

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. September 2023 (14.09.2023)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2023/169902 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B65D 1/02 (2006.01) *D21J 3/10* (2006.01)
B65D 23/08 (2006.01) *D21J 7/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/055183

(22) Internationales Anmeldedatum:
01. März 2023 (01.03.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2022 105 316.4
07. März 2022 (07.03.2022) DE

(71) Anmelder: PAPACKS SALES GMBH [DE/DE]; Von-
Hünefeld-Straße 1, 50829 Köln (DE).

(72) Erfinder: DAG, Tahsin; c/o PAPACKS Sales GmbH,
Von-Hünefeld-Straße 1, 50829 Köln (DE).

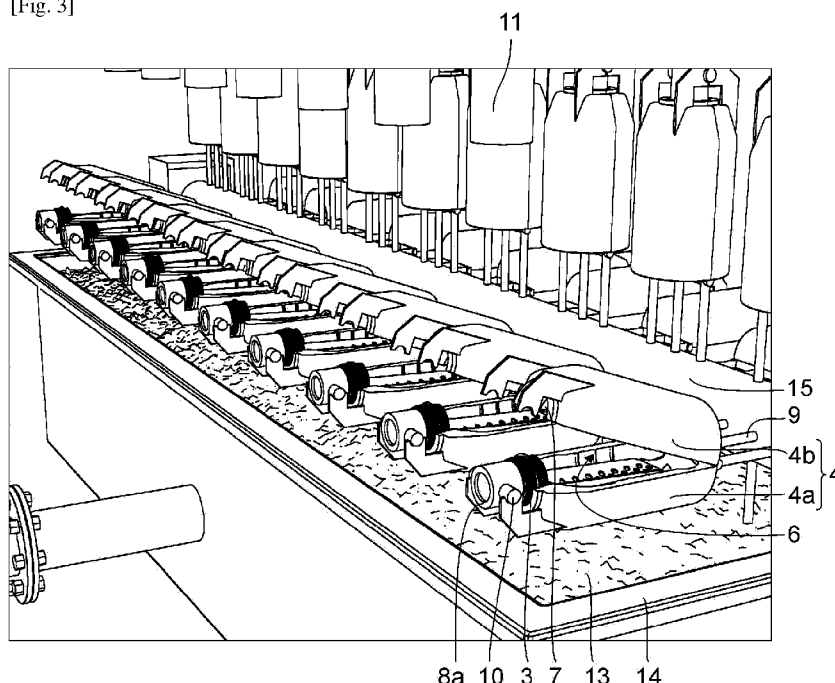
(74) Anwalt: FREISCHEM & PARTNER PATENTAN-
WÄLTE MBB; Salierring 47-53, 50677 Köln (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ,
DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO,
JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING A BIODEGRADABLE HOLLOW BODY WITH A CONNECTING EL-
EMENT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINES BIOLOGISCH ABBAUBAREN
HOHLKÖRPERS MIT EINEM ANSCHLUSSELEMENT

[Fig. 3]



(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for producing a container with a hollow body (1) made of fibrous material having an opening (2) and a connecting element (3) arranged on the hollow body and surrounding the opening (2). The object of the invention is to provide a method with a short process time and a low energy input. The method comprises the following method steps: - providing a partitioned suction mould (4) having a porous wall (5) that, in the closed state, surrounds at least one cavity (6) with a mould opening (7); - arranging the connecting element (3) on a holder (8) and inserting the holder (8) into the cavity (6) of the suction mould (4) in such a way that the holder (8) protrudes through the mould opening (7) and holds the connecting element (3) in the mould opening (7); - closing the partitioned suction mould (4) and sucking fibrous material from a pulp (13) through the wall (5) of the suction

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2023/169902 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

mould (4) in such a way that a hollow body (1) is formed between the holder (8) and the wall (5); - compacting the hollow body (1) with the connecting element (3) arranged thereon; and - drying the hollow body (1). To enable reliable handling of the hollow body, the hollow body (1) is removed from the partitioned suction mould (4) by the holder (8).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines Behältnisses mit einem eine Öffnung (2) aufweisenden Hohlkörper (1) aus Faserstoff und einem an dem Hohlkörper angeordneten und die Öffnung (2) umgebenden Anschlusselement (3). Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren mit einer kurzen Prozessdauer und einem geringen Energieeintrag bereitzustellen. Das Verfahren umfasst die folgenden Verfahrensschritte: - Bereitstellen einer geteilten Saugform (4) mit einer porösen Wandung (5), welche in geschlossenem Zustand mindestens einen Hohlraum (6) mit einer Formöffnung (7) umschließt; - Anordnen des Anschlusselements (3) an einem Halter (8) und Einbringen des Halters (8) in den Hohlraum (6) der Saugform (4) derart, dass der Halter (8) die Formöffnung (7) durchragt und das Anschlusselement (3) in der Formöffnung (7) hält; - Schließen der geteilten Saugform (4) und Ansaugen von Fasermaterial aus einer Pulpe (13) durch die Wandung (5) der Saugform (4), so dass ein Hohlkörper (1) zwischen dem Halter (8) und der Wandung (5) gebildet wird; - Verdichten des Hohlkörpers (1) mit daran angeordnetem Anschlusselement (3); und - Trocknen des Hohlkörpers (1). Um ein zuverlässiges Handling des Hohlkörpers zu ermöglichen, wird der Hohlkörper (1) an dem Halter (8) aus der geteilten Saugform (4) entnommen.

Beschreibung

Bezeichnung der Erfindung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINES BIOLOGISCH ABBAUBAREN HOHLKÖRPERS MIT EINEM ANSCHLUSSELEMENT

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Behältnisses mit einem eine Öffnung aufweisenden Hohlkörper aus Faserstoff und einem an dem Hohlkörper angeordneten und die Öffnung umgebenden Anschlusselement gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, insbesondere ein Verfahren, das auf dem Faserguss-Verfahren basiert. Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung zur Herstellung eines Behältnisses gemäß dem genannten Verfahren.

Stand der Technik

[0002] Faserformkörper, in Englisch "molded pulp" genannt, werden für verschiedene Verwendungen eingesetzt, insbesondere als Transportverpackung und als Formeinlagen in Verpackungen zum Schutz empfindlicher Güter. Mit dem Ziel, die Menge von durch Verpackungsmaterial verursachten Plastikmüll weiter zu reduzieren, hat auch die Verwendung von Faserformkörpern zur Aufnahme von Kosmetikprodukten und Lebensmittelprodukten verstärkt Beachtung gefunden. Insbesondere wird angestrebt, Hohlkörper aus Faserstoff mit einer verschließbaren Öffnung als Tiegel für Kosmetikprodukte, beispielsweise Cremes, oder als Behältnisse für Lebensmittelprodukte, beispielsweise Flüssigkeiten, zu verwenden. Bei derartigen Hohlkörpern aus Faserstoff stellen das Erreichen geeigneter mechanischer Eigenschaften und die Herstellung Herausforderungen dar.

[0003] Das Erreichen geeigneter mechanischer Eigenschaften ist insbesondere im Bereich der Öffnung des Hohlkörpers wichtig. Denn da die Öffnung für die Verwendung des Hohlkörpers für Kosmetikprodukte und Lebensmittelprodukte dicht verschließbar sein muss, werden regelmäßig Siegelfolien und/oder Verschlusskappen aus Polymeren als Verschlüsse an den Öffnungen angeordnet. Dabei ist eine feste Verbindung der Verschlüsse mit dem Hohlkörper erforderlich, damit die Verschlüsse sich nicht unkontrolliert lösen. Eine feste Verbindung einer Siegelfolie kann durch Ankleben oder Anschweißen der Siegelfolie erzielt werden. Dafür ist eine glatte Oberfläche, an die die Siegelfolie angebracht wird, vorteilhaft. Eine feste Verbindung von Verschlusskappen kann durch festes Aufstecken oder Aufschrauben der Kappe erzielt werden. Dafür ist eine hohe Festigkeit der Verschlusskappen und des Bereichs, an dem eine Verschlusskappe angeordnet wird, erforderlich, weshalb der Faserstoff regelmäßig verstärkt wird.

- [0004] Um den vorstehenden Anforderungen nachzukommen, ist es in der Praxis bekannt, Behältnisse als Kombination aus einem eine Öffnung aufweisenden Faserformkörper und einem den Bereich der Öffnung verstärkenden Anschlusselement bereitzustellen. Das Anschlusselement eines derartigen Behältnisses kann in der Praxis aus einem Polymer im Spritzgießverfahren gebildet sein und eine höhere Festigkeit, eine höhere Härte und/oder für die Haftung von Siegelfolien geeignete, glattere Oberfläche als der Faserstoff des Hohlkörpers aufweisen. Somit kann an dem Anschlusselement einfach ein Verschluss angebracht werden, welcher die Öffnung des Hohlkörpers (bzw. des Behältnisses) sicher verschließt. Das Anschlusselement kann auch besondere konstruktive Details wie ein Außengewinde aufweisen, mit welchem ein Innengewinde eines als Schraubverschluss ausgebildeten Verschlusses zusammenwirkt. Die Anmelderin hat ein thermoplastisches Material entwickelt, dass ausschließlich aus biologisch abbaubaren oder bioinerten Bestandteilen besteht. Wenn das Anschlusselement und der Verschluss eines Behältnisses aus biologisch abbaubaren Biopolymeren gebildet sind, kann das gesamte Behältnis biologisch abbaubar sein.
- [0005] Die Herstellung dieser Behältnisse ist bislang aufwändig. Bei aus dem Stand der Technik bekannten Herstellungsverfahren wird zunächst der Faserformkörper mittels eines Fasergussverfahrens hergestellt. Das Anschlusselement wird separat hergestellt und formschlüssig oder stoffschlüssig mit dem getrockneten Faserkörper verbunden. Alternativ kann das Anschlusselement an den getrockneten Faserkörper angespritzt werden.
- [0006] Beispielsweise offenbart EP 1 221 413 A1 ein Behältnis mit einem Faserformkörper, der auf seiner Innenoberfläche und/oder seiner Außenoberfläche eine Harzschicht aufweist, die durch Aufbringen einer Beschichtung gebildet wird, wobei ein bestimmtes Dickenverhältnis der Harzschicht zu dem geformten Gegenstand erzeugt wird und die Innen- und Außenoberfläche eine durchschnittliche Mittellinienrauigkeit (Ra) von 0,5 bis 20 µm aufweisen. Der Faserkörper wird in einem mehrschrittigen Verfahren gebildet. Zunächst wird Pulpe in einen Hohlraum einer geteilten Form gegossen. Das Wasser der Pulpe wird durch mit einem Netz abgedeckte Löcher in der Wandung der geteilten Form abgesaugt, wodurch der Faserkörper an der Wandung gebildet wird. Anschließend wird ein elastisches und expandierbares Presswerkzeug in den Hohlraum des Faserformkörpers eingeführt und expandiert, um den Faserformkörper zu entwässern und zu verdichten. Nach der Verdichtung des Faserformkörpers zieht sich das Presswerkzeug wieder zusammen und wird entnommen. Die geteilte Form wird geöffnet, um den nassen Faserkörper zu entnehmen. Danach wird der Faserformkörper vorgetrocknet, beschichtet und fertig getrocknet. Optional weist das Behältnis ein Anschlusselement mit 40 bis 90 Gew.-% Naturfasern und einem Bindemittel auf. Das Anbringen des Anschlusselements an dem Faserkörper ist

nicht im Detail beschrieben.

[0007] Ähnliche Verfahren zur Herstellung eines Hohlkörpers aus Faserstoff in Form einer Flasche mittels einer geteilten Form und einem expandierbaren Presswerkzeug sind auch in der EP 1 081 285 B1 und in der WO 2003/010386 A1 beschrieben. Diese Druckschriften offenbaren ebenfalls nicht das Anbringen eines Anschlusselements an dem Faserkörper.

[0008] Ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der Druckschrift JP 2001-303 500 A bekannt.

Zusammenfassung der Erfindung

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung bereit zu stellen, welche die effiziente Herstellung eines vorstehend beschriebenen Behältnisses ermöglichen. Insbesondere soll das Verfahren eine kurze Prozessdauer und einen geringen Energieeintrag ermöglichen, sowie eine zuverlässige Verbindung zwischen dem Anschlusselement und dem Hohlkörper erzeugen und ein zuverlässiges Handling des Hohlkörpers ermöglichen.

[0010] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen gehen aus den abhängigen Ansprüchen hervor.

[0011] Das hier beschriebene Verfahren zur Herstellung eines Behältnisses, umfasst die folgenden Verfahrensschritte:

- Bereitstellen einer geteilten Saugform mit einer porösen Wandung, welche in geschlossenem Zustand mindestens einen Hohlraum mit einer Saugformöffnung umschließt;
- Anordnen des Anschlusselements an einem Halter und Einbringen des Halters in den Hohlraum der Saugform derart, dass der Halter die Saugformöffnung durchragt und das Anschlusselement in der Saugformöffnung hält;
- Schließen der geteilten Saugform und Ansaugen von Fasermaterial aus einer Pulpe durch die Wandung der Saugform, so dass ein Hohlkörper aus Faserstoff zwischen dem Halter und der Wandung gebildet wird;
- Verdichten des gebildeten Hohlkörpers mit daran angeordnetem Anschlusselement; und
- Trocknen des Hohlkörpers.

[0012] Die geteilte Saugform wird aus mehreren Saugformteilen, insbesondere aus zwei Hälften, zusammengesetzt. Der hohle Faserformkörper wird im geschlossenen Zustand der Saugform gebildet, wenn die Saugformteile zusammengefügt sind und die Wandung der Saugform einen weitgehend geschlossenen Hohlraum umschließt. Die Wandung der Saugform weist eine poröse, wasserdurchlässige Innenfläche auf, durch

welche eine Pulpe angesaugt werden kann. Diese Innenfläche kann auf herkömmliche Weise durch eine Saugform realisiert werden, welche einen weitgehend massiven Grundkörper aus Kunststoff oder Metall aufweist, in den ein Siebkörper zur Bildung der porösen Innenwand eingelegt ist. Es ist aber auch möglich, die Teile der Saugform z.B. mit additiven Fertigungstechniken im 3D-Druck herzustellen, wobei in dem Material der Formteile beim Drucken Fluidkanäle gebildet werden. Die Poren der Formteile sind mit einer Saugvorrichtung verbunden, welche Wasser durch die Wandung der Saugform absaugt. Die Wandung der geteilten Saugform enthält ferner mindestens eine Saugformöffnung, welche den Hohlraum mit einer Umgebung außerhalb der Saugform verbindet. Die Saugformöffnung kann in einem Kontaktbereich von mindestens zwei Saugformteilen gebildet sein und somit einen Umfang aufweisen, der teilbar ist. Merkmale des Verfahrens, welche die Ausbildung der Saugformöffnung betreffen, werden weiter unten beschrieben.

[0013] Für das erfindungsgemäße Verfahren wird ein Halter bereitgestellt, an dem ein Anschlusselement angeordnet wird. Der Halter ist ein länglicher Körper, der zumindest einen Abschnitt mit einem Querschnitt aufweist, der sich nach der Form der Öffnung des herzustellenden Behältnisses richtet. Beispielsweise kann der Querschnitt rund ausgebildet sein, wenn die Öffnung des Behältnisses rund sein soll. Ist die Öffnung viereckig, hat der genannte Querschnitt des Halters eine viereckige Form. Ebenso ist entspricht bei einer ovalen oder anderen unrunder Öffnung der Querschnitt des Halters dem Querschnitt der Öffnung. Der Querschnitt des Halters muss nur in einem Bereich, der der Öffnung des herzustellenden Behältnisses zugeordnet ist, der Form der Öffnung des herzustellenden Behältnisses entsprechen. Die von der Öffnung des herzustellenden Behältnisses entfernten Bereiche des Halters können einen beliebigen abweichenden Querschnitt aufweisen. Das Anschlusselement kann mittels einer Zuführvorrichtung an dem Halter angeordnet werden, wobei die Zuführvorrichtung das Anschlusselement in einer vorbestimmte Position an dem Halter platziert. Die Zuführvorrichtung kann das Anschlusselement beispielsweise derart an dem Halter anordnen, dass es den Abschnitt des Halters im Bereich der Öffnung des herzustellenden Behältnisses teilweise oder vollständig umgreift.

[0014] Der Halter und das daran angeordnete Anschlusselement werden gemeinsam in die Saugform eingebracht. Dabei wird das Anschlusselement in der Saugformöffnung angeordnet und der Halter durchragt die Saugformöffnung so, dass er teilweise in dem Hohlraum und teilweise außerhalb der Saugform angeordnet ist. Wenn die Saugformöffnung in einem Kontaktbereich von mindestens zwei Saugformteilen gebildet ist und einen teilbaren Umfang aufweist, kann der Halter mit dem Anschlusselement in die geöffnete Saugform eingelegt werden und die Formteile anschließend geschlossen werden. Wenn die Saugformöffnung nicht in einem Kontaktbereich von mindestens

zwei Saugformteilen gebildet ist, kann der Halter mit dem Anschlusselement in der Längsrichtung des Halters durch die Saugformöffnung in die Saugform eingeführt werden, bis das Anschlusselement in der Saugformöffnung liegt. Die Saugformöffnung kann zumindest in einem Abschnitt etwas größer sein als das Anschlusselement. Das Anschlusselement kann in diesem Fall derart von dem Halter in der Saugformöffnung gehalten werden, dass ein Spalt zwischen dem Anschlusselement und der Saugformöffnung gebildet ist.

[0015] Nachdem der Halter und das Anschlusselement in der Saugformöffnung angeordnet worden sind, wird die geteilte Saugform geschlossen und eine Pulpe wird in den Hohlraum gesaugt, indem die Saugform und/oder der Halter in ein mit Pulpe gefülltes Becken getaucht werden. Der Halter kann Hohl sein, so dass die Pulpe durch den hohlen Halter in die Saugform eingesaugt wird. Die Pulpe enthält Wasser und Fasermaterial. Das Fasermaterial besteht meist aus Zellstoff wie Altpapier oder anderen Wertstofffasern, aber auch Frischfasern, je nach den Anforderungen an die optischen Eigenschaften des Faserformkörpers. Die Pulpe kann weitere Zusatzstoffe enthalten, die die Eigenschaften des Faserformkörpers positiv beeinflussen.

[0016] Die Poren in der porösen Wandung der Saugform sind derart gestaltet, dass das Wasser die Poren durchdringt und das Fasermaterial sich an der Wandung ablagert, wenn die Pulpe angesaugt wird. Mit zunehmender Saugdauer nimmt die Wandstärke des gebildeten Hohlkörpers zu. Insbesondere bildet sich zwischen der Wandung der Saugform und dem Halter eine Faserschicht, in die das Anschlusselement eingebettet ist. Die Faserschicht des Hohlkörpers und das Anschlusselement werden formschlüssig verbunden. Das Anschlusselement kann eine Verbindungswand mit Durchbrüchen aufweisen, die sich etwa parallel zur porösen Wandung erstreckt. Die Verbindungswand zum Beispiel aus spritzgegossenem Thermoplast kann eine Wandstärke in der Größenordnung von 1 mm aufweisen und Durchbrüche mit einer lichten Fläche von z.B. 20 mm². Wenn das Anschlusselement eine Öffnung des Behältnisses umgibt, kann die Verbindungswand sich entlang der Öffnung in Ringform erstrecken und eine Breite (Wandstärke) von ca. 5 bis 15 mm aufweisen. Die sich an der Wand ablagernden Fasern bilden eine Schicht, die die Durchbrüche in der Verbindungswand durchbrechen und die Verbindungswand auf diese Weise einbetten. Das Anschlusselement wird so fest in der Faserstoffschicht verankert.

[0017] Sobald eine ausreichende Menge Fasermaterial in dem Hohlraum der Saugform abgelagert ist und/oder eine vorbestimmte Zeit für das Ansaugen von Fasermaterial vergangen ist, wird der gebildete Hohlkörper mit dem daran angeordnetem Anschlusselement verdichtet. Verdichten bedeutet, dass in dem Faserformkörper enthaltenes Wasser mechanisch aus dem Faserformkörper entfernt wird. Zu diesem Zweck kann ein relativer Überdruck in dem Innenvolumen des Hohlkörpers erzeugt

werden, der Wasser aus der Wand des Hohlkörpers herauspresst. Der relative Überdruck in der Saugform kann durch das Anlegen eines Unterdrucks außerhalb der Saugformteile erzeugt werden, der durch die poröse Wandung der Formteile bis zur Innenwand der Formteile geleitet wird und die Ablagerung des Faserstoffs auf der porösen Wandung bewirkt. Das Verdichten des Faserformkörpers erhöht dessen mechanische Stabilität und erleichtert die Handhabung des Faserformkörpers. Es kann aber auch bereits in der Saugform ein weiter unten beschriebenes expandierbares Presswerkzeug die Feuchtigkeit zusätzlich mechanisch aus der gebildeten Faserschicht herauspressen.

[0018] Der Hohlkörper mit dem Anschlusselement kann durch das Aufbringen von Wärme getrocknet werden.

[0019] Das auf diese Weise hergestellte Behältnis kann beispielsweise mit einem fließfähigen Produkt, insbesondere einer Creme oder einem Getränk, befüllt werden. Anschließend kann die Öffnung des Behältnisses mit einem Verschluss versehen werden, der dicht mit dem Anschlusselement verbunden ist.

[0020] Das vorstehend beschriebene Verfahren weist eine Mehrzahl von Vorteilen auf. Das Anschlusselement kann mittels des Halters sehr genau und schnell in der Saugformöffnung positioniert werden. Ferner ist durch das Ausbilden der Faserstoffschicht des Hohlkörpers um das Anschlusselement herum eine besonders feste Verbindung zwischen dem Anschlusselement und dem Hohlkörper erzielbar. Denn die Pulpe weist eine geringe Viskosität auf und kann daher selbst in filigrane geometrische Ausgestaltungen (bspw. Hinterschneidungen oder Durchbrüche in einer Verbindungswand) des Anschlusselements eindringen und dort trocknen und aushärten.

[0021] In der Praxis kann der Halter hohl sein und die Pulpe kann durch den Halter hindurch in den Hohlraum der Saugform einströmen. Dadurch steht der gesamte innere Querschnitt des hohlen Halters für das Einströmen der Pulpe in die Saugform zur Verfügung und ermöglicht ein schnelles und vollständiges Befüllen der Saugform.

[0022] Der Hohlkörper wird an dem Halter aus der geteilten Saugform entnommen. Der Halter vereinfacht das Handling des Hohlkörpers und den Transport zu weiteren Verarbeitungsschritten. Der Hohlkörper kann dann an dem Halter in eine zu dem Hohlkörper komplementäre Transferform oder eine geteilte Pressform transportiert werden. Mit anderen Worten kann der Hohlkörper an dem Halter von der Saugform direkt in die zu ihm komplementäre Pressform transportiert werden. Alternativ kann der Hohlkörper von der Saugform in die zu ihm komplementäre Transferform und von dort in die ebenfalls komplementäre Pressform transportiert werden. Einzelheiten zu der Transferform und der Pressform sind weiter unten beschrieben. Die Entnahme des Hohlkörpers aus der Saugform sowie der Transport des an dem Halter befindlichen Hohlkörpers ermöglichen eine genaue und schnelle Positionierung des Hohlkörpers in

der Transferform oder der Pressform. Durch den Halter sind auch eine sichere, d.h. beschädigungsfreie, Entnahme und Transport des Hohlkörpers möglich, weil der Halter den Hohlkörper mechanisch stützen kann. Denn wenn der Halter mit dem Hohlkörper aus der geteilten Saugform herausbewegt wird, legt sich der Hohlkörper mit einem Bereich auf dem Halter ab. Eine besonders sichere Entnahme und Transport sind möglich, wenn der Halter den Hohlkörper im Wesentlichen über die gesamte Länge stützt, also beispielsweise, wenn der Halter in den Hohlkörper bis zu dessen Boden hineinragt.

[0023] Zum Zweck der Entnahme und des Transportes des Hohlkörpers ist es vorteilhaft, wenn die Saugformöffnung in einem Kontaktbereich von mindestens zwei Saugformteilen gebildet ist, wie oben beschrieben. Die geteilte Saugform kann geöffnet werden, bevor oder nachdem der Hohlkörper verdichtet wurde, und der Hohlkörper wird mit dem Halter aus der geöffneten Saugform entnommen.

[0024] Die Entnahme und der Transport des Hohlkörpers an dem Halter ist in der Praxis besonders schnell und einfach, wenn der Halter für den Transport in die Transferform oder die geteilte Pressform um eine außerhalb des Hohlraums liegende Achse verschwenkt wird. Der Halter kann zu diesem Zweck aus dem Hohlraum hinausragen, wobei ein Ende des aus dem Hohlraum hinausragenden Abschnitts um eine quer zur Längsrichtung des Halters gebildete Schwenkachse schwenkbar gelagert ist. Nach dem Öffnen der geteilten Saugform kann der Halter mit dem Hohlkörper beispielsweise um 180° von einem Saugformteil der geteilten Saugform in eine Transferform oder die geöffnete, geteilte Pressform verschwenkt werden. Nachdem der Halter verschwenkt und der Hohlkörper in der Transferform oder der Pressform angeordnet ist, wird die Transferform bzw. die Pressform in der Längsrichtung des Halters bewegt und dabei der Hohlkörper von dem Halter abgezogen.

[0025] In der Praxis kann der Hohlkörper in der Saugform und/oder in der Pressform verdichtet werden. Das Verdichten in der Saugform erleichtert eine Entnahme des ohne Verdichtung sehr nassen Hohlkörpers aus der Saugform. Dabei ist es allerdings möglich, dass die Poren und Strukturen in der Wandung der Saugform in der Oberfläche des Hohlkörpers abgebildet werden. Zusätzlich zu dem Verdichten in der Saugform oder alternativ dazu kann deshalb ein Verdichten des Hohlkörpers in einer speziell hierfür bereitgestellten Pressform erfolgen. Zu diesem Zweck wird der Hohlkörper aus der Saugform in die Pressform transportiert.

[0026] Die geteilte Pressform ist aus einer Mehrzahl von Pressformteilen gebildet. Im geschlossenen Zustand weist die Pressform eine im Wesentlichen komplementär zu dem Hohlkörper und dem Anschlusselement ausgebildete Wandung auf. Ferner weist die Pressform eine Pressformöffnung auf, die mit der Öffnung des in der Pressform angeordneten Hohlkörpers fluchtet. Die Wandung der Pressform kann entweder keine oder

sehr kleine Poren im Vergleich zu den Poren in der Wandung der Saugform aufweisen. Sie kann auch Dekorationsstrukturen (Nuten oder Vorsprünge) aufweisen, die beim Pressvorgang in die Wandung des Behälters eingeprägt werden. Die Wandung der Pressform kann auch einen Absaugkanal umfassen, der fluidal mit dem Innenraum der Pressform verbunden ist und durch den Wasser abgeführt werden kann. Der Hohlkörper kann in die geöffnete Pressform eingelegt und nach dem Pressen daraus entnommen werden. Wenn der Hohlkörper in der geschlossenen Pressform angeordnet ist, umschließt die Wandung der Pressform den Hohlkörper und der Innendruck in dem Innenvolumen des Hohlkörpers wird durch ein Presswerkzeug erhöht, so dass der Hohlkörper verdichtet wird. Dabei fließt überschüssiges Wasser aus dem Hohlkörper vorzugsweise durch den Absaugkanal ab.

[0027] In der Praxis kann der Hohlkörper durch Expandieren eines in den Hohlkörper eingeführten expandierbaren Presswerkzeugs verdichtet werden, wenn sich der Hohlkörper innerhalb der Pressform befindet. Auf diese Weise wird der Hohlkörper schnell und effizient entwässert, und er erhält die erwünschte Oberflächenstruktur sowohl an der Innenseite durch das Presswerkzeug als auch an der Außenseite durch die Innenoberfläche der Wandung der Pressform.

[0028] Das expandierbare Presswerkzeug kann in der Praxis von einer Blase oder einem Ballon aus einem Elastomer oder einem anderen gummielastischen Werkstoff bestehen und an einem zweiten Halter angeordnet sein, der insbesondere durch die Pressformöffnung in das Innenvolumen des in der Pressform angeordneten Hohlkörpers eingeführt werden kann. Der zweite Halter weist eine dicht mit dem Presswerkzeug verbundene und verschließbare Fluidleitung auf, durch welche ein Fluid mit Überdruck in das innere des Presswerkzeugs gepresst werden kann. Als Fluid kann beispielsweise Wasser, Öl, Luft, Industriegase oder ein Gemisch der vorstehenden Fluide verwendet werden.

[0029] Zum Verdichten des Hohlkörpers mit dem Presswerkzeug in der Pressform wird der zweite Halter in das Innenvolumen des Hohlkörpers eingeführt und das Presswerkzeug durch Einpressen des Fluids expandiert, wobei sich das Presswerkzeug wie ein Ballon dehnt, an die Innenoberfläche des Hohlkörpers anlegt und diesen gegen die Wandung der Pressform drückt. Der isostatische Fluiddruck führt zu einer gleichmäßigen Verdichtung der Wandung des Hohlkörpers. Nach einer vorbestimmten Pressdauer oder einer vorbestimmten Entwässerung des Hohlkörpers wird das Fluid durch die Fluidleitung aus dem Presswerkzeug abgelassen, wodurch es sich wieder zusammenzieht, und das Presswerkzeug wird mit dem zweiten Halter aus dem Behältnis herausgezogen.

[0030] Es ist auch möglich, den Hohlkörper mit dem Presswerkzeug in der Saugform zu verdichten. Zu diesem Zweck kann der erste Halter im geschlossenen Zustand der

Saugform durch die Saugformöffnung herausgezogen werden und der zweite Halter kann durch die Saugformöffnung in den Hohlkörper eingeschoben werden. Das Verdichten findet dann auf die gleiche Weise wie das Verdichten in einer Pressform statt. Alternativ kann das Presswerkzeug auch an dem Halter angeordnet werden, der das Anschlusselement trägt.

- [0031] In der Praxis kann der Hohlkörper mittels Strahlungswärme und/oder eines Heißluftstroms von innen getrocknet werden. Zu diesem Zweck kann eine stabförmige Heizvorrichtung durch die Öffnung des Hohlkörpers eingeführt werden. Die Heizvorrichtung kann in dem Hohlkörper aktiviert werden und dort Infrarotstrahlung, UV-Strahlung und oder Mikrowellenstrahlung abgeben. Zusätzlich oder alternativ kann durch die stabförmige Heizvorrichtung ein Heißluftstrom austreten, der an der Innenoberfläche des Hohlkörpers entlangströmt und aus der Öffnung aus dem Hohlkörper in die Umgebung austritt. Durch das Trocknen des Hohlkörpers wird dem Fasermaterial Restfeuchte entzogen. Optionale Beschichtungen können sich dadurch auf der Innenoberfläche des Hohlkörpers verfestigen. Einzelheiten zum Aufbringen optionaler Beschichtungen werden weiter unten erläutert.
- [0032] Das Anschlusselement kann in der Praxis aus einem Thermoplast spritzgegossen sein und in ausgehärtetem Zustand auf den Halter aufgeschoben werden. Spritzgegossene Anschlusselemente aus Thermoplast können geometrisch frei, d.h. mit nur wenigen konstruktiven Begrenzungen, gestaltet werden. Ein derartiges Anschlusselement kann beispielsweise einen gitterförmigen Mantelabschnitt mit Durchbrüchen aufweisen, der eine Verbindungswand bildet und im Bereich der Öffnung des Behältnisses angeordnet wird. Die Verbindungswand weist Durchbrüche auf, die von dem Fasermaterial des Hohlkörpers durchdrungen wird.
- [0033] In einer weiteren praktischen Ausführungsform des Verfahrens kann der Hohlkörper vor dem Verdichten in einem Ofen vorgetrocknet werden. Dabei kann sich der Hohlkörper in einem Teil der Pressform oder der Transferform befinden, der durch den Ofen transportiert wird. Oder der Hohlkörper kann auf ein Transportband abgelegt werden, das ihn durch den Ofen transportiert. Durch das Vortrocknen kann der Wassergehalt des Hohlkörpers bereits vor dem Verdichten reduziert werden. Bei dem Ofen kann es sich insbesondere um einen Durchlaufofen handeln. Durch die reduzierte Restfeuchte im Hohlkörper wird im anschließenden Verdichtungsschritt eine größere Formbeständigkeit des Hohlkörpers erreicht.
- [0034] In einer anderen praktischen Ausführungsform kann der Hohlkörper zusätzlich auf der Innenoberfläche mit einer biologisch abbaubaren Beschichtungslösung beschichtet werden. Für das Beschichten der Innenoberfläche kann eine fluidal mit einem Vorrat einer Beschichtungslösung verbundene Rohrleitung durch die Öffnung des Behältnisses in das Innenvolumen des Hohlkörpers eingeführt werden. Die Beschich-

tungslösung kann dann durch die Rohrleitung in das Innenvolumen eingebracht werden. Dadurch kann eine Beschichtung erzeugt werden, die für den Kontakt mit Lebensmitteln oder mit Flüssigkeiten geeignet ist. Wenn das Beschichten nach dem Verdichten und vor dem Fertigtrocknen durchgeführt wird, kann die Beschichtung besonders widerstandsfähig sein.

[0035] Das Beschichten der Innenoberfläche ist in der Praxis besonders einfach, wenn der Hohlkörper nach dem Einfüllen der Beschichtungslösung rotiert und dadurch seine Innenoberfläche benetzt wird. Hierfür kann ein Reservoir der Beschichtungslösung in dem Hohlkörper gebildet werden, wobei überschüssige Beschichtungslösung nach dem Benetzen der Innenoberfläche ausgegossen wird. Das Rotieren kann mittels einer Rotationsvorrichtung durchgeführt werden, mittels welcher der Hohlkörper um die Achse der Öffnung des Behältnisses rotiert wird.

[0036] Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Herstellung eines Behältnisses gemäß einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen des Verfahrens. Die Vorrichtung umfasst

- ein Becken für eine Pulpe;
- - eine geteilte Saugform mit mindestens einem Hohlraum und einer den Hohlraum umgebenden porösen Wandung;
- einen in die geteilte Saugform bewegbaren ersten Halter;
- eine Saugvorrichtung und
- eine Zuführvorrichtung für ein ringförmiges Anschlusselement zum ersten Halter.

[0037] Diese Vorrichtung wird insbesondere zur Umsetzung des oben beschriebenen Verfahrens eingesetzt.

[0038] In der Praxis kann die Vorrichtung ferner mindestens eines der folgenden Merkmale umfassen:

- eine Transferform;
- einen Ofen;
- eine Transfervorrichtung;
- eine geteilte Pressform;
- einen in die geteilte Pressform einbringbaren zweiten Halter mit einem expandierbaren Presswerkzeug;
- einen Injektor für eine Beschichtungslösung;
- eine Rotationsvorrichtung;
- eine Strahlungswärmequelle.

Kurze Beschreibung des Zeichnungen

[0039] Weitere praktische Ausführungsformen und Vorteile der Erfindung sind nachfolgend

im Zusammenhang mit den Zeichnungen beschrieben.

- [0040] [Fig.1] zeigt eine dreidimensionale Teilansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer Mehrzahl von Saugformen und Halteren.
- [0041] [Fig.2] zeigt eine weitere dreidimensionale Teilansicht der Vorrichtung aus [Fig.1] mit auf den Halteren befindlichen Anschlusselementen.
- [0042] [Fig.3] zeigt eine weitere dreidimensionale Teilansicht der Vorrichtung aus [Fig.1] und 2 mit in den Saugformen angeordneten Halteren.
- [0043] [Fig.4] zeigt eine weitere dreidimensionale Teilansicht der Vorrichtung aus [Fig.3] mit den Saugformen in einem Pulpebecken.
- [0044] [Fig.5] zeigt eine weitere dreidimensionale Teilansicht der Vorrichtung aus [Fig.4] mit Hohlkörpern und Transferformen an den Saugformen.
- [0045] [Fig.6] zeigt eine weitere dreidimensionale Teilansicht der Vorrichtung aus [Fig.5] mit den Transferformen und den Hohlkörpern in einem Durchlaufofen.
- [0046] [Fig.7] zeigt eine weitere dreidimensionale Teilansicht der Vorrichtung aus [Fig.6], bei der sich die Hohlkörper in Pressformen befinden.
- [0047] [Fig.8] zeigt eine isolierte dreidimensionale Ansicht eines Hohlkörpers in einer Pressform mit einem Presswerkzeug.
- [0048] [Fig.9] zeigt eine isolierte dreidimensionale Ansicht eines Hohlkörpers in einer Pressform mit einem expandierten Presswerkzeug.
- [0049] [Fig.10] zeigt eine weitere dreidimensionale Teilansicht der Vorrichtung aus [Fig.7] mit Injektoren zum Beschichten der Hohlkörper.
- [0050] [Fig.11] zeigt eine weitere dreidimensionale Teilansicht der Vorrichtung aus [Fig.8] mit einer Trocknungsvorrichtung für die Hohlkörper.

Beschreibung der Ausführungsformen

- [0051] Die Figuren 1 bis 9 zeigen den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens. In den Figuren ist eine Vorrichtung zu erkennen, mit der zehn Behältnisse gleichzeitig hergestellt werden können. Es wird darauf hingewiesen, dass ein erfindungsgemäßes Verfahren und die Vorrichtung nicht auf die gleichzeitige Herstellung von zehn Behältnissen beschränkt ist. Vielmehr kann die Anzahl von gleichzeitig hergestellten Behältnissen an die Erfordernisse angepasst werden. Im Folgenden wird die Herstellung am Beispiel eines einzelnen Behältnisses beschrieben, die simultan in den Formen abläuft. In den Figuren 1 bis 11 sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.
- [0052] Zur Herstellung eines Behältnisses mit einem Hohlkörper 1 aus Faserstoff und einer Öffnung 2 und mit einem an dem Hohlkörper 1 angeordneten und die Öffnung 2 umgebenden Anschlusselement 3 wird zunächst eine geteilte Saugform 4 mit einer porösen Wandung 5 bereitgestellt. Die Saugform 4 ist rotationssymmetrisch und

entlang ihrer mittleren Längsebene in zwei Saugformteile 4a, 4b aufgeteilt. Die Saugformteile 4a, 4b sind an einem ersten Ende um eine Schwenkachse schwenkbar miteinander verbunden und können entlang der Schwenkachse aufgeklappt werden. Im geschlossenen Zustand umschließen die Saugformteile 4a, 4b mit ihrer innenliegenden Wandung 5 einen Hohlraum 6, der mittels einer Saugformöffnung 7 in der Saugform 4 mit der Umgebung verbunden ist. Die Wandung 5 weist Poren (nicht dargestellt) auf, die fluidal die innere Wandung 5 des Hohlraums 6 mit einer Saugvorrichtung (nicht dargestellt) verbinden. In einem nicht dargestellten inneren Bereich der Saugformteile 4a, 4b werden die Poren zu ersten Absaugkanälen 9 geführt, durch die die Poren und der Hohlraum 6 fluidal mit einer Saugvorrichtung verbunden sind. Bei der dargestellten Ausführungsform werden die Absaugkanäle 9 von Stahlrohren gebildet, welche an dem Saugformteil 4a befestigt sind und die Saugform 4 tragen.

[0053] Die Saugformöffnung 7 befindet sich an einem dem ersten Ende gegenüberliegenden Ende der Saugform 4 in einem Kontaktbereich der zwei Saugformteile 4a, 4b. Somit wird, wenn die Saugform 4 geöffnet wird, auch die Saugformöffnung 7 geöffnet.

[0054] In einem Bereich vor der Saugformöffnung 7 ist ein erster Halter 8 angeordnet. Der erste Halter 8 weist zwei Abschnitte 8a, 8b auf. Der erste Abschnitt 8a ist hohlzylindrisch ausgebildet und der zweite Abschnitt 8b, der von dem ersten Abschnitt 8a hervorragt, ist als gebogenes Lochblech ausgebildet und erstreckt sich über einen Teil des Umfangs des ersten Abschnitts 8a. Der zweite Abschnitt 8b ist einstückig oder zumindest nahtlos mit dem ersten Abschnitt 8a verbunden und beide Abschnitte 8a, 8b weisen die gleiche Krümmung auf. Der erste Halter 8 ist somit ein länglicher Körper, welcher mittels einer quer zur Längsrichtung des ersten Halters 8 orientierten Welle 10 verschwenkbar in einer an der Saugform 4 befestigten Aufnahme für die Welle 10 angeordnet ist. Der erste Halter 8 kann aus der in den [Fig.1] und 2 dargestellten Position außerhalb der Saugform 4 in die Position der [Fig.3] verschwenkt werden, in der er sich durch die Saugformöffnung 7 in das Innere der Saugform 4 erstreckt. Er durchragt dann nahezu den gesamten Hohlraum 6 der Saugform 4.

[0055] Der erste Halter 8 befindet sich in der vertikalen Ausrichtung der [Fig.1] vor der Saugformöffnung 7 und unterhalb einer Zuführvorrichtung 11 zum Zuführen eines ringförmigen Anschlusselements 3 zum ersten Halter 8. Die Zuführvorrichtung 11 kann beispielsweise ein an mindestens einem Ende offenes Rohr aufweisen, in dem einer oder mehrere Anschlusselemente 3 aufgenommen sind. Das Anschlusselement 3 ist aus einem spritzgegossenen und biologisch abbaubaren Thermoplast in der Form eines ausgehärteten Rings gebildet. Wie in den Figuren 1 und 2 zu erkennen ist, kann das Rohr mit der Rohröffnung über das freie Ende des zweiten Abschnitts 8b des ersten Halters 8 bewegt werden und dabei ein Anschlusselement 3 auf den ersten Halter 8 bis zum ersten Abschnitt 8a aufschieben. Die Querschnittsform des Rohres,

des ersten Abschnitts 8b des ersten Halters 8 und der Saugformöffnung 7, sind zueinander komplementär und können von der in den Zeichnungen dargestellten Kreisform abweichen. Sie richten sich insbesondere nach der Form der Öffnung des herzustellenden Behältnisses.

[0056] Nachdem das Anschlusselement 3 an dem ersten Abschnitt 8a des ersten Halters 8 angeordnet ist, wird das Rohr der Zuführvorrichtung 11 von dem ersten Halter 8 entfernt und der Halter 8 wird um die Schwenkachse der Welle 10 in den Hohlraum 6 und die Saugformöffnung 7 verschwenkt, wie in Figur 3 dargestellt ist. Anschließend wird die Saugform 4 geschlossen, indem die Saugformteile 4a, 4b zusammengeklappt werden. Der erste Halter 8 durchragt dabei die Saugformöffnung 7 und hält mit dem ersten Abschnitt 8a das Anschlusselement 3 so in der Saugformöffnung 7, dass ein Spalt zwischen dem Anschlusselement 3 und der Saugformöffnung 7 gebildet ist.

[0057] Die geschlossene Saugform 4 mit dem darin befindlichen ersten Halter 8 wird in ein mit Pulpe 13 gefülltes Becken 14 getaucht. Die Saugform 4 ist über die Absaugkanäle 9 an einer hohlen Drehwelle 15 befestigt. Der Innenraum der hohlen Drehwelle 15 ist mit der Saugvorrichtung verbunden, welche einen Unterdruck erzeugt und Wasser absaugt. Dieser Unterdruck wird durch die rohrförmigen Absaugkanäle 9 aus Edelstahl zur Wandung 5 der Saugform 4 geleitet. Alle über die Absaugkanäle 9 mit der Drehwelle 15 verbundenen Saugformen 4 werden beim Drehen der Drehwelle 15 durch das Pulpebecken 14 bewegt.

[0058] Dabei wird die Pulpe 13 durch den hohlzylindrischen ersten Abschnitt 8a des Halters 8 hindurch in die Saugform 4 gesaugt. Während das Wasser der Pulpe 13 durch die Poren hindurchtritt, wird das Fasermaterial aus der Pulpe 13 an den Poren abgelagert und bildet eine Schicht entlang der gesamten Wandung 5 des Hohlraums 6 der Saugform 4. Auf der Wandung 5 der Saugform 4 wird auf diese Weise ein Hohlkörper 1 aus abgelagerten Fasern gebildet.

[0059] Wenn eine ausreichende Menge Faserstoff an der Wandung 5 der Saugform 4 abgelagert ist, wird die Saugform 4 aus dem Pulpebecken 14 entnommen, in eine Entnahmeposition gebracht und geöffnet, wie in Figur 5 gezeigt ist.

[0060] In der Entnahmeposition wird der gebildete Hohlkörper 1 an dem ersten Halter 8 aus der geöffneten Saugform 4 entnommen und in eine zu dem Hohlkörper 1 komplementäre Transferform 17 übergeben. Die Transferform 17 weist eine Form auf, die im Wesentlichen identisch zu dem Saugformteil 4b ist. Insbesondere weist die Transferform 17 auch eine komplementär zu dem ersten Halter 8 ausgebildete Aussparung auf. Zum Zweck der Übergabe des Hohlkörpers 1 von der Saugform 4 in die Transferform 17 wird die Transferform 17 spiegelsymmetrisch zu dem Saugformteil 4b vor der Saugformöffnung 7 positioniert. Anschließend wird der erste Halter 8 um die Schwenkachse der Welle 10 verschwenkt, so dass der Hohlkörper 1 und das

Anschlusselement 3 in der Transferform 17 zum Liegen kommen. In dem in Figur 5 gezeigten Beispiel beträgt der Schwenkwinkel ca. 180°. Während des Verschwenkens legt sich der Hohlkörper 1 an dem Halter 8 und insbesondere an dessen zweiten Abschnitt 8b an. Der nasse und wenig formstabile Hohlkörper 1 kann dadurch mechanisch stabilisiert werden, so dass sich dieser trotz seiner geringen Formstabilität nur wenig verformt. Wenn der Hohlkörper 1 und das Anschlusselement 3 in der Transferform 17 liegen, ist der erste Halter 8 teilweise mit dem Faserformkörper in der Transferform 17 und teilweise außerhalb der Transferform 17 angeordnet. Er ragt dabei durch die Aussparung in der Transferform 17.

- [0061] In einem nächsten Schritt wird die Transferform 17 mit einer Fördereinrichtung 18 entlang der Längsachse des ersten Halters 8 bewegt, wie in Figur 6 gezeigt. In den Figuren 5 bis 7 ist die Fördereinrichtung 18 als ein Förderband ausgebildet. Während der Bewegung der Transferform 17 werden der Hohlkörper 1 und das Anschlusselement 3 von dem ersten Halter 8 abgezogen. Die Ausbildung des zweiten Abschnitts 8b als gekrümmtes Lochblech ermöglicht eine gute Stützwirkung. Der Halter 8 kann entfernt von dem ersten Abschnitt 8a auch eine gitterförmige Struktur aufweisen, solange sichergestellt ist, dass er den Hohlkörper 1 stützt.
- [0062] Das Förderband 18 ist Teil eines aus dem Stand der Technik bekannten Durchlaufofens 19, durch welchen der Hohlkörper 1 und das Anschlusselement 3 in der Transferform 17 bewegt werden. Die von dem Durchlaufofen 19 erzeugte Hitze bewirkt eine Reduzierung des Wassergehaltes des Hohlkörpers 1 durch Verdunsten. Während der Hohlkörper 1 in dem Durchlaufofen 19 getrocknet wird, wird die Drehwelle 15 mit der daran befestigten Saugform 4 und dem ersten Halter 8 weitergedreht und erneut dem Beginn des Verfahrens zugeführt, um einen weiteren Faserformkörper herzustellen.
- [0063] Nachdem der Hohlkörper 1 und das Anschlusselement den Durchlaufofen 19 durchlaufen haben, werden sie an eine geteilte und geöffnete Pressform 20 übergeben, in welcher der Hohlkörper 1 mit dem daran angeordneten Anschlusselement 3 weiter verdichtet wird.
- [0064] In Figur 7 sind der Hohlkörper 1 und das Anschlusselement 3 in der geöffneten Pressform 20 angeordnet gezeigt. Die Übergabe des Hohlkörpers 1 und des Anschlusselements 3 von der Transferform 17 in die Pressform 20 kann mit einer Transfervorrichtung 21 erfolgen, welche den Hohlkörper 1 ansaugen oder greifen kann und zwischen der Transferform 17 nach dem Durchlaufen des Durchlaufofens 19 und der Position, in der die Pressform 20 den Hohlkörper 1 aufnimmt, bewegt werden kann.
- [0065] Die Pressform 20 kann zwei oder mehr Pressformteile 20a, 20b aufweisen. Im geschlossenen Zustand umschließt eine Wandung der Pressformteile 20a, 20b einen zweiten Hohlraum, welcher im Wesentlichen komplementär zu dem Hohlkörper 1 aus-

gebildeten ist. In der Wandung der Pressform 20 sind kleinere Poren eingebracht als in der Saugform 4, so dass das Verdichten des Hohlkörpers 1 in der Pressform 20 zu einer glatten Oberfläche des Hohlkörpers 1 führt. Die Poren in der Wandung der Pressform sind fluidal miteinander und durch zweite Absaugkanäle 22 mit einer zweiten Saugvorrichtung (nicht dargestellt) verbunden. Die Pressform 20 weist ferner in einem Kontaktbereich der Pressformteile 20a, 20b eine Pressformöffnung auf, die komplementär zum Anschlusselement 3 am Hohlkörper 1 ausgebildet ist. Bestimmungsgemäß kommt das an dem Hohlkörper 1 angeordnete Anschlusselement 3 in der Pressformöffnung zum Liegen, so dass die Öffnung 2 des Hohlkörpers 1 mit der Pressformöffnung fluchtet.

[0066] Wenn der Hohlkörper 1 in einem Pressformteil 20a bestimmungsgemäß angeordnet ist, wird die Pressform 20 geschlossen. Anschließend wird ein zweiter Halter 23 mit einem daran angeordneten Presswerkzeug 24 durch die Öffnung 2 in dem Anschlusselement 3 in das Innenvolumen des Hohlkörpers 1 eingeführt, wie in Figur 8 gezeigt. Der zweite Halter 23 weist eine dicht mit dem Presswerkzeug 24 verbundene Fluidleitung auf. Das Presswerkzeug 24 ist aus einem dehnbaren Elastomer gebildet und dicht mit dem zweiten Halter 23 und der Fluidleitung verbunden. Das Presswerkzeug 24 bildet also einen aufblasbaren Ballon innerhalb der Pressform 20. Die Fluidleitung führt ein Fluid mit Überdruck in das Presswerkzeug 24. Die Fluidleitung kann mit einem Druckluftanschluss verbunden sein, wenn das zugeführte Fluid Luft ist. Alternativ kann eine Flüssigkeit von einem Kompressor oder einer Pumpe in das Presswerkzeug 24 geleitet werden. Mit einer Flüssigkeit lässt sich durch das Presswerkzeug 24 ein höherer Druck innerhalb der Pressform 20 aufbauen. Figur 9 zeigt das Presswerkzeug 24 in der expandierten Form.

[0067] Aufgrund des isostatischen Drucks des Fluids in dem Presswerkzeug 24 und der Elastizität des Presswerkzeugs 24 wird der Hohlkörper 1 gleichmäßig gegen die Wandung der Pressform 20 gedrückt und dadurch verdichtet, entwässert und verfestigt. Hierdurch verfestigt sich auch die Verbindung zwischen der Wandung des Hohlkörpers 1 und dem Anschlusselement 3. Gleichzeitig wird dem Hohlkörper 1 die Oberfläche der Wandung aufgeprägt.

[0068] Das während des Verdichtens aus dem Hohlkörper 1 austretende Wasser wird über die Poren in der Wandung der Pressform 20 und die zweiten Absaugkanäle 22 abgesaugt. Nach einer vorbestimmten Zeit oder wenn eine vordefinierte Menge Wasser aus dem Hohlkörper 1 entfernt worden ist, wird das Fluid aus dem Presswerkzeug 24 abgelassen, so dass sich das elastische Presswerkzeug 24 zusammenzieht und seine ursprüngliche, in Figur 8 gezeigte Form einnimmt. Das Presswerkzeug 24 kann dann gemeinsam mit dem zweiten Halter 23 aus der Öffnung 2 aus dem Hohlkörper 1 entfernt werden und die Pressform 20 wird geöffnet.

- [0069] Anschließend werden der Hohlkörper 1 und das Anschlusselement 3 mittels der zuvor erwähnten Transfervorrichtung 21 aus der Pressform 20 entnommen und in eine in Figur 10 gezeigte Beschichtungsstation überführt. In der Beschichtungsstation ist ein durch die Öffnung 2 einführbarer Injektor 25 zum Einfüllen einer Beschichtungslösung in das Innenvolumen des Hohlkörpers 1 vorgesehen. Die Beschichtungslösung kann insbesondere biologisch abbaubar und/oder lebensmittelverträglich sein. Mittels des Injektors 25 wird der Hohlkörper 1 mit einer vorbestimmten Menge der Beschichtungslösung befüllt. Dabei ist der Hohlkörper 1 so ausgerichtet, dass die Beschichtungslösung nicht wieder aus dem Innenvolumen herausfließen kann.
- [0070] Wenn der Hohlkörper 1 mit der vorbestimmten Menge der Beschichtungslösung befüllt ist, wird der Hohlkörper mit einer Rotationsvorrichtung 26 um eine zur Öffnung 2 koaxiale Achse rotiert. In Figur 10 ist die Rotationsvorrichtung 26 als eine schiefe Ebene ausgebildet, an der der Hohlkörper 1 entlangrollt. Wenn der Hohlkörper 1 nicht selbst rotationssymmetrisch ausgebildet ist, kann er in einen Hohlzylinder eingeführt werden, der die schiefe Ebene entlangrollen kann. Durch das Rotieren wird die gesamte Innenoberfläche des Hohlkörpers 1 mit der Beschichtungslösung benetzt. Überschüssige Beschichtungslösung wird anschließend abgegossen. Dafür kann der Hohlkörper 1 mit der Transfervorrichtung 21 aufgenommen und mit der Öffnung 2 nach unten ausgerichtet werden.
- [0071] Alternativ zur Rotation des Hohlkörpers 1 durch das Rollen entlang einer schiefen Ebene kann der Hohlkörper 1 auch durch eine Greifvorrichtung in horizontaler Ausrichtung seiner Längsachse ergriffen werden und die Greifvorrichtung gedreht werden.
- [0072] In dieser Ausrichtung wird der beschichtete Hohlkörper 1 von der Transfervorrichtung 21 zu einer in Figur 11 gezeigten Trocknungsstation transferiert. Die Trocknungsstation weist eine stabförmige Heizvorrichtung 27 auf, auf die der Hohlkörper 1 durch die Öffnung 2 aufgeschoben wird. In dem Hohlkörper 1 wird eine Infrarotstrahlung aktiviert, die die Beschichtungslösung aushärtet und den Hohlkörper 1 fertigtrocknet. Die Heizvorrichtung 27 ist somit als Strahlungswärmequelle ausgebildet.
- [0073] Das Verfahren ist beendet, wenn der Hohlkörper 1 fertiggetrocknet ist und von der Trocknungsstation in ein Lager übergeben wird.
- [0074] Die in der vorliegenden Beschreibung, in den Zeichnungen sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein. Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. Sie kann im Rahmen der Ansprüche und unter Berücksichtigung der Kenntnisse des zuständigen Fachmanns variiert werden.

Liste der Bezugszeichen

- [0075]
- 1 Hohlkörper
 - 2 Öffnung
 - 3 Anschlusselement
 - 4 Saugform
 - 4a, 4b Saugformteile
 - 5 Wandung der Saugform
 - 6 Hohlraum
 - 7 erste Formöffnung
 - 8 erster Halter
 - 9 erste Absaugkanäle
 - 10 Welle
 - 11 Zuführvorrichtung
 - 13 Pulpe
 - 14 Becken
 - 15 Drehwelle
 - 17 Transferform
 - 18 Fördereinrichtung, Förderband
 - 19 Durchlaufofen
 - 20 Pressform
 - 20a, 20b Pressformteile
 - 21 Transfervorrichtung
 - 22 zweite Absaugkanäle
 - 23 zweiter Halter
 - 24 Presswerkzeug
 - 25 Injektor
 - 26 Rotationsvorrichtung, schräge Ebene
 - 27 Strahlungswärmequelle, stabförmige Heizvorrichtung

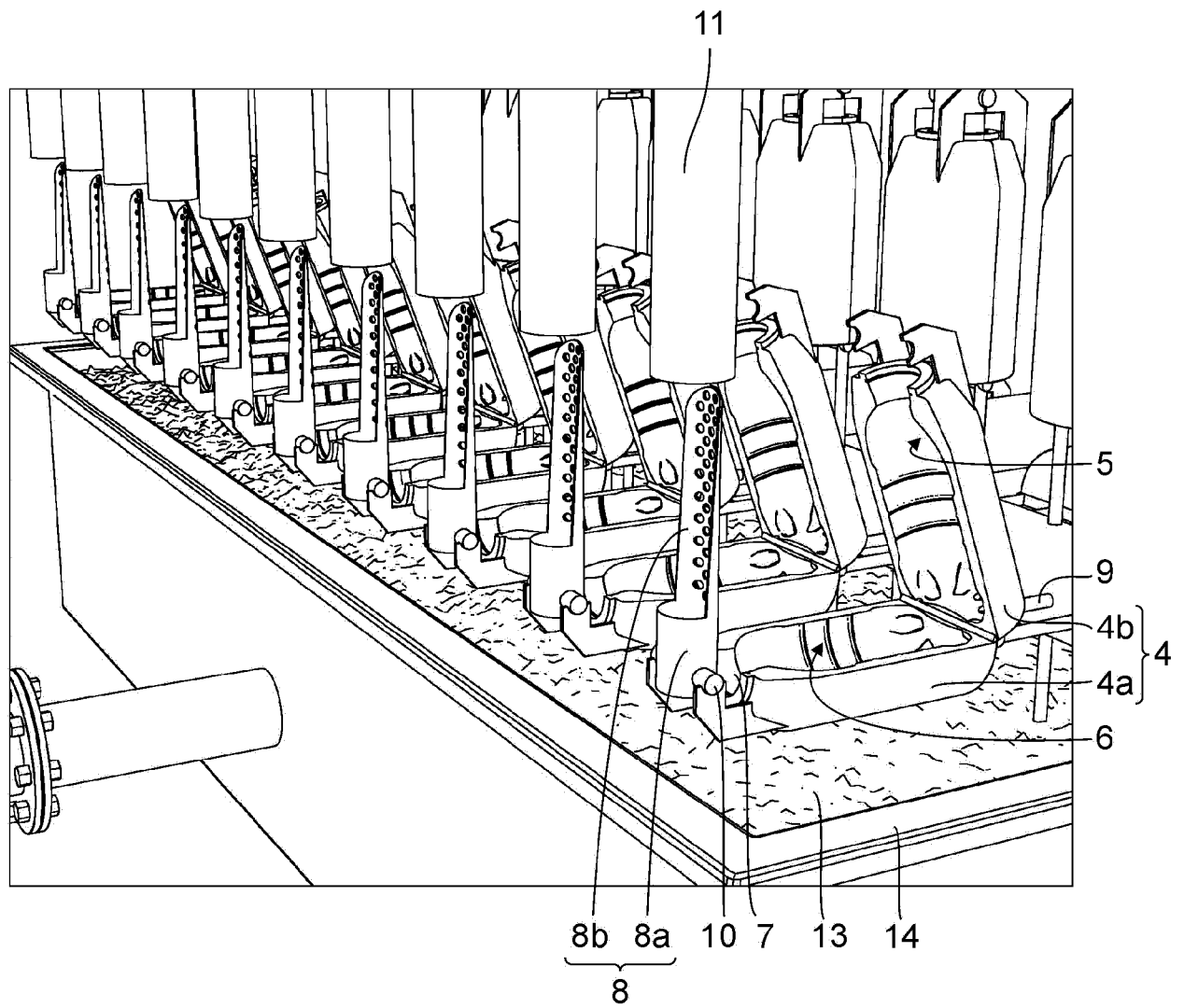
Ansprüche

- [Anspruch 1] Verfahren zur Herstellung eines Behältnisses mit einem eine Öffnung (2) aufweisenden Hohlkörper (1) aus Faserstoff und einem an dem Hohlkörper angeordneten und die Öffnung (2) umgebenden Anschlusselement (3), wobei das Verfahren die folgenden Verfahrensschritte umfasst:
- Bereitstellen einer geteilten Saugform (4) mit einer porösen Wandung (5), welche in geschlossenem Zustand mindestens einen Hohlraum (6) mit einer Formöffnung (7) umschließt;
 - Anordnen des Anschlusselements (3) an einem Halter (8) und Einbringen des Halters (8) in den Hohlraum (6) der Saugform (4) derart, dass der Halter (8) die Formöffnung (7) durchragt und das Anschlusselement (3) in der Formöffnung (7) hält;
 - Schließen der geteilten Saugform (4) und Ansaugen von Faser-material aus einer Pulpe (13) durch die Wandung (5) der Saugform (4), so dass der Hohlkörper (1) zwischen dem Halter (8) und der Wandung (5) gebildet wird;
 - Verdichten des gebildeten Hohlkörpers (1) mit daran angeordnetem Anschlusselement (3); und
 - Trocknen des Hohlkörpers (1);
- dadurch gekennzeichnet**, dass der Hohlkörper (1) an dem Halter (8) aus der geteilten Saugform (4) entnommen wird.
- [Anspruch 2] Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Halter (8) hohl ist und die Pulpe (13) durch den Halter (8) in den Hohlraum (6) der Saugform (4) einströmt.
- [Anspruch 3] Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hohlkörper (1) an dem Halter (8) in eine zu dem Hohlkörper (1) komplementäre Transferform (17) oder eine geteilte Pressform (20) transportiert wird.
- [Anspruch 4] Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Halter (8) für die Entnahme des Hohlkörpers (1) aus der geteilten Saugform (4) um einen aus dem Hohlraum (6) hinausragenden Abschnitt des Halters (8) verschwenkt wird.
- [Anspruch 5] Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hohlkörper (1) in der Saugform (4) und/oder der Pressform (20) verdichtet wird.

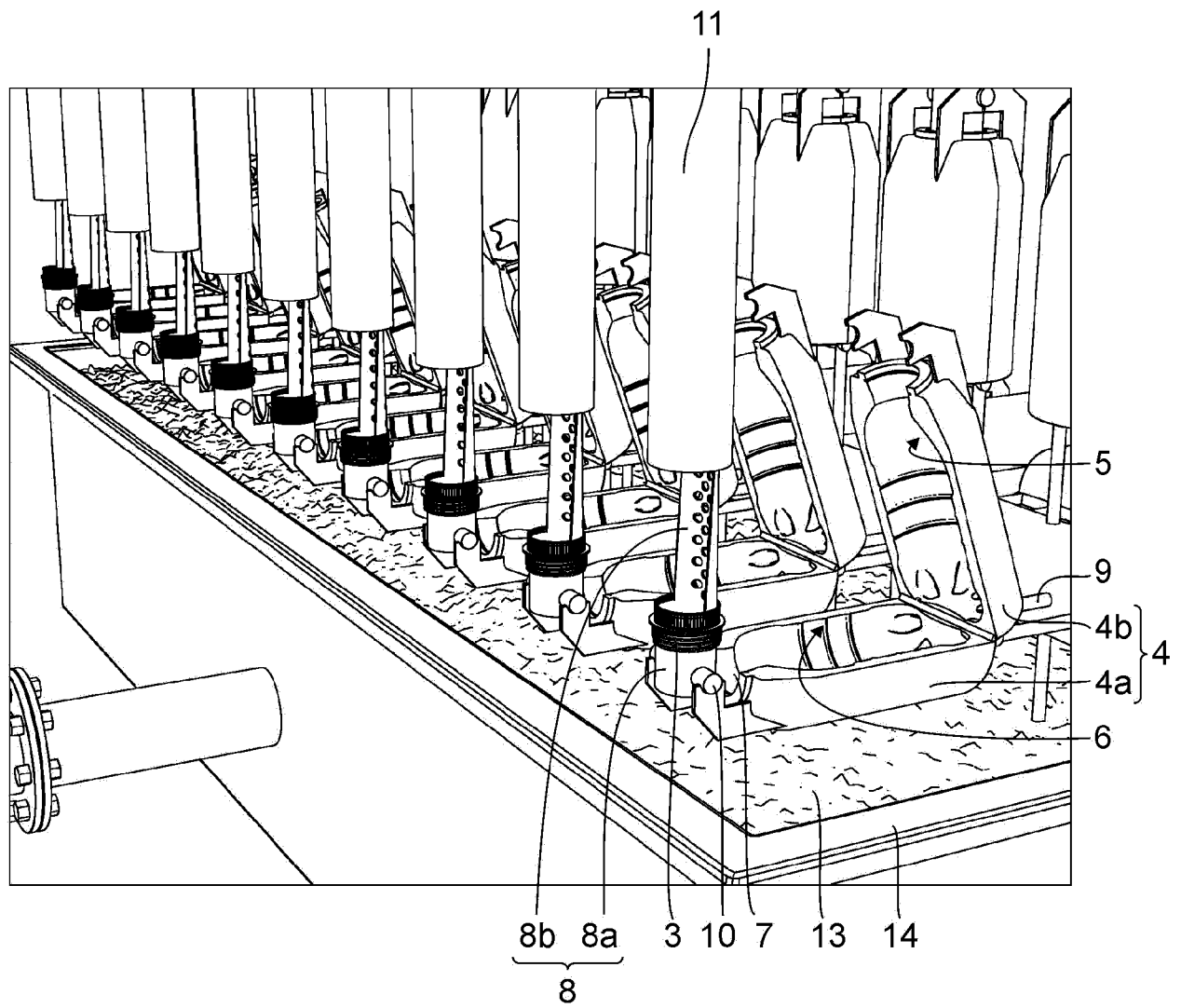
- [Anspruch 6] Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hohlkörper (1) durch Expandieren eines in den Hohlkörper (1) eingeführten expandierbaren Presswerkzeugs (24) verdichtet wird.
- [Anspruch 7] Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hohlkörper (1) mittels Strahlungswärme und/oder eines Heißluftstroms von innen getrocknet wird.
- [Anspruch 8] Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anschlusselement (3) spritzgegossen, ausgehärtet und auf den Halter (8) aufgeschoben wird.
- [Anspruch 9] Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hohlkörper (1) vor dem Verdichten in einem Ofen (19) vorgetrocknet wird.
- [Anspruch 10] Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hohlkörper (1) auf der Innenoberfläche mit einer biologisch abbaubaren Beschichtungslösung beschichtet wird.
- [Anspruch 11] Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Beschichten der Innenoberfläche durch Einfüllen der Beschichtungslösung in den Hohlkörper (1), Benetzen der Innenoberfläche durch Rotieren des Hohlkörpers (1) und Ausgießen von überschüssiger Beschichtungslösung erfolgt.
- [Anspruch 12] Vorrichtung zur Herstellung eines Behältnisses gemäß einem Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, umfassend
- ein Becken (14) für eine Pulpe (13);
 - eine geteilte Saugform (4) mit mindestens einem Hohlraum (6) und einer den Hohlraum (6) umgebenden, porösen Wandung (5);
 - einen in die geteilte Saugform (4) bewegbaren ersten Halter (8);
 - eine Saugvorrichtung und
 - eine Zuführvorrichtung (11) für ein ringförmiges Anschlusselement (3) zum ersten Halter (8).
- [Anspruch 13] Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie mindestens eines der folgenden Merkmale umfasst:
- eine Transferform (17);
 - einen Ofen (19);
 - eine Transfervorrichtung (21);
 - eine geteilte Pressform (20);
 - einen in die geteilte Pressform (20) einbringbaren zweiten Halter

- (23) mit einem expandierbaren Presswerkzeug (24);
- einen Kompressor;
 - einen Injektor (25) für eine Beschichtungslösung;
 - eine Rotationsvorrichtung (26);
 - eine Strahlungswärmequelle (27).

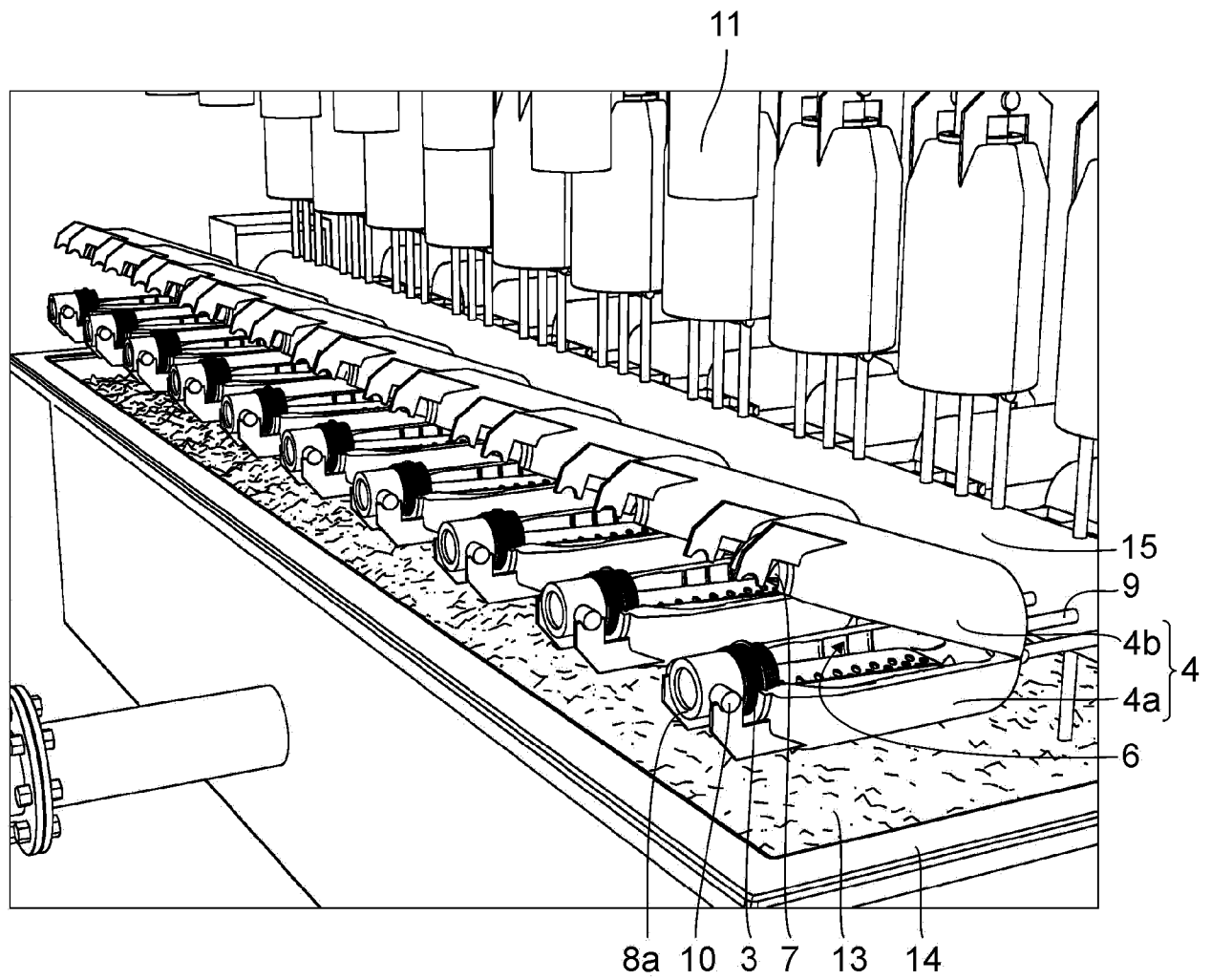
[Fig. 1]



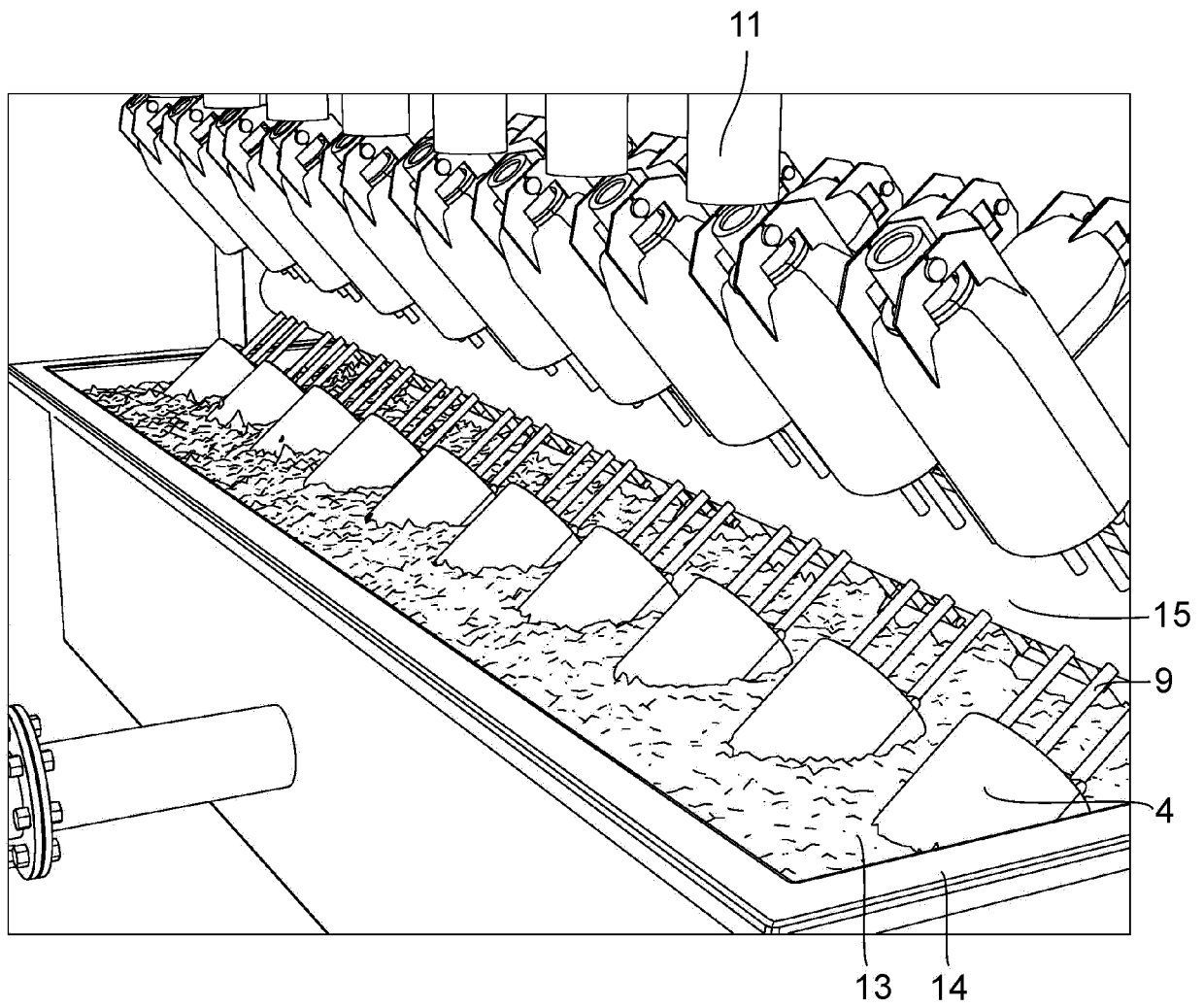
[Fig. 2]



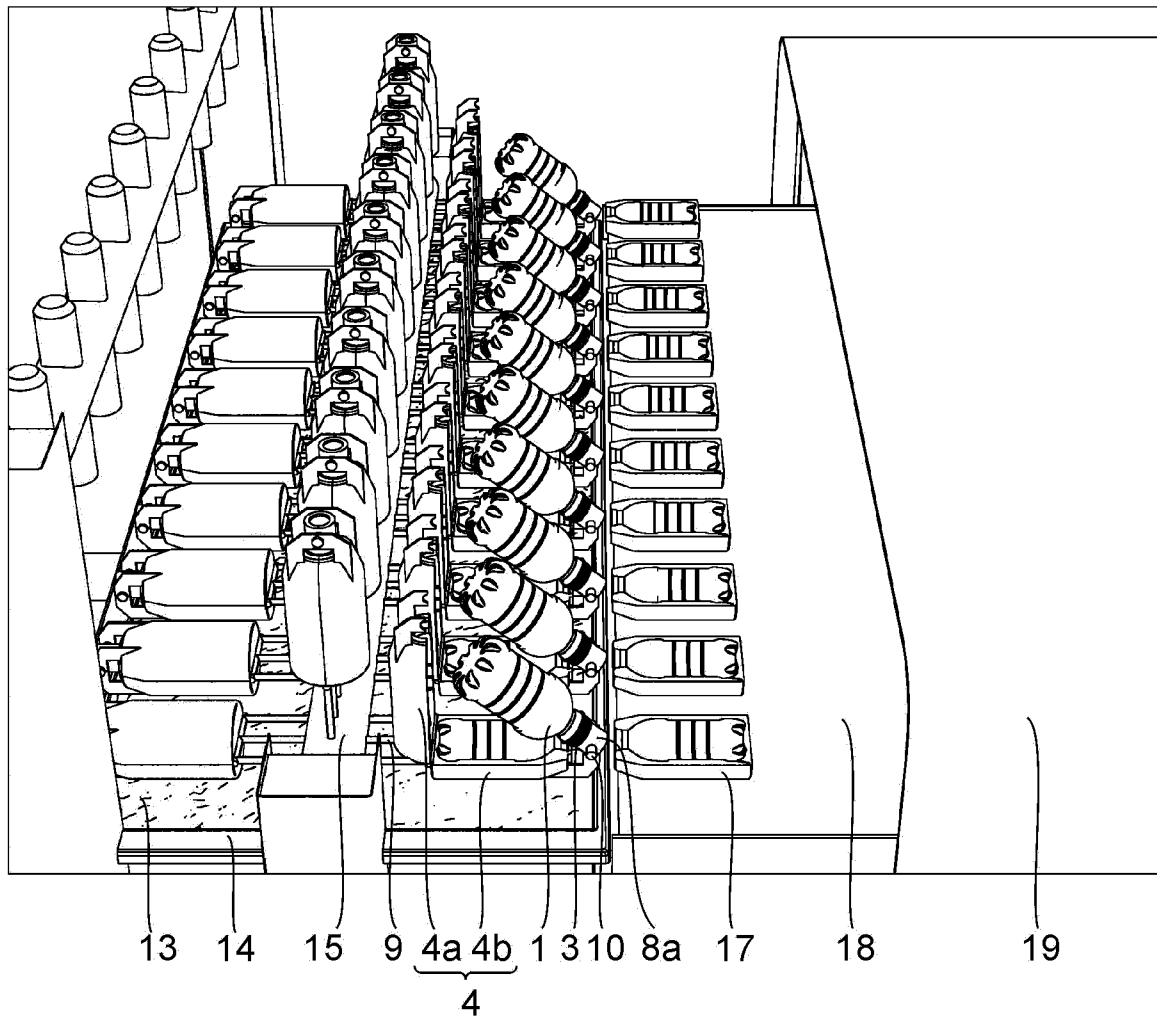
[Fig. 3]



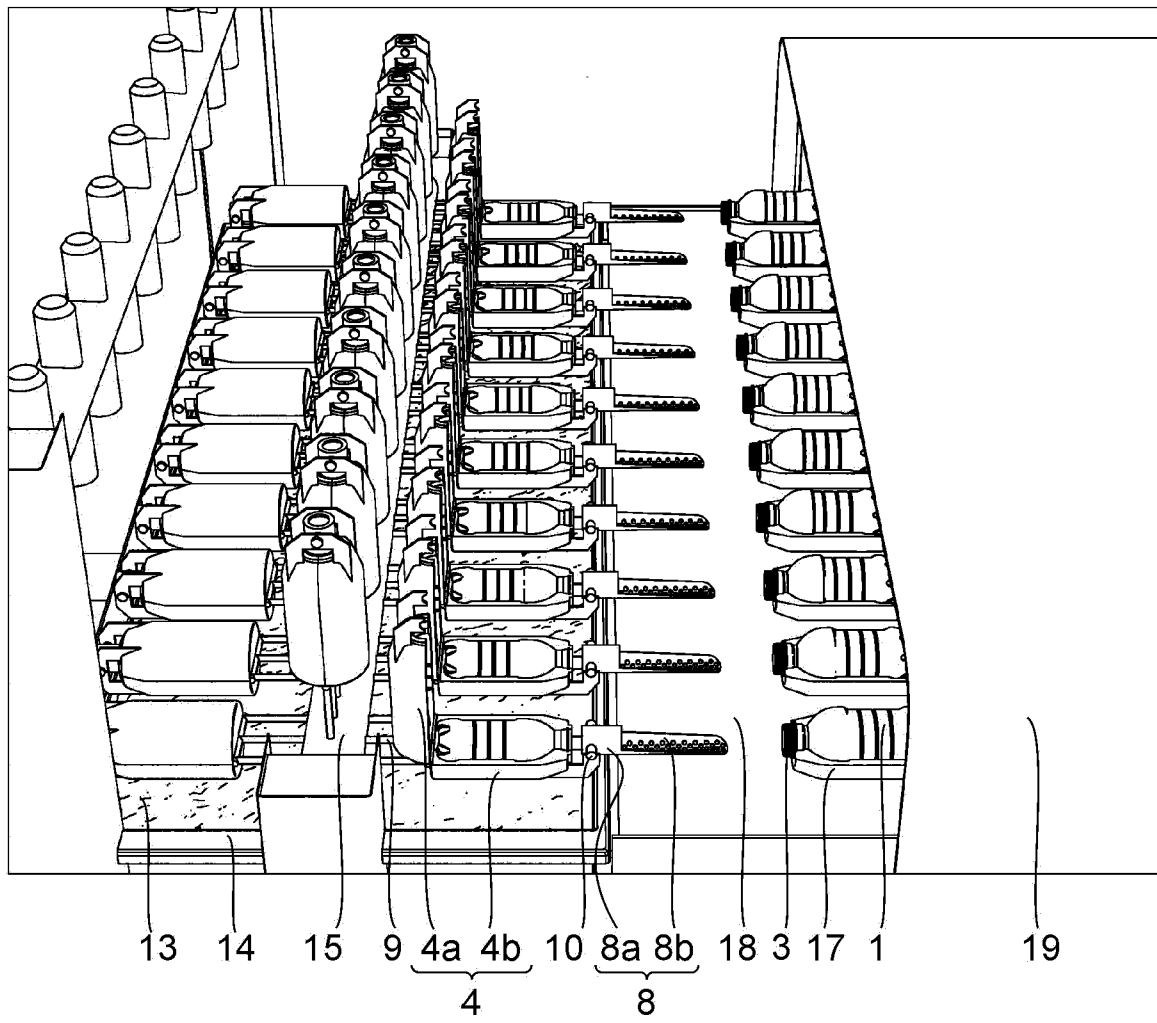
[Fig. 4]



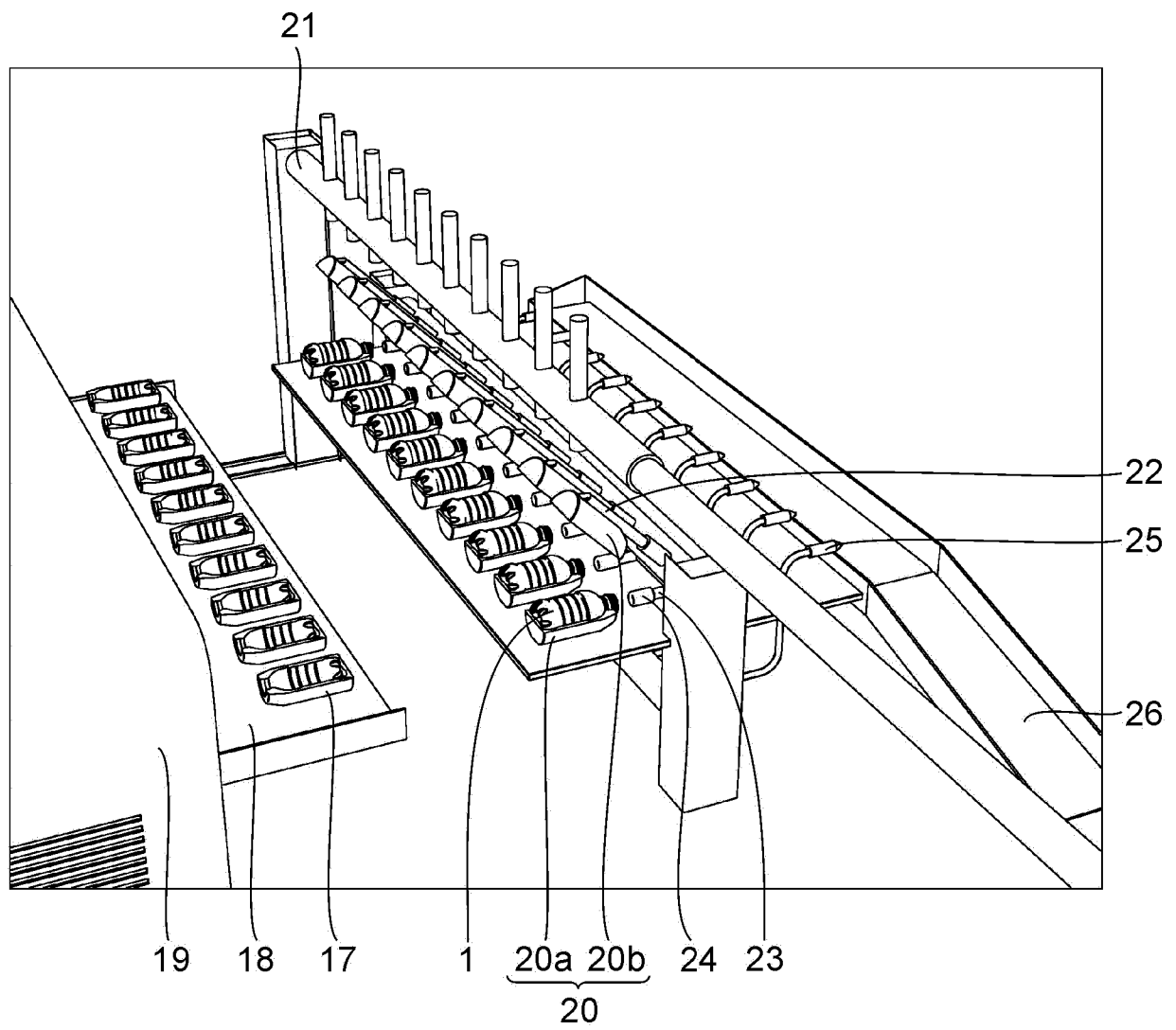
[Fig. 5]



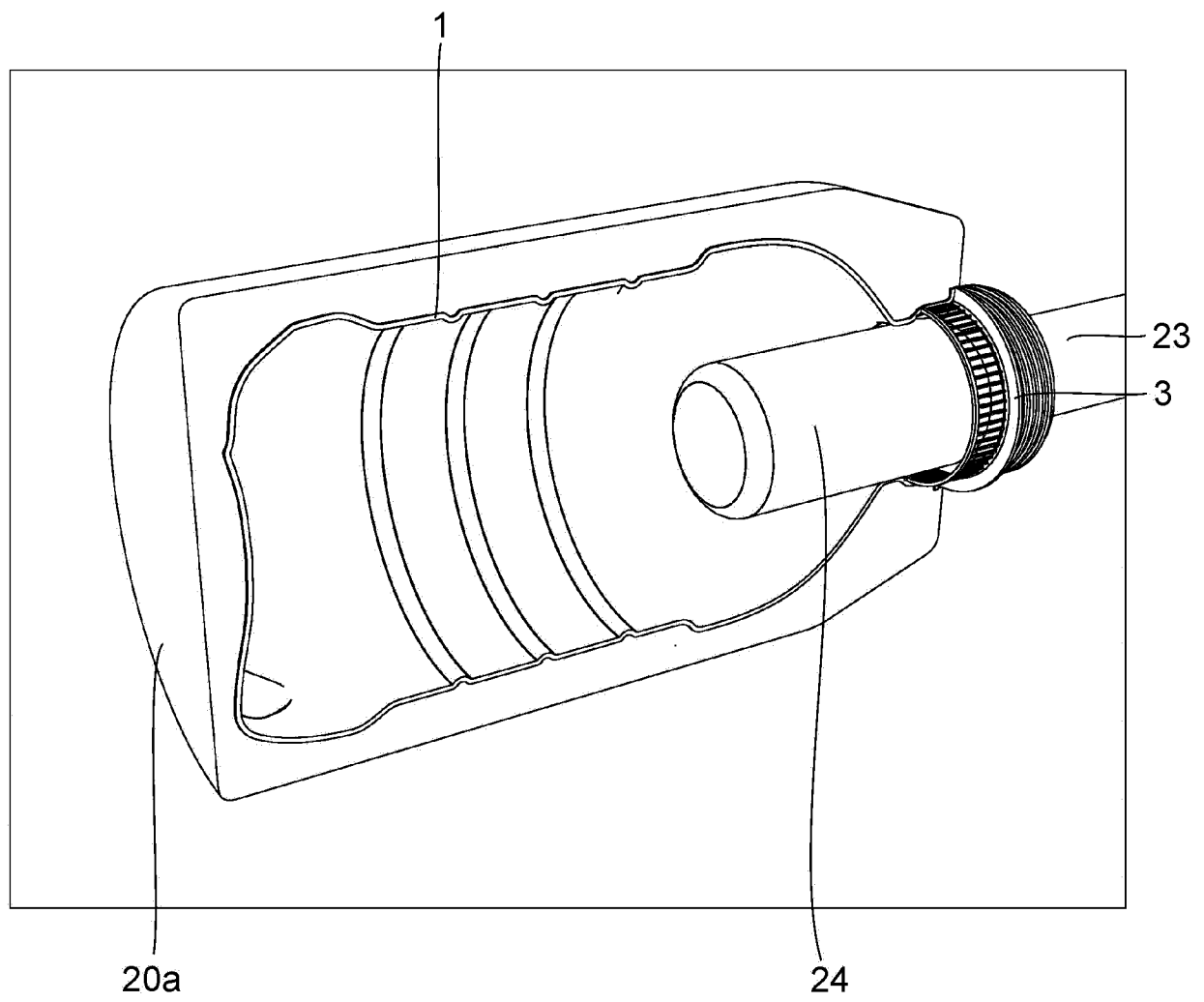
[Fig. 6]



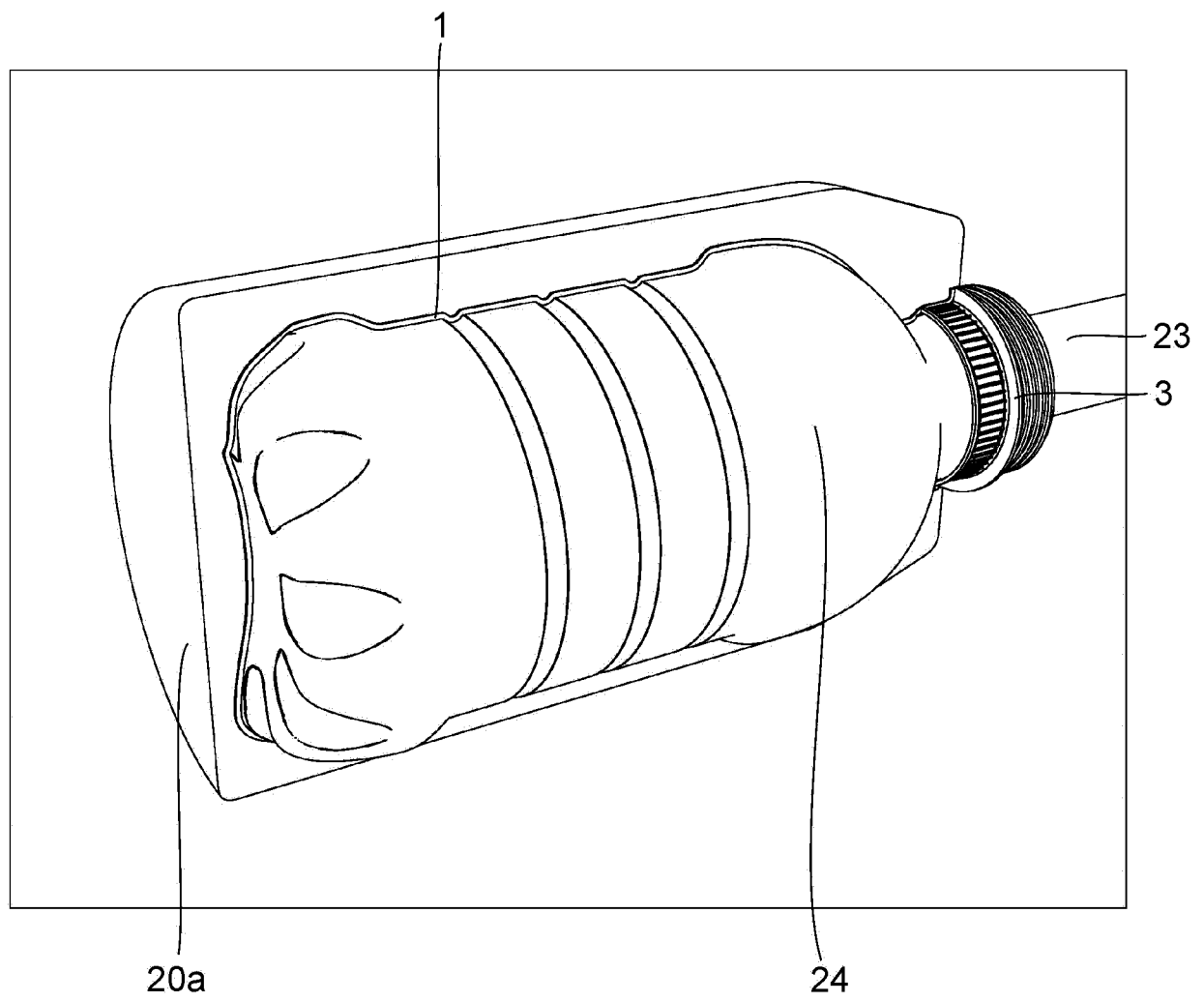
[Fig. 7]



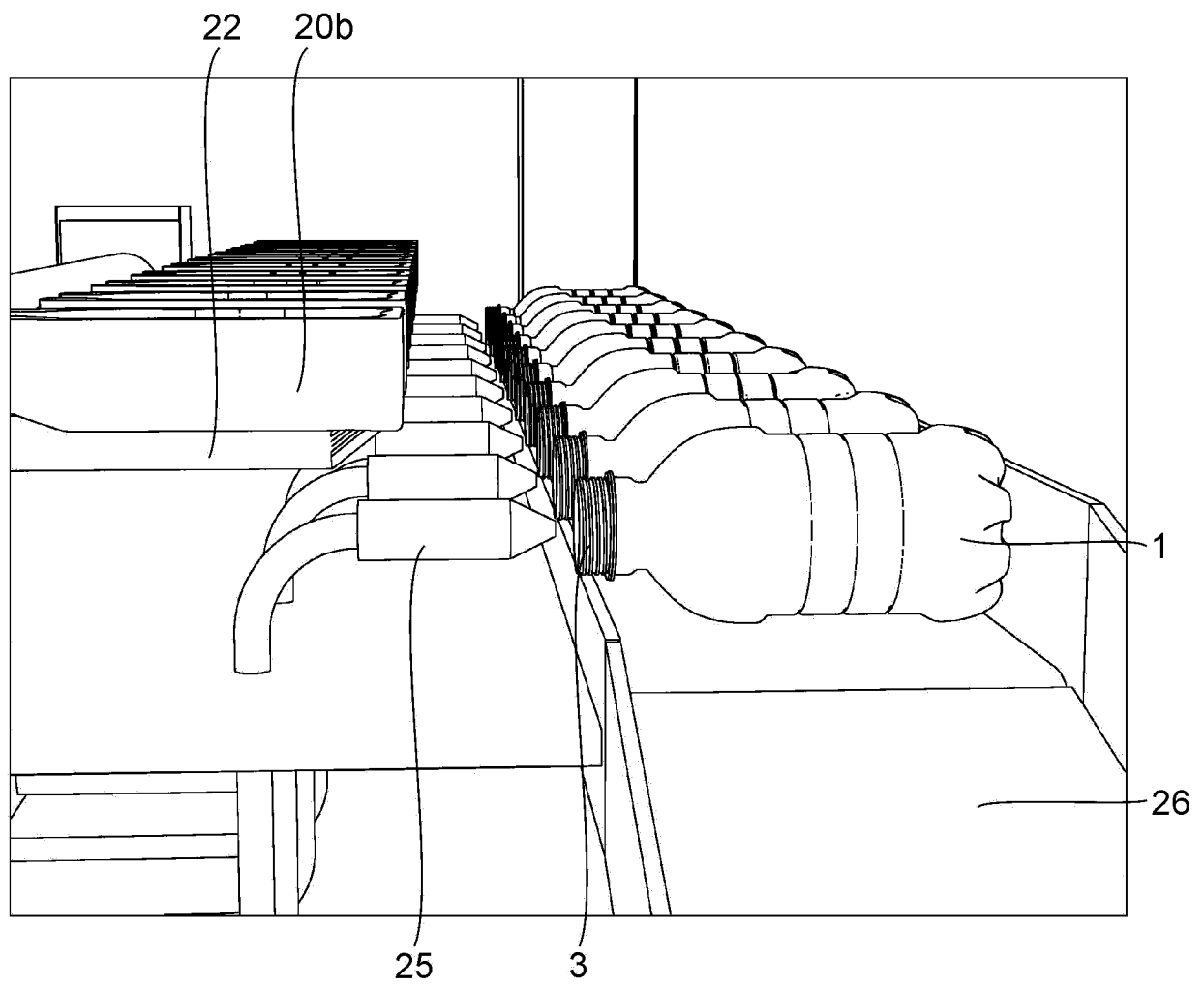
[Fig. 8]



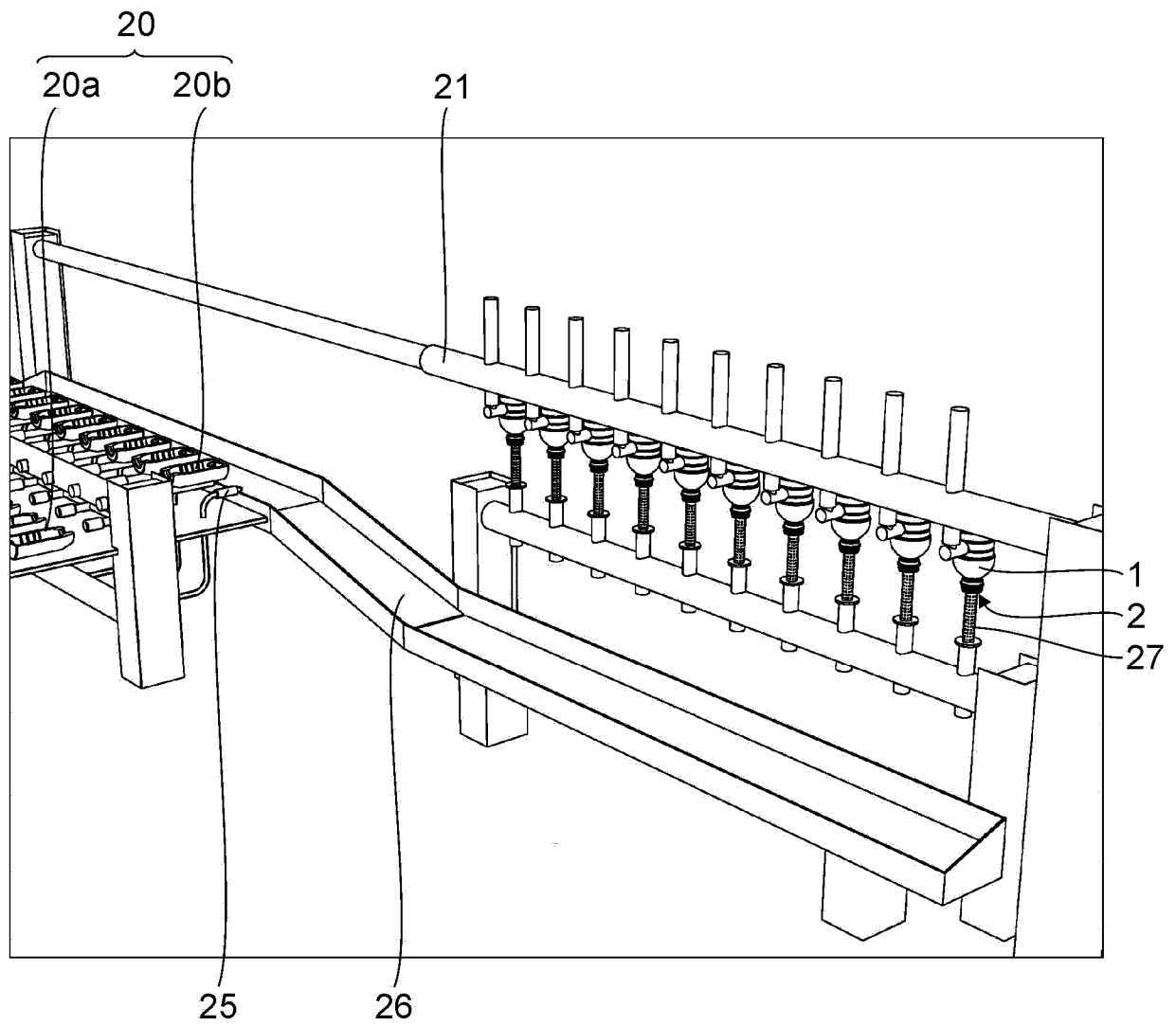
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/055183

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B65D 1/02**(2006.01)i; **B65D 23/08**(2006.01)i; **D21J 3/10**(2006.01)i; **D21J 7/00**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B65D; D21J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001303500 A (KAO CORP) 31 October 2001 (2001-10-31) cited in the application paragraph [0007] - paragraph [0022]; figures 1,2	1-13
A	GB 2392408 A (VERNA LTD [GB]) 03 March 2004 (2004-03-03) page 3 - page 5; figures 1-5	1-13
A	US 2010084361 A1 (DAYTON DOUGLAS C [US] ET AL) 08 April 2010 (2010-04-08) paragraph [0084]; figure 4A	1-13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 May 2023

Date of mailing of the international search report

05 June 2023

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Swiderski, Piotr

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/055183

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2001303500	A	31 October 2001	JP	3284123	B2	20 May 2002
				JP	2001303500	A	31 October 2001
GB	2392408	A	03 March 2004	AU	2003260735	A1	19 March 2004
				GB	2392408	A	03 March 2004
				WO	2004020739	A1	11 March 2004
US	2010084361	A1	08 April 2010	NONE			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/055183

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B65D1/02 B65D23/08 D21J3/10 D21J7/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B65D D21J		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP 2001 303500 A (KAO CORP) 31. Oktober 2001 (2001-10-31) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0007] – Absatz [0022]; Abbildungen 1,2 -----	1-13
A	GB 2 392 408 A (VERNA LTD [GB]) 3. März 2004 (2004-03-03) Seite 3 – Seite 5; Abbildungen 1-5 -----	1-13
A	US 2010/084361 A1 (DAYTON DOUGLAS C [US] ET AL) 8. April 2010 (2010-04-08) Absatz [0084]; Abbildung 4A -----	1-13
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
26. Mai 2023		05/06/2023
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Swiderski, Piotr

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/055183

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2001303500 A	31-10-2001	JP 3284123 B2	20-05-2002
		JP 2001303500 A	31-10-2001
GB 2392408 A	03-03-2004	AU 2003260735 A1	19-03-2004
		GB 2392408 A	03-03-2004
		WO 2004020739 A1	11-03-2004
US 2010084361 A1	08-04-2010	KEINE	