(19) SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 963538 A7**

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

(21) Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application 963538

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification (IPC[6])
A61M 25/02
C09J 7/02

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **20.01.1995**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **09.09.1996**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **07.11.1996**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **13.06.2019**

(86) Kansainvälinen hakemus - Internationell ansökan - International application **20.01.1995 PCT/US1995/000777**

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

10.03.1994 US 208990 18.05.1994 US 245012

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • **Minnesota Mining and Manufacturing Co.,** 3M Center, Saint Paul, Minn. 55101, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • **Newman, Charles L.,** USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
2 • **Kipp, Winfried,** USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention
Uudelleenkiinnitettävä putki- ja johtopidike kirurgiseen käyttöön
Återfästbar rör- och ledningshållare för kirurgiskt bruk

Uudelleenkiinnitettävä putki- ja johtopidike kirurgiseen käyttöön

Keksinnön tausta

Esillä olevan keksinnön kohteena ovat putki- ja kaapelipidäkkeet, joita käytetään putkien ja kaapelien väliaikaiseksi kiinnittämiseksi potilaan kehoon tai kirurgiassa käytettyyn steriiliin vaatetukseen tai suojavaatteisiin. Tämän keksinnön kohteena ovat myös kirurgiassa käytetty steriili vaatetus tai suojavaatteet, joihin tällaiset pidäkkeet on kiinnitetty.

Keksinnön tausta

On olemassa suuri tarve kiinnittää tai pidättää pitkänomaisia putkia tai kaapeleita (joita tämän jälkeen toisinaan kutsutaan yleisnimellä "putket") potilaan kehoon tai kirurgiassa käytettyyn steriiliin vaatetukseen tai suojavaatteisiin. Alalla tarvitaan esimerkiksi pidäkkeitä, jotka kykenevät kiinnittämään syöttöputkia tai muita kaapeleita potilaaseen, kastelu- ja kuivatusputkia potilaaseen tai potilaan vuoteeseen, tai kiinnittämään muita putkia ja/tai kaapeleita kirurgiseen steriiliin vaatetukseen, pitäen putket ja/tai kaapelit oikeassa järjestyksessä ja pois kirurgisen toiminnan tieltä.

Kyseisen putken tai kaapelin tyypistä riippuen on toisinaan suotavaa, että tällaista putkea tai kaapelia voidaan helposti säätää pidäkkeen avulla. Ilmaisulla "säädetty" tai "säädettävyys" tarkoitetaan sitä, että putken tai kaapelin olisi kyettävä liukumaan pidäkkeen läpi halutun voiman seurauksena. Tämän ansiosta putki tai kaapeli voidaan säätää helposti niiden lisäpituutta tarvittaessa pidäkkeen jommallakummalla puolella. Muissa tilanteissa putken tai kaapelin säätöä olisi rajoitettava, eikä niiden olisi sallittava liukua helposti pidäkkeen läpi.

On myös suotavaa, että putki tai kaapeli voidaan helposti poistaa tai irrottaa pidäkkeestä ilman niiden

leikkaustarvetta. Putki tai kaapeli olisi sopivimmin voitava poistaa tai irrottaa vaivattomasti pidäkkeestä ilman sen vahingoittumista. On kaikkein suotavinta, että putki ja kaapeli voidaan kiinnittää uudelleen. "Uudelleenkiinnitettävyydellä" tarkoitetaan sitä, että putki- tai kaapelipidäkkeen olisi sallittava putkien ja/tai kaapelien useat kiinnitykset ja irrotukset. Tällainen vaatimus on toisenlainen kuin pidäkkeiden yhteydessä, jotka vain kiinnittävät kaapelin yhden kerran (so. kaapelin irrotus tuhoaa joko kiinnitysvälineen tai kaapelin eheyden). Lisäksi suositeltavia putki- ja kaapelipidäkkeitä olisi voitava käyttää helposti vain yhdellä kädellä. Tämän ansiosta käyttäjä voi tarttua yhteen tai useampaan kaapeliin yhdellä kädellä ja käyttää yhä pidäkettä toisella kädellä. On kaikkein edullisinta, jos putki- tai kaapelipidäkettä voitaisiin helposti käyttää hansikoidun käden avulla.

Valitettavasti aikaisempien yritysten yhteydessä tällaisen monikäyttöisen putki- ja kaapelipidäkkeen valmistamiseksi näitä vaatimuksia ei ole kyetty täyttämään. Pidäkkeet ovat olleet joko liian kalliita, ilman säätö- tai uudelleenasetusmahdollisuuksia, tai niitä on ollut vaikea käyttää ja niiden monikäyttöisyys on ollut rajoitettua. Olisi siis suotavaa saada aikaan putki- ja kaapelipidäke, joka on taloudellisesti edullinen, uudelleenkiinnitettävä ja monikäyttöinen.

US-patenttijulkaisussa nro 5 266 401 (Tollini) selostetaan kiinnitysteippi, joka käsittää kantaosalla varustetun liuskan. Liuska sisältää kiinnitetyn pään ja vapaan pään ja se on muodostettu teipin leikkaamisen avulla. Liuskan vapaa pää on kiinnitetty pohjaosan suhteen käyttäen koukku- ja silmukkalaitetta.

US-patenttijulkaisussa nro 4 457 754 (Buttaravolli) selostetaan monikäyttöinen kiinnityskaistale, jota käytetään potilaan kehossa. Kiinnityskaistale käsittää joustavasta materiaalista tehdyn pohjakaistaleen ja pitkänomai-

sen joustavan peitekaistaleen. Joustavan peitekaistaleen ilmoitetaan olevan pysyvästi kiinnitettynä pohjakaistaleen yläpintaan käyttäen irtoamatonta sideainekerrosta tai mekaanista välinettä, kiinnityksen tapahtuessa esimerkiksi ompelun avulla.

Keksinnön yhteenveto

Esillä oleva keksintö tarjoaa käyttöön halvat putki- ja kaapelipidäkkeet, jotka ovat sekä säädettäviä että uudelleenkiinnitettäviä. Näitä pidäkkeitä voidaan helposti käyttää vain yhdellä kädellä ja ne voidaan kiinnittää potilaan ihoon tai kangaspintaan, kuten kirurgiassa käytettyyn steriiliin vaatetukseen tai suojavaatteisiin.

Esillä olevan keksinnön mukaiset putki- ja kaapelipidäkkeet käsittävät yleensä seuraavat osat: joustavasta materiaalista tehdyn pitkänomaisen kiinnityskaistaleen, joka sisältää alasivullaan olevan sideainepäällysteen pintaan tapahtuvaa kiinnitystä varten; joustavasta materiaalista tehdyn pitokaistaleen, joka sisältää kiinteän pään, uudelleenasetettavan pään ja silloituskaistaleen tämän kiinteän pään ja uudelleenasetettavan pään ja (ainakin pidäkkeen kummassakin päässä olevan) sideainekerroksen pitokaistaleen pohjapinnan ja kiinnityskaistaleen yläpinnan välissä. Putki- ja kaapelipidäkkeet käsittävät lisäksi uudelleenasetettavan pään vieressä olevan sormiliuskan pitokaistaleen osittaista kuorimista varten kiinnityskaistaleesta. Nykyisen suositeltavan sovellusmuodon yhteydessä pitokaistale ja sideainekerros (so. "pitoteippi") on muodostettu yhdestä ainoasta liimateippimateriaalilevystä. Pitoteipin erottumisen estämiseksi kiinnityskaistaleesta kiinteässä päässä pitoteippi on leikattu siten, että "kuorimisreuna" on rajoitettu saranalinjan kohdalla. Tämä voidaan saada aikaan esimerkiksi vähentämällä kuorintakerroksen leveyttä. Osaa pitoteipistä ei kuorita, sen pysyessä lujasti kiinnitettynä kiinnityskaistaleeseen (vastustaen siten lisäkuorintaa sarnalinjan ohi). Eräässä nykyisin

suositeltavassa sovellusmuodossa sekä kiinnitys- että pitokaistale käsittävät muovitaustalla varustetut liimateipit.

Piirustusten lyhyt kuvaus

Kuvio 1 esittää poikkileikkausta esillä olevan keksinnön mukaisesta putki- ja kaapelipidäkkeestä varustettuna kiinnityskaistaleella pidäkkeen kiinnittämiseksi pintaan ja pitokaistaleella putken tai kaapelin pidättämistä varten. Pidäke on esitetty yhdessä vuorausmateriaalin kanssa, joka suojaa ennen käyttöä kiinnityskaistaleen paljasta sideainetta. Kuviot 1b ja 1c esittävät kahta suurennettua poikkileikkauskuvantoa esillä olevan keksinnön mukaisten pidäkkeiden kummastakin päästä, kuvion 1b esittäessä kaksi yksipuolista sideaineteippikerrosta käsittävää pidäkettä ja kuvion 1c esittäessä pidäkettä, joka koostuu kaksipuolisesta sideainekerroksesta ja ilman sideainetta olevan kalvon muodostamasta kerroksesta. Kunkin pidäkkeen keskiosaa ei ole esitetty.

Kuvio 1d ja 1e esittävät kahta suurennettua poikkileikkauskuvantoa esillä olevasta keksinnöstä näyttäen vaihtoehtoiset sormiliuskat.

Kuviot 1f, 1g ja 1h esittävät suurennettuja poikkileikkauskuvantoja esillä olevasta keksinnöstä näyttäen vaihtoehtoiset poistoliuskat, joita käytetään irrottamaan pidäke pinnasta.

Kuviot 2a ja 2b esittävät esillä olevan keksinnön mukaista aukikuorittua putki- ja kaapelipidäkettä, joka pidättää putkea tai vastaavasti kaapelia.

Kuviot 3a, 3b, 3c, 3d, 3e ja 3f esittävät päällyskuvantoja esillä olevan keksinnön mukaisista pidäkkeistä näyttäen vaihtoehtoisia leikkauskuvioita, joita käytetään muodostamaan silloituskaistaletta ja kuorintapysäyttimiä.

Kuviot 4a ja 4b esittävät kahta menetelmää, joita käytetään esillä olevan keksinnön mukaisen putki- ja kaapelipidäkkeen valmistamisessa.

Kuvio 5 esittää esillä olevan keksinnön mukaista kirurgiassa käytettyä steriiliä vaatetusta, johon on kiinnitetty useita putki- ja kaapelipidäkkeitä.

Kuvio 6 esittää "T-kuorintavoimalla" toimivaa koestustapaa ja dynaamista leikkausvoimaa käyttävää koestustapaa.

Keksinnön yksityiskohtainen selostus

Esillä olevan keksinnön mukaiset putkipidäkkeet käsittävät joustavasta materiaalista tehdyn pitkänomaisen kiinnityskaistaleen, jonka alapinnassa sideainepäällyste pintakiinnitystä varten; joustavasta materiaalista tehdyn pitokaistaleen, joka sisältää kiinteän pään, uudelleenasetettavan pään ja silloituskaistaleen; ja (ainakin pidäkkeen kummassakin päässä olevan) sideainekerroksen pitokaistlaeen pohjapinnan ja kiinnityskaistaleen yläpinnan välissä. Putki- ja kaapelipidäkkeet käsittävät lisäksi uudelleenasetettavan pään vieressä olevan sormiliuskan, joka helpottaa pitkokaistaleen osittaista kuorimista irti kiinnityskaistaleesta. Eräässä nykyisin suositeltavassa sovellusmuodossa pitkokaistale ja sideainekerros on tehty yhdestä ainoasta sideaineteippimateriaalilevystä. Pitoteipin irtoamisen estämiseksi kiinnityskaistaleesta kiinteässä päässä pitoteippi on leikattu siten, että "kuorintareuna" on rajoitettu saranalinjan kohdalla. Tämä voidaan saada aikaan esimerkiksi supistamalla kuorintakerroksen leveyttä. Osaa pitoteipistä ei kuorita ja se pysyy lujasti kiinnitettynä kiinnityskaistaleeseen (vastustaen siten lisäkuorintaa saranalinjalla). Nykyisin suositeltavassa sovellusmuodossa sekä kiinnitys- että pitokaistale käsittävät muovitaustalla varustetut sideaineteipit.

Kiinnityskaistale tarjoaa käyttöön välineen pidäkkeen kiinnittämiseksi pintaan (kuten ihoon tai kirurgiassa käytettyyn steriiliin vaatetukseen jne.) sekä "tasannevyöhykkeen" pitokaistaleen kiinnitystä varten. Sopivia kiinnityskaistaleita voidaan helposti kiinnittää haluttuun

pintaan uuden pinnan muodostamiseksi, joka ottaa vastaan pitokaistaleen ja mahdollistaa pidäkkeen halutun uudelleenkiinnitettävyyden. Kiinnityskaistale tarjoaa siten käyttöön pitkokaistaleen ja sen kiinnityspinnan välisen yhteyden. Nykyisin suositeltavassa sovellusmuodossa kiinnityskaistale käsittää lisäksi tässä yhteydessä esitetyn poistoliuskan pidäkkeen poistamisen helpottamiseksi pinnasta käytön jälkeen. Tämä ominaispiirre on erityisen edullinen, kun pidäkettä käytetään yhdessä uudelleenkäytettävän tuotteen, kuten kirurgiassa käytetyn sterriilin vaatetuksen kanssa. Poistoliuska on asetettu sopivimmin pidäkkeen päähän poispäin uudelleenasetettavasta päästä (so. poispäin sormiliuskasta ja lähelle kiinteää päätä).

Eräässä sovellusmuodossa kiinnityskaistale käsittää "yksipuolisen" liimateipin (so. teipin, joka on varustettu taustamateriaalilla, jonka yksi puoli on päällystetty kosketusherkällä "PSA"-sideaineella), tämän liimateipin ollessa päällystettynä sopivimmin ennen käyttöä vuorausmateriaalilla. Vuorausmateriaali voidaan ehkä kuoria helposti pois teipistä, sideaineen paljastamiseksi, jättäen yksipuolisen liimateipin vapaaksi pintakiinnitystä varten. Yksipuolisen liimateipin sideainetta sisältämätön puoli tarjoaa käyttöön yhteensopivan pinnan pitokaistaleen uudelleenasetettavaa kiinnitystä varten. Yksipuolisen liimateipin sideainetta sisältämätön puoli on päällystetty sopivimmin alhaisella taustaliimauskoolla ("LAB") pitokaistaleen helpon kuorinnan edesauttamiseksi. Sopivia yksipuolisia liimateippejä selostetaan seuraavassa. Eräässä toisessa sovellusmuodossa kiinnityskaistale käsittää "kaksipuolisen" liimateipin (so. teipin, joka käsittää taustamateriaalin, joka on päällystetty molemmilta puoliltaan PSA:lla). Tämän kaksipuolisen liimateipin ensimmäinen puoli on sopivimmin peitetty ennen käyttöä vuorausmateriaalilla. Vuorausmateriaali voidaan kuoria helposti pois teipistä yhden sideainepinnan paljastamiseksi jättäen kak-

sipuolisen liimateipin vapaaksi pintakiinnitystä varten. Vuorausmateriaali voidaan ehkä kuoria helposti pois teipistä yhden sideainepinnan paljastamiseksi jättäen kaksipuolisen liimateipin vapaaksi pintakiinnitystä varten. Kaksipuolisen liimateipin toinen puoli on peitetty pitokaistaleella. Sopivia kaksipuolisia liimateippejä selostetaan seuraavassa.

Pitokaistale on asetettu kiinnityskaistaleen päälle, jolloin se käytännössä peittää kiinnitettävän putken tai kaapelin. Pitokaistale on sopivimmin tehty yhdestä ainoasta materiaalilevystä. Pitokaistale on kiinnitetty kiinnityskaistaleeseen ainakin molemmissa päissään. Pitokaistaleen yksi pää (so. "kiinteä pää") on kiinnitetty pysyvästi kiinnityskaistaleeseen. "Pysyvällä" kiinnityksellä tarkoitetaan sitä, että pitokaistale ja kiinnityskaistale eivät käytön yhteydessä irtoa toisistaan kiinteässä päässä. Pitokaistaleen toinen pää (so. "uudelleenasetettava" pää) on uudelleenasetettavasti kiinnitetty kiinnityskaistaleeseen. "Uudelleenasetettavalla" kiinnityksellä tarkoitetaan sitä, että pitokaistale ja kiinnityskaistale ovat irrallaan toisistaan käytön aikana ja että ne liitetään yhteen kaapelin tai putken kiinnittämiseksi. Pitokaistaleen keskiosaa kutsutaan "silloituskaistaleeksi". Kuten seuraavassa selostetaan, silloitusosa voi olla vapaa sideaineesta. Valmistuksen helpottamiseksi silloitusosa kuitenkin usein on varustettu samalla sideaineella kuin mitä käytetään kiinteän ja/tai uudelleenasetettavan pään kiinnittämiseen kiinnityskaistaleeseen.

Pitokaistaletta on sopivimmin leikattu tässä yhteydessä selostetulla tavalla yhtenäisten "kuorintapysäyttimien" muodostamiseksi. Nämä kuorintapysäyttimet estävät pitokaistaleen täydellisen kuoriutumisen alla olevasta kiinnityskaistaleesta kiinteässä päässä. Käyttäjä voi siten helposti kuoria pitokaistaleen irti alla olevasta kiinnityskaistaleesta "saranalinjaan" asti. Kuorinta lope-

tetaan saranalinjan kohdalla. Kiinteät kuorintapysäyttimet tarjoavat huomattavia etuja muihin mekaanisiin tai sideainetta käyttäviin menetelmiin verrattuna, joita voitaisiin yrittää käyttää estämään haitallinen irtautuminen kiinteässä päässä. Ensiksikin, esillä olevan keksinnön mukaisilla pidäkkeillä on olennaisesti sama yhtenäinen paksuus kiinteässä päässä. Mitään pullistumaa ei esiinny mekaanisen sinkilöinnin tai ompelun johdosta. Toiseksi, esillä olevan keksinnön mukaiset pidäkkeet voidaan kankaisiin kiinnitettyinä helposti taittaa ja taivuttaa ilman vaurioita. Lisäksi pitovälineitä ei tarvitse päällystää kuin yhdellä liimatyypillä (so. samaa sideainetta voidaan käyttää sekä kiinteässä että uudelleenasetettavassa päässä).

Pitokaistaleen olisi oltava kyllin joustava kuoriutuakseen helposti taaksepäin itsensä päällä sillan muodostamiseksi kaapelin päälle. Materiaaleja, jotka helposti murtuvat tai repeytyvät ollessaan taitettuina tai taivutettuina tällä tavoin, pidetään sopimattomina käytettäviksi tämän keksinnön yhteydessä. Kiinnityskaistale ja silloituskaistaleen joustavuus olisi säilytettävä pidäkkeen koko käyttöalueella. Materiaaleja, jotka menettävät joustavuutensa joko erittäin alhaisissa (esimerkiksi 0 °C) tai erittäin korkeissa (esimerkiksi 100 °C) lämpötiloissa, olisi vältettävä.

Kiinnitys- ja pitokaistaleen olisi oltava riittävän lujia tiettyä leveyttä varten niihin mahdollisesti kaapelista kohdistettujen voimien tukemiseksi. Kaistaleiden olisi oltava kyllin lujia kaapelin painon tukemiseksi, ja yksityiskohtaisemmin tarkastellen kaistaleiden olisi oltava riittävän lujia vastustaakseen kohtuullisia "nykäisyvoimia", joita voidaan kohdistaa pidäkkeeseen päällystettyä kaapelia vedettäessä tai nykäistäessä. On kaikkein suotavinta, että silloituskaistaleella on riittävä kestävyys repeytymisen tai murtumisen kestämiseksi ennen side-

aineen irtautumista pinnan ja kiinnityskaistaleen välillä, kaapelin murtuessa tai kiinnityspinnan koossapysyvyyden vaurioituessa (esimerkiksi steriilin vaatemateriaalin repeytymisen yhteydessä). Sopivien kiinnitys- ja silloituskaistalemateriaalien vetolujuus on vähintään 4 N/cm koestettuna ASTM D882:n mukaisesti tässä yhteydessä muunnetulla tavalla. Suositeltavien kiinnitys- ja silloituskaistalemateriaalien vetolujuus on ainakin 5 N/cm, edullisesti ainakin 10 N/cm ja kaikkein edullisimmin ainakin 13 N/cm materiaalin leveyttä. Haluttaessa kiinnitys- tai silloituskaistalemateriaali voi käsittää sitkeyttä lisäävän materiaalikerroksen (esimerkiksi pituussuuntaisen lasikuitukerroksen tai jostain muusta erittäin kestävästä levymateriaalista tehdyn kerroksen) kaistaleen vahvistamiseksi.

Sopivat kiinnitys- ja pitokaistalemateriaalit käyttöä varten keksinnön yhteydessä sisältävät levymateriaalit tai -laminaatit, jotka on tehty kankaasta, huovikekudoksista, vaahtomuoveista tai muovimateriaaleista. Nykyisin suositeltavat kiinnitys- ja pitokaistalemateriaalit käsittävät muovilevymateriaalit. Sopivat muovilevymateriaalit käsittävät luonnonpohjaiset orgaaniset polymeerit, kuten asetaatin, atslonin, raionin ja triasetaatin; ja synteettisesti valmistetut orgaaniset polymeerit, kuten akryylin, aramidin, nailonin, olefiinin (esimerkiksi poly(1-buteenin), polykarbonaatin, polyetyleenin, polyesterin, poly(3-metyyli-1-buteenin), poly(1-penteenin), polyporpyleenin ja polystyreenin), polysulfonin, polytetrafluorietyleenin, poly(vinyylialkoholin), poly(vinyylikloridin), poly(vinylidiinikloridin) ja poly(vinylidiinifluoridin). Suositeltavat synteettiset polymeerit sisältävät asetaatin, akryylin, nailonin, polypropyleenin, polyetyleenin, polyesterin ja raionin. Kaikkein suositeltavimmat synteettiset polymeerit sisältävät polyesteri- ja polyetyleenikalvot. Suositeltavat materiaalit ovat myrkyttömiä, edullisesti vain vähän herkistäviä, ja kaikkein edullisimmin myös ympäris-

töllisesti turvallisia (jolloin ne voidaan esimerkiksi kierrättää tai heittää pois tavalla, joka ei vahingoita ekojärjestelmää).

Haluttaessa kiinnitys- tai pitokaistalemateriaali voidaan tehdä elastomeerisestä materiaalista. Sopivat elastomeerimateriaalit käsittävät luonnonkumin, polyisopreenin, polybutadieenin, dieenistyreenikopolymeerit, etyleenipropyleenikopolymeerit, etyleenipropyleenidieeniterpolymeerit, styreenibutadieenisegmenttipolymeerit, styreeniisopreenisegmenttikopolymeerit ja polyuretaanit, kuten spandex (polyuretaanielastomeeri).

Kuten edellä on mainittu, pitokaistan kiinnitysjärjestely voi käsittää useammasta kuin yhdestä materiaalista tehdyn laminaatin. Ensimmäinen materiaali voidaan esimerkiksi sitoa, päällystää tai kiinnittää erilaiseen toiseen materiaaliin. Ensimmäinen materiaali voi muodostaa laminaatin, joka on tarvittavalla tavalla yhteensopiva sideainekerroksen kanssa (kuten seuraavassa selostetaan), kun taas toinen materiaali voi muodostaa laminaatin, jolla on tarvittava fyysinen eheys tai kestävyys.

Pitokaistaleen olisi oltava yhteensopiva sideaineen kanssa, jota käytetään sen kiinnittämiseksi kiinnityskaistaleeseen. Kiinnityskaistaleen materiaalin olisi oltava yhteensopiva sideaineen kanssa, jota käytetään kiinnittämään se pintaan ja pitokaistaleeseen.

Muodostettuna sillaksi silloituskaistalemateriaali ja kiinnityskaistalemateriaali ympäröivät putkea tai kaapelia. Putki- tai kaapelityypistä riippuen on joskus suotavaa, että putki tai kaapeli voidaan helposti säätää pidäkkeen avulla. "Säätämisellä" tarkoitetaan sitä, että putken tai kaapelin olisi päästävä liukumaan pidäkkeen läpi vastauksena haluttuun vetovoimaan. Tämän ansiosta putki tai kaapeli voidaan helposti säätää, jopa siltaa avaamatta, jos putken tai kaapelin lisäpituutta tarvitaan pidäkkeen jommallakummalla puolella. Toisissa tapauksissa

putken tai kaapelin säätämistä olisi rajoitettava, eikä putken tai kaapelin helppoa liukumista pidäkkeen läpi olisi sallittava. Määrätyn putken kyky liukua tietyn pidäkkeen sillan läpi riippuu kitkasta (tai tartunnasta) silloituskaistaleen ja kiinnityskaistaleen materiaalien sekä putken välillä. On otettava huomioon, että sideainekerroksen olemassaolo sillan alueella saattaa vaikuttaa liukumiseen. Putken liukumisen estämiseksi tai rajoittamiseksi sillan kautta olisi suositeltavaa päällystää silloituskaistale (tai kiinnityskaistale sillan alueella) sideaineella. Toisaalta taas helpon uudelleenasetettavuuden sallimiseksi sillan kautta voitaisiin kitkakertoimeltaan pienet materiaalit valita käyttöön yhdessä putken kanssa.

Pitokaistaleen olisi oltava riittävän pitkä kiinnitettävän putken tai putkien tai kaapelin tai kaapelien sekä silloittamista että uudelleenasetettavaa kiinnittämistä varten kiinnityskaistaleeseen. Eräässä suositeltavassa sovellusmuodossa käytetään pitkänomaista joustavasta materiaalista tehtyä kaistaletta muodostamaan silloituskaistale sekä tarjoamaan käyttöön alueet sideaineen asettamiseksi, jota käytetään kiinnittämään pysyvästi pitokaistaleen yksi pää kiinnityskaistaleeseen ja toinen pään uudelleenasetettavalla tavalla. Pitokaistalemateriaalin olisi siten oltava riittävän pitkä saadakseen aikaan kooltaan sopivan sillan halutun putken tai putkien tai kaapelin tai kaapelien yli; sopivan alueen sideaineen asettamiseksi kumpaankin päähän; ja edullisesti kooltaan sopivan sormiluiskan. Sopivat lääketieteen alueella käytettävät putki- ja kaapelipidäkkeet käsittävät vähintään 5 cm pituisen, edullisesti ainakin 8 cm ja kaikkein edullisimmin vähintään 10 cm pituisen silloituskaistaleen. Kiinteän pään, uudelleenasetettavan pään ja sormiliuskan sovittamista varten suositeltavat putki- ja kaapelipidäkkeet käsittävät joustavasta materiaalista tehdyn pitkänomaisen kaistaleen, jonka pituus on vähintään 9 cm, aina-

kin 12 cm ja kaikkein edullisimmin vähintään 14 cm. Myös pitempiä pidäkkeitä voidaan haluttaessa käyttää.

Pidäkkeen leveys riippuu useista tekijöistä. Esimerkiksi pidäkkeenä toimimista varten asetetut minimikestävyysvaatimukset saattavat määrittää minimileveyden ja/tai paksuuden määrätyn pitokaistalemateriaalin yhteydessä. Lisäksi kiinnityskaistaleen ja/tai pitokaistaleen kiinteän tai uudelleenasetettavan pään vaadittu minimipinta-ala voi määrittää pidäkkeen minimileveyden. Lisäksi on selvää, että pitokaistaletta varten vaaditut mitat (kuten leveys) eivät ehkä ole samat kuin mitä vaaditaan kiinnityskaistaletta varten. Esimerkiksi leveämpää kiinnityskaistaletta voidaan käyttää yhdessä kapeamman pitokaistaleen kanssa. Kuitenkin taloudellisista syistä johtuen on nykyisin suositeltavaa valmistaa esillä olevan keksinnön mukaisia pidäkkeitä yleensä suorakulmaisessa muodossa. Siten pito- ja kiinnityskaistaleen leveys on sopivimmin sama. Lääketieteen alalla käytettävien suositeltavien putki- ja kaapelipidäkkeiden kokonaisleveys on vähintään 1 cm, edullisesti ainakin 2 cm ja kaikkein edullisimmin 2 - 5 cm.

Esillä olevan keksinnön mukaisen silloituskaistaleen paksuuden olisi oltava kyllin suuri silloitusta varten riittävällä lujuudella. Minimipaksuus riippuu tavallisesti silloituskaistaleen leveydestä (materiaalin kestävyys riippuu yleensä materiaalin "poikkileikkauksesta"). Sopivien kalvojen paksuuden, joita käytetään muodostamaan esillä olevan keksinnön mukaisia tyypillisiä pidäkkeitä (joko kiinnitys-tai pitokaistaletta varten), on oltava vähintään 0,02 mm, edullisesti ainakin 0,04 mm ja kaikkein edullisimmin 0,07 - 0,2 mm.

Esillä olevan keksinnön mukaiset pidäkkeet voidaan esikiinnittää tuotteeseen (esimerkiksi kirurgiassa käytettyihin steriileihin vaatekappaleisiin tai suojavaatteisiin) tai niitä voidaan käyttää yksittäisinä pidäkkeinä, jotka kiinnitetään kirurgisiin vaatekappaleisiin tai suo-

javaatteisiin niiden käyttöhetkellä. Esillä olevan keksinnön mukaisia pidäkkeitä voidaan valmistaa yksittäisinä putki- ja kaapelipidäkkeinä, jotka kiinnitetään potilaan ihoon käyttöhetkellä. Aiotusta käyttötarkoituksesta riippuen kiinnityskaistaleen sideainekerros voidaan päällystää vuorausmateriaalilla.

Käyttöä varten yhdessä esikiinnitettyjen pidäkkeiden kanssa tietyssä tuotteessa kiinnityskaistale käsittää sopivan sideainekiinnitysvälineen. Sopiva sideainekiinnitysväline käsittää esimerkiksi kesto- tai kertamuovisideaineet, kosketusherkät liimat ("PSA") tai niitä sisältävät teipit. Suositeltavat sideainekiinnitysvälineet sisältävät edellä mainitut kosketusherkät tai PSA-liimateipit. Kiinnitysväline on edullisesti "pysyvä", so. steriiliin vaatetukseen tai suojavaatteisiin kiinnitettyä pidäkettä ei voida asettaa uuteen kohtaan tällaisessa vaatetuksessa tai vaatteissa, vaan se on asetettu pysyvästi kyseiseen asentoon.

Käyttöä varten yhdessä yksittäisten "käyttöpistepidäkkeiden" (so. pidäkkeiden, jotka on tarkoitettu yksilöllistä kiinnitystä varten steriiliin vaatetukseen, suojavaatteisiin tai potilaan ihoon käyttöhetkellä) kanssa kiinnitysväline käsittää sopivimmin sideainekiinnitysvälineen, joka on päällystetty ennen käyttöä vuorauksella. Sideainekiinnitysväline on sopivimmin päällystetty joustavasta materiaalista tehdyn pitkänomaisen kaistaleen pintaan. Sideainekiinnitysväline voi käsittää yhden tai useamman sideainekerroksen ja vaihtoehtoisesti yhden tai useamman taustakerroksen. Sideainekiinnitysvälineen suojaamiseksi pinnan likaantumiselta sideainepinta on edullisesti päällystetty (esimerkiksi erillisellä vuorausmateriaalilla) ennen käyttöä. Haluttaessa sideainepinta voidaan päällystää ennen käyttöä pitkänomaisen kaistaleen jonkin toisen osan tai toisen pidäkkeen (so. pidäkesarjan) avulla erillisen vuorausmateriaalin sijasta.

Sopivat kosketusherkät liimat käyttöä varten esillä olevan keksinnön yhteydessä sisältävät kosketusherkät sideaineet, jotka kykenevät tarjoamaan käyttöön tarvittavan määrän kuorintalujuutta ja/tai leikkauskestävyyttä toimintaa varten vaaditulla tavalla. Sopivat kosketusherkät sideaineet sisältävät esimerkiksi riittävän kestävyyden, kun niitä käytetään kiinnitysvälineenä, pidäkkeen kiinnittämiseksi lujasti pintaan ilman vahingossa tapahtuvaa irtautumista. Sopivilla kosketusherkillä liimoilla on lisäksi riittävä leikkauslujuus pitokaistaleen kiinnittämiseksi lujasti kiinnityskaistaleeseen sillan haitallisen avautumisen estämiseksi, sen kuorintalujuuden salliessa kuitenkin sillan helpon avaamisen käyttäjän toimesta. Sopivat sideaineet käyttöä varten lääketieteen alalla ovat myrkyttömiä, sopivimmin vain vähän herkistäviä, ja ne ovat myös edullisesti ympäröllisesti turvallisia.

Sopivat kosketusherkät akrylaattisideaineet käyttöä varten esillä olevan keksinnön yhteydessä käsittävät kopolymeerit, jotka sisältävät vähintään yhden "A" monomeerin ja ainakin yhden "B" monomeerin polymerisaation reaktiotulokset, joiden seurauksena olevan kopolymeerin sisäinen viskositeetti on suuruudeltaan noin 1,0 - 2,0 dl/g. A-monomeeri on polymerisoitava monomeeri, joka käsittää akrylaatin tai ei-tertiaarisen alkoholin metakrylaattiesterin tai ei-tertiaaristen alkoholien seoksen, näiden alkoholien sisältäessä 1 - 14 hiiliatomia, keskimääräisen määrän ollessa noin 4 - 14 hiiliatomia. B-monomeeri käsittää etyleenisesti kyllästämättömän seoksen, joka voi edullisesti olla akryylihappo, metakryylihappo, itakonihappo, akryyliamidi, metakryyliamidi, akryylinitriili, metakryylinitriili, vinyyliasetaatti, N-vinyylipyrrolidoni, tai niiden seokset. A-monomeeri on polymerisoitavissa ja se lisää kosketusherkän sideaineen kopolymeerin viskoelastisia ominaisuuksia. Rajoittamattomina esimerkkeinä tällaisista A-monomeereista voidaan mainita akryylihapon tai metakryy-

lihapon esterit yhdessä ei-tertiaarisen alkyylialkoholin, kuten 1-butanolin, 1-pentanolin, 2-pentanolin, 3-pentanolin, 2-metyyli-1-butanolin, 1-metyyli-1-butanolin, 1-metyyli-1-pentanolin, 2-metyyli-1-pentanolin, 3-metyyli-1-pentanolin, 2-etyyli-1-butanolin, 2-etyyli-1-heksanolin, 3,5,5-trimetyylin-1-heksanolin, 3-heltanolin, 2-oktanolin, 1-dekanolin, 1-dodekanolin ja vastaavien kanssa. Tällaisia monomeeriset akryyli- tai metakryyliestereitä tunnetaan alalla, ja monia niistä on kaupallisesti saatavissa. B-monomeeri käsittää etyleenisesti kyllästämättömän seoksen, joka on kopolymerisoitu A-monomeerilla tuloksena olevan koestusherkän liiman kopolymeerin fyysisiin ominaisuuksiin vaikuttamiseksi. Yleensä ottaen B-monomeerin olemassaolo vähentää tuloksena olevan kosketusherkän liiman kopolymeerin joustavuutta. Siten A-monomeerin ja B-monomeerin painoprosentit olisi tasoitettava kosketusherkän liiman kopolymeerin aikaansaamiseksi, jonka sisäinen viskositeetti on noin 1,0 - noin 2,0 dl/g. A-monomeerin ja B-monomeerin välinen painoprosenttisuhde on noin 85:15 - noin 98:2 ja edullisesti noin 90:10 - 97:3.

Paineherkän liiman kopolymeerin olisi oltava tahmea huonelämpötilassa sekä imettäväisten iholämpötilassa. Sideaineen olisi oltava myös vain vähän herkistävää, so. jatkuvan ihokosketuksen jälkeen ei esiinny mitään huomattavaa ihoaistimusta tai ärsytystä tartunnan aikana. Usein sen päättämiseksi, onko sideaine vain vähän herkistävää, tehdään seuraavat arvioinnit: solumyrkytys, ihonärsytys ja aistimuspotentiaali. Yhdysvaltojen elintarvike- ja lääkeainehallinto (United States Food and Drug Administration) suosittelee tällaisia arviointeja kolmiosaisessa biosopivuuteen liittyvässä luonnosohjeessaan lääketieteellisiä laitteita varten. Tässä yhteydessä selostettujen kaupallisesti saatavana olevien lääketieteellisten teippien, joissa käytetään tässä yhteydessä selostettuja kosketusherkkiä akrylaattiliimoja, katsotaan yleensä olevan vain vähän

herkistäviä. Nykyisin suositeltavana kosketusherkkänä akrylaattiliimana esillä olevan keksinnön yhteydessä käytettyjä teippejä varten voidaan mainita iso-oktyyliaksylaatti/akryylihappo, jonka painosuhde on noin 94:6. Kopolymeerin sisäinen viskositeetti on noin 1,4 - 1,6 dl/g. Kosketusherkät akrylaattisideaineet käsittävät niihin lisätyn tahmeutta parantavan tartunta-aineen. Kaupallisesti saatavana olevat tartunta-aineet käsittävät "Foral"-merkkiset kolofonihappohartsit, kuten "Foral AX"- ja "Foral 85"-hartsit, joita myy Hercules Corporation, ja osittain hydrogenoidut metyylistyreeni-hiilivetyhartsit, kuten "Piccolastic A25", jota myös myy Hercules Corporation. Tällaisia tartuntaaineita voidaan lisätä kosketusherkän akrylaattisideaineen valmistuksen aikana noin 35 - 40 painoprosentin suuruisena määränä kiinteistä kopolymeeriaineista laskettuna.

Esillä olevan keksinnön yhteydessä käyttökelpoiset kosketusherkät liimat käsittävät vain vähän herkistävät kumipohjaiset kosketusherkät Kraton-sideaineet, joita valmistetaan käyttämällä styreenibutadieeni- tai styreeni-isopreenikopolymeerejä, joita Shell Oil Company of Houston Texas myy Kraton-merkkisinä kopolymeereinä. Useita erilaisia Kraton-pohjaisia kosketusherkkiä sideaineita on selostettu US-patenttijulkaisuissa nrot 5 019 071 (Bany et al) ja 5 158 557 (Noreen et al). Suositeltavat kumipohjaiset kosketusherkät Kraton-sideaineet käsittävät Kraton 1107, Kraton 1111, Kraton 1101 ja Kraton D -kopolymeerit, jotka on tehty takertuviksi sopivien tartunta-aineiden, kuten Escorez™ 1310C -merkkisen tartunta-aineen avulla, jota myy Exxon Chemicals, kiinteän C_5 tartuntahartsin, jota Goodyear Tire and Rubber Company, Akron, Ohio myy nimellä Wingtack™ Plus tartunta-aineena, ja nafteeniöljyt, jotka sisältävät 10 % aromaattisia aineita ja joita Shell Oil Company myy kauppanimellä Shellflex™ 371. Tällaiset tartunta-aineet voivat käsittää noin 45 - noin 70 painoprosenttia koske-

tusherkkää sideainetta, kun taas Kraton-pohjainen kosketusherkkä sideaine voi käsittää noin 30 - 55 painoprosenttia tätä sideainetta. Nykyisin suositeltava on Kraton-pohjainen kosketusherkkä sideaine, joka käsittää noin 35 painoprosenttia Kraton 1111:tä, noin 53 painoprosenttia Wingtack Plusia, noin 11 painoprosenttia Shellflex 371:tä ja noin 2 painoprosenttia Irganox 1010 ja 1076 -antioksidantteja US-patenttijulkaisun nro 5 019 071 esimerkeissä 1 - 13 selostetulla tavalla.

Muut esillä olevan keksinnön yhteydessä käyttökelpoiset vaihtoehtoiset kosketusherkät sideaineet käsittävät veteen hajoavat kosketusherkät liimat, joita on selostettu US-patenttijulkaisuissa nrot 3 865 770, 4 413 080, 4 569 960, 5 125 995, 5 270 111 ja 5 397 614 ja patenttihakemuksissa nrot EPO 92.918 098.2 ja WO 93/24 152.

Kosketusherkän sideaineen kopolymeerit voidaan kopolymerisoida käyttäen tunnettuja polymerisointitekniikkoja, kuten emulsio- ja liuospolymerisointeja. Polymerisointiin liittyvän valmistuksen ja tekniikan lähteinä voidaan mainita seuraavat julkaisut: Organic Polymer Chemistry, Saunders et al (Halsted Publishing Company, New York, 1973); Applied Polymer Science Tess et al. (American Chemical Society, Washington, D.C., 1981); Principles of Polymerization, Odien (John Wiley and Sons, New York, 1981): ja the Handbook of Pressure-Sensitive Adhesive Technology, Second Edition, Saras, Ed (Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1989). Yksityiskohtaisemmin tarkastellen kosketusherkät akrylaattisideainekopolymeerit voidaan valmistaa US-patenttijulkaisun nro 2 884 126/RE 24 906 (Ulrich) mukaisesti. Nykyisin suositeltava akrylaattikopolymeerin käsittävä kosketusherkkä sideaine voidaan valmistaa emulsiopolymerisaation avulla US-patenttijulkaisun 2 884 126/ RE 24 906 mukaisesti lukuunottamatta sitä, että tartuntaainetta lisätään emulsioon määrässä, joka on noin 35 - 40 painoprosenttia kiitoainekopolymeeristä, ja että tartunta-

aine liuotetaan heptaani-isopropanoliliuokseen (70:30). Nykyisin suositeltava Kraton-kopolymeerin käsittävä kosketusherkkä sideaine voidaan valmistaa US-patenttijulkaisun nro 5 019 071 esimerkeissä 1 - 13 selostetulla tavalla.

Esillä olevan keksinnön yhteydessä (joko kiinnitys- tai pitokaistaleena) käytettävät sopivat teippikomponentit käsittävät kaupallisesti saatavana olevat lääketieteelliset teipit. Kuten edellä on mainittu, sopivat teipit sisältävät tuotteen rakenteesta riippuen joko kaksipuoliset (so. sideaineella kahdella pääpinnallaan päällystetyt teipit) tai yksipuoliset (so. sideaineella yhdellä pääpinnallaan) päällystetyt teipit.

Hyväksyttävien kaksipuolisten teippikomponenttien rajoittamattomina esimerkkeinä voidaan mainita numeron 1509 läpinäkyvästä polyetyleenistä tehty 0,124 mm:n kaksoispäällysteinen lääketieteellinen teippi; numeron 1512 läpinäkyvästä polyetyleenistä tehty 0,086 mm:n kaksoispäällystetty lääketieteellinen teippi; numeron 1513 läpinäkyvästä polyesteristä tehty 0,086 mm:n kaksoispäällysteinen lääketieteellinen teippi; numeron 1522 läpinäkyvästä polyetyleenistä tehty 0,160 mm:n kaksoispäällysteinen lääketieteellinen teippi; numeron 9874 läpinäkyvästä polyetyleenistä tehty 0,122 mm:n kaksoispäällysteinen lääketieteellinen teippi; numeron 9920 0,024 mm:n kaksoispäällysteinen polyetyleenistä tehty pidäketeippi; numeron 9877 0,114 mm:n polyesteristä tehty kaksoispäällysteinen erittäin suorituskykyinen teippi; ja numeron 9878 veteen hajoava liimateippi 0,1 mm:n kaksoispäällysteisenä lääketieteellisenä teippinä. Kaikki edellä mainitut kaupallisesti saatavana olevat teipit (lukuun ottamatta numeron 9877 teippiä, joka on Kraton-pohjainen lääketieteellinen teippi), käsittävät asianmukaisen taustan päällystettynä molemmilta puolilta vain vähän herkistymistä aiheuttavalla kosketusherkällä akrylaattisideaineella, joka on varustettu silikonilla käsitellyllä valkaistulla Kraft-Glassine-

paperivuorauksella sideaineen suojaamiseksi. Kaikkia edellä mainittuja kaupallisesti saatavia teippejä myy Minnesota Mining and Manufacturing Company of St. Paul Minnesota, USA. Useimmat näistä lääketieteellisistä teipeistä on selostettu 3M Medical Specialties Product Reference Guide -oppaassa, julkaisija 3M Health Care 1991, jota myy 3M Medical Specialties Department. Muita tällaisia lääketieteellisiöä teippejä saa myös 3M Medical Specialties Departmentin julkaisuista. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää muitakin kaupallisesti saatavia teippejä. Yhtenä esimerkkinä voidaan mainita numeron 9416 teippi, jota myy Minnesota Mining and Manufacturing Company. Kyseessä on kaksoispäällysteinen teippi, joka koostuu kahdesta erilaisesta kosketusherkästä sideaineesta, jotka sisältävät erilaiset päällystysmassat taustamateriaalin vastakkaisille pinnoille runsaasti levitettyinä.

Sopivat kaupallisesti saatavat yksipuoliset lääketieteelliset teipit käyttöä varten esillä olevan keksinnön yhteydessä käsittävät esimerkiksi numeron 1523 ruskeat 0,13 mm:n polyetyleeniset lääketieteelliset teipit; numeron 1526 läpinäkyvät 0,13 mm:n polyetyleeniset lääketieteelliset teipit; numeron 9830 läpinäkyvät 0,07 mm:n polyetyleeniset lääketieteelliset teipit; numeron 9835 valkoiset 0,14 mm:n koekstruusion avulla valmistetut lääketieteelliset etyleenivinyyliasetaatti/polyetyleeniteipit. Numeroiden 1523, 1526 ja 9830 mukaiset lääketieteelliset teipit sisältävät tarttumattomilla pinnoilla olevat mattaviimeistelyt. Numeroiden 1523 ja 1526 mukaiset lääketieteelliset teipit sisältävät mattaviimeistelly tarttumattomat pinnat, jotka ovat koronakäsiteltyjä. Kaikki teipit on päällystetty yhdellä pinnallaan vain vähän herkistymistä aiheuttavalla kosketusherkällä akrylaattisideaineella. Kaikki teipit on varustettu valkaistulla voimapaperivuorauksella (joka on vaihtoehtoisesti halkaistu pituussuunnassa) ja joka sisältää silikonilla käsaitellyn polyety-

leenipäällysteisen pinnan. Vuoraus voidaan irroittaa teipistä teippiä asetettaessa pidäkkeeseen. Kaikkia numeroituja lääketieellisiä teippejä myy Minnesota Mining and Manufacturing Company.

Muina sopivina kaupallisesti saatavina yksipuolisina lääketieteellisinä teippeinä käyttöä varten esillä olevan keksinnön yhteydessä voidaan mainita esimerkiksi teipit, jotka sisältävät huoviketaustat, kuten numeron 1505 kuumasaumattava 0,16 mm:n lääketieteellinen teippi; numeron 1529 mikrohuokoinen rainonista tehty 0,14 mm:n lääketieteellinen huoviketeippi; numeron 1776 polyesteristä tehty punottu 0,29 mm:n lääketieteellinen huoviketeippi; numeron 9903 mikrohuokoinen nailonista tehty 0,23 mm:n lääketieteellinen huoviketeippi; ja numeron 9906-W valkoinen joustava polyuretaanista tehty 23 mm:n lääketieteellinen 23 mm:n huoviketeippi. Kaikkia näitä numeroituja lääketieteellisiä teippejä myy Minnesota Mining and Manufacturing Company.

Kuorintavoimaa "T-kuorintasuunnassa" käytetään määrittämään helppoutta, jolla esillä olevan keksinnön mukaisen pitokaistaleen uudelleenasetettava pää voidaan avata yhden pään 112 aksiaalisen kuorimisen välityksellä toisesta päästä 113 käsin (kuvion 6 esittämällä tavalla). "T-kuorintavoima" ja siihen liittyvä kestävyys saadaan aikaan ja mitataan tarttumalla päihin kiinni asianmukaisessa vetokoestuskoneessa (esimerkiksi INSTRON-mallissa 1122, joka toimii siirtonopeudella 30,5 cm/min) ja kohdistamalla lisääntyvä voima nuolien "A" ja "A'" suunnassa. Kuorintavoima mitataan Newtoneina/cm leveyttä kohti (N/cm). Pitokaistaleen 125 alkuperäinen kuorintavoima kiinnityskaistaleen 130 yläpinnasta voi olla noin 0,09 N/cm - noin 2,80 N/cm, sopivimmin noin 0,35 N/cm - noin 1,45 N/cm ja edullisesti noin 0,70 N/cm - noin 100 N/cm. Tällainen kuorintavoima minimoi sillan aiottuun avaamiseen liittyvän ammattitaidon tarpeen.

Dynaamista leikkausvoimaa käytetään mittaamaan liimasidoksen kestävyyttä pito- ja kiinnityskaistaleen välillä sillan kummassakin päässä (esimerkiksi siltakaistaleeseen kohdistuvien leikkausvoimien aiheuttamaa sillan vahingossa tapahtuvaa avautumista vastustavan sidoksen lujuutta, näiden voimien kohdistuessa pidäkkeen akselista poikkeavassa kulmassa) ja kiinnityskaistaleen ja pinnan välillä. Tulokseksi saadaan dynaaminen leikkausvoima ja leikkauslujuus, jotka mitataan tarttumalla päihin 114 ja 115 asianmukaisessa vetokoestuskoneessa (esimerkiksi INSTRON mallissa 1122, joka toimii siirtonopeudella 30,5 cm/min), ja kohdistamalla lisääntyvä voima nuolien "B" ja B'" mukaisella tavalla. Dynaaminen leikkausvoima mitataan Newtoneina/cm^2 (N/cm^2). Sillanmuodostusvälineiden dynaaminen leikkausvoima voi olla suuruudeltaan noin 5 - 90 N/cm^2, edullisesti noin 10 - noin 20 N/cm^2 ja sopivimmin noin 12 - 17 N/cm^2 sillan suljennan varmistamiseksi.

On suotavaa, että putki tai kaapeli voidaan helposti poistaa tai irrottaa pidäkkeestä tarvitsematta leikata niitä. Putki tai kaapeli olisi sopivimmin oltava helposti poistettavissa ilman pidäkkeen vahingoittumista, so. pidäkkeen olisi oltava uudelleenkiinnitettävissä. "Uudelleenkiinnitettävyydellä" tarkoitetaan sitä, että putki- tai kaapelipidäkkeen olisi helposti sallittava putkien ja/tai kaapelien moninkertaiset kiinnitykset ja irrotukset myös hansikaskädellä. Tämä tilanne on vastakkainen pidäkkeisiin verrattuna, joiden ainoana tehtävänä on kiinnittää kaapeli vain yhden kerran (so. kaapelin irrotus tuhoaa joko kiinnitysvälineen tai kaapelin).

Esillä olevan keksinnön mukaisten pidäkkeiden eräänä ominaispiirteenä on uudelleenkiinnitettävän sillan muodostusväline (so. uudelleenkiinnitettävä liimasidos pitokaistaleen ja kiinnityskaistaleen välillä uudelleenasetettavassa päässä). Esillä olevan keksinnön pidäkkeet sallivat putkien, kaapelien tai muiden kohteiden moninkertaiset

kiinnitykset ja irrotukset. Tämä on edullista tilanteissa, joiden yhteydessä käyttäjä haluaa lisätä kaapeleita pidäkkeeseen tai vähentää niiden määrää tai säätää kaapelin tai putken asentoa. Kaikkein edullisinta on, jos putki- tai kaapelipidäkettä voidaan helposti käyttää yhden hansikoidun käden avulla. Tällöin käyttäjä voi tarttua putkiin tai kaapeleihin yhdellä kädellä ja kuitenkin käyttää pidäkettä.

Kaikkein suotavinta on, jos pidäke käsittää välineen sillam helppoa avaamista tai sulkemista varten. Sopivat välineet sillan helpon avaamisen ja sulkemisen edesauttamiseksi sisältävät liuskat ja kielekkeet, joihin käyttäjä voi helposti tarttua pitokaistaleen uudelleenasetettavan pään kuorimisen helpottamiseksi. Esillä olevan keksinnön yhteydessä käytettävien sormiliuskojen olisi oltava kooltaan riittäviä helppoa tarttumista varten tyypillisen käyttäjän hansikan peittävän sormen ja peukalon väliin ilman että hansikas tarttuu kiinni pidäkkeeseen. Sormiliuskan on oltava kooltaan vähintään 100 mm^2, edullisesti vähintään 400 mm^2 ja kaikkein edullisimmin ainakin 600 mm^2. Valmistuksen helpottamiseksi sormiliuska käsittää sopivimmin kalvopalan, joka on varustettu kiinnitarttumattomalla puolella. Tämä kiinnitarttumaton kalvo peittää osan sideaineetsa, joka on tarkoitettu kiinnittämään uudelleen asetettavasti pitokaistaleen kiinnityskaistaleeseen (so. lähellä pidäkkeen reunaa). Vaihtoehtoisesti sideaine voidaan esimerkiksi "kaistapäällystää" pitokaistaleen ja kiinnityskaistaleen väliin siten, että osaa näiden kaistaleiden välisestä liitäntäpinnasta (lähellä pidäkkeen reunaa) ei peitetä sideaineella. Lisäksi tapauksessa, jolloin pitokaistale käsittää yksipuolisen liimateipin, pitokaistaleen reuna voidaan vaihtoehtoisesti taittaa itsensä päälle. Tällöin muodostuu tarttumaton osa, joka voi toimia sormiliuskana. Lopuksi sormiliuska tai vastaavanlainen kieleke

voidaan valmistaa erillisestä komponentista ja tämä sormiliuska tai kieleke voidaan kiinnittää pidäkkeeseen.

Kaikkein edullisinta on, jos pidäke käsittää välineen sen helpon poistamisen auttamiseksi pinnasta, johon se on kiinnitetty. Sopivat välineet pidäkkeen helpon poistamisen edesauttamiseksi käsittävät liuskat ja kielekkeet, joihin käyttäjä voi helposti tarttua pidäkkeen kuorimisen helpottamiseksi irti pinnasta. Kaikkein suositentavinta on, jos irrotusliuska on asetettu pidäkkeen päähän sormiliuskasta poispäin (so. lähellä kiinteää päätä). Sopivilla irrotusliuskoilla käyttöä varten esillä olevan keksinnön yhteydessä olisi oltava riittävä koko, että käyttäjä voisi helposti tarttua niihin sormen ja peukalon avulla. Irrotusliuskan suuruus on sopivimmin vähintään 100 mm^2, edullisesti ainakin 400 mm^2 ja kaikkein edullisimmin vähintään 600 mm^2.

Valmistuksen helpottamiseksi irrotusliuska käsittää sopivimmin kalvokappaleen, joka sisältää ilman sideainetta olevan sivun. Tämä tarttumaton kalvo peittää osan sideaineesta, jota käytetään kiinnittämään kiinnityskaistale pintaa (so. lähelle pidäkkeen reunaa). Vaihtoehtoisesti sideaine voidaan "kaistapäällystää" kiinnityskaistaleen alasivulle siten, että osa kiinnityskaistaleesta (so. pidäkkeen reunan vieressä oleva osa) ei ole sideaineen peittämä. Lisäksi kohdissa, jossa kiinnityskaistale käsittää yksipuolisen liimateipin, kiinnityskaistaleen reuna voidaan vaihtoehtoisesti taittaa itsensä päälle. Tällä tavoin muodostaa sideaineeton osa, joka voi toimia irrotusliuskana. Samalla tavalla pitokaistaleen reuna voidaan taittaa kiinnityskaistaleen pohjasivulle. Tällöin muodostuu myös sideaineeton osa, joka voi toimia irrotusliuskana. Kiinnityskaistaleen liimapinnan peittämiseen käytetty vuorausmateriaali voidaan vaihtoehtoisesti halkaista siten, että osa vuorauksesta (so. lähellä pidäkkeen reunaa oleva osa)

voi jäädä peittämään sideaine ja toimia siten irrotuskaistaleena.

Irrotuskaistale on sopivimmin suorakaiteen muotoinen ja kiinnityskaistaleen levyinen. Irrotuskaistaleella voi vaihtoehtoisesti olla erilainen muoto. Kiinnityskaistaleen kulma voidaan esimerkiksi taittaa itsensä päälle (muodostamalla esimerkiksi kolmiomainen sideaineeton osa). Samalla tavoin vuorausmateriaalin tai seideaineettoman kalvon suorakulmaisesta poikkeavaa osaa tai voidaan käyttää irrotusliuskana.

Koko pidäke olisi sopivimmin kyettävä steriloimaan. Lääketieteessä käytetään useita erilaisia sterilointimenetelmiä, esimerkiksi höyryautoklaaveja, gammasäteilyä ja etyleenioksidia voidaan käyttää. Sopivien pidäkkeiden olisi kestettävä vähintään yksi käyttöjakso halutun sterilointiprosessin yhteydessä. Pidäkkeen olisi esimerkiksi pysyttävä toimintakykyisenä säteilytyksen jälkeen, joka käsittää jopa vähintään 25 Gy:n suuruisen gammakobaltti-60-säteilyn, jolloin tätä annosta käytetään usein lääketieteellisten laitteiden sterilointia varten. On vielä suotavampaa, että pidäke pysyisi toimintakykyisenä vähintään 50 kGy:n gammakobaltti-60-säteilytyksen jälkeen.

Pidäkkeen käytön helpottamiseksi (tai käyttäjän auttamiseksi määrittämään, onko pidäkettä käytetty oikein) pidäke voi käsittää lisäksi visuaalisen ilmaisimen (esimerkiksi väri-ilmaisuvälineen). Esillä olevan keksinnön mukaiset putki- ja kaapelipidäkkeet voivat esimerkiksi käsittää moniväriset materiaalit. Värin käyttö voi auttaa käyttäjää usealla eri tavalla. Eräässä sovellusmuodossa putki- ja kaapelipidäkkeen "säätöalue" voi olla väritettynä siten, että kun uudelleenasetettava pää on kiinnitetty, värit sekoittuvat tai yhtyvät. Tämä helpottaa ilmaisemista sen suhteen, onko (tai missä määrin) sillanmuodostusväline käytännössä kiinnittynyt. Tämä ilmaisu helpottaa välttämään haitalliset "missaukset" sillanmuodostusvälineen ja

säätöalueen välillä. Pidäkkeen sormiliuska voi lisäksi olla väritettynä selvästi erottuvalla tavalla (tai painettuna erillisellä kuviolla) käyttäjien huomion kiinnittämiseksi tähän alueeseen.

Piirustusten lyhyt kuvaus

Seuraavassa viitataan piirustuskuvioihin, joissa samoja osia on merkitty samoilla viitenumeroilla. Piirustuksissa erilaisten teippi-, sideaine- tai vuorausmateriaalikerrosten paksuutta on liioiteltu havainnollisuuden ja selvyyden vuoksi. Erityisesti liimakerroksen paksuutta on liioteltu. Lisäksi eri komponenttien kokoa voidaan haluttaessa muuttaa pidäkkeeseen liittyvien erityistarpeiden tyydyttämiseksi.

Kuvio 1a esittää esillä olevan keksinnön mukaisen putki- ja kaapelipidäkkeen 1 poikkileikkausta, tämän pidäkkeen sisältäessä kiinnityskaistaleen 16 pidäkkeen kiinnittämiseksi pintaan ja pitokaistaleeseen 22 putken tai kaapelin pitämistä varten. Pidäke on esitetty varustettuna vuorausmateriaalilla 10, joka suojaa ennen käyttöä kiinnityskaistaleen paljasta sideainetta. Sormiliuska 13 on lisäksi esitetty siten, että se käsittää liuskamateriaalin 11 (joka on kiinnitetty esimerkiksi pitokaistaleen 22 pohjapintaan). Materiaaliliuska 11 tarjoaa käyttöön sideaineettoman rajapinnan liuskan 13 ja pidäkkeen vastakkaisen pinnan välillä. Käyttäjä voi helposti tarttua sormiliuskaan peukalon ja sormen välisellä alueella (myös käden ollessa peitettynä hansikkaalla) ja kuoria pidäkkeen auki (kuvion 2a esittämällä tavalla).

Kuviot 1b ja 1c esittävät kahta suurennettua poikkileikkauskuvantoa samasta putki- ja kaapelipidäkkeestä. Kuvio 1b esittää pidäkettä, joka on tehty kahdesta yksipuolisesta liimateippikerroksesta (16 ja 22). Tässä sovellusmuodossa kiinnityskaistale 16 käsittää yksipuolisen liimateipin, joka sisältää sideainekerroksen 12 ja taustamateriaalin 14, pitokaistaleen 22 käsittäessä yksipuolisen

liimateipin, joka sisältää sideainekerroksen 18 ja taustamateriaalin 20. Molemmat teipit voivat olla koostumukseltaan samoja tai erilaisia. Tässä sovelluksessa, kun pidäke kuoritaan auki, sideainekerros 18 pysyy kiinnitettynä taustamateriaalin 20 alasivulle. Matala liimataustakoko (ei näy) on sopivimmin päällystetty taustamateriaalin 14 yläpinnalle sideaineen 18 kuorinnan helpottamiseksi. Kuvio 1c esittää pidäkettä, joka koostuu yhdestä kerroksesta kaksipuolista liimateippiä ja toisesta kerroksesta sideaineetonta kalvomateriaalia. Tässä sovellusmuodossa kiinityskaistale 36 käsittää kaksipuolisen liimateipin, joka sisältää liimakerrokset 32 ja 38 ja taustakerroksen 34, kalvokaistaleen 40 käsittäessä sideaineettoman kalvon. Kun pidäke kuoritaan auki, liimakerros 38 pysyy kiinnitettynä taustamateriaalin 34 yläsivulle. Haluttaessa matala liimataustakoko (ei näy) voidaan peittää kalvon 40 pohjapintaan sideaineen 38 kuorimisen helpottamiseksi. Vuorauskerros on esitetty sekä kuviossa 1b että 1c. Vuoraus poistetaan ennen käyttöä sen peittämän liimakerroksen paljastamiseksi.

Kuviot 1d ja 1e esittävät kahta vaihtoehtoista suurennettua poikkileikkauskuvantoa kuvioiden 1a ja 1d esittämästä sormiliuskasta näyttäen sormiliuskan, joka on muodostettu pitokaistaleen avulla, pitokaistaleen pohjapinnan ja kiinnityskaistaleen yläpinnan ollessa vapaita sideaineesta pidäkkeen reunaa pitkin ja pidäkkeen yhdessä päässä (merkitty numerolla 19). Pitokaistaleen liuskaan voi käyttäjä helposti tarttua pidäkkeen avoimeksi kuorimisen helpottamiseksi. Kuvio 1e esittää sormiliuskaa, joka on tehty pitokaistaleesta 22 taittamalla pitokaistale itsensä päälle. Tässä sovelluksessa pitokaistale käsittää yksipuolisen liimateipin. Teippi on yhdessä päässään taitettu itsensä päälle liuska-alueen muodostamiseksi, jossa sideaine on peitettynä.

Kuviot 1f, 1g ja 1h esittävät suurennettuja poikkileikkauskuvioita esillä olevasta keksinnöstä näyttäen

vaihtoehtoiset "irrotusliuskat". Kuvio 1f esittää irrotusliuskaa, joka käsittää materiaaliliuskan 15 (kiinnitettynä esimerkiksi kiinnityskaistaleen 16 pohjapintaan). Materiaaliliuska 15 tarjoaa käyttöön sideaineettoman rajapinnan pidäkkeen ja sen pinnan välillä, johon pidäke on kiinnitetty. Käyttäjä voi peukalon ja sormen välisen alueen avulla tarttua helposti irrotusliuskaan ja poistaa pidäke helposti (esimerkiksi kuorimalla) pinnasta. Kuviot 1g ja 1h esittävät kahta vaihtoehtoista suurennettua poikkileikkauskuviota kuvion 1f esittämästä irrotusliuskasta. Kuvio 1g esittää vuorausmateriaalin 10 osan muodostamaa irrotusliuskaa. Tässä sovelluksesssa vuoraus 10 on leikattu osiin 10a ja 10b. Käytön yhteydessä vuorausosa 10b poistetaan ja pidäke kiinnitetään pintaan. Vuorausosa 10a jätetään pidäkkeeseen, sen muodostaessa sideaineettoman rajapinnan pidäkkeen ja pinnan väliin. Pidäkkeen poistamiseksi pinnasta voidaan yksinkertaisesti tarttua pidäkkeen kiinnittymättömään osaan (so. irrotusliuskaan) ja kuoria pidäke irti pinnasta. Kuvio 1h esittää kiinnitysliuskan avulla muodostettu irrotusliuskaa, jossa kiinnityskaistaleen alapinta ei sisällä sideainetta pidäkkeen reunaa pitkin ja pidäkkeen yhdessä päässä (merkitty numerolla 17). Käyttäjä voi helposti tarttua sideaineettoman kiinnityskaistaleen liuskaan pidäkkeen kuorimisen helpottamiseksi irti pinnasta. Vaihtoehtoisesti (ei ole esitetty) irrotusliuska voidaan muodostaa taittamalla kiinnitys- tai pitokaistale kiinnityskaistaleen alasivun päälle. Tämä järjestely on samanlainen kuin menetelmä, jonka avulla muodostetaan kuvion 1e mukainen sormiliuska.

Kuviot 2a ja 2b esittävät esillä olevan keksinnön mukaista putki- ja kaapelipidäkettä, jota käytetään putken tai kaapelin pitämiseen. On otettava huomioon, että kiinnityskaistale 16 on esitetty kiinnitettynä pintaan 68 ja ilman mitään vuorausmateriaalia. Lisäksi pitokaistale 22 on kuorittu avoimeksi silloituskaistaleen 60 muodostami-

seksi, joka peittää putken 62. Pitokaistaleen kuorinta on pysäytetty saranalinjassa 64 kuorintapysäyttimien 66 ja kiinteän pään 65 avulla. Käytön yhteydessä kiinnityskaistale 16 kiinnitetään ensin pintaan 68 poistamalla vuoraus-
5 materiaali ja asettamalla paljastettu sideainepinta kosketukseen pinnan kanssa. Sen jälkeen käyttäjä kuorii pitokaistaleen 22 auki tarttumalla sormiliuskaan 61. Kuorinta lopetetaan saranalinjassa 64 kuorintapysäyttimien 66 (esimerkiksi kuorimattomien alueiden 63 aikaansaaman leikkaus-
10 tartuntavastuksen) avulla. Putki tai kaapeli 62 asetetaan sitten kulkemaan pidäkkeen poikki silloitusosassa 60. Tämän jälkeen pitokaistale kiinnitetään uudelleen kiinnityskaistaleeseen kuvion 2b esittämällä tavalla, joka siis sisältää putken tai kaapelin. Putken tai kaapelin sisältä-
15 vää pitokaistaleen osaa kutsutaan silloituskaistaleeksi. Haluttaessa putki tai kaapeli voidaan poistaa tai sitä voidaan säätää toistamalla tämä toimenpide.

Kuviot 3a, 3b, 3c, 3d, 3e ja 3f esittävät päällis-
20 kuvantoja esillä olevan keksinnön mukaisista pidäkkeistä näyttäen vaihtoehtoiset leikkauskuviot, joita käytetään muodostamaan silloituskaistale 85 ja kuorintapysäyttimet 88. Kuvio 3a esittää esillä olevan keksinnön erästä nykyisin suositeltavaa sovellusmuotoa. Pidäkkeen yläkerrosta on leikattu (käyttämällä esimerkiksi kiertävää meistiä) ylä-
25 kerroksen osan muodostamiseksi, joka voidaan kuoria helposti irti alla olevasta kiinnityskaistaleesta. On otettava huomioon, että tämä kuorinta lakkaa kiinteän pään 82 kohdalla. Kuten kuviosta 3 näkyy, pidäke käsittää uudelleenasetettavan pään 96 (joka sisältää lisäksi sormilius-
30 kan 86) ja kiinteän pään 82. Uudelleenasetettava pää voidaan kuoria auki käyttäen sormiliuskaa tarttuimena ja sulkea sen jälkeen uudelleen putken tai kaapelin kiinnittämiseksi. Kun pitokaistale kuoritaan pois alla olevasta kiinnityskaistaleesta, se irtoaa leikkauslinjaa pitkin.
35 Kaistaleosa, joka on liitetty sormiliuskaan 86, kuoritaan

pois kiinnityskaistaleesta silloituskaistaleen 84 muodostamiseksi. Osa 90, jota ei kuorita pois, pysyy kiinnitettynä kiinnityskaistaleeseen. Kun pitokaistale on kuorittu täysin pois saranalinjaan asti, kiinnitetty jäämäosa toimii kuorintapysäyttimenä 88 ja pysäyttää kuorinnan. Tällöin jäljelle jää kiinteä pää 82, joka ei irtoa. Halutaessa pidäkkeen 94 keskiosa voi vaihtoehtoisesti olla ilman sideainetta silloituskaistaleen ja alla olevan kiinnityskaistaleen välissä. Kuviot 3b, 3c, 3d, 3e ja 3f esittävät samanlaisia pidäkkeitä, joiden kohdalla leikkauskuvio (87b. 87c, 87d, 87e ja 87f) hieman vaihtelee. On selvää, että useita erilaisia kuvioita voidaan käyttää esillä olevan keksinnön mukaisten kuorintapysäyttimien muodostamiseksi. Leikkauskuvion olisi "keskeytettävä" kuorintareuna (esimerkiksi kaventamalla sitä) ja muodostettava kuorimattomat alueet kuorintareunan taakse, näiden alueiden tarjotessa käyttöön leikkaustartunnan ja lopettaessa kuorinnan. On otettava huomioon, että kuviossa 3e, jossa leikkauskuvio on lähes samassa linjassa saranalinjan kanssa, oletetaan, että pitokaistaleen plastinen muodonmuutos saranalinjan läheisyydessä synnyttää saranalinjan taakse kuorimattomia alueita, jotka lopettavat kuorinnan. Toisin sanoen saranalinja voi siirtyä hieman tai "taipua" pitokaistaleen plastisen muodonmuutoksen johdosta jättäen siten jälkeensä kuorimattomat alueet, jotka lopettavat kuorinnan.

Kuviot 4a ja 4b esittävät kahta nykyisin suositeltavaa menetelmää kuvion 1a ja vastaavasti 1f mukaisten pidäkkeiden muodostamiseksi. Kuviossa 4a on esitetty neljä erillistä materiaalirullaa ("jumborullaa"), jotka on ensin liitetty yhteen tässä yhteydessä selostetulla tavalla ja muunnettu sitten yksittäisiksi pidäkkeiksi. Rulla 100 käsittää osittain kietomattoman suuren vuorausmateriaalirullan 10. Vuorausmateriaalin 10 pinnalle on kiinnitetty, sopivimmin jatkuvalla tavalla, rullasta 102 tehty teippi-

kaistale 106 (käsittäen sideainekerroksen 18 ja taustamateriaalin 14). Toinen rullasta 106 tehty teippikaistale 22 (käsittäen sideainekerroksen 16 ja taustamateriaalin 20) on kiinnitetty teipin 16 yläpintaan. Teippien 16 ja 22 väliin on asetettu kapea rullasta 104 saatu liuskamateriaalikaistale 11. Teippien kiinnityksen helpottamiseksi (toisiinsa, liuskamateriaaliin ja vuorausmateriaaliin) laminaatti voidaan puristaa esimerkiksi rullien väliin. Tämän jälkeen laminaatti leikataan sopivimmin kiertävää meistiä tai meistejä käyttäen ja halkaistaan. Ensimmäinen kuvio, jota käytetään muodostamaan silloituskaistale 108, erottaa laminaatin valvottuun syvyyteen asti (so. erottaa laminaatin yläkerroksen, mutta ei erota kiinnityskerrosta tai vuorausmateriaalia). Yksilölliset pidäkkeet muodostetaan leikkaamalla pidäkkeiden 110 leveyden poikittaisessa suunnassa syvyyteen asti, joka erottaa toisistaan pidätyskaistaleen ja kiinnityskaistaleen. Haluttaessa vuorausmateriaali voidaan myös leikata käyttäen tätä meistiä (muodostaen siten yksittäiset pidäkkeet 112). Vaihtoehtoisesti vuorausmateriaali voidaan jättää koskemattomaksi ja "kuoria pois" yksittäiset pidäkkeet vuorauksesta. Kuten kuviosta 4a näkyy, laminaatti halkaistaan linjaa 114 pitkin kahden vierekkäisen pidäkkeen erottamiseksi toisistaan. Kuten kuviosta 4b näkyy, teipin 16 ja vuorauksen 10 väliin on asetettu kaksi (rullalta 105a saadusta) irrotusliuskamateriaalista tehtyä kapeaa kaistaletta 15a ja 15b. On otettava huomioon, että liuskamateriaali 15b on esitetty katkoviivoilla ja rullaa, josta se on saatu, ei ole näytetty.

Kuvio 5 esittää esillä olevan keksinnön mukaista kirurgista steriiliä vaatetusta 200, joka sisältää useita siihen kiinnitettyjä putki- ja kaapelipidäkkeitä 202. Nämä pidäkkeet on asetettu sopivimmin vaatetuksen kautta kulkevan aukon 204 ympärille.

Kuvio 6 esittää "T-kuorintavoimalla" toimivaa koestustapaa ja dynaamisen leikkausvoiman sisältävää koestustapaa esillä olevan keksinnön mukaista putki- ja kaapelipidäkettä varten. On selvää, että tässä kuviossa selostettuja periaatteita voidaan soveltaa myös muihin sillanmuodostusvälinesovelluksiin, eikä niitä pidetä luonteeltaan rajoittavina. T-kuorintavoiman synnyttämiseksi (ja T-kuorintavoiman mittaamiseksi) käytetään sopivaa vetojännityksen testauslaitetta vetämään päät 112 ja 113 erilleen nuolien A ja A' esittämällä tavalla. Tällöin teipit kuoriutuvat ja irtoavat toisistaan. Sillanmuodostusväline 125 (käsittäen tässä sovellusmuodossa sideainekerroksen 116 ja taustamateriaalin 114) erottaa edullisesti toisistaan sideainekerroksen 116 ja säätöalueen 130. Dynaamisen leikkausvoiman muodostamiseksi (ja sen mittaamiseksi) käytetään sopivaa vetojännityksen koestuslaitetta vetämään päitä 114 ja 115 nuolien B ja B' suunnassa.

Seuraavat esimerkit selostetaan esillä olevan keksinnön ymmärtämisen helpottamiseksi eikä niiden ole katsottava rajoittavan keksinnön aluetta. Ellei toisin ole ilmoitettu, kaikki osa- ja prosenttimäärät on ilmoitettu paino-osina ja -prosentteina.

Esimerkit

Esimerkki 1a

Uudelleenkiinnitettävä putki- ja kaapelipidäke

Useita putki- ja kaapelipidäkkeitä valmistettiin kuvion 4a mukaisella tavalla. Nämä pidäkkeet käsittävät kaksi erillistä yksipuolista teippikerrosta 16 ja 22, sideaineettomasta kalvosta tehdyn liuskakappaleen 11 ja irrotettavan vuorauksen 10.

Numeron 1516 mukainen kirkkaasta yksipuolisesta polyesteriliimateipistä tehty kerros (jonka leveys on 30 cm ja jota myy 3M Company, St. Paul MN, USA) asetettiin leveydeltään 32 cm olevan vuorausmateriaalin keskiosan päälle. Kapea kaistale sinistä polyetyleeniä asetettiin

tämän nro 1516 teipin keskiosan päälle ja pidettiin paikoillaan nro 9833 valkoisen yksipuolisen polyetyleeniliimateippikerroksen avulla (jonka leveys oli 30 cm ja jota myy 3M Company, St. Paul MN, USA).

Edellä mainittu laminaatti meistileikattiin kuvion 3a mukaisella tavalla käyttäen kiertävää meistiä silloituskaistaleen ja kuorintapysäyttimien muodostamiseksi. Tämä ensimmäinen meistileikkaus erotti vain laminaatin päällysteteippikerroksen. Toista kiertävää meistiä käytettiin irrottamaan laminaatti rainasta yksittäisten pidäkkeiden erottamiseksi tällä tavoin. Raina halkaistiin myös kahtia kahden toistensa peilikuvina olevan kapeamman pidäkerainan muodostamiseksi. Halkaisutoimenpide suoritettiin leikkaamalla molempien teippikerrosten, liuskakalvon ja vuorausmateriaalin läpi. Yksittäisten pidäkkeiden pituus oli 15,5 cm ja leveys 3,81 cm. Sormiliuskan sekä irrotusliuskan mitat olivat 3,81 cm x 1 cm.

Käytännössä tällainen putki- ja kaapelipidäke kiinnittyy hyvin ihoon ja kirurgiseen steriiliin vaatetukseen ja suojavaatteisiin. Pitokaistale voidaan helposti kuoria irti alla olevasta kiinnityskaistaleesta ja kuorinta lopetetaan kuitenkin tehokkaasti 3 cm:n päässä pidäkkeen päästä kuorintapysäyttimien avulla. Putki- ja kaapelipidäke kiinnittää tehokkaasti putken tai kaapelin pintaan ilman haitallista irtautumista. Putki- ja kaapelipidäke voidaan helposti irrottaa pinnasta, johon se on kiinnitetty, tarttumalla irrotusliuskaan ja kuorimalla pidäke irti pinnasta. Irrotusliuskalla varustettuun pidäkkeeseen on helpompi tarttua ja se voidaan irrottaa helpommin pinnasta kuin ilman irrotusliuskaa oleva pidäke.

Esimerkki 2

Kuorintalujuus ja dynaaminen leikkauslujuus

Pidäkkeiden testaamiseksi kuorintalujuuden ja dynaamisen leikkauslujuuden suhteen tehtiin seuraavat toimenpiteet. 2 kg kumipäällysteistä telaa käytettiin sulke-

maan pitokaistale (tässä tapauksessa numeron 1516 kirkas yksipuolinen polyesteriliimateippikaistale, jota myy 3M Company, St. Paul MN, USA) puristamalla se kiinnityskaistaleen (tässä tapauksessa kaistaleen nro 9833, joka käsittää valkoisen yksipuolisen polyetyleeniliimateippikaistaleen, jota myy 3M Company, St. Paul MN, USA) yläpintaan. Pitokaistaleen kuorintatartuntavoima mitattiin Instron 1122 vetojännityksen testauslaitteessa käyttäen "T-kuorintakoestusta" kuvion 6 esittämällä tavalla. Tämän vetojännityskoestuslaitteen siirtymänopeus oli 30,5 cm/min. Voima mitattiin grammoina 3,81 cm leveyttä kohti ja muutettiin leveysyksiköiksi N/cm. Kuorintalujuuden keskiarvo oli noin 0,36 N/cm leveyttä.

Dynaaminen leikkausvoima mitattiin samalla tavoin Instron 1122 vetojännityskoestuslaitteessa, jonka siirtymänopeus oli 30,5 cm/min. Tartuntakosketusalue pito- ja kiinnityskaistaleen välillä leveydeltään 3,81 cm ja pituudeltaan 5,08 cm (19,35 cm^2). Vikakohtaan kohdistettu keskimääräinen leikkausvoima oli noin 57,8 N. Tämä merkitsee suuruudeltaan noin 2 986 N/cm^2 olevaa dynaamista leikkauslujuutta. On otettava huomioon, että pitokaistale alkoi kääntyä alaspäin tämän koestuksen aikana, saaden aikaan kuoriutumisen. On odotettavissa, että leikkauslujuus olisi huomattavasti parempi, jos tämä kuoriutuminen estettäisiin.

Pitokaistaleen vetolujuus mitattiin tarttumalla teipin päihin INSTRON-koestuslaitteessa, joka toimi nopeudella 30,5 cm/min. On otettava huomioon, että teippi asetettiin ensin kahden teippiliuskan väliin siten, että paljaaksi jäi vain määrätty mittapituus ja teippiliuskojen päät jäivät leukapintojen ulkopuolelle. Leveydeltään 2,54 cm olevaa näytettä 15 cm mittapituutta varten vetovoimaksi laskettiin 12,15 N/cm leveyttä. Nämä tulokset osoittavat, että esillä olevan keksinnön mukaiset uudelleenkiinnitettävät putki- ja kaapelipidäkkeet kuoriutuvat

helposti auki, mutta niillä on kuitenkin dynaaminen leikkaus- ja vetolujuus.

Tämän keksinnön erilaiset muunnelmat ja muutokset ovat ilmeisiä alaan perehtyneille henkilöille tämän keksinnön suojapiiristä ja hengestä poikkeamatta, ja on selvää, että tämä keksintö ei ole rajoitettu tässä yhteydessä esitettyihin havainnollistaviin esimerkkeihin.

28

Patenttivaatimukset

1. Putkipidäke käsittäen joustavasta materiaalista tehdyn kiinnityskaistaleen, jonka alapinta on päällystetty pintaan kiinnittymistä varten sopivalla sideaineella, ja joustavasta materiaalista tehdyn pitokaistaleen sisälten kiinteän pään, uudelleenasetettavan pään ja niiden välissä olevan silloituskaistaleen, t u n n e t t u siitä, että mainittu pitokaistale on leikattu siten, että kuoriutuminen viivästyy kiinteässä päässä; ja että tämä pidäke sisältää sideainekerroksen pitokaistaleen pohjapinnan ja kiinnityskaistaleen yläpinnan välissä ainakin kummassakin päässään, ja välineen silloituskaisteleen helppoon avaamiseen ja sulkemiseen.

2. Menetelmä putkipidäkkeen valmistamiseksi, t u n n e t t u siitä, että tämä menetelmä käsittää kiinnitysmateriaalin laminoimisen vuorausmateriaalin päälle, kiinnitysmateriaalin alapinnan sisältäessä sideainepäällysteen, joka kykenee kiinnittymään kyseiseen pintaan, sideainekerroksen ja joustavasta materiaalista tehdyn pitokaistaleen; joustavasta materiaalista tehdyn pitokaistaleen meistoleikkauksen kiinteiden kuorintapysäyttimien muodostamiseksi siihen; ja laminaatin meistoleikkauksen ainakin vuorausmateriaalin syvyyteen asti laminaatin erottamiseksi yksittäisiksi pidäkkeiksi.

3. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen putkipidäke tai menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kiinnitys- ja pitokaistale valitaan ryhmästä, joka käsittää kankaan, huovikekudoksen, vaahtomuovilevyt tai muovilevymateriaalit.

4. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen putkipidäke tai menetelmä, t u n n e t t u siitä, että sekä kiinnitys- että pitokaistale käsittävät kumpikin yksilöllisesti muovilevymateriaalin.

5. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen putkipidäke tai menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kiinnityskaistale käsittää yksipuolisen kosketusherkän teipin, pitokaistaleen käsittäessä yksipuolisen kosketusherkän liimateipin.

6. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen putkipidäke tai menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kiinnityskaistale käsittää kaksipuolisen kosketusherkän liimateipin, pitokaistaleen käsittäessä sideaineettoman muovilevymateriaalin.

7. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen putkipidäke tai menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pitokaistale on meistoleikattu siten, että se tarjoaa käyttöön kiinteät kuorintapysäyttimet, jotka käsittävät pitokaistaleen kuorimattomat alueet saranalinjan takana kiinteässä päässä.

8. Minkä tahansa edellä olevan keksinnön mukainen putkipidäke tai menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pidäkkeen pituus on vähintään 9 cm ja leveys vähintään 2 cm, ja silloituskaistaleen pituus on vähintään 8 cm ja leveys 2 - 5 cm.

9. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen putkipidäke tai menetelmä, t u n n e t t u siitä, että silloituskaistale on kapeampi kuin pitokaistale kiinteässä päässä.

10. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että väline silloituskaistaleen helppoa avaamista ja sulkemista varten käsittää sormiliuskan pidäkkeen reunassa uudelleenasetettavassa päässä.

11. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen putkipidäke tai menetelmä, t u n n e t t u siitä, että se käsittää lisäksi vuorausmateriaalin, joka on kiinnitetty joustavasta materiaalista tehdyn kiinnityskaistaleen alasivulla olevaan päällysteeseen.

12. Minkä tahansa edellä olevan vaatimuksen mukainen putkipidäke tai menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pidäke on kiinnitetty kirurgiseen steriiliin vaatetukseen.

13. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen putkipidäke tai menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pidäke käsittää lisäksi irrotusliuskan pidäkkeen reunassa kiinteässä päässä pidäkkeen helpon poistamisen edesauttamiseksi pinnasta.

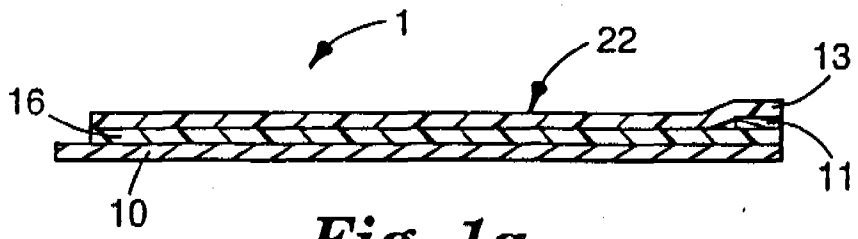

Fig. 1a

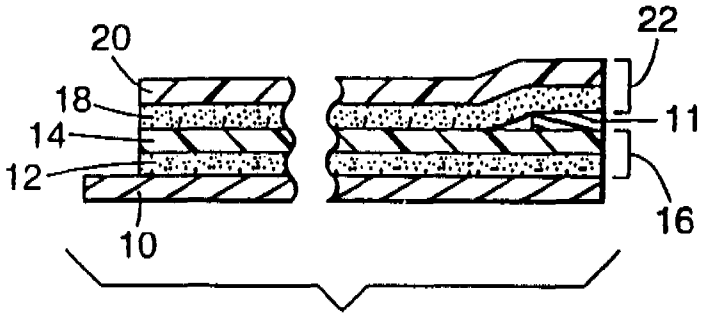

Fig. 1b

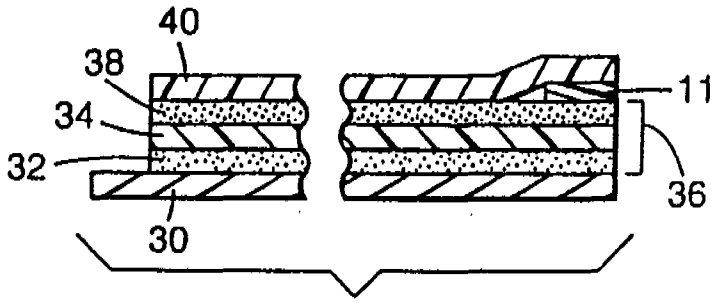

Fig. 1c

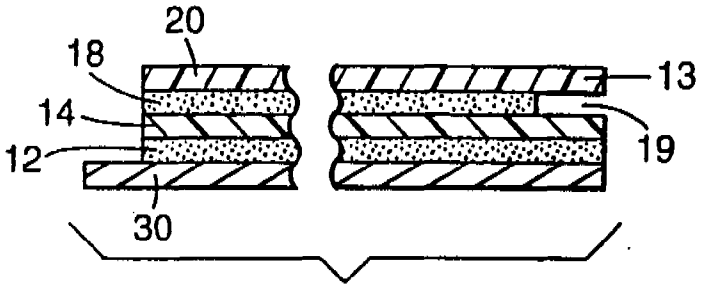

Fig. 1d

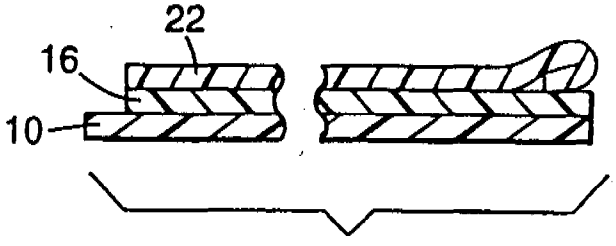

Fig. 1e

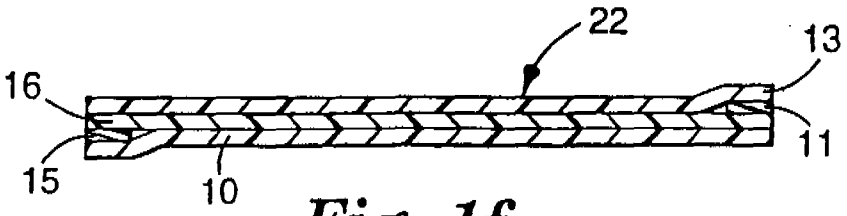

Fig. 1f

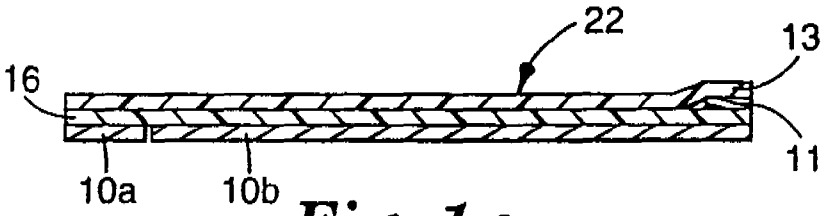

Fig. 1g

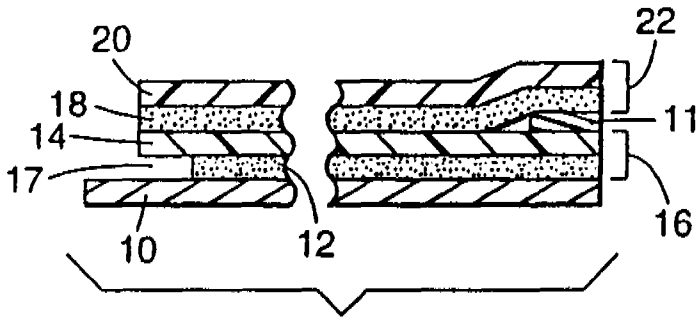

Fig. 1h

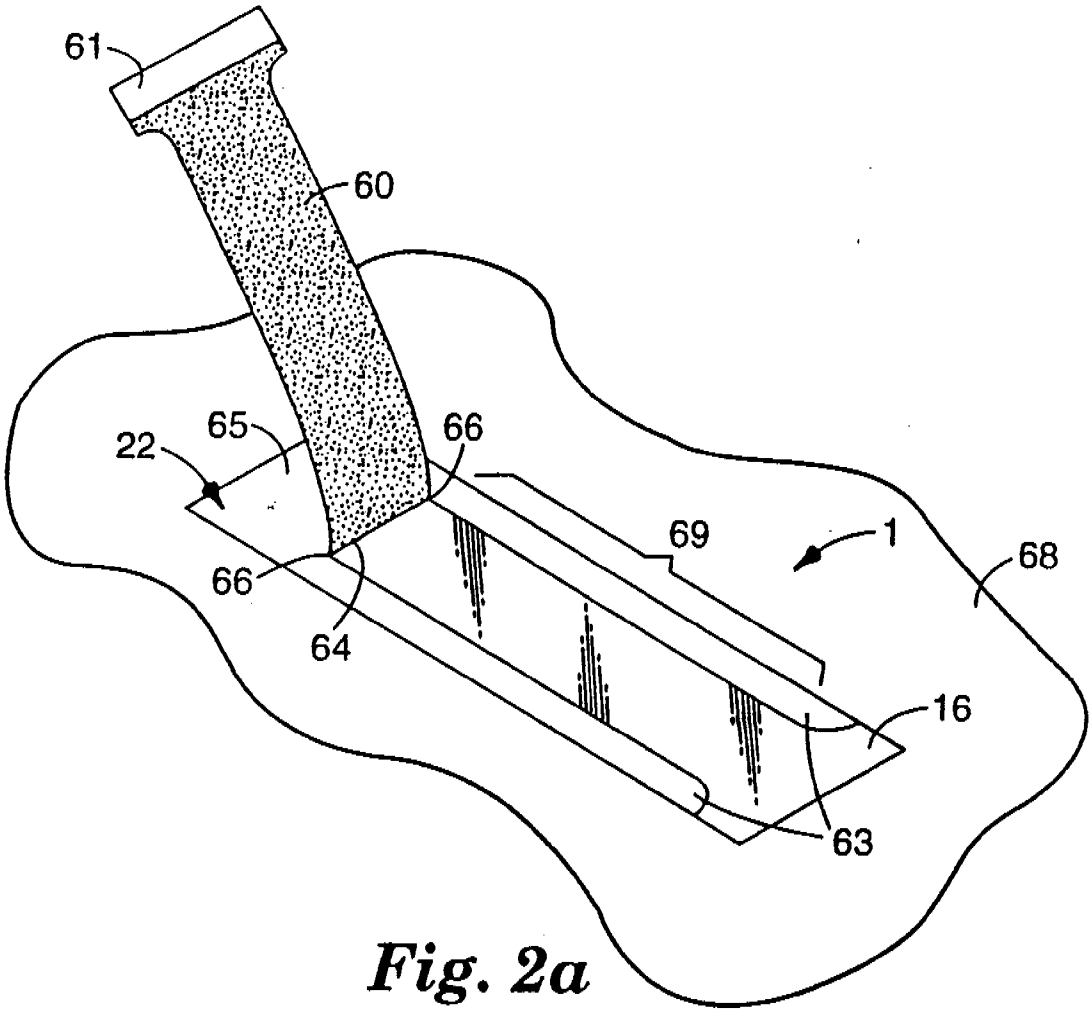

Fig. 2a

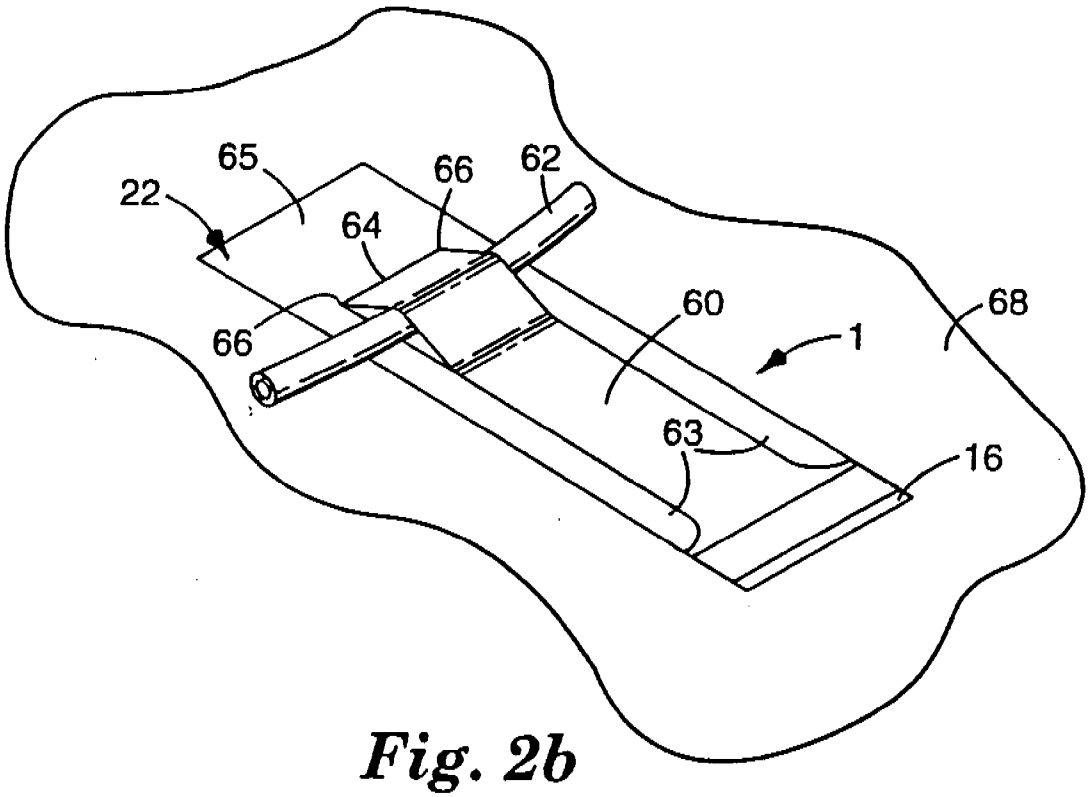

Fig. 2b

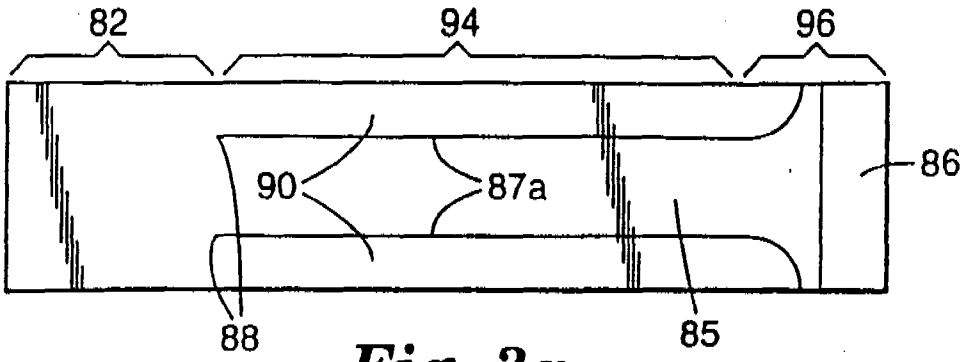

Fig. 3a

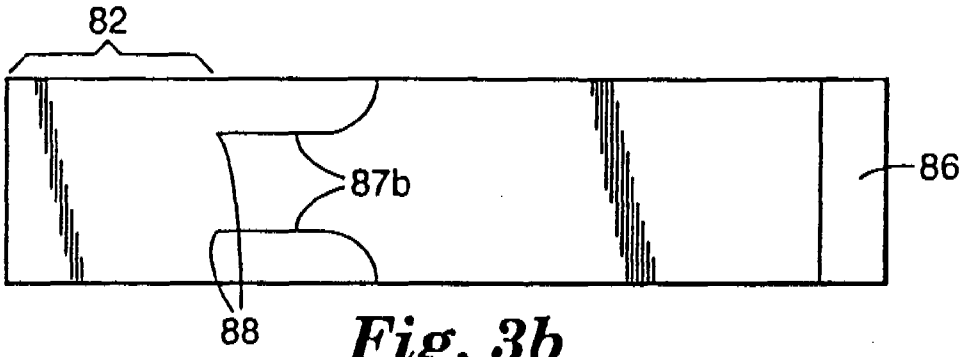

Fig. 3b

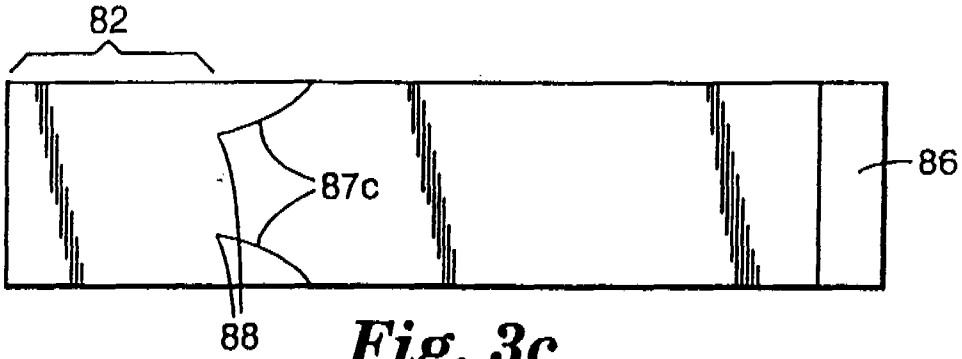

Fig. 3c

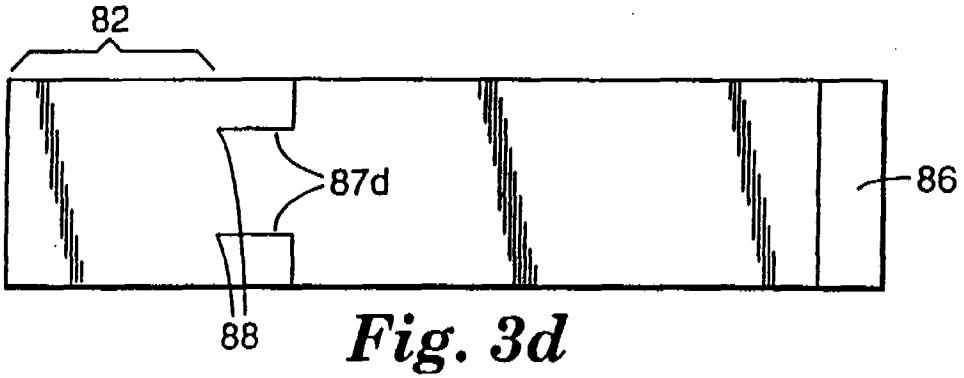

Fig. 3d

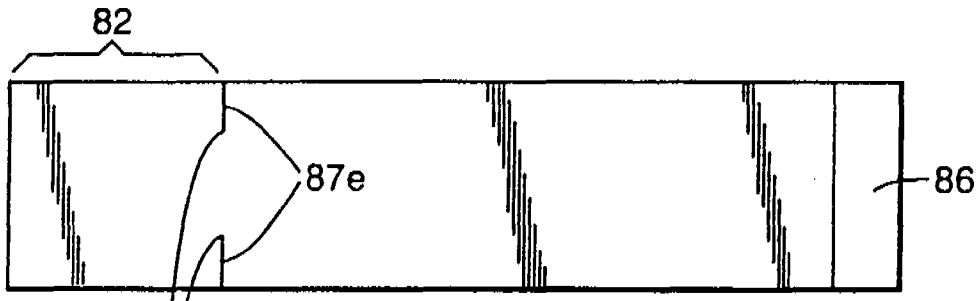

Fig. 3e

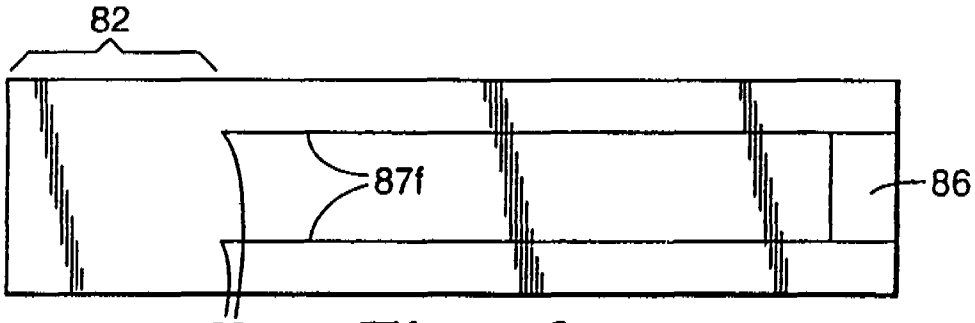

Fig. 3f

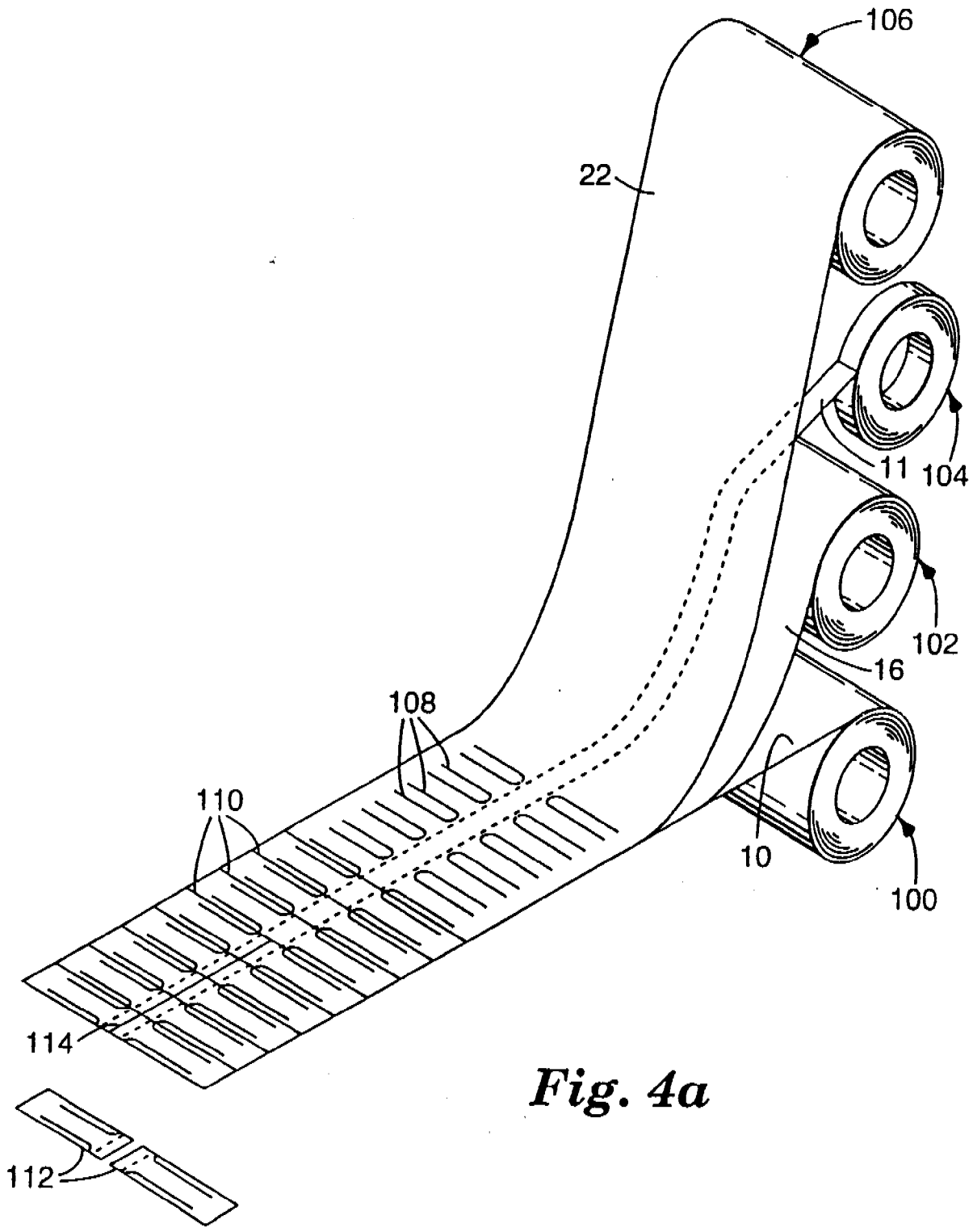

Fig. 4a

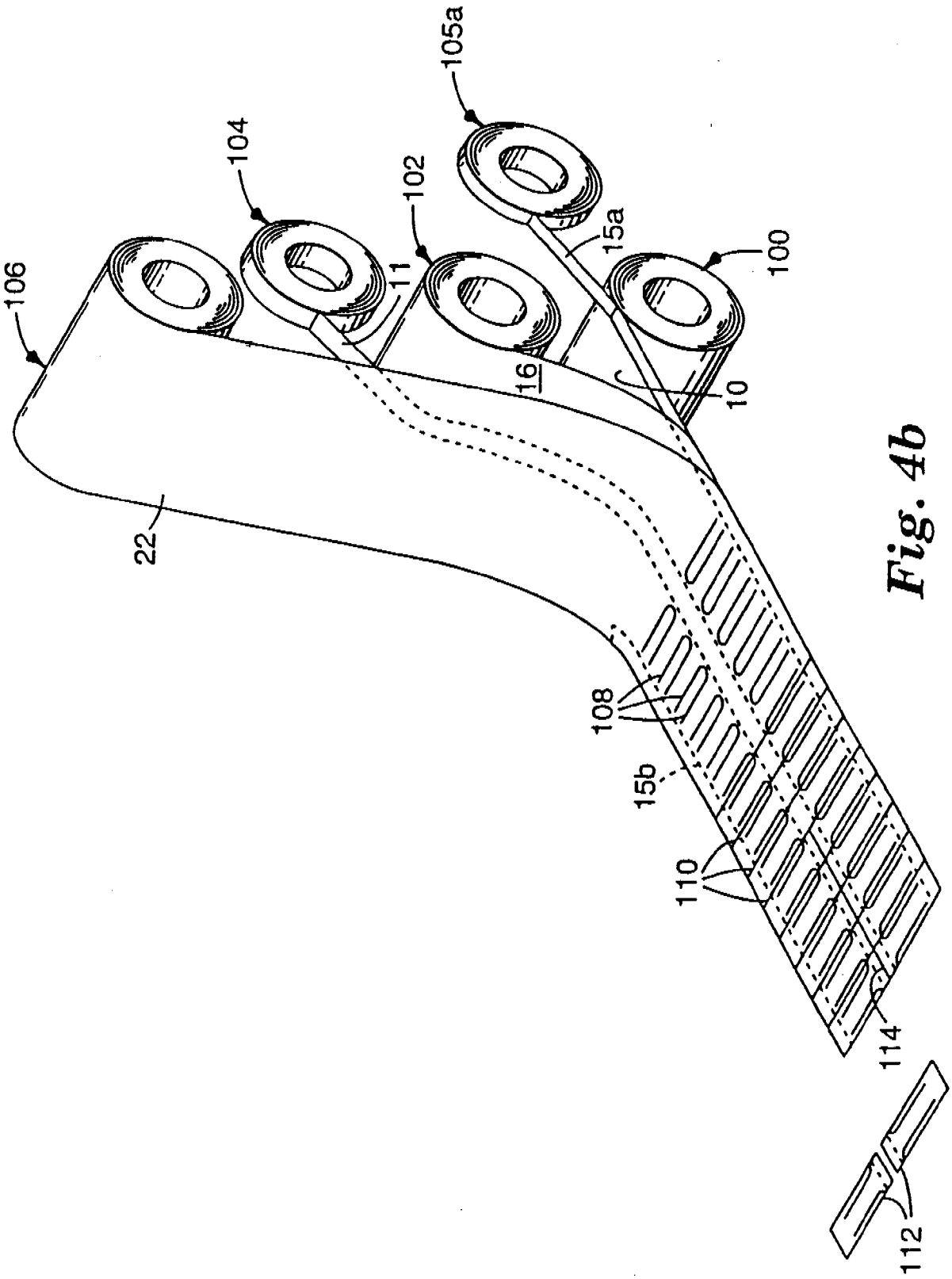

Fig. 4b

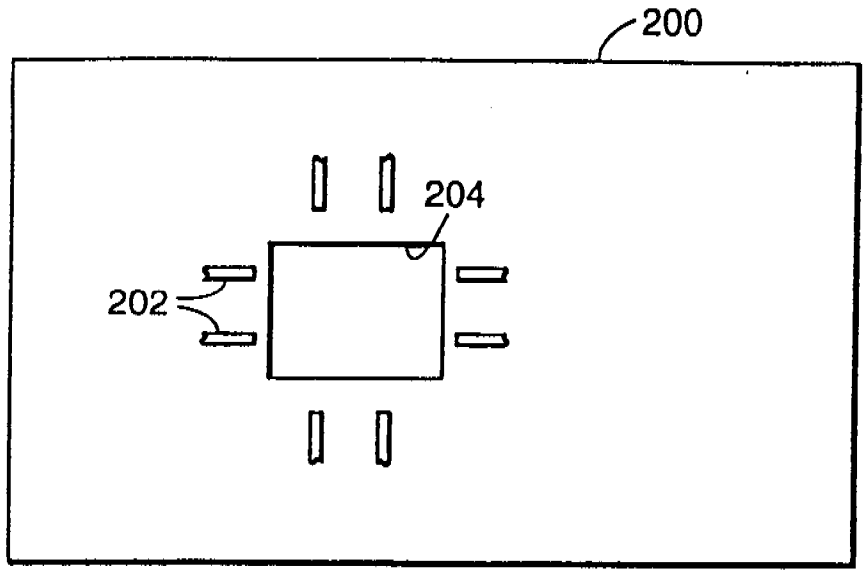

Fig. 5

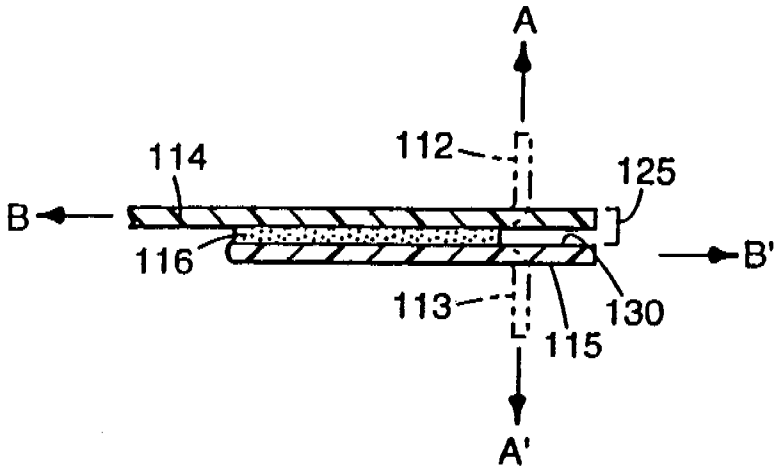

Fig. 6