

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



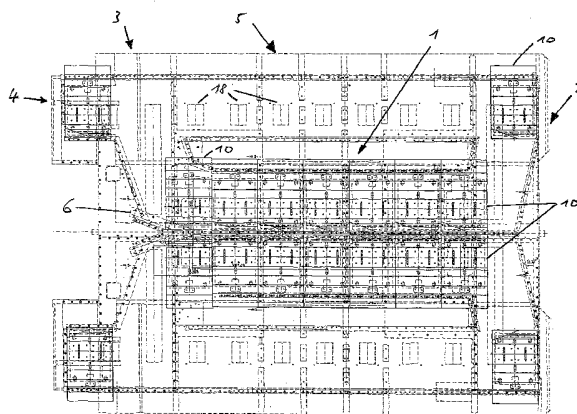
(43) International Publication Date
23 February 2006 (23.02.2006)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2006/018207 A2

- (51) International Patent Classification⁷: **B29C 47/12**, 49/00
- (21) International Application Number:
PCT/EP2005/008687
- (22) International Filing Date: 10 August 2005 (10.08.2005)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:
102004040019.9 18 August 2004 (18.08.2004) DE
- (71) Applicant (for all designated States except US): **DROSS-BACH GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Max-Drossbach-Strasse 7, 86641 Rain am Lech (DE).
- (72) Inventors; and
- (75) Inventors/Applicants (for US only): **HETZNER, Claus** [DE/DE]; Geisleithenstr. 5a, 90513 Zirndorf (DE). **HURLER, Michael** [DE/DE]; Ringstr. 8, 86703 Rögling (DE).
- (74) Agent: **ALTENBURG, Udo. W.**; Bardehle Pagenberg Dost Altenburg Geissler, Galileiplatz 1, 81679 München (DE).
- (81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Published:**
— without international search report and to be republished upon receipt of that report
- For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: DEVICE FOR PRODUCING CORRUGATED PIPES



(57) Abstract: The invention relates to a device for producing corrugated pipes made of thermoplastic synthetic material, wherein supplementary moulding jaws (10) are guided in a circuit in pairs along a common moulding segment (1) which is adjacent to the injection head, are driven apart from each other on the end of the moulding segment (1) and are guided back to the beginning thereof separately from each other. Said device comprises a moulding segment device which is used to displace the moulding jaws along the moulding segment (1), said moulding segment device comprising a machine table (19) provided with drive means (20) for the moulding jaws (10) on the moulding segment (1), and a return device for returning the moulding jaws (10) from the end of the moulding segment (1) to the beginning thereof. Said return device also comprises an outlet component (2) which is used to separate the moulding jaws (10) on the end of the moulding segment (1) and/or an inlet component (3) which is used to bring together the moulding jaws (10) at the beginning of the moulding segment (1). According to the invention, the outlet component (2) and/or the inlet component (3) comprise drive means which can be moved in a perpendicular manner in relation to the plane of the machine table.



WO 2006/018207 A2

Vorrichtung zur Herstellung von Wellrohren

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von Wellrohren aus thermoplastischem Kunststoff, bei der in einem Kreislauf sich paarweise ergänzende Formbacken gemeinsam entlang einer sich an einen Spritzkopf anschließenden Formstrecke geführt, am Ende der Formstrecke auseinandergefahren und separat voneinander zu deren Anfang zurückgeführt werden, mit einer Formstreckeneinrichtung zur Bewegung der Formbacken entlang der Formstrecke, die einen Maschinentisch mit Antriebsmitteln für die Formbacken auf der Formstrecke aufweist, und mit einer Rückfördereinrichtung zur Rückförderung der Formbacken vom Ende der Formstrecke zu deren Anfang, die eine Auslaufbaugruppe zum Auseinanderfahren der Formbacken am Ende der Formstrecke und/oder eine Einlaufbaugruppe zum Hineinfahren der Formbacken am Anfang der Formstrecke aufweist.

Bei solchen Wellrohranlagen vom sogenannten Shuttle-Typ werden hin- und hergehende Rückförderer verwendet. Die Rückförderer können einen Greifarm besitzen, der eine am Ende der Formstrecke befindliche Formbacke greift, zum Anfang der Formstrecke fährt, die Formbacke dort absetzt und an die vorauseilende Formbacke aufschließt bzw. ansetzt sowie anschließend wieder an das Ende der Formstrecke fährt, um dort die nächste Formbacke zu greifen. Auf der Formstrecke selbst werden die Formbacken von separaten Antrieben, die zum einen auf dem Maschinentisch liegen und zum anderen am darüberliegenden Deckrahmen angeordnet sind, fortbewegt. Insbesondere ist es hierbei bekannt, im Maschinentisch und im darüberliegenden Deckrahmen Antriebsritzeln vorzusehen, die in an den Formbacken oben und unten angeordnete Zahnstangen eingreifen und diese entsprechend vorwärts bewegen.

Die EP-A-0 764 516 offenbart eine Vorrichtung zur Herstellung von Rohren aus thermoplastischem Kunststoff mit Querprofilierung, die auf einer Formstrecke paarweise in Kreislauf geführte Formbacken aufweist. Es ist eine Transportvor-

- 2 -

richtung zur Rückführung der Formbacken vorgesehen, die nach Art eines Brückenkranes ausgebildet ist. Auf einer die Formstrecke übergreifenden Transportbrücke sind zwei quer zur Produktionsrichtung und gegensinnig zueinander verfahrbare Transport-Wagen vorgesehen, an denen jeweils ein nach unten gerichteter Transportarm mit einer Haltevorrichtung für je eine Formbacke angebracht ist.

Aus der WO-A-94 07673 ist weiter eine Wellrohranlage bekannt, bei der die Formbackenpaare in zwei Gruppen zusammengefaßt sind. Eine erste Gruppe ist auf einem Schlitten gelagert, der an einem unteren Tragrahmen hin- und herfahrbar ist. Eine zweite Gruppe von Formbacken ist an einem Schlitten gelagert, der an einem oberen Tragrahmen eines Brückenkranes hin- und herfahrbar ist. Die Formbacken sind dabei jeweils auf Laufkatzen auseinander- und zusammenfahrbar. Um die Formbacken zurückzufahren, werden sie zunächst auf den Laufkatzen auseinandergefahren, sodann wird der Schlitten mit den auseinandergefahrenen Formbacken an den Formbacken des anderen Schlittens vorbei zurück zum Anfang der Formstrecke gefahren und schließlich werden die Formbacken auf dem Schlitten wieder zusammengefahren.

Die DE-A-43 18 514 offenbart eine Vorrichtung zum Herstellen von Wellrohren aus thermoplastischem Kunststoff, die eine im Anschluss an einen Spritzkopf eines Extruders angeordnete Formstrecke aufweist, die aus einer in einem Gestell angeordneten Führung besteht, auf der in einem Einlauf paarweise zu ringförmigen Formen geschlossene Formbacken dicht aufeinanderfolgend verschoben werden, die auf ihrer Unterseite mit Zahnstangen versehen sind. In einem Auslauf werden die Formbacken voneinander getrennt und von mit Kupplungseinrichtungen versehenen Greifarmen erfaßt und von diesen wieder in den Einlauf der Formstrecke eingefügt. Die Greifarme sind durch Antriebe beweglich auf Schlitten gelagert, die auf Führungen von und zu der Formstrecke parallelen Rücklaufstrecken durch Antriebe hin- und herfahrbar sind. Um die Greifarme bei einfachem und stabilem Aufbau in einfacher Weise steuern zu können, sind diese in

- 3 -

Führungen des Schlittens ausschließlich quer zu dessen Bewegungsbahn verfahrbar.

Die DE-A-43 38 990 offenbart eine Vorrichtung zum Herstellen von Wellrohren aus thermoplastischem Kunststoff, die eine im Anschluss an einen Spritzkopf eines Extruders angeordnete Formstrecke aufweist, die aus einer in einem Gestell angeordneten Führung besteht, auf der in einem Einlauf paarweise zu ringförmigen Formen geschlossene Formbacken dicht aufeinanderfolgend verschoben werden, die auf ihrer Unterseite mit Zahnstangen versehen sind. Im Anfangsbereich der Formstrecke sind Antriebsmittel angeordnet, die mit den Zahnstangen der zusammengesetzten Formbacken kämmen. In einem der Formstrecke folgenden Auslauf werden die Formbacken voneinander getrennt und dann über Fördermittel zum Einlauf der Formstrecke zurückgeführt.

Die EP-A-0 007 556 offenbart eine Vorrichtung zur Herstellung von Rohren aus thermoplastischem Kunststoff mit Querprofilierung, die auf einer Formstrecke paarweise in Kreislauf geführte Formbacken aufweist. Um jeweils nur eine möglichst geringe Gesamtzahl von im Kreislauf geführten Formbacken zu benötigen, ist ein Schlitten mit einem Schwenkarm vorgesehen, an dessen freiem Ende ein Koppelorgan zur lösbaren Ankoppelung an einer Formbacke angeordnet ist.

Die EP-A-1 243 400 offenbart eine Vorrichtung zur Herstellung von Rohren aus thermoplastischem Kunststoff mit Querprofilierung, die auf einer Formstrecke paarweise in Kreislauf geführte Formbacken aufweist. Die Rückfördereinrichtung besteht aus einem Portalroboter, der die Formbacken aus der Formstrecke herausführt, an das stromaufwärtige Ende der Formstrecke zurückführt und in die Formstrecke wieder hineinführt. Das Ansetzen an die jeweils vorauseilende Formbacke wird jedoch durch getrennt von dem Portalroboter arbeitende Pneumatikzylinder als Bestandteil der Rückfördereinrichtung bewirkt.

Die EP-B-0 636 462 offenbart eine Vorrichtung zur Herstellung von Rohren aus thermoplastischem Kunststoff mit Querprofilierung, die auf einer Formstrecke paarweise in Kreislauf geführte Formbacken aufweist. Die Rückfördereinrichtung wird durch eine Rücklaufstrecke gebildet, in der eine Vielzahl von Antriebsritzeln
5 vorgesehen sind, die von unten in die Formbacken eingreifen. Für das Herausführen aus der Formstrecke am stromabwärtigen Ende und für das Hineinführen in die Formstrecke am stromaufwärtigen Ende sind eine Auslauf- bzw. eine Einlaufbaugruppe als Bestandteil der Rücklaufstrecke vorgesehen, wobei die Querförderung der Formbacken jeweils durch querbeweglich angetriebene Ritzel erfolgt.
10 Diese Querförderritzel treiben die zu fördernde Formbacke einerseits in Produktionsrichtung an. Andererseits sind die Querförderritzel auf Vielkeilwellen axialverschieblich gelagert, so dass die Querförderritzel auch in deren axialer Richtung angetrieben werden können, um die zu fördernde Formbacke aus der Formstrecke heraus bzw. in die Formstrecke hineinzufahren.

15 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Wellrohranlage zu schaffen, bei welcher die Rückführung der Formbacken vom stromabwärtigen Ende zum stromaufwärtigen Ende optimiert ist. Insbesondere soll die Rückfördereinrichtung derart ausgestaltet werden, dass die Rückführung der
20 Formbacken in zeitlicher und dynamischer Hinsicht verbessert ist. Im Endergebnis soll es auch möglich sein, die Produktionsgeschwindigkeit bei der Herstellung von Wellrohren zu erhöhen.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zur Herstellung von Wellrohren gemäß Anspruch 1 gelöst. Die abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.
25

Erfindungsgemäß weist die Auslaufbaugruppe und/oder die Einlaufbaugruppe Antriebsmittel auf, die senkrecht in Bezug auf die Ebene des Maschinentisches
30 verfahrbar sind. Die Verfahrbarkeit in senkrechter Richtung ist dabei nicht in streng geometrischer Hinsicht zu verstehen, es kann auch eine Bewegungskompo-

- 5 -

nente in einer Richtung parallel zur Ebene des Maschinentisches vorhanden sein, insbesondere wie im Falle einer Schwenkbewegung. Mit dem Begriff Formbacke wird im Folgenden insbesondere eine Formhälfte verstanden, die zusammen mit einer zusammenwirkenden Formhälfte einen geschlossenen Formbereich zum
5 Herstellen eines Wellrohres bildet.

Die Einlaufgruppe dient zum Hineinführen der Formbacken in die Formstrecke und gegebenenfalls auch zum Ansetzen der Formbacken an die jeweils in Produktionsrichtung vorauslaufende Formbacke. Das Ansetzen kann jedoch auch durch
10 einen separaten Antrieb, insbesondere durch Pneumatikzylinder erfolgen. Die Formbacken auf der Formstrecke werden durch Antriebsmittel im Anfangsbereich der Formstrecke in Produktionsrichtung angetrieben, so dass die jeweils stromaufwärtigsten Formbacken durch diese Antriebsmittel angetrieben werden, und dadurch alle vorauslaufenden Formbacken durch Druckbeaufschlagung in Pro-
15 duktionsrichtung vorangetrieben werden. Üblicherweise werden hierfür ein oder mehrere Antriebsritzel verwendet, die durch eine Ausnehmung im Maschinentisch von unten in Zahnstangen der Formbacken eingreifen. Außerdem können obere Antriebsritzel vorgesehen sein, um einen möglichst gleichmäßigen Antrieb zu erreichen.

20 Wenn eine Einlaufbaugruppe eine Formbacke in die Formstrecke hineingeführt hat, dann können die Antriebsmittel, die z.B. Querförderritzel umfassen, nach dem Stand der Technik erst dann wieder quer nach Außen gefahren werden, um die nächste Formbacke aufzunehmen, wenn das Ansetzen mit einem Ineingriff-
25 kommen der Antriebsmittel der Formstreckeneinrichtung erfolgt ist, und außerdem die Formbacke durch diese Antriebsmittel derart weitergefördert wurde, dass diese nicht mehr in Eingriff mit dem Antriebsmittel der Einlaufbaugruppe steht. Das bedeutet, dass die betreffende Formbacken den Eingriffsbereich der Antriebsmittel der Einlaufbaugruppe vollständig verlassen haben muss bevor diese
30 Antriebsmittel wieder quer nach Außen verfahren werden können.

- 6 -

Erfindungsgemäß wird eine effizientere Arbeitsweise der Einlaufbaugruppe erreicht, indem die Antriebsmittel der Einlaufbaugruppe senkrecht in Bezug auf die Ebene des Maschinentisches verfahren werden können. Wenn die betreffende Formbacke in Eingriff mit dem Antriebsmittel der Formstreckeneinrichtung ge-
5 bracht wurde, können die Antriebsmittel der Einlaufbaugruppe sofort abgesenkt werden, um außer Eingriff mit der Formbacke zu kommen. Auf diese Weise können die Antriebsmittel der Einlaufbaugruppe quer nach Außen verfahren werden, obwohl die Formbacke sich wenigstens teilweise noch oberhalb der Antriebsmittel der Einlaufbaugruppe befindet.

10

Die Produktionsgeschwindigkeit der Formbacken in der Formstrecke ist im Vergleich zur Rückführungsgeschwindigkeit relativ langsam. Damit wird deutlich, dass der Zeitgewinn mit der erfindungsgemäßen Maßnahme in Bezug auf die Zeitspanne für die gesamte Rückführung nach dem Stand der Technik erheblich
15 ist, da das Außereingriffkommen der Antriebsmittel der Einlaufbaugruppe gegenüber der angesetzten Formbacke, die mit der deutlich langsameren Produktionsgeschwindigkeit vorangetrieben wird, nicht mehr abgewartet werden muss. Im Ergebnis ist es so auch möglich, die Produktionsgeschwindigkeit zu erhöhen, da die Formbacken schneller und effizienter zurückgeführt werden können.

20

Außerdem können sich durch die erfinderische Maßnahme mehr als eine Formbacke pro Seite auf der Rücklaufstrecke befinden. So können die Antriebsmittel der Einlaufbaugruppe nicht nur schneller nach Außen verfahren werden. Es ist durch die erfinderische Maßnahme zusätzlich möglich, dass eine nächste Formbacke,
25 die noch nicht in die Formstrecke hineingeführt wurde, sich am (äußeren) strotaufwärtigen Ende befindet, ohne dass diese von den Antriebsmitteln der Einlaufbaugruppe ergriffen wurde. Die Antriebsmittel der Einlaufbaugruppe können nämlich von unten mit der Formbacke in Eingriff gebracht werden, und müssen nicht bereits in ihrer äußeren Position befinden, um die nächste Formbacke entgegen
30 zu nehmen, wenn diese von der Rückfördereinrichtung noch entgegen der Produktionsrichtung bewegt wird.

- 7 -

Erfindungsgemäß ist es alternativ oder kumulativ auch möglich, die Verfahrbarkeit der Antriebsmittel senkrecht in Bezug auf die Ebene des Maschinentisches bei der Auslaufbaugruppe vorzusehen. Die oben erwähnten Vorteile werden dabei
5 ebenfalls entsprechend erzielt. Die Antriebsmittel der Auslaufgruppe müssen nicht bereits nach Innen zur Formstrecke hin verfahren sein, um eine Formbacke am Ende der Formstrecke entgegenzunehmen. Vielmehr kann eine Formbacke sich bereits am Ende der Formstrecke befinden, wo es gegebenenfalls durch eine V-förmige Führung von dem Wellrohr entformt wird, wobei die Antriebsmittel
10 der Auslaufbaugruppe dann von unterhalb der Formbacke nach oben verfahren werden, um in Eingriff mit der jeweiligen Formbacke zu kommen.

Nach Auseinanderfahren der Antriebsmittel der Auslaufbaugruppe ergibt sich ebenfalls ein Zeitgewinn, da die Antriebsmittel nach unten und sodann wieder
15 nach Innen verfahren werden können, sobald das erste Antriebsritzel der seitlichen Rücklaufstrecke die Formbacke ergriffen hat, für den Fall, dass eine Ritzelrückführung in der Rücklaufstrecke entgegen der Produktionsrichtung vorgesehen ist. Im Falle einer Rückführung durch einen Portalroboter bzw. Kran entgegen der Produktionsrichtung können die Antriebsritzel der Auslaufbaugruppe abgesenkt
20 und sodann wieder nach Innen zur Formstrecke hin verfahren werden, um die nächste Formbacke zu ergreifen, bevor der Portalroboter bzw. der Kran die nach Außen verfahrenene Formbacke ergriffen und weitergefördert hat.

Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Formbacke zur
25 Herstellung von Rohren mit einem ersten Außendurchmesser mit mindestens einem Höhenadapter verbunden. Auf diese Weise kann ein Höhenausgleich geschaffen werden, wenn die Formbacke in einer Vorrichtung zur Herstellung von Wellrohren eingesetzt wird, die für Formbacken für einen zweiten Durchmesser, der größer ist als der erste Durchmesser, konstruiert ist, ohne dass eine Höhenverstellung der Vorrichtung zur Herstellung von Wellrohren, insbesondere des Deckrahmens der Vorrichtung, vorgenommen werden muss. Außerdem sind die erfin-
30

dungsgemäßen Formbacken, die zunächst für Vorrichtungen zur Herstellung von Rohren kleinerer Baugröße vorgesehen sind, universell einsetzbar, nämlich auch für Vorrichtungen zur Herstellung von Rohren größerer Baugröße.

- 5 Der Höhenadapter der erfindungsgemäßen Formbacke weist vorteilhaft einen Profileinsatz auf, der geeignet ist, mit Antriebsmitteln der Formstreckeneinrichtung der Vorrichtung zur Herstellung von Wellrohren zusammenzuwirken, wobei der Profileinsatz mindestens eine Zahnstange aufweist, die mit einem Ritzel der Formstreckeneinrichtung zusammenwirkt. Auf diese Weise kann der Höhenadapter aus Leichtmetall, insbesondere Aluminium hergestellt sein, und der Profilein-
- 10 satz aus Stahl.

Die Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der folgenden Zeichnungen näher erläutert.

15

- Fig. 1 zeigt eine schematische Draufsicht einer Vorrichtung nach einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,
- Fig. 2 zeigt eine weitere, detailliertere Draufsicht der Vorrichtung nach dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,
- 20 Fig. 3 zeigt eine schematische Draufsicht der Vorrichtung nach dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung mit Längsportal,
- Fig. 4 zeigt eine Vorderansicht der Vorrichtung nach dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,
- Fig. 5 zeigt eine Vorderansicht der Vorrichtung nach einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, bei dem das Längsportal auf dem Hallenboden montiert ist,
- 25 Fig. 6 zeigt eine Kippmechanik nach einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zum Absenken der Antriebsmittel der Einlauf- bzw. Auslaufgruppe in seiner oberen Stellung,

- Fig. 7 zeigt eine Kippmechanik nach einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zum Absenken der Antriebsmittel der Einlauf- bzw. Auslaufgruppe in seiner unteren Stellung,
- Fig. 8 zeigt zwei zusammengesetzte Formbacken mit großem Innendurchmesser;
5
- Fig. 9 zeigt zwei zusammengesetzte Formbacken nach einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung mit kleinem Innendurchmesser, wobei ein Höhenadapter mit Profileinsatz vorgesehen ist,
- Fig. 10 zeigt zusammengesetzte Formbacken nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wobei ein großer Innendurchmesser der Formbacken mit Profileinsätzen zu einem kleinen Innendurchmesser verkleinert ist,
10
- Fig. 11 zeigt ein Ablaufschema für den Betrieb einer Vorrichtung nach einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, wobei sich acht Formbacken auf jeder Seite im Umlauf befinden,
15
- Fig. 12 zeigt ein weiteres Ablaufschema für den Betrieb einer Vorrichtung nach einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, wobei sich neun Formbacken auf jeder Seite im Umlauf befinden.
- 20 Fig. 1 und 2 zeigen eine schematische und eine detailliertere Draufsicht einer Vorrichtung nach einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Auf einer Formstrecke 1 werden auf zwei Seiten eine Vielzahl von Formbacken 10 in Produktionsrichtung zur Herstellung eines Wellrohres verfahren (in Fig. 1 und 2 von rechts nach links), die sich jeweils paarweise zu einer geschlossenen Form ergänzen. Der Spritzkopf zum Einspritzen von thermoplastischem Kunststoff am Anfang der Formstrecke ist in den Fig. 1 und 2 nicht dargestellt. Am Anfang der Formstrecke 1 befinden sich zwei Antriebsritzeln 20 (vgl. Fig. 2), welche sämtliche Formbacken 10 auf einem Maschinentisch 19 (vgl. Fig. 4) der Formstrecke 1 antreiben. Am Ende der Formstrecke 1 befindet sich eine V-förmige Prismenführung 6, welche die letzten Formbacken 10 auf der Formstrecke 1 von dem (nicht
25
30 dargestellt) Wellrohr entformt, d.h. seitlich auseinanderfährt. Am Ende der

- 10 -

Formstrecke ist eine Auslaufbaugruppe 3 angeordnet, welche die Formbacken 10 weiter seitlich aus der Formstrecke herausführt, und dabei gleichzeitig in Produktionsrichtung bewegt, um ein Verkanten mit der nachlaufenden Formbacke zu vermeiden.

5

Die Auslaufbaugruppe 3 weist nach dem Ausführungsbeispiel auf beiden Seiten jeweils ein Ritzel 21 auf, das jeweils auf einer Vielkeilwelle 22 zur Übertragung der Drehbewegung eines Motors 23 gelagert ist (vgl. Fig. 2), um eine zu fördernde Formbacke 10 während der Querverschiebung weiter in Produktionsrichtung zu bewegen. Das Ritzel 21 ist zusätzlich in einem Schlitten 24 gelagert (vgl. Fig. 6), der gemeinsam mit dem Ritzel 21 über eine angetriebene Spindel quer zur Produktionsrichtung verfahrbar ist. Durch die Auslaufbaugruppe 3 kann auf diese Weise eine überlagerte Bewegung der zu fördernden Formbacke 10 erzeugt werden, so dass die Formbacke 10 schräg aus der Formstrecke 1 herausgefahren werden kann.

10

15

Nach dem Herausfahren einer Formbacke 10 wird das Ritzel 21 in entgegengesetzter Richtung angetrieben, um die Formbacke 10 an eine Rücklaufstrecke 5 übergeben wird, die ihrerseits angetriebene Antriebsritzel 18 aufweist zur Rückförderung der Formbacken 10 entgegen der Produktionsrichtung.

20

Nach der Rücklaufstrecke 5 wird die rückzufördernde Formbacke 10 an eine Einlaufbaugruppe 2 übergeben, welche ebenfalls querverschiebliche Ritzel 26 - entsprechend der Konstruktion der Auslaufbaugruppe 3 - aufweist. Die querverschieblichen Ritzel 26 nehmen die Formbacken 10 von der Rücklaufstrecke 5 auf, und fahren die Formbacken 10 durch Drehen und gleichzeitiges Querverschieben in die Formstrecke 1 leicht schräg in Produktionsrichtung hinein. Nach dem Hineinfahren in die Formstrecke treiben die Ritzel 26 die hineingefahrenen Formbacken 10 weiter in Produktionsrichtung an, um diese mit den vorlaufenden Formbacken in Kontakt und mit den Antriebsritzeln 20 der Formstreckeneinrichtung in

25

30

- 11 -

Eingriff gebracht werden. Das Ansetzen kann jedoch auch durch separate Antriebsmittel erfolgen, insbesondere durch Pneumatikzylinder.

In Fig. 1 sind außerdem Parkstationen 4 zur Zwischenlagerung von Formbacken, insbesondere von Sonderformbacken zur Ausbildung einer Muffe zu sehen. Sofern eine Muffe an dem Wellrohr ausgebildet werden soll, werden die Sonderformbacken in den Formstreckenkreislauf eingeschleust, wobei ein anderes Formbackenpaar während eines Umlaufes der Sonderformbacken in den Parkstationen 4 zwischengelagert werden. Danach wird dieses Formbackenpaar wieder in den Kreislauf eingeschleust, und die Sonderformbacken werden wieder in die Parkstationen 4 zurückgefahren.

Nach dem ersten Ausführungsbeispiel sind erfindungsgemäß die Querförderritzel 21 und 26 der Auslauf- bzw. Einlaufbaugruppe 3, 2 senkrecht in Bezug auf die Ebene des Maschinentisches 19 verfahrbar. Hierzu ist ein Schwenkmechanismus vorgesehen, der in den Fig. 6 und 7 dargestellt ist. Das Ritzel 21 ist auf der Vielkeilwelle 22 gelagert, um die Übertragung des Drehantriebes zu ermöglichen, sowie auf dem Schlitten 24, um die Querverschiebung zu ermöglichen. Der Schlitten 24 wird durch eine Halterung bzw. einen Rahmen 29 gestützt, die bzw. der einen Kniehebelmechanismus 25 aufweist. Im Bereich des Knies des Kniehebelmechanismus 25 greift ein Pneumatikzylinder 28 an, um den Kniehebelmechanismus 25 zu betätigen.

In Fig. 6 ist das Ritzel 21 in seiner oberen Position dargestellt, wobei der Kniehebelmechanismus 25 gestreckt ist. In Fig. 7 ist das Ritzel 21 in seiner unteren Position dargestellt, wobei der Kniehebelmechanismus 25 gebeugt ist. Durch diese vertikale Verstellmöglichkeit senkrecht zur Ebene des Maschinentisches 19 kann das Ritzel 21 in seiner abgesenkten Stellung quer verschoben werden, auch wenn sich eine Formbacke 10 oberhalb des Ritzels 21 befindet. Das Ritzel 21 muss sich daher nicht bereits nach Innen zur Formstrecke 1 befinden, um eine Formbacke 10 von der Formstrecke 1 entgegenzunehmen. Vielmehr kann diese Formbacke 10

- 12 -

bereits von der V-förmigen Prismenführung 6 von dem Wellrohr entformt werden, wobei erst anschließend das Ritzel 21 von unten durch Betätigung des Kniehebelmechanismus 25 in eine Zahnstange der Formbacke 10 eingreifen kann, die auf der Unterseite der Formbacke angeordnet ist. Dadurch wird ein erheblicher
5 Zeitgewinn erreicht, und das Ritzel 21 kann in dem Zeitraum vor dem Eingriff in die Formbacke 10 noch für die Weiterförderung der vorlaufenden Formbacke 10 verwendet werden.

Derselbe Vorteil ergibt sich bei der Übergabe der Formbacke 10 an die Ritzelrückführungsstrecke 5, da das Ritzel 21 sofort nach Übergabe der Formbacke 10
10 an das erste Ritzel der Ritzelrückführungsstrecke 5 abgesenkt werden kann, um wieder nach Innen zur Formstrecke hin zu fahren.

Durch Betätigung des Kniehebelmechanismus 25 wird eine Schwenkbewegung
15 des Rahmens 29 um eine Achse 27 erreicht. Dabei ist es vorteilhaft, dass die Drehachse des Motors 23 (vgl. Fig. 1) zum Drehen der Querförderritzel und/oder die Drehachse des Motors zum Querverschieben der Querförderritzel mit der Drehachse der Halterung bzw. des Rahmens zusammenfallen. Durch diese Maßnahme wird der Antrieb bzw. die Kraftübertragung auf das Ritzel 21 nicht
20 durch die Schwenkbewegung nachteilig beeinflusst.

Die Mittel zur Absenkung des Ritzels 21 sind nach der vorliegenden Erfindung nicht auf einen Kniehebelmechanismus 25 beschränkt. Vielmehr kann nach weiteren Ausführungsbeispielen auch ein Scherenhebelmechanismus oder ein Parallelogrammhebelmechanismus verwendet werden.
25

Bei der Einlaufbaugruppe 2 sind diese oben beschriebenen Vorteile ebenfalls gegeben. Wenn ein Paar von Formbacken 10 von der Einlaufbaugruppe 2 in Eingriff mit den Ritzeln 20 der Formstreckeneinrichtung gebracht wurden, können die
30 Ritzel 26 der Einlaufbaugruppe 2 sofort abgesenkt werden, um außer Eingriff mit den Formbacken 10 zu kommen. Auf diese Weise können die Ritzel 26 der Ein-

laufbaugruppe 2 quer nach Außen verfahren werden, obwohl sich die Formbacken 10 wenigstens teilweise noch oberhalb der Ritzel 26 der Einlaufbaugruppe befinden.

5 Die Produktionsgeschwindigkeit kann nach dem ersten Ausführungsbeispiel 4 m/min betragen, wobei sich acht Formbackenpaare mit einer axialen Länge von jeweils 500 mm im Kreislauf befinden können. Die für die Rückführung einer Formbacke 10 zur Verfügung stehende Zeit beträgt damit 7,5 s, um eine lückenfreie Rückführung zu gewährleisten. Wenn nun die Steuerung für den Antrieb des
10 Ritzels 26 eine Bewegung der Formbacke 10 in Produktionsrichtung von beispielsweise 100 mm abwarten müsste, so würde dies einen Zeitverlust von 1,5 s bedeuten, was im Verhältnis zum Gesamtzyklus von 7,5 s einen Zeitverlust von 20 % darstellt. Durch diesen Zeitgewinn, der bei jedem Übergabevorgang der Einlauf- und Auslaufbaugruppe gegeben ist, kann im Ergebnis die Produktionsgeschwindigkeit erhöht werden, da die Formbacken schneller und effizienter zu-
15 rückgeführt werden können.

Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist, dass sich mehr als ein Formbackenpaar auf der Rücklaufstrecke befinden kann. Dieser Vorteil ist in Fig. 12
20 im Vergleich zu Fig. 11 dargestellt. Fig. 11 zeigt das Prinzip der Rückführung einer Formbacke, wie dies z.B. auch bei der Vorrichtung nach der EP-A-0 636 462 umgesetzt ist (Ablauf ist in Fig. 11 zeilenweise zu betrachten). In Fig. 12 befinden sich - abgesehen von den Formbacken in der Parkstation - neun Formbackenpaare, wohingegen sich in Fig. 11 nur acht Formbackenpaare im Kreislauf
25 befinden. Nach dem in Fig. 12 dargestellten Prinzip befinden sich jeweils zwei Formbackenpaare auf der Rücklaufstrecke (vgl. z.B. Fig. 12, Zeile 1, Spalte 1: Formbacken Nr. 9 und Nr. 1).

Der Vorteil der vorliegenden Erfindung zeigt sich insbesondere bei einem Vergleich der Position h) in Fig. 12 (Zeile 2, Spalte 4) mit der Position i) (Zeile 3,
30 Spalte 1). In der Position h) befindet sich das Ritzel 26 der Einlaufbaugruppe 2

- 14 -

noch im Eingriff mit den Formbacken Nr. 1, um diese mit dem Antriebsritzel 20 der Formstreckeneinrichtung in Eingriff zu bringen. Am Ende der Position h) fahren die Ritzel 26 der Einlaufbaugruppe 2 nach unten, um wieder nach Außen zu fahren. Nach dem Stand der Technik wäre dies erst nach der Position k) in Fig. 12
5 (Zeile 3, Spalte 2) möglich.

Erfindungsgemäß können sich die Formbacken Nr. 9 bereits in der äußeren Stellung am Anfang der Formstrecke befinden (vgl. Positionen h) und i)), da die Ritzel 26 der Einlaufbaugruppe 2 in der unteren Stellung nach Außen gefahren werden und anschließend von unten die Formbacken Nr. 9 ergreifen. Durch diese
10 parallele Arbeitsweise können sich nach der vorliegenden Erfindung zwei oder mehr Formbackenpaare auf der Rücklaufstrecke befinden.

Nach weiteren Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung kann die statt
15 einer Ritzelrückführungseinrichtung für die Rückführung entgegengesetzt zur Produktionsrichtung auch durch einen Kran bzw. einen Portalroboter erfolgen. Der Portalroboter kann dabei auch entweder die erfindungsgemäße Einlauf- oder der Auslaufbaugruppe ersetzen, wobei mindestens eine erfindungsgemäße Einlauf- oder der Auslaufbaugruppe vorhanden ist.

20 Nach weiteren Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung können Längsportale 11 vorgesehen sein, die entweder gemeinsam mit der Formstreckeneinrichtung und der Rückführungseinrichtung auf Schienen 12 verfahrbar ist (vgl. Fig. 3 und 4). Die Längsportale können jedoch auch direkt auf dem Boden montiert sein (vgl. Fig. 5).
25

In Fig. 8 ist ein Paar von Formbacken 10 dargestellt, das für eine Vorrichtung zur Herstellung von Wellrohren verwendet werden kann. Eine Formbacke 10 weist nach einer Ausführungsform eine untere Zahnstange 12 auf zum Zusammenwirken mit den Ritzeln der Formstreckeneinrichtung und mit den Ritzeln der Einlauf-
30 und Auslaufgruppe 2, 3 sowie der Ritzelrückführungsstrecke 5. Außerdem ist je-

weils ein Anschluss 13 für den Kühlmittelkreislauf vorgesehen, damit bei der Herstellung eines Wellrohres die thermische Energie des eingespritzten thermoplastischen Kunststoffes abgeführt werden kann. Das Formbackenpaar kann zur Herstellung von Wellrohren mit einem Außendurchmesser von 1800 mm vorgesehen sein. Größere Außendurchmesser von z.B. 2400 mm sind jedoch ebenfalls möglich.

Sofern Wellrohre mit kleineren Außendurchmessern mit einer Vorrichtung zur Herstellung von Wellrohren hergestellt werden sollen, die eigentlich für größere Außendurchmesser konstruiert ist, dann ist es nach dem Stand der Technik z.B. aus der DE 101 48 294 C1 bereits bekannt, Formbacken 10 mit inneren Profileinsätzen 15 zu verwenden.

Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung weist eine Formbacke 10 mindestens einen mit der Formbacke verbundenen Höhenadapter 30 auf (vgl. Fig.9). Auf diese Weise kann ein Höhenausgleich geschaffen werden, wenn die Formbacke in einer Vorrichtung zur Herstellung von Wellrohren eingesetzt wird, die für Formbacken für einen zweiten Durchmesser, der größer ist als der erste Durchmesser, konstruiert ist, ohne dass eine Höhenverstellung der Vorrichtung zur Herstellung von Wellrohren, insbesondere des Deckrahmens der Vorrichtung, vorgenommen werden muss. So können Wellrohre mit einem Außendurchmesser von z.B. 500 mm hergestellt werden, obwohl die Vorrichtung zur Herstellung von Wellrohren eigentlich für Wellrohräußendurchmesser von 1800 mm konstruiert ist.

Der Höhenadapter der erfindungsgemäßen Formbacke weist vorteilhaft einen Profileinsatz 31 auf, der geeignet ist, mit Antriebsmitteln der Formstreckeneinrichtung der Vorrichtung zur Herstellung von Wellrohren zusammenzuwirken, wobei der Profileinsatz 31 mindestens eine Zahnstange aufweist, die mit einem Ritzel der Formstreckeneinrichtung zusammenwirkt. Auf diese Weise kann der Höhenadapter aus Leichtmetall, insbesondere Aluminium hergestellt sein, und der Profileinsatz aus Stahl. Zur Gewichts- und Materialeinsparung ist es weiter vorteil-

- 16 -

haft, dass der Höhenadapter wenigstens teilweise hohl ist bzw. Löcher 32 aufweist.

Bei der erfindungsgemäßen Formbacke 10 mit Höhenadapter 30 kann ebenfalls
5 mindestens ein Anschluss 13 für das Kühlsystem vorgesehen sein, der mit den Kühlleitungen der Formbacke 10 verbunden ist.

In dem in Fig. 9 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Höhenadapter oberhalb der Formbacke angeordnet. Es ist jedoch auch möglich, zwei Höhenadapter vorzusehen,
10 von denen der eine beim Betrieb der Formbacke in der Vorrichtung zur Herstellung von Wellrohren oberhalb der Formbacke angeordnet ist, und der andere unterhalb der Formbacke angeordnet ist. In diesem Fall ist es vorteilhaft, einen unteren Profileinsatz und einen oberen Profileinsatz vorzusehen für das Zusammenwirken mit den Antriebsmitteln der Formstreckeneinheit.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung von Wellrohren aus thermoplastischem Kunststoff,
5 bei der in einem Kreislauf sich paarweise ergänzende Formbacken (10) gemeinsam entlang einer sich an einen Spritzkopf anschließenden Formstrecke (1) geführt, am Ende der Formstrecke (1) auseinandergefahren und separat voneinander zu deren Anfang zurückgeführt werden,
10 mit einer Formstreckeneinrichtung zur Bewegung der Formbacken entlang der Formstrecke (1), die einen Maschinentisch (19) mit Antriebsmitteln (20) für die Formbacken (10) auf der Formstrecke (1) aufweist, und mit einer Rückfördereinrichtung zur Rückförderung der Formbacken (10) vom Ende der Formstrecke (1) zu deren Anfang, die eine Auslaufbaugruppe (2) zum Auseinanderfahren der Formbacken (10) am Ende der Formstrecke (1) und/oder eine Einlaufbaugruppe (3) zum Hineinfahren der Formbacken (10) am Anfang der Formstrecke (1) aufweist,
15 dadurch gekennzeichnet,
dass die Auslaufbaugruppe (3) und/oder die Einlaufbaugruppe (3) Antriebsmittel aufweist, die senkrecht in Bezug auf die Ebene des Maschinentisches (19) verfahrbar sind.
20
2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmittel der Auslauf- und/oder Einlaufbaugruppe (3; 2) derart senkrecht in Bezug auf die Ebene des Maschinentisches (19) verfahrbar sind,
25 dass die Antriebsmittel jeweils außer Eingriff mit einer Formbacke (10), die sich in senkrechter Richtung befindet, gebracht werden.
3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmittel der Auslauf- und/oder Einlaufbaugruppe (3; 2) derart senkrecht in Bezug auf die Ebene des Maschinentisches (19) verfahrbar sind,
30

- 18 -

dass sich der Schwerpunkt der Antriebsmittel senkrecht in Bezug auf die Ebene des Maschinentisches (19) versetzt.

4. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmittel der Auslauf- und/oder Einlaufbaugruppe (3; 2) die im Eingriff stehenden Formbacken (10) nur parallel zur Ebene des Maschinentisches (19) antreiben.
5. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmittel der Auslauf- und/oder Einlaufbaugruppe (3; 2) bei der Bewegung senkrecht in Bezug auf die Ebene des Maschinentisches (19) auch eine Bewegungskomponente in einer Richtung parallel zu der Ebene des Maschinentisches (19) aufweisen.
6. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmittel der Auslauf- und/oder Einlaufbaugruppe (3; 2) bei der Bewegung senkrecht in Bezug auf die Ebene des Maschinentisches (19) um eine Achse (27) verschwenkt werden.
7. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmittel der Auslauf- und/oder Einlaufbaugruppe (3; 2) ein oder mehrere Querförderritzel (21; 26) umfassen, die jeweils insbesondere auf einer angetriebenen Vielkeilwelle (22) gelagert sind.
8. Vorrichtung gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das bzw. die Querförderritzel (21; 26) der Auslauf- und/oder Einlaufbaugruppe (3; 2) querbeweglich antreibbar sind.

- 19 -

9. Vorrichtung gemäß Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Querförderritzel (21; 26) in einem querverfahrbaren Schlitten (24) gelagert ist, der durch eine angetriebene Spindel verfahrbar ist.
- 5 10. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Formbacken (10) Zahnstangen (12) aufweisen, die mit den Antriebsmitteln der Auslauf- und/oder Einlaufbaugruppe (3; 2) bzw. mit den Antriebsmitteln der Formstreckeneinrichtung zusammenwirken.
- 10 11. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmittel der Auslauf- und/oder Einlaufbaugruppe (3; 2) die Formbacken (10) von unten antreiben.
- 15 12. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmittel der Einlauf- bzw. Auslaufgruppe (3; 2) durch eine Halterung bzw. einen Rahmen (29) gestützt werden, die bzw. der mindestens einen Kniehebelmechanismus (25) aufweist.
- 20 13. Vorrichtung gemäß Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des Knies des Kniehebelmechanismus (25) ein linearer Betätigungsmechanismus, insbesondere ein Pneumatikzylinder (28), ein Hydraulikzylinder oder ein Spindeltrieb angreift, um eine Verschwenkung der Halterung bzw. des Rahmens (29) zu bewirken.
- 25 14. Vorrichtung gemäß Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachse des Motors zum Drehen der Querförderritzel (21; 26) und/oder die Drehachse des Motors zum Querverschieben der Querförderritzel (21; 26) mit der Drehachse der Halterung bzw. des Rahmens (29) zusammenfallen.
- 30

- 20 -

15. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmittel der Einlauf- bzw. Auslaufgruppe (2; 3) durch eine Halterung bzw. einen Rahmen (29) gestützt werden, die bzw. der über einen Scherenhebelmechanismus oder einen Parallelogrammhebelmechanismus senkrecht in Bezug auf die Ebene des Maschinentisches (19) ver-
- 5 stellt werden kann.
16. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückführung der Formbacken (10) entgegen der
- 10 Produktionsrichtung auf beiden Seiten der Formstrecke (1) jeweils durch Rücklaufstrecken (5) mit zusammenwirkenden Antriebsritzeln (18) erfolgt.
17. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückführung der Formbacken (10) entgegen der Produktions-
- 15 richtung durch mindestens einen Portalroboter bzw. Kran erfolgt.
18. Vorrichtung gemäß Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Portalroboter bzw. Kran die Formbacken (10) am Ende der Formstrecke heraus-
- führt, anschließend entgegen der Produktionsrichtung zurückführt, und
- 20 dass der Portalroboter bzw. Kran die Formbacken (10) am Anfang der Formstrecke (1) an eine Einlaufbaugruppe (2) übergibt, welche die Formbacken (10) in die Formstrecke (1) hineinführt.
19. Vorrichtung gemäß Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass zum Heraus-
- 25 führen der Formbacken (10) eine Auslaufbaugruppe (3) vorgesehen ist, und dass der Portalroboter bzw. Kran die Formbacken (10) entgegen der Produktionsrichtung zurückführt und anschließend in die Formstrecke (1) hineinführt.

- 21 -

20. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Formstreckeneinrichtung untere und obere Antriebsmittel für die Formbacken (10) auf der Formstrecke (1) aufweist.
- 5 21. Formbacke zur Herstellung von Rohren mit einem ersten Außendurchmesser, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein mit der Formbacke verbundener Höhenadapter (30) vorgesehen ist.
- 10 22. Formbacke gemäß Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Höhenadapter (30) geeignet ist, einen Höhenausgleich zu schaffen, wenn die Formbacke in einer Vorrichtung zur Herstellung von Wellrohren eingesetzt wird, die für Formbacken (10) für einen zweiten Durchmesser, der größer ist als der erste Durchmesser, konstruiert ist, ohne dass eine Höhenverstellung der Vorrichtung zur Herstellung von Wellrohren, insbesondere des Deckrahmens der Vorrichtung, vorgenommen werden muss.
- 15 23. Formbacke gemäß Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Höhenadapter einen Profileinsatz (31) aufweist, der geeignet ist, mit Antriebsmitteln der Formstreckeneinrichtung der Vorrichtung zur Herstellung von Wellrohren zusammenzuwirken.
- 20 24. Formbacke gemäß Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Profileinsatz (31) mindestens eine Zahnstange aufweist, die mit einem Ritzel der Formstreckeneinrichtung zusammenwirkt.
- 25 25. Formbacke gemäß einem der Ansprüche 21 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass der Höhenadapter (30) beim Betrieb der Formbacke in der Vorrichtung zur Herstellung von Wellrohren oberhalb der Formbacke angeordnet ist.

30

- 22 -

26. Formbacke gemäß einem der Ansprüche 21 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Höhenadapter vorgesehen sind, von denen der eine beim Betrieb der Formbacke in der Vorrichtung zur Herstellung von Wellrohren oberhalb der Formbacke angeordnet ist, und der andere unterhalb der Formbacke angeordnet ist.
- 5
27. Formbacke gemäß einem der Ansprüche 21 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Höhenadapter aus Leichtmetall, insbesondere aus Aluminium hergestellt ist.
- 10
28. Formbacke gemäß einem der Ansprüche 21 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass der Höhenadapter (30) wenigstens teilweise hohl ist und/oder ein oder mehrere Löcher (32) aufweist.
- 15
29. Formbacke gemäß einem der Ansprüche 21 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass der Profileinsatz des mindestens einen Höhenadapters aus Stahl, insbesondere einem hochfestem Stahl hergestellt ist.
- 20
30. Formbacke gemäß einem der Ansprüche 21 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Höhenadapter einen Anschluss (13) für das Kühlsystem der Vorrichtung zur Herstellung von Wellrohren aufweist.
- 25
31. Formbacke gemäß Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschluss (13) mit den Kühlleitungen der Formbacke in Verbindung steht.

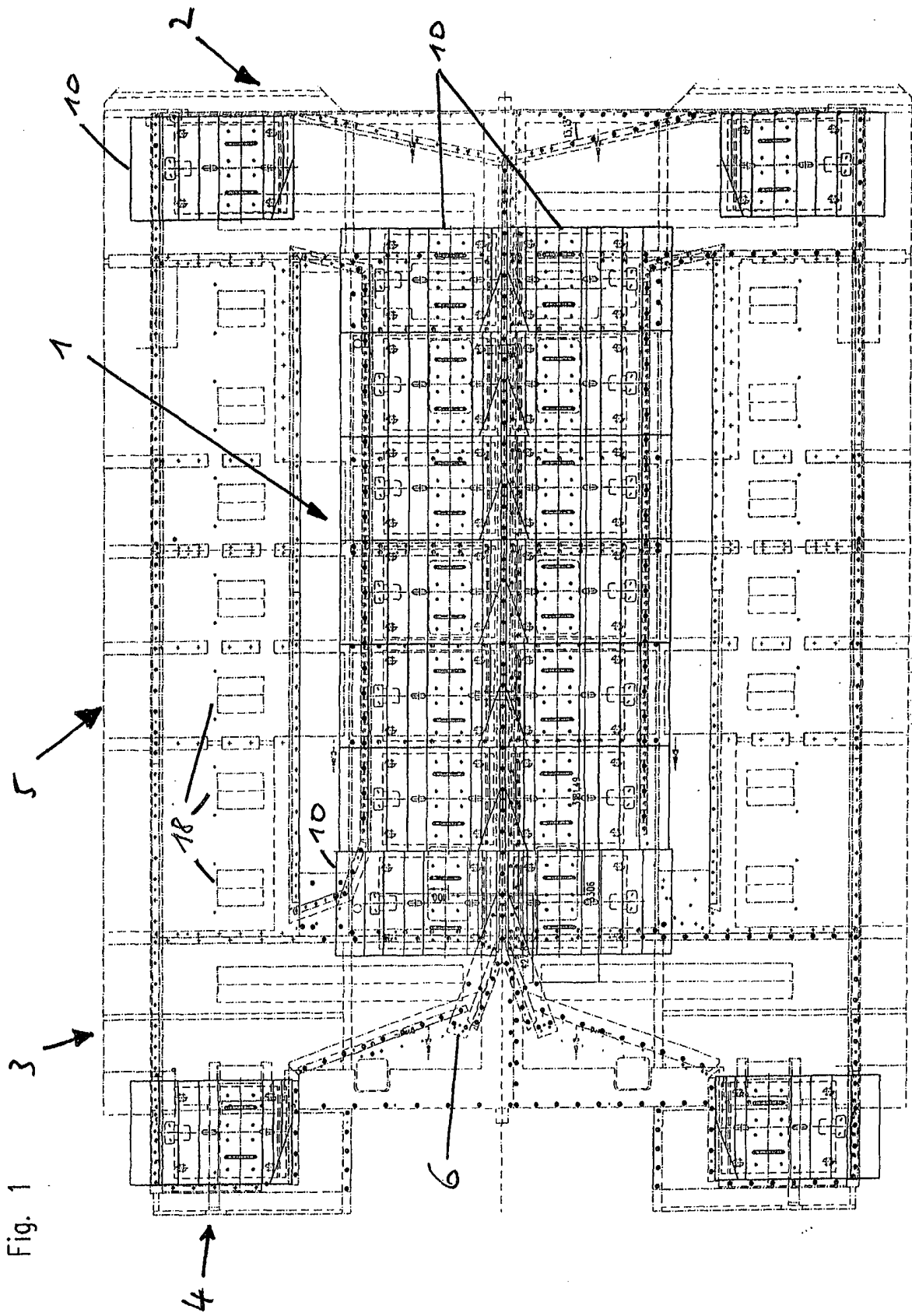
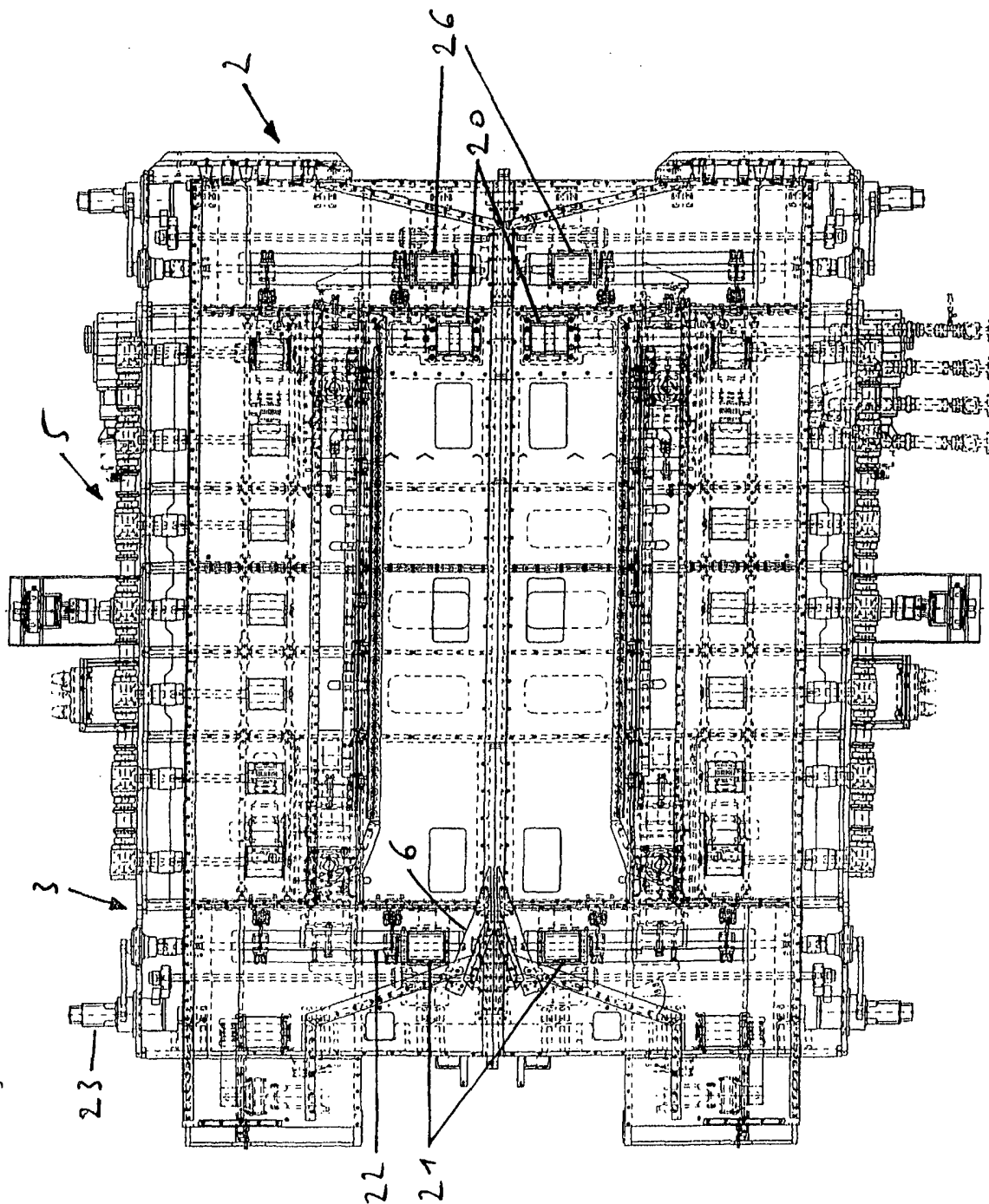


Fig. 1



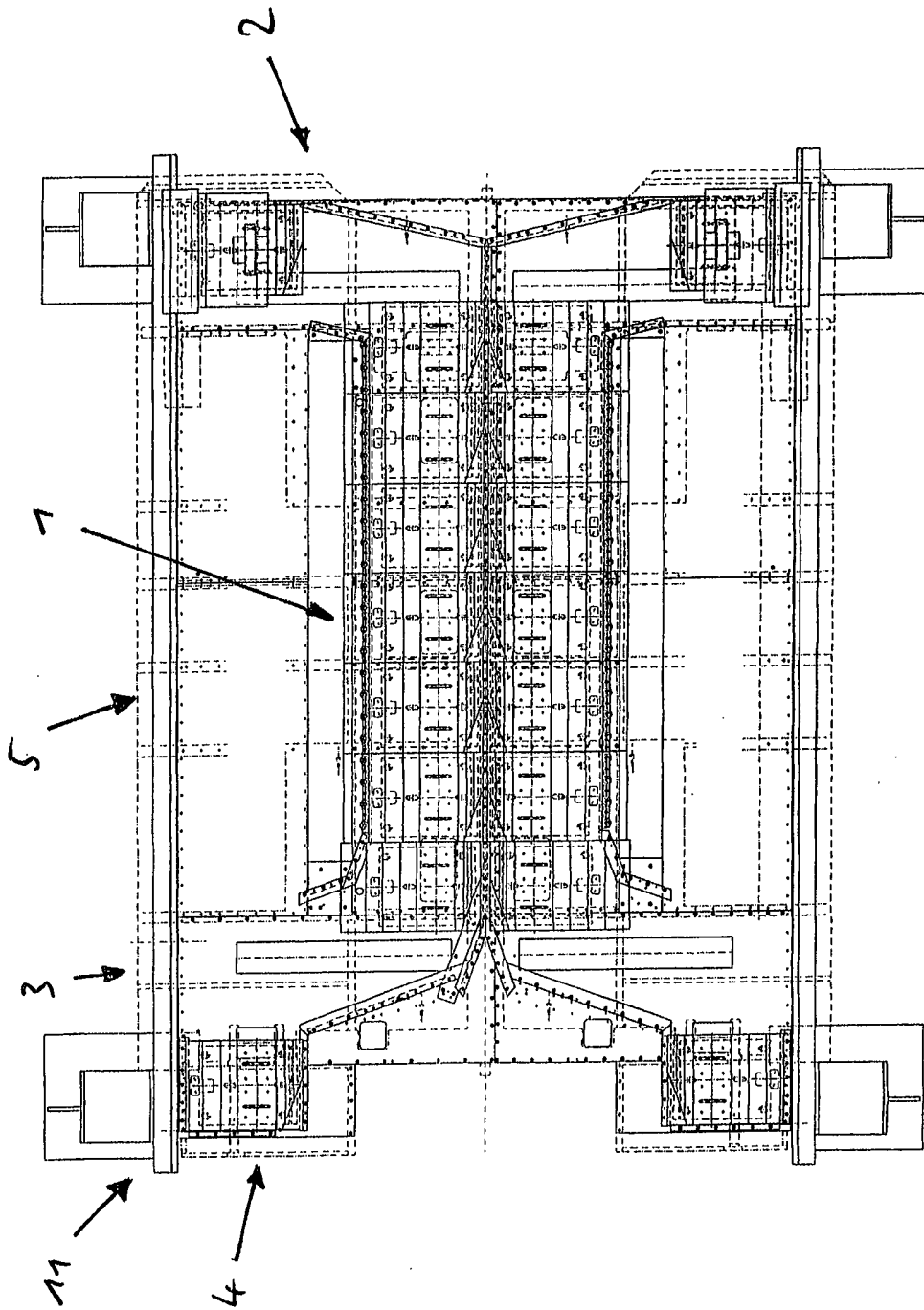


Fig. 3

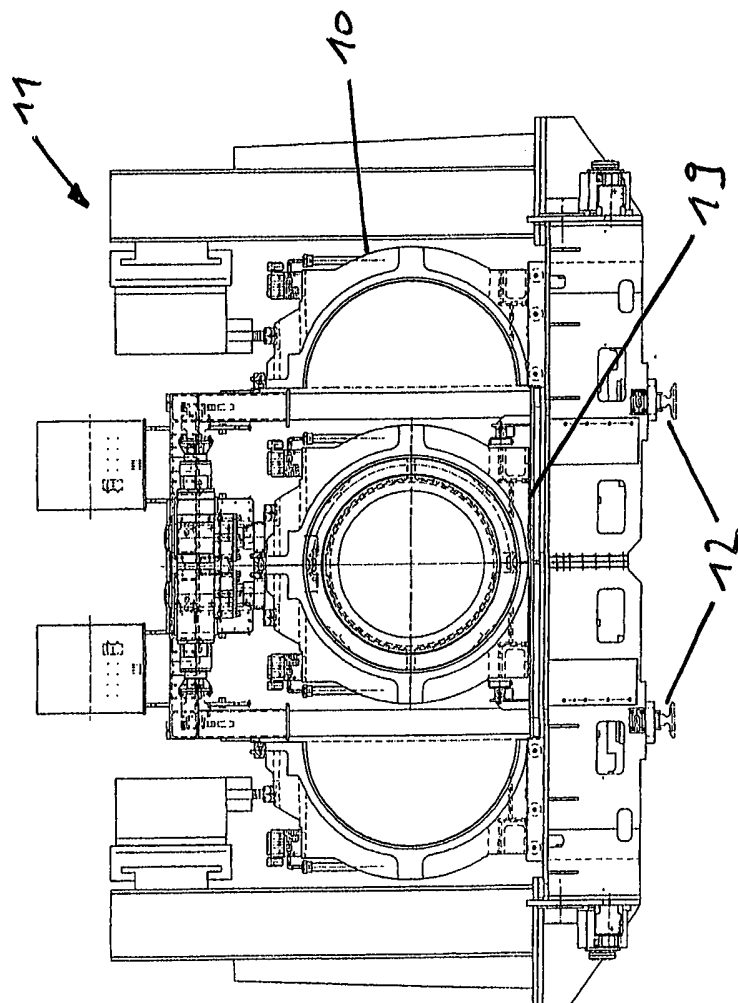


Fig. 4

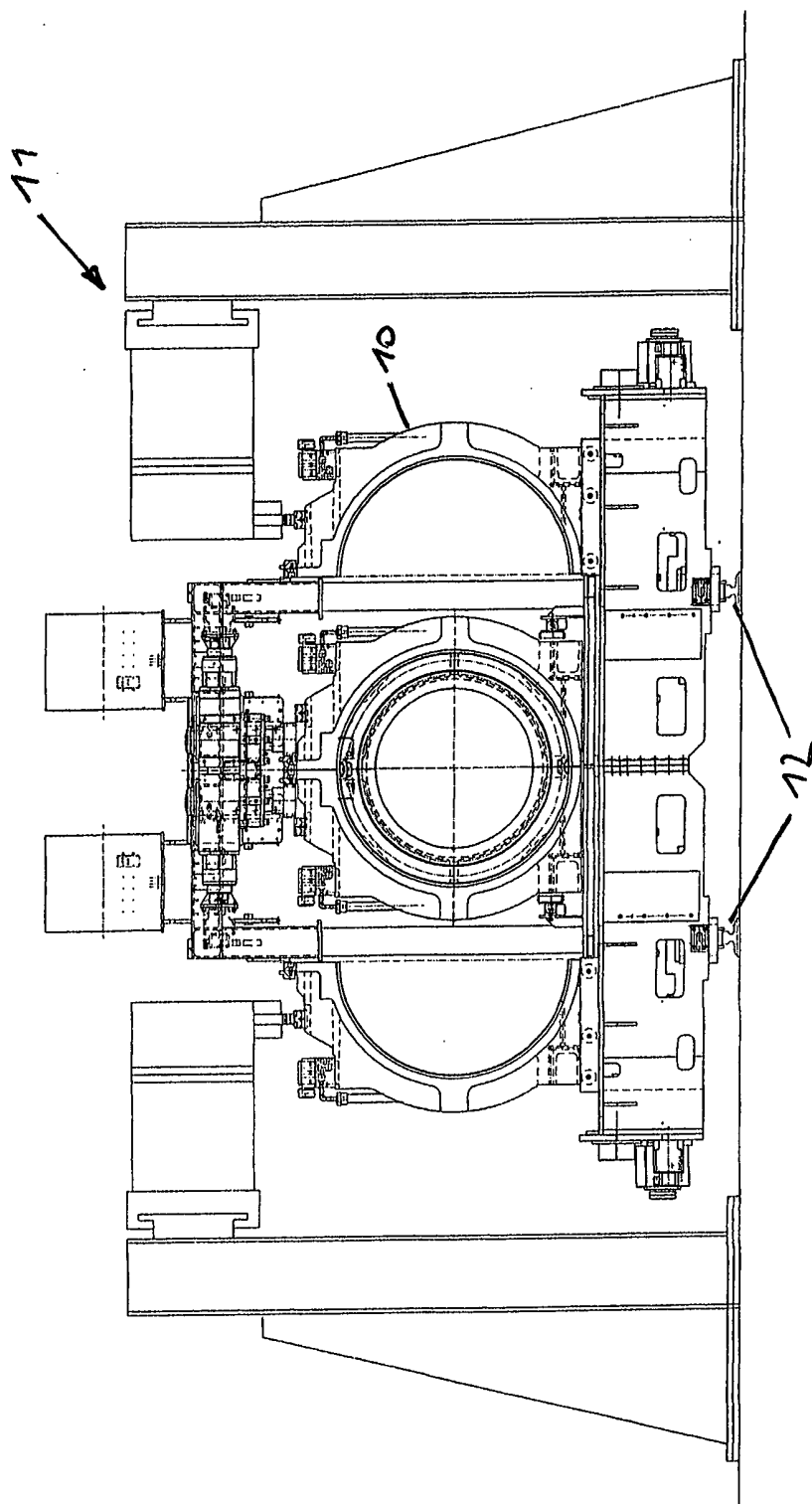


Fig. 5

Fig. 6

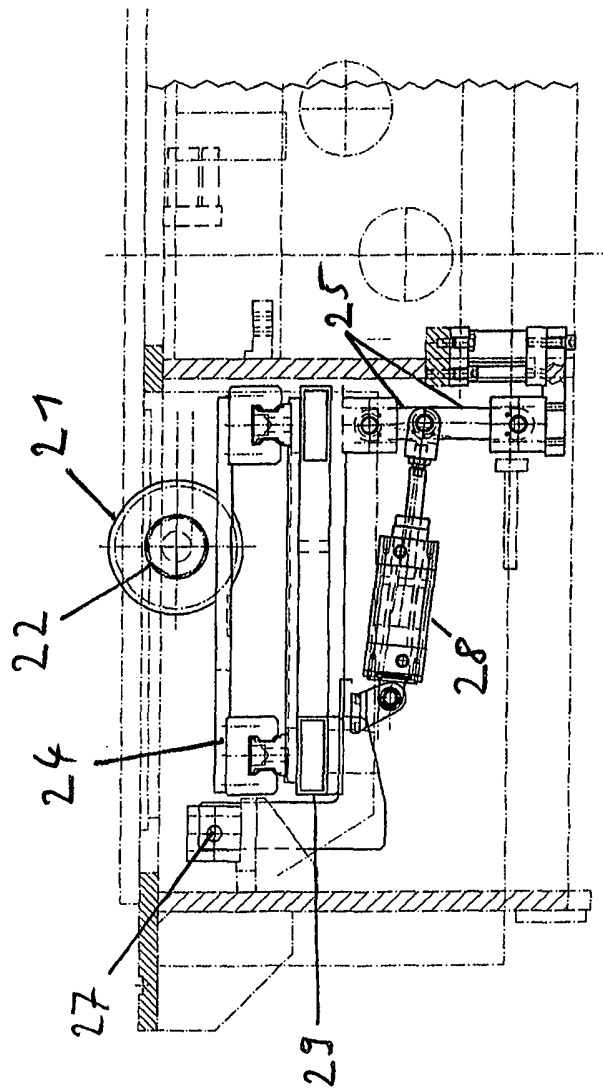


Fig. 7

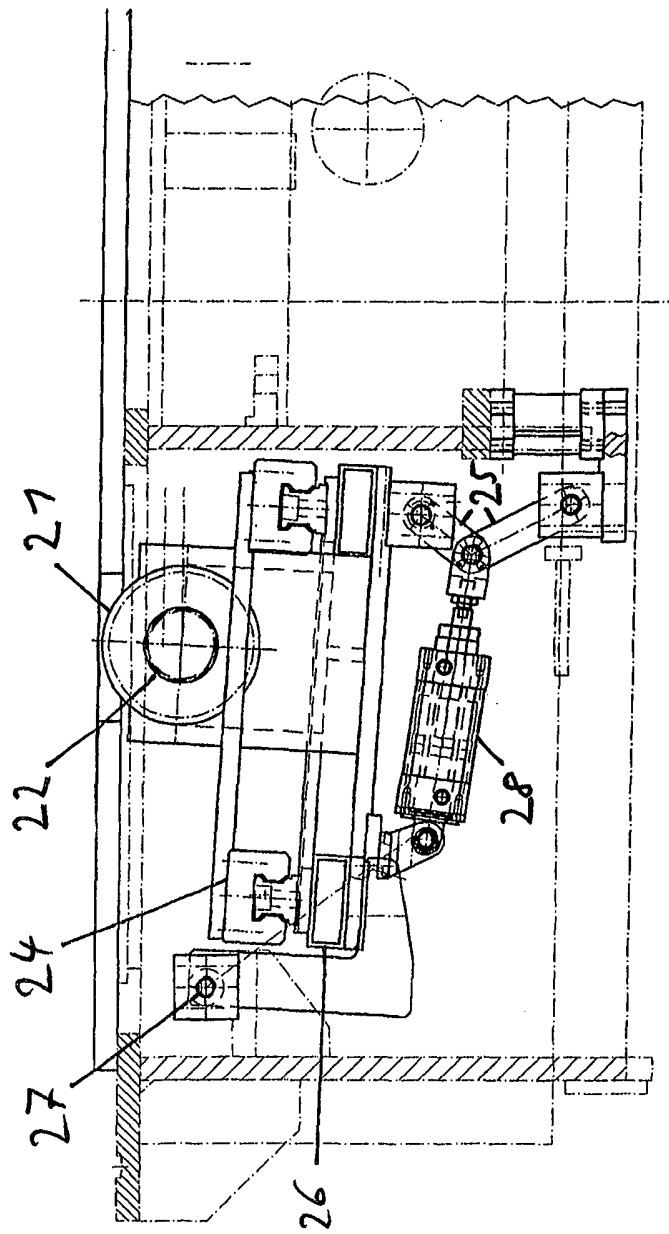
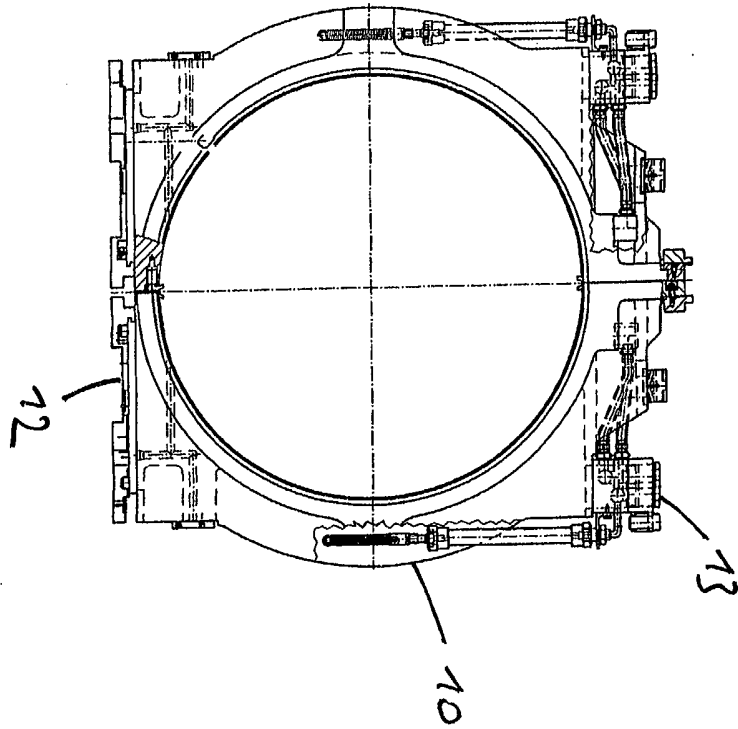
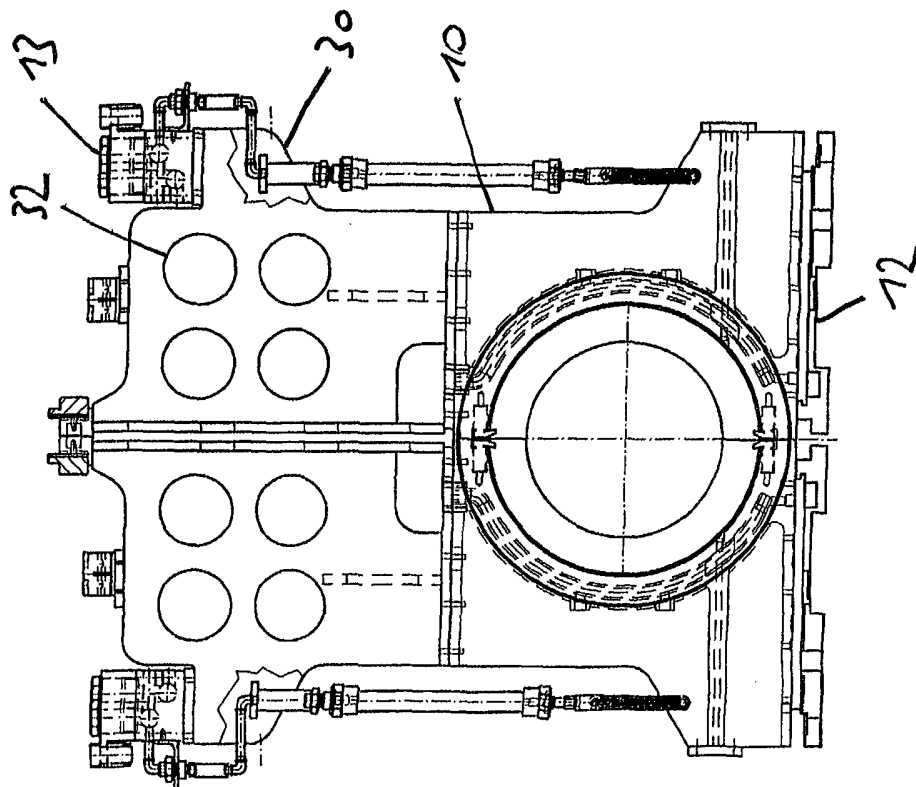


Fig. 8



Stammform grob

Fig. 9



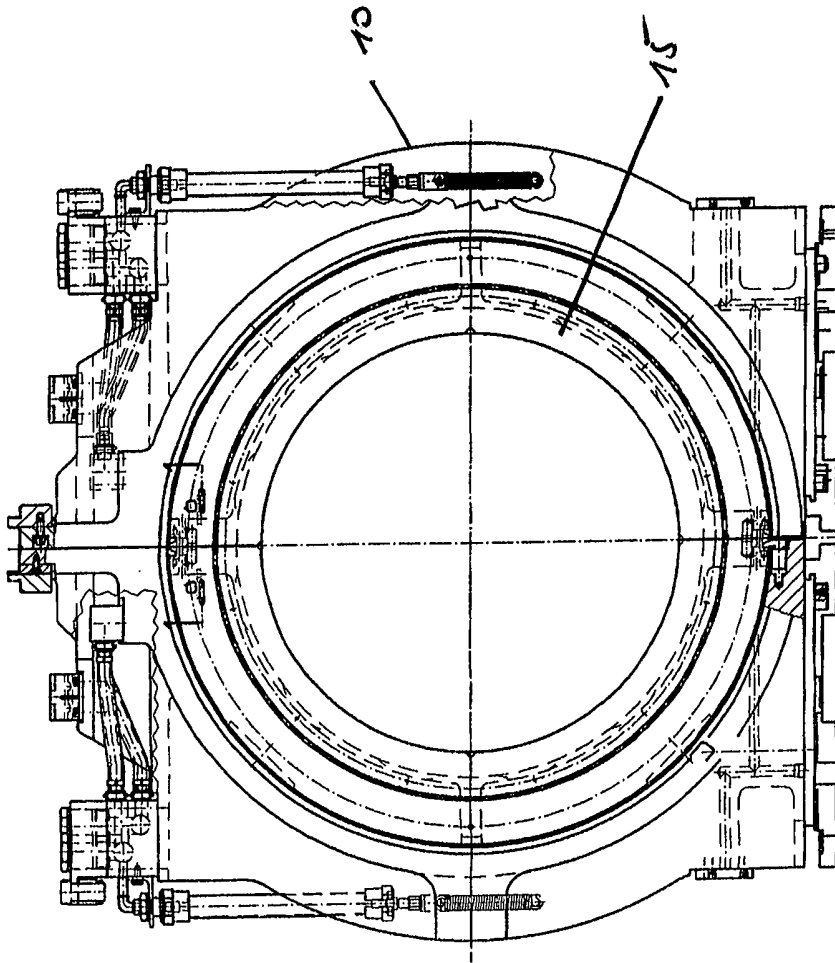


Fig. 10

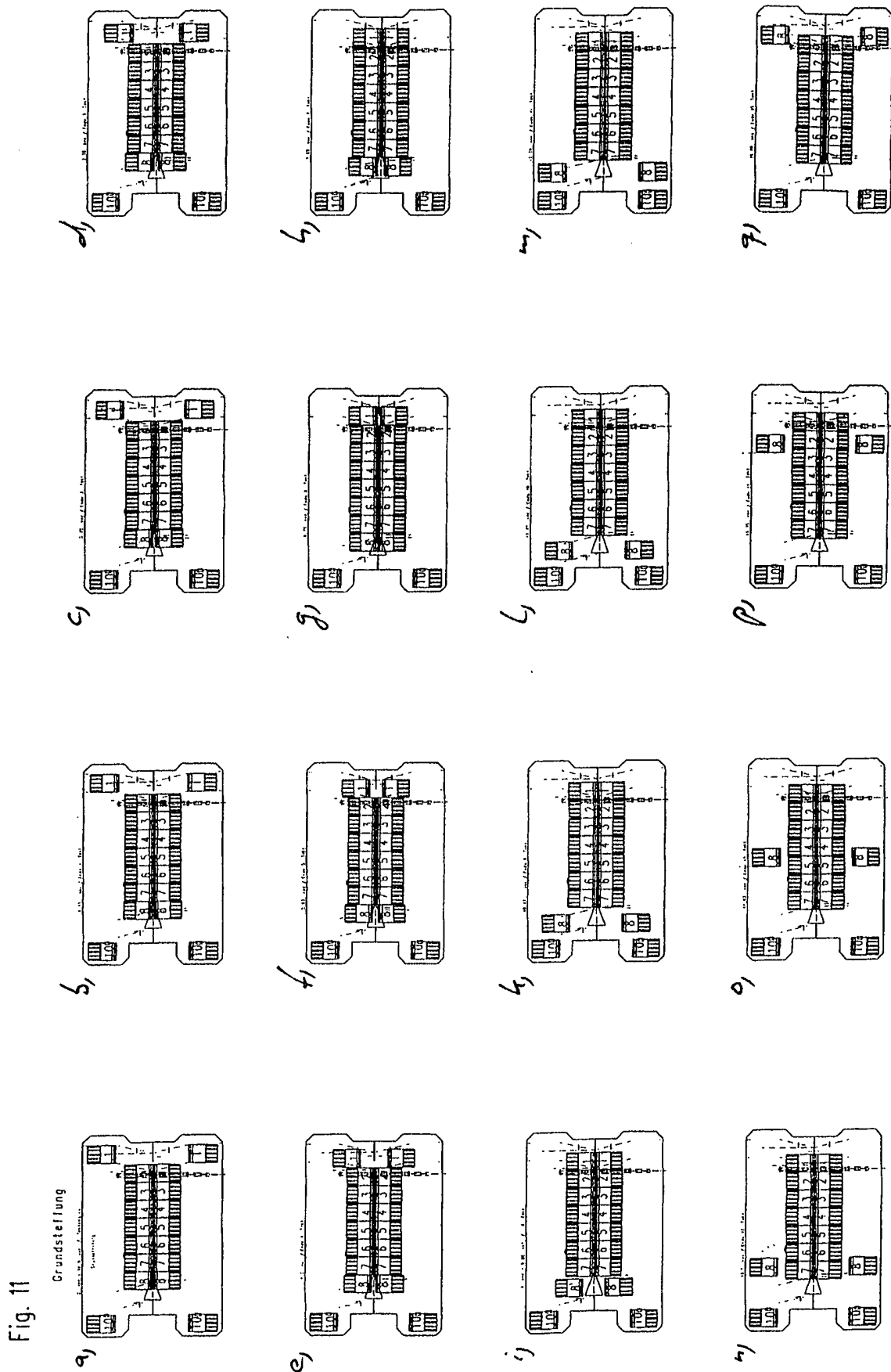


Fig. 12

Grundstellung

