(19)

SUOMI - FINLAND
(FI)

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

(10) **FI 890402 A7**

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

(21) Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application 890402

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification
A61B 17/11

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **27.01.1989**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **27.01.1989**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **02.08.1989**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

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

01.02.1988 DK 505/88

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •**Skeie, Einar,** Dyrehavegårdsvej 45 2800 Lyngby, Danmark, TANSKA, (DK)
2 •**Bar-Shalom, Daniel,** Rypevaenget 213 2980 Kokkedal, Danmark, TANSKA, (DK)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •**Skeie, Einar,** Danmark, TANSKA, (DK)
2 •**Bar-Shalom, Daniel,** Danmark, TANSKA, (DK)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Forssén & Salomaa Oy, Lautatarhankatu 8 B, 00580 Helsinki

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

Förbindningsanordning

Yhdyshaaraproteesi
Förbindningsprotes

Esillä oleva keksintö kohdistuu proteesiin, jota käytetään liittämään yhteen ontot, esimerkiksi putkimaiset, elinosat tai -järjestelmät.

Onttoja tai putkimaisia elinosia liitettäessä yhteen yhdyshaaraliitännän avulla (so. luomalla yhteys aikaisemmin erillisten rakenteiden välille), kuten suoli(sekä paksu- että ohutsuoli)ontelon, pohjukaissuolen ja ruokatorven yhteydessä, esiintyy usein ongelmia johtuen siitä, että nämä elimet ovat usein pehmeitä ja velttoja ja koska ei ole käytettävissä mitään kovaa tukea saumaompelua varten. Esimerkiksi suolia liitettäessä yhteen tämä tuen puute johtaa usein yhdyshaaran syntymiseen, joka sitten vuotaa tai kutistaa suolta parantumisen yhteydessä muodostaen siten osittaisen esteen suolen toiminnalle. Siten useat suoliyhdyshaarat vaativat uutta leikkausta tämän kutistumishaitan lieventämiseksi.

Toisaalta putkimaisen elimen sisään asetettua tukikappaletta ei voida välittömästi poistaa yhdyshaaraliitännän suorittamisen jälkeen. Useita erilaisia yrityksiä on tehty esimerkiksi ruoansulatusnesteiden hitaasti hajottamien tukiproteesien valmistamiseksi. Tällaisten proteesien pitkä hajoamisaika voi kuitenkin aiheuttaa suolen väliaikaisen osittaisen tai täydellisen tukkeutumisen.

Tämän johdosta ei kirurgisia proteeseja onttojen tai putkimaisten elinosien tai -järjestelmien, erityisesti suolien, yhteenliittämistä varten ole käytetty laajassa mitassa. On siis olemassa tarve proteesien aikaansaamiseksi, joita voidaan käyttää putkimaisten elinosien saumaompelun ja yhdyshaaraliitännän yhteydessä, jolloin nämä proteesit voidaan poistaa helposti leikkauskohdasta yhdyshaaraliitännän tultua valmiiksi.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on ratkaista kuvatunlaiset ongelmat tarjoamalla käyttöön proteesi, joka voidaan murskata tai

hajottaa pieniin osiin yhdyshaaraliitännän suorittamisen jälkeen. Keksinnön kohteena on siten proteesi, jota voidaan käyttää onttojen, esimerkiksi putkimaisten, elinosien tai -järjestelmien yhdyshaaraliitännän yhteydessä, sanotun proteesin käsittäessä pieniin osiin hajotettavan rungon, jota rajoittavat ulkoiset elintä tukevat pintaosat tarkoitettuina asetettaviksi tukemaan yhteenliitettävien elinten sisäpintaosia, sanotun rungon puristuslujuuden ollessa riittävän alhainen sen hajottamiseksi kyseisten putkimaisten elinten ulkopintaan yhdyshaaraliitännän jälkeen kohdistetun puristuspaineen avulla, joka on suuruudeltaan putkimaisten elinosien kudokseen näkyviä vaurioita aiheuttavaa painetta pienempi.

Sanotun rungon puristuslujuus on tietenkin hyvin suuressa määrin riippuvainen yhdyshaaraliitännän avulla yhteenliitettävien putkimaisten elinosien ominaisuuksista. Siten jotkut elintyypit, kuten ruokatorvi, ovat alttiimpia vaurioille ja verenvuodolle, kun taas muiden elinten, kuten suolien, tietyissä osissa voi olla vähäisempää alttiutta vaurioille. On siten selvää, että proteesin puristuslujuus voi vaihdella erittäin laajoissa rajoissa. Lisäksi on vaikeaa ilmaista mekaanisin suurein tätä puristuslujuutta, koska se riippuu myös siitä tarkasta tavasta, jolla paine kohdistetaan proteesiin. Esimerkkinä voidaan mainita, että ohutsuolen yhdyshaaraliitäntää varten menestyksellisesti käytetyn kokeellisen proteesin muodostama näyte koestettiin asettamalla se puristuspaineen alaiseksi puhallettavan verenpainekalvosimen avulla. Tässä kokeessa proteesi rikkoutui kalvosinpaineessa 280 mm Hg. Saman proteesin toinen näyte murskattiin puristamalla sitä yhden käden sormilla, jolloin arvioitiin, että murtumiskohtaan kohdistui 300-400 g paine. Alaan perehtyneet henkilöt voivat helposti määrittää proteesin murtolujuuden ylärajan suorittamalla kokeita esimerkiksi tuoreilla kudosnäytteillä puristuspaineiden määrittämiseksi, joiden yhteydessä tapahtuu huomattava vaurioituminen.

Toisena koestusmenetelmänä, joka jäljittelee sangen tarkasti käyttöolosuhteita, so. proteesin rikkomista puristamalla sitä peukalon ja neljän vastassa olevan sormen avulla, on esimerkin 2 yhteydessä selostettu koestusmenetelmä, jossa proteesia puristetaan tasomaisen pinnan ja lieriömäisen sileäpintaisen läpimitaltaan 24 mm (sormen

jäljittelemistä varten) olevan karan välissä, jolloin tätä karaa puristetaan siirtymisnopeudella 20 mm/minuutti. Kun koe suoritetaan näissä olosuhteissa ja huonelämpötilassa, niin on suotavaa, että keksinnön mukaisen proteesin puristuslujuudeksi saadaan 20-100 N, erityisesti 30-80 N, ja sopivimmin 40-70 N, kuten 50-60 N.

Keksinnön mukainen proteesi on siten edullinen sen johdosta, että se voidaan murskata pieniin osiin yhdyshaaraliitännän suorittamisen jälkeen, jolloin nämä osaset voidaan poistaa luontaisten prosessien, kuten suolen matamisliikkeen avulla. Keksinnön mukainen proteesi sopii käytettäväksi pääasiassa "avoimissa" elinjärjestelmissä, kuten ruoansulatuselimien yhteydessä, jolloin sen osaset voidaan poistaa myöhemmin ulostamalla.

Eräänä huomattavana etuna keksinnön mukaista proteesia käytettäessä suolien yhteenliittämiseen on se, että kirurgi kykenee yhdellä kädellä poistamaan proteesin yhdyshaaraliitännän suorittamisen jälkeen ja toiseksi myös käyttämään ompelutekniikkaa, jota sovelletaan vain hyvin harvoin tällaisessa yhteydessä. Normaalin yhdyshaaraliitännän aikana, jolloin proteesia ei käytetä, kirurgi tekee suorittaessaan ohutsuolen yhdyshaaraliitäntää täysikasvuiselle potilaalle, yleensä noin 17 ommelta neulan kulkiessa koko suolen seinämän (siis ulomman kerroksen, lihaskerroksen ja limakalvon) läpi kahden elinpuoliskon muodostamaan keskionteloon, liittäen siten nämä molemmat puoliskot yhteen. Ommelsaumat asetetaan yhtenäisen etäisyyden päähän toisistaan molempien elinosien kehälle. Ompeleet tehdään erikseen katkonaisina saumoina, jotka sidotaan solmun avulla. Tämän jälkeen kirurgi tekee toisen noin 17 ompeleen sarjan ensimmäisen sarjan väliin, tämän toisen ommelsarjan ollessa tunnettu siitä, että neula vain koukkaa suolien ulomman ja lihaskerroksen läpi noin 3 mm päässä osiin jaetun suolen reunoista, jolloin näitä ompeleita käytetään vetämään hyvin tiukasti yhteen molemmat elinpuoliskot, niin että noin 3 mm "tarpeetonta" suolta ulkonee suolen keskionteloon. Myös nämä toiset ompeleet tehdään erikseen ja katkonaisina erillisten solmujen avulla. Yhteensä noin 35 ommelta tarvitaan tavallisen ohutsuolen yhdyshaaraliitännän yhteydessä, ja olisi erittäin suotavaa kyetä vähentämään näiden ommelten määrää, koska ne aiheuttavat jonkin verran jännitystä suoli-

kudoksessa. Olisi erityisen suotavaa kyetä vähentämään suolen keskionteloon tunkeutuvien ommelten määrää, jolloin keskiontelosta ulos suolen lihaskerroksien kautta johtavaa ommellankaa pitkin tapahtuvan ruoansulatusnesteiden vuotamisen aiheuttama tulehdusvaara myös vähenee.

Keksinnön mukaista proteesia käyttämällä kirurgi kykenee soveltamaan ns. jatkuvaa yksikerroksista ompelutekniikkaa, jolloin liitosompeleet, so. ei katkonaiset ompeleet, tehdään koukkaamalla neula ainoastaan lihaskerrosten (so. ei keskiontelon) läpi yhdyshaaraliitäntäkohdan vuorottaisilla sivuilla ja vetämällä lopuksi molemmat elinpuoliskot yhteen jatkuvaa ommellankaa kiristämällä. Tällä tavoin ommelten määrää tyypillisen ohutsuolen yhdyshaaraliitännän yhteydessä voidaan vähentää noin 30%, mikä on erittäin suotavaa, koska sen ansiosta elinkudokset rasittuvat vähemmän.

On selvää, että keksinnön mukaisen proteesin osaset on paljon helpompi poistaa kehosta kuin aikaisemmin tunnettu kokonainen, vaikkakin hajoava proteesi. Esillä olevan keksinnön mukaisesti on kuitenkin suotavaa, että proteesi valmistetaan yhdestä tai useammasta hajotettavasta ja/tai syövytettävästä ja/tai vesiliukoisesta pääasiassa myrkyttömästä materiaalista proteesin osasten poistamisen ja/tai hajottamisen helpottamiseksi proteesin murskaamisen jälkeen. Kehollisten lämpötilojen sekä voimakkaan valaistuksen alaisten leikkaustoimenpiteiden aikana mahdollisesti esiintyvien korkeiden paikallisten lämpötilojen kestämiseksi on suotavaa, että proteesin tekomateriaali tai -materiaalit pysyvät kiinteinä 40°C:en, sopivimmin 50°C:en ja erityisesti 60°C:en tai sitä korkeammassa lämpötilassa.

Keksinnön mukainen proteesi voidaan tehdä yhdestä tai useammasta seuraavaan ryhmään kuuluvasta materiaalista: rasvat, esterit, rasva-alkoholit, eetterit, luonnolliset polymeerit, synteettiset polymeerit jne. Esimerkkeinä näistä materiaalilajeista voidaan mainita kova parafiini, mehiläisvaha, seresiini, korkeammat rasva-alkoholit kuten setyyli, stearyyli, setostearyylialkoholi jne., kolesteroli, japaninvaha, kokkumvoi, sianihra, mikrokiteinen vaha, jakotislattu palmunydinöljy, valaanpääöljy, setyyliesterivaha, hainmaksaöljy, villa-

alkoholit, villarasva, karnaubavaha, polyglykolit, kaakaoöljy, suklaa, makrogolieetterit, glyserolieetterit, glykolieetterit, poloksameerit jne.

Eräässä suositeltavassa sovellutusmuodossa proteesi voidaan valmistaa materiaalista, joka muodostaa sitkeän pintageelin joutuessaan kosketukseen veden tai kehollisten nesteiden kanssa. Tämä pintakerroksen paisuminen tai osittainen liukeneminen on hyödyllistä yhdyshaaraliitäntää suorittavalle kirurgille, koska tällöin yhteenliitettävät elinosat tarttuvat tai kiinnittyvät keksinnön mukaisen proteesin elintä tukeviin pintaosiin helpottaen siten kyseistä toimenpidettä varmistamalla sen, että proteesi pysyy oikeassa kohdassa yhdyshaaraliitännän aikana. Edellä mainittujen materiaalien joukosta voidaan esimerkkeinä sitkeän pintageelin kosketuksen jälkeen veteen tai kehollisiin nesteisiin muodostavista materiaaleista mainita rasvaalkoholit, valaanpääöljy, villa-alkoholit, villarasva, polyglykolit, kaakaoöljy, suklaa, makrogolieetterit, glyserolieetterit, glykolieetterit ja poloksameerit. Erityisiä esimerkkejä joistakin näistä materiaalityypeistä on annettu edellä.

Erityisen suositeltavana materiaalilajina ovat polyeetterit, kuten polyglykolit, erityisesti polyetyleeniglykoli. Polyetyleeniglykolin keskimääräinen molekyylipaino voi suositeltavassa sovellutusmuodossa olla 10,000-35,000, erityisesti 15,000-30,000 ja suotavimmin noin 20,000. Tällaisilla polyglykoleilla on havaittu olevan hyödylliset ominaisuudet tahmean ja sitkeän geelin muodostamisessa siitä valmistetun proteesin pinnalle kosketuksen jälkeen veden tai kehollisten nesteiden kanssa.

Edullisen vaikutuksen aikaansaamiseksi yhdyshaaraliitännän parantamista tai proteesiosasten poistamista varten voi keksinnön mukainen proteesi sisältää yhtä tai useampaa lääkkeen tavoin vaikuttavaa ainetta, kuten antibiootteja, antiseptisiä aineita, paikallisesti vaikuttavia aineita, solujen kasvua ehkäiseviä aineita, paikallispuudutusaineita, parantamista nopeuttavia aineita, ulostusaineita tai irtonaisia tai osmoottisia ulostusaineita, tai aineita, jotka tekevät proteesin vesipakoiseksi (esimerkiksi polyetyleeniglykolimo-

nostearaattia), sekä proteesin hajoamista nopeuttavia aineita (esimerkiksi pienmolekyylipolyglykoleja, suolaa, perunatärkkelystä tai metyyliselluloosaa). Edellä mainitut aineet voidaan sisällyttää proteesiin usealla eri tavalla, kuten sekoittamalla tai upottamalla ne materiaaliin, josta proteesin runko valmistetaan, tai ne voidaan asettaa proteesin pinnoille, tai jos proteesi on varustettu suljetulla kuorella, ne voidaan asettaa kuoren sisälle esimerkiksi jauheena, joka vapautuu proteesin hajotessa pieniin osiin liitäntätoimenpiteen jälkeen.

Keksinnön mukainen proteesi voi fyysiseltä muodoltaan olla poikkileikkaukseltaan pääasiassa ympyrän muotoinen, vaikka myös poikkileikkaukseltaan esimerkiksi soikeita tai ellipsin muotoisia proteeseja voidaan käyttää.

Käyttötarkoituksesta riippuen voi keksinnön mukaisen proteesin pituuden ja suurimman läpimitan välinen suhde olla yleensä suuruusluokkaa 1,5:1-10:1, sopivimmin kuitenkin 2:1-7:1.

Keksinnön mukaisen proteesin eräässä sovellutusmuodossa proteesin runko käsittää pääteosat, elintä tukevat pintaosat ja niiden välissä olevan kavennetun väliosan. Tämä sovellutusmuoto tarjoaa sen edun, että sanottu kavennettu väliosa helpottaa ompelutoimenpidettä, koska kirurgisessa käytössä olevat ompeluneulat ovat tavallisesti kaarevia, jolloin kavennettu väliosa tekee vähemmän todennäköiseksi sen, että kirurgi osuu neulalla proteesiin.

Erään toisen suositeltavan ominaispiirteen mukaisesti keksinnön mukaisen proteesin pääteosat on varustettu pyöristetyillä ja/tai suippenevilla ulkopäillä. Tämä helpottaa proteesin asettamista putkimaisiin elinosiin ennen ompelua.

Proteesin runko voi sisältää erilaisia sisärakenteita. Siten tämä runko saattaa mahdollisesti sisältää osiin hajotettavan hauraan vaahtomaisen rakenteen. Eräässä suositeltavassa sovellutusmuodossa proteesin rakenne rajoittaa sisäontelon. Tällöin proteesilla on toisin sanoen kuorimainen rakenne. Eräissä sovellutusmuodoissa voi

tällainen sisäontelolla varustettu proteesi käsittää edullisesti suljetut päät esimerkiksi rakenteellisen lujuuden saavuttamiseksi. Toisissa sovellutuksissa voi olla edullista, että proteesirungon päät ovat avoimia, esimerkiksi suolien yhdyshaaraliitännän yhteydessä, jolloin saattaa olla suotavaa olla tukkimatta suolta liitäntätoimenpiteen aikana ja säilyttää sen sijaan vapaa kulkuväylä proteesin läpi toimenpiteen yhteydessä. On myös mahdollista varustaa ulkopinnat avoimella rakenteella, kuten rei'itetyllä tai verkkomaisella rakenteella.

Proteesin liukumisvaaran eliminoimiseksi putkimaisen elimen sisään tämän elimen pituusakselia pitkin liitäntätoimenpiteen aikana voi proteesi olla varustettu ainakin yhdellä esimerkiksi lankamaisella kiinnitysvälineellä, jonka yksi pää on liitetty rungon väliosaan elinosien väliaikaiseksi kiinnittämiseksi proteesiin. Tämä lankamainen kiinnitysväline voisi käsittää esimerkiksi lyhyen ompelulangan, jonka yksi pää on kiinnitetty proteesin pintaan, kuten edellä mainittuun kavennettuun väliosaan. Proteesi voitaisiin varustaa esimerkiksi kolmella lyhyiden ompelulankojen muodostamalla parilla, näiden lankaparien ollessa asetettuina yhtenäisin etäisyyksin proteesin ympyrän muotoisen poikkileikkauksen kehälle esimerkiksi 120° päähän toisistaan. Tällaista kiinnitysvälinettä käytettäisiin siten, että kirurgi, asetettuaan proteesin kummatkin puoliskot kumpaankin yhdistettävään elinosaan, kiinnittää aluksi esimerkiksi ompelemalla kummankin elinosan proteesiin ennen molempien elinosien todellisen ja yksityiskohtaisen yhdyshaaraliitännän suorittamista. Tällä tavoin proteesi tulee kiinnitetyksi yhdyshaaraliitäntäkohdan suhteen eikä liu'u tähän kohtaan verrattuna ompelutoimenpiteen aikana.

Keksinnön mukainen proteesi voidaan valmistaa useiden hyvin tunnettujen tekniikoiden avulla, joita käytetään vastaavasti muotoiltujen kohteiden valmistuksessa. Siten keksinnön mukainen proteesi voidaan valmistaa käyttämällä ruiskupuristusta, keskipakovalua, suulakepuristusta, valssausta, kalanterointia, hitsausta jne. Koska keksinnön mukainen proteesi on lopuksi saatettava steriiliin muotoon, on suotavaa käyttää valmistustekniikkaa, joka edellyttää mahdollisimman vähäistä toimenpidemäärää.

Siten ruiskupuristus on erityisen suositeltava menetelmä edellyttäen, että proteesin muoto sallii sen käytön. Ruiskupuristus on erityisen käyttökelpoinen menetelmä silloin, kun proteesin valmistusmateriaalina on kestomuovi, esimerkiksi polyetyleeniglykoli.

Keksinnön mukainen proteesi toimitetaan käyttäjälle yleensä steriilissä pakkauksessa, jolloin proteesia ei tarvitse steriloida sen muodostamisen jälkeen. Proteesi voitaisiin steriloida kaasumaista tai nestemäistä sterilointiainetta, kuten etyleenioksidia, käyttämällä, mutta koska tällaiset sterilointimenetelmät steriloivat vain proteesin pinnan ja proteesi hajoaa pieniksi osiksi yhdyshaaraliitännän suorittamisen jälkeen, niin on suotavaa käyttää sterilointimenetelmää, joka varmistaa sen, että proteesi tulee kauttaaltaan steriloiduksi, so. että myös proteesin seinämät ja muut osat muodostaman materiaalin sisältämät mikro-organismit tulevat hävitetyiksi. Siten suositeltavana sterilointimenetelmänä on säteilytyssterilointi, so. säteilyttäminen β-hiukkasten tai γ-säteiden, erityisesti kuitenkin β-hiukkasten avulla sopivimmin pakkaamisen jälkeen.

Keksintö kohdistuu lisäksi menetelmään onttojen, esimerkiksi putkimaisten elinosien tai -järjestelmien yhteenliittämistä varten, sanotun menetelmän käsittäessä:

1) keksinnön mukaisen proteesin asettamisen kahden yhteenliitettävän elinosan sisään ja niiden väliin;

2) näiden elinosien yhteenliittämisen yhdyshaaraliitännän avulla; ja

3) proteesin hajottamisen pieniin osiin kohdistamalla puristuspaine kyseisen elinosan ulkopintaan.

Keksinnön mukaisessa menetelmässä sidosliitäntä voidaan suorittaa millä tavoin tahansa, esimerkiksi ompelemalla, liimaamalla, sinkilöimällä tai näiden menetelmien yhdistelmien avulla.

Keksinnön mukaista proteesia voidaan käyttää useiden erilaisten elimien, kuten ruoansulatuselimien (esimerkiksi ruokatorven, mahaon-

telon, pohjukaissuolen, ohutsuolen, paksusuolen, peräaukon, sappitiehyen jne.) sekä virtsa- ja sukuelinjärjestelmän (kuten virtsanjohtimen, virtsaputken, virtsarakon jne.) yhdyshaaraliitäntää varten.

Edellä mainittujen elimien läpimittojen vaihdellessa suuresti on ilmeistä, että keksinnön mukainen proteesi voidaan valmistaa useina eri kokoina yhdyshaaraliitännän alaisen elimen tai elinten mukaisella tavalla. Proteesia voitaisiin siten käyttää esimerkiksi erikokoisten elinten yhdyshaaraliitännän helpottamista varten, esimerkiksi paksu- ja ohutsuolen yhdyshaaraliitännän yhteydessä, jolloin on aikaisemmin yleisesti käytetty ns. "rinnakkaista" yhdyshaaraliitäntää. Sopivaa keksinnön mukaista proteesia käyttämällä voi olla mahdollista venyttää pienempää elintä (tässä tapauksessa ohutsuolta) siten, että se tulee paremmin suuremman elimen läpimitan mukaiseksi. Proteesin käyttökoon valinnan helpottamiseksi voisi kirurgi käyttää tätä tarkoitusta varten tehtyä mittatulkkia tai -karaa, yleensä kartiomaista mittatulkkia, joka ennen yhdyshaaraliitännän suorittamista asetetaan yhteenliitettävän onton elimen tai elimien sisään, minkä jälkeen kirurgi voi suoraan lukea tästä mittatulkista proteesin sopivan koon.

Keksintöä selostetaan yksityiskohtaisemmin seuraavassa oheisiin piirustuksiin viitaten, joissa kuviot 1,2 ja 8-13 esittävät keksinnön mukaisen proteesin sovellutusmuotoja ja kuviot 3-7 keksinnön mukaisen proteesin toimintaa ja käyttöä. Näissä kuvioissa vastaavat viitenumerot merkitsevät samoja kohteita.

Kuvio 1 esittää osittain leikattua kuvantoa keksinnön mukaisesta proteesista, jota on kokonaisuudessaan merkitty viitenumerolla 1. Tämä proteesi käsittää putkimaisen rungon, jonka läpimitaltaan suurimmat osat käsittävät elintä tukevat pintaosat 2. Proteesin pääteosat 3 on varustettu suippenevilla ulkopäillä, jotka helpottavat proteesin asettamista putkimaiseen elinosaan ennen ompelua. Elintä tukevien osien välinen väliosa 4 on läpimitaltaan pienempi ja muodostaa siten "työalueen" ompeluneulaa varten vähentäen huomattavasti vaaraa neulan osumisen suhteen proteesiin ompelun aikana. Kuvion 1 mukainen proteesi on esitetty sisäonteloa rajoittavana runkokappaleena, jolloin sen runko on siis ontto. Esitetyssä sovellutusmuodossa proteesin seinämä

on vahvistettu pyöreillä rivoilla 12. Tällainen vahvistus voi olla sovelias esimerkiksi suurempia elimiä varten tarkoitettuja proteeseja varten, jolloin tietty seinämävahvistus on suotava proteesin ennenaikaisen murtumisen estämiseksi. Proteesi on avoin molemmista päistään 5, mikä saattaa helpottaa käsiteltävän elimen sisällön, kuten suolen sisällön, asettamista kulkemaan proteesin kautta. Proteesin aiotusta käyttötarkoituksesta riippuen sen suurin läpimitta voi olla 5-50 mm, pienempiä läpimittoja sovellettaessa esimerkiksi vauvojen ohutsuolia varten ja suurimpia läpimittoja esimerkiksi aikuisten paksusuolia käsiteltäessä.

Kuvio 2 esittää osittain leikattua kuvantoa kuvion 1 kaltaisesta proteesista, joka tällä kertaa on kuitenkin varustettu pääasiassa aksiaalisilla urilla 13, jotka toisin kuin kuviossa 1 näkyvät rivat saavat aikaan lovivaikutuksen proteesin pieniin osiin hajottamissen helpottamista varten. Tämä voi olla tärkeää läpimitaltaan pienten proteesien yhteydessä. Kuvio 2a esittää poikkileikkausta kuvion 2 mukaisesta proteesista. Useissa tapauksissa ei kuitenkaan tarvita kuvion 1 mukaisia ripoja eikä kuvion 2 esittämiä lovia, jos proteesin seinämien materiaali ja mitat on sovitettu oikealla tavalla niiden olosuhteiden mukaisiksi, joiden alaisina sitä käytetään tukena ja sen jälkeen hajotetaan pieniin osiin.

Kuviot 3-7 esittävät kaavamaisesti keksinnön mukaisen proteesin, tässä tapauksessa kuvion 1 tai 2 esittämän proteesin käyttöä. Kuviot 3 ja 4 esittävät proteesin 1 asettamisen yhdyshaaraliitännän alaisen putkimaisen elimen 8 molempien päiden sisälle. Kuviosta 5 voidaan havaita, miten proteesi 1, joka on esitetty katkoviivoin, toimii tukena putkimaisten elinten yhdyshaaraliitäntää varten kirurgisen neulan ja langan 9 avulla. Yhdyshaaraliitännän suorittamisen jälkeen keksinnön mukainen proteesi hajotetaan, kuten edellä on jo mainittu, useisiin osiin 10, jotka on esitetty kuvion 6 osittain leikatussa kuvannossa. Kuvio 7 esittää erästä keksinnön mukaisen proteesin muunnelmaa, tämän proteesin ollessa lisäksi varustettuna upotetuilla kiinnityslangoilla 7, jotka on liitetty proteesiin väliosan 4 kohdassa 6.

Kuviot 8a ja 8b esittävät pitkittäistä ja vastaavasti poikittaista kuvantoa eräästä toisesta keksinnön mukaisesta proteesista. Tämä proteesi 1 käsittää pelkästään vinosti leikatun pyöreän putkenkappaleen. Tämän proteesin etuna on se, että se voidaan valmistaa erittäin helposti, esimerkiksi ruiskupuristuksen tai erityisesti suulakepuristuksen avulla. Proteesin vinoiksi leikatut päät helpottavat sen asettamista putkimaisen elimen sisälle, koska tämä elin voidaan vetää hitaasti proteesin päiden yli asteettaisen laajenemisen alaisena. Joidenkin elinten yhteydessä käytettävänä proteesina voi kuitenkin olla yksinkertainen suorakulmaisesti leikattu pyöreä putkenkappale, jonka reunat voivat vaihtoehtoisesti olla viistottuja tai pyöristettyjä (sulatuksen avulla) elimen vahingoittumisen estämiseksi terävien reunojen johdosta proteesia asetettaessa paikoilleen.

Kuvio 9 esittää sivukuvantoa vielä eräästä keksinnön mukaisesta proteesista, jonka keskiosa on varustettu lieriömäisillä elintä tukevilla pintaosilla 2, tämän proteesin rungon muun osan käsittäessä taas pitkittäiset ja sisäänpäin radiaalisesti ulottuvat rivat 11, jotka on leikattu sellaiseen kulmaan, että proteesi tulee käytännössä varustetuksi suippenevilla pääteosilla. Kuvio 9a esittää poikkileikkauskuvantoa kuvion 9 mukaisesta proteesista. Kuvioiden 9 ja 9a esittämissä proteeseissa pituussuunnassa ja sisäänpäin radiaalisesti ulottuvien ripojen 11 määrä on neljä, mutta on myös mahdollista käyttää tämäntyyppisessä proteesissa kolmea tai viittä tai useampaa ripaa, jotka on asetettu yhtäläisiin tai erilaisiin kulmiin toistensa suhteen. Siten ripoja ollessa kolme ne voidaan asettaa 120° kulmaan toistensa suhteen. Kuvioiden 9 ja 9a mukainen proteesi tarjoaa sen edun, että se voidaan valmistaa yhden ainoan ruiskupuristustoimenpiteen avulla, kun taas esimerkiksi kuvion 1 tai 2 mukainen proteesi on yleensä valmistettava esimerkiksi keskipakovalua käyttäen.

Kuviot 10,10a,11,11a,12 ja 12a esittävät sivukuvantoja ja poikkileikkauksia kuvioiden 9 ja 9a mukaisesta proteesista. Tämä proteesi sisältää myös pituussuuntaisesti ja radiaalisesti ulottuvat rivat 11, mutta tässä sovellutusmuodossa nämä rivat on valettu erillisinä kohteina, kuten kuviosta 11 näkyy. Kuvio 11a esittää kokonaisuudessaan viitenumerolla 30 merkityn riparungon ristin muotoista poikkileik-

kausta. Kuvio 12 esittää kokonaisuudessaan viitenumerolla 20 merkittyä putkimaista letkua, joka käsittää elintä tukevat pintaosat 2 ja läpimitaltaan pienemmän väliosan 4. Kuvio 12a esittää poikkileikkausta kuvion 12 mukaisesta letkusta näyttäen sen pyöreän poikkileikkauksen. Kuviot 10 ja 10a esittävät vastaavasti sivukuvantoa ja poikkileikkausta riparungon 30 ja letkun 20 käsittävästä proteesista. Myös tässä tapauksessa ripoja on neljä, mutta kuten edellä on mainittu, voisi ripojen määrä tässä tapauksessa olla myös kolme, viisi tai enemmän. Tällaisen rakennemuodon etuna on se, että riippumatta siitä, mihin kahteen diametraalisesti vastakkaiseen kohtaan puristuspaine kohdistetaan radiaalisesti proteesiin, proteesilla on aina käytännöllisesti katsoen sama murtolujuus. Kun riparungolla 30 on ristin muotoinen poikkileikkaus, kuten kuviosta 11a näkyy, vaaditaan todennäköisesti suurempi puristuspaine proteesin murskaamiseksi, jos tämä paine kohdistetaan ripojen radiaalisessa ulottumissuunnassa siihen tapaukseen verrattuna, jolloin puristuspaine kohdistetaan ripojen välisessä tilassa oleviin kohtiin.

Kuviot 13 ja 13a esittävät vastaavasti sivu- ja päätekuvantoa kuvioiden 9/9a ja 10/12a esittämän proteesin eräästä muunnelmasta. Tässä sovellutusmuodossa elintä tukevat pintaosat 2 ulottuvat osittain pituussuunnassa ripojen 11 ympärille. Tämä järjestely tarjoaa sen edun, että proteesia asetettaessa putkimaisen elinosan sisälle tämän elimen jossain määrin laajetessa, ei tällä laajentuneella elimellä ole, kuten esimerkiksi kuvion 9 mukaisella proteesilla, neliömäistä poikkileikkausta, jota tämän jälkeen on "nostettava" tukemista varten proteesin keskiosan elintä tukeviin pintaosiin. Kuvion 13 mukaisessa proteesissa putkimainen elin tulee vähitellen poikkileikkaukseltaan ympyrän muotoiseksi sitä työnnettäessä yhä pitemmälle ripoja 11 pitkin proteesin keskiosaa kohti. Siten kuvion 13 esittämä proteesi sisältää samat edut kuin kuvion 1 mukainen proteesi, ollen kuitenkin samalla varustettuna rakenteella, joka voidaan valmistaa yksinkertaisen ruiskupuristustoimenpiteen avulla. Vaikka kuvioiden 13 ja 13a mukaisten ripojen määrä on tässäkin tapauksessa neljä, voi näitä ripoja olla, kuten edellä on selostettu, myös kolme, viisi tai enemmän, niiden ollessa asetettuina kuvatunlaisella tavalla.

Keksintöä havainnollistavat edelleen seuraavat luonteeltaan rajoittamattomat esimerkit:

ESIMERKKI 1

Keksinnön mukaisen proteesin prototyyppi valmistettiin seuraavasti. Tavallinen laboratoriossa käytettävä koeputki, jonka läpimitta oli 15 mm ja jolla oli puoliympyrän muotoinen pohja, päällystettiin ohuella silikonirasvakerroksella. Tämän jälkeen koeputki upotettiin sulaan polyetyleeniglykoliin (Polyglycol 20000, valmistaja Hoechst, Länsi-Saksa) ja pidettiin siinä lämpötilassa 100°C. Sen jälkeen koeputki vedettiin pois tästä sulasta polyetyleeniglykolista ja siihen kiinnittyneen kerroksen annettiin kiteytyä. Sitten polyetyleeniglykolin muodostama päällyste liu'utettiin varovaisesti pois koeputkesta. Tämä päällyste katkaistiin noin 50 mm päässä pyöristetystä päästä. Toisesta samalla tavoin valmistetusta päällysteestä katkaistiin 20 mm kärkiosa (suljettu pää mukaanlukien) ja liitettiin ensimmäiseen avopäiseen putkeen huolellisen lämpöhitsauksen välityksellä. Tulokseksi saatiin lieriömäinen suljettu kuori, jolla oli puolipallon muotoiset päät ja jonka pituus oli 70 mm ja läpimitta noin 15 mm. Tämän kuoren seinämäpaksuus oli 0,5-1,0 mm.

Tällä tavoin valmistettu proteesi koestettiin käyttämällä äskettäin kuolleen ihmisen ruumista. Vatsaontelon avaamisen jälkeen leikattiin osa ohutsuolesta pois ja leikkausta jatkettiin noin 50 mm suoliliepeeseen asti. Tämän jälkeen proteesi asetettiin suolen päiden sisään ja nämä molemmat päät liitettiin sitten yhteen ompelemalla tavalliseen tapaan. Yhdyshaaraliitäntä oli helppo suorittaa ja se tehtiin noin 10 minuutissa. Yhdyshaaraliitännän jälkeen proteesi murskattiin kohdistamalla puristuspaine yhdyshaaraliitetyn suolen ulkopinnalle peukalon sekä etu- ja keskisormen avulla, jolloin proteesi luhistui kokoon. Proteesi toimi erinomaisella tavalla kirurgisena apuvälineenä.

Hajoamisprosessin tutkimista varten suoli avattiin yhdyshaaraliitännän suorittamisen jälkeen pituussuuntaisesti, jolloin kävi ilmi, että proteesi oli hajonnut useiksi pieniksi osiksi, joiden suurimpana kokona oli noin 10 mm. Näiden osien reunat eivät olleet teräviä

polyetyleeniglykolin mekaanisista ominaisuuksista johtuen. Arvioitiin, että tällaisten osien ulostaminen, riippumatta siitä, että polyetyleeniglykoli liukenee veteen, ei aiheuttaisi mitään ongelmia. Lisäksi suolen sisäisen päällysketon tarkka tutkimus osoitti, että limakalvo ei ollut vahingoittunut proteesin murskaamisen johdosta huolimatta siitä, että kuolleen ruumiin limakalvot ovat paljon herkemmin vahingoittuvia puristuspaineen johdosta kuin elävän ihmisen limakalvot. Tämä osoittaa sen, että proteesi ei aiheuttaisi mitään vaurioita sitä käytettäessä normaalin suoliyhdyshaaraliitännän yhteydessä.

Proteesin murtokestävyyden määrittämiseksi eräs toinen samalla tavoin valmistettu proteesi koestettiin kietomalla sen ympärille veripainekalvosin ja puhaltamalla tähän kalvosimeen ilmaa, kunnes proteesi murskautui. Tulokseksi saatiin, että proteesi murtui kalvosimen ylipaineessa 280 mmHg (mitattuna mukaanliitetyn elohopeapatsaan avulla). Proteesi murskattiin myös käsin puristamalla sitä peukalon ja neljän muun sormen avulla, jolloin arvioitiin, että noin 300-400 g puristuspaine kohdistui siihen kohtaan, jossa proteesi rikkoutui.

ESIMERKKI 2

Kirurgisia proteeseja valmistettiin polyetyleeniglykolista, jonka molekyylipaino oli 20,000 (Polyglycol 20000, valmistaja Hoechst, Länsi-Saksa, lääketieteellinen laatu). Nämä proteesit olivat lieriömäisiä putkiosia, joiden ulkoläpimitta oli 22 mm, seinämäpaksuus 2 mm ja pituus 68 mm.

Proteesit valmistettiin ruiskupuristuksen avulla Klöchner Ferromatic ruiskupuristuskoneessa, jota oli muutettu polyetyleeniglykolin yhteydessä tapahtuvaa käyttöä varten. Muutos käsitti normaalien ulostyöntöpuikkojen korvaamisen lieriömäisellä tai putkimaisella ulostyöntöelimellä polyetyleeniglykolin alhaisen mekaanisen kestävyyden johdosta. Käyttämällä lieriömäistä tai putkimaista elintä ulostyöntöpuikkona estettiin suuren tukipinnan aiheuttama hauraan proteesin murtuminen. Lisäksi polyetyleeniglykolia käytettiin hiutaleiden muodossa, jotka eivät huonon virtaavuutensa johdosta tulleet kunnolla syötetyiksi

ruiskupuristuskoneen sulatuskammioon. Oli välttämätöntä auttaa käsin näiden hiutaleiden syöttöä sulatuskammioon. Ruiskupuristuskonetta käytettiin suutinlämpötilassa 65°C.

Tämäntyyppisiä proteeseja koestettiin puristuslujuuden suhteen sekä ksäittelemättöminä että niiden upottamisen jälkeen jäljiteltyyn ruoansulatusnesteliuokseen, säteilytyksen jälkeen ja näiden käsittelytapojen yhdistelmän soveltamisen jälkeen. Puristuslujuus mitattiin asettamalla proteesi tasomaiselle pinnalle ja puristamalla sen lieriömäisen sivun keskikohtaa murtumiseen asti. Kestävyyskoe suoritettiin puristamalla läpimitaltaan 24 mm oleva lieriömäinen pinnoiltaan sileä kara proteesia vasten siirtymänopeudella 20 mm/minuutti. Tämä kara oli liitetty jännitysmittariin ja mitattuina parametreinä olivat puristuslujuus (murtumakohdassa), kerroin ja lineaarinen siirtymä murtumishetkellä. Mittaukset tehtiin huonelämpötilassa.

Mittaukset suoritettiin käsittelemättömillä näytteillä sekä käyttämällä näytteitä, jotka oli upotettu 5,10 ja 20 minuutin ajaksi lämpötilassa 37°C ja lievän hämmennyksen alaisina keinotekoiseen ruoansulatusnesteeseen, jota Gunnar Kjems ApS, Kööpenhamina, valmistaa kauppanimellä Revolyt. Tämän keinotekoisen ruoansulatusnesteen aineosat ovat seuraavat (litraa kohti):

Natrium	-	67 mEq	(1,54 g)
Kalium	-	15 mEq	(0,59 g)
Magnesium	-	6 mEq	(72 mg)
Kloridi	-	60 mEq	(2,04 g)
Sitraatti	-	22 mEq	(1,39 g)
Sulfaatti	-	6 mEq	(0,29 g)
Glukoosi	-	152 mmol	(30,0 g)

Lisäksi proteesinäytteitä säteilytettiin β-säteilyllä annoksina 50, 100 ja 150 kGy. Murtolujuus kutakin säteilytysannosta kohti koestettiin käyttämällä kuivaa näytettä ja Revolytiin lämpötilassa 37°C 10 minuutin ajan upotettua näytettä.

Saadut tulokset on esitetty seuraavassa taulukossa:

TAULUKKO

	Säteilyttämätön				50 kGy	
	Kuiva	5*	10*	20*	Kuiva	10*
Puristuslujuus (N)	40±4	20	11	2,4	51±4,5	14
Jäykkyys (N/mm)	94±15				109±15	
Murtosiirtymä (mm)	0,46±0,07				0,6±0,06	

	100 kGy		150 kGy	
	Kuiva	10*	Kuiva	10*
Puristuslujuus (N)	60±8 5	12**	79±9	23
Jäykkyys (N/mm)	-110		125	
Murtosiirtymä (mm)	0,7		0,8±1,1	

* minuutteja Revolytissa lämpötilassa 37°C

** vain yksi mittaus

Ylläolevasta taulukosta voidaan havaita, että proteesin puristusmurtolujuus laskee huomattavasti, kun se upotetaan keinotekoiseen ruoansulatusnesteeseen Revolyt. Lisäksi voidaan havaita, että säteilytys ß-hiukkasten avulla lisäsi tämän säteilyn aiheuttaman ristikytkennän johdosta huomattavasti säteilytyskäsittelyn avulla saatua tulosta. Havaittiin kuitenkin, että 50 kGy:n suuruinen säteilytysannos oli riittävä steriiliyden varmistamiseksi.

Näitä proteesinäytteitä käytettiin myös ohutsuolen yhdyshaaraliitännän koestusta varten käyttäen eläviä sikoja. Kokeen suorittaneet kirurgit

ilmoittivat, että proteesi ennen kaikkea helpotti molempien elinpuoliskojen pitämistä oikeassa keskinäisessä asennossa polyetyleeniglykoosin tultua tahmeaksi joutuessaan kosketukseen limakalvon kanssa. Lisäksi havaittiin, että proteesi helpotti katkonaisten ommelten asettamista yhtenäisin etäisyyksin toisistaan erityisesti suoliliepeen alueella, johon on usein vaikeaa päästä käsiksi.

Patenttivaatimukset

1. Proteesi onttojen elinosien tai -järjestelmien yhteenliittämistä varten, t u n n e t t u siitä, että sanottu proteesi käsittää pieniin osiin hajotettavan rungon, jota rajoittavat ulkoiset elintä tukevat pintaosat, jotka asetetaan tukemaan yhteenliitettävien elinten sisäpintaosia, sanotun rungon puristuslujuuden ollessa riittävän alhainen sen hajottamiseksi osiin kohdistamalla puristuspaine putkimaisten elinten ulkopintaan näiden elinten yhdyshaaraliitännän suorittamisen jälkeen, sanotun puristuspaineen ollessa putkimaisten elinosien kudosta näkyvällä tavalla vahingoittavaa puristuspainetta pienempi.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen proteesi, t u n n e t t u siitä, että sanotun proteesin runko käsittää yhden tai useamman hajotettavan ja/tai syövytettävän ja/tai vesiliukoisen pääasiassa myrkyttömän materiaalin, joka on kiinteä lämpötilassa 40°C, sopivimmin 50°C ja kaikkein sopivimmin 60°C tai sitä korkeammassa lämpötilassa.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen proteesi, t u n n e t t u siitä, että sanotut materiaalit valitaan ryhmästä, joka käsittää kovan parafiinin, mehiläisvahan, seresiinin, korkeammat rasva-alkoholit kuten setyylin, stearyylin, setostearyylialkoholin jne., kolesterolin, japaninvahan, kokkumvoin, sianihran, mikrokiteisen vahan, jakotislatun palmunydinöljyn, valaanpääöljyn, setyyliesterivahan, hainmaksaöljyn, villa-alkoholin, villarasvan, karnaubavahan, polyglykolit, kaakaoöljyn, suklaan, makrogolieetterit, glyserolieetterit, glykolieetterit ja poloksameerit.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen proteesi, t u n n e t t u siitä, että sanottuna materiaalina on polyglykoli.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen proteesi, t u n n e t t u siitä, että sanottuna materiaalina on polyglykoli, jonka molekyylipaino on sopivimmin 10,000-35,000, erityisesti 15,000-30,000 ja kaikkein sopivimmin noin 20,000.

6. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen proteesi, t u n n e t t u siitä, että sillä on pääasiassa pyöreä poikkileikkausmuoto.

7. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen proteesi, t u n n e t t u siitä, että sanotun proteesin pituuden ja suurimman läpimitan välinen suhde on suuruusluokkaa 2:1-7:1.

8. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen proteesi, t u n n e t t u siitä, että sen runko käsittää pääteosat, tukipintaosat ja niiden välissä olevan kavennetun väliosan.

9. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen proteesi, t u n n e t t u siitä, että sen pääteosat on varustettu suippenevilla ulkopäillä.

10. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen proteesi, t u n n e t t u siitä, että sen runko rajoittaa sisäisen ontelon.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen proteesi, t u n n e t t u siitä, että se sisältää suljetut päät.

12. Patenttivaatimuksen 10 mukainen proteesi, t u n n e t t u siitä, että se sisältää avoimet päät.

13. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen proteesi, t u n n e t t u siitä, että se käsittää lisäksi vähintään yhden lankamaisen kiinnitysvälineen, jonka yksi pää on kiinnitetty proteesin rungon väliosaan elinosien väliaikaista kiinnittämistä varten proteesiin.

1. Patentkrav

1. Protes för sammanfogning av ihåliga organdelar eller -system, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda protes innefattar en stomme som kan sönderdelas i små delar, som begränsas av yttre ytdelar som stöder organet och som placeras att stöda de inre ytdelarna av organen som skall sammanfogas, varvid presshållfastheten av nämnda stomme är tillräckligt låg för att sönderdela denna i delar genom att rikta ett presstryck på den yttre ytan av de rörformiga organen efter att förbindningsanslutningen av dessa organ utförts, varvid nämnda presstryck är mindre än ett presstryck som skadar vävnaden av de rörformiga organdelarna på ett synligt sätt.

2. Protes enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda protesstomme innefattar ett eller flera i huvudsak giftfria material som kan sönderdelas och/eller frätas och/eller är vattenlösliga och som är i fast form vid en temperatur på 40 °C, lämpligast 50 °C och allra lämpligast 60 °C eller vid en högre temperatur än detta.

3. Protes enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda material väljes ur en grupp som innefattar hård paraffin, bivax, ceresin, högre fettalkoholer, såsom cetyl, stearyl, cetostearylalkohol och liknande, kolesterol, japanvax, kockumsmör, svinfett, mikrokristallint vax, fraktionerad palmkärnolja, spermaceti, cetylestervax, hajleverolja, yllealkoholer, yllefett, carnaubavax, polyglykoler, theobromaolja, choklad, makrogoletrar, glyceroletrar, glykoletrar och poloxamer.

4. Protes enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda material utgörs av polyglykol.

5. Protes enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda material utgörs av polyglykol med en molekylvikt på lämpligast 10,000-35,000, speciellt 15,000-30,000 och lämpligast ca 20,000.

6. Protes enligt vilket som helst av föregående patentkrav,

k ä n n e t e c k n a d därav, att den har i huvudsak rund tvärsnittsform.

7. Protes enligt vilket som helst av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d därav, att förhållandet mellan längden på nämnda protes och det största tvärsnittet är av storleksklassen 2:1-7:1.

8. Protes enligt vilket som helst av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d därav, att dess stomme innefattar änddelar, ytstöddelar och en avsmalnad mellandel mellan dessa.

9. Protes enligt vilket som helst av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d därav, att dess änddelar är försedda med avsmalnande yttre ändar.

10. Protes enligt vilket som helst av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d därav, att dess stomme begränsar en inre hålighet.

11. Protes enligt patentkrav 10, k ä n n e t e c k n a d därav, att den innehåller slutna ändar.

12. Protes enligt patentkrav 10, k ä n n e t e c k n a d därav, att den innehåller öppna ändar.

13. Protes enligt vilket som helst av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d därav, att den dessutom innefattar minst ett trådformigt fästverktyg, vars ena ända är fäst vid en mellandel av protesstommen för att temporärt fästa organdelarna vid protesen.

Fig. 1

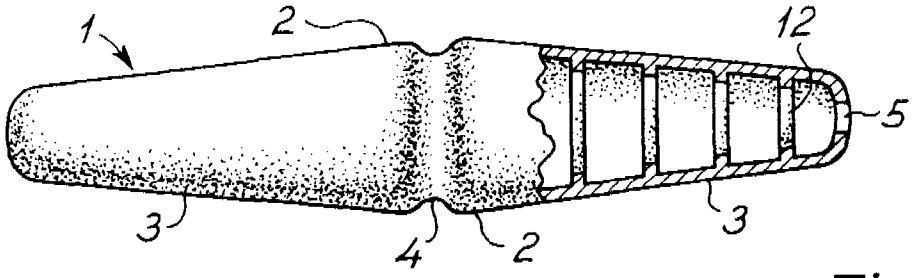


Fig. 2

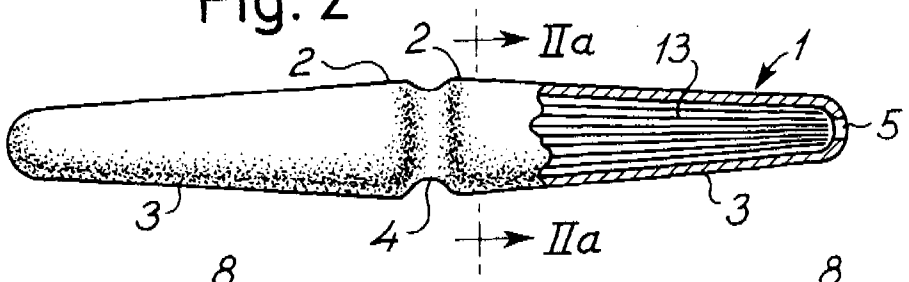


Fig. 2a

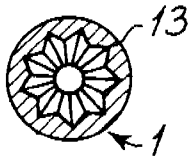


Fig. 3

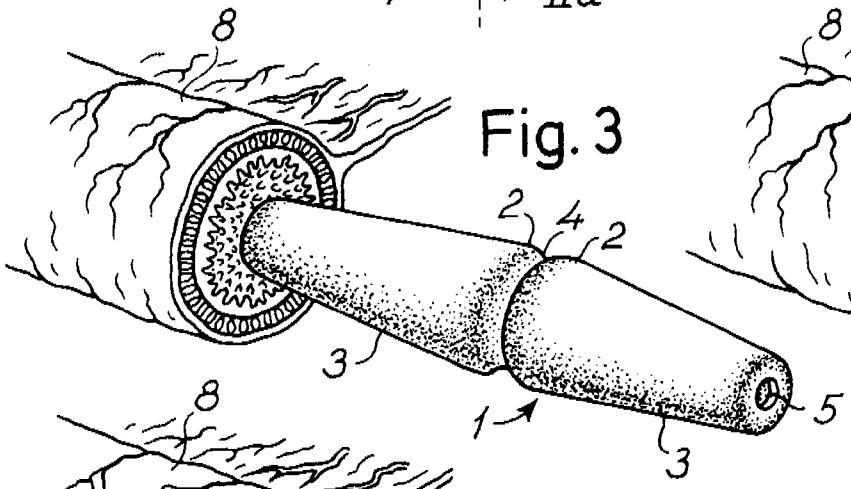


Fig. 7

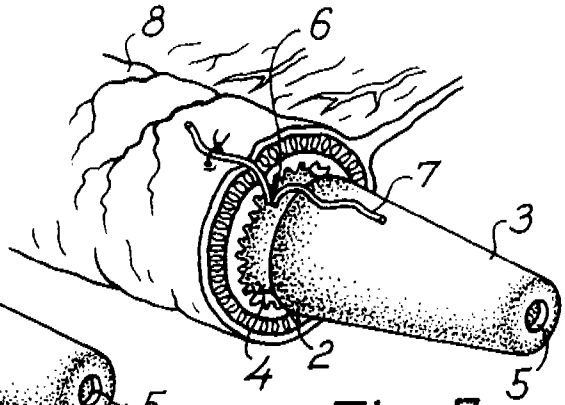


Fig. 4

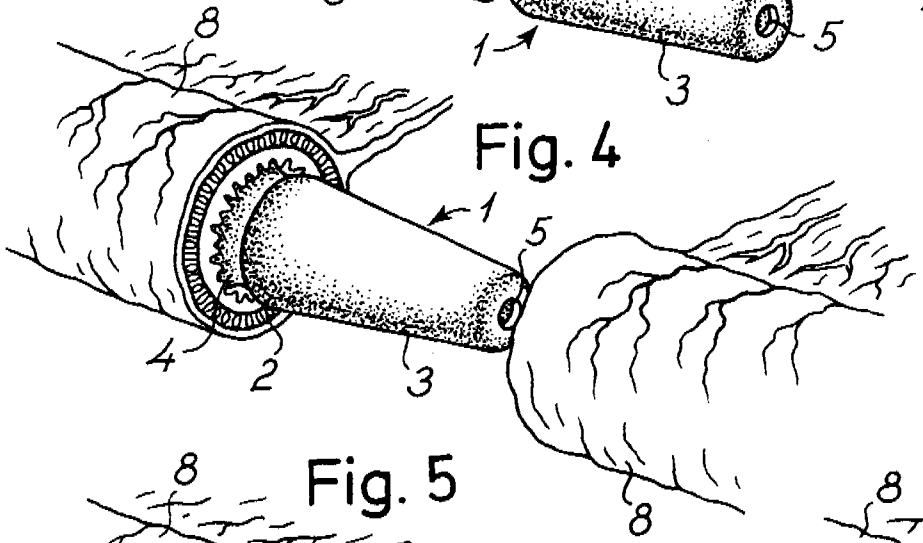


Fig. 5

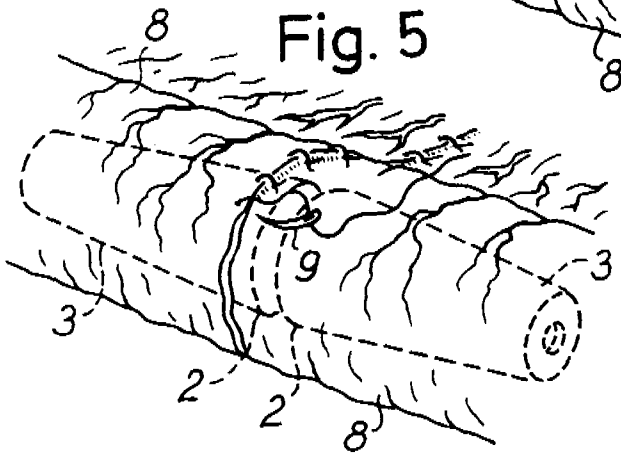


Fig. 6

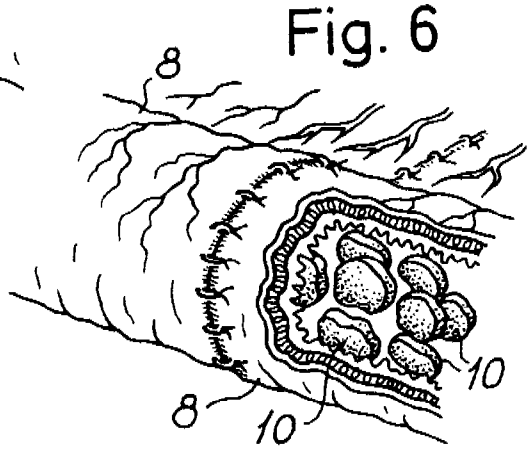


Fig. 8a

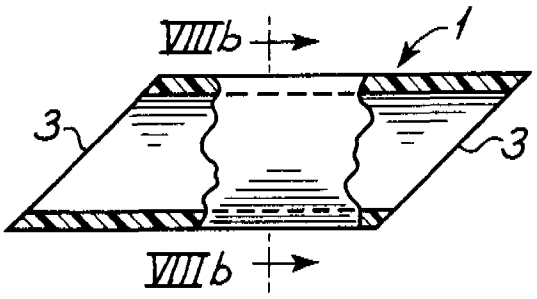


Fig. 8b

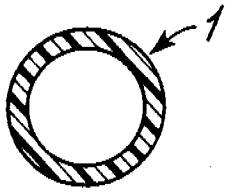


Fig. 9

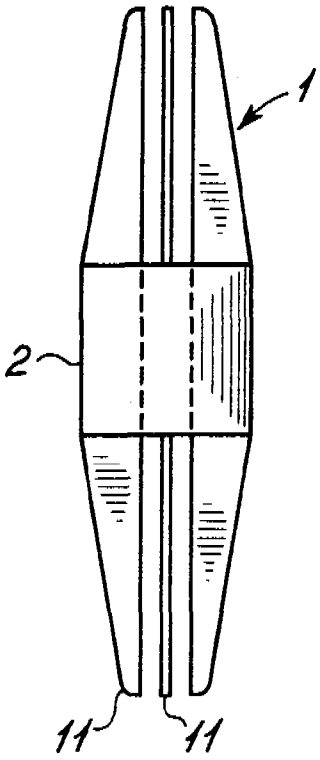


Fig. 9a

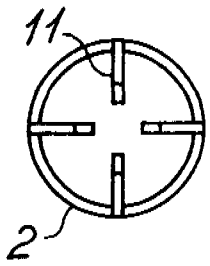


Fig. 10

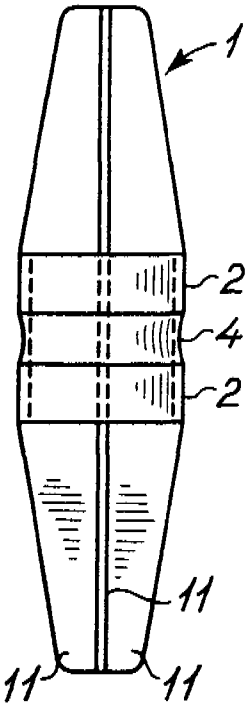


Fig. 10a

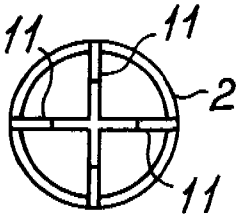


Fig. 11

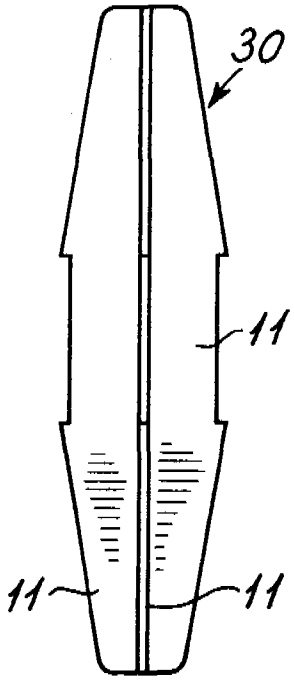


Fig. 11a

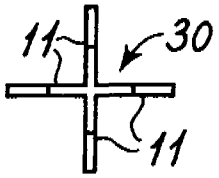


Fig. 12

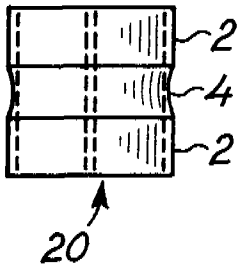


Fig. 12a

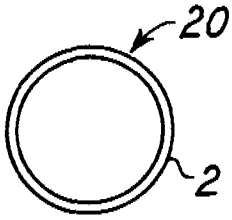


Fig. 13

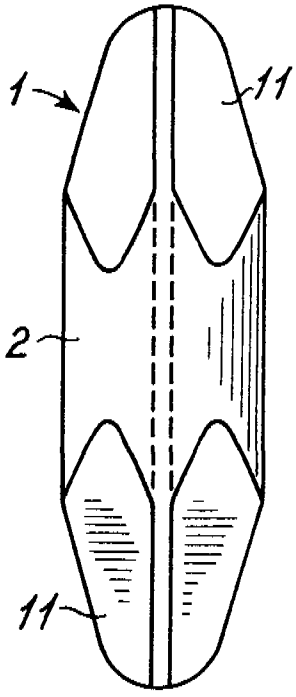
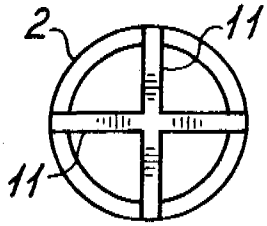


Fig. 13a



PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS **TUTKIMUSRAPORTTI**

Patentti- ja innovaatiolinja

HAKEMUSNUMERO	LUOKITUS
890402	A61B 17/11
	☐ jatkuu kääntöpuolella

TUTKITTU AINEISTO

Patenttivirastojen julkaisut

FI, SE, NO, DK, DE, CH, EP, WO, GB, US:

☐ jatkuu kääntöpuolella

Muu aineisto

☐ jatkuu kääntöpuolella

VIITEJULKAISUT

Kategoria*)	Julkaisun tunnistetiedot	Koskee vaatimuksia

☐ jatkuu kääntöpuolella

*) X Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu yksinään tarkasteltuna
Y Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu, kun otetaan huomioon tämä ja yksi tai useampi samaan kategoriaan kuuluva julkaisu
A Yleistä tekniikan tasoa edustava julkaisu, ei kuitenkaan patentoitavuuden este

Päiväys	Tutkija
12.8.1996	[illegible]