



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 603 16 444 T2 2008.01.10

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 531 977 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 603 16 444.7

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/CA03/01154

(96) Europäisches Aktenzeichen: 03 766 086.7

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 2004/012923

(86) PCT-Anmeldetag: 30.07.2003

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 12.02.2004

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 25.05.2005

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 19.09.2007

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 10.01.2008

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B29C 45/28 (2006.01)**  
**B29C 45/27 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

399121 P 30.07.2002 US

(73) Patentinhaber:

Mold-Masters Limited, Georgetown, Ontario, CA

(74) Vertreter:

Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &  
Schwanhäusser, 80538 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,  
TR

(72) Erfinder:

FISCHER, Jonathon, Oakville, Ontario L6J 3Z8,  
CA; BABIN, Denis, Georgetown, Ontario L7G 4X5,  
CA

(54) Bezeichnung: VENTILNADELFÜHRUNGS- UND -AUSRICHTUNGSSYSTEM FÜR EINEN HEISSKANAL IN EINER SPRITZGIESSVORRICHTUNG

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 eingelebt, 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****GEBIET DER ERFINDUNG**

**[0001]** Diese Erfindung bezieht sich auf eine Spritzgießvorrichtung und insbesondere auf ein Ventilnadelführungs- und Ausrichtungssystem für eine Ventilnadel einer Spritzgießvorrichtung.

**HINTERGRUND DER ERFINDUNG**

**[0002]** Es ist bekannt für eine Düse in Heißläufer-Spritzgießvorrichtungen an jeder Angussöffnung in jeden Formhohlraum einen Ventilnadelangussmechanismus einzubinden. Die Ventilnadel wird typischerweise in einem Schmelzkanal der Düse in Richtung auf die Angussöffnung oder von der Angussöffnung weg bewegt, um die Strömung der Schmelze in den Schmelzehohlraum zu kontrollieren. Um eine gute Dichtung an der Angussöffnung bereitzustellen, müssen sowohl der Spitzenteil der Ventilnadel als auch die zugehörige Dichtungsüberfläche der Angussöffnung typischerweise in sehr engen Toleranzen hergestellt werden.

**[0003]** Jedoch kann aus einer Vielzahl von Gründen die Spitze der Ventilnadel falsch zu der Angussöffnung ausgerichtet sein, wenn sie in die Angussöffnung eintritt. Zum Beispiel kann die Düse, in der sich die Ventilnadel bewegt, falsch zu der Angussöffnung ausgerichtet sein. Ebenso kann thermische Ausdehnung und Zusammenziehen der Bauteile der Spritzgießvorrichtung, welches während einer Spritzgießkampagne wiederholt stattfindet, bewirken, dass sich die Bauteile verschieben, was letztendlich in einer Fehlausrichtung der Düse und der Ventilnadel mit der Angussöffnung resultiert. Eine Unhomogenität in der Schmelze selbst kann bewirken, dass die Schmelze einen ungleichen Fluideindruck auf den Ventilnadelkörper ausübt, was das Dichtungsende der Ventilnadel aus der Ausrichtung mit der Angussöffnung drücken kann.

**[0004]** Wenn eine falsch ausgerichtete Ventilnadel bewegt wird um eine Angussöffnung zu schließen, kollidiert die Ventilnadel mit der Angussöffnung und kann ein Verkratzen der Dichtungsüberflächen auf der Ventilnadel und/oder der Angussöffnung verursachen. Dies kann letztendlich zu Teilen in schlechter Qualität mit Fehlern um die Angussöffnung herum führen und kann andere Probleme mit dem Spritzgießbetrieb bewirken. Weiterhin kann es teuer und zeitraubend sein eine beschädigte Ventilnadel oder Angussöffnung zu ersetzen. Die Beschädigung kann unmittelbar, oder alternativ allmählich über viele Zyklen des Öffnen und Schließens der Ventilnadel erfolgen.

**[0005]** Lösungen, die für dieses Problem vorgeschlagen wurden, beinhalten typischerweise Füh-

rungsmittel, die in Richtung des Bodens des Düenschmelzkanals positioniert sind, um das freie Ende der Ventilnadel einzufangen und auszurichten. Weil die Schmelze genötigt ist, um die Ausrichtungsmittel/Ventilnadel-Übergangsstelle herumzufließen, wenn die Ventilnadel in der geöffneten Position ist, sind typischer Weise eine Vielzahl von umlaufend beabstandeten Schlitten entweder in der Ventilnadel oder in den Ausrichtungsmitteln vorgesehen. Diese Schlitte bewirken ein Potential, dass in dem geformten Produkt Stoßlinien erscheinen als Folge der sich in dem Düenschmelzkanal teilenden, um die Führungsmittel herum strömenden und anschließend sich stromabwärts von den Führungsmitteln wieder vereinenden Schmelzestromung. Weiterhin kann die Präsenz solcher Führungsmittel in dem Düenschmelzkanal eine Reinigung des Düenschmelzkanals schwieriger gestaltet, was zum Beispiel das Umstellen einer Maschine mit einer neuen Schmelze zu laufen behindert.

**[0006]** Andere Lösungen stellen ein Offset-Düenschmelzkanal bereit, der einen Hauptteil aufweist, der versetzt von der Mitte der Düse angeordnet ist und einen untersten Teil aufweist, der mit der Angussöffnung ausgerichtet ist. Die Ventilnadel geht durch den Düsenkörper hindurch und erstreckt sich nur in dem untersten Teil des Düenschmelzkanals. Auf diese Weise ist die Ventilnadel entlang eines wesentlichen Teils seiner Länge gefasst, was sie weniger Anfällig für eine Fehlausrichtung macht. Jedoch ist, weil ein wesentlicher Teil des Düenschmelzkanals versetzt von der Mitte der Düse ist, die Wärmeverteilung der dort hindurch strömenden Schmelze ungleich, was zu Schwierigkeiten in der Kontrolle der Schmelztemperatur führen kann. Bezug wird auf die US-Patente Nr. 5,834,041 (Sekine et al.) und 5,895,669 (Seres, Jr. et al.) genommen, die Ausführungsformen dieser Art von vorgeschlagener Lösung offenbaren.

**[0007]** Es existieren auch andere Probleme, die durch die Herstellung der Düsen selbst entstehen, anstatt durch die Eigenschaften der Schmelzestromung. In den Düsen können Herstellungsfehler vorhanden sein, die eine Fehlausrichtung zwischen der Ventilnadel und der Angussöffnung einbringen, die so „eingebaut“ sind. Die oben beschriebenen Führungsmittel, die in der Düse selbst eingebaut sind, machen nichts außer diese besondere Ursache der Fehlausrichtung zu korrigieren.

**[0008]** Ein anderes Ziel in Bezug auf die Ventilnadel hat zu tun mit der Wärmeübertragungscharakteristik der Düse und der Formplatte. Typischerweise besteht zwischen dem stromabwärtigen Ende einer Düse und der Angussöffnung der Formplatte ein Spalt. Der Spalt füllt sich typischerweise bei dem Beginn einer Spritzgießkampagne mit Schmelze. In einigen Konfigurationen von Düse und Formplatte er-

startt die Schmelze in dem Spalt als eine Folge des kombinierten Effekts des Kühlens der Formplatte und einer unzureichenden Wärmeübertragung von den Düsenbauteilen. Unter Umständen kann die erstarrte Schmelze in dem Spalt sich bis in den Weg erstrecken, der von der Ventilnadel in Richtung der Angussöffnung in der Formplatte genommen wird. Daher berührt unter diesen Umständen die Ventilnadel während der Bewegung der Ventilnadel in Richtung auf die Angussöffnung die erstarrte Schmelze in dem Spalt. Der Kontakt mit der erstarrten Schmelze kann die Führungskante der Ventilnadel aus der Ausrichtung mit der Angussöffnung drücken. Weiterhin kann die erstarrte Schmelze einen Verschleiß der Führungskante der Ventilnadel verursachen, im Besonderen, wenn die Schmelze ein glasgefüllter Kunststoff oder ein anderes abrasives Material ist. Dadurch ist es für die Ventilnadel möglich, sich einen Abrieb an der Führungskante und den Dichtungsüberflächen zuzuziehen, selbst wenn die Ventilnadel perfekt ausgerichtet ist, abhängig von der thermischen Charakteristik des Spritzgießbetriebs und des eingespritzten Materials.

**[0009]** Aus der JP 08-90598 ist eine Führungs- und Ausrichtungsstruktur für eine Ventilnadel in einer Spritzgießvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt.

**[0010]** Daher besteht ein Bedarf für eine Spritzgießvorrichtung, die eine verbesserte Führung der Ventilnadel in Richtung auf die Angussöffnung bereitstellt.

#### ÜBERBLICK ÜBER DIE ERFINDUNG

**[0011]** Der Gegenstand der Erfindung wird durch Anspruch 1 definiert. In einem ersten Aspekt ist die Erfindung auf eine Spritzgießvorrichtung gerichtet, umfassend einen Verteiler, eine Düse, einen Formblock, eine Ventilnadel, eine erste Führungs- und Ausrichtungsstruktur, und eine zweite Führungs- und Ausrichtungsstruktur. Der Verteiler weist einen Einlass zum Aufnehmen von Schmelze aus einer Schmelzequelle auf. Der Verteiler definiert einen Kanal, der stromabwärts von dem Einlass und stromaufwärts von einem Verteilerauslass ist. Die Düse definiert einen DüsenSchmelzekanal. Der DüsenSchmelzekanal ist stromabwärts von dem Verteilerauslass. Die Düse umfasst einen Düsenkörper, eine Düsen spitze, ein Dichtungsteil und einen Heizer, der thermisch mit dem Düsenkörper verbunden ist, um die Schmelze in dem DüsenSchmelzekanal zu erwärmen. Die Düsen spitze und das Dichtungsteil sind mit Bezug auf den Düsenkörper verbunden. Die Düsen spitze definiert einen Teil des DüsenSchmelzekanals. Die thermische Leitfähigkeit der Düsen spitze ist höher als die thermische Leitfähigkeit des Düsenkörpers. Die thermische Leitfähigkeit des Dichtungsteils ist geringer als die thermische Leitfähigkeit des Düsenkörpers. Der Formblock definiert einen Formhohl-

raum. Der Formblock definiert eine Angussöffnung in den Formhohlraum. Die Angussöffnung ist stromabwärts von dem DüsenSchmelzekanal. Die Angussöffnung umfasst eine Angussdichtungsüberfläche. Der Formblock besitzt darin mindestens einen Kühlkanal, um dort hindurch ein Kühlmittel zum Kühlen des Formhohlraums zu fördern. Der Formblock und das Dichtungsteil stehen gegenseitig in Kontakt, um eine Schmelzeleckage dazwischen zu verhindern. Eine Kammer ist zwischen dem Formblock, der Düsen spitze und dem Dichtungsteil definiert. Die Kammer ist stromabwärts von dem DüsenSchmelzekanal und stromaufwärts von der Angussöffnung positioniert. Die Düsen spitze weist in der Kammer eine ausreichende Oberfläche auf, um die Schmelze in der Kammer in einem im wesentlichen geschmolzenen Zustand zu halten. Die Ventilnadel ist in und aus der Angussöffnung heraus bewegbar, um die Schmelzeströmung durch die Angussöffnung zu kontrollieren. Die Ventilnadel weist ein unteres Ende auf. Die Ventilnadel weist eine Ventilnadeldichtungsüberfläche in der Nähe des unteren Endes auf. Die Ventilnadeldichtungsüberfläche steht in Kontakt mit der Angussdichtungsüberfläche, um eine Schmelzeströmung in den Formhohlraum zu verhindern. Die erste Führungs- und Ausrichtungsstruktur ist mit der Ventilnadel verbunden. Die erste Führungs- und Ausrichtungsstruktur umfasst eine erste Führungsoberfläche und eine erste Ausrichtungsüberfläche. Die erste Führungsoberfläche weist einen Querschnittsdurchmesser auf, der allmählich in einer Stromabwärtsrichtung abnimmt. Die erste Ausrichtungsüberfläche ist im Allgemeinen zylindrisch. Die erste Führungsoberfläche ist sofort stromabwärts von der ersten Ausrichtungs überfläche positioniert. Die zweite Führungs- und Ausrichtungsstruktur ist mit dem Formblock stromaufwärts der Angussöffnung verbunden. Die zweite Führungs- und Ausrichtungsstruktur umfasst eine zweite Führungsoberfläche und eine zweite Ausrichtungsüberfläche. Die zweite Führungsoberfläche weist einen Durchmesser auf, der allmählich in einer Stromabwärtsrichtung abnimmt. Die zweite Ausrichtungsüberfläche ist im Allgemeinen zylindrisch. Die zweite Führungsoberfläche ist sofort stromaufwärts von der zweiten Ausrichtungsüberfläche positioniert. Die zweite Führungsoberfläche ist so positioniert, um mit der ersten Führungsoberfläche in Kontakt zu stehen, damit die Ventilnadel in die Ausrichtung mit der Angussöffnung hineingleitet, wenn die Ventilnadel während der Bewegung der Ventilnadel in Richtung auf die Angussöffnung falsch ausgerichtet mit der Angussöffnung ist. Die zweite Führungsoberfläche ist so positioniert, um vor einem Kontakt zwischen der Ventilnadel und der Angussöffnung die Ausrichtung der Ventilnadel mit der Angussöffnung zu vollenden. Die zweite Ausrichtungsüberfläche ist so positioniert, um mit der ersten Ausrichtungsüberfläche in Kontakt zu stehen, um die Ventilnadel während der Bewegung der Ventilnadel in Richtung auf die Angussöffnung in Ausrichtung mit der Angussöffnung zu halten.

**[0012]** Die vorliegende Ausführung beschreibt eine Spritzgießvorrichtung, umfassend einen Düsenkörper, eine Ventilnadel, eine Düsenspitze, ein Dichtungsteil und einen Formangusseinsatz. Der Düsenkörper weist einen Schmelzkanal auf und ist aus einem ersten Material hergestellt. Die Ventilnadel ist zumindest teilweise in dem Schmelzkanal positioniert. Die Ventilnadel weist eine erste Führungs- und Ausdehnungsstruktur daran auf. Die Düsenspitze ist mit dem Düsenkörper verbunden. Das Dichtungsteil ist mit dem Düsenkörper verbunden. Die Formangusseinsatz weist eine Angussöffnung auf. Der Formangusseinsatz steht in Kontakt mit dem Dichtungsteil. Die Düsenspitze ist aus einem zweiten Material hergestellt mit einer höheren thermischen Leitfähigkeit als das erste Material. Das Dichtungsteil ist aus einem dritten Material hergestellt mit einer geringeren thermischen Leitfähigkeit als das erste Material. Der Formangusseinsatz ist aus einem vierten Material hergestellt mit einer höheren thermischen Leitfähigkeit als das dritte Material. Der Formangusseinsatz umfasst daran eine zweite Führungs- und Ausdehnungsstruktur, die die erste Führungs- und Ausrichtungsstruktur berührt, bevor die Ventilnadel die Angussöffnung berührt.

**[0013]** Die vorliegende Ausführung beschreibt ein Verfahren zum Führen einer Ventilnadel für eine Spritzgießvorrichtung, die in Eingriff mit einer Angussöffnung der Spritzgießvorrichtung steht, umfassend: Bereitstellen einer ersten Führungsoberfläche auf der Ventilnadel angrenzend an, aber stromaufwärts von der Dichtungsoberfläche der Ventilnadel und eine zweite Führungsoberfläche an der Spritzgießvorrichtung angrenzend an, aber stromaufwärts von der Angussöffnung; Bereitstellen einer ersten Ausrichtungsoberfläche auf der Ventilnadel angrenzend an, aber stromaufwärts von der Dichtungsoberfläche der Ventilnadel und eine zweite Ausrichtungsoberfläche an der Spritzgießvorrichtung angrenzend an, aber stromaufwärts von der Angussöffnung; und Führen der Ventilnadel, wenn die Ventilnadel sich stromabwärts in Richtung auf die Angussöffnung bewegt durch die Interaktion der ersten und zweiten Führungsoberflächen und der Interaktion der ersten und zweiten Ausrichtungsoberflächen, bevor die Ventilnadel die Angussöffnung schließt.

#### BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0014]** Für ein besseres Verständnis der vorliegenden Erfindung und um deutlicher zu zeigen, wie sie in Wirkung gesetzt werden kann, wird nun in Form von Beispielen auf die beigelegten Zeichnungen Bezug genommen, in denen:

**[0015] Fig. 1** eine Schnittansicht einer Spritzgießvorrichtung aus dem Stand der Technik ist;

**[0016] Fig. 2a, Fig. 2b, Fig. 2c** und **Fig. 2d** vergrößerte Seitenschnittansichten sind, die den Betrieb der Ventilnadel und der Formplatte im Stand der Technik zeigen;

**[0017] Fig. 3** eine Schnittansicht einer Spritzgießvorrichtung mit einer Vielzahl von Ventilnadel-Führungs- und Ausrichtungssystemen ist, in Übereinstimmung mit einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

**[0018] Fig. 4a, Fig. 4b, Fig. 4c** und **Fig. 4d** vergrößerte Seitenschnittansichten der in **Fig. 3** gezeigten Ventilnadel-Führungs- und Ausrichtungssysteme sind;

**[0019] Fig. 5** eine vergrößerte Seitenschnittansicht eines Ventilnadel-Führungs- und Ausrichtungssystems in Übereinstimmung mit einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

**[0020] Fig. 6** eine Seitenschnittansicht eines Teils der in **Fig. 3** gezeigten Spritzgießvorrichtung ist, einschließlich einer falsch ausgerichteten Ventilnadel und den in den **Fig. 4a–Fig. 4d** gezeigten Ventilnadel-Führungs- und Ausrichtungssystemen, die Ventilnadel in einer geöffneten Position in Bezug auf eine Angussöffnung in einen Formhohlraum zeigend;

**[0021] Fig. 7** eine Seitenschnittansicht des in **Fig. 6** gezeigten Spritzgießvorrichtungsteils ist, den ersten Kontakt durch die Ventilnadel mit einem Teil des Führungs- und Ausrichtungssystems darstellend;

**[0022] Fig. 8** eine Seitenschnittansicht des in **Fig. 6** gezeigten Spritzgießvorrichtungsteil ist, die Ventilnadel in einer geschlossenen Position in Bezug auf die Angussöffnung darstellend;

**[0023] Fig. 9** eine Seitenschnittansicht eines Teils einer Spritzgießvorrichtung ist, die nicht unter den Umfang von Anspruch 1 fällt, einen optionalen Entlastungskanal zeigend, der in das Ventilnadel-Führungs- und Ausdehnungssystem eingebunden werden kann;

**[0024] Fig. 10** eine Seitenschnittansicht eines Teils einer Spritzgießvorrichtung ist, eine falsch ausgerichtete Ventilnadel und ein Ventilnadel-Führungs- und Ausdehnungssystem in Übereinstimmung mit einer anderen alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigend, wobei die Ventilnadel in einer geöffneten Position in Bezug auf eine Angussöffnung in einen Formhohlraum ist;

**[0025] Fig. 11** eine Seitenschnittansicht des in **Fig. 10** gezeigten Spritzgießvorrichtungsteils ist, den ersten Kontakt zwischen der Ventilnadel und einem Teil der Ventilnadel-Führungs- und Ausdehnungssystems darstellend;

[0026] [Fig. 12](#) eine Seitenschnittansicht des in [Fig. 10](#) gezeigten Spritzgießvorrichtungsteils ist, darstellend wenn die Ventilnadel zum ersten Mal einen anderen Teil der Ventilnadel-Führungs- und Ausdehnungssystems berührt;

[0027] [Fig. 13](#) eine Seitenschnittansicht des in [Fig. 10](#) gezeigten Spritzgießvorrichtungsteils ist, die Ventilnadel in einer geschlossenen Position in Bezug auf die Angussöffnung darstellend;

[0028] [Fig. 14](#) eine Seitenschnittansicht eines Teils einer Spritzgießvorrichtung ist, die eine Variante der in den [Fig. 6](#), [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) gezeigten Düse zeigt;

[0029] [Fig. 15](#) eine Seitenschnittansicht eines Teils einer Spritzgießvorrichtung ist, die eine andere Variante der in den [Fig. 6](#), [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) gezeigten Düse zeigt;

[0030] [Fig. 16](#) eine Seitenschnittansicht eines Teils einer Spritzgießvorrichtung ist, die noch eine andere Variante der in den [Fig. 6](#), [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) gezeigten Düse zeigt;

[0031] [Fig. 17](#) eine vergrößerte Schnittansicht durch den Abschnitt 17-17 aus [Fig. 4d](#) ist;

[0032] [Fig. 18](#) eine vergrößerte Schnittansicht durch den Abschnitt 18-18 aus [Fig. 4d](#) ist;

[0033] [Fig. 19a](#) und [Fig. 19b](#) vergrößerte Seitenansichten einer Variante eines in den [Fig. 4a](#) bis [Fig. 4d](#) gezeigten Teils einer Führungs- und Ausrichtungsstruktur sind; und

[0034] [Fig. 20](#) eine Seitenschnittansicht eines Teils einer Spritzgießvorrichtung ist, die noch eine andere Variante der in den [Fig. 6](#), [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) gezeigten Düse zeigt. Diese Variante fällt nicht unter den Umfang der Ansprüche.

## BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0035] Bezug wird auf [Fig. 1](#) genommen, die eine Spritzgießvorrichtung **1010** aus dem Stand der Technik zeigt. Die Spritzgießvorrichtung **1010** umfasst einen oder mehrere Kanäle **1012**, die Schmelze von einem Einlass **1014** zu einer oder mehreren Düsen **1016** transferieren. Die Kanäle **1012** sind in einer oder mehreren Spritzgießvorrichtungsplatten definiert, sowie zum Beispiel einen Verteiler **1018**. Der Einlass **1014** ist geeignet, um fluidmäßig mit einer Schmelzequelle (nicht gezeigt) verbunden zu sein.

[0036] Die Düsen **1016** transferieren Schmelze von den Kanälen **1012** durch eine oder mehrere Angussöffnungen **1020** in einen oder mehrere Formhohlräume **1022** definiert in einer Formplatte **1024**. Ein Heizer

**1025** kann jede Düse **1016** erwärmen. Jede Düse **1016** definiert einen Düsenschmelzekanal **1026**, der in Fluidverbindung mit einem Kanal **1012** und so auch mit der Schmelzequelle steht.

[0037] Eine Ventilnadel **1028** ist in jedem Düsenschmelzekanal **1026** bewegbar, um eine der Angussöffnungen **1020** zu öffnen und zu schließen, die Strömung von Schmelze in den Formhohlräum **1022** erlaubend oder verhindernd. Die Ausbildung des Endteils der Ventilnadel **1028** und der Angussöffnung **1020** und deren Eingriff ineinander sind in den [Fig. 2a](#), [Fig. 2b](#), [Fig. 2c](#) und [Fig. 2d](#) detaillierter gezeigt. Die Ventilnadel **1028** umfasst typischerweise einen im Allgemeinen zylindrischen Körper **1030**, eine zylindrische Dichtungsüberfläche **1031**, die typischerweise an dem untersten Teil des Körpers **1030** angeordnet ist, und eine Endfläche **1032**. Die Kante zwischen der Endfläche **1032** und der Dichtungsüberfläche **1031** wird mit **1034** dargestellt und ist typischerweise abgeschrägt, um das Einführen der Ventilnadel **1028** in die Angussöffnung **1020** zu erleichtern.

[0038] Durch den Umstand, dass die Endfläche **1032** und die abgeschrägte Kante **1034** letztendlich einen Teil der Oberfläche des Formhohlräums **1022** ausmachen, gibt es Designeinschränkungen für den Winkel der abgeschrägten Kante **1034**. Zum Beispiel kann die abgeschrägte Kante **1034** beschränkt sein einen relativ flachen Winkel in Bezug auf die Endfläche **1032** aufzuweisen um so eine gewisse Ausbildung des geformten Teils bereitzustellen.

[0039] Die Angussöffnung **1020** umfasst typischerweise eine zylindrische Dichtungsüberfläche **1036** angrenzenden an den Formhohlräum **1022** und umfasst auch eine Einlaufoberfläche **1038**, die abgeschrägt ist. Die Dichtungsüberfläche **1036** nimmt die Dichtungsüberfläche **1031** der Ventilnadel **1028** auf und wirkt mit ihr zusammen, um die Angussöffnung **1020** gegen eine Schmelzeströmung in den Formhohlräum **1022** abzudichten. Die Einlaufoberfläche **1038** wirkt mit der abgeschrägten Kante **1034** an der Ventilnadel **1028** zusammen, um das Einführen der Ventilnadel **1028** in die Angussöffnung **1020** zu erleichtern.

[0040] Nunmehr wird die Bewegung der Ventilnadel **1028** beschrieben. In [Fig. 2a](#) wird die von der Angussöffnung **1020** beabstandete Ventilnadel **1028** gezeigt. Die Ventilnadel **1028** kann zu der Angussöffnung **1020** in beliebigem Ausmaß falsch ausgerichtet sein. Wenn die Ventilnadel **1028** bewegt wird, um die Angussöffnung **1020** zu schließen, berührt die Ventilnadel **1028** in der in [Fig. 2b](#) gezeigten Weise zuerst die Angussöffnung **1020** falls es eine Fehlausrichtung der Ventilnadel **1028** und der Angussöffnung **1020** gibt. Der erste Kontakt wird durch die abgeschrägte Kante **1034** und der Einlaufoberfläche **1038**

hergestellt. Wenn die Ventilnadel **1028** sich vorwärts bewegt um die Angussöffnung **1020** zu schließen, gleitet die abgeschrägte Kante **1034** an der Einlaufoberfläche **1038** entlang und führt dadurch die Ventilnadel **1028** in Ausrichtung mit der Angussöffnung **1020**. Die Ventilnadel **1028** bewegt sich dann vorwärts in die Dichtungsüberfläche **1036** der Angussöffnung **1020**, wie in [Fig. 2c](#) gezeigt, bis sie in der „geschlossenen“ Position ankommt, wie in [Fig. 2d](#) gezeigt. Es ist selbstverständlich, dass die „geschlossene“ Position der Ventilnadel **1028** nicht so wie in [Fig. 2d](#) gezeigt sein muss. Nach einer Anzahl von Spritzgießzyklen kann der wiederholte Kontakt zwischen der Ventilnadel **1028** und der Einlassoberfläche **1036** der Angussöffnung **1020** eventuell darin resultieren, dass sowohl die Dichtungsüberfläche **1031** der Ventilnadel **1028** und/oder die Dichtungsüberfläche **1036** der Angussöffnung **1028** verkratzt, abgetragen oder in anderer Weise beschädigt sind.

**[0041]** Die Teile der Ventilnadel **1028** und der Angussöffnung **1020**, die beschädigt sein können, sind mit **1039a** bzw. **1039b** bezeichnet. Diese Beschädigung kann in einer Schmelzeleckage an der Angussöffnung **1020** vorbei resultieren, nachdem die Angussöffnung **1020** geschlossen ist und kann auch zu Makeln an den geformten Teilen führen. Daher kann es abhängig von den Bedürfnissen des Spritzgießbetriebs nötig sein, die Ventilnadel **1028** und die Angussöffnung **1020** zu reparieren oder zu ersetzen. Es ist zu beachten, dass die mit **1039a** und **1039b** gezeigte Verkratzung oder Beschädigung annähernd sofort auftreten, abhängig von der Art des Spritzgießbetriebs, und dadurch nahezu sofort zu Teilen schlechter Qualität führen kann. Dieses Problem wird erschwert wenn der Winkel der abgeschrägten Kante **1034** an der Ventilnadel **1028** flach ist, weil die Kontaktkräfte zwischen der Ventilnadel **1028** und der Einlaufoberfläche **1038** den Abrieb, das Verkratzen oder andere Beschädigung weiter unterstützen können.

**[0042]** Bezug wird auf [Fig. 3](#) genommen, die eine Spritzgießvorrichtung **40** in Übereinstimmung mit einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Die Spritzgießvorrichtung **40** kann jede geeignete Art von Spritzgießvorrichtung sein und kann im Allgemeinen der Spritzgießvorrichtung **1010** ähnlich sein bis auf dass die Spritzgießvorrichtung **40** eine Ventilnadel **42** und ein Führungs- und Ausrichtungssystem **44** beinhaltet. Die Ventilnadel-Führungs- und Ausrichtungssystem verlängert die Lebensdauer der Ventilnadel **42** und der Angussöffnung **20** durch ein Reduzieren oder Verhindern des Kontakts zwischen der Ventilnadel **42** und der Angussöffnung **20** während des Schließens der Angussöffnung **20** und durch ein Reduzieren des Abriebs der Ventilnadel **42** als eine Folge des Kontakts mit erstarrter Schmelze, die abrasiv sein kann.

**[0043]** Die Spritzgießvorrichtung **40** umfasst einen

oder mehrere Kanäle **12**, die Schmelze von einem Einlass **14** zu einer oder mehreren Düsen **16** übertragen. Die Kanäle **12** sind durch eine oder mehrere Spritzgießvorrichtungsplatten definiert, sowie zum Beispiel durch einen Verteiler **18**. Der Einlass **14** ist geeignet, um fluidmäßig mit einer Schmelzequelle (nicht gezeigt) verbunden zu sein.

**[0044]** Die Düsen **16** übertragen Schmelze von den Kanälen **12** durch eine oder mehrere Angussöffnungen **20** in einen oder mehrere Formhohlräume **20**, die durch einen Formblock **24** definiert sind. Eine Vielzahl von Kühlkanälen **24a** sind in dem Formblock **24** dargestellt. Der Formblock kann aus einem geeigneten thermisch leitfähigen Material sowie aus Formstahl hergestellt sein.

**[0045]** Ein Heizer **25** kann jede Düse **16** erwärmen und ein Thermoelement **25a** kann verwendet werden, um die Temperatur der Düse **16** aufzunehmen. Jede Düse **16** definiert einen Düsenschmelzekanal **26**, der in Fluidverbindung mit einem der Kanäle **12** und so auch mit der Schmelzequelle steht.

**[0046]** In jedem Düsenschmelzekanal **26** ist eine Ventilnadel **42** bewegbar, um eine der Angussöffnungen **20** zu öffnen und zu schließen, die Strömung von Schmelze in den Formhohlräum **22** erlaubend oder verhindernd.

**[0047]** Bezug wird auf die [Fig. 4a](#), [Fig. 4b](#), [Fig. 4c](#) und [Fig. 4d](#) genommen, die die Ausbildung des Endteils der Ventilnadel **42**, des Ventilnadel-Führungs- und Ausrichtungssystems **44** und der Angussöffnung **20** zeigen. Die Ventilnadel **42** umfasst einen Körper **46**, eine Dichtungsüberfläche **48**, eine Endfläche **50** und eine erste Führungs- und Ausrichtungsstruktur **52**. Der Körper **46** kann jede geeignete Form aufweisen, sowie im Allgemeinen zylindrisch sein. Die Dichtungsüberfläche **48** kann der Dichtungsüberfläche **1031** an der Ventilnadel **1028** in den [Fig. 2a](#) bis [Fig. 2d](#) ähnlich sein und mit der Dichtungsüberfläche **36** der Angussöffnung **20** zusammenwirken, um die Angussöffnung **20** zu schließen.

**[0048]** Die erste Führungs- und Ausrichtungsstruktur **52** ist zwischen dem Körper **46** und der Dichtungsüberfläche **48** positioniert und umfasst eine erste konische Führungsoberfläche **54** und eine erste Ausrichtungsoberfläche **56**. Die erste konische Führungsoberfläche **54** und die erste Ausrichtungsoberfläche **56** wirken mit einer zweiten konischen Führungsoberfläche **58** und einer zweiten Ausrichtungsoberfläche **60** an einer zweiten Führungs- und Ausrichtungsstruktur **62** zusammen, um die Ventilnadel **42** in Ausrichtung mit der Angussöffnung **20** zu bringen.

**[0049]** Wenn die Ventilnadel **42** sich von der in [Fig. 4a](#) gezeigten Position in Richtung auf die Angus-

söffnung **20** bewegt, findet der erste Kontakt, wie in [Fig. 4b](#) gezeigt, zwischen den ersten und zweiten Führungsoberflächen **54** und **58** statt, wenn es eine Fehlausrichtung zwischen der Ventilnadel **42** und der Angussöffnung **20** gibt. Die ersten und zweiten Führungsoberflächen **54** und **58** können mit jedem ausgewählten Schrägungswinkel ausgestattet sein. Daraus können die Schrägungswinkel, die mit  $\theta_1$  bzw.  $\theta_2$  bezeichnet sind, entsprechend ausgewählt sein, um das Risiko des Verkratzens oder einer anderweitigen Beschädigung einer der beiden Führungsoberflächen **54** und **58** durch den ersten Kontakt oder durch jeden nachfolgenden Gleitkontakt zu reduzieren.

**[0050]** Es ist zu erwähnen, dass die Führungsoberflächen **54** und **58** und die Ausrichtungsobерflächen **56** und **60** an den ersten und zweiten Strukturen **52** und **62** einen größeren Durchmesser aufweisen als die Oberflächen **1036**, **1038**, **1034** und **1031** an der Angussöffnung **1020** und der Ventilnadel **1028** in den [Fig. 2a](#) bis [Fig. 2d](#). Durch den Kontakt mit und das Auftreten des Gleitens entlang dieser Oberflächen **54**, **58**, **56** und **60** mit größerem Durchmesser sind die ersten und zweiten Strukturen **52** und **62** im Verhältnis zu den Oberflächen **1036**, **1038**, **1034**, **1031** mit kleinerem Durchmesser aus den [Fig. 2a](#) bis [Fig. 2d](#) besser geeignet, eine lange Betriebszeit aufzuweisen, bevor eine Reparatur oder ein Ersatz notwendig wird.

**[0051]** Eine oder beide der ersten und zweiten Führungsoberflächen **54** und **58** können durch jede geeignete Oberflächenbehandlung gehärtet werden, um das Risiko des Verkratzens weiter zu reduzieren. Eine der ersten und zweiten Führungsoberflächen **54** und **58** kann ausgewählt werden, um härter als die andere zu sein, so dass die Weichere der Zwei während des wiederholten Kontakts und des Gleitens, das während einer Spritzgießkampagne auftritt, verkratzt werden darf. Die Oberfläche **54** oder **58**, die ausgewählt wird, um verkratzt zu werden, kann zum Beispiel das Teil sein, dass von den Zwei günstiger ist, das einfacher ist oder das weniger zeitaufwändig zu ersetzen ist.

**[0052]** Wenn die Ventilnadel **52** in Richtung auf die Angussöffnung **20** bewegt wird, wirken die ersten und zweiten Führungsoberflächen **54** und **58** zusammen, um die Ventilnadel **42** in Ausrichtung mit der Angussöffnung **20** zu bringen. Sobald die erste Führungsoberfläche **54** an der zweiten Führungsoberfläche **58** vorbei bewegt wird, sind die ersten und zweiten Ausrichtungsobерflächen **56** und **60** in Kontakt miteinander, um die Ventilnadel **42** in Ausrichtung mit der Angussöffnung **20** zu halten. Die Ventilnadel **42** wird dann in Richtung auf und in die Angussöffnung **20** hinein bewegt, um wie in [Fig. 4d](#) gezeigt, die Angussöffnung **20** zu schließen.

**[0053]** Die ersten und zweiten Ausrichtungsobерflä-

chen **56** und **60** können in einer ähnlichen Weise wie die ersten und zweiten Führungsoberflächen **54** und **58** Oberflächenbehandelt sein und können auch eine Oberfläche **56** oder **60** umfassen, die ausgewählt ist, um verkratzt zu werden.

**[0054]** Es ist bekannt, dass zwischen der Endfläche **50** und dem Dichtungsteil **48** keine abgeschrägte Kante notwendig ist, wenn die Ventilnadel **42** mit der Angussöffnung **20** ausgerichtet wird bevor sie in die Angussöffnung **20** eintritt. Dadurch dass die Kante nicht abgeschrägt ist, ist es möglich, praktisch jeden Makel an dem geformten Teil zu eliminieren, indem die Ventilnadel **42** so in die Angussöffnung **20** bewegt wird, dass die Endfläche **50** glatt mit der inneren Oberfläche des Formhohlraums **22** fluchtet.

**[0055]** Trotzdem ist optional eine abgeschrägte Kante berücksichtigt und mit **61** bezeichnet. Die abgeschrägte Kante **61** kann jedoch jede geeignete Form aufweisen, die gewünscht ist, um die ästhetischen Anforderungen des geformten Teils zu erfüllen ohne einen Effekt auf die Fähigkeit der Ventilnadel **42** in die Angussöffnung **20** einzutreten und sie zu verschließen.

**[0056]** Die Teile der in den [Fig. 4a](#) bis [Fig. 4d](#) gezeigten Bauteile, die einem Abrieb oder einer Beschädigung unterliegen, sind mit **64a** und **64b** bezeichnet und sind entfernt von den Führungsoberflächen **48** und **36** positioniert. Daher kann durch das Berücksichtigen der ersten und zweiten Führungs- und Ausrichtungsstrukturen **52** und **62** die Betriebszeit der Ventilnadel **42** über die Betriebszeit der Ventilnadel **28** hinaus verlängert werden. Da die Beschädigung durch Fehlausrichtung reduziert oder eliminiert sind, werden weiterhin die Makel, die an den geformten Teilen als Folge der Beschädigung auftreten, reduziert oder eliminiert.

**[0057]** Zusammen bilden die ersten und zweiten Führungs- und Aussetzungsstrukturen **52** und **62** das Ventilnadelführungs- und Ausrichtungssystem **44**. Es wurde für die ersten und zweiten Führungs- und Ausrichtungsstrukturen **52** und **62** gezeigt, integral in die Ventilnadel **42** und den Formblock **24** aufgenommen zu sein, jedoch können die Strukturen **52** und **62** auch separate Teile hergestellt sein, die durch jedes geeignete Mittel mit der Ventilnadel **42** und dem Formblock **24** verbunden werden können. Zum Beispiel kann Bezug nehmend auf [Fig. 5](#) die erste Struktur **52** als ein Ring hergestellt sein, der ein Gewinde teil **66** umfasst, das mit einem entsprechenden Gewindeteil **68** auf der Ventilnadel **42** zusammenpasst. Durch das Herstellen der Struktur **52** als ein separates Teil, das entferntbar von der Ventilnadel **42** ist, kann die Struktur **52** leichter aus einem geeigneten Material mit allen geeigneten mechanischen Eigenschaften hergestellt werden. Die Struktur **52** kann hart und verschleißwiderstandsfähig hergestellt sein,

oder alternativ kann die Struktur **52** weich hergestellt sein, wenn zum Beispiel die Struktur **52** wie oben beschrieben ausgewählt ist, verkratzt zu werden. Die erste Struktur kann auch eine Werkzeugeingriffsoberfläche **69** für die Installation und das Entfernen der ersten Struktur **52** von der Ventilnadel **42** umfassen.

**[0058]** In einer der Struktur **52** ähnlichen Weise kann die Struktur **52** als separates Teil, wie beispielsweise als ein Ring, hergestellt sein und kann so hergestellt sein, entferbar mit dem Formblock **24** verbunden zu sein mittels zueinander passenden Gewindeabschnitten **70** und **72** auf der Struktur **62** bzw. dem Formblock **24**. Die zweite Struktur kann auch eine vorstehende Werkzeugeingriffsoberfläche **73** zur Installation und Entfernen der zweiten Struktur **62** von dem Formblock **24** umfassen. Als ein separates entferbar anzubringendes Teil können die mechanischen Eigenschaften der zweiten Struktur **62** wie gewünscht ausgewählt werden.

**[0059]** Bezug nehmend auf alle Ausführungsformen muss die zweite Struktur **62** weit genug entfernt von der Angussöffnung **20** positioniert sein, so dass die Ventilnadel **42** durch die Kooperation der ersten und zweiten Führungsoberflächen **52** und **58** ausgerichtet wird, bevor irgendein Teil der Ventilnadel **42** die Angussöffnung **20** berührt. Im Unterschied zu den obigen Bedingungen ist es jedoch für die zweite Struktur **62** vorteilhaft, so dicht wie möglich an der Angussöffnung **20** positioniert zu sein, um das Risiko zu reduzieren, dass das Ende der Ventilnadel **42** wieder falsch ausgerichtet ist, nachdem es durch die zweite Struktur **62** ausgerichtet wurde. Eine solche Fehlausrichtung kann zum Beispiel wieder durch die Unhomogenität der Schmelze stromabwärts von der zweiten Struktur **62** auftreten.

**[0060]** Bezug wird auf [Fig. 17](#) genommen, die eine vergrößerte Schnittansicht der ersten und zweiten Ausrichtungsoberflächen **56** und **60** zeigt. In [Fig. 17](#) wird die Ventilnadel **42** als genau mittig in der zylindrischen Ausrichtungsoberfläche **60** gezeigt. Der Durchmesser der ersten Ausrichtungsoberfläche wird mit D1 bezeichnet. Der Durchmesser der zweiten Ausrichtungsoberfläche **60** wird mit D2 bezeichnet.

**[0061]** Bezug wird auf [Fig. 18](#) genommen, die eine vergrößerte Schnittansicht der Ventilnadeldichtungs-oberfläche **48** und der Angussdichtungsoberfläche **36** zeigt. In [Fig. 18](#) wird die Ventilnadel **42** als genau mittig in der zylindrischen Angussdichtungsoberfläche **36** gezeigt. Der Durchmesser der Ventilnadeldichtungsoberfläche **48** wird mit D3 bezeichnet. Der Durchmesser der Angussdichtungsoberfläche **26** wird mit D4 bezeichnet.

**[0062]** Gemeinsam, auf die [Fig. 17](#) und [Fig. 18](#) Bezug nehmend, ist es wünschenswert, dass die Ventil-

nadel **42** und die Angussöffnung **20** sowie die zweite Führungs- und Ausrichtungsstruktur **62** so produziert werden, dass der Unterschied zwischen D1 und D2 kleiner ist als der Unterschied zwischen D3 und D4. Um dies zu erreichen kann es nötig sein, dass die Toleranzen der ersten und zweiten Ausrichtungs Oberflächen **56** und **60** enger sind als die Toleranzen der Ventilnadeldichtungsoberfläche **48** und der Angussdichtungsoberfläche **36**. Durch das Bereitstellen einer kleineren Durchmesser differenz auf den ersten und zweiten Ausrichtungs Oberflächen **56** und **60** als auf den Dichtungsoberflächen **48** und **36** ist die Ventilnadel **42** sicher für einen kollisionsfreien Eintritt in die Angussöffnung **20** ausgerichtet. Selbst wenn die Ventilnadel **42** so weit aus der Ausrichtung wäre, dass die Ausrichtungs Oberflächen **56** und **60** in Kontakt miteinander wären, würde die Endfläche **50** (siehe [Fig. 4d](#)) sicher, kollisionsfrei in die Angussöffnung **20** eintreten. In Wirklichkeit beschränkt die Durchmesser differenz zwischen D1 und D2 (siehe [Fig. 17](#)) zumindest teilweise den Betrag, den die Ventilnadel **42** von der genauen Ausrichtung mit der Angussöffnung **20** (siehe [Fig. 4c](#)) entfernt sein kann.

**[0063]** Bezug wird auf [Fig. 6](#) genommen, die einen Teil der Spritzgießvorrichtung **40** zeigt, der einen optionalen Angusseinsatz **74** umfasst, der in dem Formblock **24** positioniert ist. Während der ganzen Beschreibung der Ausführungsform der Erfindung sind Komponenten, die ähnlich sind und ähnliche Funktionen aufweisen, mit den gleichen Bezugsziffern versehen. In dieser Ausführungsform sind die zweite Führungs- und Ausrichtungsstruktur **62** und die Angussöffnung **20** in dem Angusseinsatz **74** enthalten anstatt direkt in dem Formblock **24** enthalten zu sein. Der Angusseinsatz **74** kann aus jedem geeigneten thermisch leitfähigen Material hergestellt sein, wie beispielsweise aus Formstahl. Der Angusseinsatz **74** ist thermisch leitfähig, um die Kühlung der in dem Formhohlraum **22** enthaltenen Schmelze zu unterstützen. Bevorzugt weist der Angusseinsatz **74** eine thermische Leitfähigkeit auf, die größer ist als die des Dichtungssteils **16c**.

**[0064]** In [Fig. 6](#) wird die Düse **16** gezeigt, hergestellt aus verschiedenen Subbauteilen. Die Düse **16** umfasst einen Düsenkörper **16a**, eine Düsen spitze **16b** und ein Dichtungs teil **16c**. Der Düsenkörper **16a** kann den Heizer **25** aufweisen, der darin in einer schraubenförmigen Nut eingebettet ist. Der Düsenkörper **16a** weist darin einen ersten Teil **26a** des Schmelzkanals **26** auf. Der Düsenkörper **16a** kann aus jedem geeigneten thermisch leitfähigen Material hergestellt sein, wie beispielsweise aus Stahl.

**[0065]** Die Düsen spitze **16b** ist mit dem Düsenkörper **16a** verbunden und weist einen zweiten Teil **26b** des Schmelzkanals **26** darin auf. Die Düsen spitze **26b** kann aus einem thermisch leitfähigen Material hergestellt sein, wie beispielsweise aus Stahl, Beryl-

lium-Kupfer, Beryllium-freies Kupfer wie Ampco 940<sup>TM</sup>, Wolframcarbid, TZM (Titanium/Zirkoniumcarbid), Aluminium oder Aluminiumbasierende Legierungen, Inconel<sup>TM</sup>, Molybdän oder geeignete Molybdän-Legierungen, H13, Formstahl oder AerMet 100<sup>TM</sup> oder jedes geeignete andere Material. Durch das Herstellen der Düsen spitze **16b** als ein von dem Düsenkörper **16a** separates Bauteil kann die Düsen spitze **16b** aus einem unterschiedlichen Material hergestellt sein. Zum Beispiel kann die Düsen spitze **16b** aus einem Material hergestellt sein, das eine höhere thermische Leitfähigkeit aufweist als das des Düsenkörpers **16a**. Alternativ oder zusätzlich kann die Düsen spitze **16b** aus einem Material hergestellt sein, das verschleißfester ist als das des Düsenkörpers **16a**.

**[0066]** Die Düsen spitze **16b** kann entfernbar mit dem Düsenkörper **16a** verbunden sein. Die entfernbar Verbindung kann durch jedes geeignete Mittel hergestellt werden. Zum Beispiel kann die Düsen spitze **16b** in einer Bohrung **75** in dem Düsenkörper **16a** sitzen und durch das Dichtungsteil **16c** in Position gehalten werden. Weil die Düsen spitze **16b** entfernbar von dem Düsenkörper **16a** ist, kann sie, wenn sie abgenutzt ist, ersetzt werden, ohne den Austausch des gesamten Düsenkörpers **16a** notwendig zu machen.

**[0067]** Das Dichtungsteil **16c** kann mittels einer Gewindesteckung von einem Paar von zueinander passenden Gewindeoberflächen **76a** und **76b** auf dem Düsenkörper **16a** bzw. dem Dichtungsteil **16c** mit dem Düsenkörper **16a** verbunden sein. Das Dichtungsteil **16c** kann den Formblock **24** berühren und dazwischen für eine Dichtung gegen Schmelzeleckage sorgen. Weiterhin kann das Dichtungsteil **16c** das stromabwärtige Ende der Düse **16** in Bezug auf die Angussöffnung **20** ausrichten.

**[0068]** Das Dichtungsteil **16c** kann aus einem geringer thermisch leitfähigen Material als das des Düsenkörpers **16a** hergestellt sein. Zum Beispiel kann das Dichtungsteil **16c** aus Titan, H13, rostfreiem Stahl, Chromstahl oder anderen geeigneten Materialien hergestellt sein.

**[0069]** Das Dichtungsteil **16c** kann einen integralen Werkzeugeingriffsabschnitt **73** umfassen, der das Einreifen des Dichtungsteils **16c** durch ein Werkzeug während des Entfernens oder der Installation des Dichtungsteils **16c** erleichtert.

**[0070]** In alternativen Ausführungsformen können der Düsenkörper **16a**, die Düsen spitze **16b** und das Dichtungsteil **16c** miteinander verbunden sein in jeder der in den US-Patenten Nr. 5,299,928 und 5,421,716 gezeigten Art und Weise. Zusätzlich wird auf diese zwei Patente für geeignete Ausführungs materialien für den Düsenkörper **16a**, die Düsen spitze **16b** und das Dichtungsteil **16c** Bezug genommen.

**[0071]** Zwischen dem Dichtungsteil **16c**, der Düsen spitze **16b** und dem Formblock **24** kann eine Kammer **77** definiert sein. Die Kammer **77** wird während eines Spritzgießbetriebs mit Schmelze gefüllt. Abhängig von der Zusammensetzung der Schmelze kann es vorteilhaft sein, dass für die Schmelze in der Kammer **77** sein, während des Einspritzzyklus in einem geschmolzenen Zustand gehalten wird. Durch ein Verhindern des Erstarrens der Schmelze in der Kammer wird es sichergestellt, dass die Ventilnadel **42** nur durch geschmolzene Schmelze anstatt durch erstarrte Schmelze hindurchtritt, wenn sie auf ihrem Weg zu oder von der Angussöffnung **20** durch die Kammer **77** hindurchtritt. Bei dem Hindurchtreten der Ventilnadel **42** durch geschmolzene Schmelze wird die Ventilnadel **42** einem geringen Verschluss ausgesetzt als bei dem Hindurchtreten der Ventilnadel **42** durch erstarrte Schmelze. Weiterhin weist die geschmolzene Schmelze eine geringere Wahrscheinlichkeit auf, die Ventilnadel aus der Ausrichtung zu drücken, als erstarrte Schmelze.

**[0072]** Um sicherzustellen, dass die Schmelze in der Kammer **77** geschmolzen ist, wenn die Ventilnadel **42** sich dort hindurch bewegt, ist ein ausreichender Oberflächenbereich der Düsen spitze **16b** in der Kammer **77** vorgesehen, um die Schmelze darin zu erwärmen und jeder Kühlwirkung, die sie von dem Formblock **24** erhalten kann, entgegenzuwirken.

**[0073]** In einer alternativen Ausführungsform, die nicht gezeigt wird, können die Düsen spitze und das Dichtungsteil mittels Gewindesteckungen jeweils mit dem Düsenkörper verbunden sein. Es ist für das Dichtungsteil alternativ auch möglich, mit der Düsen spitze verbunden zu sein und für die Düsen spitze durch einige geeignete Mittel, wie beispielsweise eine Gewindesteckung, mit dem Düsenkörper verbunden zu sein.

**[0074]** In einer anderen Ausführungsform, die nicht gezeigt wird, können die Düsen spitze und das Dichtungsteil beide in oder auf den Düsenkörper aufgepresst werden. Das Aufpressen kann eine geeignete Verbindung sein, um die Anordnung selbst unter Einspritzdrücken in Verbindung zu halten. Alternativ kann das Aufpressen weniger fest sein, um, wenn erwünscht, das Entfernen zu erleichtern, wobei in diesem Fall die Bauteile durch Verankerung zwischen dem Formblock und der Düse in Position gehalten werden können.

**[0075]** In der in [Fig. 6](#) gezeigten Ausführungsform umfasst die Ventilnadel **42** einen optionalen Entlastungskanal **78**, der sich entlang eines Teils des Körpers **46** in Längsrichtung erstreckt. Die Funktion des Entlastungskanals **78** ist weiter unten erklärt.

**[0076]** In der in [Fig. 6](#) gezeigten Position ist die Ventilnadel **42** in der geöffneten Position und von der An-

gussöffnung **20** beabstandet. Bezug nehmend auf [Fig. 7](#) wird der erste Kontakt durch die Ventilnadel **42** zwischen der ersten Führungsoberfläche **74** und der zweiten Führungsoberfläche **58** hergestellt, wenn die Ventilnadel **42** sich in Richtung der Angussöffnung **20** bewegt wird und wenn die Ventilnadel in Bezug auf die Angussöffnung **20** falsch ausgerichtet ist. Die Ventilnadel **42** wird durch die Kooperation zwischen den ersten und zweiten Führungsoberflächen **54** und **58** in die Ausrichtung geführt und die Ausrichtung wird durch die ersten und zweiten Ausrichtungsoberflächen **56** und **60** gehalten, bis die Ventilnadel **42**, wie in [Fig. 8](#) gezeigt, die Angussöffnung **20** schließt.

**[0077]** Wenn die Ventilnadel **42** sich der in [Fig. 8](#) gezeigten Position annähert, stellt der Entlastungskanal **78**, der in der ersten Ausrichtungsoberfläche **56** vorgesehen ist, einen Weg für die Schmelze bereit, die durch das Ende der Ventilnadel **42** verdrängt wird, wenn sie selbst vorwärts bewegt wird, um die Angussöffnung **20** zu schließen.

**[0078]** Bezug nehmend auf [Fig. 9](#) ist es alternativ für die zweite Ausrichtungsoberfläche **60** möglich, einen Entlastungskanal **79** zu umfassen, anstatt des Entlastungskanals **78** auf der Ventilnadel **42**.

**[0079]** Eine Konstruktion des Düsenkörpers **16a**, der Düsen spitze **16b** und des Dichtungssteils **16c** wird in [Fig. 9](#) gezeigt. Die Bohrung **75** in dem in [Fig. 9](#) gezeigten Düsenkörper **16a** ist mit einem Gewinde versehen, um mit einer Außengewindeoberfläche auf der Düsen spitze **16b** zusammenzupassen. Die Gewindespitze **16b** kann so direkt mit dem Düsenkörper **16a** verbunden werden. Das Dichtungs teil **16c** kann in jeder geeigneten Weise an der Düsen spitze **16b** montiert werden. Diese Verbindung der Gewindespitze **16b** fällt nicht unter den Umfang des Anspruchs 1.

**[0080]** Bezug wird auf [Fig. 10](#) genommen, die das Ventilnadelführungs- und Ausrichtungssystem **44** zeigt, das weiter optionale dritte und vierte Führungs- und Ausrichtungsstrukturen **80** und **87** umfasst, die zusammenwirken, um die Ventilnadel weiter in Bezug auf die Angussöffnung **20** auszurichten.

**[0081]** Die dritte Führungs- und Ausrichtungsstruktur **80** ist auf dem Ventilkörper **46** stromaufwärts von der ersten Struktur **52** positioniert. Der Term stromaufwärts wird in Beziehung zu der Richtung der durch die Düse **16** strömenden Schmelze genutzt. Die dritte Struktur **80** kann der ersten Struktur **52** ähnlich sein, außer dass die dritte Struktur **80** einen allgemeinen größeren Durchmesser als die erste Struktur **52** aufweist. Die dritte Struktur **80** umfasst eine dritte Führungsoberfläche **84** und eine dritte Ausrichtungsoberfläche **86**.

**[0082]** Die vierte Struktur **87** kann der zweiten Struktur **82** ähnlich sein und kann eine vierte Füh-

rungsoberfläche **88** und eine vierte Ausrichtungsoberfläche **90** einschließen. Die vierte Struktur **87** kann irgendwo geeignet positioniert sein, wie beispielsweise auf der Düsen spitze **16b**.

**[0083]** Es ist im besonderen in der in [Fig. 10](#) gezeigten Ausführungsform für die Düse **16** und besonders für die Düsen spitze **16b** bevorzugt, mit der Angussöffnung **20** ausgerichtet zu sein, so dass die dritten und vierten Strukturen **80** und **87** mit den ersten und zweiten Strukturen **52** und **62** zusammenwirken, um eine verbesserte Ausrichtung der Ventilnadel **42** bereitzustellen.

**[0084]** Die dritten und vierten Strukturen **80** und **87** können wie in [Fig. 10](#) gezeigt, integral auf der Ventilnadel **42** und der Düsen spitze **16b** eingebunden sein oder eine oder beide können separat von der Ventilnadel **42** und der Düsen spitze **16b** sein sowie entfernt daran angebracht sein.

**[0085]** Wie in [Fig. 11](#) gezeigt, tritt der erste Kontakt durch die Ventilnadel **42** an der Führungsoberfläche **88** der vierten Struktur **87** auf, wenn die Ventilnadel **42** falsch ausgerichtet ist. Die Führungsoberfläche **88** kann mit einer relativ geringen Schräglung geneigt sein, um die Druckverluste in der Schmelzströmung durch die Düsen spitze **16b** zu reduzieren. Es muss dabei beachtet werden, sicherzustellen, dass die dritten und vierten Führungsoberflächen **84** und **88** zusammenwirken und dass andere Oberflächen der Ventilnadel **42** wie die Dichtungs oberfläche **48** die Düsen spitze **16b** nicht berühren.

**[0086]** Nachdem die Ventilnadel **42** durch die Kooperation der dritten und vierten Ausrichtungsoberflächen **86** und **90** ausgerichtet wird berührt, wie in [Fig. 12](#) gezeigt, die Ventilnadel **42** als Nächstes die ersten und zweiten Strukturen **52** und **62**. Die Ausrichtungsoberflächen **56** und **60** wirken mit den Ausrichtungsoberflächen **86** und **90** zusammen, so dass die Ventilnadel **42** relativ gerade in die Angussöffnung **20** eintritt und nicht mit einem Winkel in Bezug auf die Achse der Angussöffnung **20**, wie in [Fig. 13](#) gezeigt. Dies reduziert weiter das Risiko des Verkratzens oder anderweitiger Beschädigung der Dichtungs oberflächen **36** und **48** auf der Ventilnadel **42** und der Angussöffnung **20**.

**[0087]** Bezug wird auf [Fig. 14](#) genommen, die eine Variante der Düse **16** zeigt. In dieser Variante ist die Düsen spitze **16b** nicht mit einem Gewinde versehen, sondern sitzt in der Bohrung **75** in dem Düsenkörper **16a**. Der Düsenkörper **16a** hat eine Gewindeoberfläche **76a** mit einem Außengewinde. Das Dichtungs teil **16c** weist eine Innengewindeoberfläche **76b** auf, die mit der Gewindeoberfläche **76a** zusammenpasst.

**[0088]** Das Dichtungs teil **76c** hält die Düsen spitze **16a** an seinem Platz in der Bohrung **75** hat aber kei-

nen direkten Kontakt mit der Düsen spitze **16a**. Statt dessen ist ein zweites Dichtungsteil **16d** zwischen dem Dichtungsteil **16c** und der Düsen spitze **16b** vorgesehen.

**[0089]** Die Präsenz des zweiten Dichtungsteils **16d** bewirkt zwischen dem Dichtungsteil **16c** und der Düsen spitze **16b** einen Luftspalt **94**. Weil die Düsen spitze **16b** und das Dichtungsteil **16c** an keinem Punkt direkt miteinander in Berührung stehen, ist der gesamte Wärmetransport zwischen ihnen reduziert im Verhältnis zu einer Anordnung, bei der sie in direktem Kontakt miteinander stehen.

**[0090]** Weiterhin reduziert der Luftspalt **94** auch den Wärmetransport zwischen der Düsen spitze **16b** und dem Dichtungsteil **16c**. Da Luft eine relativ geringere thermische Leitfähigkeit als Schmelze aufweist, isoliert der Luftspalt **94** besser gegen einen Wärmetransport zwischen der Spitze **16b** und dem Dichtungsteil **16c** als wenn der Luftspalt **94** mit Schmelze gefüllt wäre. Durch das Reduzieren der Wärmeverluste von der Düsen spitze **16a** kann die Schmelze darin vor dem Einspritzen in den Formhohlräum **22** leichter auf einer kontrollierten Temperatur gehalten werden.

**[0091]** Das zweite Dichtungsteil **16d** kann ein O-Ring **96** sein, der in einer ersten Nut in der Düsen spitze **16b** und in einer zweiten Nut in dem Dichtungsteil **16c** positioniert ist. Es ist alternativ möglich, dass entweder die Düsen spitze **16b** oder das Dichtungsteil **16c** eine ausreichend tiefe Nut enthält, um den O-Ring **96** zu erfassen, während das andere der Bauteile **16b** und **16c** gar keine Nut aufweist.

**[0092]** Das zweite Dichtungsteil **16d** kann aus einem Material hergestellt sein, das für die Abdichtung gegen eine Schmelzeleckage geeignet ist. Für die Form des O-Rings **72** schließen geeignete Materialien zum Beispiel Edelstahl ein, wie beispielsweise Inconel. Das zweite Dichtungsteil **16d** kann auch aus einem Material hergestellt sein, dessen thermische Leitfähigkeit geringer ist als die der Spitze **16b**, um den Wärmeverlust von der Spitze **16b** zu dem Dichtungsteil **16c** zu reduzieren. Bevorzugterweise weist das zweite Dichtungsteil **16d** eine thermische Leitfähigkeit auf, die geringer ist als die des Düsenkörpers **16a**. Noch bevorzugter hat das zweite Dichtungsteil **16d** eine thermische Leitfähigkeit, die geringer ist als die des Dichtungsteils **16c**.

**[0093]** Die spezifische Querschnittsform des zweiten Dichtungsteils **16d** wurde in Allgemeinen als kreisförmig dargestellt, jedoch können auch andere Querschnittsformen verwendet werden.

**[0094]** Die Führungs- und Ausrichtungsoberflächen **54, 56, 58** und **60** und die Dichtungsoberflächen **36** und **48** arbeiten in einer Weise, die ähnlich ist zu der,

die in Bezug auf die Ausführungsformen der [Fig. 6](#) bis [Fig. 8](#) beschrieben wird.

**[0095]** Bezug wird auf [Fig. 15](#) genommen, die eine andere Variante der Düse **16** zeigt, die ähnlich zu der in [Fig. 14](#) gezeigten Variante ist. Jedoch passt in der Variante aus [Fig. 15](#) die Innengewindeoberfläche **76b** des Dichtungsteils **16c** mit einer Außengewindeoberfläche **76c** eines Isolatorteils **16e** zusammen. Das Isolatorteil **16e** kann auch eine Innengewindeoberfläche **76d** aufweisen, die mit der Außengewindeoberfläche **76a** auf dem Düsenkörper **16a** zusammenpasst.

**[0096]** Das optionale Isolatorteil **16e** ist an dem Düsenkörper **82** angebracht und nimmt das Spitzeneinfassungsteil **86** auf. Das Isolatorteil **16e** kann aus einem Material mit einer relativ geringeren thermischen Leitfähigkeit als das des Dichtungsteils **16c** hergestellt sein, um die gesamte Wärmeleitfähigkeit des Wegs von dem Düsenkörper **16a** durch das Isolatorteil **16e** und wiederum durch das Dichtungsteil **16c** und in das Formbauteil **24** hinein zu reduzieren.

**[0097]** Durch das Isolatorteil **16e** zwischen dem Dichtungsteil **16c** und dem Düsenkörper **16a** kann das Dichtungsteil **16c** aus einem Material mit einer gewünschten Verschleißfestigkeit hergestellt sein mit einer geringeren Beachtung, ob es eine relativ hohe oder geringe thermische Leitfähigkeit relativ zu dem des Düsenkörpers **16a** aufweist.

**[0098]** Die Führungs- und Ausrichtungsoberflächen **54, 56, 58** und **60** und die Dichtungsoberflächen **36** und **48** arbeiten in einer Weise ähnlich zu der, die in Bezug auf die Ausführungsformen der [Fig. 6](#) bis [Fig. 8](#) beschrieben wird.

**[0099]** Bezug wird auf [Fig. 16](#) genommen, die noch eine andere Variante der Düse **16** zeigt, die ähnlich der in [Fig. 14](#) gezeigten Variante ist. Jedoch weist in der Variante aus [Fig. 16](#) die Bohrung **75** in dem Düsenkörper **16a** einen Gewindeabschnitt **76e** auf, der mit einer entsprechenden Gewindeoberfläche **76f** auf der Düsen spitze **16b** zusammenwirkt. Das Dichtungsteil **16d** in dieser Ausführungsform hat auch die Gewindeoberfläche **76b**, die mit der Außengewindeoberfläche **75a** des Düsenkörpers **16a** zusammenpasst.

**[0100]** Die Führungs- und Ausrichtungsoberflächen **54, 56, 58** und **60** und die Dichtungsoberflächen **36** und **48** arbeiten in einer Weise, die ähnlich ist zu der, die in Bezug auf die Ausführungsformen aus den [Fig. 6](#)–[Fig. 8](#) beschrieben wird.

**[0101]** In den Figuren wird ein besonderes Beispiel einer Spritzgießvorrichtung gezeigt. Es ist selbstverständlich, dass die Spritzgießvorrichtung jede geeignete Art von Spritzgießvorrichtung sein kann. Weiter-

hin kann die Spritzgießvorrichtung wenigstens einen Heißläufer aufweisen oder mehrere Heißläufer haben und kann auch wenigstens einen Formhohlraum aufweisen oder mehrere Formhohlräume haben. Weiterhin kann jeder Formhohlraum mit mehr als einer Angussöffnung versehen sein. Auch kann mehr als ein Material gleichzeitig durch die Spritzgießvorrichtung und in jeden Formhohlraum hinein übertragen werden, z.B. beim Herstellen von geformten Artikeln, die mehrere Schichten von unterschiedlichen Materialien aufweisen.

**[0102]** In den oben beschriebenen Ausführungsformen wurden die ersten und zweiten Führungsoberflächen als kegelstumpfförmig beschrieben, jedoch ist es selbstverständlich, dass auch andere Oberflächenformen geeignet sind. Zum Beispiel können die ersten und zweiten Führungsoberflächen im Profil gebogen sein (siehe [Fig. 19a](#) und [Fig. 19b](#)). Wie in [Fig. 19a](#) gezeigt, kann die erste Führungsoberfläche **54** allmählich in die erste Ausrichtungsoberfläche **56** übergehen. Die allmähliche Biegung eliminiert die Eckenkante, die zwischen der ersten Führungsoberfläche **54** und der ersten Ausrichtungsoberfläche **56**, die in den in den [Fig. 3](#) bis [Fig. 16](#) gezeigten Ausführungsformen existiert. Die allmähliche Biegung eliminiert dadurch eine potentielle Beschädigungsquelle für die Ventilnadel und die zweite Führungs- und Ausrichtungsstruktur.

**[0103]** Wie in [Fig. 19b](#) gezeigt, kann auch die zweite Führungsoberfläche **58** allmählich in die zweite Ausrichtungsoberfläche **60** übergehen und dadurch eine Eckenkante eliminieren, die in den in den [Fig. 3](#)–[Fig. 16](#) gezeigten Ausführungsformen existiert. Die allmähliche Biegung eliminiert dadurch eine potentielle Beschädigungsquelle. Als eine weitere Alternative kann eine allmähliche Biegung zwischen den ersten Oberflächen **54** und **56** und den zweiten Oberflächen **58** und **60** vorgesehen sein.

**[0104]** In einigen oben beschriebenen Ausführungsformen ist die zweite Führungs- und Ausrichtungsstruktur integral in dem Formblock enthalten, während in anderen die zweite Führungs- und Ausrichtungsstruktur in einem separaten Angusseinsatz enthalten ist, in einem separaten Teil, das entfernbare von dem Formblock **24** montierbar und separat von der Angussöffnung (siehe [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#)) ist. Es ist in dem Umfang der Erfindung, dass der Formblock in jeder der oben beschriebenen Ausführungsformen optional jede Struktur enthält, die darin entfernbar oder fest montiert sein kann, und die darin die zweite Führungs- und Ausrichtungsstruktur definieren könnte, oder die zweite Führungs- und Ausrichtungsstruktur integral direkt in dem Formblock definiert. Bezug nehmend auf die [Fig. 20](#) kann z.B. die Angussöffnung **20** in einem Angusseinsatz **98** definiert sein, der sowohl mit dem Düsenkörper **16a** als auch mit dem Formblock **24** verbunden ist. In der in [Fig. 20](#) gezeigten

Ausführungsform ersetzt der Angusseinsatz **98** das in den Ausführungsformen in den [Fig. 3](#)–[Fig. 16](#) vorgesehene Dichtungsteil. In dieser Ausführungsform sind die zweite Führungsoberfläche **58** und die zweite Ausrichtungsoberfläche **60** stromabwärts von der Angussöffnung **20** in dem Angusseinsatz **98** positioniert. Der Angusseinsatz **98** ist mit dem Düsenkörper **16a** mittels einer Gewindeverbindung verbunden. Der Angusseinsatz **98** kann an der Außenoberfläche des Düsenkörpers **16a**, wie in [Fig. 20](#) gezeigt, angeordnet sein. In jeder alternativen Ausführungsform, die nicht gezeigt ist, kann der Angusseinsatz an einer inneren Bohrung in dem Düsenkörper angeordnet sein.

**[0105]** In den beschriebenen Ausführungsformen umfasst die Düse einen Düsenkörper und eine Düsenspitze, die thermisch leitfähig sind, sowie ein Dichtungsteil, das geringer thermisch leitfähig ist und das direkt an dem Düsenkörper und/oder der Düsenspitze angeordnet ist. Nicht unter den Umfang der Ansprüche fällt eine Ausführungsform, in der das Dichtungsteil mit einem anderen Bauteil verbunden ist, das an dem Düsenkörper oder Düsenspitze angeordnet ist. Dieses andere Bauteil selbst kann, wenn gewünscht, aus einem thermisch leitfähigen Material hergestellt sein, das nicht in direktem Kontakt mit dem Formblock **24** steht.

## Patentansprüche

1. Eine Spritzgießvorrichtung (**40**), umfassend: einen Verteiler, der Verteiler weist einen Einlass zum Aufnehmen von Schmelze aus einer Schmelzequelle auf, der Verteiler definiert einen Kanal (**12**), wobei der Kanal (**12**) stromabwärts von dem Einlass (**14**) ist und der Kanal (**12**) stromaufwärts von einem Verteilarauslass ist; eine Düse (**16**), die Düse (**16**) definiert einen Düsenschmelzkanal (**26**), wobei der Düsenschmelzkanal (**26**) stromabwärts von dem Verteilarauslass ist, wobei die Düse (**16**) einen Düsenkörper (**16a**), eine Düsenspitze (**16b**), ein Dichtungsteil (**16c**) und einen thermisch mit dem Düsenkörper (**16a**) verbunden Heizer (**25**) umfasst um die Schmelze in dem Düsenschmelzkanal (**26**) zu erwärmen, die Düsenspitze (**16b**) und das Dichtungsteil (**16c**) sind mit dem Düsenkörper (**16a**) verbunden, wobei die Düsenspitze (**16b**) einen Teilbereich des Düsenschmelzkanals (**26b**) definiert und wobei die thermische Leitfähigkeit des Dichtungsteils (**16c**) geringer ist als die thermische Leistungsfähigkeit des Düsenkörpers (**16a**); einen Formblock (**24**) der einen Formhohlraum (**22**) definiert, der Formblock (**24**) definiert eine Angussöffnung (**20**) in dem Formhohlraum (**22**), wobei die Angussöffnung (**20**) stromabwärts von dem Düsenschmelzkanal (**26b**) ist, wobei die Angussöffnung (**20**) eine Angussdichtungsoberfläche (**36**) umfasst, der Formblock (**24**) besitzt darin einen Kühlkanal (**24a**), um dort hindurch ein Kühlmittel zum Kühlen

des Formhohlraums (22) zu fördern, wobei der Formblock (24) und das Dichtungsteil (16c) gegenseitig in Kontakt stehen, um eine Schmelzeleckage dazwischen zu verhindern, wobei eine Kammer (77) zwischen dem Formblock (24), der Düsen spitze (16b) und dem Dichtungsteil (16c) definiert ist, die Kammer (77) ist stromabwärts von dem Düsen schmelzkanal (26b) und stromauwärts von der Angussöffnung (20) positioniert, wobei die Düsen spitze (16b) in der Kammer (77) eine ausreichende Oberflächenfläche aufweist, um die Schmelze in der Kammer (77) in einem im Wesentlichen geschmolzenen Zustand zu halten; eine Ventilnadel (42), wobei die Ventilnadel (42) in und aus der Angussöffnung (20) heraus bewegbar ist, um die Schmelzestromung durch die Angussöffnung (20) zu kontrollieren, wobei die Ventilnadel (42) ein unteres Ende (50) aufweist, die Ventilnadel (42) eine Ventilnadel dichtungs oberfläche (48) in der Nähe des unteren Endes (50) aufweist, die Ventilnadel dichtungs oberfläche (48) in Kontakt mit der Angussdichtungs oberfläche (36) steht, um eine Schmelzestromung in den Formhohlraum (22) zu verhindern; eine erste Führungs- und Ausrichtungsstruktur (52), die mit der Ventilnadel (42) verbunden ist, wobei die erste Führungs- und Ausrichtungsstruktur (52) eine erste Führungsoberfläche (54) und eine erste Ausrichtungs oberfläche (56) umfasst, wobei die erste Führungsoberfläche (54) einen Querschnittsdurchmesser aufweist, der allmählich in einer Stromabwärtsrichtung abnimmt, und wobei die erste Ausrichtungs oberfläche (56) im Allgemeinen zylindrisch ist und die erste Führungsoberfläche (54) sofort stromabwärts von der ersten Ausrichtungs oberfläche (56) positioniert ist; und eine zweite Führungs- und Ausrichtungsstruktur (62), die mit dem Formblock (24) stromauwärts von der Angussöffnung (20) verbunden ist, wobei die zweite Führungs- und Ausrichtungsstruktur (62) eine zweite Führungsoberfläche (58) und eine zweite Ausrichtungs oberfläche (60) umfasst, wobei die zweite Führungsoberfläche (58) einen Durchmesser aufweist, der allmählich in einer Stromabwärtsrichtung abnimmt, und wobei die zweite Ausrichtungs oberfläche (60) im Allgemeinen zylindrisch ist und die zweite Führungsoberfläche (58) sofort stromauwärts von der zweiten Ausrichtungs oberfläche (60) positioniert ist, wobei die zweite Führungsoberfläche (58) so positioniert ist, um mit der ersten Führungsoberfläche (58) in Kontakt zu stehen, damit die Ventilnadel (42) in Ausrichtung mit der Angussöffnung (20) hineingleitet, wenn ein Versatz in dem die Lage betreffenden Verhältnis besteht, und wobei die zweite Führungsoberfläche (58) so positioniert ist, um die Ausrichtung der Ventilnadel (42) mit der Angussöffnung (20) zu vollenden bevor die Angussöffnung (20) durch die Ventilnadel (42) geschlossen wird, wobei die zweite Ausrichtungs oberfläche (60) so positioniert ist, um mit der ersten Ausrichtungs oberfläche (56) in Kontakt zu stehen, um die Ventilnadel (42) während der Be-

wegung der Ventilnadel (42) in Richtung auf die Angussöffnung (20) in Ausrichtung mit der Angussöffnung zu halten, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsen spitze (16b) durch das Dichtungsteil (16c) in dem Düsenkörper (16a) gehalten ist und die thermische Leitfähigkeit der Düsen spitze (16b) größer als die thermische Leitfähigkeit des Düsenkörpers (16a) ist.

2. Eine Spritzgießvorrichtung (40) nach Anspruch 1, wobei die zweite Führungs- und Ausrichtungsstruktur (62) einen Entlastungskanal (78) umfasst, der sich entlang zumindest eines Teilbereichs der ersten Führungsoberfläche (54) und zumindest eines Teilbereichs der ersten Ausrichtungs oberfläche (56) erstreckt, wobei der Entlastungskanal (78) einen Weg für die Schmelze bereitstellt, die durch die Ventilnadel (42) verdrängt wird, wenn sie sich in Richtung zum Schließen der Angussöffnung (20) bewegt.

3. Eine Spritzgießvorrichtung (40) nach Anspruch 1, wobei die zweite Führungs- und Ausrichtungsstruktur (62) einen Entlastungskanal (79) umfasst, der sich entlang zumindest eines Teilbereichs der zweiten Führungsoberfläche (58) und zumindest eines Teilbereichs der zweiten Ausrichtungs oberfläche (60) erstreckt, wobei der Entlastungskanal (79) einen Weg für die Schmelze bereitstellt, die durch die Ventilnadel (42) verdrängt wird, wenn sie sich in Richtung zum Schließen der Angussöffnung (20) bewegt.

4. Eine Spritzgießvorrichtung (40) nach Anspruch 1, weiter umfassend:  
eine dritte Führungs- und Ausrichtungsstruktur (80), die mit der Ventilnadel (42) verbunden ist, wobei die dritte Führungs- und Ausrichtungsstruktur (80) eine dritte Führungsoberfläche (84) und eine dritte Ausrichtungs oberfläche (86) umfasst, wobei die dritte Führungsoberfläche (84) einen Querschnittsdurchmesser aufweist, der allmählich in einer stromabwärtigen Richtung abnimmt, und wobei die dritte Ausrichtungs oberfläche (86) im Allgemeinen zylindrisch ist und die dritte Führungsoberfläche (84) sofort stromabwärts von der dritten Ausrichtungs oberfläche (86) positioniert ist und stromabwärts von der dritten Ausrichtungs oberfläche (86) ist; und  
eine vierte Führungs- und Ausdehnungsstruktur (87), die mit der Düsen spitze (16b) verbunden ist, wobei die vierte Führungs- und Ausrichtungsstruktur (87) eine vierte Führungsoberfläche (88) und eine vierte Ausrichtungs oberfläche (90) umfasst, wobei die vierte Führungsoberfläche (88) einen Durchmesser aufweist, der allmählich in einer stromabwärtigen Richtung abnimmt, und wobei die vierte Ausrichtungs oberfläche (90) im Allgemeinen zylindrisch ist und die dritte Führungsoberfläche (84) sofort stromauwärts von der vierten Ausrichtungs oberfläche (86) positioniert ist, wobei die vierte Führungsoberfläche (88) so positioniert ist, um mit der dritten Führungsoberfläche (84) in Kontakt zu stehen, damit die Ventilnadel (42)

in Ausrichtung mit der Angussöffnung (20) hineingleiten, wenn die Ventilnadel (42) während der Bewegung der Ventilnadel (42) in Richtung auf die Angussöffnung (20) fehl ausgerichtet mit der Angussöffnung (20) ist, und wobei die vierte Führungsoberfläche (88) so positioniert ist, um die Ausrichtung der Ventilnadel (42) vor dem Kontakt zwischen der Ventilnadel (42) und der Angussöffnung (20) zu beenden, wobei die vierte Ausdehnungsoberfläche (90) so positioniert ist, um mit der dritten Ausrichtungsoberfläche (86) in Kontakt zu stehen, um die Ventilnadel (42) während der Bewegung der Ventilnadel (42) in Richtung auf die Angussöffnung (20) in Ausrichtung mit der Angussöffnung (20) zu halten.

5. Eine Spritzgießvorrichtung (40) nach Anspruch 1, wobei die Düsen spitze (16b) durch ein Gewinde mit dem Düsenkörper (16a) verbunden ist.

6. Eine Spritzgießvorrichtung (40) nach Anspruch 1, wobei das Dichtungsteil (16c) ein erstes Dichtungsteil ist und wobei ein zweites Dichtungsteil (16d) das erste Dichtungsteil (16c) und die Düsen spitze (16b) trennt und dazwischen abdichtet, um einen Luftspalt (94) zwischen dem ersten Dichtungsteil (16c) und der Düsen spitze (16b) bereitzustellen.

7. Eine Spritzgießvorrichtung (40) nach Anspruch 1, wobei die erste Führungs- und Ausrichtungsstruktur (52) entfernbar mit der Ventilnadel (42) verbunden ist.

8. Eine Spritzgießvorrichtung (40) nach Anspruch 1, wobei die zweite Führungs- und Ausrichtungsstruktur (62) entfernbar mit dem Formblock (24) verbunden ist.

9. Eine Spritzgießvorrichtung (40) nach Anspruch 1, wobei die zweite Führungs- und Ausrichtungsstruktur (62) in einem Angusseinsatz angeordnet ist, der die Angussöffnung (20) enthält und entfernbar mit dem Formblock (24) verbunden ist.

10. Eine Spritzgießvorrichtung (40) nach Anspruch 1, wobei die erste Führungsoberfläche (54) gebogen ist und allmählich in die erste Ausrichtungs oberfläche (56) übergeht.

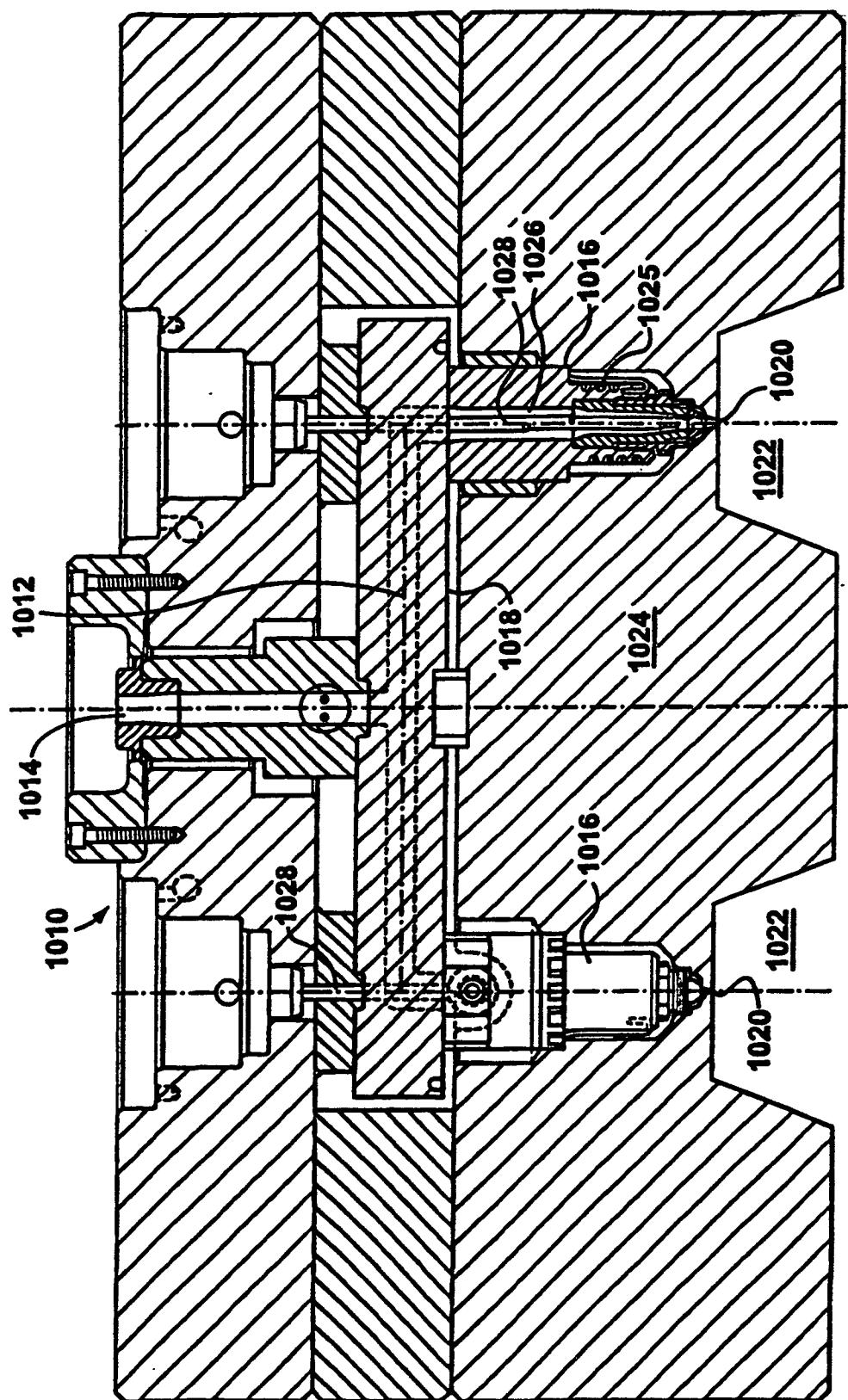
11. Eine Spritzgießvorrichtung (40) nach Anspruch 1, wobei die zweite Führungsoberfläche (58) gebogen ist und allmählich in die zweite Ausrichtungs oberfläche (60) übergeht.

12. Eine Spritzgießvorrichtung (40) nach Anspruch 1, wobei die Angussöffnung (20) und die zweite Führungs- und Ausdehnungsstruktur (62) in einem Angusseinsatz definiert sind, der sowohl den Düsenkörper (16a) als auch den Formblock (24) verbindet.

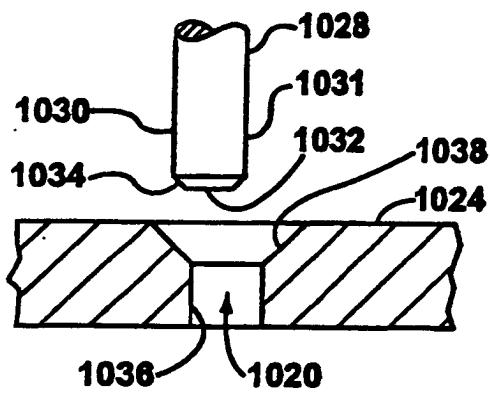
13. Eine Spritzgießvorrichtung (40) nach An-

spruch 1, wobei der Verteiler eine Vielzahl von Verteilerauslässen aufweist, und eine Vielzahl von Kanälen (12) stromabwärts von dem Einlass (14) und strom aufwärts von der Vielzahl von Verteilerauslässen aufweist, und wobei die Spritzgießvorrichtung (40) eine Vielzahl Düsen (16) umfasst, wobei jede Düse (16) stromabwärts von einem der Vielzahl von Verteilerauslässen ist, wobei der Formblock (24) eine Vielzahl von Formhohlräumen (22) und eine Vielzahl von Angussöffnungen (20) in die Vielzahl von Formhohlräumen definiert, wobei der Formblock (24) und die Düsen spitze (16b) und das Dichtungsteil (16c) einer jeden Düse (16) eine der Kammern (77) definiert, und wobei die Spritzgießvorrichtung (40) eine von den Ventilnadeln (42) für jede Angussöffnung (20) sowie eine erste Führungs- und Ausrichtungsstruktur (52) für jede Ventilnadel (42) und eine zweite Führungs- und Ausrichtungsstruktur (62) für jede Angussöffnung (20) umfasst.

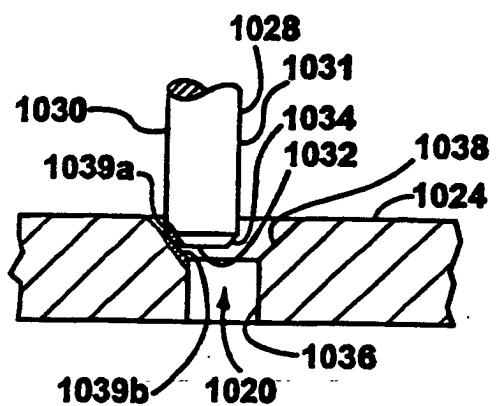
Es folgen 19 Blatt Zeichnungen



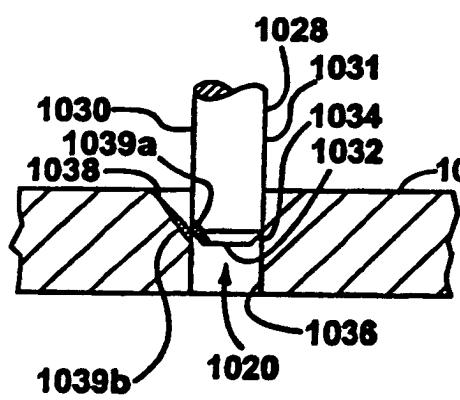
**FIG. 1**  
Stand der Technik



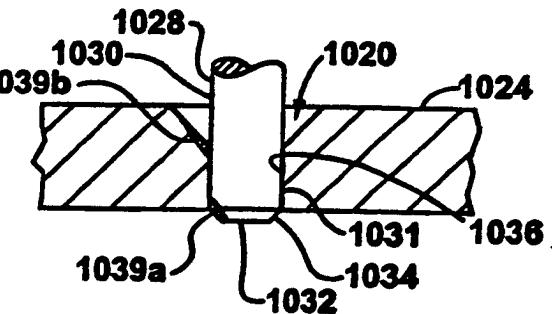
**FIG. 2a** Stand der Technik



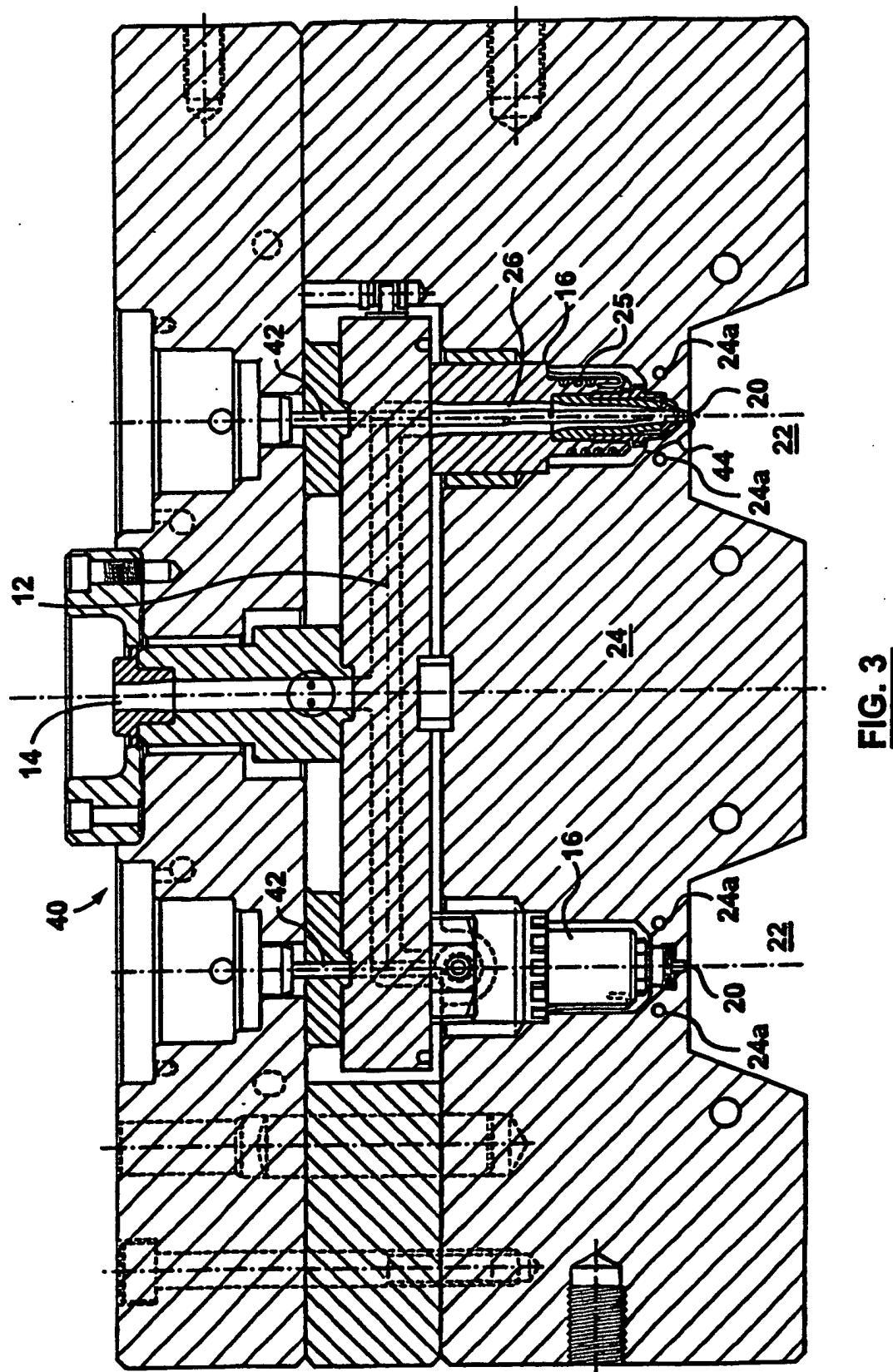
**FIG. 2b** Stand der Technik

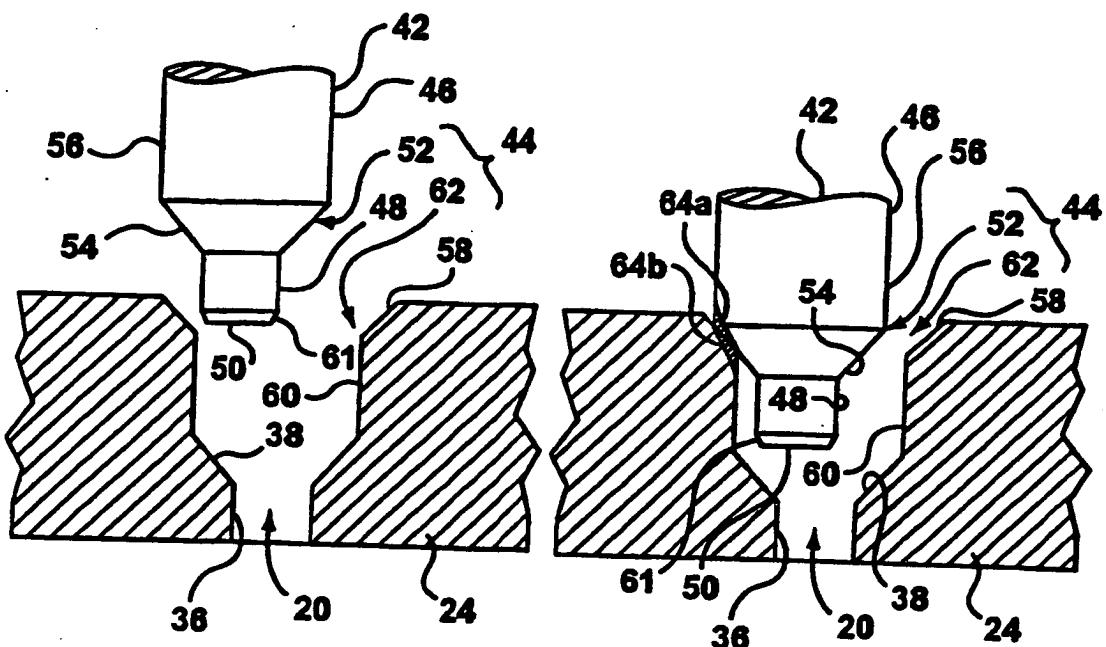


**FIG. 2c** Stand der Technik



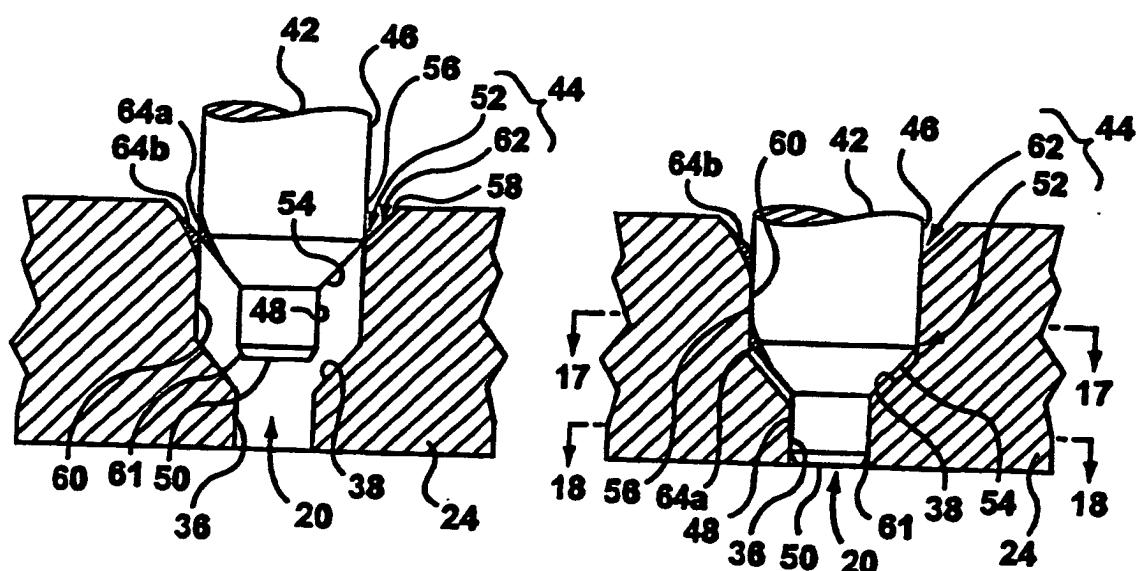
**FIG. 2d** Stand der Technik





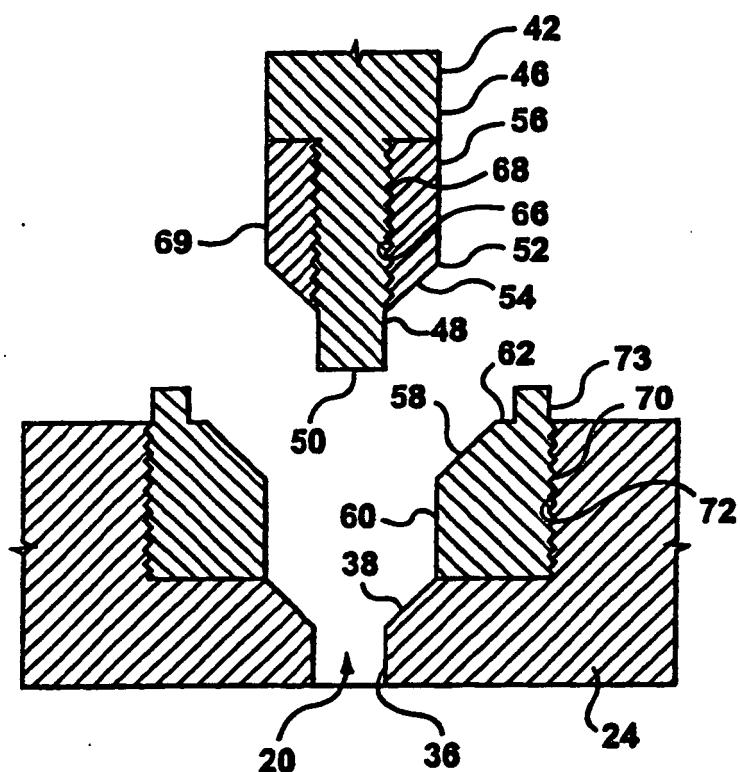
**FIG. 4a**

**FIG. 4b**



**FIG. 4c**

**FIG. 4d**



**FIG. 5**

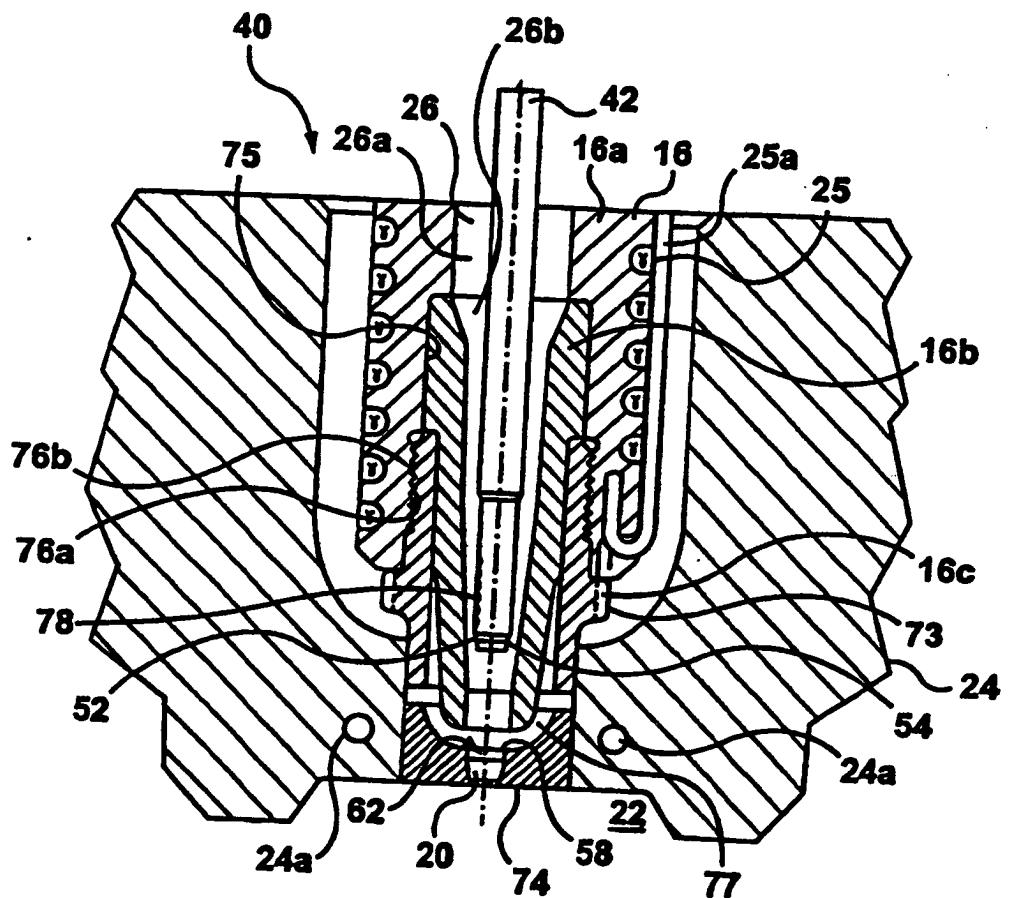
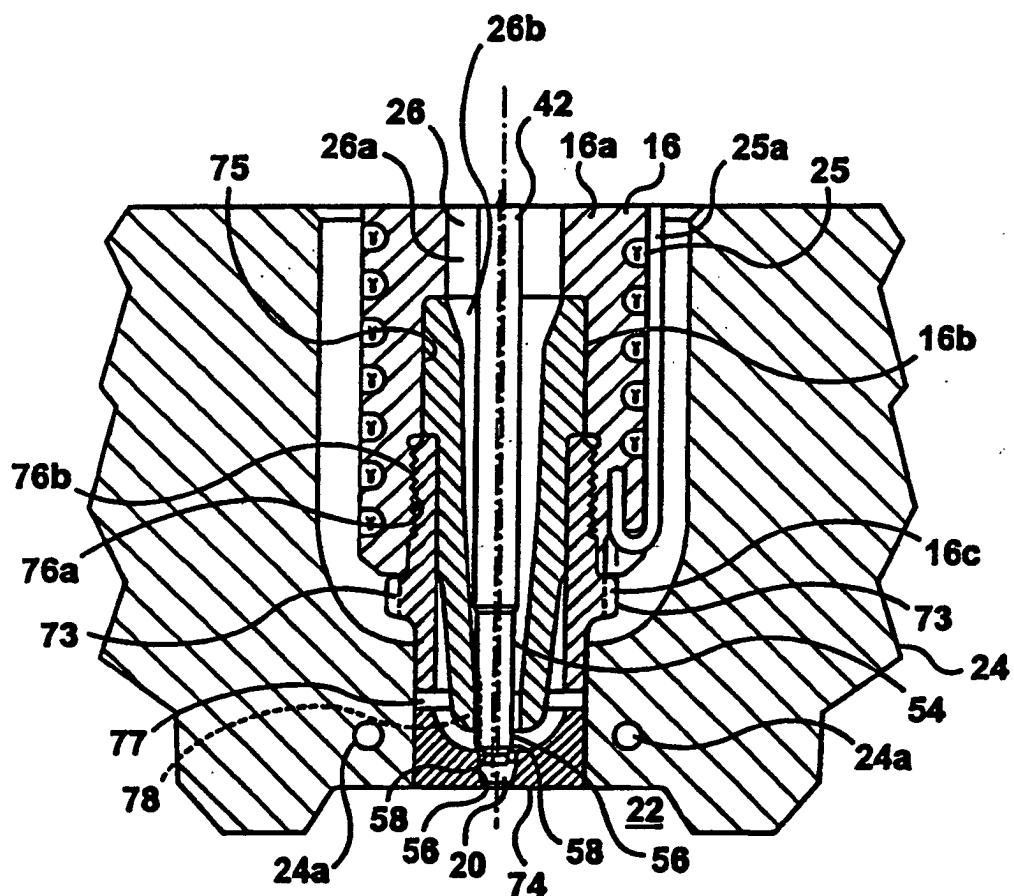
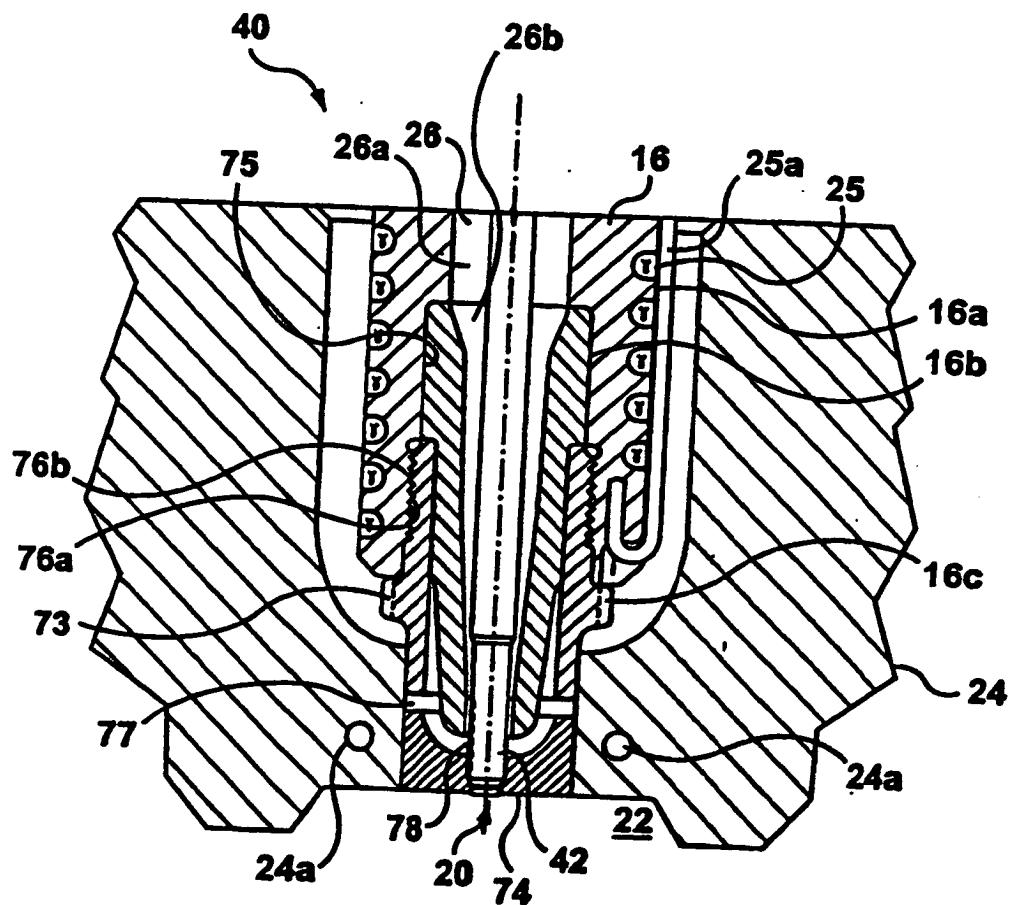


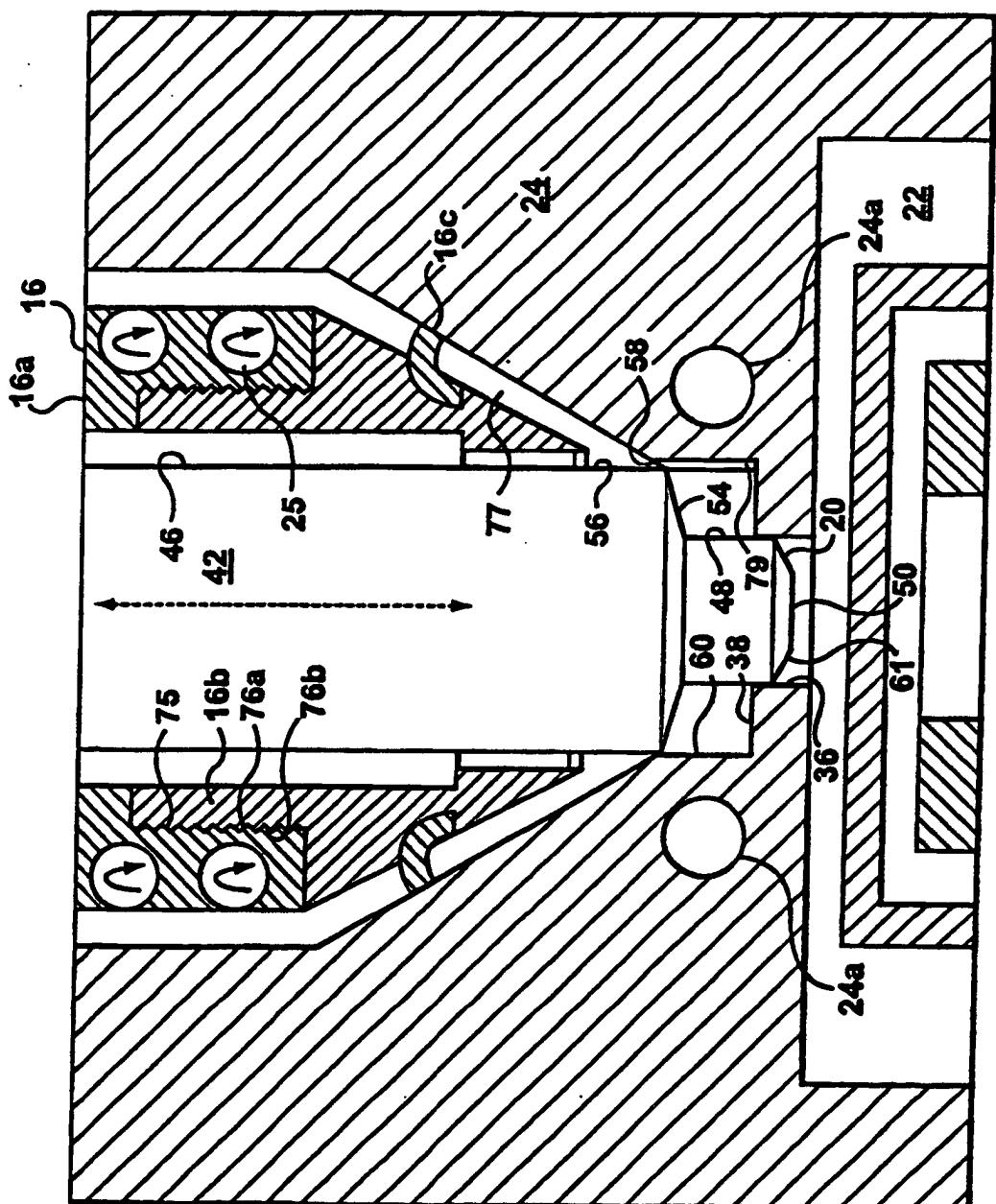
FIG. 6



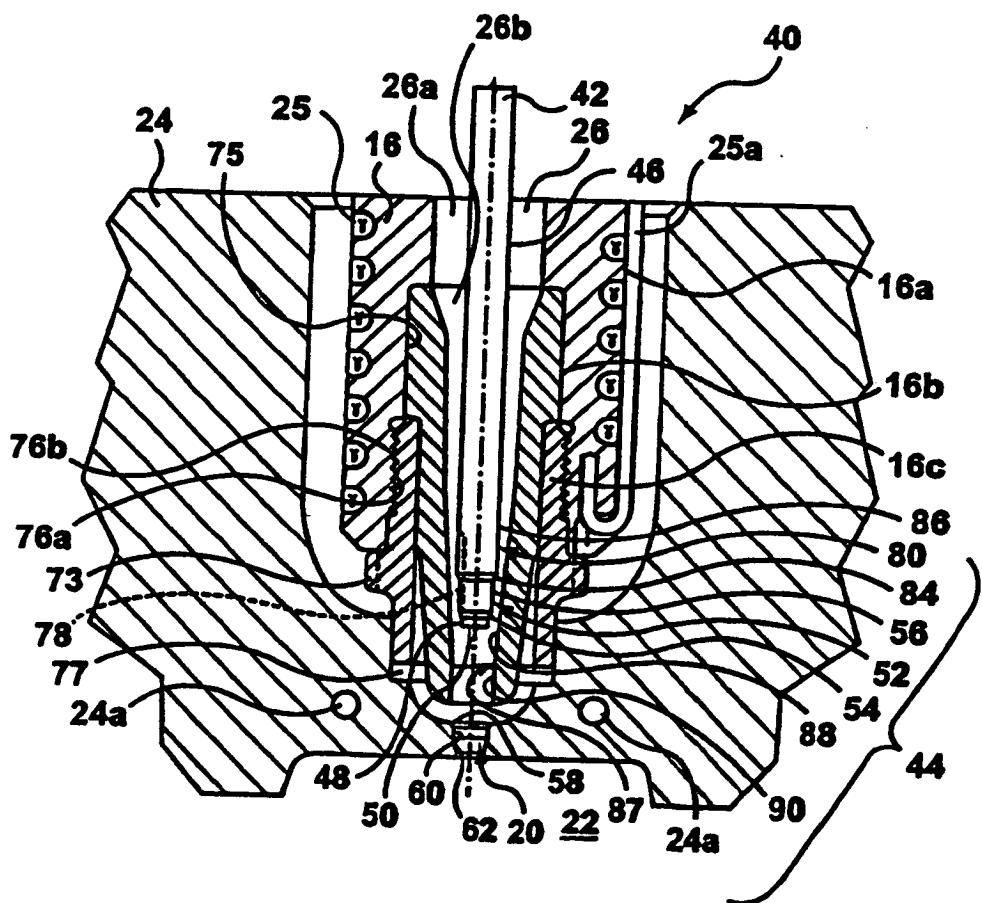
**FIG. 7**



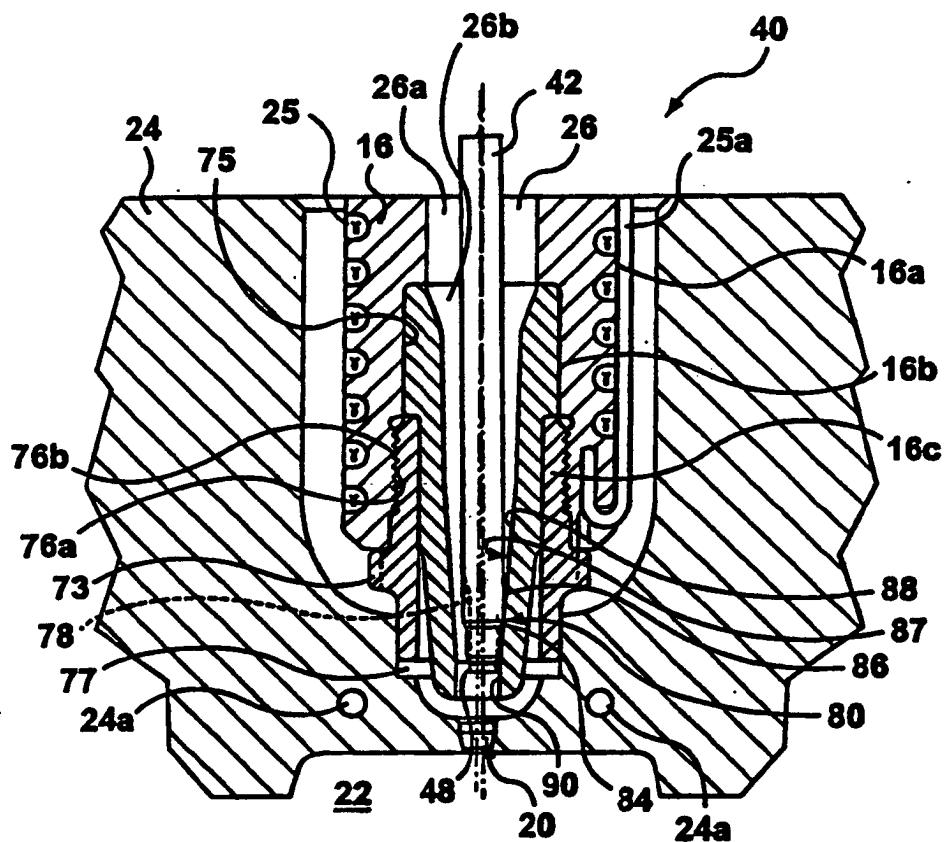
**FIG. 8**



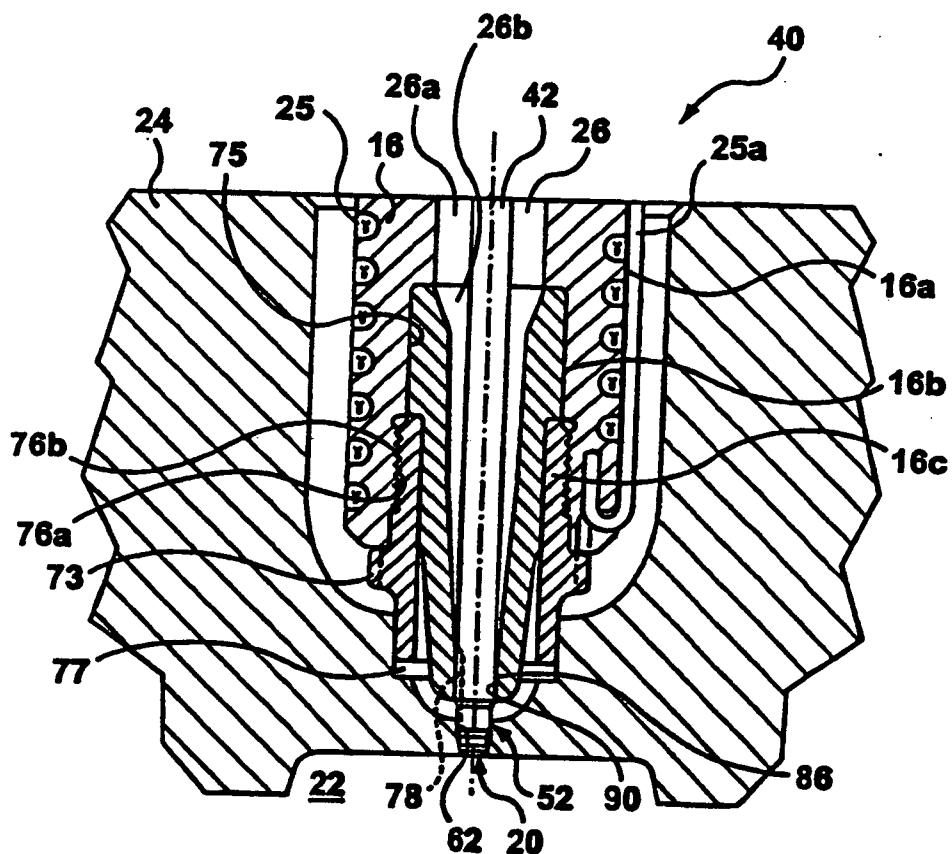
**FIG. 9**



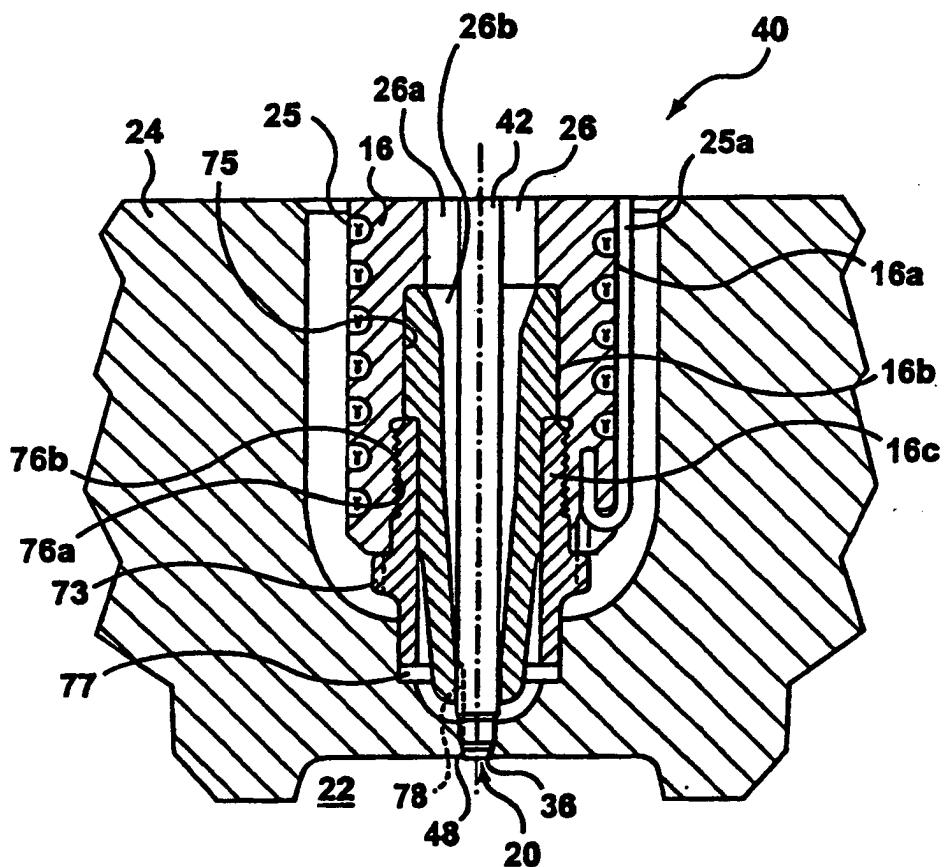
**FIG. 10**



**FIG. 11**



**FIG. 12**



**FIG. 13**

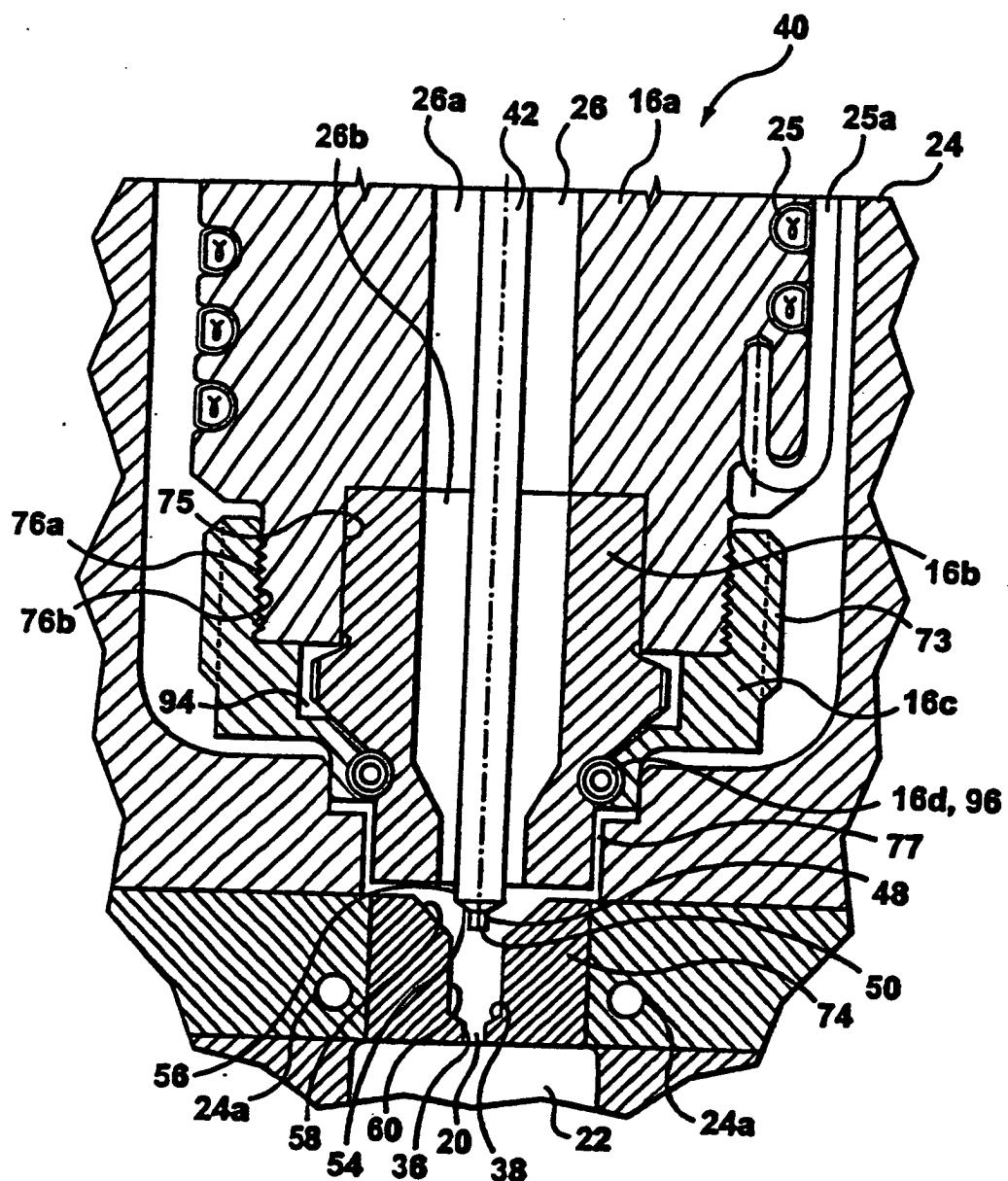
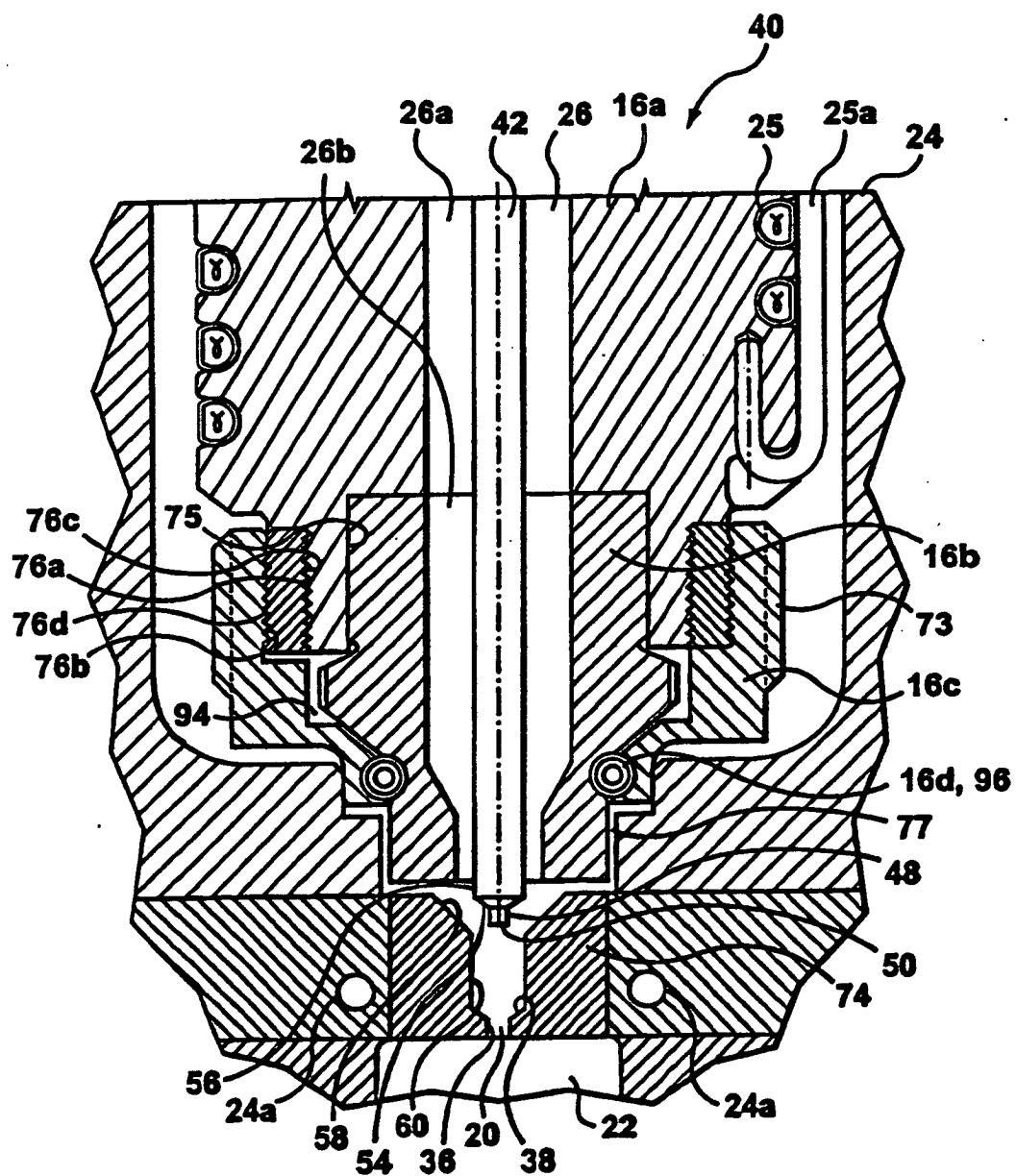
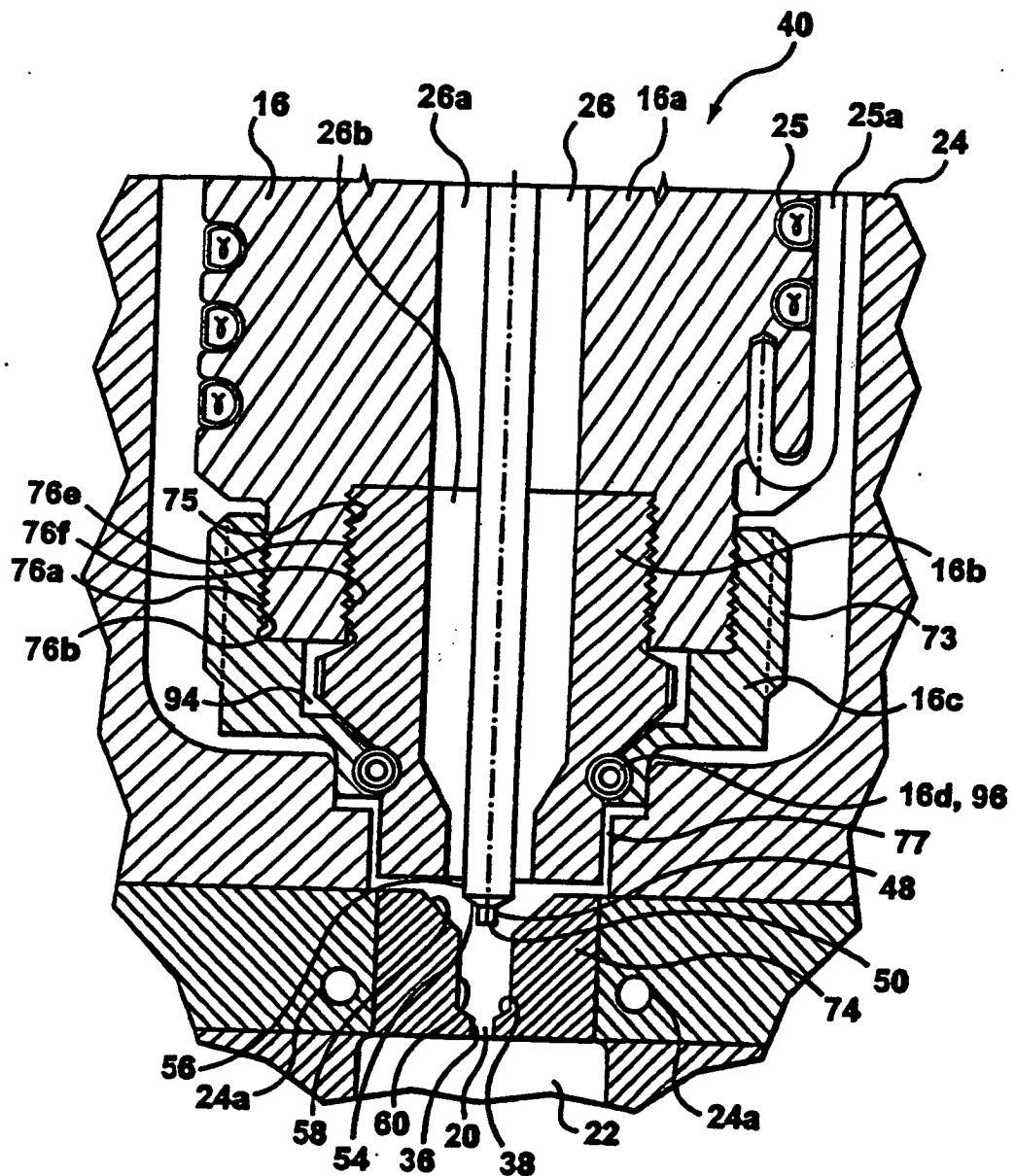


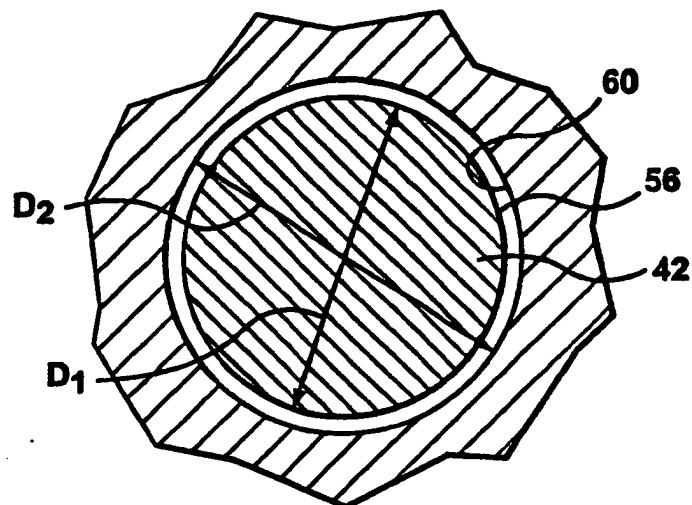
FIG. 14



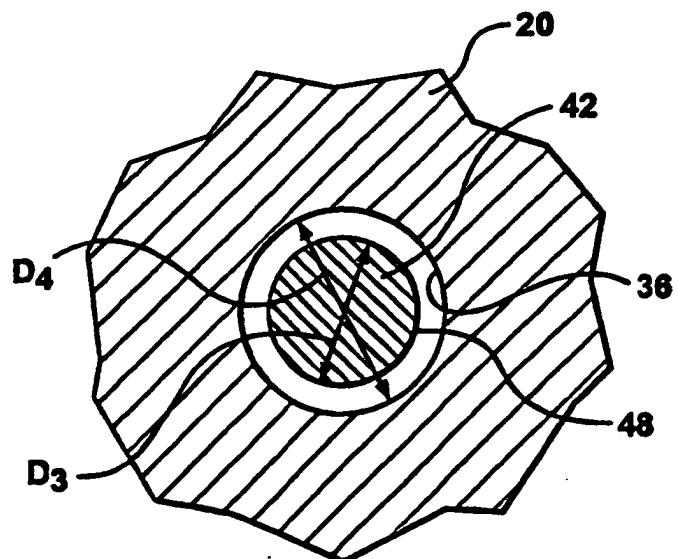
**FIG. 15**



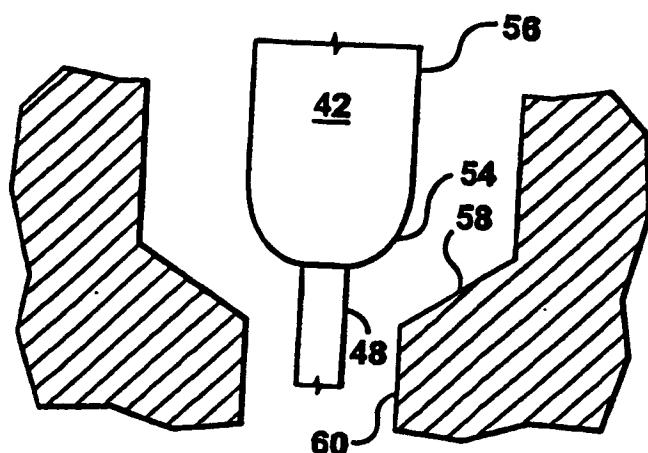
**FIG. 16**



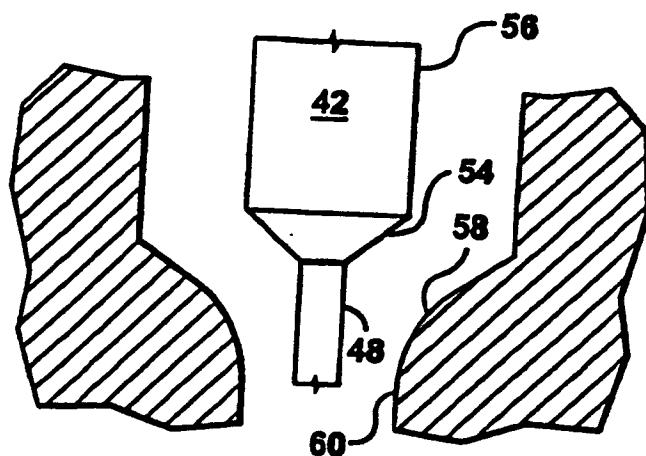
**FIG. 17**



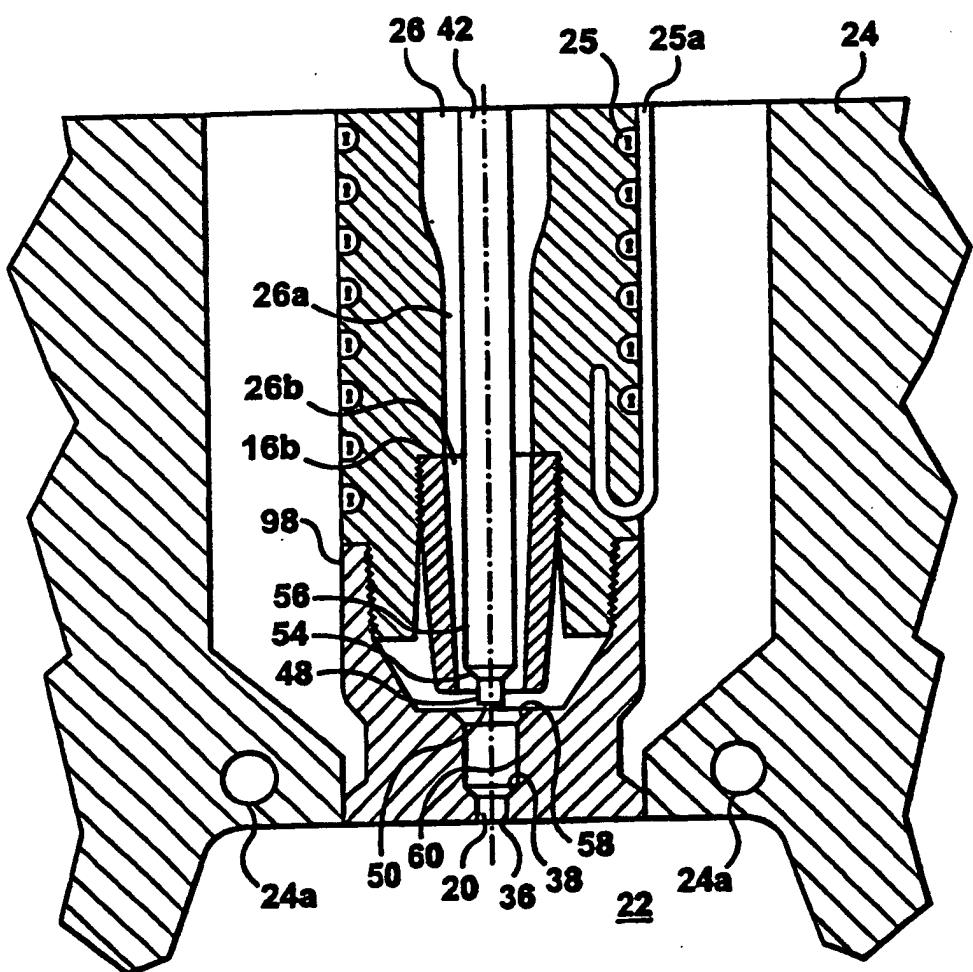
**FIG. 18**



**FIG. 19a**



**FIG. 19b**



**FIG. 20**