



SUOMI-FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGNINGSSKRIFT

85538

C (15) Patent Office
Patent published 07 01 1992

(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

F 16L 11/11

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	872867
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	29.06.87
(24) Alkupäivä - Löpdag	29.06.87
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	31.12.87
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	15.01.92
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
30.06.86 FR 8609510 P	

(71) Hakija - Sökande

1. Institut Francais du Petrole, 4, Avenue de Bois-Preau, Rueil-Malmaison, France, (FR)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Huvey, Michel, 2, avenue des Pinsons, Bougival, France, (FR)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Erityisesti jäähdytys- tai kylmänesteiden kuljetukseen käytettävä joustava putki
Speciellt för transport av kyl- eller köldvätskor användbart flexibelt rör

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

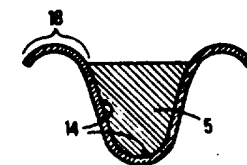
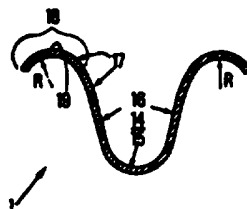
EP A 140773 (F 16L 11/11), FR C 1550050 (B 29D 23/00)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Esillä oleva keksintö koskee taipuisaa putkea, käsittäen vuorauksen, jonka ulkopinta on muodoltaan aaltoileva, t.s. siinä on aaltoiluja, käsittäen peräkkäiset syvennykset ja pyöristetyt vyöhykkeet.

Keksinnön mukaiselle putkelle on tunnusomaista, että se käsittää vähintään yhden jäykkän ulkoisen vahvike-elementin (5), joka sivusuunnassa täyttää mainitut syvennykset (14) sellaiselle korkeudelle, että se ulottuu ainakin pyöristettyihin vyöhykkeisiin (17), ja että mainittu vahvike-elementti (5) ei tartu mainitun vuorauksen (1) seinämiin.

Esillä olevaa keksintöä voidaan soveltaa nesteen kuljetukseen käytettäviin taipuisiin putkiin.



Föreliggande uppfinning avser ett elastiskt rör som omfattar ett skydd vars yttre yta har en ondulerande form. d.v.s. omfattar vågor med en följd av fördjupningar och avrundade zoner.

Röret enligt uppfinningen karakteriseras av att det omfattar åtminstone ett styvt yttre förstärkningsselement (5) som i sidoriktningen fyller nämnda fördjupningar (14) till en sådan höjd att det når åtminstone de avrundade zonerna (17) och att nämnda förstärkningsselement (5) inte fastnar vid innerväggarna av nämnda skydd (1).

Föreliggande uppfinning kan tillämpas på elastiska rör som används för vätske-transport.

Erityisesti jäähdytys- tai kylmänesteiden kuljetukseen käytettävä joustava putki

Tämä keksintö koskee patenttivaatimuksen 1 johdannon mukaista uutta taipuisaa putkirakennetta, jonka sisäseinät voivat kestää voimakkaita paineita koke-matta hyvin suurta murtumista.

Eräs keksinnön tarkoituksista on valmistaa taipuisia putkia, jotka pystyvät kestävänsä voimakkaita differentiaalisia paineita, tulivatpa ne mistä suunnasta tahansa.

Tämän keksinnön eräs toinen tarkoitus on aikaansaada putkia, joita voidaan käyttää erityisesti kaupunki-lämmitykseen tarkoitettujen nesteiden, kuten veden, siirtoon tai edelleen jäähdytysnesteiden siirtoon. Tällaiseen käyttöön tarkoitettut, aikaisemman tavan mukaan valmistetut putket ovat yleensä jäykkiä, mistä johtuvat monimutkaiset ja kalliit asennukset esteiden kiertämiseksi ja näiden putkien lämpölaajenemisen huomioon ottamiseksi. Lisäksi lämpöeristykseen yleensä käytetyillä aineilla on hyvä puristuslujuus vain, jos niiden tiheys on korkea ja silloin ne ovat keskin-kertaisia eristäjiä. Jos niitä käytetään alhaisella tiheydellä, on niiden puristuslujuus heikko ja tästä johtuu, että näitä putkia käytettäessä huomattavissa ulkoisissa paineissa, esimerkiksi maahan kaivettuina, todetaan huomattava lämpöeristysaineen murtuminen. Tätä murtumista seuraa tämän aineen lämpöeristysominaisuuksien huononeminen.

Tämän keksinnön mukainen putki välttää suuren osan näistä haitoista.

Aikaisempaa tapaa voidaan kuvata ranskalaisilla patenteilla tai patenttihakemuksilla FR-A-1 550 050, FR-A-1 333 402 ja FR-A-2 337 298, brittiläisillä patenteilla GB-A-591 307 ja GB-A-1 414 113, samoin kuin eurooppalaisilla patenttihakemuksilla EP-A-0 050 469 ja EP-A-0 140 773. Patentti FR-A-1 550 050 kuvaa aaltoilevaa putkea, jonka aaltoilut on täytetty taipuisalla aineella tai elastomeerilla, joka kiinnittyy putken perusaineeseen.

Tämä keksintö täsmentää aaltoilevan vuorauksen ja vahvike-elementin pinnanmuodostustunnusmerkit, joita ei löydy aikaisemmista asiakirjoista ja jotka tekevät mahdolliseksi parantaa huomattavasti tuloksena olevan tuotteen ominaisuuksia.

Tämän keksinnön mukaisesti käytetään ainakin yhtä vahvike-elementtiä, joka noudattaa tiiviisti aaltoilujen muotoa ja joka ei kuulu putken perusaineeseen. Lisäksi, keksinnön mukaisesti, tämä elementti on jäykkää poikittaissuunnassa ja sisältää tarpeen vaatiessa pitkittäisvetolujuusvälineitä, esimerkiksi punoksen.

Ranskalainen patenttihakemus FR-A-2 337 298 kuvaa jäykkää putkea, jolla on tehokas eristys. Neste, jolla on keskilämpötila, kiertää keskeisessä asemassa olevan pääasiallisen nesteen suhteen vastavirtaan.

Tämä tuote on vaikeasti verrattavissa keksinnön mukaiseen putkijohtoon, eikä myöskään voida verrata kaasujen hyvää kiertoa ensimmäisessä renkaassa varmistavia pitkittäiserotteluja kennorakenteeseen, jonka keksinnön mukainen putki voi sisältää.

Brittiläinen patentti GB-A-591 307 kuvaa vahvistettua taipuisaa putkea, joka on muodostunut läpäisemättömästä päällysteestä ja kahden samankierteisen metallispiraalin, toinen sisä- ja toinen ulkopuolinen, väliin työnnettyistä kankaista. Tämän aikaisemman asiakirjan mukaisesti pysyy rengassäde suurena ja siitä johtuen täytyy kankaiden kerroksen lujuuden olla huomattava, jotta tämä putki kestäisi voimakkaita paineita. Täten saadusta tuotteesta tulee kallis, jäykkä eikä kovin vastustuskykyinen.

Brittiläinen patentti GB-A-1 414 113 kuvaa putken, jossa on eriste kahden kangaskerroksen välissä.

Eurooppalainen patentti EP-A-0 050 469 kuvaa puolestaan vahvike-elementtien erikoismuotoa.

Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi ja edellä kuvattujen tunnettujen rakenteiden haittapuolien poistamiseksi on keksinnön mukaiselle taipuisalle putkelle tunnusomaista se, mitä on määritelty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.

Kun jokainen pyöristetyistä alueista sisältää huipullaan osan, jolla on selvästi pysyvä kaarevuussäde, voi vahvike-elementillä olla riittävä korkeus mainittujen syven-

nysten ja kahden toisiaan seuraavan pyöristetyn alueen välisen tilan täyttämiseen, kunnes se saavuttaa ainakin pyöristetyn alueen ne osat, joilla on pysyvä kaarevuussäde.

Vahvike-elementti voi täyttää syvennykset ja ulottua selvästi aaltoilun koko korkeudelle ja se voi saavuttaa aaltoilun huipun, mutta niin että tämä vahvike-elementti ei jatku mainitun vuorauksen äärialueelle kahden toisiaan seuraavan aaltoilun välillä.

Vahvike-elementti voi täyttää syvennykset, tilan kahden toisiaan seuraavan pyöristetyn alueen välillä ja ulottua pyöristetyn alueen huipun toiselle puolelle, mutta niin että sillä on epäjatkuvuus mainitun vuorauksen äärialueella kahden toisiaan seuraavan aaltoilun välillä.

Vahvike-elementti voi sisältää hartsia ja/tai kuituja.

Vuoraus voi sisältää tarpeen tullen yhden tai useita sisäisiä vahvike-elementtejä. Mainitun vuorauksen leikkauskohta pitkittäisen tason kanssa, joka tunkeutuu mainitun vuorauksen sisään, määrittelee aaltoilut korkeudelta tai ääriasennosta H, mitattaessa tätä korkeutta niin, että otetaan huomioon aaltoilu mainitun vuorauksen ulkosivulla. Keksinnön mukainen putki käsittää ainakin yhden ulkoisen vahvike-elementin, jolla on aaltoilun syvennyksen muotoa noudattava sisäpinta, jonka syvennyksen se täyttää korkeudelle (h), kuitenkin kiinnittymättä mainittuun vuoraukseen. Keksinnön mukainen putki voi käsittää pitkittäisvetolujuusvälineitä, kuten ulkoisen vahvikepunoksen, näiden vahvikevälineiden ympäröidessä mainittua sisävuorausta, joka on varustettu ulkoisella vahvike-elementillä, mainittujen välineiden tehdessä mahdolliseksi rajoittaa sisävuorauksen piteneminen, etenkin kun mainittu vuoraus saatetaan paineen

alaiseksi sisältä.

Ulkoinen vahvike-elementti on jäykkä poikittaissuunnassa.

Ulkoisen vahvike-elementin ulkosivulla voi olla muoto, joka noudattaa selvästi, ainakin osittain, sylinteriä.

Keksinnön mukainen taipuisa putki voi käsittää kenno-rakenteen, joka kattaa joko ulkoisen vahvike-elementin tai punoksen, tämän kennorakenteen ollessa taipuisa putken pitkittäissuunnassa ja jäykkä säteen suunnassa.

Kennorakenne voidaan edullisesti täyttää materiaalilla, jolla on lämpöeristysominaisuuksia.

Lopuksi, kyseisen keksinnön mukainen taipuisa putki voidaan peittää ulkopäällysteellä.

Voidaan edullisesti luoda alipaine sisävuorauksen ja ulkopäällysteen määrittämää tilaan. Tällainen alipaine luo nimittäin osittaisen tyhjiön tähän tilaan ja tunnettua on, että ohennettu ilma on hyvä lämpöeriste.

Sisä/ulkopäällysteiden määrittämien tilan saattaminen alipaineeseen ei aiheuta ulkopäällysteen murtumista, sillä tämä saa tukea kennorakenteesta.

Kyseinen keksintö koskee myös keksinnön mukaisen putken valmistusmenetelmää, tämän käsittäessä vahvike-elementin, jossa itsessään on hartsia.

Tämän menetelmän mukaisesti laitetaan hartsi paikalleen aaltoiluihin silloin kun se ei vielä ole kovettunut. Tämä hartsi voidaan sitten kovettaa. Kovettumisen jälkeen putkea voidaan muuntaa niin että päällysteen vahvike-elementti voidaan irrottaa, mikäli se on välttämätöntä.

Kyseinen keksintö voidaan ymmärtää paremmin ja sen edut näkyvät selvemmin kuvauksesta, joka noudattaa erityisesimerkkejä valmistuksesta esitettyinä liitteenä olevilla kuvioilla, joista:

- Kuvio 1 esittää kyseisen keksinnön mukaisen putken poikkileikkausta,
- Kuvio 2 kuvaa poikkileikkausta keksinnön mukaisesta putkesta, jolla on kennorakenne,
- Kuvio 3 esittää yksityiskohtaisesti yhden aaltoilun,
- Kuviot 4 - 6 esittävät erilaisia tämän aaltoilun syvennyksen täyttötapoja vahvike-elementillä.

Viite 1 kuviossa 1 tarkoittaa taipuisan putken aaltoilevaa sisävuorausta.

Kuvatussa kokonaisuudessa aaltoileva sisävuoraus käsittää sisäisiä vahvikevälineitä 2, jotka voivat olla muodostuneita renkaista tai kierukkamaisesta elementistä.

Nämä sisäiset vahvikevälineet tekevät vuoraukselle mahdolliseksi kestää säteettäisen puristuksen rasitukset, jotka johtuvat siitä, että putken ulkopuolella 3:ssa vallitseva paine on korkeampi kuin putken sisällä 4:ssä vallitseva paine.

Putken leikkauskohta pitkittäissuuntaisen tason kanssa, joka tunkeutuu mainitun vuorauksen sisäosaan, määrittelee aaltoilun.

Kyseisen keksinnön mukaisesti vahvistetaan aaltoileva sisävuoraus asettamalla ulkoinen vahvike-elementti 5 aaltoilevalle vuoraukselle. Tämä elementti 5 on vuorauksen aaltoilujen syvennyksessä. Se noudattaa aaltoilun muotoa, jonka syvennyksen se täyttää korkeudelle h . Kuvioiden 1, 2, 4 ja 5 tapauksessa korkeus h on alempi kuin aaltoilun itsensä korkeus H . Siten viitteessä 6 eivät sisävuorauksen alueet ole kosketuksessa vahvike-elementin 5 kanssa. Nämä alueet eivät mahdollista putken taipumista, vaan

sen tekee vahvike-elementin 5 liike suhteessa aaltoilevaan vuoraukseen, joka sallii putken paikallisen pitene-
misen.

Ulkoinen vahvike-elementti 5 voi käsittää kuitumaisia
aineita, esimerkiksi lasikuituja.

Samoin voi tämä elementti käsittää useita renkaita tai
yhden tai useita kierukoita, tämän riippuessa tietenkin
aaltoilevan vuorauksen rakenteesta. Ulkoinen vahvike-
elementti käsittää ulkosivun, joka ainakin osittain nou-
dattaa selvästi sylinteriä. Tietenkin voidaan sisäiset
vahvike-elementit 2 poistaa, etenkin siinä tapauksessa
jolloin sisäpaine 4:ssä on aina korkeampi kuin ulkopaine
3:ssa.

Kuviot 3 - 6 tekevät mahdolliseksi ymmärtää kyseisen kek-
sinnön mukaisen vuorauksen ja vahvike-elementin pinnan-
muodostuksia.

Kuviossa 3 esitetty aaltoilu vastaa vuorauksen ja vuorauk-
sen 1 akselin 13 kautta kulkevan tai pitkittäis-suuntaisen
tason leikkauskohdan jälkeä.

Tarkastellussa esimerkissä oletetaan putken olevan suoras-
sa suunnassa levossa. Mikäli kyseessä ei ole tällainen
tapaus, voinee termi aaltoilu vastata vuorauksen jälkeä,
joka on saatu sylinterin pinnan, jota vuorauksen akselil-
le tukeutuva suora vahvistaa, aukaistulle pinnalle, tä-
män sylinterin pinnan leikatessa mainitun vuorauksen.

Kuviossa 3 esitetyssä tapauksessa käsittää aaltoilu syven-
netyn alueen tai syvennyksen 14 joka muodostuu käyrästä
osasta 15 ja tarpeen vaatiessa suorasta osasta 16. Aal-
toilu käsittää lisäksi pyöristetyn alueen 17, ainakin
silloin kun vuoraus 1 on sisäisen paineen alainen. Tä-

män pyöristetyn alueen oskuloivilla piireillä on ei-ääretön säde ja niiden keskikohta on vuorauksen 1 samalla puolella ja vuorauksen akselin puolella. Siten tämän pyöristetyn alueen kaarevuus suuntautuu kohti vuorauksen akselia 13. Pyöristetty osa 17 käsittää yleensä osan 18, jolla on pysyvä säde ja joka sijaitsee aaltoilun huipun 19 molemmilla puolilla.

Kuviossa 4 täyttää vahvike-elementti 5 aaltoilun syvennyksen 14 ja ulottuu ainakin pyöristetyn alueen 17 alkuun saakka.

Kuvion 5 tapauksessa ulottuu vahvike-elementti 5 syvennyksestä 14 lähtien ainakin pyöristetyn alueen 17 sen osan alkuun saakka, jolla on pysyvä säde.

Kuvio 6 esittää tapauksen, jolloin vahvike-elementti 5 ulottuu aaltoilun syvennyksestä lähtien aaltoilun 19 huipun toiselle puolelle. Tietenkin voi vahvike-elementti olla samalla tasolla kuin aaltoilun huippu 19.

Kaikissa tapauksissa täytyy kahden toisiaan seuraavan aaltoilun vahvike-elementillä olla katkokohta 20.

Juuri tämä katkokohta antaa putkelle sen taipuisuuden.

Esillä olevan keksinnön mukaisesti noudattaa vahvike-elementti 5 täydellisesti aaltoilun muotoa, mutta ei kiinnity siihen. Lisäksi vahvike-elementti on jäykkä sivusuuntaan sekä akselinsuuntaan voidakseen kestää kehäjännitykset, jotka ilmaantuvat, kun vuoraus on paineen alaisena.

Tämän keksinnön puitteista ei poistuta, jos osa, jolla on pysyvä säde 18, vastaa yli 180° sektoria.

Kyseisen keksinnön mukainen putki siirtää kauemmaksi päällysteen murtumiskynnyksen verrattuna aikaisemman tavan mukaisesti valmistettuun putkeen.

Se tosiasia, että vahvike-elementti on jäykkä sivusuuntaan, aiheuttaa sen että taipumisen aikana putken neutraali kuitu on putken puolella puristuksessa eikä enää putken akselilla.

Kyseisen keksinnön mukaisesti on tärkeää, että vahvike-elementti noudattaa levossa mahdollisimman hyvin vuorauksen muotoa. Tämä on hyvin toteutettu vahvike-elementin käsittäessä hartsia.

Tämä hartsi voidaan siis asettaa paikalleen aaltoiluihin silloin kun se ei vielä ole kovettunut ja se voidaan siten kovettaa.

Tietenkin voidaan putki tämän toimenpiteen lopulla muokata jotta voitaisiin irrottaa vuorauksesta vahvike-elementti, mikäli se on välttämätöntä.

Samoin jos vahvike-elementti on asetettu niin, että se saavuttaa aaltoilujen huiput, voidaan putki muokata, jotta voidaan rikkoa varmalla tavalla päällysy, joka voisi yhdistää vahvike-elementin, aaltoilun huipun 19 yläpuolelta niin että varmistetaan vahvike-elementin epäjatkuvuuden kaksi toisiaan seuraavaa osaa.

Kyseisen keksinnön mukainen vahvike-elementti voi sisältää kuitumaisia säikeitä.

Jotta vahvistettaisiin pitkäikäisyyttä edellä kuvattua putkea, voidaan se varustaa pitkäikäisvetolujuusvälineillä, kuten esimerkiksi kuviossa 2 kaavamaisesti esitetyllä ja viitteellä 7 määritetyllä punoksella. Tä-

ten muodostunut putki voi tietenkin sisältää ulkoisen päällysteen 8.

Keksinnön erään erityisen edullisen toteuttamistavan mukaisesti, jota voidaan käyttää hyväksi etenkin vähentämään lämmönvaihtoja ulkoisen ympäristön 3 ja putken sisätilan 4 välillä, asetetaan ulkopuolelta kennorakenne 9 sisävuorauksen 1 ympärille, joka on varustettu ulkoisella vahvike-elementillä 5 ja tarpeen vaatiessa punoksella 7.

Tämä kennorakenne on säteettäisessä suunnassa jäykkä, putken akseliin nähden selvästi kohtisuorassa suunnassa olevien väliseinien ansiosta. Kennorakenne voidaan peittää ulkoisella suojapäällysteellä.

Kennot voidaan edullisesti täyttää aineella 10, jolla on lämpöeristysominaisuuksia.

Kun tällainen putki käsittää kennorakenteen 9, joka on varustettu eristysaineella 10, toimii juuri kennorakenne murtumispyrkimysten välittäjänä, kuten viitteellä 12 kuviossa 2 on esitetty, eikä eristysaine.

Tästä johtuu, että tällaisen putken on mahdollista kestää sisäseiniin kohdistuvia huomattavia paineita, ilman että aiheutuu eristysaineen murtumista jopa silloin kun tällä on hyvin heikko puristuslujuus.

Tässä sopii muistuttaa, että lämpöeristysaineen murtumista seuraa yleensä lämpöeristysominaisuuksien vähentyminen.

Kun taipuisa putki käsittää tiiviin ulkopäällysteen, on mahdollista toteuttaa, pumppauslaitteiden avulla, osittainen tyhjiö rengasmaiseen tilaan ulkoisen pääl-

lysteen ja sisäisen vuorauksen väliin näiden ollessa kenorakenteen erottamat. Tällainen ratkaisu tuo mukanaan huomattavia etuja, joiden joukossa ovat hyvä lämpöeristys ja alhainen hinta.

Lisäksi mahdollistaa tällainen toteutustapa aikaansaada vuotojen paljastuksen ennenkuin nämä saavuttavat huomattavia mittasuhteita, jotka ovat aina kalliita. Vuodon, vieläpä lievän, sattuesssa reagoivat nimittäin pumppauslaitteet normaalivirtaamaa korkeammalla pumpatulla virtaamalla. Siinä tapauksessa hälytyslaitteet voivat varoittaa epänormaalista tilanteesta.

Tämä haitta poistetaan edellämainitulla rakenteella.

Tällaista putkea voidaan käyttää esimerkiksi kaupunkilämmitykseen käytettävien nesteiden siirtoon, jäähdytetäi jäähdytysnesteiden tai yleisemmin sellaisten nesteiden siirtoon, joiden lämmönvaihtoja halutaan rajoittaa tämän siirtovaiheen aikana, esimerkiksi raskaan polttoöljyn tai nesteytetyn luonnonkaasun siirtoon.

Patenttivaatimukset

1. Taipuisa putki, joka käsittää vuorauksen (1), jonka ulkopinta on muodoltaan aaltoileva, toisin sanoen, että vuorauksen ulkopinnan ja putken akselin kautta kulkevan tason leikkauskohdan jälki vastaa käyrää, jossa on toisiaan seuraavia syvennyksiä (14) ja pyöristettyjä alueita (18) sisältäviä aaltoiluja, syvennysten ollessa putken akselia lähellä olevassa vuorauksen osassa, pyöristettyjen alueiden ollessa putken akselistä etäällä olevassa vuorauksen osassa, pyöristettyjen alueiden omatessa joka kohdassa oskuloivan piirin, jonka keskikohta sijaitsee mainitun vuorauksen samalla puolella ja jonka kaarevuussäde ei ole ääretön, pyöristyksen kaarevuuden ollessa suuntautuneena putken akselia kohden, käsittäen ainakin yhden ulkoisen sivusuuntaan jäykän, syvennykseen sijoitetun vahvike-elementin (5), joka on kiinnittämättä vuorauksen (1) sisäseiniin, **tunnettu** siitä, että vahvike-elementti täyttää syvennykset (14) ainakin aaltoilun huippuun (19) saakka.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen putki, **tunnettu** siitä, että vahvike-elementissä (5) on katko (20) aaltoilun huipun (19) kehäviivalla.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen putki, **tunnettu** siitä, että vahvike-elementti (5) sisältää hartsia.

4. Jonkin patenttivaatimuksista 1-3 mukainen putki, **tunnettu** siitä, että vahvike-elementti (5) sisältää kuituja.

Patentkrav

1. Elastiskt rör, som omfattar ett skydd (1), vars yttre yta har en ondulerande form, d.v.s. att intrycket för snittet av skyddets yttre yta och planet, som går längs rörets axel motsvarar kurvan omfattande vågor med en följd av fördjupningar (14) och avrundade områden (18), varvid fördjupningarna ligger i delen av skyddet nära rörets axel, de avrundade områdena ligger i delen av skyddet fjärran från rörets axel, de avrundade områden har allestädes en osculerande krets, vars mittpunkt ligger på samma sida av nämnda skydd och vars krökningsradie inte är oändlig, rundningens krökningsgrad är riktad mot rörets axel, innefattande minst ett yttre i sidoriktningen styvt, i en fördjupning placerat förstärkningselement (5), som är icke-förenat med skyddets (1) inre väggar, **kännetecknat** av att förstärkningselementet fyller fördjupningarna (14) upp till åtminstone vågornas topp (19).

2. Rör enligt patentkravet 1, **kännetecknat** av att förstärkningselementet (5) uppvisar en spricka (20) på periferilinjén av vågornas topp (19).

3. Rör enligt patentkravet 1 eller 2, **kännetecknat** av att förstärkningselementet (5) innehåller harts.

4. Rör enligt något av patentkraven 1-3, **kännetecknat** av att förstärkningselementet (5) innehåller fibrer.

FIG.1

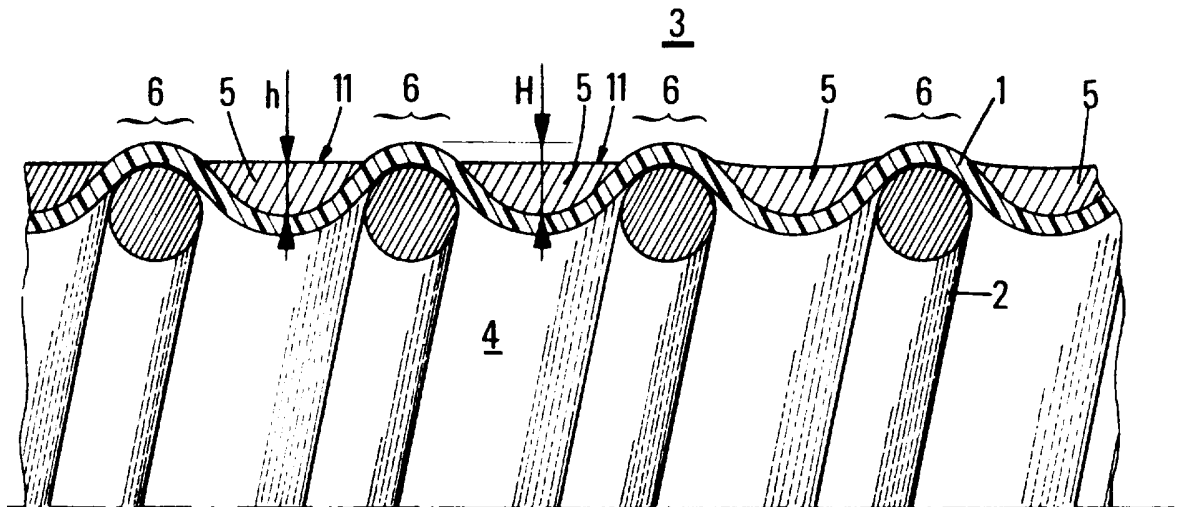
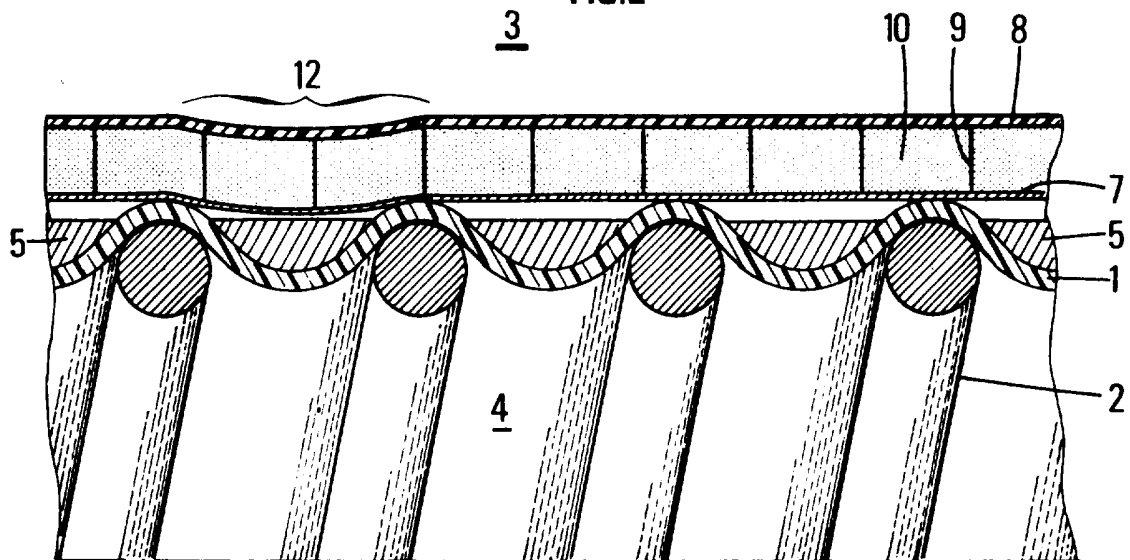


FIG.2



85538

FIG.3

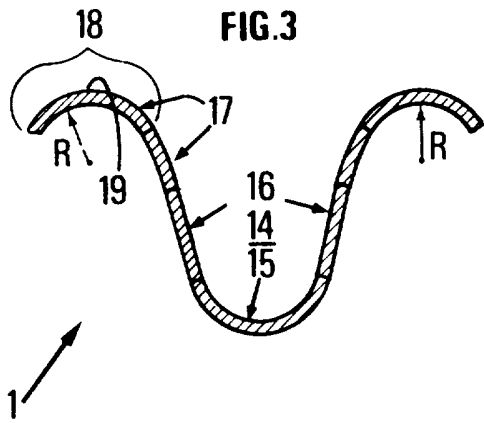


FIG.4

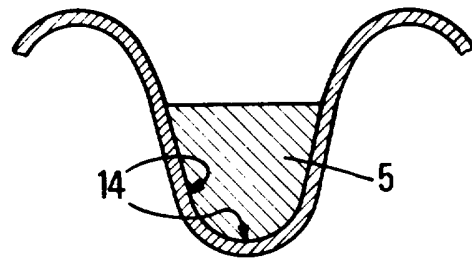


FIG.5

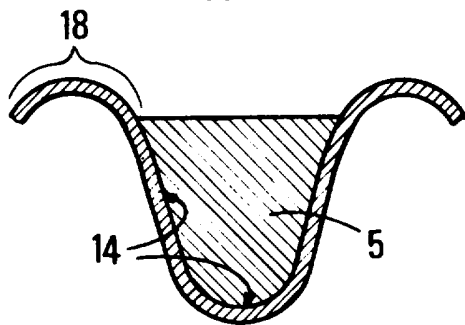


FIG.6

