

(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  
15. Mai 2014 (15.05.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2014/071917 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*B29C 49/06* (2006.01)    *B29C 49/48* (2006.01)  
*B29C 49/12* (2006.01)    *B29C 49/56* (2006.01)  
*B29C 49/36* (2006.01)    *B29C 49/78* (2006.01)  
*B29C 49/42* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2013/000669
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
11. November 2013 (11.11.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2012 022 028.6  
12. November 2012 (12.11.2012) DE
- (71) Anmelder: **KHS CORPOPLAST GMBH** [DE/DE];  
Meiendorfer Strasse 203, 22145 Hamburg (DE).
- (72) Erfinder: **VAN HAMME, Thomas**; Etzberg 41, 24629 Kisdorf (DE). **BAUMGARTE, Rolf**; Querweg 9, 22926 Ahrensburg (DE). **LEWIN, Frank**; Waldstrasse 9a, 22889 Tangstedt (DE). **LINKE, Michael**; Traberweg 63, 22159 Hamburg (DE).
- (74) Anwalt: **HAUSFELD, Norbert**; Meissner Bolte & Partner GbR, Beselerstrasse 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR BLOW MOLDING CONTAINERS, COMPRISING A DRIVE DEVICE AND COUPLED MOVEMENT PROCEDURES

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BLASFORMUNG VON BEHÄLTERN MIT EINER ANTRIEBSEINRICHTUNG UND MIT GEKOPPELTEN BEWEGUNGSABLÄUFEN

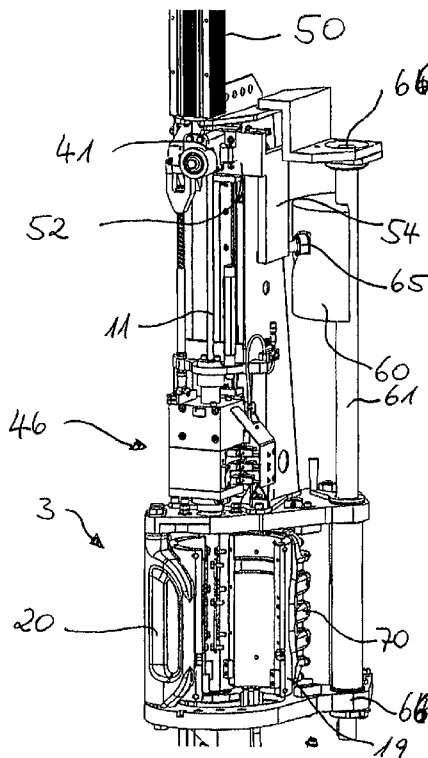


Fig. 4a

(57) Abstract: The invention relates to a method for blow molding containers (2). In the method, a preform (1) is stretched by means of a stretching rod (11) after a thermal conditioning process within a blow mold (4) having two blow mold halves (19, 20) and a base mold (7) and molded into the container (2) under the effect of a blowing pressure, and a pneumatic block (46) which controls and applies the blowing pressure into the preform (1) is brought into contact with the preform (1) so as to seal the preform and is removed after a successful reshaping process. At least one blow mold half (19; 20) and the base mold (7) can be positioned in a driven manner, wherein the blow mold halves (19, 20) and the base mold (7) are moved from an open position in which a preform (1) can be introduced into and removed from the blow mold (4) into a closed position. The stretching rod (11), the pneumatic block (46), and optionally additional elements of the blowing station (3), for example a blow mold locking means, are positioned in a driven manner. The invention is characterized in that at least three of the aforementioned positioning movements of the blowing station (3) are carried out in a mechanically coupled manner and are driven by a common drive device (50, 51).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/071917 A1



- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, 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)
  - vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Blasformung von Behältern (2), bei dem ein Vorformling (1) nach einer thermischen Konditionierung innerhalb einer zwei Blasformhälften (19, 20) und eine Bodenform (7) aufweisenden Blasform (4) von einer Reckstange (11) gereckt und durch Blasdruckeinwirkung in den Behälter (2) umgeformt wird, sowie bei dem ein den Blasdruck in den Vorformling (1) einspeisender und beherrschender Pneumatikblock (46) auf den Vorformling (1) dichtend zur Anlage gebracht wird und nach erfolgter Umformung wieder entfernt wird, wobei wenigstens eine Blasformhälfte (19; 20) und die Bodenform (7) angetrieben positionierbar ausgebildet sind, wobei die Blasformhälften (19, 20) und die Bodenform (7) aus einer Offenstellung, in der ein Vorformling (1) in die Blasform (4) einsetzbar und aus ihr entnehmbar ist, in eine Geschlossenstellung positioniert werden, wobei die Reckstange (11), der Pneumatikblock (46) und optional weitere Elemente der Blasstation (3), z.B. eine Blasformverriegelung, angetrieben positioniert werden, und ist dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens drei der vorgenannten Positionierbewegungen der Blasstation (3) mechanisch bewegungsgekoppelt ausgeführt und von einer gemeinsamen Antriebseinrichtung (50, 51) angetrieben werden.

---

Verfahren und Vorrichtung zur Blasformung von Behältern  
mit einer Antriebseinrichtung und mit gekoppelten Bewegungsabläufen

---

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Blasformung von Behältern, bei dem ein Vorformling aus einem thermoplastischem Material in einer Blasstation nach einer thermischen Konditionierung innerhalb einer Blasform von einer Reckstange gereckt und durch Blasdruckeinwirkung in den Behälter umgeformt wird. Die Erfindung bezieht sich auf den Antrieb der in einem Blasformungszyklus zu bewegendem Teile der Blasstation und auf deren Bewegungskopplung. Zu bewegendem Teile können z.B. die Blasformhälften, das Bodenteil, die Reckstange, der Pneumatikblock und ggf. eine Verriegelungseinrichtung für die Blasformhälften sein.

Die Erfindung betrifft darüber hinaus eine Vorrichtung zur Blasformung von Behältern aus einem thermoplastischen Material, die mindestens eine mit einer Blasform versehene Blasstation aufweist und die mit einer Reckeinrichtung versehen ist, in deren Bereich eine Reckstange zur Beaufschlagung eines in die Blasform einsetzbaren Vorformlings angeordnet ist. Die Erfindung bezieht sich auch hier auf den Antrieb der in einem Blasformungszyklus zu bewegendem Teile einer Blasstation und auf deren Bewegungskopplung. Zu bewegendem Teile können z.B. die Blasformhälften, das Bodenteil, die Reckstange, der Pneumatikblock und ggf. eine Verriegelungseinrichtung für die Blasformhälften sein.

Bei einer Behälterformung durch Blasdruckeinwirkung werden Vorformlinge aus einem thermoplastischen Material, beispielsweise Vorformlinge aus PET (Polyethylenterephthalat), innerhalb einer Blasmaschine unterschiedlichen Bearbeitungsstationen zugeführt. Typischerweise weist eine derartige Blasmaschine eine Heizeinrichtung sowie eine Blasinrichtung auf, in deren Bereich der zuvor temperierte Vorformling durch biaxiale Orientierung zu einem Behälter expandiert wird. Die Expansion erfolgt mit Hilfe von Druckluft, die in den zu expandierenden Vorformling eingeleitet wird. Der verfahrenstechnische Ab-

**Bestätigungskopie**

lauf bei einer derartigen Expansion des Vorformlings wird in der DE-OS 43 40 291 erläutert. Die einleitend erwähnte Einleitung des unter Druck stehenden Gases umfasst auch die Druckgaseinleitung in die sich entwickelnde Behälterblase sowie die Druckgaseinleitung in den Vorformling zu Beginn des Blasvorganges.

5

Der grundsätzliche Aufbau einer Blasstation zur Behälterformung wird in der DE-OS 42 12 583 beschrieben. Möglichkeiten zur Temperierung der Vorformlinge werden in der DE-OS 23 52 926 erläutert.

10

Innerhalb der Vorrichtung zur Blasformung können die Vorformlinge sowie die geblasenen Behälter mit Hilfe unterschiedlicher Handhabungseinrichtungen transportiert werden. Bewährt hat sich insbesondere die Verwendung von Transportdornen, auf die die Vorformlinge aufgesteckt werden. Die Vorformlinge können aber auch mit anderen Trageinrichtungen gehandhabt werden. Die Verwendung von Greifzangen zur Handhabung von Vorformlingen und die Verwendung von Spreizdornen, die zur Halterung in einen Mündungsbereich des Vorformlings einführbar sind, gehören ebenfalls zu den verfügbaren Konstruktionen.

15

20

Eine Handhabung von Behältern unter Verwendung von Übergaberädern wird beispielsweise in der DE-OS 199 06 438 bei einer Anordnung des Übergaberades zwischen einem Blasrad und einer Ausgabestrecke beschrieben.

25

Die bereits erläuterte Handhabung der Vorformlinge erfolgt zum einen bei den sogenannten Zweistufenverfahren, bei denen die Vorformlinge zunächst in einem Spritzgussverfahren hergestellt, anschließend zwischengelagert und erst später hinsichtlich ihrer Temperatur konditioniert und zu einem Behälter aufgeblasen werden. Zum anderen erfolgt eine Anwendung bei den sogenannten Einstufenverfahren, bei denen die Vorformlinge unmittelbar nach ihrer spritzgusstechnischen Herstellung und einer ausreichenden Verfestigung geeignet temperiert und anschließend aufgeblasen werden.

30

35

Im Hinblick auf die verwendeten Blasstationen sind unterschiedliche Ausführungsformen bekannt. Bei Blasstationen, die auf rotierenden Transporträdern angeordnet sind, ist eine buchartige Aufklappbarkeit der Formträger häufig anzutreffen. Es ist aber auch möglich, relativ zueinander verschiebliche oder andersartig geführte Formträger einzusetzen. Bei ortsfesten Blasstationen, die insbesondere dafür geeignet sind, mehrere Kavitäten zur Behälterformung aufzunehmen, werden typischerweise parallel zueinander angeordnete Platten als Formträger verwendet.

Unabhängig davon, ob rotierende oder stationäre Blasstationen eingesetzt werden, müssen für das Öffnen und Schließen der Blasformhälften, für die Bewegung der Reckstange und für weitere Bewegungen von für den Blasformungsprozess relevanten Elementen der Blasstation Antriebseinrichtungen vorgesehen werden zur Bereitstellung der erforderlichen Antriebsenergie. Zudem müssen die Bewegungen bestimmter Elemente der Blasstation aufeinander abgestimmt werden, also zueinander koordiniert erfolgen.

Bei auf einem Blasrad angeordneten, rotierenden Blasstationen erfolgt regelmäßig ein Antrieb bestimmter Elemente der Blasstation über Kurvensteuerungen, wobei ein mit dem Blasrad rotierender Abnehmer an einer feststehenden Steuerkurve entlanggeführt wird. Solche externen Kurvensteuerungen als Antriebseinrichtung nutzen die ohnehin notwendige Drehung des Blasrades. Nachteilig bei diesen externen Kurvensteuerungen ist, dass die Inbetriebnahme eines Blasrades und der darauf angeordneten Blasstationen hohe Justageanforderungen mit sich bringt, da die exakte Steuerung der Blasstation eine exakte Ausrichtung zwischen Blasstation und feststehender Steuerkurve erforderlich macht. Die DE 10 2004 045 405 A1 beschreibt z.B. den Einsatz einer solchen externen Kurvensteuerung für die Bewegungen der Blasformhälften und des Bodenteils der Blasstation. Die DE 10 2009 006 508 A1 beschreibt z.B. die extern kurvengesteuerte Hubbewegung des Pneumatikblockes von und in die Blasposition.

Es sind zu diesen externen Kurvensteuerungen im Stand der Technik auch alternative oder zusätzliche Antriebseinrichtungen bekannt, z.B. elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch betriebene Antriebseinrichtungen. Dazu sind elektrische, hydraulische oder pneumatische Zuleitungen vorzusehen, die den elektrischen Antriebsmotor bzw. den Pneumatik- oder Hydraulikzylinder versorgen. Die mittels der Zuleitungen zugeführte elektrische, pneumatische oder hydraulische Energie wird in diesen auf dem Blasrad angeordneten Antriebseinrichtungen in Bewegungsenergie umgesetzt und zum Antrieb der zu bewegend Elementen eingesetzt.

Es ist aus dem Stand der Technik auch bekannt, dass nicht jedes zu bewegend Element über eine eigene Antriebseinrichtung angetrieben wird. Vielmehr ist es regelmäßig so, dass bestimmte Elemente in ihrer Bewegung gekoppelt sind, weil die Elemente koordiniert zueinander bewegt werden müssen. Die bereits genannte DE 10 2004 045 405 A1 offenbart z.B. eine Bewegungskopplung der Blasformhälften und des Bodenteils. Beide werden gemeinsam von einer externen Kurvensteuerung angetrieben. Die ebenfalls bereits angesprochene DE 10 2009 006 508 A1 offenbart eine zumindest zeitweise Bewegungskopp-

lung der Reckstange mit dem Pneumatikblock. Der Antrieb erfolgt einerseits durch eine externe Kurvenbahn, die die Hubbewegung des mit einer Kurvenrolle versehenen Pneumatikblockes bewirkt, andererseits durch einen Servomotor, der die Reckstange antreibt.

5 Es ist auch bekannt, die Reckstange unter Verwendung von Kurvenrollen zu positionieren, die entlang von externen Kurvenbahnen geführt sind. Auch Recksysteme unter Verwendung von elektrischen Linearmotoren sind im Stand der Technik bekannt. Bekannt geworden sind ebenfalls reine pneumatische Recksysteme sowie Hybridsysteme, bei denen sowohl pneumatische Antriebe als auch Linearmotoren zum Einsatz kommen.

10

Für die positionierbare Blasgaszuführung werden üblicherweise pneumatische Stelleinrichtungen oder Kurvensteuerungen verwendet, die den Pneumatikblock anheben und absenken, der hierbei gegen den aufzublasenden Vorformling bzw. gegen einen Kontaktbereich der Blasformen geführt und derart gegenüber dem jeweiligen Kontaktbereich  
15 gespannt wird, dass eine ausreichende Druckdichtigkeit bereitgestellt ist, um den Blasdruck durch Zufuhr des Blasgases aufzubauen.

20

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren der einleitend genannten Art anzugeben, durch das ein einfacher Antrieb und eine einfache Koordinierung der Bewegungen der zu bewegendenden Elemente erreicht wird. Insbesondere soll der Aufwand bei der Installation der Blasmaaschine und der einzelnen Blasstationen gering gehalten werden.

25

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zur Blasformung von Behältern, bei dem ein Vorformling aus einem thermoplastischem Material in einer Blasstation nach einer thermischen Konditionierung innerhalb einer zwei Blasformhälften und eine Bodenform aufweisenden Blasform von einer Reckstange gereckt und durch Blasdruckeinwirkung in den Behälter umgeformt wird, sowie bei dem ein den Blasdruck in den Vorformling einspeisender und beherrschender Pneumatikblock auf den Vorformling dichtend zur Anlage gebracht wird und nach erfolgter Umformung wieder entfernt wird, wobei  
30 wenigstens eine Blasformhälfte und die Bodenform angetrieben positionierbar ausgebildet sind, wobei die Blasformhälften und die Bodenform aus einer Offenstellung, in der ein Vorformling in die Blasform einsetzbar und aus ihr entnehmbar ist, in eine Geschlossensstellung positioniert werden, wobei die Reckstange, der Pneumatikblock und optional weitere Elemente der Blasstation, z.B. eine Blasformverriegelung, angetrieben positioniert  
35 werden, wobei das erfindungsgemäße Verfahren dadurch weitergebildet ist, dass wenigstens drei der vorgenannten Positionierbewegungen der Blasstation mechanisch bewe-

gungsgekoppelt ausgeführt und von einer gemeinsamen Antriebseinrichtung angetrieben werden.

Insbesondere wird die Aufgabe durch das erfindungsgemäße Verfahren dadurch gelöst,  
5 dass wenigstens drei Positionierbewegungen der Blasstation mechanisch bewegungsge-  
koppelt ausgeführt und von einer gemeinsamen Antriebseinrichtung angetrieben werden.  
Diese wenigstens drei Positionierbewegungen sind aus der Gruppe "Bewegung der Reck-  
stange", "Bewegung der Blasformhälften", "Bewegung des Bodens", "Bewegung des  
Pneumatikblockes" und ggf. "Bewegung der Blasformverriegelung" auszuwählen, ggf.  
10 sind an der Blasstation weitere Positionierbewegungen möglich. Bevorzugt, aber ohne  
Beschränkung der Allgemeinheit ist eine der bewegungsgekoppelten Positionierbewe-  
gungen der Blasstation die Reckstangenbewegung. Insbesondere ist es die als Reck-  
stangenantrieb ausgebildete Antriebseinrichtung, die auch die wenigstens zwei weiteren  
Positionierbewegungen antreibt, insbesondere auch die Positionierbewegung wenigstens  
15 einer der Blasformhälften und die der Bodenform antreibt, und die somit einen Blasform-  
antrieb bildet, wobei die Reckstangenbewegung durch eine mechanische Kopplung auf  
die Blasformhälften und auf den Blasformboden übertragen wird. Aufgrund der Bewe-  
gungskopplung kann eine Antriebseinrichtung eingespart werden und eine notwendige  
Synchronisation ist erleichtert. Es ergeben sich auch Vorteile in der Justage. Bezogen auf  
20 die bevorzugte Ausführungsform der von dem Reckstangenantrieb angetriebenen Reck-  
stangenbewegung und der davon abgeleiteten Bewegung der Blasformhälften und des  
Blasformbodens ergeben sich konstruktiv einfache Verhältnisse bei der mechanischen  
Kopplung, die auf der Blasstation realisiert ist, und es kann hier eine Vorjustage erfolgen,  
bevor die Blasstation z.B. auf einem Blasrad angeordnet wird. Zudem lässt sich eine An-  
25 triebseinrichtung einsparen, nämlich vorliegend der Blasformantrieb.

Als weiterer Vorteil ergibt sich, insbesondere bei den vorteilhaften Ausgestaltungen in den  
Unteransprüchen, dass jede Blasstation individuell betrieben und angesteuert werden  
kann. Die Antriebseinrichtung kann beliebig ausgebildet sein, insbesondere als ein linea-  
30 rer Antrieb, und insbesondere elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch.

Besonders bevorzugt ist, dass die Blasstation auf einem rotierenden Blasrad und auf dem  
Blasrad mit diesem rotierend die Antriebseinrichtung, insbesondere der Reckstangenan-  
trieb, angeordnet ist oder wird. Rotierende Blasvorrichtungen erreichen höhere Produkti-  
35 onsraten als taktweise arbeitende Linearmaschinen.

Vorzugsweise ist am Blasrad keine externe Kurvensteuerung für die Blasstation vorgesehen ist Durch das Weglassen der ansonsten bei Rundläufermaschinen üblichen externen Kurvensteuerung werden zwei Vorteile erreicht. Zum einen werden keine äußeren Kräfte auf das Blasrad übertragen, so dass eine erhebliche Reduzierung der Maschinenschwingung festgestellt wurde und daraus bisher resultierende Probleme behoben sind. Zum anderen lässt sich durch Aufgabe des Konzeptes der externen Kurvensteuerung die Blasstation vollständig vormontieren und einstellen. Ein erheblicher Teil der aufwendigen Justagearbeiten bei der Endmontage des Blasrades entfällt. Die Blasstation kann vorab so justiert und eingestellt werden, das bei der Anbringung auf dem Blasrad eine Plug-and-Play-Montage ohne weitere Nachjustierungen möglich ist. Die Erfindung bietet überdies den weiteren Vorteil, dass auch die Fehlersuche, die Wartung und der Blasformwechsel vereinfacht durchgeführt werden können, da die Blasstationen auch im Stillstand des Blasrades den Blaszyklus durchlaufen oder die Blasstationen geöffnet werden können.

Wenn auf dem Blasrad mehrere Blasstationen vorgesehen sind, ist es möglich, dass mehrerer Blasstationen eines Blasrades einen gemeinsamen Antrieb als Reckstangenantrieb nutzen, z.B. paarweise. Bevorzugt ist aber, dass jede Blasstation des Blasrades mit einer eigenen Antriebseinrichtung, insbesondere mit einem eigenen Reckstangenantrieb, ausgestattet wird. Dadurch kann die Blasstation mit den Antriebselementen, die vom Reckstangenantrieb angetrieben werden, vollständig vormontiert werden.

Die Bewegung der Reckstange ist für das Ergebnis des Blasformungsprozesses von einiger Bedeutung. Daher treibt der Reckstangenantrieb mit Vorteil die Reckstange an, und die Bewegung der Blasformhälften und des Blasformbodens wird von der Bewegung der Reckstange mechanisch abgeleitet. Dies wird auch deshalb als vorteilhaft angesehen, weil die Reckstangenbewegung nahezu über den gesamten Blasformungsprozesszyklus hinweg andauert, während das Öffnen und Schließen der Blasform nur in bestimmten Zeitfenstern des Blasformungszyklus erfolgt. Eine auch noch vom Anspruch 1 abgedeckte Umkehrung dieses Prinzips wird demgegenüber als nachteilig angesehen, also z.B. der Antrieb der Blasformhälften und der Bodenform, und die Ableitung der Reckstangenbewegung von deren Bewegung.

Bei der Art der Bewegungsableitung von der Reckstangenbewegung zu den Blasformhälften und der Bodenform besteht große konstruktive Freiheit. Es wird allerdings als vorteilhaft angesehen, dass die Bewegungsableitung über eine Kurvensteuerung erfolgt, die eine sichere und exakte Bewegungsführung erlaubt. Mit Vorteil ist dabei der Abnehmer reckstangenseitig und die Steuerkurve blasformhälfte-seitig angeordnet.

Es wird weiterhin als Vorteil angesehen, die Bewegungsübertragung vermittels einer drehbar gelagerten Schwenkachse zu realisieren, die im wesentlichen parallel zur Reckstange verlaufend angeordnet ist, wobei die Reckstangenbewegung über die Kurvensteuerung in eine Drehbewegung der Schwenkachse gewandelt wird. Die Drehbewegung der Schwenkachse treibt schließlich die Bodenform und die Blasformhälften an.

Zur Reduzierung des Materialaufwandes und des Gewichtes wird mit Vorteil vorgeschlagen, dass die Steuerkurve nur über einen Teilweg der Reckstangenbewegung verläuft. Nur auf diesem Teilweg ist der Abnehmer in der Steuerkurve geführt, z.B. bis die Blasformhälften geschlossen sind. Zwar könnte die Steuerkurve auch dann noch einen linearen Bereich ohne Kraftentfaltung auf die Blasform aufweisen, das ist aber nicht erforderlich, so dass Material und Gewicht eingespart werden können.

Es ist besonders bevorzugt, dass auch die Bewegung des positionierbaren Pneumatikblockes an die Bewegung der Reckstange gekoppelt wird. Auch dies fördert die vollständige Vormontage der Blasstation.

Wenn die Blasform positionierbare Verriegelungsmittel, die insbesondere die Blasform in der Geschlossenstellung verriegeln, aufweist, ist es in gleicher Weise vorteilhaft, wenn eine Positionierung der Verriegelungsmittel von der Reckstangenbewegung abgeleitet wird. Nicht alle Blasstationen des Standes der Technik weisen aber solche Verriegelungsmittel auf, so dass eine solche Kopplung oder Ableitung optional ist.

Die Kopplung kann direkt oder indirekt erfolgen, also entweder direkt von der Reckstangenbewegung, oder indirekt durch Ableitung von der Blasformhälften- und/oder Blasformbodenbewegung.

Für die Realisierung des Antriebs enthält der Stand der Technik viele Möglichkeiten. Bevorzugt ist der Reckstangenantrieb von einem Linearmotor gebildet, weil dadurch Probleme vermieden werden, die bei anderen als elektrischen Zuleitungen bestehen.

Weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der einleitend genannten Art zu gestalten, die sich durch einen einfachen Antrieb und eine einfache Koordinierung der Bewegungen der zu bewegenden Elemente auszeichnet. Insbesondere soll der Aufwand bei der Installation der Blasmaschine und der einzelnen Blasstationen gering gehalten werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Vorrichtung zur Blasformung von Behältern aus einem thermoplastischen Material, die mindestens eine Blasstation mit einer zwei Blasformhälften und eine Bodenform aufweisenden Blasform aufweist, wobei die

5 Blasstation mit einer Reckeinrichtung mit einer angetrieben positionierbaren Reckstange versehen ist, die angeordnet ist, einen in die Blasform eingesetzten Vorformling mit einer Reckkraft zu beaufschlagen, sowie bei der die Blasstation einen angetrieben positionierbaren, einen Blasdruck in den zu blasformenden Vorformling einspeisenden Pneumatikblock aufweist, der zur Blasformung auf den Vorformling dichtend zur Anlage

10 bringbar und nach erfolgter Umformung wieder entfernbar ist, wobei wenigstens eine der Blasformhälften und die Bodenform angetrieben positionierbar ausgebildet sind, wobei die Blasformhälften und die Bodenform aus einer Offenstellung, in der ein Vorformling in die Blasform einsetzbar und aus ihr entnehmbar ist, in eine Geschlossenstellung positionierbar sind, wobei die erfindungsgemäße Vorrichtung dadurch weitergebildet ist,

15 dass die Vorrichtung ferner eine Antriebseinrichtung umfasst, mittels derer wenigstens drei der genannten angetrieben positionierbaren Komponenten der Blasstation antreibbar oder positionierbar sind, wobei die mittels der Antriebseinrichtung antreibbaren bzw. positionierbaren Komponenten mechanisch bewegungsgekoppelt ausgebildet sind.

20 Besonders bevorzugt ist die Antriebseinrichtung als Reckstangenantrieb zum Antreiben der Reckstange und als Blasformantrieb zum Antreiben der Blasformhälften und der Bodenform ausgebildet. Dabei weist die Blasstation beispielsweise mechanische Ableitmittel auf, die die Reckstangenbewegung auf die Blasformhälften und auf den Blasformboden übertragend ausgebildet ist. Die für das erfindungsgemäße Verfahren genannten Vorteile

25 gelten auch für die erfindungsgemäße Vorrichtung.

Auch bezüglich der vorteilhaften, in den Vorrichtungsunteransprüchen angegebenen Weiterbildungen treten die bereits bei dem erfindungsgemäßen Verfahren bzw. den Verfahrensunteransprüchen diskutierten Vorteile zutage.

30

Die der Erfindung zugrundeliegenden Aufgaben werden des Weiteren gelöst durch die Verwendung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Ausführen eines erfindungsgemäßen Verfahrens oder durch das Ausführen eines erfindungsgemäßen Verfahrens mittels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

35

In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Blasstation zur Herstellung von Behältern aus Vorformlingen,
- 5 Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine Blasform, in der ein Vorformling gereckt und expandiert wird,
- Fig. 3 eine Skizze zur Veranschaulichung eines grundsätzlichen Aufbaus einer Vorrichtung zur Blasformung von Behältern,
- 10 Fig. 4a, b, c eine Blasstation in perspektivischen Ansichten in unterschiedlichen Stellungen: a) Ausgangsstellung, b) Zwischenstellung und c) Endstellung, und
- Fig. 5a, b perspektivische Ansichten der Blasstation von unten zu zwei Stellungen der Bodenform: a) Offenstellung, b) Geschlossenstellung.
- 15

Der prinzipielle Aufbau einer aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtung zur Umformung von Vorformlingen 1 in Behälter 2 ist in Fig. 1 und in Fig. 2 dargestellt.

- 20 Die Vorrichtung zur Formung des Behälters 2 besteht im Wesentlichen aus einer Blasstation 3, die mit einer Blasform 4 versehen ist, in die ein Vorformling 1 einsetzbar ist. Der Vorformling 1 kann ein spritzgegossenes Teil aus Polyethylenterephthalat sein. Zur Ermöglichung eines Einsetzens des Vorformlings 1 in die Blasform 4 und zur Ermöglichung eines Herausnehmens des fertigen Behälters 2 besteht die Blasform 4 aus Formhälften 5,
- 25 6 und einem Bodenteil 7, das von einer Hubvorrichtung 8 positionierbar ist. Der Vorformling 1 kann im Bereich der Blasstation 3 von einem Transportdorn 9 gehalten sein, der gemeinsam mit dem Vorformling 1 eine Mehrzahl von Behandlungsstationen innerhalb der Vorrichtung durchläuft. Es ist aber auch möglich, den Vorformling 1 beispielsweise über Zangen oder andere Handhabungsmittel direkt in die Blasform 4 einzusetzen.

30

Zur Ermöglichung einer Druckluftzuleitung ist unterhalb des Transportdornes 9 ein Anschlusskolben 10 angeordnet, der dem Vorformling 1 Druckluft zuführt und gleichzeitig eine Abdichtung relativ zum Transportdorn 9 vornimmt. Bei einer abgewandelten Konstruktion ist es grundsätzlich aber auch denkbar, feste Druckluftzuleitungen zu verwenden.

35

Eine Reckung des Vorformlings 1 erfolgt bei diesem Ausführungsbeispiel mit Hilfe einer Reckstange 11, die von einem Zylinder 12 positioniert wird. Gemäß einer anderen Ausführungsform wird eine mechanische Positionierung der Reckstange 11 über Kurvensegmente durchgeführt, die von Abgriffrollen beaufschlagt sind. Die Verwendung von Kurvensegmenten ist insbesondere dann zweckmäßig und im Stand der Technik üblich, wenn  
5 eine Mehrzahl von Blasstationen 3 auf einem rotierenden Blasrad angeordnet sind.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform ist das Recksystem derart ausgebildet, dass eine Tandem-Anordnung von zwei Zylindern 12 bereitgestellt ist. Von einem Primärzylinder 13 wird die Reckstange 11 zunächst vor Beginn des eigentlichen Reckvorganges  
10 bis in den Bereich eines Bodens 14 des Vorformlings 1 gefahren. Während des eigentlichen Reckvorganges wird der Primärzylinder 13 mit ausgefahrener Reckstange gemeinsam mit einem den Primärzylinder 13 tragenden Schlitten 15 von einem Sekundärzylinder 16 oder über eine Kurvensteuerung positioniert. Insbesondere ist daran gedacht, den Sekundärzylinder 16 derart kurvengesteuert einzusetzen, dass von einer Führungsrolle 17,  
15 die während der Durchführung des Reckvorganges an einer Kurvenbahn entlang gleitet, eine aktuelle Reckposition vorgegeben wird. Die Führungsrolle 17 wird vom Sekundärzylinder 16 gegen die Führungsbahn gedrückt. Der Schlitten 15 gleitet entlang von zwei Führungselementen 18.

20

Nach einem Schließen der im Bereich von Trägern 19, 20 angeordneten Formhälften 5, 6 erfolgt eine Verriegelung der Träger 19, 20 relativ zueinander mit Hilfe einer Verriegelungseinrichtung 40.

25 Zur Anpassung an unterschiedliche Formen eines Mündungsabschnittes 21 des Vorformlings 1 ist gemäß Fig. 2 die Verwendung separater Gewindeeinsätze 22 im Bereich der Blasform 4 vorgesehen.

Fig. 2 zeigt zusätzlich zum geblasenen Behälter 2 auch gestrichelt eingezeichnet den Vorformling 1 und schematisch eine sich entwickelnde Behälterblase 23.  
30

Fig. 3 zeigt den grundsätzlichen Aufbau einer Blasmachine, die mit einer Heizstrecke 24 sowie einem rotierenden Blasrad 25 versehen ist. Ausgehend von einer Vorformlingseingabe 26 werden die Vorformlinge 1 von Übergaberädern 27, 28, 29 in den Bereich der Heizstrecke 24 transportiert. Entlang der Heizstrecke 24 sind Heizstrahler 30 sowie Gebläse 31 angeordnet, um die Vorformlinge 1 zu temperieren. Nach einer ausreichenden  
35 Temperierung der Vorformlinge 1 werden diese an das Blasrad 25 übergeben, in dessen

Bereich die Blasstationen 3 angeordnet sind. Die fertig geblasenen Behälter 2 werden von weiteren Übergaberädern einer Ausgabestrecke 32 zugeführt.

Um einen Vorformling 1 derart in einen Behälter 2 umformen zu können, dass der Behälter 2 Materialeigenschaften aufweist, die eine lange Verwendungsfähigkeit von innerhalb  
5 des Behälters 2 abgefüllten Lebensmitteln, insbesondere von Getränken, gewährleisten, müssen spezielle Verfahrensschritte bei der Beheizung und Orientierung der Vorformlinge 1 eingehalten werden. Darüber hinaus können vorteilhafte Wirkungen durch Einhaltung spezieller Dimensionierungsvorschriften erzielt werden.

10 Als thermoplastisches Material können unterschiedliche Kunststoffe verwendet werden. Einsatzfähig sind beispielsweise PET, PEN oder PP.

Die Expansion des Vorformlings 1 während des Orientierungsvorganges erfolgt durch  
15 Druckluftzuführung. Die Druckluftzuführung ist in eine Vorblasphase, in der Gas, zum Beispiel Pressluft, mit einem niedrigen Druckniveau zugeführt wird und in eine sich anschließende Hauptblasphase unterteilt, in der Gas mit einem höheren Druckniveau zugeführt wird. Während der Vorblasphase wird typischerweise Druckluft mit einem Druck im Intervall von 10 bar bis 25 bar verwendet und während der Hauptblasphase wird Druckluft mit  
20 einem Druck im Intervall von 25 bar bis 40 bar zugeführt.

Aus Fig. 3 ist ebenfalls erkennbar, dass bei der dargestellten Ausführungsform die Heizstrecke 24 aus einer Vielzahl umlaufender Transportelemente 33 ausgebildet ist, die kettenartig aneinandergereiht und entlang von Umlenkrädern 34 geführt sind. Insbesondere  
25 ist daran gedacht, durch die kettenartige Anordnung eine im Wesentlichen rechteckförmige Grundkontur aufzuspannen. Bei der dargestellten Ausführungsform werden im Bereich der dem Übergaberad 29 und einem Eingaberad 35 zugewandten Ausdehnung der Heizstrecke 24 ein einzelnes relativ groß dimensioniertes Umlenkrad 34 und im Bereich von benachbarten Umlenkungen zwei vergleichsweise kleiner dimensionierte Umlenkräder 36  
30 verwendet. Grundsätzlich sind aber auch beliebige andere Führungen denkbar.

Zur Ermöglichung einer möglichst dichten Anordnung des Übergaberades 29 und des Eingaberades 35 relativ zueinander erweist sich die dargestellte Anordnung als besonders zweckmäßig, da im Bereich der entsprechenden Ausdehnung der Heizstrecke 24  
35 drei Umlenkräder 34, 36 positioniert sind, und zwar jeweils die kleineren Umlenkräder 36 im Bereich der Überleitung zu den linearen Verläufen der Heizstrecke 24 und das größere Umlenkrad 34 im unmittelbaren Übergabebereich zum Übergaberad 29 und zum Eingabe-

rad 35. Alternativ zur Verwendung von kettenartigen Transportelementen 33 ist es beispielsweise auch möglich, ein rotierendes Heizrad zu verwenden.

Nach einem fertigen Blasen der Behälter 2 werden diese von einem Entnahmerad 37 aus dem Bereich der Blasstationen 3 herausgeführt und über das Übergaberad 28 und ein Ausgaberad 38 zur Ausgabestrecke 32 transportiert.

Die Figuren 4a bis 4c) zeigen eine erfindungsgemäße Blasstation 3, die gegenüber der in Fig. 1 dargestellten Blasstation erheblich abgewandelt ist, unter anderem daran erkennbar, dass der Vorformling 1 nunmehr mit seinem Mündungsabschnitt 21 nach oben ausgerichtet ist, und die Reckstange 11 von oben in den Vorformling 1 einfahren kann. Insbesondere ist aus dieser Darstellung erkennbar, dass die Reckstange 11 von einem Reckstangenträger 41 gehalten ist, und am oberen Reckstangenende ein die Reckstange 11 zu einer Hubbewegung antreibender Linearmotor 50 angeordnet ist.

In den Figuren ist ebenfalls die Anordnung eines Pneumatikblockes 46 zur Blasdruckversorgung der Blasstation 3 erkennbar. Der Pneumatikblock 46 ist mit Hochdruckventilen ausgestattet, die über Anschlüsse an eine oder mehrere Druckversorgungen angeschlossen werden können. Nach einer Blasformung der Behälter 2 wird in eine Umgebung abzuleitende Blasluft über den Pneumatikblock 46 zunächst einem Schalldämpfer zugeführt.

Eine typische Durchführung des Blasvorganges kann am einfachsten anhand von Fig. 2 veranschaulicht werden. Nach einem Einsetzen des Vorformlings 1 in die Blasform 4 und einer Verriegelung der Blasstation 3 erfolgt zunächst ein Hineinfahren der Reckstange 11 in den Vorformling 1 bei gleichzeitiger Blasdruckunterstützung derart, dass der Vorformling 1 durch die axiale Reckung nicht auf die Reckstange 11 radial aufschumpft.

Nach der in Fig. 2 dargestellten vollständigen Durchführung des Reckvorganges erfolgt die vollständige Expansion der Behälterblase 23 in die Endkontur des Behälters 2 und der maximale Innendruck wird so lange aufrecht erhalten, bis der Behälter 2 durch Abkühlung eine ausreichende Formstabilität erreicht hat. Nach dem Erreichen dieser Formstabilität wird die Blasdruckzufuhr abgeschaltet und die Reckstange 11 wird wieder aus der Blasform 4 und somit aus dem geblasenen Behälter 2 zurückgezogen.

Die Fig. 4a) bis 4c) zeigen unterschiedliche Stellungen der positionierbaren Teile der Blasstation 3 zu unterschiedlichen Zeitpunkten des oben beschriebenen Blasformungsprozesses. Fig. 4a zeigt die Ausgangstellung. In dieser Stellung kann ein thermisch kondi-

tionierter Vorformling 1 in die Blasform 4 eingesetzt werden, um nachfolgend in einen Behälter 2 blasgeformt zu werden. Angetrieben von dem Linearmotor 50 schiebt eine Antriebsstange 51 den Reckstangenträger 41 und die vom Träger 41 gehaltene Reckstange 11 in vertikaler Richtung nach unten. Die Reckstange 11 weist ein- oder beidseitig einen Führungsschlitten 52 auf, der auf Führungselementen gleitet. In nicht dargestellter Weise ist der Reckstangenträger 41 mit einem Kopplungselement verbunden, das unter Verwendung einer nicht erkennbaren Gewindestange von dem Linearmotor 50 positionierbar ist. Eine entsprechende Anordnung ist z.B. in der DE 10 2009 006 508 A1 in den dortigen Figuren 5 bis 8 gezeigt, und in der dortigen Beschreibung in den Absätzen [0056] bis [0084] erläutert. Es wird auf diese Abbildungen und diese Beschreibung an dieser Stelle explizit Bezug genommen und zur Vermeidung einer Wiederholung des Inhalts durch diese Bezugnahme hier eingefügt.

Wie in der Fig. 7 der DE 10 2009 006 508 A1 gezeigt, kann der Pneumatikblock 46 z.B. als ein sogenannter Anschlusskolben ausgeführt sein, der zur Zuführung von Druckluft in den Innenraum des zu blasenden Behälters 2 hinein vorgesehen ist. Der Pneumatikblock 46 ist über nicht dargestellte Versorgungsleitungen an eine Blasgasversorgung angeschlossen und dient als relativ zur Blasform 4 positionierbar angeordnete Blasgaszuführung. Die Positionierbarkeit ist erforderlich, damit nach einem Einsetzen eines Vorformlings 1 in die Blasform 4 durch eine Hubbewegung eine druckdichte Verbindung zwischen dem Pneumatikblock 46 und der Blasform 4 bzw. zwischen dem Pneumatikblock 46 und dem Vorformling 1 bzw. dem zu blasenden Behälter 2 hergestellt werden kann.

Wie weiter in den Fig. 7 und 8 der DE 10 2009 006 508 A1 gezeigt und in den dortigen Absätzen [0077] bis [0084] erläutert ist der Pneumatikblock 46 über Gelenke, Hebel und andere Positionier- und Stellmittel mit der Reckstangenbewegung gekoppelt.

Gemäß dem in Fig. 4b dargestellten Betriebszustand, bei dem der Linearmotor 50 den Reckstangenträger 41 um eine Wegstrecke nach unten verschoben hat, ist der Pneumatikblock 46 abgesenkt und abgedichtet gegen die Blasform 4 bzw. den Vorformling 1 geführt. In diesem Betriebszustand kann eine Zuführung der Blasluft in den Vorformling hinein erfolgen. Die Reckstange 11 ist in diesem Betriebszustand noch nicht bis zum Boden 14 des Vorformlings 1 vorgeschoben.

Die Absenkbewegung der Reckstange 11 von der Ausgangsstellung in Fig. 4a in die Zwischenstellung in Fig. 4b wird erfindungsgemäß auch auf die Formhälften 19, 20 und auf die Bodenform 7 übertragen. Dazu weist der Reckstangenträger 41 ein Kopplungselement

54 auf, an dem seitlich ein Mitnehmer 65 angeordnet ist. Dieser Mitnehmer 65 gleitet entlang eines Mitnahmeprofiles 64, das von einem Steuerkurvenblock 60 vorgegeben ist. Dieser Steuerkurvenblock 60 wiederum ist fest mit einer Steuerwelle 61 verbunden, die seitlich der Blasstation 3 und parallel zur Reckstange 11 verläuft. Die Steuerwelle 61 ist drehgelagert in einem oberen und einem unteren Lager 66 gehalten, und diese Lager 66 sind fest mit der Blasstation 3 bzw. mit der Tragstruktur der Blasstation 3 verbunden.

In der Ausgangsstellung der Fig. 4a befindet sich der Mitnehmer 65 am oberen Ende des Mitnahmeprofiles 64. Bei Absenkung des Reckstangenträges 41 bewegt sich auch der Mitnehmer 65 nach unten und zwingt dadurch die den Steuerkurvenblock 60 tragende Steuerwelle 61 zu einer Drehung. In der in Fig. 4b dargestellten Stellung hat der Mitnehmer 65 das Ende des Mitnahmeprofiles 64 erreicht. Das weitere Absenken des Reckstangenträgers 41 führt zu keiner weiteren Drehung der Steuerwelle 61, weil der Mitnehmer 65 außerhalb des Steuerkurvenblocks 60 weiterläuft. In der Phase zwischen der Ausgangsstellung und dem Erreichen der Zwischenstellung werden die Blasformhälften 19, 20 geschlossen und die Bodenform 7 angehoben.

Beim Anheben der Reckstange 11 aus der Endstellung der Fig. 4c zurück in die Ausgangsstellung der Fig. 4a über die in Fig. 4b gezeigte Zwischenstellung wird der Mitnehmer 65 zunächst in die Einführöffnung des Mitnahmeprofiles 64 eingeführt und gleitet anschließend entlang des Mitnahmeprofiles 64. Erneut verursacht der im Mitnahmeprofil 64 geführte Mitnehmer 65 eine Schwenkbewegung der Steuerwelle 61. Diese Schwenkbewegung führt zu einem Öffnen der Blasformhälften 19, 20 und zu einem Absenken der Bodenform 7.

Zur Durchführung einer erneuten Blasformung erfolgt nach dem Einsetzen eines neuen Vorformlings 1 in die Blasform 4 wieder ein Absenken der Reckstange 11 und damit auch ein Absenken des Pneumatikblockes 46 sowie ein Schließen der Blasformhälften 19, 20 und ein Anheben der Bodenform 7.

Die Fig. 5a und 5b zeigen schematisch den mechanischen Antrieb für die Bewegungsabläufe im Bereich der Bodenform 7, der Bewegungsablauf der Blasformhälften 19, 20 ergibt sich besser aus den Abbildungen 4a bis 4c, ist aber im Ansatz auch in den Figuren 5a und 5b noch erkennbar. Die Blasformhälften 19, 20 sind relativ zu einer Stationsachse der Blasstation 3 verschwenkbar angeordnet. Über Betätigungsarme 70 sind die Blasformhälften 19, 20 mit der Steuerwelle 61 gekoppelt. Die Drehbewegung der Steuerwelle 61 wird in ein Öffnen und Schließen der Formträger (19, 20) transformiert, wie dies z.B. in Fig. 5

der DE 10 2004 045 405 A1 und in den Absätzen [0047] bis [0052] erläutert ist. Auch auf diese Figur und auf diese Beschreibungspassagen und deren Inhalt wird zur Vermeidung von Wiederholungen hiermit explizit Bezug genommen.

5 Die Steuerwelle 61 ist darüber hinaus mit einem Positionierhebel 72 gekoppelt. Der Positionierhebel 72 ist an seinem einen Ende gelenkig mit einem mit der Steuerwelle drehenden Kuppelkörper 74 verbunden, und am anderen Ende gelenkig mit dem Bodenformträger 76. Der Bodenformträger 76 weist an seinem einen Ende eine Führungshülse 78 auf, die auf einer feststehenden Stationsachse 79 dreht und in vertikaler Richtung darauf  
10 gleiten kann. Am anderen Ende weist der Bodenformträger 76 eine Kurvenrolle 77 auf, im gezeigten Ausführungsbeispiel ein Kurvenrollenpaar. Die Kurvenrolle 77 wird entlang einer Hubkurve 75 in einem Hubkurvenkörper 73 geführt, der fest mit der Blasstation 3 bzw. mit dessen Trägerstruktur verbunden ist.

15 Bei der in den Fig. 5a und 5b dargestellten Ausführungsform ist die Hubkurve 75 als nutzförmige Vertiefung in dem Hubkurvenkörper 73 ausgeführt. Bei einer Drehbewegung der Steuerwelle 61 wird auch der Kuppelkörper 74 gedreht. Über den Positionierhebel 72 wird diese Drehung in eine auf den Bodenformträger 76 wirkende Zugkraft oder eine Druckkraft umgesetzt, die den Bodenformträger zu einem Drehen um die Stationsachse 79  
20 zwingt. Aufgrund der in der Hubkurve 75 geführten Kurvenrolle 77 geht die Drehung des Bodenformträgers um die Stationsachse 79 einher mit einer Hubbewegung, so dass die Bodenform 7 synchron mit der Drehung der Steuerwelle 61 angehoben und abgesenkt wird.

25 Zur Erreichung eines Phasenversatzes zwischen einem Beginn bzw. einem Ende der Öffnungs- oder Schließbewegung der Formträger 19, 20 und dem Ablauf der Hubbewegung der Bodenform 7 kann die Hubkurve 75 mit einem horizontal verlaufenden Kurvenbereich versehen sein. Bei der vertikal verlaufenden Steuerwelle 61 wird durch eine Bewegung der Kurvenrolle 77 in einem horizontalen Bereich der Hubkurve 75 keine Hub- oder Senk-  
30 bewegung der Bodenform 7 vorgegeben. Eine Vorgabe der Geschwindigkeit der Durchführung der Hub- bzw. Senkbewegung der Bodenform 7 erfolgt durch die Steilheit der Hubkurve 75.

\*\*\*\*\*

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Blasformung von Behältern (2), bei dem ein Vorformling (1) aus einem thermoplastischem Material in einer Blasstation (3) nach einer thermischen Konditionierung innerhalb einer zwei Blasformhälften (19, 20) und eine Bodenform (7) aufweisenden Blasform (4) von einer Reckstange (11) gereckt und durch Blasdruckeinwirkung in den Behälter (2) umgeformt wird, sowie bei dem ein den Blasdruck in den Vorformling (1) einspeisender und beherrschender Pneumatikblock (46) auf den Vorformling (1) dichtend zur Anlage gebracht wird und nach erfolgter Umformung wieder entfernt wird, wobei wenigstens eine Blasformhälfte (19; 20) und die Bodenform (7) angetrieben positionierbar ausgebildet sind, wobei die Blasformhälften (19, 20) und die Bodenform (7) aus einer Offenstellung, in der ein Vorformling (1) in die Blasform (4) einsetzbar und aus ihr entnehmbar ist, in eine Geschlossenstellung positioniert werden, wobei die Reckstange (11), der Pneumatikblock (46) und optional weitere Elemente der Blasstation (3), z.B. eine Blasformverriegelung, angetrieben positioniert werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens drei der vorgenannten Positionierbewegungen der Blasstation (3) mechanisch bewegungsgekoppelt ausgeführt und von einer gemeinsamen Antriebseinrichtung (50, 51) angetrieben werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bewegungsgekoppelten Positionierbewegungen der Blasstation (3) die Reckstangenbewegung, die Bewegung der Blasformhälften (19, 20) und die Bewegung des Blasformbodens (7) umfassen, wobei insbesondere die Reckstangenbewegung durch eine mechanische Kopplung auf wenigstens eine der beiden Blasformhälften (19, 20) und auf den Blasformboden (7) übertragen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blasstation (3) auf einem rotierenden Blasrad (25) und auf dem Blasrad (25) mit diesem rotierend die Antriebseinrichtung, insbesondere der Reckstangenantrieb (50, 51), angeordnet ist oder wird, wobei insbesondere keine externe Kurvensteuerung am Blasrad (25) für die Blasstation (3) vorgesehen ist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Blasrad (25) mehrere Blasstationen (3) vorgesehen sind, wobei jede Blasstation (3) des Blasra-

des (25) mit einer eigenen Antriebseinrichtung, insbesondere mit einem eigenen Reckstangenantrieb (50, 51) ausgestattet ist oder wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegung des positionierbaren Pneumatikblockes (46) an die Bewegung der Reckstange (11) gekoppelt ist oder wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blasform (4) positionierbare Verriegelungsmittel (40) aufweist, wobei insbesondere eine Positionierung der Verriegelungsmittel (40) von der Reckstangenbewegung abgeleitet wird.
7. Vorrichtung zur Blasformung von Behältern (2) aus einem thermoplastischen Material, die mindestens eine Blasstation (3) mit einer zwei Blasformhälften (19, 20) und eine Bodenform (7) aufweisenden Blasform (4) aufweist, wobei die Blasstation (3) mit einer Reckeinrichtung mit einer angetrieben positionierbaren Reckstange (11) versehen ist, die angeordnet ist, einen in die Blasform (4) eingesetzten Vorformling (1) mit einer Reckkraft zu beaufschlagen, sowie bei der die Blasstation (3) einen angetrieben positionierbaren, einen Blasdruck in den zu blasformenden Vorformling (1) einspeisenden Pneumatikblock (46) aufweist, der zur Blasformung auf den Vorformling (1) dichtend zur Anlage bringbar und nach erfolgter Umformung wieder entfernbar ist, wobei wenigstens eine der Blasformhälften (19; 20) und die Bodenform (7) angetrieben positionierbar ausgebildet sind, wobei die Blasformhälften (19, 20) und die Bodenform (7) aus einer Offenstellung, in der ein Vorformling (1) in die Blasform (4) einsetzbar und aus ihr entnehmbar ist, in eine Geschlossenstellung positionierbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung ferner eine Antriebseinrichtung (50, 51) umfasst, mittels derer wenigstens drei der genannten angetrieben positionierbaren Komponenten der Blasstation (3) antreibbar oder positionierbar sind, wobei die mittels der Antriebseinrichtung (50, 51) antreibbaren bzw. positionierbaren Komponenten mechanisch bewegungsgekoppelt ausgebildet sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinrichtung (50, 51) als Reckstangenantrieb (50, 51) zum Antreiben der Reckstange (11)

und als Blasformantrieb zum Antreiben der Blasformhälften (19, 20) und der Bodenform (7) ausgebildet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blasstation (3) mechanische Ableitmittel (54, 65, 60, 64, 61, 70, 72, 73, 74, 76, 77, 78, 79) aufweist, die eine Reckstangenbewegung auf die Blasformhälften (19, 20) und auf den Blasformboden (7) übertragend ausgebildet sind.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mechanischen Ableitmittel eine Kurvensteuerung (54, 65, 60, 64) mit einer Steuerkurve (60, 64) und einem Abnehmer (54, 65) aufweisen, wobei insbesondere der Abnehmer (54, 65) reckstangenseitig und die Steuerkurve (60, 64) blasformhälftenseitig angeordnet ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mechanischen Ableitmittel weiterhin eine drehbar gelagerte, im wesentlichen parallel zur Reckstange (11) verlaufend angeordnete Schwenkachse (61) aufweisen, die mit der Kurvensteuerung (54, 65, 60, 64) so zusammenwirkt, dass die translatorische Reckstangenbewegung in eine rotative Schwenkachsenbewegung umgesetzt ist, wobei die Schwenkachse (61) mechanisch mit der Bodenform (7) und den Blasformhälften (19, 20) so gekoppelt ist, dass die Drehung der Schwenkachse (61) die Blasformen (19, 20) und die Bodenformen (7) öffnet und schließt, wobei sich die Steuerkurve (60, 64) insbesondere nur über einen Teilweg der Reckstangenbewegung erstreckt.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blasstation (3) auf einem rotierenden Blasrad (25) und auf dem Blasrad (25) mit diesem rotierend die Antriebseinrichtung (50, 51) angeordnet ist, wobei insbesondere das Blasrad (25) ohne externe Kurvensteuerung für die Blasstation (3) ausgebildet ist,.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Blasrad (25) mehrere Blasstationen (3) angeordnet sind, wobei jede Blasstation (3) eine eigene, nur dieser Blasstation (3) zugewiesene Antriebseinrichtung (50, 51) aufweist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blasstation (3) die Bewegung des positionierbaren Pneumatikblockes (46) an die Bewegung der Reckstange (11) koppelnde Koppelmittel aufweist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blasform (4) positionierbare Verriegelungsmittel (40) aufweist, und die Blasstation (3) die Positionierung der Verriegelungsmittel (40) von der Reckstangenbewegung ableitende Ableitmittel aufweist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinrichtung (50, 51) einen Linearmotor (50) umfasst.
17. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 16 zum Ausführen eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6.

\*\*\*\*\*

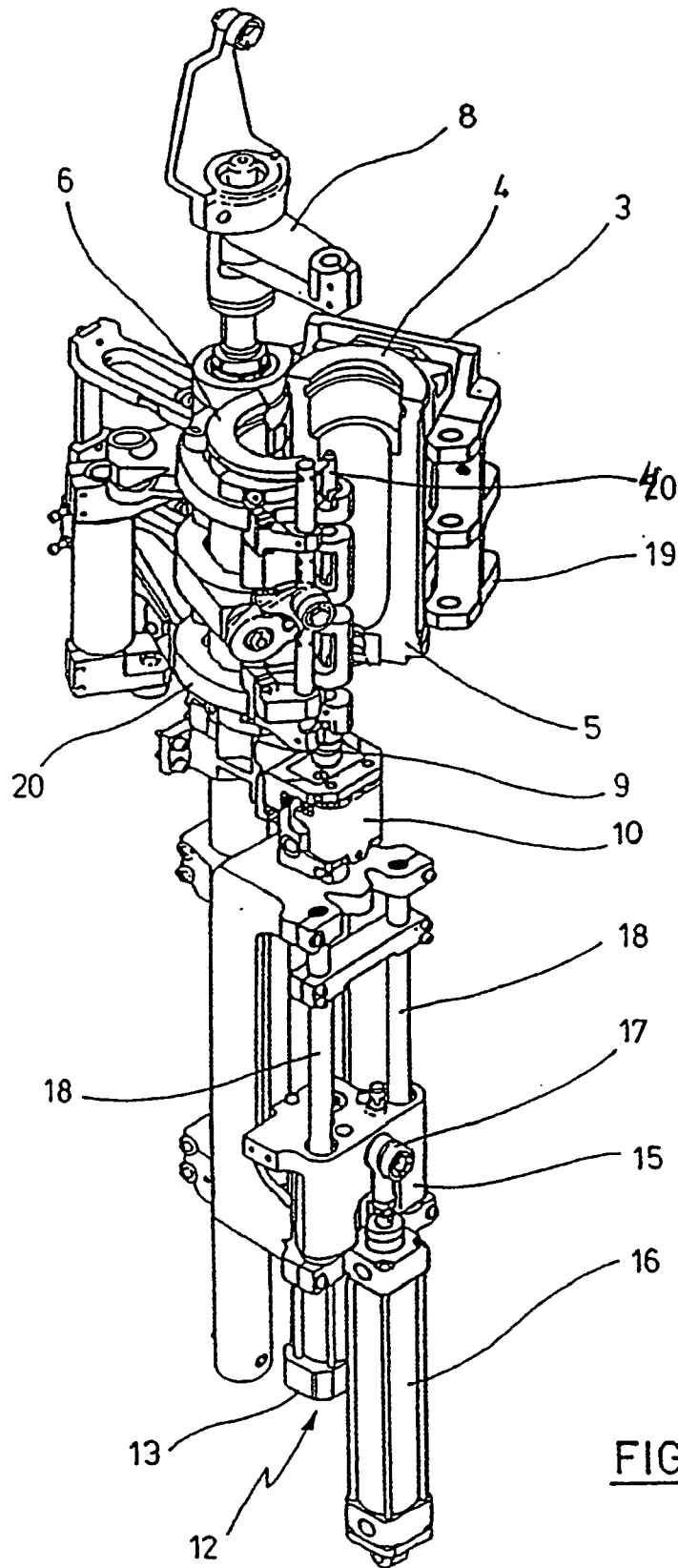
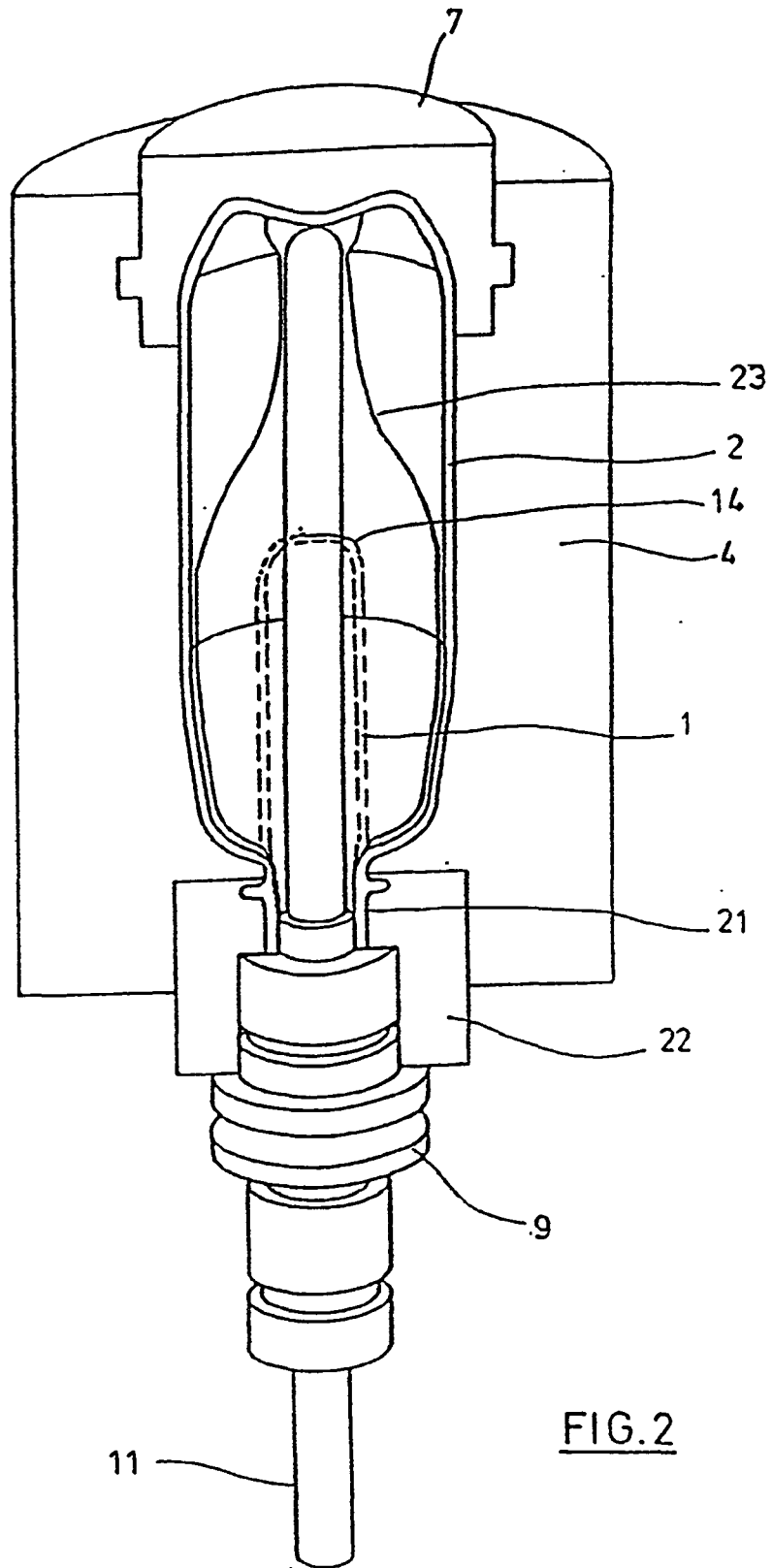


FIG.1



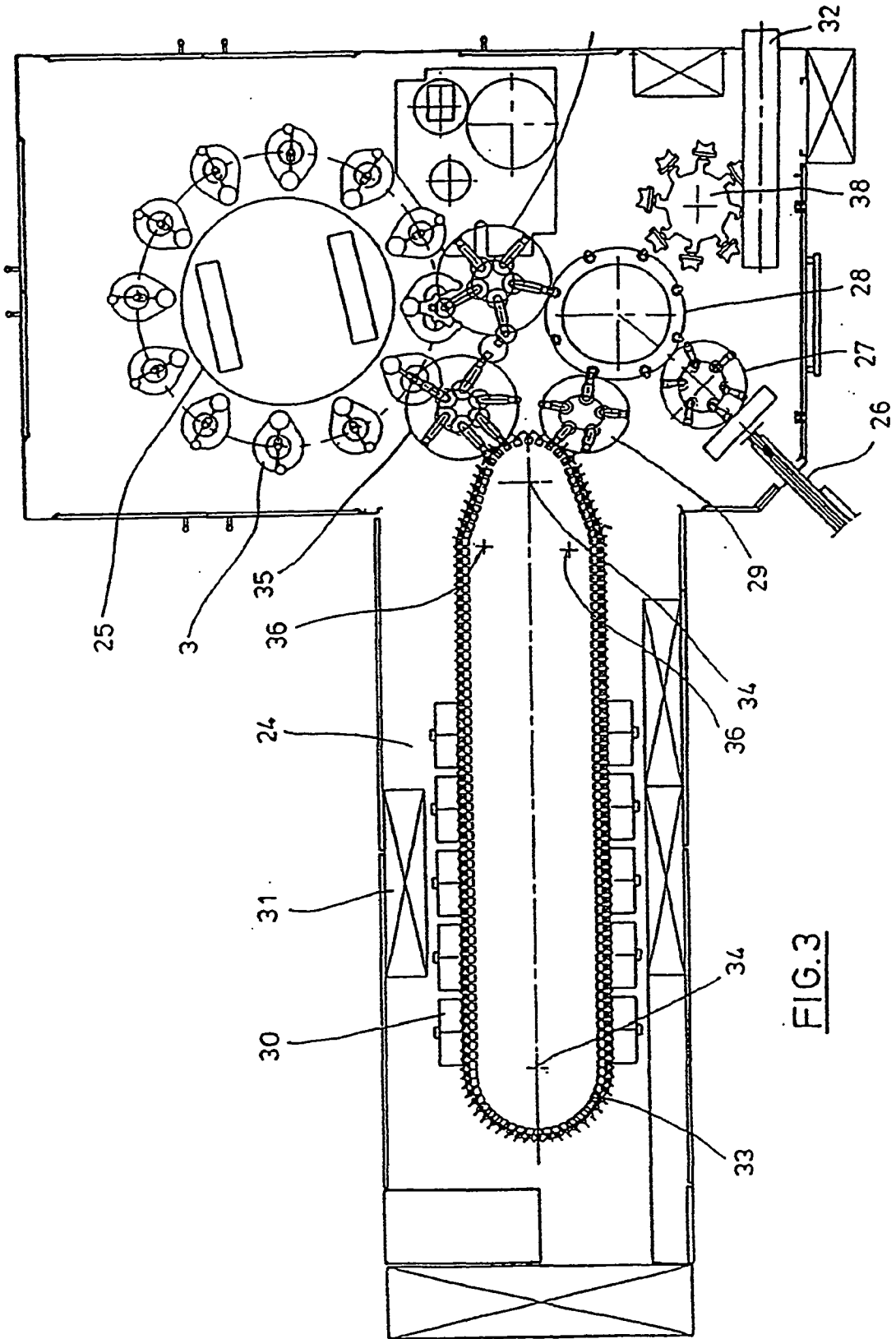


FIG.3

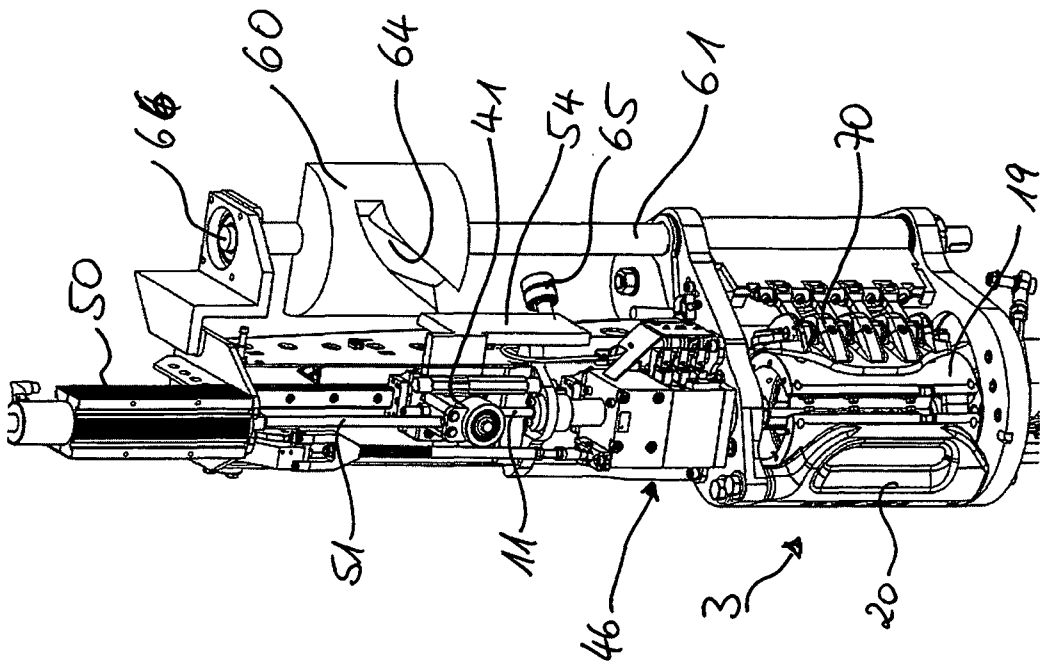


Fig. 4c

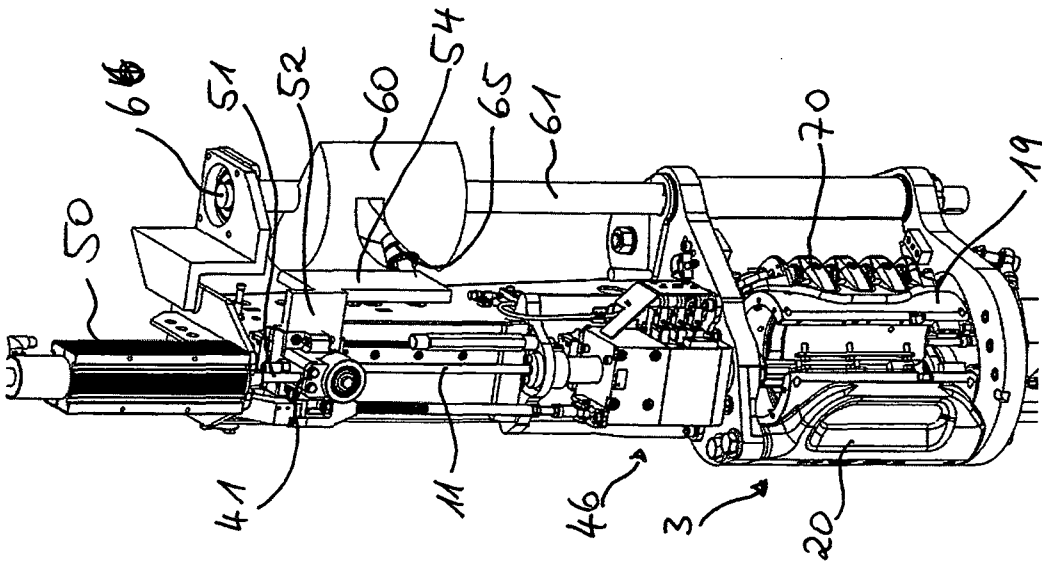


Fig. 4b

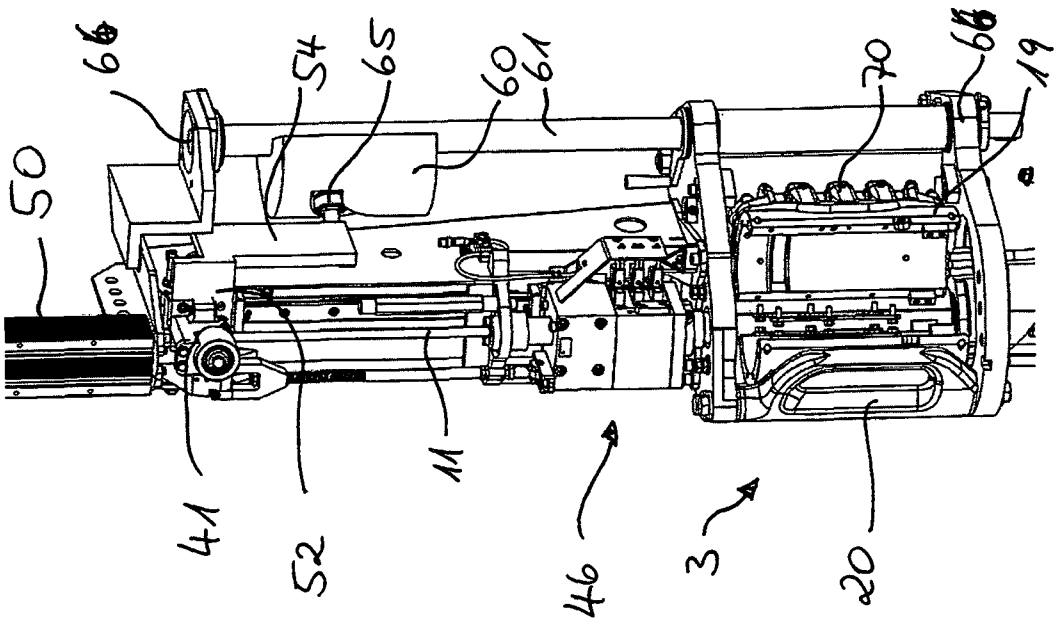


Fig. 4a

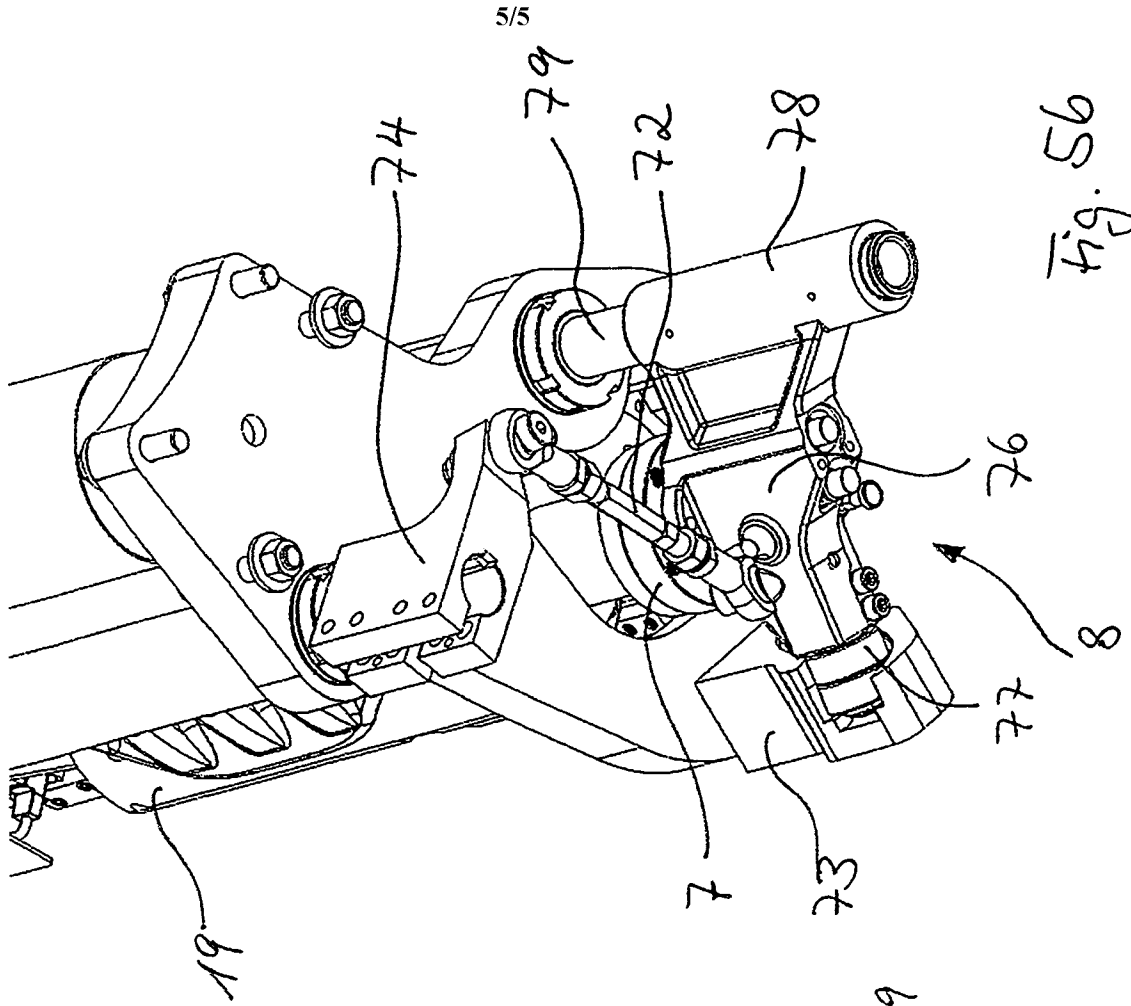


Fig. 56

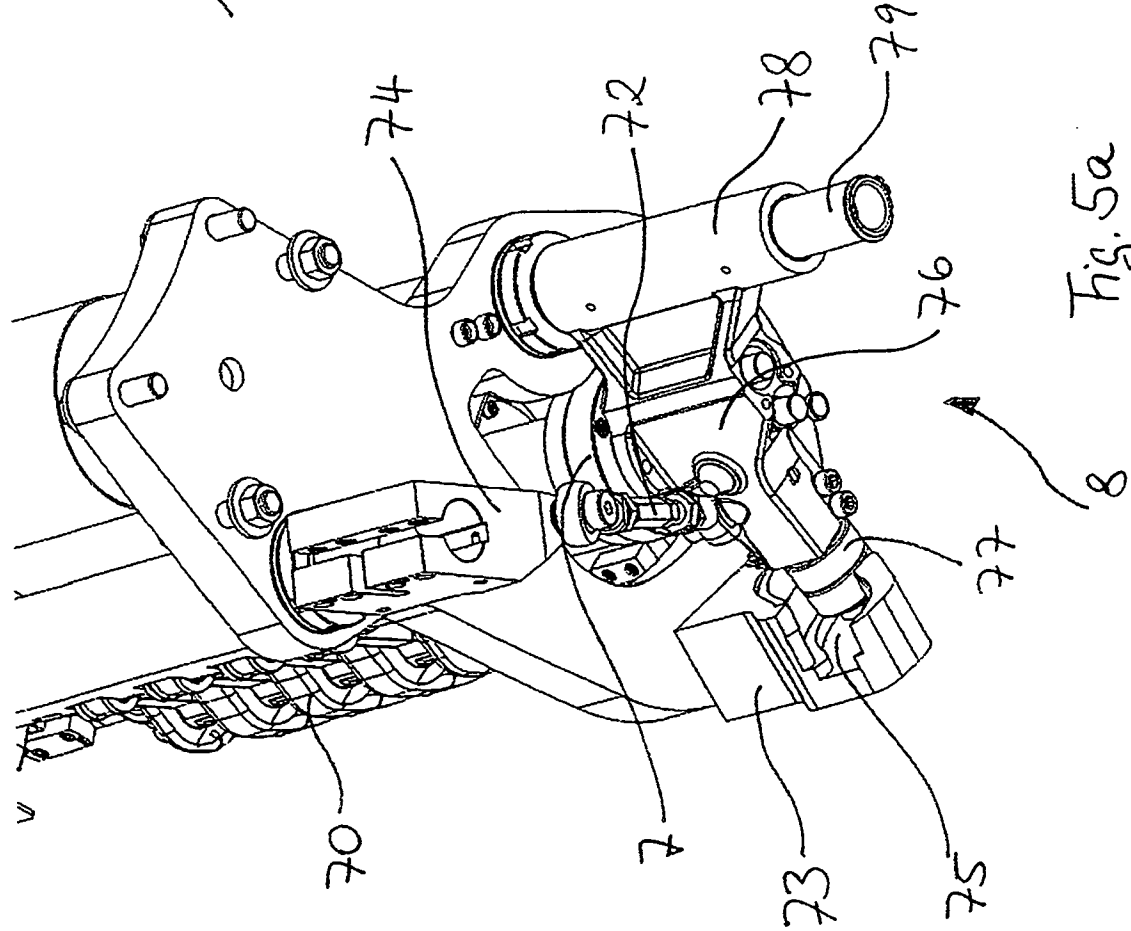


Fig. 5a

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/DE2013/000669

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. B29C49/06 B29C49/12 B29C49/36 B29C49/42 B29C49/48  
 B29C49/56 B29C49/78  
 ADD.  
 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.
Y	DE 10 2009 006508 A1 (KHS CORPOPLAST GMBH & CO KG [DE]) 22 July 2010 (2010-07-22) cited in the application paragraph [0076] - paragraph [0084]; figures 1,3,5-8	1-17
Y	DE 10 2004 045405 A1 (SIG TECHNOLOGY LTD [CH]) 13 April 2006 (2006-04-13) cited in the application paragraph [0051] - paragraph [0052]; figures 1, 5	1-17
A	GB 2 004 805 A (GILDEMEISTER CORPOPLAST GMBH) 11 April 1979 (1979-04-11) abstract; figures 1,7-9	1-17

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 <b>26 March 2014</b>	Date of mailing of the international search report <b>04/04/2014</b>
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <b>Muller, Gérard</b>
--	---

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2013/000669

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009006508 A1	22-07-2010	CN 102438807 A	02-05-2012
		DE 102009006508 A1	22-07-2010
		EP 2382076 A2	02-11-2011
		WO 2010083810 A2	29-07-2010
-----			
DE 102004045405 A1	13-04-2006	AT 410291 T	15-10-2008
		DE 102004045405 A1	13-04-2006
		EP 1789247 A1	30-05-2007
		JP 2008513239 A	01-05-2008
		US 2007292550 A1	20-12-2007
		WO 2006029585 A1	23-03-2006
-----			
GB 2004805 A	11-04-1979	DE 2742693 A1	05-04-1979
		FR 2403878 A1	20-04-1979
		GB 2004805 A	11-04-1979
		JP S5493062 A	23-07-1979
		JP S6145524 B2	08-10-1986
		US 4214860 A	29-07-1980
		-----	

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2013/000669

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. B29C49/06 B29C49/12 B29C49/36 B29C49/42 B29C49/48 B29C49/56 B29C49/78 ADD. Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> 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		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2009 006508 A1 (KHS CORPOPLAST GMBH & CO KG [DE]) 22. Juli 2010 (2010-07-22) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0076] - Absatz [0084]; Abbildungen 1,3,5-8	1-17
Y	DE 10 2004 045405 A1 (SIG TECHNOLOGY LTD [CH]) 13. April 2006 (2006-04-13) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0051] - Absatz [0052]; Abbildungen 1, 5	1-17
A	GB 2 004 805 A (GILDEMEISTER CORPOPLAST GMBH) 11. April 1979 (1979-04-11) Zusammenfassung; Abbildungen 1,7-9	1-17
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
26. März 2014		04/04/2014
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  Muller, Gérard

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2013/000669

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009006508 A1	22-07-2010	CN 102438807 A	02-05-2012
		DE 102009006508 A1	22-07-2010
		EP 2382076 A2	02-11-2011
		WO 2010083810 A2	29-07-2010
-----			
DE 102004045405 A1	13-04-2006	AT 410291 T	15-10-2008
		DE 102004045405 A1	13-04-2006
		EP 1789247 A1	30-05-2007
		JP 2008513239 A	01-05-2008
		US 2007292550 A1	20-12-2007
		WO 2006029585 A1	23-03-2006
-----			
GB 2004805 A	11-04-1979	DE 2742693 A1	05-04-1979
		FR 2403878 A1	20-04-1979
		GB 2004805 A	11-04-1979
		JP S5493062 A	23-07-1979
		JP S6145524 B2	08-10-1986
		US 4214860 A	29-07-1980
-----			