



(12) **Patentschrift**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **103 93 285.2**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/CA03/01368**  
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2004/026556**  
(86) PCT-Anmeldetag: **09.09.2003**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **01.04.2004**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **15.09.2005**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **13.05.2015**

(51) Int Cl.: **B29C 45/02 (2006.01)**  
**B29C 45/27 (2006.01)**  
**B29C 45/28 (2006.01)**  
**B29C 45/30 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**10/245,723**                      **18.09.2002**      **US**

(73) Patentinhaber:  
**Mold-Masters (2007) Limited, Georgetown,  
Ontario, CA**

(74) Vertreter:  
**Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG  
mbB, 80802 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Okamura, Isao, Sagamihara, Kanagawa, JP;  
Olaru, George, Skaneateles, N.Y., US**

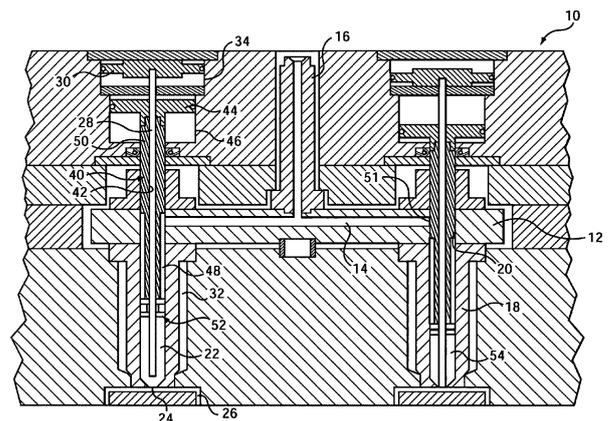
(56) Ermittelter Stand der Technik:

<b>US</b>	<b>5 112 212</b>	<b>A</b>
<b>US</b>	<b>4 863 369</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>H07- 40 400</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>H06- 166 072</b>	<b>A</b>

(54) Bezeichnung: **Einspritzkolben für eine Düse einer Spritzgießvorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Eine Spritzgießvorrichtung (10) umfassend:  
einen Verteiler (12) mit einem Verteilerkanal (14) zum Aufnehmen eines Schmelzestroms von unter Druck stehendem geschmolzenen Material, der Verteilerkanal (14) weist einen Auslass auf, um den Schmelzestrom zu einem Düsenkanal (22) einer Düse (18) zu liefern;  
einen Formhohlraum (26), der den Schmelzestrom von der Düse (18) aufnimmt, der Düsenkanal (22) steht durch eine Formangussöffnung (24) mit dem Formhohlraum (26) in Verbindung;  
einen Angussmechanismus, um die Formangussöffnung (24) ausgewählt zu schließen;  
einen Einspritzkolben (40), der sich durch den Düsenkanal (22) der Düse (18) erstreckt und darin gleitbar angeordnet ist, eine Außenwand (51) des Einspritzkolbens (40) grenzt an eine Innenwand des Düsenkanals (22), der Einspritzkolben (40) ist von einer zurückgezogenen Position zu einer vorgeschobenen Position bewegbar, um Schmelze in Richtung des Formhohlraums (26) zu fördern;  
ein Ventil (52), das in einem vorderen Ende des Einspritzkolbens (40) angeordnet ist, das Ventil (52) ist ausgewählt bewegbar um die Verbindung zwischen einer Vertiefung (48), die in der Außenwand (51) des Einspritzkolbens (40) in der Nähe des Ventils (52) vorgesehen ist, und einer Schmelzekammer (54) des Düsenkanals (22) zu schließen, das Ventil (52) ist geöffnet, um zu erlauben, dass Schmel-

ze von einem Verteilerkanal (14) in die Vertiefung (48) und in die Schmelzekammer (54) des Düsenkanals (22) strömt, wenn der Einspritzkolben (40) in der zurückgezogenen Position ist;  
wobei die Bewegung des Einspritzkolbens (40) in Richtung der vorgeschobenen Position die Schmelze, die sich in der Schmelzekammer (54) des Düsenkanals (22) befindet, dazu zwingt in den Formhohlraum (26) zu strömen; ...



## Beschreibung

### Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich im Allgemeinen auf eine Spritzgießvorrichtung und im Besonderen auf einen Einspritzkolben für eine Düse, die eine vorbestimmte Menge einer Schmelze in einen Formhohlraum einspritzt, sowie auf ein Verfahren zum Fördern von Schmelze.

### Hintergrund der Erfindung

**[0002]** In einer Spritzgießvorrichtung erhält ein Verteiler einen unter Druck stehenden Schmelzestrom von einer Maschinendüse. Der Verteiler verteilt den Schmelzestrom an eine Vielzahl von Düsen und die Schmelze wird durch die Düsen hindurch in eine Vielzahl von Formhöhlräumen gefördert. Die Schmelze wird dann in den Formhöhlräumen abgekühlt und die geformten Teile werden ausgegeben, so dass ein nächster Zyklus beginnen kann.

**[0003]** Die Menge, die an jede Düse übertragenen Schmelze kann aufgrund von Effekten variieren, zum Beispiel durch Scherung in dem Verteiler verursachte Durchflussänderungen. Um solche Effekte zu kompensieren und um sicherzustellen, dass eine ausreichende Menge von Schmelze zu jedem Formhohlraum geliefert wird, muss der durch die Maschinendüse auf den Schmelzestrom aufgebrachte Druck sehr hoch sein. Für Anwendungen wie das Spritzgießen von dünnwandigen Behältern sowie Mikro-Spritzgießen sind noch höhere Düsendrücke erforderlich, um Formprodukte hoher Qualität zu produzieren. Als Folge daraus muss die Maschinendüse sehr groß sein, um einen ausreichenden Druck zum richtigen Verteilen der Schmelze in den Formhöhlräumen zu erzeugen. In vielen Fällen ist jedoch die Steigerung der Größe der Maschinendüse keine brauchbare Lösung. Daher sind alternative Lösungen wünschenswert, um den in jeder einzelnen Düse erzeugten Druck zu steigern.

**[0004]** Eine genaue Bestimmung des Volumens der bei jedem Einspritzvorgang für dünnwandige Formteile und Mikro-Spritzgießteile transportierten Schmelze ist daher sehr wichtig. Im Besonderen ist dies eine einzigartige Herausforderung, wenn es sich dabei um Mikro-Spritzgießteile handelt, die typischerweise einen Bruchteil eines Gramms wiegen. Verschiedene in der Technik bekannte Einrichtungen sind entwickelt worden, um das Volumen der Schmelze, die in einen Formhohlraum eingespritzt wird, zu steuern. Diese Einrichtungen werden normalerweise verwendet, wenn mehr als ein Material in einem einzelnen Formhohlraum eingespritzt wird, wobei diese Einrichtungen dazu neigen, bei der Herstellung komplex und kostenintensiv zu sein.

**[0005]** Die US 5 112 212 A von Akselrud et al. offenbart einen Einspritztiegel, der als Dosiereinrichtung verwendet wird, zum Betrieb in einer Mehrkomponenten-Spritzgießvorrichtung. Der Einspritztiegel ist von der Heißläuferdüse entfernt angeordnet und wird verwendet, um das Volumen von einem oder zwei geschmolzenen Materialien, die in den Hohlraum eingespritzt werden, zu steuern. Der Einspritztiegel umfasst einen Kolben, der axial beweglich innerhalb eines Zylinders angeordnet ist, um geschmolzenes Material von dem Zylinder in eine Düse, die zu einem Formhohlraum führt, zu fördern. Der Zylinder umfasst einen Einlass, der Schmelze von einer Schmelzequelle zu einem Reservoir, das in dem unteren Ende des Kolbens angeordnet ist, liefert. Der Kolben ist drehbar angeordnet, um das Reservoir aus der Verbindung mit dem Einlass zu bewegen und um es abzudichten, so dass, wenn der Kolben sich nach unten bewegt, ein bekanntes Volumen einer Schmelze in den Formhohlraum gefördert wird.

**[0006]** Die US 4 863 369 A von Schad et al. offenbart eine Spritzgießvorrichtung, die einen Einspritztiegel verwendet, um eine genau bemessene Menge einer Schmelze in einen Formhohlraum zu liefern. In einer Leitung zwischen einer Schmelzequelle und jeder Düse ist ein Ventil angeordnet. Sobald der Einspritztiegel und die Düse mit Schmelze gefüllt sind, wird das Ventil geschlossen und die Formangussöffnung geöffnet. Ein Kolben des Einspritztiegels bewegt sich voran bis er den Boden in einem Zylinder erreicht, um eine genaue Menge einer Schmelze in einen Formhohlraum zu liefern.

**[0007]** Ein Nachteil von Einspritztiegel ist, dass sie entfernt von der Düse und dem Formhohlraum angeordnet sind, und dass sich das bekannte oder bestimmte Volumen der Schmelze von einem Spritzgießzyklus zu dem nächsten verändern kann. Dies tritt deshalb auf, weil ein großes Schmelze-Volumen zwischen dem Einspritztiegel und dem Formhohlraum vorhanden ist, d. h. die Schmelze in der Düse, die Schmelze in dem Verteilerkanal und die Schmelze in dem Einspritztiegel. Dieses große Volumen an Schmelze führt zu verschiedenen Variablen. Geringfügige Abweichungen in der Temperatur oder dem Druck können zum Beispiel zu signifikanten Veränderungen des bekannten Volumens führen. Die beträchtliche Entfernung zwischen dem Einspritztiegel und dem Formhohlraum bewirkt weiter, dass die Schmelze eine lange Verweilzeit außerhalb der Düse aufweist, zwischen dem Spritzen des einen Artikels bis zu dem Nächsten. Dies führt zu geformten Teilen, die nicht von höchster Qualität sind, weil die Temperatur der Schmelze die aus dem Schmelztiegel kommt entweder unterkühlt oder überhitzt sein kann.

**[0008]** In der JP H07-040400 A wird eine ventilbetätigte Spritzgießvorrichtung beschrieben mit einem

Verteiler, einer Düse einem Formhohlraum, wobei die Schmelze aus einer Schmelzekammer in den Düsenkanal mittels eines im Düsenkanal bewegbar angeordneten Kolben durch die Formangussöffnung in den Formhohlraum gedrückt wird.

**[0009]** Aus der JP H06-166072 A ist ein Verfahren zum Fördern von Schmelze in einen Formhohlraum einer Spritzgießvorrichtung bekannt, bei der das Kunststoffmaterial mittels einer Plastifizierschnecke in den Düsenkanal einer Düse gefordert und von dort über einen bewegbar in diesem Kanal angeordneten Kolben in den Formhohlraum einer Spritzgießvorrichtung eingespritzt wird.

**[0010]** Es ist daher ein Ziel der vorliegenden Erfindung eine Dosierungs Vorrichtung für eine Düse einer Spritzgießvorrichtung bereit zu stellen, die zumindest ein der oben genannten Nachteile vermeidet oder mindert.

#### Überblick über die Erfindung

**[0011]** Entsprechend eines ersten Aspekts der vorliegenden Erfindung wird eine Spritzgießvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bereitgestellt mit:

einem Verteiler mit einem Verteilerkanal zum Aufnehmen eines Schmelzstroms von unter Druck stehendem geschmolzenen Material, der Verteilerkanal weist einen Auslass auf, um den Schmelzestrom zu einem Düsenkanal einer Düse zu liefern;

ein Formhohlraum, der den Schmelzestrom von der Düse aufnimmt, der Düsenkanal steht durch eine Formangussöffnung mit dem Formhohlraum in Verbindung;

ein Angussmechanismus, um die Formangussöffnung ausgewählt zu schließen;

ein Einspritzkolben, der sich durch den Düsenkanal der Düse erstreckt und darin gleitbar angeordnet ist, wobei eine Außenwand des Einspritzkolbens an eine Innenwand des Düsenkanals angrenzt, der Einspritzkolben ist von einer zurückgezogenen Position zu einer vorgeschobenen Position bewegbar, um Schmelze in Richtung des Formhohlraums zu fördern;

ein Ventil, das in einem vorderen Ende des Einspritzkolbens angeordnet ist, das Ventil ist ausgewählt bewegbar, um die Verbindung zwischen einer Vertiefung, die in der Außenwand des Einspritzkolbens in der Nähe des Ventils vorgesehen ist, und einer Schmelzekammer des Düsenkanals zu schließen, das Ventil ist geöffnet, um zu erlauben, dass die Schmelze von dem Verteilerkanal in die Vertiefung und in die Schmelzekammer des Düsenkanals strömt, wenn der Einspritzkolben in der zurückgezogenen Position ist;

wobei die Bewegung des Einspritzkolbens in Richtung der vorgeschobenen Position die Schmelze, die sich in der Schmelzekammer des Düsenkanals befindet, dazu zwingt in dem Formhohlraum zu strömen.

**[0012]** Entsprechend eines anderen Aspekts der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 10 vorgesehen, um Schmelze in einen Formhohlraum einer Spritzgießvorrichtung zu fördern, das Verfahren umfasst:

Schließen einer Formangussöffnung eines Formhohlraums, um einen Schmelzestrom daran zu hindern, von einem Düsenkanal einer Düse in den Formhohlraum zu strömen;

Halten eines Einspritzkolbens, der in dem Düsenkanal angeordnet ist, in einer zurückgezogenen Position, in der ein an einem vorderen Ende des Einspritzkolbens angeordnetes Ventil geöffnet ist, um dem Schmelzestrom zu ermöglichen von einem Verteilerkanal eines Verteilers durch einen in der Nähe des vorderen Endes des Einspritzkolbens angeordneten Vertiefung in eine Schmelzekammer des Düsenkanals zu strömen, um den Düsenkanal mit Schmelze zu füllen;

Bewegen des Einspritzkolbens in Richtung einer vorgeschobenen Position, um ein Strömen des Schmelzestromes zwischen der Vertiefung und der Schmelzekammer des Düsenkanals zu verhindern;

Öffnen der Formangussöffnung; und

Bewegen des Einspritzkolbens in die vorgeschobenen Position, um die in der Schmelzekammer des Düsenkanals befindliche Schmelze in den Formhohlraum zu fördern.

**[0013]** Entsprechend eines anderen Aspekts der vorliegenden Erfindung ist ein Einspritzkolben für eine Düse einer Spritzgießvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 9 vorgesehen mit:

einem Ventil, das in einem vorderen Ende des Einspritzkolbens angeordnet ist, das Ventil ist ausgewählt schließbar, um die Verbindung zwischen einer Vertiefung, die in der Außenwand des Einspritzkolbens in der Nähe des Ventils vorgesehen ist, und einer Schmelzekammer eines Düsenkanals zu verhindern; und

wobei das Ventil geöffnet ist, um zu erlauben, dass Schmelze von der Vertiefung über das Ventil hinaus strömt, wenn der Einspritzkolben in einer zurückgezogenen Position ist, und das Ventil geschlossen ist, wenn der Einspritzkolben in Richtung seiner vorgeschobenen Position bewegt wird, um Schmelze in einen Formhohlraum zu fördern.

**[0014]** Entsprechend einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 11 bereitgestellt zum Einspritzen eines vorbestimmten Volumens eines geschmolzenen Materials in einen Formhohlraum, umfassend:

a) Einspritzen des geschmolzenen Materials durch einen Verteiler in eine ventilbetätigte Düse mit einer bewegbaren Ventildüse, wobei die Ventildüse in der geschlossenen Position in eine Formangussöffnung eingreift;

- b) Bewegen eines teilweise in der Düse angeordneten Einspritzkolbens in Richtung der Formangussöffnung, wobei der Einspritzkolben die Verbindung zwischen dem Verteiler und der Düse verschließt;
- c) Öffnen der Formangussöffnung;
- d) Bewegen des Einspritzkolbens in Richtung der Formangussöffnung, um ein vorbestimmtes Volumen geschmolzenen Materials von der Düse in den Formhohlraum zu fördern;
- e) Schließen der Verbindung zwischen der Düse und dem Formhohlraum durch das Bewegen der Ventalnadel in die Formangussöffnung.

**[0015]** Die vorliegende Erfindung ermöglicht dadurch, dass beständig eine dosierte Menge von Schmelze zu einem Formhohlraum geliefert wird, einen Vorteil.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0016]** Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend ausführlicher beschrieben mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen, in denen:

**[0017]** Fig. 1 eine seitliche Schnittansicht einer Spritzgießvorrichtung der vorliegenden Erfindung ist;

**[0018]** Fig. 2 eine seitliche Schnittansicht eines Ventils eines Kolbens aus Fig. 1 ist;

**[0019]** Fig. 3 eine Ansicht entlang 3-3 aus Fig. 2 ist;

**[0020]** Fig. 4 eine Ansicht entlang 4-4 aus Fig. 2 ist;

**[0021]** Fig. 5 bis Fig. 9 schematische Seitenansichten eines Teils aus Fig. 1 während verschiedenen Stationen des Einspritzzyklus sind;

**[0022]** Fig. 10 eine schematische Seitenansicht einer anderen Ausführungsform einer Spritzgießvorrichtung der vorliegenden Erfindung ist.

#### Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

**[0023]** Bezugnehmend auf Fig. 1, sind Teile einer Spritzgießvorrichtung 10 gezeigt. Die Spritzgießvorrichtung 10 umfasst einen Verteiler 12, mit einem Verteilerschmelzekanal 14 zum Aufnehmen eines Schmelzestroms, eines unter Druck stehenden formbaren Materials aus seiner Verteilerbuchse 16. Die Verteilerbuchse 16 steht in Verbindung mit einer Maschinendüse (nicht gezeigt). Bohrungen 20 erstrecken sich an den hinteren Enden des Verteilerschmelzekanals 14 durch den Verteiler 12. Die Bohrungen 20 stehen in Verbindung mit dem Schmelzekanal 14 und erstrecken sich im Allgemeinen senkrecht dazu.

**[0024]** Heißläuferdüsen 18 sind mit einer unteren Oberfläche des Verteilers 12 verbunden. Ein Düsenkanal 22 jeder Düse 18 ist mit Bezug auf die Bohrung 20 ausgerichtet, um den Schmelzestrom von formbarem Material aus dem Verteiler 12 aufzunehmen. Angrenzend an die Spitze jeder Düse 18 ist eine Formangussöffnung 24 vorgesehen. Die Formangussöffnungen 24 lassen sich öffnen, um zu erlauben, dass der Schmelzestrom zu den entsprechenden Formhohlräumen 26 geliefert wird. Jede Anzahl von Düsen 18 kann eingesetzt werden, um entweder einen einzelnen oder eine Vielzahl von Formhohlräumen 26 zu versorgen. Die Formhohlräume 26 können dieselbe Größe und Form aufweisen, oder sie können sich unterscheiden. Verteilerheizer (nicht gezeigt) und Düsenheizer 32 halten den Schmelzestrom auf einer gewünschten Temperatur und Kühlkanäle (nicht gezeigt) erleichtern das Abkühlen der Formhohlräume 26.

**[0025]** Eine Dosiereinrichtung in Form eines Heißläufer-Einspritzkolbens 40 ist gleitfähig in der Bohrung 20 des Verteilers 12 und der Düse 18 angeordnet. Eine Ventalnadel 28 erstreckt sich durch eine zentrale Bohrung 42 des Einspritzkolbens 40 und ist darin gleitfähig angeordnet, um die Formangussöffnung 24 zu öffnen und zu schließen. Der Einspritzkolben 40 und die Ventalnadel 28 sind unabhängig voneinander angetrieben und bewegen sich relativ zueinander. Die Ventalnadel 28 ist pneumatisch durch einen Ventilkolben 30 angetrieben, der gleitfähig in einem Zylinder 34 angeordnet ist. Der Einspritzkolben 40 ist pneumatisch durch einen zweiten Einspritzkolben 44 angetrieben, der gleitfähig in einem zweiten Zylinder 46 angeordnet ist. Der Einspritzkolben 40 und die Ventalnadel 28 sind nicht begrenzt darauf pneumatisch angetrieben zu werden, sondern sie können auch hydraulisch oder durch jedes andere geeignete Mittel angetrieben werden, einschließlich elektrischer und elektromagnetischer Motoren. Außerdem kann die Ventalnadel 28 auch durch eine andere Art eines Angusssteuerungsmechanismus ersetzt werden.

**[0026]** Der Einspritzkolben 40 umfasst weiter einen Kolbenkörper 50, der sich außerhalb des zweiten Kolbens 44 erstreckt. Der Kolbenkörper 50 ist mittels einer Befestigungseinrichtung (nicht gezeigt) mit dem zweiten Kolben 44 verbunden. Alternativ kann der Kolbenkörper 50 integral mit dem Kolben 44 ausgebildet sein. Der Kolbenkörper 50 umfasst eine Außenwand 51, die die Verbindung zwischen dem Verteilerkanal 14 und dem Düsenkanal 22 während der Bewegung des Kolbenkörpers 50 in Richtung auf den Formhohlraum 26 blockiert. Eine ringförmige Vertiefung 48 ist in der äußeren Oberfläche des Kolbenkörpers 50 vorgesehen. Es ist selbstverständlich, dass die kreisförmige Vertiefung 48 sich nicht um den ganzen Umfang der Außenwand 51 herum erstrecken muss. Ein Ventil 52 befindet sich an einem vorderen Ende des Kolbenkörpers 50 angrenzend an die

Vertiefung **48**. Das Ventil **52** lässt sich öffnen, um eine Verbindung zwischen der Vertiefung **48** und einer Schmelzekammer **54** des Düsenkanals **22** zu ermöglichen. Die Schmelzekammer **54** des Düsenkanals **22** ist zwischen der Formangussöffnung **24** und dem Ventil **52** angeordnet. Wenn der Einspritzkolben **40** in seiner zurückgezogenen Position und die Ventlnadel **28** in der geschlossenen Position ist, dann ist das Volumen der Schmelze in der Schmelzekammer **54** der Düse **18** bekannt. Das bekannte Volumen der Schmelze in der Schmelzekammer **54** entspricht dem Volumen der Schmelze, die in jeden Formhohlraum **26** eingespritzt wird. Die direkte Nähe des bekannten Volumens der einzuspritzenden Schmelze und dem Formhohlraum **26** verringert die Anzahl der aus den in der Technik bekannten Einrichtungen auftretenden veränderbaren Größen.

**[0027]** Es wird Bezug genommen auf die **Fig. 2** bis **Fig. 4**, die das Ventil **52** besser darstellen. Das Ventil umfasst einen Flansch **56**, der sich vom unteren Ende des Kolbenkörpers **50** nach außen erstreckt. Wie in **Fig. 3** gezeigt, umfasst der Flansch **56** eine Reihe von Aussparungen **58**, die von einander beabstandet um den Umfang des Flansches herum verteilt sind. Eine Scheibe **66** ist relativ zu dem Flansch **56** axial beweglich. Die Scheibe **66** umfasst eine zweite Reihe von Aussparungen **72**, die beabstandet voneinander um den Umfang der Scheibe herum verteilt sind. Die Scheibe **66** ist so ausgerichtet, dass die zweite Reihe von Aussparungen **72** in einem Winkel versetzt zu der Reihe der Aussparung **58** des Flansches **56** angeordnet ist. Die Scheibe **66** und der Flansch **56** weisen den gleichen Außendurchmesser auf. Diese Anordnung stellt sicher, dass, wenn die Scheibe **66** gegen den Flansch **56** stößt, keine Schmelze in einer Richtung durch das Ventil **52** strömen kann, so dass die gewünschte Menge der Schmelze, die sich in der Schmelzekammer **54** befindet, in den Formhohlraum **26** eingespritzt wird.

**[0028]** Die Scheibe **66** umfasst weiter einen Stiel **68**, der sich von dort nach außen erstreckt und einen vergrößerten Kopf **70**, der am Ende des Stiels **68** befestigt ist. Ein zentraler Hohlraum **60** ist im unteren Ende des Kolbenkörpers **50** vorgesehen, um den vergrößerten Kopf **70** aufzunehmen und dessen Bewegungsweg zu begrenzen. Der vergrößerte Kopf **70** stößt gegen eine Schulter **62** des zentralen Hohlraums **60** an, wenn das Ventil **52** in der vollständig geöffneten Position ist. Der Stiel **68** ist axial durch eine quadratisch geformte Bohrung **64** bewegbar, um die Scheibe **66** hin und her zu bewegen und die Scheibe **66** in Verbindung mit dem Flansch **56** und wieder aus der Verbindung zu bringen. Die quadratische Form wird verwendet, um eine Drehung der Scheibe **66** in Bezug auf den Flansch **56** zu verhindern. Es ist selbstverständlich, dass der Stiel **68** jede Form oder Konfiguration aufweisen kann, die die Drehung der Scheibe **66** verhindert, zum Beispiel kann der Stiel

**68** kreisförmig mit einer Nut zum Aufnehmen eines Dübels sein. Die Scheibe **66** ist als Folge der durch die Schmelze in dem Düsenkanal darauf einwirkenden Kraft zusammen mit und unabhängig von dem Kolbenkörper **50** bewegbar. Das Zurückziehen des Einspritzkolbens **40** bewirkt ein Öffnen des Ventils **52** durch das Bilden eines Spalts **80** zwischen dem Flansch **56** und der Scheibe **66**, und das Verschieben des Einspritzkolbens **40** bewirkt ein Schließen des Ventils **52** durch das Beseitigen des Spaltes **80**. Andere Anordnungen können verwendet werden, um ein Ventil bereitzustellen, das dieselbe Funktion ausführt.

**[0029]** Im Betrieb strömt der unter Druck stehende Schmelzestrom durch die Verteilerbuchse **16** zu dem Verteilerkanal **14** des Verteilers **12**. Bezugnehmend auf **Fig. 5** beginnt der Zyklus mit der Formangussöffnung **24** in der geschlossenen Position, in der die Ventlnadel **28** in die Formangussöffnung **24** eingreift und der Einspritzkolben **40** in der zurückgezogenen Position ist. In der zurückgezogenen Position ist die Vertiefung **48** mit dem Verteilerkanal **14** ausgerichtet, um daraus Schmelze zu erhalten. Schmelzeströmung von dem Verteiler **12** in die Vertiefung **48** zwingt das Ventil **52** in die vollständig geöffnete Position, um zu ermöglichen, dass die Schmelze den Düsenkanal **22** füllt. Sobald die Düse **18** mit Schmelze gefüllt ist, wird der Einspritzkolben **40** in Richtung der vorgeschobenen Position bewegt, wie durch den Pfeil **83** in **Fig. 6** angegeben. Diese Vorwärtsbewegung des Einspritzkolbens **40** verursacht, dass die Scheibe **66** in Richtung des Flansches **56** gedrückt wird, um das Ventil **52** zu schließen. Zur selben Zeit verschließt die Außenwand **51** des Kolbenkörpers **50** die Verbindung zwischen dem Verteilerkanal **14** und dem Düsenkanal **22**. In dieser Position kann keine zusätzliche Schmelze in die Schmelzekammer **54** gelangen. Bezugnehmend auf **Fig. 7**, wird sobald die Schmelzekammer **54** von dem Rest des Düsenkanals **22** getrennt wurde die Formangussöffnung **24** durch das Zurückziehen der Ventlnadel **28** geöffnet, wie durch den Pfeil **84** angegeben. Das Vorstoßen des Einspritzkolbens **40**, angegeben durch den Pfeil **86**, fördert dann die Schmelze, die sich in der Schmelzekammer **54** des Düsenkanals **22** befindet, in den Formhohlraum **26**, wie in **Fig. 8** gezeigt. Die Formangussöffnung **24** wird dann durch das Verschieben der Ventlnadel **28** geschlossen, wie durch den Pfeil **88** in **Fig. 9** angegeben, und der Einspritzkolben **40** kehrt zu der zurückgezogenen Position zurück, wie angegeben durch den Pfeil **90**. Dadurch wird der Einspritzkolben **40** und die Ventlnadel **28** zu den Positionen in **Fig. 5** zurückbewegt, so dass der Zyklus wiederholt werden kann. Es ist verständlich, dass diese Anordnung sicherstellt, dass das Volumen der in den Formhohlraum **26** eingespritzten Schmelze für jeden Formhohlraum **26** gleich ist und für jeden Zyklus konstant bleibt.

**[0030]** Bezugnehmend auf **Fig. 10**, in der eine andere Ausführungsform einer Spritzgießvorrichtung **110** gezeigt ist. Die Bezugsziffern, die zuvor beim Beschreiben der **Fig. 1** verwendet wurden, werden nach einem Anheben der Ziffern um **100** wieder verwendet, wobei die zu beschreibenden Teile den schon beschriebenen Teilen entsprechen. Die Spritzgießvorrichtung **110** ist der Spritzgießvorrichtung aus **Fig. 1** ähnlich, mit dem Zusatz von Drucksensoren **200, 202, 204**, die in dem Formhohlraum **126**, dem Düsenkanal **122** bzw. dem Verteilerkanal **114** vorgesehen sind. Die Drucksensoren **200, 202, 204** senden Informationen an den Heißläufer und Formregler **206** zur Verwendung bei der Steuerung der Zeit und des Ablaufs von Bewegungen des Einspritzkolbens **140** und der Ventalnadel **128**. Es ist selbstverständlich, dass es nicht notwendig ist, alle drei Drucksensoren **200, 202, 204** zu verwenden. Wenn verlangt, können nur ein oder zwei der Drucksensoren **200, 202, 204** verwendet werden.

**[0031]** Temperatursensoren **208, 210** sind vorgesehen, um die Temperatur der Schmelze in dem Formhohlraum **126** und entsprechend in der Düse **118** zu messen. Ein zusätzlicher Sensor (nicht gezeigt) kann in dem Verteiler **112** vorgesehen sein. Wie die Drucksensoren **200, 202, 204** senden auch die Temperatursensoren **208, 210** Informationen an den Regler **206** zur Verwendung bei der Steuerung der Zeit und des Ablaufs der Bewegungen des Einspritzkolbens **140** und der Ventalnadel **128**. Der Regler **206** kommuniziert mit einem Bewegungsantrieb **216** und steht wiederum mit den Positionssensoren **212, 214** in Verbindung. Die Positionssensoren **212, 214** werden verwendet um die Position und Bewegung des Einspritzkolbens **140** bzw. der Ventalnadel **128** zu kontrollieren. Die Sensoren können von jeder bekannten Art sein, wie zum Beispiel optische oder induktive Sensoren. In einigen Fällen können nur die Positionssensoren **212** und **214** verwendet werden, um die Spritzgießvorrichtung **110** zu vereinfachen.

**[0032]** Diese Anordnung ist im Besonderen in einer Spritzgießvorrichtung **110** nützlich, in der alle Hohlräume die gleiche Größe aufweisen. Die Drucksensoren **200, 202, 204** können verwendet werden, um sicherzustellen, dass der Druck im Allgemeinen in jedem der Formhohlräume **126** gleich ist und im Allgemeinen gleich ist zwischen den verschiedenen Chargen von Formteilen. Die Drucksensoren **200, 202, 204** sind auch nützlich im Falle einer Familienform, in der der Druck in jedem Formhohlraum **126** unterschiedlich ist und einem vorbestimmten Wert entspricht.

**[0033]** Da ein Verteiler normalerweise mehr als eine Düse versorgt, ist es für den Fachmann selbstverständlich, dass die Bewegung der einzelnen Kolben jeder Düse gestaffelt sein kann, so dass der Druck von der Maschinendüse konstant bleiben kann.

**[0034]** In einer weiteren Ausführungsform weisen die Formhohlräume **26** unterschiedliche Größen auf. Um jeden Formhohlraum **26** richtig zu füllen, muss die Schmelzekammer **54** jeder Düse **18** dimensioniert werden, um das richtige Schmelze-Volumen aufzunehmen. Die jedem Formhohlraum **26** zugeordneten Düsen **18** sind identisch, jedoch muss jeder Einspritzkolben **40** entsprechend dimensioniert werden.

#### Bezugszeichenliste

<b>10, 110</b>	Spritzgießvorrichtung
<b>12, 112</b>	Verteiler
<b>14, 114</b>	Verteilerschmelzekanal
<b>16</b>	Verteilerbuchse
<b>18, 118</b>	Düse
<b>20</b>	Bohrung
<b>22</b>	Düsenkanal
<b>24</b>	Formangussöffnung
<b>26, 126</b>	Formhohlräume
<b>28, 128</b>	Ventilnadel
<b>30</b>	Ventilkolben
<b>32</b>	Düsenheizer
<b>34</b>	Zylinder
<b>40, 140</b>	Einspritzkolben
<b>42</b>	zentrale Bohrung
<b>44</b>	zweiter Kolben
<b>46</b>	zweiter Zylinder
<b>48</b>	Vertiefung
<b>50</b>	Kolbenkörper
<b>51</b>	Außenwand
<b>52</b>	Ventil
<b>54</b>	Schmelzekammer
<b>56</b>	Flansch
<b>58</b>	Aussparungen
<b>60</b>	zentraler Hohlraum
<b>62</b>	Schulter
<b>64</b>	Bohrung
<b>66</b>	Scheibe
<b>68</b>	Stiel
<b>70</b>	Kopf
<b>72</b>	Aussparungen
<b>80</b>	Spalt
<b>83, 84, 86, 90</b>	Pfeil
<b>200, 202, 204</b>	Drucksensoren
<b>206</b>	Regler
<b>208, 210</b>	Temperatursensoren
<b>212, 214</b>	Positionssensoren

#### Patentansprüche

1. Eine Spritzgießvorrichtung (**10**) umfassend:  
 einen Verteiler (**12**) mit einem Verteilerkanal (**14**) zum Aufnehmen eines Schmelzestroms von unter Druck stehendem geschmolzenen Material, der Verteilerkanal (**14**) weist einen Auslass auf, um den Schmelzestrom zu einem Düsenkanal (**22**) einer Düse (**18**) zu liefern;  
 einen Formhohlraum (**26**), der den Schmelzestrom von der Düse (**18**) aufnimmt, der Düsenkanal (**22**)

steht durch eine Formangussöffnung (24) mit dem Formhohlraum (26) in Verbindung;  
 einen Angussmechanismus, um die Formangussöffnung (24) ausgewählt zu schließen;  
 einen Einspritzkolben (40), der sich durch den Düsenkanal (22) der Düse (18) erstreckt und darin gleitbar angeordnet ist, eine Außenwand (51) des Einspritzkolbens (40) grenzt an eine Innenwand des Düsenkanals (22), der Einspritzkolben (40) ist von einer zurückgezogenen Position zu einer vorgeschobenen Position bewegbar, um Schmelze in Richtung des Formhohlraums (26) zu fördern;  
 ein Ventil (52), das in einem vorderen Ende des Einspritzkolbens (40) angeordnet ist, das Ventil (52) ist ausgewählt bewegbar um die Verbindung zwischen einer Vertiefung (48), die in der Außenwand (51) des Einspritzkolbens (40) in der Nähe des Ventils (52) vorgesehen ist, und einer Schmelzekammer (54) des Düsenkanals (22) zu schließen, das Ventil (52) ist geöffnet, um zu erlauben, dass Schmelze von einem Verteilerkanal (14) in die Vertiefung (48) und in die Schmelzekammer (54) des Düsenkanals (22) strömt, wenn der Einspritzkolben (40) in der zurückgezogenen Position ist;  
 wobei die Bewegung des Einspritzkolbens (40) in Richtung der vorgeschobenen Position die Schmelze, die sich in der Schmelzekammer (54) des Düsenkanals (22) befindet, dazu zwingt in den Formhohlraum (26) zu strömen;  
**dadurch gekennzeichnet**, dass das Ventil (52) einen Flansch (56) umfasst, der sich vom unteren Ende des Einspritzkolbens (40) nach außen erstreckt und eine Reihe von Aussparungen (58) aufweist, sowie eine Scheibe (66) umfasst, die relativ zu dem Flansch (56) axial beweglich ist und eine zweite Reihe von Aussparungen (72) aufweist, die zweite Reihe von Aussparungen (72) ist in einem Winkel versetzt zu der Reihe der Aussparung (58) des Flansches (56) angeordnet, die Scheibe (66) umfasst weiter einen Stiel (68), der sich von dort nach außen erstreckt und axial bewegbar im unteren Ende des Einspritzkolbens (40) aufgenommen ist, um die Scheibe (66) hin und her, sowie in und aus einer Verbindung mit dem Flansch (56) zu bewegen, wobei der Schmelzestrom durch das Ventil (52) blockiert ist, wenn die Scheibe (66) gegen den Flansch (56) stößt.

2. Eine Spritzgießvorrichtung (10) nach Anspruch 1, wobei sich ein vorbestimmtes Volumen der Schmelze in der Schmelzekammer (54) des Düsenkanals (22) befindet.

3. Eine Spritzgießvorrichtung (10) nach Anspruch 1, wobei der Angussmechanismus eine durch einen Ventilkolben (30) angetriebene Ventilnadel (28) ist.

4. Eine Spritzgießvorrichtung (10) nach Anspruch 2, wobei die Bewegung des Einspritzkolbens (40) von der zurückgezogenen Position zu der vorgeschobenen

Position bewirkt, dass sich das Ventil (52) schließt.

5. Eine Spritzgießvorrichtung (10) nach Anspruch 2, wobei die Bewegung des Einspritzkolbens (40) von der vorgeschobenen Position zu der zurückgezogenen Position bewirkt, dass sich das Ventil (52) öffnet.

6. Eine Spritzgießvorrichtung (10) nach Anspruch 2, wobei die Bewegung des Einspritzkolbens (40) durch einen Regler (206) gesteuert ist, der Informationen von einem Drucksensor (200, 202, 204) erhält, der den Druck in zumindest dem Formhohlraum (26), dem Düsenkanal (22) und/oder dem Verteilerkanal (14) aufnimmt.

7. Eine Spritzgießvorrichtung (10) nach Anspruch 6, wobei der Regler (206) weitere Informationen von einem Temperatursensor (208, 210) erhält, der die Temperatur von zumindest dem Formhohlraum (26), dem Düsenkanal und/oder dem Verteilerkanal (14) aufnimmt.

8. Eine Spritzgießvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Schmelzekammer (54) des Düsenkanals (22) in der Nähe der Formangussöffnung (24) angeordnet ist und ein vorbestimmtes Volumen aufweist, das Ventil (52) ist zwischen dem Auslass des Verteilerkanals (14) und der Schmelzekammer (54) angeordnet und ausgewählt bewegbar, um die Schmelze, die von dem Verteilerkanal (14) in die Schmelzekammer (54) strömt, zu steuern; und wobei das vorbestimmte Volumen der Schmelze in einem einzelnen Spritzvorgang in den Formhohlraum (26) eingespritzt wird.

9. Ein Einspritzkolben (40) für eine Düse (18) einer Spritzgießvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Ventil (52), das in einem vorderen Ende des Einspritzkolbens (40) angeordnet ist, ausgewählt verschließbar ist, um die Verbindung zwischen der Vertiefung (48), die in der Außenwand des Einspritzkolbens (40) angrenzend an das Ventil (52) vorgesehen ist, und der Schmelzekammer (54) des Düsenkanals (22) zu verhindern; und wobei das Ventil (52) geöffnet ist, um zu erlauben, dass Schmelze von der Vertiefung (48) über das Ventil (52) hinaus strömt, wenn der Einspritzkolben (40) in einer zurückgezogenen Position ist, und das Ventil (52) geschlossen ist, wenn sich der Einspritzkolben (40) in Richtung seiner vorgeschobenen Position bewegt, um Schmelze in einen Formhohlraum (26) zu fördern.

10. Ein Verfahren zum Fördern von Schmelze in einen Formhohlraum (26) einer Spritzgießvorrichtung (10), das Verfahren umfasst:  
 Schließen einer Formangussöffnung (24) eines Formhohlraums (26) um einen Schmelzestrom daran zu hindern, von einem Düsenkanal (22) einer Düse (18) in den Formhohlraum (26) zu strömen;

Halten eines Einspritzkolbens (40), der in dem Düsenkanal (22) angeordnet ist, in einer zurückgezogenen Position, in der ein an einem vorderen Ende des Einspritzkolbens (40) angeordnetes Ventil (52) geöffnet ist, das Ventil (52) umfasst einen Flansch (56), der sich vom unteren Ende des Einspritzkolbens (40) nach außen erstreckt und eine Reihe von Aussparungen (58) aufweist, sowie eine Scheibe (66), die relativ zu dem Flansch (56) axial beweglich ist und eine zweite Reihe von Aussparungen (72) aufweist, die zweite Reihe von Aussparungen (72) ist in einem Winkel versetzt zu der Reihe der Aussparungen (58) des Flansches (56) angeordnet, die Scheibe (66) umfasst weiter einen Stiel (68), der sich von dort nach außen erstreckt, und axial bewegbar im unteren Ende des Einspritzkolbens (40) aufgenommen ist, wobei zwischen dem Flansch (56) und der Scheibe (66) ein Spalt (80) ausgebildet ist, um dem Schmelzestrom zu ermöglichen von einem Verteilerkanal (14) eines Verteilers (12) durch eine in der Nähe des vorderen Endes des Einspritzkolbens (40) angeordneten Vertiefung (48) in eine Schmelzekammer (54) des Düsenkanals (22) zu strömen, um den Düsenkanal (22) mit Schmelze zu füllen;

Bewegen des Einspritzkolbens (40) in Richtung einer vorgeschobenen Position, wobei die Scheibe (66) in Richtung des Flansches (56) gedrückt wird, um das Ventil (52) zu schließen und ein Strömen des Schmelzestroms zwischen der Vertiefung (48) und der Schmelzekammer (54) des Düsenkanals (22) zu verhindern;

Öffnen der Formangussöffnung (24); und  
Bewegen des Einspritzkolbens (40) in die vorgeschobene Position, um die in der Schmelzekammer (54) des Düsenkanals befindliche Schmelze in den Formhohlraum (26) zu fördern.

11. Ein Verfahren zum Einspritzen eines geschmolzenen Materials in einen Formhohlraum (26), umfassend:

a) Einspritzen des geschmolzenen Materials durch einen Verteiler (12) in die Schmelzekammer (54) einer Düse (18) mit einer bewegbaren Ventilnadel (28), wobei die Ventilnadel (28) in der geschlossenen Position in eine Formangussöffnung (24) eingreift;

b) Bewegen eines teilweise in der Düse (18) angeordneten Einspritzkolbens (40) von einer zurückgezogenen Position in Richtung der Formangussöffnung (40), wobei in einem vorderen Ende des Einspritzkolbens (40) ein Ventil (52) angeordnet ist, das Ventil (52) umfasst einen Flansch (56), der sich vom unteren Ende des Einspritzkolbens (40) nach außen erstreckt und eine Reihe von Aussparungen (58) aufweist, sowie eine Scheibe (66), die relativ zu dem Flansch (56) axial beweglich ist und eine zweite Reihe von Aussparungen (72) aufweist, die zweite Reihe von Aussparungen (72) ist in einem Winkel versetzt zu der Reihe der Aussparungen (58) des Flansches (56) angeordnet, die Scheibe (66) umfasst weiter einen Stiel (68), der sich von dort nach außen erstreckt

und axial bewegbar im unteren Ende des Einspritzkolbens (40) aufgenommen ist, wobei die Vorwärtsbewegung des Einspritzkolbens (40) die Scheibe (66) in Richtung des Flansches (56) drückt, um das Ventil (52) zu schließen, und wobei der Einspritzkolben (40) die Verbindung zwischen dem Verteiler (12) und der Düse (18) verschließt;

c) Öffnen der Formangussöffnung (24);

d) Bewegen des Einspritzkolbens (40) in Richtung der Formangussöffnung (24) in eine vorgeschobene Position, um ein vorbestimmtes Volumen geschmolzenen Materials von der Schmelzekammer (54) der Düse (18) in den Formhohlraum (26) zu fördern;

e) Schließen der Verbindung zwischen der Düse (18) und dem Formhohlraum (26) mittels der Bewegung der Ventilnadel (28) in die Formangussöffnung (24).

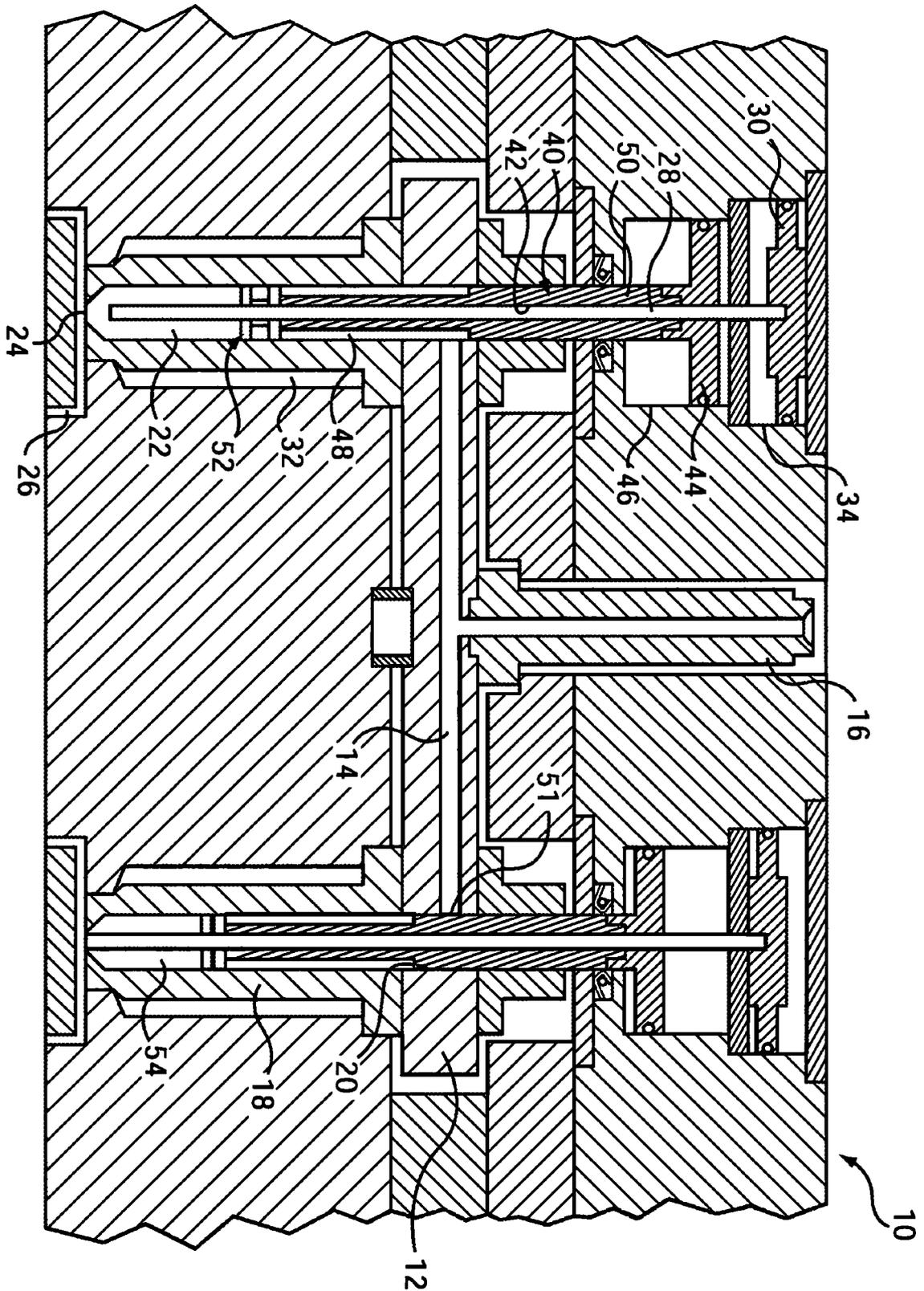
12. Ein Verfahren nach Anspruch 11, wobei die Bewegung des Einspritzkolbens (40) durch einen Regler (206) gesteuert ist, der Informationen von einem Prozess-Sensor erhält.

13. Ein Verfahren nach Anspruch 12, wobei der Prozess-Sensor ein Drucksensor (200, 202, 204) oder ein Temperatursensor (208, 210) oder ein Positionssensor (212, 214) oder eine Kombination aus diesen drei Prozess-Sensoren ist.

14. Ein Verfahren nach Anspruch 12, wobei der Prozess-Sensor zumindest in dem Formhohlraum (26), dem Düsenkanal (22) und/oder dem Verteilerkanal (14) angeordnet ist.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



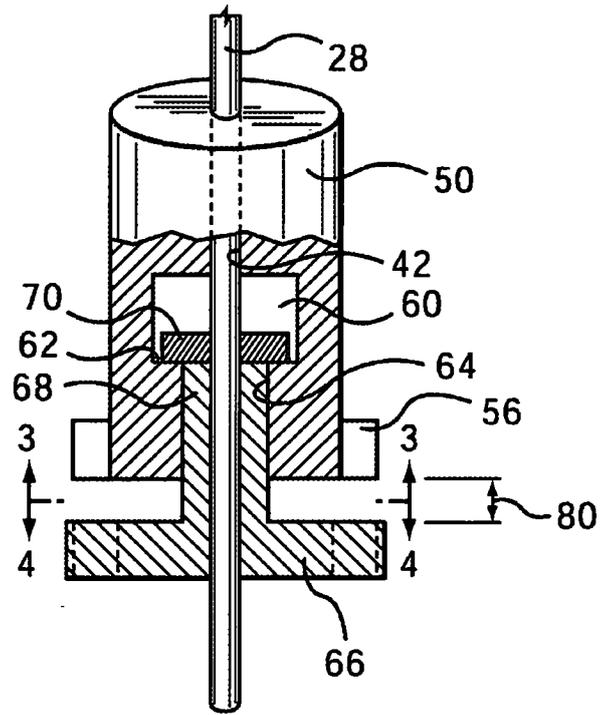


FIG. 2

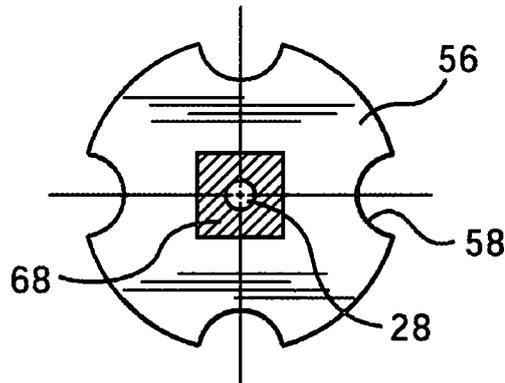


FIG. 3

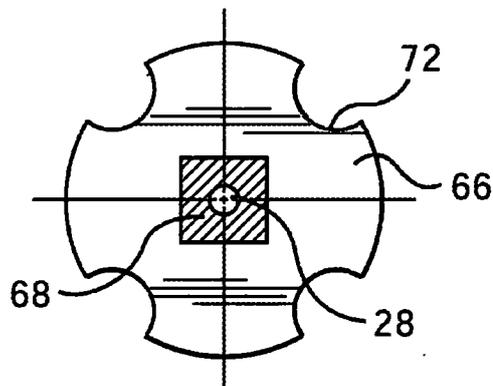
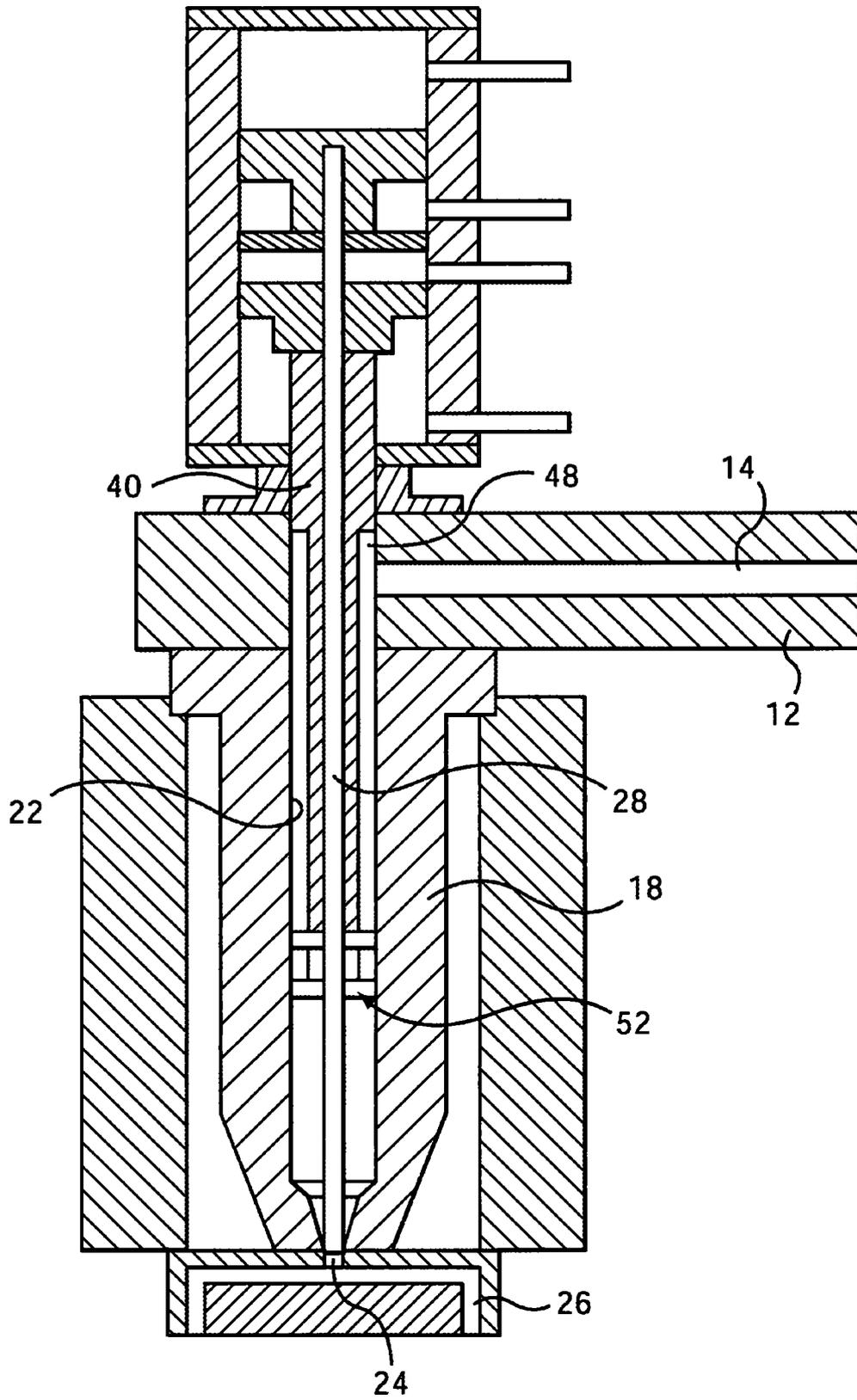
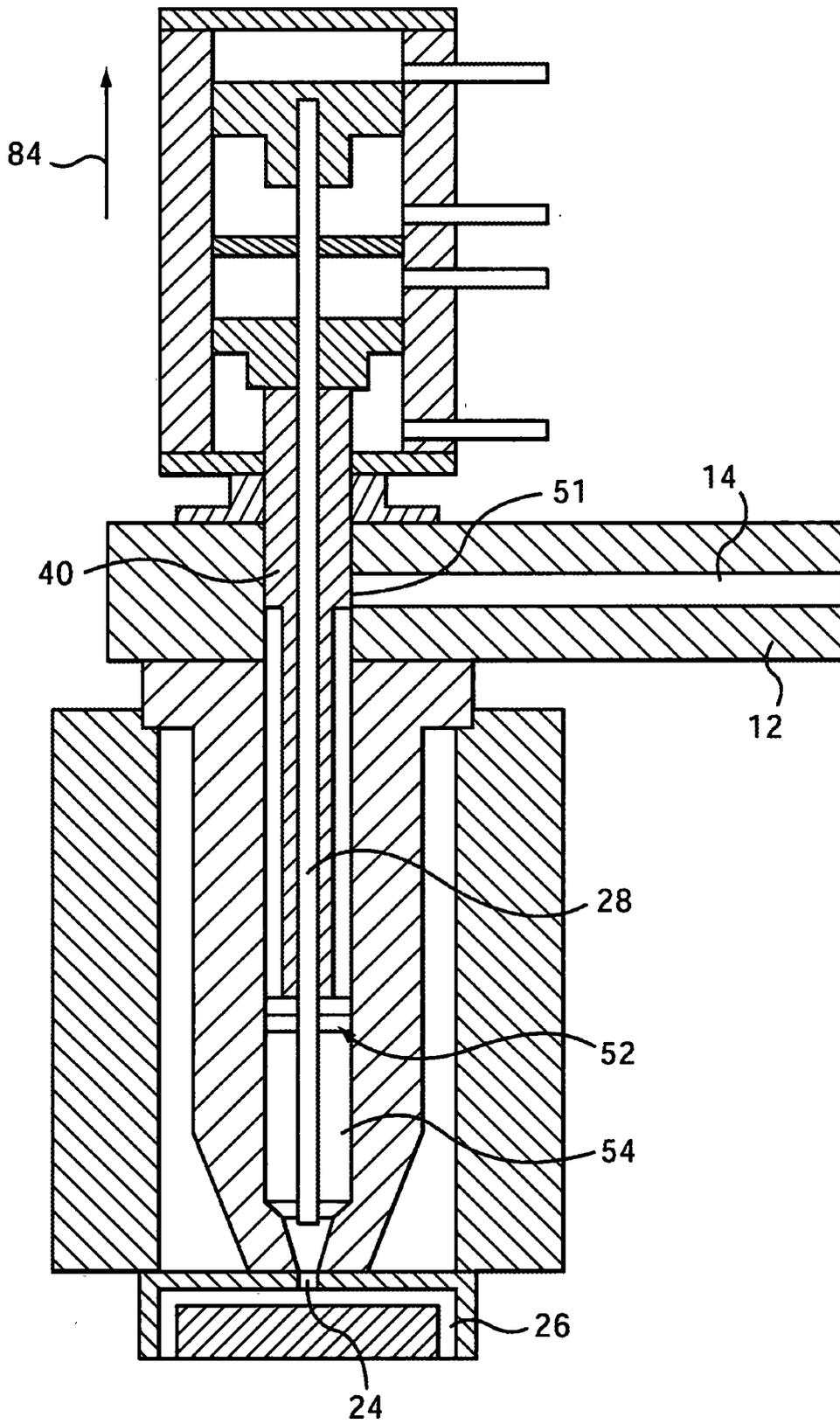


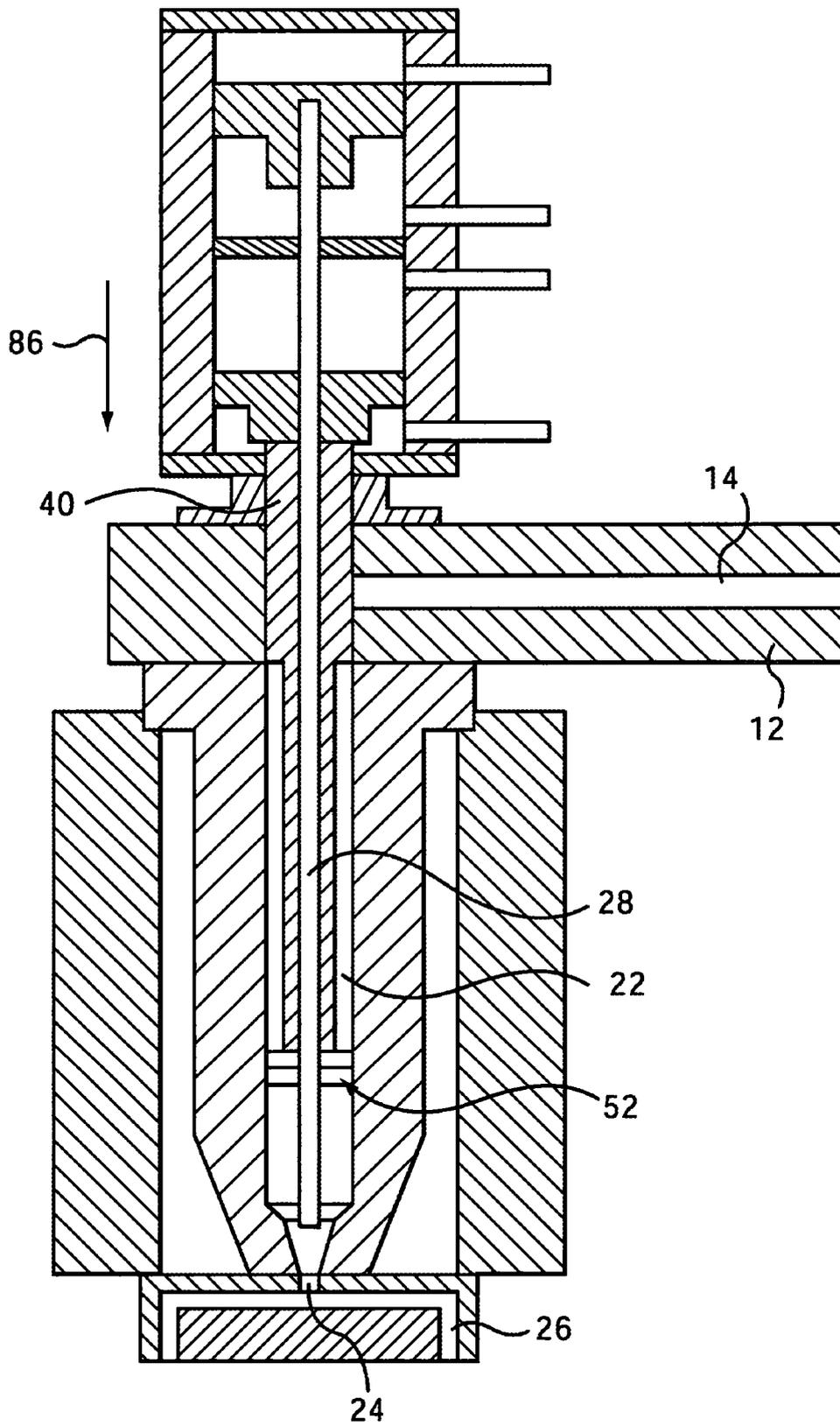
FIG. 4



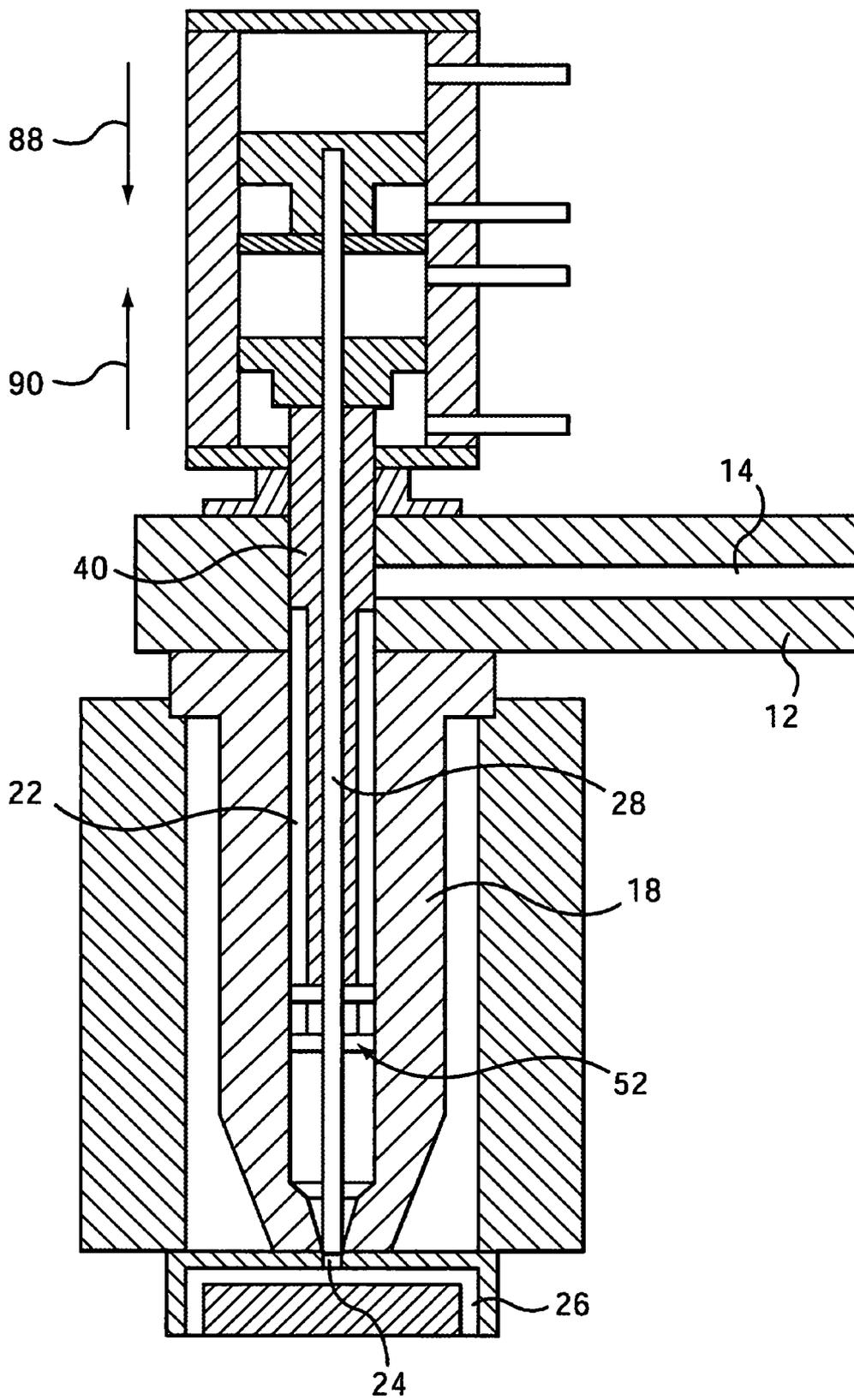




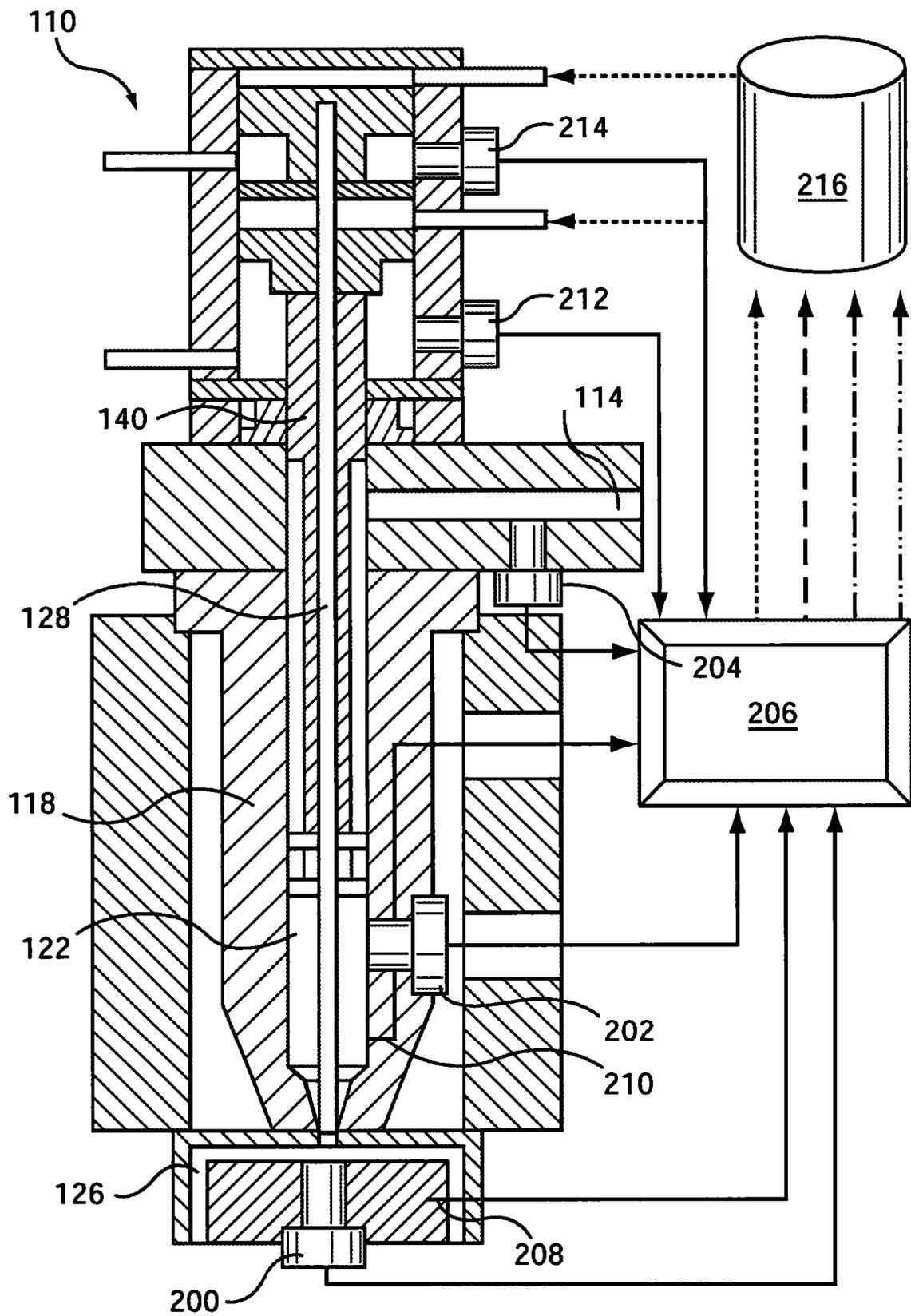
**FIG. 7**



**FIG. 8**



**FIG. 9**



**FIG. 10**