



(11) **EP 1 514 611 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.12.2009 Patentblatt 2009/50

(51) Int Cl.:
B05C 17/01 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04020848.0**

(22) Anmeldetag: **02.09.2004**

(54) **Verschlusskolben für Kartuschen mit Entlüftung und Barriereeigenschaften**

Closing piston for cartridges having venting and barrier properties

Piston de fermeture de cartouches ayant des propriétés de barrière et d'évent

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **10.09.2003 DE 10342090**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.03.2005 Patentblatt 2005/11

(73) Patentinhaber: **Heraeus Kulzer GmbH
63450 Hanau (DE)**

(72) Erfinder: **Nehren, Klaus
41539 Dormagen (DE)**

(74) Vertreter: **Kühn, Hans-Christian
Heraeus Holding GmbH,
Stabsstelle Schutzrechte
Heraeusstrasse 12-14
63450 Hanau (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 301 327 US-A- 4 452 370

EP 1 514 611 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Kartuschen zur Aufnahme pastösen Materials. Die Verwendung von Kartuschen ist heute für sehr viele Produktgruppen üblich. Außer für ein- und mehrkomponentige Kleb- und Dichtstoffe sowie für Druckfarben werden auch dentale Abformmassen in Kunststoff- oder Aluminiumkartuschen angeboten. Viele dieser Produkte werden bei Lagerung in der Kartusche geschädigt oder haben nur geringe Haltbarkeitsdauer durch eingebrachte Luftblasen oder Diffusion durch das Packmittel.

[0002] Die Luftblasen in der Kartusche entstehen, wenn der Kolben nach der Befüllung in die Kartuschenöffnung eingesetzt wird. Da die Kolben zur Kartuschenwand eine Dichtfunktion besitzen müssen, wird das zwischen Produkt und Kolben befindliche Luftpolster zumindest teilweise mit eingeschlossen. Bei feuchtigkeitsempfindlichen Produkten kann es an den Rändern von Lufteinschlüssen zu Aushärtungen kommen.

[0003] Bei füllstoffhaltigen Produkten ist es ein bekanntes Problem, dass es an Grenzflächen von Paste zur Luft zur Abscheidung von flüssigen Bestandteilen kommt, was bei der Anwendung dieser Pasten stören kann.

[0004] Insbesondere bei mehrkomponentigen Produkten für automatische Mischsysteme mit statischen oder dynamischen Mischern führen Luftblasen in den meist Doppelkartuschen zu schwankenden Mischungsverhältnissen, da die Luftblasen unter dem zu Beginn ansteigenden Förderdruck erst komprimiert werden und den Produktaustrag verzögern. Dann zum Schluss bei nachlassendem Förderdruck zum Nachdrücken der einem blasenhaltigen Komponente führt. Besonders bei durch Hebelfunktion von Hand ausgeforderten Pasten ergibt sich dadurch ein ständig schwankendes Mischungsverhältnis, aber auch bei allen anderen hand-, druck- oder motorgetriebenen Hand- oder Standgeräten treten diese Störungen auf.

[0005] Ein weiteres Problem für einige Produkte ist das Entweichen von Inhaltsstoffen oder das Eindringen von Feuchtigkeit oder sonstigen Luftbestandteilen.

[0006] Während bei Kartuschenkörpern meist durch Verwendung von z.B. Aluminium oder erhöhter Wandstärken bei Kunststoffen hinreichende Barriereigenschaften erzielt werden können, bilden häufig die Kunststoffkolben die schwächste Stelle der Kartuschen.

[0007] Es hat viele Versuche gegeben, Kartuschen mit guten Barriereigenschaften bei gleichzeitiger Entlüftbarkeit zur Verfügung zu stellen.

[0008] DE 100 29 799 A1 betrifft einen Kartuschenkolben, bei dem sich die Kolbenschulter durch Förderdruck des Austragerrates auf einen in den Kolben angespritzten Spreizring dichtend an die Kartuschenwand anpresst. DE 42 29 588 A1 beschreibt einen Kartuschenkolben mit elastischem Kolbenboden und einer Endwulst, deren Außendurchmesser größer ist als der Innendurchmesser der Kartusche. In EP 0 301 327B1 (DE

8710233 U1) wird ein Kartuschenkolben beschrieben, bei dem sich die Kolbenschulter durch einen auf einen in den Kolben angespritzten Spreizring klemmend einschließbaren Verstärkungsring dichtend an die Kartuschenwand anpresst. DE 34 05 547 (EP 0 152 373) offenbart einen Kolben mit einer zur Kartuschenwand schräg verlaufenden Ringnut, in die ein elastischer Dichtring eingelassen ist. In DE 34 35 576 geht es um einen Nachlaufkolben für einen Spender mit einer verschließbaren Entlüftungsöffnung. DE 36 35 849 A1 schildert einen entlüftbaren Kolben für Spender mit einem angespritzten Verschlussstück. In WO 90 / 05096 wird ein entlüftbarer Kolben mit selbstsichernden Verschlussstopfen vorgestellt. DE 23 02 364 A1 hat einen entlüftbaren Kolben für Kartuschen mit einem im zentrisch sitzenden Entlüftungskanal enthaltenen angespritzten Verschlussstopfen zum Gegenstand. EP 1 209 098 A1 betrifft eine Kartusche mit Kolben zur Verarbeitung von Schlauchbeutel in üblichen Austragpistolen. In EP 281 755 B1 (US 4,834,268) hat der Kolben eine Ringnut in die ein elastischer Dichtring eingelassen ist. EP 344 491 B1 beschreibt Kartuschen mit einem Kolben, der einen Dichtungsring und zu einer mittels Schraube zu verschließenden Entlüftungsbohrung führende radiale Entlüftungskanäle besitzt. EP 463 991 B1 betrifft Kartuschen mit einem Kolben, der einen Dichtungsring und zu einer Entlüftungsbohrung mit Stopfen führende radiale Entlüftungskanäle besitzt. EP 497 739 B1 (ähnl. US 5,400,926) empfiehlt Kartuschen mit einem Kolben, der einen Dichtungsring und zu einer Entlüftungsbohrung mit Stopfen führende radiale Entlüftungskanäle besitzt, wobei vor dem Dichtungsring noch Dichtlippen angeordnet sind, deren umlaufende Nut in die Entlüftungskanäle mündet. In DE 196 43 506 A1 ist der Kolben eines Austragerrates zur Druckentlastung nach der Förderung zweiteilig ausgestaltet. DE 197 14 331 A1 beschreibt einen Kartuschenkolben, der radial verlaufende Kanäle oder Nuten zwischen zentrischer Entlüftungsbohrung und Kolbenrand besitzt.

[0009] In EP 344 491, EP 463 991, EP 497 739, US 5,400,926, DE 197 14 331 und WO 90/05096 sind jeweils Kolben für Kartuschen oder Spender erwähnt, die die Entlüftung jeweils durch einen in der Kolbenmitte enthaltenen Kanal gewährleisten. Dieser Kanal wird dann in einem zusätzlichen zweiten Schritt mit einem separaten Teil in Form von Schrauben oder Stopfen verschlossen. Dadurch werden die Taktzeiten bei der Abfüllung deutlich erhöht.

[0010] Dieser Nachteil des erhöhten Abfüllaufwandes kann behoben werden, indem wie in DE 23 02 364 A1 und DE 36 35 849 A1 beschrieben, der benötigte Stopfen bereits Teil des Kolbens ist und nur noch nach dem Belüften durch Eindringen den Entlüftungskanal verschließen muss.

[0011] Ein anderer Weg wird in DE 100 29 799 A1 beschrieben, indem der dem Produkt zugewandten Dichtrand am Kolbenboden so klein ist, dass die Luft beim Einsetzen des Kolbens entweichen kann. Um die beim

Austragen des Produktes unter erhöhtem Druck benötigte Dichtwirkung zu besitzen, enthält der Kolben im Inneren einen Spreizring, der durch den Druck des Austraggerätekolbens eine Dehnung des Kolbenbodens bis an die Kartuschenwand verursacht.

[0012] Bei EP 301 327 A2 wird das Prinzip des Spreizrings benutzt, jedoch die Dehnung nicht erst und nur durch das Austraggerät verursacht, sondern in einem zweiten Verarbeitungsschritt wird dort ein Verstärkungsring klemmend auf den Spreizring eingeschoben, der für eine sofortige und dauerhafte Dehnung des Kolbenbodens sorgt.

[0013] Ein Kolben mit einem elastischen Boden, dessen hinterer Rand wegen seines größeren Durchmessers auf dem Kartuschenrand aufliegt, wird in DE 42 29 588 A1 erwähnt.

[0014] Die gattungsbildende US 4,452,3701EP81145 A1 beschreibt eine Vorrichtung, bei der der Bodenverschluss einer Kartusche füllgutseitig einen Verschlusssteller und einen Hohlkolbenabschnitt aufweist, dessen Außenwand eine an der Behälterinnenwand anliegende elastische Lippe umgibt. Ein zusätzliches Deckelement (7) folgt der Kontur des Verschlussstellers und bildet damit einen umlaufenden Rand (8), der mit dem äußeren Verschlussstellerrand (9) eine Schnappverriegelung bilden kann.

[0015] Die Lösungen des Standes der Technik lassen hinsichtlich Entlüftbarkeit, Barriereigenschaften und Einfachheit der Verarbeitung und Befüllung noch zu wünschen übrig.

[0016] Aufgabe der Erfindung ist es daher, Kartuschen bereitzustellen, die bei der Abfüllung ohne Lufteinschlüsse verarbeitet werden können, eine möglichst einfache und schnelle Befüllung gestatten, gute Barriereigenschaften gegen Feuchtigkeit bieten, und hohe mechanische Festigkeit besitzen um sich nicht unter Förderdruck zu deformieren.

[0017] Indem eine besondere Ausgestaltung des Kolbens und gegebenenfalls eine besondere Kombination aus verschiedenen Materialien eingesetzt wird, lassen sich alle diese geforderten Eigenschaften einstellen und spezifischen Anforderungen anpassen.

[0018] Die Erfindung betrifft somit eine Kartusche zur Aufnahme pastösen Materials mit einem zylinderförmigen Kartuschenkörper, mit einem zwei- oder mehrteiligen Kolben, aufweisend einen Dichtkolben und einen darin in einen Hohlraum einführbarem Spreizkolben, wobei

(a) der Dichtkolben etwas geringere Außenmaße als die Kartuscheninnenwand besitzt, so dass er im wesentlichen gleitend anliegt, aber noch Entlüftungsöffnungen freilässt, und

(b) der Spreizkolben zumindest an einigen Stellen größere Ausmaße besitzt, als der für ihn im Dichtkolben vorgesehene Hohlraum aufnehmen kann

(c) der Spreizkolben (2) an der Außenseite mit einem Rastmittel (21) versehen ist, das an der Innenseite des Dichtkolbens seine Entsprechung hat und

(d) auf der Innenseite des Dichtkolbens (1) eine zusätzliche Dichtungsfolie (14) vorgesehen ist, die nach Einführung und Einrasten des Spreizkolbens zwischen Spreiz und Dichtkolben verbleibt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

[0019] Dadurch werden nach Einführen des Spreizkolbens in den Dichtkolben die Entlüftungsöffnungen durch radiale Verformung des Dichtkolbens nach außen geschlossen. Die Kartusche kann auch als Doppel- oder Mehrfachkartusche ausgebildet sein.

[0020] Das Hauptmerkmal des Kolbens sind seine zweiteilige Form aus Dicht- und Spreizkolben mit durch den Spreizkolben verschließbaren Entlüftungsöffnungen. Der Dichtkolben ist im wesentlichen elastisch verformbar bzw. sein Material gibt nach. Z. B. ist ein relativ dünnwandiger Dichtkolben aus elastischem oder plastischem Material wie PE-LD, PE -HD, PP oder TPE oder Blends als Kunststoffspritzguss einfach und preiswert herzustellen. Geeignet sind aber auch PTFE oder verschiedene Kautschuksorten, die sich jedoch nicht mittels Spritzguss verarbeiten lassen und daher in der Herstellung teurer sind. Die Materialauswahl kann dabei infolge Unverträglichkeit mit dem Produkt begrenzt sein.

[0021] Um die hohen Kräfte, die beim Austragen der Produkte auftreten können, zu beherrschen, ist es sinnvoll, einen separaten Spreizkolben aus einem weniger flexiblen und deutlich härteren Material bereitzustellen. Der Spreizkolben ist im wesentlichen starr. Dabei kann dann durch z.B. PP, PE-HD, PA, POM ein Material mit der benötigten mechanischen Festigkeit und Barrierewirkung für die Spritzgusstechnik gewählt werden. Die Verwendung von Metallen, wie Aluminium oder Stahl ist denkbar, aber teurer.

[0022] Der Spreizkolben übt radial nach außen Kräfte aus, welche den Dichtkolben stärker an die zylindrische Kartuscheninnenwand drücken. Das ist z.B. konstruktiv zu lösen, indem der Spreizkolben in den Dichtkolben einpressbar ist, und an mehreren Stellen größere Ausmaße hat als der entsprechende Hohlraum des Dichtkolbens aufnehmen kann. Das bewirkt nach außen gerichtete Druckkräfte. Bevorzugt ist das Einprellen des Spreizkolbens in den Dichtkolben, so dass eine festsitzende Verbindung entsteht. Dies ist einfach durch Rastmittel zu bewerkstelligen.

[0023] Beim Einpress- oder Prellvorgang entstehender Luftdruck ist ggf. durch Öffnungen im Spreizkolben abzuführen. Der Luftdruck kann aber auch zur Erhöhung der Druckkräfte auf den Hohlraum des Dichtkolbens genutzt werden. Der Dichtkolben ist vorteilhaft bereits so ausgeführt, dass er im wesentlichen in gleitender Verbindung mit der Zylinderwand steht, aber noch Entlüftungsöffnungen, gewöhnlich in einer Ringform entlang der Zylinderwand, freilässt. Diese Entlüftungsöffnungen

werden nach Einpressen des Spreizkolbens geschlossen. Von Vorteil ist es auch, wenn der Dichtkolben auf der zum Füllgut gewandten Seite konvex oder konisch ausgeführt ist. Dadurch wird die beim Befüllen verdrängte Luft auf die Entlüftungsöffnungen zu geleitet.

[0024] Eine Ausführungsform der Erfindung wird anhand der Figuren näher erläutert:

Fig. 1 zeigt eine Doppelkartusche mit zwei Kolben aus Dicht- und Spreizkolben, vor dem Eindrücken des Spreizkolbens.

Fig. 2 zeigt die Situation nach Eindrücken des Spreizkolbens.

Fig. 3 zeigt die einzelnen Teile von Dicht- und Spreizkolben vor dem Eindrücken.

Fig. 4 zeigt die Situation nach dem Eindrücken des Spreizkolbens.

Fig. 5 ist eine Draufsicht zur Darstellung der Ringe 11 und Streben 16.

[0025] Der Dichtkolben 1 ist von hinten her hohl, besitzt mehrere umlaufende Ringe 6, 7, 8 zum Dichten und Abstreifen des Produktes 4 und ist an allen Stellen im Durchmesser geringfügig kleiner als der Innendurchmesser des Kartuschenrohres 3.

[0026] Der Spreizkolben 2 ist vorteilhaft so geformt, dass er in den Dichtkolben 1 eingeprellt werden kann, auf einer möglichst umlaufenden Wulst 10 auf dem oberen Dichtkolbenrand 8 aufliegt, um nur ein wenig in den Dichtkolben einzudringen, aber bis zum Einsetzen in die Kartusche durch eine vordere Wulst 18 darin gehalten zu werden.

[0027] Im Boden 5 des Spreizkolbens 2 ist ein kleines Belüftungsloch 12 angebracht, um das Ineinanderfügen der beiden Kolben 1 und 2 zu ermöglichen. Um den Druck des Gesamtkolbens 15, Kombination von 1 mit 2 und 14 möglichst gleichmäßig aufzunehmen, kann der Spreizkolben 2 Ringe 11 und/oder radial verlaufende Streben 16 im Hohlraum besitzen die vom Boden 9 bis zum Rand 17 reichen können.

[0028] Am oberen Rand 17 besitzt er eine Wulst 13 die über den Innenrand 19 des Dichtkolbens 1 übersteht, aber nicht bis zur Kartuschenwand 3 reicht.

[0029] Dicht- und Spreizkolben 1 + 2 werden bereits vorkonfektioniert bei der Abfüllung eingesetzt, wobei der zeitliche und maschinelle Aufwand, dem eines einteiligen Kolbens gleichzusetzen ist.

[0030] Der Dichtkolben 1 besitzt einen Boden 5 der in produktberührende Richtung gewölbt oder angespitzt ist, um den Kontakt zum Produkt zuerst in der Mitte des Kartuschenrohres 3 herzustellen. Da der Kolbenbodenrand 6 und alle dahinter folgenden Dichtringe 7/8 einen geringfügig kleineren Durchmesser besitzen als das Kartuschenrohr 3 innen, wird die noch vorhandene Luft 20

beim weiteren Einschieben durch das Produkt 4 verdrängt. Erst wenn das Produkt 4 den dünnen Spalt zwischen Kartuschenwand 3 und Kolbenbodenrand 6 ausfüllt erhöht sich sprunghaft die Kraft, um den Kolben weiterzuschieben.

[0031] Dadurch wird der Spreizkolben 2 bis zum Anschlag in den Dichtkolben 1 eingedrückt, wobei sich die Dichtringe 6/7 des Dichtkolbens 1 bis an die Kartuschenwand 3 weiten und sein Boden 5 sich durch Dehnung an den Boden 9 des Spreizkolbens 2 anlegt. Durch das Rastmittel 21 bleibt diese Position erhalten.

[0032] Gemäß der Erfindung wird für besonders empfindliche Produkte bei der Vorkonfektionierung der Kolbenkombination (1 + 2) eine Barrierefolie 14 aus z.B. Aluminium oder EVOH in den Dichtkolben 1 eingelegt. Dadurch lässt sich die Barriereeigenschaft noch weiter verbessern. Die Folie ist auf der Innenseite des Dichtkolbens vorgesehen und verbleibt nach Einführung und Einrasten des Spreizkolbens zwischen Spreiz- und Dichtkolben.

Patentansprüche

1. Kartusche zur Aufnahme pastösen Materials mit einem zylinderförmigen Kartuschenkörper (3), einem zwei- oder mehrteiligen Kolben mit einem Dichtkolben (1) und einem darin in einen Hohlraum einführbaren Spreizkolben (2), wobei

(a) der Dichtkolben (1) etwas geringere Außenmaße als die Kartuscheninnenwand (3) besitzt, so dass zwischen Dichtkolben (1) und Kartuscheninnenwand (3) Entlüftungsöffnungen (bei 6,7) frei bleiben,

(b) der Spreizkolben (2) zumindest an einigen Stellen größere Ausmaße besitzt, als der für ihn im Dichtkolben vorgesehene Hohlraum aufnehmen kann,

(c) der Spreizkolben (2) an der Außenseite mit einem Rastmittel (21) versehen ist, das an der Innenseite des Dichtkolbens seine Entsprechung hat

dadurch gekennzeichnet, dass

(d) auf der Innenseite des Dichtkolbens (1) eine zusätzliche Dichtungsfolie (14) vorgesehen ist, die nach Einführung und Einrasten des Spreizkolbens zwischen Spreiz und Dichtkolben verbleibt.

2. Kartusche nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formschluss zwischen Kartuscheninnenwand (3) und Dichtkolben (1) über Ringe (6, 7, 8) erfolgt.

3. Kartusche nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtkolben (1) die Ringe

(6, 7, 8) trägt.

4. Kartusche nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtkolben (1) auf der zum Füllgut (4) gewandten Seite (5) konvex oder konisch ausgeführt ist. 5

Claims

1. Cartridge for taking up pasty material, with a cylindrical cartridge body (3), a dual or multipart piston with a sealing piston (1) and a spreader piston (2) therein insertable in a hollow space, wherein
- a) the sealing piston (1) has somewhat smaller outside dimensions than the cartridge inside wall (3) so that vent openings (at 6, 7) remain free between sealing piston (1) and cartridge inside wall (3),
- b) the spreader piston (2) has, at least in some places, larger dimensions than the hollow space provided for it in the sealing piston is able to accept,
- c) the spreader piston (2) is provided on the outside with a latching means (21) which has its counterpart on the inside of the sealing piston, **characterized in that**
- d) on the inside of the sealing piston (1), an additional sealing foil (14) is provided which remains between spreader and sealing piston after the insertion and latching in of the spreader piston.
2. Cartridge according to claim 1, **characterized in that** the positive lock between cartridge inside wall (3) and sealing piston (1) is provided via rings (6, 7, 8).
3. Cartridge according to claim 1 or 2, **characterized in that** the sealing piston (1) bears the rings (6, 7, 8).
4. Cartridge according to any one of the claims 1 to 3, **characterized in that** the sealing piston (1) is convex or conical in design on the side (5) facing the filling goods (4).

d'étanchéité,
cartouche dans laquelle

a) le piston d'étanchéité (1) possède des dimensions extérieures légèrement moindres que la paroi intérieure (3) de la cartouche, de manière à laisser libre des ouvertures de purge d'air (en 6, 7) entre le piston d'étanchéité (1) et la paroi intérieure (3),

b) le piston d'expansion (2) possède, au moins en certains endroits, des dimensions extérieures plus grandes que celles pouvant être reçues par la cavité prévue à son effet dans le piston d'étanchéité,

c) le piston d'expansion (2) est pourvu sur le côté extérieur, d'un moyen d'encliquetage (21) présentant son complément sur le côté intérieur du piston d'étanchéité,

caractérisée

d) **en ce que** sur le côté intérieur du piston d'étanchéité (1) est prévue une feuille d'étanchéité (14) supplémentaire, qui, après introduction et enclenchement du piston d'expansion, reste en place entre le piston d'expansion et le piston d'étanchéité.

2. Cartouche selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la liaison géométrique par complémentarité de formes entre la paroi intérieure (3) de la cartouche et le piston d'étanchéité (1) s'effectue par l'intermédiaire de bagues (6, 7, 8).

3. Cartouche selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisée en ce que** le piston d'étanchéité (1) porte les bagues (6, 7, 8).

4. Cartouche selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le piston d'étanchéité (1) est réalisé convexe ou conique sur son côté (5) dirigé vers le produit de remplissage (4).

Revendications

1. Cartouche destinée à recevoir un matériau de type pâteux, comprenant, un corps de cartouche (3) de forme cylindrique, un piston en deux parties ou davantage, comportant un piston d'étanchéité (1) et un piston d'expansion (2) qui peut être introduit dans une cavité du piston

Fig. 2

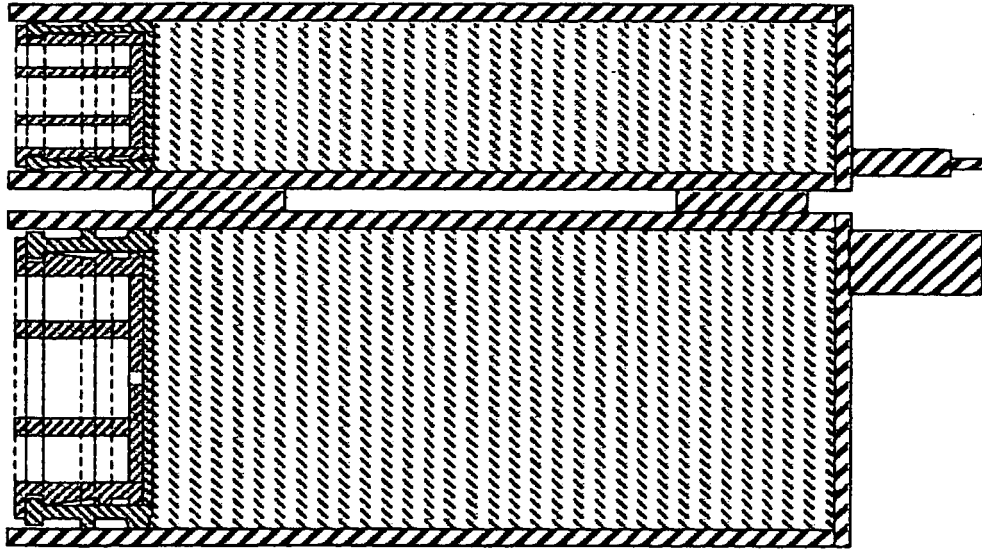


Fig. 1

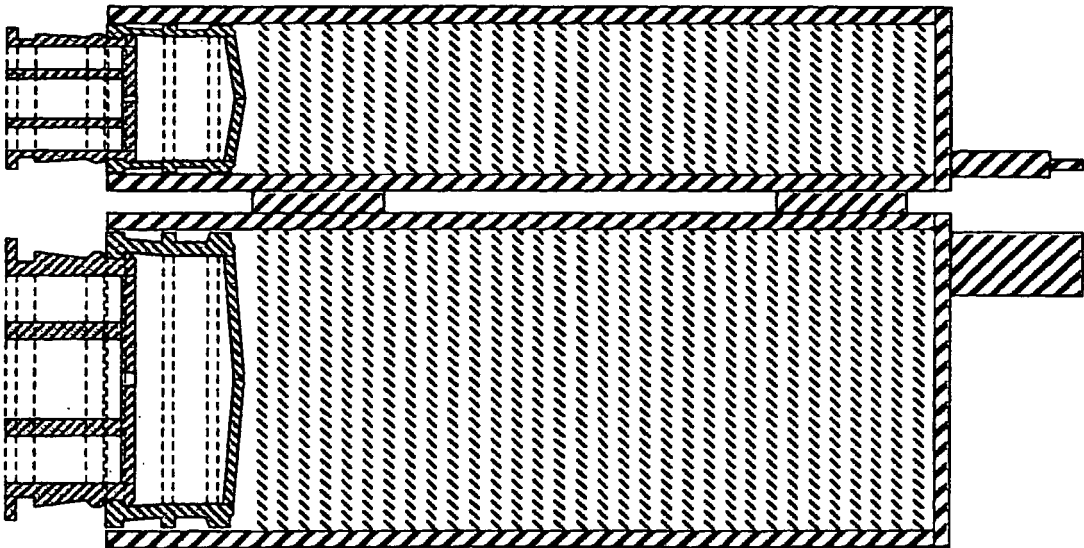


Fig. 3

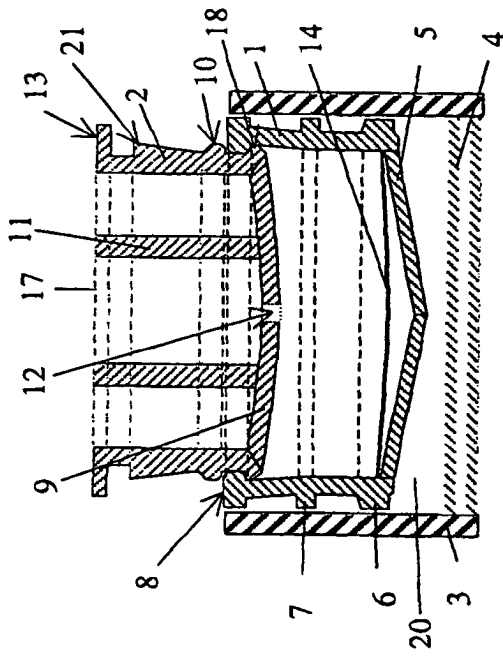


Fig. 4

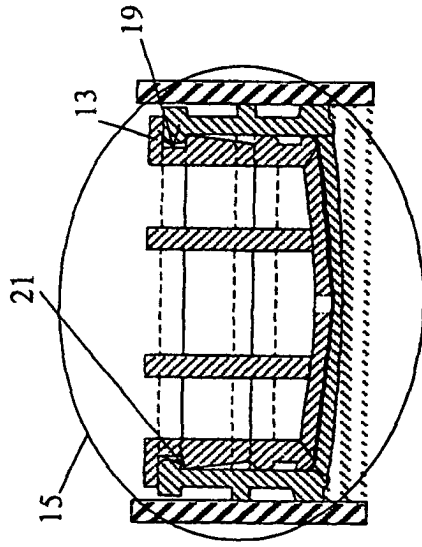
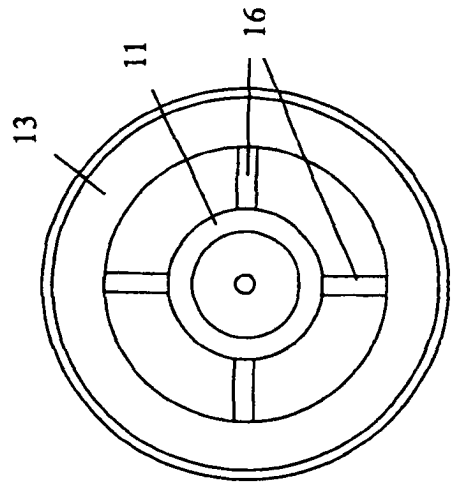


Fig. 5



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10029799 A1 [0008] [0011]
- DE 4229588 A1 [0008] [0013]
- EP 0301327 B1 [0008]
- DE 8710233 U1 [0008]
- DE 3405547 [0008]
- EP 0152373 A [0008]
- DE 3435576 [0008]
- DE 3635849 A1 [0008] [0010]
- WO 9005096 A [0008] [0009]
- DE 2302364 A1 [0008] [0010]
- EP 1209098 A1 [0008]
- EP 281755 B1 [0008]
- US 4834268 A [0008]
- EP 344491 B1 [0008]
- EP 463991 B1 [0008]
- EP 497739 B1 [0008]
- US 5400926 A [0008] [0009]
- DE 19643506 A1 [0008]
- DE 19714331 A1 [0008]
- EP 344491 A [0009]
- EP 463991 A [0009]
- EP 497739 A [0009]
- DE 19714331 [0009]
- EP 301327 A2 [0012]
- US 44523701 B [0014]
- EP 81145 A1 [0014]