



⑩ A Terinzagelegging ⑪ 8204208

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 Werkwijze voor het vervaardigen van een samengestelde buis.
- ⑤1 Int.Cl³: B29D 23/00, B32B 27/06, B32B 15/08.
- ⑦1 Aanvragers: Kabelmetal Electro Gesellschaft mit beschränkter Haftung en Kabel- und Metallwerke Gutehoffnungshütte Aktiengesellschaft beide te Hannover, Bondsrepubliek Duitsland.
- ⑦4 Gem.: Ir. G.F. van der Beek c.s.
NEDERLANDSCH OCTROOIBUREAU
Joh. de Wittlaan 15
2517 JR 's-Gravenhage.
-
- ②1 Aanvraag Nr. 8204208.
- ②2 Ingediend 29 oktober 1982.
- ③2 Voorrang vanaf 16 november 1981, 17 maart 1982, 10 juli 1982.
- ③3 Land van voorrang: Bondsrepubliek Duitsland (DE).
- ③1 Nummers van de voorrangsaanvragen: P 3145432 , P 3209600 , P 3225869 .
- ⑥2 - -
-

- ④3 Ter inzage gelegd 16 juni 1983.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Werkwijze voor het vervaardigen van een samengestelde buis.

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het vervaardigen van een samengestelde buis voor het transport van vloeibare of gasvormige media, bestaande uit een binnenste buis van kunststof, een concentrisch ten opzichte van de binnenste buis met
5 overlappende naad aangebracht metaalfolie en een buitenste mantel van thermoplastische kunststof.

Voor vloerverwarmingen met warm water worden zowel metalen buizen als ook kunststofbuizen gebruikt. Metalen buizen, in het bijzonder die van koper, zijn speciaal met betrekking tot de levensduur
10 van voordeel gebleken. Het is echter van nadeel dat, in het bijzonder bij grotere vertrekken niet een enkele buislengte gebruikt kan worden, maar de aangebrachte buizenslang uit meerdere buislengten bestaat, welke aan de einden met elkaar verbonden moeten worden.

Kunststofbuizen hebben ten opzichte van metalen buizen het
15 voordeel dat deze in grotere lengten beschikbaar kunnen zijn, hetgeen voor het aanbrengen van de buis van voordeel gebleken is. Het is echter bij de kunststofbuizen van nadeel, dat deze ten opzichte van de metalen buizen minder gasdicht zijn. Dit kan er toe leiden dat bijvoorbeeld zuurstof door de wand van de kunststofbuis heen
20 diffundeert en in het water van de verwarmingsinstallatie komt. Zuurstof in verwarmingswater is echter niet toelaatbaar, omdat corrosie van zowel de verwarmingslichamen als ook van de verwarmingsketelinrichting gevreesd moet worden.

Het is daarom het doel van de onderhavige uitvinding een werkwijze te verschaffen waarmee samengestelde buizen uit kunststof op
25 economische wijze vervaardigd kunnen worden, waarbij het binnentrekken van gassen, in het bijzonder zuurstof in het verwarmingswater, vermeden wordt en welke zeer buigzaam zijn. Dit doel wordt bereikt doordat eerst een buis uit een thermoplastische kunststof geëxtrudeerd wordt, vervolgens de buis door een in de langsrichting lopende
30 aan beide zijden met copolymeer bekleed folie met overlapping van de bandranden omhuld wordt en doordat tot slot de buitenste buis op het metaalfolie geëxtrudeerd wordt en daarbij het metaalfolie zowel aan de binnenste als ook aan de buitenste buis gekleefd wordt. Het zich
35 in het buissamenstel bevindende metaalfolie dient hierbij als diffusieafsluitlaag respectievelijk permeabiliteitsafsluiting. Door

het aan beide kanten bekleeden met copolymeer en het kleven aan de binnenste en de buitenste buis wordt een samenhang verschaft welke de buigbaarheid van de buis niet wezenlijk verminderd. Het inscheuren van het folie wordt door het kleven zoveel mogelijk vermeden.

5 Bij voorkeur wordt de binnenste buis verknoopt, om de bestendigheid tegen warmte te verhogen. Om te waarborgen dat het binnendringen van gassen zoveel mogelijk beperkt wordt, wordt het metaalfolie in de omgeving van de overlapping gekleefd. Voor het verhogen van de bestendigheid tegen ultraviolette stralen - dit is van
10 belang bij het open aanbrengen - wordt aan het mengsel voor de binnenste buis een zwartmakende stof, bij voorkeur roet, toegevoegd.

Bij voorkeur is de binnenste buis en ook de buitenste buis uit een in de aanwezigheid van vocht verknoopbare kunststof vervaardigd. Door de verknoping wordt de flexibiliteit van de buis niet wezen-
15 lijk beperkt, maar wordt de bestendigheid tegen warmte aanzienlijk verhoogd. Bij geoptimaliseerde afmetingen van de buis ligt de verhouding van de wanddikte van de binnenste buis ten opzichte van de wanddikte van het folie ongeveer tussen 5:1 en 10:1 en ligt de verhouding van de wanddikte van de buitenste mantel ten opzichte van
20 de wanddikte van het folie tussen 2,5:1 en 7:1. Door deze afmetingen wordt de vereiste bestendigheid tegen druk gewaarborgd en wordt een maximum aan flexibiliteit verkregen.

Het is verder van voordeel indien de buis tot een ringvormige bundel gewikkeld wordt en tot slot de binnenste buis en eventueel
25 ook de buitenste buis verknoopt wordt. Als men een onder vochtige omstandigheden te verknopen kunststof gebruikt, ontstaat het aanzienlijk voordeel dat de buis na het aanbrengen op de plaats van gebruik door het doorstromen van een verwarmd vochtig medium verknoopt kan worden. Als men bijvoorbeeld verwarmd water door de binnenste
30 buis stuurt, dan wordt de binnenste buis door de verhoogde temperatuur en bij aanwezigheid van water verknoopt. Er bestaat echter ook de mogelijkheid om de binnenste buis reeds tijdens de fabricage te verknopen en wel doordat men voor de toch al zinvolle beproeving van de dichtheid verwarmd water gebruikt. De buitenste buis ver-
35 knoopt door de verwarming en de vochtigheid van de lucht, waarbij opgemerkt moet worden dat dit proces iets langer duurt dan de verknoping van de binnenste buis. Men kan de verknoping van de buitenste buis versnellen, door de hoeveelheid katalysator die de verknoping initieert, in de buitenste mantel te verhogen.

40 De uitvinding heeft verder betrekking op een inrichting voor

8204208

het uitvoeren van de werkwijze, welke gekenmerkt wordt doordat:

- voor een extruder een geleidingsinrichting voor de toevoer van de binnenste buis aan de extruder aangebracht is,
- voor de extruder verder een vorminrichting aangebracht is, waarmee
5 een aan beide zijden van een tot kleven in staat zijnde laag voor-
ziene en van een voorraadspoel afneembare band in de langsrich-
ting lopend om de binnenste buis heen tot een buisvormige gesloten,
op de binnenste buis liggende metalen laag gevormd wordt,
- en achter de extruder een opwikkelspoel voor het ontvangen van de
10 leidingsbuis aangebracht is.

Een dergelijke inrichting maakt het mogelijk een leidingbuis, in de wand waarvan een metalen laag aangebracht is, in één bewer-
kingsstap te vervaardigen. Het is daarbij onbelangrijk of de bin-
nenste buis door voorfabrikage vervaardigd wordt of volgens een
15 verdere uitvoering van de uitvinding in dezelfde bewerkingstap als
het gereedkomen van de leidingbuis zelf, door een extruder ver-
vaardigd wordt. De voor deze inrichting gebruikte afzonderlijke
voortbrenginrichtingen zijn op zich bekende werktuigen, zodat voor
de vervaardiging van de leidingbuis geen wezenlijke kosten gemaakt
20 worden. De combinatie van de voortbrenginrichtingen tot een enkele
inrichting waarborgt dat de leidingbuis met betrekking tot de kos-
ten met bijzonder voordeel vervaardigd kan worden.

De uitvinding wordt aan de hand van de in de figuren afgebeelde
uitvoeringsvoorbeelden nader verduidelijkt, waarbij:

25 Fig. 1 een uitvoeringsvoorbeeld volgens de uitvinding van de
samengestelde buis is,

fig. 2 en 3 verdere uitvoeringsvoorbeelden volgens de uitvinding
van de samengestelde buis zijn,

fig. 4 de constructie van een vloerverwarming toont, en

30 fig. 5 en 6 schematisch een inrichting voor het uitvoeren van
de werkwijze volgens de uitvinding afbeelden.

De volgens de werkwijze van de uitvinding vervaardigde buis
bestaat uit een binnenste buis 1 met een wanddikte van ongeveer
1 mm, een metaalfolie 2 met een wanddikte van 0,15 tot 0,2 mm,
35 eventueel ook dunner, welke bij 3 met overlappende naad gekleefd is.
Op het folie 2, bij voorkeur is dit een aan beide zijden met copoly-
meer bekleed aluminiumfolie, bevindt zich een geëxtrudeerde buiten-
ste mantel 4 van een thermoplastisch materiaal met een wanddikte
tussen 0,5 en 0,8 mm. De buitenste mantel 4 is door het toevoegen
40 van roet zwart gekleurd.

De afgebeelde buis is door het extruderen van de binnenste buis 1, het in langsrichting overlappen van de binnenste buis 1 met het folie 2 en het vervolgens opextruderen van de buitenste mantel 4 in één bewerkingsstap te vervaardigen.

5 De binnenste buis 1 wordt bij voorkeur uit een mengsel geëxtrudeerd, samengesteld uit 100 delen polyetheen met gemiddelde dichtheid ($0,93 - 0,95 \text{ g/cm}^3$), 1-1,5 delen silaan, 0,05-0,15 bij voorkeur 0,06-0,10 delen 1,3-bis (tert.butylperoxy-isopropyl)-ben-
10 zeen als peroxide, 0,03-0,10, bij voorkeur 0,06-0,08 delen di-
butyltindilauraat als katalysator en eventueel een beschermingsmid-
del tegen veroudering. De buitenste mantel wordt uit een mengsel
geëxtrudeerd dat samengesteld is uit 100 delen polyetheen, 1-4 de-
len, bij voorkeur 2,5-3 delen roet, waarbij bij voorkeur acetyleen-
roet gebruikt wordt, 1-1,5 delen silaan, 0,05-0,15, bij voorkeur
15 0,08-0,10 delen 1,3-bis(tert.butylperoxy-isopropyl)-benzeen,
0,03-0,20, bij voorkeur 0,08-0,10 delen dibutyltindilauraat en
beschermingsmiddel tegen veroudering. Bij de menging van de buiten-
ste mantel 4 wordt het aandeel van de katalysator dibutyltindilau-
raat iets hoger gekozen dan bij de menging van de binnenste buis,
20 zodat bij de verknoping na het aanbrengen, deze praktisch in tijd
gelijk met de verknoping van de binnenste buis 1 afloopt.

In de fig. 2 en 3 zijn twee verdere uitvoeringsvoorbeelden voor de samengestelde buis afgebeeld. Bij deze uitvoeringsvorm worden
25 twee binnenste buizen 5a en 5b, die elk afzonderlijk zoals hierbo-
ven beschreven door een metaalfolie 7a respectievelijk 7b omhuld
zijn, door een gemeenschappelijke buitenste buis 6 omhuld.

Bij het uitvoeringsvoorbeeld volgens fig. 2 heeft de buitenste
buis 6 een ovale dwarsdoorsnede, waarbij het kleven aan de binnen-
ste buis 5a, 5b respectievelijk met metaalfolie 7a, 7b slechts in
30 het aanrakingsgebied plaats heeft.

De uitvoeringsvorm volgens fig. 3 blijkt van voordeel te zijn.
De buitenste buis 6 is ook hier gemeenschappelijk voor de binnenste
buizen 5a en 5b, maar hier is het kleven aan alle zijden van de
buitenste buis 6 aan het metaalfolie 7a respectievelijk 7b gewaar-
35 borgd. Een lichaam 9 verbindt de binnenste buizen 5a en 5b met el-
kaar. Bij de vervaardiging van de samengestelde buis handelt men
zodanig, dat eerst de binnenste buis 5 geëxtrudeerd wordt en het
van een voorraadspoel afkomstige metaalfolie 7 met overlappende
bandranden op de binnenste buis 5 gelegd wordt. Dit vormsel wordt
40 in een extruder gebracht, waarin de buitenste buis 6 geëxtrudeerd

wordt. Door de extrusiewarmte kleeft zowel de binnenste buis 5 als ook de buitenste buis 6 middels de copolymeerlaag op het metaalfolie 7, waardoor een samenhang tussen de binnenste buis 5, het metaalfolie 7 en de buitenste buis 6 verschaft wordt. Bij de vervaardiging van de samengestelde buis volgens fig. 2 en 3 worden de binnenste buizen 5a en 5b gemeenschappelijk aan de extruder toegevoegd.

Het voordeel van de in fig. 2 en 3 afgebeelde uitvoeringsvoorbeelden is dat geen, bijzondere aanbrenghetchniek gebruikt moet worden om een gelijkmatige oppervlaktemperatuur van het te verwarmen vlak te verkrijgen. Doordat als toevoerleiding bijvoorbeeld de binnenste buis 5b en als retourleiding de binnenste buis 5a gebruikt wordt, is de warmteafgifte op elke plaats van de verwarmde vloer nagenoeg gelijk. De binnenste buizen 5a en 5b worden na het aanbrenghen bij het einde dat tegenover het toevoerpunt ligt stromend, door bijvoorbeeld een U-vormigdeel, verbonden.

In fig. 4 is de constructie van een vloerverwarming afgebeeld, waarin de buis volgens de figuren 1 - 3 aangebracht is. Deze vloerverwarming bestaat uit een warmteislatielaag 11, welke bijvoorbeeld uit schuimplaten of een andere geschikte warmteislatiemateriaal bestaan kan, een op de warmteislatielaag 11 aangebracht vloerpleisterlaag 12, waarin de samengestelde buizen 14 bij voorkeur meandervormig aangebracht zijn, alsmede een scheidingsfolie 13, dat bij het gieten van de vloerpleisterlaag 12 beletten moet dat de warmteislatielaag 11 met vocht doordrongen wordt.

In de figuren 5 en 6 is een inrichting voor het uitvoeren van de werkwijze schematisch afgebeeld. Met 21 wordt een spoel aangegeven waarop kunststofbuis opgewikkeld is, welke buis voor de vervaardiging van een leidingbuis als binnenste buis 1 door een toevoer-inrichting 23 van de spoel 21 ontnomen en naar een extruder 24 geleid wordt, waarmee om de binnenste buis 1 een in de figuren 1 t/m 3 afgebeelde buitenste buis 4 verschaft wordt. De toevoer-inrichting 23 kan bijvoorbeeld als onttneeminrichting met rupsbanden uitgevoerd zijn.

Voor de extruder 24 is bovendien een vorminrichting 26 aangebracht, waarmee een metalen band 27 in de langsrichting lopend om de binnenste buis 1 tot een buisvormig vormsel omgevormd wordt. De metalen band 27 is aan beide zijden met een kleeflaag bekleed en op een voorraadspoel 28 gewikkeld, waarvan deze continu onttrokken wordt. De metalen band 27 wordt als gesloten vormsel om de binnenste buis 1 heen gevormd, waarbij deze dicht tegen het oppervlak van

de binnenste buis 1 aanligt. Deze band kan daarbij met overlappende randen om de binnenste buis 1 heen gevormd worden. Het is echter ook mogelijk de metalen band 27 door een gestreept aangegeven lasinrichting 29 door een langsnaad aaneen te lassen, waarbij bij 5 voorkeur de langsranden U-vormig naar buiten gebogen worden en bij kopse zijden daarvan aaneen gelast worden. Voor het aanbrengen van de buitenste buis 4 zou dit uitsteeksel tot in aanraking met de om het om de binnenste buis 1 heen gevormde metalen band 27 om gebogen kunnen worden. In de extruder 24 wordt op de door het metaalband 27 10 gevormde metalenlaag de buitenste buis 4 geëxtrudeerd, waarbij de metalen laag door de warmte van de geëxtrudeerde buitenste buis zowel aan de binnenste buis 1 als ook aan de buitenste buis 4 kleeft, zodat een mechanisch stabiele, maar goed buigbare leidingbuis 31 ontstaat als samenvoeging van de binnenste- en buitenstebuis. De 15 gereede leidingbuis 31 kan op een spoel 32 gewikkeld worden, waarbij een schijfbaar eindloze vervaardiging mogelijk is. De lengte van een als eenheid te beschouwen leidingbuis is van het bevattingsvermogen van de spoel 32 afhankelijk.

Voor het verder vereenvoudigen van de vervaardiging van de 20 leidingbuis 31 kan een eerste extruder 33 gebruikt worden, welke in dezelfde bewerkingsstap met het gereedkomen van de leidingbuis 31 de binnenste buis 1 1 extrudeert, welke dan eveneens zoals reeds bij de beschrijving van fig. 5 geschetst is, door de toevoerinrichting 23 verder bewogen kan worden. De eerdere vervaardiging 25 van de binnenste buis 1 kan bij gebruik van de inrichting volgens fig. 6 vervallen.

Ten einde het kleven tussen de metalen laag en de binnenste buis 1 in elk geval te waarborgen, kan tussen de vorminrichting 26 en de extruder 24 een extra warmtebron aangebracht zijn, welke de 30 binnenste kleeflaag van de metalenband 27 reeds werkzaam laat worden

Als metalen band 27 wordt bij voorkeur aluminiumfolie gebruikt, dat aan beide zijden met een copolymeer van polyetheen bekleed is. Dit copolymeer wordt bij toevoer van warmte als vasthechtende kleefstof werkzaam. Indien de metalen 27 met overlappende randen tot 35 metalenlaag om de binnenste buis 1 heen gevormd wordt, dan moet de breedte van de overlapping bij voorkeur tussen 2,0 en 5,0 mm liggen. Daardoor kan gewaarborgd worden, dat ook bij de overlappingsplaats geen gassen binnen kunnen dringen.

Het als metalen band 27 gebruikte aluminiumfolie heeft doelma- 40 tigerwijs een wanddikte van 0,1 tot 0,3 mm, bij voorkeur 0,2 mm.

8204208

Deze afmeting waarborgt een diffusieafsluiting tegen gassen en een goede verwerkbaarheid bij de vervaardiging van de leidingbuis 31. De wanddikten van de binnenste- en buitenstebuis kunnen gelijk bemeten zijn en tussen 0,5 en 2,0 mm liggen. Bij deze afmetingen is 5 de leidingbuis 31 nog goed te buigen. Deze kan echter ook goed weerstand bieden aan bijvoorbeeld de in warmwaterverwarmingen heersende drukken van het warme water. Omdat bij deze afmetingen het aluminiumfolie in het midden van de wand van de leidingsbuis 31 ligt, is deze met betrekking tot de mechanische belasting daarvan bij het 10 buiten optimaal beschermd.

Behalve de andere reeds hierboven geschetste toepassingsmogelijkheden is de leidingbuis 31, in het bijzonder in de verknoopte uitvoering, ook als verbindingsleiding tussen buiten opgestelde warmtewisselaars respectievelijk warmteabsorptieinrichtingen en 15 een apparaat dat warmte produktief maakt, bijvoorbeeld een warmtepomp, geschikt.

C O N C L U S I E S

1. Werkwijze voor het vervaardigen van een samengestelde buis voor het transport van vloeibare of gasvormige media, bestaande uit een binnenste buis van kunststof, een concentrisch ten opzichte van
5 de binnenste buis met overlappende naad aangebracht metaalfolie en een buitenste mantel van thermoplastische kunststof, m e t h e t k e n m e r k, dat eerst een buis van thermoplastische kunststof geëxtrudeerd wordt, dat de buis door een, in de langsrichting lopende aan beide zijden van een copolymeerlaag voorzien, folie met over-
10 lapping van de bandranden omhuld wordt en dat tot slot de buitenste buis op het metaalfolie geëxtrudeerd wordt en dat daarbij het metaalfolie zowel aan de binnenste- als ook aan de buitenstebuis gekleefd wordt.

2. Werkwijze volgens conclusie 1, m e t h e t k e n m e r k, dat de binnenstebuis verknoopt wordt.

3. Werkwijze volgens conclusie 1, of 2, m e t h e t k e n m e r k, dat het metaalfolie in de omgeving van de overlapping daarvan gekleefd wordt.

4. Werkwijze volgens één van de voorgaande conclusies, m e t h e t k e n m e r k, dat de buitenste mantel door het toevoegen van zwart makende stoffen, bij voorkeur van roet, zwart gekleurd wordt.

5. Werkwijze volgens één van de voorgaande conclusies, m e t h e t k e n m e r k, dat de binnenste- en eventueel ook de
25 buitenste buis uit een bij de aanwezigheid van vocht verknoopbare kunststof geëxtrudeerd worden.

6. Werkwijze volgens één van de voorgaande conclusies, m e t h e t k e n m e r k, dat de verhouding van de wanddikte van de binnenste buis (1) ten opzichte van de wanddikte van het folie (2)
30 ongeveer tussen 5:1 en 10:1 liggend, gekozen wordt en dat de verhouding van de wanddikte van de buitenste mantel (4) ten opzichte van de wanddikte van het folie (2) tussen 2,5:1 en 7:1 liggend gekozen wordt.

7. Werkwijze volgens één van de voorgaande conclusies, m e t h e t k e n m e r k, dat de buis tot een ringvormige bundel gewikkeld wordt en tot slot verknoopt wordt.

8. Werkwijze volgens één van de voorgaande conclusies, m e t h e t k e n m e r k, dat de buis gedurende het in de fabriek testen van de dichtheid met tot op circa 80°C verwarmd water ver-
40 knoopt wordt.

8204208

9. Werkwijze volgens één van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de buis na het aanbrengen op de plaats van gebruik door het doorstromen van een verwarmd medium verknoopt wordt.

5 10. Werkwijze volgens één van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat twee gelijk gevormde binnenste buizen door een gemeenschappelijke buitenste buis omhuld worden.

11. Werkwijze volgens één van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat twee binnenste buizen op de manier van
10 een door een lichaam verbonden leiding met elkaar verbonden geëxtrudeerd worden.

12. Werkwijze volgens één van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de binnenste buis (1, 5, 5a, 5b) en bij voorkeur ook de buitenste buis (4, 6) uit een na het enten van si-
15 lanen door inwerking van vocht verknoopbare polymeer, zoals bijvoorbeeld polyetheen, geëxtrudeerd wordt.

13. Inrichting voor het uitvoeren van de werkwijze volgens één van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat voor een extruder (24) een geleidingsinrichting (23) voor de toe-
20 voer van de binnenste buis (1, 5, 5a, 5b) aan de extruder aangebracht is, dat voor de extruder (24) bovendien een vorminrichting (26) aangebracht is, waarmee een aan beide zijden van een tot kleven in staande zijnde laag voorzienen en van een voorraadspoel (28) ontnomen metalenband (27) in de langsrichting lopend om de binnenste
25 buis (1, 5, 5a, 5b) heen tot een buisvormige gesloten, op de binnenste buis liggende metalen laag (10) gevormd wordt, en dat achter de extruder (24) een opwikkelspoel (32) voor de ontvangst van de leidingbuis (31) aangebracht is.

14. Inrichting volgens conclusie 13, met het ken-
30 merk, dat voor de vervaardiging van de volledige leidingbuis (31) in één bewerkingsstap, voor de vorminrichting (26) een eerste extruder (33) voor het vervaardigen van de binnenstebuis (1, 5, 5a, 5b) aangebracht is.

15. Inrichting volgens conclusie 13 of 14, met het
35 kenmerk, dat achter de extruder (24) een inrichting voor het verknopen van de kunststof van de binnenste buis (1, 5, 5a, 5b) en/of buitenste buis (4, 6) aangebracht is.

16. Inrichting volgens één van de conclusies 13 t/m 15, met het kenmerk, dat tussen de vorminrichting (26) en de
40 extruder (24) een lasinrichting (29) voor het aaneen lassen van de

metalenband (27) middels een langsnaad aangebracht is.

8204208

fig-1

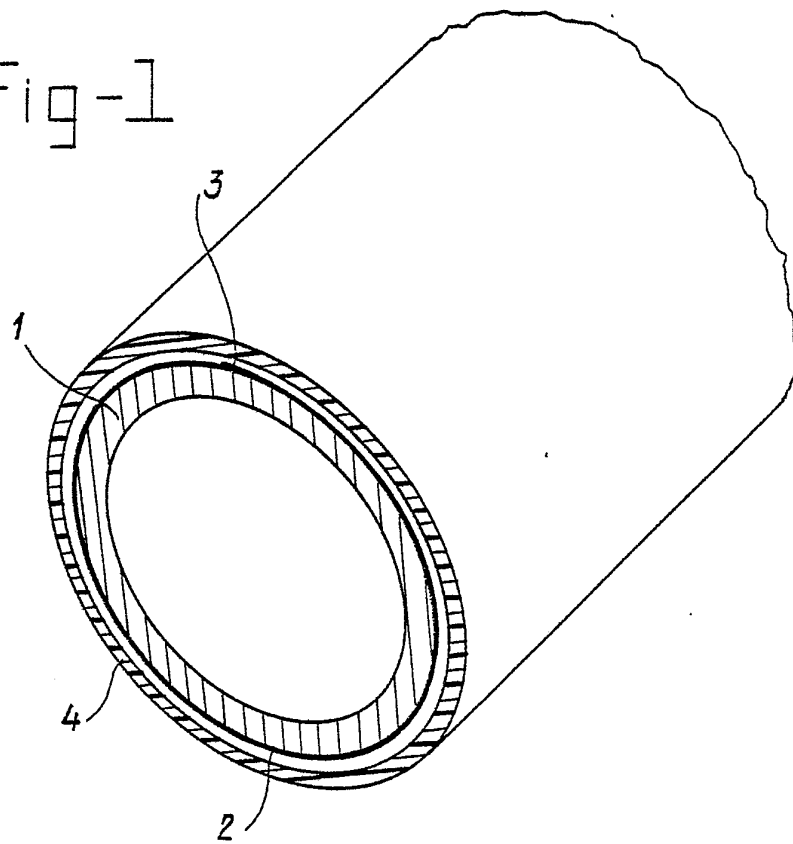


fig-2

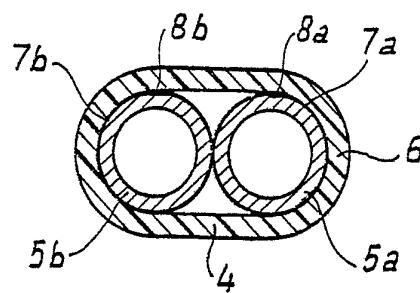
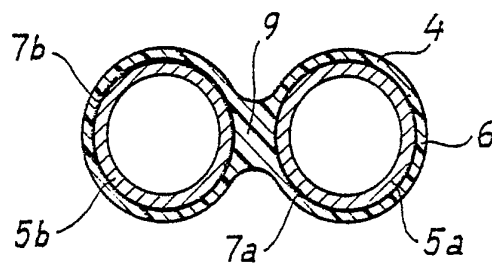


fig-3



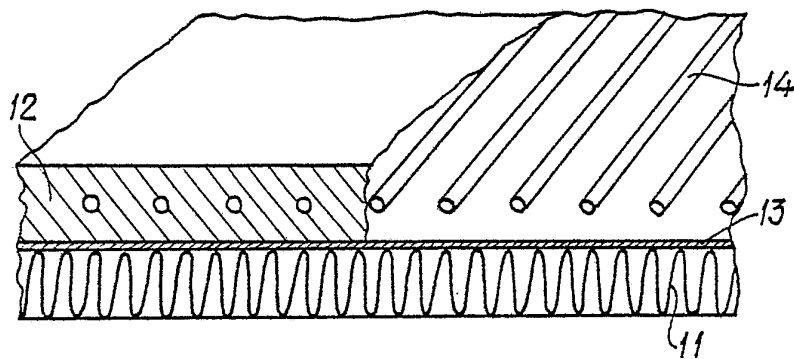


fig-4

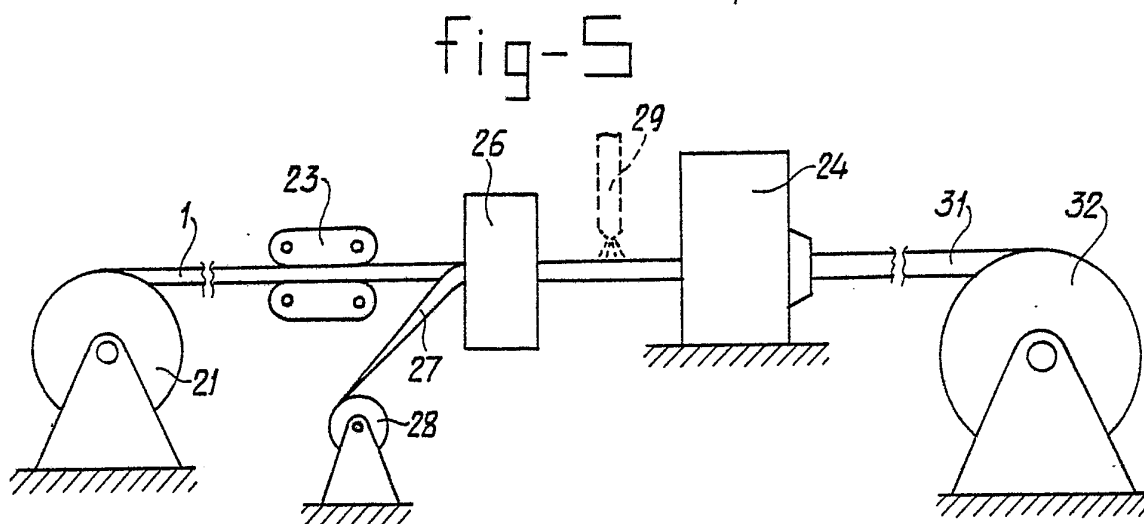


fig-6

