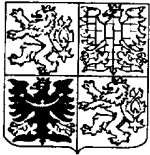


# PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

## 286 383

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1996 - 2404

(22) Přihlášeno: 20.02.1995

(30) Právo přednosti:

18.02.1994 IE 1994/0150

05.08.1994 IE 1994/0613

07.12.1994 IE 1994/0960

25.01.1995 IE 1995/0055

(40) Zveřejněno: 16.04.1997

(Věstník č. 4/1997)

(47) Uděleno: 01.02.2000

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 15.03.2000

(Věstník č. 3/2000)

(86) PCT číslo: PCT/IE95/00020

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 95/22289

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl. 7:

A 61 B 17/34

(73) Majitel patentu:

GAYA LIMITED, Dublin, IE;

(72) Původce vynálezu:

Bonadio Frank, Bray, County Wicklow, IE;

(74) Zástupce:

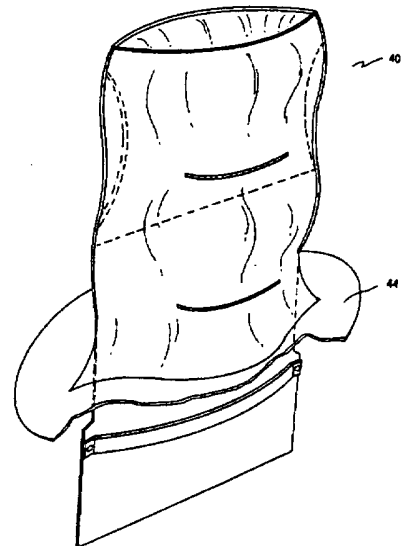
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1273,  
Praha 4, 140 21;

(54) Název vynálezu:

**Přístupový otvor pro použití v chirurgii**

(57) Anotace:

Sestava přístupového otvoru /40/ používaná v chirurgii, zahrnuje rukáv /41, 42/ s výstupním otvorem umístěným na vzdálenějším konci rukávu, který se vloží do řezné rány v těle pacienta, kdy tento výstupní otvor umožňuje přístup do dutiny pacientova těla. Sestava /40/ rovněž zahrnuje těsnění výstupního otvoru, které se zasune do řezné rány. Dále zahrnuje vstupní zařízení umístěné na bližším konci rukávu /41, 42/ a vstupní těsnění pro utěsnění sestavy v oblasti vstupního otvoru, takže po naplnění tělesné dutiny pacienta plynem, výstupní těsnění a vstupní těsnění brání úniku plynu z tělesné dutiny, zatímco vstupní těsnění rovněž poskytuje přístup pro chirurgovu ruku nebo chirurgický nástroj a zároveň těsnění okolo paže, která zůstala mimo sestavu přístupového otvoru.



CZ 286383 B6

## Přístupový otvor pro použití v chirurgii

### Oblast techniky

Vynález se týká přístupového otvoru, který zahrnuje otvor, umožňující minimálně agresivní chirurgické zákroky, dále je popsán chirurgický nástroj, který používá takový otvor a rovněž chirurgická rouška, využívající přístupový otvor a nástroje podle tohoto vynálezu. Minimálně agresivní chirurgické zákroky jsou takové zákroky, které jsou prováděny tak, aby přinášely minimální trauma způsobené řezem do pacientova těla. Přístroj podle tohoto vynálezu umožňuje provádět chirurgický výkon pomocí ručního laparoskopického nástroje, který může podstatně zvýšit množství a různorodost chirurgických zákroků, které se dají provést bez použití otevřené chirurgie. Minimálně agresivní chirurgie téměř stále zahrnuje zavádění plynu do pacientovy peritoneální dutiny, což způsobuje pneumoperitoneum.

### Dosavadní stav techniky

US patentový spis 5 176 649 uvádí pružnou vložku, která slouží pro vkládání endoskopu nebo endoskopického nástroje přes tělesnou stěnu, například hrud' nebo břišní stěnu. Zařízení pro vkládání nástrojů zahrnuje deformovatelný, tuhý, umělohmotový nebo kovový trokar a tenkou umělohmotnou pochvu s adhezivní objímkou, která trokar obklopuje. Toto zařízení umožňuje udržovat těsnění proti unikání vzduchu a dovoluje do zařízení vkládat tuhé zakřivené nástroje tak, že nejsou svalstvem vypuzovány. Omezuje se tím nutnost opakovaných procedur vpichu a vkládání nástrojů, které by mohly způsobit další poranění pokožky pacienta.

Německý spis DE 37 37 121 uvádí těsnicí objímku prstencového tvaru vyrobenou z pružného materiálu (nebo alespoň ohebného materiálu), který se používá pro utěsnění tenkostěnných hadic z umělé hmoty, které se během chirurgického zákroku vkládají do tělesné dutiny. V popise se uvádí, že po naplnění vnitřku objímky plynou nebo tekutou látkou, objímka uzavírá příčný řez, který se má utěsnit, a zároveň ho podle potřeby zužuje nebo uvolňuje. V popisu uvedená těsnicí objímka se může ovládat hydraulicky nebo pneumaticky a tak je možné plně nebo částečně uzavřít příčný řez spojení mezi dutinou a vnějším okolím nebo ho podle potřeby plně uvolnit, čímž se umožní používat bez potíží jemné nástroje, zvláště v kombinaci s obvyklým systémem těsnění.

Rukáv, který se dá použít u minimálně agresivní chirurgie tvoří předmět nepublikované patentové přihlášky PCT/IE94/00045 pod názvem "Přístroj používaný v chirurgii". Účelem tohoto rukávu, podle dosavadního stavu techniky, je vytvoření řízeného tlakového okolí uvnitř rukávu, a přitom umožnit, aby se chirurgova ruka mohla rukávem prostrčit. Při chirurgickém zákroku se do dutiny pacientova těla vhání plyn a úlohou rukávu je zabránit unikání plynu z dutiny těla, a přitom chirurgovi umožnit provést chirurgický zákrok bez použití agresivních chirurgických metod. Patentová přihláška navrhuje rukáv, který má na vzdálenějším konci obrubu, která je opatřena adhezivním materiálem, a která složí k tomu, aby zařízení přilnulo k pacientovu tělu, nebo má alternativně na vzdálenějším konci montážní kroužek, který obklopuje provedený řez v pacientově těle. Zařízení má, mezi jiným, nevýhodu v tom, že rukáv vyčnívá z těla pacienta směrem nahoru a může chirurgickému týmu při práci překážet.

Dosavadní stav techniky má rovněž nevýhodu v tom, že rukáv zahrnuje těsnění, které těsní rukáv u horní části chirurgova předloktí, přičemž chirurg musí toto těsnění sám k předloktí přichytit. Toto těsnění musí být tak účinné, aby zabránilo unikání plynu.

Dalším problémem spojeným s používáním tohoto rukávu podle patentové přihlášky PCT/IE94/00045 je jev známý jako "nadouvání". Tento výraz znamená, že při přilnutí rukávu k pokožce pacienta nebo k obvazovému materiálu (známému jako sterilizovaný obvazový materiál nebo chirurgická rouška), který může k pokožce střídavě lnout, může mít rukáv snahu odtahovat se od pokožky pacienta a zároveň se i zvedat směrem nahoru od břicha pacienta, které je

nafouknuto použitým chirurgickým plynem. Sterilizovaný obvazový materiál je rovněž známý jako chirurgická nebo operační rouška. Tyto výrazy budou použity u následujícího popisu.

Během chirurgického zákroku, chirurg obecně spoléhá na trokar a rukáv trokaru, aby si zajistil přístup do břišní dutiny v době, kdy udržuje pneumoperitoneum. Trokar musí být ostrý, aby pronikl dovnitř a oddělil svalstvo a fascie, které obklopují břišní dutinu. Rukáv trokaru umožňuje vstup a výstup nářadí přes tento rukáv a zároveň utěšňuje pneumoperitoneum. U vstupu do rukávu trokaru je umístěn ventil, který se otevírá a umožňuje tím chirurgickým nástrojům, například pitevním kleštím, špicím nástrojům a lékařským nůžkám, projít přes rukáv trokaru do břišní dutiny, kde s nimi může chirurg manipulovat.

10 Je zřejmé, že se musí velikost chirurgických nástrojů volit tak, aby prošly rukávem trokaru.

Dosavadní zařízení má tu nevýhodu, že potřebuje-li chirurg použít jiný nástroj, který je větší než průměr trokaru, musí pacienta naříznout tak, aby se dostal k tkáni nebo orgánu, které chce vyjmout. Takový zákrok způsobuje ztrátu pneumoperitonea.

15 Chirurgická rouška je tenký film z polymerního materiálu vyrobeného obvykle z polyethylenu. Je průhledný s jemným lepidlem na jedné straně a s hladkou nelepivou druhou stranou. Strana s lepidlem se přikládá k tělu pacienta přes celý povrch břicha nebo hrud', přičemž se musí věnovat pozornost tomu, aby se nevytvářely vzduchové kapsy, které by mohly zapříčinit špatné přilepení zařízení k tělu pacienta. Úlohou těchto roušek je izolovat přenos mikroorganismů z povrchu pokožky pacienta, během chirurgického zákroku, do řezné rány. Chirurg může provést řez přes roušku, aniž by porušil adhezi roušky k pokožce, a to i v oblasti těsně kolem provedeného řezu.

20 Adhezivní vlastnosti chirurgické roušky jsou známy tím, že vyžadují malou sílu při jejich odstraňování z okrajů zařízení, a mají velkou odolnost v tahu (jestliže někdo hledá upevnění na obvodu roušky). Je to způsobeno pružnými vlastnostmi roušky a velkým povrchem, kterým rouška přilehne k tělu pacienta.

25 Vyžaduje se, aby se k roušce zakotvila nějaká komponenta. U dosavadního stavu techniky se zakotvení realizuje pomocí dvoustranně silně adhezivní pásky připojené k obrubě z polymeru.

Tento vynález hledá cesty jak zmírnit nedostatky chirurgického přístroje existujícího podle dosavadního stavu techniky.

### Podstata vynálezu

30 První hledisko vyjadřuje skutečnost, že tento vynález, shodně s dosavadním stavem techniky, poskytuje přístupový otvor použitelný v chirurgii, který zahrnuje rukáv s výstupním otvorem umístěným na vzdálenějším konci, který se vkládá do řezné rány v těle pacienta, dále výstupní otvor umožňující přístup do pacientovy tělesné dutiny, dále těsnění výstupního otvoru, které se vkládá do řezné rány, kde při nahuštění tělesné dutiny plynem, těsnění brání unikání plynu z této dutiny a zároveň umožňuje ruce chirurga nebo chirurgickému nástroji přístup do tělesné dutiny.

Vstupní otvor je umístěn na bližším konci rukávu a je rovněž opatřen těsněním pro utěsnění přístroje v oblasti vstupního otvoru, kde při nafouknutí tělesné dutiny plynem pomáhá zabránit unikání plynu z této dutiny a zároveň umožňuje chirurgovi přístup do dutiny a utěsnění jeho paže, která je při zákroku mimo přístupový otvor.

40 Vstupní těsnění může zahrnovat nafouknutelnou komůrku, která je umístěna na bližším konci rukávu. Komůrka se může nafouknout pomocí ventilku odděleného od toho, který se používá při nafukování tělesné dutiny. Pokud je přístupový otvor v činnosti, je umožněn přístup plynu mezi nafouknutou komůrkou a tělesnou dutinou pacienta, aby se vyrovnal tlak v nafouknuté komůrce a v tělesné dutině.

45 Rukáv může zahrnovat obrubu opatřenou adhezivní látkou, pro těsné připojení přístupového otvoru k vnějšímu povrchu pacientova těla. Obruba může být umístěna mezi bližším a vzdálenějším koncem rukávu tak, že při provozu, kdy obruba těsně ulpívá na pacientově těle, je

vzdálenější konec rukávu vložen přes řeznou ránu do pacientova těla a přístupovým otvorem přitom vyčnívá kousek nad tělo pacienta.

Jestliže je vzdálenější konec rukávu vložen do řezné rány, může svalová tkáň působit jako těsnění a utěšňovat střední část rukávu mezi vzdálenějším koncem a bližším koncem.

- 5 Vstupní těsnění může zahrnovat nafukovatelnou komůrku umístěnou v okolí rukávu, která je schopná vyvinout tlak na rukáv, který se alespoň částečně zborší, a tím utěsí vstupní otvor.

Nafukovatelná komůrka nemusí být pomocí použitého plynu spojena s rukávem, takže při používání není komůrka pomocí plynu ve styku s tělesnou dutinou pacienta, čímž se může tlak uvnitř komůrky od tlaku v tělesné dutině pacienta lišit.

- 10 Alternativně může být nafukovatelná komůrka, pomocí plynu, ve spojení s rukávem.

Nafukovatelná komůrka má obecně tvar přesýpacích hodin, který definuje horní a dolní komůrku, přičemž dolní komůrka se může vložit do řezné rány v dutině pacientova těla.

- 15 Rukáv a nafukovatelná komůrka mohou být souosé a zahrnují vrstvy pružného materiálu propouštějícího plyn, které jsou slepeny na společném bližším konci, kdy rukáv je uvnitř nafukovací komůrky v bližší oblasti. Komůrka může být definována mezi vnějším rukávem, který se nachází okolo vnitřního rukávu, přičemž klapka, vytvořená mezi dvěma dalšími vrstvami z pružného materiálu, prochází od bližšího konce směrem ke vzdálenějšímu konci.

Vzdálenější konce klapky mohou mít rozvětvenou konstrukci, přičemž vrstvy a konce klapky se mohou směrem k sobě deformovat a vytvořit tak, při tlaku v komůrce, těsnění.

- 20 Klapka může být připojena k vnitřnímu a vnějšímu rukávu ve dvou místech podél každé strany, přičemž oblast klapky mezi dvěma místy se přizpůsobí povrchu části ruky nebo paže chirurga.

- 25 Vnitřní a vnější rukáv mohou být navzájem spojeny ve stanovených místech tak, aby rozdělávaly horní a dolní podkomůrky, které jsou pomocí plynu ve vzájemném styku, přičemž při natlakování podkomůrky definují alespoň jedno přilehlé těsnění povrchů, tvořících vstupní těsnění nebo jeho část. Spoje mohou obsahovat množství protilehlých svarů.

Výstupní těsnění má vrstvy rukávu, které jsou schopny se v důsledku tlaku plynu uvnitř břišní dutiny deformovat, a to u přilehlých nebo vzdálenějších konců rukávu.

- 30 Ve vzdálenější oblasti rukávu se může umístit zvláštní napínací zařízení, které by napínalo vrstvy v obecně příčném směru, čímž by vytvářelo na rukávu oblast napětí, které by rovněž působilo jako další těsnění, a které by bylo součástí výstupního těsnění.

Napínací zařízení může obsahovat pár protilehlých obloukovitých pásů, které brání vysouvání rukávu z břišní dutiny. Na bočních okrajích se mohou umístit křídélka, která poskytují kotvicí body pro protilehlé obloukovité pásy.

#### Přehled obrázků na výkrese

- 35 Vynález bude dále popsán mnohem podrobněji s odkazem na přiložené výkresy, na kterých jsou zobrazena, pomocí příkladů, různá provedení chirurgického přístroje podle tohoto vynálezu.

Obr. 1 znázorňuje perspektivní pohled na první provedení sestavy přístupového otvoru podle tohoto vynálezu, kde je shora znázorněn bližší konec zařízení,

- 40 obr. 2 znázorňuje perspektivní pohled shora na první provedení, u kterého je část zařízení odstraněna z důvodu názornosti,

obr. 3 rovněž znázorňuje perspektivní pohled zespodu na první provedení vynálezu,

obr. 4 znázorňuje perspektivní pohled na druhé provedení přístupového otvoru podle tohoto vynálezu,

obr. 5 znázorňuje perspektivní pohled na druhé provedení zařízení s odříznutou částí,

- obr. 6 znázorňuje jiný perspektivní pohled na druhé provedení s odříznutou částí,  
 obr. 7 znázorňuje jiný perspektivní pohled na druhé provedení,  
 obr. 8 znázorňuje příčný řez druhým provedením,  
 obr. 9 znázorňuje příčný řez druhým provedením, v pravém úhlu vůči příčnému řezu z obr. 8,  
 5 obr. 10 (I) schematicky znázorňuje nárys přístupového otvoru bez jakýchkoliv příčných svarových čar, a kde je znázorněn otvor při zákroku zasunutý do řezné rány těla pacienta,  
 obr. 10 (II) schematicky znázorňuje nárys přístupového otvoru v nafouknutém stavu,  
 obr. 10 (III) znázorňuje příčný řez podél čáry A-A na obr. 10 (II),  
 obr. 11 (I) je schematický pohled na přístupový otvor se znázorněním jedné svarové čáry,  
 10 obr. 11 (II) znázorňuje příčný řez podél čáry A-A na obr. 11 (I),  
 obr. 12 (I) je schematický pohled na přístupový otvor se znázorněnými dvěma svarovými čarami,  
 obr. 12 (II) znázorňuje příčný řez podél čáry A-A na obr. 12 (I),  
 obr. 13 (I) a (II) a (III) jsou schematické pohledy na přístupový otvor se znázorněnou vloženou klapkou,  
 15 obr. 14 (I) znázorňuje nárys třetího provedení přístupového otvoru podle tohoto vynálezu,  
 obr. 14 (II) znázorňuje příčný řez podél čáry A-A na obr. 14 (I),  
 obr. 15 znázorňuje perspektivní pohled na třetí provedení zařízení,  
 obr. 15 (I) znázorňuje řez podél čáry A-A na obr. 15,  
 obr. 16 znázorňuje půdorys třetího provedení,  
 20 obr. 17 znázorňuje půdorys třetího provedení, zobrazující zařízení při pohledu od zadního konce,  
 obr. 18 (I) znázorňuje podrobnější pohled na vzdálenější konec třetího a čtvrtého provedení,  
 obr. 18 (II) znázorňuje půdorys napínacího zařízení,  
 obr. 19 znázorňuje řez dalšího provedení přístupového otvoru,  
 obr. 20 znázorňuje boční pohled na chirurgický nástroj s odnímatelnou nástrojovou hlavou v  
 25 rozloženém stavu, ve kterém je hlava oddělena od hřídele chirurgického nástroje,  
 obr. 21 znázorňuje boční pohled na objímku trokaru.

#### Příklady provedení vynálezu

Podle obrázků 1, 2 a 3, je první provedení přístupového otvoru 1, kde přístupový otvor 1  
 30 zahrnuje rukáv 2, který má bližší konec 3 a vzdálenější konec 4. Bližší konec 3 zahrnuje obrubu  
5 a nafukovatelnou komůrku 6, která má vstupní otvor 7 (ústí), přes který může chirurgova ruka  
 do rukávu vstupovat.

Při chirurgickém zákroku se dává přednost tomu, aby byl řez veden podél svalů pacienta a  
 nikoliv napříč.

Pro bezpečné uchycení přístupového otvoru 1 k tělu pacienta se může použít sterilní obvazový  
 35 materiál, který těsně přilehne k tělu, a tím umožní, aby se řez mohl vést přes tento obvazový  
 materiál. Do řezné rány se vloží vzdálenější konec 4 rukávu 2 a zatlačí se do tělesné dutiny  
 pacienta (která v tomto stadiu zatím není naplněna plynem) tak, až se obruba 5 dotkne  
 obvazového materiálu, nebo pokožky pacienta v případě, že se adhezivní obvazový materiál  
 40 nepoužil. Adhezivní obruba 5 se potom těsně přiloží k obvazovému materiálu nebo k pokožce,  
 čímž se přístupový otvor 1 k tělu pacienta pevně uchytlí. Reakce svalové tkáně okolo řezu působí

tak, že svalová tkáň tlačí proti rukávu 2.

Aby se vstupní otvor 7 dokonale utěsnil, je do nafukovatelné komůrky 6 nahuštěn plyn, přičemž komůrka vstupní otvor 7 utěsňuje. Potom se tělesná dutina pacienta nafoukne. Plyn, který se pro naplnění komůrky 6 používá, se do ní dostává přes různé ventily, které se rovněž používají pro nafouknutí tělesné dutiny.

Jelikož propojení plynem mezi komůrkou 6 a tělesnou dutinou je možné při použití přístupového otvoru 1, je tlak v nafouknuté komůrce 6 stejný jako tlak v tělesné dutině. Část rukávu 2, která je během zákroku umístěna v nafouknuté břišní dutině, je rovněž pod tlakem směřujícím dovnitř, a to vlivem tlaku existujícího v břišní dutině pacienta, což způsobí, že se část rukávu zdeformuje, a tím vytvoří dokonale těsnění.

V případě, že se chirurg rozhodne prostrčit ruku, opatřenou rukavicí, přístupovým otvorem 1, protlačí ruku vstupním otvorem 7 směrem dolů přes rukáv 2. Přitom, jak chirurg protlačuje ruku přes vstupní otvor 7, utěsňuje nafouknutá komůrka 6 jeho předloktí. Jelikož se tak vytváří těsnění kolem velké plochy chirurgova předloktí, což je v případě dosavadního stavu techniky, není tím přístup krve do špiček prstů nijak omezen. Během toho, jak chirurg protlačuje ruku řezem, působí svalová tkáň v oblasti řezu tak, že svírá rukáv 2 a tím vytváří těsnění okolo chirurgova předloktí. Výsledkem je to, že existuje dvojí těsnění, jedno se vytváří okolo předloktí vlivem činnosti svalové tkáně, a druhé u vstupního otvoru 7 přístupového otvoru 1, kde nafouknutá komůrka 6 vytváří těsnění kolem horní části předloktí.

Jakmile chirurg vytáhne ruku z přístupového otvoru 1 ven, podle tohoto vynálezu, svalová tkáň okolo řezu sevře rukáv 2, a tak v tomto místě zůstane utěsnění, po vytažení ruky ze vstupního otvoru 7, zachováno.

Další přednost přístupového otvoru, podle tohoto vynálezu, spočívá v tom, že manipulaci s přístupovým otvorem lze zvládnout jednou rukou. Zařízení podle dosavadního stavu techniky vyžadovalo, aby se při vytahování ruky provádějící zákrok, použily obě ruce. Kromě toho, protože vzdálenější konec 4 rukávu 2 je uvnitř pacientova těla, nedochází při vytahování ruky a při dotyku ruky s rukávem, ke styku řezné rány s infikovanou tkání, která by se jinak mohla z operačního místa dostat ven a mohla by se zachytit na ruce nebo na nástroji.

Je pochopitelné, že velikost přístupového otvoru se dá měnit tak, aby se například mohl místo celé ruky použít jen prst, nebo, aby se velikost otvoru přizpůsobila rozměrům nástroje. Rovněž je zřejmé, že velikost otvoru musí být upravena tak, aby chirurg mohl prostrčit nástroj rukávem tím způsobem, že ho drží v ruce.

Sestava přístupového otvoru může být vyrobena z jakéhokoliv pružného, pro plyn nepropustného, sterilizovatelného, biokompatibilního materiálu, například z polyethylenu.

Na obr. 4 až 7, je sestava přístupového otvoru 1' podle druhého provedení, která zahrnuje nafouknutelnou komůrku s horní komůrkou 12 a spodní komůrkou 13, které jsou pomocí plynu ve vzájemném styku a mají vtokovou trubičku 14, pomocí které se dodává plyn jak do horní komůrky 12, tak i do spodní komůrky 14 nafukovatelné komůrky. Zvláštní trubička se používá pro vhánění plynu do břišní dutiny pacienta. Sestava přístupového otvoru 1' rovněž zahrnuje adhezivní obrubu 15, který se dá těsně přiložit k pokožce pacienta nebo k obvazovému materiálu, pokud se použije. Horní komůrka 12 zahrnuje okraj 16, který definuje vstupní otvor 17 na bližším konci 18 rukávu 21, který vede do výstupního otvoru 19 na vzdálenějším konci 20 rukávu 21. Sestava přístupového otvoru 1' má tu výhodu, že tlak v komůrce se může regulovat nezávisle na tlaku v břišní dutině pacienta. Tím může být tlak v dutině a v komůrce sestavy přístupového otvoru 1' rozdílný.

Jestliže chce chirurg sestavu přístupového otvoru 1' použít, prostrčí ruku opatřenou rukavicí přes vstupní otvor 17 sestavy směrem dolů do rukávu 21. Řez na pacientově těle se provede tak, aby vedl podél svalů a nikoliv napříč. Do tělesné dutiny se zavede vzdálený konec 20 rukávu 21 společně se spodní částí 13 komůrky (dutině dosud není naplněná plynem), až se obruba dotkne

pokožky pacienta nebo obvazového materiálu, čímž se sestava přístupového otvoru 1' bezpečně přichytí na pokožce pacienta.

Aby se sestava mohla použít, fouká se do komůrky přes trubičku 14 plyn tak dlouho, dokud jak horní komůrky 12, tak i spodní komůrky 13 nejsou zcela nafouknuty. Reakce svalové tkáně  
5 okolo řezné rány způsobuje, že svalová tkáň tlačí na vlnitou zónu 22, definovanou mezi právě nafouknutou horní komůrkou 12 a nafouknutou spodní komůrkou 13.

Potom se nafoukne i tělesná dutina. Jelikož styk plynem není mezi tělesnou dutinou a komůrkou sestavy možný, nemusí být tlak v komůrce 6 a v tělesné dutině stejný.

Tlak v komůrce vyvolává tlak směrem dovnitř rukávu a jak je to znázorněno u rukávu 21 na  
10 obr. 6, děje se tak podél oblasti označené písmenem A. Podobně část rukávu 21, která je umístěna uvnitř nafouknuté břišní dutiny, se pod tlakem směřujícím směrem dovnitř, a to vlivem tlaku v břišní dutině deformuje tak, jak je to indikováno písmenem B na obr. 6 a 7, čímž se vytvoří na vzdálenějším konci sestavy těsnění. Oblasti A a B jsou činné jako těsnění, která mají zabránit prosakování plynu z břišní dutiny pacienta. Kromě toho obepínají horní a spodní část  
15 předloktí chirurga v době, kdy je jeho ruka vložena přes rukáv do pacientovy břišní dutiny.

Podle obr. 8 a 9, sestává přístupový otvor z vnějšího rukávu 30 a z vnitřního rukávu 31. Působící tlak má za následek nafouknutí vnějšího rukávu 30, čímž se vnitřní rukáv 31 deformuje a začne působit jako těsnění v přístupovém průchodu do břišní dutiny. Tento další znak zvyšuje efektivnost těsnění zvláště tehdy, když chirurg vytahuje ruku z rukávu.

Vnější rukáv 30 je k vnitřnímu rukávu 31 připojen v místech 32 zcela protilehlých. Vede to k  
20 místnímu tlaku na vnější rukáv, čímž se na vnějším rukávu vytváří dvě "jamky". Výsledná síla F působí na vnitřní rukáv tak, že se stěny vnitřního rukávu dotýkají. (Podobá se to jevu, který vzniká při nafouknutí balónku a následném natahování hrdla v příčném směru, místo toho, aby se hrdlo podvázalo). Výsledkem je, že se požaduje, aby tlak plynu v břišní dutině překonal tlak, který způsobil deformaci vnitřního rukávu a dále vznik uzavíracího efektu síly F, a to z důvodu  
25 výskytu úniku plynu.

Nyní následuje popis provedení vynálezu, kterému se dává přednost, a které je zobrazeno na  
obr. 10 až 18. Přístupový otvor tohoto třetího provedení je odvozen od popsaného třetího  
30 provedení a je jeho vývojovým pokračováním. Přístupový otvor 40 zahrnuje vnitřní rukáv 41 a vnější rukáv 42. Vnější rukáv 42 má obrubu 44, která se nachází u vzdálenějšího konce rukávu. Přístupový otvor u tohoto třetího provedení bude popsán nejprve podle obr. 10. Během používání je přístupový otvor pevně upevněn k vnější straně břišní stěny pacienta, kdy se použije nebo nepoužije chirurgická rouška, kdy vnitřní rukáv 41 proniká do břišní dutiny (viz obr. 10 (I)). Jak to obvykle bývá u minimálně agresivního chirurgického zákroku, je břišní dutina nafouknuta  
35 plynem tlakem P, tak jak je to znázorněno na obr. 10 (II). Plyn se v břišní dutině rozpíná. (Tlak plynu vždy působí kolmo na povrch stěn, které prostor uzavírají). Unikání plynu přes okolí řezné rány vede k tomu, že plyn vstupuje do komůrky vytvořené mezi vnitřním rukávem 41 a vnějším rukávem 42. Plyn se pod tlakem přivede přes regulační ventil (obvyklý kohoutový ventil), který je připojený k vnějšímu rukávu 42. Plyn nafukuje vnější rukáv 42 a zároveň způsobuje, že opačné strany vnitřního rukávu 41 jsou tlačeny k sobě tak, že se dotýkají. Výsledkem je, jak je to  
40 vidět na obr. 10 (II), že se mezi vnitřním rukávem 41 a vnějším rukávem 42 vytvoří komůrka 46. Tato komůrka účinně utěsňuje břišní dutinu od atmosférického tlaku mimo břišní dutinu pacienta. Síla, která udržuje vnitřní rukáv utěsněný, přímo odpovídá tlaku v břichu, přičemž, čím je tlak plynu větší, tím je větší síla, která vytváří těsnicí efekt.

Jak je vidět na obr. 10 (II), vytváří vnější rukáv 42 při nafouknutí válec. Průměr válce D je určen  
45 obvodem C vnějšího rukávu 42. Vnitřní rukáv 41 je připojen v protilehlých bodech po obvodu na vnější rukáv 42. Jmenovitý průměr vnitřního rukávu 41 je menší než průměr vnějšího rukávu 42, takže vnější rukáv 42 je přitahován k vnitřnímu rukávu 41 a jeho průměr se tak rovná průměru D. Po zavedení tlaku plynu do vnějšího rukávu 42, vytvoří vnější rukáv 42 válec o jmenovitém  
50 průměru D, který udržuje vnitřní rukáv 41 pevně napjatý v příčné rovině.

Po zavedení plynu do konstrukce zobrazené na obr. 10 (II), se objevují potíže při zasouvání ruky a paže přes přístupový průchod, jelikož vnitřní rukáv 41 k ruce a paži těsně přilne. Chirurg musí zasouvat svoji ruku přes vstupní průchod proti tlaku plynu působícího na vnitřní rukáv 41. Tento problém je vyřešen provedením, které je znázorněno na obr. 11 (I) a (II), u kterého je vnitřní rukáv 41 přivařen v určitých místech k vnějšímu rukávu 42 podél čáry 45 naznačené na obr. 14. Výsledkem svaru podél čáry 45 je to, že po nafouknutí vnější rukáv 42 táhne vnitřní rukáv 41 směrem ven, jak je to možné vidět na obr. 11 (II). Jelikož čára 45 svaru neprobíhá po celé šířce vnitřního a vnějšího rukávu 41, 42, může plyn pronikat za čáru svaru, jak je to znázorněno na obr. 11 (II), přičemž se nafukuje komůrka mezi vnitřním a vnějším rukávem, což má za následek vytvoření horní subkomůrky 48 a spodní subkomůrky 47. Jelikož horní subkomůrka 48 je vystavena tlaku plynu, jsou stěny horní části přístupového průchodu ještě drženy ve vzájemném kontaktu, a vytváří tak těsnění 100. Ideální vzdálenost mezi horním těsněním 100 a vzdáleným koncem vnitřního rukávu 41 by měla být větší, než vzdálenost mezi chirurgovým zápěstím a konečky prstů, což by zajistilo, že při zasunutí ruce do přístupového otvoru by se vytvořilo u chirurga zápěstí těsnění ještě před tím, než by se jeho prsty dostaly do vzdálenějšího konce vnitřního rukávu 41.

Snadnost přístupu přes přístupový otvor se zvýší zařazením dalších svarových čar 45, 45' mezi vnitřní a vnější rukáv, jak je to znázorněno na obr. 12. Zahrnutí čáry svaru 45' vytváří další čáru těsnění 101 na obr. 12. Toto těsnění má za následek vytvoření horní subkomůrky 48' a spodní subkomůrky 47' mezi vnitřním rukávem 41 a vnějším rukávem 42, které dále zvyšují tuhost přístupového otvoru a tím i snadnost přístupu pro chirurga ruku.

Účinnost horního těsnění 100 se dále zvyšuje vlastnostmi klapky s tzv. rozvětvenou konstrukcí (tzv. péřová konstrukce), (viz obr. 13, 14, 15 a 16). Rozvětvení okrajů se dosáhne tím že průměr spodního konce ventilu je větší než je vnitřní průměr D, takže rozvětvené konce se musí zatlačit dovnitř, aby se dosáhlo stejného průměru jako D. Okraje umožňují, aby plyn procházel mezi klapkou 50 a vnitřním rukávem 41, a tím ventilu umožňuje pracovat požadovaným způsobem a přizpůsobit se paži chirurga. Rozvětvený okraj se požaduje jen pro rozšíření směrem dovnitř od čáry horního těsnění 100. Přichycení klapky 50 k vnitřnímu rukávu 41 je realizováno u polohy A a B znázorněné na obr. 13 (II). Brání se tím připojení klapky 50 k vnitřnímu rukávu 41, což má za následek větší tuhost a větší přizpůsobivost vůči chirurgově paži. Konečně v případě, že touto kombinací těsnění neproniká žádný plyn, je vnější rukáv 42 zúžený tak, že konečného stavu těsnění se dá dosáhnout mezi okrajem ústí přístupového otvoru a chirurgovým předloktím. Jak je to znázorněno na obr. 10, tlak plynu, který je nutný pro utěsnění vnitřního rukávu, působí tak, že přístupový otvor je vystaven síle F, která způsobí, že vnitřní rukáv 41 má snahu se obrátit vnitřkem ven. Aby se tomu zabránilo, jsou vnitřní a vnější rukávy k sobě přivařeny podél čáry totožné s jejich švy, jak je to znázorněno na obr. 15 a 16. Řeší to problém tendence k obrácení směrem dovnitř, pokud jde o bližší konec vnitřního rukávu 41. Vzdálenější konec vnitřního rukávu 41, který vybíhá do břišní dutiny může mít stále snahu obracet se vnitřkem ven.

Snaha vzdálenějšího konce vnitřního rukávu 41 obracet se vlivem tlaku při nafukování, je překonána zařazením pružného obloukovitého napínacího zařízení, které zahrnuje obloukovité pásy 55 znázorněné na obr. 14, 15, 16 a 18. Vnitřní rukáv 41 je modifikován přidáním dvou křídélek 56. Materiál vnitřního rukávu je rozříznut, a to z důvodu zařazení křídélek 56 jako ochrany. Křídélka 56 jsou k sobě přivařena krátkým lineárním svarem. Výsledkem jsou tuhá křídélka 56. Křídélka 56 poskytují oblast ukotvení pro napínací zařízení. Dva obloukovité pásy 55 jsou k sobě přivařeny přes křídélka 56, a vytváří vzájemný spoj.

Obloukovité pásy 55 vyvíjí, po stlačení během montáže, tah na vnitřní rukáv 41 a způsobují, že se protilehlé strany 104 vnitřního rukávu 41 dotýkají a vytváří tím prvotní těsnění bez činnosti tlaku nafukovaného plynu. Eventuální použití tlaku plynu má za následek vytvoření dalších těsnění, tak jak to bylo popsáno. Geometrie obloukovitých pásů 55 je taková, že při postavení do pravého úhlu vůči řezné ráně, mohou řeznou ránou procházet. Jakmile se dostanou do břišní dutiny, pásy 55 se spojí rovnoběžně s břišní stěnou. V této poloze působí tlak vhaněného plynu tak, že obrací vnitřní rukáv, ale jelikož obloukovité pásy nemohou přes řeznou ránu projít,



vnitřní rukáv se udrží v normální poloze. Tuhost vyplývající z krátkých lineárních svarů v křídélkách 56 a v kombinaci se skutečností, že obloukovité pásy jsou ke křídélkům přivařeny, drží křídélka 56 v kolmé poloze vůči obloukovitým pásům, a tím brání, aby se vzdálenější konec vnitřního rukávu obrátil.

5 Použití zařízení podle třetího provedení bude nyní popsáno podrobněji.

Bez použité chirurgické roušky (nebo s ní), může se břišní stěnou vést vhodný řez, který pronikne přes peritoneum. Vzdálenější konec přístupového otvoru 40 je vložen do řezné rány a napínací zařízení je protlačeno do peritoneální dutiny. Realizuje se adhezivní spojení mezi obrubou 44 a pokožkou pacienta nebo chirurgickou rouškou, pokud se tato rouška použije.  
10 Všechny části přístupového otvoru 40 v tomto stádiu vystavena atmosférickému tlaku. Za předpokladu, že je vstupní otvor plynu lokalizován, vhání se pod tlakem do břišní dutiny pacienta plyn.

Tím, že obloukovitý pás natahuje vnitřní rukáv v příčném směru, poskytuje tím vnitřnímu rukávu výkonné těsnění. Po zavedení plynu, může plyn procházet okolo řezné rány, což má za následek,  
15 že se subkomůrky 48" , 47" ,46" naplní plynem (viz obr. 14). Jak to již bylo popsáno, zařízení se nafoukne a vnitřní rukáv vytvoří horní těsnění 100 a střední těsnění 101. Vlivem přítomnosti plynu na vzdálenějším konci vnitřního rukávu 41 se posílí spodní těsnění 102. Jelikož tlak v dutině A má hodnotu atmosférického tlaku, klapka 50 je mimo činnost.

Chirurg nyní prostrčí ruku přes horní těsnění 100 a střední těsnění 101. Jeho ruka projde řeznou ranou směrem ke spodnímu těsnění 102. V tomto okamžiku se jeho zápěstí nachází v horním těsnění 100. Další pohyb směrem dopředu má za následek, že se spodní těsnění 102 otevře. Plyn uniká kolem prstů a vstupuje do dutiny A a B. Na klapku nyní působí tlak, který se liší od atmosférického tlaku na jedné straně a stlačeného plynu na druhé straně. Způsobí to, že rozvětvené okraje klapky 50 se přizpůsobí tvaru chirurgova předloktí, čímž se vytvoří další těsnění 103. Spodní těsnění 102 není v tomto okamžiku aktivní. Chirurg může nyní ruku posunout dále do břišní dutiny, obvykle tak daleko, až se jeho ruka dostane ke vzdálenějšímu konci vnitřního rukávu. Plyn zůstává utěsněný horním těsněním 100. V případě, že vlivem pohybu ruky začne plyn unikat kolem horního těsnění 100, tlak plynu v dutině A poklesne pod hodnotu stlačeného plynu. Jestliže únik plynu nastane okolo středního těsnění 101, tlak v dutině B rovněž poklesne pod hodnotu stlačeného plynu. Pokud se tak stane, bude existovat rozdíl tlaku  
25 plynu na spodním těsnění, které začne být aktivní a způsobí, že vnitřní rukáv se přizpůsobí, na vzdálenějším konci vnitřního rukávu, tvaru chirurgovy ruky, čímž se v tomto místě posílí těsnicí schopnost vnitřního rukávu. Jestliže by náhodou bylo spodní těsnění otevřené vlivem dalšího pohybu ruky, plyn začne unikat do dutiny A, což způsobí, že horní těsnění začne být aktivní. Je jasné, že zařízení je sestaveno tak, že chyba jednoho těsnění automaticky aktivuje další těsnění.

Za předpokladu, že horní těsnění 100 je aktivní, bude vytažení chirurgovi ruky probíhat následovně. Odtážení ruky tak, až se zápěstí dostane do horního těsnění 100 nic nezpůsobí, kromě toho, že obloukovitý pás svoji pružností přiměje spodní těsnění 102 zůstat ve stavu zavřeno. Jakmile ruka vstoupí do horního těsnění 100, vytvoří se pro plyn úniková cesta a plyn  
40 může unikat do atmosféry. Okamžitě poklesne tlak v dutině A a B, což opět vyvolá rozdíl tlaku na spodním těsnění, které se tak stane plně aktivním. V případě, že spodní těsnění bylo na začátku pohybu ruky aktivní, průchod ruky těsněním vytvoří únikovou cestu a horní těsnění 100 se okamžitě stane aktivním.

Po vytažení ruky, bude mít vnitřní rukáv 41 snahu obrátit se. Tomu je zabráněno tím, že  
45 obloukovité pásy 55 nemohou projít řeznou ranou při orientaci, která je zobrazena. Jak již bylo dříve vysvětleno, působí i tuhost křidélek 56 na vnitřním rukávu 41 rovněž proti obrácení. Jestliže by k obrácení došlo, což je velmi nepravděpodobné, okamžitě by se aktivovalo horní těsnění.

Odstranění zařízení po dokončení chirurgického zákroku se provádí v relativně přímém směru.  
50 Po odstranění přetlaku plynu, kdy je zařízení splasklé, se adhezivní pás u obruby přetrhne.

Umožňuje to, aby se obloukovité pásy přeorientovaly tak, že zavedou úzký okraj do řezné rány. Jemný tah za svařený šev vnitřního rukávu 41 způsobí, že konec obloukovitého pásu 55 vstoupí do řezné rány, kde se může pevně sevřít a vytáhnout. Přístupový otvor v podstatě sestává z pružné trubice, vyrobené z polymerního filmu, jehož okraje jsou svařeny, a dále z obruby potažené adhezivním materiálem a rovněž vyrobené z pružného polymerního filmu. Trubice je částečně obrácená tak, jak je to znázorněno na obr. 10 (I), že konec trubice, který není k obrubě připojen, vystupuje za obrubu. Toto uspořádání vytváří vnitřní a vnější rukáv, tak jak to bylo popsáno. Z důvodu snadné výroby, jsou stěny vnitřního rukávu vyrobeny odděleně od vnějšího rukávu a k vnějšímu rukávu se přivaří společně s materiálem, který tvoří rozvětvený okraj klapky 50. Klapka 50 je vyrobena svařením dvou dalších kusů polymerního filmu, které tak vytvoří klapku 50 uvnitř vnitřního rukávu.

Na obr. 19 je znázorněna sestava přístupového otvoru 110 podle čtvrtého provedení podle vynálezu, která je zhotovena ze dvou částí, spodní části 115 a horní části 120. Obě části 115 a 120 mají obrubu 125, která se může spojit dohromady adhezivním nebo i jiným mechanismem. Spodní část 115 má únikovou cestu 130, která se dá otevřít po spojení částí 115 a 120 tím, že se odtržením odstraní štítek (nad únikovou cestou). Ve všech dalších ohledech je toto zařízení podobné třetímu provedení sestavy přístupového otvoru, který již byl popsán.

Na obr. 20 a 21 je chirurgický nástroj 201, podle druhého aspektu tohoto vynálezu, který zahrnuje držadlo 202 opatřené spouští 203, která je otočně spojena s držadlem 202. Držadlo 202 rovněž zahrnuje prodloužený hřídel 204 a připojitelnou nástrojovou hlavu 205. Hřídel 204 a nástrojová hlava se mohou k sobě připojit pomocí upevňovacího prvku 206. Jak je to zobrazeno na výkresech, má nástrojová hlava 205 sešívací zařízení. Na nástrojovou hlavu 205 se ovšem dá upevnit jakýkoliv alternativní nástroj, například lékařské kleště.

Během používání, je hřídel 204 chirurgického nástroje 201 vložen do ventilu (není znázorněn) na rukávu trokaru 210. Hřídel je protlačen válcem 211 rukávu trokaru 210, který má vnitřní průměr přibližně 3 až 6 mm. U provedení podle dosavadního stavu techniky má válec trokaru vnitřní průměr, stejně jako hřídel, až 15 mm, kdy tento průměr odpovídá nástrojové hlavě, která se má na něj upevnit.

Při používání drží chirurg nástrojovou hlavu 205 v ruce, přičemž nástrojová hlava 205 s příslušnými nástroji je připojena k hřídeli 204 pomocí upevňovacího prvku 206. Spoušť 203 je chirurgem ovládána tak, aby mohl manipulovat se sešívacím zařízením umístěným na odpojitelné nástrojové hlavě 205.

Je třeba vědět, že upevňovací prvek 206 je variabilní, a to v závislosti na rozměrech nástrojové hlavy 205, jelikož tato není co do rozměrů omezena rozměrem rukávu trokaru 211.

Další odkaz se týká chirurgické roušky podle tohoto vynálezu.

Existují čtyři hlavní způsoby použití chirurgické roušky:

1. Vynález se může použít jako upevňovací prostředek pro zařízení, jakým je přístupové zařízení nebo přístupový otvor, a to během minimálně agresivního (invazivního) chirurgického zákroku, tak jak to bylo již dříve popsáno, kdy se na tento nástroj musí použít dosti velká síla vyvolaná tlakem plynu, který je použit při pneumoperitoneu, nebo vzniká při ruční manipulaci s přístupovým otvorem nebo od použitého nástroje.

2. Může se použít jako upevňovací prostředek tam, kde se požaduje aby používaný nástroj, například různé kanuly používané u minimálně agresivních zákroků, nepropouštěly plyn. V tomto případě zařízení musí být zhotoveno tak aby lícovalo s používanou kanulou s adhezivní obrubou, která k roušce přilne. Může rovněž sloužit pro upevnění těchto zařízení k příslušným místům tak, aby neklouzaly trokárním vpichem a použije se tehdy, když chirurg zamýšlí vložit na své místo menší kanulu, než jakou by vpich dovoloval.

3. Kromě toho se vynález může použít jako prostředek pro vyvinutí vnější tažné síly na pokožku pacienta a připojenou tkáň (podkožní tkáň, svalová, peritoneum), a to jako víceúčelový

prostředek. Jedním z účelů je jeho použití jako prostředek, který bez použití plynu zvedne břišní stěnu, aby se vytvořila dutina, podobně jako při vytvoření dutiny pomocí pneumoperitonea, nebo pro "laprolift" bez použití plynu, který používá vnitřní zařízení pro zvednutí břišní stěny u zákroků, při kterých se nepoužívá plyn. Jiný účel použití je zvednutí břišní dutiny, aby "první trokárni" řez byl bezpečnější. Dá se rovněž použít jako retraktor tkáně, pomocí tahu v upevňovacích bodech roušky na obou stranách rány.

4. Chirurgická rouška se může rovněž použít v kombinaci plyn-tah, kdy se požaduje méně tlaku plynu. Podobně jako v bodě 3. se zde používají prostředky vyvolávající tah v upevňovacích bodech, aby se snížilo množství tlaku plynu požadovaného pro vytvoření dutiny potřebné pro minimálně agresivní chirurgický zákrok. Tak například, pokud si někdo musel natáhnout na ruku přístupový otvor podle dřívějšího řešení, potřeboval pro naplnění tělesné dutiny a vytvoření stejného prostoru menší tlak plynu, než by bylo nutné při použití samotného tlaku. Tlak plynu přináší komplikace u vybraných pacientů a někdy se s ním i obtížně pracuje, proto tato technika poskytuje významné výhody například v minimálně agresivní chirurgii.

Je zřejmé, že vynález není omezen na specifické detaily, které zde byly uvedeny, a které se týkají pouze uvedených příkladů, ale že jsou možné různé modifikace a změny, a to v rámci rozsahu vynálezu tak, jak je to definováno v přiložených nárocích.

## PATENTOVÉ NÁROKY

1. Přístupový otvor pro použití v chirurgii zahrnuje rukáv (2), který má vstupní otvor (7) umístěný na vzdálenějším konci (3) rukávu (2) a výstupní otvor, umožňující přístup do pacientovy tělesné dutiny, umístěný na bližším konci (4) rukávu (2), pro zavedení pouzdra do řezné rány v těle pacienta, **vyznačující se tím**, že obsahuje těsnění (102) výstupního otvoru, kterým je rukáv (2) opatřen, deformující se tlakem plynu uvnitř tělesné dutiny pacienta nebo přilehle bližšímu okraji rukávu (2), přičemž při nafouknutí tělesné dutiny plynem, výstupní těsnění (102) brání úniku plynu z dutiny pacientova těla skrz rukáv (2), zatímco poskytuje přístup pro chirurgovu ruku nebo chirurgický nástroj.

2. Přístupový otvor podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vstupní otvor (7) je opatřen vstupním těsněním (100) pro utěsnění v oblasti vstupního otvoru (7), které při nafouknutí tělesné dutiny pacienta brání unikání plynu z tělesné dutiny pacienta, přičemž poskytují přístup pro chirurgovu ruku a těsnění okolo ruky, zůstávající vně přístupového otvoru.

3. Přístupový otvor podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že vstupní těsnění (100) zahrnuje nafukovatelnou komůrku (48"), umístěnou na bližším konci (3) rukávu (2).

4. Přístupový otvor podle nároku 2 nebo 3, **vyznačující se tím**, že rukáv (2) zahrnuje obrubu (44), která má na sobě adhezivní materiál pro vnější upevnění sestavy přístupového otvoru k tělu pacienta.

5. Přístupový otvor podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že obruba (44) je umístěna mezi bližším koncem (3) a vzdálenějším koncem (4) rukávu (2) a při přichycení obruby (44) k tělu pacienta, je vzdálenější konec (4) rukávu (2) vložen přes řeznou ránu do tělesné dutiny pacienta a přístupový otvor vystupuje krátkým úsekem z těla pacienta.

6. Přístupový otvor podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že rukáv (2) má část mezi vzdálenějším koncem (4) a bližším koncem (3), a v případě, že

vzdálenější konec (4) je vložen do řezné rány v těle, chová se svalová tkáň kolem řezné rány jako těsnění, které utěsňuje střední část rukávu (2) mezi vzdálenějším a bližším koncem (4, 3).

5 7. Přístupový otvor podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že vstupní těsnění (100) zahrnuje nafukovatelnou komůrku (12, 13), obklopující rukáv (2), a vytvářející tlak na rukáv (2), tím se alespoň část rukávu (2) deformuje a utěsňuje vstupní otvor (7).

10 8. Přístupový otvor podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že nafukovatelná komůrka (12, 13) je bez spojení pomocí plynu s rukávem takže komůrka je bez spojení pomocí plynu s tělní dutinou pacienta a tím je tlak uvnitř komůrky odlišný od tlaku uvnitř tělní dutiny pacienta.

9. Přístupový otvor podle kteréhokoliv z nároků 3 až 7, **vyznačující se tím**, že nafukovatelná komůrka (12, 13) je pomocí plynu spojena s rukávem.

15 10. Přístupový otvor podle kteréhokoliv z nároků 7 nebo 8, **vyznačující se tím**, že nafukovatelná komůrka má tvar přesýpacích hodin, a vytváří horní komůrku (12) a spodní komůrku (13), přičemž spodní komůrka (13) je vložitelná do řezné rány v dutině pacientova těla.

11. Přístupový otvor podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že rukáv a nafukovatelná komůrka jsou souosé a zahrnují vrstvu pružného, pro plyn nepropustného materiálu spojeného na společném bližším konci (3) a bočních okrajích, přičemž rukáv (2) je umístěn uvnitř nafukovatelné komůrky v bližší oblasti.

20 12. Přístupový otvor podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že komůrka je definována mezi vnějším rukávem (42) umístěným okolo vnitřního rukávu (41) v bližší oblasti, a uvnitř vnitřního rukávu (41), protahujícího se od bližšího konce k vzdálenějšímu konci, je klapka (50), umístěná mezi dvěma dalšími vrstvami pružného materiálu.

25 13. Přístupový otvor podle nároku 12, **vyznačující se tím**, že vzdálenější okraje klapky (50) mají rozvětvenou konstrukci a vrstvy a konce klapky (50) jsou navzájem deformovatelné pro vytvoření těsnění v případě nafouknutí komůrky.

30 14. Přístupový otvor podle nároku 12 nebo 13, **vyznačující se tím**, že klapka (50) je spojena s vnitřním a vnějším rukávem (41, 42) ve dvou místech podél každé jejich strany, přičemž oblast klapky (50) mezi těmito dvěma místy je přizpůsobivá části chirurgovy ruky nebo paže.

35 15. Přístupový otvor podle nároků 11 až 14, **vyznačující se tím**, že vnitřní a vnější rukáv (41, 42) jsou spojeny spoji ve specifických místech a rozdělují nafukovatelnou komůrku na horní a spodní podkomůrky (46, 47', 48"), které jsou pomocí plynu ve spojení, při nafouknutí subkomůrky definují alespoň jedno sdružené těsnění (100, 101) povrchů, tvořící vstupní těsnění nebo jeho část.

16. Přístupový otvor podle nároku 15, **vyznačující se tím**, že spoje zahrnují protilehlé čáry (45, 45") svarů.

40 17. Přístupový otvor podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že rukáv (2) zahrnuje vrstvy pružného, pro plyn nepropustného, sterilizovatelného, biokompatibilního materiálu, který se deformuje tlakem plynu uvnitř břišní dutiny pacienta v nebo přilehle distálním okrajům rukávu.

18. Přístupový otvor podle nároku 17, **vyznačující se tím**, že ve vzdálenější oblasti rukávu je umístěno oddělené napínací zařízení (55), napínající vrstvy v příčném směru, a vytvářející tím přes rukáv oblast napětí, fungující jako další těsnění (104), které je součástí výstupního těsnění.
- 5 19. Přístupový otvor podle nároku 18, **vyznačující se tím**, že oddělené napínací zařízení zahrnuje pár protilehlých obloukovitých pásů (55), bránících vysunutí rukávu z břišní dutiny.
- 10 20. Přístupový otvor podle nároku 19, **vyznačující se tím**, že v bočních okrajích rukávu poskytujících kotvicí body pro protilehlé obloukovité pásy (55) jsou vytvořena křídélka (56).

18 výkresů

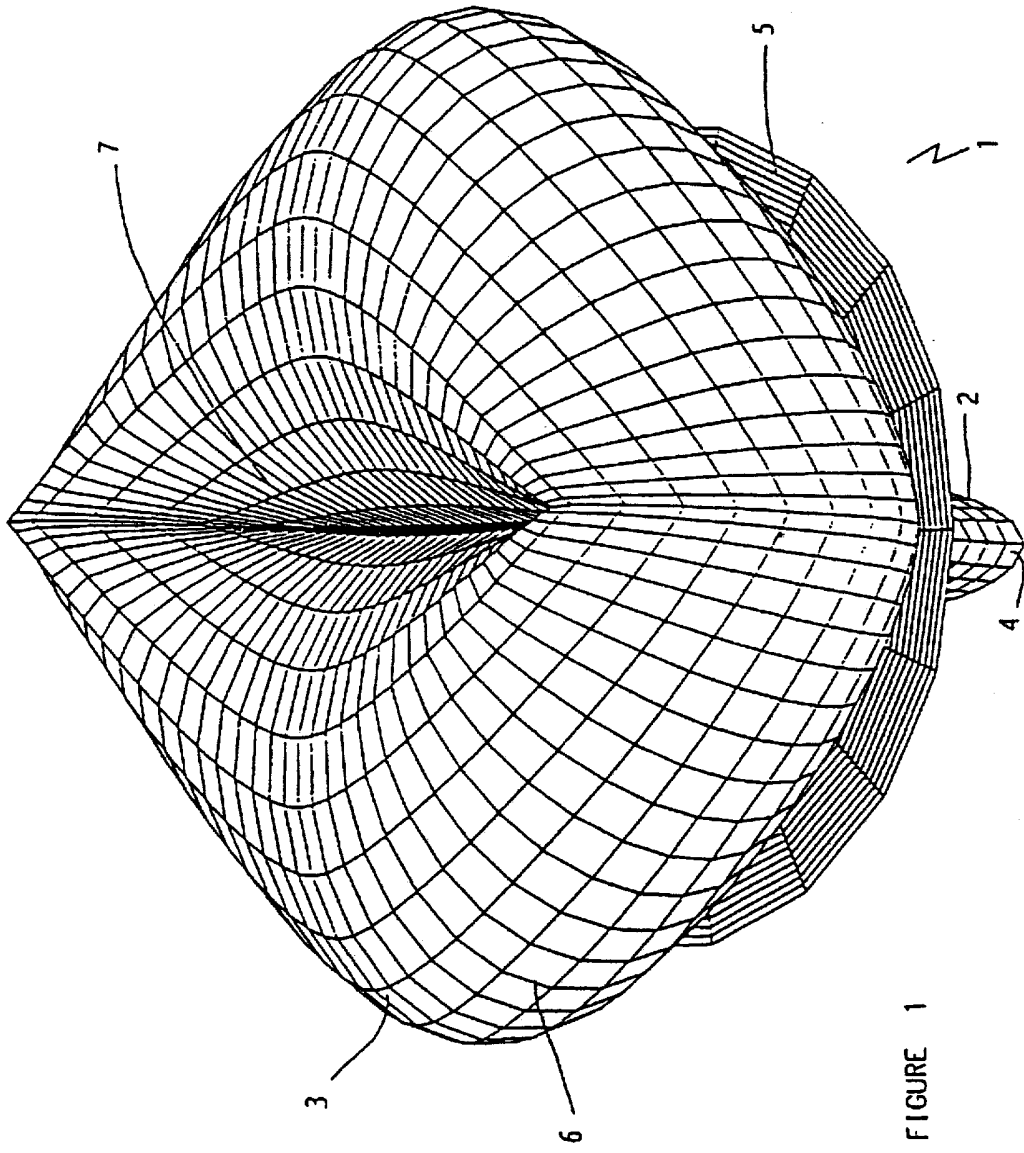


FIGURE 1

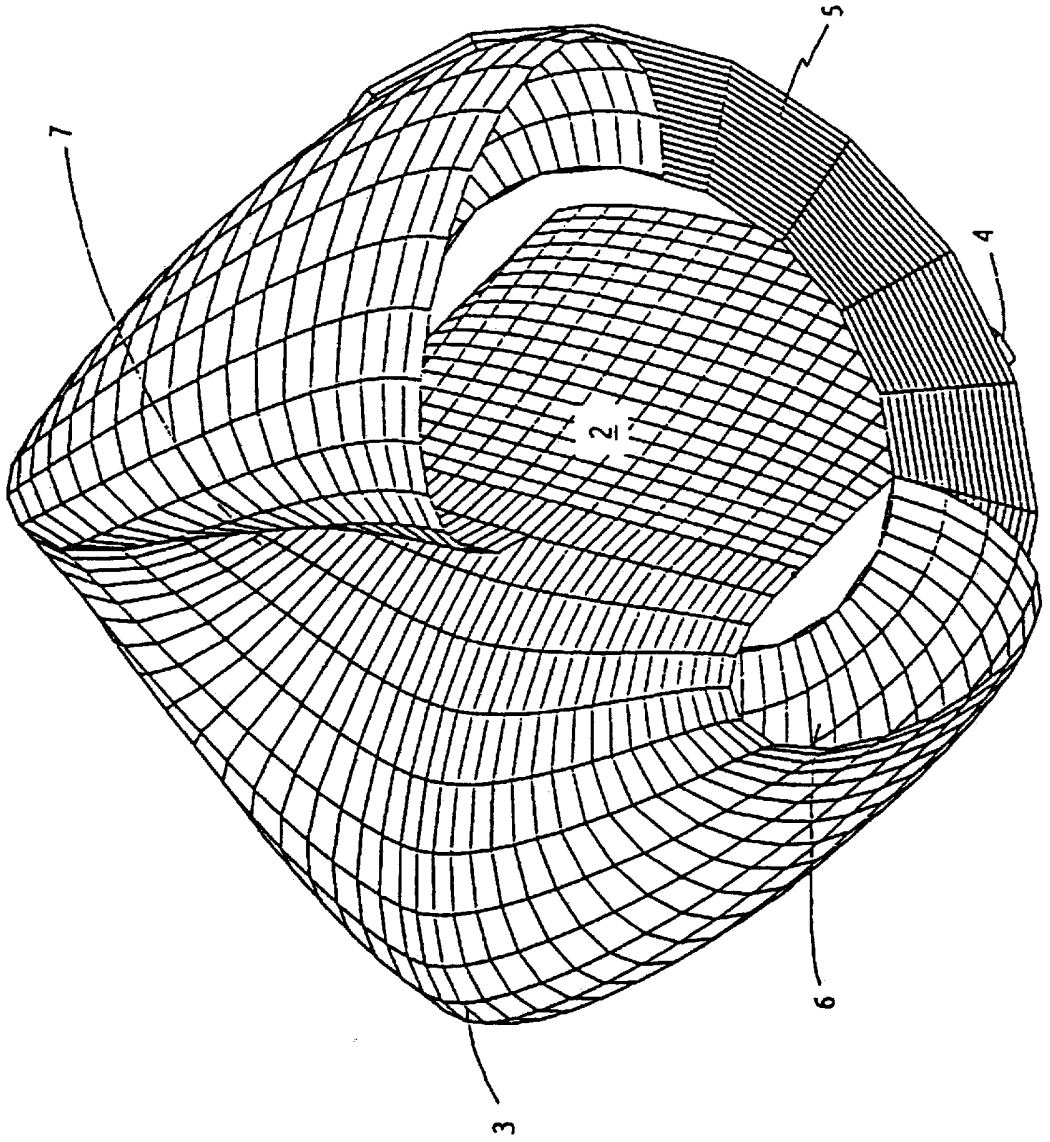


FIGURE 2

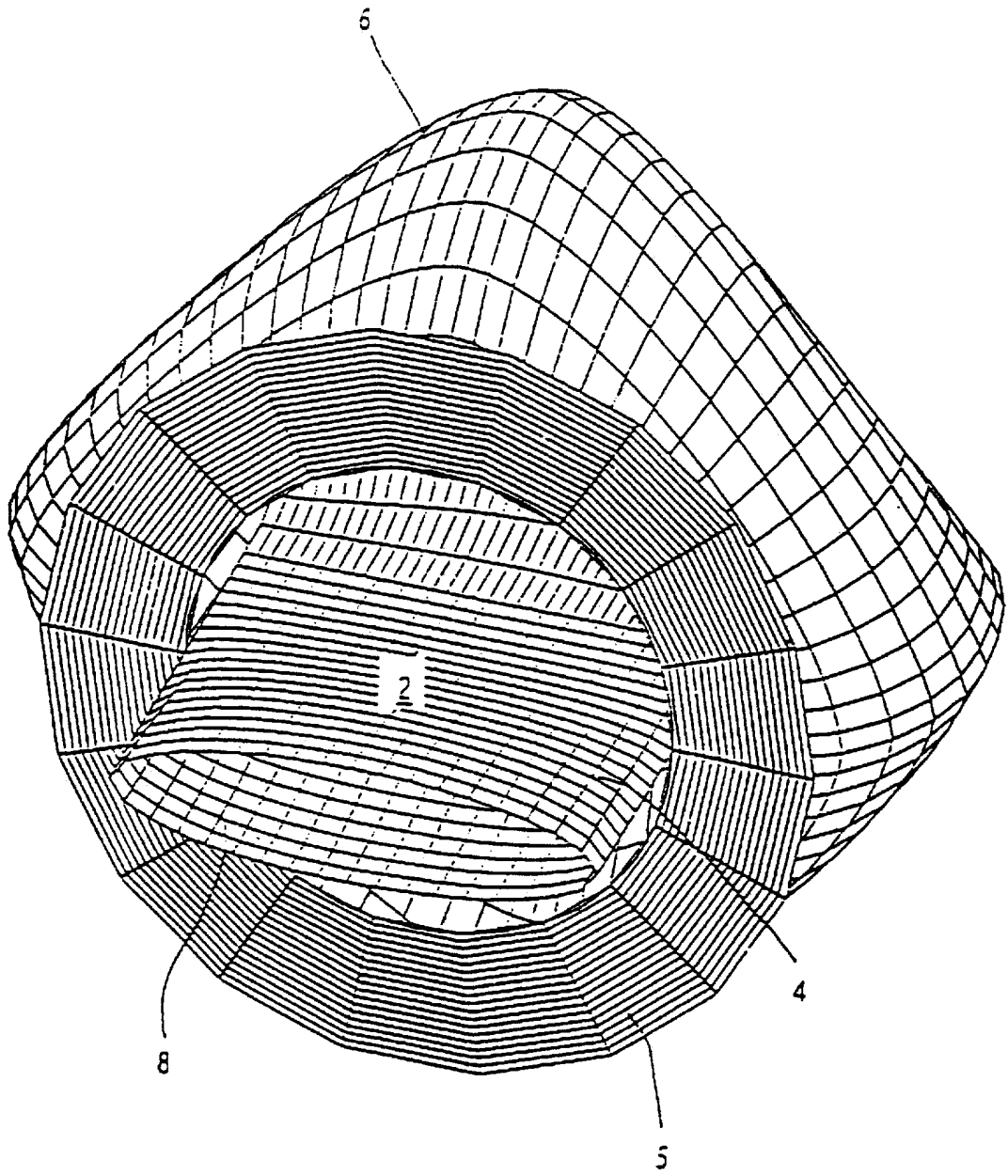
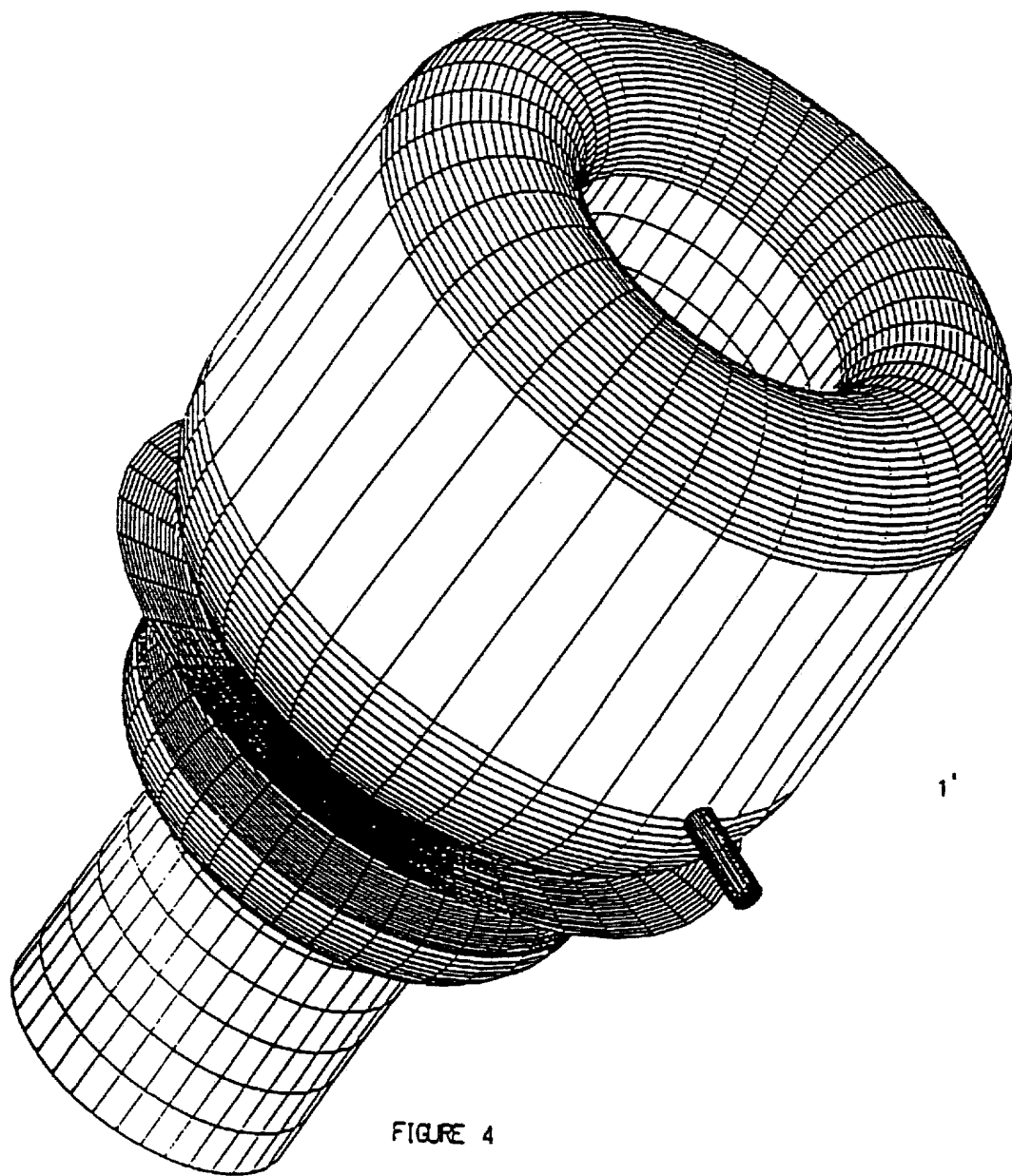


FIGURE 3





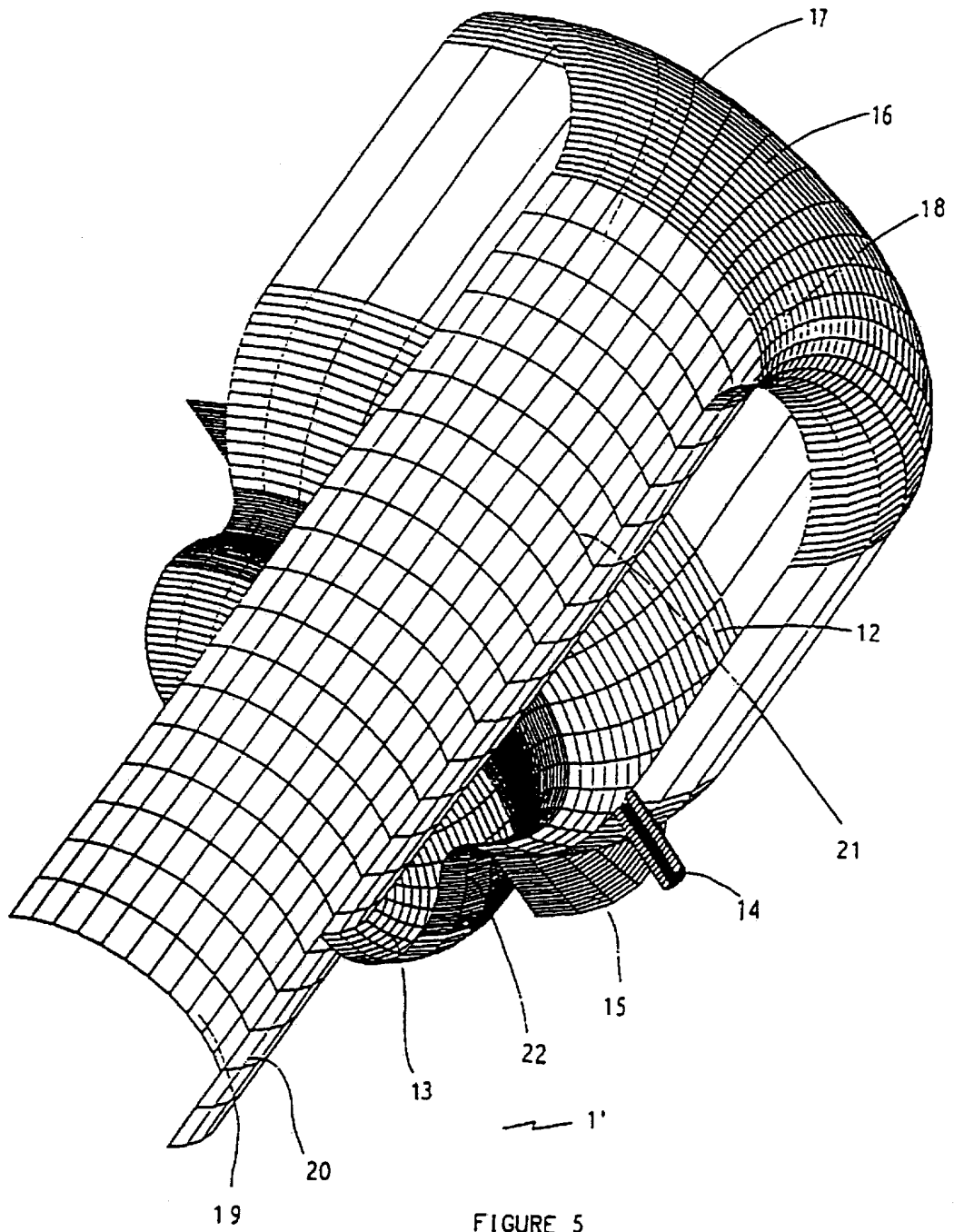


FIGURE 5

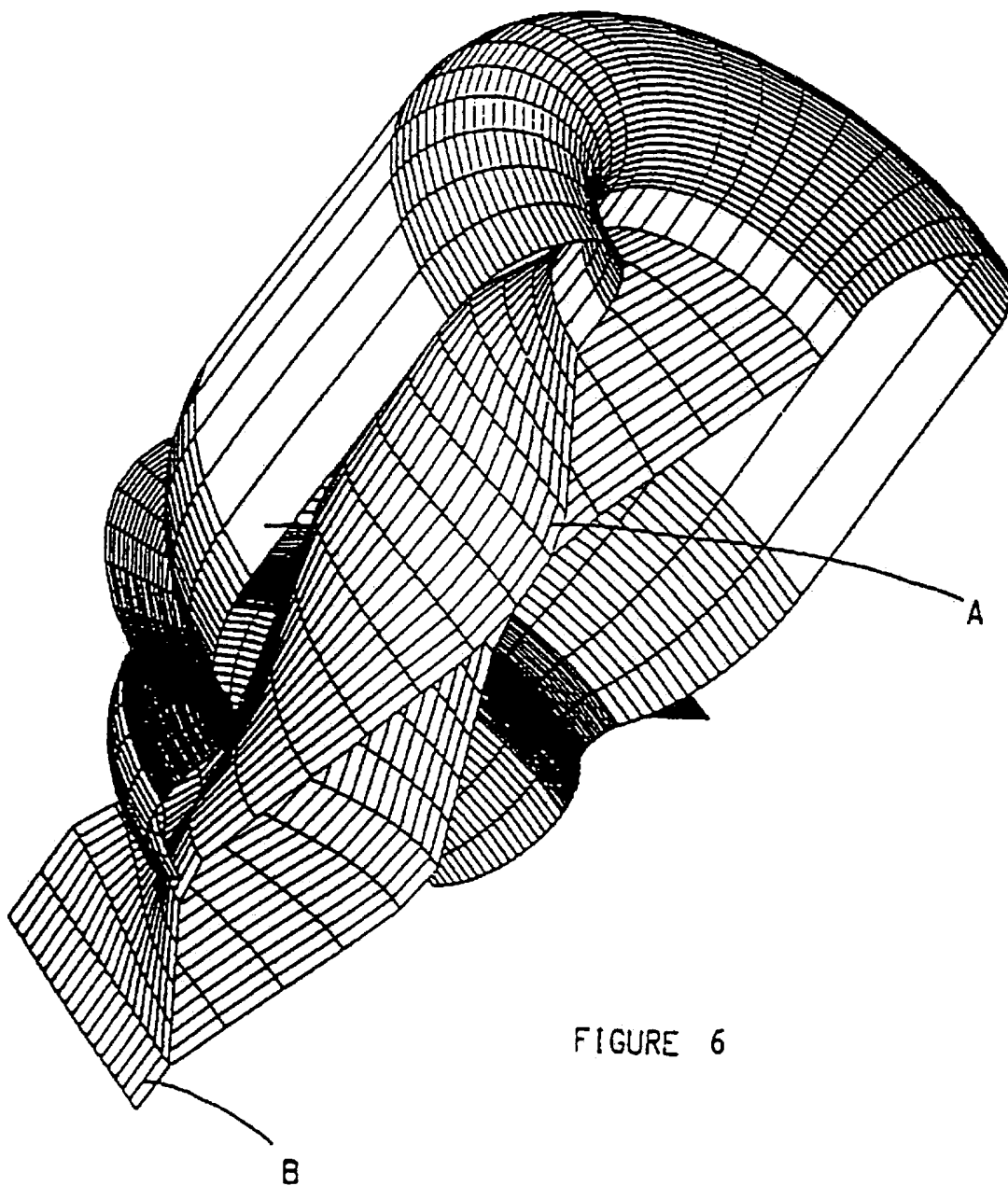


FIGURE 6

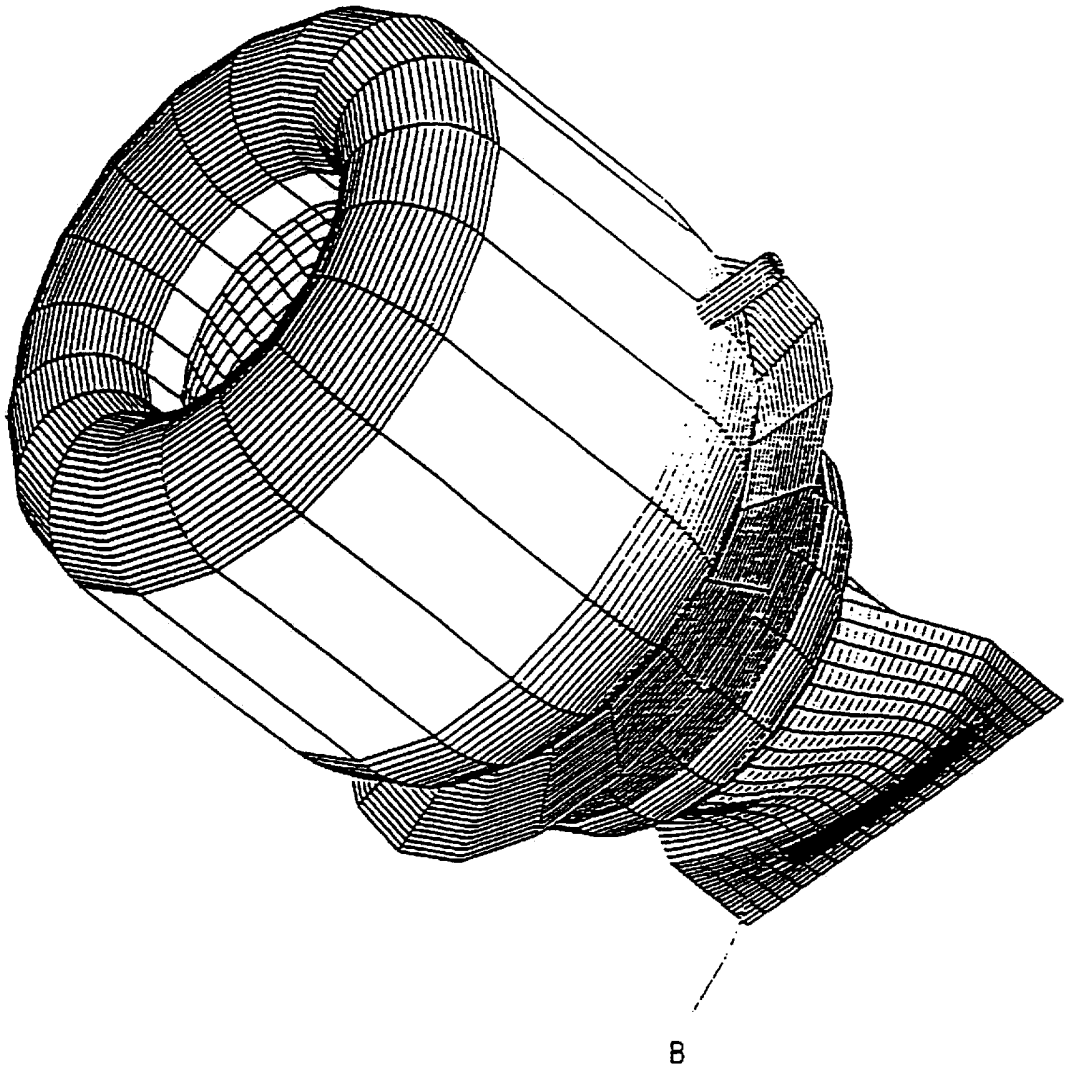


FIGURE 7

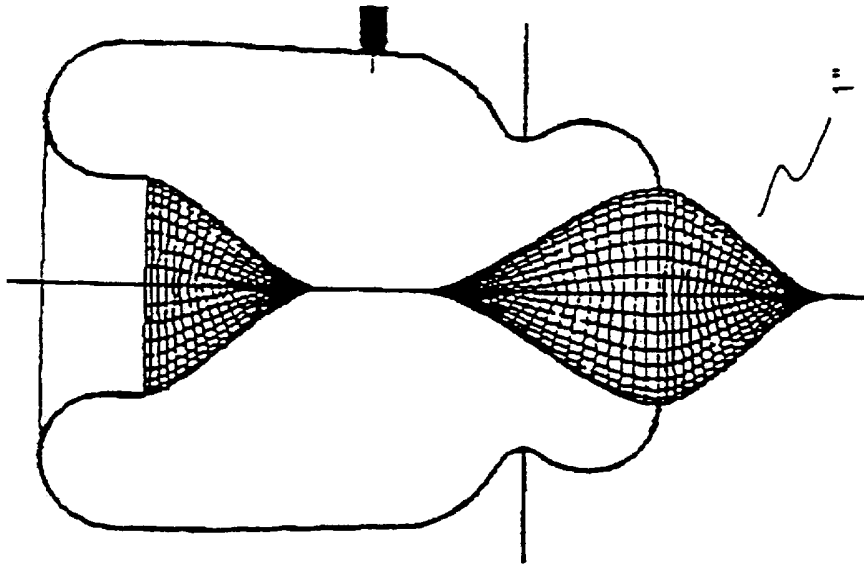


FIGURE 9

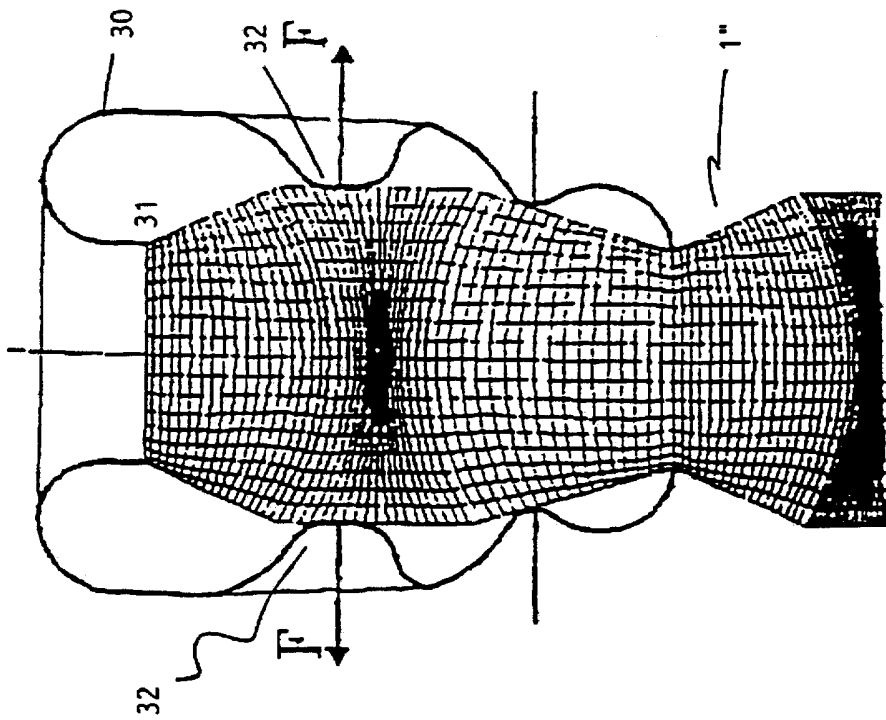
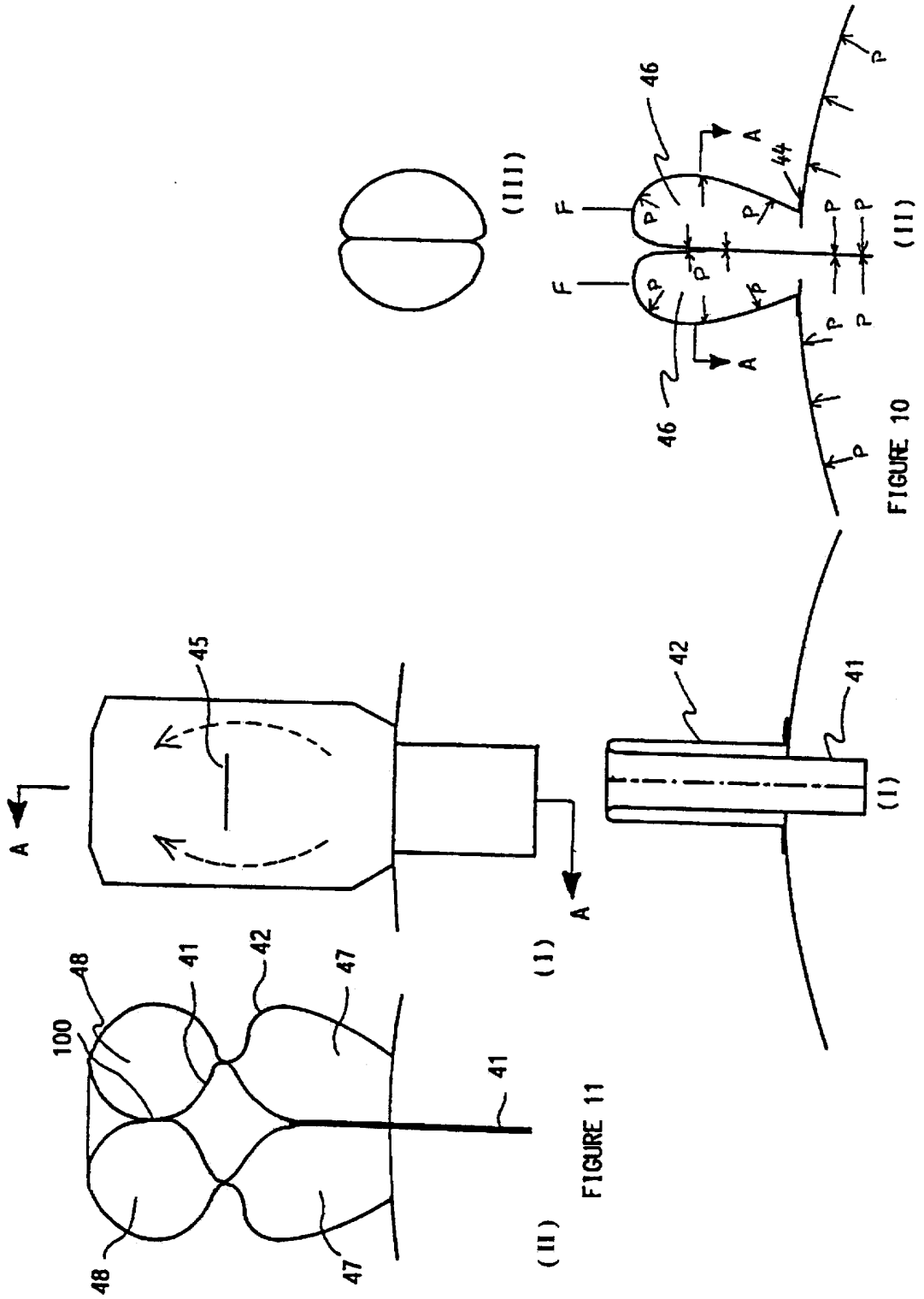
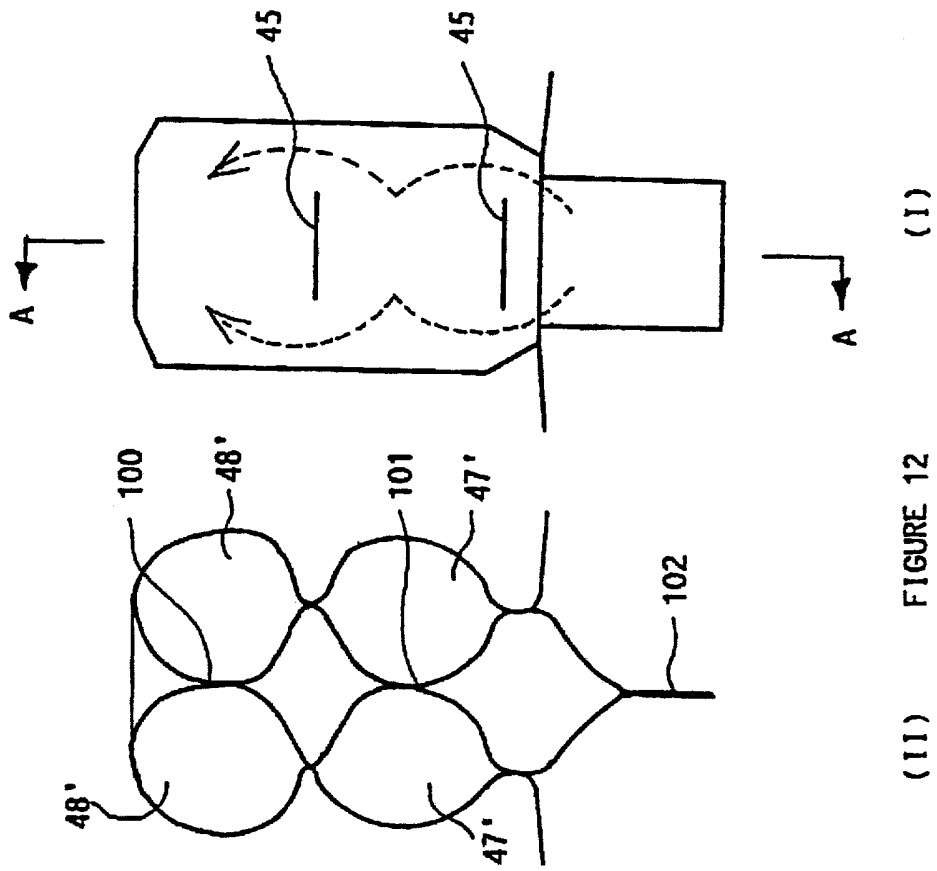
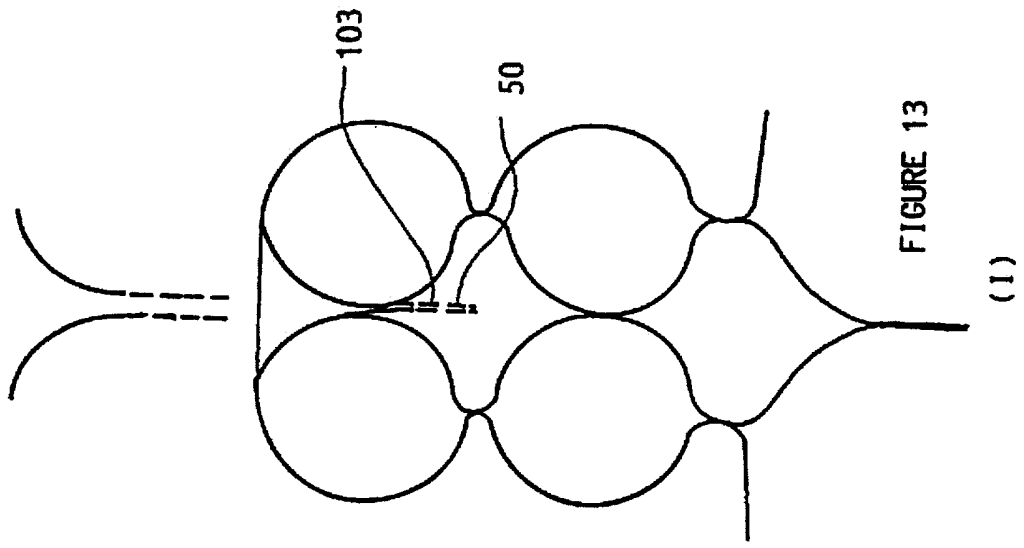
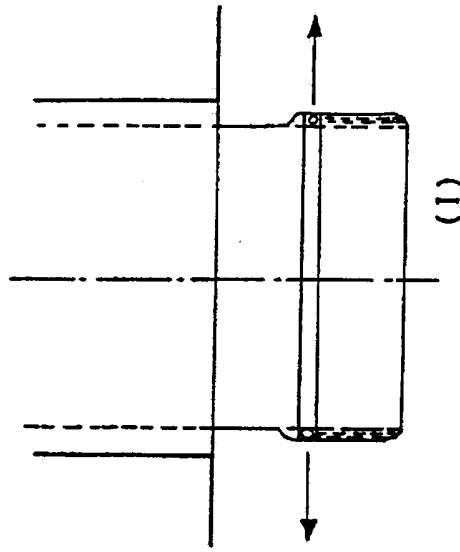


FIGURE 8

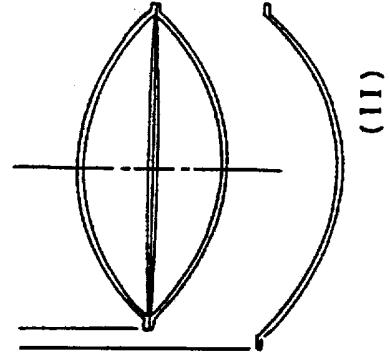




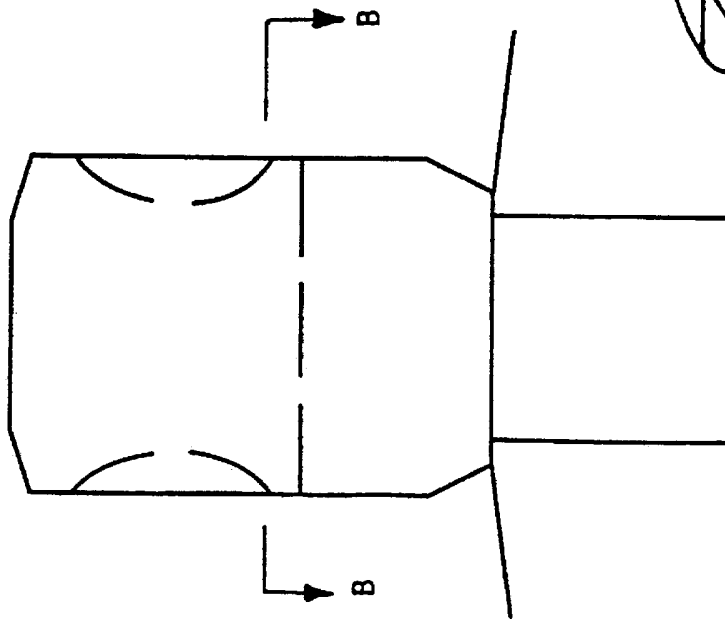


(I)

FIGURE 18

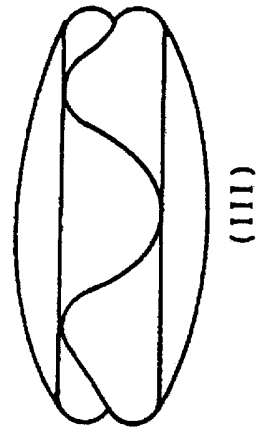


(II)



(II)

FIGURE 13



(III)



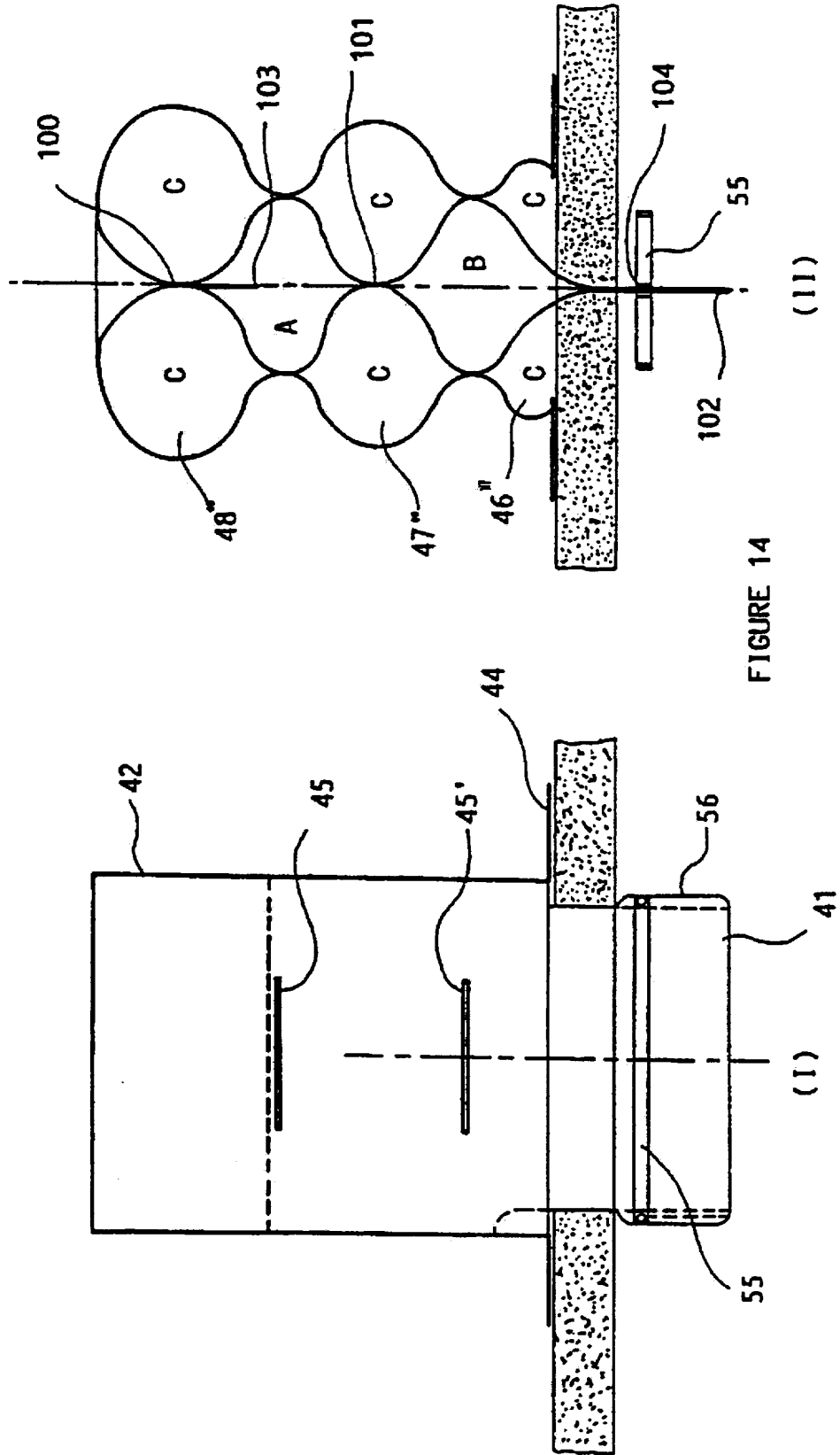


FIGURE 14

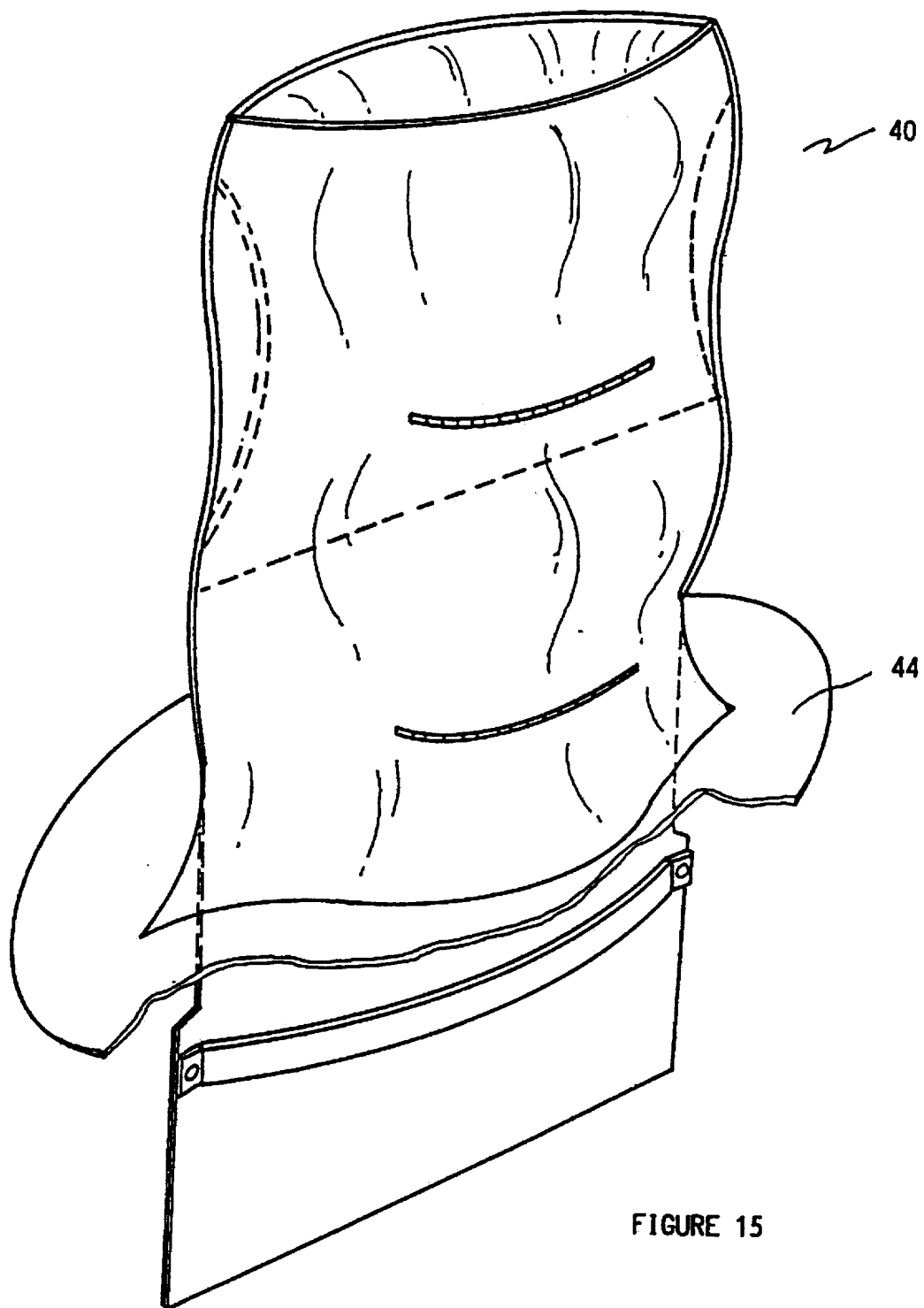


FIGURE 15

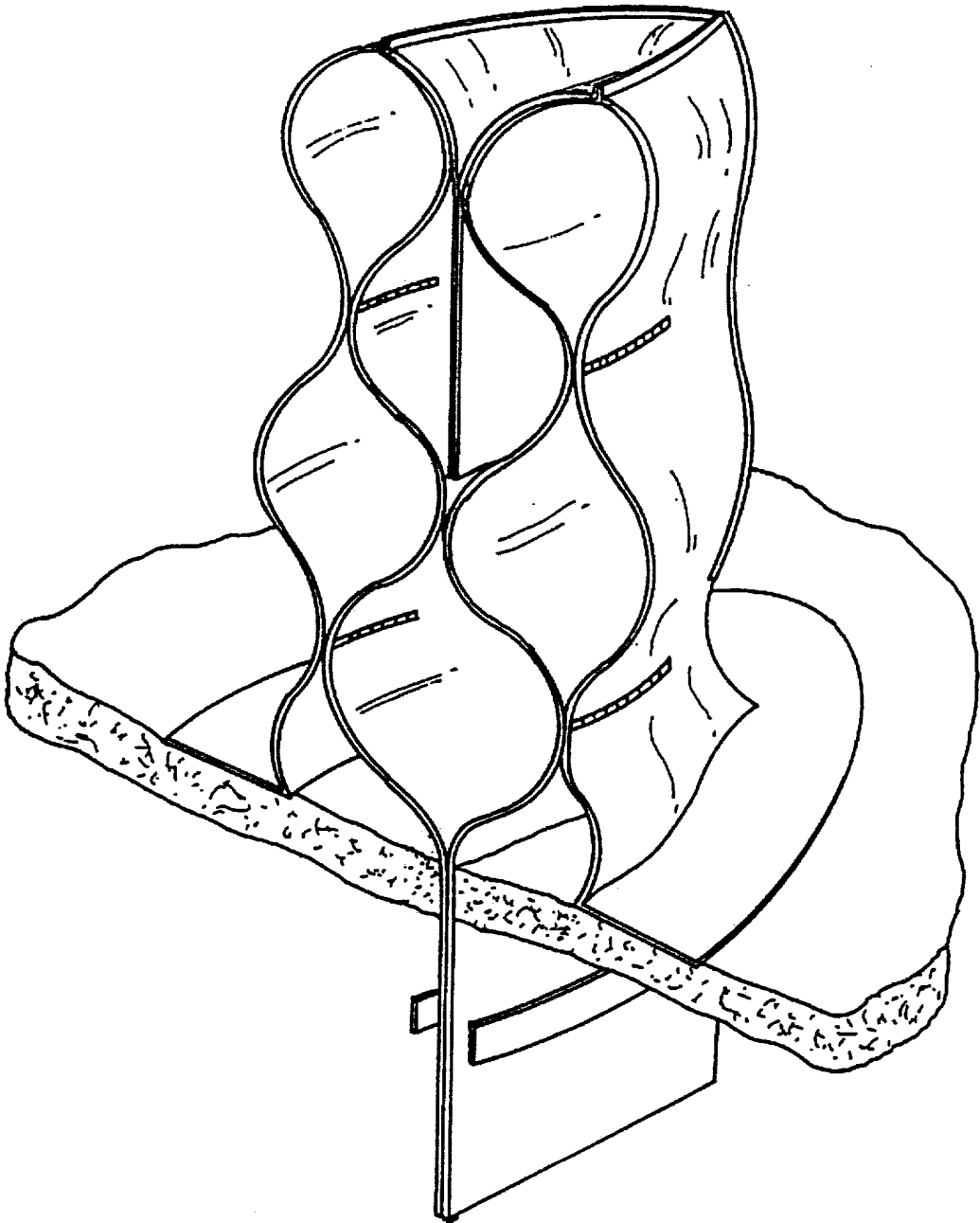


FIGURE 15 (1)

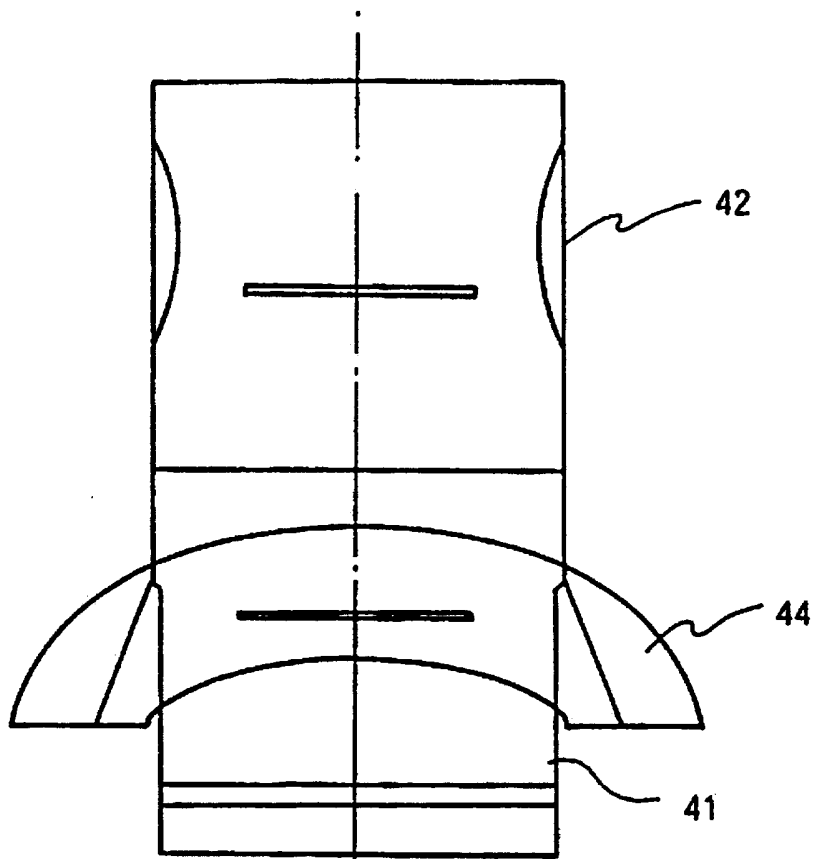


FIGURE 16

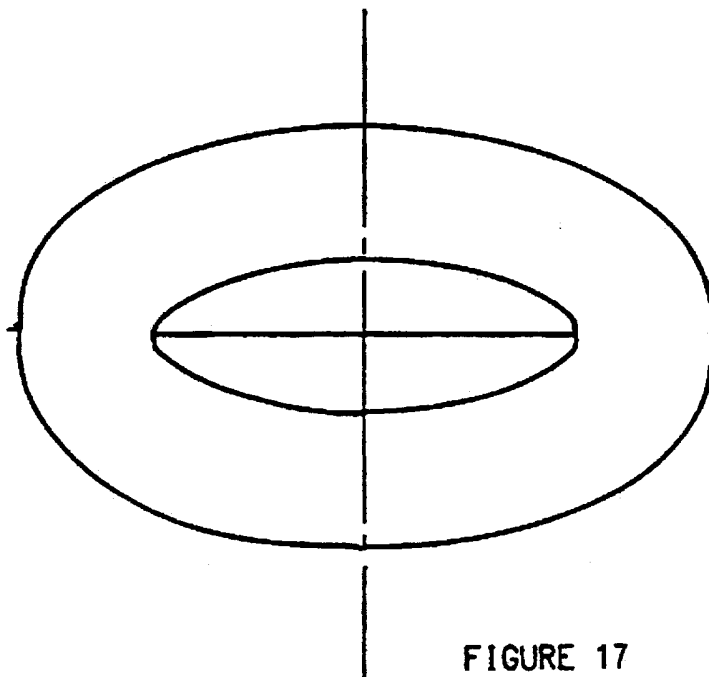


FIGURE 17

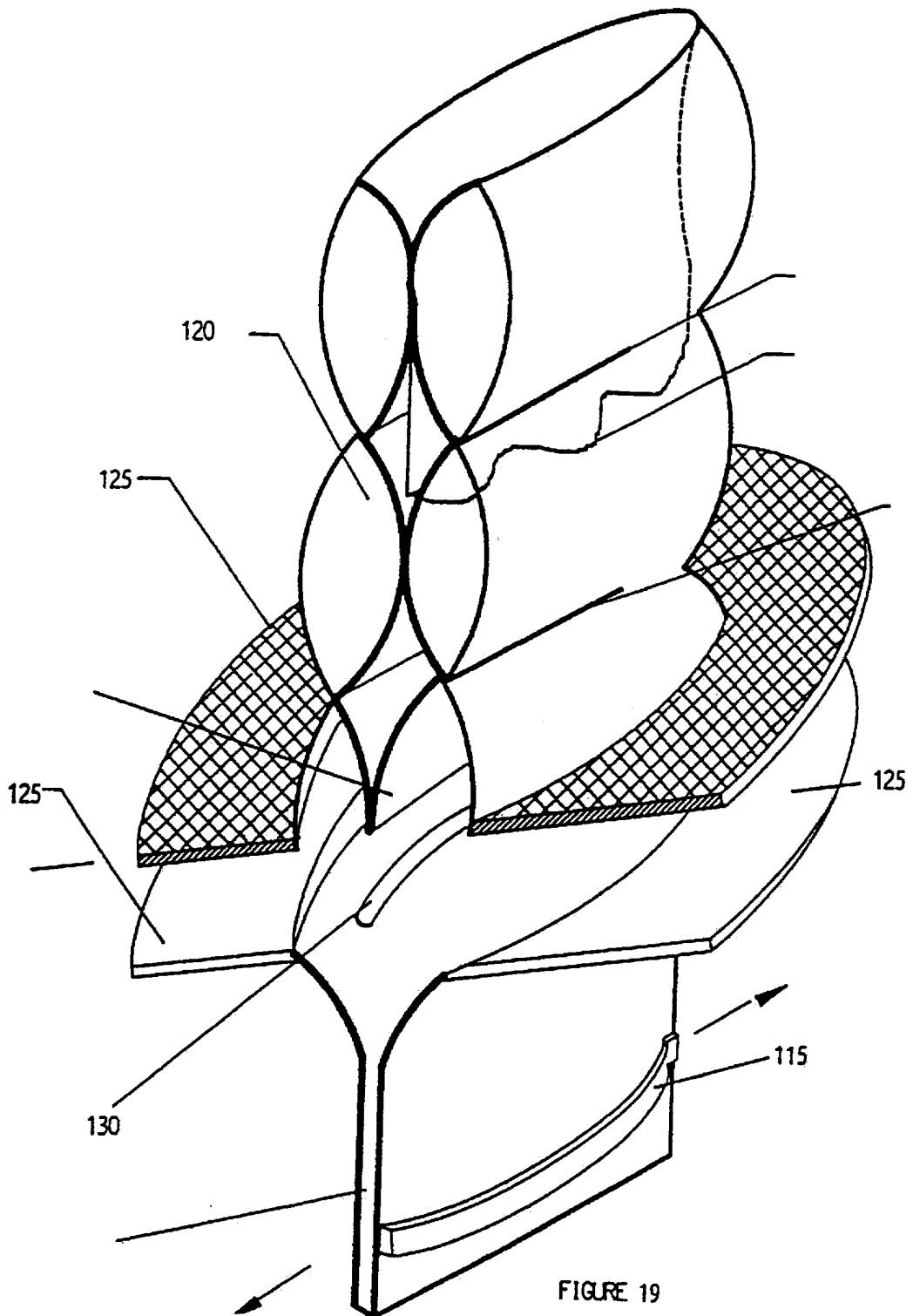


FIGURE 19

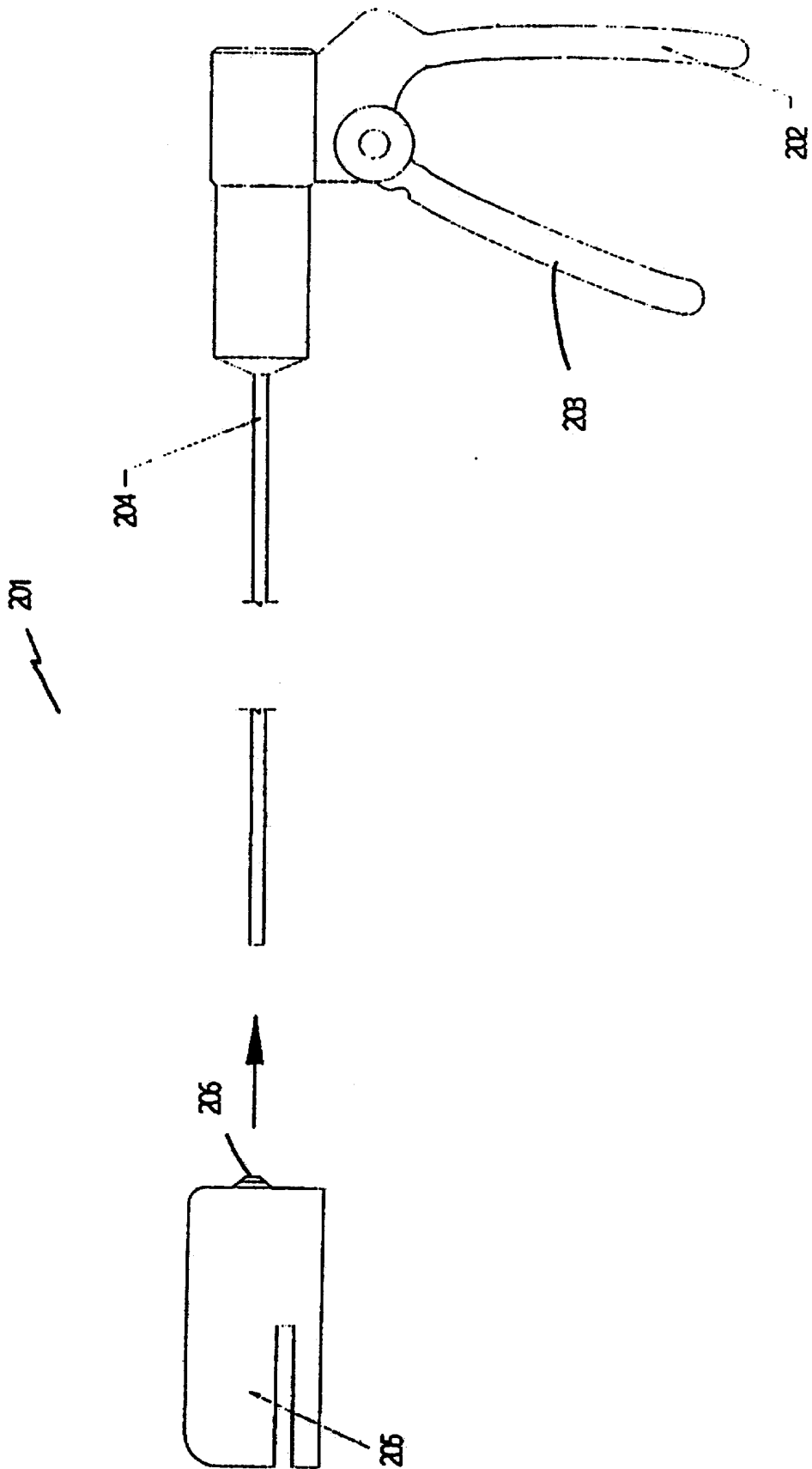


FIGURE 20

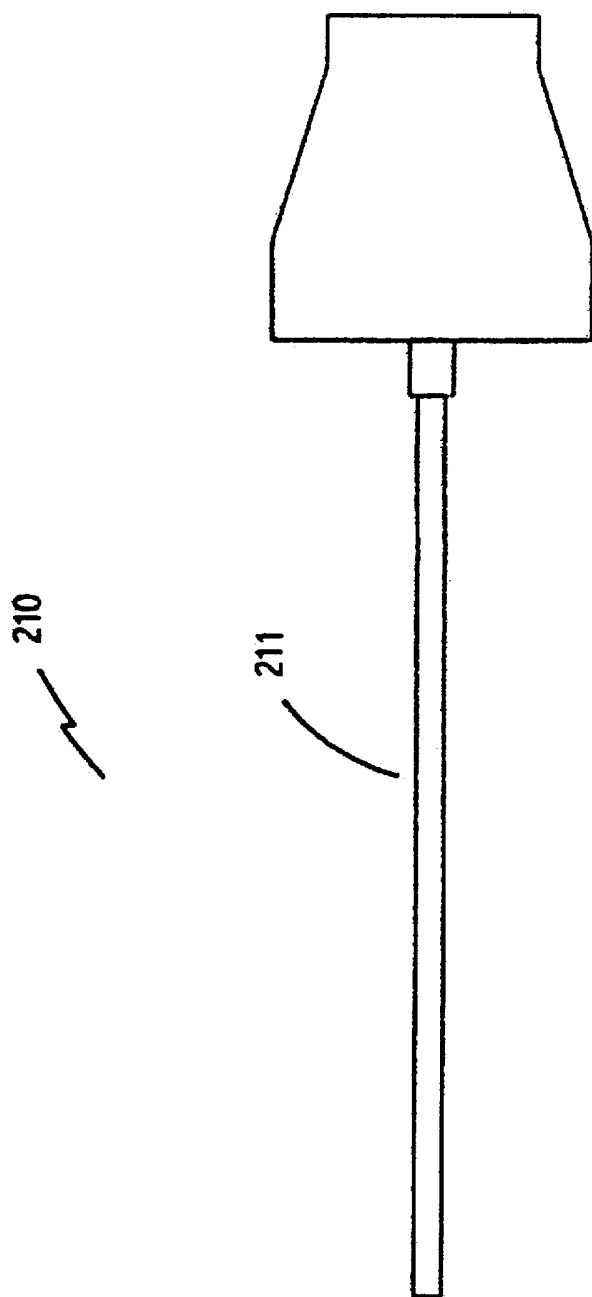


FIGURE 21

---

Konec dokumentu

---