



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP



(51) Int.Cl.⁵ E 04 H 12/04

(21) Patentansøgning nr.: 5120/82

(22) Indleveringsdag: 17 nov 1982

(24) Løbedag: 30 dec 1981

(41) Alm. tilgængelig: 17 nov 1982

(44) Fremlagt: 27 aug 1990

(86) International ansøgning nr.: PCT/SE81/00398

(86) International indleveringsdag: 30 dec 1981

(85) Videreførelsesdag: 17 nov 1982

(30) Prioritet: 20 mar 1981 SE 8101769 11 nov 1981 SE 8106678

(71) Ansøger: *Nya Vaermlands Limtrae Aktiebolag; Box 66; 680 50 Ekshaerad, SE

(72) Opfinder: Tore *Eklund; SE, Torbjørn Folke *Schmidt; SE

(74) Fuldmægtig: Dansk Patent Kontor A/S

(54) Fremgangsmåde til fremstilling af sammenlimede træstolper

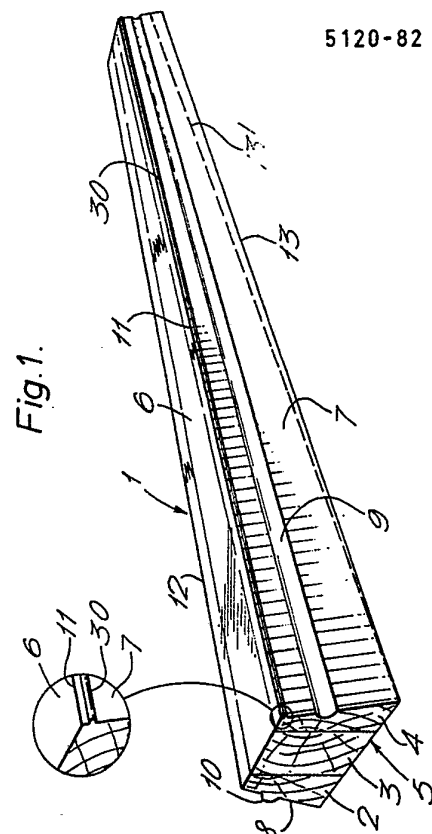
(56) Fremdragne publikationer

WO off.g.skrift nr. 80/02709

(57) Sammendrag:

5120-82

Ved fremstilling af træstolper sammenlimes et antal sektioner (1) langs sammenstødende sideflader (7,8), således at der dannes en rørformet stolpe (19) med et centralt hulrum (23). De med lim forsynede sideflader (7,8) bringes til at ligge tæt an mod hinanden, således at der fremkommer et rør (19). Tætnende dæksler (20,21) anbringes ved rørets to ender, således at disse lukkes tæt, hvorefter luften pumpes ud fra det centrale hulrum (23) gennem det ene eller begge dæksler, således at der opstår et undertryk i hulrummet (23) i forhold til det udvendige tryk, hvorved anlægstrykket mellem de sammenstødende sideflader forøges. Undertrykket opretholdes indtil limfugerne (31) er blevet fikseret.



5120-82

5120-82

Fig.4.

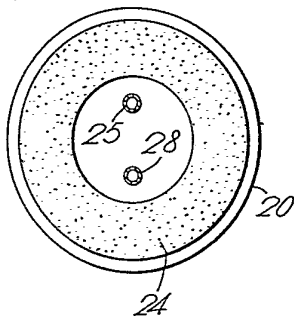
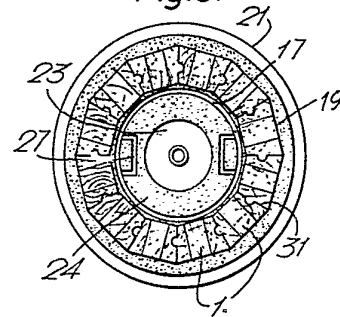


Fig.5.



Opfindelsen angår en fremgangsmåde til fremstilling af træstolper, hvilken fremgangsmåde er af den i krav 1's indledning angivne art. Stolper, der er fremstillet på denne måde, er først og fremmest anvendelige som kraftledningsstolper, men de kan også anvendes som master af forskellig art, ligeledes som fundamentpæle til bygninger, broer og lignende.

I mange år er der blevet bygget kraftledninger med naturstolper af trykimprægneret fyrretræ. Udviklingen indenfor det moderne skovbrug har imidlertid medført en kraftig forringelse i tilførslen af store træer, og dermed også tilførslen af naturstolper i de fornødne dimensioner. På baggrund heraf er der blevet udviklet stolper af limtræ, der er bestemt til at erstatte naturstolperne. Eksempel på sådanne konstruktioner er vist i DE 665.210, GB 745.540, FR 2.348.345 samt WO 80/02709.

Til trods for det presserende behov for limede stolper, og til trods for at der i årenes løb er blevet fremdraget et stort antal limede stolpekonstruktioner, har rørformede limtræstolper for kraftledninger og lignende krævende anvendelsesområder imidlertid endnu ikke fået nogen større udbredelse. En årsag hertil er, at disse stolper fremstillingsteknisk set frembyder en række problemer, som den kendte teknik ikke tilbyder nogen tilfredsstillende løsning på. Disse problemer berører såvel sammenføjjningen og sammenlimningen af de enkelte sektioner som den nødvendige imprægnering af den limede konstruktion.

Det er opfindelsens formål at løse de ovennævnte problemer ved i første omgang at anvise en fremgangsmåde, hvormed sammenføjjningen og sammenlimningen af sektionerne lettes, og dette formål opnås ved ifølge opfindelsen at gå frem som angivet i krav 1's kendetegnende del. Herved opnås, at anlægstrykket mellem de sammenstødende sideflader forøges.

Ved tillige at gå frem som angivet i krav 2 opnås, at anlægstrykket mellem de sammenstødende sideflader forøges yderligere.

- Ved at luften pumpes ud, således at trykket falder inden
5 i stolpen, sænkes også limens kogepunkt, dersom limsammenføjningen kommunikerer med hulrummet. For at forhindre dette kan man gå frem som angivet i krav 3. Tætningsorganerne kan f.eks. udgøres af en tynd langstrakt tætningsliste eller en metaltråd mellem de to sammenstødende side-
10 flader tæt ved rørets inderside. Imidlertid foretrækkes det at danne tætningen ved at forsyne i det mindste den ene af de to sideflader med et lille fremspring - en "minilæbe" - der strækker sig langs med den ene sideflade lige indenfor rørets indvendige overflade. Ved sammenlægningen
15 presses minilæben delvis ind i den sammenstødende sideflade, således at der opnås en fuldstændig tætning. Herved kan risikoen for kogning på grund af trykreduktionen elimineres, selv om stolpen opvarmes, hvilket i sig selv er gunstigt med henblik på at fremskynde limens hærkning.
- 20 Fortrinsvis anvendes der på kendt måde sektioner med trapezformet tværsnit. For at lette sammenføjningen forsynes sidefladerne ifølge opfindelsen fortrinsvis med rundpløjninger, hvad der er betydeligt mere fordelagtigt end tidligere foreslåede pløjninger, både hvad fremstilling af sektionerne
25 og disses sammenføjning angår.

- For at muliggøre en effektiv imprægnering og for at tilpasse konstruktionen til træets revnedannelsestendens er det ifølge opfindelsen hensigtsmæssigt, at sektionerne sammen-
30 sættes af to til fire stykker sammenlimede trælager med splinten vendende imod trapezets grundlinie.

Opfindelsen skal i det følgende forklares nærmere under henvisning til den på tegningen viste udførelsesform, idet fig. 1 er et perspektivbillede af en sektion af den art, hvoraf stolpen skal fremstilles ifølge opfindelsen,

- fig. 2 er et perspektivbillede, der belyser stolpens fremstilling,
fig. 3 er et sidebillede, der viser det samme som i fig. 2,
fig. 4 er et snit efter linien IV-IV i fig. 3,
5 fig. 5 er et snit efter linien V-V i fig. 3 og
fig. 6 belyser forholdene i limfugen.

Der henvises først til fig. 1, hvor en sektion til fremstilling af stolpen ifølge opfindelsen som helhed er betegnet med henvisningstallet 1. Sektionen 1 har en profil af
10 form som et symmetrisk trapez, og den er sammensat af tre limede lameller 2,3 og 4. Sektionens grundflade er betegnet med 5, dens topflade med 6 og dens to sideflader med 7 og 8. De to sideflader 7 og 8 er forsynet med pløjning i form af en not 9 henholdsvis en fjer 10. Når de monteres sammen,
15 anbringes sektionerne 1 således, at sidefladerne 7 og 8 på sammenstødende sektioner anbringes mod hinanden, hvorved fjer 10 passer ind i noten 9. Grundfladerne 5 vil herved danne ydersiden og topfladerne 6 indersiden i den færdige stolpe. Pløjningerne 9,10 er parallelle med kantlinierne
20 11,12 mellem sidefladerne 7,8 og topfladen 6. Ved det viste udførelseseksempel er sektionen 1 helt ensartet, dvs. den har det samme tværsnitsareal over sin fulde længde, således at pløjningerne 9,10 også bliver parallelle med de nedre kantlinier 13,14, men det er også muligt at afhøvle
25 grundfladen 5, således at sektionen 1 snævrer ind mod den ene ende. Dette er antydnet ved hjælp af den stiplede linie 13', som i så fald ikke bliver parallel med pløjningerne 9,10. De tre lameller 2,3 og 4 er endvidere således savet ud og anbragt, at splinten vender mod grundfladen 5, dvs. imod
30 ydersiden i den færdige stolpe. Det er i øvrigt hensigtsmæssigt på i og for sig kendt måde at sammensætte lamellerne 2,3 og 4 ved fingersammenføjning af flere stykker, således at man altid kan fremstille lameller med den ønskede længde. Af fig. 1 fremgår det også, at pløjningerne
35 9,10 er anbragt væsentligt nærmere kantlinierne 11,12 end kantlinierne 13,14, således at grundfladen 5 kan afhøvles, dersom dette ønskes, uden at afskære pløjningerne i den tyndeste ende.

Ca. 2 mm fra kantlinien 11 er sidefladen 7 også forsynet med et lille fremspring i form af en "minilæbe" 30, som strækker sig i den fulde længde af sektionen 1. Minilæben 30 er ca. 1 mm bred og fra 1/2 til 1 mm høj. Dens funktion består i at danne tætning for limen i limfugen 31, jfr. fig. 6, således at limfugen 31 ikke kan kommunikere med hulrummet 23. For tydeligheds skyld viser fig. 6 limfugen 31 med overdreven tykkelse.

Ved sammenføjjningen forsynes sidefladerne 7 og 8 med lim, hvorefter de anbringes i en fikstur, jfr. fig. 2 og fig. 3, med halvcirkelformede støtter 16. I disse støtter 16 anbringes først et antal sektioner 1, idet sektionerne orienteres indbyrdes på ønsket måde ved hjælp af rundpløjningerne 9,10. Derefter anbringes i begge ender en lodretstående ring 17, hvorefter kredsen fuldføres med yderligere sektioner 1. Derefter lægges nogle remme 18 omkring det hele og tilspændes, således at sidefladerne 7,8 presses tæt mod hinanden. De to ender på det således dannede rør 19 afkappes, således at endefladerne bliver helt jævne, hvorefter enderne lukkes med et par dæksler 20 og 21.

Hvert af dækslerne 20,21 består af et pladeorgan 22, hvis yderside er hvælvet med henblik på at kunne modstå et udvendigt overtryk i forhold til det centrale hulrum 23 i røret 19. På indersiden er dækslerne 20,21 helt plane og er forsynet med en ringformet, forholdsvis bred gummi-pakning 24. Det ene dæksel 20 er udstyret med en udsugningsledning 25, der står i forbindelse med hulrummet 23, mens det andet dæksel 21 på tilsvarende måde er udstyret med et manometer 26 for at måle trykket i hulrummet 23:

Når dækslerne 20,21 med pakningerne 24 således er blevet anbragt mod de to ender af røret 19 og trykkes imod enderne med en vis kraft, udpumpes luften i hulrummet 23 gennem udsugningsledningen 25. Indtil der i hulrummet 23 er dannet et så stort undertryk, at dækslerne 20,21 suges fast, kan dækslerne 20,21 holdes på plads manuelt. Udpumpningen af luften fortsætter derefter, indtil trykket i hulrummet

23 er faldet til det ønskede niveau, hensigtsmæssigt til ca. $0,1 \text{ kp/cm}^2$. Derefter opretholdes denne trykforskel mellem trykket i hulrummet 23 og omgivelsernes tryk, indtil limfugerne 31 i røret 19 er blevet fikseret.

- 5 Ved sammenlægningen af sektionerne 1 vil minilæben 30 blive presset mod den modstående sideflade 8 og delvis også blive trykket ind i denne. Læben 30 vil således fungere som en tætning, som på effektiv måde afspærre limen i limfugen 31 fra hulrummet 23. Når luften udpumpes af hulrummet 23, vil limen i limfugerne 31 derfor ikke blive suget ind i hulrummet 23, og limen kommer heller ikke i kog på grund af tryksænkningen i hulrummet 23.

- Når limen i limfugerne 31 er hærdet, således at fugerne er blevet fikseret, fjernes remmene 18, dækslerne 20,21 og støttingene 17. Til dette formål kan sidstnævnte være forsynet med et par bøjler 27. Herefter kan stolpen 19 flyttes til en oplagsplads med henblik på efterhårdning. Til sidst imprægneres stolpen 19 med kreosotolie både udefra og indefra på i og for sig kendt måde. Ved at splinten vender imod stolpens yderside, og ved at åringen er orienteret på den i figurerne viste måde, opnås en meget betydelig lettelse af imprægneringsmidlets indtrængen.

- For at forøge limtrykket er det ifølge opfindelsen tænkeligt og muligt at udsætte stolpen 19's yderside for et overtryk, samtidig med at der frembringes et undertryk i hulrummet 23. Med henblik herpå anbringes hele det i fig. 2 og 3 viste udstyr i en trykbeholder, hvori et overtryk frembringes ved hjælp af en kompressor, samtidig med at luften pumpes ud gennem udsugningsledningen 25. For at forkorte limningstiden kan man også opvarme den tilbageværende luft i hulrummet 23. Til dette formål kan der anbringes en yderligere forbindelsesledning 28, ved hvis hjælp varmluft kan bringes til at cirkulere gennem hulrummet 23, således at stolpen opvarmes indefra, inden luften pumpes ud. Også mens undertrykket i hulrummet 23 opretholdes er det muligt at lade en vis mængde varmluft

cirkulere i hulrummet. Hvis der også udøves et overtryk på ydersiden, er det på samme måde muligt at opvarme luften i trykbeholderen, med henblik på at der også kan udføres en opvarmning fra ydersiden for at yderligere for-

5 korte limningstiden. Mens limen hærder, reguleres trykket i hulrummet hele tiden, således at det holdes på et ønsket niveau.

Limningstrykket ved undertryklimningen ifølge opfindelsen, eventuelt kombineret med overtryksbehandling, beregnes på

10 følgende måde:

$$\frac{t \cdot D}{2 \cdot m} = T, \text{ hvor}$$

t = undertryk + eventuelt overtryk, kp/cm^2

D = rørstolpens udvendige diameter, cm

m = vægtykkelsen, cm

15 T = limtryk i limfugen 31, kp/cm^2

Stolpens dimensioner kan varieres indenfor vide grænser. Af praktiske årsager kan den øvre grænse sættes til 40 m, mens en nedre økonomisk betinget grænse er ca. 0,5 m. Også yderdiameteren kan varieres indenfor vide grænser. Med hen-

20 blik på at opnå en rationel produktion bør der kun anvendes et begrænset antal dimensioner på sektionerne 1, men selv med et meget begrænset antal sektionsstørrelser kan yderdiameteren varieres mellem ca. 350 og 1300 mm, hvilket giver et vægtykkelsesinterval på mellem ca. 50 og ca. 225 mm.

25 Ved fremstillingen anvendes hensigtsmæssigt en lim, der fremstilles og markedsføres af den norske virksomhed Dyno A/S under varenavnet Dynosol S 204 sammen med den dertil anbefalede hærder Dynosol H 627, der kræver et limtryk på ca. $2,0 \text{ kp/cm}^2$. Ved fremgangsmåden ifølge

30 opfindelsen er det muligt at opnå dette limtryk ved alle de i praksis forekommende dimensioner, uden at det er nødvendigt at påføre et overtryk. Dersom undertrykket andrager $0,9 \text{ kp/cm}^2$ (0,1 ato), opnås i et tænkt eksempel, hvor D = 48 cm og m = 9 cm, følgende limtryk:

35
$$D = \frac{0,9 \cdot 48}{2 \cdot 9} = 2,4 \text{ kp/cm}^2$$

P A T E N T K R A V

1. Fremgangsmåde til fremstilling af træstolper bestående af et antal sektioner (1), der sammenlimes langs sammenstødende sideflader (7,8), således at der dannes en
5 rørformet stolpe (19) med et centralt beliggende hulrum (23), idet de nævnte, med lim forsynede sideflader (7,8) bringes til at ligge tæt an mod hinanden, således at der fremkommer et rør (19), k e n d e t e g n e t ved,
 - a) at tætnende dæksler (20,21), propper eller lignende
10 anbringes således på eller i rørets to ender, at disse gøres tætte,
 - b) at luften gennem det ene eller begge de to dæksler (20,21), propper eller lignende udpumpes fra det centrale hulrum (23), således at der i hulrummet opstår
15 et undertryk i forhold til det udvendige tryk, samt
 - c) at understrykket opretholdes indtil limfugerne (31) er blevet fikseret.
2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at den rørformede stolpes yderside udsættes for et
20 overtryk i forhold til omgivelsernes tryk.
3. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at der mellem hulrummet (23) og limfugerne (31) anbringes tætningsorganer (30) for at forhindre, at hulrummet står i forbindelse med limfugerne, mens limen
25 hærder.
4. Fremgangsmåde ifølge et eller flere af kravene 1-3 og hvor der anvendes mere end to sektioner (1), som har trapezformet tværsnit, og de sammenstødende side (7,8) eventuelt er forsynet med rundpløjninger (9,10), k e n d e t e g n e t ved, at sektionerne (1) sammensættes af to til
30 fire stykker sammenlignede trælag (2,3,4) med splinten vendende mod trapezets grundlinje (5).
5. Fremgangsmåde ifølge krav 1-4, k e n d e t e g n e t ved, at røret (19) opvarmes under limningsprocessen

ved hjælp af varmluft i hulrummet (23) og/eller varmluft
på rørets yderside.

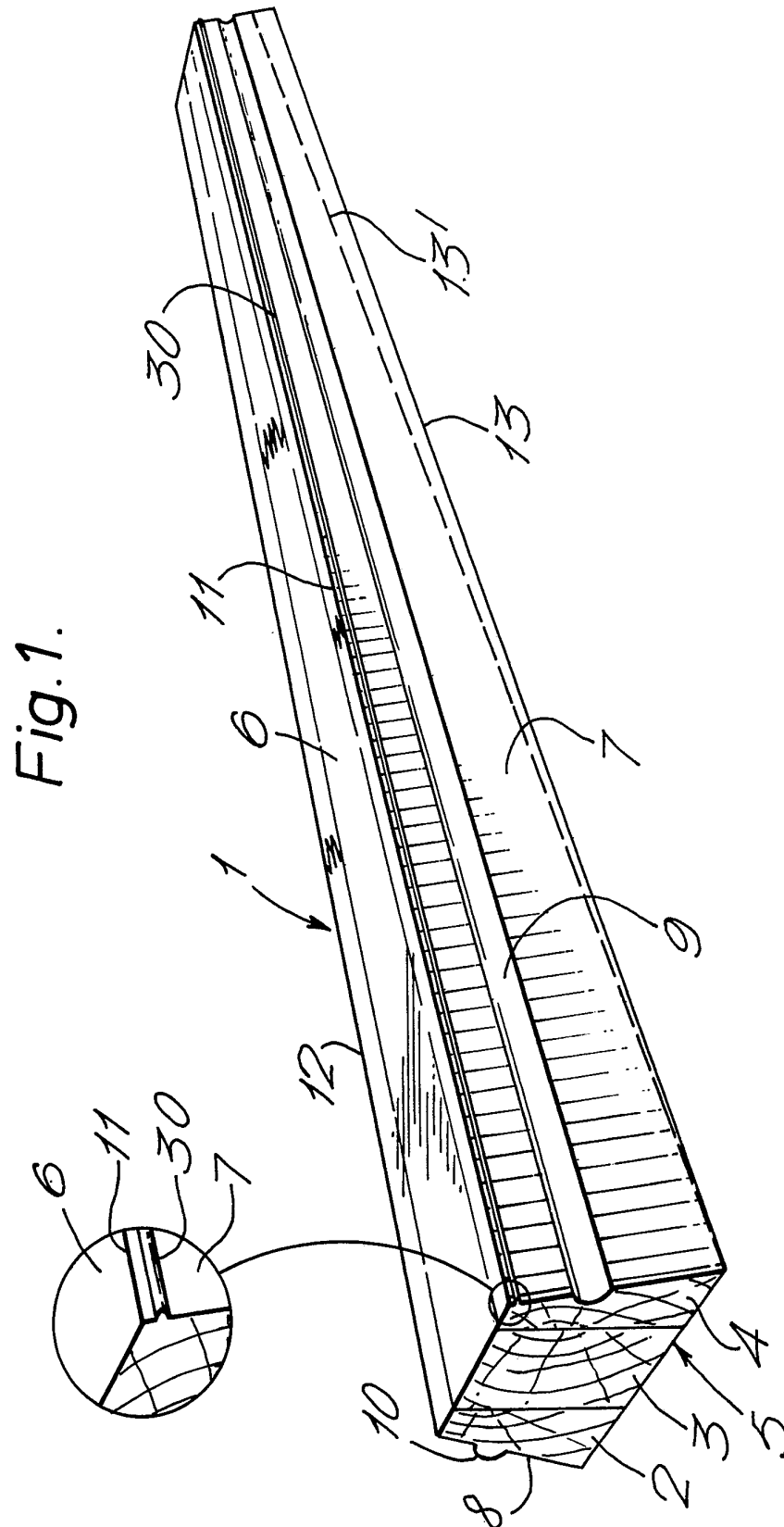
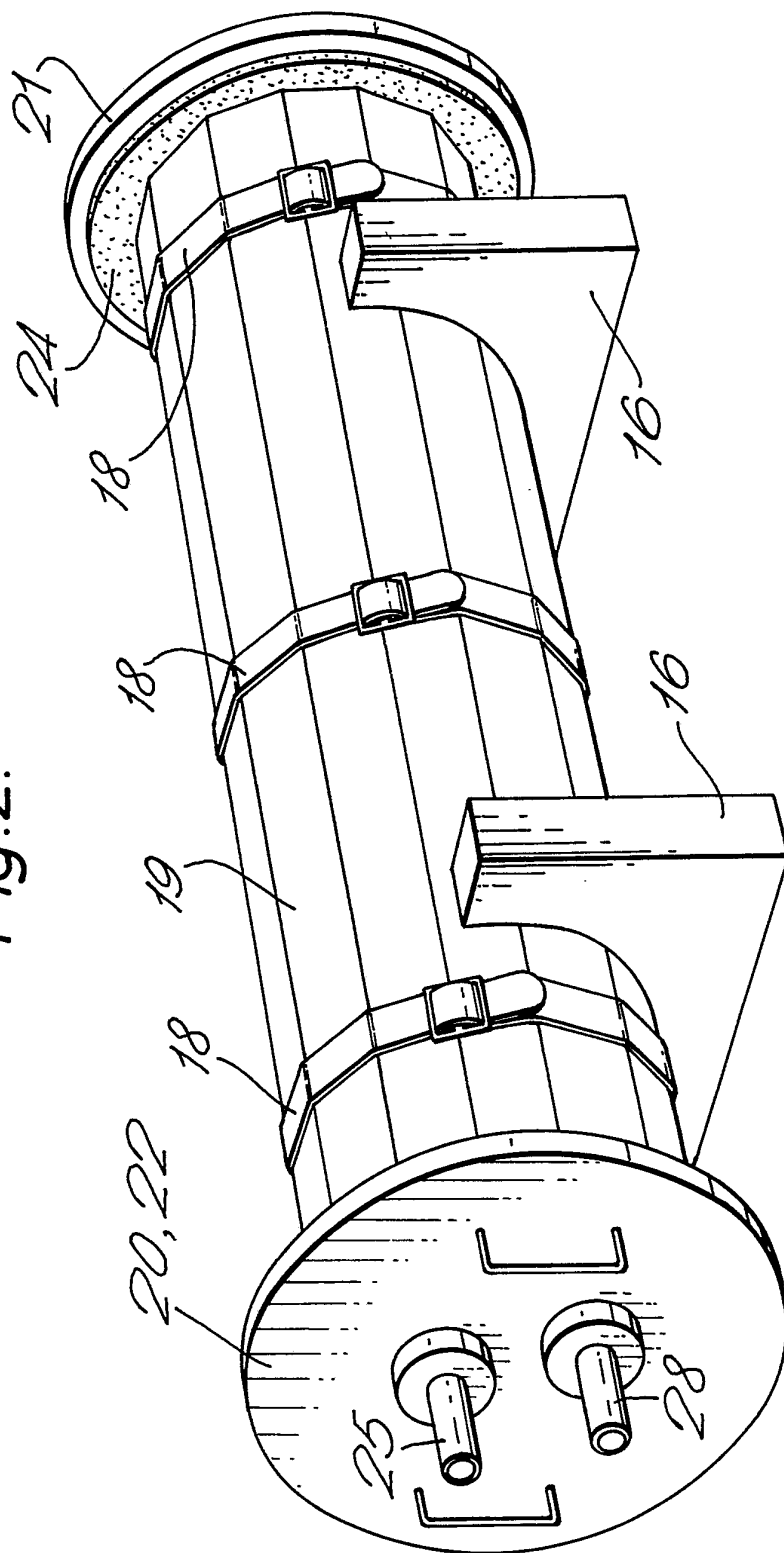


Fig.2.



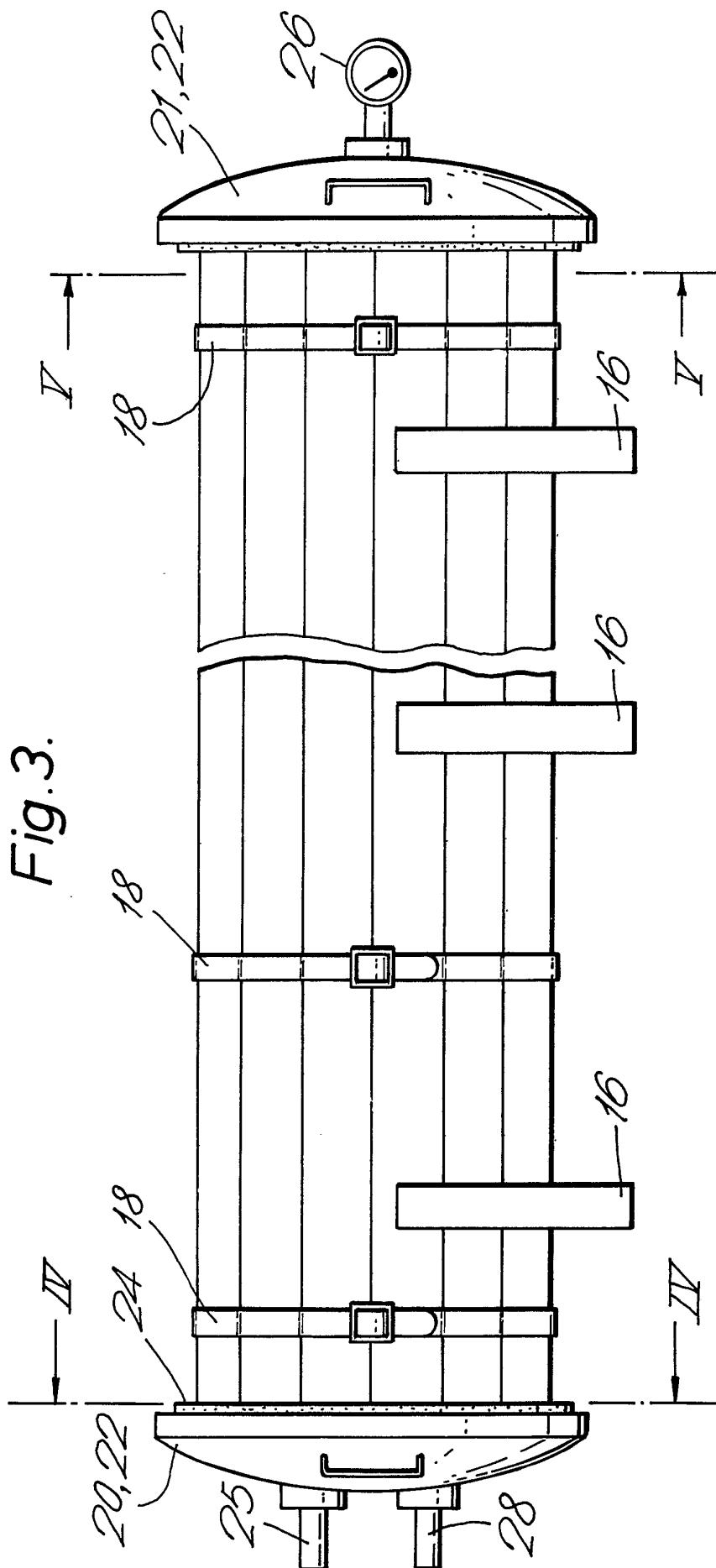


Fig.4.

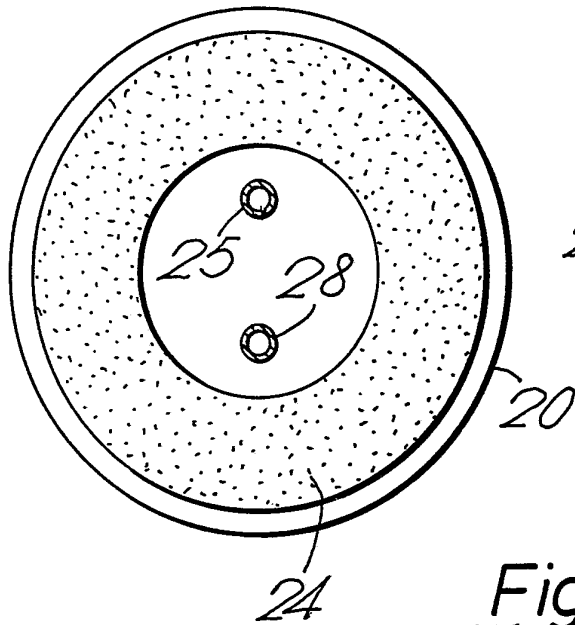


Fig.5.

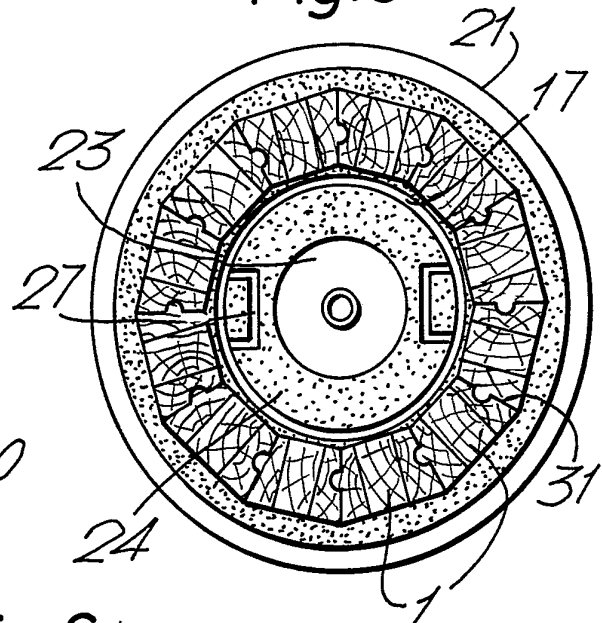


Fig.6.

