



(11)

EP 3 366 612 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
12.08.2020 Patentblatt 2020/33

(51) Int Cl.:
B65D 83/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18158706.4**

(22) Anmeldetag: **26.02.2018**

(54) **KOLBEN FÜR KARTUSCHEN**

PISTON FOR CARTRIDGES

PISTONS POUR CARTOUCHES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **28.02.2017 DE 102017203241**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.08.2018 Patentblatt 2018/35

(73) Patentinhaber: **Fischbach KG Kunststoff-Technik
51766 Engelskirchen (DE)**

(72) Erfinder: **Helmenstein, Achim
51766 Engelskirchen (DE)**

(74) Vertreter: **dompatent von Kreisler Selting Werner -
Partnerschaft von Patent- und Rechtsanwälten
mbB
Deichmannhaus am Dom
Bahnhofsvorplatz 1
50667 Köln (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 2 108 599 EP-A1- 2 143 662
EP-A2- 2 399 846 WO-A1-03/050012
DE-U1- 20 319 464**

EP 3 366 612 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 vorliegende Erfindung betrifft einen einstückigen Kolben für Kartuschen zum Auspressen von Massen sowie eine Kartusche mit derartigen Kolben.

[0002] Kartuschen für auspressbare Massen, wie beispielsweise Dicht- oder Füllmassen, bestehen aus einem rohrförmigen Kartuschenkörper, in den die Masse eingefüllt wird. Der Kartuschenkörper ist am vorderen Ende geschlossen und das Einfüllen der Masse erfolgt vom offenen rückwärtigen Ende her. Anschließend wird der Kolben ebenfalls vom rückwärtigen Ende her in den Kartuschenkörper eingeführt, um diesen abzudichten.

[0003] Aus EP 1 845 033 A1 (Fischbach) ist ein Kolben mit zwei Dichtlippen bekannt, die an der Wand des Kartuschenkörpers entlang streichen und die den die auspressende Masse enthaltenen Raum gegen die Umgebung abdichten. Eine vordere Dichtlippe ist mit Durchbrüchen versehen, durch die beim Setzen des Kolbens, das heißt beim Einführen des Kolbens in die Kartusche, Luft, die sich vor dem Kolben in der Kartusche befindet, entweichen kann. An der hinteren Lippe befinden sich Durchlässe, so dass die hintere Lippe nicht vollflächig an der Innenfläche der Kartusche anliegen kann und somit die Luft über die hintere Dichtlippe entweichen kann.

[0004] EP 2 108 599 B1 (Fischbach) sieht zusätzlich zu den Dichtlippen einen gegenüber den Dichtlippen starren Schutzrand vor, der die Lippen in axialer Projektion teilweise überdeckt. Durch den Schutzrand werden die sich da hinter befindlichen flexiblen Lippen gegenüber der sich in der Kartusche befindlichen Masse geschützt und somit wird ein Umklappen oder Beschädigen der Dichtlippen beim Kolbensetzen aufgrund von Masse, die gegen die Dichtlippen gedrückt wird, vermieden.

[0005] DE 203 19 464 A1 offenbart einen Kolben gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0006] Die vorbekannten Kolben haben sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, da beim Setzen des Kolbens die überschüssige Luft in vorteilhafter Weise entweichen kann und dennoch die Kolben dichtend abschließen. Die Dichtlippen sind bei derartigen Kolben nach vorne gerichtet und beim Auspressen mit einer mechanischen Kartuschenpistole werden sehr gute Ergebnisse erzielt. Bei dem zuvor beschriebenen Kolben entsteht sowohl beim Setzen in dem Raum vor der Kolbenbrust ein erhöhter Druck, der die Luft austreibt. Im späteren Gebrauch der Kartusche drückt die Masse gegen die Dichtlippen, wobei die Dichtlippen aufgrund des Druckes nach außen gegen die Kartuschenwand gedrückt werden, wodurch ein vorteilhaftes Abdichten erfolgt.

[0007] Bei der Verwendung von Druckluftpistolen kann Druckluft direkt auf den Kartuschenkolben einwirken. Damit der Kartuschenkolben durch die Druckluft bewegt wird, muss ein Druckunterschied zwischen der Auspressmasse in der Kartusche und dem im bzw. hinter dem Kolben angeordneten Bereich vorhanden sein, wobei im bzw. hinter dem Kolben befindlichen Bereich ein höherer Druck vorherrscht. Dadurch kann die von hinten

am Kolben anliegende Druckluft in den Spalt zwischen der Seitenwand des Auspresskolbens und der Kartusche gelangen und die nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippen überwinden und somit in dem Bereich der auspressbaren Masse gelangen. Dadurch kann die auspressbare Masse einerseits erhärten oder verderben und es können Luftblasen in der auspressbaren Masse entstehen, die während des Auspressvorgangs der Kartusche zu unerwünschten Unterbrechungen des ausgepressten Füllmassenstranges führen.

[0008] Aus DE 3005855 A1 (Fischbach) ist ein Kartuschenkolben zum Antrieb mit Druckluft bekannt, bei dem neben einer nach vorne gerichteten Abstreiflippe mindestens eine nach hinten gerichtete weitere Dichtlippe vorgesehen ist, die eine Drucktasche bildet. Die von hinten in den Spalt zwischen der Seitenwand des Kartuschenkolbens und der Kartusche eindringende Druckluft drückt von unten gegen die Drucktasche und somit die Dichtlippe dichtend an die Kartuschenwand.

[0009] Ein derartiger Kolben ist jedoch nur für die Verwendung mit Druckluft als Vortriebsantrieb vorteilhaft. Bei einer Verwendung einer herkömmlichen Druckluftpistole mit Stempel können die nach hinten gerichteten Dichtlippen aufgrund des fehlenden Drucks von hinten leicht durch Einfüllmasse zur Seite gedrückt werden, wenn die davor angeordnete nach vorne gerichtete Abstreiflippe versagt. Ferner ist die Entlüftung bei diesem vorbekannten Kartuschenkolben in manchen Situationen unzureichend.

[0010] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Kolben für Kartuschen zum Auspressen von Massen aus einer Kartusche bereitzustellen, der auch beim Einsatz verschiedener Auspresswerkzeuge eine geringe Störanfälligkeit bei der Kolbenhandhabung besitzt.

[0011] Die Erfindung ist definiert durch die Merkmale des Anspruchs 1.

[0012] Bei dem erfindungsgemäßen einstückigen Kolben für Kartuschen zum Auspressen von Masse aus einer Kartusche mit einer vorderen Kolbenbrust, einer umlaufenden Seitenwand und mindestens einer an der Seitenwand angeordneten, nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe, wobei die Seitenwand einen hinteren Wandabschnitt aufweist, der sich ausgehend von der Kolbenbrust hinter der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe erstreckt, ist vorgesehen, dass an dem hinteren Wandabschnitt der Seitenwand ein umlaufender erster hinterer Dichtvorsprung angeordnet ist, der eine maximale Wandstärke $D_{\max 1}$ besitzt, die größer ist als eine minimale Wandstärke d_{\min} der Seitenwand in dem zwischen der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe und dem hinteren Dichtvorsprung angeordneten Bereich des hinteren Wandabschnitts und/oder in dem ausgehend von der Kolbenbrust hinter dem hinteren Dichtvorsprung angeordneten Bereich des hinteren Wandabschnitts.

[0013] Bei der Variante des Kolbens, bei dem eine maximale Wandstärke $D_{\max 1}$ des umlaufenden ersten hin-

teren Dichtvorsprungs größer ist als eine minimale Wandstärke d_{\min} der Seitenwand in dem ausgehend von der Kolbenbrust hinter dem hinteren Dichtvorsprung angeordneten Bereich des hinteren Wandabschnitts, weist die Seitenwand zusätzlich am von der Kolbenbrust abgewandten Ende einen nach außen gebogenen Dichtabschnitt auf.

[0014] Dieser Dichtabschnitt bildet eine weitere Dichtung gegen die von unten wirkende Druckluft auf den Kolben, wenn der Kolben mithilfe einer Druckluftpistole betrieben wird. Gleichzeitig kann der nach außengebogene Dichtabschnitt auch eine Schutzwirkung für den ersten Dichtvorsprung entfalten.

[0015] Unter maximale Wandstärke wird im Rahmen der Erfindung die größte Wandstärke eines Bauteils verstanden, wobei das Bauteil grundsätzlich eine sich verändernde Wandstärke besitzen kann. Unter minimaler Wandstärke wird die Wandstärke eines Bauteils verstanden, die am geringsten ist, wobei das Bauteil grundsätzlich eine sich verändernde Wandstärke besitzen kann. Mit anderen Worten: Die maximale Wandstärke gibt die Wandstärke der "dicksten Stelle" des Bauteils an, wohingegen die minimale Wandstärke die Wandstärke des "dünnsten Abschnitts" des Bauteils bezeichnet.

[0016] Bei der Bestimmung der Wandstärke wird im Rahmen der Erfindung eine Erstreckung orthogonal zur neutralen Faser des entsprechenden Bauteils verstanden. Bei der maximalen Wandstärke $D_{\max 1}$ des hinteren Dichtvorsprungs wird die Wandstärke $D_{\max 1}$ entweder orthogonal zur neutralen Faser oder parallel zur Seitenwand gemessen.

[0017] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des hinteren Wandabschnitts mit einer minimalen Wandstärke d_{\min} , die geringer ist als maximale Wandstärke $D_{\max 1}$ des hinteren Dichtvorsprungs wird erreicht, dass der hintere Dichtvorsprung zumindest abschnittsweise steifer ist als die Seitenwand in den Wandabschnitt der minimale Wandstärke d_{\min} . Bei einer Beaufschlagung des Kolbens mit Druckluft ist die Seitenwand in dem Bereich der minimalen Wandstärke d_{\min} somit relativ flexibel, so dass es zu einer Aufspreizung der Seitenwand in dem hinteren Wandabschnitt kommen kann. Vorzugsweise ist die Seitenwand in dem Bereich der minimalen Wandstärke d_{\min} elastisch verformbar. Wenn der Bereich des hinteren Wandabschnitts mit der minimalen Wandstärke d_{\min} zwischen der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe und dem hinteren Dichtvorsprung angeordnet ist, wird sichergestellt, dass durch die Aufspreizung der Seitenwand der hintere Dichtvorsprung in vorteilhafter Weise gegen die Innenwandung der Kartusche, in der der Kolben eingesetzt ist, angedrückt wird. Die nach vorne abstehende flexible Dichtlippe bewirkt ein vorteilhaftes Abdichten des Kolbens mit der Kartusche bei dem Auspressen der Masse aus der Kartusche. Dadurch, dass die flexible Dichtlippe nach vorne absteht, wird zwischen der flexiblen Dichtlippe und der Seitenwand eine Tasche gebildet, in die die auspressbare Masse gelangen kann, die somit die nach vorne abstehende

flexible Dichtlippe in vorteilhafter Weise dichtend an die Innenwandung der Kartusche drückt. Durch die Ausgestaltung des hinteren Wandabschnitts der Seitenwand mit dem ersten hinteren Dichtvorsprung wird hingegen sichergestellt, dass bei einer Beaufschlagung mit Druckluft eine gute Abdichtung gegen die in den Spalt zwischen der Kartuscheninnenwandung und der Seitenwand des Kolbens eindringende Druckluft erfolgt.

[0018] Vorzugsweise besteht der Kolben aus einem Kunststoff mit einem Elastizitätsmodul $E \leq 500 \text{ N/mm}^2$, vorzugsweise $E \leq 300 \text{ N/mm}^2$, gemessen nach ISO 178. Der Kunststoff kann beispielsweise ein LDPE sein.

[0019] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der umlaufende erste hintere Dichtvorsprung eine Dichtlippe ist, die nach hinten absteht. Dadurch wird eine nach hinten offene Drucktasche zwischen der Seitenwand und der Dichtlippe gebildet, so dass die in den Spalt zwischen der Seitenwand des Kolbens und der Kartusche eindringende Druckluft in die Drucktasche drückt und somit in vorteilhafter Weise die Dichtlippe gegen die Innenwandung der Kartusche dichtend andrückt. Ferner kann beim Entlüften des Kolbens Luft aus dem Kolben in vorteilhafter Weise von oben gegen die Dichtlippe drücken, so dass diese beim Setzen des Kolbens von der Innenwandung der Kartusche weggedrückt wird und somit ein Entlüftungsweg entsteht. Dabei kann sich einerseits ein Teil der Dichtlippe und andererseits auch die Seitenwand verformen. Das Andrücken der hinteren Dichtlippe an die Innenwandung der Kartusche erfolgt durch eine elastische Verformung der Seitenwand zumindest in dem Bereich der minimalen Wandstärke und kann durch eine elastische Verformung zumindest einzelne Abschnitt der Dichtlippe unterstützt werden.

[0020] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Seitenwand vor der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe einen umlaufenden oder unterbrochenen vorderen Schutzrand aufweist, der in axialer Projektion einen Teilbereich der mindestens einen nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe überdeckt. Der vordere Schutzrand hat eine größere Steifigkeit als die nach vorne abstehende flexible Dichtlippe. Er ist relativ starr und dient als Schutzschirm, so dass bei einem setzen des Kolbens in die Kartusche die nach vorne abstehende flexible Dichtlippe geschützt ist.

[0021] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Seitenwand zumindest einen ersten geraden Abschnitt mit einer ersten mittleren Wandstärke d_1 und in dem hinteren Wandabschnitt einen zweiten geraden Abschnitt mit einer zweiten mittleren Wandstärke d_2 aufweist, wobei der zweite gerade Abschnitt ausgehend von der Kolbenbrust hinter dem ersten geraden Abschnitt verläuft und wobei gilt: $d_1 > d_2$. Mit anderen Worten: der erste gerade Abschnitt weist grundsätzlich eine größere Wandstärke auf, als der zweite gerade Abschnitt. Unter einem geraden Abschnitt wird ein Abschnitt des Kolbens verstanden, der im in die Kartusche eingesetzten Zustand mit seiner äußeren Wand parallel zu der Kartuschenwandung verläuft. Unter mittlerer Wandstärke wird die Wandstärke

eines Abschnitts verstanden, die über die Länge des Abschnitts gemittelt ist.

[0022] Der erste gerade Abschnitt verläuft im Wesentlichen parallel zu der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe. Somit besitzt der Kolben in diesem Bereich eine große Steifigkeit und eine Verformung der Seitenwand wird verhindert. Der dünnere gerade Abschnitt mit der zweiten Wandstärke d_2 im hinteren Wandabschnitt hingegen kann elastisch verformt werden. Dabei kann vorgesehen sein, dass die mittlere Wandstärke d_2 größer als die minimale Wandstärke d_{\min} oder gleich der minimalen Wandstärke d_{\min} ist. Die Seitenwand ist im gesamten zweiten gerade Abschnitt in vorteilhafter Weise elastisch verformbar und kann durch anliegende Druckluft nach außen gedrückt werden, um somit in vorteilhafter Weise den Dichtvorsprung an die Innenwandung der Kartusche zu drücken.

[0023] Direkt unterhalb der vorderen Kolbenbrust können Rippen zur Versteifung des Kolbens vorgesehen sein, die innerhalb des ersten geraden Abschnitts mit der Seitenwand verbunden sind. Zumindest einen Teil der rückwärtigen Enden der Rippen können in einer Ebene liegen, so dass ein Teller eines Auspresswerkzeugs an diesen anliegen kann.

[0024] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der erste hintere Dichtvorsprung an dem zweiten gerade Abschnitt oder am von der Kolbenbrust abgewandten Ende der Seitenwand angeordnet ist.

[0025] Der vordere Schutzrand kann in einem ersten Übergangsabschnitt der Seitenwand angeordnet sein, der von der Kolbenbrust schräg nach außen verläuft und in den ersten geraden Abschnitt übergeht, wobei der Schutzrand seitlich von der Seitenwand absteht. Vorzugsweise steht der Schutzrand seitlich nach vorne von der Seitenwand ab. Eine derartige Ausgestaltung hat sich als besonders vorteilhaft herausgestellt.

[0026] Die Seitenwand kann einen zweiten Übergangsabschnitt aufweisen, der zwischen dem ersten und dem zweiten geraden Abschnitt angeordnet ist, wobei der zweite Übergangsabschnitt eine in Richtung des zweiten geraden Abschnitts abnehmende Wandstärke. Dadurch wird ein vorteilhafter Übergang zwischen dem ersten und dem zweiten geraden Abschnitt geschaffen. Der zweite Übergangsabschnitt kann schräg nach außen verlaufen, so dass sich der zweite gerade Abschnitt etwas weiter außen befindet, als der erste gerade Abschnitt. Bei dem Ausführungsbeispiel, bei dem der Dichtvorsprung an dem zweiten geraden Abschnitt angeordnet ist, wird dadurch erreicht, dass der zweite Dichtvorsprung in radialer Richtung nur eine relativ geringe Erstreckung aufweisen muss, um den Innendurchmesser der Kartusche zu erreichen. Dadurch wird sichergestellt, dass der erste hintere Dichtvorsprung eine ausreichende Steifigkeit besitzt, um in vorteilhafter Weise eine Dichtwirkung durch das Anpressen des Dichtvorsprungs an der Innenwandung der Kartusche zu erreichen, indem sich insbesondere der hintere Wandabschnitt der Wand verformt.

[0027] Vorzugsweise ist die nach vorne abstehende flexible Dichtlippe an dem zweiten Übergangsabschnitt angeordnet. Da dieser zweite Übergangsabschnitt eine relativ hohe Steifigkeit aufweist, ist sichergestellt, dass eine Dichtwirkung durch eine flexible Verformung der flexiblen Dichtlippe erfolgt und die Seitenwand in diesem Abschnitt nahezu nicht verformt wird. Dadurch wird sichergestellt, dass beispielsweise beim Setzen des Kolbens der vorgesehene Außendurchmesser der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe nicht überschritten wird, so dass die nach vorne abstehende flexible Dichtlippe in die Kartusche eingeführt werden kann, ohne gegen den hinteren Rand der Kartuschenwandung zu stoßen.

[0028] In einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, dass die Seitenwand einen nach außen von der Seitenwand abstehenden umlaufenden Rand aufweist, an dem die nach vorne abstehende flexible Dichtlippe angeordnet ist, wobei an dem umlaufenden Rand ferner eine zweite hintere Dichtlippe angeordnet ist, die nach hinten absteht. Der nach außen abstehende umlaufende Rand an der Seitenwand erhöht die Steifigkeit der Seitenwand in dem Bereich. Dadurch, dass die nach vorne abstehende flexible Dichtlippe an dem durch den Rand verstärkten Bereich der Seitenwand angeordnet ist, wird sichergestellt, dass es nicht zu einer Verformung der Seitenwand in diesem Bereich kommen kann, so dass die zuvor beschriebene Problematik in besonders vorteilhafter Weise vermieden wird. Die an dem umlaufenden Rand ebenfalls angeordnete zweite hintere Dichtlippe dichtet den zwischen der Seitenwand und der Innenwandung der Kartusche gebildeten Spalt gegen Druckluft von hinten ab. Diese dient als zusätzliche Abdichtung nach hinten. Ferner wird durch die zweite hintere Dichtlippe erreicht, dass Druckluft, die beim Bewegen des Kolbens den ersten hinteren Dichtvorsprung passiert, davon abhält gegen die nach vorne abstehende flexible Dichtlippe drücken. Zwischen der zweiten hinteren Dichtlippe und dem ersten hinteren Dichtvorsprung wird somit eine Tasche gebildet, in der die den ersten hinteren Dichtvorsprung passierende Druckluft zurückhalten wird. Die zurückgehaltene Druckluft, hat einen höheren Druck als die von oben gegen die nach vorne abstehende flexible Dichtlippe wirkender Druck. Dadurch, dass die zweite hintere Dichtlippe die Druckluft abhält, wird somit verhindert, dass die nach vorne abstehende Dichtlippe eingedrückt werden kann und Luft in die auspressbare Masse gelangen kann.

[0029] Die Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Kolbens mit einem nach außen von der Seitenwand abstehenden umlaufenden Rand, an dem die nach vorne abstehende flexible Dichtlippe und eine zweite hintere Dichtlippe, die nach hinten absteht, angeordnet ist, hat auch unabhängige erfinderische Bedeutung und ist somit auch ohne ersten hinteren Dichtvorsprung verwirklichtbar. Eine derartige Ausgestaltung des Kolbens ist ferner mit allen zuvor beschriebenen Merkmalen einzeln oder gemeinsam kombinierbar.

[0030] Bei der Ausgestaltung des erfinderischen Kolbens ohne den ersten hinteren Dichtvorsprung bewirkt die zweite hintere Dichtlippe eine alleinige Abdichtung gegen die von hinten einwirkende Druckluft. Dabei wird durch das Absteigen nach hinten der zweiten hinteren Dichtlippe wiederum eine Drucktasche gebildet, gegen die die von hinten einwirkende Druckluft drücken kann, wodurch die Dichtlippe in vorteilhafter Weise gegen die Innenwandung der Kartusche gedrückt wird. Beim Setzen des Kolbens hingegen kann die zweite hintere Dichtlippe in vorteilhafter Weise von der Innenwandung weggedrückt werden um einen Entlüftungsweg zu bilden.

[0031] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die zweite hintere Dichtlippe eine maximale Wandstärke $D_{\max 2}$ besitzt, die größer ist als die maximale Wandstärke $D_{\max 3}$ der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe. Mit anderen Worten: Die zweite hintere Dichtlippe besitzt eine höhere Steifigkeit als die nach vorne abstehende flexible Dichtlippe, wobei die höhere Steifigkeit noch dadurch unterstützt wird, dass die zweite hintere Dichtlippe kürzer ausgebildet ist, als die nach vorne abstehende Dichtlippe. Vorzugsweise besitzt die zweite hintere Dichtlippe eine Länge, die maximal die Hälfte der Länge der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe aufweist. Die Länge der Dichtlippen wird im Rahmen der Erfindung entlang der neutralen Faser bestimmt.

[0032] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Seitenwand im Bereich des umlaufenden Rands eine die Seitenwand und den umlaufenden Rand umfassende maximale Wandstärke $D_{\max 4}$ aufweist, die größer ist als die Wandstärken des hinteren Wandabschnitts und der zwischen der Kolbenbrust und der vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe angeordnete Bereich der Seitenwand. Mit anderen Worten: Die Seitenwand besitzt im Bereich des umlaufenden Rands eine sehr große Wandstärke, die inklusive des umlaufenden Rands gemessen wird, und somit einen Bereich mit großer Steifigkeit, so dass sichergestellt ist, dass die Seitenwand in diesem Bereich, an dem die zweite hintere Dichtlippe und die nach vorne abstehende flexible Dichtlippe angeordnet ist, nicht bzw. nur sehr gering verformt wird.

[0033] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der vordere Schutzrand mindestens eine Durchbrechung aufweist. Durch die Durchbrechung wird einerseits in vorteilhafter Weise die Entlüftung des Kolbens gewährleistet, indem die Luft durch die Durchbrechungen gelangen kann. Ferner kann auch ein Teil der auspressbaren Masse durch die Durchbrechung gelangen und in die zwischen der Seitenwand und der nach vorne abstehenden flexiblen Lippe gebildeten Tasche fließen. Über die auspressbare Masse wird die nach vorne abstehende flexible Dichtlippe dann nach außen gegen die Kartuschenwandung gedrückt.

[0034] Vorzugsweise weist der vordere Schutzrand mehrere Durchbrechungen, vorzugsweise mindestens zehn Durchbrechungen, auf, wobei die Durchbrechungen vorzugsweise gleichmäßig beabstandet sind. Es hat

sich herausgestellt, dass das Vorsehen einer Vielzahl von Durchbrechungen und somit einen relativ großen Strömungsquerschnitt, durch den die auspressbare Masse gelangen kann, den vorteilhaften Effekt hat, dass die auspressbare Masse relativ schnell in die zwischen der Seitenwand und der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe gepresst wird.

[0035] Bei dem erfindungsgemäßen Kolben ist es somit gewollt, dass die zwischen der Seitenwand und der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe gebildete Tasche vollständig bzw. nahezu vollständig mit der auspressbaren Masse gefüllt wird, so dass die auspressbare Masse in besonders vorteilhafter Weise die nach vorne abstehende flexible Dichtlippe nach außen drückt. Durch die gleichmäßige Beabstandung wird sichergestellt, dass relativ gleichmäßig auspressbare Masse in die Tasche zwischen der Seitenwand und der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe gelangt.

[0036] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel des Kolbens ist vorgesehen, dass die nach vorne abstehende flexible Dichtlippe mehrere Durchlässe aufweist. Über die Durchlässe kann beim Setzen des Kolbens die nach hinten strömende Luft die nach vorne abstehende flexible Dichtlippe passieren. Dadurch ist eine vorteilhafte Entlüftung möglich. Es kann auch vorgesehen sein, dass beim Setzen des Kolbens nach dem Entlüften Masse, die in die zwischen der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe und der Seitenwand gebildeten Tasche gelangt, ferner bis zu den Durchlässen geschoben wird und diese abdichtet. Bei dem anschließenden Gebrauch der Kartusche, bei dem die auspressbare Masse mittels des Kolbens ausgedrückt wird, kann aufgrund des kontinuierlichen Drucks auf die Masse diese sogar durch die Durchlässe hindurch geschoben werden und in die zwischen der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe, der zweiten hinteren Dichtlippe und der Kartuschenwand gebildeten Spalttasche gelangen. Die in der Spalttasche befindliche Masse bewirkt eine Dichtwirkung gegenüber Druckluft, die gegebenenfalls den nach außen gebogenen Dichtabschnitt, den ersten hinteren Dichtvorsprung bzw. die zweite hintere Dichtlippe passiert hat. Dadurch wird in vorteilhafter Weise erreicht, dass Druckluft, die gegebenenfalls an dem ersten hinteren Dichtvorsprung und/oder der zweiten hinteren Dichtlippe vorbei strömen konnte, nicht durch die Durchlässe bzw. die nach vorne abstehende Dichtlippe passieren und in die Kartusche gelangen kann. Die sich in der Spalttasche befindliche Masse wird über die zweite hintere Dichtlippe von der Kartuschenwandung abgestreift.

[0037] Die Durchlässe weisen vorzugsweise eine an die Viskosität der auspressbaren Masse der Kartusche angepasste Breite und Höhe auf, so dass bei einem vorgegebenen Druck und einer vorgegebenen Zeitdauer die Masse durch die Durchlässe hindurch gedrückt wird. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Durchlässe unterschiedliche Abmessungen aufweisen. Beispielsweise kann ein Teil der Durchlässe eine größere Breite aufweisen, als ein zweiter Teil der Durchlässe.

[0038] Der zweite Teil der Durchlässe kann beispielsweise an die Viskosität der auspressbaren Masse angepasst sein, so dass diese beim Auspressen der auspressbaren Masse langsam von dieser durchdrungen werden und die auspressbare Masse in die Spalttasche gelangt. Der erste Teil der Durchlässe hingegen kann durch den kontinuierlichen Druck beim Auspressen der auspressbaren Masse zumindest teilweise gegen die Kartuschenwand gedrückt werden, wodurch ein Durchdringen der Masse durch diese Durchlässe zumindest weitestgehend verhindert wird.

[0039] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass eine erste Anzahl der Durchlässe gegenüber den Durchbrechungen in Umfangsrichtung versetzt und eine zweite Anzahl der Durchlässe in axialer Projektion im Überdeckungsbereich der Durchbrechungen angeordnet ist. Mit anderen Worten: Einige der Durchlässe sind im gleichen Umfangsbereich wie die Durchbrechungen im Schutzrand angeordnet worden, wohingegen andere Durchlässe versetzt zu den Durchbrechungen sind. Es hat sich herausgestellt, dass eine derartige Anordnung von Vorteil ist, um Lufteinschlüsse in den Abschnitt zwischen dem Schutzrand und der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe und insbesondere in der zwischen der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe und der Seitenwand gebildeten Tasche zu vermeiden, da die Luft beim Setzen des Kolbens sehr schnell die zweite Dichtlippe passieren kann.

[0040] Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass eine im Vergleich zu der Anzahl der Durchbrechungen große Anzahl von Durchlässen an der davon abstehenden flexiblen Dichtlippe vorgesehen sind. Beispielsweise kann die Anzahl der Durchlässe größer als das Dreifache vorzugsweise das Fünffache der Anzahl der Durchbrechungen sein.

[0041] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass im in die Kartusche eingesetzten Zustand des Kolbens die Durchbrechungen zusammen mit der Kartuschenwandung in ihrer Gesamtheit einen geringeren Strömungswiderstand aufweisen, als derjenige der Gesamtheit der Durchlässe zusammen mit der Kartuschenwandung. Mit anderen Worten: Alle Durchbrechungen zusammen genommen, besitzen einen Strömungswiderstand, der kleiner ist als der durch alle Durchlässe zusammen gebildete Strömungswiderstand. Dadurch, dass der Strömungswiderstand der Durchlässe größer ist, als der der Durchbrechungen, werden die Durchlässe von der entweichenden Luft relativ einfach passiert, jedoch beim Setzen des Kolbens nicht von der Masse. Diese wird zunächst vollständig oder fast vollständig von den Durchlässen zurückgehalten.

[0042] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Durchlässe in einem Wulstrand am Ende der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe als wulstlose Bereiche vorgesehen sind. Dadurch, dass die Durchlässe am freien Ende der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe angeordnet sind, wird sichergestellt, dass zunächst die Masse in die zwischen der nach vorne abstehenden fle-

xiblen Dichtlippe und der Seitenwand des Kolbens gebildeten Tasche gelangt und nachdem diese nahezu vollständig ausgefüllt ist zu den Durchlässen gelangt und von den Durchlässen zurückgehalten wird. Durch die Ausbildung der Durchlässe in einem Wulstrand als wulstloses Bereiche ist eine besonders einfache Fertigung der Durchlässe möglich.

[0043] Die nach vorne abstehende flexible Dichtlippe muss eine hohe Flexibilität aufweisen, um sich auch bei geringem Drücken verformend an die Kartuschenwand anschmiegen zu können. Dazu ist die Dichtlippe derart flexible ausgeführt, indem sie wenigstens in Teilbereichen eine geringe Wanddicke aufweist, gleichzeitig aber auch eine möglichst große Länge besitzt. Vorzugsweise ist die nach vorne abstehende flexible Dichtlippe mindestens dreimal, besser fünfmal, besonders vorzugsweise mindestens achtmal länger als die Wandstärke an der dünnsten Stelle der Dichtlippe. Bei solche einer Ausföhrung ist eine durch einen Schutzrand schützenswerte Dichtlippe gegeben. Der Schutzrand ist in jedem Fall starrer ausgeführt, als die nach vorne abstehende flexible Dichtlippe und schützt diese. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass im nicht eingesetzten Zustand des Kolbens in die Kartusche der Schutzrand mehr als 20 % der radialen Höhe der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe, besser mehr als 35 %, besonders bevorzugt mehr als 50 % der radialen Höhe der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe überdeckt.

[0044] Im eingesetzten Zustand des Kolbens in die Kartusche überdeckt der Schutzrand wenigstens 50 %, besser mehr als 70 %, besonders bevorzugt mehr als 90 % der radialen Höhe der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe.

[0045] Der vordere Schutzrand hat vorzugsweise keinen Kontakt mit der Kartuscheninnenwand, das heißt sein Durchmesser ist somit kleiner als der der Kartuscheninnenwand.

[0046] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der Dichtabschnitt eine mittlere Wandstärke d_3 aufweist, die der Wandstärke d_2 des zweiten gerade Abschnitts entspricht oder größer ist.

[0047] Grundsätzlich können der erste hintere Dichtvorsprung bzw. der erste hintere Dichtvorsprung und der Dichtabschnitt auch eine Abstreiffunktion besitzen. Insbesondere bei der Verwendung von Druckluft, bei der der erste hintere Dichtvorsprung bzw. der erste hintere Dichtvorsprung und der Dichtabschnitt aufgrund des Druckes auf die Seitenwand eng an die Kartuschenwandung angepresst werden, können diese in besonders vorteilhafter Weise ein Abstreifen durchführen.

[0048] Der erste hintere Dichtvorsprung und/oder die zweite hintere Dichtlippe können eine außenliegende Dichtfläche aufweisen, die als polierte Oberfläche ausgebildet ist. Der erste hintere Dichtvorsprung und/oder die zweite hintere Dichtlippe weisen somit eine Fläche auf, die dichtend an der Kartuscheninnenwandung anliegt. Durch die Ausbildung als polierte Oberfläche ist eine besonders vorteilhafte Dichtwirkung möglich, da die

polierte Oberfläche besonders dicht an die Kartuscheninnenwandung angelegt werden kann. Die Ausgestaltung des ersten hinteren Dichtvorsprungs und/oder der zweiten hinteren Dichtlippe mit der ausliegenden Dichtfläche hat darüber hinaus den Vorteil, dass diese einen geringeren Verschleiß unterliegen und anders als Dichtspitzen von Dichtlippen weniger anfällig bezüglich Beschädigungen sind. Vorzugsweise ist die außenliegende Dichtfläche nach außen gewölbt, das heißt konvex ausgebildet.

[0049] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der erste hintere Dichtvorsprung und die zweite hintere Dichtlippe einen im unbelasteten Zustand gleichen oder annähernd den gleichen Durchmesser aufweisen.

[0050] Es kann auch vorgesehen sein, dass der erste hintere Dichtvorsprung oder die zweite hintere Dichtlippe und der nach außen gebogene Dichtabschnitt einen im unbelasteten Zustand gleichen oder annähernd den gleichen Durchmesser aufweisen.

[0051] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die nach vorne abstehende flexible Dichtlippe, die zweite hintere Dichtlippe, der erste hintere Dichtvorsprung und der nach außen gebogene Dichtabschnitt den gleichen oder annähernd den gleichen Durchmesser aufweisen. Dadurch, dass diese Bauteile oder ein Teil dieser Bauteile den gleichen Durchmesser aufweisen, kann der Kolben in vorteilhafter Weise auf dem Außenumfang dieser Bauteile abrollen. Bei der Zuführung des Kolbens zu der Kartusche, um den Kolben in die Kartusche einzusetzen, kann dieser somit in vorteilhafter Weise rollend transportiert werden. Zum Einsetzen des Kolbens in die Kartusche werden die nach vorne stehende Dichtlippe, der erste hintere Dichtvorsprung und/oder der nach außen gebogene Dichtabschnitt mit Öl benetzt, um ein zuverlässiges Gleiten an der Innenwandung der Kartusche zu gewährleisten. Durch das Vorsehen des gleichen oder des annähernd gleichen Durchmessers dieser Bauteile kann die Benetzung mit Öl erfolgen, indem diese über einen in Öl getränkten Stoff, beispielsweise einen Filz, gerollt werden. Ferner gewährleistet der gleiche oder annähernd gleiche Durchmesser, dass die Kolben beim Rollen nicht kippen und somit in zuverlässiger Weise maschinell aufgenommen werden können, um in die Kartusche eingesetzt zu werden.

[0052] Unter "annähernd den gleichen Durchmesser" wird im Rahmen der Erfindung verstanden, dass zwei Bauteile einen Durchmesserunterschied von maximal $\pm 0,25$ mm, vorzugsweise maximal $\pm 0,1$ mm, aufweisen.

[0053] Die Erfindung betrifft ferner eine Kombination einer Kartusche mit einem erfindungsgemäßen Kolben.

[0054] Die Erfindung ist insbesondere bei Kolben mit starrer Kolbenbrust anwendbar. Sie eignet sich jedoch auch für Kartuschenkolben, die einen sogenannten "Membranboden" aufweisen. Beim Auspressen des Produkts aus der Kartusche stülpt sich der Membranboden nach außen, so dass sich eine Kolbenbrust nach vorne auswölbt. Beim Nachlassen des Auspressdruckes auf den Kartuschenkolben bildet sich der Membranboden

elastisch wieder in seine Ursprungsform zurück, dadurch wird die Masse in die Kartusche zurückgesaugt, so dass ein Nachtropfen verhindert wird.

[0055] Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die nachfolgenden Figuren näher beschrieben:

Es zeigen

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Kolbens für Kartuschen,

Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung des in Fig. 1 gezeigten Kolbens im in eine Kartusche eingesetzten Zustand,

Fig. 3 eine schematische vergrößerte Schnittdarstellung der Seitenwand des erfindungsgemäßen Kolbens und

Fig. 4 eine schematische Seitenansicht des erfindungsgemäßen Kolbens.

[0056] In Fig. 1 ist ein einstückiger Kolben 1 für Kartuschen 100 zum Auspressen von Massen aus einer Kartusche schematisch in einer perspektivischen Darstellung gezeigt.

[0057] Der Kolben 1 weist eine vordere Kolbenbrust 3 und eine umlaufende Seitenwand 5 auf. Wie am besten aus Fig. 2 erkennbar ist, in der der erfindungsgemäße Kolben 1 in einer schematischen Schnittdarstellung im in einer Kartusche 100 eingesetzten Zustand dargestellt ist, ist an der Seitenwand 5 des Kolbens 1 ausgehend von der Kolbenbrust 3 zunächst einen Schutzrand 9, eine nach vorne abstehende flexible Dichtlippe 7, eine zweite hintere Dichtlippe 23, ein erster hinterer Dichtvorsprung 11 und ein nach außen gebogener Dichtabschnitt 25 angeformt.

[0058] Die nach vorne abstehende flexible Dichtlippe 7, der erste hintere Dichtvorsprung 11, die zweite hintere Dichtlippe 23 und der nach außen gebogene Dichtabschnitt 25 liegen dichtend an der Kartuschenwandung 102 an. Der Schutzrand 9 hat einen etwas geringeren Durchmesser als die Kartuschenwandung 102. Von der Kolbenbrust 3 aus erstrecken sich Rippen 14 in rückwärtiger Richtung. Die rückwärtigen Enden zumindest eines Teils der Rippen 14 liegen annähernd in einer Ebene, gegen die der Teller eines nicht dargestellten Auspresswerkzeugs drücken kann, das den Kolben 1 in der Kartusche 100 vorschiebt. Alternativ kann vorgesehen sein, dass ein Druckluftauspresswerkzeug verwendet wird. Dazu wird in dem sich in dem Kolben und hinter dem Kolben befindlichen Raum 110 mittels Druckluft ein höherer Druck erzeugt als in dem vor dem Kolben 1 befindlichen Raum 105 in der Kartusche 100. Durch diesen Druckunterschied wird ein Vortrieb des Kolbens 1 bewirkt.

[0059] Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, in der die Seitenwand 5 des erfindungsgemäßen Kolbens 1 in einer vergrößerten Schnittdarstellung schematisch dargestellt ist,

besteht die Seitenwand 5 aus mehreren Abschnitten. Ausgehend von der Kolbenbrust 3 verläuft die Seitenwand 5 zunächst in einem ersten Übergangsabschnitt 17. Von dem ersten Übergangsabschnitt 17 steht der Schutzrand 9 seitlich und leicht nach vorne gerichtet ab. Der Übergangsabschnitt 17 geht in einen ersten geraden Wandabschnitt 13 über, dessen Außenseite in etwa parallel zu der Kartuschenwandung 102 verläuft. Der erste gerade Wandabschnitt 13 verläuft ferner nahezu parallel zu der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe 7, so dass zwischen dem ersten geraden Abschnitt 13 und der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe 7 eine Tasche 8 gebildet ist. Der erste gerade Wandabschnitt 13 geht in einen zweiten Übergangsabschnitt 19 über, der den ersten geraden Wandabschnitt 13 mit einem zweiten geraden Wandabschnitt 15, dessen Außenseite in etwa parallel zu der Kartuschenwandung 102 verläuft, verbindet. An den von der Kolbenbrust 3 abgewandten Ende der Seitenwand 5 weist diese den nach außen gebogenen Dichtabschnitt 25 auf.

[0060] Im Bereich des Übergangs zwischen dem ersten geraden Abschnitt 13 und dem zweiten Übergangsabschnitt 21 weist die Seitenwand 5 einen umlaufenden Rand 21 auf. Der umlaufende Rand 21 bildet die Basis für die nach vorne abstehende flexible Dichtlippe 7 sowie die zweite hintere Dichtlippe 23. Mit anderen Worten: Die nach vorne abstehende flexible Dichtlippe und die zweite hintere Dichtlippe sind an dem nach außen abstehenden umlaufenden Rand 21 angeordnet. Dadurch wird erreicht, dass der Abschnitt der Seitenwand, indem die nach vorne abstehende flexible Dichtlippe 7 angeordnet ist, eine besonders hohe Steifigkeit aufweist, so dass keine bzw. nur eine geringe Verformung der Seitenwand 5 erfolgt. Der erste gerade Abschnitt 13 besitzt eine erste mittlere Wandstärke d_1 . Der zweite gerade Abschnitt 15 weist eine mittlere Wandstärke d_2 auf. Der erste hintere Dichtvorsprung 11, der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel als eine schräg nach außen und nach hinten abstehende Dichtlippe ausgebildet ist, ist an dem zweiten geraden Abschnitt 15 angeordnet. Die Seitenwand weist im Bereich des zweiten geraden Abschnitts 15 eine minimale Wandstärke d_{\min} auf, wobei sich der Abschnitt mit der minimalen Wandstärke d_{\min} zumindest in dem Bereich des zweiten geraden Abschnitts 15 befindet, der auf der der Kolbenbrust 3 zugewandten Seite des ersten hinteren Dichtvorsprungs 11 angeordnet ist. Durch diese Ausgestaltung des zweiten gerade Abschnitts 15 mit der minimalen Wandstärke d_{\min} der Seitenwand 5 ist die Seitenwand in diesem hinteren Wandabschnitt relativ flexible. Bei einer Beaufschlagung des Kolbens 1 mit Druckluft trifft die Druckluft auf die Innenseite der Seitenwand 5 und drückt den hinteren Wandabschnitt der Seitenwand 5 nach außen, wodurch der erste hintere Dichtvorsprung 11 gegen die Kartuschenwandung 102 gedrückt wird. Gleichzeitig wird auch der nach außen gebogene Dichtabschnitt 25 gegen die Kartuschenwandung 102 gedrückt.

[0061] Wie aus Fig. 4 hervorgeht, weist der Schutzrand

9 Durchbrechungen 27 auf. Ferner ist an der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe 7 an ihrem freien Ende einen Wulstrand 7a angeordnet, der mehrere Durchlässe 29 besitzt. Beim Setzen des Kolbens dringt die in dem Raum 105 vor dem Kolben 1 befindliche Luft durch die Durchbrechungen 27 des Schutzrands 9 und über den äußeren Rand des Schutzrands 9 und gelangt in den Bereich der Tasche 8. Durch die Durchlässe 29 kann die Luft die nach vorne abstehende flexible Dichtlippe 7 passieren. Ferner drückt die Luft beim Setzen des Kolbens die zweite hintere Dichtlippe 23, den ersten hinteren Dichtvorsprung 11 und den nach außen gebogenen Dichtabschnitt 25 zur Seite und die gewünschte Lüftung kann erfolgen. Da das Setzen des Kolbens mit einem Stempel erfolgt, entsteht kein Gegendruck durch Druckluft, so dass die zweite hintere Dichtlippe 23, der erste hintere Dichtvorsprung 11 sowie der nach außen gebogene Dichtabschnitt 25 ohne weiteres von der Kartuschenwandung 102 gelöst werden kann. Um die Entlüftung beim Setzen des Kolbens zu vereinfachen, kann auch vorgesehen sein, dass dieser schräg, das heißt nicht achsparallel, in die Kartusche eingesetzt wird. Dadurch wird an einer Seite des Kolbens ein vergrößerter Strömungsweg für die Luft gebildet.

[0062] Ferner dringt ein Teil der Masse durch die Durchbrechungen 27 und füllt die Taschen 8, die zwischen der Seitenwand 5 und der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe 7 gebildet ist. Diese werden allmählich mit Masse befüllt bis die Masse den Wulstrand 7a der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe 7 erreicht. Die Masse füllt dann zumindest teilweise die Durchlässe 29, wodurch eine zusätzliche Dichtwirkung erreicht wird. Die in der Tasche 8 angeordnete Masse drückt ferner die nach vorne abstehende flexible Lippe 7 nach außen, wodurch diese enger an die Wandung 102 der Kartusche 100 gedrückt wird. Im Gebrauch der Kartusche, bei der die Masse ausgepresst wird, kann aufgrund des kontinuierlichen Drucks auf die Masse diese sogar zum Teil durch die Durchlässe 29 hindurch fließen und füllt die zwischen der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe 7, der zweiten hinteren Dichtlippe 23 und der Kartuschenwandung 102 gebildeten Spalttasche 24. Dadurch erfolgt eine weitere Abdichtung, so dass eventuell im Gebrauch mit Druckluft den nach außen gebogenen Dichtabschnitt 25, den ersten hinteren Dichtvorsprung 11 und die zweite hintere Dichtlippe 23 passierende Druckluft von der in der Spalttasche 24 befindlichen Masse abgehalten wird. Die zweite hintere Dichtlippe 23 kann die in der Spalttasche 24 befindliche Masse von der Kartuschenwandung 102 abstreifen. Grundsätzlich können auch der erste hintere Dichtvorsprung 11 bzw. der erste hintere Dichtvorsprung 11 und der nach außen gebogene Dichtabschnitt 25 Masse, die eventuell von der zweiten hinteren Dichtlippe 23 nicht vollständig von der Kartuschenwandung abgestreift worden ist, abstreifen. Da der erste hintere Dichtvorsprung 11 und der Dichtabschnitt 25 aufgrund der auf die Seitenwand 5 einwirkenden Druckluft gegen die Kartuschenwandung 102

gepresst werden, können der erste hintere Dichtvorsprung 11 und der Dichtabschnitt 25 in besonders vorteilhafter Weise das Abstreifen durchführen.

[0063] Im Gebrauch mit Druckluft zur Erzeugung eines Vortriebs des Kolbens 1 drückt die Druckluft von innen gegen die Seitenwand 5 und drückt zumindest den zweiten geraden Abschnitt 15 nach außen. Dadurch wird der erste hintere Dichtvorsprung 11 besonders fest gegen die Wandung 102 der Kartusche 100 gedrückt. Beim Setzen des Kolbens gelangt Luft in den Spalt zwischen dem nach außen gebogenen Dichtabschnitt 25 und dem ersten vorderen Dichtvorsprung 11, zwischen dem ersten hinteren Dichtabschnitt 11 und der zweiten hinteren Dichtlippe 23. Durch das nach außen Drücken der Seitenwand 15 durch die von innen gegen den Kolben einwirkenden Druckluft wird der Druck der Luft in diesen Spalt erhöht. Ferner können geringe Luftmengen der Druckluft den nach außen gebogenen Dichtabschnitt 25 oder den ersten hinteren Dichtvorsprung 11 passieren, beispielsweise durch Verunreinigungen in der Kartusche oder ähnlichem. Dadurch herrscht ein Druck in den zuvor beschriebenen Spalträumen, der höher ist als der in dem Raum 105 vor dem Kolben 1 herrschende Druck. Dadurch, dass der erste hintere Dichtvorsprung 11 als schräg nach außen nach hinten verlaufende Dichtlippe sowie die zweite hintere Dichtlippe ebenfalls nach außen hinten abstehend ausgebildet ist, werden auf der rückwärtigen Seite des ersten hinteren Dichtvorsprungs 11 und der zweiten hinteren Dichtlippe 23 Drucktaschen 11b, 23b gebildet, so dass die sich in den zuvor beschriebenen Spalten befindliche Luft gegen den ersten hinteren Dichtvorsprung 11 und die zweite hintere Dichtlippe 23 drückt und somit diese stärker gegen die Kartuschen Wandung 102 drückt, wodurch eine vergrößerte Dichtwirkung gegeben ist. Dadurch wird weitestgehend verhindert, dass die Luft den ersten hinteren Dichtvorsprung 11 und die zweite hintere Dichtlippe 23 passieren kann. Luft, die sich in dem Spaltraum zwischen der zweiten hinteren Dichtlippe 23 und der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe 7 befindet, wird durch die nach vorne stehende flexible Dichtlippe 7 sowie die zwischenzeitlich mit Masse befüllten Durchlässe 29 bzw. die im Spaltraum 24 befindliche Masse zurückgehalten.

[0064] Der erste gerade Abschnitt 13 weist eine erste mittlere Wandstärke d_1 auf, die größer als die mittlere Wandstärke d_2 des zweiten geraden Wandabschnitts 15 ist. Grundsätzlich besitzt die Seitenwand 5 im ersten Übergangsabschnitt 17 und im ersten gerade Abschnitt 13 eine relativ große Wandstärke, da diese Teile von außen mit Masse in Berührung kommen und durch die große Wandstärke ein Diffundieren von Luft durch die Seitenwand verhindert werden kann. Der umlaufende erste hintere Dichtvorsprung weist eine maximale Wandstärke $D_{\max 1}$ auf, die größer ist als die minimale Wandstärke d_{\min} der Seitenwand in den hinteren Wandabschnitt, insbesondere in dem zweiten geraden Abschnitt 15. Die zweite hintere Dichtlippe 23 weist eine maximale Wandstärke $D_{\max 2}$ auf, die größer ist als die

maximale Wandstärke $D_{\max 3}$ der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe 7. Der nach außen gebogene Dichtabschnitt 25 weist eine Wandstärke d_3 auf, die der mittleren Wandstärke d_2 des zweiten geraden Abschnitts 15 entspricht.

[0065] Im Bereich des umlaufenden Rands 21 weist die Seitenwand 5 inklusive des umlaufenden Rands 21 eine maximale Wandstärke $D_{\max 4}$ auf, die größer ist als die Wandstärken des hinteren Abschnitts, der sich ausgehend von der Kolbenbrust 3 hinter der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe 7 erstreckt und der auch größer ist als des zwischen der Kolbenbrust 3 und der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe angeordneten Bereich der Seitenwand 5, der im Wesentlichen durch den ersten Übergangsabschnitt 17 und den ersten gerade Abschnitt 13 gebildet ist. Mit anderen Worten: Die Seitenwand 5 besitzt im Bereich des umlaufenden Rands 21 die größte Wandstärke.

[0066] Die Wandstärken werden orthogonal zu der neutralen Faser der jeweiligen Wand bzw. Lippe gemessen. Die neutrale Faser ist in den Figuren schematisch durch eine gebrochene Linie dargestellt.

[0067] Durch die vorgegebenen Wandstärkenverhältnisse ist sichergestellt, dass einerseits eine vorteilhafte Dichtwirkung des hinteren Dichtvorsprungs 11 durch die notwendige Stabilität des ersten hinteren Dichtvorsprungs 11 erreicht wird und andererseits die notwendige Flexibilität des hinteren Wandabschnitts der Seitenwand 5 gegeben ist. Ferner wird erreicht, dass die nach vorne abstehende flexible Dichtlippe 7 und die zweite hintere Dichtlippe 23 an einer besonders stabilen Position der Seitenwand 5 angeordnet sind.

[0068] Die zweite hintere Dichtlippe 23 weist eine außenliegende Dichtfläche 23a, die als polierte Oberfläche ausgebildet ist. Der erste hintere Dichtvorsprung 11 weist ebenfalls eine außenliegende Dichtfläche 11a auf, die als polierte Oberfläche ausgebildet ist. Grundsätzlich kann auch der nach außen gebogene Dichtabschnitt 25 eine als polierte Oberfläche ausgebildete Dichtfläche besitzen. Im Gegensatz zu Spitzen von Dichtlippen, die die Dichtung bewirken sieht die vorliegende Erfindung vor, dass polierte Oberflächen als Dichtflächen 11a, 23a vorgesehen sind, wodurch eine verbesserte Dichtwirkung erreicht wird. Die Dichtflächen können nach außen gewölbt ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Einstückiger Kolben (1) für Kartuschen (100) zum Auspressen von Masse aus einer Kartusche (100), mit einer vorderen Kolbenbrust (3), einer umlaufenden Seitenwand (5) und mindestens einer an der Seitenwand (5) angeordneten, nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe (7), wobei die Seitenwand (5) einen hinteren Wandabschnitt aufweist, der sich ausgehend von der Kolbenbrust (3) hinter der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe (7) er-

streckt, wobei an dem hinteren Wandabschnitt der Seitenwand (5) ein umlaufender erster hinterer Dichtvorsprung (11) angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass

der umlaufende erste hintere Dichtvorsprung (11) eine maximale Wandstärke $D_{\max 1}$ besitzt, die größer ist als eine minimale Wandstärke d_{\min} der Seitenwand (5) in dem zwischen der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe (7) und dem hinteren Dichtvorsprung (11) angeordneten Bereich des hinteren Wandabschnitts.

2. Kolben nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die maximale Wandstärke größer ist als eine minimale Wandstärke d_{\min} der Seitenwand (5) in dem ausgehend von der Kolbenbrust hinter dem hinteren Dichtvorsprung (11) angeordneten Bereich des hinteren Wandabschnitts, wobei die Seitenwand (5) am von der Kolbenbrust (3) abgewandten Ende einen nach außen gebogenen Dichtabschnitt (25) aufweist.

3. Kolben nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der umlaufende erste hintere Dichtvorsprung (11) eine Dichtlippe ist, die nach hinten absteht.

4. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenwand (5) vor der nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe (7) einen umlaufenden oder unterbrochenen vorderen Schutzrand (9) aufweist, der in axialer Projektion einen Teilbereich der mindestens einen vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe (7) überdeckt.

5. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenwand (5) zumindest einen ersten geraden Abschnitt (13) mit einer ersten mittleren Wandstärke d_1 und in dem hinteren Wandabschnitt einen zweiten geraden Abschnitt (15) mit einer zweiten mittleren Wandstärke d_2 aufweist, wobei der zweite gerade Abschnitt (15) ausgehend von der Kolbenbrust (3) hinter dem ersten geraden Abschnitt (13) verläuft und wobei gilt: $d_1 > d_2$.

6. Kolben nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste hintere Dichtvorsprung (11) an dem zweiten geraden Abschnitt (15) angeordnet ist.

7. Kolben nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** vordere Schutzrand (9) an einem ersten Übergangsabschnitt (17) der Seitenwand (5) angeordnet ist, der von der Kolbenbrust (3) schräg nach außen verläuft und in den ersten geraden Abschnitt (13) übergeht, wobei der Schutzrand (9) seit-

lich von der Seitenwand (5) absteht.

8. Kolben nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenwand (5) einen zweiten Übergangsabschnitt (19) aufweist, der zwischen dem ersten und dem zweiten geraden Abschnitt (13, 15) angeordnet ist, wobei der zweite Übergangsabschnitt (19) eine in Richtung des zweiten geraden Abschnitts (15) abnehmende Wandstärke aufweist.

9. Kolben nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 oder einem der Ansprüche 1 - 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenwand (5) einen nach außen von der Seitenwand (5) abstehenden, umlaufenden Rand (21) aufweist, an dem die nach vorne abstehende flexible Dichtlippe (7) angeordnet ist, wobei an dem umlaufenden Rand (21) ferner eine zweite hintere Dichtlippe (23) angeordnet ist, die nach hinten absteht.

10. Kolben nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite hintere Dichtlippe (23) eine maximale Wandstärke $D_{\max 2}$ besitzt, die größer ist als die maximale Wandstärke $D_{\max 3}$ der nach vorne abstehende flexible Dichtlippe (7).

11. Kolben nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenwand (5) im Bereich des umlaufenden Rands (21) eine die Seitenwand (5) und den umlaufenden Rand (21) umfassende maximale Wandstärke $D_{\max 4}$ aufweist, die größer ist als die Wandstärken des hinteren Wandabschnitts und des zwischen der Kolbenbrust (3) und der vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe (7) angeordneten Bereichs der Seitenwand (5) ist.

12. Kolben nach einem der Ansprüche 4 - 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vordere Schutzrand (9) mindestens eine Durchbrechung (27) aufweist oder dass der vordere Schutzrand (9) mehrere Durchbrechungen (27), vorzugsweise mindestens 10 Durchbrechungen (27) aufweist, wobei die Durchbrechungen (27) gleichmäßig beabstandet sind.

13. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nach vorne abstehenden flexiblen Dichtlippe (7) mehrere Durchlässe (29) aufweist, wobei vorzugsweise eine erste Anzahl der Durchlässe (29) gegenüber den Durchbrechungen (27) in Umfangsrichtung versetzt und eine zweite Anzahl der Durchlässe (29) in axialer Projektion im Überdeckungsbereich der Durchbrechungen (27) angeordnet ist.

14. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der nach außen gebogenen Dichtabschnitt (25) eine mittlere Wandstärke d_3 auf-

weist, die der mittlere Wandstärke d_2 des zweiten geraden Abschnitt (15) entspricht oder größer als diese ist.

15. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste hintere Dichtvorsprung (11) und/oder die zweite hintere Dichtlippe (23) eine außenliegende Dichtfläche (11a, 23a) aufweist, die als polierte Oberfläche ausgebildet ist.

Claims

1. A one-piece piston (1) for cartridges (100) for squeezing mass out of a cartridge (100), having a front piston chest (3), a circumferential sidewall (5) and at least on forwardly projecting flexible sealing lip (7) arranged on the sidewall (5), the sidewall (5) comprising a rear wall section extending from the piston chest (3) behind the forwardly projecting flexible sealing lip (7), a circumferential first rear sealing projection (11) being arranged on the rear wall section of the sidewall (5),
characterized in that the circumferential first rear sealing projection (11) has a maximum wall thickness $D_{\max 1}$ which is greater than a minimum wall thickness d_{\min} of the sidewall (5) in the area of the rear wall section being arranged between the forwardly projecting flexible sealing lip (7) and the rear sealing projection (11).
2. The piston according to claim 1, **characterized in that** the maximum wall thickness is greater than a minimum wall thickness d_{\min} of the sidewall (5) in the area of the rear wall section being arranged starting from the piston chest behind the rear sealing projection (11), wherein the sidewall (5) comprises an outwardly bent sealing section (25) at the end facing away from the piston chest (3).
3. The piston according to claim 1 or 2, **characterized in that** the circumferential first rear sealing projection (11) is a rearwardly projecting sealing lip.
4. The piston according to any one of claim 1 to 3, **characterized in that** the sidewall (5) comprises before the forwardly projecting flexible sealing lip (7) a circumferential or interrupted front protection edge (9) covering in axial projection a partial area of the at least one forwardly projecting sealing lip (7).
5. The piston according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** the sidewall (5) comprises at least one first straight section (13) having a first medium wall thickness d_1 and in the rear wall section a second straight section (15) having a second medium wall thickness d_2 , wherein the second straight

section (15) passes starting from the piston chest (3) behind the first straight section (13) and wherein it applies: $d_1 > d_2$.

6. The piston according to claim 5, **characterized in that** the first rear sealing projection (11) is arranged on the second straight section (15).
7. The piston according to claim 5 or 6, **characterized in that** the front protection edge (9) is arranged on a first transition section (17) of the sidewall (5) which extends obliquely outwards from the piston chest (3) and merges into the first straight section (13), wherein the protection edge (9) projects laterally from the sidewall (5).
8. The piston according to any one of claim 5 to 7, **characterized in that** the sidewall (5) comprises a second transition section (19) being arranged between the first and the second straight section (13, 15), the second transition section (19) comprising a wall thickness decreasing in the direction of the second straight section (15).
9. The piston according to the preamble of claim 1 or any one of claims 1-7, **characterized in that** the sidewall (5) comprises a circumferential edge (21) projecting outwardly from the sidewall (5) at which the forwardly projecting flexible sealing lip (7) is arranged, wherein a rearwardly projecting second rear sealing lip (23) is further arranged on the circumferential edge (21).
10. The piston according to claim 9, **characterized in that** the second rear sealing lip (23) has a maximum wall thickness $D_{\max 2}$ which is greater than the maximum wall thickness $D_{\max 3}$ of the forwardly projecting flexible sealing lip (7).
11. The piston according to claim 9 or 10, **characterized in that** sidewall (5) comprises in the area of the circumferential edge (21) a maximum wall thickness $D_{\max 4}$ including the sidewall (5) and the circumferential edge (21), the maximum wall thickness $D_{\max 4}$ being greater than the wall thicknesses of the rear wall section and the area of the sidewall (5) being arranged between the piston chest (3) and the forwardly projecting flexible sealing lip (7).
12. The piston according to any one of claims 4-11, **characterized in that** the front protection edge (9) comprises at least one breakthrough (27), or that the front protection edge (9) comprises a plurality of breakthroughs (27), preferably at least 10 breakthroughs (27), the breakthroughs (27) being evenly spaced.
13. The piston according to any one of claims 1 to 12, **characterized in that** the forwardly projecting flex-

ible sealing lip (7) comprises a plurality of passages (29), wherein preferably a first number of passages (29) is offset opposite to the breakthroughs (27) in circumferential direction and a second number of passages (29) is arranged in axial projection in the overlap area of the breakthroughs (27).

14. The piston according to any one of claims 1 to 13, **characterized in that** the outwardly bent sealing section (25) has a medium wall thickness d_3 corresponding to or being greater than the medium wall thickness d_2 of the second straight section (15).

15. The piston according to any one of claims 1 to 14, **characterized in that** the first rear sealing projection (11) and/or the second rear sealing lip (23) comprises an external sealing surface (11a, 23a) being provided as a polished surface.

Revendications

1. Piston d'une seule pièce (1) pour cartouches (100) destiné à presser des masses hors d'une cartouche (100), doté d'un poitrail de piston avant (3), d'une paroi latérale périphérique (5) et d'au moins une lèvre d'étanchéité flexible (7) agencée sur la paroi latérale (5) et faisant saillie vers l'avant, dans lequel la paroi latérale (5) comporte une section de paroi arrière, laquelle s'étend à partir du poitrail de piston (3) derrière la lèvre d'étanchéité flexible (7) faisant saillie vers l'avant, dans lequel sur la section de paroi arrière de la paroi latérale (5) est agencée une première protubérance d'étanchéité (11) arrière périphérique,

caractérisé en ce que

la première protubérance d'étanchéité (11) arrière périphérique possède une épaisseur de paroi maximale D_{max1} , laquelle est supérieure à une épaisseur de paroi minimale d_{min} de la paroi latérale (5) dans la zone de la section de paroi arrière qui est agencée entre la lèvre d'étanchéité flexible (7) faisant saillie vers l'avant et la protubérance d'étanchéité (11) arrière.

2. Piston selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**

l'épaisseur de paroi maximale est supérieure à une épaisseur de paroi minimale d_{min} de la paroi latérale (5) dans la zone de la section de paroi arrière qui est agencée derrière la protubérance d'étanchéité (11) arrière et s'étend depuis la poitrail de piston, dans lequel la paroi latérale (5) comporte à l'extrémité se détournant du poitrail de piston (3)

une section d'étanchéité (25) recourbée vers l'extérieur.

3. Piston selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la première protubérance d'étanchéité (11) arrière périphérique est une lèvre d'étanchéité, laquelle fait saillie vers l'arrière.

4. Piston selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la paroi latérale (5) comporte devant la lèvre d'étanchéité flexible (7) faisant saillie vers l'avant une bordure protectrice (9) avant périphérique ou interrompue, laquelle couvre en projection axiale une zone partielle de l'au moins une lèvre d'étanchéité flexible (7) faisant saillie vers l'avant.

5. Piston selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la paroi latérale (5) comporte au moins une première section droite (13) avec une première épaisseur de paroi moyenne d_1 et dans la section de paroi arrière une deuxième section droite (15) avec une deuxième épaisseur de paroi moyenne d_2 , dans lequel la deuxième section droite (15) s'étend derrière la première section droite (13) depuis le poitrail de piston (3) et dans lequel vaut : $d_1 > d_2$.

6. Piston selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la première protubérance d'étanchéité (11) arrière est agencée sur la deuxième section droite (15).

7. Piston selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** la bordure protectrice avant (9) est agencée sur une première section de passage (17) de la paroi latérale (5), laquelle s'étend obliquement vers l'extérieur depuis le poitrail de piston (3) et fait saillie dans la première section droite (13), dans lequel la bordure protectrice (9) fait saillie latéralement de la paroi latérale (5).

8. Piston selon l'une des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que** la paroi latérale (5) comporte une deuxième section de passage (19), laquelle est agencée entre la première et la deuxième section droite (13, 15), dans lequel la deuxième section de passage (19) présente une épaisseur de paroi décroissant dans la direction de la deuxième section droite (15).

9. Piston selon le terme général de la revendication 1 ou l'une des revendications 1-7, **caractérisé en ce que** la paroi latérale (5) comporte une bordure périphérique (21) dépassant de la paroi latérale (5) vers l'extérieur, sur laquelle est agencée la lèvre d'étanchéité flexible (7) faisant saillie vers l'avant, dans lequel est en outre agencée sur la bordure périphérique (21) une deuxième lèvre d'étanchéité arrière (23), laquelle fait saillie vers l'arrière.

10. Piston selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la deuxième lèvre d'étanchéité arrière (23) possède une épaisseur de paroi maximale $D_{\max 2}$, laquelle est supérieure à l'épaisseur de paroi maximale $D_{\max 3}$ de la lèvre d'étanchéité flexible (7) faisant saillie vers l'avant. 5
11. Piston selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** la paroi latérale (5) présente dans la zone de la bordure périphérique (21) une épaisseur de paroi maximale $D_{\max 4}$ comprenant la paroi latérale (5) et la bordure périphérique (21), laquelle est supérieure aux épaisseurs de paroi de la section de paroi arrière et de la section de la paroi latérale (5) agencée entre le poitrail de piston (3) et la lèvre d'étanchéité flexible (7) faisant saillie vers l'avant. 10 15
12. Piston selon l'une des revendications 4-11, **caractérisé en ce que** la bordure protectrice avant (9) comporte au moins une découpe (27) ou **en ce que** la bordure protectrice avant (9) comporte plusieurs découpes (27), de préférence au moins 10 découpes (27), dans lequel les découpes (27) sont uniformément espacées. 20 25
13. Piston selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** la lèvre d'étanchéité flexible (7) faisant saillie vers l'avant comporte plusieurs passages (29), dans lequel de préférence un premier nombre des passages (29) est décalé dans la direction périphérique par rapport aux découpes (27) et un deuxième nombre des passages (29) est agencé dans la zone de couverture des découpes (27) en projection axiale. 30 35
14. Piston selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** la section d'étanchéité (25) recourbée vers l'avant présente une épaisseur de paroi moyenne d_3 , laquelle correspond à l'épaisseur de paroi moyenne d_2 de la deuxième section droite (15) ou est supérieure à celle-ci. 40
15. Piston selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** la première protubérance d'étanchéité (11) arrière et/ou la deuxième lèvre d'étanchéité (23) arrière comporte une surface étanche externe (11a, 23a), laquelle est réalisée comme surface polie. 45 50 55

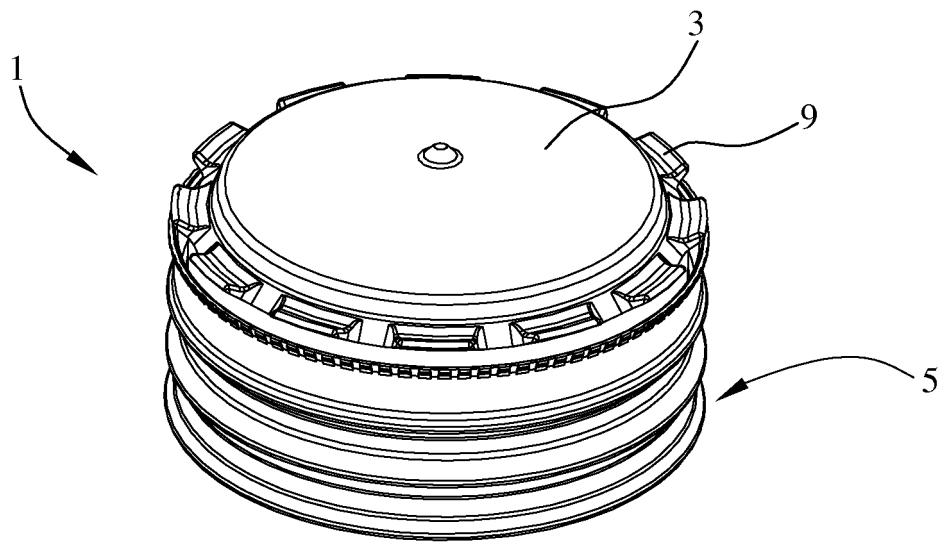


Fig.1

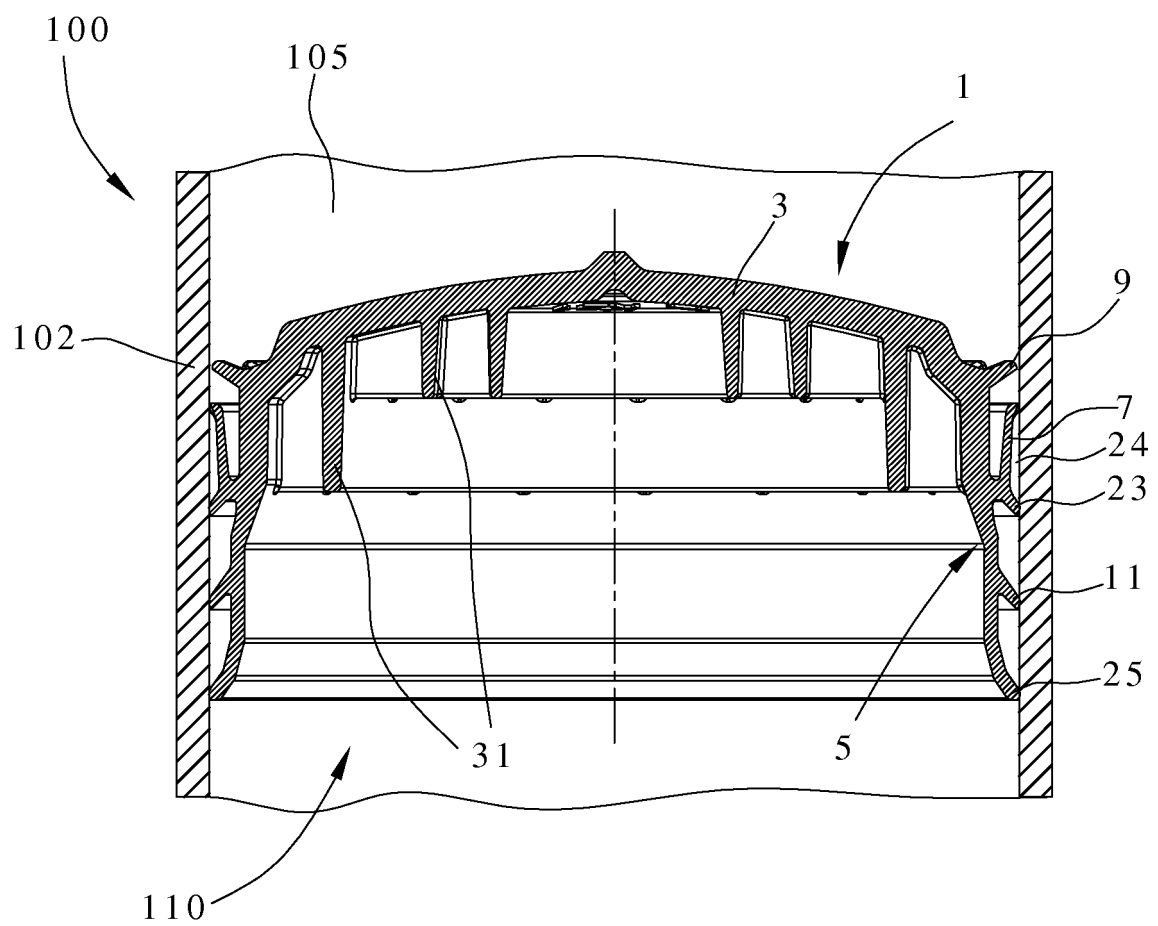


Fig.2

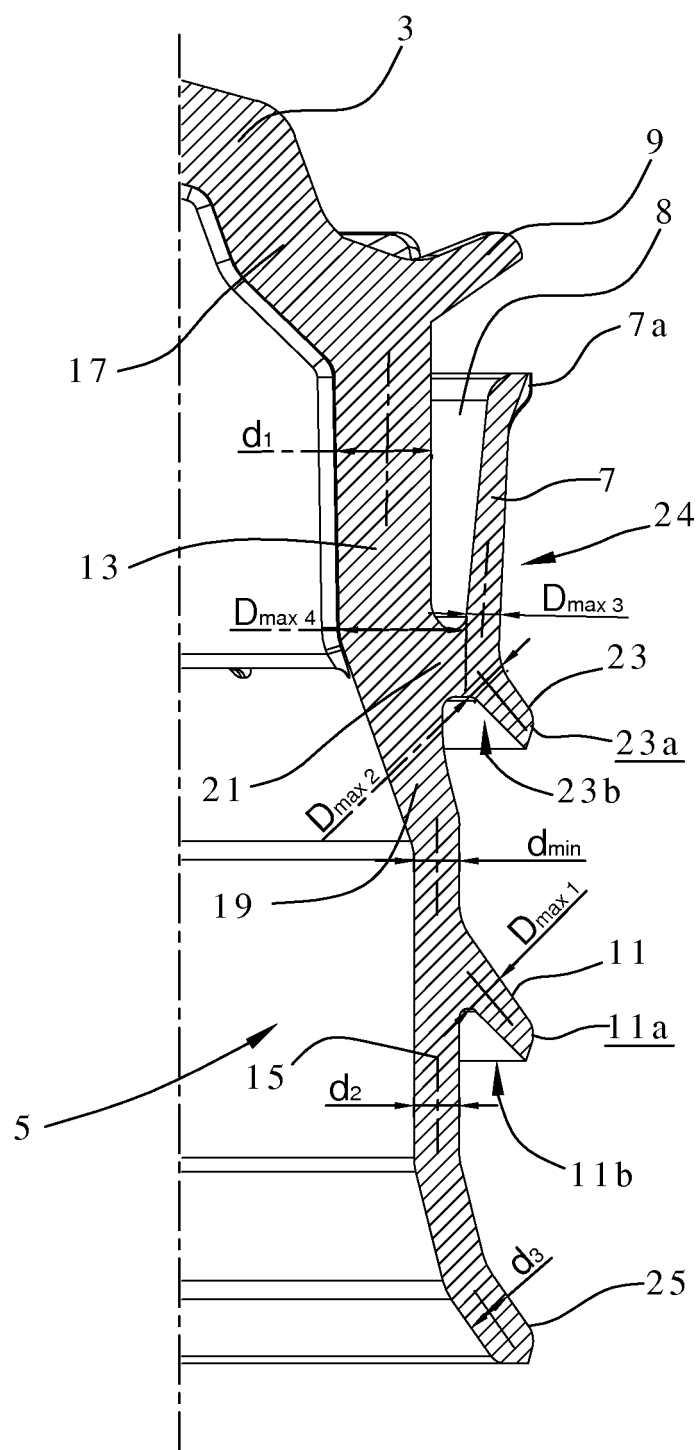


Fig.3

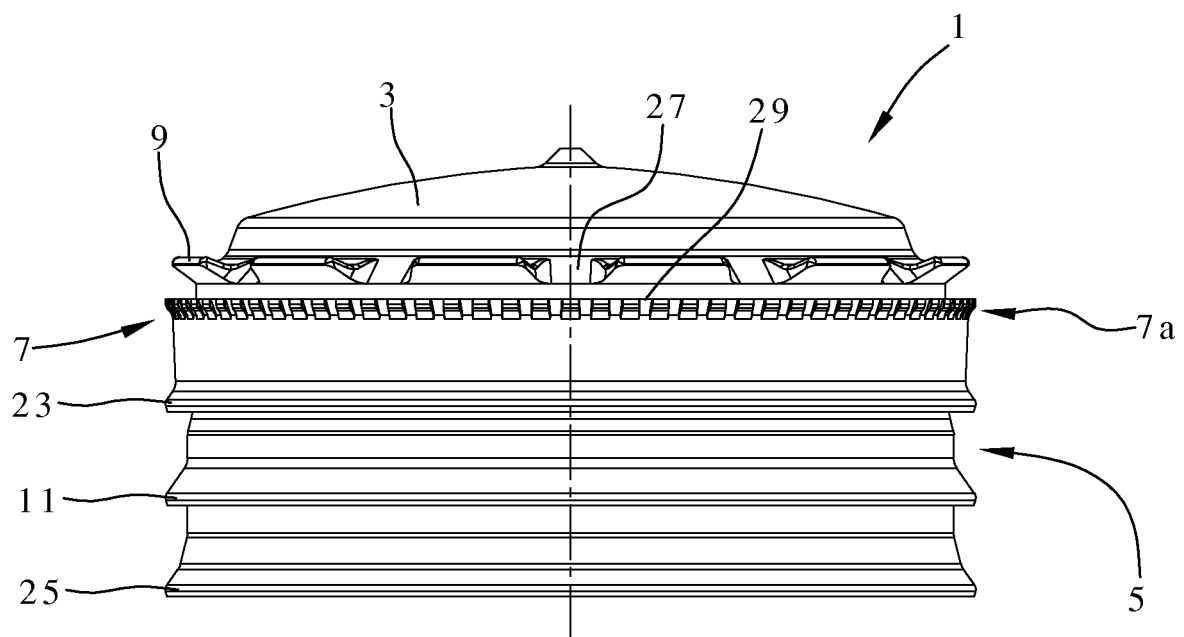


Fig.4

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

- EP 1845033 A1, Fischbach [0003]
- EP 2108599 B1, Fischbach [0004]
- DE 20319464 A1 [0005]
- DE 3005855 A1, Fischbach [0008]