



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2008 005 393 U1** 2008.08.07

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2008 005 393.5**

(22) Anmeldetag: **18.04.2008**

(47) Eintragungstag: **03.07.2008**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **07.08.2008**

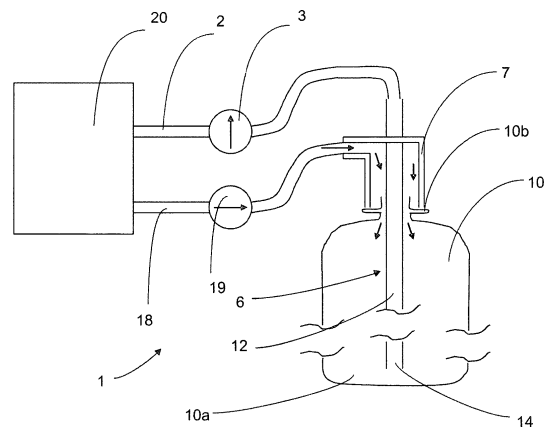
(51) Int Cl.⁸: **B29C 49/64 (2006.01)**
B29C 49/42 (2006.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
KRONES AG, 93073 Neutraubling, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Expandieren von Kunststoffbehältnissen**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung (1) zum Expandieren von Kunststoffbehältnissen (10) mit einer ersten Gaszuführungseinrichtung (18), welche dem Behältnis (10) ein Gas zu dessen Expansion zuführt, wobei die erste Gaszuführungseinrichtung (18) ein erstes Ventil (19) zum Steuern der Gaszufuhr an das Behältnis aufweist, und mit einer gegenüber dem Behältnis (10) in einer Längsrichtung (L) des Behältnisses (10) beweglichen Reckstange (6) zum Dehnen des Behältnisses (10), dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) eine Zirkulationserzeugungseinrichtung (5a, 5b, 8, 12) aufweist, welche derart gestaltet ist, dass der Luftstrom zirkuliert.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Expandieren von Kunststoffbehältnissen.

[0002] In jüngerer Zeit ist man dazu übergegangen im Bereich der Getränkeherstellenden Industrie anstelle von Glasflaschen Kunststoffflaschen, insbesondere aus PET, zu verwenden. Bei der Herstellung dieser Kunststoffbehältnisse werden so genannte Vorformlinge in Blasstationen zu Behältnissen expandiert. Diese Expansion erfolgt dabei üblicher Weise mit Hilfe von Druckluft und zusätzlich wird eine Längenausdehnung der Behältnisse mit Hilfe einer so genannten Reckstange bewirkt. Dabei ist es üblich, an einen Transportrad eine Vielzahl von Blasstationen anzuordnen, innerhalb derer die Vorformlinge zu Kunststoffbehältnissen expandiert werden. Dabei sind diese Vorformlinge üblicher Weise erwärmt und werden in diesen erwärmten Zustand expandiert.

[0003] Direkt nach der Expansion durch Druckluft wäre es wünschenswert, das Behältnis möglichst schnell abzukühlen, um zu verhindern, dass es sich bei Wegfallen des Drucks wieder zusammenzieht. Ein besonders kritischer Bereich im Rahmen der Abkühlung ist der Bodenbereich des Behältnisses da hier teilweise eine größere Materialdicke vorliegt als im Bereich des Grundkörpers des Behältnisses. Daher ist im Bodenbereich eine effiziente Kühlung desselben wünschenswert.

[0004] Der folgenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Effizienz der Behälterproduktion zu erhöhen. Insbesondere soll eine Möglichkeit geschaffen werden den Durchsatz bei der Behälterproduktion zu steigern. Weiterhin soll eine Vorrichtung zur Verfügung gestellt werden, die es insbesondere erlauben, eine Innenraumkühlung des Behälterbodens durchzuführen.

[0005] Dies wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung nach Anspruch 1 erreicht. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Expandieren von Kunststoffbehältnissen weist eine erste Gaszuführungseinrichtung auf, welche dem Behältnis ein Gas zu dessen Expansion durchzuführen, wobei die erste Gaszuführungseinrichtung ein erstes Ventil zum Steuern der Gaszufuhr eines Behältnisses aufweist. Weiterhin ist eine gegenüber dem Behältnis mit einer Längsrichtung des Behältnisses bewegliche Reckstange zum Dehnen des Behältnisses vorgesehen. Neben dem Begriff Kunststoffbehältnis wird im Folgenden auch der Begriff Behältnis verwendet

[0007] Erfindungsgemäß ist wenigstens Gaszufüh-

rungseinrichtung derart gestaltet, dass sie den Innenraum des Behältnisses wenigstens zeitweise mit einem pulsierenden Luftstrom beaufschlagt und weiterhin weist die Vorrichtung eine Zirkulationserzeugungseinrichtung auf, welche derart gestaltet ist, dass der pulsierende Luftstrom in dem Bodenbereich des Behältnisses zirkuliert. Dabei kann es sich bei der Gaszuführungseinrichtung um die erwähnte erste Gaszuführungseinrichtung, aber auch um eine weitere Gaszuführungseinrichtung handeln. Unter einem zirkulierendem wird ein Luftstrom verstanden, der sich zeitlich ändert, insbesondere hinsichtlich seiner Richtung oder seiner Strömungsgeschwindigkeit.

[0008] Unter dem Begriff Gaszuführungseinrichtung werden nicht nur Leitungen verstanden, sondern auch etwaige in diesen Leitungen angeordnete Ventile sowie weitere Bestandteile, welche zum Zuführen des Gases d. h insbesondere der Luft an das Behältnis dienen. Unter einem pulsierenden Luftstrom wird insbesondere ein durch Druckschwankungen pulsierender Luftstrom verstanden, wobei diese Druckschwankungen nicht notwendigerweise regelmäßig sind, sondern insbesondere auch statistisch verteilt sein können.

[0009] Unter einem Bodenbereich des Behältnisses wird einerseits der Behältnisboden selbst, andererseits jedoch auch ein Umfangsbereich im unteren Abschnitt des Behältnisses also insbesondere ein unteres Viertel und bevorzugt ein unteres Sechstel des Behältnisses verstanden.

[0010] Vorzugsweise wird als Gas zum Expandieren des Behältnisses Luft verwendet. Über das Ventil kann gesteuert werden, in welchen Zeitabschnitten des Verfahrens dem Behältnis Druckluft zugeführt wird. Die Zirkulationserzeugungseinrichtung bewirkt, dass die über eine Mündung des Behältnisses zugeführte pulsierende Druckluft auch in einem Bodenbereich des Behältnisses zirkuliert und auf diese Weise besonders effizient den Innenraum der Flasche insbesondere am Boden kühlt. Auf diese Weise können die Herstellungszeiten für die Behältnisse erheblich reduziert werden. Üblicher Weise wird beim Expandieren der Behältnisse in einem vergleichsweise kurzen Abschnitt der Druck im Innenraum gesteigert und anschließend über einen erheblich längeren Zeitabschnitt aufrecht erhalten, damit sich das Behältnis nicht mehr zusammen zieht. Bevorzugt wird in diesem Zeitraum der Innenraum des Behältnisses mit einem expandierenden Luftstrom beaufschlagt.

[0011] Bei einigen aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen tritt dieser pulsierende Luftstrom dadurch auf, dass die Vorrichtung eine Vielzahl von Blasstationen aufweist, in denen die Vorformlinge zu Behältnissen expandiert werden und innerhalb dieser einzelnen Stationen teilweise zeitlich versetzt

die Expansionsvorgänge stattfinden. Da alle Stationen an einem gemeinsamen Druckluftreservoir angeordnet sind, kann es dadurch bedingt zu leichten Druckschwankungen kommen. Die Druckschwankungen bzw. diese pulsierende Luft wird durch die Zirkulationserzeugungseinrichtung so in eine Zirkulation versetzt, dass auch und insbesondere der Boden eine Luftströmung erfährt und dadurch auch von innen gekühlt wird. Auf diese Weise wird eine doppel-seitige Kühlung des Bodens ermöglicht und so auf diese Weise eine kürzere Zykluszeit. Dadurch ergibt sich eine Leistungssteigerung oder aber eine bessere Kühlung bei bestehender Zykluszeit.

[0012] Außen am Boden aufgenommene Wärme kann an die nunmehr gekühlte oder kalte Behälterinnenwand abgegeben werden.

[0013] Vorzugsweise weist die Reckstange in ihrem Inneren einen sich in der Längsrichtung der Reckstange erstreckenden Kanal auf. In diesem Fall besteht die Zirkulationserzeugungseinrichtung darin, dass der pulsierende Luftstrom durch die Reckstange hindurch nach unten in einen unteren Bereich des Behältnisses geleitet wird und dort effizient den Boden kühlt. Vorteilhaft weist die Reckstange in einem unteren Bereich eine Austrittsöffnung für das Gas auf. Unter einem unteren Bereich der Reckstange wird dabei ein unteres Drittel, insbesondere ein unteres fünftel und besonders bevorzugt ein unteres zehntel verstanden.

[0014] Bei einer Ausführungsform ist die Austrittsöffnung an einer unteren Stirnfläche der Reckstange angeordnet und damit trifft der austretende Luftstrom direkt auf den Boden des Behältnisses. Dabei ist es möglich, diese Stirnfläche nach innen zu wölben, damit die Austrittsöffnung nicht in direkten Kontakt mit der Wandung des Behältnisses tritt. Vorzugsweise ist die Austrittsöffnung derart gestaltet, dass das Gas flächig auf den Boden des Behältnisses trifft. Auch können mehrere Austrittsöffnungen vorgesehen sein, um den Luftstrom flächig zu verteilen. Bevorzugt sind jedoch mehrere Austrittsöffnungen in der Umfangswandung der Reckstange verteilt und zwar derart, dass ein aus ihr austretender Luftstrom nach unten gelenkt wird.

[0015] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung ein Zuführventil auf, welches bewirkt, dass Gas bzw. Luft nur in Richtung des unteren Endes der Reckstange durch diese hindurch treten kann. Dies bedeutet, dass bei einem Pulsieren der Luft gleichwohl aus dem unteren Ende der Reckstange nur Luft austritt und keine Luft eingezogen wird. Auf diese Weise wird die Stirnseite des Bodens mit einem pulsierenden Luftstrom besonders effizient beaufschlagt.

[0016] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungs-

form ist in einem Teilbereich der Reckstange ein Hülsenkörper vorgesehen, der derart angeordnet ist, dass er zu wenigstens einem Zeitpunkt während des Expansionsvorganges zwischen der Reckstange und einem Mündungsbereich des Behältnisses angeordnet ist. Unter den Expansionsvorgang wird dabei nicht nur der eigentliche Expansionsvorgang verstanden, in dem sich das Volumen des Behältnisses vergrößert, sondern auch derjenige Abschnitt, in dem das Behältnis mit Druckluft beaufschlagt wird, damit es sich nicht wieder zusammenzieht. Zumindest in diesem Teilabschnitt ist der Hülsenkörper zwischen der Reckstange und dem Mündungsbereich des Behältnisses angeordnet. Vorzugsweise lässt der Hülsenkörper das Gas bzw. die Luft wenigstens zeitweise nur in eine Richtung passieren. Auf diese Weise ist es möglich, einen pulsierenden Luftstrom in Richtung des Bodens des Behältnisses zu leiten. Vorzugsweise lässt der Hülsenkörper wenigstens zeitweise das Gas nicht in der Längsrichtung des Behältnisses passieren. Bevorzugt wird der Hülsenkörper mit Rückschlagventilklappen ausgestaltet, welche eine zirkulierende oder eine Drallströmung im Inneren des Behältnisses erzeugen. Durch diese Drallströmung wird auch der Bodenbereich des Behältnisses gekühlt.

[0017] Vorzugsweise ist der Hülsenkörper derart gestaltet, dass er in wenigstens einem Teilbereich die Luft nur in einer Längsrichtung des Behältnisses passieren lässt und einem weiteren Teilbereich nur entgegen der Längsrichtung. Auf diese Weise wird im Inneren des Behältnisses eine Luftzirkulation erreicht. Es wäre auch möglich, an oder in dem Hülsenkörper eine Ventileinrichtung wie ein Rückschlagventil vorzusehen, welches die Luft nur in einer Richtung passieren lässt. Entsprechend könnte in der Reckstange ein weiteres Ventil angeordnet sein, welches die Luft nur in einer hierzu entgegengesetzten Richtung passieren lässt, beispielsweise von oben nach unten, um auf diese Weise die Luftzirkulation im Bodenbereich zu verbessern.

[0018] Vorteilhaft weist die Vorrichtung eine zweite Gaszuführungseinrichtung auf, um dem Behältnis ein gasförmiges Medium zuzuführen. Dabei wird über eine Gaszuführungseinrichtung dem Behältnis die Luft an der Reckstange vorbei zugeführt und über die andere Gaszuführungseinrichtung wird insbesondere die pulsierende Luft durch die Reckstange hindurch zugeführt.

[0019] Vorzugsweise weist dabei auch die zweite Gaszuführungseinrichtung ein zweites Ventil zum Steuern der Gaszufuhr an das Behältnis auf. Damit kann der Prozess zur Behältnisexpansion insbesondere durch Zusammenwirken der Ventile gesteuert werden.

[0020] Bei der vorliegenden Erfindung wird in einem Schritt ein gasförmiges Medium an das Behältnis ge-

führt wird, um das Behältnis zu expandieren. In einem weiteren Schritt wird das Behältnis in seiner Längsrichtung mit Hilfe der Reckstange ausgedehnt. Erfindungsgemäß wird wenigstens zeitweise während des Expansionsvorgangs ein Bodenbereich des Behältnisses mit einem pulsierenden Gasstrom beaufschlagt. Dabei ist es möglich, dass die Ausdehnung der Reckstange während vor oder nach dem Zuführen des gasförmigen Mediums erfolgt. Weiterhin wird auch hier unter dem Expansionsvorgang der gesamte Expansionsvorgang einschließlich eines Abkühlvorgangs oder einer Aufrechterhaltungsphase für Druckluft verstanden.

[0021] Vorteilhaft wird ein an einer Mündung des Behältnisses anliegender pulsierender Gasstrom in den Bodenbereich des Behältnisses geführt. Dabei wird bevorzugt eine Zirkulationserzeugungseinrichtung verwendet, welche einen pulsierenden Luftstrom im Bodenbereich des Behältnisses bewirkt.

[0022] Vorzugsweise wird wenigstens ein Teil des gasförmigen Mediums durch die Reckstange hindurchgeführt. Auf diese Weise wird auch hier der pulsierende Luftstrom im Bodenbereich des Behältnisses erzeugt.

[0023] Weiterhin wird wenigstens ein Teil des gasförmigen Mediums zwischen der Reckstange und einem Mündungsbereich des Behältnisses geführt. Auf diese Weise ist es möglich, im Innenraum des Behältnisses insbesondere auch in dem Bodenbereich des Behältnisses einen pulsierenden Gas- bzw. Luftstrom zu erzeugen.

[0024] Vorteilhafter Weise wird der Bodenbereich des Behältnisses nach der Zuführung des gasförmigen Mediums mit einem pulsierenden Gasstrom beaufschlagt. Dabei wird zunächst mit Hilfe des gasförmigen Mediums bzw. mit Hilfe der Luft das Behältnis expandiert und anschließend wird das Behältnis unter hohem Druck gehalten, jedoch mit einem pulsierenden Luftstrom, der in dem Bodenbereich des Behältnisses eine Kühlung bewirkt.

[0025] Weitere Vorteile und Ausführungsformen ergeben sich aus den beigefügten Zeichnungen:

[0026] Darin zeigen:

[0027] [Fig. 1](#) eine Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem ersten Verfahrensabschnitt;

[0028] [Fig. 2](#) die Vorrichtung aus [Fig. 1](#) in einem zweiten Verfahrensabschnitt;

[0029] [Fig. 3](#) ein Diagramm zur Veranschaulichung eines Druckverlaufes im Inneren eines Behältnisses;

[0030] [Fig. 4](#) die Druckverhältnisse in dem Behältnis im Stand der Technik;

[0031] [Fig. 5](#) die Druckverhältnisse im Inneren des Behältnisses bei einer ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform;

[0032] [Fig. 6](#) die Druckverhältnisse im Inneren des Behältnisses bei einer zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform;

[0033] [Fig. 7](#) die Druckverhältnisse im Inneren des Behältnisses bei einer dritten erfindungsgemäßen Ausführungsform; und

[0034] [Fig. 8](#) die Druckverhältnisse im Inneren des Behältnisses bei einer vierten erfindungsgemäßen Ausführungsform;

[0035] [Fig. 1](#) zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung **1** in einem ersten Verfahrensabschnitt. Damit bezieht sich das Bezugszeichen **20** auf ein Druckluftreservoir, beispielsweise einen so genannten B2-Kanal. Dieser Kanal versorgt dabei bevorzugt mehrere Behältnisse **10** mit Luft. Das Bezugszeichen **18** bezieht sich auf eine erste Gaszuführungsleitung, welche die Luft einem Behältnis **10** zuführen kann. Das Behältnis **10** weist einen Bodenbereich **10a** und einen Mündungsbereich **10b** auf. Durch eine weitere Gaszuführungseinrichtung **2** kann die Luft durch eine Reckstange **6** in das Behältnis **10** und insbesondere in den Bodenbereich **10a** des Behältnisses **10** gelangen. Das Bezugszeichen **3** bezieht sich auf ein Ventil, welches geöffnet oder geschlossen werden kann, um die Luftzufuhr durch die Reckstange **6** hindurch in das Behältnis **10** zu führen.

[0036] Das Bezugszeichen **12** bezieht sich auf einen Kanal im Inneren der Reckstange **6**. Das Ventil **3** bezeichnet das so genannte Spülventil, welches zum Spülen des Behältnisses verwendet wird. Bei dem in [Fig. 1](#) gezeigten Verfahrensabschnitt ist dieses Ventil geschlossen. Das zweite Ventil **19**, welches der ersten Zuführleitung **18** zugeordnet ist, ist als Ventil zum Fertigblasen gedacht. Für diese zweite Zuführleitung **18** kann Luft über einen Einfüllkörper **7** an der Reckstange **6** vorbei in das Behältnis **10** eingeführt werden. Dieser Einfüllkörper sitzt dabei dicht auf dem Behältnis **10** auf. Beide Zuführleistungen **3** und **18** werden von dem Reservoir **20** versorgt. Bei dem in [Fig. 1](#) gezeigten Zustand wird die Flasche geblasen bzw. expandiert d. h. eine größere Luftmenge wird an der Reckstange **2** ins Innere des Behältnisses geführt.

[0037] [Fig. 2](#) zeigt einen weiteren Verfahrensabschnitt bei der Expansion des Behältnisses. Hier wurde das Behältnis **10** bereits expandiert und es wird erfindungsgemäß der Bodenabschnitt **10a** des Behältnisses gekühlt. Zu diesem Zweck wird das Ventil

19 geschlossen und das Ventil **3** geöffnet. Druckluft wird nunmehr über die Zuführleitung **2** und die Reckstange **6** hindurch in den Bodenbereich **10a** des Behältnisses **10** geführt.

[0038] Dabei wird pulsierende Luftzufuhr verwendet um den Bodenbereich zu kühlen. Diese pulsierende Luft wird, wie durch die Pfeile P1 veranschaulicht, pulsierend auf den Bodenbereich **10a** des Behältnisses **10** übertragen und diesen Bodenbereich **10a** zu kühlen. Dies bedeutet, dass das Spülventil **3** ebenfalls an das Reservoir **20** bzw. dem P2 Ringkanal angeschlossen ist. Im Gegensatz zum Stand der Technik wird eine modifizierte "Bodenkühlstange" verwendet. Auch eine AW3 Recyclingleitung wird an das Reservoir **20** bzw. dem P2 Ringkanal angeschlossen (nicht gezeigt). Während des Verfahrens ist es möglich, zunächst wie bei [Fig. 1](#) gezeigt, das Ventil **19** zu öffnen und das Ventil **2** zu schließen.

[0039] Bald nach dem eigentlichen Expansionsvorgang wird das Ventil **19** geschlossen und die Druckschwankungen bzw. deren Überdrücke gelangen über das Spülventil **3** und die Reckstange **6** in das Behältnis **10**. Vorzugsweise ist ein Rückschlagventil vorgesehen, welches nur einen Fluss aus dem Reservoir **20** zulässt jedoch nicht in dieses zurück. Ein Unterdruck kann dabei jedoch über das Rückschlagventil in dem AW3 Ventil (nicht gezeigt) entweichen. Damit strömt Luft über die Reckstange zum Boden und entweicht über eine Blasdüse und einen Steuerblock in die AW3 Leitung (nicht gezeigt). Auf diese Weise kann eine gezielte Kühlung bzw. Umwälzung der Luft erreicht werden.

[0040] [Fig. 3](#) zeigt ein Diagramm zur Veranschaulichung einer typischen Druckkurve für die Expansion von Behältnissen. Zunächst steigt dabei ein Blasdruck sehr schnell d. h. innerhalb eines Zeitraums von einigen hundertstel Sekunden im Bereich **32** auf einen Wert von ca. 35 bar. Anschließend wird dieser Druck über einen Zeitraum von ca. 1, 2 Sekunden aufrechterhalten (Bereich **34**) um zu verhindern, dass sich das Behältnis wieder zusammenzieht. Eine Längsausrichtung des Behältnisses mit Hilfe der Reckstange findet hier am Anfang des Expansionsprozesses d. h. dem mit **31** gekennzeichneten Bereich der Kurve statt. Schließlich wird der Druck wieder abgesenkt und das fertige Behältnis kann aus der Blasform entnommen werden.

[0041] Im Bereich **34** treten dabei, wie in [Fig. 2](#) gezeigt, Druckschwankungen auf. Dabei kann es sich um gewollte Druckschwankungen handeln, um eine Bodenkühlung zu erreichen, es kann sich jedoch auch um ungewollte Druckschwankungen handeln, die dadurch entstehen, dass zeitgleich auch andere Blasstationen von dem gleichen Druckreservoir versorgt werden. Diese an sich ungewollten Druckschwankungen werden jedoch für die Kühlung des

Bodenbereichs **10a** eingesetzt.

[0042] [Fig. 4](#) zeigt eine Darstellung, wie sich derartige Druckschwankungen bei aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen ohne Zirkulationserzeugungseinrichtung auswirken. Dabei wird durch die Pulsation der Luft ein Teil immer wieder aus dem Behältnis entlassen und wieder in das Behältnis gepumpt. In der Flasche wird die Luft also wie in einer geschlossenen Luftpumpe immer wieder komprimiert und entspannt. Dabei wird die Strömungsgeschwindigkeit in dem Halsbereich **10b** des Behältnisses am höchsten sein, wie durch die langen Pfeile P11 angedeutet ist und wird nach unten hin bis auf Null (Pfeil P12) abnehmen. Dies bedeutet, dass vor allem in den Bodenbereich **10a** kaum Strömung entsteht und daher keine Kühlung der Bodenlinse **10d** stattfindet.

[0043] [Fig. 5](#) zeigt die Auswirkung einer erfindungsgemäßen Zirkulationserzeugungseinrichtung. Dabei wird die pulsierende Luft so in eine Zirkulation versetzt, dass auch der Boden **10a** des Behältnisses eine Strömung erfährt und dadurch auch von innen gekühlt wird. Auf diese Weise wird eine kürzere Zykluszeit ermöglicht und damit auch eine Leistungssteigerung. Auch wäre es möglich, eine günstigere Kühlung bei einer bestehenden Zykluszeit zu erreichen.

[0044] Die im Boden aufgenommene Wärme bzw. von außen aufgenommene Wärme kann damit an der nun gekühlten und damit kalten Behältnisinnenwand wieder abgegeben werden.

[0045] [Fig. 6](#) zeigt eine zweite Ausführungsform zur Erzeugung einer Zirkulation am Boden des Behältnisses **10**. In diesem Falle ist ein Hülsenkörper **8** vorgesehen, der zwischen der Reckstange **6** und der Mündung **10b** des Behältnisses **10** angeordnet ist. Dieser Hülsenkörper **8** weist dabei Rückschlagventilklappen auf, welche eine wie durch die Pfeile P2 angedeutete zirkulierende oder eine Drallströmung erzeugen. Auf diese Weise wird insbesondere im Bereich des Bodens ein pulsierender Luftstrom und damit eine Kühlung des Bodens **10a** bewirkt. Durch die durch den eingesetzten Hülsenkörper **8** erzeugte Luftströmung führt außerdem dazu, dass der Einfüllkörper **7** gekühlt wird, was zu einem stabilisierten Blasprozess führt.

[0046] [Fig. 7](#) zeigt eine weitere Ausführungsform für die Kühlung des Bodens. Für diese Ausführungsform ist die Reckstange **6** innen hohl und weist einen Luftführungskanal **12** auf. Im Seitenbereich der Reckstange oder auch am unteren Stirnende **14** können Spülbohrungen bzw. Austrittsöffnungen vorgesehen sein, und die Reckstange ist im oberen Ventilraum mit diesem pneumatisch verbunden und weist bevorzugt eine Rückschlagfunktionalität auf, so dass die Luft nur nach unten durch treten kann. Umgekehrt

lässt hier Hülsenkörper **8** die Luft nur nach oben durch, so dass es insgesamt im Behältnis zu einer Luftzirkulation (Pfeile **23**, **24**) kommen kann. Die Austrittsöffnungen **5a**, **5b** der Reckstange am unteren Ende bzw. die Spülluftbohrungen kühlen gezielt den kritischen Bodenbereich **10a** des Behältnisses **10** ohne dass dabei ein gesonderter Spülluftverbrauch anfällt.

[0047] **Fig. 8** zeigt eine weitere Ausführungsform für eine erfindungsgemäße Kühlung des Bodenbereiches **10a**. Dabei ist hier die Reckstange **6** ebenfalls hohl und am unteren Ende mit Spülluftbohrungen **5a**, **5b** versehen. Nach dem Druckaufbau wird das entsprechende Druckaufbauventil geschlossen und die Reckstange über ein zusätzliches Ventil, wie in **Fig. 1** gezeigt, mit dem P2 Versorgungskanal **20** verbunden. Die pulsierende Luft wird nun über die Spülluftbohrungen bzw. Austrittsöffnungen der Reckstange **6** geleitet. Dabei wird über die Reckstange **6** sowohl Luft zugeführt als auch diese wieder angesaugt. Ein Luftdurchlass durch den Hülsenkörper **8** ist bei dieser Ausführungsform nicht vorgesehen.

[0048] Die Austrittsöffnungen **5a** sind bevorzugt in der Umfangswandung der Reckstange **6** angeordnet, da dieser Bereich der Reckstange während des Reckvorgangs nicht mit der Innenwandung des Behältnisses **10** in Berührung kommen.

[0049] Der Fachmann erkennt, dass noch weitere Varianten möglich wären, um den Boden **10a** des Behältnisses mit Kühlluft zu versorgen. Beispielsweise könnte eine weitere Stange vorgesehen sein, die parallel zu der Reckstange verläuft.

[0050] Sämtliche in den Anmeldungsunterlagen offenbarten Merkmale werden als erfindungswesentlich beansprucht, sofern sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

Schutzansprüche

1. Vorrichtung (**1**) zum Expandieren von Kunststoffbehältnissen (**10**) mit einer ersten Gaszuführungseinrichtung (**18**), welche dem Behältnis (**10**) ein Gas zu dessen Expansion zuführt, wobei die erste Gaszuführungseinrichtung (**18**) ein erstes Ventil (**19**) zum Steuern der Gaszufuhr an das Behältnis aufweist, und mit einer gegenüber dem Behältnis (**10**) in einer Längsrichtung (L) des Behältnisses (**10**) beweglichen Reckstange (**6**) zum Dehnen des Behältnisses (**10**), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (**1**) eine Zirkulationserzeugungseinrichtung (**5a**, **5b**, **8**, **12**) aufweist, welche derart gestaltet ist, dass der Luftstrom zirkuliert.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zirkulationserzeugungseinrichtung (**5a**, **5b**, **8**, **12**) derart gestaltet ist, dass der

Luftstrom in einem Bodenbereich (**10a**) des Behältnisses (**10**) zirkuliert.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Gaszuführungseinrichtung (**18**) derart gestaltet ist, dass sie den Innenraum (**11**) des Behältnisses (**10**) wenigstens zeitweise mit einem pulsierenden Luftstrom beaufschlagt.

4. Vorrichtung (**1**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Reckstange in ihrem Inneren einen sich in der Längsrichtung der Reckstange erstreckenden Kanal aufweist.

5. Vorrichtung (**1**) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Reckstange in einem unteren Bereich eine Austrittsöffnung (**5a**, **5b**) für das Gas aufweist.

6. Vorrichtung (**1**) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Austrittsöffnung an einer Umfangswandung der Reckstange (**6**) angeordnet ist.

7. Vorrichtung (**1**) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 2–4, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (**1**) ein Zuführventil aufweist, welches bewirkt, dass das Gas nur in Richtung des unteren Endes der Reckstange (**6**) durch diese hindurch treten kann.

8. Vorrichtung (**1**) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 2–4, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Teilbereich der Reckstange (**6**) ein Hülsenkörper (**8**) vorgesehen ist, der derart angeordnet ist, dass er zu wenigstens einem Zeitpunkt während des Expansionsvorganges zwischen der Reckstange (**6**) und einem Mündungsbereich (**10b**) des Behältnisses (**10**) angeordnet ist.

9. Vorrichtung (**1**) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Hülsenkörper das Gas wenigstens zeitweise nur in einer Richtung passieren lässt.

10. Vorrichtung (**1**) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Hülsenkörper (**8**) wenigstens zeitweise das Gas nicht in der Längsrichtung des Behältnisses passieren lässt.

11. Vorrichtung (**1**) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Hülsenkörper (**8**) derart gestaltet ist, dass er in einem Teilbereich das Gas nur in der Längsrichtung des Behältnisses (**10**) passieren lässt und in einem weiteren Teilbereich das Gas nur entgegen der Längsrichtung (L) passieren lässt.

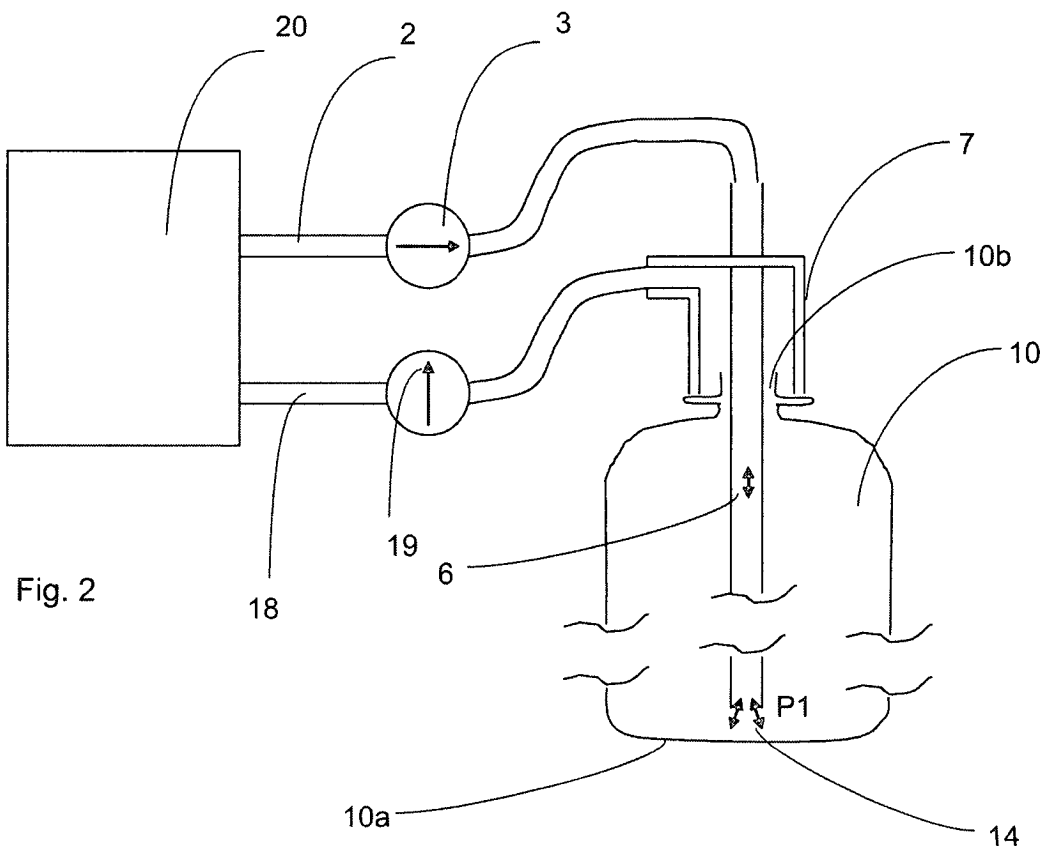
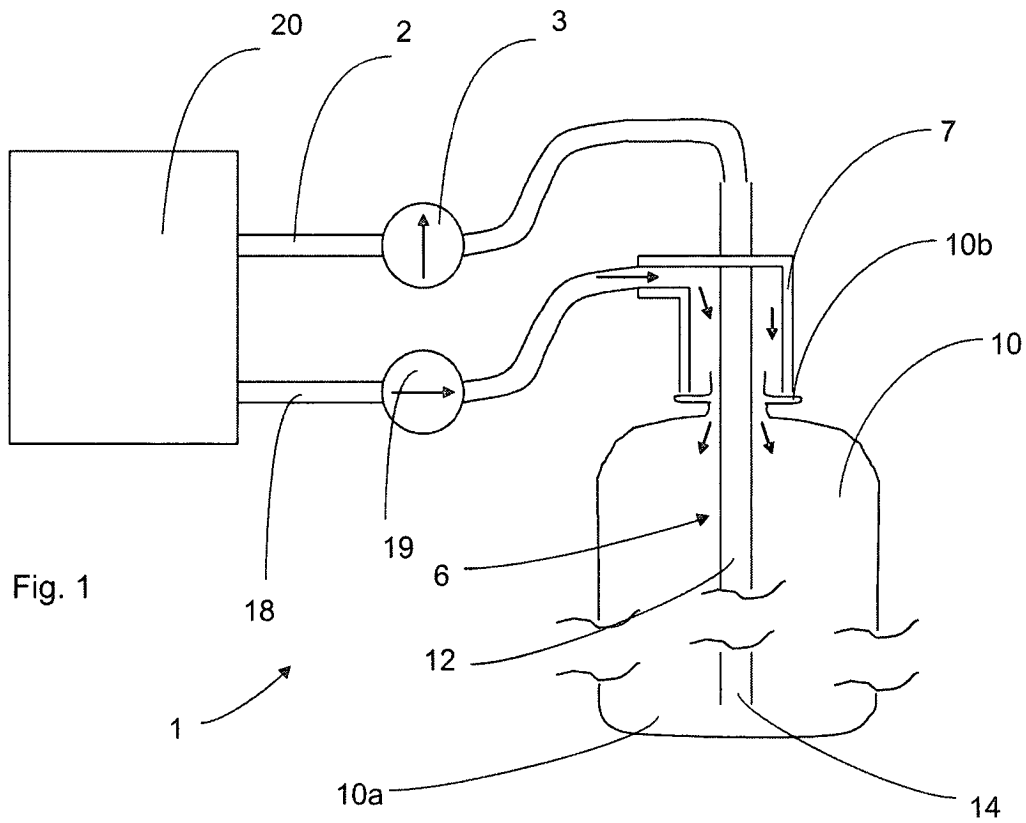
12. Vorrichtung (**1**) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine zweite Gaszufüh-

rungseinrichtung (18) aufweist, um dem Behältnis (10) ein gasförmiges Medium zuzuführen.

13. Vorrichtung (1) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Gaszuführungseinrichtung (18) ein zweites Ventil (19) zum Steuern der Gaszufuhr an das Behältnis (10) aufweist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



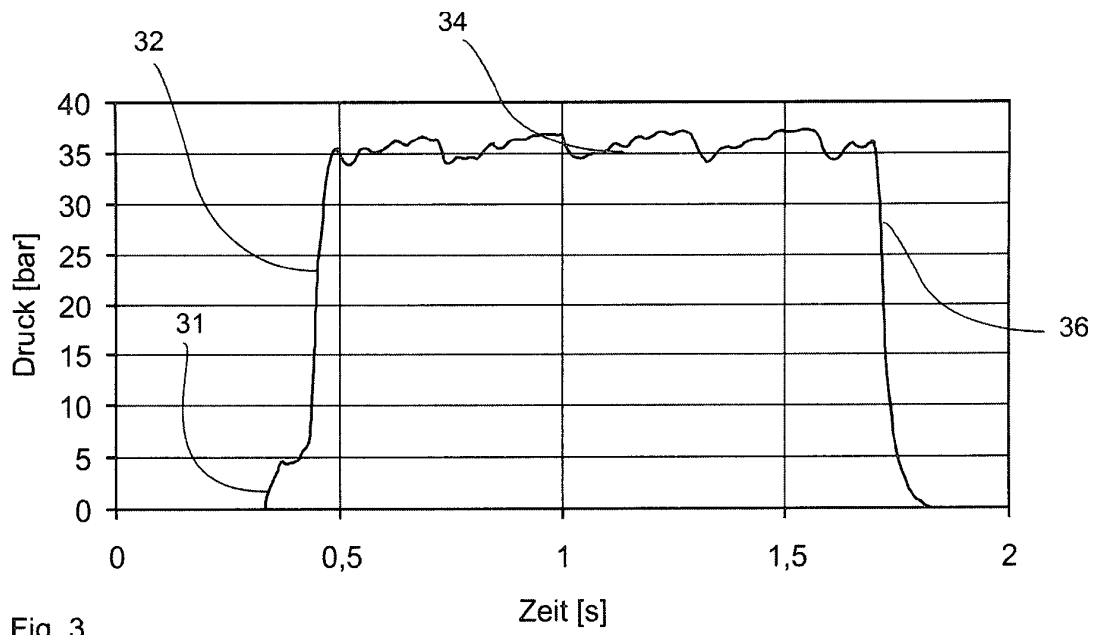


Fig. 3

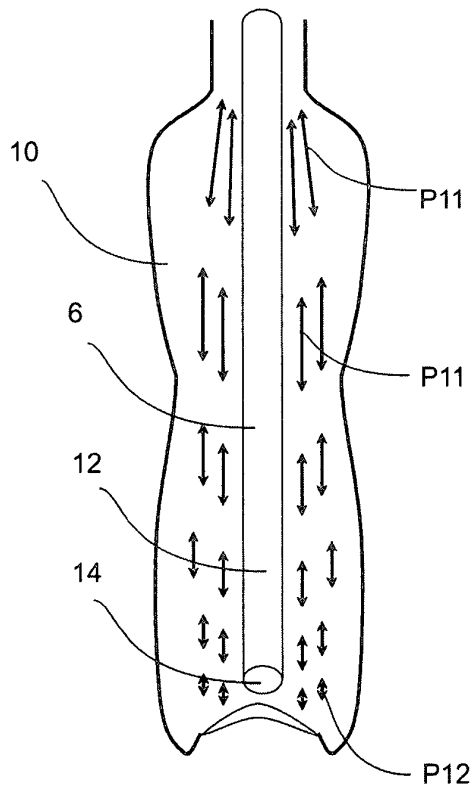


Fig. 4
Stand der Technik

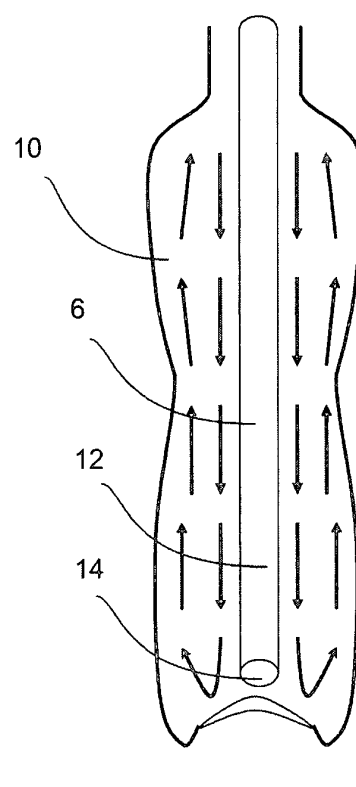


Fig. 5

