



(12) **Oversettelse av
europeisk patentskrift**

(11) **NO/EP 2459260 B1**

NORGE

(19) NO
(51) Int Cl.
A61M 15/00 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Oversettelse publisert	2014.10.27
(80)	Dato for Den Europeiske Patentmyndighets publisering av det meddelte patentet	2014.06.04
(86)	Europeisk søknadsnr	10744883.9
(86)	Europeisk innleveringsdag	2010.07.28
(87)	Den europeiske søknadens Publiseringsdato	2012.06.06
(30)	Prioritet	2009.07.30, US, 229830 P
(84)	Utpekte stater	AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
(73)	Innehaver	Ivax International B.v., Computerweg 10, 3542 DR Utrecht, NL-Nederland
(72)	Oppfinner	KAAR, Simon G., CummeenDonoughmore, Cork, IE-Irland KARG, Jeffrey, A., 2 Whitehall Lane, HopkintonMA 01748, US-USA JOHNSON, Timothy, Norman, 17 Christina Road, Raymond NH 03077, US-USA USCHOLD, Robert, Charles, 236 Pierce St., Leominster, MA 01453, US-USA

(54)	Benevnelse	Doseringsteller for en målt doseinhalator
(56)	Anførte publikasjoner	WO-A1-98/56444 WO-A1-2005/102430 WO-A1-2008/119552 GB-A- 2 320 489 GB-A- 2 348 928 US-A1- 2003 209 239

Doseringsteller for en målt doseinhalator

Område for oppfinnelsen

Denne oppfinnelsen gjelder en doseringsteller som er egnet for inklusjon i en målt doseinhalator. Oppfinnelsen gjelder også en målt doseinhalator som omfatter en doseringsteller og en fremgangsmåte for å telle de dosene som blir levert ut fra en målt doseinhalator.

Bakgrunn for oppfinnelsen

Målte doseinhalatorer innebefatter trykksatte målte doseinhalatorer (av både de som kan betjenes manuelt, og av de typene som blir aktivert med pusten) og pulver - inhalatorer. Slike målte doseinhalatorer omfatter typisk en beholder som inneholder et medikament og et aktuatorlegeme som har et utløp for medikament-utleveringen. Den medikamentinneholdende beholderen vil kunne være en trykksatt beholder, som inneholder en blanding av aktivt medikament og drivmiddel. Slike beholdere blir vanligvis fremstilt av en dypttrukket aluminiumskopp som har en krympet hylse som bærer en måleventil - sammenstilling. Måleventil - sammenstillingen blir forsynt med en utstikkende ventilspindel som, når den er i bruk, blir satt inn som tett presstilpasset inn i en såkalt "spindelblokk" i kroppen.

For å aktuere den konvensjonelle manuelt betjente inhalatoren, anvender brukeren en kompresjonskraft på den lukkede enden av beholderen. De indre komponentene i måleventil - sammenstillingen blir fjærbelastet slik at en kompresjonskraft på omtrent 15 til 30 N vil være nødvendig for å aktivere anordningen. Som respons på denne kompresjonskraften, vil beholderen bevege seg aksialt i forhold til ventilspindelen med en mengde som varierer fra omtrent 2 til 4 mm. Denne grad av aksial bevegelse vil være tilstrekkelig til å kunne aktuere doseringsventilen og til å forårsake en avmålt mengde med medikament og drivmiddel til å bli støtet ut gjennom ventilspindelen. Dette vil deretter bli sluppet inn i munnstykket gjennom en dyse i spindelblokken. En bruker som inhalerer gjennom anordningens uttak for utlevering av medikament ved dette punktet vil således ta i mot en dose med medikamenter.

Målte doseinhalatorer, som beskrevet ovenfor, vil administrere en nøyaktig dose av et medikament når dette er nødvendig, noe som vil være særlig nyttig for brukere som plutselig får åndedrettsvansker. Disse anordningene har vært en slik suksess at de nå brukes over hele verden.

En nyere utvikling er den såkalte pust - aktiverte målt doseinhalatoren, som gir en medikamentdose gjennom et munnstykke som respons på inhalering fra brukeren. Denne type arrangement er særlig praktisk under omstendigheter der en koordinasjon

mellom brukerinhalering og manuell nedpressing av aerosolbeholder er ufullkommen. For eksempel, barn vil noen ganger mangle den nødvendige koordineringen for å kunne oppnå en effektiv selvadministrering og, dersom det er åndenød, vil voksne brukere også kunne oppleve en dårlig koordinering.

En av ulempene med selvadministrering fra en inhalator, enten den blir manuelt betjent eller aktivert med pusten, vil være at brukerne ofte opplever vanskeligheter med å finne ut av når ladningen i medikamentbeholderen er nesten tom, siden innholdet i medikamentreservoaret vanligvis vil være usynlig for brukeren. Med aerosol - beholdere, vil en del av årsaken til dette problemet være at et overskudd av drivmiddelet vil kunne bli værende igjen i beholderen, selv om tilførsel av medikamenter nesten har blitt brukt opp. Alternativt vil den nesten uttømte tilstanden kunne resultere i et overskudd av medikamenter i forhold til drivmidlet. Dermed skapes det en illusjon om at inhalatoren fremdeles vil være i stand til å gi nyttige doseringer av medikament, ganske enkelt fordi beholderen inneholder væske. Dette vil kunne være potensielt farlig for brukeren, siden doseringen blir upålitelig, og fordi få brukere vil rutinemessig bære på en reserveanordning. Mange brukere har flere forskjellige inhalatorer for behandling av en rekke tilstander. Andre vil ha inhalatorer på en rekke ulike steder, for eksempel på skolen, i hjemmet, på jobb, og så videre. Under slike omstendigheter vil det være spesielt vanskelig for brukeren å kunne holde oversikt over den bruksmengden som har blitt tatt ut fra hver enkelt inhalator-apparatur.

WO 98/28033 beskriver en doseringsteller som er egnet for bruk med de ovenfor beskrevne doseringsinhalatorene. Doseringstelleren gjør det mulig for brukere å vurdere hvor mange doseringer som blir værende skjult i beholderen. En slik teller vil kunne tilveiebringe en advarsel når inhalatoren nærmer seg uttømming, slik at nødvendige tiltak vil kunne settes i verk for ikke å gå tom for medikamenter. Dessuten, siden doseringstelleren har en tellingsoppløsning på én dosering, vil den kunne brukes til overvåke samsvarighet, enten ved overvåking på sykehus eller av foreldrene og lærere som skal vurdere om barna etterlever de pålegg som gis til de barna som under deres ansvar. Videre vil det i en rekke land være regulatoriske krav om at målte doseinhalatorer har en doseringsteller.

Figurene 1 til 3, her gjengitt fra WO 98/28033, viser det nedre partiet av en målt doseinhalator. Inhalatoren omfatter et legeme 2 med et uttak 4 for medikament-utlevering. En aerosol - beholder 6 strekker seg inn i det nedre partiet av legemet 2. Aerosol - beholderen 6 blir laget av en dyptrukket aluminiumskopp, 8 til hvilken en hylse 10 blir festet ved krymping.

Lokket 10 bærer på en måleventil - sammenstilling som har en utstikkende ventilspindel 12, der enden på denne har blitt tatt i mot som i en tett presstilpasning i en spindelblokk 14 for legemet 2. Spindelblokken 14 har et munnstykke 16 som kommuniserer med utløp 4 for utleveringen av medikament, slik at ved aktivering av måleventil - sammenstillingen, vil en ladning av legemidlet bli avgitt gjennom dysen 16 og inn i utløp 4 for utleveringen av medikament. Aktivering av måleventil - sammenstillingen utføres ved å bevirke nedadgående bevegelse av aerosol - beholderen 6 i forhold til legemet 2. Dette vil kunne oppnås ved manuelt trykk som utøves av brukeren mot den oppadvendte basisen (ikke vist) for aerosol - beholderen 6, eller ved automatisk nedpressing av aerosol - beholderen 6 som respons på brukerens inhalasjon i inhalatorer av den pust - aktiverte typen. Mekanismen for aktivering utgjør ikke en del av WO 98/28033 eller den foreliggende oppfinnelsen og vil ikke bli beskrevet i nærmere detalj. En bruker som inhalerer gjennom medikamentutleveringens utløp 4, når aerosol - beholderen 6 blir trykket ned, vil ta i mot en avmålt dose med medikamentet.

Med henvisning til figurene, vil en tellermekanisme 18 innbefatte en aktuatoraksel 20 som er støpt av et plastmateriale, så som nylon, der aktuatorakslen 20 har en boss 22 som på sin basis er laget i ett stykke. Undersiden av bossen 22 er utformet med et blindhull som tar i mot en trykkfjær 24 som er montert på en oppstående stuss 26 dannet på en nedre del av teller - chassiset.

Et drivverk 28 for å drive et roterende tannhjul, i form av et skralle - tannhjul 30, blir støpt i ett stykke med en boss 22 på aktuatorakslen 20 og omfatter et tverrgående krokelement som er montert mellom to armer (hvor bare den ene er synlig i figur 2), der basisene for denne er sammenhengende med bossen 22. Den tverrgående kroken blir dimensjonert og orientert for å komme i inngrep med skralletenner 32 som blir dannet rundt omkretsen av skralle - tannhjulet 30 for å dreie den i en retning fremover.

Skralle - tannhjulet 30 blir støpt i ett stykke med en første hule aksel 34 som er roterbart understøttet på en første spindel 36 som rager i tverretningen fra et sub-element 38 på chassiset. Sub-elementet 38 på chassiset har også en andre spindel 40 som rager i tverretningen herfra, hvor en andre hule aksel 42 blir roterbart understøttet. Et fleksibelt bånd 44 blir viklet rundt den andre hule akselen 42 som tjener som en tilførselsspole og passerer til den første hule akselen 34, som tjener som en opptaksspole (lagringsspole). En ledeplate 46, som danner en del av sub-elementet 38 av understellet, bidrar til å lede båndet 44 i en jevn overgang fra tilførselsspolen til opptaksspolen. Overflaten på båndet 44 er markert med en progresjon av synkende tall, som betegner det antall doseringer som er igjen i aerosol

- beholderen. Vanligvis vil utgangstillingen være på 200 og påfølgende markeringer på båndet vil bli redusert med én. Markeringene på båndet vil kunne bli redusert med to for hver andre målte utlevering for å tillate for større tall, for å få en bedre synlighet. Avstanden mellom etterfølgende markeringer er sammenfallende med indekséringsbevegelsen for skralle - tannhjulet 30, slik at et nytt tall vises i et vindu 48 i hoveddelen 2 for hver etterfølgende eller for hver andre aktivering.

Skralle - tannhjulet 30 og den integrert dannede første hule akselen 34 vil være forhindret fra å reversere rotasjonen av en viklefjær - clutch 50 som omgir den hule akselen 34 ved enden derav, fjernt fra skralle - tannhjulet 30. Den ene enden (ikke vist) av viklefjær - clutchen 50 vil være avstivet mot teller - chassisset. Viklingene i viklefjær - clutchen 50 vil være orientert slik at rotasjon av den første hule akselen 34 i en fremskutt betydning ikke vil bli motvirket av fjærviklingene. Imidlertid vil en reversert rotasjon av den hule akselen 34 virke slik at den strammer fjærviklingene rundt den, og vil dermed forårsake at den første hule akselen 34 blir grepet tak i av den innvendige overflaten på viklefjær - clutchen 50 og dermed sette seg i mot en reversert rotasjon.

Figur 3 viser en mer detaljert oversikt over de viktigste elementene i doseringstilleren 18. Det vil ses at drivverket 28 omfatter det tverrgående røret 52 montert mellom et par armer 54, 56 som ved deres basiser er sammenføyd med et nett. Nettet er forbundet med boss 22 på aktuatoren aksel 20. En kombinert aktuator- og drivverkssammenstilling vil kunne være utformet i ett stykke, slik som fra et plastmateriale, for eksempel nylon.

Ved bruk av doseringstilleren 18, vil nedpressing av beholderen 6 føre til at hylsen 10 kommer i inngrep med aktuatoren 20, der aktuatoren 20 beveger seg nedad mot trykkfjæren 24. Den tverrgående kroken 52 vil i sin tur komme i inngrep med skralletennene 32 på skralle - tannhjulet 30 som er montert på den hule akselen 34 som tjener som en opptaksspole for det fleksible bånd displayet 44. Ved slutten av den hule akselen 34, i avstand fra skralle - tannhjulet 30, vil clutchen 50 som tjener til å holde akselen 34 igjen mot reversert rotasjon og forhindrer dermed reversering av tellerbåndet 44.

En styreflate 58 er vist i figur 3 som et gjennomsiktig element slik at arbeidet i doseringstiller bedre vil kunne vises. Styreflaten 58 strekker seg parallelt med bevegelsesretningen for aktuatorakselen 20 og ligger ved siden av skralle - tannhjulet 30 ved en posisjon som markerer en strenget projeksjon på tvers av en av hjulflatene. En av bæreamene 56 i drivverket 28 er i glidende kontakt med styreflaten 58. Denne glidende kontakten tjener til å inhibere den naturlige tendensen for drivverket 28 av å bøye seg radialt innover mot rotasjonsaksen til skralle - tannhjulet 30. Ved å hindre

en slik radielt innover - rettet bøyning, vil styreflaten 58 begrense innkobling og utkobling av drivverket 28 mot skralle - tannhjulet 30, slik at den avstanden hvor skralle - tannhjulet 30 roterer vil være begrenset til ett tannledd. Denne tilstanden blir observert uavhengig av omfanget av den lineære føringen eller slaget, for aktuatorakselen 20.

Figur 4 viser et skjematisk riss av et alternativt arrangement for det skralle - tannhjulet og drivverket som har blitt benyttet for den doseringstilleren 18 som er beskrevet i WO 98/28033. Det alternative arrangementet benytter et stempeldrivverk 28 som virker på en dyttende måte for å rotere et skralle-tannhjul 30 i den retningen pilene viser 31. En fast sperrehake 60 virker for å forhindre rotasjon bakover for skralle - tannhjulet 30 ved å komme i inngrep med den bakre kanten 62 av tennene på skralle 32. Imidlertid, ved rotasjon forover for skralle - tannhjulet 30, i pilenes betydning 31, vil den faste sperrehaken 60 være i stand til å kunne deformeres radielt utover, fremtvunget av den fremre kanten 63 av en tann 32 på sperrehaken.

I dette arrangementet, dersom skralle - tannhjulet 30 blir rotert med mer enn ett enkelt tannledd, men med mindre enn to tannledd, for hver resiprokerende bevegelse av drivverket 28, vil det være en grad med reversert rotasjon inntil sperrehaken 60 kommer i inngrep med den bakre kanten 62 (i motsetning til den fremre kanten 63) av en skralletann 32. Således vil rotasjon av skralle - tannhjulet 30 kunne bli beskrevet som "trinnet".

Komponentene i målte doseinhalatorer blir fremstilt etter høye tekniske spesifikasjoner. Imidlertid vil uunngåelige variasjoner i toleransene for komponentene i noen tilfeller kunne føre til svikt eller feil i en doseringsteller av den typen som har blitt beskrevet i WO 98/28033. I en kjent feilmodus, vil det resiprokerende slaget for beholderen være utilstrekkelig til fullt ut å kunne inkrementere doseringstilleren. Dette vil kunne føre til undertelling, spesielt der rotasjon av skralle - tannhjulet er trinnet, slik som vist i figur 4.

Et annet problem er spesielt knyttet til manuelt betjente målte doseinhalatorer. I disse inhalatortypene vil man ikke kunne stole at brukeren gjentatte ganger skal kunne aktuere inhalatoren med et fullstendig resiprokerende stempelslag for beholderen. I stedet vil brukeren i noen tilfeller kunne frigjøre beholderen umiddelbart etter "avfyringspunktet" for doseringsventilen, det vil si det punktet i slaget hvor medikamentet blir utlevert. Denne reduserte slaglengden for beholderen som er tilgjengelig for inkrementering av doseringstilleren vil kunne forverre det problemet som er beskrevet ovenfor.

US 2003/209239 viser en dispenser som er egnet for utlevering av medikamenter, særlig medikamenter for anvendelse i behandling av luftveislidelser. Dispenseren omfatter et hus som har en bærer; en beholder som kan lokaliseres inne i huset, som har et utløp, hvor nevnte beholder utleverer gjennom nevnte utløp som respons på bevegelse av beholderen i forhold til huset; og en aktueringsindikator som har en indekséringsmekanisme som er aktuerbar ved bevegelse av beholderen i forhold til huset. En koplingsmekanisme er vist, som kopler indekséringsmekanismen til beholderen for en hvilken som helst variasjon i posisjoneringer med forhånds - aktivering for indekséringsmekanismen og beholderen.

WO 2008/119552 viser en teller for målt doseinhalator, der telleren omfatter: en aktuator, et roterende tannhjul som har en flerhet av tannhjulstenner; et drivverk for å drive det roterende giret på en trinnvis måte som respons på forskyvning av aktuatoren; en sperrehake som forhindrer reversert rotasjon av det roterende giret; og et display som er koplet til det roterende giret.

I teknikken vil det derfor være et krav om en doseringsteller som har en redusert feilhyppighet. Det er et spesielt krav at en slik doseringsteller skal kunne fremstilles effektivt og at de skal kunne innlemmes i kjente målte doseinhalatorer.

Oppsummering av oppfinnelsen

I henhold til et første aspekt ved den foreliggende oppfinnelsen er det tilveiebragt en doseringsteller for å telle de dosene med medikamenter som blir utlevert fra eller som blir igjen i en målt doseinhalator, der doseringstellersen omfatter: et roterbart montert første tannhjul som har et sirkulært arrangement av skralletenner; et display koplet til det første tannhjulet, der displayet har en synlig rekke med doseringstellende indiser som er indeksérbare som respons på den roterende bevegelsen i det første tannhjulet; og

en aktuatormekanisme som har en første sperrehake for skralle - drivverket for inngrep med skralletenner av det første tannhjulet som respons på utlevering av en medikamentdose,

hvor aktuatormekanismen videre omfatter en andre sperrehake for skralle - drivverket for inngrep med sperretenner på et tannhjul er koplet til displayet, og karakterisert ved at aktuatormekanismen er konfigurert slik at, under bruk av doseringsteller for å telle en utlevert dose, en første skralletann av det første tannhjulet er koblet, og roterbart drevet av en første sperrehake for skralle - drivverket, og deretter kommer en andre skralletann på tannhjulet koplet til displayet i inngrep og blir roterbart drevet av den andre sperrehaken for skralle - drivverket.

Telleren i henhold til den foreliggende oppfinnelsen tilveiebringer således en aktuatoremekanisme som er i stand til å drive displayet sekvensielt ved hjelp av et par sperrehaker for skralle - drivverket. På denne måten, sammenlignet med konvensjonelle doseringstillere som har en enkelt sperrehake for skralle - drivverket, vil bevegelsen for tannhjulet som en respons på en utlevering av et medikament kunne bli øket. Alternativt vil bevegelsen av tannhjulet kunne bli værende uforandret, men den nødvendige bevegelsen for den første sperrehaken i skralle - drivverket vil kunne bli redusert.

Det reduserte kravet til bevegelse av den første sperrehaken for skralle - drivverket vil kunne være tilstrekkelig for at en doseringstiller skal kunne inkrementere på en pålitelig måte, selv når medikamentbeholderen umiddelbart blir frigjort av brukeren etter at avfyringspunktet, og selv når det er en stor grad av akkumulert variasjon, eller toleransestabel, i inhalatorens komponenter. Feiltelling eller ikke - telling av doseringer vil dermed kunne unngås, noe som igjen reduserer feilraten for doseringstilleren. Doseringstillere av den typen som har blitt beskrevet i WO 98/28033 har blitt funnet å være spesielt egnet for modifisering i henhold til prinsippene ved den foreliggende oppfinnelsen.

Ved betjening av doseringstilleren, vil kunne være nødvendig med en liten økning av aktueringskraften, sammenlignet med de doseringstillere av den type som har blitt beskrevet i WO 98/28033. For en målt - doseinhalator som omfatter en trykksatt medikamentbeholder, vil en slik økning i aktueringskraften generelt være ubetydelig i forhold til den kraften som kreves for å overvinne den indre ventilfjæren for beholderen.

I utførelsesformer av oppfinnelsen vil tannhjulet for inngrep med den andre sperrehaken for skralle - drivverket enten kunne være det første tannhjulet eller et annet tannhjul. I de mest foretrukne utførelsesformene vil det tannhjulet som blir anordnet for inngrep med den andre sperrehaken for skralle - drivverket være det første tannhjulet, slik at bare ett tannhjul vil være nødvendig. Når det tannhjulet som blir anordnet for inngrep med den andre sperrehaken for skralle - drivverket er et annet tannhjul, vil tannhjulene kunne være montert på motsatte sider av displayet.

Det tannhjulet som blir anordnet for inngrep med den andre sperrehaken for skralle - drivverket vil enten kunne være det første tannhjulet eller et annet tannhjul. Aktuatoremekanismen omfatter videre en aktuatoraksel montert for en lineær resiprokerende bevegelse som respons på utlevering av en dose med medikamenter. Aktuatorakslen bærer den første sperrehaken for skralle - drivverket, for eksempel i et tilsvarende arrangement som det som har blitt beskrevet ovenfor under henvisning til figur 3. Den første sperrehaken for skralle - drivverket vil kunne være anordnet

mellom et par adskilte støttearmer. Den andre sperrehaken for skralle - drivverket er et separat element som er montert uavhengig av den første sperrehaken for skralle - drivverket. En styreflate vil kunne være anordnet for å nøyaktig å kunne kontrollere de stedene med inngrep og frakopling mellom den første sperrehaken for skralle - drivverket og det første tannhjulet.

Den andre sperrehaken for skralle - drivverket vil kunne være elastisk forspent i kontakt med skralletennene på det tannhjulet som den har blitt anordnet for inngrep med, slik at sperrehaken vil kunne bli forskjøvet vekk fra tannhjulet mot forspenningen. Spesielt vil den andre sperrehaken for skralle - drivverket bli båret av en fleksibel arm. Den andre sperrehaken for skralle - drivverket vil kunne være konfigurert slik at den forspente kraften vil være tilstrekkelig for den andre sperrehaken for skralle - drivverket for å drive det tannhjulet som den har blitt anordnet for inngrep med.

Aktuatormekanismen vil spesielt kunne være konfigurert slik at, ved bruk av doseringstilleren for å telle en utlevert dose: en første skralletann fra det første tannhjulet kommer i inngrep med, og blir roterbart drevet av en første sperrehake for skralle - drivverket inntil den andre sperrehaken for skralle - drivverket har reist over spissen av en andre skralletann på tannhjulet som den har blitt anordnet for inngrep med (ved hvilken den andre sperrehaken for skralle - drivverket vil kunne forskyves mot dens forspenning); og deretter blir den andre skralletannen på tannhjulet koplet inn og roterbart drevet av den andre sperrehaken for skralle - drivverket (under eller etter at den første sperrehaken for skralle - drivverket kan gå tilbake til en utgangsposisjon).

Når det tannhjulet som er anordnet for inngrep med den andre sperrehaken for skralle - drivverket er det første tannhjulet, vil den andre sperrehaken for skralle - drivverket kunne ha behov for å være forspent i en retning som ikke går gjennom rotasjonsaksen for tannhjulet. Når tannhjulet som er anordnet for inngrep med den andre sperrehaken for skralle - drivverket er en annen (andre) tannhjul, kan den andre sperrehaken for skralle - drivverket være forspent i en retning som ikke går gjennom rotasjonsaksen for tannhjulet. Det skal imidlertid forstås at retningen for forspenningskraften i stor grad vil være avhengig av den spesielle geometrien for skralle tennene på det andre tannhjulet og den andre sperrehaken for skralle - drivverket.

Aktuatorakslen vil kunne være elastisk forspent mot en utgangsposisjon. Aktuatorakslen vil da være forskyvbar mot den elastiske forspenningen for aktivering av doseringstilleren. Denne forspenningen vil kunne tilveiebringes av en trykkfjær innrettet for å ligge an mot en underside av aktuatorakslen. Aktuatorakslen vil kunne

være anordnet for både et nedadgående slag og et oppadgående slag som respons på hver utlevering av en dose med medikamenter, det vil si frem og tilbake bevegelse. I så fall vil doseringstilleren kunne bli aktuelt på enten det nedadgående eller det oppadgående slaget for aktuatorakslen.

Den andre sperrehaken for skralle - drivverket vil kunne være slik anordnet at det hindrer en reversert rotasjon av tannhjul(ene). Alternativt vil doseringstilleren kunne være forsynt med et separat middel for å hindre motsatt rotasjon av tannhjulet, slik som en annen sperrehake innrettet for å komme i inngrep med tennene på tannhjulet.

Displayet vil kunne omfatte et fleksibelt bånd som blir anordnet mellom en indeksringsspole og en lagerspole. De doseringstellende indisiene for displayet vil kunne omfatte et unikt indisium for display etter hver og én dose som utleveres. De doseringstellende indisiene vil kunne omfatte minst 50 unike doseringstellende indisier som er representative for et antall doseringer som blir levert ut fra, eller som er igjen i inhalatoren.

I henhold til et andre aspekt ved den foreliggende oppfinnelsen er det tilveiebrakt en målt doseinhalator, for eksempel en manuelt betjent målt doseinhalator, omfattende:

en medikamentbeholder;

et aktuatorlegeme for mottak av beholderen, og som har et uttak for utlevering av medikament; og

en doseringsteller slik som har blitt beskrevet ovenfor.

I henhold til et tredje aspekt ved oppfinnelsen har det blitt tilveiebrakt en fremgangsmåte for å telle dosene som blir levert ut fra, eller som blir igjen i en målt doseinhalator, der doseringstilleren omfatter:

et roterbart montert første tannhjul som har et sirkulært arrangement av skralletenner;

et display koplet til det første tannhjulet, der displayet har en synlig rekke med doseringstellende indisier som er indekserbare som respons på den roterende bevegelsen av det første tannhjulet; og

en aktuatormekanisme som har en første sperrehake for skralle - drivverket for å komme i inngrep med skralletenner av det første tannhjulet som respons på utlevering av en dose med medikamenter, og en andre sperrehake for skralle - drivverket for å komme i inngrep med skralletenner av et tannhjul som er koplet til displayet, der fremgangsmåten omfatter:

komme i inngrep med og roterbart drive en første skralletann på det første tannhjulet med den første sperrehaken for skralle - drivverket; og

komme i inngrep med og roterbart drive en andre skralletann på det tannhjulet koplet til displayet med den andre sperrehaken for skralle - drivverket,

hvor aktuatormekanismen videre omfatter en aktuatoraksel som blir montert for lineært resiprokerende bevegelse som respons på utlevering av en dosering av medikamenter, der aktuatorakslen bærer den første sperrehaken for skralle - drivverket.

Det tredje aspekt ved oppfinnelsen svarer til bruk av doseringstilleren eller den målte doseinhalatoren som har blitt beskrevet ovenfor. Som sådan, vil fremgangsmåten kunne innebefatte bruk av noen av de funksjonene ved doseringstilleren som har blitt beskrevet ovenfor.

Kort beskrivelse av tegningene

Den foreliggende oppfinnelsen vil nå bli beskrevet ved hjelp av eksempel, med henvisning til de medfølgende tegninger, hvori:

Figurer 1 til 4 er riss av en doseringsteller for en målt doseinhalator i henhold til det tidligere kjente dokumentet WO 98/28033;

Figur 5 er et perspektivriss av en første doseringsteller i henhold til den foreliggende oppfinnelsen;

Figur 6 er et perspektivriss som viser elementene i den første doseringstilleren vist i figur 5, i større detalj;

Figurer 7a til 7d er diagrammer for anvendelse for å forklare operasjonen av den første doseringsteller som er vist i figur 5;

Figurer 8a til 8c er grafiske fremstillinger av bevegelsen for medikamentbeholderen under aktivering av tre målte doseinhalatorer;

Figur 11 er et riss av en målt doseinhalator i henhold til oppfinnelsen.

Detaljert beskrivelse

Doseringstillere i henhold til den foreliggende oppfinnelsen er basert på de som er vist i figurene 1 - 4 og beskrevet i det foregående, bortsett fra at aktuatormekanismen har blitt modifisert. Således gir den foreliggende oppfinnelsen generelt en doseringsteller som omfatter et roterbart montert tannhjul som har et sirkulært arrangement av skralletenner og et display koplet til tannhjulet. Displayet har en

synlig rekke med doseringstellende indiser som er indeksérbare som respons på roterende bevegelse av tannhjulet. Doseringstelleren omfatter også en aktuatormekanisme som har en første sperrehake for skralle - drivverket for inngrep med skralle-tenner fra det første tannhjulet som respons på utlevering av en dose med medikamenter.

I henhold til oppfinnelsen vil aktuatormekanismen vider omfatte en andre sperrehake for skralle - drivverket, for å komme i inngrep med sperretennene på et tannhjul som er koplet til displayet. Aktuatormekanismen vil være konfigurert slik at, under bruk av doseringstelleren for å telle en utlevert dose, vil en første skralletann på det første tannhjulet komme i inngrep og bli roterbart drevet av den første sperrehaken for skralle - drivverket, og deretter vil en andre skralletann på det tannhjulet som er koblet til displayet komme i inngrep og bli roterbart drevet av den andre sperrehaken for skralle - drivverket, hvori aktuatormekanismen videre omfatter en aktuatoraksel montert for resiprokerende bevegelse som respons på utlevering av en dose med medikamenter, der aktuatorakslen bærer den første sperrehaken for skralle - drivverket. En doseringsteller, i henhold til den foreliggende oppfinnelsen, vil nå bli beskrevet med henvisning til figurene 5 til 7d. Aktuatormekanismen 118 for doseringstelleren er vist skjematisk i figur 5, sammen med det første tannhjulet i form av et skralle-tannhjul 30. Doseringstellerens display vil hovedsakelig være den samme som den som er illustrert i figurene 1 - 3 og omfatter et fleksibelt bånd 44 anordnet mellom en indekséringsspole 34 og en lagerspole 42.

Skralle - tannhjulet 30 har samme konfigurasjon som det tilsvarende hjulet 30 illustrert i figurene 1 - 4. Således blir en flerhet av sperretenner 32 anordnet på en sirkulær periferi av hjulet 30. Skralle - tannhjulet 30 er støpt i ett stykke, der en hul aksel 34 tjener som indekséringsspole på displayet. Den hule akselen 34 er roterbart understøttet på en spindel som stikker ut fra chassíset til doseringstelleren.

Aktuatormekanismen 118 for den første doseringstelleren i henhold til oppfinnelsen er i mange henseender tilsvarende den aktuatormekanismen som er vist i figurene 1 - 4. Således vil mekanismen 118 omfatte en aktuatoraksel 20 som er montert for resiprokerende lineær bevegelse i en langsgående retning. Felles med akselen som er vist på figurene 1 og 2, vil et topparti (ikke vist) av aktuatorakslen 120 være anordnet for å komme i inngrep med en medikamentbeholder av den målte doseinhalatoren hvor en doseringsteller er i bruk. Aktuatorakslen 20 har en boss 22 dannet i ett stykke på sin basis, der undersiden er utformet med et blindhull som tar i mot en trykkfjær. Trykkfjæren tjener til å forspenne aktuatoren 20 i en oppadgående (utgangs-) posisjon, slik som har blitt vist i figur 5.

Et drivverk i form av en sperrehake 28 for skralle - drivverket blir enhetlig utformet med bossen 22 på aktuatoren 20 for å drive skralle - tannhjulet 30. Drivverket omfatter en første sperrehake 28 for skralle - drivverket som strekker seg i en tverrgående retning og støttes opp med et par armer. Den første sperrehaken 28 for skralle - drivverket blir dimensjonert og orientert for passende inngrep med skralletenner 132 på skralle - tannhjulet 130.

Aktuatormekanismen 118 for den første doseringsteller vil være forskjellig fra aktuatormekanismen vist i figurene 1 - 4 ved at det er ingen fast sperrehake for å forhindre reversert rotasjon av skralle - tannhjulet 30. Isteden vil mekanismen 118 være forsynt med en andre sperrehake for skralle - drivverket 132, som er innrettet for inngrep med et annet tannhjul 130, slik som er vist mer tydelig i figur 6.

Felles med skralle - tannhjulet 30, vil det andre tannhjulet 130 bli støpt i ett stykke med den hule akselen 34 som tjener som indekséringspolen for displayet. Skralle - tannhjulet 30 og det andre tannhjulet 130 blir anordnet ved motsatte ender av den hule akselen 34 på hver side av det fleksible displaybåndet 44, slik at ett av hjulene 130, 30 vil kunne brukes til å drive displayet. I denne utførelsesformen, vil det andre tannhjulet 130 har trekantede tenner. Det vil kunne erkjennes at tennene på tannhjulet 130 kan ha forskjellige former som fremmer rotasjonen på samme måte.

Den andre sperrehaken 132 for skralle - drivverket ikke bare hindrer reversert rotasjon av det andre tannhjulet 130 og (indirekte) på skralle - tannhjulet 30, men vil også være konfigurert til å drive den andre tannhjulet 130 (arid således displayet) som respons på en utlevering av en dose med medikamenter. Den andre sperrehaken 132 for skralle - drivverket blir således dimensjonert og orientert for passende inngrep med tennene på det andre tannhjulet 130, der et inngrepsparti av den andre sperrehaken 132 for skralle - drivverket er kileformet.

Den andre sperrehaken 132 for skralle - drivverket er forsynt med en ettergivende montering slik at den er forspent i kontakt med tennene på det andre tannhjulet 130. Den elastiske monteringen innbefatter en fleksibel arm (ikke vist), en proksimal ende som er montert til doseringsteller - chassiset og en distal ende som bærer den andre sperrehaken 132 for skralle - drivverket. Den ettergivende montering er konfigurert slik at forspenningskraften er i en retning hovedsakelig mot rotasjonsaksen for det andre tannhjulet 130. Den andre sperrehaken 132 for skralle - drivverket vil kunne forskyves vekk fra det andre tannhjulet 130 mot den elastiske forspenningen.

Det erkjennes at montering av den andre sperrehaken 132 for skralle - drivverket er fullstendig uavhengig av montering av den første sperrehaken 28 for skralle - drivverket beskrevet ovenfor.

Bruk av den første doseringstilleren i henhold til oppfinnelsen for å telle dosene som blir levert ut fra en målt doseinhalator skal nå bli beskrevet med henvisning til figurene 7a til 7d. Figurene 7a til 7d er skjematisk diagrammer som viser komponenter som er illustrert i figur 5 på ulike stadier av aktiveringssyklusen. Den venstre siden i hvert diagram viser skralle - tannhjulet 30 og den første sperrehaken 28 for skralle - drivverket. Den høyre siden i hvert diagram illustrerer det andre tannhjulet 130, og den andre sperrehaken 132 for skralle - drivverket.

Målt dose inhalatoren blir aktuert av brukeren som anvender en manuell trykkraft til den lukkede enden av en medikamentbeholder (ikke vist). Som respons på denne kompresjonskraften, vil beholderen bevege seg aksialt nedad i forhold til ventilspindelen med en mengde som varierer fra omtrent 2 til 4 mm. Omtrent 2 mm forskyvning vil være nødvendig for å avfyre ventilen og levere ut en dose med medikamenter. Etter at medikamentet har blitt levert ut, vil brukeren frigjøre trykkraften, og beholderen går tilbake til utgangsstillingen under virkning fra den indre ventiltjæren. Doseringstilleren blir drevet av den resiprokerende lineære bevegelsen av beholderen etter hvert som medikamentdosen blir levert ut.

Figur 7a viser startposisjonen for doseringstilleren. I denne posisjonen vil aktuatorakslen 20 være forspent oppover og inn til sin utgangsstilling. Den første sperrehaken 28 for skralle - drivverket vil være plassert i en liten avstand over en tann på skralle - tannhjulet 30, og den andre sperrehaken 132 for skralle - drivverket vil være plassert mellom to tilstøtende tannhjulstenner på det andre tannhjulet 130.

Den nedadgående bevegelsen for medikamentbeholderen under utlevering av en dose med medikamenter bevirker at hylsen for beholderen vil komme i inngrep med og lineært forskyve aktuatorakselen 20 nedover. Forskyvning av aktuatoren 20 vil bevirke at den først sperrehaken 28 for skralle - drivverket vil bevege seg nedover med en kort avstand inntil sperrehaken 28 kommer i inngrep med tannen på det skralle-tannete hjulet 30. Dette inngrepet vil roterbart drive skralle - tannhjulet 30 og det andre tannhjulet 130 med omtrent halvparten av den vinkel som kreves for pålitelig indekséring av doseringstilleren, slik som vist i figur 7b. Rotasjonen i det andre tannhjulet 130 fører til at den andre sperrehaken 132 for skralle - drivverket vil bli forskjøvet vekk fra det andre tannhjulet 130, mot den elastiske forspenningen, etter hvert som den fremre kanten av sperrehaken 132 glir langs en første side av en tannhjulstann. På slutten av det nedadgående slaget for aktuatorakslen 20 vil den fremre kanten på den andre sperrehakens 132 drivverk gå akkurat klar av spissen på

en tann på det andre tannhjulet 130 (det skjematiske diagrammet i figur 7b viser at den andre sperrehaken 132 for skralle - drivverket blir festet, men i praksis vil den bli forskjøvet til høyre).

Ved dette stadiet, vil den elastiske montering av den andre sperrehaken 132 for det skralle - drivverket som trykker sperrehaken 132 mot en andre flate av tannhjulstannen på det andre tannhjulet 130 være tilstrekkelig til å drive det andre tannhjulet 130 og (indirekte) det skralletannete hjulet 30 med resten av den vinkelen som kreves for en pålitelig indekséring av doseringstilleren. Rotasjon av det andre tannhjulet 130 avsluttes når den fremre kanten på den andre sperrehaken 132 for skralle - drivverket blir plassert mellom to de tilstøtende tannhjulene på tannhjulet 130, slik som vist i figur 7c. På denne måten vil den andre sperrehaken 132 for skralle - drivverket kunne sies å gi en "trinnet" rotasjon av det andre tannhjulet 130 og skralle - tannhjulet 30.

Figur 7d viser konfigurasjonen av aktuatormekanismen 118 etter at aktuatoren 20 har blitt gitt anledning til å gå tilbake til sin utgangsposisjon. I hovedsak vil aktuatoren 20 bevege seg oppover, bære den første sperrehaken 28 for skralle - drivverket, der den første sperrehaken 28 for skralle - drivverket vil bøye seg vekk fra skralle - tannhjulet 30 etter hvert som den beveger seg oppover.

Ved å kjøre displayet med hjelp av de to sperrehakene 28, 132 for skralle - drivverket, vil den nødvendige lineære forskyvningen av aktuatoren 20 kunne bli redusert. Dette reduserer risiko for feiltelling, særlig undertelling og, i sin tur, reduserer feilraten for doseringstilleren. Reduksjon av den nødvendige lineære forskyvningen for aktuatorakslen 20 vil være spesielt fordelaktig for manuelt betjente målte doseinhalatorer, siden den lineære inngangsslaglengden med denne type inhalator vil kunne være så liten som 1,5 mm når medikamentbeholderen blir frigjort umiddelbart etter at avfyringspunktet for ventilen har blitt nådd.

Reduksjon av den nødvendige slaglengden for aktuatorakslen vil også kunne redusere risiko for feiltelling på grunn av akkumulerte toleransestabler og tapt bevegelse, slik som vil bli forklart med henvisning til figurene 8a til 8c.

Figur 8a er en grafisk fremstilling av bevegelsen 80 for medikamentbeholderen av en første inhalator som har en arbeidende doseringstiller av den type som er vist i figurene 1 - 4. En første del av bevegelsen 82 tar opp de akkumulerte toleransene for de produserte komponentene og eventuell tapt bevegelse. En andre del av bevegelsen 84 vil være den bevegelsen som vil være nødvendig for å inkrementere doseringstilleren. En tredje del av bevegelsen 86 er en "overflødig" bevegelse som

ville kunne ha vært tilgjengelig dersom de akkumulerte toleransene eller den tapte bevegelsen hadde vært større.

Figur 8b er en grafisk fremstilling av bevegelsen 80 for medikamentbeholderen med en andre inhalator som har en ikke-arbeidende (feilet) doseringsteller av den type som er vist i figurene 1 - 4. Den totale beholderen for 80 er den samme som for den første inhalatoren vist i figur 8a. Igjen, en første del av bevegelsen 82 tar opp de akkumulerte toleransene for de produserte komponentene og eventuell tapt bevegelse. De akkumulerte toleransene og tapt bevegelse er vesentlig større i den andre inhalatoren enn det som var i den første inhalatoren, slik at det første partiet av bevegelsen 82 vil være tilsvarende større. En andre del av bevegelsen 84 er den bevegelsen som vil være nødvendig for å inkrementere doseringstilleren, og dette vil være det samme som den som har blitt vist i figur 8a for den første inhalatoren. Imidlertid er det en utilstrekkelig gjenværende beholderbevegelse 80 til å kunne inkrementere doseringstilleren, noe som fører til at doseringstilleren vil kunne feile.

Figur 8c er en grafisk fremstilling av bevegelsen 80 for medikamentbeholderen på en tredje inhalator som har doseringstilleren i henhold til oppfinnelsen vist i figur 5. Den totale beholderbevegelsen 80 er den samme som den for første og andre inhalator, som er vist i figurene 8a og 8b. Igjen, en første del av bevegelsen 82 tar opp de akkumulerte toleransene for de produserte komponentene og eventuell tapt bevegelse. De akkumulerte toleransene og tapt bevegelse er det samme som det i den andre inhalatoren som har ført til feil på doseringstilleren for den andre inhalatoren. En andre del av bevegelsen 84 er den bevegelsen som vil være nødvendig for å inkrementere doseringstilleren. Dette andre partiet av bevegelsen 84 er betydelig mindre enn det som er for første og andre inhalator, slik som er vist i figurene 8a og 8b, siden det andre partiet av bevegelsen 84 blir redusert ved virkning fra den andre sperrehaken for skralle - drivverket. Følgelig vil det være en tilstrekkelig gjenværende beholderbevegelse 80 til å inkrementere doseringstilleren, og doseringstilleren vil ikke feile. En tredje del av bevegelsen 86 vil være den "overflødige" bevegelsen som kunne ha vært tilgjengelig dersom de akkumulerte toleransene eller den tapte bevegelsen hadde vært enda større.

Således vil det sees at virkningen av den andre sperrehaken for skralle - drivverket i henhold til oppfinnelsen vil kunne føre til en reduksjon av feil forårsaket av overdrevne akkumulerte toleranser og tapt bevegelse.

Tilveiebringelse av den andre sperrehaken for skralle - drivverket i henhold til prinsippene ved den foreliggende oppfinnelsen vil kunne føre til en liten økning i den kraften som medikamentbeholderen må trykkes ned med. Den kraften som kreves for

betjening av doseringstilleren blir imidlertid som regel værende liten i forhold til den kraften som er nødvendig for å overvinne beholderens indre ventiltfjær.

Den foreliggende oppfinnelsen tilveiebringer videre en målt doseinhalator 72 slik som er vist i figur 11. Inhalatoren omfatter en medikamentbeholder 6, et aktuatorlegeme 74 for mottak av beholderen 6 og som har et uttak medikamentutlevering, og doseringstilleren slik som beskrevet ovenfor. Aktuatorlegemet 74 har et vindu 76 for visning av displayet. I en foretrukket utførelsesform vil aktuatorlegemet 74 omfatte en kum, og fortrinnsvis en glatt avrundet kum. Den avrundede kummen vil kunne ha et hovedsakelig sylindrisk øvre parti og et hovedsakelig halvsfærisk nedre parti. Ved å sørge for en jevn kum, vil de indre flatene være tilstrekkelig frie for fremspring, slik at under normal bruk vil medikamentet i hovedsak ikke klebe seg til denne.

Medikamentbeholderen 6 vil kunne inneholde et medikament i form av en aerosol. Medikamentet vil kunne være et hvilket som helst medikament som er egnet for å bli levert til en pasient via en målt doseinhalator. Særlig vil medikamenter for behandling av et bredt utvalg av lungesykdommer bli levert ut på denne måten, inkludert anti - allergiske midler (for eksempel kromglykat, ketotifen og nedokromil), antiinflammatoriske steroider (for eksempel beklometason dipropionat, flutikason, budesonid, flunisolid, ciclesonid, triamkinolon acetonid og mometasonfuroat); bronkodilatorer så som: [beta] 2 - agonister (for eksempel fenoterol, formoterol, pirbuterol, reproterol, salbutamol, salmeterol og terbutalin), ikke-selektive [beta]-sentralstimulerende midler (for eksempel isoprenalin), og xantin bronkodilatorer (for eksempel teofyllin, aminofyllin og kolin teofyllinat); og antikolinergiske midler (for eksempel ipratropiumbromid, oksitropiumbromid og tiotropium). For eksempel, den doseringstilleren som her er beskrevet ovenfor, er konfigurert for å aktivere doseringstilleren på den fremoverrettede (nedover) slaglengden for en medikamentbeholder. Doseringstillerne i henhold til oppfinnelsen vil alternativt kunne være konfigurert for å aktvere doseringstilleren for den reverserte (oppover) slaglengden.

Den utførelsesformen som er vist i figur 5 er forsynt med et (separat) andre tannhjul hvor den andre sperrehaken for skralle - drivverket er innrettet for å komme i inngrep. I en variant vil det andre tannhjulet være utelatt, og den andre sperrehaken for skralle - drivverket vil være innrettet for inngrep med skralle - tannhjulet.

Patentkrav

1. En doseringsteller for telling av doser med medikamenter som blir levert ut fra eller som blir igjen i en målt doseinhalator, der doseringstellersen omfatter:

et roterbart montert første tannhjulet som har et sirkulært arrangement av skralletenner (32);

et display koplet til det første tannhjulet (30), der displayet har en synlig rekke med doseringstellende indiser som er indeksérbare som respons på den roterende bevegelsen av det første tannhjulet; og

en aktuatommekanisme (118) som har en første sperrehake (28) for skralle - drivverket, for å komme i inngrep med skralletennene for det første tannhjulet som respons på utlevering av en dose med medikamenter,

hvor i aktuatommekanismen (118) videre omfatter en andre sperrehake (132) for skralle - drivverket for å komme i inngrep med sperretennene på et tannhjul som er koplet til displayet, og hvor i aktuatommekanismen er konfigurert slik at, under bruk av doseringsteller for å telle en utlevert dose, vil en første skralletann for det første tannhjulet (30) komme i inngrep med og blir roterbart drevet av en første sperrehake (28) for skralle - drivverket, og deretter vil en andre skralletann på tannhjulet som er koplet til displayet kunne komme i inngrep med og bli roterbart drevet av den andre sperrehaken (132) for skralle - drivverket,

k a r a k t e r i s e r t v e d a t

aktuatommekanismen (118) omfatter en aktuatoraksel (20) montert for lineær resiprokerende bevegelse som respons på utlevering av en dose med medikamenter, der aktuatorakslen (20) bærer den første sperrehaken (28) for skralle - drivverket.

2. En doseringsteller i henhold til krav 1, hvor i tannhjulet som er anordnet for inngrep med den andre sperrehaken (132) for skralle - drivverket vil være det første tannhjulet (30).

3. En doseringsteller i henhold til krav 1, hvor i tannhjulet som er anordnet for inngrep med den andre sperrehaken (132) for skralle - drivverket er et andre tannhjul (130) som er koblet til displayet, der det andre tannhjulet (130) har et sirkulært arrangement av tannhjulstenner.

4. En doseringsteller i henhold til krav 2 eller 3, hvori den andre sperrehaken (132) for skralle - drivverket er elastisk forspent i kontakt med fortanningen for det tannhjulet som den har blitt anordnet for inngrep med, der sperrehaken er forskyvbar vekk fra tannhjulet mot forspenningen.

5. En doseringsteller i henhold til hvilket som helst av kravene 1 til 4, hvori aktuatormekanismen (118) er konfigurert slik at, under bruk av doseringstilleren for å telle en utlevert dose: vil en første skralletann av det første tannhjulet (30) komme i inngrep med, og være roterbart drevet av den første sperrehaken (28) for skralle - drivverket inntil den andre sperrehaken (132) for skralle - drivverket har beveget seg over spissen av en andre skralletann på tannhjulet som den er innrettet for inngrep med; og deretter vil den andre skralletannen på tannhjulet komme i inngrep med, og vil være roterbart drevet av den andre sperrehaken (132) for skralle - drivverket.

6. En doseringsteller i henhold til et hvilket som helst av kravene 1 eller 5, hvori aktuatorakslen (20) er elastisk forspent mot en utgangsstilling, der aktuatorakselen (20) vil være forskyvbar mot den elastiske forspenningen for aktivering av doseringstilleren.

7. En doseringsteller i henhold til et av de foregående krav, hvori den andre sperrehaken (132) for skralle - drivverket er innrettet for å hindre reversert rotasjon av det tannhjulet som den har blitt anordnet for inngrep med.

8. En doseringsteller i henhold til hvilket som helst av de foregående krav, hvori displayet omfatter et fleksibelt bånd som er anordnet mellom en indekséringsspole og en lagerspole.

9. En avmålt dose inhalator som omfatter: en medikamentbeholder; et aktuatorlegeme for mottak av beholderen og som har et uttak for utlevering av medikamenter; og en doseringsteller slik som er angitt i et hvilket som helst av de foregående krav.

10. Fremgangsmåte for å telle dosene som blir levert ut fra, eller som er igjen i en målt doseinhalator, der doseringstilleren omfatter: et roterbart montert første tannhjul (30) som har et sirkulært arrangement av skralletenner (32);

et display koplet til det første tannhjulet (30), der displayet har en synlig rekke doseringstellende indisier som er indeksérbare som respons på den roterende bevegelsen av det første tannhjulet; og

en aktuatormekanisme (118) som har en første sperrehake (28) for skralle - drivverket for å komme i inngrep med skralletennene på det første tannhjulet (30) som respons på utlevering av en dose med medikamenter, og en andre sperrehake (132) for skralle - drivverket for å komme i inngrep med skralletennene på et tannhjul er koplet til displayet, der fremgangsmåten omfatter:

å komme i inngrep med og roterbart drive en første skralletann på det første tannhjulet (30) med den første sperrehaken (28) for skralle - drivverket; og

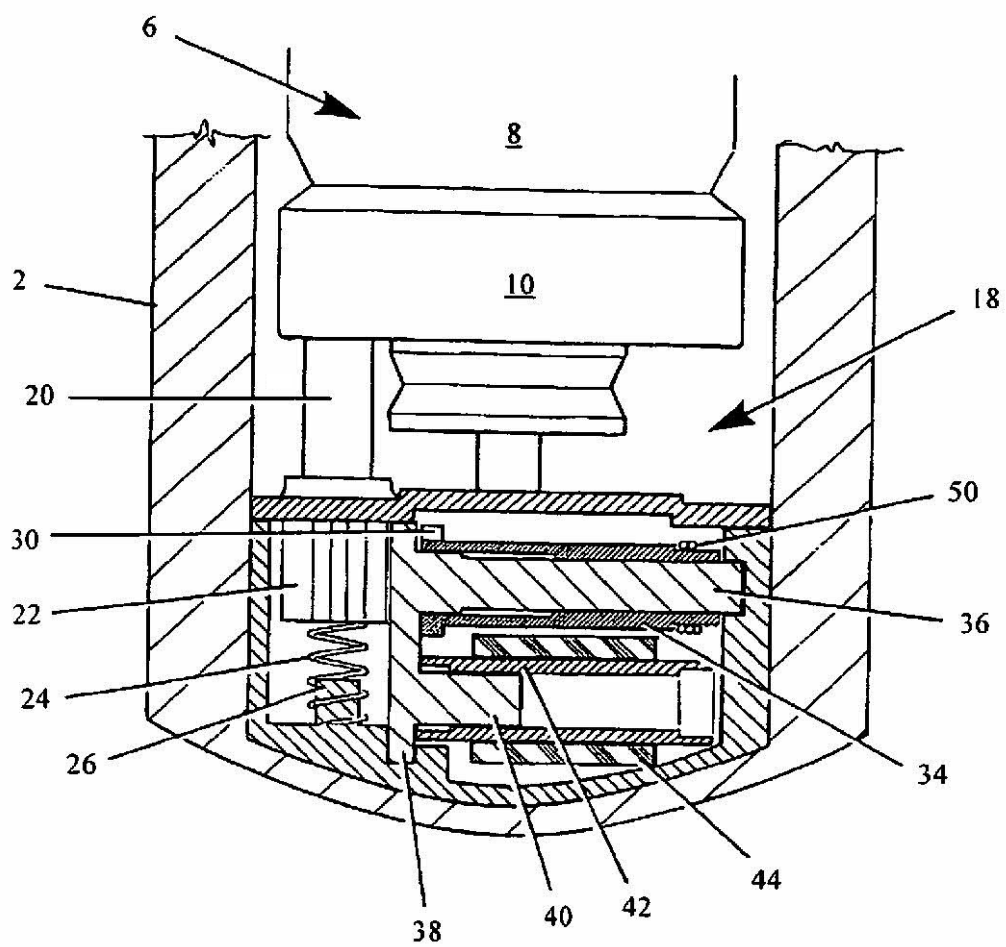
å komme i inngrep med og roterbart drive en andre skralletann på det tannhjulet som er koplet til displayet med den andre sperrehaken (132) for skralle - drivverket,

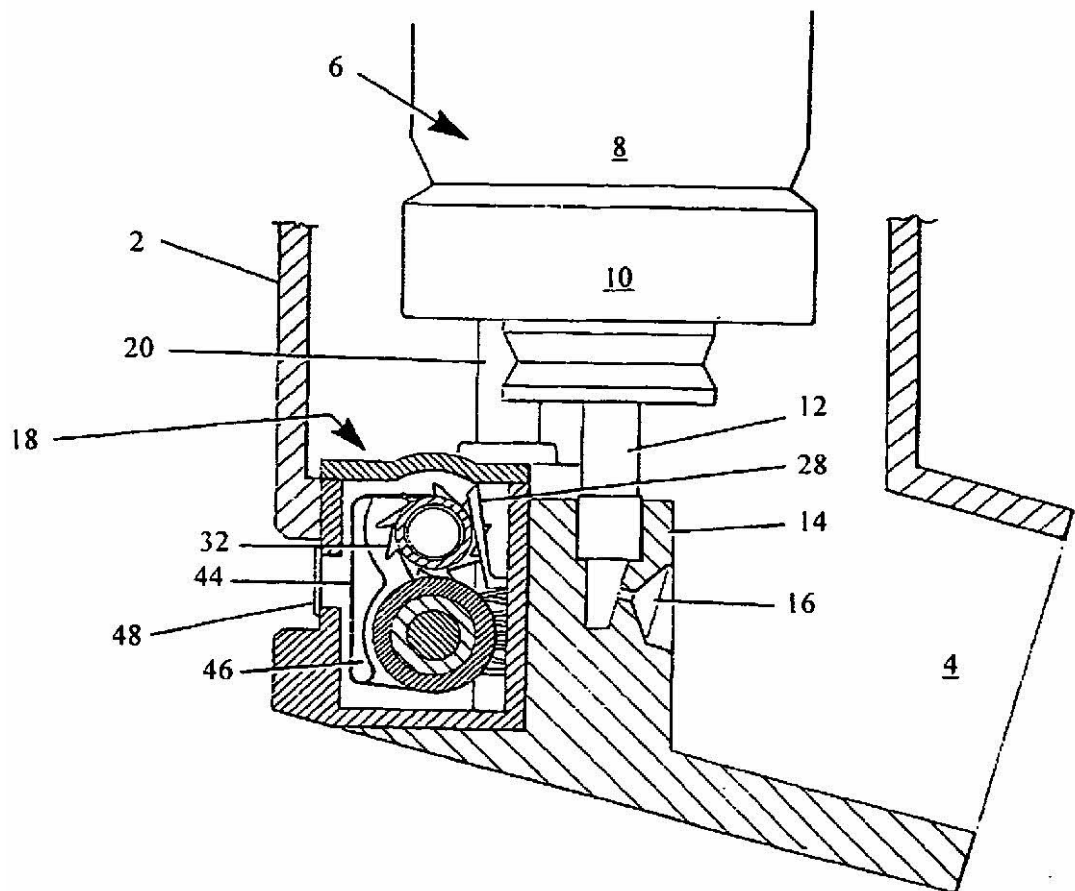
k a r a k t e r i s e r t v e d a t

aktuatormekanismen (118) videre omfatter en aktuatoraksel (20) montert for lineær resiprokerende bevegelse som respons på utlevering av en dose med medikamenter, der aktuatorakselen (20) bærer den første sperrehaken (28) for skralle - drivverket.

20

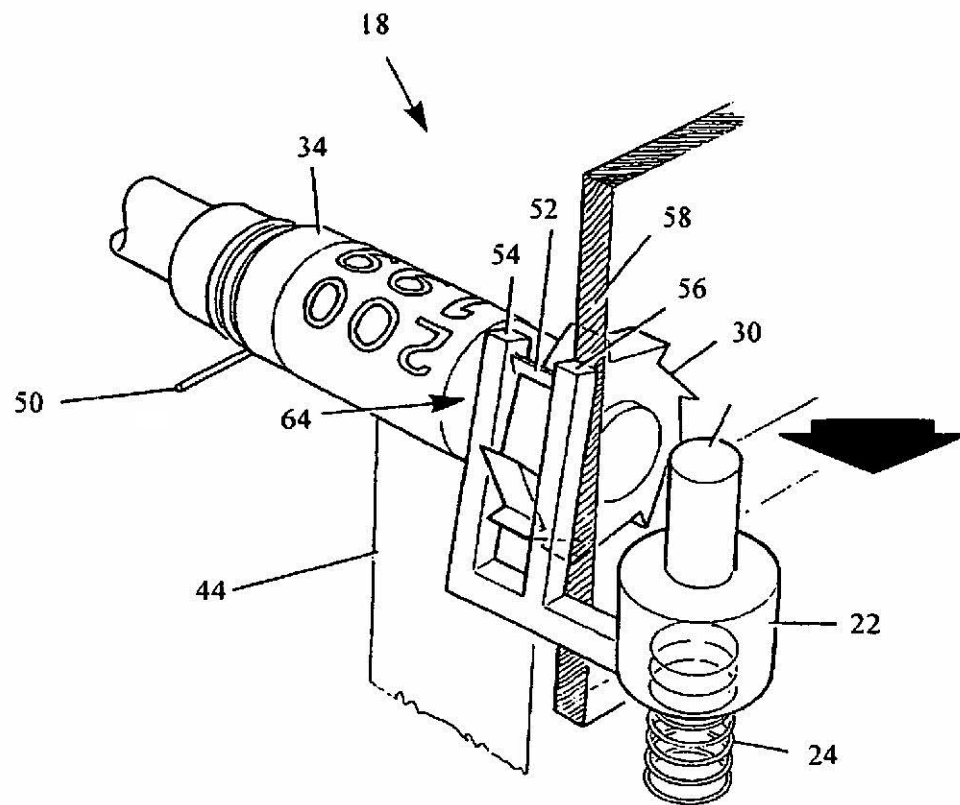
1/9

**Fig. 1**

**Fig. 2**

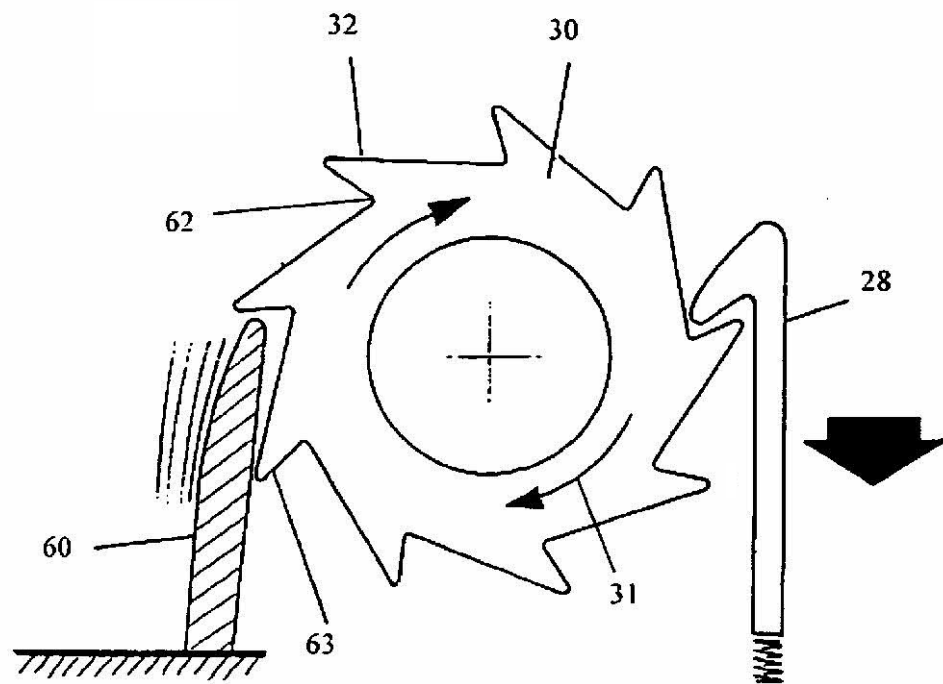
22

3/9

**Fig. 3**

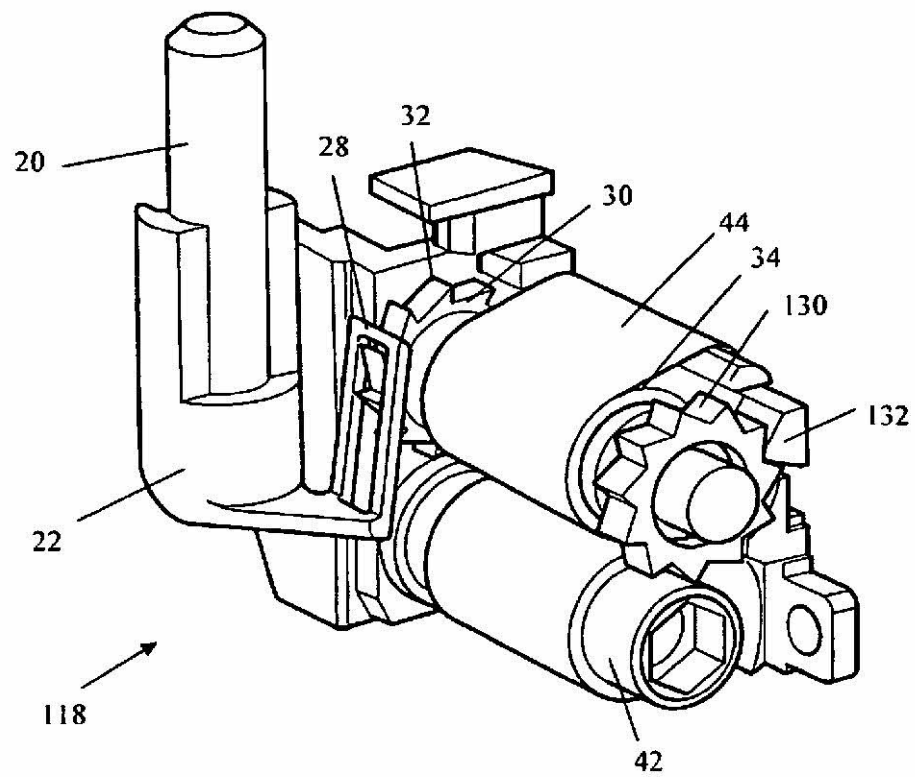
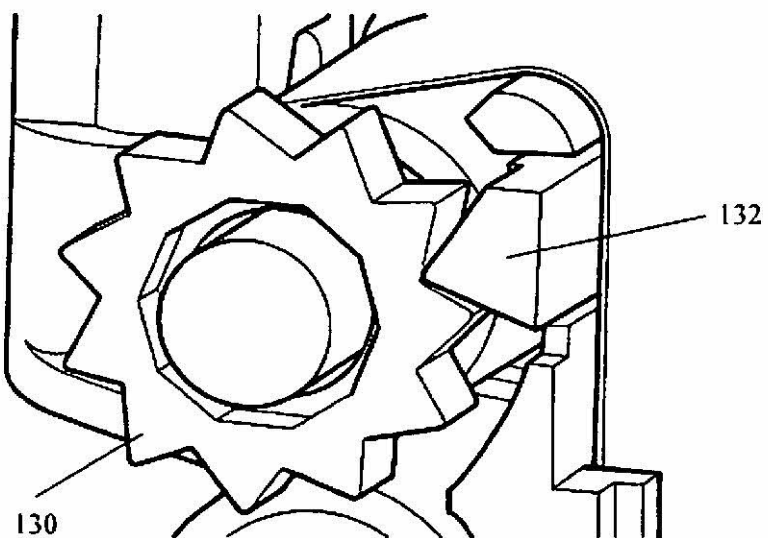
23

4/9

**Fig. 4**

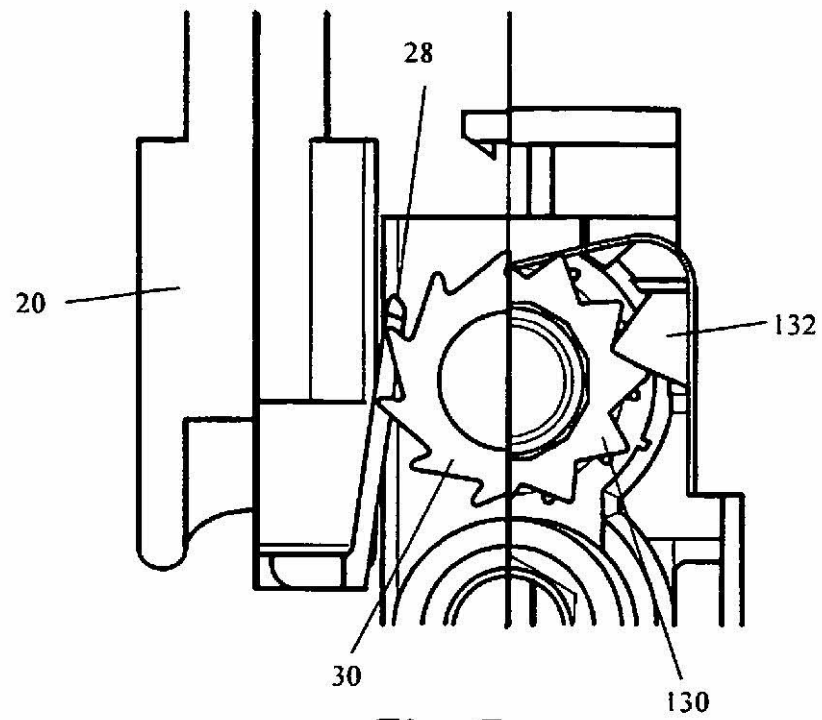
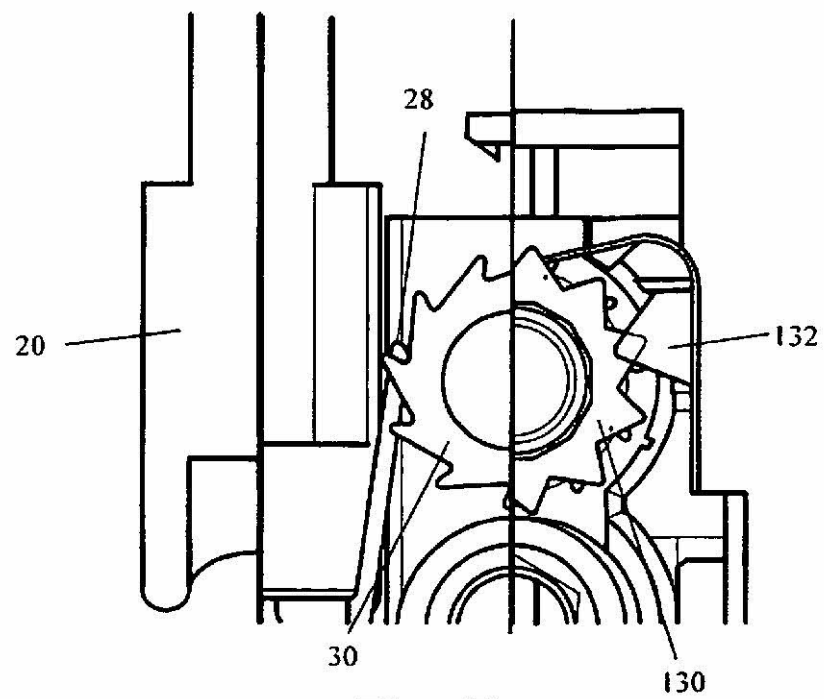
24

5/9

**Fig. 5****Fig. 6**

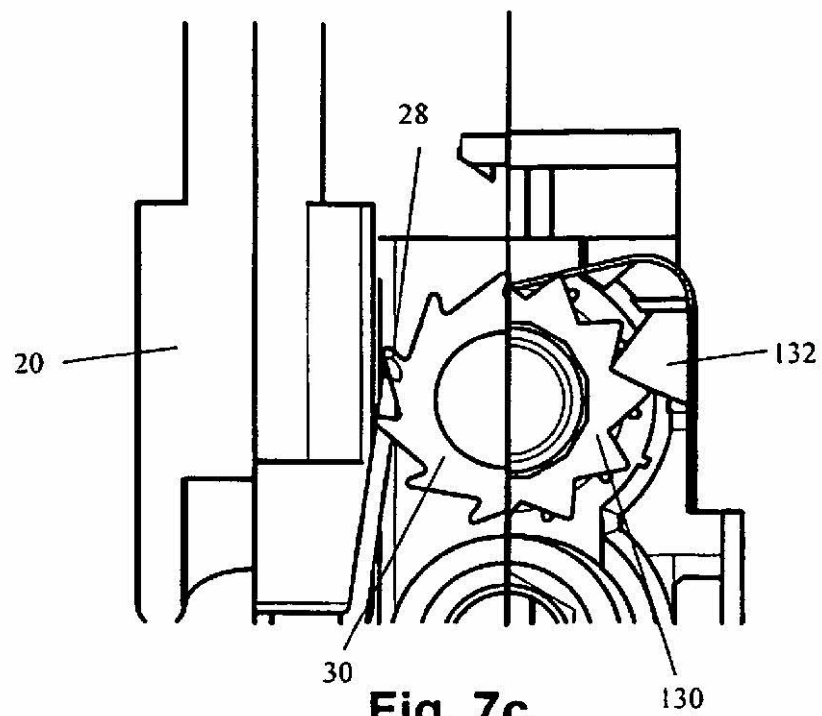
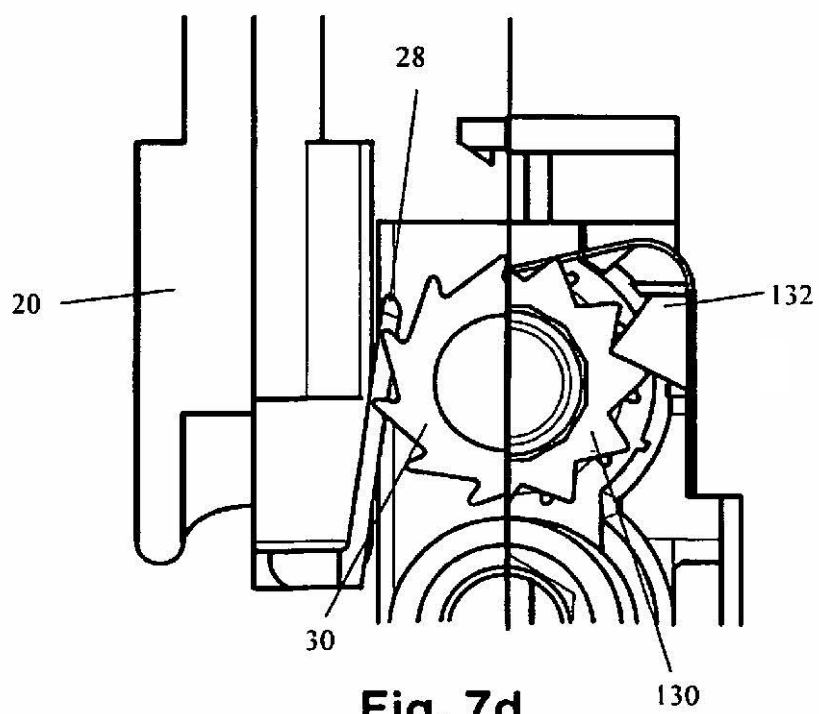
25

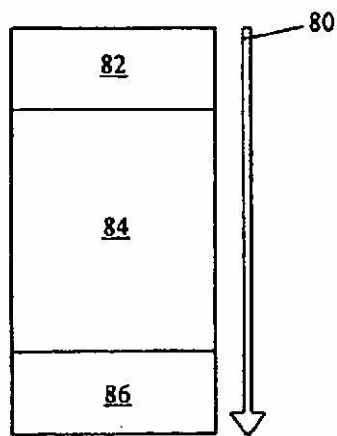
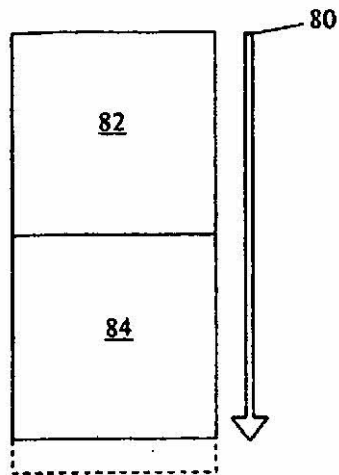
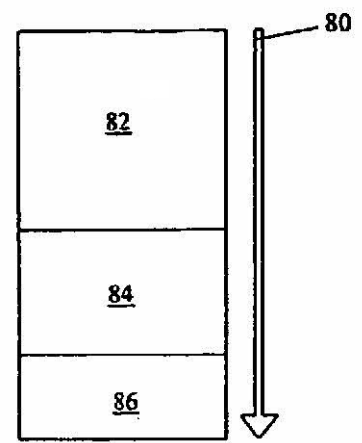
6/9

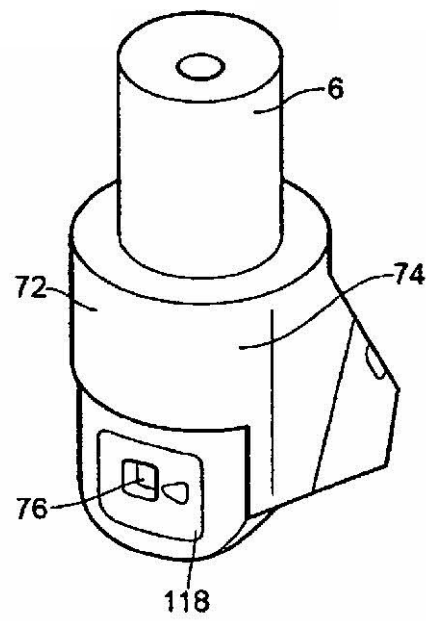
**Fig. 7a****Fig. 7b**

26

7/9

**Fig. 7c****Fig. 7d**

**Fig. 8a****Fig. 8b****Fig. 8c**

**Fig. 11**