

(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. März 2019 (14.03.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/048563 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B29C 49/12 (2006.01) B29C 49/42 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/074045
- (22) Internationales Anmeldedatum:
06. September 2018 (06.09.2018)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2017 120 812.7
08. September 2017 (08.09.2017) DE
- (71) Anmelder: **KHS CORPOPLAST GMBH** [DE/DE]; Meindorfer Straße 203, 22145 Hamburg (DE).
- (72) Erfinder: **LINKE, Michael**; Traberweg 63, 22159 Hamburg (DE). **BAUMGARTE, Rolf**; Querweg 9, 22926 Ahrensburg (DE). **LITZENBERG, Michael**; Fleedereck 4, 21039 Börnsen (DE).

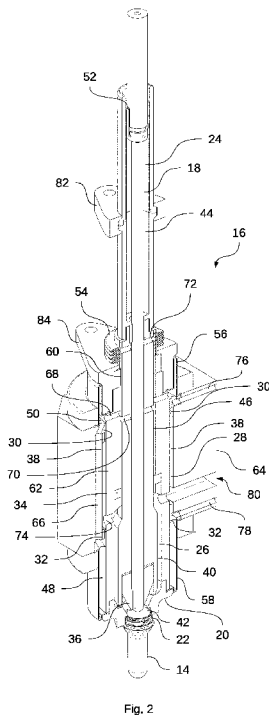
(74) Anwalt: **MEISSNER BOLTE PATENTANWÄLTE RECHTSANWÄLTE PARTNERSCHAFT MBB**; Beselestraße 6, 22607 Hamburg (DE).

(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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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,

(54) Title: MOLDING AND FILLING STATION

(54) Bezeichnung: FORMFÜLLSTATION



(57) **Abstract:** The invention relates to a molding and filling device (10) for producing containers (12) from thermally conditioned preforms (14), said containers being filled with a liquid filling material, comprising at least one molding and filling station (16) for molding and filling a preform (14), the molding and filling station (16) having a stretching rod (18) mounted for longitudinal sliding, for guiding and stretching the preform (14), the molding and filling device being distinguished in that the molding and filling station (16) has at least one gap space (24; 26; 28) between two body parts (18; 60; 62; 64) of the molding and filling station (16) which are mounted for sliding relative to each other, which gap space is sealingly separated into a high-pressure region (38; 40; 42) and a low-pressure region (44; 46; 48; 50) in a usage position of the molding and filling station (16) by means of a gap seal (30; 32; 34; 36) that acts on a surface of one of the body parts, the high-pressure region (38; 40; 42) being communicatively connectable to the interior (86) of the preform (14) and the low-pressure region (44; 46; 48; 50) being sealed off by means of a flexible sealing membrane (52; 54; 56; 58), which is sealingly connected to the body parts which can move relative to each other.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Formfüllvorrichtung (10) zur Herstellung von mit einem flüssigen Füllgut gefüllten Behältern (12) aus thermisch konditionierten Vorformlingen (14), mit wenigstens einer Formfüllstation (16) zum Formen und Füllen eines Vorformlings (14), wobei die Formfüllstation (16) eine längsverschieblich gelagerte Reckstange (18) zum Führen und Strecken des Vorformlings (14) aufweist, die sich dadurch auszeichnet, dass die Formfüllstation (16) mindestens einen Spaltraum (24; 26; 28) zwischen zwei zueinander verschieblich gelagerten Körperteilen (18; 60; 62; 64) der Formfüllstation (16) aufweist, der in einer Gebrauchsstellung der Formfüllstation (16) mittels einer auf einer Oberfläche eines der Körperteile wirkenden Spaltdichtung (30; 32; 34; 36) in einen Hochdruckbereich (38; 40; 42) und einen Niederdruckbereich (44; 46; 48; 50) abdichtend getrennt ist, wobei der Hochdruckbereich (38; 40; 42) kommunizierend mit dem Innenraum (86) des Vorformlings (14) verbindbar ist und wobei der Niederdruckbereich (44; 46; 48; 50) mittels einer flexiblen, jeweils dichtend mit den zueinander beweglichen Körperteilen verbundenen Dichtmembran (52; 54; 56; 58) abgedichtet ist.

WO 2019/048563 A1

DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, 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)*

Beschreibung

Formfüllstation

Die Erfindung betrifft eine Formfüllvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bekannt ist die Herstellung von Behältern durch Blasformen aus Vorformlingen aus einem thermoplastischen Material, beispielsweise aus Vorformlingen aus PET (Polyethylenterephthalat), wobei die Vorformlinge innerhalb einer Blasmuschine unterschiedlichen Bearbeitungsstationen zugeführt werden (DE 4340291 A1). Typischerweise weist eine Blasmuschine eine Heizeinrichtung zum Temperieren bzw. zum thermischen Konditionieren der Vorformlinge sowie eine Blaseinrichtung mit wenigstens einer Blasstation auf, in deren Bereich der jeweils zuvor temperierte Vorformling zu einem Behälter expandiert wird. Die Expansion erfolgt mit Hilfe eines Druckgases (Druckluft) als Druckmedium, das mit einem Formdruck in den zu expandierenden Vorformling eingeleitet wird. Der verfahrenstechnische Ablauf bei einer derartigen Expansion des Vorformlings wird in der DE 4340291 A1 erläutert. Der grundsätzliche Aufbau einer Blasstation ist in der DE 4212583 A1 beschrieben. Möglichkeiten der Temperierung der Vorformlinge sind in der DE 2352926 A1 erläutert. Unter Temperierung oder thermischer Konditionierung wird dabei verstanden, dass der Vorformling auf eine für die Blasumformung geeignete Temperatur erwärmt und ggf. ein Temperaturprofil dem Vorformling aufgeprägt wird. Die Blasformung von Behältern aus Vorformlingen unter zusätzlicher Verwendung einer Reckstange ist ebenfalls bekannt.

Gemäß einem typischen Weiterverarbeitungsverfahren werden die durch Blasformen hergestellten Behälter einer nachfolgenden Füllereinrichtung zugeführt und hier mit dem vorgesehenen Produkt oder Füllgut gefüllt. Es werden also eine separate Blasmuschine und eine separate Füllmaschine verwendet. Bekannt ist es dabei auch, die separate

Blasmaschine und die separate Füllmaschine zu einem Maschinenblock, d.h. zu einer verblockten Blas-Füll-Einrichtung zusammenzufassen, wobei weiterhin das Blasformen und das Füllen an gesonderten Maschinenkomponenten und zeitlich nacheinander erfolgen.

Es wurde weiterhin bereits vorgeschlagen, Behälter, insbesondere auch in Form von Flaschen, aus thermisch konditionierten bzw. temperierten Vorformlingen herzustellen und dabei gleichzeitig mit einem flüssigen Füllgut zu befüllen, welches als hydraulisches Druckmedium zum Expandieren des Vorformlings bzw. zum Ausformen des Behälters mit einem Form- und Fülldruck zugeführt wird, sodass zeitgleich mit dem Füllen der jeweilige Vorformling in den Behälter umgeformt wird. Derartige Verfahren, bei denen ein gleichzeitiges Formen und Füllen des jeweiligen Behälters erfolgt, können auch als hydraulische Umformverfahren oder als hydraulische Behälterformung bezeichnet werden. Auch hier ist es bekannt, diese Umformung durch den Einsatz einer Reckstange zu unterstützen. Die vorliegende Erfindung betrifft solche Vorrichtungen und Verfahren für das hydraulische Umformen. Das Füllgut wird als Umformmedium bzw. Druckmedium eingesetzt.

Bei einem Formen der Behälter aus den Vorformlingen durch das Füllgut selbst, d.h. unter Verwendung des Füllgutes als hydraulisches Druckmedium, wird für das Formen und Füllen der Behälter nur noch eine Maschine benötigt, die dafür allerdings eine erhöhte Komplexität aufweist. Ein Beispiel für eine solche Maschine zeigt die US 7914726 B2. Ein weiteres Beispiel zeigt die DE 2010007541 A1.

Ein wichtiger Grundsatz beim Form- und Füllprozess ist die Gewährleistung absoluter Reinheit aller mit dem Füllgut in Kontakt kommenden Bereiche der Formfüllstationen. Bereits geringe Verunreinigungen aus der Umgebung der Formfüllstationen oder aus Spalträumen innerhalb der Formfüllstation, die mit dem Füllgut in Kontakt kommen, können zur Kontamination des Füllgutes und damit zur Unbrauchbarkeit der verfüllten Produkte führen. Speziell bei der Verfüllung von zuckerhaltigen Flüssigkeiten besteht in besonderem Maße die Gefahr, dass in Spalträumen der Formfüllstation zurückbleibende Füllgutreste bei Kontakt mit aus der Umgebung der Formfüllstationen stammenden Mikroorganismen eine Schimmel- oder Pilzbildung auslösen. Die Spalträume der Formfüllstationen werden daher in regelmäßigen Abständen gespült und von jeglichen Füllgutrückständen befreit. Problematisch ist allerdings, dass auch zwischen den

Reinigungsvorgängen, also insbesondere während der Verfüllung des Füllgutes Verunreinigungen und Mikroorganismen aus der Umgebung mit der Formfüllstation in Kontakt kommen können. Um diese Verunreinigungen zu verhindern, können die Formfüllstationen der Füllvorrichtung zum Beispiel mit einem Luftschleier beaufschlagt werden. Damit wird eine Gasbarriereschicht ausgebildet, die Verunreinigungen aus der Umgebung der Formfüllstationen fernhält. Es ist auch bekannt, die Formfüllstationen in einer Reinraumumgebung anzuordnen.

Eine fortwährende Motivation bei der Weiterentwicklung bekannter Formfüllvorrichtungen der gattungsgemäßen Art besteht darin, die bisher bekannten Schutzmöglichkeiten zur Abschottung sensibler Arbeitsbereiche der Formfüllvorrichtung und insbesondere zum Schutz enger Spalträume der Formfüllstation vor Verunreinigung zu verbessern. Der Schutz der Formfüllstationen ist insbesondere im Bereich sich bewegender Körperteile sehr schwierig, da die Schutzmaßnahmen auch bei hohen Relativgeschwindigkeiten und zwischen sich mit großen Verschiebungsstrecken beweglichen Teilen wirksam sein müssen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Formfüllvorrichtung mit Formfüllstationen bereitzustellen, die bei hohen Form- und Füllgeschwindigkeiten einen verbesserten Schutz des Füllgutes gegen Verunreinigungen bietet.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Formfüllmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß ist eine Formfüllvorrichtung zur Herstellung von mit einem flüssigen Füllgut gefüllten Behältern aus thermisch konditionierten Vorformlingen, mit wenigstens einer Formfüllstation zum Formen und Füllen eines Vorformlings, wobei die Formfüllstation eine längsverschieblich gelagerte Reckstange zum Führen und Strecken des Vorformlings aufweist, und wobei die Formfüllstation mindestens einen Spaltraum zwischen zwei zueinander verschieblich gelagerten Körperteilen der Formfüllstation aufweist, der in einer Gebrauchsstellung der Formfüllstation mittels einer auf einer Oberfläche eines der Körperteile wirkenden Spaltdichtung in einen Hochdruckbereich und einen Niederdruckbereich abdichtend getrennt ist, wobei der Hochdruckbereich kommunizierend mit dem Innenraum des Vorformlings verbindbar und mit dem flüssigen Umformmedium beaufschlagbar ist und wobei der Niederdruckbereich mittels einer

flexiblen, jeweils dichtend mit den zueinander beweglichen Körperteilen verbundenen Dichtmembran abgedichtet ist. Die Dichtmembran dichtet den Niederdruckbereich in der Regel gegenüber der Umgebung ab, also gegenüber Umgebungsdruck und Umgebungsatmosphäre.

Vorformlingsseitig wird der an einer Formfülldüse mit dem Innenraum des Vorformlings verbindbare Spaltraum mit dem abzufüllenden Füllgut befüllt. Wegen des hohen Formfülldrucks, der im Bereich von bis zu 35 bar oder bei über 35 bar liegen kann, wird dieser Bereich auch als Hochdruckbereich bezeichnet. Dafür ist der Hochdruckbereich in nicht näher erläuteter Art mit einem Vorratsbehälter für das flüssige Umformmedium verbindbar, also mit einem Vorratsbehälter für das Füllgut.

Zur Abdichtung eines mit dem Innenraum des Vorformlings kommunizierend verbindbaren Spaltraumes zwischen zwei beweglichen Körperteilen der Formfüllstation wäre grundsätzlich denkbar, allein eine Spaltdichtung oder allein eine Dichtmembran zu verwenden. Eine Spaltdichtung dichtet auf einer Oberfläche eines oder beider der beweglichen Körperteile. Eine Dichtmembran wird hingegen an ihren Randbereichen kraft-, form- und/oder stoffschlüssig mit den beiden Körperteilen verbunden, sodass eine hermetisch dichte Verbindung zwischen den Körperteilen entsteht.

Im Rahmen der Erfindung werden unter Spaltdichtungen sowohl solche Dichtungen verstanden, die auf der Oberfläche gleitend dichten, also die Oberfläche des Dichtpartners berühren, als auch solche Dichtungen, die berührungslos dichtend mit der Oberfläche des Dichtpartners zusammenwirken. Erfindungsgemäße Dichtmembranen können insbesondere in der Art einer Balgdichtung ausgebildet sein. Berührungslos wirkende Spaltdichtungen können zum Beispiel als Drosselbuchsen oder Drosseldichtungen ausgeführt sein, wobei solche Drosseldichtungen insbesondere als Schwimmringdrossel oder Stirnspaltdrossel ausgebildet sein können. Berührend dichtende Spaltdichtungen können beispielsweise aus Dichtringen ausgebildet sein. Berührungslose Dichtungen werden zur Abdichtung der beweglichen Teile der Formfüllstation als Dichtungsart bevorzugt, da sie sich insbesondere zur Abdichtung von Körperteilen eignen, die sich mit sehr hohen Relativgeschwindigkeiten zueinander bewegen. Anders als bei Berührungsdichtungen treten keine hohe Reibung und kein starker Verschleiß auf. Aufbau und Wirkweise von berührungslosen Spaltdichtungen wie

zum Beispiel Drosselbuchsen sind aus dem Stand der Technik bekannt, so dass auf eine detaillierte Erläuterung verzichtet werden kann.

Erfindungsgemäße Spaltdichtungen wirken entlang eines ausgedehnten Oberflächenbereiches eines Dichtpartners, sodass bei der linearen Verschiebung der Dichtpartner zueinander ein Flächenbereich der mit der Spaltdichtung zusammenwirkenden Oberfläche abwechselnd auf der Niederdruckseite und auf der Hochdruckseite exponiert ist. Die abwechselnd in den Niederdruckbereich und den Hochdruckbereich verschobene Dichtfläche wird also ständig mit dem Füllgut benetzt, sodass es schon funktionsbedingt zu einem Kontakt von Füllgutrückständen auf den Dichtflächen mit etwaigen Verunreinigungen auf der Niederdruckseite der Spalträume kommt.

Zusätzlich zu den an den Dichtflächen zurückbleibenden Füllgutrückständen kann es trotz der guten Dichteigenschaften einer Spaltdichtung insbesondere beim Verfüllen von karbonisierten Flüssigkeiten zu einem überdruckbedingten Durchtritt von Flüssigkeiten in den Niederdruckbereich kommen. Ohne weitere Eindämmung können solche Leckagen große Teile der Formfüllstation benetzen und führen zu Verunreinigungen, die nur mit großem Reinigungsaufwand zu beseitigen sind.

Flexible Dichtmembranen erlauben je nach Membrangröße und Form große Relativbewegungen zwischen zueinander bewegbaren Körperteilen und verhindern wegen ihrer hermetisch dichten Verbindung mit den Körperteilen jeglichen Durchtritt von Flüssigkeiten oder Eintritt von Mikroorganismen in den Spaltraum. Problematisch ist allerdings, dass Dichtmembranen höchstens unter Verwendung besonders zäher Materialien dem Formfülldruck von bis zu 35 bar oder mehr als 35 bar Stand halten. Für große Relativbewegungen von bis zu 250 mm oder von mehr als 250 mm zwischen den beweglichen Körperteilen lassen sich keine herkömmlichen Dichtmembranen einsetzen, die dem hohen Formfülldruck standhalten und gleichzeitig hohe Standzeiten garantieren.

Zur Lösung dieser Problematik wird deshalb vorgeschlagen, die Spalträume durch die Kombination von Spaltdichtungen und Dichtmembranen in einen Hochdruckbereich und einen gegen die Umgebung abgeriegelten Niederdruckbereich aufzuteilen. Diese Aufteilung der Spalträume hat gleich mehrere Vorteile. Ein erster Vorteil liegt darin, dass die durch die Spaltdichtungen hindurchdringenden sowie die durch eine Benetzung der

Dichtflächen mit dem Füllgut in den Niederdruckbereich eindringenden Leckagen in einem zur Umgebung hermetisch abgedichteten Raum aufgefangen werden können. Das verhindert eine Verteilung der Leckagen auf weitere Oberflächenbereiche der Formfüllstation und es kann keine Schimmelbildung oder Pilzbildung durch Kontakt der Leckagen mit aus der Umgebungsluft der Formfüllstation aufgenommenen Mikroorganismen stattfinden. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass die Niederdruckbereiche abgedichtete Hohlräume ausbilden, die während des Form- und Füllvorgangs mit einer Spülflüssigkeit oder einem Spülgas gefüllt werden können. Der Niederdruckbereich kann dabei mit einem Umgebungsdruck oder einem Überdruck beaufschlagt sein. Zur Erzielung besonders guter Reinigungseffekte kann das Spülfluid insbesondere zirkulierend in die zwischen den Spaltdichtungen und den Dichtmembranen ausgebildeten Niederdruckbereiche eingeschleust werden. Eine Reinigung der Formfüllstation kann somit schon während der Produktion der mit dem Füllgut befüllten Behälter stattfinden.

Die Erfindung ermöglicht also die Erzeugung einer besonders hygienischen Umgebung innerhalb und außerhalb der Formfüllstation, was auch bei hohen Produktionsgeschwindigkeiten einen zuverlässigen Schutz des Füllgutes gegen Verunreinigung erlaubt. Außerdem verringern sich die durch Reinigungsmaßnahmen erforderlichen Standzeiten der Formfüllvorrichtung, was die Wirtschaftlichkeit der Maschine verbessert.

Zwischen beweglichen Körperteilen der Formfüllstation können große relative Verschiebungswege von bis zu 250 mm oder sogar mehr als 250 mm anfallen. Solche langen Verschiebungswege können zum Beispiel zwischen einer zur Umformung und Befüllung des Vorformlings vorgesehenen Formfülldüse und der Reckstange anfallen. Zur Abdichtung von Spalträumen, die Verschiebungsstrecken im Bereich von 250 mm erlauben, gab es bisher keine zufriedenstellenden Lösungsansätze. Teilweise wurde versucht, den Spaltraum zwischen den beweglichen Körperteilen allein mit einer Dichtmembran abzudichten. Wegen des hohen Formfülldruckes von bis zu 35 bar oder sogar mehr als 35 bar musste mit hohem Verschleiß der Dichtmembranen gerechnet werden und es mussten Membranmaterialien benutzt werden, die dem hohen Formfülldruck zwar standhalten konnten, aber damit sehr inflexibel wurden, was die Verschiebung der Körperteile zueinander erschwerte.

In einer üblichen Ausgestaltung der Erfindung weist die Formfüllstation mindestens zwei axial zueinander verschieblich angeordnete Körperteile auf, von denen ein erster Körperteil zumindest in einem Längsabschnitt in Umfangsrichtung von dem zweiten Körperteil umschlossen ist. Einer der Körperteile kann beispielsweise die Reckstange der Formfüllstation sein. In einer Ausführungsform ist daher daran gedacht, dass einer der Spalträume zwischen der Reckstange und einem die Reckstange zumindest in einem Längsabschnitt in Umfangsrichtung umschließenden ersten hülsenförmigen Körperteil ausgebildet ist.

Zur Umformung und Befüllung eines Vorformlings weist eine Formfüllstation üblicherweise eine mit einem Mündungsbereich des Vorformlings in dichtende Anlage bringbare Formfülldüse auf. Der erste, die Reckstange zumindest in einem Längsabschnitt in Umfangsrichtung umschließende Körperteil kann ein dichtend mit einem Körperbereich der Formfülldüse zusammenwirkender Hülsenkörper sein. Insbesondere kann der dichtend mit einem Körperbereich der Formfülldüse zusammenwirkende Hülsenkörper ein hülsenförmiger Schließstempel sein, der auf einem Körperbereich der Formfülldüse dichtend in eine einen Füllkanal der Formfülldüse öffnende Offenstellung und in eine den Füllkanal der Formfülldüse schließende Schließstellung bringbar ist. Kopfseitig, also auf ihrer vorformlingsabgewandten Seite, ist die Reckstange mit einer Dichtmembran gegen den hülsenförmigen Körperteil abgedichtet, wobei die Dichtmembran einerseits kraft-, form- und/oder stoffschlüssig mit der Reckstange und andererseits kraft-, form- und/oder stoffschlüssig mit dem hülsenförmigen Körperteil verbunden ist. Der an dem als Schließstempel ausgebildeten ersten Körperteil dichtend wirkende Körperbereich der Formfülldüse bildet dabei die Spaltdichtung aus.

Es versteht sich, dass die die Spalträume begrenzenden, zueinander beweglichen Körperteile der Formfüllstation selbst aus mehreren jeweils dichtend und unbeweglich aneinander befestigten und/oder aus verschieblich gegeneinander abgedichteten Körperteilen bestehen können.

Nicht nur bei einer Formfüllstation mit mehreren zueinander verschiebbar angeordneten, insbesondere teleskopisch axial zueinander verschiebbar angeordneten Körperteilen können innerhalb der Formfüllstation mehrere Spalträume ausgebildet sein, die erfindungsgemäß in Hochdruckbereiche zur Führung des Füllgutes und in mit gegen eine Umgebung mit Dichtmembranen abgedichtete Niederruckbereiche unterteilt sind.

Insbesondere bei der teleskopischen Anordnung von zueinander verschieblichen Körperteilen ist daran gedacht, dass einer der Spalträume zwischen einem die Reckstange zumindest in einem Längsabschnitt in Umfangsrichtung umschließenden ersten hülsenförmigen Körperteil und einem das erste hülsenförmige Körperteil zumindest in einem Längsabschnitt in Umfangsrichtung umschließenden zweiten hülsenförmigen Körperteil ausgebildet ist.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass einer der Spalträume zwischen einem äußeren Gehäuseblock der Formfüllstation und einem zumindest in einem Längsabschnitt in Umfangsrichtung von dem Gehäuseblock umschlossenen innenliegenden Körperteil ausgebildet ist.

Hinsichtlich der Form der Spalträume ist insbesondere daran gedacht, dass zumindest einer der Spalträume ein Ringspaltraum ist, der zwischen zwei axial zueinander verschieblichen Körperteilen der Formfüllstation ausgebildet ist. In einer bevorzugten Ausführungsform der Formfüllstation sind sämtliche von Dichtmembranen und Spaltdichtungen abgedichteten Spalträume ringspaltförmig ausgebildet.

Insbesondere zur kopfseitigen und bodenseitigen Abdichtung des äußeren Gehäuseblocks der Formfüllstation gegen einen in einem Durchgang des Gehäuseblocks verschieblich geführten Körperteil können auf beiden Seiten des Durchgangs Dichtmembranen vorgesehen sein, die jeweils einerseits mit dem Öffnungsrand des Gehäuseblocks und andererseits mit dem in dem Durchgang verschieblich geführten Körperteil verbunden sind. Um in dem von den Dichtmembranen abgedichteten Spaltraum auch einen Hochdruckbereich auszubilden, können in dem Spaltraum zwischen den Dichtmembranen zwei in einem Abstand angeordnete Spaltdichtungen vorgesehen sein. Zur kopfseitigen und bodenseitigen Abdichtung des Gehäuseblocks oder zur Abdichtung anderer Körperteile der Formfüllstation kann also vorgesehen sein, dass einer der Spalträume einen zwischen zwei Spaltdichtungen ausgebildeten Hochdruckbereich aufweist und zwei jeweils mit einer Dichtmembran z.B. gegen die Umgebung abgedichtete Niederdruckbereiche.

Um insbesondere bei der Relativbewegung der Körperteile einen Druckausgleich zwischen mehreren Niederdruckbereichen zu ermöglichen und/oder um eine Fluidverbindung zur Durchleitung eines Spülfluids herzustellen, ist daran gedacht, dass

die Formfüllstation mindestens zwei zwischen einer Spaltdichtung und einer Dichtmembran ausgebildete Niederdruckbereiche aufweist, die mittels eines Niederdruckfluidkanals kommunizierend miteinander verbunden sind.

In einer bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Formfüllstation mindestens zwei von einer Spaltdichtung gegen einen Niederdruckbereich abgedichtete Hochdruckbereiche aufweist, die zueinander verschiebbar angeordnet sind, wobei diese zwei zueinander verschieblichen Hochdruckbereiche mittels eines Hochdruckfluidkanals kommunizierend miteinander verbunden sind. Der Hochdruckfluidkanal erlaubt eine Durchleitung der Füllgutes von einem ersten Hochdruckbereich in einen nächsten Hochdruckbereich. Bei einem teleskopartigen Aufbau der Formfüllstation können zwei von einem hülsenartigen Körperteil getrennte Hochdruckbereiche ausgebildet sein, die bei einer Verschiebung des hülsenartigen Körperteils axial zueinander verschoben werden. Der Hochdruckfluidkanal zwischen den beiden Hochdruckbereichen kann beispielsweise mittels einer radialen Durchgangsbohrung in der Wand des hülsenartigen Körperteils ausgebildet sein, die sich in einem überlappenden Bereich der Hochdruckbereiche befindet.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist daran gedacht, dass sämtliche der zwischen einer Spaltdichtung und einer Dichtmembran ausgebildeten Niederdruckbereiche der Formfüllstation mittels Niederdruckfluidkanälen kommunizierend miteinander verbunden sind und/oder dass sämtliche der von einer Spaltdichtung gegen einen Niederdruckbereich abgedichteten Hochdruckbereiche mittels Hochdruckfluidkanälen kommunizierend miteinander verbunden sind.

In bevorzugter Ausgestaltung ist des Weiteren daran gedacht, dass mindestens eine der flexiblen Dichtmembranen schlauchförmig ausgebildet ist, wobei ein erster Öffnungsrand der schlauchförmigen Dichtmembran form-, kraft- und/oder stoffschlüssig mit einem ersten der zwei zueinander verschieblich gelagerten Körperteile dichtend verbunden ist und wobei ein zweiter Öffnungsrand der schlauchförmigen Dichtmembran form-, kraft- und/oder stoffschlüssig mit dem zweiten der zwei zueinander verschieblich gelagerten Körperteile dichtend verbunden ist.

Für die Durchführung eines Reinigungsvorgangs der Formfüllstation kann vorgesehen sein, dass die Formfüllstation zur Spülung der Spalträume in eine Spülstellung bringbar

ist, in der mindestens ein Hochdruckbereich mit einem Niederdruckbereich kommunizierend verbunden ist, wobei insbesondere eine Spülstellung vorgesehen ist, in der sämtliche der Niederdruckbereiche mit sämtlichen der Hochdruckbereiche kommunizierend verbunden sind.

Zur Entfernung von aus dem Hochdruckbereich in den Niederdruckbereich eindringendem Füllgut ist zudem daran gedacht, dass in mindestens einen der Niederdruckbereiche eines Spaltraumes ein mit einem Auffangbereich außerhalb der Formfüllstation kommunizierend verbundener Ableitkanal mündet, der zur Ableitung einer die Spaltdichtung überwindenden, aus dem Hochdruckbereich des Spaltraumes in den Niederdruckbereich eindringenden Leckageflüssigkeit dient.

Weitere Vorteile, Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf schematische Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1 eine stark schematisierte Darstellung einer Formfüllvorrichtung,

Fig. 2 eine perspektivische Schnittdarstellung einer Formfüllstation einer erfindungsgemäßen Formfüllvorrichtung vor der Formung und Befüllung eines Vorformlings,

Fig. 3 die Schnittdarstellung der Formfüllstation aus Fig. 1 in orthogonaler Draufsicht,

Fig. 4 eine perspektivische Schnittdarstellung der Formfüllstation aus Fig. 1 nach der Füllumformung des Vorformlings in einen Behälter,

Fig. 5 die Schnittdarstellung der Formfüllstation aus Fig. 4 in orthogonaler Draufsicht,

Fig. 6 eine perspektivische Schnittdarstellung der Formfüllstation aus Fig. 1 in einer Reinigungsstellung, und

Fig. 7 die Schnittdarstellung der Formfüllstation aus Fig. 6 in orthogonaler Draufsicht.

Der prinzipiell aus dem Stand der Technik bekannte Aufbau einer kombinierten Form- und Füllmaschine ist in Figur 1 dargestellt. Die Darstellung zeigt die bevorzugte Ausbildung einer solchen Füllvorrichtung 10 in der Art einer Rotationsmaschine mit einem Form- und Formfüllstationen 16 tragenden, rotierenden Arbeitsrad 110. Von einer Zuführeinrichtung

112 werden schematisch dargestellte Vorformlinge 14, die auch als Preforms bezeichnet werden, unter Verwendung eines Übergaberades 114 kontinuierlich einer Heizeinrichtung 116 zugeführt. Im Bereich der Heizeinrichtung 116, in der die Vorformlinge 14 entlang einer Heizstrecke transportiert und dabei thermisch konditioniert werden, können die Vorformlinge 14 anwendungsabhängig beispielsweise mit ihren Mündungsabschnitten 22 in lotrechter Richtung nach oben oder in lotrechter Richtung nach unten transportiert werden. Die Heizeinrichtung 116 ist beispielsweise mit Heizelementen 118 ausgestattet, die entlang einer Transporteinrichtung 120 zur Ausbildung der Heizstrecke angeordnet sind. Als Transporteinrichtung 120 kann beispielsweise eine umlaufende Kette mit Transportdornen zur Halterung der Vorformlinge 14 verwendet werden. Als Heizelemente 118 eignen sich beispielsweise IR-Strahler oder Licht emittierende Dioden oder NIR-Strahler. Da solche Heizeinrichtungen in vielfältiger Art im Stand der Technik bekannt sind und die konstruktiven Einzelheiten der Heizeinrichtung für die vorliegende Erfindung nicht wesentlich sind, kann auf eine detailliertere Beschreibung verzichtet und auf den Stand der Technik verwiesen werden, insbesondere auf den Stand der Technik zu Heizeinrichtungen von Blas- und von Streckblasmaschinen.

Nach einer ausreichenden Temperierung, auch thermische Konditionierung genannt, werden die Vorformlinge 14 von einem Übergaberad 122 zu einem rotationsfähig angeordneten, d.h. um eine vertikale Maschinenachse umlaufend antreibbaren Arbeitsrad 110 bzw. an Form- und Füllstationen 16 übergeben, die an dem Arbeitsrad 110 umfangsverteilt angeordnet sind. Das Arbeitsrad 110 ist mit einer Mehrzahl solcher Form- und Füllstationen 16 ausgestattet, in deren Bereich sowohl eine Umformung der Vorformlinge 14 in die schematisch dargestellten Behälter 12 als auch eine Befüllung der Behälter 12 mit dem vorgesehenen Füllgut erfolgt. Das Formen jedes Behälters 12 erfolgt hierbei zeitgleich mit der Befüllung, wobei das Füllgut als flüssiges Druckmedium beim Formen dient.

Nach dem Formen und Füllen werden die Behälter 12 von einem Entnahmerad 124 vom Arbeitsrad 110 entnommen, weitertransportiert und einer Ausgabestrecke 126 zugeführt. Das Arbeitsrad 110 läuft im Produktionsbetrieb kontinuierlich mit einer gewünschten Umlaufgeschwindigkeit um. Während eines Umlaufs erfolgt das Einsetzen eines Vorformlings 14 in eine Form- und Füllstation 16, die Expansion des Vorformlings 14 zu einem Behälter 12 inklusive Füllung mit einem Füllgut und ggf. inkl. Reckung, falls eine

Reckstange vorgesehen ist, und die Entnahme des Behälters 12 aus der Form- und Füllstation 16.

Gemäß der Ausführungsform in Figur 1 ist weiterhin vorgesehen, dem Arbeitsrad 110 über eine Eingabeeinrichtung 128 schematisch dargestellte Verschlusskappen 130 zuzuführen. Hierdurch ist es möglich, auf dem Arbeitsrad 110 auch bereits ein Verschließen der Behälter 12 durchzuführen und unter Verwendung der Entnahmeeinrichtung 124 fertig geformte, gefüllte und verschlossene Behälter 12 zu handhaben.

Als Material für die Vorformlinge 14 können unterschiedliche thermoplastische Materialien verwendet werden. Beispielhaft seien Polyethylenterephthalat (PET), Polyethylen (PE), Polyethylenaphthalat (PEN) oder Polypropylen (PP) genannt. Die Dimensionierung sowie das Gewicht der Vorformlinge 14 sind an die Größe, das Gewicht und/oder an die Gestaltung der herzustellenden Behälter 12 angepasst.

Im Bereich der Heizeinrichtung 116 sind typischerweise eine Vielzahl von elektrischen und elektronischen Bauteilen angeordnet. Darüber hinaus sind die Heizelemente 118 mit feuchtigkeitsempfindlichen Reflektoren versehen. Da im Bereich des Arbeitsrades 110 unter Verwendung des flüssigen Füllgutes eine Befüllung und Formung der Behälter 12 erfolgt, kann zur Vermeidung elektrischer Probleme dafür gesorgt werden, dass ein unbeabsichtigter Eintrag von Feuchtigkeit in den Bereich der Heizeinrichtung 116 vermieden wird. Dies kann beispielsweise durch eine Abschotteinrichtung 132 erfolgen, die zumindest einen Spritzschutz bietet. Darüber hinaus ist es auch möglich, im Bereich des Übergaberades 122 verwendete Transportelemente für die Vorformlinge 14 geeignet zu temperieren oder mit Druckgasstößen derart zu beaufschlagen, dass anhaftende Feuchtigkeit nicht in den Bereich der Heizeinrichtung 116 gelangen kann.

Eine Handhabung der Vorformlinge 14 und/oder der Behälter 12 erfolgt vorzugsweise unter Verwendung von Zangen und/oder den Mündungsabschnitt 22 wenigstens bereichsweise von innen oder von außen beaufschlagenden Klemm- oder Steckdornen. Solche Handhabungsmittel sind ebenfalls aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt.

Die Figuren 2 und 3 zeigen ein Beispiel einer Formfüllstation 16 mit inneren Spalträumen 24, 26, 28, die erfindungsgemäß durch Spaltdichtungen 30, 32, 34, 20 in mit dem Innenraum 88 eines Vorformlings 14 verbundene Hochdruckbereiche 38, 40, 42 und zur Umgebung der Formfüllstation 16 durch Dichtmembranen 52, 54, 56, 58 abgedichtete Niederdruckbereiche 44, 46, 48, 50 aufgeteilt sind.

In den Fig. 2 und 3 ist die Formfüllstation 16 in einer Gebrauchsstellung gezeigt, in der ein Vorformling 14 mit seinem Mündungsbereich 22 in dichtende Anlage mit einem Anlagebereich einer Formfülldüse 20 der Formfüllstation 16 gebracht ist. In dieser Gebrauchsstellung ist die Formfülldüse 20 geschlossen, sodass noch kein Füllgut in den Innenraum 88 des Vorformlings 14 gelangen kann. Der Aufbau der gezeigten Formfüllstation 16 ist etwa teleskopartig mit einer innenliegenden Reckstange 18, einem die Reckstange 18 in einem Längsbereich in Umfangsrichtung umschließenden ersten hülsenförmigen Körperteil 60 und einem den ersten hülsenförmigen Körperteil 60 in einem Längsbereich in Umfangsrichtung umschließenden zweiten hülsenförmigen Körperteil 62. Diese Körperteile (inkl. Reckstange) 18, 60, 62 sind jeweils axial verschieblich in einem Gehäuseblock 64 der Formfüllstation 16 gelagert.

Die axial verschieblich in dem Gehäuseblock 64 der Formfüllstation 16 gelagerte Reckstange 18 ist in der gezeigten Gebrauchsstellung der Formfüllstation 16 mit ihrem vorformlingsseitigen Endbereich dichtend anliegend in einen zentralen Durchgang der Formfülldüse 20 eingetaucht. Der die Reckstange 18 auf ihrem Außenumfang dichtend umgreifende Körperbereich der Formfülldüse 20 bildet in diesem Beispiel eine erfindungsgemäße Spaltdichtung, die einen zwischen der Reckstange 18 und dem die Reckstange 18 umgreifenden ersten hülsenförmigen Körperteil 60 ausgebildeten Spaltraum 24 in einen im Mündungsbereich der Formfülldüse 20 befindlichen Hochdruckbereich 42 und einen im Kopfbereich der Formfüllstation 16 mittels einer Dichtmembran 52 zur Umgebung der Formfüllstation 16 abgedichteten Niederdruckbereich 44 trennt. Die schlauchförmig ausgebildete Dichtmembran 52 ist mit einem ersten Öffnungsrand dichtend an der Reckstange 18 und mit einem zweiten Öffnungsrand dichtend an dem ersten Körperteil 60 befestigt. Der Niederdruckbereich 44 ist somit gegen die Umgebung der Formfüllstation 16 abgedichtet. Bei der axialen Verschiebung der Reckstange 18 in den Innenraum 88 des Vorformlings 14 hinein gleitet der Außenumfang der Reckstange 18 dichtend an einer Innenwand der Formfülldüse 20, so dass ein mit bis zu 35 bar oder mit mehr als 35 bar in den Vorformling 14 eingeleitetes

Füllgut am Eindringen in den Niederdruckbereich 44 oberhalb der Formfülldüse 20 gehindert wird. Jegliche Leckagen, die trotz der Abdichtung mittels der Spaltdichtung aus dem Hochdruckbereich 42 in den Niederdruckbereich 44 gelangen, werden von der Dichtmembran 52 am Austritt aus dem Spaltraum 24 gehindert. Die Dichtmembran 52 ermöglicht einen großen Hub der Reckstange von bis zu 250 mm oder von mehr als 250 mm. Wie gezeigt, kann die Dichtmembran 52 von dem kopfseitigen Endbereich des hülsenförmigen Körperteils 60 umschlossen sein, um ein faltenfreies Einstülpen und Ausstülpen der schlauchförmigen Dichtmembran 52 bei der axialen Verschiebung der Reckstange 18 zu unterstützen.

Der verschieblich zur Formfülldüse 20 und verschieblich zur Reckstange 18 gelagerte hülsenartigen Körperteil 60 bildet im vorliegenden Fall einen stößelartigen Schließkörper, mit dem die Formfülldüse 20 in eine Offenstellung und in eine Geschlossenstellung bringbar ist. Zur Verschiebung des Schließkörpers 60 gegenüber der Formfülldüse 20 kann im kopfseitig aus dem Gehäuseblock 64 herausragenden Endbereich des Schließkörpers 60 ein radial von dem Schließkörpers 60 abstehender Hubflansch 82 vorgesehen sein, der mit einer zum Beispiel als Kurvenbahn ausgebildeten Hubeinrichtung (nicht gezeigt) zusammenwirkt.

Der erste, den Schließkörper ausbildende hülsenartige Körperteil 60 ist von einem weiteren hülsenartigen Körperteil 62 umschlossen, wobei zwischen dem ersten Körperteil 60 und dem zweiten Körperteil 62 ein weiterer Spaltraum 26 ausgebildet ist, der ebenfalls von einer Spaltdichtung 34 in einen vorformlingsseitigen Hochdruckbereich 40 und in einen kopfseitigen Niederdruckbereich 46 unterteilt ist. Der vorformlingsseitige Hochdruckbereich 40 kann durch die Bewegung des Schließkörpers 60 in die Offenstellung mit dem Innenraum 88 des mit seinem Mündungsbereich 22 in dichtende Anlage mit der Formfülldüse 20 gebrachten Vorformling 14 kommunizierend verbunden werden. Der kopfseitige Niederdruckbereich 46 ist mit einer balgartigen Dichtmembran 54 abgedichtet. Die schlauchförmig ausgebildete Dichtmembran 54 ist mit einem ersten Öffnungsrand dichtend an dem Schließkörper 60 und mit einem zweiten Öffnungsrand dichtend an dem zweiten Körperteil 62 befestigt. Der Niederdruckbereich 46 ist somit gegen die Umgebung der Formfüllstation 16 abgedichtet. Insbesondere wegen des geringen Hubweges, den der Schließkörper 60 zur Öffnung bzw. zum Schließen der Formfülldüse 20 gegenüber dem zweiten Körperteil 62 zurücklegt, kann die Dichtmembran 54 ziehharmonikaartig als Faltenbalg ausgeformt sein.

Der den Schließkörper 60 in Umfangsrichtung umschließende zweite hülsenförmige Körperteil 62 ist im vorliegenden Fall axial verschiebbar in einem Durchgang eines Gehäuseblocks 64 gelagert. Vorformlingsseitig ist der Körperteil 62 bewegungsgekoppelt mit der Formfülldüse 20 verbunden. Mit einer axialen Verschiebung des Körperteils 62 kann die Formfülldüse 20 an den Mündungsbereich eines zum Beispiel unterhalb der Formfüllstation 16 in einer Füllform (nicht gezeigt) gehaltenen Vorformlings 14 angenähert oder von dort entfernt werden. Ähnlich wie zum Schließkörper 60 erläutert, kann im kopfseitigen Endbereich des Körperteils 62 ein radial abstehender Hubflansch 84 vorgesehen sein, der mit einer zum Beispiel als Kurvenbahn ausgebildeten Hubeinrichtung (nicht gezeigt) zusammenwirkt.

Zwischen der Innenwand des Gehäuseblocks 64 und der Außenwand des zweiten hülsenförmigen Körperteils 62 ist ein weiterer Spaltraum 28 ausgebildet. Zwei unterschiedliche, in einem Abstand zueinander unverschieblich an dem Gehäuseblock 64 gelagerte Spaltdichtungen 30, 32 begrenzen einen zwischen den Spaltdichtungen 30, 32 ausgebildeten Hochdruckbereich 38. Kopfseitig ist ein zwischen der ersten Spaltdichtung 30 und einer Dichtmembran 56 begrenzter Niederdruckbereich 50 ausgebildet. Im Bodenbereich ist der Gehäuseblock 64 mit einer Dichtmembran 58 gegen den hülsenförmigen Körperteil 62 abgedichtet. Zwischen der zweiten Spaltdichtung 32 und der Dichtmembran 58 ist somit ein weiterer gegen eine Umgebung der Formfüllstation 16 abgedichteter Niederdruckbereich 48 ausgebildet. Wie auch die Dichtmembran 52 zur Abdichtung der Reckstange 18 gegen den Schließkörper 60, sind die Dichtmembranen 56 und 58 schlauchförmig ausgeformt. Bei der axialen Verschiebung des zweiten Körperteils 62 im Durchgang des Gehäuseblocks 64 stülpt sich der an dem zweiten Körperteil 62 dichtend befestigte Öffnungsrand der Dichtmembranen 56, 58 jeweils in den Innenbereich ihrer schlauchförmigen Körper.

Zum Formen und Füllen des Vorformlings 14 wird ein Füllgut durch einen kommunizierend mit dem äußeren ringspaltförmigen Hochdruckbereich 38 verbundenen Füllgutkanal 80 in den Hochdruckbereich 38 eingeleitet. Die unterschiedlichen an dem Gehäuseblock 64 angeordneten Spaltdichtungen 30, 32 begrenzen den ringspaltförmigen Hochdruckbereich 38 und verhindern einen Austritt des mit einem Druck von bis zu 35 bar oder von mehr als 35 bar in den Hochdruckbereich eingeschleusten Füllgutes in die Niederdruckbereiche 48, 50. Von dem äußeren, den zweiten Körperteil in einem Längsabschnitt ringspaltförmig umgebenden Hochdruckbereich 38 gelangt das Füllgut

durch einen oder mehrere die Hülsenwand des Körperteils 62 durchbrechende Hochdruckfluidkanäle 74 in den innenliegenden Hochdruckbereich 40. Durch eine axiale Verschiebung des Schließkörpers 60 in die Offenstellung wird der Hochdruckbereich 40 mit dem Innenraum 88 eines mit seinem Mündungsbereich 22 dichtend an der Formfülldüse 20 anliegenden Vorformlings 14 verbunden, sodass das Füllgut in den Innenraum 88 des Vorformlings 14 gelangen kann.

Die Figuren 4 und 5 zeigen die erfindungsgemäße Formfüllstation 16 mit einem aus dem Vorformling 14 geformten und befüllten Behälter 12. Der Schließkörper 60 befindet sich in einer die Formfülldüse 20 öffnenden Offenstellung. Während der Behälterausbildung wird die Reckstange 18 zum Führen und Strecken des Vorformlings 14 in den Innenraum 88 des Vorformlings 14 eingeschoben.

Die Figuren 6 und 7 zeigen eine erfindungsgemäße Formfüllstation 16 in einer Reinigungsstellung. In dieser Reinigungsstellung ist die Formfülldüse 20 mit einer Kappe 86 verschlossen, sodass ein in die Hochdruckbereiche eingeleitetes Spülfluid nicht durch die Formfülldüsenöffnung entweichen kann. Zum Erreichen der Reinigungsstellung ist die Reckstange 18 in eine Verschiebungsstellung verfahren, in der sich der Außenumfang der Reckstange 18 nicht mehr in dichtender Anlage mit dem zentralen Durchgang der Formfülldüse 20 befindet. Vorliegend ist der vorformlingsseitige Endbereich der Reckstange 18 in einen umfangserweiterten Bereich des zentralen Durchgangs der Formfülldüse 20 verschoben. In dieser Reinigungsstellung sind die Hochdruckbereiche 38, 40, 42 über den zentralen Durchgang der Formfülldüse 20 mit den Niederdruckbereichen 44, 46, 48 und 50 verbunden.

Die Niederdruckbereiche 44, 46, 48, 50 sind untereinander durch Niederdruckfluidkanäle 66, 68, 70, 72 verbunden. Bei einer Einleitung eines Spülfluids durch den Füllgutkanal 80 oder die Spülfluidkanäle 76, 78 können die Spalträume 24, 26, 28 zur Entfernung etwaiger Füllgutrückstände vollständig gespült werden.

Zwischen den Figuren 2 bis 7 tragen gleiche Teile der erfindungsgemäßen Füllformstation 16 gleiche Bezugszeichen. Da die Figuren 2 bis 7 dieselbe Formfüllstation 16 in unterschiedlichen Ansichten und Gebrauchsstellungen zeigt, wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit auf eine strikte Wiederholung der Bezugszeichen zwischen den Figuren 2 bis 7 verzichtet.

Patentansprüche

1. Formfüllvorrichtung (10) zur Herstellung von mit einem flüssigen Füllgut gefüllten Behältern (12) aus thermisch konditionierten Vorformlingen (14), mit wenigstens einer Formfüllstation (16) zum Formen und Füllen eines Vorformlings (14), wobei die Formfüllstation (16) eine längsverschieblich gelagerte Reckstange (18) zum Führen und Strecken des Vorformlings (14) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Formfüllstation (16) mindestens einen Spaltraum (24; 26; 28) zwischen zwei zueinander verschieblich gelagerten Körperteilen (18; 60; 62; 64) der Formfüllstation (16) aufweist, der in einer Gebrauchsstellung der Formfüllstation (16) mittels einer auf einer Oberfläche eines der Körperteile wirkenden Spaltdichtung (30; 32; 34; 36) in einen Hochdruckbereich (38; 40; 42) und einen Niederdruckbereich (44; 46; 48; 50) abdichtend getrennt ist, wobei der Hochdruckbereich (38; 40; 42) kommunizierend mit dem Innenraum (86) des Vorformlings (14) verbindbar ist und wobei der Niederdruckbereich (44; 46; 48; 50) mittels einer flexiblen, jeweils dichtend mit den zueinander beweglichen Körperteilen verbundenen Dichtmembran (52; 54; 56; 58) abgedichtet ist.
2. Formfüllvorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass einer der Spalträume (24; 26; 28) zwischen der Reckstange (18) und einem die Reckstange (18) zumindest in einem Längsabschnitt in Umfangsrichtung umschließenden ersten hülsenförmigen Körperteil (60) ausgebildet ist.
3. Formfüllvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass einer der Spalträume (24; 26; 28) zwischen einem die Reckstange (18) zumindest in einem Längsabschnitt in Umfangsrichtung umschließenden ersten hülsenförmigen Körperteil (60) und einem das erste hülsenförmige Körperteil (60) zumindest in einem Längsabschnitt in Umfangsrichtung umschließenden zweiten hülsenförmigen Körperteil (62) ausgebildet ist.
4. Formfüllvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass einer der Spalträume (24; 26; 28) zwischen einem äußeren Gehäuseblock (64) der Formfüllstation (16) und einem zumindest in einem

Längsabschnitt in Umfangsrichtung von dem Gehäuseblock (64) umschlossenen innenliegenden Körperteil (62) ausgebildet ist.

5. Formfüllvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest einer der Spalträume (24; 26; 28) ein Ringspaltraum ist, der zwischen zwei axial zueinander verschieblichen Körperteilen der Formfüllstation (16) ausgebildet ist.
6. Formfüllvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass einer der Spalträume (26) einen zwischen zwei Spaltdichtungen (30; 32) ausgebildeten Hochdruckbereich (38) aufweist und zwei jeweils mit einer Dichtmembran (54; 58) abgedichtete Niederdruckbereiche (48; 50).
7. Formfüllvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Formfüllstation (16) mindestens zwei zwischen einer Spaltdichtung (30; 32; 34; 36) und einer Dichtmembran (52; 54; 56; 58) ausgebildete Niederdruckbereiche (44; 46; 48; 50) aufweist, die mittels eines Niederdruckfluidkanals (66; 68; 70; 72) kommunizierend miteinander verbunden sind.
8. Formfüllvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Formfüllstation (16) mindestens zwei von einer Spaltdichtung (30; 32; 34) gegen einen Niederdruckbereich (48; 50) abgedichteten Hochdruckbereiche (38; 40) aufweist, die zueinander verschiebbar angeordnet sind, wobei diese zwei zueinander verschieblichen Hochdruckbereiche (38; 40) mittels eines Hochdruckfluidkanals (74) kommunizierend miteinander verbunden sind.
9. Formfüllvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sämtliche der zwischen einer Spaltdichtung (30; 32; 34; 36) und einer Dichtmembran (52; 54; 56; 58) ausgebildeten Niederdruckbereiche (44; 46; 48; 50) der Formfüllstation (16) mittels Niederdruckfluidkanälen (66; 68; 70; 72) kommunizierend miteinander verbunden sind und/oder dass sämtliche der von einer Spaltdichtung (30; 32; 34; 36) gegen einen Niederdruckbereich (44; 46; 48; 50) abgedichteten Hochdruckbereiche (38; 40; 42) mittels Hochdruckfluidkanälen (74) kommunizierend miteinander verbunden sind.

10. Formfüllvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine der flexiblen Dichtmembranen (52; 54; 56; 58) schlauchförmig ausgebildet ist, wobei ein erster Öffnungsrand der schlauchförmigen Dichtmembran (52; 54; 56; 58) form-, kraft- und/oder stoffschlüssig mit einem ersten der zwei zueinander verschieblich gelagerten Körperteile (18; 60; 62; 64) dichtend verbunden ist und wobei ein zweiter Öffnungsrand der schlauchförmigen Dichtmembran (52; 54; 56; 58) form-, kraft- und/oder stoffschlüssig mit dem zweiten der zwei zueinander verschieblich gelagerten Körperteile (18; 60; 62; 64) dichtend verbunden ist.
11. Formfüllvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Formfüllstation (16) zur Spülung der Spalträume (24; 26; 28) in eine Spülstellung bringbar ist, in der mindestens ein Hochdruckbereich (38; 40; 42) mit einem Niederdruckbereich (44; 46; 48; 50) kommunizierend verbunden ist, wobei insbesondere eine Spülstellung vorgesehen ist, in der sämtliche der Niederdruckbereiche (44; 46; 48; 50) mit sämtlichen der Hochdruckbereiche (38; 40; 42) kommunizierend verbunden sind.
12. Formfüllvorrichtung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in mindestens einen der Niederdruckbereiche (44; 46; 48; 50) eines Spaltraumes (24; 26; 28) ein mit einem Auffangbereich außerhalb der Formfüllstation (16) kommunizierend verbundener Ableitkanal (76; 78) mündet, der zur Ableitung einer aus dem Hochdruckbereich (38; 40; 42) in den Niederdruckbereich (44; 46; 48; 50) eindringenden Leckageflüssigkeit dient.

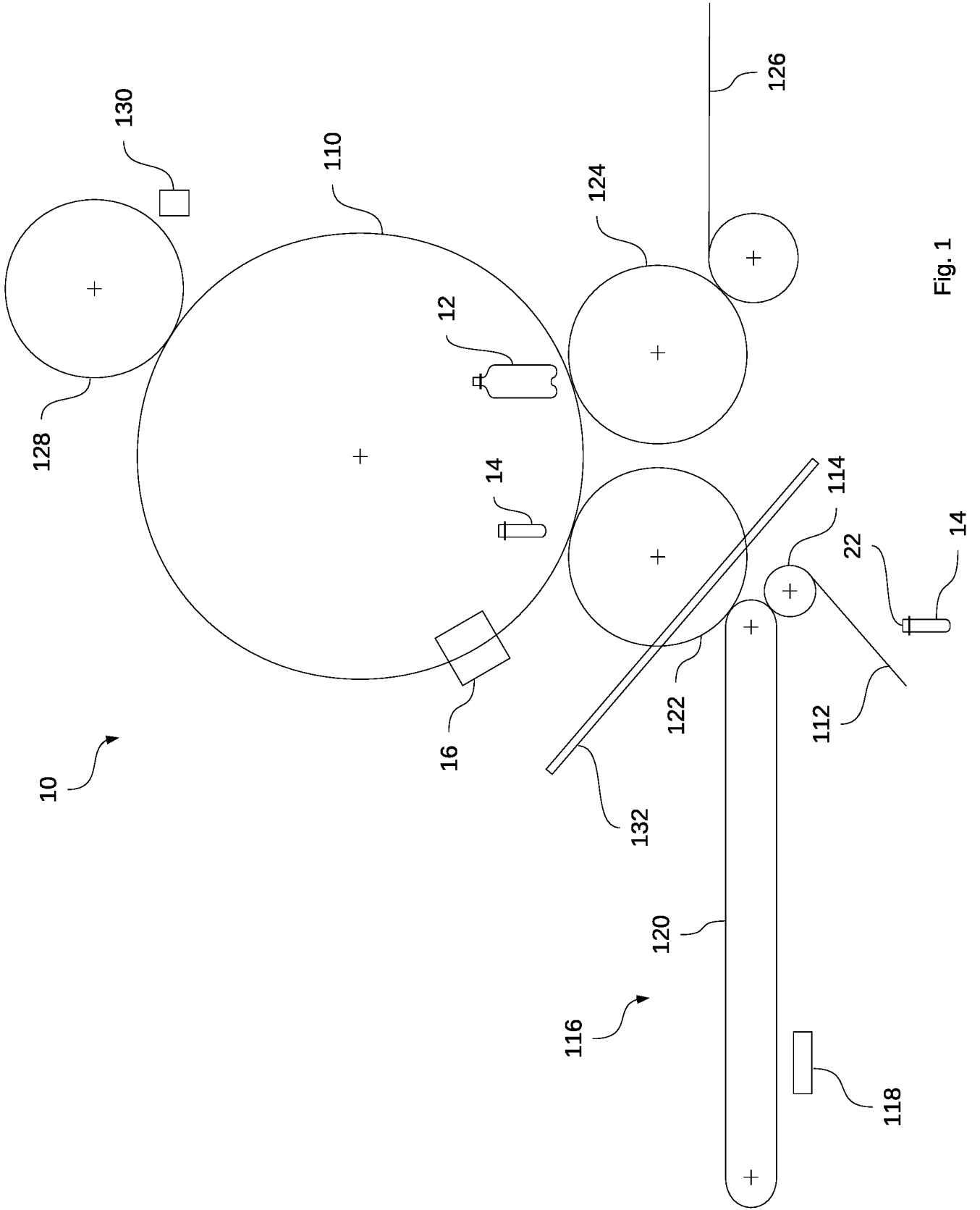


Fig. 1

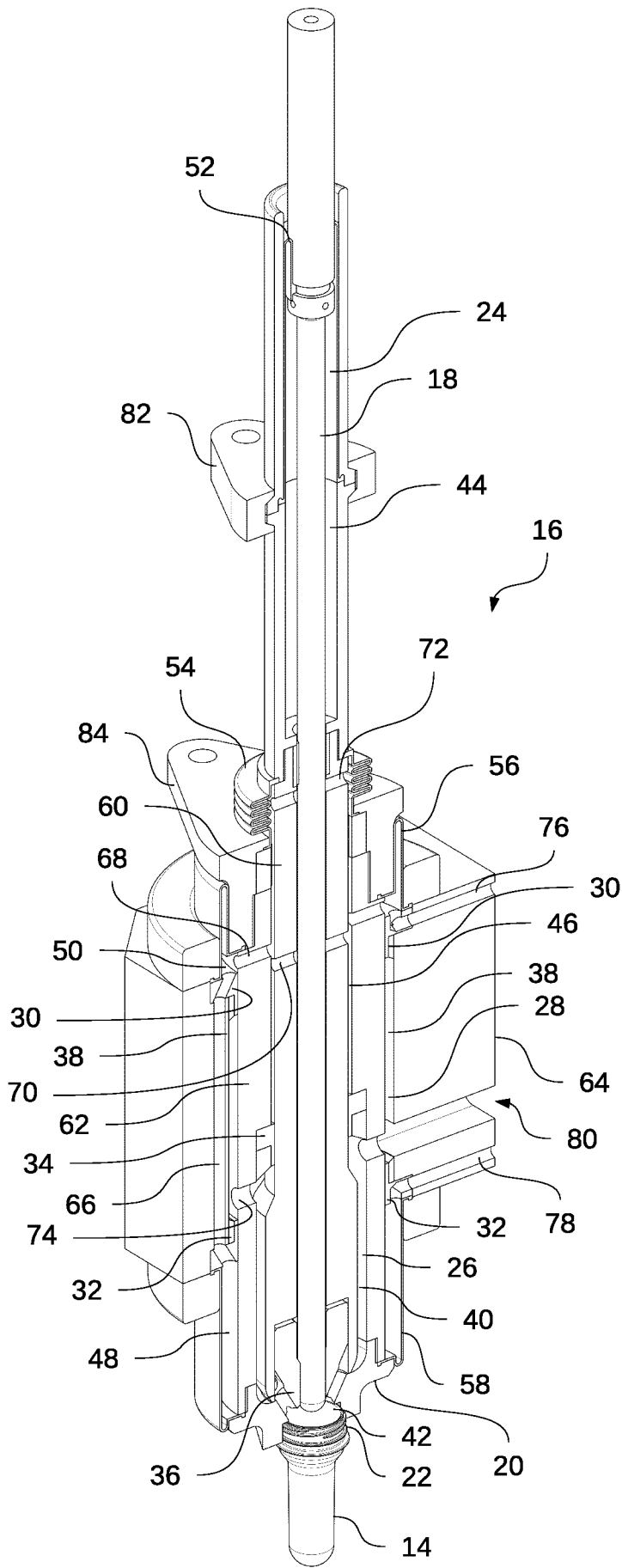


Fig. 2

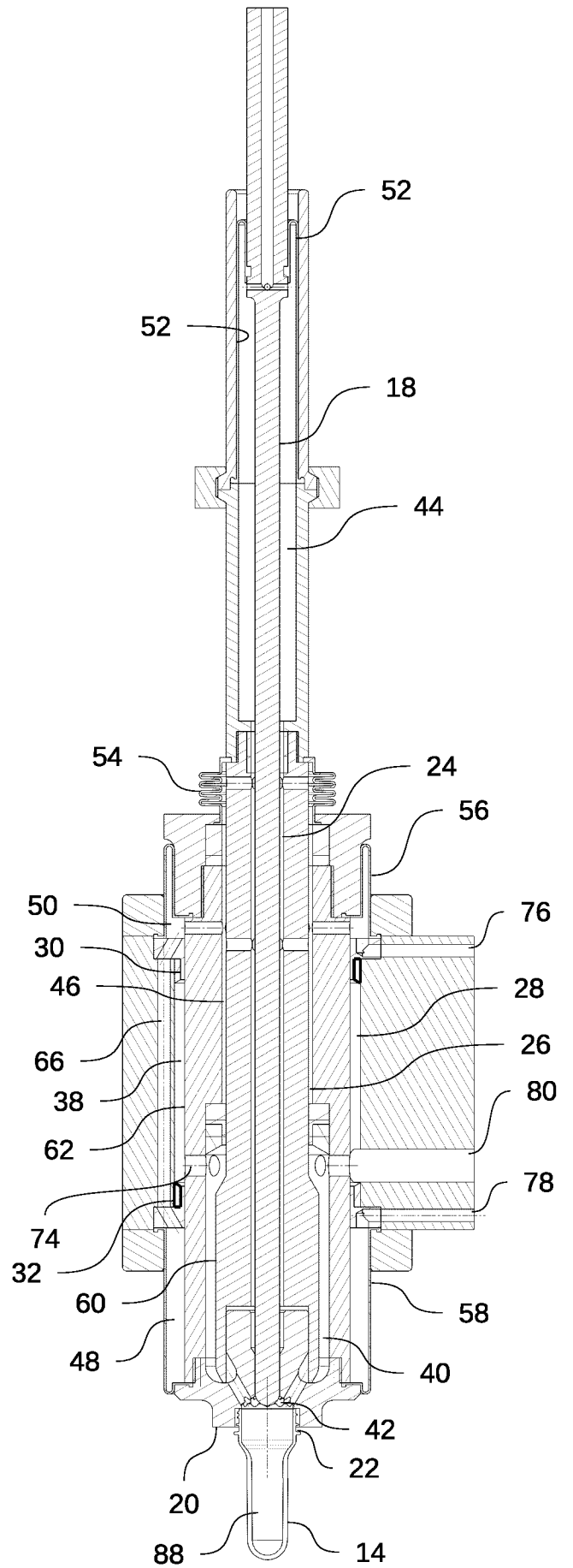


Fig. 3

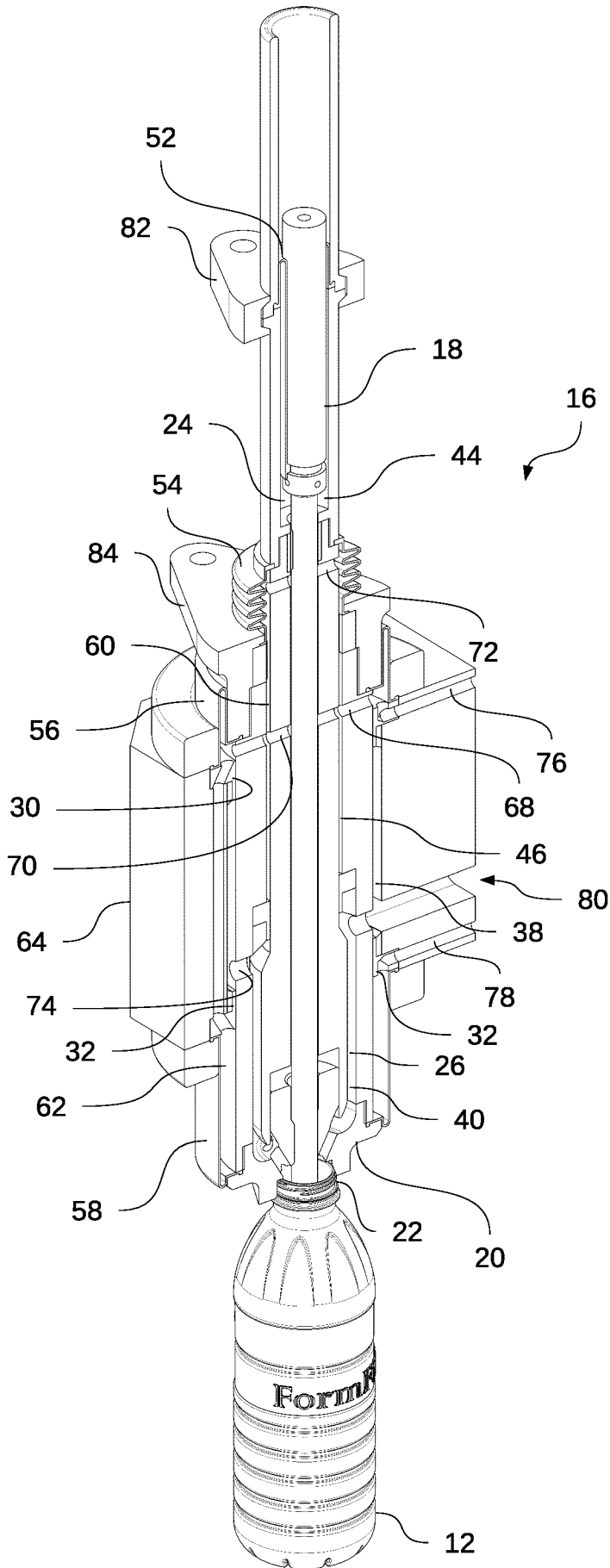


Fig. 4

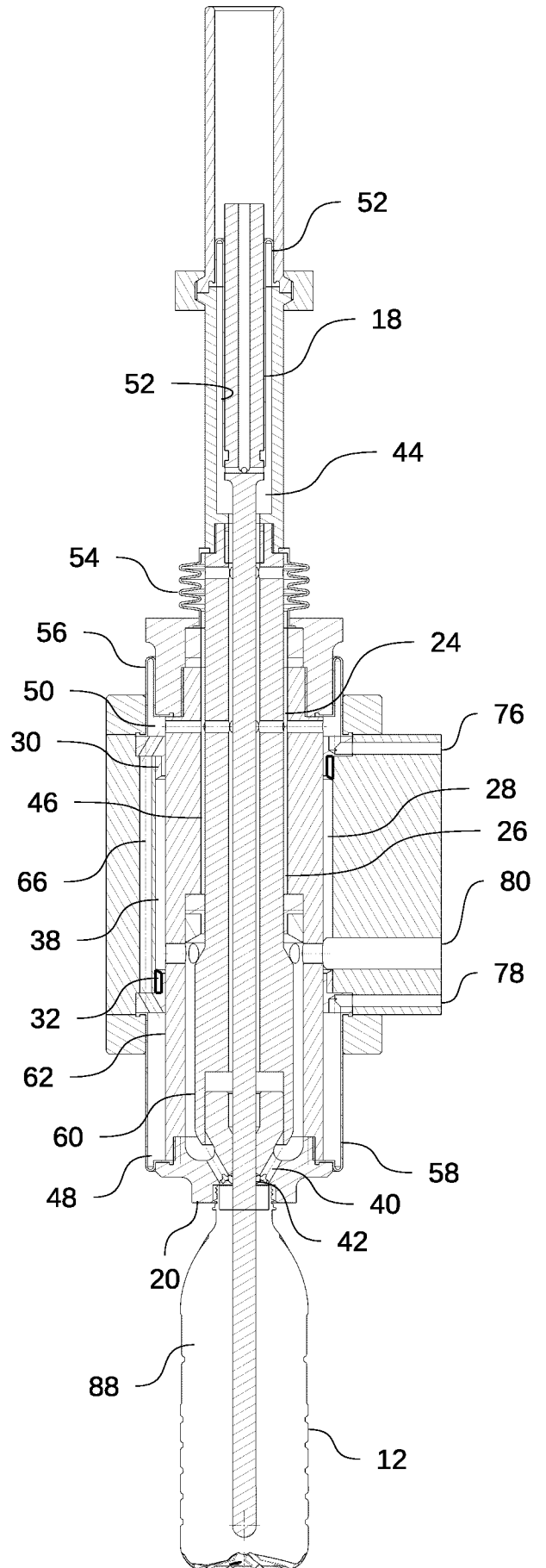


Fig. 5

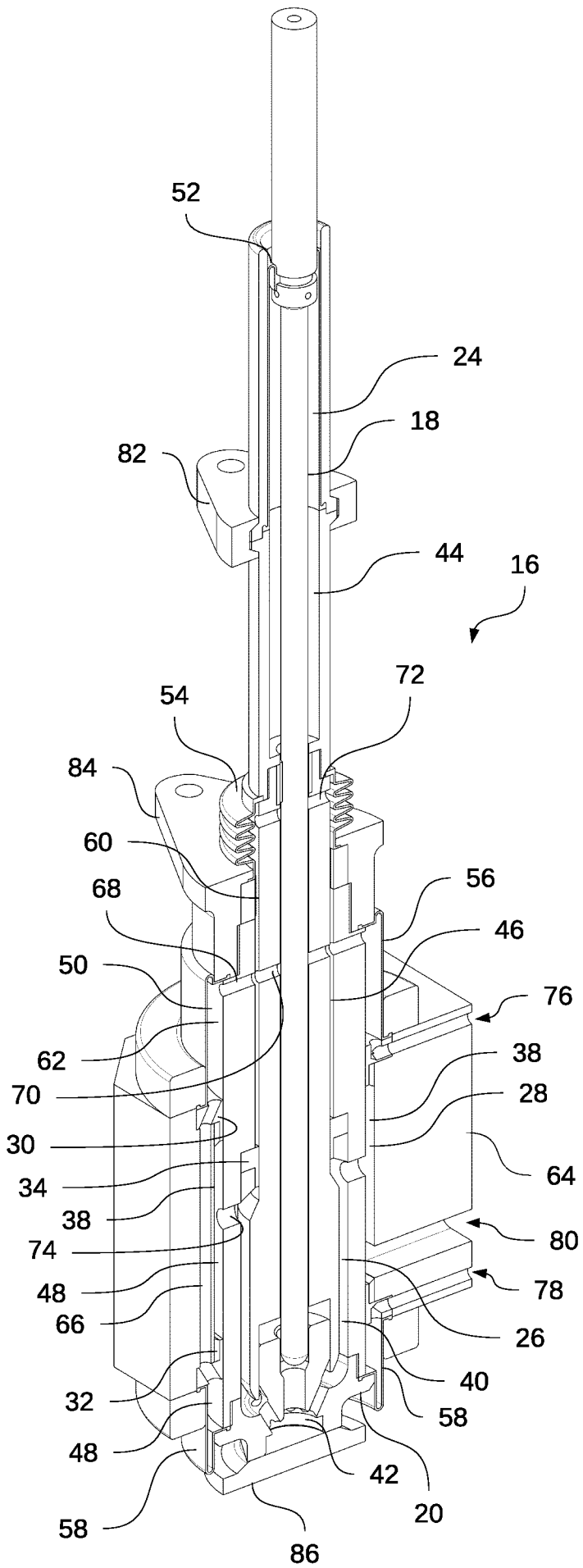


Fig. 6

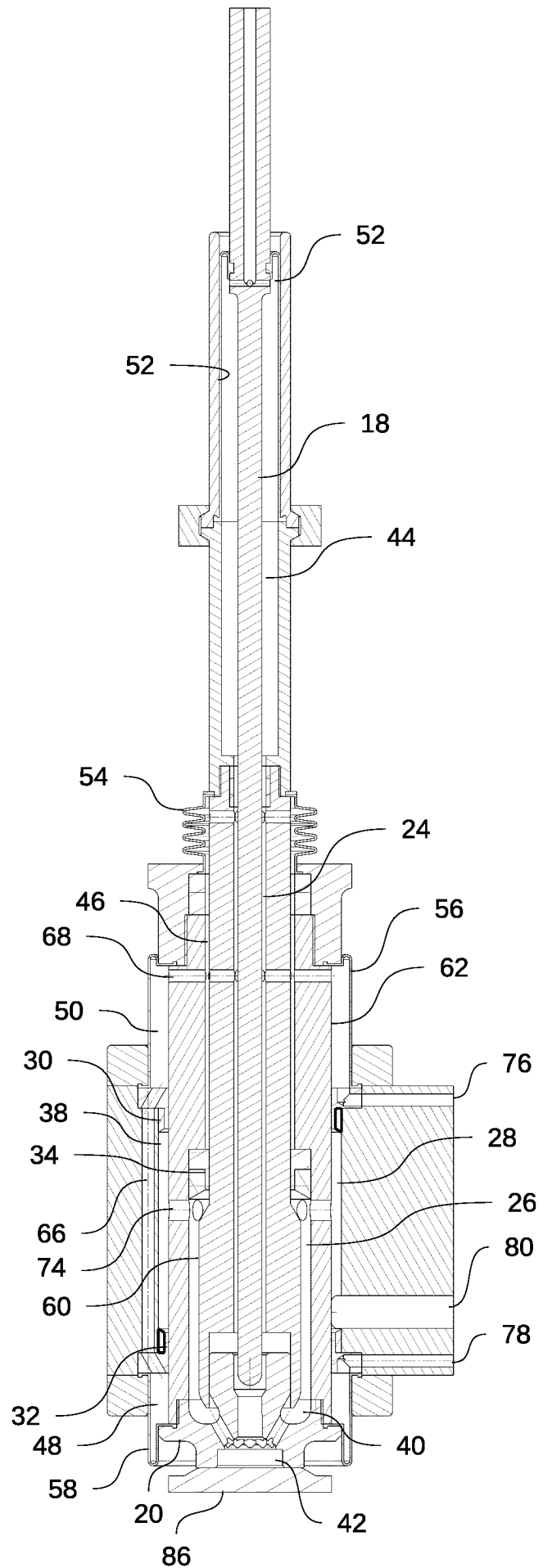


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/074045

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B29C 49/12</i> (2006.01)i; <i>B29C 49/42</i> (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) B29C 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.
X A	EP 1258336 A1 (GRAHAM ENG CORP [US]) 20 November 2002 (2002-11-20) paragraphs [0019] - [0022], [0024], [0040], [0010]; claims 3,4,8; figures 2,4	1-5 6-12
X A	EP 2540473 A2 (KRONES AG [DE]) 02 January 2013 (2013-01-02) paragraphs [0053] - [0065], [0012], [0016], [0017] - paragraph [0027]; figures 4a-5b,8a-8c,10,11	1-5 6-12
X A	DE 102014017871 A1 (KHS CORPOPLAST GMBH [DE]) 09 June 2016 (2016-06-09) paragraphs [0048] - [0050], [0038], [0023], [0017]; figures 4a,4b,5	1,2 3-12
X A	DE 102014016140 A1 (KHS CORPOPLAST GMBH [DE]) 04 May 2016 (2016-05-04) paragraphs [0052], [0053]; figure 2	1,2 3-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 22 November 2018		Date of mailing of the international search report 29 November 2018
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 Mans, Peter Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/074045

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	1258336	A1	20 November 2002	AT	287788	T	15 February 2005
				DE	60202713	T2	30 June 2005
				EP	1258336	A1	20 November 2002
				ES	2232696	T3	01 June 2005
				JP	2002361718	A	18 December 2002
				US	2002171179	A1	21 November 2002
EP	2540473	A2	02 January 2013	CN	102848556	A	02 January 2013
				DE	102011106306	A1	27 December 2012
				EP	2540473	A2	02 January 2013
				JP	5912904	B2	27 April 2016
				JP	2013010352	A	17 January 2013
				US	2012326359	A1	27 December 2012
DE	102014017871	A1	09 June 2016	DE	102014017871	A1	09 June 2016
				EP	3227084	A2	11 October 2017
				US	2017312973	A1	02 November 2017
				WO	2016087044	A2	09 June 2016
DE	102014016140	A1	04 May 2016	DE	102014016140	A1	04 May 2016
				EP	3212379	A1	06 September 2017
				WO	2016066276	A1	06 May 2016

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B29C49/12 B29C49/42
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTER GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B29C

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.
X	EP 1 258 336 A1 (GRAHAM ENG CORP [US]) 20. November 2002 (2002-11-20)	1-5
A	Absätze [0019] - [0022], [0024], [0040], [0010]; Ansprüche 3,4,8; Abbildungen 2,4	6-12
X	EP 2 540 473 A2 (KRONES AG [DE]) 2. Januar 2013 (2013-01-02)	1-5
A	Absätze [0053] - [0065], [0012], [0016], [0017] - Absatz [0027]; Abbildungen 4a-5b,8a-8c,10,11	6-12
X	DE 10 2014 017871 A1 (KHS CORPOPLAST GMBH [DE]) 9. Juni 2016 (2016-06-09)	1,2
A	Absätze [0048] - [0050], [0038], [0023], [0017]; Abbildungen 4a,4b,5	3-12
X	DE 10 2014 016140 A1 (KHS CORPOPLAST GMBH [DE]) 4. Mai 2016 (2016-05-04)	1,2
A	Absätze [0052], [0053]; Abbildung 2	3-12



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 er-
scheinen 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

22. November 2018

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29/11/2018

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

Mans, Peter

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/074045

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1258336	A1	20-11-2002	AT 287788 T 15-02-2005
			DE 60202713 T2 30-06-2005
			EP 1258336 A1 20-11-2002
			ES 2232696 T3 01-06-2005
			JP 2002361718 A 18-12-2002
			US 2002171179 A1 21-11-2002

EP 2540473	A2	02-01-2013	CN 102848556 A 02-01-2013
			DE 102011106306 A1 27-12-2012
			EP 2540473 A2 02-01-2013
			JP 5912904 B2 27-04-2016
			JP 2013010352 A 17-01-2013
			US 2012326359 A1 27-12-2012

DE 102014017871	A1	09-06-2016	DE 102014017871 A1 09-06-2016
			EP 3227084 A2 11-10-2017
			US 2017312973 A1 02-11-2017
			WO 2016087044 A2 09-06-2016

DE 102014016140	A1	04-05-2016	DE 102014016140 A1 04-05-2016
			EP 3212379 A1 06-09-2017
			WO 2016066276 A1 06-05-2016
