



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 14 509 T2** 2004.06.24

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 151 842 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 14 509.0**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 115 206.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **29.01.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **07.11.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **28.01.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.06.2004**

(51) Int Cl.⁷: **B29C 45/27**

B01J 13/16, B65D 33/25, B29C 45/73

(30) Unionspriorität:

2228931 02.02.1998 CA

(73) Patentinhaber:

Mold-Masters Ltd., Georgetown, Ontario, CA

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser, 80538 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, IE, IT, LI,
LU, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:

**Gellert, Jobst Ulrich, Georgetown, Ontario L7G
2X1, CA; Nakanishi, Itsuto, Toronto, Ontario M5R
3B3, CA**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung einer dreiteiligen Spritzgiessdüse und eines Spritzgiesshohlraumeinsatzes und zum Kühlen eines Formhohlraumes**

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

[0001] Druckgußvorrichtungen mit Anschnitt- und Hohlräumeinsätzen mit Kühlfluid-Durchlässen, die einen Abschnitt des Hohlraums bilden und durch die der Anschnitt zum Transport der Schmelze von einer beheizten Düse zum Hohlraum verläuft, sind wohlbekannt. Zum Beispiel zeigt das US-Patent Nr. 4.622.001 an Bright u. a., erteilt am 11. November 1986, einen Anschnitt- und Hohlräumeinsatz, der aus zwei getrennten, miteinander verschraubten Stücken hergestellt ist. Das neuere US-Patent Nr. 5.443.381 an Gellert, erteilt am 22. August 1995, zeigt einen einteiligen Anschnitt- und Hohlräumeinsatz, der aus einer inneren und aus einer äußeren Komponente oder aus einem inneren und aus einem äußeren Teilstück hergestellt ist, die einteilig miteinander verbunden sind, wobei ein Kühlfluid-Durchlaß durch sie verläuft. Die äußere Komponente besteht aus einem geeigneten Stahl wie etwa aus H13-Stahl oder rostfreiem Stahl, während die innere Komponente aus einer Beryllium-Nickel-Legierung besteht, die eine bessere Wärmeleitfähigkeit und eine höhere Korrosionsbeständigkeit aufweist.

[0002] Obwohl diese früheren Konfigurationen für viele Anwendungen ausreichend sind, wurde beobachtet, daß beim Schmelzen bestimmter Materialien unter bestimmten Bedingungen ein unangemessen hoher Verschleiß im Anschnittgebiet auftritt.

[0003] Aus der EP 0 468 484 ist eine Druckgussvorrichtung bekannt, deren Ziel es ist, Kühlflüssigkeit über Kanäle zum Düsenboden und nahe an den Anschnitt zu bringen. Die Kühlleistung dieser herkömmlichen Vorrichtung hat sich jedoch häufig als nicht befriedigend herausgestellt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0004] Folglich besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein verbessertes Verfahren zum Herstellen eines einstückigen Druckguss-Anschnitt- und Formhohlraum-Einsatzes zu schaffen, welches in einer Gießform zwischen einer beheizten Düse und einem Formhohlraum vorgesehen wird.

[0005] Die oben genannte Aufgabe wird durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Bevorzugte Ausführungsformen und weitere Ausgestaltungen sind in den abhängigen Unteransprüchen 2 bis 4 angegeben.

[0007] Gemäß einer weiteren Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird ein neues Verfahren zum Kühlen eines Gießformhohlraums in einem Druckguss-System vorgeschlagen. Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des Anspruchs 5 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen und weitere Ausgestaltungen sind in den abhängigen Unteransprüchen 6 bis 8 angegeben.

[0008] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Kühlen eines Gießformhohlraumes lehrt einen Anschnitt- und Formhohlraum-Einsatz, welcher die Düse voll-

ständig umgibt. Der Zweck besteht darin, die Gießform durch Zirkulieren der Kühlflüssigkeit innerhalb von Kühlkanälen in den Anschnitt- und Hohlräumeinsatz zu kühlen. Das Kühlen erfolgt durch direkten Kontakt des Anschnitt- und Formhohlraum-Einsatzes mit der Gießformplatte. Der Anschnitt- und Hohlraum-Einsatz ist hergestellt durch metallurgisches Verbinden eines inneren, zylindrischen Teils und eines äußeren Teils.

[0009] Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0010] Es zeigen:

[0011] **Fig. 1** einen Schnitt durch einen Teil eines Mehrfachhohlraum-Druckgußsystems, der einen Anschnitt- und Hohlräumeinsatz gemäß einer Ausführung der Erfindung zeigt;

[0012] **Fig. 2** eine isometrische Explosionsdarstellung, die das innere Teilstück, das äußere Teilstück und das Anschnittteilstück des in **Fig. 1** dargestellten Anschnitt- und Hohlräumeinsatzes in der richtigen Lage des Zusammenbaus zeigt;

[0013] **Fig. 3** einen Querschnitt, der das innere Teilstück, das äußere Teilstück und das Anschnittteilstück zusammengesetzt zeigt;

[0014] **Fig. 4** einen Querschnitt des vollständigen Anschnitt- und Hohlräumeinsatzes;

[0015] **Fig. 5** eine isometrische Darstellung des inneren Teilstücks des Anschnitt- und Hohlräumeinsatzes, die die Struktur des Kühlmittelflusses um dieses Teilstück zeigt, und

[0016] **Fig. 6** einen Querschnitt eines Anschnitt- und Hohlräumeinsatzes gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung.

[0017] Zunächst zeigt **Fig. 1** einen Querschnitt eines Teils eines Mehrfachhohlraum-Druckgußsystems oder einer Mehrfachhohlraum-Druckgußvorrichtung, die einen einteiligen Anschnitt- und Hohlräumeinsatz **10** gemäß einer Ausführung der Erfindung zeigt. In einer Gießform **14** sind eine Anzahl verlängerter beheizter Düsen **12** angebracht, deren hintere Enden **16** mit den Schrauben **20** an einem stählernen Schmelzeverteiler **18** befestigt sind. Obwohl die Gießform **14** in Abhängigkeit von der Anwendung eine größere Anzahl von Platten haben kann, sind in diesem Fall zur Erleichterung der Darstellung nur eine Verteilerplatte **22** und eine Klemmplatte **24**, die mit Schrauben **26** aneinander befestigt sind, sowie einer Hohlraumunterstützungsplatte **28** und eine Hohlraumplatte **30** gezeigt.

[0018] Jeder Anschnitt- und Hohlräumeinsatz **10** besitzt eine ausgesparte hintere Innenfläche **32**, die den Düsenbehälter bildet, eine vordere Fläche **34**, die in dieser Ausführung einen Abschnitt der hinteren Fläche **36** eines Hohlraums **38** bildet, und einen Anschnitt **40**, der mittig von dem Düsenbehälter **32** zu der vorderen Fläche **34** verläuft, um die Schmelze von der Düse **12** zum Hohlraum **38** zu transportieren.

Der Anschnitt- und Hohlraumeinsatz **10** ist in eine Öffnung **42**, die durch die Hohlraumunterstützungsplatte **28** verläuft, und in eine auf sie ausgerichtete Öffnung **44**, die durch die Hohlraumplatte **30** verläuft, eingepaßt, wobei sein hinteres Ende **46** an die Verteilerplatte **22** angrenzt. Ein Doppelschraubenlinien-Kühlfluiddurchlaß **48**, der durch den Anschnitt- und Hohlraumeinsatz **10** verläuft, ist durch die Kühlfluid-Einlaßleitung **50** und durch die Kühlfluid-Auslaßleitung **52** an eine (nicht gezeigte) Quelle eines geeigneten Kühlfluids wie etwa Wasser angeschlossen. Ein Haltestift **54**, der von dem Anschnitt- und Hohlraumeinsatz **10** in die Hohlraumunterstützungsplatte **28** verläuft, stellt sicher, daß der Kühlfluiddurchlaß **48** richtig auf die Einlaßleitung **50** und auf die Auslaßleitung **52** ausgerichtet ist.

[0019] Ein Schmelzedurchlaß **56** verzweigt in den Schmelzeverteiler **18**, wobei er durch eine mittige Schmelzebohrung **58** in jeder beheizten Düse **12** zu dem Anschnitt **40** verläuft, der zu dem Hohlraum **38** führt. Der Schmelzeverteiler **18** besitzt einen zylindrischen Einlaßabschnitt **60**, der von einem Fixiering **62** umgeben ist und von einem einteiligen elektrischen Heizelement **64** beheizt wird. Zwischen der Verteilerplatte **22** und der Klemmplatte **24** ist der Schmelzeverteiler **18** mit einem mittigen Verteilerhalter **66** und mit einer Anzahl von Druckscheiben **68**, die einen isolierenden Luftraum **70** zwischen dem beheizten Verteiler **18** und der ihn umgebenden Gießform **14** schaffen, die dadurch gekühlt wird, daß ein Kühlfluid wie etwa Wasser durch die Kühlleitungen **72** gepumpt wird, angebracht.

[0020] Jede Düse **12** besitzt ein einteiliges elektrisches Heizelement **74**, das um die mittige Schmelzebohrung **58** verläuft. In dieser Ausführung hat jede beheizte Düse **12** außerdem einen Spitzeneinsatz **76** mit einer nach vorn zulaufenden Spitze **78**, die von einer Gewinde-Haltemanschette **80** festgehalten wird. Die Haltemanschette **80** grenzt an den Anschnitt- und Hohlraumeinsatz **10** an und ist an diesem fixiert, um die zulaufende Spitze **78** des Spitzeneinsatzes **76** genau auf den in den Hohlraum **38** führenden Anschnitt **40** auszurichten. Außerdem besitzt die beheizte Düse **12** einen an ihr hinteres Ende **16** angrenzenden Flanschabschnitt **82**, der in einen kreisförmigen Sitz **84** in der Verteilerplatte **22** eingepaßt ist. Dadurch wird die beheizte Düse **12** mit einem isolierenden Luftzwischenraum **86** fixiert, der zwischen der Außenfläche **88** der beheizten Düse **12** und der hinteren Innenfläche **32** des Anschnitt- und Hohlraumeinsatzes **10** verläuft.

[0021] Mit Bezug auf die **Fig. 2-5** werden nun der Anschnitt- und Hohlraumeinsatz **10** gemäß dieser Ausführung und ein Verfahren seiner Herstellung ausführlich beschrieben. Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, ist der Anschnitt- und Hohlraumeinsatz **10** aus drei Komponenten oder Teilstücken, einem hohlen inneren Teilstück **90**, einem hohlen äußeren Teilstück **92** und einem Anschnittteilstück **94**, hergestellt. Das innere Teilstück **90** besitzt eine geriefte Außenfläche

96, die in das äußere Teilstück **92** eingepaßt ist, um zwischen ihnen den Kühlfluiddurchlaß **48** zu bilden. Wie die Pfeile in **Fig. 5** zeigen, verläuft der Kühlfluiddurchlaß **48** von einem auf die Kühlfluid-Einlaßleitung **50** ausgerichteten Einlaß **98** nach vom durch eine doppelte Schraubenlinie, um das vordere Ende **110** des inneren Teilstücks **90** und dann durch die doppelte Schraubenlinie **52** zu dem auf die Kühlfluid-Auslaßleitung **52** ausgerichteten Auslaß **102** zurück. Entlang der geriefen Außenfläche **96** wird ein Wulst **104** aus einer Nickellegierung-Hartlotmasse aufgebracht, wobei das innere Teilstück **90** in das äußere Teilstück **92** eingesetzt wird. Außerdem wird auf das Anschnittteilstück **94** ebenfalls ein Wulst **105** der Nickellegierung-Hartlotmasse **104** aufgebracht, wobei es in die angrenzenden Öffnungen **106**, **108** in den vorderen Enden **110**, **112** des inneren Teilstücks **90** und des äußeren Teilstücks **92** eingesetzt wird. Das innere Teilstück **90** und das äußere Teilstück **92**, die in Kontakt mit dem durch den Doppelschraubenlinien-Durchlaß **48** fließenden Kühlwasser stehen, sind aus einem oder aus mehreren korrosionsbeständigen Materialien wie etwa aus nichtrostendem Stahl hergestellt, während das Anschnittteilstück **94**, durch das der Anschnitt **40** verläuft, aus einem verschleiß- und wärmeschockbeständigeren und besser leitenden Material wie etwa aus H13-Werkzeugstahl oder Wolframkarbid hergestellt ist.

[0022] Die zusammengesetzte Struktur aus dem inneren Teilstück **90**, dem äußeren Teilstück **92** und dem Anschnittteilstück **94** wird in einem Vakuumofen allmählich auf eine Temperatur von ungefähr 1052°C, oberhalb des Schmelzpunkts der Nickellegierung, erwärmt. Während des Erwärmens wird der Ofen auf einen relativ hohen Unterdruck evakuiert, um im wesentlichen allen Sauerstoff zu entfernen, wobei er dann teilweise mit einem Edelgas wie etwa Argon oder mit Stickstoff wieder gefüllt wird. Wenn der Schmelzpunkt der Nickellegierung erreicht ist, schmilzt sie und fließt durch die Kapillarwirkung zwischen das Anschnittteilstück **94** und das innere Teilstück **90** und das äußere Teilstück **92**, um die drei Teilstücke miteinander zu einem einzigen Teil hertzulöten und so den in **Fig. 3** gezeigten einteiligen Anschnitt- und Hohlraumeinsatz **10** zu bilden. Dadurch, daß die Teilstücke in dieser Weise in dem Vakuumofen miteinander hartverlötet werden, wird eine metallurgische Verbindung zwischen ihnen geschaffen, um eine maximale Festigkeit des Anschnitt- und Hohlraumeinsatzes **10** zu erzielen und ein Ausfließen des Kühlwassers zu verhindern. Nach dem Entfernen des Anschnitt- und Hohlraumeinsatzes **10** aus dem Vakuumofen wird er bearbeitet, um die in **Fig. 4** gezeigte Funktionsgröße und -konfiguration zu erhalten.

[0023] Im Betrieb wird die Druckgußvorrichtung oder das Druckgußsystem zunächst wie in **Fig. 1** gezeigt zusammengesetzt. Während zur Erleichterung der Darstellung nur ein einzelner Hohlraum **38** gezeigt ist, ist klar, daß der Schmelzeverteiler **18** nor-

malerweise wesentlich mehr Schmelzedurchlaßverzweigungen hat, die in Abhängigkeit von der Anwendung zu mehreren Hohlräumen **38** verlaufen. Durch die Heizelemente **64**, **74** in dem Verteiler **18** und in den Düsen **12** wird ein elektrischer Strom geschickt, um sie auf eine vorgegebene Betriebstemperatur zu erwärmen. Zum Kühlen des Anschnitt- und Hohlraumeinsatzes **10** und der Gießform **12** wird dem Doppelschraubenlinien-Kühlfluiddurchlaß **48** und der Kühlleitung **72** Wasser oder ein anderes geeignetes Kühlfluid mit vorgegebenen Temperaturen zugeführt. Wie gezeigt ist, ist das durch den Schraubenlinien-durchlaß **48** fließende Kühlwasser nur in Kontakt mit dem inneren Teilstück **90** und mit dem äußeren Teilstück **92** des Anschnitt- und Hohlraumeinsatzes **10**, die aus dem korrosionsbeständigen Material hergestellt sind, und nicht mit dem Anschnittteilstück **94**, das aus einem verschleiß- und wärmebeständigeren Material hergestellt ist. Dann wird durch einen mittleren Einlaß **114** gemäß einem vorgegebenen Zyklus in herkömmlicher Weise die heiße, mit Druck beaufschlagte Schmelze aus einer (nicht gezeigten) Schmelzemaschine in den Schmelzedurchlaß **56** eingespritzt. Die Schmelze fließt durch die Schmelzebohrungen **58** in den beheizten Düsen **12** in die Hohlräume **38**. Wenn die Hohlräume **38** gefüllt sind, wird der Einspritzdruck vorübergehend zum Verdichten gehalten und dann entspannt. Nach einer kurzen Kühlperiode wird die Gießform **14** für das Ausstoßen geöffnet. Nach dem Ausstoßen wird die Gießform **14** geschlossen und zum Neufüllen der Hohlräume **38** erneut mit dem Einspritzdruck beaufschlagt. Dieser Zyklus wird mit einer von der Größe der Hohlräume **38** und der Art des geschmolzenen Materials abhängigen Frequenz ständig wiederholt.

[0024] In **Fig. 5** ist eine weitere Ausführung der Erfindung gezeigt. In dieser Ausführung ist der Anschnitt- und Hohlraumeinsatz **10** nicht verlängert, wobei der Kühlfluid-Durchlaß **48** nicht wie in der oben beschriebenen Ausführung in einer Schraubenlinie verläuft, sondern wie in der gleichzeitig eingereichten kanadischen Patentanmeldung des Anmelders mit dem Titel "Injection Molding Cooled Gate Insert" (Gekühlter Druckguß-Anschnittsinsatz) sowohl nach vorn und nach hinten als auch nach innen und nach außen verläuft. Jedoch hat er ein inneres Teilstück **90** und äußeres Teilstück **92**, die aus einem korrosionsbeständigen Material gebildet sind, und ein aus einem verschleiß- und wärmeschockbeständigeren Material gebildetes Anschnittteilstück **94** und wird mit dem gleichen Verfahren hergestellt und in der gleichen Weise verwendet, wie es oben beschrieben wurde.

[0025] Obwohl die Beschreibung des Druckguß-Anschnitt- und -Hohlraumeinsatzes aus drei Teilstücken mit Bezug auf zweckmäßige Ausführungen der Erfindung gegeben wurde, ist offensichtlich, daß verschiedene weitere Modifikationen möglich sind, ohne vom Umfang der Erfindung abzuweichen, wie er vom Fachmann verstanden und in den folgenden Ansprü-

chen definiert ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Kühlen eines Gießform-Hohlraums in einem Druckguss-System, enthaltend die folgenden Schritte:

- Vorsehen einer Druckguss-Düse (**12**) mit einem Schmelzekanal (**58**) und einem Heizelement (**74**),
- Vorsehen einer Gießform-Platte (**30**), welche eine Gießform (**38**) umgibt und die Druckguss-Düse (**12**) umgibt,

- Vorsehen eines einteiligen Anschnitt- und Formhohlraum-Einsatzes (**10**), welcher in der Gießform-Platte (**30**) vorgesehen ist und die Druckguss-Düse (**12**) umgibt,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Kühlen der Gießform (**38**) erreicht wird durch Zirkulieren eines Kühlfluids innerhalb der Kühlkanäle (**48**) des Anschnitt- und Formhohlraum-Einsatzes (**10**) vermittelt direktem Kontakt mit der Gießform-Platte (**30**), wobei der Anschnitt- und Formhohlraum-Einsatz (**10**) durch metallurgisches Verbinden eines inneren, zylindrischen Teilstückes (**90**) und eines äußeren Teilstückes (**92**) hergestellt wird.

2. Verfahren zum Kühlen eines Gießform-Hohlraumes in einem Druckguss-System nach Anspruch 1, wobei zusätzliches Kühlen an der Frontoberfläche (**34**) herbeigeführt wird durch Befestigen eines Anschnittteils (**94**) an den Anschnitt- und Formhohlraum-Einsatz (**10**).

3. Verfahren zum Kühlen eines Gießform-Hohlraumes in einem Druckguss-System nach Anspruch 1, wobei das Kühlmedium rings um die Düse (**12**) fließt.

4. Verfahren zum Herstellen eines Kühlapparates, umfassend die folgenden Schritte:

- Vorsehen einer Druckguss-Düse (**12**) mit einem Schmelzekanal (**58**) und einem Heizelement (**74**),
- Vorsehen einer Gießform-Platte (**30**), welche eine Gießform (**38**) umgibt und die Druckguss-Düse (**12**) umgibt,

- Vorsehen eines einstückigen Anschnitt- und Formhohlraum-Einsatzes (**10**), welcher in der Gießform-Platte (**30**) vorgesehen ist und die Druckguss-Düse (**12**) umgibt,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Anschnitt- und Formhohlraum-Einsatz (**10**) in direktem Kontakt mit der Gießform-Platte (**30**) angeordnet ist und der Anschnitt- und Gießform-Einsatz (**10**) hergestellt wird durch metallurgisches Verbinden eines inneren, zylindrischen Teilstückes (**90**) und eines äußeren Teilstückes (**92**), um die die Druckguss-Düse (**12**) umringenden Kühlkanäle (**48**) auszubilden.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

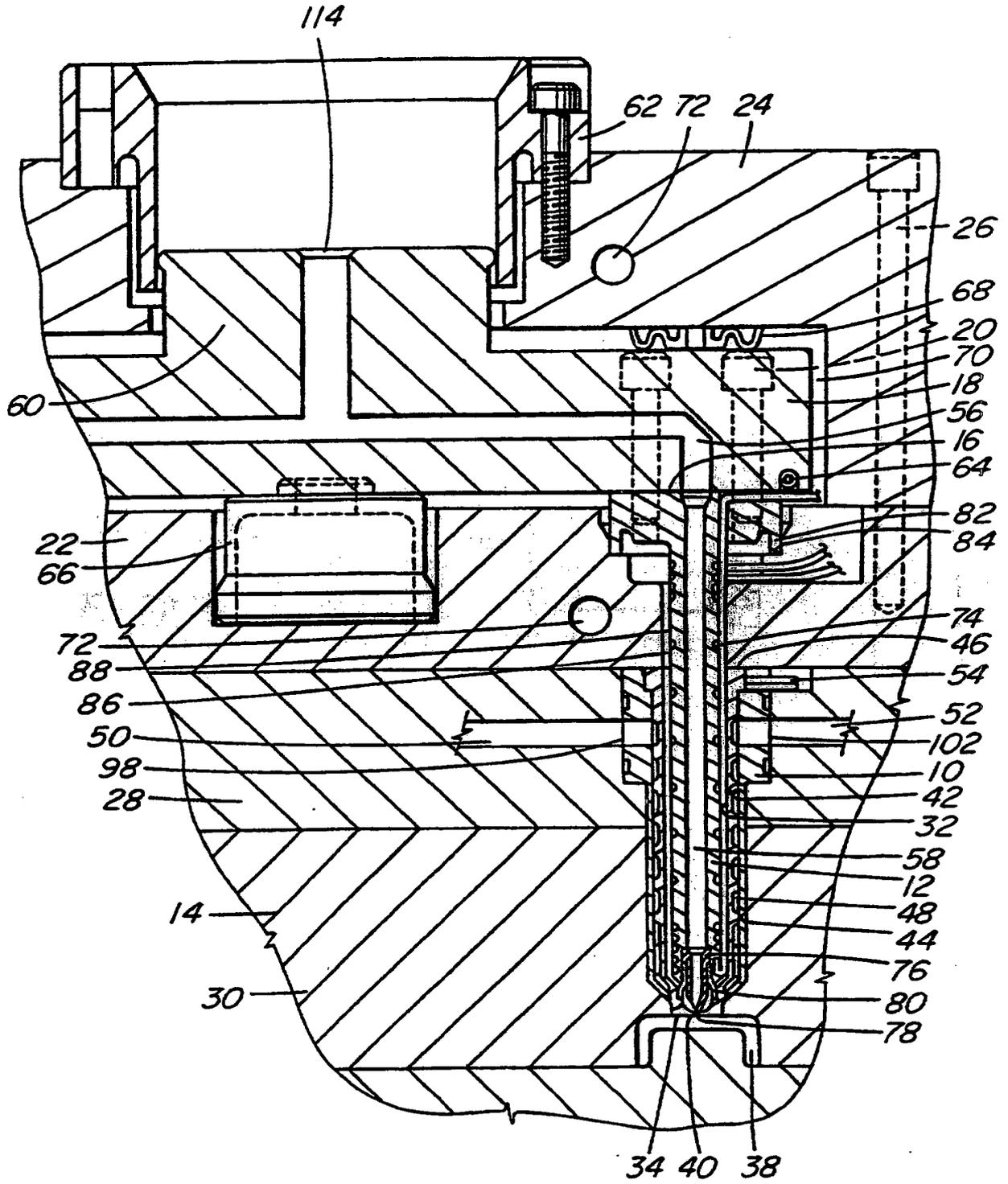


FIG. 1

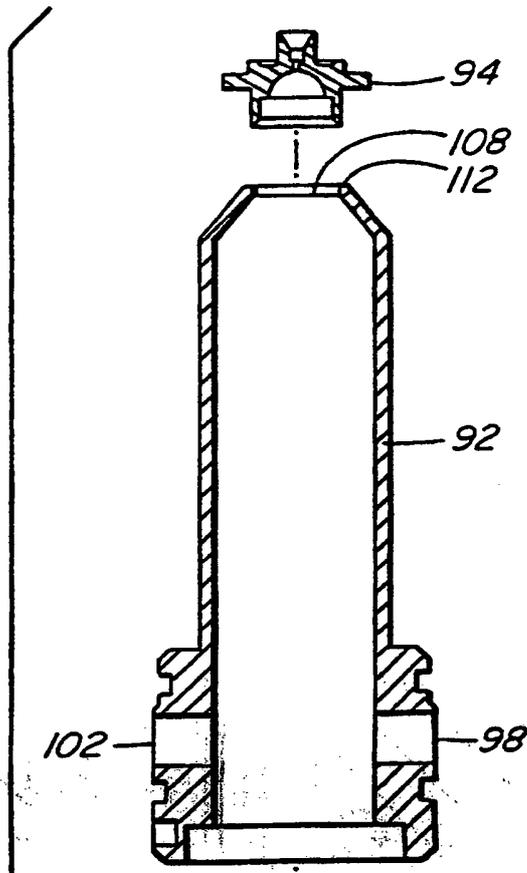


FIG. 2

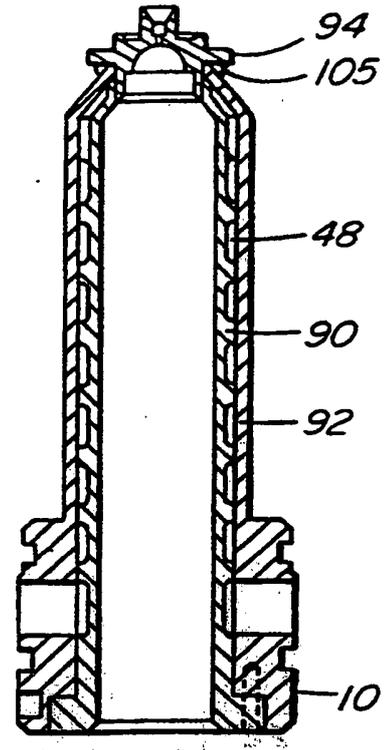


FIG. 3

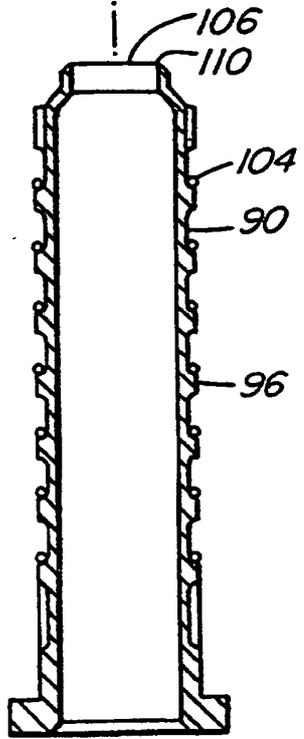
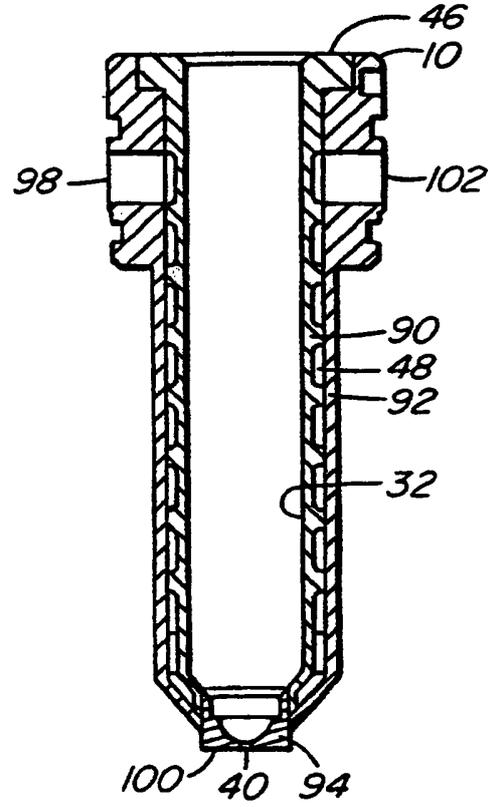


FIG. 4



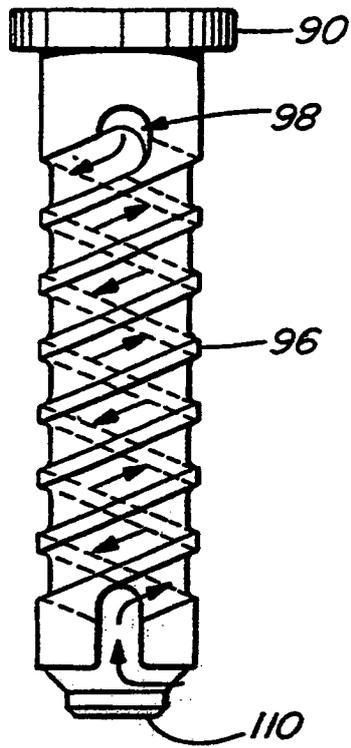


FIG. 5

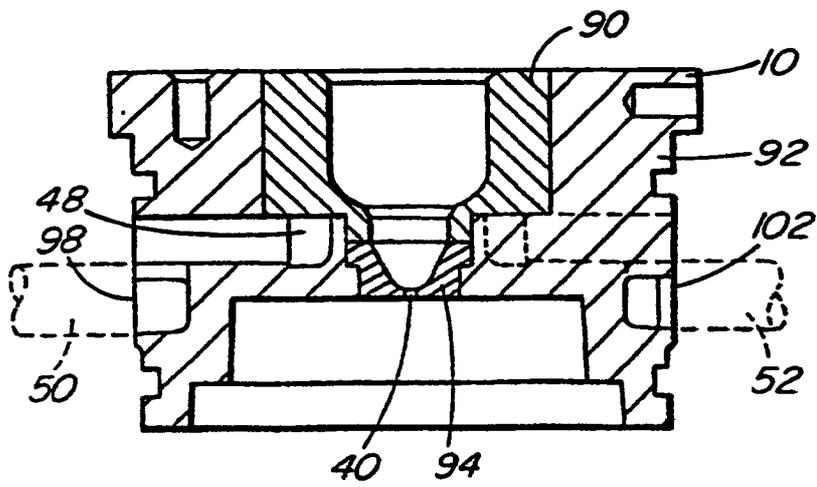


FIG. 6