

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 951838 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **951838**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
A61M 15/00

(22) Tekemispäivä - Ingningsdag - Filing date **12.10.1993**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **18.04.1995**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **18.04.1995**

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

(86) Kansainvälinen hakemus - **12.10.1993 PCT/US1993/009751**
Internationell ansökan - International
application

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

19.10.1992 US 963409

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Dura Pharmaceuticals Inc., 5880 Pacific Center Boulevard San Diego, CA 92121-4204, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Mecikalski, Mark Bernard, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

2 •Williams, David Richard, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

3 •Thuesen, David Orel, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

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

Kuivan jauheen sisäänhengityskone

landningsapparat för ett torrt pulver

Kuivan jauheen sisäänhengityskone

Keksinnön tausta

Keksinnön ala

5 Keksinnön ala on sisäänhengityskoneet, jotka on tarkoitettu kuivan jauheen sisäänhengitettäviä inhalantteja eli lääkkeitä varten.

Tekniikan tason kuvaus

10 Useat sisäänhengityskoneet, jotka muodostavat sisäänhengitettäviä lääkesumuja, ovat alalla tunnettuja. Ne jaetaan niihin, jotka muodostavat nestemäisten lääkkeiden sumuja, niihin, jotka muodostavat jauhettujen lääkkeiden sumuja ja niihin, joita voidaan käyttää sekä nesteiden että jauheiden sumujen muodostamiseen. Jauhettujen lääkkeiden ominaisuudet, joiden hiukkaskoko vaihtelee noin 1 mikronista (0,001 mm) noin 100 mikroniin ja tarkemmin sanoen noin 1:stä 5:een mikroniin, eroavat huomattavasti nestemäisten lääkkeiden ominaisuuksista. Näiden kahden tyyppisten laitteiden suunnitteluvaatimuksilla ja fyysisellä muotoilulla on vain vähän samankaltaisuutta.

20 Useimmat sisäänhengityskoneet käyttävät jauhettua lääketta, joka on gelatiinikapselin sisällä, jolloin kussakin kapselissa on erillinen annos. Pieni kapselin koko ja vaatimukset lastata ja purkaa ne tekevät sisäänhengityskoneet vaikeiksi käyttää.

30 Jauhetun lääkkeen hidas tuominen rei'itetystä kapselista sumutuskammioon, johon on kytketty ilmavirtaus kammion läpi tarkoittaa, ettei kaikki jauhehiukkaset ole kammiossa samalla kertaa. On todettu, että hankautuminen tai hiukkasten välinen törmääminen on tärkeä piirre puhdistettaessa jauhettu lääke kammioista niiden tuomiseksi keuhkoihin. Niinpä jauhetun lääkkeen tiputtaminen kapselista ulos ja kammion sisään vähentää hankautumisen määrää ja sallii lääkkeen kokkareiden kasaantumisen kammion eri osiin.

Yksi toinen tärkeä tekijä on, ettei ole käsitetty, että useita tärkeitä etuja saadaan, jos lääkkeen syöttäminen on suhteellisen riippumatonta potilaan sisäänhengitysnopeudesta (eli kuinka syvään potilas hengittää) tai koor-

5 dinaatiosta (eli potilaan sisäänhengityksen ajoituksesta). Sisäänhengityksen virtausnopeudesta riippumatonta laitetta voivat käyttää potilaat, joilla on hidas sisäänhengityksen virtausnopeus kuten lapset tai potilaat, joilla on hengen-

10 ahdistusta. Lisäksi, jos lääkkeen syöttäminen on riippumatonta potilaan sisäänhengityksen virtausnopeudesta, sisäänhengitetty annos pysyy suhteellisen tasaisena riippumatta potilaan sisäänhengitysominaisuuksista. Mitatun annoksen sisäänhengityskoneet, jotka käyttävät tyypillisesti

15 ponnekaasua, vaativat huomattavan koordinoinnin, jotta se toimisi asianmukaisesti. Liikkeellepanon täytyy tapahtua sisäänhengityksen aikana tai suurin osa lääkkeestä annostellaan kurkkuun. Nyt ymmärretään täysin, että hengityksellä liikkeelle pantava laite minimoi potilaan koordinoinnin tarpeen.

20 Lisäksi suurien hiukkasten tai kasaantuneiden hiukkasten koon pienentämisen hyödyllisiä vaikutuksia laitteen käytön aikana ei selvästikään ole täysin ymmärretty aiemmin. Lääkkeen suuret tai kasaantuneet hiukkaset kasvattavat liikemäärää pakotetun inhalaation tai sisäänhengityksen aikana ja iskeytyvät kurkkua ja kurkunpäättä ympäröivään pehmeään, kosteaan kudokseen sen sijasta, että ne pysyisivät ilmavirtauksessa kerääntyäkseen keuhkoihin. Kun

25 tämä tapahtuu, suuri osa lääkkeestä ei ilmeisesti pääse syvälle keuhkojen sisään ja näin ollen ei sijoitu strategiseen paikkaan, jossa se liuotetaan suoraa imeytymistä varten kehäkudoksen läpi verenkiertoon. Vakavammissa tapauksissa tällainen törmäys voi aiheuttaa tukkeutumista ja saattaa näin ollen pakottaa suuria tilavuuksia kosteutta sisältävää ilmaa samoin kuin hienosti jakautunutta sylkeä

30

ruiskuamaan uudelleen laitteeseen, mikä johtaa lääkkeen kokkaroitumiseen.

Niinpä keksinnön tavoitteena on antaa käyttöön parannettu kuivan jauheen sisäänhengityskone.

5 **Keksinnön yhteenveto**

Tämän saavuttamiseksi sisäänhengityskoneessa on kammio ilman ja jauhetun lääkkeen eli sisäänhengitettävän lääkkeen sekoittamiseksi. Ilma virtaa kammioon ja sekoituu jauhetun, sisäänhengitettävän lääkkeen kanssa kammiossa pyörivän juoksupyörän välityksellä. Lääkettä sisältävä
10 ilma virtaa kammioista ulos ja suukappaleeseen. Ulkoilmaa virtaa myös edullisesti suukappaleeseen lääkettä sisältävän ilman ympärillä. Sisäänhengityskone on oleellisesti virtausnopeudesta riippumaton. Sisäänhengityskone käyttää
15 edullisesti hengityksellä liikkeelle panemista ja on yleisesti riippumaton potilaan koordinoinnista. Lääkeannokset voidaan annostella monen annoksen makasiinista, joka on asennettu sisäänhengityskoneen kammioon. Ilmavirtauksen nopeutta kammion läpi ja juoksupyörän pyörimisnopeutta
20 voidaan säätää eri lääkkeitä varten, jotta syöttötehokkuus kasvaa.

Lyhyt selitys piirustuksista

Piirustuksissa, missä samat viitenumerot tarkoittavat samanlaisia rakenneosia kaikissa kuvissa:

25 kuvio 1 on ylätasokuva keksinnön edullisesta suoritussuodasta,

kuvio 2 on sivupystykuva kuviossa 1 esitetystä suoritussuodasta, jossa annossuihkuttimen kahva on nostettu pois sen lujasti kiinnitetystä kulkuasennosta ja etukappale on kierretty alaspäin laitteen sisäpuolen paljastamiseksi,
30

kuvio 3 on kuvion 2 linjaa 3-3 pitkin otettu yläleikkauskuva edullisesta suoritussuodasta,

kuvio 4 on kuvion 3 linjaa 4-4 pitkin otettu etuleikkauskuva, joka esittää sumutuskammion ja juoksupyörän epäkeskeisessä suhteessa,

5 kuvio 5 on kuvion 3 linjaa 5-5 pitkin, etusuukapalleen takaseinän etupuolelta otettu toinen etuleikkauskuva, joka esittää ilman sisääntuloreikien edullisen sijainnin,

 kuvio 6 on etupäätykuva kuviossa 1 esitetystä suoritussuodosta,

10 kuvio 7 on takapäätykuva kuviossa 1 esitetystä suoritussuodosta,

 kuvio 8 on lähikuva sumutuskammioista ja se esittää juoksupyörän asennon epäkeskisessä suhteessa,

 kuvio 9 on sivupystyleikkauskuva kuviossa 8 esitetystä juoksupyörästä,

15 kuvio 10 on ylätasokuva kokoonpannusta annosmakasiinista, jota voidaan käyttää kuviossa 1 esitetystä suoritussuodossa,

 kuvio 11 on kuvion 10 linjaa 11-11 pitkin otettu leikkaussivukuva annosmakasiinista,

20 kuvio 12 on yläkuva makasiinin rengasosasta ja se esittää reiät lääkeannosten pitämiseksi,

 kuvio 13 on yläkuva yhdestä, kuviossa 10 esitetyistä kansilevyistä,

25 kuvio 14 on ylätasokuva keksinnön toisesta edullisesta suoritussuodosta,

 kuvio 15 on kuvion 14 linjaa 15-15 pitkin otettu leikkauskuva,

 kuvio 16 on kuvion 15 linjaa 16-16 pitkin otettu leikkauskuva,

30 kuvio 17 on kuvion 14 linjaa 17-17 pitkin otettu leikkauskuva,

 kuvio 18 on kuvion 14 linjaa 18-18 pitkin otettu leikkauskuva,

35 kuvio 19 on etupäätykuva kuviossa 14 esitetystä suoritussuodosta,

kuvio 20 on takapäätyskuva kuviossa 14 esitetystä suoritusmuodosta,

kuvio 21 on suurennettu etupystykuva kuvion 14 suoritusmuodon juoksupyörästä,

5 kuvio 22 on kuvion 21 linjaa 22-22 pitkin otettu leikkauskuva,

kuvio 23 on ylätasokuva kokoonpannusta annosmakasiinista, joka on tarkoitettu käytettäväksi kuvion 14 suoritusmuodon kanssa,

10 kuvio 24 kuvion 23 linjaa 24-24 pitkin otettu leikkauskuva,

kuvio 25 on ylätasokuva kuvion 23 makasiinin rengasosasta ja se esittää kuivan jauheen annosten pitämiseen tarkoitettut reiät,

15 kuvio 26 on ylätasokuva kuvion 23 makasiinijärjestelmästä, joka sisältää yläkansilevyn,

kuvio 27 on sivupystykuva kuvion 25 rengasosasta,

20 kuvio 28 on ylätasokuva kuvion 14 sisäänhengityskoneesta, jossa alhaallapitovipu on näpäytetty ylös tai poistettu ja kansilevyt poistettu makasiinin päältä ainoastaan kuvaamistarkoituksia varten,

kuvio 29 on sivupystykuva kuvion 14 sisäänhengityskoneesta ja se esittää alhaallapitovivun liikkeen,

25 kuvio 30 on osittain leikattu sivupystykuva kuvion 14 sisäänhengityskoneesta ja se esittää kaavamaisesti ilman virtausreitit sen läpi,

kuvio 31 on yläpystykuva siitä,

kuvio 32 on yläpysty- ja räjäytyskuva kuvion 14 sisäänhengityskoneesta,

30 kuvio 33 on osittain leikattu sivupystykuva siitä,

kuvio 34 on päätyskuva moottorin alustasta kuvion 32 linjaa 34-34 pitkin otettuna,

kuvio 35 on päätyskuva kotelosta kuvion 32 linjaa 35-35 pitkin otettuna,

kuvio 36 on takapäätykuva etulieriöstä kuvion 32 linjaa 36-36 pitkin otettuna ja

kuvio 37 on etupäätykuva siitä kuvion 32 linjaa 37-37 pitkin otettuina.

5 Edullisten suoritusmuotojen selitys

Kuviot 1 - 3 esittävät kokonaiskuvan ensimmäisestä edullisesta suoritusmuodosta, missä ontto etupäätykappale 3 on asennettu saranamaisesti sisäkeskisisukseen 1 liuskojen 5 parilla. Tappien 7 parien päät on asennettu sisukseen 1 kappaleen 3 kääntämiseksi saranamaisesti ulos- ja alaspäin sisuksesta 1. Etupäätykappale 3 käsittää onton, putkimaisen suu- tai nokkakappaleen 9, joka on muodostettu etu- ja takaseinään 11, joka sulkee kappaleen 3 takaosan. Takapäätykappale 13 on kiinnitetty sisukseen 1 rajareunan 15 ympäriltä napsautusvaipalla 17 tai jollakin muulla tunnetulla liitoksella. Sisuksessa 1 on tarkoituksenmukaisesti litistetty pohja 19, pari erilleen sijoitettuja, pyöristettyjä sivuseiniä 21a ja 21b ja litistetty, pyöreä levypinta 23, jotta käyttäjä voi tarttua siihen helposti.

Kuten kuvioissa 2, 3, 4 ja 8 on esitetty, pyöreän levyn muotoinen tai pyöreästi muotoiltu sumutuskammio 25 on muodostettu sisuksen 1 etuseinään 27 poikittain kuvioissa 2 ja 3 olevilla nuolilla suukappaleessa 9 esitettyyn ilman virtaukseen nähden. Kammio 25 on pyöreän levyn muotoinen, edullisesti halkaisijaltaan 13 mm:n ja paksuudeltaan 3 mm:n suuruusluokkaa, ja kammion halkaisijan suhde kammion paksuuteen (tai syvyysmittaan) on edullisesti likimääräisesti 4:1. Kammiota 25 rajoittaa edessä takasulkuseinän 11 osa, takana tasainen seinä 29 ja kehän ympäriltä kehäseinä 30.

Kuvioissa 3, 4, 8 ja 9 esitetty juoksupyörä 31 käsittää ohuen, tasaisen, pyöreän levyn 33, jossa on kehäreuna 35. Useat lyhyet lavat 37 jatkuvat säteittäisesti kehäreunasta 35 ulospäin. Levy 33 on sijoitettu epäkeskeisesti tai keskikohdasta sivuun kammion 25 sisällä. Kuten

kuvioissa 4 ja 5 on esitetty, juoksupyörä 31 on sijoitettu sumutuskammion 25 geometrisen keskikohdan alapuolelle kehäseinän 30 alaosaan kohti. Juoksupyörän etupinta on erittäin lähellä takaseinää 11. Juoksupyörä 31 on asennettu keskiakselille 39, joka jatkuu takakammionseinään 39 muodostetun reiän 41 läpi ja on järjestetty suurinopeuksista tehopyörintää varten kuviossa 3 esitetyn kiinteän akselin x-x ympäri. Akseli 39 on liitetty suurinopeuksiseen sähkömoottoriin 43, jota käytetään ainakin yhdellä patterilla, edullisesti patterien 45 parilla. Pattereita 45 kannatellaan erillisissä porauksissa 47a ja 47b. Sumutuskammio 25 avataan ja paljastetaan puhditushuoltoa varten kääntämällä etukappaletta 3 saranamaisesti kuviossa 2 esitettyjen tappien 7 ympäri.

Kuvioissa 3, 5 ja 7 esitetty syöttö- eli virtausreitti 49 kulkee ilman ensimmäisen kuristusvirtauksen ohi sisäsisuksen 1 läpi suukappaletta 9 kohti käyttäjän sisäänhengitettäväksi. Virtausreitti 49 käsittää ainakin yhden aukon 51, joka on muodostettu takapäätykappaleeseen 13 ulkoilman vastaanottamiseksi sisukseen 1. Kulkureitit 53 on muodostettu sisäsisuksen 1 läpi yhteydessä aukkoon 51 kuvioissa 2 ja 3 esitetyn ilmavirtauksen kulun sallimiseksi sisuksen 1 kautta suukappaletta 9 kohti. Kulkureitit johtavat onttoon etupäätykappaleeseen 3 ainakin yhden mutta edullisesti useiden, takasulkuseinään 11 muodostettujen kuristusreikien 55 kautta kuten kuviossa 5 on esitetty. Reiän 51 koko, kulkureitit 53 ja reiät 55 on asetettu antamaan huomattava vastus ilman virtaukselle mainitun ilmavirtauksen nopeuden jarruttamiseksi sisuksen 1 läpi ja käyttäjän suuhun. Tämä vähentää ilmeisesti hiukkasten liikemäärää ja näin ollen törmäystä käyttäjän kurkun takaosaan.

Osa ilman päävirtauksesta jaetaan kuten kuvioissa 2 ja 3 on nuolilla esitetty, jotta se halkoo läpikotaisin koko sumutuskammiota 25 ja kuljettaa jauhetun lääkkeen

takaisin ilman päävirtaukseen. Tämä suoritetaan järjestä-
 mällä sisääntuloreikä 59 takasulkuseinään 11 lähelle juok-
 supyörän 31 keskikohtaa. Ulostuloreikä 61 on muodostettu
 takasulkuseinään 11 sumutuskammion 25 yläpäähän. Kun moot-
 5 tori 43 käyttää juoksupyörää 31 suurella nopeudella, juok-
 supyörä toimii ilman keskipakopumpuna, joka vetää ilmaa
 sisään sisääntuloreiän 59 kautta, sekoittaa ilman jauhetun
 lääkkeen koko annokseen kammion 25 sisällä ja ajaa ilman
 10 ja lääkkeen ulos hienona, tiheydeltään pienenä, kuivana
 sumuna ulostuloreiän 62 kautta. Tämä jauhetta sisältävä
 ilma tai sumu yhdistyy sitten ilman kuristettuun päävir-
 taukseen suukappaleessa 9 käyttäjän sisäänhengitettäväksi.
 Reiät 59 ja 61 on mitoitettu niin, että sumu tulee esiin
 kammion 25 reiän 61 kautta kliinisesti mitättömällä no-
 15 peudella. Sisääntuloreiän 59 koko voidaan asettaa esimer-
 kiksi halkaisijaltaan 2,4 mm:ksi ja ulostuloreiän 61 koko
 voidaan asettaa halkaisijaltaan esimerkiksi 1,6 mm:ksi.
 Tämä pieni nopeus yhdistyy ensimmäiseen kuristettuun ilma-
 virtaukseen hienon, tiheydeltään pienen, kuivan sumun ai-
 20 kaansaamiseksi, jota käyttäjä voi hengittää helposti si-
 sään ilman pakotettua sisäänhengitystä. Koska kapselia ei
 enää lävistetä tai alipainetta tai keskipakovoimaa ei enää
 käytetä lääkkeen siirtämiseksi kapselistä, käyttäjien ei
 enää tarvitse rasittaa itseään lääkkeen imemiseksi keuh-
 25 koihinsa.

Juoksupyörää 31 pyöritetään sähkömoottorilla 43
 äärimmäisen suurella nopeudella kuten 12 000 - 14 000 rpm.
 Tällainen suuri nopeus aiheuttaa suurinopeuksisen virtauk-
 sen ja jauheen pyörteisyyttä ilmavirtauksessa sekä vir-
 30 tauksen epätasapainottamisen kanssa, joka johtuu juok-
 supyörän 31 sivuun siirtyneisyydestä, se panee hiukkaset
 törmäämään toisiinsa ja kammion seiniin 11, 29 ja 30 nii-
 den jauhamiseksi hienoksi ja hajottamiseksi pienemmiksi,
 hengitettävämmän kokoisiksi hiukkasiksi. Tämä vaikutus
 25 panee hiulkaset sekoittumaan läheisesti ilman virtaukseen

itsepuhdistuvan vaikutuksen saamiseksi kammion seinille. Juoksupyörän 31 kammiossa 25 sivuun siirretystä sijainnista johtuen ilman suurinopeuksinen kierto tapahtuu eri paineilla ja nopeuksilla eri kohdissa kammioista 25 ulos. Tämä vaikutus näyttää edistävän hiukkasten ja ilman pyörteistä sekoittumista ja vähentävän jauhetun lääkkeen paakkuuntumista. Kuten kuviossa 5 on esitetty, sisääntuloreikä 59 voidaan panna laajalle alueelle juoksupyörän navan 62 alapuolella mutta edullisesti se on juuri navan 62 alapuolella ja lapojen 37 yläpuolella vähemmän rajoittuneen sisääntulon saamiseksi kammioon 25. Samalla tavalla ulostuloaukko 62 voi sijaita käytännöllisesti missä tahansa juoksupyörän navan 62 yläpuolella mutta on edullista sijoittaa se lapojen 37 yläpuolelle ja kammion 25 keskivii-
 5
 10
 15
 20
 van jommallekummalle puolelle. Jos käyttäjä pyrkii vetämään tai imemään ilmaa suukappaleen 9 kautta suurella nopeudella, sisäsisukseen 1 syntyy osittainen alipaine, tämä alipaine esiintyisi kuitenkin sisäsisuksen 1 sisäpuolisessa kokonaistilavuudessa niin, että sivuun siirretyn juoksupyörän 31 pumppausvaikutus tehtäisiin tyhjäksi alipaineella tai sillä asteella, jolla käyttäjä vetää tai imee suukappaletta 5.

Monta lääkemannosta sisältävä makasiini 63 on esitetty kuvioissa 10 - 12 käytettäväksi kuvion 1 suoritusmuodossa. Kuten kuviossa 12 on esitetty, makasiini 63 käsittää suhteellisen ohuen renkaan 65, joka on muovista tai muusta painoltaan kevyestä materiaalista, jossa on hammas-
 25
 30
 35
 tettu ulkoreuna 67 ja tasainen sisäreuna 69. Sarja reikiä 71 on muodostettu renkaan 65 läpi ulkoreunan 67 ja sisäreunan 69 väliin jauhetun lääkkeen annosten vastaanottamiseksi ja pitämiseksi. Kansilevyjen 73a ja 7b pari, joissa on ohut ulkolaippa 75 ja ulkolaippa 77 ja paksumpi sisäosa 79, on otettu käyttöön renkaan 65 molempien puolien peittämiseksi kuten kuvioissa 10 ja 11 on esitetty. U:n muotoinen aukko 81 on muodostettu kunkin kansilevyn laip-

paan 75. Toisiinsa päin olevaan järjestelyyn pannut levyt panevat renkaan 65 sandwichmäisesti väliinsä kuten kuviossa 11 on esitetty. Ulkoreuna 77 on mitoitettu päättymään ennen hammastettua ulkoreunaa 67 kuten kuviossa 10 on esitetty. Kansilevyissä 73a ja 73b olevat U:n muotoiset aukot 81 on kohdistettu toistensa päälle kuten kuviossa 10 on esitetty niin, että kunkin reiän sisällä oleva lääkeannos paljastuu yksi kerrallaan, kun rengasta 65 kierretään kansilevyn 73a ja 73b välissä. Kansilevyihin 73a ja 73b on muodostettu keskipainauma 83 lähelle keskiporausta 85. Ontto niitti 87 tai jokin muu kiinnitysväline on asennettu poraukseen kansilevyjen 73a ja 73b pitämiseksi yhdessä renkaan 65 päällä.

Asennusmekanismi 89 on otettu käyttöön annostelumakasiinin 63 asentamiseksi sisäsisukseen 1 ja lääkkeen tuomiseksi sumutuskammioon 25. Kuvioissa 1 ja 2 esitetty asennusmekanismi 89 käsittää alhaalla pitävän vivun 91, jota käännetään saranamaisesti tapilla 93, joka on asennettu takapäätäkappaleeseen 13. Avoin alue 95 on muodostettu sisuksen yläpintaan 23 annostelumakasiinin 63 vastaanottamiseksi keskitappiin 97. Sivuun siirretty tappi 98 jatkuu pieneen reikään 99, joka on muodostettu levyjen 73a ja 73b läpi kansilevyjen 73a ja 73b tekemiseksi liikkumatomiksi. Kiinnitystuki 100, joka sisältää jousikuormitetun kuulasalvan 101, jatkuu alhaallapitovivun 91 etupäästä ja on sovitettu pantavaksi vastaanottoporaukseen 103, joka on muodostettu etupäätäkappaleen 3 ylätakaosaan.

Lääkettä panostava työnnin 105, jossa on T:n muotoinen ylätanko 106, on asennettu liikkumaan edestakaisin alhaalla pitävässä vivussa 91 olevassa porauksessa 107 ja sitä poikkeutetaan ylöspäin jousella 109 työntimeen 105 muodostettua rajoitinta 110 vasten. Lääkkeen panostuskuilu 111 on muodostettu sisäsisukseen 1 työntimen 105 alle ja jatkuu alas sumutuskammion 25 yläosaan. Kuilun 111 halkaisija sopii edullisesti yhteen reiän 71 halkaisijan kanssa.

Käytössä annostelumakasiini 63 pannaan tukien 97 ja 98 päälle avoimella alueella. Alhaallapitovipu 91 kääntään saranamaisesti alaspäin makasiinin pidättämiseksi ja suukappaleen 9 lukitsemiseksi sen toimivaan, suljettuun asentoon. Kansilevyssä 73a ja 73b olevat U:n muotoiset aukot 81 kohdistuvat automaattisesti lääkettä panaostavan työntimen 105 alla reiän 99 ja sivuun siirretyn tuen 98 järjestelyllä. Sumutuskammion ulotulo 61 on edullisesti siirretty sivuun juuri kuilun 111 alapuolelta, jotta se ei häiritse lääkkeen panostusta tai jotta lääke ei tuki ulotuloa 61 panostuksen aikana.

Kuviossa 1 esitetty jousikuormitettu kuula 113 on muodostettu takapäätäkappaleeseen 13 niin, että mainittua kuulaa poikkeutetaan hammastettua ulkoreunaa 67 vasten annostelumakasiinin renkaan 65 epätoivotun liikkeen estämiseksi. Rengasta 65 kierretään sitten lääkkeellä täytetyn reiän 71 tuomiseksi kohdistukseen kuilun 11 yläpuolelle. Panostustyönnintä 105 painetaan alaspäin jousen 109 aiheuttamaa poikkeutusta vasten jauhetun lääkkeen koko annoksen painamiseksi suoraan sumutuskammioon 25. Sen jälkeen työnnin 105 pysyy kuilussa 111 sumutuskammion 25 kehäseinän 30 yläosan muodostamiseksi. Työnnintä 105 voidaan pitää siinä jousivoimaa vasten kääntämällä työntimen kahva 106 päällä makaavien lehtien 117 alle, jotka on sijoitettu alhaallapitovivun 91 etuosaan muodostetun ontton alueen 119 ympärille kuten kuviossa 1 on esitetty.

Uloshengityksen poissulkemisjärjestelmä 121 on otettu käyttöön käyttäjän uloshengityksen estämiseksi laitteistoon niin, että hengityskosteutta ei ole saatavilla jauheen paakkuunnuttamiseksi. Poissulkemisjärjestelmä 121 käsittää yksitieveventtiilin 123 tai takapäätäkappaleessa 13 olevan reiän 51 sisällä olevalla tapilla 125 saranamaisesti asennetun läpän. Jousi 127 on yhdistetty läppään 123 sen poikkeuttamiseksi suljettuun asentoon reiän 51 päälle laitteiston kaiken muun käsittelyn aikana paitsi,

kun käyttäjä vetää ilmaa suukappaleen 9 kautta sisään. Kun käyttäjä hengittää sisään tai vetää ilmaa sisään sisäsi-
 suksen 1 kautta, sisäisen paineen aleneminen sisuksessa 1
 sallii läpällä 123 vaikuttavan ilmakehän paineen voittaa
 5 jousen 127 poikkeutusvoiman ja pakottaa sen aukeamaan il-
 man päästämiseksi sisäsisukseen 1 ilman ensimmäisen vir-
 tauksen aikaansaamiseksi kuten aiemmin on selitetty. Nor-
 maalisti auki oleva sähkökytkin 129 yhdistetään sitten
 läppään 123 ja yhdistetään sähkömoottorin 43 ja patterei-
 10 den välille sähkörasian 131 kautta, joka on muodostettu
 sisukseen 1, sen varmistamiseksi, että moottoriin 43 ei
 johdeta jännitettä pattereista 45 ellei läppä 123 ole au-
 ki. Läppä 123 aukeaa, kun käyttäjä vetää ilmaa sisään suu-
 kappaleen 9 kautta sumutetun, jauhetun lääkkeen sisäänhen-
 15 gittämiseksi.

Useiden lääkkeiden tilavuus on niiden annostelumää-
 rissä usein äärimmäisen pieni. Käytäntönä on useita vuosia
 ollut laimentaa nämä pienet tilavuudet inertteihin täyte-
 materiaaleihin kokonaistilavuuden lisäämiseksi käsiteltä-
 20 vissä oleviin kokoihin, kuten aspiriinitabletit ja vas-
 taavat. Sisäänhengitettävien lääkkeiden alalla on myös
 ollut käytäntönä lisätä inerttejä jauhoja lääkkeeseen ti-
 lavuuden suurentamiseksi kokoon, jotka voidaan hengittää
 tehokkaasti sisään.

Inertin jauheen hiukkasten kokoon, nimittäin suur-
 ten hiukkasten liikemäärän ja paakkuuntumisen ongelmaan on
 kuitenkin kiinnitetty ilmeisen vähän tai ei lainkaan hu-
 miota. Nyt on keksitty, että huolellisesti mitoitettun,
 oleellisesti suuremman hiukkasen inertin jauheen jonkin
 30 määrän sekoittaminen hienon, aktiivisen ainesosa- tai lää-
 kejauheen käytännöllisesti katsoen mihin tahansa annokseen
 antaa hiukkaskokojen käyttökelpoisen seoksen, joka sekoit-
 tuu keskenään ja jauhautuu hienoksi ja hankautuu sumutus-
 kammiassa. Tällä seoksella jauhe hajoaa ja jauhautuu hie-
 35 noksi pieniin hiukkaskokoihin, jotka voidaan pyyhkäistä

sumutuskammioista ulos ensiksi samalla, kun inertin materiaalin suuremmat hiukkaset toimivat sumutuskammion sisäpintojen hankaamiseksi ja puhdistamiseksi. Sen jälkeen suuremmat hiukkaset jauhautuvat hienoiksi ja hankautuvat käyttäjän sisäänhengitettäviksi. Virtausreititin 49 kuristusvaikutuksen voimalla suukappaleen läpi tulevan ilman alhaisesta nopeudesta johtuen kaikille suurille hiukkasille on annettu ilmeisestikin yleisesti riittämätön liikemäärä törmäyksen aiheuttamiseksi kurkun ja kurkunpään pehmeään, kosteaan kudokseen. Niinpä ottamalla käyttöön laimennin myrkyttömien aineiden hiukkasten kuten laktoosin muodossa, missä oleellinen määrä niistä hiukkaista on halkaisijan kokoalueella 50 mikronia ja siitä ylöspäin, pienen hiukkaskoon omaava lääke tyhjennetään sumutuskammioista ulos lääkkeessä olevasta alkukosteudesta huolimatta.

Esillä olevan sisäänhengityskoneen toinen suoritustuoto on esitetty kuvioissa 14 - 37. Viitaten kuvioihin 14 ja 15, sisäänhengityskoneessa 200 on sisus tai kotelo 210. Kotelon 201 etuosassa oleva etupäätykappale 203 suippenee suukappaleeseen 209, jonka halkaisija sopii mukavasti käyttäjän suuhun. Kotelossa 210 on tasainen pohjapinta 211. Takapäätykappale 213 on kiinnitetty kotelon 201 takaosaan. Jauhetun lääkkeen makasiinia 263 tuetaan saranamaisesti kotelon 201 yläpäästä, jolloin alhaallapitovipu 291 makaa makasiinin 263 päällä.

Viitaten kuvioon 15, etulieriössä 217 on lieriömäiset seinät 221 ja takalevy 225, joka muodostaa etukammion. Laippa 223 jatkuu säteittäisesti ulospäin lieriömäisistä seinistä 221 juuri takalevyn 225 etupuolelta. Kartioupotettu ulosvirtausreiät 227 kulkevat takalevyn 225 läpi niin, että kiilareuna tai terävä reuna on takalevyn takapinnalla. Ulosvirtausreiät 227 on järjestetty edullisesti kuviossa 37 esitettyyn kuvioon. Säteittäisreiät 229 jatkuvat etulieriön 217 lieriömäisten seinien 221 läpi etukammioon 219 juuri ulosvirtausreikien 227 etupuolella. Säteittäis-

reiät 229 on edullisesti järjestetty tasavälein lieriömäisiin seiniin 221. Jauheen kuilu 261 jatkuu kotelon 201 yläpinnan läpi juoksupyörän kammioon 235. Ilman etusisääntulo 231 jatkuu etupäätykappaleen 203 läpi jakelukammioon 307, joka on muodostettu etupäätykappaleen 203 ja etulierion 217 väliin.

Viitaten kuvioihin 15, 16 ja 17, moottorin alusta 205 on kiinnitetty kotelon 201 sisään. Moottorin alustassa 205 on kahden puolen patteriputket 239, jotka on kytketty keskimoottoriputkeen 241 uumilla 245, jotka on esitetty kuvioissa 32 - 34. Väliseinä 309, jossa on ilman syöttöreikä 311, jatkuu moottorin alustan 205 takapään poikki.

Suurinopeuksinen pienoismoottori 243 on moottoriputken 241 etupään sisällä kuten kuviossa 16 on esitetty. Moottorin akseli 237 jatkuu moottorista 243 moottoriputken 241 etuseinässä 247 olevan akseliaukon läpi ja juoksupyörän kammioon 235. Juoksupyörä on kiinnitetty moottorin akseliin 237 pyöriäkseen juoksupyörän kammiossa 235. Kuten kuvioissa 21 ja 22 on esitetty, juoksupyörässä 233 on kaksi vastakkain jatkuvaa, suippenevaa vartta, jotka muodostavat tasasivuisen suunnikkaan.

Juoksupyörän kammio 235 on muodostettu kotelon 201 etuseinällä 207, etuseinän 207 ympärillä olevan kotelon etuvanteella 208 ja etulierion 217 takalevyllä 225, vaikka muitakin konfiguraatiota voidaan käyttää. Kuvioissa 15 ja 16 esitetty juoksupyörän kammio 235 on yleisesti pyöreän levyn muotoinen avoin tila. Juoksupyörä 233 sopii juoksupyörän kammion 235 sisään vähimmäisliikkumavaralla (edullisesti noin 0,2 - 0,3 mm) sekä edessä että takana eli kotelon takalevyn 225 ja etuseinän 207 välillä ja myös säteittäisesti niin, että juoksupyörän 233 halkaisijan pituus on vain hieman pienempi kuin vanteen 208 halkaisija. Juoksupyörän tämä suhteellisen tarkka sovitus kammion sisällä antaa ilman ja jauhetun lääkkeen tarkoituksenmukaisen sekoitusvuorovaikutuksen. Päinvastoin kuin ensim-

mäisessä suoritusmuodossa juoksupyörä 233 on keskitetty kammiossa 235.

Viitaten kuvioihin 16 ja 32, etupäätykappaleessa 203 on kierteitettyt navat 251 suukappaleen 209 kummallakin puolella. Etulieriö 217 on kiinnitetty etupäätykappaleeseen 203 ruuveilla 253, jotka jatkuvat laipassa 223 olevien reikien läpi ja kiertyvät napoihin 251. Ruuveissa 253 on olakekuvut 254, jotka jatkuvat kotelossa 201 oleviin asennusrakoihin 249 kuten kuviossa 18 on esitetty. Etupäätykappale 203 ja etulieriö 217 voidaan kiinnittää koteloon 201 panemalla olakekuvut 254 raoissa 249 olevien rakoreikien 250 läpi ja kiertämällä etupäätykappaletta 203 terävän kulman verran. Päinvastaisessa järjestyksessä nämä kappaleet voidaan irrottaa, jotta juoksupyörän kammioon 235 päästään käsiksi.

Makasiini 263, jota tuetaan kotelon 201 yläpäähän, käsittää makasiinin renkaan 264, jossa on sahanterämäisiä harjoja 265 kuten kuviossa 25 on esitetty. Reiät 271, jotka jatkuvat pituussuunnassa makasiinin renkaan 264 läpi, lastataan (esim. tehtaassa tai apteekissa) kuivalla lääkejauheella. Ylälevy 273 ja pohjalevy 275 on kiinnitetty makasiinin renkaan 264 päälle ja alle täydellisen makasiinin 263 muodostamiseksi ja rei'issä 271 olevan jauheen vuotamisen tai saastumisen estämiseksi, kuten kuvioissa 23, 24 ja 26 on esitetty. Niitti tai muu kiinnitin tai liitin kiinnittää ylä- ja alalevyn makasiinin renkaan 264 päälle. Vastakiertymisen kohdistusreiät 277 jatkuvat ylä- ja alalevyjen 273 ja 275 läpi. Ylälevyssä 273 ja alalevyssä 275 oleva kuilun reikä 279 on järjestetty niin, että reikiin 271 voidaan päästä käsiksi, kun ne on tuotu kohdistukseen kuilun 279 kanssa.

Kuten kuvioissa 14, 15, 28 ja 29 on esitetty, makasiini 263 pannaan kotelon 201 päälle niin, että kara 259 jatkuu ylöspäin kotelosta makasiinin 263 keskireikään 267. Tuki 269, joka jatkuu myös ylöspäin kotelosta, kulkee ylä-

levyssä 273 ja alalevyssä 275 olevien tukireikien 277 läpi, jotta levyjä estetään kääntymästä makasiinin levyn 264 mukana. Viitaten kuvioon 28, kotelossa 201 olevan räikkätuen 255 päällä oleva räikkäjousi 257 tarttuu makasiinin renkaan 264 kehäreunan ympärillä oleviin harjoihin 265
 5 niin, että makasiinin rengasta voidaan kääntää vain yhteen suuntaan (eli myötäpäivään kuviosta 28 katsottuna).

Vivun kehys 283 on kiinnitetty saranamaisesti takapäätykappaleeseen 213 saranatapilla 287. Jousilukko 293
 10 kiinnittää vivun kehyksen 283 etuosan irrotettavasti etupäätykappaleeseen. Alhaallapitovipua 291, joka on sisäkänä vivun kehyksen 283 sisällä, tuetaan myös saranamaisesti tappiin 287. Mäntä 289 on kiinnitetty saranamaisesti alhaallapitovipuun 291 tapilla 285. Mäntä 289 on kohdistettu jauhekuilun 261 kanssa.
 15

Viitaten kuvioihin 30 ja 31, sisäänvirtausportti 325 jatkuu takapäätykappaleen 213 läpi. Yksitievientiili 323 erottaa sisäänvirtausportin 325 takapäätykappalessa 213 olevasta takakokoomatilasta 308. Yhteenliittämisen
 20 piirilevy 321 jatkuu takapäätykappaleen 213 poikki. Takakokoomatila 301 aukeaa keskikokoomatilaan 303 ilman syötöreian 311 kautta, joka jatkuu väliseinän 309 läpi. Keskikokoomatila 303 johtaa eteenpäin kotelon 201 sisällä etuseinässä 207 oleviin kanavan rakoihin 305, jotka johtavat juoksupyörän kammioon 235. Yksitievientiilissä 323
 25 oleva kytkin 329 on kytketty sähköisesti moottoriin 43 ja pattereihin 45 piirilevyn 321 kautta moottorin panemiseksi päälle, kun yksitievientiili aukeaa.

Käytössä makasiini 263 lastataan sisäänhengityskoneeseen 200 kääntämällä vipukehystä 283 ja alhaallapitovipua 291 ylöspäin, kuten kuviossa 29 on esitetty. Makasiini 263 asennetaan karaan 259 niin, että tuki 269 kulkee makasiinin 263 ylä- ja alalevyissä olevien tukireikien 277 läpi. Vipukehys 283 käännetään takaisin kotelon 201 päälle
 30 ja alhaallapitovipu 291 käännetään alas niin, että mäntä

289 kohdistuu makasiinissa 263 olevan reiän 271 kanssa. Kun alhaallapitovipu 291 on painettu alas, mäntä 289 työntää lääkejauhetta reiästä 271 ulos kuilun 261 läpi ja juoksupyörän kammioon 235. Mäntä 289 on mitoitettu sopi-

5 maan tarkasti reikien 271 halkaisijaan käytännöllisesti kaiken jauheen ajamiseksi ulos reiästä. Mäntä 289 ulottuu myös kokonaan ulos kuilusta 261 niin, että täysi annos työnnetään reiästä kokonaisuudessaan juoksupyörän kammioon niin, että käytännöllisesti katsoen yhtään jauhetta ei jää

10 kuiluun 261. Annostuksen tilavuus on erittäin pieni verrattuna juoksupyörän kammion tilavuuteen kuten piirustuksessa on esitetty. Sisäänhengityskone 200 on sitten valmis käytettäväksi.

Suukappale 209 pannaan käyttäjän suuhun. Kun käyttäjä hengittää hellästi sisään, etukammioon 219 syntyy hienoinen paineen pudotus ja vastaavasti juoksupyörän kammioon 235, keskikokoomatilaan 303 ja takakokoomatilaan 301, jotka kaikki on yhdistetty. Pienentynyt paine aiheuttaa takakokoomatilassa 301 yksitieveventtiilin 323 avautumisen, mikä sulkee kytkimen 329 ja johtaa jännitteen moottoriin 243. Kun moottori kääntyy ja pyörittää juoksupyörää 233 juoksupyörän kammion 235 sisällä (joka on nyt lastattu lääkejauheen annoksella), ilma virtaa sisäänhengityskoneeseen 200 sisäänvirtausportista 325 takakokoomatilan 301

25 läpi, edelleen ilmansyöttöreiän 311 läpi keskikokoomatilaan 303, kanavien 305 läpi ja juoksupyörän kammioon 235 kuten kuvioissa 30 ja 31 on kaavamaisesti kuvattu. Ilmavirta estää myös jauhetta virtaamasta moottoriin.

Juoksupyörä, joka pyörii likimääräisesti 14 000 rpm, sekoittaa jauheen tehokkaasti juoksupyörän kammion läpi virtaavan ilman kanssa. Viitaten kuvioihin 30 ja 31, jauhetta sisältävä ilma kulkee juoksupyörän kammiosta 235 ulos ulosvirtausreikien 227 läpi ja etukammioon 219. Ulosvirtausreikien 227 terävät reunat, jotka ovat juoksupyörän

35 kammioon päin, estävät oleellisesti jauheen kasaantumisen

reikiin tukkeutumisen estämiseksi. Ulkoilma tulee jakelukammioon 307 ilman etusisääntulon 231 kautta, jota voidaan säätää tai jonka kokoa voidaan muuttaa ilmavirtauksen lisäämiseksi tai vähentämiseksi syöttötehokkuuden parantamiseksi. Jakelukammioista 307 ulkoilma kulkee säteittäisesti sisäänpäin säteittäisreikien 229 kautta, jotka rajoittavat muotoilulla virtausta. Ulkoilma on tarkoitettu antamaan rajakerroksen jauhetta sisältävälle ilmalle etukammiossa 219. Jauhetta sisältävää ilmaa, jota ympäröidään ulkoilman rajakerroksella, vedetään etukammioista 219 ulos käyttäjän suuhun, kurkkuun ja keuhkoihin jauhetun lääkkeen syöttämiseksi. Rajakerros auttaa pitämään jauhetun lääkkeen kasautumattomana tai kerääntymättömänä suukappaleen sisäseiniin ja sen uskotaan myös auttavan estämään jauhetta laskeutumasta käyttäjän suuhun ja kurkkuun. Kun käyttäjä lopettaa sisäänhengittämisen, venttiili 323 sulkeutuu aukaisten kytkimen 329 ja pysäyttäen moottorin. Näin ollen sisäänhengityskone on hengityksellä liikkeelle pantava. Koska venttiili 323 aukeaa tasapaineella tai hienoisella paineen pudotuksella, sisäänhengityskone tarvitsee vain hienoisen sisäänhengityksen kytkeytyäkseen päälle.

Sisäänhenkityskone, kuten kuviossa 1 esitetty sisäänhengityskone, tuottaa hienon jauheen hitaasti liikkuvan aerosolisumun, jota voidaan hengittää syvään keuhkoihin sisään helposti ja turvallisesti todellisen syötetyn annostuksen ja lääkkeen vaikutuksen maksimoimiseksi. Monista tunnetun tekniikan sisäänhengityskoneista poiketen esillä oleva sisäänhengityskone ei vaadi liioiteltua tai syvää sisäänhengitystä lääkkeen syötön saavuttamiseksi. Niinpä käyttäjän keuhkojen toiminta ei ole läheskään niin tärkeä kuin tunnetussa tekniikassa. Esillä oleva sisäänhengityskone on sen vuoksi erittäin hyödyllinen sellaisten henkilöiden käytössä, joilla keuhkojen toiminta on huonontunut.

Lisäksi uloshengitys sisäänhengityskoneeseen 200 estetään, kun yksitieveventtiili 323 sulkeutuu vain pienestä paineen noususta takakokoomatilassa 301. Jos käyttäjä yskii tai puhaltaa sisäänhengityskoneeseen 200, osa kosteutta sisältävästä hengityksestä poistuu ulos osittain ilman etusisääntulon 231 kautta eikä saavuta oleellisesti juoksupyörän kammiota päästämättä toistuvasti tai liiallisesti uloshengitystä sisäänhengityskoneeseen.

Esillä oleva sisäänhengityskone käsittää suunnittelupiirteitä, jotka on otettu käyttöön huomaamalla, että eri jauhetuilla lääkkeillä on erilaisia ominaisuuksia. Lääkkeiden jauhetuilla seoksilla on vaihteleva hiukkaskoko ja jakauma, tiheys, koossapysyvyys (lääkehiukkasten taipumus pysyä kiinni toisissaan) ja takertuvuus (lääkehiukkasten taipumus pysyä sisäänhengityskoneen pinnoissa kiinni). Näin ollen parannettua syöttötehokkuutta varten sisäänhengityskoneen virtausparametreja pitäisi hyödyllisesti säätää tietyn syötettävän lääkkeen mukaan. Nämä säädöt voidaan tehdä säätämällä juoksupyörän 233 pyörimisnopeutta ja vaihtelemalla ilman virtausta juoksupyörän kammion läpi. Ilman virtausta juoksupyörän kammion läpi voidaan ohjata liuku- tai asteikolla varustetulla reiällä 327 lisäten tai pienetäen ilman syöttöreiän 311 aukon kokoa. Vaihtoehtoisesti ilman syöttöreikä 311 voidaan lävistää tai porata tiettyyn kokoon, joka on tietylle lääkkeelle sopiva. Näin ollen sisäänhengityskone on varustettu edullisesti nopeuden asetus- ja säätökytkennöillä moottoria varten ja ilman virtauksen säätöreiän tai ilman syöttöreiän koko sovitaan sen lääkkeen ominaisuuksiin, jota sisäänhengityskone tulee syöttämään.

Sähköisiä johdotuksia ei ole esitetty näissä piirustuksissa selvyiden vuoksi kuten sellaisia johdotuksia, jotka ovat tunnettuja jo nykyisen tekniikan tasosta. Piirustukset esittävät sisäänhengityskoneen piirteiden edulliset koot.

5 Vaikka keksintö on selitetty viitaten erityisiin suoritusmuotoihin, alan ammattimies kykenee tekemään erilaisia muutoksia selitettyihin suoritusmuotoihin eroamatta sen hengestä ja piiristä. Alan ammattimiehet ymmärtävät hyvin myös, että jonkin suoritusmuodon yhteydessä selitetyjä useita eri piirteitä voidaan käyttää erikseen tai yhdistelmänä kummassakin suoritusmuodossa.

Patenttivaatimukset

1. Laite jauhetun lääkkeen sumuttamiseksi inhalaa-
tiota varten, joka laite käsittää:

5 kotelon,
 kotelon sisällä olevan sumutuskammion,
 juoksupyörän, joka on sovitettu tiiviisti sumutus-
kammion sisään,
 moottorin, joka on kytketty juoksupyörään juoksu-
10 pyörän pyörittämiseksi sumutuskammiossa, ja
 ainakin yhden sisääntuloaukon ja ainakin yhden
 ulostuloaukon, jotka jatkuvat sumutuskammion sisään ja
 sumutuskammioista ulos.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n -
15 n e t t u siitä, että sumutuskammio on pyöreän levyn muo-
toinen.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että sumutuskammiossa on tasainen etu-
ja takaseinä, jotka ovat vieretysten kehämäisen seinän
20 kanssa.

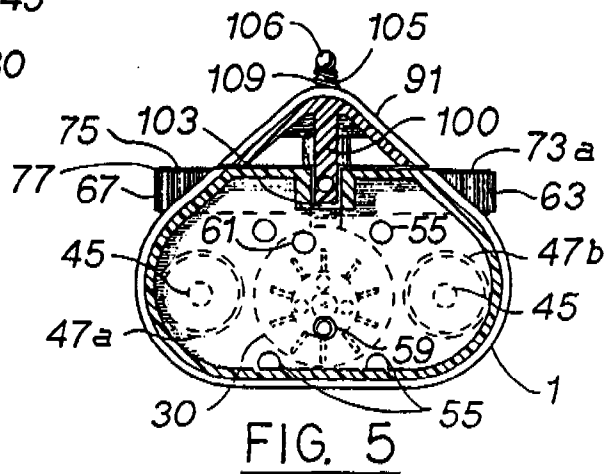
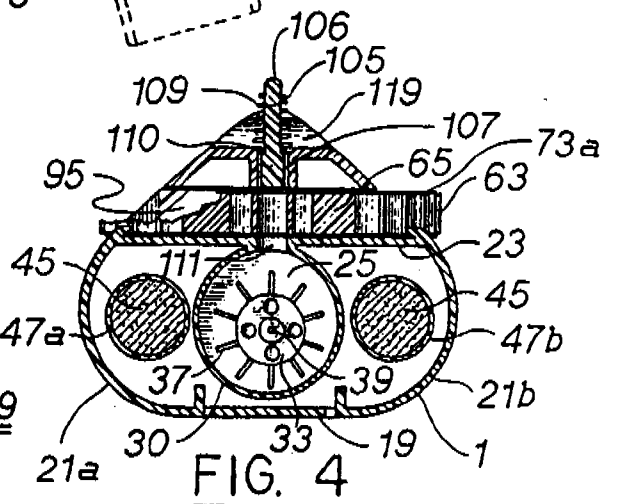
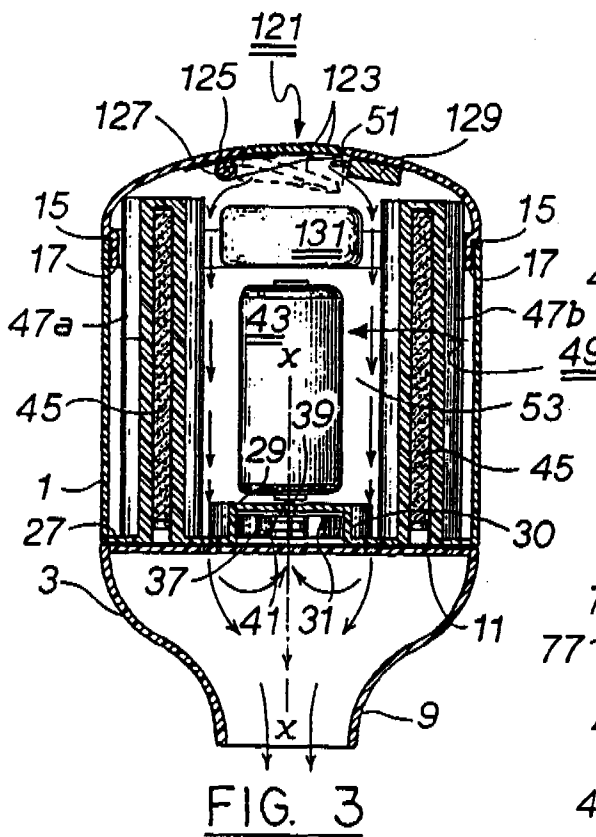
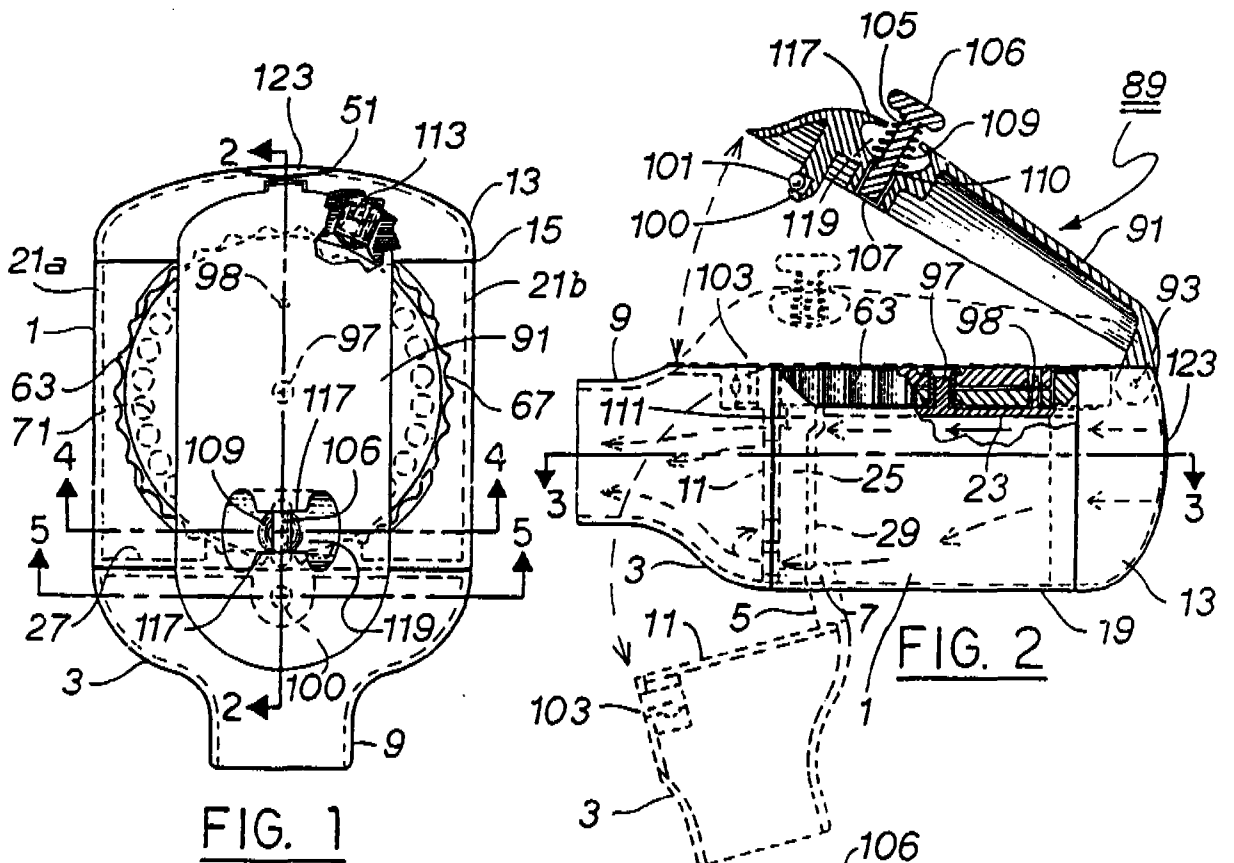
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että juoksupyörän halkaisija on suurempi
kuin etu- ja takaseinän välinen etäisyys.

5. Patenttivaatimuksen 1 tai 4 mukainen laite,
25 t u n n e t t u siitä, että juoksupyörässä on kaksi la-
paa.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että juoksupyörän lavat ovat tasaaisia.

7. Patenttivaatimuksen 3 mukainen laite, joka kä-
30 sittää vielä suokappaleen, joka voidaan kiinnittää kote-
loon ja joka sisältää etuseinän.

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, joka kä-
sittää vielä välineet jauheen tuomiseksi sumutuskammioon.



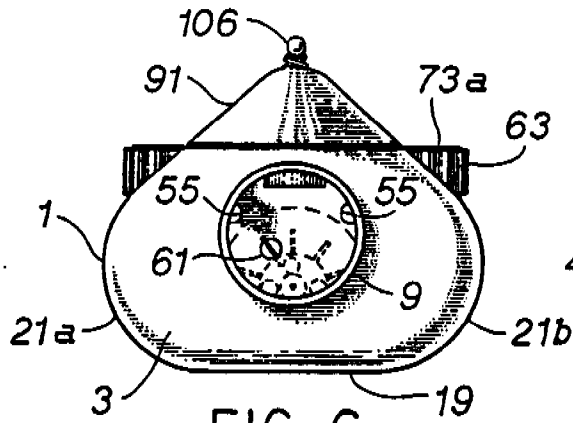


FIG. 6

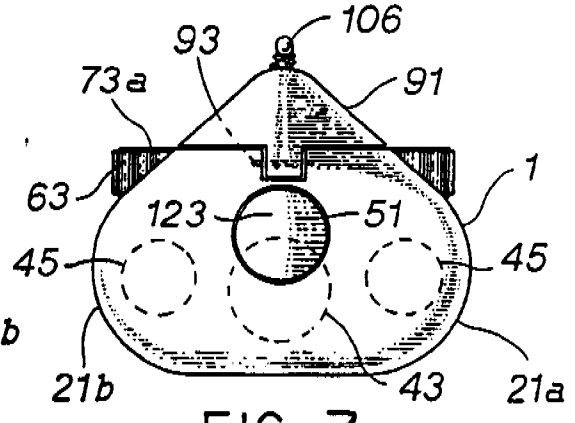


FIG. 7

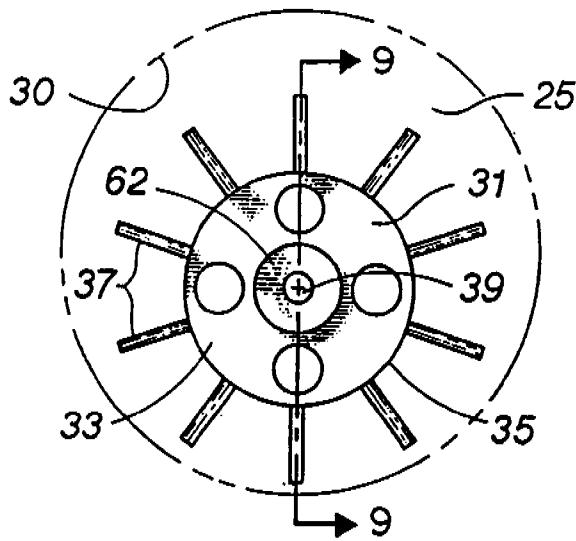


FIG. 8

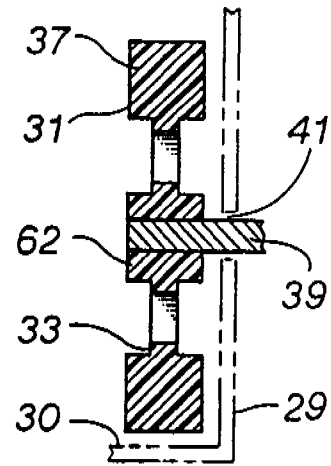


FIG. 9

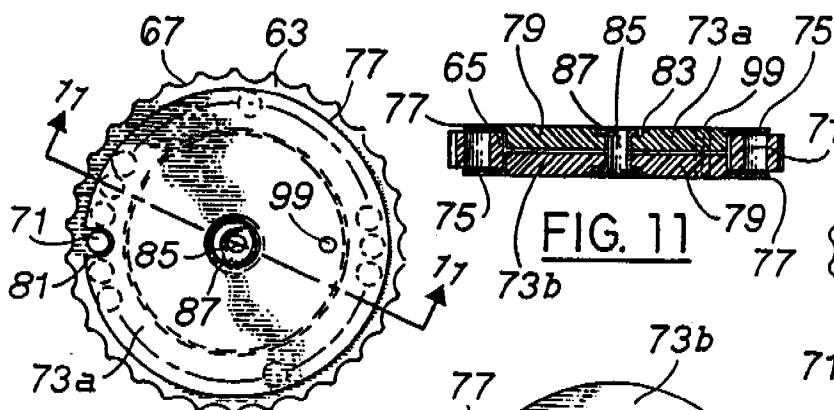


FIG. 10

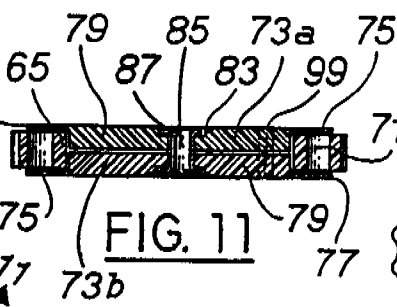


FIG. 11

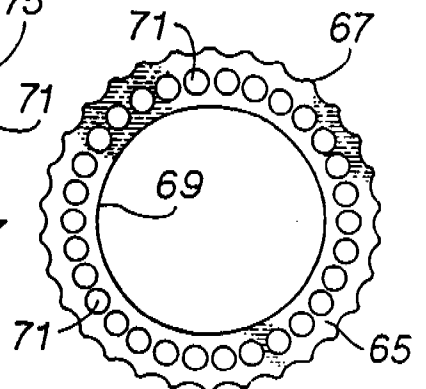


FIG. 12

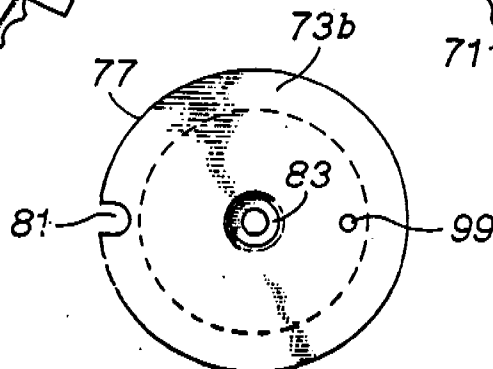
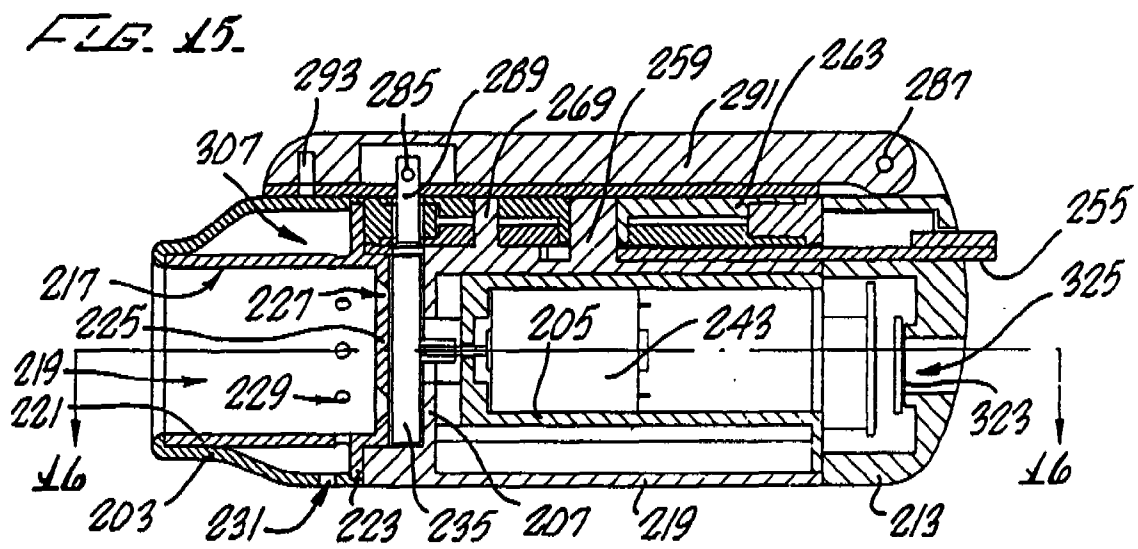
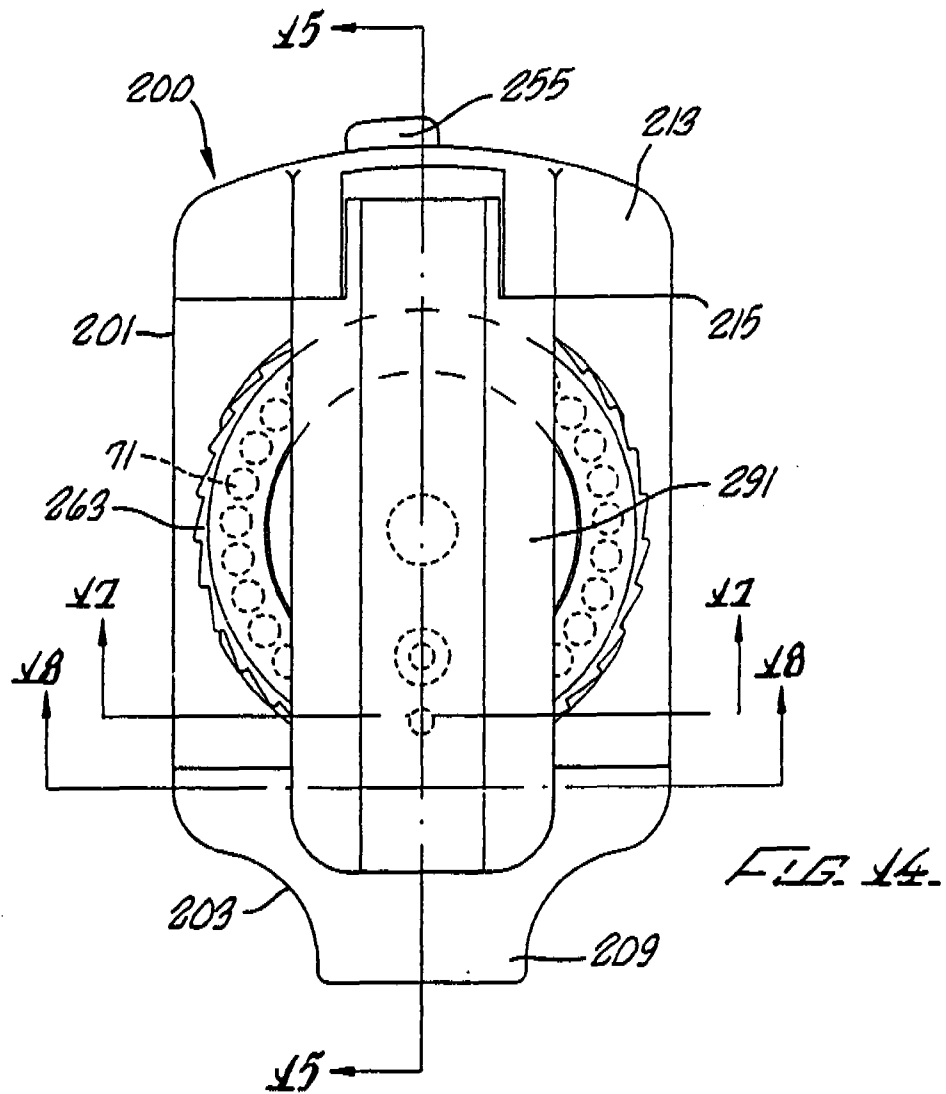
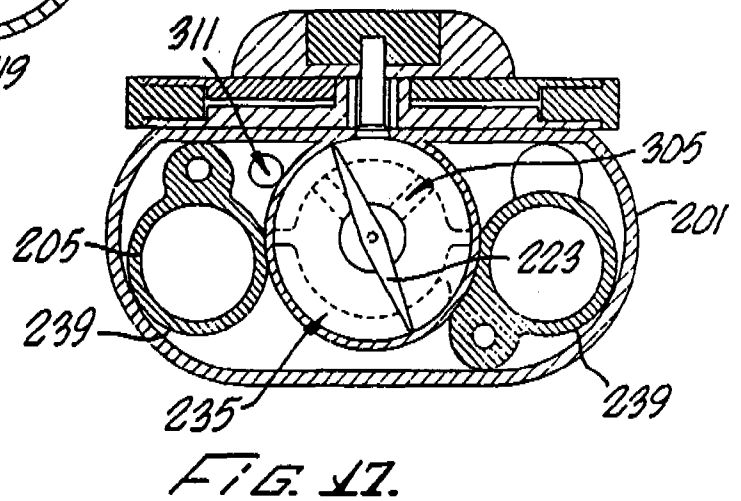
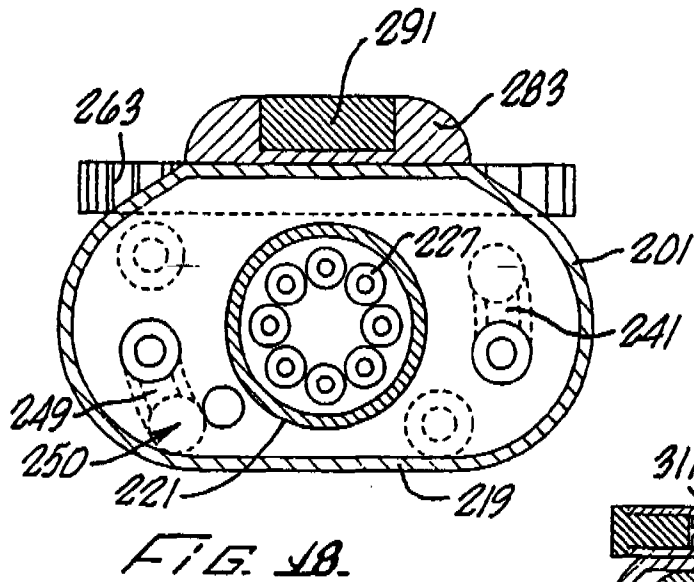
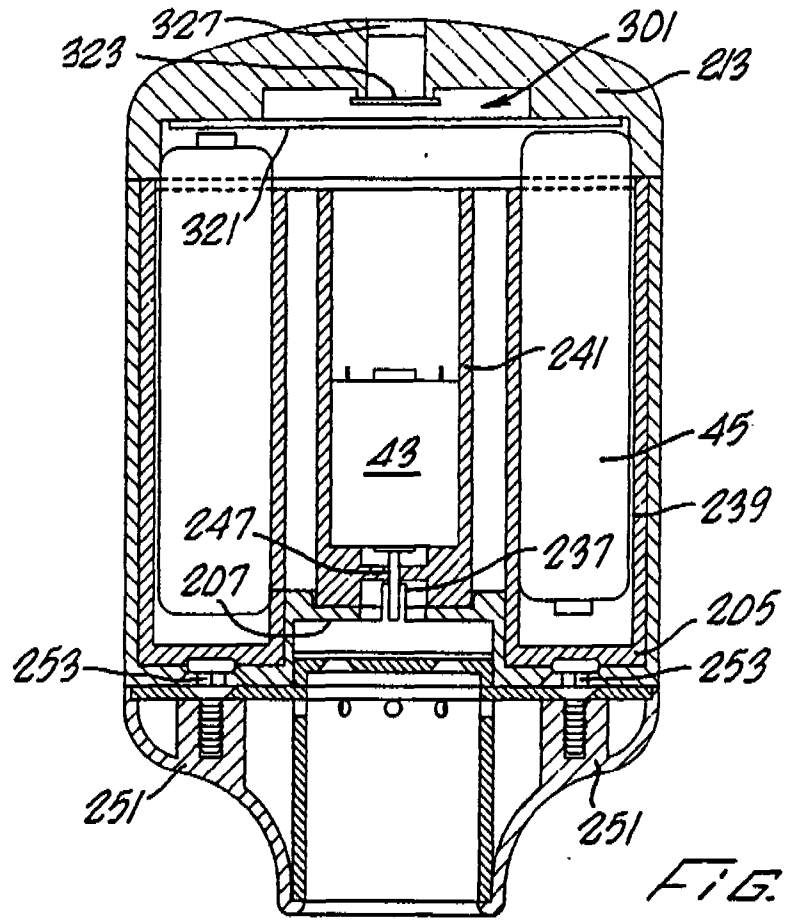


FIG. 13





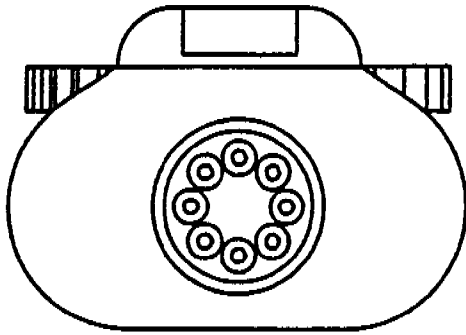


FIG. 19.

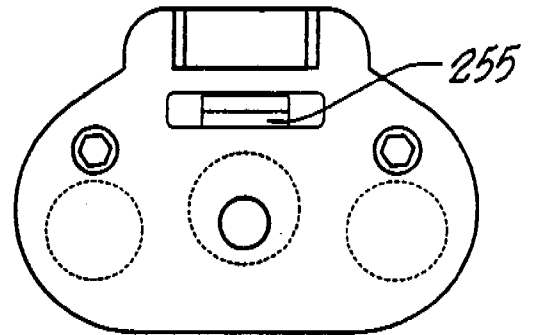


FIG. 20.

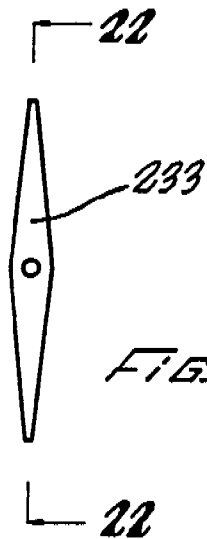


FIG. 21.

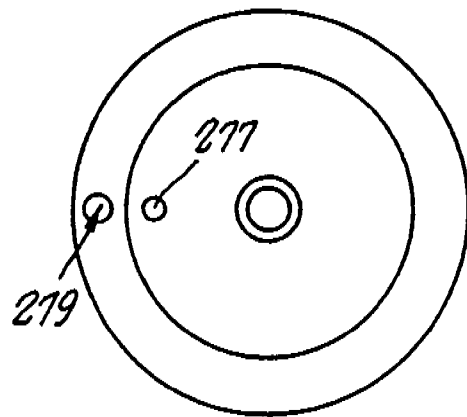


FIG. 26.

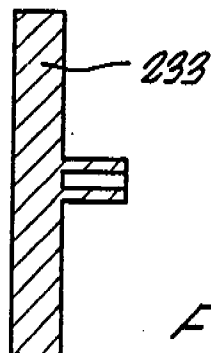


FIG. 22.

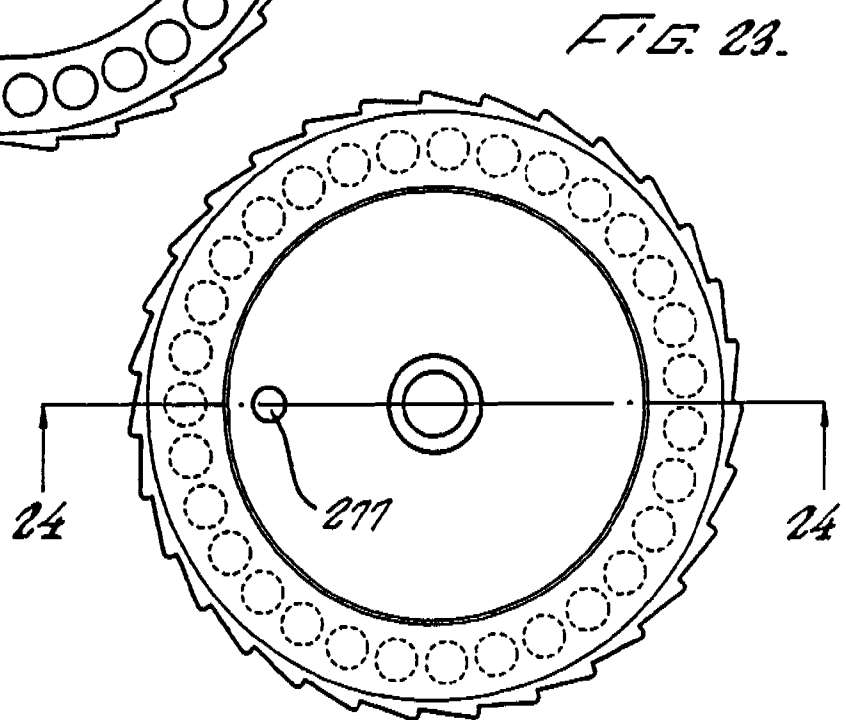
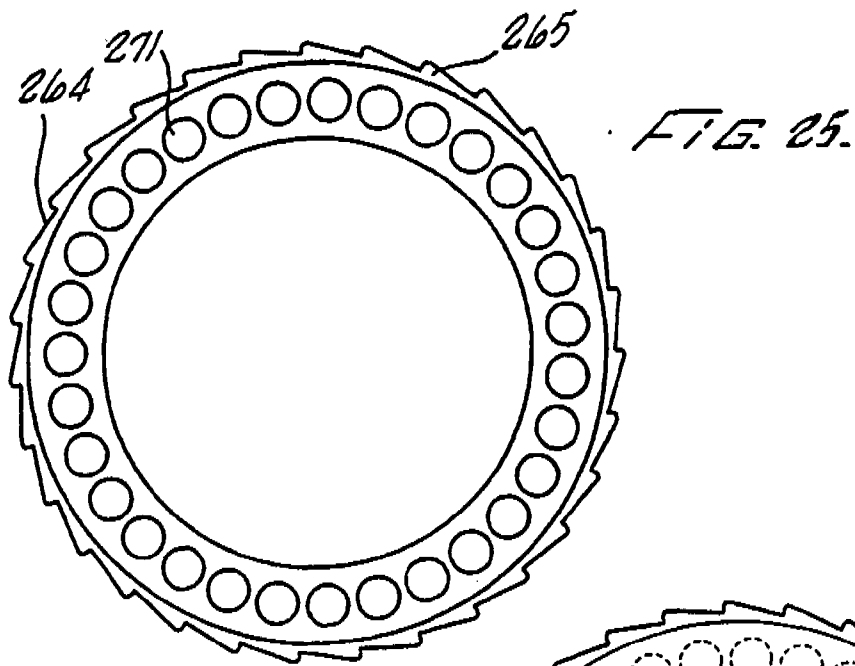
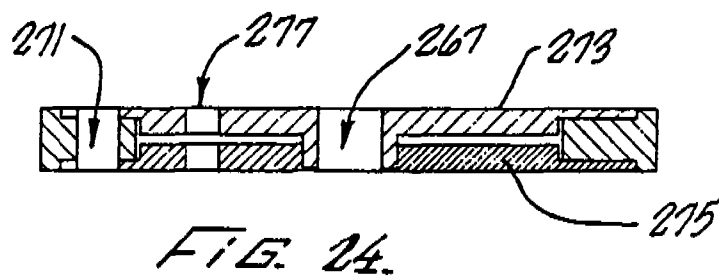


FIG. 21.



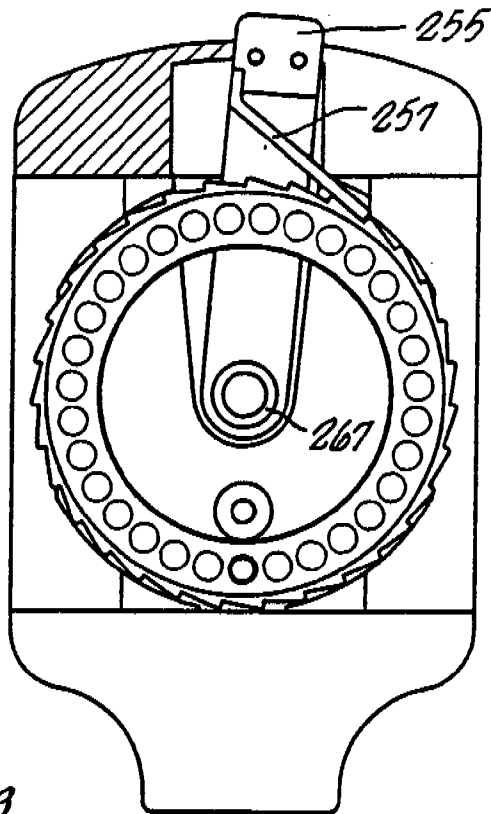


FIG. 28.

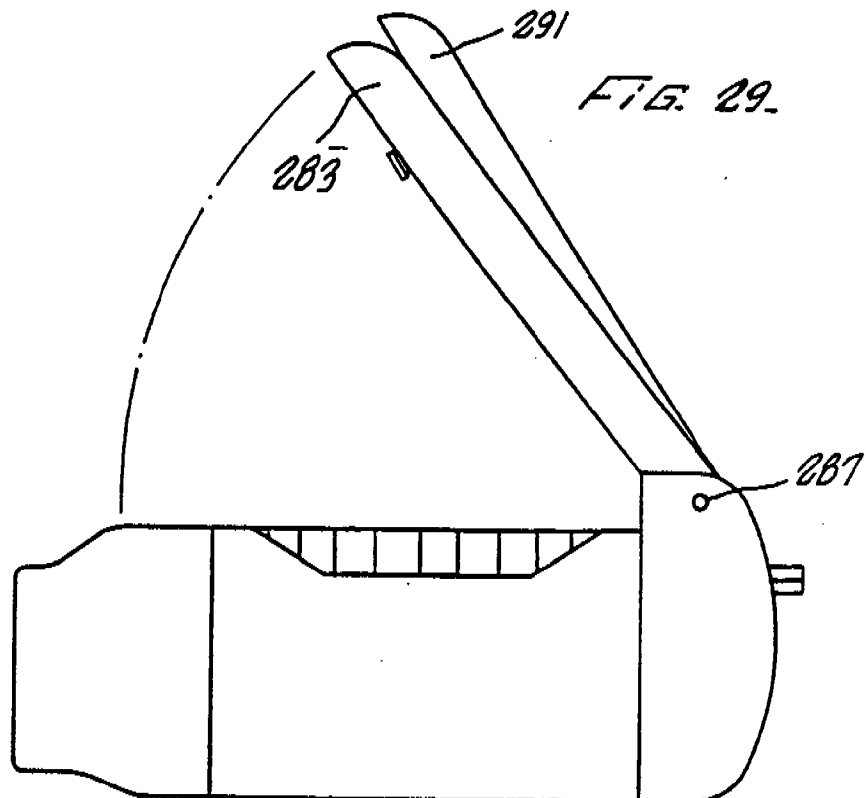


FIG. 29.

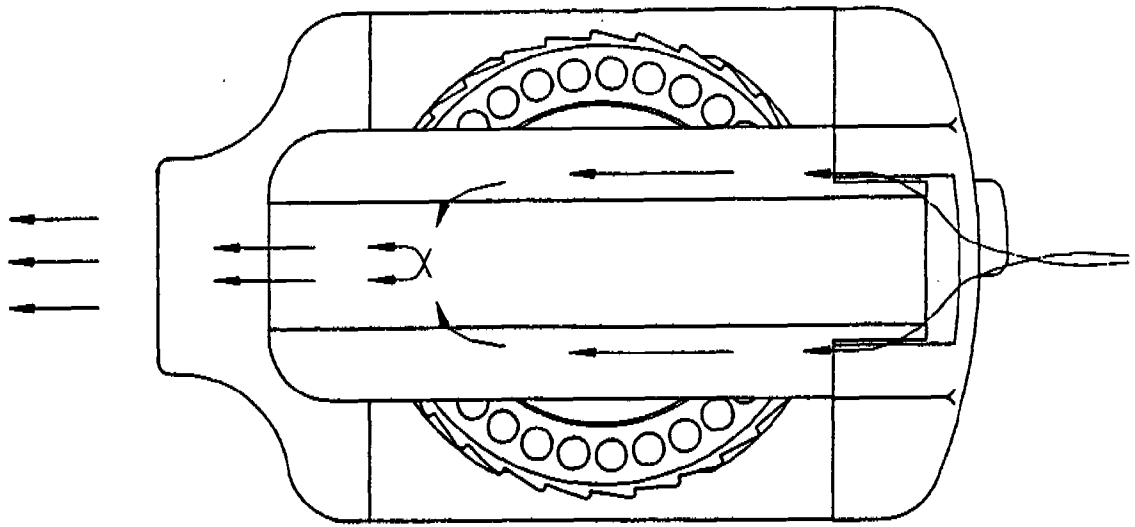


FIG. 31.

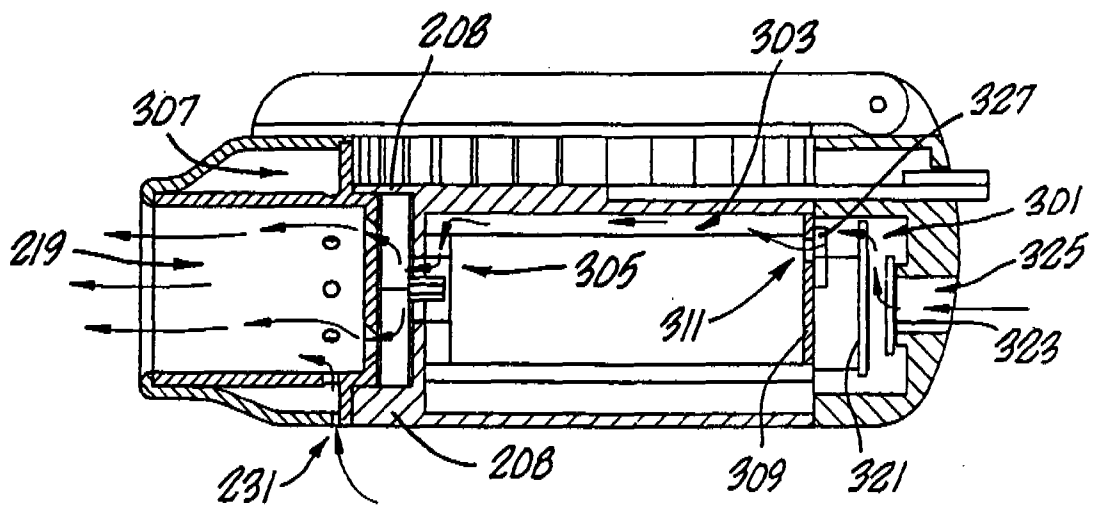
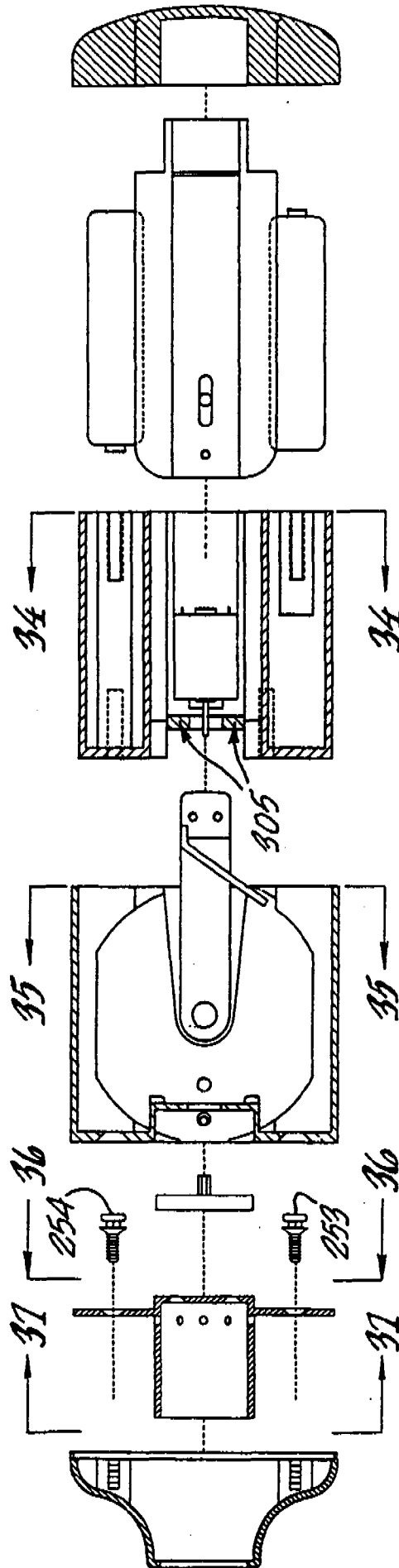


FIG. 30.



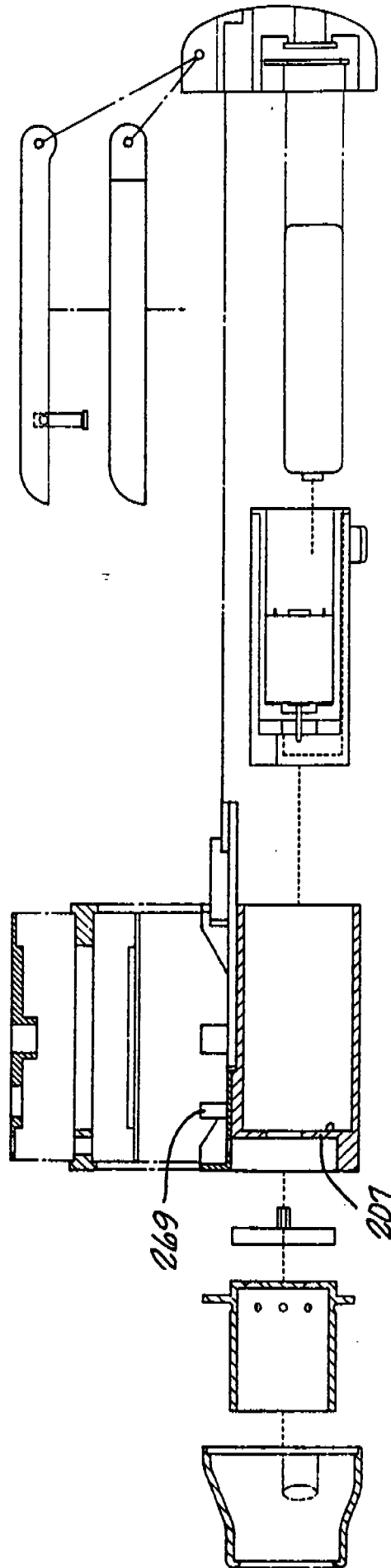


FIG. 33.

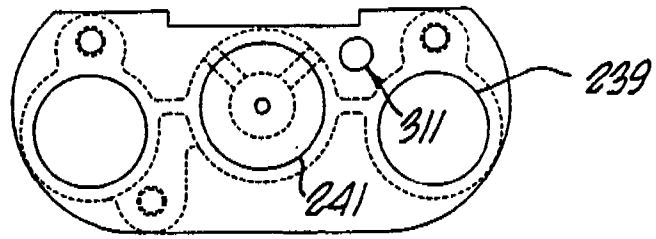


FIG. 34.

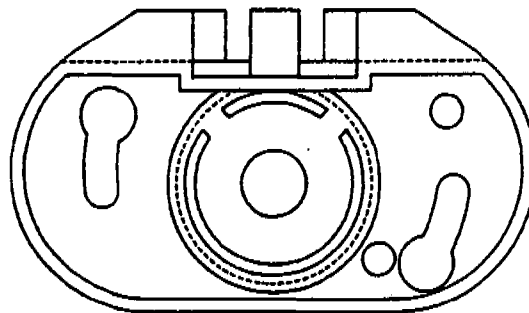


FIG. 35.

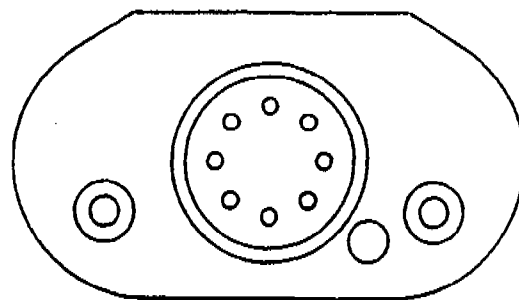


FIG. 36.

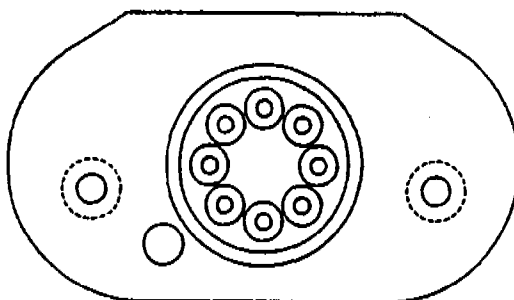


FIG. 37.