(19)



SUOMI - FINLAND
(FI)

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

(10) **FI 964451 A7**

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

(21) Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application 964451

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification
A61M 5/315

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **01.05.1995**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **05.11.1996**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **05.11.1996**

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

(86) Kansainvälinen hakemus - Internationell ansökan - International application **01.05.1995 PCT/GB1995/000982**

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

06.05.1994 US 239087
06.05.1994 US 239092
06.05.1994 US 239095

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Nycomed Imaging A S, Nycoveien 1-2, 0401 Oslo 4, NORJA, (NO)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Basile, Peter Anthony, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
2 • Brown, Scott Cameron, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
3 • Snyder, Fred Ernest, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
4 • Tirrell, Joseph Vincent, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
5 • Pagay, Shrikant Narayan, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
6 • Bachorik, Robert John, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
7 • Liebert, Richard Thomas, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention
Vähäkitkainen ruisku ja patruuna

Spruta, och patron med lågt motstånd

Vähäkitkainen ruisku ja patruuna

Esillä olevan keksinnön kohteena ovat yleensä esitäytetyt ruiskut ja esitäytetyt patruunat erilaisten juoksevien väliaineiden antamiseksi potilaalle, ja erityisesti muoviruiskut ja -patruunat nestemäisten lääketieteellis-biologisten aineiden, kuten diagnoosikuvausaineiden, ruiskuttamiseksi potilaaseen.

Aikaisemmin tunnetaan useita erilaisia ruiskuja kehollisten juoksevien väliaineiden näytteenottoa varten tai juoksevan väliaineen muodossa olevien lääkeaineiden antamiseksi potilaalle. Tällaiset ruiskut sisältävät yleensä lieriömäisen ruiskukotelon, siihen kiinnitetyn ihonalaisiin ruiskeisiin käytetyn injektioneulan ja kotelon sisällä olevan uppomännän, joka, silloin kun ruiskun käyttäjä kohdistaa ruiskuun aksiaalisen voiman, saa aikaan juoksevaa väliainetta kotelon sisään vetävän imuvoiman tai syöttää juoksevaa väliainetta tämän injektioneulan läpi. Uppomännän tarkoituksena on saada aikaan ilmatiivis suljenta itsensä ja ruiskukotelon välillä, niin että uppomännän liike ylös ja alas kotelossa mahdollistaa nesteen, veren ja muiden juoksevien väliaineiden vetämisen ruiskuun tai poistamisen ruiskusta sen poispuolisen pään kautta.

Tällaisia tarkoituksia varten käytetyt ruiskut käsittävät lasiruiskut, joiden lieriömäinen kotelo on tehty lasista ja joiden uppomäntänä toimii hiottu lasitanko, joka sopii tiiviisti lieriömäisen kotelon sisään. Vuotojen eliminoimiseksi ja vastuksen vähentämiseksi samanaikaisesti hyväksyttävälle tasolle tarvitaan tarkkoja toleransseja kotelon ja uppomännän välillä voiteluaineen käytön yhteydessä. Näihin lasiruiskuihin liittyy kuitenkin useita haittoja, kuten se, että vaatimus tarkkojen toleranssien suhteen tekee ne kalliiksi, niitä ei voida valmistaa sarjatuotannon avulla, koska uppomäntiä ei usein voida vaihtaa keskenään ja ne on sovitettava yksilöllisesti koteloon

valmistajan suorittaman hiontaprosessin yhteydessä, ja ne murtuvat helposti.

Näiden ongelmien välttämiseksi on ehdotettu ja/tai valmistettu ruiskuja, joiden yhteydessä käytetään lasista ja muovista tehtyjä koteloita ja muovista tai elastomeeristä tehtyjä uppomäntiä. Vuotojen välttämiseksi uppomännän ympärillä tämä mäntä on varustettu yhdellä tai useammalla rivalla, joiden läpimitta on kokoonpuristamattomassa tilassa hieman kotelon sisäläpimittaa suurempi mainitun männän puristuessa kokoon sitä asetettaessa koteloon ja muuttaessa muotoaan kotelon seinää vasten muodostaen siten tiiviin suljennan. Tämän suljennan laatu ja kestävyys riippuu männän valmistukseen käytetyn materiaalin elastomeerisistä ominaisuuksista ja männän ja kotelon sisäosan vastaavien läpimittojen välisestä suhteesta. Hyvän vuotamattoman tiivistyksen saavuttamiseksi ruiskukotelon on kohdistettava sangen suuri puristusvoima elastomeeriseen mäntään. Tämä haitta korostuu yhä esitäytettyjen ruiskujen yhteydessä, joita pidetään käyttövalmiina varastossa. Tämän säilytysajan aikana mäntä pyrkii tarttumaan kiinni koteloon. Tämän ongelman ratkaisemiseksi on aikaisemmin käytetty voiteluaineita kitkan ja vetovaikutuksen vähentämiseksi männän ja ruiskukotelon sisäpuolen välissä. Eräänä tätä tarkoitusta varten yleisesti käytettynä voiteluaineena voidaan mainita silikoniöljy. Tällaisten voiteluaineiden käyttö ei kuitenkaan ole suotavaa, koska ne pyrkivät hajoamaan ja/tai liukenemaan ruoansulatuskanavan ulkopuolisissa muodostelmissa liaten siten nämä muodostelmat. Tällainen potentiaalinen likaantuminen on tietenkin haitallista ja yrityksiä on tehty voiteluaineiden käytön välttämiseksi, saaden kuitenkin aikaan vuotamaton ruisku, joka on varustettu liukuvalla männällä. Tällaiset yritykset ovat käsittäneet erilaisten mäntärakenteiden käytön, jotka sisältävät yhden tai useamman eteen- tai taaksepäin kotelosta ulkonevan rivan vetokitkavaikutuksen vähentämi-

seksi männän ja kotelon välillä. Eräs toinen ratkaisutapa, joka on selostettu esimerkiksi US-patenttijulkaisussa nro 5 009 646, käsittää elastomeerisen männän laminoimisen kalvolla, joka sisältää tetrafluorietyleeniä, etyleenitetrafluorietyleeniä ja molekyylipainoltaan erittäin korkeaa polyetyleenihartsia.

Vaikka nestetiiviys ja liukumisominaisuudet ovatkin hieman parantuneet näiden yritysten yhteydessä ruiskuissa, joita käytetään ottamaan näytteitä kehollisista juoksevista väliaineista tai ruiskuttamaan lääkeaineita varastossa olevista lääkepulloista, on pitemmäksi ajaksi varastoituihin esitäytettyihin ruiskuihin liittyvä riittämätön liukumisominaisuus jäänyt yhä ratkaisematta.

Esillä olevan keksinnön päätarkoituksena on saada aikaan esitäytetty ruisku ja esitäytetty patruuna, joiden yhteydessä vältytään edellä mainittuun riittämättömään liukumisominaisuuteen liittyvältä ongelmalta säilyttäen kuitenkin tiivis vuotamaton suljenta männän ja ruiskukotelon seinän välillä. Esillä olevan keksinnön määrättyjen suositeltavien sovellusmuotojen tarkoituksena on saada aikaan itseimevä ruisku ja patruuna.

Lääketieteellisen käytön yhteydessä ruiskeita annetaan toisinaan ihonalaisina tai lihaksensisäisinä, kun taas toisia ruiskeita on annettava suonensisäisinä kyseisestä lääkeaineesta riippuen. Kaikissa tapauksissa on olennaisen tärkeää, että ruiskeen antaja tietää varmasti ennen lääkeaineen ruiskuttamista, että ihonalaisen neulan kärki on asetettu pääasialliseen verisuoneen, kuten laskimoon, tai ihonalaiseen kudokseen. Imevä ruisku, jossa voidaan muodostaa negatiivista painetta, tarjoaa käyttöön välineen tällaisen määrittelyn tekemiseksi. Siten veren olemassaolo ruiskussa negatiivista painetta muodostettaessa ilmaisisi neulankärjen asetuksen pääverisuoneen, veren poissaolon taas ilmaistessa neulankärjen asetuksen ihonalaiseen kudokseen. Kyseinen ruiske voidaan sen tyypistä

riippuen antaa joko suoraan tai neulankärki voidaan mahdollisesti vetää ulos ja asettaa uudelleen paikoilleen.

Imevät ruiskut käsittävät yleensä kaksi tyyppiä niiden voidessa olla joko käsin tai automaattisesti imeviä. Käsin imevässä ruiskutyypissä mäntä on vedetty sisään lyhyelle etäisyydelle ruiskukotelon sisällä. Tämä sisäänveto alentaa painetta ruiskun sisällä jättäen juoksevat väliaineet neulankärkeen, jolloin ne voidaan havaita ruiskukotelon sisällä. Mitään juoksevia väliaineita ei vedetä kiinteistä kudoksista kotelon sisään. Käsin imevissä ruiskuissa on ruisketta annettaessa käytettävä molempia käsiä yhden käden pitäessä koteloa ja toisen käden kohdistaessa painetta männän taaksepäinsuunnassa. Tällaisten käsin toimivien ruiskujen haittana on se, että niiden asianmukainen käyttö riippuu hyvin suuressa määrässä ruiskeita antavan henkilön ammattitaidosta.

Automaattisesti toimivien tai itseimevien ruiskutyyppien imutoiminto saadaan aikaan kohdistamalla ensin positiivista painetta ruiskun lääkeainetta sisältävään osaan. Kun tämän positiivisen paineen aiheuttava voima vapautetaan, ruiskuun muodostuu vastaava negatiivinen paine, joka saa aikaan imuvaikutuksen. Esillä olevan keksinnön määrätyt suositeltavat sovellukset kohdistuvat itseimeviin ruiskutyyppeihin.

Itseimevän injektioruiskun olisi ihanteellisessa tapauksessa oltava rakenteeltaan suhteellisen yksinkertainen tuotantokustannuksien minimoimiseksi, sen käytön olisi oltava sangen helppoa, sitä olisi voitava käyttää yhdellä kädellä ja useita itseimeviä toimintoja varten, ja ruiskusta olisi voitava poistaa sisäänjäänyt ilma ennen neulan asettamista ruiskutuskohtaan ja ennen itseimutoiminnon aloittamista suorittamatta itseimutoimintoa myöhemmin ruiskun käyttöjakson aikana tai tekemättä sitä muuten toimintakyvyttömäksi.

Esillä olevan keksinnön tiettyjen edullisten sovellusten kohteena olevien itseimevien ruiskujen yhteydessä jäljitellään automaattisesti käsin toimivien ruiskujen vähäistä taaksepäin tapahtuvaa mäntäsiirtoa aiheuttaen siten imuvaikutusta varten tarvittava pieni negatiivinen paine näissä ruiskuissa. Tällaisten ruiskujen avulla vältetään siten aikaisemmin tunnetuissa käsin toimivissa ruiskuissa esiintyvä haitta, koska imutoiminto saadaan aikaan automaattisesti, eikä ruiskun käyttäjältä tarvita mitään erityistä ammattitaitoa sitä varten.

Keksintöä selostetaan seuraavassa esitäytetyn ruiskun muodossa, jolloin on kuitenkin selvää, että keksintöä voidaan soveltaa myös esitäytettyyn patruunaan, jolla on olennaisesti sama muoto ja muut ominaisuudet kuin esitäytetyllä ruiskulla. On siten selvää, että patenttivaatimuksissa käytetty ilmaisu "ruisku" on tarkoitettu sisältämään myös patruunan ruiskun lisäksi.

Esillä olevan keksinnön yhden ominaispiirteen mukaisesti käyttöön tarjotaan ruisku, joka käsittää kotelon, uppomännän ja männänvarren, joka voidaan aktivoida aiheuttamaan männän muodonmuutos kitkan vähentämiseksi kotelon sisäosan ja männän välillä säilyttäen kuitenkin yhä tiivis suljenta kotelon sisäosan ja männän välillä.

Esillä olevan keksinnön toisen ominaispiirteen mukaisesti käyttöön tarjotaan ruisku, joka on tarkoitettu esitäytettäväksi ja varastoitavaksi ruiskeen antamista varten tämän ruiskun käsittäessä:

(a) kotelon, jonka sisäpinta rajoittaa lieriömäisen kammion ruiskutettavan juoksevan väliaineen pidättämiseksi siihen kotelon poispuolisen pään päättyessä kapenevaan kärkiosaan, johon ruiskeneula voidaan kiinnittää, ja kotelon lähipään vastaanottaessa uppomännän;

(b) tähän koteloon liukuvalla tavalla asennetun kuppimaisen uppomännän, joka on asetettu koteloon lähipään

viereen muodostamaan tiivis suljenta kotelon sisäpinnan kanssa tämän männän käsittäessä:

(1) poispuolisen kuperan pinnan, joka toimii rajapintana kotelossa olevalle ruiskutettavalle juoksevalle väliaineelle;

(2) lähipinnan;

(3) poispuolisen kuperan pinnan vieressä olevan ulkoseinän, jossa on poispuolinen rengas, lähirengas ja radiaalisesti ulospäin kulkeva keskirengas, joka muodostaa liukuvan sulkutiivisteen kotelon sisäpinnan kanssa;

(4) sisäseinän;

(5) pohjareunuksen, joka yhdessä sisäseinän kanssa rajoittaa ontelon mäntäsovitteen vastaanottamiseksi;

(6) jäykän mäntäsovitteen, joka sisältää poispuolisen pään ja lähipään asetettuna mainittuun onteloon tämän mäntäsovitteen käsittäessä sivuseinän, jossa on naaraskierteet kiinnitystä varten männänvarressa oleviin uroskierteisiin; ja lähipäähän asetetun laipan, jonka läpimitta on männän pohjareunuksen läpimittaa suurempi, niin että mäntäsovite pidetään kiinteästi ontelon sisällä; ja

(d) männänvarren, jossa on poispuolinen pää ja lähipää kiinnitystä varten mäntään ja joka käsittää:

(1) olakeosan männänvarren poispuolisessa päässä kosketusta varten männän pohjareunuksen kanssa, kun männänvarsi on asetettuna mäntään sen pidennyksen rajoittamiseksi;

(2) kaulaosan männänvarren kärjen vieressä sisältäen uroskierteet mäntäsovitteen naaraskierteisiin kiinnittymistä varten; ja

(3) männänvarren kärkiosan asetettuna männänvarren poispuoliseen päähän ulkonemaan männän suunnassa tämän kärkiosan läpimitan ollessa huomattavasti männän läpimittaa pienempi ja sen ollessa tarkoitettuna kosketukseen männän lähisisäpinnan kanssa männän keskiosassa.

Esillä olevan keksinnön kolmannen ominaispiirteen mukaisesti käyttöön tarjotaan ruisku, joka on tarkoitettu esitäytettäväksi ja varastoitavaksi ruiskeen antamista varten tämän ruiskun käsittäessä:

(a) kotelon, jonka sisäpinta rajoittaa lieriömäisen kammion ruiskutettavan juoksevan väliaineen pidättämiseksi siihen kotelon poispuolisen pään päättyessä kapenevaan kärkiosaan, johon ruiskeneula voidaan kiinnittää, ja kotelon lähipään vastaanottaessa uppomännän;

(b) tähän koteloon liukuvalla tavalla asennetun kuppimaisen uppomännän, joka on asetettu koteloon lähipään viereen muodostamaan tiivis suljenta kotelon sisäpinnan kanssa tämän männän käsittäessä:

(1) poispuolisen kuperan pinnan, joka toimii rajapintana kotelossa olevalle ruiskutettavalle juoksevalle väliaineelle;

(2) tasaisen tai koveran lähipinnan, joka on pääasiassa poispuolisen kuperan pinnan suuntainen;

(3) poispuolisen kuperan pinnan vieressä olevan ulkoseinän, jossa on poispuolinen rengas, lähirengas ja radiaalisesti ulospäin kulkeva keskirengas, joka muodostaa liukuvan sulkutiivisteen kotelon sisäpinnan kanssa;

(4) sisäseinän, jossa on naaraskierteet;

(5) pohjareunuksen, joka yhdessä sisäseinän kanssa rajoittaa kuppimaiseen mäntään pyöreän aukon, jonka kautta männänvarsi voidaan asettaa kiinnitystä varten; ja

(c) männänvarren, jossa on poispuolinen pää ja lähipää kiinnitystä varten mäntään ja joka käsittää:

(1) männänvarren kärkiosan asetettuna männänvarren poispuoliseen päähän ulkonemaan männän suunnassa tämän kärkiosan läpimitan ollessa huomattavasti männän läpimittaa pienempi ja sen ollessa tarkoitettuna kosketukseen männän lähisisäpinnan kanssa männän keskiosassa.

(2) kaulaosan männänvarren kärjen vieressä tarkoitettuna vastaanottamaan liukuva sylinteri;

(3) liukuvan sylinterin asetettuna kaulaosan ympärille ja käsittäen sisäseinän ja ulkoseinän sisäseinän rajoittaessa sylinterin, jonka läpimitta on männänvarren kärjen läpimittaa pienempi liukuvan sylinterin liukumisen estämiseksi pois kaulaosasta ulkoseinän ollessa varustettuna uroskierteillä kiinnitystä varten männän naaraskierteisiin, kun männänvarsi on asetettuna männän sisään ruiskun käyttöä varten.

Esillä olevan keksinnön neljännen ominaispiirteen mukaisesti käyttöön tarjotaan ruisku, joka on tarkoitettu esitäytettäväksi ja varastoitavaksi ruiskeen antamista varten tämän ruiskun käsittäessä:

(a) kotelon, jonka sisäpinta rajoittaa lieriömäisen kammion ruiskutettavan juoksevan väliaineen pidättämiseksi siihen kotelon poispuolisen pään päättyessä kapenevaan kärkiosaan, johon ruiskeneula voidaan kiinnittää, ja kotelon lähipään vastaanottaessa uppomännän;

(b) tähän koteloon liukuvalla tavalla asennetun kuppimaisen uppomännän, joka on asetettu koteloon lähipään viereen muodostamaan tiivis suljenta kotelon sisäpinnan kanssa tämän männän käsittäessä:

(1) poispuolisen kuperan pinnan, joka toimii rajapintana kotelossa olevalle ruiskutettavalle juoksevalle väliaineelle;

(2) lähipinnan;

(3) poispuolisen kuperan pinnan vieressä olevan ulkoseinän, jossa on poispuolinen rengas, lähirengas ja radiaalisesti ulospäin kulkeva keskirengas, joka muodostaa liukuvan sulkutiivisteen kotelon sisäpinnan kanssa;

(4) sisäseinän, jossa on naaraskierteet;

(5) pohjareunuksen, joka yhdessä sisäseinän kanssa rajoittaa kuppimaiseen mäntään pyöreän aukon, jonka kautta männän aktivointisylinteri voidaan asettaa kiinnitystä varten; ja

(c) männän aktivointisylinterin, jossa on poispuolinen pää ja lähipää kiinnitystä varten mäntään ja joka käsittää:

(1) uroskierteet poispuolisessa päässä kiinnitystä varten männässä oleviin naaraskierteisiin; ja

(2) lähipäässä olevan kahvan; ja

(d) männänvarren, jossa on poispuolinen pää ja lähipää ja joka on sovitettu männän aktivointisylinterin sisään ja käsittää:

(1) puoliympyrän muotoisen kärjen poispuolisessa päässä, jonka kupera pinta ulkonee männän suunnassa ja jonka läpimitta on huomattavasti männän läpimittaa pienempi puristusta varten männän lähipintaa vasten, kun painetta kohdistetaan männänvarteen;

(2) lähipäässä olevan nupin asetettuna männän aktivointisylinterin ulkopuolelle toimimaan ensimmäisenä pysäytysvälineenä männänvartta varten männänvarren ulkonemisen estämiseksi männän lähipinnan sisään; ja

(3) myös lähipäähän asetetun laipan, joka on asetettu kuitenkin etäisyyden päähän tästä nupista männän aktivointisylinterin sisään ja joka toimii toisena pysäytysvälineenä männänvarren liikkeen rajoittamiseksi kohti männän aktivointisylinterin lähipäätä;

ensimmäisen ja toisen pysäytysvälineen ollessa tarkoitettuina rajoittamaan männänvarren liikettä männän aktivointisylinterin sisällä ennalta määrättyyn pituuteen asti, jonka rajoittaa ensimmäisen ja toisen pysäytysvälineen välinen etäisyys.

Keksinnön suositeltavia sovellusmuotoja selostetaan seuraavassa vain esimerkin tavoin oheisiin piirustuksiin viitaten, joissa:

Kuvio 1 esittää osiin hajotettua perspektiivikuvantoa esillä olevan keksinnön mukaisen ruiskun ensimmäisestä sovellusmuodosta, joka sisältää männän ja mäntäsovitteen männänvarren ollessa poistettuna;

Kuvio 2 esittää pituussuuntaista poikkileikkauskuvantoa tästä ruiskusta ja männästä kuvion 1 linjaa 2 - 2 pitkin otettuna;

Kuvio 3 esittää poikkileikkauskuvantoa männänvarresta kuvion 1 linjaa 2 - 2 pitkin otettuna;

Kuvio 4 esittää poikkileikkauskuvantoa männästä ja mäntäsovitteesta kuvion 1 linjaa 2 - 2 pitkin otettuna;

Kuvio 5 esittää poikkileikkauskuvantoa männästä ja mäntäsovitteesta kuvion 1 linjaa 2 - 2 pitkin otettuna;

Kuvio 6 esittää katkonaista poikkileikkauskuvantoa ruiskusta, uppomännästä, mäntäsovitteesta ja männänvarresta kuvion 1 linjaa 2 - 2 pitkin otettuna;

Kuvio 7 esittää perspektiivikuvantoa toisen sovellusmuodon mukaisesta kokoonpannusta ruiskusta, joka sisältää männän ja männänvarren;

Kuvio 8 esittää pituussuuntaista katkonaista poikkileikkauskuvantoa ruiskusta, männästä ja männänvarresta liukuvalla sylinterillä varustettuna kuvion 7 linjaa 8 - 8 pitkin otettuna männän ja männänvarren ollessa asetettuina ruiskuun;

Kuvio 9 esittää suurennettua katkonaista poikkileikkauskuvantoa kuvion 7 mukaisesta männänvarresta;

Kuvio 10 esittää suurennettua katkonaista poikkileikkauskuvantoa kuvion 7 mukaisesta männänvarresta ja männästä ilman mäntää rajoittavaa männänvartta;

Kuvio 11 esittää suurennettua katkonaista poikkileikkauskuvantoa kuvion 7 mukaisesta männänvarresta ja männästä näyttäen dynaamisesti ympärysmitan vähennyksen, joka aiheutuu liitännän tapahtuessa männänvarren ja männän välillä, kun mäntään kohdistetaan tietty voima ruiskutusta aloitettaessa;

Kuvio 12 esittää suurennettua jaksoittaista perspektiivikuvantoa kuvion 7 mukaisesta männänvarresta ja liukuvasta sylinteristä männänvarren ollessa asetettuna osittain liukuvan sylinterin sisään;

Kuvio 13 esittää suurennettua perspektiivikuvantoa kuvion 7 mukaisesta männänvarresta ja liukuvasta sylinteristä männänvarren ollessa asetettuna täysin liukuvan sylinterin sisään;

Kuvio 14 esittää sivupystykuvantoa kuvion 12 mukaisesta männästä ja liukuvasta sylinteristä;

Kuvio 15 esittää sivupystykuvantoa kuvion 12 mukaisesta männästä ja männänvarresta;

Kuvio 16 esittää sivupystykuvantoa männänvarresta liukuvan sylinterin ollessa poistettuna;

Kuvio 17 esittää sivupystykuvantoa liukuvasta sylinteristä, joka on varustettu uroskierteillä;

Kuvio 18 esittää päälliskuvantoa kuvion 17 mukaisesta liukuvasta sylinteristä;

Kuvio 19 esittää pituussuuntaista katkonaista poikkileikkauskuvantoa tyypillisestä aikaisemmin tunnetusta ruiskusta, uppomännästä ja männänvarresta;

Kuvio 20 esittää suurennettua katkonaista poikkileikkausta kuvion 19 mukaisesta aikaisemmin tunnetusta uppomännästä ja männänvarresta;

Kuvio 21 esittää perspektiivikuvantoa esillä olevan keksinnön kolmannen sovellusmuodon mukaisesta kokoonpannusta ruiskusta, joka käsittää ruiskukotelon, uppomännän, tämän männän aktivointisylinterin ja männänvarren;

Kuvio 22 esittää pituussuuntaista poikkileikkausta männästä kuvion 21 linjaa 22 - 22 pitkin otettuna;

Kuvio 23 esittää pituussuuntaista poikkileikkausta männän aktivointisylinteristä kuvion 21 linjaa 22 - 22 pitkin otettuna;

Kuvio 24 esittää pituussuuntaista poikkileikkausta männänvarresta kuvion 22 linjaa 22 - 22 pitkin otettuna;

Kuvio 25 esittää suurennettua katkonaista poikkileikkausta männän aktivointisylinteristä;

Kuvio 26 esittää pituussuuntaista poikkileikkausta kokoonpannusta ruiskusta, joka käsittää ruiskukotelon,

uppomännän, männän aktivointisylinterin ja männänvarren kuvion 21 linjaa 22 - 22 pitkin otettuna männänvarren ollessa pohja-asennossa;

Kuvio 27 esittää pituussuuntaista poikkileikkausta kokoonpannusta ruiskusta, joka käsittää ruiskukotelon, uppomännän, männän aktivointisylinterin ja männänvarren kuvion 21 linjaa 22 - 22 pitkin otettuna männänvarren ollessa ulostyönnetyssä asennossa;

Kuvio 28 esittää pituussuuntaista poikkileikkausta männästä, männän aktivointisylinteristä ja männänvarresta männänvarren ollessa pohja-asennossa;

Kuvio 29 esittää pituussuuntaista poikkileikkausta männästä, männän aktivointisylinteristä ja männänvarresta männänvarren ollessa ulostyönnetyssä asennossa.

Kuvio 1 esittää esillä olevan keksinnön ensimmäisen sovellusmuodon mukaista ruiskua, jota on yleensä merkitty numerolla 10 ja joka käsittää:

kotelon 20;

uppomännän 30; ja

männänvarren 50.

Kuvioihin 1, 2 ja 3 viitaten ruisku 10 käsittää kotelon 20, jossa on sisäseinä 21, poispuolinen pää, joka päättyy kapenevaan kärkiosaan 24, jonka kautta kulkee porausreikä 23, ja männän 30 vastaanottava lähipää 24; männän 30 ollessa asennettuna liukuvasti koteloon 20; männänvarren 50 ollessa kiinnitettävissä mäntään 30. Kotelon 20 lähipään 24 kehälle on asetettu sormikappale 26, joka helpottaa kotelon 20 pitämistä männän 30 käytön aikana kohdistamalla voiman männänvarteen 50. Poispuolisen pään 52 ja lähipään 50 sisältävä männänvarsi 50 käsittää kahvan 62, joka helpottaa voiman kohdistamista mäntään 30 männänvarren 50 avulla ruiskun käytön aikana.

Ruiskukotelo 20 on tehty jalokaasuja läpäisemättömästä materiaalista, kuten lasista. Se tehdään kuitenkin edullisemmin pääasiassa läpinäkyvästä materiaalista, joka

on lasia joustavampaa, kuten polyetyleenistä, polypropyleenistä, polystyreeneistä, tai akryyli- ja metakryylipolymeereistä.

Mäntä 30 on tehty kokoonpuristuvasta elastomeerisesta materiaalista, esimerkiksi polyisopreenikumista. Männänvarsi 50 on tehty olennaisesti samasta materiaalista kuin kotelo.

Kuvioihin 1, 2, 3, 4 ja 6 viitaten mäntä 30 otetaan liukuvasti vastaan koteloon 20 ja se liikkuu aksiaalisesti kotelossa mäntään 30 kiinnitettävän männänvarren 50 välityksellä käsin kohdistetun voiman avulla. Mäntä 30 on lepotilassaan ylösalaisin olevan kupin muotoinen sisältäen poispuolisen kuperan ulkopinnan 32; lähellä olevan sisäpinnan 34; poispuolisen koveran ulkopinnan 32 vieressä olevan ulkoseinän 36; sisäpinnan 34 vieressä olevan sisäseinän 38; ja pohjareunuksen 39, joka rajoittaa pyöreän aukon kuppimaiseen mäntään 30. Männän 30 poispuolinen kupera pinta 32 toimii rajapintana kotelon 20 sisältämälle juoksevalle väliaineelle.

Männän 30 ulkoseinä 36 käsittää poispuolisen renkaan 40, lähirenkaan 41 ja keskirenkaan 42, jotka ovat joustavasti muotoaan muuttavia ja ulkonevat radiaalisesti ulospäin ulkoseinästä 36 ja sisältävät yhdessä männän 30 kanssa minimiläpimitan, joka on hieman kotelon 20 käyttöosan suurinta läpimittaa suurempi. Nämä renkaat muodostavat suljentatiivisteen, mutta ne on kiinnitetty vain liukuvasti kotelon 20 sisäseinään.

Sisäseinä 38, sisäpinta 34 ja pohjareunus 39 rajoittavat kolmiulotteisen ontelon tai alueen männän 30 mäntäsovitteen 68 vastaanottamiseksi.

Jäykästä polymeerimateriaalista, kuten polyetyleenistä, polypropyleenistä, polystyreeneistä tai akryyli- ja metakryylipolymeereistä tehty mäntäsovite 68 käsittää ulkoseinän 74, sisäseinän 72 varustettuna naaraskierteillä 69 männänvarren 50 uroskierteiden 71 vastaanottamiseksi,

ja laipan 70. Mäntäsovite 68 on asetettu mäntään 36 siten, että sisäseinän 38, sisäpinnan 34 ja pohjareunuksen 39 rajoittama kolmiulotteinen alue ympäröi täysin mäntäsovitetta 68. Mäntäsovitteen 68 koko on kuitenkin sellainen, että se ei kohdista painetta sisäseinään 38, niin että männän 36 ulkoseinälle jää riittävästi tilaa laajentua sivusuunnassa ruiskukotelon sisäseinästä poispäin. Mäntäsovitteen 68 laipan 70 läpimitta on männän 30 pohjareunuksen 39 läpimittaa suurempi, niin että mäntäsovite 68 ei pääse luiskahtamaan ulos männästä 30.

Männänvarsi 50 käsittää sen lähipäähän asetetun kahvan 62 helpottamaan ruiskun käyttäjän käsin aiheuttaman voiman kohdistamista; poispuolisen pään 52 varustettuna uroskierteillä 71 kiinnittymistä varten mäntäsovitteen 68 naaraskierteisiin 69; olakkeen 52; ja männänvarren kärkiosan 64, joka ulkonee männän suunnassa aksiaalisesti eteenpäin kierteitetystä osasta ulkoneman muodostamiseksi. Männänvarren kärkiosan läpimitta on huomattavasti männän läpimittaa pienempi ja se on tarkoitettu kosketukseen lähellä olevan sisäpinnan 34 kanssa männän 30 keskiosassa painetta kohdistettaessa männänvarteen 50.

Tämän sovelluksen toimintatapa on seuraavanlainen:

Mäntä 30 asetetaan kotelon 20 sisään sen lähipäässä 24 sormikappaleen 26 ohi, niin että kotelo 20 voidaan asettaa osoittamaan pystysuorasti ylöspäin sen lähipään ollessa tasaisella pinnalla, esimerkiksi täyttölinjalla, männän 30 toimintaa häiritsemättä. Kotelo 20 täytetään halutulla nesteellä, kuten lääkeaineella tai diagnostisella kuvausaineella, kapenevassa kärjessä 22 olevan reiän 23 kautta ja peitetään kannella. Neste voitaisiin esisteriloida kokonaisuudessaan ja täyttää ruiskukoteloon käyttäen aseptista tekniikkaa tai esitäytetty ruisku voidaan steriloida autoklaavin avulla tai muulla tavoin tässä vaiheessa.

Esitäytetty steriloitu ruisku pakataan sen jälkeen erillään injektioneulasta ja männänvarresta kokoonpanoa varten välittömästi ennen käyttöä. Ennen ruiskeen antamista injektioneula napsautetaan paikoilleen kotelon kapenevaan poispuoliseen päähän. Männänvarsi 50 kierretään kiinni männän 30 sisäontelossa olevaan mäntäsovitteeseen 68 ja kiristetään paikoilleen. Ruiskun käyttäjä etsii sitten halutun injektiokohdan, esimerkiksi verisuonen, käyttäen tavanomaista suonenhakutekniikkaa. Mäntäsovitteen 68 naaraskierteet 69 kiinnittyvät männänvarren 50 uroskierteisiin 71 ja männänvarren kärkiosa 64 tulee kosketukseen männän 30 sisäpinnan 34 kanssa.

Tämä toimenpide saa männän 30 pidentymään aksiaalisessa suunnassa männänvarren 50 pakottaessa mäntäsovitteen 68 kulkemaan kohti männän 30 poispuolista päätä. Mäntäsovitteen 68 liike on rajoitettu, koska se puristetaan männän 30 pohjareunusta 39 vasten. Tämä aksiaalinen pidennys vähentää männän läpimittaa ja siten myös voimaa, joka vaaditaan nesteen syöttämiseksi ruiskuun. Voiman lisävähennys saavutetaan, kun männänvarren kärkiosaa 64 pakotetaan kohti ruiskun poispuolista päätä tämän voiman vääristäessä männän 30 kuperaa pintaa 32. Tämä vääristymä on kuitenkin rajoitettu, kun männänvarren 50 olake 51 tulee kosketukseen männän 30 pohjareunuksen 39 kanssa. Tämä olakkeen 51 ja pohjareunuksen 39 välinen kosketus puristaa männän lähipäätä rajoittaen siten männän pidentymistä aktivoinnin aikana.

Kun ruiskun käyttäjä kohdistaa suhteellisen vähäisen puristuspaineen männänvarteen 50 poispuolisessa suunnassa, männän kehä muuttaa muotoaan seuraavasti kuvion 6 mukaisella tavalla: männän 30 kupera pinta 32 laajentuu poispuolisessa suunnassa, kun poispuolista rengasta 40, lähirengasta 41 ja keskirengasta 42 vedetään sisäänpäin joustavien vetovoimien avulla. Tämä männän kehämuodonmuutos poistaa kaasunpaineen ruiskusta, jolloin ruiskusta

tulee imevä. Kun männänvarteen 50 kohdistettu paine vapautetaan, mäntä 30 palaa staattiseen asentoonsa synnyttäen siten tyhjön kotelossa 20 ja vetäen kehollista juoksevaa väliainetta potilaasta ilmaisten siten, että haluttu injektiokohta on saavutettu ja injektio voidaan aloittaa. Imuvaikutus voidaan myös saada aikaan vetämällä mäntää männänvarren välityksellä kohti kotelon lähipäätä. Männänvartta vedettäessä mäntäsovite 68 kohdistaa voiman vain männän 30 pohjareunusta 39 vasten ja pohjareunuksesta 39 tulee männän 30 etureuna tällaisen imutoiminnon aikana. Mäntä pidentyy aksiaalisessa suunnassa mahdollistaen helpon käsikäytön imuvaikutusta varten.

Imuprosessia täydennettäessä ruiskun käyttäjä kohdistaa painetta männänvarteen 50. Lähirenkaan 41, poispuolisen renkaan 40 ja keskirenkaan 42 suhteen on selvää, että niiden nyt kotelon 20 sisäseinään 21 kohdistama paine on vähentynyt suoraan verrannollisesti renkaiden kehämuodonmuutoksen suhteen. Tämän seurauksena mäntä liikkuu sangen helposti kotelossa mahdollistaen nesteen vaivattoman syötön injektiokohtaan. Tämä etu korostuu vielä, kun esitäytetty ruisku pidetään varastossa pitempiä aikoja, jolloin mäntä pyrkii tarttumaan kiinni koteloon ja rajapintavoimaa männän ja kotelon sisäseinän välillä on erittäin vaikea murtaa aksiaalisessa suunnassa. Edellä selostetussa ruiskussa mäntään kohdistettu voima vetää poispuolista lähi- ja keskirengasta sisäänpäin ja vähentää suuresti männän ja kotelon sisäseinän välistä rajapintavoimaa.

Kuviot 7 ja 8 esittävät esillä olevan keksinnön toisen sovellusmuodon mukaista ruiskua 110, joka käsittää kotelon 120, jossa on sisäseinä 121, läpikulkevalla reiällä 123 varustettuun kapenevaan kärkiosaan 122 päättyvä poispuolinen pää ja männän 130 vastaanottava lähipää 124, männän 130 ollessa asetettuna liukuvasti koteloon 120, ja männänvarren 150 ollessa kiinnitettävissä mäntään 130. Kotelon 120 lähipään 124 kehän ympärille on asetettu sor-

mikappale 126, joka helpottaa kotelon 120 pitämistä männän 130 toiminnan aikana kohdistamalla voiman männänvarteen 150. Poispuolisella päällä 152 ja lähipäällä 160 varustettu männänvarsi 150 käsittää kahvan 162, joka helpottaa männänvarren 150 synnyttämän voiman kohdistamista mäntään 130 ruiskun käytön aikana.

Ruiskukotelo 120 on tehty jalokaasuja läpäisemättömästä materiaalista, kuten lasista. Se tehdään kuitenkin edullisemmin pääasiassa läpinäkyvästä materiaalista, joka on lasia joustavampaa, kuten polyetyleenistä, polypropyleenistä, polystyreeneistä, tai akryyli- ja metakryylipolymeereistä.

Mäntä 130 on tehty kokoonpuristuvasta elastomeerisesta materiaalista, esimerkiksi polyisopreenikumista. Männänvarsi 150 on tehty olennaisesti samasta materiaalista kuin kotelo.

Kuvioihin 7, 9 ja 10 viitaten mäntä 130 otetaan liukuvasti vastaan koteloon 120 ja se liikkuu aksiaalisesti kotelossa mäntään 130 kiinnitettävän männänvarren 150 välityksellä käsin kohdistetun voiman avulla. Mäntä 130 on lepotilassaan ylösalaisin olevan kupin muotoinen sisältäen poispuolisen kuperan ulkopinnan 132, tämän pinnan vieressä olevan ulkoseinän 36, lähellä olevan tasaisen tai koveran sisäpinnan 134, joka on olennaisesti poispuolisen kuperan pinnan 132 suuntainen; poispuolisen kuperan ulkopinnan 132 vieressä olevan ulkoseinän 136, mainitun tasaisen tai koveran sisäpinnan 134 vieressä olevan sisäseinän 138, ja pohjareunuksen 39, joka rajoittaa pyöreän aukon kuppimaiseen mäntään 130. Männän 130 poispuolinen kupera pinta 132 toimii rajapintana kotelon 120 sisältämälle juoksevalle väliaineelle.

Männän 130 ulkoseinä 136 käsittää poispuolisen renkaan 140 ja keskirenkaan 142, jotka ovat joustavasti muotoaan muuttavia ja ulkonevat radiaalisesti ulospäin ulkoseinästä 136 ja sisältävät yhdessä männän 130 kanssa mini-

miläpimitan, joka on hieman kotelon 120 käyttöosan suurinta läpimittaa suurempi. Nämä renkaat muodostavat suljentatiivisteen, mutta ne on kiinnitetty vain liukuvasti kotelon 120 sisäseinään.

Männän 130 sisäseinä 138 on varustettu naaraskierteillä 143, jotka ottavat vastaan männänvarren 150 uroskierteet 170.

Kuvioihin 9, 10, 12, 13, 14, 15, 17 ja 18 viitaten männänvarsi 150 käsittää sen lähipäähän 160 asetetun kahvan 162, joka helpottaa ruiskun käyttäjän käsin synnyttämän voiman kohdistamista; männänvarren puoliympyrän muotoisen kärkiosan 164, jonka kupera pinta ulkonee männän suunnassa ja jonka läpimitta on huomattavasti männän läpimittaa pienempi ja joka on asetettu männänvarren 150 poispuoliseen päähän 152 ulottumaan siitä eteenpäin. Tämä kärkiosa 164 on tarkoitettu kosketukseen männän 130 keskiosassa olevan tasaisen tai koveran sisäpinnan 134 kanssa painetta kohdistettaessa mäntään 130; männänvarren 150 kaulaosan 166, joka on asetettu männänvarren 150 kärkiosan 164 ja poispuolisen pään 152 väliin, ollessa tarkoitettuna ottamaan vastaan liukuva sylinteri 168, joka käsittää ulkoseinän 174 ja sisäseinän 172. Ulkoseinä 174 on varustettu uroskierteillä 170 kiinnittymistä varten männän 130 naaraskierteisiin 143. Sisäseinä 172 rajoittaa sylinterin, jonka läpimitta on hieman männänvarren kärkiosan 164 läpimittaa pienempi liukuvan sylinterin 168 luiskahtamisen estämiseksi pois männänvarren 150 kaulaosasta 166.

Tämän sovelluksen toimintatapa on seuraavanlainen:

Mäntä 130 asetetaan ruiskun 110 kotelon 120 sisään sen lähipäässä 124 sormikappaleen 126 ohi, niin että kotelo 120 voidaan asettaa osoittamaan pystysuorasti ylöspäin sen lähipään ollessa tasaisella pinnalla, esimerkiksi täyttölinjalla, männän 130 toimintaa häiritsemättä. Kotelo 120 täytetään halutulla nesteellä, kuten lääkeaineella tai diagnostisella kuvausaineella, kapenevassa kärjessä 122

olevan reiän 123 kautta ja peitetään kannella. Neste voitaisiin esisteriloida kokonaisuudessaan ja täyttää ruiskukoteloon käyttäen aseptista tekniikkaa tai esitäytetty ruisku voidaan steriloida autoklaavin avulla tai muulla tavoin tässä vaiheessa.

Vaihtoehtoisen täyttötavan yhteydessä kapeneva kärkiosa 122 täytetään kannella ja lääkeainetta täytetään kotelon 120 lähipäästä käsin. Sen jälkeen mäntä 130 asetetaan kotelon 120 sisään ruiskun 110 täyttämisen jälkeen.

Esitäytetty steriloitu ruisku pakataan sen jälkeen erillään injektioneulasta ja männänvarresta kokoonpanoa varten välittömästi ennen käyttöä. Ennen ruiskeen antamista injektioneula kiinnitetään kotelon 120 kapenevaan poispuoliseen päähän 122. Männänvarren 150 poispuolisessa päässä oleva liukuva sylinteri 168 kierretään kiinni mäntään 130 ja kiristetään paikoilleen tiiviin kiinnityksen aikaansaamiseksi. Ruiskun käyttäjä etsii tämän jälkeen halutun injektiokohdan, kuten verisuonen, käyttäen tavanomaista suonenhakutekniikkaa. Tässä vaiheessa männänvarsi 150 ja mäntä 130 ovat kiinteästi liitettyinä toisiinsa, mutta männänvarsi 164 ei kuitenkaan ole kosketuksessa männän 130 tasaisen tai koveran pinnan 134 kanssa eikä kohdista siihen painetta.

Kun ruiskun käyttäjä kohdistaa suhteellisen vähäisen puristuspaineen männänvarteen 150 poispuolisessa suunnassa, mäntä muuttaa muotoaan kehän suunnassa kuvion 11 esittämällä tavalla, jolloin männän 130 kupera pinta 132 laajenee poispuolisesti etäisyyden "a" verran, kun taas poispuolista rengasta 140, lähirengasta 141 ja keskirengasta 142 vedetään vastaavasti sisäänpäin joustavien vetovoimien avulla etäisyyksien "b", "c" ja "d" verran. Kuten kuviosta näkyy, etäisyys "a" on suurin ja sitä seuraavat suuruusjärjestyksessä "b", "c" ja "d". Männän kehämuodonmuutos poistaa kaasunpaineen ruiskusta eli saa sen imemään. Kun männänvarteen 150 kohdistettu paine vapautetaan,

mäntä 130 palaa kiinteään asentoonsa luoden siten tyhjön koteloon 120 ja vetäen kehollista nestettä potilaasta ilmaisten siten, että haluttu kohta on löydetty ja injektio voidaan aloittaa. Tämän jälkeen ruiskun käyttäjä kohdistaa painetta männänvarteen 150, mikä aiheuttaa männän 130 samanlaisen muodonmuutoksen kuin mikä on selostettu ruiskun imeväksi tekemisen yhteydessä. Lähirenkaan 141, poispuolisen renkaan 140 ja keskirenkaan 142 suhteen on selvää, että voima, jonka ne nyt kohdistavat kotelon 120 sisäseinään 121, on pienempi suoraan verrannollisena etäisyyteen "b", "c" ja "d", jonka kehämuodonmuutos aiheuttaa. Tämän seurauksena mäntä liikkuu sangen helposti kotelossa sallien nesteen vaivattoman syöttämisen ruiskutuskohtaan. Tämä etu korostuu yhä enemmän, kun esitäytettyä ruiskua pidetään varastossa pitemmän aikaa, jolloin mäntä pyrkii tarttumaan kiinni koteloon ja rajapintavoimaa männän ja kotelon sisäseinän välillä on erittäin vaikea murtaa. Esillä olevan keksinnön tässä sovellusmuodossa mäntään kohdistettu voima vetää poispuolista, lähi- ja keskirengasta sisäänpäin ja vähentää suuresti männän ja kotelon sisäseinän välistä rajapintavoimaa.

Aikaisemmin tunnettuja ruiskuja, joilla on yleensä samanlainen rakenne kuin esillä olevan keksinnön mukaisilla ruiskuilla, on esitetty kuvioissa 19 ja 20, jolloin vastaavia osia on merkitty samoilla numeroilla heittomerkillä (') lisättynä.

Vaikka kuvioissa on esitetty kupera ulkopinta 132', männän 130' kaarevaa sisäpintaa 134' ei ole näytetty, joten männän 130' sisäpinta 134' on tasainen. Männänvarren kärkiosaa 164' ei ole näytetty, mutta sen sijaan ei-kuperan sisäpinnan 134' kanssa yhteydessä oleva männänvarren pinta on tasainen. Tätä aikaisemmin tunnettua ruiskua käytettäessä männänvarren 150' avulla mäntään 130' männänvarren kärkiosan 164' välityksellä kohdistettu voima ei johda renkaiden 140', 141' ja 142' ympärysmitan vähennykseen,

eikä siten aiheuta injektion loppuunsaattamista varten tarvittavan injektiovoiman vähennystä. Kuvioissa näkyvällä aikaisemmin tunnetulla ruiskulla ei myöskään ole itseimemiskykyä, koska voimaa kohdistettaessa männänvarteen 150' männän 130' kupera pinta 132' ei muuta muotoaan, eikä se voimaa vapautettaessa palaa takaisin kiinteään muotoonsa.

Kuvioissa 21, 22, 23, 24 ja 26 on esitetty esillä olevan keksinnön kolmannen sovellusmuodon mukainen ruisku, jota on yleensä merkitty numerolla 210 ja joka käsittää:

ruiskukotelon 220, joka käsittää sisäseinän 221, kapenevaan kärkeen 222 päättyvän poispuolisen pään, jonka kautta kulkee reikä 223, ja sormikappaleeseen 226 päättyvän lähipään 224; koteloon 220 liukuvasti asetetun männän 230; poispuolisen pään 252 ja lähipään 260 sisältävän männän aktivointisylinterin 250, joka käsittää poispuolisessa päässä olevat uroskierteet 270 ja sylinterin 250 lähipäähän asetetun kahvan 262 ja joka on tarkoitettu kiinnittämään mäntä 230 koteloon 220; männänvarren 280 käsittäessä poispuolisessa päässään olevan puoliympyrän muotoisen männänvarren kärkiosan 282, laipan 284 ja lähipäässään olevan nupin 286 männän aktivointisylinterin ottaessa vastaan tämän männänvarren.

Ruiskukotelo 220 on tehty jalokaasuja läpäisemättömästä materiaalista, kuten lasista. Se tehdään kuitenkin edullisemmin pääasiassa läpinäkyvästä materiaalista, joka on lasia joustavampaa, kuten polyetyleenistä, polypropyleenistä, polystyreeneistä, tai akryyli- ja metakryylipolymeereistä.

Mäntä 230 on tehty kokoonpuristuvasta elastomeerisestä materiaalista, esimerkiksi polyisopreenikumista. Männän aktivointisylinteri on tehty kovasta muovimateriaalista, kuten polyetyleenistä, polypropyleenistä, polystyreeneistä, tai akryyli- ja metakryylipolymeereistä. Männänvarsi 280 on tehty olennaisesti samasta materiaalista kuin kotelo.

Kuvioihin 22, 25, 26 ja 27 viitaten mäntä 230 on asennettu liukuvasti ruiskukoteloon 220 sen lähipäässä 224. Männän 230 ollessa tässä asennossa ruiskukotelo on asennettuna siten, että se osoittaa pystysuorasti ylöspäin sen poispuolisen pään ollessa tasaisella pinnalla, esimerkiksi täyttölinjalla, häiritsemättä mäntää 230. Sen jälkeen ruiskukotelo 220 täytetään halutulla nesteellä, esimerkiksi lääkkeellä tai diagnostisella kuvausaineella kapenevassa kärjessä 222 olevan reiän 223 kautta ja suljetaan kannella. Ruiskukoteloon syötetty neste voidaan esisteriloida kokonaisuudessaan ja täyttää ruiskukoteloon käyttäen aseptista tekniikkaa tai esitäytetty ruisku voidaan myös steriloida käyttäen autoklaavia tai muita vastaavia välineitä tässä vaiheessa. Kun täyttöprosessi on suoritettu loppuun ja ruisku on peitetty kannella, ruisku pakataan varastointia varten ilman ruiskun aktivointisylinteriä 250 männänvarren 280 ollessa kiinnitettynä ruiskukoteloon.

Erään vaihtoehtoisen täyttömenetelmän yhteydessä kapeneva kärkiosa 222 peitetään kannella ja lääkeainetta täytetään kotelon 220 lähipäästä käsin. Sen jälkeen mäntä 230 asetetaan koteloon 220 ruiskun 210 täyttämisen jälkeen.

Mäntä 230 pidättää yhdessä suljentatiivisteen kanssa ruiskukotelossa 220 olevan nesteen ja muuttaa sisätilavuutta säilyttäen kuitenkin sisätilan suljennan ruiskun imutoiminnon aikana injektiota annettaessa sen jälkeen potilaalle. Kuten kuvioista 22 ja 25 parhaiten näkyy, mäntä 230 on lepotilassaan käänteisen kupin muotoinen ja käsittää poispuolisen kuperan ulkopinnan 232, joka toimii rajapintana ruiskukotelossa 220 olevaa nestettä varten; lähellä olevan sisäpinnan 234; poispuolisen kuperan ulkopinnan 232 vieressä olevan ulkoseinän 236; lähellä olevan sisäpinnan 234 vieressä olevan sisäseinän 238; ja pohja-

reunuksen 239, joka rajoittaa pyöreän aukon kuppimaiseen mäntään 230.

Männän 230 ulkoseinä 236 käsittää poispuolisen renkaan 240, lähirenkaan 241 ja keskirenkaan 242, jotka ovat joustavasti muotoaan muuttuvia ja ulottuvat radiaalisesti ulospäin ulkoseinästä 236 ja sisältävät yhdessä männän 230 kanssa minimiläpimitan, joka on hieman kotelon 220 käyttöosan suurinta läpimittaa suurempi. Renkaat muodostavat suljentatiivisteen, mutta ne on kiinnitetty vain liukuvalla tavalla kotelon 220 sisäseinään 221.

Männän 230 sisäseinä 238 käsittää naaraskierteet 243 männän käsittelysylinterin 250 uroskierteiden 270 vastaanottamista varten. Ennen imutoimintoa ja nesteen injektointia potilaaseen männän aktivointisylinteri 250 kierretään täysin männän 230 sisään kierteiden 243 liittämiseksi kierteisiin 270.

Kuvioon 26 viitaten männänvarsi 280 on asetettu männän aktivointisylinterin 250 sisään siten, että laippa 284 on asetettuna myös männän aktivointisylinterin sisään eli juuri männän aktivointisylinterin kahvan 262 ohi. Männänvarren 280 nuppi 286 ja laippa 284 toimivat pysäytysvälineenä männänvarren 80 liikkeen rajoittamiseksi männän aktivointisylinterissä 250. Etäisyys X tarkoittaa sallittua etäisyyttä (jota voitaisiin kutsua ulottumisetäisyydeksi) männänvarren liikettä varten männän aktivointisylinterissä pysäytysvälineinä toimivan laipan 284 ja nupin 286 valvonnan alaisena. Kuviossa 26 näkyvän kokoonpannun ruiskun pituussuuntainen poikkileikkaus esittää kokoonpannun ruiskun eri osia, jolloin X tarkoittaa laipan 284 ja nupin 286 välistä etäisyyttä; Y männän 280 kokonaispituutta mitattuna männänvarren kärkiosan 282 ja nupin 286 välissä; Z ruiskukotelon toiminnallisen tai käyttöosan kokonaispituutta; ja W männän aktivointisylinterin 250 ja männän 230 kokonaispituutta.

Kuten kuviosta 26 ja erityisesti kuviosta 28 näkyy, männänvarsi on pohja-asennossaan, jossa männänvarren kärkiosa ei kosketa männän 230 sisäpintaa 234 eikä kohdista voimaa siihen. Tässä pohja-asennossa oleva laippa 284 koskettaa männän aktivointisylinterin 250 kahvaa 262.

Kuviot 27 ja 29 esittävät ruiskuyhdistelmää 210 männänvarren 280 ollessa ulostyönnetyssä asennossaan nupin 286 ollessa painettuna kahvaa 262 vasten ja männänvarren kärjen 282 kohdistaessa voiman männän 230 sisäpintaan 234.

Tällä tavalla kehään kohdistettu voima muuttaa männän 230 muotoa, jolloin männän 230 kovera ulkopinta 232 laajenee ylöspäin etäisyyden "a" verran poispuolisen renkaan 240, välirenkaan 241 ja keskirenkaan 242 tullessa vedetyiksi sisäänpäin joustavien vetovoimien johdosta vastaavasti etäisyyksien "b", "c" ja "d" verran. Kuten kuviosta näkyy, etäisyys "a" on suurin ja sitä seuraavat suuruusjärjestyksessä "b", "c" ja "d". Tämä männän kehämuodonmuutos poistaa kaasunpaineen ruiskusta eli saa sen imemään. Kun männänvarteen 280 kohdistettu paine vapautetaan, mäntä 230 palaa kiinteään asentoonsa luoden siten tyhjön koteloon 120 ja vetäen kehollista nestettä potilaasta ilmaisten siten, että haluttu kohta on löydetty ja injektio voidaan aloittaa. Tämän jälkeen ruiskun käyttäjä kohdistaa taas painetta männänvarteen 280, mikä aiheuttaa männän 230 samanlaisen kehämuodonmuutoksen kuin mikä on selostettu ruiskun imeväksi tekemisen yhteydessä. Lähirenkaan 241, poispuolisen renkaan 240 ja keskirenkaan 242 suhteen on selvää, että voima, jonka ne nyt kohdistavat kotelon 220 sisäseinään 221, on pienempi suoraan verrannollisena etäisyyteen "b", "c" ja "d", jonka kehämuodonmuutos aiheuttaa. Tämän seurauksena mäntä liikkuu sangen helposti kotelossa sallien nesteen vaivattoman syöttämisen ruiskutuskohtaan. Tämä etu korostuu yhä enemmän, kun esitäytettyä ruiskua pidetään varastossa pitemmän aikaa, jolloin mäntä pyrkii tarttumaan kiinni koteloon ja rajapinta-

voimaa männän ja kotelon sisäseinän välillä on erittäin vaikea murtaa aksiaalisessa suunnassa. Esillä olevan keksinnön tässä sovellusmuodossa mäntään kohdistettu voima vetää poispuolista, lähi- ja keskirengasta sisäänpäin ja vähentää suuresti männän ja kotelon sisäseinän välistä rajapintavoimaa.

Kokeita on suoritettu tehokkaimpien pituuksien X, Y, Z ja W ja niiden välisten suhteiden löytämiseksi ruiskuyhdistelmien valmistamiseksi, joita voidaan normaalisti käyttää esitäytettyinä ruiskuina. Seuraavassa esitetään tyypillisiä arvoalueita:

Pituudet: X: 0,010 - 0,750 tuumaa (0,254 - 19,1 mm)
Y: 2,000 - 6,000 tuumaa (50,8 - 152,4 mm)
Z: 6,000 - 10,000 tuumaa (152,4 - 254 mm); ja
W: 1,990 - 5,990 tuumaa (50,5 - 152,2 mm)

Niiden väliset suhteet ovat seuraavat:

X/Y = 0,375 - 0,002
X/Z = 0,125 - 0,001
Y/Z = 1,000 - 0,200
W/X = 2,650 - 599
W/Y = 0,332 - 2,990
W/Z = 0,199 - 0,998

Männänvarren 280 ulottumispituus suhteen X/Y mukaisesti määriteltynä vaikuttaa suuresti männän 230 irtautumisvoimaan ruiskukotelon 220 sisäseinästä 221.

Tämä sovellusmuoto toimii seuraavasti:

Männän aktivointisylinteri 250, joka on esikokoonpantu männänvarren 280 kanssa, kierretään kiinni ruiskukotelon 220 lähipäässä olevaan mäntään 230, niin että naaraskierteet 243 kiinnittyvät täysin uroskierteisiin 270. Männänvarsi 280 on tässä vaiheessa staattisessa pohjaasennossaan männän käynnistyssylinterin 250 sisällä, jolloin laippa 284 on asetettuna männän aktivointisylinterin 250 kahvaa 262 vasten, eikä männänvarren kärkiosa kohdista

painetta männän 230 sisäpintaan 234. Injektioneula napsautetaan kiinni ruiskukotelon 220 kärkiosaan 222. Ruiskun käyttäjällä on tällöin pääsy haluttuun injektiokohtaan, esimerkiksi verisuoneen, käyttämällä tavanomaista suonenhakutekniikkaa. Ruiskun käyttäjä kohdistaa sen jälkeen painetta männänvarren 280 nuppiin 286, jolloin nuppi 286 tulee työnnetyksi männän aktivointisylinterin 250 kahvaa 262 vasten. Männänvarren 280 kärkiosa 284 tulee taas työnnetyksi männän 230 sisäpintaa 234 vasten, jolloin männän kehä kokee muodonmuutoksen. Männän 230 kupera pinta 232 laajenee poispuolisessa suunnassa etäisyyden "a" verran poispuolisen renkaan 240, lähirenkaan 241 ja keskirenkaan 242 tullessa taas vedetyiksi sisäänpäin vastaavasti etäisyyden "b", "c" ja "d" verran. Tämä männän kehämuodonmuutos poistaa kaasunpaineen ruiskusta eli saa sen imemään. Samanaikaisesti männän 230 ruiskukotelon 220 seinään kohdistama paine vähenee suuresti, mikä helpottaa injektioprosessin suorittamista, kun imutoiminto on suoritettu loppuun. Kun männänvarteen 280 kohdistettu paine vapautetaan, mäntä 230 palaa kiinteään asentoonsa luoden siten tyhjön koteloon 120 ja vetäen kehollista nestettä potilaasta ilmaisten siten, että haluttu kohta on löydetty ja injektio voidaan aloittaa. Jos kehollista juoksevaa väliainetta ei saada vedetyksi, injektiokohtaa on muutettava ja imuprosessi on toistettava. Tässä vaiheessa ruiskun käyttäjä on valmis injektoimaan juoksevaa väliainetta kyseiseen kohtaan ja kohdistaa painetta männänvarteen 280 ja männän aktivointisylinteriin 250. Tällä tavoin kohdistettu paine aiheuttaa männän 230 samanlaisen kehämuodonmuutoksen kuin mikä on selostettu ruiskun imeväksi tekemisen yhteydessä. Lähirenkaan 241, poispuolisen renkaan 240 ja keskirenkaan 242 suhteen on selvää, että voima, jonka ne nyt kohdistavat kotelon 220 sisäseinään 221, on pienempi suoraan verrannollisena etäisyyteen "b", "c" ja "d", jonka kehämuodonmuutos aiheuttaa. Tämän seurauksena mäntä liik-

kuu sangen helposti kotelossa sallien nesteen vaivattoman syöttämisen ruiskutuskohtaan. Tämä etu korostuu yhä enemmän, kun esitäytettyä ruiskua pidetään varastossa pitemmän aikaa, jolloin mäntä pyrkii tarttumaan kiinni koteloon ja rajapintavoimaa männän ja kotelon sisäseinän välillä on erittäin vaikea murtaa aksiaalisessa suunnassa. Esillä olevan keksinnön tässä sovellusmuodossa mäntään kohdistettu voima vetää poispuolista, lähi- ja keskirengasta sisäänpäin ja vähentää suuresti männän ja kotelon sisäseinän välistä rajapintavoimaa.

On selvää, että esillä olevan keksinnön suositeltavien sovellusmuotojen mukainen ruisku sisältää useimmat sekä imutoimintoa että injektointia varten tarkoitetun ruiskun ihanteelliset ominaisuudet. Tämä ruisku sisältää siis yksinkertaisen rakenteen, sitä on helppo käyttää, sitä voidaan käsitellä yhdellä kädellä, se kykenee suorittamaan useita itseimutoimintoja kunkin ruiskun tai patruunan avulla, ja se kykenee poistamaan ruiskun tai patruunan sisään jääneen ilman joko ennen itseimutoiminnon aloittamista tai milloin tahansa tätä seuraavien toimenpiteiden aikana, joita tarvitaan ruiskun sisällön injektointia varten yhtäältä itseimutoiminnon avulla missä tahansa käyttövaiheessa tai tekemällä toisaalta itseimutoiminnon tehottomaksi.

Patenttivaatimukset

1. Ruisku käsittäen kotelon, uppomännän ja männänvarren, t u n n e t t u siitä, että männänvarsi voidaan aktivoida injektoinnin aikana aiheuttamaan männän aksiaalisen pidennyksen ja vähentämään siten männän läpimittaa, varustetaan välineillä männän aksiaalisen pidennyksen rajoittamiseksi siten, että mainittu läpimitan pidennys vähentää kitkaa kotelon sisäosan ja männän välillä säilyttäen kuitenkin tiivis suljenta kotelon sisäosan ja männän välillä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ruisku, t u n n e t t u siitä, että mäntä on pääasiassa kupin muotoinen sen lähipään ollessa avoin ja poispuolisen pääteosan ollessa asetettuna aksiaalisen muodonmuutoksen alaiseksi männänvarren aktivoimisen yhteydessä.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen ruisku, t u n n e t t u siitä, että se sisältää männän ontelossa pidetyn sovitteen, joka on varustettu naaraskierteellä, männänvarren sisältäessä poispuolisessa päässään olevan uroskierteellä varustetun osan yhteistoimintaa varten sovitteen naaraskierteen kanssa.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen ruisku, t u n n e t t u siitä, että männänvarren osa ulottuu kierteitetyn osan yli ja on kosketuksessa männän sisäpinnan kanssa männänvarren ollessa kierrettynä sovitteen sisään tämän männänvarren osan muuttaessa männän muotoa männän ollessa kierrettynä pitemmälle sovitteen sisään.

5. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen ruisku, t u n n e t t u siitä, että männänvarsi käsittää tankoelimen ja elimen kiinnitystä varten mäntään tämän tankoelimen ollessa aksiaalisesti liukuva kiinnityselimen suhteen.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen ruisku, t u n n e t t u siitä, että mäntäelin käsittää tankoelimen poispuolista päätä ympäröivän putkimaisen elimen.

7. Patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukainen ruisku, t u n n e t t u siitä, että tankoelimen liikettä rajoittaa kaksi pysäytintä sen poispuolisessa päässä.

8. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 5 - 7 mukainen ruisku, t u n n e t t u siitä, että tankoelintä voidaan siirtää männän kiinnityselimen suhteen asennon, jossa tankoelimen poispuolinen pää ulkonee männän kiinnityselimen poispuolisen pään yli, ja asennon välillä, jossa tankoelimen poispuolinen pää ei ulkone männän kiinnityselimen poispuolisen pään yli.

9. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 5 - 8 mukainen ruisku, t u n n e t t u siitä, että mäntä on varustettu sisäkierteillä ja männän kiinnityselin ulkokierteillä näiden kierteiden toimiessa yhdessä männän kiinnityselimen pitämiseksi kiinni männässä.

10. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen ruisku, t u n n e t t u siitä, että männänvarsi käsittää pääasiassa putkimaisen ulkoisen elimen, joka ympäröi pääasiassa tankomaista sisäelintä tämän sisäisen ja ulkoisen elimen ollessa asetettuina liukuvasti toistensa suhteen.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen ruisku, t u n n e t t u siitä, että sisäisen elimen liukuvaa liikettä ulkoisen elimen suhteen rajoittaa kaksi pysäytintä.

12. Patenttivaatimuksen 10 tai 11 mukainen ruisku, t u n n e t t u siitä, että sisäelintä voidaan siirtää ulkoelimen suhteen asennon, jossa tankoelimen poispuolinen pää ulkonee männän kiinnityselimen poispuolisen pään yli, ja asennon välillä, jossa tankoelimen poispuolinen pää ei ulkone männän kiinnityselimen poispuolisen pään yli.

13. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 10 - 12 mukainen ruisku, t u n n e t t u siitä, että mäntä on varustettu sisäkierteillä ja ulkoisen elimen poispuolinen pää ulkokierteillä näiden kierteiden toimiessa yhdessä ulkoisen elimen pitämiseksi kiinni männässä.

14. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen ruisku, t u n n e t t u siitä, että mäntä sisältää ulkokehällään olevan poispuolisen renkaan, keskirenkaan ja lähirenkaan, jolloin männän muodonmuutos auttaa vetämään vähintään poispuolista rengasta pois kotelon sisäpinnasta, ainakin lähirenkaan pysyessä kosketuksessa kotelon sisäpinnan kanssa.

15. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ruisku, joka on tarkoitettu esitäytettäväksi ja varastoitavaksi käyttövalmiina injektion antamista varten, t u n n e t t u siitä, että:

(a) kotelo käsittää sisäpinnan, joka rajoittaa lieriömäisen kammion injektoitavan väliaineen pitämiseksi siinä; poispuolisen pään, joka päättyy kapenevaan kärkiosaan, johon injektioneula voidaan kiinnittää; ja lähipään männän vastaanottamiseksi;

(b) männän ollessa kupin muotoinen ja asennettuna liukuvasti koteloon sen lähipään viereen tiiviin suljennan muodostamiseksi kotelon sisäpinnan kanssa männän käsittäessä:

(1) poispuolisen kuperan pinnan, joka toimii rajapintana kotelossa olevaa injektoitavaa juoksevaa väliainetta varten;

(2) lähipinnan;

(3) poispuolisen kuperan pinnan vieressä olevan ulkoseinän, johon on asetettu poispuolinen rengas, lähirengas ja keskirengas ulkonemaan radiaalisesti ulospäin ja muodostamaan liukuva suljentatiiviste kotelon sisäpinnan kanssa;

(4) sisäseinän;

(5) pohjareunuksen, joka rajoittaa yhdessä sisäseinän kanssa ontelon mäntäsovitteen vastaanottamiseksi;

(c) männänvarren sisältäessä poispuolisen ja lähipään männän kiinnittämiseksi ja käsittäessä:

(1) olakeosan männänvarren poispuolisessa päässä kosketusta varten männän pohjareunuksen kanssa männänvarren ollessa asetettuna mäntään männän pidentymisen rajoittamiseksi;

(2) kaulaosan männänvarren kärjen vieressä sisältäen uroskierteet kiinnittymistä varten mäntäsovitteen naaraskierteiden kanssa; ja

(3) männänvarren kärkiosan asetettuna männänvarren poispuoliseen päähän ulottumaan männän suunnassa tämän kärkiosan läpimitan ollessa huomattavasti männän läpimittaa pienempi ja sen ollessa tarkoitettuna kosketukseen männän lähellä olevan sisäpinnan kanssa sen keskiosassa; tämän ruiskun käsittäessä lisäksi

(d) jäykän mäntäsovitteen, joka sisältää poispuolisen pään ja lähipään ja joka on asetettu mainitun ontelon sisälle ja käsittää sisäseinän varustettuna naaraskierteillä männänvarressa olevien uroskierteiden vastaanottamiseksi; lähipäähän asetetun laipan, jonka läpimitta on männän pohjareunuksen läpimittaa suurempi, niin että mäntäsovite voidaan pitää lujasti kiinni ontelon sisällä.

16. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ruisku, joka on tarkoitettu esitäytettäväksi ja varastoitavaksi käyttövalmiina injektion antamista varten, t u n n e t t u siitä, että:

(a) kotelo, joka rajoittaa lieriömäisen kammion injektoitavan juoksevan väliaineen pidättämiseksi; tämän kotelon sisältäessä poispuolisen pään, joka päättyy kapenevaan kärkeen, johon voidaan kiinnittää injektioneula; ja lähipään männän vastaanottamiseksi.

(b) mäntä on kupin muotoinen ja asennettu liukuvasti koteloon kotelon lähipään viereen tiiviin suljennan muodostamiseksi kotelon sisäpinnan kanssa tämän männän käsittäessä:

(1) poispuolisen kuperan pinnan, joka toimii rajapintana kotelossa olevaa injektoitavaa juoksevaa väliainetta varten;

(2) tasaisen tai koveran lähipinnan, joka on olennaisesti poispuolisen kuperan pinnan suuntainen;

(3) poispuolisen kuperan pinnan vieressä olevan ulkoseinän, johon on asetettu poispuolinen rengas, lähirengas ja keskirengas ulkonemaan radiaalisesti ulospäin ja muodostamaan liukuva suljentatiiviste kotelon sisäpinnan kanssa;

(4) naaraskierteillä varustetun sisäseinän;

(5) pohjareunuksen, joka rajoittaa yhdessä sisäseinän kanssa kuppimaiseen mäntään pyöreän aukon, jonka kautta männänvarsi voidaan asettaa kiinnitystä varten; ja

(c) männänvarren sisältäessä poispuolisen ja lähipään kiinnittymistä varten mäntään ja käsittää:

(1) mäntätangon poispuoliseen päähän asetetun männänvarren kärkiosan, joka on puoliympyrän muotoinen ja jonka kupera pinta ulkonee männän suunnassa tämän kärkiosan läpimitan ollessa pääasiassa männän läpimittaa pienempi ja tarkoitettu kosketukseen männän lähellä olevan tasaisen tai koveran sisäpinnan kanssa sen keskiosassa;

(2) männänvarren kärkiosan vieressä olevan kaulaosan liukuvan sylinterin vastaanottamiseksi;

(3) kaulaosan ympärille asetetun liukuvan sylinterin, joka sisältää sisäseinän ja ulkoseinän sisäseinän rajoittaessa sylinterin, jonka läpimitta on männänvarren kärkiosan läpimittaa pienempi liukuvan sylinterin luiskahtamisen estämiseksi pois kaulaosasta ulkoseinän sisältäessä uroskierteet kiinnittymistä varten männän naaraskierteisiin männänvarren ollessa asetettuna männän sisään ruiskun käyttöä varten.

17. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ruisku tarkoitettuna esitäytettäväksi ja varastoimiseksi käyttövalmiina injektointia varten, t u n n e t t u siitä, että:

(a) kotelo käsittää sisäpinnan, joka rajoittaa lieriömäisen kammion injektoitavan väliaineen pitämiseksi siinä; poispuolisen pään, joka päättyy kapenevaan kärki-

osaan, johon injektioneula voidaan kiinnittää; ja lähipään männän vastaanottamiseksi;

(b) männän ollessa kupin muotoinen ja asennettuna liukuvasti koteloon sen lähipään viereen tiiviin suljennan muodostamiseksi kotelon sisäpinnan kanssa männän käsittäessä:

(1) poispuolisen kuperan pinnan, joka toimii rajapintana kotelossa olevaa injektoitavaa juoksevaa väliainetta varten;

(2) lähipinnan;

(3) poispuolisen kuperan pinnan vieressä olevan ulkoseinän, johon on asetettu poispuolinen rengas, lähirengas ja keskirengas ulkonemaan radiaalisesti ulospäin ja muodostamaan liukuva suljentatiiviste kotelon sisäpinnan kanssa;

(4) naaraskierteillä varustetun sisäseinän;

(5) pohjareunuksen, joka rajoittaa yhdessä sisäseinän kanssa ontelon mäntäsovitteen vastaanottamiseksi;

(c) männän aktivointisylinterin, joka käsittää poispuolisen pään ja lähipään mäntään kiinnittämistä varten käsittäen:

(1) poispuolisessa päässä olevat uroskierteet kiinnittymistä varten männässä oleviin naaraskierteisiin; ja

(2) lähipäässä olevan kahvan; ja

(d) männänvarren sisältäessä poispuolisen pään ja lähipään, joka on asetettu männän aktivointisylinteriin ja käsittää:

(1) poispuolisessa päässä olevan puoliympyrän muotoisen kärkiosan, jonka kupera pinta ulkonee männän suunnassa ja jonka läpimitta on huomattavasti männän läpimittaa pienempi puristumista varten männän lähipintaa vasten, kun painetta kohdistetaan männänvarteen;

(2) lähipäässä olevan nupin asetettuna männän aktivointisylinterin ulkopuolelle toimimaan ensimmäisenä py-

säytysvälineenä männänvarren tunkeutumisen rajoittamiseksi männän lähipään sisään; ja

(3) myös lähipäässä olevan laipan, joka on kuitenkin asetettu etäisyyden päähän nupista männän aktivointisylinterin sisään ja joka toimii toisena pysäytysvälineenä männänvartta varten männän aktivointisylinterin lähipäätä kohti olevassa suunnassa;

mainitun ensimmäisen ja toisen pysäyttimen ollessa tarkoitettuina rajoittamaan männänvarren liikettä männän aktivointisylinterin sisällä ennalta määrättyyn pituuteen asti, jonka rajoittaa ensimmäisen ja toisen pysäytysvälineen välinen etäisyys.

18. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen järjestely, t u n n e t t u siitä, että ruiskukotelo on tehty jalokaasuja läpäisemättömästä materiaalista, joka on valittu ryhmästä, joka käsittää lasin, polyetyleenin, polypropyleenin, polystyreenit, ja akryyli- ja metakryylipolymeerit.

19. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen ruisku, t u n n e t t u siitä, että mäntä on tehty kokoonpuristuvasta elastomeerisestä materiaalista.

20. Menetelmä nestemäisen väliaineen antamiseksi potilaalle minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukaisen ruiskun avulla, t u n n e t t u siitä, että tämä menetelmä käsittää seuraavat vaiheet: männänvarren kiinnittämisen mäntään, injektioneulan kiinnittämisen ruiskuun, halutun injektiokohdan hakemisen potilaassa, vähäisen paineen kohdistamisen männänvarteen männän muodonmuutosta ja kaasun poistamista varten, ja tämän paineen vapauttamisen osittaisen tyhjön muodostamiseksi ruiskuun ja kehollisen juoksevan väliaineen vetämiseksi potilaasta koteloon.

21. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu nestemäinen väliaine käsittää farmaseuttisen koostumuksen.

22. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että nestemäinen väliaine käsittää biologisen aineen.

23. Patenttivaatimuksen 22 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että nestemäinen väliaine käsittää diagnostisen aineen.

24. Patenttivaatimuksen 23 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tämä diagnostinen aine käsittää kontrastiaineen.

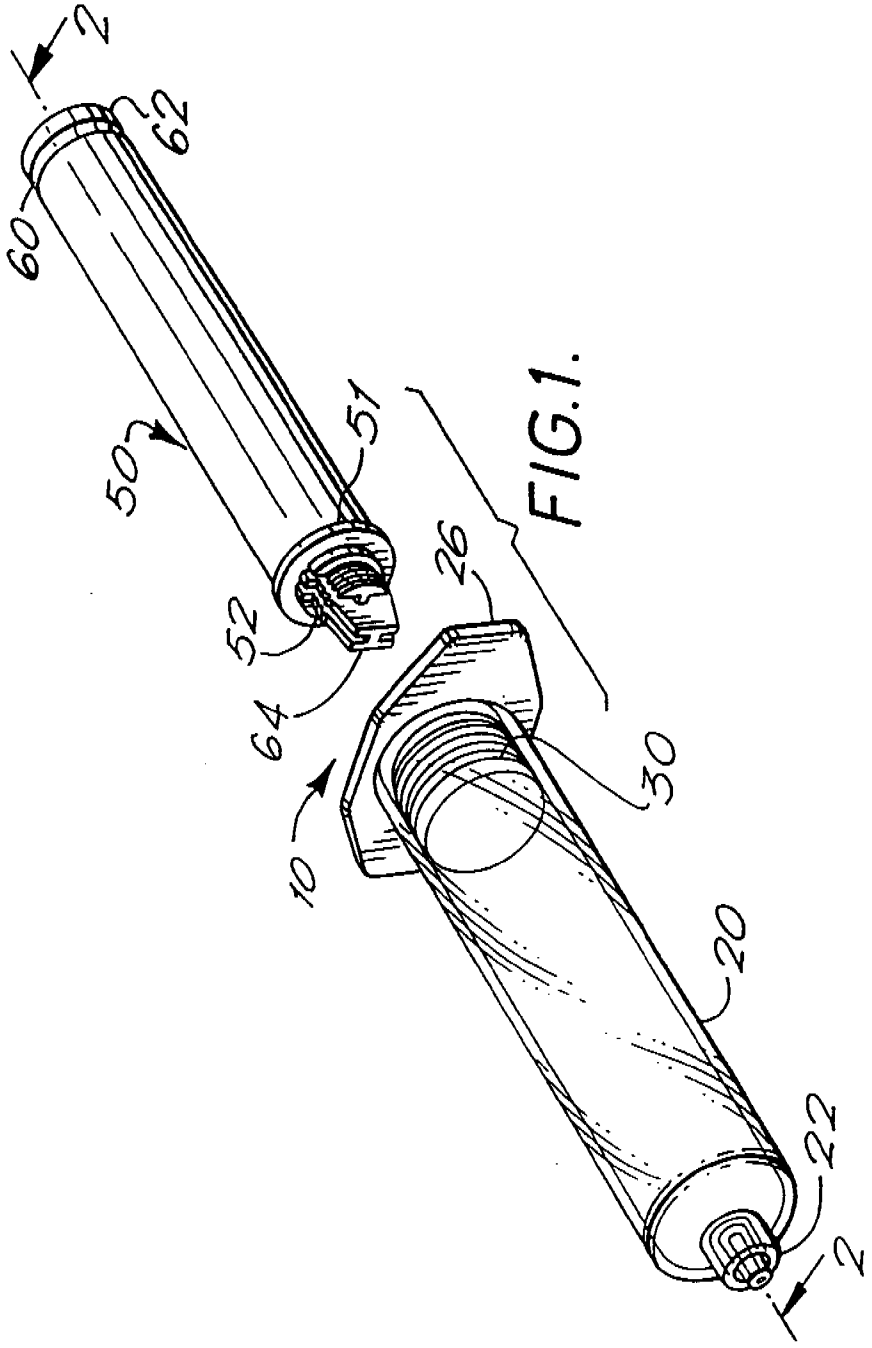


FIG.1.

FIG. 2.

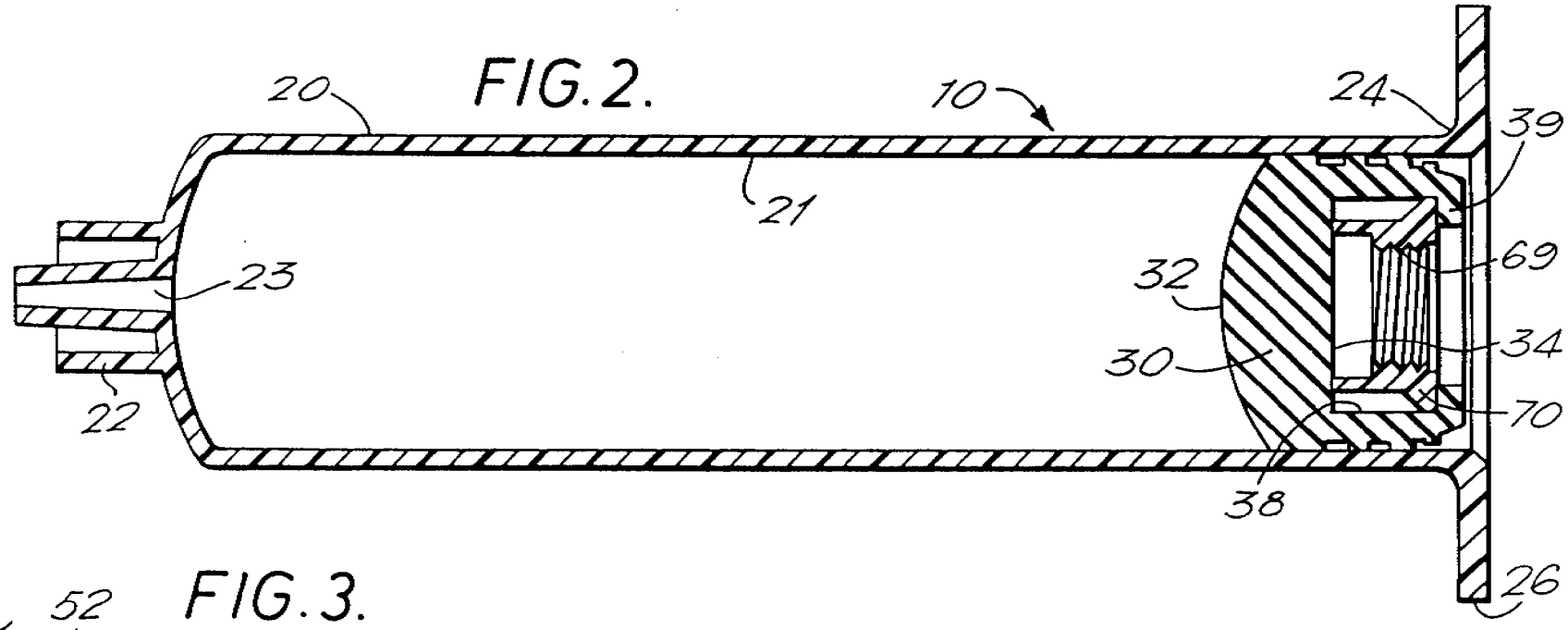
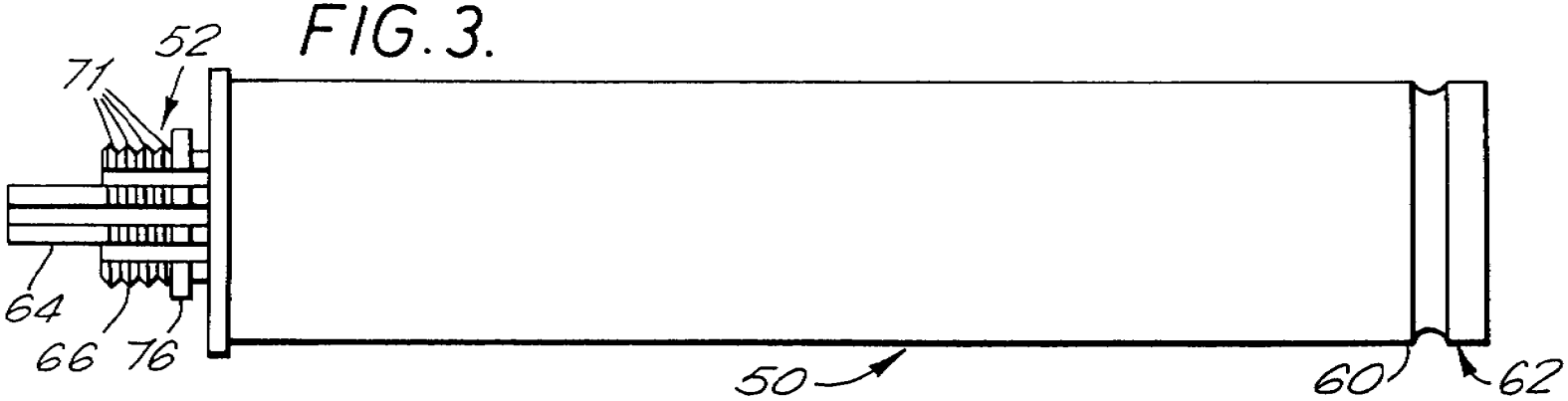


FIG. 3.



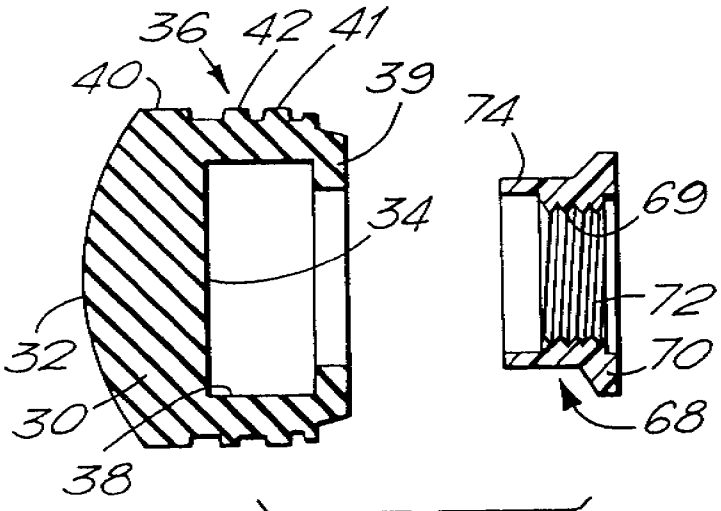


FIG. 4.

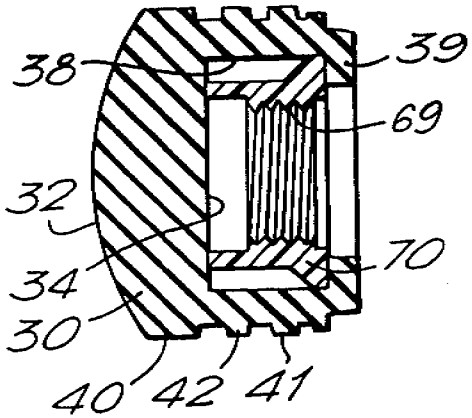


FIG. 5.

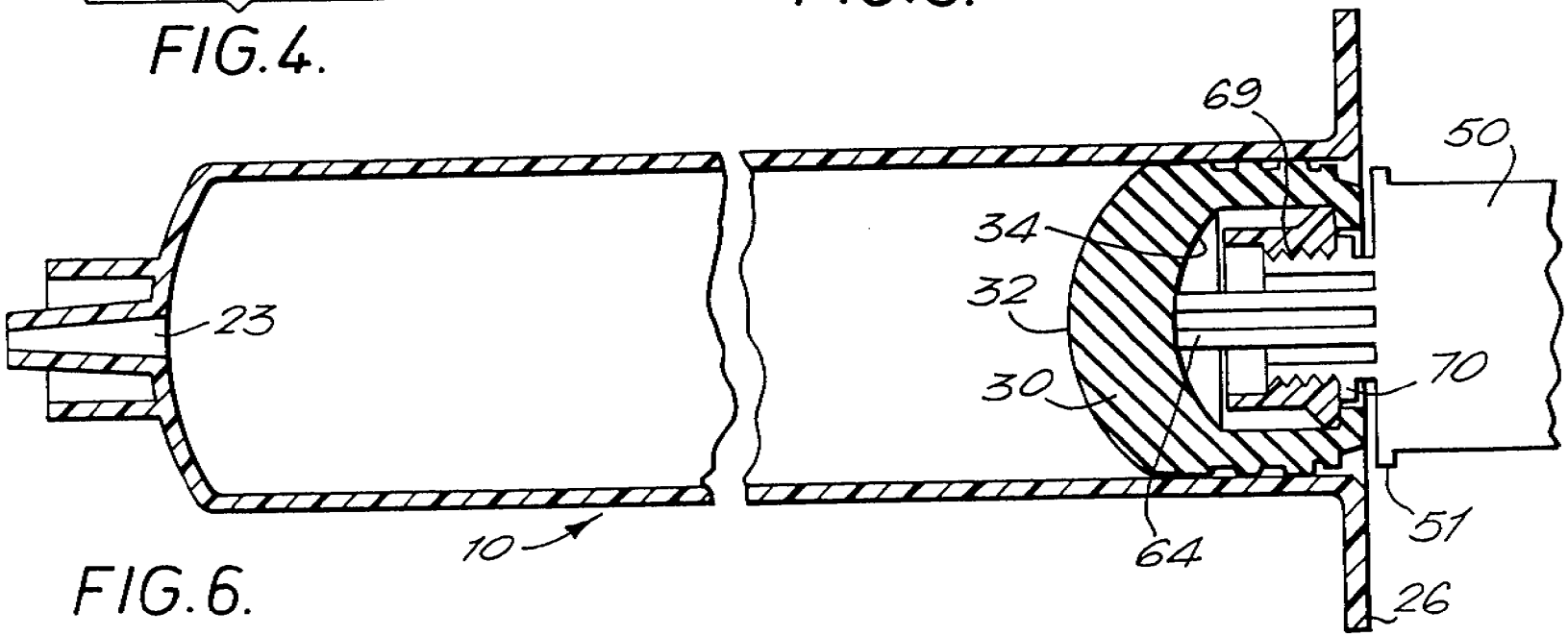
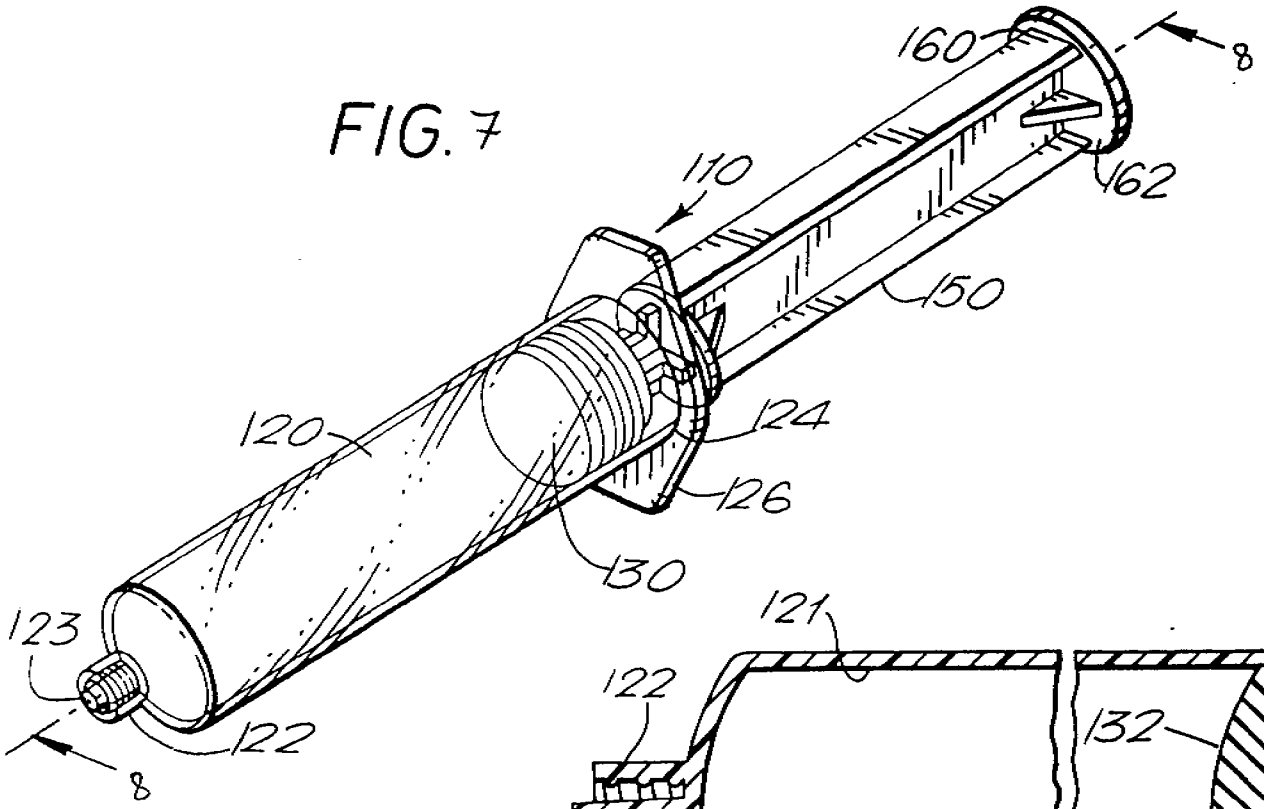


FIG. 6.

FIG. 7


160
8
110
162
150
120
124
126
130
123
122
8

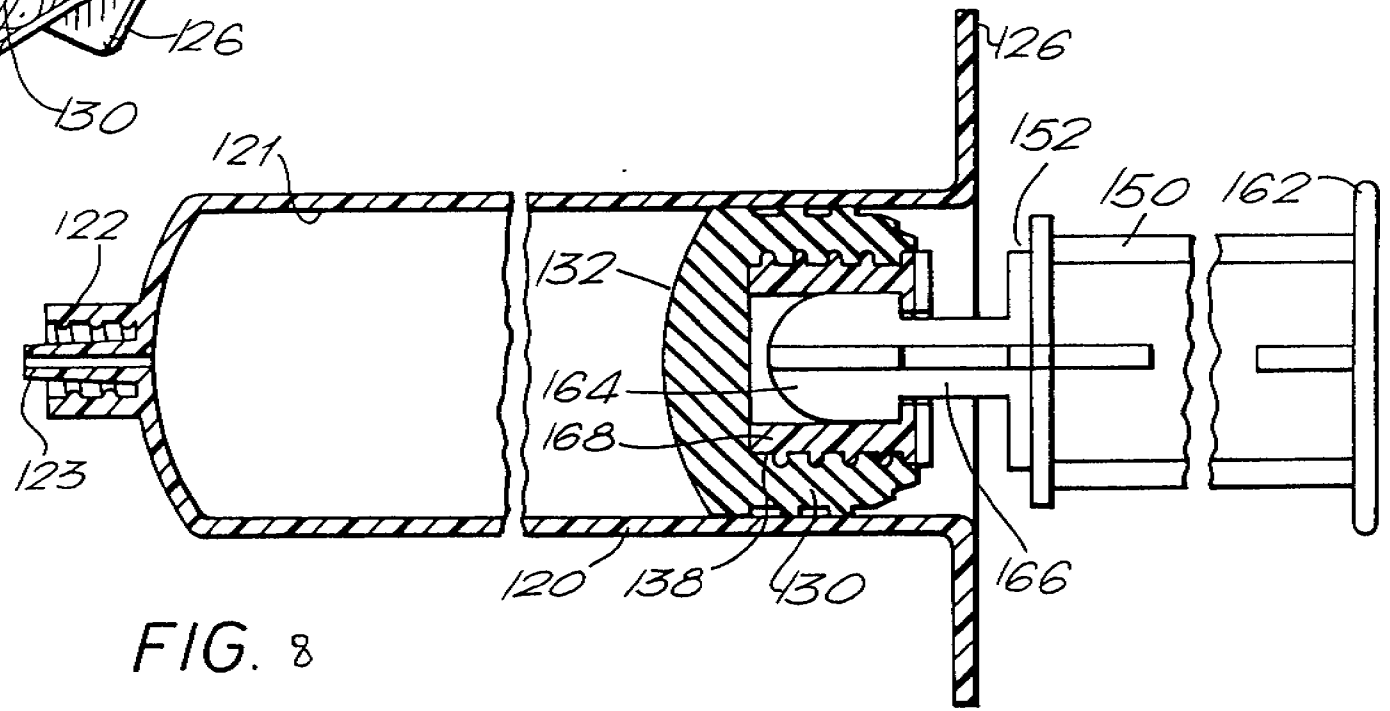
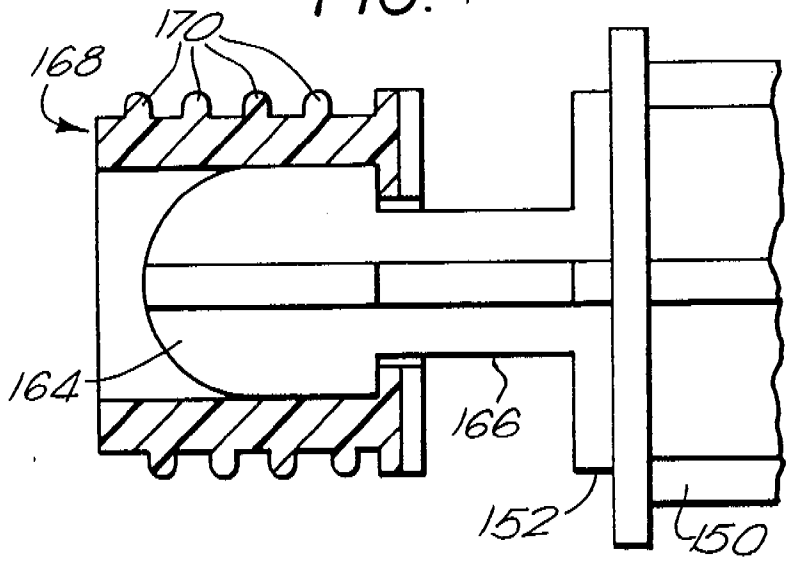

426
152
150
162
121
122
132
164
168
123
120
138
430
166

FIG. 8

FIG. 9


170
168
164
166
152
150

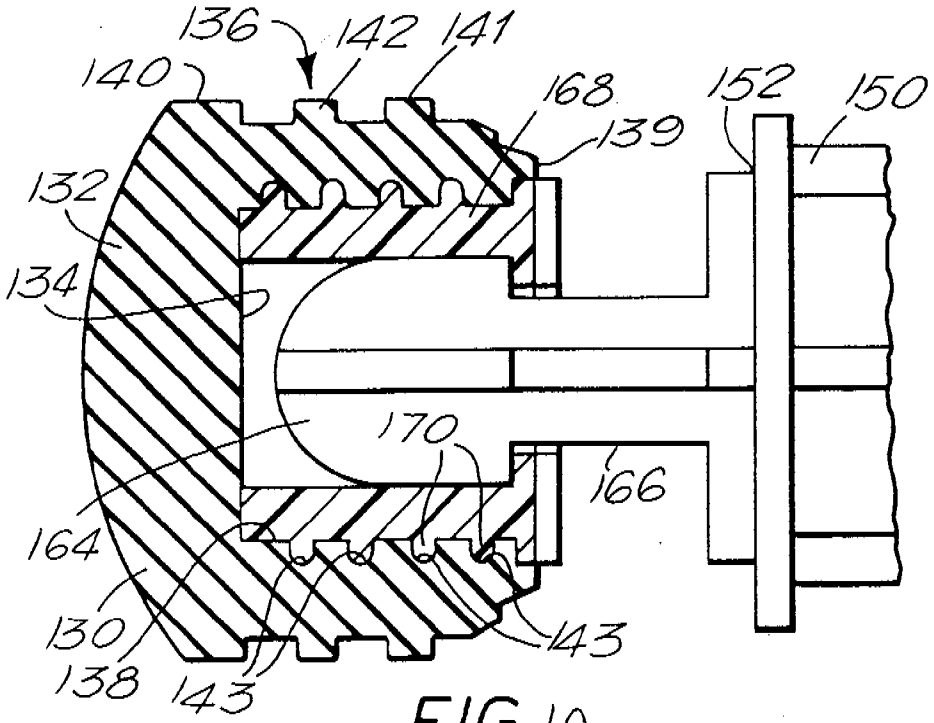

136
142
141
140
168
139
152
150
132
134
170
166
164
130
138
143
143

FIG. 10

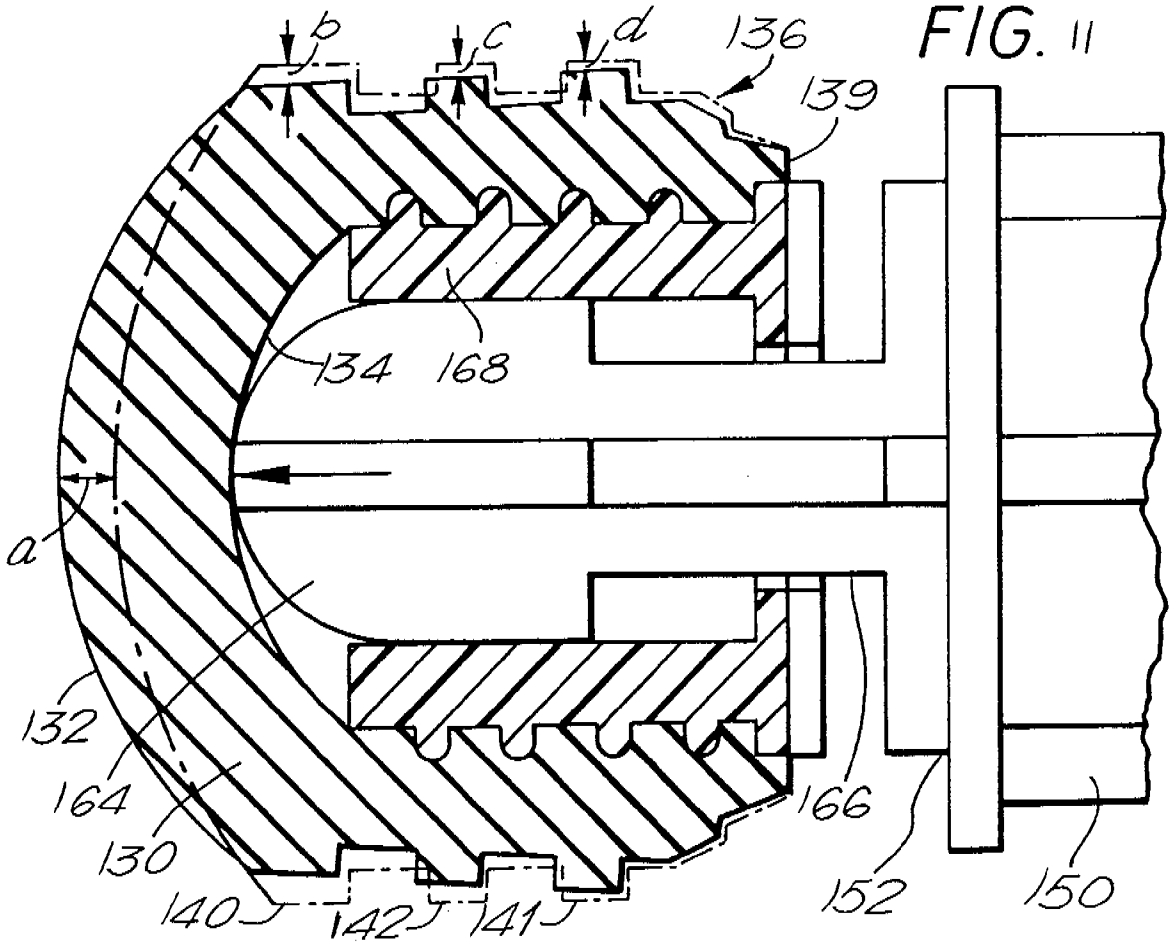

b
c
d
136
139
134
168
a
132
164
130
140
142
141
166
152
150

FIG. 11

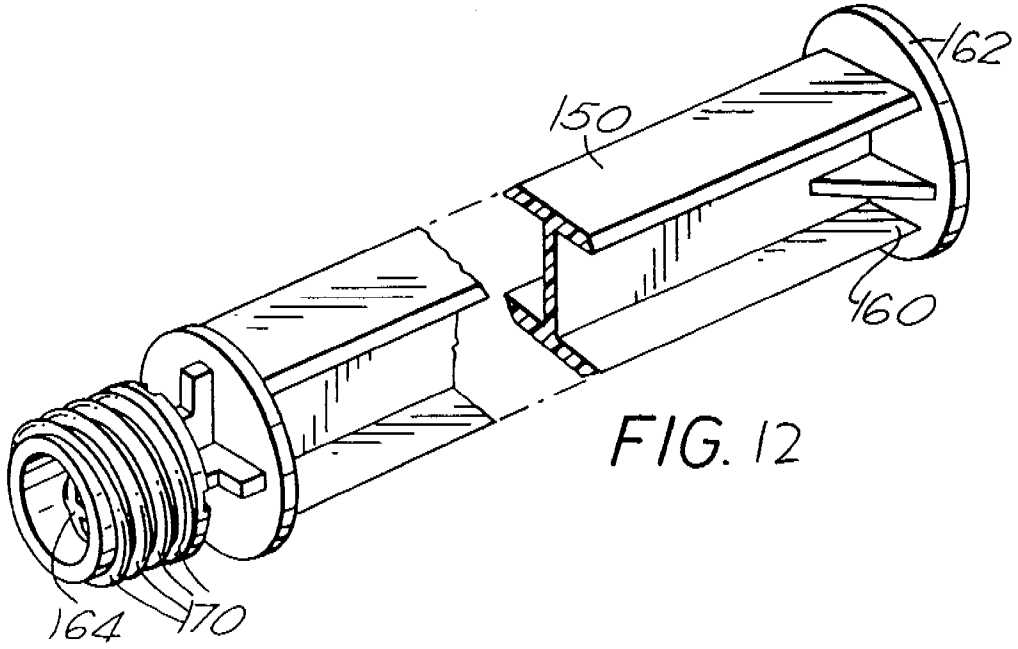

162
150
160
164
170

FIG. 12

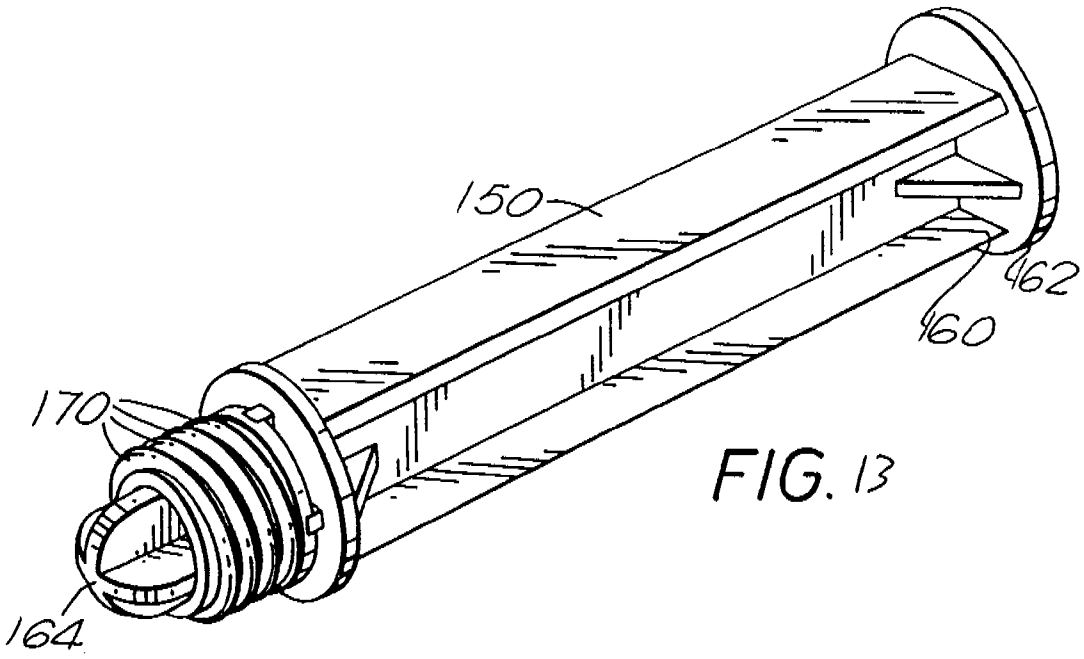


FIG. 13

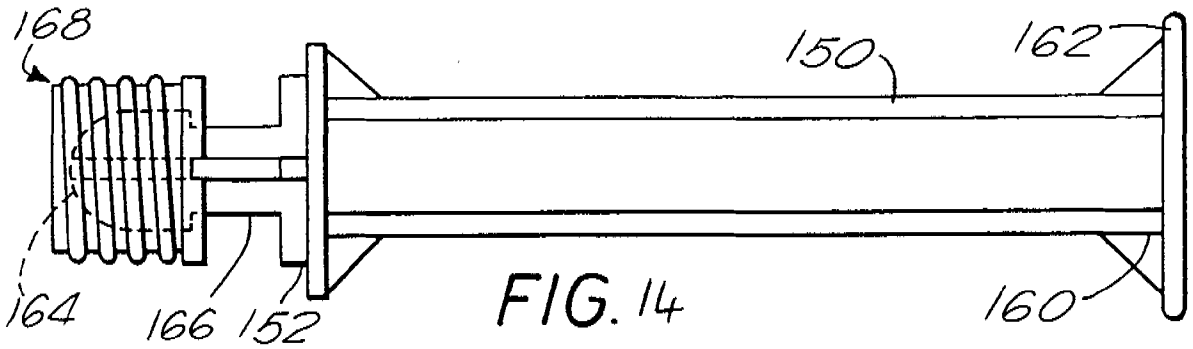


FIG. 14

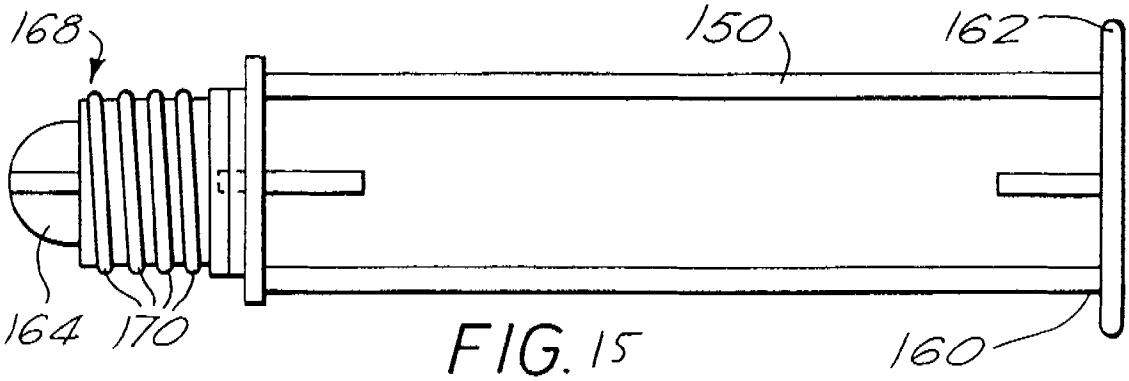


FIG. 15

FIG. 16

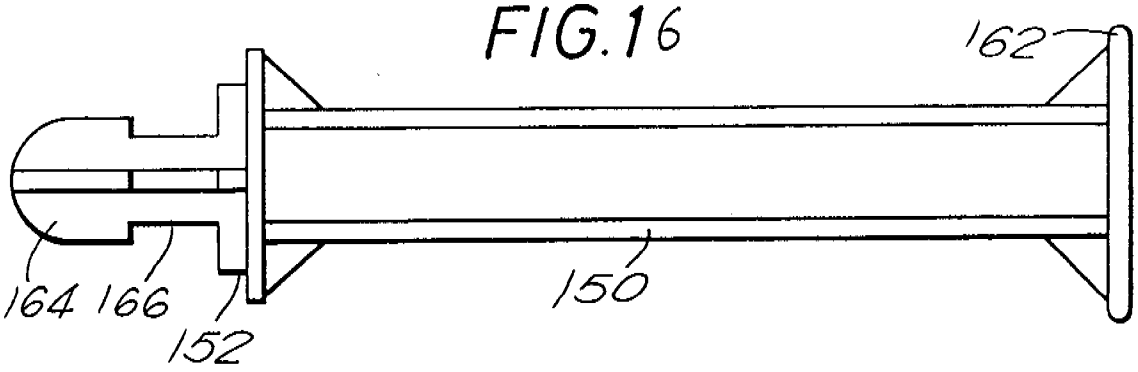


FIG. 17

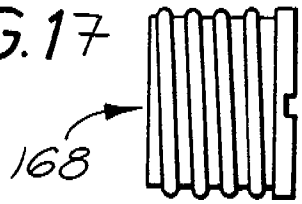


FIG. 18

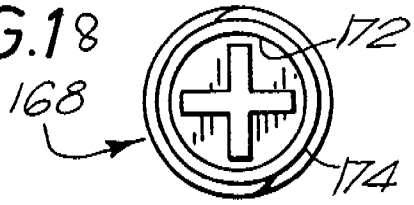
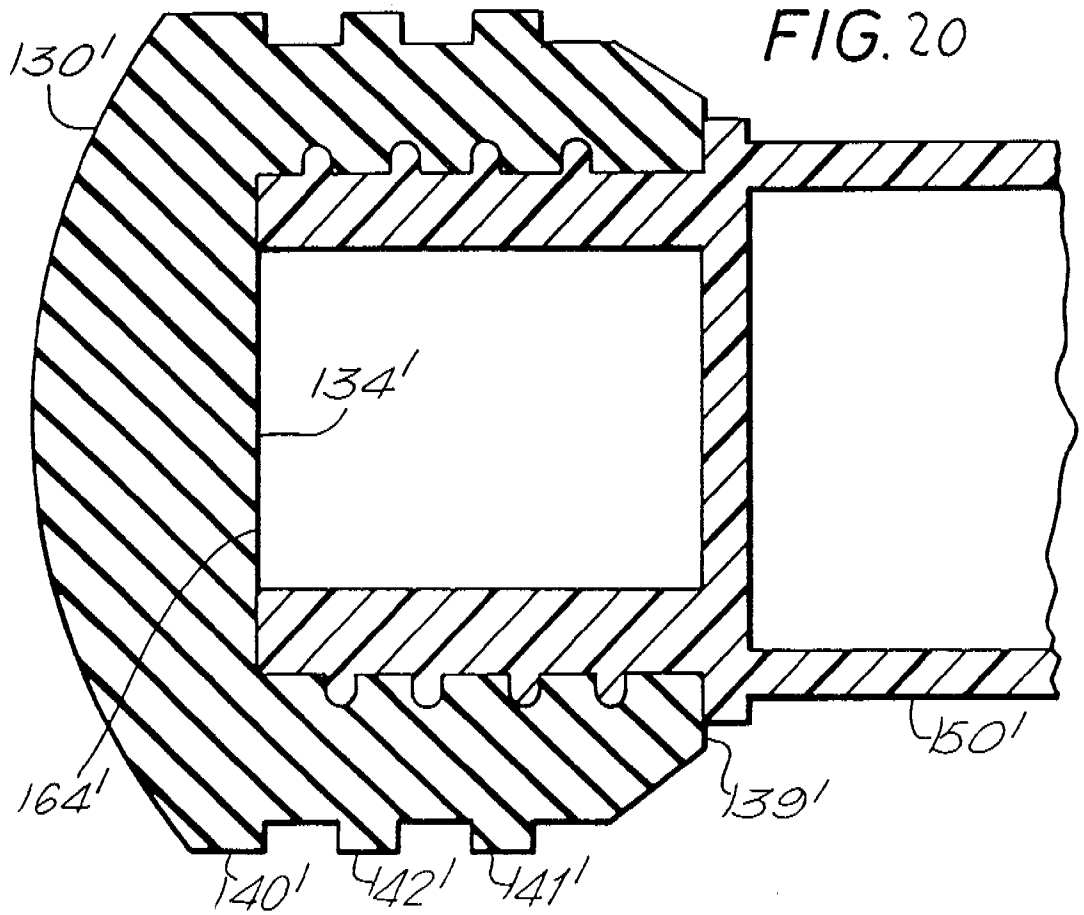


FIG. 20



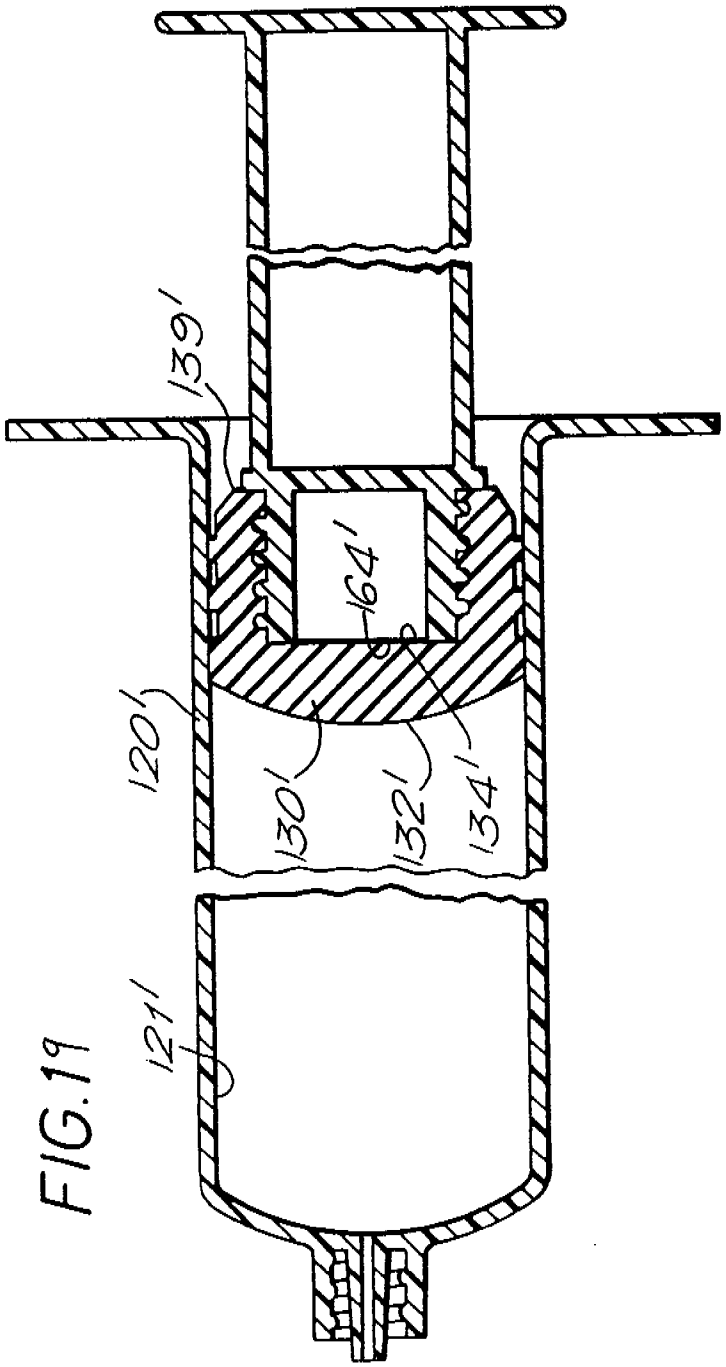


FIG.19

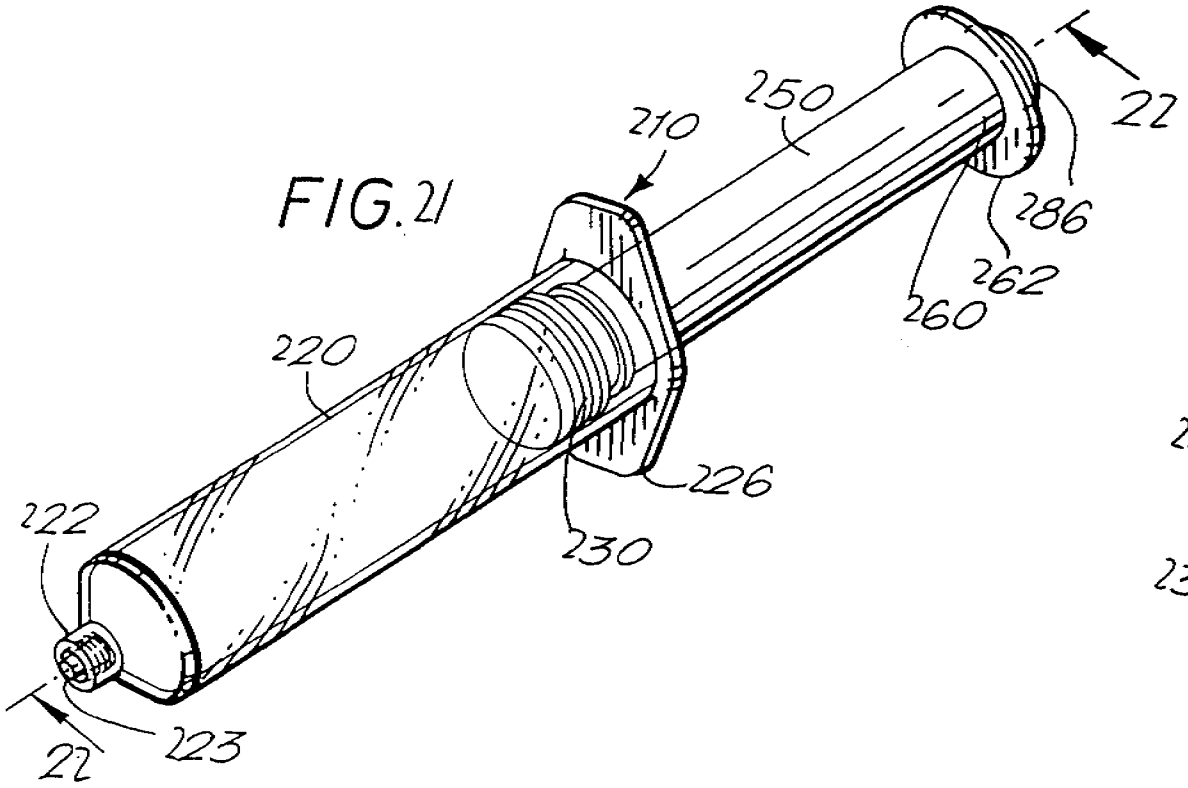

210
250
22
286
262
260
220
226
230
222
223
22

FIG. 21

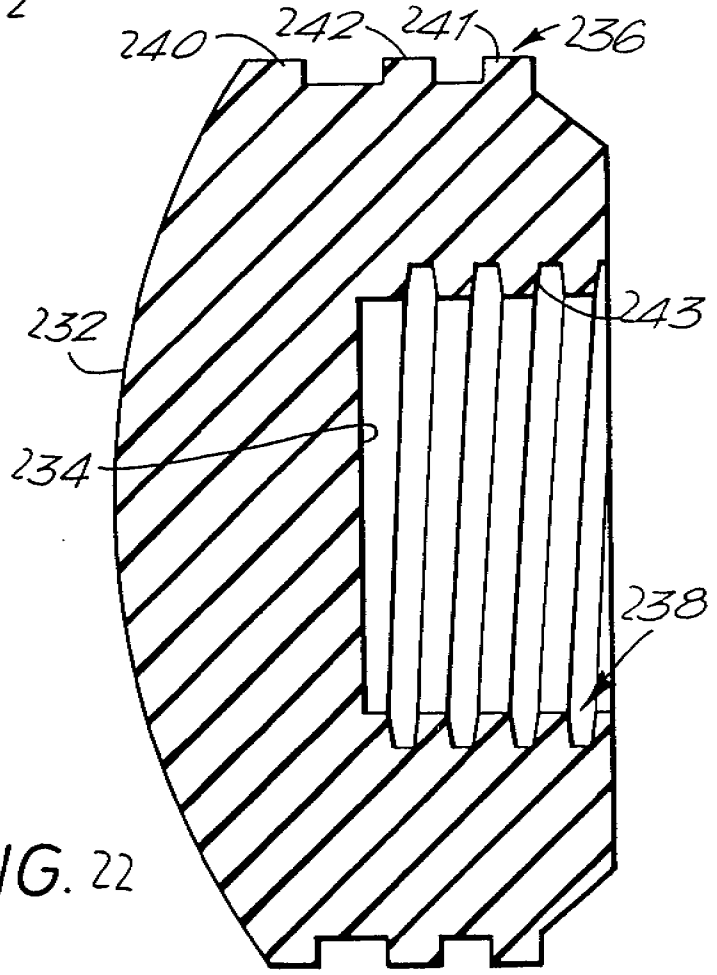

240
242
241
236
232
243
234
238

FIG. 22

FIG. 23

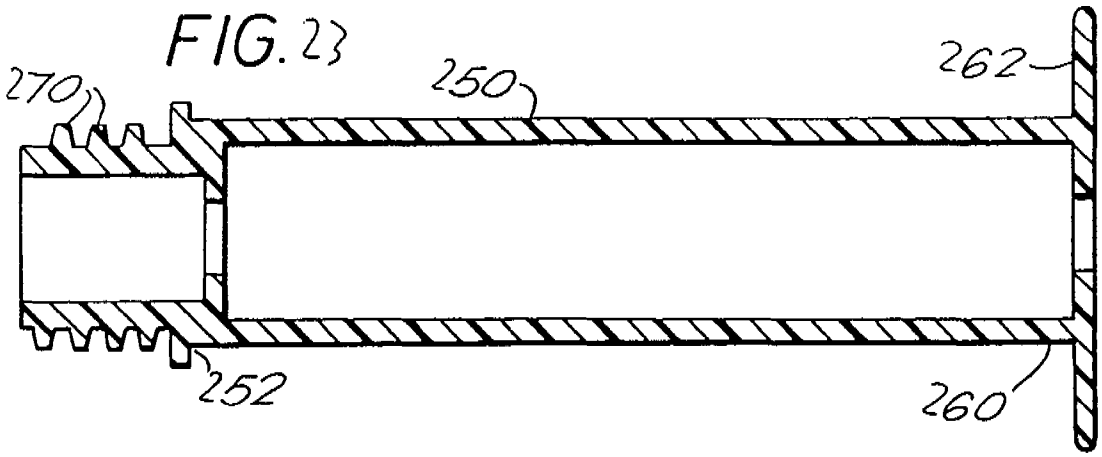


FIG. 24

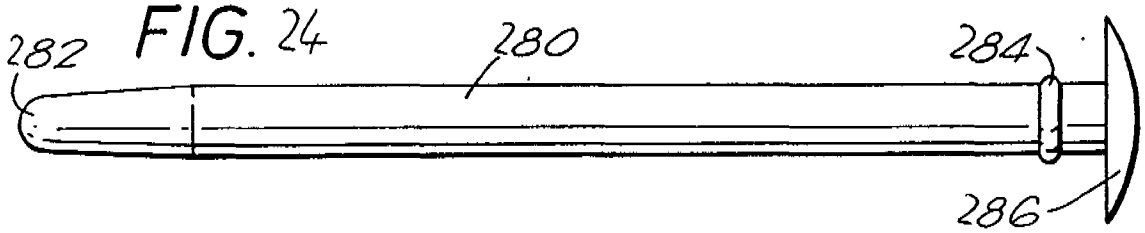
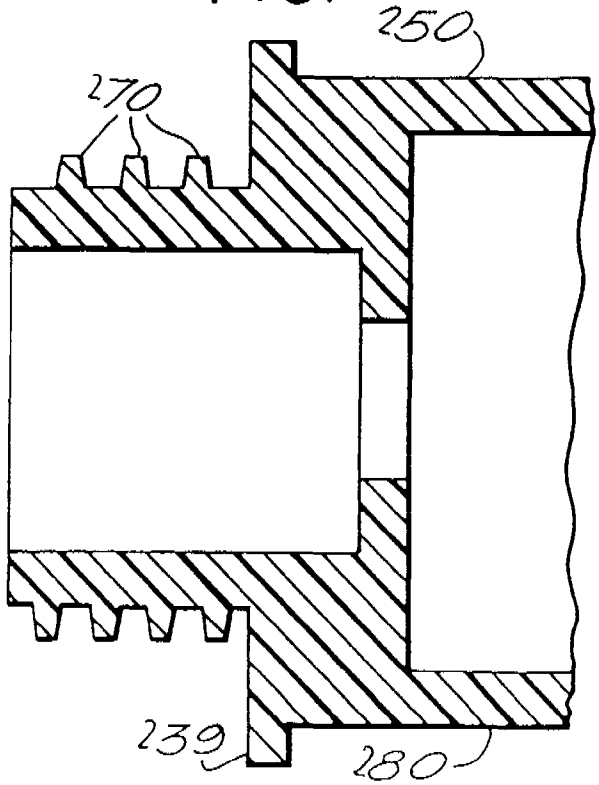


FIG. 25



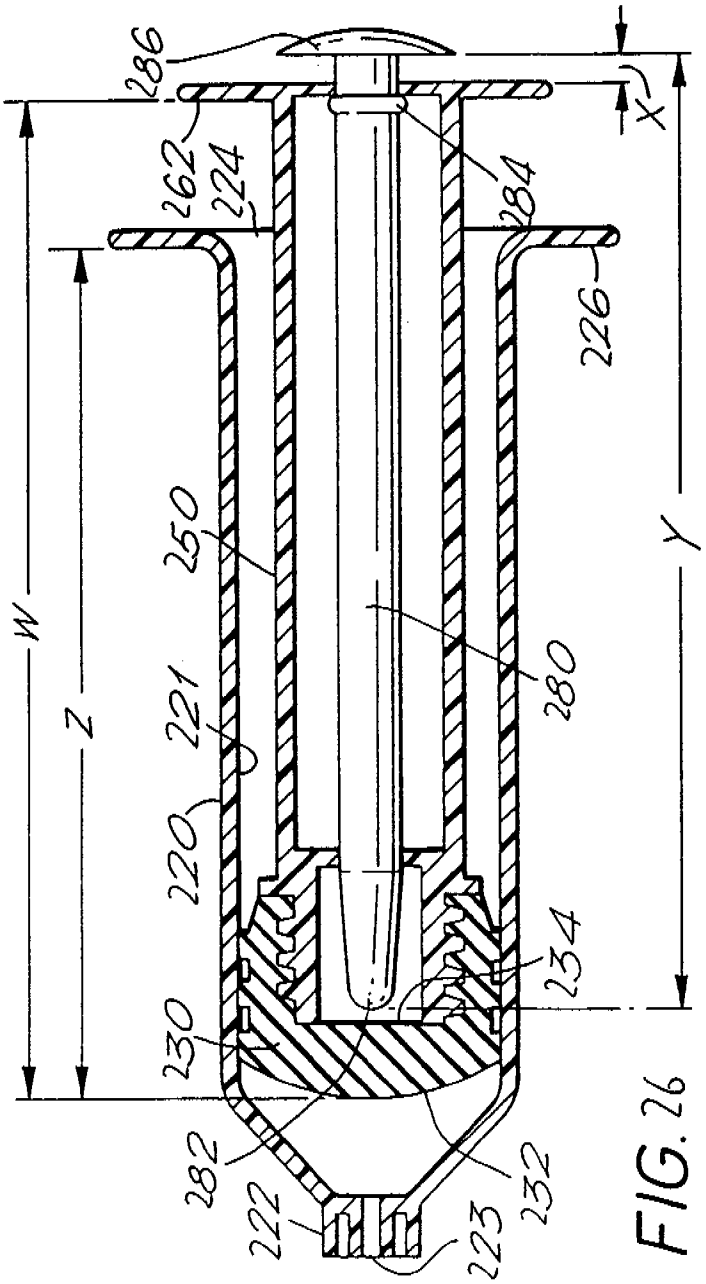


FIG. 26

FIG. 27

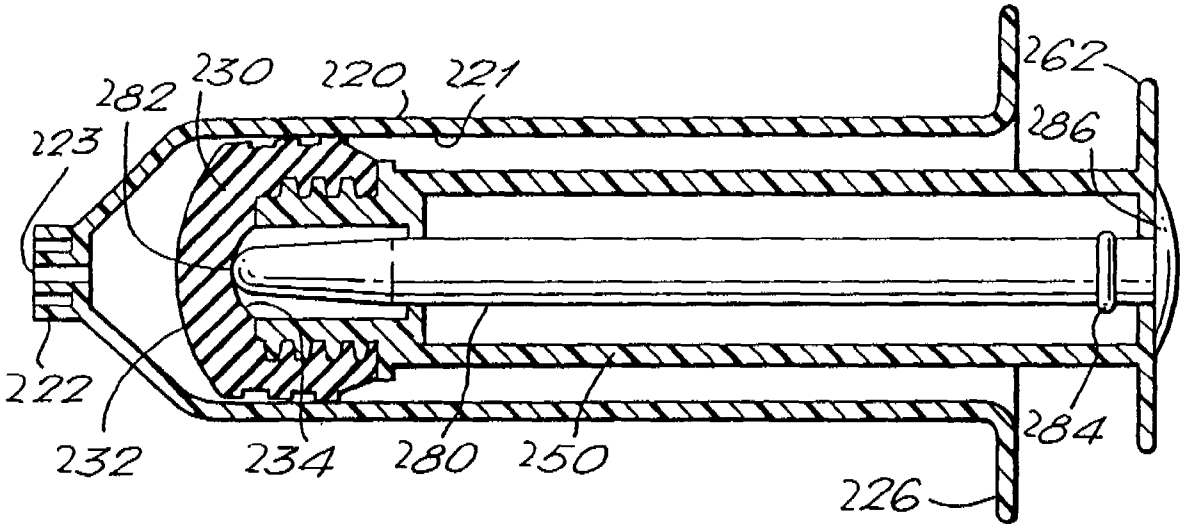
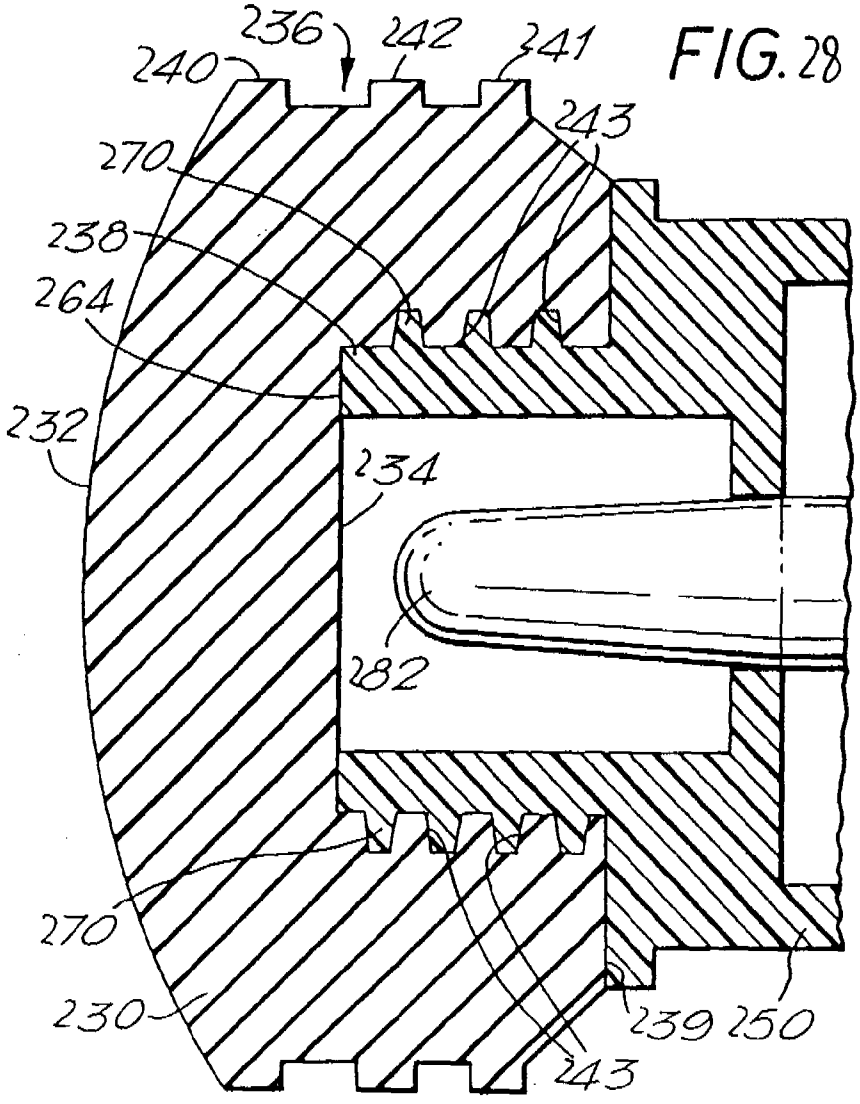

230
220
221
262
282
223
286
222
232
234
280
250
284
226

FIG. 28


236
242
241
240
243
270
238
264
232
234
282
270
230
239
250
243

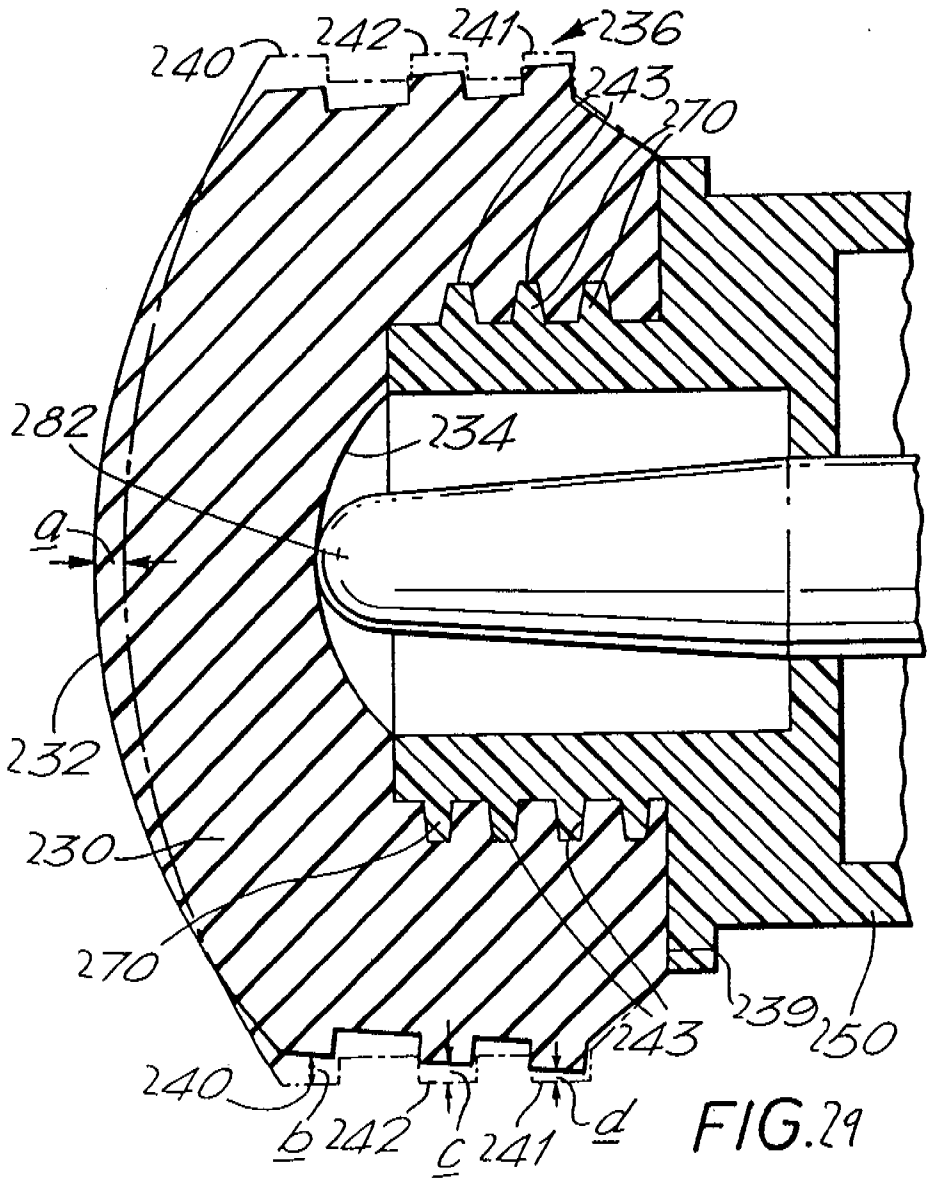

240
242
241
236
243
270
282
234
a
232
230
270
239
150
243
240
b
242
c
241
d

FIG. 29