



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>4</sup> :  B29C 47/04, 49/22</p>	<p>A2</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 88/ 02689  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 21. April 1988 (21.04.88)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP87/00606  (22) Internationales Anmeldedatum: 15. Oktober 1987 (15.10.87)  (31) Prioritätsaktenzeichen: P 36 35 334.5  (32) Prioritätsdatum: 17. Oktober 1986 (17.10.86)  (33) Prioritätsland: DE  (71)(72) Anmelder und Erfinder: RICHTER, Günther [DE/ DE]; Johannistal 12, D-5230 Altenkirchen (DE).  (74) Anwalt: KOßOBUTZKI, Walter; Waldstraße 6, D-5419 Helferskirchen (DE).  (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), AU, BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent),</p>		<p>SE (europäisches Patent).  Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i></p>
<p>(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR PRODUCING LARGE HOLLOW PLASTIC BODIES WITH MULTI- LAYERED WALLS</p>		
<p>(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG GROSSVOLUMIGER HOHLKÖR- PER AUS KUNSTSTOFF MIT MEHRSCICHTIGEN WANDUNGEN</p>		
<p>(57) Abstract</p> <p>Process and device for producing large hollow bodies with multilayered plastic walls. In order to reduce the cost of the process and its control, and to obtain a uniform wall layer profile, several layers of material are brought together within an axially movable annular piston, forming a multilayered molten mass. The multilayered molten mass flows inside the annular piston, fanning out in the direction of an annular storage space. The annular piston is moved backwards by the molten mass and the latter is pressed out of an extrusion die as a multilayered extruded material by the forward movement of the annular piston.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung großvolumiger Hohlkörper mit einer mehrschichtigen Wandung aus Kunststoff. Um den verfahrens- und steuerungstechnischen Aufwand zu verringern und ein gleichmäßiges Wand-schichtenprofil zu erhalten, werden mehrere Materialschichten innerhalb eines in axialer Richtung beweglichen Ringkolbens zu einer mehrschichtigen Materialschmelze zusammengeführt, diese mehrschichtige Materialschmelze fließt innerhalb des Ringkolbens sich trichterförmig erweiternd in einen Ringspeicher-raum, der Ringkolben wird von der Materialschmelze zurückbewegt und die Materialschmelze wird durch Vorwärtsbewegung des Ringkolbens als mehr-schichtiges Extrudat aus einer Düse ausgepreßt.</p>		

### **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT Österreich	FR Frankreich	MR Mauritien
AU Australien	GA Gabun	MW Malawi
BB Barbados	GB Vereinigtes Königreich	NL Niederlande
BE Belgien	HU Ungarn	NO Norwegen
BG Bulgarien	IT Italien	RO Rumänien
BJ Benin	JP Japan	SD Sudan
BR Brasilien	KP Demokratische Volksrepublik Korea	SE Schweden
CF Zentrale Afrikanische Republik	KR Republik Korea	SN Senegal
CG Kongo	LI Liechtenstein	SU Soviet Union
CH Schweiz	LK Sri Lanka	TD Tschad
CM Kamerun	LU Luxemburg	TG Togo
DE Deutschland, Bundesrepublik	MC Monaco	US Vereinigte Staaten von Amerika
DK Dänemark	MG Madagaskar	
FI Finnland	ML Mali	

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung großvolumiger Hohlkörper  
aus Kunststoff mit mehrschichtigen Wandungen

Die Erfindung betrifft eine Blasformanlage und ein Verfahren zur Herstellung großvolumiger Hohlkörper aus Kunststoff mit mehrschichtigen Wandungen.

Es ist bekannt, derartige Hohlkörper aus Kunststoff bis zu einem Volumen von max. 20 l im Coextrusionsverfahren herzustellen. Die Volumensgröße der herzustellenden Behältnisse ist verfahrensbedingt durch die Länge des kontinuierlich extrudierten Vorformling begrenzt.

Für die Herstellung großvolumiger Artikel sind höhere Einsatzgewichte und somit längere Vorformlinge erforderlich. Beim kontinuierlichen Extrusionsverfahren längen diese sich jedoch während des Extrusionsvorganges derart aus, daß eine definierte Wanddickenverteilung am Artikel nicht mehr erzielt werden kann. Bedingt durch die längere Formkühlzeiten dickwandiger und großvolumiger Hohlkörper kühlt sich der Vorformling an der Außenluft zudem derart ab, daß eine einwandfreie Verschweißung der Quetschnähte nicht mehr garantiert werden kann. Kurzum, diesem Verfahren sind bezüglich der Volumensgrößen verfahrenstechnisch Grenzen gesetzt.

Großvolumige Hohlkörper mit Sperrschichten zur Verbesserung der Permeationseigenschaften würden ihren Einsatz als Kraftfahrzeug-tanks, Fässer, Container und Lagerbehälter finden.

Deshalb bemüht sich die Verfahrenstechnik schon des längeren geeignete Herstellungsmethoden zu entwickeln.

Besonders schwierig ist die gleichmäßige Bildung mehrerer unterschiedlicher Materialschichten in einem Materialspeicher, wie er für den diskontinuierlichen Blasprozess notwendig ist. Eine einfache Übertragung der bisher bekannten Blaskopfkonstruktionen einschichtiger Behältnisse ist nicht anwendbar, weil jeder dieser einzelnen Materialschichten im Blaskopf extrudiert, zu einem mehrschichtigen Schmelzenverbund zusammengeführt und mit gleichmäßig garantierter Schichtstärke ausgestoßen werden muß.

Es ist ein Verfahren bekannt, bei dem die einzelnen Schmelzen außerhalb des Blaskopfes in getrennte Speicher extrudiert werden und die Zusammenführung dieser Schichten erst im nachgeschalteten Düsenpalt erfolgt. Hierbei treten mehrere verfahrenstechnische Schwierigkeiten auf.

Erstens ist es steuerungstechnisch äußerst schwierig, die unterschiedlichen Ausstoßgeschwindigkeiten der Einzelspeicher so aufeinander abzustimmen, daß die erforderlichen Schichtdicken über die gesamte Artikellänge hinweg gleichmäßig und den gewünschten Waddickenprofilen entsprechend in der Produktionsserie immer reproduzierbar erreicht werden.

Zweitens entstehen in jeder Materialschicht Bindenähte dadurch, daß jede dieser Materialschmelzen während des Ausstoßvorganges die Pinole mit höheren Schergeschwindigkeiten umströmen müssen, was besonders bei hochmolekularen Kunststoffen zu Schwachstellen an den Fertigteilen führt. Des weiteren werden die einzelnen Schichtdicken sowohl von der Ausstoßgeschwindigkeit der Einzelspeicher als auch von der Waddickensteuerung beeinflusst, so daß des weiteren die Abstimmung beider Einflußgrößen zueinander zu einem steuerungs- und regelungstechnischen Problem führt. Produktionstechnisch ist somit ein solches Verfahren nur unzureichend beherrschbar.

verfahren, werden die Schmelzen einzelnen Ringkolbenspeichern zugeführt. Jedem dieser Ringkolben ist ein hydr. oder mechanischer Antrieb zugeordnet. Auch hierbei ist die Abstimmung der einzelnen Ausstoßgeschwindigkeiten zueinander ein steuerungstechnisches Problem. Zwar werden Bindenähte in den Schichten vermieden, aber es ist ein erheblicher apparativer Aufwand notwendig, um beispielsweise eine fünfschichtige Wandungsstruktur zu erreichen (innere Trägerschicht, Haftvermittler, Sperrschicht, Haftvermittler, äußere Trägerschicht).

Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gemacht, einen Ringkolbenspeicher für eine beliebige Anzahl von Wandungsschichten so zu gestalten, daß dieser einerseits verfahrenstechnisch leicht beherrschbar ist und andererseits kein allzuhoher apparativer Aufwand erforderlich ist. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die einzelnen Schichten innerhalb eines Ringkolbens gebildet und zusammengeführt werden, des weiteren dadurch, daß die so gebildete mehrschichtige Schmelze durch eine trichterförmige Erweiterung des Fließkanals bis auf die Breite des Ringspeicherraumes geführt wird.

Durch die Extrusion der einzelnen Schmelzen in diesen Ringspeicherraum steigt der Ringkolben nach oben. Beim Ausstoßvorgang preßt der hydr. oder mechanisch angetriebene Ringkolben die mehrschichtige Schmelze, über einen nach unten hin sich trichterförmig verjüngenden Fließkanal, zum Düsenaustritt.

Es hat sich gezeigt, daß ein Zerstören der Schichten oder eine Veränderung der Schichtdicken während des Ausstoßvorganges hierbei nicht auftritt. Die einzelnen Schichten verhalten sich exakt proportional zu den Querschnittsveränderungen während des Fließvorganges, sowohl beim Fördervorgang als auch beim Ausstoßen.

Versuche mit mehrschichtigen Schmelzen, die von einem flachen Kolben über einen entsprechenden Austrittsquerschnitt ausgestoßen werden, zeigen dagegen ein völlig anderes Verhalten. Hierbei entsteht, im Gegensatz zu der erfindungsgemäßen Kolbenausbildung, ein ungleichmäßiger Austritt der einzelnen Schmelzenstärken.

zuerst tritt die mittlere Schmelzschicht mit sich verjüngender Schichtdicke aus, bis am Ende des Ausstoßvorganges nur noch die einzelnen Schichten fließen.

Die erfindungsgemäße Ausbildung des Ringkolbens gestattet es außerdem, durch einfaches Regeln der Extruderdrehzahl jede gewünschte Schichtdicke gleichmäßig herzustellen.

Der apparative Aufwand ist im Vergleich zu anderen vorbekannten Verfahren äußerst gering. Es ist hierbei nur ein Antrieb für die Ausstoßbewegung des Ringkolbens notwendig.

Erfindungsgemäß sind mehrere Funktionsausführungen möglich.

Eine relativ einfache Methode besteht darin, daß die Extruder gelenkartig an dem Spritzkolben angeschlossen sind und die Bewegungen desselben mitvollziehen.

Dabei ist es erforderlich, die Extruder im Bereich der Extruderantriebe schwenkbar und in Extruderachse linear beweglich zu lagern.

Eine weitere erfindungsgemäße Ausführung besteht darin, die Extruder mit dem Ringkolben zu einer Einheit starr miteinander zu verbinden. Die Bewegungen während des Förder- und Ausstoßvorganges, die diese Einheit ausführen muß, kann dabei von einem Gleichlaufantrieb unterstützt werden.

Ebenso ist es möglich, diese Bewegungen von Speichermantel und Pinole ausführen zu lassen, wobei Extruder und Ringkolben starr mit dem Maschinengestell verbunden werden.

Alle diese erfindungsgemäßen Verfahrensmöglichkeiten gestatten es, großvolumige mehrschichtige Hohlkörper produktionstechnisch einfach und mit gleichbleibender Artikelqualität herzustellen.

Die Erfindung wird im Einzelnen wie folgt beschrieben:

Figur 1 - zeigt den erfindungsgemäßen Aufbau des Ringkolbenstaukopfes bestehend aus dem Speichermantel (1), der Pinole (2) mit dem Düsenpilz (3), dem Ringkolben (4) - hier dargestellt für drei Materialschichten A, B und C -, den Ringspeicherraum (5), die trichterförmige Erweiterung des Fließkanals (6), den Hydraulikkolben (7) für den Ausstoßvorgang und den Düsenstellzylinder (8). Die Darstellung zeigt auf der linken Seite des Ringkolbenstaukopfes den Ringkolben (4) in der oberen Position und auf der rechten in der untersten Ausführungsposition.

Figur 2 - stellt eine erfindungsgemäße mögliche Verfahrensanordnung der Extruder (9) (10) dar mit dem gelenkartigen Anschluß (9.2) (10.2) am Ringkolben (4) und den Extruderdrehpunkten (9.1) (10.1) im Bereich der Extruderantriebe (9.3) (10.3). Dabei ist verdeutlicht die Stellung des Ringkolbens (4) mit den Extrudern (9) (10) in der obersten Stellung der besseren Darstellung wegen vollstrichig gezeichnet und die Stellung des Ringkolbens (4) in der untersten Stellung mit den Extrudern (9) (10) unterbrochen gezeichnet. Dabei ist auf der linken Staukopfseite der Kolben (4) wiederum in der oberen Position vollstrichig und auf der rechten Staukopfseite in der unteren Position unterbrochen gezeichnet dargestellt.

Figur 3 - zeigt zur Verdeutlichung in vergrößerter Darstellung das Fließverhalten der Materialschichten A, B und C im Ringkolben (4), in der trichterförmigen Erweiterung des Fließkanals (6), im Ringspeicherraum (5) im Düsenpalt (11) und letztlich als Extrudat (12). Auch hierbei ist links der Ringkolben in der unteren und rechts in der oberen Position dargestellt.

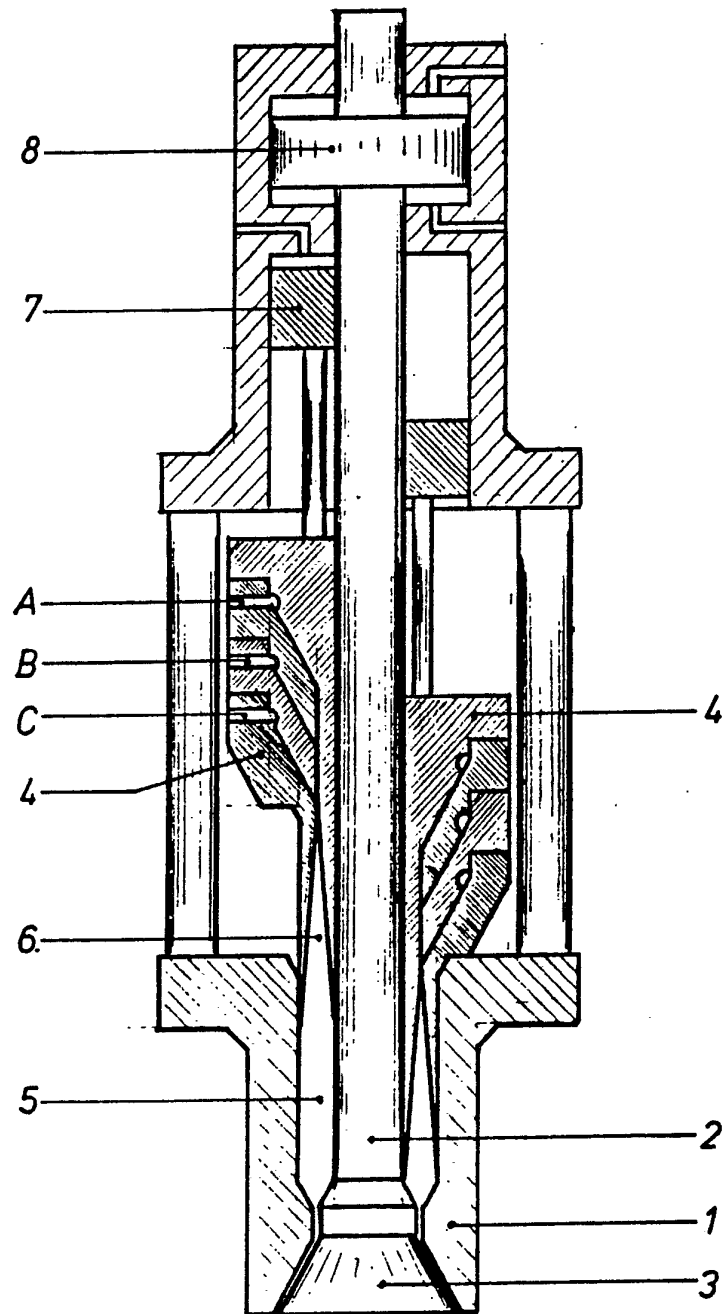
Figur 4 - zeigt entgegen der erfindungsgemäßen Beschreibung zur Verdeutlichung das fließtechnische Verhalten dreier Materialien A, B und C innerhalb eines beliebigen Speicherraumes (I), das von einem flächigen Kolben (II) ausgepreßten Extrudat (III) und darin der ungleichmäßige Schichtaufbau dieser drei Materialien.



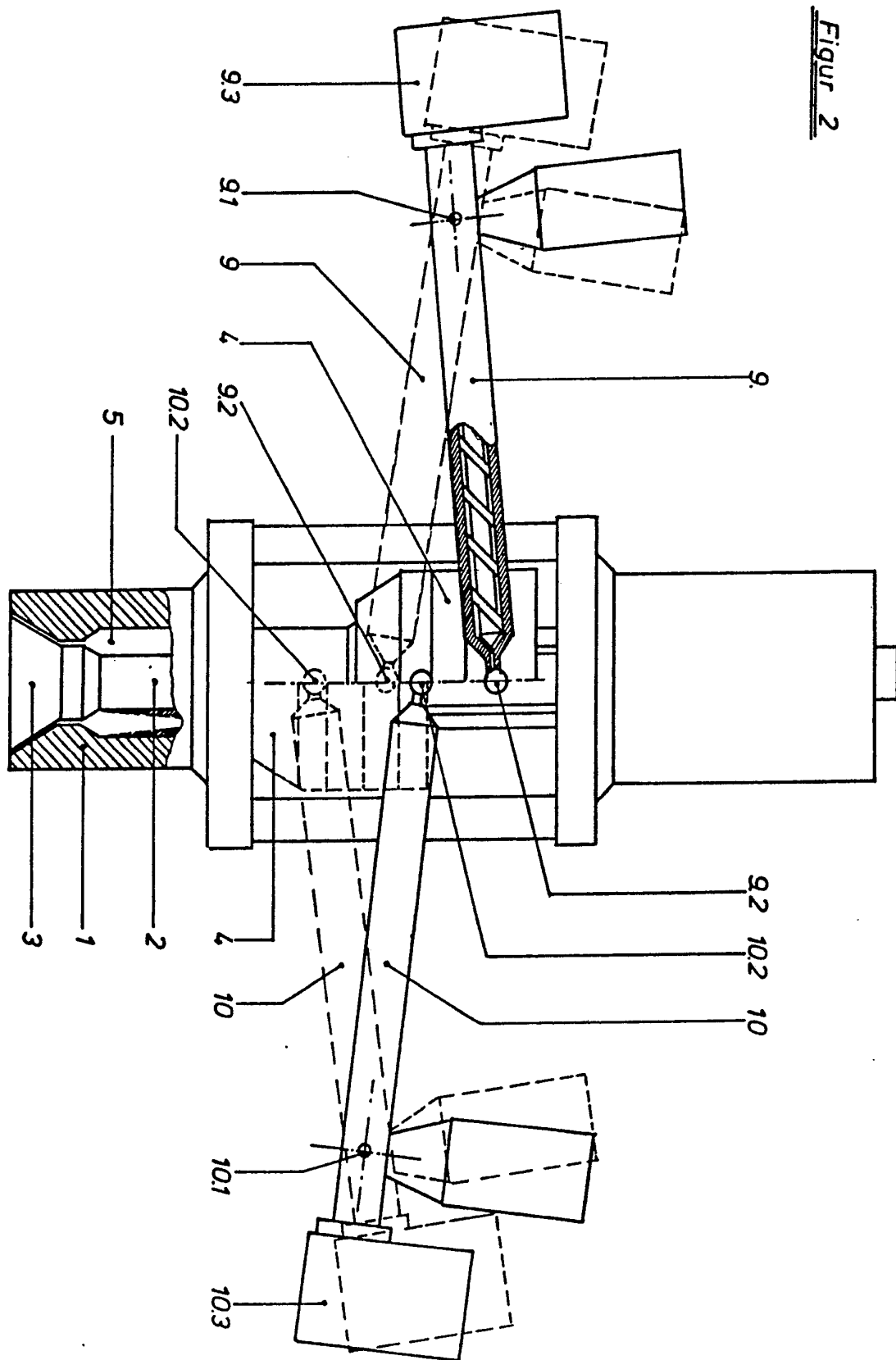
- 
- 1.) Verfahren zur Herstellung Großvolumiger, mehrschichtiger Hohlkörper aus Kunststoff, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Materialschichten (A), (B) und (C) innerhalb eines in axialer Richtung beweglichen Ringkolbens (4) zu einer mehrschichtigen Materialschmelze (A,B,C) zusammengeführt werden und daß diese mehrschichtige Materialschmelze (A,B,C) innerhalb des Ringkolbens (4) sich zum Ringspeicherraum (5) hin trichterförmig erweiternd in den Ringspeicherraum (5) fließt, daß der Ringkolben (4) von der Materialschmelze (A,B,C) nach oben gedrückt wird und daß die Materialschmelze (A,B,C) durch Abwärtsbewegung des Ringkolbens (4) aus der Düse (11) als mehrschichtiges Extrudat (12) ausgepreßt wird.
  - 2.) Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrenanspruches 1, dadurch gekennzeichnet, daß der in axialer Richtung bewegliche Ringkolben (4) für jede einzelne Materialschicht (A), (B) und (C) je einen ringförmigen Fließkanal (4.A), (4.B), (4.C) aufweist und daß diese Fließkanäle (4.A), (4.B), (4.C) mit den jeweils zugeordneten Extruderanschlüssen (9.2), (10.2) über Fließkanalbohrungen (4.1.A), (4.1.B), (4.1.C) verbunden sind, daß nach der Zusammenführung der Materialschichten (A), (B), (C) zu einer mehrschichtigen Materialschmelze (A,B,C) der Ringkolben (4) einen sich annähernd bis auf die Breite des Ringspeicherraumes (5) trichterförmig erweiternden Fließkanal (6) aufweist und daß der Ringkolben (4) mit einem hydraulischen Antrieb (7) verbunden ist.
  - 3.) Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrenanspruches 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Extruder (9), (10) über gelenkartige Anschlüsse (9.2), (10.2) an den Ringkolben (4) angeschlossen und im Bereich der Extruderantriebe (9.3), (10.3) in einer sich linear bewegenden Drehachse (9.1), (10.1) gelagert sind.

- 4.) Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrenanspruches 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringkolben (4) starr mit den Extrudern (9), (10) verbunden ist und daß die Extruder (9), (10) die Vertikalbewegung des Ringkolbens mitvollziehen.
- 5.) Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrenanspruches 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringkolben (4) und die Extruder (9), (10) starr mit dem übrigen Maschinengestell verbunden sind und daß durch eine entsprechende Mechanik der Speichermantel (1) und die Pinole (2) die Vertikalbewegung ausführen.

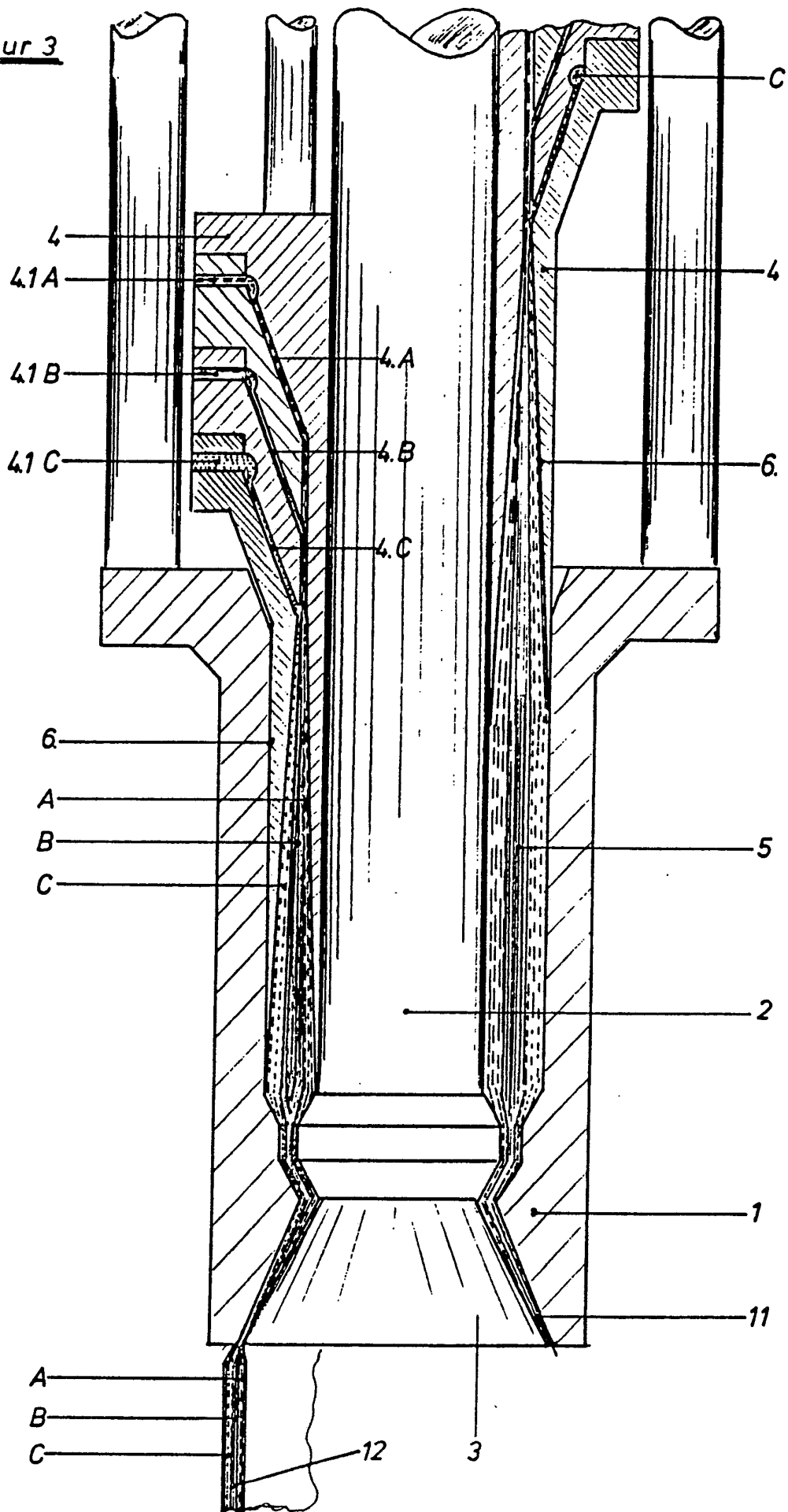
Figur 1



Figur 2



Figur 3



4/4

Figur 4

