



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(11) 311870

(13) B1

(51) Int Cl⁷ A 61 M 15/00

Patentstyret

(21) Søknadsnr	19951478	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	1993.10.12, PCT/US93/09751
(22) Inng. dag	1995.04.19	(85) Videreføringssdag	1995.04.19
(24) Løpedag	1993.10.12	(30) Prioritet	1992.10.19, US, 963409
(41) Alm. tilgj.	1995.04.19		
(45) Meddele dato	2002.02.11		

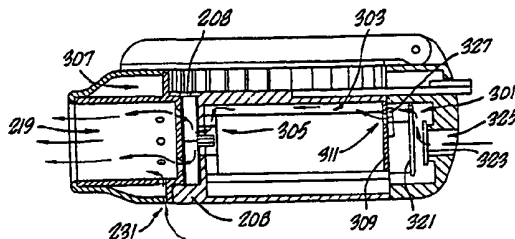
(71) Patenthaver	Dura Pharmaceuticals Inc, 5880 Pacific Center Boulevard, San Diego, CA 92121-4204, US
(72) Oppfinner	Mark Bernard Mecikalski, Tuscon, AZ, US David Richard Williams, San Diego, CA, US David Orel Thueson, Poway, CA, US
(74) Fullmektig	J.K. Thorsens Patentbureau AS, 0134 Oslo

(54) Benevnelse **Anordning for forstøvning av pulvermedisin for inhalering**

(56) Anførte publikasjoner US 4452239, US 5033463

(57) Sammendrag

Inhalator for medisin i form av tørt pulver, med et skovlhjul (31) anordnet ukonsentrisk i et blandekammer (25). En motor (43) driver skovlhjulet med høy hastighet. Et stempel (106) tilfører en dose pulvermedisin i kammeret slik at alle pulverpartiklene er tilgjengelige for å blandes, brytes opp og finoppdeles. En første luftstrøm tilføres via en åpning (51) og ledes til munnstykket (9) for å inhaleres av brukeren. En vegg (11) har i det minste en åpning (59) for å avbøye en del av en hovedluftstrøm inn i forstøvningskammeret for å blandes med partiklene, under dannelse av en finoppdelt, lavdensitets tørr tåke av pulvermedisin med lav hastighet, for å inhaleres av brukeren.



Oppfinnelsen angår en anordning for forstøvning av pulvermedisin for inhalering.

Forskjellige inhalatorer som danner inhalerbare tåker av medisiner er kjent på området.

Det skilles mellom slike som danner tåker av flytende medisiner, slike som danner
5 tåker av pulvermedisiner og slike som kan benyttes for å danne tåker både av væsker
og pulver. De fysiske kjennetegn for pulvermedisiner, med partikkelstørrelser i
området fra 1 μm til omtrent 100 μm , og nærmere bestemt fra omtrent 1 til omtrent
5 μm , er vesentlig forskjellige fra kjennetegnene til flytende medisiner. Det er liten
likhet mellom de tekniske kravene og den fysiske utformingen av disse to typer
10 anordninger.

US 4452239 beskriver en forstøvningsanordning for væsker, inneholdende en flat,
tynn, roterbar skive som er adskilt fra veggene i et kammer av en spalt, og utløpet fra
kammeret er tangentialt.

15

US 5033463 beskriver en inhalator med et fritt roterbart element, som bare drives
ved at brukeren puster; dvs. at elementet ikke er tilknyttet noen motor.

De fleste kjente inhalatorer benytter pulvermedisin som inneholdes i en gelatinkapsel,
20 med en separat dose i hver kapsel. Den lille kapselstørrelsen og at det er nødvendig å
sette disse inn og å ta dem ut gjør inhalatorene vanskelig å bruke.

Langsom innføring av pulvermedisin fra den perforerte kapselen inn i forstøvnings-
kammeret, sammen med luftstrømmen gjennom kammeret, betyr at ikke alle
25 pulverpartiklene befinner seg i kammeret til enhver tid. Det er funnet at skuring eller
støt mellom partiklene er et viktig trekk for å fjerne pulvermedisinen fra kammeret for
innføring i lungene. Følgelig minsker dryssing av pulvermedisinen ut av kapselen og
inn i kammeret graden av skuring og muliggjør at det dannes kaker av medisinen i
forskjellige deler av kammeret.

30

En annen viktig faktor er at det oppnås flere viktige fordeler dersom avgivelsen av en
medisin er forholdsvis uavhengig av pasientens strømningsrate ved innånding (dvs
hvor dypt pasienten inhalerer) eller koordinering (dvs pasientens tidstilpasning av
inhaleringen). En anordning som er uavhengig av strømningsraten ved innånding kan
35 benyttes av pasienter med lave strømningsrater ved innånding, slik som barn eller
pasienter med pusteproblemer. Dessuten, dersom avgivelsen av en medisin er

uavhengig av pasientens strømningsrate ved innånding, vil den inhalerte dosen holdes forholdsvis konstant, uavhengig av pasientens inhaleringsegenskaper. Inhalatorer med tilmålte doser, vanligvis ved bruk av en drivgass, krever en betydelig koordinering for korrekt bruk. Aktivering må skje under innånding, idet det meste av medisinene ellers vil avsettes i strupen. Det er kommet frem til at en pusteaktivert anordning vil minske behovet for pasientens koordinering.

Dessuten er de gunstige virkninger av å minske størrelsen til store partikler eller sammenhengende partikler under bruk av anordningen ikke tidligere blitt forstått. Store eller sammenhengende partikler av medisin oppnår bevegelsesmengde under inhalering eller innånding, og treffer det myke, våte vevet som omgir strupen og strupehodet i stedet for å holde seg i luftstrømmen for å avsettes i lungene. Når dette inntreffer kommer mye av medisinene ikke dypt inn i det indre av lungene, og tilføres således ikke på et strategisk sted der den oppløses for å absorberes direkte gjennom lungeblærevevet, og inn i blodstrømmen. I mere alvorlige tilfeller kan slike treff bevirke hosting og kan således drive store volumer av fuktig luft samt findispersert spytt, slik at dette drives tilbake inn i anordningen og fører til at medisinene danner kaker.

Det er følgelig et formål med oppfinnelsen å komme frem til en forbedret anordning for forstøvning av pulvermedisin for inhalering.

Anordningen i henhold til oppfinnelsen omfatter et hus, et forstøvningskammer inne i huset, i det minste én innløpsåpning og i det minste én utløpsåpning som fører henholdsvis inn i og ut av forstøvningskammeret, et skovlhjul i forstøvningskammeret, og en motor koblet til skovlhjulet, og anordningen kjennetegnes ved at skovlhjulet har radiale blader med tilnærmet samme radiale og aksiale dimensjoner som forstøvningskammeret, og at utløpsåpningen passerer gjennom en fremre side av forstøvningskammeret.

Luft strømmer inn i kammeret og blandes med det pulverformede inhaleringsmiddelet via et skovlhjul som roterer inne i kammeret. Den medisinholdige luften strømmer ut av kammeret og inn i et munnstykke. Fortrinnsvis strømmer også luft utenfra inn i munnstykket omkring den medisinholdige luften. Inhalatoren er hovedsakelig uavhengig av strømningsrate. Fortrinnsvis benytter inhalatoren pusteaktivert, og er generelt uavhengig av pasientens koordinering. Doser av en medisin kan avgis fra en

flerdosepatron som er montert på inhalatoren, inn i kammeret. Raten av luftstrøm gjennom kammeret og rotasjonshastigheten til skovlhjulet kan reguleres for forskjellige medisiner, for øket avgivelseeffektivitet.

- 5 Volumet av mange medisiner, i dosemengdene, er ofte ekstremt lite. Det har vært praksis i mange år å fortynne disse små volumer med inerte fyllmaterialer for å øke det samlede volumet til størrelser som kan håndteres, slik som i aspirintabletter og lignende. Også på området inhalerbare pulvermedisiner er det en etablert praksis å tilsette inerte pulvere til medisinen for å bringe volumet opp til en størrelse som kan
10 inhaleres effektivt.

Det er imidlertid blitt tatt lite hensyn til størrelsen av partiklene av inert pulver når det gjelder problemet med stor bevegelsesmengde for partiklene og kakedannelse. Det er kommet frem til at blanding av en mengde nøyaktig dimensjonerte og vesentlig større
15 partikler av inert pulver med hvilken som helst dose av finoppdelt, aktiv ingrediens eller pulvermedisin vil utgjøre en brukbar blanding av partikkelstørrelser som vil blandes sammen eller utsettes for finoppdeling og skuring i forstøvningskammeret. Med denne blandingen oppdeles og finoppdeles pulveret til partikler med liten størrelse som er i stand til å strømme først ut av forstøvningskammeret, mens de
20 større partiklene av inert material virker til å skure og rengjøre de indre flater i forstøvningskammeret. Deretter skjer en oppdeling og skuring av de større partiklene, for å inhaleres av brukeren. På grunn av den lave hastigheten til luft som passerer gjennom munnstykket på grunn av strupevirkningen i strømningsbanen gis de store partiklene generelt en utilstrekkelig bevegelsesmengde til at de kan bevirke noe støt
25 mot det myke og fuktige vevet i strupen og lungeblærene. Ved å danne en fortynning i form av partikler av ikke-giftige stoffer, slik som laktose, idet en vesentlig andel av disse er i størrelsesområdet $50 \mu\text{m}$ i diameter og mere, vil følgelig medisinen, som har liten partikkelstørrelse, drives ut av forstøvningskammeret, uansett den opprinnelige fuktighet i medisinen.

30

Oppfinnelsen skal i det følgende forklares nærmere ved hjelp av utførelseseksempler vist på de vedføyde tegninger. På tegningene er like henvisningstall benyttet for like elementer i alle figurer.

- 35 Fig. 1 er en planprojeksjon av en foretrukket utførelse av oppfinnelsen.
Fig. 2 er et lengdesnitt etter linjen 15-15 i fig. 1.

- Fig. 3 er et snitt etter linjen 16-16 i fig. 1.
- Fig. 4 er et snitt etter linjen 17-17 i fig. 1.
- Fig. 5 er et snitt etter linjen 18-18 i fig. 1.
- Fig. 6 er en frontprojeksjon av utførelsen vist i fig. 1.
- 5 Fig. 7 er en bakre projeksjon av utførelsen vist i fig. 1.
- Fig. 8 er en forstørret frontprojeksjon av skovlhjulet i utførelsen i fig. 1.
- Fig. 9 er et snitt etter linjen 22-22 i fig. 8.
- Fig. 10 er en planprojeksjon av den sammensatte dosepatronen, til bruk i utførelsen i fig. 1.
- 10 Fig. 11 er et snitt etter linjen 24-24 i fig. 10.
- Fig. 12 er en planprojeksjon av ringpartiet til patronen i fig. 10, og viser åpningene som kan inneholde doser av tørt pulver.
- Fig. 13 er en planprojeksjon av patronenheten i fig. 10, med en øvre dekkplate.
- Fig. 14 er en sideprojeksjon av ringpartiet i fig. 12.
- 15 Fig. 15 er en planprojeksjon av inhalatoren i fig. 1, med sperrearmen svinget opp eller fjernet og dekkplatene på patronen fjernet, for illustrasjonens skyld.
- Fig. 16 er en sideprojeksjon av inhalatoren i fig. 1, og viser bevegelse av sperrearmen.
- Fig. 17 er en sideprojeksjon, delvis i snitt, av inhalatoren i fig. 1 og viser skjematisk strømningsbanene for luft gjennom denne.
- 20 Fig. 18 er en planprojeksjon av inhalatoren.
- Fig. 19 er en planprojeksjon av inhalatoren i fig. 1, i adskilt tilstand.
- Fig. 20 er en sideprojeksjon av inhalatoren, delvis i snitt.
- Fig. 21 er en endeprojsjon av motorholderen, etter linjen 34-34 i fig. 19.
- Fig. 22 er en endeprojsjon av huset, etter linjen 35-35 i fig. 19.
- 25 Fig. 23 er en bakre projeksjon av frontsylindren, etter linjen 36-36 i fig. 19.
- Fig. 24 er en frontprojeksjon av frontsylindren, etter linjen 37-37 i fig. 19.

En utførelse av inhalatoren 200 er vist i fig. 1 - 24. Med henvisning til fig. 1 og 2 har inhalatoren 200 en kjerne eller et hus 201. Et frontendestykke 203 på forsiden av

30 huset 201 smalner av mot et munnstykke 209 som har en diameter som muliggjør komfortabel innføring i brukerens munn. Huset 201 har en plan bunnflate 211. Et bakre endestykke 213 er festet til det bakre av huset 201. En patron 263 for pulvermedisin er hengslet til toppen av huset 201, og en sperrearm 291 dekker patronen 263.

Med henvisning til fig. 2 har en fremre sylindrer 217 sylindriske vegger 221 og en

bakplate 225 som danner et fremre kammer 219. En flens 223 rager radiallyt utover fra de sylindriske vegger 221 like foran bakplaten 225. Avfasede utløpshull 227 forløper gjennom bakplaten 225, med en skarp kant på baksiden av bakplaten. Utløpshullene 227 er fortrinnsvis anordnet i det mønster som er vist i fig. 24. Radiale hull 229 forløper gjennom de sylindriske vegger 221 til den fremre sylinder 217, inn i det fremre kammer 219 like foran utløpshullene 227. Fortrinnsvis er de radiale hull 229 anordnet med jevn avstand i sylinderveggene 221. En pulversjakt 261 forløper gjennom toppen av huset 201, inn i skovlhjulkammeret 235. Et fremre luftinnløp 231 forløper gjennom frontendestykket 203, inn i et fordelingskammer 307 dannet mellom frontendestykket 203 og den fremre sylinder 217.

Under henvisning til fig. 2, 3 og 4 er en motorholder 205 festet inne i huset 201. Motorholderen 205 har to siderør 239 for batterier, knyttet til et midtre motorrør 241 via steg 245, som vist i fig. 19 - 21. En skillevegg 309 med et hull 311 for lufttilførsel forløper over den bakre enden av motorholderen 205.

En miniatyr-elektromotor 243 for høy hastighet befinner seg inne i den fremre enden av motorrøret 241, som vist i fig. 3. En motoraksel 237 rager fra motoren 243 gjennom en akselåpning i frontveggen 247 til motorrøret 241 og inn i et skovlhjulkammer 235. Et skovlhjul 233 er festet til motorakselen 237 for rotasjon inne i skovlhjulkammeret 235. Som vist i fig. 8 og 9 har skovlhjulet 233 to motsatt ragende, avsmalnende armer som danner et likesidet parallellogram.

Skovlhjulkammeret 235 er dannet av en frontvegg 207 i huset 201, en fremre kant 208 på huset rundt frontveggen 207 og bakplaten 225 til den fremre sylinder 217, men andre utformninger kan også benyttes. Skovlhjulkammeret 235 er, som vist i fig. 2 og 3, generelt et skiveformet, åpent rom. Skovlhjulet 233 passer inn i skovlhjulkammeret 235 med minimal klaring (f.eks. omtrent 0,2-0,3 mm) både forover og bakover, dvs mellom bakplaten 225 og frontveggen 207 til huset, og også radiallyt, idet lengden eller diameteren til skovlhjulet 233 bare er litt mindre enn diameteren til kanten 208. Denne forholdsvis trange pasning til skovlhjulet inne i kammeret gir en god blandevirkning for luften og pulvermedisinen. Skovlhjulet 233 er sentrert i kammeret 235.

Med henvisning til fig. 3 og 19 har frontendestykket 203 gjengede boss 251 på hver side av munnstykket 209. Den fremre sylinder 217 er festet til frontendestykket 203

med skruer 253 som rager gjennom hull i flensen 223 og er skrudd inn i bossene 251. Skruene 253 har utragende hoder 254 som rager inn i slisser 249 i huset 201, som vist i fig. 18. Frontendestykket 203 og den fremre sylinder 217 kan festes til huset 201 ved innføring av de utragende hoder 254 gjennom slisshull 250 i slissene 249 og
5 dreining av frontendestykket 203 en liten vinkel. Motsatt kan disse deler fjernes for å gi adgang til skovlhjulkammeret 235.

Patronen 263 som holdes på toppen av huset 201 omfatter en patronring 264 som har sagtanntagger 265, som vist i fig. 12. Hull eller åpninger 271 som rager i
10 lengderetningen gjennom patronringen 264 er fylt med tørr pulvermedisin (f.eks. i fabrikk eller apotek). En topplate 273 og en bunnplate 275 er festet over og under patronringen 264, for å danne den komplette patron 263 og hindre lekkasje eller forurensning av pulveret i åpningene 271, som vist i fig. 10, 11 og 13. En nagle eller et annet festelement fester topp- og bunnplaten utenpå patronringen 264.
15 Innrettingshull 277 som hindrer dreining forløper gjennom topp- og bunnplaten 273 og 275. Et sjakthull 279 i topplaten 273 og bunnplaten 275 er slik anordnet at åpningene 271 blir tilgjengelige når de bringes til innretting etter sjakten 279.

Som vist i fig. 1, 2, 15 og 16 er patronen 263 anbragt på huset 201 med en spindel
20 259 ragende oppover fra huset og inn i senterhullet 267 i patronen 263. En tapp 269 rager også oppover fra huset 201 og er ført gjennom tapphullene 277 i topplaten 273 og bunnplaten 275, for å hindre at platene dreier sammen med patronringen 264. Med henvisning til fig. 15 danner en palfjær 257 på en palholder 255 på huset 201 anlegg mot taggene 265 rundt omkretskanten av patronringen 264, slik at
25 patronringen bare kan dreies i en retning (dvs med urviserne slik den er vist i fig. 15).

En armramme 283 er hengselforbundet med det bakre endestykke 213 ved hjelp av en hengseltapp 287. En sperre 293 fester fronten av armrammen 283 løsbart til det fremre endestykke. En sperrearm 291 som befinner seg inne i armrammen 283 er
30 også hengslet til tappen 287. Et stempel 289 er hengselforbundet med sperrearmen 291 ved hjelp av en tapp 285. Stempelet 289 er innrettet etter pulversjakten 261.

Med henvisning til fig. 17 og 18 forløper en innløpsåpning 325 gjennom det bakre endestykke 213. En enveisventil 323 skiller innløpsåpningen 325 fra et bakre rom
35 308 i det bakre endestykke 213. En tilkoblingskretsplate 321 rager på tvers av det bakre endestykke 213. Det bakre rommet 301 er åpent mot et midtre rom 303

gjennom hullet 311 for lufttilførsel som forløper gjennom skilleveggen 309. Det midtre rom 303 forløper forover inne i huset 201 til to spor 305 i frontveggen 307 som fører inn i skovlhjulkammeret 235. En bryter 329 på enveisventilen 323 er elektrisk koblet til motoren 43 og batterier 45 via kretsplaten 321, for å starte motoren når enveisventilen åpner.

For bruk anbringes en patron 263 på inhalatoren 200 ved å svinge armrammen 283 og sperrearmen 291 oppover, som vist i fig. 16. Patronen 263 monteres på spindelen 259 med tappen 269 ført gjennom hullene 277 i topp- og bunnplaten til patronen 263. Armrammen 283 svinges tilbake til huset 201, og sperrearmen 291 svinges ned med stempelet 289 innrettet etter en åpning 271 i patronen 263. Når sperrearmen 291 trykkes ned skyver stempelet 289 pulvermedisinen ut av åpningen 271, gjennom sjakten 261 og inn i skovlhjulkammeret 235. Stempelet 289 er dimensjonert slik at det er tilpasset diameteren til åpningene 271, for hovedsakelig å drive alt pulveret ut av åpningen. Stempelet 289 rager også helt gjennom sjakten 261, slik at hele dosen fra åpningen skyves fullstendig inn i skovlhjulkammeret, slik at hovedsakelig ikke noe pulver er igjen i sjakten 261. Volumet til dosen er meget liten sammenlignet med volumet av skovlhjulkammeret, slik som vist på tegningene. Inhalatoren 200 er dermed klar til bruk.

Munnstykket 209 anbringes i brukerens munn. Når brukeren inhalerer oppstår et lite trykkfall i frontkammeret 219, og tilsvarende i skovlhjulkammeret 235, det midtre rommet 303 og det bakre rommet 301, som alle er i forbindelse. Det minskede trykket i det bakre rommet 301 bevirker at enveisventilen 323 åpnes, at bryteren 329 sluttes og at motoren 243 starter. Når motoren roterer og driver skovlhjulet 233 inne i skovlhjulkammeret 235 (som nå er fylt med en dose medisinpulver), strømmer luft inn i inhalatoren 200 fra innløpsåpningen 325 og gjennom det bakre rommet 301, forover gjennom hullet 311 for lufttilførsel og inn i det midtre rommet 303, gjennom kanalene 305 og inn i skovlhjulkammeret 235, som vist skjematisk i fig. 17 og 18. Luftstrømmen hindrer også at pulver strømmer inn i motoren.

Skovlhjulet som roterer med omtrent 14.000 omdreininger pr. minutt blander effektivt pulveret med luft som strømmer gjennom skovlhjulkammeret. Med henvisning til fig. 17 og 18 passerer pulverholdig luft ut av skovlhjulkammeret 235, gjennom utløpshullene 227 og inn i frontkammeret 219. De skarpe kanter til utløpshullene 227 som vender mot skovlhjulkammeret hindrer hovedsakelig at pulver fester seg i

hullene, for å hindre tilstopping. Luft utenfra kommer inn i fordelingskammeret 307 gjennom det fremre luftinnløpet 231, som kan reguleres eller varieres i størrelse for å øke eller minske luftstrømmen, for å forbedre effektiviteten. Fra fordelingskammeret 307 passerer luften utenfra radiale innover gjennom radiale hull 229 som er utformet til å begrense strømmingen. Luften utenfra er ment å danne et grensesjikt for den pulverholdige luften i frontkammeret 219. Den pulverholdige luften som omgis av grensesjiktet av luft utenfra suges ut av frontkammeret 219 og inn i brukerens munn, strupe og lunger, for avgivelse av pulvermedisinen. Grensesjiktet bidrar til å hindre at pulvermedisinen samler seg på de indre vegger i munnstykket, og antas også å bidra til å hindre at pulveret setter seg i brukerens munn og strupe. Når brukeren stanser inhalering, stenger ventilen 323, bryteren 329 åpnes og motoren stanser. Inhalatoren aktiveres således av pusten. Ettersom ventilen 323 åpner selv med et lite trykkfall, krever inhalatoren bare svak inhalering for å starte.

- 15 Inhalatoren 200 bevirker en sakte bevegelig, forstøvet tåke av fint pulver som enkelt og sikkert kan inhaleres dypt inn i lungene, for å bevirke størst mulig avgitt dose og virkning av medisinen. Til forskjell fra mange kjente inhalatorer krever denne inhalatoren ikke mye eller dyp inhalering for å bevirke avgivelse av medisin. Brukerens lungefunksjon er følgelig ikke så vesentlig som ved den kjente teknikk.
- 20 Den foreliggende inhalator er derfor meget fordelaktig til bruk for personer med nedsatt lungefunksjon.

Dessuten hindres utånding inn i inhalatoren 200, ettersom enveisventilen 323 stenger ved bare en liten trykkøkning i det bakre rommet 301. Dersom brukeren hoster eller blåser inn i inhalatoren 200 vil noe av fuktigheten i pusteluften delvis drives ut gjennom det fremre luftinnløpet 231, men vil ikke i særlig grad komme inn i skovlhjulkammeret, unntatt ved gjentatt eller kraftig utånding inn i inhalatoren.

Den foreliggende inhalator kan omfatte trekk som skyldes det faktum at forskjellige pulvermedisiner kan ha forskjellige egenskaper. Pulverblandinger av medisiner har varierende partikkelstørrelser og fordelinger, densiteter, kohesivitet (tendensen til at medisinpartiklene kleber seg sammen) og adhesivitet (tendensen til at medisinpartiklene kleber seg til flater i inhalatoren). For øket effektivitet bør således strømningsparametrene til inhalatoren reguleres etter den medisinen som skal avgis.

35 Disse reguleringer kan gjøres ved å regulere rotasjonshastigheten til skovlhjulet 233 og ved å variere luftstrømmen gjennom skovlhjulkammeret. Luftstrømmen gjennom

skovlhjulkammeret kan reguleres med en sleide- eller skiveåpning 327 for å øke eller minske størrelsen til åpningen i hullet 311 for lufttilførsel. Alternativt kan hullet 311 for lufttilførsel bearbeides eller bores opp til en bestemt størrelse tilpasset en bestemt medisin. Inhalatoren er fortrinnsvis utstyrt med kretser for innstilling eller regulering av hastighet for motoren og en reguleringsåpning for luftstrøm eller en størrelse av hullet for lufttilførsel som er tilpasset egenskapene til medisinen som inhalatoren skal avgi.

Elektrisk opplegg er ikke vist på tegningene, av hensyn til oversikten, ettersom slikt opplegg utgjør kjent teknikk. Tegningene viser de foretrukne dimensjoner til elementene i inhalatoren.

PATENTKRAV

15

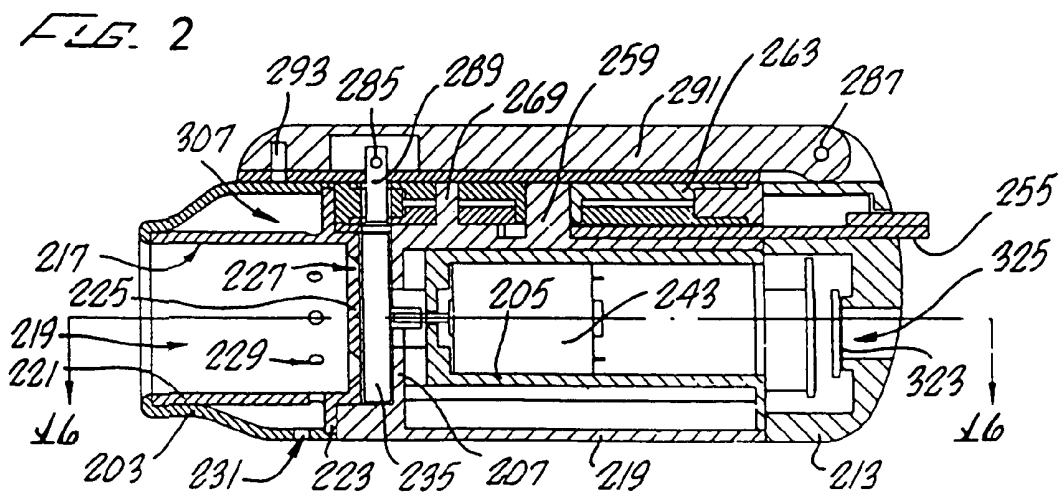
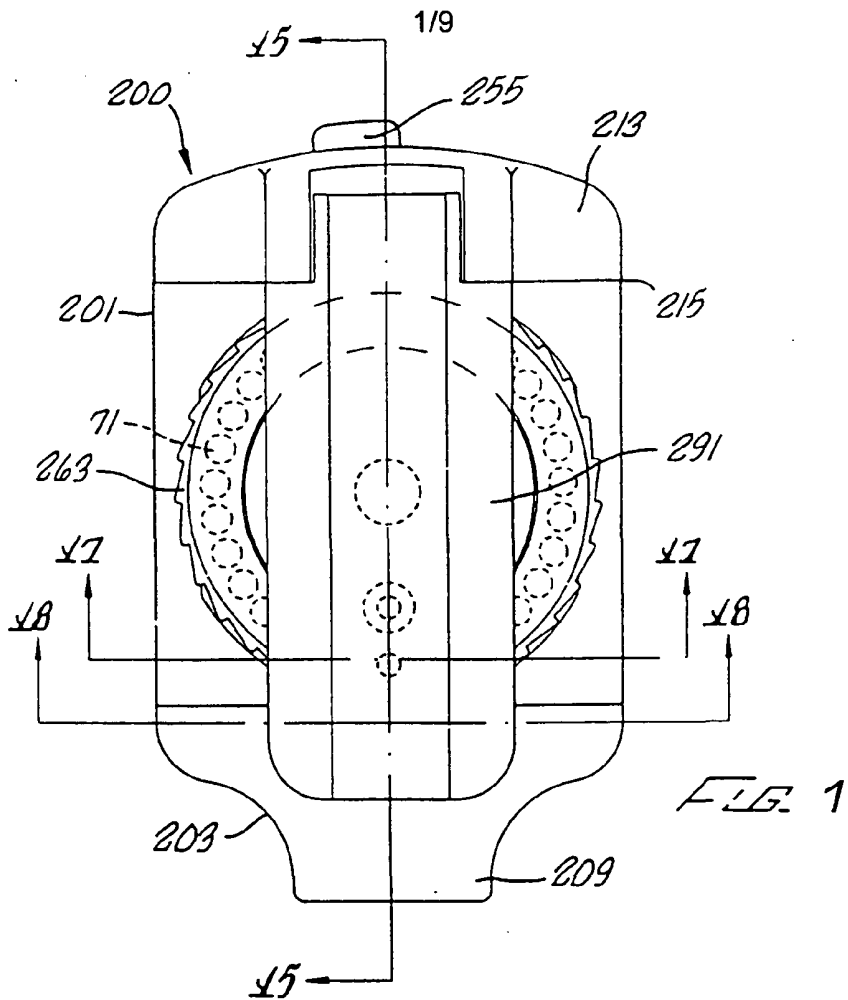
1. Anordning for forstøvning av pulvermedisin for inhalering, omfattende:
et hus (201),
et forstøvningskammer (235) inne i huset (201),
i det minste én innløpsåpning (305) og i det minste én utløpsåpning (227) som fører
20 henholdsvis inn i og ut av forstøvningskammeret (235),
et skovlhjul (233) i forstøvningskammeret (235), og
en motor koblet til skovlhjulet (233),
karakterisert ved at skovlhjulet (233) har radiale blader med tilnærmet
samme radiale og aksiale dimensjoner som forstøvningskammeret (235), og at
25 utløpsåpningen (227) passerer gjennom en fremre side av forstøvningskammeret
(235).
2. Anordning som angitt i krav 1, i hvilken skovlhjulets (233) bredde forløper fra
en fremre til en bakre side av forstøvningskammeret (235).
- 30 3. Anordning som angitt i krav 1 eller 2, i hvilken utløpsåpningen (227) er parallell
med skovlhjulets (233) rotasjonsakse.
4. Anordning som angitt i krav 1, 2 eller 3, i hvilken skovlhjulet (223) har to eller
35 flere blader.

5. Anordning som angitt i krav 1, 2 eller 3, i hvilken forstøvningskammeret (235) er skiveformet.

6. Anordning som angitt i krav 6, i hvilken bladene til skovlhjulet (233) er plane.

5

7. Anordning som angitt i krav 1, 2 eller 3, i hvilken skovlhjulets diameter er større enn avstanden mellom de fremre og bakre veggene (225, 207).



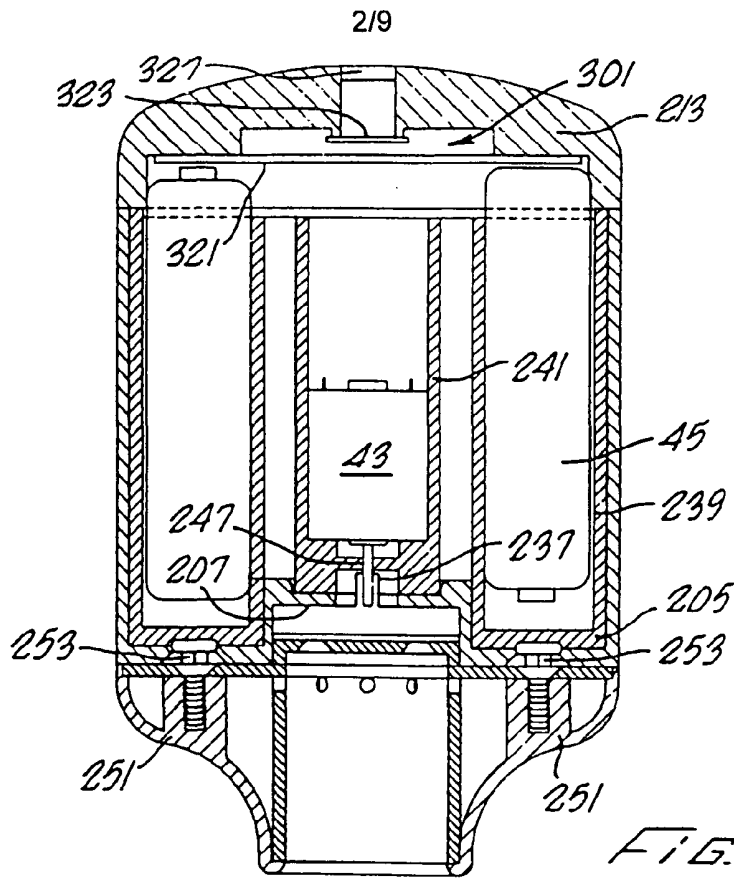


FIG. 3

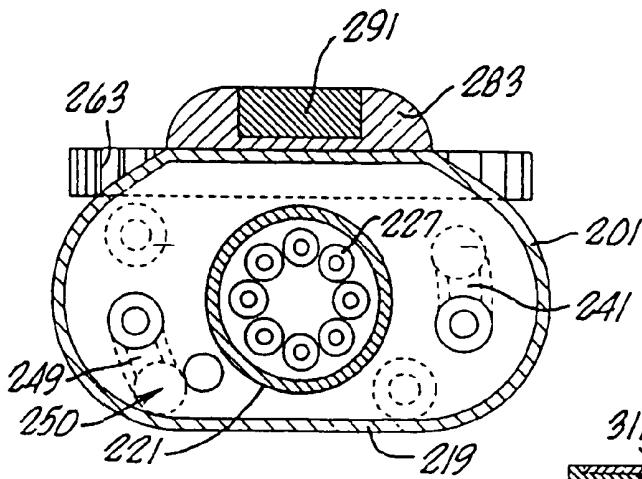


FIG. 5

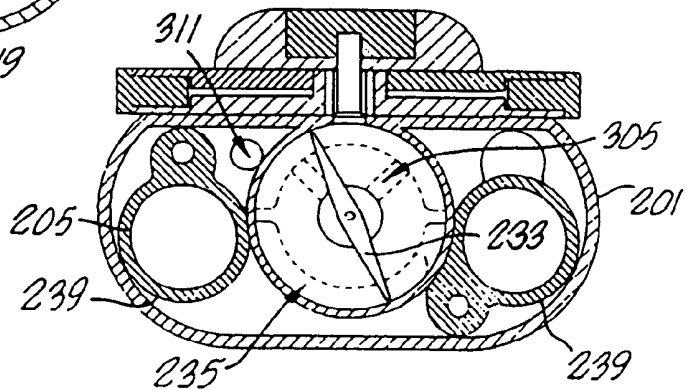


FIG. 4

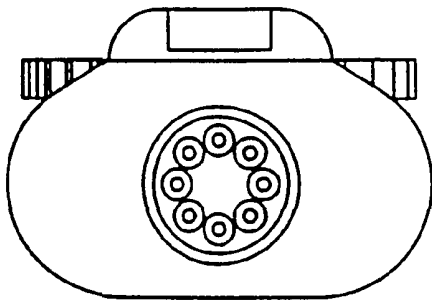


FIG. 6

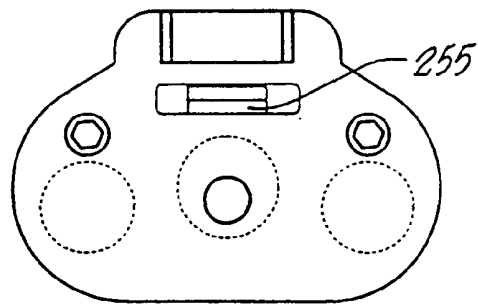


FIG. 7

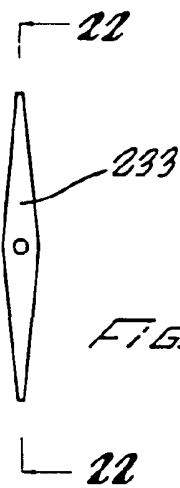


FIG. 8

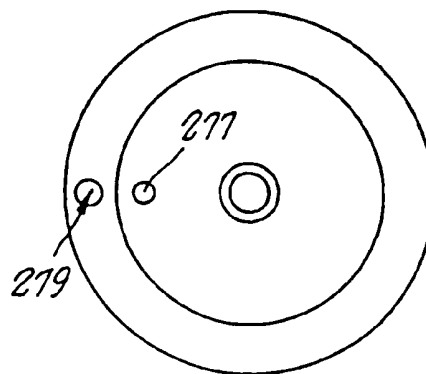


FIG. 13

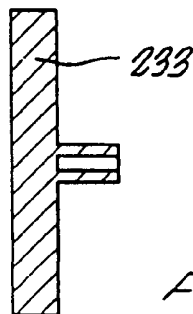


FIG. 9

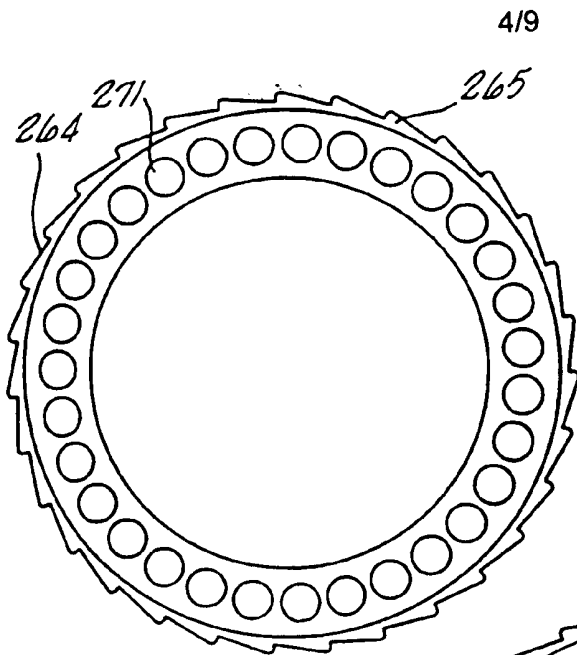


FIG. 12

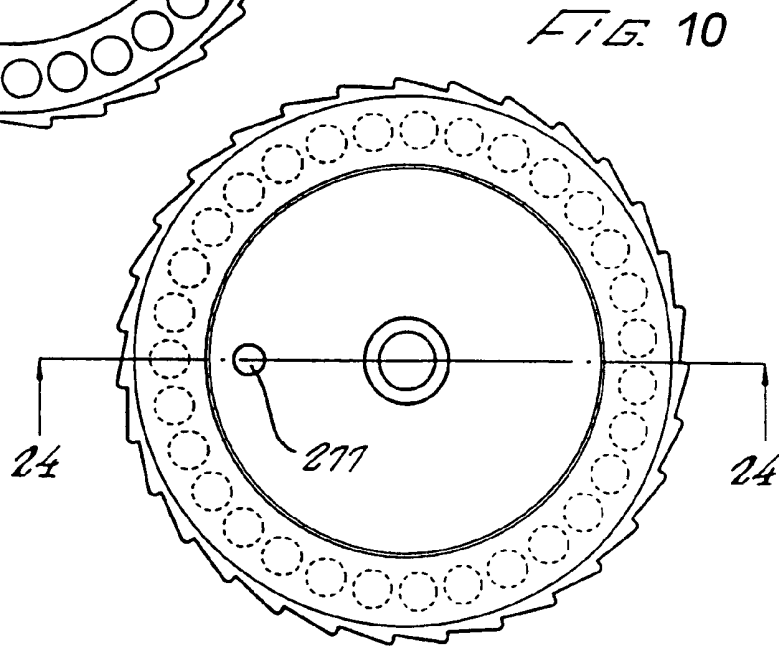


FIG. 10

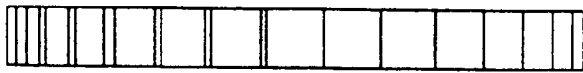


FIG. 14

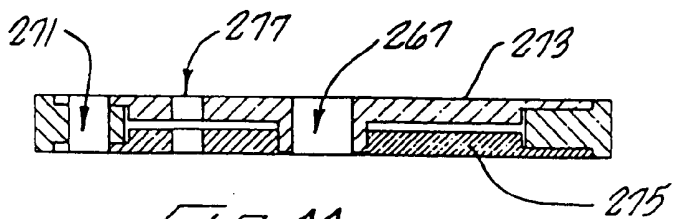


FIG. 11

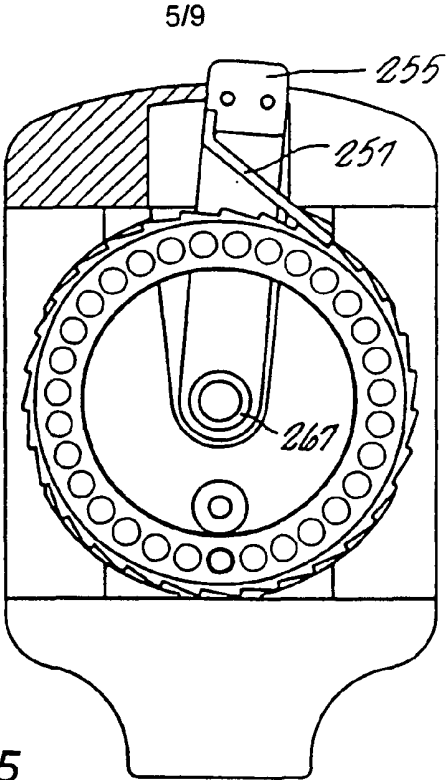


FIG. 15

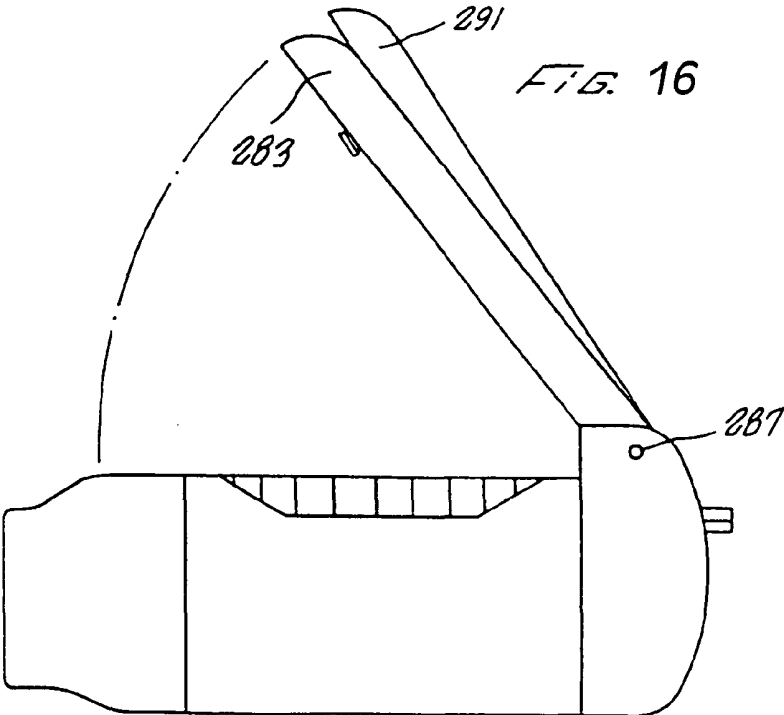


FIG. 16

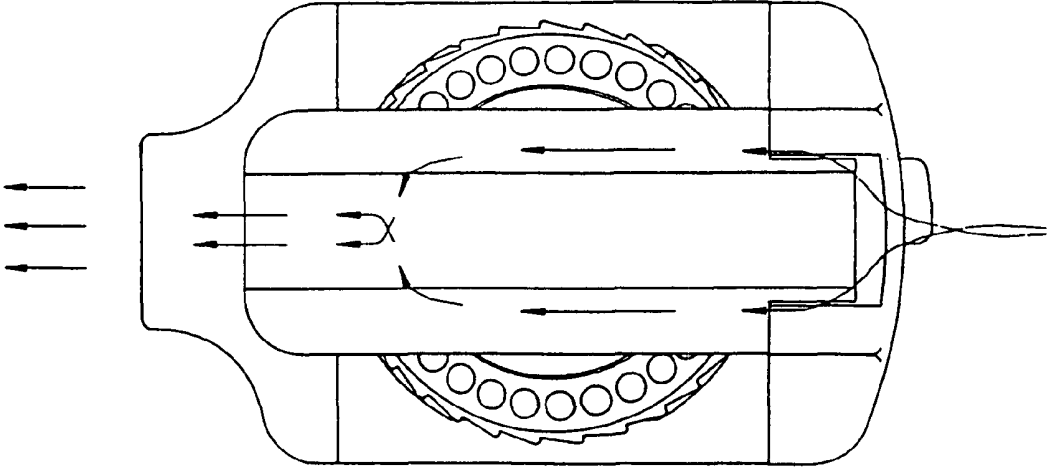


FIG. 18

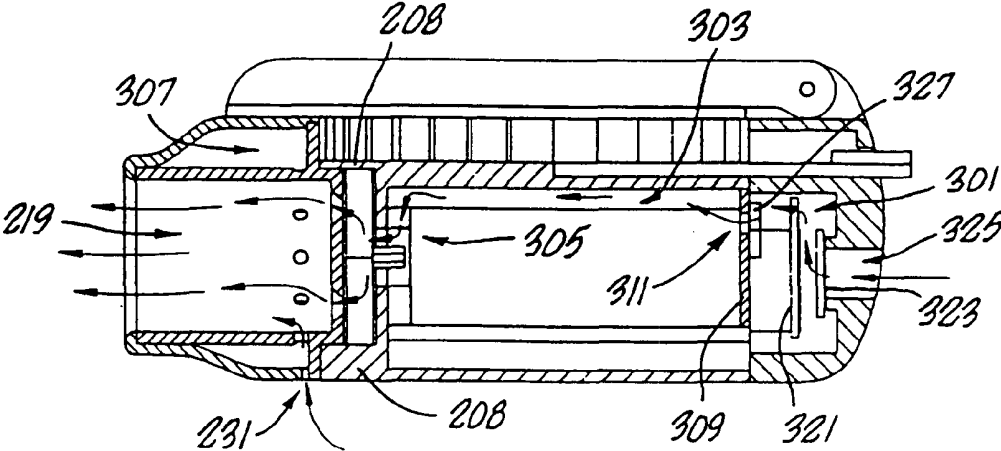


FIG. 17

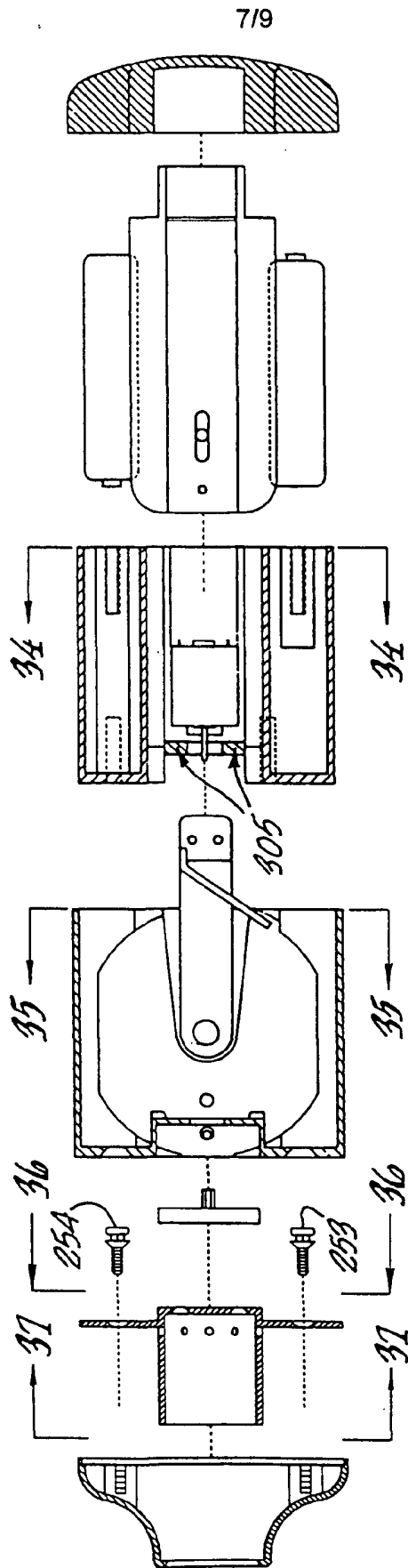


FIG. 19

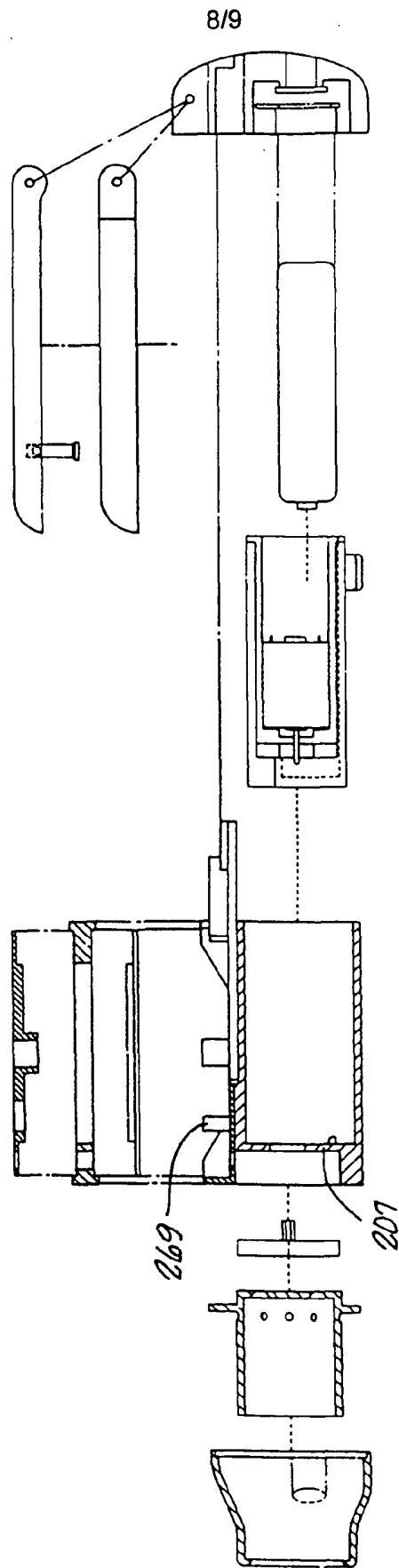


FIG. 20

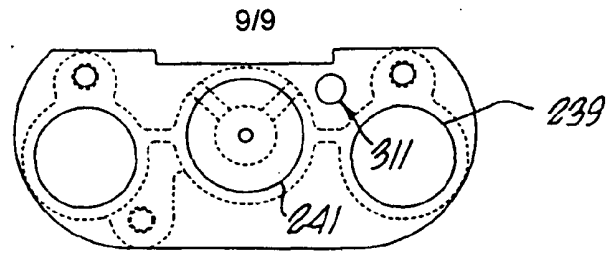


FIG. 21

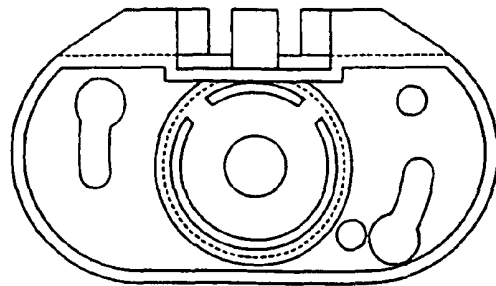


FIG. 22

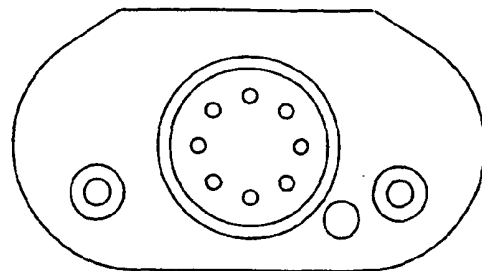


FIG. 23

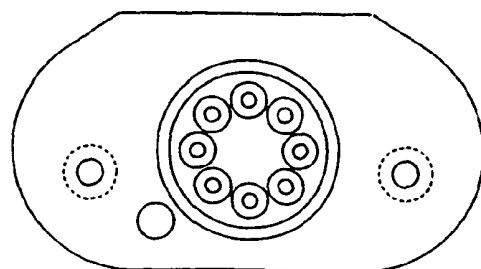


FIG. 24