



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLÄGGNINGSSKRIFT 77102

(45) **Patent**
Enkel

(51) Kv.lk./Int.Cl.⁴ F 16 L 59/14

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21)	Patenttihakemus - Patentansökning	820766
(22)	Hakemispäivä - Ansökningsdag	04.03.82
(23)	Alkupäivä - Giltighetsdag	04.03.82
(41)	Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	26.11.82
(44)	Nähtäväksipanon ja kuuljulkaisun pym. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.09.88
(86)	Kv. hakemus - Int. ansökan	
(32)(33)(31)	Pyydetty etuoikeus - Begärd prioritet	25.05.81
	28.12.81 Saksan liittotasavalta-Förbundsrepubliken Tyskland(DE) P 3120719.7, P 3151578.9	
	Toteennäytetty-Styrkt	

(71) Kabel- und Metallwerke Gutehoffnungshütte Aktiengesellschaft,
Kabelkamp 20, Hannover, Saksan liittotasavalta-Förbundsrepub-
liken Tyskland(DE)

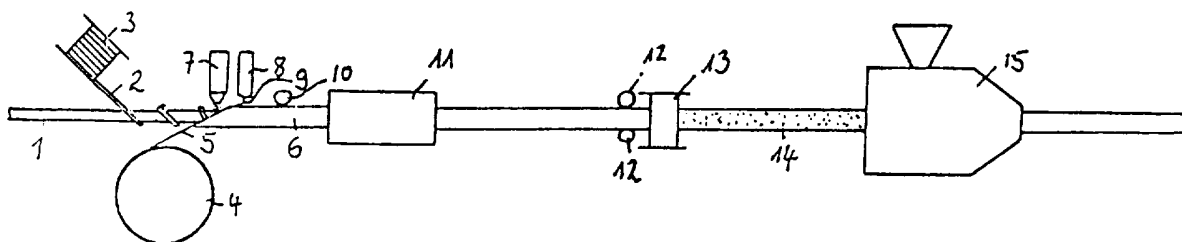
(72) Gerhard Ziemek, Langenhagen, Ingo H. Pahl, Hagen,
Saksan liittotasavalta-Förbundsrepubliken Tyskland(DE)

(74) Oy Kolster Ab

(54) Menetelmä lämpöeristetyn johtoputken valmistamiseksi -
Förfarande för framställning av ett värmeisolerat
ledningsrör

(57) Tiivistelmä

Menetelmässä lämpöeristetyn johtoputken valmistamiseksi asetetaan putkelle välinpidin (2), välinpitimellä (2) varustetun putken (1) ympärillä muodostetaan pituussuunnassa kulkeva nauha (5) putkeksi (6) ja rengastila sisäputken (1) ja ulkoputken (6) välissä täytetään vaahtoutuvalla muoviseoksella. Taipuvan solumuovilla eristetyn putken saamiseksi käytetään nauhana paperirainaa (5) tai polytereftaalihappoesteri-kalvoa, joka sisäputken puolelta pinnaltaan on päällystetty irrotusaineella, paperi tai kalvo leikataan vaahdon kovettamisen jälkeen ja poistetaan solumuovikerrokselta ja suulakepuristetaan ulkovaippa kestopuovista.



(57) Sammandrag

Enligt ett förfarande för framställning av ett värmeisolerat ledningsrör bringas på ett rör en avståndshållare (2), runtom det med avståndshållaren (2) försedda röret (1) utformas ett längsgående band (5) till ett rör (6) och ringrummet mellan innerröret (1) och yterröret (6) fylles med en plastblandning med skumbildningsförmåga. För att erhålla ett böjligt cellplastisolerat rör används som band en papperbana (5) eller en folie av polytereftalsyraester, vilken på sin mot innerröret vända yta är belagd med ett släppmedel, pappret eller folien skärs efter härdning av skummet och avlägsnas från cellplastiskiktet och en yttermantel strängssprutas av termoplast.

Menetelmä lämpöeristetyn johtoputken valmistamiseksi

Keksinnön kohteena on menetelmä lämpöeristetyn johtoputken valmistamiseksi, jolloin jatkuvasti syötettävä putki, edullisesti kupariputki, varustetaan kierukan muodossa kulkevalla välinpitimellä ja verhotaan pituussuunnassa kulkevalla nauhalla, joka välimatkan päässä putkesta välipidin- eli välikekierukkaan tukeutuen suljetaan putkeksi, ja rengastilaan sisäputken ja nauhasta muodostetun putken väliin tuodaan vaahtoutuva edullisesti polyuretaaniin perustuva muoviseos, joka vaahdottaa rengastilan täydellisesti sen jälkeen kun ulkoputki on muodostettu, ja lopuksi kovetetaan vaahto.

Tässä tunnetussa menetelmässä (saksalainen hakemuskjulkaisu DE-OS 19 60 932) muodostaa nauhan sekä muotin että myös valmistetun putken ulkovaipan. Nauhan aineekseksi ehdotetaan kova-polyvinyylikloridia tai myös metallia, koska ulkovaipan tulee olla melkoisen vastustuskykyinen. Tästä syystä tämä tunnettu menetelmä on sopiva ja myös ajateltu vain jäykkien, ts. ei-taipuvien, lämpöeristettyjen johtoputkien valmistukseen.

Jotta tämän tunnetun menetelmän mukaisesti voitaisiin valmistaa lämpöeristettyjä taipuvia johtoputkia, on ehdotettu, että nauhalle solumuovikerroksen kovettamisen jälkeen suulakepuristetaan ulkovaippa jostakin sekapolymeeristä (DE-OS 21 41 475). Sekapolymeeri-kerroksen tehtävänä on ulkovaippaan liimautumisensa ansiosta toimia ulkovaipan tukena ja estää nauhan repeytyminen taivutettaessa. Tämä ratkaisu on osoittautunut liian kalliiksi, niin että se ei ole ollut markkinoilla kilpailukykyinen.

Edelleen tunnetaan menetelmä solumuovikerroksella lämpöeristettyjen putkien jatkuvasti valmistamiseksi (BE-PS 670 948), jolloin metallisen sisäputken ympärille ja välimatkan päähän muodostetaan nauha rakoputkeksi ja vielä avoimeen uritettuun putkeen tuodaan itsevaah-

toutuvaa muovia, ja nauha poistetaan vaahdon kovettumisen jälkeen. Tämän menetelmän mukaisesti valmistetulla lämpöeristetyllä johtoputkella ei ole mitään varsinaista ulkovaippaa, niin että päällevaahdotettu eristyskerros vahingoittuu rakennuspaikalla helposti. Lisäksi vaahto saattaa imeytyä täyteen kosteutta, mikä alentaisi eristyskerroksen eristysarvoa, sijoitettaessa tällaisia putkia kosteisiin tiloihin tai rappauksen alle. Tämän tunnetun lämpöeristetyn johtoputken eräs lisähaitta on se, että ulkopinta on erittäin karhea. Tämä johtuu siitä, että nauhan ja johtoputken välisten voimakkaiden muodon muutosten ja suurten hankauksien takia täytyy tässä menetelmässä käytetyn päättömän nauhan olla hyvin vakaa sillä täytyy sentähden olla suuri seinän paksuus. Koska kuitenkin on ehdottoman välttämätöntä, että muotti vaahdon ulospursuamisen estämiseksi on tiivis, täytyy nauha viedä johtoputkeen päällekkäin limittyvin nauhareunoin. Tämän johdosta syntyy vaahdon pinnalle häiritsevä pykälä. Jotta vaahtoutuva muovi ei tarttuisi nauhan sisäpinnalle, on tarpeen ruiskuttaa nauhalle ennen muovausvaihetta vaahtoa torjuvaa ainetta. Tämä vaahtoa torjuva aine vaikuttaa kuitenkin häiritsevästi vaahdottamiseen ja johtaa siten karheaan pintaan.

Tämän tunnetun menetelmän parantamiseksi on ehdotettu (DE-PS 17 04 748) nauhana käytettäväksi solumuovikerrokselle jäävää kalvoa, jolle tukiputkesta poistamisen jälkeen levitetään ulkovaippa. Myöskään tämä menetelmä ei ole sopiva taipuvan lämpöeristetyn johtoputken valmistamiseksi, sillä koska vaahdon, kalvon ja ulkovaipan välillä ei ole mitään sidosta, niin taivutettaessa tätä putkea sekä kalvo että myös solumuovikerroksen ulkoseinä repeävät.

Keksinnön tehtävä on siten aikaansaada menetelmä, jolla on mahdollista taloudellisella tavalla valmistaa taipuvia lämpöeristettyjä johtoputkia, joilla on suuri lämmöneristysarvo ja jotka voidaan asentaa rappauksen alle.

Tämä tehtävä ratkaistaan siten, että:

- a) nauhana käytetään paperirainaa tai polytereftaalihappo-
esteri-kalvoa, joka sisäputken puoleiselta pinnaltaan on
päällystetty irrotusaineella,
- 5 b) vaahdon kovettumisen jälkeen paperi tai kalvo leikataan
ja poistetaan solumuovikerroksesta ja
- c) lopuksi suulakepuristetaan päälle ohut ulkovaippa
kestomuovista, edullisesti polyvinyylikloridista.

Paperirainaa tai kalvoa käytetään ns. häviävänä
10 muottina. Päällystäminen irrotusaineella suoritetaan edul-
lisesti jo paperitehtaalla, niin että keksinnön mukaisen
menetelmän aloittamiseksi on käytettävissä paperi, jossa
on kuiva irrotusainekerros, joka ei haittaa vaahdotusta,
vaan ainoastaan estää vaahdon tarttumisen paperiin. On
15 kuitenkin myös mahdollista ruiskuttaa irrotusainetta va-
ratorullalta juoksevalle nauhalle. Paperirainalla tuli-
si olla riittävä lujuus kestäämään vaahdon paineen, mut-
ta sen tulisi olla laadultaan sellaista, että se voidaan
helposti leikata ja poistaa solumuovikerroksesta. Ulko-
20 vaipaksi suulakepuristetaan äärimmäisen ohut muovivaippa,
jonka pääasiallisena tehtävänä on parantaa putken op-
tista vaikutelmaa ja estää kosteuden pääsy solumuoviker-
rokseen. Vähäisessä määrässä se toimii myös solumuovi-
kerroksen mekaanisena tukena. Vaahtona käytetään tai-
25 puvaa umpihuokoista vaahtoa, joka perustuu polyuretaa-
niin tai polyisosyanuraattiin.

Keksinnön erään suoritustavan mukaisesti ulkolä-
pimitaltaan 15-22 mm:n suuruisen kupariputken välinpiti-
men poikkileikkauksella määrätyn solumuovikerroksen pak-
30 suus on välillä 2-10 mm, edullisesti välillä 3-7 mm. Tä-
mä mitoitus on optimaalinen sovitteluratkaisu putken ha-
lutun lämmöneristyksen ja taivutuskyvyn välillä. Eri-
tyisen edullisesti voidaan välinpitimenä käyttää kau-
pallisesti saatavaa sidelankaa, joka on kyllästetty vet-
35 tähylkivällä aineella. Tämä johtaa yhdessä edellä mai-
nittujen toimenpiteiden, kuten solumuovikerroksen ja

ulkovaipan pienen seinäpaksuuden sekä halvan paperirainan käytön kanssa erittäin kiitettävään ratkaisuun lämpöeristettyä johtoputkea varten. Edullisesti muovataan paperinauha päällekkäin limittyvin nauhareunoin putkeksi ja nauhareunat liimataan toisiinsa limittymisalueella. Tätä varten käytetään erityisen edullisesti ns. sulatusliimaa, joka tuodaan langan muodossa toiselle nauhareunoista, minkä jälkeen nauhareunat puristetaan yhteen.

Mekaanisesti lujalla paperilla voidaan ulkomuotista luopua, koska luja paperi itse muodostaa muotin. Käytettäessä paperia, jonka mekaaninen lujuus on pienempi, viedään putki edullisesti tukiputkeen, jossa muovi vaahdotetaan.

Keksinnön mukaisessa menetelmässä voi käydä niin, että pursotettaessa muovivaippaa solumuovikerrokselle tapahtuu pursotuslämmön vaikutuksesta vähäinen jälkivaahdotuminen tai pullistumista, mikä vaikuttaa epäedullisesti valmistuneen putken ulkonäköön.

Kaareutumien tai pullistumien välttämiseksi ja putken valmistamiseksi, jolla on sileä ulkovaippa, on osoitautunut edulliseksi, että solumuovikerrokselle suulakepuristetaan ulkovaippa, jossa on sisäänpäin esiinpistäviä kohojuovia, jotka tukevat sitä kovetetun vaahdon ulkopinnalta vastaan, jolloin kohojuovilla on vaipan ulkopinnalta putkea kohti suippeneva poikkileikkaus ja ne sijaitsevat niin tiheässä toistensa vieressä, että ne ulkovaipan kanssa muodostavat putken pituussuuntaan kulkevan holvi-
maisena ontelon.

Sen ansiosta, että solumuovikerros on kohojuovien huippujen kautta ainoastaan viivamaisesti kosketuksessa pursotetun muovivaippa-aineen kanssa ja näiden viivamaisen kosketuskohtien välissä on ilmatäytteisiä onteloita, pysyy pursotuslämpö etäällä vaahdon pinnasta, niin että vaahtoaineen jälkivaahdotusta ei enää esiinny. Lisäksi vaikuttaa sisäkohojuovilla varustettu muoviulkovaippa vielä edullisesti lämmöneristykseen, sillä put-

kirakenteessa lisäksi olevat holvimaiset ontelot vähentävät vielä eristyskerroksen lämmönläpäisylukua. Eräs olennainen lisäetu on vielä siinä, että sisäkohojuovitettu ulkovaippa myötäilee olennaisesti paremmin putken taivutuksia kuin umpinaiseksi pursotettu vaippa, koska kohojuovat taivutuskohdassa sekä veto- että myös puristusalueella käyttäytyvät olennaisesti edullisemmin kuin umpinaiseksi pursotettu ulkovaippa.

Keksintöä edelleen kehitettäessä on osoittautunut tarkoituksenmukaiseksi ennen suulakepuristusta kiertää solumuovikerrokselle ohut metallilehti tai metalloitu muovikalvo kierukan muotoon nauhareunojen limityksellä ja sen jälkeen pursottaa päälle ulkovaippa. Päällekierretty kalvo toimii tällöin sekä säteilysuojana pursotuslämmölle että myös sisäputkesta säteilevälle lämmölle, kun tässä kuljetetaan kuumennettua väliainetta. Lisäksi tämä kalvo estää pehmittimen kulkeutumista kestonmuovista vaahtoainekseen. Se jakaa lisäksi pursotuslämmön sekä kehän että myös pituussuuntaan pääasiallisesti tasaisesti.

Keksintöä valaistaan lähemmin kuvioissa 1 ja 2 esitettyjen kaavamaisten suoritusesimerkkien avulla.

Pehmeäksi hehkutetulle kupariputkelle 1, jonka ulkoläpimitta on esimerkiksi 18 mm ja seinämän paksuus 1 mm, kierretään kierukanmuotoinen välinpidin 2, joka juoksee varastorullalta 3. Varastorullalta 4 juokseva paperinauha 5 muovataan kupariputken 1 ympärille ja välimatkan päähän siitä putkeksi 6, ja rengastilaan kupariputken 1 ja ulkoputken 6 välissä tuodaan vaahtopis-toolin 7 avulla vaahtoutuva, polyuretaaniin perustuva muoviseos ruiskuttamalla muoviseos paperinauhalle 5. Varastosäiliöstä 8 vedetään nauhareunoille sulatusliimailanka 9, jolla reunat liimataan toisiinsa. Liimautuminen aikaansaadaan esimerkiksi puristustelalla 10.

Muoviseoksen paperinauhalle 5 levittämisen jälkeen alkaa vaahtokomponenttien reaktio ja vaahto täyttää rengastilan kupariputken 1 ja putken 6 välissä. Paperinau-

han 5, joka ei ole erityisen lujaa, käyttö onnistuu, vaahdon paineen kestävästä tukiputkeen 11 sovitettuna koaksiaalisen rakenteen avulla. Kuljettuaan ei-lähemmin merkityn kovetusjakson läpi, poistetaan paperinauha 5 solumuovikerrokselta. Tätä varten leikataan paperinauha 5 eli putki 6 veitsipaperilla 12 pituussuunnassa ja paperi poistetaan solumuovikerrokselta ja kääritään esimerkiksi puolalle 13 tai hakataan heti silpuksi. Solumuovikerroksella varustettu putki 14 johdetaan sitten suulakepuristimen 15 läpi, joka pursottaa solumuovikerroksen päälle äärimmäisen ohuen ulkovaipan kestopuovista, edullisesti polyvinyylikloridista.

Paperinauhan 5 irtirepimisen helpottamiseksi veitsiparin 12 takana on paperinauhan 5 vaahdonpuoleinen pinta päällystetty irrotusaineella. Menetelmää edelleen kehitettäessä keksinnön opetuksen mukaisesti suulakepuristimella 15 suulakepurististetaan sisäänpäin kohojuovitettu muovivaippa 17. Tämä sijaitsee, kuten kuviossa 2 on esitetty, suoraan vaahdotetulla polyuretaanikerroksella 16.

Leikkuuveitsien 12 ja suulakepuristimen 15 välissä voi vielä olla kiertolaite, jota ei näy kuviossa ja joka levittää solumuovikerrokselle 16 patenttivaatimuksessa 2 vaaditun kalvon, jota ei myöskään näy kuviossa. Kalvon kierukanmuotoisella kiertämisellä on vain aivan epäoleellinen haitallinen vaikutus valmistuneen putken taivutettavuuteen, sillä taivutettaessa kerrokset työntyvät tosin vähäisesti toisiaan vastaan, mutta eivät vastusta taivutusprosessia mainitsemisenarvoisilla mekaanisilla voimilla. Toisin käyttäytyisi esimerkiksi pituussuunnassa kulkeva kalvo, joka repeäisi taivutuskohdan vetojännityksen alueella ja rypistyisi puristusjännityksen alueella.

Saattaisi myös olla edullista varustaa metallilehti tai metalloitu muovikalvo aallotuksella, joka vielä parantaa taipuvuutta.

5 Keksinnön mukaisella menetelmällä valmistettu lämpöeristetty johtoputki on hyvin taipuva ilman että mikään kerroksista repeää tavallisilla taivutussäteillä. Kestoulkovaipalla saadaan lämpöeristetyille johtoputkelle optisesti moitteeton ulkonäkö. Polyuretaanivaahdon pienen ti-lavuuspainon ja pienen lämmönjohtokyvyn ansiosta on lämpöeristetyillä johtoputkella erinomaiset eristysominaisuudet.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä lämpöeristetyn johtoputken valmistamiseksi, jossa menetelmässä jatkuvasti syötettävä putki, edullisesti kupariputki (1), varustetaan kierukan muodossa kulkevalla välinpitimellä (2) ja verhotaan pituussuunnassa kulkevalla nauhalla (5), joka välimatkan päässä putkesta (1) välinpitokierukkaan (2) tukeutuen suljetaan putkeksi (6), ja sisäputken (1) ja nauhasta (5) muodostetun putken (6) välille rengastilaan tuodaan vaahtoutuva muoviseos (16), joka edullisesti perustuu polyuretaanin ja joka vaahdottaa rengastilan täydellisesti sen jälkeen kun ulkoputki (17) on muodostettu ja lopuksi kovetetaan vaahto, t u n n e t t u siitä, että

15 a) nauhana käytetään paperirainaa (5) tai polyte-reftaalihappoesteri-kalvoa, joka sisäputken (1) puoleiselta pinnaltaan on päällystetty irroitusaineella,

b) vaahdon kovettamisen jälkeen paperi (5) tai kalvo leikataan ja poistetaan solumuovikerrokselta (16), ja

20 c) lopuksi suulakepuristetaan päälle ulkovaippa (17) kestumuovista, edullisesti polyvinyylikloridista.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ulkoläpimitaltaan 15-22 mm:n suuruisen kupariputken (1) välinpitimen (2) poikkileikkauksella määrätyn solumuovikerroksen (16) paksuus on välillä 2-10 mm, edullisesti välillä 3-7 mm.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että välinpitimenä (2) käytetään tavallista kaupallista saatavaa sidelankaa, joka edullisesti on kyllästetty vettähylkivillä aineilla, esimerkiksi vahalla, bitumilla jne.

4. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että paperinauha (5) muovataan päällekkäin limittyvillä nauhareunoilla varustetuksi putkeksi (6) ja nauhareunat limitysalueella liimataan toisiinsa.

5. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että solumuovikerroksen päälle suulakepuristetaan ulkovaippa (17), jossa on sisäänpäin työntyviä kohojuovia, jotka tukevat ulkovaippaa kovetetun vaahdon (16) pintaa vasten, jolloin näillä kohojuovilla on vaipan ulkopinnalta putkea kohti suippeneva poikkileikkaus ja ne sijaitsevat niin tiheästi toistensa vieressä, että ne ulkovaipan kanssa muodostavat putken pituussuuntaan kulkevia onteloita.

6. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ennen suulakepuristusta solumuovikerrokselle (16) kierretään ohut metallilehti tai metalloitu muovikalvo kierukkamaisesti nauhareunat päällekkäin limittyen ja sen jälkeen pursotetaan päälle ulkovaippa.

Patentkrav

1. Förfarande för framställning av ett värmeisolerat ledningsrör, enligt vilket ett kontinuerligt tillfört rör, företrädesvis ett kopparrör (1) förses med en spiralformigt löpande avståndshållare (2) och omhöljes med ett långsgående band (5), vilket på avstånd från röret (1) liggande på avståndshållarspiralen (2) slutes till ett rör (6), och i ringrummet mellan innerröret (1) och det av bandet (5) bildade röret (6) införs en plastblandning (16) med skumbildningsförmåga, företrädesvis på basis av polyuretan, vilken fullständigt fyller ringrummet med skum efter att ytterröret (17) har bildats, och därefter
- härddar skummet, k ä n n e t e c k n a t därav, att
- a) som band används en pappersbana (5) eller en folie av polytereftalsyraester, vilken på sin mot inner-röret (1) vända yta är belagd med ett släppmedel,
- b) pappret eller folien efter härdningen av skummet (5) skärs och avlägsnas från cellplastskiktet (16) och
- c) till slut strängsprutas en tunn yttermantel (17) av termoplast, företrädesvis av polyvinylklorid.
2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att den genom tvärsnittet av avståndshållaren (2) bestämda tjockleken av cellplastskiktet (16) hos ett kopparrör (1) med en ytterdiameter från 15 till 22 mm är mellan 2 och 10 mm, företrädesvis mellan 3 och 7 mm.
3. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att som avståndshållare (2) används ett kommersiellt erhållbart bindgarn som företrädesvis är impregnerat med hydrofoba ämnen, t.ex. vax, bitumen osv.
4. Förfarande enligt av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t därav, att pappersbandet (5) med överlappande bandkanter bildas till rör (6) och bandkanterna i överlappningen limmas med varandra.

5. Förfarande enligt av de föregående patentkraven,
k ä n n e t e c k n a t därav, att på cellplastskiktet
strängsprutas en yttermantel (17) med inåt upphöjda ränder
som stöder den mot ytan av det härdade skummet (16), var-
5 vid de upphöjda ränderna har ett från yttersidan av man-
teln åt röret smalnande tvärsnitt och ligger så tätt
bredvid varandra, att de med yttermanteln bildar i
längdriktning av röret löpande valvartade tomrum.

6. Förfarande enligt av de föregående patentkraven,
10 k ä n n e t e c k n a d därav, att före strängsprutningen
på cellplastskiktet (16) vecklas en tunn metallfolie eller
en metalliserad plastfolie spiralformigt med överlappning
av bandkanterna och yttermanteln därefter strängsprutas.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Saksan liittotasavalta-
Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 2 841 934 (F 16 L 59/14).

Kuulutusjulkaisuja:-Utläggningsskrifter: Ruotsi-Sverige(SE) 302 709
(F 16 L 59/00).

Patenttijulkaisuja:-Patenskrifter: Suomi-Finland(FI) 53 877 (F 16 L 59/14).
Iso-Britannia-Storbritannien(GB) 1 277 865 (F 16 L 59/14).

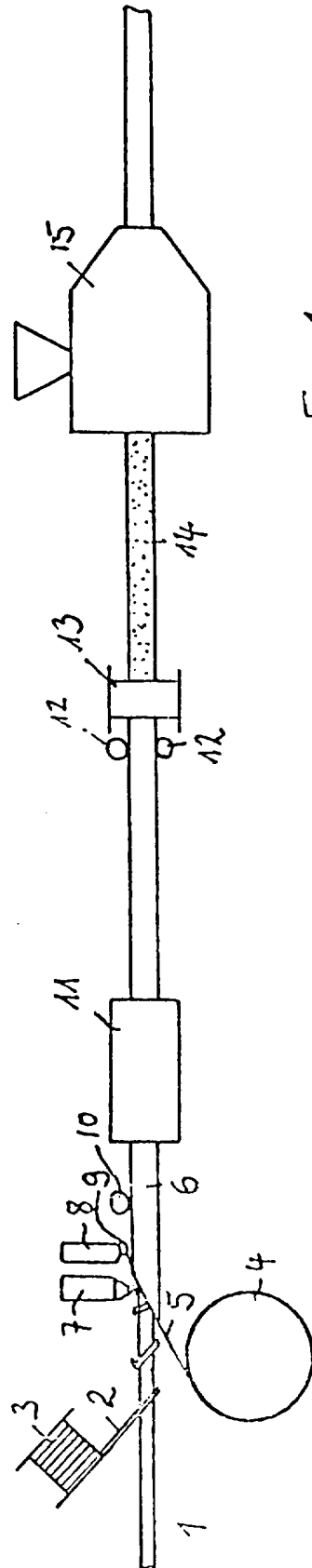


Fig 1

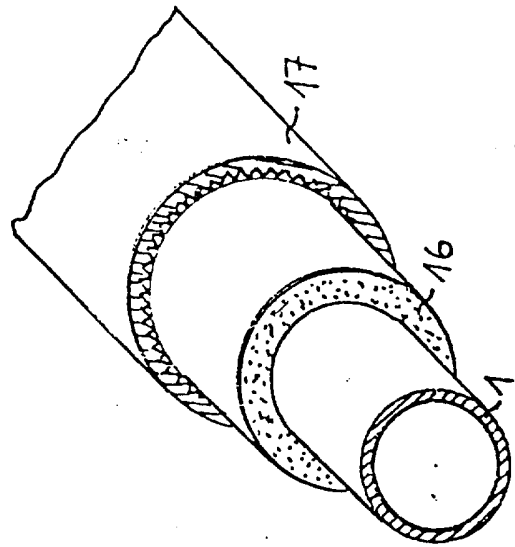


Fig 2