

(19)



(11)

EP 3 520 905 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.08.2019 Patentblatt 2019/32

(51) Int Cl.:
B05C 17/005 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19155591.1**

(22) Anmeldetag: **05.02.2019**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Anton Topic e. K.**
99817 Eisenach/Krauthausen (DE)

(72) Erfinder: **Anton Topic e. K.**
99817 Eisenach/Krauthausen (DE)

(74) Vertreter: **Jostarndt Patentanwalts-AG**
Philipsstrasse 8
52068 Aachen (DE)

(30) Priorität: **05.02.2018 DE 102018201748**

(54) **KOLBEN**

(57) Die Erfindung betrifft einen Kolben für eine zylindrische Kartusche zum Aufbewahren und Auspressen von pastösen Substanzen. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Einsetzen eines Kolbens in eine mit einer pastösen Masse teilweise gefüllte Kartusche. Ein erfindungsgemäßer Kolben weist eine im Wesentlichen kreisrunde Form mit einer Kolbenbrust als Stirnfläche und einer Seitenwand auf. Die Seitenwand ist zu-

mindest teilweise doppelwandig mit einer Innenwand und einer Lamelle ausgeführt. Die doppelte Wandung bildet eine oder mehrere zur Kolbenbrust hin offene Taschen zur Aufnahme von durch das Eindringen des Kolbens in die Kartusche verdrängtem Restgas, wobei zumindest in einer der Taschen durch Vorsprünge und Rücksprünge jeweils ein oder mehrere Restgasrückströmkkanäle gebildet sind.

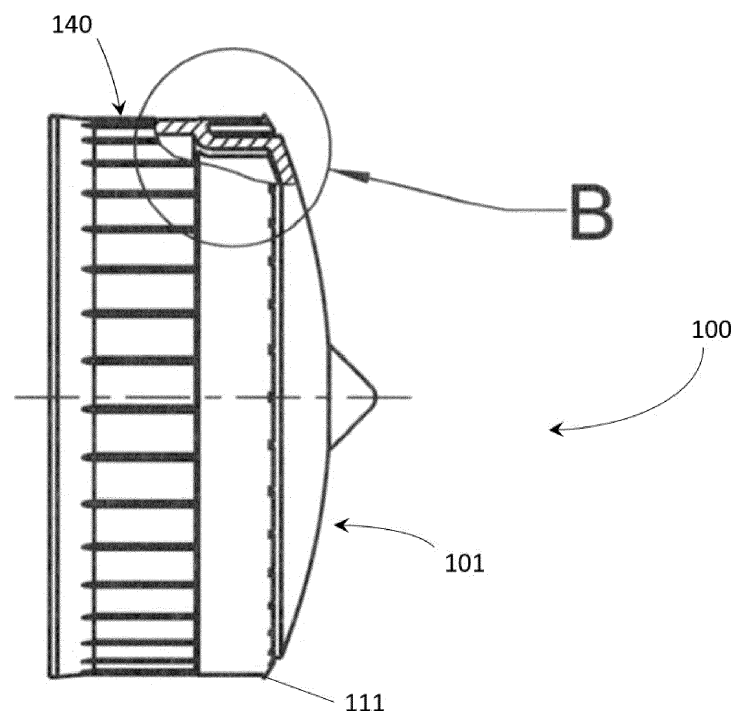


Fig. 1

EP 3 520 905 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kolben für eine zylindrische Kartusche zum Aufbewahren und Auspressen von pastösen Substanzen. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Einsetzen eines Kolbens in eine mit einer pastösen Masse teilweise gefüllte Kartusche.

[0002] Kartuschen zum Aufbewahren und Auspressen von pastösen Substanzen werden für die verschiedensten auszuspritzenden pastösen Substanzen verwendet. Weit verbreitet sind z. B. Kartuschen für Acryl oder Silikon, die im Bauwesen zur Abdichtung von Fugen eingesetzt werden. Derartige Kartuschen werden in automatischen Vorrichtungen abgefüllt und verschlossen. Hierbei wird die erwärmte Substanz über ein Füllrohr durch das offene Ende des zylindrischen Behälters der Kartusche in den zylindrischen Behälter gefüllt. Danach wird das offene Ende des zylindrischen Behälters mit einem beispielsweise topfförmigen Kolben verschlossen. Der Kolben wird hierbei, mit seiner Brust voran, von der Vorrichtung mit Hilfe eines Stößels in die Kartusche eingesetzt. Die erreichbare Einsetzgeschwindigkeit bestimmt die Taktzeit und damit u.a. die Kosten der Kartuschenbefüllung. Dabei ist es wünschenswert, das Gas, beispielsweise Umgebungsluft, das sich vor dem Einsetzen des Kolbens in die Kartusche in diesem Teil des zylindrischen Behälters befindet, möglichst restlos zu entfernen. Restgas zwischen der Füllsubstanz und dem Kolben hat zum einen die Folge, dass sie bei der späteren Verarbeitung der Füllsubstanz früher oder später aus der dann offenen Spritzöffnung der Kartusche, der Kanüle, austritt, wodurch der Fluss der pastösen Substanz bei einer ausgespritzten Fugenfüllung unterbrochen wird und somit eine zügige und kontinuierliche Fugenfüllung nicht mehr möglich ist. In einem solchen Fall muss nach der Unterbrechung durch Luftaustritt die Kanüle erneut angesetzt werden, was nicht nur den Arbeitsablauf verzögert, sondern einen gleichmäßigen, gefälligen Verlauf der Fugenfüllung erschwert. Zum anderen kann das Restgas, insbesondere Restluft aus der Umgebung, auch einen Anteil an Wasser, beispielsweise in Form von Wasserdampf, enthalten. Manche auszuspritzende Substanzen, wie z. B. Silikon, reagieren unter Feuchtigkeitseinfluss und härten aus. Je größer die eingeschlossene, komprimierte Restluftmenge ist, desto größer wird der Anteil der pastösen Füllsubstanz, der innerhalb der Kartusche aushärtet und damit unbrauchbar wird.

[0003] Im Lager- und Transportzustand der gefüllten Kartusche muss der Kolben einerseits gut abdichten, so dass die eingeschlossene Substanz am Austreten gehindert und verhindert wird, dass feuchte Umgebungsluft (wieder) eintritt. Andererseits muss der Kolben aber auch so in axialer Richtung innerhalb der Kartusche verschiebbar sein, damit zum späteren Auspressen der pastösen Substanz noch akzeptable Kräfte ausreichen. Folglich muss der Kolben nach Füllung der Kartusche innerhalb eines bestimmten Kräftebereiches verschiebbar sein. Weiterhin darf der Kolben schon beim Einsetzen nicht

zu lose sitzen, denn dann tritt unzulässig viel pastöse Substanz an seiner Wand vorbei aus der Kartusche aus, was nicht nur zu Materialverlust, sondern aus zu einer Verschmutzung der Kartusche führt.

5 **[0004]** Sitzt der Kolben hingegen zu stramm, kann das oben bereits geschilderte Problem der eingeschlossenen Restgasmenge auftreten. Ein zu strammer Sitz des Kolbens führt auch dazu, dass er sich nicht ausreichend in Richtung der eingefüllten Substanz verschieben kann, 10 beispielsweise auch, wenn diese nachfolgend abkühlt und schrumpft und sich das eingeschlossene Volumen dadurch verringert. Die Folge des Schrumpfens ist dann, dass sich der Behälter einwölbt. Derart verformte Kartuschen sind praktisch unverkäuflich, da bei einem potentiellen Käufer der Eindruck entsteht, dass die Kartusche schon vor längerer Zeit gefüllt worden ist und die pastöse Substanz zumindest zum Teil nicht mehr brauchbar ist. Zum anderen ist eine derartige Verformung der Kartusche 15 nachteilig, da sie bei einem späteren Ausspritzen eine Verschiebung des üblicherweise einen runden Querschnitt aufweisenden Kolbens erheblich behindert und zu einem Verlust an pastöser Substanz führen kann. Darüber hinaus kann sich beispielsweise bei der Lagerung der gefüllten Kartusche z. B. durch Temperaturänderungen eine Vergrößerung des Durchmessers des Behälters ergeben, die stärker als eine durch denselben Grund bedingte Vergrößerung des Durchmessers des Kolbens ist. Dadurch lässt die Dichtwirkung des Kolbens nach und es kann Luft in den Behälter eindringen und mit der pastösen Substanz in Kontakt treten, was zu einer Aushärtung der pastösen Substanz führen kann.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Kolben für eine zylindrische Kartusche zum Aufbewahren und Auspressen von pastösen Substanzen anzugeben, 20 der sich möglichst schnell einsetzen lässt, wobei gleichzeitig die zwischen Kolben und Oberfläche der pastösen Substanz eingeschlossene Restgasmenge minimiert sein soll. Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Einsetzen eines Kolbens in eine zumindest teilweise mit einer pastösen Substanz gefüllten Kartusche 25 anzugeben, wobei die Einsetzgeschwindigkeit maximiert und gleichzeitig die Menge der zwischen Kolben und Oberfläche der pastösen Substanz eingeschlossenen Restgasmenge minimiert sein soll.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch einen Kolben mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen des Kolbens ergeben sich aus den Unteransprüchen 2 - 16. Die Aufgabe wird ferner durch ein Verfahren nach Anspruch 30 17 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen des Verfahrens ergeben sich aus den Unteransprüchen 18 - 22.

[0007] Ein erfindungsgemäßer Kolben für eine zylindrische Kartusche zum Aufbewahren und Auspressen von pastösen Substanzen mit einem Kartuschenboden und einer Umfangswandung weist eine im Wesentlichen kreisrunde Form mit einer Kolbenbrust als Stirnfläche für den Kontakt mit der pastösen Substanz und einer Seitenwand auf. Die Seitenwand ist zumindest teilweise

doppelwandig mit einer Innenwand und einer Lamelle ausgeführt, wobei die doppelte Wandung eine oder mehrere zur Kolbenbrust hin offene Taschen zur Aufnahme von durch das Eindringen des Kolbens in die Kartusche verdrängtem Restgas bildet. Die Lamelle weist mindestens eine umlaufende und an der Innenseite der Umfangswandung der Kartusche anlegbare Wulst auf, wobei mindestens eine Wulst die Form eines Nockens mit einer Spitze aufweist, wobei die mindestens eine Wulst eine zweite Flanke aufweist, wobei die zweite auf der zur Kolbenbrust hin gerichteten Seite der Wulst angeordnet ist und wobei der Flankenwinkel α der zweiten Flanke so bemessen ist, dass ein auf der zweiten Flanke lastender Druck eine Kraftkomponente in Richtung der Mittelachse des Kolbens ausübt, wobei diese Kraft bei Überschreiten eines Druckschwellwerts die Spitze der Nocke von der Innenseite der Umfangswandung der Kartusche abheben lässt.

[0008] Unter dem Begriff Nocke wird hier und im Folgenden eine Auswölbung der Lamelle verstanden, die beispielsweise im Wesentlichen dreieckförmig ausgestaltet ist, wobei die Nocke mit der Dreiecksbasis mit der Lamelle verbunden ist und die Dreiecksspitze nach außen, d.h. im eingesetzten Zustand zu der Umfangswandung der Kartusche hin gerichtet ist. Dabei kann die Dreiecksspitze auch abgeflacht oder mit einem Radius versehen ausgeführt sein.

[0009] Restgas aus der Tasche gelangt bei entsprechenden Druckverhältnissen auf die zur Kolbenbrust hinweisende zweite Flanke. Die Lamelle ist flexibel, d.h. insbesondere in Richtung der Mittelachse des Kolbens gegen eine Rückstellkraft biegsam. Die Größe der Rückstellkraft hängt von dem Elastizitätsmodul des verwendeten Materials sowie den geometrischen Verhältnissen, insbesondere der Wandstärke der Lamelle, der sich in axialer Richtung ausdehnende Länge der Lamelle und des Kraftangriffspunktes in axialer Richtung, d.h. dem axialen Anbringungsort der Nocke an der Lamelle sowie der Übergangsgestaltung der Lamelle an der Seitenwand ab. Die Wandstärke der Lamelle kann beispielsweise 0,2 mm bis 1,5 mm betragen. Durch die Flexibilität der Lamelle kann eine Vorspannung eingestellt werden, so dass mindestens eine Wulst unter einer Vorspannungskraft an der Innenseite der Seitenwand der Kartusche anliegt. Bei gegebenen übrigen Parametern lässt sich über die Größe des Flankenwinkels α der Schwellwert des Restgasdrucks bestimmen, bei dem der Kolben entriegelt, d.h. bei dem die Wulst soweit gegen die durch die Lamelle aufgebaute Vorspannung von der Innenseite der Umfangswandung der Kartusche abgehoben wird, dass das Restgas in den Entgasungsschlitz, der zwischen der Seitenwand des Kolbens und der Innenseite der Umfangswandung der Kartusche gebildet wird, entweichen kann.

[0010] Nachdem durch die Entlassung zumindest eines Teils des Restgases, insbesondere des größten Teils des Restgases, der Druck auf die Nocke auf einen Wert unterhalb des Schwelldrucks abfällt, verriegelt die

Nocke durch die Rückstellkraft der Lamelle wieder. Unter Verriegelung wird hier und im Folgenden das erneute Schließen des Entgasungsschlitzes durch wieder Anliegen des Nockens an die Innenseite der Umfangswandung der Kartusche verstanden. Nachdem die Nocke wieder verriegelt hat, kann der Kolben durch die nach Entweichen von zumindest Teilen des Restgases in die Tasche oder die Taschen eindringende pastöse Substanz der Kolben spreizen, wodurch der Anpreßdruck der Nocke an die Innenseite der Umfangswandung der Kartusche erhöht wird. Durch die Erhöhung des Anpreßdrucks der Nocke an der Innenseite der Umfangswandung der Kartusche erhöht sich die Dichtwirkung, so dass die Gefahr, dass neue feuchte Umgebungsluft an die pastöse Substanz in der Kartusche gelangt, weiter minimiert wird. Darüber hinaus wird durch die Erhöhung des Anpreßdrucks der Nocke an der Innenseite der Umfangswandung der Kartusche die Abstreifwirkung der Nocke weiter erhöht, so dass noch mehr der pastösen Substanz beim Auspressen von der Innenseite der Umfangswandung der Kartusche abgestreift wird und für die Verarbeitung zur Verfügung steht.

[0011] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn zumindest in einer der Taschen, vorzugsweise in allen vorhandenen Taschen, durch Vorsprünge und Rücksprünge jeweils ein oder mehrere Restgasrückströmkanäle gebildet sind, wobei die Rücksprünge Öffnungen der Restgasrückströmkanäle zur Tasche hin bilden und wobei die Summe der Querschnittsflächen der Restgasrückströmkanäle senkrecht zur Seitenwand gesehen kleiner ist als die Restquerschnittsfläche der einen oder mehreren Taschen senkrecht zur Seitenwand gesehen und wobei jeder Restgasrückströmkanal eine Entgasung nach außerhalb der Kartusche hin aufweist

[0012] Unter dem Begriff Vorsprung wird hier und im Folgenden eine Materialanhäufung, die von der Lamelle oder Wand weg in den Taschenraum ragt, verstanden. Eine solche Materialanhäufung kann auch eine in den Taschenraum hineinragende Spitze einer rauen Oberfläche sein. In diesem Fall wird ein Restgasrückströmkanal durch die Verbindung von Tälern der rauen Materialoberfläche gebildet.

[0013] Unter dem Begriff Rücksprung wird hier und im Folgenden eine Öffnung eines Restgasrückströmkanals zur Tasche hin verstanden. Wird der Restgasrückströmkanal durch die Verbindung von Tälern der rauen Materialoberfläche gebildet, bildet ein Rücksprung eine Öffnung eines Tales zur Tasche hin. Daneben sind mehrere Täler untereinander verbunden, so dass sie einen Kanal bilden.

[0014] Eine Lippe kann unmittelbar an der Lamelle vorgesehen sein oder auch über eine Nocke mit der Lamelle verbunden sein. Unter Lippe wird hier und im Folgenden eine im Vergleich zu der Lamelle oder der Nocke dünne umlaufende und flexible Auswölbung verstanden. Dadurch, dass die Wulst an der Seitenwand der Kartusche anlegbar ist, kann eine Dichtwirkung des Kolbens zur Umfangswandung der Kartusche erreicht werden. Ist nur

eine Wulst vorgesehen, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Wulst gegenüber der Umfangswandung der Kartusche abdichtet. Sind mehr als eine Wulst vorgesehen, ist es vorteilhaft, wenn zumindest eine Wulst gegenüber der Umfangswandung der Kartusche abdichtet.

[0015] Unter Entgasung wird hier und im Folgenden ein physisches Merkmal verstanden. Über die Entgasung kann Restgas aus einem Restgasrückströmkanal nach außerhalb der Kartusche entweichen. Dabei kann es sich um eine Diskontinuität innerhalb der abdichtenden Nocke handeln. Diese kann beispielsweise als eine Aussparung in der im eingesetzten Zustand an der Umfangswandung der Kartusche anlegbaren Nockenspitze ausgeführt sein. Auch eine entsprechend raue Oberfläche der an der Umfangswandung der Kartusche anlegbaren Nockenspitze kann eine Entgasung darstellen. Darüber hinaus kann auch ein Durchbruch durch die Lamelle eine Verbindung zwischen einem Restgasrückströmkanal und einem zwischen dem Außenumfang des Kolbens und der Umfangswandung der Kartusche gebildeten Entgasungsschlitz herstellen und als Entgasung dienen.

[0016] Wird der Kolben in eine mit einer pastösen Substanz zumindest teilweise gefüllte Kartusche eingesetzt, wobei der Kolben in die rückwärtige Öffnung der Kartusche mit hoher Geschwindigkeit eingeschoben wird, bis er auf die Oberfläche der in der Kartusche eingebrachten pastösen Substanz trifft, wird das Restgas in der Kartusche, das sich zwischen der rückwärtigen Öffnung der Kartusche und der Oberfläche der pastösen Substanz befindet, komprimiert. Das Restgas wird zunächst in die Vielzahl der Taschen des Kolbens gedrückt und im weiteren Verlauf des Einschiebens werden Teile der pastösen Substanz ebenfalls in zumindest einen Teil der Vielzahl der Taschen gedrückt. Dabei wird das Restgas in die sich in den Taschen befindlichen Restgasrückströmkanäle gedrückt, wobei sich in einem Restgasvolumen in den Restgasrückströmkanälen ein Gegendruck aufbaut. Wird dieser Gegendruck bis über einen Schwellwert von beispielsweise 2 bar hinaus aufgebaut, entweicht das Restgas aus den Restgasrückströmkanälen durch die Entgasung nach außerhalb der Kartusche. Die zumindest eine Wulst dichtet dabei die pastöse Substanz gegenüber der Umgebung ab, so dass nach Einsetzen des Kolbens beispielsweise keine neue Luftfeuchtigkeit an die pastöse Substanz gelangen kann. Weiterhin dient die zumindest eine Wulst dazu, beim Auspressen der pastösen Substanz beim späteren Gebrauch der Kartusche die pastöse Substanz von der Innenseite der Umfangswandung der Kartusche abzustreifen, so dass ein Maximum der pastösen Substanz zur Verarbeitung zur Verfügung steht.

[0017] In einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Lamelle eine umlaufende, zur Umfangswandung der Kartusche weisende zweite Wulst auf, wobei die zweite Wulst in axialer Richtung näher zur Kolbenbrust angeordnet ist als die erste Wulst. Durch die Verwendung ei-

ner zweiten Wulst wird die Dichtwirkung des Kolbens erhöht, so dass beim Auspressen der pastösen Substanz beim späteren Gebrauch der Kartusche mehr pastöse Substanz von der Innenseite der Umfangswandung der Kartusche abgestreift wird.

[0018] In einer vorteilhaften Ausführungsform weist zumindest die erste Wulst die Form einer Nocke auf. Durch die Ausgestaltung der ersten Wulst als Nocke baut sich zwischen den Wülsten ein Restgasdruck auf, wobei der Kolben entriegelt, wenn der Gasdruck einen Schwellwert überschreitet. Unter Entriegelung wird hier und im Folgenden ein Öffnen des Entgasungsschlitzes beispielsweise durch Abheben einer dichtenden Wulst von der Umfangswandung der Kartusche verstanden. Der Restgasdruck wirkt auf die Nocke, wobei die Nocke eine solche Geometrie aufweist, dass der Restgasdruck eine Kraftkomponente in Richtung Kolbenmittellachse erzeugt. Wenn der Restgasdruck einen Schwellwert erreicht, wird diese Kraftkomponente so groß, dass der Nocken zumindest temporär von der Umfangswandung der Kartusche abhebt. Weist der Kolben eine Mehrzahl von Wülsten auf, kann zumindest die der pastösen Substanz nächstliegende Wulst auch eine andere als kreisrunde Form aufweisen. Beispielsweise kann diese Wulst auch eine ovale Form aufweisen, wodurch eine schnelle Vor-entlüftung beim Einsetzen des Kolbens, solange dieser die Oberfläche der pastösen Substanz noch nicht erreicht hat, gewährleistet wird.

[0019] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die zweite Wulst eine elastische Lippe auf, die zur Kolbenbrust hin im Wesentlichen schräg nach außen gerichtet ist.

[0020] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Restgasrückströmkanäle an der Innenseite der Lamelle, d.h. an der zur Mittellachse des Kolbens weisenden Seite der Lamelle, angeordnet sind. Diese Anordnung weist strömungstechnische Vorteile auf. Darüber hinaus steht wegen des größeren Durchmessers der als Außenwand dienenden Lamelle ein größeres Volumen als an der Innenwand der Tasche zur Verfügung.

[0021] Alternativ können die Restgasrückströmkanäle aber auch an der Außenseite der Innenwand, d.h. an der zur Lamelle weisenden Seite der Innenwand, angeordnet sein.

[0022] Die Summe der Querschnittsflächen der Restgasrückströmkanäle senkrecht zur Seitenwand gesehen kann höchstens 50% betragen, wobei sie bevorzugt höchstens 35% und besonders bevorzugt höchstens 5% der Querschnittsfläche der restlichen Tasche senkrecht zur Seitenwand gesehen beträgt. Durch solcherart gewählte Flächenverhältnisse wird verhindert, dass pastöse Substanz zu früh im Einsetzprozess des Kolbens in die Kartusche in die Restgasrückströmkanäle eindringt. Weiterhin wird der Druckaufbau in den Restgasrückströmkanälen bei einer solchen Wahl der Querschnittsflächenverhältnisse begünstigt.

[0023] In einer vorteilhaften Ausführungsform werden die Restgasrückströmkanäle zwischen Vorsprüngen an

der Innenseite der Lamelle gebildet. Damit liegen die Restgasrückströmkanäle somit an der Innenseite der Lamelle.

[0024] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform bilden die Vorsprünge an der Innenseite der Lamelle bewegliche Flügel, wobei ein Restgasrückströmkanal jeweils zwischen einem Paar von Flügeln gebildet ist, wobei die Flügel eines jeden Flügelpaars zu einander hin weisen und im unbelasteten Zustand einen Rücksprung in Form eines Spalts bilden, wobei die Flügel bei Beaufschlagung mit einem höheren Druck von der Taschen-
 5 seite als von der der Tasche abgewandten Seite aus in Richtung der Lamelle bewegbar sind, wobei in Höhe des Rücksprungs ein Vorsprung an der zur Tasche hin gerichteten Seite der Lamelle derart vorgesehen ist, dass die Flügel des entsprechenden Flügelpaars daran ab-
 10 stützbar sind. Das Flügelpaar kann sich somit soweit schließen, wenn es mit einem höheren Druck von der Taschen-
 15 seite als von der der Tasche abgewandten Seite aus beaufschlagt wird, dass der Rücksprung zwischen dem Flügelpaar verschwindet. Der in Höhe des Rücksprungs an der zur Tasche hin gerichteten Seite der Lamelle vorgesehene Vorsprung dient als Anschlag für die Flügel, so dass die Flügel nicht weiter schließen können, um auch bei einer extremen Druckbeaufschlagung von
 20 der Tasche aus einen Restgasrückströmkanal mit einem Mindestquerschnitt zu bilden. Bei dem Einsetzen des Kolbens in die Kartusche schließen sich die Flügel durch den Druckaufbau in der Tasche von oben, d.h. der der pastösen Substanz zugewandten Seite, nach unten, d.
 25 h. nach der der pastösen Substanz abgewandten Seite, wobei das Restgas von unten über den noch offenen Teil des Flügelpaars in den Restgasrückströmkanal eindringen kann. Der obere, durch die aneinander oder an dem Vorsprung anliegenden geschlossene Teil des Flügel-
 30 paars dichtet den Restgasrückströmkanal gegen in die Tasche zum Ende des Einsetzprozesses eindringende pastöse Substanz ab, so dass der Weg des Restgases über die Entgasung möglichst lange offen bleibt und ein maximales Restgasvolumen entweichen kann.

[0025] Zusätzlich oder alternativ können die Restgasrückströmkanäle auch zwischen Vorsprüngen an der zur Tasche hin gerichteten Seite der Innenwand gebildet sein.

[0026] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Summe der Querschnittsflächen der Rücksprünge senkrecht zur Seitenwand gesehen kleiner als die der Restgasrückströmkanäle gesehen senkrecht zur Seitenwand. Beispielsweise beträgt die Summe der Querschnittsfläche der Rücksprünge senkrecht zur Seitenwand gesehen nur 20% der Summe der Querschnittsfläche gesehen senkrecht zur Seitenwand. Durch die deutlich höhere Viskosität der pastösen Substanz als die des Restgases kann das Restgas durch die Rücksprünge leicht in die Restgasrückströmkanäle eindringen, wäh-
 45 rend die pastöse Substanz beim Eindringen in die Restgasrückströmkanäle zumindest stark gehindert wird.

[0027] Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen,

wenn die Entgasung einen Durchbruch durch die Lamelle aufweist. Ein Entweichen von Restgas ist hierdurch besonders effizient und schnell möglich, wodurch die Einsetzgeschwindigkeit des Kolbens in die Kartusche weiter maximiert wird. Es ist von Vorteil, wenn die Lamelle eine Mehrzahl von Durchbrüchen, beispielsweise über den Kolbenumfang verteilt, aufweist. Die Mehrzahl von Durchbrüchen kann dabei auf einer Ringfläche der Lamelle angeordnet sein. Die Fläche der Durchbrüche kann dabei mindestens 1% der Ringfläche, bevorzugt aber mindestens 50% und besonders bevorzugt mehr als 85% der Ringfläche betragen.

[0028] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Lamelle genau eine umlaufende und an der Innenseite der Umfangswandung der Kartusche anlegbare Wulst auf, wobei der Durchbruch durch die Lamelle auf der der pastösen Substanz gegenüberliegenden Seite der Wulst angeordnet ist. Eine solche Anordnung lässt sich leicht herstellen. Darüber hinaus muss das Restgas auf seinem Weg durch den zwischen Kolben und Innenseite der Umfangswandung der Kartusche bei einer solchen Anordnung keine Wulst passieren, so dass eine gute Entlüftung gewährleistet ist.

[0029] In einer alternativen, bevorzugten Ausführungsform weist die Lamelle eine Mehrzahl umlaufender und an der Innenseite der Umfangswandung der Kartusche anlegbarer Wülste auf, wobei der Durchbruch durch die Lamelle auf der der pastösen Substanz gegenüberliegenden Seite der zweiten Wulst, die der pastösen Substanz im in eine Kartusche eingesetzten Zustand am nächsten liegt, angeordnet ist. Zumindest die weiteren Wülste sind als Nocken ausgebildet. Auch eine solche Anordnung lässt sich leicht herstellen. Darüber hinaus muss zwar das Restgas bei dieser Anordnung mindestens eine Wulst auf seinem Weg durch den zwischen Kolben und Innenseite der Umfangswandung der Kartusche gebildeten Entgasungsschlitz passieren. Durch die Ausgestaltung der weiteren Wülste als Nocke baut sich zwischen den Wülsten ein Restgasdruck auf, wobei der Kolben entriegelt, wenn der Gasdruck einen Schwell-
 40 druck überschreitet. Der Restgasdruck wirkt auf die Nocke, wobei die Nocke eine solche Geometrie aufweist, dass der Restgasdruck eine Kraftkomponente in Richtung Kolbenmittellachse erzeugt. Wenn der Restgasdruck einen Schwellwert erreicht, wird diese Kraftkomponente so groß, dass der Nocken zumindest temporär von der Umfangswandung der Kartusche abhebt. Weist der Kolben eine Mehrzahl von Wülsten auf, kann zumindest die der pastösen Substanz nächstliegende Wulst auch eine andere als kreisrunde Form aufweisen. Beispielsweise kann diese Wulst auch eine ovale Form aufweisen, wodurch eine schnelle Vorentlüftung beim Einsetzen des Kolbens, solange dieser die Oberfläche der pastösen Substanz noch nicht erreicht hat, gewährleistet wird.

[0030] In einer alternativen Ausführungsform weist die Entgasung einen Durchbruch durch die Innenwand auf.

[0031] In einer weiteren Ausführungsform weist die zu-

mindest eine Wulst eine wellige Form auf, wobei die Entgasung ein Wellental aufweist. Die wellige Form kann beispielsweise durch über den Umfang des Kolbens in der Tasche beabstandet angeordnete Verstärkungsstege erreicht werden, wobei Wellentäler zwischen den Verstärkungsstegen auftreten.

[0032] Es hat sich weiterhin als vorteilhaft erwiesen, wenn die Innenwand Stege aufweist, wobei die Stege gleichhoch wie die der zweiten Wulst in Richtung der Kolbenbrust ausgeführt sind oder diese überragen. Die Stege dienen der Führung des Kolbens beim Einsetzen sowie auch beim Auspressen der pastösen Substanz bei Benutzung der Kartusche. Wird der Kolben außenzentrisch in die Kartusche eingesetzt, zentriert er sich über die Stege selbst, so dass es nicht zu einem Austritt von Silikon an dem Kolben vorbei kommt. Weiterhin hat es sich herausgestellt, dass die Stege die Füllsymmetrie der Tasche mit der pastösen Substanz verbessern, wenn der Kolben beim Einsetzen auf die Oberfläche der pastösen Substanz in der Kartusche trifft.

[0033] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Einsetzen eines erfindungsgemäßen Kolbens in eine mit einer pastösen Substanz zumindest teilweise gefüllte Kartusche, wobei der Kolben und die Kartusche in eine Vorrichtung zum Kolbensetzen eingelegt werden und der Kolben anschließend in die rückwärtige Öffnung der Kartusche eingeschoben wird, bis er auf die Oberfläche der in der Kartusche eingebrachten pastösen Substanz trifft, wobei das Restgas in der Kartusche, das sich zwischen der rückwärtigen Öffnung der Kartusche und der Oberfläche der pastösen Substanz befinden, komprimiert wird, zeichnet sich dadurch aus, dass das Restgas zunächst in die Vielzahl der Taschen des Kolbens gedrückt wird und im weiteren Verlauf des Einschiebens Teile der pastösen Substanz ebenfalls in zumindest einen Teil der Vielzahl der Taschen gedrückt wird, wobei das Restgas in die sich in den Taschen befindlichen Restgasrückströmkkanäle gedrückt wird und sich in einem Restgasvolumen in den Restgasrückströmkkanälen ein Gegen- druck bis über einen Schwellwert hinaus aufbaut, woraufhin das Restgas nach Überschreiten des Schwellwertes aus den Restgasrückströmkkanälen durch die Entgasung nach außerhalb der Kartusche entweicht. Die pastöse Substanz besitzt eine größere Viskosität als das zu verdrängende Gas, beispielsweise Luft, wodurch der Strömungswiderstand der pastösen Substanz beim Fließen sehr viel größer ist als der des zu verdrängenden Gases. Durch die Wahl der Querschnittsflächen von Tasche, Rücksprung und Rückströmungskanal in Verbindung mit den unterschiedlichen Strömungswiderständen der pastösen Substanz und des zu verdrängenden Gases wird die Füllreihenfolge der unterschiedlichen Geometrien mit den Medien pastöse Substanz und zu verdrängendes Gas beeinflusst.

[0034] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn das Gas aus den Restgasrückströmkkanälen zunächst in einen Entgasungsschlitz, der zwischen dem Umfang des Kolbens und der Innenseite der Umfangswandung der

Kartusche gebildet ist, entweicht, um anschließend über den Entgasungsschlitz in eine der in die Kartusche eingefüllten pastösen Substanz entgegengesetzte Richtung in die Umgebung zu entweichen.

[0035] Weiterhin hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn eine Wulst in Form eines Nockens in den Entgasungsschlitz hineinreicht, wobei der Nocken zunächst an der Innenseite der Umfangswandung der Kartusche abdichtet und durch das in den Entgasungsschlitz entweichende Restgas ein Druck auf die Nocke ausgeübt wird, wobei bei Überschreitung eines Schwellendrucks die Nocke entriegelt und zumindest ein Teil des Restgases, insbesondere der größte Teil des Restgases, in eine der in die Kartusche eingefüllten pastösen Substanz entgegengesetzte Richtung in die Umgebung entläßt.

[0036] Weiterhin ist es von Vorteil, wenn durch die Entlassung zumindest eines Teils des Restgases, insbesondere des größten Teils des Restgases, der Druck auf die Nocke auf einen Wert unterhalb des Schwellendrucks abfällt, wodurch die Nocke wieder verriegelt. Unter Verriegelung wird hier und im Folgenden das erneute Schließen des Entgasungsschlitzes durch wieder Anliegen des Nockens an die Innenseite der Umfangswandung der Kartusche verstanden. Beispielsweise kann ein Verriegeln erfolgen, wenn der Innendruck in der Tasche einen Wert von ca. 5 bar angenommen hat.

[0037] Weiterhin ist es von Vorteil, wenn, nachdem die Nocke wieder verriegelt hat, durch die nach Entweichen von zumindest Teilen des Restgases in die Tasche oder die Taschen eindringende pastöse Substanz der Kolben spreizt, wodurch der Anpreßdruck der Nocke an die Innenseite der Umfangswandung der Kartusche erhöht wird. Durch die Erhöhung des Anpreßdrucks der Nocke an der Innenseite der Umfangswandung der Kartusche erhöht sich die Dichtwirkung, so dass die Gefahr, dass neue feuchte Umgebungsluft an die pastöse Substanz in der Kartusche gelangt, weiter minimiert wird. Darüber hinaus wird durch die Erhöhung des Anpreßdrucks der Nocke an der Innenseite der Umfangswandung der Kartusche die Abstreifwirkung der Nocke weiter erhöht, so dass noch mehr der pastösen Substanz beim Auspressen von der Innenseite der Umfangswandung der Kartusche abgestreift wird und für die Verarbeitung zur Verfügung steht.

[0038] In einer vorteilhaften Ausführungsform entweicht das Restgas aus den Restgasrückströmkkanälen zunächst in einen Kolbeninnenraum, um anschließend in eine der in die Kartusche eingefüllten pastösen Substanz entgegengesetzte Richtung in die Umgebung zu entweichen.

[0039] Weitere Vorteile, Besonderheiten und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Darstellung bevorzugter Ausführungsbeispiele anhand der Abbildungen.

[0040] Von den Abbildungen zeigt:

Fig. 1. einen erfindungsgemäßen Kolben mit einer

- Wulst in einer Gesamtansicht
- Fig. 2. Einzelheit B des erfindungsgemäßen Kolbens aus Fig. 1 in einer vergrößerten Darstellung
- Fig. 3. Einzelheit B des erfindungsgemäßen Kolbens aus Fig. 1 in einer alternativen Ausführungsform in einer vergrößerten Darstellung
- Fig. 4. einen erfindungsgemäßen Kolben mit zwei Wülsten in einer Gesamtansicht
- Fig. 5. Einzelheit B des erfindungsgemäßen Kolbens aus Fig. 4 in einer vergrößerten Darstellung
- Fig. 6. Einbausituation eines erfindungsgemäßen Kolben mit zwei Wülsten in eine Kartusche
- Fig. 7. Einzelheit A aus Fig. 6 in einer vergrößerten Darstellung
- Fig. 8. einen erfindungsgemäßen Kolben mit einer Wulst in einem Teilschnitt
- Fig. 9. Einzelheit A des erfindungsgemäßen Kolbens aus Fig. 8 in einer vergrößerten Darstellung
- Fig. 10. einen erfindungsgemäßen Kolben mit zwei Wülsten in einem Teilschnitt
- Fig. 11. Einzelheit A des erfindungsgemäßen Kolbens aus Fig. 10 gemäß einer ersten Ausführungsform in einer vergrößerten Darstellung
- Fig. 12. Einzelheit A des erfindungsgemäßen Kolbens aus Fig. 10 gemäß einer alternativen Ausführungsform in einer vergrößerten Darstellung
- Fig. 13. Einzelheit A des erfindungsgemäßen Kolbens aus Fig. 10 gemäß einer weiteren alternativen Ausführungsform in einer vergrößerten Darstellung
- Fig. 14. Einzelheit A des erfindungsgemäßen Kolbens aus Fig. 10 gemäß einer weiteren alternativen Ausführungsform in einer vergrößerten Darstellung
- Fig. 15. Einzelheit A des erfindungsgemäßen Kolbens aus Fig. 10 gemäß einer weiteren alternativen Ausführungsform in einer vergrößerten Darstellung
- Fig. 16. Einzelheit A des erfindungsgemäßen Kolbens aus Fig. 10 gemäß einer weiteren alternativen Ausführungsform in einer vergrößerten Darstellung

[0041] Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Kolben 100 mit einer Wulst 111 in einer Gesamtansicht. Der Kolben weist eine Kolbenbrust 101 als Stirn auf, mit der er in eine zumindest teilweise mit einer pastösen Substanz gefüllten Kartusche (nicht gezeigt) eingesetzt ist, in dem Zustand, in dem der Kolben 100 mit der pastösen Substanz in Berührung steht. Der Kolben 100 weist eine Seitenwand 140 auf, die doppelwandig mit einer Innenwand 141 und einer Lamelle 142 ausgeführt ist. Die detaillierte Geometrie der Seitenwand 140 im Bereich der Lamelle 142 geht aus der Ausschnittsvergrößerung B, Fig. 2 hervor.

[0042] Fig. 2 zeigt die Einzelheit B des erfindungsgemäßen Kolbens 100 aus Fig. 1 in einer vergrößerten Darstellung. In dem Ausschnitt ist die Kolbenbrust 101 gezeigt, die in die Innenwand 141 der Seitenwand 140 übergeht. Der zur Kolbenbrust 101 hin gerichtete Teil der Seitenwand 140 ist doppelwandig ausgeführt und weist die Innenwand 141 und eine Lamelle 142 als Außenwand auf. Zwischen Innenwand 141 und Lamelle 142 wird die Tasche 143 gebildet, die zu der der Kolbenbrust 101 zugewandten Seite hin offen ist. Die Lamelle 142 trägt eine zweite Wulst 111, die dazu ausgestaltet ist, gegenüber der Innenseite der Umfangswandung 200 einer Kartusche (nicht gezeigt) zu dichten, wenn der Kolben 100 in eine Kartusche eingeschoben ist. Die zweite Wulst 111 ist in Form einer Nocke ausgeführt.

[0043] Fig. 3 zeigt Einzelheit B des erfindungsgemäßen Kolbens 100 aus Fig. 1 in einer alternativen Ausführungsform zu der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform in einer vergrößerten Darstellung. In dieser alternativen Ausführungsform ist die zweite Wulst 111 als abgeflachte Nocke ausgeführt.

[0044] Fig. 4 zeigt einen erfindungsgemäßen Kolben 100 mit zwei Wülsten 110, 111 in einer Gesamtansicht. Die detaillierte Geometrie der Seitenwand 140 im Bereich der Lamelle 142 geht aus der Ausschnittsvergrößerung B, Fig. 5 hervor.

[0045] Fig. 5 zeigt Einzelheit B des erfindungsgemäßen Kolbens 100 aus Fig. 4 in einer vergrößerten Darstellung. In dem Ausschnitt ist die Kolbenbrust 101 gezeigt, die in die Innenwand 141 der Seitenwand 140 übergeht. Der zur Kolbenbrust 101 hin gerichtete Teil der Seitenwand 140 ist doppelwandig ausgeführt und weist die Innenwand 141 und eine Lamelle 142 als Außenwand auf. Zwischen Innenwand 141 und Lamelle 142 wird die Tasche 143 gebildet, die zu der der Kolbenbrust 101 zugewandten Seite hin offen ist. Die Lamelle 142 trägt eine zweite Wulst 111 und eine erste Wulst 110, die dazu ausgestaltet ist, gegenüber der Innenseite der Umfangswandung 200 einer Kartusche (nicht gezeigt) zu dichten, wenn der Kolben 100 in eine Kartusche eingeschoben ist. Die erste Wulst 110 und die zweite Wulst 111 sind in Form einer Nocke ausgeführt, wobei die erste Wulst 110 zur Erhöhung der Dichtwirkung eine Spitze 110S trägt, während die zweite Wulst 111 im Bereich ihrer Spitze 111S abgeflacht ausgeführt ist. Restgas aus der Tasche 143 gelangt bei entsprechenden Druckverhältnissen über die abgeflachte Spitze 111S der zweiten Wulst 111 in den Raum zwischen erster Wulst 110, zweiter Wulst 111 und der Innenseite der Umfangswandung 200 der Kartusche (nicht gezeigt). Die erste Wulst 110 weist eine erste Flanke 110F1 und eine zweite Flanke 110F2 auf, wobei die zweite Flanke 110F2 zur zweiten Wulst 111 hin gerichtet ist, während die erste Flanke in die entgegengesetzte Richtung weist. Der Flankenwinkel α ist dabei so bemessen, dass ein auf ihr lastender Druck eine Kraftkomponente in Richtung der Mittelachse des Kolbens 100 ausübt. Über die Größe des Flankenwinkels α läßt sich der Schwellwert des Restgasdrucks bestimmen.

men, bei dem der Kolben 100 entriegelt, d.h. bei dem die erste Wulst 110 soweit gegen die durch die Lamelle 142 aufgebaute Vorspannung von der Innenseite der Umfangswandung der Kartusche 200 abgehoben wird, dass das Restgas in den Entgasungsschlitz 201 (nicht gezeigt), der zwischen der Seitenwand 140 und der Innenseite der Umfangswandung 200 der Kartusche gebildet wird, entweichen kann.

[0046] Fig. 6 zeigt die Einbausituation eines erfindungsgemäßen Kolbens 100 mit zwei Wülsten 110, 111 in eine Kartusche. Die Lamelle 142 ist flexibel und wird durch die Innenseite der Umfangswandung 200 der Kartusche verformt. Die geometrischen Verhältnisse sind in dem vergrößerten Ausschnitt A in Fig. 7 detailliert dargestellt.

[0047] Fig. 7 zeigt Einzelheit A aus Fig. 6 in einer vergrößerten Darstellung. Die erste Wulst 110 und die zweite Wulst 111 liegen an der Innenseite der Umfangswandung 200 der Kartusche an, wobei die Spitze 111S der zweiten Wulst 111 abgeflacht ist und mit weniger Kraft auf die Innenseite der Umfangswandung 200 der Kartusche drückt, so dass die Dichtwirkung der zweiten Wulst 111 gegenüber der Innenseite der Umfangswandung 200 der Kartusche geringer ist als die der ersten Wulst 110. Weiterhin ist der Entgasungsschlitz 201 zwischen der Seitenwand 140 des Kolbens 100 und der Innenseite der Umfangswandung 200 der Kartusche gezeigt. Wie in der Beschreibung zu Fig. 5 bereits erläutert, kann Restgas aus der Tasche 143 bei entsprechenden Druckverhältnissen über die abgeflachte Spitze 111S der zweiten Wulst 111 in den Raum zwischen erster Wulst 110, zweiter Wulst 111 und der Innenseite der Umfangswandung 200 der Kartusche gelangen. Die erste Wulst 110 weist eine erste Flanke 110F1 und eine zweite Flanke 110F2 auf, wobei die zweite Flanke 110F2 zur zweiten Wulst 111 hin gerichtet ist, während die erste Flanke in die entgegengesetzte Richtung weist. Der Flankenwinkel α ist dabei so bemessen, dass ein auf ihr lastender Druck eine Kraftkomponente in Richtung der Mittelachse des Kolbens 100 ausübt. Steigt der Druck des Restgases in dem Bereich zwischen erster Wulst 110, zweiter Wulst 111 und Innenseite der Umfangswandung 200 der Kartusche über einen Schwellwert entriegelt der Kolben 100 entriegelt, d.h. bei dem die erste Wulst 110 soweit gegen die durch die Lamelle 142 aufgebaute Vorspannung von der Innenseite der Umfangswandung der Kartusche 200 abgehoben wird, dass das Restgas in den Entgasungsschlitz 201, der zwischen der Seitenwand 140 und der Innenseite der Umfangswandung 200 der Kartusche gebildet wird, entweichen kann.

[0048] Fig. 8 zeigt einen erfindungsgemäßen Kolben 100 mit einer Wulst in einem Teilschnitt. Der Kolben weist eine Kolbenbrust 101 als Stirn auf, mit der er in eine zumindest teilweise mit einer pastösen Substanz gefüllten Kartusche eingesetzten Zustand mit der pastösen Substanz in Berührung steht. Der Kolben 100 weist eine Seitenwand 140 auf, die doppelwandig mit einer Innenwand 141 und einer Lamelle 142 ausgeführt ist. Die de-

taillierte Geometrie der Seitenwand 140 im Bereich der Lamelle 142 geht aus der Ausschnittsvergrößerung A, Fig. 9 hervor.

[0049] Fig. 9 zeigt Einzelheit A des erfindungsgemäßen Kolbens 100 aus Fig. 8 in einer vergrößerten Darstellung. Der Kolben 100 weist nur eine zweite Wulst 111 auf. Die Lamelle 142 weist in die Tasche 143 hineinragende Vorsprünge 120 auf, wobei jeweils zwei Vorsprünge 120 an ihrer Nahtstelle Restgasrückströmkkanäle 144 bilden. Jeder dieser Restgasrückströmkkanäle 144 weist einen Rücksprung 130 in Form eines Spalts auf, über den sie mit der Tasche 143 in Verbindung stehen.

[0050] Beim Einsetzen des Kolbens 100 in eine mit einer pastösen Substanz zumindest teilweise gefüllte Kartusche wird das Restgas in der Kartusche, das sich zwischen der rückwärtigen Öffnung der Kartusche und der Oberfläche der pastösen Substanz befinden, komprimiert, bis der Kolben 100 auf die Oberfläche der in der Kartusche eingebrachten pastösen Substanz trifft. Das Restgas wird zunächst in die Vielzahl der Taschen 143 des Kolbens gedrückt. Im weiteren Verlauf des Einschubens des Kolbens 100 werden auch Teile der pastösen Substanz in zumindest einen Teil der Vielzahl der Taschen 143 gedrückt, wobei das Restgas durch die Rücksprünge 130 in die sich in den Taschen 143 befindlichen Restgasrückströmkkanäle 144 gedrückt wird. Der Strömungswiderstand des Restgases ist deutlich geringer als der der pastösen Substanz, so dass zunächst das Restgas durch die als Engstelle fungierenden Rücksprünge gedrückt wird. In dem Restgasvolumen in den Restgasrückströmkkanälen 144 bildet sich ein Gegendruck. Die in axialer Richtung obere Oberfläche der Rücksprünge 130 sowie der zweiten Wulst 111 weist eine Entgasung 145 auf. Die Entgasung 145 kann durch in die Oberfläche der Rücksprünge 130 sowie der zweiten Wulst 111 eingebrachte Kanäle oder durch die eine Oberflächenstruktur mit einer Rauigkeit, durch die Restgas strömen kann, hergestellt werden. Die Oberfläche der Rücksprünge 130 sowie der zweiten Wulst 111 steht in diesem Moment mit der pastösen Substanz in Kontakt, wobei deren Strömungswiderstand wegen ihrer deutlich höheren Viskosität als die des Restgases deutlich höher als die des Restgases ist, so dass die pastöse Substanz nicht in die Oberflächenstruktur restlos eindringen kann und so zumindest zunächst Strömungskanäle für das Restgas frei bleiben. Nach Überschreiten des Schwelldrucks strömt das Restgas zumindest teilweise aus den Restgasrückströmkkanälen 144 durch die Entgasung 145 nach außerhalb der Kartusche.

[0051] Die zweite Wulst 111 weist die Form eines Nockens auf und reicht in den Entgasungsschlitz 201 hinein, wobei der Nocken zunächst an der Innenseite der Umfangswandung 200 der Kartusche abdichtet und durch das in den Entgasungsschlitz 201 entweichende Restgas ein Druck auf die Nocke ausgeübt wird, wobei bei Überschreitung eines Schwelldrucks die Nocke entriegelt und zumindest ein Teil des Restgases, insbesondere der größte Teil des Restgases, in eine der in die Kartusche

sche eingefüllten pastösen Substanz entgegengesetzte Richtung in die Umgebung entläßt. Bei dem Entriegeln weicht die Nocke gegen eine von der Lamelle 142 ausgeübte Kraft in radialer Richtung nach außen hin zu der Umfangswandung 200 der Kartusche in Richtung der Mittelachse des Kolbens 100 aus.

[0052] Fällt nach dem Entweichen zumindest eines Teils des Restgases, insbesondere des größten Teils des Restgases, der Druck auf die Nocke auf einen Wert unterhalb des Schwellendrucks ab, verriegelt die Nocke durch die von der Lamelle 142 ausgeübte Kraft in radialer Richtung nach außen hin zu der Umfangswandung 200 der Kartusche wieder.

[0053] Nachdem die Nocke wieder verriegelt hat, spreizt der Kolben 100 durch die nach dem Entweichen von zumindest Teilen des Restgases in die Taschen 143 eindringende pastöse Substanz, wodurch der Anpreßdruck der Nocke an die Innenseite der Umfangswandung 200 der Kartusche erhöht wird. Durch die Erhöhung des Anpreßdrucks der Nocke an der Innenseite der Umfangswandung 200 der Kartusche erhöht sich die Dichtwirkung, so dass die Gefahr, dass neue feuchte Umgebungsluft an die pastöse Substanz in der Kartusche gelangt, weiter minimiert wird. Darüber hinaus wird durch die Erhöhung des Anpreßdrucks der Nocke an der Innenseite der Umfangswandung 200 der Kartusche die Abstreifwirkung der Nocke weiter erhöht, so dass noch mehr der pastösen Substanz beim Auspressen von der Innenseite der Umfangswandung 200 der Kartusche abgestreift wird und für die Verarbeitung zur Verfügung steht.

[0054] Fig. 10 zeigt einen erfindungsgemäßen Kolben mit zwei Wülsten in einem Teilschnitt. Der Kolben weist eine Kolbenbrust 101 als Stirn auf, mit der er im in eine zumindest teilweise mit einer pastösen Substanz gefüllten Kartusche eingesetzten Zustand mit der pastösen Substanz in Berührung steht. Der Kolben 100 weist eine Seitenwand 140 auf, die doppelwandig mit einer Innenwand 141 und einer Lamelle 142 ausgeführt ist. Verschiedene alternative Ausführungsformen der Geometrie der Seitenwand 140 im Bereich der Lamelle 142 gehen im Detail aus Ausschnittsvergrößerungen A, gezeigt in den Fig. 11 bis 16 hervor.

[0055] Fig. 11 zeigt die Einzelheit A des erfindungsgemäßen Kolbens aus Fig. 10 in einer vergrößerten Darstellung. Die Seitenwand 140 ist auch bei den Ausführungsformen mit zwei Wülsten 110, 111 im oberen, d.h. dem der Kolbenbrust 101 zugewandten Abschnitt, doppelwandig ausgeführt. Innenwand 141 und Lamelle 142 bilden eine nach oben, d.h. zur Kolbenbrust 101 hin, offene Tasche 143. Von der Innenseite, d.h. der der Mittelachse des Kolbens 100 zugewandten Seite der Lamelle 142 bilden Vorsprünge 120 Abtrennungen von über den Umfang verteilten Restgasrückströmkanälen 144 untereinander. Die Restgasrückströmkanäle 144 weisen jeweils einen Rücksprung 130 in Form eines Spalts auf, mit dem eine Verbindung zwischen dem jeweiligen Restgasrückströmkanal 144 und der umlaufenden Tasche

143 gebildet ist. Die zweite Wulst 111 weist Entgasungen 145 in Form von Durchbrüchen auf, wobei die Entgasungen jeweils im Bereich der Restgasrückströmkanäle 144 angeordnet sind und eine Verbindung des jeweiligen Restgasrückströmkanals zu dem Bereich des zwischen dem Außenumfang des Kolbens 100 und der Umfangswandung 200 der Kartusche gebildeten Entgasungsschlitzes 201, der in axialer Richtung x zwischen erster Wulst 110 und zweiter Wulst 111 liegt.

[0056] Wie bei der Ausführungsform mit nur einer Wulst 111 wird beim Einsetzen des Kolbens 100 in eine mit einer pastösen Substanz zumindest teilweise gefüllte Kartusche das Restgas in der Kartusche, das sich zwischen der rückwärtigen Öffnung der Kartusche und der Oberfläche der pastösen Substanz befinden, komprimiert, bis der Kolben 100 auf die Oberfläche der in der Kartusche eingebrachten pastösen Substanz trifft. Das Restgas wird zunächst in die Vielzahl der Taschen 143 des Kolbens gedrückt. Im weiteren Verlauf des Einschlebens des Kolbens 100 werden auch Teile der pastösen Substanz in zumindest einen Teil der Vielzahl der Taschen 143 gedrückt, wobei das Restgas durch die Rücksprünge 130 in die sich in den Taschen 143 befindlichen Restgasrückströmkanäle 144 gedrückt wird. Der Strömungswiderstand des Restgases ist deutlich geringer als der der pastösen Substanz, so dass zunächst das Restgas durch die als Engstelle fungierenden Rücksprünge gedrückt wird. In dem Restgasvolumen in den Restgasrückströmkanälen 144 bildet sich ein Gegendruck. Die Lamelle 142 weist zwischen der zweiten Wulst 111 und der ersten Wulst 110 Entgasungen 145 in Form von Durchbrüchen durch die Lamelle 142 auf. Die Oberfläche der Rücksprünge 130 sowie der zweiten Wulst 111 steht in diesem Moment mit der pastösen Substanz in Kontakt, wobei deren Strömungswiderstand wegen ihrer deutlich höheren Viskosität als die des Restgases deutlich höher als die des Restgases ist. Nach Überschreiten eines Schwellendrucks strömt das Restgas zumindest teilweise aus den Restgasrückströmkanälen 144 durch die Entgasungen 145 nach außerhalb der Kartusche.

[0057] Die erste Wulst 110 weist die Form eines Nockens auf und reicht in den Entgasungsschlitz 201 hinein, wobei der Nocken zunächst an der Innenseite der Umfangswandung 200 der Kartusche abdichtet und durch das in den Entgasungsschlitz 201 entweichende Restgas ein Druck auf die Nocke ausgeübt wird, wobei bei Überschreitung eines Schwellendrucks die Nocke entriegelt und zumindest ein Teil des Restgases, insbesondere der größte Teil des Restgases, in eine der in die Kartusche eingefüllten pastösen Substanz entgegengesetzte Richtung in die Umgebung entläßt. Bei dem Entriegeln weicht die Nocke gegen eine von der Lamelle 142 ausgeübte Kraft in radialer Richtung nach außen hin zu der Umfangswandung 200 der Kartusche in Richtung der Mittelachse des Kolbens 100 aus.

[0058] Fällt nach dem Entweichen zumindest eines Teils des Restgases, insbesondere des größten Teils des Restgases, der Druck auf die Nocke auf einen Wert

unterhalb des Schwellendrucks ab, verriegelt die Nocke durch die von der Lamelle 142 ausgeübte Kraft in radialer Richtung nach außen hin zu der Umfangswandung 200 der Kartusche wieder.

[0059] Nachdem die Nocke wieder verriegelt hat, spreizt der Kolben 100 durch die nach dem Entweichen von zumindest Teilen des Restgases in die Taschen 143 eindringende pastöse Substanz, wodurch der Anpreßdruck der Nocke an die Innenseite der Umfangswandung 200 der Kartusche erhöht wird. Durch die Erhöhung des Anpreßdrucks der Nocke an der Innenseite der Umfangswandung 200 der Kartusche erhöht sich die Dichtwirkung, so dass die Gefahr, dass neue feuchte Umgebungsluft an die pastöse Substanz in der Kartusche gelangt, weiter minimiert wird. Darüber hinaus wird durch die Erhöhung des Anpreßdrucks der Nocke an der Innenseite der Umfangswandung 200 der Kartusche die Abstreifwirkung der Nocke weiter erhöht, so dass noch mehr der pastösen Substanz beim Auspressen von der Innenseite der Umfangswandung 200 der Kartusche abgestreift wird und für die Verarbeitung zur Verfügung steht.

[0060] Fig. 12 zeigt Einzelheit A des erfindungsgemäßen Kolbens 100 aus Fig. 10 gemäß einer alternativen Ausführungsform in einer vergrößerten Darstellung. Die Form der Vorsprünge 120 und der Entgasungen 145 weicht von der in Fig. 11 gezeigten Ausführungsform ab, wobei die Restgasrückströmkkanäle 144 ein größeres Volumen als in der zuvor gezeigten Ausführungsform aufweisen. Die Rücksprünge 130 sind aber ähnlich der der vorherigen Ausführungsform ausgeführt, so dass das dort gesagte zur Funktion der Rücksprünge wie auch zur Funktion der Tasche 143, der Restgasrückströmkkanäle 144, der Entgasungen 145 sowie des ersten Wulstes 110 und des zweiten Wulstes 111 hier analog gilt. Weiterhin weisen die Entgasungen 145 dieser Ausführungsform einen gegenüber der vorherigen Ausführungsform vergrößerten Querschnitt auf. Damit kann in dieser Ausführungsform das Restgas noch schneller entweichen und der Kolben mit noch größerer Geschwindigkeit in eine Kartusche eingesetzt werden.

[0061] Fig. 13 zeigt Einzelheit A des erfindungsgemäßen Kolbens aus Fig. 10 gemäß einer weiteren alternativen Ausführungsform in einer vergrößerten Darstellung. Die Form der Vorsprünge 120 und der Entgasungen 145 weicht von der in den Fig. 11 und 12 gezeigten Ausführungsformen ab, wobei die Restgasrückströmkkanäle 144 ein erneut vergrößertes Volumen als in der zuvor gezeigten Ausführungsform aufweisen. Die Rücksprünge 130 sind aber ähnlich der der vorherigen Ausführungsform ausgeführt, so dass das dort gesagte zur Funktion der Rücksprünge wie auch zur Funktion der Tasche 143, der Restgasrückströmkkanäle 144, der Entgasungen 145 sowie des ersten Wulstes 110 und des zweiten Wulstes 111 hier analog gilt. Weiterhin weisen die Entgasungen 145 dieser Ausführungsform eine gegenüber der vorherigen Ausführungsform veränderte Form auf. Insbesondere sind für jeden Restgasrückströmkkanal

144 zwei Entgasungen 145 vorgesehen, so dass für jeden Restgasrückströmkkanal 144 in Summe ein größerer Querschnitt als in den vorherigen Ausführungsformen zur Verfügung steht. Damit kann in dieser Ausführungsform das Restgas noch schneller entweichen und der Kolben 100 mit noch größerer Geschwindigkeit in eine Kartusche eingesetzt werden.

[0062] Fig. 14 zeigt Einzelheit A des erfindungsgemäßen Kolbens aus Fig. 10 gemäß einer weiteren alternativen Ausführungsform in einer vergrößerten Darstellung. Diese Ausführungsform unterscheidet sich von den vorherigen hauptsächlich dadurch, dass an der die Innenwand 141 Stege 150 aufweist, wobei die Stege 150 die zweite Wulst 111 in Richtung der Kolbenbrust 101 überragen. Die Stege 150 dienen der Führung des Kolbens 100 beim Einsetzen sowie auch beim Auspressen der pastösen Substanz bei Benutzung der Kartusche. Wird der Kolben 100 außenzentrisch in die Kartusche eingesetzt, zentriert er sich über die Stege 150 selbst, so dass es nicht zu einem Austritt von Silikon an dem Kolben 100 vorbei kommt. Weiterhin verbessern die Stege die Füllsymmetrie der Tasche 143 mit der pastösen Substanz, wenn der Kolben 100 beim Einsetzen auf die Oberfläche der pastösen Substanz in der Kartusche trifft.

[0063] Fig. 15 zeigt Einzelheit A des erfindungsgemäßen Kolbens aus Fig. 10 gemäß einer weiteren alternativen Ausführungsform in einer vergrößerten Darstellung. Gegenüber der in den Figuren 11 bis 14 unterscheidet sich diese Ausführungsform hauptsächlich durch die Form der Vorsprünge 120. Die Vorsprünge 120 bilden an ihren Nahtstellen erneut Taschen 143, wobei die Vorsprünge 120 in flügelartigen Fortsätzen auslaufen. Diese flügelartigen Fortsätze sind flexibel und schließen die Rücksprünge 130 beim teilweisen Eindringen von pastöser Substanz in die Tasche 143 in Fließrichtung der pastösen Substanz, d.h. entgegen der axialen Richtung x. Dadurch bleiben die Restgasrückströmkkanäle 144 länger offen, so dass noch mehr Restgas aus den Restgasrückströmkkanälen 144 durch die in axialer Richtung x oberen Rand angeordneten Entgasungen 145 entweichen kann.

[0064] Fig. 16 zeigt Einzelheit A des erfindungsgemäßen Kolbens aus Fig. 10 gemäß einer weiteren alternativen Ausführungsform in einer vergrößerten Darstellung. In dieser Ausführungsform ist das Prinzip der flügelartigen Fortsätze der Vorsprünge aus der in Fig. 15 gezeigten Ausführungsform optimiert. Das Volumen der Restgasrückströmkkanäle 144 ist gegenüber der vorherigen Ausführungsform deutlich vergrößert. Auch die Querschnitte der Entgasungen 145 ist gegenüber der vorherigen Ausführungsform deutlich vergrößert, so dass die Entweichungsgeschwindigkeit des Restgases aus der Tasche 143 gegenüber der zuvor gezeigten Ausführungsform maximiert ist, wobei durch die sich wie bei der vorherigen Ausführungsform bei Eindringen von pastöser Substanz zum Ende des Einsetzvorgangs des Kolbens 100 in die Kartusche schließenden Rücksprünge 130 das Volumen von entweichendem Restgas aus der

Tasche 143 weiterhin maximiert ist. Die Restgasrückströmkanaile 144 weisen in ihrem Inneren Anschläge 146 auf. Die gegenüber der vorherigen Ausführungsform verlängerten flügelartigen Fortsätze der Vorsprünge 120 stützen sich auf den Anschlägen 146 ab, wenn der Druck in der Tasche 143 eine Kraft in radialer Richtung nach außen, d.h. entgegengesetzt Richtung zur Mittelachse des Kolbens 100, auf die flügelartigen Fortsätze der Vorsprünge 120 ausübt, der die durch den Druck in dem jeweiligen Restgasrückströmkanal 144 ausgeübten umgekehrt gerichteten Kraft, vermehrt durch die Rückstellkraft der flügelartigen Fortsätze der Vorsprünge 120, überschreitet und die flügelartigen Fortsätze der Vorsprünge 120 in radialer Richtung nach außen gedrückt werden und so die Rücksprünge 130 verschließen. Dadurch verbleibt trotz der verlängerten flügelartigen Fortsätze der Vorsprünge 120 ein vergrößertes Volumen der Restgasrückströmkanaile 144 bis zum Ende der Einsetzphase des Kolbens 100 in die Kartusche erhalten. Jeder Restgasrückströmkanal 144 wird durch das Schließen der flügelartigen Fortsätze der Vorsprünge 120 bis zu deren Abstützung durch die Anschläge 146 in zwei Teilkanäle geteilt, wobei jeder der Teilkanäle eine Entgasung 145 aufweist. Durch die Maximierung der Querschnitte der Restgasrückströmkanaile 144 und der Entgasungen 145 kann in dieser Ausführungsform das Restgas noch schneller entweichen und der Kolben 100 mit noch größerer Geschwindigkeit in eine Kartusche eingesetzt werden. Weiterhin bleiben in dieser Ausführungsform die Restgasrückströmkanaile 144 länger offen, so dass noch mehr Restgas aus den Restgasrückströmkanaile 144 durch die in axialer Richtung x oberen Rand angeordneten Entgasungen 145 entweichen kann.

[0065] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Einsetzen des Kolbens (100) gemäß einem der vorherigen Ansprüche in eine mit einer pastösen Substanz zumindest teilweise gefüllte Kartusche, wobei der Kolben 100 und die Kartusche in eine Vorrichtung zum Kolbensetzen eingelegt werden und der Kolben 100 anschließend in die rückwärtige Öffnung der Kartusche eingeschoben wird, bis er auf die Oberfläche der in der Kartusche eingebrachten pastösen Substanz trifft, wobei das Restgas in der Kartusche, das sich zwischen der rückwärtigen Öffnung der Kartusche und der Oberfläche der pastösen Substanz befinden, komprimiert wird,

[0066] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dieses Verfahren dadurch aus, dass das Restgas zunächst in die Vielzahl der Taschen 143 des Kolbens 100 gedrückt wird und im weiteren Verlauf des Einschiebens Teile der pastösen Substanz ebenfalls in zumindest einen Teil der Vielzahl der Taschen 143 gedrückt wird, wobei das Restgas in die sich in den Taschen 143 befindlichen Restgasrückströmkanaile (144) gedrückt wird und sich in einem Restgasvolumen in den Restgasrückströmkanaile (144) ein Gegendruck bis über einen Schwellwert hinaus aufbaut, woraufhin das Restgas nach Überschreiten des Schwellwertes aus den Restgasrückströmkanaile (144) durch

die Entgasung (145) nach außerhalb der Kartusche entweicht.

[0067] Eine erfindungsgemäße Weiterbildung des Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, dass das Restgas aus den Restgasrückströmkanaile 144 zunächst in einen Entgasungsschlitz 201, der zwischen dem Umfang des Kolbens 100 und der Innenseite der Umfangswandung 200 der Kartusche gebildet ist, entweicht, um anschließend über den Entgasungsschlitz 201 in eine der in die Kartusche eingefüllten pastösen Substanz entgegengesetzte Richtung in die Umgebung zu entweichen.

[0068] Eine zweckmäßige Weiterbildung hiervon zeichnet sich dadurch aus, dass eine Wulst 110, 111 in Form eines Nockens in den Entgasungsschlitz hineinreicht, wobei der Nocken zunächst an der Innenseite der Umfangswandung 200 der Kartusche abdichtet und durch das in den Entgasungsschlitz 201 entweichende Restgas ein Druck auf die Nocke ausgeübt wird, wobei bei Überschreitung eines Schwelldrucks die Nocke entriegelt und zumindest ein Teil des Restgases in eine der in die Kartusche eingefüllten pastösen Substanz entgegengesetzte Richtung in die Umgebung entlässt.

[0069] Zur weiteren Verbesserung des Verfahrens zum Einsetzen des Kolbens 100 ist es vorteilhaft, dass durch die Entlassung zumindest eines Teils des Restgases der Druck auf die Nocke auf einen Wert unterhalb des Schwelldrucks abfällt, wodurch die Nocke wieder verriegelt.

[0070] Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, dass, nachdem die Nocke wieder verriegelt hat, durch die nach Entweichen von zumindest Teilen des Restgases in die Tasche 143 oder die Taschen 143 eindringende pastöse Substanz der Kolben 100 spreizt, wodurch der Anpressdruck der Nocke an die Innenseite der Umfangswandung 200 der Kartusche erhöht wird.

[0071] Es ist vorteilhaft, dass das Restgas aus den Restgasrückströmkanaile 144 zunächst in einen Kolbeninnenraum 102 entweicht, um anschließend in eine der in die Kartusche eingefüllten pastösen Substanz entgegengesetzte Richtung in die Umgebung zu entweichen.

[0072] Die hier gezeigten Ausführungsformen stellen nur Beispiele für die vorliegende Erfindung dar und dürfen daher nicht einschränkend verstanden werden. Alternative durch den Fachmann in Erwägung gezogene Ausführungsformen sind gleichermaßen vom Schutzbereich der vorliegenden Erfindung umfasst.

Bezugszeichenliste:

[0073]

100	Kolben
101	Kolbenbrust
102	Kolbeninnenraum
110	erste Wulst
110F1	erste Flanke
110F2	zweite Flanke

110S	Spitze der ersten Wulst	
111	zweite Wulst	
111S	Spitze der zweiten Wulst	
112	Lippe	
120	Vorsprung	5
121	Flügel	
130	Rücksprung	
140	Seitenwand	
141	Innenwand	
142	Lamelle	10
143	Tasche	
144	Restgasrückströmkanal	
145	Entgasung	
146	Anschlag	
150	Steg	15
200	Umfangswandung einer Kartusche	
201	Entgasungsschlitz	
x	axiale Richtung	
α	Flankenwinkel	20

Patentansprüche

1. Kolben (100) für eine zylindrische Kartusche zum Aufbewahren und Auspressen von pastösen Substanzen mit einem Kartuschenboden und einer Umfangswandung (200), wobei der Kolben (100) eine im Wesentlichen kreisrunde Form mit einer Kolbenbrust (101) als Stirnfläche für den Kontakt mit der pastösen Substanz und einer Seitenwand (140) aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Seitenwand (140) zumindest teilweise doppelwandig mit einer Innenwand (141) und einer Lamelle (142) ausgeführt ist, wobei die doppelte Wandung eine oder mehrere zur Kolbenbrust (101) hin offene Taschen (143) zur Aufnahme von durch das Eindringen des Kolbens in die Kartusche verdrängtem Restgas bildet, und wobei die Lamelle (142) mindestens eine umlaufende und an der Innenseite der Umfangswandung (200) der Kartusche anlegbare Wulst (110, 111) aufweist, wobei mindestens eine Wulst (110, 111) die Form eines Nockens mit einer Spitze (110S, 111S) aufweist, wobei die mindestens eine Wulst (110, 111) eine zweite Flanke (110F2) aufweist, wobei die zweite (Flanke 110F2) auf der zur Kolbenbrust (101) hin gerichteten Seite der Wulst (110, 111) angeordnet ist und wobei der Flankenwinkel α der zweiten Flanke (110F2) so bemessen ist, dass ein auf der zweiten Flanke (110F2) lastender Druck eine Kraftkomponente in Richtung der Mittelachse des Kolbens 100 ausübt, wobei diese Kraft bei Überschreiten eines Druckschwellwerts die Spitze (110S) der Nocke von der Innenseite der Umfangswandung (200) der Kartusche abheben lässt.

2. Kolben (100) gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

dass zumindest in einer der Taschen (143), vorzugsweise in allen vorhandenen Taschen (143), durch Vorsprünge (120) und Rücksprünge (130) jeweils ein oder mehrere Restgasrückströmkanäle (144) gebildet sind, wobei die Rücksprünge (130) Öffnungen der Restgasrückströmkanäle (144) zur Tasche (143) hin bilden und wobei die Summe der Querschnittsflächen der Restgasrückströmkanäle (144) senkrecht zur Seitenwand (140) gesehen kleiner ist als die Restquerschnittsfläche der einen oder mehreren Taschen (143) senkrecht zur Seitenwand (140) gesehen und wobei jeder Restgasrückströmkanal (144) eine Entgasung (145) nach außerhalb der Kartusche hin aufweist

3. Kolben (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Lamelle (142) eine umlaufende, zur Umfangswandung (200) der Kartusche weisende zweite Wulst (111) aufweist, wobei die zweite Wulst (111) in axialer Richtung näher zur Kolbenbrust¹⁾ angeordnet ist als die erste Wulst (110).

4. Kolben (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die zweite Wulst (111) eine elastische Lippe (112) aufweist, die zur Kolbenbrust (101) hin im Wesentlichen schräg nach außen gerichtet ist.

5. Kolben (100) gemäß einem der vorherigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Restgasrückströmkanäle (144) an der Innenseite der Lamelle (142) angeordnet sind.

6. Kolben (100) gemäß einem der vorherigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Restgasrückströmkanäle (144) an der Außenseite der Innenwand (141) angeordnet sind.

7. Kolben (100) gemäß einem der vorherigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Restgasrückströmkanäle (144) zwischen Vorsprüngen (120) an der Innenseite der Lamelle (142) gebildet werden.

8. Kolben (100) gemäß Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Vorsprünge (120) an der Innenseite der Lamelle (142) bewegliche Flügel (121) bilden, wobei ein Restgasrückströmkanal (144) jeweils zwischen einem Paar von Flügeln (121) gebildet ist, wobei die Flügel (121) eines jeden Flügelpaars zu einander hin weisen und im unbelasteten Zustand einen Rück-

- sprung (130) in Form eines Spalts bilden, wobei die Flügel (121) bei Beaufschlagung mit einem höheren Druck von der Taschenseite als von der der Tasche (143) abgewandten Seite aus in Richtung der Lamelle (142) bewegbar sind, wobei in Höhe des Rücksprungs (130) ein Vorsprung (120) an der zur Tasche (143) hin gerichteten Seite der Lamelle (142) derart vorgesehen ist, dass die Flügel (121) des entsprechenden Flügelpaars daran abstützbar sind.
9. Kolben (100) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Restgasrückströmkanäle (144) zwischen Vorsprüngen (120) an zur Tasche (143) hin gerichteten Seite der Innenwand (141) gebildet sind.
10. Kolben (100) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Summe der Querschnittsflächen der Rücksprünge (130) senkrecht zur Seitenwand (140) gesehen kleiner ist als die der Restgasrückströmkanäle (144) gesehen senkrecht zur Seitenwand (130).
11. Kolben (100) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entgasung (145) einen Durchbruch durch die Lamelle (142) aufweist.
12. Kolben (100) gemäß Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamelle (142) genau eine umlaufende und an der Innenseite der Umfangswandung (200) der Kartusche anlegbare Wulst (110, 111) aufweist, wobei der Durchbruch durch die Lamelle (142) auf der der pastösen Substanz gegenüberliegenden Seite der Wulst (110, 111) angeordnet ist.
13. Kolben (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamelle (142) eine Mehrzahl umlaufender und an der Innenseite der Umfangswandung (200) der Kartusche anlegbarer Wülste (110, 111) aufweist, wobei der Durchbruch durch die Lamelle (142) auf der der pastösen Substanz gegenüberliegenden Seite der zweiten Wulst (111), angeordnet ist und zumindest die weiteren Wülste (110) als Nocken ausgebildet sind.
14. Kolben (100) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entgasung (145) einen Durchbruch durch die Innenwand (141) aufweist.
15. Kolben (100) gemäß einem der vorherigen Ansprüche,
- dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Wulst (110, 111) eine wellige Form aufweist, wobei die Entgasung (145) ein Wellental aufweist.
16. Kolben (100) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenwand (141) Stege (150) aufweist, wobei die Stege (150) gleichhoch wie die zweite Wulst (111) in Richtung der Kolbenbrust (101) ausgeführt sind oder diese überragen.

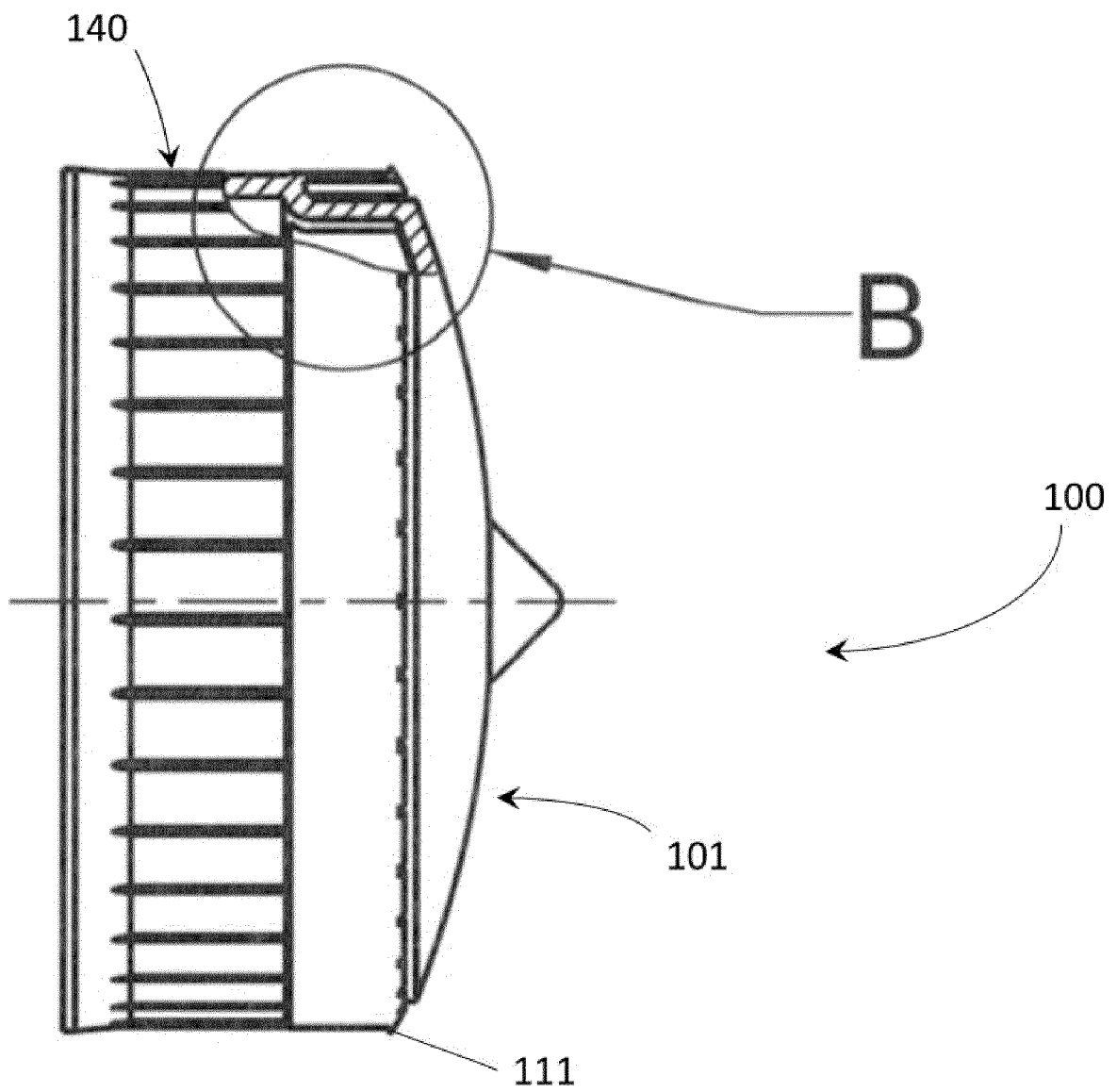


Fig. 1

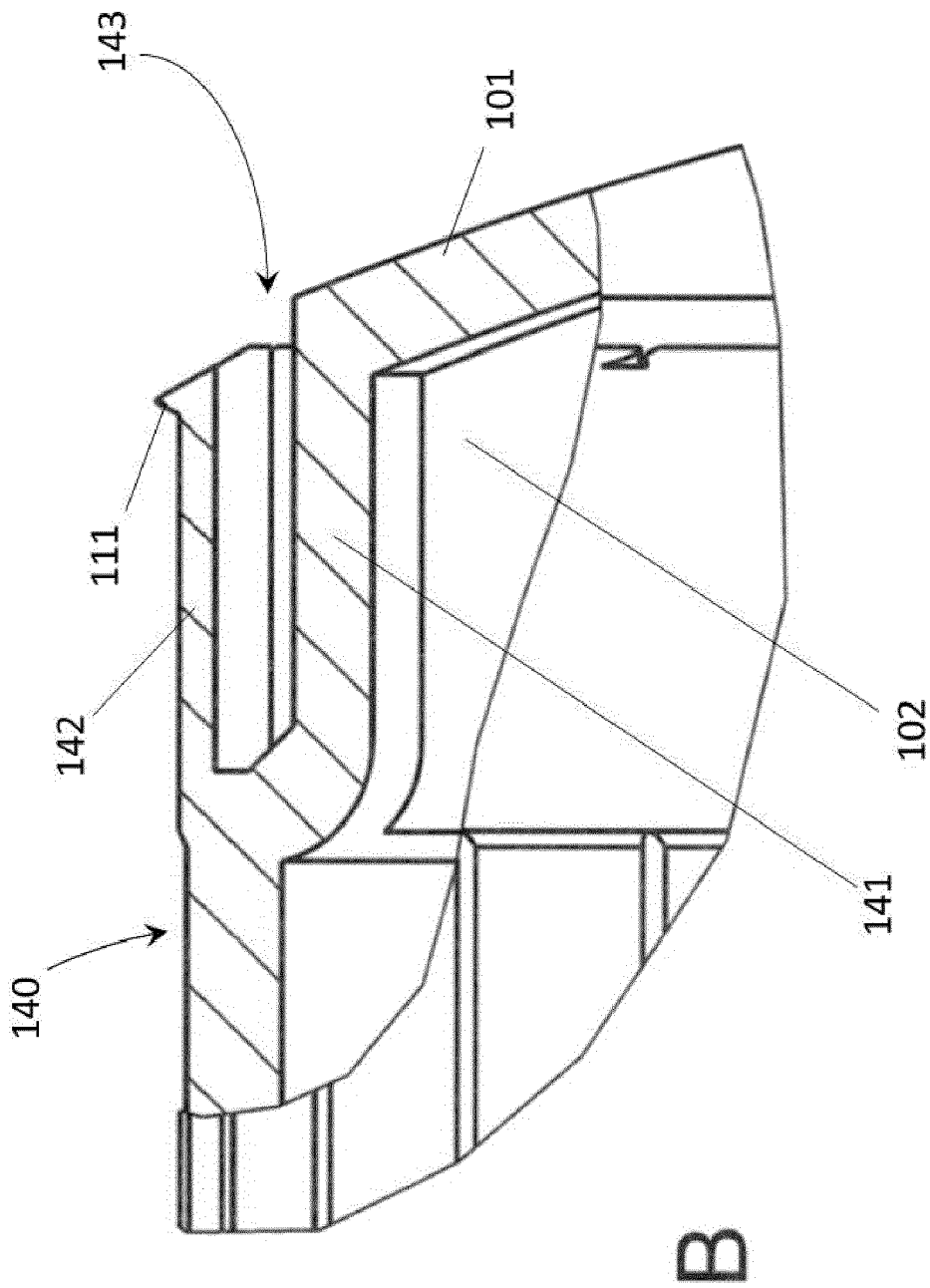


Fig. 2

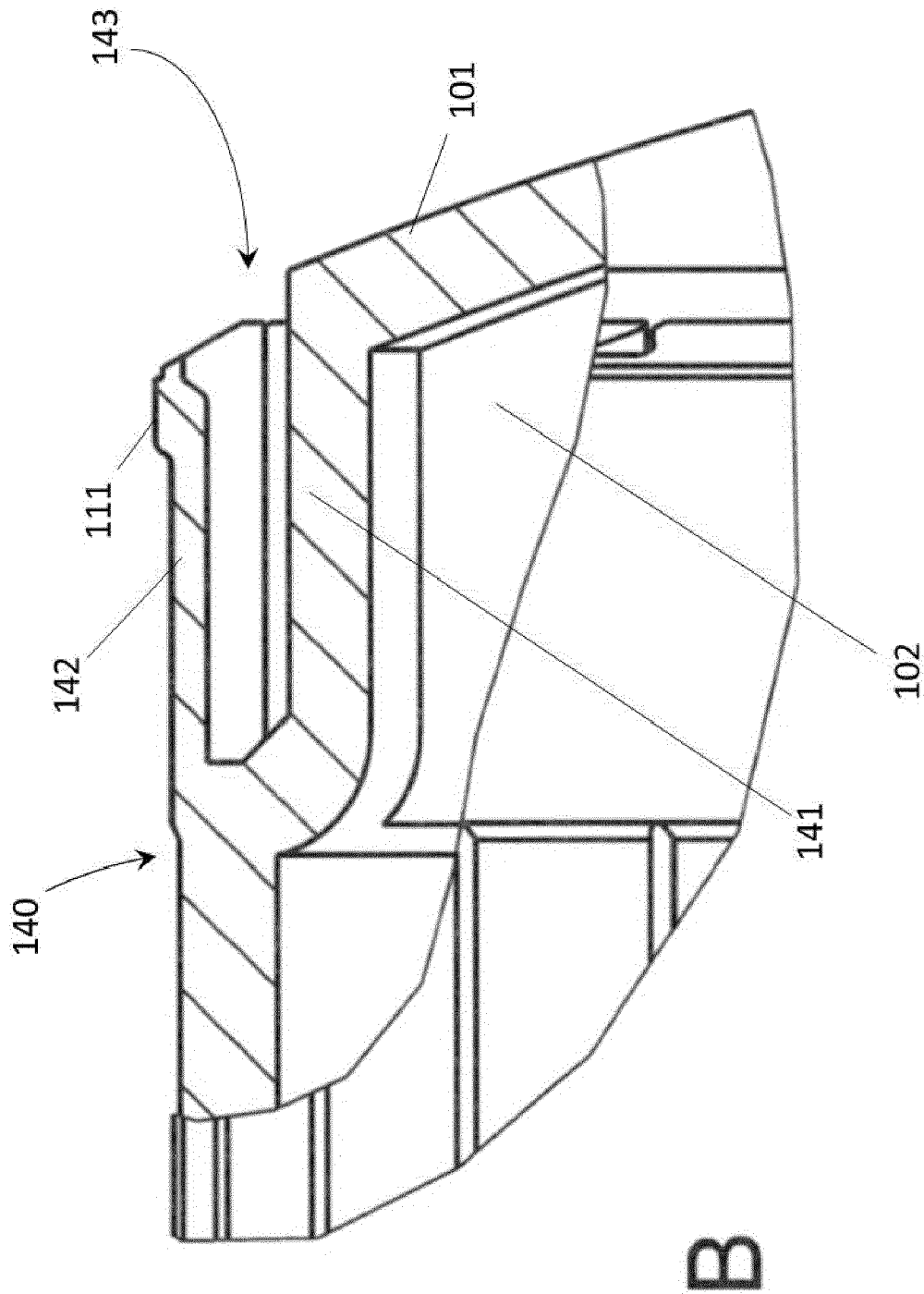


Fig. 3

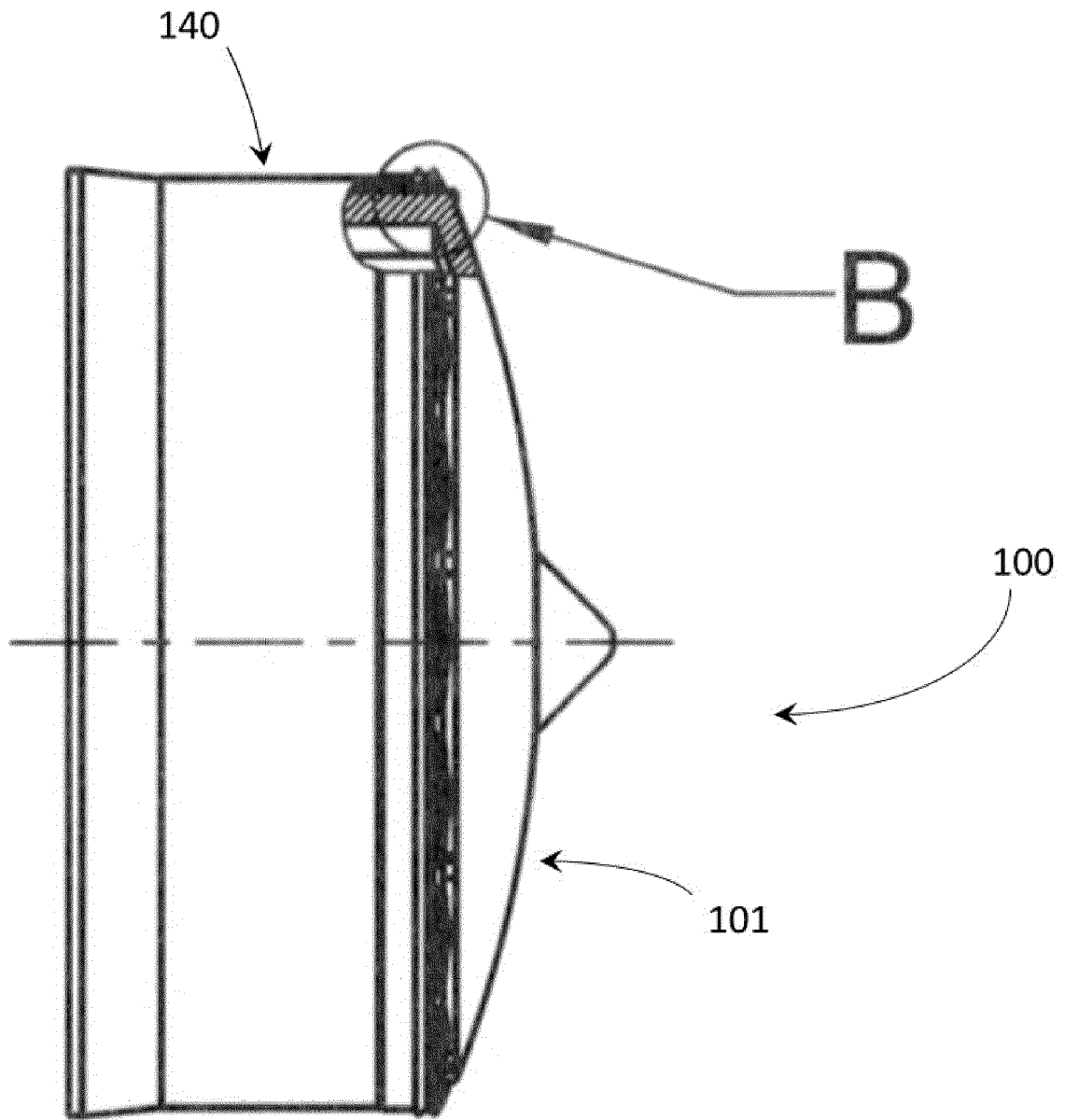


Fig. 4

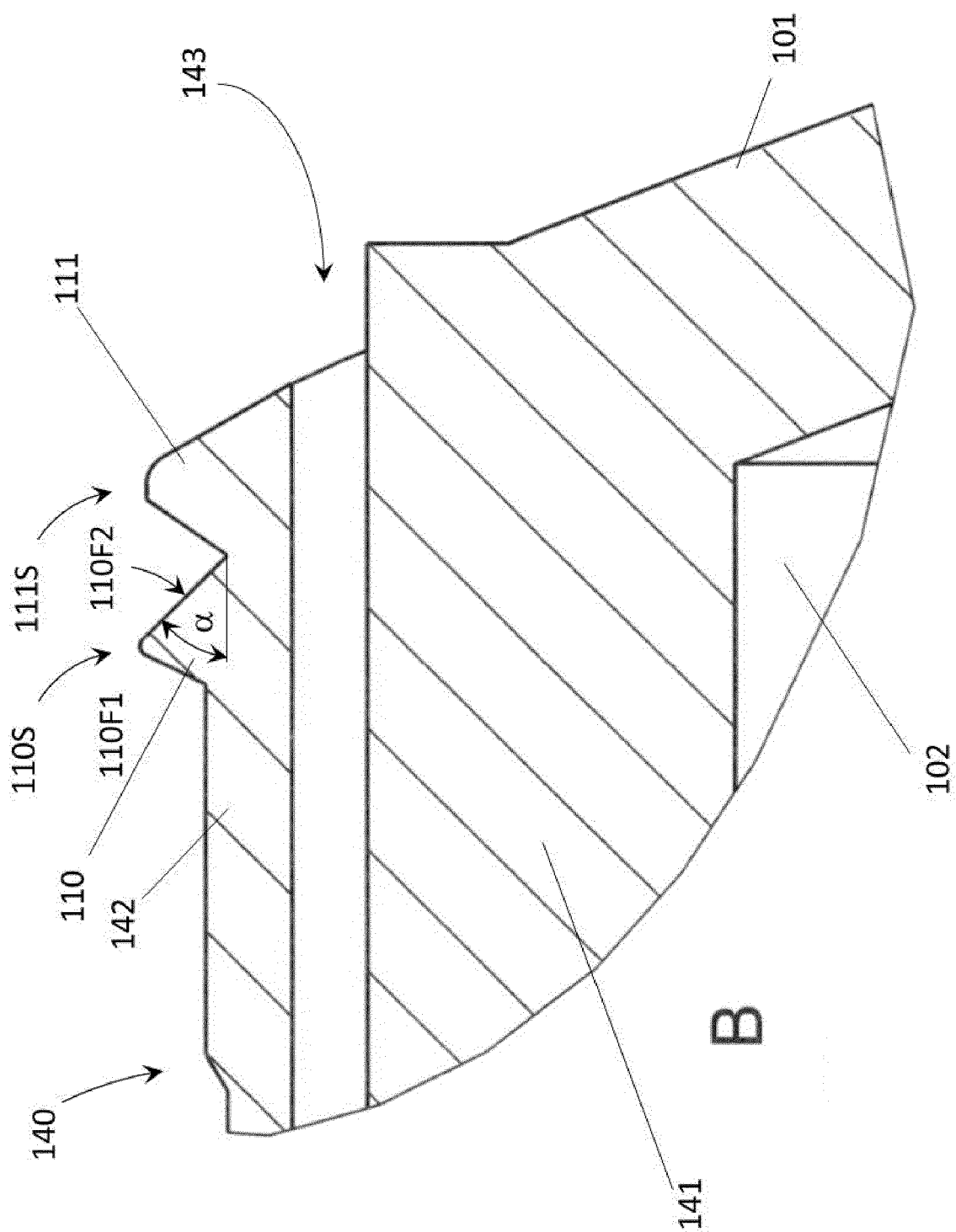


Fig. 5

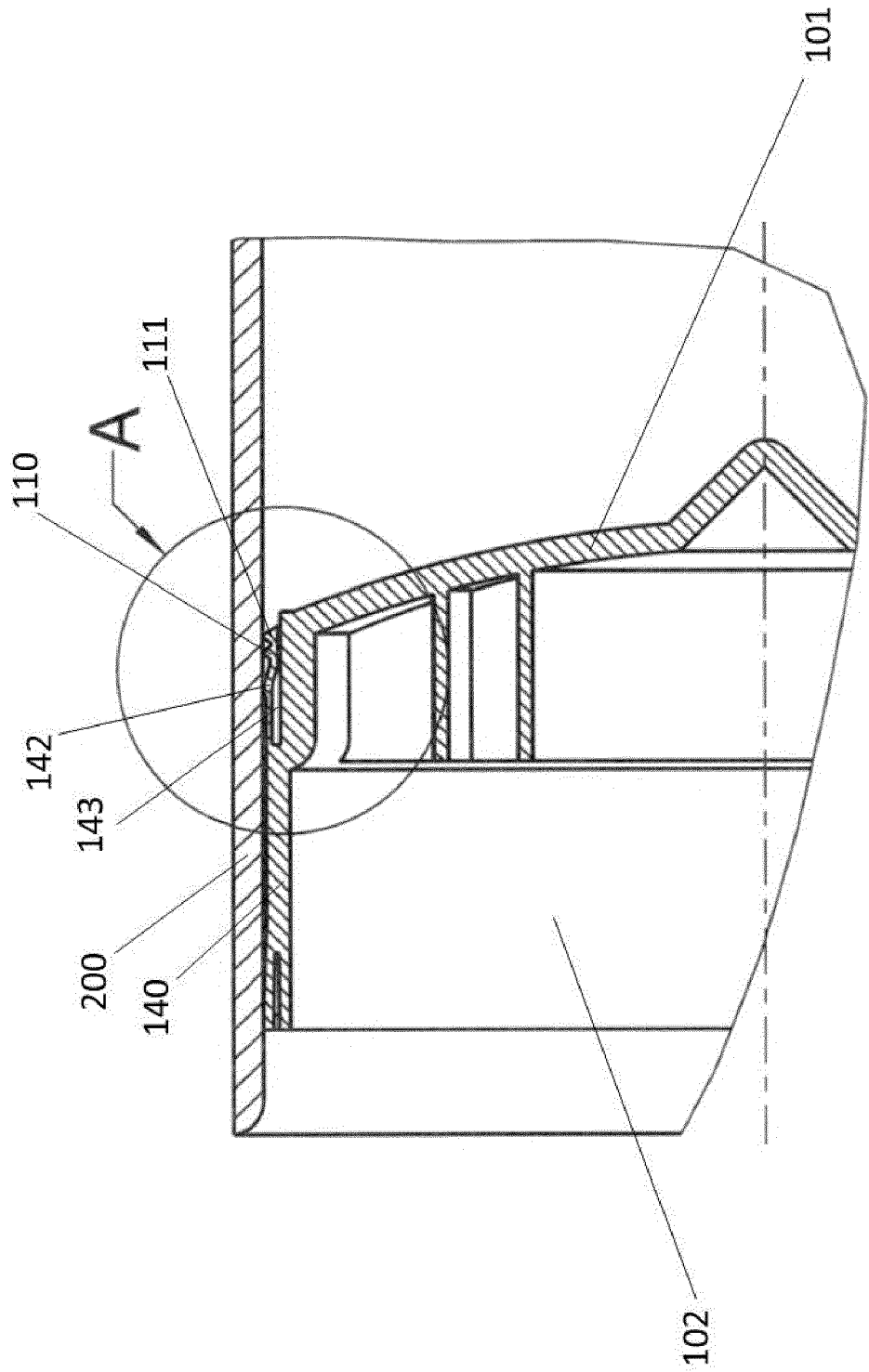


Fig. 6

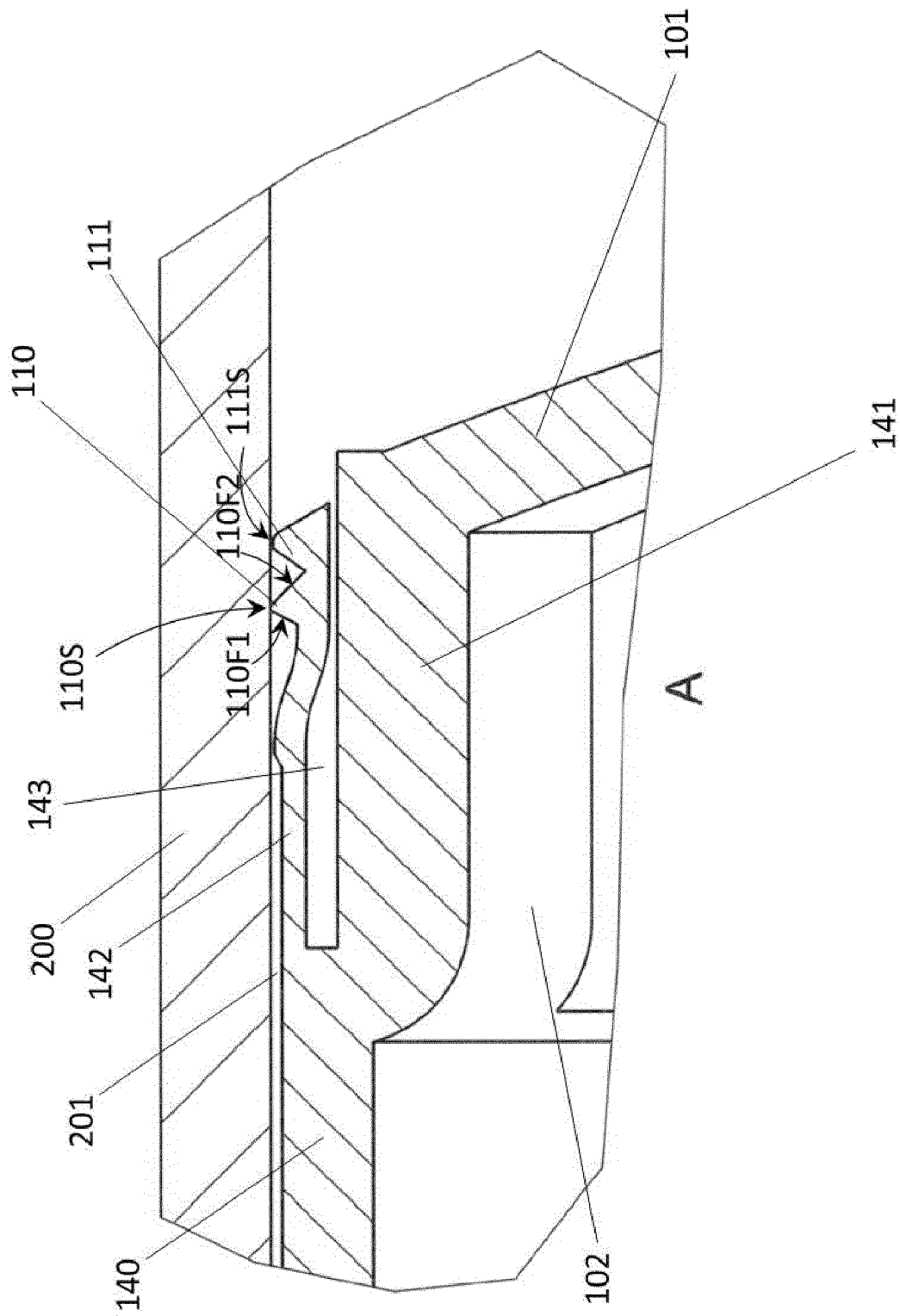


Fig. 7

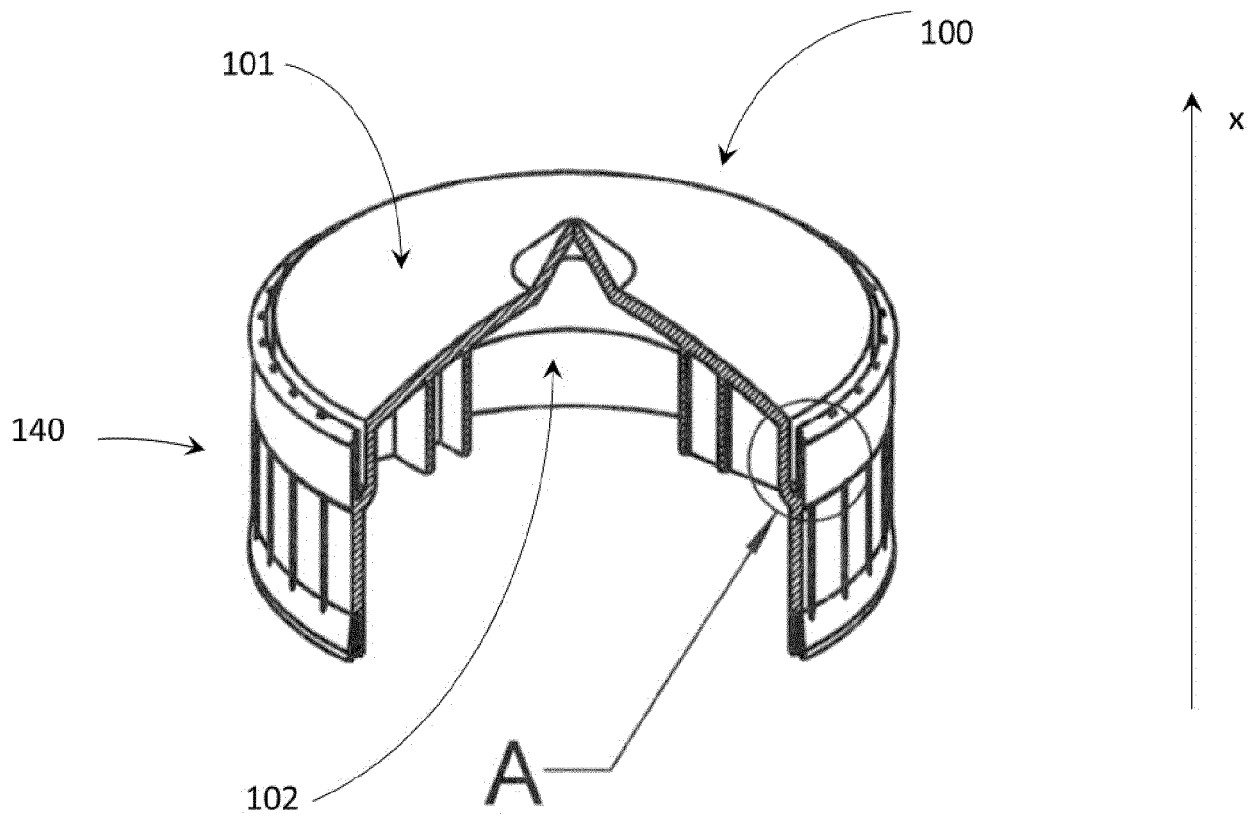


Fig. 8

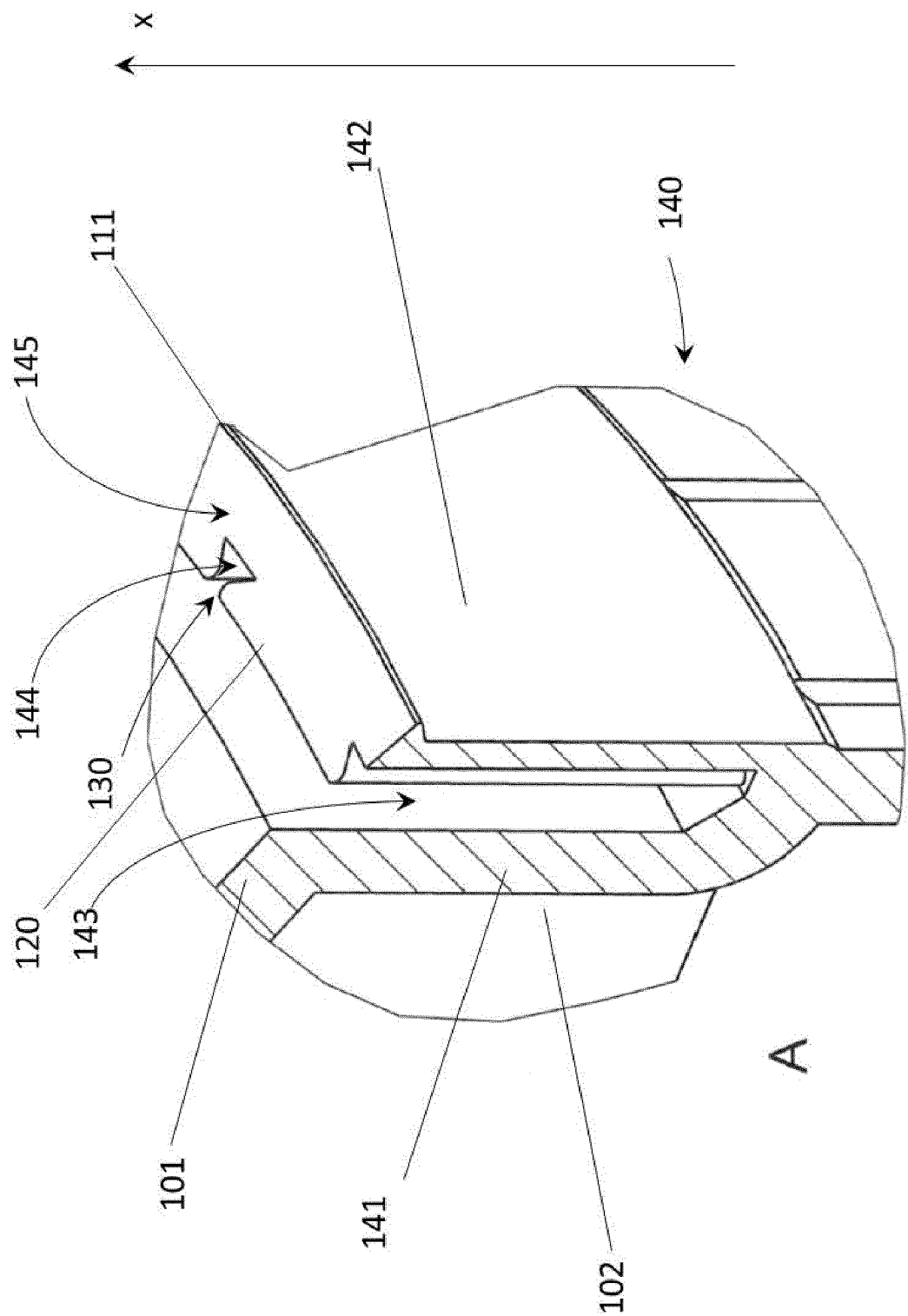
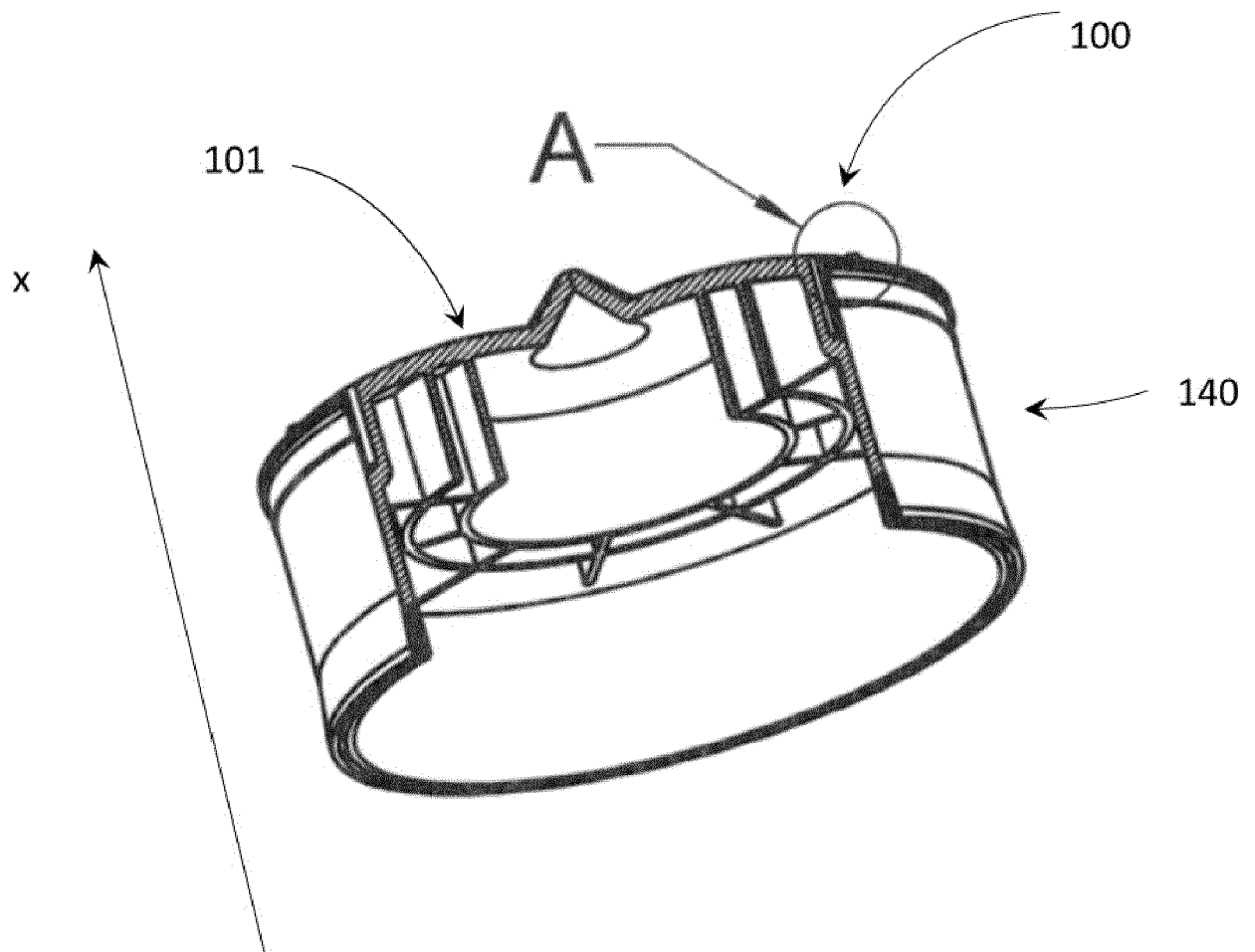


Fig. 9



102
Fig. 10

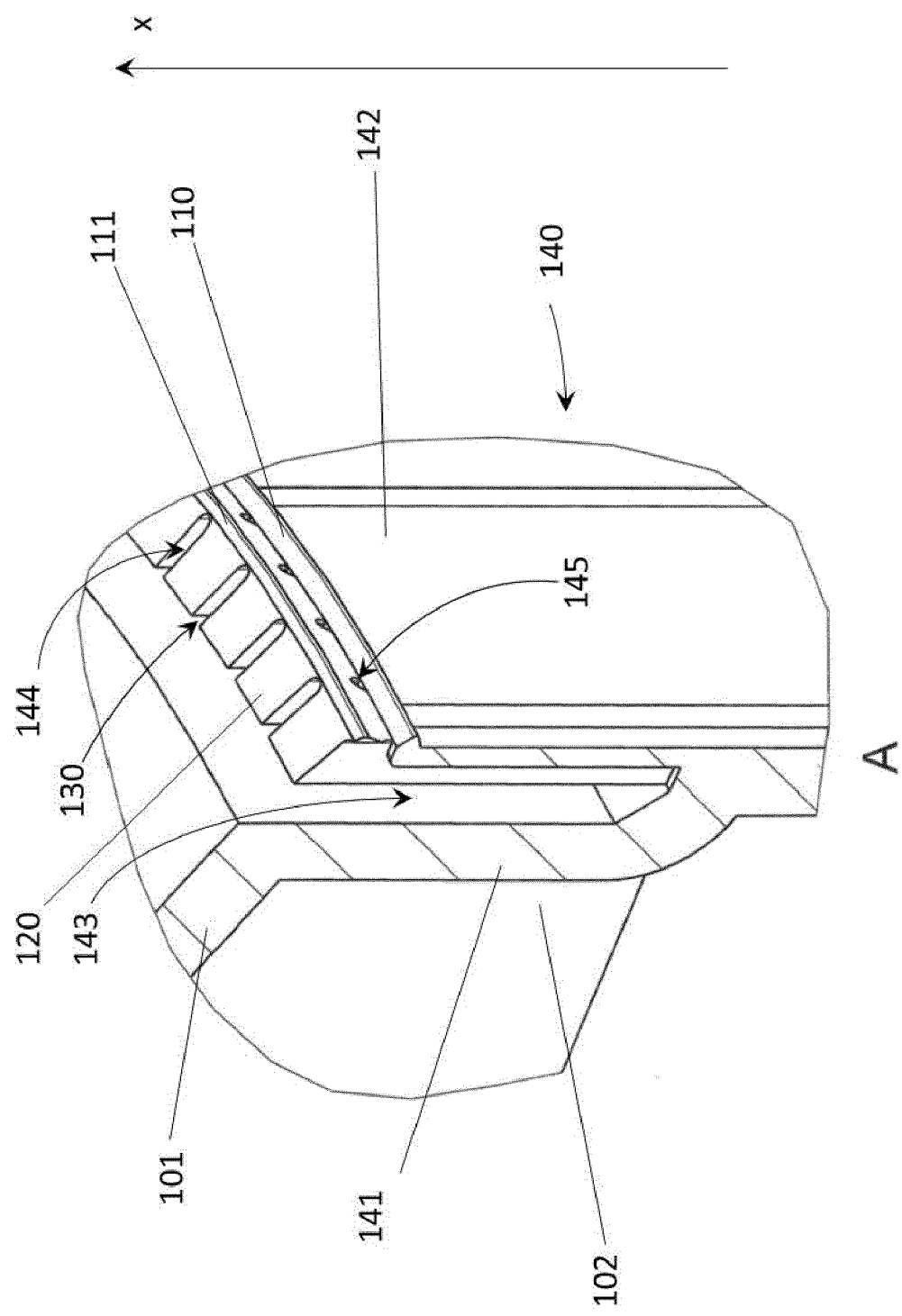


Fig. 11

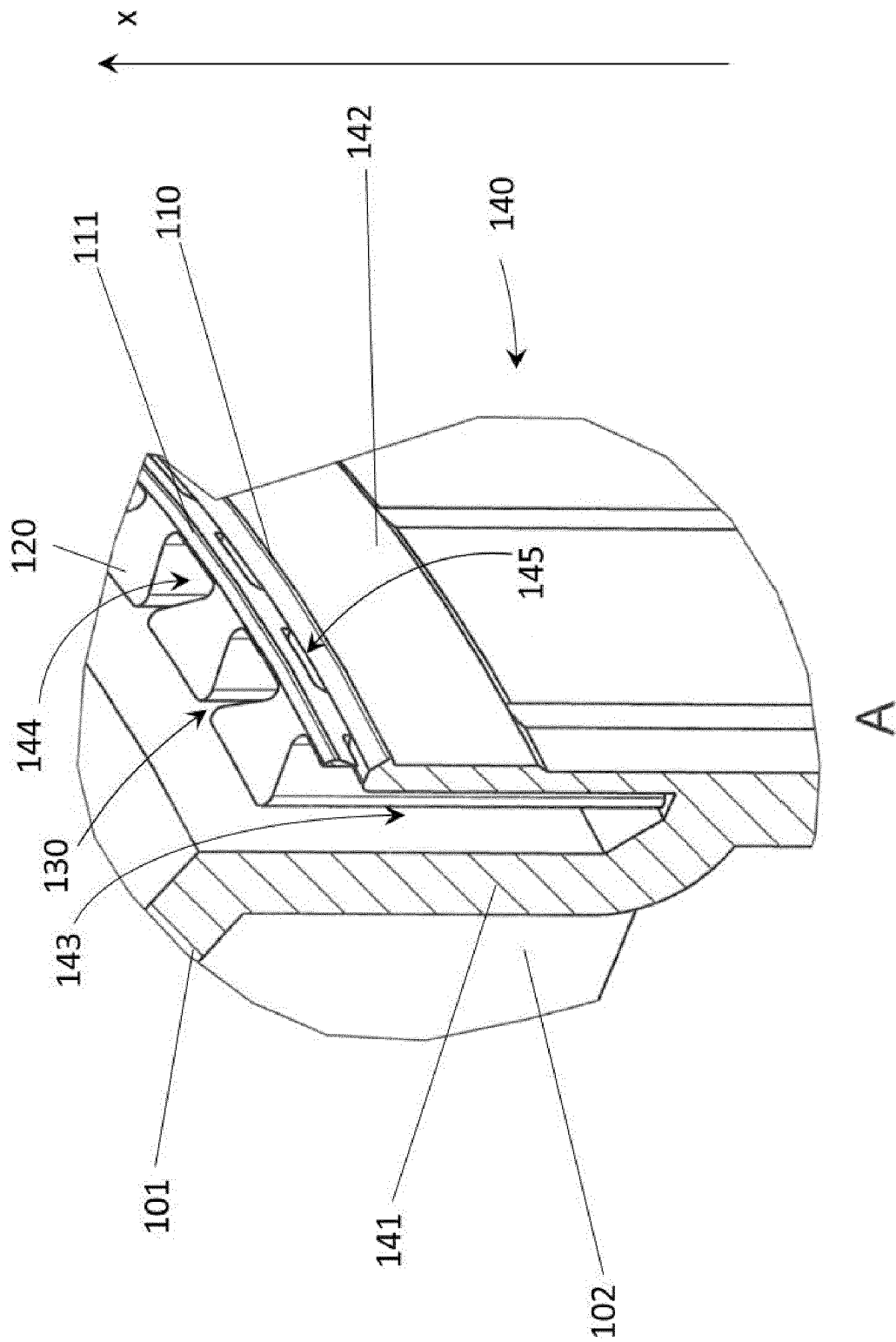


Fig. 12

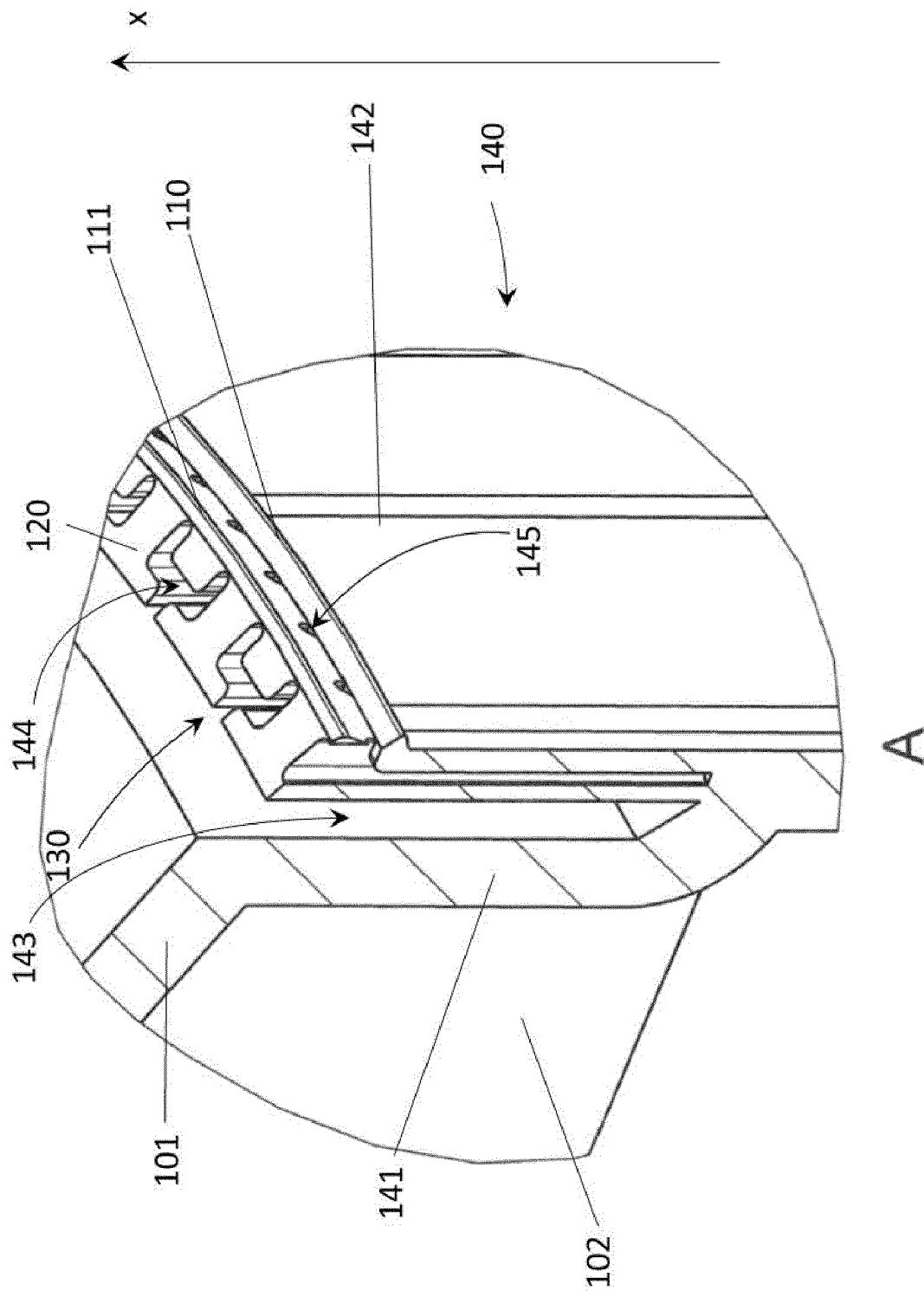


Fig. 13

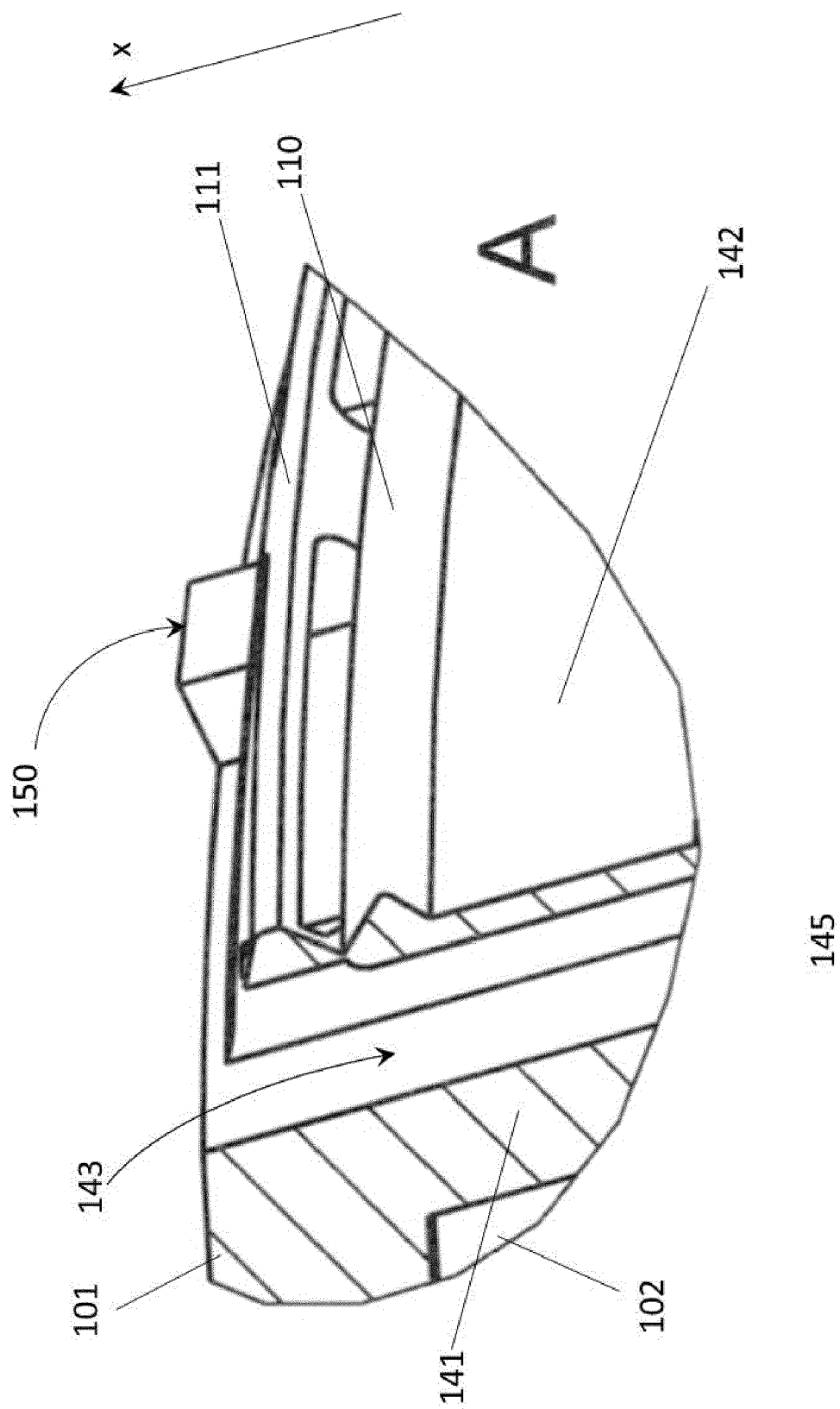


Fig. 14

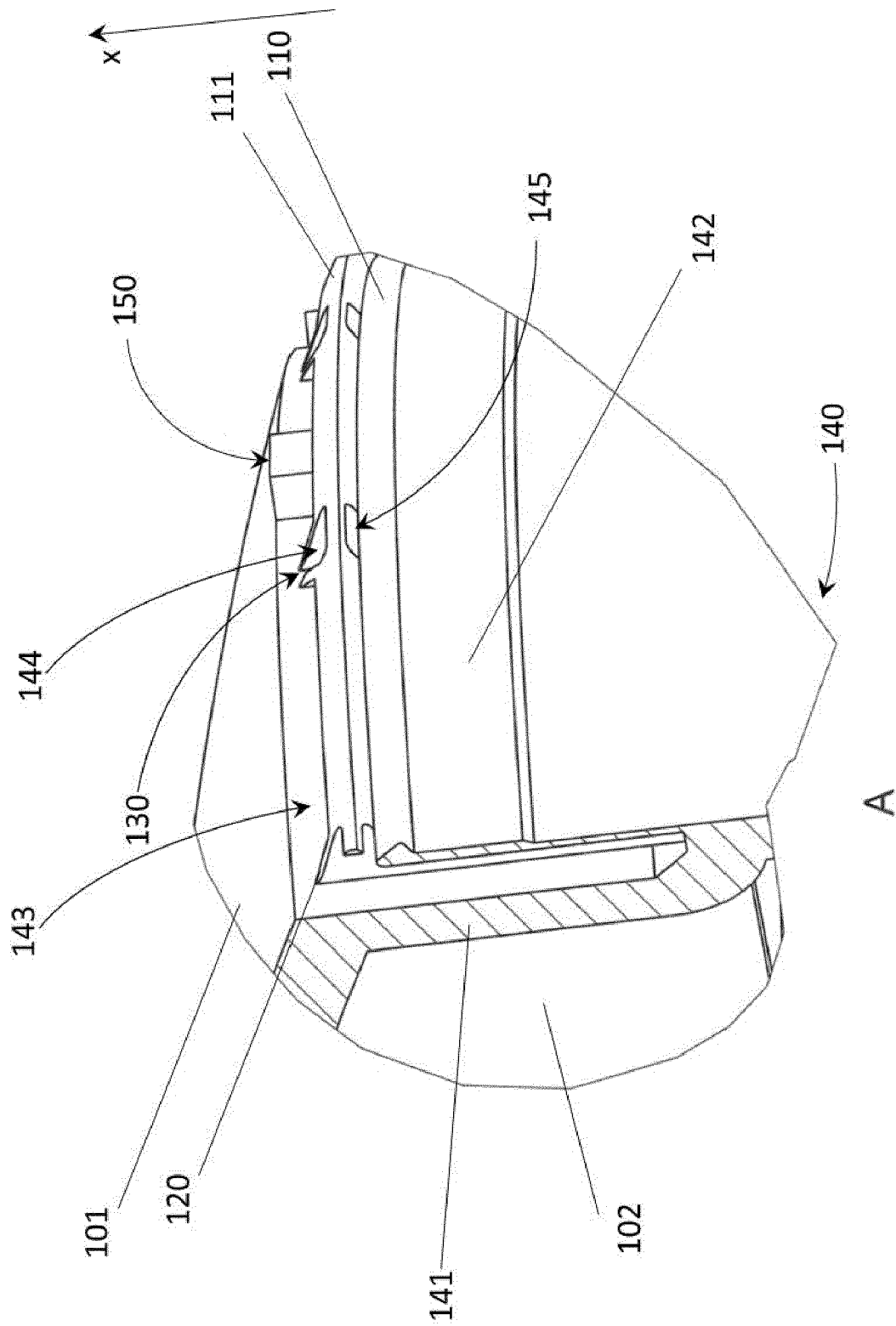


Fig. 15

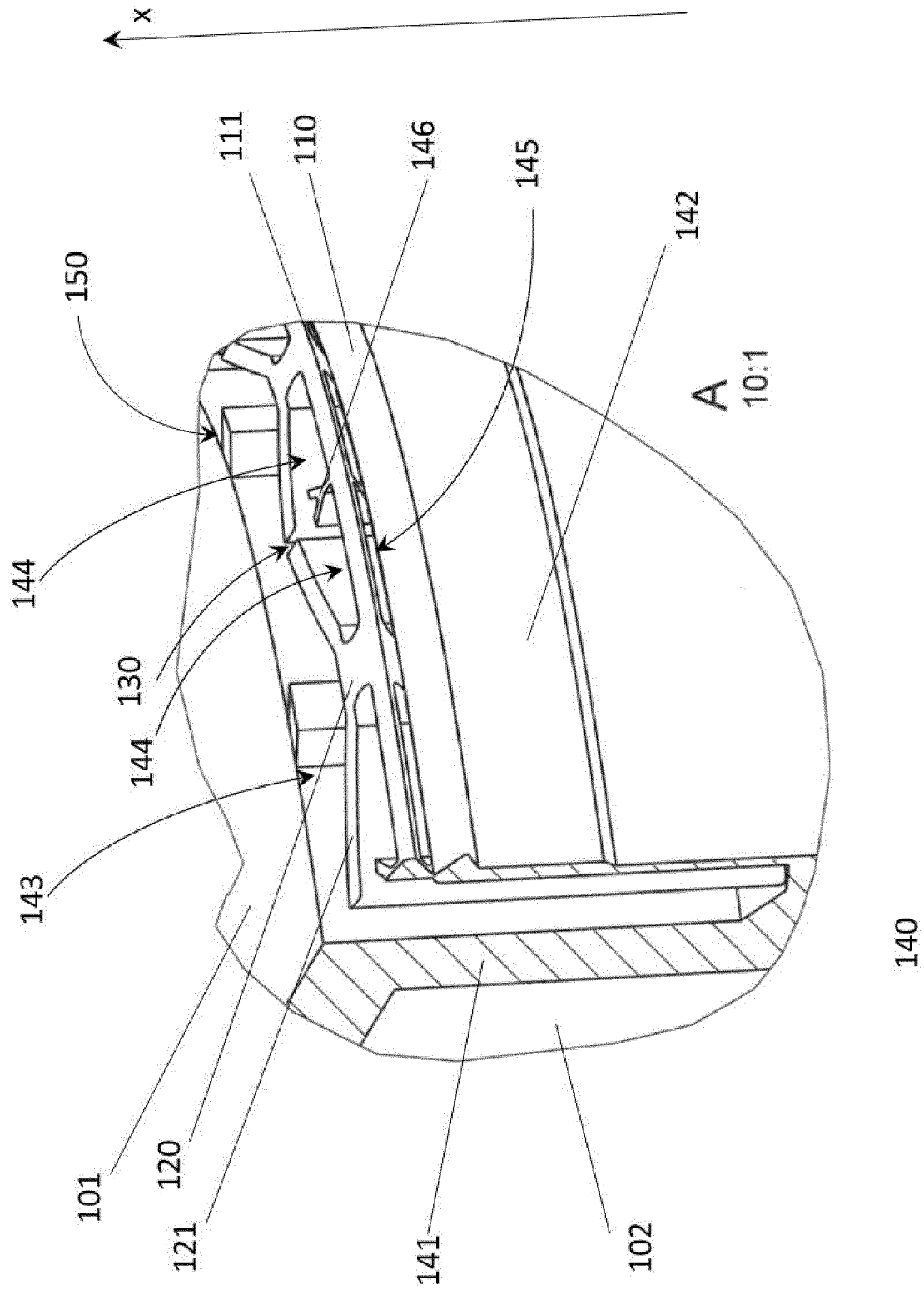


Fig. 16



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 15 5591

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 203 19 464 U1 (TOPIC ANTON [DE]) 22. April 2004 (2004-04-22)	1-7, 9-13,15, 16 8	INV. B05C17/005
A	* Absatz [0001] * * Absatz [0050] * * Absatz [0054] * * Absatz [0055] - Absatz [0056] * * Absatz [0061] - Absatz [0062] * * Abbildungen *		
X	WO 2006/074626 A1 (TOPIC ANTON [DE]) 20. Juli 2006 (2006-07-20) * Seite 16, Absatz 1 - Seite 17, Absatz 2 * * Abbildungen 10-12a *	1-4,6,7, 9,11,12, 16	
X	US 2017/259296 A1 (OBRIST MANFRED [AT]) 14. September 2017 (2017-09-14) * Absatz [0096] * * Absatz [0097] * * Abbildungen 4, 5A, 5B *	1,2,6,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	EP 2 198 970 A1 (SULZER MIXPAC AG [CH]) 23. Juni 2010 (2010-06-23) * Abbildungen *	1,3,4	B05C
X	US 2012/061424 A1 (OBRIST MANFRED [AT]) 15. März 2012 (2012-03-15) * Absatz [0055] * * Abbildungen *	1,3,4,14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27. Juni 2019	Prüfer Gex-Collet, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 15 5591

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-06-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 20319464 U1	22-04-2004	KEINE	
WO 2006074626 A1	20-07-2006	AT 393102 T DE 112005003501 A5 DE 202005000531 U1 DK 1836100 T3 EP 1836100 A1 ES 2308597 T3 SI 1836100 T1 WO 2006074626 A1	15-05-2008 27-12-2007 25-08-2005 25-08-2008 26-09-2007 01-12-2008 31-10-2008 20-07-2006
US 2017259296 A1	14-09-2017	CN 107073510 A EP 2998030 A1 EP 3194083 A1 JP 2018501438 A KR 20170056661 A US 2017259296 A1 WO 2016041984 A1	18-08-2017 23-03-2016 26-07-2017 18-01-2018 23-05-2017 14-09-2017 24-03-2016
EP 2198970 A1	23-06-2010	AU 2009248468 A1 BR PI0904868 A2 CA 2686871 A1 CN 101746570 A EP 2198970 A1 JP 5575464 B2 JP 2010164196 A KR 20100068203 A RU 2009146077 A TW 201029897 A US 2010147896 A1	01-07-2010 15-03-2011 12-06-2010 23-06-2010 23-06-2010 20-08-2014 29-07-2010 22-06-2010 20-06-2011 16-08-2010 17-06-2010
US 2012061424 A1	15-03-2012	BR PI1104633 A2 CN 102430502 A EP 2428282 A1 ES 2559815 T3 JP 2012056633 A KR 20120028220 A US 2012061424 A1	22-01-2013 02-05-2012 14-03-2012 16-02-2016 22-03-2012 22-03-2012 15-03-2012

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82