



SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT



F1000113415B

(10) FI 113415 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

15.04.2004

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

H01B 19/00, 7/18, B29C 45/14

(21) Patentihakemus - Patentansökning

945766

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

08.12.1994

(24) Alkupäivä - Löpdag

08.06.1993

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

08.12.1994

(86) Kv. hakemus - Int. ansökan

PCT/GB93/01210

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet

09.06.1992 GB 9212190 P

08.07.1992 GB 9214492 P

14.07.1992 GB 9214967 P

(73) Haltija - Innehavare

1 •Raychem Limited, Faraday Road, Dorcan, Swindon, Wiltshire SN3 5HH, ISO-BRITANNIA, (GB)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Thornley,David William Maute, 5 Sawyers Close, Minety, Malmesbury, Wiltshire SN16 9QS, ISO-BRITANNIA, (GB)

2 •Winfield,Philip Roland, Churchfield House, Latton, Swindon, Wiltshire SN6 6DS, ISO-BRITANNIA, (GB)

3 •MacKevich,Jeffrey, 45 La Solano, Mibrae, CA 94030, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

4 •Bennett,Jeffrey, 887 Mangrove Avenue, Sunnyvale, CA 94086, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab

Jaakonkatu 3 A, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

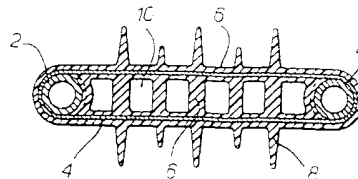
Eristimiä
Isolatorer

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI 107086 B

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee komposiittituotetta muodostettuna langasta, joka käsittää erikoislujia kuituja ja helposti sulavan suojaavan aineksen sekä helposti sulavan ulkomateriaalin. Lanka muotoillaan haluttuun muotoonsa ja asetetaan muottiin. Helposti sulava ulkomateriaali viedään muottiin ja sen lämpötilaa nostetaan matalammassa lämpötilassa sulaviin, lankaa suojaavien kuitujen sulattamiseksi. Muotissa vallitsevan lämpötilan ja puristuksen vaikutuksesta suojaava aines sulaa täyttäen erikoislujien kuitujen väleihin jääneet tilat, ja helposti sulava ulkomateriaali ympäröi langan täysin. Menetelmä on edullinen silmukan (4) muotoisten sähköneristimien valmistamiseksi erikoislujista lasikuiduista, jotka suojataan polypropeenilla kosteuden leviämistä vastaan ja ympäröidään täysin sähköä eristävällä, ei-jäljittävällä polyeteeniaineksella (6).



Uppfinningen avser en kompositartikel som formas av tråd som omfattar extra starka fibrer och smältbart skyddande material samt ett yttre smältbart material. Tråden formas till önskad form och placeras i en form. Det yttre smältbara materialet införs i formen och dess temperatur höjs för att smälta de vid lägre temperatur smältande skyddande fibrerna i tråden. Genom inverkan av temperatur och tryck i formen smälter det skyddande materialet varvid det fyller de mellan de extra starka fibrerna kvarblivna tomrummen och tråden är innesluten i det yttre smältbara materialet. Förfarandet är fördelaktigt för framställning av elektriska isolatorer av specialstarka glasfibrer i form av en ögla (4) vilka fibrer är skyddade av polypropylen mot fuktutbredning och vilka innesluts i elektriskt isolerande icke-spårbildande polyetenmaterial (6).

Eristimiä

Esillä oleva keksintö koskee komposiittivalmisteita, esi-
5 merkiksi sähköä eristäviä tuotteita, jotka sisältävät
itsessään sähköneristimiä, ja erityisesti lujitepolymeeri-
eristimiä.

Vaikka keksintö koskee edullisimmin tuotteita, joiden tehtä-
10 vä on ainoastaan eristys ja varmistava selitys liittyy muka-
vuussyistä pääasiassa niihin, on huomattava, että komposiit-
tivalmisteilla ylipäätään, esimerkiksi sähköä eristävillä
tuotteilla, voi olla myös tai vaihtoehtoisesti muita tehtä-
viä. Valmiste voi niin muodoin olla ylijännitesuoja, joka
15 suurimman osan ajasta toimii eristimenä, mutta joka silloin,
kun siihen kohdistuu ylijännite, muuttuu virtaa johtavaksi,
niin että se suuntaa sähkövoiman ylijänniteaallon salamanis-
kusta siihen liitettyyn sähkölaitteeseen, esimerkiksi maa-
han. Yleisemmin keksintö koskee kuitenkin joko sähköä eris-
20 täviä tai sähköä johtavia komposiittivalmisteita.

Sähköneristimiä, joita käytetään noin 1 kilovoltin ja tyy-
pillisesti 24 kilovoltin ylijännitteeseen, voidaan valmistaa
(i) posliinista, jonka sähköominaisuudet ovat hyvät, mutta
25 joka on raskasta ja haurasta ja on niin ollen altista vahin-
gonteolle; (ii) epoksihartsilla impregnoidusta lasikuitutan-
gosta, joka on kevyempää, mutta jonka sähköominaisuudet ovat
tavallisesti ulkokäytössä heikommät kuin posliinin, tai se
on tiivistettävä ympäristöolosuhteita vastaan; tai (iii)
30 lujasta polymeeriaineksesta, jossa yhdistyvät keveys ja
hyvät sähköominaisuudet, mutta kestää huonommin kuormitusta.
Polymeeriputkea ja/tai vaippoja (rengasmaisina kappaleina)
voidaan myös lisätä posliiniin tai lasikuitutankoihin tai
yhdistää polymeerieristimeen suoritusarvojen parantamiseksi.
35 Viittaamme tässä yhteydessä patenttiasiakirjoihin GB-A-1
292 276, US-A-4 045 604, GB-A-1 530 994, GB-A-1 530 995 ja
EP-A-0 253 622 (kaikki Raychemin) sekä patenttiin GB-A-1
313 609 (BICC) esimerkkeinä tällaisista eristimistä ja
komponenteista.

Eräänä haittana lasi- (tai muun) kuidun käytöstä eristimen toteutuksessa on kosteuden mahdollinen imeytyminen kuitua pitkin, mikä aikaansaa oikosulun eristimen liitinten välissä, jotka liittimet tavallisesti ovat sen kummassakin päässä ja muodostavat sähköisen kytkennän sen kanssa. Näillä materiaaleilla tuotetaan kuitenkin suuri mekaaninen lujuus.

Esillä olevan keksinnön yleisenä tavoitteena on esittää erikoislujan, kuituja sisältävän komposiittituotteen valmistusmenetelmä niin, että estetään kosteuden leviäminen kuituja myöten tai ainakin vähennetään tätä vaaraa.

Esillä olevan keksinnön tavoitteena on edelleen esittää sähköneristin, joka tarjoaa lasikuidun (tai muun erikoislujan kuidun) ja polymeeriaineksen edut verrattain halvalla, samalla kun vältetään kosteuden eteneminen eristimen päästä toiseen, tai ainakin pienennetään tätä ongelmaa.

Esillä olevalle keksinnölle on niin muodoin tunnusomaista, että se esittää komposiittituotteen valmistusmenetelmän, joka tuote käsittää langan, joka on täysin helposti sulavan ulkomateriaalin ympäröimä, ja jossa menetelmässä

(i) lanka, joka käsittää jonkin erikoislujan kuidun sekä helposti sulavan suojamateriaalin, sijoitetaan muottiin, ja

(ii) helposti sulava aines viedään muottiin sulassa tilassa, helposti sulavan aineksen lämpötilan ollessa vähintään yhtä korkea kuin se lämpötila, missä suojaava aines sulaa, ja edullisesti tätä korkeampi, niin että se aikaansaa suojaavan aineksen sulamisen ja valumisen langan vahvistuskuitujen väliin ja ympärille niin, että kuidut uppoavat siihen täysin ja niin, että suojattu lanka on täysin helposti sulavan ulkomateriaalin ympäröimä.

Sanaa "lanka" käytetään tarkoittamaan suurta määrää kuituja, jotka voivat olla yksisäie- tai monisäiekuituja, ja sen synonyymejä ovat säie, rohdin, rihma tai nauha.

"Helposti sulavalla" tarkoitetaan materiaalia, joka valuu lämmitessään, ja joka joko kovettuu lämmön vaikutuksesta tai jähmettyy jäähtyessään, ja joka niin muodoiin käsittää termoplastit ja duroplastit.

5

Vaikkakin menetelmää voidaan soveltaa sekä eristävien että eristämättömien komposiittimateriaalien valmistukseen, mukavuussyistä jatkossa käsitellään keksinnön käyttöä eristävien tuotteiden valmistukseen.

10

Keksinnön menetelmä esittää niin muodoiin erikoislujien kuitujen suojaamisen (kosteuden läpäisyltä) yhdellä toimenpiteellä, joka muodostaa myös ympäröivän eristinrungon.

Muottiin työntyvän eristysaineen puristus varsinkin sitä
15 tyhjennettäessä edistää ilman poistoa kuitujen välisistä tiloista, ja sen lämpötila aikaansaa suojaavan aineksen sulamisen ja leviämisen täysin kuitujen ympärille. On huomattavaa, että vaikka suojaavan aineksen oletetaan sulavan lämpötilassa, jossa eristävä ulkomateriaali valuu muottiin,
20 sen viimeksi mainitun avulla tapahtuva täydellinen eristäminen varmistaa, että suojaava aines pysyy täysin erikoislujien kuitujen ympärillä, jotka muotoillaan esimerkiksi putken, sauvan tai silmukan muotoon. Sähköneristykseen sovellettuna tällainen suojaus estää siten kosteuden leviämisen läpi
25 tuotteen ja estää myös sähköisen jäljityksen ilmaantumisen tuotteen sisäpuolisen rakenteellisen sydämen ja ulkopuolisen päällysmateriaalin väliin.

Tällainen valmistusprosessi mahdollistaa tuotteen toteutuksen verrattain edullisesti käyttämällä yhtä muottiinvaluuta.
30

Eräässä suoritusmuodossa keksinnön menetelmä esittää sähköneristimen, joka on edullisesti pitkänomainen ja käsittää olennaisesti suljetun, edullisesti pitkänomaisen, erikois-
35 lujasta, edullisesti eristävästä kuitulangasta olevan silmukan, joka suojataan kosteuden leviämisen estämiseksi sitä myöten, tämän silmukan ulottuessa niiden elinten ympäri, jotka on järjestetty sähköisten ja mekaanisten kytkentöjen liittämiseksi eristimeen, ja silmukan ollessa eristävän

polymeerin ympäröimä, edullisesti siihen upotettuna ja edullisesti olennaisesti ryömyvirraton (standardin ASTM D2303 mukaan), joka materiaali muodostaa edullisesti eristimen ulkopinnan.

5

Monisäikeiset lasikuidut ovat edullisia langan erikoislujina osina, mutta myös muita erikoislujia kuituja, kuten hiili- tai aramidikuituja, esimerkiksi tuotemerkillä Kevlar myytäviä voidaan käyttää. Kukin monisäiekuitu voi sekä käsittää suuren 10 joukon lasisäikeitä että myös suojaavan aineksen, joka on edullisesti tapulikuidun, jatkuvan kuidun tai jonkin muun kuidun muodossa tai jauheena tai erikoislujia kuituja peittä-mässä tai niihin upotettuina. Tällaisten, esillä olevan kek-sinnön osana olevien kuitujen rakennetta ja suojausta selite- 15 tään patenttiasiakirjassa EP-A-0 324 630 (Raychem), sekä sitä vastaavissa patenttijulkaisuissa muissa maissa, ja joiden täydellinen selitys sisältyy tähän mainitulla viitenumerolla. Vaihtoehtoisesti kuidut voivat olla yksisäikeisiä. Kummassa-kin tapauksessa suojauksella voidaan estää tyhjat tilat lan- 20 gan säikeiden ja ympäröivän polymeeriaineksen, kuten eristi-men ulkopuolisen peiteaineen välissä tai ainakin vähentää niitä. Langan yhden säikeen tai kaikkien säikeiden suojausta voidaan parantaa järjestämällä suojaavaa ainesta yhden säi-keen tai kaikkien säikeiden ympärille.

25

Uloin, helposti sulava ja/tai suojaava aines käsittää edulli- sesti jonkin termoplastin tai jonkin kovettuvan materiaalin, edullisesti polypropyleenin, polyeteenin, silikonin, polyami- deja, polyeteenitereftalaatin, polybuteenitereftalaatin, po- 30 lyestereitä, akryyleja, eteeni-vinyyli-asetaatteja -kopolymee- reja, polyakryylnitriilin, polymetyylimetakrylaatin tai hei- kon lujuuden omaavaa lasia.

Yksi- tai monikuitusäikeiden suojaava kuituaines voidaan 35 viedä akselin suunnassa olennaisesti samaan linjaan erikois- lujien kuitujen kanssa, se voidaan kääriä spiraalimaisesti niiden ympäri tai se voidaan kutoa niihin, niin että muodos- tuu kaksi- tai kolmiulotteinen matto. Edellisissä tapauksissa esimerkiksi näin valmistetun pitkänomaisen eristimen

40

vetolujuus on suuri ja jälkimmäisessä tapauksessa voidaan toteuttaa eristin, jota käytetään ulkoneviin sovellutuksiin.

Suojaava aines voi olla vaihtoehtoisesti jauhe tai peite-
5 aine, joka levitetään erikoislujien kuitujen säikeiden päälle tai niiden sekaan.

Uloin, sähköä eristävä aines käsittää edullisesti jonkin polymeerin, edullisesti jonkin polyeteeni- tai silikonipoly-
10 meerin.

EP-A-0 265 265, samoin kuin sitä vastaavat patenttijulkaisut muissa maissa, koskee kuituja sisältävää tuotetta ja kuvaa tällaisten kuitujen suojaamista niihin imeytyvältä kosteu-
15 delta (esim. vedeltä tai muilta nesteiltä), ja tämän julkaisun täydellinen selitys liitetään oheen tämän vertailukohdan nojalla.

Eräässä edullisessa, esimerkiksi eristimen valmistamiseen
20 tarkoitettussa suoritusmuodossa lanka kiedotaan toistuvasti, sanokaamme suunnilleen kaksi- tai kolmesataa kertaa, kahden tuurnan ympärille, jotka on asetettu tietyn välimatkan päähän toisistaan poikittain käärimissuuntaan, erottamaan eristimen napapinteet halutun matkan, niin että muodostuu
25 pitkänomainen, pyöristetyn suorakulmion muotoinen silmukka, joka on olennaisesti suljettu, toisin sanoen se muodostetaan yhdestä langasta, joka itse voi käsittää useita säikeitä, ja omaa niin muodoin ainoastaan kaksi avointa langanpäätä. Lanka, jota pidetään tuurnojen välissä jännityksessä, vie-
30 dään sitten muottiin, jotta sen ympärille voitaisiin muodostaa polymeerieriste ja aikaansaada sopivan muotoinen eristeen ulkopinta, joka käsittää yleensä yhden tai useamman sivusuunassa työntyvän polymeerivaipan. Muottiinpuristustoimenpiteen korkeahkossa lämpötilassa ja paineessa suojaava
35 aines sulaa tai ainakin pehmenee, jolloin se joutuu lasisäikeiden välin ja ympärille ja muodostaa suojauksen silmukan linjaa myöten ainakin sen yhteen kohtaan ja edullisesti sen koko pituudelle. Suojatun, kierretyn kuidun jäähtymisen ja/tai kovettumisen jälkeen polymeerillä eristetty kompo-

nentti poistetaan muotista. Tuurnat voidaan nyt poistaa.

Tuurnat järjestetään pysymään tiukasti kiinni toisissaan jäähtymisen ja/tai kovettumisen aikana, jotta ne pysyvät erillään toisistaan. Erityisesti silloin, kun eristintä

- 5 käytetään kiristyseristimenä, saattaa kuitenkin olla tarpeen, että suojattu eristin on jäykkä. Samoin järjestetään niin, että sähköisen ja mekaanisen kytkennän päatekappaleet voidaan järjestää osaksi tuurnia, jotka voivat olla sähköä johtavia tai sähköä johtamattomia, ja pysyvät siten myöhem-
- 10 min paikoillaan. Edullisimmassa suoritusmuodossa päatekappaleet voidaan siis kiinnittää paikalleen yhdellä toimenpiteellä, joka aikaansaa sekä kuitujen suojauksen että eristimen eristävän rungon muottiin puristuksen.

- 15 Tuurna tai päatekappaleet, jotka on tarkoituksenmukaista muotoilla sauvan tai putken tai muuhun sopivaan muotoon ovat edullisesti koveroita toisesta päästään, joka vastaanottaa langan päälleen, edistään langan sivusuuntaista paikallaan pysymistä kietomistoimenpiteen aikana. Päatekappaleet
- 20 leet voivat olla metallia, mutta mitä tahansa muuta sopivaa johtavaa materiaalia, kuten erittäin voimakkaasti johtavaa polymeeriä voidaan käyttää. Vaihtoehtoisesti nämä komponentit voivat olla sähköä eristäviä.

- 25 Polymeeriaines voidaan valita käyttötarkoituksen mukaan, mutta se voi olla tyypillisesti hyvin tiheää polyeteeniä tai vastaavaa materiaalia, joka sisältää edullisesti jonkin jäljitystä vähentävän täyteaineen, kuten esimerkiksi alumiinioksiditrihydraatin, mikä vähentää taipumusta hiilipitoisten ratojen muodostumiseen, joita syntyy toimenpiteen aikana vuotovirran valumisesta pitkin eristimen ulkopintaa. Sopivia materiaaleja selitetään esimerkiksi patenttijulkaisuissa GB-A-1 337 951, GB-A-1 337 952 ja GB-A-1 590 723 (Raychem). Myös muita materiaaleja, kuten esimerkiksi kuumassa kovet-
- 30 tuvia voidaan käyttää. Polymeeriaines ja/tai lanka voivat myös olla ristiliitoksia.

Kuitusilmukan on siis todettu olevan täysin peittyneenä ja sidoksissa uloimpaan polymeeriainekseen edullisesti siten,

että eristimessä ei ole olennaisesti tyhjää paikkaa.

Päätekappaleet, jotka voivat olla lyhyitä metalliputken kappaleita, jotka työntyvät poikittain (pitkänomaisen)

- 5 silmukan (pääakselin) suhteen, sijaitsevat silmukan sisällä, jolloin aikaansaadaan suuri mekaaninen lujuus - tavallisesti eristin voi kestää 70 kilonewtonin aksiaalikuormitusta, mikä on minimiedellytys sen käytölle 24 kilovoltin kiristyseristimenä.

10

Päätekappaleet muotoillaan edullisesti sellaisiksi, että ne levittävät niiden päälle vaikuttavan sähköisen tai mekaanisen kuormituksen, jolloin minimoidaan esimerkiksi kauttaaltaan kiedotun silmukan murtumisen todennäköisyys. Tätä varten soikion tai päärynän muoto on ympyrän muotoista poikkeileikkausta edullisempi ja tarjoaa pienen kitkakertoimen silmukan suhteen. Päätekappaleiden pinnat on myös edullista pyöristää, jolloin vältetään kohdat, joissa saattaa esiintyä vahingoittavaa sähköistä toimintaa.

20

Tehdään tiettäväksi, että sanaa "eristin" käytetään tässä viittaamaan tuotteeseen, jonka tehtävänä on eristäminen. Tällaisen tuotteen ei katsota täyttävän eristystehtävää koko elinkaarensa ajan ja/tai sillä voi olla eristämisen ohella
25 myös jokin muu tehtävä. Tätä ajatellen tuote voidaan yhdistää, esimerkiksi upottamalla se eristävän polymeeriaineksen sisään, muihin toiminnallisiin komponentteihin. Komponentit voivat olla esimerkiksi varistoreita, kuten metallioksidi-komponentteja, jotka mahdollistavat tuotteen toimimisen tietyissä olosuhteissa ukkossuojana, jolloin se tuottaa suojan salamaniskuja tai muita päällekkäislaitteeseen kohdistuvia ylijännitteitä vastaan.

30

Esillä olevan keksinnön mukaisia eristävän tuotteen valmistusmenetelmien suoritusmuotoja sekä niiden avulla valmistettuja tuotteita selitetään nyt esimerkein viitaten oheisiin piirroksiin, joissa
35

kuvio 1 on läpileikkauskuva ensimmäisestä eristimestä tasossa nähtynä,

5 kuvio 2 on läpileikkauskuva kuvion 1 eristimestä sivulta nähtynä,

kuvio 3 on läpileikkauskuva kuvion 1 eristimestä takaa nähtynä,

10 kuvio 4 esittää kaaviomaisesti eristimen erään valmistusmenetelmän,

15 kuviot 5a ja 5b esittävät kaaviomaisesti kaksi vaihtoehtoista suoritusmuotoa päatekappaleiden kiinnityksestä,

kuviot 6 - 8 esittävät osakuvia ukkossuojien kolmesta suoritusmuodosta,

20 kuviot 9 - 10 esittävät kaaviomaisia poikkileikkauksia eristimen muista suoritusmuodoista.

25 Piirrosten kuvioihin 1 - 3 viitaten, lyhyestä metalliputkesta valmistetaan pari metallipuolia 2, joiden ulkopinta tehdään ainakin yhdeltä sivulta koveroksi. Puolat 2 pidetään erillään halutulla etäisyydellä valmiin eristimen päatekappaleista keinoin, joita ei esitetä. Yhtä monisäikeistä lasikuitusekalankaa, jossa suojaavana aineksena on polypropeeni, kiedotaan jännityksessä puolien 2 ympärille niin, että sen koverot pinnat kytkeytyvät, suunnilleen kaksisataa kierrosta, ja muodostuu pitkänomainen, pyöristetyn suorakulmion muotoinen silmukka 4. Tuloksena oleva muoto on samanlainen kuin kahden hihnapyörän ympäri pingotetun tuulettimen hihnan muoto. Silmukka 4 käsittää lujittavia lasisäikeitä yhdessä polypropeenina olevien suojaavien säikeiden kanssa. Silmukan 35 pituus on tyypillisesti 200 mm, leveys 17 mm (toisin sanoen putkimaisten metallipuolien 2 koveron osan pituus) ja paksuus 3 mm.

Yhä jännitteessä oleva silmukka 4 siirretään sen jälkeen ruiskuvalumuottiin (jota ei esitetä). Muotti tyhjennetään ja kuumennetaan lankaan jääneen ilman poistamiseksi, ja ryömyvirratonta, eristävää polymeeriainesta 6 ruiskutetaan noin 5 125 C-asteen lämpötilassa 200 C-asteiseen valumuottiin noin 14 Mpa (2000 psi:n) paineella. Muotin korkean lämpötilan ja paineen vaikutuksesta silmukan 2 muodostavan kuidun suojaavat säikeet sulavat ja leviävät niin, että ne ympäröivät täysin lasikomponentit ja täyttävät niiden välitilat muodostaen jäykän, kosteudelta suojatun silmukan, ja polymeeriaines jäähtyy 10 ja/tai kovettuu sittemmin.

Kuten on esitetty, polymeeriaines 6 suunnitellaan muodostamaan eristimen ulkopinta. Tätä varten muotti järjestetään 15 omaamaan suuren joukon säteen suunnassa erikokoisia vaippoja. Kuvasta 2 nähdään, että polymeeriaines leviää täysin silmukan 4 ulkopuolen ympäri ja samoin sen sisäpinnalle. Järjestetään aukkoja 10, jotka vähentävät painoa ja alentavat eristimen hintaa (koska materiaalia 6 tarvitaan vähemmän) ja lisäävät 20 myös sitä pitkin virtaavan pintavuodon impedanssia.

Metallipuolat 2 jäävät paikoilleen valmiiseen eristimeen, ja niiden tehtävänä on kytkeä jännitteessä oleva eristin sähköisesti sopivaan sähkölaitteeseen.

25 Vaikka esillä olevan keksinnön eristimen sydänten erikoislujat kuidut esitetään ja selitetään niin, että muodostavat suoran silmukan, on myös mahdollista, että silmukka muodostetaan säikeen kiertämisvaiheessa tapahtuvalla ristikkäinasettelulla. Silmukka voidaan myös kiertää yhden tai useamman 30 kerran niin, että se on tiukkaan kierretyssä muodossa jo ennen sen muottiin vientiä.

Yksinkertaisten päatekappaleiden, kuten esimerkiksi puristettujen teräsrengaspuolien 2 käyttö esillä olevan keksinnön yhteydessä vapauttaa työstettyjen tai taottujen lisäosien käytöstä, jotka ovat olleet tähän saakka välttämättömiä. 35 Esimerkiksi tavanomaisten poimutettujen lisäosien yhteydessä

on tarpeen tarkka toleranssi, jotta tuotettaisiin yhtäältä riittävän suuri kiristysvoima ja toisaalta vältettäisiin kuitusauvaeristimen lasikuitujen murskaantuminen.

- 5 Kuviossa 4 esitetään jatkuva rivivalmistusmenettely, joka antaa mahdollisuuden valmistaa ainakin eristimen yhden osan verrattain halvalla.

- 10 Pari tietyn välimatkan päähän toisistaan asetettuja metallisia sauvatuurnoja 20, 22 yhdessä yhden jatkuvan lasikuitusekalangan 24 kanssa, johon suojaava aines on yhdistetty, ja joka on kääritytty kierukan muotoon niiden ympärille, syötetään suppiloon (jota ei esitetä), joka jakaa kuuman, ulkopuolen eristävän polymeeriaineksen 26. Jäähtyessään lanka
15 24 saa suojan sitä pitkin etenevältä kosteudelta ja polymeeriaines 26 ympäröi täysin sekä langan 24 että sauvat 20, 22. Jäähtynyt pituus voidaan leikata erillisiin, suojattuihin eristimiin suuntaan A nähden poikittaisilla leikkauksilla niin, että saadaan eristin, jonka poikittaismitta x
20 on olennaisesti yhdenmukainen.

- 25 Vaippoja (joita ei esitetä) voidaan sen jälkeen lisätä erillisinä tai paikan päällä valamalla tai päällystämällä vaipan omaava putkimainen osa kauttaaltaan uudelleen, jolloin tuloksena on kuviossa 1 esitetystä poikkeava muoto.

- 30 Eräässä vaihtoehtoisessa esillä olevan eristimen suoritusmuodossa kuitukiedottujen päatekappaleiden eristys suunnitellaan toteutettavaksi kahdella aineksella. Sisäpuoliseksi, verrattain halvaksi materiaaliksi voidaan valita jokin sellainen, jonka ominaisuudet helpottavat langan säikeiden suojaamista ja vastaavaksi ulommaksi materiaaliksi sellainen, joka omaa hyvät sähköiset pintaominaisuudet, kuten esimerkiksi hyvän vastuksen johtavien urien muodostumiselle
35 sitä pitkin.

Eristimessä käytetty kuitusilmukka voidaan valmistaa vaihtoehtoisesti nauhan muodostavana punoksena, kudelmanä tai neuloksena, joka nauha voidaan leikata kaistaleiksi niin,

että siitä toteutetaan yksi tai useampi halutun poikittaismitan omaava silmukka. Tässä suoritussuunnitelmassa jatkuva lanka sovitetään pingottumaan suunnassa, jossa jännite syötetään eristimeen, kun sitä käytetään esimerkiksi kiristyseristimenä.

Vaikka kuvioissa esitetään ainoastaan yksi eristin, on tarkoitus, että päätekappaleiden tarkoituksenmukaisen suunnittelun ja/tai keskinäisliittäntöjen avulla voidaan liittää yhteen kaksi eristintä tai useampia eristimiä niin, että ne muodostavat ketjun. Päätekappaleet voidaan suunnitella esimerkiksi sellaisiksi, että ne kytketään suoraan toisiinsa tai että voidaan järjestää yhdysnivelet tai muu elin. Tällainen pidennetty eristin soveltuisi niin muodoin käytettäväksi suuremmilla jännitteillä.

Kuviossa 5a ja 5b yksinkertainen lankasilmukka 30 esitetään pingotettuna eristimen päätekappaleet viime kädessä muodostavista kahdesta metallireiästä 32 toisen ympärille. Kuviossa 5a lanka 30 on kahden reiän välissä kierrettyssä muodossa, kun taas kuviossa 5b kuidun 30 vapaa pää kiinnitetään viereiseen lankaosuuteen reunuksen 34 avulla. Uloin polymeerimateriaali viedään myöhemmin eristystä varten ja langan suojaamisen tuottamiseksi ja/tai parantamiseksi kuten yllä on selitetty.

Kuviossa 6 esitetään viiden sinkkioksidivaristorin 40 pino, jotka varistorit on asetettu päällekkäin kahden metalliliittimen 42 väliin. Yhdestä langasta 44 muodostuva silmukka ulottuu kappaleiden 40 sekä liittimien 42 ympäri pitäen ne aksiaalipuristuksessa. Uloin polymeerieriste 46 ympäröi täysin langan 44, liittimet 42 ja kappaleet 40 ja varustaa siten päällystetyn eristysjärjestelyn, joka toimii ukkosuojana ja omaa suojatun yhden langan erikoislujan osan 44. Mikäli halutaan, polymeerimateriaali voidaan järjestää huolehtimaan ilman poistumista varistoriyksiköistä 40, joihin on muodostunut kaasuja niiden toimiessa ukkossuojana, samalla kun se ympäröi suojatun silmukan 44 edelleen täysin.

Kuvio 7 esittää ukkossuojan päatekappaleen ennen sen polymeerillä päällystämistä, jossa metalliliittimen 50 muoto on puolikaslieriö, joka omaa keskisen liitosistukan 52, joka työntyy lopulta polymeerin toiselle puolen. Kaksi suljettua lankasilmuksia 54 kiedotaan liittimen 50 vastaavien olakkeiden ympäri, ja lanka ojentuu kytkien samalla tavoin vastaavan liittimen (jota ei esitetä) jännitesuojan vastakkaisessa päässä. Tässä esitetään yksi varistoriyksikkö 56. Erikoislujina osina silmukat 54 vaikuttavat kappaleiden 56 pinon puristuksen säilymiseen kahden liittimen 50 välissä.

Kuvio 8 esittää katkaistun tasokuvan ukkossuojan eräästä muunnoksesta, jossa kaksi yksittäistä lankasilmuksia 60, 62 limittyvät keskenään ristin muodossa työntyessään ukkossuojan päatekappaleen (jota ei esitetä) yli samalla tavoin kuin kuviossa 6 esitetyssä yhden silmukan järjestelyssä. Suojatut silmukat 60, 62 esitetään eristävän polymeeriaineksen 64 ympäröimänä.

20 On myös tarkoitus, että esillä olevan keksinnön eristintä voidaan käyttää tuki- ja/tai ohjauselimenä lisälinjoille, kuten esimerkiksi voiman ja teleliikenteen johtimille tai muille kytkennöille.

25 Kuviossa 9 suljettu lankasilmuksia 70 asetetaan kahden päätytuurnan 72, 74 ympärille ja suojataan polymeerieristeellä 76 ja upotetaan tähän yllä kuvatulla tavalla. Tässä suoritusmuodossa lisäaukon muodostaa kuitenkin välissä oleva tuurna 78. Tuurnat 72, 74 ja 78 voivat olla sähköä johtavia, mutta tämä ei ole välttämätöntä. Syöttöjohtoja voidaan järjestää sitten kulkemaan vastaavien tuurnien läpi. On edullista, että kuvioden 1 - 3 suoritusmuodon polymeerieristeessä 6 olevia aukkoja voidaan myös käyttää tähän tarkoitukseen. Tuurnien 72, 74 ja 78 tai aukkojen 10 ymmärretään 35 niin ollen tukevan niiden läpi kulkevia syöttölinjoja ja pitävän ne tietyn matkan päässä toisistaan sekä toisistaan eristettyinä (silloin kun se on tarpeen).

Kuvio 10 esittää kuvion 9 eristimen erään muunnoksen, jossa käytetään kuvion 9 yhden silmukan sijasta kahta suljettua lankasilmukkaa 80, 82 vastaavien kolmen tuurnaparin 84, 86, 88 ympärillä. Silmukat pingotetaan keskenään olennaisesti

5 samaan tasoon.

Eräänä toisena muunnoksena kuvion 9 suoritusmuodosta voidaan muodostaa yksi silmukka 70 kahdeksikon muotoon kahden tuurnan 72 ja 74 väliin, jolloin se kiedotaan tiukemmin välissä
10 olevan tuurnan 78 ympäri ja päädytään kuvion 10 esittämään tulokseen.

Kuvio 11 esittää erään eristinjärjestelyn, jota on muunneltu niin, että se käsittää jäykän aksiaalielimen, joka sallii
15 eristimen käytön sekä puristuksessa että jännityksessä. Keraaminen sauva 90 omaa tuurnan 92 kiinnitettynä sen kumpaankin päähän. Suljettu lankasilmukka 94 asetetaan sitten tuurnien 92 ympärille ja ulkopuolinen eriste 96 viedään sen ympärille aiemmin selitetyllä tavalla. Tämä eristin omaa
20 niin muodoin silmukan 94 ansiosta vetolujuuden ja sauvan 90 ansiosta puristuslujuuden, mistä syystä se tarjoaa monipuolisen komponentin, jota voidaan käyttää esimerkiksi antennin eristimenä voimansiirtokaapelijärjestelmissä.

25 On edullista, että suljetun, suojatun lankasilmukan käyttö myös ukkossuojana toimivassa eristinjärjestelyssä voi tapahtua muiden komponenttien käytön sijasta tai niiden ohella varistoriyksiköiden paikoillaan pitämisen ja/tai lukitsemisen suhteen ylijännitteen aikana tapahtuvan murtumisen
30 varalta.

Patenttivaatimukset

1. Komposiittituotteen valmistusmenetelmä, tuotteen käsittäessä langan (24), jota ympäröi joka puolelta sulava ulkomateriaali (6, 26, 46, 64, 76, 96), **tunnettu** siitä, että
- 5 (i) lanka (24), joka käsittää erikoislujan kuidun ja sulavan suojamateriaalin, sijoitetaan valumuottiin, ja (ii) sulava ulkomateriaali (6, 26, 46, 64, 76, 96) viedään muottiin sulassa tilassa, sulavan ulkomateriaalin (6, 26, 10 46, 64, 76, 96) lämpötilan ollessa vähintään sama ja edullisesti korkeampi kuin se lämpötila, jossa suojamateriaali sulaa, jolloin aikaansaadaan suojamateriaalin sulaminen ja valuminen langan (24) erikoislujien kuitujen väliin ja ympärille niin, että kuidut uppoavat siihen
- 15 täysin ja niin että suojattu lanka (24) on kokonaan sulavan ulkomateriaalin (6, 26, 46, 64, 76, 96) ympäröimä.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että sulava ulkomateriaali (6, 26, 46, 64, 76, 96) ja/tai
- 20 suojamateriaali käsittää termoplastisen tai kovettuvan materiaalin, joka on edullisesti polypropeeni, polyakryylinitriili, polymetyylimetakrylaatti, polyeteeni, silikonin, polyetyleenitereftalaatti, polybutyleenitereftalaatti, eteeni-vinyylasetaattikopolymeeri tai heikon lujuuden omaava lasi.
- 25 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että lanka (24) käsittää erikoislujia lasi-, hiili- tai aramidikuituja.
- 30 4. Jonkin edellisistä patenttivaatimuksista mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että sulava ulkomateriaali (6, 26, 46, 64, 76, 96) on sähköä eristävää ja olennaisesti ryömyvirranton standardin ASTM D2303 mukaan.
- 35 5. Jonkin edellisistä patenttivaatimuksista mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että suojamateriaali käsittää kuituja, jotka kiedotaan langan (24) erikoislujien kuitujen ympäri tai kudotaan niiden sekaan.

6. Jonkin edellisistä patenttivaatimuksista mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että lanka (24) jännitetään silmukaksi (4, 30, 44, 54, 60, 62, 70, 80, 82, 94), joka kierretään
5 yhden tai useamman kerran kahden toisistaan tietyn välimatkan päähän asetetun tukielimen (2, 20, 22, 32, 42, 50, 72, 74, 78, 84, 86, 88, 92) ympärille ennen sen muottiin vientiä.
7. Jonkin patenttivaatimuksista 1-5 mukainen menetelmä, **tun-**
10 **nettu** siitä, että lanka (24) sijoitetaan yksisuuntaisesti tai monisuuntaisesti sauvan tai putken muodostusta varten.
8. Jonkin edellisistä patenttivaatimuksista mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että tuote muodostetaan pitkänomaiseksi
15 si sähköneristimeksi, lanka (24) on olennaisesti ei-johtavaa ja tukielimet toimivat kantavina eliminä eristimen kytkemiseksi sähkövirtaan.
9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä,
20 että eristin käsittää yhden tai useamman varistoriyksikön (40, 56), jolloin se toimii myös ukkossuojana.
10. Jonkin edellisistä patenttivaatimuksista mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että muotti tyhjennetään sen jälkeen
25 kun lanka (24) on sijoitettu siihen ja ennen sulavan ulkomaateriaalin (6, 26, 46, 64, 76, 96) vientiä.
11. Sähköä eristävä tuote, **tunnettu** siitä, että eristin tai
30 ukkossuoja valmistetaan jonkin edellisistä patenttivaatimuksista mukaisen menetelmän mukaan.

Patentkrav

1. Förfarande för framställning av ett komposit föremål, vilket föremål innefattar ett garn (24), som är inneslutet i ett smältbart yttre material (6, 26, 46, 64, 76, 96),
5 **kännetecknat** av att
- (i) garnet (24), som innefattar fiber med hög hållfasthet och ett smältbart blockermaterial, placeras i en gjutform, och
 - 10 (ii) det smältbara yttermaterialet (6, 26, 46, 64, 76, 96) införes i formen i smält tillstånd, varvid temperaturen hos det smältbara yttermaterialet (6, 26, 46, 64, 76, 96) är åtminstone lika med och företrädesvis högre än den temperatur, vid vilken blockermaterialet smälter,
15 varvid åstadkommes en smältning av blockermaterialet och ett flytande därav mellan och omkring garnets (24) fibrer med hög hållfasthet så, att fibrerna helt inneslutes däri, och så, att det blockerade garnet (24) helt omgives av det smältbara yttermaterialet (6, 26, 46, 64, 76, 96).
20
2. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att det smältbara yttermaterialet (6, 26, 46, 64, 76, 96) och/eller blockermaterialet innefattar ett termoplastiskt eller hårdbart material, som är företrädesvis polypropen, polyakrylnitril, polymetylmetakrylat, polyeten, silikon, polyetylen-
25 tereftalat, polybutylentereftalat, eten-vinylacetat-kopolymer eller glas med låg hållfasthet.
3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, **kännetecknat** av att garnet (24) innefattar glas-, kol- eller aramidfiber med
30 hög hållfasthet.
4. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknat** av att det smältbara yttermaterialet (6, 26, 46,
35 64, 76, 96) är elisolering och väsentligen icke-spårande, uppmätt enligt standarden ASTM D2303.

5. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknat** av att blockermaterialet innefattar fibrer, väcklats runt garnets (24) fibrer med hög hålfasthet eller vävts ihop i dessa.

5

6. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknat** av att garnet (24) spännes till en ögla (4, 30, 44, 54, 60, 62, 70, 80, 82, 94), som väcklas en eller flera gånger runt tvenne stödorgan (2, 20, 22, 32, 43, 50, 72, 74, 10 78, 84, 86, 88, 92) på avstånd från varandra innan den införes i formen.

7. Förfarande enligt något av patentkraven 1 till 5, **kännetecknat** av att garnet (24) anordnas i en eller flera riktnin- 15 gar för att bilda en stav eller ett rör.

8. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknat** av att produkten utformas till en utsträckt el- isolator, garnet (24) är väsentligen icke-ledande och stöd- 20 organen verkar som bärande organ vid koppling av isolator till en elkrets.

9. Förfarande enligt patentkrav 8, **kännetecknat** av att isolator innefattar en eller flera varistorblock (40,56), varvid 25 den också verkar som överspänningsavledare.

10. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknat** av att formen tömmes efter att garnet (24) placerats i denna och före införandet av det smältbara ytterma- 30 terialet (6, 26, 46, 64, 76, 96).

11. Elisolerande produkt, **kännetecknad** av att isolatorn eller överspänningsavledaren framställs medelst förfarandet enligt något av föregående patentkrav.

35

Fig. 1.

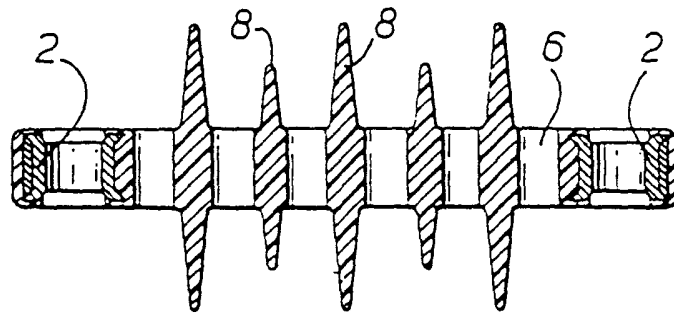


Fig. 2.

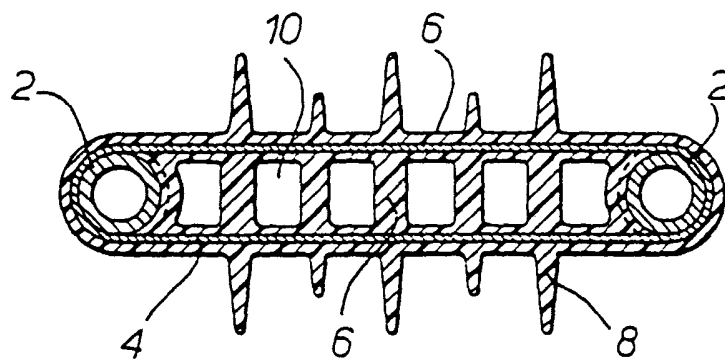


Fig. 3.

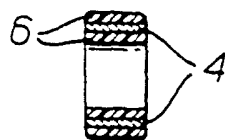


Fig. 4.

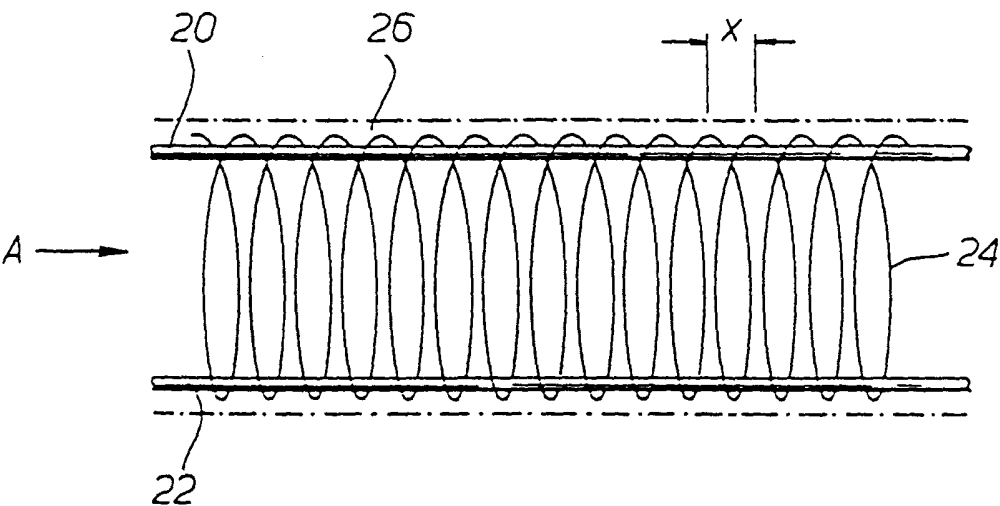


Fig. 5a



Fig. 5b

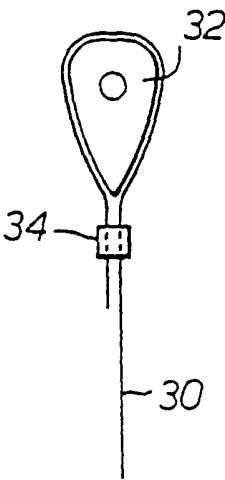


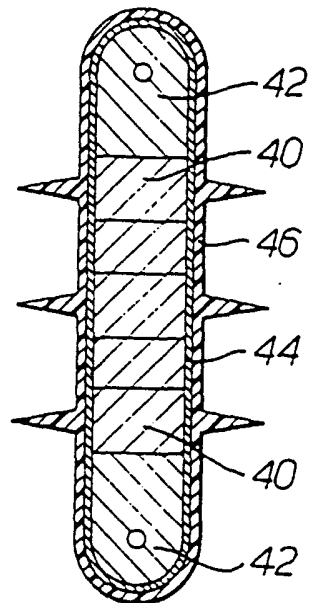
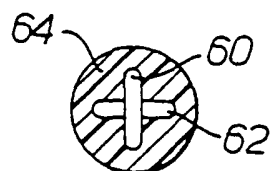
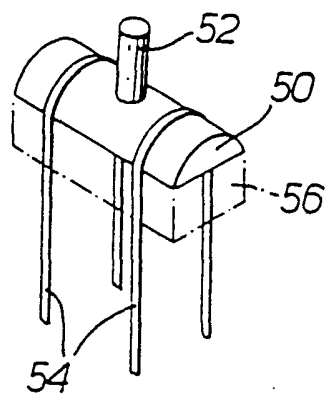
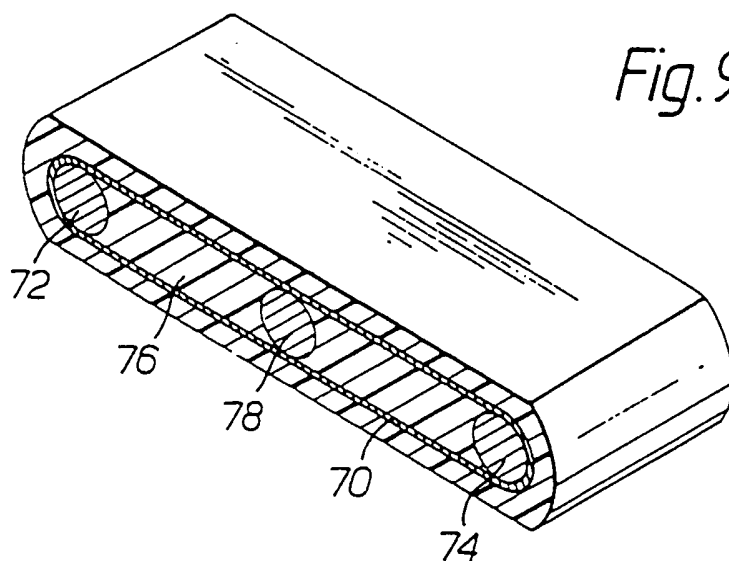
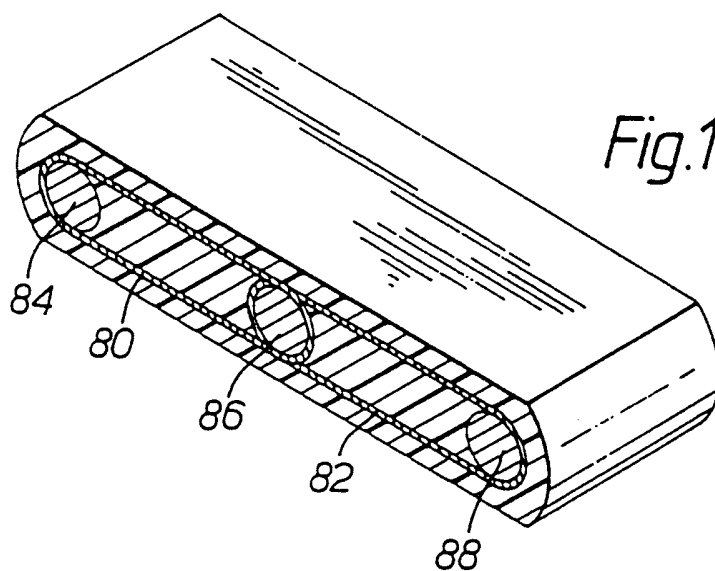
Fig.6.*Fig.8.**Fig.7.*

Fig. 9.*Fig. 10**Fig. 11.*