



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.09.2020 Patentblatt 2020/36

(51) Int Cl.:
B67C 3/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20158725.0**

(22) Anmeldetag: **21.02.2020**

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

(72) Erfinder:
• **Hirdina, Jochen**
93073 Neutraubling (DE)
• **Laine, Ludovic**
93073 Neutraubling (DE)

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

(30) Priorität: **21.02.2019 DE 102019104365**

(71) Anmelder: **Krones AG**
93073 Neutraubling (DE)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR GEWÄHRLEISTUNG EINES BEHÄLTNISINNENDRUCKS DURCH MEHRFACHE DRUCKBEAUFSCHLAGUNG DES KOPFRAUMS**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Befüllen und Verschließen eines dünnwandigen Kunststoffbehältnisses (11), insbesondere einer PET-Flasche, wobei durch einen Blasformvorgang ein Kunststoffbehältnis aus einem Vorformling hergestellt wird, und das Kunststoffbehältnis mit einem fließfähigen Medium und insbesondere einer Flüssigkeit befüllt wird sowie ein Austauschmedium in das Kunststoffbehältnis eingebracht wird, wodurch unter Ausbildung eines erhöhten Behältnisinnendrucks ein zumindest teilweises Verdrängen des zuvor enthaltenen Mediums erfolgt und das Kunststoffbehältnis wenigstens teilweise verschlossen wird, wobei in wenigstens einem einen Kopfraum des Kunststoffbehältnisses umgebenden Abschnitt einer Wandung des Kunststoffbehältnisses, eine Wandung des Behältnisverschlusses oder zwischen einer Wandung des Kunststoffbehältnisses und einer Wandung des Behältnisverschlusses mindestens eine Öffnung eingebracht wird und durch diese Öffnung im Innenraum des Kunststoffbehältnisses ein vorgegebener Behältnisinnendruck durch Zuführen und/oder Abführen eines gasförmigen Mediums eingestellt wird.

folgt und das Kunststoffbehältnis wenigstens teilweise verschlossen wird, wobei in wenigstens einem einen Kopfraum des Kunststoffbehältnisses umgebenden Abschnitt einer Wandung des Kunststoffbehältnisses, eine Wandung des Behältnisverschlusses oder zwischen einer Wandung des Kunststoffbehältnisses und einer Wandung des Behältnisverschlusses mindestens eine Öffnung eingebracht wird und durch diese Öffnung im Innenraum des Kunststoffbehältnisses ein vorgegebener Behältnisinnendruck durch Zuführen und/oder Abführen eines gasförmigen Mediums eingestellt wird.

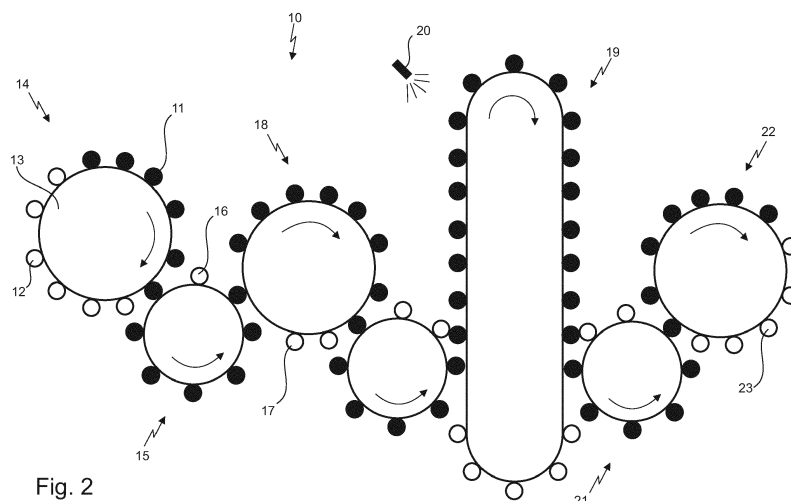


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Gewährleistung eines Behältnisinnendrucks durch mehrfache Druckbeaufschlagung des Kopfraums eines Behältnisses.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist bekannt, dass es vorteilhaft sein kann, die im Kopfraum eines Getränkebehälters enthaltene Luft, bspw. durch Einbringen von flüssigem oder gasförmigem Stickstoff, zu verdrängen. Insbesondere die enorme Volumenausdehnung von flüssigem Stickstoff bei dessen Übergang in die Gasphase bei Kontakt mit dem deutlich über dem Siedepunkt des Stickstoffs temperierten Füllguts kann zum Verdrängen von Luft (-sauerstoff) genutzt werden. Dadurch kann eine bessere Haltbarkeit des Füllguts, wie beispielsweise einem Getränk, erreicht werden.

[0003] Weiterhin ist aus der EP 2 226 179 A1 bekannt, dass das Einbringen von Stickstoff in den Kopfraum eines Behältnisses dazu genutzt werden kann, das Schrumpfen von Behältnissen nach dem Abkühlen des heiß eingefüllten flüssigen Füllguts zu verhindern oder zumindest zu reduzieren. Dies setzt jedoch eine besondere Kontrolle der Behältnistemperatur und insbesondere die Einstellung einer reduzierten Temperatur des Behältnisbodens voraus. Ebenso ist eine besonders stabile Bodengeometrie notwendig, um die geforderte Stabilität zu gewährleisten. Das Verfahren ist dennoch auf im Wesentlichen zylindrische Flaschengeometrien beschränkt.

[0004] Beim Einbringen von flüssigem Stickstoff in den Kopfbereich erfolgt dessen enorme Volumenzunahme von etwa 1,24 l/kg auf etwa 0,8 m³/kg (bei 273,15 K) beim Übergang in die Gasphase äußerst schnell. Kleinste Abweichungen im Prozess, wie beispielsweise veränderte Umgebungstemperatur, veränderte Füllguttemperatur, Volumenschwankungen des Kopfraumvolumens, Volumenschwankungen des eingebrachten flüssigen Stickstoffs und der Zeit zwischen Einbringen des flüssigen Stickstoffs und dem Verschließen des Behältnisses, haben daher einen enormen Einfluss auf den resultierenden Behältnisinnendruck. Während ein leichter Behältnisinnendruck von beispielsweise 1,1 - 2 bar üblicherweise gewünscht ist, da er im Vergleich zu einem zu geringen Behältnisinnendruck die weitere Handhabung des Behältnisses, beispielsweise das Greifen, Etikettieren und Stapeln, erleichtert, kann ein zu hoher Behältnisinnendruck das Bersten des Behältnisses verursachen.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren bereitzustellen, welche die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile ausräumt.

[0006] Diese Aufgabe wird verfahrensseitig durch das Verfahren gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Vorrichtungsseitig löst die Vorrichtung gemäß Patentanspruch 7 diese Aufgabe.

[0007] Ein wesentlicher Aspekt der Erfindung ist somit ein Verfahren zum Befüllen und Verschließen eines dünnwandigen Kunststoffbehältnisses, insbesondere ei-

ner PET-Flasche, wobei durch einen Blasformvorgang ein Kunststoffbehältnis aus einem Vorformling hergestellt wird, und das Kunststoffbehältnis mit einem fließfähigen Medium und insbesondere einer Flüssigkeit befüllt wird sowie ein Austauschmedium in das Kunststoffbehältnis eingebracht wird, wodurch unter Ausbildung eines erhöhten Behältnisinnendrucks ein zumindest teilweises Verdrängen des zuvor enthaltenen Mediums erfolgt und das Kunststoffbehältnis wenigstens teilweise verschlossen wird.

[0008] Weiterhin ist erfindungsgemäß weiterhin vorgesehen, dass in wenigstens einem einen Kopfraum des Kunststoffbehältnisses umgebenden Abschnitt einer Wandung des Kunststoffbehältnisses, eine Wandung des Behältnisverschlusses oder zwischen einer Wandung des Kunststoffbehältnisses und einer Wandung des Behältnisverschlusses mindestens eine Öffnung eingebracht wird und durch diese oder über einen in Innenraum des Kunststoffbehältnisses ein vorgegebener Behältnisinnendruck durch Zuführen und/oder Abführen eines gasförmigen Mediums eingestellt wird.

[0009] Insbesondere ist dabei ein Verfahren bevorzugt, bei welchem das Kunststoffbehältnis zuerst mit einem fließfähigen befüllt wird und bei dem in einem weiteren Schritt ein Austauschmedium in das Kunststoffbehältnis eingebracht wird.

[0010] Ein bevorzugtes erfindungsgemäßes Verfahren ist somit ein Verfahren zum Befüllen und Verschließen eines dünnwandigen Kunststoffbehältnisses, insbesondere einer PET-Flasche, mit den Schritten:

- a) Herstellen eines Kunststoffbehältnisses durch einen Blasformvorgang aus einem Vorformling;
- b) Befüllen des Kunststoffbehältnisses mit einem fließfähigen Medium und insbesondere einer Flüssigkeit;
- c) Austausch bzw. Verdrängen des im Kopfraum des befüllten Kunststoffbehältnisses enthaltenen Mediums durch Einbringen eines Austauschmediums unter Ausbildung eines erhöhten Behältnisinnendrucks und
- d) anschließendes, wenigstens teilweises Verschließen des Kunststoffbehältnisses.

Weiterhin ist verfahrensseitig vorgesehen, dass in wenigstens einem den Kopfraum des Behältnisses umgebenden Abschnitt einer Wandung des Kunststoffbehältnisses, eine Wandung des Behältnisverschlusses oder zwischen einer Wandung des Kunststoffbehältnisses und einer Wandung des Behältnisverschlusses mindestens eine Öffnung eingebracht wird und durch diese Öffnung im Innenraum des Behältnisses ein vorgegebener Behältnisinnendruck durch Zuführen und/oder Abführen eines gasförmigen Mediums eingestellt wird.

[0011] Dieses Verfahren bietet die Möglichkeit, nach dem Befüllen des Behältnisses das im Kopfraum des Behältnisses enthaltene Medium auszutauschen und so das Füllgut beispielsweise von Sauerstoff oder Kontami-

nation mit Fremdkörpern und/oder Bakterien zu schützen. Weiterhin kann durch das Einbringen des Austauschmediums mit einem Überdruck gewährleistet werden, dass nach dem Verschließen des Behältnisses das Behältnis aufgrund des erhöhten Innendrucks von außen auf dieses wirkende Drücke, wie beispielsweise dem Druck von Greifelementen oder den Druck beim Stapeln von Behältnissen, standhält.

[0012] Darüber hinaus bietet das Verfahren die Möglichkeit, den Druck in Schritt e) genauer einzustellen. Wird beispielsweise in Schritt c) das zuvor im Kopfraum befindliche Medium durch das Einbringen von flüssigem Stickstoff ausgetrieben, kann der resultierende Behältnisinnendruck von vielen Faktoren beeinflusst werden, die das Einstellen eines definierten Behältnisinnendrucks erschweren. Aufgrund des enormen Volumenzuwachses beim Übergang in die Gasphase können bereits kleine Veränderungen im eingebrachten Volumen des flüssigen Stickstoffs sehr große Auswirkungen auf den resultierenden Behältnisinnendruck hervorrufen. Außerdem können unter anderem die Temperatur des Füllguts, beispielsweise aufgrund der verkürzten zur vollständigen Verdunstung notwendigen Zeit, und die Zeit zwischen Einbringen des Austauschmediums und dem Verschließen einen Einfluss auf den resultierenden Behältnisinnendruck haben. Somit könnte der resultierende Behältnisinnendruck zu gering sein oder - beispielsweise aufgrund größerer Mengen erst nach dem Verschließen verdunstenden Stickstoffs - so hoch sein, dass die Gefahr des Berstens des Behältnisses besteht. Ebenso ist denkbar, dass bei erhöhtem Druck eine Übersättigung von flüssigem Füllgut an dem gasförmigen Austauschmedium auftritt und dieses beim Öffnen des Behältnisses unter Schaumbildung und/oder Austreiben des Füllguts schlagartig austritt. Das Einstellen eines vorgegebenen Behältnisinnendrucks in Schritt e) kann diese Problematik ausräumen. Das Zuführen und/oder Abführen eines gasförmigen Mediums ermöglicht es, den zuvor eingestellten Behältnisinnendruck auf die Erfordernisse der folgenden Behältnisbehandlungsschritte anzupassen und so beispielsweise den sicheren Transport und/oder die Stapelbarkeit zu gewährleisten und das Bersten durch zu hohen Behältnisinnendruck zu verhindern.

[0013] Vorteilhaft handelt es sich bei dem fließfähigen Medium um ein Getränk, welches weiter bevorzugt erwärmt ist.

[0014] Bei einer anderen Verfahrensvariante wäre es bevorzugt auch denkbar, dass zuerst ein Austauschmedium in das Kunststoffbehältnis eingebracht wird und das Kunststoffbehältnis nach dem Einbringen des Austauschmediums mit dem fließfähigen Medium befüllt wird.

[0015] Das erfindungsgemäße Verfahren ist demnach auch auf ein Verfahren zum Befüllen und Verschließen eines dünnwandigen Kunststoffbehältnisses, insbesondere einer PET-Flasche, gerichtet, mit den Schritten:

a) Herstellen eines Kunststoffbehältnisses durch ei-

nen Blasformvorgang aus einem Vorformling;

b) Einbringen eines Austauschmediums in das Kunststoffbehältnis;

c) Befüllen des Kunststoffbehältnisses mit einem fließfähigen Medium und insbesondere einer Flüssigkeit, wodurch das sich im Kunststoffbehältnis enthaltene Austauschmedium unter Ausbildung eines erhöhten Behältnisinnendrucks verdrängt wird; und
d) anschließendes, wenigstens teilweises Verschließen des Kunststoffbehältnisses.

Weiterhin ist verfahrensseitig vorgesehen, dass in wenigstens einem den Kopfraum des Behältnisses umgebenden Abschnitt einer Wandung des Kunststoffbehältnisses, einer Wandung des Behältnis-Verschlusses oder zwischen einer Wandung des Kunststoffbehältnisses und einer Wandung des Behältnisverschlusses mindestens eine Öffnung eingebracht wird und in einem Schritt e) durch diese im Innenraum des Behältnisses ein vorgegebener Behältnisinnendruck durch Zuführen und/oder Abführen eines gasförmigen Mediums eingestellt wird.

[0016] Bevorzugt wird das Behältnis dabei vor dem Befüllen mit dem fließfähigen Medium mit dem Austauschmedium gespült.

[0017] Darüber hinaus wäre es allerdings auch denkbar, dass bei einer weiteren vorteilhaften Verfahrensvariante zuerst ein Austauschmedium in das Kunststoffbehältnis eingebracht wird, anschließend das Kunststoffbehältnis mit dem fließfähigen Medium befüllt wird und anschließend zum Einstellen des Behältnisinnendrucks ein gasförmiges Medium in das Kunststoffbehältnis eingebracht oder aus diesem entfernt wird, wobei das Behältnis während und/oder nach dieser Einstellung des Behältnisinnendrucks verschlossen wird.

[0018] Das erfindungsgemäße Verfahren ist demnach auch auf ein Verfahren zum Befüllen und Verschließen eines dünnwandigen Kunststoffbehältnisses, insbesondere einer PET-Flasche, gerichtet, mit den Schritten:

a) Herstellen eines Kunststoffbehältnisses durch einen Blasformvorgang aus einem Vorformling;

b) Einbringen eines Austauschmediums in das Kunststoffbehältnis;

c) Befüllen des Kunststoffbehältnisses mit einem fließfähigen Medium und insbesondere einer Flüssigkeit, wodurch das sich im Kunststoffbehältnis enthaltene Austauschmedium unter Ausbildung eines erhöhten Behältnisinnendrucks verdrängt wird;

d) Einstellen eines vorgegebenen Behälterinnendrucks durch Einbringen oder Abführen eines gasförmigen Mediums in oder aus dem Kunststoffbehältnis;

e) wobei das Kunststoffbehältnis wenigstens zeitweise während des Einstellens des vorgegebenen Behälterinnendrucks wenigstens teilweise verschlossen wird.

[0019] Bevorzugt handelt es sich bei dem gasförmigen Medium um Stickstoff. Besonders bevorzugt wird das gasförmige Medium und insbesondere der Stickstoff kurz vor dem Verschließen des Kunststoffbehältnisses in dieses eingebracht. Bevorzugt ist hierzu eine Einbringeinrichtung, wie beispielsweise eine Düse, seitlich neben der Mündung des Kunststoffbehältnisses angeordnet, die kontinuierlich Stickstoff in Richtung der Mündung sprüht. Besonders bevorzugt wird das Kunststoffbehältnis dabei wenigstens zeitweise während des Sprühens mit dem Stickstoff verschlossen.

[0020] In einer bevorzugten Variante des Verfahrens ist das Austauschmedium Stickstoff, bevorzugt flüssiger Stickstoff. Stickstoff ist chemisch weitgehend inert. Somit sind Reaktionen mit dem Füllgut weitgehend ausgeschlossen. Außerdem ist die Löslichkeit von Stickstoff in wässrigen Lösungen begrenzt. Daher kann - zumindest bei bekannter Füllhöhe - die benötigte Menge des Stickstoffs zum Austreiben des zuvor im Kopfraum befindlichen Mediums (z.B. Luft) recht genau bestimmt werden. Stickstoff ist bei Raumtemperatur gasförmig, so dass hohe Strömungsgeschwindigkeiten realisierbar sind, was vorteilhaft für das vollständige Austreiben des zuvor im Kopfraum befindlichen Mediums ist. Als besonders vorteilhaft hat sich die Verwendung von flüssigem Stickstoff erwiesen. Das Zuführen des Austauschmediums und insbesondere des Stickstoffs kann dabei kontinuierlich oder bevorzugt nicht kontinuierlich, durch beispielsweise einen sogenannten Droppler erfolgen.

[0021] Insbesondere ist daher eine Verfahrensvariante bevorzugt, bei der die Ausbildung des erhöhten Behältnisinnendrucks durch Volumenzunahme des Stickstoffs beim Übergang von der flüssigen Phase in die Gasphase erfolgt. Nahezu unabhängig von der üblichen Temperatur des Füllguts besteht nämlich eine derart hohe Temperaturdifferenz zwischen flüssigem Stickstoff, welcher bei Normaldruck einen Siedepunkt von 77,15 K beziehungsweise -196°C hat, und dem bevorzugt wässrigen Füllgut, welches üblicherweise Temperaturen zwischen 268 K (-5°C, auch wässrige Lösungen können bei Temperaturen unterhalb 0°C aufgrund der gelösten Stoffe fließfähig sein, was insbesondere bei empfindlichen Stoffen wie Medikamenten eine flüssige Abfüllung unterhalb von 0°C ermöglicht) und 383 K (110°C) aufweist, dass der Stickstoff schlagartig seinen Aggregatzustand ändert und in die Gasphase übergeht. Da dabei die Temperaturdifferenz zwischen flüssigem Stickstoff und Füllgut immer mindestens 150°C beträgt, ist der Einfluss verschiedener Füllguttemperaturen auf die Geschwindigkeit der Änderung des Aggregatzustands des Stickstoffs von untergeordneter Bedeutung für das vollständige Austreiben des zuvor im Kopfraum befindlichen Mediums. Die Geschwindigkeit des Übergangs in die Gasphase wird im Wesentlichen durch ein Gaspolster beeinflusst, welches sich zwischen dem Füllgut und dem flüssigen Stickstoff ausbildet und als thermische Isolierung zwischen dem flüssigen Stickstoff und dem Füllgut dient. Da das Gas aus dem Gaspolster jedoch entweicht, handelt es

sich um eine dynamische und flüchtige Isolierung, die durch den Aggregatzustand ändernden Stickstoff stetig neu gebildet wird, bis kein flüssiger Stickstoff mehr vorliegt. Die dadurch erreichte Verzögerung in der Änderung des Aggregatzustands ermöglicht vor dem vollständigen Übergang des Stickstoffs in die Gasphase das Verschließen des Behältnisses und somit das Aufbauen eines Überdrucks im Inneren des Behältnisses.

[0022] In einer bevorzugten Verfahrensvariante weist das fließfähige Medium (insbesondere zum Zeitpunkt der Überführung in das Kunststoffbehältnis) eine Temperatur oberhalb der Umgebungstemperatur, bevorzugt im Bereich von 40 - 110°C, weiter bevorzugt im Bereich von 50 - 100°C, insbesondere bevorzugt im Bereich von 60 - 90°C auf. Insbesondere bei Füllgut, welches bei erhöhter Temperatur abgefüllt wird, hat sich ein erhöhter Behältnisinnendruck als vorteilhaft erwiesen, da so der beim Abkühlen des Füllguts auftretende Volumenverlust ausgeglichen werden kann. Darüber hinaus sind insbesondere heiß abzufüllende Güter oftmals steril und müssen vor Kontamination mit Fremdstoffen geschützt werden. Das vorliegende Verfahren bietet hier durch die Ausbildung eines Überdrucks im Behältnisinneren die Möglichkeit, das Einströmen von Fremdstoffen in das Behältnisinnere zu verhindern. Somit bietet bei derart zu schützenden Füllgütern das vorliegende Verfahren neben der Bereitstellung des Ausgleichsvolumens für die temperaturabhängige Dichteänderung (und somit der daraus resultierenden Volumenänderung) des Füllguts auch die Verhinderung der Kontamination, beispielsweise durch Bakterien.

[0023] Insbesondere, wenn das Füllgut eine Temperatur oberhalb der Umgebungstemperatur aufweist, ist es vorteilhaft, wenn während und/oder nach einem Prozess, der bevorzugt aktiven Kühlung des Füllguts das Einstellen des vorgegebenen Behältnisinnendrucks durch Zuführen und/oder Abführen des gasförmigen Mediums erfolgt. Insbesondere bei Füllgütern, die vor Kontamination geschützt werden müssen, ist es wichtig, dass auch während der durch die Abkühlung eintretenden Volumenabnahme niemals ein Behältnisinnendruck vorliegt, welcher unterhalb des Umgebungsdrucks liegt. Dies könnte nicht nur zur Verformung des Behältnisses führen, sondern könnte aufgrund einströmenden Mediums die Kontamination des Füllguts, beispielsweise durch Einschleppen von Bakterien, verursachen. Ebenso wäre das Einströmen von Luft und somit Sauerstoff denkbar, welcher mit Substanzen des Füllguts reagieren könnte und beispielsweise Aroma- und/oder Farbstoffe aufgrund deren Oxidation inaktivieren könnte. Um den gegenüber der Umgebung erhöhten Behältnisinnendruck auch nach dem Abkühlen des Füllguts sicherstellen zu können, ist es vorteilhaft, dass das Einstellen des vorgegebenen Behältnisinnendrucks durch Zuführen und/oder Abführen des gasförmigen Mediums zumindest auch anteilig nach Beendigung der Kühlung erfolgt. "Nach Beendigung der Kühlung" soll in diesem Zusammenhang nicht so verstanden werden, dass keine wei-

tere Kühlung mehr erfolgen könnte, jedoch sollte die Abkühlung bereits soweit abgeschlossen sein, dass auch bei weiterer Abkühlung gewährleistet ist, dass die Volumenabnahme des Füllguts aufgrund dieser weiteren Abkühlung in einem so geringen Rahmen bleibt, dass diese durch den im Behältnis eingestellten Behältnisinnendruck unter Aufrechterhaltung eines geringeren, aber gegenüber der Umgebung weiterhin erhöhten Behältnisinnendrucks kompensiert werden kann.

[0024] In einer weiter bevorzugten Verfahrensvariante wird das Einstellen des vorgegebenen Behältnisinnendrucks durch Zuführen und/oder Abführen des gasförmigen Mediums während und nach der Kühlung des Füllguts durchgeführt. So kann während der Abkühlung das Unterschreiten eines Behältnismindestinnendrucks gewährleistet werden und auch nach dem Abkühlen ein definierter Behältnisinnendruck eingestellt werden. Dabei kann das Einstellen des vorgegebenen Behältnisinnendrucks durch Zuführen und/oder Abführen des gasförmigen Mediums kontinuierlich erfolgen oder mehrfach durchgeführt werden. Insbesondere bei schnell abkühlendem Füllgut bietet sich die kontinuierliche Kontrolle und Anpassung des Behältnisinnendrucks auf einen Ziel-
druck durch Zuführen oder Abführen des gasförmigen Mediums an.

[0025] Da die ständige Kontrolle und Anpassung des Drucks jedoch apparativ aufwendig ist, bietet sich in vielen Fällen die diskontinuierliche Kontrolle und/oder Anpassung des Behältnisinnendrucks an. Als diskontinuierliche Kontrolle und/oder Anpassung des Behältnisinnendrucks wird jede Kontrolle und/oder Anpassung des Behältnisinnendrucks verstanden, bei welcher mindestens eine Kontrolle und/oder Anpassung des Behältnisinnendrucks zeitlich und/oder örtlich versetzt auf eine vorangegangene Kontrolle und/oder Anpassung des Behältnisinnendrucks erfolgt. Die Zugänge zum Behältnisinneren für die jeweilige Kontrolle und/oder Anpassung des Behältnisinnendrucks können dabei verschieden sein. So wäre es beispielsweise denkbar, eine erste Anpassung des Behältnisinnendrucks über einen zwischen einer Mündung und dem Behältnisverschluss bestehenden Zwischenraum durchzuführen und eine zweite Kontrolle und/oder Anpassung des Behältnisinnendrucks über eine in einem den Kopfraum des Behältnisses umgebenden Abschnitt einer Wandung des Kunststoffbehältnisses oder einer Wandung des Behältnisverschlusses eingebrachte Öffnung.

[0026] Zum Erzeugen eines zwischen einer Mündung und dem Behältnisverschluss bestehenden Zwischenraums wäre es möglich, dass der Behältnisverschluss zunächst noch nicht vollständig an das Behältnis angeschraubt wird, sondern zunächst ein Austausch des gasförmigen Mediums über den besagten Spalt erfolgt. Bevorzugt handelt es sich bei dem Behältnisverschluss um einen Schraubverschluss, der insbesondere auf ein Außengewinde des Behältnisses aufgeschraubt wird.

[0027] Bevorzugt wird unter einem zunächst noch nicht vollständigen Anschrauben des Behältnisver-

schlusses an das Behältnis verstanden, dass etwa ein Drehverschluss zum gewissen Grad auf ein Gewinde des Behältnisses aufgeschraubt wird, doch noch nicht dicht verschlossen wird. Vorteilhaft wird jedoch der Behältnisverschluss bereits fest und damit abdichtend an der Mündung des Behältnisses angeschraubt, was damit bevorzugt einem vollständigen Verschließen des Behältnisses mit dem Behältnisverschluss entspricht.

[0028] Vorteilhaft wird die wenigstens eine in einem den Kopfraum des Behältnisses umgebenden Abschnitt einer Wandung des Kunststoffbehältnisses oder einer Wandung des Behältnisverschlusses mindestens vorgesehene Öffnung durch Durchstoßen der besagten Behältniswandung oder einer Wandung des Behältnisverschlusses, beispielsweise mit einem nadelartigen Körper, erzeugt. Bevorzugt kann dieser nadelartige Körper bzw. diese Nadel einen Durchmesser haben, der kleiner ist als 4 mm, bevorzugt kleiner als 3 mm und besonders bevorzugt kleiner als 2 mm. Dabei ist es auch möglich, dass die Nadel selbst erhitzt ist, um die Behälterwand oder den Verschluss zu durchstoßen. Auf diese Weise kann das Material des Behältnisses auch während des Durchstoßens lokal geschmolzen werden.

[0029] So ist es möglich, dass eine Temperatur der Nadel (zumindest in demjenigen Abschnitt, der die Wandung des Behältnisses kontaktiert) größer ist als 60°C, bevorzugt größer als 70°C, bevorzugt größer als 80°C und besonders bevorzugt größer als 90°C.

[0030] In einer weiteren vorteilhaften Variante dieses Verfahrens wird der Verschluss nach dem Rückkühlen (unter definierten Umgebungsbedingungen, z.B. in einer Kammer) leicht geöffnet, sodass eine Kommunikationsverbindung zwischen Umgebung und Behältnisinneren hergestellt wird. Dies kann beispielsweise durch ein leichtes Aufdrehen des Verschlusses erfolgen. Somit kann ein zumindest teilweiser Abbau des Überdrucks erfolgen. Dieser Öffnungsvorgang kann dabei vorzugsweise so erfolgen, dass ein Garantieband nicht abreißt und der Verschluss wieder normal zuge dreht werden kann.

[0031] Bei der diskontinuierlichen Kontrolle und/oder Anpassung des Behältnisinnendrucks bietet es sich weiterhin an, zwischen den Kontrollen und/oder Anpassungen des Behältnisinnendrucks eine oder mehrere weitere Behandlungen des Behältnisses vorzusehen. Beispielsweise ist es denkbar, dass durch die erste Kontrolle und/oder Anpassung des Behältnisinnendrucks ein Behältnisinnendruck gewährleistet ist, welcher das Etikettieren des Behältnisses (beispielsweise durch Gewährleistung einer ausreichenden Behältnisstetigkeit) ermöglicht. Weiterhin sind Behandlungen wie Einstellen einer vorgegebenen Teilung zwischen auf dem Transportpfad aufeinander folgenden Behältnissen, Versiegeln, Gruppieren, Einstellen in Getränkeboxen oder andere denkbar. So könnte bei der diskontinuierlichen Kontrolle und/oder Anpassung des Behältnisinnendrucks der Behältnisinnendruck nach den jeweiligen Anpassungen unterschiedlich sein und auf die jeweils folgenden Prozessschritte abgestimmt sein. So könnte beispielsweise nach

der ersten Kontrolle und/oder Anpassung des Behältnisinnendrucks ein höherer Behältnisinnendruck anliegen, welcher das Etikettieren erleichtert und erst nach einer zweiten Kontrolle und/oder Anpassung des Behältnisinnendrucks der Behältnisinnendruck weiter abgesenkt werden.

[0032] Bevorzugt ist eine Variante des Verfahrens, bei welcher durch das Zuführen und/oder Abführen eines gasförmigen Mediums ein Behältnisinnendruck eingestellt wird, welcher im Bereich von 1,05 - 5 bar, bevorzugt 1,05 - 2 bar, weiter bevorzugt 1,1 - 1,5 bar, insbesondere bevorzugt 1,1 - 1,5 bar liegt. Diese Angaben beziehen sich jeweils auf den Absolutdruck. Bevorzugt besteht ein Druckgefälle zwischen dem Behältnisinneren und der Umgebung im Bereich von 0,05 - 4 bar, bevorzugt im Bereich von 0,1 - 0,5 bar, insbesondere bevorzugt im Bereich von 0,1 - 0,5 bar. In diesen Bereichen ist einerseits eine ausreichend hohe Stabilität des jeweiligen Behältnisses gegeben, um dieses sicher handhaben zu können und beispielsweise zu etikettieren. Andererseits liegt der Behältnisinnendruck unterhalb eines kritischen Wertes, bei dem das Behältnis bersten oder sich verformen könnte.

[0033] Bevorzugt bietet das Verfahren die Möglichkeit, den Behältnisinnendruck so einzustellen, dass keine Beschränkungen hinsichtlich der Behältnisgeometrie bestehen. So ist es bei dem Verfahren auch möglich, Behältnisse mit ovalem oder im Wesentlichen rechteckigem Querschnitt zu behandeln. Ebenfalls ist es möglich, Behältnisse oder besondere Versteifungen des Behältnisbodens gemäß dem beschriebenen Verfahren zu behandeln.

[0034] Bei einem weiteren vorteilhaften Verfahren wird nach dem Einstellen eines Behälterinnendrucks durch ein Zuführen und/oder Abführen eines gasförmigen Mediums die Öffnung verschlossen wird. Dies kann beispielsweise durch ein Verkleben oder ein Verschmelzen erfolgen. Dabei kann zum Verschmelzen auch eine Ultraschallquelle zum Einsatz kommen.

[0035] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren werden die Behältnisse während ihrer Herstellung und/oder während des Abfüllens und/oder während des Zuführens des gasförmigen Mediums transportiert. Vorteilhaft werden die Behältnisse wenigstens abschnittsweise entlang einer kreisbogenförmigen Bahn transportiert.

[0036] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren werden die Behältnisse wenigstens abschnittsweise durch einen Reinraum transportiert. Dies bedeutet, dass die hier beschriebenen Verfahrensschritte, insbesondere auch der Schritt des Zuführens bzw. Einbringens oder Abführens des gasförmigen Mediums, unter Reinraumbedingungen bzw. unter sterilen Bedingungen erfolgt. Dieser Reinraum ist dabei bevorzugt mittels wenigstens einer Wandung gegenüber einer (unsterilen) Umgebung abgedichtet bzw. abgetrennt. In einer weiteren bevorzugten Variante ist wenigstens ein Abschnitt der Wandung gegenüber einem anderen Abschnitt der Wandung rela-

tivbeweglich, wobei einer der Wandungsabschnitte zumindest abschnittsweise der Bewegung des Behältnisses entlang des Transportpfades folgt.

[0037] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren werden die Behältnisse sterilisiert. So ist es möglich, dass die Behältnisse direkt nach ihrer Herstellung sterilisiert werden. Es wäre jedoch auch möglich, dass bereits die Kunststoffvorformlinge vor dem Umformungsvorgang zu Kunststoffflaschen sterilisiert werden. Damit ist es auch möglich, dass bereits der eigentliche Umformungsvorgang zum Umformen von Kunststoffvorformlingen zu Kunststoffflaschen unter sterilen Bedingungen erfolgt. Dieses Sterilisieren kann dabei beispielsweise mittels eines Sterilisationsmediums, wie etwa Wasserstoffperoxid oder Peressigsäure, erfolgen aber auch mittels Strahlung, beispielsweise Elektronenstrahlung. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass es sich bei der Sterilisation um einen optionalen Verfahrensschritt handelt. Dies gilt insbesondere bei denjenigen Produkten, bei denen die Sterilität über das Erwärmen der einzufüllenden Flüssigkeit erreicht wird.

[0038] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren wird die Behältniswandung in einer oberen Hälfte des Behältnisses und insbesondere einem oberen Drittel des Behältnisses durchstoßen (bzw. an dieser Stelle die Öffnung eingebracht). Der Begriff der oberen Hälfte ist dabei auf eine Längsrichtung des Behältnisses bezogen, welche sich von einem Boden des Behältnisses zu der Mündung des Behältnisses erstreckt. Vorteilhaft wird die Behältniswandung in einem oberen Viertel, besonders bevorzugt in einem oberen Fünftel bezogen auf die Längsrichtung durchstoßen. Besonders bevorzugt erfolgt das Durchstoßen der Behältniswandung in einem Kopf- oder Schulterbereich des Behältnisses oder in einem Bereich in unmittelbarer Nähe eines Tragrings des Behältnisses, beispielsweise unterhalb oder oberhalb des besagten Tragrings. Es wäre jedoch auch möglich, dass die Wandung an einer anderen Stelle, beispielsweise der Umfangswandung, durchstoßen wird, beispielsweise, wenn die Behältnisse liegend transportiert werden. Ein Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, dass dann die Umfangswandung durchstoßen werden kann, welche in der Regel dünner ist als die Wandung im Bereich der Mündung des Behältnisses. Zu diesem Zweck kann ein Behältniswender verwendet werden. Dabei wäre es möglich, dass das Behältnis gedreht wird und bevorzugt hierdurch der Behältnisverschluss (mit dem heißen Produkt) sterilisiert wird.

[0039] Dabei ist es möglich, dass ein zweiter Behältniswender vorgesehen ist, der das Behältnis wieder in die Ausgangsposition dreht. Es wäre jedoch auch denkbar, dass der gleiche Behältniswender zweimal durchgeführt wird.

[0040] Bei dieser Ausgestaltung ergibt sich eine Einrichtung, bei der das Behältnis zum Liegen kommt und an der Seitenwandung (und insbesondere einem Bereich, in dem sich im liegenden Zustand keine Flüssigkeit befindet) durchstoßen werden kann.

[0041] Bevorzugt wird die Öffnung in einem Bereich des Behältnisses eingebracht, in dem bei stehendem Behältnis zum Zeitpunkt der Penetration keine Flüssigkeit vorhanden ist. Auf diese Weise kann ein Austreten der Flüssigkeit durch die Öffnung verhindert werden.

[0042] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren wird die Öffnung, über welche dem Behältnis das gasförmige Medium zugeführt wurde, nach dem Zu- oder Abführen des gasförmigen Mediums wieder verschlossen bzw. versiegelt. Dieses Verschließen bzw. Versiegeln der Öffnung kann dabei auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen. Im Folgenden wird der Begriff des Versiegeln verwendet. Vorteilhaft wird dieses Versiegeln mittels eines Verfahrens durchgeführt, welches aus einer Gruppe von Verfahren ausgewählt ist, welche ein Schmelzen eines Abschnitts der Behältniswandung, ein Schmelzen eines Abschnitts einer Umfangswandung des Behältnisverschlusses, oder eine Relativdrehung des Behältnisverschlusses gegenüber dem Behältnis enthält.

[0043] So wäre es auch möglich, dass die Nadel, welche die Behältniswandung durchsticht, warm ist und den durchstoßenen Bereich anschließend wieder verschließt. Daneben könnte jedoch auch ein eigener Schweißkopf vorgesehen sein, der nach dem Rückzug der Nadel auf das Loch gedrückt wird, um die Öffnung wieder zu verschließen.

[0044] Auch wäre es denkbar, dass ein "externer Schmelzpunkt" aufgebracht wird, der bevorzugt aus einem Material besteht, welches sich von dem Material der Behältniswandung unterscheidet.

[0045] Dieses Versiegeln ist dabei während oder nach einem Verschließen des Behältnisses mit dem Behältnisverschluss möglich.

[0046] Bevorzugt erfolgen sowohl das Herstellen der Öffnung als auch das Versiegeln der Öffnung unter Reinraumbedingungen und/oder das Ausbilden des zwischen einer Mündung und dem Behältnisverschluss bestehenden Zwischenraums innerhalb eines Reinraums. Vorteilhaft erfolgen diese Vorgänge während einer Bewegung der Behältnisse und insbesondere während eines Transports der Behältnisse in ihrer Transportrichtung. Neben oder anstelle des Reinraums kann auch eine Kammer vorgesehen sein, welche insbesondere die Öffnung in der Behältniswandung umgibt und mittels derer das gasförmige Medium in das Behältnis eingebracht wird. Diese Kammer muss dabei nicht notwendig das gesamte Behältnis aufnehmen können.

[0047] Bei Verwendung einer solchen Kammer kann zum einen der "Reinraum" (der durch diese Kammer gebildet wird) verkleinert werden und andererseits kann dieser auch unter Überdruck gesetzt werden, sodass es keiner eigenen Gaszuführungseinrichtung in den Behälter bedarf, sondern das Gas "automatisch" nach der Penetration bzw. teilweisen Öffnung in den Behälter eintritt.

[0048] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren wird ein Verschließen bzw. Versiegeln des Behältnisses (bzw. der Öffnung) mittels einer Inspektionseinrichtung überprüft. So kann beispielsweise eine insbesondere op-

tische Inspektion dahingehend durchgeführt werden, ob die besagte Öffnung geschlossen wurde. Bevorzugt erfolgt diese Inspektion berührungslos und besonders bevorzugt optisch.

[0049] Ein weiterer wesentlicher Aspekt der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Befüllen und Verschließen eines dünnwandigen Kunststoffbehältnisses, insbesondere einer PET-Flasche. Eine solche Vorrichtung umfasst eine Blasformeinrichtung zum Herstellen eines Kunststoffbehältnisses aus einem Vorformling und eine Füllereinrichtung zum Befüllen des Kunststoffbehältnisses mit einem fließfähigen Medium und insbesondere einer Flüssigkeit. Weiterhin ist ein Verschließer zum wenigstens teilweisen Verschließen des Kunststoffbehältnisses mit einem Behältnisverschluss sowie mindestens eine Transporteinrichtung zum Transportieren des Kunststoffbehältnisses entlang einer Transportrichtung auf einem Transportpfad von einer der oben genannten Behandlungseinrichtungen zu einer stromabwärts folgenden Behandlungseinrichtung vorgesehen. Wesentlich für diese Vorrichtung ist außerdem, dass auf dem Transportpfad entlang der Transportrichtung stromabwärts und/oder stromaufwärts der Füllereinrichtung eine Austauschmedieneinbringeinrichtung angeordnet ist, durch welche ein Austauschmedium in das Kunststoffbehältnis einbringbar ist, wobei unter Ausbildung eines erhöhten Behältnisinnendrucks das zuvor enthaltene Medium zumindest teilweise verdrängbar ist.

[0050] Weiterhin ist bevorzugt auf dem Transportpfad entlang der Transportrichtung stromabwärts und/oder stromaufwärts des Verschließers eine Einrichtung, z.B. eine Behältnisinnendruckeinstelleinrichtung bzw. eine Öffnungserzeugungseinrichtung angeordnet, mittels welcher durch eine Öffnung, welche in wenigstens einem den Kopfraum des Behältnisses umgebenden Abschnitt einer Wandung des Kunststoffbehältnisses oder einer Wandung des Behältnisverschlusses angeordnet ist oder dort erzeugt wird, oder über einen zwischen einer Mündung des Kunststoffbehältnisses und dem Behältnisverschluss bestehenden Zwischenraum, im Innenraum des Behältnisses ein vorgegebener Behältnisinnendruck durch Zuführen und/oder Abführen eines gasförmigen Mediums einstellbar ist. Dabei kann diese Öffnung zum Einstellen des Behältnisinnendrucks verwendet werden.

[0051] Es wird demnach auch vorrichtungsseitig vorgeschlagen, mittels einer Austauschmedieneinbringeinrichtung ein Austauschmedium in das Kunststoffbehältnis einzubringen, wobei dies entweder vor oder nach dem Befüllen des Kunststoffbehältnisses mit dem fließfähigen Medium erfolgt. Darüber hinaus kann ein Einbringen des gasförmigen Mediums, zur Einstellung des Behältnisinnendrucks bevorzugt vor und/oder während und/oder nach dem Verschließen des Behältnisses vorgenommen werden.

[0052] In einer bevorzugten Ausführungsform steht bei dieser Vorrichtung die Austauschmedieneinbringeinrichtung mit einem Stickstoffreservoir in Fluidverbindung,

aus welchem Stickstoff, bevorzugt flüssiger Stickstoff, dosierbar in das Kunststoffbehältnis, abgebar ist. Die Vorrichtung ist in dieser Ausführungsform somit dazu geeignet und dazu vorgesehen, flüssigen Stickstoff handhaben zu können und diesen bevorzugt in genau dosierter Menge in das Behältnisinnere abgeben zu können. Dadurch kann ein schneller Austausch des im Kopfraum des Behältnisses befindlichen Gases erreicht werden und - bei genauer Dosierung - bevorzugt auch der daraus resultierende Behältnisinnendruck zumindest in einem vorgegebenen Rahmen eingestellt werden.

[0053] Wird das Kunststoffbehältnis zuerst über die Füllereinrichtung mit dem fließfähigen Medium befüllt, ist der Stickstoff aus dem Stickstoffreservoir bevorzugt in den Kopfraum des befüllten Kunststoffbehältnisses abgebar.

[0054] In einer bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung ist vorgesehen, dass die Behältnisinnendruckeinstelleinrichtung mindestens ein über die Öffnung mit dem Kopfraum des befüllten Kunststoffbehältnisses zumindest zeitweise in Fluidverbindung bringbares Ventil, welches bevorzugt regulierbar ist, aufweist, mittels welchem ein Innendruck des Kunststoffbehältnisses vorwählbar ist. Mittels eines solchen Ventils kann der Fluss des Austauschmediums - bevorzugt dosiert - gesteuert werden.

[0055] In einer bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung ist vorgesehen, dass auf dem Transportpfad entlang der Transportrichtung stromabwärts der Austauschmedieneinbringeinrichtung und stromaufwärts der Behältnisinnendruckeinstelleinrichtung eine Temperiereinrichtung, bevorzugt eine Kühleinrichtung angeordnet ist, mittels welcher das Kunststoffbehältnis, bevorzugt einschließlich des enthaltenen fließfähigen Mediums auf eine Zieltemperatur im Bereich von 4 - 70°C, bevorzugt 10 - 50°C, insbesondere bevorzugt 20 - 30°C bringbar ist. Durch eine solche Kühleinrichtung kann die Abkühlung heiß eingefüllter Füllgüter beschleunigt werden und somit die bei der Abkühlung auftretende Volumenänderung des Füllguts beschleunigt werden. Nach Durchlauf der Temperiereinrichtung und dem Einstellen der Temperatur des fließfähigen Mediums auf den oben angegebenen Bereich ist dessen Volumenänderung bei weiterer Temperaturänderung möglichst so gering, dass die dabei zu erwartende Volumenänderung durch den im Behältnis angelegten Überdruck an Austauschmedium kompensiert werden kann.

[0056] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Temperiereinrichtung Düsen auf, mittels welcher die Behältnisse mit einem Kühlmedium, beispielsweise Wasser, beaufschlagbar sind.

[0057] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung auf dem Transportpfad entlang der Transportrichtung stromabwärts einer Temperiereinrichtung und stromaufwärts der Behältnisinnendruckeinstelleinrichtung eine Penetrationseinrichtung auf, welche dazu geeignet und bestimmt ist, wenigstens einen Abschnitt der Wandung des Behältnisses oder we-

nigstens einen Abschnitt der Umfangswandung des Behältnisverschlusses zu durchstoßen.

[0058] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Vorrichtung ist eine Verschleißeinrichtung vorgesehen, die derart ausgebildet ist, dass sie den Verschluss in zwei Schritten an dem Behältnis anbringt, etwa zunächst nur mit wenigen Umdrehungen dafür sorgt, dass der Verschluss an dem Behältnis hält, jedoch zwischen dessen Mündung und dem Behältnisverschluss ein Zwischenraum ausgebildet wird, durch welchen das gasförmige Medium zu- oder abführbar ist. Die Verschleißeinrichtung könnte dann eingerichtet sein, um erst zu einem späteren Zeitpunkt den Verschluss dichtend an dem Behältnis zu fixieren.

[0059] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung ist eine Verschlussbehandlungseinrichtung vorgesehen, welche nach dem Verschließen des Behältnisses wieder eine leichte Öffnung desselben durchführt, beispielsweise durch Drehen des Verschlusses gegenüber dem Behältnis, um einen zwischen dessen Mündung und dem Behältnisverschluss angeordneten Zwischenraum auszubilden, durch welchen das gasförmige Medium zu- oder abführbar ist.

[0060] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung wenigstens eine Versiegelungseinrichtung auf, welche dazu geeignet und bestimmt ist, die Öffnung, durch welche dem Behältnis das gasförmige Medium zu- oder abführbar ist, zu verschließen bzw. zu versiegeln. Wie oben erwähnt, kann es sich bei dieser Verschleißeinrichtung beispielsweise um eine Verschmelzungseinrichtung handeln, welche den Abschnitt des Behältnisses, in dem die Öffnung erzeugt wurde, wieder verschmilzt. Allerdings wäre es auch möglich, dass die Verschleißeinrichtung die Einrichtung ist, welche den Behältnisverschluss an das Behältnis anbringt. So könnte beispielsweise der Flaschenverschleißer zunächst einen Verschluss nur teilweise an das Behältnis anschrauben bzw. noch nicht vollständig schließen. Erst in einem nachgeordneten Schritt könnte dieser Verschleißvorgang vollendet werden. Allgemein könnte dieser Vorgang in dem gleichen Verschleißer, der die Behältnisse mit Verschlüssen verschließt oder auch in einer eigenen Vorrichtung, durchgeführt werden.

[0061] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung einen Reinraum auf, innerhalb dessen die Behältnisse wenigstens zeitweise transportiert werden. Dieser Reinraum kann dabei zumindest den Bereich umschließen, innerhalb dessen das Austauschmedium und/oder das gasförmige Medium dem Behältnisinneren zu- oder abführbar ist. Dabei ist es möglich, dass der Reinraum durch ein stehendes Gehäuse ausgebildet ist, es wäre jedoch auch möglich, dass der Reinraum lediglich kanalartig den Transportpfad der Behältnisse umgibt, wobei bevorzugt mindestens eine Wandung des Reinraums gegenüber mindestens einer anderen Wandung des Reinraums relativbeweglich ist und zumindest abschnittsweise der Transportbewegung der Behältnisse folgt. Auch wäre es möglich, dass auch

bereits die Umformungseinrichtung die Kunststoffvorformlinge innerhalb eines Reinraums zu Kunststoffflaschen umformt. Daneben wäre es auch möglich, dass wenigstens eine Kammer vorgesehen ist, innerhalb derer den Behältnissen das Austauschmedium und/oder das gasförmige Medium zuführbar ist. Diese Kammer könnte beispielsweise als Hohlzylinder ausgeführt sein, in dem die Behältnisse sich befinden.

[0062] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist die Penetrationseinrichtung und/oder die Austauschmedieneinbringeinrichtung und/oder die Behältnisinnendruckeinstelleinrichtung in einen Bereich der Verschließereinrichtung integriert, der die Behältnisse mit Verschlüssen versieht. So könnte diese Penetrationseinrichtung beispielsweise in eine Greif- oder Halteeinrichtung integriert sein, welche die Behältnisse während des Füllvorgangs hält. Bevorzugt könnte diese Greifeinrichtung ein Halteelement aufweisen, welches eine Drehung der Kunststoffflasche bezüglich ihrer Längsrichtung verhindert. Dieses Element könnte beispielsweise als sogenannte Spikeplatte ausgeführt sein, welche das Verschleißerdrehmoment aufnimmt.

[0063] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Behältnisinnendruckeinstelleinrichtung eine Drucksteuerungseinrichtung und/oder eine Druckregulierungseinrichtung auf, welche dazu geeignet und bestimmt ist, den Druck, mittels dessen das gasförmige Medium in die Behältnisse ein oder aus diesen hinausgebracht wird, zu steuern und/oder zu regeln. So könnte beispielsweise eine Sensoreinrichtung vorgesehen sein, welche dazu geeignet und bestimmt ist, den jeweiligen Druck des Gases innerhalb des Behältnisses zu bestimmen und/oder den Druck, mit dem das Gas dem Behältnis zugeführt wird. Damit ist vorrichtungsseitig bevorzugt eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung vorgesehen, welche den Druck, mittels dem das Gas dem Behältnis zugeführt wird und/oder unter welchem sich das Gas anschließend in dem Behältnis befindet, steuert und/oder regelt.

[0064] Es wird darauf hingewiesen, dass diese Drucksteuerungseinrichtung bei allen hier beschriebenen Verfahren und Vorrichtungen verwendet werden kann, also auch bei Varianten, bei denen keine Penetration der Behältnisse in der Verschließereinrichtung stattfindet oder welche penetrationsfrei abläuft.

[0065] Bevorzugt ist vorrichtungsseitig vorgesehen, dass der Transportpfad zumindest im Bereich der Austauschmedieneinbringeinrichtung entlang eines Kreisabschnitts verläuft. Bevorzugt ist in diesem Kreisabschnitt auch ein Verschleißer angeordnet, welcher das Behältnis zumindest teilweise verschließt. Weiter bevorzugt ist der Kreisabschnitt, auf welchem während des Transports des Behältnisses das Verschließen erfolgt, größer als bei aus dem Stand der Technik bekannten Anlagen. Dies ermöglicht, dass auf demselben Kreisabschnitt sowohl das Verschließen der Behältnisse mit den Behältnisverschlüssen als auch das Zuführen des Austauschmediums in das Behältnis ausführbar sind. Weiter

bevorzugt sind diese beiden Prozesse im Wesentlichen zeitgleich ausführbar. Insgesamt ergibt sich somit eine kompaktere Ausgestaltungsmöglichkeit der Vorrichtung, da auf diese Weise auf zwei separate Anlagenteile, nämlich Austauschmedieneinbringeinrichtung und Verschleißer, verzichtet werden kann.

[0066] Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die hier beschriebene Ausgestaltung mit der Austauschmedieneinbringeinrichtung im Bereich des Verschleißers nicht zwingend erforderlich ist. Es ist auch möglich, dass die Austauschmedieneinbringeinrichtung stromabwärts des Verschleißers angeordnet ist und das Austauschmedium beispielsweise nach einem (teilweisen) Öffnen des Behältnisverschlusses oder ein Durchstoßen einer Wandung des Behältnisses oder dessen Verschlusses in einem späteren Behandlungsschritt, beispielsweise in einem eigenen Aggregat durchführbar ist. Beispielsweise könnte die Austauschmedieneinbringeinrichtung entlang einer Transportstrecke angeordnet sein, welche zwischen dem Verschleißer und einer weiteren Einrichtung, wie etwa einer Temperiereinrichtung, liegt.

[0067] In einer bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung umfasst die Behältnisinnendruckeinstelleinrichtung eine Kammer, welche das Behältnis zumindest teilweise umschließt. Weiter bevorzugt ist vorgesehen, dass innerhalb dieser Kammer ein vorgegebener Druck anliegt und dieser Druck durch die Öffnung in der Wandung des Kunststoffbehältnisses oder des Behältnisverschlusses oder über einen zwischen der Mündung des Kunststoffbehältnisses und dem Behältnisverschluss bestehenden Zwischenraum in den Innenraum des Behältnisses übertragen wird. Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Öffnung oder der Zwischenraum in der besagten Kammer erzeugt werden. Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn im Bereich der Kammer Penetrationsmittel angeordnet sind. Als besonderes geeignet haben sich optische Penetrationsmittel, wie beispielsweise Laser, erwiesen. So kann beispielsweise mittels eines Lasers innerhalb der Kammer ein Loch in die Behältniswandung eingeschweißt werden, was den Vorteil bietet, dass auf mechanische Elemente, wie die oben erwähnten Nadeln, verzichtet werden kann. Auch das Versiegeln der Öffnung könnte eventuell mittels eines Lasers durchgeführt werden. So ist es möglich, dass innerhalb dieser Kammer die Öffnung mittels eines Lasers eingeschweißt wird und sich dann der korrekte Druck einstellt.

[0068] Diese Vorgehensweise weist darüber hinaus den Vorteil hoher Hygiene auf, da keine mechanischen Komponenten an dem Behältnis angreifen.

[0069] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung ist vorgesehen, dass das Einbringen der Öffnung in eine Wandung des Behältnisses in der Seitenwandung oder im Boden erfolgt. Dazu weist die Vorrichtung bevorzugt eine Kippeinrichtung auf, welche das bereits befüllte Behältnis kippt.

[0070] Dabei ist es bevorzugt, dass das Behältnis um etwa 90° gekippt wird und beispielsweise in eine hori-

zontale Lage gebracht wird, sodass der Einstich in die Seitenwand erfolgen kann. Bei einem Stich in die Seitenwand ist eine Penetration im Bereich des späteren Etikettierbereichs besonders vorteilhaft, da eventuelle optische Beeinträchtigungen bereits durch ein Etikett verdeckt werden können.

[0071] Auch ist eine Penetration im Bodenbereich des Behältnisses denkbar, beispielsweise in dem Anspritzpunkt. In diesem Bereich ist das Behältnis im Wesentlichen unverstreckt und damit amorph. Dies gilt insbesondere bei einem Herstellungsverfahren für streckgeblasene Behältnisse, wie PET-Behältnisse. Daneben steht im Bereich des Anspritzpunktes relativ viel Material zur Verfügung, um anschließend die Öffnung wieder zu verschmelzen.

[0072] Weitere Vorteile und Ausführungsformen ergeben sich aus den beigefügten Zeichnungen.

[0073] Darin zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des Verfahrens zur Gewährleistung eines Behältnisinnendrucks durch mehrfache Druckbeaufschlagung des Kopfraums;

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer beispielhaften Ausgestaltung einer Vorrichtung zur Gewährleistung eines Behältnisinnendrucks durch mehrfache Druckbeaufschlagung des Kopfraums.

[0074] Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung des Verfahrens zur Gewährleistung eines Behältnisinnendrucks durch mehrfache Druckbeaufschlagung des Kopfraums. Dazu ist vorgesehen, dass in einem ersten Verfahrensschritt 1 ein Kunststoffbehältnis durch einen Blasformvorgang aus einem Vorformling hergestellt wird. Dieser wird anschließend in einem zweiten Verfahrensschritt 2 mit einem fließfähigen Medium und insbesondere einer Flüssigkeit befüllt. Anschließend ist vorgesehen, dass in einem weiteren Verfahrensschritt 3 das im Kopfraum des befüllten Kunststoffbehältnisses enthaltene Medium durch Einbringen eines Austauschmediums unter Ausbildung eines erhöhten Behältnisinnendrucks ausgetauscht wird. Dies könnte beispielsweise durch das Einbringen flüssigen Stickstoffs erfolgen, welcher bei Kontakt mit dem Füllgut verdunstet und so als Gas das zuvor im Kopfraum des befüllten Kunststoffbehältnisses enthaltene Medium aus diesem verdrängt. Die Nutzung von flüssigem Stickstoff hat gleichzeitig den Vorteil, dass das der Übergang in die Gasphase an der Kontaktfläche mit dem Füllgut erfolgt und so ein von dort in Richtung der Mündung verlaufender Stickstoffstrom ausgebildet wird, welcher das zuvor im Kopfraum enthaltene Medium ebenfalls in dieser Richtung verdrängt.

[0075] Denkbar wäre alternativ allerdings auch, dass in einem Verfahrensschritt 2 ein Austauschmedium in das Kunststoffbehältnis eingebracht wird und das Kunststoffbehältnis in einem Verfahrensschritt 3 mit einem

fließfähigen Medium und insbesondere einer Flüssigkeit befüllt wird, wodurch das sich im Kunststoffbehältnis enthaltene Austauschmedium unter Ausbildung eines erhöhten Behältnisinnendrucks verdrängt wird.

[0076] Nach dem Einbringen des Austauschmediums und des fließfähigen Mediums wird in einem sich daran anschließenden Schritt 4 das Kunststoffbehältnis wenigstens teilweise verschlossen.

[0077] In dem darauf folgenden Schritt 5 ist in einer Verfahrensvariante vorgesehen, dass in wenigstens einem den Kopfraum des Behältnisses umgebenden Abschnitt einer Wandung des Kunststoffbehältnisses oder einer Wandung des Behältnisverschlusses mindestens eine Öffnung eingebracht wird. Dieser Schritt 5 ist nicht zwingend erforderlich, sofern durch andere Maßnahmen gewährleistet ist, dass eine Öffnung vorliegt, durch welche im darauf folgenden Schritt 6 das Zuführen und/oder Abführen eines gasförmigen Mediums zum Einstellen des vorgegebenen Behältnisinnendrucks möglich ist. Dies könnte beispielsweise durch nur teilweises Verschließen des Behältnisses in Schritt 4 erfolgen, wodurch zwischen dem Behältnis und dem Verschluss ein Kanal verbleibt, durch welchen ein Gasaustausch möglich ist.

[0078] In dem Schritt 6 ist vorgesehen, dass durch die in Schritt 5 eingebrachte Öffnung oder den zwischen einer Mündung und dem Behältnisverschluss bestehenden Zwischenraum (welcher im Rahmen dieser Erfindung ebenfalls als Öffnung verstanden werden soll) im Innenraum des Behältnisses ein vorgegebener Behältnisinnendruck durch Zuführen und/oder Abführen eines gasförmigen Mediums eingestellt wird. Dies könnte beispielsweise derart realisiert sein, dass das Behältnis zumindest abschnittsweise, wobei dieser Abschnitt die Öffnung einschließt, in einer Kammer angeordnet ist, in welcher der gewünschte Behältnisinnendruck anliegt. Durch den Gasaustausch über die Öffnung kann so der gewünschte Behältnisinnendruck auch im Inneren des Behältnisses eingestellt werden. Alternativ dazu könnte auch das aktive Zu- oder Abführen des gasförmigen Mediums vorgesehen sein, beispielsweise über eine zur in Schritt 5 zur Erzeugung der Öffnung verwendete Hohl- nadel.

[0079] Weiter alternativ wäre es auch denkbar, dass nach den Verfahrensschritten 1 - 3 in einem vierten Verfahrensschritt 4 zum Einstellen eines vorgegebenen Behälterinnendrucks ein gasförmiges Medium in das Kunststoffbehältnis eingebracht wird und in einem fünften Verfahrensschritt 5, das Behältnis wenigstens zeitweise während des Einbringens des gasförmigen Mediums verschlossen wird. Bei dieser Vorgehensweise entfällt der Verfahrensschritt 6. Eventuell könnte jedoch ein erneutes, bevorzugt teilweises Öffnen des Verschlusses vorgesehen sein, um - beispielsweise nach Einstellung einer Zieltemperatur des Füllguts - einen gewünschten Behältnisinnendruck bevorzugt dauerhaft einstellen zu können.

[0080] Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung einer beispielhaften Ausgestaltung einer Vorrichtung 10

zur Gewährleistung eines Behältnisinnendrucks durch mehrfache Druckbeaufschlagung des Kopfraums. In der Figur 2 wird dabei beispielhaft die Verfahrensvariante gezeigt, bei welcher das Kunststoffbehältnis zuerst befüllt wird, dann ein Austauschmedium in das Kunststoffbehältnis eingebracht wird und das Behältnis anschließend verschlossen wird.

[0081] Die Vorrichtung 10 umfasst eine nicht gezeigte Blasformeinrichtung, welche aus Vorformlingen Kunststoffbehältnisse 11 herstellt. Diese werden einer Fülleinrichtung 14 zugeführt, wo sie mit einem fließfähigen Medium und insbesondere einer Flüssigkeit befüllt werden. Bei dem Füllgut kann es sich insbesondere um ein Getränk handeln. Bevorzugt handelt es sich um ein heiß abgefülltes Füllgut. Das heiße Abfüllen ist insbesondere bei verderblichen oder sterilen Füllguten vorteilhaft, da so die Kontamination mit hitzeempfindlichen Keimen zumindest weitgehend vermieden werden kann und zumindest eine gewisse Sterilität gewährleistet sein kann. Daher ist es möglich und in vielen Fällen auch vorteilhaft, wenn zumindest einige der Behandlungseinrichtungen 14, 18, 19, 22 der Vorrichtung innerhalb eines nicht gezeigten Reinraums angeordnet sind.

[0082] Bevorzugt handelt es sich bei der Fülleinrichtung 14 um eine rotierende Fülleinrichtung, welche eine entlang des Umfangs eines Tragrads 13 eine Vielzahl von Behandlungseinrichtungen 12, hier Füllelemente aufweist, durch welche das Füllgut jeweils in eines der Behältnisse 11 einfüllbar ist.

[0083] Anschließend werden die befüllten Behältnisse 11 bevorzugt mittels einer Übergabeeinrichtung 15 an eine Austauschmedieneinbringeinrichtung 18 übergeben, welche ein Austauschmedium in den Kopfraum des befüllten Kunststoffbehältnisses abgibt. Die Übergabeeinrichtung 15 ist bevorzugt als Transferstern ausgebildet und weist bevorzugt Halteeinrichtungen 16 auf, welche bevorzugt jeweils ein Behältnis 11 aufnehmen können. Die Übergabeeinrichtung 15 stellt gleichzeitig auch eine Transporteinrichtung zum Transportieren von Kunststoffbehältnissen 11 entlang einer Transportrichtung auf einem Transportpfad dar. Die Übergabeeinrichtung 15 kann so ausgebildet sein, dass sie die Teilung der Behältnisse verändert, also den zwischen zwei entlang des Transportpfades aufeinander folgender Behältnisse bestehenden Abstand verändert.

[0084] In der gezeigten Ausführungsform werden die Behältnisse 11 auch während der einzelnen Behandlungsschritte an den jeweiligen Behandlungseinrichtungen 14, 18, 19, 22 transportiert, so dass auch die Behandlungseinrichtungen 14, 18, 19, 22 selbst Transportrichtungen sind.

[0085] In dem auf dem Transportpfad entlang der Transportrichtung stromabwärts der Übergabeeinrichtung 15 dargestellten Austauschmedieneinbringeinrichtung 18 wird das im Kopfraum des befüllten Kunststoffbehältnisses enthaltene Medium durch Einbringen eines Austauschmediums unter Ausbildung eines erhöhten Behältnisinnendrucks zumindest teilweise ausgetauscht.

Dazu ist an der Austauschmedieneinbringeinrichtung 18 mindestens eine, bevorzugt eine Vielzahl, Austauschmedieneinbringeinheiten 17 angeordnet. Im gezeigten Beispiel ist die Austauschmedieneinbringeinrichtung 18 auch als Verschließer 18 ausgelegt, so dass auf demselben Tragrads das Kunststoffbehältnis auch wenigstens teilweise mit einem Behältnisverschluss verschlossen wird. Das Verschließen erfolgt in einem Sektor des durch das Tragrads gebildeten kreisabschnittsförmigen Transportpfades, welcher auf den Sektor folgt, in welchem das Austauschmedium in das befüllte Kunststoffbehältnis eingebracht wird.

[0086] Im vorliegenden Fall ist das Einbringen von flüssigem Stickstoff vorgesehen. Dieser verdunstet bei Kontakt mit dem Füllgut und treibt aufgrund seiner dabei auftretenden Volumenvervielfachung das zuvor im Kopfraum enthaltene Medium aus dem Behältnis 11 aus. Da der Übergang in die Gasphase primär an der Kontaktfläche mit dem Füllgut stattfindet, bildet sich auf der Unterseite des flüssigen Stickstoffs ein Gaspolster aus, welches als Isolationsschicht wirkt und das Verdunsten des Stickstoffs verzögert. Dadurch wird gewährleistet, dass für einige Zeit flüssiger Stickstoff im Behältnisinneren zur Verfügung steht. Solange noch flüssiger Stickstoff im Behältnisinneren vorhanden ist, ist aufgrund dessen fortschreitender Verdunstung ein kontinuierlicher Gasstrom in Richtung Mündung vorhanden, durch welchen das zuvor im Kopfraum enthaltene Medium ausgetrieben wird und Kontamination des Füllguts und des Behältnisinneren von außen vermieden wird. Bevorzugt wird der Verschluss durch den Verschließer 18 während dieser Phase auf das Behältnis aufgebracht.

[0087] Der danach verdunstende Stickstoff kann nicht mehr ungehindert durch die Mündung ausströmen, so dass im Behältnisinneren ein Überdruck aufgebaut wird. Bei nur teilweisem Verschließen des Behältnisses, kann der Druck durch die verbleibende Öffnung langsam abgebaut werden, bleibt jedoch über einen längeren Zeitraum oberhalb des Umgebungsdrucks, so dass Kontaminationen durch Einstromen von Fremdstoffen von außen weiterhin vermieden werden können.

[0088] Der im Behältnis 11 verbleibende Überdruck ist notwendig, um während der sich an den Austausch Kopfraummediums anschließenden Temperierung in der Temperiereinrichtung 19 das Eindringen von Keimen zu vermeiden. Da während der Abkühlung des Füllguts dessen Volumen üblicherweise abnimmt, kann durch den im Kopfraum bestehenden Überdruck diese Volumenabnahme (über-) kompensiert werden, so dass der Behältnisinnendruck insgesamt oberhalb des Umgebungsdrucks verbleibt.

[0089] Die Temperiereinrichtung 19 weist bevorzugt mindestens eine Abgabeeinrichtung 20 für ein Temperiermedium auf. Bevorzugt sind mehrere dieser Abgabeeinrichtungen 20 vorgesehen, welche in der Temperiereinrichtung 19 entlang des Transportpfades angeordnet sind und während des Transports der Behältnisse durch die Temperiereinrichtung 19 die Behältnisse mit dem

Temperiermedium beaufschlagen. In einer bevorzugten Ausgestaltung handelt es sich bei der Temperiereinrichtung 19 um eine Kühleinrichtung, welche besonders bevorzugt die zu kühlenden Behälter mit Kühlwasser beaufschlagt. Ist eine Erwärmung der Behälter erwünscht (beispielsweise um sie nach der Kühlung wieder auf eine Zieltemperatur zu bringen) könnte als Temperiermedium beispielsweise Strahlung wie IR- und/oder Mikrowellenstrahlung eingesetzt werden.

[0090] Auf dem Transportpfad entlang der Transportrichtung ist stromabwärts des Verschließers 18 und im vorliegenden Beispiel auch stromabwärts der Temperiereinrichtung 19 eine Behältnisinnendruckeinstelleinrichtung 22 angeordnet. Dieser werden die Behälter nach dem zumindest teilweisen Verschließen und der Temperierung mittels einer Übergabeeinrichtung 21 zugeführt. In dieser Behältnisinnendruckeinstelleinrichtung 22 sind Behandlungseinrichtungen 23 vorgesehen, welche das Behältnis greifen und transportieren können und darüber hinaus während des Transports durch eine Öffnung einen vorgegebenen Behältnisinnendruck durch Zuführen und/oder Abführen eines gasförmigen Mediums einstellen. Dazu kann ein nicht gezeigtes Reservoir des gasförmigen Mediums vorgesehen sein, aus welchem fehlendes oder in welches überschüssiges Gas aus dem Kopfraum des Behältnisses ab- oder zugeführt werden kann. Dazu stehen der Kopfraum des Behältnisses und das Reservoir zumindest zeitweise in Fluidverbindung.

[0091] Die mindestens eine Öffnung ist wenigstens in einem den Kopfraum des Behältnisses umgebenden Abschnitt einer Wandung des Kunststoffbehältnisses 11 oder einer Wandung des Behälterverschlusses angeordnet oder wird durch einen zwischen einer Mündung des Kunststoffbehältnisses 11 und dem Behälterverschluss bestehenden Zwischenraum gebildet. Sie kann beispielsweise mittels einer nicht gezeigten Penetrationseinrichtung eingebracht werden. Diese könnte Teil der Behandlungseinrichtung 23 und somit der Behältnisinnendruckeinstelleinrichtung 22 sein.

[0092] 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.

Bezugszeichenliste

[0093]

- 1-6 Verfahrensschritt
- 10 Vorrichtung
- 11 Behälter
- 12 Behandlungseinrichtung
- 13 Tragraad
- 14 Füllereinrichtung
- 15 Übergabeeinrichtung
- 16 Halteeinrichtung
- 17 Austauschmedieneinbringereinheit

- 18 Austauschmedieneinbringereinrichtung, Verschließ
- 19 Temperiereinrichtung
- 20 Abgabeeinrichtung
- 5 21 Übergabeeinrichtung
- 22 Behältnisinnendruckeinstelleinrichtung
- 23 Behandlungseinrichtung

10 Patentansprüche

1. Verfahren zum Befüllen und Verschließen eines dünnwandigen Kunststoffbehältnisses (11), insbesondere einer PET-Flasche, wobei durch einen Blasformvorgang ein Kunststoffbehältnis (11) aus einem Vorformling hergestellt wird, und das Kunststoffbehältnis (11) mit einem fließfähigen Medium und insbesondere einer Flüssigkeit befüllt wird sowie ein Austauschmedium in das Kunststoffbehältnis eingebracht wird, wodurch unter Ausbildung eines erhöhten Behältnisinnendrucks ein zumindest teilweises Verdrängen des zuvor enthaltenen Mediums erfolgt und das Kunststoffbehältnis wenigstens teilweise verschlossen wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

in wenigstens einem einen Kopfraum des Kunststoffbehältnisses umgebenden Abschnitt einer Wandung des Kunststoffbehältnisses (11) oder eine Wandung des Behälterverschlusses mindestens eine Öffnung eingebracht wird und durch diese Öffnung im Innenraum des Kunststoffbehältnisses (11) ein vorgegebener Behältnisinnendruck durch Zuführen und/oder Abführen eines gasförmigen Mediums eingestellt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Austauschmedium Stickstoff, bevorzugt flüssiger Stickstoff ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausbildung des erhöhten Behältnisinnendrucks durch Volumenzunahme des Stickstoffs beim Übergang von der flüssigen Phase in die Gasphase erfolgt.

4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das fließfähige Medium eine Temperatur oberhalb der Umgebungstemperatur, bevorzugt im Bereich von 40 - 110°C, weiter bevorzugt im Bereich von 50 - 100°C, insbesondere bevorzugt im Bereich von 60 - 90°C aufweist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**

während und/oder nach einem Prozess der bevorzugt aktiven Kühlung des Füllguts das Einstellen des vorgegebenen Behältnisinnendrucks durch Zuführen und/oder Abführen des gasförmigen Mediums erfolgt.

6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Behältnisinnendruck eingestellt wird, welcher im Bereich von 1,05 - 7 bar, bevorzugt 1,1 - 5 bar, weiter bevorzugt 1,2 - 3 bar, insbesondere bevorzugt 1,25 - 2 bar oberhalb des Umgebungsdrucks liegt.
7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
nach dem Einstellen eines Behälterinnendrucks durch ein Zuführen und/oder Abführen eines gasförmigen Mediums die Öffnung verschlossen wird.
8. Vorrichtung (10) zum Befüllen und Verschließen eines dünnwandigen Kunststoffbehältnisses (11), insbesondere einer PET-Flasche, umfassend eine Blasformeinrichtung zum Herstellen eines Kunststoffbehältnisses aus einem Vorformling, eine Füll-
einrichtung (14) zum Befüllen des Kunststoffbehältnisses (11) mit einem fließfähigen Medium und insbesondere einer Flüssigkeit; einem Verschließ-
er (18) zum wenigstens teilweisen Verschließen des Kunststoffbehältnisses mit einem Behältnisver-
schluss, und mindestens eine Transporteinrichtung (15, 21) zum Transportieren des Kunststoffbehältnisses entlang einer Transportrichtung auf einem
Transportpfad von einer der oben genannten Be-
handlungseinrichtungen (14, 18) zu einer stromab-
wärts folgenden Behandlungseinrichtung,
dadurch gekennzeichnet, dass
auf dem Transportpfad entlang der Transportrich-
tung stromabwärts und/oder stromaufwärts der Fül-
leinrichtung (14) eine Austauschmedieneinbringe-
einrichtung (18) angeordnet ist, durch welche ein Aus-
tauschmedium in das Kunststoffbehältnis einbring-
bar ist, wobei unter Ausbildung eines erhöhten Be-
hältnisinnendrucks das zuvor enthaltene Medium
zumindest teilweise verdrängbar ist, und auf dem
Transportpfad entlang der Transportrichtung strom-
abwärts des Verschließers (18) eine Einrichtung an-
geordnet ist, mittels welcher eine Öffnung in wenig-
stens einem den Kopfraum des Kunststoffbehältnis-
ses (11) umgebenden Abschnitt einer Wandung des
Kunststoffbehältnisses (11) oder eine Wandung des
Behältnisverschlusses (2) einbringbar ist und wobei
über diese Öffnung ein vorgegebener Behältnisin-
nendruck durch Zuführen und/oder Abführen eines
gasförmigen Mediums einstellbar ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Austauschmedieneinbringeinrichtung (18) mit einem Stickstoffreservoir in Fluidverbindung steht, aus welchem Stickstoff, bevorzugt flüssiger Stickstoff, dosierbar in das Kunststoffbehältnis (11) abgebar ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 - 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Behältnisinnendruckeinstelleinrichtung (22) mindestens ein über die Öffnung mit dem Kopfraum des befüllten Kunststoffbehältnisses (11) zumindest zeitweise in Fluidverbindung bringbares Ventil, welches bevorzugt regulierbar ist, aufweist, mittels welchem ein Innendruck des Kunststoffbehältnisses (11) vorwählbar ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 - 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
auf dem Transportpfad entlang der Transportrich-
tung stromabwärts und/oder stromaufwärts der Aus-
tauschmedieneinbringeinrichtung (18) und strom-
aufwärts der Behältnisinnendruckeinstelleinrichtung (22) eine Temperatureinrichtung (19), bevorzugt eine Kühleinrichtung angeordnet ist, mittels welcher das Kunststoffbehältnis (11), bevorzugt einschließlich des enthaltenen fließfähigen Mediums, auf eine Ziel-
temperatur im Bereich von 4 - 70°C, bevorzugt 10 - 50°C, bringbar ist.
12. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorange-
gangenen Ansprüche 7 - 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Vorrichtung eine Verschließereinrichtung aufweist, welche zum Verschließen der erzeugten Öffnung geeignet ist, insbesondere nachdem ein Einstellen des Behälterinnendrucks durch Zuführen und/oder Abführen eines gasförmigen Mediums erfolgt ist.

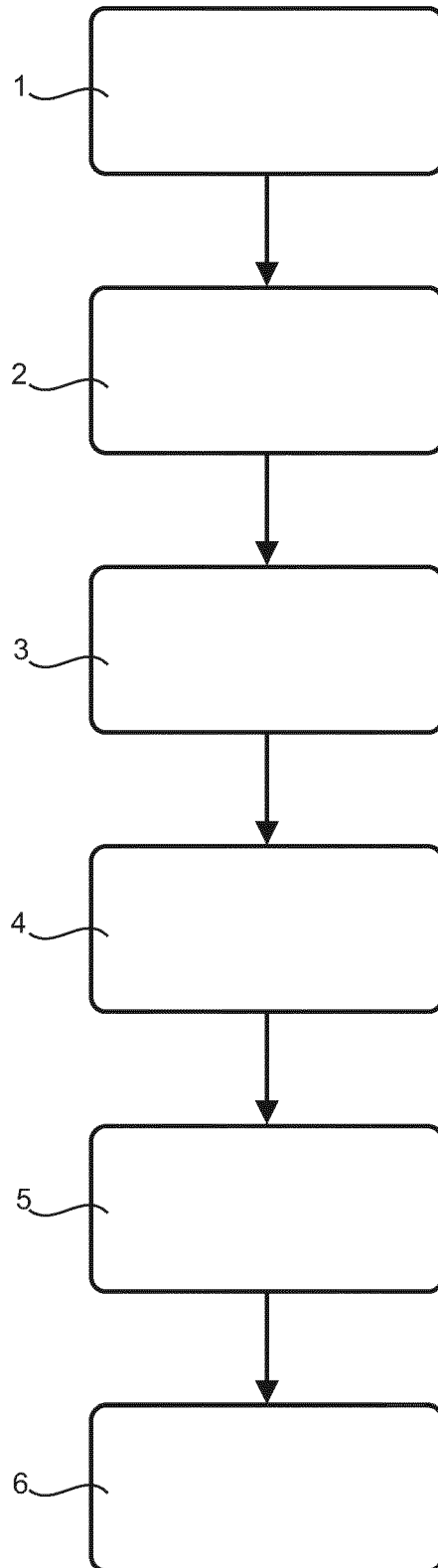


Fig. 1

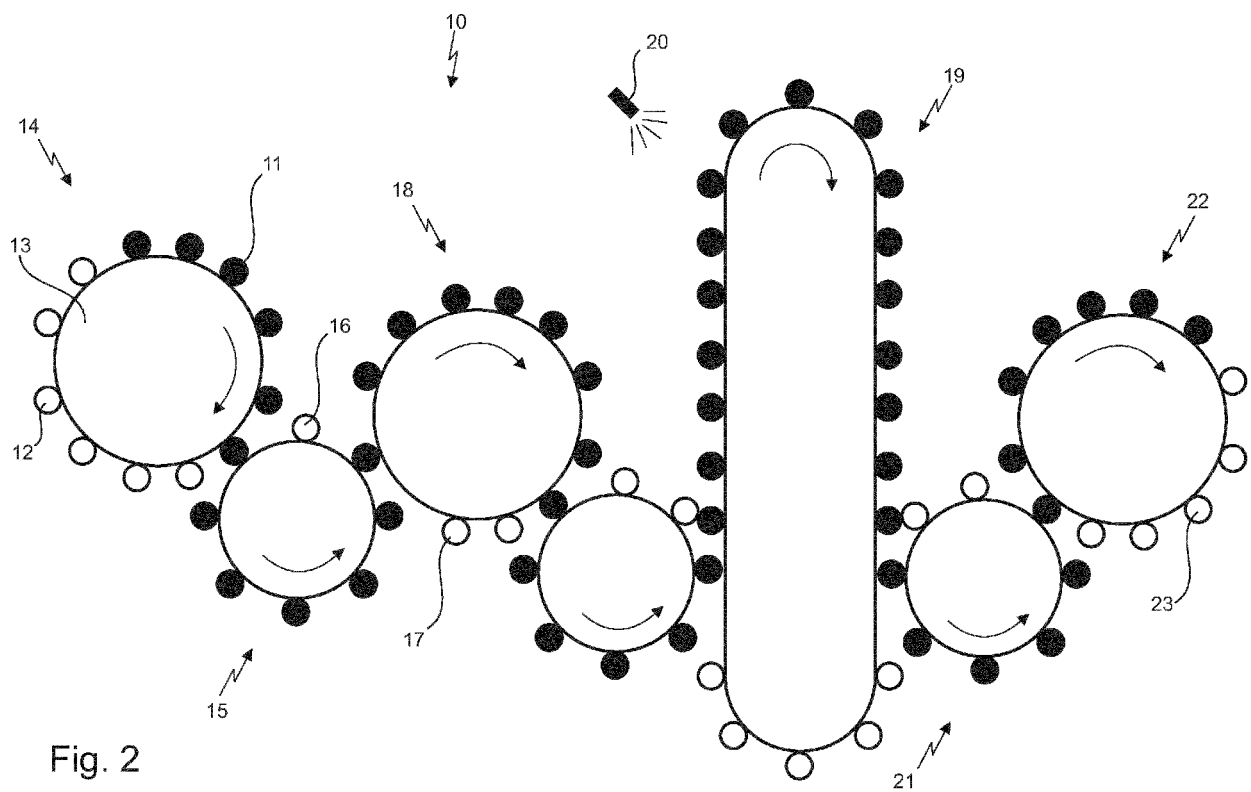


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 15 8725

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 2 226 179 A2 (KRONES AG [DE]) 8. September 2010 (2010-09-08) * Absätze [0023], [0029]; Abbildung 1 *	1-12	INV. B67C3/22
A	US 2016/115008 A1 (BOHEN JEREMIE [AU]) 28. April 2016 (2016-04-28) * Absatz [0050] - Absatz [0057]; Abbildung 6 *	1-12	
A	WO 2011/062512 A1 (MELROSE DAVID MURRAY [NZ]) 26. Mai 2011 (2011-05-26) * Seite 2, Zeile 33 - Seite 3, Zeile 5 * * Seite 12, Zeile 16 - Zeile 24 * * Seite 20, Zeile 22 - Zeile 27 * * Seite 23, Zeile 31 - Seite 24, Zeile 4 * * Abbildungen 6, 17 *	1-12	
A	DE 10 2016 119890 A1 (KRONES AG [DE]) 19. April 2018 (2018-04-19) * Absätze [0004], [0005], [0011], [0019]; Abbildungen 1-4 *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B67C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 17. Juli 2020	Prüfer Luepke, Erik
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 20 15 8725

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

17-07-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2226179 A2	08-09-2010	CN 101863309 A	20-10-2010
		CN 104309101 A	28-01-2015
		DE 102009011583 A1	09-09-2010
		EP 2226179 A2	08-09-2010
		EP 3330057 A1	06-06-2018
		US 2010225030 A1	09-09-2010
		US 2016251207 A1	01-09-2016

US 2016115008 A1	28-04-2016	KEINE	

WO 2011062512 A1	26-05-2011	AR 079062 A1	21-12-2011
		BR 112012011997 A2	10-05-2016
		CN 102686484 A	19-09-2012
		RU 2012125067 A	27-12-2013
		US 2012311966 A1	13-12-2012
		WO 2011062512 A1	26-05-2011

DE 102016119890 A1	19-04-2018	CN 110139824 A	16-08-2019
		DE 102016119890 A1	19-04-2018
		EP 3529202 A1	28-08-2019
		US 2019248524 A1	15-08-2019
		WO 2018073341 A1	26-04-2018

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2226179 A1 [0003]