



(11)

EP 3 699 101 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.03.2023 Patentblatt 2023/12

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B65B 31/04 (2006.01) **B65B 31/06** (2006.01)
B65B 31/08 (2006.01) **B65B 51/02** (2006.01)
B65B 51/10 (2006.01) **B67C 3/22** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20158687.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B65B 31/046; B65B 31/06; B65B 31/08;
B65B 51/023; B65B 51/10; B67C 2003/226

(22) Anmeldetag: **21.02.2020**

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON BEFÜLLTEN BEHÄLTNISSSEN**
METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING FILLED CONTAINERS
DISPOSITIF ET PROCÉDÉ DE FABRICATION DE RÉCIPIENTS REMPLIS

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

(30) Priorität: **21.02.2019 DE 102019104387**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.08.2020 Patentblatt 2020/35

(73) Patentinhaber: **Krones AG**
93073 Neutraubling (DE)

(72) Erfinder:
• **Seibold, Gabriel**
93073 Neutraubling (DE)
• **Hertel, Lisa**
93073 Neutraubling (DE)
• **Staeber, Tobias**
93073 Neutraubling (DE)
• **Boermann, Aurelie**
93073 Neutraubling (DE)
• **Müller, Holger**
93073 Neutraubling (DE)
• **Bauer, Sascha**
93073 Neutraubling (DE)
• **Piana, Stefan**
93073 Neutraubling (DE)

- **Wunderlich, Stephanie**
93073 Neutraubling (DE)
- **Bedoe, Ute**
93073 Neutraubling (DE)
- **Schönberger, Wolfgang**
93073 Neutraubling (DE)
- **Laine, Ludovic**
93073 Neutraubling (DE)
- **Kugler, Johannes**
93073 Neutraubling (DE)
- **Vogler, Daniel**
93073 Neutraubling (DE)

(74) Vertreter: **Bittner, Bernhard**
Hannke Bittner & Partner
Patent- und Rechtsanwälte mbB
Prüfening Strasse 1
93049 Regensburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 591 864 WO-A1-2018/222055
DE-A1-102016 119 890 DE-U1-202004 010 775
FR-A1- 3 058 396 JP-B2- 5 985 930
US-A1- 2015 121 807 US-A1- 2017 008 745
US-B1- 9 643 746

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

EP 3 699 101 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Herstellen von befüllten Behältnissen wie z.B. aus US 9,643,746 B1 bekannt ist. Aus dem Stand der Technik sind zahlreiche derartige Vorrichtungen und Verfahren bekannt. Üblicherweise wird ein Behältnis zunächst mit einer Flüssigkeit befüllt und anschließend mit einem Verschluss verschlossen. Im Stand der Technik sind dabei Verfahren bekannt, bei denen bei noch nicht verschlossenen Behältnissen in den Kopfraum der Behältnisse ein inertes Gas eingefüllt wird, um so die Haltbarkeit des entsprechenden Getränks zu verlängern. Diese Vorgehensweise ist insbesondere bei sog. Hot-Fill Prozessen, bei denen eine erwärmte Flüssigkeit in die Behältnisse eingefüllt wird, bekannt. In jüngerer Zeit sind jedoch auch Verfahren bekannt geworden, bei denen die Behältnisse zunächst verschlossen werden, beispielsweise mit einem Kunststoffverschluss, anschließend dieser Kunststoffverschluss wieder durchbohrt wird und durch die so erzeugte Öffnung in den Kopfraum des Behältnisses das inerte Gas eingefüllt wird. Anschließend wird die erzeugte Öffnung wieder verschlossen.

[0002] Diese Vorgehensweisen sind zwar einerseits vielversprechend, aber derzeit noch nicht zur Serienreife gelangt.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, derartige aus dem Stand der Technik bekannte Vorrichtungen zur Serienreife zu bringen.

[0004] Dies wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche erreicht. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0005] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Herstellen von befüllten Behältnissen weist eine Transporteinrichtung auf, welche zum Transportieren von mit einer Flüssigkeit befüllten und mit einem Verschluss verschlossenen Behältnissen geeignet und bestimmt sind.

[0006] Weiterhin weist die Vorrichtung eine Penetrationseinrichtung auf, welche dazu geeignet und bestimmt ist, in wenigstens einem Bereich des Verschlusses und/oder des Behältnisses eine Öffnung zu erzeugen und eine Beaufschlagungseinrichtung, welche einen Innenraum des Behältnisses durch diese Öffnung hindurch mit einem fließfähigen und insbesondere gasförmigen Medium beaufschlagt (bzw. diesem Innenraum das gasförmige Medium zuführt).

[0007] Bevorzugt handelt es sich bei den Verschlüssen um Verschlüsse, die in einem Formpressverfahren gefertigt wurden. Bei einer weiteren bevorzugten Vorrichtung handelt es sich um Verschlüsse, die eine kontinuierliche bzw. im Wesentlichen kontinuierliche Wanddicke aufweisen.

[0008] Daneben wäre es auch denkbar, dass Verschlüsse verwendet werden, die in einem Spritzgießverfahren hergestellt wurden.

[0009] Bei einer weiteren Vorgehensweise ist der Ver-

schluss einlagig ausgebildet. Bevorzugt weist hier der Verschluss auf seiner Innenseite keinen sog. Liner auf.

[0010] Weiterhin weist die Vorrichtung eine Verschließeinrichtung auf, welche die Öffnung wieder verschließt (und welche die Öffnung insbesondere nach der Beaufschlagung des Innenraums mit dem gasförmigen Medium wieder verschließt).

[0011] Es wird darauf hingewiesen, dass ausgehend von dem oben beschriebenen Grundaufbau der Maschine weitere erfindungsgemäße Ausgestaltungen möglich sind. Die Anmelderin behält es sich vor, derartige Ausgestaltungen ggfs. im Rahmen weiterer Patentanmeldungen und insbesondere weiterer Teilanmeldungen zu beanspruchen. Die nachfolgende Beschreibung beschreibt nicht abschließend einzelne erfindungsgemäße Ausgestaltung. Die Anmelderin behält es sich daher vor, auch unabhängig von den unten beschriebenen Ausgestaltungen basierend auf dem hier beschriebenen Grundaufbau weitere Gegenstände zu beanspruchen.

[0012] Bei einer ersten Ausgestaltung weist die Vorrichtung eine Sterilisationseinrichtung auf, welche wenigstens einen Bereich des Verschlusses und/oder des Behältnisses sterilisiert. In dieser Ausgestaltung wird dem Umstand Rechnung getragen, dass es durch das Erzeugen der Öffnung und das nachfolgende Geöffnet-Sein des Behältnisses zu einer Verschmutzung bzw. Verkeimung des Getränks kommen kann.

[0013] Aus diesem Grunde wird vorgeschlagen, wenigstens einen Bereich des Behältnisses oder des Verschlusses (insbesondere denjenigen Bereich, in dem die besagte Öffnung eingebracht wird oder wurde) zu sterilisieren. insbesondere handelt es sich dabei um einen Bereich der Außenwandung. Diese Sterilisation kann wie unten erwähnt in unterschiedlicher Weise erfolgen, etwa durch Erhitzung oder auch UV-Strahlung oder dergleichen.

[0014] Diese erste Maßnahme erlaubt insbesondere auch eine Erreichung der Serienreife für entsprechende Anlagen, da so, wie unten genauer erläutert auch eine serienmäßige bzw. industrielle Produktion von Behältnissen ermöglicht wird.

[0015] Bei einem bevorzugten Verfahren werden die Behältnisse mit einer erwärmten Flüssigkeit und insbesondere mit einem erwärmten Getränk befüllt. Bevorzugt weist die Flüssigkeit bei der Abfüllung eine Temperatur auf, die größer ist als 30°, bevorzugt größer als 40°, bevorzugt größer als 50° und besonders bevorzugt größer als 70°.

[0016] Bei einer zweiten erfindungsgemäßen Ausgestaltung weist die Verschließeinrichtung eine Ultraschallerzeugungseinrichtung auf.

[0017] Auch diese Vorgehensweise dient zur Sicherstellung eines zuverlässigen Verschlusses. Aus dem internen Stand der Technik der Anmelderin sind Verschließeinrichtungen bekannt, welche etwa durch Erhitzung den Bereich der Öffnung des Deckels wieder erwärmen. In diesem Falle wird jedoch nur ein bestimmter Bereich des Deckels erwärmt und auf diese Weise ver-

schweißt. Durch das Verwenden einer Ultraschallerzeugungseinrichtung kann ein zuverlässigeres Verschweißen der erzeugten Öffnung erreicht werden, vor allem dadurch, dass die Verschweißung tiefer im Material erfolgt. Das Verschweißen mit Ultraschall verhindert auch die Entstehung giftiger Gase wie beim Heisschmelzen. Außerdem kann kein geschmolzenes Material vom Deckel in den Behälter abtropfen.

[0018] Bei einer weiteren erfindungsgemäßen Ausgestaltung weist die Vorrichtung wenigstens eine Inspektionseinrichtung auf, welche wenigstens eine Einrichtung der Vorrichtung überwacht und/oder die Vorrichtung weist wenigstens eine Überwachungseinrichtung auf, welche wenigstens einen Parameter überwacht, der für die Herstellung der befüllten Behältnisse charakteristisch ist. Auch bei dieser Ausgestaltung wird letztlich die Betriebssicherheit bzw. die Verfahrenssicherheit der so hergestellten Behältnisse erhöht. Daneben trägt auch diese Maßnahme dazu bei, dass die Behältnisse in laufender Produktion hergestellt werden.

[0019] Bei einer weiteren Ausgestaltung weist die Vorrichtung wenigstens eine Reinigungs- und/oder Sterilisationseinrichtung auf, welche zum Reinigen und/oder Sterilisieren wenigstens einer Einrichtung der Beaufschlagungseinrichtung (und/oder der Penetrationseinrichtung) geeignet und bestimmt ist.

[0020] Bei dieser Ausgestaltung wird davon ausgegangen, dass die Beaufschlagungseinrichtung (und/oder die Penetrationseinrichtung) beispielsweise zu reinigende oder zu sterilisierende Elemente aufweist, wie etwa Zuführleitungen für ein gasförmiges Medium oder dergleichen. Je nach Anwendungsfall, beispielsweise je nach abgefüllten Element kann dabei ein unterschiedlicher Reinigungs- oder Sterilisationsgrad erforderlich sein. Entsprechend können auch unterschiedliche Reinigungs- und/oder Sterilisationsmedien eingesetzt werden. Bevorzugt ist diese Reinigungs- und/oder Sterilisationseinrichtung in einem Reinigungsbetrieb aktiv, der sich von einem gewöhnlichen Arbeitsbetrieb, in den die Behältnisse selbst behandelt werden unterscheidet.

[0021] Weiterhin ist es auch möglich, dass die Reinigungs- und/oder Sterilisationseinrichtung andere Elemente der Vorrichtung reinigt oder sterilisiert, wie etwa auch die Penetrationseinrichtung oder auch die Verschließeinrichtung.

[0022] Bei einer weiteren Ausgestaltung ermöglicht die Beaufschlagungseinrichtung die Beaufschlagung des Behältnisses mit einem ersten Druck und einem zweiten Druck, der sich von dem ersten Druck unterscheidet. Bei dieser Vorgehensweise wird grundsätzlich vorgeschlagen, dass durch die Öffnung hindurch das Medium mit unterschiedlichen Drücken zugeführt wird.

[0023] Wie oben erwähnt werden generell bei derartigen Verfahren Behältnisse und insbesondere heissgefüllte Behältnisse nach dem Rückkühlen durch den Verschluss angestochen und mit einem gasförmigen Medium insbesondere einem inerten Gas und insbesondere

Stickstoff mit Druck beaufschlagt.

[0024] Dies erfolgt, wie oben erwähnt, um instabile Behältnisse, welche nach dem Rückkühlen durch das abgekühlte Kopfraumgas "eingefallen sind" wieder in Form zu bringen und auch stapelbar zu machen. Es wird bei dieser Ausgestaltung vorgeschlagen, um möglichst schnell Gas in den Kopfraum der angestochenen Flasche zu bekommen, zunächst mit einem hohen Druck schnell Gas in den Kopfraum zu bringen, um so die Prozesszeit und damit auch eine mögliche entsprechende Maschine klein zu halten. Mit einem kleinen, erheblich niedrigeren Druck wird dann der gewünschte Enddruck in dem Kopfraum eingestellt.

[0025] Bevorzugt handelt es sich bei einem ersten Druck um einen Druck, der größer ist als 2 bar, bevorzugt größer ist als 2,5 bar, bevorzugt größer als 3 bar und bevorzugt größer als 3,5 bar.

[0026] Bevorzugt handelt es sich bei dem ersten Druck um einen Druck der kleiner ist als 10 bar, bevorzugt kleiner als 9 bar, bevorzugt kleiner als 8 bar, bevorzugt kleiner als 7 bar und bevorzugt kleiner als 6 bar. Besonders bevorzugt handelt es sich um einen Druck der in einem Bereich von ca. 4 bar liegt.

[0027] Der zweite Druck ist insbesondere ein Druck, der den gewünschten Enddruck im Kopfraum definiert. Dies kann beispielsweise ein Druck von 0,3 (Überdruck) d.h. 1,3 bar sein. Bevorzugt ist dieser zweite Druck größer als 0,1 bar (Überdruck), bevorzugt größer als 0,2 bar (Überdruck) und besonders bevorzugt größer als 0,25 bar (Überdruck).

[0028] Bevorzugt ist dieser zweite Druck kleiner als 3 bar (Überdruck), bevorzugt kleiner als 2,5 bar (Überdruck), bevorzugt kleiner als 2 bar (Überdruck), bevorzugt kleiner als 1,5 bar (Überdruck), bevorzugt kleiner als 1 bar (Überdruck) und bevorzugt kleiner als 0,5 bar (Überdruck).

[0029] Die hier erwähnten Drücke können im Folgenden auch als Druckstufen bezeichnet werden.

[0030] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die Verschließeinrichtung ebenfalls bewegbar und insbesondere auf das Behältnis zustellbar. So kann es sich beispielsweise bei der Verschließeinrichtung um einen stangenartigen Körper handeln, dessen Spitze erwärmt ist und der auf das Behältnis zustellbar ist. Bevorzugt ist die Verschließeinrichtung in einer geradlinigen Bewegungsrichtung bewegbar. Dabei steht bevorzugt diese Bewegungsrichtung schräg zu einer Längsrichtung des zu behandelnden Behältnisses.

[0031] Bevorzugt handelt es sich bei dem Verschluss des Behältnisses um einen Kunststoffverschluss. Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung handelt es sich auch bei dem Behältnis selbst um ein Kunststoffbehältnis und insbesondere um ein deformierbares Kunststoffbehältnis.

[0032] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Sterilisationseinrichtung dazu geeignet und bestimmt, wenigstens einen Bereich der Öffnung zu sterilisieren. Auf diese Weise wird dazu beigetragen, dass

durch diesen Bereich hindurch keine Verschmutzungen oder Keime in das Innere des Behältnisses gelangen können.

[0033] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Sterilisationseinrichtung eine Strahlungseinrichtung auf, welche wenigstens einen Bereich des Behältnisses mit elektromagnetischer Strahlung und insbesondere hochenergetischem Licht, beispielsweise hochenergetischem UV-Licht beaufschlagt und/oder eine Erwärmungseinrichtung, welche wenigstens einen Bereich des Behältnisses erwärmt. Bei dieser Ausgestaltung werden zwei unterschiedliche Vorgehensweisen zum Sterilisieren vorgeschlagen, nämlich einerseits die Erhitzung insbesondere eines Bereichs der Öffnung und/oder die Bestrahlung mit Licht. Bei dieser elektromagnetischen Strahlung kann es sich beispielsweise um ultraviolette Strahlung handeln, aber auch um Elektronenstrahlung, Röntgenstrahlung oder radioaktive Strahlung.

[0034] Daneben ist jedoch zur Sterilisation auch die Beaufschlagung des Verschlusses mit einem Gas, etwa einem sterilen Gas oder einem sterilisierenden Gas, wie beispielsweise H_2O_2 möglich. Auch ist es möglich, dass die Sterilisationseinrichtung dadurch bewerkstelligt ist, dass auch der Prozess des Herstellens der Öffnung in dem Verschluss während der Beaufschlagung mit einem sterilisierenden Gas erfolgt.

[0035] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Sterilisationseinrichtung eine Erwärmungseinrichtung auf, welche auf den zu sterilisierenden Bereich des Verschlusses und/oder des Behältnisses zugestellbar ist, um diesen Bereich zu sterilisieren. Diese Zugestellbarkeit kann dabei durch eine Bewegung der Sterilisationseinrichtung erfolgen, aber auch durch eine Bewegung des Behältnisses.

[0036] Bevorzugt ist die Sterilisationsrichtung in der Art eines Stempels ausgebildet, der auf den Verschluss abgesenkt werden kann. Besonders bevorzugt ist eine Antriebseinrichtung vorgesehen, welche wenigstens ein Element der Sterilisationseinrichtung auf den Verschluss zu bewegt. Dabei kann es sich beispielsweise um einen elektrischen Antrieb, einen hydraulischen Antrieb oder einen pneumatischen Antrieb handeln. Besonders bevorzugt wird ein pneumatischer Antrieb verwendet.

[0037] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Steuerungseinrichtung auf, welche bewirkt, dass die Sterilisationseinrichtung den Bereich des Behältnisses und/oder des Verschlusses sterilisiert, nachdem die Perforationseinrichtung das Loch eingebracht hat. Hierbei wird also zunächst das Loch eingebracht und anschließend der Bereich sterilisiert, beispielsweise erhitzt oder mit UV-Licht beaufschlagt. Dabei ist es auch möglich, dass eine mechanische Kopplung zwischen der Perforationseinrichtung (beispielsweise einer Nadel) und der Sterilisationseinrichtung vorliegt.

[0038] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung einen Sterilraum auf, inner-

halb dessen die Behältnisse wenigstens abschnittsweise transportiert werden. Dabei ist es möglich, dass die gesamte Vorrichtung innerhalb eines Sterilraums angeordnet ist, es wäre jedoch auch möglich, dass der Transportpfad der Behältnisse und/oder die Behältnisse innerhalb des Sterilraums geführt ist jedoch andere Bereiche der Vorrichtung, etwa Teile der Transporteinrichtung außerhalb dieses Sterilraums angeordnet sind. So könnte beispielsweise der Sterilraum die Behältnisse torusartig umgeben.

[0039] Bevorzugt ist der Sterilraum mittels wenigstens einer Wandung gegenüber einer (unsterilen) Umgebung abgegrenzt. Bevorzugt ist der Sterilraum mittels wenigstens zweier Wandungen gegenüber der (unsterilen) Umgebung abgegrenzt, wobei besonders bevorzugt diese Wandungen bezüglich einander beweglich sind.

[0040] Bevorzugt ist eine Sterilisationseinrichtung vorgesehen, welche die Behältnisse und/oder die Verschlüsse bereits vor der eigentlichen Vorrichtung sterilisiert.

[0041] So wäre es beispielsweise möglich, dass eine Sterilisation etwa mittels H_2O_2 oder Peressigsäure, ggfs. aber auch mittels elektromagnetischer Strahlung vor der eigentlichen Vorrichtung, etwa in einem Einlauffunnel erfolgt. Dabei können etwa in einem H_2O_2 -Tunnel die Deckel und/oder die gesamten Behältnisse sterilisiert werden. Um eine erneute Verkeimung der Verschlüsse und/oder der Behältnisse zu vermeiden wird die Vorrichtung bei der oben beschriebenen Ausgestaltung in einer Sterilraum und/oder Isolator-Technologie aufgebaut.

[0042] Bevorzugt ist wenigstens eine Belüftungseinrichtung vorgesehen, welche diesen Isolator bzw. dessen Innenraum mit einem Überdruck eines gasförmigen Mediums, insbesondere aber nicht ausschließlich Sterilluft beaufschlagt. Auf diese Weise kann ein Eindringen von Keimen in den Isolator bzw. Sterilraum vermieden werden. Daneben kann in dem Isolator bzw. Reinraum auch ein sterilisierendes Gas insbesondere in einer geringen Konzentration vorhanden sein, um eine Verkeimung zu verhindern. Auch zur Sterilisation der entsprechenden Zuleitungen, etwa der in den Reinraum führenden Leitungen kann H_2O_2 verwendet werden. Das gleiche gilt auch für den Prozesskopf.

[0043] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Reinigungseinrichtung zum Reinigen der Vorrichtung selbst auf, etwa eine sogenannte CIP-Reinigung (cleaning in place). Dabei kann ein Reinigungsbetrieb vorgesehen sein, während dessen die Vorrichtung selbst gereinigt wird.

[0044] Bei einer weiteren bevorzugten Vorgehensweise bzw. einem Hygienekonzept ist eine Deckelsterilisation, insbesondere im Einlaufbereich, mittels Pulse-light vorgesehen, bei der einer oder mehrere Deckel auf einmal sterilisiert werden können. In diesem Fall weist die Vorrichtung eine Strahlungseinrichtung auf, welche zur Ausgabe einer gepulsten Strahlung, etwa UV-Strahlung, Elektronenstrahlung, Röntgenstrahlung oder dergleichen geeignet ist.

[0045] Um eine erneute Verkeimung des Deckels zu verhindern, wird die Vorrichtung bevorzugt mit einem Reinraumdach ausgestattet, welches eine entsprechende Luftströmung mit steriler Luft erzeugt. Zur Sterilisation der entsprechenden Zuleitungen und des Prozesskopfes wird beispielsweise Heißdampf verwendet.

[0046] Daneben weist bevorzugt die Vorrichtung eine Trocknungseinrichtung auf, welche ein Trocknen von Einrichtungen der Vorrichtung nach deren Sterilisation ermöglicht. So wäre es etwa denkbar, dass nach der Sterilisation (etwa mit Heißdampf) die Anlage wieder durch Luftströmung getrocknet wird.

[0047] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform transportiert die Transporteinrichtung die Behältnisse einzeln, insbesondere werden dabei die Behältnisse einzeln gegriffen. Dabei ist es möglich, dass die Transporteinrichtung die Behältnisse zumindest auch an deren Hals oder deren Mündung greift.

[0048] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform erfolgt ein Verschließen der Öffnung durch eine Materialveränderung und insbesondere durch (abschnittsweises) Schmelzen des Kunststoffmaterials des Verschlusses und/oder des Behältnisses.

[0049] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Penetrationseinrichtung eine Einstecheinrichtung und insbesondere eine Nadel auf. Diese kann beispielsweise als Vollnadel oder als Hohnadel ausgeführt sein.

[0050] Bevorzugt ist die Transporteinrichtung als Rundläufereinrichtung ausgebildet. Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist die Beaufschlagungseinrichtung dazu geeignet und bestimmt, den Kopfraum des Behältnisses bzw. das Behältnis mit einem Überdruck an gasförmigen Medien zu beaufschlagen. Dabei kann es sich beispielsweise um einen Überdruck von drei oder vier bar handeln.

[0051] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Verschleißeinrichtung eine Zustelleinrichtung auf, welche wenigstens ein Element der Ultraschallerzeugungseinrichtung auf die Öffnung zustellt. Dabei kann diese Zustelleinrichtung einen Antrieb aufweisen, der aus einer Gruppe ausgewählt ist, welche elektrische Antriebe, hydraulische Antriebe und pneumatische Antriebe aufweist. Besonders bevorzugt weist die Zustelleinrichtung einen pneumatischen Antrieb auf.

[0052] Besonders bevorzugt ist die Zustelleinrichtung dazu geeignet und bestimmt, ein Ultraschallelement vollständig auf das Behältnis zuzustellen, das heißt derart, dass dieses das Behältnis kontaktiert. Es wäre jedoch auch möglich, dass ein (insbesondere geringer) Abstand zwischen dem Behältnis und der Ultraschallerzeugungseinrichtung eingehalten wird.

[0053] Bei einer erfindungsgemäßen Ausführungsform weist die Ultraschallerzeugungseinrichtung eine Sonotrode auf.

[0054] Bei der erfindungsgemäßen Ausführungsform ist die Ultraschallerzeugungseinrichtung in einen wenigstens zeitweise das Behältnis und/oder den Ver-

schluss kontaktierenden Stempel integriert. Bevorzugt kann dieser Stempel auf das Behältnis und insbesondere auf die zu verschließende Öffnung und deren Umgebung zugestellt werden und das Ultraschallsignal aktiviert werden. Besonders bevorzugt weist die Vorrichtung eine Ultraschallerzeugungseinrichtung auf, welche dazu geeignet und bestimmt ist, das Ultraschallsignal zu erzeugen, welches die besagte Sonotrode oder ein anderes Ultraschallerzeugungselement anregt.

[0055] Es wäre jedoch auch möglich und bevorzugt, das Ultraschallsignal bereits zu aktivieren, bevor der Stempel auf das Behältnis zugestellt wird. Auf diese Weise kann die Prozesszeit kurz bzw. so kurz wie möglich gehalten werden.

[0056] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Ultraschallerzeugungseinrichtung ein piezoelektrisches Element auf.

[0057] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Ultraschallerzeugungseinrichtung eine Generatoreinrichtung auf, welche zur Erzeugung eines Ultraschalls geeignet und bestimmt ist, dessen Frequenz größer ist als 20 kHz und/oder die Ultraschallerzeugungseinrichtung weist eine Generatoreinrichtung auf, welche zur Erzeugung eines Ultraschalls geeignet und bestimmt ist, dessen Frequenz kleiner als 35 kHz ist. Es wäre jedoch auch möglich, dass andere Frequenzen verwendet werden, etwa Frequenzen im Bereich von 70 kHz.

[0058] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Sensoreinrichtung auf, welche wenigstens teilweise oder wenigstens zeitweise einen Parameter bestimmt, der für den Ultraschallschweißvorgang charakteristisch ist. Dabei kann beispielsweise eine Erhitzung des Kunststoffmaterials ermittelt werden, es kann jedoch auch überprüft werden, ob die Sonotrode aktiv ist bzw. ob ein Ultraschallsignal abgegeben wird. Mit anderen Worten ist es möglich, dass diese Sensorik sowohl den Ultraschall überwachen kann, als auch das jeweilige Schweißresultat am Schweißpunkt.

[0059] So kann beispielsweise geprüft werden, ob ein Ultraschallsignal vorhanden ist, oder auch indirekt etwa anhand von elektrischen Strömen eine Prüfung durchgeführt wird. Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist die Sensoreinrichtung eine Leistungsmesseinrichtung auf.

[0060] Bei der erfindungsgemäßen Ausführungsform weist die Ultraschallerzeugungseinrichtung einen auf den Verschluss und/oder die Öffnung zustellbaren Bearbeitungskopf auf, der wiederum eine der Öffnung zugewendbare Oberfläche aufweist, welche derart ausgebildet ist, dass diese dazu geeignet ist geschmolzenes Material in Richtung der Öffnung zu drängen. Wie oben beschrieben, wird für das Ultraschallschweißen, beispielsweise eines in den Deckel gestochenen Lochs, eine Sonotrode verwendet. Diese wird wie oben erwähnt auf den Deckel zugestellt um das dort befindliche Loch mittels Aufschmelzen des Materials durch Ultraschall wieder zu

verschließen.

[0061] Die Anmelderin hat festgestellt, dass bei bestimmten Formen dieser Sonotrode zwar eine schöne Schweißung erzielt wird, doch aufgrund einer bestimmten Form der Sonotrode, beispielsweise einer runden Form, der Spitze nicht immer garantiert werden kann, dass das vorhandene Loch verschweißt wird. Dies liegt daran, dass bestimmte Formen der Sonotrode das Material zwar aufschmelzen, aber das geschmolzene Material von dem gestochenen Loch weg tragen. Die hier beschriebene Ausführungsform schlägt daher vor, dass das geschmolzene Material insbesondere durch die geometrische Oberflächengestalt so geführt wird, dass das geschmolzene Material in Richtung der Öffnung gedrängt wird.

[0062] Die Anmelderin behält sich vor, für eine derartige Ausführungsform und insbesondere eine Sonotrode mit der hier beschriebenen Form eigenständigen Schutz zu beanspruchen.

[0063] Unter der der Öffnung zuwendbaren Oberfläche wird derjenige Bestandteil oder insbesondere diejenige Stirnfläche der Sonotrode verstanden, welche im Arbeitsvorgang am nächsten zu der beziehungsweise mit geringstem Abstand an der Öffnung angeordnet ist. Es wird vorgeschlagen, dass diese Oberfläche derartig ausgestaltet ist, dass sie geschmolzenes Material in Richtung der Öffnung drängt.

[0064] Erfindungsgemäß ist diese Oberfläche konkav gekrümmt. Durch diese gekrümmte Oberfläche wird, wie unten genauer beschrieben wird, ein Drängen des aufgeschmolzenen Materials in Richtung der Öffnung erreicht. Anstelle einer gekrümmten Ausgestaltung wäre jedoch auch eine kantige Ausgestaltung möglich, etwa in der Form eines Kegels oder dergleichen.

[0065] Besonders bevorzugt weist diese Oberfläche der Sonotrode einen Öffnungsrand auf, und insbesondere auch einen gegenüber diesen Öffnungsrand zurück gezogenen Bereich, das heißt einen Bereich, der im Gegensatz zum Öffnungsrand weiter entfernt ist von der zu versiegelnden Öffnung und insbesondere einer Längsrichtung einer Sonotrode weiter entfernt ist von der zu verschmelzenden Öffnung als der Öffnungsrand.

[0066] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Öffnungsrand wenigstens abschnittsweise und bevorzugt umfänglich an den Verschluss und insbesondere an den die Öffnung umgebenden Bereiche anlegbar.

[0067] Besonders bevorzugt ist der Bearbeitungskopf, in demjenigen Bereich, indem er an die Öffnung angelegt wird in der Art einer Mulde ausgestaltet, wobei ein Rand dieser Mulde an den Deckeln anlegbar ist.

[0068] Innerhalb dieses Randes aufgeschmolzenes Material wird, wie unten genauer dargestellt wird, in die Öffnung gedrängt.

[0069] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die besagte Oberfläche eine sphärische Gestalt auf, etwa die Gestalt einer Halbhohlkugel oder dergleichen. Es werden jedoch auch andere sphärische

Ausnahmen beziehungsweise Mulden möglich, etwa wie oben erwähnt, in der Art eines Kegels, eines Kegestrumpfs oder eines Ellipsoids.

[0070] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist ein zweiter, in der gleichen Weise ausgestatteter Bearbeitungskopf vorgesehen.

[0071] Wie oben erwähnt, weist die hier beschriebene Sonotrodenform eine konkave Spitzenform auf.

[0072] Da die Ultraschallerzeugungseinrichtung, insbesondere in Form einer Sonotrode ein akustisches Bauteil ist, ist es von Vorteil, dass diese symmetrisch aufgebaut ist. Daher ist erfindungsgemäß die hier beschriebene konkave Ausführungsform auf mehreren Seiten, und zwar auf beiden Seiten der Sonotrode vorhanden. Auf diese Weise kann eine Symmetrie der Sonotrode erreicht werden.

[0073] Wie erwähnt, wird durch den konkaven Kopf und insbesondere die konkave Spitze beim Schweißen die Schmelze über das zu verschließende Loch getragen, sodass hier immer eine gewisse Schichtdicke über dem zu verschließendem Loch zu finden ist. Auf diese Weise kann insbesondere durch eine konkave Form der Sonotrode eine verlässlichere Schweißung und/oder Wiederverschließung des Lochs im Behälter, beziehungsweise dessen Verschluss, garantiert werden, da bei jeder Schweißung Randmaterial direkt über das Loch getragen und/oder geschoben wird. Besonders bevorzugt ist die Oberfläche der Sonotrode, welche den Deckel kontaktiert symmetrisch und insbesondere im Querschnitt kreisförmig. Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Ultraschallerzeugungseinrichtung derart auf die Öffnung zustellbar, dass eine Längsrichtung der Ultraschallerzeugungseinrichtung gegenüber einem auf einer Oberfläche des Verschlusses stehenden Richtung einen Winkel einschließt, der größer ist als fünf Grad, bevorzugt größer als zehn Grad, bevorzugt größer als 15 Grad und bevorzugt größer als 17 Grad.

[0074] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist dieser Winkel, den die Längsrichtung der Ultraschallerzeugungseinrichtung gegenüber einer auf der Oberfläche des Verschlusses senkrecht stehenden Richtung einschließt kleiner als 50 Grad, bevorzugt kleiner als 40 Grad, bevorzugt kleiner als 30 Grad und bevorzugt kleiner als 23 Grad.

[0075] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform handelt es sich bei der besagten Längsrichtung der Ultraschallerzeugungseinrichtung auch um die Zustellrichtung, das heißt diejenige Richtung, in welche die Ultraschallerzeugungseinrichtung gegenüber dem Verschluss bewegt wird.

[0076] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung mehrere Transporteinheiten auf, welche bevorzugt nacheinander angeordnet sind und welche die Behältnisse transportieren. So kann beispielsweise das Behältnis mit einer weiteren Transporteinrichtung an die hier beschriebene Vorrichtung herangeführt werden. Dabei ist es auch möglich, dass eine Übergabeeinrichtung erfolgt, welche von einem boden-

geführten Transport der Behältnisse in einen halsgeführten Transport der Behältnisse übergeht.

[0077] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Vereinzelungseinrichtung auf, welche einen Strom von Behältnissen in aufeinanderfolgende einzelne Behältnisse überführt. So kann beispielsweise im Einlauf einer Maschine eine Einteilschnecke vorgesehen sein.

[0078] Daneben wäre auch ein schneckenloser Einlauf möglich. Dabei ist es möglich, dass die Behältnisse an einen oder mehrere Einlaufsterne, je nach Maschinenanordnung, übergeben werden. Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform erfolgt auch ein Anheben oder Absenken der einzelnen Behältnisse, falls notwendig, um ein einheitliches Niveau für die Übergabe in einen Halsbehandlungs- bzw. Halstransportbereich zu erreichen. Dabei ist es möglich, dass ein Anheben der Behältnisse beispielsweise mittels Hebekurven an einem Halsring erfolgt.

[0079] Daneben kann auch ein Hebestern vorgesehen sein. Auch wäre es denkbar, dass die Behältnisse während ihres Transports niedergehalten werden, oder dass eine Absenkkurve vorhanden ist. Daneben ist es auch möglich, dass die Behältnisse eine bestimmte (insbesondere geringe) Fallstrecke im Freien fallen oder auch eine ebene Neckhandlingführung vorhanden ist.

[0080] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform erfolgt eine Übergabe in eine Halsbehandlungs-klammer. Dabei können gegebenenfalls zusätzliche Führungen vorgesehen sein, insbesondere im Bereich einer Übergabe und bevorzugt auch mit einem Eingriff in einen Verschlussbereich oder in einen Bereich, in dem die Behältnisse an ihren Hälsen transportiert werden.

[0081] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Sterilisationseinrichtung derart gestaltet, dass sie eine Sterilisation des Verschlusses bzw. Deckels bei verschlossenen Behältern ermöglicht. Dabei ist es möglich, dass die Behälterdeckel bereits in verschlossenen Zustand für den Prozess sterilisiert werden. Dies kann über ein oder mehrere trockene oder nasse Verfahren ermöglicht werden. Wie oben erwähnt, kann die Sterilisation beispielsweise über ultraviolettes Licht, H_2O_2 , Chlordioxid, Heißdampf, Peressigsäure aber auch Elektronenstrahlen und dergleichen erfolgen.

[0082] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist auch eine Sterilisationseinrichtung vorgesehen, welche die Penetrationseinrichtung bzw. Einstecheinrichtung, beispielsweise eine Nadel sterilisiert. Eine derartige Sterilisation kann beispielsweise über eine Temperatur bzw. eine Erwärmung und/oder über ein Sterilisationsmedium, wie zum Beispiel ultraviolettes Licht, H_2O_2 , Chlordioxid, Heißdampf durchgeführt werden und/oder die Penetrationseinrichtung kann durch entsprechende Vorgehensweisen steril gehalten werden.

[0083] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist es möglich, dass die hier beschriebenen Vorgehensweisen bzw. Prozesse in einer Linearmaschine durchgeführt werden. So können beispielsweise Behälter direkt auf

einem Transporteur behandelt werden. So können entsprechende Prozessköpfe beispielsweise oberhalb oder über eine Schleppkette über einen Linearmotor, über eine Pneumatikführung oder dergleichen transportiert werden. Weiterhin ist sowohl ein kontinuierlicher Betrieb der Transporteinrichtung möglich als auch ein Taktbetrieb möglich.

[0084] Für die Sterilisation mit einem Gas und beispielsweise H_2O_2 sind mehrere Varianten denkbar. So könnte beispielsweise in der Beaufschlagungseinrichtung, etwa dem Beaufschlagungskopf, ein H_2O_2 -Reservoir angeordnet sein. Daneben könnte auch insbesondere bei der Beaufschlagung mit UV-Licht ein Pulslicht in den Kopf integriert sein. Bei der Ausführungsform mit H_2O_2 in einem Kopf ist eine Sterilisation des Kopfes und der Anbauteile mittels H_2O_2 denkbar. Des Weiteren ist es auch bevorzugt, dass nach dem Aufsetzen auf dem Behälter eine innenbefindliche Zone des Behälters mit H_2O_2 umspült wird, um diesen Bereich zu sterilisieren.

[0085] Bei der Ausführungsform mit Lichtpulsen, etwa mit Ultraviolettulspulsen, kann eine Sterilisation des Kopfes und der Anbauteile mittels UV-Licht vorgesehen sein. Weiterhin kann nach dem Aufsetzen auf das Behältnis die Innenbefindliche Zone eines Behälters mit UV-Licht behandelt werden, um diesen Bereich zu sterilisieren.

[0086] Bei der Sterilisation mit anderen Medien, wie beispielsweise Chlordioxid, Peressigsäure oder auch bei der Sterilisation mittels Elektronenstrahlen ist ein Sterilhalten eines Kopfes bzw. der Beaufschlagungseinrichtung auch durch Temperatur denkbar.

[0087] Im Falle einer Chlordioxidnasssterilisation etwa des Deckels mittels der Einwirkung von ClO_2 ist auch eine Sterilisation vor der eigentlichen Vorrichtung denkbar. So könnte eine entsprechende Sterilisation bereits vor einem der hier beschriebenen Vorrichtung vorgeschalteten Rückkühler vorgenommen werden.

[0088] Eine Sterilisation mittels Elektronenstrahlen (E-Beam) des Deckels kann entweder in einem Einlaufbereich der Vorrichtung vorgesehen sein oder direkt in dem Kopf der Beaufschlagungseinrichtung.

[0089] Im Falle einer Sterilisation mittels Peressigsäure bzw. einer Nasssterilisation des Deckels oder der Behältnisse ist auch eine Sterilisation innerhalb eines Isolators denkbar. Dabei kann sowohl eine Sterilisation des Isolators erfolgen, als auch von Zuführleitungen. Auch dies kann gegebenenfalls mittels Peressigsäure durchgeführt werden.

[0090] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist die Inspektionseinrichtung und/oder die Überwachungseinrichtung dazu geeignet und bestimmt, wenigstens einen Wert auszugeben, der für die Einrichtung der Vorrichtung und/oder die Herstellung der befüllten Behältnisse charakteristisch ist.

[0091] Besonders bevorzugt ist der Wert, der für die Einrichtung der Vorrichtung charakteristisch ist, aus einer Gruppe von Werten ausgewählt, welche einen für eine physikalische Eigenschaft der Penetrationseinrichtung charakteristischen Wert, einen für eine Positionie-

nung der Penetrationseinrichtung gegenüber dem Behältnis und/oder dem Verschluss charakteristischen Wert, einen für eine Relativbewegung zwischen der Penetrationseinrichtung und dem Behältnis charakteristischen Wert, einen für eine Fokussierung eines Lichtbündels charakteristischen Wert, einen für die Beaufschlagungseinrichtung charakteristischen Wert, einen für die Verschleißeinrichtung charakteristischen Wert, insbesondere einen Temperaturwert oder dergleichen enthält.

[0092] Es wird daher vorgeschlagen, dass solche Werte bestimmt werden, welche für einen zuverlässigen Penetrations- und/oder Beaufschlagungs- und/oder Sterilisations- und/oder Verschleißvorgang relevant sind. Dies kann beispielsweise der Zustand einer Penetrationsnadel sein, beispielsweise kann überprüft werden, ob diese abgebrochen ist oder allgemein noch intakt ist. Auch können mehrere derartiger Werte bestimmt werden.

[0093] Daneben kann auch die Konzentration eines Sterilisationsmittels gemessen werden.

[0094] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Inspektionseinrichtung und/oder die Überwachungseinrichtung eine Sensoreinrichtung auf, welche aus einer Gruppe von Sensoreinrichtungen ausgewählt ist, welche Temperatursensoren, Drucksensoren, Beschleunigungssensoren, Bewegungssensoren, Entfernungssensoren, akustische Sensoren, Näherungssensoren und dergleichen enthält.

[0095] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Speichereinrichtung auf, welche die von der jeweiligen Sensoreinrichtung ausgegebenen Werte abspeichert. Daneben ist bevorzugt eine Vergleichseinrichtung vorgesehen, welche die von der oder den Sensoreinrichtungen ausgegebenen Werte mit Referenzwerten, insbesondere mit in einer Datenbank gespeicherten Referenzwerten vergleicht.

[0096] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann die Vorrichtung eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung aufweisen, welche die Vorrichtung unter Berücksichtigung der von der oder den Sensoreinrichtungen ausgegebenen Werten steuert.

[0097] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Wert, der für die Herstellung der befüllten Behältnisse charakteristisch ist, aus einer Gruppe von Werten ausgewählt, welche Temperaturwerte, Druckwerte, insbesondere einen Druckwert im Inneren des Behältnisses, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, optische Kenngrößen und dergleichen enthält. Dabei kann es sich beispielsweise um die Temperatur der Flüssigkeit in dem Behältnis handeln, oder auch die Temperatur eines Schweißstempels, der die erzeugte Öffnung versiegelt. Daneben können derartige Werte auch über längere Zeit aufgenommen werden. Auch kann über derartige Werte eine Prognose über einen Abnutzungszustand erstellt werden.

[0098] Daneben ist es auch möglich, dass optisch der Einstich etwa in einem Behältnisverschluss geprüft wird.

[0099] Weiterhin kann eine Temperaturmessung ermöglicht sein, etwa eine Temperaturmessung eines Ver-

siegelungspunktes.

[0100] Daneben ist es auch möglich, dass an dem Behältnis vor und nach der Durchführung des entsprechenden Verfahrens Messungen durchgeführt werden, etwa Druckmessungen.

[0101] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Inspektionseinrichtung dazu geeignet und bestimmt, den betreffenden Wert berührungslos zu ermitteln. So kann es sich beispielsweise bei der Inspektionseinrichtung um eine Kamera oder auch einen Näherungssensor oder dergleichen handeln.

[0102] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Fehlererzeugungseinheit auf, welche dazu geeignet und bestimmt ist, Betriebsfehler zu erzeugen. In diesem Fall wird vorgeschlagen, dass zunächst ein Fehler absichtlich erzeugt wird, um die Inspektionseinrichtung zu überprüfen, das heißt diese Inspektionseinrichtung muss dann diesen Fehler feststellen können. So wird es beispielsweise möglich, dass bewusst eine fehlerhafte Versiegelung erzeugt wird, um die nachfolgende Inspektionseinrichtung zu überprüfen, das heißt dahingehend zu überprüfen, ob diese diesen Fehler auch feststellen kann.

[0103] Bei einer bevorzugten Vorgehensweise könnte eine Nadelinspektion zwischen einem Einlaufstern der Behältnisse und einem Auslaufstern des Behältnisses stattfinden. So wäre es denkbar, dass die Penetrationseinrichtung, beispielsweise eine Nadel kurz ausgefahren wird um mit wenigstens einer Kamera, bevorzugt mit zwei Kameras, die bevorzugt um einen vorgegebenen Winkel bezüglich einander versetzt sind, aufgenommen zu werden.

[0104] Da eine derartige Inspektion in der Praxis nur selten Fehler findet bzw. meldet, ist eine Selbstüberprüfung vorteilhaft. Diese kann etwa dadurch erfolgen, dass in Intervallen die Nadel nicht ausgefahren wird und die Kamera dann diesen provozierten Fehler melden muss als Nachweis für die korrekte Inspektionsfunktion.

[0105] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist eine Inspektionseinrichtung vorgesehen, welche eine thermische Überwachung des Schweißpunkts ermöglicht. So können etwa Sensoren wie Infrarotkameras oder Thermopiles vorgesehen sein, welche nach dem Verschweißen überprüfen, ob an dem Schweißpunkt eine lokale Erwärmung um eine Mindest-Temperaturdifferenz messbar ist.

[0106] Daneben ist es auch möglich und bevorzugt, dass die Penetrationseinrichtung inspiziert und/oder überprüft wird. So kann etwa eine Nadel, dass durch diese Nadel erzeugte Einstichloch und/oder die Form eines Schweißpunkts geprüft werden. Hierbei ist beispielsweise eine Erkennung der Lage des Loches und/oder Schweißpunkts bezüglich einer Außenkante des Verschlusses, eine Rundheit des Loches und/oder Schweißpunkts, der Durchmesser des Loches und/oder Schweißpunkts, eine Krümmung des Loches und/oder Schweißpunkts auf dem Verschluss denkbar.

[0107] Bevorzugt weist die Inspektionseinrichtung ei-

ne Bildaufnahmeeinrichtung wie insbesondere aber nicht ausschließlich eine Kamera auf, welche das Einstichloch und/oder den Schweißpunkt beobachtet. Diese Bildaufnahmeeinrichtung kann dabei insbesondere oberhalb des Behältnisverschlusses angeordnet sein.

[0108] Bevorzugt weist die Vorrichtung eine Inspektionseinrichtung auf, welche dazu dient den Verschluss und/oder den Innendruck des Behältnisses zu prüfen. Dies kann beispielsweise über eine Wölbung des Behältnisverschlusses erfolgen. Diese Inspektionseinrichtung kann dabei beispielsweise ein optisches Mittel aufweisen. So kann beispielsweise ein Einpunkt-Laser Triangulationssensor vorgesehen sein, der ein Höhenprofil des Verschlusses und insbesondere darunter durchfahrenden Verschlusses aufnimmt.

[0109] Aus einer Krümmung einer aufgenommenen Messkurve kann auf den Innendruck und damit beispielsweise auf Undichtigkeit geschlossen werden. Selbst wenn die Wölbung aufgrund sich langsam verändernder Umgebungsbedingungen sich verändert bzw. "dawnwandet", können einzelne stärker abweichende Profile erkannt werden. Noch robuster (wenn auch aufwendiger) ist die Erkennung, wenn ein flächiges Oberflächenprofil der Verschlüsse aufgenommen wird.

[0110] Wie erwähnt, kann auch die Penetrationseinrichtung, welche etwa eine Nadel aufweisen kann, optisch inspiziert werden. Bevorzugt ist daher eine Inspektionseinrichtung vorgesehen, welche wenigstens ein Element der Penetrationseinrichtung insbesondere optisch inspiziert. Bevorzugt wird die Penetrationseinrichtung bzw. die Nadel hinsichtlich einer Eigenschaft untersucht, der aus einer Gruppe von Eigenschaften ausgewählt ist, welche eine Verbiegung der Nadel, eine Stumpfheit der Nadel, einen eventuell vorhandenen Nadelbruch, eine Position oder Länge der Nadel, das Vorhandensein von Rückständen auf der Nadel und/oder das Vorhandensein von Verschmutzungen auf der Nadel enthält.

[0111] Speziell wenn Einrichtungen wie die zur Sterilisation, zur Penetration oder zum Wiederverschließen mehrfach vorhanden sind, wie dies in Rundläufermaschinen typischerweise der Fall ist, wird vorgeschlagen, diese Einrichtungen einzeln zu überwachen und insbesondere einzeln statistisch zu überwachen. Dafür können mehrere Messungen einer oder mehrerer Eigenschaften für jede individuelle Einrichtung statistisch aggregiert werden, um im Sinne einer vorbeugenden Wartung, Abweichungen frühzeitig zu erkennen, bevor diese sich auf die Produktion auswirken. Die statistische Aggregation, beispielsweise eine Mittelung über viele Messwerte, erlaubt dabei eine wesentlich höhere Genauigkeit als einzelne Messungen. Werden dann aus Zeitreihen noch Trends abgeleitet, kann z.B. das Erreichen einer Verschleißgrenze frühzeitig prognostiziert werden.

[0112] Die vorliegende Erfindung ist weiterhin auf eine Vorrichtung zum Herstellen von befüllten Behältnissen mit einer Transporteinrichtung gerichtet, welche zum Transportieren von mit einer Flüssigkeit befüllten und mit einem Verschluss verschlossenen Behältnissen geeig-

net und bestimmt ist. Weiterhin ist eine Penetrationseinrichtung vorgesehen, welche dazu geeignet und bestimmt ist, in wenigstens einem Bereich des Verschlusses und/oder wenigstens einem Bereich des Behältnisses eine Öffnung zu erzeugen und auch eine Beaufschlagungseinrichtung, welche einen Innenraum des Behältnisses durch diese Öffnung hindurch mit einem fließfähigen und insbesondere gasförmigen Medium beaufschlagt. Weiterhin ist eine Verschließseinrichtung vorgesehen, welche die Öffnung verschließt.

[0113] Die Vorrichtung kann eine Wechseleinrichtung aufweisen, welche dazu geeignet und bestimmt ist, wenigstens eine Einrichtung der Vorrichtung einzuwechseln.

[0114] Dabei kann es sich beispielsweise um ein Element der Penetrationseinrichtung handeln, wie etwa eine Nadel oder dergleichen. Weiterhin könnte es sich bei dieser Einrichtung der Vorrichtung um ein Element der Beaufschlagungseinrichtung handeln, oder auch um ein Element der Verschließseinrichtung.

[0115] Bevorzugt ist diese Wechseleinrichtung dazu geeignet und bestimmt, den bezeichneten Wechsel automatisch durchzuführen. So ist es möglich, dass bei einer Beschädigung der Penetrationseinrichtung, beispielsweise der Nadel, diese automatisch getauscht werden kann.

[0116] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Aufbewahrungseinrichtung zur Aufbewahrung wenigstens einer und bevorzugt mehrerer derartiger Elemente auf, wie beispielsweise einer oder mehrerer entsprechender Nadeln. Diese Aufbewahrungseinrichtung bzw. dieses Magazin kann in einer bestimmten Position platziert sein, sodass bei einer beschädigten Nadel oder Penetrationseinrichtung diese Position angefahren werden kann und ein Tausch über ein Wechselsystem und/oder einen Roboter durchgeführt werden kann.

[0117] Daneben ist es auch möglich, dass die Wechseleinrichtung selbst in die Penetrationseinrichtung integriert ist. So kann sich beispielsweise in dem Prozesskopf ein Magazin befinden, das bei einer Beschädigung einer Nadel diese austauscht. So kann beispielsweise eine beschädigte Nadel ausgeworfen und durch eine neue ersetzt werden.

[0118] Allgemein können die Penetrationseinrichtung und die Verschließseinrichtung in unterschiedlicher Weise angeordnet sein und/oder bewegt werden. So wäre es denkbar, dass sowohl die Penetrationseinrichtung als auch die Verschließseinrichtung dem Behältnis und/oder dem Behältnisverschluss mit der gleichen Bewegungsrichtung zugeführt werden. Die Penetrationseinrichtung und die Verschließseinrichtung könnten dabei etwa an einem Träger angeordnet sein, der in der Art einer Revolvertrommel ausgestaltet ist.

[0119] Daneben könnten die Bewegungsrichtungen der jeweiligen Zustellbewegungen zueinander auch in einem von 0° verschiedenen Winkel verlaufen bzw. schräg sein. Dabei wäre es möglich, dass eines der bei-

den Elemente senkrecht zu der Behältnis- und/oder Verschlusswand steht, es wäre jedoch auch möglich, dass beide Elemente schräg zu der jeweils zu durchstechenden Wandung stehen.

[0120] Um zu vermeiden, dass durch ein schräges auf-treffen auf den zu durchbohrenden und/oder zu verschließenden Abschnitt Querkkräfte auftreten, können die beiden Einrichtungen senkrecht auf die zu durchbohrende Fläche aufgesetzt werden. Bevorzugt ist in diesem Fall eine Bewegungseinrichtung vorgesehen, welche wenigstens eine der beiden Einrichtungen zumindest auch in einer senkrecht zu der Einstechrichtung stehenden Richtung bewegt, wie etwa die oben erwähnte revolvertrommelartige Einrichtung.

[0121] Mit anderen Worten kann bevorzugt eine Wechselbewegung der Komponenten durchgeführt werden, welche etwa durch eine horizontale Verschiebung der Penetrationseinrichtung und/oder der Verschleißeinrichtung erfolgen kann oder auch durch eine Drehbewegung realisiert werden kann.

[0122] Daneben könnte auch das Behältnis selbst - insbesondere quer insbesondere senkrecht zu ihrer Längsrichtung gegenüber der Penetrationseinrichtung und/oder der Verschleißeinrichtung bewegt werden.

[0123] Besonders bevorzugt sind an der Transporteinrichtung mehrere Stationen angeordnet, die bevorzugt jeweils die oben genannten Einrichtungen aufweisen, d. h. die jeweils eine Beaufschlagungseinrichtung, eine Penetrationseinrichtung und/oder eine Verschleißeinrichtung aufweisen.

[0124] Besonders bevorzugt ist die Reinigungs- und/oder Sterilisationseinrichtung geeignet, Einrichtungen der Beaufschlagungseinrichtung(en) mit einem fließfähigen Reinigungsmedium, wie unten genauer beschrieben, zu beaufschlagen.

[0125] Bei einer weiteren Ausgestaltung ermöglicht die Beaufschlagungseinrichtung die Beaufschlagung des Behältnisses zumindest mit einem ersten Druck und einem zweiten Druck, der sich von dem ersten Druck unterscheidet. So ist es beispielsweise möglich, dass das Behältnis zunächst mit einem größeren Überdruck, beispielsweise mit einem Druck von vier bar beaufschlagt wird und im Anschluss hieran mit einem Druck, der dann im Wesentlichen dem Innendruck des Behältnisses entspricht, beispielsweise einem Druck von 1,3 bar (bzw. 0,3 bar Überdruck gegenüber Umgebungsdruck). Insbesondere handelt es sich hierbei um den Druck des fließfähigen Mediums, welches in das Behältnis durch die eingebrachte Öffnung hindurch eingeführt wird.

[0126] Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist die Beaufschlagungseinrichtung wenigstens eine Zuführleitung auf, welche dem Innenraum des Behältnisses das Medium zuführt und die Sterilisationseinrichtung ist dazu geeignet und bestimmt, diese Zuführleitung mit einem Reinigungs- und/oder Sterilisationsmedium zu spülen. Besonders bevorzugt weist die Beaufschlagungseinrichtung wenigstens zwei Zuführleitungen auf, welche dem Innenraum des Behältnisses das fließfähige Medi-

um zuführen und die Sterilisationseinrichtung ist dazu geeignet und bestimmt beide Zuführleitungen mit dem Reinigungs- und/oder Sterilisationsmedium zu spülen.

[0127] Daneben kann die Beaufschlagungseinrichtung einen Beaufschlagungsraum aufweisen, der in Störungsverbindung mit dem Innenraum des Behältnisses steht, und in den die wenigstens eine, bevorzugt beide Zuführleitungen führen.

[0128] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist die Reinigungs- und/oder Sterilisationseinrichtung wenigstens eine stationär angeordnete Zuführungseinrichtung für ein Reinigungs- und/oder Sterilisationsmedium auf. Dabei ist es möglich, dass in einem stehenden Bereich der Maschine derartige Zuführungen oder auch ein entsprechendes Reservoir für das Reinigungs- und/oder Sterilisationsmittel angeordnet sind und insbesondere dieses Reinigungs- und/oder Sterilisationsmittel zu einem beweglichen Teil der Vorrichtung transportiert wird.

[0129] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Beaufschlagungseinrichtung an der Transporteinrichtung angeordnet. Dies bedeutet, dass die Beaufschlagungseinrichtung mit der Transporteinrichtung transportiert wird.

[0130] Besonders bevorzugt weist die Vorrichtung eine Vielzahl von derartigen Beaufschlagungseinrichtungen auf. So können beispielsweise eine Vielzahl von entsprechenden Stationen ausgeführt sein, an denen, wie oben erwähnt, jeweils Penetrationseinrichtungen, Beaufschlagungseinrichtung und/oder Verschleißeinrichtungen angeordnet sind.

[0131] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Verteileinrichtung auf, welche wenigstens ein fließfähiges Medium von einer stationär angeordneten Zufahreinrichtung auf eine Vielzahl von Beaufschlagungseinrichtungen verteilt. Insbesondere kann es sich bei dieser Verteileinrichtung um einen sogenannten Drehverteiler handeln, der ausgehend von einer stationären Zuführung einer Vielzahl von an der Transporteinrichtung angeordneten und damit beweglichen Beaufschlagungseinrichtungen aufteilt.

[0132] Dabei ist es jedoch möglich, dass die eigentliche Sterilisation bzw. Reinigung in einem stehenden Zustand der Beaufschlagungseinrichtungen erfolgt. Weiter ist es auch möglich, dass die genannte Verteileinrichtung auch dazu geeignet und bestimmt ist, im Betrieb das fließfähige Medium von einem stationären Anlagenteil auf die einzelnen Beaufschlagungseinrichtungen zu verteilen.

[0133] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung eine stationär angeordnete Bereitstellungseinrichtung zum Bereitstellen des fließfähigen Mediums auf. Damit ist es auch möglich, dass das fließfähige Medium, mit dem die Behältnisse im Arbeitsbetrieb beaufschlagt werden, ausgehend von einem stehenden Teil der Anlage auf einen beweglichen und insbesondere drehenden Teil der Anlage überführt wird.

[0134] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungs-

form weist die Vorrichtung eine Auswahleinrichtung und/oder Schalteinrichtung auf, welche die wahlweise Beschickung der Beaufschlagungseinrichtung mit dem fließfähigen Medium oder dem Reinigungs- und/oder Sterilisationsmedium ermöglicht. Dabei ist es möglich, dass die Vorrichtung, wie unten genauer beschrieben, zwei unterschiedliche Arbeitsbetriebe aufweist und die Auswahleinrichtung etwa ein Ventil, bewirken kann, dass die Beaufschlagungseinrichtung entweder mit dem fließfähigen Medium oder mit dem Reinigungs- und/oder Sterilisationsmedium beaufschlagt wird.

[0135] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform handelt es sich bei dem fließfähigen Medium (welches zur Sterilisation und/oder Reinigung dient) um ein gasförmiges Medium und insbesondere um ein Medium wie Dampf, Wasserstoffperoxid oder dergleichen. Es wäre jedoch auch die Sterilisation mit einem flüssigen Medium möglich.

[0136] Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird mindestens einer der (oben erwähnten) Drücke bzw. eine der Druckstufen (mit denen das Behältnis beaufschlagt wird) mittels einer Druckspeichereinrichtung zur Verfügung gestellt.

[0137] Insbesondere bei Verwendung einer Rotationsmaschine besteht allgemein die Notwendigkeit, die beiden Druckstufen auf den drehenden Teil der Maschine zu übertragen oder den Druck in der Rotation zu reduzieren, insbesondere um einen entsprechenden Medienverteiler einfach zu halten.

[0138] Eine Druckreduzierung in der Rotation ist allerdings nur bedingt möglich, da die Einbauten, vor allem ein Druckminderer keine hygienischen Bauteile sind und somit die gesamte Leitung zur Aufrechterhaltung der Hygiene nicht gedämpft werden kann.

[0139] Falls eine Reduzierung des Druckes mit einem Ventilknoten erfolgt und mit separaten Leitungen in den drehenden Teil der Maschine überführt wird würde dies zu einem komplizierten Aufbau des Medienverteilers führen.

[0140] Daneben bedarf eine Druckreduzierung in einer Leitung und eine nachfolgende Abnahme immer einer hochgenauen Einstellung und Abstimmung von Reglern, da eine Abnahme sofort eine Auswirkung auf das vorhandene Volumen im Rohr hat. Häufig schwenkt dann der Druck, sodass in der Folge nicht in jedem Behälter der gleiche Druck im Kopfraum vorhanden ist.

[0141] Die oben erwähnte Ausführungsform schlägt daher vor, auf dem drehenden Teil bzw. dem beweglichen Teil der Anlage einen Druckspeicher vorzusehen. Genauer geht diese Idee davon aus, dass nur eine Leitung mit einem Druckniveau etwa dem geringeren Druck oder dem höheren Druck durch einen Medienverteiler geführt wird.

[0142] In dem drehenden Teil wird dann über ein Regelventil (welches bevorzugt dämpfbar ist) ein Druckspeicher mit hohem Volumen mit einem höheren Druck p_1 befüllt. Dieser Druckspeicher kann beispielsweise als Ringkessel ausgeführt sein. Damit stellt bevorzugt die

Druckspeichereinrichtung den höheren Druck zur Verfügung. Dieser Druckspeicher kann, wie erwähnt, als Ringleitung ausgeführt sein und dabei mehrere abhängig verteilte Stationen aufweisen.

[0143] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die Druckspeichereinrichtung an einer Einrichtung der Transporteinrichtung angeordnet. So kann beispielsweise, wie oben erwähnt, im Falle eines Rundläufers ein drehendes Rad vorgesehen sein, an dem wiederum der Druckspeicher angeordnet ist. An diesem Rad können auch mehrere der oben erwähnten Stationen vorgesehen sein, welche zum Behandeln der Behältnisse dienen.

[0144] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Vielzahl von Beaufschlagungseinrichtungen auf, und bevorzugt sind mehrere dieser Beaufschlagungseinrichtungen von einer gemeinsamen Druckspeichereinrichtung mit wenigstens einem Druck versorgt.

[0145] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird auch ein Druck mittels einer stationär angeordneten Versorgungseinrichtung zur Verfügung gestellt. Insbesondere handelt es sich hier um den kleineren Druck. Dieser wird bevorzugt mittels einer Verteileinrichtung, beispielsweise einem sogenannten Drehverteiler auf die einzelnen Stationen verteilt.

[0146] Bevorzugt wird der höhere Druck über einen Drehverteiler zur Verfügung gestellt bzw. geliefert. Dieser Druck kann mittels einer Reduzierungseinrichtung reduziert werden, beispielsweise mittels eines Regelventils. Auf diese Weise kann über den Druckspeicher die Genauigkeit bei der Beaufschlagung der Behältnisse mit Druck sichergestellt werden.

[0147] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform werden dem Behältnis die unterschiedlichen Drücke über wenigstens zwei Zuführleitungen zur Verfügung gestellt. So ist es möglich, dass an den Kopfraum des Behältnisses bzw. an dem Verschluss ein Druckraum angelegt wird und dieser Druckraum von den beiden Leitungen versorgt werden kann. Über diesen Druckraum kann der Druck in das Innere des Behältnisses gelangen.

[0148] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung wenigstens eine Abdichteinrichtung auf, welche das Behältnis und/oder den Behältnisverschluss während der Beaufschlagung abdichtet. So ist es möglich, dass das Behältnis selbst an eine Dichtfläche eines Beaufschlagungskopfes zugestellt wird. Daneben wäre es jedoch auch möglich, den Kopf auf das Behältnis abzusenken. Daneben oder zusätzlich wäre es auch möglich, das Behältnis seitlich einzuschieben und so die Abdichtung zwischen dem Behälter und dem Prozesskopf zu generieren.

[0149] Um das Innere des Behälters mit Druck zu beaufschlagen, kann auf der Oberseite des Verschlusses abgedichtet werden. Im Stand der Technik wird das durch ein Zustellen des gesamten Prozesskopfes realisiert. Nachteil dabei ist, dass der Kopf mit der gesamten Peripherie bewegt werden muss und dadurch die Lebensdauer der Anschlüsse und Dichtungen verkürzt

wird.

[0150] Daneben kann die Abdichtbewegung durch das Anheben der Behältnisse durchgeführt werden. Dadurch bleibt der Prozesskopf dauerhaft in einer fixen Position und wird nicht durch ständiges Bewegen beschädigt. Beim Anheben der Flasche muss nur eine Flaschenhalterung, beispielsweise eine Klammer, bewegt werden.

[0151] Es ist auch möglich das Abdichten zwischen Prozesskopf und Behältnisverschluss ohne eine Bewegung der beiden Komponenten zu realisieren. Dabei wird ein zusätzliches Zwischenstück zwischen beide Dichtflächen geschoben.

[0152] Zur Druckbeaufschlagung oder zum Druckausgleich eines bereits verschlossenen Behälters kann an der Stelle, an der der Behälter geöffnet werden soll, abgedichtet werden.

[0153] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Regelungseinrichtung für wenigstens einen der Drücke bzw. eine der Druckstufen auf. So kann insbesondere am Speicher eine derartige Regelungseinrichtung angeordnet sein.

[0154] So wäre es beispielsweise möglich, dass am oder im Druckspeicher ein Drucktransmitter vorgesehen ist, um den Druck einzuregulieren. Weiterhin können an dem Druckspeicher die Abgänge zu dem Behandlungsstationen vorgesehen sein, um den gewünschten Enddruck in den Behältnissen einzustellen.

[0155] Der hier verwendete Medienverteiler kann recht einfach gehalten werden, und damit kann auch der Aufbau der gesamten Maschine vereinfacht werden. Durch das Volumen des Druckspeichers für den Niederdruck kann das gewünschte Druckniveau sehr genau eingestellt werden, da eine Entkopplung von dem Hochdruck entsteht. Es ist daher möglich, dass der Druckspeicher sowohl zur Verfügungsstellung eines Hochdrucks als auch zur Verfügungsstellung eines Niederdrucks dient.

[0156] Weiterhin ist es auch möglich, dass die genannte Druckspeichereinrichtung sterilisiert wird, beispielsweise mit Dampf. Über ein verwendetes Regelventil zur Einspeisung des Speichers können auch unterschiedliche Solldrücke je nach dem gewünschten Behältnisdruck unabhängig eingestellt werden.

[0157] So kann auf einen Wechsel von Elementen, wie beispielsweise Blenden, verzichtet werden. Daneben ist auch eine genaue Einstellung der Behandlungszeit nicht mehr so bedeutsam wie im Stand der Technik. Durch einen (ggf. zusätzlichen) Einsatz von Blenden zur Reduzierung des Druckes von p1 auf p2 wäre es auch beispielsweise bei einer zu langen Behandlungszeit möglich, im Kopfraum einen viel zu hohen Druck zu erhalten, was zu einer Instabilität des Prozesses führen würde.

[0158] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist die besagte Beaufschlagungseinrichtung für die Behältnisse an der Transporteinrichtung angeordnet. Wie oben erwähnt, kann dabei eine Vielzahl von derartigen Beaufschlagungseinrichtungen vorgesehen sein.

[0159] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Druckspeichereinrichtung mittels einer Rei-

nigungsleitung und/oder einer Sterilisationsleitung reinigbar und/oder sterilisierbar.

[0160] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Recyclingeinrichtung auf, welche dazu geeignet und bestimmt ist, ein gasförmiges Medium und insbesondere das oben beschriebene Medium zum Beaufschlagen der Behältnisse wenigstens teilweise rückzugewinnen. So kann etwa durch Druck-Recycling ein Stickstoffverbrauch reduziert werden.

[0161] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist eine Einstechposition der Penetrationseinrichtung gegenüber dem Behältnis veränderbar und/oder einstellbar. Dies kann insbesondere aber nicht ausschließlich dadurch erfolgen, dass eine Position der Penetrationseinrichtung und/oder einer Nadel gegenüber dem zu durchstehenden Bereich des Behältnisses und insbesondere des Behältnisverschlusses insbesondere senkrecht zu der Längsrichtung des Behältnisses veränderbar ist.

[0162] Auf diese Weise kann beispielsweise ein Verschluss an im Wesentlichen beliebigen Positionen durchstoßen werden. Das Anstechen in den Behälterdeckel kann vorzugsweise zentrisch stattfinden. Doch ist es auch möglich den Behälterverschluss in einer gerichteten Position zu behandeln, sodass bei einem Deckeldesign bzw. Verschlussdesign dieses durch Nadel und/oder Schweißung nicht beschädigt wird.

[0163] Auch das Anstechen und Verschweißen andere Behältnisbereiche, etwa über den Flaschenboden ist möglich. Hierbei wird bevorzugt das Behältnis über den Boden (z.B. Anspritzpunkt der Preform) behandelt, sodass kein ersichtlicher Eingriff an dem Behälter sichtbar ist.

[0164] Um die Prozessgeschwindigkeit zu verändern und insbesondere zu erhöhen kann die Anzahl oder auch Lochgröße variiert werden. Das mindestens eine Loch kann bevorzugt einen Durchmesser von 0,05mm - 4mm, bevorzugt von 0,1 mm - 2mm aufweisen.

[0165] Ebenfalls kann die Lochform variieren, beispielsweise ist eine runde, quadratische, dreieckige oder ovale-Form möglich. Alternativ könnte es sich bei der Lochform um ein Vieleck handeln.

[0166] Bei mehreren Löchern gibt es die Möglichkeiten alle Löcher mit einem Schweißstempel zu verschweißen oder Anzahl Schweißstempel entspricht der Anzahl der Löcher/Nadeln. Auch ist es möglich, dass mehrere Schweißstempel vorgesehen sind, wobei jedoch zumindest einzelne dieser mehreren Schweißstempel mehrere Löcher verschweißen.

[0167] Der Schweißstempel kann weiterhin ein Muster enthalten beispielsweise ein Logo, Rautenmuster oder auch Schachbrettmuster das beim Schweißprozess auf den Behälter übertragen wird. Ein Vorteil hierbei ist die Minimierung des Fremdeinflusses durch Dritte (eine Nachahmung dieser Form stellt sich als schwierig dar).

[0168] Außerdem kann so ein Blanko-Verschluss verwendet werden und durch das Schweißen ein Branding aufgebracht werden.

[0169] Für die Verschließung und/oder Verschweißung des gestochenen Loches können mehrere Verfahren genutzt werden. Bei einem Verfahren können die Behältnisse oder Verschlüsse (Kunststoff) über Hitze/Wärme verschlossen werden. Dies kann insbesondere aber nicht ausschließlich erfolgen durch den Einsatz Mikrowelleerwärmungseinrichtungen, Infraroterwärmungseinrichtungen, Ultraschallerwärmungseinrichtungen, LötKolben/Heizstempel, Lasereinrichtungen, Heißluftbeaufschlagungseinrichtungen oder dergleichen.

[0170] Eine weitere Möglichkeit ist es (alternativ oder zusätzlich) das Loch über Materialzuführung wieder zu verschließen. Dies kann beispielsweise mittels Aufbringeinrichtungen zum Aufbringen von Klebstoffen oder heißen Kunststoffen erfolgen.

[0171] Bei einer weiteren Ausgestaltung weist die Vorrichtung eine Versiegelungseinrichtung auf, welche dazu geeignet und bestimmt ist, ein wieder verschlossenes Loch zu versiegeln. Diese Versiegelung kann dabei sowohl als mechanischer Schutz der Verschweißung gegen Beschädigungen und Umwelteinflüsse, als auch zur Garantie der Unversehrtheit des Produkts dienen.

[0172] Weiterhin wäre es auch möglich, dass ein Versiegelungsmuster mittels eines Lasers angebracht wird.

[0173] Die vorliegende Erfindung ist weiterhin auf einem Verfahren zum Herstellen von mit Flüssigkeiten befüllten und verschlossenen Behältnissen gerichtet, wobei mit einer Transporteinrichtung mit einer Flüssigkeit befüllte und mit einem Verschluss verschlossene Behältnisse transportiert werden und mit einer Penetrationseinrichtung wenigstens einem Bereich des Verschlusses und/oder des Behältnisses eine Öffnung erzeugt wird und wobei mit einer Beaufschlagungseinrichtung ein Innenraum des Behältnisses durch die Öffnung hindurch mit einem fließfähigen und insbesondere gasförmigen Medium beaufschlagt wird und anschließend mit einer Verschließereinrichtung die Öffnung wieder verschlossen wird.

[0174] Auch verfahrensseitig wird daher eine Möglichkeit vorgeschlagen, um ein für die Produktionsherstellung geeignetes Verfahren zur Verfügung zu stellen.

[0175] Bei einer ersten Ausgestaltung wird wenigstens ein Bereich des Behältnisses und/oder des Verschlusses sterilisiert. Auch verfahrensseitig wird hier vorgeschlagen, dass eine Sterilisation eines Bereiches des Behältnisses und/oder des Verschlusses und/oder eines Bereichs der Vorrichtung wie etwa der Penetrationseinrichtung oder der Beaufschlagungseinrichtung und/oder der Verschließereinrichtung erfolgt.

[0176] Bei einem bevorzugten Verfahren erfolgt ein Sterilisieren nach dem Perforieren des Verschlusses oder des Behältnisses. Dabei kann ein Sterilisieren in demjenigen Zeitraum erfolgen, in dem das Behältnis geöffnet und beaufschlagt ist. Es wäre jedoch auch möglich, dass die Sterilisation bereits vor dem Perforieren des Verschlusses und/oder des Behältnisses erfolgt.

[0177] Bei einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung verschließt die Verschließereinrichtung die Öffnung durch

Einwirkung von Ultraschall. Wie oben erwähnt, wird hierzu erfindungsgemäß eine Sonotrode eingesetzt.

[0178] Besonders bevorzugt kontaktiert wenigstens ein Element der Verschließereinrichtung einen Bereich der Öffnung wenigstens zeitweise während des Verschließvorgangs. Besonders bevorzugt wird dabei wenigstens ein Element der Verschließereinrichtung auf einen Bereich der Öffnung und/oder den Verschluss und/oder den Bereich des Behältnisses der perforiert wurde, zugestellt.

[0179] Zu diesem Zweck können, beispielsweise Antriebe, wie insbesondere pneumatische, elektrische oder hydraulische Antriebe eingesetzt werden. Daneben oder zusätzlich wäre es auch möglich, Führungskurven einzusetzen, welche die jeweiligen Bewegungen ermöglichen.

[0180] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren versetzt die Verschließereinrichtung wenigstens zeitweise wenigstens einen Abschnitt des Behältnisses oder des Verschlusses in eine mechanische Schwingung. Besonders bevorzugt wird durch diese mechanische Schwingung ein zu erhitzendes Material erwärmt und insbesondere geschmolzen und damit letztlich das Verschließen erreicht. Besonders bevorzugt wird durch dieses Schwingen ein wenigstens teilweises Schmelzen des zu verschließenden Bereichs erreicht.

[0181] Bei einem bevorzugten Verfahren wird zum Schmelzen bzw. zum Beaufschlagen eine Frequenz eingesetzt, die größer ist als 5 kHz, bevorzugt größer als 10 kHz und bevorzugt größer als 20 kHz. Besonders bevorzugt wird eine Frequenz eingesetzt, die kleiner ist als 80 kHz, bevorzugt kleiner als 50 kHz, bevorzugt kleiner als 40 kHz und besonders bevorzugt kleiner als 35 kHz.

[0182] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren wird wenigstens zeitweise mittels einer Sensoreinrichtung der Verschließvorgang überwacht. Dabei kann beispielsweise eine Leistung der Verschließereinrichtung bzw. der oben erwähnten Sonotrode gemessen werden. Auch wäre es möglich, dass eine Kamera vorgesehen ist, welche den Verschließvorgang mittels Ultraschall überwacht.

[0183] Bei einem weiteren, bevorzugten Verfahren weist die Ultraschallerzeugungseinrichtung einen auf die Öffnung zugewandten Bearbeitungskopf mit einer der Öffnung zugewandten Oberfläche, insbesondere einer gekrümmten oder muldenartigen Oberfläche auf.

[0184] Bevorzugt weist der Bearbeitungskopf eine Oberfläche auf, welche geschmolzenes Material in Richtung der zu verschließenden Öffnung drängt. Bevorzugt wird das geschmolzene Kunststoffmaterial und insbesondere das geschmolzene Kunststoffmaterial des Verschlusses während des Schmelzvorgangs wenigstens zeitweise in Richtung der Öffnung gedrängt und insbesondere in einer radialen Richtung des Verschlusses in Richtung der Öffnung gedrängt.

[0185] Bei einem weiteren bevorzugtem Verfahren wird die Ultraschallerzeugungseinrichtung in einer Bewegungsrichtung auf den Verschluss zugestellt, welche mit einer senkrecht zu dem Verschluss stehenden Rich-

tung einen Winkel einschließt, der wie oben erwähnt zwischen 5 und 55 Grad, bevorzugt zwischen 10 und 40 Grad, bevorzugt zwischen 15 und 30 Grad und besonders bevorzugt zwischen 17 und 23 Grad liegt. Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird die Ultraschallerzeugungseinrichtung, bei der es sich insbesondere um eine Sonotrode handelt mit einem Winkel von circa 20 Grad auf das zu bearbeitende Material aufgesetzt.

[0186] Bei einem weiteren erfindungsgemäßen Verfahren wird wenigstens eine Einrichtung der Vorrichtung mittels einer Inspektionseinrichtung inspiziert und/oder mittels einer Überwachungseinrichtung wird wenigstens ein Parameter überwacht, welcher für die Herstellung der befüllten Behältnisse charakteristisch ist.

[0187] Es wird bei dieser Ausgestaltung vorgeschlagen, dass entweder die Vorrichtung bzw. deren Anlagenteil sich selbst überwacht, insbesondere und nicht nur ausschließlich die Penetrationseinrichtung, die Beaufschlagungseinrichtung und/oder die Verschleißeinrichtung und/oder dass das behandelte Behältnis überwacht wird, wobei hier beispielsweise eine Drucküberwachung oder dergleichen vorgenommen werden kann.

[0188] Alternativ und/oder zusätzlich kann der eigentliche Behandlungsprozess überwacht werden. Bei einem bevorzugten Verfahren wird wenigstens ein Wert ausgegeben, der für die Einrichtung der Vorrichtung und/oder für die Herstellung der befüllten Behältnisse charakteristisch ist. Besonders bevorzugt wird die Vorrichtung auf Basis dieses Werts gesteuert.

[0189] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren erfolgt die oben erwähnte Erzeugung der Öffnung in dem Verschluss und/oder das Beaufschlagen und/oder das Verschleiß in einem ersten Arbeitsbetrieb der Vorrichtung.

[0190] In einer Ausgestaltung wird in einem zweiten Arbeitsbetrieb wenigstens eine Einrichtung der Beaufschlagungseinrichtung mittels eines Reinigungs- und/oder Sterilisationsmedium gereinigt und/oder sterilisiert. Bei dieser Ausgestaltung wird generell vorgeschlagen, dass eine Sterilisation und/oder Reinigung von Einrichtungen und/oder Anlagenteilen vorgenommen wird. Diese Reinigung und/oder Sterilisation kann dabei insbesondere durch ein Reinigungs- und/oder Sterilisationsmedium erfolgen.

[0191] Bei einem bevorzugten Verfahren erfolgt die Reinigung und/oder Sterilisation mittels eines fließfähigen Reinigungs- und/oder Sterilisationsmediums. Dabei kann es sich beispielsweise, wie oben erwähnt, um Wasserdampf, Wasserstoffperoxid oder dergleichen handeln.

[0192] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren wird das Reinigungs- und/oder Sterilisationsmedium durch eine stationär angeordnete Zuführungseinrichtung zur Verfügung gestellt. Besonders bevorzugt kann dabei diese Zuführung während einer Bewegung der Beaufschlagungseinrichtung erfolgen. Es wäre jedoch auch möglich, dass die Zuführung des Reinigungs- und/oder Ste-

rilisationsmediums in einem stationären Zustand der Beaufschlagungseinrichtungen erfolgt. Besonders bevorzugt wird das Reinigungs- und/oder Sterilisationsmittel über die gleichen Wege zur Verfügung gestellt, wie das fließfähige Medium, mit dem die Behältnisse beaufschlagt werden. Besonders bevorzugt wird das Reinigungs- und/oder Sterilisationsmedium über einen Drehverteiler zur Verfügung gestellt.

[0193] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren wird auch ein Druckspeicher der Vorrichtung mittels des Reinigungs- und/oder Sterilisationsmediums gereinigt.

[0194] Weiterhin ist es bevorzugt auch möglich, dass mehrere Zuführleitungen für das fließfähige Medium mit dem Reinigungs- und/oder Sterilisationsmedium gereinigt werden.

[0195] Bei einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens wird das Behältnis von der Beaufschlagungseinrichtung mit einem ersten Druck und einem hiervon abweichenden zweiten Druck des fließfähigen Mediums beaufschlagt.

[0196] Bevorzugt wird das Behältnis zunächst mit einem höheren Druck und anschließend mit einem niedrigeren Druck beaufschlagt.

[0197] Bei einem bevorzugten Verfahren wird der niedrige Druck durch eine Druckspeichereinrichtung zur Verfügung gestellt.

[0198] Weitere Vorteile und Ausführungsformen ergeben sich aus den beigegeführten Zeichnungen: Darin zeigen:

- Fig. 1a-1h schematische Darstellungen einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Veranschaulichung eines durchzuführenden Verfahrens;
- Fig. 2 Eine Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer schematischen Darstellung;
- Fig. 3 Eine Seitenansicht der in Figur 2 gezeigten Darstellung;
- Fig. 4 Eine weitere Seitenansicht der in Figur 2 gezeigten Vorrichtung;
- Fig. 5 Ein Schaltplan zur Veranschaulichung eines Verfahrens;
- Fig. 6 Eine grob schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Fig. 7a,b, zwei Ausgestaltungen von Ultraschallerzeugungseinrichtungen nach dem internen Stand der Technik der Anmelderin; und
- Fig. 8a,b zwei Darstellungen von Ultraschallerzeugungseinrichtungen in der erfindungsgemäßen Ausführungsform.

[0199] Figur 1a zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zum Behandeln von Behältnissen. Von dem Behältnis ist hier lediglich ein Verschluss 12 dargestellt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist eine Penetrationseinrichtung 6 auf,

welche hier als Nadel ausgeführt ist und welche in einem vorbestimmten Bereich des Verschlusses 12 einstecken soll. Diese Penetrationseinrichtung 6 ist hier an einer Antriebseinrichtung beweglich angeordnet und kann so in Figur 1a in einer vertikalen Richtung auf den Verschluss zugestellt werden und diesen durchstechen.

[0200] Das Bezugszeichen 104 kennzeichnet eine Führungseinrichtung, welche hier zum Führen der Penetrationseinrichtung 6 dient. Das Bezugszeichen 102 kennzeichnet grob einen Führungszylinder, innerhalb dessen die Penetrationseinrichtung 6 mit ihrer Antriebseinrichtung 8 bewegbar ist.

[0201] Das Bezugszeichen 19 kennzeichnet eine weitere Antriebseinrichtung, die insgesamt gegenüber einem Gehäuse 18 ebenfalls in der vertikalen Richtung bewegbar ist. Gleichzeitig kann durch die Beaufschlagungseinrichtung 8 ein Druck in das Behältnis aufgebracht werden. Das Bezugszeichen 4 kennzeichnet eine Verschließeinrichtung, welche dazu bestimmt ist, den Behältnisverschluss nach dem Durchstechen und dem Befüllen mit dem Gas wieder zu verschließen.

[0202] In einer Ausführungsform kann diese Verschließeinrichtung eine Ultraschallerzeugungseinrichtung 42 aufweisen. Diese kann an den Verschluss angelegt werden und diesen durch Schwingungen lokal so stark erhitzen, dass es zu einem Schmelzen des (Kunststoff)materials des Verschlusses 12 kommt.

[0203] Das Bezugszeichen 300 kennzeichnet grob schematisch eine Inspektionseinrichtung, welche dazu geeignet und bestimmt ist, Einrichtungen der Vorrichtung 1 zu inspizieren und/oder auch dazu, ein Arbeitsergebnis, etwa ein gebohrtes Loch zu inspizieren. Dabei ist es möglich, dass derartige Inspektionseinrichtungen stationär angeordnet sind und sich die in Fig. 1a gezeigte Vorrichtung an diesen vorbei bewegt.

[0204] Es wäre jedoch auch denkbar, dass die Inspektionseinrichtung ortsfest gegenüber der in Fig. 1a gezeigten Vorrichtung angeordnet ist, beispielsweise an der (nicht gezeigten) Transporteinrichtung, an der auch die Vorrichtung selbst angeordnet ist.

[0205] Das Bezugszeichen 302 kennzeichnet grob schematisch eine Überwachungseinrichtung, welche den oben beschriebenen Prozess überwacht, etwa durch Überwachung von Drücken, Temperaturen oder anderen Prozessparametern.

[0206] Bei der in Figur 1b gezeigten Situation ist kein Element der Vorrichtung auf den Behältnisverschluss zugestellt, sodass hierdurch der Beginn eines entsprechenden Verfahrens markiert wird.

[0207] Bei der in Figur 1c gezeigten Darstellung wird zunächst die Verschließeinrichtung, etwa ein Temperaturelement, auf den Verschluss zugestellt, beispielsweise um diesen aufzuschmelzen bzw. zu erweichen. Dieser Verfahrensschritt ist jedoch optional.

[0208] Bei der in der Figur 1d gezeigten Situation wird die Verschließeinrichtung wieder zurückgestellt.

[0209] Bei der in Figur 1e gezeigten Situation wird zunächst das Element 102 auf den Verschluss 12 zuge-

stellt. Auf diese Weise kann beispielsweise eine Sterilisation des Verschlusses 12 erreicht werden, etwa indem in demjenigen Bereich, in dem die Öffnung erzeugt werden soll, die umliegenden Bereiche sterilisiert werden, was beispielsweise durch UV-Licht, wie unten genauer erläutert, oder auch durch Hitzeeinwirkung oder auch durch ein Sterilisationsmedium erfolgen kann.

[0210] Bei der in Figur 1f gezeigten Situation wird mittels der Penetrationseinrichtung 6 ein Loch in den Behälterverschluss eingestochen. Bei der in Figur 1g gezeigten Situation wird die Penetrationseinrichtung zurückgezogen. Nunmehr ist an dem Verschluss 12 eine Öffnung bzw. ein Loch 20 erzeugt. Bei der in Figur 1h gezeigten Situation wird dieses Loch 20 wiederum verschlossen. Dies kann dabei wie oben erwähnt durch Schmelzen des Materials erfolgen, es kann jedoch auch eine Sonotrode zum Einsatz kommen, welche ein noch günstigeres Verschließen der Öffnung 20 bewirkt.

[0211] Figur 2 zeigt eine Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung. Hierbei ist ein Gehäuse vorgesehen 30, welches beispielsweise eine Linearantriebseinheit für eine Nadel und auch die Sonotrode aufweist. Das Bezugszeichen 4 kennzeichnet wiederum die Verschließeinrichtung, die wie in Figur 2 gezeigt schräg geführt wird und damit auch schräg auf das (nicht gezeigte) Behältnis zugestellt werden kann. Das Bezugszeichen 32 kennzeichnet eine Druckluftzuführung, welche zur Betätigung des pneumatischen Antriebs dient.

[0212] Bei der in Figur 3 gezeigten Situation ist neben der Druckluftzuführung 32 auch ein zweiter Anschluss 34 erkennbar, der insgesamt die Bewegung des Kolbens 36 bewirken kann.

[0213] Das Bezugszeichen 6 kennzeichnet wiederum die Penetrationseinrichtung und das Bezugszeichen 52 einen Temperatursensor, der beispielsweise eine Temperatur des Behältnisverschlusses überwachen kann.

[0214] Das Bezugszeichen 102 kennzeichnet eine Sterilisationseinrichtung, die hier als gepulste UV-Lampe ausgeführt ist und welche den Bereich der erzeugten oder zu erzeugenden Öffnung sterilisiert.

[0215] Bei der in Figur 4 gezeigten Situation ist ein Ventilblock vorgesehen, der zur Zuführung des Gases, beispielsweise Stickstoff, dienen kann. Daneben kann dieser Ventilblock auch mittels eines Sterilisationsgases sterilisiert werden. Daneben ist auch eine Sterilisation mittels H_2O_2 möglich.

[0216] Das Bezugszeichen 104 kennzeichnet eine Kühleinrichtung zum Kühlen der UV-Lampe bzw. allgemein der Sterilisationseinrichtung. Hierbei kann es sich beispielsweise um eine Flüssigkeitskühlung handeln.

[0217] Das Bezugszeichen 520 kennzeichnet einen Druckbeaufschlagungsraum, um den Bereich zwischen dem Verschluss und der Druckluftbeaufschlagung abzudichten und um so den Behältnisverschluss und damit auch das (nicht gezeigte) Behältnis mit dem Überdruck zu beaufschlagen.

[0218] Figur 5 zeigt eine schaltplanartige Anordnung einer Vorrichtung mit einer Behandlungsstation. Hier ist

ein Behältnis 10 gezeigt, welches mit der Druckluft beaufschlagt wird. Auch ist wiederum eine Beaufschlagungskammer 520 vorgesehen, welche hier mittels zwei Druckluftleitungen mit Drücken p1 und p2 versehen werden kann. Über ein Druckreservoir 514 kann zunächst ein Druck Px mittels einer Regelungsstufe 508 und einer Regelungseinheit 512 einem Drehverteiler 430 zugeführt werden.

[0219] Dieser Drehverteiler 430 verteilt die Druckluft auf die einzelnen Behältnisse bzw. die einzelnen Beaufschlagungseinrichtungen. Das Bezugszeichen 500 kennzeichnet die Beaufschlagungseinrichtung in ihrer Gesamtheit.

[0220] Das Bezugszeichen 510 kennzeichnet eine Druckspeichereinrichtung, welche zum Speichern eines bestimmten Drucks, entweder des höheren Drucks p1 oder des geringeren Drucks p2 vorgesehen ist.

[0221] Das Bezugszeichen 516 kennzeichnet ein Regelventil, welches dazu geeignet ist, den aus dem Reservoir austretenden Druck P auf die einzelnen Behältnisse zu regeln.

[0222] Daneben ist auch die Reinigungsfunktion der Vorrichtung gezeigt. Hier ist wieder ein Reservoir 414 vorgesehen, welches beispielsweise ein Reinigungsmittel wie Dampf zur Verfügung stellen kann. Das Bezugszeichen 408 kennzeichnet ein Ventil, welches die Zuführung von Dampf in die Einrichtung 512, den Drehverteiler 430, aber auch die einzelnen Leitungen der Beaufschlagungseinrichtung 500 bewirken kann.

[0223] Figur 6 zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1. Hier ist eine Transporteinrichtung 2 vorgesehen, welche etwa als drehbarer Träger ausgeführt sein kann. An diesem Träger ist eine Vielzahl von Behandlungsstationen 40 vorgesehen, welche wie oben erwähnt hier die einzelnen Einrichtungen aufweist, wie die Beaufschlagungseinrichtung und dergleichen, aufweisen können.

[0224] Das Bezugszeichen 430 kennzeichnet wiederum einen Drehverteiler und das Bezugszeichen 510 grob schematisch das Reservoir, welches zum Vorhalten bzw. zum Speichern einer Druckstufe dienen kann.

[0225] Die Figuren 7a, 7b zeigen eine Darstellung einer aus dem internen Stand der Technik der Anmelderin bekannten Ultraschallerzeugungseinrichtung. Diese weisen jeweils einen Körper 44 auf, sowie einen Kopf 146, der hier erkennbar eine gekrümmte und insbesondere halbkugelförmig nach außen gekrümmte Oberfläche aufweist. Wie erwähnt, kann durch diese runde Sonotrodenform eine schöne Schweißung erzielt werden, doch, wie insbesondere in Figur 7b gezeigt wird, kann es passieren, dass geschmolzenes Material nach außen, das heißt von der Öffnung weggedrängt wird und diese damit nicht zuverlässig geschlossen wird. Das Bezugszeichen M kennzeichnet dabei geschmolzenes Material des Behältnisdeckels. Man erkennt, dass dieses wie durch den Pfeil P10 angedeutet weg von der Öffnung gedrängt wird.

[0226] Die Figuren 8a, 8b zeigen eine vorteilhafte er-

findungsgemäße Ausführungsform einer Sonotrode. Hier sind am Kopf 46 zwei Sonotrodenelemente 48 mit Oberflächen 48a vorgesehen. Die in der Figur 8a links dargestellte Spitze, beziehungsweise Oberfläche, dient hier nicht der Durchführung eines Arbeitsvorgangs, sondern ist aus Symmetriegründen angebracht. Das Bezugszeichen L bezieht sich auf die Längsrichtung der Sonotrode (sowie auch auf die Richtung, in welcher die Sonotrode auf den Verschluss zugestellt wird. Damit ist hier die besagte konkave Ausformung auf beiden Seiten der Sonotrode (bezogen auf die Längsrichtung L) vorhanden. Wie in Figur 8b gezeigt, wird durch die konkave Ausgestaltung ein Drängen eines Großteils des geschmolzenen Materials M in Richtung der Öffnung 20 erreicht beziehungsweise ein Drängen des Materials in diese Öffnung hinein, wobei hierdurch eine sichere Versiegelung der Öffnung 20 erreicht wird.

[0227] Das Bezugszeichen a kennzeichnet den Winkel, unter dem die Sonotrode auf den Deckel zugestellt wird.

[0228] Die Anmelderin behält sich vor sämtliche in den Anmeldungsunterlagen offenbarten Merkmale als erfindungswesentlich zu beanspruchen, sofern sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind. Es wird weiterhin darauf hingewiesen, dass in den einzelnen Figuren auch Merkmale beschrieben wurden, welche für sich genommen vorteilhaft sein können. Der Fachmann erkennt unmittelbar, dass ein bestimmtes in einer Figur beschriebenes Merkmal auch ohne die Übernahme weiterer Merkmale aus dieser Figur vorteilhaft sein kann. Ferner erkennt der Fachmann, dass sich auch Vorteile durch eine Kombination mehrerer in einzelnen oder in unterschiedlichen Figuren gezeigter Merkmale ergeben können.

Bezugszeichenliste

[0229]

1	Vorrichtung
2	Transporteinrichtung
4	Verschleißeinrichtung
6	Penetrationseinrichtung
8	Beaufschlagungseinrichtung
10	Behältnis
12	Verschluss
18	Gehäuse
19	Antriebseinrichtung
20	Loch
30	Gehäuse
32	Druckluftzuführung
34	Zweiter Anschluss
36	Kolben
40	Behandlungsstationen
42	Ultraschallerzeugungseinrichtung
44	Körper der Ultraschallerzeugungseinrichtung
46	Kopf der Ultraschallerzeugungseinrichtung
48	Sonotrodenelement

48a	Oberfläche
52	Temperatursensor
102	Führungszylinder
102	Element
102	Sterilisationseinrichtung
104	Führungseinrichtung
104	Kühleinrichtung
408	Ventil
414	Reservoir
430	Drehverteiler
300	Inspektionseinrichtung
302	Überwachungseinrichtung
500	Beaufschlagungseinrichtung
508	Regelungsstufe
510	Druckspeichereinrichtung
510	Reservoir
512	Regelungseinheit
514	Druckreservoir
516	Regelventil
520	Druckbeaufschlagungsraum
P1	höherer Druck
P2	geringerer Druck
PX	Druck
M	geschmolzenes Material
P10	Drängrichtung des geschmolzenen Materials
a	Winkel der Zustellrichtung gegenüber zu dem Verschluss 12 senkrecht stehender Richtung

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Herstellen von befüllten Behältnissen (10) mit einer Transporteinrichtung (2), welche zum Transportieren von mit einer Flüssigkeit befüllten und mit einem Verschluss (12) verschlossenen Behältnissen (10) geeignet und bestimmt ist, mit einer Penetrationseinrichtung (6), welche dazu geeignet und bestimmt ist, in wenigstens einem Bereich des Verschlusses (12) und/oder des Behältnisses (10) eine Öffnung (20) zu erzeugen, mit einer Beaufschlagungseinrichtung, welche einen Innenraum des Behältnisses (10) durch die Öffnung (20) hindurch mit einem fließfähigen und insbesondere gasförmigen Medium beaufschlagt und mit einer Verschließeinrichtung (4), welche die Öffnung (20) verschließt, wobei die Verschließeinrichtung (4) eine Ultraschallerzeugungseinrichtung (42) aufweist,

die Ultraschallerzeugungseinrichtung (42) einen auf die Öffnung (20) zustellbaren Bearbeitungskopf (46) mit einer der Öffnung zuwendbaren Oberfläche (48a) aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Oberfläche (48a) konkav gekrümmt ausgebildet ist, um geschmolzenes Material in Richtung der Öffnung (20) zu drängen, und dass die Ultraschallerzeugungseinrichtung (42) eine Sonotrode aufweist, wobei an dem Bearbeitungs-

kopf (46) zwei Sonotrodenelemente (48) mit konkav gekrümmten Oberflächen (48a) vorgesehen sind.

2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschließeinrichtung (4) eine Zustelleinrichtung aufweist, welche wenigstens ein Element der Ultraschallerzeugungseinrichtung (42) auf die Öffnung zustellt.
3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ultraschallerzeugungseinrichtung (42) in einen wenigstens zeitweise das Behältnis oder den Verschluss kontaktierenden Stempel (4) integriert ist.
4. Vorrichtung (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ultraschallerzeugungseinrichtung eine Generatoreinrichtung aufweist, welche zur Erzeugung eines Ultraschalls geeignet und bestimmt ist, dessen Frequenz größer ist als 20 kHz und/oder dass die Ultraschallerzeugungseinrichtung eine Generatoreinrichtung aufweist, welche zur Erzeugung eines Ultraschalls geeignet und bestimmt ist, dessen Frequenz kleiner ist als 80 kHz.
5. Vorrichtung (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) eine Sensoreinrichtung aufweist, welche wenigstens einen Parameter bestimmt, der für den Ultraschallschweißvorgang charakteristisch ist.
6. Vorrichtung (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ultraschallerzeugungseinrichtung (42) derart auf die Öffnung (20) zustellbar ist, dass eine Längsrichtung der Ultraschallerzeugungseinrichtung mit (42) gegenüber einer auf einer Oberfläche des Verschlusses (12) stehenden Richtung einen Winkel (a) einschließt, der zwischen 5° und 50°, bevorzugt zwischen 10° und 40°, bevorzugt zwischen 15° und 30° und bevorzugt zwischen 17° und 23° liegt.
7. Verfahren zum Herstellen von mit Flüssigkeiten befüllten und verschlossenen Behältnissen (10), wobei mit einer Transporteinrichtung (2) mit einer Flüssigkeit befüllte und mit einem Verschluss (12) verschlossene Behältnissen (10) transportiert werden und mit einer Penetrationseinrichtung (6) in wenigstens einem Bereich des Verschlusses (12) und/oder

des Behältnisses (10) eine Öffnung (20) erzeugt wird und mit einer Beaufschlagungseinrichtung ein Innenraum des Behältnisses (10) durch die Öffnung (20) hindurch mit einem fließfähigen und insbesondere gasförmigen Medium beaufschlagt wird und anschließend mit einer Verschließeinrichtung die Öffnung (20) wieder verschlossen wird, die Verschließeinrichtung die Öffnung (20) durch Einwirkung von Ultraschall verschließt,

die Ultraschallerzeugungseinrichtung (42) einen auf die Öffnung (20) zustellbaren Bearbeitungskopf (46) mit einer der Öffnung zugewandten Oberfläche (48a) aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche (48a) konkav gekrümmt ausgebildet ist, um geschmolzenes Material in Richtung der Öffnung (20) zu drängen, und dass die Ultraschallerzeugungseinrichtung (42) eine Sonotrode aufweist, wobei an dem Bearbeitungskopf (46) zwei Sonotrodenelemente (48) mit konkav gekrümmten Oberflächen (48a) vorgesehen sind.

8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens ein Element der Verschließeinrichtung einen Bereich der Öffnung (20) wenigstens zeitweise während des Verschließvorgangs kontaktiert.
9. Verfahren nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 7-8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Verschließeinrichtung wenigstens zeitweise wenigstens einen Abschnitt des Behältnisses oder des Verschlusses (12) in eine mechanische Schwingung versetzt.
10. Verfahren nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 7-9,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens zeitweise mittels einer Sensoreinrichtung der Verschließvorgang überwacht wird.

Claims

1. Apparatus (1) for manufacturing filled containers (10) including a transport unit (2) that is suitable and designed for transporting containers (10) that are filled with a liquid and are closed with a closure cap (12), including a penetration unit (6) that is suitable and designed for generating an opening (20) in at least an area of the closure cap (12) and/or of the container (10), including an application unit that applies a flowable and in particular gaseous medium to an internal space of the container (10) through the opening (20) and a closing unit (4), which closes the

opening (20), wherein the closing unit (4) has an ultrasound generation unit (42),

the ultrasound generation unit (42) has a processing head (46) that can be fed towards the opening (20), with a surface (48a) that can be turned towards the opening (20),

characterised in that

the surface (48a) is formed concave curved for urging molten material in the direction of the opening (20) and that the ultrasound generation unit (42) includes a sonotrode, wherein two sonotrode elements (48) with concave curved surfaces (48a) are provided on the processing head (46).

2. Apparatus (1) as claimed in claim 1,
characterised in that
the closing unit (4) has a feed unit that feeds at least one component of the ultrasound generation unit (42) towards the opening.
3. Apparatus (1) as claimed in claim 1,
characterised in that
the ultrasound generation unit (42) is integrated, at least at times, into the container or the stamp (4) contacting the closure cap.
4. Apparatus (1) as claimed in at least one of the preceding claims, **characterised in that**
the ultrasound generation unit includes a generator unit that is suitable and designed for generating ultrasound having a frequency of more than 20 kHz, and/or **in that** the ultrasound generation unit includes a generator unit that is suitable and designed for generating an ultrasound having a frequency of less than 80 kHz.
5. Apparatus (1) as claimed in at least one of the preceding claims, **characterised in that**
the apparatus (1) has a sensor unit that determines at least one parameter that is characteristic of the ultrasonic welding process.
6. Apparatus (1) as claimed in at least one of the preceding claims, **characterised in that**
the ultrasound generation unit (42) can be fed towards the opening (20) in such a way that a longitudinal direction of the ultrasound generation unit (42) encloses an angle (a) with a direction that is perpendicular to a surface of the closure cap (12), which is between 5° and 50°, preferably between 10° and 40°, preferably between 15° and 30° and preferably between 17° and 23°.
7. Method for manufacturing containers (10) that are filled with liquids and closed, wherein a transport unit (2) is used to transport containers (10) filled with a

liquid and closed with a closure cap (12), and a penetration unit (6) is used to produce an opening (20) in at least an area of the closure cap (12) and/or of the container (10), and an application unit is used to apply a flowable and in particular gaseous medium into an internal space of the container (10) through the opening (20), and subsequently the opening (20) is re-closed using a closing unit, the closing unit closes the opening (20) by the effect of ultrasound,

the ultrasound generation unit (42) has a processing head (46) that can be fed towards the opening (20), with a surface (48a) that can be turned towards the opening (20),

characterised in that

the surface is formed concave curved for urging molten material in the direction of the opening (20) and that the ultrasound generation unit (42) includes a sonotrode, wherein two sonotrode elements (48) with concave curved surfaces (48a) are provided on the processing head (46).

8. Method as claimed in claim 7,

characterised in that

at least one component of the closing unit contacts an area of the opening (20), at least at times, during the closing process.

9. Method as claimed in at least one of the preceding claims 7 to 8, **characterised in that**

the closing unit sets, at least at times, at least a section of the container or of the closure cap (12) into mechanical vibration.

10. Method as claimed in at least one of the preceding claims 7 to 9, **characterised in that**

the closing process is monitored, at least at times, by means of a sensor unit.

Revendications

1. Dispositif (1) de fabrication de récipients (10) remplis avec un dispositif de transport (2) qui est approprié et destiné au transport de récipients (10) remplis d'un liquide et fermés avec une fermeture (12), avec un dispositif de pénétration (6) qui est approprié et destiné à générer une ouverture (20) dans au moins une zone de la fermeture (12) et/ou du récipient (10), avec un dispositif d'alimentation qui alimente un espace intérieur du récipient (10) à travers l'ouverture (20) en un milieu fluide et en particulier gazeux et avec un dispositif de fermeture (4) qui ferme l'ouverture (20), dans lequel le dispositif de fermeture (4) présente un dispositif de génération d'ultrasons (42),

le dispositif de génération d'ultrasons (42) présente une tête d'usinage (46) pouvant avancer

sur l'ouverture (20) avec une surface (48a) tournée vers l'ouverture,

caractérisé en ce que

la surface (48a) est réalisée incurvée de manière concave afin de pousser du matériau fondu en direction de l'ouverture (20), et que le dispositif de génération d'ultrasons (42) présente une sonotrode, dans lequel deux éléments de sonotrode (48) avec des surfaces (48a) incurvées de manière concave sont prévus au niveau de la tête d'usinage (46).

2. Dispositif (1) selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

le dispositif de fermeture (4) présente un dispositif d'avance qui avance au moins un élément du dispositif de génération d'ultrasons (42) sur l'ouverture.

3. Dispositif (1) selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

le dispositif de génération d'ultrasons (42) est intégré dans un poinçon (4) touchant au moins temporairement le récipient ou la fermeture.

4. Dispositif (1) selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

le dispositif de génération d'ultrasons présente un dispositif générateur qui est approprié et destiné à la génération d'un ultrason, dont la fréquence est supérieure à 20 kHz et/ou que le dispositif de génération d'ultrasons présente un dispositif générateur qui est approprié et destiné à la génération d'un ultrason, dont la fréquence est inférieure à 80 kHz.

5. Dispositif (1) selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

le dispositif (1) présente un dispositif capteur qui détermine au moins un paramètre qui est caractéristique du processus de soudage par ultrasons.

6. Dispositif (1) selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

le dispositif de génération d'ultrasons (42) peut être avancé sur l'ouverture (20) de telle manière qu'un sens longitudinal du dispositif de génération d'ultrasons (42) forme avec un sens se trouvant sur une surface de la fermeture (12) un angle (a) qui se situe entre 5° et 50°, de préférence entre 10° et 40°, de préférence entre 15° et 30° et de préférence entre 17° et 23°.

7. Procédé de fabrication de récipients (10) remplis de liquides et fermés, dans lequel des récipients (10) fermés avec une fermeture (12) et remplis d'un liquide sont transportés avec un dispositif de transport

(2) et une ouverture (20) est générée avec un dispositif de pénétration (6) dans au moins une zone de la fermeture (12) et/ou du récipient (10) et un espace intérieur du récipient (10) est alimenté avec un dispositif d'alimentation à travers l'ouverture (20) en un milieu fluide et en particulier gazeux et ensuite l'ouverture (20) est de nouveau fermée avec un dispositif de fermeture, le dispositif de fermeture ferme l'ouverture (20) sous l'effet d'un ultrason,

5

10

le dispositif de génération d'ultrasons (42) présente une tête d'usinage (46) pouvant être avancée sur l'ouverture (20) avec une surface (48a) tournée vers l'ouverture,

caractérisé en ce que

15

la surface (48a) est réalisée incurvée de manière concave afin de pousser du matériau fondu en direction de l'ouverture (20), et que le dispositif de génération d'ultrasons (42) présente une sonotrode, dans lequel deux éléments de sonotrode (48) avec des surfaces incurvées de manière concave (48a) sont prévus au niveau de la tête d'usinage (46).

20

8. Procédé selon la revendication 7,
- caractérisé en ce que**
- au moins un élément du dispositif de fermeture touche une zone de l'ouverture (20) au moins temporairement pendant le processus de fermeture.

25

30

9. Procédé selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes 7 - 8,
- caractérisé en ce que**
- le dispositif de fermeture amène au moins temporairement au moins une section du récipient ou de la fermeture (12) à osciller mécaniquement.

35

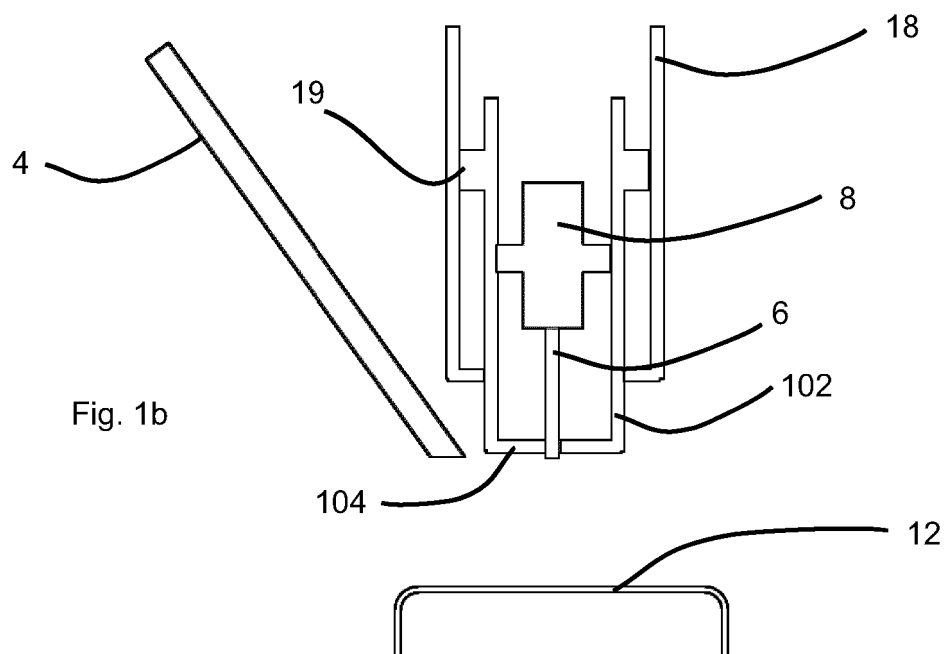
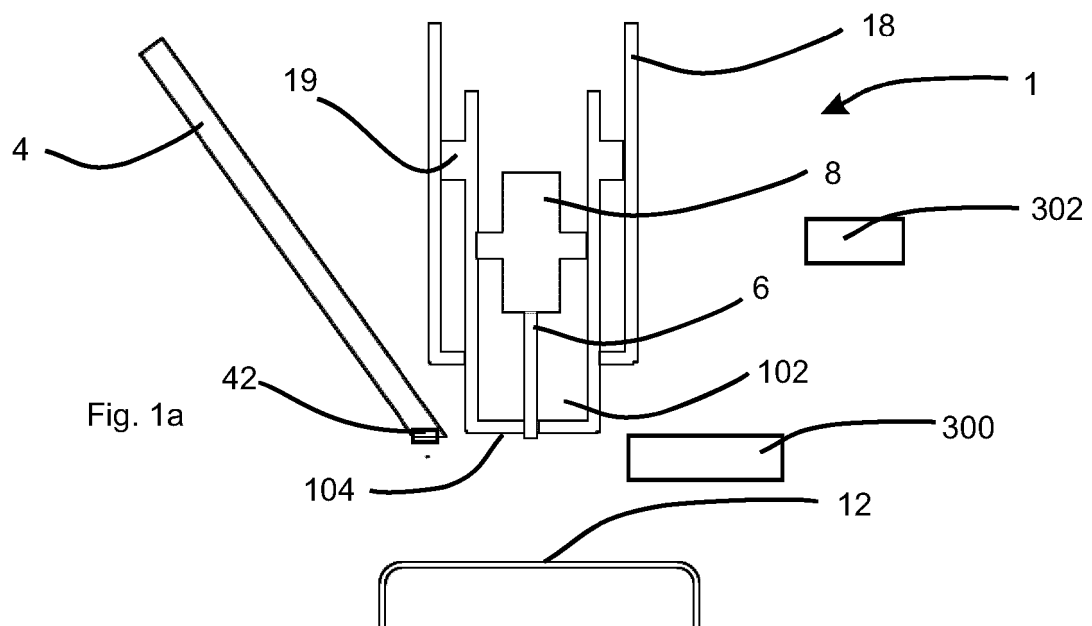
10. Procédé selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes 7 - 9,
- caractérisé en ce que**
- le processus de fermeture est surveillé au moins temporairement au moyen d'un dispositif capteur.

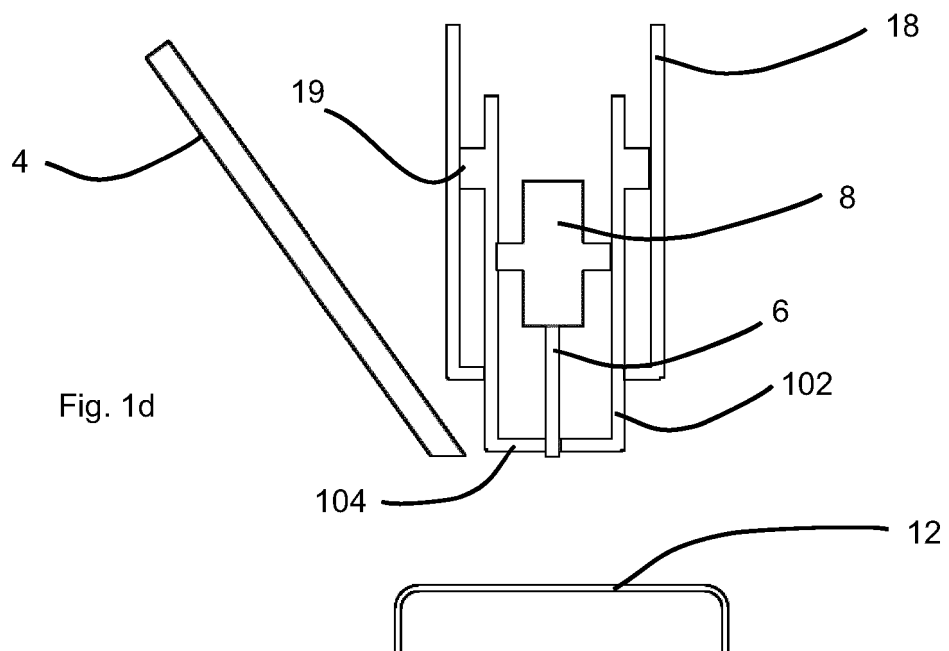
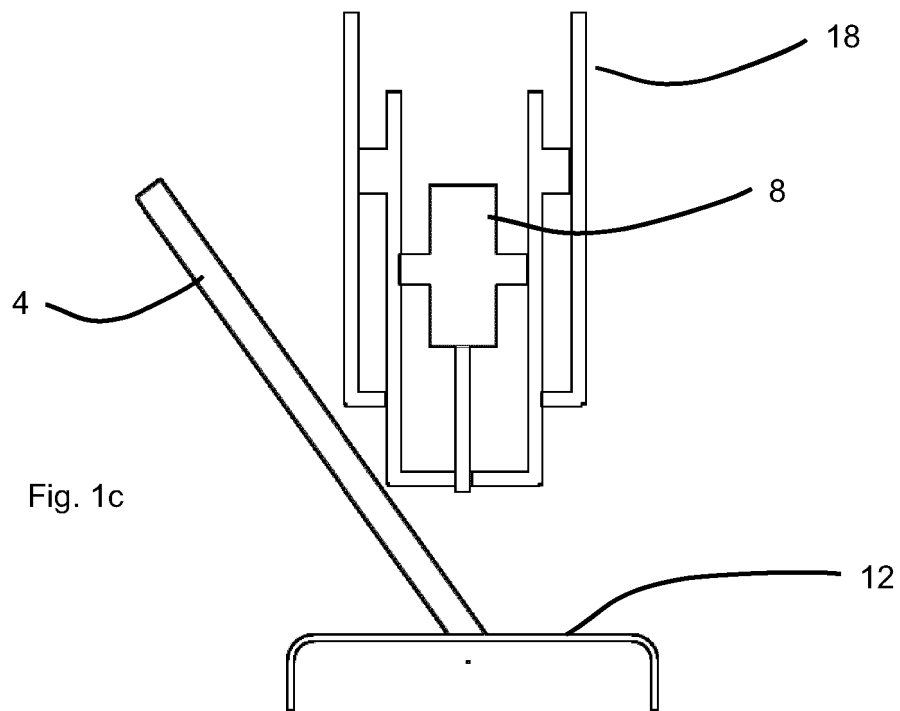
40

45

50

55





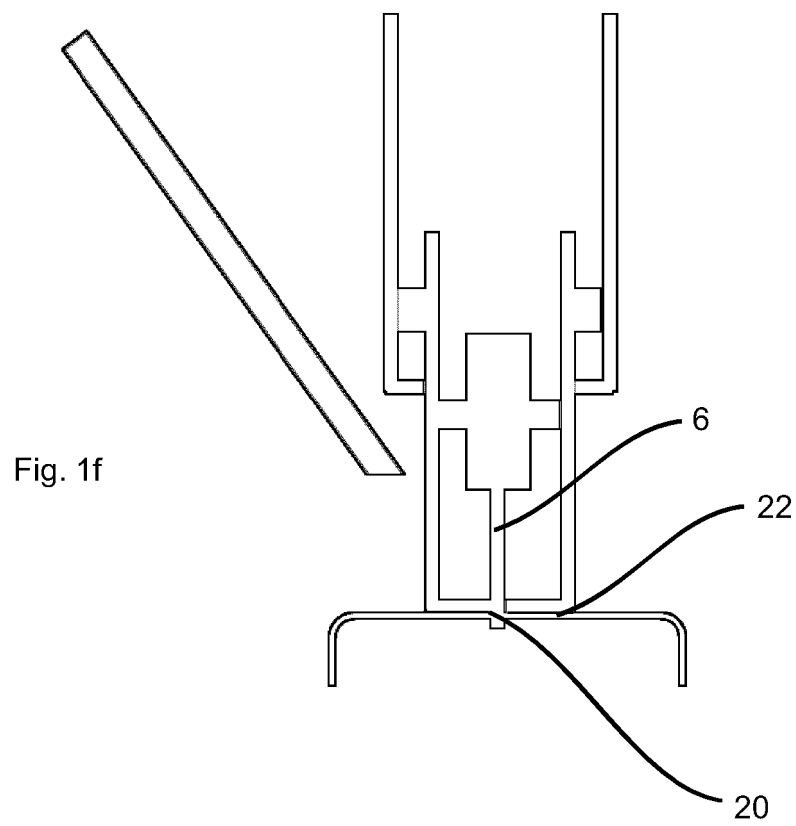
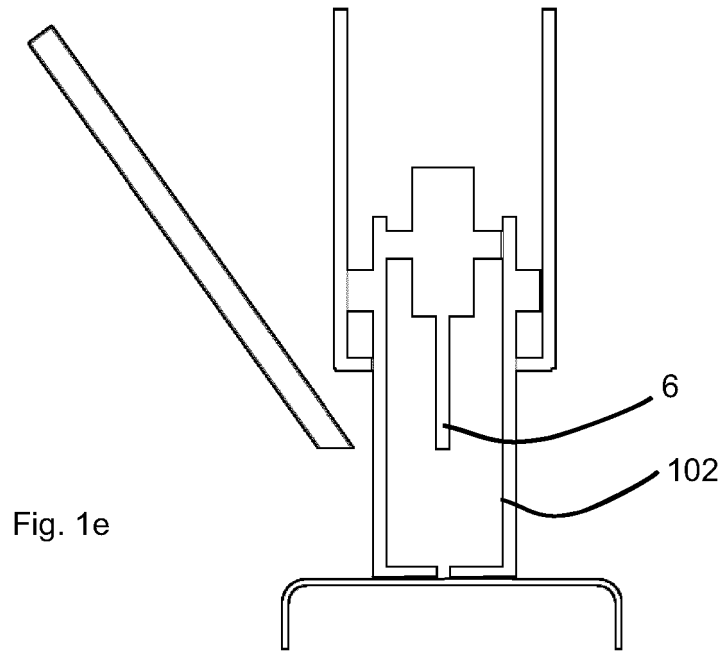


Fig. 1g

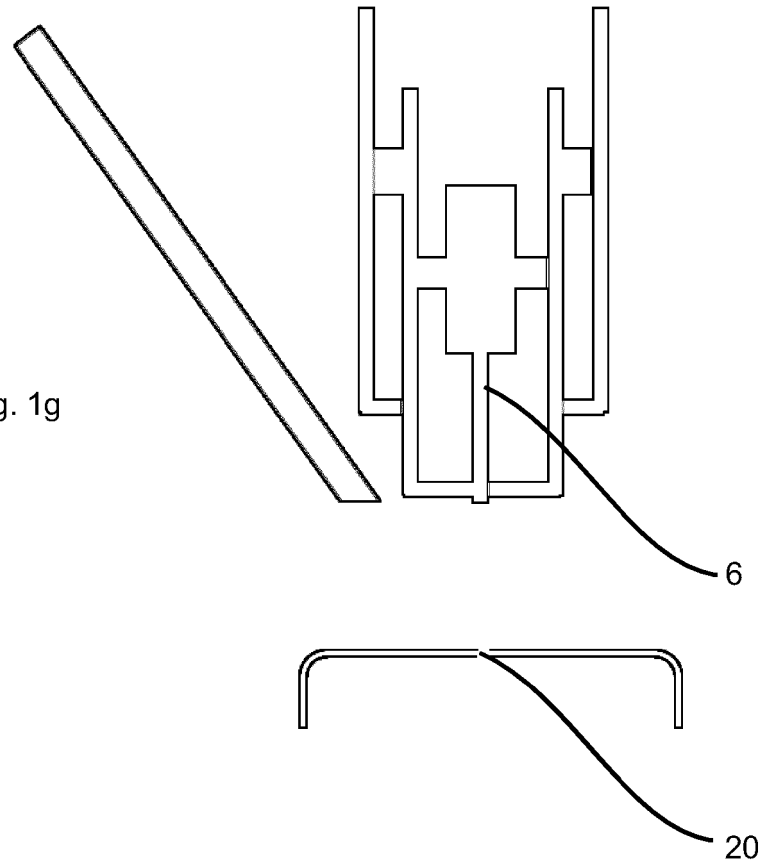
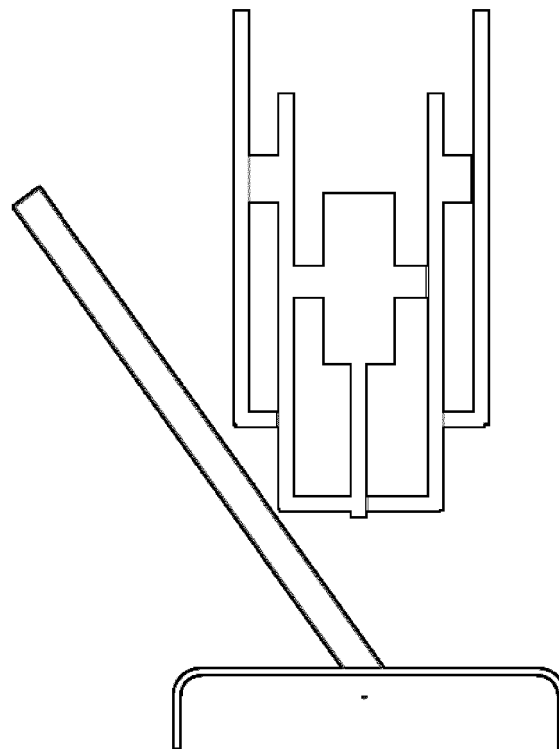
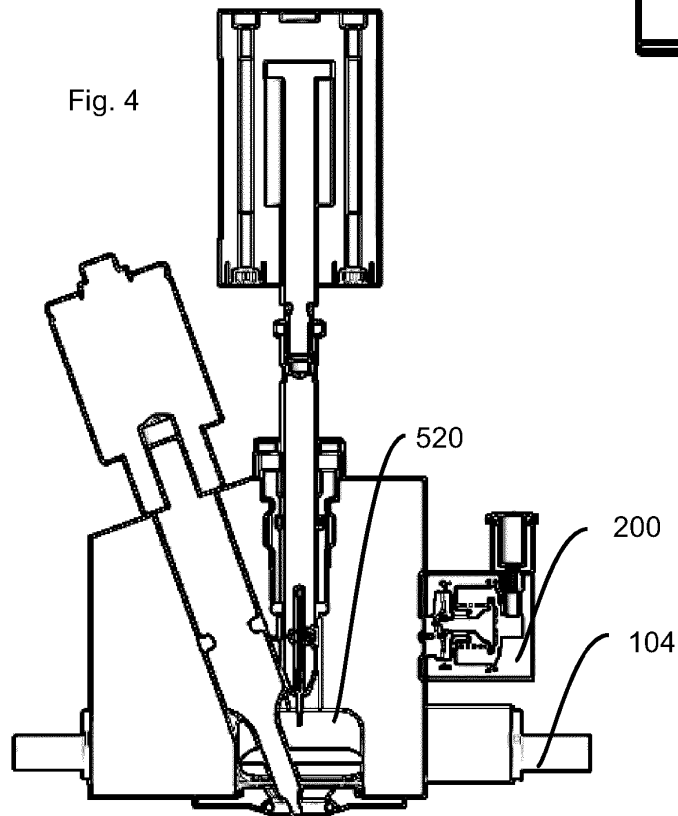
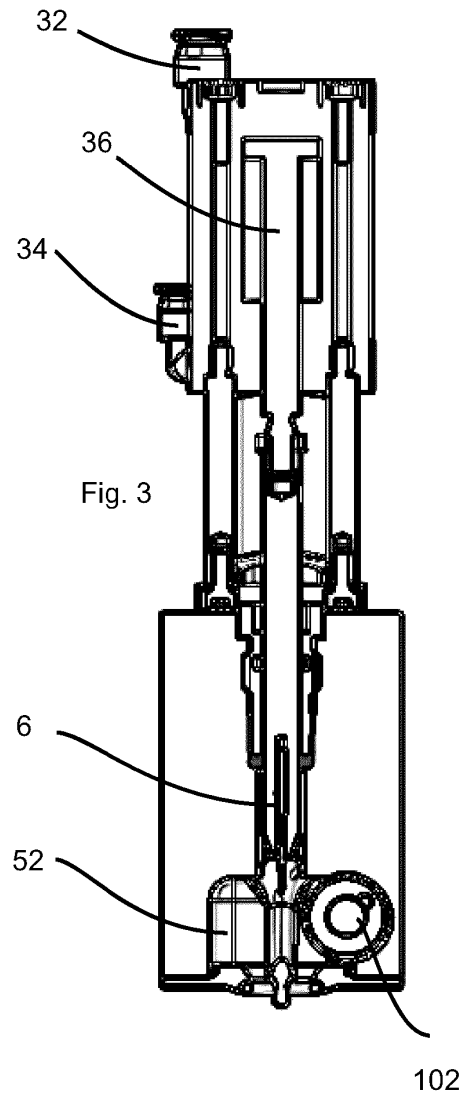
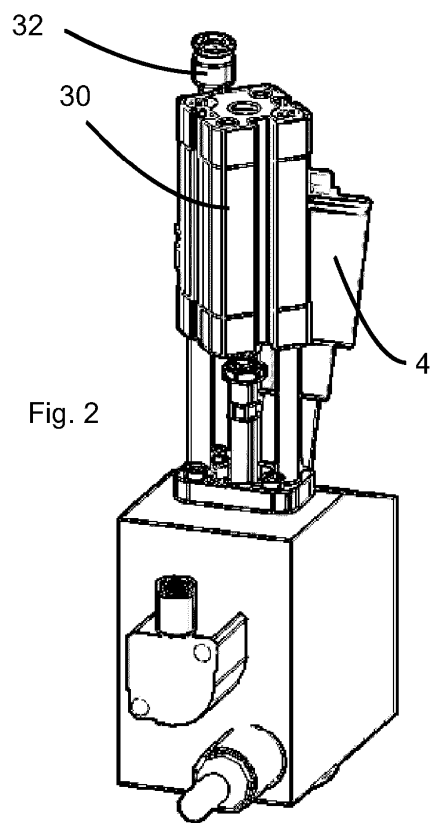


Fig. 1h





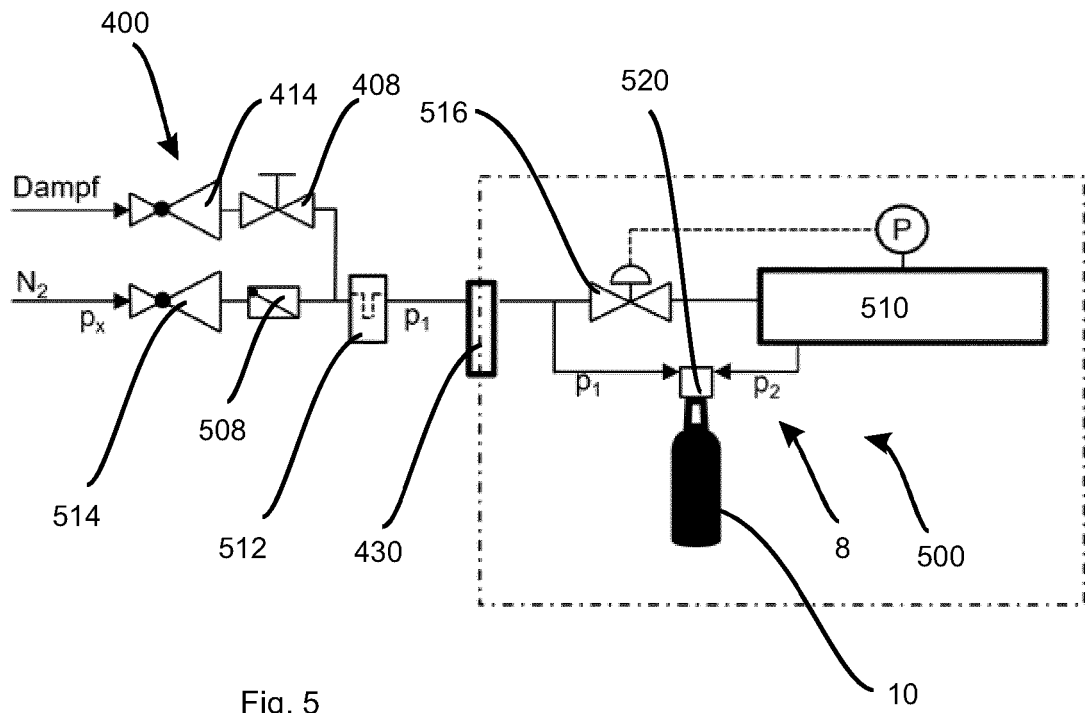


Fig. 5

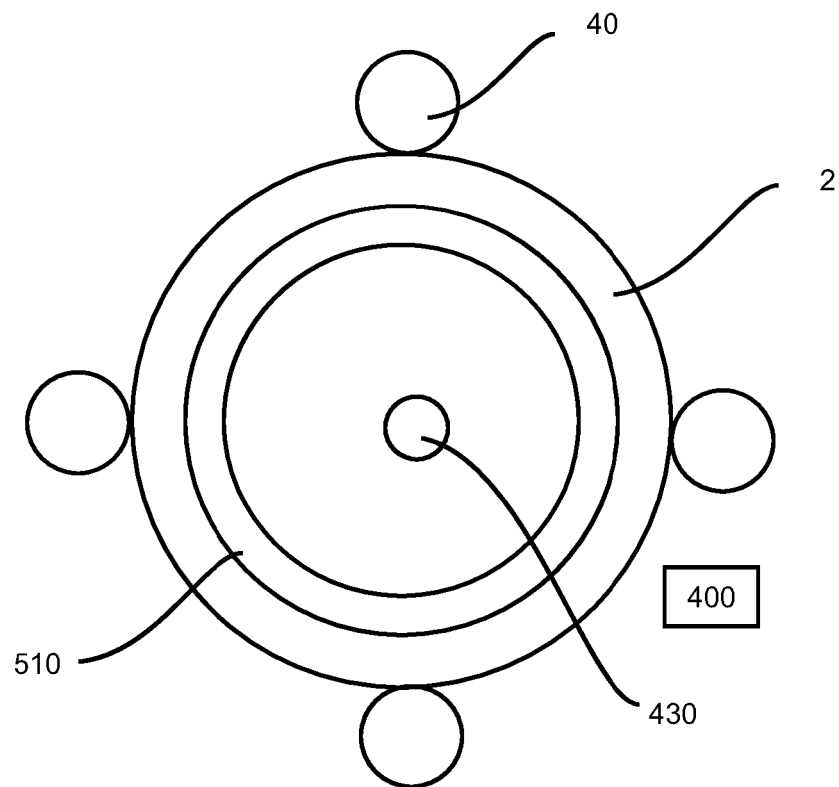
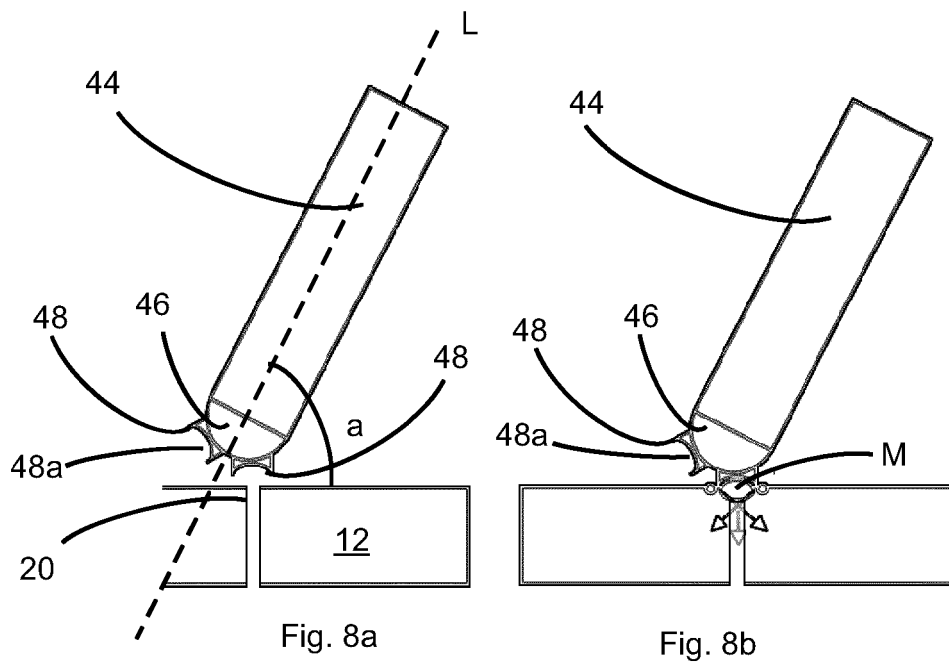
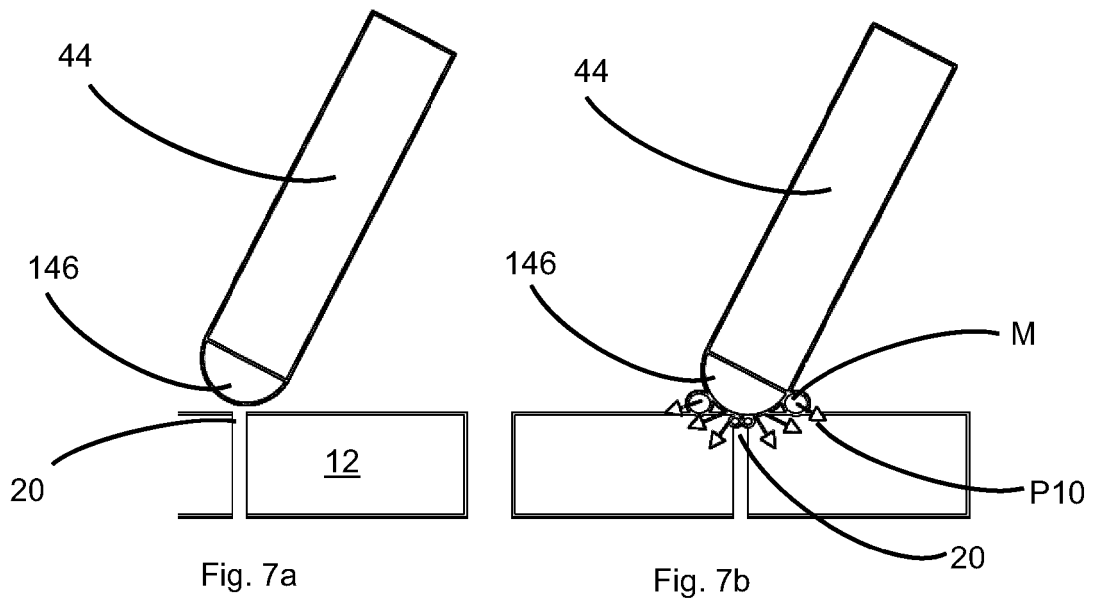


Fig. 6



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 9643746 B1 [0001]