



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.10.2010 Patentblatt 2010/43

(51) Int Cl.:
B05C 17/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10003966.8**

(22) Anmeldetag: **15.04.2010**

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

(71) Anmelder: **GFV Verschlusstechnik GmbH & Co. KG**
72271 Alpirsbach-Peterzell (DE)

(72) Erfinder: **Saier, Hanns-Ulrich**
72275 Alpirsbach-Höhenweiler (DE)

(30) Priorität: **20.04.2009 DE 202009005745 U**

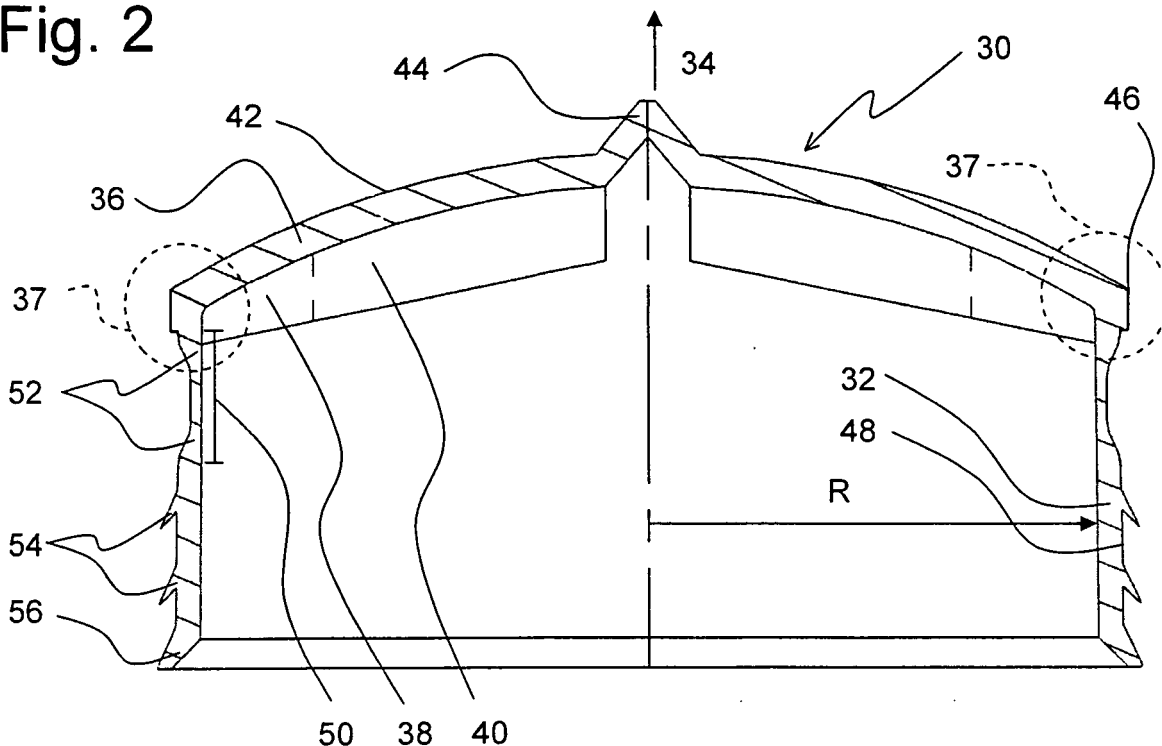
(74) Vertreter: **Kohler Schmid Möbus Patentanwälte**
Ruppmannstraße 27
70565 Stuttgart (DE)

(54) **Kolben zum Auspressen von Füllsubstanzen**

(57) Die Erfindung betrifft einen Kolben (30) aus elastischem Material zum Auspressen von Füllsubstanzen aus einem Behälter unter Druckbelastung, wobei der Kolben (30) eine Kolbenumfangswand (32) und eine Stirnwand (36) aufweist, und wobei die Stirnwand (36) im un-

belasteten Zustand eine in Auspressrichtung (34) gewölbte Form aufweist. Unter Druckbelastung ist die Stirnwand (36) in einen Zustand geringerer Wölbung verformbar und die Stirnwand (36) ist dabei zumindest in einem Übergangsbereich (37) von der Stirnwand (36) zur Kolbenumfangswand (32) radial aufgeweitet.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kolben aus elastischem Material zum Auspressen von Füllsubstanzen aus einem Behälter unter Druckbelastung, wobei der Kolben eine Kolbenumfangswand und eine Stirnwand aufweist, und wobei die Stirnwand im unbelasteten Zustand eine in Auspressrichtung gewölbte Form aufweist.

[0002] Derartige Kolben, kommen im Zusammenhang mit einem als Kartusche ausgebildeten zylindrischen Behälter zur Anwendung. Eine solche Kartusche wird typischerweise in eine Kartuschen-Pistole eingesetzt und zum Ausfügen und Abdichten von beispielsweise Nassräumen verwendet. Das hierfür benötigte Werkzeug umfasst eine mit dem Fugenmaterial befüllte Kunststoffkartusche, an deren einem Ende ein so genannter Dom angebracht ist, über den mittels einer beispielsweise aufschraubbaren Düse das Fugenmaterial austreten kann, wenn an ihrem anderen, offenen Ende über den Kolben ein entsprechender Druck auf das Fugenmaterial beziehungsweise die Füllsubstanz in der Kartusche ausgeübt wird. Zum Auspressen der Füllsubstanz wird der Kolben in der Regel mechanisch durch einen schiebenden Stempel verschoben. Dabei führt der Kolben eine geradlinige Bewegung vom offenen Ende der Kartusche zu dem Ende mit dem Dom und der aufgesteckten, aufgerasteten oder aufgeschraubten Düse hin aus.

[0003] In der praktischen Anwendung zeigt sich jedoch, dass derart bekannte Kolben häufig beim linearen Verfahren nicht dicht genug mit der Innenoberfläche der den Kolben umgebenden Kartusche abschließen, weswegen die Füllsubstanz nicht gänzlich abgestreift wird und daher teilweise Rückstände der Füllsubstanz in der Kartusche verbleiben. Dies ist vor allem im professionellen Anwendungsbereich unerwünscht.

Aufgabe der Erfindung

[0004] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, mit möglichst einfachen Mitteln das Abstreifverhalten eines Kolbens zu verbessern.

Kurze Beschreibung der Erfindung

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Kolben der eingangs genannten Art, der dadurch gekennzeichnet ist, dass unter Druckbelastung die Stirnwand in einen Zustand geringerer Wölbung verformbar ist, und dass die Stirnwand dabei zumindest in einem Übergangsbereich von der Stirnwand zur Kolbenumfangswand radial aufgeweitet ist. Diese radiale Aufweitung, die sich unter der Druckbelastung des Auspressvorgangs einstellt, hat zur Folge, dass deutlich weniger Rückstände der Füllsubstanz an der Innenseite des Behälters (wobei der Behälter z.B. die Form einer Kunststoff-Kartusche aufweist) zurück bleiben. Durch eine entsprechende Abstimmung der radialen Aufweitung auf die auszupressende Substanz und den Behälter ist es möglich, die Füllsubstanz

ohne wesentliche Rückstände an der zylindrischen Innenoberfläche des Behälters bzw. der Kunststoffkartusche herauszupressen. Dabei wird die gesamte Füllsubstanz (z.B. Silikon) während des Auspressvorgangs kontinuierlich in Auspressrichtung vor dem Kolben hergeschoben. Das rückstandslose Auspressen erlaubt eine saubere und ökonomischere Nutzung von befüllten Kartuschen, vor allem im professionellen Anwendungsbereich.

[0006] Die Aufweitung des Kolbens in radialer Richtung ist eine Folge der elastischen Verformbarkeit des Kolbens, insbesondere eine Folge der elastischen Verformbarkeit der gewölbten Stirnwand. Wird der Kolben mittels einer Vorwärtsbewegung in Auspressrichtung auf die auszupressende Füllsubstanz zu bewegt, so wird die Stirnwand des erfindungsgemäßen Kolbens zumindest teilweise entgegen der Vorschubsrichtung verformt. Die Verformung entgegen der Vorschubsrichtung (eine Art "begrenztes Eindringen der Stirnwand") bewirkt ihrerseits die Aufweitung der gewölbten, bzw. sphärisch ausgebildeten Stirnwand in radialer Richtung auf die Innenwand des Behälters zu. Die Folge ist, dass der umlaufende Rand der Stirnwand bzw. der Übergangsbereich von Stirnwand zur Kolbenumfangswand verstärkt an die Innenseite des Behälters gedrückt wird. Hieraus resultiert die verbesserte Dichtwirkung des Kolbens beim Auspressen. Damit der Kolben und insbesondere seine Stirnwand verformbar sind, ist der Kolben aus einem elastischen Material, typischerweise einem Kunststoff, gefertigt. Der als Kartusche ausgebildete Behälter ist üblicherweise ebenfalls aus einem elastischen Kunststoff hergestellt, sodass bei einer relativ starken radialen Aufweitung des erfindungsgemäßen Kolbens der Behälter in einem gewissen Rahmen nachgeben kann, ohne dass es zu einem Verkeilen von Kolben und Behälter kommt.

[0007] Der Behälter ist typischerweise zylindrisch, insbesondere kreiszylindrisch ausgebildet. Ebenso ist in der Regel die Kolbenumfangswand zylindrisch, insbesondere kreiszylindrisch ausgebildet. Der Behälter und der Kolben können jedoch prinzipiell auch andere Querschnitte wie z.B. ovale, eckige (beliebige Vielecke) oder Kombinationen hieraus aufweisen.

[0008] Beispiele für eine Wölbung im Sinne der Erfindung sind jegliche Erhebungen der Stirnwand in Auspressrichtung. Derartige Erhebungen ergeben sich beispielsweise aus Rundungsprofilen, die um eine Mittelachse des Kolbens rotiert wurden. Bei dem erfindungsgemäßen Kolben handelt es sich in der Regel um ein rotationssymmetrisches Bauteil.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung

[0009] Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kolbens ist **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Kolbenumfangswand ein mindestens teilweise umlaufender Abschnitt ausgebildet ist, der im Vergleich zur restlichen Kolbenumfangswand eine geringere Wandstärke aufweist. Somit wird die Kolbenumfangs-

wand partiell geschwächt, wodurch eine Art umlaufendes, zumindest aber teilweise umlaufendes, Scharnier entsteht. Durch ein derartiges Scharnier (Ringscharnier bzw. Filmscharnier) wird der Vorgang der radialen Aufweitung der Stirnwand in vorteilhafter Weise unterstützt. Der umlaufende Abschnitt der Kolbenumfangswand ist in der Lage, der radialen Aufweitung der Stirnwand besser zu folgen, da er eine geringere Wandstärke aufweist und somit der Aufweitung weniger Widerstand entgegensetzt, als eine Kolbenumfangswand mit durchgehend gleicher Wandstärke. Der Abschnitt bzw. das Ringscharnier kann z.B. auch als Kerbe, Nut, Einbuchtung, Ausnehmung oder Rille ausgebildet sein. Auch eine Serie punktueller Bohrungen in der Kolbenumfangswand kann den umlaufenden Abschnitt darstellen. Eine ausreichende Höhe des umlaufenden Abschnitts (z.B. $\frac{1}{4}$ der Kolbenhöhe) stellt eine gute Scharnierwirkung sicher.

[0010] Der zumindest teilweise umlaufende Abschnitt kann auch an einem Kolben aus zähelastischem und/oder gummielastischem Material ausgebildet sein, dessen Stirnfläche in einen Mittelabschnitt und einen ringförmigen Außenabschnitt unterteilt ist, wobei der Mittelabschnitt formstabil ist und sich der gegenüber radial wirkenden Kräften ausgesteifte Außenabschnitt unter Druckbelastung aufweitet. Bei einem derartigen Kolben kann der Mittelabschnitt über eine erste Verbindungsstelle mit dem Außenabschnitt verbunden sein und der Außenabschnitt mit der Kolbenumfangswand über eine zweite Verbindungsstelle verbunden sein, wobei die erste Verbindungsstelle in Auspressrichtung des Kolbens gegenüber der zweiten Verbindungsstelle zurückversetzt ist. Weiterhin kann der Außenabschnitt und der Mittelabschnitt eines derartigen Kolbens eine ringförmige oder durch mehrere Ringabschnitte gekennzeichnete Vertiefung ausbilden, wobei die Vertiefung eine koaxial zur Kolbenumfangswand angeordnete, erste Teilfläche und eine mit der ersten Teilfläche verbundene zweite, den Außenabschnitt bildende, Teilfläche umfasst, und wobei sich die zweite Teilfläche in Auspressrichtung und in radialer Richtung aufweitet und an der Kolbenumfangswand endet.

[0011] Bei einer Weiterbildung der obigen Ausführungsform schließt der Abschnitt geringerer Wandstärke unmittelbar an den Übergangsbereich von der Stirnwand zu der Kolbenumfangswand an. Somit bleiben die Scharnierwirkung des Abschnitts und auch die radiale Aufweitung in vorteilhafter Weise auf den unmittelbaren Übergangsbereich begrenzt. Der restliche Teil des Kolbens, insbesondere die Kolbenumfangswand bildet dann weiterhin eine stabile Einheit.

[0012] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform ist **dadurch gekennzeichnet, dass** am Übergangsbereich von der Stirnwand zur Kolbenumfangswand mindestens eine Dichtkante ausgebildet ist. Die Dichtkante gleitet während des Auspressvorgangs an der Innenseite des in der Regel zylindrischen Behälters entlang. Die Ausbildung einer definierten Dichtkante begünstigt ein sauberes, komplettes und somit rückstandsfreies Auspressen

der Füllsubstanz aus dem zylindrischen Behälter oder der Kartusche.

[0013] Besonders bevorzugt ist weiterhin eine Ausführungsform, bei der die Kolbenumfangswand auf ihrer Außenseite mindestens eine Dichtlippe aufweist. Dann ist in vorteilhafter Weise eine erhöhte Sicherheit gegeben, dass auch bei einer möglicherweise verletzten Dichtkante die Füllsubstanz möglichst rückstandsfrei aus dem zylindrischen Behälter oder der Kartusche ausgepresst werden kann.

[0014] Weiterhin bevorzugt ist eine Ausführungsform, bei der der Kolben pressluftbelastbar ist. Somit ist der Kolben zusammen mit dem zylindrischen Behälter vielseitig einsetzbar. Insbesondere ist eine Automatisierung im größeren Umfang in professionellen Anwendungsbereichen möglich.

[0015] Eine andere bevorzugte Ausführungsform ist **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben durch einen mechanisch verschiebbaren Stempel druckbelastbar ist. Mechanisch verschiebbare Stempel erlauben in sehr einfacher Art und Weise eine Kontrolle über den Auspressvorgang der Füllsubstanz. Es lassen sich z.B. in Form von Kartuschen-Pistolen effektive Hilfsgeräte aufbauen, die eine gute Handhabung sowohl im privaten als auch im professionellen Anwendungsbereich erlauben.

[0016] Besonders bevorzugt ist weiterhin eine Ausführungsform, bei der am Kolben im Übergangsbereich von der Stirnwand zu der Kolbenumfangswand Versteifungselemente ausgebildet sind. Die Versteifungselemente sind dabei sowohl an die Stirnwand als auch an die Kolbenumfangswand angeformt. Die Versteifungselemente sind in der Regel an der Kolbeninnenseite als Rippen ausgebildet. Die derartig ausgebildeten Versteifungselemente können als Anlagepunkte für einen Stempel zum mechanischen Auspressen der Füllsubstanz dienen.

[0017] Bei einer Weiterbildung der vorhergehenden Ausführungsform nimmt der Versteifungsgrad der Versteifungselemente in radialer Richtung zum Kolbenaußenumfang hin zu. Derart ausgebildete Kolben besitzen eine Versteifungsgeometrie, durch die sich der Kolben in Kolbenumfangsrichtung einfacher aufweiten lässt, während die Umfangsspannungen im Kolben minimiert werden. Unter Versteifungsgrad wird die Anzahl von versteifenden Elementen pro Fläche verstanden. Ein in radialer Richtung zunehmender Versteifungsgrad kann beispielsweise dadurch realisiert werden, dass sich radial verlaufende Rippen zum Kolbenaußenumfang hin immer häufiger verzweigen und somit die Anzahl an Rippen pro Flächeneinheit in der Nähe des Übergangsbereichs von der Kolbenumfangswand zur Stirnwand im Vergleich zur Stirnwandmitte erhöht ist.

[0018] Eine weitere Weiterbildung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Stirnwand weitere Versteifungsmittel ausgebildet sind, die sich an die Versteifungselemente anschließen, wobei die Versteifungsmittel in Richtung Stirnwandmitte verlaufen. Die Versteifungsmittel verhindern eine rein lokale Verformung der

Stirnwand (z.B. Verformen durch Beulen) und verleihen der Stirnwand eine ausreichende Stabilität, um den Anpressdruck des Kolbens auf den Behälter weiterleiten zu können. Darüber hinaus ist somit eine Kolbenaufweitung bereits bei geringen Stirnwandverformungen möglich. Durch die Aufweitungsmöglichkeit in Umfangsrichtung entstehen während der Aufweitung keine höheren Umfangsspannungen im Kolben. Die Versteifungsmittel sind typischerweise an der Innenseite der Stirnwand ausgebildet.

[0019] Bei einer weiteren Weiterbildung ist eine zusätzliche Versteifung an der Stirnwand ausgebildet, wobei die zusätzliche Versteifung im Bereich der Mitte der Stirnwand ausgebildet ist. Dadurch kann eine Wölbungsveränderung der Stirnwand auch bei höheren Gegen drücken (während des Auspressens) begrenzt werden. Die zusätzliche Versteifung ist in der Regel nicht an die anderen Versteifungsmittel und/oder Versteifungselemente angeformt, sondern isoliert an der Stirnwand angebracht. Eine derartige Versteifung kann z.B. die Form eines Hohlzylinders aufweisen. Die zusätzliche Versteifung ist in der Regel an der Innenseite der Stirnwand ausgebildet.

[0020] Grundsätzlich können alle Versteifungen (die Versteifungselemente und/oder die Versteifungsmittel und/oder die zusätzliche Versteifung) auch auf der Außenseite der Stirnwand ausgebildet sein. Dabei ragen die Versteifungen in den durch den Kolben und den Behälter (Kartusche) begrenzten Raum hinein. Eine Versteifung (Versteifungselemente und/oder Versteifungsmittel und/oder zusätzliche Versteifungen) kann z.B. als Rippe, Steg oder ähnliches ausgebildet sein. Unter Versteifung wird jedoch ebenso eine lokale Materialdickenerhöhung oder eine lokale Aussparung/Nerringerung der Materialstärke einer Kolbenwand verstanden.

[0021] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kolbens ist der Kolben aus Low Density Polyethylen (LDPE), High Density Polyethylen (HDPE), Polypropylen (PP) oder einem anderen Kunststoff gefertigt. Werden diese Kunststoffe aus der Familie der Polyolefine eingesetzt, so erhält der Kolben viele vorteilhafte Eigenschaften, wie z.B. eine große Beständigkeit durch hohe Zähigkeits- und Reißdehnungswerte sowie ein gutes Gleitverhalten bei gleichzeitig sehr geringer Wasseraufnahme. Letzteres ist besonders von Vorteil, wenn eine ungewünschte Reaktion der Füllsubstanz durch Kontakt mit dem Kolben vermieden werden soll.

[0022] Besonders bevorzugt ist auch eine Ausführungsform, bei der der Kolben zum Aufbewahren und Auspressen von Füllsubstanzen in den Behälter, insbesondere in eine Kartusche, eingesetzt ist. Somit wird das Aufbewahren und Auspressen von Füllsubstanzen ermöglicht, die sich in dem Innenraum befinden, der durch den Kolben und den Behälter begrenzt wird. Hierbei kann ein Kolben als Weich- oder Hartkolben oder ein Kolben aus einer Kombination von zäh- und gummielastischen Kunststoffen zusammen mit bekannten Kartuschen verwendet werden.

[0023] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der Zeichnung. Ebenso können die vorstehend genannten und die noch weiter ausgeführten Merkmale erfindungsgemäß jeweils einzeln für sich oder zu mehreren in beliebigen Kombinationen Verwendung finden. Die gezeigten und beschriebenen Ausführungsformen sind nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern haben vielmehr beispielhaften Charakter für die Schilderung der Erfindung.

Zeichnung und detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0024] Die Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer bekannten Kartuschen-Pistole sowie einer bekannten Kartusche;

Fig. 2 einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Kolben im unbelasteten Zustand;

Fig. 3 eine Seitenansicht des Kolbens aus Fig. 2 ;

Fig. 4 einen Querschnitt wie in Fig. 2 jedoch zusätzlich im belasteten Zustand; und

Fig. 5 eine Draufsicht auf die Innenseite einer Stirnwand des Kolbens aus Fig. 2.

[0025] In der Figur 1 ist mit 10 eine Kartuschen-Pistole bezeichnet, in die eine Kartusche 12 mit Dom 14 eingesetzt werden kann. Die Kartuschen-Pistole 10 weist hierfür eine längliche Führung 16 auf, an die sich ein Griff 18 anschließt über den mittels eines Hebels 20 ein Stempel mit einer Stempelstange 22 über das offene Ende 23 der Kartusche 12 in die Kartusche 12 linear hinein verfahren werden kann. Die Kartusche 12 ist am offenen Ende 23 über einen in der Figur nicht gezeigten Kolben abgeschlossen. Der Kolben kann über den an einem Ende der Stempelstange 22 ausgebildeten Stempel in die Kartusche 12 hineingedrückt werden, nachdem die Kartusche 12 in Pfeilrichtung 24 in die Kartuschen-Pistole 10 eingesetzt wurde. Über den Kolben wird die in der Kartusche 12 gespeicherte Füllsubstanz beispielsweise über den Dom 14 und eine auf den Dom 14 aufgeschraubte, nicht dargestellte Düse herausgepresst und anschließend weiterverarbeitet.

[0026] Die Figur 2 zeigt einen Kolben 30 im Querschnitt, wobei der Kolben 30 eine zylindrische Kolbenumfangswand 32 und eine in Auspressrichtung 34 gewölbte Stirnwand 36 umfasst. Auf der Innenseite eines Übergangsbereichs 37 von der Stirnwand 36 zur umlaufenden Kolbenumfangswand 32 sind als Rippen ausgebildete Versteifungselemente 38 am Kolben ausgebildet. Die Versteifungselemente 38 sind mit einer Stegseite an die Stirnwand 36 und mit einer anderen Stegseite an die

zylindrische Kolbenumfangswand 32 angeformt. Weiterhin sind Versteifungsmittel 40 an die Stirnwand 36 angeformt, wobei die Versteifungsmittel 40 ebenfalls als Rippen ausgebildet sind. Die Erstreckung der Versteifungselemente 38 in Richtung Stirnwandmitte ist radial begrenzt (in der Figur 2 auf ca. 35% des Kolbenradius R). Die Versteifungselemente 38 können zur Anlage eines Stempels dienen, mit dem der Druck zum Auspressen des Füllmaterials auf den Kolben 30 ausgeübt wird. Der Kolben 30 ist ein rotationssymmetrisches Teil aus Kunststoff. Die Stirnwand 36 weist auf ihrer Außenseite 42 in ihrem Zentrum eine Kegelspitze 44 auf.

[0027] Der Übergang von der Stirnwand 36 zu der Kolbenumfangswand 32 (Übergangsbereich 37) ist außen durch eine Dichtkante 46 definiert. Sie liegt im in die Kartusche eingesetzten Zustand unmittelbar an der Innenseite der Kartusche an. Unmittelbar an die Dichtkante 46 schließt sich auf der Außenseite 48 der Kolbenumfangswand 32 ein Abschnitt 50 an, der eine verringerte Wandstärke (z.B. halbe Wandstärke der übrigen Kolbenumfangswand 32) aufweist. Der Abschnitt 50 weist dabei an seinen Rändern gerundete Übergänge 52 auf. Weiterhin sind an der Außenseite 48 der Kolbenumfangswand 32 Dichtlippen 54, 56 ausgebildet.

[0028] Der Kolben 30 aus der Figur 2 ist im unbelasteten Zustand dargestellt. Das heißt, die Stirnwand 32 weist ihre übliche, dem unbelasteten Zustand entsprechende Wölbung auf.

[0029] Die Figur 3 zeigt eine Seitenansicht des Kolbens 30 aus der Figur 2. Dabei ist die kuppelartige Form der gewölbten Stirnwand 36 zu erkennen. Diese Wölbung entspricht ebenfalls dem unbelasteten Zustand des Kolbens 30 in der Kartusche. Ebenso ist der Abschnitt 50 an der Kolbenumfangswand 32 ersichtlich, der bei einer Druckbelastung des Kolbens 30 während eines Auspressvorgangs eine Scharnierwirkung entfaltet.

[0030] Die Figur 4 zeigt den Kolben 30 im belasteten Zustand. Dieser Zustand ist durch eine zurückgedrückte (zurückgedrückt in Pfeilrichtung 60) Stirnwand 36 gekennzeichnet. Der zurückgedrückte Zustand der Stirnwand 36 äußert sich in einer verringerten Wölbung (größerer Krümmungsradius) der Stirnwand 36 im Vergleich zur Wölbung der Stirnwand 36 aus den Figuren 2 und 3. Das Zurückdrücken der Stirnwand 36 im belasteten Zustand hat weiterhin zur Folge, dass sich die Stirnwand 36 in radialer Richtung (vgl. Pfeilrichtungen 62) aufweitet bzw. vergrößert. Somit wird die Dichtkante 46 zunehmend in die radialen Richtungen 62 bewegt und im Falle dass der Kolben 30 in die Kartusche eingesetzt ist, an die Innenseite der Kartusche gedrückt (Kartusche nicht dargestellt). Eine Aufweitung in radialer Richtung 62 wird durch den Abschnitt 50 erleichtert. Durch die verringerte Wandstärke im Bereich des Abschnitts 50 übernimmt der Abschnitt 50 eine Art Scharnierwirkung, die sich in einem seitlichen Aufklappen des Abschnitts 50 während der Aufweitung der Stirnwand 36 äußert.

[0031] Die Figur 5 zeigt eine Draufsicht auf die Innenseite des Kolbens 30. Es ist somit der Verlauf der Ver-

steifungselemente 38 und der Versteifungsmittel 40 auf der Innenseite der Stirnwand 36 ersichtlich. Stellvertretend für den gesamten äußeren Bereich der Stirnwand 36 ist im gestrichelt gekennzeichneten Bereich 68 der Verlauf der Versteifungselemente 38 dargestellt. Die Versteifungselemente 38 (hier als Stege bzw. Rippen dargestellt) verzweigen sich zunehmend zum äußeren Rand der Stirnwand 36 hin. Dadurch wird eine in radialer Richtung 62 (vom Zentrum der Stirnwand 36 zu ihrem Außenumfang bzw. Rand hin) zunehmende Versteifung der Stirnwand 36 erreicht (zunehmender Versteifungsgrad).

[0032] Im inneren Bereich 70 der Stirnwand 36 (angedeutet durch den strichpunktierten Kreis) hingegen, sind lediglich die radial verlaufenden Versteifungsmittel 40 ausgebildet. Die Versteifungsmittel 40 weisen im Unterschied zu den Versteifungselementen 38 keine Verzweigungen auf. Die Stirnwand 38 ist somit in ihrem inneren Bereich derart versteift, dass die Stirnwand 36 im belasteten Zustand (während des Auspressens) dem Druck standhält und nicht durch Knicken oder Beulen lokal nachgibt oder beispielsweise "durchklappt". Die Versteifungselemente 38 stabilisieren den äußeren Bereich der Stirnwand 36 so, dass dieser die Aufweitung des Kolbens 30 zulässt, ohne dass der äußere Bereich der Stirnwand 36 einreißt oder anderweitig beschädigt wird. Der äußere Bereich der Stirnwand 36 und insbesondere die Versteifungselemente 38 dienen weiterhin der Anlage eines Stempels oder Schiebers zum Verfahren des Kolbens 30 in der Kartusche.

[0033] Zusammenfassend betrifft die Erfindung einen Kolben 30 aus elastischem Material zum Auspressen von Füllsubstanzen aus einem Behälter wie beispielsweise eine Kartusche 12 unter Druckbelastung, wobei der Kolben 30 eine Kolbenumfangswand 32 und eine Stirnwand 36 aufweist, wobei die Stirnwand 36 im unbelasteten Zustand eine Wölbung in Auspressrichtung aufweist, wobei die Stirnwand 36 unter Druckbelastung in einen Zustand geringerer Wölbung verformbar ist, und wobei die Stirnwand 36 dabei radial aufgeweitet ist. Die Aufweitung der Stirnwand 36 hat eine erhöhte Dichtwirkung des Kolbens 30 gegenüber der Kartusche 12 zur. Somit werden unerwünschte Rückstände an der Innenoberfläche der Kartusche 12 verhindert.

Patentansprüche

1. Kolben (30) aus elastischem Material zum Auspressen von Füllsubstanzen aus einem Behälter unter Druckbelastung, wobei der Kolben (30) eine Kolbenumfangswand (32) und eine Stirnwand (36) aufweist, und wobei die Stirnwand (36) im unbelasteten Zustand eine in Auspressrichtung (34) gewölbte Form aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** unter Druckbelastung die Stirnwand (36) in einen Zustand geringerer Wölbung verformbar ist, und dass die Stirnwand (36) dabei zumindest in einem Über-

gangsbereich (37) von der Stirnwand (36) zur Kolbenumfangswand (32) radial aufgeweitet ist.

2. Kolben (30) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Kolbenumfangswand (32) ein mindestens teilweise umlaufender Abschnitt (50) ausgebildet ist, der im Vergleich zur restlichen Kolbenumfangswand (32) eine geringere Wandstärke aufweist. 5
3. Kolben (30) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der umlaufende Abschnitt (50) geringerer Wandstärke unmittelbar an den Übergangsbereich (37) von der Stirnwand (36) zu der Kolbenumfangswand (32) anschließt. 10 15
4. Kolben (30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Übergangsbereich (37) von der Stirnwand (32) zur Kolbenumfangswand (32) mindestens eine Dichtkante (46) ausgebildet ist. 20
5. Kolben (30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kolbenumfangswand (32) auf ihrer Außenseite (48) mindestens eine Dichtlippe (54,56) aufweist. 25
6. Kolben (30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (30) pressluftbelastbar ist. 30
7. Kolben (30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (30) durch einen mechanisch verschiebbaren Stempel druckbelastbar ist. 35
8. Kolben (30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Kolben (30) im Übergangsbereich (37) von der Stirnwand (36) zur Kolbenumfangswand (32) Versteifungselemente (38) ausgebildet sind. 40
9. Kolben (30) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Versteifungsgrad der Versteifungselemente (38) in radialer Richtung (62) zum Kolbenaußenumfang hin zunimmt. 45
10. Kolben (30) nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Stirnwand (36) Versteifungsmittel (40) ausgebildet sind, die sich an die Versteifungselemente (38) anschließen, wobei die Versteifungsmittel (40) in Richtung Stirnwandmitte verlaufen. 50
11. Kolben (30) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zusätzliche Versteifung an der Stirnwand (36) ausgebildet ist, wobei die zusätzliche Versteifung im Bereich der Mitte der Stirnwand (36) 55

ausgebildet ist.

12. Kolben (30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (30) aus Low Density Polyethylen (LDPE), High Density Polyethylen (HDPE), Polypropylen (PP) oder einem anderen Kunststoff gefertigt ist.
13. Kolben (30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (30) zum Aufbewahren und Auspressen von Füllsubstanzen in den Behälter, insbesondere in eine Kartusche, eingesetzt ist.

Fig. 1

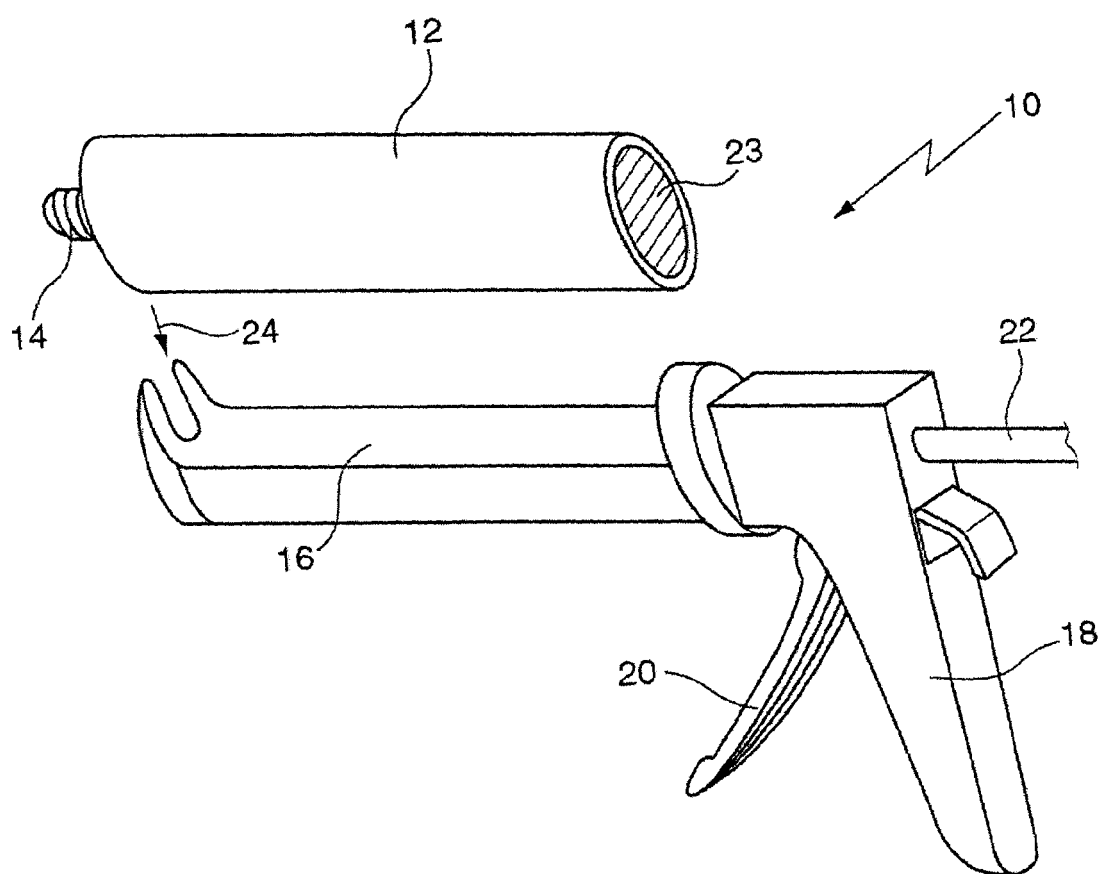


Fig. 2

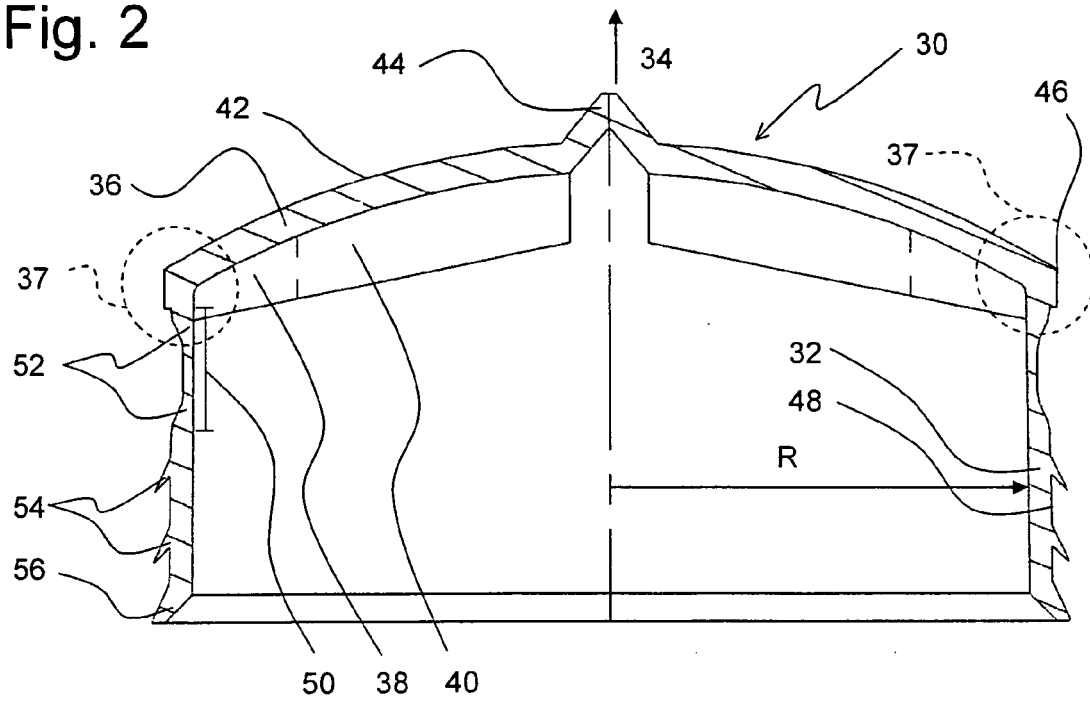


Fig. 3

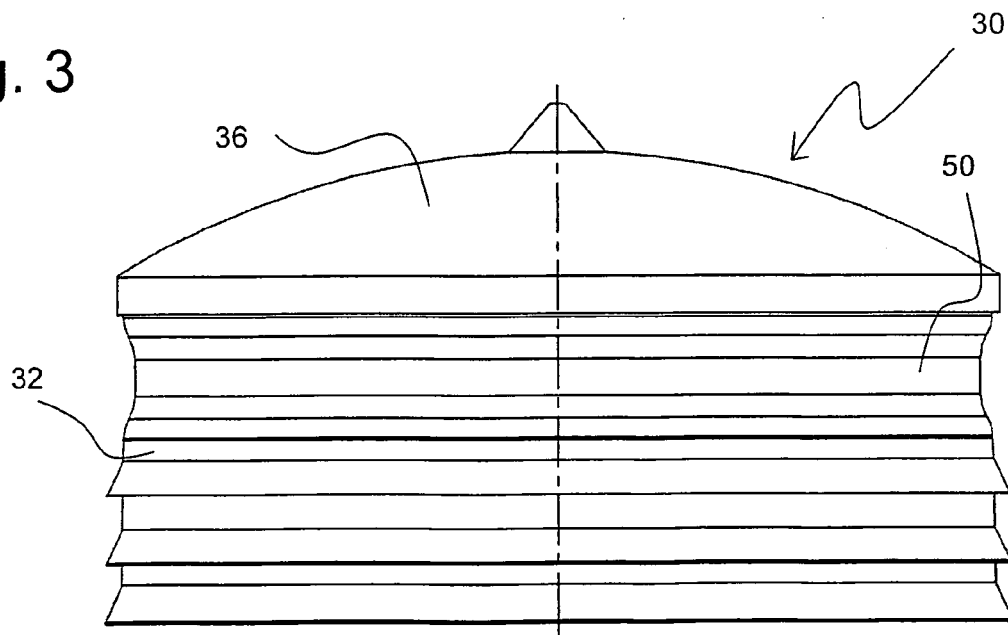


Fig. 4

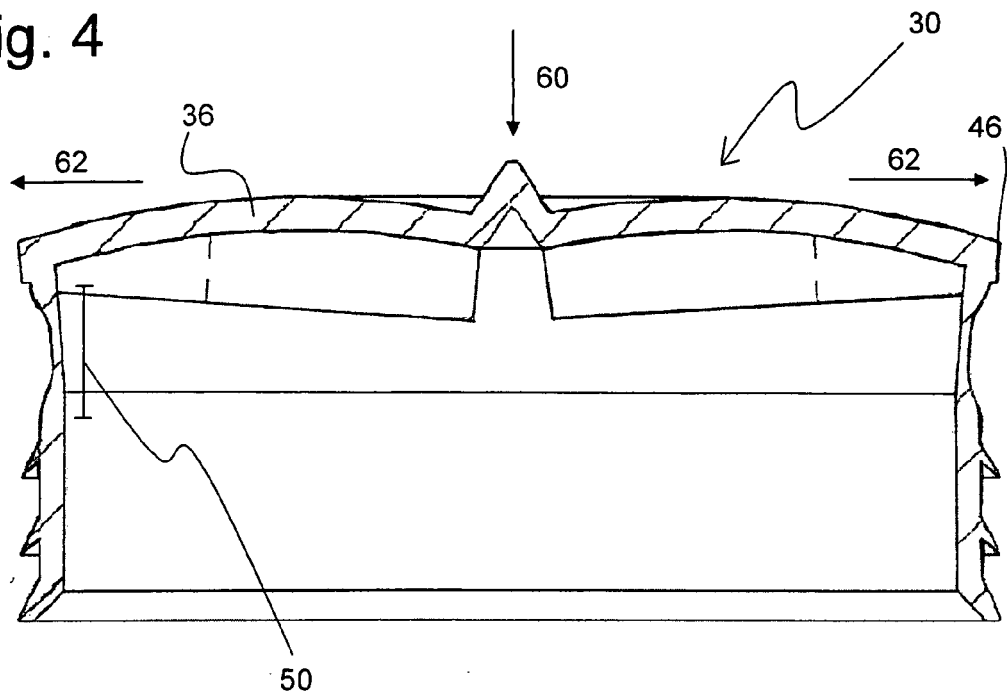


Fig. 5

