

(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  
20. Januar 2011 (20.01.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2011/006483 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

B29B 13/02 (2006.01) H05B 3/00 (2006.01)  
B29C 49/64 (2006.01) B29C 35/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2010/000837

(22) Internationales Anmeldedatum:  
14. Juli 2010 (14.07.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2009 033 902.7 16. Juli 2009 (16.07.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **KHS CORPOPLAST GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Meiendorfer Strasse 203, 22145 Hamburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ZOCHER, Tara** [DE/DE]; Wasserstieg 1, 22041 Hamburg (DE). **BALKAU, Karl-Heinz** [DE/DE]; Deefenallee 8, 22113 Oststeinbek (DE). **RASCH, Jens-Peter** [DE/DE]; Jungborn 23, 22926 Ahrensburg (DE). **ULUTÜRK, Deniz** [DE/DE]; Sanitasstrasse 5, 21107 Hamburg (DE). **MATTHIESEN, Martin** [DE/DE]; Hültkoppel 6 c, 22359 Hamburg (DE).

LEWIN, Frank [DE/DE]; Waldstrasse 9a, 22889 Tansgedt (DE). LINKE, Michael [DE/DE]; Nordmarkstrasse 68, 22047 Hamburg (DE).

(74) Anwälte: **KLICKOW, Hans-Henning** et al.; Jessenstrasse 4, 22767 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR BLOW-MOLDING CONTAINERS

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BLASFORMUNG VON BEHÄLTERN

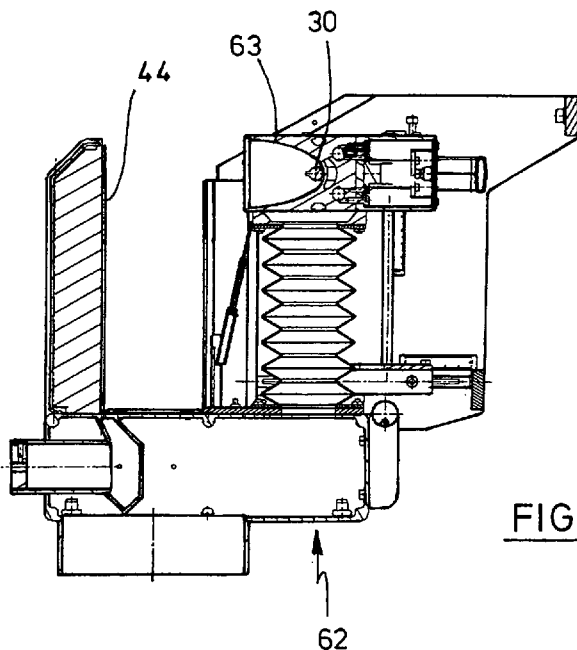


FIG. 9

(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for blow-molding containers. A preform produced of a thermoplastic material is subjected to a thermal conditioning process along a transport path in the region of a heating section. The preform is then shaped in a blow mold by the effect of a blowing pressure to give the container. The preform is subjected to a temperature profile at least along part of its transport path in the region of the heating section, said temperature profile being generated by at least one tubular radiation heater. The temperature profile extends in a longitudinal direction of the preform. The radiation emitted by the radiation heater is emitted in different spatial directions with different intensities by a heating device positioning the radiation heater.

(57) Zusammenfassung: Das Verfahren und die Vorrichtung dienen zur Blasformung von Behältern. Ein Vorformling aus einem thermoplastischen Material wird zunächst entlang eines Transportweges im Bereich einer Heizstrecke einer thermischen Konditionierung unterworfen. Anschließend wird der Vorformling innerhalb einer Blasform durch Blasdruckeinwirkung in den Behälter umgeformt. Der Vorformling wird mindestens entlang eines Teiles seines Transportweges im Bereich der Heizstrecke mit einem Temperaturprofil versehen, das von mindestens einem röhrenartigen Heizstrahler generiert wird. Das Temperaturprofil erstreckt sich in

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/006483 A1



SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderun-  
gen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz  
3)

---

**Verfahren und Vorrichtung zur Blasformung von Behältern**

---

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Blasformung von Behältern, bei dem ein Vorformling aus einem thermoplastischen Material nach einer thermischen Konditionierung entlang eines Transportweges im Bereich einer Heizstrecke innerhalb einer Blasform durch Blasdruckeinwirkung in den Behälter umgeformt wird, und bei dem der Vorformling mindestens entlang eines Teiles seines Transportweges im Bereich der Heizstrecke von mindestens einer Heizeinrichtung, die mit mindestens einem röhrenartigen Heizstrahler versehen ist, mit einem Temperaturprofil versehen wird, das sich in einer Längsrichtung des Vorformlings erstreckt.

Die Erfindung betrifft darüber hinaus eine Vorrichtung zur Blasformung von Behältern aus einem thermoplastischen Material, die mindestens eine entlang eines Transportweges eines Vorformlings angeordnete Heizstrecke und eine mit einer Blasform versehene Blasstation aufweist, und bei der

...

- 2 -

entlang mindestens eines Teiles des Transportweges des Vorformlings eine Einrichtung zur Erzeugung eines Temperaturprofils im Bereich des Vorformlings angeordnet ist, wobei sich das Temperaturprofil in einer Längsrichtung des Vorformlings erstreckt und wobei zur Generierung einer Heizstrahlung mindestens ein im Bereich einer Heizeinrichtung angeordneter röhrenartiger Heizstrahler verwendet ist.

Bei einer Behälterformung durch Blasdruckeinwirkung werden Vorformlinge aus einem thermoplastischen Material, beispielsweise Vorformlinge aus PET (Polyethylenterephthalat), innerhalb einer Blasmuschine unterschiedlichen Bearbeitungsstationen zugeführt. Typischerweise weist eine derartige Blasmuschine 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 Ablauf 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.

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.

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 Transport-

...

- 3 -

dornen, 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.

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.

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.

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.

...

- 4 -

Vor einer Durchführung der Beheizung werden die Vorformlinge typischerweise auf Transportdorne aufgesteckt, die den Vorformling entweder durch die gesamte Blasmaaschine transportieren oder die lediglich im Bereich der Heizeinrichtung umlaufen. Bei einer stehenden Beheizung der Vorformlinge derart, daß die Mündungen der Vorformlinge in lotrechter Richtung nach unten orientiert sind, werden die Vorformlinge üblicherweise auf ein hülsenförmiges Halterungselement des Transportdornes aufgesteckt. Bei einer hängenden Beheizung der Vorformlinge, bei der diese mit ihren Mündungen in lotrechter Richtung nach oben orientiert sind, werden in der Regel Spreizdorne in die Mündungen der Vorformlinge eingeführt, die die Vorformlinge festklemmen.

Ein wesentliches Problem bei der Verwendung von konventionellen Infrarot-Strahlern zur Beheizung der Vorformlinge besteht darin, daß der überwiegende Strahlungsanteil bereits in der unmittelbaren Nähe der Oberfläche des Vorformlings in Wärme umgesetzt wird und daß eine Temperierung der inneren Wandungsbereiche des Vorformlings nur durch Wärmeausbreitung innerhalb des thermoplastischen Materials erfolgt. Da das thermoplastische Material ausgeprägte thermisch isolierende Eigenschaften aufweist, ergibt sich für eine ausreichende Wärmeausbreitung ein Zeitbedarf für die Beheizung der Vorformlinge von etwa 20 Sekunden. Zur Vermeidung einer Überhitzung der Oberflächenbereiche des Vorformlings erfolgt gleichzeitig zur Beheizung auch ein Anblasen mit Kühlluft. Hieraus resultiert ein relativ hoher Energieaufwand für die Durchführung der Beheizung.

Zur Unterstützung einer möglichst gleichmäßigen aktiven Beheizung der Vorformlinge durch die Wanddicke des Vorformlings hindurch ist es ebenfalls bekannt, alternativ oder ergänzend zu einer Beheizung mit Infrarotstrahlern auch eine Beheizung mit HF-Strahlung bzw. Mikrowellenstrahlung

...

- 5 -

durchgeführt. Diese Strahlungen machen jedoch Abschirmungen erforderlich, um einen Strahlungsausstritt zu verhindern bzw. abzuschwächen. Darüber hinaus erweist sich eine Umsetzung dieser Strahlung im Vorformlingsmaterial in Wärme als zeitaufwendig, so daß keine nennenswerte Verkürzung der erforderlichen Heizzeiten erreicht werden konnte.

Zur Verkürzung der erforderlichen Heizzeit ist es ebenfalls bereits bekannt, im Bereich der Heizstrecke NIR-Strahler zu verwenden, deren Heizstrahlung in einem nahen Infrarotbereich emittiert wird, typischerweise mit Wellenlängen zwischen 0,4 und 1 Mikrometer. Zur Optimierung der Energieausbeute werden derartige Heizstrecken mit einer Vielzahl von Spiegelflächen ausgestattet, um eine Absorption der Wärmestrahlung durch Bauteile der Heizstrecke möglichst zu vermeiden oder zumindest stark zu reduzieren. Bei einem Betrieb derartiger Heizstrecken zeigt es sich jedoch, daß die Wärmeverteilung innerhalb der Vorformlinge von vorgegebenen Temperierungsprofilen abweicht.

Ein besonderes Problem tritt dann auf, wenn die Vorformlinge nicht im Bereich ihrer gesamten Ausdehnung mit einer möglichst gleichen Temperatur versehen werden sollen, sondern wenn die vorstehend bereits erwähnten Temperaturprofile zu generieren sind. Das Problem bei der Generierung derartiger Temperaturprofile besteht darin, daß die Strahlerröhren die Heizstrahlung zumindest in einer Umfangsrichtung der Röhren relativ gleichmäßig abstrahlen. Durch Verwendung von Reflektoren wird dafür gesorgt, daß in eine den Vorformlingen abgewandte Richtung abgestrahlte Heizenergie zurückgeworfen und in Richtung auf die Vorformlinge geleitet wird.

Zur Generierung von Temperaturprofilen ist es

...

- 6 -

beispielsweise bekannt, Blenden zu verwenden, die bestimmte Bereiche des Vorformlings gegenüber der Heizstrahlung abschatten. Ebenfalls gehören bereits linsenartige Elemente zur Fokussierung der Strahlung oder gewölbte Reflektoren zum Stand der Technik, die eine in Richtung der Vorformlinge ausgerichtete Strahlung unterstützen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren der einleitend genannten Art derart zu verbessern, daß innerhalb der Vorformlinge eine vorgegebene Temperaturverteilung erreicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Strahlungsemission des Heizstrahlers von der den Heizstrahler positionierenden Heizeinrichtung in unterschiedlichen räumlichen Richtungen mit unterschiedlicher Intensität abgestrahlt wird.

Weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der einleitend genannten Art derart zu konstruieren, daß die Vorformlinge mit einem vorgebbaren Temperaturprofil versehen werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die den Heizstrahler positionierende Heizeinrichtung zur Abstrahlung der Strahlungsemission des Heizstrahlers mit unterschiedlichen Intensitäten in unterschiedliche räumliche Richtungen ausgebildet ist.

Durch die Ausbildung der Heizeinrichtung derart, daß die Strahlungsemission in unterschiedlichen räumlichen Richtungen mit unterschiedlicher und vorgebbarer Intensität erfolgt, ist es insbesondere möglich, diejenigen Anteile der Heizenergie, die auf unterschiedlichen Höhenniveaus der Vorformlinge auftreten, derart zu wählen, daß das jeweils

...

- 7 -

gewünschte Temperaturprofil erreicht wird. Die höher zu temperierenden Bereiche werden hierbei mit einer höheren Heizleistung und die geringer zu temperierenden Bereiche mit einer geringeren Heizleistung bestrahlt. Insbesondere ist es auch möglich, die Verteilung der Strahlungsemission derart vorzugeben, daß bestimmte Bereiche der Vorformlinge überhaupt nicht von auftreffender Heizstrahlung beaufschlagt werden.

Eine Variante zur Strahlungsausrichtung besteht darin, daß zur Beeinflussung der Ausbreitung der Heizstrahlung ein Fokussierreflektor verwendet wird.

Insbesondere erweist es sich zur Bündelung der Strahlung als zweckmäßig, daß der Fokussierreflektor mindestens bereichsweise mit einer ellipsenähnlichen Formgebung versehen wird.

Eine lange Einsatzfähigkeit der Heizeinrichtung wird dadurch unterstützt, daß im Bereich des Fokussierreflektors der Heizstrahler mit in Richtung auf die Reflektorfläche umgebogenen Endabschnitten positioniert wird.

Zur Unterstützung einer verlustarmen Beheizung der Vorformlinge ist daran gedacht, daß ein Heizstrahler zur Generierung einer NIR-Strahlung verwendet wird.

Eine wirksame Strahlungsfokussierung kann dadurch erreicht werden, daß der Heizstrahler innerhalb eines vom Fokussierreflektor begrenzten Aufnahme-raumes und mit einem geringen Abstand zur Reflektorfläche positioniert wird.

Eine weitere Ausrichtung der Strahlung wird dadurch unterstützt, daß zur Abschattung mindestens eine Abschirmung verwendet wird.

...

Insbesondere ist vorgesehen, daß die Abschirmung zur Abdeckung mindestens eines Umfangsbereiches der Strahlerröhre verwendet wird.

Eine kompakte Konstruktion kann dadurch erreicht werden, daß die Abschirmung als Beschichtung auf dem Heizstrahler positioniert wird.

Ein Einsatz auch bei hohen Betriebstemperaturen der Heizstrahler wird dadurch unterstützt, daß als Abschirmung ein keramisches Material verwendet wird.

Für die Produktion von blasgeformten Behältern erweist es sich insbesondere als zweckmäßig, daß die Heizeinrichtung am Ende einer Heizstrecke positioniert wird.

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

- Fig. 1 Eine perspektivische Darstellung einer Blasstation zur Herstellung von Behältern aus Vorformlingen,
- 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,
- Fig. 4 eine modifizierte Heizstrecke mit vergrößerter Heizkapazität,

...

- 9 -

- Fig. 5 eine perspektivische Darstellung eines Heizmoduls im Bereich der Heizstrecke,
- Fig. 6 einen Querschnitt durch das Heizmodul gemäß Fig. 5,
- Fig. 7 eine perspektivische Darstellung eines Heizkastens zur Unterstützung einer Temperaturprofilierung der Vorformlinge,
- Fig. 8 eine Draufsicht auf den Heizkasten gemäß Fig. 7,
- Fig. 9 einen Querschnitt gemäß Schnittlinie IX-IX in Fig. 8,
- Fig. 10 eine vergrößerte und stärker detaillierte Abbildung des Querschnittes gemäß Fig. 9 im Bereich des Reflektors mit zugeordneter Strahlerröhre,
- Fig. 11 einen Horizontalschnitt durch die Anordnung gemäß Fig. 9 auf Höhe des Reflektors mit Strahlerröhre,
- Fig. 12 eine perspektivische Darstellung einer Strahlerröhre,
- Fig. 13 eine Draufsicht auf die Strahlerröhre gemäß Fig. 12,
- Fig. 14 eine Ansicht der Strahlerröhre gemäß Blickrichtung XIV in Fig. 13,
- Fig. 15 einen Querschnitt durch die Strahlerröhre gemäß Schnittlinie XV-XV in Fig. 14 und

...

- 10 -

Fig. 16 eine gegenüber der Ausführungsform in Fig. 15 abgewandelte Ausführungsform mit vergrößerter Beschichtungsfläche der Strahlerröhre.

Der prinzipielle Aufbau einer Vorrichtung zur Umformung von Vorformlingen (1) in Behälter (2) ist in Fig. 1 und in Fig. 2 dargestellt.

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, 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.

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.

Eine Reckung des Vorformlings (1) erfolgt bei diesem Ausführungsbeispiel mit Hilfe einer Reckstange (11), die von

...

- 11 -

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, wenn 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 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), 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).

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 (20).

Zur Anpassung an unterschiedliche Formen eines Mündungsabschnittes (21) des Vorformlings (1) ist gemäß Fig. 2 die

...

- 12 -

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).

Fig. 3 zeigt den grundsätzlichen Aufbau einer Blasmuschine, die mit einer Heizstrecke (24) sowie einem rotierenden Blasrad (25) versehen ist. Ausgehend von einer Vorformlingeingabe (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 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 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.

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

...

- 13 -

Die Expansion des Vorformlings (1) während des Orientierungsvorganges erfolgt durch 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 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 Umlenkkrädern (34) geführt sind. Insbesondere 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) 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) 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 unmittel-

...

- 14 -

baren Übergabebereich zum Übergaberad (29) und zum Eingaberad (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.

In der in Fig. 4 dargestellten modifizierten Heizstrecke (24) können durch die größere Anzahl von Heizstrahlern (30) eine größere Menge von Vorformlingen (1) je Zeiteinheit temperiert werden. Die Gebläse (31) leiten hier Kühlluft in den Bereich von Kühlluftkanälen (39) ein, die den zugeordneten Heizstrahlern (30) jeweils gegenüberliegen und über Ausströmöffnungen die Kühlluft abgeben. Durch die Anordnung der Ausströmrichtungen wird eine Strömungsrichtung für die Kühlluft im wesentlichen quer zu einer Transportrichtung der Vorformlinge (1) realisiert. Die Kühlluftkanäle (39) können im Bereich von den Heizstrahlern (30) gegenüberliegenden Oberflächen Reflektoren für die Heizstrahlung bereitstellen, ebenfalls ist es möglich, über die abgegebene Kühlluft auch eine Kühlung der Heizstrahler (30) zu realisieren.

Fig. 5 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Heizmoduls (41), das zur Anordnung im Bereich der Heizstrecke (24) vorgesehen ist. Das Heizmodul (41) ist mit einem Heizkanal (42) versehen, durch den die Vorformlinge (1) hindurchbewegt werden. Der Heizkanal (42) ist im wesentlichen entsprechend einem U-Profil ausgebildet und weist einen geschlossenen Boden (43) auf. Seitlich wird der Heizkanal (42) von einem Seitenreflektor (44) sowie von

...

- 15 -

einem Heizkasten (45) begrenzt. Im Bereich des Heizkastens (45) sind die in Fig. 5 nicht erkennbaren Heizstrahler (30) positioniert.

Dem Boden (43) gegenüberliegend wird der Heizkanal (42) von einem Reflektor (46) begrenzt. Der Reflektor (46) ist beim dargestellten Ausführungsbeispiel als eine dem Heizkanal (42) zugewandte Wandung eines Luftleitelementes (47) ausgebildet, das einen Strömungskanal (48) begrenzt.

Fig. 6 zeigt einen Querschnitt durch das Heizmodul (41) gemäß Fig. 5 mit zusätzlich eingezeichnetem Vorformling (1) und Halteelement (49). Das Halteelement (49) weist einen Träger (50) auf, der ein stangenartiges Transportelement (51) führt. Das Transportelement (51) ist im Bereich seiner dem Vorformling (1) zugewandten Ausdehnung mit einem Fixierkopf (52) verbunden, der in den Mündungsabschnitt (21) des Vorformlings (1) einführbar und in diesem Bereich verspannbar ist. Der Vorformling (1) kann hierdurch vom Transportelement (51) in einer definierten Positionierung durch den Heizkanal (42) hindurch transportiert werden.

Beim dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Reflektor (46) einen benachbart zum Mündungsabschnitt (21) angeordneten Kragen (53) auf, der den Mündungsabschnitt (21) und einen Stützring (54) des Vorformlings (1) gegenüber einer Einwirkung von Heizstrahlung abschirmt, um in diesem Bereich eine Aufheizung zu vermeiden oder zu vermindern.

Aus Fig. 6 ist ebenfalls erkennbar, daß der Seitenreflektor (44) von einem Kühlkörper (55) gehalten ist, der einen Strömungskanal (56) aufweist. In den Strömungskanal strömt durch eine Einstömöffnung (57) hindurch Kühlluft ein und tritt durch eine Ausströmöffnung (58) wieder aus dem

...

- 16 -

Strömungskanal (56) aus. Insbesondere ist daran gedacht, die Einströmöffnung (57) in einem in lotrechter Richtung unteren Bereich des Strömungskanals (56) und die Ausströmöffnung (58) in einem in lotrechter Richtung oberen seitlichen Bereich des Strömungskanals (56) anzuordnen. Eine Höhenpositionierung der Ausströmöffnung (58) erfolgt vorzugsweise derart, daß diese auf einem Höhenniveau wie der Mündungsabschnitt (21) des Vorformlings (1) angeordnet ist. Die aus dem Kühlkörper (55) austretende Kühlluft umströmt somit den Mündungsabschnitt (21) und führt zu dessen Kühlung.

Insbesondere ist auch daran gedacht, der Ausströmöffnung (58) gegenüberliegend eine Einströmöffnung (59) des Luftleitelementes (57) zu positionieren. Die aus dem Kühlkörper (55) austretende Luft wird somit auch durch das Luftleitelement (47) hindurchgeführt und verursacht eine Kühlung des Reflektors (46).

Im Bereich des Heizkastens (45) sind eine Mehrzahl von Heizstrahlern (30) in lotrechter Richtung übereinander angeordnet. Zur Realisierung einer frequenzselektiven Beheizung ist zwischen den Heizstrahlern (30) und dem Heizkanal (42) eine Filterscheibe (60) angeordnet, die vorzugsweise aus einem geeigneten Quarzglas besteht. Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform werden sowohl die Heizstrahler (30) als auch die Filterscheibe (60) von Kühlluft temperiert.

Im Bereich einer der Filterscheibe (60) abgewandten Richtung hinter den Heizstrahlern (30) ist ein Stahlerreflektor (61) angeordnet, der vorzugsweise eine profilierte Reflektoroberfläche aufweist. Die Reflektoroberfläche ist vorzugsweise derart strukturiert, daß eine Rückstrahlung in die Heizstrahler (30) hinein

...

- 17 -

vermieden wird und die Ausbildung einer geeigneten Wärmeverteilung im Bereich des Heizkanals (42) unterstützt wird.

Der Reflektor (46) ist gemäß dem Ausführungsbeispiel in Fig. 6 derart geformt, daß eine trapezartige Grundkontur bereitgestellt ist, wobei das Trapez in Richtung auf den Heizkasten (45) offen ist. Ausgehend von dieser Trapezkontur erstreckt sich der Kragen (53) im wesentlichen horizontal in Richtung auf den Vorformling (1).

Der Reflektor (46) ist vorzugsweise aus Metall ausgebildet. Insbesondere ist an die Verwendung von poliertem oder verspiegeltem Aluminium gedacht.

Fig. 7 zeigt eine Heizeinrichtung (62), die vom Grundsatz her ähnlich wie der Heizkasten (45) aufgebaut ist. Die Heizeinrichtung (32) weist einen Fokussierreflektor (63) auf. Der Fokussierreflektor (63) erstreckt sich im wesentlichen in Richtung eines Transportweges (64) der Vorformlinge (1).

Aus der Draufsicht in Fig. 8 ist zu erkennen, daß gegenüberliegend zum Fokussierreflektor (63) ebenfalls ähnlich zur Konstruktion beim Heizkasten (45) ein Seitenreflektor (44) angeordnet ist.

Aus der Querschnittsdarstellung in Fig. 9 ist zu erkennen, daß der Fokussierreflektor (63) im Querschnitt eine Gestaltung ähnlich zu einer Ellipse aufweist. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel erstreckt sich der Fokussierreflektor (63) mit einer Form ähnlich zu einer halben Ellipse, wobei diese ellipsenartige Kontur in Richtung auf den Seitenreflektor (44) offen ist, so daß die vom röhrenartigen Heizstrahler (30) emittierte

...

- 18 -

Heizstrahlung in Richtung auf den Seitenreflektor (44) austreten kann. Während der Durchführung des Beheizungs Vorganges befindet sich zwischen dem Fokussierreflektor (63) und dem Seitenreflektor (44) der zu beheizende bzw. hinsichtlich seiner Temperatur zu profilierende Vorformling (1).

Fig. 10 zeigt eine vergrößerte und stärker detailliertere Querschnittsdarstellung des Fokussierreflektors (63). Der Fokussierreflektor (63) weist einen Brennpunkt (65) auf und im Material eines Reflektorfläche (66) begrenzenden Reflektorträgers (67) sind Kühlkanäle (68) angeordnet, um den Reflektorträger (67) mit einem Kühlfluid, beispielsweise Wasser, zu kühlen.

Fig. 11 zeigt in einer detaillierteren Horizontalschnittsdarstellung insbesondere die Anordnung des Heizstrahlers (30) im Bereich des Fokussierreflektors (63). Es ist zu erkennen, daß sich der Heizstrahler (30) röhrenartig erstreckt und im Bereich von Endabschnitten (69, 70) um etwa 90° umgebogen ist. Gesehen von einer Austrittsöffnung (71) des Fokussierreflektors (63) erfolgt diese Umbiegung der Endabschnitte (69, 70) nach hinten, um Anschlußkontakte (72, 73) aus dem Bereich einer großen Heizintensität herauszuführen. Typischerweise werden die Anschlußkontakte (72, 73) von thermischen Isolatoren (74, 75) umgeben.

Durch die Zusammenschau von Fig. 10 und Fig. 11 ist zu erkennen, daß der Heizstrahler (30) gesehen von der Austrittsöffnung (71) relativ weit innerhalb des Fokussierreflektors (63) angeordnet ist und sich hierdurch mit einem vergleichsweise geringen Abstand zum inneren Wendepunkt der Reflektorfläche (66) erstreckt.

...

- 19 -

Fig. 12 zeigt einen aus dem Fokussierreflektor (63) herausgenommenen Heizstrahler (30). Es sind insbesondere die Endabschnitte (69, 70) mit den Anschlußkontakten (72, 73) und den Isolatoren (74, 75) zu erkennen.

Fig. 13 zeigt eine Draufsicht auf den Heizstrahler (30) gemäß Fig. 12. Strichpunktiert ist ein Bereich für eine Abschirmung (76) veranschaulicht, die in Fig. 15 und Fig. 16 näher erläutert wird.

Fig. 14 veranschaulicht nochmals in einer Seitenansicht die Konstruktion des Heizstrahlers (30).

Fig. 16 veranschaulicht in einer Querschnittsdarstellung die Anordnung der Abschirmung (76) im Bereich des Heizstrahlers (30). Insbesondere ist daran gedacht, die Abschirmung (76) als Beschichtung direkt auf das Material des Heizstrahlers (30) aufzubringen. Typischerweise besteht eine Wandung des Heizstrahlers (30) aus Quarzglas. Als Material für die Abschirmung (76) ist bevorzugt an die Verwendung von keramischen Substanzen gedacht.

Gemäß der Ausführungsform in Fig. 15 erstreckt sich die Abschirmung (76) über einen Umfangswinkel des Heizstrahlers (30) von etwa 80°. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel beginnt der Bereich der Abschirmung (76) etwa bei einer vertikalen Mittellinie des Heizstrahlers (30) und erstreckt sich im Bereich der der Reflektorfläche (66) zugewandten Oberfläche des Heizstrahlers (30). Durch die Abschirmung (76) wird somit ein Auftreffen von Heizstrahlung auf die weniger gekrümmten Bereiche der Reflektorfläche (66) verhindert. Ein in Fig. 15 eingezeichneter Bezugswinkel (77) beträgt etwa 20°.

Gemäß der weiteren Ausführungsform in Fig. 16 erstreckt

...

- 20 -

sich die Abschirmung (76) über einen Umfangswinkel im Bereich des Heizstrahlers (30) von etwa 170°. Ansonsten entspricht die Anordnung zumindest im wesentlichen der Ausführungsform gemäß Fig. 15.

Als Material für die Abschirmung (76) kann beispielsweise ein Aluminiumoxid verwendet werden. Gedacht ist beispielsweise an  $Al_2O_3$ . Eine typische Dicke der Abschirmung (56) beträgt 50 Mikrometer, wobei ein bevorzugter Dickenbereich von 40 Mikrometer bis 60 Mikrometer verläuft. Als brauchbar erweisen sich aber auch Schichtdicken in einem Bereich von 10 Mikrometer bis 100 Mikrometer.

Die erfindungsgemäße Heizeinrichtung (62) kann ähnlich wie das Heizmodul (41) in Fig. 6 mit einer Filterscheibe (60), beispielsweise einer Quarzglasscheibe, versehen werden. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 10 würde eine derartige Filterscheibe (60) vorzugsweise im Bereich der Austrittsöffnung (71) angeordnet werden. Vorteilhaft ist die Verwendung einer derartigen Filterscheibe (60) insbesondere zur Beheizung von Vorformlingen (1), die eine Wandstärke von mehr als 4 mm aufweisen. Bei Vorformlingen (1) mit geringeren Wandstärken kann ohne wesentliche Nachteile auch auf die Verwendung einer entsprechenden Filterscheibe (60) verzichtet werden, wobei jedoch in keinem Fall die Verwendung einer Filterscheibe (60) nachteilig ist.

Die erfindungsgemäße Heizeinrichtung (62) wird vorzugsweise im Bereich einer Blasmuschine in einer Transportrichtung der Vorformlinge hinter den Heizelementen zur Erzeugung einer Grundtemperatur der Vorformlinge (1) angeordnet. Die vorliegende Erfindung bezieht sich somit auch auf eine

...

- 21 -

Blasmaschine, die unter Verwendung der entsprechenden Grundtemperierung sowie der erfindungsgemäßen Heizeinrichtung (62) konstruiert ist. Die vorstehend aufgeführten Maßnahmen zur Unterstützung der Temperaturprofilierung, nämlich einmal die Verwendung des Fokussierreflektors (63) und zum anderen die Verwendung der Abschirmung (76), können sowohl einzeln als auch in Kombination zur Anwendung kommen. Bei einer kombinierten Anwendung addieren sich die jeweils erreichbaren Vorteile.

...

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Blasformung von Behältern, bei dem ein Vorformling aus einem thermoplastischen Material nach einer thermischen Konditionierung entlang eines Transportweges im Bereich einer Heizstrecke innerhalb einer Blasform durch Blasdruckeinwirkung in den Behälter umgeformt wird, und bei dem der Vorformling mindestens entlang eines Teiles seines Transportweges im Bereich der Heizstrecke von mindestens einer Heizeinrichtung, die mit mindestens einem röhrenartigen Heizstrahler versehen ist, mit einem Temperaturprofil versehen wird, das sich in einer Längsrichtung des Vorformlings erstreckt, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlungsemission des Heizstrahlers (30) von einer den Heizstrahler (30) positionierenden Heizeinrichtung (62) in

...

- 23 -

unterschiedliche räumliche Richtungen mit unterschiedlicher Intensität abgestrahlt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Beeinflussung der Ausbreitung der Heizstrahlung ein Fokussierreflektor (63) verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Fokussierreflektor (63) mindestens bereichsweise mit einer ellipsenähnlichen Formgebung versehen wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Fokussierreflektors (63) der Heizstrahler (30) mit in Richtung auf die Reflektorfläche (66) umgebogenen Endabschnitten (69, 70) positioniert wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Heizstrahler (30) zur Generierung einer NIR-Strahlung verwendet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizstrahler (30) innerhalb eines vom Fokussierreflektor (63) begrenzten Aufnahme- raumes und mit einem geringen Abstand zur Reflektor- fläche (66) positioniert wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zur Abschattung mindestens eine Abschirmung (76) verwendet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmung (7) zur Abdeckung mindestens eines Um- fangsbereiches des Heizstrahlers (30) verwendet wird.

...

- 24 -

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmung (76) als Beschichtung auf dem Heizstrahler (30) positioniert wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß als Abschirmung (76) ein keramisches Material verwendet wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtung (62) am Ende einer Heizstrecke (24) positioniert wird.
12. Vorrichtung zur Blasformung von Behältern aus einem thermoplastischen Material, die mindestens eine entlang eines Transportweges eines Vorformlings angeordnete Heizstrecke und eine mit einer Blasform versehene Blasstation aufweist, und bei der entlang mindestens eines Teiles des Transportweges des Vorformlings eine Einrichtung zur Erzeugung eines Temperaturprofils im Bereich des Vorformlings angeordnet ist, wobei sich das Temperaturprofil in einer Längsrichtung des Vorformlings erstreckt und wobei zur Generierung einer Heizstrahlung mindestens ein im Bereich einer Heizeinrichtung angeordneter röhrenartiger Heizstrahler verwendet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die den Heizstrahler (30) positionierende Heizeinrichtung (62) zur Abstrahlung der Strahlungsemission des Heizstrahlers (30) mit unterschiedlichen Intensitäten in unterschiedliche räumliche Richtungen ausgebildet ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtung (62) mindestens einen Fokussierreflektor (63) aufweist.

...

- 25 -

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Fokussierreflektor (63) eine mindestens bereichsweise ellipsenähnlich ausgebildete Reflektorfläche (66) aufweist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizstrahler (30) in Richtung auf die Reflektorfläche (66) umgebogene Endabschnitte (69, 70) aufweist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizstrahler (30) zur Generierung von NIR-Strahlung ausgebildet ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizstrahler (30) mit einem geringen Abstand zur Reflektorfläche (66) angeordnet ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizstrahler (30) mindestens abschnittsweise mit einer Abschirmung (76) versehen ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Abschirmung (76) entlang eines Teilbereiches eines Umfanges des Heizstrahlers (30) erstreckt.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmung (76) mindestens bereichsweise als eine Beschichtung des Heizstrahlers (30) ausgebildet ist.

...

- 26 -

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmung (76) mindestens bereichsweise aus Keramik ausgebildet ist.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtung (62) am Ende einer Heizstrecke einer Blasmaschine positioniert ist, um im Anschluß an eine Grundtemperierung der Vorformlinge (1) eine Temperierung der Vorformlinge (1) eine Temperaturprofilierung vorzunehmen.

...

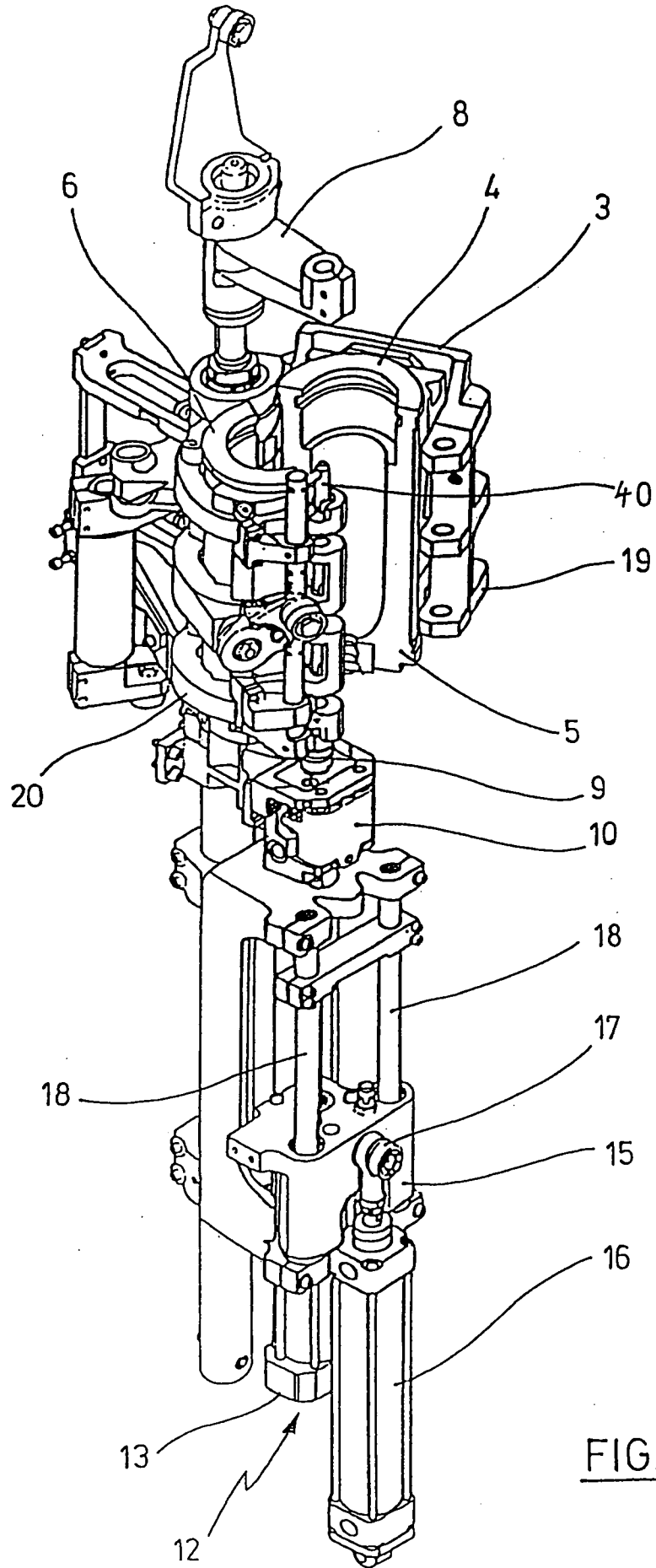
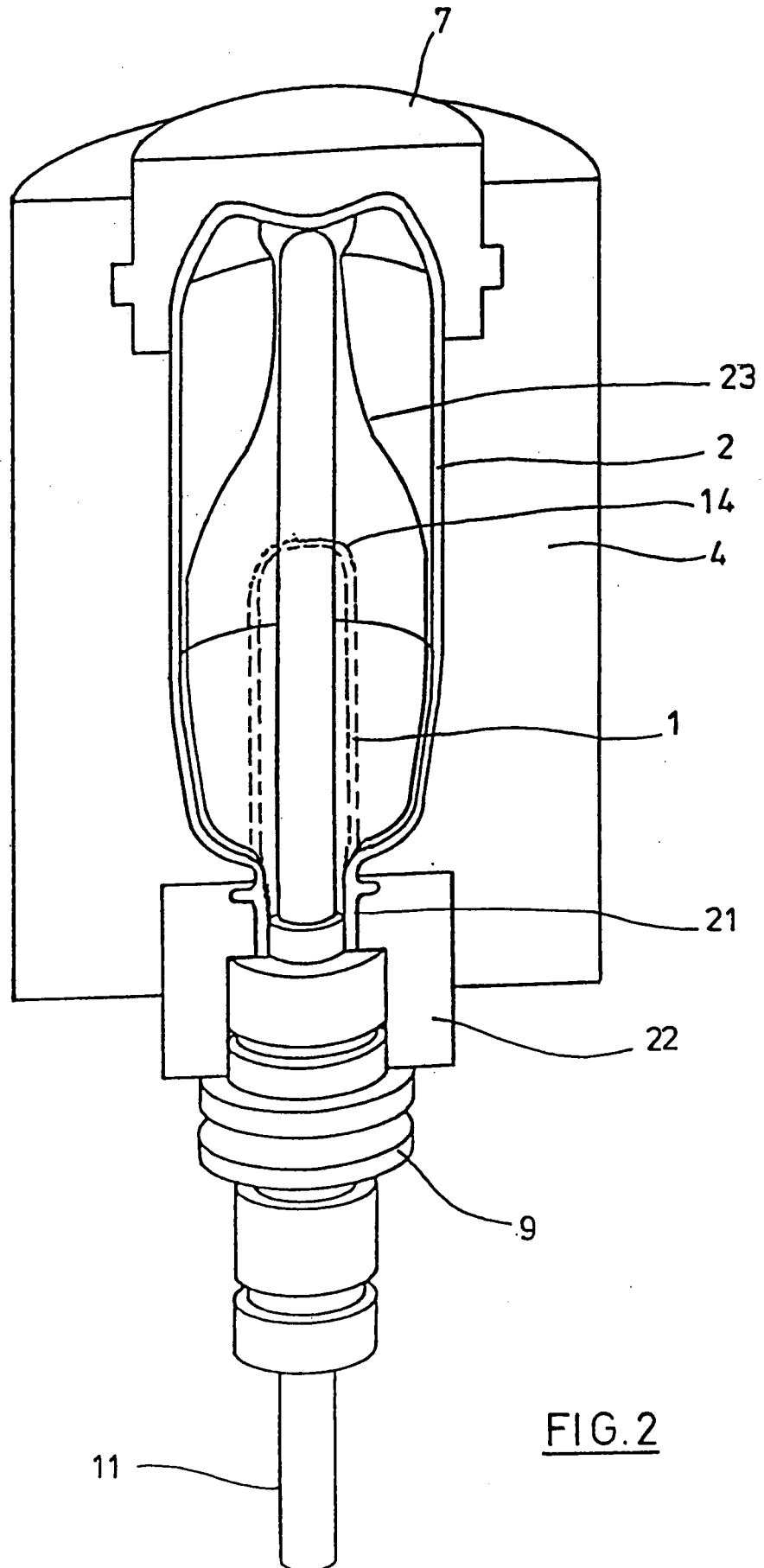


FIG.1



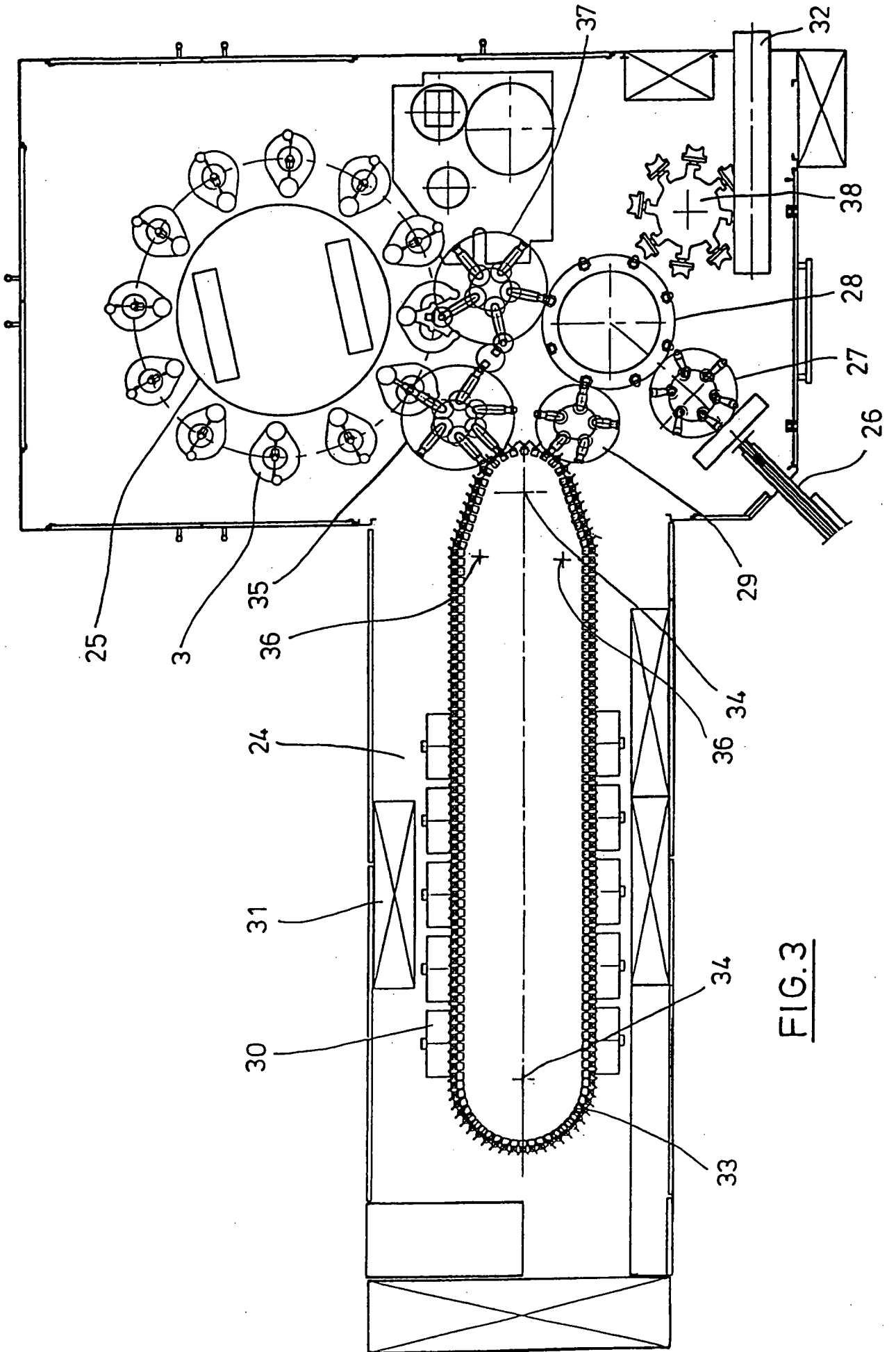


FIG.3

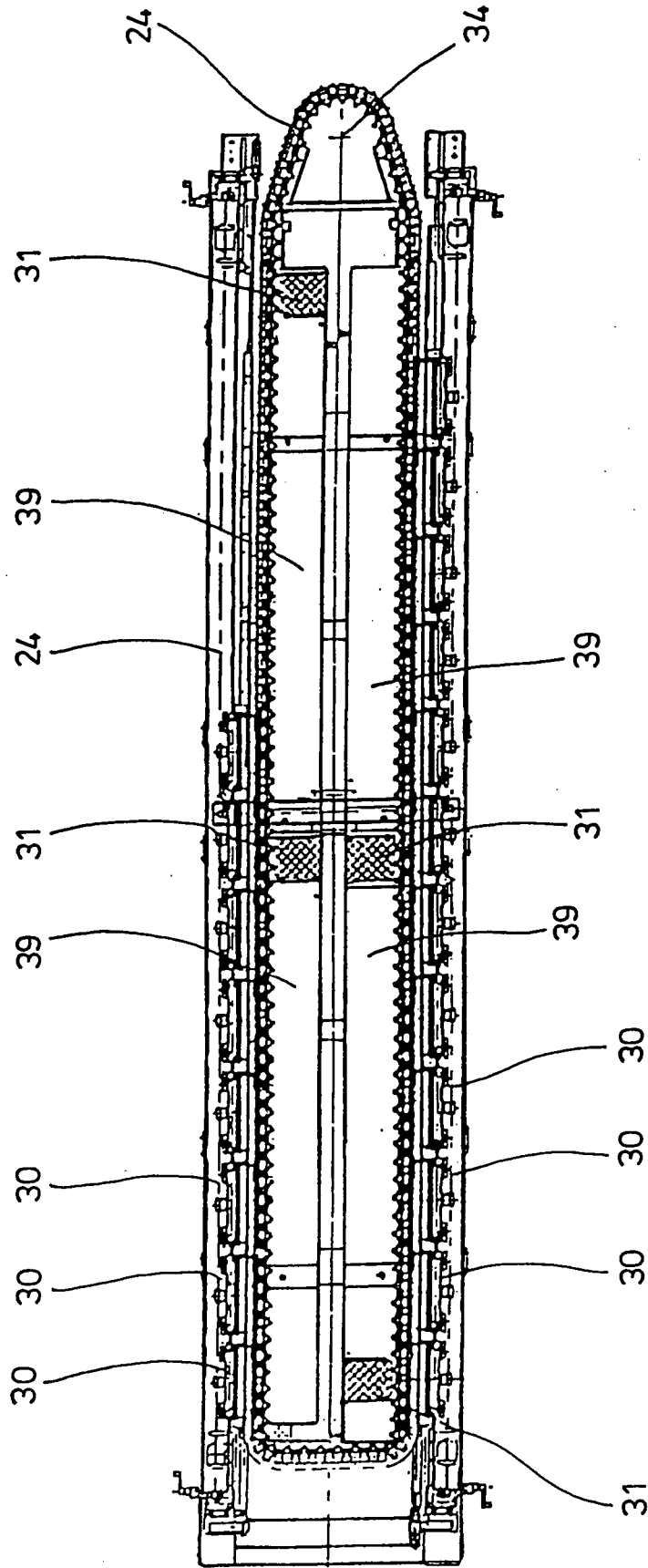


FIG. 4

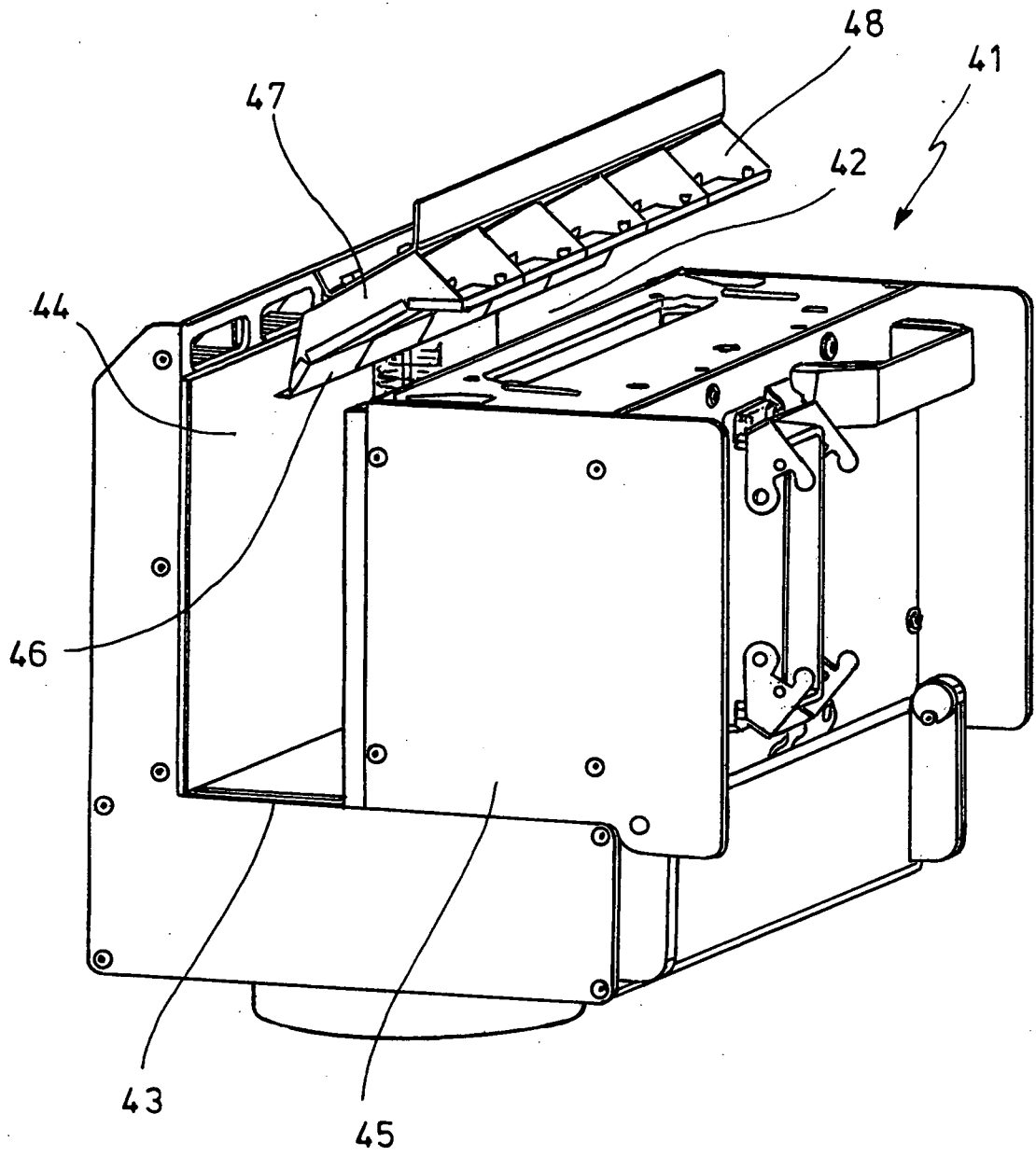
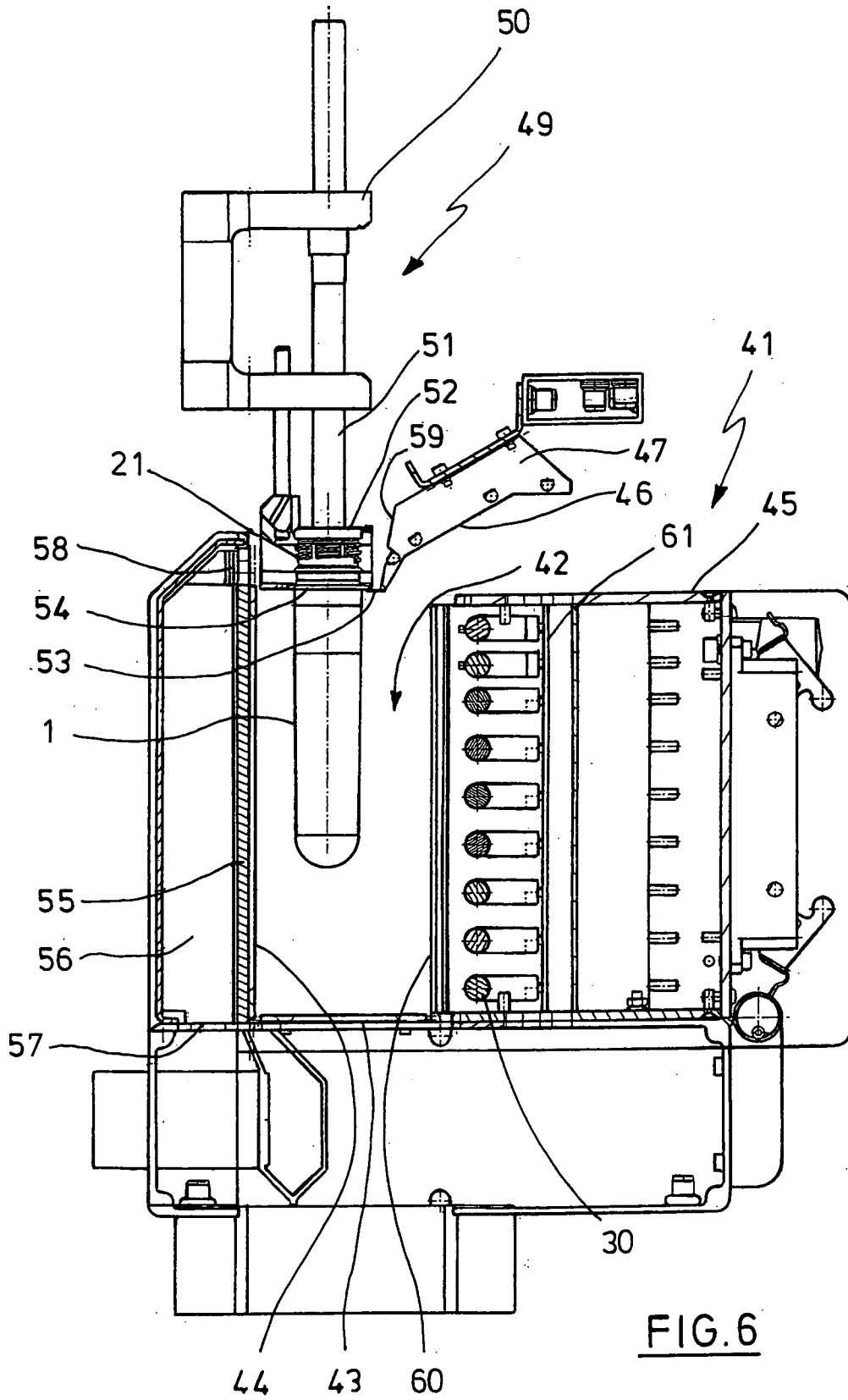


FIG. 5



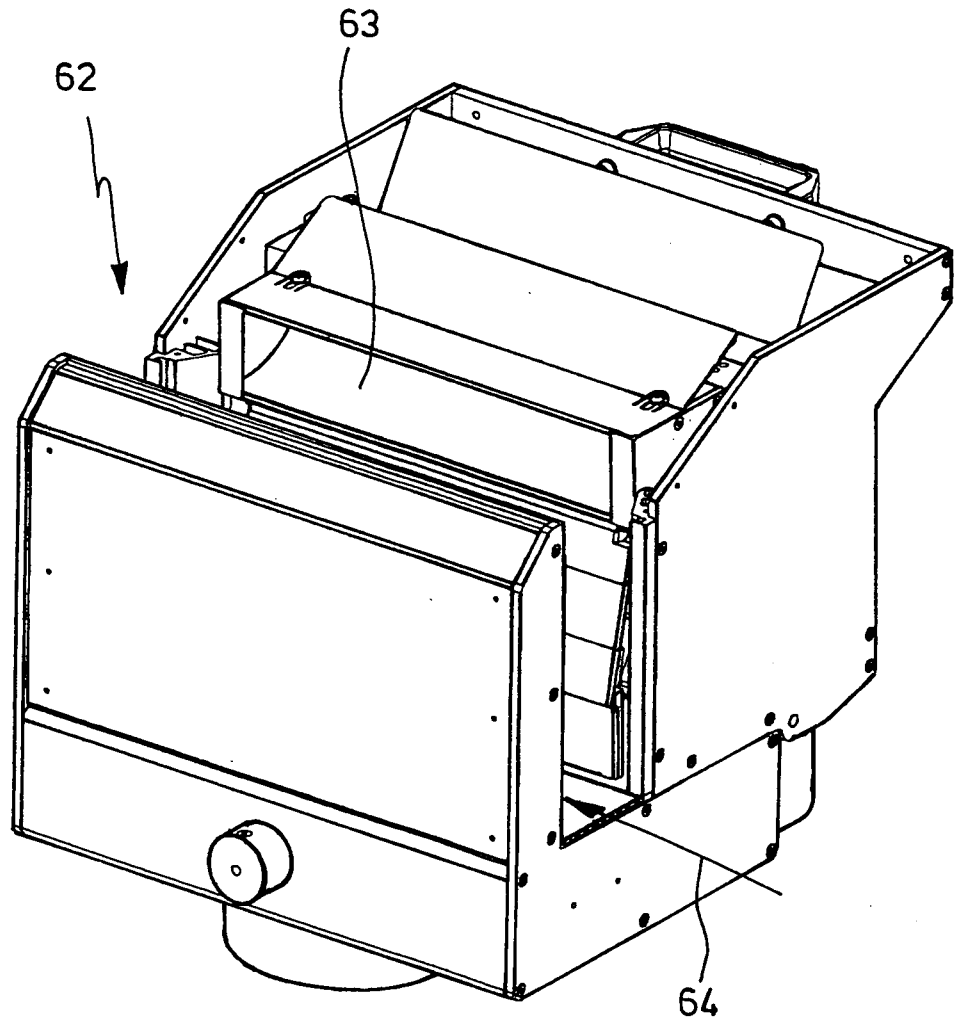


FIG. 7

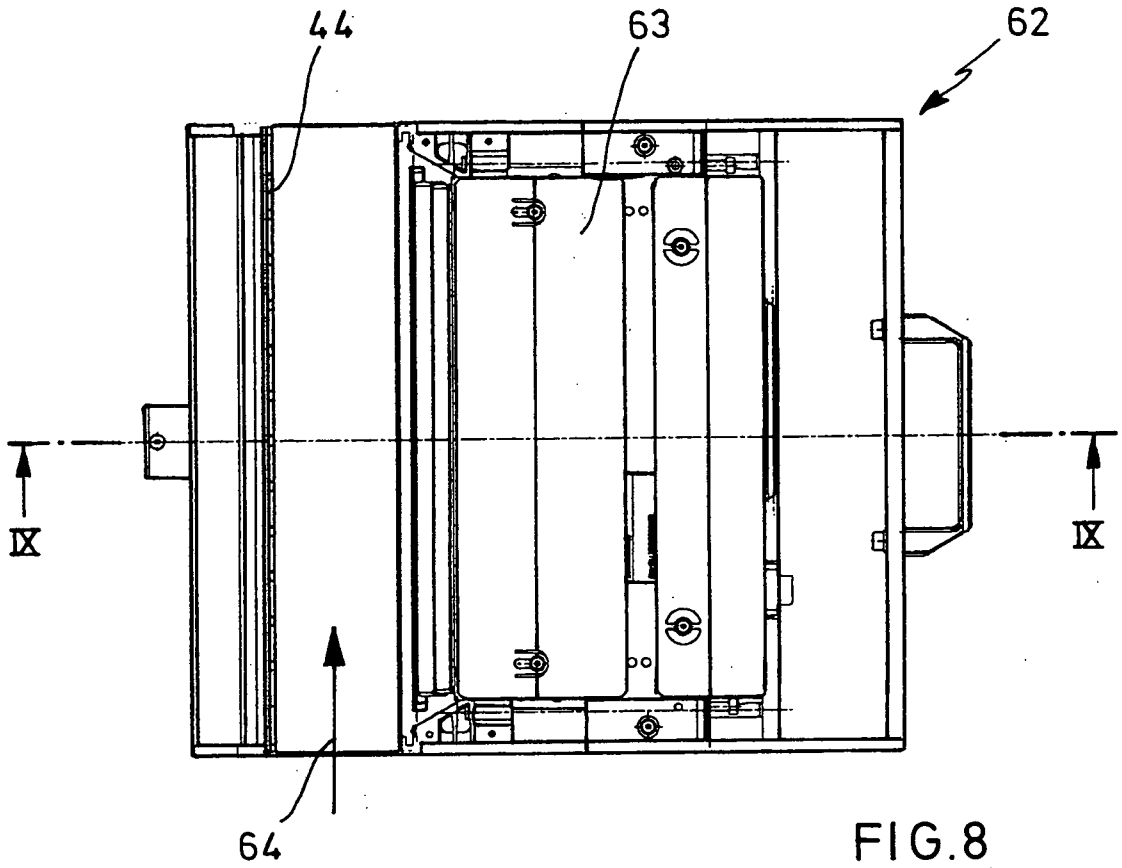


FIG. 8

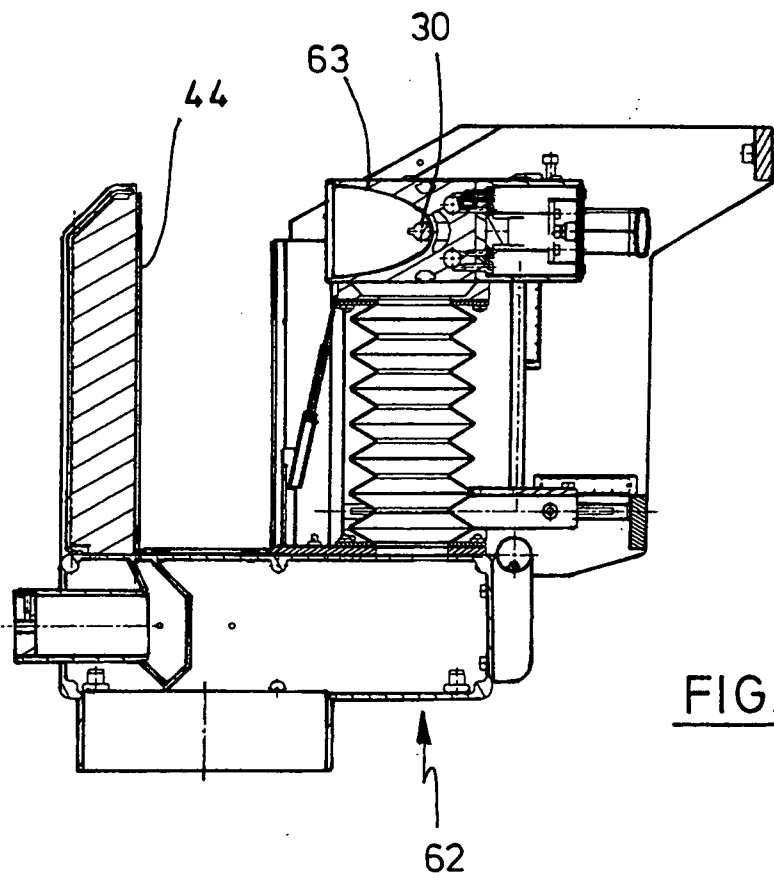
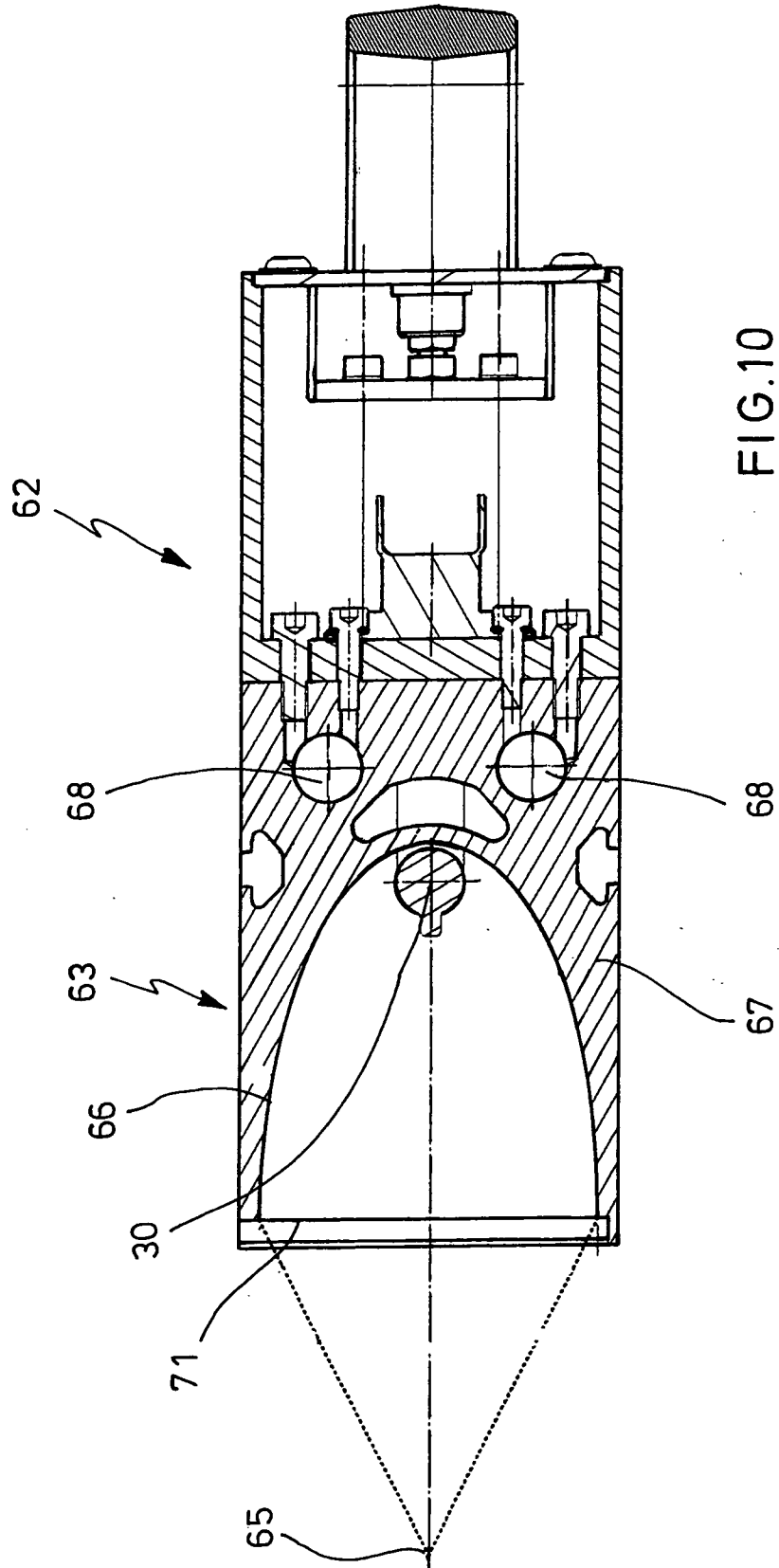


FIG. 9



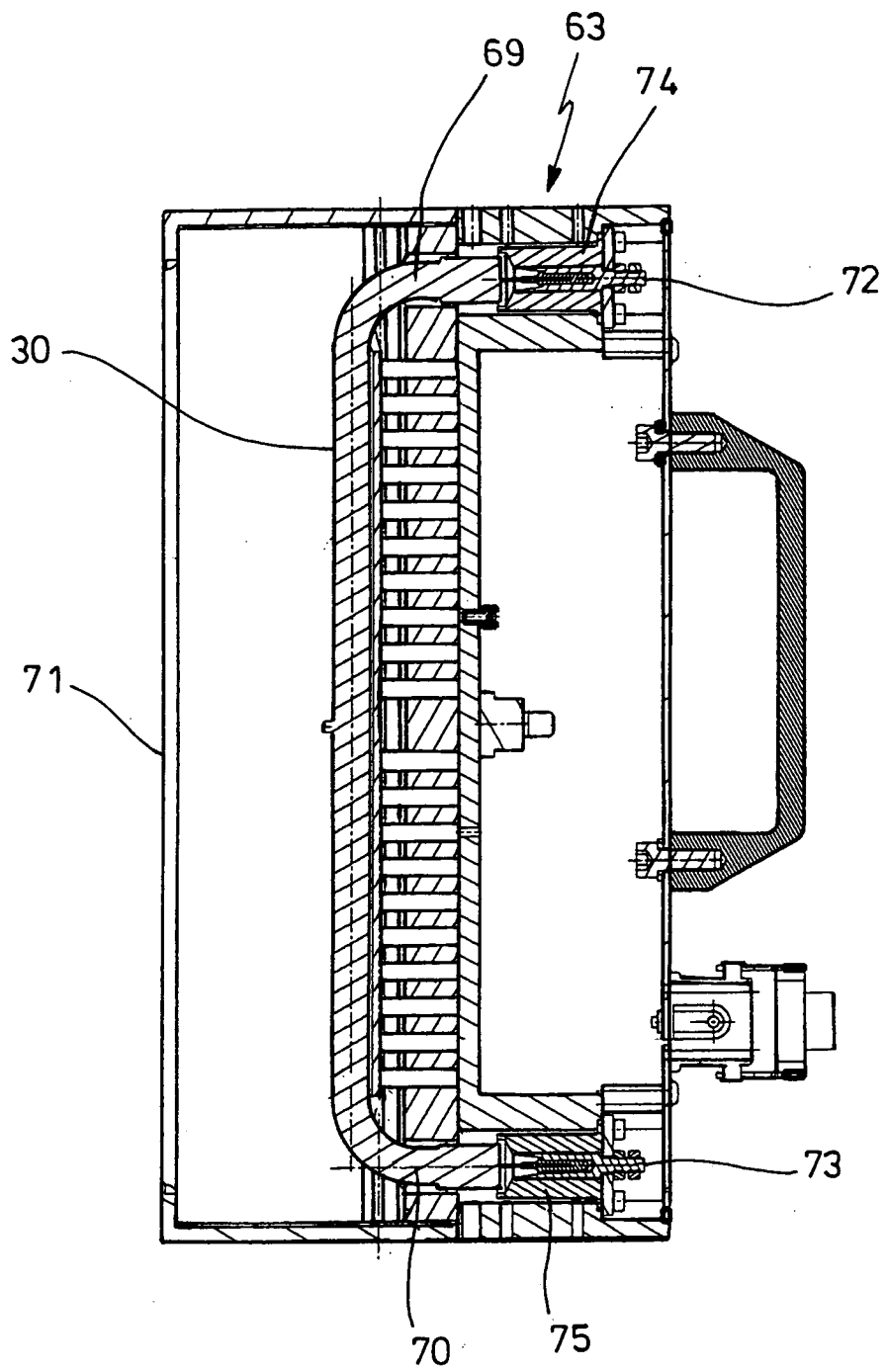
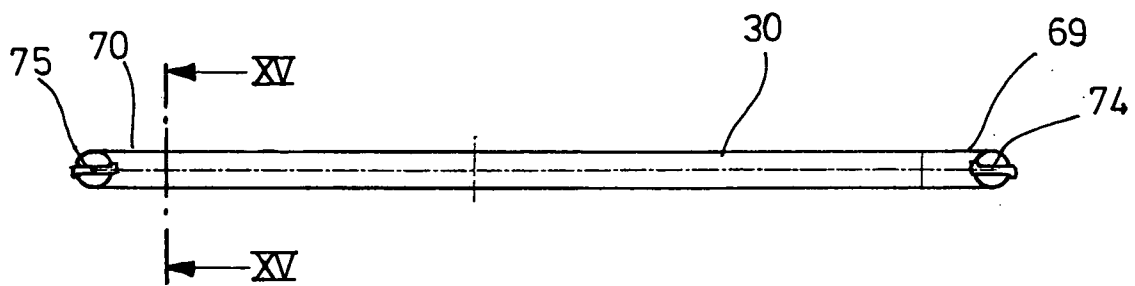
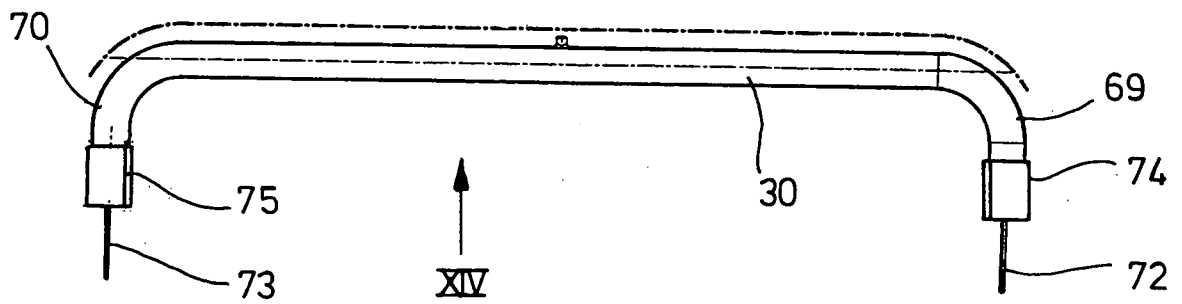
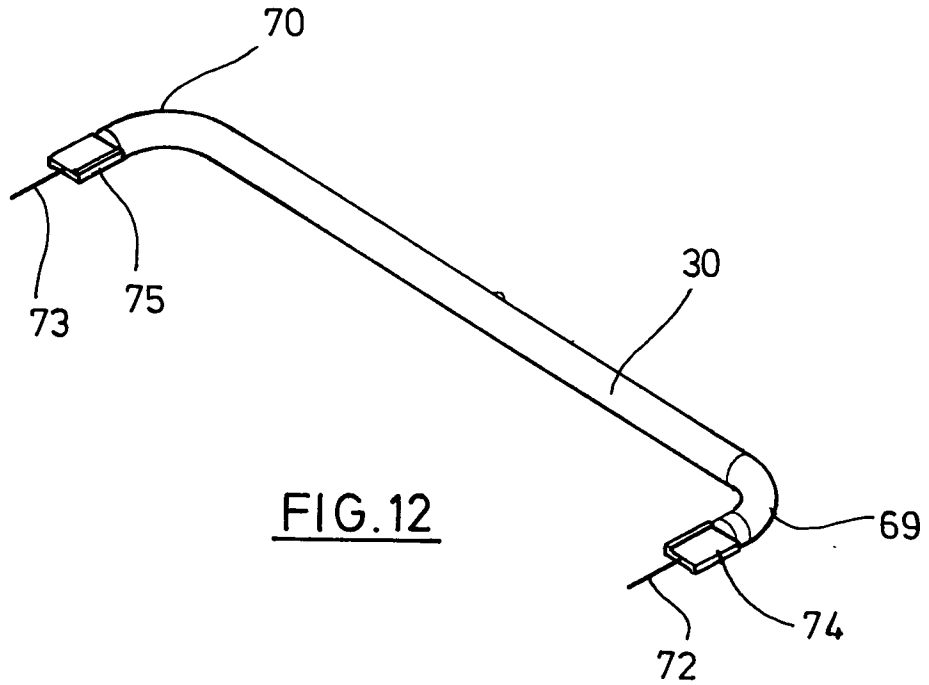


FIG. 11



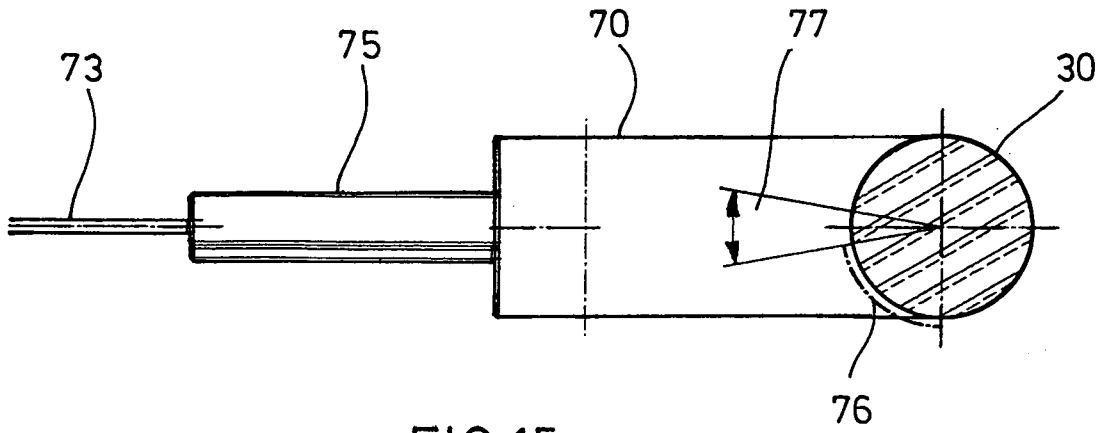


FIG. 15

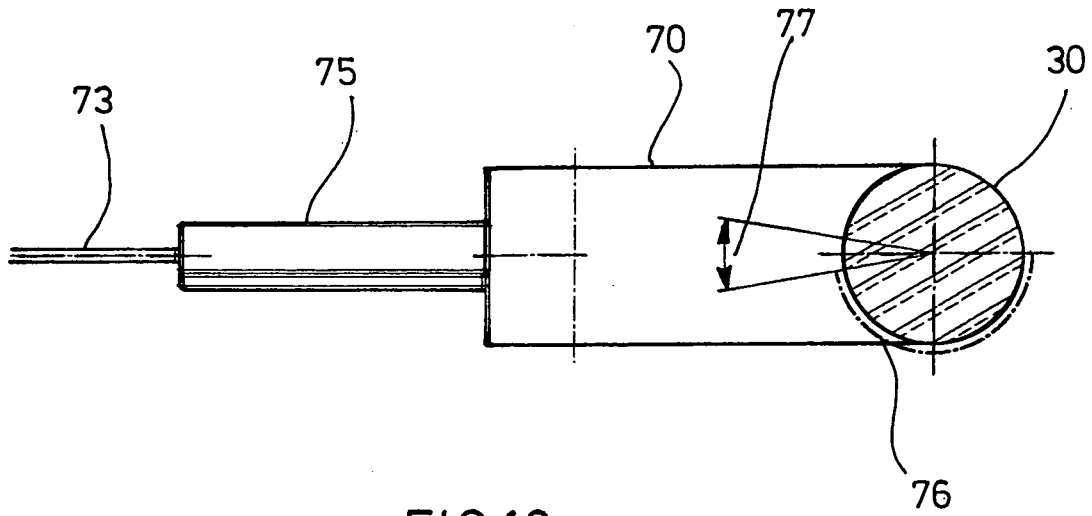


FIG. 16

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No

PCT/DE2010/000837

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. B29B13/02 B29C49/64  
 ADD. H05B3/00 B29C35/08

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 B29B H05B

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 practical, 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	US 6 361 301 B1 (SCAGLOTTI RONALD L [US] ET AL) 26 March 2002 (2002-03-26)	1-3,5-7, 11-14, 16-18,22
Y	column 3, line 30 - column 4, line 2 column 4, line 15 - line 17 figures 1,3,5	4,9,10, 15,20,21
X	DE 197 24 621 A1 (KRUPP CORPOPLAST MASCH [DE] SIG CORPOPLAST GMBH & CO KG [DE]) 17 December 1998 (1998-12-17) column 4, line 10 column 4, line 33 - column 5, line 45 figures 1-4	1-3,5-8, 11-14, 16-19,22
Y	DE 200 20 149 U1 (ADVANCED PHOTONICS TECH AG [DE]) 22 March 2001 (2001-03-22) page 9, line 34 - page 10, line 4	4,15
	----- -/--	

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 document 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

18 November 2010

Date of mailing of the international search report

06/12/2010

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

Ullrich, Klaus

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/DE2010/000837

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2008/109305 A1 (R & D TOOL & ENGINEERING CO [US]; LEFEBURE BRIAN R [US]; BRUNSON DAVID) 12 September 2008 (2008-09-12) paragraph [0020]	9, 10, 20, 21
X,P	----- WO 2010/010492 A2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; METZGER VINCENT [NL]; MONTEIX SER) 28 January 2010 (2010-01-28) page 6, line 10 - page 7, line 15 page 9, line 7 - line 33 figures 1,4 -----	1-3, 5-14, 16-22

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2010/000837

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6361301	B1	26-03-2002	AR 027416 A1 26-03-2003
			AT 466711 T 15-05-2010
			AU 769919 B2 12-02-2004
			AU 3671001 A 03-09-2001
			BR 0108521 A 15-04-2003
			CA 2400297 A1 30-08-2001
			EP 1278619 A1 29-01-2003
			JP 3713238 B2 09-11-2005
			JP 2003523848 T 12-08-2003
			MX PA02008015 A 28-01-2003
			NZ 520597 A 26-11-2002
WO 0162463 A1 30-08-2001			
-----			
DE 19724621	A1	17-12-1998	NONE
-----			
DE 20020149	U1	22-03-2001	AU 1816202 A 26-03-2002
			WO 0223591 A1 21-03-2002
-----			
WO 2008109305	A1	12-09-2008	US 2008220114 A1 11-09-2008
-----			
WO 2010010492	A2	28-01-2010	NONE
-----			

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/000837

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**

INV. B29B13/02 B29C49/64  
ADD. H05B3/00 B29C35/08

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
B29C B29B H05B

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	US 6 361 301 B1 (SCAGLOTTI RONALD L [US] ET AL) 26. März 2002 (2002-03-26)	1-3,5-7, 11-14, 16-18,22
Y	Spalte 3, Zeile 30 - Spalte 4, Zeile 2 Spalte 4, Zeile 15 - Zeile 17 Abbildungen 1,3,5	4,9,10, 15,20,21
X	DE 197 24 621 A1 (KRUPP CORPOPLAST MASCH [DE] SIG CORPOPLAST GMBH & CO KG [DE]) 17. Dezember 1998 (1998-12-17) Spalte 4, Zeile 10 Spalte 4, Zeile 33 - Spalte 5, Zeile 45 Abbildungen 1-4	1-3,5-8, 11-14, 16-19,22
Y	DE 200 20 149 U1 (ADVANCED PHOTONICS TECH AG [DE]) 22. März 2001 (2001-03-22) Seite 9, Zeile 34 - Seite 10, Zeile 4	4,15
	-/--	

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" älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
18. November 2010	06/12/2010

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  Ulrich, Klaus
--	--

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/000837

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2008/109305 A1 (R & D TOOL & ENGINEERING CO [US]; LEFEBURE BRIAN R [US]; BRUNSON DAVID) 12. September 2008 (2008-09-12) Absatz [0020] -----	9, 10, 20, 21
X, P	WO 2010/010492 A2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; METZGER VINCENT [NL]; MONTEIX SER) 28. Januar 2010 (2010-01-28) Seite 6, Zeile 10 - Seite 7, Zeile 15 Seite 9, Zeile 7 - Zeile 33 Abbildungen 1,4 -----	1-3, 5-14, 16-22

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/000837

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6361301	B1	26-03-2002	
		AR 027416 A1	26-03-2003
		AT 466711 T	15-05-2010
		AU 769919 B2	12-02-2004
		AU 3671001 A	03-09-2001
		BR 0108521 A	15-04-2003
		CA 2400297 A1	30-08-2001
		EP 1278619 A1	29-01-2003
		JP 3713238 B2	09-11-2005
		JP 2003523848 T	12-08-2003
		MX PA02008015 A	28-01-2003
		NZ 520597 A	26-11-2002
		WO 0162463 A1	30-08-2001
-----			
DE 19724621	A1	17-12-1998	KEINE
-----			
DE 20020149	U1	22-03-2001	
		AU 1816202 A	26-03-2002
		WO 0223591 A1	21-03-2002
-----			
WO 2008109305	A1	12-09-2008	
		US 2008220114 A1	11-09-2008
-----			
WO 2010010492	A2	28-01-2010	KEINE
-----			