

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

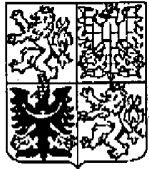
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2959-98

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLového
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **19. 03. 97**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **19.03.96**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **96/617679**

(33) Země priority: **US**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **17. 03. 99**
(Věstník č. 3/99)

(86) PCT číslo: **PCT/US97/04400**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 97/34651**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

A 61 M 5/20

(71) Přihlášovatel:

MCPHEE Charles J., Huntington Beach, CA,
US;

(72) Původce:

Mcphee Charles J., Huntington Beach, CA,
US;

(74) Zástupce:

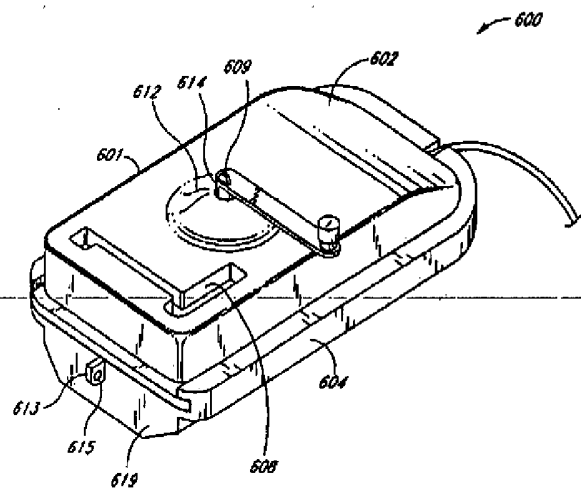
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1,
Praha 4, 14000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Výtlačná talířková pumpa

(57) Anotace:

Infuzní pumpa /400, 600/ je určena pro vypuzování tekutiny z bortitelného zásobníku /406, 640/ a následné odvádění tekutiny k pacientovi. Pumpa /400, 600/ obsahuje kryt /401, 601/ mající ve svém vnitřku komoru /446, 646/ pro umístění zásobníku /406, 640/ s tekutinou. Kryt má první stěnu /404, 604/, která je ve styku se zásobníkem /406, 640/, a druhou stěnu /410, 630/, která se přemisťuje mezi první polohou nacházející se v určité vzdálenosti od první stěny, čímž se vytváří komora /446, 646/ a druhou polohou nacházející se poměrně blíže k první stěně. Přemisťování pohyblivé stěny /410, 630/ z první polohy do druhé polohy vypuzuje tekutinu z bortitelného zásobníku /406, 640/ při udržování v podstatě stálého průtokového poměru na základě zvyšování účinku síly působící na zásobník /406, 640/ s tekutinou v průběhu vyprazňovacího cyklu. Povrch /408, 413, 415, 417/ první a druhé stěny /406, 410, 604, 630/ určený pro styk s bortitelným zásobníkem /406, 630/ je výhodně upraven tak, aby nebyl pouze rovinný.



CZ 2959-98 A3

Výtlačná talířková pumpa

Oblast techniky

Tento vynález se týká dávkovacího systému pro vypuzování léků z poddajných plastových zásobníků.

Dosavadní stav techniky

Ve zdravotnictví se řada léků vpravuje do těla pacienta na základě souvislého přivádění. Souvislé přivádění léku do těla pacienta bylo nejdříve prováděno tak, že nad pacientem byl umístěn dávkovací váček naplněný lékem, ze kterého se lék přemisťoval do těla pacienta účinkem gravitační síly. Ačkoli tento způsob prokázal úspěšnou využitelnost v řadě uplatnění, mezi jeho nedostatky patří a) nerovnoměrný průtok léku směrem k pacientovi kvůli změně výšky místa nitrožilního vstřebávání ve vztahu k umístění váčku s lékem, b) nevhodnost požadavku, aby pacient setrval za všech okolností pod dávkovacím váčkem obsahujícím tekutinu a c) neměnné seřízení válečkové svorky, která reguluje průtok léku přiváděného k pacientovi. Aby se zmírnily obavy vyplývající z uvedených nedostatků, byla vyvinuta elektromagnetická čerpadla pro nitrožilní infúze. Avšak využití takových čerpadel bylo negativně ovlivněno jejich objemným rozměrem a potřebou stálého zdroje elektřiny.

Uvedené negativní vlivy způsobují potíže zejména v takových situacích, kdy pacient je doma a chodí, což vyžaduje volný pohyb v daném prostoru.

V průběhu posledních pěti let byl na trh uveden nový druh dávkovacího zařízení pro řízené přivádění léku, který nevyžaduje použití elektromagnetického čerpadla pro nitrožilní infúze, a proto je vhodný pro řízené přivádění dávek léků k pacientům, kteří chodí. Tento nový druh využívá naplňovací balónek z latexové pryže, který se umísťuje uvnitř tuhého krytu z čirého plastu. Po naplnění tohoto zařízení lékem se latexový balónek roztáhne. K zařízení se připojí dávkovací sestava, která slouží jako vedení pro přivádění léku do těla

pacienta. Po naplnění lékem se tento balónek stává řídicí silou pro přemísťování léku ze zásobníku k pacientovi přes dávkovací sestavu přivádění léku. Řízené uvolňování léku při dodržování požadovaného průtokového poměru zajišťuje hrdlo s předem stanoveným průměrem, které se umísťuje na vedení pro přivádění léku. Tato zařízení obecně pracují při poměrně vysokých tlacích od přibližně 10 do 15 psi (tj. od 68,95 kPa do 103,42 kPa). Příklady latexových balónkových systémů jsou popsány v patentech USA č. 4 769 008 a 4 915 693 a v evropské patentové přihlášce č. 0 426 319 A2.

Ačkoli zůsob využívající latexový balónek má ve srovnání s elektromagnetickým infúzním čerpadlem určité výhody, má také své nevýhody. Například kvůli rozpínavosti balónku do všech směrů je tvar krytu obklopujícího řečený balónek kulatý. Tento kulatý tvar není pro pacienta příliš pohodlný, je-li uložen v jeho kapse. Navíc některé druhy latexových balónkových zařízení vyžadují zvláštní strojek pro tlakové naplnění balónku lékem. V souvislosti s tím musí lékárník používat zvláštní strojek, aby zařízení připravil pro uvedení do činnosti. Proto i nadále existuje potřeba vyvinutí bezpečného a levného dávkovacího systému pro přivádění léků, který by umožňoval, aby (a) pacient nosil tento systém nenápadně a pohodlně, (b) lékárník plnil zásobník příslušným lékem bez použití zvláštního tlakovacího zařízení, (c) zdravotní sestra nebo pacient vkládal zásobník obsahující lék do tlakovacího zařízení a (d) opakované používání součástí systému.

Podstata vynálezu

Přihlašovaný vynález umožňuje použití standartních, obdélníkových lékařských váčků ve výtlačné talířkové pumpě. V případě používání těchto standartních váčků nemusí mít nemocnice na skladě širokou škálu lékařských váčků s různými velikostmi a tvary.

Jedním znakem tohoto vynálezu je infúzní pumpa pro vypuzování tekutiny ze zásobníku obsahujícího tekutinu. Tato infúzní pumpa má kryt, který obsahuje komoru pro umístění zásobníku obsahujícího kapalinu, a první stěnu, jež je ve

styku se zásobníkem obsahujícím kapalinu. Druhá stěna se může pohybovat mezi první polohou, která se nachází v takové vzdálenosti od první stěny, aby se mezi nimi vytvořila komora, a druhou polohou nacházející se poměrně blíže k první stěně. Druhá stěna se pohybuje pomocí rovnoběžníkové, spojovací článkové sestavy. Rovnoběžníková, spojovací sestava obsahuje nejméně jednu pružinu pro tlačné pružící ovládání rovnoběžníkového článkového spojení. Pohyb rovnoběžníkové, spojovací článkové sestavy řídí přemísťování druhé stěny směrem k první stěně. Je důležité, že postup druhé stěny působí v průběhu vyprazdňovacího cyklu zvýšenou silou na zásobník obsahující tekutinu, což zajišťuje dosažení stálého průtokového poměru.

Další provedení infúzní pumpy podle přihlašovaného vynálezu má kryt, v jehož vnitřku se nachází komora pro umístění zásobníku obsahujícího tekutinu. Tato pumpa obsahuje první stěnu, která je ve styku se zásobníkem obsahujícím tekutinu, a druhou stěnu, která se může pohybovat mezi první polohou, jež se nachází v takové vzdálenosti od první stěny, aby se mezi nimi vytvořila komora, a druhou polohou, která se nachází poměrně blíže k první stěně. Pumpa obsahuje výtlačné prostředky, které uvádějí do pohybu druhou stěnu, přičemž tyto výtlačné prostředky zajišťují dosahování v podstatě stálého průtokového poměru objemu tekutiny přiváděné ze zásobníku v důsledku zvyšování síly působící na zásobník s tekutinou v průběhu přemísťování druhé stěny do druhé polohy.

Další znaky a výhody přihlašovaného vynálezu budou pro zkušeného odborníka v této oblasti techniky zřejmé na základě prostudování následujícího podrobného popisu příkladů výhodných provedení a posouzení připojených patentových nároků.

Přehled obrázků na výkrese

Výhodná provedení podle přihlašovaného vynálezu jsou předvedena na následujících vyobrazeních; na nichž :

Obr. 1 je izometrický pohled na infúzní zařízení podle přihlašovaného vynálezu.

Obr. 2 je částečný příčný řez infúzního zařízení předvedeného na obr. 1, jehož skořepiny jsou rozpojeny.

Obr. 3 je příčný řez horní skořepiny, jež je nakreslena na obr. 2.

Obr. 4 je příčný řez infúzního zařízení předvedeného na obr. 1, jehož skořepiny jsou úplně spojeny.

Obr. 5A je půdorys a obr. 5B je bokorys otočného pružinového přidržovače použitého v infúzním zařízení předvedeném na obr. 1.

Obr. 6A je půdorys a obr. 6B je bokorys talířku použitého v infúzním zařízení předvedeném na obr. 1.

Obr. 7 je půdorys dávkovacího váčku obsahujícího tekutinu podle přihlašovaného vynálezu.

Obr. 8 je izometrický pohled na alternativní provedení infúzního zařízení podle přihlašovaného vynálezu.

Obr. 8A je příčný řez infúzního zařízení nakresleného na obr. 8, kdy toto infúzní zařízení je v otevřené poloze.

Obr. 8B je příčný řez infúzního zařízení nakresleného na obr. 8, kdy toto infúzní zařízení je v uzavřené poloze.

Obr. 9 je perspektivní pohled shora na zdvojené, souosé talířkové provedení infúzní pumpy podle tohoto vynálezu.

Obr. 10 je příčný řez pumpy nakreslené na obr. 9 z pohledu nárysu.

Obr. 11 je příčný řez pumpy nakreslené na obr. 9 z pohledu nárysu v úseku průběhu vyprazdňovacího cyklu.

Obr. 12 je příčný řez pumpy nakreslené na obr. 9 z pohledu nárysu při ukončení vyprazdňovacího cyklu.

Obr. 13 je příčný řez talířkového provedení s několika segmenty podle přihlašovaného vynálezu z pohledu nárysu při zahájení vyprazdňovacího cyklu.

Obr. 14 je příčný řez pumpy nakreslené na obr. 13 z pohledu nárysu v úseku průběhu vyprazdňovacího cyklu.

Obr. 15 je příčný řez pumpy nakreslené na obr. 13 z pohledu nárysu při ukončení vyprazdňovacího cyklu.

Obr. 16 je půdorys vícesegmentového talířku dle jednoho znaku tohoto vynálezu.

Obr. 17 je půdorys alternativního konstrukčního řešení vícesegmentového talířku.

Obr. 18 je příčný řez páčkou ovládaného odtahovače pružiny podle přihlašovaného vynálezu z pohledu nárysu.

Obr. 19 je příčný řez provedení nakresleného na obr. 18 z pohledu nárysu, kdy je talířek v odtažené poloze.

Obr. 20 je příčný řez provedení nakresleného na obr. 18 z pohledu nárysu při zahájení vyprazdňovacího cyklu.

Obr. 21 je příčný řez klíčem ovládaného odtahovače podle přihlašovaného vynálezu z pohledu nárysu.

Obr. 22 je příčný řez provedení nakresleného na obr. 21 z pohledu nárysu, kdy je předvedeno použití klíče.

Obr. 23 je příčný řez provedení nakresleného na obr. 21 z pohledu nárysu při zahájení vyprazdňovacího cyklu.

Obr. 24 je alternativní provedení konstrukčního řešení, které je předvedeno na obr. 23.

Obr. 25 je příčný řez infúzní pumpy z pohledu nárysu, kdy tato infúzní pumpa má dovnitř spouštěný odtahovač talířku.

Obr. 26 je příčný řez pumpy nakreslené na obr. 25 z pohledu nárysu při ukončení vyprazdňovacího cyklu.

Obr. 27 je příčný řez pumpy s velmi nízkým profilem podle přihlašovaného vynálezu z pohledu nárysu.

Obr. 28 je příčný řez pumpy nakreslené na obr. 27 z pohledu nárysu, kdy je talířek úplně odtažen.

Obr. 29 je příčný řez pumpy nakreslené na obr. 27 z pohledu nárysu při zahájení vyprazdňovacího cyklu.

Obr. 30 je nárys pumpy nakreslené na obr. 29.

Obr. 31 je příčný řez altrnativního odtahovače talířku podle přihlašovaného vynálezu z pohledu nárysu.

Obr. 32 je příčný řez odtahovače nakresleného na obr. 31 z pohledu nárysu v úplně odtažené poloze.

Obr. 33 je příčný řez odtahovače nakresleného na obr. 31 z pohledu nárysu při zahájení vyprazdňovacího cyklu.

Obr. 34 je příčný řez pneumatického provedení odtahovače talířku podle přihlašovaného vynálezu z pohledu nárysu.

Obr. 35 je půdorys provedení nakresleného na obr. 34.

Obr. 36 je půdorys pružného zařízení pro odtahování talířku podle přihlašovaného vynálezu.

Obr. 37 je příčný řez provedení nakresleného na obr. 36 z pohledu nárysu.

Obr. 38 je příčný řez provedení nakresleného na obr. 36 z pohledu nárysu při ukončení vyprazdňacího cyklu.

Obr. 39 je příčný řez odtahovače talířku se skládacím spojovacím článkem podle přihlašovaného vynálezu z pohledu nárysu.

Obr. 40 je příčný řez provedení nakresleného na obr. 39 z pohledu nárysu, kdy je předvedeno použití odtahovacího klíče.

Obr. 41 je příčný řez provedení nakresleného na obr. 39 z pohledu nárysu při zahájení vyprazdňovacího cyklu.

Obr. 42 je nárys sestavy spojovacího článku.

Obr. 43 je nárys alternativní sestavy spojovacího článku.

Obr. 44 je příčný řez infúzní pumpy z pohledu nárysu, kdy tato infúzní pumpa má tažnou součást podle přihlašovaného vynálezu.

Obr. 45 je příčný řez ukazatele vyprazdňování podle přihlašovaného vynálezu z pohledu nárysu.

Obr. 46 je příčný řez provedení nakresleného na obr. 45 z pohledu nárysu při ukončení vyprazdňovacího cyklu.

Obr. 46A předvádí zvětšenou část příčného řezu provedení nakresleného na obr. 45 z pohledu nárysu při ukončení vyprazdňovacího cyklu.

Obr. 47 je pohled skrze průhledné okénko na spodek provedení nakresleného na obr. 45.

Obr. 48 je půdorys provedení kluzného pružinového odtahovače s nízkým profilem podle přihlašovaného vynálezu.

Obr. 49 je průřez provedení nakresleného na obr. 48 z pohledu bokorysu.

Obr. 50 je průřez provedení nakresleného na obr. 48 z pohledu bokorysu při zahájení vyprazdňovacího cyklu.

Obr. 51 je průřez provedení nakresleného na obr. 48 z pohledu bokorysu v úseku provádění vyprazdňovacího cyklu.

Obr. 52 je perspektivní pohled shora na tlačnou součást nůžkového typu podle přihlašovaného vynálezu.

Obr. 53 je příčný řez provedení nakresleného na obr. 52 z pohledu nárysu.

Obr. 54 je příčný řez provedení nakresleného na obr. 52 z pohledu nárysu při ukončení vyprazdňovacího cyklu.

Obr. 55 je pohled na rozložené provedení nakreslené na obr. 52.

Obr. 56 je tabulka znázorňující vztah tlaku tekutiny vůči objemu.

Obr. 57 je tabulka znázorňující vztah procentuální změny tlaku vůči objemu.

Obr. 58 je tabulka znázorňující vztah tlaku tekutiny vůči objemu.

Obr. 59 je tabulka znázorňující vztah procentuální změny tlaku vůči objemu.

Obr. 60 je tabulka znázorňující vztah síly vůči objemu.

Obr. 61 je půdorys zásobníku obsahujícího tekutinu, který je použit v přihlašovaném vynálezu.

Obr. 62 je levostranný pohled na zásobník obsahující tekutinu, který je nakreslen na obr. 61.

Obr. 63 je čelní pohled na zásobník obsahující tekutinu, který je nakreslen na obr. 61.

Obr. 64 je pohled zezadu na zásobník obsahující tekutinu nakreslený na obr. 61.

Obr. 65 je příčný řez zásobníku naplněného tekutinou, který je nakreslen na obr. 61, při pohledu z levé strany.

Obr. 66 je půdorys alternativního provedení zásobníku obsahujícího tekutinu, které bylo předvedeno na obr. 61.

Obr. 67 je levostranný pohled na alternativu provedení nakresleného na obr. 66.

Obr. 68 je čelní pohled na alternativu provedení nakresleného na obr. 66.

Obr. 69 je pohled zezadu na alternativu provedení nakresleného na obr. 66.

Obr. 70 je další alternativní provedení zásobníku obsahujícího tekutinu, které bylo předvedeno na obr. 61.

Obr. 71 je levostranný pohled na alternativu provedení nakresleného na obr. 70.

Obr. 72 je čelní pohled na alternativu provedení nakresleného na obr. 70.

Obr. 73 je pohled zezadu na alternativu provedení nakresleného na obr. 70.

Obr. 74 je půdorys dalšího alternativního provedení zásobníku obsahujícího tekutinu, které bylo předvedeno na obr. 61.

Obr. 75 je levostranný pohled na alternativu provedení nakresleného na obr. 74.

Obr. 76 je čelní pohled na alternativu provedení nakresleného na obr. 74.

Obr. 77 je pohled zezadu na alternativu provedení nakresleného na obr. 74.

Obr. 78 je půdorys dalšího alternativního provedení zásobníku obsahujícího tekutinu, které bylo předvedeno na obr. 61.

Obr. 79 je levostranný pohled na alternativu provedení nakresleného na obr. 78.

Obr. 80 je čelní pohled na alternativu provedení nakresleného na obr. 78.

Obr. 81 je pohled zezadu na alternativu provedení nakresleného na obr. 78.

Obr. 82 je půdorys dalšího alternativního provedení zásobníku obsahujícího tekutinu, které bylo předvedeno na obr. 61.

Obr. 83 je levostranný pohled na alternativu provedení nakresleného na obr. 82.

Obr. 84 je půdorys dalšího alternativního provedení zásobníku obsahujícího tekutinu, které bylo předvedeno na obr. 61.

Obr. 85 je levostranný pohled na alternativu provedení nakresleného na obr. 84.

Obr. 86 je půdorys dalšího alternativního provedení zásobníku obsahujícího tekutinu, které bylo předvedeno na obr. 61.

Obr. 87 je levostranný pohled na alternativu provedení nakresleného na obr. 86.

Obr. 88 je půdorys dalšího alternativního provedení zásobníku obsahujícího tekutinu, které bylo předvedeno na obr. 61.

Obr. 89 je levostranný pohled na alternativu provedení nakresleného na obr. 88.

Obr. 90 je perspektivní pohled na další provedení tlačné talířkové pumpy.

Obr. 91 je perspektivní pohled na rozložené alternativní provedení, které je nakresleno na obr. 90.

Obr. 92 je pohled na rozložené tlačné prostředky nůžkového typu předvedené na obr. 91.

Obr. 93 je boční pohled v řezu na alternativu provedení, jež je nakresleno na obr. 90, kdy je talířek v první poloze.

Obr. 94 je boční pohled v řezu na alternativu provedení, jež je nakresleno na obr. 90, kdy je talířek ve druhé poloze.

Obr. 95 je perspektivní pohled na kličku alternativy provedení nakresleného na obr. 90.

Obr. 96 představí stupnici na alternativním provedení pumpy nakreslené na obr. 90.

Příklady provedení vynálezu

S odkazem na připojená vyobrazení může být infúzní zařízení podle přihlašovaného vynálezu označováno názvem výtlačná talířková pumpa. Výtlačná talířková pumpa se skládá ze dvou dílů: z tlačného dílu a dílu obsahujícího tekutinu. Každý díl je umístěn v příslušném pouzdru nebo skořepině. Tlačná skořepina 12 obsahuje spirálovou pružinu 14. Skořepina 16 obsahující tekutinu má komoru 17 pro umístění dávkovacího váčku 18 s tekutinou. Spojením tlačné skořepiny 12 a skořepiny 16 obsahující tekutinu se vytvoří uzavřená pumpa, ve které pružina 14 tlačí na dávkovací váček s tekutinou. V důsledku toho se tekutina souvisle vypuzuje z váčku do připojené vývodní hadičky 20. Poblíž nebo úplně na konci hadičky je umístěn průchozí otvor 46 mající malý průměr, který zajišťuje řízení průtokového poměru tekutiny. Pumpa nakreslená na obr. 1 má průměr 3 1/2" (tj. 8,9 cm) a výšku 1,7" (tj. 4,3 cm). Na vývodní hadičku 20 se může umístit uvolňovatelná svorka 34 s volitelnými polohami, čímž se přeruší vytékání tekutiny z čerpadla. Vytékání tekutiny se obnoví po uvolnění této svorky 34.

V souladu s aktuálně upřednostňovaným provedením tohoto vynálezu mají tlačné prostředky podobu kuželovité, spirálové,

vinuté pružiny 14. Tato pružina se vyrábí z nerezavějící oceli nebo jiného materiálu, který je vhodný pro výrobu pružin. Průměry závitů se postupně zvětšují, aby se při stlačení mohly překrývat do takové míry, kdy výška stlačené pružiny tohoto typu bude menší než výška stlačené konvenční tlačné pružiny. Sílu tlačné pružiny je možno přibližně vyjádřit rovnicí " $F = kx$ ", kdy " k " je poměr pružení a " x " je délka stlačení. Protože je potřebné zajistit, aby síla působící na zásobník s tekutinou byla přibližně stejná jak v případě plného, tak i téměř prázdného zásobníku, je výhodné použít takovou pružinu, jejíž délka bez zatížení bude několiknásobkem výšky pumpy. V tomto smyslu je pracovní délka pouze zlomkem její celkové délky bez zatížení. Toto zajišťuje zajišťuje udržování účinku působení pružiny v rozmezí přijatelné tolerance od zahájení až do konce infúze. V souladu s aktuálně upřednostňovaným provedením je změna síly vyvíjené pružinou v průběhu infúze v porovnání s její počáteční silou, kterou tlačí na plný dávkovací váček s tekutinou, méně než $\pm 20\%$. Podle tohoto vynálezu by měla být délka pružiny volena tak, aby změna síly v průběhu infúze byla menší než 20% . Pokud jde o konvenční tlačné pružiny, lze dodat, že uvedená koncepce je využitelná i v případě listového pera, jestliže je uplatněno namísto vinuté pružiny, kdy tlačné vychýlení listového pera je pouhým zlomkem celkově možného rozsahu vychýlení.

Pružný lankový přidržovač 26 je veden kolem pružiny 14 tak, aby nastavil její počáteční tlačnou výšku a rovněž znemožňoval její roztažení nad výšku tlačné skořepiny 12. V aktuálně upřednostňovaném provedení jsou použita dvě lanka 26. V této souvislosti nebude pružina 14 tláčit na váček s tekutinou při počátečním spojování tlačné skořepiny 12 se skořepinou 16 obsahující tekutinu. Toto uživateli usnadňuje sestavení obou skořepin dohromady. Je-li pružina ve stavu počátečního stlačení, je rozdíl síly mezi naplněnou polohou předvedenou na obr. 4 a vyprázdněnou polohou, v níž je váček stlačen do úplně zborcené podoby, méně než 20% počáteční síly v naplněné poloze. Ačkoli se upřednostňuje použití spirálové vinuté pružiny, existuje možnost zhotovení výtlačné talířkové

pumpy s listovým perem, tlakovanou vzdušnicí, standartní spirálovou tlačnou pružinou nebo nádržkou se stlačeným plynem, která účinkuje jako výtlačný prostředek.

Nejmenší závit pružiny je otočně připevněn k uzavřenému konci tlačné skořepiny 12. Pružina je připevněna k tlačné skořepině pomocí otočné přípojky obsahující přidržovač 22 pružiny, ukotvovací otočný čep 28, pružinový doraz 23 a šroub 31. Ukotvovací otočný čep 28 je usazen na kruhovém výčnělku 29, který obklopuje otvor ve vršku tlačné skořepiny 12. Ukotvovací otočný čep 28 se může volně otáčet na kruhovém výčnělku 29. Otočný přidržovač 22 pružiny je namontován na ukotvovacím otočném čepu 28. Přidržovač 22 pružiny vystřeďuje pružinu ve vztahu ke skořepině. Pružinový doraz 23 upíná konec závitů pružiny k přidržovači pružiny a znemožňuje vypuzení pružiny z přidržovače 22. Šroub 31 udržuje spojení ukotvovacího otočného čepu 28 a pružinového dorazu 23 pohromadě. Přidržovač 22 pružiny je umístěn mezi ukotvovacím otočným čepem a pružinovým dorazem.

V přihlašovaném vynálezu se dávkovací váček s tekutinou výhodně tlakuje jen na přibližně 5 psi (tj. 34,5 kPa), což vyžaduje jen přibližně 30 liber (tj. 133,5 N) síly. V zájmu toho, aby zdravotník nebo pacient mohl tlakovat pumpu bez další pomoci, provádí se vzájemné spojení tlačné skořepiny 12 a skořepiny 16 obsahující tekutinu sešroubováním. V aktuálně upřednostňovaném provedení má tlačná skořepina 12 vnitřní spirálové závity 13, zatímco skořepina 16 obsahující tekutinu má vnější spirálové závity 19. Zvýšením počtu závitů na 1 délkový palec (tj. 2,54 cm) se může zvýšit v rozsahu daného pootočení účinek axiální síly vytvářené pomocí závitů. Právě upřednostňované provedení využívá čtyři (4) závity na 1 palec (tj. 2,54 cm), takže úplné vytvoření potřebného tlaku v pumpě sešroubováním skořepin dohromady je poměrně rychlé a snadné. Závity poskytují mechanickou výhodu v tom, že malý rozsah pootočení může vyvinout takovou axiální zátěž, jež postačuje ke stlačení pružiny.

Jsou-li obě skořepiny spojeny dohromady, nachází se talířek 24 mezi pružinou 14 dávkovacím váčkem 18 s tekutinou. Talířek 24 přenáší tlak z pružiny 14 na celý váček. Aktuálně

upřednostňovaný talířek je vyroben z polykarbonátu. Talířek má dolní plochou část, jejíž plocha není větší než v podstatě plochá středová část plného dávkovacího váčku s tekutinou. Toto zajišťuje udržování stálého dotyku styčných povrchů v průběhu celé infúze a napomáhá při minimalizování změn tlaku působícího na váček s tekutinou. Poloha talířku 24 ve vztahu ke spirálové pružině uvnitř tlačné skořepiny je udržována pomocí pružného přidržovacího lanka 26. Lanko 26 je výhodně vyrobeno z vícedrátkové nerezavějící oceli. Lanko 26 tvoří smyčku kolem otočného přidržovače 22 a talířku 24. Výhodně jsou použity dvě lankové smyčky 26. Lanko 26 jsou vedena v drážkách, které jsou vytvořeny v přidržovači 22 a v talířku 24. Na spodek talířku se může přilepit plastová nálepka 36 a lanko 26 se může úplně otáčet kolem osy tlačné skořepiny. To znamená, že, otáčí-li se tlačná skořepina s ohledem na skořepinu obsahující tekutinu při spojování šroubováním do sebe, otáčí se tlačná skořepina nezávisle na talířku 24. Talířek 24 by měl zůstat bez pohybu s ohledem na dávkovací váček s tekutinou, aby na váček nepůsobila žádná krouticí síla. V zájmu zabránění mechanického kroucení dávkovacího váčku 18 s tekutinou v průběhu šroubování řečených skořepin dohromady mohou být na vnějších okrajích talířku 24 připevněna poutka znemožňující jeho otáčení. Tato poutka by vyčnívala radiálně vnějším směrem tak, aby mohla vstoupit do drážek ve stěně skořepiny 16 obsahující tekutinu. Tyto drážky by sloužily k vedení poutek, což by zabraňovalo otáčení talířku ve vztahu ke skořepině obsahující tekutinu. Bylo zjištěno, že otočné připevnění pružiny a destičky k tlačné skořepině postačuje k tomu, aby nedocházelo k nežádoucímu kroucení dávkovacího váčku s tekutinou. Uplatnění řečených poutek a odpovídajících drážek však není nutně vyžadováno.

Protože je potřebné používat zařízení, které pacientovi umožňuje zjišťovat objem zbývajících tekutiny v dávkovacím váčku, aby mohl určit, kdy je váček prázdný, uplatňují upřednostňovaná provedení podle tohoto vynálezu průhledné plastové okénko 38 na spodku skořepiny 16 obsahující tekutinu. Kvůli výrobním nákladům a bezpečnostním hlediskům obzvláště upřednostňovaná provedení podle přihlašovaneho vynálezu využívají

průhledný plast, kterým je polykarbonát, jako materiál pro vytvoření řečeného okénka. Na spodní straně talířku 24 je vyznačena vysvětlivka v podobě slova "Prázdný" (v angličtině "Empty" nebo "P" (anglická zkratka "E"), popřípadě nějaký jiný znak. Když dávkovací sáček obsahuje tekutinu, je při pohledu skrze elastomerní kotouč a průhledné okénko takové označení rozmazané nebo nečitelné. Po vyprázdnění váčku se talířek přitiskne k vrstvám váčku, kotouči a dnu komory 17, takže označení na talířku 24 je vidět skrze spodek skořepiny 16 v důsledku průhledné povahy dávkovacího váčku a dotykové průhlednosti kotouče. Toto může být využito k bezpečnému zjištění, kdy je váček prázdný. Bylo zjištěno, že malé množství silikonového oleje mezi okénkem a kotoučem vylepší viditelnost označení.

Tak, jak je to jen možné, je potřebné, aby výtlačná talířková pumpa zajišťovala udržování poměrně stálého průtokového poměru v průběhu celé infúze. V zájmu minimalizování kolísání vnitřního tlaku uvnitř dávkovacího váčku s tekutinou je důležité, aby plocha styčných povrchů mezi váčkem a tuhými součástmi zůstala po celou dobu vyprazdňování beze změn. Podle přihlašovaného vynálezu je dno komory 17 ve skořepině 16 obsahující tekutinu tvarováno tak, aby rovnoměrně podpíralo spodek váčku po celé jeho ploše. V tomto smyslu zůstane spodek váčku v povrchovém styku stálý po celou dobu průběhu výtlačného působení talířku. Na příslušných vyobrazeních je vidět zaoblený tvar obvodu komory 17. Tekutinou naplněný váček 18 se přizpůsobuje tomuto zaoblenému povrchu, který celou svou plochou vytváří účinnou podpěru. Tvar komory 17 může být na obvodu rovněž vytvořen v úhlu 45° . Pokud by váček 18 nemohl zcela vyplnit rýžek vytvořený tímto úhlem, měl by tvar povrchových ploch přiměřeně vytvořit podstatnou podpěru a styk s celou plochou váčku.

Rovněž je důležité, aby plocha talířku 24, která je ve styku s váčkem, zůstala stálá. Proto je na spodku talířku 24 plochý povrch, jenž nepřesahuje za středovou část dávkovacího váčku s tekutinou. Pokud by tato plochá část talířku působila na váček, zůstala by zbývající tekutina po ukončení infúze v sáčku na jeho obvodu. V zájmu dokonalejšího vypuzení

tekutiny z vložky dna talířku, vytvořením zešikmený okraj 40 a zahlbouný, vnější kružek 42. Tyto části talířku zhruba odpovídají tvaru obvodu dna komory 17. Může být také použit talířek 24 s tlakovým obvodem, který bude přesněji odpovídat tvaru dna komory. Před ukončením infúze, kdy talířek 24 klesá ke dnu komory, okraj 40 a zahlbouný kružek 42 vypuzují tekutinu, která se shromažďuje kolem obvodu vložky 18. Ve skořepině obsahující tekutinu je vytvořen otvor 30, z něhož je vyvedena vývodní hadička a připojena k dávkovacímu vložku 18 s tekutinou. Vnější stěna 32 skořepiny obsahující tekutinu může být upravena tak, aby sloužila pro uchopení. Při šroubování skořepin dohromady drží jedna rukav vnější stěnu tlačně, skořepinu a druhá rukav drží vnější stěnu 32 skořepiny 16 obsahující tekutinu. Vzhledem k tomu, že obě skořepiny pumpy mají kruhový tvar, který umožňuje šroubované spojení. Na obr. 7 je předvedeno, že dávkovací vložek 18 s tekutinou má podobu kruhového vložku, kterémuž je připojena vývodní hadička. Je výhodné, že kruhový vložek nemá žádné rohy. Proto je šev 44 vložku námáhan stejně. Aby byla stejnóměrnost působení tlaku ve vložku podpořena, má obvod vložku při naplnění zaoblený tvar. Středová část vložku je v podstatě plochá, takže styčné povrchy mezi talířkem a vložkem mohou zůstat poměrně stejné po celou dobu průběhu infúze. Vložek se výhodně vyrábí z výhodného poddajného biokompatibilního plastového materiálu, jako je třída IV. PVC biokompatibilní plast. Vložek se zhotovuje ze dvou formátů fólie, které jsou svařeny dohromady kolem obvodu odstřiženy. Kruhový tvar vložku zajišťuje stejnóměrné rozložení námahy působící na svařený šev.

K vložku 18 je připojena vývodní hadička 20. Hadička 20 může vést ke zúženému průchozímu otvoru 46, který reguluje průtok vytlačované tekutiny z dávkovacího vložku. V současné době se používají otvory s průměrem průchodu od 0,004" do 0,008" (tj. od 0,1 mm do 0,2 mm). Aby se zabránilo případnému zablokování řečeného průchozího otvoru, je možné podle vlastní volby umístit do vývodní trubičky filtr 48 pro zachycování postupujících částíček, které by mohly průchozí otvor ucpat. Filtr může být dohromady s vložkem nebo s hadičkou. V této

Náhradní alternativou zúženého průchozího otvoru může být délka trubičky s obvyklým průměrem, jako je například 18" (tj. 45,7 cm) dlouhá trubička s vnitřním průměrem 0,015" (tj. 0,38 mm). Plnění dávkovacího váčku tekutinou se může usnadnit vsunutím injekčního přípravku 52 ve tvaru "Y" do vývodní hadičky 20. Injekční přípravek 52 ve tvaru "Y" obsahuje samotěsnicí přepážku 54 z latexové pryže, do které se může zavést jehla pro vstřikování tekutiny do váčku. Jiný způsob plnění může být vyřešen tak, že se na váčku vytvoří druhý plnicí otvor (není předveden).

Konec vývodní hadičky může být připojen k luerovému adaptéru 50. Tímto adaptérem je našroubovaná přípojka. Je upravena tak, aby konstrukčně odpovídala pro našroubování rozpojovače vedení pro nitrožilní infúzi. V zájmu umožnění opakovaného používání sestavy pro nitrožilní infúzi může být vývodní hadička 20 dávkovacího váčku s tekutinou přímo připojena ke druhému luerovému adaptéru (není předveden) ve vzdálenosti přibližně 3 palce (tj. 7,6 cm) od váčku s lékem. Mezi váčkem a luerovým adaptérem 50 může být umístěna svorka. Tekutina může být vstřikována skrze luerový adaptér 50, takže injekční přípravek ve tvaru "Y" by nemusel být potřebný. Po vypočtení léku může být k sestavě pro nitrožilní infúzi připojen nový váček s lékem a takto je možno opakovaně používat sestavu pro nitrožilní infúzi při vícenásobném aplikování dávek v průběhu časového úseku 24 až 48 hodin.

Při praktickém používání tohoto vynálezu se svorka 34 používá pro uzavření vývodní hadičky, když je dávkovací váček s lékem prázdný. Jehla propichuje přepážku 54 a vstřikuje tekutinu do dávkovacího váčku. Tím, že naplněný váček spočívá na plochem povrchu, má v podstatě plochou horní i dolní středovou část. Po naplnění se jehla odstraní. Váček, který je trvale připojen k vedení pro nitrožilní infúzi, je umístěn v komoře 17 skořepiny 16 obsahující tekutinu, přičemž vedení pro nitrožilní infúzi prochází skrze otvor 30 ve spodku skořepiny. Když se horní skořepina spojuje s dolní skořepinou dohromady, vstupují závitů do sebe dříve, než talířek 24 vytvoří potřebný tlak ve váčku. Obě skořepiny se pak jednoduše šroubují dohromady až do konečné polohy. V této poloze se ve

váčku vytváří potřebný tlak. Vedení pro nitrožilní infúzi se odvzdušní odblokováním svorky 34 a kapalina může vytékat. Poté, kdy začne vytékat malý pramínek tekutiny, může se hadička znovu uzavřít svorkou. Následně se k vývodnímu vedení připojuje katéetrové vedení nebo jehla pro zavádění nitrožilní infúze do těla pacienta. Uvolnění svorky spouští proudění tekutiny. Je-li označení na talířku 24 jasně viditelné přes okénko 34 ve skořepině 16 obsahující tekutinu, je váček prázdný. Vývodní vedení se odstraní nebo odpojí od pacienta. Poté se obě skořepiny od sebe odšroubují a zásobník s lékem a vedení pro nitrožilní infúzi se odloží do odpadu. Pumpa se může používat opakovaně.

Na obr. 8, 8A a 8B je předvedeno alternativní provedení právě popisovaného vynálezu. Čísla odkazových značek jsou na těchto vyobrazeních o 100 vyšší než označení odpovídajících součástí prvního provedení. Toto alternativní provedení může být uplatňováno tehdy, když vznikne potřeba používat obvyklý, obdélníkový dávkovací váček 188 s lékem. Skořepina 116 obsahující tekutinu podle tohoto provedení má obdélníkovou komoru pro umístění běžného obdélníkového dávkovacího váčku s lékem. Skořepina 116 obsahující tekutinu je tvořena horní částí 152 a dolní částí 154, kdy obě tyto části 152, 154 jsou na jednom konci připojeny k sobě závěsem 156. Opačné konce jsou spojeny západkou 158, jsou-li obě části 152, 154 přivřeny k sobě. Horní část 152 má závitem opatřenou, válcovitou stěnu 119 pro našroubování závitem opatřené stěny 113 tlačné skořepiny 112. Talířek 124, jenž je připevněn k pružině 114 tlačné skořepiny 112, má obdélníkový tvar odpovídající v podstatě ploché, středové části obdélníkového váčku.

Ovládání výtlačné talířkové pumpy podle alternativního provedení je následující. Tlačná skořepina se odšroubuje a uvolní ve vztahu ke skořepině obsahující tekutinu. Skořepina obsahující tekutinu se odklopí na závěsu nebo odsune na kluzných prostředcích. Následně se vloží dávkovací váček s tekutinou. Skořepina obsahující tekutinu se uzavře a zajistí západkou. Poté může být tlačná skořepina našroubována na skořepinu obsahující tekutinu za účelem vytvoření potřebného tlaku v dávkovacím váčku s lékem.

Podle dalšího znaku přihlašovaného vynálezu je vyvinuta infúzní pumpa mající talířek, který je rozdělen na dva nebo více segmentů. Každý segment je výhodně vybaven nezávislými pružicími prostředky, které tlačí každý příslušný segment na váček s lékem. Vícesegmentový výtlačný talířek podle tohoto vynálezu spolupracuje s proměnlivými tvary vyprazdňujícího se váčku s lékem a tím dokonaleji udržuje poměrně stálou styčnou plochu mezi povrchy talířku a váčku. Jak již bylo uvedeno, udržování poměrně stálé styčné plochy mezi řečenými povrchy je jedním z hlavních cílů, které si vynálezci vytkli v souvislosti s potřebou vytvoření rovnoměrného výstupního tlaku.

Na obr. 10 až 12 je předvedeno provedení infúzní pumpy se souose zdvojeným talířkem podle přihlašovaného vynálezu. Infúzní zařízení 160 má kryt 162, který se skládá z víkové části 164 a podstavce 166. Jako v předcházejících provedeních jsou víko 164 a podstavec 166 vyrobeny podle známých postupů výroby krytů lékařských zařízení, jako je vstřikování teplem tvarovatelných nebo teplem vytvrzovatelných polymerů. Může být použita řada dalších výrobních způsobů, které zkušení odborníci v této oblasti techniky dobře znají, včetně zpracovávání plochých kovových materiálů.

Víko 164 a podstavec 166 se mohou spojovat dohromady s pomocí celé řady způsobů, které jsou zde zmiňovány. Víko 164 a podstavec 166 mohou mít na sobě vytvořeny odpovídající povrchové struktury, jako jsou do sebe vzájemně vstupující závit. Z tohoto důvodu má podstavec 166 kruhovou, axiálně postavenou stěnu 170, která zvětšuje styčnou plochu povrchů podstavce 166 a víka 164. Alternativně mohou být na styčných površích víka 164 a podstavce 166 umístěny kolíčky a jim odpovídající drážky ve tvaru "J" nebo "L", které umožňují vzájemné spojení víka 164 a podstavce 166 na základě vsunutí a následného pootočení. Ve vícesegmentovém talířkovém provedení podle tohoto vynálezu může být použita celá řada dalších spojovacích struktur.

V závislosti na typu použité pružinové odtahovatelné struktury může nebo nemusí být podstavec 166 oddělovatelně spojen s víkem 164. Například v provedení s bočním plněním může podstavec 166 spolu s víkem 164 vytvořit jeden celek

nebo jeden spojený díl už v průběhu výroby. V tomto provedení je v boční stěně vytvořen otvor, který umožňuje vložení váčku s lékem mezi odtahovatelný talířek a postavec, jak bude vysvětleno v následujícím textu.

Obecně řečeno, podstavec 166, kruhová stěna 170 a víko 164 společně vytvářejí komoru 172 pro umístění funkčních součástí infúzního zařízení 160. V popisovaném provedení je první talířkový segment tlačěn na váček 174 s lékem účinkem působení vinuté pružiny 178. Talířkový segment 176 je vybaven axiálně nasměřovaným vodičem 184 pružiny, který může mít podobu axiálně postavené stěny nebo může být tvořen určitým počtem axiálně seřazených výstupků. Vodič 184 pružiny pomáhá při udržování axiálního vyrovnávání pružiny 178 v průběhu opakování napínacích a vyprazdňovacích cyklů infúzního zařízení 160. Vodič 184 pružiny může být alternativně umístěn na radiálně vnitřní straně pružiny 178, jakož i na radiálně vnější nebo radiálně vnitřní straně pružiny, ale v závislosti na víku 164, což bude zřejmé zkušenému odborníkovi v této oblasti techniky.

První talířkový segment 176 má radiálně vnějším směrem orientovanou, kruhovou přírubu 186, která spolupracuje s radiálně dovnitř směřujícím dorazem 180. Doraz 188 je umístěn v určité axiální vzdálenosti od roviny prvního talířkového segmentu 180, kdy tuto axiální vzdálenost určuje podpěra 190, jak bude vysvětleno v dalším textu.

Druhý talířkový segment 180 má podobu prstencovitého kroužku, který je souose umístěn kolem prvního talířku 176. Druhý talířek 180 se může nezávisle pohybovat v axiálním směru ve vztahu k prvnímu talířku 176 a může se přemisťovat z první polohy, ve které se nachází v určité vzdálenosti od roviny prvního talířkového segmentu 178, do druhé polohy, ve které se nachází v podstatě v rovině prvního talířkového segmentu 178. Druhá pružina 182 výhodně tlačí druhý talířkový segment 182 směrem k váčku 174 s lékem.

Ačkoli první pružina 178 a druhá pružina jsou popisovány jako pružiny mající v podstatě válcovitý tvar, je možné z již vysvětlených důvodů použít kuželovitě tvarovanou pružinu.

Navíc v souladu s vícesegmentovým talířkovým provedením podle přihlašovaného vynálezu mohou být upraveny pro použití další alternativní pružicí tlačné prostředky, jako jsou listová pera, tlakované vzdušnice, nádržky se stlačeným plynem apod.

Provedení předvedená na obr. 9 až 11 jsou zjednodušena, aby mohl vyniknout znak využití vícesegmentového talířku. Do hotového zařízení však bude obecně včleněna řada dalších znaků. Například je rovněž typicky používána pružinová nebo talířková struktura pro odtahování talířku a omezení roztahování pružiny při absenci podstavce 166 nebo váčku 174 s tekutinou. V této přihlášce se popisuje řada vhodných zadržovacích struktur, popřípadě tyto zadržovací struktury budou zkušenému odborníkovi v této oblasti techniky okamžitě zřejmé ve smyslu předkládaných vynálezeckých závěrů. Pružinová odtahovací struktura je zejména potřebná v případě typu provedení s bočním vkládáním váčku.

Váček 174 obsahující tekutinu je průtokově propojen s tělem pacienta prostřednictvím vedení 168 pro vývod tekutiny. Toto vedení 168 vychází z krytu 162 skrze otvor 169. Zkušenému odborníkovi v této oblasti techniky bude zřejmé, že existuje možnost provedení řady úprav otvoru 169, které budou vyhovovat různým vztahům mezi víkem 164 a podstavcem 166. Například v provedení vícesegmentové talířkové pumpy s bočním vkládáním váčku má otvor 169 výhodný tvar obvodově rozšířené štěrby mající natolik velký otvor jak v obvodovém, tak i v obou axiálních směrech, který by vyhovoval příslušné velikosti váčku 174 s tekutinou.

Obecně platí, že váčky s tekutinou přicházející do úvahy pro použití v přihlašovaném vynálezu mají průměr přibližně od 3,5 do 5 palců (tj. od 8,9 do 12,7 cm) a tloušťku přibližně od 0,5 do 1 palce (tj. od 1,27 do 2,54 cm). Podle tohoto vynálezu je však možné snadno vyrábět infúzní pumpy upravené pro jiné velikosti váčků.

Obr. 10 předvádí situaci, kdy se v pumpě nachází váček 174 s lékem, který je poměrně plný. Druhý talířkový segment 180 tlačí na radiálně nejkrajnější část váčku 174 nezávisle na prvním talířkovém segmentu 176, jenž vyvíjí tlak na středovou část váčku 174. V tomto případě vynálezci zjistili,

že uplatnění tohoto rozdvojeného pružícího tlačení umožňuje vytvoření podstatně stálejšího tlakového výkonu, ve srovnání s použitím konstrukčního řešení s jediným plochým talířkem. Obr. 11 představí situaci, kdy se v zařízení nachází váček 174 s lékem, jehož rozsah je přibližně z poloviny vyprázdněn a obr. 12 představí situaci, kdy se v zařízení nachází v podstatě úplně prázdný lékařský váček 174. V provedení se zdvojeným talířkovým segmentem, kterého je konstruováno pro používání váčku 174 s lékem o průměru 3,5 palce (tj. 8,9 cm), tloušťku 1/2 palce (tj. 1,27 cm) a objemu 50 l, má první talířek kruhový styčný povrch o průměru 0, rozšahu přibližně 2,2 až 2,8 palce (tj. 5,6 až 7,1 cm). Plocha povrchu styku s váčkem v případě druhého talířku má podobu prstencovitého kroužku, jehož šířka má v kterémkoli bodě rozměr v rozsahu od přibližně 0,4 do 0,7 palce (tj. 1,0 až 1,8 cm). Celkový vnější průměr celého druhého talířku 180 je přibližně stejný jako vnější průměr váčku.

Poměrná vzdálenost, po které se druhý talířek může přemísťovat z krajních poloh po stanovené dráze pohybu s ohledem na první talířek 176, je vymezena axiální výškou podpěry 190. V provedení, ve kterém je tloušťka naplněného váčku přibližně 1/2 palce (tj. 1,27 cm), a je délka podpěry 190 přibližně 0,4 palce (tj. 1,0 cm), aby v podstatě byla vyhovující.

Na obr. 13 až 17 je předvedeno alternativní provedení více segmentového talířku podle dalšího znaku přihlašováného vynálezu. Na obr. 13 je vidět, že infúzní pumpa 192 obsahuje kryt 194 mající vrchní stěnu 196 a spodní stěnu 198. Vrchní stěna 196 může být trvale připevněna ke spodní stěně 198 nebo obě tyto stěny 196, 198 mohou být odnímatelně připojeny k sobě ve vzájemném vztahu šroubovaným spojením nebo jinými, již zmiňovanými prostředky.

Vrchní stěna 196 může být v podstatě rovná po celé šířce pumpy 192, nebo, jak je předvedeno na obr. 13 až 15, může mít v podstatě rovnou středovou oblast a svažující se kruhovou oblast 197. Svažující se oblast 197 má na vnitřním povrchu vytvořen obvodový vodič 211 pružiny, který má tvar prstence a který se výhodně zhotovuje jako celistvá součást vrchní stěny.

Mezi vrchní stěnou 196 a spodní stěnou 198 je vytvořena komora 200 pro umístění funkčních součástí infúzní pumpy 192. Mezi vrchní stěnou 196 a spodní stěnou 198 se může pohybovat talířek 202. Talířek 202 obsahuje středovou oblast 204 a obvodovou oblast 206. Na obr. 16 je předvedena ukázka více-segmentové obvodové oblasti 206.

Přinejmenším jedna středová pružina 208 tlačí středovou oblast 204 směrem ke spodní stěně 198. Středová pružina 208 je výhodně udržována na svém místě pomocí prostředního vodiče 209, který může mít podobu určitého počtu axiálně vyčnívajících výstupků nebo prstencovitého kroužku. Alternativně může pružina 208 sedět v kruhovém vyhloubení na té straně středové oblasti 204 talířku 202, která směřuje k pružině.

Jedna nebo více obvodových pružin 210 tlačí obvodovou oblast 206 směrem ke spodní stěně 198. Ačkoli každý z obvodových segmentů 214 může být vybaven vlastními, nezávislými pružicími tlačnými prostředky, v provedeních podle tohoto vynálezu bylo zvoleno použití jediné kruhové obvodové pružiny 210, která zcela postačuje k dosažení potřebného pružicího účinku.

Obr. 13 až 15 znázorňují přibližný průběh vyprazdňovacího cyklu. Při ukončování infúzního cyklu je talířek 202 tlačěn proti spodní stěně 192, aby v podstatě úplně vypudil všechn tekutinový obsah vácku. V tomto provedení má spodní stěna 198 radiálně vzhůru stoupající obvodovou zónu 199, jejíž rozměry odpovídají rozměrům obvodové oblasti 206 na talířku 202.

Na obr. 16 je vidět, že každý z obvodových segmentů 214 na talířku 202 je připojen ke středové oblasti 204 závěsem 215. Závěs 215 může být vytvořen celou řadou způsobů a stále bude vyhovovat požadavkům tohoto vynálezu. Celý talířek 202 může být například vyroben z plochého materiálu s potřebnou pružností, aby tlačné síly středové pružiny 208 a obvodové pružiny 210 deformovaly takový talířek tak, jak je to předvedeno na obr. 14. Je však výhodné, aby závěs 215 obsahoval zónu, která je podstatně pružnější než obklopující materiál talířku 202. Toto může být dosaženo například zmenšením

tloušťky materiálu talířku v oblasti každého závěsu 215, jak je předvedeno na obr. 13 až 15. Alternativně může být středová oblast 204 vytvořena odděleně od obvodových segmentů 214 a talířek může být následně sestaven připevněním středové oblasti 204 a obvodových segmentů 214 k ploché vrstvě pružného materiálu. Zmenšení tloušťky lze dosáhnout při injekčním vstřikování plastu přímo při výrobě talířku. Rovněž může být použita řada výrobních postupů, jako je vytlačování a/nebo lisování či broušení, umožňujících vytvoření kruhové drážky v materiálu talířku 202 zhotoveného jako jeden celistvý díl.

Na obr. 17 je předvedeno alternativní provedení talířku 202, které je konkrétně upraveno pro infúzní pumpu, jejíž kryt má tvar osmiúhelníka.

Poměry a délky pružin jsou voleny tak, aby odpovídaly příslušným plochám povrchů středových a obvodových oblastí a tím zajišťovaly vytvoření nejpříjemnějšího tlaku uvnitř váčku.

Na obr. 18 až 20 je předveden páčkou ovládaný odtahovač, pružiny pro plnění infúzní pumpy 216 podle tohoto vynálezu. Pacient může pohodlně manipulovat s ovládací páčkou odtahovače pružiny při odtahování talířku proti směru tlaku pružiny do polohy "zařízení připraveno". V této poloze je možno lékařský sáček s tekutinou snadno vložit do pumpy buď bočním otvorem nebo do odšroubované dolní skořepiny.

Na obr. 18 je vidět, že infúzní pumpa 216 má odtahovač 218 pružiny. Pacient ovládá tento odtahovač 218 pružiny zvednutím ovládací páčky 210, jež se pootáčí kolem otočného bodu 222 na krytu infúzní pumpy 216. Páčka 220 prochází otvorem 223 ve vrchní stěně 232 a na uvnitř se nacházející části má utvořenu oblouk 224, jaký bývá ve vačkové nebo v jiné podobné struktuře, mající povrch pro kluzný styk s kolíkem 230. Na povrchu oblouku 224, který je ve styku s kolíkem, jsou výhodně vytvořeny povrchové úpravy podporující tření, jako je například určitý počet zubů 225. Za těchto okolností může pacient uvolnit páčku v kterémkoli bodě v rozsahu její dráhy, přičemž zuby 225, kolík 230 a oblouk 224 spolupracují tak, aby udržovaly částečně odtaženou páčku na svém místě.

Kolík 230 je připojen k držáku 228 pro přenášení síly na talířek 226. Ačkoli je na tomto vyobrazení vidět, jednoduchý talířek 226, může být i odtahovač pružiny podle tohoto znaku přihlašováného vynálezu, snadno použit v provedení se zdvojeným talířkem, které bylo popsáno v předcházejícím textu. Aby se zvedání páčky 220 usnadnilo, přesahuje tato páčka 220 mírně přes vnější obvod krytu 232 a vytváří poutko 221. Alternativně může být provedena u celá řada úprav povrchů podporujících a tření nebo uchycení, což je záležitost pro zkušeného odborníka v této oblasti techniky zřejmé. Na obr. 21 je vidět. Navíc je možno dodat, že vačková sestava výhodně vychází ze skutečnosti, že páčka 220 má přiměřeně menší rozsah mrtvého chodu před tím, než struktury 225 podporující tření vstoupí do styku s kolíkem 230. Za těchto okolností se může páčka 220 bez potíží mírně nadzvednout nad vrchní stěnu 232, takže pacient může snadno vsunout prsty pod páčku 220 před odtažením páčky proti odporu pružiny 231.

Odtahovač 218 pružiny podle přihlašováného vynálezu může být používán v každém provedení krytu. Například v provedení předvedeném na obr. 18 až 20 má kryt vrchní stěnu 232, která je odnímatelně připojena ke spodní stěně 243 pomocí určitého počtu závitů 236. Po odšroubování, spodní stěny 234 a oddělení od vrchní stěny 232 zajišťuje spolupráce oblouku 224, kolíku 230, držáku 228 a talířku 226 rozsah omezeného roztažení pružiny, aby bylo udržováno potřebné předem stanovené pnutí. Proto je možné stěny skříňě oddělovat od sebe bez ohledu na to, zda je talířek v oddálené nebo odtažené poloze, přičemž je možné umisťovat váček s léky do příslušného prostoru spodní stěny 234.

Protože žádný odpor pružiny 231 nebrání opětovnému spojení spodní stěny 234 s vrchní stěnou 232, může být namísto zmiňovaných závitů 236 použita celá řada připojovacích prostředků. Snadno použitelnými připojovacími prostředky jsou například bajonetové, závěsové, západkové a další mechanismy. Tvůrci tohoto vynálezu uvádějí jako alternativu rovněž provedení s bočním vkládáním váčku. Například vrchní stěna 232 se může vyrábět společně se spodní stěnou 234 jako jediný celek, popřípadě se řečené stěny 232 a 234 mohou trvale připevnit

k sobě po instalaci funkčních součástí. Otvor na straně krytu (není předvedeno) má takové rozměry, aby umožňoval vkládání lékařského váčku 235 s tekutinou do infúzního zařízení.

Na obr. 18 až 20 je předvedeno provedení infúzní pumpy 216 s mimořádně nízkým profilem, do které může pacient snadno vložit váček s tekutinou bez použití jakýchkoli dodatečných nástrojů a která má tloušťku jen o mále větší, než je součet rozměru naplněného lékařského váčku a délky stlačené pružiny.

Obr. 21 až 24 předvádějí klíčem ovládaný odtahovač talířku podle dalšího znaku tohoto vynálezu. Na obr. 21 je vidět ukázka infúzní pumpy 238, jež obsahuje klíčem ovládaný odtahovač 240 talířku. Odtahovač 240 talířku má závitovou součást 242 v podobě kotouče, který je připevněn k talířku prostřednictvím vymezovače 246. Zkušený odborník v této oblasti techniky si snadno vyvodí, že závitovou součástí 242 může být buď kotouč mající na svém obvodu vnější závit nebo díru, která je vyvrtána axiálně ve vymezovači 246 a ve které jsou vytvořeny závity pro zašroubování závitového klíče.

Na obr. 22 je předveden klíč 248, jehož závity odpovídají závitům na kotouči 242. Klíč 248 má průchozí díru, v níž jsou vytvořeny zmíněné závity.

Závitový kotouč 242 pracuje jako doraz, protože se opírá do části krytu a tím vymezuje axiální roztahení pružiny. Tímto způsobem je možné nastavit požadované pnutí pružiny.

Závitový kotouč 242 se může výhodně axiálně pohybovat v prohlubni 250. Prohlubeň 250 slouží řadě účelů včetně toho, že umožňuje, aby naplněná infúzní pampa 238 udržovala stejný vnější profil, jako má vyprázdňená infúzní pampa 238, což je příslušně předvedeno na obr. 23 a 21. Navíc dolní vymezení prohlubně 250 slouží jako dorazová zábrana dalšího roztahování pružiny. Konečně závitový kotouč 242 může sloužit jako ukazatel úrovně tekutiny.

Při ovládání uživatel umísťuje klíč 248 do prohlubně 250 a otáčí klíčem tak, aby závity klíče začaly spolupracovat se se závity na kotouči 242. Pokračující otáčení klíče táhne kotouč axiálně proti pružícího působení pružiny tak dlouho, dokud se talířek nedostane do úplně odtažené polohy. Úplně odtažený talířek se opírá o dolní stěnu prohlubně 250 tak,

jak je to předvedeno na obr. 22. V této situaci může být dolní část krytu buď oddělena za účelem vložení lékařského váčku s tekutinou nebo lékařský váček s tekutinou může být vložen do infúzního zařízení postranním nebo bočním vstupním otvorem. Proto je výhodné, aby vzdálenost mezi úplně odtaženým talířkem a spodkem krytu byla o něco větší než tloušťka naplněného lékařského váčku, takže váček může být pohodlně vsunut dovnitř.

Po umístění váčku uživatel jednoduše změni směr otáčení klíče a v protisměru otáčí klíčem tak dlouho, až ho oddělí od závitového kotouče 242. Již při částečném odšroubování klíče zpět ze závitového kotouče 242 bude lékařský váček pod tlakem talířku 244.

Na obr. 24 je předvedena naplněná a natlakovaná lékařská pumpa 238 s dávkou tekutiny, která se podobá pumpě předvedené na obr. 21 až 23 a která má některé přídatné úpravy. Příčný řez závitů 252 například ukazuje, že závity mají šířku, která se mění z poměrně úzkého rozměru v místě připevnění závitu k příslušné nosné struktuře na poměrně širší rozměr na volném konci závitu. Drážka pro vstup každého závitu má podobně upravené boční stěny, které se zužují k sobě směrem od spodku drážky. Tímto způsobem závity vytvářejí úplné nebo částečné šroubované spojení, což umožní použití tenčích a pružnějších materiálů při zhotovování bočních stěn krytu s minimálním nebezpečím toho, že by pružné deformování bočních stěn v důsledku pružícího tlaku pružiny způsobilo rozpojení těchto bočních stěn od sebe.

Navíc je uplatněn kruhový vodič 253 talířku, který řídí přesnost axiálního pohybu talířku 244 v průběhu vyprazdňovacího a naplňovacího cyklu. Vodič 253 talířku spolupracuje s kruhovým vodičem 254 pružiny. V jednom upřednostňovaném provedení mají oba vodiče 253 a 254 podobu souosých kruhových přírub, jež se axiálně pohybují k sobě a od sebe teleskopickým způsobem.

Na obr. 24 jsou také předvedeny alternativní prostředky pro připojení vymezovače 246 k talířku 244. Ačkoli vymezovač 246 může být zhotoven jako část jediného celku talířku 244, s ohledem na výrobní okolnosti existuje výhodná možnost

zhotovení vymezovače 246 zvláště a jeho následného připojení k talířku 244. Toto může být výhodné z hlediska výroby nebo z hlediska případné potřeby použití rozdílných materiálů pro výrobu talířku 244 a vymezovače 246.

S odkazem na obr. 24 je možno uvést, že například vymezovač 246 prochází otvorem v talířku 244. Na té straně lékařského váčku, která směřuje k talířku 244, je vytvořeno mělké vyhloubení 249, jež je výhodně radiálně souose umístěno ve vztahu k ose vymezovače 246. Do vyhloubení vstupuje kotva 247, která se nachází na konci vymezovače 246. Kotva 247 může být součástí jednoho celku vymezovače 246 a může mít podobu kotouče nebo destičky. Alternativně se kotva 247 připevňuje k vymezovači 246 při dodatečném sestavování bodovým svařováním, lepením tekutým lepidlem, tepelným lepením nebo spojením s použitím šroubů či jiných spojovacích prostředků.

V upřednostňovaném provedení jsou všechny tyto součásti, mezi které patří závitový kotouč 242, vymezovač 248 a kotva 247, vyrobeny z vhodného nerezavějícího kovu, jako je nerezavějící ocel, aby se omezil výskyt následků tlaku v důsledku opakovaného používání infúzní pumpy 238. Na obr. 24 je vidět, že kotva 247 výhodně sedí ve vyhloubení 249 tak, aby se se vytvořil hladký vnější povrch pro stlačování lékařského váčku s tekutinou.

Celková tloušťka infúzní pumpy 238 může být zmenšena uplatněním dovnitř soustředěného odtahovače a zpomalovače talířku. Například na obr. 25 a 26 je ukázána infúzní pumpa 256, která má dovnitř spouštěný odtahovač 258 talířku. Spouštěný odtahovač 258 všeobecně obsahuje první segment 268, který se může axiálně pobybovat s ohledem ke druhému segmentu 262. Jak první segment 260, tak i druhý segment 262 se sestavují takovým způsobem, aby mohly pracovat v rozsahu dráhy pohybu talířku, jak je předvedeno na obr. 26. V této souvislosti je možné podstavec infúzní pumpy oddělovat kvůli vkládání váčku s lékem, zatímco zbortitelný odtahovač 258 udržuje předem stanovené pružící pnutí pružiny.

V tomto provedení má první segment 260 výhodnou podobu válcovitého tělesa 261 majícího podélnou osu, která je vedena kolmo k rovině talířku 268. Válcovité těleso 261 prvního

segmentu 260 může být vyrobeno vcelku s talířkem 268 nebo k němu připojeno obvyklými technickými postupy tak, aby toto spojení vydrželo účinek sil vyvíjených pružinou jakéhokoli daného provedení pumpy. Na bližším konci válcovitého tělesa 261 prvního segmentu 260 je v tomto provedení vytvořena radiálně dovnitř směřující příruba 263, která účinkuje jako vymezo-vač dráhy s ohledem na druhý segment 262, jak bude následně vysvětleno.

Druhý segment 262 v tomto provedení obsahuje část 264 podlouhlého tělesa, která má první konec 265 a druhý konec 266. Na prvním konci 265 je výhodně umístěna příčná součást, jako je kotouč, která se celkově nachází v rovině, jež je příčná k podélné ose tělesa 264 a je upravena pro vratný axiální pohyb ve vyhloubení 267 vytvořeném v krytu infúzní pumpy 256. Vyhloubení 265 končí dorazem, kterým je radiálně dovnitř směřující kruhová příruba 269 pro vymezení dráhy prvního konce 265 ve tvaru kotouře. Viz obr. 26.

Druhý konec 266 tělesa 264 má podobné zvětšení pro spolupráci s přírubou 263 na válcovitém tělese 261 vymezující rozsah pohybu talířku 268. Proto druhý konec 266 výhodně obsahuje jeden nebo více zubů majících obloukový dolní povrch a rameno, jehož vzhůru směřující rameno spolupracuje s přírubou 263. V tomto provedení má druhý konec obecně podobu oblé hlavy šroubu mající drážku 270, která je v ní vedena axiálně. Toto konstrukční řešení umožňuje jednoduché sestavení dílů vynálezu, kdy druhý konec 266 může být vtlačen skrze otvor v kruhové přírubě 263, čímž se vytvoří pohyblivé propojení v axiálním směru mezi prvním segmentem 260 a druhým segmentem 262.

Odtahování talířku 268 proti pružicímu účinku pružiny v případě provedení předvedeného na obr. 25 a 26 může být dosahováno jakýmkoli zde uváděným způsobem. Například první konec 265 může mít vnější závit pro zašroubování takového klíče, jaký byl předveden na obr. 22. Takto se může první konec táhnout axiálně proti směru pružící síly pružiny a současně odtahovat talířek 268 do polohy předvedené na obr. 25. V této poloze je možné umístit váček 272 s lékem do pumpy 256 buď vsunutím do bočního otvoru nebo vložení do odděleného

podstavce pumpy 265. Po umístění váčku 272 s lékem se klíč (není předveden) odšroubuje z prvního konce 265. Jak je předvedeno na obr. 25, může se následně druhý segment 262 kluzně spustit do válcovitého tělesa 261 prvního segmentu 260, čímž se vytvoří pravidelný vnější tvar infúzní pumpy 256.

Do tohoto provedení může být alternativně včleněn jakýkoli přídavný mechanismus, jenž je v této přihlášce zmiňován.

Na obr. 27 až 29 je předvedena pumpa s velmi plochou pružinou, kdy tato pumpa obsahuje přinejmenším jednu pružinu 274, která je umístěna uvnitř krytu 276 tak, aby tlačila talířek 277 směrem k podstavcové stěně 278 a vyvíjela tlak na lékařský váček s tekutinou. Otočný odtahovací mechanismus 279 odtahuje talířek 277 proti síle pružiny 274. Odtahovací mechanismus 279 výhodně obsahuje závitový hřídel 280, který je otočně připojen k talířku 277. Toto je pohodlně dosaženo vytvořením radiálně zvětšené kotvy 289 na konci hřídele 280 a umístěním hřídele 280 do otvoru v talířku 278, přičemž tento otvor je příliš malý na to, aby umožnil průchod kotvy 289, jak je na vyobrazeních předvedeno.

Horní konec hřídele 280 je upraven pro vsunutí kličky 281, která pacientovi umožňuje otáčet závitovým hřídelem 280 při odtahování talířku 277. V tomto provedení jsou v otvoru nacházejícím se ve vrchní části krytu vytvořeny odpovídající závit, které spolupracují se závitů na závitovém hřídeli 280.

V tomto provedení se talířek 277 odtahuje otáčením závitového hřídele 280 do takové míry, aby se mezi talířek a podstavec mohl umístit váček 282 s lékem. V zájmu následného zmenšení profilu pumpy se může závitový hřídel otáčet opačným směrem, až se úplně nebo částečně přemístí axiálně zpět ve směru uložení váčku 282 s lékem, jak je vidět na obr. 29. Pro tento účel je váček 282 výhodně vyroben z takového materiálu, který umožní pružné deformování ukázané na obr. 29, přičemž objem tekutiny obsažené v lékařském váčku 282 by měl být natolik nízký, aby odpovídal elastickým vlastnostem váčku s ohledem na přemísťování předvedené na obr. 29.

Obr. 30 předvádí nárys takové infúzní pumpy, která je nakreslena na obr. 27 až 29. Jak zde je vidět, stupnice 283

poskytuje přehled o příslušném stavu obsahu pumpy v průběhu vyprazdňovacího cyklu. V tomto provedení je možné vidět skrze okénko 284 na straně krytu polohu talířku 277 nebo zvýrazňující části talířku 277. Na straně krytu jsou vyznačeny údaje indikačního panelu 285, jež uživateli umožňují zhruba určovat množství zbývajících tekutiny v průběhu vyprazdňovacího cyklu.

Například v tomto provedení má označení stupnice 283 rozsah od 100 do nuly. Taková stupnice může procentuálně vyjadřovat množství zbývajících léku ve váčku. V zařízení, jehož rozměry umožňují vkládání váčku s objemem 100 cm³ by stupnice mohla alternativně označovat zbývajících obsah léku v mililitrech. V provedení majícím jediný, předem stanovený průtokový poměr a objem léku by byl na indikačním panelu 285 vyjádřen v jednotkách času, jako jsou hodiny nebo minuty, uvádějících zbývajících čas vyprazdňovacího cyklu.

Na obr. 30 je rovněž znázorněna alternativní konstrukce kličky pro odtahování talířku 277. Klička 286 se pootáčivě připevňuje k závitovému hřídeli 280, takže se může pohodlně pootáčet z první, tvaru krytu přizpůsobené polohy 287, která je určena pro skladování nebo používání, do druhé, pracovní polohy, v níž je připravena pro použití při odtahování talířku 277.

Na obr. 31 až 33 je předvedeno alternativní provedení infúzní pumpy mající dovnitř spouštěný, segmentový odtahovač talířku a udržovací strukturu. Toto provedení umožňuje použití závitového odtahovače, jenž je předveden na obr. 27 až 29, avšak s tím rozdílem, že po spuštění závitového odtahovače do pumpy, kdy se obnovuje hladký a pravidelný tvar vnějšího povrchu, nedochází k žádnému promáčknutí váčku s lékem.

Na obr. 31 je vidět, že první segment 290 výhodně obsahuje závitový úsek, jehož závity spolupracují s odpovídajícími závity v díře vytvořené ve vršku krytu pumpy, takže v průběhu otáčení se závitový úsek axiálně přemísťuje ve vztahu k díře v krytu. Jak první konec 292, tak i druhý konec 293 prvního segmentu 290 má zvětšení v podobě kotoučového dorazu, který slouží účelům, jež byly vysvětleny například v souvislosti s provedeními předvedenými na obr. 25 až 29.

Zkušenému odborníkovi v této oblasti techniky bude zřejmé, že v každém provedení je možné použít celou řadu alternativních mechanismů pro odtahování a udržování talířku, které pouze částečně promáčknou váček s lékem.

S odkazem na obr. 32 lze uvést, že otáčení závitového hřídele 290 táhne talířek proti pružicímu působení pružiny tak dlouho, až se vytvoří prostor pro umístění váčku s lékem. V tomto provedení jsou v příčném řezu předvedeny dvě vinuté pružiny. Do konstrukčního řešení podle tohoto vynálezu je možné snadno včlenit jednu až pět pružin, popřípadě i více.

Zkušenému odborníkovi v této oblasti techniky bude více než zřejmé, že řízení otočného pohybu závitového úseku 290 může provádět celá řada nástrojů, jako je ruční klíček, ruční páčka, otočná matice, elektrická vrtačka atd.

Rozsah velikosti provedení předvedeného na obr. 31 až 33 může být obměňován podle uvážení v závislosti na požadovaném objemu léku určeného pro infúzi v daném vyprazdňovacím cyklu, což se týká i dalších konstrukčních úprav, které budou pro zkušeného odborníka v této oblasti techniky zřejmé. Obecně platí, že výhodná tloušťka pumpy měřená na ose, která je rovnoběžná s podélnou osou pružiny není větší než přibližně 2 palce (tj. 5,08 cm) a je upřednostňováno, aby tato tloušťka byla v rozsahu od přibližně 1,4 do 1,6 palce (tj. od 3,55 do 4,06 cm) v provedení, jež je upraveno pro umístění váčku s lékem majícího tloušťku 1/2 palce (tj. 1,27 cm). V tomto provedení je vzdálenost mezi odtaženým talířkem a spodní stěnou přibližně 0,6 palce (tj. 1,52 cm), čímž vzniká potřebná vůle pro snadné umístění váčku s lékem.

Jak již bylo zmíněno v souvislosti s obr. 27 až 30, okraj talířku je výhodně viditelný přes okénko 294 nebo jiný průzor, který uživateli umožňuje zjišťovat objem zbývajících tekutiny ve váčku s lékem.

Odtahování talířku kvůli snadnějšímu umístění lékařského váčku může být alternativně prováděno pomocí celé řady hydraulických nebo pneumatických prostředků. Například na obr. 34 a 35 je předveden pneumatický zvedák pro přemísťování talířku ze druhé, dolní polohy do první, odtažené polohy, ve které jsou vytvořeny podmínky pro snadné umístění plného

váčku s lékem do pumpy. V tomto provedení je uplatněn jeden nebo několik pneumatických válců 296 pro přemístování talířku proti účinku pružení vyvíjeného jednou nebo více pružinami 297. Pneumatický válec 296 obecně obsahuje pouzdro 298 pro vymezení komory 299 mající přinejmenším jednu pohyblivou stěnu 300, která je axiálně kluzně umístěna v pouzdru 298 a která zvětšuje nebo naopak zmenšuje objem komory 299. Pohyblivá stěna 300 je mechanicky připojena k talířku 302 prostřednictvím vymezovače 301. Na pohyblivé stěně 300 je umístěn vhodný těsnicí kroužek nebo jiný známý prostředek pro utěsnění stěny 300 pohybující se v pouzdru 298.

V pouzdru 298 je vytvořen přinejmenším jeden otvor 303, který vstupuje do komory 299. V průběhu používání se zdroj stlačeného média, jako je tekutina nebo plyn, připojuje k otvoru 303 a vhání řečené médium do komory 299 pod takovým tlakem, který postačuje pro přemístování stěny proti síle, kterou vyvíjí jedna nebo více pružin 297.

V upřednostňovaném provedení jsou uplatněny dva nebo více pneumatických válců 296. Proto je například na obr. 35 předveden půdorys infúzní pumpy mající sedm pneumatických válců 296, které jsou rozmístěny po obvodu váčku s lékem. Odtahování talířku se provádí působením stlačené tekutiny nebo plynu přiváděného jediným přívodním otvorem 303, z něhož se stlačené médium rozvádí vedením 304 do každé komory 299 pneumatických válců 296.

Podle jednoho provedení jsou uplatněny čtyři pneumatické válce 296, kdy každý z těchto válců má vnitřní průměr přibližně 1/2 palce (tj. 1,27 cm). Z toho lze vypočítat, že plocha povrchu pohyblivé stěny 300 má přibližně 0,196 čtverečního palce (tj. 1,26 cm²), přičemž celková plocha všech čtyř pohyblivých stěn 300 má přibližně 0,784 čtverečního palce (tj. 5,06 cm²). Aby bylo možné zvednout 150 liber (tj. 64 kg), je potřeba zavět do přívodního otvoru 303 médium při tlaku 190 psi (tj. 1,31 MPa). Zdvojnásobením pístové plochy na 1,57 čtverečního palce (tj. 10,13 cm²), což lze provést uplatněním osmi pístů namísto čtyř, poklesne potřebný tlak pneumatického média na přibližně 95 psi (tj. 655 kPa). Mohou se používat různé zdroje tlaku, jak bude uvedeno později.

Na obr. 36 až 38 je předvedeno alternativní provedení pneumatického odtahovače, ve kterém jsou použity dvě pružné vzdušnice vyvíjející takovou sílu, jež je potřebná k odtažení talířku proti pružicímu účinku pružiny. Může být uplatněn vyšší počet vzdušnic než zmíněné dvě. Na obr. 36 je předveden půdorys provedení podle přihlašovaného vynálezu mající dvě podlouhlé trubicovité vzdušnice 306, které jsou připojeny k přívodnímu otvoru 308 rozdvojeným vedením 307. Na obr. 37 je předvedeno, jak naplnění vzdušnic 306 ovládá přemístování talířku ve vztahu k jedné nebo několika pružinám 309 při vytváření potřebného prostoru mezi talířkem 310 a dolní stěnou 311 pro umístění váčku 312 s lékem.

Při praktické realizaci tohoto vynálezu je možné použít kterýkoli z řady tvarových provedení vzdušnic. Obecně lze uvést, že vzdušnice může mít podobu jednoho nebo několika trubicovitých těles majících průměr, který při nahuštění postačuje k vytvoření potřebné vzdálenosti mezi talířkem 310 a dolní stěnou 311 pro umístění váčku 312 s lékem. Axiální rozměr vzdušnice 306 bude záviset na velikosti používaného váčku s lékem spolu s dalšími faktory, jako jsou maximálně přijatelné rozměry prostoru pro umístění váčku v pumpě a maximálně přijatelný tlak potřebný pro odtahování talířku. Obecně platí, že větší objem vzdušnice 306 umožní používání menší tlačné síly při odtahování talířku, ale současně bude vyžadovat větší rozměry krytu, což bude odborníkovi zřejmé.

Hybná síla plnění vzdušnice 306 může být vytvářena řadou způsobů s použitím buď kapalného nebo plynného média. Přívodní otvor 308 může být například vybaven luerovou přípojkou nebo jinými konvenčními prostředky pro napojení běžně užívané injekční stříkačky, jejíž objem postačuje pro naplnění objemu vzdušnice 306. Taková injekční stříkačka může být naplněna vodou nebo vzduchem v závislosti na příslušných tlakových vlastnostech vzdušnice a injekční stříkačky. V nemocnici nebo v podmínkách kliniky může být využit stlačený vzduch z trvale zabudovaných systémů, jejichž vývody jsou běžně umístovány na stěnách pokojů pro pacienty. Alternativně mohou být snadno používány bombičky s obsahem CO₂ nebo jiné vhodné zdroje stlačeného vzduchu nebo jiné tekutiny.

Na obr. 39 až 41 je předvedeno další provedení infúzní pumpy podle přihlašovaného vynálezu. V tomto provedení se odtahování talířku provádí s použitím závitového klíče tak, jak bylo vysvětleno v předcházejícím textu, avšak v tomto případě je celková tloušťka infúzní pumpy minimalizována na základě uplatnění skládacího článkového zdvižného mechanismu.

V tomto provedení infúzní pumpa 314 obsahuje jednu nebo více pružin, které tlačí talířek 316 směrem k podstavci 318 tímž způsobem, jenž byl popisován v předcházejícím textu. Za účelem omezování dráhy pohybu talířku 316 směrem dolů v době, kdy je podstavec oddělen, a za účelem odtahování talířku proti pružicího účinku pružiny 320 je použita odtahovací a udržovací struktura 322.

Na obr. 42 je vidět, že odtahovací a udržovací struktura 322 obecně obsahuje článkovou zdvižnou sestavu 324. Článeková sestava 324 umožňuje poměrný pohyb bližšího konce 325 a vzdálenějšího konce 326 mezi první polohou, ve které se bližší konec 325 nachází v předem stanovené maximální vzdálenosti od vzdálenějšího konce 326, a druhou polohou, ve které se bližší konec 325 nachází v menší vzdálenosti od vzdálenějšího konce 326.

V provedení předvedeném na obr. 42 má článková sestava 324 první segment 327, který je pootáčivě připevněn k bližšímu konci 325 pomocí kolíku 328. Vzdálenější konec článku 327 je kluzným spojem připojen k druhému článku 329. Kluzný spoj se snadno zhotovuje tak, že v jednom z prvního a druhého článku se vytvoří axiálně vedená štěrbina a do dalšího z prvního a druhého článku se vsune průchozí kolík 332 spolu se zajištěním v podobě matičky, pájené podložky nebo kolíku, aby kolík 332 nemohl uniknout ze štěrbin.

Poté následuje výkyvné připojení druhého článku 329 k talířku 316, na němž je vytvořen vzhůru směřující výstupek, a k tomuto výstupku se připojuje dolní konec druhého článku 329.

Toto provedení je výhodně vybaveno závitovým válečkem, který se nachází u horního konce 325 skládacího článkového spojení 324 a který je upraven pro vstup do klíče 330 tak, jak již bylo vysvětleno v souvislosti s předcházejícími

provedeními. Alternativně mohou být v tomto provedení použity jiné odťahovací struktury, jako je například páčka. Jednou funkcí článkového spojení 324 v provedení se závitovým válečkem je zabránit otáčení válečku při otáčení klíče. Proto v případě použití jiné alternativy článkového spojení 324, jako je vícedrátkové spletené lanko, by měla být vytvořena nějaká přídavná omezovací struktura, vy která by zabránila otáčení závitového válečku. Při praktickém používání vstupuje závitový váleček do klíče 330 a otáčení klíče 330 odtahuje talířek 316 do jeho odtažené polohy. V průběhu odtažování talířku proti pružicímu účinku pružiny se první článek 327 a druhý článek 329 napřímí v axiálním směru do maximálně možné míry. Po umístění válečku spletem se klíč odstraní protisměrným otáčením ve vztahu ke krytu a článková sestava 324 se může složit zpět do krytu, jak je předvedeno na obr. 41, vtlačení válečku 325 do horního konce krytu. Pro udržování válečku 325 v krytu a udržování pravidelného vnějšího tvaru pumpy nejméně v průběhu vyprazdňovacího cyklu se jako výhodné jeví uplatnění uvolňovatelných udržovacích struktur. V krytu mohou být vytvořeny různé zářezy pro západkové výčnělky na válečku 325, které využívají výhodu tvarové deformovatelnosti materiálů, z nichž se kryt vyrábí.

Podle jednoho provedení tohoto znaku přihlašovaneho vynálezu je článková sestava 324 konstrukčně vyřešena tak, aby maximální vzdálenost článkového spojení mezi válečkem 325 a spojem 326 byla přibližně 1,0 palec (tj. 2,54 cm). Na základě toho bude pružina, jejíž roztažitelnost bez zatížení činí přibližně 7 palců (tj. 17,8 cm), axiálně roztažena na konci vyprazdňovacího cyklu přibližně v rozsahu uvedeného 1 palce (tj. 2,54 cm). Proto tloušťka naplněné infúzní pumpy 214 nebude větší, než přibližně 1,2 až 1,6 palce (tj. 3,0 až 4 cm), přičemž skládací vzdálenost mezi válečkem 325 a spojem 326 článkové sestavy 324 je v rozsahu od 0,3 do 0,5 palce (tj. od 7,6 mm do 12,7 mm).

Články 327 a 329 se mohou vyrábět různými způsoby, které budou zkušeným odborníkům v této oblasti techniky dobře známy. Články 327 a 329 mohou být například vytlačovány nebo

lisovány z plochého kovového materiálu, jako je hliník nebo nerezavějící ocel a následně v nich mohou být vrtáním nebo prorážením vytvářeny příslušné štěrby a otvory pro kolíky, popřípadě mohou být tvarovány z celé řady tvarovatelných plastových materiálů majících potřebnou pevnost pro daný účel uplatnění.

V jednom provedení tohoto vynálezu jsou články 327 a 329 lisovány z ploché nerezavějící oceli do konečné podoby mající tloušťku 0,1 palce (tj. 2,54 mm), šířku přibližně 0,25 palce (tj. 6,3 mm) a délku přibližně 0,6 palce (tj. 15,2 mm). Axiální délka štěrby je přibližně 0,4 palce (tj. 10 mm) a otočné kolíky jsou vytvořeny s použitím nýtů, šroubků apod.

V alternativním provedení je první článek pootáčivě připojen ke druhému článku bez použití kluzného spoje. Takové konstrukční řešení může vynést otočný kolík 331 (obr. 41) dále do strany, než je tomu v případě otočného kolíku 332 (obr. 42) tehdy, když je talířek v odtažené poloze a váleček 325 článkové sestavy 324 je vtlačen do krytu. S ohledem na další konstrukční parametry je zřejmé, že v provedení podle obr. 42 je možné uplatnit pružinu 320 mající poměrně menší průměr.

Další alternativou je článkové spojení mající jediný článek 327, který je předveden na obr. 43. Pro zkušeného odborníka v této oblasti techniky bude naprosto zřejmé, že vnější profil infúzní pumpy obsahující článek 327 předvedený na obr. 43 bude poměrně větší než provedení, které obsahuje skládatelnou článkovou sestavu. Navíc tlačná síla, kterou pacient vyvíjí na závitový váleček 325 v provedení podle obr. 43, bude podporovat sílu pružiny a potencionálně způsobovat změny výtokového poměru proudění tekutiny. Proto takové provedení, přestože je poměrně jednoduše vyrobitelné, může najít potřebné uplatnění pouze za takových okolností, kdy se vnější profil a záležitosti stlačování neberou v úvahu.

Při sestavování předcházejících konstrukčních řešení přihlašovatel tohoto vynálezu sledoval záměr dosažení poměrně stálého výtokového poměru v průběhu vyprazdňovacího cyklu zařízení uplatňujících uvedené mechanismy. Avšak, i když je předem zajištěno přiměřené napnutí pružiny, v průběhu cyklu

vyprazdňování dochází k celkovému poklesu výstupního tlaku v důsledku uvolňování pružiny a tlakových změn na ploše váčku. Uplatnění pružiny mající stálější účinek pružení nebo pružiny s možností vyššího předpružení může ovlivnit počáteční sílu a konečnou sílu v průběhu vyprazdňovacího cyklu, ale nemůže výrazně ovlivnit změny při zplošťování váčku nebo tvar styčné plochy.

Při provádění zkoušky, kdy vnitřní tlak váčku naplněného tekutinou byl udržován na stálé hodnotě 5 liber na čtverečný palec (tj. $2,27 \text{ kg}/6,45 \text{ cm}^2$), bylo zjištěno, že síla působící na váček musela být zvýšena z 24 liber síly (tj. $106,8 \text{ N}$) na počátku vyprazdňovacího cyklu na 40 liber síly (tj. 178 N) blízko ukončení vyprazdňovacího cyklu. Viz obr. 60.

Proto v souladu s dalším znakem přihlašovaného vynálezu je vyvinuta součást pro zajištění odporu nebo zpomalení na sestupné dráze talířku za účelem vyrovnávání výstupního tlakového profilu. Míra odporu na sestupné dráze talířku se výhodně mění souvisle v průběhu určité části nebo celého vyprazdňovacího cyklu, přičemž má nejvyšší hodnotu na začátku vyprazdňovacího cyklu a dosahuje nejnižší hodnotu v určitém bodě mezi počátkem a koncem vyprazdňovacího cyklu. Klesající odpor, který vytvářejí odporové součásti, výhodně doplňuje pokles účinnosti síly pružiny v průběhu vyprazdňovacího cyklu takovým způsobem, jenž vytváří v podstatě účinek listového pera, formuje styčnou plochu na váčku a reguluje působení síly v průběhu vyprazdňovacího cyklu. Srovnáme-li dva uvedené faktory, změny styčné plochy na váčku mají větší záporný vliv než klesající síla pružiny.

V této souvislosti obr. 44 představí infúzní pumpu 344 mající jednu nebo více než jednu pružinu 336, jež přitlačuje talířek 338 na váček 340 s lékem. Talířek 338 má přinejmenším jednu odporovou součást 342, která je ve styku s třecím povrchem přinejmenším na části délky její axiální dráhy. Odporová součást 342 může mít celou řadu podob a může se rozkládat radiálně vnějším směrem v rovině talířku 338 nebo vystupovat do určité axiální vzdálenosti z roviny talířku, jak je to předvedeno na obr. 44.

V předvedeném provedení má odporová součást 342 axiálně vyčnívající podpěru 345, která na horním konci nese celkově příčný díl 346. Díl 346 je ve styku s přinejmenším jedním třecím povrchem 344, jenž se v předvedeném provedení oddaluje radiálně vnějším směrem od dílu 346 tehdy, když se díl 346 pohybuje směrem dolů k váčku s lékem. Součást 342 se výhodně zhotovuje z pružného materiálu, kterým je pryž nebo jiný elastomer, jako je neopren.

Díl 346 a povrch 344 mohou mít různé podoby provedení. Například v právě popisovaném provedení může mít díl 346 tvar kruhového kotouče vstupujícího do prohlubně ve tvaru komolého kužele, která má kruhový povrch 344. Povrch 344 může být alternativně vytvořen pouze na jedné straně nebo na opačných stranách dvoustranně souměrného dílu 342. Odtahování talířku 338 směrem vzhůru od váčku s lékem přitlačuje součást 342 k povrchu 344 za účelem vytvoření poměrně těsného styku, jenž se rozpojuje tím, jak se součást 342 odtahuje axiálně směrem dolů k váčku s lékem.

Ve zjednodušeném provedení se vnitřní stěna krytu pumpy mírně svažuje nebo sešikmuje radiálně směrem dovnitř na celém vnitřním obvodu nebo na jeho části. Tato sešikmená nebo svažující se oblast vede radiálně dovnitř směrem vzhůru, takže na začátku vyprazdňovacího cyklu se projevuje jako oblast s nejmenším průřezem. V tomto bodě vstupuje radiálně vnější okraj 338 v podmínkách tření do styku se sklonem nebo sešikmením, čímž vytváří odpor proti pohybu směrem dolů, který se vytrácí nebo mizí v určitém bodě na sestupné dráze talířku.

Obecně lze říci, že v provedení uplatňujícím sešikmený třecí povrch bude sešikmení vytvořeno v přibližně první polovině nebo třetině řečené dráhy. Avšak požadovaná míra tření a poměr sešikmení nebo umístění horního konce sešikmení bude rozdílně záviset na stálosti tlaku pružiny a rozsahu účinku jejího, předem vytvořeného pnutí a styčné plochy sáčku, což může být v každém z uváděných provedení optimalizováno na základě zkoušek, které zkušební odborníci v této oblasti techniky běžně provádějí.

Podle jednoho provedení tohoto vynálezu je odporová součást konstruována tak, jak je to předvedeno na obr. 44. Do infúzní pumpy byl vložen váček obsahující 50 cm³ tekutého léku a vždy po úbytku 10 cm³ vytékající tekutiny bylo prováděno měření změn síly pružiny působící na váček a stejně tak i odporu vytvářeného funkcí odporové součásti. Byly dosaženy následující výsledky :

T A B U L K A 1

Náplň	síla pružiny	výstupní tlak bez odporové součásti	odpor se součástí	účinná změna se součástí	výstup s odporovou součástí
50 ml	40 liber (18,1 kg)	+ 8 psi (+ 55,16 kPa)	-13 liber (-5,9 kg)	0	5 psi (34,5 kPa)
40 ml	39 liber (17,7 kg)	+ 7 psi (+ 48,26 kPa)	-11 liber (-5,0 kg)	0	5 psi (34,5 kPa)
30 ml	38 liber (17,2 kg)	+ 5,9 psi (+ 40,68 kPa)	-8,8 liber (-4,0 kg)	0	5 psi (34,5 kPa)
20 ml	37 liber (16,8 kg)	+ 4,4 psi (+ 30,34 kPa)	-6,4 liber (-2,9 kg)	0	5 psi (34,5 kPa)
10 ml	36 liber (16,3 kg)	+ 2,4 psi (+ 16,55 kPa)	-3,4 liber (-1,5 kg)	0	5 psi (34,5 kPa)
0 ml	35 liber (15,9 kg)	0 psi	0 liber	0	5 psi (34,5 kPa)

V souladu s dalším znakovým přihlašovaným vynálezem je vytvořeno označování stavu vyprazdňovacího cyklu, které může být snadno zabudováno do výše popisovaných provedení. Na obr. 45 je nakreslen váček 348 s lékem, jenž je umístěn mezi talířkem 349 a podstavcem 350 infúzní pumpy. Přinejmenším v části podstavce se nachází průhledné okénko 352, které je vytvořeno z polykarbonátu nebo čistého polypropylenu či z jiných materiálů, jež jsou v této oblasti techniky dobře známy. Mezi váčkem 348 s lékem a talířkem 349 je umístěna membrána 354, která bude podrobně popsána níže.

Na talířku 349 nebo plášti talířku je vytvořen reliéfní znak 356, jako je například "E" označující anglické "empty",

což v češtině znamená "prázdný". Reliéfni symbol výhodně vystupuje z plochého povrchu talířku.

Po úplném vypuzení léku z váčku 348 se reliéfni znak 356 vytvořený na talířku 349 přitlačí na membránu 354 a tím se stává viditelným přes okénko 352 v podstavci 350 infúzní pumpy. Pro tento účel může být membrána 354 zhotovována z různých materiálů, jako je pryž nebo silikon. Je výhodné, když se tloušťka membrány pohybuje v rozsahu od přibližně 0,020 palce (tj. 0,5 mm) do přibližně 0,030 palce (tj. 0,76 mm). Avšak tloušťka membrány 354 a použitý materiál se mohou značně odlišovat v závislosti na přirozeném zabarvení membrány a stlačitelnosti účinkem síly vyvíjené pružinou. Tato reliéfni písmena výhodně vystupují do výšky přibližně 0,04 palce (tj. 1 mm) nad povrch talířku.

Na obr. 48 až 51 je předvedeno velmi nízké provedení infúzní pumpy s kluznou pružinou podle dalšího znaku tohoto vynálezu. V krytu 362 infúzní pumpy 360 se nachází talířek 366, který jedna nebo více než jedna pružina 364 tlačí směrem dolů na váček 368 s tekutým lékem. V předvedeném provedení jsou použity čtyři vinuté pružiny 364, přičemž každá pružina má celkově kuželovitý tvar, takže axiální délka stlačené pružiny není větší než průměr vinutého drátu spirály, jak je to předvedeno na obr. 50.

Talířek 366 se odtahuje proti pružicímu účinku pružiny 364 pomocí jedné nebo více než jedné páčky 374, která se může pohybovat po šikmé dráze vymezené štěrbinou 370 s ohledem na kryt 362. Jako výhodné se jeví uplatnění dvou, opačně umístěných páček 374 a 376, přičemž v předvedeném provedení jsou rovněž uplatněny dvě páčky 375 a 377. Na obr. 49 je vidět, že páčka 374 pojíždí ve štěrbině 370 vytvořené v krytu 362. Štěrbinu 372 vede šikmo od prvního konce 371 ke druhému konci a axiální směrem a směrem doprostřed. Páčka 375 se obdobně pohybuje ve štěrbině 372, která je vedena šikmo doprostřed axiálním směrem. Takto může uživatel přiložit palec na páčku 375 a ukazováček na páčku 374 a stlačit obě páčky k sobě, výsledkem čehož je odtlačení talířku proti pružicímu účinku pružiny. Uplatnění zrcadlového uspořádání dvojice páček 376 a 377 pro přemístování v odpovídajících šikmých štěrbinách

(nejsou předvedeny) na opačné straně krytu 362 vyžaduje pouze polovinu síly, kterou vyvíjí obě ruce uživatele, protože tímto způsobem se vytvoří výhodnější rozložení síly působící na talířkovou pumpu 360.

V jednom provedení tohoto vynálezu se každá páčka 374, 375, 376 a 377 umísťuje do příslušné štěrby v krytu 362 tak, aby se mohla samostatně pohybovat. Každá páčka může být například vytvořena jako celistvá součást talířku 366 nebo může být k talířku 366 připevněna, přičemž může být vybavena ložiskem, jako je válečkové ložisko (není předvedeno), které minimalizuje účinek tření při obousměrném přemísťování podle odpovídající šikmé dráhy jejího pohybu.

V alternativním provedení jsou opačně umístěné ovládací prvky dvojic páček propojeny přes střed zařízení proto, aby byl vytvořen jediný průchozí bod. Například páčky 374 a 376 mohou být opačnými konci jediného hřídele, který prochází talířkem 366 nebo v jeho blízkosti. Takové konstrukční řešení zjednodušuje mechanismus pumpy v tom smyslu, že odstraňuje účinek kroucení, které by se jinak projevilo u ložiska a/nebo připojení páčky k talířku 366. Taková ujednocující podpěra může být buď trvale namontována v krytu nebo odnímatelně zabudována v průchozí dutině, takže je možné řečenou podpěru vyjmout z jednotky po vložení plného váčku s lékem.

V právě popisovaném provedení jsou opačné páčky 374 a 376 opačnými konci ujednocující podpěry a páčky 375 a 377 jsou obdobně opačnými konci ujednocující podpěry. Podpěry v tomto provedení procházejí na té straně talířku 366, kde se nachází váček 368 s lékem, jak je to předvedeno na obr. 50 a 51. Obr. 50 předvádí příčný řez provedení tohoto vynálezu z pohledu bokorysu, v němž jsou podpěry udržovány v odtažené poloze umožňující vkládání váčku 368 s lékem. Obr. 51 předvádí určitý moment vyprazdňovacího cyklu provedení nakresleného na obr. 50, kdy podpěry zůstávají v blízkosti talířku 366.

Na obr. 49 je vidět, že na úseku 379 dráhy pohybu páčky 374, který je nejbližší ke středu zařízení, je vytvořen zadržovač 380, jenž slouží pro uvolňovatelné zadržování páčky 374 v úplně odtažené poloze při vkládání váčku s lékem. Po umístění všech páček do zadržovače 380 bude talířek 366

dočasně udržován v odtažené poloze, aby mohlo být provedeno umístění váčku 368 s lékem mezi talířek 368 a podstavec krytu 362. Toto může být dosaženo různými způsoby, které jsou zde uváděny, jako je například vsunutí váčku 368 s tekutinou do bočního otvoru v krytu 362 nebo manipulací se zavěšenou dolní stěnou krytu 362, jež může být otevřena za účelem vložení váčku 368 s lékem. Po umístění váčku je možné každou páčku 374 mírným pohybem so strany uvolnit z příslušného zadržovače 380, takže páčku už nadále nezadržuje pružicí účinek pružiny. Následně mohou být páčky ze zařízení vytaženy nebo mohou být v bodě zavěšení (není předveden) složeny, aby zmenšily vnější obvodový profil pumpy.

Výhodný úhel dráhy pohybu páčky 374, který v předvedeném provedení představuje úhel štěrby 370, je výhodně v rozsahu od přibližně 10° do přibližně 20° ve vztahu k rovině středové oblasti talířku 366. Pro zkušeného odborníka v této oblasti techniky bude zřejmé, že, čím kolměji je osa dráhy pohybu páčky 374 vedena k rovině talířku (tzn. čím více se blíží k podélné ose pohybu pružiny 364), tím menší je účinnost páky tlačící talířek proti odporu pružiny. Takto by v jednom provedení mohla být štěrbina vedena kolmo k rovině talířku. Pacient by však musel vyvíjet podstatně větší úsilí při odtažování talířku proti pružicímu odporu pružiny.

Nižší vymezení rozsahu úhlů mezi dráhou pohybu páčky 374 a roviny talířku 366 je ovlivněno několika činiteli. Axiální složka dráhy pohybu musí postačovat pro úplné odtažení talířku 366, které umožňuje umístění váčku 368 s lékem. Proto v případě zmenšení úhlu pod daný limit musí být prodloužena dráha pohybu, aby byla dosažena tatáž axiální složka, což vyžaduje zvětšení vnějších obvodových rozměrů pumpy. V jednom výhodném provedení má kryt 362 délku přibližně 5 palců (tj. 12,7 cm) a tloušťku měřenou na podélné ose pružiny 364 přibližně 0,9 palce (tj. 2,3 cm). Štěrbina 370 je vedena v úhlu přibližně 15° od roviny středové oblasti talířku 366 a má délku přibližně 2,2 palce (tj. 5,6 cm).

Podle dalšího provedení tohoto vynálezu je vyvinuta pumpa pro nitrožilní infúze, která uplatňuje zdokonalenou tlačnou pružinu a která má rovnoběžníkové článkové spojení



"nůžkového typu" pro přenášení síly pružiny na zásobník s lékem. Na obr. 52 je vidět, že pumpa 400 má kryt 401, který může být vytvořen jako jeden celek nebo se může skládat ze dvou oddělovatelně spojených dílů, jak již bylo zmiňováno v předcházejícím textu.

S odkazem na obr. 53 a 54 lze uvést, že upřednostňovaný kryt 401 se skládá ze dvou oddělovatelných dílů, a to víka 402 a podstavce 404. Jak víko, tak i podstavec 404 obsahují kruhovou stěnu 442 a 444, jež je postavena v axiálním směru. Na vnějším povrchu kruhové stěny 442 podstavce 404 a vnitřním povrchu kruhové stěny 444 víka 402 jsou vytvořeny vzájemně odpovídající závit, které umožňují šroubovací spojování víka 402 a podstavce 404 tak, jak bylo vysvětleno v předcházejícím textu. Alternativně jsou styčné povrchy víka 402 a podstavce 404 vybaveny odpovídajícími kolíky a drážkami ve tvaru "J" či "L", jež umožňují vzájemné uzamykání stlačením a pootočením. V případě krytu 401 podle tohoto vynálezu může být použita kterákoli z alternativních uzamykacích struktur, což zřejmě vyplývá z předcházejícího textu.

Víko 402 a podstavec 404 se výhodně vyrábějí podle známých postupů výroby krytů lékařských zařízení, jako je injekční vstřikování plastů z polymerů, které jsou tvárné za tepla nebo jsou teplem vytvrzovatelné. Alternativně mohou být použity jiné výrobní postupy, včetně zpracovávání plochých kovových materiálů, což zkušený odborník v této oblasti techniky dobře zná.

Obecně lze říci, že podstavec 404, kruhová stěna 442, kruhová stěna 444 a víko 402 společně vytvářejí komoru 446, ve které jsou umístěny funkční součásti infúzního zařízení. V předvedeném provedení tlačí talířkový segment 410 na zásobník, jako je pružný váček 406 s lékem, v důsledku působení pružiny a člankové spojovací sestavy 411.

Váček 408 s tekutinou je propojen s tělem pacienta prostřednictvím průtokového vedení 448, které je vyvedeno z krytu 401 otvorem 450. Odborníkovi bude zřejmé, že otvor 450 může být upraven pro různé vztahy mezi víkem 402 a podstavcem 404. Na průtokovém vedení 448 se umísťuje vhodný průtokový regulátor (není předveden) regulující průtok léku.

Průměry váčku s tekutinou pro použití v upřihlašovaném vynálezu mají všeobecně rozsah od přibližně 3,5 palce (tj. 8,9 cm) do přibližně 5 palců (tj. 12,7 cm) a od přibližně 0,5 palce (tj. 1,27 cm) do přibližně 1 1/2 palce (tj. 3,81 cm). Podle zde uváděného popisu však mohou být snadno sestaveny infúzní pumpy, některé budou upraveny pro umístění dalších velikostí váčků, tj. je vedeno v ohledu, není-li vztah k podkladu.

S odkazem na obr. 53 a 54 je možno uvést, že provedení talířku 410, jenž je konstruován pro použití váčku s obsahem léku 100 cm³, průměrem 3,8 palce (tj. 9,45 cm) a tloušťkou 1 1/2 palce (tj. 3,81 cm) má jako plochý, cirkulový, středový styčný povrch 413, jehož průměr je v rozsahu přibližně od 2,4 palce (tj. 6,1 cm) do přibližně 2,8 palce (tj. 7,1 cm), tak i kruhovou prstencovitou část 415, jež směřuje šikmo vzhůru od strany talířku 410, dotýkající se zásobníku s lékem. Vnější průměr kruhové prstencovité části 415 má celkově rozměr v rozsahu od přibližně 3,4 palce (tj. 8,6 cm) do přibližně 3,6 palce (tj. 9,1 cm), jde-li o případ používání plochého váčku 406 s lékem, mající průměr 3,8 palce (tj. 9,45 cm). Naplněný váček 406 s lékem má průměr přibližně 3,5 palce (tj. 8,9 cm). Úhel sešikmení povrchu 415 ve vztahu k prodloužení roviny středového styčného povrchu 413 je výhodně v rozsahu od přibližně 10° do přibližně 45° a výhodně i v rozsahu od přibližně 10° do přibližně 30°.

Obecně lze říci, že přechod 417 mezi středovým styčným povrchem 413 a radiálně dovnitř vymezeným ohraničením kruhové prstencovité části 415 je umístěn tak, aby kruhový, středový styčný povrch 413 v podstatě úplně pokryl rovinnou část horního povrchu váčku 406 s tekutým lékem. Na obr. 53 je vidět, že váček 406 s lékem obsahuje celkově rovinný horní povrch mající vnější zúžení nebo přechod 407 tam, kde se obvodová oblast váčku 406 začíná oddalovat od roviny horního povrchu 409.

Jak je na obr. 53 předvedeno, vymezení přechodu 407 na váčku 406 se zhruba shoduje s vymezením přechodu 417 na talířku 410. S odkazem na obr. 54 lze říci, že tvar vnitřního povrchu spodní destičky 408 odpovídá tvaru přitlačovaného povrchu talířku 410. Talířek 410 výhodně obsahuje vodič, jako



je prstencovitá příruba vedená v axiálním směru, aby talířek 410 udržoval stabilitu při stlačování váčku 406 s lékem, jenž je podepřen podstavcem 404 krytu 401.

Talířek 410 tlačí na váček 406 s lékem pomocí spojovací článkové sestavy 411. Spojovací článková sestava 411 obecně obsahuje jeden nebo více než jeden pružicí tlačný díl mající podélnou osu, která je vedena v úhlu, jenž má vztah k podélné ose přemísťování talířku 410. Je výhodné, aby osa pružicího tlačného dílu byla přibližně kolmá k ose přemísťování talířku 410. Jak již bylo uvedeno v předcházejícím textu, pružicí tlačný díl výhodně obsahuje jednu nebo více než jednu pružinu mající přinejmenším jeden souosý nebo rovnoběžný vodič pružiny, jako je středdový hřídel nebo válcovité pouzdro.

V popisovaném provedení je vodič 414 pružiny nasměrován podle osy, která je v podstatě kolmá k axiálnímu směru pohybu talířku 410. Vodič 414 pružiny výhodně obsahuje závitovou kovovou tyčinku mající délku v rozsahu od přibližně 3,0 palců (tj. 7,6 cm) do přibližně 3,4 palce (tj. 8,6 cm) a průměr od přibližně 0,125 palce (tj. 3,1 mm) do přibližně 0,250 palce (tj. 6,3 mm), ačkoli pro zkušeného odborníka v této oblasti techniky bude zřejmé použití jiných variant.

V provedení, ve kterém vodič 414 pružiny obsahuje celistvý nebo dělený hřídel mající po celé své délce souvislý závit, může být nad částmi závitového hřídele, jež kluzně nesou níže popisované pohyblivé součásti, výhodně umístěno válcovité pouzdro. Vodič 414 pružiny může být alternativně zhotoven z celkové hladké tyčinky mající závit jen na úsecích svých krajních konců pro umístění matic 416 a 416.

Na každém konci vodiče 414 pružiny je umístěn doraz, do kterého se pružina opírá. Pro zkušeného odborníka v této oblasti techniky je bezpochyby zřejmé, že udržování předpnutí pružiny se může dosahovat řadou způsobů. Například je výhodné použití matice nebo matice s podložkou našroubované na vodiči 414 pružiny, a to jak z výrobního hlediska, tak i z hlediska schopnosti výrobce seřizovat předpnutí pružiny jednoduchým otáčením matice.

V předvedeném provedení je na obou koncích vodiče 414 pružiny umístěn doraz 419 pro vymezení roztažitelnosti každé



pružiny vnějším směrem. Doraz 419 pružiny má obecně podobu prstencovité příruby 423, která se rozšiřuje radiálně vnějším směrem a která má otvor 421 pro vstup závitového úseku vodiče 414 pružiny. Doraz 419 pružiny má takovou plochu průřezu své radiálně orientované roviny, která postačuje k vymezení rozsahu rozahování pružiny. Je výhodné, že každý doraz 419 pružiny má prodloužení v podobě axiálně prodlouženého válcovitého pouzdra 418 a 418', které se v sestavené pumpě nachází na vodiči 414 pružiny a vede směrem k jejímu středu, avšak je uvnitř pružiny. V popisovaném provedení mají pouzdra 418 a 418' vnitřní závit, jež odpovídají závitům na vodiči 414 pružiny, aby po našroubování bezpečně udržovaly doraz 419 pružiny na svém místě.

V alternativním provedení (není předvedeno) má doraz 419 pružiny podobu radiálně rozšířené prstencovité příruby 423 a axiálně prodlouženého válcovitého pouzdra 418 jako v předcházejícím provedení. Avšak doraz 419 pružiny je udržován na svém místě pomocí matice se závitem, která je našroubována přímo na vodiči 414 pružiny na vnější straně prstencovité příruby 423. V takovém provedení není vnitřní závit v otvoru 421 a ve vnější stěně axiálně prodlouženého, válcovitého pouzdra 418 potřebný. Ačkoli použití krajní matice se závitem je výhodné z hlediska výroby, prodlužuje celkovou délku vodiče 414 pružiny, což může být v daném provedení nežádoucí.

Pružiny 412 a 412' jsou stlačeny mezi pružinovými dorazy 419 a dvěma axiálně pohyblivými bloky 420 a 420'. V jednom provedení pružiny 412 a 412' obsahují strunový drát, který má průměr přibližně 0,085 palce (tj. 2,1 mm). Při zvýšeném zatížení mohou být rovněž použity i menší průměry jako 0,080 palce (tj. 2,0 mm).

Pružiny 412, 412' mají výhodně tuhost pružiny v rozsahu od přibližně 80 liber na jeden délkový palec (tj. 36,3 kg na 2,54 cm) do 130 liber na jeden délkový palec (tj. 59,0 kg na 2,54 cm) v provedení se dvěma pružinami. Každá pružina 412 a 412' má délku v neslačeném stavu přibližně 1,7 palce (tj. 4,3 cm) a v úplně stlačeném stavu předvedeném na obr. 53 přibližně 0,9 palce (tj. 2,28 cm) a průměr 1/2 palce (tj. 1,27 cm). Součet axiální dráhy pohybu pružin 412 a 412' mezi



stlačeným stavem předvedeným na obr. 53 na počátku vyprazdňovacího cyklu a stavem předvedeným na obr. 54 u konce řečeného vyprazdňovacího cyklu je přibližně 0,7 palce (tj. 1,8 cm).

Bloky 420 a 420' účinkují jako středové opěry pružiny pro mechanické připojení středové dráhy pružiny ke spojovací článkové sestavě 411 a talířku 410. V popisovaném provedení mají bloky 420 a 420' celkově obdélníkový vnější tvar a je na jejich vnější straně je vytvořeno prstencovité nebo trubcovité vyhloubení 422, které neprochází celou axiální délkou bloku 420 a 420'. Do vyhloubení 422 v každém bloku 420 a 420' vstupují pružiny 412 a 412'. Bloky 420 a 420' rovněž mají axiálně vedený otvor, který prochází středem bloku a umožňuje kluzný pohyb v axiálním směru na vodiči 414 pružiny.

Jednotlivé bloky 420 a 420' mohou být vytvořeny z celé řady trvanlivých materiálů, jako je hliník, nerezavějící ocel nebo jiné kovy, jež jsou v oblasti lékařské techniky známy. Avšak mohou být použity také pevné plastové materiály s nižší hmotností, jako je plast s obchodním názvem Delrin od firmy DuPont. Upřednostňují se polymerové bloky nebo povlečení mající schopnost poměrně volného kluzného pohybu na vodiči 414 pružiny při působení pružícího účinku pružin 412 a 412'.

Každá z obou opačných stran bloků 420 a 420', která je rovnoběžná s vodičem 414 pružiny obsahuje otočný čep 438. Příslušná umístění zde popisovaných otočných čepů a odpovídajících vyhloubení mohou být snadno obrácena, což je pro zkušeného odborníka v této oblasti techniky zřejmé.

K prvnímu konci každého otočného čepu 438 jsou připevněna dvě článková ramena 424 a 426. Článkové rameno 424 je připojeno na jeho druhém konci k ukotvenému otočnému čepu 436, který je připojen k víku 402. Článkové rameno 426 je na svém druhém konci k otočenému talířkovému čepu 434, který je připevněn k talířku 410. Článková ramena 424 a 426 tvoří sestavu nůžkového typu, jež je zrcadlovým zobrazením sestavy článkových ramen 428 a 430. Všechna čtyři článková ramena 424, 426, 428 a 430 tvoří seřizovatelné, rovnoběžníkové článkové spojení, což bude pro zkušeného odborníka v této oblasti techniky zřejmé. Na obr. 55 je vidět, že stejné

rovnoběžníkové článkové spojení výhodně existuje i na opačné svislé stěně bloku 420 a 420'.

Ukotvený otočný čep 436 je připevněn k součásti 432, která je výhodně umístěna na víku 402. Talířkový otočný čep 434 je připevněn k talířkové součásti 440, která je výhodně umístěna na talířku 410.

V upřednostňovaném provedení je vršek talířkové součásti 440 upravena tak, že vytváří vačkový profil, jehož tvar a velikost umožňuje kopírování dráhy dolního vnitřního okraje každého z bloků 420 a 420'. Vhodné vačkové povrchy mohou mít podobu buď prstencovité, kopulovité součásti 440 nebo může být uplatněna jedna nebo více než jedna součást mající vnější profil ve tvaru vačky, jak bude zkušenému odborníkovi v této oblasti techniky zřejmé. Uplatnění vačkového povrchu, který kopíruje dráhu dolního vnitřního okraje bloků 420 a 420' slouží pro vymezení povoleného rozsahu vychýlení roviny talířku 410 z jeho normální polohy, jež je celkově rovnoběžná s rovinou dolní destičky 408. Vnější povrch části kotvy 440 mající tvar vačky se natolik přibližuje k dráze pohybu každého z bloků 420 a 420', že vychýlení talířku je omezeno ne více než na 5%.

Jako doplněk nůžkového provedení přihlašovaného vynálezu je předveden ukazatel 451 úrovně tekutiny. Viz obr. 54. Tento ukazatel 451 úrovně tekutiny obecně obsahuje článkové spojení 452, které je pootáčivě připojeno k pohyblivé části nůžkové sestavy a také k ukazateli 451 úrovně tekutiny. Ukazatel 451 je výhodně umístěn na dráze 454, která vede podél stupnice (není předvedena), takže po seřízení poskytuje vztah ukazatele 451 ke stupnici aktuální stav objemu zbývajících tekutiny.

Po umístění váčku 406 s lékem do podstavce 404 a spojení podstavce 404 s víkem 402 se pružiny 412 a 412' nacházejí ve stavu největšího stlačení. Jakmile pružiny 412 a 412' uvolní svou sílu ve směru, který je kolmý k axiálnímu směru pohybu talířku, začnou se bloky 420 a 420' kluzně přibližovat k sobě na vodiči 414 pružiny, čímž se vynucuje oddalování středových konců článkových ramen 424, 426, 428 a 430 v axiálním směru. Tímto způsobem přenáší popisovaný mechanismus sílu vyvíjenou pružinami 412 a 412' přes článková ramena 424, 426, 428 a 430

na talířek 410 prostřednictvím součásti 440. Složka síly pružin přenášená článkovými rameny 424, 426, 428 a 430 na talířek 410 se v průběhu vyprazdňovacího cyklu zvyšuje při současném poklesu pružicího účinku pnutí pružiny a přitom se udržuje překvapivě stálý výstupní tlak až do úplného zborcení vaku s lékem, jak je předvedeno na obr. 54. Tento překvapující výsledek, který bude doložen provedenými zkouškami níže, je potřebný v případech provádění infúzí chemoterapických látek do těla pacienta v určitém časovém úseku při udržování stálého průtokového poměru. Mechanická výhoda spočívající ve využití článkových ramen 424, 426, 428 a 430 vyrovnává pokles pružicího pnutí pružiny a zvětšení styčné plochy vaku v průběhu vyprazdňovacího cyklu.

POKUS 1 - sestavování pumpy. Talířek, který byl zhotoven podle provedení předvedeného na obr. 52 až 55, má pružiny 412 a 412' vyrobeny ze strunového drátu majícího průměr přibližně 0,085 palce (tj. 2,15 mm). Pružiny 412 a 412' mají vnější průměr přibližně 0,5 palce (tj. 1,27 cm), tuhost pružiny přibližně 111 liber na délkový palec (tj. 50,34 kg na 2,54 cm), délku v nestlačeném stavu přibližně 1,7 palce (tj. 4,3 cm) a délku ve stlačeném stavu přibližně 0,9 palce (tj. 3,0 cm). Součet axiální dráhy pohybu pružin 412 a 412' mezi stlačeným stavem předvedeným na obr. 53 na počátku vyprazdňovacího cyklu a stavem předvedeným na obr. 54 u konce řečeného vyprazdňovacího cyklu je přibližně 0,7 palce (tj. 1,8 cm). Pnutí pružin je na každé straně předem připraveno na přibližně 35 liber (tj. 15,9 kg) a je seřízeno na celkovou sílu pružiny přibližně 160 liber (tj. 712 N). Bloky 420 a 420' jsou zhotoveny z materiálu s obchodním názvem Delrin do firmy DuPont. Délka každého ze čtyř článkových ramen je přibližně 0,8 palce (tj. 2,0 cm) od čepu k čepu. Talířek a proti němu postavená stěna jsou v podstatě ploché, aby oddělovaly účinky tlaku v důsledku činnosti pružinové tlačné sestavy.

POKUS 2 - testování talířkové pumpy. Váček s obsahem 50 cm³ léku byl vložen do talířkové pumpy sestavené podle pokusu 1 a v průběhu vyprazdňovacího cyklu byl měřen výstupní tlak tekutiny vytékající z vaku 406 s lékem v souvislosti s klesáním objemu tekutiny ve vaku 406.

TABULKA I

Objem tekutiny vypuzené z váčku s lékem (v cm ³)	Výstupní tlak tekutiny (v psi) a přepočet (kPa)	
0	5,0	(34,47 kPa)
0,5	5,0	(34,47 kPa)
1	5,0	(34,47 kPa)
2	5,0	(34,47 kPa)
3	5,0	(34,47 kPa)
4	5,0	(34,47 kPa)
5	5,0	(34,47 kPa)
10	5,0	(34,47 kPa)
15	5,05	(34,82 kPa)
20	5,1	(35,16 kPa)
25	5,1	(35,16 kPa)
30	5,1	(35,16 kPa)
35	5,1	(35,16 kPa)
40	4,95	(34,13 kPa)
42,5	4,6	(31,72 kPa)
45	4,45	(30,68 kPa)
46	4,25	(29,30 kPa)
47	4,1	(28,27 kPa)
47,5	4,0	(27,58 kPa)
48	3,9	(26,89 kPa)
48,5	3,5	(24,13 kPa)
49	2,4	(16,55 kPa)
50	0	

Získané údaje z provedeného pokusu jsou znázorněny na obr. 56, jenž porovnává objem vypuzené tekutiny v krychlových

centimetrech s výstupním tlakem v librách na čtverečný palec. Procentuální změna výstupního tlaku ve vztahu k vypuzenému objemu je znázorněna na obr. 57. Obr. 57 předvádí pozoruhodně stálý výstupní tlak léčivé tekutiny obsažené ve váčku 406 v průběhu vyprazdňovacího cyklu prováděného talířkovou pumpou 400.

POKUS 3 - test objemu 100 cm³. V pokusu 3 byl váček 406 s obsahem 50 cm³ nahrazen váčkem s obsahem 100cm³. Tento pokus byl proveden stejným způsobem jako pokus 2 a následně byly zaznamenány tyto údaje :

TABULKA II

Objem tekutiny vypuzené z váčku s lékem (v cm ³)	Výstupní tlak tekutiny (v psi) a přepočet (kPa)	
0	5,1	(35,16 kPa)
5	4,6	(31,72 kPa)
10	4,7	(32,41 kPa)
20	5,75	(32,75 kPa)
30	5,75	(32,75 kPa)
40	4,6	(31,72 kPa)
50	4,55	(31,37 kPa)
60	4,4	(30,34 kPa)
70	4,2	(28,96 kPa)
80	3,95	(27,23 kPa)
90	3,6	(24,82 kPa)
95	3,4	(23,44 kPa)
99	2,9	(19,99 kPa)
100	0	

Obr. 58 znázorňuje změny výstupního tlaku v průběhu vyprazdňovacího cyklu. Obr. 59 znázorňuje procentuální změny tlaku v průběhu vyprazdňovacího cyklu.

Zvýšení objemu tekutiny ve vácku 406 s lékem z 50 cm³ na 100 cm³ pozoruhodně, avšak nikoli dramaticky ovlivňuje změnu tlaku v průběhu vyprazdňovacího cyklu vácku 406 s lékem.

Na obr. 61 až 65 je předveden zásobník 500 s tekutinou, který je snadno použitelný ve všech provedeních talířkové pumpy, která byla zmiňována v předcházejícím textu. Zásobník 500 má výhodně podobu bortitelné lékařské nádoby nebo vácku 510, který je průtokově připojen k průtokovému vedení 530. Průtokové vedení 530 může vést k rozváděcí sestavě, která je znázorněna čárkovně na obr. 61. Rozváděcí sestava je rovněž předvedena na obr. 7. Průtokové vedení 530 bývá sestaveno ze standartních hadiček vyrobených z PVC nebo jiných materiálů, které zkušenosti odborníci v této oblasti techniky dobře znají.

Je výhodné, že zásobník 510 s lékem má první povrch 508 a druhý, celkově opačný povrch 509. Jak první povrch 508, tak i druhý povrch 509 má v podstatě rovinnou středovou část 512, respektive 513. Je typické, že v případě zásobníku s lékem, jehož průměr je přibližně 3,5 palce (tj. 8,9 cm), má celkově rovinná, středová část 512, respektive 513 průměr v rozsahu od přibližně 1,5 palce (tj. 3,8 cm) do přibližně 3,0 palce (tj. 7,6 cm), přičemž je upřednostňován průměr v rozsahu od přibližně 2,4 palce (tj. 6,1 cm) do přibližně 2,8 palce (tj. 7,1 cm) ve stavu úplného naplnění.

Kruhové středové části 512 a 513 prvního povrchu 508 a druhého povrchu 509 jsou obklopeny přechodovou částí 514. Přechodovou částí 514 je ta část povrchu zásobníku 510, která se odchyluje od roviny prvního povrchu 508 nebo druhého povrchu 509. V tomto smyslu přechod 514 přechází do plochých, kruhových středových částí 512, respektive 513 v podobě radiálně, vnějším směrem sešikmených částí 516 tehdy, když je váček úplně naplněn tekutým lékem, jak předvádí obr. 62.

Radiálně, vnějším směrem sešikmené části 516 se výhodně spojují ve švu 520. Výrazem "šev" se v přihlašováním vynálezu rovněž označuje vnější obvodový okraj "bezešvého" vácku, jenž může být vyroben celou řadou tvarovacích výrobních postupů, které jsou v této oblasti techniky známy.

První povrch 508 a druhý povrch 509 se výhodně zhotovují ze dvou listů z vhodného slepovatelného, nepružného materiálu vykazujícího potřebnou stálost za přítomnosti tekutého léku, pro který je tento materiál určen. Oba listy lze spojovat ve švu 520 s použitím celé řady zcelovacích postupů, jako je lepení za tepla, lepení tekutým lepidlem nebo radiofrekvenční svařování. Zásobník určený pro naplnění lékem je v USA zhotovován z PVC třídy 6, jenž odpovídá požadavkům pro přivádění léků do těla pacienta, ačkoli mohou být využity i další materiály, které zkušební odborníci v této oblasti techniky dobře znají.

Na obr. 63 a 65 je znázorněno připojení odváděcího, průtokového vedení k lékařskému zásobníku 510 s použitím radiofrekvenčního svařování nebo jiného zcelování ve spoji 525. Zkušební odborníci v této oblasti techniky snadno najdou další způsoby připojování odváděcího, průtokového vedení 530 k lékařskému zásobníku 510, jako je lepení za tepla, lepení tekutým lepidlem nebo spojování s využitím tření.

Lékařský zásobník 510, který je předveden na obr. 61 až 65, má průměr v rozsahu od přibližně 5,5 palce (tj. 8,9 cm) do přibližně 5 palců (tj. 12,7 cm) a výšku v rozsahu od přibližně 0,5 palce (tj. 1,27 cm) do přibližně 1 palce (tj. 2,54 cm). Obecně platí, že průměr váčku je ovlivňován typem používaného stlačovacího mechanismu. Například ve skořepinovém šroubovacím provedení podle obr. 1 by váček mající průměr podstatně větší než 4 palce (tj. 10,1 cm) vyžadoval umístění v pumpě, jejíž průměr by byl příliš velký na to, aby ji mnozí pacienti mohli běžným způsobem uchopit. Další stlačovací mechanismy však mohou být snadno účinné při použití váčků, jež mají průměr 5 palců (tj. 12,7 cm), 6 palců (tj. 15,2 cm) nebo větší. Výška nebo tloušťka váčku je typicky ovlivňována požadovaným objemem a maximálně možným průměrem.

V mnoha praktických provedeních přihlašovaného vynálezu zásobník 500 s lékem výhodně obsahuje 50 cm³ tekutiny. Ačkoli tento vynález upřednostňuje právě uvedený objem, je možné závěry tohoto vynálezu uplatnit pro zhotovování a uplatňování dalších velikostí zásobníků s tekutinou. Tyto závěry počítají s různými velikostmi zásobníků s tekutinou.

Důležitý znak zásobníku 500 s tekutinou spočívá v tom, že řečený zásobník 500 je schopen vydržet tlaky, které vyvíjí talířková pumpa podle přihlašovaného vynálezu. Navíc zásobník 500 s tekutinou je poměrně nepružný, aby minimalizoval změnu tlaku, kterou na tekutinu vyvíjí talířková pumpa. Je výhodné, že výsledkem popisovaného provedení zásobníku 500 s tekutinou majícího kotoučovitý tvar je stejnoměrné rozložení tlaku, který působí na šev 520 zásobníku 500 s tekutinou a odváděcí, průtokové vedení 530 v průběhu vyprazdňovacího cyklu. Jak již bylo v předcházejícím textu uvedeno, toto jednotné rozložení tlaku minimalizuje nahromadění tlaků v některých místech, což by jinak mohlo vést k protržení zásobníku 500.

Další výhoda zásobníku 500 s tekutinou vychází z toho, že existuje možnost snadného skladování určitého počtu zásobníků 500 s tekutinou způsobem stohování ve vhodném zařízení, jako je například chladnička. Navíc v případě, kdy jsou zásobníky 500 prázdné, zabírají při skladování velmi malý prostor, protože jsou ploché a pružné.

Lze dodat, že přihlašovaný vynález umožňuje zhotovování zásobníku s tekutinou majícího kruhový vnější tvar a rovněž zásobníky, které mají jiné tvary. S odkazem na obr. 66 až 69 je možno uvést lékařský zásobník 560, který má celkově plochý, čtvercový horní povrch 562 a dolní povrch 563 a který může být použit ve spojení s různými provedeními talířkové pumpy. Podobně jako kruhový lékařský zásobník má horní a dolní povrch čtvercového lékařského zásobníku 560 celkově ploché středové části, přechodové části 560 a radiálně vnějším směrem sešikmené části 566. Při spojování švu 572 a připojování odváděcího, průtokového vedení 570 k lékařskému váčku 560 ve spoji 568 se výhodně používá vysokofrekvenční svařování.

Na obr. 70 až 73 je znázorněno provedení zásobníku 561 s tekutinou, který svou stavbou připomíná strukturu diamantu. Následuje šestiúhelníkový zásobník 580 a 581 s tekutinou (viz obr. 74 až 81) se spojem 582 vytvořeným na jedné z šesti stran zásobníku 580 s lékem (obr. 74 až 77) nebo spojem 583 vytvořeným na jednom z šesti rohů zásobníku 581 s lékem (viz obr. 78 až 81). V souvislosti s odkazem na obr. 82 až 89 lze

uvést, že existuje možnost zhotovování lékařských zásobníků s osmi stranami (586), deseti stranami (588), dvanácti stranami (590) nebo dvaceti čtyřmi stranami (592).

Další provedení talířkové pumpy podle tohoto vynálezu má takové konstrukční řešení, jež umožňuje použití obdélníkových váček s lékem. Na obr. 90 je vidět, že pumpa 600 má kryt, který se skládá z víka 602 a podstavce 604. Jak víko 602, tak i podstavec se výhodně zhotovují podle známých postupů výroby krytů lékařských zařízení, jako je injekční vstřikování polymerů, které jsou za tepla tvárné nebo se teplem vytvzují. Alternativně je možné využít i další výrobní postupy, jako je zpracovávání plochého kovového materiálu, což zkuštěný odborník v této oblasti techniky dobře zná.

V průběhu výroby se může vytvořit ve víku 602 vyhloubení 608 pro ukládání kličky. Jak bude vysvětleno v dalším textu, klička 610 se používá na odtahování talířku v pumpě 600 směrem vzhůru a stejně tak se používá na snižování jeho polohy. V době, kdy talířek vyvíjí sílu na váček s lékem (není předveden), je výhodné oddělit kličku 610 od pumpy 600. Klička 610 se může ukládat do výhodně připraveného vyhloubení 608 pro ukládání kličky, kde setrvává do následujícího použití. Na kličce 610 může být vytvořena vytahovací úchytka 609. Tato vytahovací úchytka 609 poskytuje uživateli pomoc při vyjímání kličky 610 z vyhloubení 608 pro ukládání kličky.

Víko 602 také může mít vrcholek 612. V jednom provedení je vrcholek 612 vytvořen v podobě hromádky s otvorem 614 ve středu vrcholku 612 pro vsunutí kličky 610. Pro zkušeného odborníka v této oblasti techniky bude lehce pochopitelné, že mohou být použity další tvarové úpravy vrcholku 612. Při použití se část kličky 610 výhodně nachází v určité úrovni nad víkem 602, což uživateli umožňuje otáčet kličkou, aniž by docházelo ke střetům s víkem 602.

Na čelní stěně 619 podstavce může být umístěno závěsné poutko 613. Závěsné poutko 613 má otvor 615. Protože pumpa 600 má v určitém, prodlouženém časovém úseku pacientovi sloužit jako přenosné lékařské zařízení, řečené poutko 613 poskytuje vhodnou možnost přenášení pumpy 600. Do otvoru 615 v závěsném poutku 613 může být umístěn kroužek podobající se

kroužku na klíče nebo tímto otvorem může být provlečeno lanko nebo jiný materiál. Následně může být pumpa 600 umístěna na tyči pro nitrožilní infúze nebo na těle pacienta. Je naprosto samozřejmé, že závěsné poutko 613 může být celistvou součástí víka 602. Při přenášení pumpy 600 mohou pacientovi pomáhat i jiné závěsné prostředky.

Obr. 91 předvádí rozložené součásti pumpy 600. Pumpa 600 obsahuje víko 602, kličku 610, pružinovou a článkovou sestavu 620, talířek 630, spojovací šroub 645 a podstavec 604. Obdélníkový váček 640 se při používání vkládá do podstavce 604 a slouží jako zásobník obsahující lék.

Víko 602 má vnější lem 606. Tento vnější lem se kluzně zasouvá do příslušné drážky 616 v podstavci 604. Po zasunutí lemu 606 víka 602 do drážky 616 v podstavci 604 vytváří víko 602 ve spolupráci s podstavcem 604 komoru 646 pro umístění funkčních součástí infúzního zařízení a váčku 640 s lékem. V této souvislosti se nabízí alternativa, kdy podstavec 604 může mít lem a ve víku 602 může být vytvořena drážka pro kluzné spojení víka 602 a podstavce 604.

V popisovaném provedení je pružinová a článková sestava 620 připojena mezi talířkem 630 a víkem 602. Tato pružinová a článková sestava 620 obsahuje spojovací tyčinky 624 až 627 (viz obr. 92). Na vrchní straně 631 talířku 630 je vytvořena dvojice vstupů 632 a 634 pro tyčinky. Spojovací tyčinky 624 a 627 jsou zasunuty do vstupů 632 a 634. Odpovídající dvojice vstupů pro tyčinky (nejsou předvedeny) se nachází na dolní straně víka 602. Do vstupů pro tyčinky, které se nacházejí na víku 602, jsou zasunuty spojovací tyčinky 625 a 626. Tento způsob spojování vytváří zajištěné umístění pružinové a článkové sestavy mezi talířkem 630 a víkem 602.

Na obr. 91 je předvedeno, že spojovací šroub 645 výhodně prochází otvorem 636 v talířku 630, otvorem 622 vytvořeným na základě uspořádání bloků 621 a 623 a otvorem 614 ve víku 602. Závitová díra 611 v klíče 610 má závity, jež odpovídají závitům 646 na spojovacím šroubu 645. Závity v klíče 610 spolupracují se závity 646 na šroubu 645, výsledkem čehož je pohyb talířku 630 zprostředkovaný pružinovou a článkovou sestavou 620 a vyvolávaný otáčením kličky 610, což bude dále

rozvinuto v dalším textu. Je-li klička 610 úplně našroubována na šroubu 645, nachází se pumpa 600 v otevřené poloze. Otevřená poloha pumpy 600 označuje stav, kdy je talířek 630 úplně vtažen do víka 602. Toto umožňuje oddělování víka 602 od podstavce 604, aniž by talířek 630 jakkoli překážel. V důsledku odšroubovávání kličky 610 ze šroubu 645 se talířek 630 snižuje do podstavce 630 prostřednictvím činnosti pružinové a článkové sestavy 620.

Váček 640 s lékem je výhodně průtokově propojen s tělem pacienta přes odváděcí, průtokové vedení 648, které vystupuje z podstavce 604 skrze otvor 650. Úpravy otvoru 650 se přizpůsobují různým vztahům mezi víkem 602 a podstavcem 604, což bude zkušenému odborníkovi v této oblasti techniky naprosto zřejmé. Na průtokovém vedení 648 může být umístěn průtokový regulátor (není předveden), který reguluje průtokový poměr.

Obecně platí, že lékařskými váčky 640, jež jsou určeny pro použití v souladu s tímto provedením přihlašovaného vynálezu, jsou dobře známé a široce používané standartní lékařské váčky. Tyto standartní váčky v současnosti vyrábí firmy Abbot Laboratories a Baxter Healthcare. Lékařské váčky přizpůsobené pro použití v pumpě 600 však mohou být snadno vyráběny podle zde uváděných vynálezeckých závěrů. Lékařský váček 600 má zásobníkovou část 641 obsahující tekutinu, injekční vstupní, plnicí otvor 642 a otvor 644 pro odvádění tekutiny.

Talířek 630 tlačí v průběhu odvádění léku z lékařského váčku 640 k pacientovi pouze na zásobníkovou část 641 obsahující tekutinu. Na injekční vstupní otvor 642 a otvor 644 pro odvádění tekutiny v podstatě nepůsobí žádný tlak. Talířek 630 má přibližně stejnou velikost jako zásobníková část 641 lékařského váčku 640. Aby existovala ochrana jak injekčního vstupního otvoru 642, tak i otvoru 644 pro odvádění tekutiny lékařského váčku 640, jsou v podstavci výhodně umístěny stěny 652, 654 a 656, které vytvářejí dvě přihrádky 653 a 655. Tvarování injekčního otvoru 642 odpovídá uspořádání vnitřku přihrádky 653 a tvarování otvoru 644 pro odvádění tekutiny nachází odpovídající uspořádání uvnitř přihrádky 655. Když je lékařský váček 640 uvnitř pumpy 600, poskytují přihrádky 653 a 655 ochranu injekčnímu otvoru 642 a otvoru 644 pro odvádění



tekutiny. Z pumpy 600 vystupuje pouze průtokové vedení 648.

S odkazem na obr. 92, 93 a 94 je možno uvést, že talířek 630 vyvíjí sílu na lékařský váček 640 prostřednictvím pružinové a článkové sestavy 620. Pružinová a článková sestava 620 obecně obsahuje jeden nebo více než jeden pružicí prvek, jehož podélná osa je vedena v určitém úhlu ve vztahu k podélné ose pohybu talířku 630. Je výhodné, když pružicí prvek směřuje přibližně kolmo k ose dráhy pohybu talířku 630. Jak bude vysvětleno v dalším textu, řečeným pružicím prvkem je jedna nebo více než jedna dvojice pružin majících nejméně jeden vodič pružiny, jímž je středový hřídel nebo trubicovité pouzdro. Protože konstrukce upřednostňovaného provedení pumpy 600 umožňuje přenášení tohoto zařízení, vzniká požadavek vyrábět takové pumpy, jež budou mít tak malé rozměry, jak je to prakticky proveditelné. Aby bylo dosaženo celkové zmenšení výšky pumpy 600, je výhodné použít ve funkci pružicího prvku dvě dvojice pružin. Použití dvou dvojic pružin má několik výhod. První výhoda spočívá v tom, že ve srovnání s jedinou dvojicí pružin poskytuje použití dvou dvojic pružin a vodičů s polovičním průměrem stejnou sílu. Použití pružin s menším průměrem umožňuje snížit celkovou výšku pumpy 600. Druhá výhoda spočívá v tom, že vymezení rozměrů pružin do stran napomáhá při vytváření vyváženého účinku síly působící na talířek 630. Působením účinku vyvážené síly bude talířek 630 sestupovat do podstavce 604 s minimálním nakláněním.

V provedení, ve kterém vodiče 664 a 655 pružin mají celistvý nebo segmentový hřídel s navazujícím závitem procházejícím po celé jeho délce, může být nad závitovými částmi hřídele výhodně umístěno trubicovité pouzdro, jež bude kluzně nést další pohyblivé součásti, jak bude vysvětleno v následujícím textu. Alternativně mohou být vodiče 664 a 665 pružiny zhotovovány z celkově hladké tyčinky mající závitový úsek pouze na obou krajních koncích pro našroubování maticky 670.

Na obou koncích vodičů 664 a 665 pružiny se nachází doraz 675 pružiny. Pro zkušeného odborníka v této oblasti techniky bude zřejmé snadné použití různých prostředků pro udržování pružiny ve stavu pružicího pnutí. Jako výhodné se

například jeví našroubování matice nebo matice s podložkou na vodiče 664 a 665, a to jak z hlediska výrobního postupu, tak i z hlediska schopnosti výrobce seřizovat pružicí účinek pnutí pružiny jednoduchým otáčením matice. Aby se zabránilo otáčení dorazu 675 na vodičích 664 a 665, může být použit epoxid, což zkušený odborník v této oblasti techniky snadno pochopí.

V popisovaném provedení je na obou krajních koncích vodičů 664 a 665 pružiny vytvořen doraz 675 pružiny, který vymezuje míru roztahování každé pružiny 680. Dorazy 675 obecně obsahují radiálně vnějším směrem se rozšiřující přírubu 667 a mají průchozí otvor 679 pro vstup závitové části vodičů 664 a 665 pružiny. Doraz 675 pružiny v příčném řezu takovou plochu, která postačuje pro vymezení roztahování pružiny. Na dorazu 675 pružiny je výhodně vytvořeno axiálně nasměrované trubicovité pouzdro 682, jež je v sestavené pumpě vedeno souose s vodiči 664 a 665 pružiny a prochází uvnitř pružiny 680. V předváděném provedení mají pouzdra 682 vnitřní závity, jež odpovídají závitům na vodičích 664 a 665 pružiny, aby po našroubování setrval doraz 675 pružiny bezpečně na svém místě.

V jiném provedení (není předvedeno) má doraz 675 pružiny kruhovou přírubu 677 a trubicovité pouzdro 682 jako v předcházejícím provedení. Avšak doraz 675 pružiny je udržován na svém místě pomocí zvláštní matice se závitem, která je našroubována přímo na vodičích 664 a 665 pružiny. V tomto provedení neexistuje potřeba vytvoření vnitřního závitu v otvoru 679 a na vnitřní stěně válcovitého pouzdra 682. Ačkoli použití zvláštní matice se závitem je výhodné z hlediska výroby, přispívá k nárůstu celkové délky vodičů 664 a 665 pružiny, což může být pro dané provedení nežádoucí.

Pružiny 680 jsou stlačeny mezi dorazy 675 pružin a dvěma pohyblivými dorazy 621 a 623. V jednom provedení jsou pružiny zhotoveny ze strunového drátu majícího v příčném řezu průměr přibližně 0,080 palce (tj. 2,0 mm). Pro zvýšení předběžného zatížení mohou být použity menší průměry jako 0,062 palce (tj. 1,6 mm).

Je výhodné, mají-li pružiny 680 v provedení se dvěma pružinami hodnotu tuhosti pružiny v rozsahu od přibližně 80 liber na 1 délkový palec (tj. 36,3 kg na 2,54 cm) do 90 liber na 1 délkový palec (tj. 40,8 kg na 2,54 kg). Každá pružina má délku přibližně 1,62 palce (tj. 4,1 cm) v nestlačeném stavu a přibližně 0,90 palce (tj. 2,3 cm) ve stlačeném stavu, jak je předvedeno na obr. 93, přičemž průměr vinutí pružiny je 0,50 palce (tj. 1,27 cm). Součet axiální dráhy přemístování pružin 680 je přibližně 0,90 palce (tj. 2,3 cm) mezi stlačeným stavem předvedeným na obr. 93 na počátku vyprazdňovacího cyklu a stavem ukázaným na obr. 94 na konci vyprazdňovacího cyklu. V závislosti na zvolené míře tuhosti pružiny mohou být časové úseky vyprazdňovacího cyklu v rozsahu od půlhodiny do osmi dnů. Uvedené technické údaje se týkají pumpy, do níž jsou umisťovány lékařské váčky s obsahem 100 cm³ léku. V případě menších nebo větších váček by se tyto technické údaje změnily, což bude pro zkušeného odborníka v této oblasti techniky snadno zjiitelné.

Pohyblivé dorazy 621 a 623 slouží jako středové opěry pružin pro mechanické připojení prostřední dráhy pružiny 680 ke spojovací článkové sestavě 620 a talířku 630. Na obr. 92 je vidět, že dorazy 621 a 623 mají celkově obdélníkový vnější tvar s polokruhovým vybráním 661 na jejich vnitřní straně. Vybrání 661 může mít natolik jiné tvary, jež umožňují průchod šroubu 645 dorazy 621 a 623, když se řečené dorazy 621 a 623 vzájemně dotýkají. Dorazy 621 a 623 rovněž mají prstencovitá nebo válcovitá vyhloubení 662, která neprocházejí celkou délkou dorazů 621 a 623. Do vyhloubení 662 v každém dorazu 621 a 623 vstupují příslušné pružiny 680. Dorazy 621 a 623 rovněž obsahují otvory 660, které procházejí středem řečených dorazů a které umožňují, aby řečené dorazy 621 a 623 mohly axiálně klouzat po vodičích 664 a 665 pružiny.

Každý pohyblivý doraz 621 a 623 může být zhotoven z různých materiálů, které jsou odolné proti opotřebovávání, jako je hliník nerezavějící ocel a další kovy, jež se běžně používají v oblasti výroby lékařských zařízení. Avšak je také výhodné použití pevných plastových materiálů s malou hmotností, jako je výrobek firmy DuPont s obchodním názvem Delrin.

Upředňují se polymerové bloky nebo povlaky vzhledem k jejich schopnosti poměrně volného klouzání po vodičích 664 a 665 tehdy, jsou-li tlačeny účinkem pružiny 680.

V každé z opačných stran dorazů 621 a 623 je vytvořen otvor 686. Otvor 686 má vnitřní závit, které odpovídají závitům šroubu otočného čepu 688. Šrouby 688 otočného čepu se připevňují k dorazům 621 a 623 zašroubováním do otvoru 686.

První konec obou článkových ramen 690 a 692 je otočně připevněn ke každému šroubu 688 otočného čepu. Článkové rameno 690 je připojeno ke druhému konci spojovací tyčinky 625, která je připojena k víku 602. Druhý konec článkového ramena 692 je připojen ke spojovací tyčince 624, která je připevněna k talířku 630. Článková ramena 690 a 692 vytvářejí sestavu "nůžkového typu", která je zrcadlovou podobou sestavy článkových ramen 694 a 696. Tato čtyři článková ramena 690, 692, 694 a 696 společně vytvářejí seřizovatelné, rovnoběžníkové, článkové spojení, což bude pro zkušeného odborníka v této oblasti snadno pochopitelné. Stejně rovnoběžníkové, článkové spojení výhodně existuje na opačné svislé stěně pohyblivých dorazů 621 a 623, jak je to ukázáno na obr. 92.

S odkazem na obr. 93 lze uvést, že po umístění váčku 640 s lékem do podstavce 604 a po následném spojení podstavce 604 s víkem 602 jsou pružiny 680 ve stavu jejich největšího stlačení. Jakmile pružiny 680 uvolní svou sílu směrem, který je kolmý ke směru dráhy pohybu talířku 630, začnou dorazy 621 a 623 klouzat k sobě na vodičích 664 a 665, výsledkem čehož je oddalování druhých konců spojovacích ramen 690, 692, 694 a 696 od sebe. Prostřednictvím tohoto mechanismu se síla vyvíjená pružinami 680 přenáší přes článková ramena 690, 692, 694 a 696 na talířek 640 v místě připevňovacích vstupů 632 a 634 pro tyčinky. Složka pružící síly přenášená prostřednictvím článkových ramen 690, 692, 694 a 696 na talířek 630 narůstá v průběhu vyprazdňovacího cyklu váčku 640 s lékem při současném uvolňování pružícího pnutí pružin 680 tak, aby byl udržován stálý tlak vytékajícího tekutého léku až do doby, kdy se váček 640 s lékem v podstatě úplně vyprázdní, což je předvedeno na obr. 94. Jak potvrzují uvedené pokusy 2 a 3, nárůst síly v průběhu vyprazdňovacího cyklu vyvíjí v podstatě

stálý tlak vytékající tekutiny. Stálý tlak vytékající tekutiny je vysoce důležitý pro aplikování různých léčiv, jako jsou chemoterapeutická činidla. Jak již bylo zmíněno, přihlašovaný vynález výhodně poskytuje možnost uskutečnění vyprazdňovacích cyklů v délce trvání až osmi dnů. V průběhu osmidenního vyprazdňovacího cyklu odtéká přibližně každých 12 minut jedna kapka léku. Schopnost udržovat stálý tlak vytékající tekutiny je životně důležitý při aplikování stálého přívodu léku po celou dobu trvání prodlouženého časového rámce. Je důležité, že síla, která tlačí talířek 630 na váček 640 s lékem, narůstá v průběhu vyprazdňovacího cyklu, výsledkem čehož je stálý průtokový poměr tekutého léku přiváděného do těla pacienta.

V průběhu vyprazdňovacího cyklu může být potřebné znát množství zbývajících léku ve váčku 640. Na obr. 95 je vidět, že na klíče 610 je vytvořen ukazatel úrovně. Kdykoli v průběhu vytékání léku se může klíčka 610 umístit do otvoru 614. V souvislosti s odtékajícím lékem z váčku 640 postupuje talířek 630 a s ním i šroub 645 do komory 646 podstavce 604. Výsledkem toho je skutečnost, že konec 699 šroubu 645 klesá do otvoru 614. Ukazatel úrovně 697 je nastaven tak, aby ukazoval množství léku, které v daný okamžik zbývá uvnitř pumpy. Toto množství se odvozuje od polohy konce 699 šroubu 645.

Obr. 96 předvádí alternativní provedení ukazatele úrovně tekutého léku. V tomto provedení je ukazatel úrovně 698 umístěn na čelní straně 619 podstavce 604. Ukazatel úrovně 698 může být vytvořen celou řadou postupů, včetně nalepení štítku na podstavec 604 nebo včlenění okénka při injekčním vstřikování plastu. V průběhu vytékání léku z váčku 640 se talířek 630 pohybuje směrem k podstavci 604. Úroveň zbývajících tekutého léku se určuje pohledem na polohu spodku 635 talířku 630 ve vztahu ke stupnici ukazatele úrovně 698.

V podmínkách použití se plný váček 640 připojuje k tělu pacienta prostřednictvím katétru nebo nitrožilně prostřednictvím průtokového vedení 648. Víko 602 a podstavec 604 se od sebe oddělují otáčením klíčky 610, výsledkem čehož je klesání talířku 630 do podstavce 602, po čemž následuje

výsuvné oddělení víka 602 od podstavce 604. Pacient vkládá váček 640 s lékem do podstavce 640 a ujišťuje se, že injekční vstupní otvor je uvnitř přihrádky 653 a výstupní otvor pro odtékání tekutiny je uvnitř přihrádky 655. Průtokové vedení 648 vystupuje z podstavce 604 otvorem 650. Za situace, kdy je talířek 630 úplně vtažen do víka 602, se víko 602 zasunutím spojí s podstavcem 604. Následně pacient otáčí klikkou 610 tak dlouho, až ji odpojí od šroubu 645. V této fázi se konec 699 šroubu 645 nachází uvnitř otvoru 614. Klička 610 se může vložit do vyhloubení 608 pro uložení kličky. Za situace, kdy je klička 610 odstraněna, vyvíjí spojovací článková sestava 620 a talířek 630 trvale se zvyšující sílu na váček 640 s lékem v průběhu vyprazdňovacího cyklu, jak již bylo uvedeno v předcházejícím textu. Tato síla tlačí talířek 630 na váček 640 s lékem, výsledkem čehož je udržování v podstatě stálého tlaku tekutiny vytékající skrze průtokové vedení 648.

Po vyprázdnění celého obsahu váčku může pacient vyjmout klikku 610 z vyhloubení 608 pro uložení kličky a vložit klikku 610 do otvoru 614. Následně se klička 610 otáčí tak, aby se začala našroubovávat na šroub 645, výsledkem čehož je stlačování spojovací článkové sestavy 620 a zvedání talířku 630 do víka 602. Po úplném vtažení talířku 630 do víka 602 se může víko 602 kluzným vysunutím oddělit od podstavce 604. Prázdný váček 640 se může vyjmout z podstavce 604 a pumpa je připravena na zopakování celého postupu.

Zkušení odborníci v této oblasti techniky snadno pochopí možnosti různých provedení a úprav tohoto vynálezu. V souladu s tím může být tento vynález uplatněn v dalších zvláštních podobách, aniž by došlo k překročení jeho sucha nebo podstatných znaků. Podrobně popisované provedení je možno považovat ve všech ohledech za názorný příklad a nikoli omezující návod, a proto je rozsah tohoto vynálezu formulován spíše v připojených patentových nárocích, než v provedeném popisu. Všechny změny, které vycházejí ze smyslu a rozsahu uplatnění patentových nároků, mohou být zahrnuty do rozsahu těchto patentových nároků.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Infúzní pumpa pro vypuzování tekutiny ze zásobníku s tekutinou při udržování stálého průtokového poměru účinkem zvyšování síly působící na řečený zásobník s tekutinou v průběhu vyprazdňovacího cyklu, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje kryt mající dutinu pro umístění zásobníku s tekutinou, první stěnu, která je ve styku se zásobníkem s tekutinou, druhou stěnu, která se může pohybovat mezi první polohou nacházející se v určité vzdálenosti od první stěny, čímž se vytváří řečená komora, a druhou polohou nacházející se poměrně blíže k první stěně, a výtlačné prostředky pro přemísťování řečené druhé stěny, kdy činnost řečených výtlačných prostředků zajišťuje v podstatě stálý průtokový poměr tekutiny vytékající z řečeného zásobníku s tekutinou na základě zvyšování účinku síly působící na řečený zásobník s tekutinou tehdy, když se řečená druhá stěna pohybuje směrem k řečené druhé poloze.
2. Infúzní pumpa podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že řečené výtlačné prostředky obsahují rovnoběžníkovou, spojovací článkovou sestavu mající první a druhý, opačně umístěný, otočný bod ležící v rovině, jež směřuje v podstatě kolmo ke druhé stěně, a třetí a čtvrtý, opačně umístěný, otočný bod ležící v rovině, jež je v podstatě rovnoběžná s druhou stěnou, a nejméně jednu pružinu pro pružící přitlačování přinejmenším jednoho z otočných bodů, které jsou označeny jako třetí a čtvrtý, opačně umístěný bod, směrem k sobě, kdy pohyb řečeného třetího a čtvrtého otočného bodu směrem k sobě vyvolává pohyb řečeného prvního a druhého otočného bodu směrem od sebe, výsledkem čehož je přemísťování druhé stěny směrem ke druhé poloze.
3. Infúzní pumpa podle nároku 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že řečené výtlačné prostředky obsahují čtyři pružiny.

4. Infúzní pumpa podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že dále obsahuje odtahovač pro odtahování řečené druhé stěny ze druhé polohy do první polohy.
5. Infúzní pumpa podle nároku 4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že řečený odtahovač obsahuje první součást se závitem a druhou součást mající odpovídající závit, který spolupracuje se závitem vytvořeným na první součásti, kdy příslušné otáčení první součásti ve vztahu ke druhé součásti odtahuje druhou stěnu z druhé polohy do první polohy.
6. Infúzní pumpa podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že dále obsahuje znakový ukazatel konečného stavu vyprazdňovacího cyklu.
7. Infúzní pumpa podle nároku 6, v y z n a č u j í c í s e t í m , že řečený znakový ukazatel obsahuje stupnici pro určování polohy řečené pohyblivé stěny při přemísťování na ose její dráhy.
8. Infúzní pumpa pro vypuzování tekutiny ze zásobníku s tekutinou při udržování stálého průtokového poměru účinkem zvyšování síly působící na řečený zásobník s tekutinou v průběhu vyprazdňovacího cyklu, v y z n a č u j í c í s e t í m , že řečená pumpa obsahuje kryt mající dutinu pro umístění zásobníku s tekutinou, první stěnu, která je ve styku se zásobníkem s tekutinou, druhou stěnu, která se může pohybovat mezi první polohou nacházející se v určité vzdálenosti od první stěny, čímž je vytvořena řečená komora, a druhou polohou nacházející se poměrně blíže k první stěně, a rovnoběžníkovou, spojovací článkovou sestavu mající první a druhý, opačně umístěný, otočný bod ležící v rovině, jež směřuje v podstatě kolmo ke druhé stěně, a třetí a čtvrtý, opačně umístěný, otočný bod ležící v rovině, jež je v podstatě rovnoběžná s druhou stěně, a nejméně jednu pružinu pro pružící přitlačování přinejmenším jednoho z otočných bodů, které jsou označeny

jako třetí a čtvrtý, opačně umístěný bod, směrem k sobě, kdy pohyb řečeného třetího a čtvrtého otočného bodu směrem k sobě vyvolává pohyb řečeného prvního a druhého otočného bodu směrem od sebe, výsledkem čehož je přemístování druhé stěny směrem ke druhé poloze.

9. Infúzní pumpa podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že řečené vytlačné prostředky obsahují čtyři pružiny.
10. Infúzní pumpa podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že dále obsahuje odtahovač pro odtahování řečené druhé stěny ze druhé polohy do první polohy.
11. Infúzní pumpa podle nároku 10, v y z n a č u j í c í s e t í m , že řečený odtahovač obsahuje první součást se závitem a druhou součást mající odpovídající závit, který spolupracuje se závitem vytvořeným na první součásti, kdy příslušné otáčení první součásti ve vztahu ke druhé součásti odtahuje druhou stěnu z druhé polohy do první polohy.
12. Infúzní pumpa podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že dále obsahuje znakový ukazatel konečného stavu vyprazdňovacího cyklu.
13. Infúzní pumpa podle nároku 12, v y z n a č u j í c í s e t í m , že řečený znakový ukazatel obsahuje stupnici pro určování polohy řečené pohyblivé stěny při přemístování na ose její dráhy.
14. Infúzní pumpa podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že řečená rovnoběžníková, spojovací, článková sestava zajišťuje v podstatě stálý průtokový poměr tekutiny vytékající z řečeného zásobníku s tekutinou na základě zvyšování účinku síly působící na řečený zásobník s tekutinou tehdy, když se řečená druhá stěna pohybuje směrem k řečené druhé poloze.

1/45

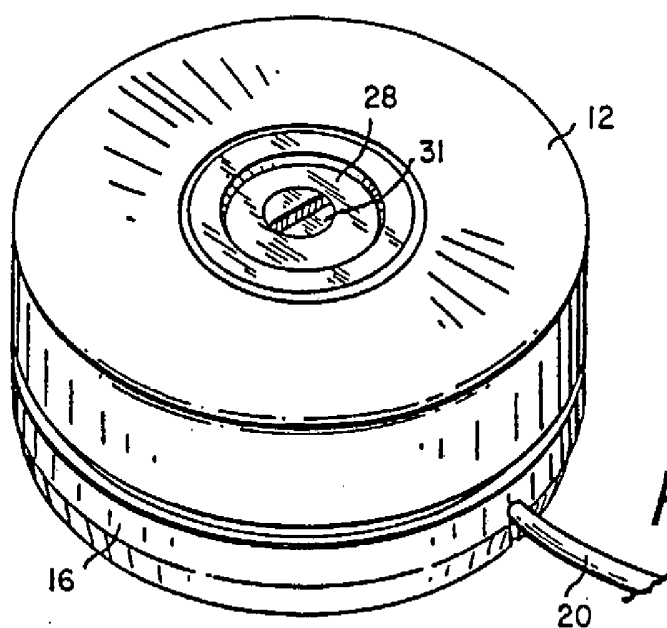


FIG. 1

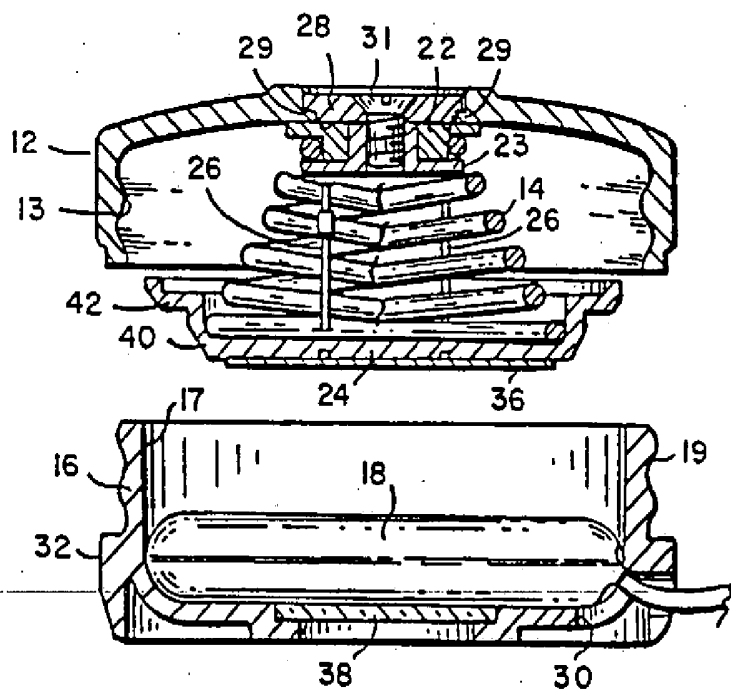


FIG. 2

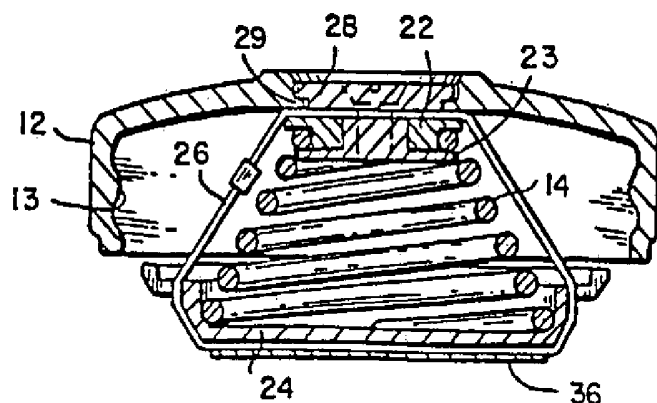
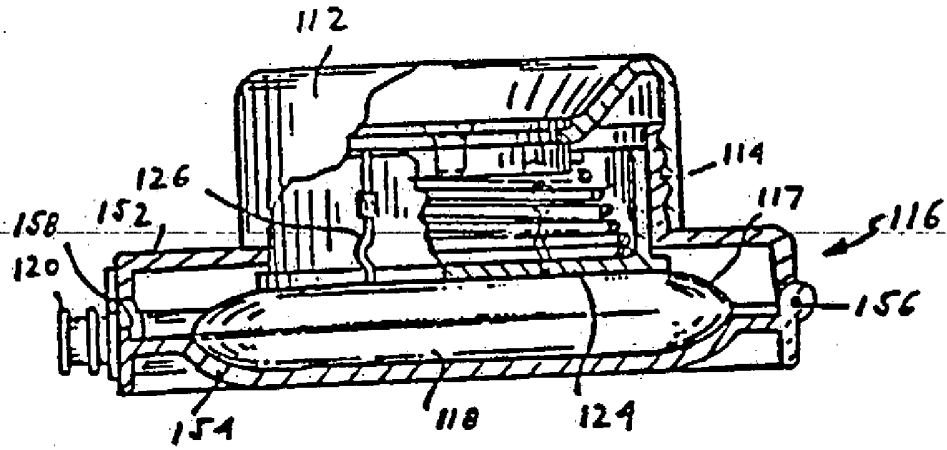
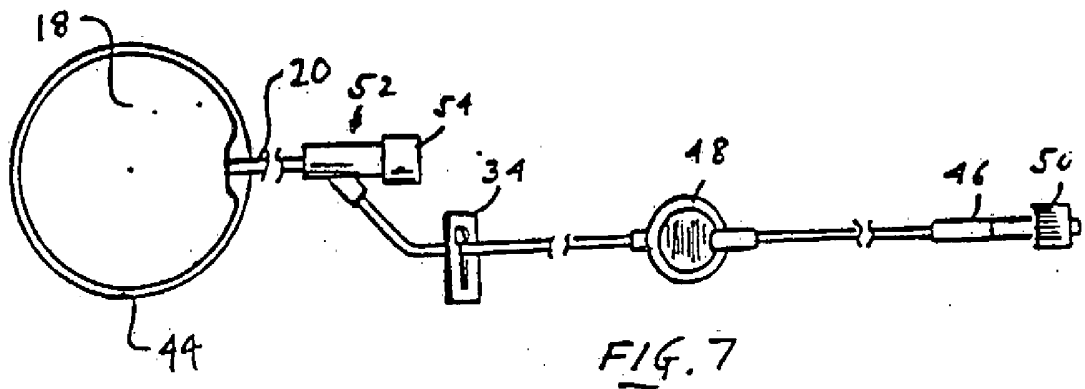
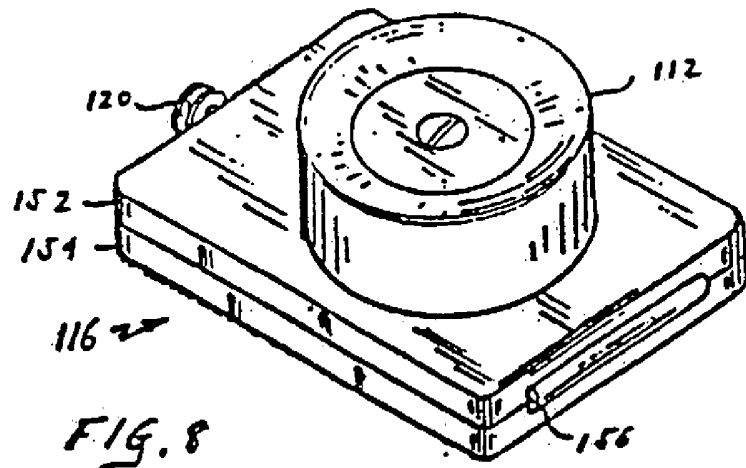


FIG. 3



4/45

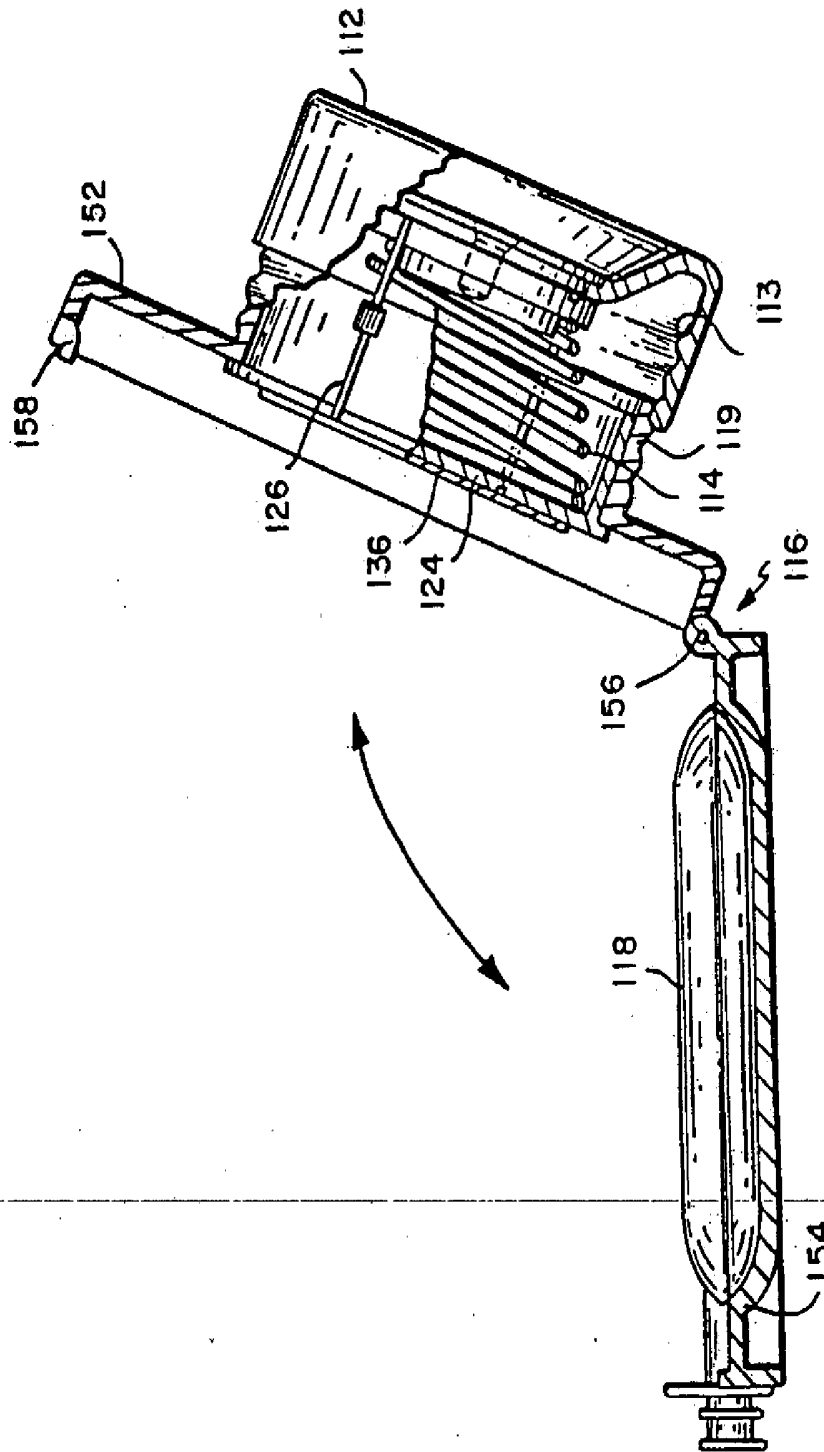
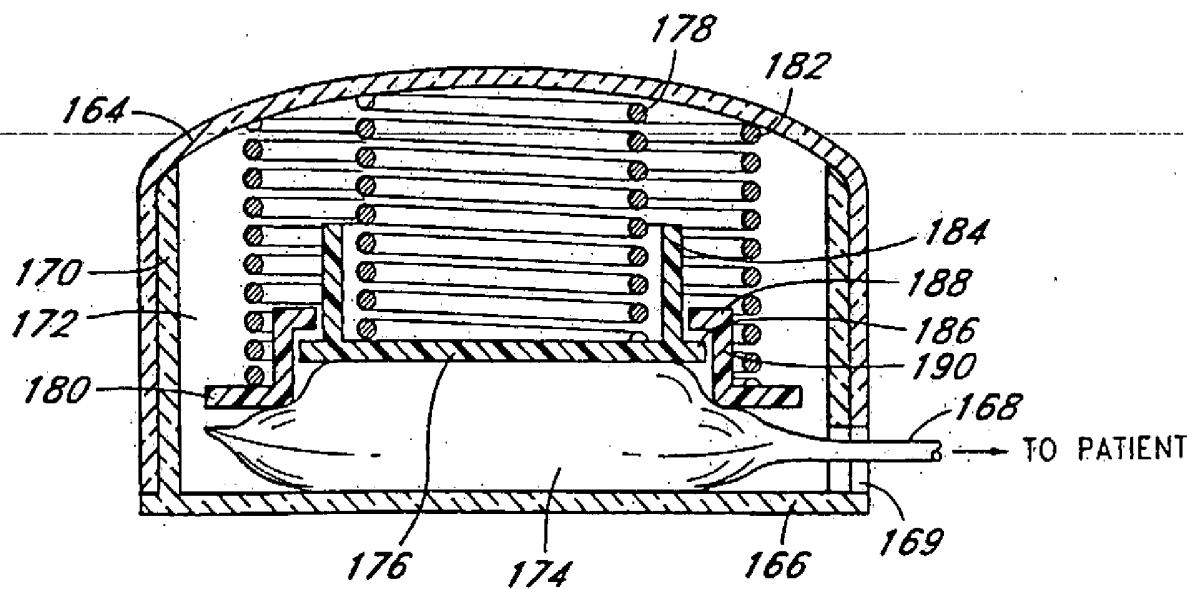
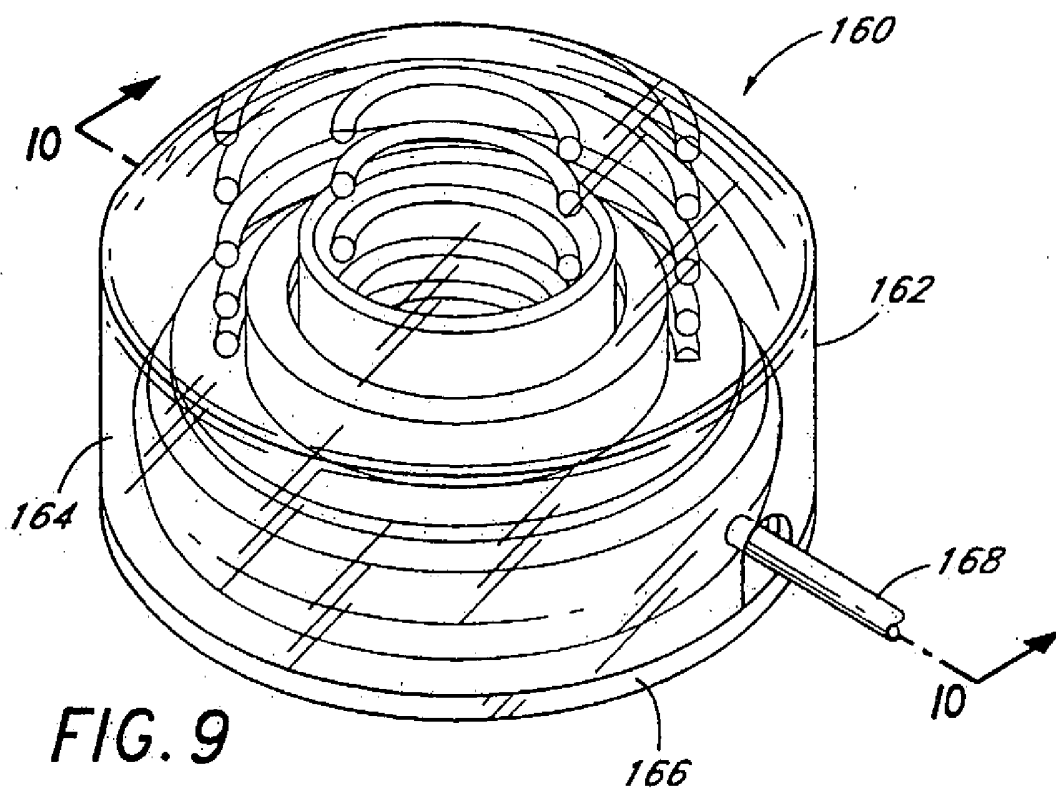


FIG. 8A

5/45



6/45

FIG. 11

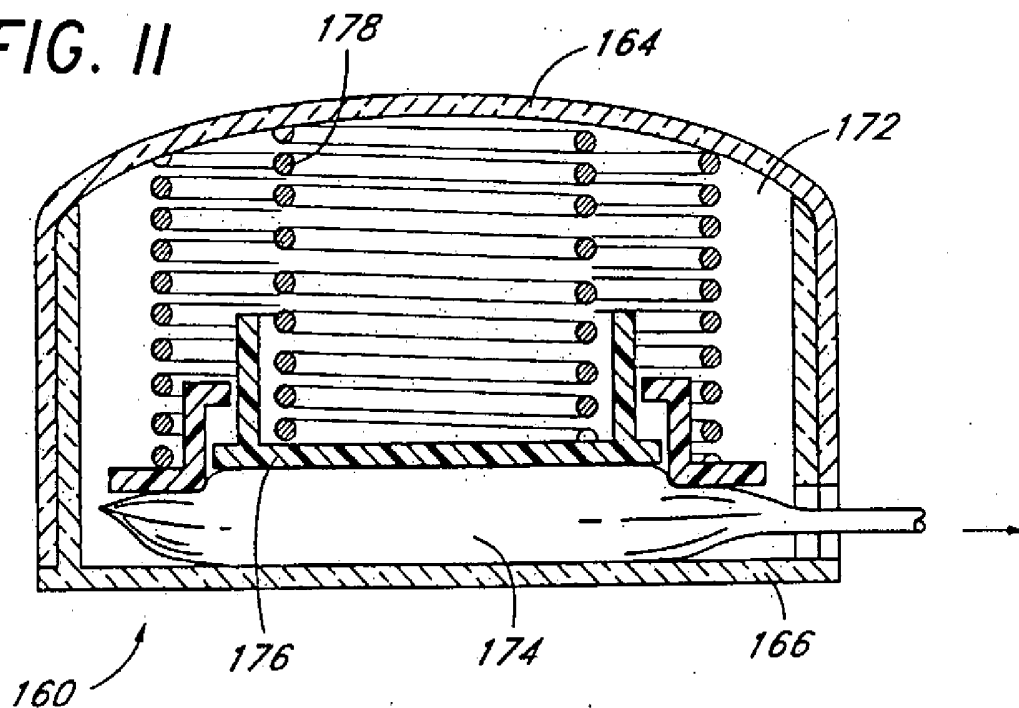
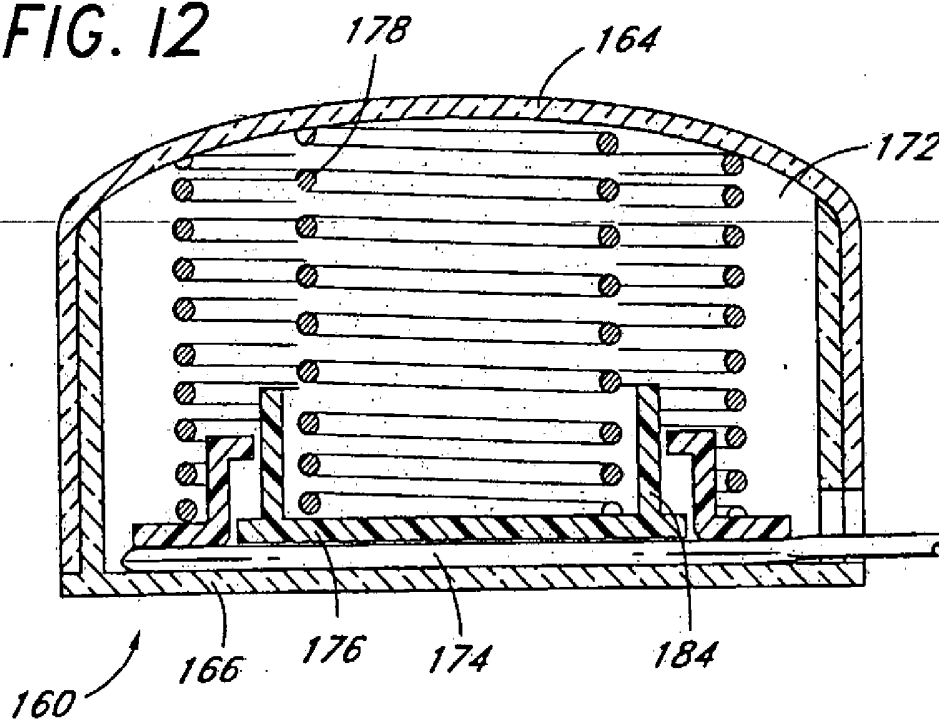
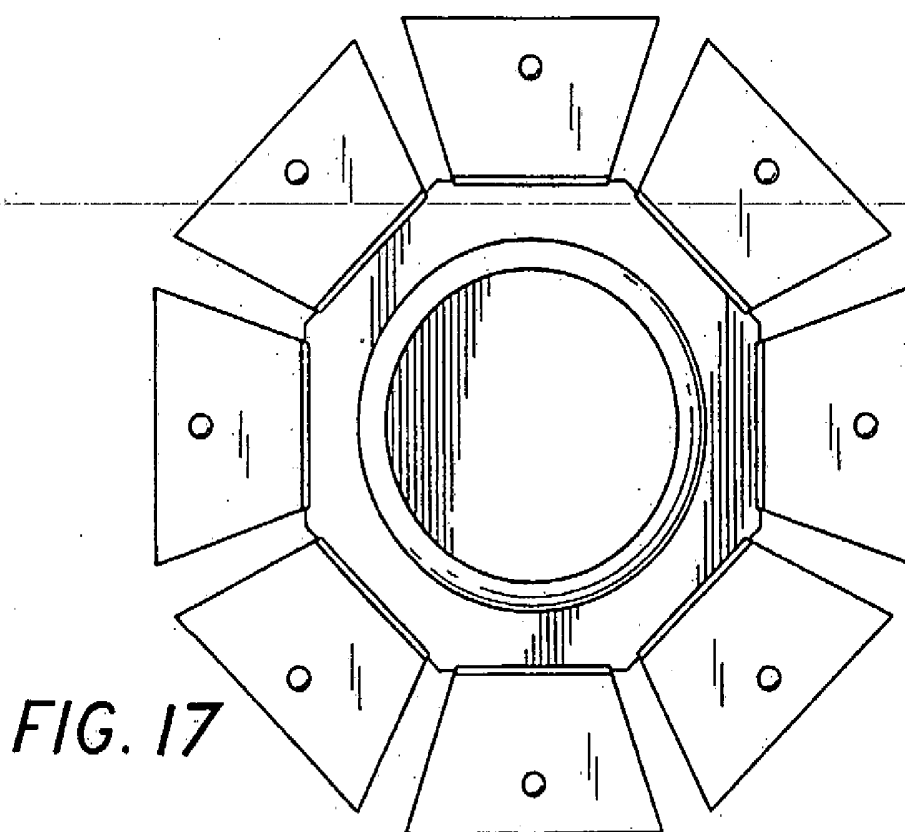
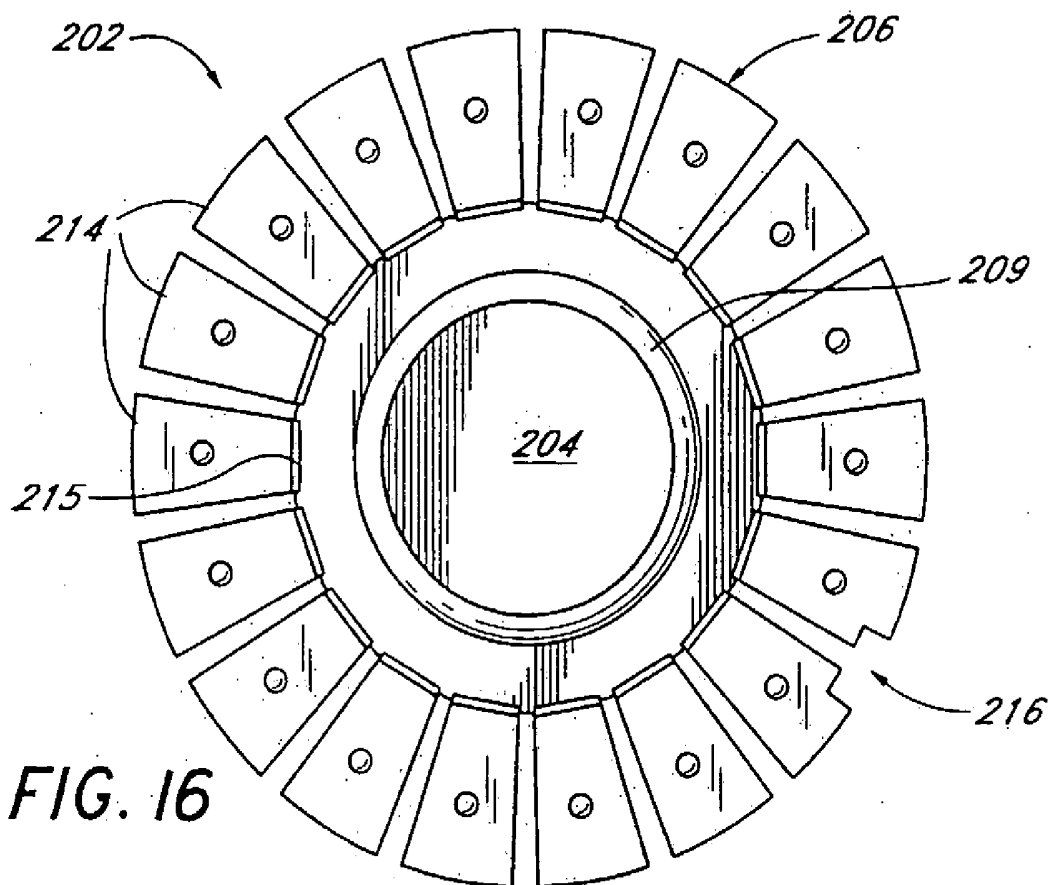
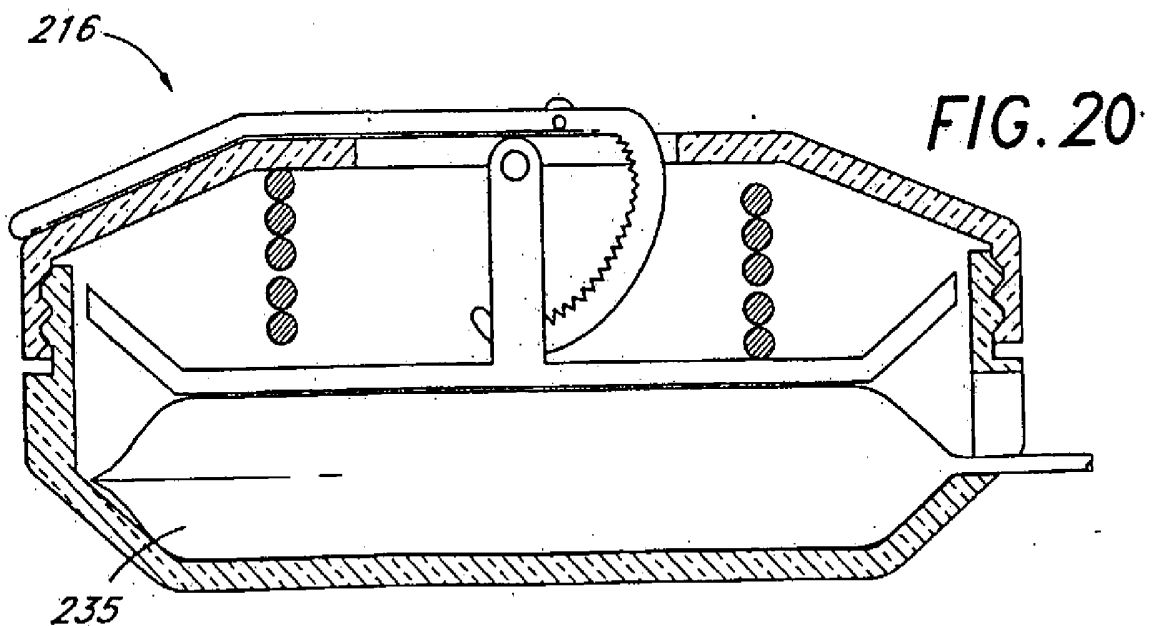
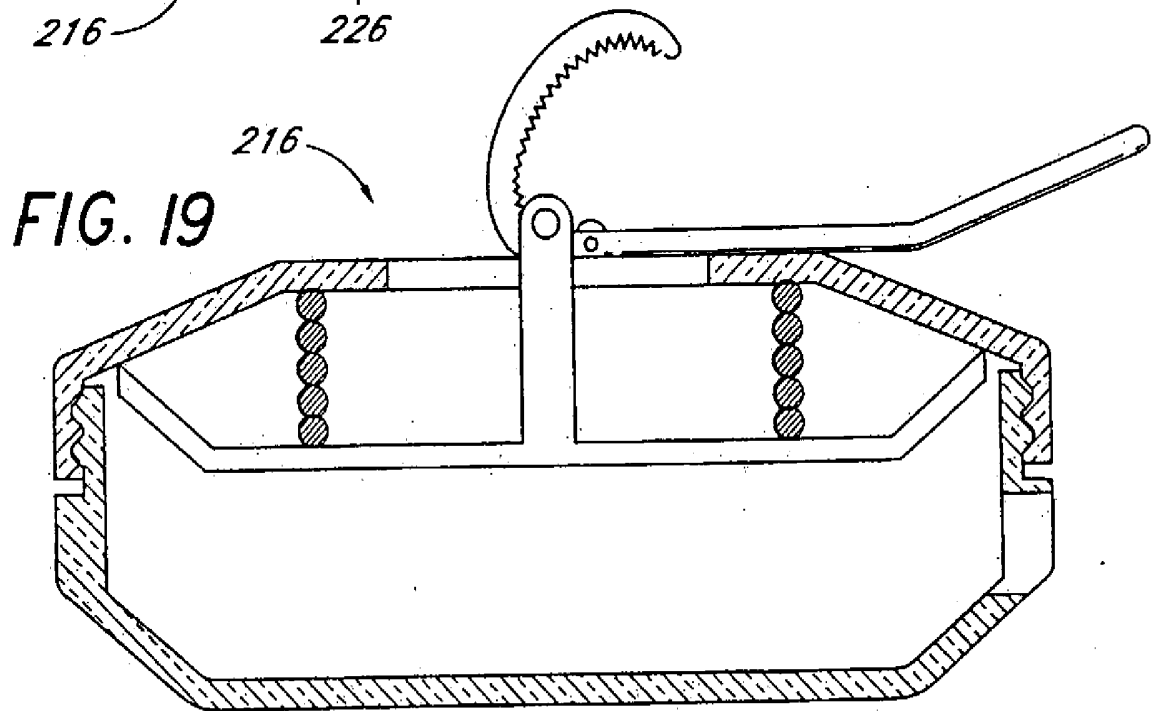
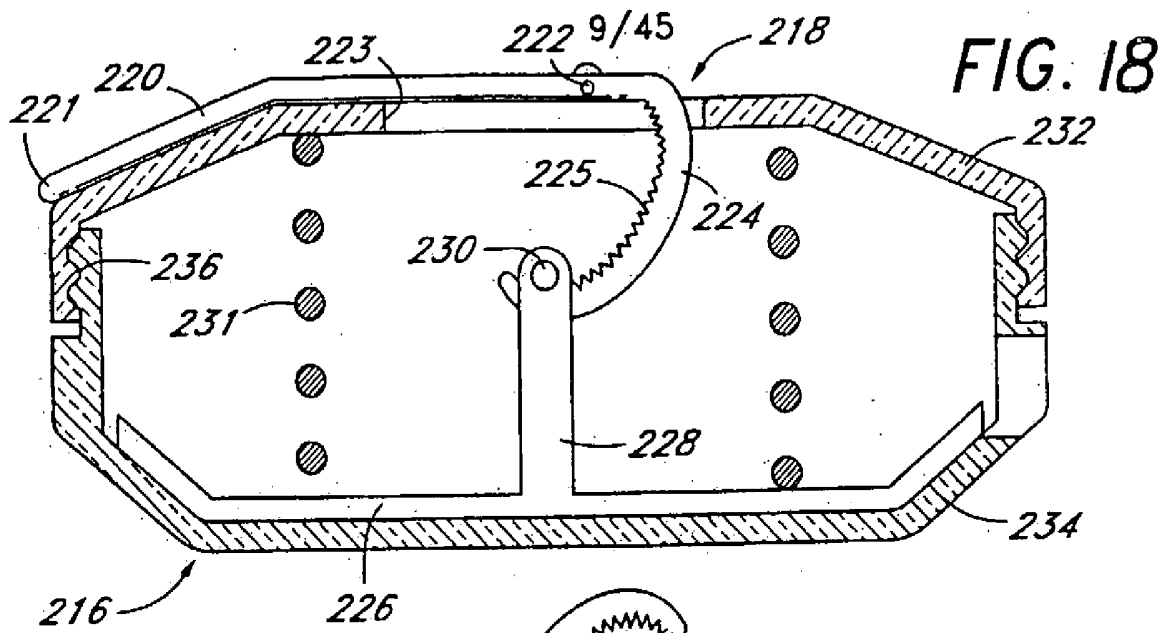


FIG. 12



8/45





10/45

FIG. 21

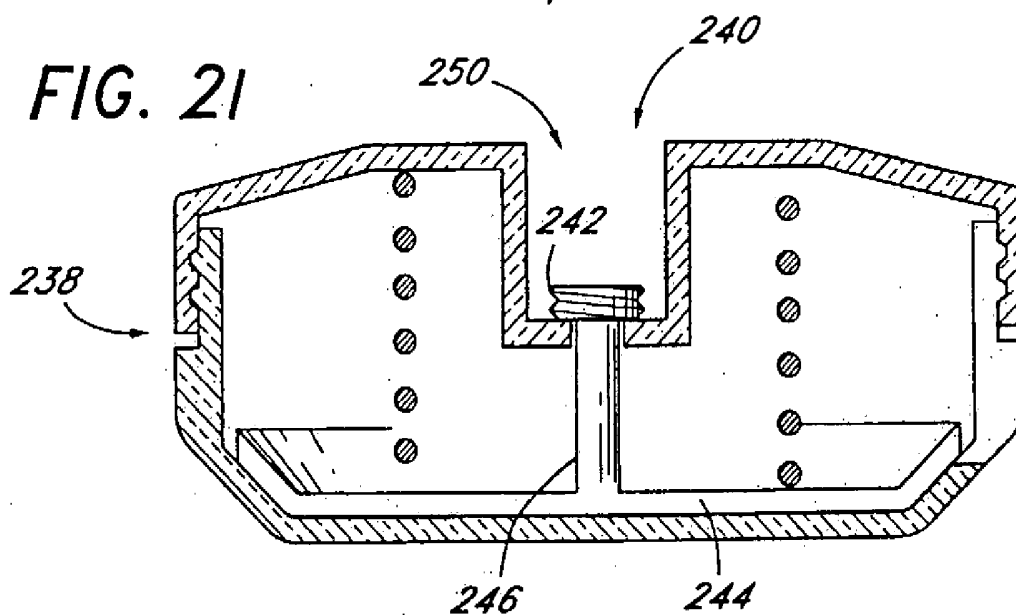


FIG. 22

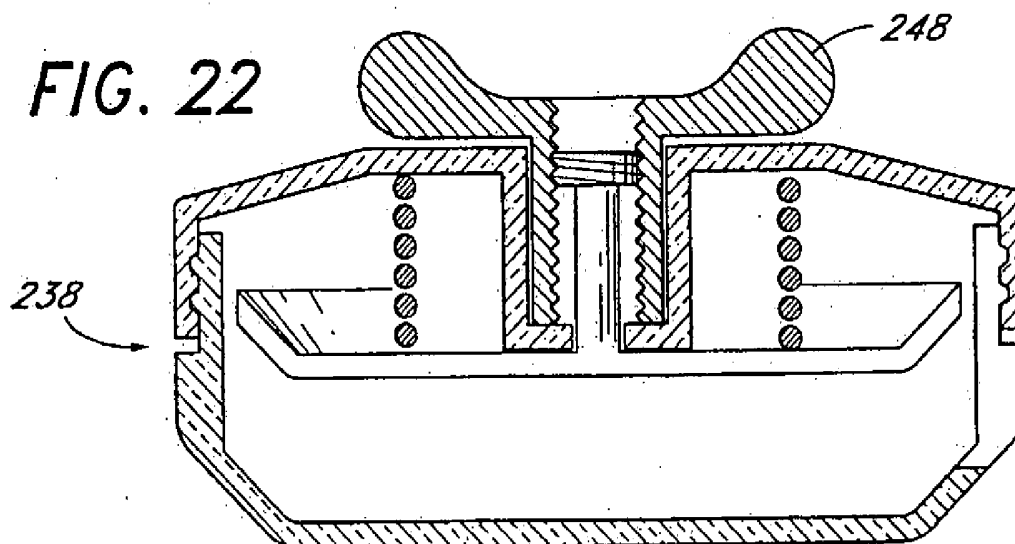
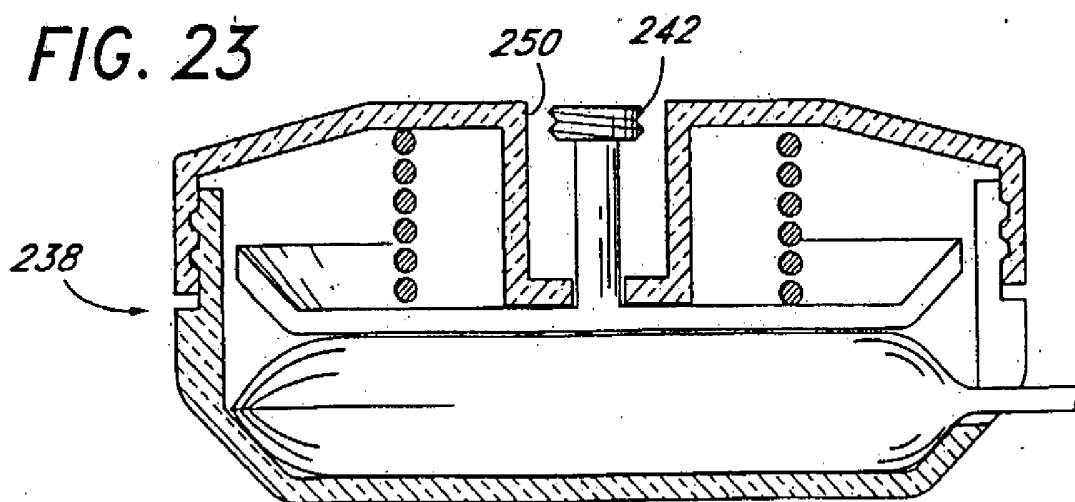


FIG. 23



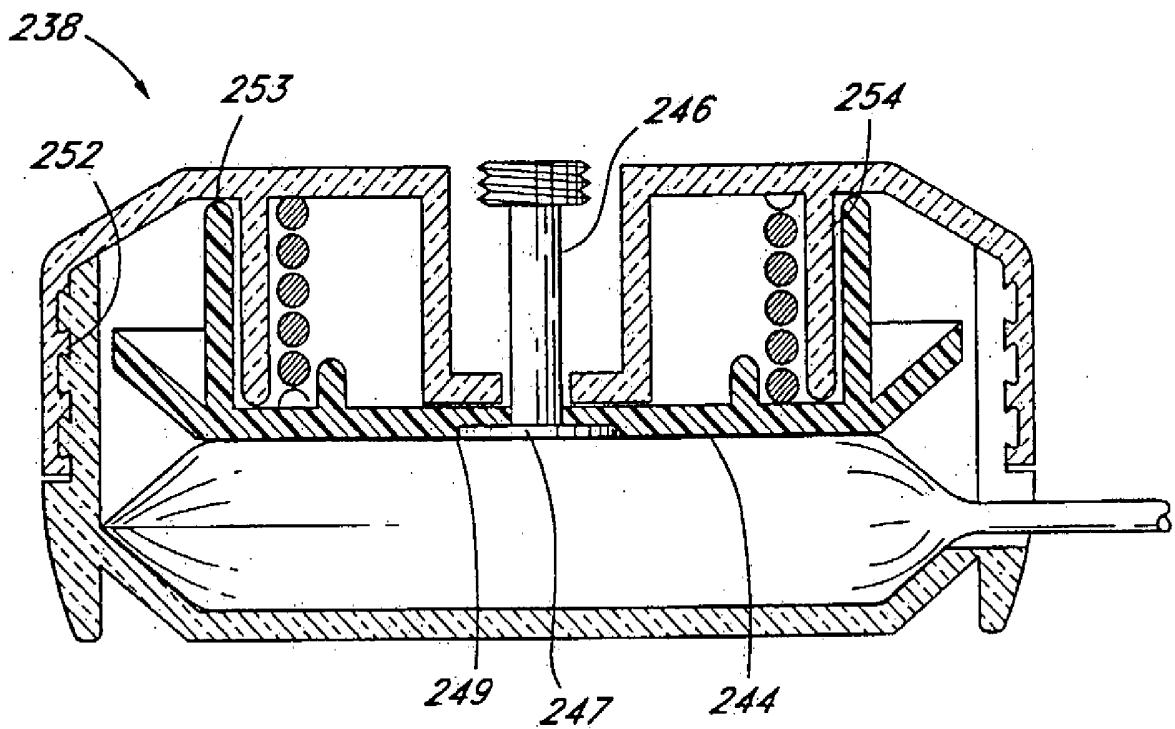


FIG. 24

12/45

FIG. 25

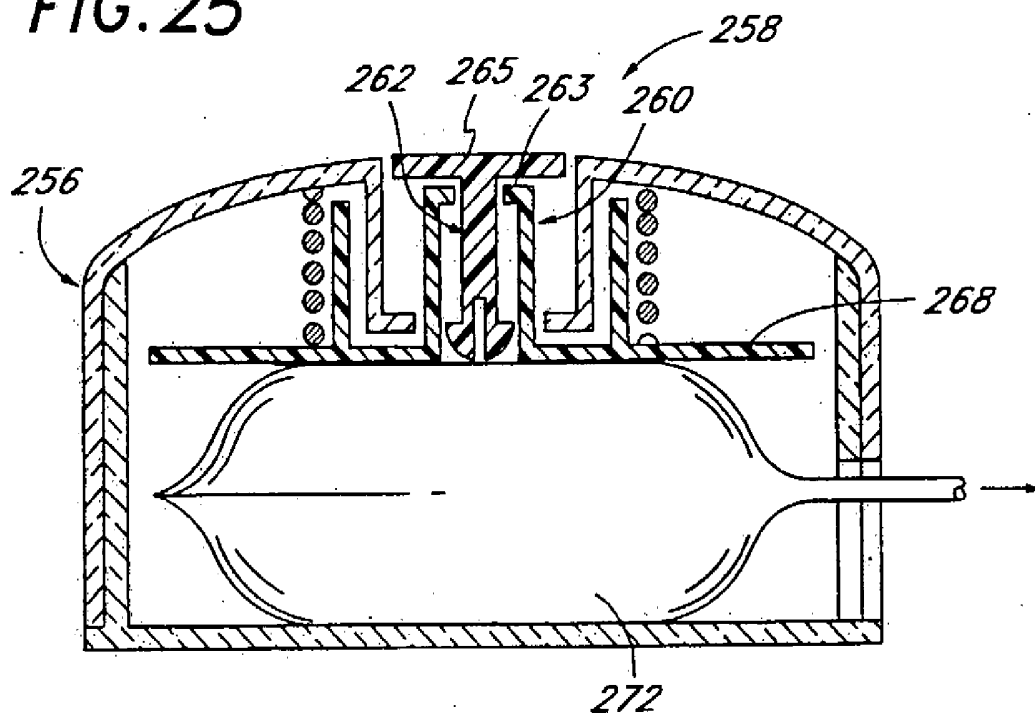
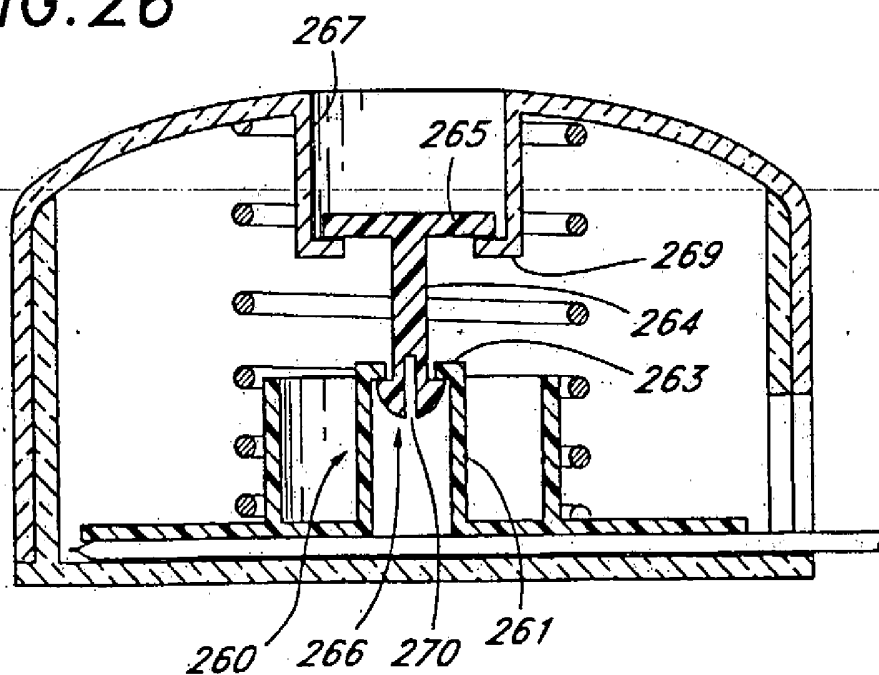
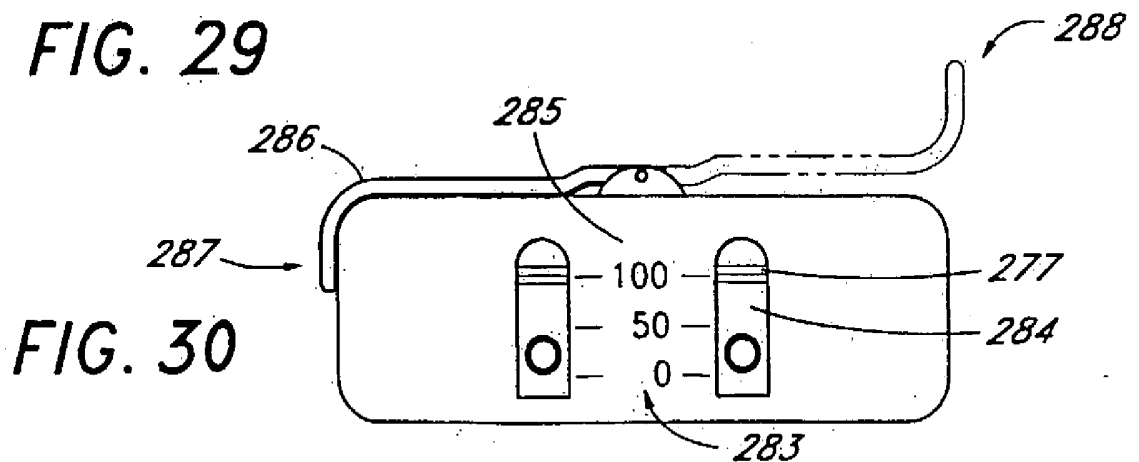
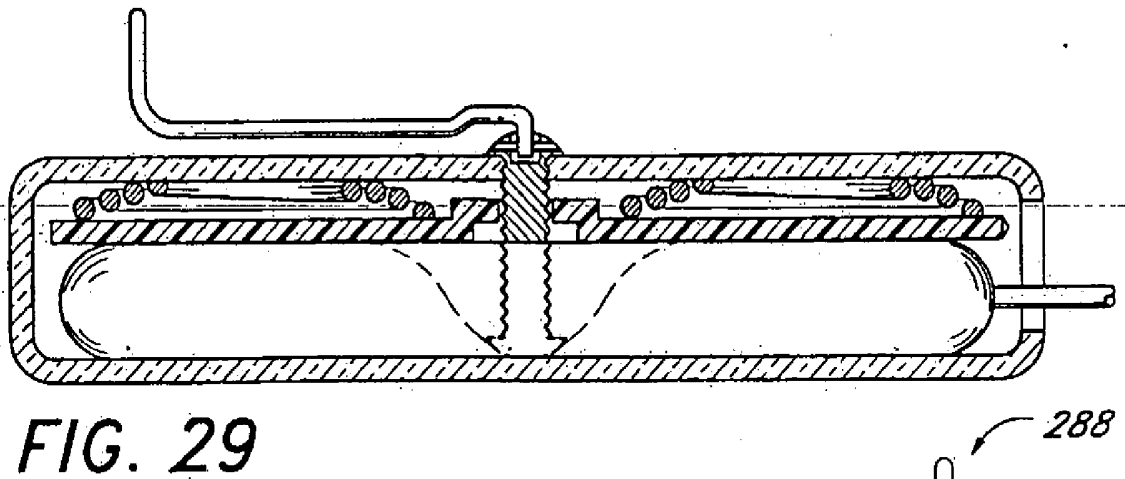
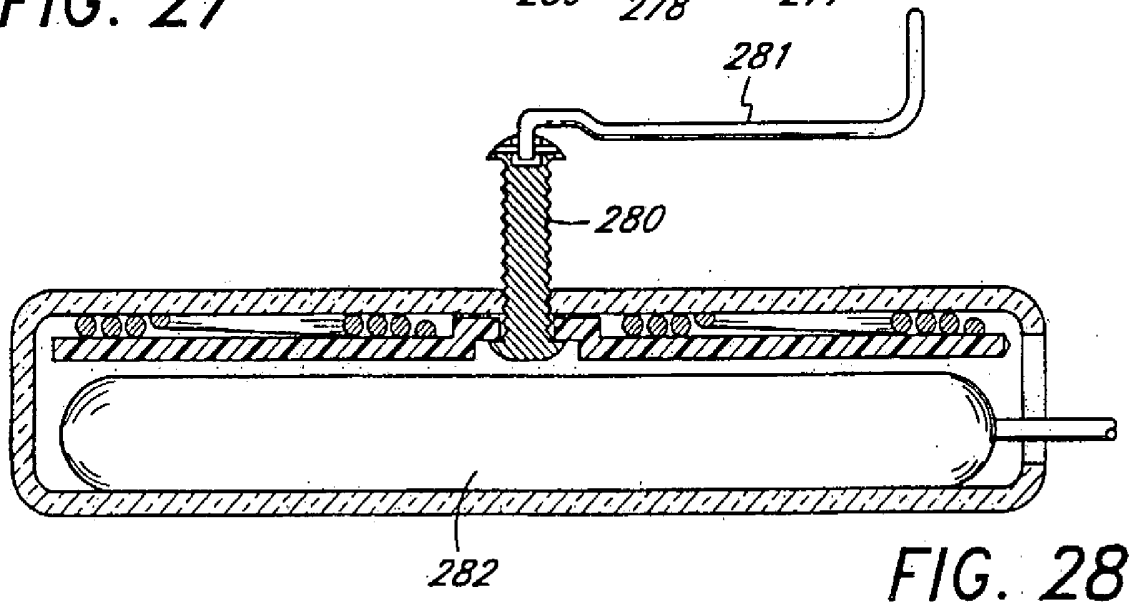
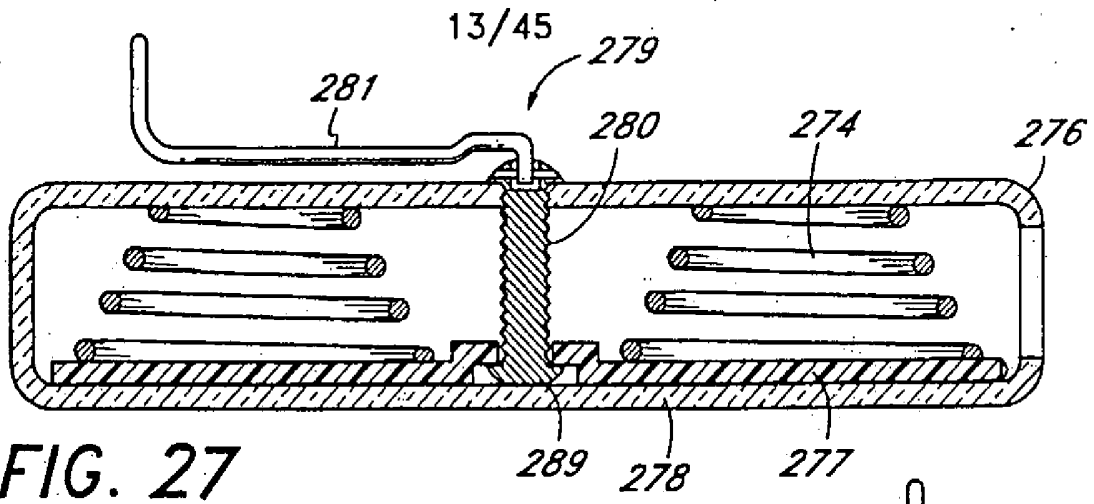


FIG. 26





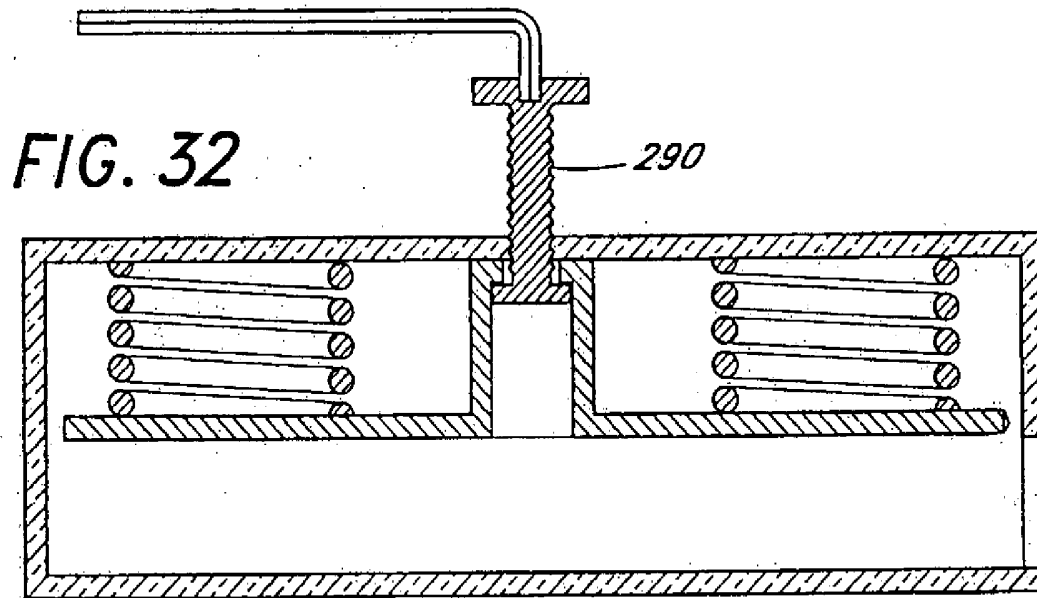
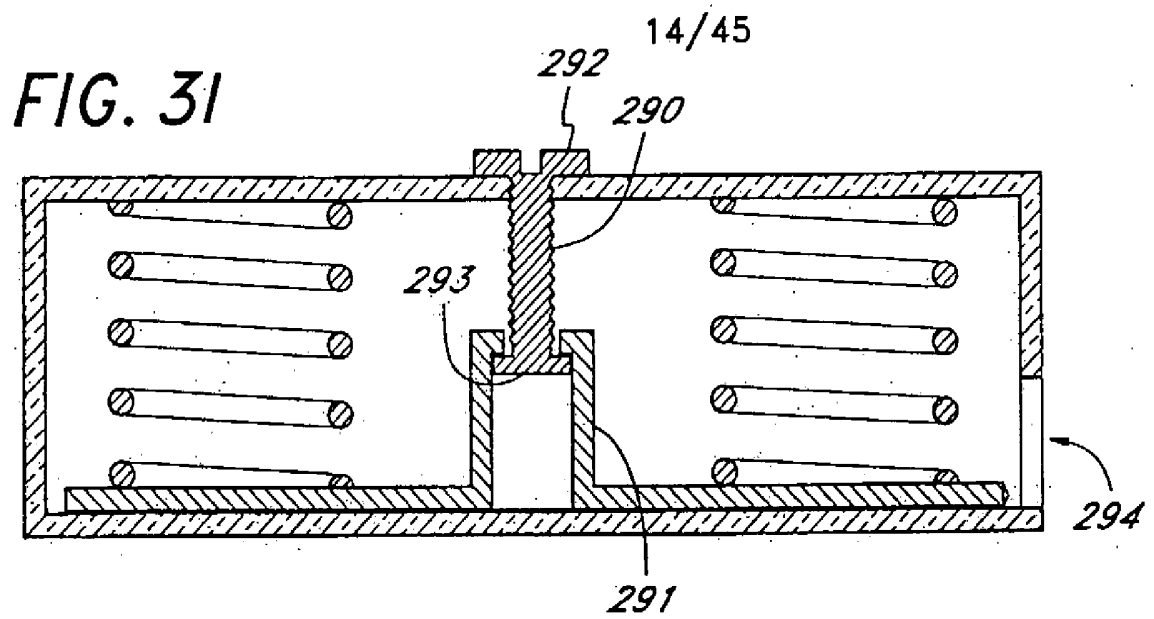
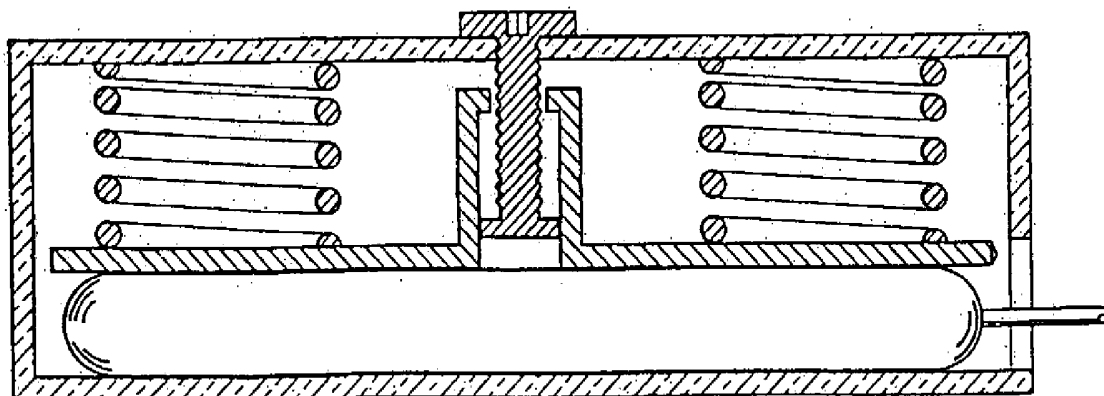
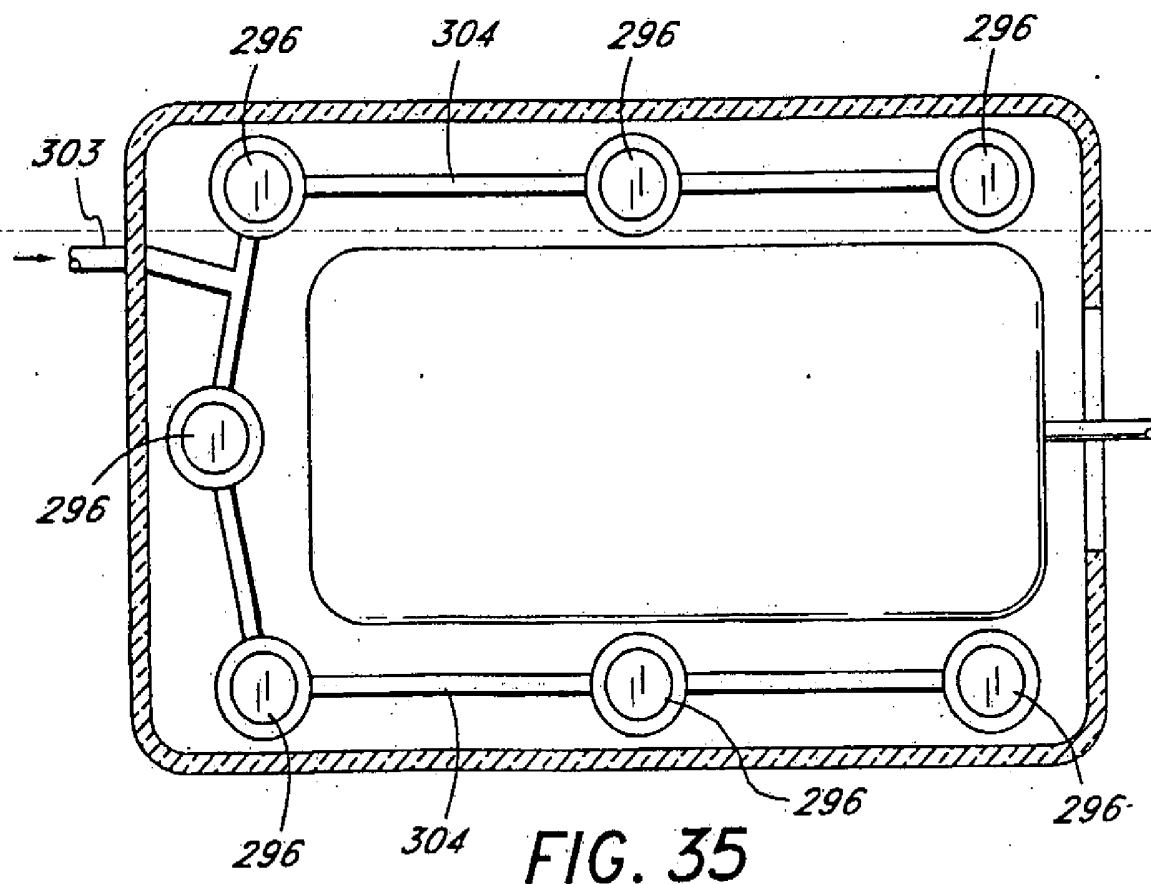
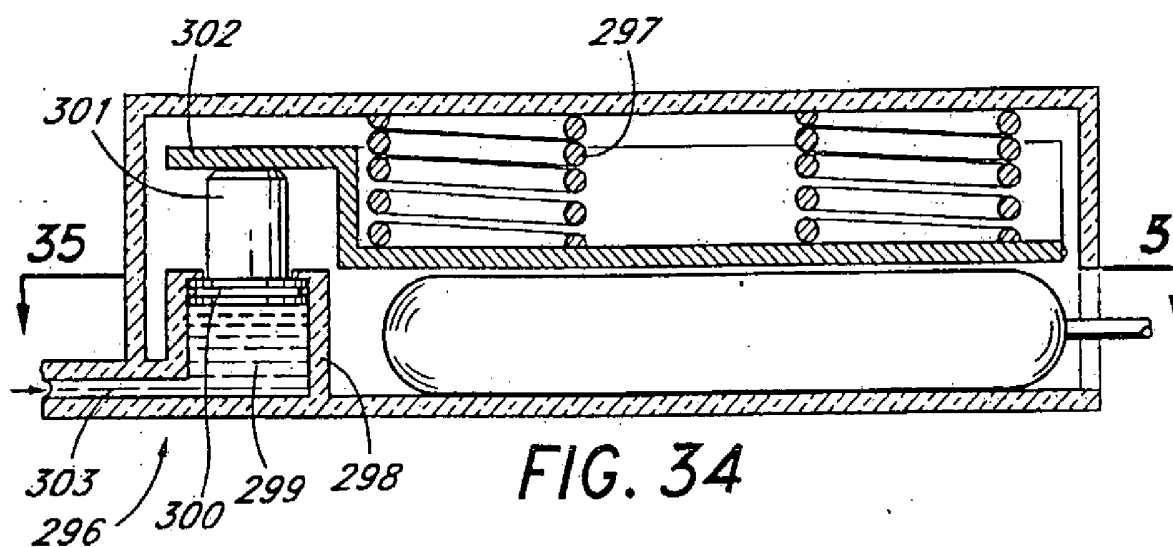


FIG. 33



15/45



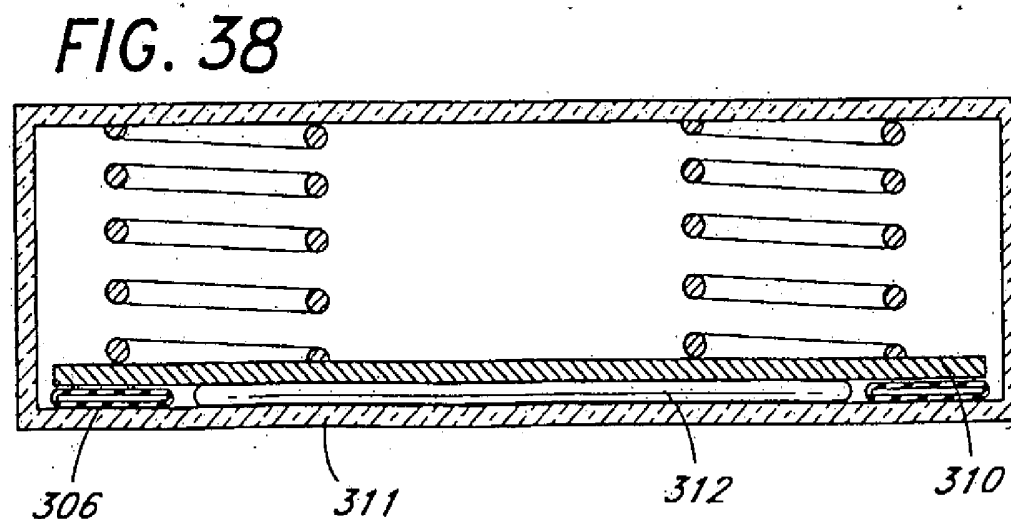
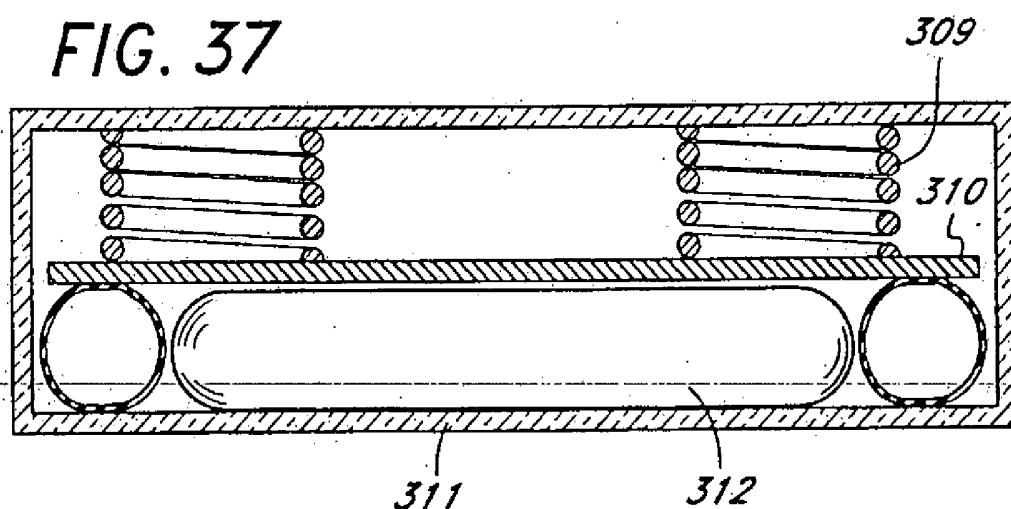
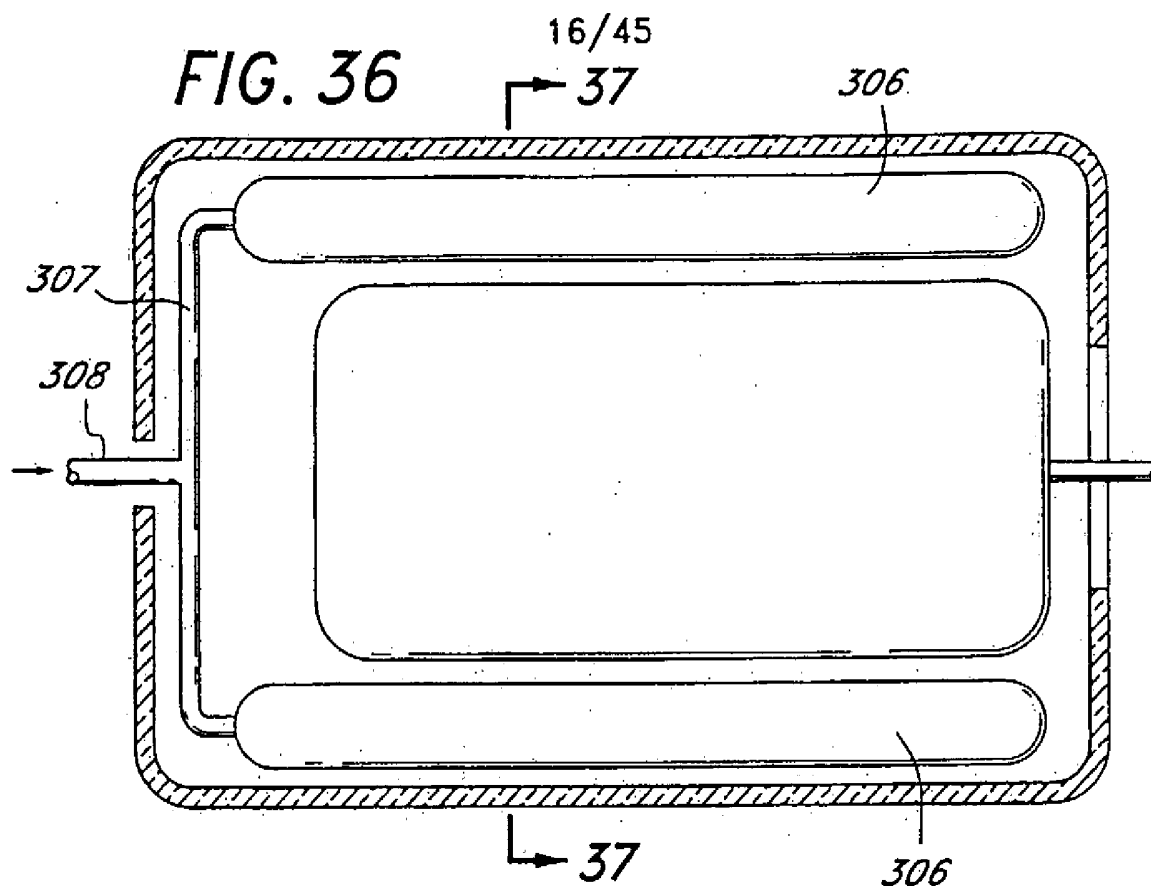


FIG. 40

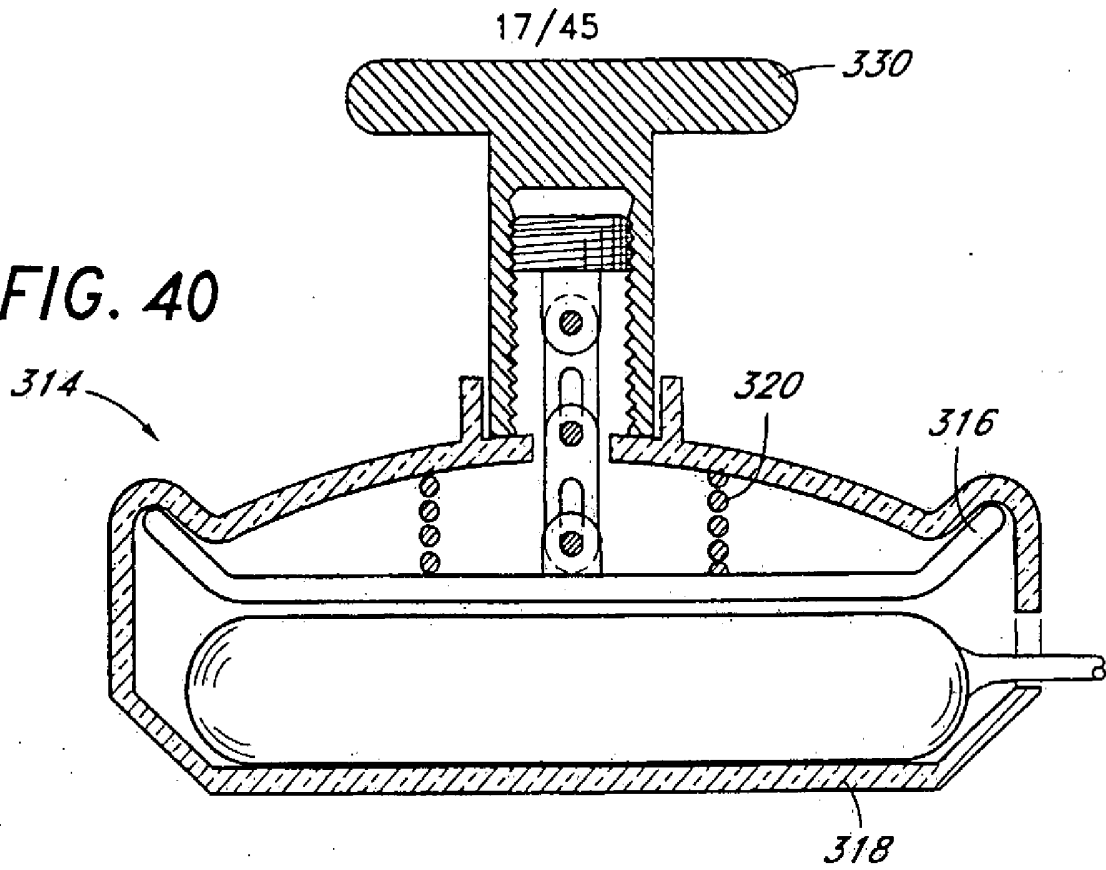


FIG. 41

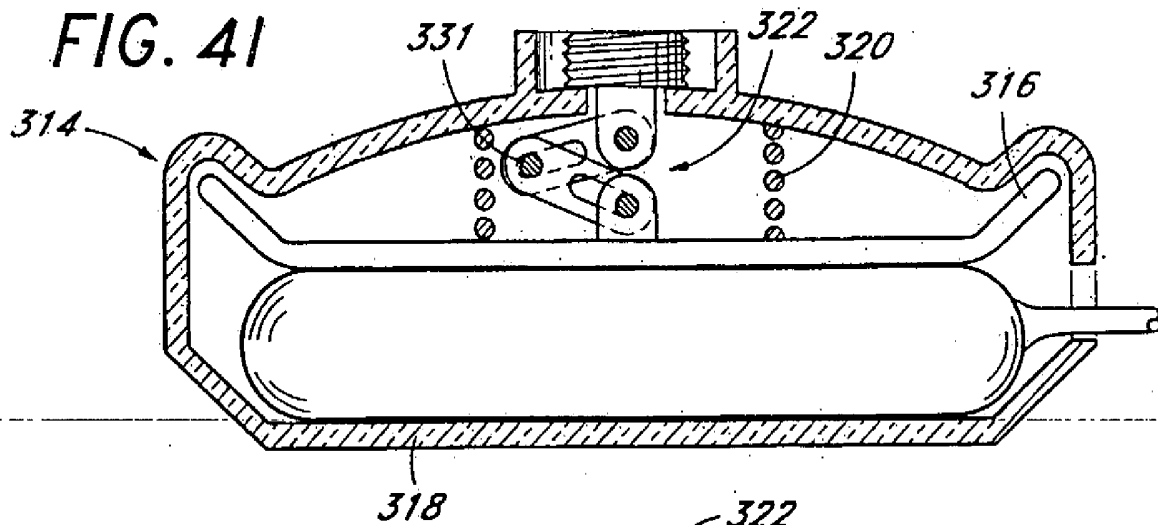
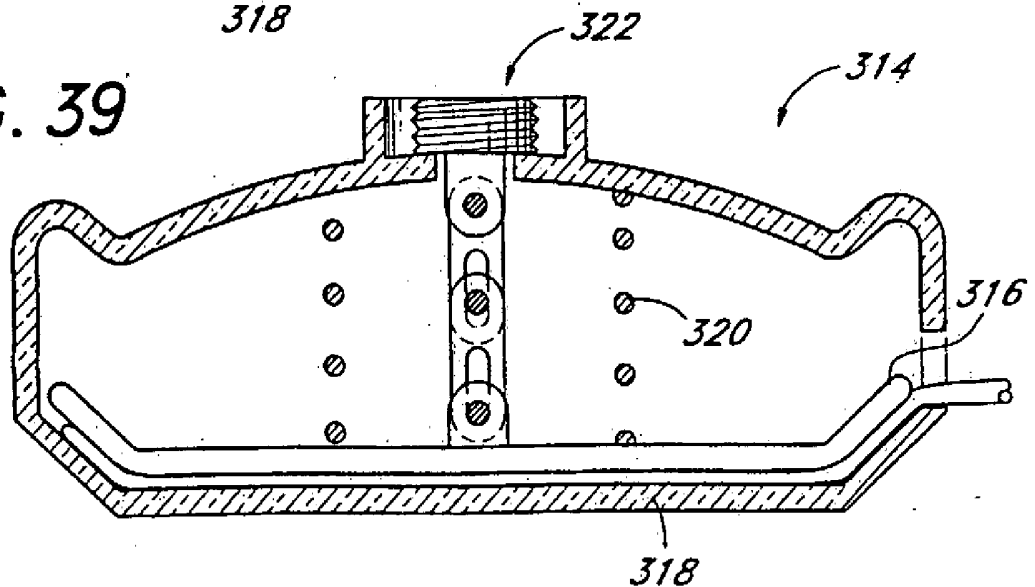


FIG. 39



18/45

FIG. 42

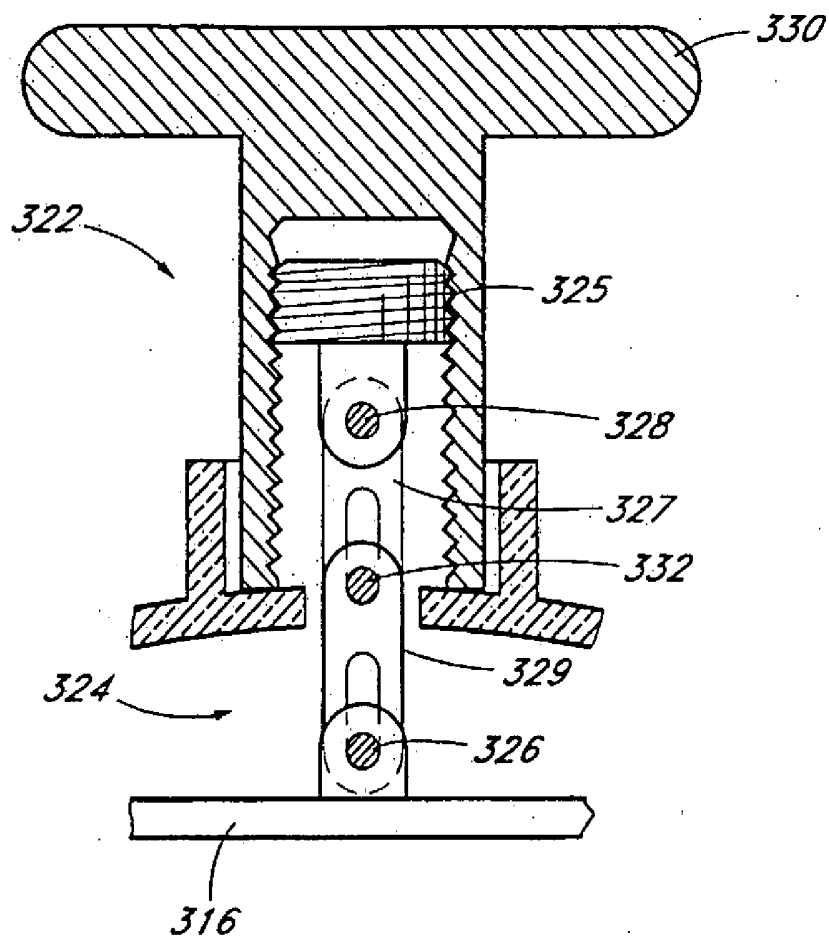
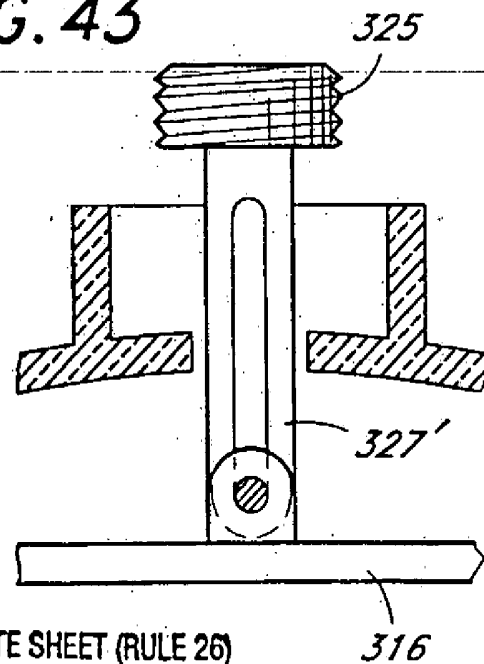


FIG. 43



SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

19/45

FIG. 44

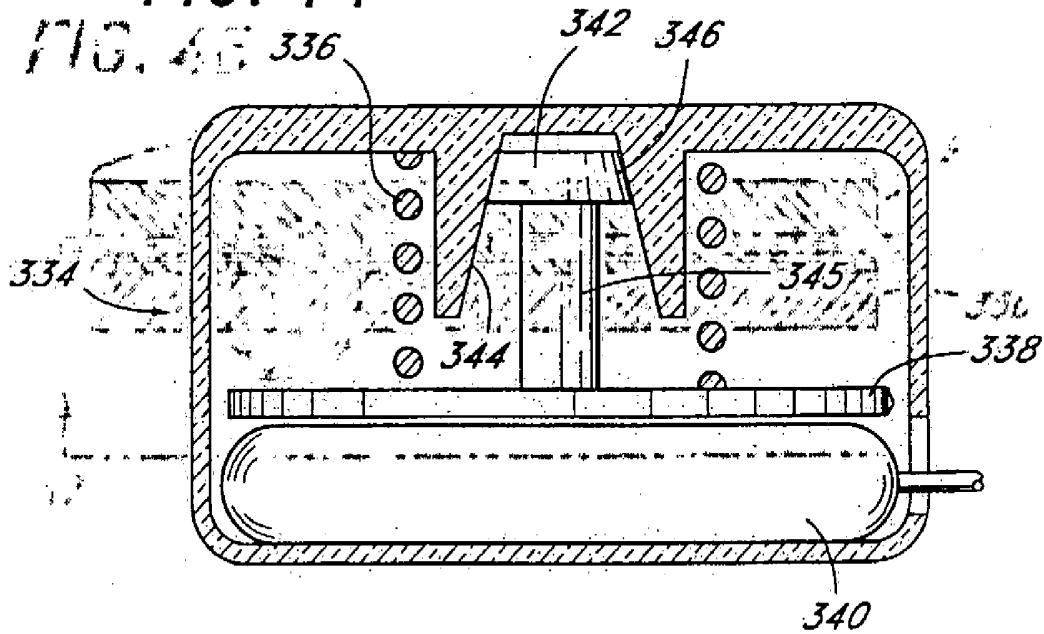


FIG. 45

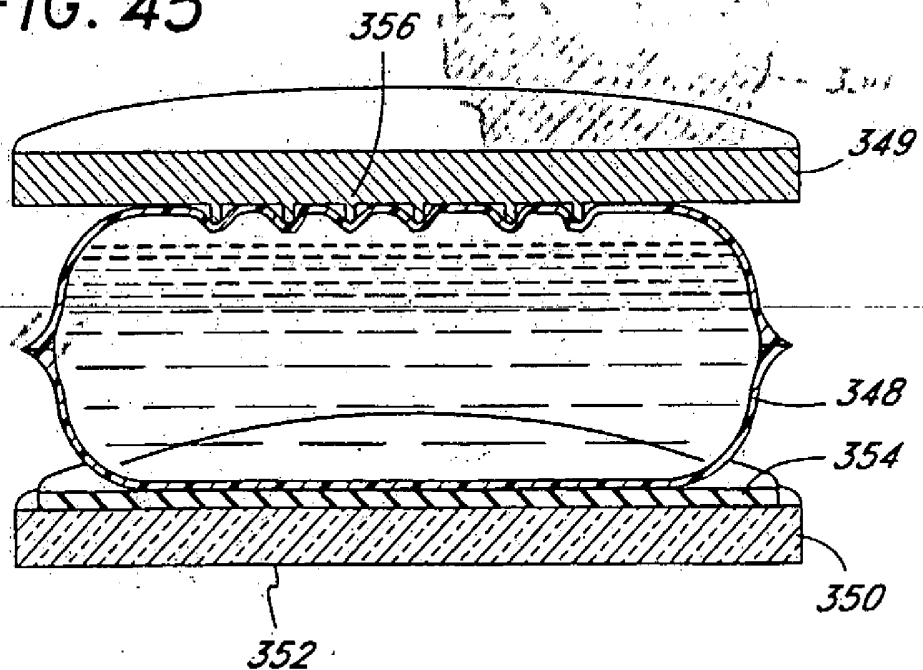


FIG. 46

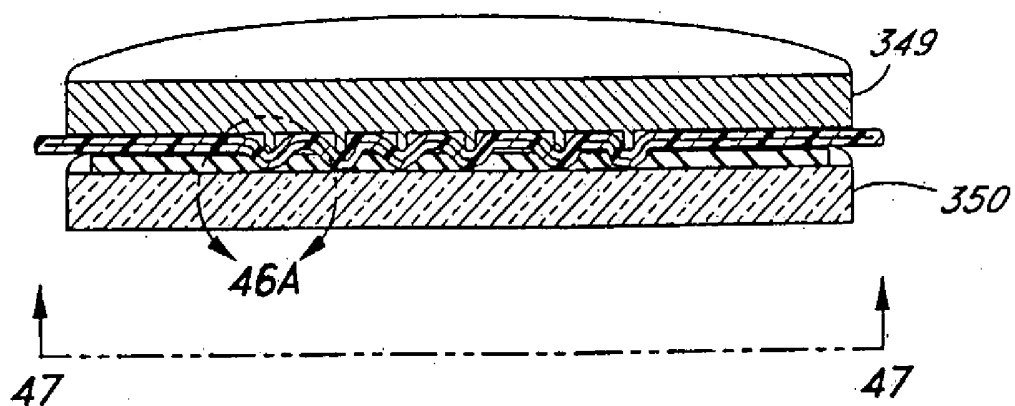


FIG. 46A

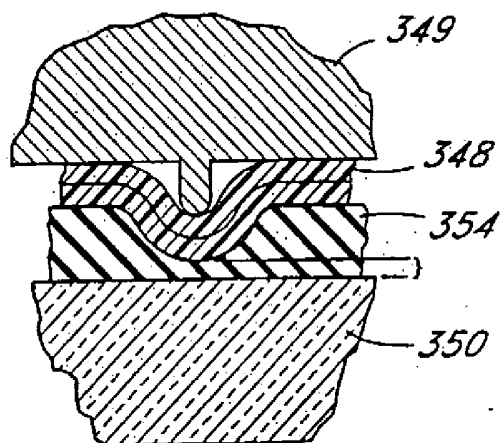


FIG. 47

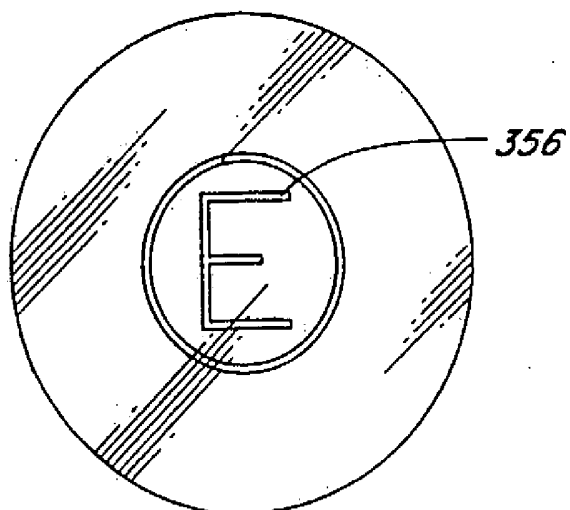


FIG. 49

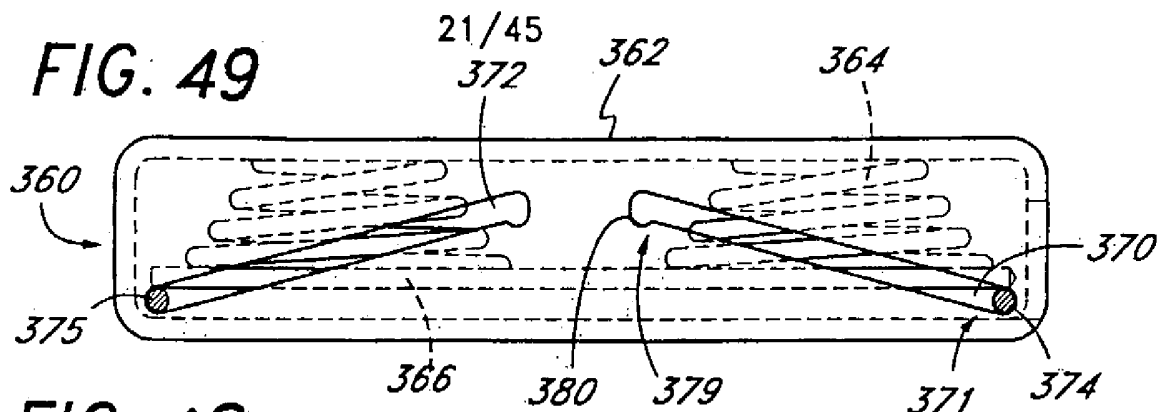


FIG. 48

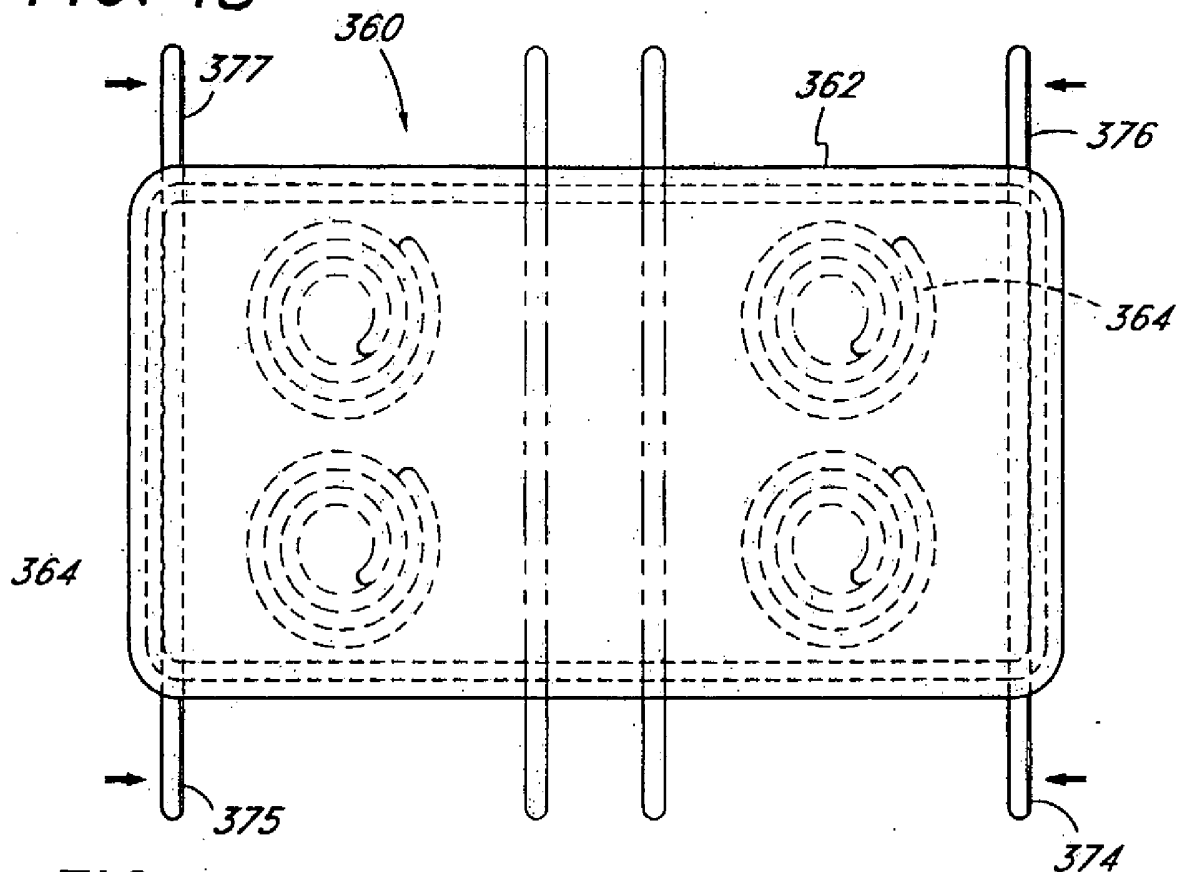


FIG. 50

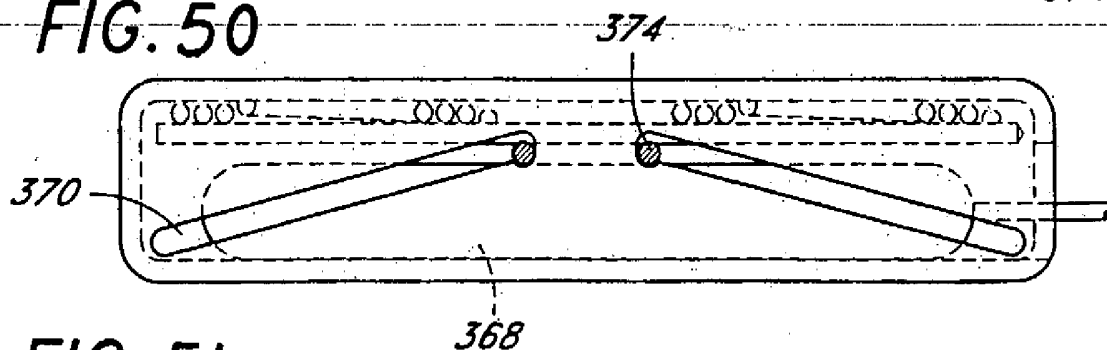
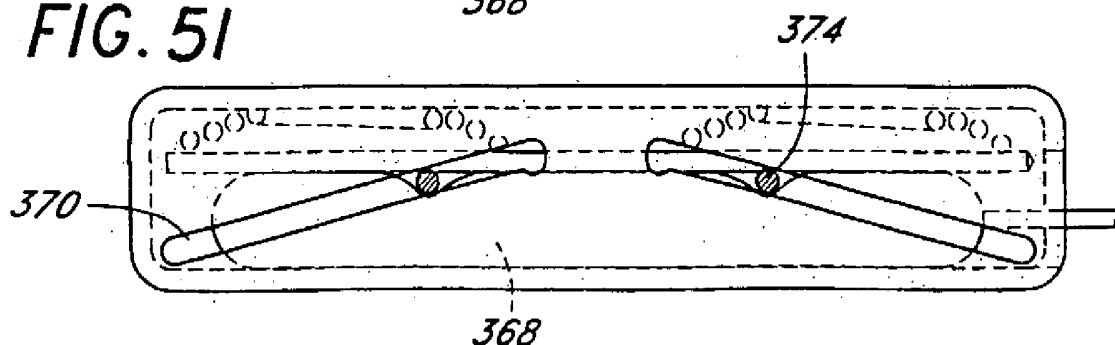
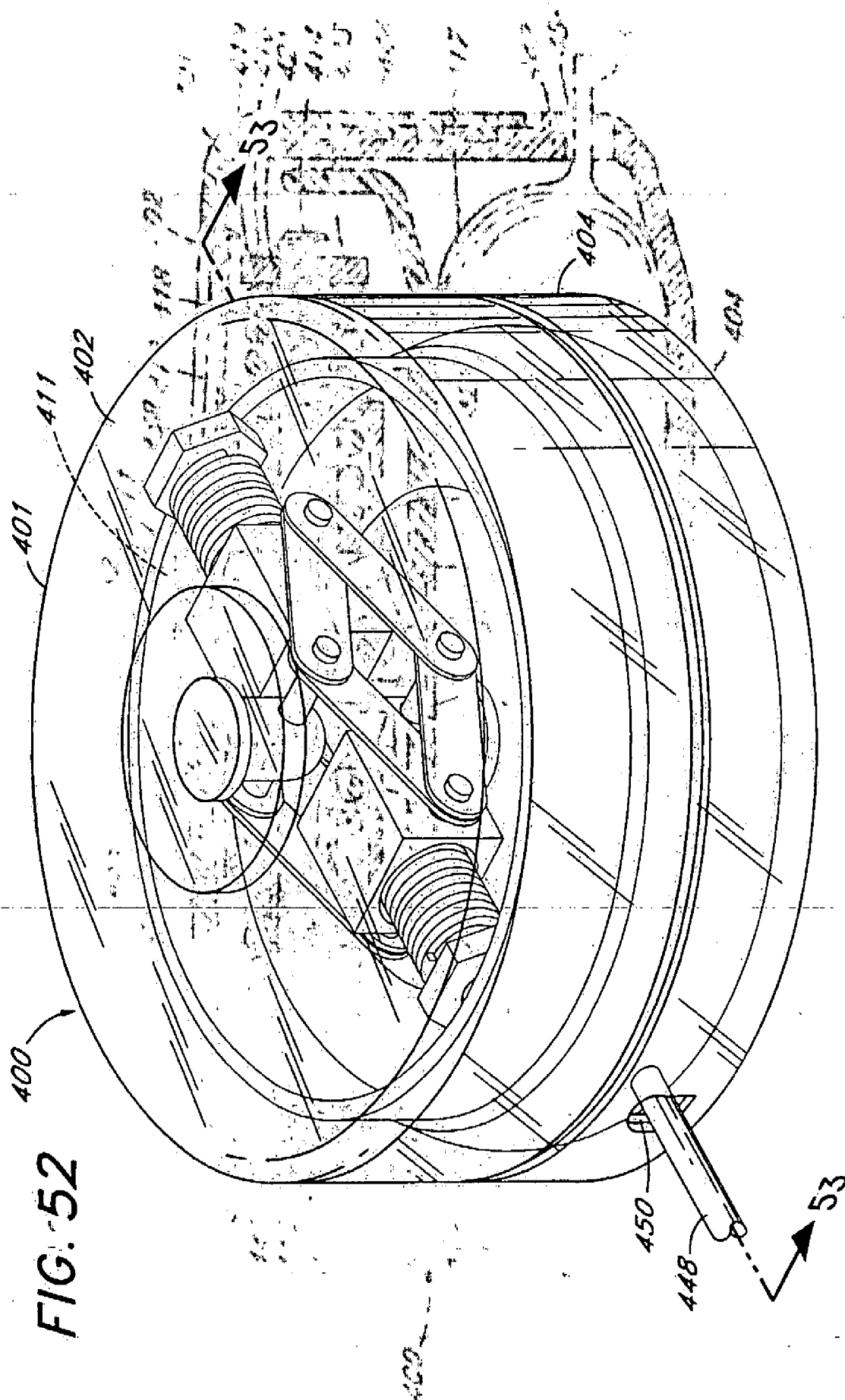


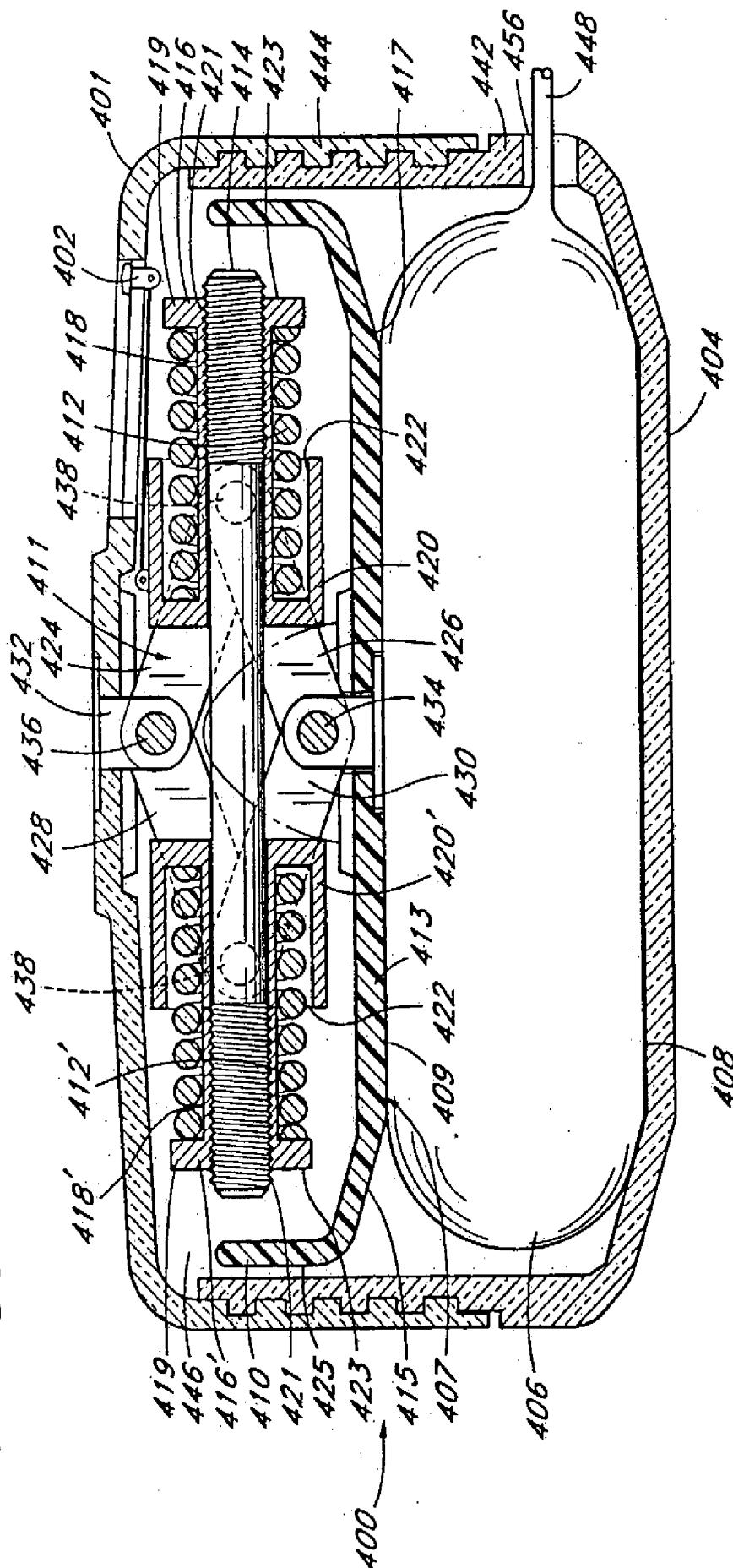
FIG. 51





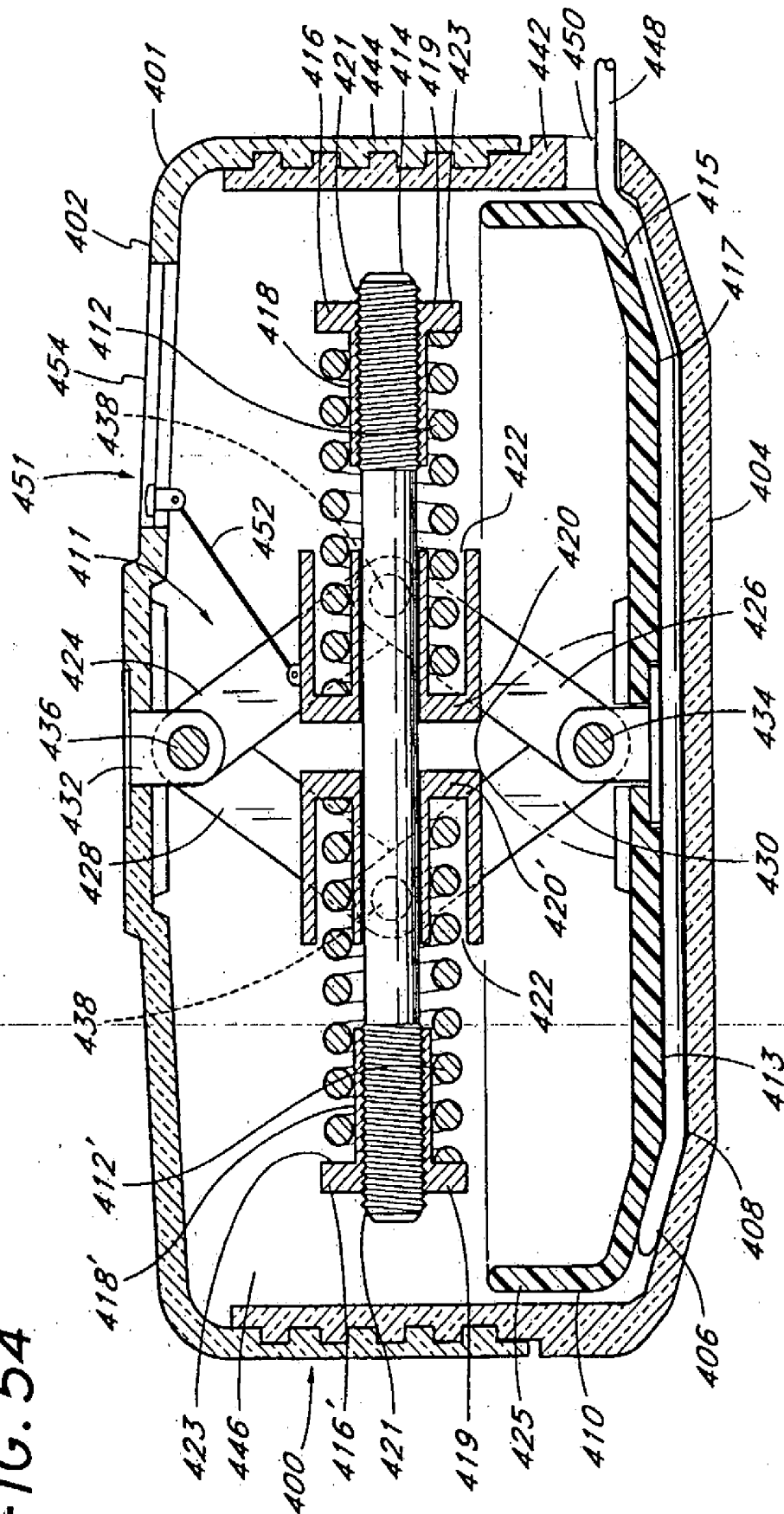
23/45

FIG. 53



24/45

FIG. 54



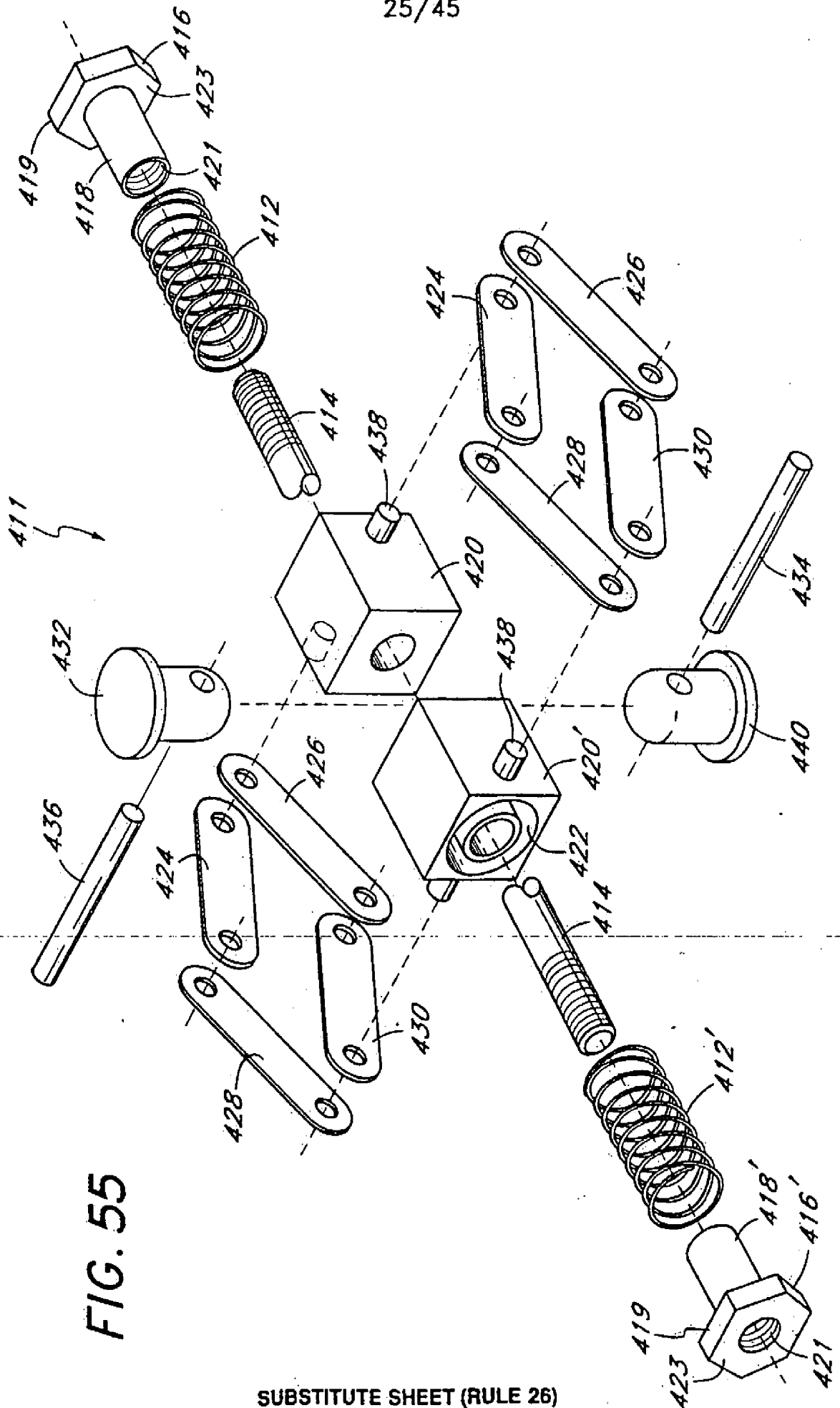
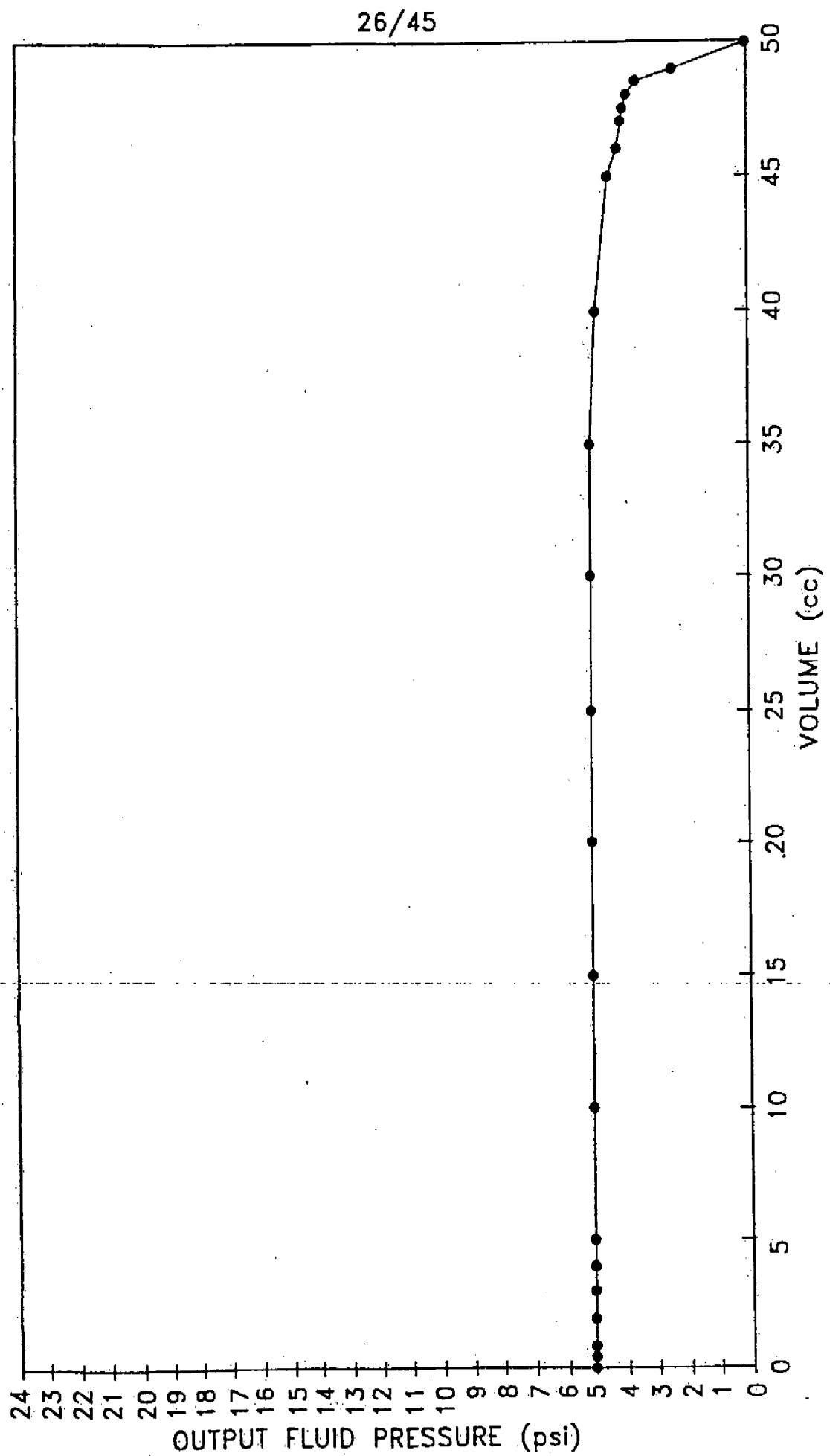
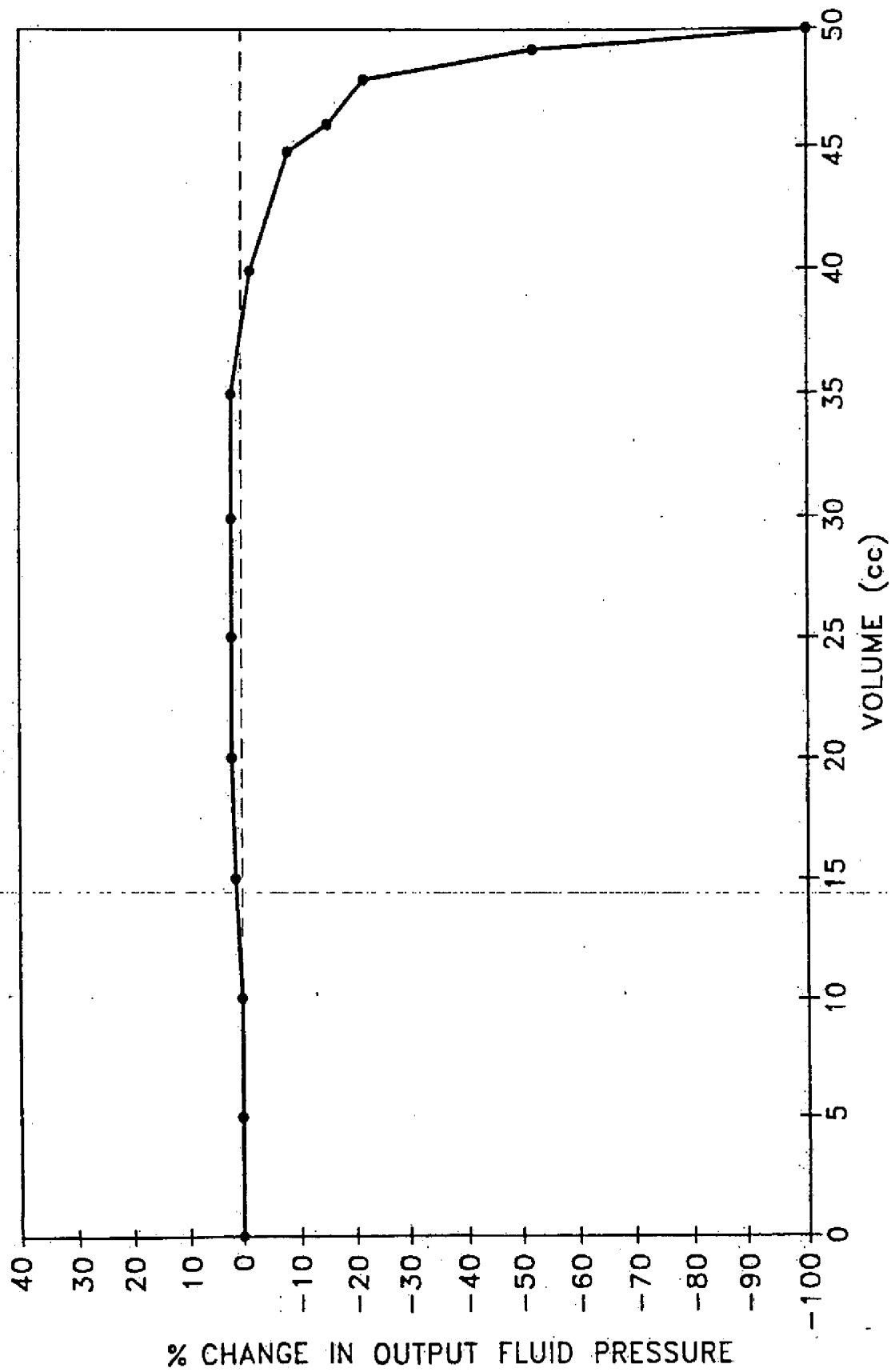


FIG. 56



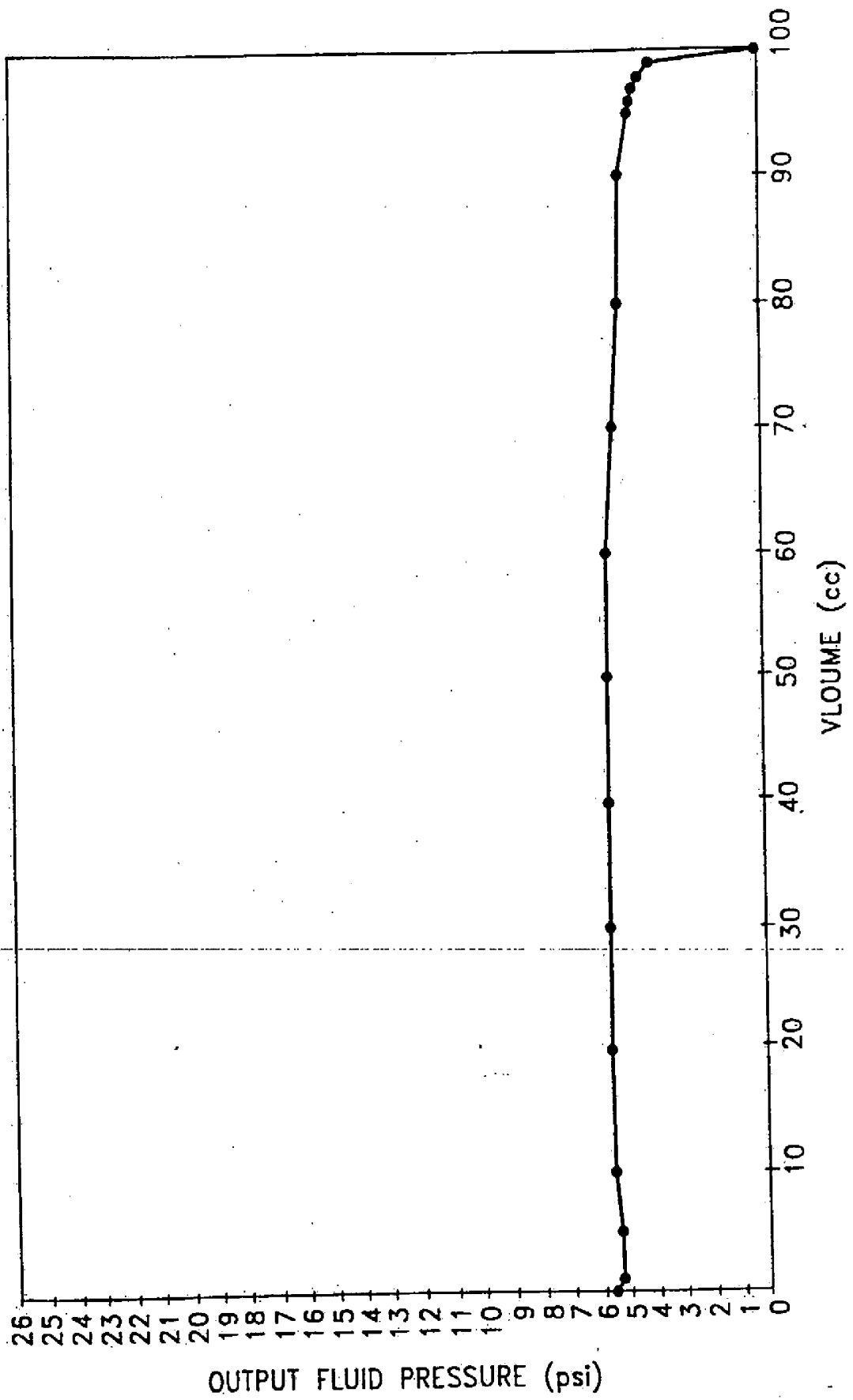
27/45

FIG. 57

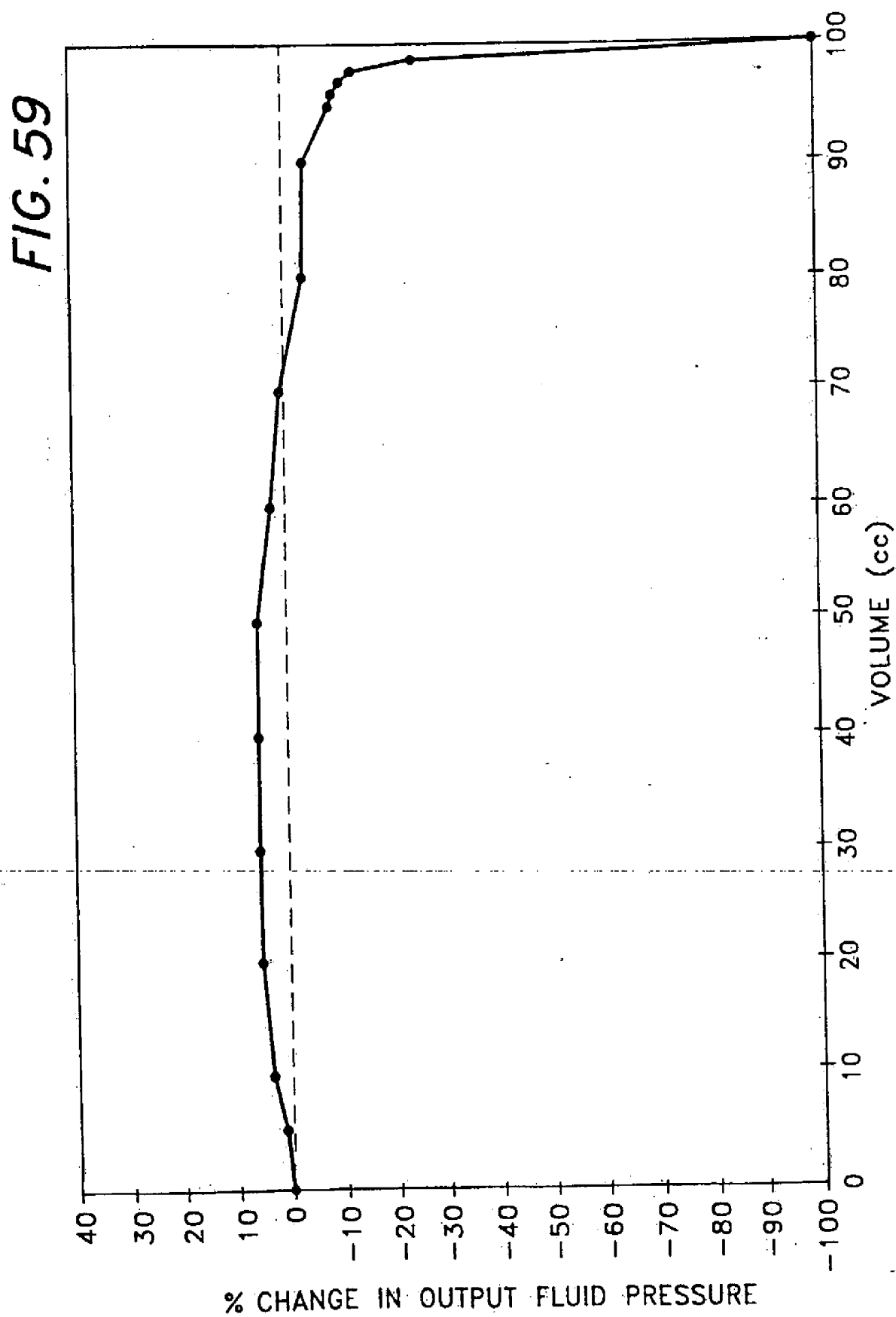


28/45

FIG. 58

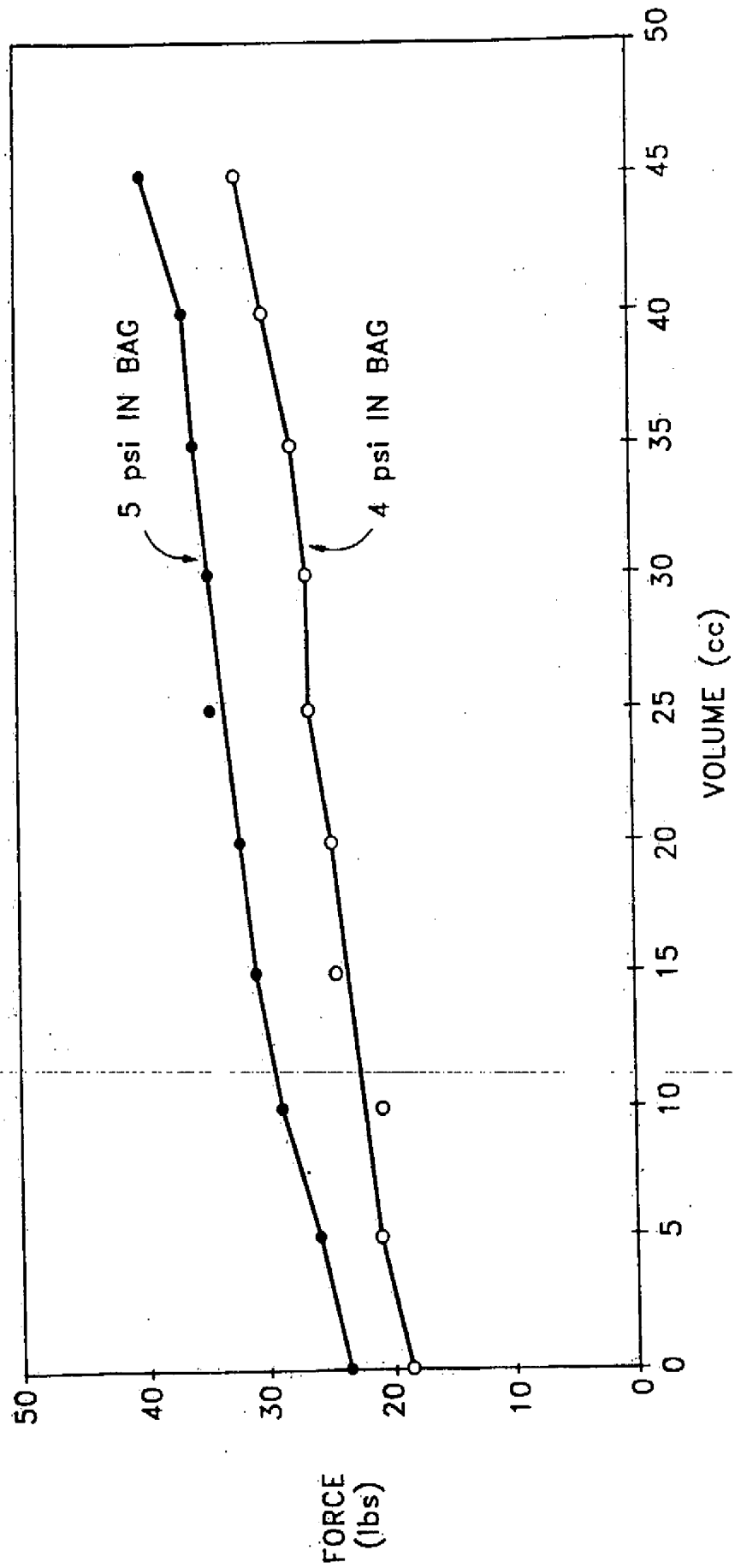


29/45



30/45

FIG. 60



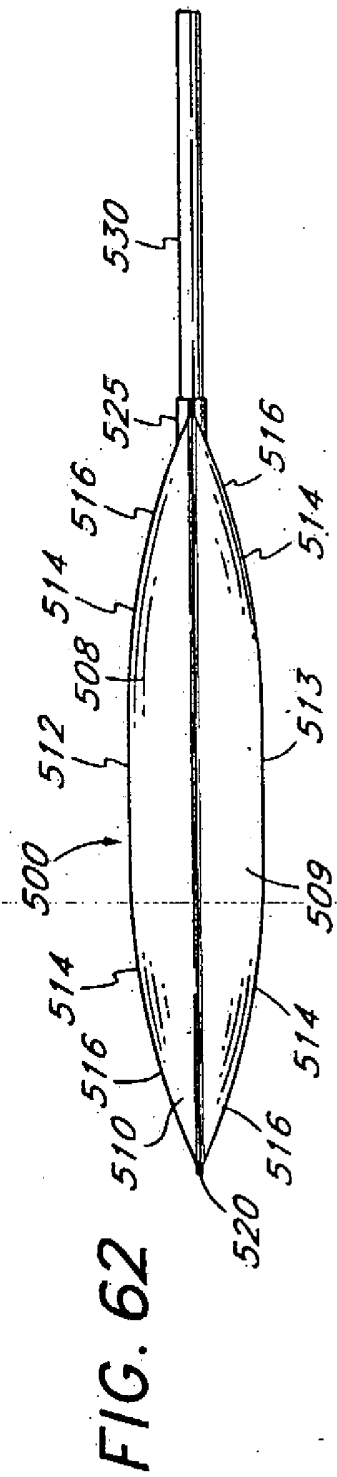
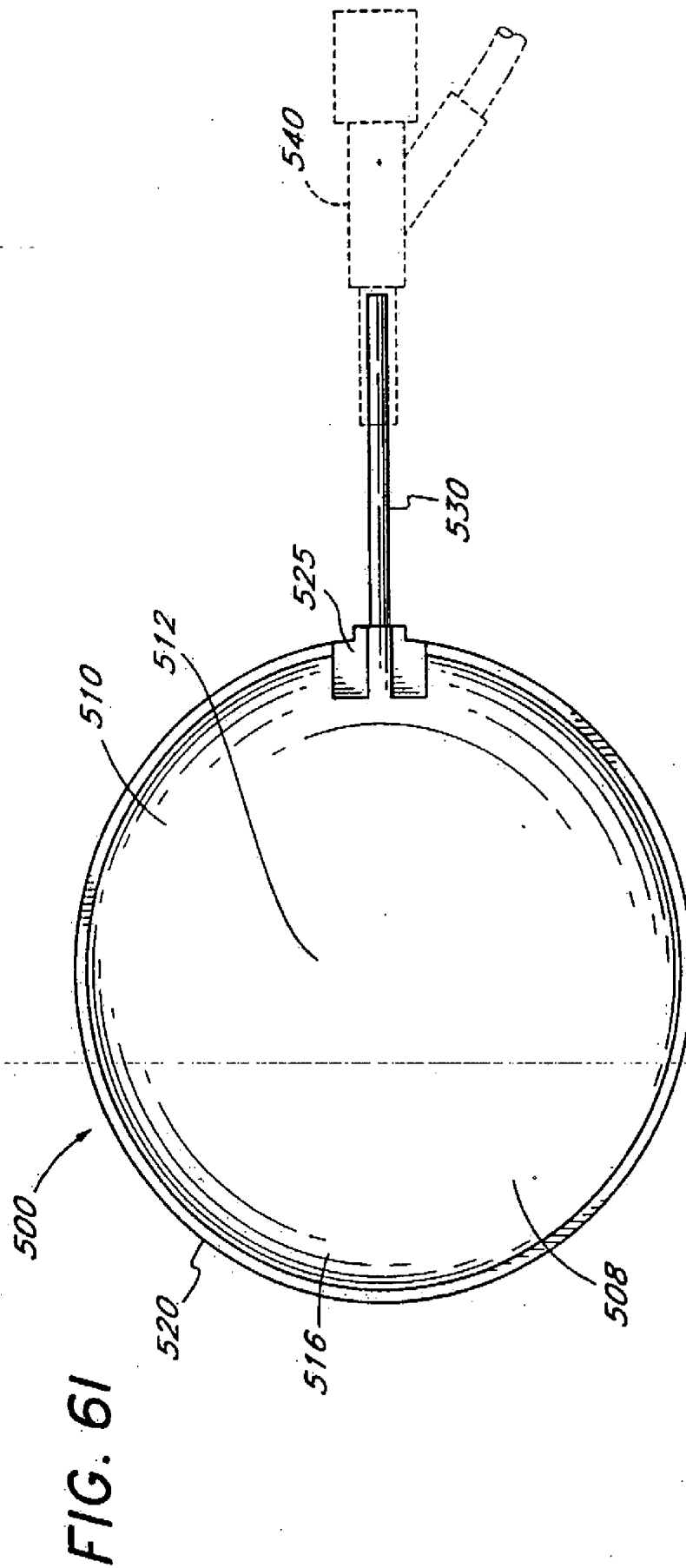


FIG. 63

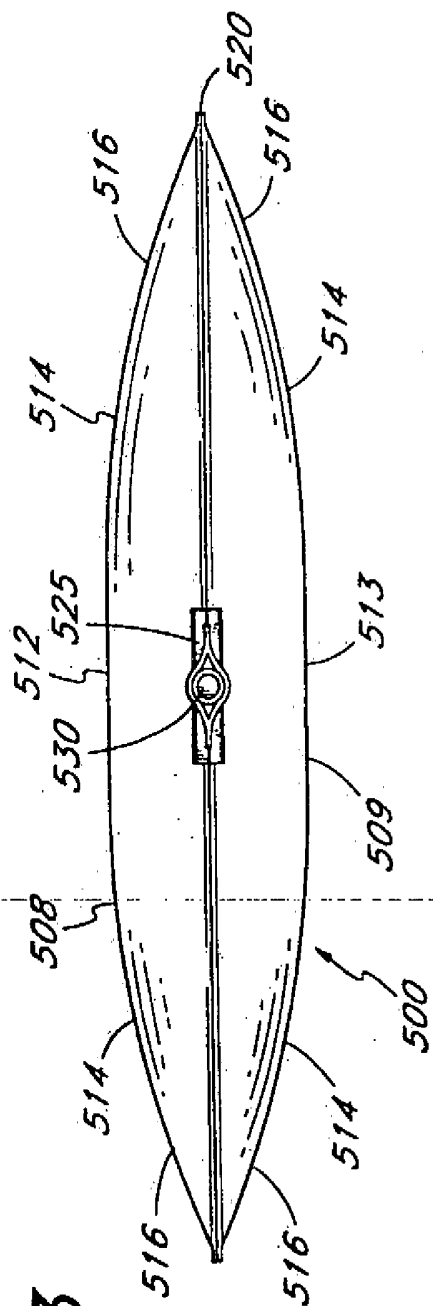


FIG. 64

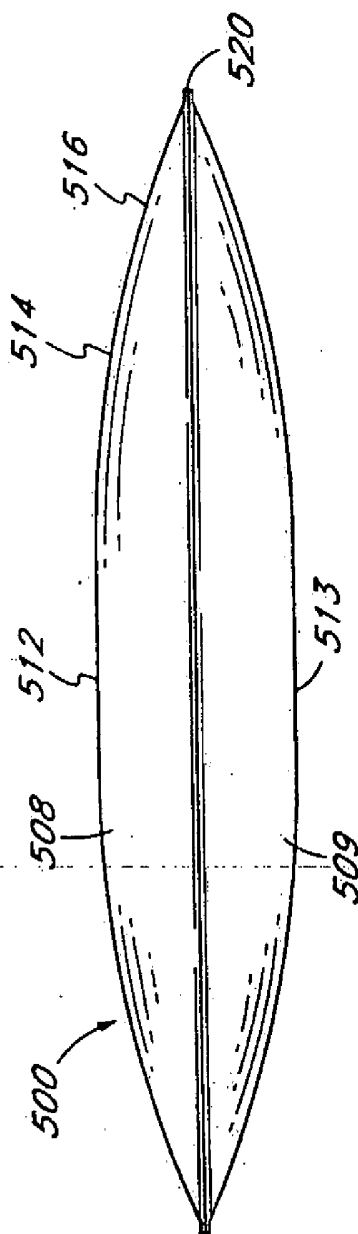
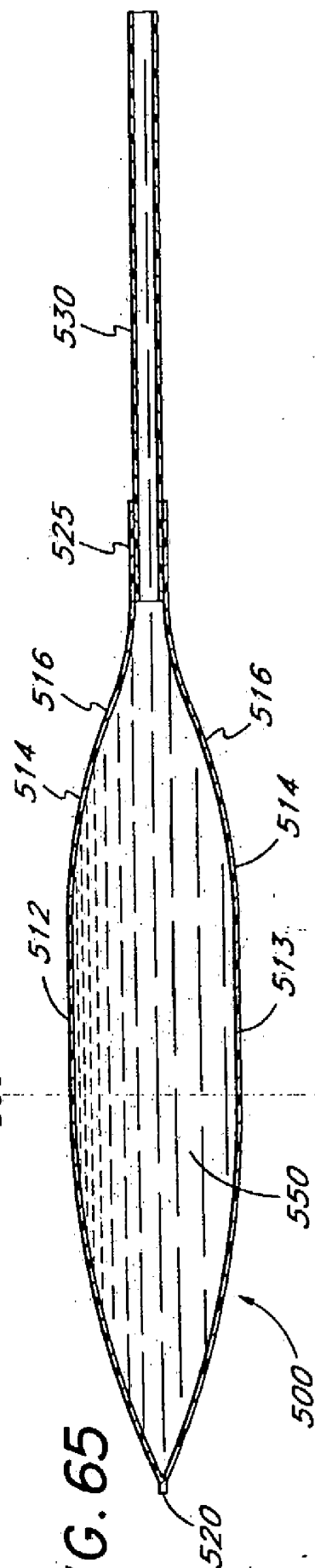
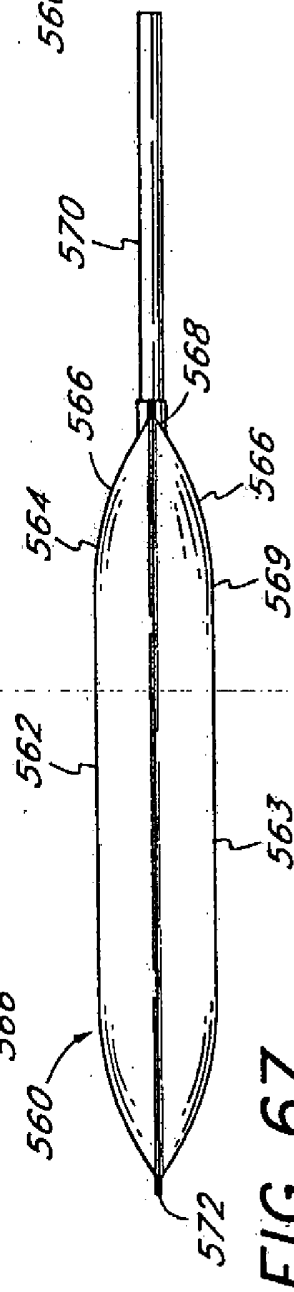
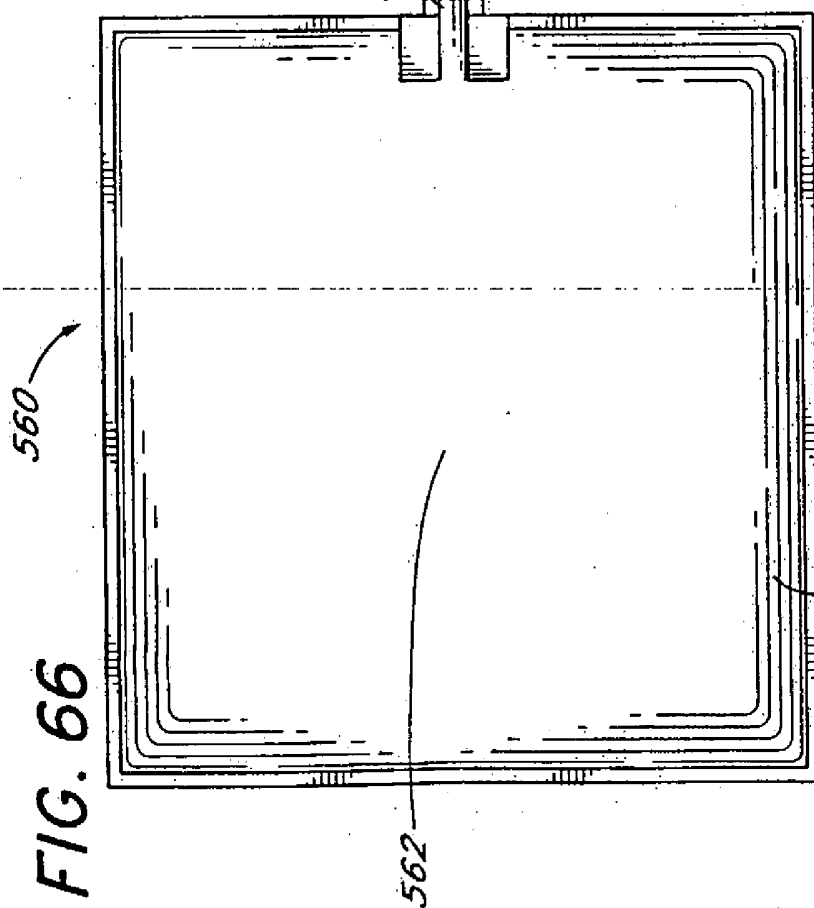
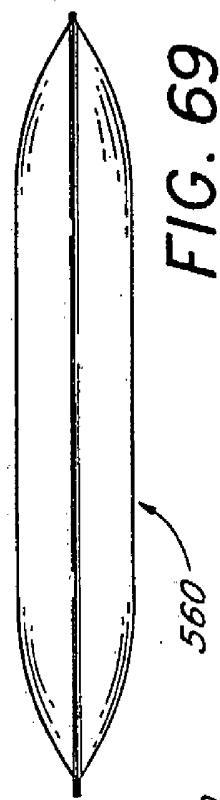
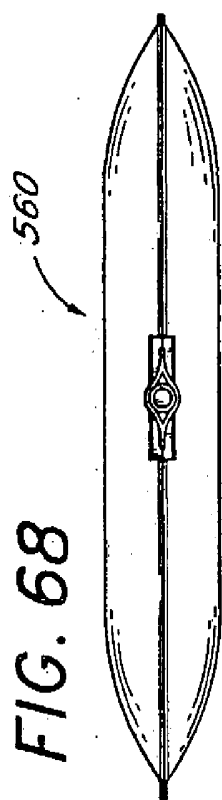
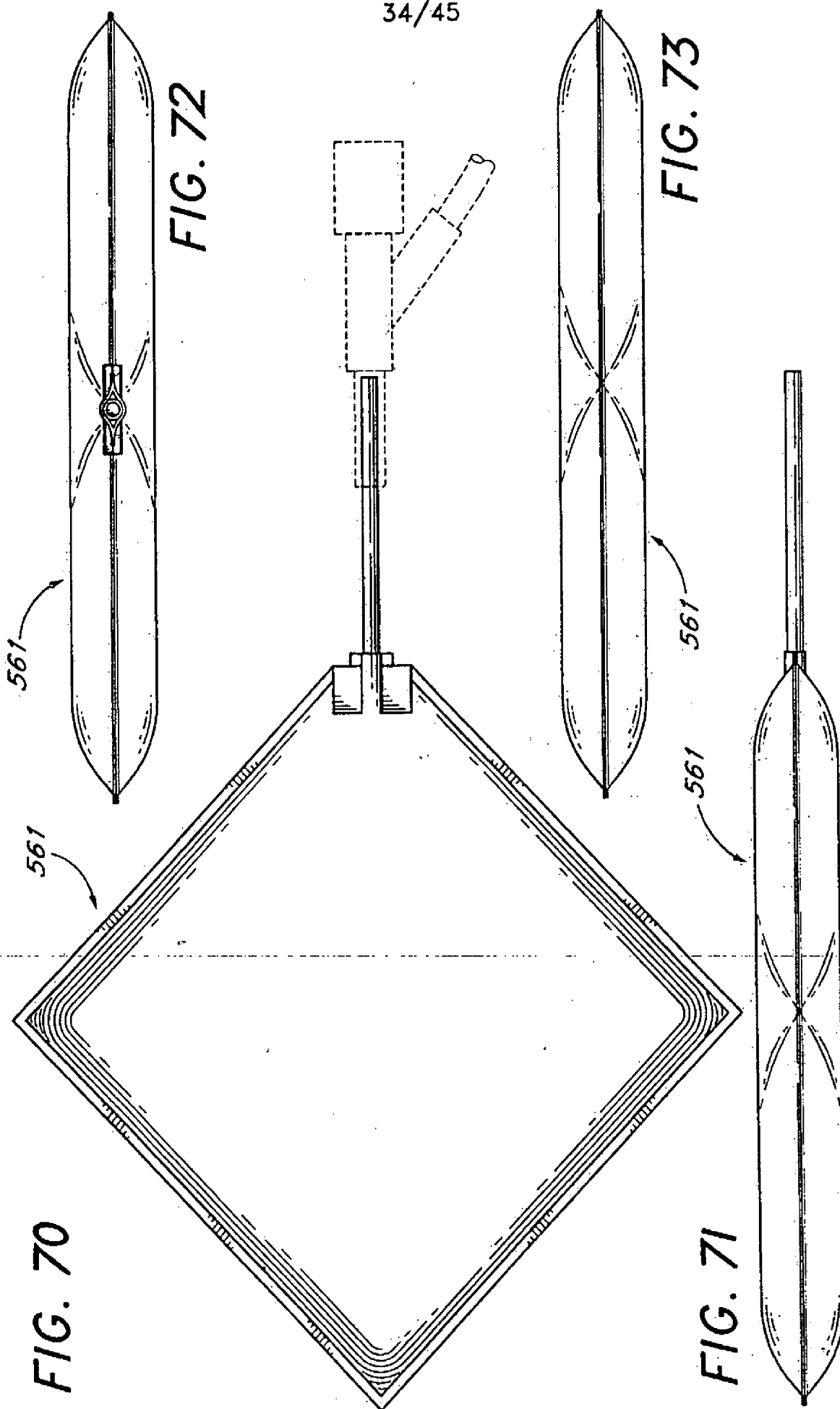


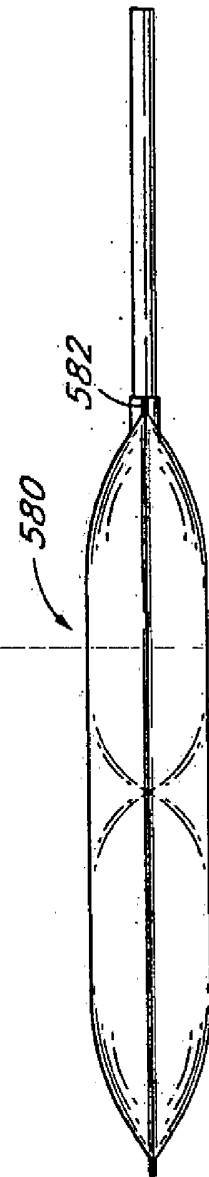
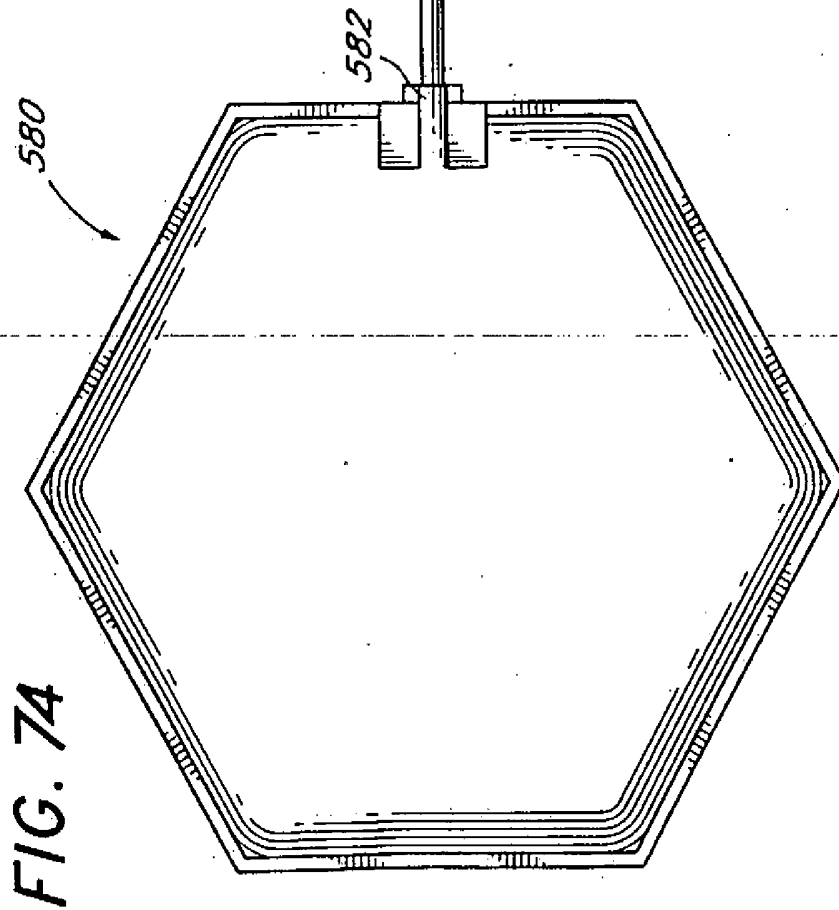
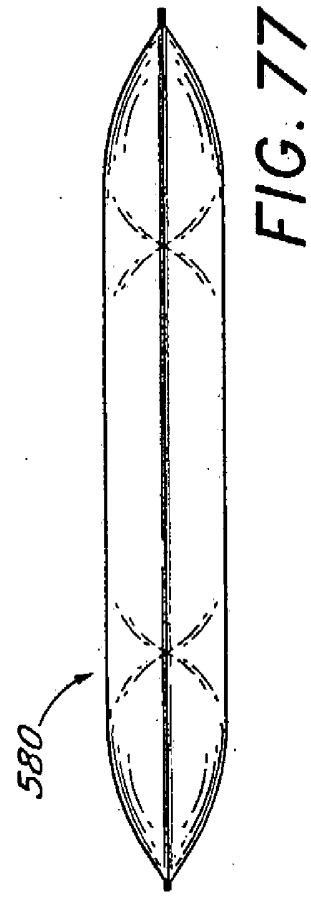
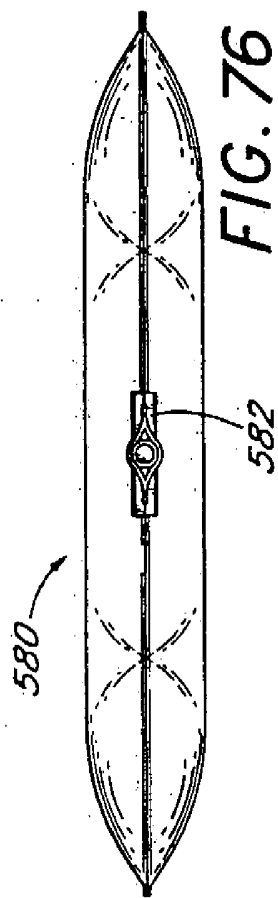
FIG. 65

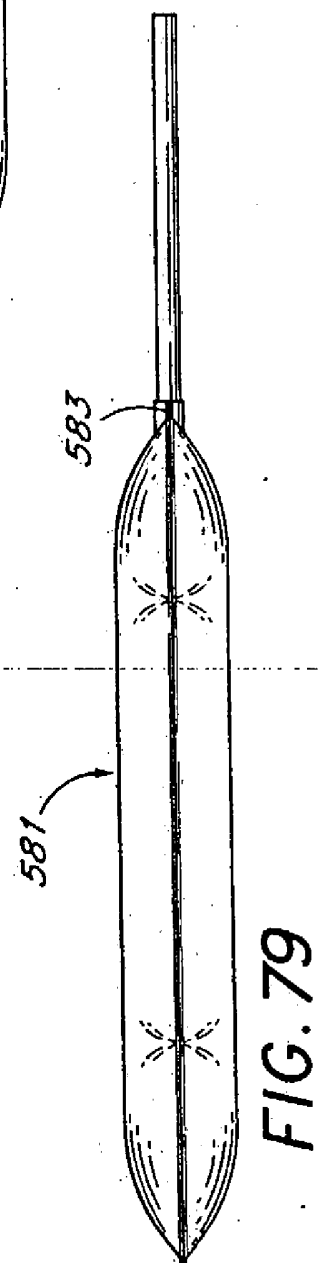
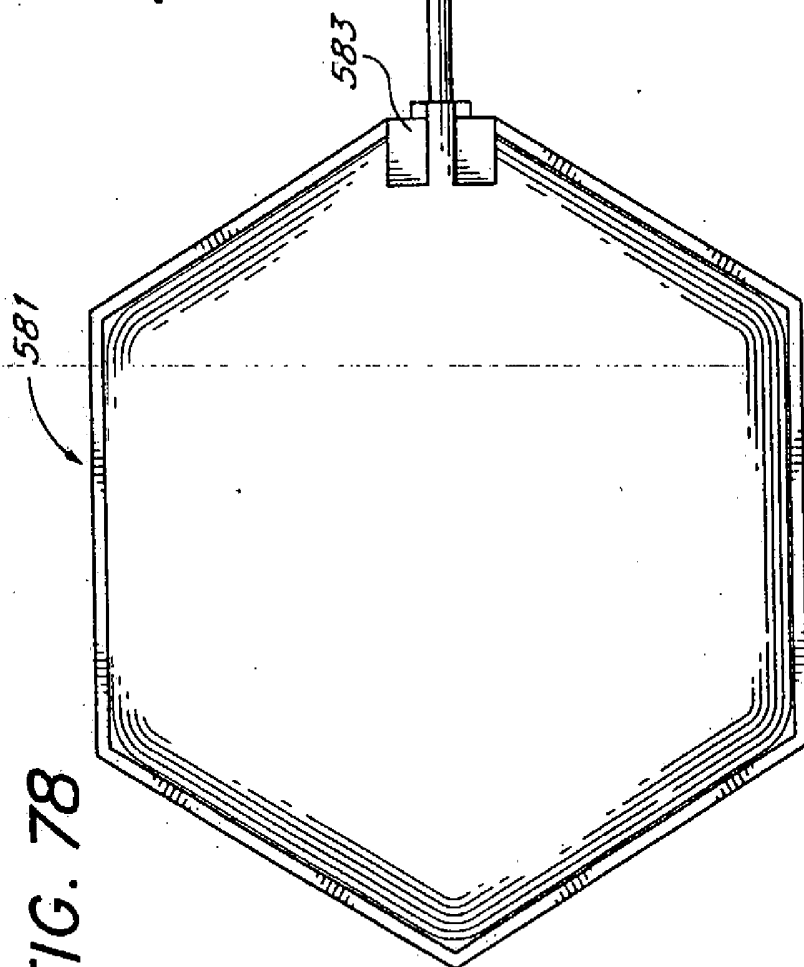
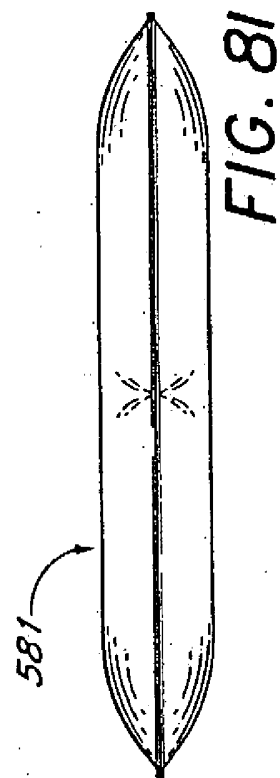
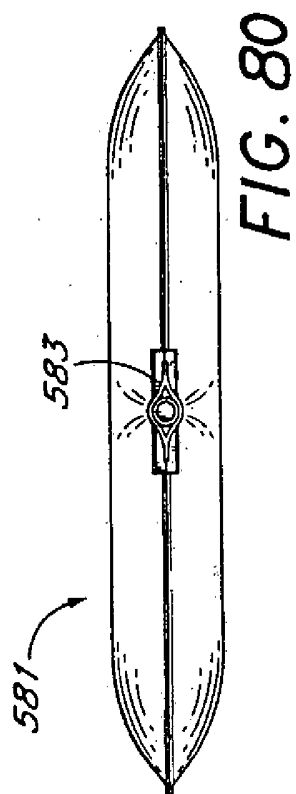




34/45







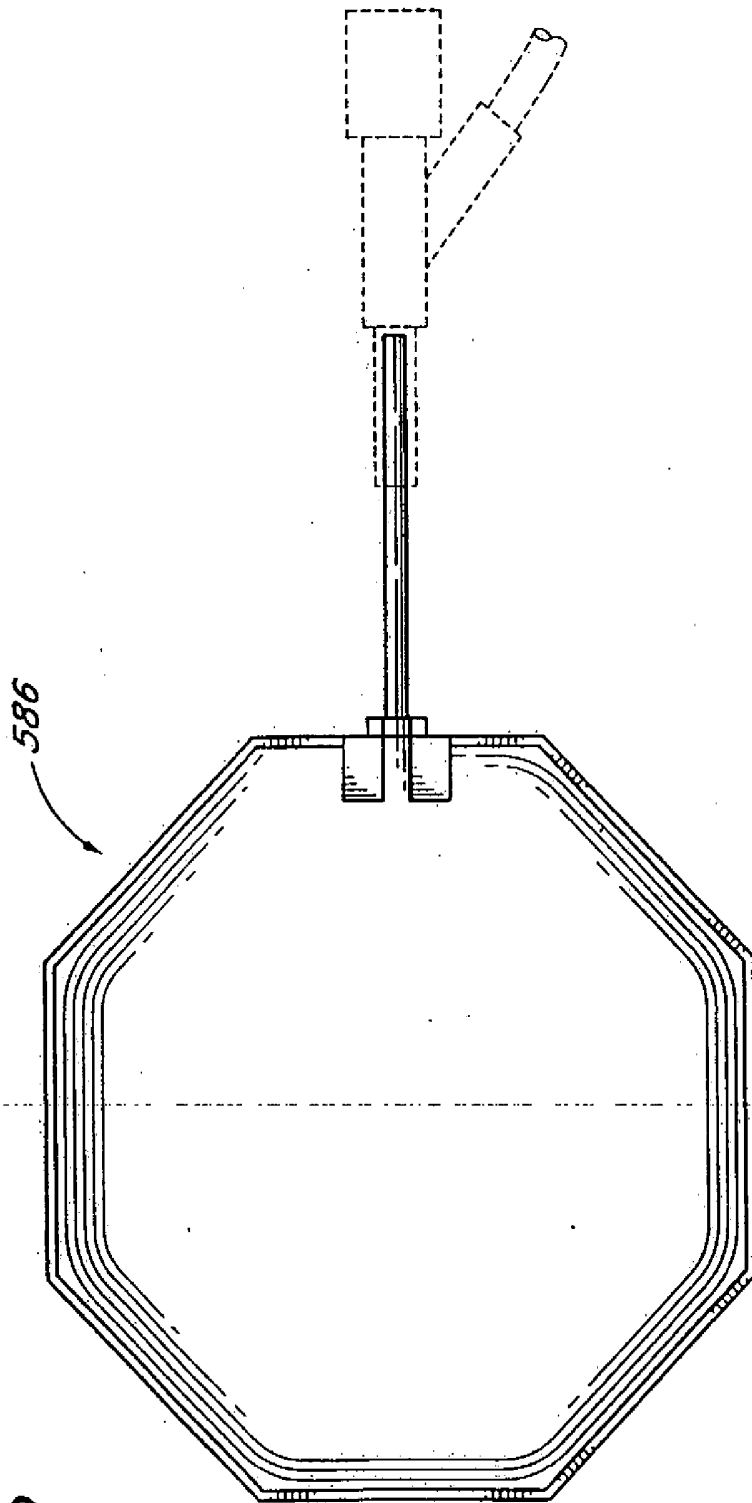


FIG. 82

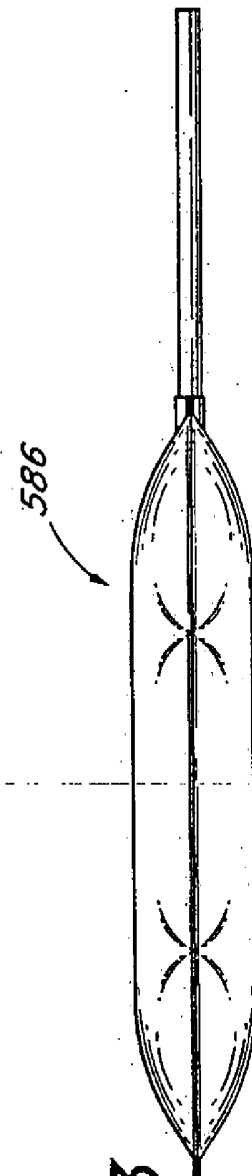


FIG. 83

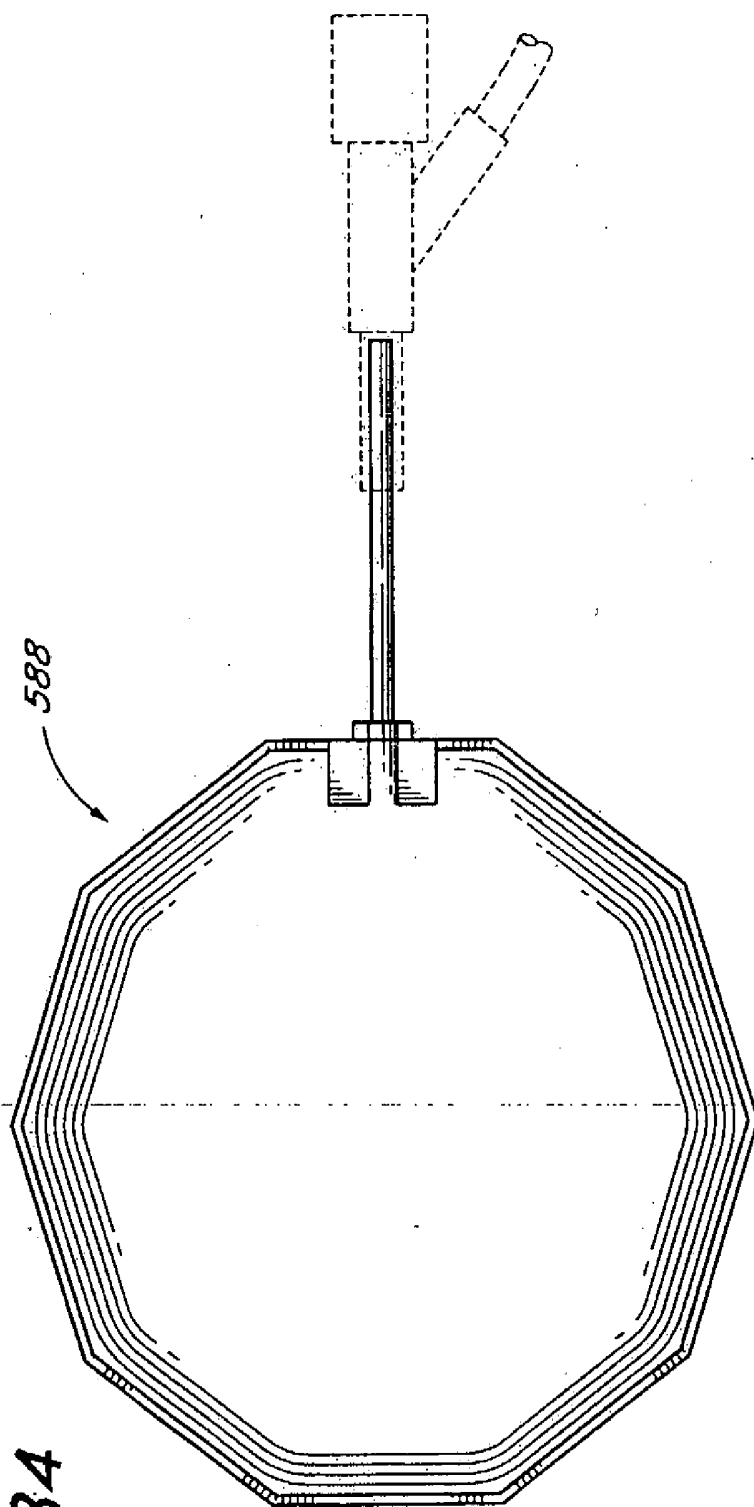


FIG. 84

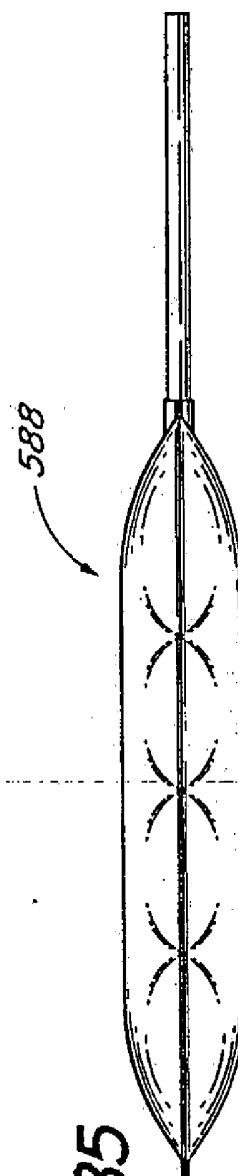


FIG. 85

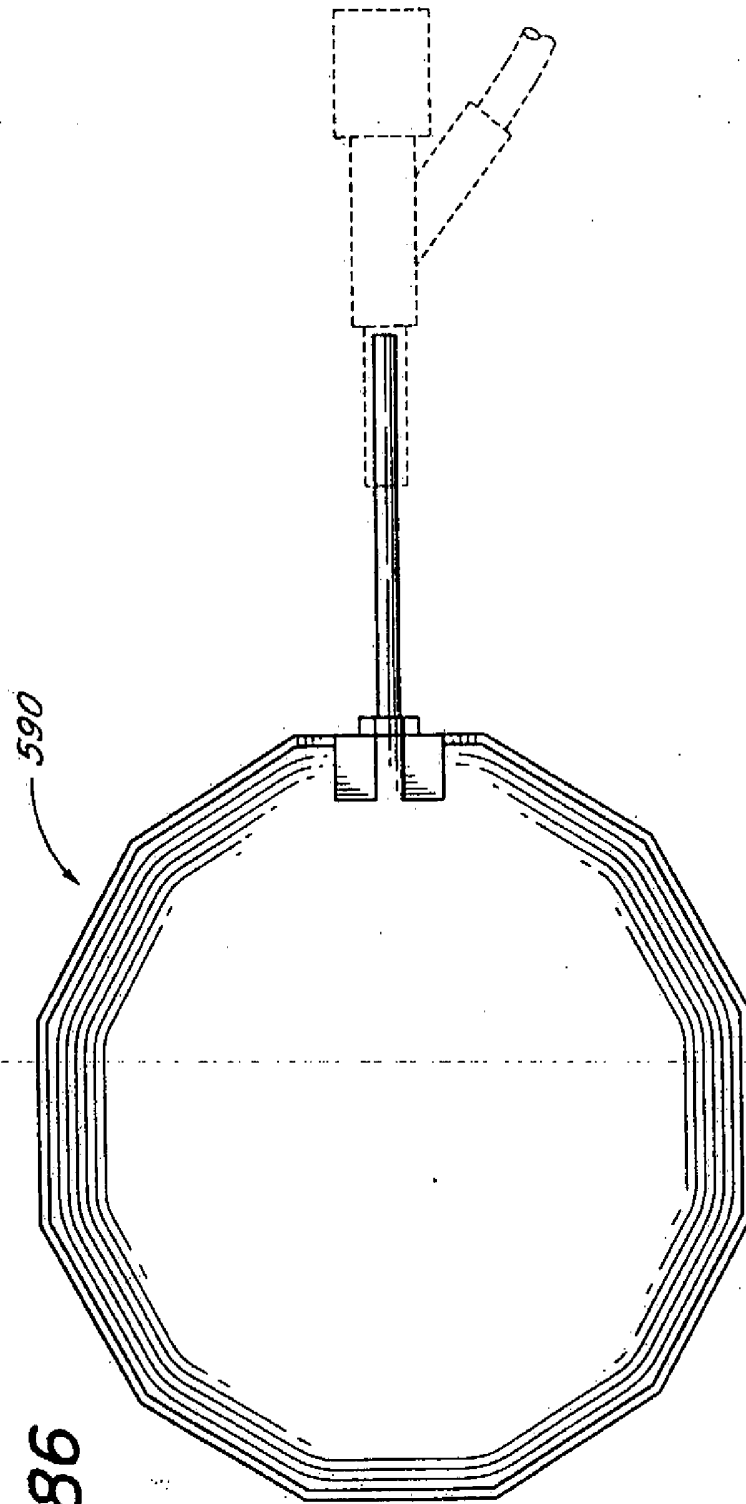


FIG. 86

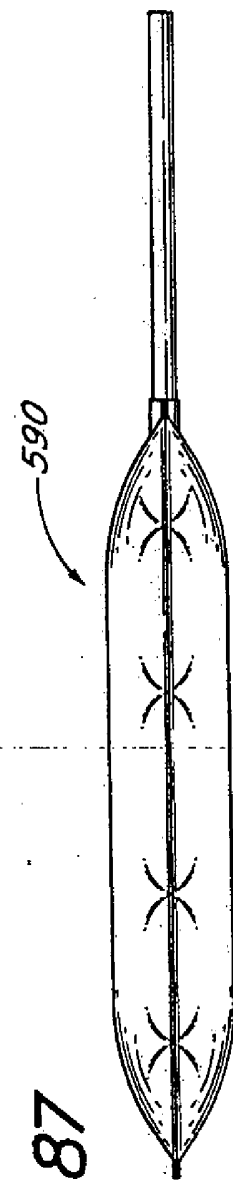
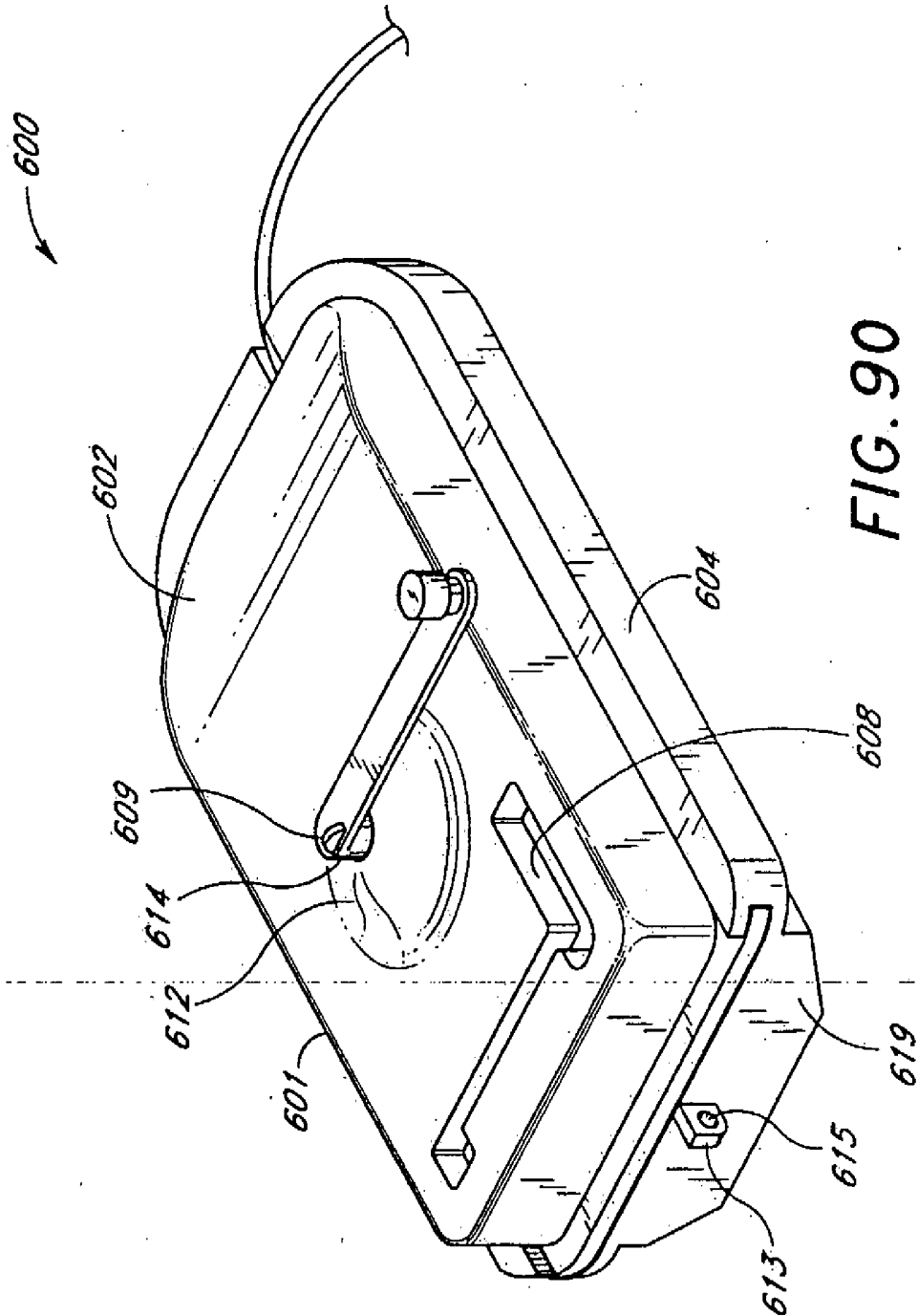


FIG. 87



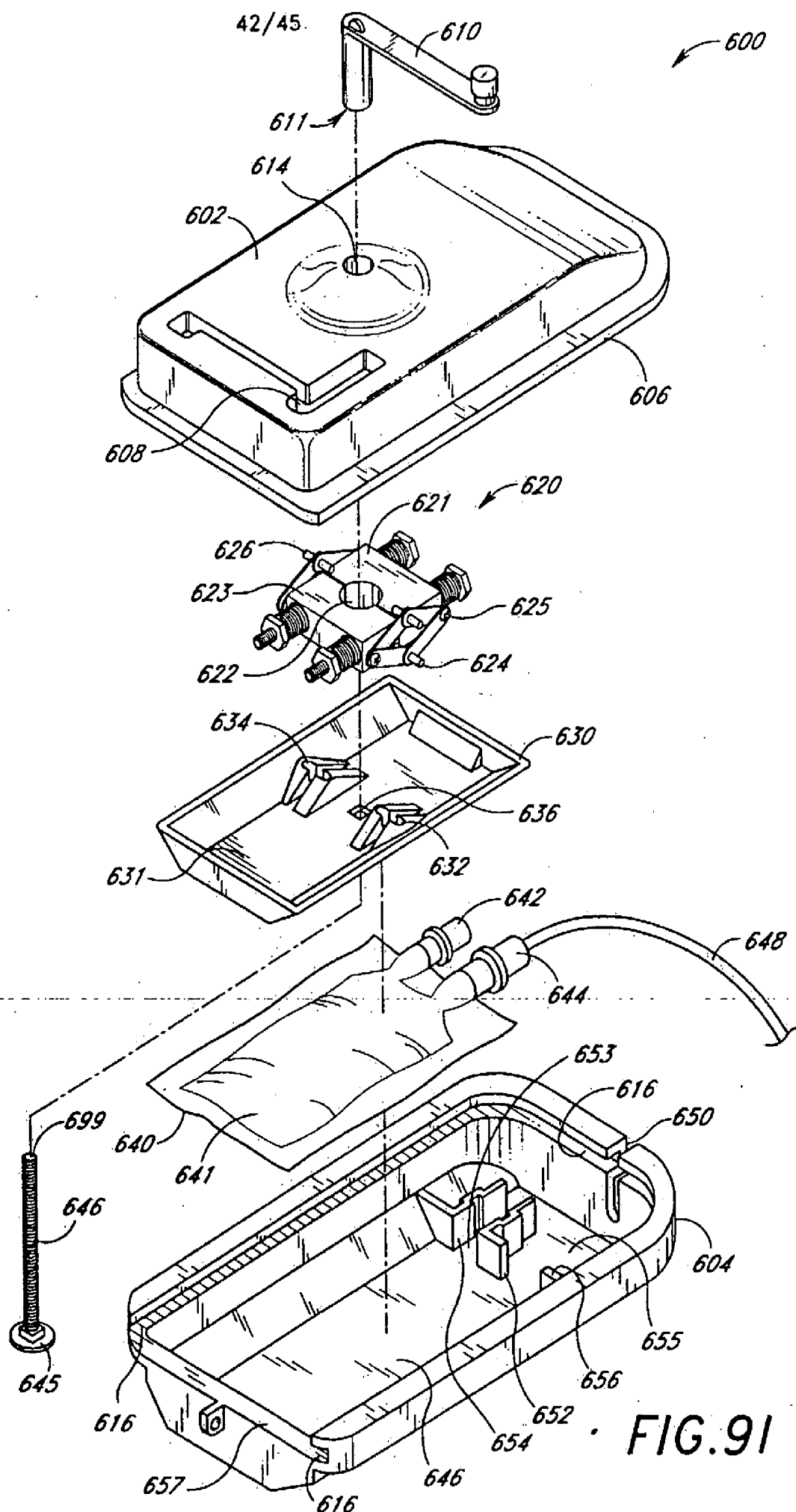


FIG. 91

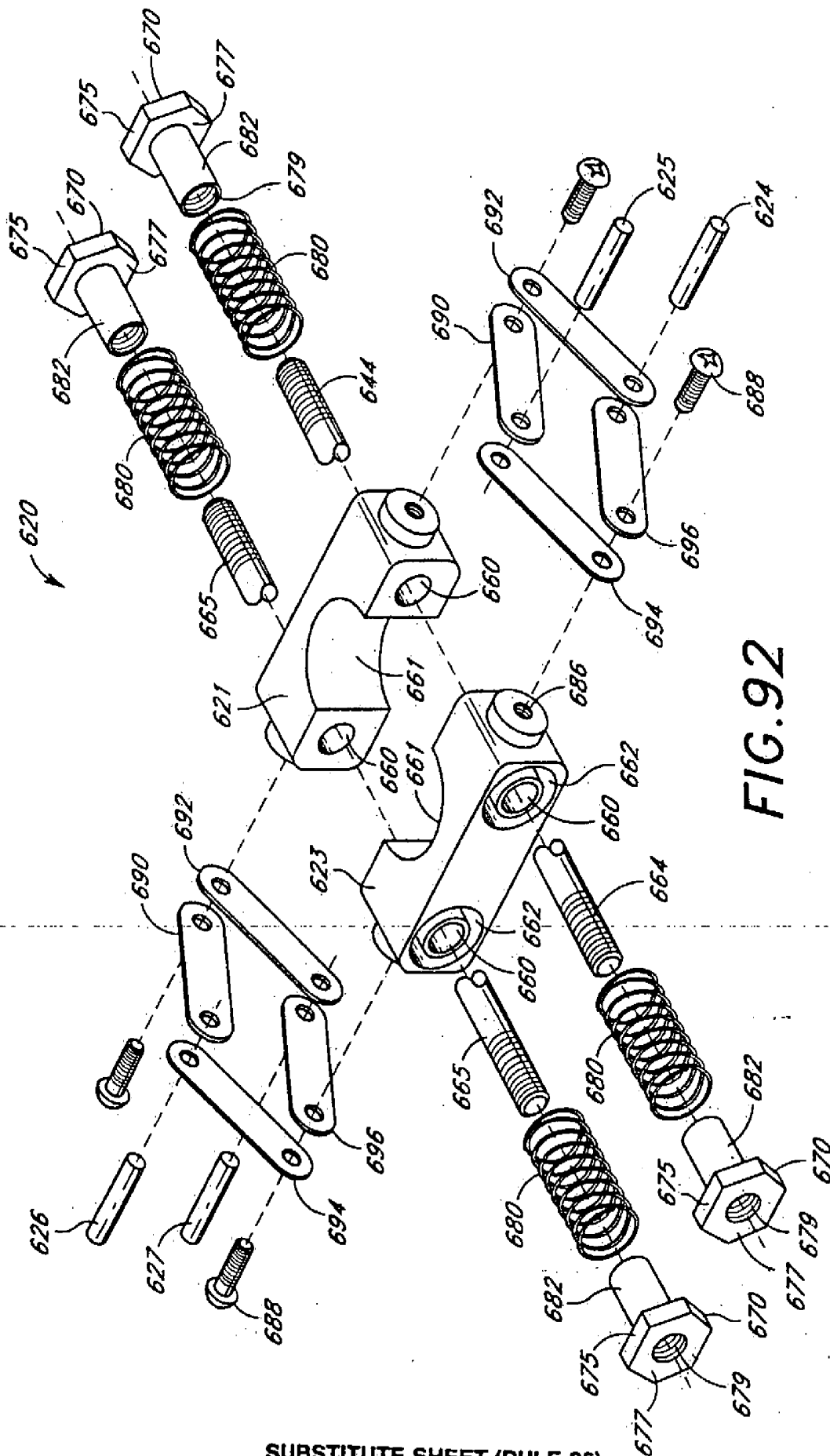


FIG. 92

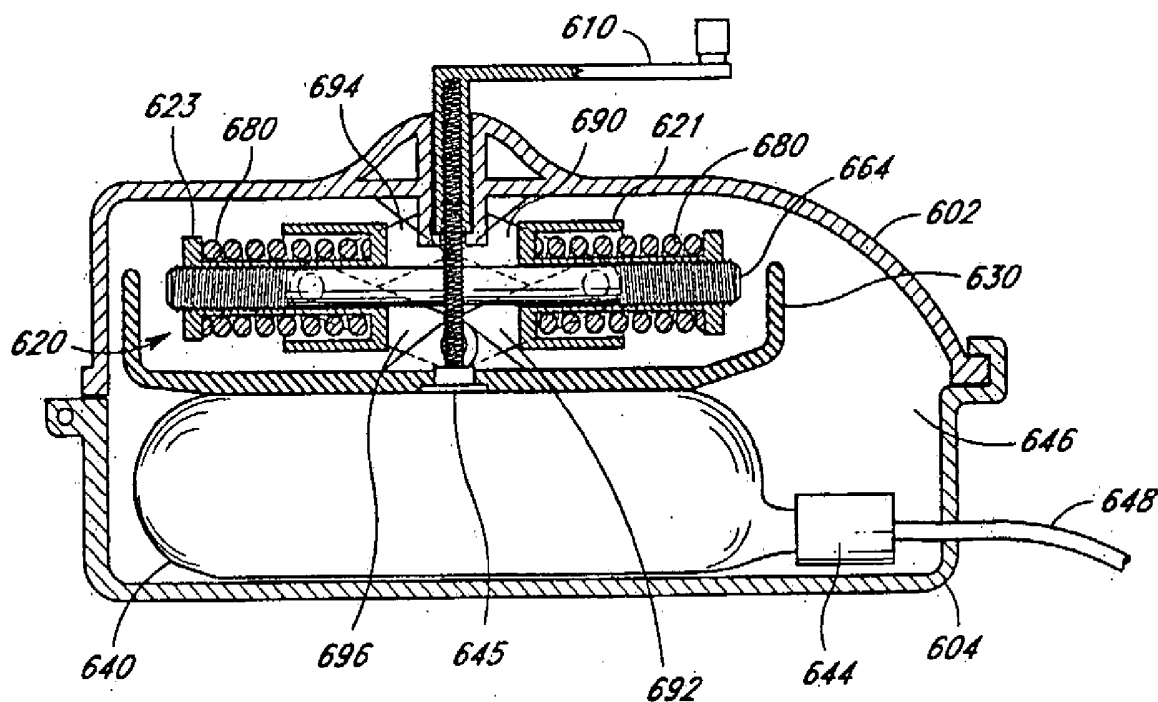


FIG. 93

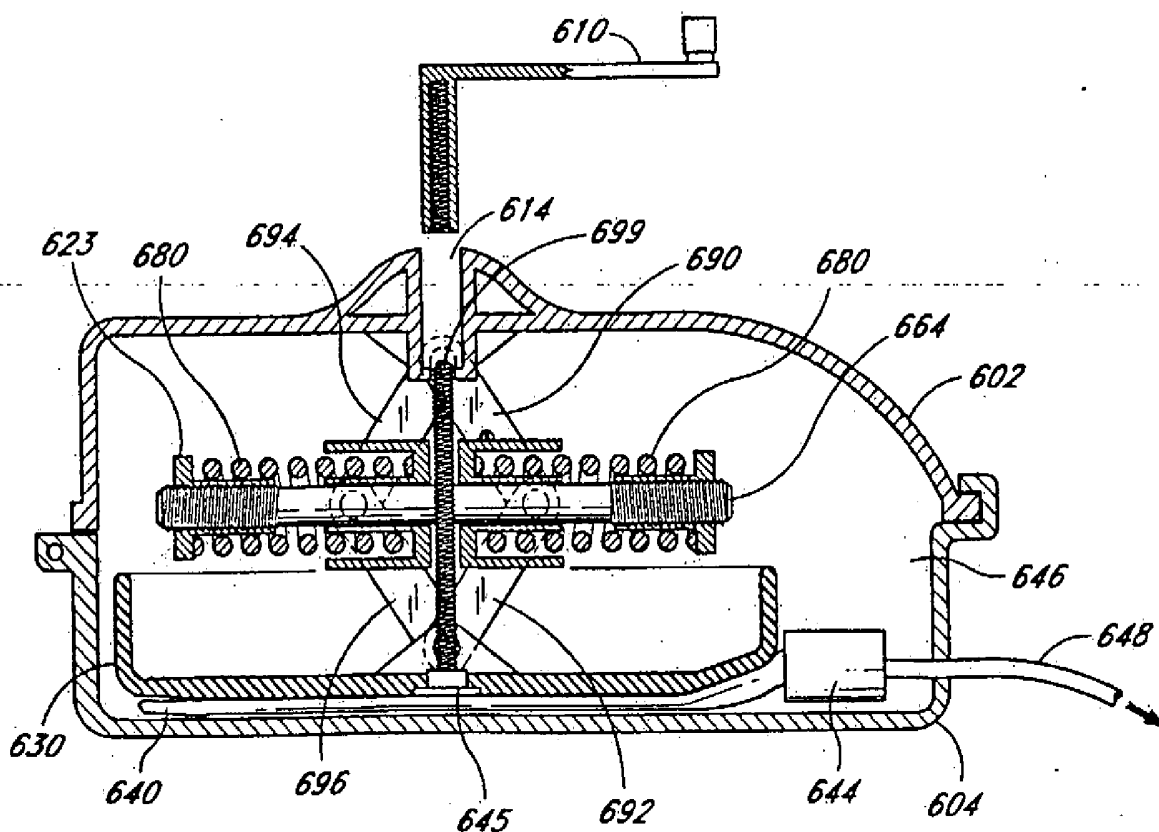


FIG. 94

45/45

