

VEJLEDNING

I

KONSTRUKTION AF TRÆTRAPPER

UDARBEJDET OG UDGIVET

AF

G. v. HUTH

30 TAVLER MED BESKRIVELSE

KJØBENHAVN

I KOMMISSION HOS RUDOLPH KLEIN

PACHT & CRONE'S ETABLISSEMENT

1887.

Forord.

Den gunstige Modtagelse, der fra mange af Landets tekniske Skoler, som og fra Bygningshaandværkere er bleven mine tidligere udgivne Arbejder til Del, har været mig en Opmuntring til ogsaa at lade foreliggende Bog udkomme.

Bogen er specielt udarbejdet til Brug ved den tekniske Undervisning og saaledes nærmest at betragte som en Vejledning for Lærere ved tekniske Skoler; dog vil Enhver, hvis Virksomhed fordrer Kjendskab til Konstruktion af Trætrapper, og som har fornødne Forkundskaber, kunne benytte samme.

Ved Udarbejdelsen af Tavler og Text har jeg navnlig bestræbt mig for at vise og forklare saadanne Konstruktioner, af saavel ældre som nyere Oprindelse, der fremfor andre synes at burde gives en større Udbredelse blandt Haandværkere, end hidtil er sket gennem de tekniske Skoler.

Med Hensyn til de paa Tavlerne viste Exempler paa Trapper og Trappepartier bemærkes, at alle ere af regelmæssig Beskaffenhed, idet jeg er gaaet ud fra, at Enhver, der har gjort sig fortrolig med de for disse angivne Konstruktioner, vil være i Stand til, uden anden Vejledning, at konstruere Trapper af mindre regelmæssig Art. Endvidere bemærkes, at der, hvor forskellige Konstruktioner kunne anvendes, kun er anført den af disse, som har vist sig at give det bedste Resultat. Bogen ledsages af et særskilt Sæt Opgaver til Brug ved Undervisning i Trappekonstruktionstegning med fornøden Vejledning til disses Benyttelse.

Sluttelig tillader jeg mig at udtale min Tak til de Institutioner, ved hvis Understøttelse jeg er bleven sat i Stand til at udgive nærværende Værk tilligemed samtidig udkomne tilhørende Samling Opgaver.

Forfatteren.

INDHOLDSFORTEGNELSE

FOR

TEXT OG TAVLER.

1. AFSNIT.

Almindelige Bemærkninger vedrørende Trætrapper Textside 7.

2. AFSNIT.

I. Indstemmede Trapper.

1. Almindelige indstemmede Trapper Textside 10.

- Hertil Tvl. 1. Enkeltløbstrappe med Paralleltrin.
 » 2. Toløbstrappe med Paralleltrin.
 » 3. Særlige Konstruktioner i Trapper med Paralleltrin.
 » 4. Enkeltheder af Trappen paa Tvl. 2.
 » 5. Toløbstrappe med Paralleltrin.
 » 6. Det nederste Parti af et Løb med »Enkelt Klodstrin.«
 » 7. Konstruktion af Spirallinierne til »Enkelte Klodstrin.«
 » 8. Treløbs og Dobbeltløbet Trappe med Paralleltrin.
 » 9. Konstruktion af Spirallinierne til »Dobbelte Klodstrin.«
 » 10. }
 » 11. } Treløbstrapper med krumme Trin.
 » 12. }
 » 13. Trapper med skjæve Trin.
 » 14. Enkeltheder af Trappen tilvenstre paa Tvl. 13.
 » 15. » » tilhøjre » 13.
 » 16. Trapper med Svingtrin (Vindeltrappe og Spindeltrappe).
 » 17. Snoede Trapper.

Tildannelsen af krumme Vangepartier Textside 15.

- Hertil Tvl. 18 og 19. Tildannelsen af Hovedstykker.
 » 20 » 21. Tildannelsen af Haandlistekrumninger.
 » 22. Tildannelsen af Hovedstykket H¹ i Trappen paa Tvl. 10.
 » 23. Tildannelsen af den krumme Vange i Trappen paa Tvl. 12.

2. Søjletrapper Textside 18.

- Hertil Tvl. 24. Toløbs Søjletrappe.
 » 25. Treløbs Søjletrappe.
 » 26. Toløbs og Dobbeltløbet Søjletrappe.
 » 27. Søjletrappe med krumme Vanger.

3. AFSNIT.

II. Opsadlede Trapper.

- Hertil Tvl. 28. Toløbstrappe }
 » 29. Toløbs og Treløbstrappe } Textside 18.
 » 30. Enkeltheder af Løb }
-

1. AFSNIT.

Almindelige Bemærkninger vedrørende Trætrapper.

En Trappe, der skal tilfredsstillende rimelige Fordringer, maa, foruden at have forsvarlig Bæreevne, være saa bekvem som Forholdene tillade det, ligesom der ved dens Konstruktion saa godt som muligt maa være undgaaet smag-

løse Former og uheldige Sammenstillinger af Trappens enkelte Dele.

Trætrapper inddelès i 2 Hovedgrupper, nemlig:

I. Indstemmede Trapper

og

II. Opsadlede Trapper.

Den førstnævnte Gruppe omfatter alle Trapper, i hvilke Trinnes Endepartier ere skjulte; til den sidstnævnte henregnes derimod saadanne, i hvilke Trinnes Endepartier nærmest Rækværket i en fremtrædende Grad ere synlige.

Med Hensyn til Trappernes andre mere eller mindre iøjnefaldende Egenskaber kan man inddele nævnte Hovedgrupper i mindre Grupper, ligesom man ogsaa indenfor disse igjen kan benytte sig af særlige Benævnelser for nærmere at betegne en bestemt Trappe.

Trinnene forfærdiges af 2 til 3" Planker.

Den lodrette Højde mellem 2 Trinoverflader kaldes **Stigning**, medens den i Trappens vandrette Billede synlige Bredde af et Trin kaldes **Grund**.

Paa Trinnets Underside og i Nærheden af Trinnets Forkant anbringes sædvanligt en Liste af $\frac{1}{2}$ og $\frac{3}{4}$ " Tværmaal. Denne kaldes **Platlisten**, og tjener dels som dekorativt Led, dels til Støtte for **Stødbrædtet**, der danner den lodrette Flade imellem Trinnene. Stødbræderne, der gjøres $\frac{3}{4}$ à 1" tykke, bør helst forsynes i Overkanten med en Tap, der optages af en i Trinnet anbragt Not, hvorimod deres Underkant som Regel sømmes til Trinnes Bagkanter.

Den Del af et Trin, der med saa meget som en Trintykkelse springer frem foran Stødbrædtet, og som afrundes eller kehles paa forskjellig Maade, kaldes **Fremspringet**. Paa

Tvl. 1 er forneden til højre vist en Konstruktion for Profilet af et saadant Trinfremspring. Til Profilet, der her er indtegnet i et Kvadrat, er benyttet en Cirkelbue, hvis Centrum er bestemt ved Skjæringen mellem Kvadratets ene Diagonal og Forlængelsen af Platlistens Forside.

Af Hensyn til Slid forsynes Trinnene undertiden, navnlig i Trapper til offentlig Brug, med **Slidtrin**, hvorved forstaaes et ovenpaa Trinnet fastskruet cirka 1" tykt Brædt af haardt Træ, der, om nødvendigt, kan aftages og fornyes (jfr. *Tvl. 30, Fig. 6—10*). Et Trin, hvis Forkant og Bagkant ere retlinjede og indbyrdes parallele, kaldes **Paralleltrin**, (jfr. *Tvl. 1, 2, 3, 5 og 8*). Trin, hvis Forkanter paa omtrent Halvdelen af deres Længde ere krumme, kaldes **krumme Trin**, (jfr. *Tvl. 10—12*). Ere Forkanterne og Bagkanterne retlinjede, derimod ikke indbyrdes parallele, kaldes de **skjæve Trin**, (jfr. *Tvl. 13*). Trin af sidstnævnte Art, hvis Forkanter i det vandrette Billede, forlængede, skjære hinanden i samme Punkt, kan man, for at adskille disse fra Trin, hvor dette ikke finder Sted, kalde **Svingtrin**, (jfr. *Tvl. 16*).

Enderne af Trin og Stødbræder bæres af **Vangerne**. Den Vange, som ligger op til Muren, og som dannes af $1\frac{1}{2}$ til 2" Planke, kaldes **Bagvange** i Modsætning til den, der ligger længst fra Muren, som kaldes **Forvange**. Til Forvangen anvendes for det meste Planker med $\frac{1}{2}$ til 1" større Tykkelse end til Bagvangen.

En uden Afbrydelse fortsat Række Trin med tilhørende Vanger danne i Forening et **Løb**. En Trappe kan bestaa af flere Løb og benævnes efter det Antal Løb, der fører igjennem hver Etage, **Enkeltløbs-, Toløbs-, Treløbs-Trapper** o. s. f. Som en Undtagelse herfra kan nævnes Trapper, der i hver Etage enten have 2 sideordnede og med hinanden parallelle Løb af ens Bredde fornedet og i noget bredere Løb foroven eller omvendt, som vist paa *Tvl. 8* og *26*. Saadanne Trapper kaldes **Dobbeltløbede Trapper**.

Den Del af et Bjælkelag, der ligger i Trapperummet, kaldes **Hovedrepose**, hvorimod de i Trapper med flere end et Løb nødvendige Afsatser kaldes **Mellemreposer** (jfr. *Tvl. 2*). Ere sidstnævnte anbragte i et Hjørne og kun paa to sammenstødende Sider begrænsede af Mur, kaldes de **Hjørnereposer**, (jfr. *Tvl. 5*). Mellem- og Hjørnereposer dannes af 5 til 7" Tømmer og belægges med Gulvbræder, samt forskalles, røres og pudses sædvanligt paa Undersiden. Om fornødent anbringes til Befæstigelse af Gulv og Forskallingsbræderne, Planketrimpler imellem Reposebjælkerne, som vist for Hjørnereposerne paa *Tvl. 5, 10* og *12*.

Ogsaa Løbene forskalles, røres og pudses sædvanligt paa Undersiden. Forskallingsbræderne sømmes i saa Fald enten paa Stødbædernes skraat tildannede nederste Kant eller paa Paafoeringslister, som vist paa *Tvl. 24*.

Forvangen lader man stedse springe mindst $\frac{1}{4}$ " frem nedenfor Pudsladen, medens Bagvangens Underkant enten dækkes af Forskallingen og Pudsen eller af Pudsen alene. Saafremt Forvangens Underkant udstyres med Kehlinger, og man af Smagshensyn ønsker Bagvangen antydet under Løbene og Reposerne, sker dette almindeligst ved, tæt op til Muren og langs med Pudsladen at befæstige Lister, svarende til Halvdelen af den nedhængende Kant paa Forvangen, (jfr. *Tvl. 24, 25* og *28*). Saafremt Løbene ikke forskalles og pudses, udstyres enten Stødbædernes nedhængende Kant og Trinnenens Bagkanter med Kehlinger, eller Trinnenens Bagkanter gives samme Profilerings som disses Forkanter, (jfr. *Tvl. 30*).

En Vange, hvis Overkant er vandret, kaldes **liggende Vange**. Saadanne anvendes

navnligt, naar Trapper afsluttes i et af Etagerens Bjælkelag, (jfr. de paa *Tvl. 1, 2* og *5* med *L* betegnede Vanger).

Den Aabning, der sædvanligt i Midten af Trapperummet fører gennem alle Etager, og som begrænses af Forvangen, kaldes **Gjennemsigten** (jfr. *Tvl. 2*).

Paa Mellemreposerens Overside, tæt op til Muren, anbringes en lav **Fodliste** af 2 til 3" Højde og af samme Tykkelse som Bagvangen. Ovenpaa Hovedreposerne anbringes lignende Fodlister, saafremt man ikke foretrækker Anbringelsen af kehlkede Fodbræder eller Fodpanel.

Bagvangens øverste Ende hviler »imod« den nederste Ende derimod »ovenpaa« Reposerne, medens Forvangen af to efter hinanden følgende Løb forenes ved krumme Vangestykker eller optages af Søjler, der fastgøres til Reposerne. Et Vangestykke, der har Form af en Halv- eller Kvartcylinder, og som fornedet og foroven begrænses af Vindelflader, kaldes **Hovedstykke**, forsaavidt dets Overkant træffer sammen med de tilstødende Vangers Overkant (se de paa Tavlerne med *H* betegnede Stykker). Ifald Vangestykket derimod naar op til Rækværkets Overkant, kaldes det **Mægler** (jfr. paa *Tvl. 1, 5* og *15* de med *M* betegnede Stykker). En Søjle, der indtager Hovedstykkets eller Mæglerens Plads kaldes **Mæglerøjle**, (jfr. *Tvl. 24* og *25*).

Det øverste Trin i hvert Løb, der danner Overgangen fra Trin til Gulv, og som kaldes **Udtrin**, tildannes enten af en Planke, der har samme Tykkelse som Trinnene, eller det tildannes som antydet for Mellemrepose paa *Tvl. 2* af et Gulvbrædt, der da paa den Strækning, som skal danne Trinforkant, ved Paa-limning gives den nødvendige Tykkelse.

Den nederste Ende af Forvangen i nederste Løb optages enten som vist paa *Tvl. 1* af en **Plankemægler**, der anbringes umiddelbart paa Gulvet, eller den optages som vist paa *Tvl. 2* af en Mæglerøjle, der anbringes ovenpaa den nederste Trin. Istedetfor Mæglerøjle anbringes undertiden paa dette Sted en udkehlet Mægler, der i det vandrette Billede har spiralfornede Begrænsningslinier (jfr. *Tvl. 5*).

Foruden de her nævnte Maader for Afslutning af Forvangen, kan endnu nævnes den

paa *Tvl. 6* viste. Vangens Overkant ses her paa en Strækning omdannet til en Vindelflade, der i det vandrette Billede viser sig spiralformet, og som ender i en vandret Cirkelflade, i hvilken Mæglersøjlen anbringes. Endelig ses paa *Tvl. 10* Vangens Overkant at ende i en Vindelflade, der vandret afbildet viser sig som Kvartcirkel; denne Del af Vangen støder da op til Mæglersøjlen, som staar ovenpaa det nederste Trin.

Det spiralformede Parti af Vangen kaldes **Vangesnirklen**.

Naar det nederste eller begge de nederste Trin i en Trappe fortsættes udenfor Vangen, og her tildannes enten efter Cirkel- eller Spirallinie, kaldes disse henholdsvis **Enkelt Klodstrin** (jfr. *Tvl. 2, 5 og 6*) eller **Dobbelt Klodstrin** (jfr. *Tvl. 8, 11 og 12*); Vangesnirklen er dog sædvanligt indbefattet i de nævnte Udtryk. For alle indstemmede Trappers Vedkommende anbringes **Rækværket** i Forvangens Overkant. Dette bestaar af **Haandlisten** og **Balystrene**. Haandlistens Underside maa paa hele sin Længde have en og samme lodrette Afstand fra Vangens Overkant. De krumme Partier i Haandlisten, der anbringes lige over Hovedstykkerne, kaldes **Krumninger**, medens Partiet over Vangesnirklen kaldes **Haandlistesnirklen**.

Den indbyrdes Afstand fra Midte til Midte af Balystrene er 6 à 8", medens deres Længde er 24 til 27". Til opsadlede Trapper, hvor Balystrene enten anbringes ovenpaa Trinnene eller paa Forvangens Yderside, egne sig fortrinsvis Balystre af Jærn, af den paa *Tvl. 30* antydede Art, da almindelige drejede Balystre, naar der af disse anbringes en for hvert Trin, let komme for langt fra hverandre, og for tæt sammen, naar der anbringes 2 saadanne paa hvert Trin.

Saafremt Mæglere anvendes, danner Haandlistekrumningen den øverste Begrænsning af disse, enten saaledes, at Krumningen er tildannet af selve Mægleren eller fastgjort til denne. I Trapper med Mæglersøjler anbringes Haandlisten imod Mæglersøjlen, eller som vist paa *Tvl. 28* paa Siden af denne.

Ved Konstruktion af Trapper med Hovedstykker eller Mæglere, maa man, hvor plane og krumme Flader støde til hinanden, tildanne

disse med saa jævne Overgange som muligt, medens der i Trapper med Mæglersøjler bør tilstræbes, at de Vanger og Haandlister, der optages af en og samme Mæglersøjle, træffe denne i ens Højde.

Disse Fordringer, som og de, der stilles i Retning af en bekvem Op- og Nedstigning, kræve Iagttagelse af visse Regler ved Trinnenes Inddeling. Til Bestemmelse af Forholdet mellem »Grund« og »Stigning« benytter man sig af Formler, hvorimod man af Hensyn til Vangernes Form ved Inddeling af »Grundene« i Trapper med krumme og skjæve Trin anvender Scalaer, til Bestemmelse af Trinnenes mindre Grundbredde ved Forvagen.

Med Hensyn til den ved Formel bestemte »Grund«, der i det paafølgende, saafremt en Misforstaaelse kan befrygtes, vil blive kaldt for „**Hel Grund**“, bemærkes, at denne i Trapper med krumme Trin maales eller afsættes i det vandrette Billede paa en ret Linie, den saakaldte **Ganglinie**, der i en Afstand af circa 18" fra Forvagen følger parallel med Bagvagen. I Trapper med skjæve Trin eller Svingtrin trækkes Ganglinien parallel med Forvagen. Saafremt Løbenes Bredde er mindre end 1½ Alen, trækkes Ganglinien midt i Løbet (jfr. *Tvl. 10* til 17).

En Linie, der tænkes lagt igjennem Trinforkanterne, hvor disse støde til Forvagen eller Bagvagen, og med hvilken Vangernes Overkant som Regel maa være parallel, kaldes henholdsvis Forvangens eller Bagvangens **Stigningslinie**.

Blandt de til Bestemmelse af Forholdet mellem »Grund« og »Stigning« benyttede Formler, ere de almindeligst anvendte

$$1 g + 1 s = 16''$$

$$\text{eller } 1 g + 2 s = 24''$$

i hvilke g er benyttet som Udtryk for »Grund« og s for »Stigning«.

For Trapper til privat Brug, naar disse ønskes meget bekvemme, kan anbefales 10" »Grund« og 6 à 7" »Stigning«; selvfølgelig lempes dog »Stigningen« efter Etagehøjden, og »Grunden« efter den Gulvplads, der kan raades over. Trin med mindre end 6" »Stigning« benyttes kun sjældent.

Af Hensyn til Bekvemmelighed er endvidere at iagttage, at Løbene faa en passende Bredde, at Reposerne paa det smalleste Sted mindst have samme Bredde som Løbene, som

og, at man under Opstigningen, saafremt Intet taler for det modsatte, har Rækværket til højre, saaledes at man kan understøtte Gangen ved at gribe om Haandlisten med højre Haand.

Ved Fremstilling af det lodrette Billede, navnlig af saadanne Partier i Trapper, hvor Trinnene støde til Forvängen med mindre eller større »Grunde« end den for Trappen vedtagne hele »Grund«, vil en Udfoldning af det paagjældende Vangeparti være nødvendig.

Udfoldningen af Vanger og disses enkelte Dele, saasom Hovedstykker, Mæglere etc., fremstilles i Hovedsagen ved, som vist *Tvl. 10*, paa en vandret Linie at afsætte de i det vandrette Billede paa Forvängen inddelte Grundbredder, og paa en lodret Linie at afsætte alle Stigninger; Skjæringspunkterne for de Linier, der oprejses lodret, i de paa den vandrette Linie afsatte Delingspunkter, og de, der føres vandret ud fra Punkterne, der paa den lodrette Linie ere afsatte for Stigningerne, vil da angive Trinforkanterne, og den Linie der føres igjennem disse, er Udfoldningen af Stigningslinien. Vangens Overkant i Udfoldningen trækkes i en Afstand af mindst $\frac{1}{2}$ ovenover og parallel med Stigningslinien. Vangens Underkantslinie i Udfoldningen kan først bestemmes, efter at man har tilføjet Trinnenes Tykkelse og Stødbædernes Forside, idet denne retter sig efter de Punkter, der fremkomme ved Skjæring mellem de Linier, der betegne Stødbædetsforsiden og Trinundersiden. Afstanden

mellem sidstnævnte Skjæringspunkter og Vangens Underkantslinie maa for Forvängens Vedkommende være saa stor, at den foruden at give Plads til Forskallings- og Pudstykkeisen springer mindst $\frac{1}{4}$ frem nedenfor Pudsfladen; ansættes Forskallingestykkelsen til $\frac{3}{4}$ og Pudstykkeisen til $\frac{1}{2}$ vil Afstanden altsaa blive mindst $1\frac{1}{2}$.

Ifald Udfoldningen paa det Sted, hvor Hovedstykket eller Mægleren findes, i Sammenligning med den øvrige Udfoldning bliver forholdsvist smal, som Tilfældet er i Trapper med meget smaa »Grunde« omkring Hovedstykket eller Mægleren, kan man, for at undgaa en alt for stor Bugt i Udfoldningens nederste Begrænsningslinie, efter Skjøn forøge nævnte Afstand paa det smalle Sted og saaledes udjævne Linien noget. En saadan Udjævning kan ogsaa foretages ved den Linie, der begrænses Udfoldningen foroven.

Det bemærkes, at der overalt, hvor Udfoldning af Vanger, Hovedstykker, Mæglere etc. nævnes, maa underforstaas Udfoldningen af den mod Trinnene vendte Sideflade af nævnte Trappedele, medens disses modsatte Sideflade udfoldet, maa betragtes som congruent med førstnævnte.

Endvidere bemærkes, at der for Mæglere, Hovedstykker, krumme Vanger etc. er fulgt den Regel, at Frembringerne i de Flader, som ere Vindelflader, ere vandrette, og at de vandret afbildede skjære hinanden i det Punkt, der er Cylinderaxens vandrette Billede.

2. AFSNIT.

I. Indstemmede Trapper.

Trinnene, i alle til denne Gruppe henhørende Trapper, optages af en cirka $\frac{3}{4}$ i Vangerne indstemmet Fordybning. De kunne enten være:

1. „Almindelige indstemmede Trapper“ eller 2. „Søjletrapper“.

1. Almindelige indstemmede Trapper.

Til disse henhøre alle indstemmede Trapper, i hvilke der ikke findes Mæglersøjler paa Reposerne.

Med Hensyn til Trinnenes Form kan man ordne dem som følger:

Tavle 1—9.

Trapper, i hvilke der kun forekomme Parelleltrin.

Naar i hernævnte Trapper Grund og Stigning er ens i to paa hinanden følgende Løb,

faar man den smukkeste og mest fuldkomne Overgang fra Vangernes Over- og Underkanter

til Hovedstykkernes Over- og Underkanter naar man i det vandrette Billede afsætter lutter »hele Grunde« omkring Hovedstykkerne eller Mæglerne, saaledes at ogsaa den »Grund«, der falder paa Reposen, bliver en »hel Grund«. Udfoldningen af Hovedstykket eller Mægleren vil nemlig i saa Fald faa retliniede Begrænsningslinier foroven og forneden, ligesom ogsaa denne Udfoldning og en samtidig Udfoldning af de tilstødende Vanger vil faa ens Bredde og falde i hinandens Forlængelse (jfr. *Tvl. 2*, Udfoldning H^1 , — *Tvl. 5*, Udfoldning M , — *Tvl. 8*, Udfoldning II^1 og H^4).

Saafernt der omkring Hovedstykker eller Mæglere afsættes større eller mindre »Grunde« end den hele, vil Vangerne i Udfoldningen ikke falde i hinandens Forlængelse, og Hovedstykkernes eller Mæglerens Udfoldning maa da gives krumme Begrænsningslinier. Cirkelbuen vil i saadanne Tilfælde bedst egne sig som Forbindelseslinie imellem de i Udfoldningen foroven og forneden, af rette Linier begrænsede Vangepartier. Et Exempel herpaa er vist *Tvl. 3*, *Fig. 1* til *4*, hvor Reposegrunden $c d e$ er større end den vedtagne »hele Grund«. Hovedstykkets Vindelflader ere her bestemte ved Hjælp af Udfoldningen *Fig. 2*. Denne er foroven begrændset af Cirkelbuene $b' d'$ og $d' f'$, der tangere hinanden i d' , og som tillige tangeres af Vangernes Overkant i b' og f' . Buernes Centre c^1 og c^2 ere bestemte ved Skjæring mellem de Linier, der ere vinkelrette paa Midten af Korderne $b' d'$ og $d' f'$ og de der udgaa fra Vangeoverkanternes Endepunkter b' og f' , og som danne rette Vinkler med Vangernes Overkanter. De Cirkelbuer, der danne Hovedstykkets nederste Begrænsningslinier i Udfoldningen, bestemmes paa tilsvarende Maade.

Under *Fig. 5* er vist Udfoldningen af den til Hovedstykket II^1 svarende Haandlistekrumning, der ses fremstillet som *Fig. 6*. Til den nederste Begrænsningslinie $b d f$ i Krumningens Udfoldning, maa benyttes samme Cirkelbue som til Hovedstykkets øverste Begrænsningslinie $b' d' f'$ i *Fig. 2*.

I Tilfælde, hvor der skal tilvejebringes jevne Overgange mellem Over- og Underkanterne af to Vanger, af hvilke den ene er en liggende Vange, egner Cirkelbuen sig ligeledes

bedst ved Fremstilling af den i saa Fald nødvendige Udfoldning. Dette fremgaar af det paa samme Tavle under *Fig. 7, 9* og *10* viste Parti af en Trappe, i hvilket et Stykke af Hovedrepose ses forlænget udi Trapperummet, og som her er begrændset udimod Gjennemsigten af en liggende Vange.

Fig. 11 viser Udfoldningen af den under *Fig. 12* viste Haandlistekrumning, hvis Plads er over Hovedstykket H^2 , (jfr. iøvrigt de paa *Tvl. 1* med M og paa *Tvl. 8* med H^2 og H^3 betegnede Udfoldninger).

Af de paa *Tvl. 4* viste Enkeltheder af Trappen paa *Tvl. 2* fremgaar en af de almindeligst anvendte Maader, paa hvilke Vangerne fastgjøres til Hovedstykket.

Vangerne ses i *Fig. 2* og *3* forsynede med Tappe, der optages af de i Hovedstykket II^1 *Fig. 1* og *3* viste Taphuller. Endvidere ses anbragte Bolte B , som føres igjennem Hovedstykket og ind i Møttrikerne M , der er stemmede ind i Siden af Vangerne. Bolte benyttes saa godt som altid i saadanne Forbindelser, hvorimod Tappene hyppigst erstattes af cirka 1" tykke cylinderformede Dybler, af hvilke der i saa Fald for hver Samling anbringes 2, hvis Axer ere vinkelrette paa Samlingsfladerne.

I *Fig. 4* og *5* er vist hvorledes Udtrinnet er stemmet ind i Hovedstykket.

Fig. 6 og *7* viser Hovedstykket med den for Trin og Stødbredder nødvendige Udstemning.

Paa *Tvl. 6*, *Fig. 1* til *3* er fremstillet det nederste Parti af et Løb med enkelt Klodstrin. Vangen er her forbunden med Vangesnirklen V_s paa lignende Maade, som den, der er vist for Hovedstykket paa *Tvl. 4*. Som det fremgaar af *Fig. 4* og *5*, hviler Vangesnirklen med den forreste Del ovenpaa Klodstrinnet, medens den bagerste Del fortsætter sig ned til Gulvet.

Fig. 6 til *8* viser Haandlistesnirklen, hvis vandrette Billede II_s her falder sammen med Vangesnirkelens vandrette Billede V_s .

Haandlistesnirklen og Mæglerøjlen ses fastgjorte til Vangesnirklen ved Hjælp af en lang Skruebolt, der føres igjennem disse og ned i Klodstrinnet.

Klodstrinnet hviler med den spiralformede Del ovenpaa en af Planker eller Tømmer til-

dannet Klods (*Fig. 9*), der med Dybler D og Skruer S fastgøres til Gulvet. Klodsen, hvis Forside følger Trinnet Runding, erstatter paa dette Sted Stødbrettet, hvis Tildannelse paa anden Maade vil medføre Vanskeligheder. Som vist *Fig. 10*, anbringes paa den afrundede Del af Klodstrinnet, i Stedet for Platlisten, korte Brædestykker P , der, naar Trinnet er anbragt paa Klodsen, springer et til Platlistens Dimensioner svarende Stykke frem foran Klodsens Runding. Vedrørende de til Fremstilling af Vangesnirkkens og Haandlistesnirkkens Vindflader nødvendige Udfoldninger, der ere viste henholdsvis i *Fig. 2* og *Fig. 6*, er Følgende at bemærke. Forlængelsen af Linien $c b$, (jfr. Udfoldningen i *Fig. 2*), som angiver det vandrette Parti i Vangesnirklen, er valgt i vilkaarlig Højde over Klodstrinnet. Som øverste Begrænsningslinie for Udfoldningen *Fig. 2* er benyttet en Cirkelbue, der tangerer saavel Linien $c b$ som og Forlængelsen af Vangens Overkant $a b$. Den i Udfoldningen med $a c$ betegnede Linie, svarer til Udfoldningen af den i *Fig. 1* med $a c$ betegnede Strækning af Snirklen. Til den nederste Begrænsningslinie i Haandlistesnirkkens Udfoldning *Fig. 6* er benyttet samme Cirkelbue som til Vangesnirkkens Udfoldning, medens Cirkelbuen i den øverste Begrænsningslinie har samme Centrum som først nævnte.

Paa *Tvl. 7* er vist „Konstruktion af Spirallinierne til enkelte Klodstrin.“^{*)}

Konstruktion af de til Vangesnirklen benyttede Spirallinier.

Vangens Tykkelse bestemmer Afstanden fra A til B ; Afstanden fra B til C afsættes derimod vilkaarlig, dog ikke mindre end $\frac{1}{2}$ Vangetykkelse. Med C som Centrum beskrives da ottendedels Cirkelbuerne $A D$ og $B D$. Endvidere afsættes $A E$ lig $\frac{1}{4} A B$. $A B$ deles derpaa i 8 ligestore Stykker, og Linierne $a b'$, $b c'$, $c d'$ $g h'$, hvis Længder ere bestemte ved Linien $C E$, oprejses lodrette paa $A B$. Afsættes da $C a''$ lig $A E$, vil Punkt a'' være Centrum til ottendedels Cirkelbuerne $D F$ og $D' F'$; afsættes fremdeles $a'' b''$ lig $a b'$, vil Punkt b'' være Centrum til Cirkelbuerne $F G$ og $F' G'$ o. s. f.

^{*)} Den foreliggende Konstruktion er af Udgiveren forbedret efter hans i 1879 udgivne „Anvisning til Konstruktion af Trappespiraler“

Vangesnirklen afsluttes med en Cirkel, hvis Centrum efter Skjøn vælges blandt de sidst afsatte Punkter, dog saaledes, at dens Størrelse afpasses efter den Mæglersøjle, som man agter at anbringe paa Snirklen. Trinfor-kanten T^2 , der forlænget maa tangere Snirklen i Punkt F , føres med en vilkaarlig — dog ikke alt for stor — Runding ind imod Snirklen.

Konstruktion af Spirallinien til Trinfor-kanten T^1 .

Afsættes $C i''$ lig $\frac{1}{2} A B$ vil i'' være Centrum til ottendedel Cirkelbuen $B I$ og til Kvartcirkelbuen $B K$. Linien $i'' K$ og Trinfor-kanten T^1 , hvis Afstand fra Trinfor-kanten T^2 retter sig efter den for paagjældende Trappe valgte »Grund«, forlænges til Skjæring i L . $M L$ afsættes lig $\frac{1}{6} K L$. Paa Forlængelsen af T^1 til højre for L afsættes 2 ligestore Stykker $l m$ og $m n$ af vilkaarlig Længde, medens der tilvenstre for L afsættes $5\frac{1}{2}$ saadanne Stykker af samme Længde, hvorved man faar Punkt N . I de 4 nærmest L afsatte Punkter i , k , m og n oprejses Linier lodret paa T^1 ; disse afskjæres af Linien $N M$ i Længderne $i k'$, $k l'$, $l m'$, $m n'$ og $n o'$, der da afsættes foroven som $i'' k''$, $k'' l''$, $l'' m''$ o. s. v. Punkterne i'' , k'' , l'' , m'' , n'' og o'' ere da Centre til ottendedels Cirkelbuerne, der danne Trinspiralen, og blandt hvilke den sidste med o'' som Centrum tangerer T^1 i O .

Det dobbelte Klodstrin, der er benyttet til de paa *Tvl. 8* viste Treløbs og dobbeltløbede Trapper, adskiller sig i Konstruktionen ikke væsentlig fra det enkelte Klodstrin.

Paa *Tvl. 9* er vist „Konstruktion af Spirallinierne til dobbelte Klodstrin.“

Konstruktion af de til Vangesnirklen benyttede Spirallinier.

Vangens Tykkelse bestemmer Afstanden fra A til B . Paa Forlængelsen af $A B$ afsættes Stykkerne $B C$ og $C D$, hvert lig en Vangetykkelse. D bliver da Centrum til ottendedels Cirkelbuerne $A F$ og $B F'$. $A E$ afsættes lig $\frac{1}{3} A B$ og Linien $D E$ trækkes. $A C$ deles derpaa i 8 ligestore Stykker, og Linierne $a b'$, $b c'$, $c d'$ $g h'$ oprejses lodret paa $A C$. Afsættes da $D a''$ lig $A E$, vil a'' være Centrum til ottendedels Cirkelbuerne $F G$ og $F' G'$. Afsættes endvidere $a'' b''$ lig $a b'$, vil b'' være Centrum til Cirkelbuerne $G H$ og $G' H'$ o. s. f.

Cirklen, hvormed Vangesnirklen afsluttes, faar det sidst afsatte Punkt i' til Centrum og Stykket $i'' I$ til Radius.

Trinfor-kanten T^2 lægges saaledes, at den forlænget tangerer Snirklen i G . Beliggenheden af Trinfor-kanterne T^1 og T^2 retter sig efter den »Grund«, der vælges for Trappen.

Konstruktion af Spirallinien til Trinfor-kant T^2 .

Radius $i' I$ til den Cirkel, der afslutter Vangesnirklen, forlænges til Skjæring med Linien AD . Skjæringspunktet K er da Centrum, og KI er Radius til ottendedels Cirkelbuen IL . Paa Forlængelsen af AB afsættes derpaa Kk'' lig DK og k'' bliver da Centrum til ottendedels Cirkelbuen LM og til Kvartcirkelbuen LN . Linien $k''N$ og Trinfor-kanten T^2 forlænges til Skjæring i O . OP afsættes lig $\frac{1}{6}NO$. Paa Forlængelsen af T^2 tilhøjre for O afsættes 2 ligestore Stykker mn og no af vilkaarlig Længde, og tilvenstre for O afsættes $5\frac{1}{2}$ saadanne Stykker, hvorved man faar Punkt Q . I de nærmest O afsatte 4 Punkter k, l, n, o , oprejses

Linier lodret paa Trinfor-kanten T^2 . Disse afskjæres af Linien QP i Længderne kl, lm, mn, no og op og afsættes foroven som $k''l'', l''m'', m''n'', n''o''$ og $o''p''$. Punkterne k'', l'', m'', n'', o'' og p'' ere da Centrum til de Buer, der danne Trinspiralen, og af hvilke den sidste med p'' som Centrum tangerer T^2 i R .

Konstruktion af Spirallinien til Trinfor-kanten T^1 .

Paa Forlængelsen af Linien AB afsættes Stykket $k''q''$ lig DK , q'' er da Centrum og $q''B$ Radius til Kvartcirklen BS . Linien $q''S$ og Trinfor-kanten T^1 forlænges til Skjæring i T . TU afsættes lig $\frac{1}{6}ST$. Paa Forlængelsen af Trinfor-kanten T^1 afsættes lige som ovenfor 2 ligestore Stykker tilhøjre og $5\frac{1}{2}$ til venstre for T , hvorved V fremkommer. De i Delingspunkterne q, r, t, u oprejste lodrette Linier qr', rs', st', tu' , og uv' , der afskjæres af Linien VU , afsættes foroven som $q''r'', r''s'', s''t'', t''u''$ og $u''v''$. Punkterne q'', r'', s'', t'', u'' og v'' vil da være Centrer til de Buer, der danne Trinspiralen.

Tavle 10 til 12.

Trapper med krumme Trin.

Tavle 13 til 15.

Trapper med skjæve Trin.

Ved Konstruktion af Trapper, i hvilke der paa Grund af ringe Gulvflade i Trapperummet maa anvendes enten krumme eller skjæve Trin, faar man den smukkeste Form paa Forvängen ved Hjælp af den paa Tavlerne viste Scala*). Med Hensyn til Forstaaelsen og Benyttelsen af denne henvises til *Tvl. 10*. Som det fremgaar af det vandrette Billede af den her fremstillede Trappe, skal der paa Strækningen abc omkring Hovedstykket H^1 optages 8 Trin, idet hver af Hjørnereposerne regnes for 1 Trin. Da Trinnene ikke vil kunne faa hel Grundbredde ved Vängen, maa Grundene gjøres jævnt aftagende fra a henimod b og jævnt tiltagende fra b til c . Naar som her Inddelingen paa Strækningen cb kan gjøres ens med den fra a til b , bestemmes denne kun for en af disse Afstande, altsaa for de 4 Trins Vedkommende. Som vist paa Scalaen, afsættes

i saa Fald paa en Linie AB , 5 hele »Grunde«, nemlig 1 for hver af de søgte og 1 for den »Grund«, der støder op til den største af disse; derpaa trækkes Linien Ab under en vilkaarlig Vinkel med AB . Afstanden Aa afsættes lig en hel »Grund« og Afstanden ab lig Udfoldningen af den, i det vandrette Billede med ab betegnede Strækning, der skal inddeles. Trækkes endvidere Linier fra B gennem b og fra i gennem a , vil disse skjære hinanden i C . Trækkes derpaa Linier fra C til Inddelingspunkterne paa Linien AB , vil Strækningen ab blive delt i Stykker, der, overførte i det vandrette Billede fra a til b og fra b til c , vil være de søgte Grundbredder.

Punkt C i Scalaen, der undertiden falder noget langt udenfor Linien AB , kan undværes, naar man trækker en Linie bD parallel med AB og afskjærer denne med Forlængelsen af ia og derpaa inddeler denne Linie i ligestore Stykker og i et Antal svarende til det søgte

*) Dennes Tilblivelse skriver sig fra 1879 og skyldes daværende Elev i „Det tekniske Selskabs Skole“ WILLIAM JØRGENSEN.

Antal Trinbredder. Forbindes derpaa Delingspunkterne paa denne med de paa Linien Bi afsatte, vil den ved Skjæring fremkomne Inddeling af Linien ab selvfølgelig blive den samme som i først nævnte Tilfælde.

Med Hensyn til Hovedstykket H^p paa samme Tavle bemærkes, at Udfoldningen af dette, der ses foroven til venstre, som Følge af de i det vandrette Billede omkring Hovedstykket afsatte hele »Grunde«, er begrændset af rette Linier.

I den paa *Tvl. 11* viste Trappe skal der i det vandrette Billede paa Strækningen abc omkring Hovedstykket H^p optages 5 Trin. Da Grundene paa den ene Halvdel af nævnte Strækning kan afsættes ens med Grundene paa den anden Halvdel, udkræves der kun Scala for en af disse. I foreliggende Tilfælde ere Grundene paa Strækningen ab bestemte ved Scala. Da nævnte Strækning skal optage $2\frac{1}{2}$ Trin, afsættes paa Linien AB i Scalaen $3\frac{1}{2}$ hele Grunde, nemlig: 1 Grund mere end Antallet af de søgte. Fremgangsmaaden er iøvrigt den samme som den, der er angivet for Trappen paa *Tvl. 10*. Hvad Inddelingen omkring Hovedstykket H^p angaar, da er denne ens med den omkring Hovedstykket H^r .

Scalaen, der er anvendt for den paa *Tvl. 12* viste Trappe, der har krumme Trin og krum Forvange, afviger noget fra de før omtalte Scalaer, men er i Principet den samme.

Som det fremgaar af det vandrette Billede, skal den med abc betegnede Strækning af Forvangen optage 2 halve og 11 hele Trin. Trinnenens Inddeling er her gjort ensartet, saaledes, at det første og det sidste halve Trin hver har $\frac{1}{24}$, de øvrige 11 hver $\frac{2}{24}$ af nævnte

Strækning til Bredde. Man opnaar derved paa dette Sted den smukkeste Form paa Vangen uden Anvendelse af Scala.

Ved Inddelingen af Strækningen cd og den punkterede Strækning da , der hver skal optage 2 halve og 3 hele Trin, vil Scalaens Anvendelse blive nødvendig for at give Trinnene fra c henimod d jævnt tiltagende og fra d til a jævnt aftagende Bredder.

Naar som i dette Tilfælde Inddelingen fra c til d skal begynde og ende med et halvt Trin, gjør man bedst i at omsætte de hele Trin til halve. Strækningen cd henholdsvis da skal altsaa optage 8 halve Trin. Der afsættes da paa Scalalinien AB 9 Dele. Hver af disse Dele maa dog her svare til det halve af en af de paa Strækningen abc afsatte ligestore Trinbredder, fordi den jævne Overgang skal tilvejebringes mellem disse og de søgte, og ikke som almindeligt, fra de hele Grunde til de søgte. Iøvrigt er Fremgangsmaaden den samme som den, for Scalaen paa *Tvl. 10* angivne. Punkt C vil dog her falde paa den modsatte Side af Linien AB .

Som det fremgaar af de paa *Tvl. 13* viste Exempler paa Trapper med skjæve Trin, er Fremgangsmaaden for Trinnenens Inddeling paa Forvangen ved Hjælp af Scalaer den samme som for Trapper med krumme Trin.

Paa *Tvl. 14* og *15* ses fremstillet i større Maal saavel det vandrette Billede som og Enkeltheder af de paa *Tvl. 13* viste Trapper.

Den paa Tavlerne tilføjede Inscription vil sammen med et fornødent Kjendskab til det forudgaaende være tilstrækkelig Vejledning til Forstaaelsen af disse.

Tavle 16 og 17.

Trapper med Svingtrin.

Af de paa *Tvl. 16* viste to Trapper, der hyppigt begge gaa under Navn af **Vindeltrapper**, kaldes den til højre **Spindeltrappe** paa Grund af den i samme anbragte cylinderformede Spindel. Vangerne i heromhandlede Trapper vil faa fuldstændig jævne og regelmæssige Over- og Underkanter, idet nemlig Vangernes Udfoldning vil blive begrændset af rette Linier.

Saafermt Vindel- eller Spindeltrapper opføres i Trapperum med kvadratisk eller mange-

kantet Gulvflade, faar Bagvangen sædvanlig Form efter Trapperummet og vil saaledes komme til at bestaa af et Antal lige Vanger.

De paa *Tvl. 17* fremstillede Trapper kaldes paa Grund af deres snoede Form **snoede Trapper**.

Den heldigste Form for Vangerne i Trapper af denne Art faar man bedst ved den paa Tavlen angivne Fremgangsmaade, der beroer paa Udfoldning af en Del af den Vange, der optager den smalle Ende af de nederste Trin

i Løbet; for Trappen *Fig. 1* og *4* altsaa den venstre Vange, for *Fig. 5* derimod den højre Vange. Udfoldningen udføres først som om alle Trin vare Svingtrin. I saa Tilfælde vil Trinforkanterne *9* og *10* i *Fig. 1* falde sammen henholdsvis med Linierne *d k* og *f h*, og den brudte Linie *c' f' m'* i *Fig. 2* vil da være Udfoldningen af den i *Fig. 1* med samme Bogstaver betegnede Del af Stigningslinien. For at undgaa det Knæk, der saaledes vil fremkomme i Vangen paa det i *Fig. 1* med *f* betegnede Sted, tilvejebringer man en jævn Overgang mellem Linierne *c' f'* og *f' m'* ved Hjælp af en vilkaarlig valgt Cirkelbue, der tangerer begge Linier. De i *Fig. 2* foreløbig afsatte Trinforkanter *9* og *10* rykkes derpaa tilbage til Cirkelbuen og føres herfra ned paa Udfoldningens Grundlinie, hvor disse ere betegnede ved *e* og

g. Herfra overføres de i det vandrette Billede *Fig. 1*, hvor da Linierne *e l* og *g i* vil være den Beliggenhed af Trinforkanterne *9* og *10*, der giver den smukkeste Form paa Vangen.

Udfoldningen af den højre Vange, der er vist i *Fig. 3*, hvis Form afhænger af den først udfoldede Vange, fremstilles paa almindelig Maade.

For den under *Fig. 5* viste Trappe, er i *Fig. 6* og *7* kun Udfoldningen af Stigningslinien vist; til Bestemmelsen af Trinforkanterne *11*, *12*, *13* og *14*, som og for Trinforkant *19* er anvendt samme Fremgangsmaade som ovenfor.

Med Hensyn til Vangerne bemærkes, at disse tildannes i Overensstemmelse med den Fremgangsmaade, der paa *Tvl. 23* er vist for den krumme Vange i Trappen paa *Tvl. 12*.

Tildannelsen af krumme Vangepartier.

Tildannelsen af Hovedstykker.

Tavle 18 og 19.

Halv- og kvartcylinderformede Hovedstykker tildannes enten saaledes, at Træets Trævler i disse faa samme Retning som Hovedstykkets Axe, eller saaledes, at Trævlerne faa en fra denne væsentlig afvigende Retning.

Exempler paa førstnævnte Tilfælde ses fremstillet paa *Tvl. 18*, hvor *Fig. 1—5* viser Tildannelsen af et halvcylinderformet Hovedstykke, svarende til det paa *Tvl. 2* med *H'* betegnede.

Paa Halvcylinderen *Fig. 1* og *3*, der tænkes tildannet af et Stykke Tømmer med Tværsnit *a f g c*, overføres fra Hovedstykkets Udfoldning *Fig. 2* de Linier, der angive Hovedstykkets øverste og nederste Vindelflader, og som ere betegnede med Tal fra *1* til *5*. Efter de saaledes tilvejebragte Linier udskjæres da Hovedstykket, der under *Fig. 4* og *5* ses afbildet med den for Udstemningen til Trin og Stødbænder nødvendige og fra Udfoldningen overførte Tilridsning.

Fig. 6—10 viser et kvartcylinderformet Hovedstykke, lig det paa *Tvl. 8* med *H'* betegnede. Dette er vist tildannet paa samme Maade som Hovedstykket foroven.

Den anden Fremgangsmaade, hvorved Træets Trævler i Hovedstykket faa en fra dettes Axe afvigende Retning, ses paa *Tvl. 19* anvendt

ved Tildannelsen af et kvartcylinderformet Hovedstykke, svarende til det paa *Tvl. 8* med *H'* betegnede.

Det i *Fig. 1* og *3* med tykke Linier optrukne viser en foroven og forneden skraat afskaaren Kvartcylinder der, som antydtes ved de fra Hovedstykkets Udfoldning *Fig. 2* overførte Vindellinier, netop er stor nok til af samme at udskjære Hovedstykket.

Nævnte Kvartcylinder tildannes af et Stykke Tømmer *rr'*, *ss'*, *tt'*, *uu'* med Tværsnit *Tv*, og hvis Trævler ere parallelle med Tømrets Længderetning. I *Fig. 4* ses Kvartcylinderen samt Tømret i en saadan Stilling, at Tømrets smalle Sideflader og Kvartcylinderens skraa Endeflader vise sig i sand Størrelse.

Istedetfor at anvende et Stykke Tømmer kan man, som vist under *Fig. 5* til *9*, anvende et større eller mindre Antal Planker af saadanne Tværdimensioner, at de sammenlignede danne et Stykke Træ, hvis Tværsnit er ens med det ovenfor viste.

Fremgangsmaaden ved Tilridsningen og Tildannelsen er iøvrigt den samme som ovenfor; dog kan man ogsaa, som det fremgaar af Tegningen, først tildanne hvert enkelt af de Stykker, der skal udgjøre Kvartcylinderen, og da sammenlime disse.

Tildannelsen af Haandlistekrumninger.

Tavle 20 og 21.

Halv- og kvartcylinderformede Haandlistekrumninger kan tildannes efter samme Fremgangsmaade som den, der øverst paa *Tvl. 19* er vist for Hovedstykker. Man vil dog ved at tage særlige Forholdsregler kunne spare Træmateriale, hvad der ved Anvendelsen af finere Træsorter vil faa Betydning.

Paa *Tvl. 20* ses nævnte Fremgangsmaade anvendt ved Tildannelsen af den halvcylinderformede Haandlistekrumning *K* paa *Tvl. 2*.

Halvcylinderen *Fig. 1*, i hvilken Krumningen er indtegnet, er tænkt tildannet af det samme omgivne Stykke Træ *rr'*, *ss'*, *tt'* og *uu'*, hvis Tværnsnit er *Tv*. Gjennemskjæres Halvcylinderen efter de i denne ind tegnede Vindel linier, vil man foruden Krumningen *Fig. 3* faa de som *Fig. 4* viste to Stykker, der sammenføjede (ved at anbringe det nederste ovenpaa det øverste) vil danne den under *Fig. 5* viste Krumning. Saafremt der er Anvendelse for flere ens Krumninger, vil den saaledes fremkomne Krumning kunne benyttes, dog maa man i saa Fald, efter den i Stykket ind tegnede Vindelflade, afskjære saameget som denne Krumning er højere end det først udskaarne og i *Fig. 3* viste Stykke.

Fig. 2 viser den for Udskjæringen af Halvcylinderen nødvendige Tilridsning, saaledes som denne fremstilles ved Hjælp af Scablon. Scablonen er paa Tømrets synlige Sideflade fremhævet ved tæt Liniering, medens den paa Tømrets modsatte Sideflade er punkteret.

Som berørt faar man, ved at følge her nævnte Fremgangsmaade, to Krumninger, af hvilke den ene er større end forlangt. Man gjør derfor rigtigst i at bestemme Træets Tværdimension saaledes, at det notop er stort nok til to Krumninger. Tværnsnittets ene Dimension bestemmes i saa Fald paa følgende Maade. Man afsætter (som vist *Fig. 6*) to Rectangler over hinanden, hvert af Størrelse som en af Krumningens lodrette Endeflader. Gjennem Diagonalskjæringspunktet af det saaledes dannede Rectangel *1, 2, 3, 4* trækkes da en Linie parallel med Planen *P* *Fig. 10*, der er vinkelret paa den lodrette Billedplan, og som berører Krumningens Vindelflade paa

den i Figuren angivne Maade. Ved nævnte Linie deles Rectanglet i Stykkerne *1, 5, 6, 4* og *7, 2, 3, 8*. Naar da, som ved Tallene antydet, det nederste Stykke flyttes op ovenover det øverste, vil man faa Parallelogrammet *7, 5, 6, 8*, hvis Højde *h* vil være den søgte Dimension. Tværnsnittets anden Dimension fremgaar af det vandrette Billede i *Fig. 7*.

Det lodrette Billede i *Fig. 7* viser Planken med Tværnsnittet *Ts* samt den af samme fremstillede Halvcylinder.

Gjennemskjæres Halvcylinderen efter den i samme indlagte Vindelflade, faar man de under *Fig. 9* viste to Stykker. Sammenføjes disse, saaledes at det øverste Stykke bliver det nederste, vil de i Forening udgjøre Stykket *Fig. 10*. Gjennemskjæres sidstnævnte Stykke med et Vindelsnit der som antydet, lægges midt i Stykket og parallel med Stykkets øverste og nederste Vindelflade, vil man faa de under *Fig. 11* viste to Haandlistekrumninger, der netop have den foreskrevne Størrelse.

Tvl. 21 Fig. 1—4 viser Tildannelsen af to kvartcylinderformede Krumninger, svarende til Hovedstykket *H 1* paa *Tvl. 8*.

Det til Udskjæring af Kvartcylinderen benyttede Stykke Træ, der er fremstillet i *Fig. 1*, og hvis Tværnsnit er *Tv*, er her givet saadanne Dimensioner, at de, ved Krumningens Udskjæring af Kvartcylinderen tiloversblevne Stykker, der ere viste i *Fig. 3*, naar de sammenføjes som vist ved *Fig. 4*, danne en Krumning lig den udskaarne.

Saafremt man kun har Brug for én Krumning, kan man benytte den under *Fig. 5—9* viste Fremgangsmaade. Plankens Tykkelse er her bestemt ved, som vist *Fig. 5*, at tegne et Rectangel *1, 2, 3, 4* af samme Form og Størrelse som det lodrette Billede af Krumningens Endeflade, naar Krumningen indtager den i *Fig. 9* viste Stilling mod den lodrette Billedplan. Gjennem Diagonalskjæringspunktet i nævnte Rectangel trækkes derpaa en Linie parallel med en Plan *P*, der er vinkelret paa den lodrette Billedplan, og som berører Krumningens Vindelflade paa den i *Fig. 2* og *9* angivne Maade.

Ved nævnte Linie deles Rectanglet i Stykkerne 1, 5, 6, 4 og 7, 2, 3, 8. Naar da, som ved Tallene antydet, det nederste Strykke flyttes op ovenover det øverste, vil man faa Parallelogrammet 7, 5, 6, 8, hvis Højde h vil være Plankens ene Dimension, medens den anden Dimension fremgaar af det vandrette Billede i *Fig. 6*. Det lodrette Billede i *Fig. 6*

og Sideprojectionen *Fig. 7* vise Planken, hvis Tværnit er Ts , samt den af Planken fremstillede Kwartcylinder. Gjennemskjæres Kwartcylinderen efter den i samme indtegnede Vindelflade, faar man de under *Fig. 8* viste to Stykker, der sammenføjede, som vist ved *Fig. 9*, netop danne en Krumning af den forlangte Størrelse.

Tildannelsen af det i Trappen paa Tvl. 10 med H^1 betegnede Hovedstykke.

Tavle 22.

Fig. 1 viser det vandrette Billede af Hovedstykket tillige med Dele af de tilstødende Vanger og Trin.

Med Hensyn til Scalaen *Fig. 2*, der er benyttet ved Inddelingen af Trinnene, henvises til den for *Tvl. 10* givne Beskrivelse.

Ved Hjælp af det vandrette Billede *Fig. 1* og Udfoldningen *Fig. 3* fremstilles først det i *Fig. 4* med fine Linier antydede lodrette Billede af Hovedstykket; dernæst bestemmes de ligeledes med fine Linier antydede Dimensioner

af det Stykke Tømmer, som udfordres til Forfærdigelse af den i Figuren med tykkere Linier angivne Halvcylinder, af hvilken igjen Hovedstykket skal tildannes. *Fig. 5* viser Halvcylinderen saaledes afbildet, at dens skraat afskaarne Endeflader ses i sand Størrelse.

Iøvrigt henvises til de paa *Tvl. 10* angivne Fremgangsmaader for Tildannelsen af kvartcylinderformede Hovedstykker, der i Hovedsagen bliver den samme ved Tildannelsen af halvcylinderformede Hovedstykker.

Tildannelsen af den krumme Vange i Trappen paa Tvl. 12.

Tavle 23.

Vangen, hvis vandrette Billede er vist i *Fig. 5*, er tænkt tildannet af de 4 lige store Stykker ab , bc , cd og da .

Hver Fjerdepart tildannes for sig efter en af de Fremgangsmaader, som er vist for det kvartcylinderformede Hovedstykke paa *Tvl. 10*.

Fig. 8 og *9* viser Tildannelsen af den Fjerdepart, der i det vandrette Billede *Fig. 5* er betegnet med c , e , d , medens *Fig. 12* og *13* viser Tildannelsen af den Fjerdepart, der er betegnet med d , f , a .

Fig. 7 viser Udfoldningen af nævnte to Vangestykker. Med Hensyn til Scalaen *Fig. 6* henvises til samme Scala paa *Tvl. 12*, hvor dennes Anvendelse alt er forklaret.

Som særligt at anbefale, saafremt der ved Tildannelsen af krumme Vanger benyttes Planker, er under *Fig. 10* og *11* anskueliggjort en Forholdsregel ved Tilridningen, hvorved man opnaar en langt stærkere Vange, end ved fuldtud at følge den for Hovedstykkerne angivne Fremgangsmaade. Vangestykket *Fig. 8* er, som antydet, tænkt tildannet af sammenlimede Planker. Saafremt hvert af de Stykker, der samlede udgjøre Vangestykket, udskjæres af

Planken, som vist *Fig. 10*, hvor Scablonen ses anbragt paa Plankens Over- og Underside, da vilde, ved Stykkernes Sammenlimning, Træets Trævler i samtlige Stykker faa ens Retning; det vil imidlertid let indses, at saafremt Trævlernes Retning i to paa hinanden følgende Stykker krydse hinanden, da vil Stykket vinde i Styrke. Dette opnaar man ved at udskjære hverandet af de til Fremstilling af Vangen nødvendige Stykker saaledes som vist i *Fig. 11*.

Her som overalt, hvor Vangerne bestaa af flere Stykker, er det af Vigtighed, at Samlingen saa vidt mulig træffer midt paa et Trin, da dette i saa Fald vil forhindre en lodret Forskydning af Vangerne paa det Sted, hvor de støde til hinanden.

Fig. 1—4 viser forskellige Sammenføjningsmaader for de Stykker, hvori Vangen er delt, nemlig Sammenføjning med Kile *Fig. 1*; Sammenføjning med Dybler *Fig. 2*; stump Sammenføjning *Fig. 3*; og Sammenføjning med Fjeder *Fig. 4*. Benyttes Sammenføjning med Kile vil en for de øvrige Sammenføjningsmaader nødvendig Sammenboltning af Vangestykkerne som vist i *Fig. 2* og *3* kunne undgaas.

2 Søjletrapper.

Tavle 24 til 27.

Til disse henhøre alle indstemmede Trapper, i hvilke der paa Reposerne, som Erstatning for Mæglere og Hovedstykker, ere anbragte Mæglersøjler.

Som alt tidligere berørt, bør man ved Konstruktionen af Trapper som disse, især have Opmærksomheden henvendt paa, at to Vanger, der optages af en og samme Mæglersøjle, træffe denne i ens Højde. Det samme maa iagttages for Haandlisterne.

Man opnaar dette bedst, selv i Trapper af den paa *Tvl. 27* viste Art, ved, som antydtes paa Tavlerne, at gjøre Afstanden fra Søjlen til de nærmest denne beliggende Trinforanter lig » $\frac{1}{2}$ Grund«. Søjlen maa paa det Sted, hvor Haandlisten støder til denne, selvfølgelig have

samme Dimension som forneden, hvor Vangerne støde til.

Puds og Forskallingen under Løbene lader man i Reglen ikke støde sammen med Pudsen og Forskallingen under Reposerne, men adskiller disse ved liggende Vanger, hvis ene Ende optages af Mæglersøjlen, medens dens modsatte Ende enten støder direkte op til Muren eller fastgjøres til et imod Muren anbragt Parti, hvis Form og Størrelse svarer til Halvdelen af den under Vangerne nedhængende »Drue« paa Mæglersøjlen. Under Hjørnereposerne kan man, som vist paa *Tvl. 25*, i det af de sammenstødende Mure begrænsede Hjørne anbringe lignende »Drue«, hvis Form og Størrelse dog i saa Fald kun bliver lig en fjerde Part af Mæglersøjlen »Drue«.

3. AFSNIT.

II. Opsadlede Trapper.

Tavle 28 til 30.

Disse adskille sig fra Søjletrapper i det Væsentligste kun derved, at Trin og Stødbæder hvile ovenpaa Vangerne, i hvilke der er gjort trekantede Udsnit, saaledes at Vangerne faa et trappeformet Udseende. Trinnes gives en saadan Længde, at de springe udenfor Forvangen med et til Trinfremspringets Form og Størrelse svarende Parti, medens Stødbæderne sædvanlig gjøres saa lange at der fra Endepladen af disse til Forvangers Yderside bliver Plads til en Rundstok, hvis Diameter svarer til Stødbæderstykkelsen, som vist paa *Tvl. 30 Fig. 1—5*. Stødbæderne kunne dog ogsaa føres helt ud til Forvangers Yderside som Tilfældet er i *Fig. 6—10*.

I Trapper, som den paa *Tvl. 28* viste,

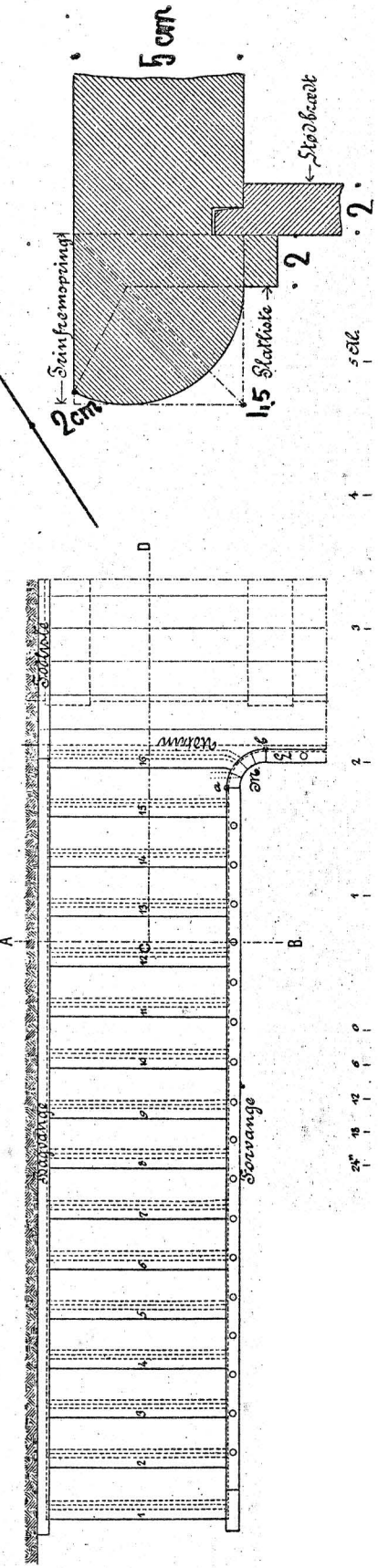
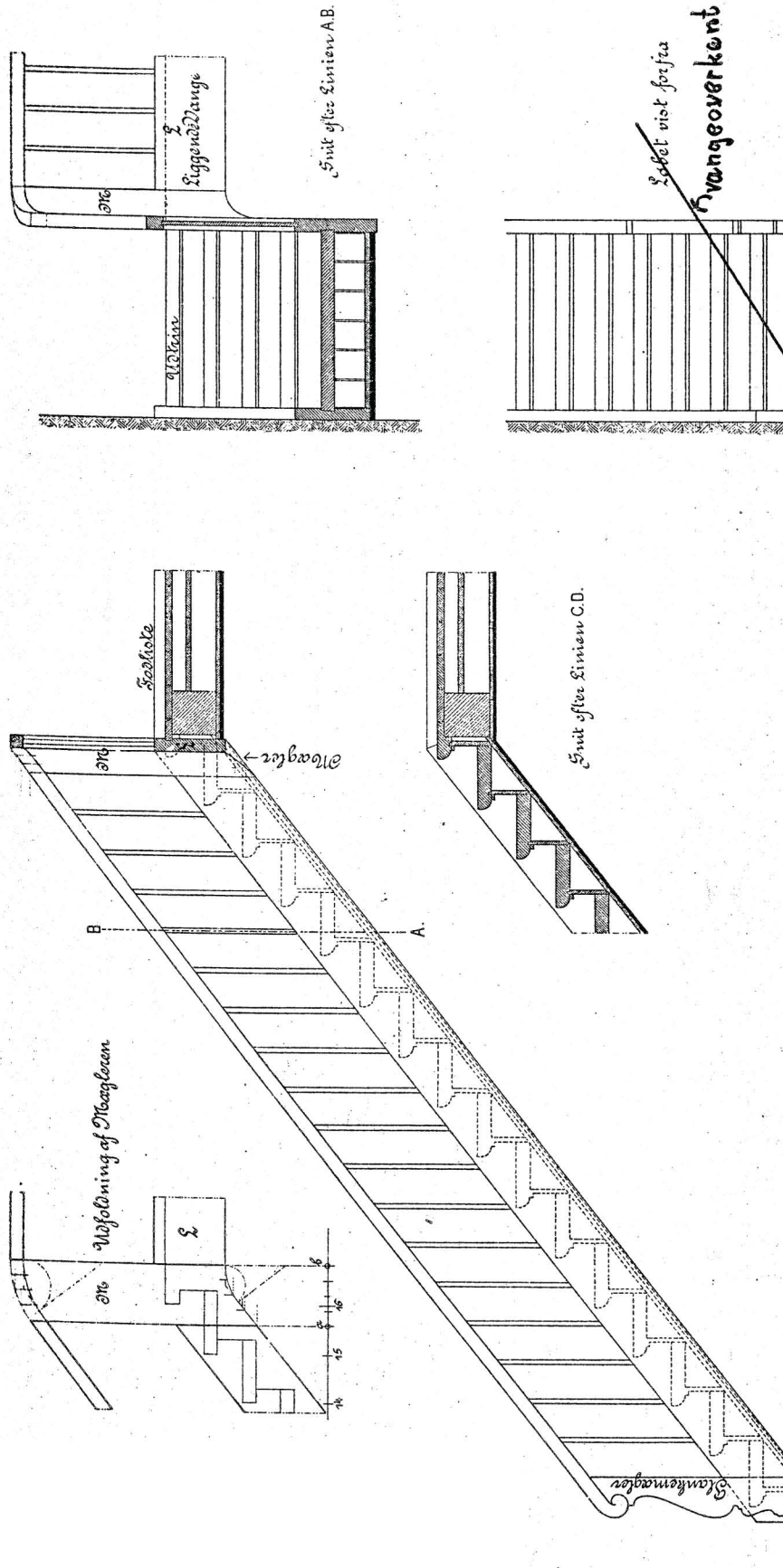
der paa hver Pose kun har en Mæglersøjle, maa det tilraades at lade Vangerne støde til nedhængende »Drue«, hvis Forsider falde i samme lodrette Plan som Mæglersøjlen Midtlinie.

Der henvises iøvrigt til det for Søjletrapper anførte som og til de for disse viste Exempler, der, naar Trinnes Anbringelse undtages ogsaa kan gjælde for Opsadlede Trapper.

I Toløbs og Dobbeltløbete Trapper anbringer man undertiden Søjlerne umiddelbart ovenpaa Reposerne og lader »Drue« i saa Fald falde bort. Løbene støde i saa Tilfælde direkte mod Forsiden af den under Reposerne anbragte liggende Vange, der da maa være saa bred, at dens Underkant hænger nedenfor Underkanten af Vangerne.

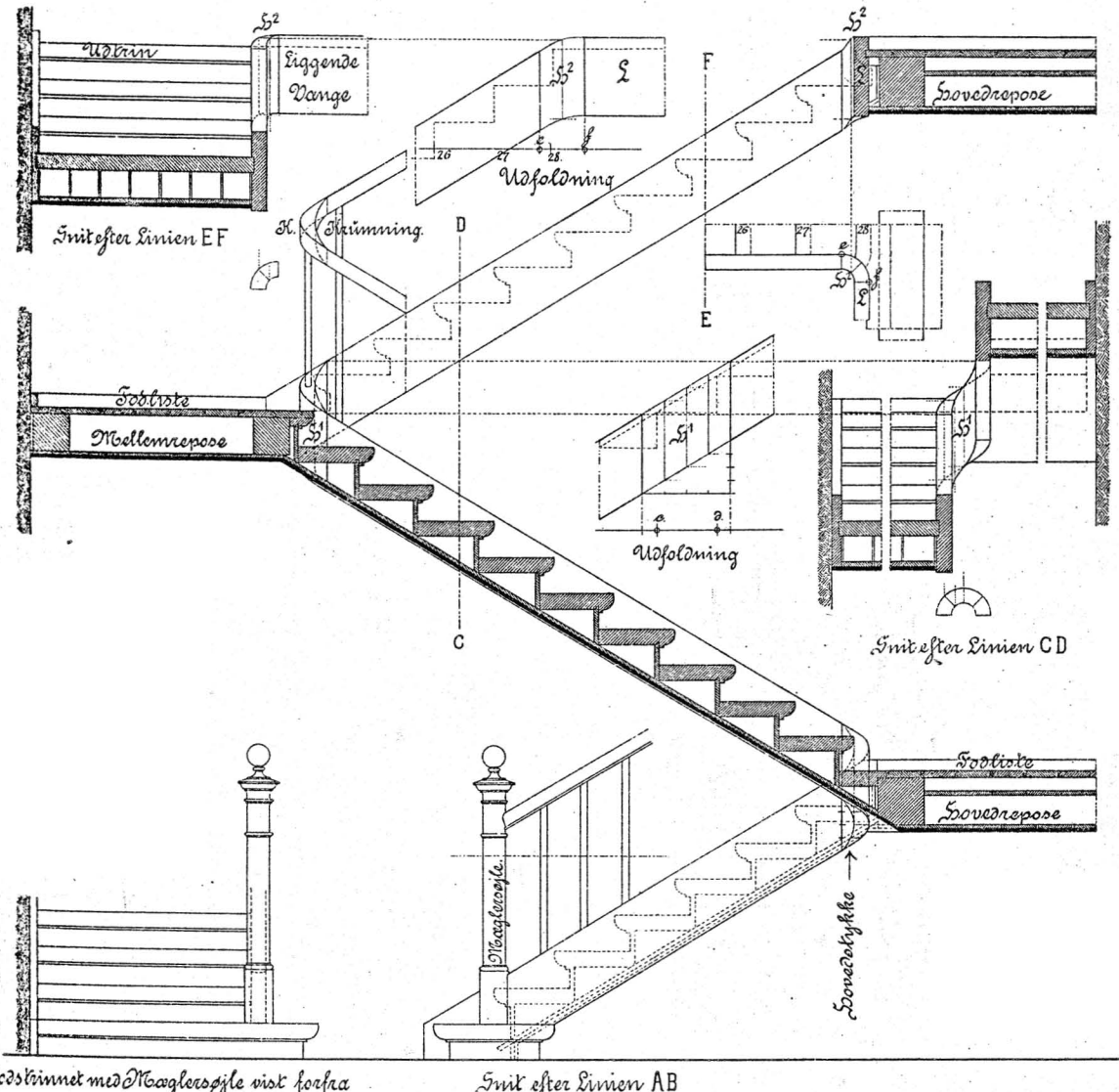
INDSTEMMEDE TRAPPER.

Enkeltløbskrappe med Paralleltrin.



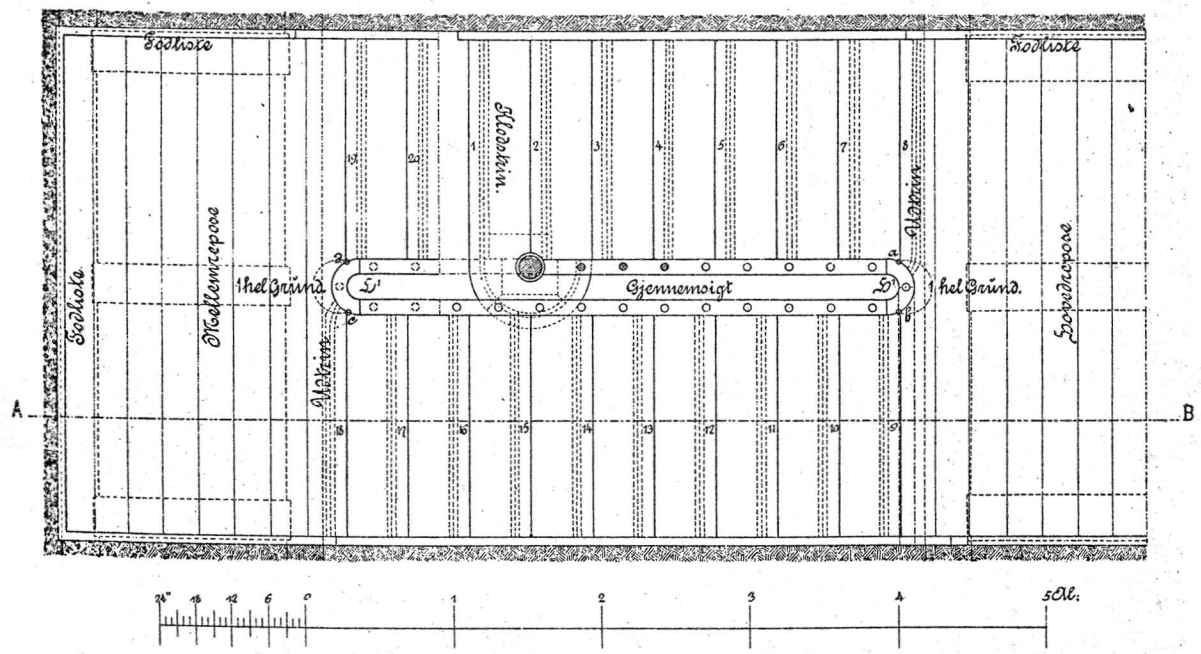
INDSTEMMEDE TRAPPER.

Soløbstappe med Paralleltrin.



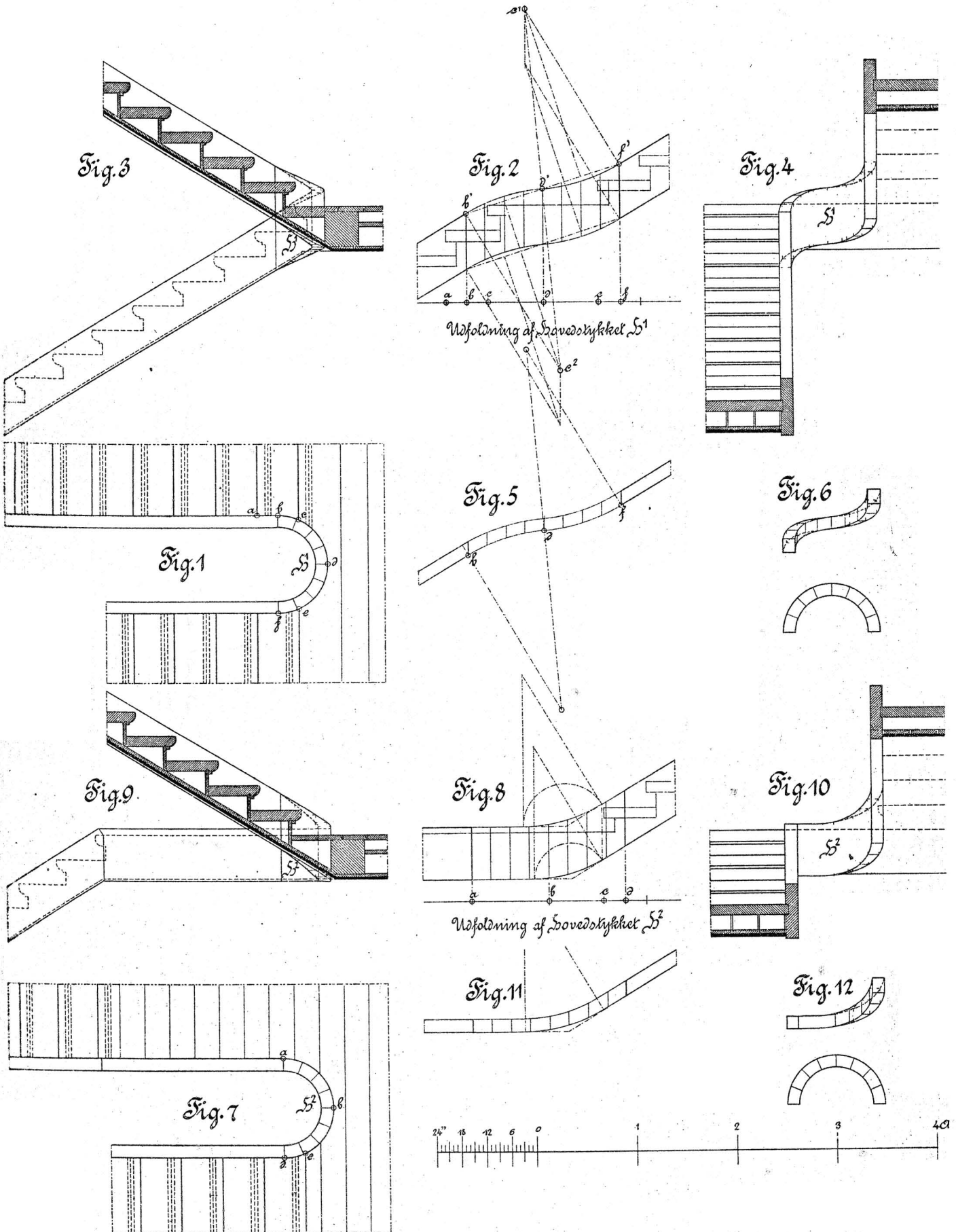
Skrimmet med Næglestykke vist forfra

Snit efter Linien AB



INDSTEMMEDE TRAPPER.

Særlige Konstruktioner i Trapper med Paralleltrin.



INDSTEMMEDE TRAPPER.

Enkeltbæder af Trappen paa Søl. 2.

4.

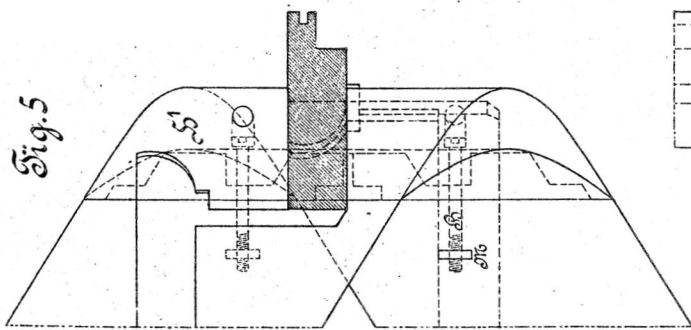


Fig. 5

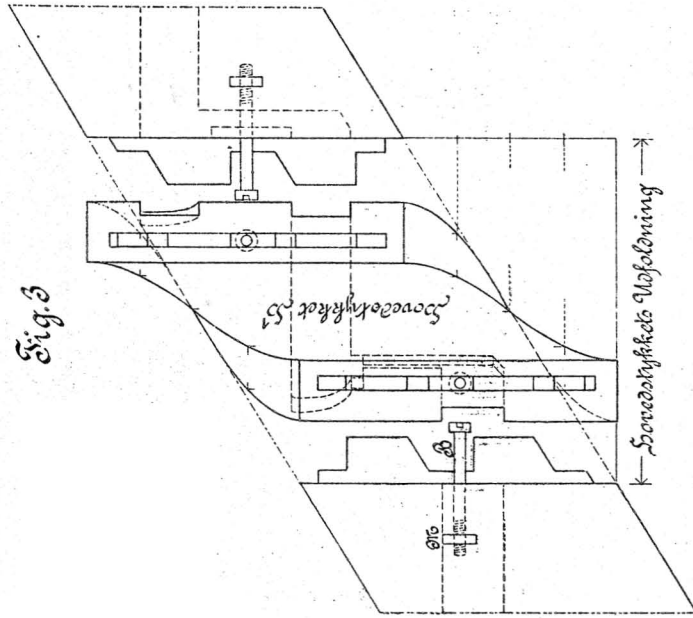


Fig. 3

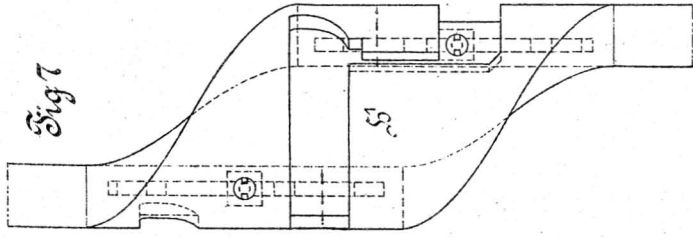


Fig. 7

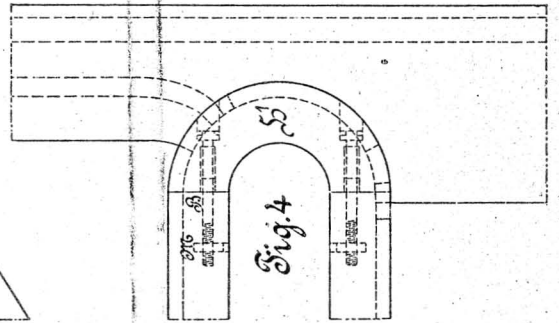


Fig. 4

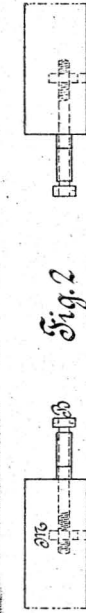


Fig. 2

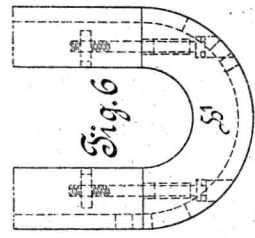


Fig. 6

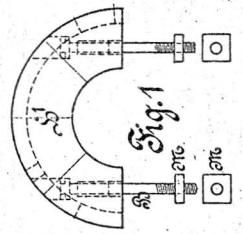
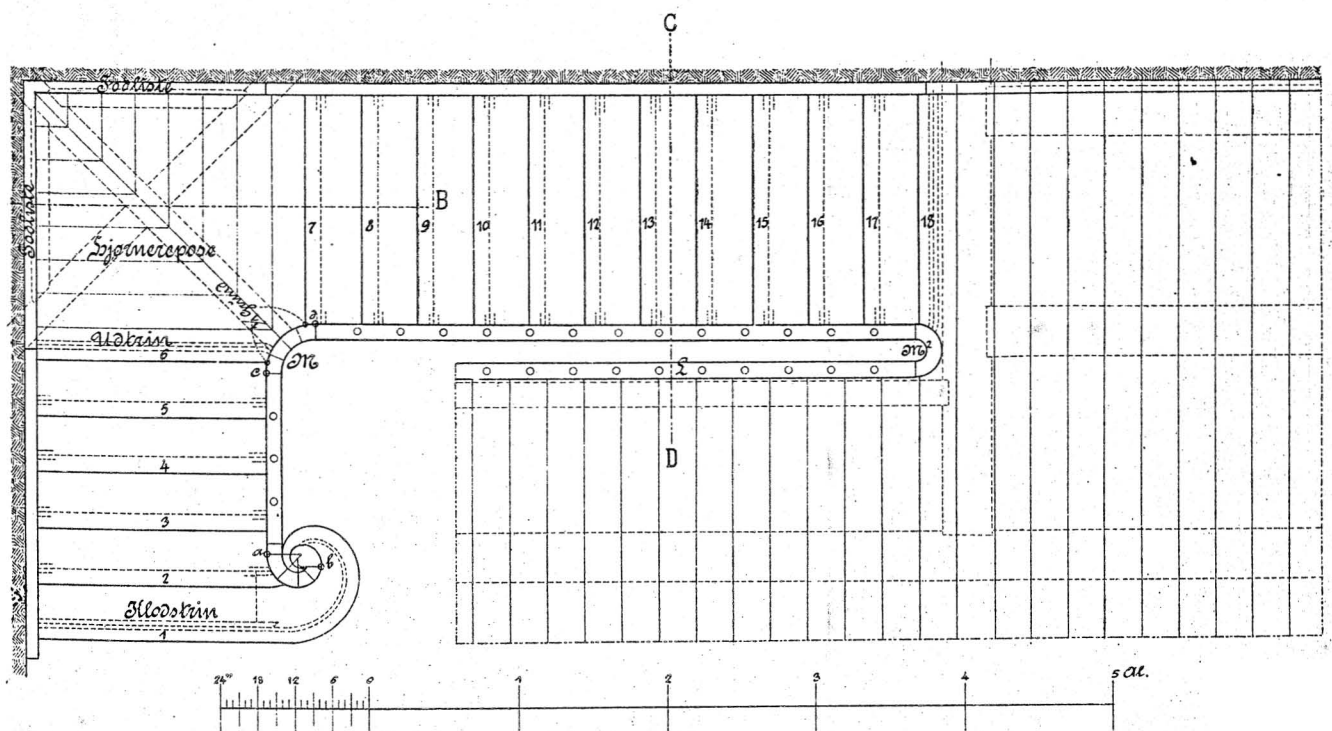
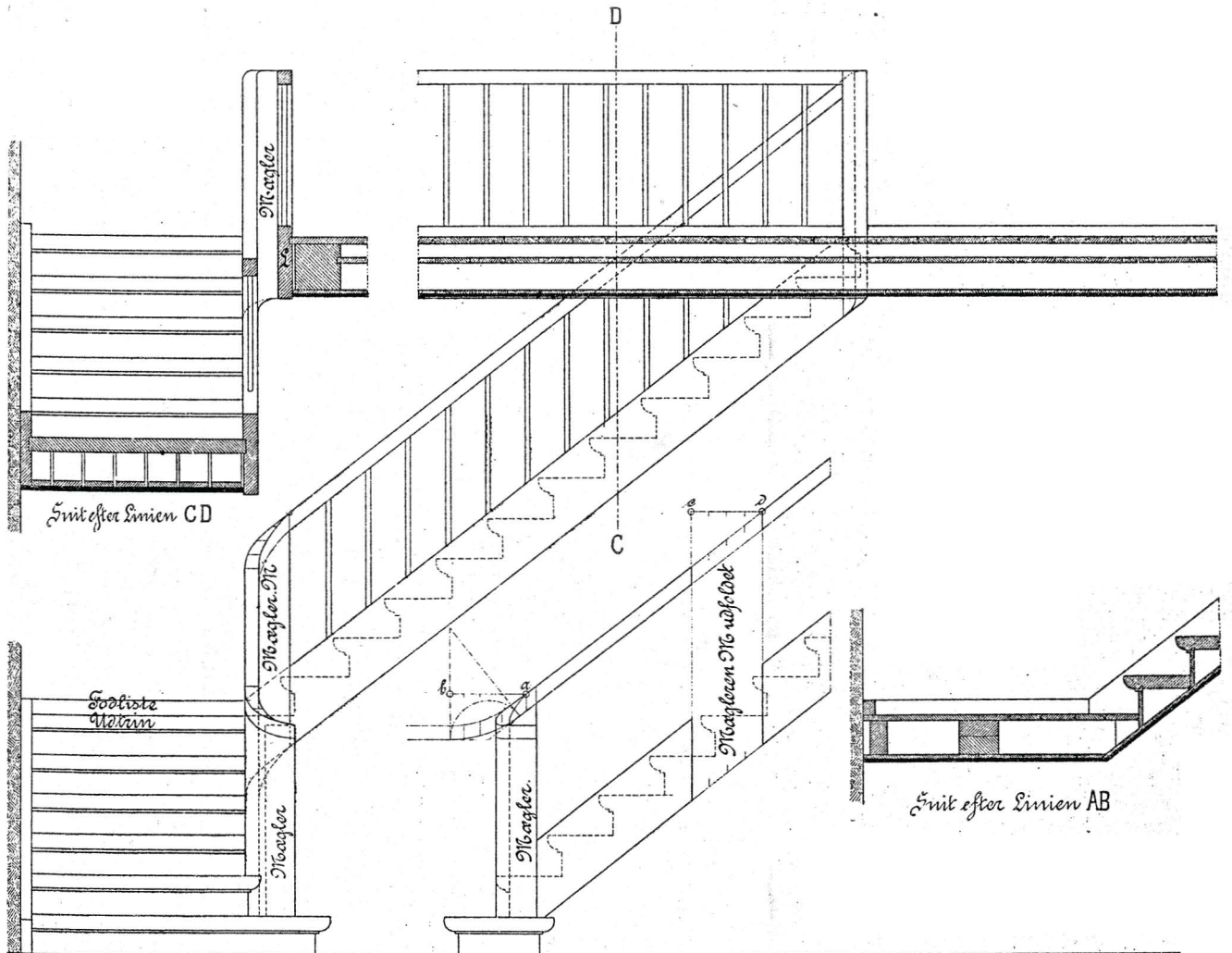


Fig. 1

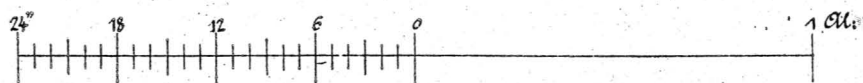
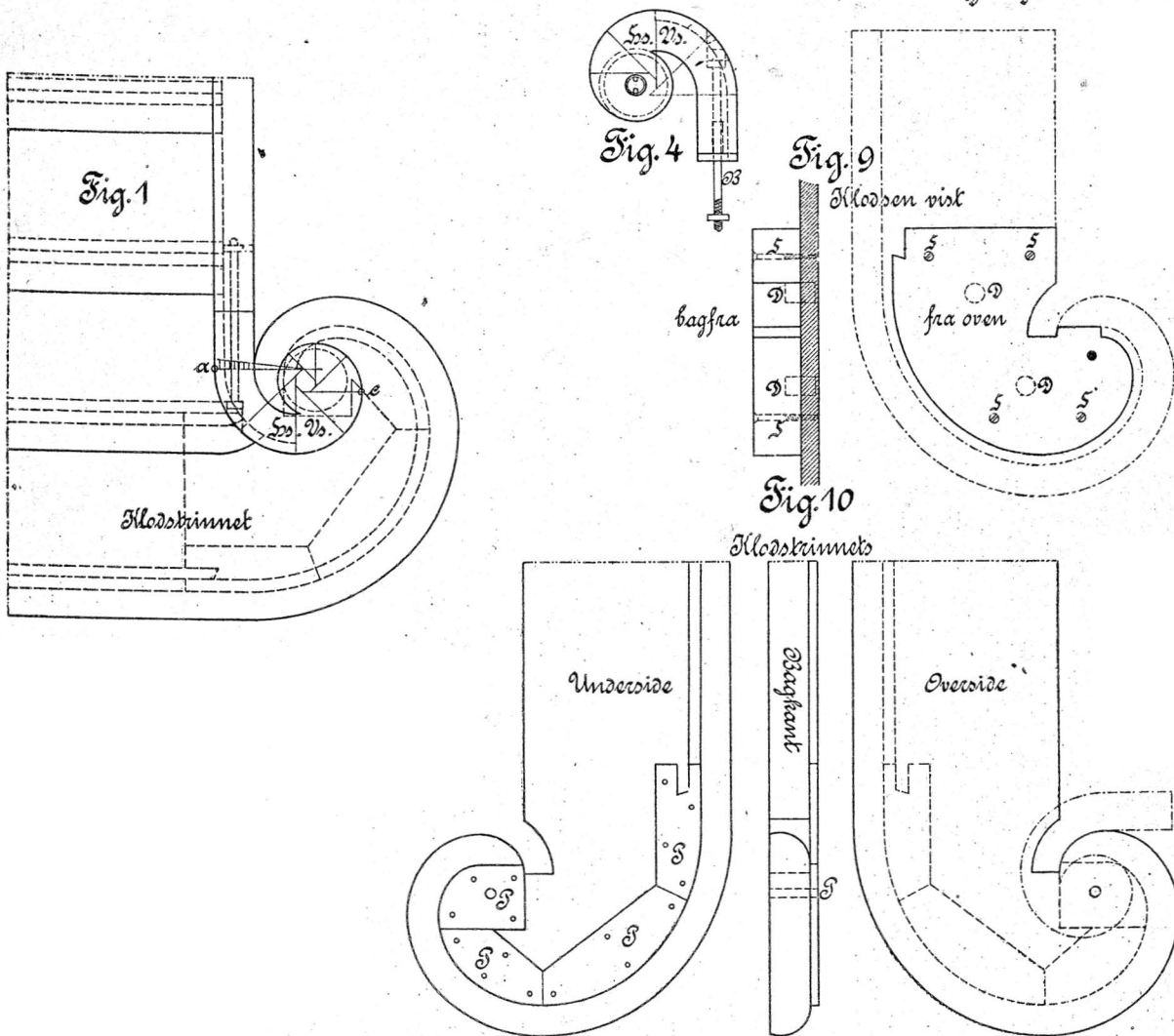
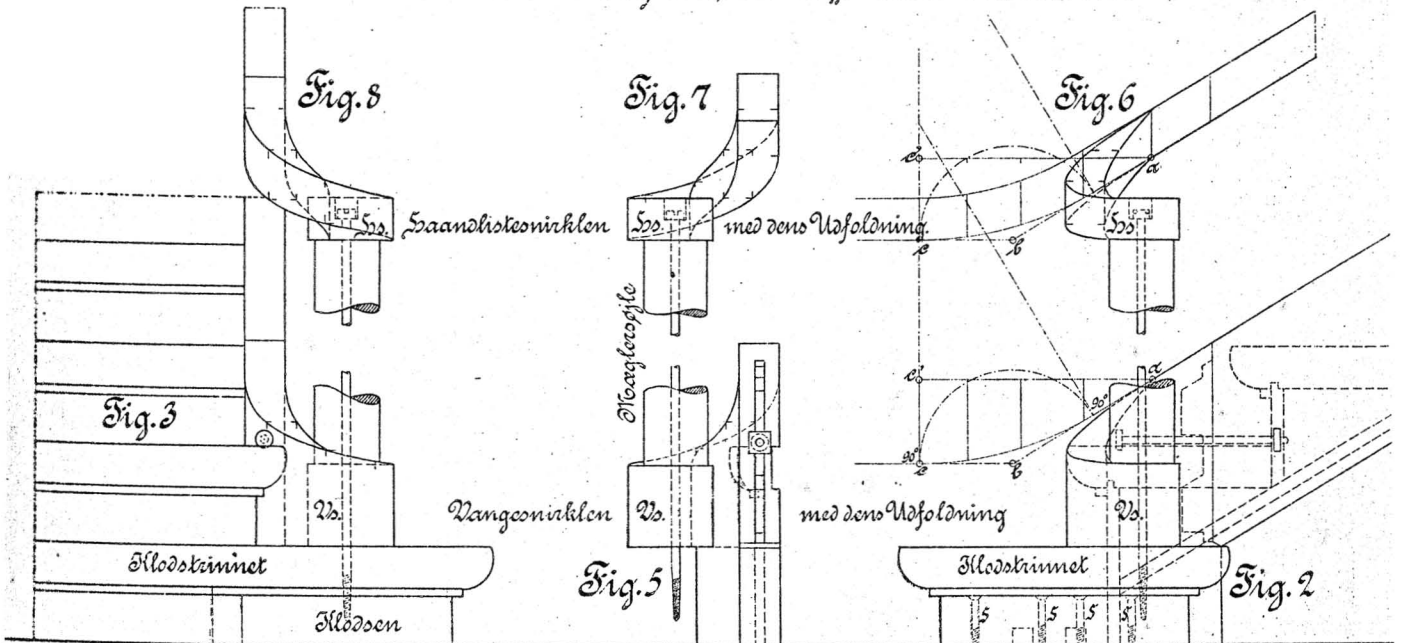
INDSTEMMEDE TRAPPER.

Soløbskrappe med Paralleltrin.



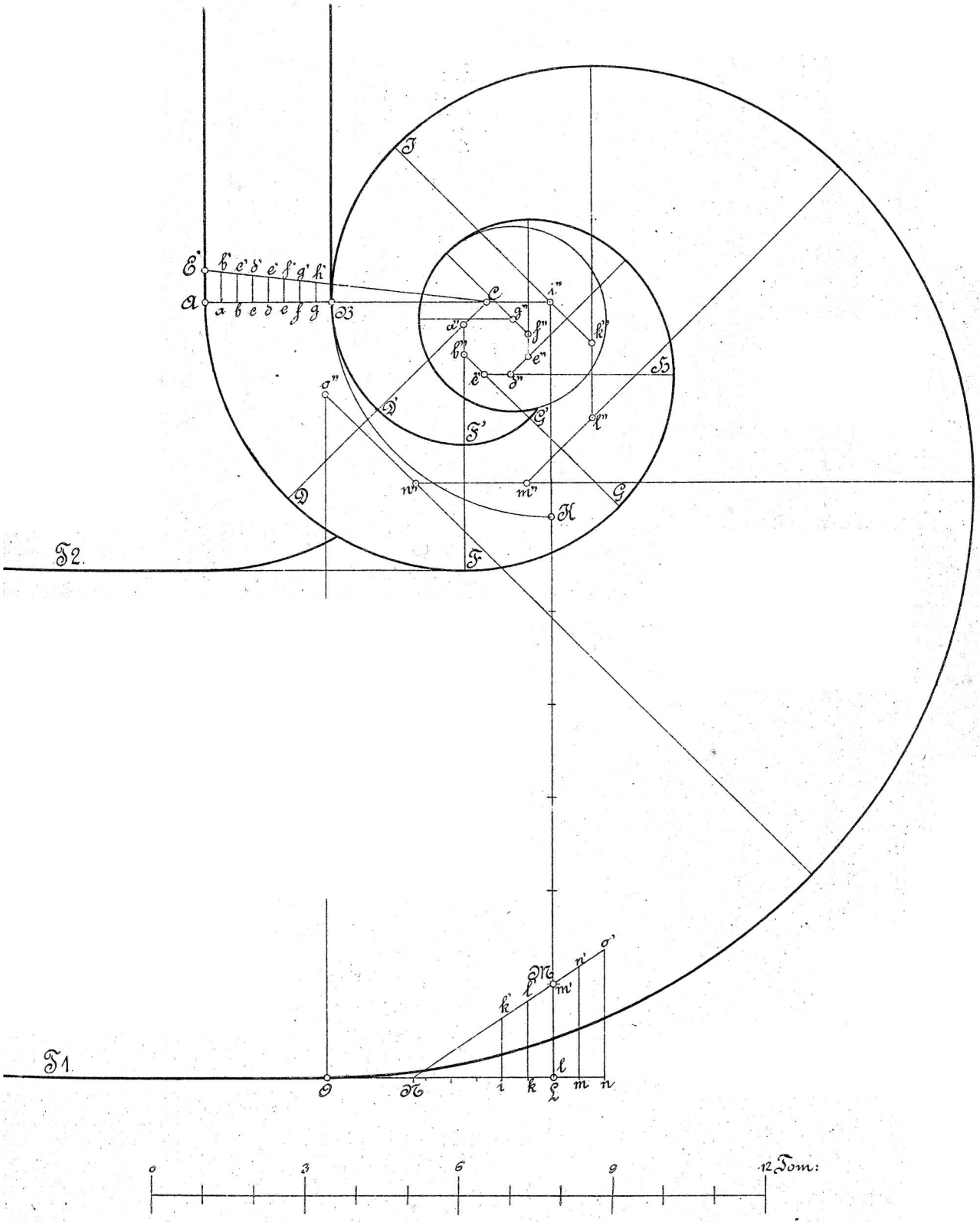
INDSTEMMEDE TRAPPER.

Det nederste Parti af et Løb med „Enkelt Sklodstrin“



INDSTEMMEDE TRAPPER.

Konstruktion af Spirallinjerne til „Enkelt Flodstiv“.



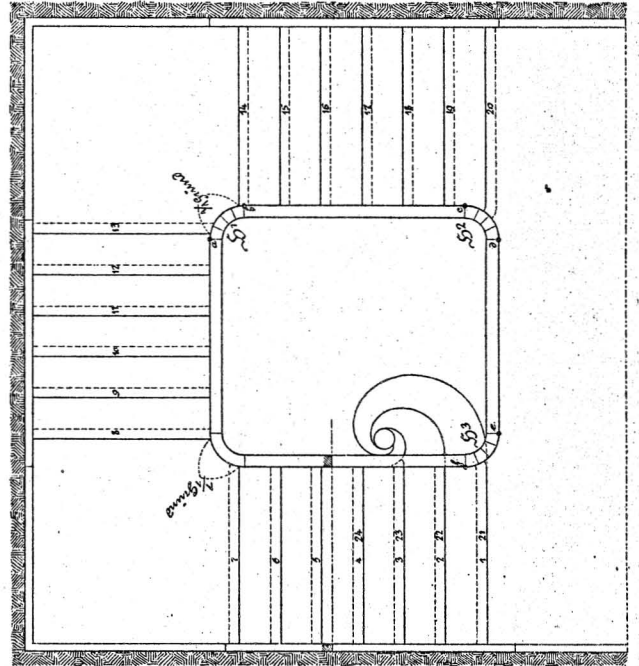
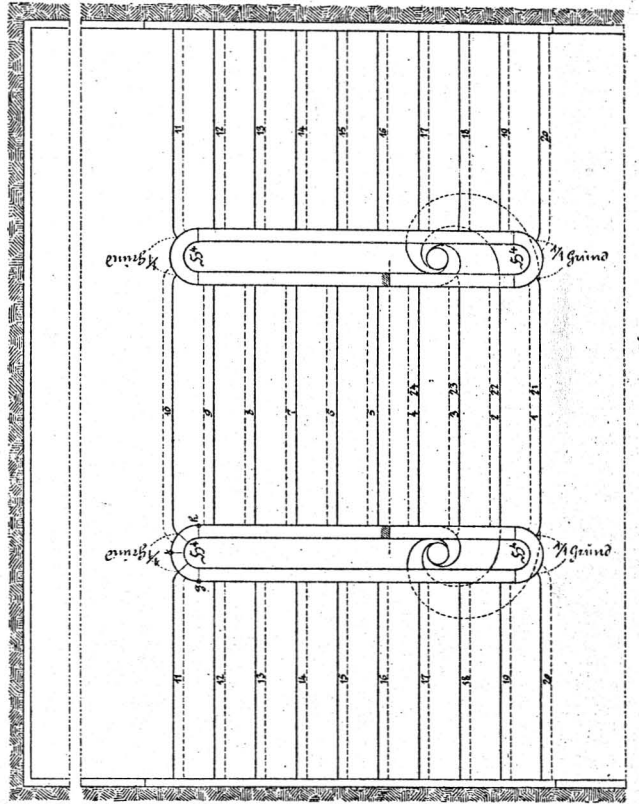
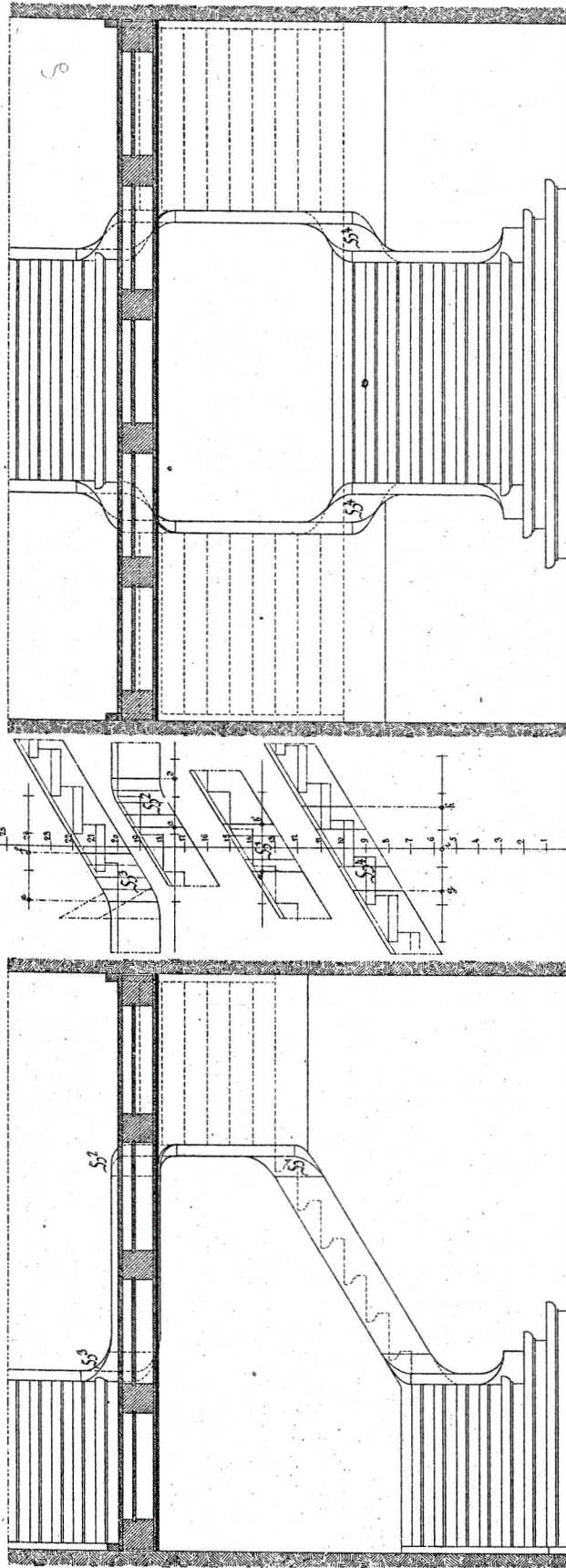
INDSTEMMEDE TRAPPER.

Enkeltrappe med Paralleltrin.

Dobbeltløbet Trappe med Paralleltrin.

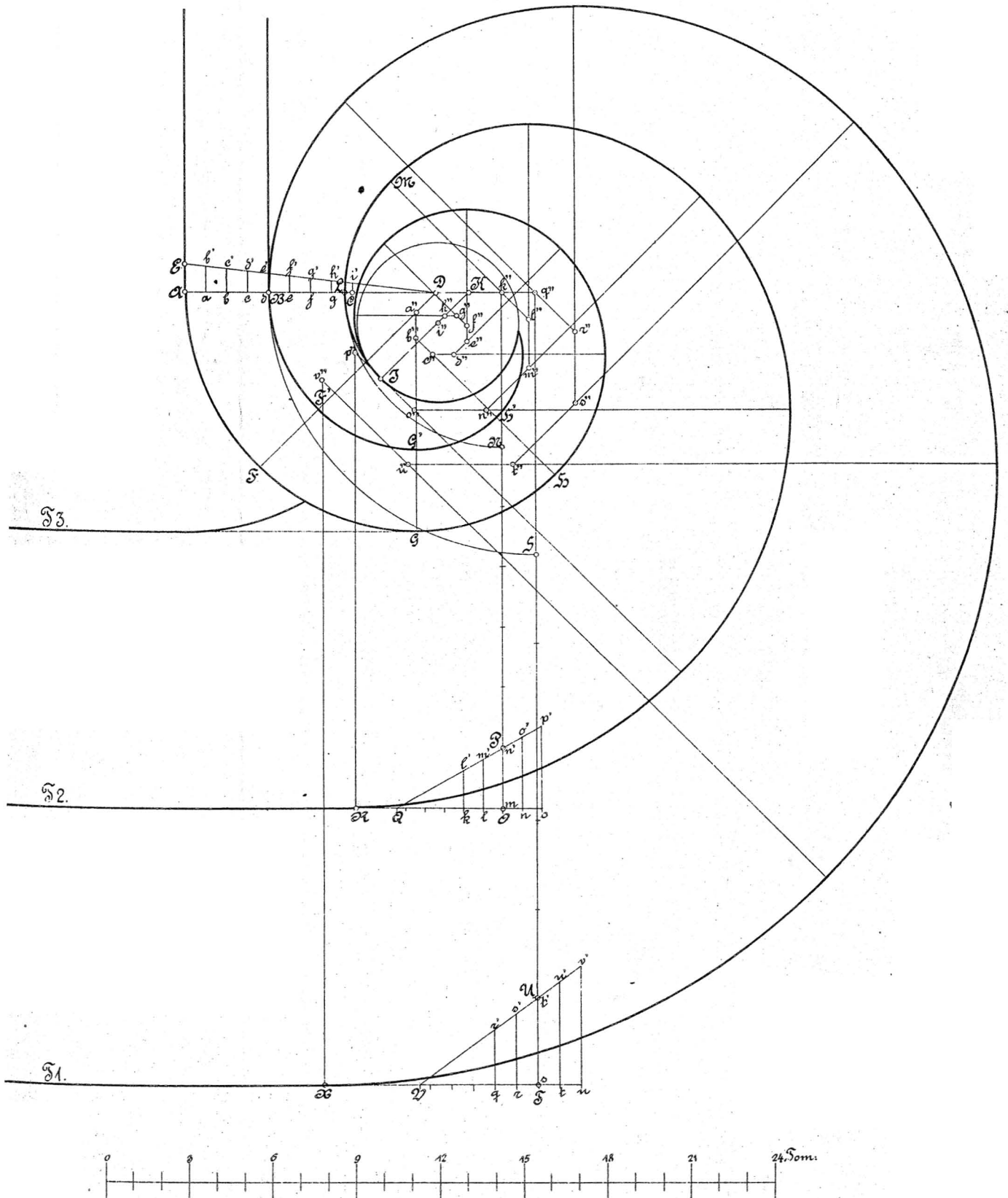
8.

Stovestiftens Udførelser.



INDSTEMMEDE TRAPPER.

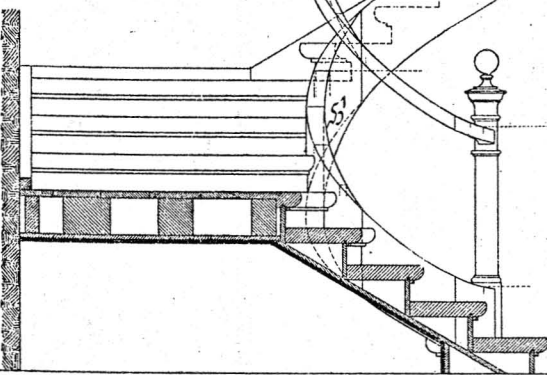
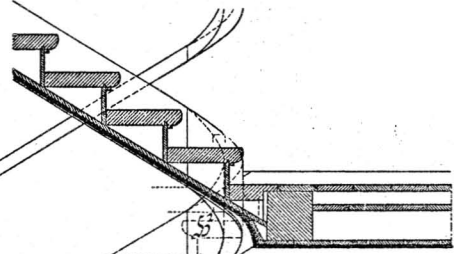
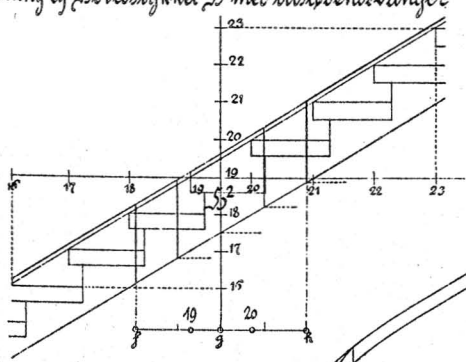
Konstruktion af Spirallinjerne til „Dobbelte Skodstrin“.



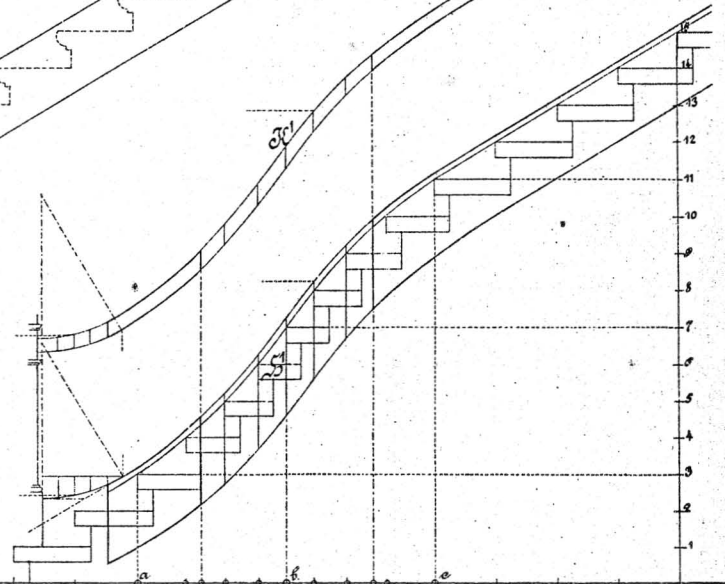
INDSTEMMEDE TRAPPER.

Freeløbstrappe med krumme Trin.

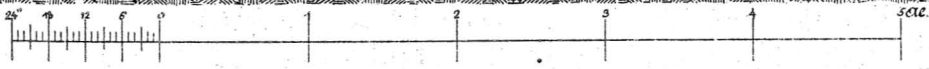
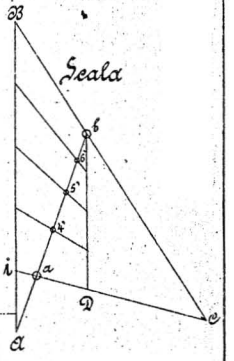
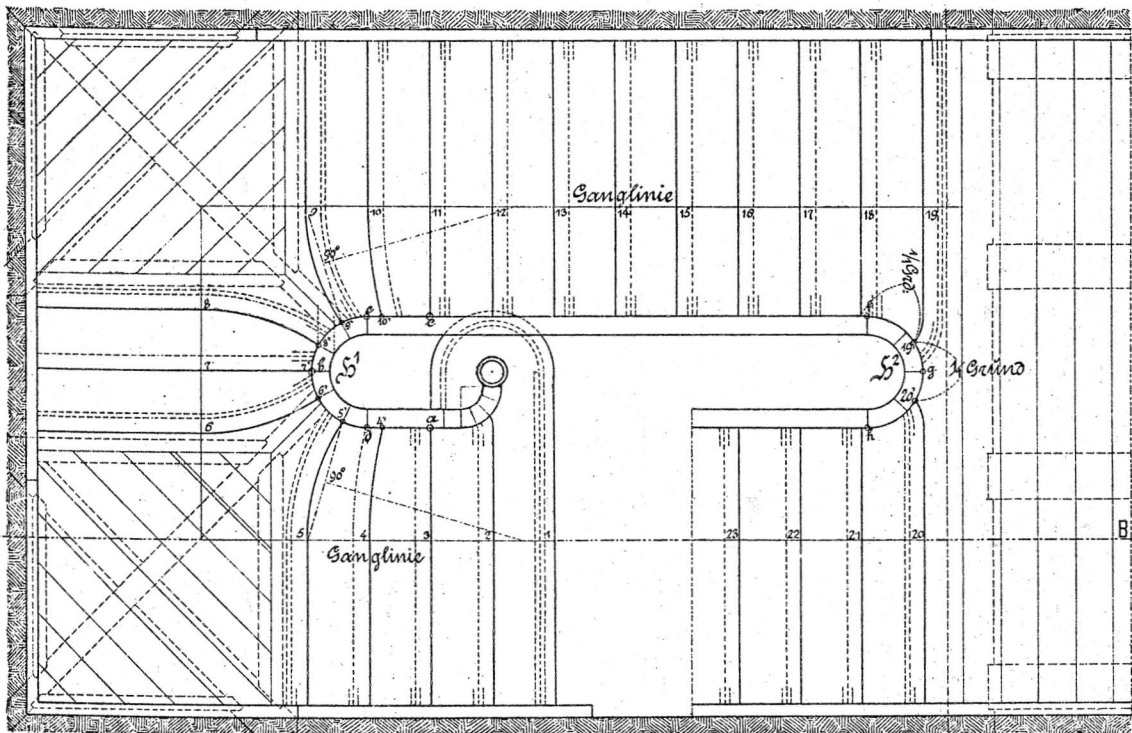
Udførelse af hovedstykket S med kilspændevanger



Snit efter Linien AB

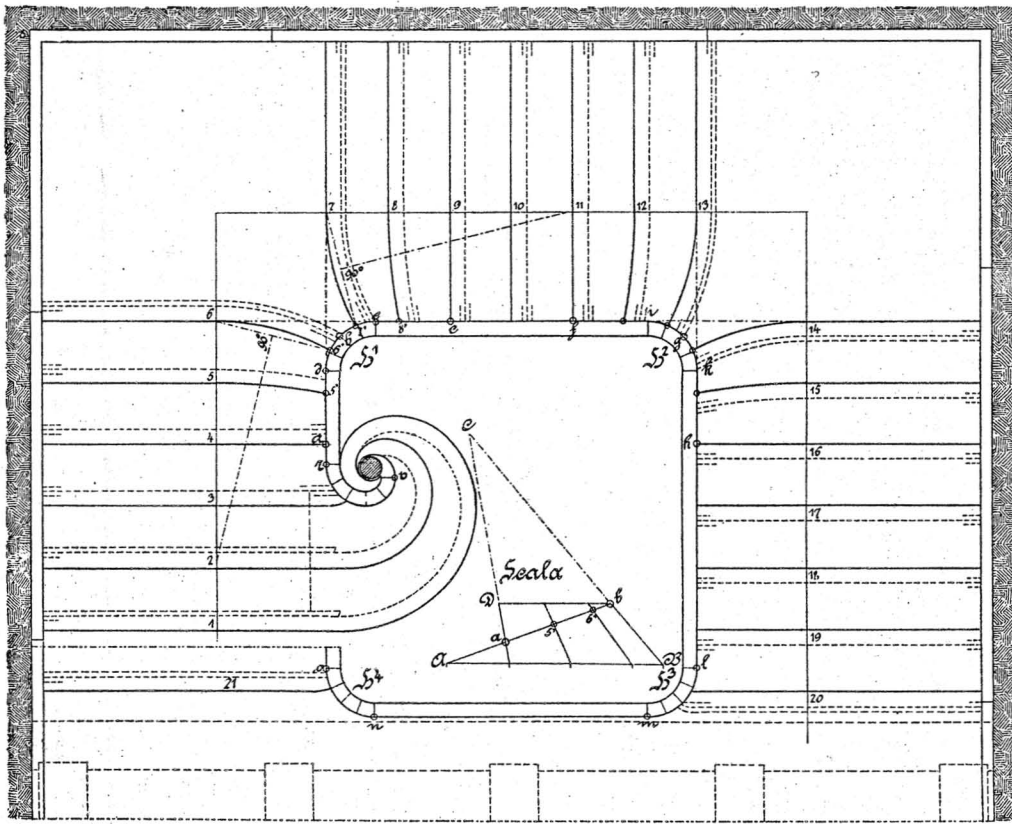
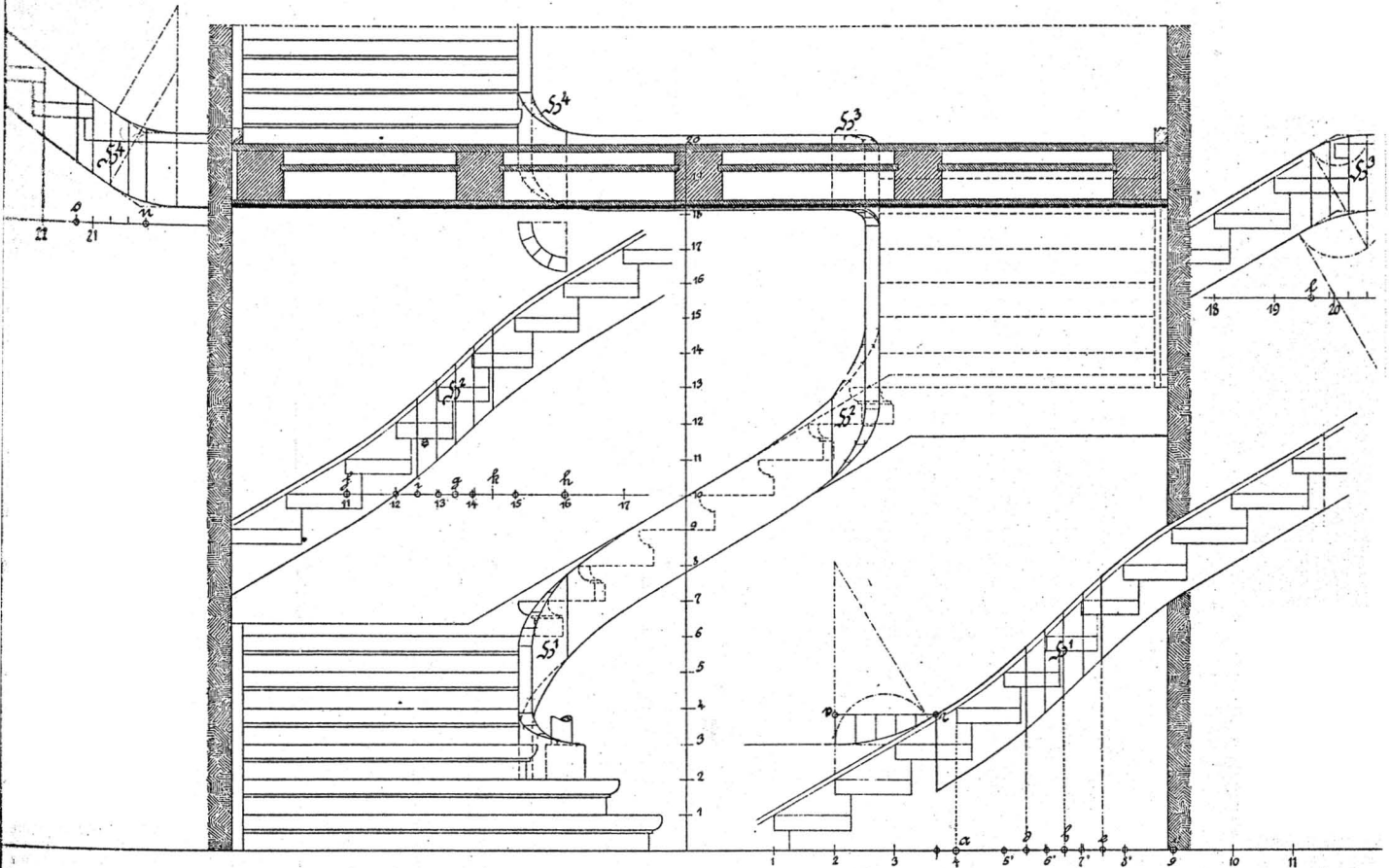


Udførelse af hovedstykket S og Saamlingskrumningen K



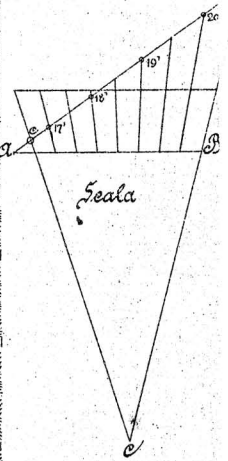
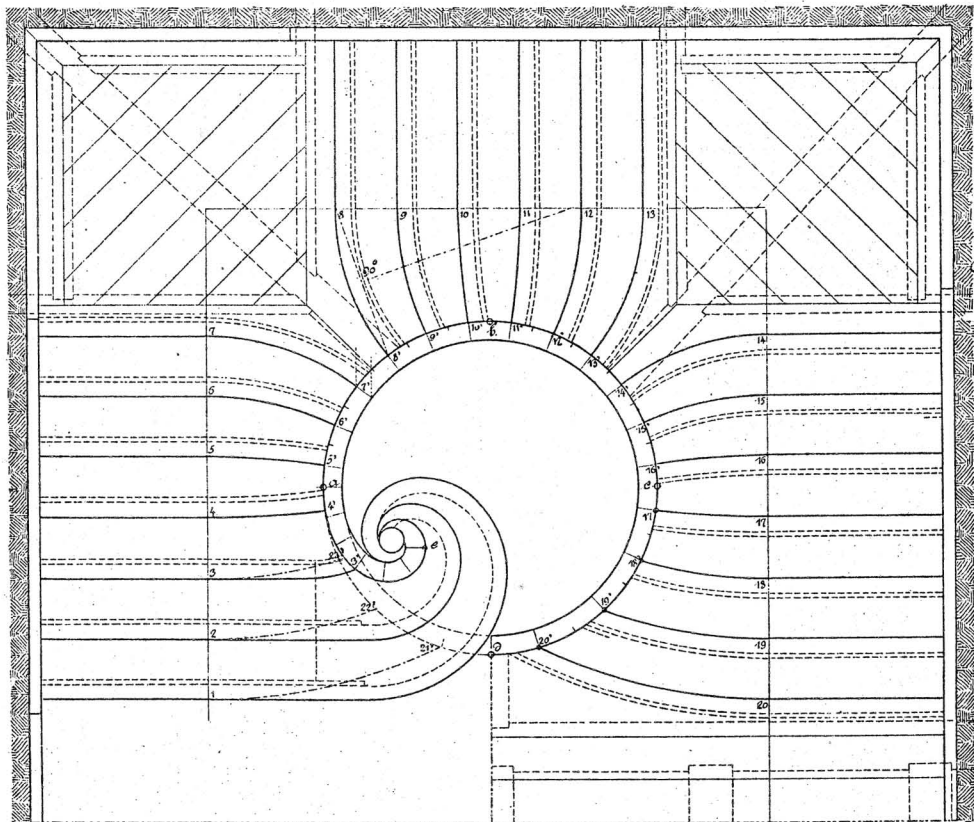
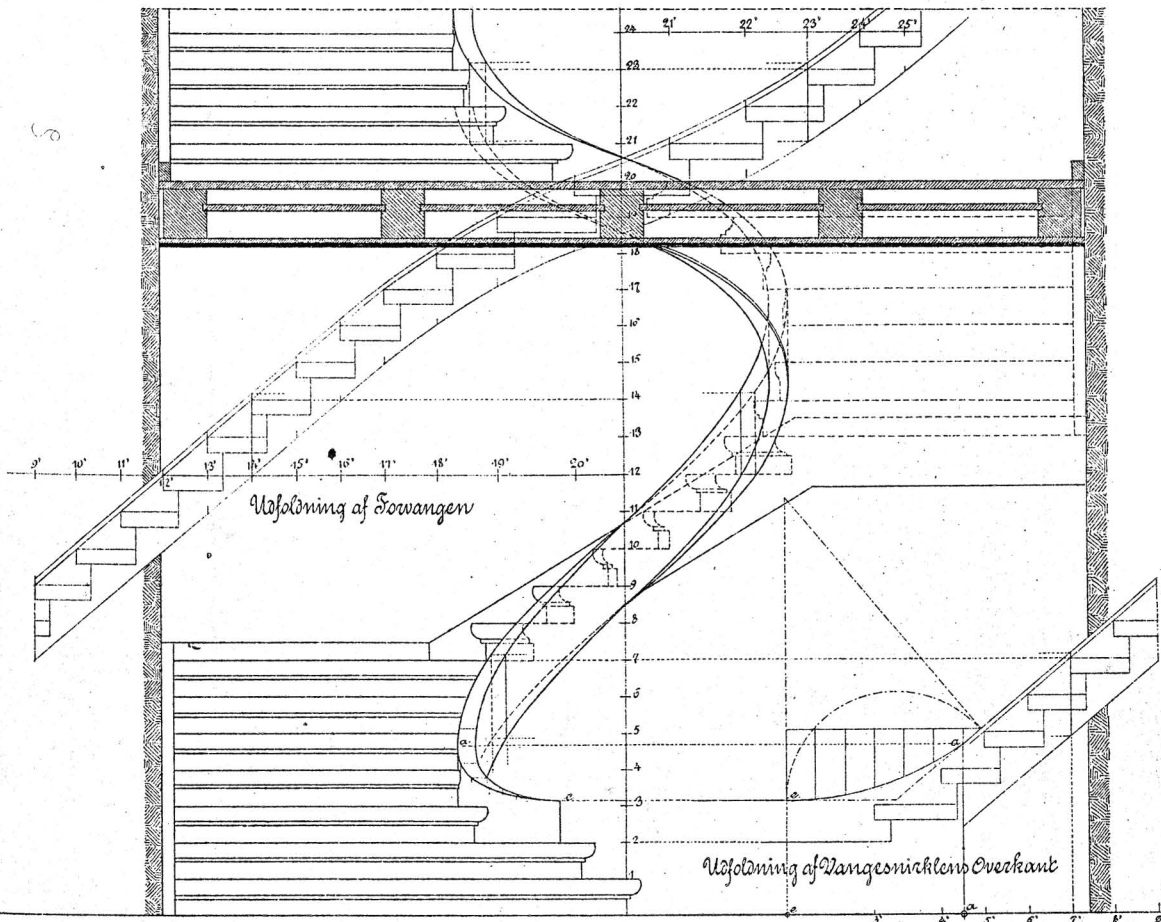
INDSTEMMEDE TRAPPER.

Treløbskrappe med krümme Trin.



INDSTEMMEDE TRAPPER.

Træløbsstrappe med krümmne Trin.

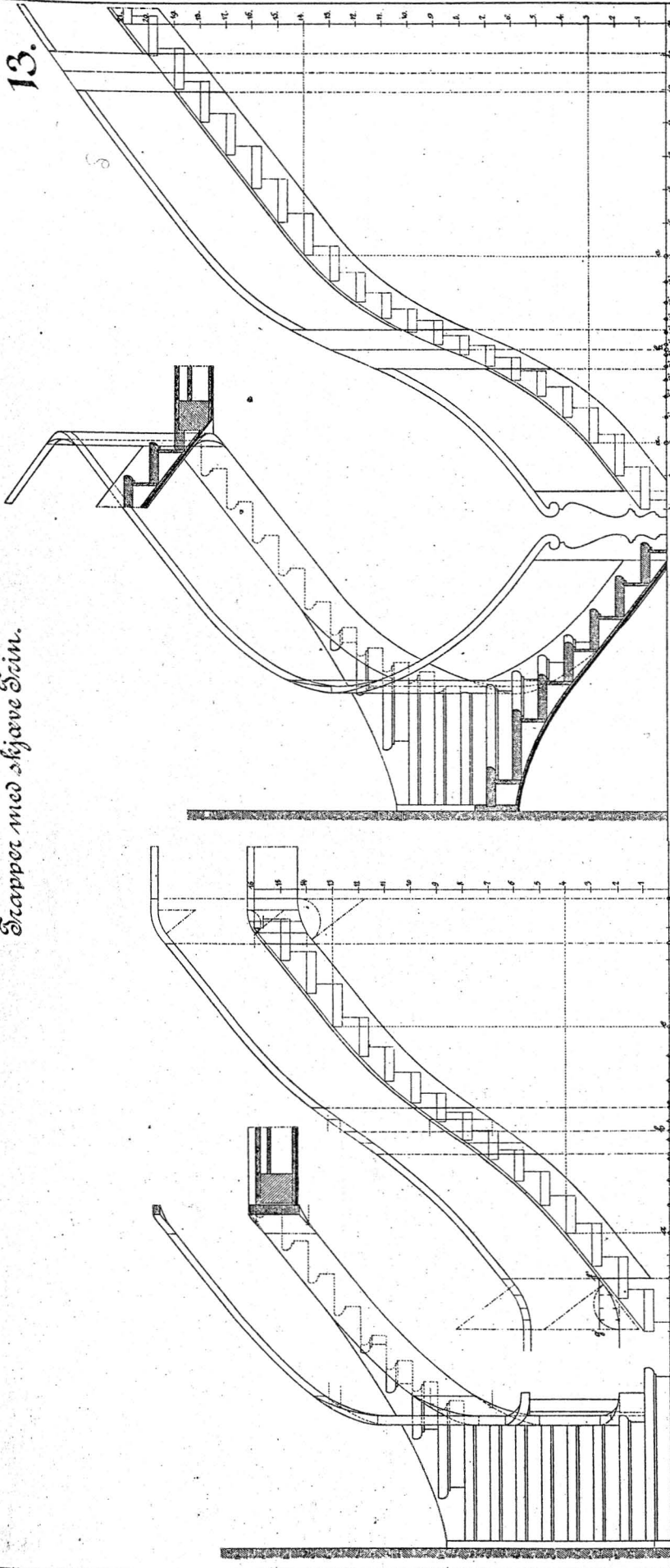


24 18 12 6 0 1 2 3 4 5 at.

INDSTEMMEDE TRAPPER.

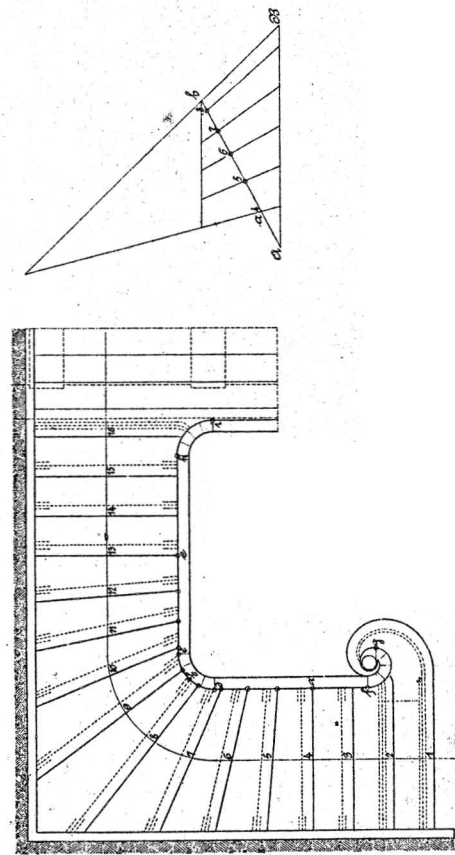
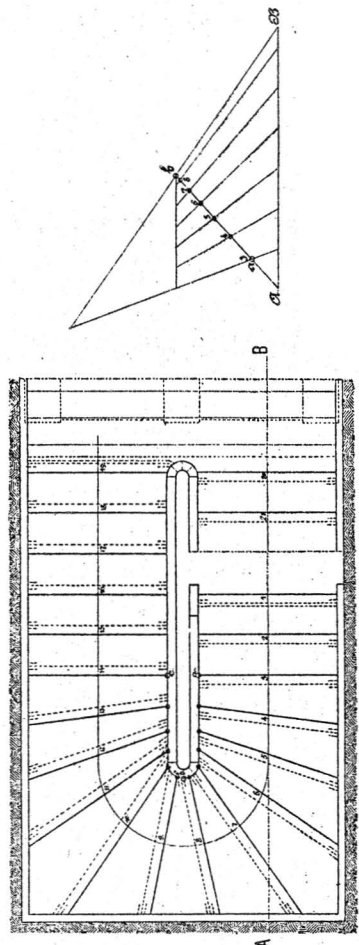
Trapper med skjæve Trin.

13.



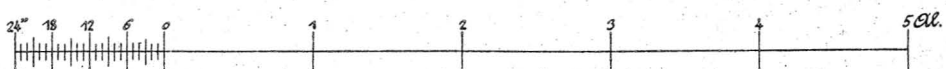
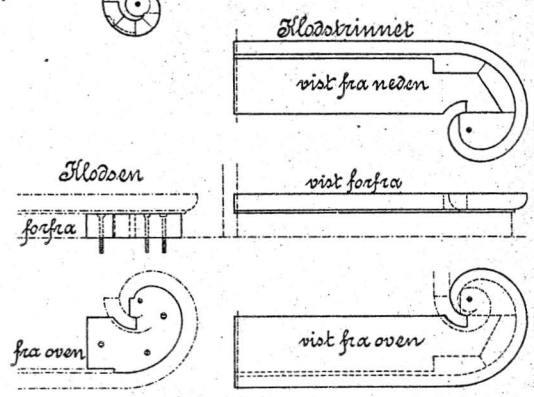
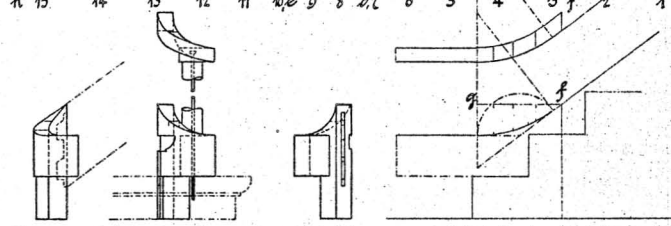
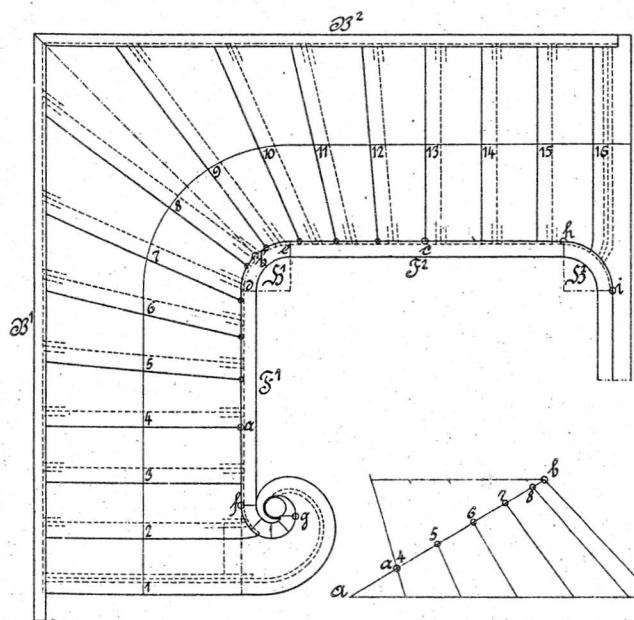
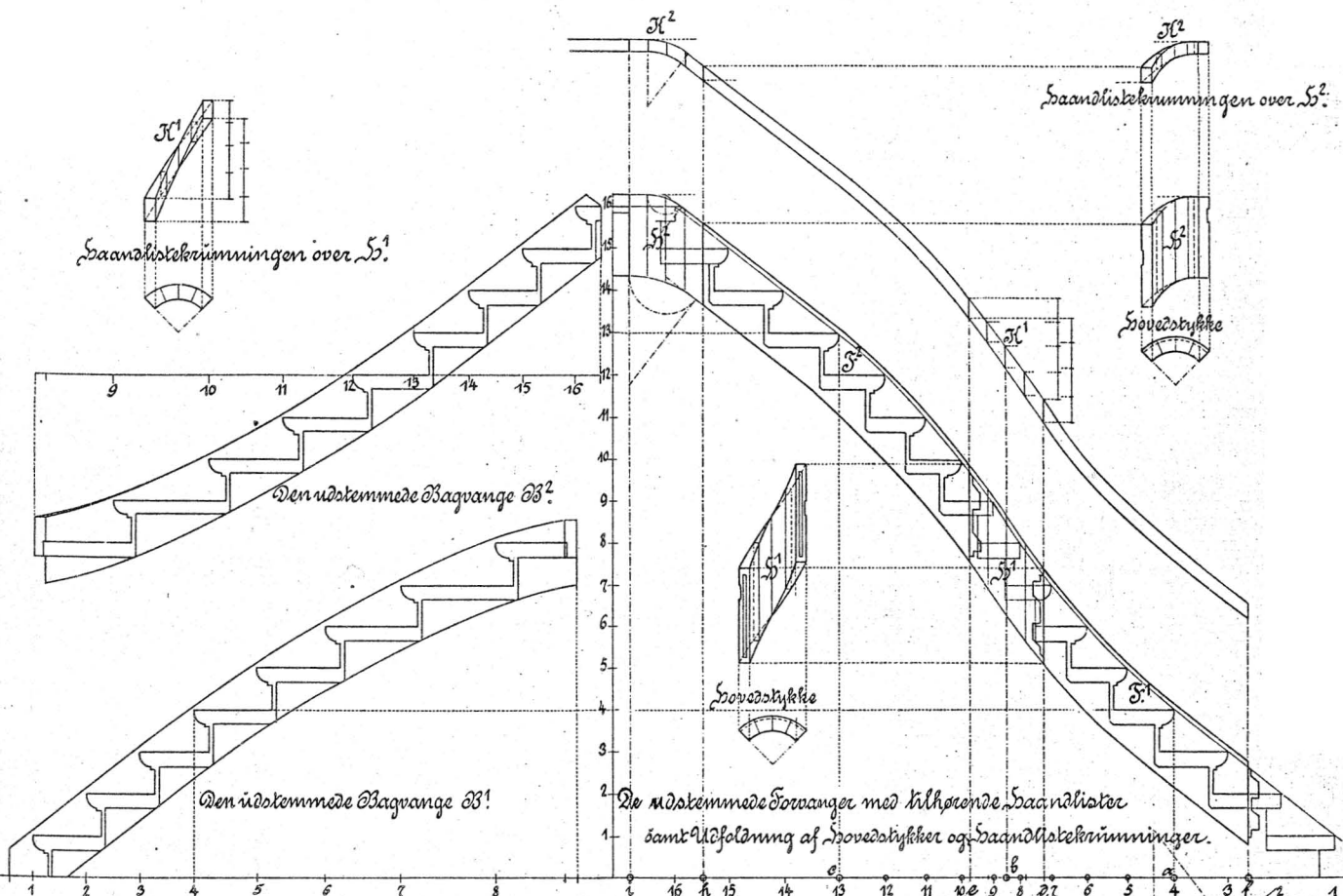
Udførelse af Stævningen

Snit efter Linien AB



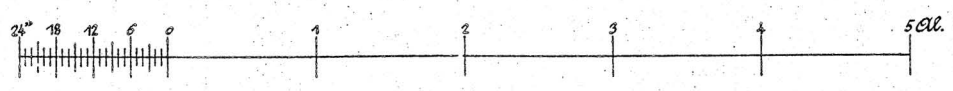
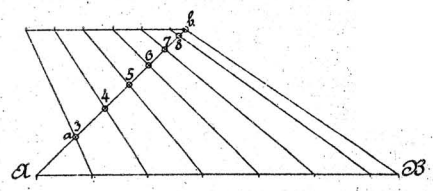
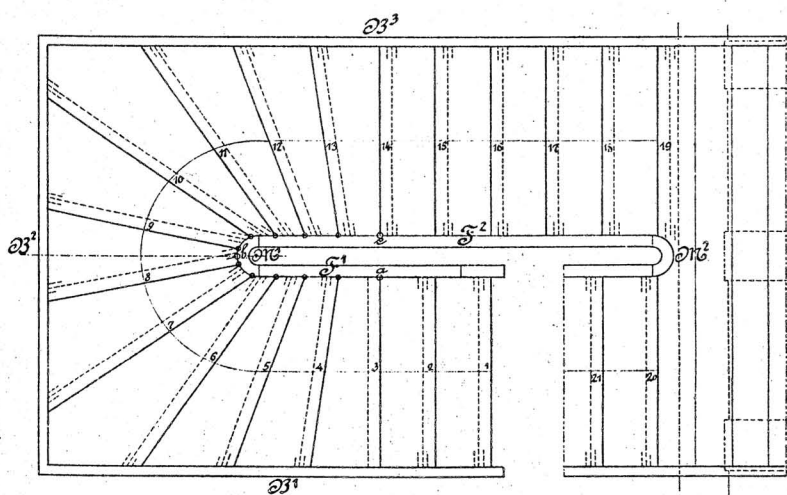
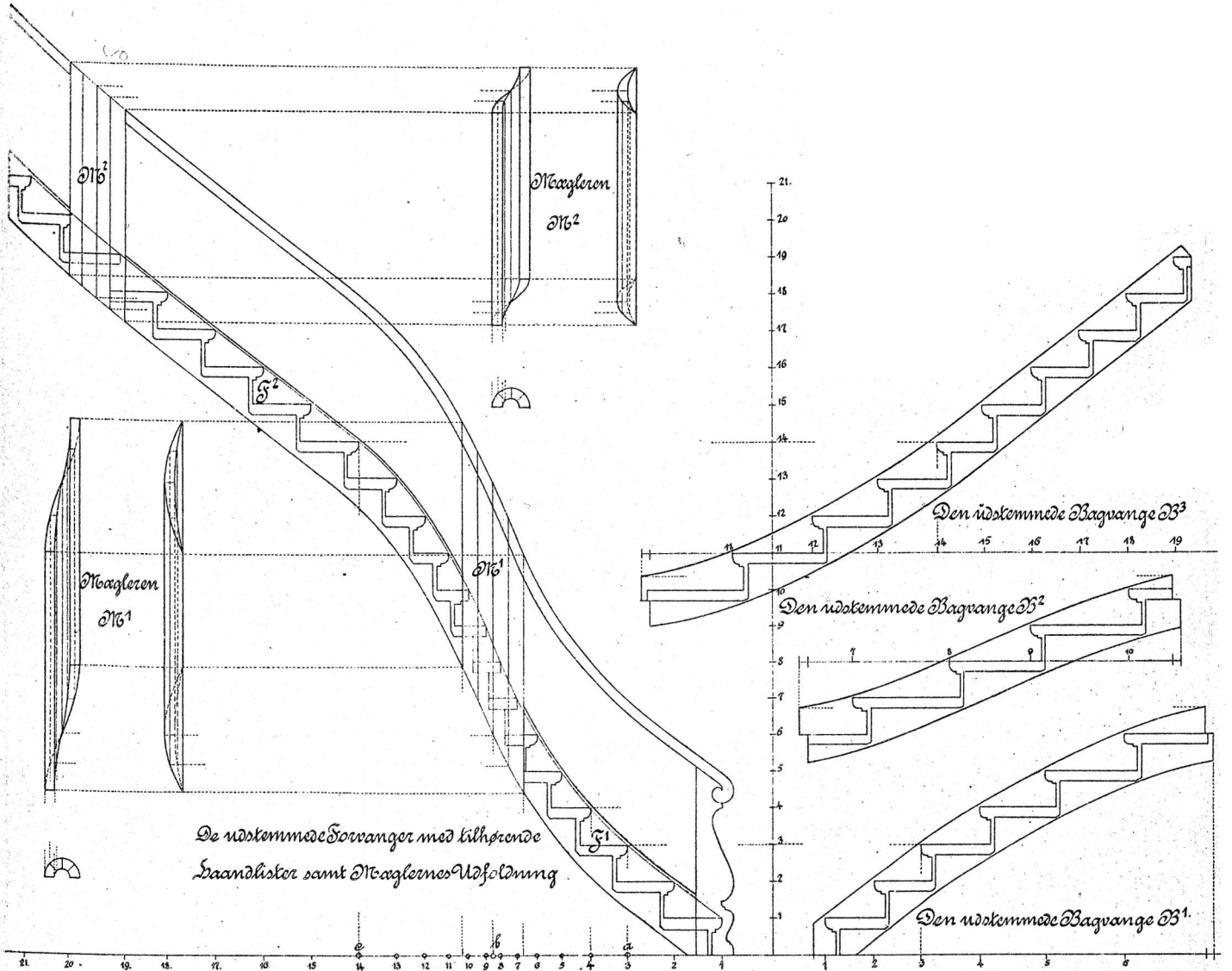
INDSTEMMEDE TRAPPER.

Enkeltheder af Trappen til venstre paa Svl: 13.



INDSTEMMEDE TRAPPER.

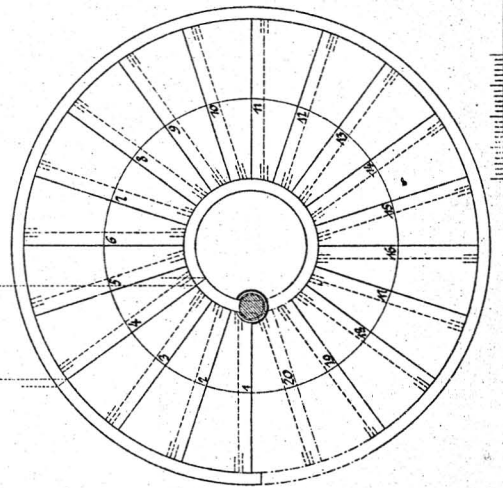
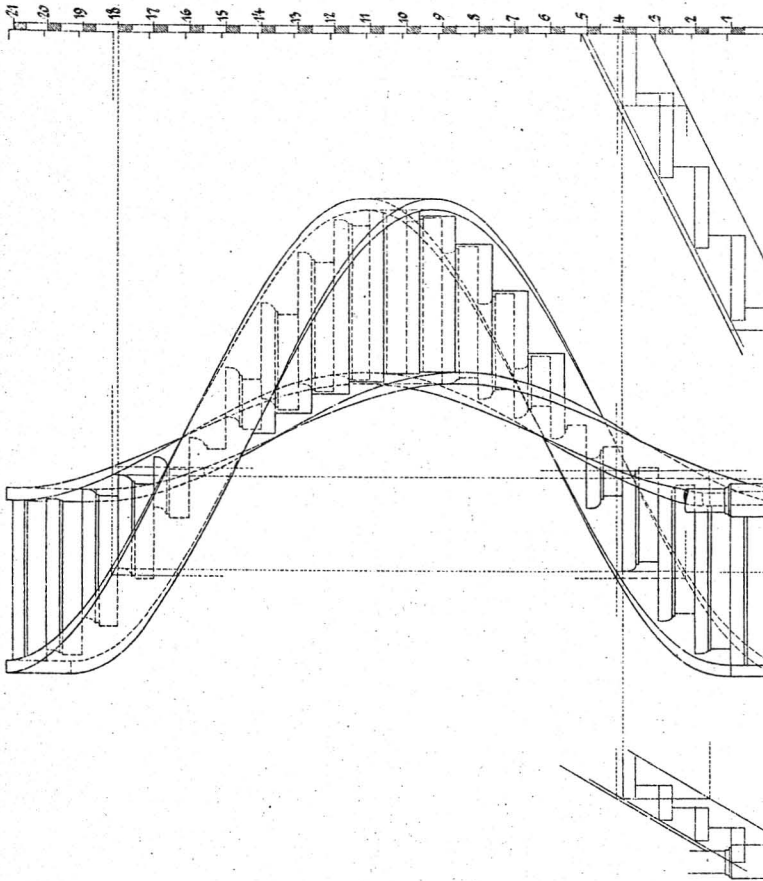
Enkeltheder af Trappen til højre paa Svl: 13.



INDSTEMMEDE TRAPPER.

Trapper med Svungtin.

Windeltrappe.



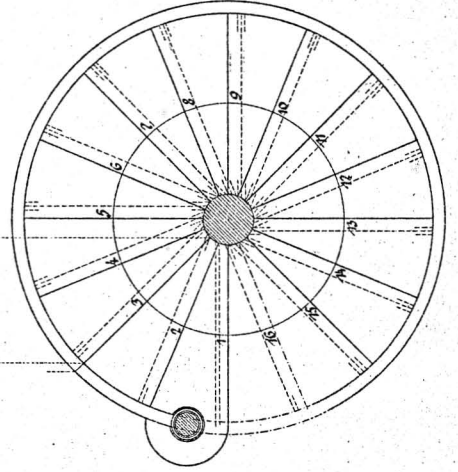
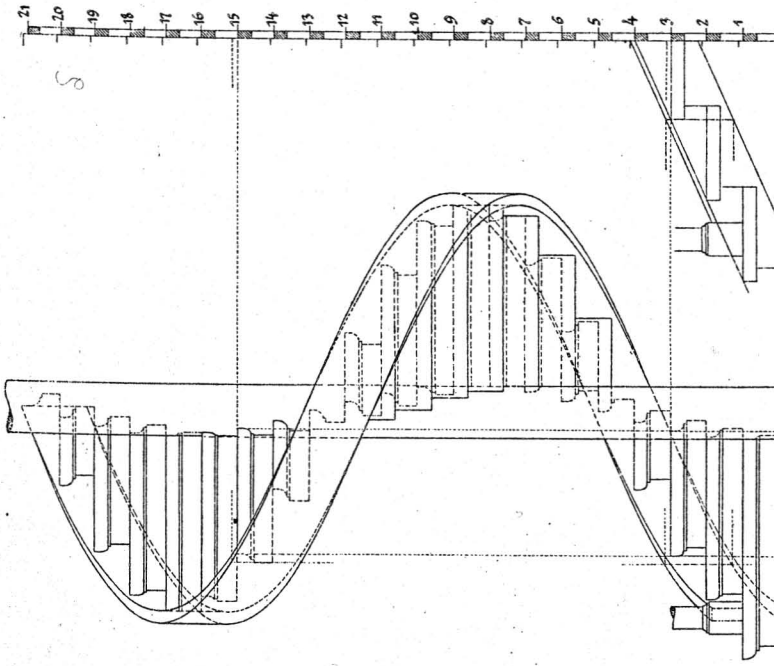
24 12 6 0

1 2 3 4

5 6 7 8

16.

Spindeltrappe.



5 6 7 8

INDSTEMMEDE TRAPPER.

Snøede Trapper.

Fig. 4

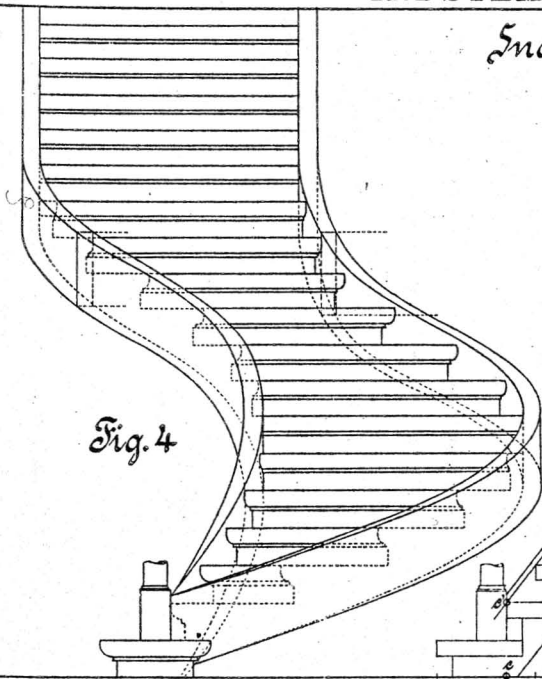


Fig. 2

Udfoldning af Vangen til venstre.

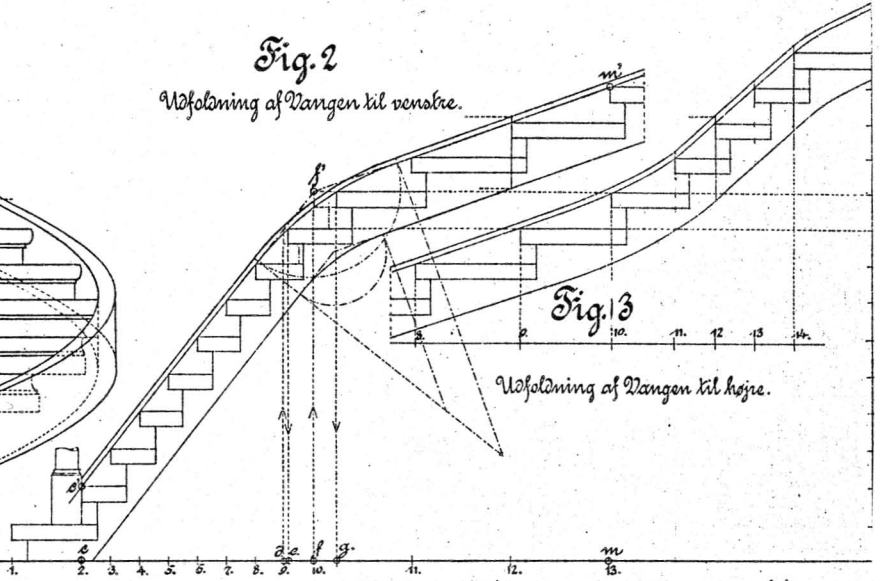


Fig. 3

Udfoldning af Vangen til højre.

Fig. 6

Udfoldning af den høje Vanges Stigningslinje.

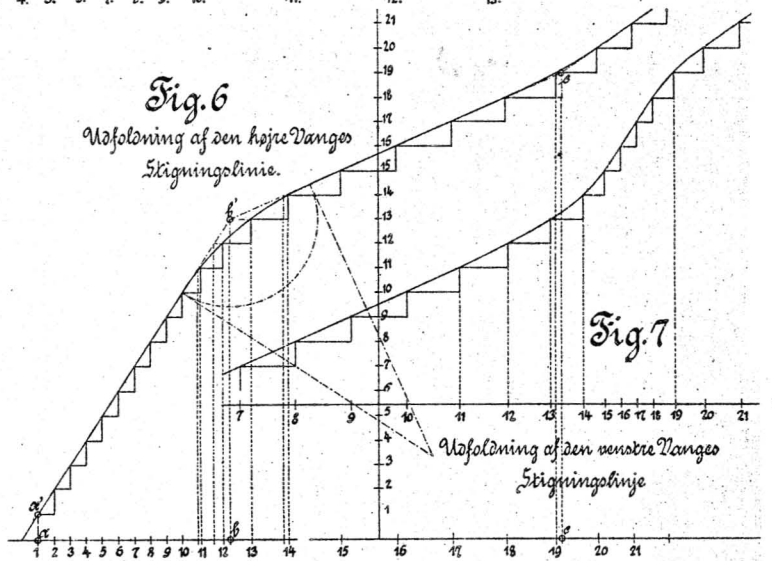


Fig. 7

Udfoldning af den venstre Vanges Stigningslinje

Fig. 1

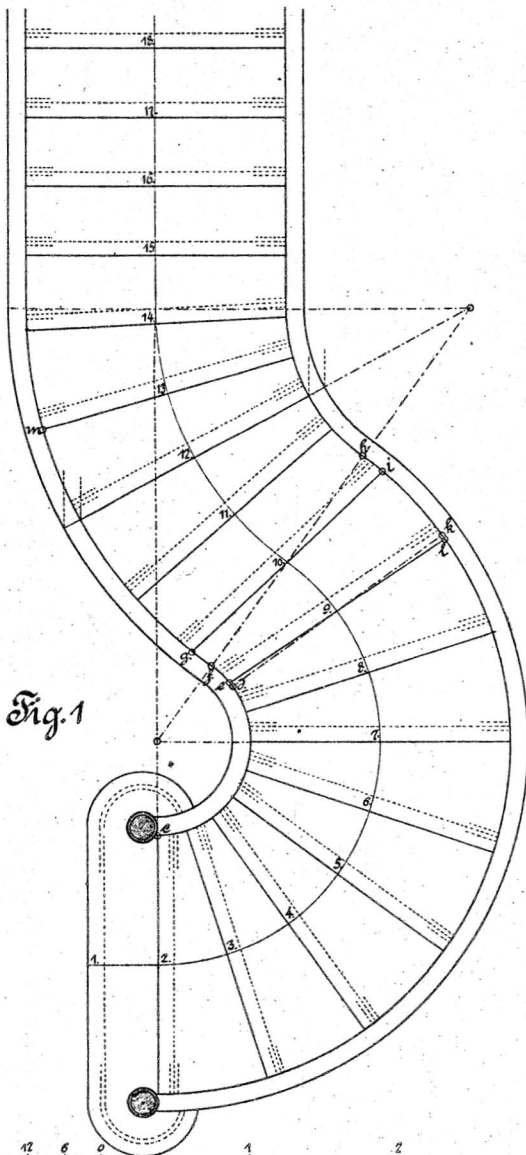
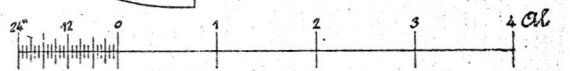
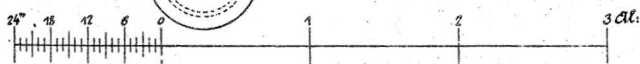
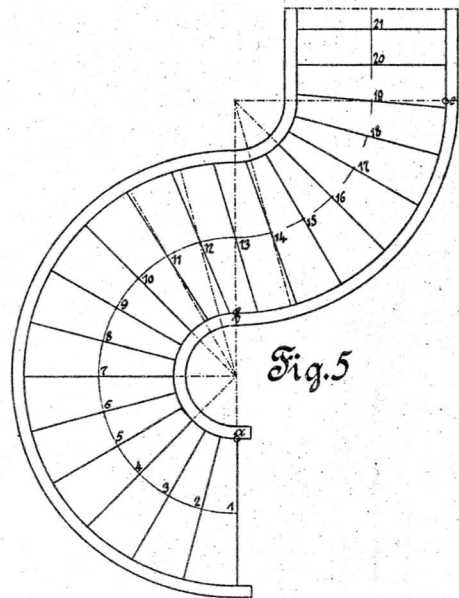
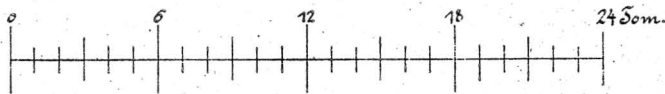
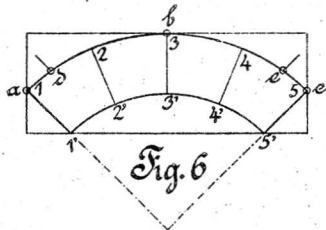
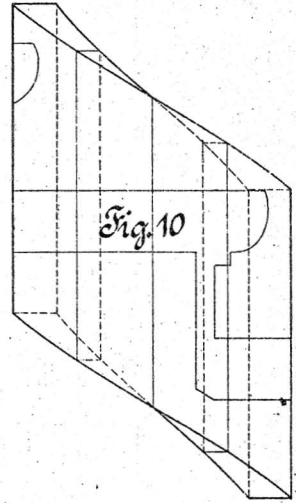
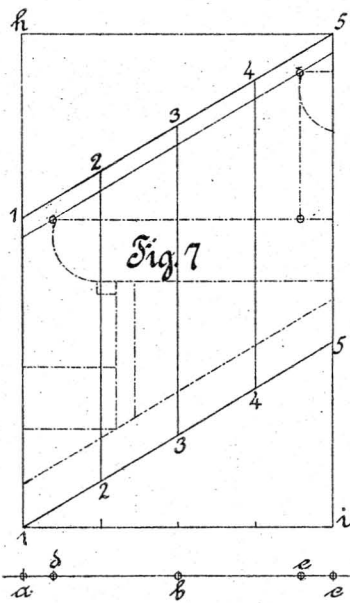
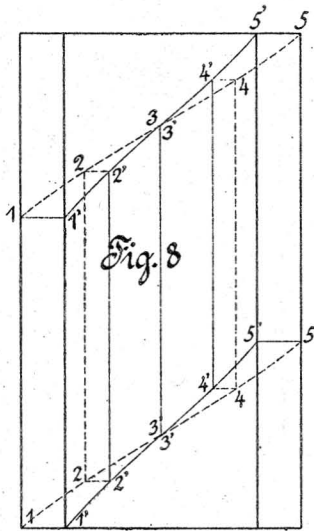
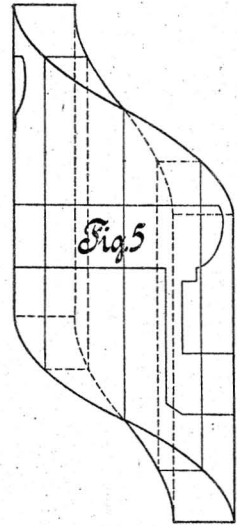
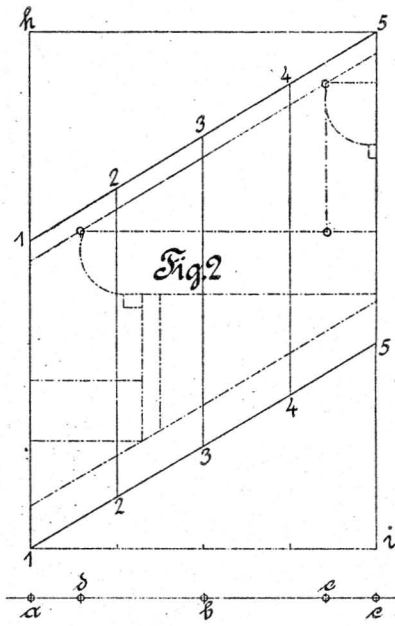
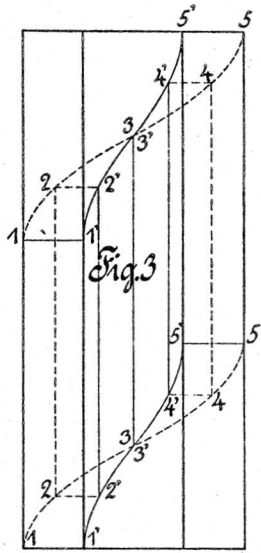


Fig. 5



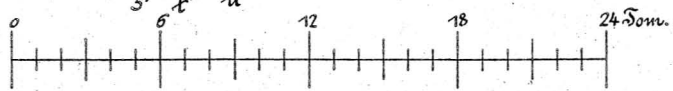
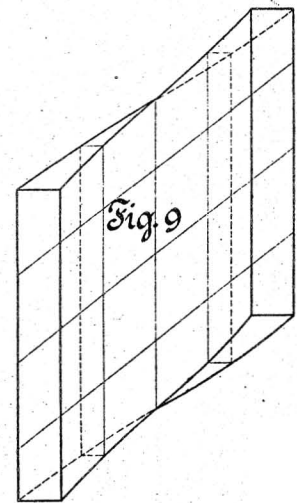
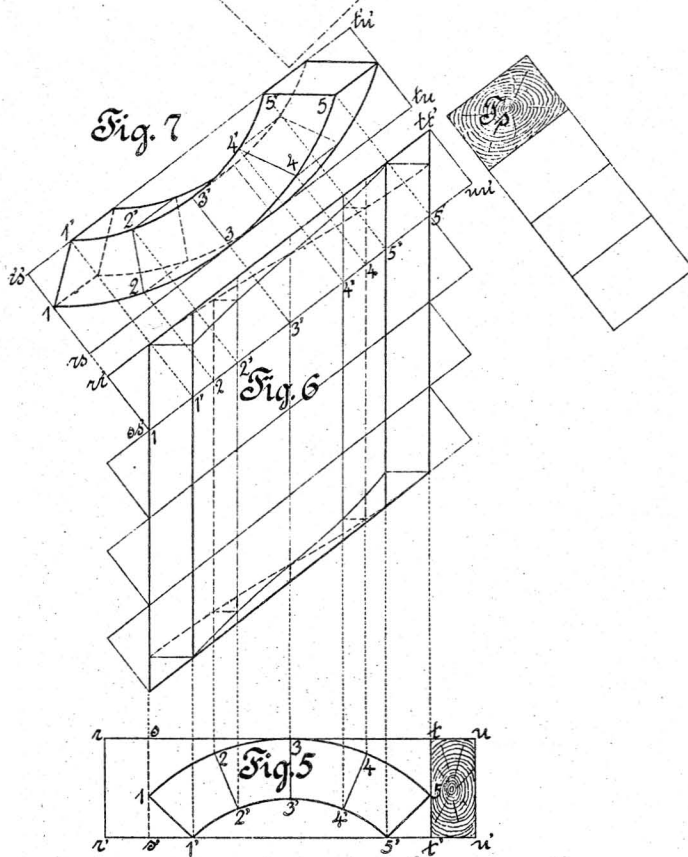
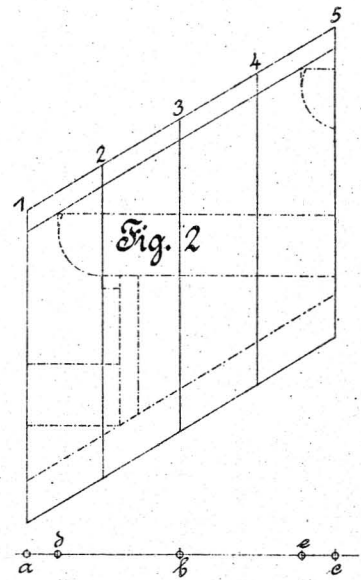
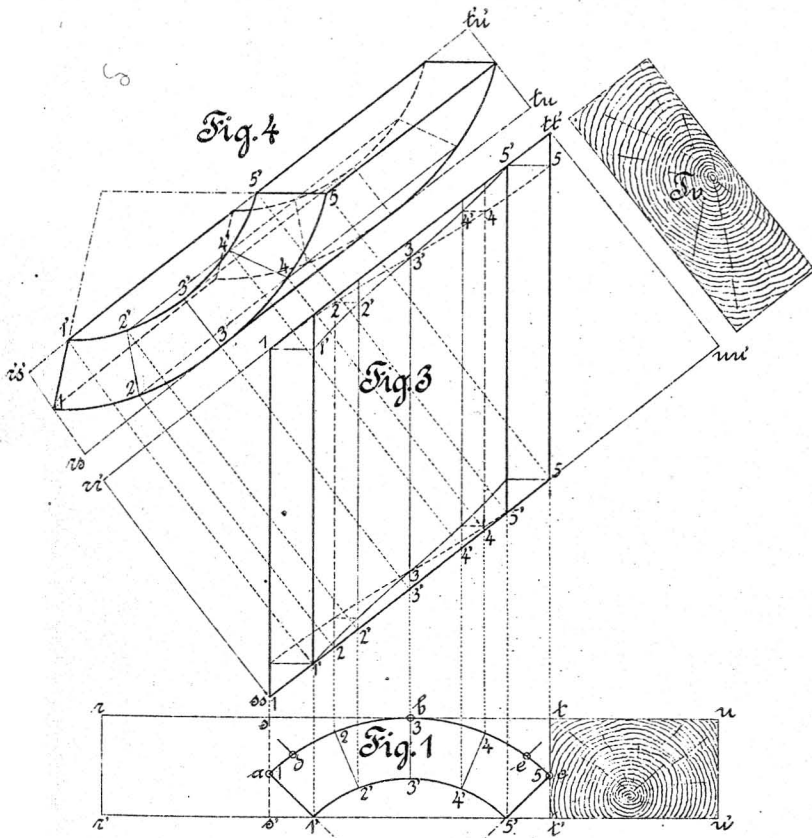
INDSTEMMEDE TRAPPER.

Bildannelsen af Hovedstykker.



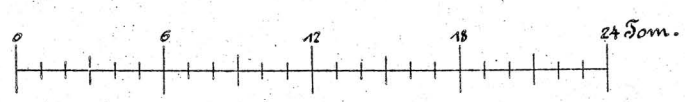
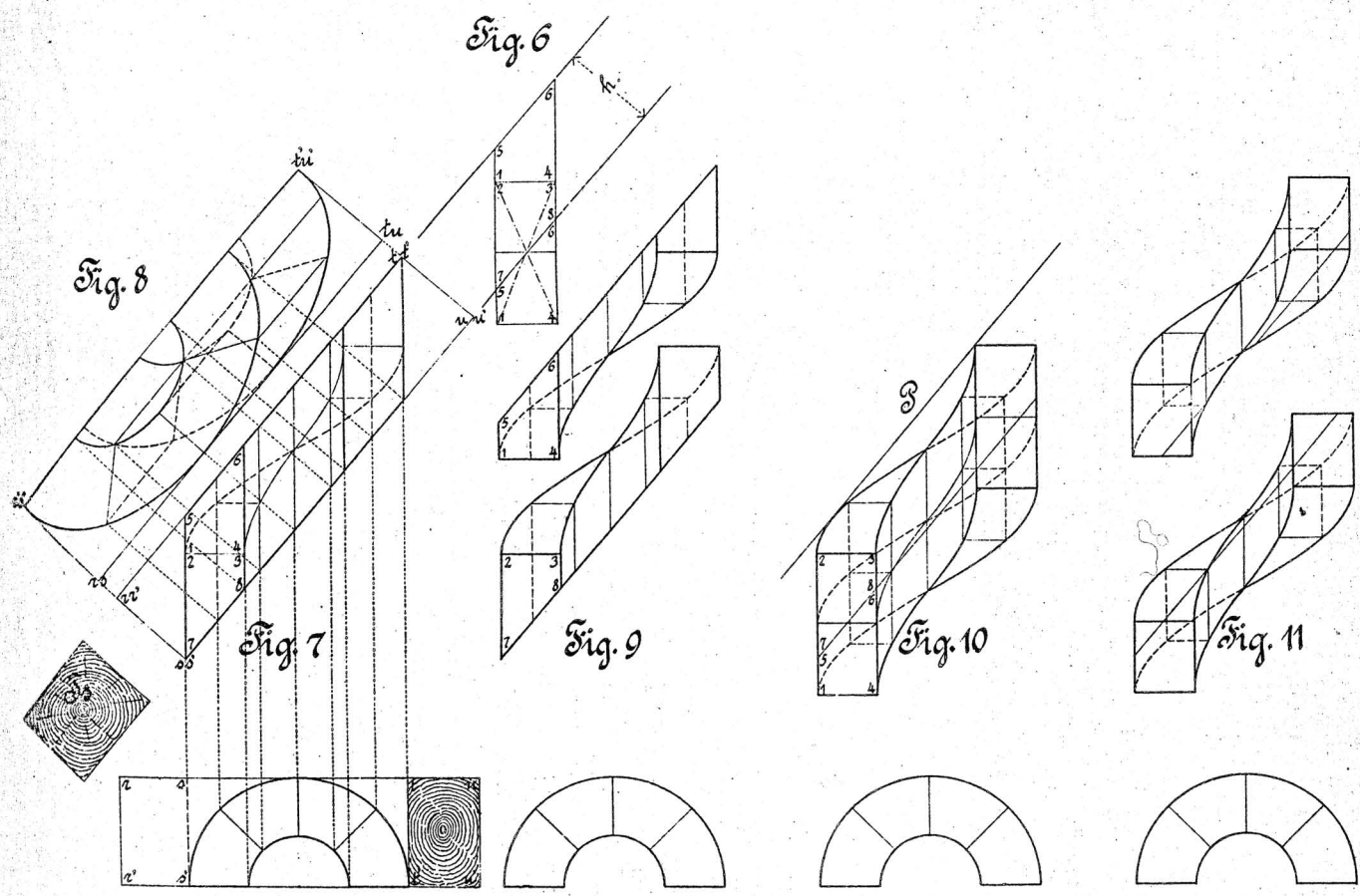
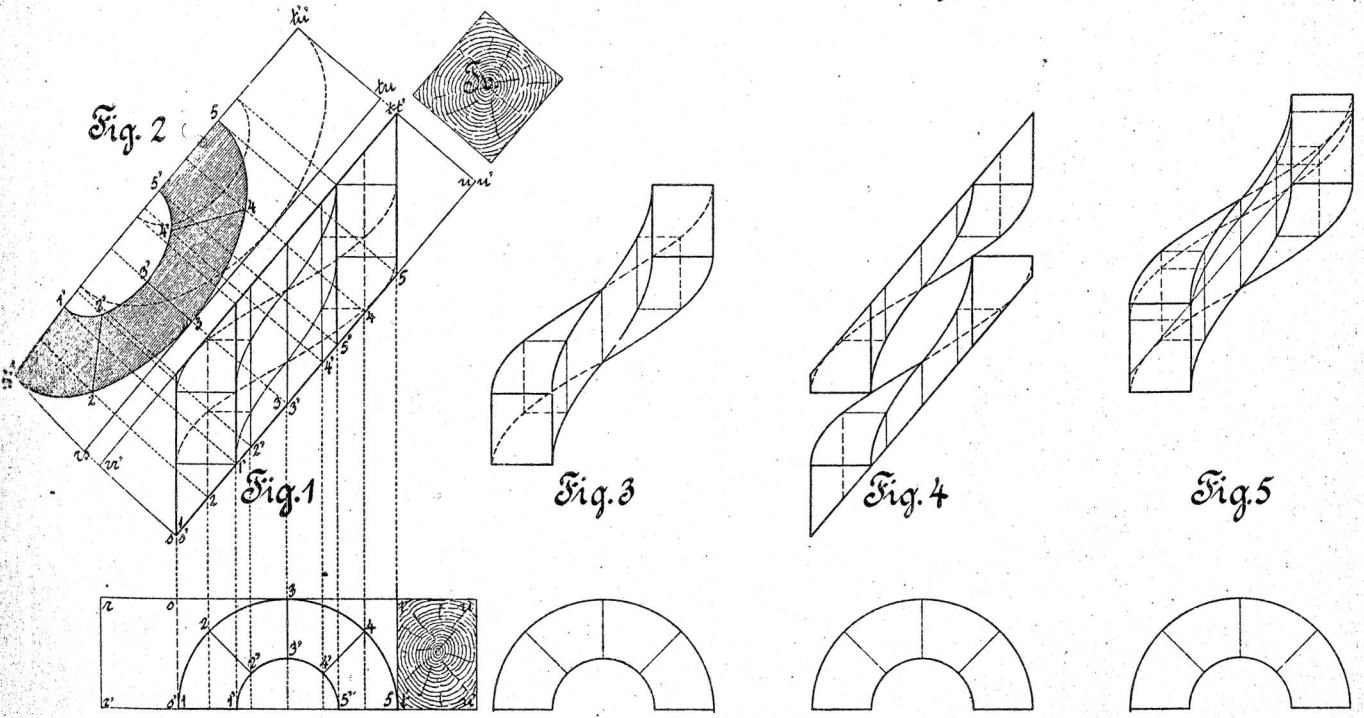
INDSTEMMEDE TRAPPER.

Sildannelsen af Hovedstykker.



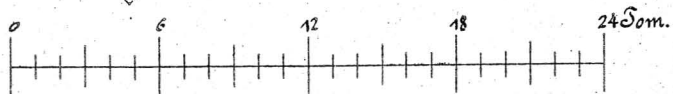
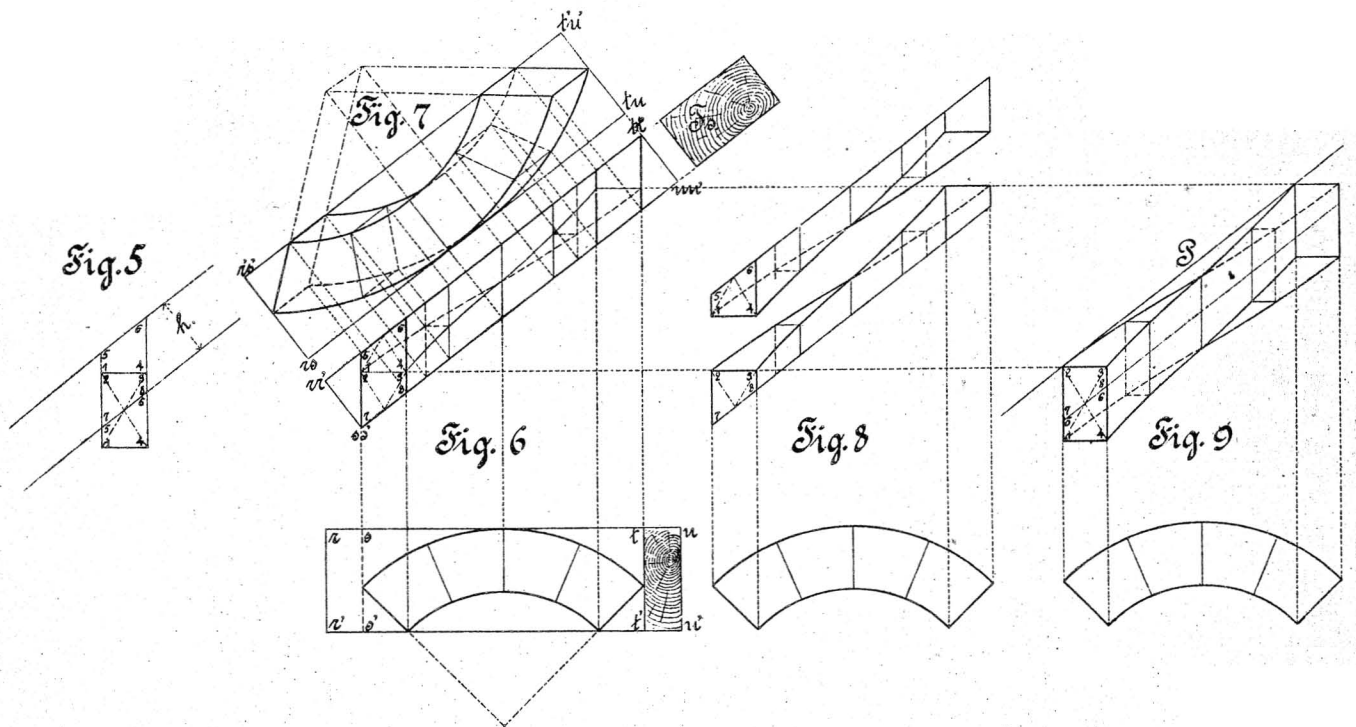
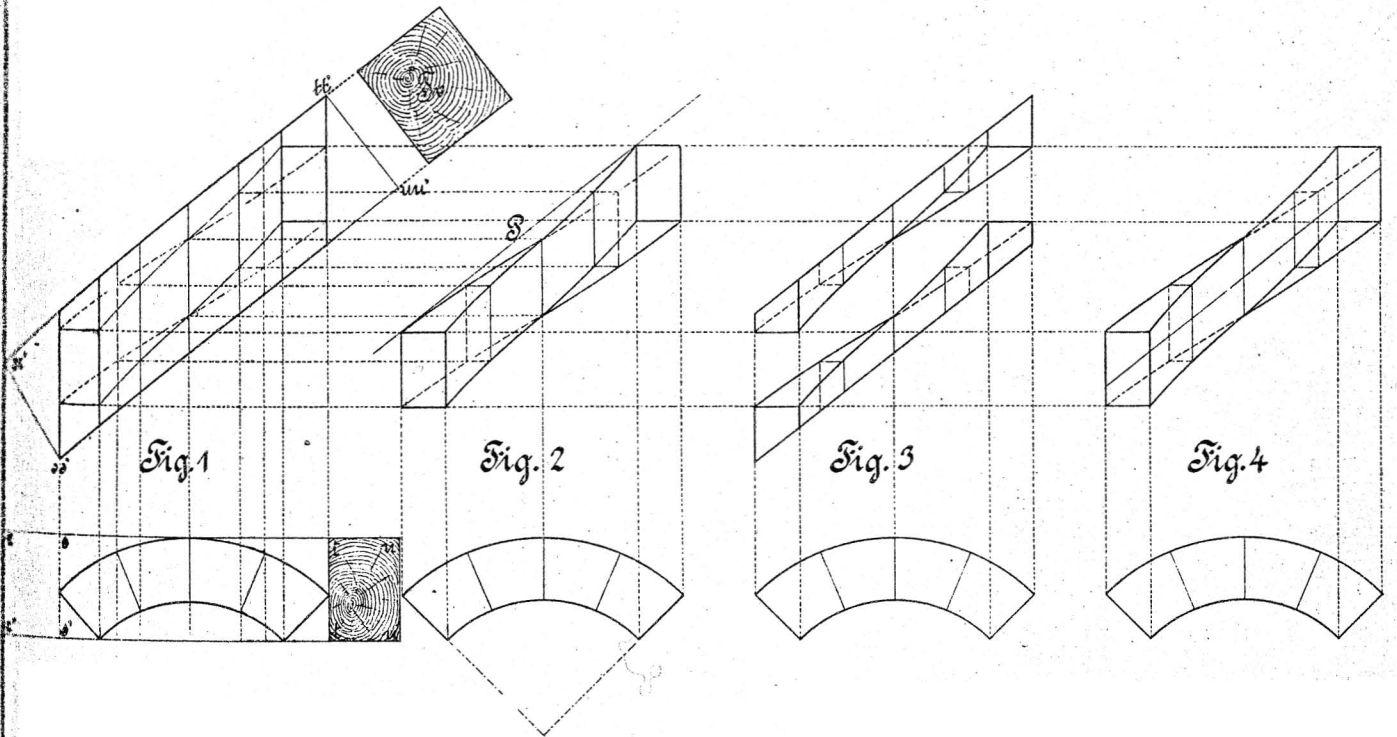
INDSTEMMEDE TRAPPER.

Bildannelsen af Saandlistekrumninger.



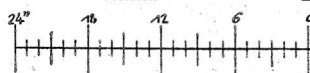
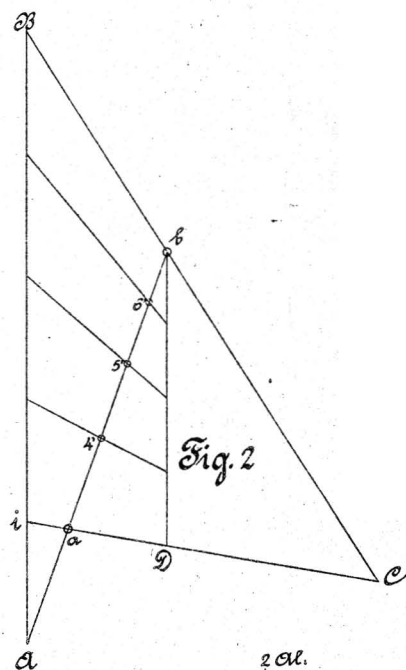
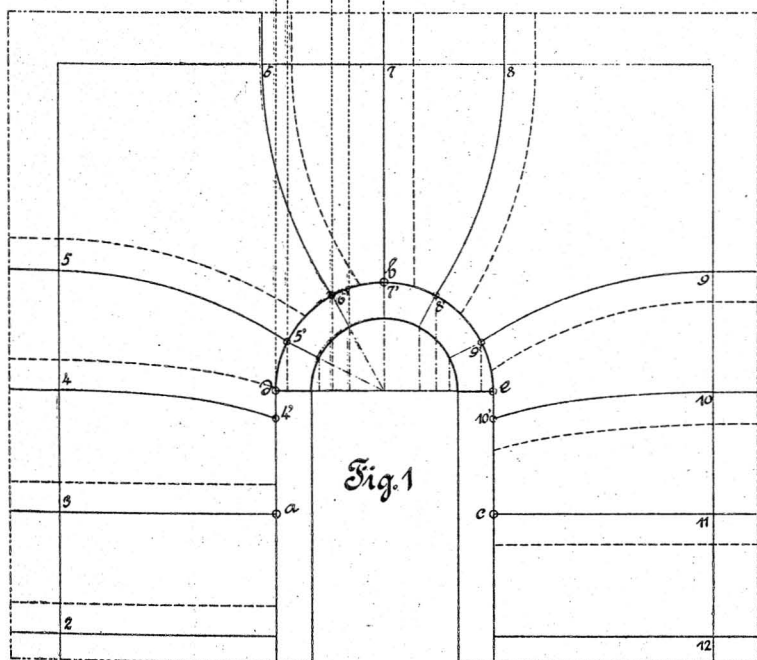
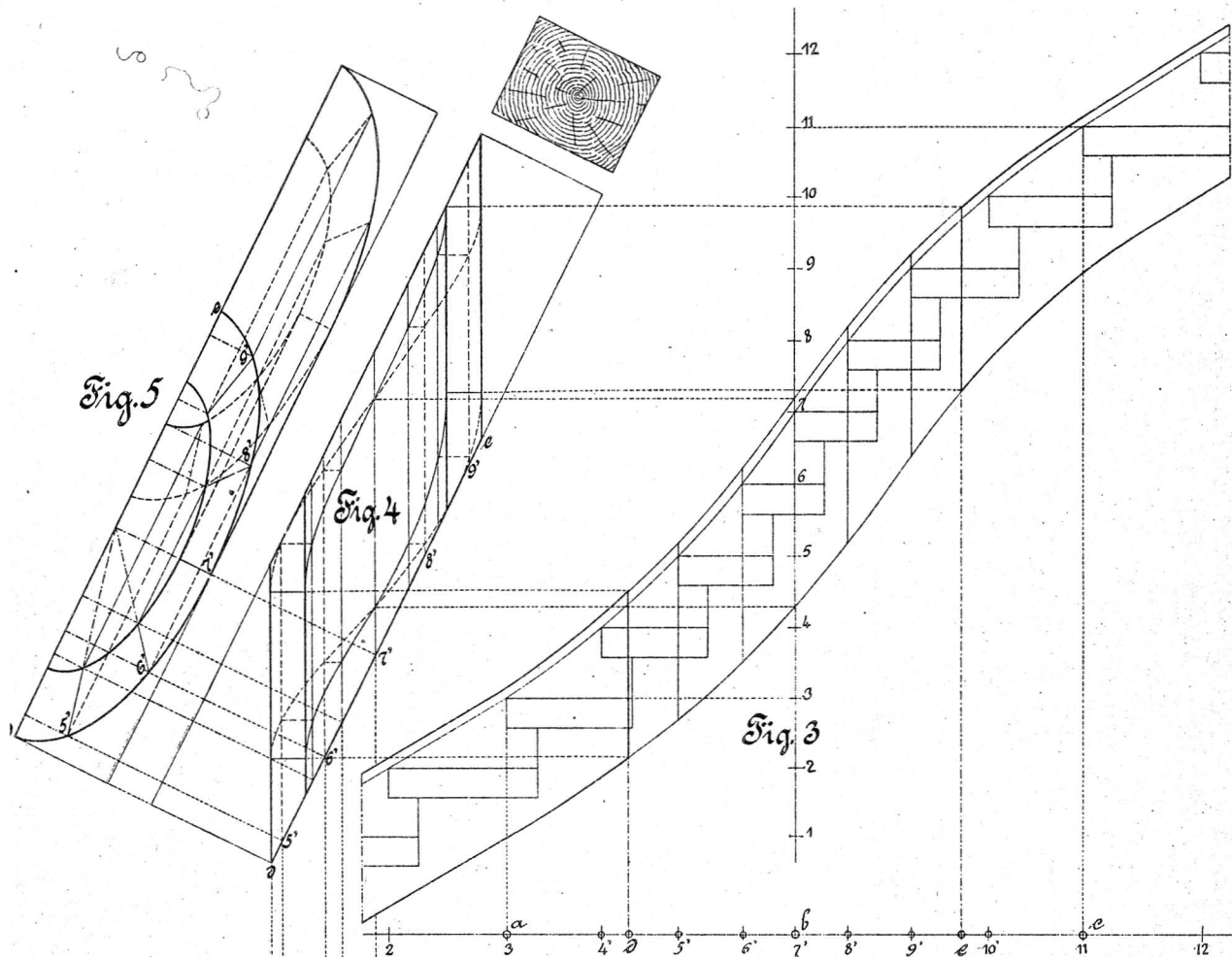
INDSTEMMEDE TRAPPER.

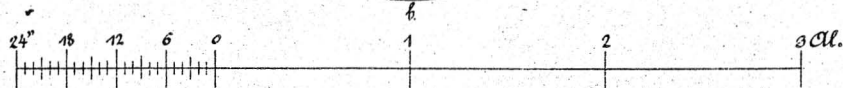
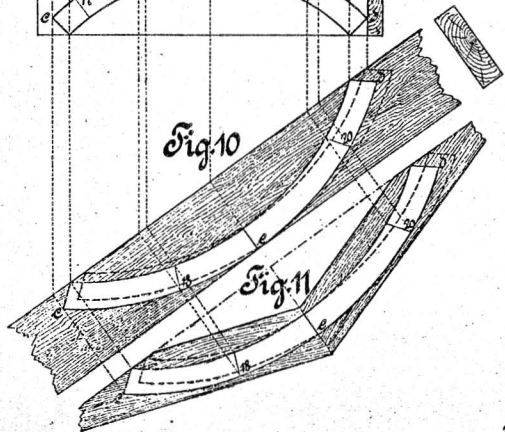
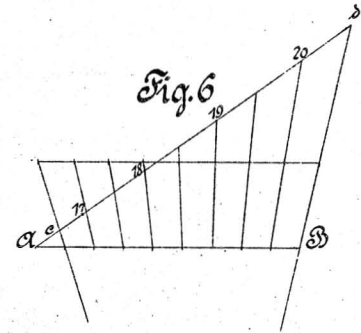
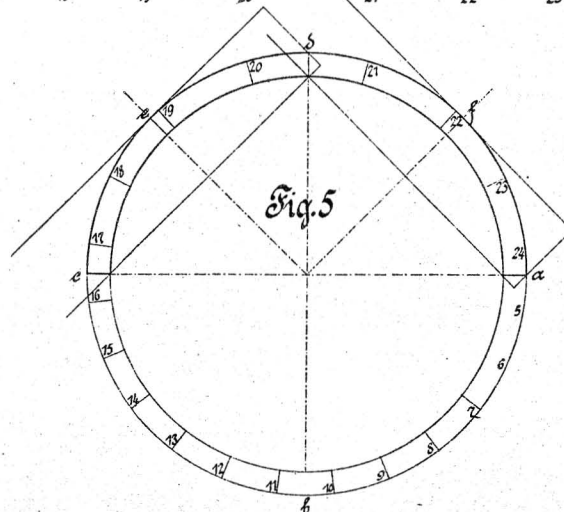
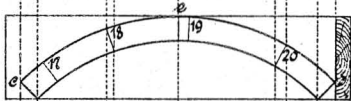
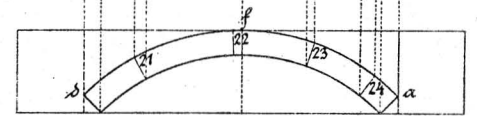
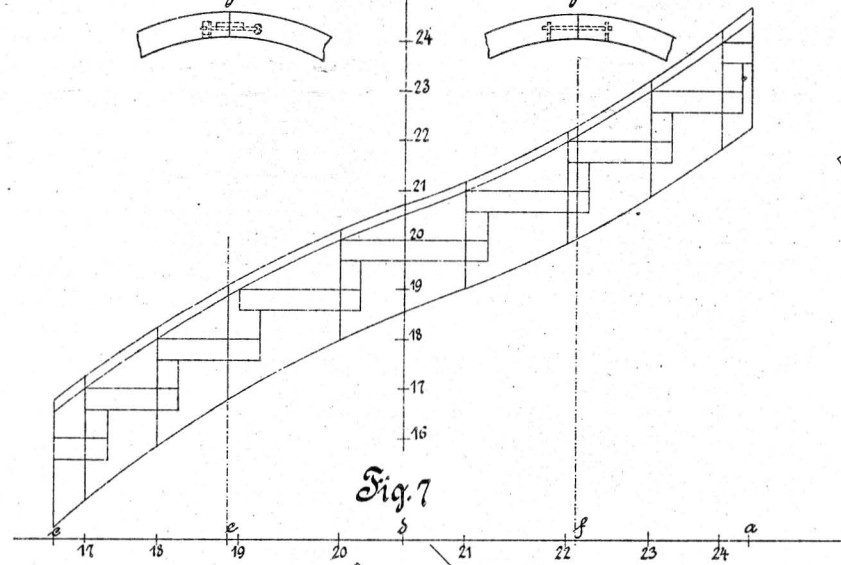
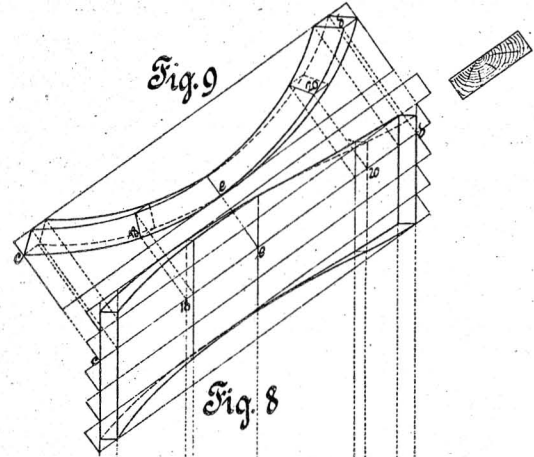
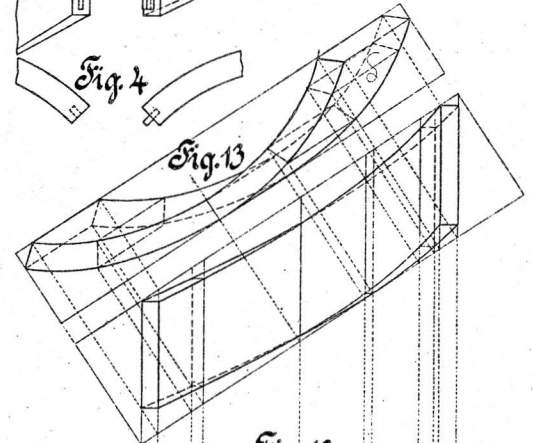
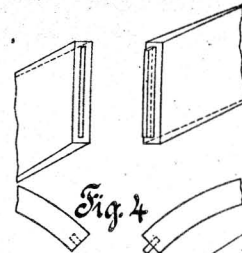
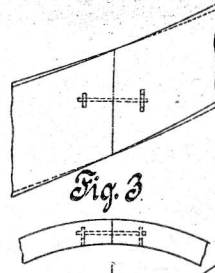
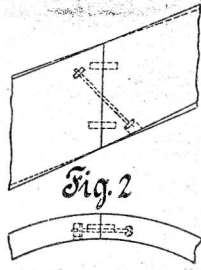
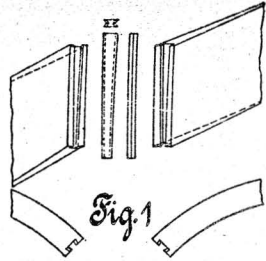
Sildannelsen af Haandlistekr mminger.



INDSTEMMEDE TRAPPER.

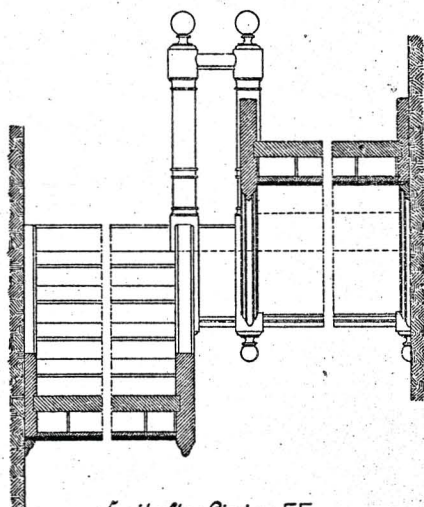
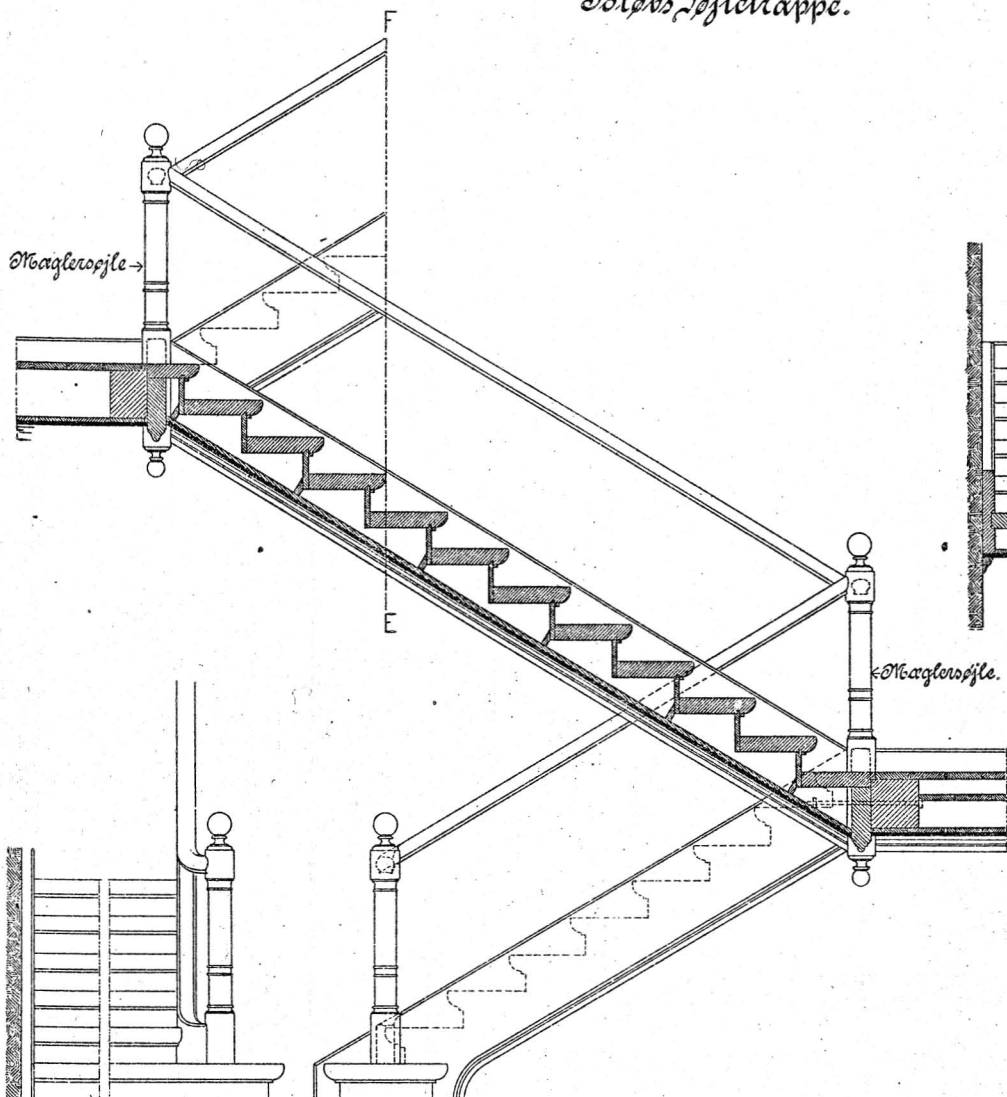
Sildannelsen af Hovedstykket B' i Trappen paa Svl: 10.



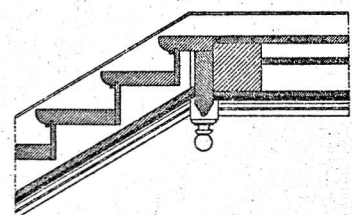
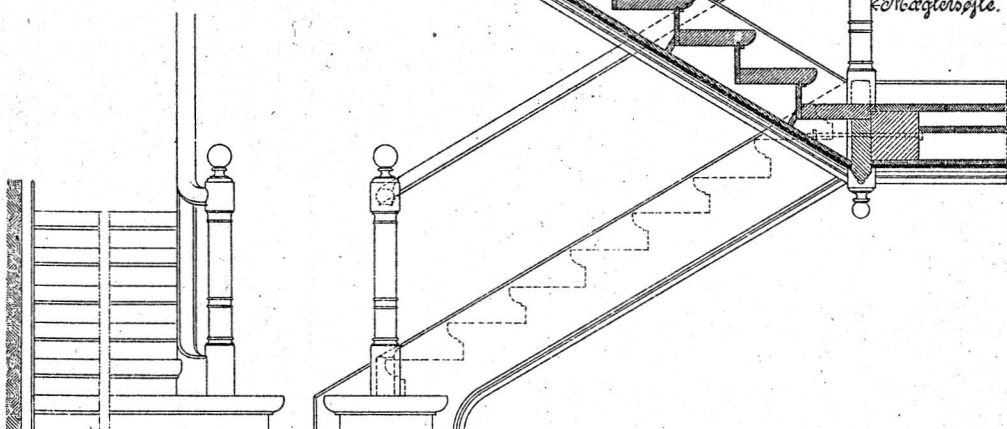


INDSTEMMEDE TRAPPER.

Soløbs Søjletrappe.

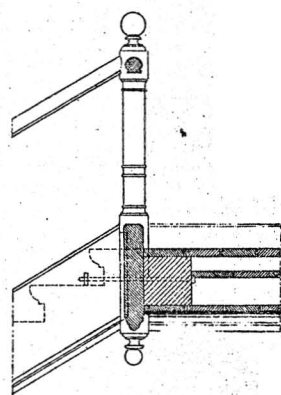
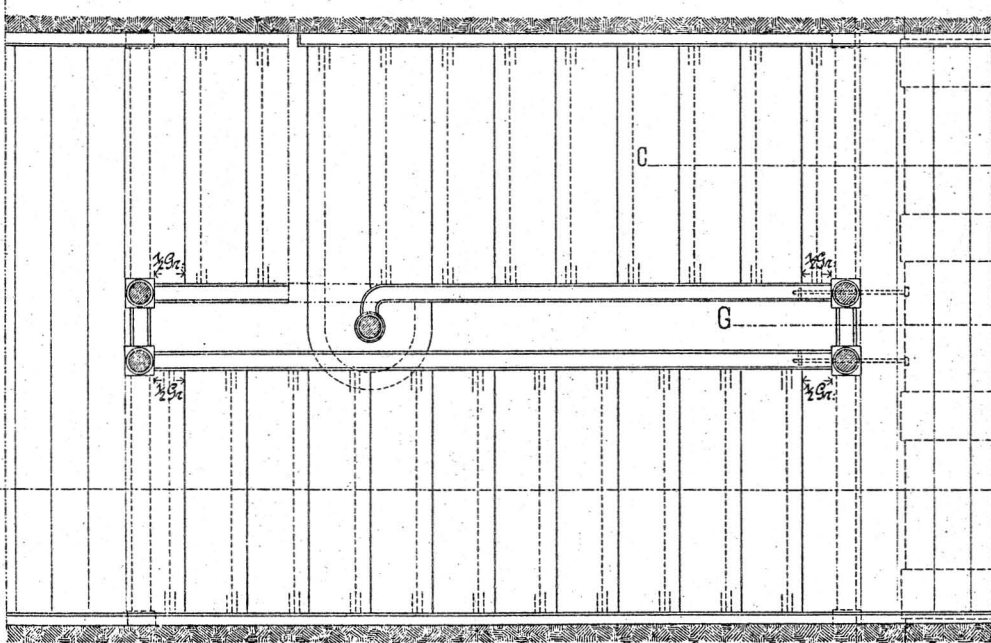


Snit efter Linien EF.

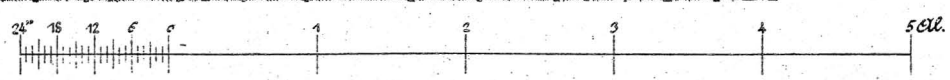


Snit efter Linien CD.

Snit efter Linien AB.

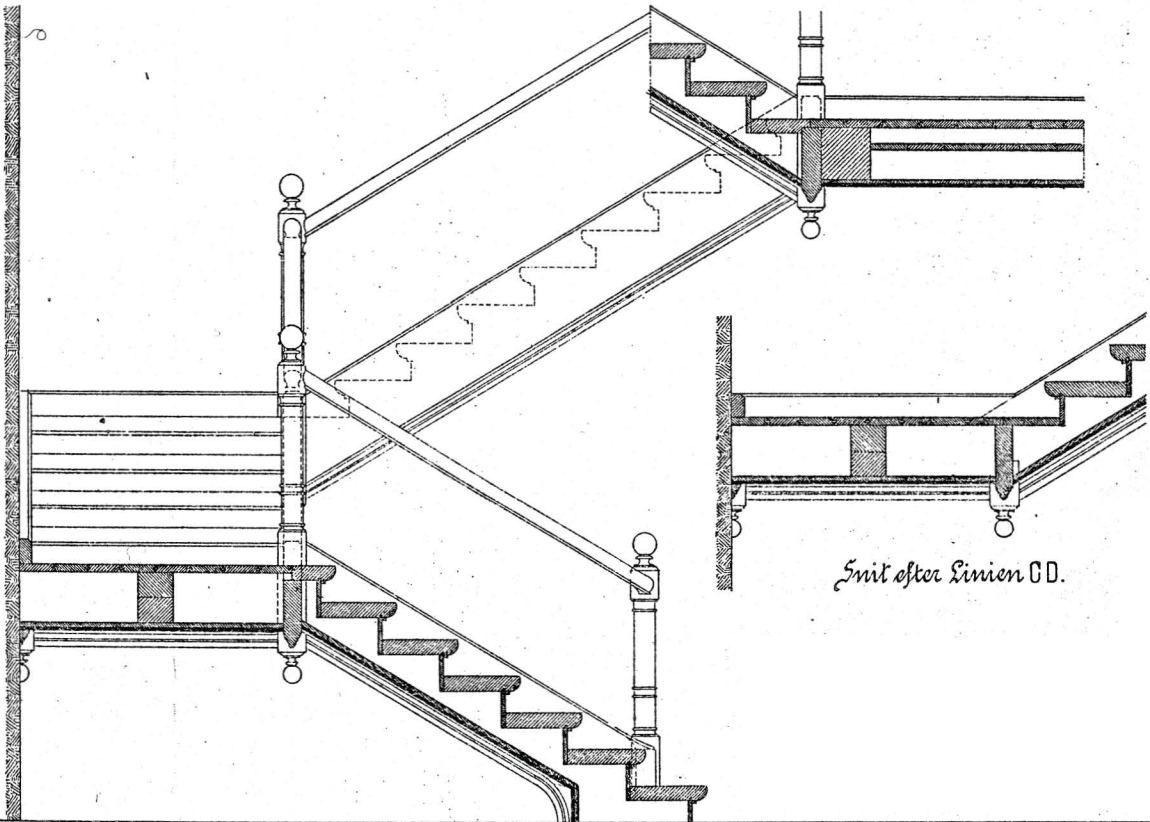


Snit efter Linien GH.

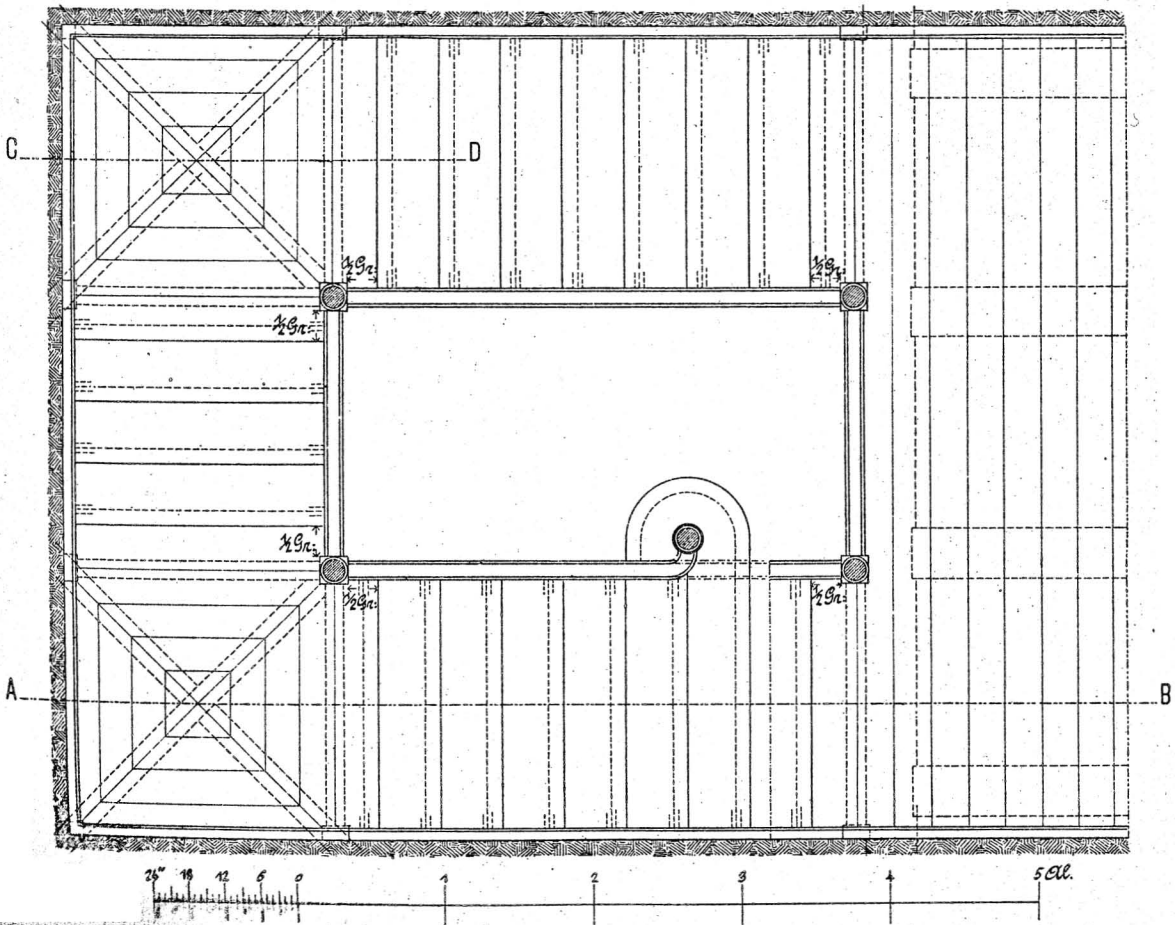


INDSTEMMEDE TRAPPER.

Sreløbs Søjletrappe.

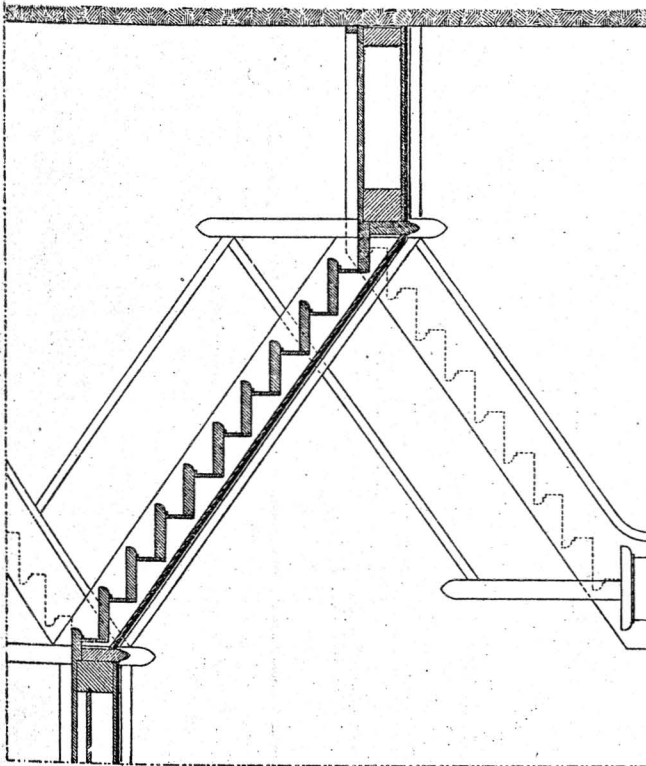


Snit efter Linien AB.

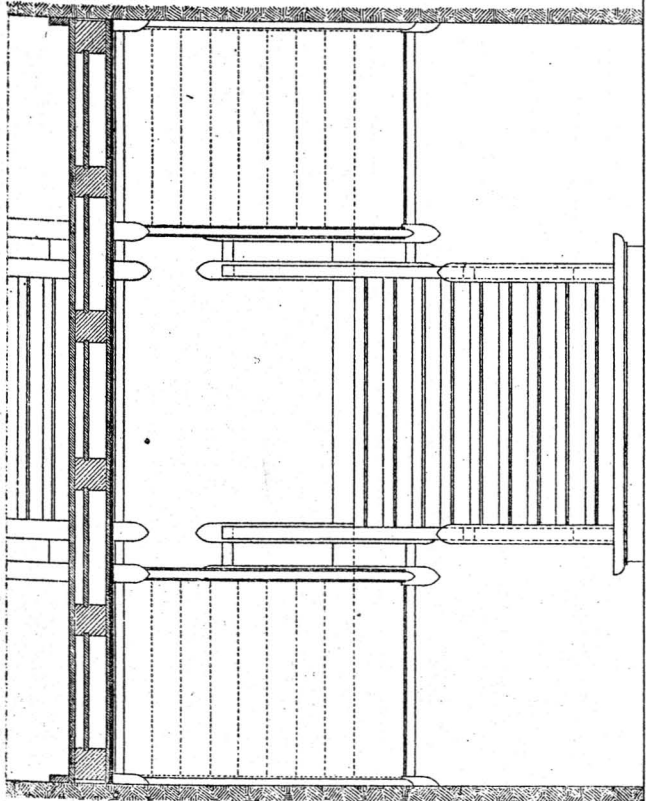


INDSTEMMEDE TRAPPER.

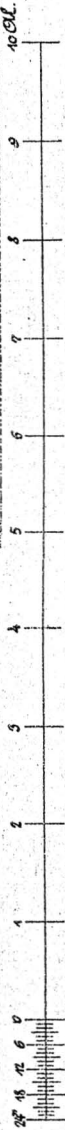
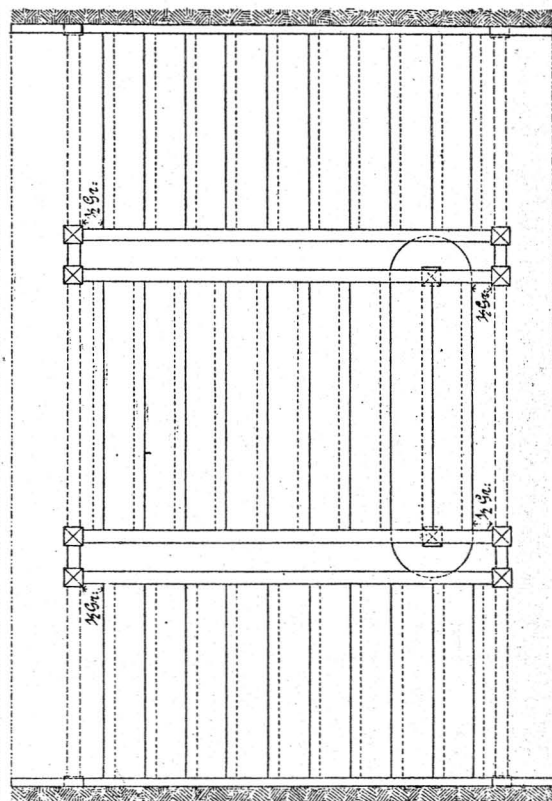
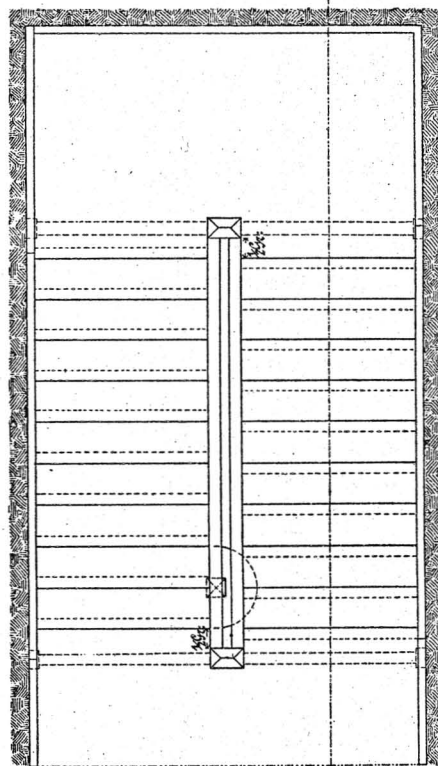
Enkel Søjletrappe.



Dobbeltløbet Søjletrappe.



Snit efter Linien A B.



INDSTEMMEDE TRAPPER.

Trætrapper med krumme Lønger

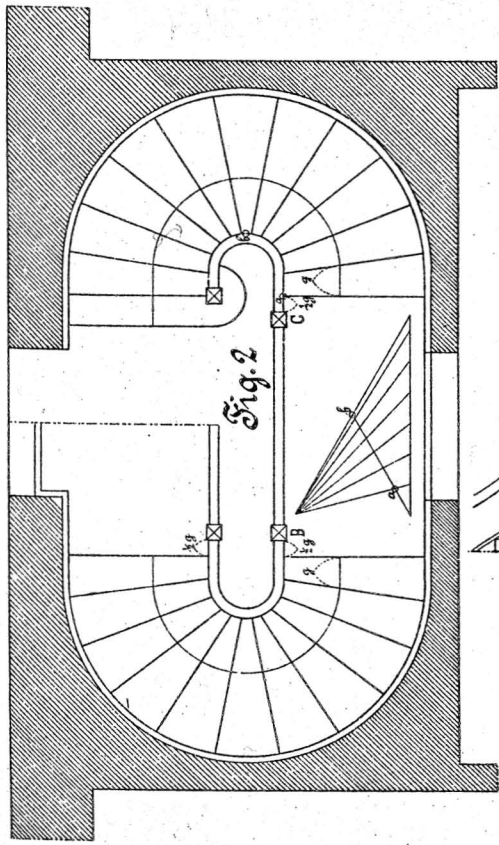
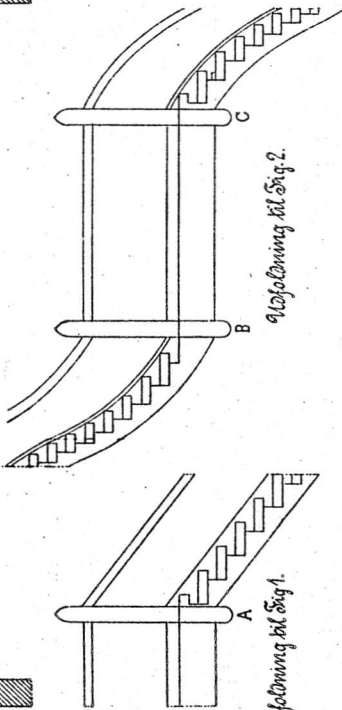


Fig. 2



Udførelse til Fig. 1.

Udførelse til Fig. 2.

Udførelse til Fig. 3.

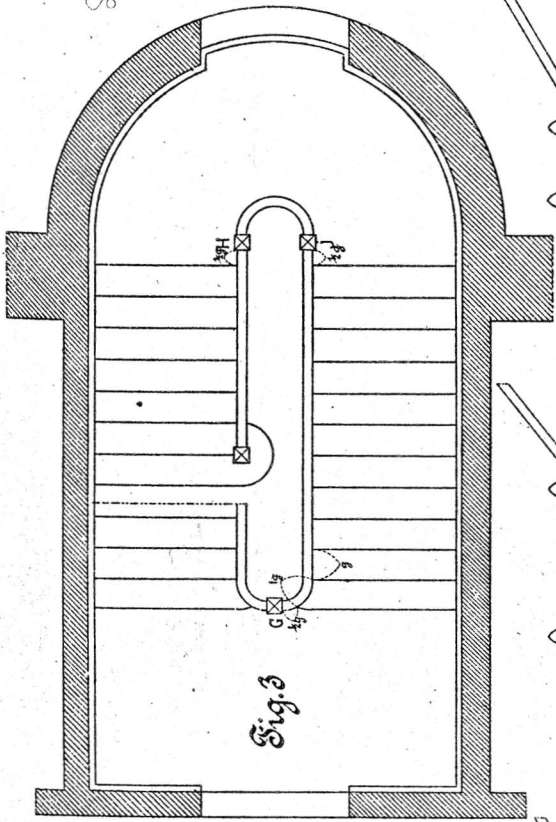
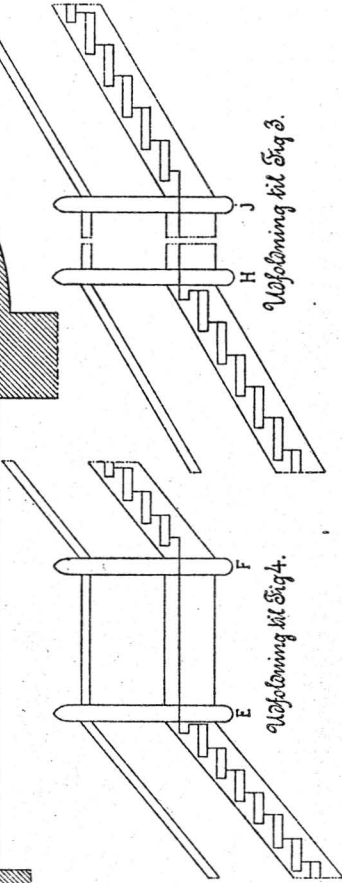


Fig. 3



Udførelse til Fig. 4.

Udførelse til Fig. 2.

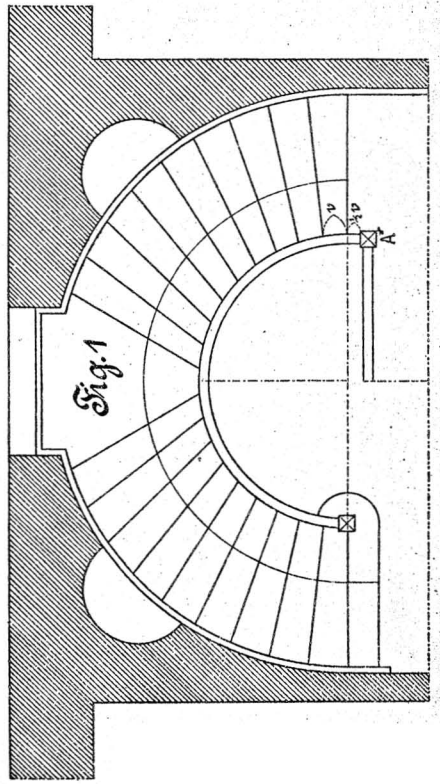


Fig. 1

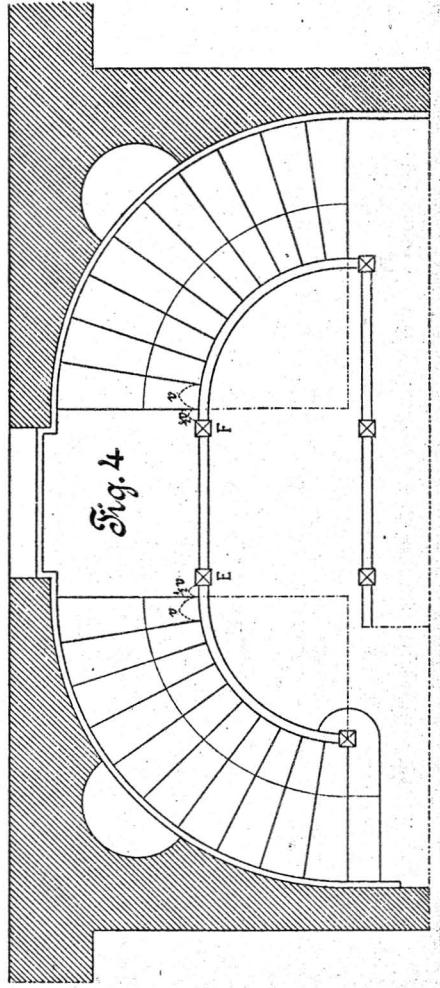
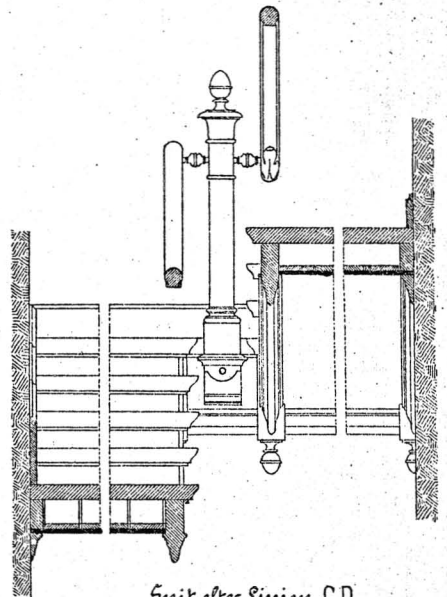
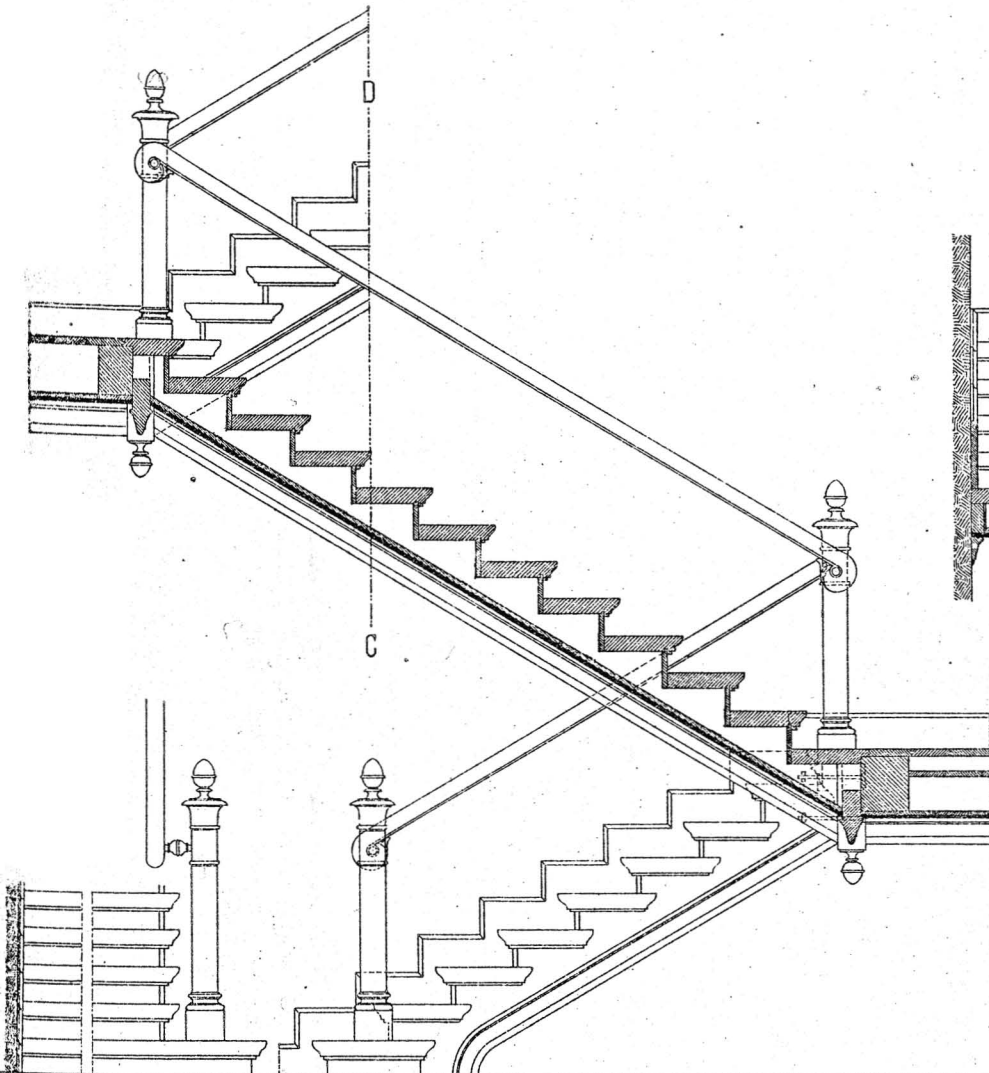


Fig. 4

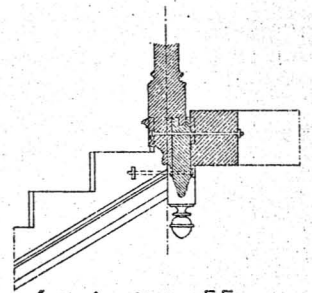


OPSADLEDE TRAPPER.

Soløbstrappe.



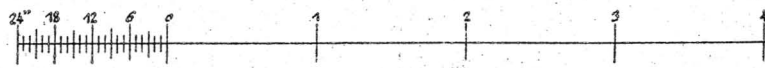
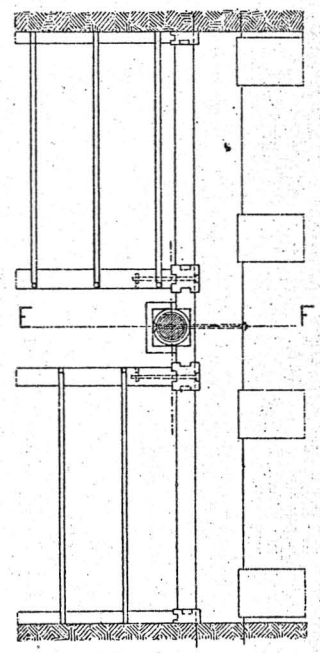
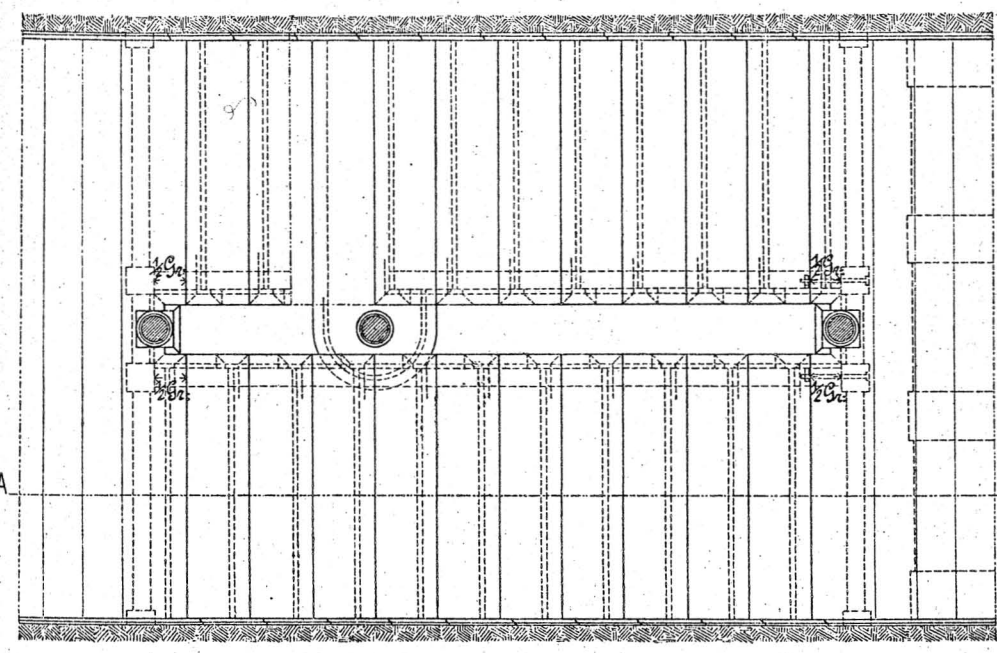
Snit efter Linien CD



Snit efter Linien EF

*Partiet omkring Baglørsøjlen.
Sin og Gulvbræder aftagne.*

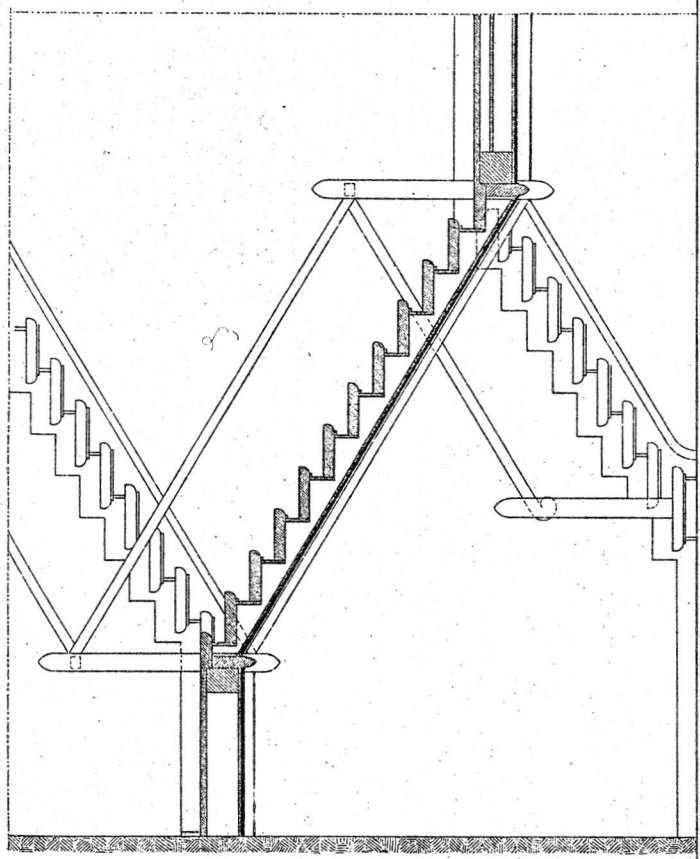
Snit efter Linien AB



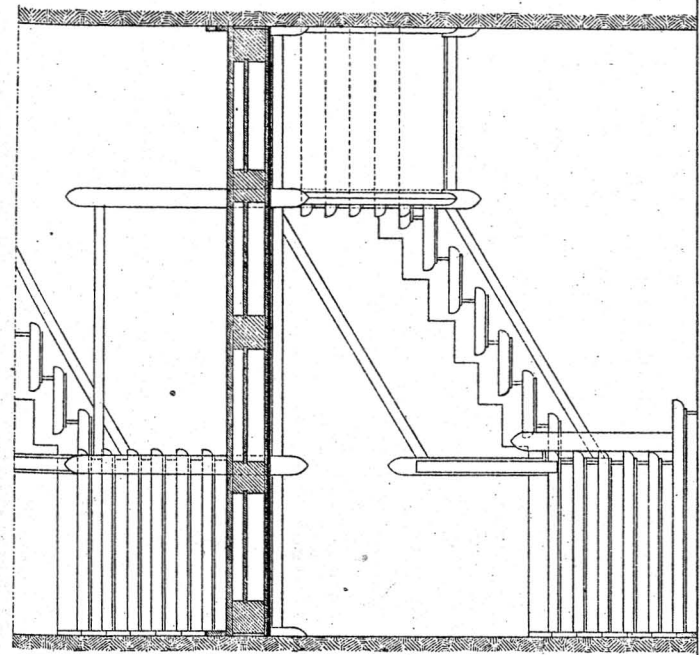
500.

OPSADLEDE TRAPPER.

Solsktrappe.

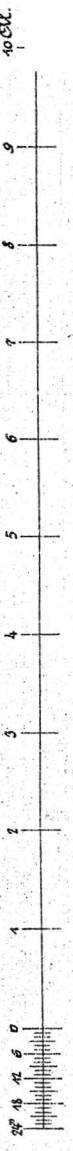
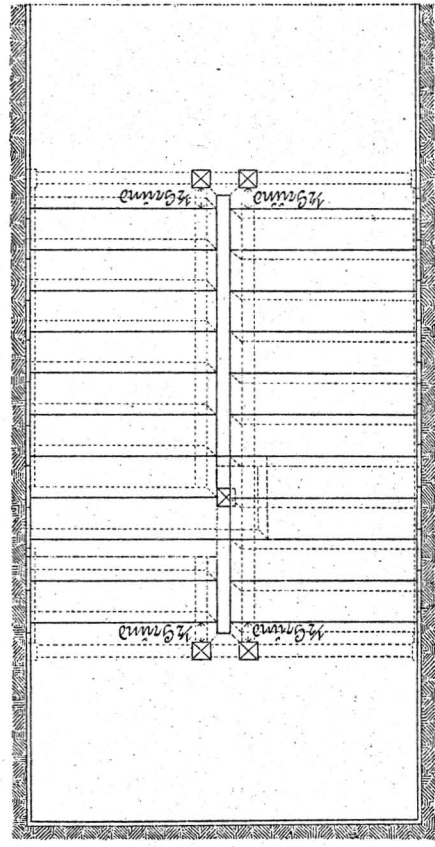
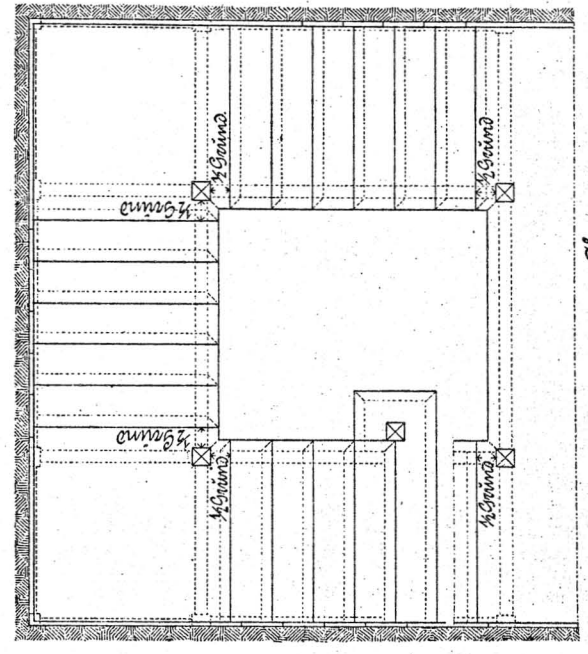


Freelbsktrappe.



29

2



OPSADLEDE TRAPPER.

Enkeltthed af Løb.

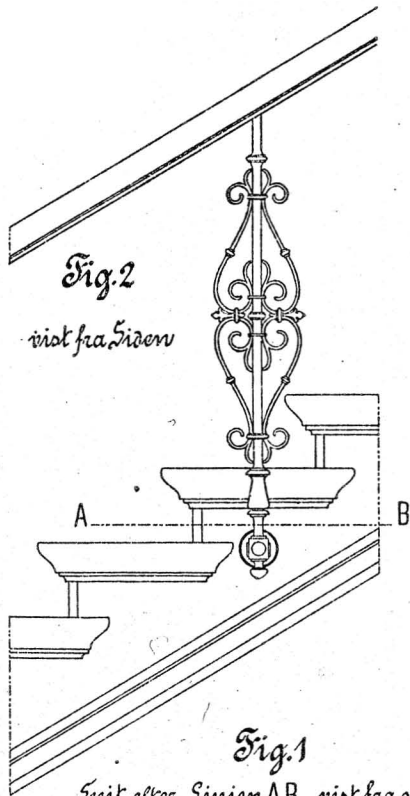


Fig. 2
vist fra Siden

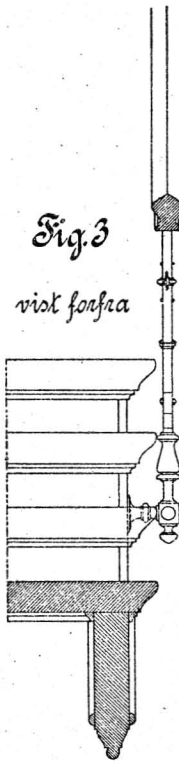


Fig. 3
vist forfra

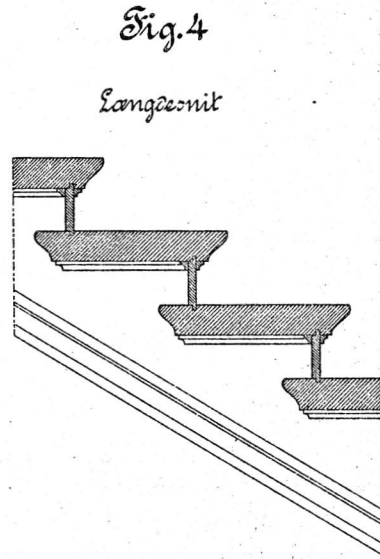


Fig. 4
Længdesnit

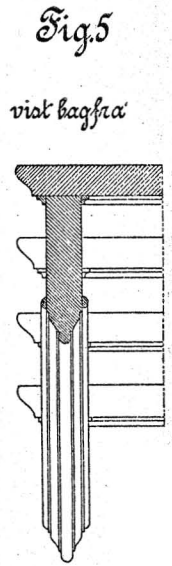


Fig. 5
vist bagfra

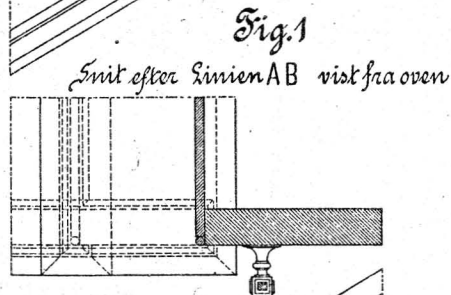


Fig. 1
Snit efter Linien AB vist fra oven

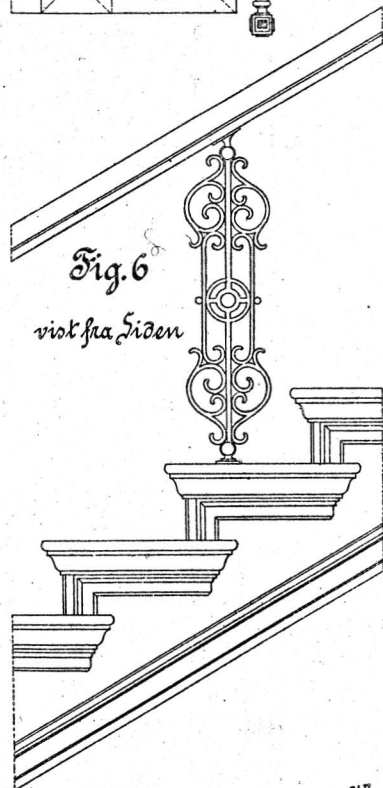


Fig. 6
vist fra Siden

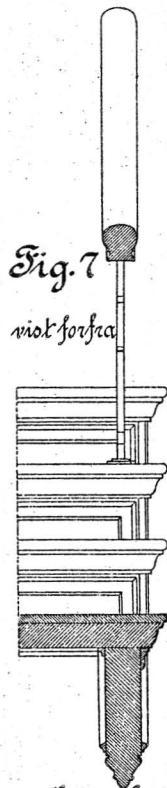


Fig. 7
vist forfra

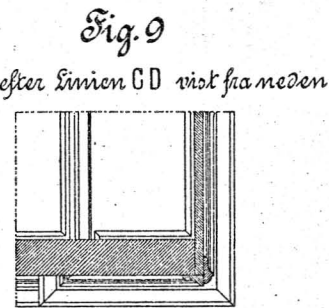


Fig. 9
Snit efter Linien CD vist fra neden

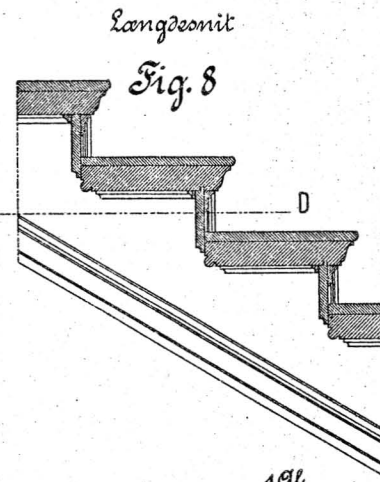


Fig. 8

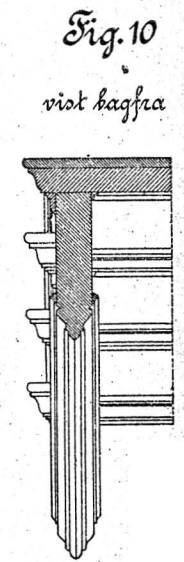


Fig. 10
vist bagfra

