



FI000097343B



SUOMI-FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLAGGNINGSSKRIFT

97343

C (45) **Patentti myönnetty**
Patent meddelat 10 12 1996

(51) Kv.1k.6 - Int.cl.6

B 29C 53/58, F 16L 9/16 // B 32B 15/14

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	932985
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	28.06.93
(24) Alkupäivä - Löpdag	28.06.93
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	29.12.94
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.08.96

(71) Hakija - Sökande

1. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Vuorimiehentie 5, 02150 Espoo, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Sikarskie, David L., c/o VTT Metallilaboratorio, Tekniikantie 4 B, 02150 Espoo, (FI)
2. Pankakoski, Pekka H., c/o VTT Metallilaboratorio, Tekniikantie 4 B, 02150 Espoo, (FI)
3. Auerkari, Pertti, c/o VTT Metallilaboratorio, Tekniikantie 4 B, 02150 Espoo, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Papula Rein Lahtela Oy

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

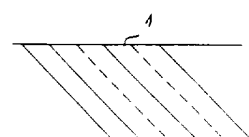
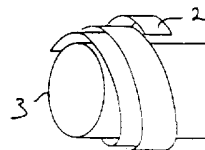
Menetelmä kappaleen lujittamiseksi ja lujitenauhalla lujitettu kappale
Förfarande för förstärkning av ett föremål samt ett med förstärkningsband förstärkt föremål

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Menetelmä kappaleen (1), kuten pitkänomaisen ja olennaisesti sylinterimäisen säiliön tai putken, lujittamiseksi kappaleen ympärille spiraalimaisesti kiedottavalla jatkuvalla lujitenauhalla (2), joka kiinnitetään kappaleeseen kovettuvalla sideaineella, kuten hartsilla, sekä vastaava kappale. Lujitenauha (2) kiedotaan kappaleen (1) ympärille samalla nousulla ja samaan suuntaan ja nauhan kukin nauhakierros limitetään edellisen nauhakierroksen päälle nauhan leveyden puolikkaan verran siten, että päällystetyn kappaleen joka kohtaan muodostetaan kaksi kerrosta nauhaa.

Förfarande för förstärkande av en kropp (1), såsom en långsträckt och väsentligen cylinderformad behållare eller ett rör, med ett runt kroppen spiraalformigt lindbart kontinuerligt armeringsband (2), vilket fästs på kroppen med hårdbart bindämne, såsom harts, samt motsvarande kropp. Armeringsbandet (2) lindas omkring kroppen (1) med samma stigning och i samma riktning och vart och ett bandvarv överlappas på föregående bandvarv med hälften av bandets bredd så, att det i varje punkt på den beklädda kroppen bildas två skikt band.



MENETELMÄ KAPPALEEN LUJITTAMISEKSI JA LUJITENAUHALLA
LUJITETTU KAPPALE

Keksinnön kohteena on menetelmä kappaleen, erityisesti pitkänomaisen ja olennaisesti sylinterimäisen säiliön tai putken valmistamiseksi lujitemateriaalista ja kovettuvasta sideaineesta, jolloin kappale lujitetaan kappaleen ympärille spiraalimaisesti kiedottavalla jatkuvalla lujitenauhalla, joka kiinnitetään kappaleeseen kovettuvalla sideaineella, kuten hartsilla.

Edelleen keksinnön kohteena on lujitenauhalla lujitettu kappale, erityisesti pitkänomainen ja olennaisesti sylinterimäinen säiliö tai putki, johon kuuluu kappaleen ympärille spiraalimaisesti kiedottu jatkuva lujitenauha, joka muodostaa ainakin kaksi kerrosta kappaleen ympärillä, ja sideaine, jolla lujitenauha on kiinnitetty kappaleeseen.

Lujitenauhalla lujitettuja kappaleita, kuten säiliöitä ja putkia käytetään prosessiteollisuudessa, puunjalostus- ja selluteollisuudessa, jätevesilaitoksilla ja voimalaitoksissa erityisesti sellaisissa kohteissa, missä metalli syöpyisi. Yleensä tällaisia putkia ja säiliöitä käytetään kohtuullisissa paineissa, myös lämpötila voi olla jonkin verran kohotettu.

Keksinnön kohteena olevat putket valmistetaan kovettuvasta muovimateriaalista ja lujitteesta, yleensä lujitenauhasta. Muovimateriaali on yleensä hartsi, kyseeseen saattaa tulla myös muiden muovien käyttö. Lujitemateriaali on yleensä lasikuitua tai lasikuitunauhaa; myös muita materiaaleja voidaan käyttää.

Valmistettaessa putkia ja säiliöitä lujitemateriaalista ja hartsista lujitenauha kiedotaan kelausydämen tai kappaleaihion ympärille siten, että kunkin nauhakierroksen takareuna tulee jonkin verran edellisen nauhakierroksen etureunan päälle. Usein kerroksia kelataan parillinen määrä, jos halutaan symmetrinen

seinämä. Seuraava nauhakerros kelataan vastaavasti toiseen suuntaan (esitetty kuvissa 1a ja 1b).

Saumakohdat muodostavat tällöin kuitenkin hankalan ongelman, sillä niiden kohdilla nauhaa tulee
5 päällekkäin kaksinkertainen määrä. Tämä aiheuttaa käytännössä sen, että seinämästä ei tule geometrialtaan ja jäykistysominaisuuksiltaan tasalaatuista. Seurauksena tällaisten useampia nauhakerroksia sisältävien seinämän osien on havaittu käyttäytyvän eri tavoin
10 kuin muut putken tai säiliön seinämän osat. Erityisesti korotetuissa lämpötiloissa muodonmuutokset paikallistuvat eri tavoin kuin muilla kohdin putkea tai säiliötä.

Tilanne on samanlainen valmistettaessa putkia
15 tai säiliöitä katkokuitumaton avulla, jossa on kuidunpätkiä eri suuntiin. Tällainen katkokuitukerros vedetään myös nauhana lujitettavan kappaleen päälle, ja tyypillisesti kelaus toteutetaan siten, että nauhan takareuna menee edellisen kierroksen nauhan etureunan
20 päälle muodostaen jälleen ongelmallisen saumakohdan. Tilanne on samanlainen käytettäessä nauhana jatkuvaa kudosmattoa, joka on kudottu kuiduista ristiin.

Edellä esitetty epäkohta hankaloituu entisestään kelattaessa lujitenauhakerros toisen kerroksen
25 päälle, nauhan suunta jälkimmäisessä kerroksessa ristikkäin edellisen kerroksen nauhansuuntaan nähden. Tällöin tietyissä kohdissa lujitenauha muodostaa jopa neljä päällekkäistä kerrosta.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on
30 poistaa edellä esitetyt epäkohdat. Erityisesti keksinnön tarkoituksena on tuoda esiin menetelmä kappaleen lujittamiseksi kappaleen ympärille spiraalimaisesti kiedottavan lujitenauhan avulla siten, että lujitenauha muodostaa joka kohdassa kappaletta yhtä monta ja
35 lujuus- sekä muilta ominaisuuksiltaan eri lämpötiloissa yhdenmukaista kerrosta.

Edelleen keksinnön tarkoituksena on tuoda

esille lujitenauhalla lujitettu kappale, joka täyttää edellä esitetyt vaatimukset.

Keksinnölle tunnusomaisten seikkojen osalta viitataan patenttivaatimuksiin.

5 Keksintö perustuu siihen perusajatukseseen, että vahvistettavan kappaleen tai kappaleaihion pinnalle kelataan ensimmäinen kerros lujitenauhaa ja ensimmäisen kerroksen kanssa limittäin toinen kerros lujitenauhaa siten, että jälkimmäisen kerroksen nauha
10 hasta puolet, edullisesti tasan puolet sijoittuu edellisen kerroksen päälle. Täten lujitenauha kiedotaan kappaleen ympärille samalla nousulla ja samaan suuntaan ja nauhan kukin nauhakierros limitetään edellisen nauhakierroksen päälle nauhan leveyden puolikkaan verran siten, että päällystetyn kappaleen joka kohtaan
15 muodostuu kaksi kerrosta nauhaa. Tällöin vahvistekerrokset muodostavat yhtenäisen, pääasiassa kaikilta ominaisuuksiltaan yhdenmukaisen lujitekerroksen. Valmistettavasta kappaleesta tulee geometrialtaan ja jäykistysominaisuuksiltaan tasalaatuinen. Korotetuissa
20 lämpötiloissa muodonmuutokset paikallistuvat samalla tavoin kaikissa kohdin putkea ja säiliötä. Edelleen mainittu lujitekerros, so. itse asiassa kaksi lujitenauhan kerrosta voidaan muodostaa yhdellä koneen asetuksella, jossa lujitenauha muodostaa tasavahvan, lu-
25 jan ja jäykkyys- sekä lujuusominaisuuksiltaan yhdenmukaisen lujitekerroksen. Edelleen keksinnön mukainen menetelmä säästää lujitemateriaalia, lisäksi pinta on erinomaisen tasainen. Lyhyesti, keksintö täyttää asetetut vaatimukset ja parantaa valmistettavan kappaleen
30 ominaisuuksia olennaisesti, erityisesti muodonmuutokset korotetuissa lämpötiloissa paikallistuvat samalla tavoin eri kohdissa putkea tai säiliötä

Esillä olevan keksinnön mukainen menetelmä
35 soveltuu käytettäväksi mitä erilaisimpien putkimais-ten, kuten lieriöputkien ja lieriösäiliöiden valmistukseen lujitemateriaalista ja kovettuvasta muovimate-

riaalista, kuten hartsista.

Keksintöä selostetaan seuraavassa yksityiskohtaisesti suoritusesimerkin avulla viitaten oheiseen piirustukseen, jossa

- 5 kuvat 1a-b esittävät kaaviomaisesti keksinnön tason mukaista menetelmää ja keksinnön tason mukaan valmistettua kappaletta, ja
kuva 2 esittää keksinnön mukaista menetelmää valmistettaessa putkimainen lujitettu kappale.

- 10 Kuvassa 1a näkyy sylinterimäisen kappaleen 1 valmistus tekniikan tason mukaisella menetelmällä, jolloin nauhaa 2 kiedotaan putkiahion 3 ympärille. Nauha 2 kiedotaan ensiksi siten, että kunkin nauhakierroksen nauhan 2 takareuna 2² menee jonkin verran
15 päällekkäin edellisen nauhakierroksen nauhan etureunan 2¹ kanssa. Tällöin lujitenauhakierrokset menevät jonkin verran päällekkäin. Valmiissa putkessa, kuva 1b, päällekkäinmenokohdat 4 ja 5 muodostavat lujuusominaisuuksiltaan muilta kohdilta poikkeavia kohtia. Varsinkin
20 ne kohdat 5, joissa päällystenauhat muodostavat neljä päällekkäistä kerrosta muodostavat epähomogeenisia kohtia putken jäykkyys- ja muihin ominaisuuksiin.

- Kuvissa 2a-b on esitetty keksinnön mukainen menetelmä, jolloin aihion 3 pinnalle kiedotaan tai
25 kelataan lujitenauha 2 siten, että sillä on sama nousu, so. nousukulma lieriömäisen kappaleen 2 akseliin nähden, ja samaan suuntaan limittäin kukin nauhakierros edellisen nauhakierroksen päälle nauhan leveyden puolikkaan verran. Tämä näkyy erityisesti kuvassa 2b,
30 jossa kukin nauhakierros on limitetty edellisen nauhakierroksen päälle tasan nauhan leveyden puolikkaan verran. Tällöin yksi kelauskierros muodostaa tosiasias-
assa tasan kaksi nauhakerrosta kappaleen pinnan joka kohdalle. Haluttaessa kappaleen päälle voidaan kelata
35 toinen kerros lujitenauhaa esim. ristikkäin ensimmäisen kerroksen kanssa ja jälleen limittäin kukin nauhakierros edellisen nauhakierroksen päälle tasan nauhan

leveyden puolikkaan verran. Tällöin putken tai säiliön lujuusominaisuudet, lämpölaajenemisominaisuudet ja muut ominaisuudet ovat pääasiassa yhdenmukaisia putken tai säiliön joka kohdassa.

- 5 Suorituseseimerkki on tarkoitettu havainnollistamaan keksintöä, ja keksinnön sovellukset voivat vaihdella oheisten patenttivaatimuksien puitteissa.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä kappaleen (1), erityisesti pitkänomaisen ja olennaisesti sylinterimäisen säiliön tai putken valmistamiseksi lujitemateriaalista ja kovettu-
5 vasta sideaineesta, jolloin kappale lujitetaan kappaleen ympärille spiraalimaisesti kiedottavalla jatkuvalla lujitenauhalla (2), joka kiinnitetään kappaleeseen kovettuvalla sideaineella, kuten hartsilla, t u n n e t t u siitä, että lujitenauha (2) kiedotaan
10 kappaleen (1) ympärille samalla nousulla ja samaan suuntaan ja nauhan kukin nauhakierros limitetään edellisen nauhakierroksen päälle nauhan leveyden puolikkaan verran siten, että päällystetyn kappaleen joka kohtaan muodostuu kaksi kerrosta nauhaa.
- 15 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lujitenauha (2) on katkokuitumattoa.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lujitenauha (2)
20 on kuiduista kudottua nauhaa.
4. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lujitenauhan (2) kuidut ovat lasikuitua.
5. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kappaleen
25 (1) ympärille kiedotaan lujitenauhaa (2) ainakin kahteen kertaan, jolloin kullakin kerralla kappaleen pinnalle muodostuu kaksi kerrosta nauhaa.
6. Lujitenauhalla lujitettu kappale (1), erityisesti pitkänomainen ja olennaisesti sylinterimäinen säiliö tai putki, johon kuuluu kappaleen (1) ympärille spiraalimaisesti kiedottu jatkuva lujitenauha (2),
30 joka muodostaa ainakin kaksi kerrosta kappaleen ympärillä, ja sideaine, jolla lujitenauha on kiinnitetty kappaleeseen, t u n n e t t u siitä, että lujitenauha
35 (2) on kiedottu kappaleen (1) ympärille samalla nou-

sulla ja samaan suuntaan siten, että kukin nauhakierros on limitetty edellisen nauhakierroksen päälle nauhan leveyden puolikkaan verran siten, että nauhalla päällystetyn kappaleen joka kohtaan muodostuu kaksi
5 kerrosta nauhaa. 7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen kappale, t u n n e t t u siitä, että lujitenauha (2) on katkokuitumattoa.

8. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen kappale, t u n n e t t u siitä, että lujitenauha (2) on
10 kuiduista kudottua nauhaa.

9. Jonkin patenttivaatimuksista 6 - 8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lujitenauhan (2) kuidut ovat lasikuitua.

PATENTKRAV

1. Förfarande för framställning av en kropp
(1), speciellt en långsträckt och väsentligen cylin-
derformad behållare eller ett rör av armeringsmaterial
5 och hårdbart bindämne, varvid kroppen förstärks med
ett runt kroppen spiralformigt lindbart kontinuerligt
armeringsband (2), vilket fästs vid kroppen med ett
hårdbart bindmedel, såsom harts, k ä n n e t e c k -
n a t därav, att armeringsbandet (2) lindas runt
10 kroppen (1) med samma stigning och i samma riktning
och vart och ett bandvarv överlappas på föregående
bandvarv med hälften av bandets bredd så, att det i
varje punkt på den beklädda kroppen bildas två skikt
band.

15 2. Förfarande enligt patentkrav 1,
k ä n n e t e c k n a t därav, att armeringsbandet
(2) utgörs av en brytfibermatta.

3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2,
k ä n n e t e c k n a t därav, att armeringsbandet
20 (2) utgörs av band vävt av fibrer.

4. Förfarande enligt något av patentkraven 1
. 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att armerings-
bandets (2) fibrer utgörs av glasfiber.

5. Förfarande enligt något av patentkraven 1
25 - 4, k ä n n e t e c k n a t därav, att armeringa-
bandet (2) lindas runt kroppen (1) åtminstone två
gångar, varvid det vardera gången på kroppens yta bil-
das två skikt band.

6. Kropp (1) förstärkt med ett armeringsband
30 (2), speciellt en långsträckt och väsentligen cylin-
derformad behållare eller ett rör, vartill hör ett
spiralformigt runt kroppen (1) lindat kontinuerligt
armeringsband (2), vilket bildar åtminstone två skikt
runt kroppen, och ett bindämne, varmed armeringsbandet
35 är fäst vid kroppen, k ä n n e t e c k n a t därav,
att armeringsbandet (2) är lindat kring kroppen (1)

med samma stigning och i samma riktning så, att vart och ett bandvarv är överlappat på föregående bandvarv med hälften av bandets bredd så, att det i varje punkt på den med bandet beklädda kroppen bildas två skikt
5 band.

7. Kropp enligt patentkrav 6, k ä n n e t e c k n a d därav, att armeringsbandet (2) utgörs av en brytfibermatta.

8. Kropp enligt något av patentkraven 6 eller
10 7, k ä n n e t e c k n a d därav, att armeringsbandet (2) utgörs av band vävt av fibrer.

9. Förfarande enligt något av patentkraven 6 - 8, k ä n n e t e c k n a t därav, att armeringsbandets (2) fibrer utgörs av glasfiber.

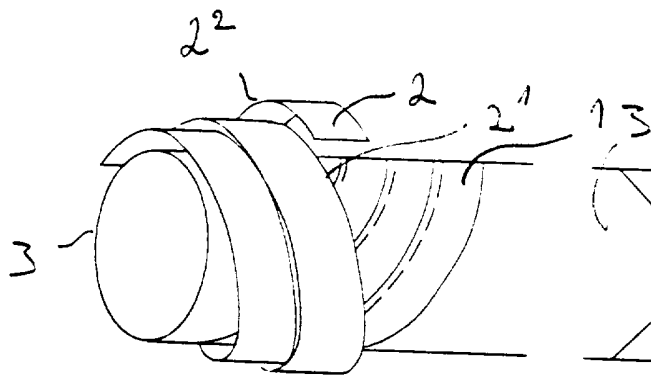


Fig. 1 a

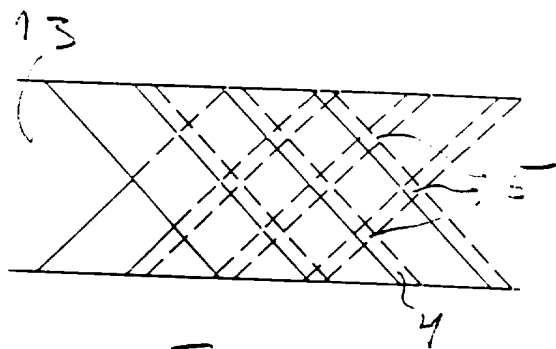


Fig. 1 b

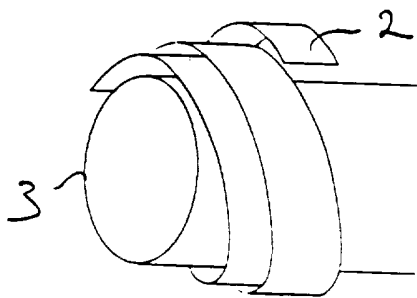


Fig. 2 a

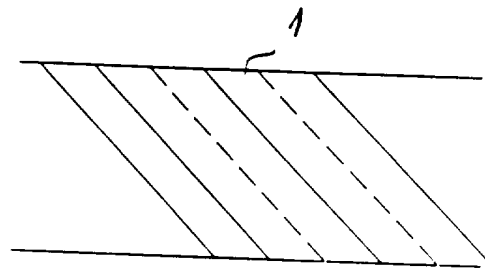


Fig. 2 b