



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 20 720 T2 2005.02.24**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 102 670 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 20 720.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US99/30144**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 966 393.3**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 00/37231**

(86) PCT-Anmeldetag: **17.12.1999**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **29.06.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **30.05.2001**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **29.09.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.02.2005**

(51) Int Cl.7: **B29C 45/23**
B29C 45/28

(30) Unionspriorität:
217295 21.12.1998 US

(73) Patentinhaber:
D-M-E Co., Madison Heights, Mich., US

(74) Vertreter:
BOEHMERT & BOEHMERT, 28209 Bremen

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:
**STEIL, G., Frederick, Lake Orion, US; TORTIS, T.,
Stephen, Seekonk, US**

(54) Bezeichnung: **BETÄTIGUNGSVORRICHTUNG FÜR DIE ÖFFNUNG EINES SPRITZGUSSVENTILS**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Ventil zum Steuern des Flusses eines Kunststoffmaterials aus einer Spritzgußvorrichtung zu einer Spritzgußformauhöhlung nach den Merkmalen des Oberbegriffs des beigefügten Anspruchs 1. Ein solches Ventil ist in JP-A-9 225 965 offenbart. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung eine verbesserte Ventilöffnung zur Verwendung in einer Spritzgußvorrichtung, wobei die Ventilöffnung eine Betätigungsvorrichtung zum eindeutigen Betreiben eines länglichen Ventilstifts zwischen offenen und geschlossenen Ventilpositionen integriert.

STAND DER TECHNIK

[0002] Um einen Fluß von erwärmtem, flüssigem Kunststoffmaterial aus einer Spritzgußvorrichtung in eine Gießform zu steuern, wird normalerweise ein Flußsteuerventil an einer Stelle zwischen dem Auslaßende der Schnecke der Vorrichtungsinjektionseinheit und der Gießformauhöhlung bereitgestellt. Solche Ventile, welche manchmal als „Ventilöffnungen“ bezeichnet werden, schließen einen im allgemeinen röhrenförmigen Ventilkörper ein, der einen länglichen Ventilstift enthält. Das Ventilstiftende ist angepaßt, um mit einem passenden Ventilsitz an der Innenseite eines Ende des Ventilkörpers in Eingriff zu sein, um eine Auslaßöffnung selektiv zu öffnen und zu schließen. Der Ventilstift wird in Eingriff oder außer Eingriff mit dem Ventilsitz durch eine geeignete Betätigungsvorrichtung bewegt.

[0003] Eine Form eines bekannten Ventils und einer Ventilbetätigungsvorrichtung zum Steuern der Injektion einer Kunststoffschmelze in eine Gießformauhöhlung ist in US 4,449,915 mit dem Titel „Closure System for Fluent Injection Apparatuses“, ausgegeben am 22. Mai 1984, offenbart. Das Patent beschreibt eine Ventilbetätigungsvorrichtung, die eine Nockendrehplatte mit einem Paar von beabstandeten, sogenannten Druckbereichen einschließt, die jeweils radial von einer Nockenplattedrehachse versetzt sind. Einer der Druckbereiche nimmt einen Querstift auf, der mit einem länglichen Ventilstift verbunden ist, und der andere Druckbereich nimmt einen Querstift einer mit Fluid betriebenen Betätigungsvorrichtung auf. Der Betrieb der Fluidbetätigungsvorrichtung bewirkt, daß der Betätigungsrichtungsquerstift die Nockenplatte veranlaßt, sich um ihre Drehachse zu drehen, bewirkend eine Bewegung des Ventilstiftquerstifts und des Ventilstifts in Richtung auf oder weg von einer Abgabeöffnung. Jedoch neigen Betätigungsvorrichtungsstrukturen dieser Art zu einem Drehachsenbruch und zwingen dem Ventilstift ebenfalls unerwünschte Seitenlasten auf, wodurch eine übermäßige Abnutzung bewirkt wird.

[0004] Eine andere Form einer Ventilbetätigungsvorrichtung für ein Flußsteuerventil, das mit einer Gießform in einer Spritzgußvorrichtung verbunden ist, ist in US 4,095,931, mit dem Titel „Injection Molding Machine and Method“, ausgegeben am 20. Juni 1978, gezeigt. Die in diesem Patent gezeigte Betätigungsvorrichtung schließt eine quer montierte und quer bewegliche Stange mit einem verminderten Durchmesserabschnitt ein, die eine Nockenoberfläche zum Eingriff des Endes eines Absperrstiftes definiert. Diese Art der Betätigung zwingt dem Absperrstift ebenfalls unerwünschte Seitenlasten auf, was in einer hohen Abnutzung entlang der Kontaktlinie resultiert.

[0005] Eine weitere bekannte Ventilbetätigungsvorrichtung zum Steuern des Flusses von flüssigem Formmaterial ist in US 5,067,893 mit dem Titel „Injection Molding Apparatus with Shut Off Valve Pin Actuation System“, ausgegeben am 26. November 1991, offenbart. Die gezeigte Betätigungsvorrichtung in diesem Patent schließt eine Zahnstangenanordnung zum Schieben eines Ventilstifts zwischen offenen und geschlossenen Positionen ein. Das Gestell ist benachbart dem Ende des Ventilstifts bereitgestellt, der von der Auslaßöffnung beabstandet ist, und der Stift wird in einer axialen Richtung durch einen Ritzel bewegt, der in Eingriff ist mit dem Gestell, und der durch einen geeigneten Betätigungszyylinder gedreht wird, der durch einen Winkelantrieb betrieben wird. Eine solche Ventilstiftantriebsanordnung ist gefunden worden, übermäßige Getriebe- und Gestellzahnabnutzung mit der Zeit zu involvieren, zusammen mit Schwierigkeiten beim eindeutigen Tragen des Ventilstifts, was in unerwünschten Seitenlasten für den Ventilstift resultieren kann.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0006] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Ventilbetätigungsvorrichtung für ein Spritzgußflußsteuerventil bereitzustellen, wobei Betätigungskräfte auf dem Ventilstift auf axiale Kräfte beschränkt und Seitenlasten für den Ventilstift eliminiert sind. Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Ventilbetätigungsvorrichtung bereitzustellen, die einen eindeutigen Antrieb des Ventilstifts zwischen den offenen und geschlossenen Ventilpositionen bereitstellt.

[0007] Diese Aufgabe wird durch das Ventil erreicht, das in beigefügtem Anspruch 1 offenbart wird. Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen offenbart.

[0008] Kurz gesagt wird gemäß der vorliegenden Erfindung ein Ventil zum Steuern des Flusses eines flüssigen Kunststoffmaterials zu einer Gießformauhöhlung offenbart. Das Ventil schließt ein Ventilgehäuse mit einem Materialeinlaß und einem Material-

auslaß ein. Ein länglicher Ventilstift wird axial gleitfähig innerhalb des Ventilgehäuses getragen und weist ein Ende auf, das angepaßt ist, um selektiv mit dem Materialauslaß in Eingriff zu sein, um einen Materialfluß durch das Ventil zu verhindern, und um selektiv aus dem Materialauslaß außer Eingriff zu sein, um einen Materialfluß durch das Ventil zu ermöglichen. Eine Ventilstiftführung wird durch das Ventilgehäuse getragen und schließt eine Öffnung zum gleitfähigen Aufnehmen des länglichen Ventilstifts für eine sich hin- und herbewegende axiale Bewegung ein. Eine Ventilstiftbetätigungsverrichtung wird zum Bewegen des Ventilstifts in einer Richtung parallel zu der Achse des Ventilstifts, in Richtung auf und weg von dem Materialauslaß, bereitgestellt. Die Betätigungsverrichtung schließt eine drehbare exzentrische Nocke ein, die mit dem Ventilstift an einer Position beabstandet von dem Ende des Stifts, das dem Auslaß benachbart ist, kooperiert.

[0009] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird eine Betätigungsverrichtung zum Bewegen eines länglichen, sich axial erstreckenden Ventilstifts bereitgestellt, der angepaßt ist, um mit einem Ventilsitz an dem Auslaß in Eingriff zu sein. Der Ventilstift ist zwischen geschlossenen und offenen Positionen relativ zu einer Ventilauslaßöffnung beweglich, zum Steuern des Flusses einer Flüssigkeit durch die Ventilauslaßöffnung. Die Betätigungsverrichtung schließt ein Führungsgehäuse mit einer Öffnung zur Aufnahme des länglichen Ventilstifts in einer Art und Weise ein, die es ermöglicht, daß sich der Stift hin- und herbewegt. Ein Ventilantriebsbauteil wird durch den Ventilstift getragen und ist axial entlang des Ventilstifts von dem Ende des Stifts, das dem Auslaß benachbart ist, beabstandet. Das Ventilantriebsbauteil ist innerhalb des Führungsgehäuses zum Bewegen in einer Richtung parallel zu der Ventilstiftachse gehalten und wird durch das Führungsgehäuse von einer Bewegung in einer Richtung quer zu der Ventilstiftachse abgehalten. Das Ventilantriebsbauteil schließt einen Schlitz ein, der sich quer zu der Ventilstiftachse erstreckt. Eine Nockenwelle ist drehbar in dem Führungsgehäuse getragen und weist ihre Achse sich quer erstreckend zu der Ventilstiftachse auf, wobei die Nockenwelle ein exzentrisches Nockenbauteil einschließt. Ein Nockenstößelblock wird gleitfähig in dem Querschlitz zur Querbewegung zu der Ventilstiftachse gehalten, wobei der Nockenstößelblock eine innere Nockenstößeloberfläche zum Aufnehmen und Ineingriffbringen einer äußeren Oberfläche des exzentrischen Nockenbauteils einschließt. Mittel sind bereitgestellt zum Drehbewegen der Nockenwelle um ihre Achse, um dem Ventilstift in der Richtung der Ventilstiftachse Bewegung zu vermitteln, um die Ventilauslaßöffnung selektiv zu öffnen und zu schließen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0010] Fig. 1 ist eine teilweise Querschnittsansicht einer Spritzgußform, einschließlich ein Flußsteuerventil mit einer Ventilbetätigungsverrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0011] Fig. 2 ist eine vertikale Querschnittsansicht des Ventils und der Betätigungsverrichtung, die in Fig. 1 gezeigt sind, aufgenommen entlang der Linie 2-2, mit dem Ventil in einer Zwischenposition.

[0012] Fig. 3 ist ein teilweiser transversaler Querschnitt des Ventils und der Betätigungsverrichtung, die in Fig. 1 gezeigt sind, mit dem Ventil in einer Zwischenposition.

[0013] Fig. 4 ist eine vergrößerte Frontansicht der Nockenwelle und des die exzentrische Nocke bildenden Teils einer Betätigungsverrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung, wie in Fig. 3 gezeigt.

[0014] Fig. 5 ist eine Seitenansicht der Nockenwelle und der Nocke, die in Fig. 4 gezeigt sind.

[0015] Fig. 6 ist eine perspektivische Ansicht der Nockenwelle und der Nocke, die in Fig. 4 gezeigt sind.

[0016] Fig. 7 ist eine Querschnittsansicht des Ventils und der Betätigungsverrichtung, ähnlich zu Fig. 2, mit dem Ventil in der geschlossenen Position.

[0017] Fig. 7a ist eine Seitenansicht der Nockenwelle und der Nocke, welche die Ausrichtung der Nocke zeigen, wenn das Ventil in der in Fig. 7 gezeigten geschlossenen Position ist.

[0018] Fig. 8 ist eine Querschnittsansicht des Ventils und der Betätigungsverrichtung, ähnlich zu Fig. 3, mit dem Ventil in der geschlossenen Position.

[0019] Fig. 8a ist eine Frontansicht der Nockenwelle und der Nocke, welche die Ausrichtung der Nocke zeigen, wenn das Ventil in der in Fig. 8 gezeigten geschlossenen Position ist.

[0020] Fig. 9 ist eine Querschnittsansicht des Ventils und der Betätigungsverrichtung, ähnlich zu Fig. 2, mit dem Ventil in der vollständig offenen Position.

[0021] Fig. 9a ist eine Seitenansicht der Nockenwelle und der Nocke, welche die Ausrichtung der Nocke zeigen, wenn das Ventil in der in Fig. 9 gezeigten vollständig offenen Position ist.

[0022] Fig. 10 ist eine Querschnittsansicht des Ventils und der Betätigungsverrichtung, ähnlich zu Fig. 3, mit dem Ventil in der vollständig offenen Position.

[0023] Fig. 10a ist eine Frontansicht der Nockenwelle und der Nocke, welche die Ausrichtung der Nocke zeigen, wenn das Ventil in der in Fig. 10 gezeigten vollständig offenen Position ist.

BESTE AUSFÜHRUNGSFORM DER ERFINDUNG

[0024] Sich nun beziehend auf die Zeichnungen und insbesondere auf Fig. 1 derselben, wird eine Spritzgußform 2 gezeigt, die eine Gießformaushöhlung 4 definiert und mehrere Ejektorstäbe 6 einschließt, um ein Entfernen eines Spritzguß-geformten Teils zu erleichtern, wie es im Stand der Technik bekannt ist. Unmittelbar benachbart der Gießformaushöhlung 4 ist ein Formmaterialabsperrenteil 10 mit einem Ventilbetätigungsverrichtungsgehäuse 12, das eine Ventilbetätigungsverrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung enthält. Ventil 10 schließt ferner einen röhrenförmigen Ventilkörper 14 mit einer Auslaßdüse 16 ein, die eine Auslaßöffnung 17 definiert. Das Betätigungsverrichtungsgehäuse 12 trägt drehbar und stützt eine Nockenwelle 18 zum Bewegen eines Ventilelements, das innerhalb des Ventilkörpers 14 enthalten ist. Ein mit Fluid betriebener Drehmotor 20 ist mit der Nockenwelle 18 verbunden, um der Nockenwelle 18 Drehung zu vermitteln, wie unten vollständiger beschrieben werden wird. Als eine Alternative zu dem Drehmotor 20 kann der Nockenwelle 18 eine Drehbewegung vermittelt werden durch einen mit Fluid betriebenen Zylinder und geeignete Verknüpfung (nicht gezeigt), durch einen Schneckenantrieb (nicht gezeigt), durch eine elektrisch betätigte Vorrichtung (nicht gezeigt) oder durch andere Vorrichtungen, die Fachleuten auf dem Gebiet zum Vermitteln einer Drehbewegung an eine Welle bekannt sind.

[0025] Die innere Konstruktion des Ventils 10 und des Ventilbetätigungsverrichtungsgehäuses 12 ist in Fig. 2 und 3 gezeigt, welches vertikale bzw. transversale Querschnitte des Ventils 10 sind. Der Ventilkörper 14 schließt einen inneren Flußdurchgang 26 zum Aufnehmen von flüssigem Formmaterial (Kunststoffschmelze) und zum Fördern der Schmelze zu der Auslaßöffnung 17 der Auslaßdüse 16 ein. Wie gezeigt, kann die Auslaßdüse 16 ein separates Bauteil sein, das mit einem Gewinde auf dem äußersten Ende des Ventilkörpers 14 getragen wird, um ein Entfernen und Ersetzen zu erleichtern, wenn der Ventilsitz 28 der Auslaßdüse 16 abgenutzt, eingekerbt oder anderweitig beschädigt wird. Formmaterial kann dem Ventilkörper 14 durch eine Leitung 30 geliefert werden, die sich von einer Formmaterialeinlaßöffnung 32, angepaßt, um mit der Injektionsschnecke einer Spritzgußvorrichtung (nicht gezeigt) zu kommunizieren, durch das Betätigungsverrichtungsgehäuse 12 und zu dem Flußdurchgang 26, wie in Fig. 2 gezeigt, erstreckt. Alternativerweise kann Formmaterial unmittelbar in Flußdurchgang 26 durch einen transversalen Materialeinlaß (nicht gezeigt) in den Ventilkörper

14 eingeführt werden, abhängig von der Ausrichtung und Konfiguration der Quelle der Kunststoffschmelze.

[0026] Betätigungsverrichtungsgehäuse 12 ist bevorzugt ein im allgemeinen zylindrisches Bauteil, wie gezeigt, und schließt eine Ventilstiftführungsöffnung 36 ein, die im Querschnitt mit dem Querschnitt des Ventilstifts 38 korrespondiert. Die Ventilstiftführungsöffnung 36 kommuniziert mit dem Flußdurchgang 26 und dient dazu, den Ventilstift 38 zu tragen, wenn er sich bewegt, um die Auslaßdüse 16 zu öffnen und zu schließen.

[0027] Der Ventilstift 38 schließt ein Ventilstiftantriebsbauteil 42 an dem Ende des Stifts 38 ein, das von einem konisch zulaufenden Ende 40 entgegengesetzt ist. Das Antriebsbauteil 42 wird gleitfähig getragen und innerhalb des Betätigungsverrichtungsgehäuses 12 für eine lineare Bewegung in einer Richtung, die mit der Längsachse des Ventilstifts 38 ausgerichtet ist, beschränkt. In diesem Zusammenhang schließt das Betätigungsverrichtungsgehäuse 12 ein Paar von gegenüberliegenden, parallelen, oberen und unteren Führungsflächen 44, 46 (siehe Fig. 2) und ein Paar von gegenüberliegenden, parallelen, rechten und linken Seitenführungsflächen 48, 50 (siehe Fig. 3) ein, um die Bewegung des Ventilstiftantriebsbauteils 42 gleitfähig zu beschränken und linear zu führen. Ein innerer transversaler Führungsdurchgang 51 erstreckt sich durch das Antriebsbauteil 42 und schließt ein Paar von gegenüberliegenden, parallelen, inneren Führungsflächen 52, 54 ein, die senkrecht zu der Längsachse des Ventilstifts 38 angeordnet sind.

[0028] Gleitfähig innerhalb des Führungsdurchgangs 51 wird ein Nockenstößelblock 56 gehalten, der eine sich transversal erstreckende, kreisförmige Öffnung 58 einschließt. Der Stößelblock 56 wird innerhalb des Führungsbauteils 51 für eine lineare Bewegung entlang und zwischen den inneren Führungsflächen 52 und 54 gehalten, so daß die Bewegung des Stößelblocks 56 relativ zu dem Führungsbauteil 51 in einer Richtung senkrecht zu der Längsachse des Ventilstifts 38 beschränkt wird.

[0029] Eine Bewegung des Ventilstifts 38 in einer Längsrichtung in Richtung auf und weg von dem Ventilsitz 28 wird durch eine exzentrische Nocke 60 bewirkt, die einen kreisförmigen Querschnitt aufweist und nicht-drehbar an der Nockenwelle 18 gehalten wird, wie in Fig. 2 bis 6 gezeigt. Die Nockenwelle 18 schließt ein Paar von axial beabstandeten Lagerflächen 62, 64 ein, eine auf jeder Seite der Nocke 60, zum drehbaren Halten der Nockenwelle 18 in Achszapfen, die in dem Betätigungsverrichtungsgehäuse 12 gebildet sind. Wie am besten in Fig. 3 erkannt werden kann, schließt die Nockenwelle 18 eine axiale Ausdehnung 66 ein, an welche der Motor 20 geeignete

terweise angebunden ist.

[0030] Sich wieder auf **Fig. 2** beziehend wird, während des Spritzgußverfahrens, der Ventilstift **38** in einer axialen Richtung als ein Ergebnis des Drehmotors **20**, der bewirkt, daß sich die Nockenwelle **18** um ihre Achse dreht, bewegt. Mit anderen Worten, wenn sich die Nockenwelle **18** um ihre eigene Achse dreht, durchquert die Mitte der Nocke **60** einen kreisförmigen Weg, der an der Achse der Nockenwelle **18** zentriert ist und einen Radius aufweist, der gleich ist dem Versatz der Nocke **60** von der Achse der Nockenwelle **18**. Die Bewegung der Nocke **60** bewirkt, daß sich der Nockenstößelblock **56** ebenfalls in einem kreisförmigen oder Orbitalweg relativ zur Nockenwelle **18**, jedoch in einem linearen transversalen Weg, relativ zu dem Antriebsbauteil **42** bewegt, da die Konstruktion des Betätigungsvorrichtungsgehäuses **12** das Antriebsbauteil **42** auf eine lineare Bewegung einschränkt. Der Führungsdurchgang **51** in dem Antriebsbauteil **52** weist relativ zu dem Führungsblock **56** eine Größe auf, so daß die horizontale Komponente der orbitalen Bewegung des Stößelblocks **56** bewirkt, daß sich der Block **56** horizontal entlang der Führungsflächen **52** und **54** in bezug auf das Antriebsbauteil **42** bewegt, während die vertikale Komponente der Bewegung des Blocks **56** dem Antriebsbauteil **42** als vertikale (lineare) Bewegung vermittelt wird. Das Ventilantriebsbauteil **42** bewegt den Stift **38** innerhalb der Führungsöffnung **36** in einer Richtung entlang der Längsachse des Ventilstifts **38** aufgrund der Beschränkung, die durch obere und untere Führungsflächen **44**, **46** und durch rechte und linke Führungsflächen **48**, **50** des Betätigungsvorrichtungsgehäuses **12** vermittelt werden. Eine Bewegung des konisch zulaufenden Endes **40** des Ventilstifts **38** in Richtung auf und weg vom Ventilsitz **28** wird betrieben, um den Fluß von Kunststoffschmelze durch Auslaßöffnung **17** und in die Gießformaushöhlung **4** zu steuern.

[0031] Die relativen Positionen der Hauptteile des Ventils **10** an den Betriebspunkten während eines Formzyklus sind in **Fig. 7 bis 10** gezeigt. In **Fig. 7** und **8** ist das Ventil **10** in seiner geschlossenen Position gezeigt, wobei das konisch zulaufende Ende **40** des Ventilstifts **38** mit dem Ventilsitz **28** in Kontakt ist, um zu verhindern, daß Schmelze durch die Auslaßöffnung **17** fließt. An dieser Stelle des Betriebs des Ventils (geschlossen) sind die exzentrische Nocke **60** und die Nockenwelle **18** in der Position, die in **Fig. 7a** bzw. **8a** gezeigt ist. Wenn die Nockenwelle **18** beispielsweise um 90° in Uhrzeigerrichtung gedreht wird, bewirkt die exzentrische Nocke **60**, daß der Nockenstößelblock **56** einen kreisförmigen Bogen durchquert, so daß der Stößelblock **56** seitlich innerhalb des Durchgangs **51** des Ventilantriebsbauteils **42** verschoben wird. Gleichzeitig wirkt der Block **56** auf das Antriebsbauteil **42**, um den Stift **38** von der untersten, geschlossenen Position, die in **Fig. 7** und

8 gezeigt ist, zu der teilweise offenen Zwischenposition des Ventils zu bewegen, die in **Fig. 2** und **3** gezeigt ist.

[0032] Eine Drehung der Nockenwelle **18** um weitere 90° in Uhrzeigerrichtung wird in ähnlicher Weise darin resultieren, daß die exzentrische Nocke **60** bewirkt, daß der Nockenstößelblock **56** einen weiteren kreisförmigen Bogen durchquert, wobei der Stößelblock **56** seitlich zurück innerhalb des Durchgangs **51** des Ventilantriebsbauteils **42** verschoben wird. Wie zuvor wirkt der Block **56** auf das Antriebsbauteil **42** in einer vertikalen Richtung, um den Ventilstift **38** aus der Zwischenposition, die in **Fig. 2** und **3** gezeigt ist, zu der vollständig offenen Position zu bewegen, die in **Fig. 9** und **10** gezeigt ist. Die relativen Positionen der Nockenwelle **18** und der exzentrischen Nocke **60**, die mit den Positionen der Ventileile korrespondieren, wie sie in **Fig. 7 bis 10** gezeigt sind, sind in **Fig. 7a bis 10a** gezeigt.

[0033] Es sollte erwähnt werden, daß eine Inkrementalbewegung der exzentrischen Nocke **60** verwendet werden kann, um einen Teilbetrieb des Ventilstifts **38** zu bewirken, ermöglichend, daß die Flußgeschwindigkeit der Schmelze durch die Düse zu regulieren ist; d. h. ein Flußsteuerventil. Wenn dies während der Injektion gemacht wird, kann es ebenfalls verwendet werden, um den Schmelzfluß an die Aushöhlung zu „profilieren“.

INDUSTRIELLE ANWENDBARKEIT

[0034] Wie oben im Detail beschrieben, stellt die vorliegende Erfindung eine verbesserte Ventilbetätigungsvorrichtung für ein Spritzgußflußsteuerventil bereit, das beim Steuern des Flusses von flüssigem Kunststoffmaterial zu einer Gießformaushöhlung verwendet wird. Insbesondere sind die Betätigungskräfte auf den Ventilstift auf axiale Kräfte beschränkt, und Seitenlasten auf den Ventilstift werden eliminiert. Mit der beschriebenen Konfiguration stellt die Ventilbetätigungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung einen eindeutigen Antrieb für den Ventilstift in beiden Richtungen zwischen den offenen und geschlossenen Ventilpositionen bereit.

[0035] Obwohl bestimmte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung veranschaulicht und beschrieben worden sind, wird es für Fachleute auf dem Gebiet offensichtlich sein, daß verschiedene Änderungen und Modifikationen durchgeführt werden können, ohne von dem Umfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Demzufolge ist es beabsichtigt, innerhalb der beigefügten Ansprüche alle solchen Veränderungen und Modifikationen zu umfassen, die innerhalb des Umfangs der vorliegenden Erfindung liegen.

Patentansprüche

(38) erstreckt.

1. Ventil (10) zum Steuern des Flusses eines flüssigen Kunststoffmaterials zu einer Gießformaushöh- lung (4), wobei das Ventil ein Ventilbetätigungs- vorrichtungsgehäuse (12) mit einem Materialeinlaß (32) und einem Materialauslaß (17); einen länglichen Ventilstift (38), der axial gleitfähig innerhalb des Ventilbetätigungsvorrichtungsgehäuses (12) getra- gen ist, wobei der Ventilstift (38) ein Ende (40) be- nachbart dem Materialauslaß (17) aufweist und an- gepasst ist, um selektiv mit dem Auslaß (17) in Ein- griff zu sein, um einen Materialfluß durch das Ventil zu verhindern, und um selektiv aus dem Materialaus- laß (17) außer Eingriff zu sein, um einen Materialfluß durch das Ventil zu ermöglichen; eine Ventilstiftfüh- rung (36), die in dem Ventilbetätigungsvorrichtungs- gehäuse (12) umfasst ist und eine Öffnung zum gleit- fähigen Aufnehmen des länglichen Ventilstifts (38) für eine sich hin- und herbewegende axiale Bewegung aufweist; und eine Ventilstiftbetätigungsvorrichtung, die eine drehbare Nocke (60) einschließt, die mit dem Ventilstift (38) an einer Position kooperiert, die von dem Ende (40) benachbart dem Auslaß (17) beab- standet ist, zum Bewegen des Ventilstifts (38) in einer Richtung parallel zu der Achse des Ventilstifts (38) in Richtung auf und weg von dem Materialauslaß (17), umfasst; wobei der Ventilstift (38) ferner ein Ventil- stiftantriebsbauteil (42) umfasst, das axial entlang des Ventilstifts (38) von dem Ende benachbart dem Auslaß (17) beabstandet ist, **dadurch gekennzeich- net**, daß die drehbare Nocke (60) innerhalb des Ven- tilstiftantriebsbauteils (42) angeordnet ist und das Ventilantriebsbauteil (42) gleitfähig innerhalb des Ventilgehäuses (12) zur linearen Bewegung in einer Richtung parallel zu der Achse des Ventilstifts (38) getragen ist und durch die Ventilstiftführung (36) von einer Bewegung in einer Richtung quer zu der Achse des Ventilstifts (38) abgehalten ist.

2. Ventil (10) nach Anspruch 1, dadurch gekenn- zeichnet, daß das Ventilstiftantriebsbauteil (42) einen Durchgang (51) einschließt, der sich quer zu der Ach- se des Ventilstifts (38) erstreckt.

3. Ventil (10) nach Anspruch 2, dadurch gekenn- zeichnet, daß das Ventil ferner einen Nockenstößel- block (56) einschließt, der gleitfähig in dem Durch- gang (51) des Ventilstiftantriebsbauteils (42) für eine Bewegung quer zu der Achse des Ventilstifts (38) ge- tragen ist, wobei der Nockenstößelblock (56) eine in- nere Nockenstößeloberfläche (58) zum Aufnehmen und in Eingriff bringen einer äußeren Oberfläche der Nocke (60) einschließt.

4. Ventil (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die drehbare Nocke (60) eine exzentrische Nockenwelle (18) umfasst, die drehbar in dem Gehäuse (12) getragen ist und wobei sich ihre Achse quer zu der Achse des Ventilstifts

5. Ventil (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (12) Führungsflächen (44, 46, 48, 50) einschließt, die sich parallel zu der Achse des Ventilstifts (38) zum Führen des Ventilstiftantriebsbauteils (42) erstrecken, wenn es sich in Richtung auf und weg von dem Material- auslaß (17) bewegt.

6. Ventil (10) nach Anspruch 3, dadurch gekenn- zeichnet, daß die Nocke (60) mit dem Nockenstößel- block (56) zum Bewegen des Ventilstiftantriebsbau- teils (42) in eine erste Richtung und in eine zweite Richtung, die von der ersten Richtung entgegenge- setzt ist, in Eingriff ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

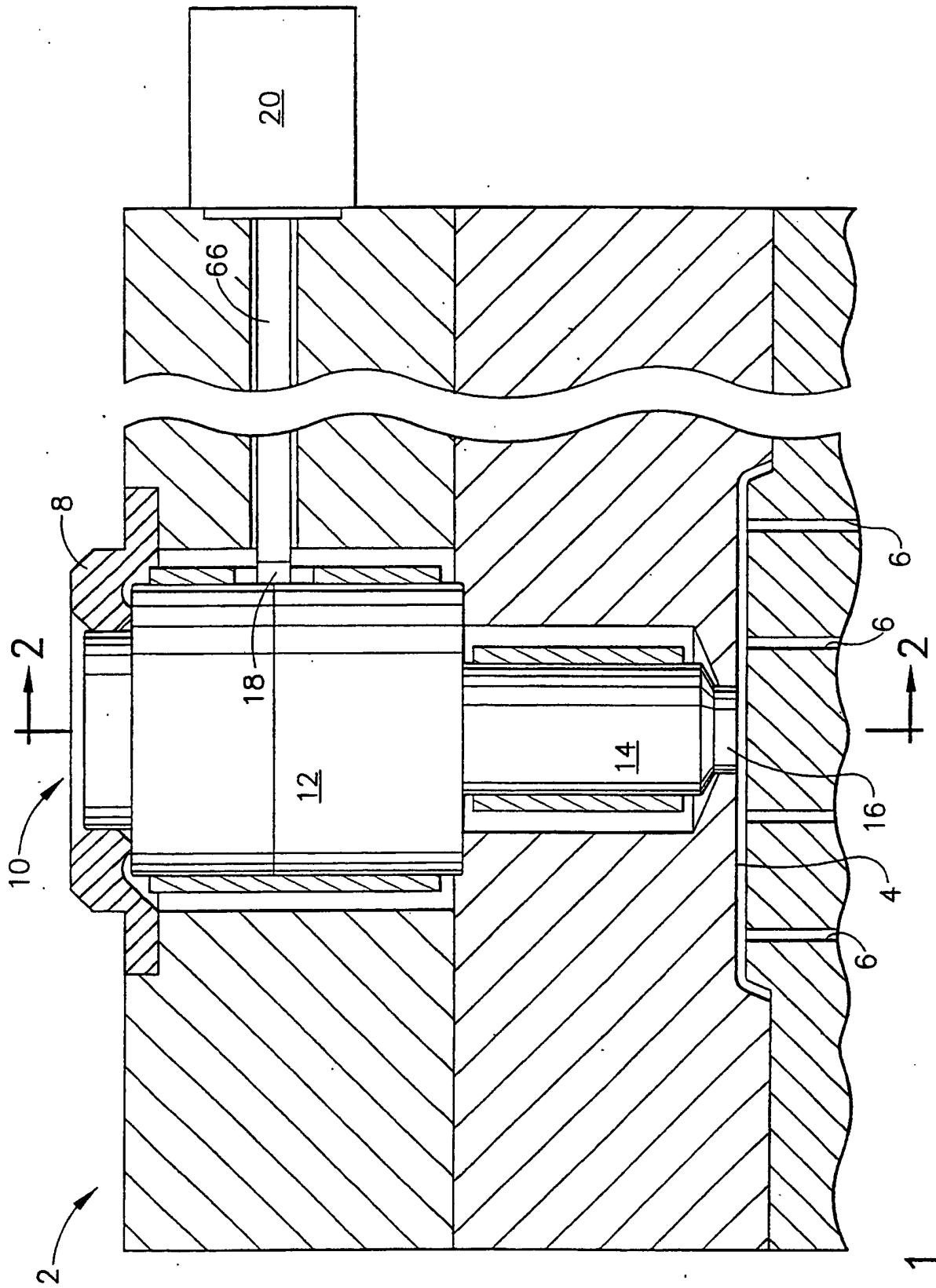


FIG. 1

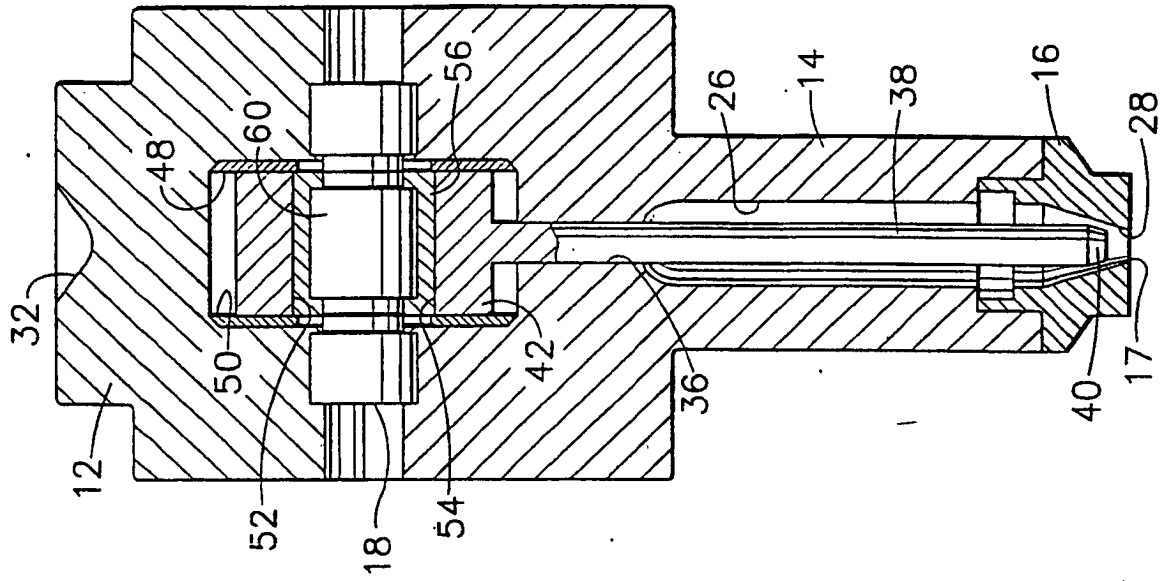


FIG. 3

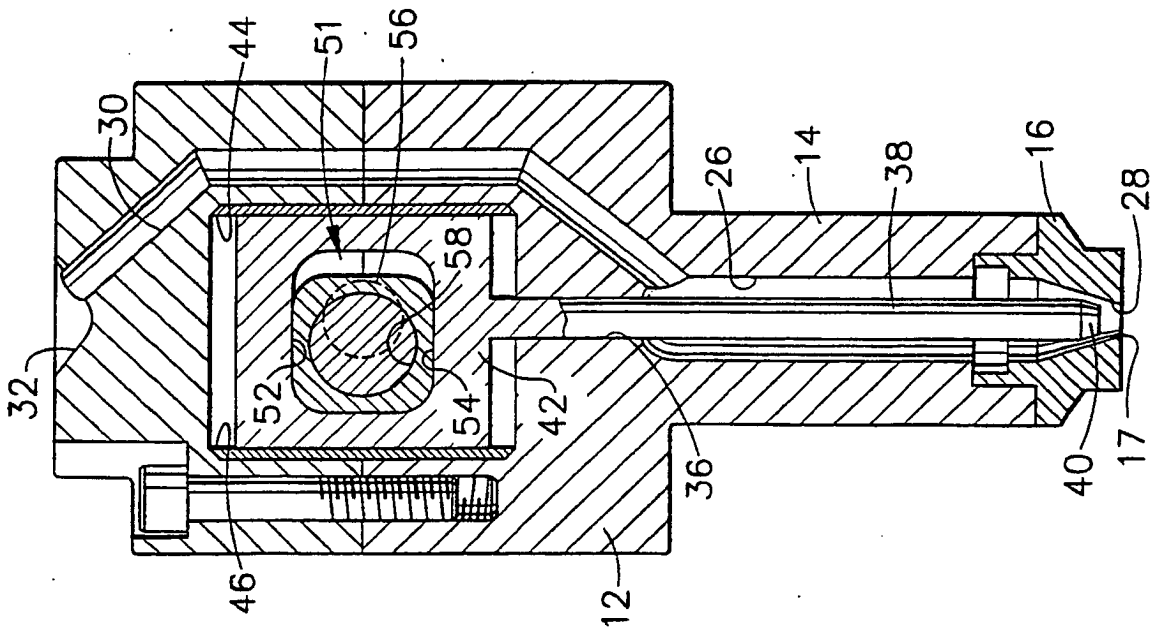


FIG. 2

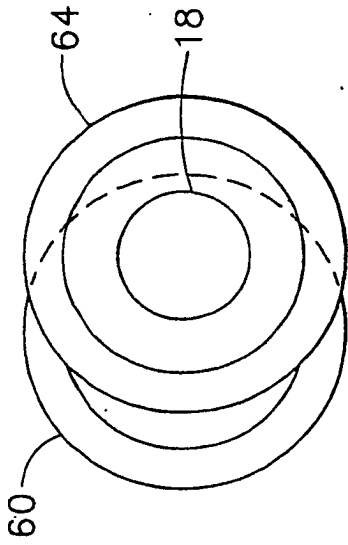


FIG. 5

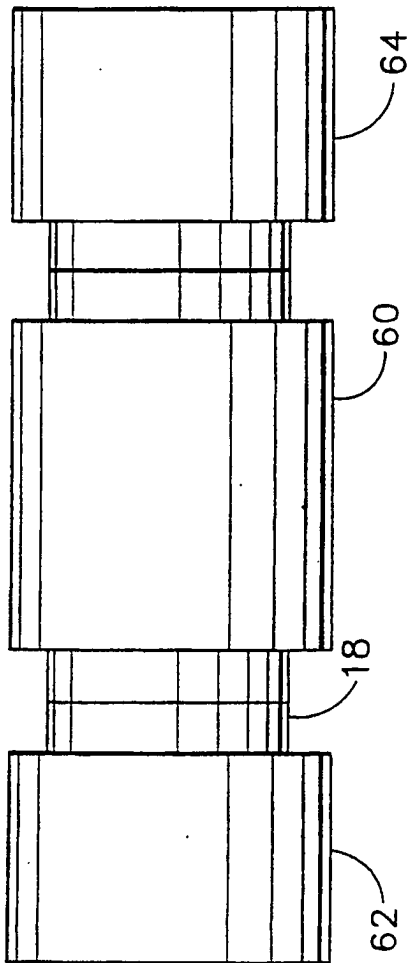


FIG. 4

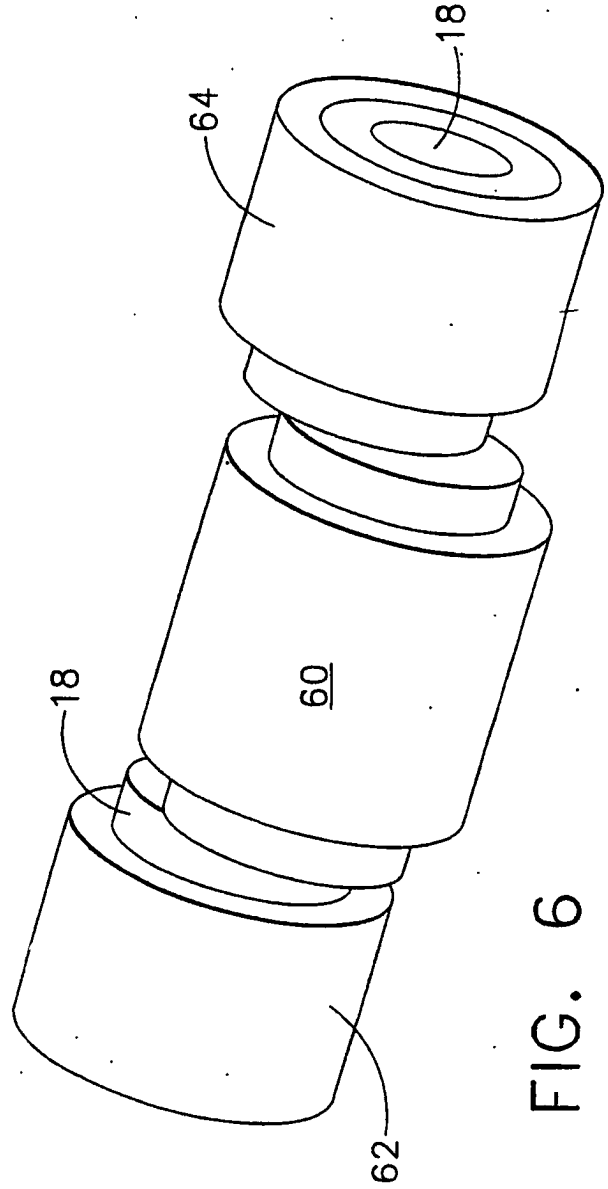


FIG. 6

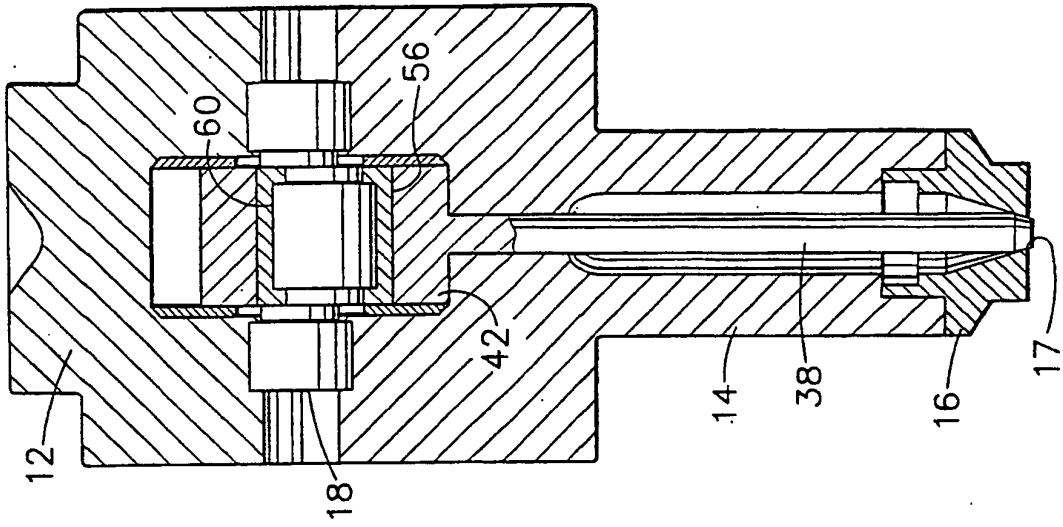


FIG. 8

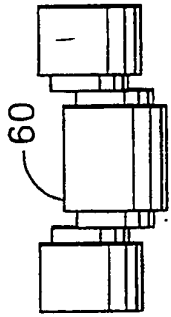


FIG. 8A

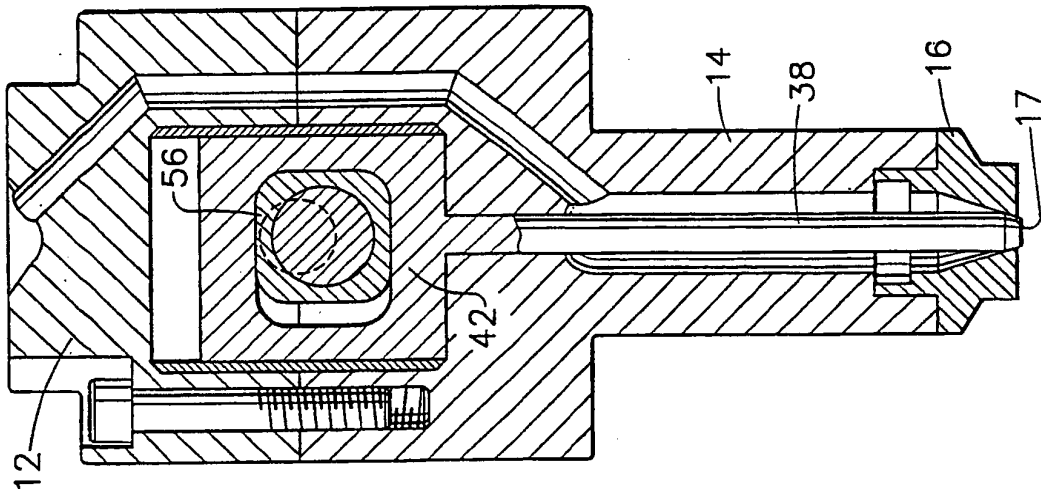


FIG. 7

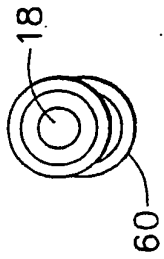


FIG. 7A

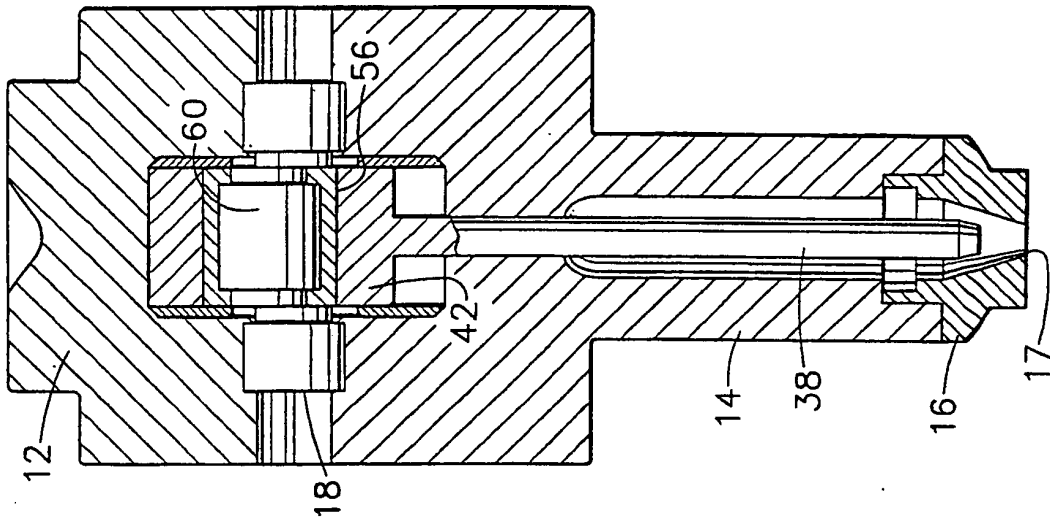


FIG. 10

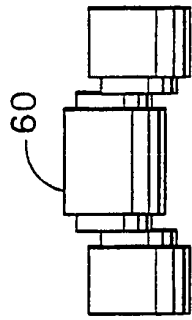


FIG. 10A

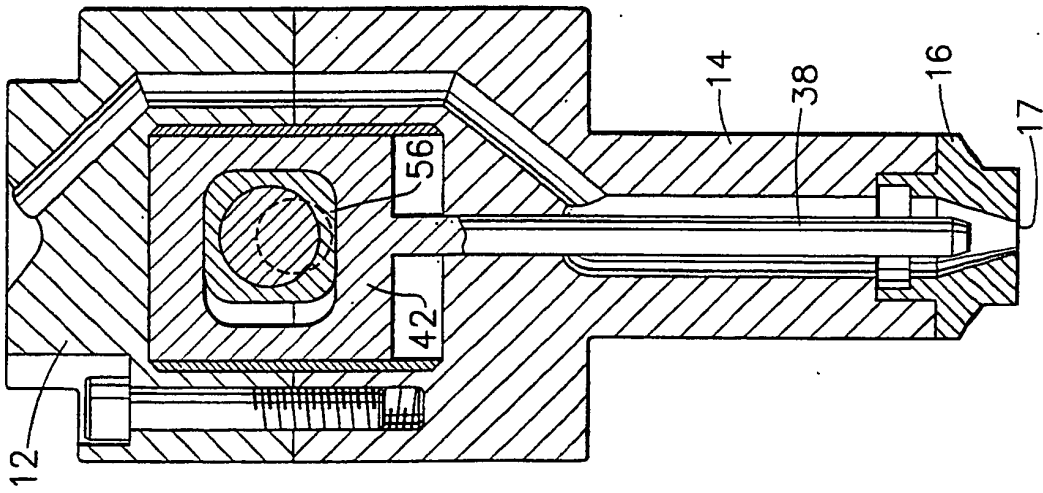


FIG. 9

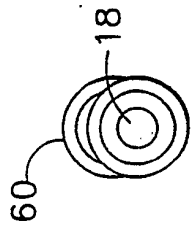


FIG. 9A