



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 35 518 A1** 2005.02.24

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 35 518.9**
(22) Anmeldetag: **31.07.2003**
(43) Offenlegungstag: **24.02.2005**

(51) Int Cl.7: **B29D 23/18**
B29C 47/26, F16L 9/18

(71) Anmelder:
Lupke, Manfred Arno Alfred, Thornhill, Ontario, CA

(72) Erfinder:
Lupke, Manfred Arno Alfred, Thornhill, Ontario, CA; Lupke, Stefan A., Thornhill, Ontario, CA

(74) Vertreter:
Witte, Weller & Partner, 70178 Stuttgart

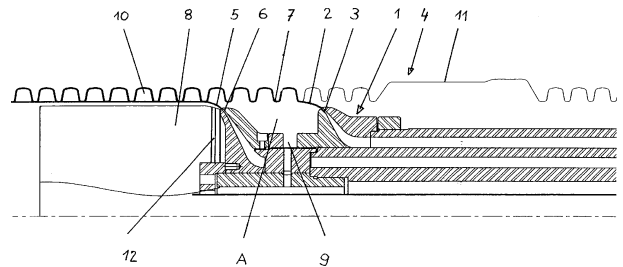
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 101 10 064 A1
Taschenbuch Maschinenbau, Bd. 3, VEB-Verlag Technik Berlin, 1987, S. 553;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Herstellung eines doppelwandigen thermoplastischen Rohrs mit einer Rohrmuffe**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung eines doppelwandigen thermoplastischen Rohrs mit einer Rohrmuffe. Bei der Herstellung des Rohrs mit dieser Vorrichtung bildet sich ein in etwa ringförmiger Raum (A), der durch einen Spritzkopf (1), einen ersten Schlauch (2), der in einen Formtunnel (4) extrudiert wird, und durch einen zweiten Schlauch (5) definiert wird, der in den ersten Schlauch (2) extrudiert wird. Die Erfindung sieht vor, den Raum (A) mit einem Druckgasreservoir (24) zu verbinden, so dass Druckänderungen im Raum (A) durch den Druckgasbehälter abgedämpft werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung eines doppelwandigen thermoplastischen Rohrs mit einer Rohrmuffe.

Stand der Technik

[0002] Eine derartige Vorrichtung ist zum Beispiel aus der DE 101 10 064 A1 bekannt. Die Vorrichtung weist mehrere auf einer Bahn geführte Kokillen auf, die einen Formtunnel bilden, der in mindestens einem ersten Abschnitt eine gewellte Formwand und in mindestens einem zweiten Abschnitt eine der Rohrmuffe entsprechende Muffenausnehmung aufweist. Ein Spritzkopf der Vorrichtung weist eine erste Düse zur Extrusion eines ersten Schlauchs in den Formtunnel und eine in Bewegungsrichtung der Kokillen im Formtunnel nachgeordnete zweite Düse zur Extrusion eines zweiten Schlauchs auf. Zwischen den beiden Düsen ist ein erster Gaskanal angeordnet, der an einer ersten Druckgas-Steuereinrichtung zur Erzeugung eines Drucks p_1 oder p_2 in dem Raum zwischen den zwei Schläuchen durch das aus der Mündung des ersten Gaskanals austretende Druckgas angeschlossen ist. Ein zweiter Gaskanal, der in Bewegungsrichtung der Kokillen des Formtunnels hinter der zweiten Düse ausmündet, ist an einer zweiten Druckgas-Steuereinrichtung angeschlossen, um einen über Atmosphärendruck liegenden Druck p_3 an der Innenseite des zweiten Schlauchs durch das aus der Mündung des zweiten Gaskanals austretende Druckgas zu erzeugen. Mittels einer Steuervorrichtung werden die beiden Druckgas-Steuereinrichtungen geregelt bzw. gesteuert.

[0003] Mit der Vorrichtung wird der erste Schlauch in den Formtunnel extrudiert. In dem ersten Abschnitt des Formtunnels wird der erste Schlauch in eine gewellte Form gebracht und in dem zweiten Abschnitt des Formtunnels zu der Rohrmuffe ausgeweitet. Der zweite Schlauch wird in den ersten Schlauch extrudiert und gegen die Wellentäler des ersten Schlauchs gedrückt, so dass ein Verbundrohr aus einem Außenschlauch und einem mit diesem verschweißten Innenschlauch gebildet wird. Während der erste Schlauch in die gewellte Form gebracht und der zweite Schlauch in den ersten extrudiert wird, wird der Raum zwischen den beiden Schläuchen mit einem atmosphärischen Druck liegenden Druck p_1 beaufschlagt (Der Raum zwischen den zwei Schläuchen wird im folgenden mit Raum A bezeichnet). Der Druck p_1 ist so bemessen, dass nach dem Abkühlen der an den Wellentälern miteinander verschweißten Schläuchen der Innenschlauch zwischen diesen Stellen nicht nach innen oder nach außen gewölbt ist. Nach dem Abkühlen der Schläuche soll sich dort Atmosphärendruck einstellen. Zudem sorgt der Druck p_1 für die wellenförmige Ausbildung des ersten Schlauchs.

[0004] Soll der erste Schlauch in den zweiten Abschnitt zu der Rohrmuffe ausgeweitet werden, wird in dem Raum A der Druck p_2 eingestellt. Der Druck p_2 darf nicht zu gering sein, ansonsten würde sich der erste Schlauch nicht bzw. nicht ausreichend zur Rohrmuffe ausweiten. Ist der Druck p_2 hingegen zu groß, wird der erste Schlauch beim Extrudieren gedehnt, so dass er am Anfang der Ausbildung der Rohrmuffe eine dünnere Wandstärke und am Ende der Rohrmuffe eine dickere Wandstärke aufweist.

[0005] Während des Extrudierens des zweiten Schlauchs in den zur Rohrmuffe ausgeweiteten ersten Schlauch wird der zweite Schlauch von innen mit einem Druck p_3 über einen Atmosphärendruck beaufschlagt und gegen den ersten Schlauch gedrückt. Dadurch wird sichergestellt, dass eine vollflächige Verschweißung der beiden Schläuche im Bereich der Rohrmuffe erzielt wird.

[0006] Nachdem die Rohrmuffe durch beide Schläuche geformt wurde und der zweite Schlauch wieder gegen die Wellentäler des ersten Schlauchs in einem weiteren ersten Abschnitt desselben extrudiert wird, wird der Raum A wieder mit dem Druck p_1 beaufschlagt.

[0007] Der Regelung bzw. der Steuerung der Drücke p_1 , p_2 und p_3 kommt eine besondere Bedeutung zu, da durch eine geeignete Einstellung der Drücke Auswölbungen des Innenschlauchs und/oder Unstetigkeiten bei der Wandstärke der Rohrmuffe weitestgehend vermieden werden kann. Bei der oben beschriebenen Vorrichtung erweist sich insbesondere die Regelung der Drücke p_1 und p_2 als schwierig, mit denen der Raum A beaufschlagt wird. Dieser Raum wird dabei durch den Spritzkopf und die zwei Schläuche begrenzt, wobei der erste Schlauch entweder an der gewellten Formwand oder an der Muffenausnehmung anliegen soll. Da der Durchmesser der Muffenausnehmung größer als der Durchmesser der gewellten Formwand ist, hängt das Volumen des Raums A von dem jeweiligen Verfahrensstadium ab. Somit ändert sich das Volumen zu Beginn und zu Ende der Herstellung der Rohrmuffe. Insbesondere bei großen Rohrdurchmessern beeinflussen die Volumenänderungen in dem Raum A die Drücke p_1 und p_2 in dem Maße, dass deren Einhaltung an die Druckregelung sehr hohe Anforderungen stellt.

[0008] Des weiteren beeinflusst auch die Temperatur in dem Raum A den dort herrschenden Druck. Die Temperatur hängt von den Wärmemengen ab, die dem Raum A zugeführt werden bzw. entzogen werden. Die Wärmemengen wiederum hängen von den Flächen des Raumes A ab, über die die Wärmemengen übertragen werden. Somit beeinflusst auch die unterschiedliche Form der Kokillen in dem ersten Abschnitt (wellenförmig) und zweiten Abschnitt den im Raum A herrschenden Druck.

Aufgabenstellung

[0009] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Vorrichtung zur Herstellung eines doppelwandigen thermoplastischen Rohrs mit einer Rohrmuffe derart weiter zu entwickeln, dass in dem ersten Abschnitt des Formtunnels eine Auswölbung des Innenschlauchs beim Abkühlen der Schläuche vermieden wird und in dem zweiten Abschnitt des Formtunnels ein einwandfreies Ausweiten des ersten Schlauchs zu einer Rohrmuffe ermöglicht wird.

[0010] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Dabei wird der Druckregler mit dem ersten Gaskanal durch eine Druckgasleitung verbunden, die mit einem zusätzlichen Druckgasreservoir in Austausch steht. Das Druckgasreservoir kann somit über die Druckgasleitung und über den ersten Gaskanal mit dem Raum A kommunizieren. Fällt beispielsweise aufgrund einer Volumenvergrößerung des Raums A der dortige Druck ab, kommt es sofort zu einem Druckausgleich zwischen Raum A und dem Druckgasreservoir, was den Druckabfall im Raum A dämpft. Dadurch können unerwünschte Druckgradienten in dem Raum A in einfacher Weise weitestgehend vermieden werden, die ansonsten von der Druckgas-Steuereinrichtung ausgeglichen werden müssten, was aber mit erheblichem Mehraufwand bei der Regelung verbunden wäre. Geregelt bzw. gesteuert wird erfindungsgemäß der Druck in einem Gesamtsystem, dessen Volumen sich im Wesentlichen aus dem Volumen des Raums A und dem Volumen des Druckgasreservoirs zusammensetzt. Dies führt zu einer Vergleichmäßigung des Druckverlaufs in dem Raum A, so dass insbesondere die unerwünschten Auswölbungen an der Innenwand des doppelwandigen Rohrs vermieden werden können.

[0011] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist das Druckgasreservoir als gesonderter Behälter ausgebildet. Somit kann für den Anschluss der Druckgas-Steuereinrichtung an den ersten Gaskanal eine Druckgasleitung mit gewöhnlichen Strömungsquerschnitten verwendet werden, wobei die Größe des Behälters das Maß der Dämpfung der Druckänderungen in dem Raum A bestimmt. Das zusätzliche Druckgasreservoir kann auch durch eine Ausweitung des Strömungsquerschnitts der Druckgasleitung wenigstens in Teilbereichen der Druckgasleitung gebildet werden.

[0012] Vorzugsweise ist der gesonderte Behälter durch eine T-förmige Muffe an der Druckgasleitung angeschlossen. Somit kann eine aus dem Stand bekannte Vorrichtung in einfacher Weise modifiziert werden, in dem die dortige Druckgasleitung getrennt wird und die T-förmige Muffe mit dem Druckgasbehälter eingesetzt wird.

[0013] Der Druckgasbehälter kann lösbar mit der T-Muffe verbunden sein. So kann beispielsweise in einer Erprobungsphase der Vorrichtung in einfacher Weise der Einfluss der Größe des gesonderten Behälters auf die Rohrwandqualität untersucht werden, um ein für das Verfahren optimales Behältervolumen zu ermitteln.

[0014] Der Druckgasbehälter kann zwei Zuleitungen umfassen und in Reihe mit der Druckgasleitung geschaltet sein. Auch ist es möglich, den Druckgasbehälter parallel zur Druckgasleitung zu schalten, das heißt, den Druckgasbehälter durch einen Bypass mit der Druckgasleitung zu verbinden.

[0015] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist das Druckgasreservoir in der Nähe des ersten Gaskanals angeordnet. Durch eine derartige Anordnung lassen sich die Strömungswiderstände zwischen Druckgasreservoir und Raum A minimieren, so dass ein schneller Druckausgleich zwischen Druckgasreservoir und dem Raum A stattfinden kann.

[0016] Vorzugsweise weist die Druckgas-Steuereinrichtung ein Manometer auf, das stromaufwärts vom Druckgasreservoir angeordnet ist. Druckausgleiche zwischen dem Druckgasbehälter bzw. -reservoir und dem Raum A werden somit von dem Manometer nicht unmittelbar erfasst, sondern nur der Druck des Gesamtsystems, dessen Volumen, wie oben schon beschrieben, sich im Wesentlichen aus dem Volumen des Druckgasreservoirs und des Raums A zusammensetzt.

[0017] Zwischen der Druckgas-Steuereinrichtung und dem ersten Gaskanal kann ein Sicherheitsventil geschaltet sein. Vorzugsweise ist das Ventil als federbeaufschlagtes Ventil ausgebildet, das bei einem bestimmten Druck schließt. Somit können unzulässige Überdrücke in dem Raum A, beispielsweise bei einem Defekt der Druckgas-Steuereinrichtung, vermieden werden.

[0018] Der äußere Durchmesser der Formwand im ersten Abschnitt, der dem Rohrdurchmesser des herzustellenden Rohres entspricht, kann größer als 500 mm sein, vorzugsweise größer als 800 mm sein. Insbesondere bei großen Rohren hat es sich als zweckmäßig erwiesen, das erfindungsgemäße Druckgasreservoir zu verwenden. Mit größer werdendem Rohrdurchmesser steigt für den Raum A die Volumenabnahme beziehungsweise -zunahme, wenn von der Herstellung der Rohrmuffe auf die Herstellung der wellenförmigen Rohrwand übergegangen wird beziehungsweise von der Herstellung der wellenförmigen Rohrwand auf die Herstellung der Rohrmuffe übergegangen wird. Mit größer werdendem Rohrdurchmesser steigt auch die Abnahme beziehungsweise Zunahme der Wärmeübertragungsflächen des Raums A bei Übergang der Herstellung von

Rohrmuffe und gewellter Wand.

[0019] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist das Volumen des Reservoirs größer als 10 Liter (Normliter). Vorzugsweise ist das Volumen größer als 20 Liter. Damit das zu regelnde System, bestehend aus Druckgasreservoir, Druckgasleitung, erstem Gaskanal und Raum A nicht zu träge wird, ist in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel das Volumen des Druckgasreservoirs kleiner als 50 Liter. Vorzugsweise kann es auch kleiner als 40 Liter sein.

[0020] Alternativ oder zusätzlich kann die Druckgas-Steuereinrichtung zur Erzeugung des Drucks p_3 an der Innenseite des zweiten Schlauchs einen Druckregler umfassen, der mit dem zweiten Gaskanal über eine Druckgasleitung verbunden ist, die mit einem zweiten, zusätzlichen Druckgasreservoir in Austausch steht.

Ausführungsbeispiel

[0021] Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen

[0022] Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Teil eines Spritzkopfes der erfindungsgemäßen Vorrichtung vor der Herstellung einer Rohrmuffe,

[0023] Fig. 2 einen Längsschnitt durch einen Teil des Spritzkopfes und des Formtunnels während des Extrudierens des zweiten Schlauchs in den zur Rohrmuffe aufgeweiteten ersten Schlauch,

[0024] Fig. 3 schematisch eine Steuerung der Drücke p_1 , p_2 und p_3

[0025] Fig. 4 eine Ansicht der Druckgas-Steuereinrichtungen mit einem Druckgasreservoir.

[0026] Die Fig. 1 und 2 zeigen einen Spritzkopf 1 der erfindungsgemäßen Vorrichtung in verschiedenen Verfahrensschritten. Bei dem in Fig. 1 dargestellten Schritt wird ein erster Schlauch 2 durch eine erste Düse 3 des Spritzkopfs 1 in einen ersten Abschnitt des Formtunnels 4 extrudiert und in eine gewellte Form gebracht wird. Ein zweiter Schlauch 5 wird durch eine zweite Düse 6 des Spritzkopfes 1 in den ersten Schlauch 2 extrudiert und gegen Wellentäler 7 des ersten Schlauchs 2 gedrückt. In Produktionsrichtung hinter dem Spritzkopf 1 ist ein Kalibrierdom 8 für den zweiten Schlauch 5 angeordnet.

[0027] Während der erste Schlauch 1 in die gewellte Form gebracht wird und der zweite Schlauch 5 gegen die Wellentäler 7 des ersten Schlauchs 2 gedrückt und mit diesen verschweißt wird, wird der Raum zwischen den beiden Schläuchen 2 und 5, Raum A, mit einem über Atmosphärendruck liegenden Druck p_1

beaufschlagt. Der Druck wird durch ein Druckgas erzeugt, das aus einem zwischen den beiden Düsen 3 und 6 am Spritzkopf 1 angeordneten ersten Gaskanal 9 austritt.

[0028] Der Druck p_1 ist so eingestellt, dass nach dem Abkühlen der beiden Schläuche 2 und 5 sich in den Zwischenräumen 10 zwischen den beiden Schläuchen Atmosphärendruck einstellt, so dass der zweite Schlauch an den Verbindungsstellen mit den Wellentälern 7 des ersten Schlauchs 2 keine Auswölbungen aufweist. Zu beachten ist, dass bei dem in Fig. 1 dargestellten Verfahrensschritt zur Aufrechterhaltung des Druckes p_1 ständig Druckgas in den Raum A strömt, da die mit dem Druck p_1 gefüllten Zwischenräume 10 dem Raum A Druckgas entziehen.

[0029] Fig. 2 zeigt eine Verfahrenssituation, bei der die zweite Düse 6 des Spritzkopfes 1 eine Muffenausnehmung 11 des Formtunnels 4 bereits erreicht hat, während der erste Schlauch 2 noch in die Muffenausnehmung 11 extrudiert wird. Im Raum A zwischen den beiden Schläuchen 2 und 5 liegt nun ein im Wesentlichen konstanter Druck p_2 an, der kleiner als p_1 ist. Mit dem Druck p_2 wird der erste Schlauch 2 vollflächig gegen die Muffenausnehmung 11 ange-drückt.

[0030] Wie aus Fig. 2 hervorgeht, ist der Druck p_2 so eingestellt, dass der aus der ersten Düse 3 extrudierte erste Schlauch 2 zur Muffenausnehmung 11 angehoben, jedoch nicht soweit aufgebläht wird, dass eine zu starke Dehnung erfolgt, die zu einer geringen Wandstärke des Schlauchs 2 im Anfangs- und mittleren Bereich der Muffenausnehmung 11 und einem Aufstauen des thermoplastischen Materials und somit zu einer Vergrößerung der Wandstärke an dem von der Produktionsrichtung abgewandten Ende der Muffenausnehmung 11 führt.

[0031] Um den zweiten Schlauch 5 mit dem zur Rohrmuffe aufgeweiteten ersten Schlauch 1 effektiv zu verschmelzen, wird bei der in Fig. 2 dargestellten Verfahrenssituation der zweite Schlauch 5 von innen über einen zweiten Gaskanal 12 mit einem Druck p_3 über Atmosphärendruck beaufschlagt. Der Druck p_3 ist derart eingestellt, dass ein optimales Verschmelzen des zweiten Schlauchs 5 mit dem ersten Schlauch 2 gewährleistet ist.

[0032] Beim Vergleich der Fig. 1 und 2 wird deutlich, dass das Volumen des Raumes A je nach Verfahrensschritt unterschiedlich groß ist und sich während des Verfahrens ändert. Auch ändern sich im Verlauf des Verfahrens die Größe der Flächen des Raumes A, über die Wärmemengen transportiert werden. Sowohl die Änderung des Volumens und als auch die Änderung der Größe der Wärmeübertragungsflächen haben Einfluss auf den Druck in der

Kammer A. Die dadurch verursachten Druckänderungen werden jedoch durch das Druckpolster im erfindungsgemäßen Druckreservoir gedämpft bzw. zum Teil ausgeglichen.

[0033] Fig. 3 zeigt die Steuerung der Drücke p1, p2 und p3 durch an den ersten Gaskanal 9 und den zweiten Gaskanal 12 angeschlossene Druckgas-Steuereinrichtungen 13 bzw. 14 über eine Steuervorrichtung 15 zur zeitlichen Schaltung der Druckgas-Steuereinrichtungen 13 und 14.

[0034] Ein Druckgas zur Erzeugung der Drücke p1, p2 und p3 wird über eine Druckgas-Zuführung 16 den Druckgas-Steuereinrichtungen 13 und 14 zugeleitet. Die Druckgas-Steuereinrichtung 13 dient zur Erzeugung des Drucks p1 und des Drucks p2 durch das aus der Mündung des ersten Gaskanals 9 in den Raum A austretende Gas, während die Druckgas-Steuereinrichtung 14 zur Erzeugung des den zweiten Schlauch 5 von innen beaufschlagenden Drucks p3 durch das aus der Mündung des zweiten Gaskanals 12 austretende Druckgas vorgesehen ist. Eine Druckgasleitung 26 verbindet die Druckgas-Steuereinrichtung 13 mit dem ersten Gaskanal.

[0035] Die zeitliche Schaltung der Druckgas-Steuereinrichtungen 13 und 14 erfolgt durch die Steuervorrichtung 15. Über eine hier nicht weiter beschriebene Vorrichtung erhält die Steuervorrichtung 15 über eine Signalzuleitung 17 Signale, anhand derer die Drücke p1, p2 und p3 zeitlich veränderlich in Abhängigkeit der Position des Formtunnels relativ zum Spitzkopf einstellbar sind. So können die Druckgas-Steuereinrichtungen in Abhängigkeit der relativen Position des Formtunnels bestimmte Druckwerte für p1, p2 und p3 vorgeben.

[0036] In Fig. 4 ist ein Ausführungsbeispiel für die Druckgas-Steuereinrichtungen 13 und 14 zur zeitlichen Schaltung der Drücke p1 und p2 bzw. p3 dargestellt. Das zur Einstellung der Drücke p1, p2 und p3 benötigte Druckgas wird über die Druckgas-Zuführung 16 zugeleitet. Diese ist über Verzweigungen an Druckregler 18 und 19 angeschlossen. Stromabwärts hinter den Druckreglern 18 und 19 wird der aus diesen austretende Gasdruck durch Manometer 20 bzw. 21 gemessen und einer (im einzelnen in Fig. 4 nicht dargestellten) Stelleinheit innerhalb der Druckregler 18 und 19 mitgeteilt. Da die Stelleinheiten, wie aus Fig. 4 hervorgeht, mit Hilfe des von der Druckgas-Zuführung 16 bereitgestellten Druckgases, jedoch auf einem niedrigeren Druckwert betrieben werden, sind Druckminderer 23 bzw. 24 erforderlich.

[0037] Stromabwärts von Druckregler 18 und Manometer 20 ist ein Druckgasbehälter 24 angeordnet, der mit einer T-Muffe 25 an einer Druckgasleitung 26 angeschlossen ist. Die Druckgasleitung 26 verbindet den Druckregler 18 mit dem ersten Gaskanal 9.

[0038] Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel regelt die Druckgas-Steuereinrichtung mit dem Druckregler 18 den Druck in einem System, das die Druckgasleitung 26, den Behälter 24, den ersten Gaskanal 9 und den Raum A umfasst. In dem Druckgasbehälter 24 und in dem Raum A herrscht ein etwa gleichgroßer Druck, da sie miteinander ohne nennenswerte Strömungswiderstände miteinander kommunizieren können. Somit werden Druckänderungen in dem Raum A durch das Druckpolster im Druckgasbehälter gedämpft. Eine derartige Dämpfung erleichtert die geeignete Regelung der Drücke p1 und p2 und damit die Herstellung von doppelwandigen Rohren mit einer Rohrmuffe.

Bezugszeichenliste

1	Spritzkopf
2	erster Schlauch
3	erste Düse
4	Formtunnel
5	zweiter Schlauch
6	zweite Düse
7	Wellentäler
8	Kalibrierdorn
9	erster Gaskanal
10	Zwischenraum
11	Muffenausnehmung
12	zweiter Gaskanal
13	Druckgas-Steuereinrichtung
14	Druckgas-Steuereinrichtung
15	Steuervorrichtung
16	Druckgas-Zuführung
17	Signalzuleitung
18	Druckregler
19	Druckregler
20	Manometer
21	Manometer
22	Druckminderer
23	Druckminderer
24	Druckgasbehälter
25	T-Muffe
26	Druckgasleitung
A	Raum zwischen den Schläuchen 2 und 5

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung eines doppelwandigen thermoplastischen Rohres mit einer Rohrmuffe, mit
 - A) einem aus mindestens einer Reihe auf einer Bahn geführter Kokillen gebildeten Formtunnel (4), der in mindestens einem ersten Abschnitt eine gewellte Formwand und in mindestens einem zweiten Abschnitt eine der Rohrmuffe entsprechende Muffenausnehmung (11) aufweist,
 - B) einer mit einem Spritzkopf (1) versehenen Extrusionseinrichtung, wobei der Spritzkopf (1) eine erste Düse (3) zur Extrusion eines ersten Schlauchs (2) in den Formtunnel (4) und eine in Bewegungsrichtung

der Kokillen im Formtunnel (4) nachgeordnete zweite Düse (6) zur Extrusion eines zweiten Schlauchs (5) aufweist,

C) einem zwischen den beiden Düsen (3) und (6) angeordneten ersten Gaskanal (9), und einem in Bewegungsrichtung der Kokillen des Formtunnels (4) hinter der zweiten Düse (6) ausmündenden zweiten Gaskanal (12),

D) einer an den ersten Gaskanal (9) angeschlossenen Druckgas-Steuereinrichtung (13) zur Erzeugung eines Drucks p1 oder p2 in einem Raum (A) zwischen den zwei Schläuchen (2, 5) durch das aus der Mündung des ersten Gaskanals (9) austretende Druckgas, wobei die Druckgas-Steuereinrichtung (15) einen Druckregler (18) umfasst,

F) einer an den zweiten Gaskanal (12) angeschlossenen Druckgas-Steuereinrichtung (14) zur Erzeugung eines über Atmosphärendruck liegenden Drucks p3 an der Innenseite des zweiten Schlauchs (5) durch das aus der Mündung des zweiten Gaskanals (12) austretende Druckgas,

G) einer Steuervorrichtung (15) zur Steuerung der Druckgas-Steuereinrichtungen (13) und (14),

dadurch gekennzeichnet, dass der Druckregler (18) mit dem ersten Gaskanal (9) über eine Druckgasleitung (26) verbunden ist, die mit einem zusätzlichen Druckgasreservoir (24) in Austausch steht.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckgasreservoir (24) als gesonderter Druckgasbehälter (24) ausgebildet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckgasreservoir (24) durch eine Ausweitung des Strömungsquerschnitts wenigstens in Teilbereichen der Druckgasleitung (26) ausgebildet wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der gesonderte Druckgasbehälter (24) durch eine T-förmigen Muffe (25) an der Druckgasleitung (26) angeschlossen ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckgasbehälter (24) lösbar mit der T-förmigen Muffe (25) verbunden ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckgasbehälter (24) zwei Zuleitungen umfasst und in Reihe mit der Druckgasleitung (26) geschaltet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckgasbehälter (24) zwei Zuleitungen umfasst und parallel zur Druckgasleitung (26) geschaltet ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckgasreservoir (24) in der Nähe des ersten Gaskanals (9) ange-

ordnet ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckgassteuerung (13) ein Manometer (20) aufweist, das stromaufwärts vom Druckgasreservoir (24) angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Druckgas-Steuerungseinrichtung (13) und dem ersten Gaskanal (9) ein Sicherheitsventil geschaltet ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der äußere Durchmesser der Formwand (4) im ersten Abschnitt größer als 500 mm ist, vorzugsweise größer als 800 mm ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Volumen des Druckgasreservoirs (24) größer als 10 Liter ist, vorzugsweise größer als 20 Liter ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch eine der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Volumen des Druckgasreservoirs (24) kleiner als 60 Liter ist, vorzugsweise kleiner als 50 Liter ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch eine der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckgas-Steuereinrichtung (14) einen Druckregler (19) umfasst, wobei der Druckregler (19) mit dem zweiten Gaskanal (12) über eine Druckgasleitung verbunden ist, die mit einem zweiten, zusätzlichen Druckgasreservoir in Austausch steht.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

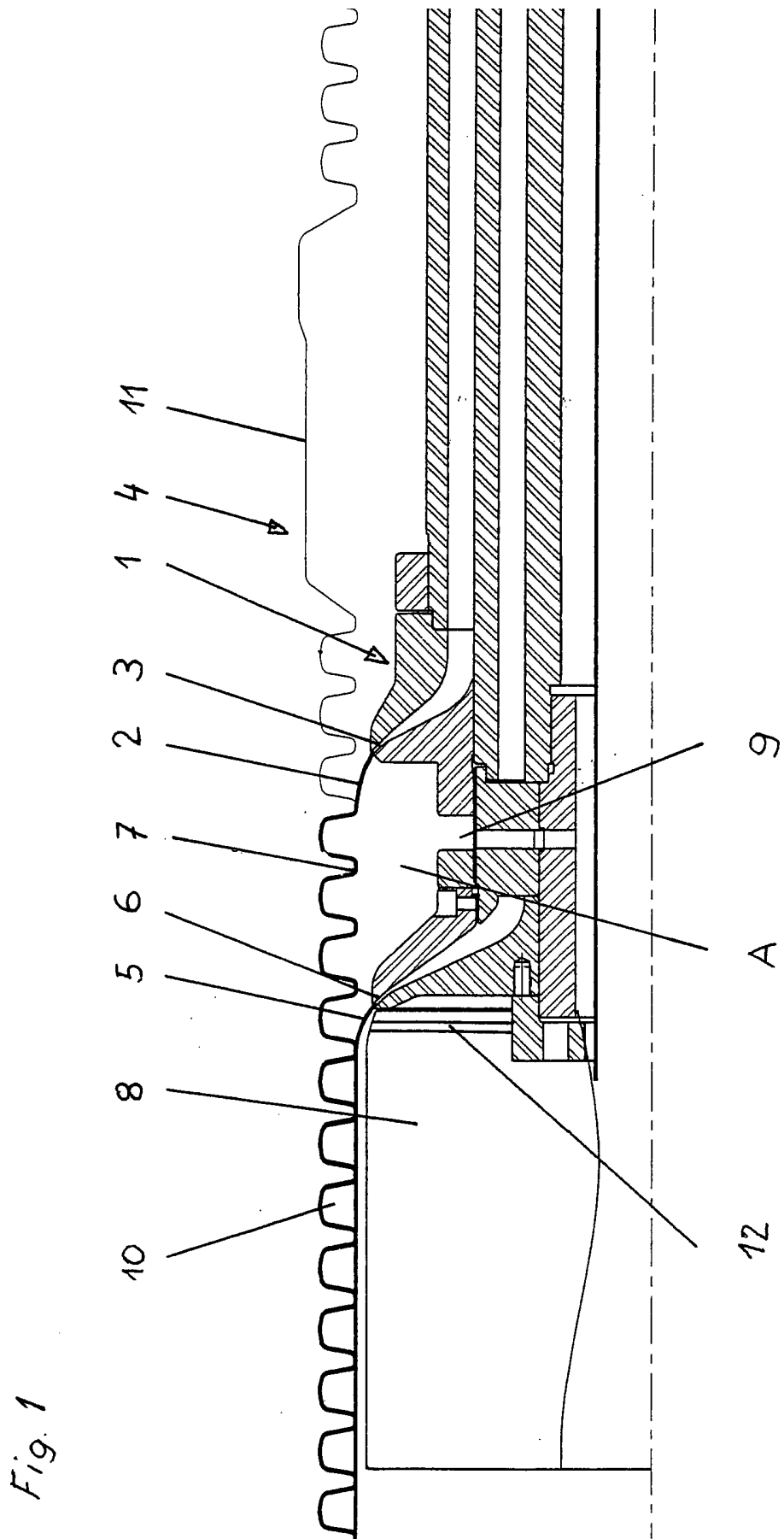


Fig. 2

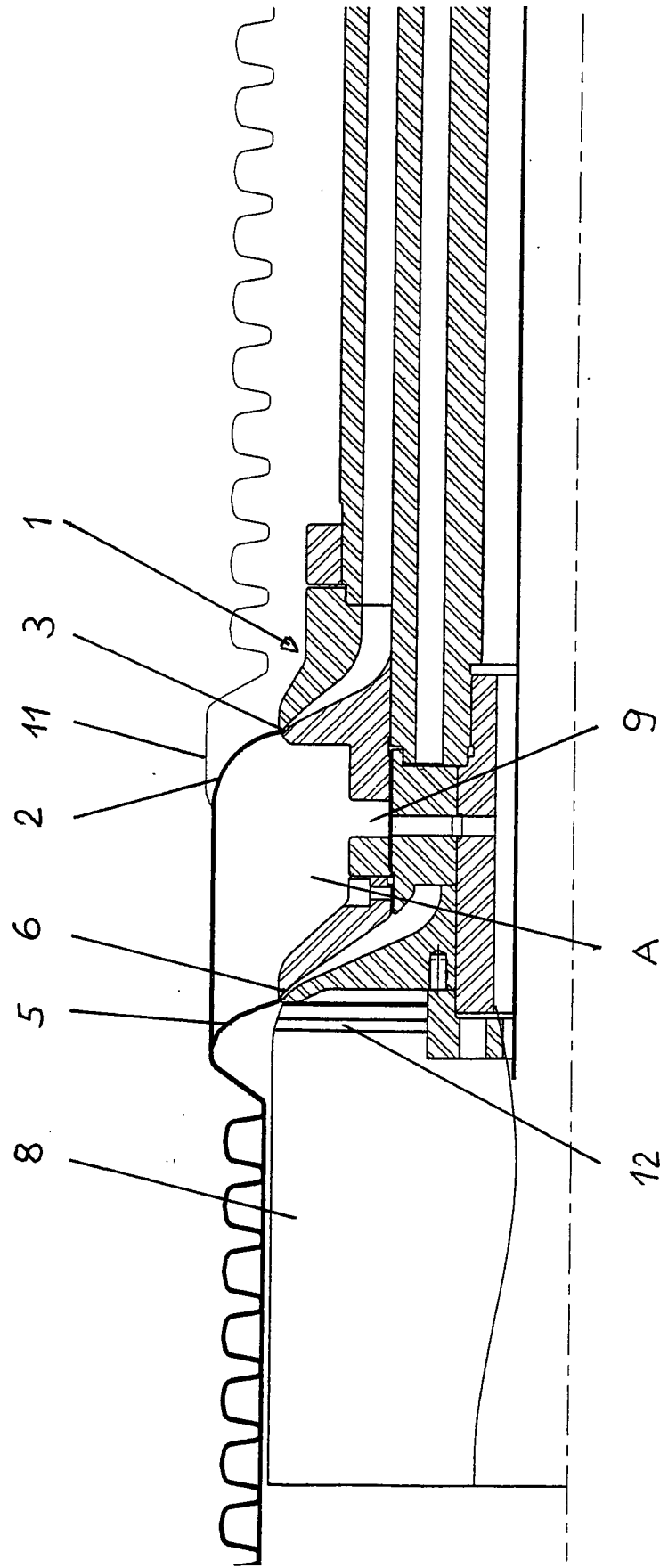


Fig. 3

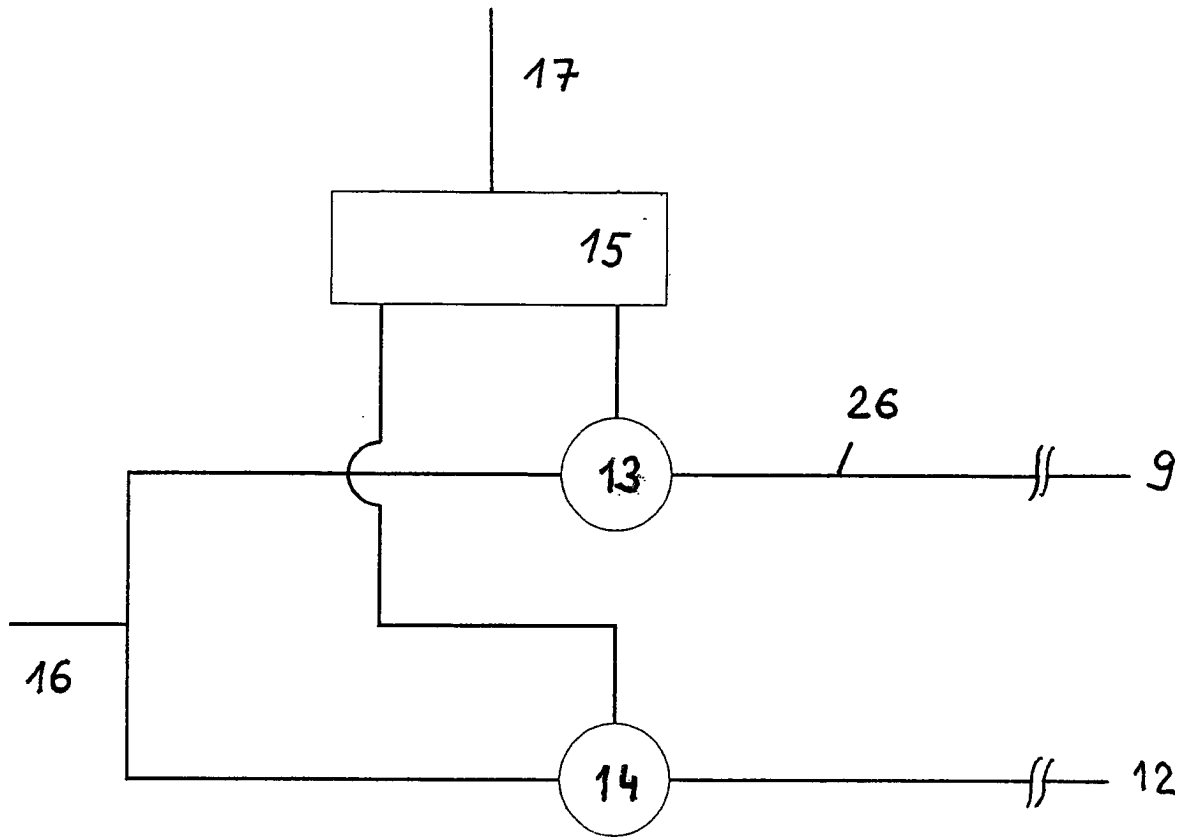


Fig. 4

