

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1063/2008**

(51) Int. Cl.<sup>8</sup>: **B29C 45/54** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **04.07.2008**

(43) Veröffentlicht am: **15.05.2009**

(30) Priorität:

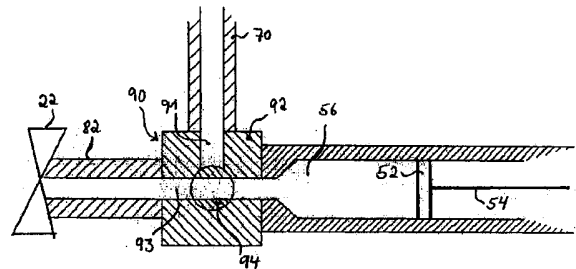
19.09.2007 DE 102007044617  
beansprucht.

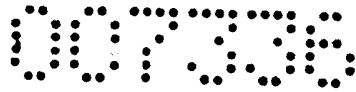
(73) Patentinhaber:

**KRAUSSMAFFEI TECHNOLOGIES GMBH**  
D-80997 MÜNCHEN (DE)

(54) **COMPOUNDER-SPRITZGIESSMASCHINE**

(57) Beschrieben wird eine Compounder-Spritzgießmaschine mit einer Plastifiziereinrichtung (11), einer Kolbenspritzeinrichtung (50) sowie mit einer Schließeinheit mit einem Formwerkzeug (60), wobei zwischen der Plastifiziereinrichtung und der Kolbenspritzeinrichtung (50) eine Schmelzeleitung (70) vorgesehen ist, die mit einem Schmelzesammelraum (56) der Kolbenspritzeinrichtung (50) verbindbar ist, und wobei zwischen der Kolbenspritzeinrichtung (50) und einem Formwerkzeug (60) ein Einspritzkanal (82) vorgesehen ist. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Schmelzeleitung (70) und der Einspritzkanal (82) über ein schaltbares Ventil (90) mit mindestens drei Schaltstellungen verbunden sind, wobei in einer ersten Schaltstellung (Position „Anfahren“) die von der Schmelzeleitung (70) ankommende Schmelze in die Umgebung ausgeschleust werden kann, wobei in einer zweiten Schaltstellung (Position „Einspritzen“) die Schmelzeleitung (70) abgesperrt und gleichzeitig der Einspritzkanal (82) für den Einspritzvorgang freigegeben ist und wobei in einer dritten Schaltstellung (Position „Umfüllen“) die von der Schmelzeleitung (70) ankommende Schmelze in den Sammelraum (56) der Kolbenspritzeinrichtung (50) umgefüllt werden kann.

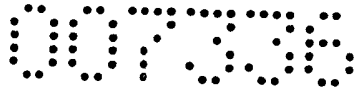




## Zusammenfassung

Beschrieben wird eine Compounder-Spritzgießmaschine mit einer Plastifiziereinrichtung (11), einer Kolbenspritzeinrichtung (50) sowie mit einer Schließeinheit mit einem Formwerkzeug (60), wobei zwischen der Plastifiziereinrichtung und der Kolbenspritzeinrichtung (50) eine Schmelzeleitung (70) vorgesehen ist, die mit einem Schmelzesammelraum (56) der Kolbenspritzeinrichtung (50) verbindbar ist, und wobei zwischen der Kolbenspritzeinrichtung (50) und einem Formwerkzeug (60) ein Einspritzkanal (82) vorgesehen ist. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Schmelzeleitung (70) und der Einspritzkanal (82) über ein schaltbares Ventil (90) mit mindestens drei Schaltstellungen verbunden sind, wobei in einer ersten Schaltstellung (Position „Anfahren“) die von der Schmelzeleitung (70) ankommende Schmelze in die Umgebung ausgeschleust werden kann, wobei in einer zweiten Schaltstellung (Position „Einspritzen“) die Schmelzeleitung (70) abgesperrt und gleichzeitig der Einspritzkanal (82) für den Einspritzvorgang freigegeben ist und wobei in einer dritten Schaltstellung (Position „Umfüllen“) die von der Schmelzeleitung (70) ankommende Schmelze in den Sammelraum (56) der Kolbenspritzeinrichtung (50) umgefüllt werden kann.

(Fig. 3a)

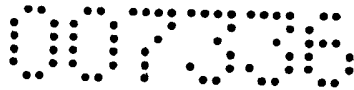


Die Erfindung betrifft eine Compounder-Spritzgießmaschine, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 bzw. Anspruch 5.

Eine Compounder-Spritzgießmaschine, teilweise auch Spritzgießcompounder genannt, ist für sich genommen aus dem Stand der Technik bekannt, beispielsweise aus der DE10230331B3 und der EP1306187B1. Unter Bezugnahme auf die Figur 1 soll eine derartige bekannte Compounder-Spritzgießmaschine nachfolgend näher beschrieben werden.

Die bekannte Compounder-Spritzgießmaschine umfaßt als Plastifiziereinrichtung 11 einen Doppelwellen-Extruder mit einem Schneckenzyylinder 10, in dem zwei achsparallele Schnecken 16, 18 axial unverschieblich drehbar gelagert sind. Über einen Schneckenförderer 13 und einen Trichter 14 wird Kunststoffmaterial von einer Dosierstation 12 in das Innere des Schneckenzyinders eingeführt und durch Drehung der Schnecken 10 mittels eines Antriebs plastifiziert und in Richtung eines Ausstoßendes gefördert, an dem der Schneckenzyylinder 10 in eine Verbindungsleitung 32 mündet. Zwischen dem Trichter 14 und dem Ausstoßende des Zylinders kann bedarfsweise eine Treibmittelzufuhrstation 20 vorgesehen werden, die Treibmittel in Form von Gas mittels einer Pumpe 8 aus einem Gasspeicher in das vorzugsweise bereits plastifizierte Kunststoffmaterial einleitet. Die Verbindungsleitung 32 mündet in einen Zwischenspeicher 40, d.h. einen Sammelraum 47 eines Speicherzylinders 45, in dem ein Speicherkolben 42 verschiebbar aufgenommen ist. Der Sammelraum 47 ist über eine Leitung 70 mit einem Sammelraum 56 einer Kolbenspritzeinrichtung 50 verbunden. Das Austrittsende des Sammelraums 56 ist über einen mit einem Absperrorgan 22 ausgestatteten Einspritzkanal 82 mit einer in einer Schließeinheit befestigten Form 60 verbunden.

Während des Betriebs wird kontinuierlich Kunststoffmaterial von dem Extruder gefördert und füllt den Sammelraum 56 der Anordnung 50, wobei der Kolben 52 von der nachfließenden Kunststoffmasse verdrängt oder geregelt zurückgezogen wird, und



wobei das Absperrorgan 22 geschlossen ist. Wenn der Sammelraum 56 bis zu einem vorgegebenen Maß mit Kunststoffmaterial gefüllt ist, wird die Verbindung zwischen dem Zwischenspeicher 40 und der Einspritzzylinderanordnung 50 über ein Sperrorgan 72 unterbrochen, das Absperrorgan 22 geöffnet, und die plastifizierte Kunststoffmasse wird von dem Kolben 52, der durch einen Antrieb 58 betrieben wird, in die Form 60 eingespritzt.

Gleichzeitig sammelt sich im Sammelraum des Zwischenspeichers 40 das kontinuierlich vom Extruder nachgelieferte Kunststoffmaterial. Um dabei möglichst konstante Druckverhältnisse zu ermöglichen, ist der Kolben 42 des Zwischenspeichers 40 mit einer Verschiebevorrichtung verbunden. Die Verschiebevorrichtung umfasst zwei Kolben-Zylinder-Anordnungen 44 und 46, wobei die jeweiligen Kolben über ein Verbindungsglied 48 mit dem Kolben 42 des Zwischenspeichers 40 verbunden sind. Durch Beaufschlagen der Kolben der Kolbenzylindereinheiten 44, 46 mit einem Druckmittel können die Kolben verschoben werden und bewegen dementsprechend über das Verbindungsglied 48 den Kolben 42 des Zwischenspeichers 40.

Im Verlauf der Leitung 32 ist ferner ein Sperr- und Entlastungsorgan 30, auch Anfahrventil genannt, angeordnet, mit dem die Verbindung zwischen der Ausstoßöffnung des Extruders und dem Zwischenspeicher 40 unterbrochen werden kann. Wenn beispielsweise wegen einer Störung im Extruder Kunststoffmasse mit zu geringem Druck geliefert wird oder bei einer Störung in der Einspritzeinheit Kunststoffmaterial nicht weiter verarbeitet werden kann und die Kapazität des Zwischenspeichers ausgeschöpft ist, sperrt das Organ 30 die Verbindung, so dass das Kunststoffmaterial stromab des Organs 30 mittels des Zwischenspeichers 40 auf dem erforderlichen Druck gehalten wird. Dabei kann das Organ 30 mit einer Ableitung 34 versehen sein, über die nachgefördertes Kunststoffmaterial aus dem System abgeführt wird, beispielsweise in ein Wasserbad 74. Das Sperr- und Entlastungsorgan 30 umfasst einen Körper 31, in den einerseits das Ausstoßende des Schneckenzyinders 10 mündet, andererseits die Verbindungsleitung 32. In dem Körper 31 ist ein Stößel 33 verschiebbar gelagert, der mit einer Kolben-Zylindereinheit 35 verbunden ist. Von einer Hydraulikmittelpumpe 39 wird Hydraulikmittel über Leitungen 36 oder 37 der Kolben-Zylindereinheit so zugeführt, dass der Stößel 33 entsprechend einer Stellung des Steuerventils 38 verschoben werden kann. Dabei ist die Anordnung vorzugsweise so

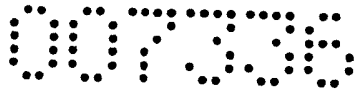


getroffen, dass der Stößel in eine erste Stellung eingestellt werden kann, in der das Ausstoßende des Schneckenzyinders 10 mit der Ableitung 34 verbunden ist, und mindestens einer zweiten Stellung, in der das Organ 30 das Ausstoßende des Schneckenzyinders 10 mit der Verbindungsleitung 32 verbindet. Daneben kann noch eine weitere Stellung (Verschlussstellung) vorgesehen sein, in der der Stößel 33 das Ausstoßende des Schneckenzyinders 10 verschließt.

Aus der WO 86/06321 A1 ist eine weitere Compounder-Spritzgießmaschine bekannt, die keinen Zwischenspeicher aufweist und bei der der Doppelschneckenextruder während des Einspritzvorgangs angehalten wird (siehe Figur 2 in WO 86/06321 A1).

Eine Compounder-Spritzgießmaschine der eingangs genannten Art ist vergleichsweise komplex aufgebaut, was einerseits mit entsprechenden Kosten verbunden ist und was andererseits den Betrieb und die Wartung aufwändig macht. Beispielsweise besteht bei Absperrorganen in Schmelzkanälen, egal ob als Schiebe- oder Dreheinheit, (zum Beispiel das Sperrorgan 72 in Figur 1) prinzipiell die Gefahr, dass Luft über die Dichtflächen des Absperrorgans eingezogen wird oder dass verbranntes Kunststoffmaterial in den Schmelzkanal gelangt. Letzteres kann man vermeiden, wenn eine gewisse Leckage über das Spaltmaß zwischen Ventilgehäuse und Ventilkörper vorgesehen wird, so dass Kunststoffmaterial über den höheren Druck im Schmelzkanal immer nur vom Schmelzkanal weg gefördert wird. Der Materialaustritt hängt jedoch von der Viskosität der Kunststoffmasse einerseits und dem Spaltmaß der Leckage andererseits ab, wodurch es unter Umständen zu erheblichen Materialaustritten an den Dichtflächen kommen kann. Dieses Material muss aus Gründen der Sicherheit regelmäßig entfernt werden, was zu einem erhöhten Wartungsaufwand führt. Das unmittelbar dem Extruder nachgeschaltete Anfahr- und Ausschleusventil (Sperr- und Entlastungsorgan 30 in der Figur 1) stellt überdies eine Verlängerung der Schmelzeleitung um die Breite des Anfahrventils dar. Dies kann bei verweilzeitkritischem Kunststoffmaterial oder bei hochviskosem Kunststoffmaterial aufgrund der auftretenden Druckverluste zu prozesstechnischen Einschränkungen führen.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Compounder-Spritzgießmaschine anzugeben, die einerseits eine vereinfachte Konstruktion aufweist



und mit der andererseits die zuvor genannten Nachteile bekannter Compounder-Spritzgießmaschine vermieden werden können.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch eine Compounder-Spritzgießmaschine mit den Merkmalen der nebengeordneten Ansprüche 1 und 5. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterentwicklungen finden sich in den Unteransprüchen.

In der ersten Lösung gemäß Anspruch 1 sind die vom Extruder kommende Schmelzeleitung und der von der Kolbenspritzeinrichtung zum Spritzgießwerkzeug führende Einspritzkanal über ein schaltbares Ventil mit mindestens drei Schaltstellungen miteinander verbunden, wobei in einer ersten Schaltstellung (Position „Anfahren“) die von der Schmelzeleitung ankommende Schmelze in die Umgebung ausgeschleust werden kann, wobei in einer zweiten Schaltstellung (Position „Einspritzen“) die Schmelzeleitung abgesperrt und gleichzeitig der Einspritzkanal für den Einspritzvorgang freigegeben ist, und wobei in einer dritten Schaltstellung (Position „Umfüllen“) die von der Schmelzeleitung ankommende Schmelze in den Sammelraum der Kolbenspritzeinrichtung umgefüllt werden kann. Das Ventil wird unmittelbar im Kreuzungsbereich von Schmelzeleitung und Einspritzkanal eingebaut, d.h. der Schmelzekanal mündet in der Schaltstellung „Umfüllen“ über das Ventil in den Einspritzkanal.

In einer zweiten Lösung gemäß Anspruch 5 wird in dem Schmelzekanal selbst ein schaltbares Ventil mit mindestens drei Schaltstellungen vorgesehen ist, wobei in einer ersten Schaltstellung (Position „Anfahren“) die von der Schmelzeleitung ankommende Schmelze in die Umgebung ausgeschleust werden kann, wobei in einer zweiten Schaltstellung (Position „Einspritzen“) die Schmelzeleitung abgesperrt ist und wobei in einer dritten Schaltstellung (Position „Umfüllen“) die Schmelzeleitung freigegeben ist. Das Ventil kann in der Nähe des Kreuzungsbereich von Schmelzeleitung und Einspritzkanal angeordnet werden. Es kann aber auch an einer anderen Position in dem Schmelzekanal vorgesehen werden, beispielsweise an der Stelle des Absperrorgans 72 in der Figur 1; in diesem Fall kann der Schmelzekanal auch unmittelbar in den Sammelraum der Kolbenspritzeinrichtung münden, wie dies in der Figur 1 dargestellt ist.



Im Unterschied zum eingangs genannten Stand der Technik werden bei beiden Lösungen die Funktionalitäten eines Anfahrventils als Sperr- und Entlastungsorgan am Extruderausgang einerseits und diejenigen eines Absperrorgans (bzw. Umfüllventils) in der Schmelzeleitung zur Kolbenspritzeinheit andererseits in einem einzigen Ventil integriert. Durch das Wegfallen der Leckage an einem zusätzlichen Absperrorgan wird der Wartungsaufwand für den Betreiber der Compounder-Spritzgießmaschine reduziert. Des weiteren ist die Fließweglänge des Kunststoffmaterials von dem Extruderausgang bis zur Kolbenspritzeinrichtung reduziert. Da ferner sowohl das Anfahrventil als auch das Absperr- bzw. Umfüllventil über eine Ansteuerung und Regelung verfügen müssen, wird durch die Zusammenlegung der Funktionen der Maschineninvest reduziert, da nur noch eine einzige Ansteuerung und Regelung erforderlich ist.

Nachfolgend soll die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die Figuren 2 bis 6 näher beschrieben werden. Es zeigen:

Fig.2 Compounder-Spritzgießmaschine gemäß der Erfindung;

Fig.3a Verbindungsbereich von Schmelzeleitung und Einspritzkanal gemäß einer ersten Ausführungsform;

Fig.3b Draufsicht auf den Ventilkörper der ersten Ausführungsform von oben;

Fig.3c Sicht auf den Ventilkörper der ersten Ausführungsform von vorne;

Fig.4a Verbindungsbereich von Schmelzeleitung und Einspritzkanal gemäß einer zweiten Ausführungsform;

Fig.4b Draufsicht auf den Ventilkörper gemäß der zweiten Ausführungsform von oben;

Fig.4c Sicht auf den Ventilkörper gemäß der zweiten Ausführungsform von vorne;

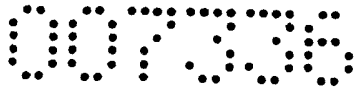
Fig.5a Verbindungsbereich von Schmelzeleitung und Einspritzkanal gemäß einer dritten Ausführungsform;

Fig.5b Draufsicht auf den Ventilkörper gemäß der dritten Ausführungsform von oben;

Fig.5c Sicht auf den Ventilkörper gemäß der dritten Ausführungsform von vorne;

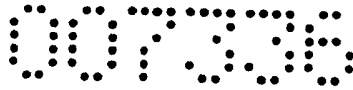
Fig.6 Verbindungsbereich von Schmelzeleitung und Einspritzkanal gemäß einer vierten Ausführungsform.

Das Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Compounder-Spritzgießmaschine gemäß der Figur 2 unterscheidet sich von demjenigen in der Figur 1 dadurch, dass das Sperr- und Entlastungsorgan 30 mit den dazugehörigen Peripherieteilen sowie das Absperrorgan 72 entfallen sind und stattdessen eine Schmelzeleitung 70 von dem Ende



des Doppelschneckenextruders 10 über den Zwischenspeicher 40 bis in den Verbindungsbereich 80 führt, wo die Schmelzeleitung 70 in den Einspritzkanal 82 mündet. Gegebenenfalls kann der Zwischenspeicher 40 auch weggelassen werden, beispielsweise wenn für einen kurzen Zeitraum Schmelze in dem Doppelschneckenextruder selbst gepuffert werden kann oder wenn der Doppelschneckenextruder angehalten wird. Wenn keine geschäumten Kunststoff-Formteile hergestellt werden sollen, kann auch die Treibmittelzufuhrstation 20 entfallen.

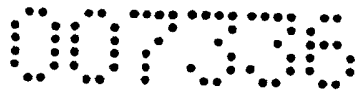
Die Ausgestaltung des Verbindungsbereichs 80 ist für eine erste Ausführungsform der Erfindung in den Figuren 3a bis 3c näher dargestellt. Zwischen dem vorderen Ende der Kolbenspritzeinheit 50 und dem Einspritzkanal 82 ist ein Ventil 90, bestehend aus einem Ventilgehäuse 92 und einem bolzenförmigen Ventilkörper 94, angeordnet. Das Ventilgehäuse 92 weist zwei orthogonal zueinander verlaufende Kanäle 91 und 93 auf, wobei die Schmelzeleitung 70 in den Kanal 91 mündet und der Kanal 93 das Austrittsende des Sammelraums 56 und den Einspritzkanal 82 verbindet. Im Kreuzungsbereich der Kanäle 91 und 93 weist das Ventilgehäuse 92 eine zylindrische Bohrung auf, wobei die Zylinderlängsachse orthogonal zu der von Schmelzeleitung 70 und Einspritzkanal 82 aufgespannten Ebene liegt. Entlang dieser Zylinderlängsachse kann der bolzenförmige Ventilkörper 94 verfahren werden, damit mit dem Ventil 90 bzw. dem Ventilkörper 94 verschiedene Schaltstellungen eingenommen werden können. Der Ventilkörper 94 ist in der Figur 3b in Draufsicht von oben und in der Figur 3c in der Ansicht von vorne (Sicht aus Richtung des Absperrorgans 22) dargestellt; er wird in der Figur 3a in Richtung des Pfeils in das Ventilgehäuse 92 eingesetzt, d.h. von oben in die Ebene des Zeichenblattes hinein. Der Ventilkörper 94 weist drei nebeneinanderliegende Kanäle 1, 2 und 3 von jeweils unterschiedlichem Verlauf auf, mit denen die für den Betrieb erforderlichen und unten näher beschriebenen Schaltstellungen realisiert werden können. Der Kanal 1 besitzt einen bogenförmigen Verlauf; er weist eine Eintrittsöffnung E auf der Oberseite des Ventilkörpers und eine Austrittsöffnung A an dessen hinterer Stirnseite auf. Der Kanal 2 weist einen geradlinigen Verlauf quer durch den Ventilkörper auf, wobei eine Eintrittsöffnung E auf der rechten und eine Austrittsöffnung A auf der linken Seite des Ventilkörpers vorgesehen sind. Der Kanal 3 besitzt einen bogenförmigen Verlauf, wobei eine Eintrittsöffnung E auf der Oberseite des Ventilkörpers und eine Austrittsöffnung A auf der linken, d.h. dem Sammelraum 56 zugewandten Seite, des Ventilkörpers liegt.



In der Schaltstellung (1) befindet sich der Kanal 1 im Kreuzungsbereich von Schmelzeleitung 70 und Einspritzkanal 82. Das von der Schmelzeleitung 70 ankommende Kunststoffmaterial bzw. die Schmelze wird nach hinten in die Umgebung ausgeschleust. Diese Position des Ventilkörpers 94 entspricht der ersten Schaltstellung, d.h. der Position „Anfahren“. In der Schaltstellung (2) befindet sich der Kanal 2 im Kreuzungsbereich von Schmelzeleitung 70 und Einspritzkanal 82. In dieser Position ist der Durchgang von dem Sammelraum 56 in den Einspritzkanal 82 frei, während das untere Ende des Schmelzekanals 70 abgesperrt ist. Diese Position des Ventilkörpers 94 entspricht der zweiten Schaltstellung, d.h. der Position „Einspritzen“. Diese Position ist auch in der Figur 3a dargestellt. In der Schaltstellung (3) befindet sich der Kanal 3 im Kreuzungsbereich von Schmelzeleitung 70 und Einspritzkanal 82. In dieser Position ist eine Verbindung zwischen der Schmelzeleitung 70 und dem Sammelraum 56 hergestellt, so dass der Sammelraum 56 mit Schmelze aus dem Extruder 10 und/oder dem Zwischenspeicher 40 gefüllt werden kann. Diese Position des Ventilkörpers 94 entspricht der dritten Schaltstellung, d.h. der Position „Umfüllen“.

Die Ausgestaltung des Verbindungsbereichs 80 ist für eine zweite Ausführungsform der Erfindung in den Figuren 4a bis 4c näher dargestellt. Im Unterschied zu den Figuren 3a bis 3c erfolgt das Ausschleusen von Kunststoffmaterial nach unten, wozu das Ventilgehäuse 92 einen Auslasskanal 97 aufweist und in dem Ventilkörper 94 ein Kanal 1' mit einem von oben nach unten sich erstreckenden geradlinigen Verlauf vorgesehen ist. In der ersten Schaltstellung, d.h. in der Position „Anfahren“ ist der Einlasskanal 91 mit dem Auslasskanal 97 über den Kanal 1' strömungstechnisch verbunden. Ansonsten entspricht diese Ausführungsform derjenigen aus den Figuren 3a bis 3c.

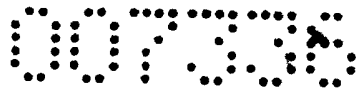
Eine dritte Ausführungsform der Erfindung ist in den Figuren 5a bis 5c dargestellt. Im Unterschied zu den Figuren 3a bis 3c ist der Ventilkörper 95 anders gestaltet als der Ventilkörper 94 und liegt auch nicht im Kreuzungsbereich der Kanäle 91 und 93, sondern oberhalb des Kanals 93 und damit oberhalb des Einspritzkanals 82. In dem Ventilgehäuse ist eine obere Einlassöffnung 96 und eine untere, den Kanal 91 bildende Auslassöffnung vorgesehen. Es besteht also eine ständige Verbindung zwischen dem vorderen Ende des Sammelraums 56 und dem Absperrorgan 22. Der Ventilkörper 95 ist in der Figur 4b in Draufsicht von oben und in der Figur 4c in der Ansicht von vorne



(Sicht aus Richtung des Absperrorgans 22) dargestellt; er wird in der Figur 4a in Richtung des Pfeils in das Ventilgehäuse 92 eingesetzt, d.h. von oben in die Ebene des Zeichenblattes hinein. Der Ventilkörper 95 weist zwei Kanäle 4 und 5 von jeweils unterschiedlichem Verlauf auf. Der Kanal 4 besitzt einen bogenförmigen Verlauf; er weist eine Eintrittsöffnung E auf der Oberseite Ventilkörpers 95 und eine Austrittsöffnung A an dessen hinterer Stirnseite auf. Der Kanal 4 entspricht im Hinblick auf seine Position bzw. seine Schaltstellung und seinen Verlauf dem Kanal 1 des Ventilkörpers 94. Im Unterschied zum Ventilkörpers 94 verfügt der Ventilkörper 95 an der Position (2) über keinen Kanal. Der Kanal 5 an der Position (3) bzw. für die dritte Schaltstellung einen geradlinigen Verlauf quer durch den Ventilkörper auf, wobei eine Eintrittsöffnung E auf der Oberseite und eine Austrittsöffnung A auf Unterseite des Ventilkörpers 95 vorgesehen sind.

In der Schaltstellung (1) befindet sich der Kanal 4 in dem Kanal 91 und das von der Schmelzeleitung 70 ankommende Kunststoffmaterial bzw. die Schmelze wird nach hinten in die Umgebung ausgeschleust. Diese Position des Ventilkörpers 95 entspricht der ersten Schaltstellung, d.h. der Position „Anfahren“. In der Schaltstellung (2) ist der Kanal 91 gesperrt. In dieser Position ist der Durchgang von dem Sammelraum 56 in den Einspritzkanal 82 frei, während der Schmelzekanal 70 abgesperrt ist. Diese Position des Ventilkörpers 95 entspricht der zweiten Schaltstellung, d.h. der Position „Einspritzen“. Diese Position ist auch in der Figur 4a dargestellt. In der Schaltstellung (3) befindet sich der Kanal 5 in dem Kanal 91. In dieser Position ist eine Verbindung zwischen der Schmelzeleitung 70 und dem Sammelraum 56 hergestellt, so dass der Sammelraum 56 mit Schmelze aus dem Extruder 10 und/oder dem Zwischenspeicher 40 gefüllt werden kann. Diese Position des Ventilkörpers 95 entspricht der dritten Schaltstellung, d.h. der Position „Umfüllen“.

Gemäß einer vierten Ausführungsform (Figur 6) kann das Ventil auch an einer anderen Stelle im Verlauf der Schmelzeleitung 70 angeordnet werden, wobei sich dann der Einspritzkanal 82 durchgehend bis in den Sammelraum 56 erstreckt und die Schmelzeleitung 70 direkt in den Einspritzkanal mündet; der Ventilkörper 95 bleibt unverändert. Beispielsweise könnte an der Stelle des Absperrorgans 72 von Figur 1 ein Ventilgehäuse 92 mit einer Einlassöffnung bzw. einem Einlasskanal 96 und einer Auslassöffnung bzw. einem Auslasskanal 91 sowie mit einem Ventilkörper 95 wie oben

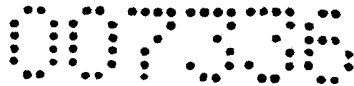


beschrieben vorgesehen werden. In der Schaltposition (1) kann wie oben beschrieben Schmelze ausgeschleust werden. In der Schaltposition (2) ist der Durchgang zwischen Einlass- und Auslassöffnung gesperrt. In der Schaltposition (3) wird mit dem Kanal 5 eine Verbindung zwischen Einlassöffnung 96 und Auslassöffnung 91 hergestellt. In dieser Ausführungsform kann der Schmelzkanal 70 auch direkt in den Sammelraum 56 anstelle des Einspritzkanals 82 münden.

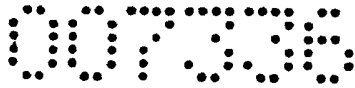


## **Ansprüche**

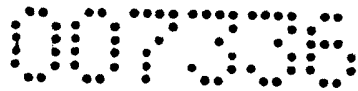
1. Compounder-Spritzgießmaschine mit einer Plastifiziereinrichtung (11), einer Kolbenspritzeinrichtung (50) sowie mit einer Schließeinheit mit einem Formwerkzeug (60), wobei zwischen der Plastifiziereinrichtung und der Kolbenspritzeinrichtung (50) eine Schmelzeleitung (70) vorgesehen ist, die mit einem Schmelzesammelraum (56) der Kolbenspritzeinrichtung (50) verbindbar ist, und wobei zwischen der Kolbenspritzeinrichtung (50) und einem Formwerkzeug (60) ein Einspritzkanal (82) vorgesehen ist,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Schmelzeleitung (70) und der Einspritzkanal (82) über ein schaltbares Ventil (90) mit mindestens drei Schaltstellungen verbunden sind, wobei in einer ersten Schaltstellung (Position „Anfahren“) die von der Schmelzeleitung (70) ankommende Schmelze in die Umgebung ausgeschleust werden kann, wobei in einer zweiten Schaltstellung (Position „Einspritzen“) die Schmelzeleitung (70) abgesperrt und gleichzeitig der Einspritzkanal (82) für den Einspritzvorgang freigegeben ist und wobei in einer dritten Schaltstellung (Position „Umfüllen“) die von der Schmelzeleitung (70) ankommende Schmelze in den Sammelraum (56) der Kolbenspritzeinrichtung (50) umgefüllt werden kann.
2. Compounder-Spritzgießmaschine nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Ventil (90) ein Ventilgehäuse (92) mit einer zylindrischen Bohrung und einen darin aufgenommenen, entlang der Zylinderlängsachse verschiebbaren bolzenförmigen Ventilkörper (94) aufweist, wobei die Zylinderlängsachse orthogonal zu der von der Schmelzeleitung (70) und dem Einspritzkanal (82) aufgespannten Ebene liegt, wobei in dem Ventilkörper (94) drei entlang der Zylinderlängsachse nebeneinander liegende Kanäle (1, 1', 2, 3) von jeweils unterschiedlichem Verlauf vorgesehen sind, wobei jeder Kanal zu einer Schaltstellung gehört und wobei durch Verschieben des Ventilkörpers (94) entlang der Zylinderlängsachse die Schaltstellungen angefahren werden können.



3. Compounder-Spritzgießmaschine nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Austrittsöffnung (A) des Kanals (1) für die erste Schaltstellung (Position „Anfahren“) an einer der Stirnflächen des bolzenartigen Ventilkörpers (94, 95) liegt.
  
4. Compounder-Spritzgießmaschine nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Ventilkörper (92) eine Einlassöffnung bzw. einen Einlasskanal (91) und eine Auslassöffnung bzw. einen Auslasskanal (97) aufweist, und dass der Kanal (1') einen geradlinigen Verlauf quer zur Zylinderlängsachse besitzt, so dass in der ersten Schaltstellung (Position „Anfahren“) die Einlassöffnung bzw. der Einlasskanal (91) und die Auslassöffnung bzw. der Auslasskanal (97) strömungstechnisch miteinander verbunden sind.
  
5. Compounder-Spritzgießmaschine mit einer Plastifiziereinrichtung (11), einer Kolbenspritzeinrichtung (50) sowie mit einer Schließeinheit mit einem Formwerkzeug (60), wobei zwischen der Plastifiziereinrichtung und der Kolbenspritzeinrichtung (50) eine Schmelzeleitung (70) vorgesehen ist, die mit einem Schmelzesammelraum (56) der Kolbenspritzeinrichtung (50) verbindbar ist, und wobei zwischen der Kolbenspritzeinrichtung (50) und dem Formwerkzeug (60) ein Einspritzkanal (82) vorgesehen ist,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
in dem Schmelzekanal (70) ein schaltbares Ventil (90') mit mindestens drei Schaltstellungen vorgesehen ist, wobei in einer ersten Schaltstellung (Position „Anfahren“) die von der Schmelzeleitung (70) ankommende Schmelze in die Umgebung ausgeschleust werden kann, wobei in einer zweiten Schaltstellung (Position „Einspritzen“) die Schmelzeleitung (70) abgesperrt ist und wobei in einer dritten Schaltstellung (Position „Umfüllen“) die Schmelzeleitung (70) freigegeben ist.



6. Compounder-Spritzgießmaschine nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Ventil (90') ein Ventilgehäuse (92) mit einer zylindrischen Bohrung und einen darin aufgenommenen, entlang der Zylinderlängsachse verschiebbaren bolzenförmigen Ventilkörper (95) aufweist, wobei die Zylinderlängsachse orthogonal zu der Schmelzeleitung (70) liegt, wobei in dem Ventilkörper (95) zwei nebeneinander liegende Kanäle (4, 5) von jeweils unterschiedlichem Verlauf vorgesehen sind, von denen der eine Kanal (4) zu der ersten Schaltstellung und der andere Kanal (5) zu der dritten Schaltstellung gehören, und wobei durch Verschieben des Ventilkörpers entlang der Zylinderlängsachse die Schaltstellungen angefahren werden können.
  
7. Compounder-Spritzgießmaschine nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Austrittsöffnung (A) des Kanals (1, 3) für die erste Schaltstellung (Position „Anfahren“) an einer der Stirnflächen des bolzenartigen Ventilkörpers (94, 95) liegt.
  
8. Compounder-Spritzgießmaschine nach Anspruch 6 oder 7,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
sich der bolzenförmige Ventilkörper (95) oberhalb eines in dem Ventilgehäuse (92) verlaufenden und den Sammelraum (56) mit dem Einspritzkanal (82) verbindenden Kanal (93) befindet.
  
9. Compounder-Spritzgießmaschine nach Anspruch 6 oder 7,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
im Verlauf der Schmelzeleitung (70) ein Ventilgehäuse (92) vorgesehen ist, das eine Einlassöffnung (96) und eine Auslassöffnung (97) aufweist, die jeweils mit einem Teilstück der Schmelzeleitung (70) verbunden sind.



10. Compounder-Spritzgießmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Plastifiziereinrichtung (11) und der Kolbenspritzeinrichtung (50) ein Zwischenspeicher (40) für Schmelze vorgesehen ist.

00738

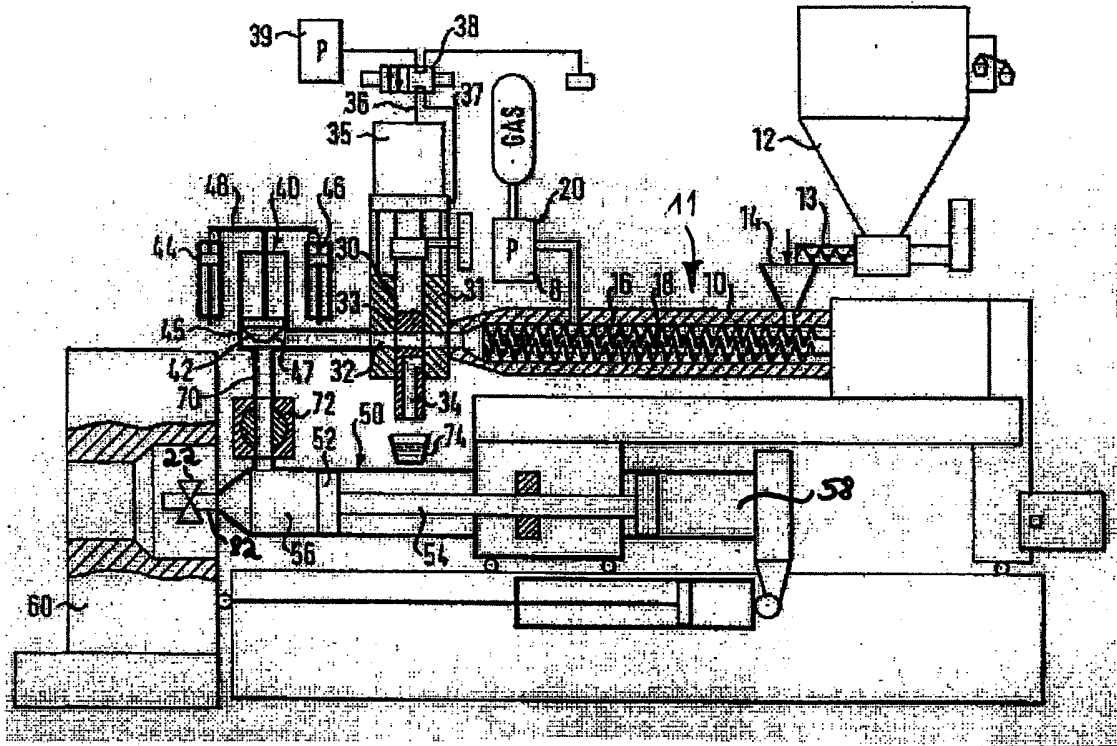


Fig. 1 (Stand der Technik)

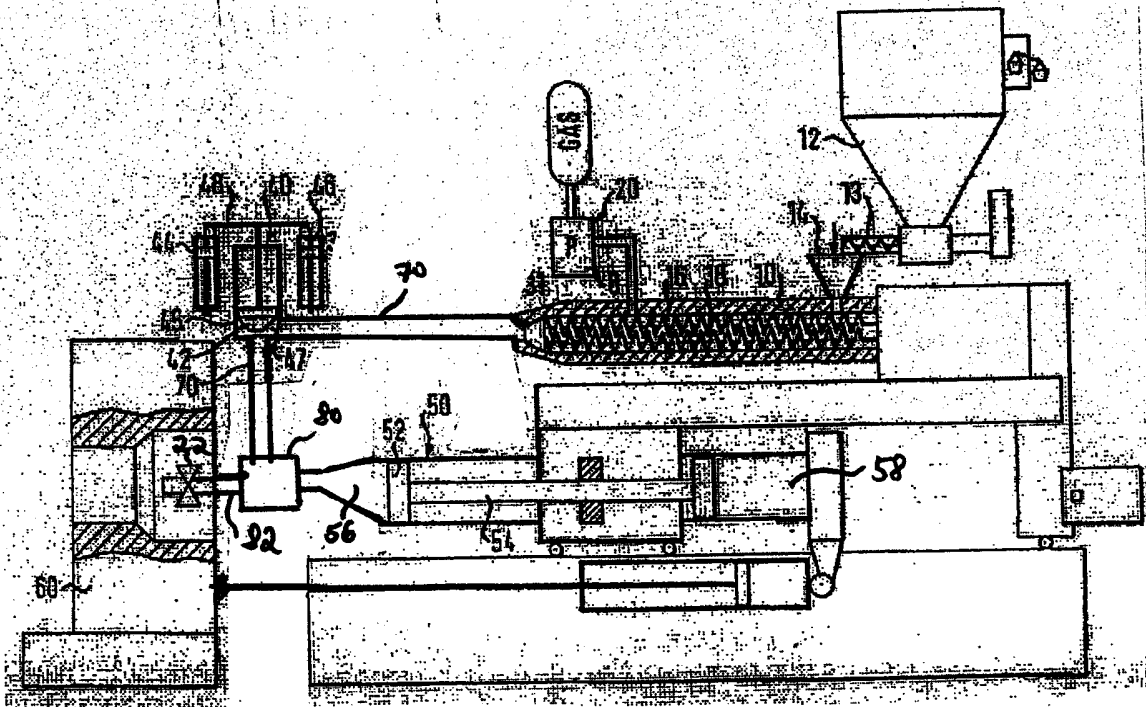


Fig. 2

00738

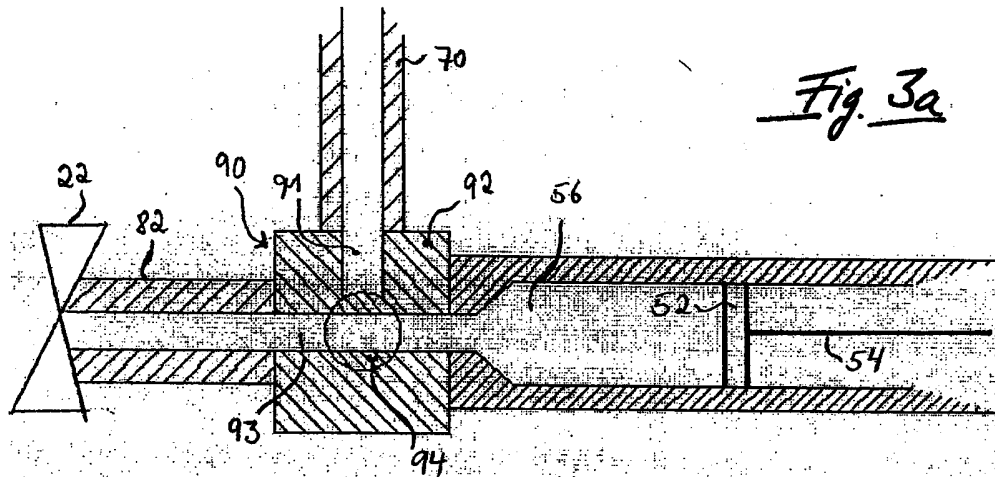
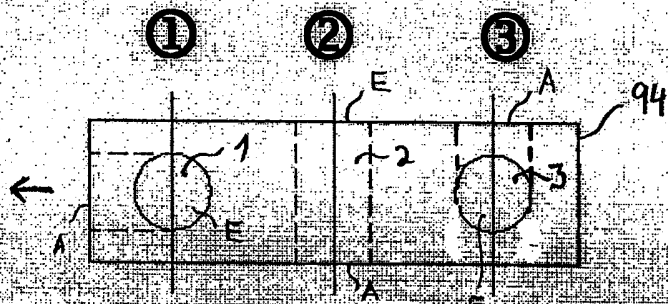


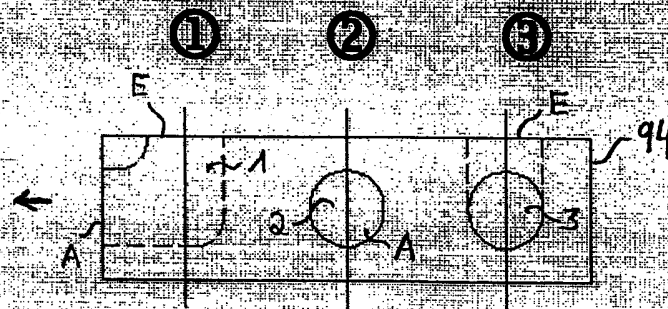
Fig. 3a



Sicht von oben

Fig. 3b

- ① Position Anfahren
- ② Position Einspritzen
- ③ Position Umfüllen



Sicht von vorne

Fig. 3c

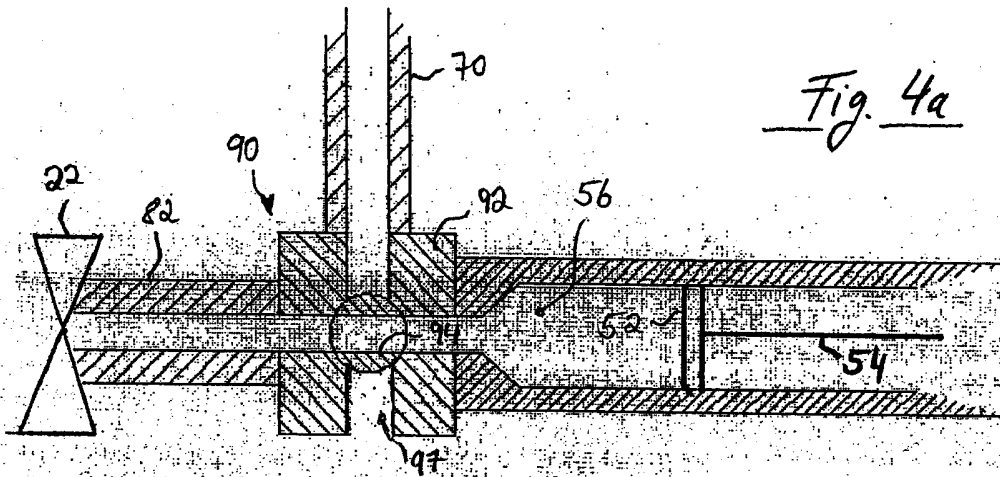


Fig. 4a

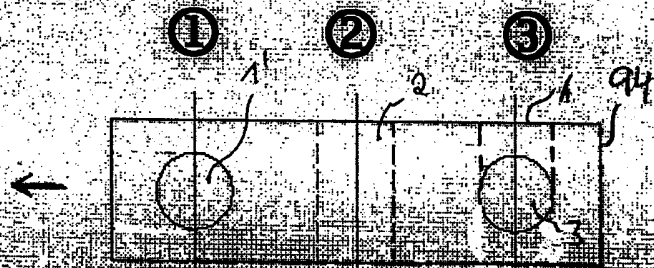


Fig. 4b

Sicht von oben

① Position Anfahren

② Position Einspritzen

③ Position Umfüllen

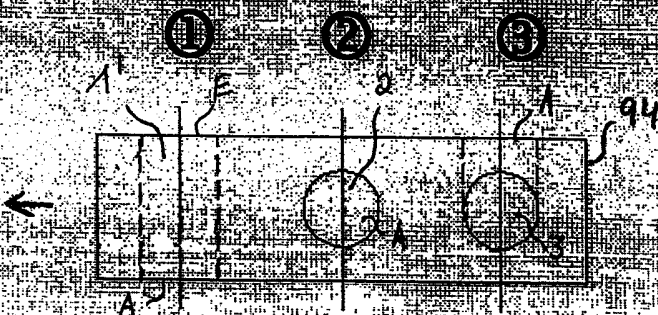


Fig 4c

Sicht von vorne

00738

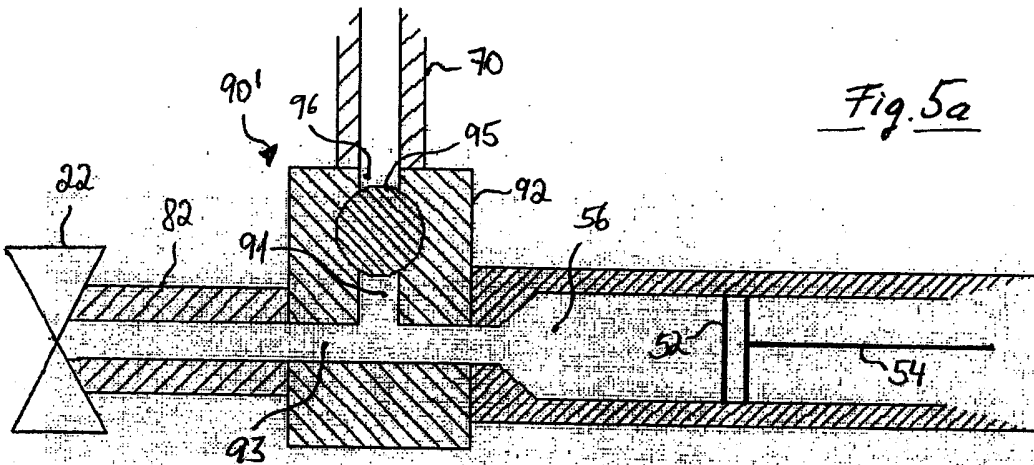


Fig. 5a

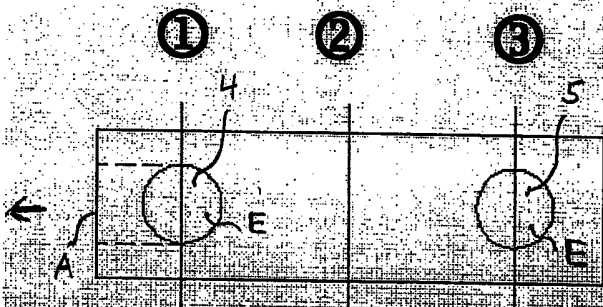


Fig. 5b

Sicht von oben

- ① Position Anfahren
- ② Position Einspritzen
- ③ Position Umfüllen

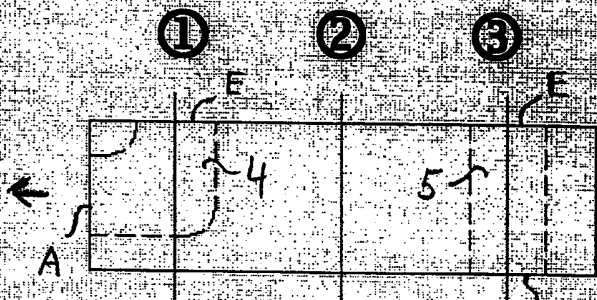


Fig. 5c

Sicht von vorne

007338

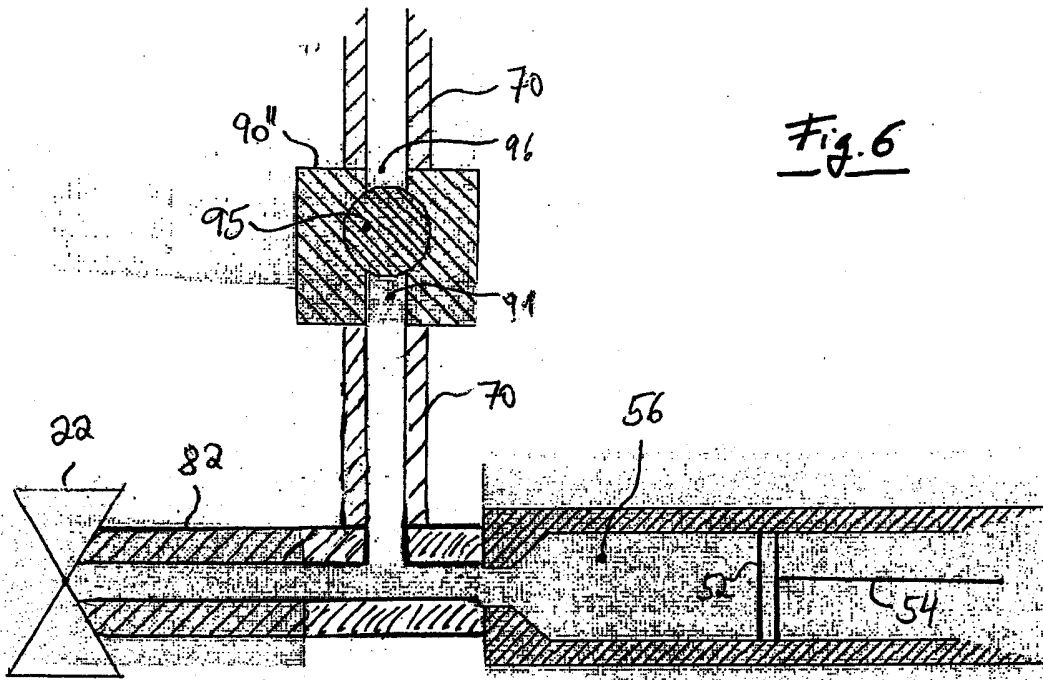


Fig. 6