

ROMANIA

(19) OFICIUL DE STAT  
PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI  
București



(11) Nr. brevet: **108648 B1**  
(51) Int.Cl.<sup>5</sup> A 61 M 15/00

## BREVET DE INVENȚIE

(12)

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată  
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: **92-200370**

(61) Perfecționare la brevet:  
Nr.

(22) Data de depozit: **20.03.92**

(62) Divizată din cererea:  
Nr.

(30) Prioritate: **21.03.91 DE 91810195.7**  
**28.08.91 CH 02 515/91-2**

(86) Cerere internațională PCT:  
Nr.

(41) Data publicării cererii:  
BOPI nr.

(87) Publicare internațională:  
Nr.

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:  
**29.07.94 BOPI nr. 7/94**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**CH 666923**

(45) Data publicării brevetului:  
BOPI nr.

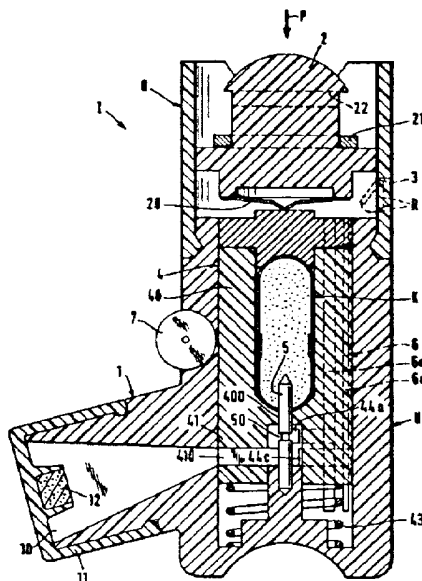
(71) Solicitant: **CIBA - GEIGY AG., Basel, CH**

(73) Titular: (71)

(72) Inventatori: **Daniel Altermatt, CH, Hanspeter Hilpert, DE, Satish Chandra Khanna, Werner F. Dubach, Anton Spaltenstein, CH**

### (54) Inhalator

(57) Rezumat: Invenția se referă la un inhalator, utilizat la introducerea unei cantități dozate de corpuri solide, de exemplu, pulberi cu acțiune farmaceutică, într-un curent de aer absorbit de utilizator. Inhalatorul (1) conține o cameră de stocare (4), în care pătrunde un știft de dozare (5). Știftul de dozare (5) este prevăzut cu o degajare de dozare (50) care stabilește cantitatea de corpuri solide, ce se va amesteca în curentul de aer. Camera de stocare și știftul de dozare (5) sunt în mișcare relativă, una față de cealaltă astfel, încât într-o primă poziție relativă a știftului de dozare (5) și a camerei de stocare (4), degajarea de dozare (50) a știftului de dozare (5) se va afla în camera de stocare (4), unde va fi umplută cu corpuri solide, iar într-o a doua poziție relativă se află în canalul de aer unde corpurile solide vor fi amestecate în curentul de aer. Mișcarea relativă axială poate fi produsă prin rotirea celor două carcase (101, 102) pe suprafețele înclinate (103).



Revendicări: 7  
Figuri: 30

RO 108648 B1



Invenția se referă la un inhalator, destinat introducerii unei cantități dozate de corpuri solide într-un curent de aer absorbit de un utilizator.

Se cunosc inhalatoare care permit introducerea către utilizator cu precădere a unor substanțe farmaceutice eficiente sau amestecuri de substanțe, îndeosebi sub formă de pulbere. Acestea se compun dintr-o cameră de stocare a corpurilor solide și dintr-un canal de aer care face legătura dintre orificiul care permite admisia aerului absorbit și cel care permite evacuarea amestecului: corp solid-aer realizat în inhalator. Pentru stabilirea cantității de corpuri solide și pentru introducerea acestei cantități stabilite în curentul de aer este prevăzut un știft de dozare, pe care este aplicată o degajare pentru dozare, știft construit rotativ de-a lungul axei longitudinale. Degajarea preia, în cazul primei sale poziții, cantitatea de corpuri solide stabilită de volumul degajării pentru dozare. În poziția a doua, știftul pentru dozare se rotește cu 180° în jurul axei sale, poziție în care corpurile solide pot cădea din degajare, ajungând astfel în canalul de aer unde se amestecă în curentul de aer. Inhalatoarele cunoscute au numeroase dezavantaje, astfel: corpurile solide trebuie să aibă o bună proprietate de curgere, pentru a se face posibilă în permanență o rapidă, totală și sigură umplere a degajării pentru dozare, deoarece granulele și alte corpuri solide groșiere nu sunt potrivite inhalării, substanțele eficiente farmaceutice și amestecurile de substanțe, cum ar fi, de exemplu, substanțele antiastmatice, se găsesc sub formă de pulbere fină. Pluberile fine au însă de cele mai multe ori dezavantajul că au o foarte slabă proprietate de curgere, fapt ce poate avea ca, consecință o umplere incompletă a degajării și astfel, cantitatea de corpuri solide dozate este variabilă, fapt nedorit însă în cazul unui astmatic intrat în criză și care trebuie să inhaleze repede o anumită cantitate de pulbere pentru a-și reveni cât mai rapid. Un alt dezavantaj al acestor inhalatoare este că introducerea corpurilor solide în canalul de aer se realizează cu o mișcare de rotație a știftului de dozare, care poate permite ca anumite

corpuri solide să pătrundă în spațiile goale din jurul știftului de dozare, cauzând astfel griparea totală a știftului de rotație sau cel puțin îngreunează rotația știftului, iar în anumite cazuri poate face chiar imposibilă utilizarea lui. În alte situații, un alt dezavantaj este faptul că pulberea fină din camera de stocare nu poate fi depozitată într-un recipient special de stocare, cum ar fi, de exemplu, o capsulă. Acesta este un dezavantaj pentru prafurile farmaceutice care își pierd din eficiență printr-o depozitare mai îndelungată în contact cu aerul, iar uneori, se poate întâmpla ca datorită umidității care pătrunde în inhalator și astfel în camera de stocare, proprietatea slabă de curgere a prafului să fie și mai mult înrăutățită.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în eliminarea dezavantajelor mai sus menționate, prin construirea unui inhalator pentru corpuri solide care să permită o dozare simplă, sigură și rapidă a corpurilor solide și care să poată depozita aceste corpuri într-o cameră de stocare specială etanșă, cum ar fi, de exemplu, o capsulă, el putând fi construit pentru un mare număr de inhalații, deci nu ca un inhalator cu unică folosință.

Inhalatorul, conform invenției, rezolvă problema propusă, prin aceea că un știft de dozare pătrunde printr-un orificiu în interiorul unei camere de stocare, camera de stocare și știftul de dozare fiind în mișcare relativă unul față de celălalt, astfel încât degajarea executată în știftul de dozare să se afle într-o primă poziție relativă în camera de stocare, iar într-o a doua poziție relativă în canalul de aer, astfel încât în prima poziție relativă știftul de dozare să poată fi scufundat în stocul de corpuri solide. Într-un alt exemplu, în care s-a utilizat o pulbere cu slabe sau foarte slabe proprietăți de curgere care, la umplerea degajării de dozare, în prima poziție relativă, știftul se împinge în degajare. Suplimentar pulberea poate fi depozitată într-un recipient separat de stocare, cum ar fi, de exemplu, o capsulă, acest caz poate fi avantajos în cazul pulberilor care în cadrul unei depozitări mai îndelungate în contact cu aerul își pierde din proprietățile farmaceutice. În plus

depozitarea pulberilor în capsulă protejează pulberile de umiditate și astfel își mențin proprietățile inițiale de curgere, evitându-se totodată scăderea proprietăților farmaceutice prin contact cu umiditatea. Știftul de dozare este fix în raport cu corpul aparatului de inhalare, iar camera de stocare este construită sub formă mobilă în raport cu știftul de dozare. Într-o altă realizare a inhalatorului, acesta cuprinde un organ de acționare separat pentru mișcarea camerei de stocare. La acționarea lui acest organ de acționare pune în mișcare camera de stocare opunându-se unei forțe dată de un arc de revenire a camerei de stocare în prima poziție relativă cu știftul de dozare. Peretele camerei de stocare este prevăzut cu un perete suplimentar care în această poziție relativă închide canalul de aer. În acest perete este practicat un orificiu care permite deschiderea canalului de aer după comutarea camerei de stocare pe o a doua poziție relativă. Prin construcția de acest gen a inhalatorului, se poate evita inhalarea în momentul umplerii degajării pentru dozare și suflarea accidentală în interiorul canalului de aer, împiedicând astfel pătrunderea umidității în canalul de aer în această primă poziție relativă a știftului de dozare și a camerei de stocare. După extrageri repetate a unor cantități de pulberi din camera de stocare, respectiv din recipientul de stocare înglobată, camera de stocare este repusă în a doua poziție relativă, degajarea pentru dozare umplută a știftului de dozare ajungând astfel în canalul de aer. Orificiul practicat în peretele suplimentar al camerei de stocare deschide canalul de aer, permitând astfel efectuarea inhalației.

Într-un alt exemplu de realizare a inhalatorului, organul de acționare este prevăzut cu un element de scuturare care poate fi construit de exemplu ca un arc. La atingerea primei poziții relative a știftului de dozare și a camerei de stocare, deci la umplerea degajării pentru dozare, elementul de șoc provoacă scuturarea camerei de stocare, astfel încât degajarea să poată fi umplută complet, sigur și rapid chiar în cazul unor pulberi cu foarte slabe proprietăți de curgere. O altă particularitate constructivă a inhalatorului prezentat este

dispozitivul de menținere cu care acesta este prevăzut. El servește la atenționarea utilizatorului că urmează o dozare și la înlesnirea scuturării camerei de stocare în cazul pulberilor cu proprietate scăzută de curgere, în momentul în care știftul de dozare este cu degajarea în pulbere, acest dispozitiv de menținere fixând camera de stocare, respectiv știftul de dozare, în prima poziție relativă. După terminarea operației de dozare, prin acționarea unui element de deblocare, dispozitivul de menținere poate fi deblocat, mod în care pot fi evitate multidozări accidentale.

Inhalatorul poate fi prevăzut cu un dispozitiv special de absorbție cu ajutorul căruia secțiunea canalului de aer la evacuare se mărește, astfel încât anexa de absorbție acționează invers decât o duză și cauzează o dezaglomerare totală a pulberii. Pe această anexă de absorbție se poate atașa un capac de închidere prevăzut cu un agent de uscare pentru eliminarea umidității eventual pătrunse. Inhalatorul poate fi dotat cu un ventil cu sens unic (supapă de sens) pe admisia de aer, pentru a evita suflarea pulberii prin admisia de aer de către utilizator după inhalări repetate a cantității de pulbere și după introducerea prin suflare (cum ar fi, de exemplu, tusea) a pulberii în canalul de aer. Inhalatorul poate fi prevăzut și cu un numărător ce poate fi ușor redus pe zero, care este implementat la atingerea primei poziții relative a camerei de stocare și a știftului de dozare.

Din construcția inhalatorului, știftul de dozare este dispus axial iar printr-o rotație relativă între corpul aparatului care susține știftul sau componenta carcasi pe de o parte și componenta carcasi ce conține camera de stocare pe de altă parte, mișcarea de rotație pentru suprafețele înclinate se va transforma în mișcare axială. Inhalatorul cu poziția pliată a carcasi, ce conține camera de stocare cu a celeia ce conține știftul de dozare, poate fi modificată într-o a doua poziție desfășurată, astfel încât ele să poată fi rotite una față de cealaltă și cel puțin o latură înclinată a corpului și/sau a carcasi cu o piesă ghidată pe ea să poată transforma mișcarea de rotație în mișcare de translație. Carcasa sau corpul aparatului poate avea pe

circumferința sa suprafețe înclinate divers poziționate, cu aceeași înclinație și lungime și numărul corespunzător cu corpuri sau părți rotative în raport cu ele, astfel încât mișcarea de rotație se transformă în mișcare de translație în mai multe locuri concomitent, rezultând o cuplare simetrică și o dispunere axială precisă pe parcursul rotației.

Inhalatorul poate avea din construcție patru suprafețe înclinate, dispuse la 90° pe același nivel și cu înclinarea pe aceeași direcție, care acționează cu contraelementele, ce formează un prag, dacă la capătul suprafeței înclinate sunt practicate treceri, caneluri sau ceva asemănător în direcție verticală, prevăzute special pentru praguri. După o rotație și o glisare a pragurilor pe suprafețele înclinate, dispunerea axială rezultantă a știftului de dozare din carcasa cu cameră de stocare poate fi pliată împreună cu contrapiesa în direcție axială și apoi poate reveni în poziția inițială. Suprafețele înclinate care servesc drept ghidaje se întind deci pe o porțiune a liniei de șurub, terminându-se însă într-un canal axial, astfel încât la o rotație mai întâi să rezulte dispunerea axială dorită cu transportul materialului dozat, din camera de stocare în canalul de aer, pe când pentru comutarea știftului de dozare în camera de stocare să fie suficientă o simplă pliere axială a corpului aparatului și a carcasei, deoarece la capătul mișcării de rotație nu mai există o astfel de comutare a suprafețelor înclinate de oprire. Pentru a face posibilă retragerea axială amintită mai sus, iar pe de altă parte pentru a conduce pragul pe suprafața înclinată deja de la începutul mișcării de rotație, utilizând o cameră, pe parcursul căii de retragere axială se poate prevedea un prag de tip dinte a cărui latură teșită să se afle în continuarea laturii înclinate eficientă pentru cameră. Cama poate fi rabatabilă peste latura înclinată a acestui dinte în direcție axială dispusă în poziția de ieșire mișcării următoare de rotație care urmează după latura înclinată. Deci la comutare axială în poziție de ieșire pragul sub formă de cameră poate aluneca peste pragul sub formă de dinte din cadrul canelurii axiale de retragere, însă va fi

împiedicat pe de altă parte să execute o mișcare respectiv opusă astfel încât și pragul sub formă de dinte va aparține deja laturii înclinate sau a celei de ghidare care contribuie la transformarea mișcării de rotație a ambelor carcase relativ una față de cealaltă în mișcare de translație. Suprafețele înclinate corespund componentelor unui pas de filet și se află plasate în mod special pe partea interioară a peretelui carcasei. În acest caz corpul aparatului posedă pragurile care acționează împreună suprafețele înclinate, aceste suprafețe înclinate pot fi prevăzute și pe o porțiune a peretelui corpului, iar carcasa să conțină pragurile care lucrează pe suprafețele înclinate.

Inhalatorul, la care se obține transformarea mișcării de rotație într-una de translație cu ocazia introducerii corpurilor solide, permite o dezvoltare la care pe de o parte se realizează blocarea rotirii carcasei în raport cu mișcarea de dozare, iar pe de altă parte mișcarea de rotație se utilizează la scuturarea inhalatorului în așa fel încât corpurile solide sub forma pulberilor să pătrundă bine în degajarea pentru dozare. O astfel de construcție se poate realiza practic prin dispunerea unei încuietori sau ceva asemănător pe porțiunile de contact dintre carcasele care se rotesc una față de cealaltă, soluție cu ajutorul căreia se poate bloca rotația carcasei în raport cu mișcarea de dozare.

Încuietoarea poate avea o roată cu dinți ferăstrău, dinți opuși sau grupe de dinți pe cealaltă parte a carcasei sau a corpului aparatului, caz în care mutarea contradinților prevăzuți în direcția perimetrului să se facă de așa natură încât pașii de oprire a încuietorii la care dozarea este de ajuns când se nimerește un dinte al roții de blocare în interacțiune cu un contradinte prevăzut cu mai mulți contradinți diametral opuși, dispuși pe direcția circumferinței, a căror montare deviază de la diviziunea dinților în direcția de rotație, rezultă corespunzător mici intervale în urma cărora se poate face o blocare. În acest caz este avantajos ca dinții, golurile dintre ei și contradinții să fie dispuși liniar în direcție axială. Pentru a se putea realiza într-un spațiu strâmt, pe de o parte

suprafețele de ghidare și înclinate și pe de altă parte deblocarea, corpul aparatului poate avea un perete dublu. Corpul aparatului are deci practic două rânduri de pereți printre care poate pătrunde peretele corespunzător al carcasei, care are pe de o parte suprafețele înclinate iar pe cealaltă, cea din exterior, o porțiune din încuietore. O astfel de ordonare a diverselor componente din întregul sistem care acționează împreună este posibilă deoarece componentele, pe baza mișcării lor de rotație una față de cealaltă, sunt circulare, permițând astfel o dispunere concentrică.

Răsucirea celor două părți ale carcaselor una față de cealaltă, pentru efectuarea unei dispuneri a știftului de dozare, permite un alt important avantaj, în afara faptului că una din părțile carcasei conține un inel indicator rotativ față de o fereastră de indicatoare, care printr-o rotație relativă a ambelor părți de carcasă una față de cealaltă la dozare se poate mișca în continuare cu un unghi mic de mărimi și direcții identice, astfel încât utilizatorul poate afla indirect evoluția golirii prin inelul indicator, deci se poate aproviziona din timp cu un nou inhalator sau îl poate utiliza pe cel existent umplându-l pe cât posibil.

Inelul indicator poate fi sub forma unei roți dințate fixate excentric pe o roată dințată interioară în carcasă, care conține și acul dozator, iar dinții săi exteriori angrenează cu cei interiori ai roții dințate interioare, numărul de dinți ai acestei roți diferind foarte puțin de numărul dinților celeilalte roți astfel încât cele două sunt în defazaj cu o rotație sau o fracțiune. Este foarte avantajos ca mișcarea de rotație a aparatului să se poată executa într-o singură direcție, fiind blocat în contrasens. Inelul indicator al roții dințate și totodată mișcarea de dozare poate fi blocată după obținerea cantității de dozare dorită, pentru ca utilizatorul să nu mai încerce a inhala în continuare dacă cantitatea maximă prevăzută a fost utilizată în dozări singulare.

Un alt avantaj al invenției față de soluțiile cunoscute rezultă din poziția camerei de stocare care se află pe partea opusă a laturii știftului de dozare, latura susținută de un arc slab, unde forța arcului

este atât de mică încât împiedică compresia corpurilor solide și totuși destul de mare pentru a mișca pistonul împotriva greutateii corpurilor solide și a propriei greutate care reprezintă volumul dislocat din cameră. Construcția face posibilă utilizarea inhalatorului practic în orice poziție, asigurând totodată la fiecare mișcare de dozare și umplerea degajării, prin această măsură și printr-o ușoară și continuă împingere a corpurilor solide sub formă de pulbere se evită tasarea sau formarea de canale pe locul pe care culisează știftul de dozare.

Camera de stocare din interiorul carcasei, ce poate fi schimbată, poate deține în poziție inițială înainte de montaj un prag de oprire a canalului de traversare pentru știftul de dozare, prag care poate executa automat prin știftul de dozare introducerea camerei de dozare în carcasă. Dacă se înlocuiește o cameră de stocare golită cu o astfel de cameră de stocare introducerea ei în carcasă cauzează totodată și introducerea știftului de dozare în camera de stocare, fără a fi necesar ca această să fie deschisă dinainte. Pentru ca încuietorea să nu ajungă la o utilizare ulterioară în degajarea de dozare și să bruiască mișcarea de dozare, se impune ca încuietorea prin montaj în camera de stocare să fie oscilantă în interiorul acestei camere, iar diametrul său să fie mai mare decât distanța axială a degajării de dozare.

Inhalatorul prezintă avantajul că este construit simplu, demontabil, ușor de curățat, ușor de manevrat și nu este construit ca un inhalator care să se arunce după o utilizare. Este deosebit de potrivit pentru inhalarea substanțelor cu acțiune antiasmatică și a amestecurilor de substanțe și în cazul cu totul special pentru un amestec de substanțe din formoterol și lactoze.

Se dau în continuare mai multe exemple de realizare a invenției, în legătură și cu figurile 1÷30, care reprezintă:

- fig.1, secțiune longitudinală printr-un inhalator, în poziție inițială;

- fig.2, secțiune longitudinală prin inhalatorul din fig.1 în prima poziție relativă;

- fig.3, vedere frontală a părții de sus

a inhalatorului (în același plan cu desenul din fig.2);

- fig.4, vedere laterală a părții de sus conform săgeții IV din fig.3;

- fig.5, vedere de sus a inhalatorului 5 pentru partea inferioară conform săgeții V din fig.2;

- fig.6, o secțiune longitudinală prin camera de stocare a inhalatorului, în același plan cu secțiunile din fig.1 și 2; 10

- fig.7, secțiune transversală prin camera de stocare de-a lungul unui plan VII-VII din fig.6;

- fig.8, secțiune transversală prin camera de stocare de-a lungul unui plan 15 VIII-VIII din fig.6;

- fig.9, vedere exterioară a inhalatorului;

- fig.10, secțiune de-al lungul planului X-X din fig.11 prin instalația de 20 blocare în poziție inițială (a doua poziție relativă);

- fig.11, vedere de sus a instalației de blocare conform săgeții XI din fig.10;

- fig.12, secțiune după planul XII-XII 25 din fig.13 prin instalația de blocare în prima poziție relativă;

- fig.13, vedere de sus asupra instalației de blocare conform săgeții XIII 30 din fig.12;

- fig.14, secțiune longitudinală printr-un inhalator transformat, în prima poziție relativă în care degajarea de dozare este poziționată în camera de stocare, caz în care dispunerea axială se poate executa printr-o 35 rotație a corpului aparatului care deține știftul de dozare, în raport cu carcasa care conține camera de stocare;

- fig.15, secțiune parțial schematică a inhalatorului după planul D-D din fig.14; 40

- fig.16, vedere rotită a unei suprafețe înclinate care se află pe circa 1/4 din circumferința carcasei, cu ajutorul căreia mișcarea de rotație se transformă în mișcare de translație cerută, a știftului de dozare, din 45 poziția sa inițială arătată în fig.14, în poziția prezentată în fig.19;

- fig.17, secțiune parțială după planul C-C din fig.15 printr-o clapă de închidere care se află în interiorul canalului de aer; 50

- fig.18, secțiune parțială după un plan B-B din fig.15 printr-un canal de

ghidare spre știftul de dozare cu vedere spre intrările în alte două canale;

- fig.19, secțiune longitudinală prin inhalatorul din fig.24 după efectuarea unei mișcări de rotație transformată în translație;

- fig.20, secțiune transversală după un plan E-E prin inhalatorul din fig.19 printr-oîncuietoare prevăzută între carcassele relativ mobile una față de cealaltă;

- fig.21, secțiune longitudinală prin inhalatorul din fig.19, unde partea din dreapta este desenată invers decât în fig.14 și 19, unde se poate vedea secțiunea prin ventilul de închidere și canalele de aer;

- fig.22, secțiune longitudinală a inhalatorului în prima poziție relativă rotită cu 90° față de cea prezentată în fig.14;

- fig.23, secțiune transversală după un plan F-F prin inhalatorul din fig.22 printr-o instalație indicatoare;

- fig.24, secțiune transversală prin instalația indicatoare din fig.23 după un număr de dozări;

- fig.25, secțiune transversală prin instalația indicatoare din fig.23 după un număr de dozări mai mare ca în fig.24;

- fig.26, secțiune transversală prin instalația indicatoare din fig.23 după un număr de dozări mai mare ca în fig.25;

- fig.27, secțiune transversală prin instalația indicatoare din fig.23 după un număr de dozări mai mare ca în fig.26;

- fig.28, secțiune transversală prin instalația indicatoare conform fig.23, blocată după un număr maxim de dozări;

- fig.29, secțiune longitudinală printr-un inhalator transformat, în cea de-a doua poziție relativă, prevăzut în camera de stocare cu un piston culisant acționat de un arc pentru apăsarea corpurilor solide aflate în camera de stocare;

- fig.30, secțiune longitudinală printr-o cameră de stocare cu care se înlocuiesc cele goale, cu închizătoare automată în dreptul contactului cu știftul de dozare al inhalatorului.

Inhalatorul, conform invenției, este prezentat în fig.1 și 2. Inhalatorul I cuprinde un orificiu de admisie 3 a aerului, prevăzut cu un ventil de închidere R, ambele reprezentate punctat, deoarece nu se află în planul secțiunii. Într-un corp superior O

detaşabil se află un organ de acţionare sub forma unui buton de presiune **2**, o cameră de stocare **4** pentru corpurile solide sau pentru o capsulă de stocare, ca de exemplu **K**, în care sunt cuprinse corpurile solide, un ştift de dozare **5**, care este prevăzut aici cu o degajare sub formă de creştătură **50** de dozare, un canal de aer **6**, reprezentat punctat deoarece nu se află în planul secţiunii, şi un adaos pentru absorbţie **1** prevăzut cu o ieşire **10** pentru amestecul corpurilor solide-aer, construit în inhalator sub diverse moduri. Pe adaosul de adsorbţie **1** este aşezat un capac de protecţie **11**, cu ajutorul căruia se poate astupa ieşirea **10**.

În cazul următoarelor descrieri de funcţionare a inhalatorului se are în vedere cazul corpurilor solide cuprinse într-o capsulă **K**, care conţine de exemplu 100 de dozări şi care este montată în camera de stocare **4**. Dimensiunile capsulei **K** şi cele ale camerei de stocare **4** se suprapun. Dacă se acţionează butonul de presiune **2** după montarea butonului şi al corpului superior **O**, acţionarea făcându-se în poziţia sa iniţială, ştiftul de dozare **5** va pătrunde într-un orificiu **400** al camerei de stocare **4** şi în capsula **K**, oprindu-se între corpurile solide din capsula **K**. Inhalatorul este în poziţia sa iniţială (fig.1), poziţie de la care se poate porni pentru dozarea cantităţii de corpurile solide şi apoi efectua inhalarea propriu-zisă.

Camera de stocare **4** cu capsula **K** în interiorul ei se găseşte în poziţia iniţială după cum se arată prezentată în fig.1. Camera de stocare **4** şi ştiftul de dozare **5** sunt în poziţie de repaus relativ, astfel încât ştiftul de dozare **5** se află în interiorul capsulei **K** astupând orificiul **400** al camerei de stocare **4**, iar creştătura de dozare **50** sub forma unei degajări aflându-se totuşi pe canalul de aer între admisia **3** şi ieşirea **10**. Poziţia iniţială a ştiftului de dozare **5** şi a camerei de stocare **4** sunt prezentate ca fiind în cea de-a doua poziţie relativă. Un perete **40** al camerei de stocare **4** este prevăzut cu un adaos de perete **41**, care la rândul său este prevăzut cu un orificiu **410**. În această poziţie relativă a camerei de stocare **4** şi a ştiftului de dozare **5** un orificiu **410** lasă liberă calea aerului de la orificiul de admisie **3** la ieşirea **10** prin canalul de aer **6**. Adaosul

de perete **41** al camerei de stocare **4** se aşează în partea inferioară a acestuia pe un arc **43** care în această a doua poziţie relativă a sa este destins, fapt confirmat de precomprimarea necesară a mecanismului.

Pentru efectuarea unei dozări, utilizatorul va apăsa conform unei săgeţi **P** de sus asupra butonului de presiune **2**. Acest buton de presiune **2** este prevăzut, conform exemplului de realizare enunţat, cu un element de scuturare, sub forma unui arc **20**. Arcul **20** este fixat pe butonul de presiune **2**, de exemplu prin lipire. Asupra acţiunii acestui arc **20** vom reveni în continuarea descrierii. Este important de ştiut că forţa arcului **20** este mai mare decât forţa medie a arcului **43** de revenire. Prin presarea de sus în jos a butonului de presiune **2** conform săgeţii **P**, camera de stocare **4** va fi mişcată în jos şi arcul **43** de revenire **6** va fi comprimat. Arcul **20** rămâne în poziţia de repaus în ciuda forţei sale mai mari. Ştiftul de dozare **5**, care este fix în raport cu carcasa corpului şi care este de exemplu fixat într-o gaură, pătrunde prin această mişcare mai adânc în interiorul camerei de stocare **4** prin corpurile solide, care sunt stocate în capsula **K**. Când arcul **43** de revenire este aproape la maxim tensionat, creştătura de dozare **50** de pe ştiftul de dozare **5** se află deja în interiorul capsulei **K** şi astfel între corpurile solide.

Creştătura de dozare **50** a ştiftului de dozare începe deja să se umple cu corpurile solide din momentul intrării creştăturii **50** a ştiftului de dozare **5** în camera de stocare **4**, în mod special însă şi în momentul atingerii poziţiei de tensionare maxime a arcului **43** de revenire şi în prima poziţie relativă denumită astfel în cele ce urmează. Pentru a se asigura umplerea rapidă, sigură şi totală a creştăturii de dozare **50** şi în cazul unor pulberi cu proprietăţi foarte proaste de curgere şi granule foarte fine, arcul **20** provoacă un şoc condiţionat de forţa arcului în creştere pe ultima porţiune de drum în cazul tensionării aproape la maxim a arcului **43** de revenire, stare evidenţiată în fig.2. Prin şocul arcului **20** camera de stocare **4** şi capsula **K** montată în interior, cât şi pulberea din ea sunt scuturate astfel încât în creştătura de dozare **50** să poată pătrunde şi

pulbere cu proprietăți foarte proaste de curgere. În unele situații se poate renunța la arcul **20**, iar utilizatorul poate scutura inhalatorul pentru a obține efectul de șoc.

Dacă camera de stocare **4** și știftul de dozare **5** se găsesc în poziția prezentată în fig.2, adaosul de perete **41** închide drumul curentului de aer.

Dacă camera de stocare **4** și știftul de dozare **5** se găsesc în prima poziție relativă una față de cealaltă poziție prezentate în fig.2, atunci adaosul de perete **41** închide drumul curentului la aer. Astfel se ajunge ca printr-o suflare accidentală în adaosul de admisie **1**, de exemplu printr-o tuse neprevăzută, să nu se poată sufla în afară pulbere din inhalator prin orificiul de admisie **3** în momentul dozării. În afară de această închidere a căii aerului se evită intrarea umidității în inhalator pe parcursul dozării, deci pe parcursul umplerii creștăturii de dozare **50**, caz foarte probabil printr-o tuse neprevăzută a utilizatorului.

După mișcarea de șoc a arcului **20** creștătura de dozare **50** este umplută cu pulbere. Dacă se eliberează în acest moment butonul de presiune **2**, atunci arcul **43** de revenire va mișca camera de stocare **4** în cea de-a doua poziție relativă, deci în poziția inițială înapoi. În această cea de-a doua poziție relativă sau poziție inițială, orificiul **410** din peretele **41** al camerei de stocare **4** deschide calea aerului, după cum s-a descris. Dacă utilizatorul inspiră aerul prin adaosul de admisie **1** și apoi prin orificiul de admisie de aer **3** și simbolic prezentată în fig.1 ca ventil de închidere cu linie întreruptă, în canalul de aer **6** se obține un curent de aer. Acest curent de aer suflă cantitatea de pulbere dozată din creștătura de dozare **50**. În acest mod ia naștere amestecul corpuri solide-aer care va fi inhalat apoi în utilizator prin ieșire **10** și adaosul pentru absorbție **1** ajungând în căile respiratorii ale utilizatorului. Pentru a realiza o extracție a cantității de pulbere dozată din creștătura de dozare **50**, pe cât posibil mai complet și pentru a diminua viteza curentului amestecului corpuri solide-aer la intrarea în căile respiratorii ale utilizatorului, secțiunea mică a canalului de aer, din adaosul pentru absorbție **1**, se mărește până în capătul

acestui și anume al ieșirii **10**.

Canalul de aer **6**, ca în exemplul de realizare descris aici, respectiv modul în care curentul de aer ajunge în inhalator, este mai amănunțit explicat în cele ce urmează în conformitate și cu fig.3 la 9. Fig.3 și 4 indică corpul superior **O** al inhalatorului, iar în fig.4 se disting orificiile de admisie **3** a aerului. Prin orificiile de admisie **3** de aer și ventilul de închidere **R**, prezentat în fig.1 în poziția de repaus și poziția la inspirație desenate cu linia întreruptă, aerul absorbit ajunge în interiorul inhalatorului.

Modul de conducere a curentului de aer prin interiorul inhalatorului poate fi urmărit în fig.5, care este o vedere asupra unui corp inferior **U** al inhalatorului. Se pot observa 3 canale de aer **6a**, **6b**, **6c** în corpul inferior **U** al inhalatorului prezentate cu linia punctată **6** din fig.1, prin care curentul de aer este transmis mai departe. În fig.6 este indicată camera de stocare **4** care poate fi mișcată cu ajutorul butonului de presiune **2**, aici fără nici o capsulă **K** încorporată. După încheierea unei operațiuni de dozare, când știftul de dozare **5** se află împreună cu camera de stocare **4** în poziția inițială (a doua poziție relativă), cu ajutorul aerului pulberea este suflată din creștătura de dozare **50** a știftului de dozare **5**. Curentul de aer trebuie să ajungă în orice caz din canalele de aer **6** în creștătura de dozare **50**. Cum se realizează acest lucru este prezentat în fig.7 și 8 care reprezintă secțiuni de-a lungul unor planuri VII-VII, respectiv VIII-VIII. Planul de secționare VII-VII este în zona degajării de dozare astfel încât aceasta să se afle optim în curentul de aer. În fig.7 se poate remarca un unghi  $\alpha$  între niște orificii de admisie a aerului **44a** și **44b** pentru curentul de aer și planul de secționare conform secțiunii longitudinale prezentate în fig.1, cum sunt canalele de aer respective **6a** și **6b** din fig.6. O a treia admisie a aerului **44c** este construită sub același unghi  $\alpha$  în raport cu planul de secționare ca și canalul de aer corespunzător **6c** după cum se poate vedea în fig.8, sub admișiile aerului **44a** și **44b** într-un plan de secționare VIII-VIII. Această admisie a aerului **44c** servește la amestecul în curentul de aer a eventualelor corpuri solide,



respectiv granule de pulbere căzute din creștătura de dozare 50. Prin orificiul 410 din peretele 41 al camerei de stocare 4 amestecul corpuri solide-aer format poate ajunge din adaosul pentru absorbție 1 prin ieșirea 10 în căile respiratorii ale utilizatorului.

Pentru a evita dozările multiple accidentale, camera de stocare 4 și știftul de dozare 5 se țin fixate în prima poziție relativă cu ajutorul unei instalații de frânare. Instalația de frânare este prezentată în fig.1 printr-un sertar 21 al cărui mod de funcționare este amănunțit descris cu ajutorul figurilor de la 9 la 13. Pentru a putea înțelege modul de funcționare a instalației de frânare, în fig.9 se prezintă aspectul exterior al inhalatorului, unde în corpul superior O este practicat un orificiu 212 după cum se poate observa și în fig.3.

În fig.10 butonul de presiune 2 este prezentat într-o vedere laterală în secțiune longitudinală. Are prevăzut sub calota lui un canal 22, prezentat punctat în fig.1. În acest canal 22 sertarul 21, prezentat și el în fig.1, poate fi manevrat în mai multe moduri. În poziția sa inițială, cea de-a doua poziție relativă a camerei de stocare 4 și știftul de dozare 5, inhalatorul este prezentat în fig.11 văzut de sus. În această figură se observă că sertarul 21 este prevăzut cu un arc disc 210 și un cap de susținere 211. Arcul disc 210 se sprijină într-un canal al peretelui interior al inhalatorului, conform și fig.10 și încearcă să miște sertarul 21 în direcția indicată de o săgeată V și să scoată capul de susținere 211 prin orificiul 212 mai mult decât se observă în fig.9 și 10. Împingerea în afară a capului de susținere 211 prin orificiul 212 este împiedicată prin faptul că sertarul 21 împinge, în poziția inițială, împotriva corpului butonului de presiune 2, elementul de acționare. Acestea se pot vedea foarte bine în secțiunea reprezentată în fig.10. Dacă se acționează acum butonul de presiune 2, după săgeata P din fig.1, deci mișcând creștătura de dozare 50 a știftului de dozare 5 spre interiorul camerei de stocare 4, atunci sertarul 21 rămâne în poziția deschisă deoarece capul de susținere 211 este fixat în orificiul 212. Butonul de presiune 2, în schimb se va mișca în jos. La

obținerea primei poziții relative conform fig.2, sertarul 21 poate aluneca în canalul 22 al butonului de presiune 2 și astfel arcul disc 210 poate mișca sertarul 21 în direcția săgeții V (fig.11), astfel capul de susținere 211 va fi împins și mai mult prin arcul disc 210 în orificiul 212. În acest stadiu (fig.12, fig.13) camera de stocare 4 nu mai poate fi readusă în poziția inițială (cea de-a doua poziție relativă) de către arcul 43 de revenire, deoarece butonul de presiune 2 este bine fixat deasupra sertarului 21.

Când utilizatorul acționează asupra capului de susținere 211 în direcția săgeții E, din exterior, sertarul 21 va fi mișcat din canalul 22 al butonului de presiune 2 din poziția sa blocată, deblocând-o. Acum camera de stocare 4 poate fi readusă cu ajutorul arcului 43 de revenire din nou în poziție inițială (cea de-a doua poziție relativă a știftului de dozare 5 și camerei de stocare 4) prin acest mod de blocare fiind evitate dozări repetate.

Inhalatorul prezentat mai sus poate fi dotat, cum s-a amintit deja, pe orificiul de admisie 3 de aer cu un ventil de închidere R. Uneori ventilul de închidere R poate fi prevăzut și în bosajul de admisie. Acest ventil de închidere R poate fi de exemplu o clapetă, cum este reprezentat punctat în fig.1, care realizează închiderea orificiului de admisie 3 de aer pentru ca la suflarea în inhalator prin ieșirea 10, de exemplu o tuse neprevăzută a utilizatorului în ieșirea 10, aceasta să fie închisă. Acesta este un avantaj când după dozări repetate a pulberii și după reveniri repetate a camerei de stocare 4 în cea de-a doua poziție relativă, pulberea nu va fi suflată din inhalator prin orificiul de admisie 3 a aerului. Dacă după dozări repetate utilizatorul va tuși deci în inhalator, nu se pierde pulbere, iar utilizatorul va putea din nou să inhaleze fără a necesita în prealabil o nouă dozare.

Inhalatorul mai poate fi dotat cu un numărător 7 ce poate fi readus la zero așa cum arată în fig.1 și care la fiecare operație de dozare va fi incrementat. De exemplu numărătorul 7 va fi incrementat la mișcarea în jos a camerei de stocare 4. Un astfel de numărător 7 este deosebit de avantajos, deoarece capsula K existentă în camera de

stocare 4 conține un anumit număr de dozări a pulberii. La introducerea unei noi capsule K utilizatorul poate readuce numărătorul 7 pe zero astfel încât să se poată ști în orice moment câte dozări au fost scoase din capsula K, putând astfel înlocui din timp o nouă capsulă în camera de stocare 4, respectiv întregul inhalator.

Pentru a menține interiorul inhalatorului, respectiv calea aerului, uscate, respectiv pentru a le usca, capacul de protecție 11 este prevăzut cu un agent de uscare 12 care poate fi de exemplu silica-gel.

Un astfel de inhalator este foarte potrivit pentru materiale solide sau amestecuri de materiale cu acțiune antiasmatică, în special și pentru inhalarea unui amestec de lactoze cu formoterol, care de exemplu poate fi sub forma unor săruri formoterol fumarate, a căror denumire după nomenclatură IUPAC este:

$(\pm)$ -2'-hidroxi-5'-(RS)-1-hidroxi-2-(RS)-p-metoxi- $\alpha$ -etilfenetil-amino-etilformanilid'fumarat'dihidratat.

Inhalatorul descris poate fi executat în mai multe variante. În principal, conform gândirii inovației, știftul de dozare nu trebuie neapărat să fie fix și camera de stocare mobilă, tot așa de bine poate exista și în cazul invers. Trebuie numai să se garanteze mișcarea relativă a camerei de stocare în raport cu știftul de dozare care conține degajarea de dozare. În continuare poate fi posibil ca pulberea, respectiv corpurile solide, să nu fie cuprinse direct într-o capsulă separată care se introduce în camera de stocare, ci numai simplu în camera de stocare. Elementul de scuturare, arcul, poate fi bineînțeles astfel construit, la fel și instalația de oprire. Agentul de uscare poate fi și el altceva decât amintitul silica-gel.

În figurile 14 până la 30 sunt prezentate niște exemple de realizare modificate a inhalatorului I, unde sunt descrise în mod practic în special mișcările relative amintite mai înainte dintre camera de stocare 4 și știftul de dozare 5. Componentele acestui inhalator I modificat au în cea mai mare parte același rol ca în exemplul de realizare descris mai înainte. Astfel, comparația între dozatoarele

prezentate în figurile 1 și 14 arată că și următorul exemplu de realizare pentru inhalator este compus de asemenea din două carcase, despărțirea lor executându-se însă sub evacuarea aerului sau ieșirii 10.

Pentru a putea realiza mișcarea relativă dintre camera de stocare și știftul de dozare 5, în exemplul de realizare descris în continuare este prevăzută o cameră de stocare 4 a unei componente de carcasă 101 și un știft de dozare 5 pe corpul de carcasă sau componenta carcasi 102, fiind astfel mobil din poziția inițială ca în figura 14, în poziția desfăcută conform figurii 19, astfel încât ele să se poată roti una față de cealaltă formând suprafețe înclinate 103 pe carcasa 101 și niște contrapiese 104 care sunt purtate pe corpul carcasi 102, transformând mișcarea de rotație în mișcare de translație. Suprafețele înclinate pot fi pe partea exterioară a unui perete 109, deci a corpului carcasi 102, iar contrapiesele 104 respectiv pe componenta de carcasa 101. O suprafață înclinată 103 este prezentată în figura 16 ca desfășurată, conform săgeții A din figura 14.

Componenta de carcasă 101, în exemplul de realizare, conține câte patru suprafețe înclinate 103 cu aceeași înclinație și lungime dispuse pe circumferința carcasi și corpului carcasi 102, care se poate roti relativ față de prima cu numărul corespunzător de contrapiesă 104 sau praguri.

Cele patru suprafețe înclinate 103, construite practic ca niște canale, sunt dispuse la 90 de grade pe circumferință la aceeași înălțime și cu aceeași direcție de înclinare, în vederea unei ghidări fără probleme a contrapieselor 104. Capătul suprafețelor înclinate 103 este prevăzut cu un canal de străpungere 105, în direcție verticală, deci paralel cu axa longitudinală medie a inhalatorului I, astfel încât după o rotație și glisare a contrapieselor 104 sau a pragurilor pe suprafețele înclinate 103 cu mișcarea de translație rezultată a știftului de dozare 5 al componentei de carcasă 101 cu camera de stocare 4 și contrapiesa 104, care servește ca știft de glisare în direcția axială, să poată fi pliate, deci readuse conform figurii 14 în poziție inițială. Din această poziție inițială, următoarea mișcare de

rotație la dozare poate fi executată în aceeași direcție ca cea precedentă. Pentru utilizator rezultă deci o foarte comodă manipulare, caz în care poate efectua în mod avantajos o mișcare de rotație relativ ușoară și sigură, care poate fi efectuată și de o persoană mai în vârstă sau de un copil, ca și când ar trebui efectuată o mutare axială relativ scurtă împotriva frecării inițiale.

Pe cursul canalelor de străpungere **105** este realizat cel puțin un prag dințat, conform figurilor 14, 16, 19, 22, 29, a cărui latură abruptă este în continuarea suprafeței înclinate **103** active pentru contrapiesa sau pragul **104**. Contrapiesa **104** poate fi împinsă peste suprafața exterioară într-o pantă **107** al unui prag **106** în direcția axială, în poziția inițială a următoarei mișcări de dozare să gliseze după latura în rampă a pragului **106** și ghidată apoi de această latură pe parcursul mișcării de rotație în suprafața înclinată **103**, astfel încât se asigură posibilitatea unei dozări la o singură rotație și nu și la o translație a contrapieselor **104** de-a lungul canalelor de străpungere **105**. În continuare canalul de străpungere **105** axial mai este prevăzut cu un mic prag sau canal **105a**, care evită o strângere accidentală a inhalatorului.

Suprafețele înclinate **103**, respectiv canalele ce le conțin, sunt construite pe interiorul peretelui **108** al componentei de carcasă **101** și corespund unei fracțiuni de filet, cum se arată în exemplul de realizare. Un perete **108** se întinde de la componentele de carcasă **101** pe direcția axială pe partea opusă camerei de stocare **4**. Un alt perete **10** al componentei de carcasă **102** este paralel cu peretele **108**, construit în interiorul porțiunii cu perete **108**, ca în exemplul de realizare. Contrapiesele **104** stau radial înspre exterior și intră fix în suprafețele înclinate **103**.

Pentru a înlocui arcul **20** din exemplul de realizare prezentat inițial conform figurilor de la 1 la 13 și pentru a obține în același timp la mișcarea de dozare scuturarea corpurilor solide și concomitent cu aceasta încheierea într-un mod avantajos a mișcării de rotație opusă mișcării de dozare, în punctele de contact dintre cele două carcase **101** și **102**, care se rotesc una față de cealaltă, se montează o încuietoare

**110**. Aceasta poate fi recunoscută în fig. 20 în care mai pot fi recunoscute și canalele de străpungere **105** pentru contrapiesele **104**.

Tot în fig. 20, prin secțiunea orizontală reprezentată conform liniei de secționare E-E din fig. 19, se pot observa parțial suprafețele înclinate **103**.

Încuietoarea **110** prezintă o roată de blocare **111** prevăzută cu niște dinți ferăstrău **112** pe componente de carcasă **101** și anume pe peretele **108** și care acționează cu dinții sau cu niște grupuri de dinți **113** de pe circumferință. Dinții sunt fixați pe carcasă sau pe componenta de carcasă **102** în partea interioară a peretelui **114**, care, conform fig. 20, nu are un contur circular. Față de forma circulară a roții de blocare **111**, carcasa lasă niște colțuri **115** libere, astfel încât grupele de contradinți amintite să fie defazate, iar la o rotație a roții de blocare **111**, blocarea acesteia să se poată face la mai puțin de o diviziune a dinților, în cazul unei mișcări în contrasens. Colțurile **115** amintite vor mai fi utile și în cazul în care se va prezenta admisia aerului.

În inhalatorul prezentat în figurile 20 și 19 se poate observa că roata de blocare **111** este de fapt o parte a peretelui **108** al componentei de carcasă **101**, care pe o porțiune axială scurtă conține dinții ferăstrău **112** ce cuplează cu contradinții **113** din partea interioară a peretelui **114**, dinți care la rândul lor au o lungime axială mai mare, evitându-se astfel deplasarea relativă dintre componenta de carcasă **101** și **102**. Astfel dinții ferăstrău **112**, gurile dintre dinți și contradinții **113** sunt dispuși pe direcție axială pentru a ușura și a face posibilă mișcarea relativă axială amintită (translația) care este transformată din mișcare de rotație.

Componenta de carcasă **102** care conține știftul de dozare **5** are pe unele porțiuni pereți dubli, peretele interior **109** cu suprafețele înclinate **103** și peretele exterior **114** cu dublura **108** și suprafețele înclinate **103** care îmbracă corpul de dinafară. Peretele exterior **114** mai conține și contradinții **113** care angrenează cu roata de blocare **111** montată pe peretele **108**, respectiv componente de carcasă **101**. Toate acestea dau naștere construcțiilor compacte

din figurile 14, 19, 21, 22 și 29 și fac legătura dintre componenta de carcasă 101 și 102, cu toate că aceste două componente nu sunt în mișcare relativă una față de cealaltă numai în direcție axială ci și de rotație.

Pentru a putea executa mișcarea de rotație amintită, fără probleme, peretele interior 109 al componentei de carcasă 102 ce conține știftul de dozare 5 și peretele 108 cu suprafețele de ghidare 103 a camerei de stocare 4 din carcasa 101 au secțiuni circulară, pe când peretele exterior 114 a primei componente de carcasă 102 - după cum s-a mai amintit deja - deviază de la construcția circulară formând colțurile 115. În mod special la componentele de carcasă rotite și/sau desprinse axial 101 și 102, conform fig.21, care în unele porțiuni sunt reprezentate rotit (VG), aerul trece prin aceste porțiuni de colț 115 conform figurii 21 și indicate de săgețile Pfl și Pf2, prin niște spații 116 din apropierea bazei 117 a componentei de carcasă 102 și prin cel puțin o clapetă de închidere 118 spre canalele de aer 6a, 6b și 6c și știftul de dozare 5. Conform exemplului prezentat în fig.15 clapetele de închidere 118 pot fi și două.

În același timp este posibil ca partea laterală a peretelui exterior 114 a componentei de carcasă 102, care conține știftul de dozare, să se lovească de suprafața de lovire 119 a celeilalte componente de carcasă 101 cu un contur care se suprapune, tăind astfel calea aerului și închizând ermetic interiorul inhalatorului I. Închiderea canalelor de aer 6a, 6b și 6c și a zonei de dozare nu este deci dependentă în exclusivitate de forța clapetei de închidere sau a ventilului de închidere R.

Mișcarea de rotație care poate fi transformată, conform invenției, în mișcare de translație, permite suplimentar un control indicând totodată numărul de dozări deja efectuate fără a mai fi nevoie de utilizarea unui numărător. În exemplele de realizare prezentate în figurile de la 14 la 30 carcasa conține o fereastră indicatoare 120 prin care se vede un inel indicator rotativ 121, care datorită rotației relative dintre cele două componente de

carcasă 101 și 102, rotație efectuată la dozare, se mișcă în aceeași direcție cu un unghi de aceeași mărime, ținând cont de mișcarea rotativă de dozare care se efectuează întotdeauna în aceeași direcție. Configurația și construcția exactă a unei asemenea instalații indicatoare este prezentată în figurile 22 la 28.

În aceste figuri se vede că inelul indicator rotativ 121 este sub forma unei roți dințate și corespunde excentric cu dantura sa exterioară angrenajului interior al roții dințate 122 fixată în componenta de carcasă 102 ce conține știftul de dozare 5. Numărul de dinți al acestui indicator rotativ 121, sub formă de roată dințată exterioară diferă foarte puțin de numărul de dinți ai roții dințate 122 și are deci un număr cu puțin mai mic, astfel încât la un număr de exemplu de 100 + 200 de dozări, defazarea între cele două roți să fie de o singură rotație sau numai o fracțiune a unei rotații. Din figurile 23 până la 28 se vede că inelul indicator rotativ 121 este vizibil prin fereastra indicatoare 120, dacă aceasta este transparentă și inelul este vopsit corespunzător. Culcarea inelului indicator 121 poate fi alta decât lungul circumferinței sale pentru a indica corespunzător înaintarea dozării, respectiv al golirii camerei de stocare 4.

În figurile de la 24 la 28 se evidențiază modul de indicare al rotației multiple relative dintre componentele de carcasă 102 și 101 prin marcarea unui dinte al inelului indicator rotativ 121 care anunță efectuarea unui sfert de rotație și mișcarea în continuare a inelului indicator. În același timp se poate vedea în aceste figuri că inelul indicator rotativ 121 poate fi blocat și odată cu el și mișcarea de dozare după atingerea numărului de dozări prevăzute.

În figura 24 se prezintă starea inițială a inhalatorului I, iar dintele marcat se află în dreptul ferestrei indicatoare 120, în figura 25 se indică prima dozare la care fereastra indicatoare 120 din componenta de carcasă 102 s-a rotit cu 90 de grade. Inelul indicator rotativ 121 este trecut corespunzător peste dinți. După aceasta vor urma mișcarea de revenire și alte dozări, în figura 26 fiind de exemplu indicată poziția după cea de-a patra dozare. Dintele marcat a parcurs acum

aproape întreaga lățime a ferestrei indicatoare 120.

Esențială este în acest caz blocarea care se pregătește, a mișcării de rotație după un anumit număr de dozări prevăzute, în acest caz de exemplu la 200 de dozări.

Această blocare se face cu ajutorul inelului indicator 121 în modul următor: roata dințată reprezentând inelul indicator rotitor 121 este prevăzută pe interior cu un limitator 123 care interacționează cu un contralimitator 124 din componente de carcasă 101, care se mișcă în raport cu el, astfel încât cele două limitatoare 123 și 124, în poziție inițială conform fig.24, să fie foarte apropiate sau chiar să se atingă, iar prin mișcările de dozare, conform figurilor 25 până la 27, să se apropie treptat pe circumferință suprapunându-se apoi din nou, caz în care prin comutarea axială simultană cele două limitatoare 123 și 124 ajung pe două plane decalate, iar prin mișcarea de revenire acestea se află din nou în plane care se suprapun sau care se află pe aceeași înălțime. Electricitatea sistemului asigură că cele două limitatoare să nu se ciocnească una cu alta, conform figurii 27, chiar după un număr relativ mare de dozări, cum ar fi de exemplu 197 de dozări (aproape de ultima dozare).

În figura 28 se arată că cele două limitatoare 123 și 124 sunt în poziția de blocare a dozării (blocarea este eficace) după circa o rotație a inelului indicator rotitor 121, suprapunându-se după ultima mișcare de dozare pe același plan, astfel încât revenirea axială în poziție inițială, conform fig.14, și odată cu ea o nouă operație de dozare să fie practic imposibilă. Mișcarea de rotație utilizată la dozare nu poate fi deci utilă concomitent și rotației inelului indicator, ci acesta poate obține o funcție suplimentară cu ajutorul limitatoarelor 123 și 124 și anume de a bloca operațiile de dozare ale inhalatorului I după un număr de dozări prestabilite. Astfel se poate evita ca la o golire a inhalatorului I utilizatorul să execute în continuare operații de dozare, inhalatorul nemaiconținând o cantitate suficientă de corpuri solide.

În figurile 29 și 30 sunt date exemplele de realizare a inhalatorului I,

conform invenției, la care se construiește însă suplimentar în camera de stocare 4 pe partea opusă știftului de dozare 5 un piston 126 acționat de un arc 125 cu forță mică. Forța arcului 125 este atât de mică încât să nu se efectueze o compresie a corpurilor solide, dar totuși suficient de mare încât să poată mișca pistonul 126 și împotriva forței corpurilor solide și a propriei greutate ce rezultă din dislocarea volumului din cameră. Astfel întregul inhalator I este practic utilizabil în orice poziție aleatoare, asta însemnând că utilizatorul îl poate folosi și în poziția orizontală fără a necesita o altă manevrare greoaie. Inhalatorul este asigurat mereu că mișcarea de dozare va duce la inhalarea cantității corespunzătoare de corpuri solide dintr-o creștătură de dozare 50.

Din aceste figuri și în special din fig.30 se observă că, camera de stocare 4 din interiorul componentei de carcasă 101 poate fi demontabilă și/sau poate avea un capac 127 demontabil. Astfel după golirea întregii camere de stocare 4 nu va trebui schimbat inhalatorul I cu totul, ci doar camera de stocare sau eventual aceasta poate fi chiar reumplută. Accesul la deșeuri va fi corespunzător.

În figura 30 este prezentată camera de stocare 4 demontabilă în componente de carcasă în poziție inițială, înainte de montaj, cu o închizătoare 129 fixată pe un canal 400 al orificiului 128 pentru accesul știftului de dozare 5; închizătorul 129, prin introducerea camerei de stocare 4 în componentă de carcasa 101, și cu ajutorul știftului de dozare 5 poate fi închis și deschis automat. Astfel înlocuirea în continuare a unei camere de dozare 4 golite cu o cameră de dozare 4 plină este foarte simplă, deoarece în același timp cu punerea ei în funcțiune se face deja și legătura cu canalele de aer, iar știftul de dozare 5 ajunge în prima sa poziție de dozare.

Prin montajul închizătorii 129 a camerei de stocare 4, aceasta poate fi oscilantă în interiorul camerei 4, deci să fie încă legată de peretele camerei de stocare 4, iar diametrul său să fie practic mai mare decât întinderea axială a creștăturii de dozare 50, astfel încât aceasta să treacă fără

probleme pe lângă închizătoarea 129.

Așa cum s-a arătat deja, inhalatorul conform invenției are multe avantaje, întrucât permite realizarea unei umpleri sigure, rapide și totale a degajării de dozare, astfel încât cantitatea dozată de corpuri solide să fie constantă, iar un utilizator cu probleme de respirație să poată inhala rapid și sigur o anumită cantitate de pulbere indicată. Acest inhalator este potrivit în special pentru inhalarea de granule fine și de pulbere cu slabe caracteristici de curgere, evitându-se pătrunderea umidității în inhalator. Pulberea poate fi stocată într-o capsulă, astfel încât să se poată utiliza și asemenea pulbere a cărei acțiune farmaceutică scade printr-un contact de durată cu aerul (stocare direct în cameră).

#### Revendicări

1. Inhalator pentru introducerea într-un curent de aer, absorbit de către utilizator, a unei cantități dozate de corpuri solide, aflate de preferință sub formă de pulberi, prevăzut cu un orificiu de admisie pentru aerul inhalat, cu un canal de aer, care leagă orificiul de admisie cu o ieșire, respectiv cu gura de aer, cu o cameră de stocare pentru corpuri solide și un știft de dozare, care stabilește, printr-o creștătură de dozare practică în el, cantitatea de corpuri solide prestabilită și o introduce în curentul de aer, **caracterizat prin aceea că** știftul de dozare (5) pătrunde în camera de stocare (4) printr-un orificiu (400), pe direcția axei longitudinale a știftului de dozare (5), astfel încât creștătura de dozare (50) a știftului de dozare să se afle într-o prima poziție relativă în camera de stocare (4) și într-o a doua poziție relativă în canalul de aer.

2. Inhalator, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** știftul de dozare (5) este construit fix în raport cu corpul aparatului, iar camera de stocare (4) este construită mobil în raport cu știftul de dozare (5); inhalatorul cuprinzând un buton de presiune (2), pentru deplasarea camerei de stocare (4), care este astfel construită încât la acționarea sa să miște camera împotriva unui arc (43) de revenire în prima poziție relativă spre știftul de dozare (5),

peretele camerei de stocare (40) fiind prevăzut cu un adaos de perete (41), care în această primă poziție relativă închide canalul de aer, în adaos fiind practicat un orificiu (410), care, după revenirea camerei de stocare (4) în a doua poziție relativă, deschide din nou canalul de aer; butonul de presiune (2) fiind prevăzut cu un arc (20), care după atingerea primei poziții relative a știftului de dozare și a camerei de stocare, scutură camera de stocare (4).

3. Inhalator, conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că**, pentru asigurarea unor poziții relative între camera de stocare (4) și știftul de dozare (5), este prevăzut cu un dispozitiv de frânare, alcătuit dintr-un sertar (21) prevăzut cu un arc disc (210) sprijinit într-un canal al peretelui interior al inhalatorului și un cap de susținere (211), care este împins printr-un orificiu (212) la acționarea butonului de presiune (2), care menține camera de stocare (4), respectiv știftul de dozare (5) în prima poziție relativă unul față de altul.

4. Inhalator, conform revendicărilor 1, 2, și 3, **caracterizat prin aceea că** camera de stocare (4) are un corp de carcasă (101) care poate fi comutată într-o altă poziție relativă față de componenta carcasă (102), a știftului de dozare (5), astfel încât ele să se poată roti una față de cealaltă comutând cel puțin o suprafață înclinată (103) din componente de carcasă (102) și/sau corpul carcasei (101), împreună cu o contrapiasă (104), aflată pe suprafața înclinată, mișcarea de rotație în mișcare de translație, corpul și componenta de carcasă prezentând pe circumferința sa suprafețe înclinate (103) cu aceeași înclinație și lungime cu corpul ce se rotește cu ele cu numărul corespunzător de praguri sau contrapiase (104), inhalatorul fiind prevăzut cu 4 suprafețe înclinate (ascendente) în aceeași direcție, pe același nivel, defazate la 90°, care interacționează cu pragurile construite sub forma de contrapiase (104), și cu canalele de străpungere (105) practicate în capătul suprafețelor înclinate (103) pe direcția verticală pentru contrapiasele (104), astfel încât după o rotație și o translație a contrapieselor (104) cu suprafețele înclinate (103), corpul de carcasă (101) cu camera de

stocare (4) și contrapiesa (104) să fie rabatabile pe direcția axială în poziția inițială, iar pe parcursul canalelor de străpungere (105) este practicat cel puțin un prag (105a), peste care contrapiesa poate trece pe parcurs și este construit în continuare cel puțin un prag (106) sub forma unor dinți ferăstrău, a cărui latură abruptă se află în continuarea suprafeței înclinate (103) pentru contrapiesa (104), iar contrapiesa (104) se poate trece pe direcția axială peste latura înclinată, într-o pantă (107) a pragului (106), și poate fi readusă în poziția inițială a următoarei mișcări de dozare după latura descendentă, suprafețele înclinate (103) fiind de preferință sub formă de canale și corespund unei diviziuni de filet, construită de obicei pe partea interioară a peretelui (108) al corpului carcasi (101).

5. Inhalator, conform revendicării 4, caracterizat prin aceea că, în porțiunile de contact relativ dintre părțile ce se rotesc (101, 102), este construită o încuietore (110), care blochează rotirea carcaselor în sens opus mișcării de dozare, încuietore ce are o roată de blocare (111) prevăzută cu niște dinți ferăstrău (112), iar pe circumferință pe partea opusă a celeilalte componente de carcasă (102), există niște contradinți sau grupe de contradinți (113), caz în care dispunerea acestora pe circumferință este aleasă astfel încât pașii de blocare să fie mai mici decât o diviziune dintre dinți; dinții ferăstrău (112), golurile dintre dinți și contradinți (113) sunt dispuși liniar pe direcția axială, iar componenta de carcasă (102), cu știftul de dozare (5), are pe porțiuni pereți dubli, peretele (109) interior cu suprafețele înclinate care angrenează cu contrapiesele (104) de pe celălalt corp de carcasă (101), care ies radial în afara acestui perete interior și peretele exterior (114) cu porțiunea de perete (108) și suprafețele înclinate (103) de pe celălalt corp de carcasă (101), care îmbracă pe dinafară și conține contradinții (113) pentru roata de blocare (111) construită pe exteriorul corpului de carcasă (101), care conține camera de stocare (104); peretele (109) interior al componentei de carcasă (102) ce conține știftul de dozare (5) și peretele (108) al suprafețelor de ghidare (103) din carcasa

(101) ce conține camera de stocare (4) fiind de formă circulară, iar peretele exterior (114) a componentei de carcasă (102) are porțiuni diferite de formă circulară, astfel încât între pereți s-au format zone de colț (115), iar în special la carcusele rotite (101, 102) și/sau mutate axial, aerul va fi absorbit prin aceste zone de colț (115) deschise și va transmis prin niște orificii (116) care se află aproape de o bază (117) a componentei de carcasă (102) și prin capacul de închidere la canalele de aer (6a, 6b, 6c) și știftul de dozare (5), iar partea laterală a peretelui exterior (114) a carcasi (102), ce conține știftul de dozare în poziție pliată, se lovește de suprafața de lovire (119) a celui alt corp de carcuse (101), stopând în această poziție calea aerului și închizând ermetic interiorul inhalatorului (1).

6. Inhalator, conform revendicării 4 și 5, caracterizat prin aceea că unul din elementele (101, 102) conține un inel indicator (121) rotativ în raport cu o fereastră indicatoare (120), care, prin mișcarea relativă la dozare dintre cele două elemente, avansează în aceeași direcție cu un unghi de aceeași mărime, inelul indicator (121) fiind sub formă de roată dințată concentrică față de o roată dințată interior (122) din componente de carcasă (102) care conține știftul de dozare (5) angrenând cu angrenajul său exterior angrenajul interior al roții dințate (122), caz în care numărul de dinți al acestei roți interioare diferă puțin de numărul de dinți al celeilalte roți, astfel încât ele să fie defazate cu o singură rotație sau mai puțin la un număr prestabilit de dozări, de asemenea inelul indicator (121) sub formă de roată dințată este prevăzut cu un limitator (123), care se lovește de un alt limitator (124) al corpului de carcasă (101), care se află în mișcare de rotație relativă față de aceasta, cele două limitatoare fiind apropiate în poziția inițială sau se ating iar prin mișcările de dozare ele se mișcă pe circumferință, caz în care la o translație axială concomitentă, aceste două limitatoare (123, 124) se află pe două plane diferite, iar prin mișcarea de revenire coincid pe același plan ca și cele două limitatoare (123, 124), după circa o rotație a inelului indicator (121) și o ultima operație de dozare coincid

în așa fel încât readucerea axială în poziție inițială și astfel începerea unei noi operații de dozare vor fi blocate.

7. Inhalator, conform oricăreia din revendicările precedente, **caracterizat prin** 5  
**aceea că**, în camera de stocare (4) este construit un piston (126) pe latura opusă  
 știftului de dozare (5), acționat de un arc (125) slab, unde puterea arcului este atât de 10  
 mică încât să evite o compresie a corpurilor solide și totuși suficient de mare încât să  
 împingă pistonul (126) împotriva masei corpurilor solide și a propriei greutate de

dislocare a volumului din cameră, de asemenea camera de stocare (4) din interiorul corpului de carcasă (101) este detașabilă și schimbabilă și/sau are un capac (127) detașabil, camera de stocare (4) detașabilă de corpul de carcasă (101) având un canal (40) închis în poziția de pornire, înainte de montaj, canal ce poate fi perforat, de știftul de dozare (5), iar o închizătoare (129), prin introducerea camerei de stocare (4) în carcasa (101), va fi desfăcută automat de către știftul de dozare (5).

Președintele comisiei de examinare: **ing. Ioan Gurzău**  
 Examinator: **ing. Adrian Eane**





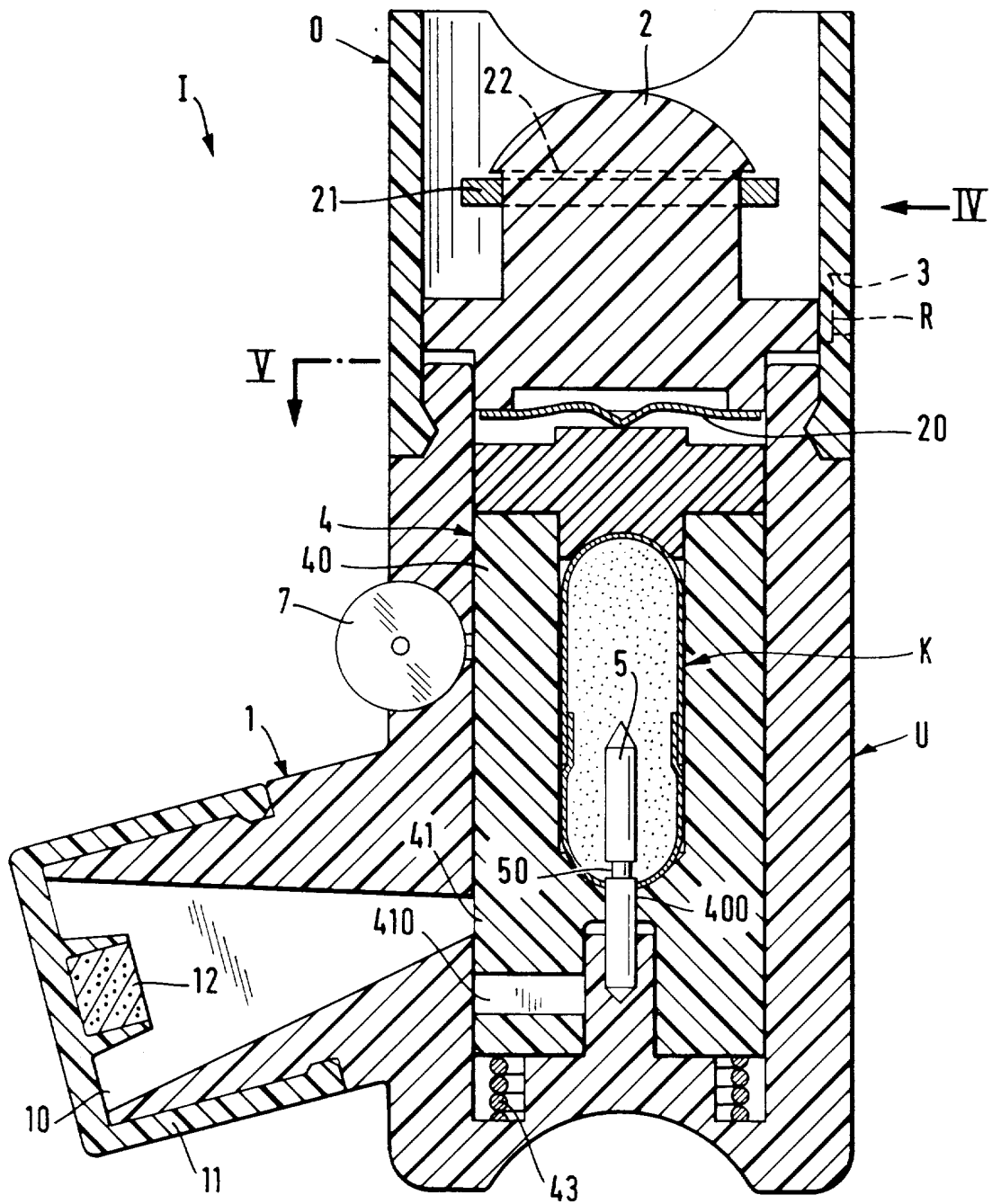


Fig.2

108648

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>: A 61 M 15/00

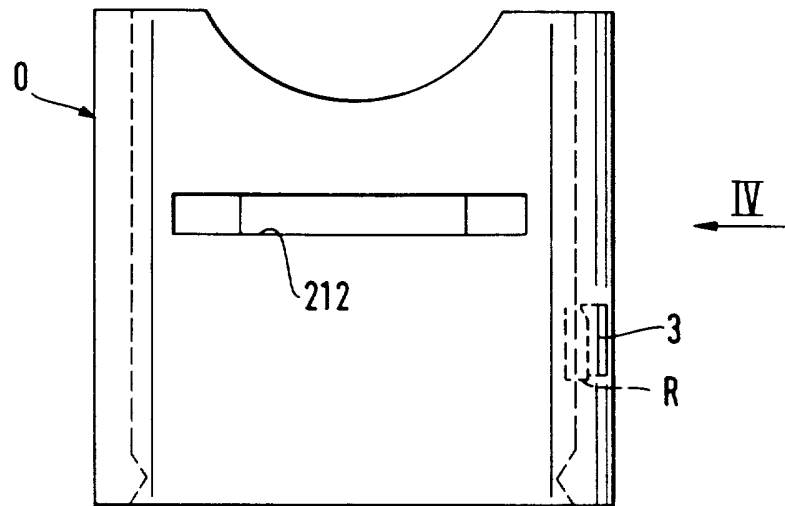


Fig.3

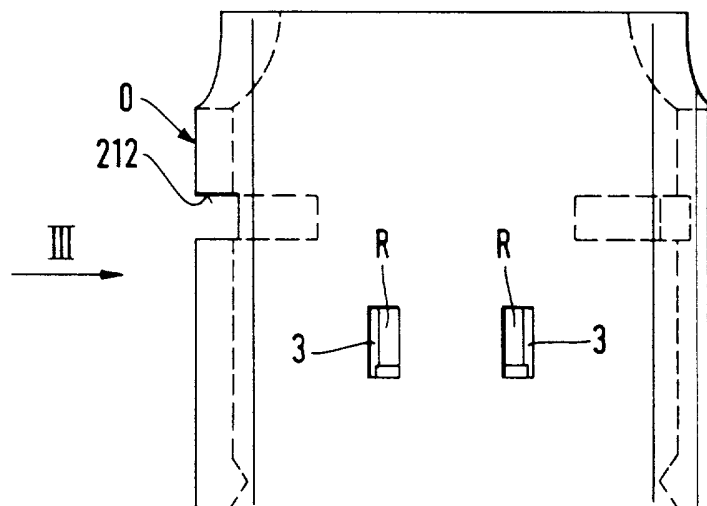
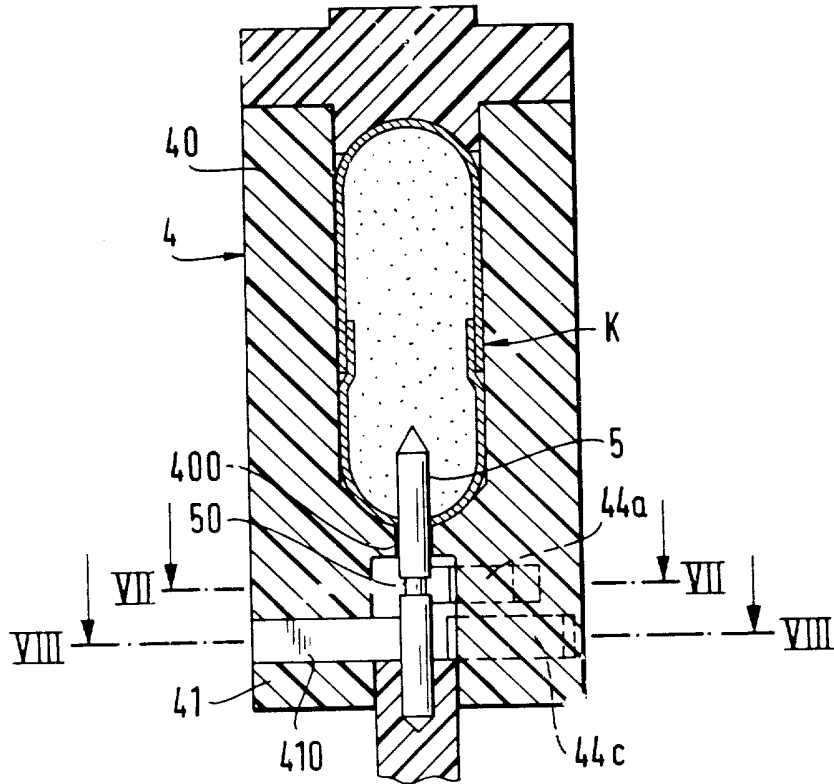
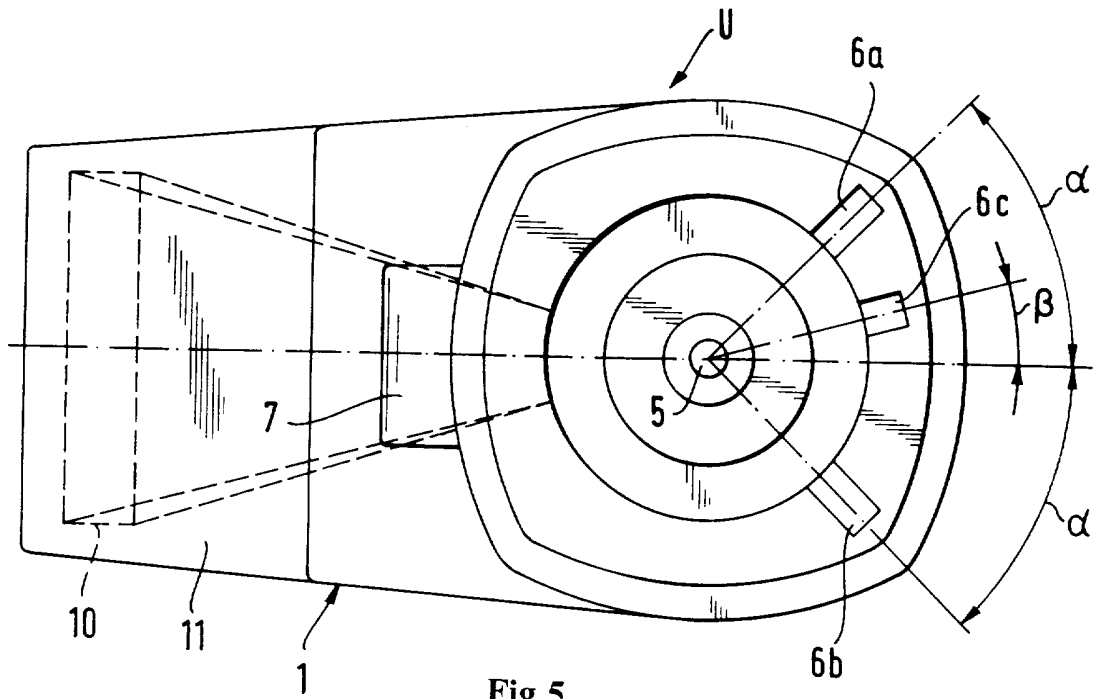


Fig.4

108648

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>: A 61 M 15/00



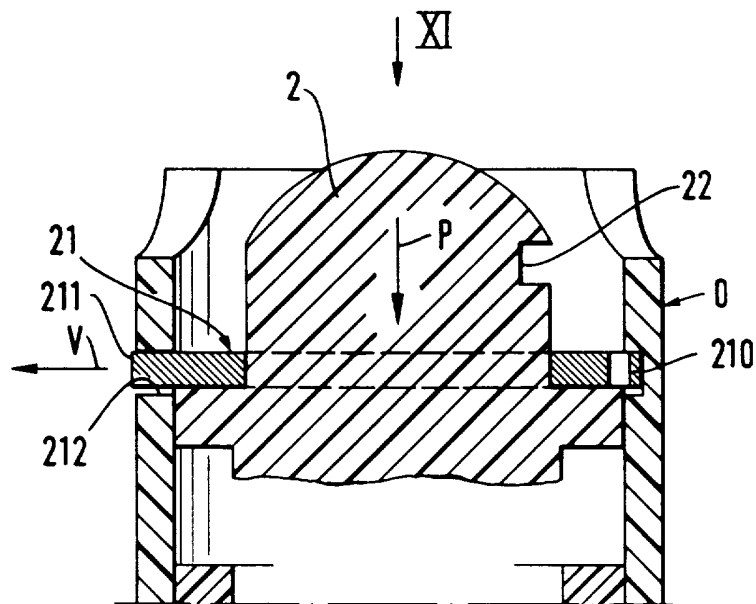


Fig.10

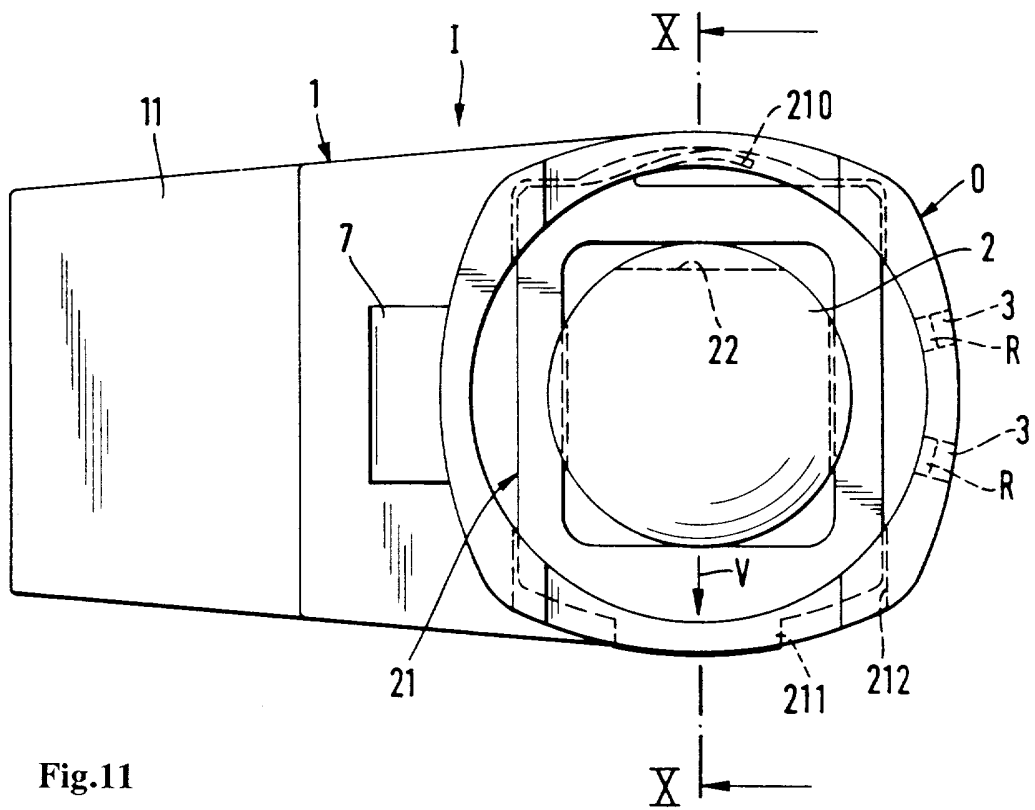


Fig.11

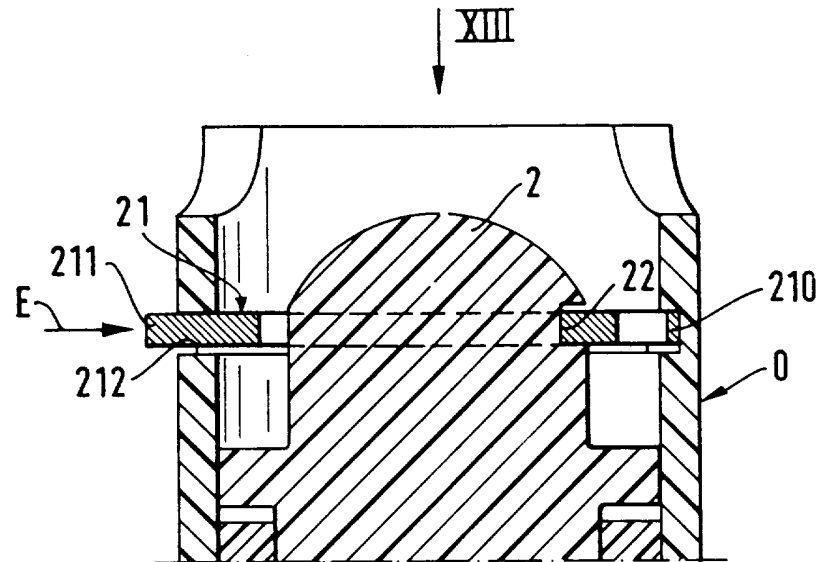


Fig.12

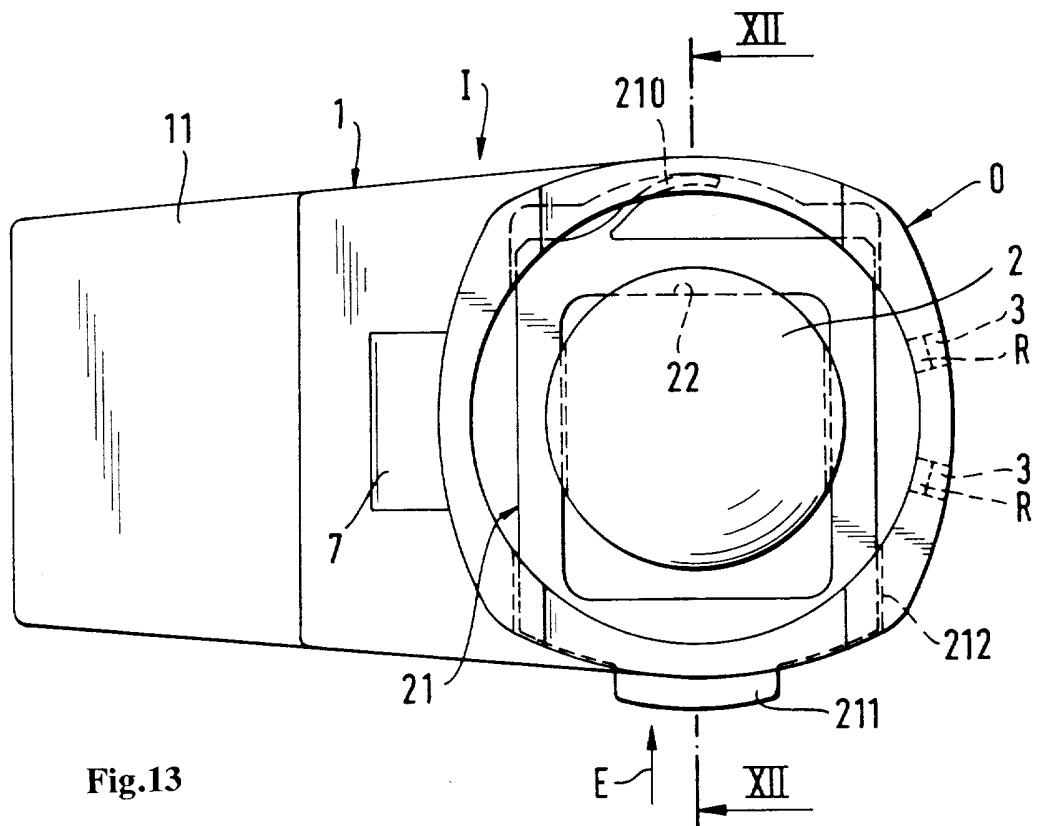


Fig.13

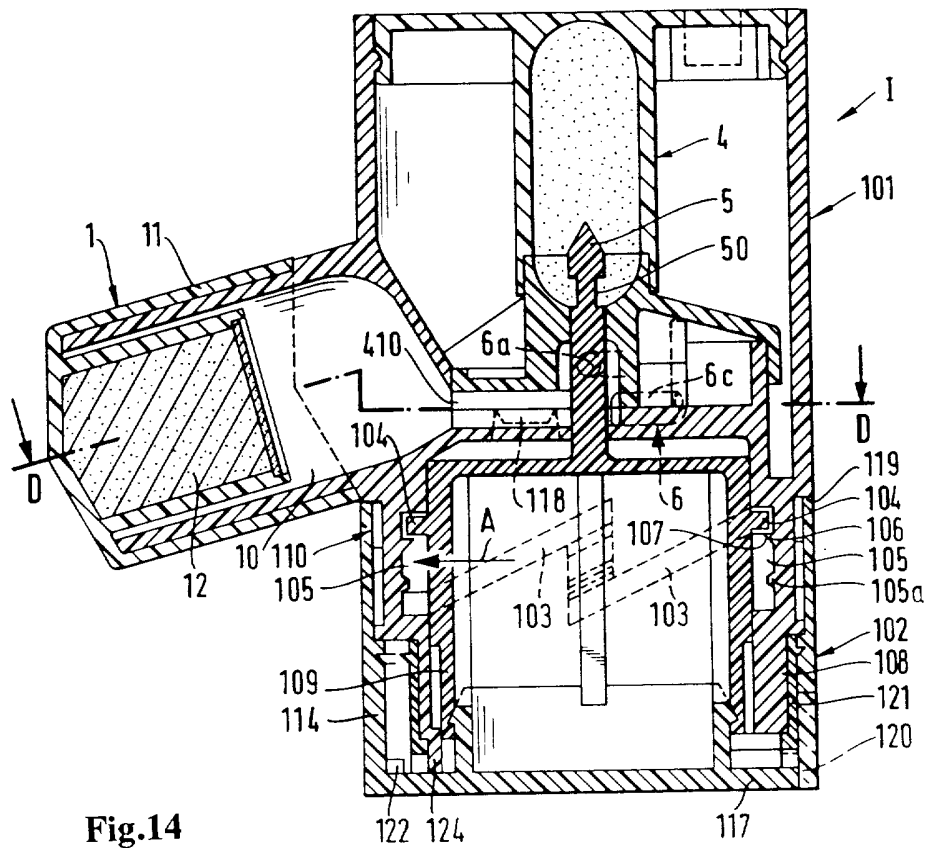


Fig.14

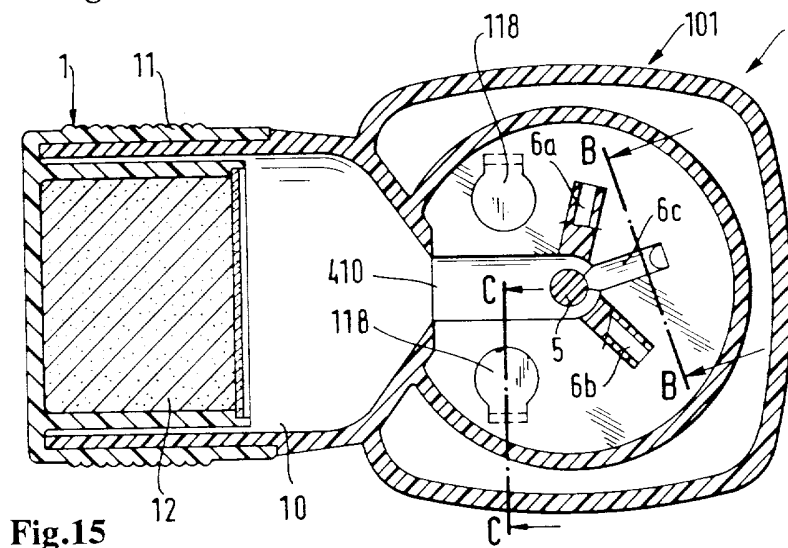


Fig.15

Fig.16

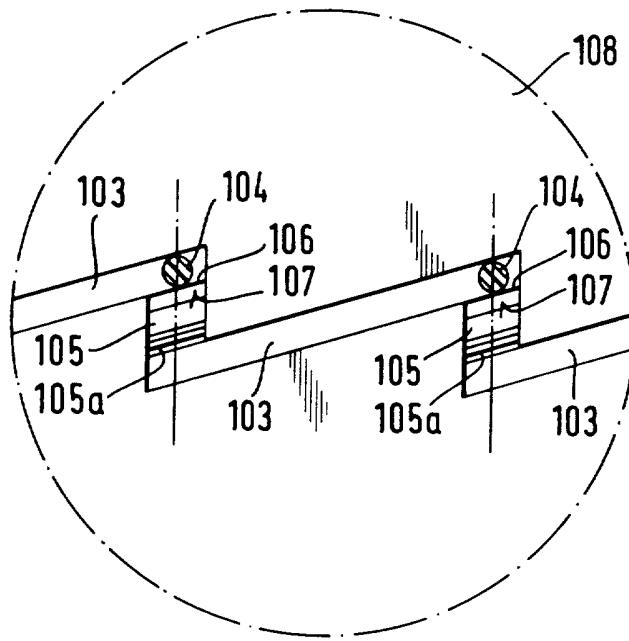


Fig.17

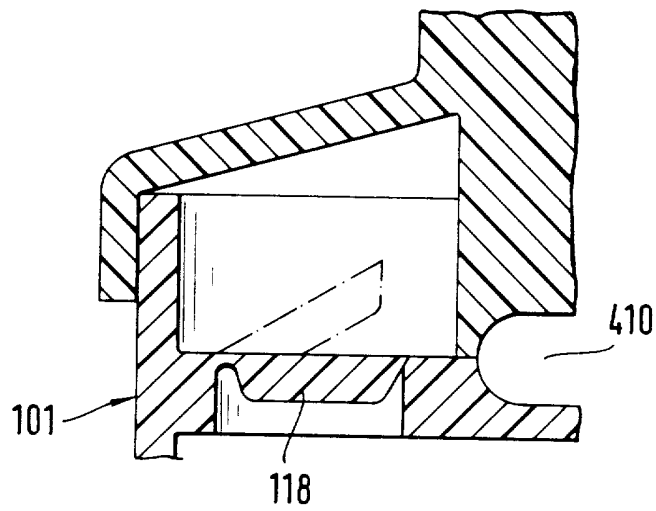
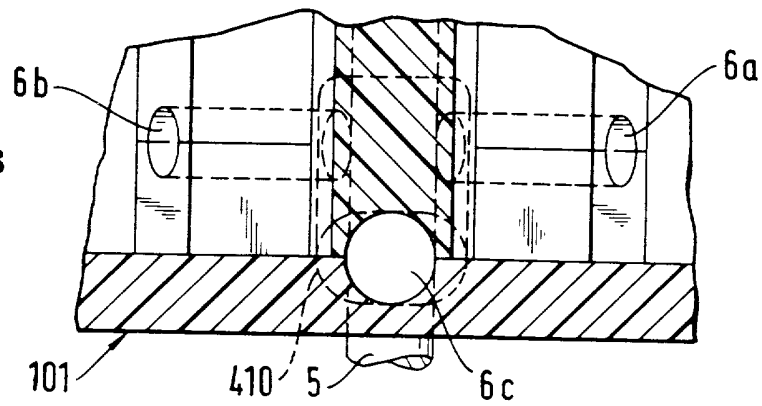


Fig.18





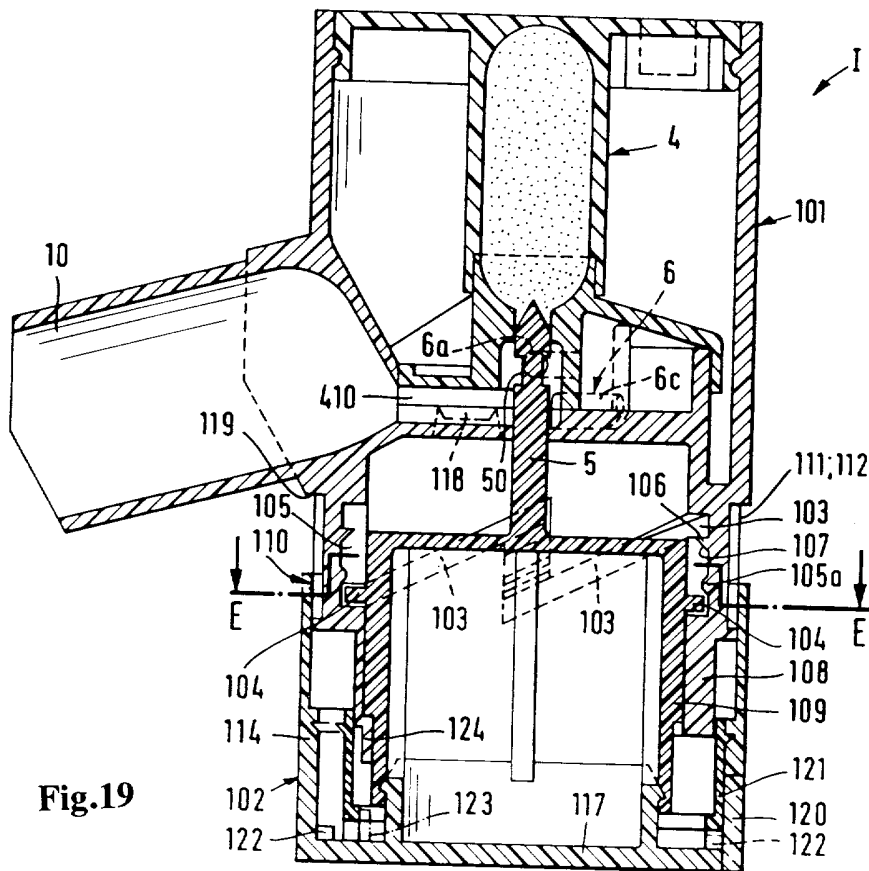


Fig.19

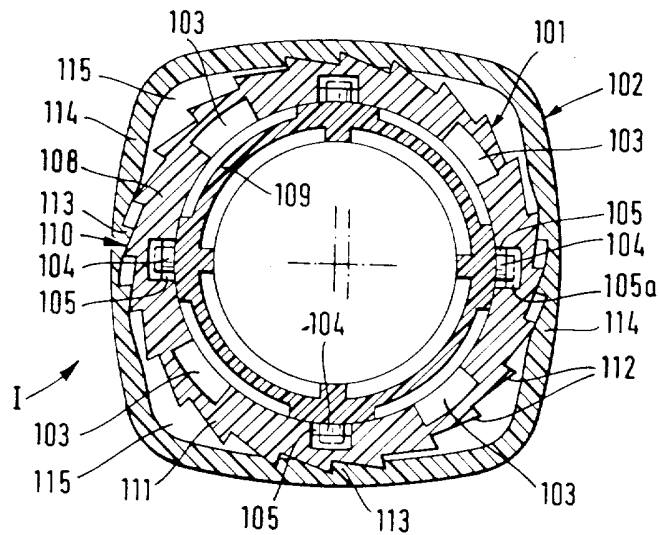


Fig.20

108648

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>: A 61 M 15/00

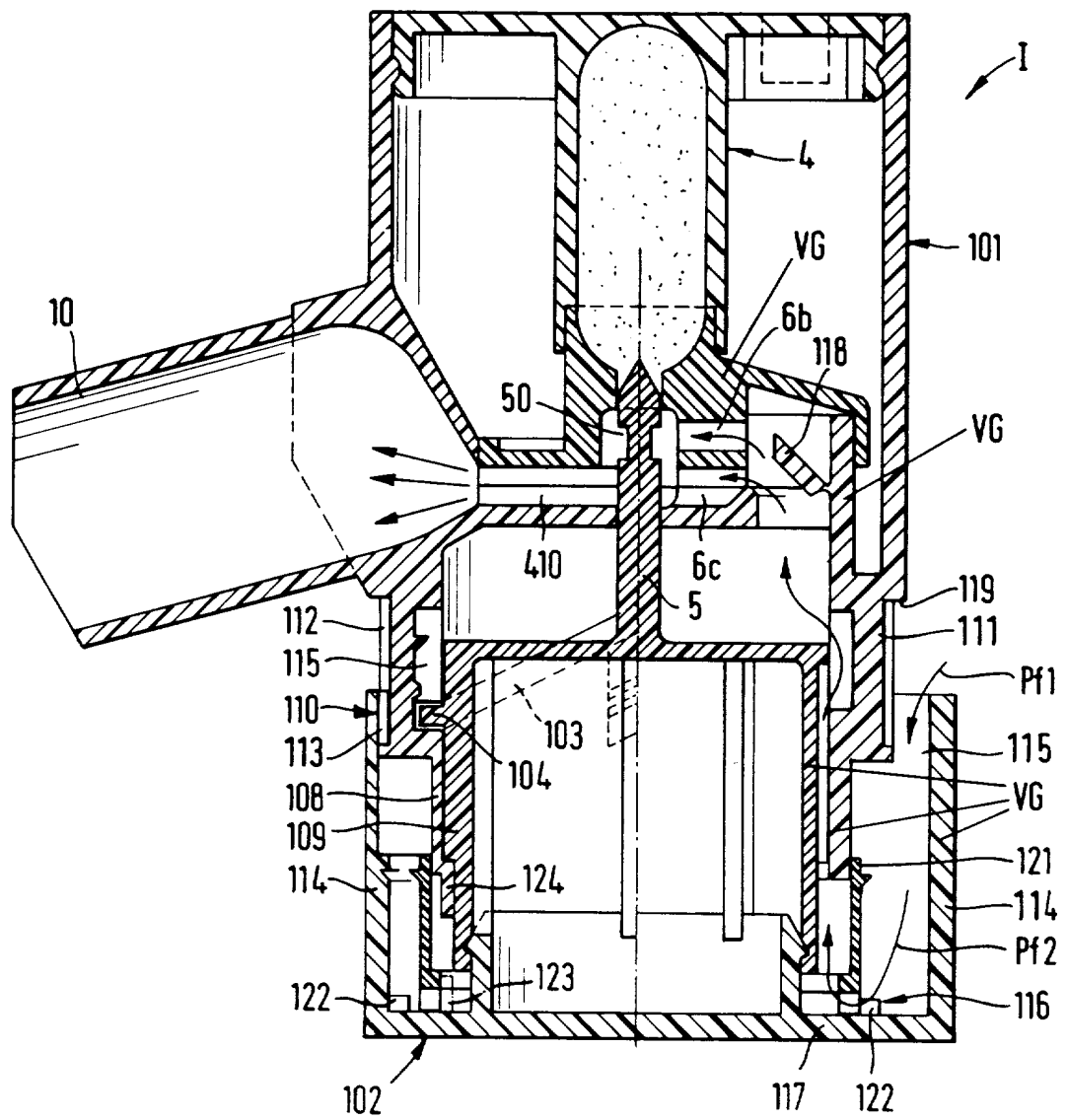


Fig.21

108648

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>: A 61 M 15/00

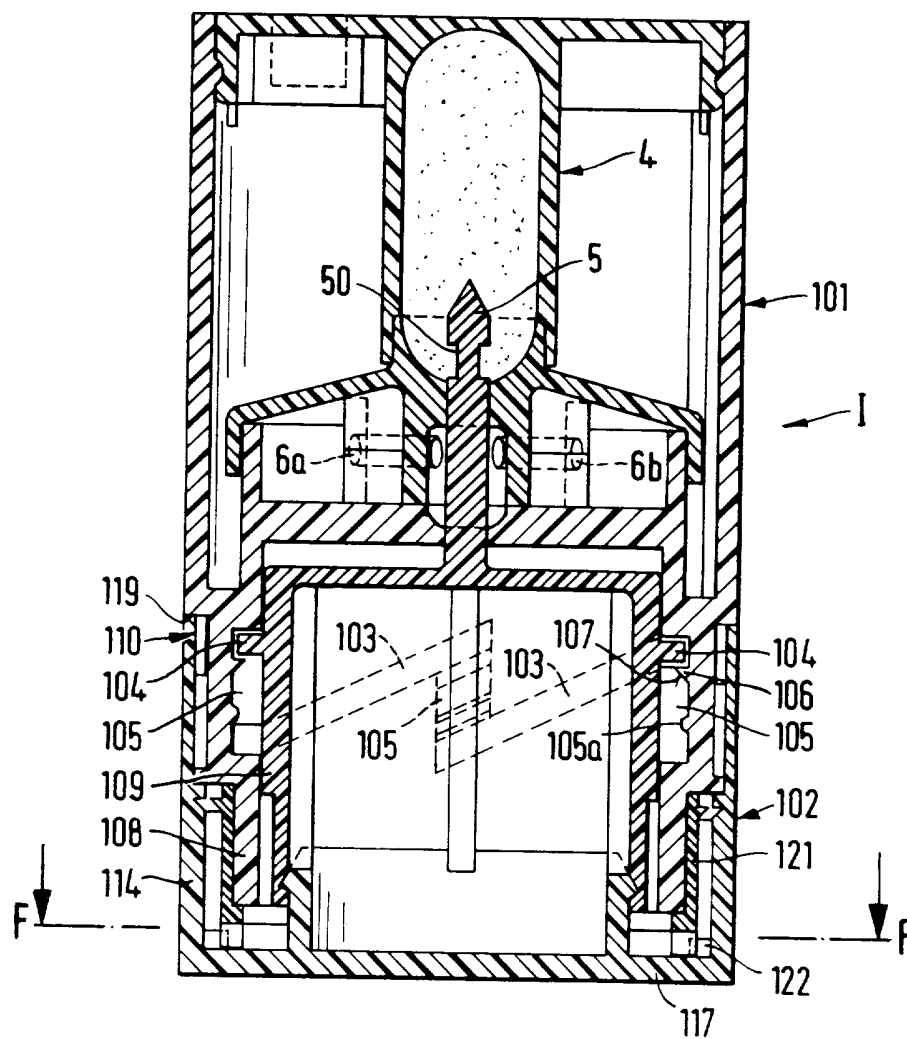


Fig.22

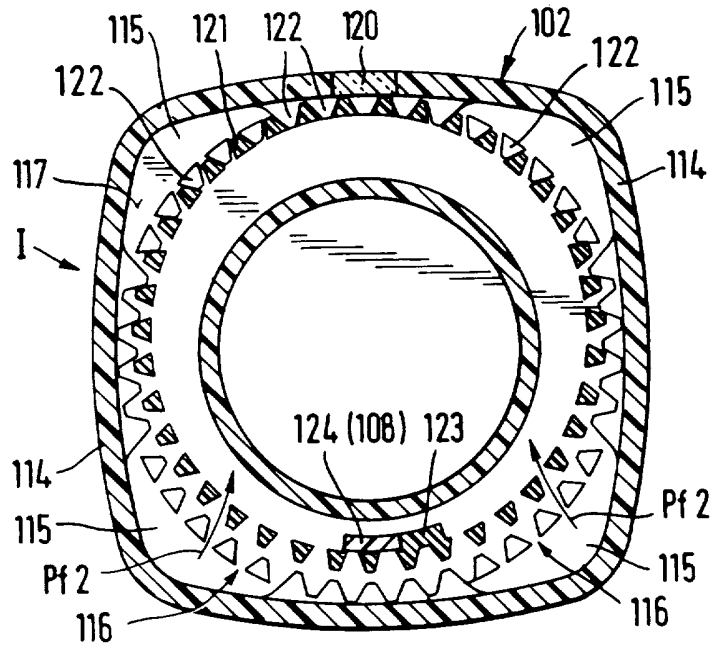


Fig.23

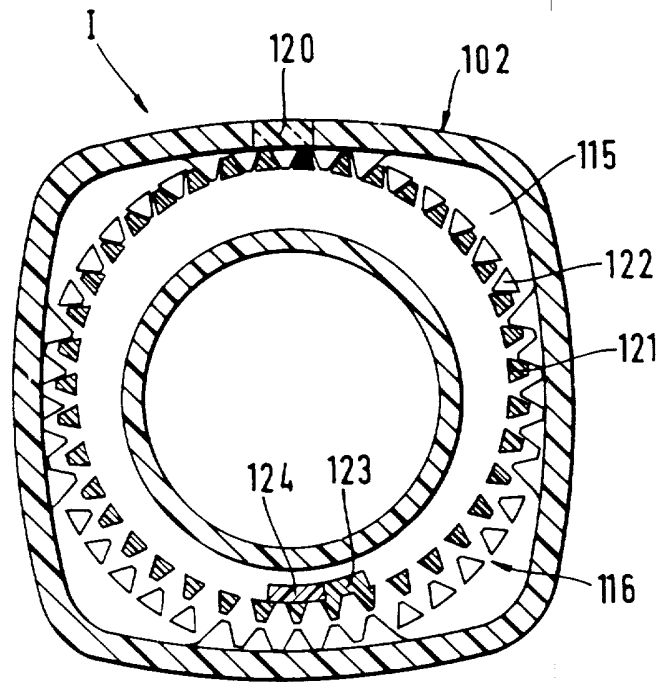


Fig.24

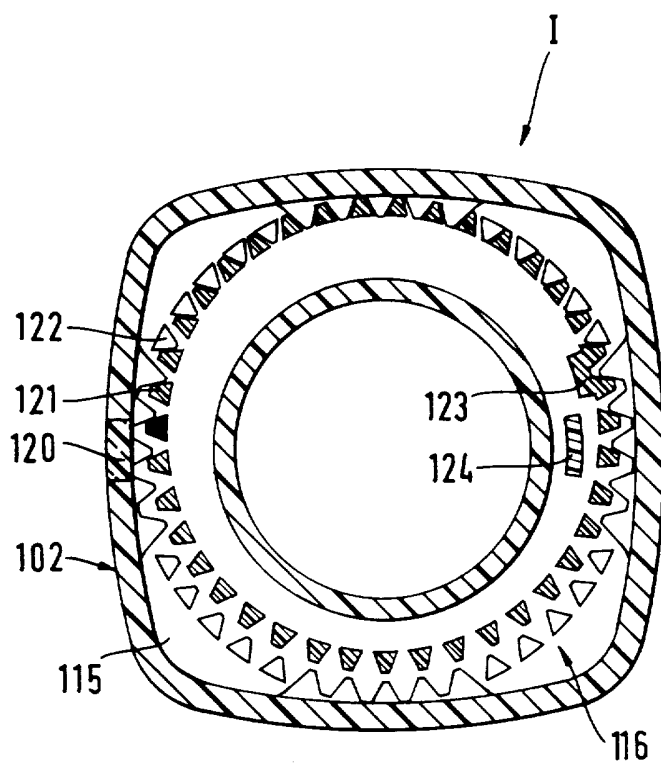


Fig. 25

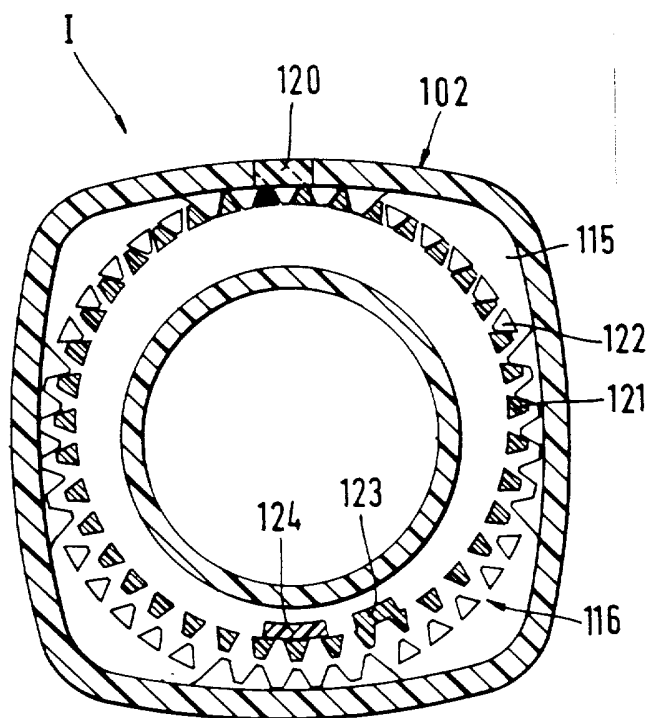


Fig. 26

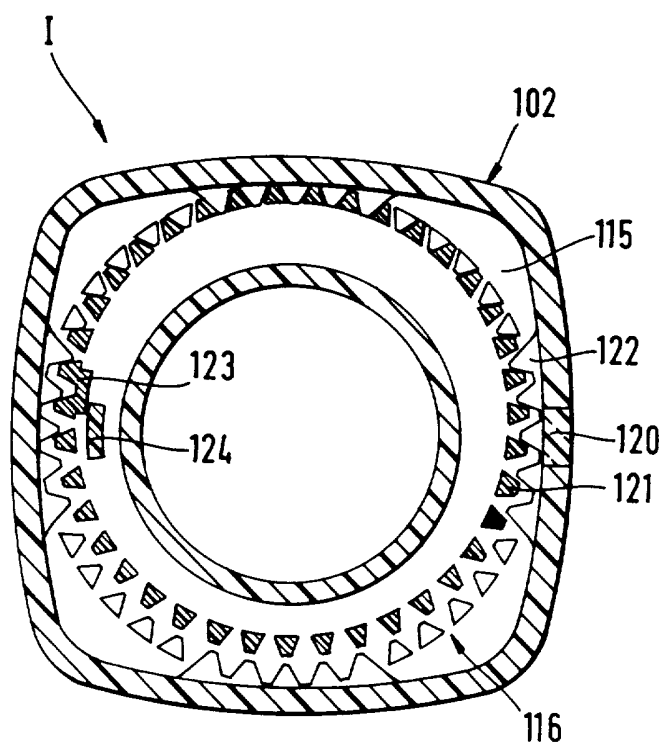


Fig. 27

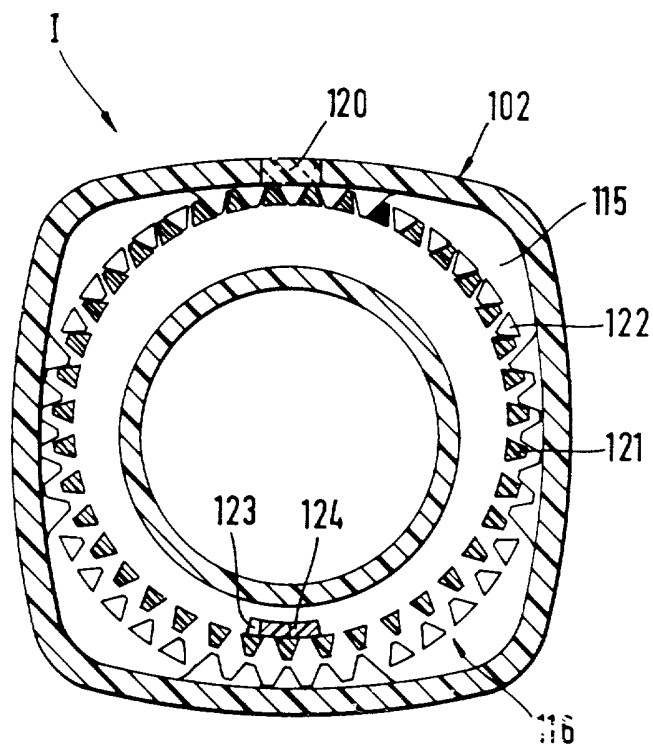


Fig. 28

108648

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>: A 61 M 15/00

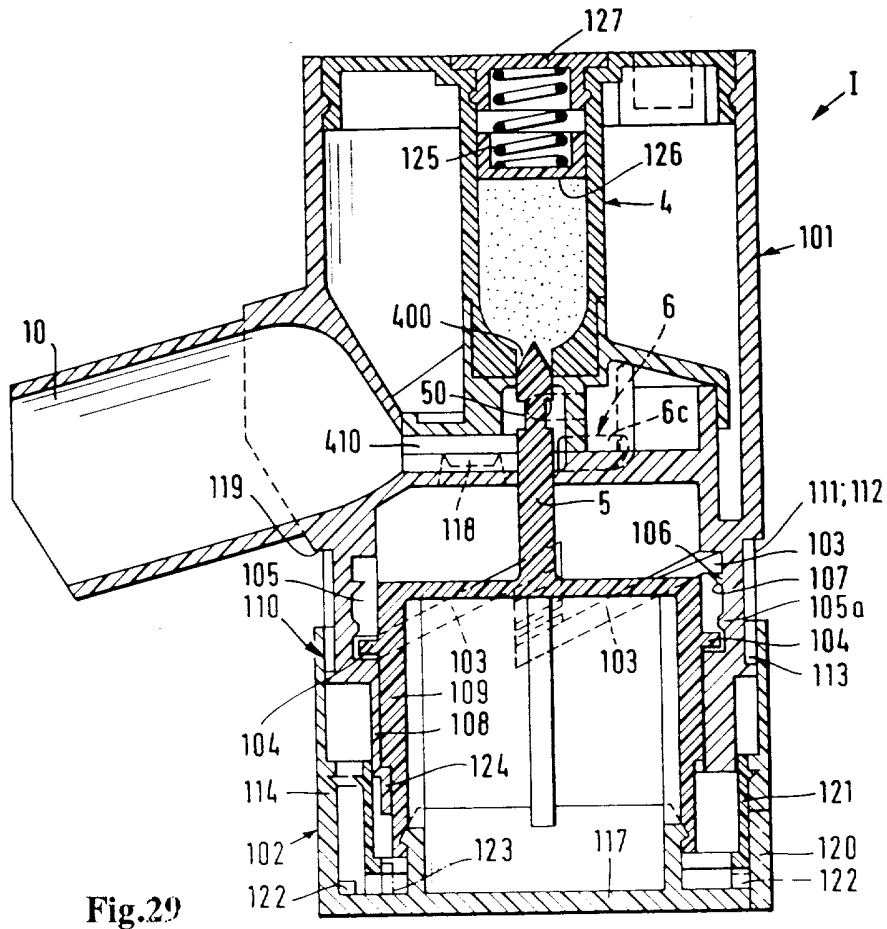


Fig.29

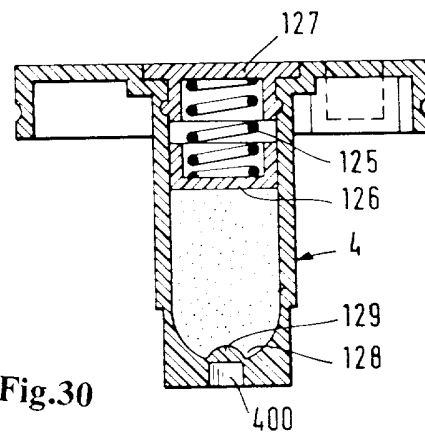


Fig.30

Grupa 4

Preț lei 15.000



Editare și tehnoredactare computerizată: Editura OSIM  
 Tipărit la: "Societatea Autonomă de Informatică SAI" SRL