

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 763492 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 763492

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
F16L

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 03.12.1976

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 03.12.1976

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 07.06.1977

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

(32) (33) (31) Etu oikeus - Prioritet - Priority

06.12.1975 DE 2555017

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Kabel- und Metallwerke Gutehoffnungs-, Kabelkamp 20, 3000 Hannover 1, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Glander, Fritz, BRD, SAKSA, (DE)

2 •Voigt, Hermann Uwe, BRD, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

**Putkimainen rakenne nestemäisten tai kaasumaisten aineiden siirtämistä varten erikoisesti korkeissa lämpötiloissa ja
paineissa**

Rörformig struktur för transport av flytande eller gasformiga ämnen i synnerhet vid höga temperaturer och högt tryck

Kabel- und Metallwerke Gutehoffnungshütte Aktiengesellschaft, Kabelkamp 20,
3000 Hannover, Länsi-Saksa

Putkimainen rakenne nestemäisten tai kaasumaisten aineiden siirtämistä varten erikoisesti korkeissa lämpötiloissa ja paineissa - Rörformig struktur för transport av flytande eller gasformiga ämnen i synnerhet vid höga temperaturer och högt tryck

Keksinnön kohteena on nestemäisten tai kaasumaisten aineiden siirtämistä varten erikoisesti korkeissa lämpötiloissa ja paineissa tarkoitettu putkimainen rakenne, jonka seinä on muodostettu useista eristävästä kerroksesta.

716 L 11/12 Nestemäisten ja kaasumaisten aineiden, joiden paine on alhainen, siirtämiseksi tunnetaan taipuisa putkijohto (DT-hakemusjulkaisu 2 125 575), joka koostuu kahdesta samankeskeisestä putkesta. Sisempi näistä molemmista toisensa suhteen samankeskeisesti asennetusta putkesta koostuu polyolefiinista ja ulommainen vaippaputki on valmistettu polyamidista, jolloin putkijohdon molemmat päät on varustettu muotoilemalla kiinnitetyllä liitoskappaleella. Sisäpuolinen putki, jonka tarkoituksena on toimia suojana putkijohdon lävitse siirrettyjen aineiden kemiallista vaikutusta vastaan, voi olla valmistettu esimerkiksi pienipaine polyteenistä tai myös polytetrafluoretyleenistä, kun taas suojaputki, joka toimii suojapäällysteenä ja kestää senvuoksi kuormituksen aiheuttamia kulumisia, iskuja ja muodonmuutoksia, koostuu polyamidista. Siten valmistettu rakenne on tarkoitettu pelkästään pienissä paineissa tapahtu-

via siirtoja varten . Korkean lämpötilan ja suuren paineen omaavia aineita voidaan siirtää vain vaikeasti, koska määrätystä lämpötilasta alkaen polyteeni sulaa tai käytettäessä samanaikaisesti suuria paineita on otettava huomioon polyteenin muodonmuutokset tai rikkoutuminen.

Keksinnön tarkoituksena on muodostaa putkimainen rakenne, putki tai letku nestemäisten tai kaasumaisten aineiden siirtämistä varten siten, että rakenne kaatuu vahingoittumatta paine- ja lämpötilamuutoksiin, jolloin on varmistauduttava, että johdon siirrettävän aineen kanssa kosketukseen joutuva osa on kemiallisesti kestävä.

Tämä tehtävä ratkaistaan keksinnön mukaan siten, että vähintään yksi putkiseinämän kerros koostuu kestämuoveista, elastomeereista tai lämpömuovautuvasta kumista. Valittaessa kosteuden vaikutuksesta verkkoutuva raaka-aine saadaan putki, jonka kesto kemiallisia vaikutuksia ja lämpötilamuutoksia vastaan on erinomainen. Putkijohto voidaan valmistaa valinnanvaraisina pituuksina eikä siinä tapahdu muodonmuutoksia taivutus- ja nurjahdusrasitusten vaikutuksesta käytön aikana.

Erikoinen etu saavutetaan keksintöä edelleenkehitetessä, jos ainakin sisäpuoli, väliainetta ympäröivä kerros koostuu kosteuden vaikutuksesta verkkoutuvasta perusmateriaalista. Tässä tapauksessa on keksintöä sovellettaessa osoittautunut erikoisen edulliseksi ympäröidä sisäpuolinen, korkeita lämpötiloja kestävä muovikerros lujalla ulkokuorella. Tähän tarkoitukseen soveltuu esimerkiksi polykarbonaattia, polypropeenä tai myös polyamidia oleva vaippa.

Keksinnön toinen etu saavutetaan siten, että sisäpuolinen, korkeita lämpötiloja kestävä, verkkoutunutta materiaalia oleva kerros voidaan helposti hitsaamalla liittää ulkopuoliseen lujaan kuoreen materiaalien sopivan valinnan avulla. Hitsaus voidaan yksinkertaisesti suorittaa siten, että esimerkiksi tandem-menetelmässä tai kaksoissuulakepuristuspäässä välittömästi ruiskupuiristetulle sisäputkelle suulakepuristetaan ulkoputki. Koska sisäpuolisen kerroksen hitsausta häiritsevä verkkoutuminen tapahtuu vasta myöhemmässä vaiheessa kosteuden vaikutuksesta, voidaan tällä tavalla saavuttaa molempien kerrosten tiivis liitos toisiinsa ja siten oleellisesti yhtenäinen rakenne. On myös mahdollista sopivia solustusaineita lisäämällä muodostaa ulkopuoliseksi kerrokseksi polypropyleeniä tai polyamidia tai vastaavaa ainetta oleva paksu solustettu kerros niin, että suojausvaikutuksen lisäksi saavutetaan myös parempi lämmöneristys.

Muoviputkien lämmönerityksen lämmönsiirtymisluku on erittäin alhainen, jos eristyskerros koostuu voimakkaasti solustetusta materiaalista. Tällaiseksi materiaaliksi sopii esimerkiksi verkkopolyeteeni sekä polyuretaani. Solustetun verkkopolyeteenin (VPE) tiheyden ollessa esimerkiksi $150 - 250 \text{ kg/m}^3$ ovat λ -arvot $0,05 - 0,06 \text{ W/mK}$ ja solustetun puolikovan polyuretaanin (PV) tilavuuspainon ollessa $50 - 100 \text{ kg/m}^3$ ovat λ -arvot $0,028 - 0,034 \text{ W/mK}$. Lämpöhäviöihin voidaan vaikuttaa kerroksen vahvuuden avulla. Erittäin energiaa säästäviä ovat seuraavat kerrosvahvuudet.

λ (nimellisarvo)		0,2 W/mK		0,5 W/mK	
		PV	VPE	PV	VPE
Nimellisarvo	13 mm	11	50	2	6
"	20 mm	16	67	3,5	10

Solumuovin päällä tulee olla luja ulkokuori, jotta lämpöeristetty putki kestäisi rakennepaikoilla.

Tämä voi olla kompakti muovivaippa, joka voi olla myös solustamatonta verkkopolyeteeniä tai voi olla sovitettu erikseen solustetun polyuretaani eristyksen päälle.

Perusmateriaalina kosteuden vaikutuksesta verkkoutuvia kerroksia varten putkijohtoja valmistettaessa voidaan, kuten siloksaaniteknikassa tiedetään (DT-kuulutusjulkaisu 1 794 028, DT-hakemusjulkaisu 2 411 141) käyttää yhdisteitä, joissa siloksaania tai myös siloksaaniyhdisteitä on ympätty kesto-muovia, elastomeereja tai lämpömuovautuvaa kumia oleviin perusmolekyyleihin. Näiden seosten valmistus voi tapahtua siten, että esivalmistetussa sekoitus-prosessissa suurikierroksisen sekoituslaitteen avulla siloksaani-verkoitus-kemikaalioista koostuva liuos lisätään diffundoimalla perusmateriaaliin tai siten, että verkoitusainetta sisältävä liuos annostellaan välittömästi käsittely- ja/tai muotoilulaitteeseen. Käytettäessä suuria määriä täyteaineita sisältäviä seoksia voidaan kuitenkin, kuten kumi- ja muoviteollisuudessa on tavanomaista, käyttää esisekoitusmenettelyä.

Näistä menetelmistä poiketen voidaan luopua ymppäykseen sopivista yhdisteistä, jos keksintöä sovellettaessa käytetään materiaaleja, jotka verkkoutuvat liitettäessä niihin yhdisteitä, jotka molekyylissään sisältävät

pii-hydridi-ryhmiä >Si-H yhden tai useampia. Keksintöä sovellettaessa voidaan perusmateriaaleihin, kuten polyteeniin. Polyteeni-propyleeniin, lämpömuovautuviin kumeihin jne. sekoittaa tina- tai sinkkioksidia esim. 0,5-2,0 osaa olevia määriä 100 osaa kohti perusmateriaalia. Näillä aineilla on se erikoinen vaikutus, että ne kemiallisten reaktioiden vaikutuksesta muodostavat vettä ruiskupuristetun materiaalin sisällä, joka välittömästi suulakepuistuksen jälkeen voi johtaa verkkoutumiseen. Myös voidaan perusmateriaaleihin käyttötarkoituksen mukaan sekoittaa vaikeasti palavia lisäaineita, esimerkiksi polyteeni voidaan korvata seoksella, joka sisältää 100 prosenttiin asti kloorattua polyteeniä.

Putkimaisen kappaleen kestävyys lämpötiloja vastaan voidaan saavuttaa kuitenkin myös siten, että kysymyksessä olevat kerrokset valmistetaan kosteuden vaikutuksesta verkkoutuvista elastomeereista. Perusmateriaaleiksi soveltuvat esimerkiksi TPR-tyypit (Uniroyal), TR-tyypit (Shell) sekä muut. Voidaan käyttää myös muita sopivia elastomeereja, kuten tyyppejä EPDM, EPM, sitriilikumia, kauppanimellä Hypalon tunnettua toiminimi Dupont'in käyttämää kloorisulfonoitua polyeteeniä jne. edullisesti keksinnön tarkoituksiin. Jälkimmäisessä tapauksessa on tarkoituksenmukaista käyttää sitten elastomeeriseokseen soveltuvia, mahdollisimman vedettömiä täyteaineita sekoitettuna edeltävässä sekoitusprosessissa, kuten mikrolasikuulia, lasikuituja tai korkealla sulavia muoveja, vitumia tai asfalttia, esimerkiksi Gilsonit-asfalttia. Tällöin on osoittautunut erikoisen edulliseksi käyttää 100 osaan asti, edullisesti 50 osaan asti olevia määriä mikrolasikuulia tai lyhyiksi leikattuja lasikuituja, kun taas lisättävien, korkealla sulavien vedettömien muovien, bitumin ja vastaavien määrät ovat kaikkiaan 200 osaan asti edullisesti 100 osaan asti.

Keksinnön mukaisia putkimaisia esineitä valmistettaessa käytettävät, esimerkiksi sisä- ja ulkokerrokset voidaan valmistaa samasta, mutta myös erilaisista perusmateriaaleista, kuten esimerkiksi kosteuden vaikutuksesta verkkoutuvasta EPDM-materiaalista.

Lisäksi voi olla myös edullista, esimerkiksi paineletkujen suhteen, suulakepuristaa kaksi kerrosta päällekkäin ja käyttää vahvistaa metalli-, lasi- tai tekstiilipunosta. Peruslastomeerien tai perusmuovien valinta kerroksesta varten, joka joutuu kosketukseen siirrettävien nesteiden tai kaasujen kanssa, määräytyy ensi sijassa verkoitetun polymeerin kestävyyydestä näistä aineista vastaan. Jos esimerkiksi putkessa tai paineletkussa on siirrettävä öljyä, valitaan öljyä kestävä sisäkerros, esimerkiksi kosteuden vaikutuksesta verkkoutuvasta nitriilikumista. Ulkokerros valitaan tässä tapauksessa siten,

että putkimaisen esineen painekestävyys saadaan mahdollisimman suureksi. Tämä ei koske pelkästään itse seoksen mekaanisia ominaisuuksia. Vaaditaan ennen kaikkea myös hyvä hitsattavuus öljyä kestävän kerroksen kanssa sekä mahdollisesti käytettävien metalli-, lasi- tai tekstiilipunontoja olevien lujituskerrosten kanssa.

Lujituskerrosten liimauksen parantamiseksi molempien kerrosten kanssa voidaan käyttää myös tavanomaisia tartukkeita, esimerkiksi eteenin kopoly-meerejä akryylihapon ja akryylihapoesterien kanssa metalleja varten ja silaaneja lasikudonnaaisia ja -punontoja varten. Jälkimmäisiä sisältyy jo kosteuden vaikutuksesta verkkoutuviin seoksiin (ympättyinä), joten tartuntaa parantavien silaanien vaikutus nousee vielä.

Esitetyt edut, erikoisesti käytettäessä lujituskerroksia monikerroksisissa putkimaisissa esineissä, eivät luonnollisestikaan kohdistu pelkästään paineletkuihin, joiden kerrokset muodostuvat kosteuden vaikutuksesta verkkoutuvista elastomeeriseoksista, vaan kohdistuvat ne myös mainittuihin taipuihin paineputkiin valmistettuina kosteuden avulla verkkoutuvista kestopuoveista, kuten pienpaine polyteenistä ja/tai polyamidista,

Valmistettaessa keksinnön mukaan putkimaisia esineitä voi olla myös edullista, jos suoritetaan kaasunpoisto välittömästi ennen kosteuden avulla verkkoutuvan materiaalin muotoilua. Ylimääräinen silaani tai helposti haihtuvat peroksidien hajoamistuotteet voidaan tällöin poistaa helposti massavirtauksesta niin, että välttyään kuplien muodostumiselta ja saadaan siten korkealaatuisen pinnan omaavia tuotteita.

Keksintöä esitellään tarkemmin kuviossa 1 toteutus esimerkkinä esitetyn kaksoisseinäisen muoviputken avulla, joka on tarkoitettu paineputkeksi kuumaa vettä varten.

Sisäputki 1 koostuu kosteuden avulla verkkoutuvasta materiaalista, esimerkiksi polyteenistä, edullisesti pienpaine polyteenistä, jonka molekyyliin on ympätty silaaniyhdistettä. Ulkoputki 2 muodotuu esimerkiksi polypropeenista olevasta putkesta, joka toimii lujittavana ulkokuorena. Tämä luja ulkokuori, johon siirrettävän väliaineen lämpötila vaikuttaa vähän, huolehtii siitä, että myös kohotetuissa lämpötiloissa, so. 110-140°C:ssa, sisäputki, joka on tosin on vielä luja, mutta ei enää painetta kestävä, ei laajene tai tuhoudu vallitsevan käyttöpaineen vaikutuksesta.

Polypropylenin asemasta voi kerros 2 koostua myös polyamidista, joka sinänsä on herkkää hydrolyysille eikä siksi tule usein kysymykseen sisäkerroksesta, jolloin se joutuisi kosketukseen siirrettävän väliaineen kanssa.

Esitellystä toteutuseseimerkistä poiketen on luonnollisesti myös mahdollista valita sisäkerrokseksi 1 sopivaa materiaalia, esimerkiksi polykarbonaattia, joka sitten kosteuden avulla verkkoutuvan ulkovaipan avulla suojataan ulkoisia kemiallisia vaikutuksia vastaan.

Seos mahdollisuuksia kuvassa 2 esitettyä putkijohtoa varten on esitetty seuraavissa esimerkeissä.

Esimerkki 1

(Seos kosteuden avulla verkoitettavaa sisäputkea varten)

Kovaa tai pehmeää polyteeniä	100	osaa
Dikumyyliperoksidia	0,5 - 2,0	osaa
Vinyylitrimetoksisilaania	1,3 - 3,0	"
2,2,4-trimetyyliidihiydrokinoliinia	0,5	"
Dibutyyliitinalauraattia	0,055	"

Esimerkki 2

Kovaa tai pehmeää polyteeniä	100	osaa
1,3-bis-(ter.-butyyliperoksi-isopropyli)-bentsolia	0,2 - 0,5	"
Vinyylitrimetoksisilaania	1,5	"
ZnO	2,0	"
Bibutyyliitinalauraattia	0,05	"

Patenttivaatimukset:

1. Nestemäisten ja kaasumaisten aineiden siirtämistä varten, erikoisesti korkeissa lämpötiloissa ja paineissa, tarkoitettu putkimainen rakenne jonka seinämät on muodostettu useammasta eristävästä kerroksesta, t u n n e t t u siitä, että vähintään yksi putken seinämän kerros koostuu kosteuden avulla verkkoutuvasta materiaalista, joka perustuu kestopuovoihin, elastomeereihin tai lämpöpuovautuviin kumiin.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen putkimainen rakenne, t u n n e t t u siitä, että ainakin väliaineeseen rajoittuva kerros koostuu kosteuden avulla verkkoutuvasta materiaalista.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen putkimainen rakenne, t u n n e t t u siitä, että sisäkerrosta ympäröi mekaanisesti kestävä ulkokuori.

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen putkimainen rakenne, t u n n e t t u siitä, että ulompana kerroksena lämmön eristyksen parantamiseksi paksumpi kerros solustettua polypropeenia, polyamidia tai vastaavaa.

5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen putkimainen rakenne, t u n n e t t u siitä, että eristävät kerrokset ovat liitetty toisiinsa hitsaamalla.

6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen putkimainen rakenne, t u n n e t t u siitä, että kosteuden avulla verkkoutuvan kerroksen perusmateriaalina ovat yhdisteet, joiden molekyylissä on yksi tai useampia piihydridi-ryhmiä $\geq \text{Si-H}$.

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen putkimainen rakenne, t u n n e t t u siitä, että perusmateriaaliin on lisätty tina- tai sinkkioksidia 0,5-2,0 osaa 100 osaa kohti perusmateriaalia.

8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen putkimainen rakenne, t u n n e t t u siitä, että perusmateriaaliin on lisätty vaikeasti palavia lisäaineita, kuten kloorattua polyteeniä korkeintaan 100 %.

9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen putkimainen rakenne, t u n n e t t u siitä, että kulloinkin kahden kerroksen väliin on painekestävyyden parantamiseksi sijoitettu metallilangoista, lasikuiduista tai -kankaista ja/tai tekstiileistä koostuva kerros.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen putkimainen rakenne, t u n n e t t u siitä, että mainittu kerros on kiinnitetty hitsaamalla tai liimaamalla sen yläpuolella ja/tai alapuolella olevaan kerrokseen.

11. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen putkimainen rakenne, t u n n e t t u siitä, että kosteuden avulla verkoittuva perusmateriaali sisältää korkeintaan 100 osaa, edullisesti korkeintaan 50 osaa mikrolasikuulia tai lyhyeksi leikattuja lasikuituja täyteaineena.

12. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen putkimainen rakenne, t u n n e t t u siitä, että kosteuden avulla verkoittuva perusmateriaali koostuu edullisesti elastomeereista tai lämpömuovautuvasta kumista, jotka täyteaineina sisältävät korkealla sulavia vedettömiä muoveja ja/tai bitumia ja/tai luonnonasfalttia yhteensä korkeintaan 200 osaa, edullisesti korkeintaan 100 osaa.

Patentkrav:

1. Rörformad konstruktion för transport av flytande eller gasformiga medier, särskilt vid höga temperaturer och högt tryck, varvid väggarna uppbyggts av flera isolerande skikt, k ä n n e t e c k n a d därav, att åtminstone ett skikt i rörväggen består av ett fuktförnätat råmaterial, som baserar sig på termoplaster, elastomerer eller termoplastiska kautschukar.

2. Rörformad konstruktion enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att åtminstone det till mediet gränsande skiktet består av ett fuktförnätat material.

3. Rörformad konstruktion enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att det inre skiktet omges av ett yttre hölje, som motstår mekanisk åverkan.

4. Rörformad konstruktion enligt patentkravet 1 eller något av de följande, k ä n n e t e c k n a d därav, att de isolerande skikten svetsats vid varandra.

5. Rörformad konstruktion enligt patentkravet 1 eller något av de följande, k ä n n e t e c k n a d därav, att basmaterialet i det fuktförnätade skiktet utgörs av föreningar, vilka innehåller silicium-hydrid-gruppen Si-H i en eller flera upplagor i molekylen.

6. Rörformad konstruktion enligt patentkravet 1 eller något av de följande, k ä n n e t e c k n a d därav, att basmaterialet tillsätts tenn- eller zinkoxider i en mängd av 0,5 - 20, delar per 100 delar basmaterial.

7. Rörformad konstruktion enligt patentkravet 1 eller något av de följande, k ä n n e t e c k n a d därav, att basmaterialet tillsätts svårbrännbargörande tillsatser såsom klorerat polyetylen i en mängd upp till 100%.

8. Rörformad konstruktion enligt ett eller flera av patentkraven 1-7, k ä n n e t e c k n a d därav, att mellan i vart och ett fall två skikt placerats inlägg av metalltrådar, glasfibrer resp. vävnader och/eller textilier för höjande av tryckhållfastheten.

9. Rörformad konstruktion enligt patentkravet 8, k ä n n e t e c k n a d därav, att inläggen i vart och ett fall svetsats eller limmats vid det undertill och/eller ovanför belägna skiktet.

10. Rörformad konstruktion enligt patentkravet 1 eller något av den föregående, k ä n n e t e c k n a d därav, att det fuktförnätbara basmaterialet innehåller upp till 100 delar, företrädesvis upp till 50 delar mikrogaskulor och kortskurna glasfibrer som fyllmaterial.

11. Rörformad konstruktion enligt patentkravet 1 eller något av de följande, k ä n n e t e c k n a d därav, att det fuktförnät-

bara basmaterialet företrädesvis består av elastomerer eller termoplastiska kautschukar, vilka fyllts med upp till sammanlagt 200 delar, företrädesvis upp till 100 delar högsmältande, vattenfria konstharts och/eller bitumen och/eller naturasfalter.

