



(19) Országkód

**HU**



**MAGYAR  
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR  
SZABADALMI  
HIVATAL**

## **SZABADALMI LEÍRÁS**

(11) Lajstromszám:

**220 472 B1**

(21) A bejelentés ügyszáma: P 98 00844  
(22) A bejelentés napja: 1995. 09. 15.  
(30) Elsőbbségi adatok:  
08/309,691 1994. 09. 21. US  
08/487,184 1995. 06. 07. US  
(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/US 95/11655  
(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 96/09085

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

**A 61 M 15/00**  
A 61 M 16/00  
B 05 D 7/14  
B 65 D 83/06

(40) A közzététel napja: 1998. 07. 28.  
(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi  
Közlönyben: 2002. 02. 28.

(72) Feltalálók:

Axford, George S., Menlo Park, Kalifornia (US)  
Burr, John D., Redwood City, Kalifornia (US)  
Etter, Jeffrey W., Castro Valley, Kalifornia (US)  
Lyons, Shirley W., Redwood City,  
Kalifornia (US)  
Platz, Robert M., Half Moon Bay, Kalifornia (US)  
Smith, Adrian E., Belmont, Kalifornia (US)

(73) Szabadalmas:

Inhale Therapeutic Systems, Palo Alto,  
Kalifornia (US)

(74) Képviselő:

Mészárosné Dónusz Katalin, S. B. G. & K.  
Budapesti Nemzetközi Szabadalmi Iroda,  
Budapest

(54)

### **Eljárás és készülék por aeroszolosítására, valamint a készülékben alkalmazott adagolócső-egység**

KIVONAT

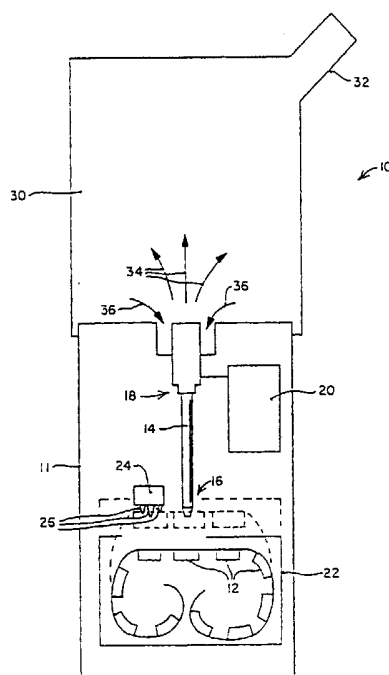
A találmány tárgya eljárás hozzáférési felülettel átlukasztható tetővel ellátott edénykében lévő por aeroszolosítására szolgál, amelynek jellemzője, hogy

– a por alakú gyógyszert tartalmazó edényke hozzáférési felületén lévő behatolóelemet (26') az adagolócső (40) belépővégével (16) átlukasztják,

– a behatolást a hozzáférési felületben az adagolócső (40) bedugása előtt vagy közben alakítják ki,

– az adagolócső egy részén nagynyomású – legalább 0,103 MPa feletti nyomású – gázt átáramoltatva az edénykében (12) lévő por előre meghatározott mennyiséget – az edénykében (12) lévő por alakú gyógyszer mennyiségének legalább 70 tömeg%-át fluidizálva, az adagolócsővön tengelyirányban átsziva a nagy sebességű levegőáramban diszpergálva aeroszolt képeznek.

A találmány tárgya továbbá, készülék átlukasztható tetővel ellátott edénykében lévő por aeroszolosítására, amelynek alapháza (11), alapházban (11) lévő edénykét (12) fluidizálási helyen tartó tartóeszköze, ugyancsak az alapházban (11) elhelyezett, a fluidizálási helyen belépővéggel ellátott adagolócsőve, továbbá az adagolócső egy részéhez legalább 0,103 Mpa feletti nyomású levegőáramba a port diszpergáló és az aeroszolkép-



1. ábra

**HU 220 472 B1**

zódést segítő eszköze, továbbá a hozzáférési felületben az adagolócső belépővégének (16) bedugása előtt vagy azzal egyidejűleg lyukat készítő lyukasztóeszköze van, és amelyet az jellemez, hogy

- tartóeszköze, egy folytonos szalag, amely több edénykét (12) hordoz, és az egyedi edénykéket (12) a fluidizálós helyre továbbító előtolóeszközzel van ellátva,
- előtolóeszköze egy, az alapházban (11) eltávolíthatóan rögzített patront (22) tartalmaz,
- a folytonos szalagot képező tartóeszköze mozgathatóan van a patronban (22) rögzítve,
- adagolócsőve az alapházban (11) helyhezkötötten van rögzítve,

A találmány tárgya általában eljárás és készülék gyógyszer pulmonális beadására. A találmány tárgya különösen eljárás és készülék száraz por alakú gyógyszerek diszpergálására a páciens általi belelegezhetőség végett. A találmány tárgya konkrétan eljárás és készülék por aeroszolizálására, valamint a készülékben alkalmazott adagolócső-egység.

Minden sikeres gyógyszeres terápia kritikus része a hatékony beadás a páciensnek. A beadásnak különböző módjai vannak, és mindegyik módnak vannak előnyei és hátrányai. A tabletták, kapszulák, elixírek és hasonlók szájon át történő (orális) beadása talán a legkényelmesebb módszer, de sok gyógyszer a felszívódás előtt lebomlik az emésztőrendszerben. Ez a lebomlás különösen a korszerű proteines gyógyszerek esetén jelentős problémát, mivel ezeket az emésztőrendszerben lévő fehérjebontó enzimek gyorsan lebontják. A szubkután injekció gyakran hatékony módja a rendszeres gyógyszer beadásnak, beleértve a proteinek beadását is, de ezt a módot a páciensek kevésbé fogadják el. Minthogy a gyógyszerek, így az inzulin naponta egyszeri vagy többszöri injekciós beadása a páciensek ellenszenvét válthatja ki, ezért számos más beadási módot fejlesztettek ki, többek között a transzdermális, intranazális, intrarektális, intravaginális és pulmonális beadást.

A találmány szempontjából különösen érdekes pulmonális gyógyszerbeadás azon alapszik, hogy a páciens belelegez egy gyógyszerdiszperziót vagy aeroszolt, úgy hogy a diszperzióban lévő aktív gyógyszer (hatóanyag) elérheti a tüdő távoli (alveoláris) részeit. Megállapították, hogy bizonyos gyógyszereket az alveoláris rész közvetlenül a vérkeringésbe abszorbeál. A pulmonális beadás különösen ígéretes a proteinek és polipeptidok beadásánál, amelyeket más adagolási módszerrel nehéz beadni. Az ilyen pulmonális beadás hatékony mind a rendszeres beadásnál, mind a lokalizált beadásnál tüdőbetegségek kezelésére.

A pulmonális (mind a rendszeres, mind a lokális) gyógyszerbeadásnak különböző módjai vannak. Ilyenek többek között a folyadékporlasztók, a bemért adagos inhalálókészülékek (MDI=metered dose inhaler) és száraz port diszpergáló készülékek alkalmazása. A száraz port diszpergáló készülékek különösen ígéretesek pro-

– előtolóeszköze egy, a patront (22) az adagolócsőhöz (40) az adagolócsőhöz képest alternálva mozgató eszközzel van ellátva.

A találmány tárgya még, adagolócső-egység amelynek háza és a házban elhelyezett port befogadó edénykéje és a gázáramot továbbító eleme van, amelynek jellemzője, hogy

- háza egy üreggel van ellátva,
- egy, a ház ürege által befogadott, és a házzal együtt egy áramlási utat meghatározó áramlásirányító eleme, valamint
- az áramlásirányító elemnek egy tengelyirányú csatornájában elhelyezett adagolócső-eleme van.

tein és polipeptid gyógyszerek beadásánál, amelyeket könnyen lehet száraz porok alakjában előállítani. Sok, egyébként instabil protein és polipeptid stabilan tárolható liofilizált vagy szórva szárított porként, akár önmagában, akár alkalmas porhordozókkal kombinálva. Bizonyos szempontokból azonban problematikus a proteinek és polipeptidok száraz porként való beadhatósága. Sok protein és polipeptid gyógyszer adagolása gyakran kritikus, és ezért minden száraz port beadó rendszernek alkalmasnak kell lennie arra, hogy a szándékolt gyógyszer mennyiséget gondosan és pontosan (ismételten) bevigye. Emellett sok protein és polipeptid nagyon drága, jellegzetesen többször annyiba kerül, mint a hagyományos „per dózis” alapú gyógyszerek. Így kritikus a száraz porok hatékony, minimális gyógyszervesztéssel járó beadhatósága a tüdő célterületére. Kívánatos továbbá, hogy a száraz porban lévő porcsomók a páciens által történő belelegzés előtt kellőképpen felaprózódjanak, hogy biztosítva legyen a hatékony rendszeres abszorpció vagy más pulmonális bevitel.

A száraz por alakú gyógyszer pulmonális beadásának különösen ígéretes megoldása kézben tartható készüléket alkalmaz, amely szivattyúval vagy más, nyomás alatt lévő gázforrással van ellátva. A nyomás alatt lévő gáz választott mennyiségét hirtelen kiengedi egy por-diszpergáló eszköz, például egy Venturi-cső, és a diszpergált port a páciens belelegezheti. Az ilyen kézben tartható készülékek ugyan sok szempontból előnyösek, de számos más szempontból problematikusak. A beadásra kerülő részecskék nagyon finomak, méretük általában 1 µm és 5 µm között van. Ez nehezé teszi a por kezelését és diszpergálását. A nehézségeket fokozza a nyomás alatt lévő gáz viszonylag kis térfogata, ami az ilyen készülékekben 0,138 és 1,034 MPa (20 és 150 psig) közötti nyomáson jellegzetesen 2 ml és 25 ml között van. Különösen a Venturi-csőves diszpergálókészülékek alkalmatlanok a nehezen diszpergálható porokhoz, ha csak kis mennyiségű nyomás alatt lévő gáz áll rendelkezésre. Emellett a Venturi-csőves diszpergálókészülékek porbevezető szájnyílása nagyon kicsi, és ezt a nyílást a pulmonális beadáshoz használt porok könnyen eltömik. A kézben tartható és egyéb porbeadó készülékek iránt támasztott másik követelmény a nagy adagolási koncentráció. Fontos, hogy a

gyógyszerkoncentráció a gázcsóvában viszonylag nagy legyen, hogy a teljes adaghoz szükséges belégzések száma és/vagy az egyes belégzések térfogata csökkenjen. Jelentős műszaki kihívást jelent a kellő diszpergálás megvalósítása és ugyanakkor a kis diszpergált térfogat.

Ezért kívánatos olyan eljárás és rendszer száraz por alakú protein, polipeptid és más gyógyszerek diszpergálására, amely a fenti célkitűzések közül egyeseket vagy azok mindegyikét teljesíti.

Száraz por alakú gyógyszereket diszpergáló készülékeket számos szabadalmi irat ismertet. Az US 3,921,637 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalom kézi szivattyút ír le, amely por alakú gyógyszer egyetlen kapszulájának átszúrása végett tűkkel van ellátva. Több-edénykés gyógyszerláncok vagy -csíkok használatát írja le az EP 467162 számú európai szabadalmi irat (amely szerint alternáló mozgású átszűrőszerkezetet használnak egy fóliacsomagolás egymással szemben lévő felületeinek átszúrására); a WO91/02558 számú, a WO93/09832 számú és a WO94/08522 nemzetközi szabadalmi bejelentés; az US 4,627,432 számú, az US 4,811,731 számú, az US 5,035,237 számú, az US 5,048,514 számú, az US 4,446,862 számú és 3,425,600 számú szabadalmi leírás. Más dokumentumok, amelyek egyetlen gyógyszerkapszula átszúrását ismertetik az US 4,338,931 számú, az US 3,991,761 számú, az US 4,249,526 számú, az US 4,069,819 számú, az US 4,995,385 számú, az US 4,889,114 számú és az US 4,884,565 számú szabadalmi leírások. Az EP 469814 számú európai és a WO90/07351 számú nemzetközi szabadalmi leírás laza portartállyal ellátott, kézben tartható szivattyús készüléket ismertet.

Ipari használatra szánt és igen nagy áramlási sebességű, szárazporos, hangsebesség körüli sebességgel működő diszpergálókészüléket ír le Witham és Gates *Dry Dispersion with Sonic Velocity Nozzles* (Száraz diszpergálás hangsebességű fúvókákkal) című, a Dissemination Techniques for Smoke and Obscurants szemináriumon tartott előadásában (Chemical Systems Laboratory, Aberdeen Proving Ground, Maryland, USA, 1983. március 14–16.).

Szívófokozatot és injektálófokozatot tartalmazó pneumatikus porejektort ír le az US 4,807,814 számú szabadalom. Ebben a készülékben axiális, gázos Venturi-cső és oldalsó porbevezetés van.

Pittman és Mason (1986) a Solids Handling konferencián tartott előadása (Paper C4, p. C-41–C-51) ejektorfúvókát ismertetett (2. ábra), amelyben áramlási irányban a Venturi-szűkület után egy gyűrű alakú levegő-beömlőnyílás van.

Az SU 628930 (Kivonat) kézben tartott pordiszpergáló készüléket ír le, amelyben axiális levegőáramlási cső van.

Az SU 1003926 (Kivonat) gázos termikus bevonóinjektort ismertet.

Bubrik és Zhelonkina (1978) az „Ejector Feeders for Pneumatic Transport Systems” című cikkben (*Chemical and Petroleum Engineering*, Consultants Bureau, New York) többféle kialakítású ejektor eltérő hatásfokát ismertetik.

Zholab és Koval (1979) (Poroshkovaya Metallurgija 6:13–16) egy injektor kialakítása által a részecskeméretre gyakorolt hatást írja le.

Bohnet (1984) a „Calculation and Design of Gas/Solid Injectors” című cikkében (*Powder Technology*, p. 302–313) a hagyományos injektorkialakítást tárgyalja.

Fox és Westawag (1988) (*Powder and Bulk Engineering*, 1988. március, p. 33–36) Venturi-ejektort ír le, amelyben áramlási irányban a Venturi-szűkület után axiális levegő-beömlőcső van.

Az NL 7712041 (Kivonat) ejektorszivattyút ír le, amely szívást létesít, és port szív be egy szeparátorba.

Az EP 347 779 számú szabadalmi irat kézben tartott pordiszpergáló készüléket ír le, amelyben összenyomható tágulókamra van.

Az EP 490 797 számú szabadalmi irat rugóterhelésű dugattyúval ellátott, kézben tartott pordiszpergáló készüléket ismertet, amelyben a dugattyú egy diszpergáló-fúvókát hordoz.

Az US 3,994,421 számú amerikai szabadalmi leírás kézben tartott pordiszpergáló készüléket ír le, amelyben összenyomható lassítókamra van.

Pulmonális gyógyszerbeadást ír le Byron és Patton (1984) (*J. Aerosol. Med.* 7:49–75).

Találmányunk célja eljárás és készülék por alakú gyógyszer pontos és ismételhető dózisainak hatékony pulmonális bevitelére. A találmány különösen alkalmas drága biofarmakumok, így protein, polipeptid és polinukleinsav beadására, de alkalmas bármilyen por alakú gyógyszer tüdőn át történő rendszeres vagy lokalizált beadására is. A találmány szerinti beadási rendszer és eljárás lényegében teljesen diszpergálja a gyógyszerport, és felaprít minden porcsomót, ami a beadás előtt keletkezhet. Az eljárás és a készülék különösen finomra porított egységdózisnak edénykékből, így fóliacsomagokból vagy patronokból való diszpergálására használható. Ebben az esetben a találmány révén az edénykében lévő por lényegében teljes mennyisége (általában legalább 70 tömeg%-a, még inkább legalább 80 tömeg%-a, és előnyös módon legalább 90 tömeg%-a) fluidizálható és kivehető. Ez minimalizálja a veszteséget, és fokozza az adagolási pontosságot. A találmány szerinti módszerek és megoldások alkalmazhatóak azonban por alakú gyógyszerek előre választott, bemért mennyiségének több adagolási egységet tartalmazó edénykékből, azaz egyetlen edénykében lévő „porhalmokból” való diszpergálására és beadására is.

Találmányunk célja különösen olyan eljárás és készülék, amely különösen alkalmas 1 µm és 5 µm mérettartományban lévő diszkrét részecskék által képzett porok beadására. Az ilyen porok – aeroszolban kellőképpen diszpergálva – optimálisak a tüdő alveoláris területeire történő bevitelhez. Az ilyen porok kezelése azonban különösen nehéz, és gyakran erősen csomósodnak a feldolgozás, a csomagolás és a kezelés közben. Ezért ezeknek a poroknak a kezelési jellemzőit gyakran úgy javítják, hogy a finom gyógyszerészecskéket nagyobb részecskével kombinálják, amelyek könnyebben kezelhetőek és jobb diszpergálási jellemzőik vannak. A hordozóanyag használata azonban hígítja a gyógyszert, és

így a gyógyszer adott dózisához nagyobb diszpergálási térfogat szükséges. Emellett a hordozórészecskék belélegezskor fulladási érzést okozhatnak. Egyetlen céljuk a kezelési jellemzők javítása. A találmány lehetővé teszi a finom gyógyszerészecskék kevés hordozóanyaggal vagy hordozóanyag nélkül történő diszpergálását egy kétlépcsős diszpergálási módszerrel. A találmány működhet azonban mind az ilyen hordozórészecskéket tartalmazó gyógyszerkészítményekkel, mind a kívánt adagolási koncentráció létrehozásához esetleg szükséges hígítóanyagokkal.

A porokat először az edénykében fluidizáljuk a fentebb leírtak szerint. Így fluidizált részecskéket és részecskecsomókat kapunk, amelyeket azután nagy sebességű gázáramban olyan feltételek között diszpergálunk, amelyek az ilyen csomókat felaprítják. Így teljes diszpergálás érhető el a nagy sebességű levegő és fluidizáló-levegő nagyon kis térfogatával, aminek eredményeként jó diszpergált, viszonylag nagy részecskekoncentrációjú gyógyszercsóvát kapunk. A találmány természetesen hordozó hígítóanyagot tartalmazó gyógyszerkészítményeknél is használható. A találmány előnye, hogy a hordozók használata csökkenthető vagy teljesen megszüntethető.

Ezt a feladatot a találmány értelmében az átszűrhető tetővel vagy más hozzáférési felülettel ellátott edénykében lévő, por alakú gyógyszer aeroszolosítására szolgáló eljárás tekintetében úgy oldjuk meg,

– a por alakú gyógyszert tartalmazó edényke hozzáférési felületén lévő behatolóelemet az adagolócső belépővégével átlukasztjuk,

– a behatolást a hozzáférési felületben az adagolócső bedugása előtt vagy közben alakítjuk ki,

– az adagolócső egy részén nagynyomású – legalább 0,103 MPa feletti nyomású – gázt átáramoltatva az edénykében lévő por előre meghatározott mennyiséget – az edénykében lévő por alakú gyógyszer mennyiségének legalább 70 tömeg%-át fluidizálva, a csövön tengelyirányban átszíva a nagy sebességű levegőáramban diszpergálva aeroszolt képezünk és a nagynyomású levegőáramot az adagolócsőnél tengelyirányban 12,5°–65° közötti szöget bezáróan áramoltatjuk át. Rendszerint legalább két, egymástól bizonyos távolságban lévő, diszkrét átlukasztást hozunk létre a hozzáférési felületben, mielőtt az adagolócső porbelépővégét az egyik átlukasztással összekötjük. A másik átlukasztás lehetővé teszi fluidizálólevegő külön áramának belépését az edénykébe, lehetővé teszi a por fluidizálását és a fluidizált port tartalmazó edényke kiöblítését, ami elősegíti, hogy lényegében az egész por (előnyös módon legalább 70 tömeg%-a, még előnyösebb módon legalább 80 tömeg%-a, és ennél is előnyösebb módon legalább 90 tömeg%-a) távozzon a levegőáramba. A nagynyomású gázáramot úgy hozzuk létre, hogy nyomás alatt lévő gáz egy adagját hirtelen kiengedjük egy áramlási úton át, amely olyan szögben metszi az adagolócső kilépővégét, hogy a) elegendő fluidizáló-levegőáramot létesítsen az adagolócsőben az edénykében lévő por fluidizálásához és szállításához, és b) az adagolócső kilépővégéből kilépő porban lévő porcsomók felaprózódjanak. A gáz nyomása a kien-

gedés előtt legalább 0,103 MPa (15 psig) (a hangsebesség elérése végett), előnyös módon 0,138 MPa (20 psig), és még előnyösebb módon a 0,138 MPa (20 psig) és a 1,034 MPa (150 psig) közötti tartományban, rendszerint a 0,276 MPa (40 psig) és 0,552 MPa (80 psig) közötti tartományban van. A kiengedett gáz kitágult térfogata [normálállapotban, vagyis 0,101 MPa (14,7 psig) nyomáson és 20 °C-on mérve] így rendszerint 2 ml és 25 ml között, előnyös módon 4 ml és 15 ml között lesz. A nagynyomású gáz kiengedhető kézi kapcsolóval vagy opcionálisan a páciens belélegzéséből eredő negatív nyomás érzékelése útján (vagyis légzésre működő). Amint ezt lentebb részletesen leírjuk, a nagynyomású gázáram (normálállapotban mérve) 1:2 és 1:4 közötti arányban (nagynyomású gáz: fluidizálólevegő) keveredik a fluidizáló-levegőárammal, és létrehozza az aeroszolt, amit ezután a páciens belélegez, opcionálisan egy csóvanyelű kamrában végzett elnyelés után. A páciens ekkor be tudja lélegezni az egész aeroszolosított dózist a kamrából, a környezeti levegő belélegzésével együtt és/vagy ezt követően. Ez a környezeti levegő a csóvanyelű kamrát kiöblíti, ezzel biztosítva a por hatékony, minimális veszteséggel járó beadását. A gyógyszer kezdeti csóváját követő hajtott levegő belélegzése a gyógyszert mélyen beviszi a tüdő alveoláris területeire, ahol az abszorpció bekövetkezik. Az eljárás során továbbá port tartalmazó több edénykét tipikusan egy csík vagy tárcsa alakjában az adagolócsőhöz juttatunk úgy, hogy a por egymás után mindegyik edénykéből kiszívható és diszpergálható.

A találmány szerinti eljárás egy további fogantatási módja szerint a hozzáférési felületben legalább két, egymástól bizonyos távolságban lévő diszkrét átlukasztást hozunk létre miáltal a második nyílás révén a fluidizálólevegővel az edénykét kiöblítve port szívunk az adagolócsővön, majd további port tartalmazó edénykét továbbítunk az adagolócsőhöz és így mindegyik edénykéből sorban kiszívott port diszpergáljuk, és

– 2 ml és 25 ml közötti térfogatú normálállapotú gáz a kilépővégnél átáramoltatva, diszkrét mennyiségű aeroszolosított port állítunk elő,

– az aeroszolosított por teljes térfogatát – a páciens későbbi belélegzéséhez előkészítve – egy csóvanyelű kamrában elnyeletjük,

– a porokat az adagolócsővön történő kiszívása során fluidizálógázt létrehozva a csóvanyelű kamrában lévő gáz egy részét visszairányítjuk az edénykébe. Az előbb leírt eljárásokkal ellentétben az edényke a por alakú gyógyszer olyan mennyiségét tartalmazza, amely nagyobb a bármely egyetlen csóvában beadni szándékozott mennyiségnél, amely rendszerint olyan mennyiséget tartalmaz, ami nagyszámú, rendszerint legalább öt, előnyös módon legalább tíz és gyakran húsz vagy ennél több csóvához elegendő. Az eljárás során az adagolócső belépővégét bedugjuk az edénykébe, és nagynyomású gázáramot áramoltatunk az adagolócső kilépővége után, hogy az edénykéből a csövön át levegőáramot hozunk létre. A por alakú gyógyszert így az adagolócsővön átmenő levegőáram magával ragadja, és ez elkeveredik a nagynyomású gázárammal az adagolócső kilépővégén. A nagynyomású gázáram ismételtlen az adago-

lőcső kilépővége mögé irányítható, míg a belépővége a „porhalmokból” álló por alakú gyógyszer tartalmazó edénykében marad.

A feladatot a készülék tekintetében a találmány értelmében úgy oldjuk meg, hogy a készüléknek van átlukasztható tetővel ellátott edénykében lévő por aeroszolozására, amelynek alapháza, alapházban lévő edénykét fluidizálási helyen tartó tartóeszköze ugyancsak az alapházban elhelyezett a fluidizálási helyen belépővéggel ellátott adagolócsőve, továbbá az adagolócső egy részéhez – ahol a tartóban lévő edénykéből por fluidizálódik és az adagolócsővön távozik nagynyomású gázt áramoltató, ezen nagynyomású levegőáramba a port diszpergáló és az aeroszoloképződést segítő eszköze, továbbá a hozzáférési felületben az adagolócső belépővégeinek bedugása előtt vagy azzal egyidejűleg lyukat készítő lyukasztóeszköze és amelyet az jellemez, hogy

– tartóeszköze, egy folytonos szalag, amely több edénykét hordoz, és az egyedi edénykéket a fluidizálási helyre továbbító előtolóeszközzel van ellátva,

– előtolóeszköze, egy az alapházban eltávolíthatóan rögzített patronnát tartalmaz,

– a folytonos szalagot képező tartóeszköze mozgathatóan van a patronnán rögzítve,

– adagolócsőve (40) az alapházban helyhezköttően rögzítve,

– előtolóeszköze egy, a patronnát az adagolócsőhöz az adagolócsőhöz képest alternálva mozgó eszközzel van ellátva.

A találmány szerinti készülék egy előnyös kiviteli alakjának

– legalább két egymástól bizonyos távolságban lévő lyukat kialakító lyukasztóeszköze, egyrészt az egyik lyukon át az adagolócsőhöz, míg a másik nyíláson az edénykét kiöblítő fluidizálólevegő belépőnyílásához van csatlakoztatva,

– lyukasztóeszköze egy rögzített átszűrőszerkezet, amely az edényke hozzáférési felületében, a patronnának az adagolócsőhöz képest alternáló mozgása során nyíllást – lyukat – szűrő módon van kialakítva,

– továbbá, a készüléknek egy az alapházban elhelyezett csóvanyelő kamrája és egy, a levegőt, a csóvanyelő kamra belsejéből az edénykéhez irányító és a port az edénykéből eltávolító fluidizálólevegőt kialakító eszköze is van, és

– az alapházban elhelyezett csóvanyelő kamrája a nagy sebességű levegőáramban diszpergált port elnyelő módon van kialakítva, továbbá

– a csóvanyelő kamra alapházától távolabb eső végén egy szájrészsel van ellátva, és a

– az alapházban egy nagy sebességű levegőáramot létrehozó szivattyú vagy más, nyomás alatt álló gázforrás alkotta áramoltatóeszköze van.

A találmány szerinti készülék egyik sajátos előnyös kiviteli alakjában az átszűrőszerkezet legalább két, egymástól bizonyos távolságban lévő lyukat készít a tetőben. Az egyik lyuk befogadja az adagolócsövet vagy ahhoz kapcsolódik, míg a másik lyuk(ak) lehetővé teszi(k) a kiszorítólevegő belépését a por fluidizálása végett és az

edénykének a por adagolócsővön át történő eltávolítása utáni kiöblítése végett. Egy vezeték vagy egy másik út is létrehozható, amelyik a levegőt a csóvanyelő kamrából visszairányítja az edénykébe, hogy legalább részben ez szolgálja a szükséges kiszorítólevegőt. Az adagolócső számára szolgáló lyuk a kiszorítólevegő számára szolgáló lyuk(ak)kal egyidejűleg vagy más időben alakítható ki. A kiszorítólevegő számára szolgáló lyuk(ak) például kialakítható(k) a diszpergálóállomás előtt elhelyezett átszűrőállomáson, és az adagolócső számára szolgáló lyuk elkészíthető a diszpergálóállomáson, vagy fordítva. Kívánatos lehet továbbá egy átszűrőszerkezetet elhelyezni a diszpergálóállomáson, ahol az adagolócső átszűrőszerkezete az edénykéhez viszonyítva külön mozgásban mozog alternálva a kiszorítólevegő számára szolgáló lyukat készítő átszűrőszerkezethez képest.

A por aeroszolozására szolgáló, találmány szerinti készülék további előnyös kiviteli alakját az jellemzi, hogy

– adagolócsőve egy belépővéggel, és egy kilépővéggel valamint egy, a belépővége és a kilépővége között tengelyirányú áramlási utat meghatározó belnyílással van ellátva,

– az adagolócső kilépővégénél egy irányban a tengelyirányú áramlási úttal  $12,5^\circ$  és  $65^\circ$  közötti szöveget bezáróan kialakított nagy sebességű gázáramot áramoltató eszköze van, és

– átáramoltatóeszköze legalább egy, az áramlási úttal konvergáló gázvezetékéből van kialakítva, és amelynek teljes belső keresztmetszeti területe  $0,05 \text{ mm}^2$  és  $0,3 \text{ mm}^2$  közötti míg az adagolócső belső keresztmetszeti területe ( $A_2$ )  $0,5 \text{ mm}^2$  és  $10 \text{ mm}^2$  között van,

– a készülék tartalmaz továbbá egy, az adagolócső kilépővégétől kiterjedő és az adagolócső belépőnyílásával koaxiálisan egy vonalban lévő tágulási szakaszt, amely tágulási szakasz belső átmérője az adagolócső kilépővégétől távolodó irányban növekedően van kialakítva és tágulási félszöge  $0,5 \text{ cm}$  és  $5 \text{ cm}$  közötti hossz  $2^\circ$  és  $10^\circ$  között van.

Az aeroszolozítóeszköz tartalmazhat továbbá egy tágulási szakaszt, amelynek az adagolócső kilépővége és a tágulási szakasz között elhelyezett keverőtere van, amely keverőtér átmérője, a hossza mentén állandó, és hossza pedig az átmérő egy-öttszöröse.

A találmány szerinti eljárás egy előnyös megvalósítási módja során az adagolócsövet a por alakú gyógyszer tartalmazó edénykébe bedugjuk, nagynyomású – legalább  $0,103 \text{ MPa}$  feletti nyomású gázt áramoltatunk az adagolócső kilépővégéhez, amivel az edénykéből kifelé a csővön át levegőáramot hozunk létre, és a por alakú gyógyszert a csőben folyó levegőárammal felkavarva a nagynyomású gázárammal – legalább  $0,103 \text{ MPa}$  feletti nyomású – elkeverjük, amelynek

– egy üreggel ellátott háza,

– egy, a ház ürege által befogadott, és a házzal együtt egy áramlási utat meghatározó áramlásirányító eleme,

– az áramlásirányító elem egy tengelyirányú csatornájában elhelyezett adagolócső-eleme van és az adagolócső-egységnek pedig egy

– áramlásirányító eleme egy, a külső felületében több különálló áramlásirányító csatornával ellátott kúp,  
 – egy, az adagolócső-elem belépővégének közelében elhelyezett végdarabja és több, a közeget az áramlási útra juttató szájnnyílása, valamint

– a végdarab felett elhelyezett, a gáznak az adagolócső-egységben kívülről befelé történő áramlását lehetővé tevő, de az adagolócső-egységből kifelé történő áramlást megakadályozó hajlékony szelepeleme van.

A találmány tárgya még egy további készülék por alakú gyógyszer aeroszolozítására, amelynek háza a port aeroszolozító, nyomás alatt álló gázforrása van, és amelyet az jellemez, hogy

- edénykéje,
- nyomáslétesítő hengere, csúszódugattyúja,
- a hengerrel összekötetésben lévő kioldószelepe,
- a dugattyúval működtetőkapszolatban lévő működtetőkarból és egy kioldó-szelepegységből álló, működtetőkar-egysége van, ahol a működtetőkar egyenes vonalú mozgása révén a szelepet záró, a hengerben a dugattyút tengelyirányban egyenes vonalon elmozdítható és így nyomás alatt álló gázt létrehozó módon van kialakítva.

A kioldószelepe egy, szeleptányérral összekötött szelepszárral van ellátva, kioldó-szelepegysége, pedig egy, a szelepszárnál elhelyezett, és a szelepszárat egyenes vonalban elmozdító, és a működtetőkarok sugárirányban a házból kifelé egyenes vonalú elmozdítása során a kioldószelep-egységet záró bütykös görgő,

– a működtetőkar-egysége egy, a bütykös görgőt a szelepszárhoz nyomó, és így a kioldószelep-egységet zárva tartó csuklókarja, továbbá  
 – egy, a működtetőkar és a dugattyú között lévő, és a dugattyút a hengerben, amikor a működtetőkar a házhoz képest egyenes vonalúan sugárirányban kifelé és sugárirányban befelé mozog, egy visszahúzott helyzet és egy töltött helyzet között egyenes vonalúan mozgó, csuklókarja és

– a csuklókaroknak álló helyzetében a működtetőkar befelé irányuló sugárirányú egyenes vonalú mozgását megakadályozó reteszelőszerszám van, amely reteszelőszerszám kilincsből és kilincsfogakból van kialakítva. Továbbá

– a bütykös görgőt a holtponthelyzetből elmozdító és a kioldószelep-egységet nyitó kioldógombja van, továbbá

– henger egy, a dugattyúnak visszahúzott helyzetbe történő mozgása során levegőnek a hengerbe történő belépésre egyutas szeleppel,

– működtetőkar-egysége a működtetőkart a házhoz csatlakoztató négy csuklókarral van ellátva, továbbá

– működtetőkarja a házhoz képest sugárirányban kifelé és befelé mozgathatóan van kialakítva.

Egy további előnyös kiviteli alak esetén

– por alakú gyógyszert befogadó edénykéje egy belépővéggel, egy kilépővéggel és e kettő között elhelyezkedő nyílással ellátott adagolócső-eleme van, és belépővége az edénykébe bedughatóan, és így a kioldó-szelepegységből távozó összenyomott gáz az adagolócső kilépővéghez áramlóan,

– egy edénykéből a por kiszívódva az áramló összenyomott gázban diszpergálódva aeroszolt képződően van kialakítva, továbbá

– egy, az adagolócső-elem belépővégének az edénykébe történő bedugásával egy időben az edényke-hozzáférési felületen egy lyukat készítő behatolószerkezet van, amely behatolószerkezetet az edényke hozzáférési felületével ferde szöveget bezáró hegyes tüskék alkotják, és az edénykéket behatolószerkezet felé egyenes vonalúan alternáló mozgással továbbító mozgatószerkezet van,

– amely mozgatószerkezet az adagolócső belépővégének az edénykébe történő bedugása után az edénykéket a helyén rögzítő csuklókart,

– egy, az edénykéket a behatolószerkezethez képest beállító, az adagolócső belépővégét az edénykébe bedugó helyezőcsapot foglal magában.

A találmány szerinti példaképpen készülék aeroszolozít egy átszűrhető tetővel ellátott edénykében lévő port. A készülék – házhoz csatlakozó csóvanyelű kamrája,

– a házon belül elrendezett, az edényké hozzáférési felületét átszűrő és nyomás alatt álló gázt befogadó, és a pornak az edénykéből a csóvanyelű kamrába történő jutását elősegítő eszközzel ellátott transzjektoregysége van.

Az egyik különleges kiviteli alak esetén transzjektoregysége gázforrással és a csóvanyelű kamrával közvetlen kapcsolatban van, továbbá

– a transzjektoregység és a ház közötti határfelületen a transzjektoregység középtengelyével szöveget bezáróan elrendezett tömítése van. Egy másik változat szerint

– az edényke és a transzjektoregység közötti végtömítés van,

– a transzjektoregységének a házban való ismételt tájolt elrendezésére illesztő kulcseleme – kiugrása – van,

– a csóvanyelű kamrája tengelyirányban a házon elcsúsztathatóan, így összecukott helyzetben a házat magában foglalóan – van kialakítva, továbbá

– a házban legalább egy reteszelőcsapot és a csóvanyelű kamrában pedig legalább egy, a csóvanyelű kamra nyitott helyzetében a ház reteszelőcsapját befogadó horonya van.

Egy másik különleges változat jellemzője,

– a csóvanyelű kamrája egy szájrészsel, van ellátva, továbbá

– a szájrész felett egy eltávolítható fedele van, valamint a szájrész és a kupak között elrendezett tömítése van.

Egy másik változat szerint a retesz geometriája lényegében V alakú. Egy további változat szerint a csóvanyelű kamranak van egy hosszúkás kamrateste, amelynek a hosszában legalább egy hosszúkás gerinc vagy borda van. A hosszúkás borda a házhoz kapcsolódik, amikor a kamra vissza van húzva, és így korlátozza a kamrán összegyűlő por mennyiségét, amit a ház a kamráról lekaparhat. Egy ismét más változat szerint a kamratest keresztmetszete aszimmetrikus és van egy szájrésze. A szájrész felett előnyös módon eltávolíthatóan van tartva egy kupak, ami megakadályozza, hogy külső por és részecskék jussanak a kamrába, továbbá a por

alakú gyógyszert a kamrában tartja, amíg az készen nem áll a belélegzésre. A szájrész és a kupak között előnyös módon van egy tömítés, amely előnyös módon úgy van kialakítva, hogy lefújószelepként működve lehetővé teszi a kamrában lévő felesleges gáz távozását.

A találmány tárgya továbbá edényke por alakú gyógyszer tartására. Az edényke jellemzője, hogy

– átlyukasztható hozzáférési felülettel ellátott edényteste és

– az edénytestből kiálló, valamint az aeroszolozító-készülék házában lévő mélyedésbe történő behelyezést követően a házból kiállóan kialakított füle van, és

– hogy a fülben egy, az aeroszolozító-készülék behelyezőcsapját befogadó lyuk van kialakítva.

A találmány szerinti készüléket annak példaképpen kiviteli alakjai kapcsán a csatolt ábrák segítségével részletesebben ismertetjük, ahol az

1. ábra a találmány elvei szerint kialakított aeroszoldiszpergáló rendszer vázlata, a
2. ábra az 1. ábra szerinti aeroszoldiszpergáló készülékben alkalmazott, port adagoló adagolócső-egység perspektivikus képe, a
3. ábra egy előnyösen alkalmazott portartó edényke tetejének átszűrési mintája, a
- 4A. ábra a 2. ábra szerinti adagolócső-egység egy részének keresztmetszete, a
- 4B. ábra a 4A. ábra 4B–4B metsző sík szerinti keresztmetszet, a
- 4C. ábra a 4A. ábra 4B–4B metsző sík szerinti további keresztmetszet, az
5. ábra az adagolócső belnyílása és a kúpos áramlási utat határoló gyűrű alakú nyílással ellátott diszpergáló gázvezeték viszonylagos méretének és konvergenciaszögének vázlatos ábrázolása, a
6. ábra az adagolócső belnyílása a kúpos áramlási utat határoló gyűrű alakú nyílással ellátott diszpergáló gázvezetékkel kombinálva, a
7. ábra a találmány szerinti készülékben alkalmazható másik adagolócső-egység perspektivikus képe, a
8. ábra a 7. ábra szerinti adagolócső-egység robbantott ábrája, a
9. ábra a 7. ábra szerinti adagolócső-egység keresztmetszete, a
10. ábra az adagolócső-egységnek a 7–9. ábra szerinti adagolócső-egységhez hasonló harmadik kiviteli alakja, amely azonban önbehatoló-elemekkel van ellátva, amik lehetővé teszik az adagolócső és a fluidizálólevéget vezető csövek belépését a por alakú gyógyszert tartalmazó edénykébe, a
- 11A. ábra a 10. ábra szerinti önbehatoló-elem nagyított részletes képe, a
- 11B. ábra az önbehatoló-elem egy további változatának nagyított képe,
- 12A–12C. ábra a 7–9. ábra szerinti adagolócső-egység használata por alakú gyógyszer diszpergálására egyetlen egységdózist tartalmazó edénykéből, a

13. ábra a találmány szerinti készülék egy, a por alakú gyógyszert aeroszolozító, különösen előnyös kiviteli alakjának perspektivikus képe, a

14. ábra a 13. ábra szerinti készülék, 180°-kal elforgatott perspektivikus képe, amin látható az összecsucott állapotban lévő csóvanyelű kamra és a kamrán lévő szájrész, a

15. ábra a 13. ábra szerinti készülék robbantott perspektivikus képe, amin látható a por alakú gyógyszert aeroszolozító, találmány szerinti transzjektoregység, a

16. ábra a 15. ábra szerinti transzjektoregység a por alakú gyógyszert tartó, találmány szerinti, példaképpen edényke fölé helyezve, a

17. ábra a 16. ábra szerinti transzjektoregység robbantott ábrája, a

18. ábra a 16. ábra szerinti transzjektoregység és edényke keresztmetszete, a behatolás előtt, a

19. ábra a 16. ábra szerinti transzjektoregység és edényke behatolás után, a

20. ábra a 13. ábra szerinti készülék perspektivikus képe, a por alakú gyógyszert tartalmazó edénykének a készülékbe történő bevezetésével, a

20A. ábra a 13. ábra szerinti készülék egy hordozó-elemére helyezett edényke felülnézete, a

21. ábra a 13. ábra szerinti készülék oldalirányú keresztmetszete, a

22. ábra a 13. ábra szerinti készülék oldalnézete eltávolított külső borítással, a

23. ábra a működtetőkar-egység és a 13. ábra szerinti készülék más, kiválasztott alkatrészeinek oldalnézete, a működtetőkar-egység zárt állapotában, a

24. ábra a 23. ábra szerinti készülék kiválasztott alkatrészeinek részletesebb képe, amelyen látható egy kioldószelep nyitott állapotban lévő kioldószeleppel, a

25. ábra a működtetőkar-egység és a 23. ábra szerinti más kiválasztott alkatrészek képe, a működtetőkar-egység kitolt helyzetében a találmány szerinti kioldószelep zárása és egy dugattyú visszahúzása végett, a

26. ábra a 25. ábra szerinti kioldószelep részletesebb képe zárt helyzetben, a

27. ábra a 13. ábra szerinti készülék kioldószelepeinek perspektivikus képe, a

28. ábra a 27. ábra szerinti kioldószelep keresztmetszete, a szelep nyitott állapotával, a

29. ábra a 27. ábra szerinti kioldószelep keresztmetszete, a szelep zárt állapotában.

Az 1. ábrán egy 10 rendszer vázlatos képe látható, amely rendszer több 12 edénykét tartalmaz, amelyekből egy 14 adagolócső-egység bedugása útján por alakú gyógyszert diszpergálnak. A 12 edénykék alakja bármilyen lehet, amely alkalmas gyógyszerek megtartására, megóvására és egy átlyukasztható hozzáférési felülettel rendelkezik. Amint ez az 1. ábrán is látható, a 12 edény-

kék egyedi üregekből állnak, folytonos szalag alakjában vannak elrendezve. Az üregeket átlukasztható tető takarja. Ez jellegzetesen fémfóliából vagy más hagyományos rétegelt anyagból készül. Minden edényke a beadandó por alakú gyógyszer pontos dózísát tartalmazza. A por mennyisége az egyes egyedi 12 edénykében rendszerint 1 mg és 20 mg között, még inkább 2 mg és 10 mg között van. A folytonos szalag lehet csík, tárcsa vagy zárral ellátott öntött szerkezet. Az ilyen, gyakran „fóliacsomagolásnak” nevezett 12 edényké gyártása a gyógyszeripari csomagolás területén önmagában ismert, és így további ismertetésétől eltekintünk.

A találmány szerinti pordiszpergáló rendszert az 1. ábrán ugyancsak egy 22 patronnal ábrázoltuk, de nyilvánvaló, hogy a találmány úgy is megvalósítható, hogy csak egy 12 edénykét hordozó, egydózisú csomagolásokat fogadjon be. Ebben az esetben a használó személy a csomagolást úgy helyezi be, hogy az edényke a 14 adagolócső-egység 40 adagolócsővéhez (2. ábra) képest helyesen legyen tájolva. A szükséges átszúrások az 12 edényke hozzáférési felületében a behelyezés előtt elkészíthetők kézzel, elkészíthetők a 10 rendszerben – a 14 adagolócső-egység bevezetése előtt vagy ezzel egyidejűleg – vagy előalakíthatók és szabaddá tehetőek egy takaró eltávolítása útján a csomagolásnak a készülékbe történő behelyezése előtt. Többedénykés csomagolások is használhatók. Ekkor a csomagolást különböző tájolásokban helyezzük be a készülékbe, hogy az egyedi 12 edénykék szelektíven váljanak szabaddá az adagolócső számára. Számos kialakítás lehetséges, ha a használó személy minden használat előtt csak egyetlen 12 edénykét helyez be.

A 10 rendszer tartalmaz továbbá egy 11 alapházat, és a 14 adagolócső-egység 40 adagolócsővének (2. ábra) van egy 16 belépővége és egy 18 kilépővége. A 11 alapházon belül van egy nyomás alatt álló 20 gázforrás, amely a 14 adagolócső-egység közelebbi végére van kötve, és nagynyomású gázáramot létesít. Ezt részletesebben a 2. ábra kapcsán írjuk le.

A 12 edényké a 11 alapházon belül úgy vannak rögzítve, hogy a 14 adagolócső-egység 16 belépővégehez képest alternáló mozgást végeznek. A 12 edénykéből álló csík előnyös módon egy 22 patronba van szerelve, amely alternálva mozgathatóan van a 11 alapházba szerelve, míg a 14 adagolócső-egység helyhez kötötten van az 11 alapházban rögzítve. Így módon a 12 edénykéket egymást követően a 22 patronon belül lévő fluidizálólhelyre lehet vinni, amelyet a 14 adagolócső-egység 16 belépővége határol. A diszpergálási vagy fluidizálólhelyen lévő 12 edényke az 14 adagolócső-egység 16 belépővége közelébe kerül, hogy a 12 edényke por alakú tartalmát ki lehessen üríteni. Ezt később részletesebben ismertetjük. Mind a 22 patron alternáló mozgását, mind a 12 edénykének 22 patronban történő előtolását a 22 patronban a használó személy kézzel végezheti. Egy másik változat szerint a 11 alapházban elhelyezhető egy mechanizmus, amely akár egy kézi előtoló-mechanizmus részeként, akár egy elemmel működtetett mechanizmus részeként egyidejűleg alternálva

mozgatja a 22 patron és előtolja a 12 edénykékből álló csíkot.

Az 1. ábra szerinti kiviteli alakban a 12 edénykékből álló csík tetejében egy 24 átszűrőszerkezet behatolásokat – nyílásokat – készít. Mint látható, a 24 átszűrőszerkezet helyhez kötötten van a 11 alapházban rögzítve, és több kihegyezett 26 behatolóelemet tartalmaz, amelyek úgy vannak elhelyezve, hogy a 12 edényke átszűrhető 92 tetejével (3. ábra) érintkezzen és a 22 patron alternáló mozgása közben behatolnak a 12 edénykébe. Ezt az 1. ábrán szaggatott vonalakkal jelöltük. A 24 átszűrőszerkezet úgy van elhelyezve, hogy a 14 adagolócső-egység előtt egy állomással elhelyezkedő 12 edénykével érintkezzen. Így mindegyik 12 edényke közvetlenül már az előtt át lesz átszűrve, mielőtt a fluidizálólhelyre kerül.

Nyilvánvaló, hogy számos különféle mechanizmus alkalmazható lyukak kiszűrésére a 12 edényké 92 tetejében és arra, hogy a 12 edénykét a 14 adagolócső-egységhez közelítse. A 22 patron például helyhez kötött 11 alapházban, míg a 14 adagolócső-egység és a 24 átszűrőszerkezet, akár együtt, akár külön-külön alternáló mozgást végez. Egy másik kiviteli alak esetén a 14 adagolócső-egység 16 belépővége önbehatoló módon van kialakítva (lásd később a 10., 11A. és 11B. ábrát). Az utóbbi esetben a behatolások kívánt mintája a 12 edényke átszűrhető 92 tetejében ugyanakkor alakul ki, mikor a 16 belépővéget az 12 edénykéhez visszük vagy annak belsejébe bedugjuk. Találmányunk nem korlátozódik semmilyen konkrét átszűrő- és előtoló-mechanizmusra, minden olyan mechanizmus alkalmazható, amely a kívánalmaknak megfelel.

A 20 gázforrás bizonyos térfogatú, nagynyomású levegőt vagy más gázt juttat a 14 adagolócső-egység 40 adagolócsővének (2. ábra) 18 kilépővégehez, hogy fluidizáló-levegőáramot létesítsen, a 12 edénykékből port szívjon ki és diszpergálja azt a gázáramban. A 20 gázforrásból a nagy sebességű levegőt általában a 18 kilépővége felé irányítjuk, de nyilvánvaló, hogy a 40 adagolócső kiterjeszhető a nagy sebességű gáz beömlési pontján túl, például úgy, hogy egy hosszú testű csőben oldalbeömléseket alakítunk ki. Így a nagy sebességű gáz magában a 40 adagolócsőben keveredhet a magával ragadott részecskéket hordozó fluidizálólevegővel. Ezzel a kialakítással a 40 adagolócső a 60 keverőteret (4A. ábra) határolja, ahogyan ezt az alábbiakban ismertetjük.

A 20 gázforrás viszonylag nagynyomású gázt szolgáltat, amely rendszerint elegendő ahhoz, hogy a 14 adagolócső-egység 18 kilépővégenél hangsebességű áramlás legyen. A nyomás jellegzetesen 0,103 MPa [15 psig] felett van, rendszerint legalább 0,138 MPa [20 psig], előnyös módon a 0,138 MPa [20 psig] és a 1,034 MPa [150 psig] közötti tartományban, még előnyösebb módon a 0,276 MPa [40 psig] és 0,552 MPa [80 psig] közötti tartományban van. A nagynyomású gáztöltésben tárolt energia elegendő ahhoz, hogy levegőáramot hozzon létre a 14 adagolócső-egység 40 adagolócsővén át, ami fluidizálólevegőt szív az 12 edénykébe a várt súlyú por alakú gyógyszer fluidizálása és a 12 edénykéből való kihozása végett. A töltet kitágult



térfogata jellegzetesen 2 ml és 25 ml között van (normálállapotban mérve), de rendszerint 4 ml és 15 ml között van. A fluidizálógáz térfogata, amelynek az áramlását a 14 adagolócső-egységen át a nagy sebességű gáz-áram hozza létre normálállapotban mérve, általában 2 ml és 100 ml között, előnyös módon 4 ml és 60 ml között van. A 2. ábra kapcsán részletesebben ismertetjük azt a speciális módot, amely szerint a nagynyomású gáz a 14 adagolócső-egység 18 kilépővégéhez áramlik.

A 20 gázforrás lehet kézi szivattyú, villamos szivattyú, nagynyomású gázhenger vagy más ehhez hasonló berendezés. A kézben tartható pordiszpergáló készülékekben alkalmazott kézi szivattyúk konstrukcióját ismerteti lásd például a WO90/07351 számú nemzetközi szabadalmat. A villamos gázszivattyúk, gázhengeres egységek és kétközegezes rendszerek konstrukcióját az adott szakterületen járatos szakemberek ugyancsak jól ismerik.

A gázos diszpergáló 10 rendszer tartalmaz továbbá egy 30 csóvanyelő kamrát, amely a 14 adagolócső-egység 18 kilépővége felett van elhelyezve a csőből kiengetett por elnyelése végett. A 30 csóvanyelő kamra a távolabbi végén egy 32 szájrész van kialakítva, amelynek űrtartalma elegendő ahhoz, hogy lényegében az egész 14 adagolócső-egység által kialakított pordiszperziót befogadja. Ez az általában 50 ml és 1000 ml között, előnyös módon 100 ml és 750 ml között van. A 30 csóvanyelő kamrának van továbbá egy itt nem ábrázolt belépővége a környezeti levegő számára. Ez lényegében egy tangenciális belépővég, amelyet a jelen szabadalmi bejelentéssel egy időben párhuzamosan benyújtott, 07/910,048 sorszámú szabadalmi bejelentés tárgya, így ennek ismertetésétől eltekintünk. Egy másik kiviteli alak esetén a levegő-belépővég lehet axiális vagy spirális is, amelyet bővebben a 7–9. ábra kapcsán ismertetünk.

Működéskor a pordiszperzió 34 nyilakkal jelzett irányban a 30 csóvanyelő kamrába jut. A 32 szájrészen és opcionálisan vissza a 14 adagolócső-egységben lévő gyűrű alakú nyíláson át 36 nyilak irányában lép be a levegő, amelyet a 2. ábra kapcsán részletesebben ismertetünk. A levegőnek ez az újrakeringtetése a 30 csóvanyelő kamrából, amikor a fluidizálógáz belép, nagy mértékben csökkenti a rendszerbe bevezetett új gáz teljes térfogatát. A páciens belélegzése előtt új gázt csak a 20 gázforrásból vezetünk be. Miután a 12 edényke teljes tartalma diszpergálódott és a 30 csóvanyelő kamrában elnyelődött, a páciens a 32 szájrészen át belélegzi a teljes aeroszolosított dózist, amelyet a környezeti levegő a 30 csóvaelnyelő kamrán át hajtott az összes aeroszolosított gyógyszernek a 30 csóvaelnyelő kamrából való kijuttatása végett. Opcionálisan egy szájníyláslap vagy más áramláshatároló elem helyezhető a kamra levegőbeömlési útjába, hogy lassítsa a belélegzést és növelje a porrészcsek behatolási mélységét. A járulékos levegő beszívása biztosítja, hogy a por alakú gyógyszer hatékonyan diszpergálódjon és mélyen behatoljon a tüdő alveoláris területeire, ahol rendelkezésre áll rendszeres abszorpció vagy helyi beadás végett.

Rátérve a 2. ábrára, ezen látható, hogy a 14 adagolócső-egység egy belső 40 adagolócsövet, amelynek a

távolabbi vége határolja a 14 adagolócső-egység 16 belépővégét, valamint egy külső, egy gyűrű alakú 44 belnyílást határoló koaxiális 42 csőtagot tartalmaz. A 30 csóvanyelő kamrából vissza a 12 edénykébe visszatérő levegő a 44 belnyíláson át halad, amint ezt később részletesebben ismertetjük.

A belső 40 adagolócső 46 belnyílása a 16 belépővégtől a 18 kilépővégig terjed, ahol előnyösen egy torokrész vagy szűkület van kialakítva. A torokrész vagy szűkület nem szükséges a 14 adagolócső-egység működéséhez, de a 46 belnyílás kilépővégénél fennálló belső keresztmetszete területe ( $A_2$ ) (lásd 4A. ábra) határozza meg az adagolócső működési jellemzőit, amint ezt később részletesebben leírjuk. A diszpergáló gáz a 20 gázforrásból egy gyűrű alakú 52 üreggel összekötött 50 nyíláson lép be. A gyűrű alakú 52 üreg két 54 gázvezetékhez van kötve, amelyek konvergáló gázáramokat irányítanak a 40 adagolócső 46 belnyílása által határolt áramlási útbá. Az 54 gázvezetékek tájolási szöge úgy van megválasztva, hogy kellő egyensúly álljon fenn a 46 belnyíláson átszivott poráramban létesített áramlási sebesség értéke és azoknak a nyíróerőknek az értéke között, amelyek felapritják a porban lévő csomókat, amikor a 18 kilépővégtől egy 58 tágulási szakaszba haladnak.

Az adagolócső 46 belnyílása 18 kilépővégének  $A_2$  belső keresztmetszeti területe jellegzetesen  $0,5 \text{ mm}^2$  és  $10 \text{ mm}^2$  között, előnyös módon  $1 \text{ mm}^2$  és  $4 \text{ mm}^2$  között van. Az ábrázolt kiviteli alakban a 46 belnyílás áramlási irányban előbb lévő  $A_4$  belső keresztmetszeti területe (4A. ábra) nagyobb, mint a  $A_2$  belső keresztmetszeti terület, jellegzetesen  $0,6 \text{ mm}^2$  és  $15 \text{ mm}^2$  között van. A 46 belnyílás azonban a teljes hosszában egyforma is lehet, azaz 46 belnyílás  $A_4$  belső keresztmetszeti területe – a 18 kilépővég belső keresztmetszeti területével ( $A_2$ ) egyenlő területű, de ez a kialakítás kevésbé előnyös.

Rátérve a 4A. ábrára, közvetlenül a 40 adagolócső 18 kilépővégénél egy 60 keverőtér van, amely egy nem táguló  $A_3$  keresztmetszeti területtel és  $L_2$  hosszúsággal rendelkezik. Az ábrázolt  $A_3$  keresztmetszeti terület kisebb nagyobb az 40 adagolócső 18 kilépővégének  $A_2$  belső keresztmetszeti területénél, de ez nem szükségszerű. Az  $A_3$  keresztmetszeti terület példaképpen  $0,6 \text{ mm}^2$  és  $11 \text{ mm}^2$  között van. Az  $L_2$  hossz a 60 keverőtér átmérőjének 1–5-szöröse – körkeresztmetszetek esetén – jellegzetesen  $0,5 \text{ mm}$  és  $2 \text{ mm}$  között van. Az ábrázolt kiviteli alakban két 54 gázvezeték látható, amint ezt a 4B. ábra mutatja. Lehetséges csak egy beömlőfűvókát használni, vagy három, négy vagy több különálló 54 belépővéget kialakítani. A 4C. ábrán négy 54' belépővéget ábrázoltunk. Más alakzatok is lehetségesek, többek között egy folytonos gyűrű alakú nyílás, amit a 6. ábra kapcsán ismertetünk, vagy az aprítandó csomókra merőleges fűvókák és a fluidizáló-gázáram létesítésére szolgáló, tengelyirányú fűvókák kombinálása.

Az 5. ábrán jól látható, hogy egy adagolócső 70 belnyílásának torokrésze körül nagynyomású 72 gázvezetékek vannak  $\alpha_1$ - és  $\alpha_2$ -szögben elhelyezve. Az  $\alpha_1$ - és  $\alpha_2$ -szög általában, de nem szükségképpen egyenlő. Az  $\alpha$ -szögek fontosak a pomak az edénykéből való megfelelő tömegátvitelle valamint a „csomók kellő aprí-

tása” végett, amikor a por belép a 60 keverőterbe áramlási irányban közvetlenül a 72 gázvezetékek kilépő szájnyílásaiból. Az  $\alpha$ -szögek  $12,5^\circ$  és  $65^\circ$  között, előnyös módon  $25^\circ$  és  $40^\circ$  között vannak.

Nyilvánvaló, hogy a nagynyomású 72 gázvezetékek, ahogyan ez az 5. ábrán látható, kialakíthatók egyetlen kúpos 80 térként, ami gyűrű alakú 82 nyílásban végződik, (lásd 6. ábra). Az  $\alpha$  konvergenciaszög általában az  $\alpha$ -ra fentebb megadott tartományon belül van, és a gyűrű alakú 82 nyílás teljes területe általában a nagynyomású belnyílások  $A_2$  teljes területének fentebb megadott tartományán belül van. A kúpos 80 tér szélessége jellemzően körülbelül 0,005 mm és 0,1 mm között van.

Visszatérve a 2. ábrára, ezen jól látható, hogy a 14 adagolócső-egység úgy működik, hogy a 40 adagolócső 16 belépővége egy 12 edényke feletti 92 tetőben kialakított 90 nyíláshoz (3. ábra) csatlakozik. A 16 belépővéget a 90 nyíláson át bedugjuk a 12 edénykébe, de lehetséges olyan megoldás is, hogy a 16 belépővéget a 90 nyílás felett csatlakoztatjuk, tipikusan a 7–10. ábrán ábrázolt tömitést használva. A 90 nyílást egymástól bizonyos távolságban lévő 94 nyílások veszik körül (lásd 3. ábra) – az ábrán hat nyílást ábrázoltunk – amelyek lehetővé teszik fluidizálólevegő belépését, amikor a felvett por a belső 40 adagolócsővön át távozik. A 90 nyílás az ábra szerint központos, de ez nem szükségszerű. Találmányunk egyik előnyös kiviteli alakjában a fluidizálólevegőnek legalább egy része (előnyös módon az egész fluidizálólevegő) a gyűrű alakú 44 belnyíláson át, a 14 adagolócső-egységben a 30 csóvanyelők kamra belsejének alján lévő 96 nyílás útján jut be. Ez az „újra-keringtetett” levegő a 30 csóvanyelők kamrából, a 96 nyílásból egy gyűrű alakú 98 téren át a gyűrű alakú 44 belnyílásba jut. Előnyösen egy gumi 95 karima vagy szoknya akadályozza meg a fluidizálólevegő veszteségét a 44 belnyílás és a 12 edényke között. A fluidizálólevegő újrakeringtetése a 30 csóvanyelők kamrából elősegíti a diszpergált por csóvájának a 30 csóvanyelők kamrában való tartását, mivel korlátozza azt a levegő-mennyiséget, amely a 32 szájrészen vagy a kamrában lévő más nyíláson át elmozdul és kiszorul.

A 14 adagolócső-egység 40 adagolócsőve 16 belépővégenek bevezetése a 12 edénykébe előnyös – de nem szükségszerű – mivel elősegíti a por lényegében teljes eltávolítását (általában legalább 80 tömeg%-ának, előnyös módon legalább 90 tömeg%-ának eltávolítását) az 12 edényke belsejéből. Ezt a teljes eltávolítást tovább segíti a fluidizálólevegő belépése az egymástól bizonyos távolságban lévő 94 nyílásokon át. Ez olyan levegőáramlási alakzatot létesít, amely ki tudja öblíteni a port az 12 edényke minden sarkából a diszpergáló 46 belnyílásba.

Az adagolócső-egység egy másik kiviteli alakja, egy 100 adagolócső-egység látható a 7–9. ábrákon. A 100 adagolócső-egység funkcionálisan általában egyenértékű a 14 adagolócső-egységgel, és ehelyett használható az 1. ábra szerinti rendszerben. A 100 adagolócső-egység viszont különösen alkalmas arra, hogy fröccsöntött műanyag alkatrészekből, vagy fröccsöntött műanyag alkatrészek és forgácsolás nélkül alakított fém alkatrészek kombinációjaként állítsuk elő.

A 100 adagolócső-egység egy 102 házból, a gázáramot irányító 104 kúpból, egy 106 adagolócső-elemből, egy 108 végdarabból, egy hajlékony 110 szelepelemből és egy 112 végtömítésből áll. A 106 adagolócső-elemet a gázáramot irányító 104 kúp alsó végében lévő nyitott 114 üreg fogadja be. A 106 adagolócső-elemben az áramlási csatornák általában azonosak a korábban, a 14 adagolócső-egységnél leírtakkal. A 100 adagolócső-egység tartalmaz továbbá egy, közvetlenül a nyitott 114 üreg felett elhelyezett 116 keverőteret és a 116 keverőter felett elhelyezett 118 tágulási teret. A 116 keverőter és a 118 tágulási tér méretei lényegében azonosak a 14 adagolócső-egységnél korábban leírtakkal.

Ahogyan ez a 8. ábrán látható, a gázáramot irányító 104 kúp több, a külső felületen kialakított levegőáramlási 120 csatornát tartalmazhat. Általában egy-tíz csatorna van, amelyeknek a teljes keresztmetszeti területe  $5 \text{ mm}^2$  és  $150 \text{ mm}^2$  között, előnyös módon  $40 \text{ mm}^2$  és  $100 \text{ mm}^2$  között van. A levegőáramlási 120 csatornák a 8. ábra szerint lényegében spirálisak. A spirális alakzatot előnyben részesítjük, mivel a páciens belélegzésekor a kapcsolódó csóvanyelők kamrába belépő, pótló levegő áramlását függőlegessé teszi. A levegőáramlási 120 csatornák lehetnek azonban lényegében egyenesek is, és ekkor a pótló levegő áramát nem spirálissá, hanem kúposan tágulóvá teszik. Alkalmazhatók továbbá egyenes és egymással párhuzamos levegőáramlási csatornák is, amelyek a csóvanyelők kamrába belépő pótló levegő áramát lényegében tengelyirányúvá teszik. Lehetséges továbbá egyetlen gyűrű alakú nyílást alkalmazni, és csapokat vagy más nem osztó elemeket használni az áramlásirányító kúp tartására. Ekkor a kúp felülete folytonos, és nincsenek benne különálló csatornák.

A levegőáramlási 120 csatornák külső végeit a 102 ház belső 122 felülete (9. ábra) zárja le. A levegőáramlási 120 csatornák így egy alsó, 124 csatornavégtől egy felső, 126 csatornavégig terjednek, és áramlási utakat képeznek a pótló vagy „hajtó” levegő számára a csóvanyelők kamrába, amint ezt később részletesebben ismertetjük. A levegőáramlási 120 csatornák által képzett áramlási utak ezenkívül lehetővé teszik a levegő újrakeringtetését fordított irányban, a csóvanyelők kamrától egy kapcsolódó poredénykéhez, ahol a por fluidizálódik. Ezt a funkciót később részletesebben leírjuk.

A 108 végdarab több levegőáramlási 126a nyílást tartalmaz, amelyek egy középső, 128 nyílás körül vannak elhelyezve. A hajlékony 110 szelepelem a levegőáramlási 126a nyílások felett, a 102 ház alsó vége és a 108 végdarab felső felülete között van rögzítve, (lásd 9. ábra). A hajlékony 110 szelepelem lényegében egy-utas szelepként működik, és lehetővé teszi levegő belépését a 100 adagolócső-egységen kívülről a 102 ház alsó vége és a 108 végdarab közötti térbe.

A nagynyomású levegő a 106 adagolócső-elem kilépővégenél kialakított nyitott 114 üregbe a 102 házban kialakított 130 beömlőnyíláson át tud beömleni (7. ábra). Az egyszerűség kedvéért a 9. ábrán nem ábrázoltuk a 130 beömlőnyílástól a 114 üreghez menő áramlási utat. A nagynyomású gáz bejuttatása a 114 üregbe létrehozza fluidizálólevegő áramlását a 106 adagolócső-elem kö-

zépső belnyílásán át, teljesen ugyanúgy, mint ahogyan ezt a 14 adagolócső-egységénél korábban leírtuk.

Rátérve most a 10. és 11A. ábrára, ezeken a 100 adagolócső-egység olyan módosítása látható, amely lehetővé teszi egy gyógyszeres edényke tetejének közvetlen átlukasztását. Az egyszerűség kedvéért a 7–9. ábrán lévő elemekkel megegyező elemeket azonos hivatkozási jelekkel láttuk el. A 106 adagolócső-elem alsó végén adagolócső 140 behatolóelem van elhelyezve. Ahogyan ez részletesen a 11A. ábrán látható, a 140 behatolóelem két, egymást keresztező belső 142 falból áll, amelyek egy hegyes 144 pengeszerkezetben végződnek. A 144 pengeszerkezet négy különálló áramlási 146 csatornát hagy szabadon, amelyek a 104 kúpban szögnyedekben vannak elrendezve. Az áramlási 146 csatornák előnyösen túlnyúlhatnak azon a ponton, amelyen a 144 pengeszerkezet csatlakozik a befogadó cső belső falához.

Több hasonló 150 behatolószerkezet szolgál egyrészt az edényke tetejének kiszűrésére, másrészt ezzel egyidejűleg beömlési útként a fluidizálólevegő számára. A 102 ház alján lévő 150 behatolószerkezetek egy 152 hordozólapon vagy hasonló tartószerkezetben lehetnek. A 150 behatolószerkezeteknek a korábban a 140 behatolóelemeknél leírthoz hasonló kúpos pengeszerkezete van. Így a 10. ábra szerinti szerkezet egyetlen mozgással létre tudja hozni mind az adagolócső behatolását, mind a kerületileg elrendezett fluidizálólevegő-behatolásokat, miközben a tető a 100 adagolócső-egység 112 végtömítéséhez húzódik.

A 11B. ábrán egy másik, 151 behatolószerkezet kialakítása látható, amely egy cső végének két konvergáló sík mentén történő megmunkálásával készül. A kapott hegyes elemeket ezután összesajtoljuk és 153 nyílásokat alakítunk ki. A 151 behatolószerkezet előnyös, mivel behatoláskor a tetőt hátrahajtja, és a 153 nyílásokat a por befogadása végett szabadon hagyja. A 151 behatolószerkezet készíthető fröccsöntött műanyagból vagy forgácsolt fémből.

A 12A–12C. ábra kapcsán részletesebben leírjuk a 7–9. ábra szerinti 100 adagolócső-egység használatát. Először egy előalakított adagolócsővel és a fluidizálólevegő behatolására szolgáló 200, 202 nyílással ellátott R gyógyszeres edénykét a 112 végtömítésre teszünk, ahogyan ez a 12A. ábrán látható. A 112 végtömítés tömit az R edényke átlukasztható 204 tetejéhez képest. A 106 adagolócső-elem belépővége az ábra szerint átmegegyez, a 204 tetőn, de belátható, hogy ez nem szükséges, mivel a 112 végtömítés tömitettséget hoz létre. Az átlukasztás azonban kívánatos lehet, mivel a tetőnek a 200 nyílást körülvevő lapjai nyitott állapotban vannak tartva.

Miután az R edényke a helyére került, lökészerűen nagy nyomású levegőt vezetünk be a nyitott 114 üregbe, ahogyan ez a 12B. ábrán látható. A nagy nyomású levegő eláramlik a 106 adagolócső-elem kilépővégénél, és fluidizáló-levegőáramlást hoz létre az R edénykén át. A fluidizálólevegő különösen a levegőáramlási 120 csatornákon át áramlik a felette lévő, itt nem ábrázolt csóvanyelő kamrából, 210 nyílak irányában. A levegő-

áramlási 120 csatornákon beszívott levegő a 202 nyílásokon át lép be az R edénykébe, így fluidizálja a port, és kiszívja a 106 adagolócső-elemen át. Az adagolócsőben fennálló levegőáram így magával ragadja a port, és elkeveri a port a nagy nyomású gázárammal az adagolócső kilépővégénél. Az elkeveredett port, fluidizálólevegőt és nagy nyomású diszpergáló gázt ezután 212 nyílak irányába bevezetjük a csóvanyelő kamrába.

A por diszpergálása után a páciens a csóvanyelő kamrából belélegez. Ennek következtében fordított levegőáramlás jön létre a levegőáramlási 120 csatornákon át, ahogyan ez a 12C. ábrán látható, és környezeti levegő lép be a középső 128 nyílásba a 126a nyílásokon át, amikor a hajlékony 110 szelepelem nyit. A 126a nyílásokon belépő levegő elsődlegesen a levegőáramlási 120 csatornákon megy át. Egy része azonban visszajuthat az R edénykébe és felfelé, az adagolócsővön át a csóvanyelő kamrába. Ez az áramlás az R edénykén át még jobban kiüríti az R edénykéből az esetleg ott maradt port.

A 13. ábra kapcsán az aeroszolosítókészülék egy különösen előnyös kiviteli alakja egy 300 aeroszolosítókészülék látható. A 300 aeroszolosítókészüléknek egy 302 háza és a 302 házon csúsztatható 304 csóvanyelő kamrája van. A 302 házban egy 306 transzjektoregység van eltávolíthatóan tartva. A 306 transzjektoregység hasonló a 7–9. ábrán látható 100 adagolócső-egységhez, és arra alkalmazzuk, hogy aeroszolosított gyógyszert vezessünk be a 304 csóvanyelő kamrába, amint ezt később részletesebben leírjuk. A 300 aeroszolosítókészülék tartalmaz továbbá egy 336 működtetőkar-egységet, amelyben van egy 338 működtetőkar. Ezt a 306 transzjektoregységgel kombináltan a gyógyszer aeroszolosítására használjuk, amint későbbiek során részletesebben ismertetünk. A 302 házban van továbbá egy 340 mélyedés a por alakú gyógyszert tartalmazó 342 edényke befogadására (lásd a 20. ábrát).

A 304 csóvanyelő kamra úgy van méretezve, hogy a 302 házra rá lehessen csúsztatni, és így a 304 csóvanyelő kamra a 302 házról tisztítás végett levehető, valamint a 304 csóvanyelő kamra egy szétnyitott helyzet (lásd a 20. ábrát) és egy visszahúzott helyzet (lásd a 14. ábrát) között egyenes vonal mentén mozgatható. Szétnyitott helyzetben a 304 csóvanyelő kamra burkolatot képez, amely befogadja a 306 transzjektoregység által bevezetett, aeroszolosított gyógyszert, úgyhogy azt a páciens belélegezheti. A belélegzést követően a 304 csóvanyelő kamra a 302 házon tárolás végett visszahúzott helyzetbe csúsztatható. A 304 csóvanyelő kamrát visszahúzott és szétnyitott helyzetben két pár, 308 és 310 reteszelőcsap tartja. A 308, 310 reteszelőcsap a 302 házban lévő 312 és 314 résbe nyúlik be. A 308, 310 reteszelőcsapot előnyös módon kifelé egy 316 és 318 rugó feszíti elő. A 304 csóvanyelő kamrának egy alsó, 322 kamratestrészből és egy felső, 324 kamratestrészből álló 320 kamrateste van. Az alsó, 322 kamratestrészen két – itt nem ábrázolt – 308, 310 reteszelőcsapok befogadására szolgáló horony található. A 304 csóvanyelő kamra szétnyitott helyzetében a 308 reteszelőcsapok, míg a 304 csóvanyelő kamra visszahúzott

helyzetében pedig a 310 reteszelőcsapok nyúlnak be a hornyokba. A 308 és 310 reteszelőcsapnak egy-egy V alakú 326, illetőleg 328 csaprésze van, amelyek a 304 csóvanyelő kamra alsó, 322 kamratestrészében lévő hornyokba nyúlnak be. A V alakú 326 és 328 csaprész konkrét szöge és tájolása változtatható a 304 csóvanyelő kamra szétnyitáshoz vagy visszahúzásához szükséges erő növelése vagy csökkentése végett. A 304 csóvanyelő kamrán lévő kapcsolódó hornyok szöge is különböző lehet ennek a hatásnak az elérése végett. A 310 reteszelőcsapok rendszerint úgy vannak kialakítva, hogy a 304 csóvanyelő kamrát könnyebb lefelé, a 302 ház feneké felé mozgatni, mint felfelé, a 302 ház teteje felé. Ily módon a 304 csóvanyelő kamra viszonylag kis erővel állítható visszahúzott vagy tárolási helyzetbe, míg viszonylag nagyobb erő szükséges ahhoz, hogy a 304 csóvanyelő kamrát tárolási helyzetből visszaállítsuk. Így a 304 csóvanyelő kamra úgy van kialakítva, hogy használaton kívül szándékolatlanul ne csússzon nyitott helyzetbe. Hasonló módon a 308 reteszelőcsapok rendszerint úgy vannak kialakítva, hogy nagyobb erő szükséges a 304 csóvanyelő kamra teljes levételéhez a házról, mint ahhoz, hogy rácsúsztassuk a házra a 308 reteszelőcsapok felé. Ily módon amikor a 304 csóvanyelő kamrát szétnyitott helyzetbe csúsztatjuk, akkor a 304 csóvanyelő kamra szándékolatlan levétele meg van akadályozva.

A 304 csóvanyelő kamra keresztmetszete előnyös módon aszimmetrikus, úgyhogy a 304 csóvanyelő kamrát ismétlődően ismert tájolásban a 302 házra lehet helyezni. Ez különösen kedvező annak biztosítása végett, hogy egy 331 szájrész 330 belélegzési nyílása (lásd a 14. ábrát) egy 418 kioldógombhoz képest (lásd a 21. ábrát), amelyet arra használunk, hogy a por alakú gyógyszer bevezessük a 304 csóvanyelő kamrába kellően helyezve legyen. Egy másik változat szerint a 320 kamratesten legalább egy hosszúkás 334 borda található, amely a 320 kamratest belsejében, annak hossza mentén hosszirányban terjed ki. A 334 borda a 302 házzal érintkezik, és a 320 kamratest többi részét bizonyos távolságban tartja a 302 háztól, amikor a 304 csóvanyelő kamra egyenes vonalúan visszahúzott helyzetbe mozog. Gyakran por marad használat után a 320 kamratest belső falain. Amikor a 320 kamratest a 304 csóvanyelő kamra visszahúzása során a 302 házon csúszik akkor a 334 borda érintkezik a 302 házzal, hogy korlátozza a 320 kamratestről a 302 ház által lekapart maradó por mennyiségét. A felhalmozódott por túlságos lekaparása a 320 kamratest falairól nemkívánatos, mivel a lekapart por összecsomósodhat, és akadályozhatja a 320 kamratest későbbi működését. Egy további változat szerint a 302 házon egy 335 kiugrás van kialakítva, az alsó, 322 kamratestrész és a 302 ház közötti helyes illeszkedést biztosítja.

A 320 kamratest előnyös módon átlátszó anyagból, általában műanyagból készül. A műanyag előnyösen lehet eleve áramvezető polimer a 320 kamratest falain használat közben kialakuló villamos töltés mennyiségének korlátozása végett. Ilyen polimert ír le az US 5,342,889 számú, 5,348,995 számú és 4,719,263 szá-

mú amerikai egyesült államokbeli szabadalom, amelyek tartalmára a jelen szabadalmi bejelentés részeként hivatkozunk.

A 14. ábrán a 304 csóvanyelő kamra visszahúzott helyzetben látható. Ennek az ábrának az alapján részletesebben ismertetjük a 330 belélegzési nyílás működését. A 304 csóvanyelő kamra egy 344 fedéllel van ellátva, amely a 330 belélegzési nyílásra rácsukható. A 344 fedél alkalmazásának célja az, hogy tárolás közben megakadályozza külső por vagy részecskék bejutását a 304 csóvanyelő kamra belsejébe, valamint az, hogy a belélegzésre kész helyzetig a 304 csóvanyelő kamrában tartsa a 306 transzjektoregység által bevezetett, aeroszolosított gyógyszert. A 344 fedélen előnyösen egy 346 tömítés van, amely a 330 belélegzési nyílásba kerül, amikor a 344 fedél zárva van. Az aeroszolosított gyógyszer bevezetésekor a nyomás a 304 csóvanyelő kamrában megnövekszik. A 346 tömítés lefújószelepként szolgál, amely lehetővé teszi, hogy a 304 csóvanyelő kamrában lévő, nyomás alatt álló gáz egy része spontán távozzon. A kamra nyomásának ez csökkentése kedvező, mert a 344 fedél belélegzés végett történő felemeléskor megakadályozza a gyógyszer lökészerű távozását.

A 304 csóvanyelő kamra zárt úrtartalma előnyös módon 50 ml és 750 ml között, még előnyösebb módon 100 ml és 250 ml között van. Amikor aeroszolosított gyógyszert vezetünk be a 304 csóvanyelő kamrába, akkor abban a nyomás a kamrába vitt nettó gázmennyiséggel és a kamra térfogatával arányosan a környezeti nyomás fölé növekszik Boyle törvénye szerint, amelynek értelmében  $P_1 V_1 = P_2 V_2$ ,  $T = \text{állandó}$ , egyensúlyi állapotban. Például egy 210 ml-es kamrába bevezetett 8 ml gáz körülbelül 4137 Pa (0,6 psi) nyomásemelkedést hoz létre, így kívánatos, hogy a 346 tömítés közelítőleg 8 ml gáz távozását tegye lehetővé, hogy a nyomás 4137 Pa-lal csökkenjen. A 346 tömítés előnyös módon szilikonból, uretánból vagy hasonló rugalmas elasztomerekből készül, bár hasonló működésű szelep megvalósítható rugóval terhelt merev szelepelemmel, így vékony mylar vagy fémlappal vagy szírom alakú lemezdarabbal.

A 15. ábra kapcsán részletesebben ismertetjük a 306 transzjektoregységnek a 302 házba történő behelyezését. A 302 házban egy henger alakú 348 nyílás van, amelynek a mérete a 306 transzjektoregység befogadására alkalmas módon van megválasztva. A 348 nyílásban egy 350 kulcshorony van kialakítva, amely befogadja a 306 transzjektoregység kulcsszerű 352 kiugrását. A 350 kulcshorony révén a 306 transzjektoregységet ismétlődően ismert tájolásban lehet elhelyezni, amikor a 306 transzjektoregységet betesszük a 348 nyílásba. A 306 transzjektoregységet a 348 nyílásban egy 354 záróanya rögzíti. A 354 záróanyán két 356 szem található, amelyek lehetővé teszik a 354 záróanya könnyebb forgatását annak rögzítéskor vagy oldásakor. A 306 transzjektoregység eltávolításához a 354 záróanyát kicsavarjuk és levesszük, és a 306 transzjektoregységet leemeljük a 302 házról. Egy másik változat szerint a 354 záróanya kialakítható úgy, hogy bepattanva illeszked-

jen a 348 nyílásba és így tartsa helyén a 306 transzjektoregységet.

A 16. és 17. ábra kapcsán részletesebben leírjuk a 306 transzjektoregység és a 342 edényke felépítését. Ahogyan ez a legjobban a 17. ábrán látható, a 306 transzjektoregység egy 358 házból, egy, a gázáramot irányító 360 kúpából, egy 362 adagolócső-elemből, egy 364 végdarabból, a hajlékony 366 szelepelemből és egy 368 végtömítésből van kialakítva. A 306 transzjektoregység lényegében a 7–9. ábra szerinti 100 adagolócső-egységhez hasonlóan működik az edénykében lévő por alakú gyógyszer eltávolításakor és aeroszolisításakor. A 306 transzjektoregység abban különbözik a 100 adagolócső-egységtől, hogy a 306 transzjektoregységben eltérő 370 behatolóelem és két 372 behatolószerkezet van. A 370 behatolóelem a 362 adagolócső-elem alsó végén van elhelyezve, és arra szolgál, hogy a port a 342 edénykéből eltávolítsuk, amikor a 370 behatolóelemet bevezetjük a 342 edénykébe úgy, ahogyan ezt a 100 adagolócső-egység kapcsán fentebb leírtuk. A 372 behatolószerkezetek a 342 edényke tetejének átszúrására és egyidejűleg a fluidizálólevegő számára beömlési utak létrehozására szolgálnak. A 372 behatolószerkezetek különös előnye, hogy egyszerűen gyárthatók, és ezzel csökkentik a 306 transzjektoregység összköltségét. Ahogyan ez a legjobban a 21., 23. és 24. ábrán látható, a 372 behatolószerkezeteket egyetlen helyett előnyösen több hegygel látható el, ami megkönnyíti a behatolást az edényke tetejébe.

Ahogyan ez a 18. és 19. ábrán látható, a 342 edénykének van egy 374 edényketeste, amely egy 378 burkolatot és egy 380 fület takaró, áthatolható 376 tetővel van ellátva. A 380 fülben egy 382 lyuk van kialakítva, amelynek a segítségével a 342 edényke fedésbe hozható a 306 transzjektoregységgel, amint ezt később részletesebben ismertetjük.

A 376 tetőbe való behatoláshoz a 342 edénykét megemeljük – vagy a 306 transzjektoregységet lesüllyesztjük – annyira, hogy a 370 behatolóelem és a 372 behatolószerkezetek átszúrják a 376 tetőt, ahogyan ez a 19. ábrán látható. A 372 behatolószerkezetek szöveget zárnak be a 370 behatolóelemmel, és konzervnyitókhoz hasonlóan működve hátrahajtják a 376 tető egy részét és levegőbeömlési utakat képeznek. Amikor a 342 edényke a helyére került, nagynyomású levegőlékést vezetünk be egy nyitott 384 üregbe. Ez a levegő a 362 adagolócső-elem kilépővégénél áramolva a 306 transzjektoregységen át kiszívja a 342 edénykében lévő por alakú gyógyszert, hasonlóan a 100 adagolócső-egységhez, (lásd 12A–12C. ábrák). Amikor a 370 behatolóelem és a 372 behatolószerkezetek átszúrják a 376 tetőt, akkor a 368 végtömítés érintkezik a 374 edényketesttel, és tömit a 342 edénykéhez képest.

A 20. és 20A. ábra kapcsán részletesebben ismertetjük a 342 edényke behelyezését a 340 mélyedésbe. A 342 edénykét úgy tesszük be a 340 mélyedésbe, hogy a 380 fület megfogjuk, és a 374 edényketestet betoljuk a 340 mélyedésbe úgy, hogy a 374 edényketesten lévő 375 ütközőállak a 377 vezetőcsapokba ütközzenek (lásd a 21. ábrát is), amelyek 377 vezetőcsapokon egy

442 hordozóelem ül, és az meggátolja további egyenes vonalú mozgást (lásd a 22. ábrát is). Ezen a ponton a 382 lyuk lényegében fedésben van egy 386 csappal. Ezután a 342 edénykét a 340 mélyedésen belül megemeljük annyira, hogy a 382 lyuk rákerüljön a 386 csapra, ami vezeti és fedésbe hozza a 342 edénykét, míg az a 368 végtömítéshez nem ér (lásd a 19. ábrát). A 380 fül mindvégig kívül marad a 302 házon. Ily módon megakadályozzuk a 304 csóvanyelő kamra idő előtti zárását, mivel a 380 fül meggátolja a 304 csóvanyelő kamra visszahúzását. A 380 fül így gondoskodik arról, hogy a 304 csóvanyelő kamra mindig nyitott helyzetben legyen, amikor a 342 edényke be van töltve a 300 aeroszolisítókészülékbe, így a 304 csóvanyelő kamrának mindig nyitott helyzetben kell lennie, hogy a 342 edénykét be lehessen tölteni a 300 aeroszolisítókészülékbe. A 386 csap előnyösen kialakítható úgy is, hogy csak egy speciális alakú lyukba illeszkedjen a 342 edénykében. Ily módon a készüléket úgy lehet kialakítani, hogy csak adott gyógyszert tartalmazó, speciális 342 edénykét fogadjon be. Egy másik változat szerint több csapot és megfelelő lyukakat alkalmazunk a 300 aeroszolisítókészülék „kulcsaként”.

A 21–27. ábra kapcsán ismertetjük az aeroszolisított gyógyszer előállítására szolgáló 300 aeroszolisítókészülék működését. Ahogyan ez a 21. ábrán látható, a 336 működtetőkar-egységen lévő 338 működtetőkar működésileg egy 388 dugattyúhoz van kötve, amely egyenes vonalúan mozgathatóan van tartva egy 390 hengerben. A 388 dugattyút egy 392 csuklókar köti össze a 338 működtetőkarral. Ahogyan ez a legjobban a 25. és 26. ábrán látható, amikor a 338 működtetőkart a 302 háztól sugárirányban kifelé mozgatjuk, akkor a 392 csuklókar elhúzódik a 390 hengertől, és megemeli a 388 dugattyút. Amikor a 338 működtetőkar teljesen ki van húzva (25. ábra), akkor a 388 dugattyú visszahúzott helyzetben van. Amikor a 338 működtetőkart vissza, a 302 ház felé mozgatjuk, akkor a 388 dugattyú egyenes vonalúan elmozdul a 390 hengerben, és nyomás alá helyezi a 390 hengerben lévő gázt. A henger el van látva egy egyutas 394 szeleppel, amely egy 396 tartóelemben van tartva. Az egyutas 394 szelep előnyös módon egy „kacsacsőr” típusú szelep, amely akkor enged levegőt a 390 hengerbe, amikor a 388 dugattyú a kitolt helyzetbe mozog. Amikor a 338 működtetőkar zárva van, akkor a 394 szelep zárt, és megakadályozza, hogy levegő távozzon a 390 hengerből a 394 szelepen át. A nyomás alatt álló levegő a 390 hengerből egy 398 kiömlőcsövön vagy átmenőcsövön át (lásd a 21. és 25. ábrát) egy 400 kioldószelep-egységhez jut.

A 400 kioldószelep-egység a 306 transzjektoregységgel van összekötöttesben, úgyhogy a nyomás alatt álló gáz a nyitott 384 üreghez juthat, amint ezt korábban a 19. ábra kapcsán leírtuk. A 400 kioldószelep-egység és a 306 transzjektoregység között lévő 402 tömítés, megakadályozza, hogy a 400 kioldószelep-egység által bejuttatott nagynyomású levegő megszökjön a 400 kioldószelep-egység és a 306 transzjektoregység közötti határfelületen. A 402 tömítés anyaga előnyös módon uretán, szilikon vagy hasonló elasztomer, és a tömítés

szöveget zár be a 306 transzjektoregység hossztengegyével. Ily módon a 306 transzjektoregységet könnyen be lehet tenni a 302 házba és könnyen ki lehet venni a 302 házból. Ugyanakkor a határfelület kellően tömítve van.

A 400 kioldószelep-egység tartalmaz egy 404 szelepszárat és egy 406 szeleptányért, amelyek szelektíven megakadályozzák, hogy levegő folyjon át a 400 kioldószelep-egységen. Ezt részletesebben lentebb, a 27–29. ábra kapcsán írjuk le. A 21–24. ábrán a 400 kioldószelep-egység nyitott helyzetben látható, amikor a 406 szeleptányér nem fekszik fel. Ebben a helyzetben a 390 hengerben lévő gáz nem nyomódik össze jelentősen a 388 dugattyú elmozdulásakor, mivel a 390 hengerben lévő levegő a 398 kiömlőcsövön át távozik. Ha a 400 kioldószelep-egység zárva van, akkor ez megakadályozza a levegő távozását a 398 kiömlőcsövön, úgyhogy csak a 390 hengerben lévő „teljes löketnyi” levegőt lehet összenyomni. A találmány különösen előnyös kiviteli alakjában a 300 aeroszolosítókészülék úgy van kialakítva, hogy a 400 kioldószelep-egység zár, amikor a 388 dugattyú eléri a kitolt helyzetet, úgyhogy a 390 hengerben lévő levegő a 338 működtetőkarra vissza, a 302 ház felé történő mozgása során benyomódik. A 400 kioldószelep-egység ily módon történő zárásához a 336 működtetőkar-egység tartalmaz egy 408 csuklókart (lásd a 22. ábrát), amihez mereven hozzá van erősítve egy 410 kilincs. A 410 kilincsen egy hosszúka 412 hasíték van kialakítva, amely egy szelep-visszaállító 414 csuklókart fogad be (lásd a 21. és 24. ábrát). A szelep-visszaállító 414 csuklókar elforgathatóan kapcsolódik egy 416 bütykös görgőhöz, ahogyan ez a 21. és 24. ábrán látható. A 416 bütykös görgő pedig elforgathatóan kapcsolódik a szelepet kioldó 418 kioldógombhoz.

Ahogyan ez a legjobban a 25. és 26. ábrán látható, amikor a 338 működtetőkar a 302 háztól távolodva mozog és eléri a teljesen kiálló helyzetet, akkor a 408 csuklókar egy 420 csap körül elfordul. Ennek következtében a szelep-visszaállító 414 csuklókar elcsúszik a 412 hasítékban, míg el nem éri a 412 hasíték bal végét. Ezen a ponton a szelep-visszaállító 414 csuklókar egyenes vonalúan a 338 működtetőkar irányában mozog, és elforgatja a 416 bütykös görgőt egy 422 csap körül. A 338 működtetőkar további egyenes vonalú mozgása következtében a 416 bütykös görgő a középpont felett reteszselődik. Amikor a 416 bütykös görgő a középpont felett átbillen, akkor a 418 kioldógomb egyenes vonalúan kifelé mozog a 302 háztól, és a 404 szelepszárat a görgő felfelé mozgatja. Így a 406 szeleptányér felül egy 452 szeleptányérre (lásd a 29. ábrát), és ezzel zárja a 400 kioldószelep-egységet. Ugyanakkor a 388 dugattyút a 392 csuklókar kitolt helyzetbe mozgatja. Amikor a 338 működtetőkar vissza, a 302 ház felé mozog, akkor a szelep-visszaállító 414 csuklókar a 412 hasítékban csúszik, míg a 416 bütykös görgő a középpont felett maradván zárva tartja a 400 kioldószelep-egységet. Ugyanakkor a 388 dugattyú a 390 hengerben mozogva összenyomja a 390 hengerben lévő levegőt. Amikor a kezelőszemély készen áll arra, hogy aeroszolosított gyógyszert állítson elő a 304 csővanyelő kamrában, akkor benyomja a 418 kioldógombot, így a 416 bütykös

görgő a középpont feletti helyzetéből elmozdul, és lehetővé teszi a 400 kioldószelep-egység nyitását.

Az egyik speciális kiviteli alakban a 300 aeroszolosítókészülék úgy van kialakítva, hogy megakadályozza a 338 működtetőkar visszamozgását a 302 ház felé a 338 működtetőkar teljes kihúzódása előtt, amikor is a 338 működtetőkar a 416 bütykös görgőt a középpont fölé helyezi és zárja a 400 kioldószelep-egységet. A 338 működtetőkar mozgásának ilyen korlátozása végett a működtetőkar-egységben egy 424 reteszselőkörm van (lásd a 22. ábrát), amely egy 426 kilincsfogakat a 410 kilincshez kapcsolja, és ezzel megakadályozza a 338 működtetőkar zárását mindaddig, míg a 416 bütykös görgő a középpont fölé nem áll a 400 kioldószelep-egység zárása végett. A 424 reteszselőkörm egy 425 rugóval van ellátva, ami a 424 reteszselőkörm 426 kilincsfogakhoz előfeszíti amíg a 416 bütykös görgő a középpont felett van. Ily módon megakadályozzuk a szivattyúzást a 338 működtetőkarral, ami idő előtt levegőt juttatna a 306 transzjektoregységbe. A levegőnek ez az idő előtti bejuttatása nemkívánatos, ha a használó személy már betöltötte és átlukasztotta az edénykét. Egy másik változat szerint reteszelés hozható létre, ami megakadályozza a 342 edényke átszúrását a 306 transzjektoregység által, amíg a 400 kioldószelep-egység zárva van.

A 22. és 25. ábra kapcsán részletesebben leírjuk a 338 működtetőkarra a 302 házhoz viszonyított egyenes vonalú mozgását. A 336 működtetőkar-egység tartalmaz továbbá egy 430 csuklókart, amelyet egy 432 csap elforgathatóan összeköt a 302 házzal. A 338 működtetőkart egy 434 csuklókar a 392 és a 408 csuklókarhoz köti. A 392, 408, 430 és 434 csuklókar együtt négyrudas csuklókarrendszer képez, ami lehetővé teszi, hogy a 338 működtetőkar sugárirányban kifelé mozogjon a 302 háztól, miközben a 338 működtetőkar lényegében a 302 házzal párhuzamosan van tartva. Továbbá amikor a 400 kioldószelep-egység zárva van és a 338 működtetőkar egyenes vonalúan vissza, a 302 ház felé mozog, akkor lényegében azonos erő szükséges a működtetőkar mozgástartományában. Ily módon amikor a használó személy a 338 működtetőkart vissza, a 302 ház felé nyomja a 390 hengerben lévő levegő összenyomása végett, akkor a használó személy lényegében azonos ellenálló erőt érez az egész összenyomási lépés folyamán. Ezenkívül csökken a maximális távolság, amelyre a 338 működtetőkar a 302 háztól eltávolodik, így a kisebb kezű személyek könnyebben tudják működtetni.

Ahogyan ez a legjobban a 22. és 23. ábrán látható, a 300 aeroszolosítókészülék tartalmaz továbbá egy, a 342 edénykét a 340 mélyedésben egyenes vonalúan mozogató 436 kocsi egységet, úgyhogy a 370 behatolóelem és a 372 behatolószerkezetek át tudják szűrni a 342 edényke 376 tetejét. A 436 kocsi egység tartalmaz egy 438 nyomókapcsolót, amelyet egy 440 csap elforgathatóan a 302 házhoz köt. A 342 edényke egy 442 hordozóelemen van tartva, amelyet egy 444 csuklókar köt össze a 438 nyomókapcsolóval. A 436 kocsi egység a következőképpen működik. Először a korábban leírt módon betesszük a 342 edénykét a 340 mélyedésbe úgy, hogy a

342 edényke a 442 hordozóelemen fekszik, majd lenyomjuk a 438 nyomókapcsolót, hogy az elforduljon a 440 csap körül és a 442 hordozóelemet a 306 transzjektoregység felé megemelje. A 438 nyomókapcsolót addig tartjuk lenyomva, amíg a 306 transzjektoregység át nem lyukasztja a 342 edénykén lévő tetőt és a 444 csuklókar a középpont fölé nem mozdul el, ahogyan ez a legjobban a 25. ábrán látható. Amikor a 444 csuklókar a középpont felett van, akkor a 342 edényke helyén a 306 transzjektoregység 368 végtömítéséhez (lásd a 25. ábrát) van rögzítve. A 436 kocsi egység előnyös módon úgy van kialakítva, hogy kompenzálja a 442 hordozóelem túlfutását. Ily módon a 442 hordozóelem tehermentesül, miután a 306 transzjektoregység átszurta a 342 edénykét, de még kellő tömítést nyújt a 306 transzjektoregység és a 342 edényke között. A 442 hordozóelem lesüllyesztése végett a 438 nyomókapcsolót megemeljük, hogy a 444 csuklókar elmozduljon a középpont feletti helyzetből. Ezután 380 fület megfogva és a 342 edénykét a 340 mélyedésből kihúzva a 342 edényke eltávolítható a 340 mélyedésből.

A 27–29. ábra kapcsán részletesebben leírjuk a 400 kioldószelep-egység felépítését. A 400 kioldószelep-egységnek egy 448 beömlőnyílással és egy 450 kiömlőnyílással rendelkező 446 háza van. A 398 kiömlőcső, amely a 390 hengert a 400 kioldószelep-egységhez köti, a 448 beömlőnyíláson megy át. A 450 kiömlőnyílás és a 306 transzjektoregység közé a határfelületet tömítő 402 tömítés van helyezve, mint ezt korábban leírtuk.

A 400 kioldószelep-egység a 28. ábrán nyitott állapotban látható. Nyitott állapotban a 406 szeleptányér egy középső, 454 kamrában van tartva, amelyet a külső környezettől – a 450 kiömlőnyílástól eltekintve – egy 456 membrán zár el. Nyitott állapotban a 398 kiömlőcsőből a középső, 454 kamrába bevezetett levegő szabadon áthalad a 406 szeleptányér körül, és a 450 kiömlőnyíláson lép ki. Zárt állapotban (lásd a 29. ábrát) a 398 kiömlőcsőből a középső, 454 kamrába bevezetett levegő a 406 szeleptányért a 452 szeleptányérhez nyomja, ami megakadályozza a sűrített levegő távozását a középső, 454 kamrából. A 400 kioldószelep-egység előnyös módon úgy van kialakítva, hogy a 406 szeleptányér és a 452 szeleptányér közötti tömítés körülbelül 0,827 MPa (120 psi), előnyös módon körülbelül 0,552 MPa (80 psi) nyomást tart.

A 400 kioldószelep-egység nyitása végett a 418 kioldógombot lenyomjuk. Ezzel a 416 bütykös görgőt a középpont feletti helyzetből elmozdítjuk, és lehetővé tesszük, hogy a 406 szeleptányér eltávolodjon a 452 szeleptányértől. A 406 szeleptányért előnyös módon egy 457 rugó távolítja el a 452 szeleptányértől. A 457 rugó előnyös módon úgy van kiválasztva, hogy elegendő erőt fejtessen ki a szeleptányér ellentett oldalán a 454 kamrában lévő sűrített levegő által kifejtett erő leküzdéséhez. Így amikor a 418 kioldógombot lenyomjuk, akkor a 457 rugó leküzdí a 454 kamrában lévő sűrített levegő által kifejtett erőt, azonnal eltolja a 406 szeleptányért a 452 szeleptányértől, és lehetővé teszi a szelep nyitását. A szelep gyorsan nyílik, hogy lehetővé tegye a 390 hengerben és a 398 kiömlőcsőben lévő sűrített leve-

gő szinte pillanatszerű kiömlését a középső, 454 kamrából a 450 kiömlőnyíláson át, ahová a 306 transzjektoregység szállította, mint ezt korábban leírtuk. Ily módon a 400 kioldószelep-egység pillanatszerűen működve, gyors, ugrásszerű és irreverzibilis módon pontos mennyiségű gázt juttat a 306 transzjektoregységbe, úgy-hogy a por ismételtető és előre látható módon aeroszolosodik.

A 302 ház előnyösen tartalmaz továbbá egy elektronikus memóriachipet és egy hangszórót, hogy hallható utasításokat adjon a használó személynek a 300 aeroszolosító készülék működéséről. A chip előnyös módon egy EPROM, PROM vagy PAL chip, amely a 300 aeroszolosító készülék működésére vonatkozó elektronikus információt tárol, és úgy van kialakítva, hogy a 304 csővanyelő kamra szétnyitáskor lép működésbe. Ily módon a használó személy hallható utasításokat kap, amikor egy kezelést előkészít. Az utasítások célszerű módon a 304 csővanyelő kamra szétnyitására, a készüléknek a 336 működtetőkar-egységgel történő feltöltésére vonatkoznak, valamint lélegzési utasítások és hasonló, továbbá a gyártó által meghatározott egyéb lényeges információk.

A fentiekben ugyan a találmányt szemléltetés végett és példaképpen, a könnyebb érthetőség céljából eléggé részletesen írtuk le, de nyilvánvaló, hogy az oltalom nem korlátozódik a bemutatott kiviteli alakokra, hanem az igénypontok terjedelmén belül maradván még számos kiviteli alak lehetséges.

## SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás hozzáférési felülettel átlukasztható tetővel ellátott edénykében lévő por aeroszolosítására, *azzal jellemezve*, hogy
  - a por alakú gyógyszer tartalmazó edényke (12) hozzáférési felületén lévő behatolóelemet (26) egy adagolócső (40) belépővégével (16) átlukasztjuk,
  - a behatolást a hozzáférési felületben az adagolócső (40) bedugása előtt vagy közben alakítjuk ki,
  - az adagolócső (40) egy részén nagynyomású, legalább 0,103 MPa feletti nyomású levegőt átáramoltatva az edénykében (12) lévő por előre meghatározott mennyiségét – az edénykében (12) lévő por alakú gyógyszer mennyiségének legalább 70 tömeg%-át – fluidizálva, az adagolócsővön (40) tengelyirányban átszíva a nagy sebességű levegőáramban diszpergálva aeroszolt képezünk.
2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a nagynyomású legalább 0,103 MPa feletti nyomású – levegőáramot az adagolócsőnél (40) tengelyirányban 12,5°–65° közötti szöveget bezáróan áramoltatjuk át.
3. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a hozzáférési felületben legalább két, egymástól bizonyos távolságban lévő diszkrét átlukasztást – nyílást (94) – hozzunk létre, miáltal a második nyílás révén a fluidizáló levegővel az edénykét (12) kiöblítve port szívunk az adagolócsővön (40), majd további port tartalmazó edénykét (12) továbbítunk az adagolócső-

höz (40) és így mindegyik edénykéből (12) sorban kiszivott port diszpergáljuk.

4. A 3. igénypont szerinti eljárás *azzal jellemezve*, hogy

– 2 ml és 25 ml közötti térfogatú normálállapotú gáz a kilépővégnél (18) átáramoltatva, diszkrét mennyiségű aeroszolosított port állítunk elő,

– az aeroszolosított por teljes térfogatát – a páciens későbbi belégzéséhez előkészítve – egy csóvanyelől kamrában (30) elnyeletjük,

– a pornak az adagolócsövön (40) történő kiszívása során fluidizálógazt létrehozva a csóvanyelől kamrában (30) lévő gáz egy részét visszairányítjuk az edénykébe (12).

5. Készülék átlukasztható tetővel ellátott edénykében lévő por aeroszolosítására, amelynek alapháza, alapházban lévő edénykét fluidizálási helyen tartó tartóeszköze, ugyancsak az alapházban elhelyezett a fluidizálási helyen belépővéggel ellátott adagolócsöve, továbbá az adagolócső egy részéhez – ahol a tartóban lévő edénykéből por fluidizálódik és az adagolócsövön távozik nagy nyomású gázt áramoltató, ezen nagy nyomású – legalább 0,103 MPa feletti nyomású – levegőáramba a port diszpergáló és az aeroszolképződést segítő eszköze, továbbá a hozzáférési felületben az adagolócső belépővégnének bedugása előtt vagy azzal egyidejűleg lyukat készítő, lyukasztóeszköze van *azzal jellemezve*, hogy

– tartóeszköze, egy folytonos szalag, amely több edénykét (12) hordoz, és az egyedi edénykéket (12) a fluidizálási helyre továbbító előtolóeszközzel van ellátva,

– előtolóeszköze, egy az alapházban (11) eltávolíthatóan rögzített patron (22) tartalmaz,

– a folytonos szalagot képező tartóeszköze a patronban (22) mozgathatóan van rögzítve,

– adagolócsöve (40) az alapházban (11) helyhez kötötten van rögzítve,

– előtolóeszköze egy, a patron (22) az adagolócsőhöz (40) az adagolócsőhöz (40) képest alternálva mozgató eszközzel van ellátva.

6. Az 5. igénypont szerinti készülék, *azzal jellemezve*, hogy legalább két egymástól bizonyos távolságban lévő nyílást kialakító lyukasztóeszköze, egyrészt az egyik nyíláson (94) át az adagolócsőhöz (40), míg a másik nyíláson az edénykét (12) kiöblítő fluidizálólevegő belépővégehez (16) van csatlakoztatva,

– lyukasztóeszköze egy rögzített átszűrőszerkezet (24), amely az edényke (12) hozzáférési felületében, a patronnak (22) az adagolócsőhöz (40) képest alternáló mozgása során nyílást – lyukat – szűrő módon van kialakítva,

– továbbá a készüléknek egy az alapházban (11) elhelyezett csóvanyelől kamrája (30) és egy, a levegőt, a csóvanyelől kamra (30) belsejéből az edénykéhez (12) irányító és a port az edénykéből (12) eltávolító fluidizálólevegőt kialakító eszköze is van.

7. Az 5. igénypont szerinti készülék, *azzal jellemezve*, hogy

– az alapházban (11) elhelyezett csóvanyelől kamrája (30) a nagy sebességű levegőáramban diszpergált port elnyelő módon van kialakítva, továbbá

– a csóvanyelől kamra (30) alapházától (11) távolabb eső végén egy szájrészsel (32) van ellátva, és a

– az alapházban (11) egy nagy sebességű levegőáramot létrehozó szivattyú vagy más, nyomás alatt álló gázforrás (20) alkotta áramoltatóeszköze van.

8. Készülék por aeroszolosítására, amelynek adagolócsöve és nagy sebességű gázáramot átáramoltatóeszköze van, *azzal jellemezve*, hogy

– egy belépővéggel (16), és egy, kilépővéggel (18) valamint egy, a belépővég (16) és a kilépővég (18) között tengelyirányú áramlási utat meghatározó belnyílással (46) ellátott adagolócsöve,

– az adagolócső (40) kilépővégnél (18) a tengelyirányú áramlási úttal  $12,5^\circ$  és  $65^\circ$  közötti szöget bezáróan kialakított nagy sebességű gázáramot átáramoltatóeszköze van.

9. A 8. igénypont szerinti készülék, *azzal jellemezve*, hogy

– átáramoltatóeszköze legalább egy, az áramlási úttal konvergáló gázvezetékéből van kialakítva, és amelynek teljes belső keresztmetszeti területe  $0,05 \text{ mm}^2$  és  $0,3 \text{ mm}^2$  közötti, míg az adagolócső (40) belső keresztmetszeti területe ( $A_2$ )  $0,5 \text{ mm}^2$  és  $10 \text{ mm}^2$  között van,

– a készülék tartalmaz továbbá egy, az adagolócső (40) kilépővégétől (18) kiterjedő és az adagolócső (40) belépőnyílásával (18) koaxiálisan egy vonalban lévő tágulási szakaszt (58), amely tágulási szakasz (58) belső átmérője az adagolócső (40) kilépővégétől (18) távolodó irányban növekedően van kialakítva és tágulási félszöge  $0,5 \text{ cm}$  és  $5 \text{ cm}$  közötti hosszon  $2^\circ$  és  $10^\circ$  között van.

10. A 8. igénypont szerinti készülék, *azzal jellemezve*, hogy az adagolócső (40) kilépővége (18) és a tágulási szakasz között elhelyezett keverőtér (60) van, amely keverőtér (60) átmérője, a hossza mentén állandó, és hossza pedig az átmérő egy-öttszöröse.

11. Eljárás por alakú gyógyszer aeroszolosítására, amelynek során a port magával ragadó gázáramba a port szuszpendáljuk, *azzal jellemezve*, hogy egy adagolócsövet egy por alakú gyógyszert tartalmazó edénykébe (12) bedugunk, nagy nyomású – legalább  $0,103 \text{ MPa}$  feletti nyomású – gázt áramoltatunk az adagolócső kilépővégehez, amivel az edénykéből kifelé a csövön át levegőáramot hozunk létre, és a por alakú gyógyszert a csőben folyó levegőárammal felkavarva a nagy nyomású – legalább  $0,103 \text{ MPa}$  feletti nyomású gázárammal elkeverjük.

12. Adagolócső-egység, amelynek háza és házban elhelyezett port befogadó edénykéje, a gázáramot irányító eleme van *azzal jellemezve*, hogy

– háza (102) egy üreggel (114) van ellátva, továbbá

– egy, a ház (102) ürege (114) által befogadott, és a házzal (102) együtt egy áramlási utat meghatározó áramlásirányító eleme, valamint

– az áramlásirányító elemnek egy tengelyirányú csatornájában elhelyezett adagolócső-eleme (106) van.

13. A 12. igénypont szerinti adagolócső-egység, *azzal jellemezve*, hogy

– áramlásirányító eleme, egy, a külső felületében több különálló áramlásirányító csatornával (120) ellátott kúp (104),



– egy, az adagolócső-elem (106) belépővégének közelebb elhelyezett végdarabja (108) és több, a közeget az áramlási útbá juttató szájnyílása, valamint

– a végdarab (108) felett elhelyezett, a gáznak az adagolócső-egységben (100) kívülről befelé történő áramlását lehetővé tevő, de az adagolócső-egységből (100) kifelé történő áramlást megakadályozó hajlékony szelepelem (110) van.

14. Készülék por alakú gyógyszer aeroszolozítására, amelynek háza és a port aeroszolozító, nyomás alatt álló gázforrása van, *azzal jellemezve*, hogy

– edénykéje (12)

– nyomáslevesztő hengere (390), csúszódugattyúja (388),

– a hengerrel (390) összeköttetésben lévő kioldószelepe (394),

– a dugattyúval (388) működtető kapcsolatban lévő működtetőkarból (338) és egy kioldó-szelepegységből (400) álló, működtetőkar-egysége (336) van, ahol a működtetőkar (338) egyenes vonalú mozgása révén a szelepet (394) záró, a hengerben (390) a dugattyút (388) tengelyirányban egyenes vonalon elmozdítható és így nyomás alatt álló gázt létrehozó módon van kialakítva.

15. A 14. igénypont szerinti készülék, *azzal jellemezve*, hogy

– a kioldószelep egysége (400) egy, szeleptányúrral (406) összekötött szelepszárral (404) van ellátva, szelepszár eszköze pedig egy, a szelepszárnál (404) elhelyezett, és a szelepszárat (404) egyenes vonalban elmozdító, és a működtetőkar (338) sugárirányban a házból (302) kifelé egyenes vonalú elmozdítása során a kioldószelep-egységet (400) záró bütykös görgőt (416),

– a működtetőkar-egysége (336) egy, a bütykös görgőt (416) a szelepszárhoz (404) nyomó, és így a kioldószelep-egységet (400) zárva tartó csuklókarja (408), továbbá

– egy, a működtetőkar (338) és a dugattyú (388) között lévő és a dugattyút (388) a hengerben (390) – amikor a működtetőkar (338) a házhoz (302) képest egyenes vonalúan sugárirányban kifelé és sugárirányban befelé mozog –, egy visszahúzott helyzet és egy töltött helyzet között egyenes vonalúan mozgó, csuklókarja (408) és

– a csuklókar (408) álló helyzetében a működtetőkar (338) befelé irányuló sugárirányú egyenes vonalú mozgását megakadályozó, reteszelő eszköze van, amely reteszelőeszköz kilincsből (410) és kilincsfogakból (426) van kialakítva.

16. A 15. igénypont szerinti készülék, *azzal jellemezve*, hogy

– a bütykös görgőt (416) a holtponthelyzetből elmozdító és a kioldószelep-egységet (400) nyitó kioldógombja (418) van, továbbá

– henger (390) egy, a dugattyúnak (388) visszahúzott helyzetbe történő mozgása során levegőnek a hengerbe (390) történő belépésére visszacsapó szeleppel (394), míg

– működtetőkar-egysége (336) a működtetőkart (338) a házhoz (302) csatlakoztató négy csuklókarral (392, 408, 414) van ellátva, továbbá

– működtetőkarja (338) a házhoz képest (302) sugárirányban kifelé és befelé mozgathatóan van kialakítva.

17. A 14. igénypont szerinti készülék, *azzal jellemezve*, hogy

5 – por alakú gyógyszert befogadó edénykéje (342), egy belépővéggel, egy kilépővéggel e kettő között elhelyezkedő nyílással ellátott adagolócső-eleme (362) van és belépővége az edénykébe (12) bedughatóan és így a kioldó-szelepegységből (400) távozó összesnyomott gáz az adagolócső-elem (362) kilépővégehez áramlóan, és

– egy edénykéből (302) a por kiszivódva az áramló összesnyomott gázban diszpergálódva aeroszolt képződően van kialakítva, továbbá

15 – egy, az adagolócső-elem (362) belépővégének az edénykébe (342) történő bedugásával egy időben az edényke (342) hozzáférési felületén egy lyukat készítő behatolószerkezet (372) van, amely behatolószerkezet (372), az edényke (342) hozzáférési felületével ferde szöveget bezáró hegyes tüskék alkotják.

20 18. A 17. igénypont szerinti készülék, *azzal jellemezve*, hogy az edénykéket (342) behatolószerkezet (372) felé egyenes vonalúan alternáló mozgással továbbító mozgatóeszköze van,

25 – amely mozgatóeszköz az adagolócső (362) belépővégének az edénykébe (342) történő bedugása után az edénykéket (342) a helyén rögzítő csuklókart,

– egy az edénykéket (342) a behatolószerkezethez (372) képest beállító, az adagolócső (362) belépővégét az edénykébe (342) bedugó helyezőcsapot (386) foglal magában.

30 19. Készülék átszűrhető tetővel ellátott edénykében lévő por aeroszolozítására, amelynek a házban elrendezett port befogadó edénykéje, egy nyomás alatt álló gázforrása van, *azzal jellemezve*, hogy

35 – házhoz (302) csatlakozó csóvanyelű kamrája (304),

– a házon belül (301) elrendezett, az edényké (342) hozzáférési felületét átszűrő és nyomás alatt álló gázt befogadó, és a pornak az edénykéből (342) a csóvanyelű kamrába (304) történő jutását elősegítő eszközzel ellátott transzjektoregysége (306) van.

40 20. A 19. igénypont szerinti készülék, *azzal jellemezve*, hogy transzjektoregysége (306) gázforrással és a csóvanyelű kamrával (304) közvetlen kapcsolatban van, továbbá

– a transzjektoregység (306) és a ház (302) közötti határfelületen a transzjektoregység (306) középtengelyével szöveget bezáróan elrendezett tömítése (402) van.

50 21. A 19. igénypont szerinti készülék, *azzal jellemezve*, hogy

– az edényke (342) és a transzjektoregység (306) közötti végtömítés (368) van,

– a transzjektoregységének (306) a házban (302) való ismételt tájolt elrendezésére illesztő kulcseleme – kiugrása (352) van,

60 – a csóvanyelű kamrája (304) tengelyirányban a házhoz (302) elcsúsztathatóan, így összecusokott helyzetben a házat (302) magában foglalóan – van kialakítva, továbbá

– a házban (302) legalább egy reteszelőcsapot (308) és a csóvanyelő kamrában (304) pedig legalább egy, a csóvanyelő kamra (304) nyitott helyzetében a ház (302) reteszelőcsapját (308) befogadó hornya van.

22. A 19. igénypont szerinti készülék, *azzal jellemezve*, hogy

– a csóvanyelő kamrája (304) egy szájrészszel (331), van ellátva, továbbá

– a szájrész (331) felett egy eltávolítható fedele (344), valamint a szájrész (331) és a kupak között elrendezett tömítés (346) van.

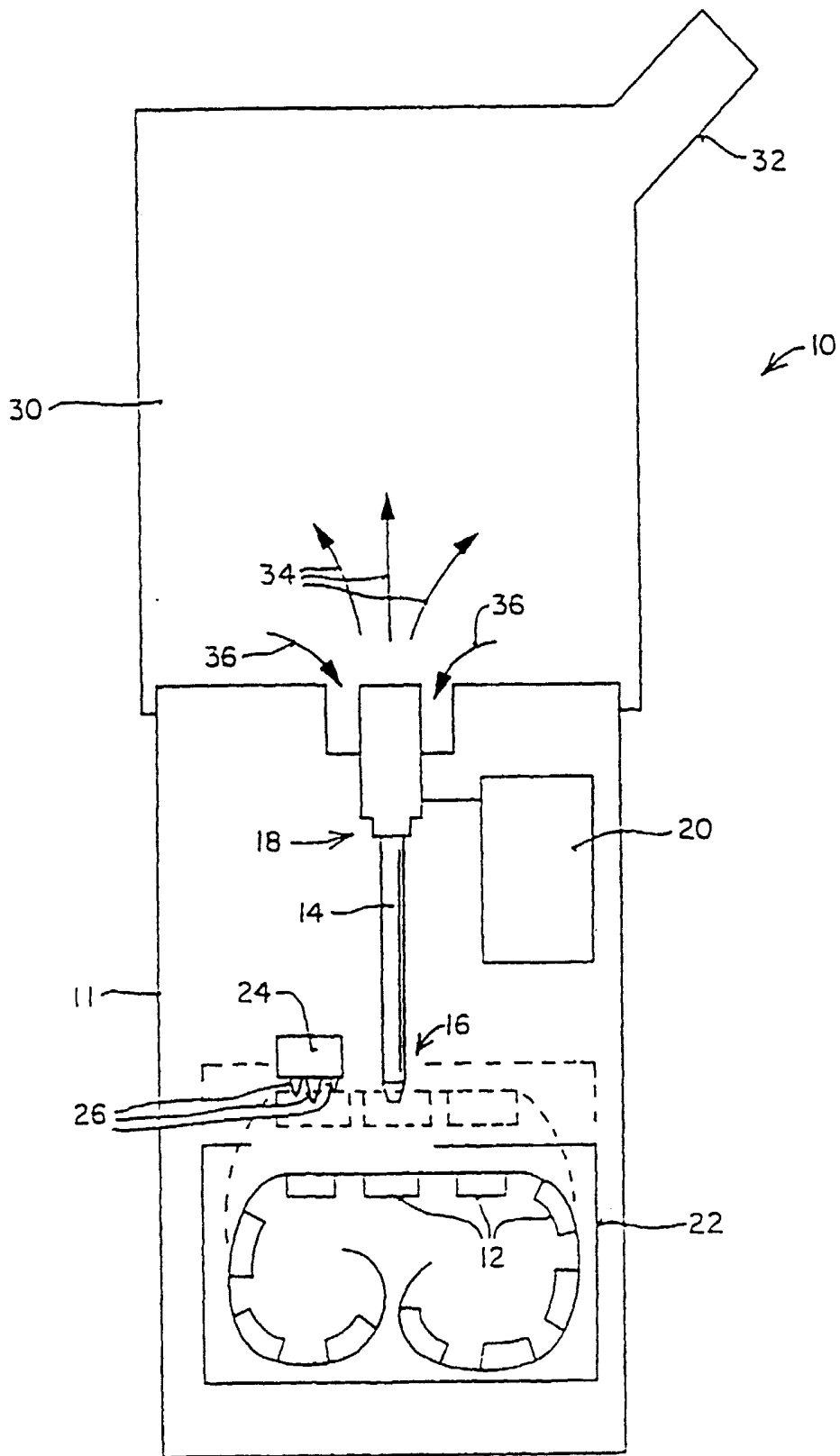
23. Edényke por alakú gyógyszer tárolására, amely a por alakú gyógyszert befogadó mélyedéssel és a mé-

lyedést lezáró hozzáférési felülettel van ellátva, *azzal jellemezve*, hogy

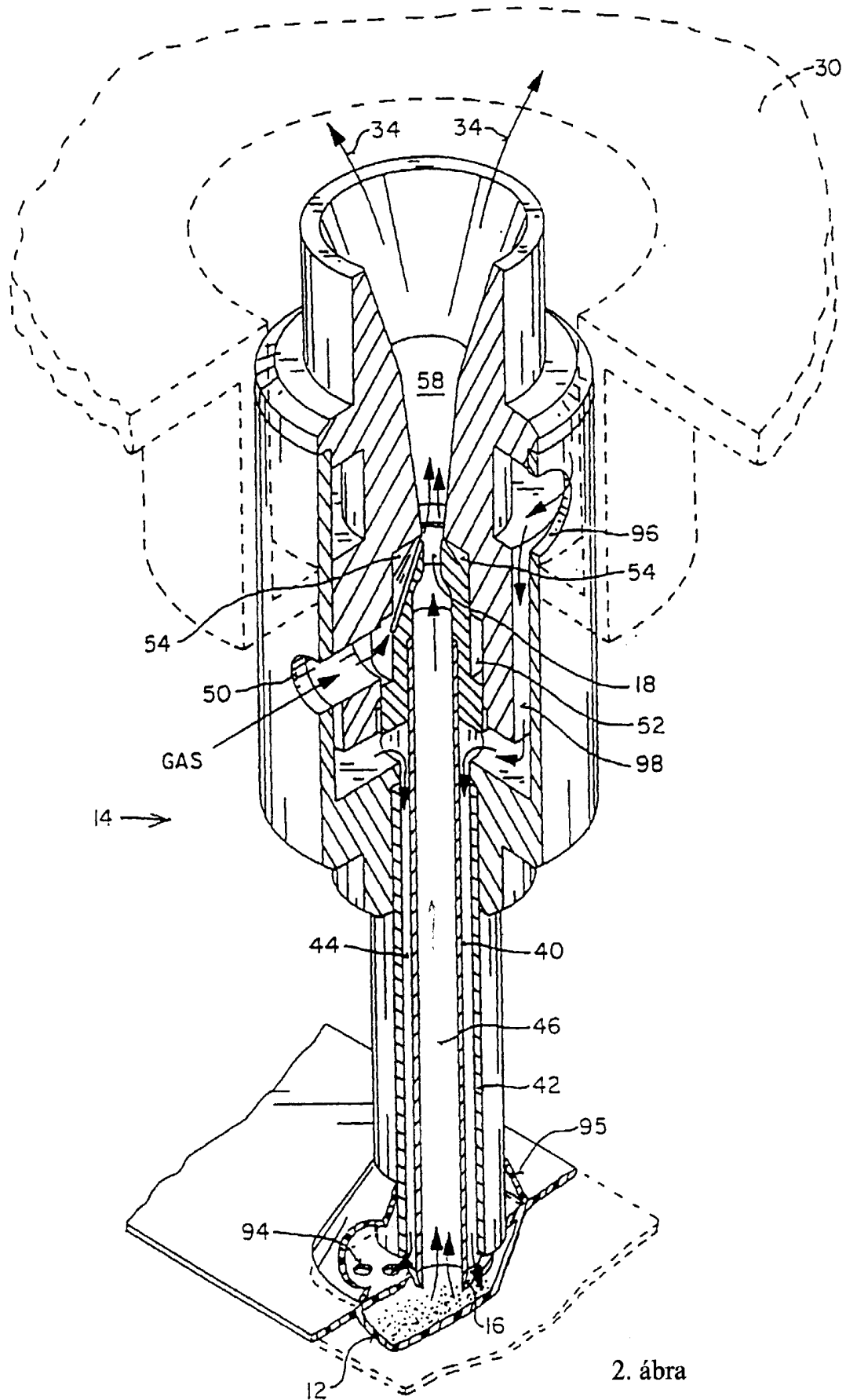
– átlyukasztható hozzáférési felülettel ellátott edényteste (374), és

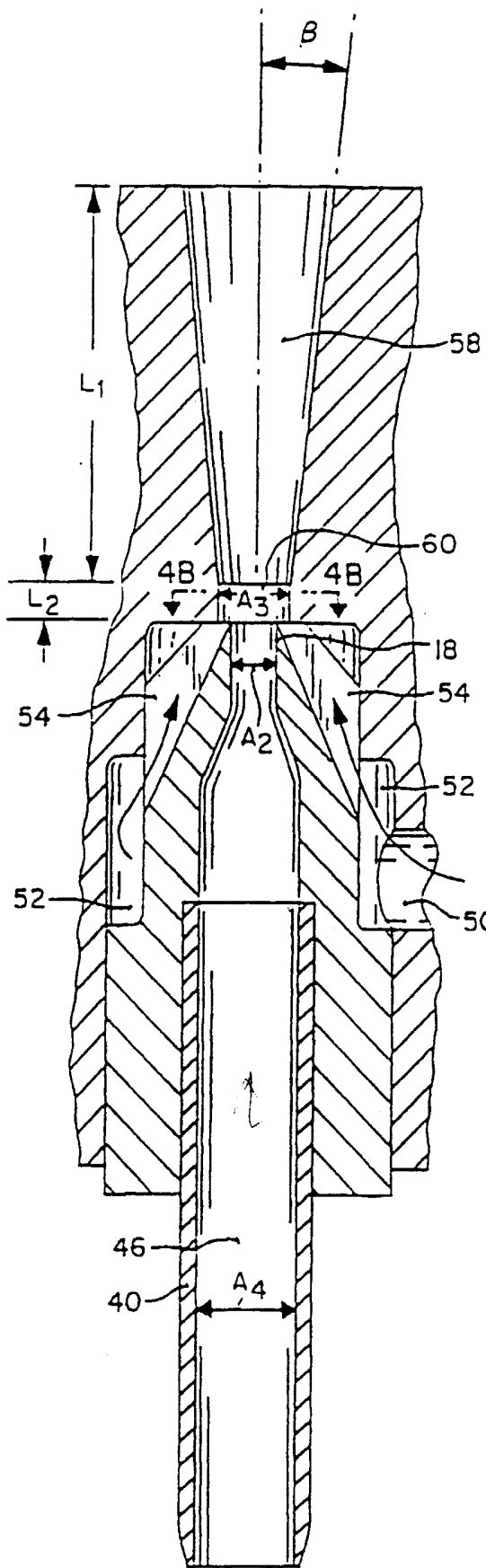
– az edénytestből (374) kiálló, valamint az aeroszolosító készülék házában (302) lévő mélyedésbe (340) történő behelyezést követően a házból (302) kiállóan kialakított füle (380) van.

24. A 23. igénypont szerinti edényke, *azzal jellemezve*, hogy a fülben (380) egy, az aeroszolosító készülék behelyezőcsapját (386) befogadó lyuk (382) van kialakítva.

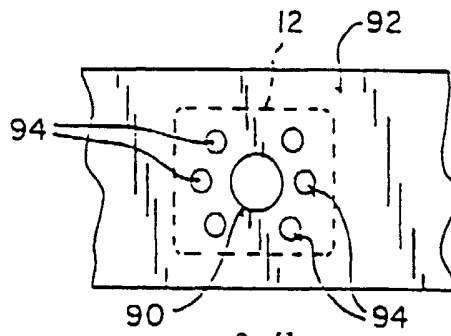


1. ábra

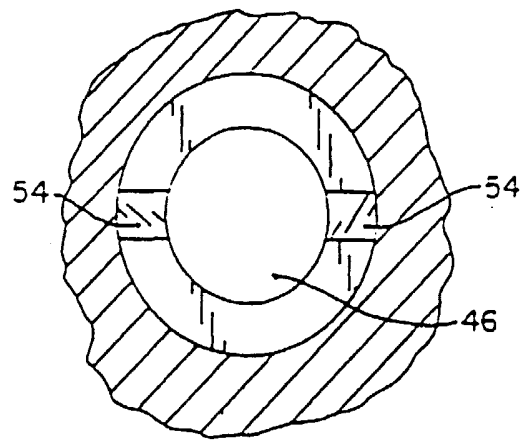




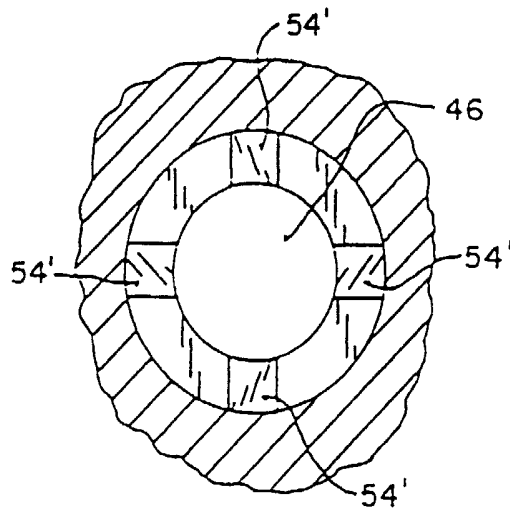
4A. ábra



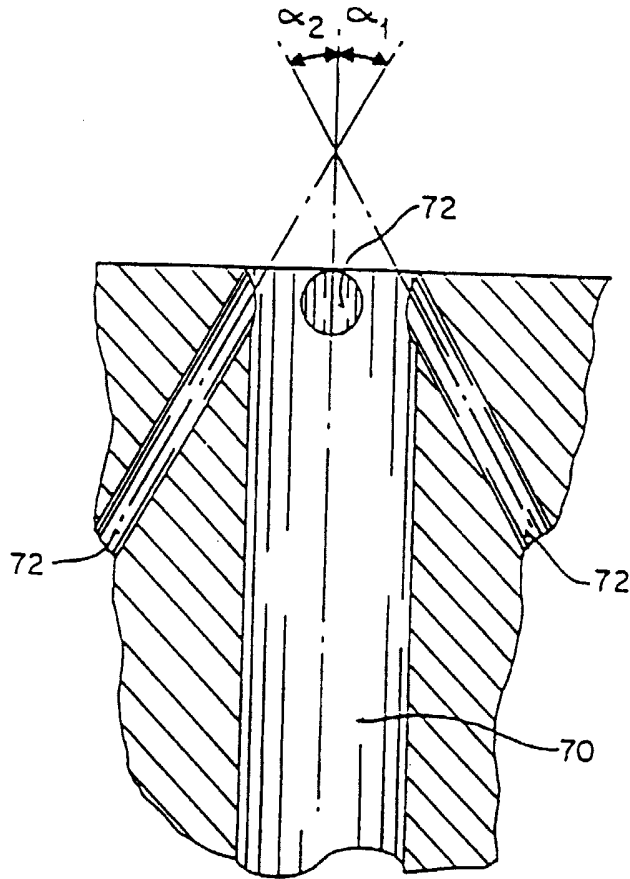
3. ábra



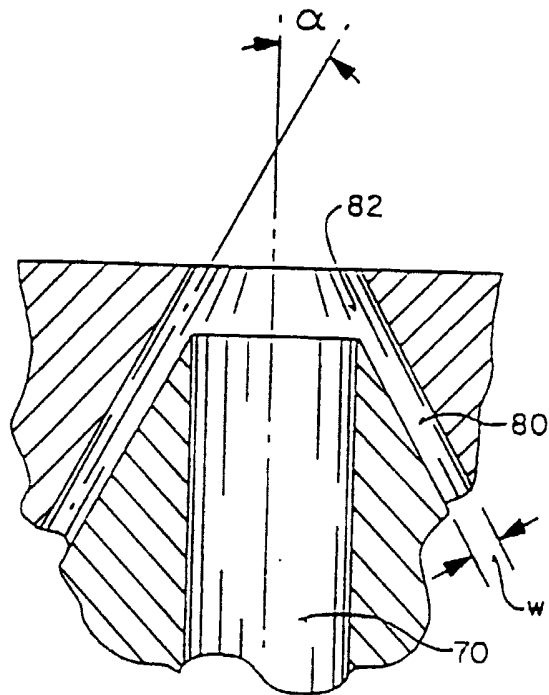
4B. ábra



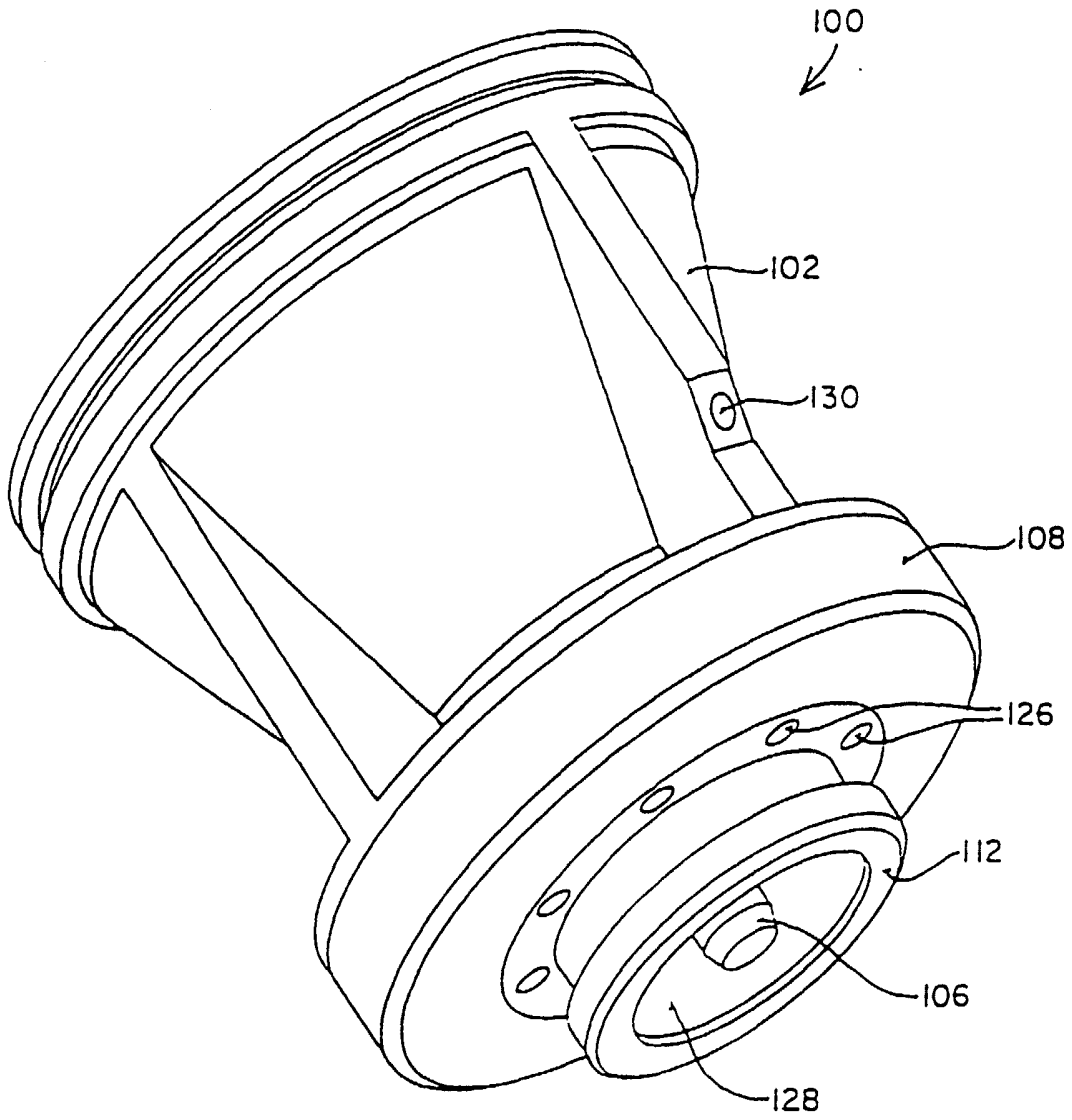
4C. ábra



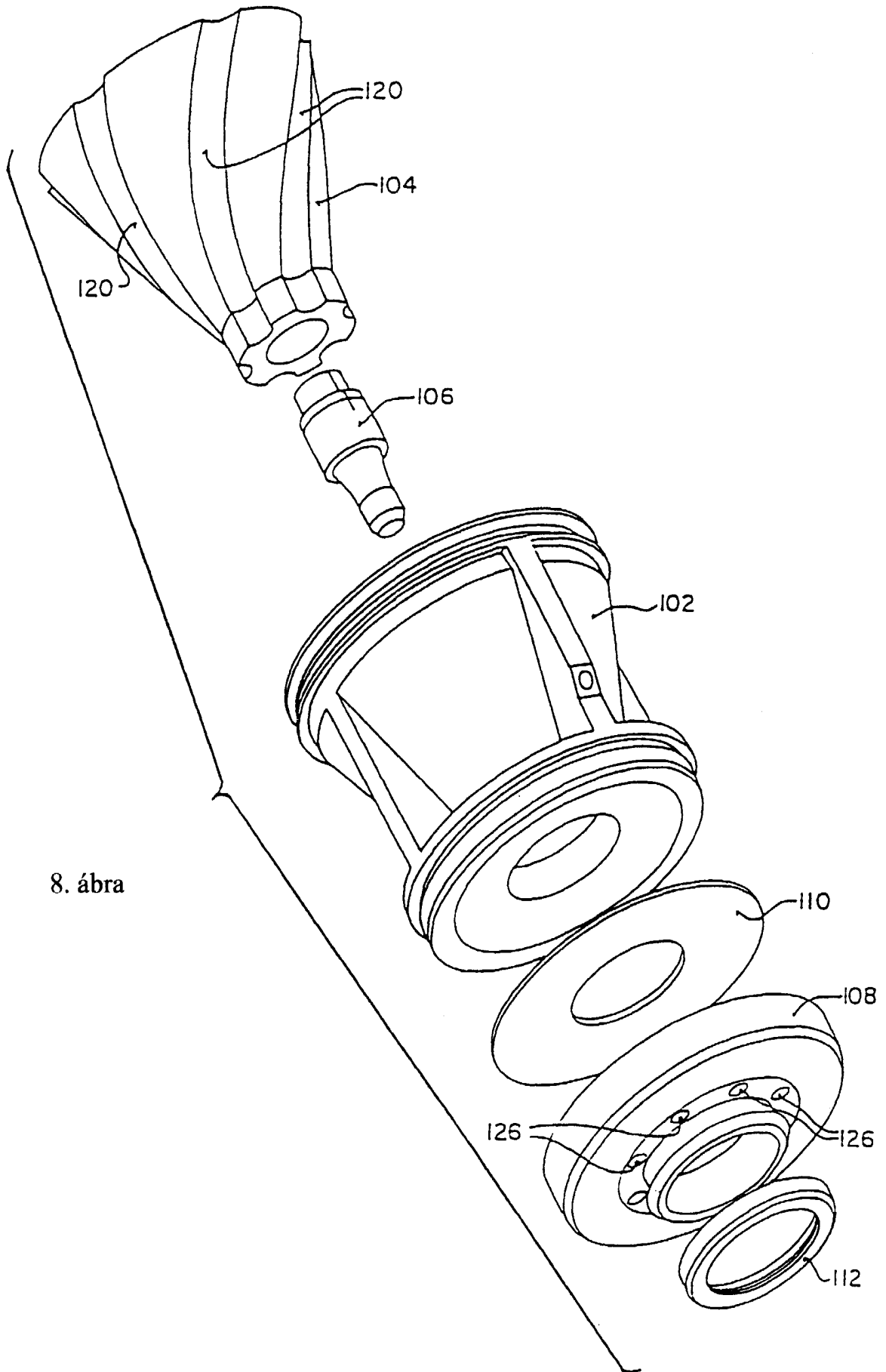
5. ábra



6. ábra

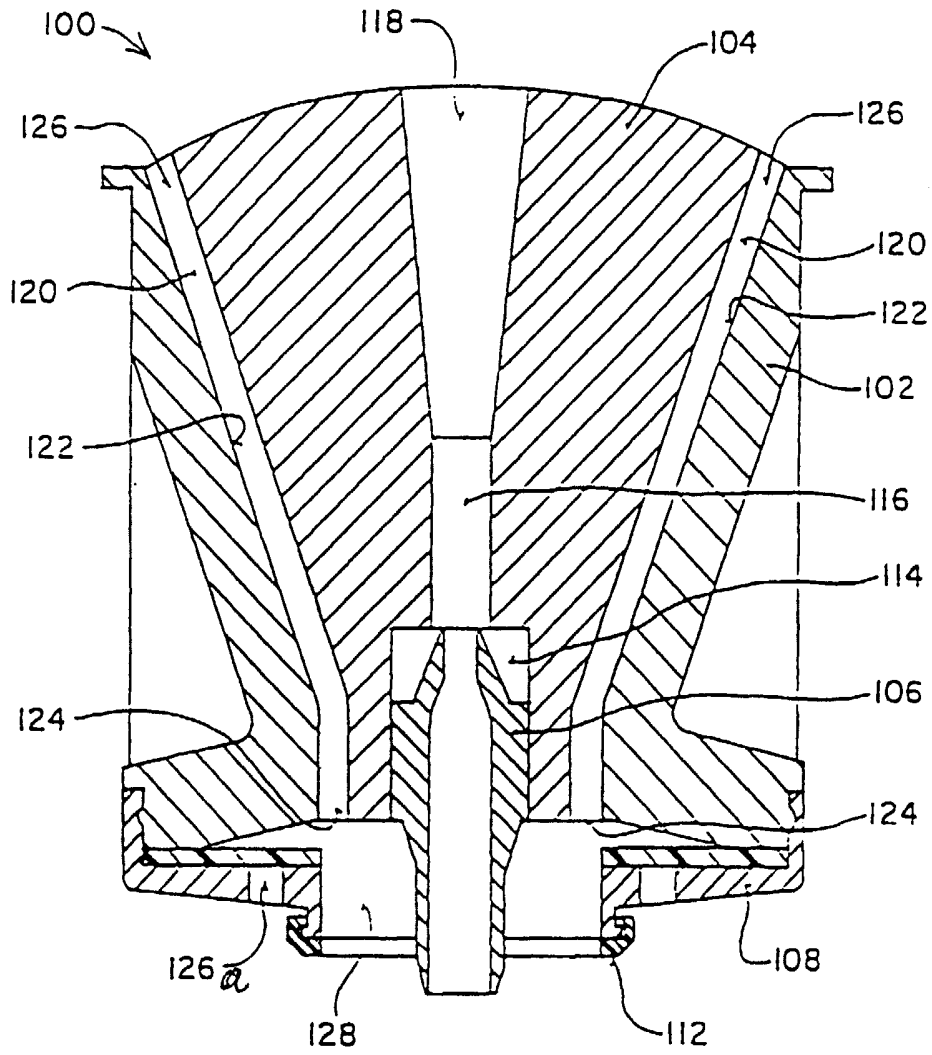


7. ábra

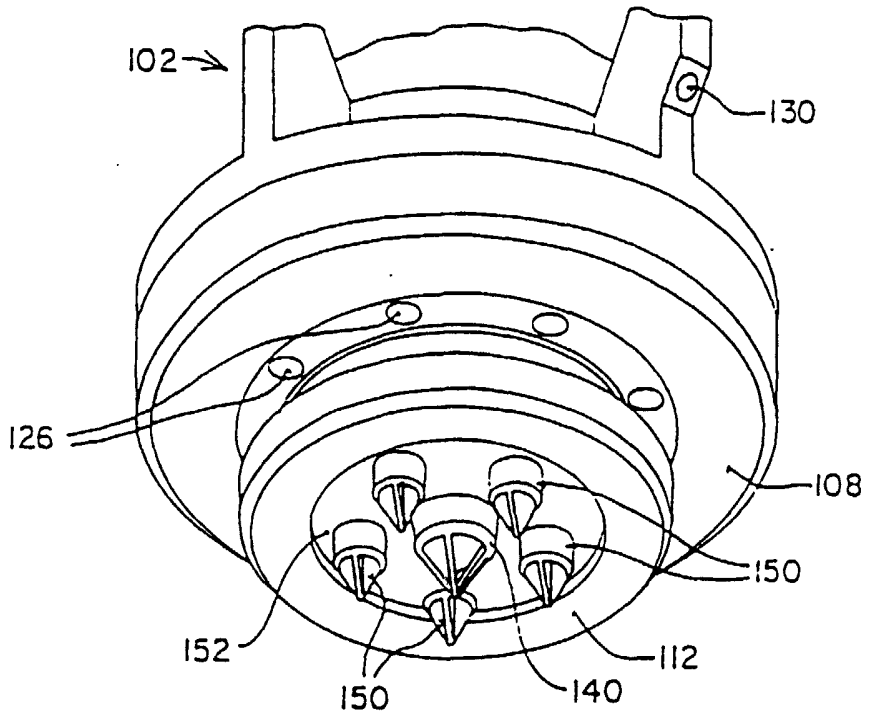


8. ábra

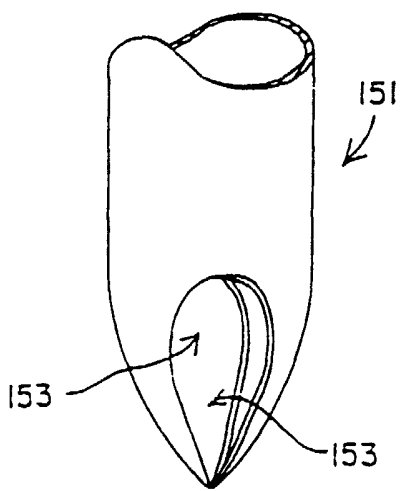




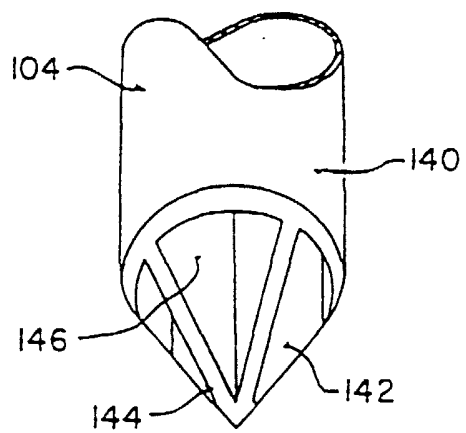
9. ábra



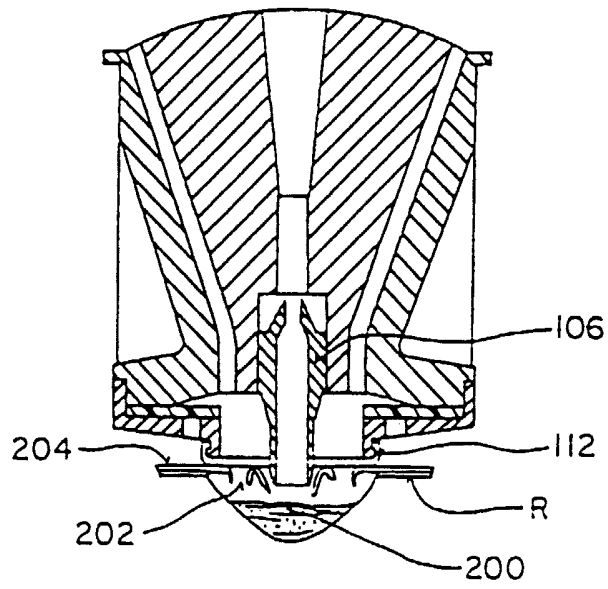
10. ábra



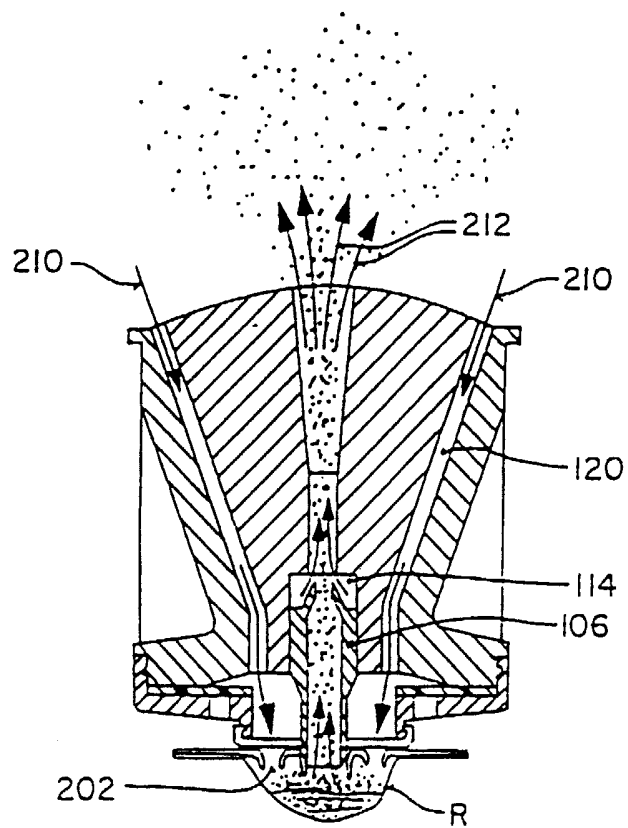
11B. ábra



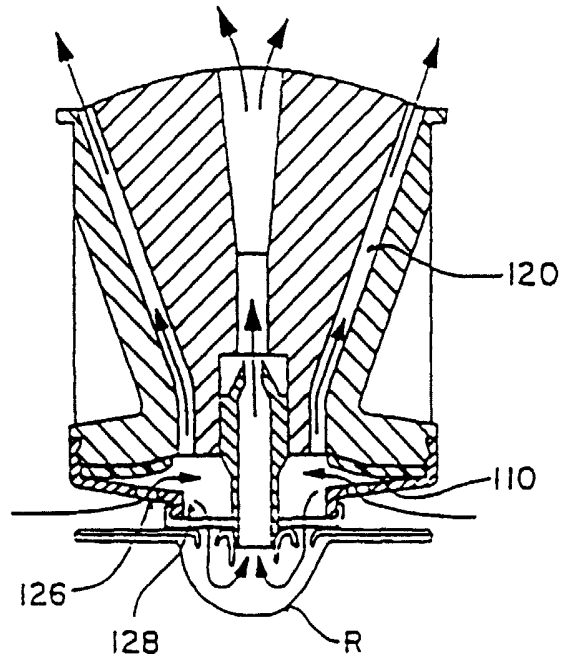
11A. ábra



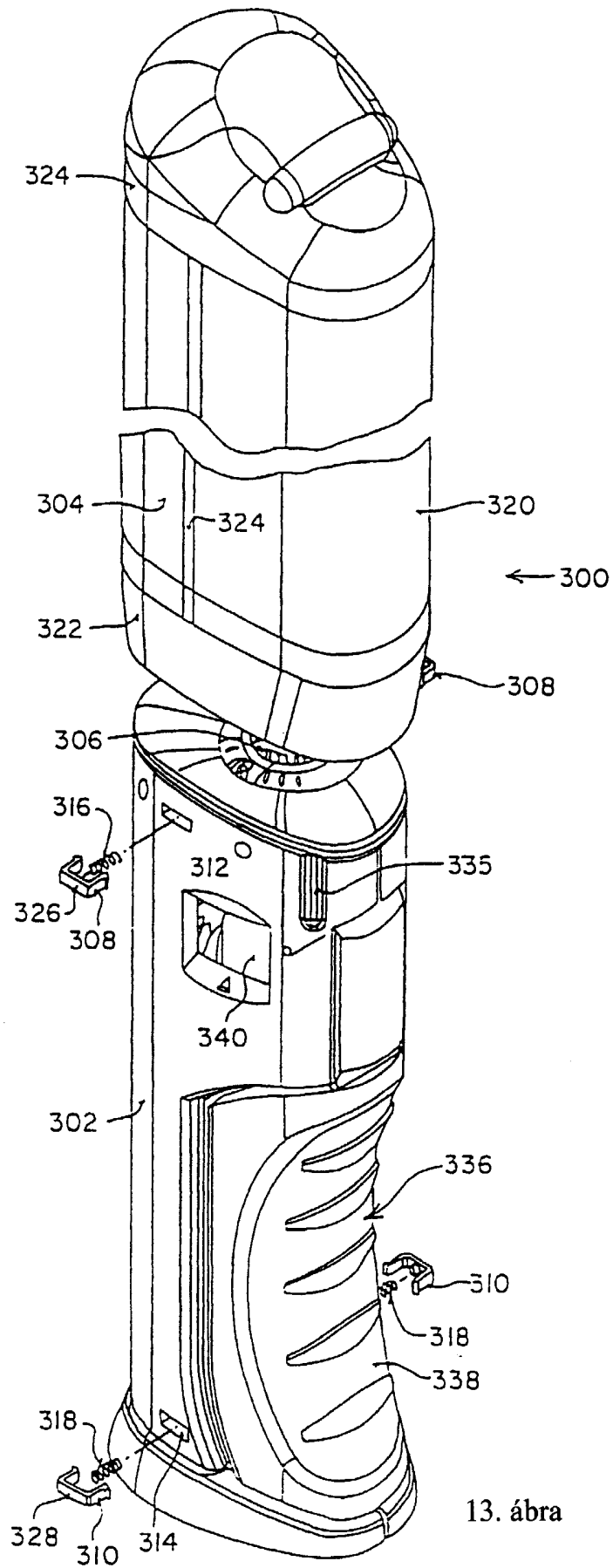
12A. ábra



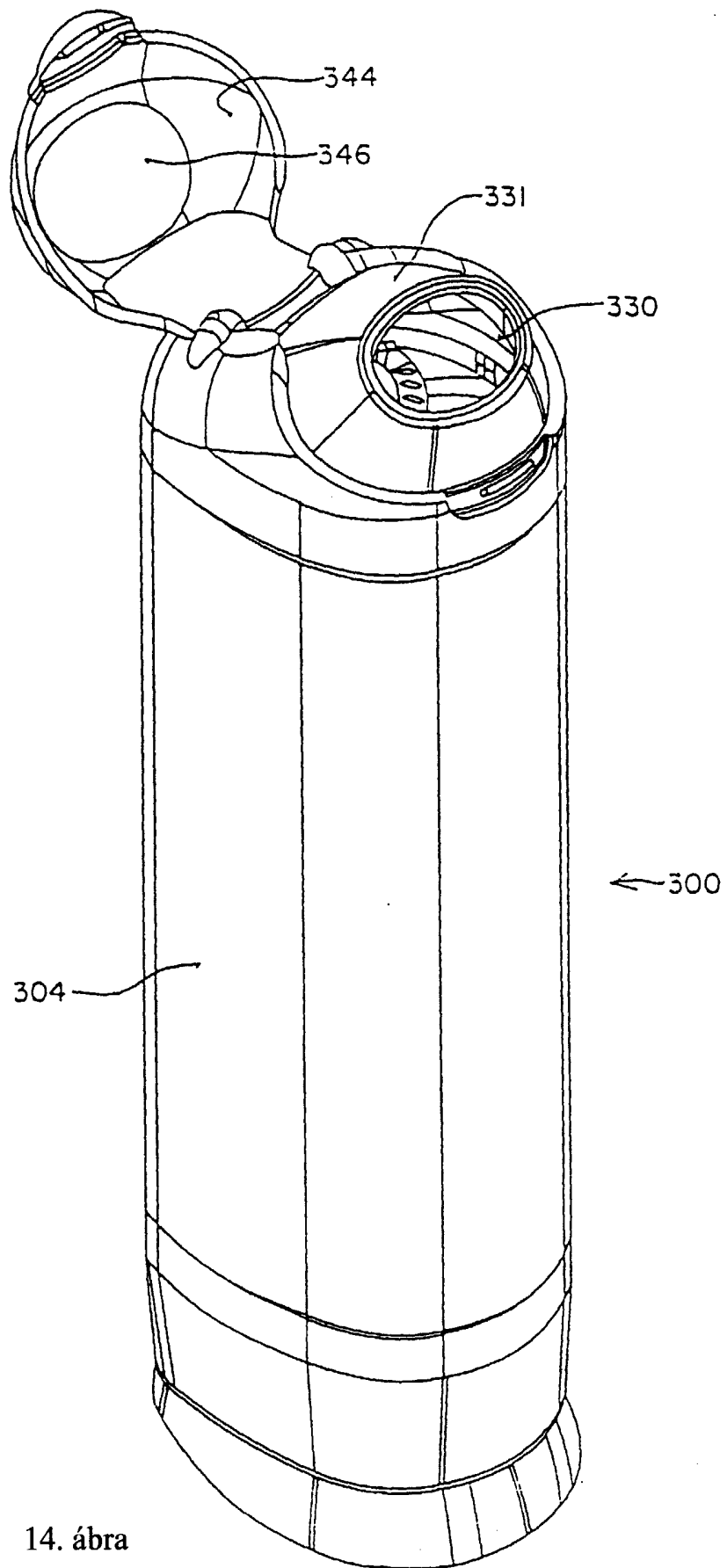
12B. ábra



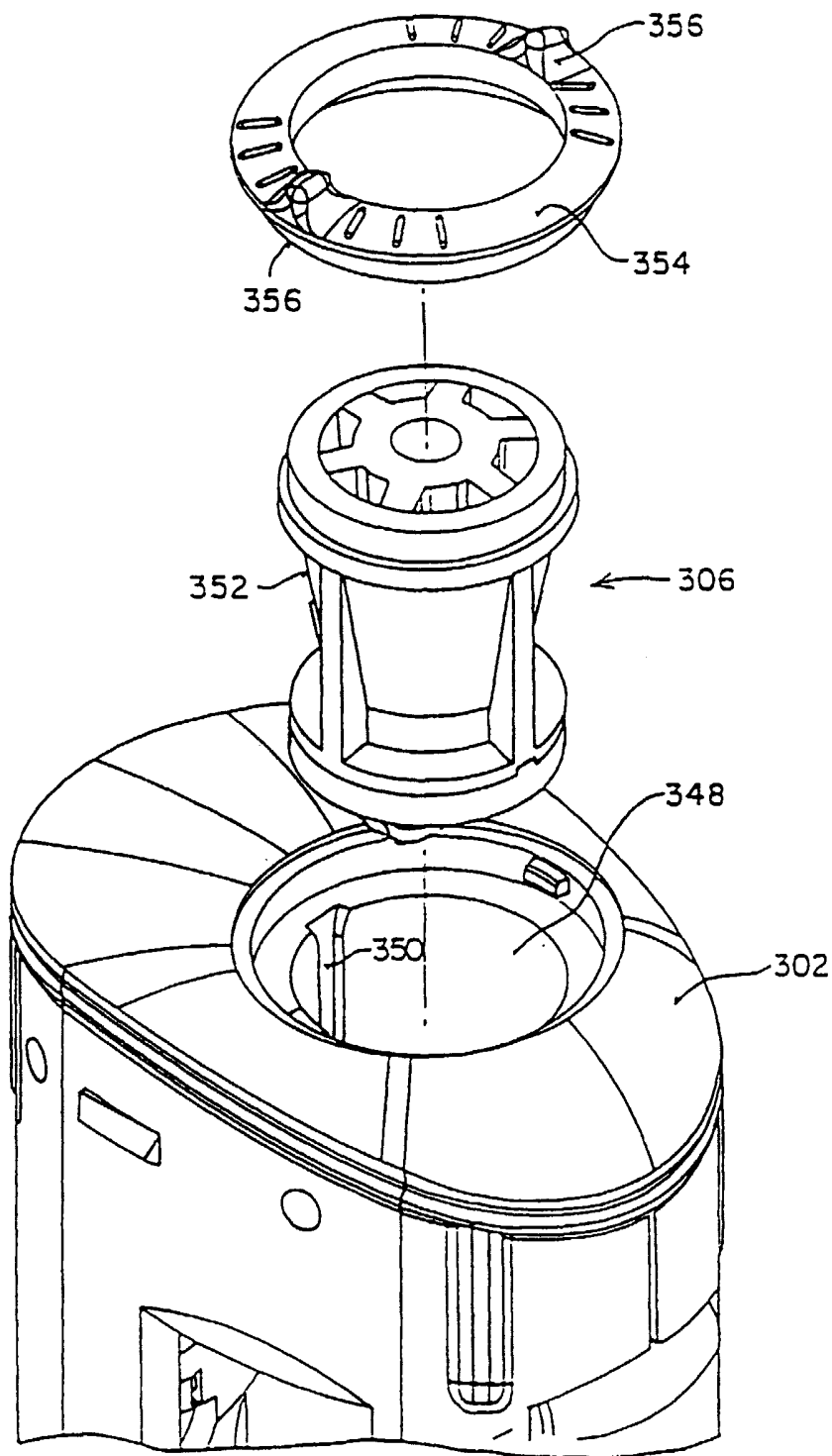
12C. ábra



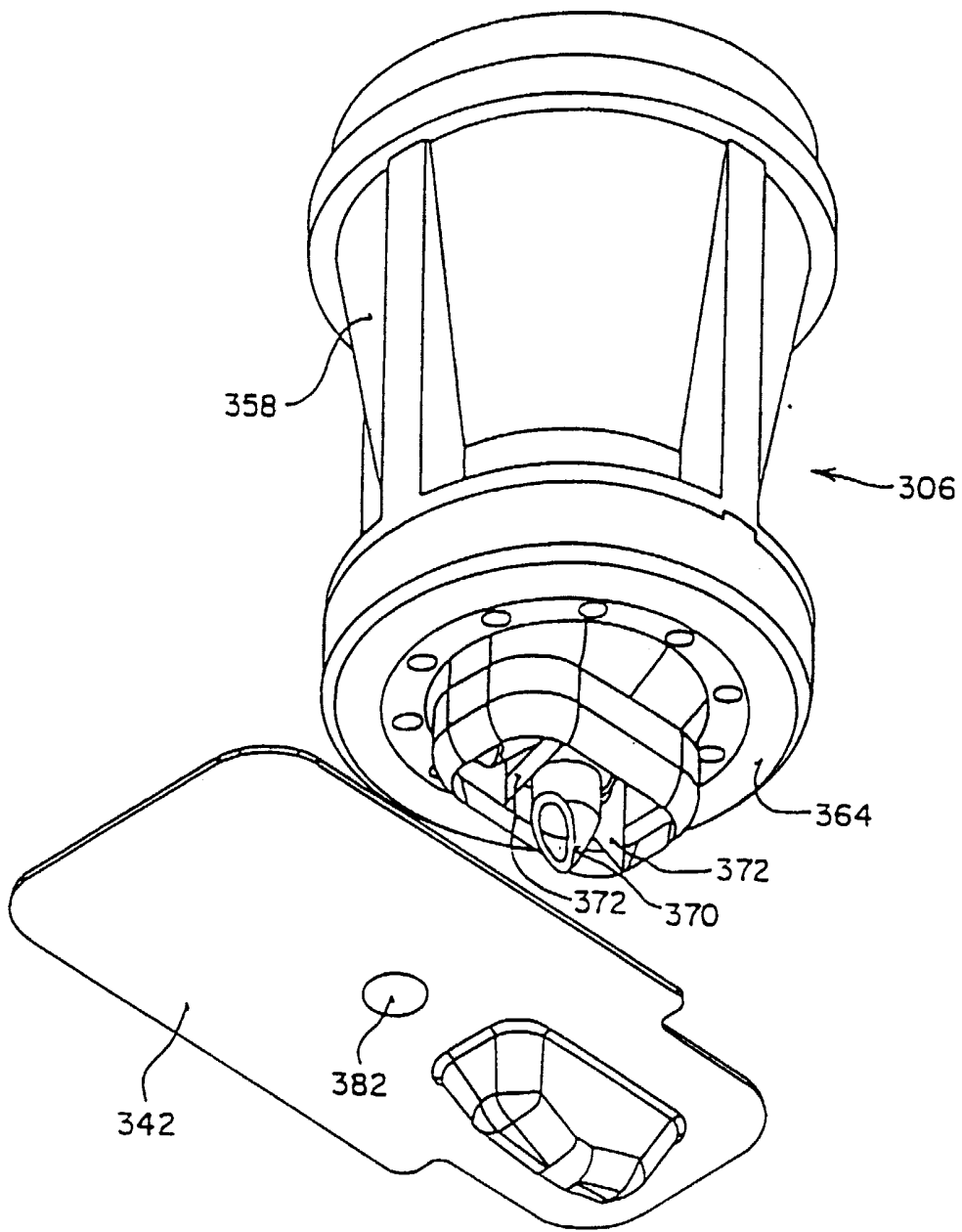
13. ábra



14. ábra

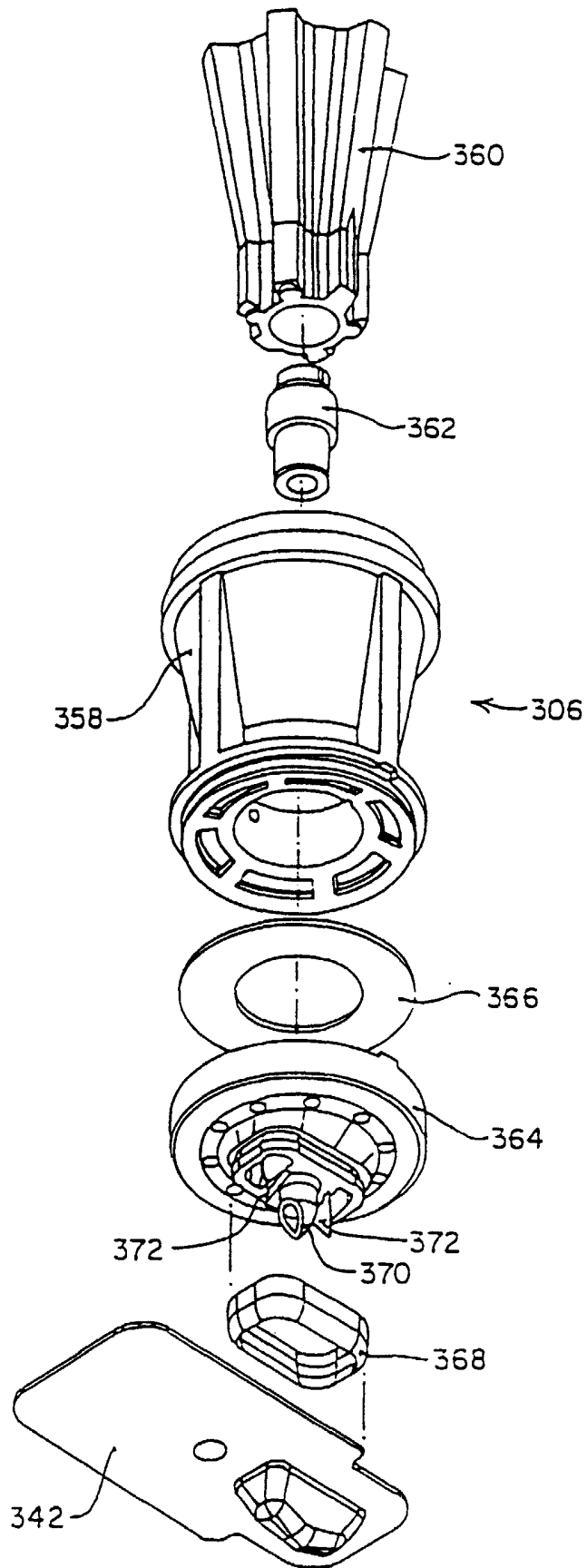


15. ábra

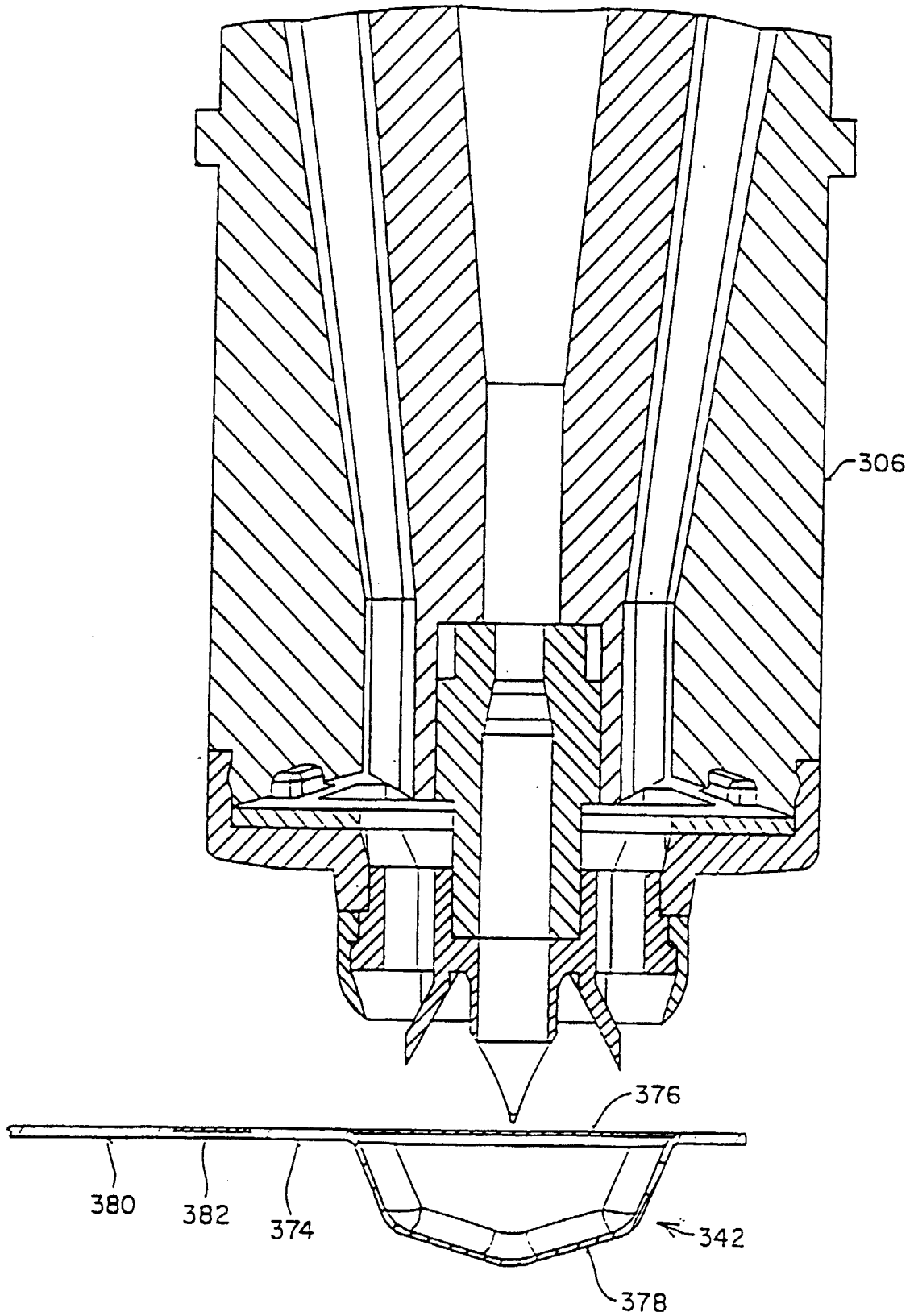


16. ábra

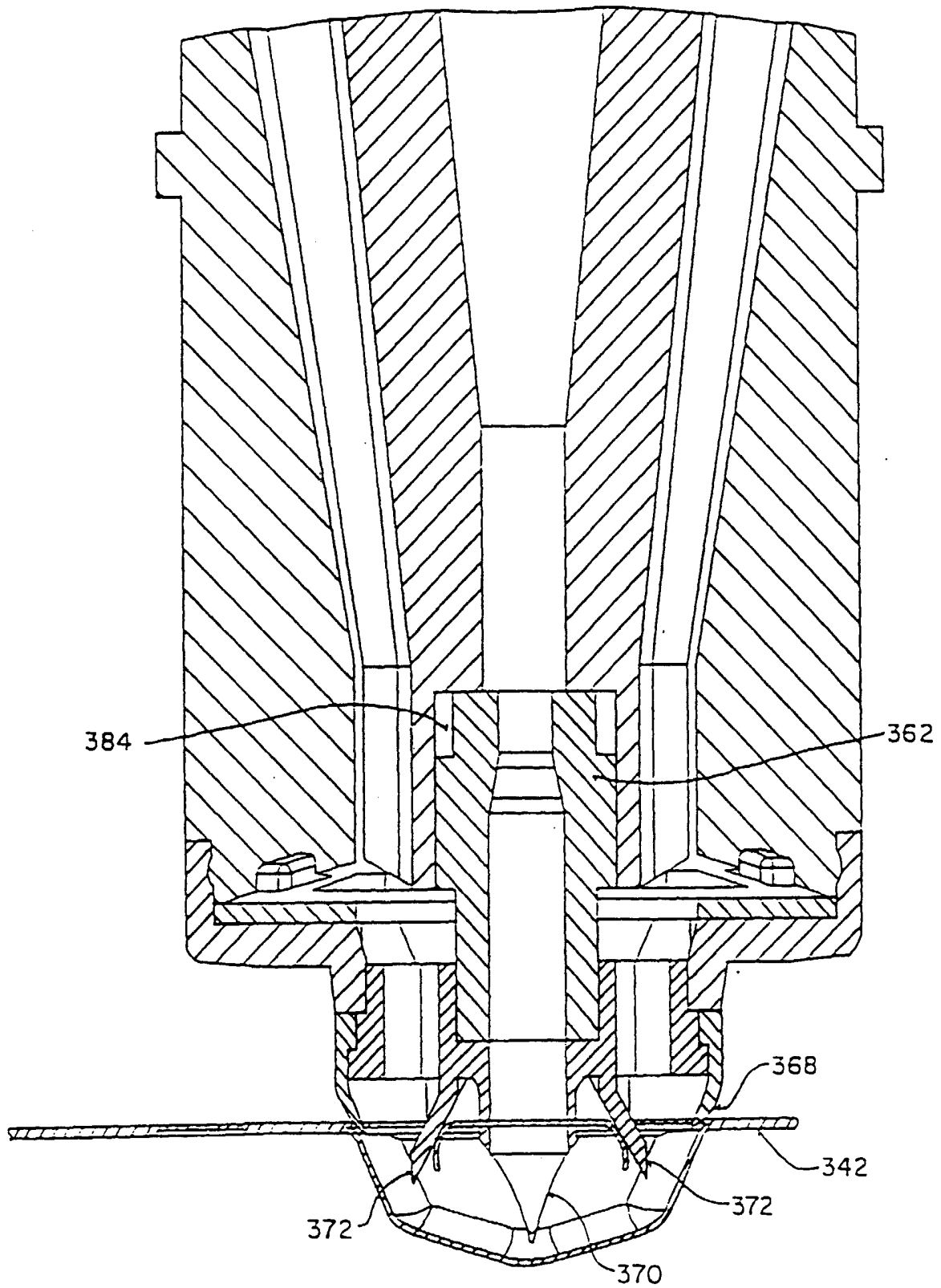




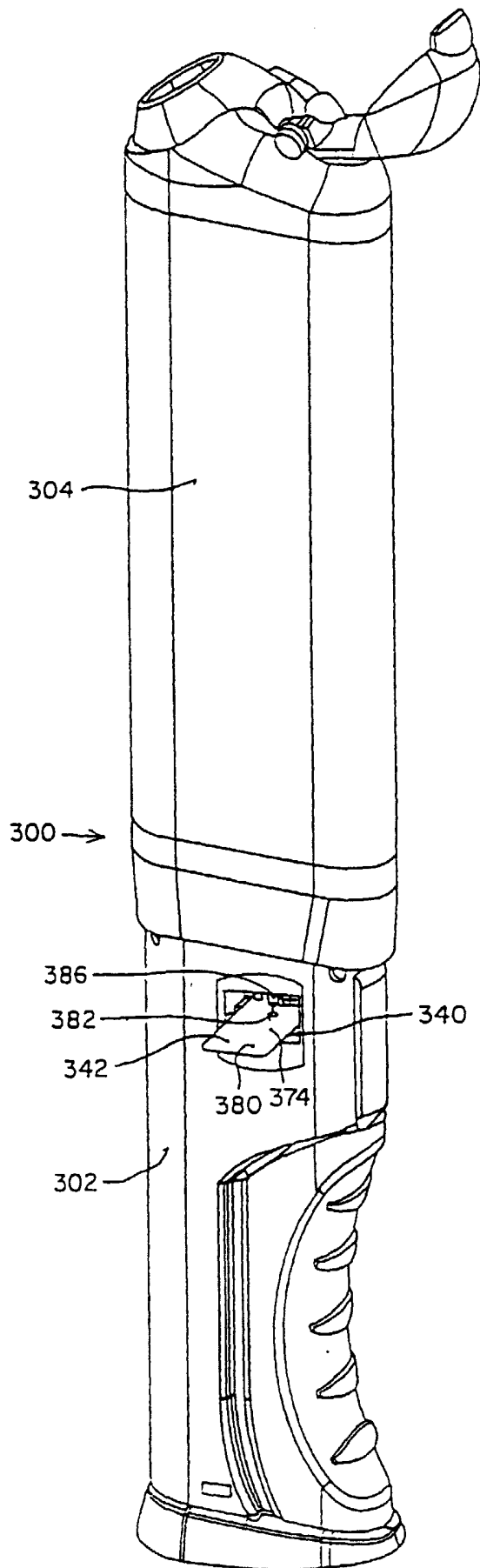
17. ábra



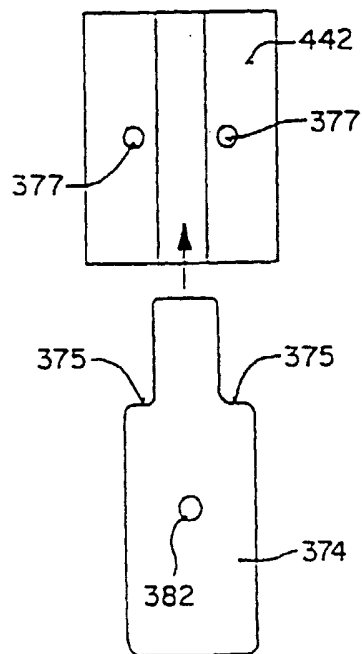
18. ábra



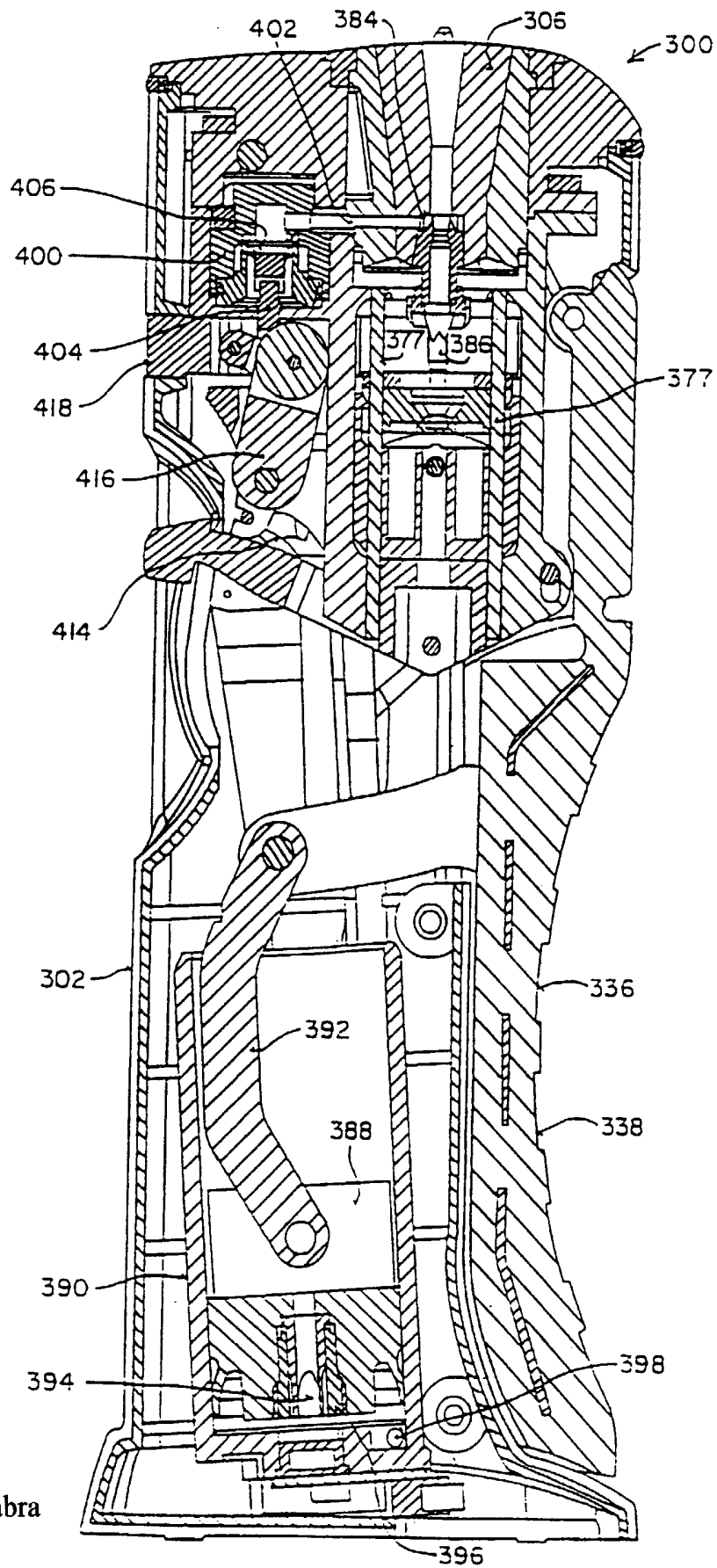
19. ábra



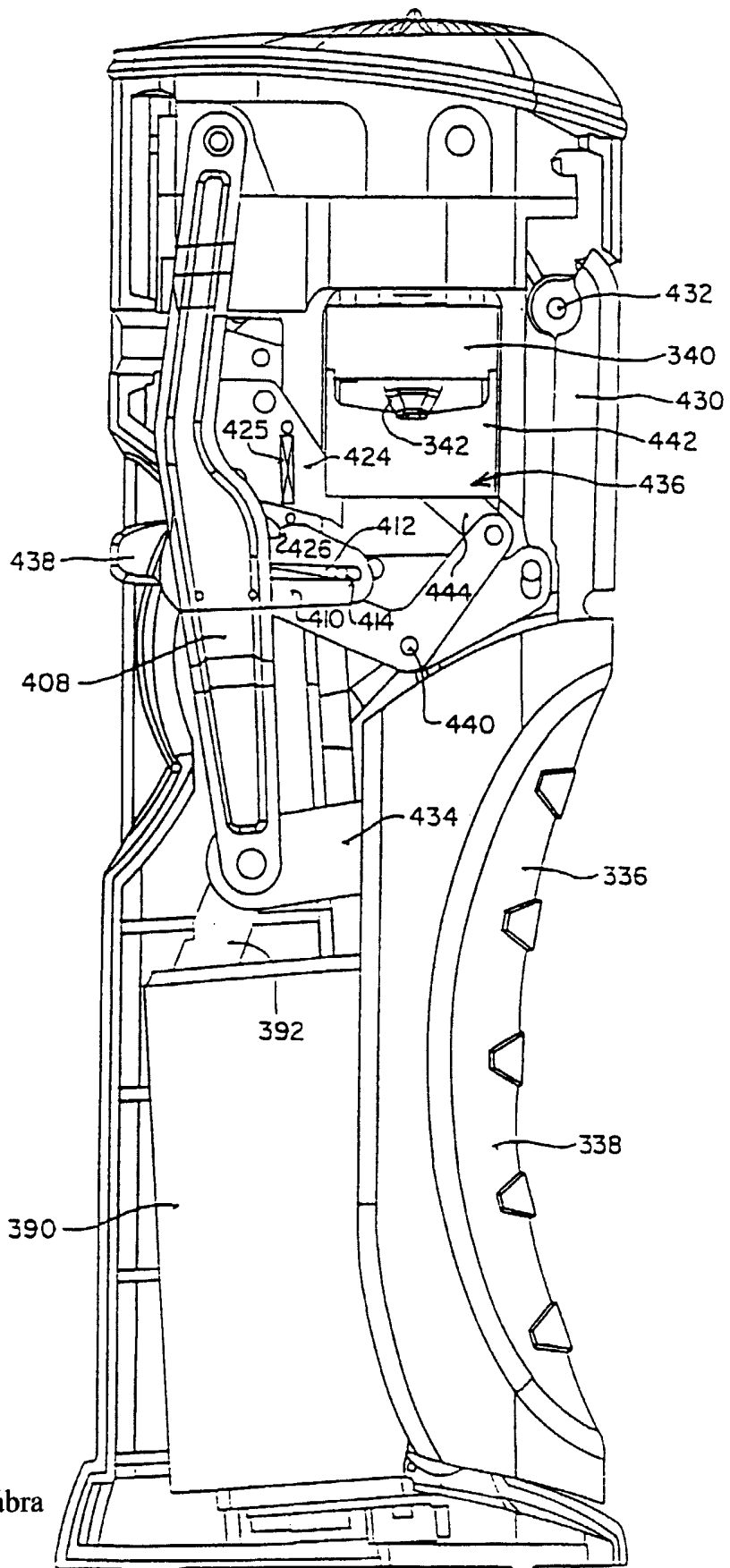
20. ábra



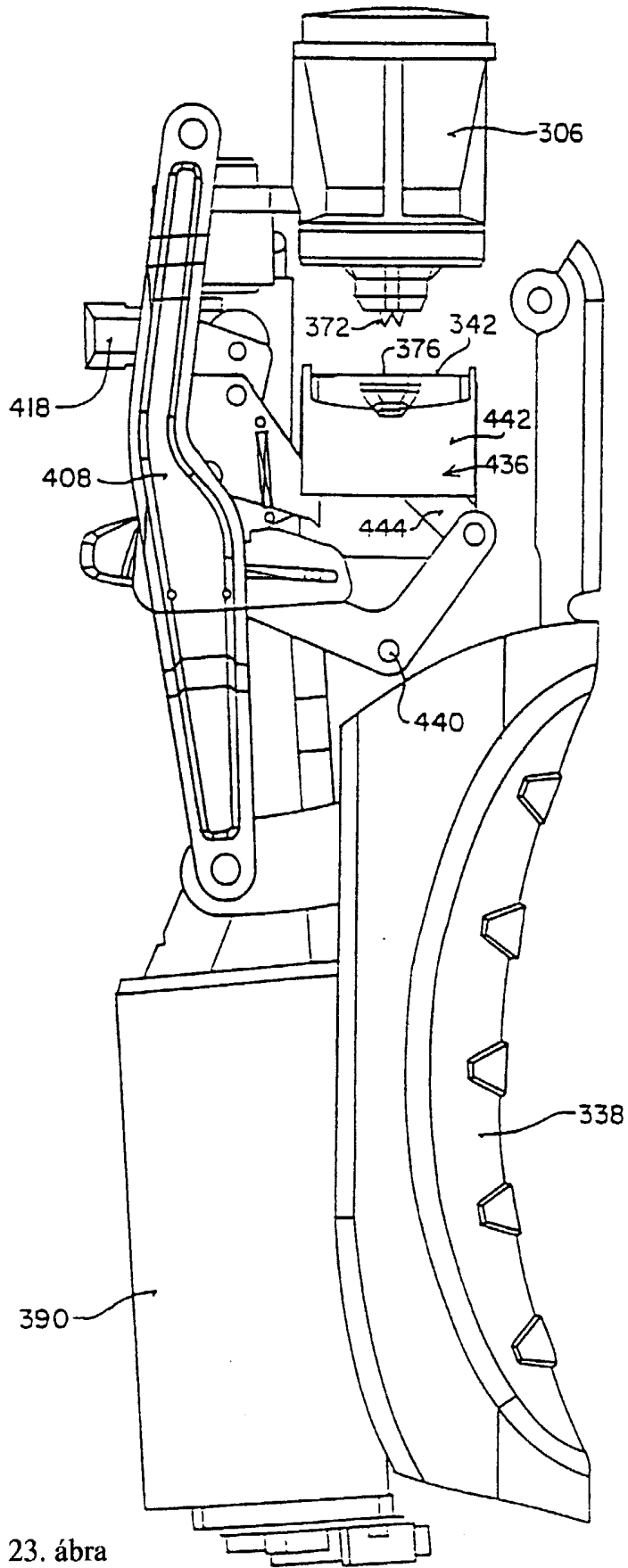
20A. ábra



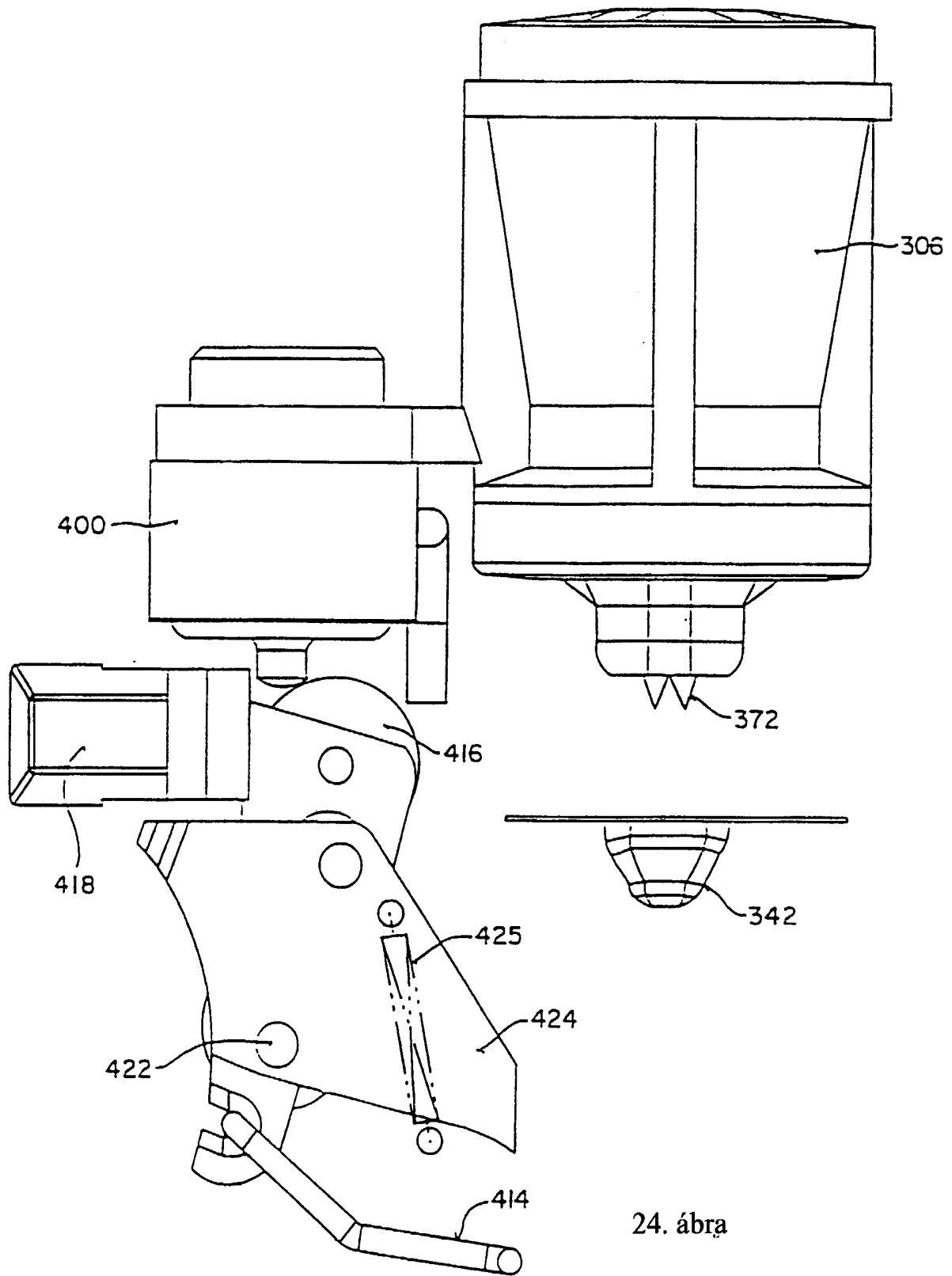
21. ábra



22. ábra

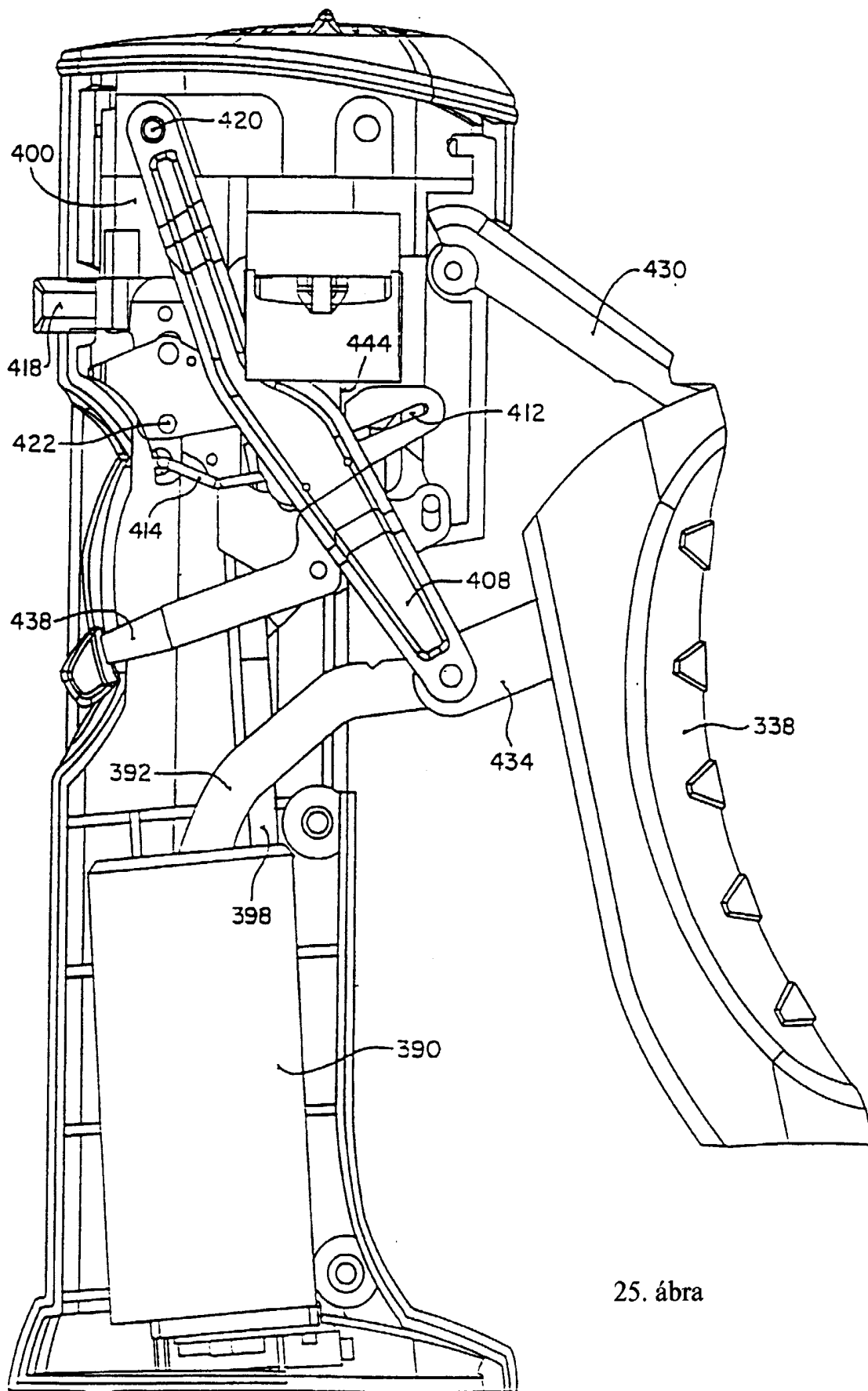


23. ábra

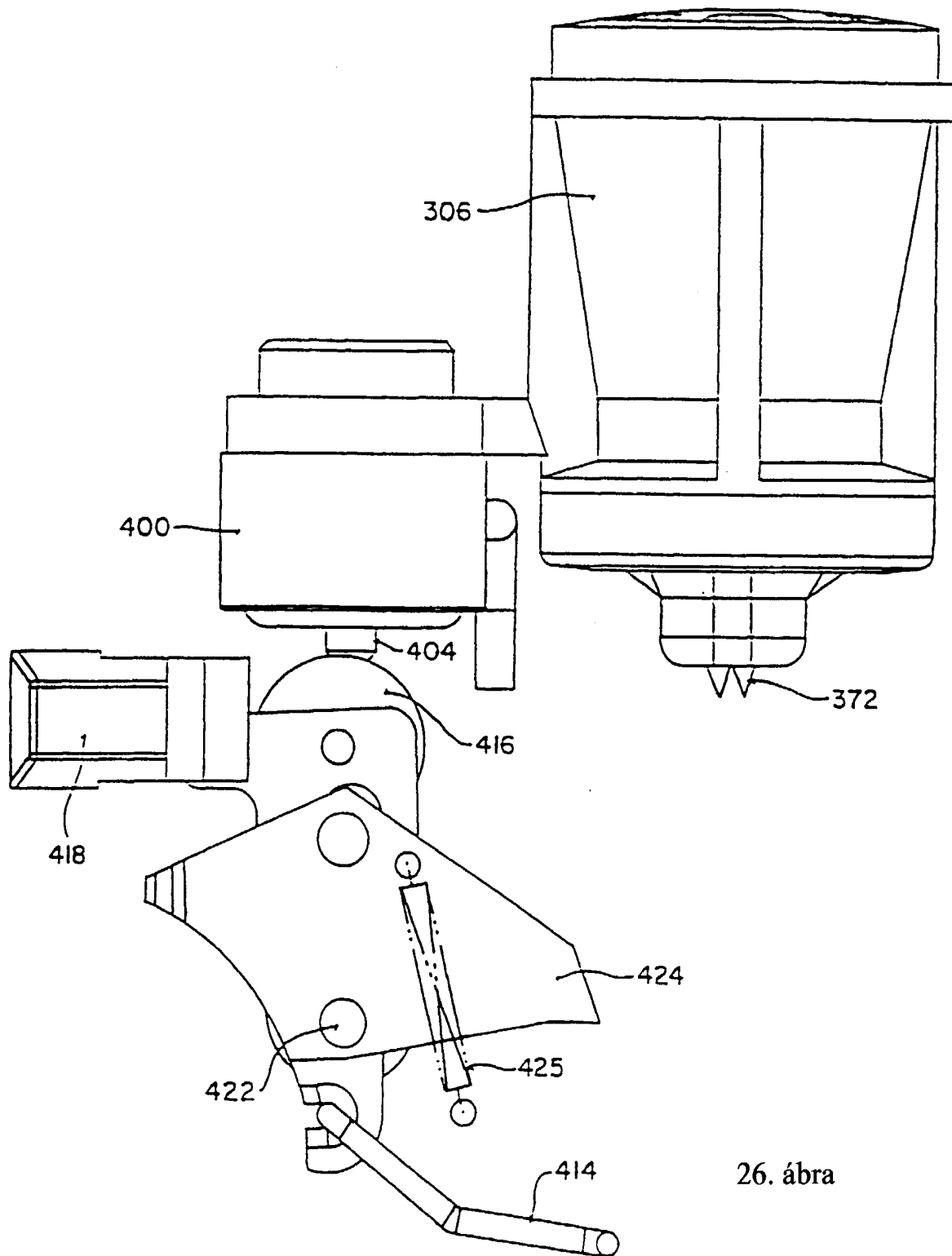


24. ábra

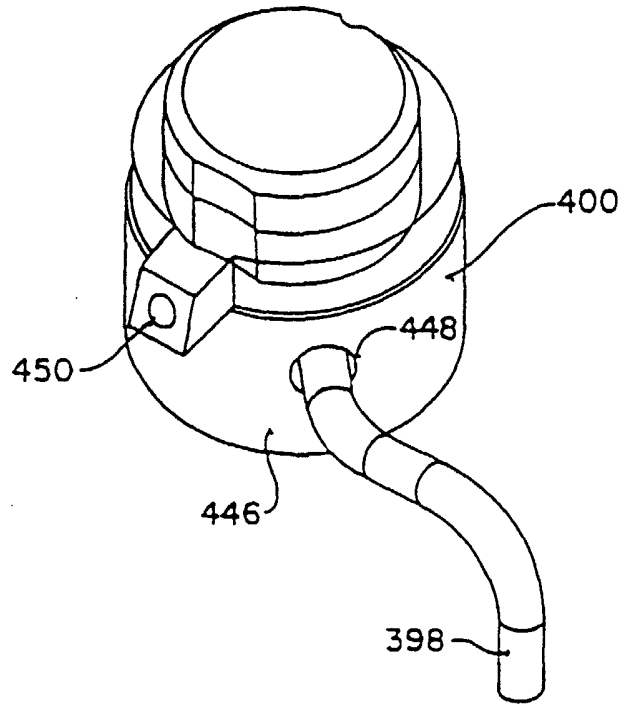




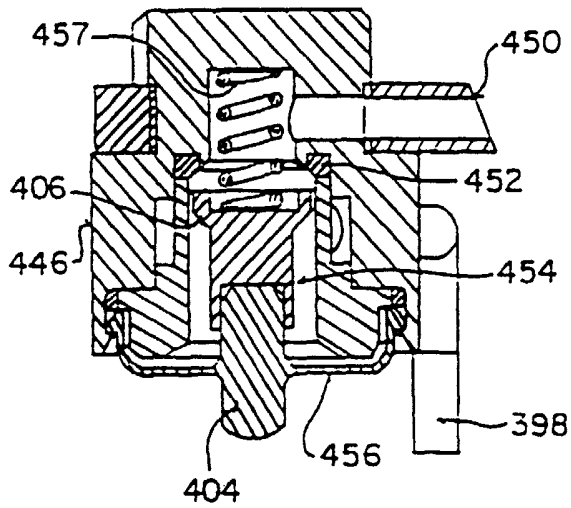
25. ábra



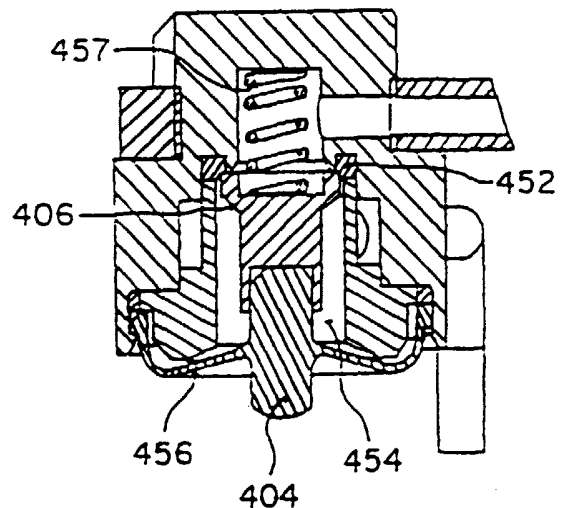
26. ábra



27. ábra



28. ábra



29. ábra