



SUOMI—FINLAND

(FI)

**Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen**

**[B] (11) KUULUTUSJULKAISU 72191
UTLÄGGNINGSSKRIFT**

**C (45) Patentti myönnetty
Patent beviljad 143 135 04 1987**

(51) Kv.lk./Int.Cl. F 16 L 59/16, 51/00

(21) Patentihakemus — Patentansökning	772919
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	04.10.77
(23) Alkupäivä — Giltighetsdag	04.10.77
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	05.04.78
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.12.86
(86) Kv. hakemus — Int. ansökan	
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	04.10.76
05.09.77 Ranska-Frankrike(FR) 7629797, 7726877	

- (71) Pont-A-Mousson S.A, 91, Avenue de la Liberation, Nancy, Ranska-Frankrike(FR)
- (72) Michel Langenfeld, Vandoeuvre, Ranska-Frankrike(FR)
- (74) Oy Kolster Ab
- (54) Pallografiittivalurautaa oleva, halkaisijaltaan suuri lämpöeristetty putki - Värmeisolerat rör av nodulärt gjutjärn och med stor diameter

Nyt esiteltävä keksintö koskee halkaisijaltaan suurta putkea, joka on tarkoitettu kuljettamaan korkeassa lämpötilassa olevaa vettä pitkien etäisyyksien päähän.

NO-kuulutusjulkaisussa 143 135 on kuvattu lämpöeristetty putki, joka on suulakepuristettua PVC:tä tai kuiduilla vahvistettua kesto-
muovia ja tarkoitettu korkean tai alhaisen lämpötilan omaavien paineen alaisten nesteiden kuljetukseen. PVC:tä ei kuitenkaan voida käyttää kuin alle 60°C:n lämpötilassa ja sellaisen PVC-putken ollessa kysymyksessä, jonka käyttöpaine ympäristön lämpötilassa on 25 bar tai 16 bar, tämä käyttöpaine alenee 6 bar:iin vastaavasti 4 bar:iin 60°C:ssa. Lasikuituvahvisteisten kesto-
muoviputkien käyttöpaine alenee tunnetuksi 25% käyttölämpötilassa 120°C verrattuna niiden käyttöpaineeseen ympäristön lämpötilassa. Käytettäessä kuituvahvisteisiä muoviputkia vakiolämpötilassa alenee käyttöpaine verkoston putkien halkaisijan kasvaessa.

Esillä olevan keksinnön mukaisen lämpöeristetyin putken käyttöalue on suuren halkaisijan (yli 300 mm ja aina 1600 mm:iin saakka) omaavat verkostot 120 C-asteisen kuumun veden kuljettamista varten. Tiedetään, että valurautaputkistoja voidaan helposti käyttää paineessa 30 bar.

DE-hakemusjulkaisussa 2 353 571 on kuvattu tiivistysliitos sellaisia putkia varten, joissa kuljetetaan hiilivetyjä. Tunnettua liitosta ei voida käyttää kuumevesiverkostossa eikä liitoksen tasainen pää voi paisua säteen suunnassa tai pituussuunnassa tasaisen pään lämpölaajenemisen johdosta.

DE-hakemusjulkaisu 2 028 054 koskee sellaisten teräsputkien lämpöeristystä, jotka on tarkoitettu hiilivetyjen kuljettamista varten, jolloin yhdistetään toisiinsa lämpöeristävät yhdistelmävipat ilman, että putkien välillä on erillistä liitosta, ts. katkoa ja kokoonpano-osaa muotinpuoliskoista tai päällysteestä koostuvan ympäröivän osan kohdalla, joka sopivasti on täytetty eristysaineella.

FR-patentti 2 042 814 koskee hitsausliitoksen omaavaa teräsputkea, jossa on putken ja sen ulkopuolella olevan suojakerroksen välissä lämpöä eristävä muovivahtokerros, joka peittää pääosan putkea ja päättyy kaltevaan katkaistun kartion muotoiseen pintaan määrättyllä etäisyydellä putken kummastakin päästä.

Nyt selostettavan keksinnön eräänä tarkoituksena on saada aikaan samantyyppinen putki, joka sopii nimenomaan kuumalle vedelle ts. putki pääsee laajenemaan vapaasti.

Keksinnön kohteena on tarkemmin sanottuna pallografiittivalurautaa oleva, halkaisijaltaan suuri lämpöeristetty putki korkean lämpötilan omaavan kuumun veden kuljettamista varten, joka putki käsittää laajennusliitoksen sisäänsovitettuine tiivisteineen ja joka koostuu metallisesta sisäputkesta, jossa on tasainen pää ja vaste ja jonka sisäputken pääosan vaahtomuovinen lämpöeristyskerros peittää, mutta jättää vapaiksi tasaisen pään ja vasteen päät, joiden väliin on sovitettu tiiviste, jolloin vaahtomuovikerros tarttuu toisaalta sisäputkeen ja toisaalta ulkoiseen suojakerrokseen, joka ainakin pituutensa oleelliselta osalta on suhteellisen jäykkä, joka putki käsittää vasteen sisään sovitetun tiivisteen putken puristamiseksi säteen suuntaisesti toisen putken tasaisen pään avulla,

ja jolloin ulkovaipan kitkakerroin maastoon nähden on tarpeeksi suuri vaipan ankkuroimiseksi maastoon, jota vaippa on jatkettu kahdella selvästi kimmoisemmalla suojavaipalla, joista kumpikin on kiinnitetty vaipan päähän ja toisesta päästään sisäputkeen ja joiden kimmoisuus on riittävä vaahtomuovikerroksen sallimiseksi seurata sisäputken laajenemista, kun taas vaippa pysyy liikkumatta, ja jolloin sisäputken ulommaista osaa, jossa on tasainen pää, peittää kuumankestävä päällyste.

Keksinnölle on tunnusomaista, että tasaisen pään päällyste on muovimateriaalia, joka on sovelia pehmeään hankauskosketukseen ts. liukumaan tiivisteen mukaan, jonka säteen suuntainen maksimipuristus on 25%.

Keksinnön mukaisessa putkessa on ulompana kerroksena suhteellisen jäykkä ulkovaippa, joka päättyy ennen kumpaakin katkaistun kartion muotoista pintaa, ja suojavaippa, joka suojaa molempia katkaistun kartion muotoisia vaahtomuovipintoja ja joka on toisesta päästään kiinnitetty ulkovaippaan ja toisesta päästään liittyy suoraan putkeen ja joka on riittävän joustava niin, että vaahtomuovi pystyy myötäilemään sisäputken laajenemista, kun taas ulkovaippa on liikkumaton.

Näin ollen keksinnön ansiosta on sovitettu yhteen ulomman kerroksen pääosan lujuusvaatimus ja vaahtomuovin tasausliikevaatimus laajenevan sisäputken ja ulomman päällysteen välillä, joka ei pääse laajenemaan, koska se on ankkuroitu maahan ja lämpöeristetty.

Ensimmäisen rakennemuodon mukaan ulkovaippa on tehty bitumimatosta tai bitumin ja jonkin elastomeerin seoksesta ja varustettu kuitukangasvahvikkeella, joka on kierretty spiraaliksi muovimateriaalin ympäri.

Keksinnön toisessa rakennemuodossa ulkovaippana on ei-solumainen polyuretaanikerros, joka on muodostettu eristysvaahtokerroksen ympärille ruiskuttamalla. Tästä johtuen ulkovaippa on täysin nestetiivis. Eristetyn putken valmistaminen on näin myös helpompaa.

Seuraavassa selostetaan lähemmin keksinnön molempia esimerkkirakenteita ja niihin liittyviä etuja viittaamalla tällöin oheisiin piirustuksiin, joissa

kuvio 1 on osittainen aksiaalinen leikkaus keksinnön mukaisesta eristetystä putkesta,

kuvio 2 aksiaalinen leikkaus (puolet) kuvion 1 esittämän kahden peräkkäisen putken päiden liittämistä toisiinsa; putkissa on kuviossa näkyvä muhvi,

kuvio 3 on osittainen aksiaalinen leikkaus toisesta keksinnön mukaisesta eristetyistä putkirakenteesta, ja

kuvio 4 on asikaalinen leikkaus (puolet) ja kuvion 3 esittämän kahden peräkkäisen putken liittämistä toisiinsa; näissäkin putkissa on kuviossa näkyvä muhvi.

Kuvion 1 mukainen eristetty T-putki käsittää pallografiitti-valurautaa olevan sisäputken 1, jonka halkaisija on vähintään 300 mm, mutta voi olla 1200 mm, jopa 1600 mm. Putki on tarkoitettu kuuma-vesiputkeksi. Lämpötila voi olla tällöin 120°C ja putkiston pituus on suuruusluokkaa yksi tai useita kilometrejä. Putki on edullisesti upotettu maahan.

Putken 1 sisäpinnassa on päällyste 2, esimerkiksi sementtilaastikerros, joka vastaa rakenteeltaan ja laadultaan putkiverkoston ja sillä kuljetettava veden asettamia vaatimuksia.

Putken 1 ulkopintaan kiinnittyvä eristysmateriaalikerros koostuu edullisesti suhteellisen jäykästä polyuretaanivaahdosta, jonka vahvuus on 30-50 mm. Eristyskerrokseksi tarkoitettu polyuretaani tai jonkin muu sopiva muovimateriaali on kiinnitetty kylmäruiskuttamalla tai jauhentamalla putkeen, jota pyöritetään. Muovimateriaalina voidaan käyttää esim. Enodim-tehtaan valmistetta "MR 2109", joka tarttuu tukevasti valurautaan. Lisäksi kylmäruiskutusmenetelmällä putkeen muodostuneella vaahtomuovikerroksella on rajapinnalla, ts. siinä, missä se koskettaa rautaan sekä ulkopinnalla, suurempi tiheys massan sisällä. Vaahtomuovikerroksen tiheys on edullisesti 80-120 kg/m³, mikä antaa vaahdolle lujuutta, mutta ei kohota lämmönjohtokykyä.

Tämän eristysvaahtomuovikerroksen 4 ympärillä on suojakerros 6, joka on edullisesti bitumia tai bitumin ja elastomeerin seosta ja siinä on vahvikematto, esim. polyesteri kuitukangasta tai lasia. Suojakerros eli ulkovaippa on edullisesti Soprema-tehtaan "Sopralene" valmistetta. Se on kierretty spiraaliksi vaahtomuovimateriaalin ulkopintaan, johon se tarttuu hyvin. Ulkovaippa on lisäksi riittävän joustava, niin että vaahtomuovikerros voi seurata mahdollista

paikallista reikää tai deformatumaa suojakerroksen murtumatta tai repeämättä. Maassa olevat puiden juuret tms. eivät myöskään pysty tunkeutumaan sen läpi kuitukangas vahvikemateriaalin ansiosta. Suojakerroksen 6 vetomurtolujuus on suuruusluokkaa 300 N/cm, ja venymä 8-10%.

Ulkovaipan vaahtomuovikerrosta vastapäätä olevassa pinnassa on ankkurointiulokkeita 8, jotka on tehty edullisesti kiinnittämällä soraa ulkovaipan pintaan (soran raekoko on luonnollisesti hyvin pieni) ja joiden avulla putki pysyy paremmin paikallaan maassa. Lisäksi sora estää rullalla olevan suojakerrosnauhan "liimautumisen" yhteen ennen nauhan kiertämistä putken eristyskerroksen ympärille. Sora estää myös ultraviolettisäteiden haitallisen vaikutuksen ulkovaippamateriaalin aineosiin auringonvalossa.

Ulkovaippa 6 ja vaahtokerros 4 eivät peitä koko putkea 1, vaan ne päättyvät jonkin matkan päähän putken päistä, jolloin putken pistopää eli sileä pää 10 ja muhvi 12 jäävät ilman suojakerrosta. Pistopää 10 ja muhvi 12 on tarkoitettu viereisten putkien liittämiseksi toisiinsa. Putken kummassakin päässä vaahtokerros 4 päättyy pintaan 14, joka on kalteva putken askeliin nähden ja muodoltaan lähinnä katkaistu kartio. Pinnan 14 päällä on samanmuotoinen suojavaippa eli kotelo 16. Sen toinen pää työntyy ulkovaipan 6 alle ja toisesta päästään se on kiinnitetty putkeen sekä liimalla että liitinrenkaalla 20. Suojavaippa 16 on valmistettu korkeita lämpötiloja, erikoisesti suuruusluokkaa 120°C, koska putki on tarkoitettu tämänsuuruuisessa lämpötilassa olevalle vedelle. Kotelomateriaalilla on lisäksi oltava hyvä murtolujuus sekä riittävä joustavuus, jotta se voi muuttaa muotoaan putken lämpölaajenemisen johdosta. Butyyli-kautsu, erikoisesti butyyli täyttää nämä vaatimukset, vaikkakin myös muita kautsuja, esim. eteenipropeenikautsua voidaan käyttää.

Kuten kuviossa 2 on osoitettu, niin keksinnön mukaisen putken käsittäessä yhdysmuhvin ja säteittäisesti puristavan tiiviselementin, niin putken toinen pää muodostaa sileän eli pistopään 10, kun taas toinen pää muodostaa kartiomaisen muhvin 12.

Pistopään 10 ulkopinta on peitetty päällysteellä 22, joka peittää koko sileän osan ja ulottuu liitinrenkaan 20 ja kotelon 16 pään alle. Tämä päällyste 22 on sellaista materiaalia, jolla on sekä

alhainen kitkakerroin elastomeriä olevan tiivisteelementin suhteen että riittävä mekaaninen lujuus, niin että se kestää hyvin suuruusluokaltaan 120°C lämpötilan menettämättä kitkaominaisuuksiaan. Päällysteena käytetään edullisesti fluoripitoista polymeeriä kuten polyvinylideenidifluoridia, josta käytetään yleensä lyhennettä PVDF. Samaa tai vastaavaa materiaalia oleva päällyste 24 peittää myös muhvin 12 ulkopinnan ja ulottuu liitinkauluksen 20 ja kotelon 16 pään 18 alle. Päällyste 24 ulottuu myös muhvin 12 pään ympäri ja sen sisäpinnan yli. Muhvin sisäpinnassa on syvennys pistopään 10 ja muhvin 12 väliin puristuvaa tiivistettä 26 varten. Tiivistyselementin 26 syvennystä rajoittaa toisessa aksiaalisessa päässä muhvin 12 sisäolake 28 ja toisessa eli ulommassa päässä toinen tuki olake 30, joka on tehty muhvin siihen päähän, joka työnnetään pistopään päälle. Syvennyksen sisemmässä päässä on lieriöpinta 32, joka voidaan valaa, mutta se valmistetaan edullisesti poraamalla, koska näin päästään tarkempiin diametraalisiin toleransseihin, jotka ovat lähempänä halkaisijaa, joka on tiivistyselementin 26 halutun puristuksen tarkoitus yhdistettäessä kaksi putkea. Tukiolakkeen 30 kohdalla on lieriöpinnassa 32 ura 34 tiivisteen 26 "kantapäätä" varten, niin että tiiviste pysyy varmasti paikallaan. Tiivisteen aktiivinen osa liittyy pintaan 32.

Kuten kuviosta 2 voidaan selvästi nähdä, niin kahden vierekkäisen eristetyn putken T ja muhvin omaavan putken T' ollessa liitettyinä yhteen päällyste 22 käsittävän putken pistopää 10 menee toisen putken muhviin 12 ja liukuu tiivisteen 26 päälle, jolloin tämä puristuu tiukkaan. Olakkeen 30 alareunan halkaisija on suurempi kuin pistopään 10 päällyste 22 ulkohalkaisija, joten pistopää menee helposti muhviin 12, jolloin diametraalinen toleranssi on pieni, mikä rajoittaa epäkeskisyyttä, ja näin ollen puristusta. Myös lieriöpinnan 32 halkaisija on valittu niin, että pistopään 10 valmistustoleransseista riippumatta varmistetaan tiivisteen 26 säteittäinen puristuminen, joka on vähintään 5% ja enintään 25%. Tiiviste voidaan valaa eteenipropeenikumista esim. Kleber Colombes'in myymistä materiaalista "EPDM 5512" tai jostain muusta vastaavasta materiaalista, joka kestää korkeita lämpötiloja.

Koko eristetty putki valmistetaan tehtaalla. Se on helppo varastoida ja kuljettaa käyttöpaikalle. Putkistoa rakennettaessa ensimmäinen T-putki upotetaan maahan siten, että sen ulkovaippa 6 ankkuroituu maahan soraa tai jotain muuta materiaalia olevien ulokeittensä 8 avulla. Putken T pistopäähän 10 pannaan sitten toisen putken T' muhvi 12, joka putki T' on käytännöllisesti katsoen samanlainen kuin putki T, jolloin tiiviste 26 puristuu putkien päiden väliin ja tiivistää liitoksen. Muhvin 12 ja liitinrenkaiden 20 ympärille voidaan panna vielä lisäeriste (ei esitetty kuviossa). Sopiva määrä identtisiä putkia liitetään näin toisiinsa halutun pituiseksi putkilinjaksi, jonka pituus voi olla useita kilometrejä.

Käytön aikana sisäputkien 1 läpi virtaava kuuma vesi kuumentaa putket ja saa aikaan niiden lämpölaajenemisen, jonka vaikutuksesta pistopää 10 pyrkiiliukumaan tiivisteessä 26 muhvin 12 sisäänpäin. Päällyste 22 luonne sallii tämän liukumisen, mutta varmistaa kuitenkin jatkuvan tiiviin kosketuksen pistopään ja muhvipään välillä ilman että lämpölaajeneminen vahingoittaa tiivistettä.

Lämpölaajeneminen muuttaa lisäksi putken 1 ja eristysvaahtomuovikerroksen 4 rajapinnassa vaahtomuovikerroksen 4 muotoa siten, että kerros seuraa putkea 1. Toisaalta ulkovaippa 6 pysyy ankkurointinsa ansiosta täysin paikallaan ja myös suhteellisen kylmänä, koska vaahtomuovi lämpöeristää sen. Vaahtomuovikerros 4 on tarpeeksi joustava muuttamaan ja seuraamaan putken 1 lämpölaajenemista kuitenkin irrottamatta suojakerroksesta 6. Kotelo 16 on myös riittävän elastinen mukautumaan putken 1 lämpölaajenemiseen pysyen kuitenkin lujasti yhdessä ulkovaipan 6 pään kanssa. Tämän vuoksi eristys kestää suuren lämpölaajenemisen, ei vahingoitu ja pysyy kauan tehokkaana.

Kun putken pistopää 10 on työnnetty muhviin 12, on helppo jättää näiden väliin riittävä aksiaalinen väly, niin että putket pääsevät laajenemaan suhteellisen paljon putkiston lämpötilan noustessa. Jokaisen putken lämpölaajeneminen pysähtyy kuitenkin liitoskohtaan eikä pääse siirtymään putkesta toiseen, jolloin ei ole vaaraa siitä, että johonkin putkiston kohtaan syntyisi lämpölaajenemiskasautuma.

Näin ollen keksinnön mukaan voidaan valmistaa halkaisijaltaan suuria eristettyjä putkia erillisistä osista kokoonpantuna kokonaisuutena, joka eivät ole taipuvainen irtoamaan osiinsa ja joka kestää korkeita lämpötiloja. Lisäksi putkista pystytään rakentamaan pitkiä putkilinjoja hyvin helposti ja yksinkertaisesti työntämällä vain vierekkäisten putkien päät toisiinsa. Tällöin ei liitoskohdissa tarvita lisäosia eikä lisätyövaiheita. On selvää, että tarpeen vaatiessa voidaan käyttää yksinomaan keksinnön mukaisia eristettyjä putkia, joissa on kaksi pistopäätä 10 ja liitettä suoritetaan holkilla tai jollakin muulla vastaavalla laajenemisen sallivalla rakenteella. Keksinnön mukaisista putkista rakennettu erittäin pitkäkin putkilinja on ehdottomasti tiivis ja kuumuuden kestävä, joten se soveltuu nimenomaan pitkien matkojen päähän tapahtuvaan veden kuljettamiseen. On selvää, että putkien helppo kokoonpano työpaikalla ja samoin niiden helppo kuljettaminen alentavat tuntuvasti putkiston rakennus- ja huoltokustannuksia.

Kotelot 16 jakavat putkieristyksen eri osastoihin, niin ettei pääse syntymään vaahtomuovikerroksen irrottavaa vesitietä, ei edes silloin, jos kahden vierekkäisen putken liitoskohdan lähellä oleva eristys pettää.

Kuviossa 3 näkyvän eristetyn putken T^a halkaisija on välillä 150 ja 1200 - 1600 mm. Se eroaa kuvion 1 havainnollistamasta putkesta T vain , ulkovaipan 6^a ja tiivisterakenteen puolesta.

Ulkovaippana 6^a on ohut kerros ei-solumaista polyuretaania, joten ulkovaippa on kompaksi ja vesitiivis. Polyuretaanikerros 6^a on tehty eristysvaahtomuovikerroksen 4 ympärille tunnetulla teknisellä ruiskutusmenetelmää käyttäen. Polyuretaani on tuote, jossa on kaksi komponenttia (polyoli ja isosyanaatti), mutta ei liuotinta. Tämän vuoksi sen ruiskuttaminen tapahtuu kaksi osaa käsittävällä pistoolilla, edullisesti automaattisella ns. airless-pistoolilla. Polyuretaanina voidaan käyttää esimerkiksi "Polystal"-tuotetta, jonka valmistaja on Société Technique d'Applications Chimiques (S.T.A.C.). Ruiskutuspaksuus voi vaihdella yhdestä useaan millimetriin.

Kuviossa 4 nähdään keksinnön mukaisen kahden eristetyn putken T^a ja T'^a välinen suora liitännä. Liitännän rakenne ja kokoonpanotapa vastaavat kuviossa 2 esitettyä, mutta ulkovaippa 6^a on erilainen.

Kuten kuviossa 2 niin tämänkin putkirakenteen ollessa käytössä kuuma vesi virtaa peräkkäisten sisäputkien 1 läpi ja kuumentaa ne, ts. niissä tapahtuu lämpölaajenemista, jonka vaikutuksesta pistopää 10 pyrkii liukumaan tiivisteessä 26 muhvin 12 sisäänpäin. Päällyste 22 sallii liukumisen, mutta päällysten ja tiivisteiden välinen kosketus pysyy kuitenkin tiiviinä, niin ettei lämpölaajeneminen heikennä tiivistystoimintoa.

Kun putkissa T^a ja T'^a virtaava kuuma vesi saa aikaan lämpölaajenemista, niin eristysvaahtomuovikerros 4 muuttaa muotoaan sen ja putken 1 rajapinnalla, niin että vaahtomuovi seuraa putkea. Ulkovaipassa 6^a ei tapahdu sanottavaa lämpötilan nousua, koska ulkovaippa on lämpöeristetty vaahtomuovikerroksella. Vaikka tämä rakenteen ulkopinnassa ei olekaan ankkurointiulokkeita, niin putkien maahan maahanhautaamisen ja maaperän luonteesta riippuen kitkavaikutuksen avulla putket ovat useissa tapauksissa riittävän hyvin paikoillaan maassa. Polyuretaani muodostaa halutun kitkakertoimen putken pinnan ja maan välille.

Eristysvaahtomuovikerros 4 on kuitenkin siinä määrin joustava, että se mukautuu putken 1 lämpölaajenemiseen eikä irtoa ulkovaipasta 6^a . Kotelo 16 on myös riittävän joustava, niin että sekin mukautuu pistopään 10 laajenemiseen ja pysyy lujasti kiinni ulkovaipan 6^a päässä, minkä vuoksi eriste kestää vahingoittumatta suurinkin lämpölaajenemisen, ts. vaahtokerroksen, suhteellisen jäykän ja kiinteän ulkovaipan ja joustavien päätykoteloiden yhdistelmä mahdollistaa sekä tässä että kuvioissa 1 ja 2 esitettyssä rakenteessa säteittäisen laajenemisen putken ka kiinteän ulkovaipan välissä olevassa vaahtomuovikerroksessa.

Kuvioiden 3 ja 4 havainnollistama rakenne tarjoaa samat edut kuin kuvioiden 1 ja 2 mukainen rakenne, mutta tämän lisäksi sillä on ulkovaipan 6^a ansiosta muitakin etuja, joita selostetaan vielä seuraavassa.

Polyuretaaniulkovaippa 6^a, joka muodostaa rakenteen ulomman kerroksen, tehdään putkeen ruiskuttamalla. Tämä valmistustapa on nopea ja helppo eivätkä siihen vaikuta haitallisesti eristysvahtomuovikerroksen 4 ulkopinnassa mahdollisesti esiintyvät epätasaisuudet. Lisäksi on huomattava, että putken tahmeana oloaika eli aika, jonka kuluttua valmista putkea voidaan käsitellä sen pintaa vahingoittamatta, on vain 5 minuuttia. Tämä rakenne tarjoaa vielä muitakin etuja: ulkovaippana 6^a toimivan polyuretaanikerroksen valmistamiseen voidaan käyttää samoja tai hyvin samanlaisia laitteita kuin eristysmuovivahtokerroksen 4 valmistamiseen. Ulkovaipan 6^a muodostama ulompi tiivistys on ehdottoman tasainen putken päissä, koska tämä 6^a peittää kummankin kotelon 16 pään. Lisäksi ulkovaippa tarttuu hyvin kiinni vahtomuovikerrokseen 4. Jos putkeen kohdistuu liikaa kuormitusta, eristeen mahdollinen repeäminen tapahtuu tällöin vahtomuovikerroksen 4 sisällä eikä sen ja ulkovaipan 6^a rajapinnassa.

Patenttivaatimukset

1. Pallografiittivalurautaa oleva, halkaisijaltaan suuri lämpöeristetty putki (T,Ta) korkean lämpötilan omaavan kuuman veden kuljettamista varten, joka putki käsittää laajennusliitoksen sisäänsovitettuine tiivisteineen ja joka koostuu metallisesta sisäputkesta (1, 1a), jossa on tasainen pää (10) ja vaste (12) ja jonka sisäputken (1, 1a) pääosan vaahtomuovinen lämpöeristyskerros (4) peittää, mutta jättää vapaiksi tasaisen pään (10) ja vasteen (12) päät, joiden väliin on sovitettu tiiviste (26), jolloin vaahtomuovikerros (4) tarttuu toisaalta sisäputkeen (1, 1a) ja toisaalta ulkoiseen suojakerrokseen (6, 6a), joka ainakin pituutensa oleelliselta osalta on suhteellisen jäykkä, joka putki käsittää vasteen (12) sisäänsovitetun tiiviste (26) putken puristamiseksi säteen suuntaisesti toisen putken tasaisen pään (10) avulla, ja jolloin ulkovaipan (6,6a) kitkakerroin maastoon nähden on tarpeeksi suuri vaipan ankkuroimiseksi maastoon, jota vaippaa on jatkettu kahdella selvästi kimmoisemmalla suojavaipalla (16), joista kumpikin on kiinnitetty vaipan (6, 6a) päähän ja toisesta päästään sisäputkeen (1, 1a) ja joiden kimmoisuus on riittävä vaahtomuovikerroksen (4) sallimiseksi seurata sisäputken (1,1a) laajenemista, kun taas vaippa (6,6a) pysyy liikkumatta, ja jolloin sisäputken (1,1a) ulommaista osaa, jossa on tasainen pää, peittää kuumankestävä päällyste (22), t u n n e t t u siitä, että tasaisen pään (10) päällyste on muovimateriaalia, joka on sovelias pehmeään hankauskosketukseen ts. liukumaan tiiviste (26) mukaan, jonka säteen suuntainen maksimipuristus on 25 %.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen putki, t u n n e t t u siitä, että tasaisen pään (10) päällyste (22) on polyvi-nyliideenifluoridia.

1. Värmeisolerat rör (T, T^a) av nodulärt gjutjärn och med en stor diameter för att transportera hett vatten med hög temperatur, vilket rör omfattar en expansionsfog med en tätning i innerläge och bestående av ett metalliskt innerrör (1, 1a), vilket har en jämn ände (10) och ett anslag (12), varvid ett värmeisolerings-skikt av skumplast (4) täcker huvuddelen av innerröret (1,1a), men lämnar fria den jämna änden (10) och anslaget (12) ändar, mellan vilka är anordnad en tätning (26), varvid skiktet (4) av skumplast häftar å ena sidan vid innerröret (1,1a) och å andra sidan vid ett yttre skyddsskikt (6, 6a), vilket åtminstone till den väsentliga delen av sin längd är relativt styvt, vilket rör omfattar tätningen (26) anordnat inne i anslaget (12) för att pressa röret i radiell riktning medelst det andra rörets jämna ände (10), och varvid yttre höljets (6-6a) friktionskoefficient med hänseende till terrängen är tillräckligt stor för att förankra höljet i terrängen, vilket hölje förlängts med två tydligt mera elastiska skyddshöljen (16), av vilka vardera är fastsatta i höljets (6,6a) ände och i sin andra ände vid innerröret (1,1a) och vilka har en elasticitet tillräcklig att låta skiktet (4) av skumplast följa innerrörets (1,1a) expansion, medan höljet (6,6a) förblir orörligt, och varvid innerrörets (1,1a) yttre del med den jämna änden är täckt med en värmebeständig beläggning (22), k ä n n e t e c k n a t därav, att den jämna ändens (10) beläggning utgörs av ett plastmaterial lämpligt för mjuk friktionskontakt dvs. att glida med tätningen (26), vilket har en radiell maximikompression av 25%.

2. Rör enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att den jämna ändens (10) beläggning (22) utgörs av polyvinylidenfluorid.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 2 353 571 (F 16 L 21/02), 2 028 054 (F 16 L 59/14).
 Kuulusjulkaisuja:-Utläggningsskrifter: Norja-Norge(NO) 143 135 (F 16 L 59/14).
 Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Ranska-Frankrike(FR) 2 042 814 (F 16 L 39/00). Iso-Britannia-Storbritannien(GB) 1 306 831 (F 16 L 59/16), 1 357 471 (F 16 L 59/16). USA(US) 2 872 947 (138-109).

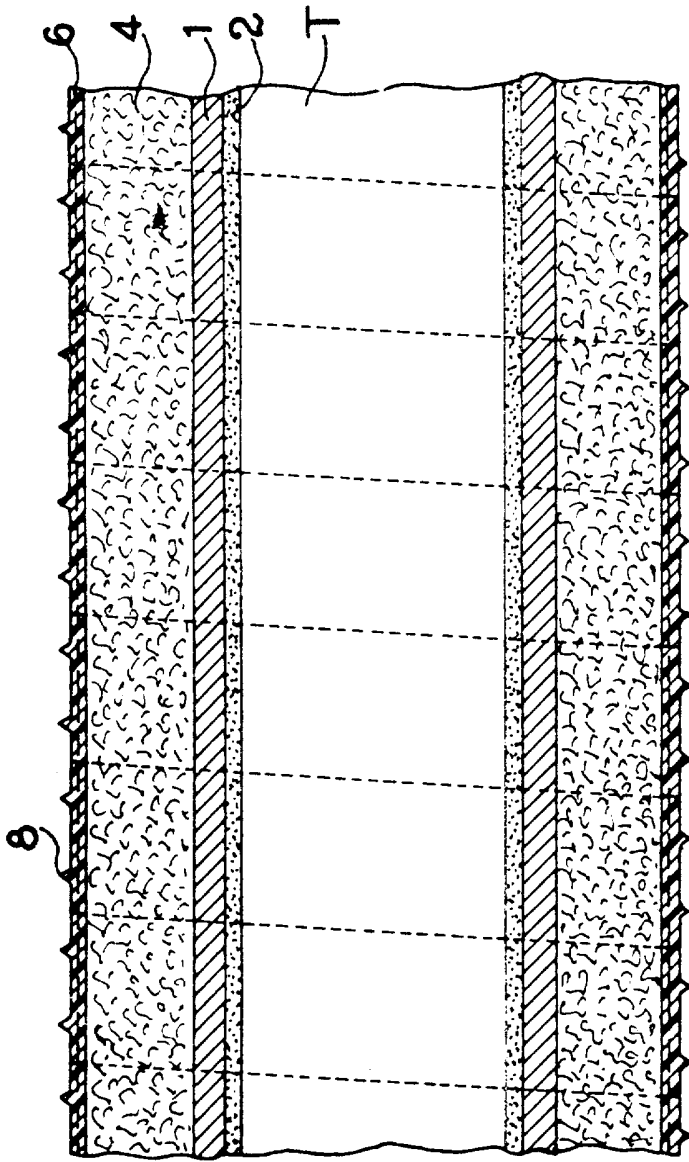
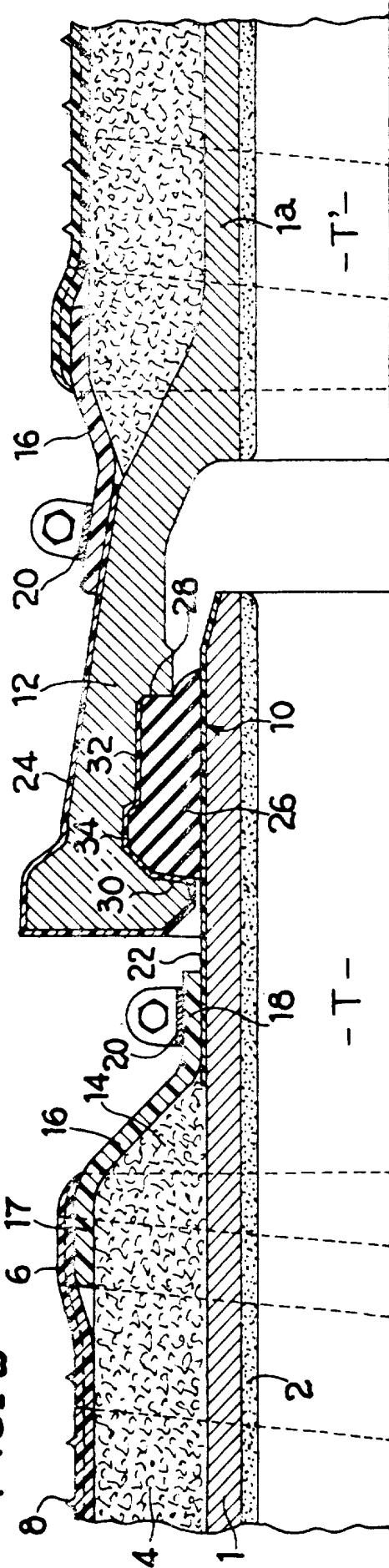


FIG. 1

FIG. 2



- T -

