



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLÄGGNINGSSKRIFT 65942

C (45) Patentti myönnetty 10.08.1984
Patent meddelat

(51) Kv.lk. /Int.Cl.³ B 32 B 31/00 // B 29 D 27/00

SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus — Patentansökning	762465
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	27.08.76
(23) Alkuperä — Giltighetsdag	27.08.76
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	03.03.77
(44) Nähtäväksipanon ja kuuljulkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utskriften publicerad	30.04.84
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	02.09.75

USA(US) 609468

(71) The Dow Chemical Company, P.O. Box 1967, Midland, Michigan 48640,
USA(US)

(72) Hubert Stacy Smith, Jr., Essexville, Michigan, Robert Allen Hay, II,
Midland, Michigan, USA(US)

(74) Oy Kolster Ab

(54) Menetelmä kryogeenisen säiliön eristämiseksi ja tähän käytettävä laminaatti
- Förfarande för isolering av en kryogenisk behållare och laminat därtill

Keksinnön kohteena on menetelmä kryogeenisen säiliön eristämiseksi termisesti eristävällä, synteettisestä hartsivaahdosta valmistetulla jatkuvalla laminaatilla, joka muodostuu kahdesta kerroksesta pitkiä, yleensä suorakulmaisia, hartsivaahdosta valmistettuja eristekappaleita, huokoisesta vahvistavasta kaistaleesta, joka on kerrostettu kyseisten eristekappalekerrosten väliin, kaasua läpäisemättömästä päällyksestä, joka on kiinnitetty toisen eristekappalekerroksen pintaan, sekä mahdollisesti vahvistusverkosta, joka on kiinnitetty laminaatin vastakkaisen eristekappalekerroksen pintaan, jolloin huokoisen vahvistavan kaistaleen leveys on likimain sama kuin laminaatin leveys ja vahvistavan kaistaleen kummallakin puolella olevat eristekappaleet sijaitsevat päittäin toisiaan koskettaen, jolloin vahvistavan kaistaleen eri puolilla olevat eristekappaleet koskettavat päittäin toisiaan eri kohdassa. Lisäksi keksinnön kohteena on jatkuva laminaatti kryogeenisen säiliön termiseen eristämiseen, joka laminaatti muodostuu ensimmäisistä ja toisista pitkistä, yleensä

C5942

suorakulmaisista, hartsivaahdosta valmistetuista eristekappaleista; vahvistavasta kaistaleesta, joka on asetettu ensimmäisten ja toisten kappaleiden väliin, jolloin ensimmäiset ja toiset kappaleet on asetettu vahvistavan kaistaleen eri puolille, yleensä yhdensuuntaisesti, pinnat toisiaan kohden; sekä päällyksestä, joka ei päästä läpi orgaanisia höyryjä ja joka on asetettu yhdensuuntaiseksi vahvistavan kaistaleen kanssa ja kiinnitetty siihen ensimmäisen eristekappaleen pintaan, joka on erillään vahvistavasta kaistaleesta, jolloin lukuisia ensimmäisiä kappaleita on asetettu koskettamaan päittäin toisiaan, lukuisia toisia kappaleita on samoin asetettu koskettamaan päittäin toisiaan, ja ensimmäisten päittäin toisiaan koskettavien kappaleiden päät ja vastaavasti toisten päittäin toisiaan koskettavien kappaleiden päät ovat eri kohdilla vahvistavan kaistaleen eri puolilla.

Valmistettaessa eristettyjä, kryogeenisiä l. lähes absoluuttisen nollapisteen lämpötilassa käytettäviksi tarkoitettuja säiliöitä ja nimenomaan nesteytetyn luonnonkaasun ja muiden kryogeenisten nesteiden varastointiin tai kuljetukseen soveltuvia säiliöitä on usein hyvin edullista käyttää eristystekniikkaa, jota yleensä kutsutaan spiraalivalmistustekniikaksi. Tätä tekniikka selostetaan US-patenttijulkaisuissa 3 206 899, 3 337 384, 3 879 254 ja 3 874 983. Kryogeenisen säiliön lämpöeristykseen kohdistuu melkoisia kuormituksia, jotka johtuvat säiliön seinämää lähellä olevan eristyksen ja säiliön seinämästä etäällä olevan eristyksen välisestä suuresta lämpötilaerosta. Laminaattirakenteita, joissa on huokoinen verkko-kudos, esim. karkea lasikuitukudos, on sisällytetty pitkänomaisiin vaahtomuovisuikaleisiin tai laminaattilevyihin, joita käytetään esim. spiraalieristysprosessissa. Tällaiset laminaatit valmistetaan yleensä niiden toimituksen kannalta sopivina pituuksina, esimerkiksi n. 4,5 m pitkinä. Laminaattiin kuuluu tällöin yleensä ulkopinta, esim. alumiinilevy, joka on kiinnitetty vaahtomuovilevyyn. Tämä on puolestaan kiinnitetty lasikuidusta valmistettuun vahvistuskudokseen. Lasikuitukudokseen voidaan kiinnittää rinnakkain useita vaahtomuovilevyjä, ja levyihin voidaan vielä kiinnittää lisäkudos tietylle etäisyydelle alumiinipinnasta. Laminoidut eristyssuikaleet liitetään toisiinsa tavallisesti kuumasaumaamalla niiden päät yhteen, jolloin saadaan eristävä laminaattisuikale, joka kierretään sitten eristettävän säiliön ympäri. Vierekkäisten

silmukoiden reunat kiinnitetään tällöin toisiinsa. Tämä prosessi edellyttää kuitenkin melkoista laitteistoa. Vaahtomuovielementtien laminointia ja niihin liittyvää vahvistusverkkoa varten tarvitaan erillinen laite, ja toinen laite tarvitaan taas lyhyempien laminoitujen kappaleiden päiden liittämiseen toisiinsa, metalli- tai ulkopinnan kiinnittämiseen ja huokoisen vahvistuskudoksen sijoittamiseen yhdensuuntaiseksi alumiinipinnan kanssa ja tietyn etäisyyden päähän siitä.

Myös US-patenttijulkaisussa 3 814 275 esitetään rakenne, joka on olennaisesti samanlainen kuin tässä esitetyt tunnetut rakenteet. Tässä US-patenttijulkaisussa esitetään vaahtomuovilaattojen käyttö kryogeenisten säiliöiden sisäeristykseen, jolloin laattojen päät on yhdistetty toisiinsa pitkänomaisten kaistaleiden tai lohkojen muodostamiseksi. Tämän tunnetun rakenteen haittana on, että laattojen hitsatuilla päillä on taipumus haljeta tai murtua äärimmäisen alhaisissa lämpötiloissa, joihin kryogeeninen säiliö alisteetaan, jännäin laattojen väliin muodostuu rakoja, joiden läpi äärimäinen kylmyys voi tunkeutua. Tämä puolestaan saattaa johtaa säiliön seinämien murtumiin, jotka aiheutuvat seinämien eri puolien suuresta lämpötilaerosta.

Tunnettuihin rakenteisiin liittyvä säiliön murtumisvaara voidaan välttää käyttämällä keksinnön mukaista laminaattia, jossa eristekappaleiden päät ovat vastakkain toisiaan vastaan paineen alaisina.

FR-patenttijulkaisussa 1 362 035 esitetään puskurielementtien valmistus muodostamalla vähintään kolmikerroksinen laminaatti, jossa on ensimmäinen vaahtokerros, toinen vaahtokerros ja jäykempi kerros, joka on sijoitettu näiden väliin. Käytetyt aineet on mainittu FR-patenttijulkaisun palstalla yksi, kolmannessa kappaleessa. Tämä tunnettu laminointi koskee olennaisesti pinnat vastakkain olevaa laminointia puskuri- eli jousituselementtien valmistamiseksi. Sitävastoin esillä oleva keksintö ei koske ainoastaan pinnat vastakkain olevaa laminointia, vaan myös päittäistä laminointia pitkänomaisen lohkon aikaansaamiseksi. FR-patenttijulkaisussa ei mainita lainkaan sellaisen laminaatin muodostamista tai menetelmää laminaatin muodostamiseksi, jossa vastakkain olevat päät ovat puristettuihin yhteen niin voimakkaasti, ettei päiden väliin jää näkyvää rakoa.

Tällainen ominaisuus on erityisen toivottava spiraalin valmistuksessa, jossa mahdollinen murtumakohta on voitu eliminoida.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle kryogeenisen säiliön eristämiseksi termisesti eristävällä, synteettisestä hartsivaahdosta valmistetulla jatkuvalla laminaatilla, on tunnusomaista, että päittäin toisiaan koskettavien eristekappaleiden päät pidetään riittävässä puristuksessa niin, että toisiaan koskettavien päiden välissä ei ole näkyvää rakoa, ja että jatkuva laminaattikaistale asetetaan spiraalimaisesti kryogeenisen säiliön ulkopuolelle siten, että kunkin spiraalikerroksen sivut koskettavat viereisten kerrosten sivuja.

Keksinnön mukaiselle jatkuvalla laminaatille kryogeenisen säiliön termiseen eristämiseen, on tunnusomaista, että lukuisten ensimmäisten ja vastaavasti toisten päittäin toisiaan koskettavien eristekappaleiden päät on puristettu yhteen riittävällä voimalla, siten että toisiaan koskettavien päiden välissä ei ole näkyvää rakoa, ja että vahvistavan kaistaleen eri puolilla olevat hartsi-vahtokappaleet on kuumahitsattu toisiinsa ja vahvistavaan kaistaleeseen.

Laminaatissa mahdollisesti käytettävä vahvistusverkko on yleensä yhdensuuntainen päällysteosan kanssa ja eri puolella laminaattia kuin tämä.

Laminaatin hartsivahtokappaleissa voi olla yksi tai useampia säiemäisiä vahvisteita, jotka on upotettu hartsivahtokappaleen reunaan, joka sijaitsee päällyksen ja/tai vahvistavan verkon vieressä.

Keksintöä kuvataan seuraavassa lähemmin piirustukseen viittaen:

Kuviot 1 ja 2 esittävät kaavioina keksinnön mukaisen laminaatin valmistusta ja laminaattia,

kuvio 3 on päätykuva keksinnön mukaisesta laminaatista, ja

kuvio 4 on samoin päätykuva eräästä keksinnön mukaisesta vaihtoehtoisesta laminaattirakenteesta.

Kuvioissa 1 ja 2 nähdään kaavioina viitenumerolla 10 merkitty laminointilaitteisto päältä ja sivusta katsottuna. Laitteeseen 10 kuuluu pitkänomainen runko 11, jossa on ensimmäinen eli syöttöpää 12 ja toinen eli purkauspää 13. Laitteeseen 10 kuuluu lisäksi lukuisia, pääasiassa yhdensuuntaisia kuljetusteloja 14,

jotka on sijoitettu määrätylle etäisyydelle toisistaan ja jotka ulottuvat syöttöpäästä 12 purkauspäähän 13. Vahvistavan kaistaleen syöttölaite 15 on sijoitettu syöttöpäähän 12. Tämän syöttölaitteen 15 viereen on sijoitettu säiemäisen vahvisteen syöttölaite 16. Syöttölaite 16 syöttää laminaattiin säiemäisen vahvisteen esimerkiksi lasikuitulangan. Laitteessa 10 on syöttötela 17 ja 18. Syöttötelat 17 ja 18 on järjestetty keskenään yhdensuuntaisiksi ja ne ulottuvat kuljetusteloihin 14. Syöttötelojen 17 ja 18 sekä toisen pään 13 väliin on järjestetty liitoslaite 19 telojen 17 ja 18 viereen. Liitoslaitteeseen 19 kuuluu neljä puristustelaa 21. Ne ovat yhdensuuntaisia telojen 17 ja 18 kanssa. Kahdessa telassa 21 ja telassa 17 on samassa tasossa olevat akselit, ja taas kahden telan 21 akselit ovat samassa tasossa telan 18 akselin kanssa. Kuumennuslevy 23 on sijoitettu telaparien 21 väliin ja se suuntautuu pystysuoraan telan 14 akselin tasosta ja on yhdensuuntainen telan 17 ja viereisten telojen 21 akselin tason ja samoin telan 18 ja sen viereisen rullaparin 21 akselin tason kanssa. Voimanlähteenä 24 on sähköjohto, joka on yhdistetty kuumennuslevyyn 23. Puristustelapari 25 on sijoitettu rungon 11 vastakkaisille puolille yhdensuuntaisesti telojen 21 kanssa. Telat 25 ovat tällöin telojen 21 vieressä, telojen 17 ja 18 jäädessä taas niistä kauemmaksi. Kalvonsyöttölaite 27 sijaitsee liitoslaitteen 19 ja purkauspään 13 välissä. Kalvonsyöttölaitteeseen 27 kuuluu syöttötela 28, joka on laakeroitu runkoon 11, lisäksi ensimmäinen välieli joutotela 29 kauempana teloista 25 ja vielä toinen välieli joutotela 31 telan 25 vieressä. Telojen 28, 29 ja 31 akselit ovat yhdensuuntaisia telojen 25 akselien kanssa. Telojen 29 ja 31 välissä on kolme puristustelaa 32, jotka on kiinnitetty joustavana rakenteena rungon 11 keskustaan nähden. Telojen 32 ja purkauspään 13 välissä on kuumennuslevy 34. Kuumennuslevyssä on tasainen työpinta, joka on kohtisuorassa telojen 14 tasoon nähden. Levyn 34 ja purkauspään 13 välissä on puristustela 35, jonka akseli on yhdensuuntainen telan 18 akselin kanssa. Päällyskalvo eli raina 36 lähtee telalta 28 ja menee välitelojen 29 ja 31 kautta telojen 32, levyn 34 ja puristustelan 35 alitse. Kalvonsyöttölaitetta 27 vastapäätä on vahvistusverkon syöttölaite 38. Siihen kuuluu syöttötela 39, joka pyörii rungossa 11, sekä useita puristusteloja 41 telan

17 ja purkauspään 13 välissä. Lisäksi siinä on kuumennuslevy 42, jonka työpinta on levyn 34 pintaa vastapäätä ja yhdensuuntainen sen kanssa. Kuviossa 1 nähdään vahvistusverkon 44 purkautuvan telalta 39 ja menevän telojen 41 alle. Levy 42 sijaitsee telojen 41 ja telan 25 välissä. Runkoon 11 on järjestetty käyttötelojapari 46 ja 47 määrättyyn kohtaan telan 41 ja purkauspään 13 väliin. Käyttötelojen 46 ja 47 akselit ovat yhdensuuntaisia telojen 17 ja 18 akselien kanssa. Ensimmäinen, pitkä, suorakulmainen hartsivaahdosta valmistettu eristekappale 51 asetetaan käyttötelojen 46 ja 47 väliin. Eristekappaleesta 51 näkyy kuviossa vain toinen pää 52. Toinen pitkä, suorakulmainen hartsivaahvosta valmistettu eristekappale 51a on asetettu eristekappaleen 51 viereen ja siitä näkyy kuvassa vain toinen pää 52a. Eristekappaleiden 51 ja 51a välissä on vahvistava kaistale 53, joka tulee syöttötelalta 15. Pää 52 ja 52a ovat tietyn etäisyyden päässä toisistaan. Kolmannen eristekappaleen 51b päät on merkitty 52b ja 51b'. Pää 51b' on työnnetty kiinni päähän 52. Pää 52a on suunnilleen puolivälissä kolmannen eristekappaleen 51b päiden 52b ja 51b' välissä. Neljäs eristekappale 51d, jonka toinen pää 52d näkyy kuvassa, on sijoitettu sama-akselisesti eristekappaleen 51a kanssa, ja päät 52d ja 52a on työnnetty tiukasti yhteen. Samalla tavalla kappaleet 51b ja 51c on sijoitettu vierekkäin. Eristekappaleet 51x ja 51y on taas sijoitettu etäälle rungosta.

Laitteen 10 toimiessa käyttötelat 17 ja 18 sekä 46 ja 47 pyörivät nuolten esittämään suuntaan ja siirtävät eristekappaleet 51 laitteen 10 syöttöpäästä 12 sen purkauspäähän 13. Kahden toisiaan pitkittäin vastakkain olevan eristekappaleen esim. 51 ja 51a, väliin tulee vahvistava kaistale syöttölaitteesta 15 ja vahvistavan kaistaleen eri puolilla olevat eristekappaleet koskettavat päittäin toisiaan aksiaalisesti eri kohdissa (52,52a). Käyttötelat 17 ja 18 työntävät eristekappaleet kuumennuslevyn 23 päälle ja telat (21) painavat eristekappaleet kuumennuslevyyn 23. Eristekappaleiden pitkittäin toisiaan vastaan olevat pinnat kuumennetaan tällöin määrättyyn lämpöplastiseen tilaan. Tämän jälkeen po. eristekappaleet ja vahvistava kaistale menevät puristustelojen 25 väliin. Nämä painavat lämpökäsittelyn pehmentämät eristekappalaiden 51 ja 51a pinnat yhteen ja koteloivat vahvistavan kaistaleen 53, minkä

jälkeen eristekappaleiden jäähtyminen saa aikaan toisiaan pitkitäin vastakkain olevien eristekappaleiden sekä vahvistavan kaistaleen muodostumisen yhtenäiseksi rakenteeksi. Levy 42 "kuumapehmentää" telojen 41 alle menevän eristekappaleen pinnan, ja vahvistusverkko 44 kiinnittyy tällöin laminaattiin. Telalta 28 tuleva päällystekalvomateriaali menee välitelojen 29 ja 31 yli ja siirtyy siihen eristekappalekerroksen pintaan, joka on erillään vahvistusverkon käsittävästä pinnasta. Tämän jälkeen laminaatti 55, jonka eristekappalekerroksen pintaan on kiinnitetty edullisesti orgaaninen kaasutiivis kalvo, onkin valmis. Telojen 17 ja 18 kehänopeus on hieman suurempi kuin telojen 46 ja 47 kehänopeus. Po. telojen kehänopeuksien ero on edullisesti 1 - 5 %. Koska em. telaparien kehänopeudet ovat erilaiset, eristekappaleiden päittäin koskettavat päät saadaan liittymään toisiinsa ilman niiden väliin jäävää näkyvää rakoa. Näin saadaan laminaatti, joka on huomattavasti tukevampi kuin sellainen laminaatti, jonka eristekappaleiden päiden välissä on rako.

Kuviossa 3 nähdään kaaviona päätykuva keksinnön mukaisesta laminaatista 60. Siinä (60) on ensimmäinen eristekappale 61 ja toinen eristekappale 62. Eristekappaleet 61 ja 62 vastaavat kuviossa 1 esitettyjä eristekappaleita 51 ja 51a. Niiden välissä on huokoinen vahvistava kaistale 63, esimerkiksi lasikuituverkko. Eristekappaleet 61 ja 62 on liitetty toisiinsa ja verkkoon 63 kuumakäsittelyllä. Laminaatin 60 toiselle puolelle on kiinnitetty kalvo 64, joka on yhdensuuntainen vahvistavan verkon 63 kanssa. Po. kalvo 64 käsittää kaasutiiviin kerroksen 65, esim. alumiinilevyn tai -folion ja "lämpöliiman" 66, joka kiinnittää metallin 65 hartsi-vahtokappaleeseen 62. Kuviossa 3 nähdään lisäksi huokoinen vahvistusverkko 67, esim. lasikuituverkko, joka on kiinnitetty eristekappaleeseen 61 tietylle etäisyydelle kalvosta 64 ja yhdensuuntaiseksi sen kanssa. Vahvistusverkko 67 ulotetaan mieluummin vaahto-muoviosien yli kuvion 3 esittämällä tavalla, minkä jälkeen laminaatit liitetään reunoistaan yhteen kuusasaumauksella. Vahvistuskerros 67 taivutetaan 90° joko kalvoon 64 päin tai siitä poispäin, jotta reunasaumaus saadaan vielä tukevammaksi. Mikäli tällaista lisävahvistusta ei tarvita, vahvistusosan 67 leveys voi olla pienempi kuin eristekappaleen 62 leveys.

Vahvistus 67 on edullinen nimenomaan silloin, kun laminaattia käytetään kryogeenisessä eristyksessä, jolloin metallikalvo jää kauaksi eristettävän säiliön pinnasta. Verkko tai vahvistus 67 vähentää hartsivaahdomateriaalin murtumista alhaisissa lämpötiloissa. Lisäksi vahvistus 67 jäykistää laminaattia, joten sitä ei tarvitse tukea niin paljon kuin muussa tapauksessa, kun laminaattia syötetään laminointilaitteesta eristettävään säiliöön. Hartsivaahtokerrosta vahvistavan verkon rakenne ja paksuus, höyrysulku yms. riippuvat luonnollisesti laminaatin käyttötarkoituksesta. Kuitenkin useimmissa polystyreenisovellutuksissa (edullisesti ruiskupuristevalmiste) on havaittu olevan edullista käyttää alumiinikalvoja, joissa on "kuumaliimana" esim. jokin eteeni-akryylihappokopolymeeri, joka sisältää n. 15 painoprosenttia akryylihappoa, ja vahvistusmateriaalina karkea lasikuitukudos.

Kuviossa 4 nähdään kaaviona pääty eräästä toisesta keksinnön mukaisesta laminaattirakenteesta 70. Kuvion 4 laminaatti 70 vastaa rakenteeltaan kuvion 3 laminaattia 60 ja käsittää siis ensimmäisen hartsivaahdosta valmistetun eristekappaleen 71 ja toisen hartsivaahdosta valmistetun eristekappaleen 72, jotka on asetettu pitkittäin toisiaan vastaan. Ensimmäinen ja toinen vahvistava verkko 73 ja 74 on sijoitettu eristekappaleiden 71 ja 72 väliin kuuma- saumauskohtaan, jolloin vahvistava verkko muodostuu kahdesta osasta. Kylmän puolen vahvistusverkko 75 on kiinnitetty eristekappaleeseen 71 etäälle vahvistavista verkoista 73 ja 74. Kaasutiivis pintakerros 76 on kiinnitetty eristekappaleeseen 72 lähemmäksi vahvistavia verkoja 73 ja 74 ja etäälle verkosta 75. Kaasutiivis pinta 76 vastaa rakenteeltaan kuvion 3 kalvoa 65. Ensimmäisen säiemäinen vahviste 77 on sijoitettu hartsivaahtokappaleen 72 reunaan lähelle kalvoa 76. Vahvisteena käytetään edullisesti lasikuitulankaa, punosta tai metallilankaa, esim. teräslankaa. Tällainen vahviste saadaan laminaattiin helposti laminointivaiheessa käyttämällä kuvion 1 esittämästä syöttölaitteesta 16 tulevaa lankaa ja kuumalaminoimalla se haluttuihin kohtiin. Vaihtoehtoisesti tällainen lankavahviste voidaan esikuumentaa esim. kuumalla ilmalla tai säteilylämmöllä ennen laminointipuristusvaihetta. Vastaava vahviste 78 on sijoitettu eristekappaleen 72 vastakkaiseen reunaan lähelle kalvoa 76. Lisävahvisteina voidaan käyttää vahvisteita 79, 81, 82 ja 83. Vahvisteet 79 ja 81 ovat tällöin

laminaatin 70 toisessa reunassa ja vahvisteet 82 ja 83 ovat sen vastakkaisessa reunassa. Po. vahvistelangat sijoitetaan yleensä vahvistavien verkkojen 73 ja 74 viereen. Vaikkakin kuvion 4 laminaatissa 70 on kuusi vahvistelankaa, joihinkin sovellutuksiin laminaatti saadaan käsittelyominaisuuksiltaan kuitenkin paremmaksi käyttämällä vieläkin useampia lankoja. Vahvistelankojen koko ja sijainti riippuu kuitenkin lähinnä laminaatin käsittelystä ennen sen asentamista eristeeksi. Jos laminaatit asennetaan pyöreän säiliön keskelle (ekvatoriaalinen asento) ja kaarevuussäde, jonka mukaan laminaatti taivutetaan on suuri. po. lankavahvisteita ei tarvita. Jos laminaattia käyttötarkoituksesta johtuen joudutaan kuitenkin taivuttamaan paljon, esimerkiksi silloin, kun spiraalkierteet tulevat pallonmuotoisen säiliön napojen kohdalle, em. vahvisteet 77, 79 ja 81 voivat olla hyvin tarpeellisia estämään vierekäisten hartsivaahtokappaleiden puristettujen puskuliitosten murtumista. Jos laminaatti joudutaan ennen sen asentamista käyttökohteeseensa taivuttamaan ensin yhteen suuntaan suhteellisen lyhyen säteen ympäri sekä sen jälkeen vielä vastakkaiseen suuntaan yhtä lyhyellä säteellä, niin toiseen taivutukseen käytetään tällöin joustona vahvisteita 78, 81, 82 ja 83, vahvisteita 77, 79 ja 81 taas vastakkaiseen suuntaan tapahtuvaan taivutukseen. Tästä johtuen lankavahvisterakenne joudutaan valitsemaan ao. laminaattiin kohdistuvien kuormitusten perusteella. Tämä koskee laminaatin käsittelyssä ja/tai sen lopullisessa käytössä esiintyvää kuormitusta. Kuvion 4 mukaisessa laminaatissa käytetään vahvistavana kaistaleena edullisesti kahta vahvistavaa verkkoa 73 ja 74. Kahden vahvistavan kaistaleen käyttäminen yksinkertaistaa laminointiprosessia, koska laminointilevyn eli kuumasaumauslevyn (levy 23 kuviossa 1 ja 2) molemmat puolet voidaan tällöin pitää suunnilleen samassa lämpötilassa, niin että eristekappaleissa 71 ja 72 tapahtuva vaahtomuovin sulaminen tai pehmeneminen on likipitään sama.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä kryogeenisen säiliön eristämiseksi termisesti eristävällä, synteettisestä hartsivaahdosta valmistetulla jatkuvalla laminaatilla, joka muodostuu kahdesta kerroksesta pitkiä, yleensä suorakulmaisia, hartsivaahdosta valmistettuja eristekappaleita (51, 51b ja 51a, 51d), huokoisesta vahvistavasta kaistaleesta (53), joka on kerrostettu kyseisten eristekappalekerrosten väliin, kaasua läpäisemättömästä päällyksestä (36), joka on kiinnitetty toisen eristekappalekerroksen pintaan, sekä mahdollisesti vahvistusverkosta (44), joka on kiinnitetty laminaatin vastakkaisen eristekappalekerroksen pintaan, jolloin huokoisen vahvistavan kaistaleen leveys on likimain sama kuin laminaatin leveys ja vahvistavan kaistaleen kummallakin puolella olevat eristekappaleet sijaitsevat päittäin toisiaan koskettaen, jolloin vahvistavan kaistaleen eri puolilla olevat eristekappaleet koskettavat päittäin toisiaan eri kohdissa (52, 52a), t u n n e t t u siitä, että päittäin toisiaan koskettavien eristekappaleiden päät pidetään riittävässä puristuksessa niin, että toisiaan koskettavien päiden välissä ei ole näkyvää rakoa, ja että jatkuva laminaattikaistale asetetaan spiraalimaisesti kryogeenisen säiliön ulkopuolelle siten, että kunkin spiraalikerroksen sivut koskettavat viereisten kerrosten sivuja.

2. Jatkuva laminaatti kryogeenisen säiliön termiseen eristämiseen, joka laminaatti muodostuu ensimmäisistä ja toisista pitkistä, yleensä suorakulmaisista, hartsivaahdosta valmistetuista eristekappaleista; vahvistavasta kaistaleesta, joka on asetettu ensimmäisten ja toisten kappaleiden väliin, jolloin ensimmäiset ja toiset kappaleet on asetettu vahvistavan kaistaleen eri puolille, yleensä yhdensuuntaisesti, pinnat toisiaan kohden; sekä päällyksestä, joka ei päästä läpi orgaanisia höyryjä ja joka on asetettu yhdensuuntaiseksi vahvistavan kaistaleen kanssa ja kiinnitetty siihen ensimmäisen eristekappaleen pintaan, joka on erillään vahvistavasta kaistaleesta, jolloin lukuisia ensimmäisiä kappaleita (51, 51b) on asetettu koskettamaan päittäin toisiaan, lukuisia toisia kappaleita (51a, 51d) on samoin asetettu koskettamaan päittäin toisiaan, ja ensimmäisten päittäin toisiaan koskettavien kappaleiden päät ja

vastaavasti toisten päittäin toisiaan koskettavien kappaleiden päät ovat eri kohdilla vahvistavan kaistaleen eri puolilla, t u n n e t t u siitä, että lukuisten ensimmäisten ja vastaavasti toisten päittäin toisiaan koskettavien eristekappaleiden päät on puristettu yhteen riittäväällä voimalla, siten että toisiaan koskettavien päiden välissä ei ole näkyvää rakoa, ja että vahvistavan kaistaleen eri puolilla olevat hartsivaahtokappaleet on kuumahittattu toisiinsa ja vahvistavaan kaistaleeseen.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen laminaatti, t u n n e t t u siitä, että siinä on vahvistusverkko, joka yleensä on yhdensuuntainen päällysteosan (36) kanssa ja eri puolella laminaattia kuin tämä.

4. Patenttivaatimuksen 2 tai 3 mukainen laminaatti, t u n n e t t u siitä, että jokaiseen hartsivaahtokappaleeseen on upotettu ainakin yksi säiemäinen vahviste (77-83).

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laminaatti, t u n n e t t u siitä, että jokaisen hartsivaahtokappaleen reunaan, joka sijaitsee päällyksen ja/tai vahvistavan verkon vieressä, on upotettu lukuisia säiemäisiä vahvisteita.

Patentkrav

1. Förfarande för isolering av en kryogenisk behållare med ett termiskt isolerande, kontinuerligt laminat av syntetiskt hartsskum, vilket laminat består av två skikt av långsträckta, huvudsakligen rektangulära isoleringskroppar (51,51b och 51a,51d) av hartsskum, en porös förstärkningsremsa (53) som lagrats mellan nämnda isoleringskroppsskikt, ett gas ogenomsläppligt överdrag (36) som fästats på ytan av det ena isoleringskroppsskiktet, och möjligen av ett förstärkningsnät (44) som fästats på ytan av laminatets motsatta isoleringskroppsskikt, varvid bredden av den porösa förstärkningsremsan är ungefär lika med bredden av laminatet och isoleringskropparna på båda sidor av förstärkningsremsan är anordnade att anligga med ändarna mot varandra, varvid isoleringskropparna på olika sidor av förstärkningsremsan anligger med ändarna mot varandra på olika ställen (52,52a), k ä n n e t e c k n a t därav, att ändarna av de med ändarna mot varandra anliggande isoleringskropparna är sammanpressade tillräckligt kraftigt så att mellan de mot varandra anliggande ändarna ej existerar någon synlig springa och att den kontinuerliga laminatremsan anbringas spiralartat på utsidan av den kryogeniska behållaren så, att sidorna hos varje spiralskikt vidrör sidorna hos de intill liggande skikten.

2. Kontinuerligt laminat för termisk isolering av en kryogenisk behållare, vilket laminat består av första och andra långsträckta, huvudsakligen rektangulära isoleringskroppar av hartsskum; en förstärkningsremsa anbragd mellan de första och andra kropparna, varvid de första och andra kropparna anordnats på olika sidor av förstärkningsremsan, generellt parallellt, med ytorna mot varandra; samt av ett överdrag som är ogenomsläppligt för organiska gaser och som anordnats parallellt med förstärkningsremsan och fästats på den yta av den första isoleringskroppen som ligger på avstånd från förstärkningsremsan, varvid flera första kroppar (51,51b) anordnats att anligga med ändarna mot varandra, flera andra kroppar (51a,51d) även anordnats att anligga med ändarna mot varandra och ändarna av de första med ändarna mot varandra anliggande kropparna och motsvarande ändarna av de andra med ändarna mot varandra anliggande kropparna ligger på olika

ställen på olika sidor av förstärkningsremsan, k ä n n e t e c k -
n a t därav, att ändarna av de flera första och motsvarande av
de andra med ändarna mot varandra anliggande kropparna samman-
pressats tillräcklig kraftigt så, att mellan de mot varandra an-
liggande ändarna ej existerar någon synlig springa och att hartsskum-
kropparna på olika sidor av förstärkningsremsan varmsvetsats med
varandra och med förstärkningsremsan.

3. Laminat enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a t
av ett förstärkningsnät som generellt är parallellt med överdra-
get (36) och på olika sida av laminatet än detta.

4. Laminat enligt patentkravet 2 eller 3, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att i varje hartsskumkropp inbäddats åt-
minstone en filamentartad förstärkning (77-83).

5. Laminat enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a t
därav, att i den kant av varje hartsskumkropp som ligger intill
överdraget och/eller förstärkningsnätet inbäddats flera filament-
artade förstärkningar.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Ranska-Frankrike(FR) 1 362 035 (B 29 d).
USA(US) 3 814 275 (B 65 D 25/18).

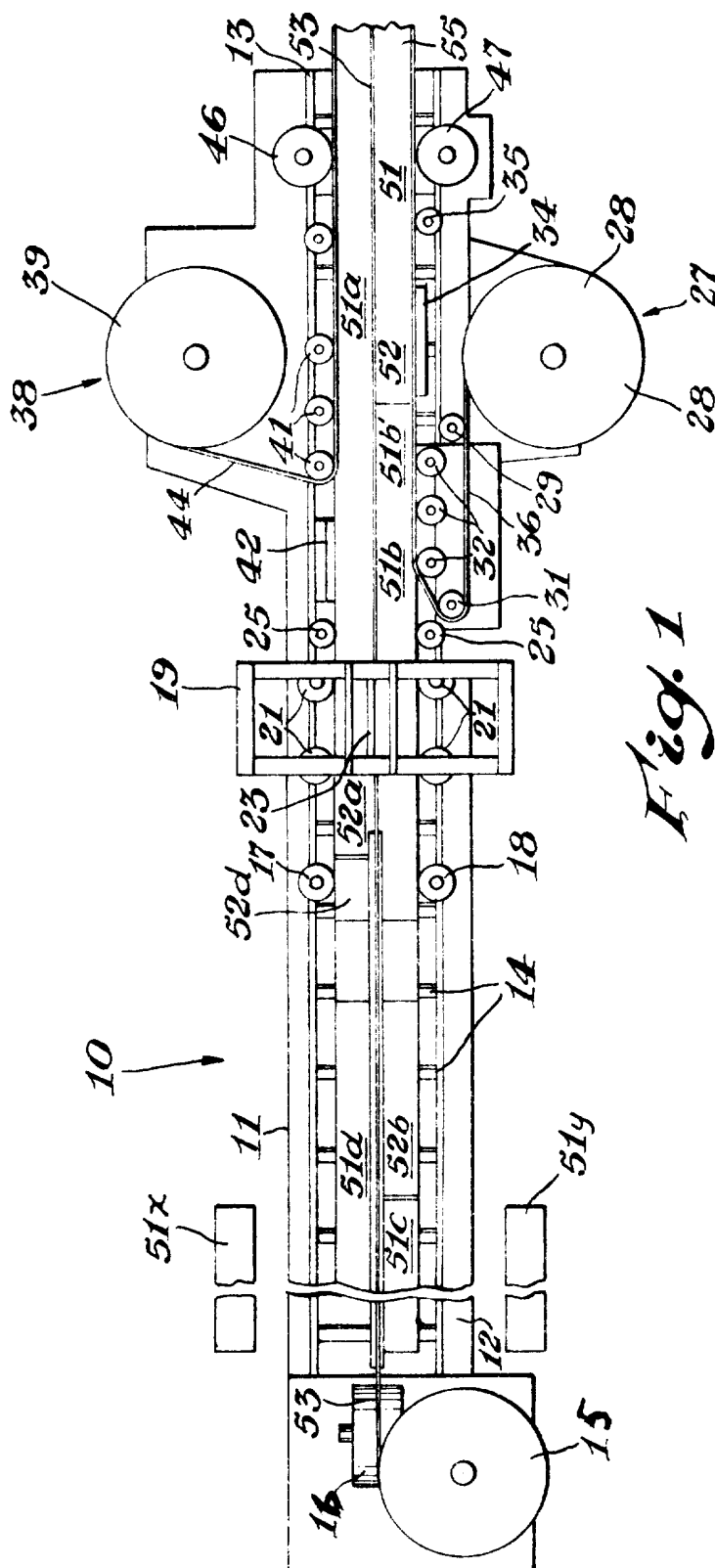


Fig. 1

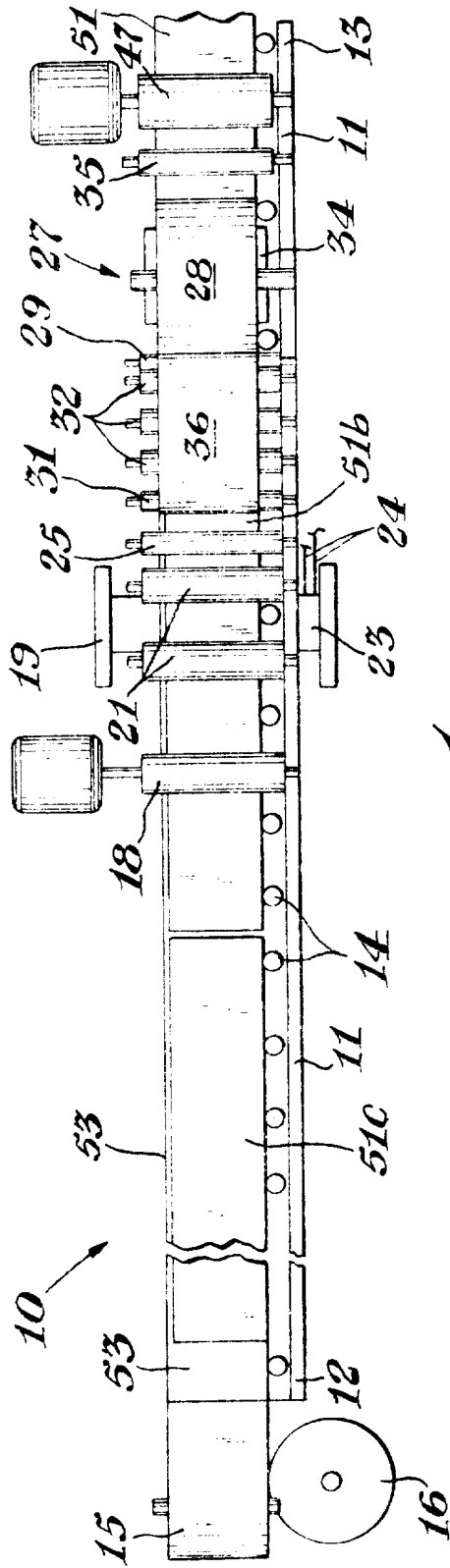


Fig. 2

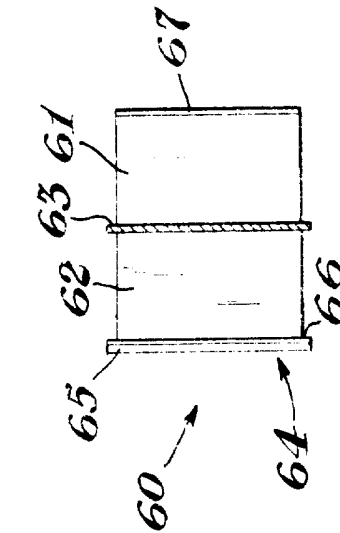


Fig. 3

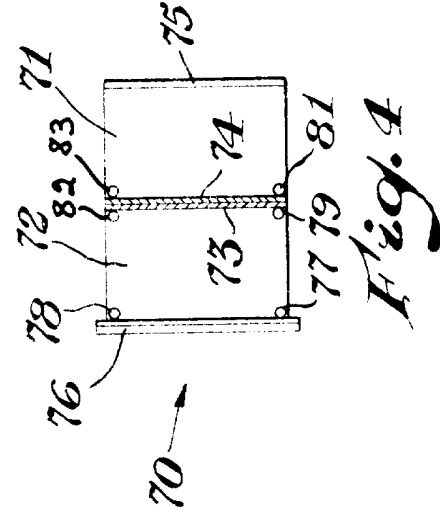


Fig. 4