



(12) PATENTSKRIFT

Patent- og
Varemærkestyrelsen

(51) Int.Cl⁷: D 04 H 3/14 B 32 B 5/26 B 32 B 31/20 D 04 H 5/06 D 04 H 13/00

(21) Patentansøgning nr: PA 2000 01526

(22) Indleveringsdag: 2000-10-13

(24) Løbedag: 2000-10-13

(41) Alm. tilgængelig: 2002-04-02

(45) Patentets meddelelse bkg. den: 2002-02-18

(73) Patenthaver: Barsmark A/S, Østeraagade 19, 9000 Ålborg, Danmark

(72) Opfinder: Claus Burchardt, Bladet 2, 9260 Gistrup, Danmark

(74) Fuldmægtig: Patrade A/S, Fredens Torv 3 A, 8000 Århus C, Danmark

(54) Benævnelse: Fremgangsmåde, apparat og matrix af tråde til fremstilling af kompositplader, disse plader og deres anvendelse

(56) Fremdragne publikationer:
Ingen

(57) Sammendrag:

Fremgangsmåde og apparat til fremstilling af kompositplader, hvor et væv indeholder strømledende fibre til opvarmning af vævet med elektrisk strøm ved formning af vævet til kompositplader.

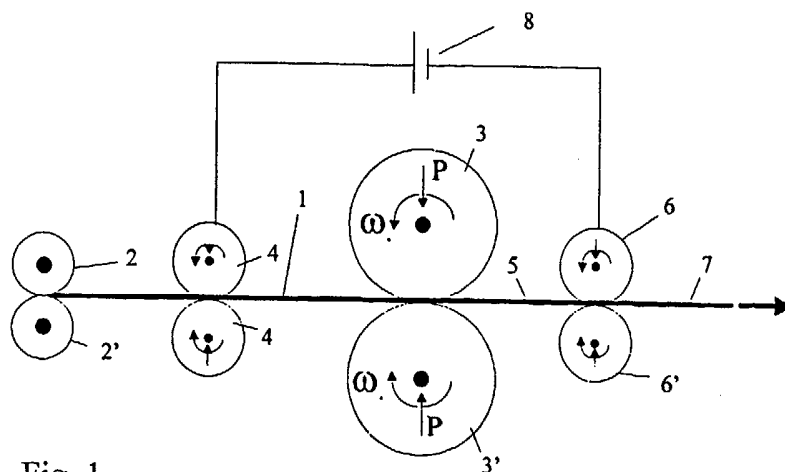


Fig. 1

Den foreliggende opfindelse angår en fremgangsmåde til fremstilling af kompositplader som beskrevet i den indledende del af krav 1. Opfindelsen angår også et apparat til fremstilling af kompositplader, en matrix af tråde, en kompositplade og anvendelser af denne kompositplade.

5

Det er kendt teknologi at fremstille kompositplader af matricer, der består af tråde i forskellige materialer. En meget benyttet metode er at fremstille disse plader i forme ved varme- og trykpåvirkning af matricen med eller uden en termohærdende plastkomponent. I de tilfælde, hvor der ikke benyttes en termohærdende plastkomponent, består trådene af en termoplastisk polymer, der smeltes under varmepåvirkning og udsættes for tryk, hvorefter den færdige plade fremkommer efter afkøling og hærdning. For at forstærke materialet er det kendt at blande polymertråde og glasfibre, hvor polymertrådene smeltes under kompositformningen, hvorved polymeren omslutter de ikke smeltede glasfibre, som herefter fungerer som armeringsmateriale.

15

For at kompositplader fremstilles med en glat og plan overflade og en tilnærmelsesvis homogen tykkelse, er det nødvendigt at benytte fibre, der er lange og arrangeret velordnet, det vil sige, at trådene har bestemte foretrukne retninger, for eksempel i bestemte vinkler i forhold til baneretningen. Sådanne matricer af fibre kaldes væv. Denne betegnelse dækker ikke kun matricer, der er vævet, men også matricer, hvor lange, ordnede tråde er samlet ved syning. Betegnelsen væv benyttes for langfiberkompositter i modsætning til "non-woven" materialer, der er blandinger af korte fibre, som for eksempel benyttes til isolationsmåtter.

20

For at fremstille kompositplader i lange baner kan man benytte en såkaldt bæltepresse, som, for eksempel, kendes fra international patentansøgning WO97/26397. En matrix af tråde føres igennem en opvarmningsproces og en presningsproces, hvor presningsprocessen foregår mellem trykvalser, om hvilke der løber bælter således, at kompositpladen i baneform fremstilles mellem bælter på hver side af pladen. Bæltepresser er imidlertid meget dyre apparater, hvorfor der er blevet udviklet andre apparater til fremstilling af kompositplader i baneform uden brug af bælterne omkring valserne. Disse apparater koster kun en mindre brøkdel af tilsvarende bæltepresser.

30

Et sådant apparat er beskrevet i norsk patentansøgning NO 984275, der er en videreførelse af international patentansøgning WO98/31857. I dette apparat fremstilles kompositplader i baneform ud fra et væv af polymertråde og armeringstråde, fortrinsvis glasfibre. Vævet føres igennem en første opvarmningszone, hvor vævet opvarmes ved varmestråling til en første temperatur. Herefter føres vævet over et antal varme stave, der opvarmer vævet til over smeltetemperaturen. Efter dette opvarmningstrin nedkøles vævet og udsættes for pres for at forme selve kompositpladerne. Under presningen lægger den smeltede polymer sig omkring glastrådene, hvorved kompositten dannes med en mere eller mindre glat overflade.

Denne metode har en del ulemper. For at bevirke en fuldstændig smeltning af vævet, udsættes vævet for en stærk varmestråling i et forvarmningstrin. Dette forvarmningstrin har den ulempe, at der opnås en temperatur på ydersiden af vævet, der er omkring nedbrydningstemperaturen for polymeren, for eksempel 230°C for polypropylen, forkortet PP, mens temperaturen midt i vævet er meget lavere, for eksempel 140°C, og ofte under smeltetemperaturen, som for PP er 165°C. Vævet gennemgår altså en nedbrydning af de yderste polymerfibre, hvilket er yderst u hensigtsmæssig, men hvilket man accepterer for at opnå den nødvendige opvarmning til den sluttelige temperatur, hvor polymeren er smeltet til konsolidering af kompositpladen.

En yderligere ulempe, når vævet varmes op til smeltetemperatur først, hvorefter det presses ved en lavere temperatur, er manglende homogenisering i materialet. Homogenisering er funktionen, hvor polymeren smelter fuldstændigt og derefter omslutter armeringsmaterialet.

Hidtil kendte systemer er nødt til at køre med en relativ høj hastighed for at minimere tidsrummet mellem opvarmningen og den efterfølgende presning med de kolde valser. Men ved høj hastighed formår man ikke at varme vævet op til den rette arbejdstemperatur, som ligger et godt stykke over smeltetemperaturen og helst tæt op ad nedbrydningstemperaturen. Dette er en af grundene, hvorfor der benyttes forvarmningstrin med varmestråling i kendte systemer. Man har dog endnu ikke kunnet løse dette pro-

blem fuldstændigt, idet en hurtig proceshastighed resulterer i en dårlig opvarmning og en utilfredsstillende homogenisering af materialet, mens en langsom proceshastighed resulterer i en bedre opvarmning, men til gengæld er tiden, indtil vævet når presningsvalserne, lang, hvorved presningen foregår ved en for lav temperatur, hvilket også
5 resulterer i en utilfredsstillende homogenisering.

Der er andre ulemper forbundet ved brug af de konventionelt fremstillede kompositplader. Det er ofte ønskeligt, at fremstille andre former af kompositplader end lange baner. Til en vis grad er det muligt at gensmelte kompositpladerne og genforme disse,
10 men dette er en langsommelig og vanskelig proces, der tilmed er energikrævende, og mere avancerede former end baneformer, for eksempel runde beholdere, er ikke muligt på enkel vis at forme med banematerialet som udgangspunkt.

Det er formålet med opfindelsen at angive en fremgangsmåde og apparat til fremstilling af kompositplader af et væv, hvor de ovennævnte ulemper undgås, og hvor opvarmningen af vævet med varmestråling ikke er nødvendig.
15

Dette formål opnås ved en fremgangsmåde af den indledningsvis nævnte type, som er særpræget som beskrevet i den kendetegnende del af krav 1.
20

Ved den ovennævnte betegnelse, matrix af fibre, forstås en komposit, hvori der kan indgå korte, non-woven fibre, der er syet eller presset sammen, og/eller lange fibre, som er vævet eller syet sammen. I det følgende vil opfindelsen blive forklaret med eksemplet kompositvæv, men den vil også være anvendelig i forbindelse med de såkaldte non-woven matricer af fibre.
25

Varmpåvirkningen til fremstilling af kompositplader opnås ved varmeoverførsel fra et elektrisk ledende væv eller tråde, som indgår i kompositmatricen og som opvarmes ved hjælp af elektrisk strøm. De strømledende fibre kan eksempelvis indgå i matricen under selve fremstillingen, men det er også muligt, at disse fibre sammensættes med eller sys ind i matricen efterfølgende.
30

Der findes forskellige egnede fibre, som er elektrisk ledende og som er kommercielt tilgængelige. Disse ledende fibre, som benyttes til opvarmning af for eksempel tøj, kan opvarmes til temperaturer over 200°C, endda helt op til 400°C, hvilket gør disse fibre egnede til opvarmningen af vævet. Opvarmes matricen til en temperatur, der lig-
5 ger over smeltetemperaturen for polymeren i matricen, for eksempel 200°C for polypropylen, sammensmeltes de ledende fibre med polymeren og eventuelt øvrige fibre i matricen. Det er forudsat, at de ledende fibres smeltetemperatur ligger over smelte-temperaturen af polymeren i matricen.

10 I hidtidige kendte processer til fremstilling af kompositplader, som indledningsvis beskrevet, har det været meget vanskeligt at fremstille kompositplader med en større tykkelse end nogle få millimeter. Problemet er, at vævet under opvarmning med varmestråling eller kontaktvarme har en betydelig temperaturgradient fra ydersiden til midten af vævet, hvilket betyder nedbrydning af polymeren på ydersiden af vævet
15 inden vævet er smeltet i midten af kompositten. Eksisterende kompositplader er derfor ufuldstændig sammensmeltet med ikke optimale egenskaber til følge. Disse ulemper har kompositplader fremstillet ifølge opfindelsen ikke, idet selv tykke væv med indlejrede strømledende fibre kan opvarmes indefra. Opfindelsen er derfor et stort fremskridt på dette område. Endvidere er det muligt at opvarme væv, der har store tykkelsesvariationer, jævnt, idet de tykke områder vil have flere strømledere end de tynde,
20 hvorved der vil blive afsat mere effekt, og dermed varme, i de tykke områder. Det har hidtil ikke været muligt at fremstille termoplastisk kompositter, især i baner, med udpræget tykkelsesvariation.

25 Under fremstillingen af kompositplader opvarmes vævet og udsættes for pres ved en temperatur, hvor mindst én, dog fortrinsvis én, af kompositmaterialerne smelter. Typisk er kompositten fremstillet af polymertråde, der ved smeltning lægger sig omkring armeringsfibre, såsom glas, og eventuelt andre fibre i kompositten. Presset kan foregå ved, at vævet ved en temperatur over polymerens smeltetemperatur placeres mellem to trykplader, der derefter føres sammen indtil en forudbestemt afstand. Den derved dan-
30 nede kompositplade vil derefter maksimalt have denne forudbestemte afstand. Alternativt kan presset foregå ved, at en bane af væv føres imellem et par valser, der er ju-

steret til en vis afstand eller en vis kraftpåvirkning, hvorved kompositpladen dannes som en lang bane, der efter afkøling, hvor polymeren hærder, afhængig af bøjeligheden kan rulles sammen til videre transport.

- 5 Opvarmningen af vævet, som foregår ved strømledning igennem vævet, kan opnås ved at føre vævet over en første og en anden valse, hvor der mellem disse valser er et elektrisk potentiale til forsyning af strøm til de ledende fibre af vævet mellem den første og den anden valse. Sådanne to valser, der virker som elektroder, kan med fordel være anbragt henholdsvis før og efter presformen. Det er dog også muligt, at det
- 10 elektriske potentiale tilvejebringes mellem en første valse og selve presformen.

Endvidere er det muligt at vævet udsættes for flere presforme, hvor forskellige elektriske potentialer kan tilvejebringes mellem et antal forskellige valser og presforme, hvorved en trinvis opvarmning kan opnås, såfremt dette skulle være hensigtsmæssigt.

15

Vævet kan være udformet på forskellig vis og omfatte tråde af polymer af PP, PET eller PTFE, samt tråde af et armeringsmateriale, for eksempel glasfibre, kulfibre, armidfibre, kevlar fibre, metalfibre, kulcoatede glasfibre, plantefibre og andre organiske fibre eller kunststoffibre.

20

- Derudover indeholder et væv ifølge opfindelsen ligeledes strømledende fibre. De strømledende fibre i vævet kan, for eksempel være kulfibre eller metalfibre, der er vævet eller syet ind i et væv af polymerfibre og armeringsfibre, fortrinsvis glasfibre. Det er dog også muligt, at armeringsfibrene udgør de strømledende tråde. Kulfibre kan
- 25 eksempelvis udgøre armeringsmaterialet. Men også glasfibre som armeringsmateriale kan gøres strømledende ved at belægge overfladen med et ledende materiale.

Det har vist sig, at væv er især anvendelig, såfremt andelen af armeringsfibrene i vævet er mellem 40% og 80%, fortrinsvis mellem 60% og 70%, og allerhelst 60%.

30

Afkølingsprocessen af vævet efter presningen kan foregå på forskellig vis, men det er foretrukket, at vævet udsættes for koldvalsetryk af mindst én roterende koldvalse. Val-

sen virker som en yderligere formning af kompositpladen, hvor kompositpladen eksempelvis udsættes for en strukturering af overfladen. En sådan strukturering, hvori der ligeledes kan indgå en prægning af overfladen i form af for eksempel møstre eller logoer, kan dog også foretages under presningsprocessen i varm tilstand.

5

Det er nødvendigt, at der kan skabes kontakt mellem strømkilden og de strømledende fibre i vævet. Dette kan opnås ved direkte kontakt med strømledende fibre på vævets yderside. I en videreudvikling af opfindelsen er matricen forsynet med kontaktbaner, for eksempel langs siden af banen, til elektrisk kontakt med dertil passende skøjter eller ruller.

10

Disse kontaktbane vil være tilgængelig også efter varme- og trykbehandling af vævet ved formning af kompositbanen. Ved at lede strøm igennem den færdige kompositbane ved hjælp af kontaktbanerne, kan kompositten opvarmes ved senere brug. Derved er der mulighed for en helt ny type anvendelse af termoplastiske kompositter.

15

Der er mange eksempler på anvendelser, hvor det er ønskeligt at postforme kompositten efter den egentlige fremstilling af den konsoliderede komposit. Derved opvarmes kompositten til en temperatur, som er under smeltetemperaturen, men dog høj nok til plastisk deformation af kompositten. Ved at sende mere strøm igennem nogle områder i kompositten, kan der foretages en differentieret formning, idet disse områder vil være blødere end andre områder. Endvidere er det muligt at deformere selv relativ tykke områder, hvilket ikke før har været muligt, idet opvarmning udefra førte til en smeltning af materialet på ydersiden, inden materialet var helt gennemvarmet og plastisk.

20

25

Opvarmning af kompositten er endvidere en nyttig egenskab ved en komposit ifølge opfindelsen. Således kan en sådan komposit på enkel vis holdes frostfrit i kolde områder, for eksempel ved anvendelse til foder- eller drikketruge ved udendørs husdyrbrug om vinteren.

30

Anvendes sådanne kompositplader til vægge i kølerum eller køleskabe, opnås en afrimning af væggene på meget enkel og hurtig vis ved opvarmning af kompositten. I

større kølerum vil der kunne opnås en fuldstændig afrimning og tørring af væggene, inden kølerummet er varmet op, hvorved der spares store energimængder til opvarmning af kølerummet og den følgende nedkøling af kølerummet.

- 5 Kompositten er endvidere meget anvendeligt til rum, der kræver opvarmning, og især, såfremt der kræves en meget jævn opvarmning uden betydelige varmegradienter.

En yderligere anvendelse af kompositten er på indervægge af campingvogne eller togvogne, hvor det er en kendt gene i de koldere årstider, at væggene er kolde. Ved en
10 komposit ifølge opfindelsen, kan indervæggen varmes op på simpel vis, hvorved denne gene kan undgås.

En anden yderligere anvendelse af det ledende kompositmateriale er som afskærmningsvægge for elektronisk udstyr, eksempelvis i militære mobile eller stationære
15 anlæg. Denne afskærmning kan eksempelvis udnyttes for at modvirke aflytning.

Under fremstilling af kompositbanen er det endvidere muligt at pålægge et overfladelag på kompositbanen, for eksempel et kunststof eller metallag. Endvidere kan overfladen af kompositbanen struktureres, hvis dette skulle være hensigtsmæssigt.
20

Opfindelsen vil blive forklaret yderligere med henvisning til tegningen, hvor
FIG. 1 illustrerer fremstilling af en kompositplade ifølge opfindelsen,
FIG. 2 illustrerer en anden fremstillingsmetode ifølge opfindelsen,
FIG. 3 illustrerer en tredje fremstillingsmetode ifølge opfindelsen,
25 FIG. 4 illustrerer en fjerde fremstillingsmetode ifølge opfindelsen,
FIG. 5 viser en matrice 1 ifølge opfindelsen som set ind mod den flade side,
FIG. 6 viser en alternativ fremstillingsmetode til kompositplader ifølge opfindelsen,
hvor kompositpladen er formet som et rør,
FIG. 7 viser en anden alternativ fremstillingsmetode til kompositplader ifølge opfindelsen, hvor kompositpladen er formet som et rør.
30

FIG. 1 illustrerer fremstilling af en kompositplade ifølge opfindelsen. Vævet 1 tilføres maskinen ifølge opfindelsen ved hjælp af et par tilførselsvalser 2, 2'. Herefter føres matricen igennem et sæt første valser 4, 4' og et andet sæt valser 6, 6', imellem hvilke der er tilvejebragt et elektrisk potentiale 8, der bevirker, at der går en strøm, jævnstrøm eller vekselstrøm, igennem vævet 1 fra de første valsesæt 4, 4' til det andet valsesæt 6, 6', hvilket fører til opvarmning af vævet 1. Strømmen er valgt således, at der bevirkes en smeltning af polymerfibre i vævet 1. Ved hjælp af trykvalser 3, 3', der kan være opvarmet men ikke nødvendigvis er opvarmet, sammenpresses det delvis smeltede væv 1 med tryk P for at danne en kompositbane 5. Denne bane 5 udsættes eventuelt for yderligere pres, for eksempel fra valserne 6, 6', inden kompositbanen afkøles til konsolidering af den færdige komposit 7.

FIG. 2 illustrerer en fremstillingsmetode ifølge opfindelsen, hvor det elektriske potentiale er mellem det første sæt valser 4, 4' og trykvalserne 3, 3'.

FIG. 3 illustrerer en fremstillingsmetode ifølge opfindelsen, hvor vævet udsættes for tryk fra et sæt trykplader 10, 10'. Det elektriske potentiale er tilvejebragt mellem det første sæt valser 4, 4' og trykpladerne 10, 10'.

Som alternativ til trykplader eller trykvalser kan der ligeledes benyttes bæltepresser.

FIG. 4 illustrerer en fremstillingsmetode ifølge opfindelsen, hvor der er tilvejebragt forskellige elektriske potentialer 8, 8', 8'' imellem flere sæt valser, 4, 4', 9, 9', 3, 3' samt 6, 6'. Matricen i denne proces udsættes for tryk mellem trykvalserne 3, 3', men det er ligeledes muligt at udsætte matricen for tryk mellem de øvrige valser, hvis dette skulle være hensigtsmæssigt.

Afstanden mellem de forskellige sæt valser, 4, 4', 6, 6', 3, 3', 9, 9' kan varieres efter behov. En lang afstand mellem valserne medfører, at produktionshastigheden kan vælges højere end ved kendte teknikker.

FIG. 5 viser en matrice 1 ifølge opfindelsen som set ind mod den flade side. Der er ligeledes vist en tilførselsvalse 2 samt én af trykvalserne 3. Matrizen er forsynet med kontaktbaner 11, 11' der er beregnet til kontaktering med ydre kontaktruller 12, 12', kontaktskøjter eller lignende, for at tilvejebringe opvarmning af matricen 1 under formningen. Imellem kontaktrullerne 12, 12' er der tilvejebragt et elektrisk potentiale 8. Det er forudsat i dette tilfælde, at de strømledende fibre forløber på tværs af matricen eller under en mindre vinkel med matricens tværretning, for på den måde at sikre, at der kan løbe en elektrisk strøm mellem kontaktrullerne 12, 12'. I en foretrukket udførelsesform af opfindelsen vil de ledende baner efter konsolidering af kompositbanen 7 stadigvæk være tilgængelige for kontaktering. På denne måde kan der på enkel vis foretages en postformning på et senere tidspunkt, som diskuteret ovenfor.

FIG. 6 viser en alternativ fremstillingsmetode til kompositplader ifølge opfindelsen, hvor kompositpladen er formet som et rør. Dette kompositrør fremkommer, ved at en strømpe af fibre 1, fortinsvis væv, trækkes over en indre form 14, for eksempel en stålcylinder der er teflon-belagt. Herefter opvarmes vævet 1 ved at sende strøm igennem to kontaktbaner 11, 11', der forløber eksempelvis på langs med eller på tværs af strømpen, eller som forløber i diagonale baner. For at udøve tryk på matricen af fibre, er strømpen om givet af en ydre presform 13.

Rørformede kompositplader kan også fremstilles ved diagonal omvikling af en cylindrisk stålform 14 med en lang baneformet matrix ifølge opfindelsen, som illustreret på FIG. 7. Matrizen 1 er hensigtsmæssigt fremstillet med tre kontaktbaner, nemlig to kontaktbaner, 11, 11', langs siderne, samt en tredje bane 11'', for eksempel midt på kompositbanen 1. Ved diagonal omvikling vil kontaktbanerne 11, 11' kunne være i indbyrdes kontakt. Strøm igennem matricen opnås da ved egnet kontaktering af strømkilden til den midterste kontaktbane 11'' samt til mindst én af kontaktbanerne 11, 11' på siden af matricen.

At fremstille rør af kompositten ifølge opfindelsen indebærer en stor fordel. For det første vil sådanne rør efterfølgende kunne opvarmes ved at lede strøm igennem de strømledende fibre. Herved opnås en type rør, der på let vis kan holdes frostfrie i kolde

- områder, eller som kan benyttes til generel opvarmning af væske i rørene. Endvidere er det muligt på let vis at opvarme disse rør til en temperatur, der er nødvendigt for at dræbe bakterier og lignende i rørene. Dette aspekt har stor interesse i hospitalssektoren, hvor rør ifølge hidtil praksis kun kan renses utilfredsstillende eller hvor en grundig rensning kun kan gennemføres med betydelige omkostninger til følge.

Endvidere vil en opvarmning af rørene lokalt være hensigtsmæssig ved bøjning eller anden tilpasning af rør under installation.

- Opvarmning af kompositten med de strømledende fibre kan også bevirkes ved teknikker, der omfatter magnetisk induktion, hvor der i de strømledende fibre ved hjælp af varierende magnetfelter induceres en strøm. Fordelene ved denne form for teknik er, at der ikke er behov for kontaktering, for eksempel ved hjælp af kontaktbaner. Desuden er det ikke påkrævet ved en sådan opvarmning, at de strømledende fibre ligger i bestemte retninger eller mønstre.

Princippet, hvor strømførende tråde benyttes til opvarmning af kompositplader, kan ligeledes anvendes ved kompositplader, der indeholder termohærdende polymerer.

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåde til fremstilling af kompositplader, hvor et matrix af tråde af mindst to forskellige materialer, gennemgår en opvarmningsproces til en temperatur, hvor mindst ét af materialerne i matricen smelter, udsættes for en presningsproces med mindst én presform, der omfatter mindst to faste presobjekter, imellem hvilke matricen i varm tilstand udsættes for pres, og efterfølgende afkøles, k e n d e t e g n e t ved, at matricen indeholder strømledende tråde og at matricen opvarmes ved strømføring igennem de strømledende tråde.
2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at den ene af de to faste presobjekter er en trykplade, valse eller bæltepresse.
3. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at matricen føres over en første valse og en efterfølgende anden valse, hvor der mellem valserne er et elektrisk potentiale til forsyning af strøm til de ledende tråde af vævet mellem den første og den anden valse.
4. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at matricen omfatter tråde af polymer, fortrinsvis PP, PET eller PTFE, samt tråde af et armeringsmateriale, fortrinsvis glasfibre.
5. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at de strømledende tråde omfatter armeringstråde, der er belagt med strømledende materiale.
6. Fremgangsmåde ifølge krav 4 eller 5, k e n d e t e g n e t ved, at armeringstrådene indbefatter glasfibre og at deres andel i matricen er mellem 40% og 80%, fortrinsvis mellem 60% og 70%, og allerhelst 60%.

7. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at matricen struktureres på overfladen under presningsprocessen i varm tilstand, og/eller ved presning under afkølingsprocessen.
- 5 8. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at matricen opvarmes i det mindste delvist ved hjælp af magnetisk induktion.
9. Apparat til fremstilling af kompositplader ved udøvelse af fremgangsmåden ifølge krav 1-8, k e n d e t e g n e t ved, at det omfatter en presform og en opvarmningsenhed, der har mindst to elektroder, som kan komme i elektrisk kontakt med de strømledende tråde i matricen.
- 10 10. Apparat ifølge krav 9, k e n d e t e g n e t ved, at presformen er en trykplade, trykvalse eller bæltepresse .
- 15 11. Apparat ifølge krav 9 eller 10, k e n d e t e g n e t ved, at elektroderne er i form af kontaktruller eller kontaktskøjter for kontaktering til kontaktbaner på matricen.
- 20 12. Matrix af tråde til fremstilling af kompositplader, hvor matricen har mindst to typer tråde, hvor en første type tråde består af polymer og en anden type tråde består af et armeringsmateriale, k e n d e t e g n e t ved, at matricen indeholder lange tråde, der er strømledende.
- 25 13. Matrix ifølge krav 12, k e n d e t e g n e t ved, at de strømførende tråde er omfattet af den anden type tråde.
14. Kompositplade fremstillet ved udøvelse af fremgangsmåden ifølge et hvilket som helst af kravene 1 - 8.

15. Anvendelse af en kompositplade ifølge krav 14 til fremstilling af

- foder-/drikkestrug
- vægge i kølerum/køleskabe
- indervægge af campingvogne/togvogne

5 • afskærmningsvægge for elektronisk udstyr.

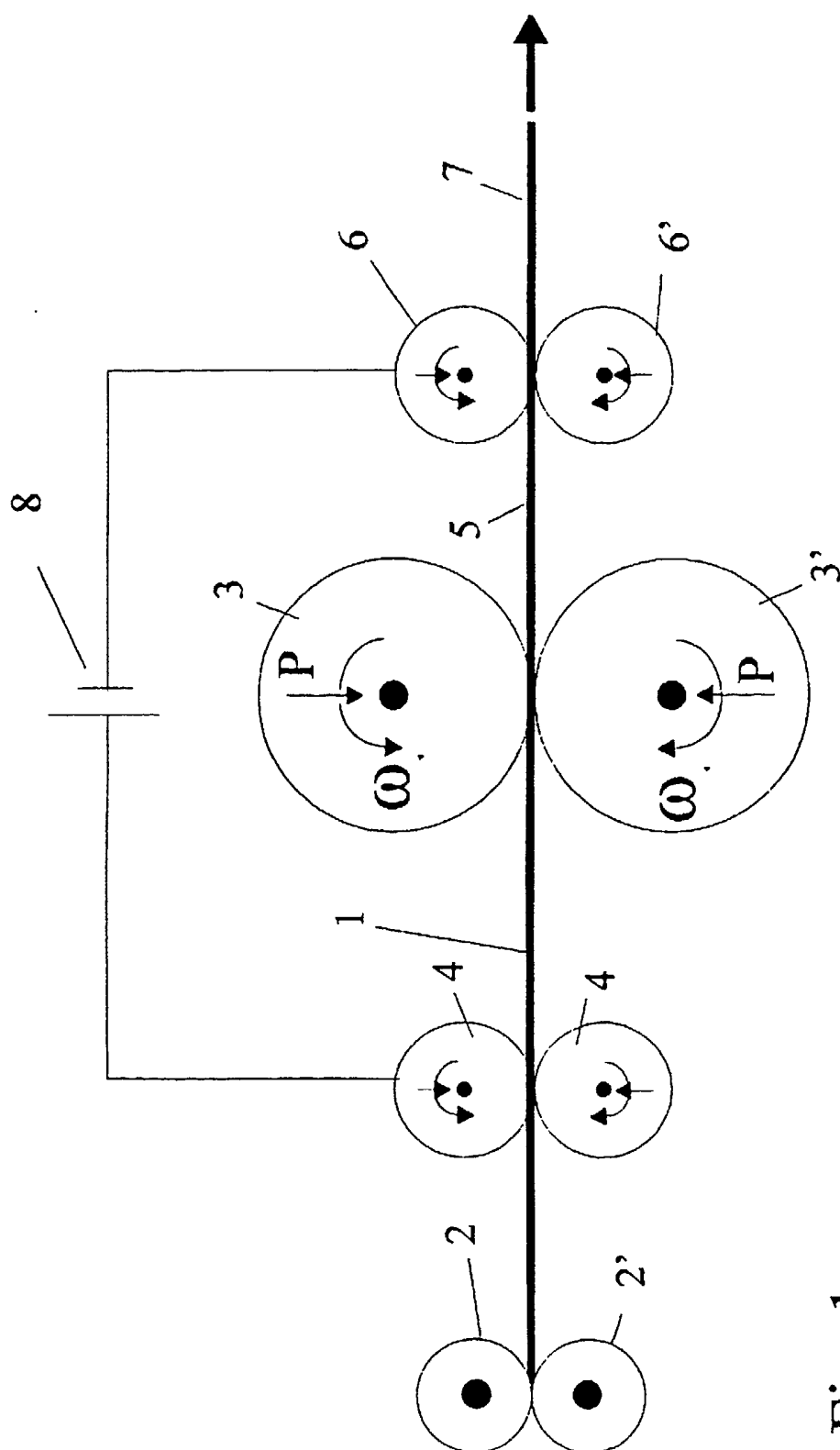


Fig. 1

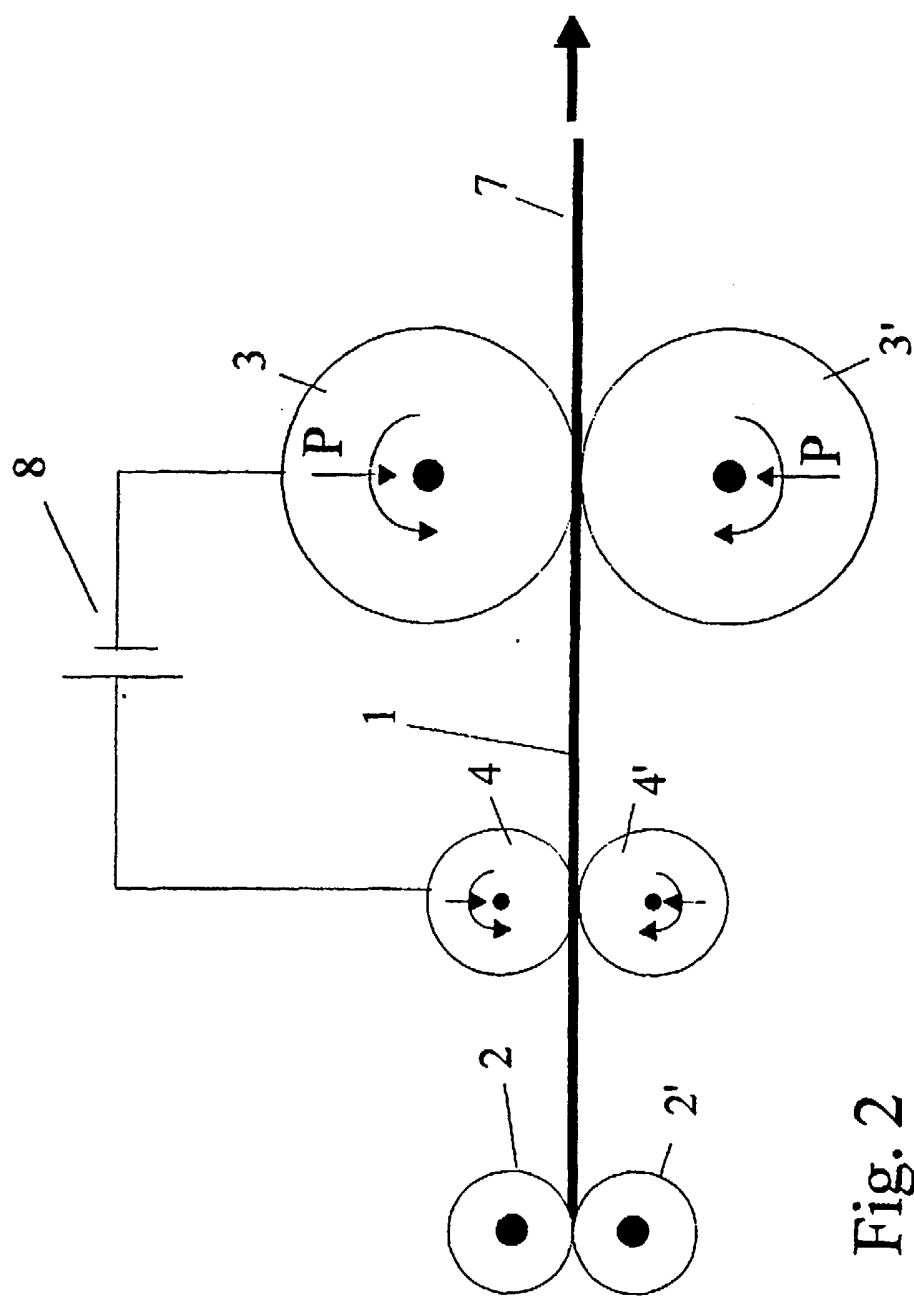


Fig. 2

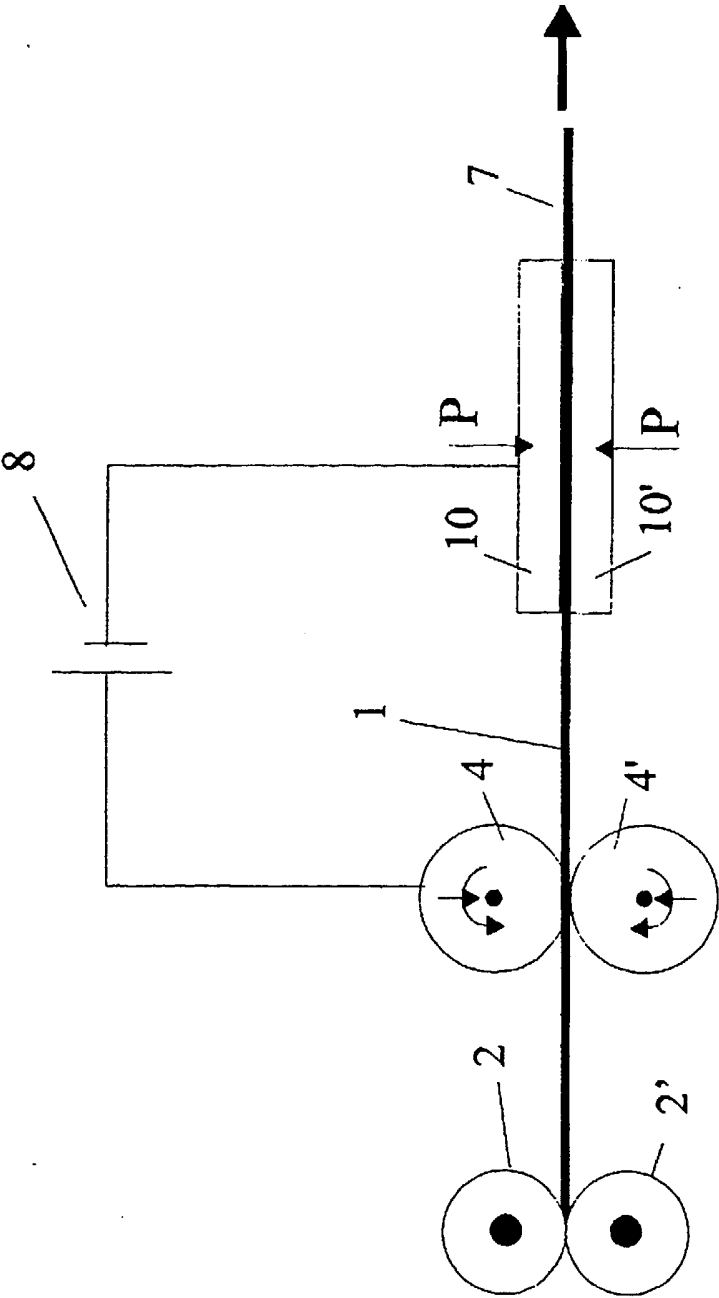


Fig. 3

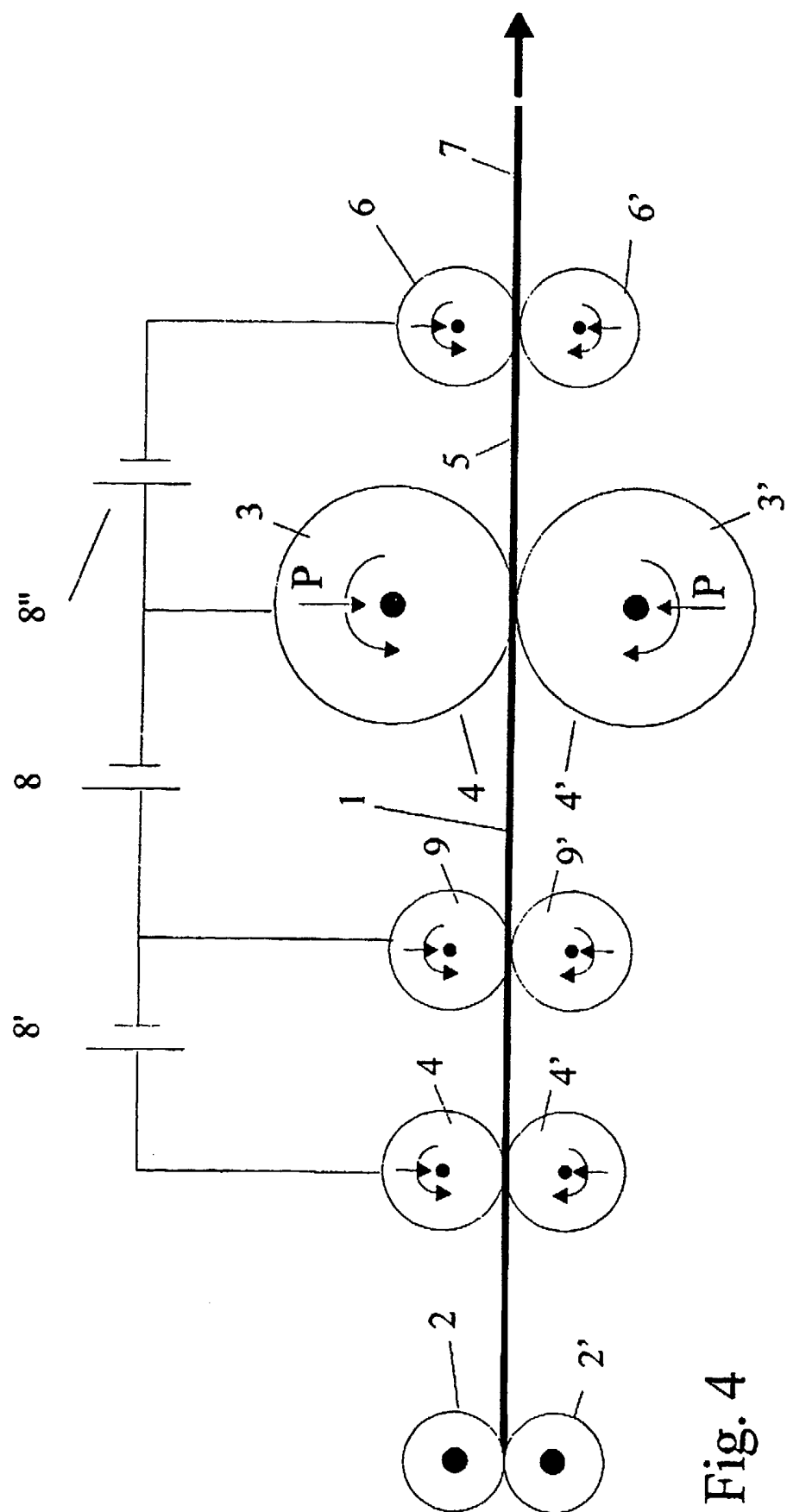


Fig. 4

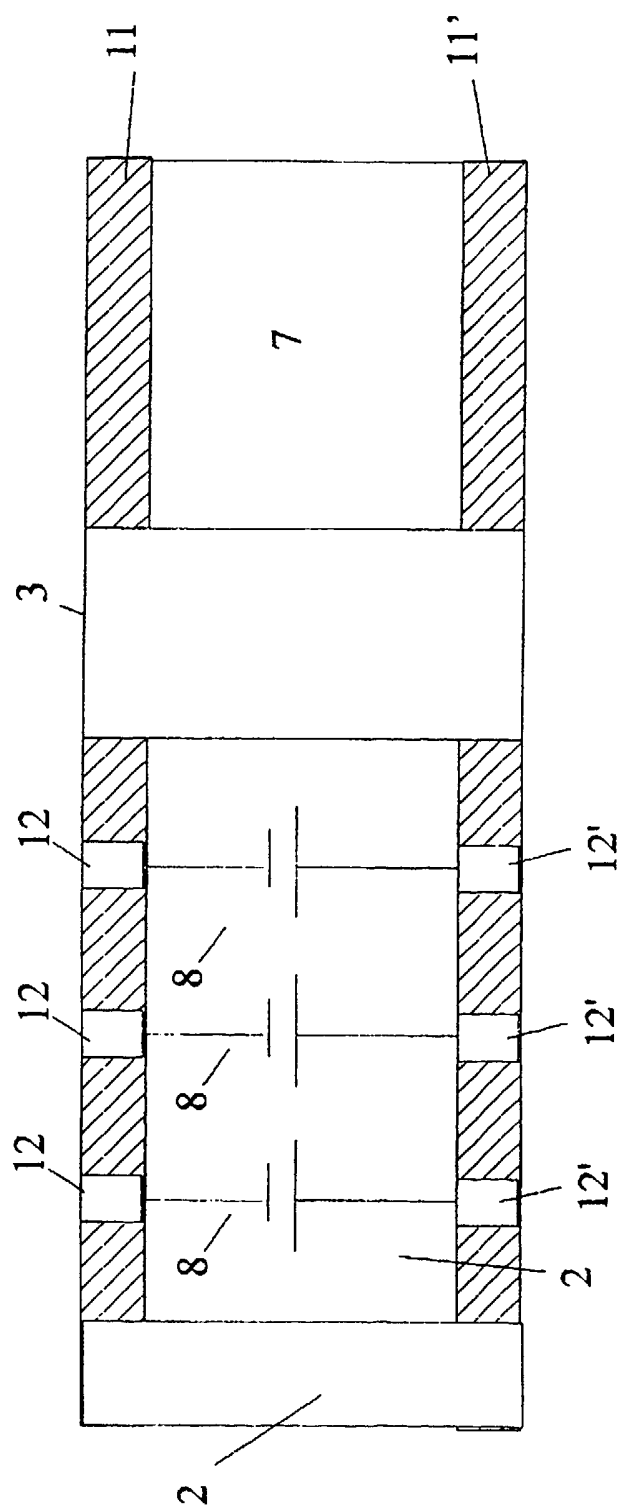


Fig. 5

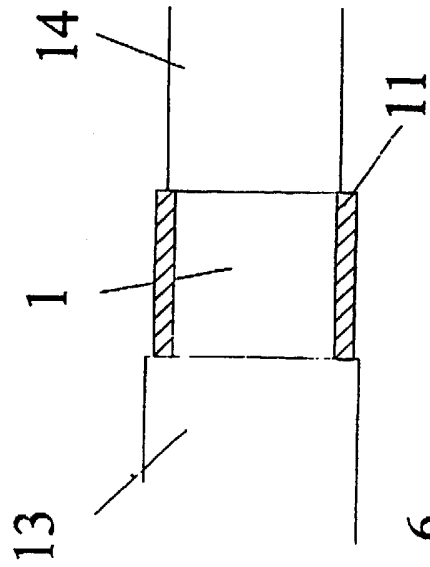


Fig. 6

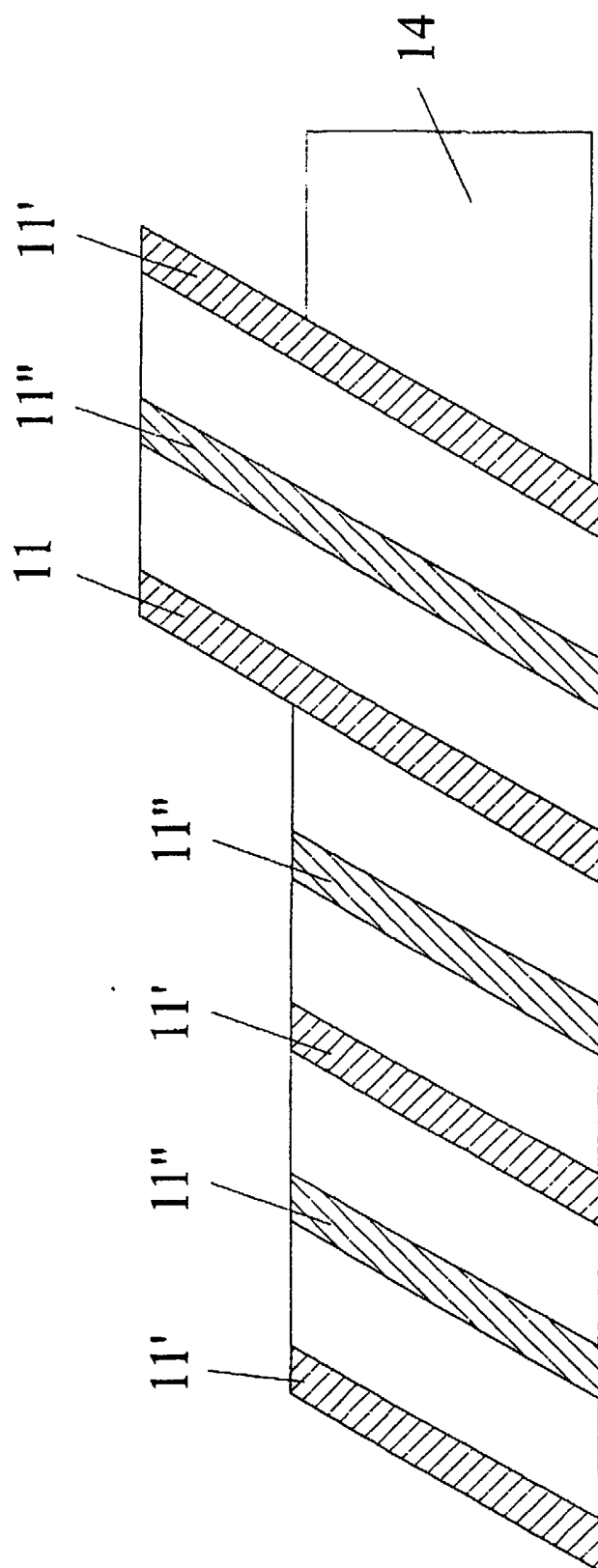


Fig. 7