



(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 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****GEBIET DER ERFINDUNG**

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

**HINTERGRUND DER ERFINDUNG**

**[0002]** Es ist bekannt für eine Düse in Heißläufer-Spritzgießvorrichtungen an jeder Angussöffnung in jeden Formhohlraum einen Ventilmadelangussmechanismus einzubinden. Die Ventilmadel wird typischerweise in einem Schmelzekanal 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 Ventilmadel als auch die zugehörige Dichtungsoberfläche der Angussöffnung typischerweise in sehr engen Toleranzen hergestellt werden.

**[0003]** Jedoch kann aus einer Vielzahl von Gründen die Spitze der Ventilmadel falsch zu der Angussöffnung ausgerichtet sein, wenn sie in die Angussöffnung eintritt. Zum Beispiel kann die Düse, in der sich die Ventilmadel 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 Ventilmadel mit der Angussöffnung resultiert. Eine Unhomogenität in der Schmelze selbst kann bewirken, dass die Schmelze einen ungleichen Fluiddruck auf den Ventilmadelkörper ausübt, was das Dichtungsende der Ventilmadel aus der Ausrichtung mit der Angussöffnung drücken kann.

**[0004]** Wenn eine falsch ausgerichtete Ventilmadel bewegt wird um eine Angussöffnung zu schließen, kollidiert die Ventilmadel mit der Angussöffnung und kann ein Verkratzen der Dichtungsoberflächen auf der Ventilmadel 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 Ventilmadel oder Angussöffnung zu ersetzen. Die Beschädigung kann unmittelbar, oder alternativ allmählich über viele Zyklen des Öffnen und Schließens der Ventilmadel erfolgen.

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

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

**[0006]** Andere Lösungen stellen ein Offset-Düsen-schmelzekanal 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 Ventilmadel geht durch den Düsenkörper hindurch und erstreckt sich nur in dem untersten Teil des Düsen-schmelzekanals. Auf diese Weise ist die Ventilmadel entlang eines wesentlichen Teils seiner Länge gefasst, was sie weniger Anfällig für eine Fehlausrichtung macht. Jedoch ist, weil ein wesentlicher Teil des Düsen-schmelzekanals versetzt von der Mitte der Düse ist, die Wärmeverteilung der dort hindurch strömenden Schmelze ungleich, was zu Schwierigkeiten in der Kontrolle der Schmelzetemperatur 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 Schmelzeströmung. In den Düsen können Herstellungsfehler vorhanden sein, die eine Fehlausrichtung zwischen der Ventilmadel 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 Ventilmadel 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-

startet 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 Dichtungsoberflächen 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 Angussdichtungsoberfläche. 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 Ventilnadeldichtungsoberfläche in der Nähe des unteren Endes auf. Die Ventilnadeldichtungsoberfläche steht in Kontakt mit der Angussdichtungsoberfläche, 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 Ausrichtungsoberfläche. Die erste Führungsoberfläche weist einen Querschnittsdurchmesser auf, der allmählich in einer Stromabwärtsrichtung abnimmt. Die erste Ausrichtungsoberfläche ist im Allgemeinen zylindrisch. Die erste Führungsoberfläche ist sofort stromabwärts von der ersten Ausrichtungsoberfläche 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 Ausrichtungsoberfläche. Die zweite Führungsoberfläche weist einen Durchmesser auf, der allmählich in einer Stromabwärtsrichtung abnimmt. Die zweite Ausrichtungsoberfläche ist im Allgemeinen zylindrisch. Die zweite Führungsoberfläche ist sofort stromaufwärts von der zweiten Ausrichtungsoberfläche 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 Ausrichtungsoberfläche ist so positioniert, um mit der ersten Ausrichtungsoberfläche 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 Düsen Spitze, ein Dichtungsteil und einen Formangusseinsatz. Der Düsenkörper weist einen Schmelzekanal auf und ist aus einem ersten Material hergestellt. Die Ventilnadel ist zumindest teilweise in dem Schmelzekanal positioniert. Die Ventilnadel weist eine erste Führungs- und Ausdehnungsstruktur daran auf. Die Düsen Spitze 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 Düsen Spitze 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 beigefügten 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 Spritzgießvorrichtungsteils 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 Ausdehnungssysteme 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, so wie zum Beispiel einen Verteiler 1018. Der Einlass 1014 ist geeignet, um fluidmäßig mit einer Schmelzquelle (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 Formhöhlräume 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 Schmelzquelle 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 Formhohlraum 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 Dichtungsoberfläche 1031, die typischerweise an dem untersten Teil des Körpers 1030 angeordnet ist, und eine Endfläche 1032. Die Kante zwischen der Endfläche 1032 und der Dichtungsoberfläche 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 Formhohlraums 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 Dichtungsoberfläche 1036 angrenzenden an den Formhohlraum 1022 und umfasst auch eine Einlaufoberfläche 1038, die abgeschrägt ist. Die Dichtungsoberfläche 1036 nimmt die Dichtungsoberfläche 1031 der Ventilnadel 1028 auf und wirkt mit ihr zusammen, um die Angussöffnung 1020 gegen eine Schmelzeströmung in den Formhohlraum 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 Ventalnadel **1028** sich vorwärts bewegt um die Angussöffnung **1020** zu schließen, gleitet die abgeschrägte Kante **1034** an der Einlaufoberfläche **1038** entlang und führt dadurch die Ventalnadel **1028** in Ausrichtung mit der Angussöffnung **1020**. Die Ventalnadel **1028** bewegt sich dann vorwärts in die Dichtungsoberfläche **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 Ventalnadel **1028** nicht so wie in [Fig. 2d](#) gezeigt sein muss. Nach einer Anzahl von Spritzgießzyklen kann der wiederholte Kontakt zwischen der Ventalnadel **1028** und der Einlassoberfläche **1036** der Angussöffnung **1020** eventuell darin resultieren, dass sowohl die Dichtungsoberfläche **1031** der Ventalnadel **1028** und/oder die Dichtungsoberfläche **1036** der Angussöffnung **1028** verkratzt, abgetragen oder in anderer Weise beschädigt sind.

[0041] Die Teile der Ventalnadel **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 Ventalnadel **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 Ventalnadel **1028** flach ist, weil die Kontaktkräfte zwischen der Ventalnadel **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 Ventalnadel **42** und ein Führungs- und Ausrichtungssystem **44** beinhaltet. Die Ventinalnadelführungs- und Ausrichtungssystem verlängert die Lebensdauer der Ventalnadel **42** und der Angussöffnung **20** durch ein Reduzieren oder Verhindern des Kontakts zwischen der Ventalnadel **42** und der Angussöffnung **20** während des Schließens der Angussöffnung **20** und durch ein Reduzieren des Abriebs der Ventalnadel **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 Ventalnadel **42** bewegbar, um eine der Angussöffnungen **20** zu öffnen und zu schließen, die Strömung von Schmelze in den Formhohlraum **22** erlaubend oder verhinrend.

[0047] Bezug wird auf die [Fig. 4a](#), [Fig. 4b](#), [Fig. 4c](#) und [Fig. 4d](#) genommen, die die Ausbildung des Endteils der Ventalnadel **42**, des Ventalnadel-Führungs- und Ausrichtungssystems **44** und der Angussöffnung **20** zeigen. Die Ventalnadel **42** umfasst einen Körper **46**, eine Dichtungsoberfläche **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 Dichtungsoberfläche **48** kann der Dichtungsoberfläche **1031** an der Ventalnadel **1028** in den [Fig. 2a](#) bis [Fig. 2d](#) ähnlich sein und mit der Dichtungsoberfläche **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 Dichtungsoberfläche **48** positioniert und umfasst eine erste konische Führungsfläche **54** und eine erste Ausrichtungsoberfläche **56**. Die erste konische Führungsfläche **54** und die erste Ausrichtungsoberfläche **56** wirken mit einer zweiten konischen Führungsfläche **58** und einer zweiten Ausrichtungsoberfläche **60** an einer zweiten Führungs- und Ausrichtungsstruktur **62** zusammen, um die Ventalnadel **42** in Ausrichtung mit der Angussöffnung **20** zu bringen.

[0049] Wenn die Ventalnadel **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 Ventalnadel **42** und der Angussöffnung **20** gibt. Die ersten und zweiten Führungsoberflächen **54** und **58** können mit jedem ausgewählten Schrägungswinkel ausgestattet sein. Daher 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 Ausrichtungsoberflächen **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 Ventalnadel **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 Ventalnadel **52** in Richtung auf die Angussöffnung **20** bewegt wird, wirken die ersten und zweiten Führungsoberflächen **54** und **58** zusammen, um die Ventalnadel **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 Ausrichtungsoberflächen **56** und **60** in Kontakt miteinander, um die Ventalnadel **42** in Ausrichtung mit der Angussöffnung **20** zu halten. Die Ventalnadel **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 Ausrichtungsoberflä-

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 Ventalnadel **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 Ventalnadel **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 ein Effekt auf die Fähigkeit der Ventalnadel **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 Dichtungsoberflächen **48** und **36** positioniert. Daher kann durch das Berücksichtigen der ersten und zweiten Führungs- und Ausrichtungsstrukturen **52** und **62** die Betriebszeit der Ventalnadel **42** über die Betriebszeit der Ventalnadel **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 Ventalnadelführungs- und Ausrichtungssystem **44**. Es wurde für die ersten und zweiten Führungs- und Ausrichtungsstrukturen **52** und **62** gezeigt, integral in die Ventalnadel **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 Ventalnadel **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 Gewindeteil **66** umfasst, das mit einem entsprechenden Gewindeteil **68** auf der Ventalnadel **42** zusammenpasst. Durch das Herstellen der Struktur **52** als ein separates Teil, das entfernbar von der Ventalnadel **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, entfernbar 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 entfernbar 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 Führungsflächen **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 Ausrichtungsflächen **56** und **60** zeigt. In [Fig. 17](#) wird die Ventilnadel **42** als genau mittig in der zylindrischen Ausrichtungsfläche **60** gezeigt. Der Durchmesser der ersten Ausrichtungsfläche wird mit D1 bezeichnet. Der Durchmesser der zweiten Ausrichtungsfläche **60** wird mit D2 bezeichnet.

**[0061]** Bezug wird auf [Fig. 18](#) genommen, die eine vergrößerte Schnittansicht der Ventilnadeldichtungsoberfläche **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 Ausrichtungsflächen **56** und **60** enger sind als die Toleranzen der Ventilnadeldichtungsoberfläche **48** und der Angussdichtungsoberfläche **36**. Durch das Bereitstellen einer kleineren Durchmesserdifferenz auf den ersten und zweiten Ausrichtungsflächen **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 Ausrichtungsflächen **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 Durchmesserdifferenz 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 Dichtungsteils **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 Dichtungsteil **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 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™, Wolframcarbid, TZM (Titanium/Zirkoniumcarbid), Aluminium oder Aluminiumbasierende Legierungen, Inconel™, Molybdän oder geeignete Molybdän-Legierungen, H13, Formstahl oder AerMet 100™ 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 entfernbare 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 Gewindeverbindung 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 Ausführungsmaterialien 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 Verschleiß 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 Gewindeverbindungen 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 Gewindeverbindung, 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 aufgespreßt 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 Ventalnadel **42** zwischen der ersten Führungsoberfläche **74** und der zweiten Führungsoberfläche **58** hergestellt, wenn die Ventalnadel **42** sich in Richtung der Angussöffnung **20** bewegt wird und wenn die Ventalnadel in Bezug auf die Angussöffnung **20** falsch ausgerichtet ist. Die Ventalnadel **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 Ventalnadel **42**, wie in [Fig. 8](#) gezeigt, die Angussöffnung **20** schließt.

[0077] Wenn die Ventalnadel **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 Ventalnadel **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 Ventalnadel **42**.

[0079] Eine Konstruktion des Düsenkörpers **16a**, der Düsenspitze **16b** und des Dichtungsteils **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 Düsenspitze **16b** zusammenzupassen. Die Gewindespitze **16b** kann so direkt mit dem Düsenkörper **16a** verbunden werden. Das Dichtungsteil **16c** kann in jeder geeigneten Weise an der Düsenspitze **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 Ventalnadel 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 Düsenspitze **16b**.

[0083] Es ist im besonderen in der in [Fig. 10](#) gezeigten Ausführungsform für die Düse **16** und besonders für die Düsenspitze **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 Ventalnadel **42** bereitzustellen.

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

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

[0086] Nachdem die Ventalnadel **42** durch die Kooperation der dritten und vierten Ausrichtungsoberflächen **86** und **90** ausgerichtet wird berührt, wie in [Fig. 12](#) gezeigt, die Ventalnadel **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 Ventalnadel **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 Dichtungsoberflächen **36** und **48** auf der Ventalnadel **42** und der Angussöffnung **20**.

[0087] Bezug wird auf [Fig. 14](#) genommen, die eine Variante der Düse **16** zeigt. In dieser Variante ist die Düsenspitze **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 Dichtungsteil **16c** weist eine Innengewindeoberfläche **76b** auf, die mit der Gewindeoberfläche **76a** zusammenpasst.

[0088] Das Dichtungsteil **76c** hält die Düsenspitze **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 Formhohlraum **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 Dichtungsflächen **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 Dichtungsflächen **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 Dichtungsflächen **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 Form Hohlräume 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 potenzielle Beschädigungsquelle für die Ventilmadel 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 potenzielle 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 entferntbar 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 entferntbar 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 Verteiler-auslass ist;  
eine Düse (**16**), die Düse (**16**) definiert einen Düsen-schmelzekanal (**26**), wobei der Düsenschmelzekanal (**26**) stromabwärts von dem Verteiler-auslass 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 Düsenschmelzekanal (**26**) zu erwärmen, die Düsenspitze (**16b**) und das Dichtungsteil (**16c**) sind mit dem Düsenkörper (**16a**) verbunden, wobei die Düsenspitze (**16b**) einen Teilbereich des Düsenschmelzekanals (**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 Düsenschmelzekanal (**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 Schmelzekanal (26b) und stromaufwärts 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 Schmelzeströmung durch die Angussöffnung (20) zu kontrollieren, wobei die Ventilnadel (42) ein unteres Ende (50) aufweist, die Ventilnadel (42) eine Ventilnadeldichtungsoberfläche (48) in der Nähe des unteren Endes (50) aufweist, die Ventilnadeldichtungsoberfläche (48) in Kontakt mit der Angussdichtungsoberfläche (36) steht, um eine Schmelzeströmung 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 Führungsfläche (54) und eine erste Ausrichtungsfläche (56) umfasst, wobei die erste Führungsfläche (54) einen Querschnittsdurchmesser aufweist, der allmählich in einer Stromabwärtsrichtung abnimmt, und wobei die erste Ausrichtungsfläche (56) im Allgemeinen zylindrisch ist und die erste Führungsfläche (54) sofort stromabwärts von der ersten Ausrichtungsfläche (56) positioniert ist; und eine zweite Führungs- und Ausrichtungsstruktur (62), die mit dem Formblock (24) stromaufwärts von der Angussöffnung (20) verbunden ist, wobei die zweite Führungs- und Ausrichtungsstruktur (62) eine zweite Führungsfläche (58) und eine zweite Ausrichtungsfläche (60) umfasst, wobei die zweite Führungsfläche (58) einen Durchmesser aufweist, der allmählich in einer Stromabwärtsrichtung abnimmt, und wobei die zweite Ausrichtungsfläche (60) im Allgemeinen zylindrisch ist und die zweite Führungsfläche (58) sofort stromaufwärts von der zweiten Ausrichtungsfläche (60) positioniert ist, wobei die zweite Führungsfläche (58) so positioniert ist, um mit der ersten Führungsfläche (58) in Kontakt zu stehen, damit die Ventilnadel (42) in Ausrichtung mit der Angussöffnung (20) hineingleitet, wenn ein Versatz in der Lage betreffenden Verhältnis besteht, und wobei die zweite Führungsfläche (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 Ausrichtungsfläche (60) so positioniert ist, um mit der ersten Ausrichtungsfläche (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 Führungsfläche (54) und zumindest eines Teilbereichs der ersten Ausrichtungsfläche (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 Führungsfläche (58) und zumindest eines Teilbereichs der zweiten Ausrichtungsfläche (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 Führungsfläche (84) und eine dritte Ausrichtungsfläche (86) umfasst, wobei die dritte Führungsfläche (84) einen Querschnittsdurchmesser aufweist, der allmählich in einer stromabwärtigen Richtung abnimmt, und wobei die dritte Ausrichtungsfläche (86) im Allgemeinen zylindrisch ist und die dritte Führungsfläche (84) sofort stromabwärts von der dritten Ausrichtungsfläche (86) positioniert ist und stromabwärts von der dritten Ausrichtungsfläche (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 Führungsfläche (88) und eine vierte Ausrichtungsfläche (90) umfasst, wobei die vierte Führungsfläche (88) einen Durchmesser aufweist, der allmählich in einer stromabwärtigen Richtung abnimmt, und wobei die vierte Ausrichtungsfläche (90) im Allgemeinen zylindrisch ist und die dritte Führungsfläche (84) sofort stromaufwärts von der vierten Ausrichtungsfläche (86) positioniert ist, wobei die vierte Führungsfläche (88) so positioniert ist, um mit der dritten Führungsfläche (84) in Kontakt zu stehen, damit die Ventilnadel (42)



in Ausrichtung mit der Angussöffnung (20) hineingleiten, wenn die Ventalnadel (42) während der Bewegung der Ventalnadel (42) in Richtung auf die Angussöffnung (20) fehlausgerichtet mit der Angussöffnung (20) ist, und wobei die vierte Führungsoberfläche (88) so positioniert ist, um die Ausrichtung der Ventalnadel (42) vor dem Kontakt zwischen der Ventalnadel (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 Ventalnadel (42) während der Bewegung der Ventalnadel (42) in Richtung auf die Angussöffnung (20) in Ausrichtung mit der Angussöffnung (20) zu halten.

5. Eine Spritzgießvorrichtung (40) nach Anspruch 1, wobei die Düsenspitze (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 Düsenspitze (16b) trennt und dazwischen abdichtet, um einen Luftspalt (94) zwischen dem ersten Dichtungsteil (16c) und der Düsenspitze (16b) bereitzustellen.

7. Eine Spritzgießvorrichtung (40) nach Anspruch 1, wobei die erste Führungs- und Ausrichtungsstruktur (52) entfernbar mit der Ventalnadel (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 Ausrichtungsoberfläche (56) übergeht.

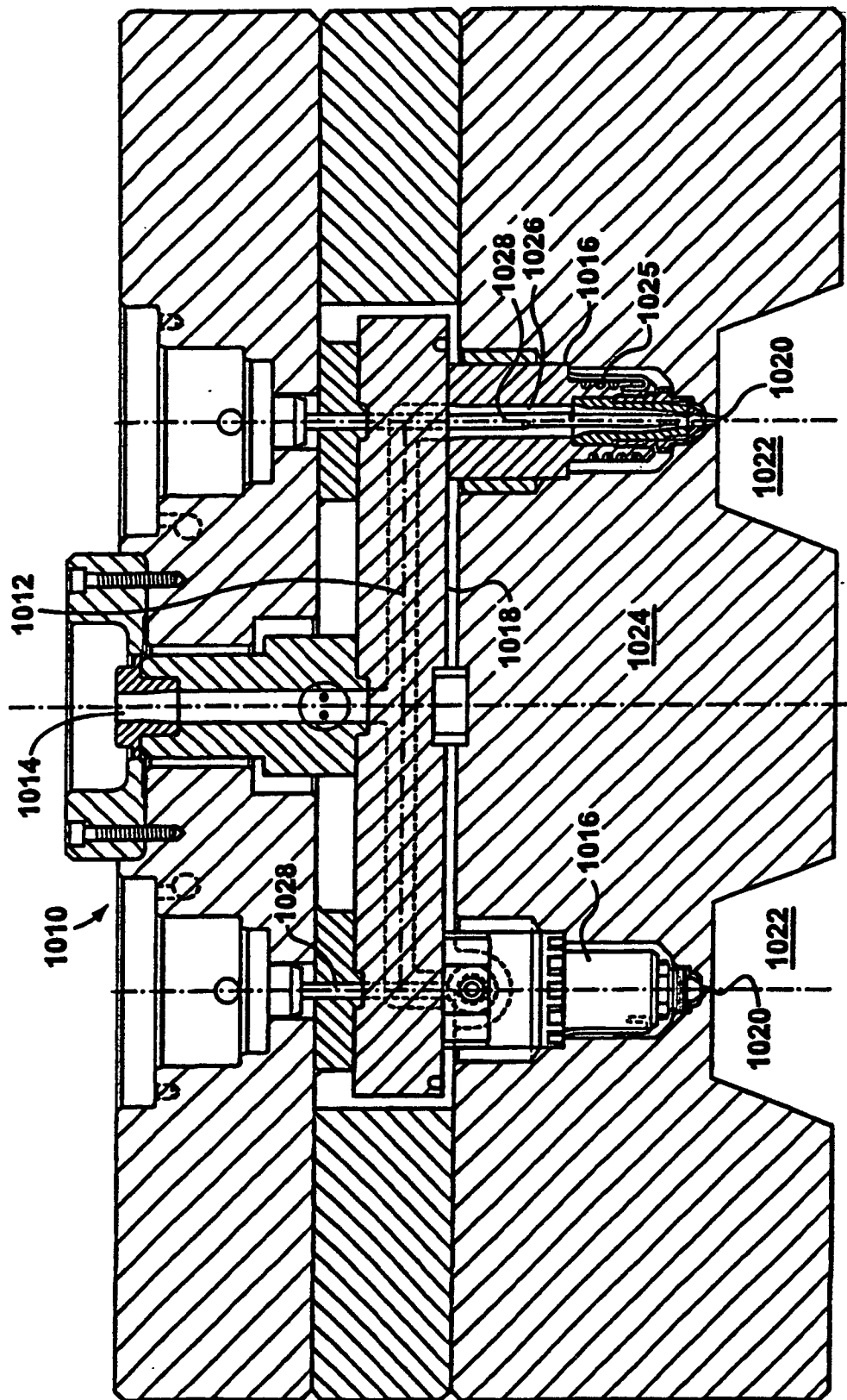
11. Eine Spritzgießvorrichtung (40) nach Anspruch 1, wobei die zweite Führungsoberfläche (58) gebogen ist und allmählich in die zweite Ausrichtungsoberfläche (60) übergeht.

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-

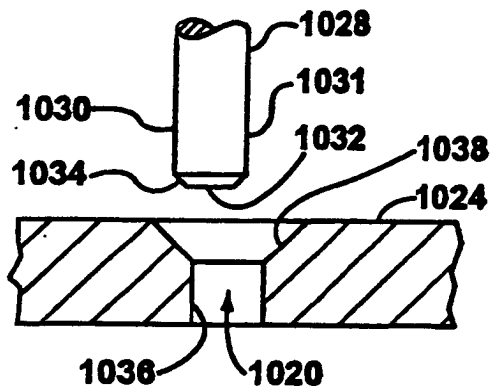
spruch 1, wobei der Verteiler eine Vielzahl von Verteilerauslässen aufweist, und eine Vielzahl von Kanälen (12) stromabwärts von dem Einlass (14) und stromaufwärts von der Vielzahl von Verteilerauslässen aufweist, und wobei die Spritzgießvorrichtung (40) eine Vielzahl Düsen (16) umfasst, wobei jede Düse (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 Düsenspitze (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 Ventalnadel (42) und eine zweite Führungs- und Ausrichtungsstruktur (62) für jede Angussöffnung (20) umfasst.

Es folgen 19 Blatt Zeichnungen

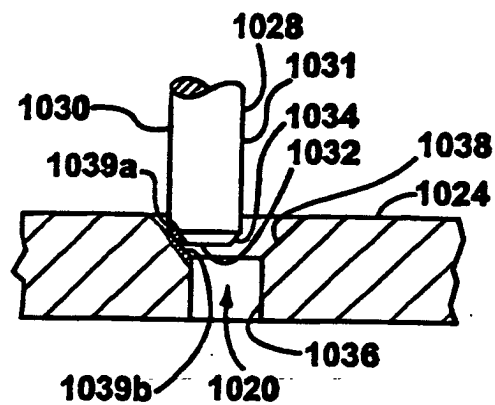


Stand der Technik

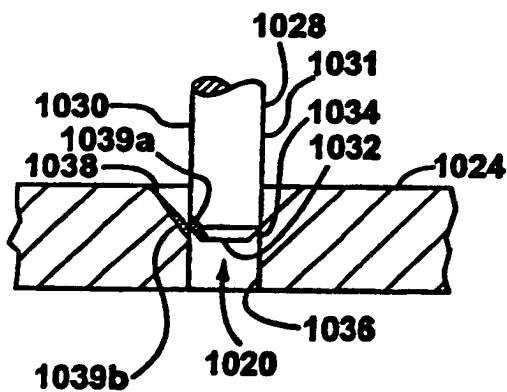
**FIG. 1**



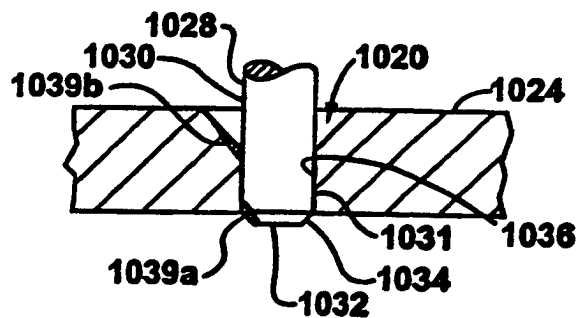
**FIG. 2a** Stand der Technik



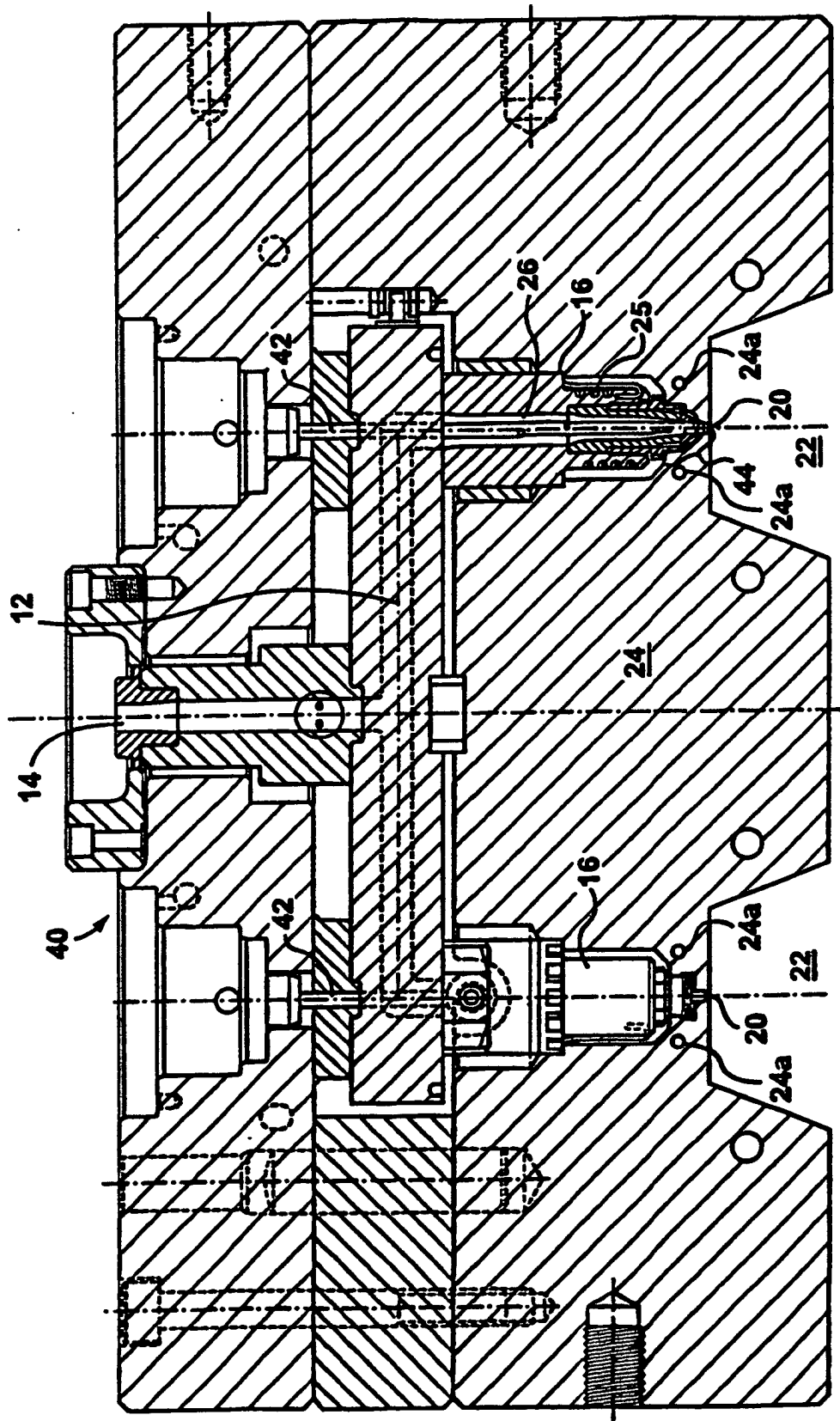
**FIG. 2b** Stand der Technik



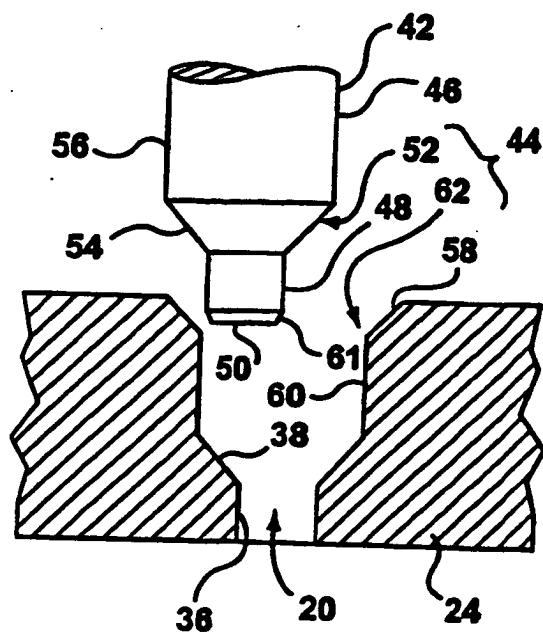
**FIG. 2c** Stand der Technik



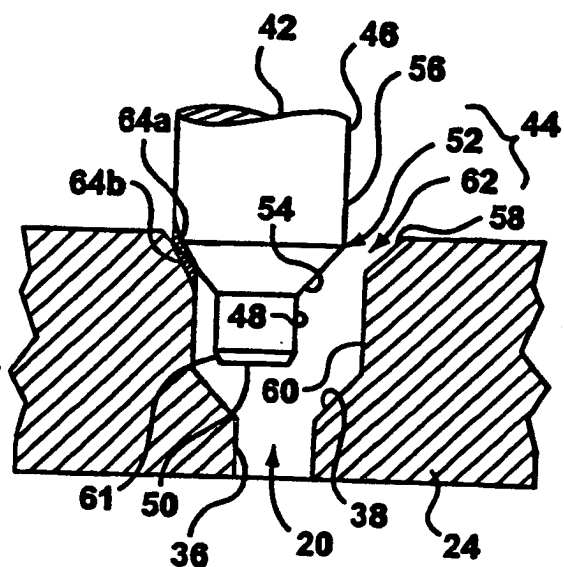
**FIG. 2d** Stand der Technik



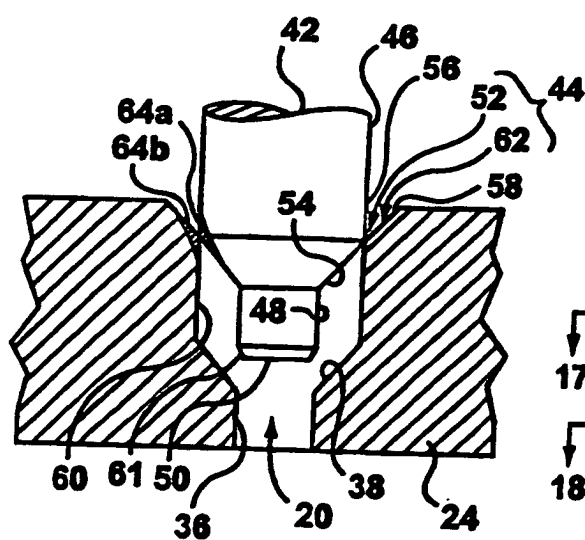
**FIG. 3**



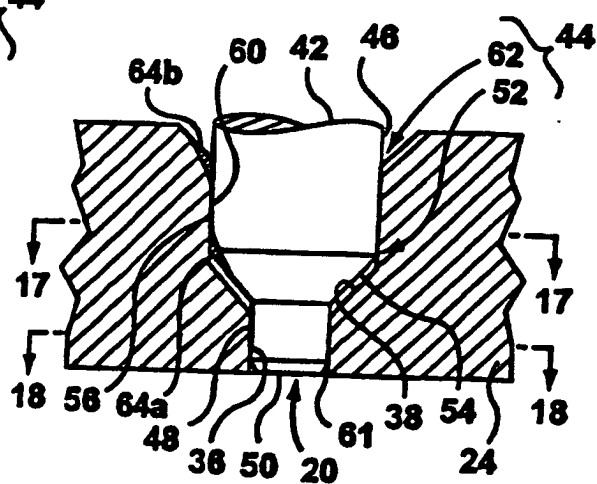
**FIG. 4a**



**FIG. 4b**

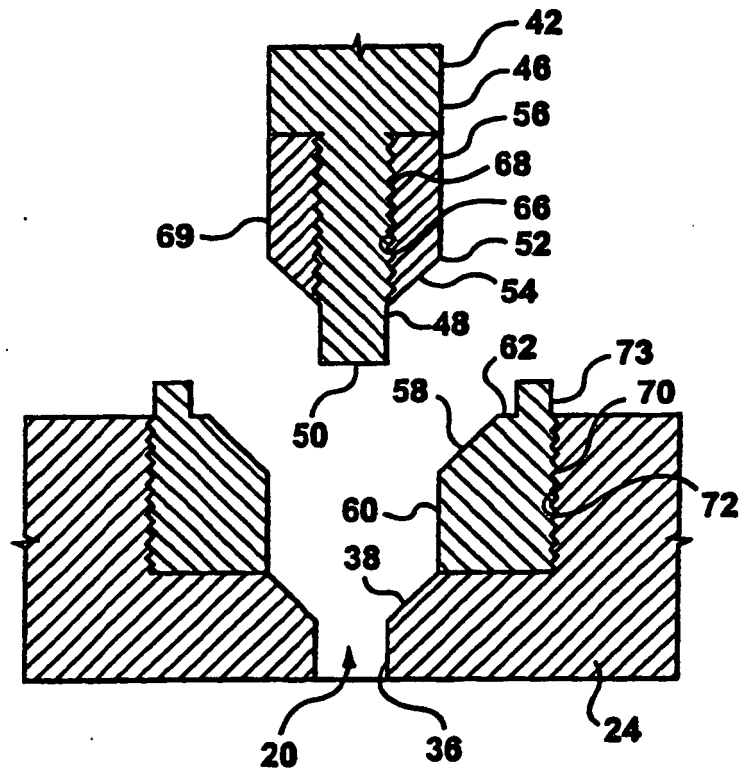


**FIG. 4c**

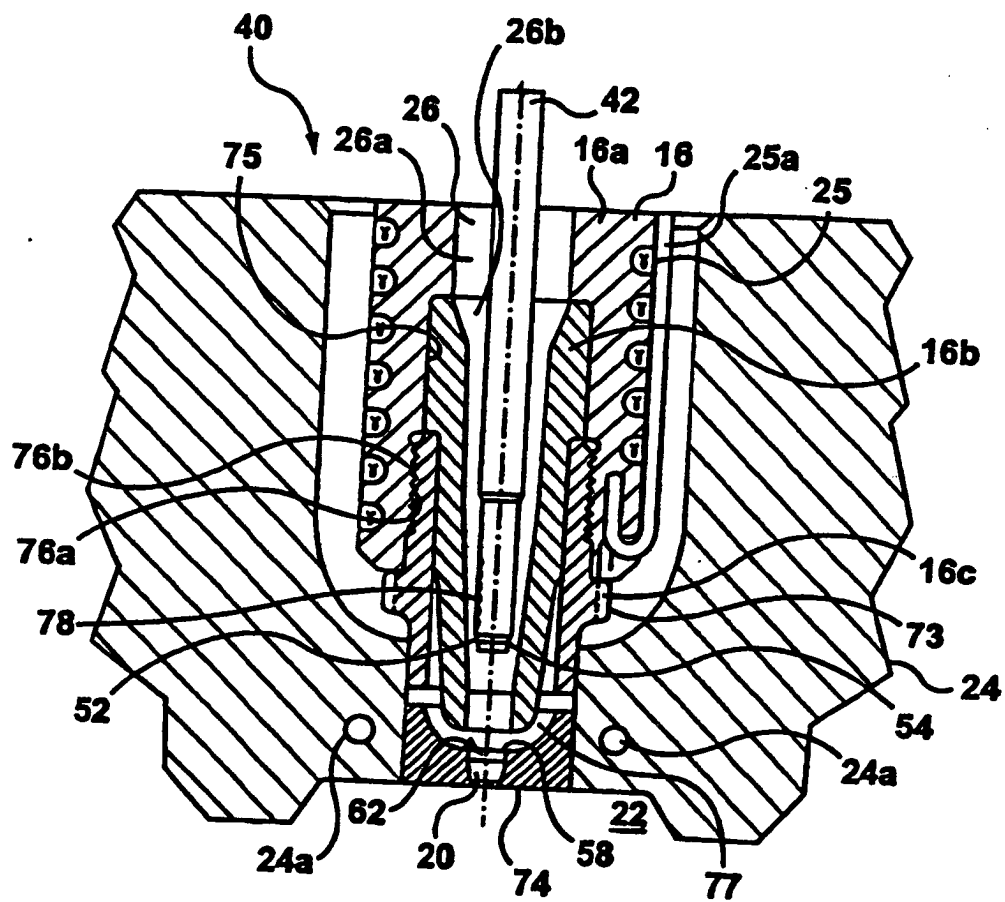


**FIG. 4d**

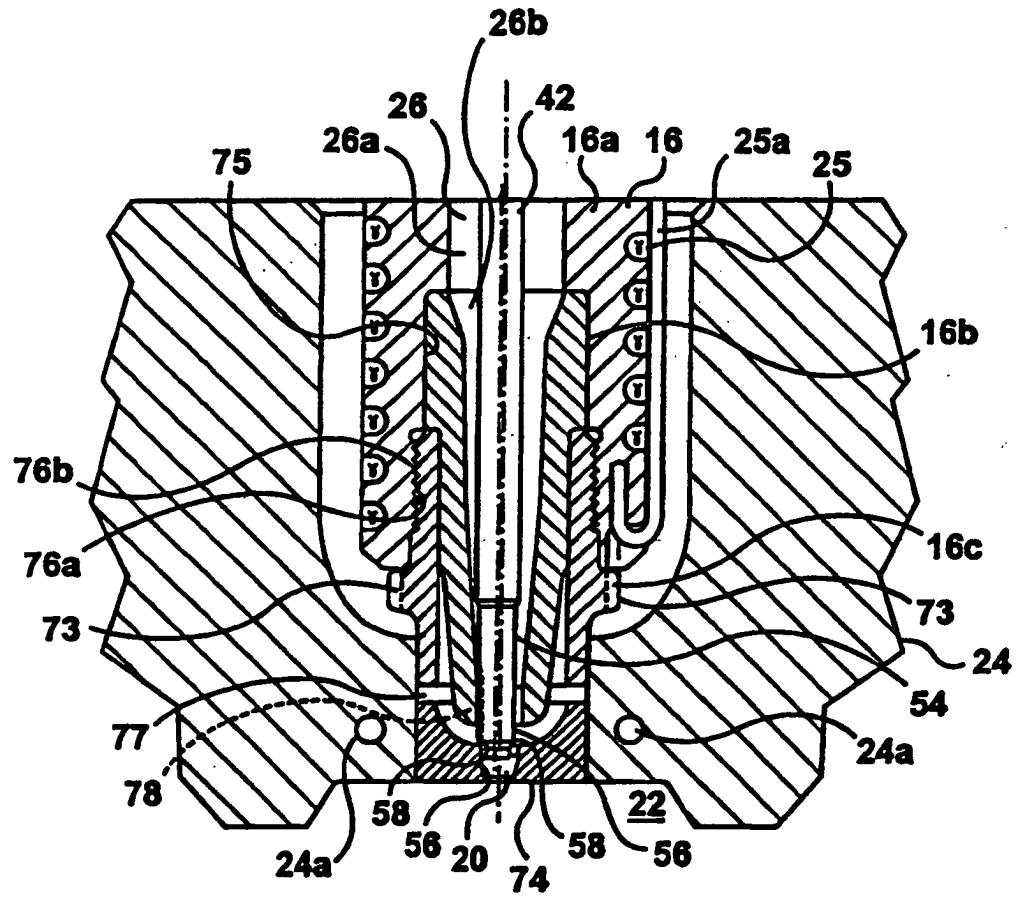




**FIG. 5**

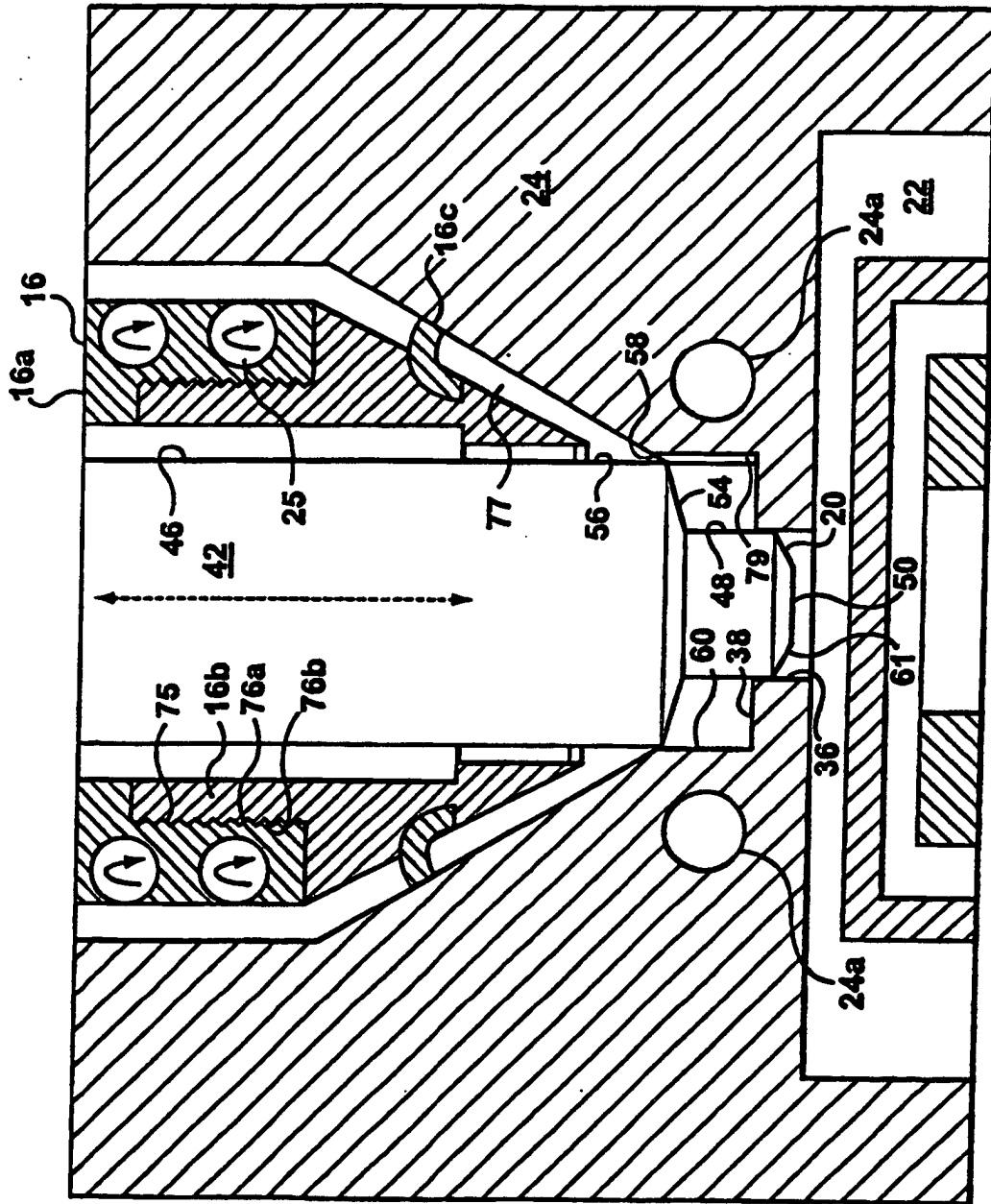


**FIG. 6**



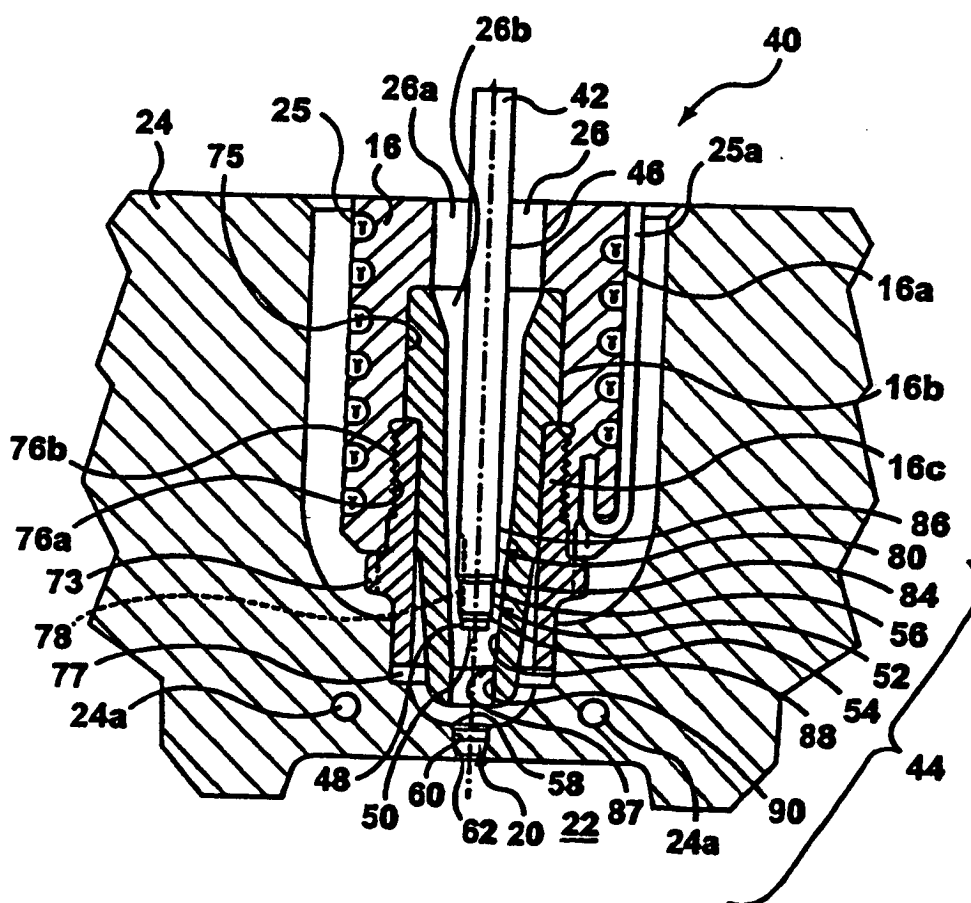
**FIG. 7**



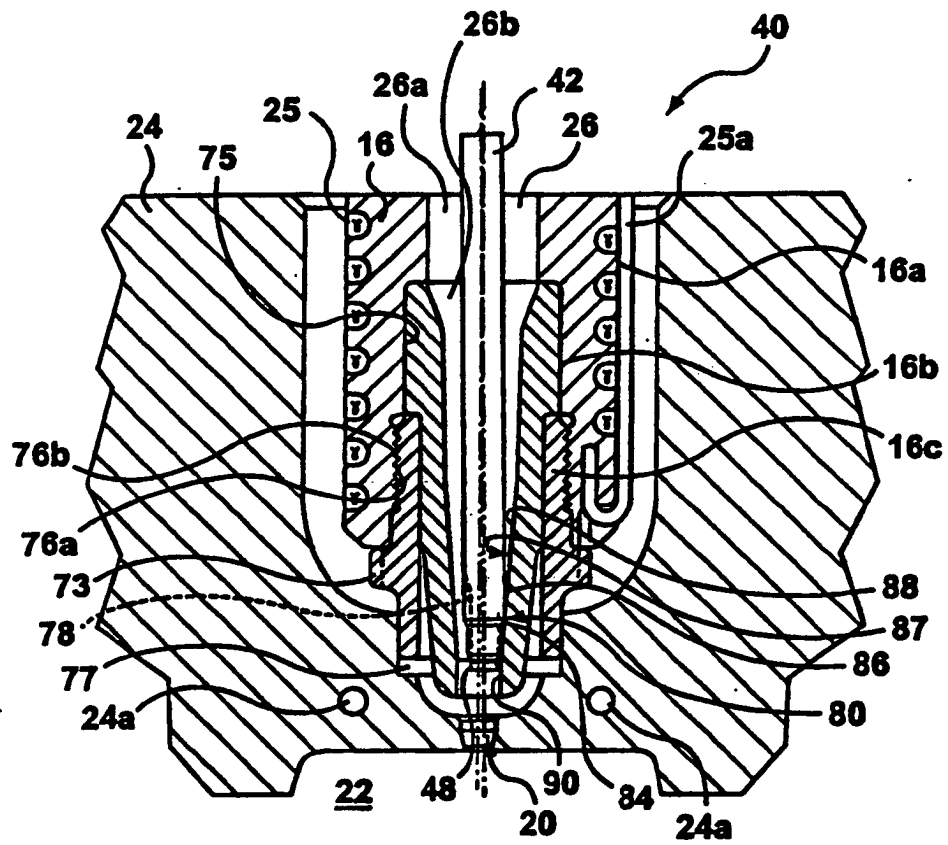


**FIG. 9**

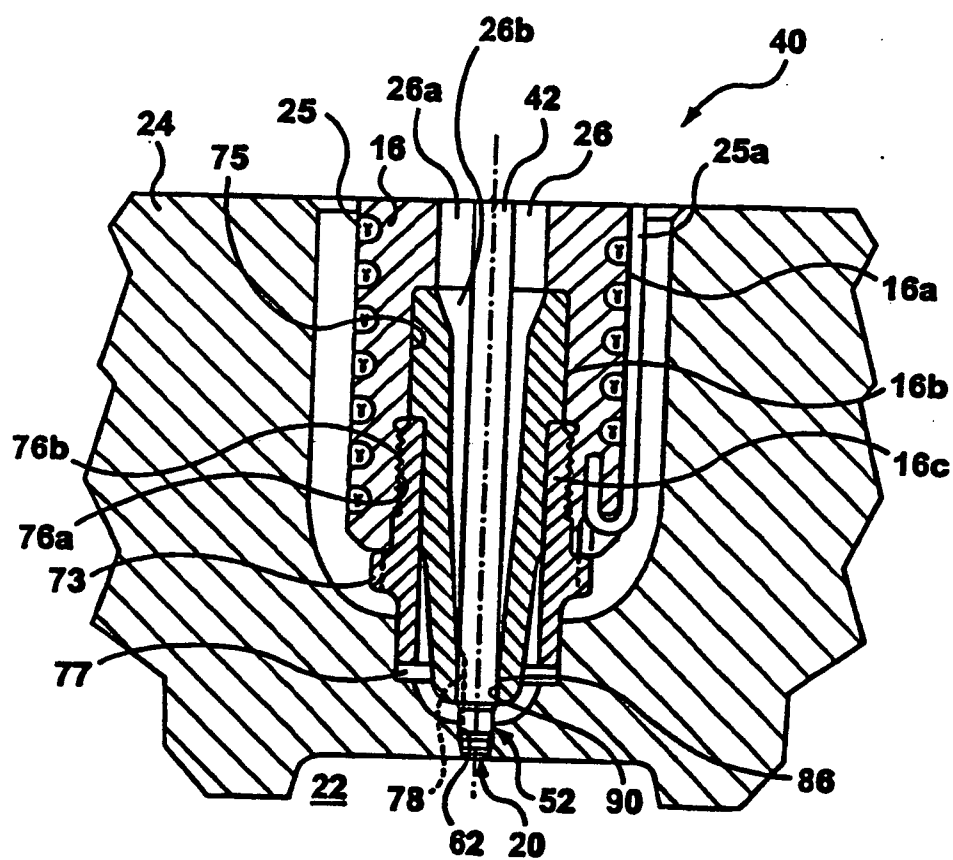




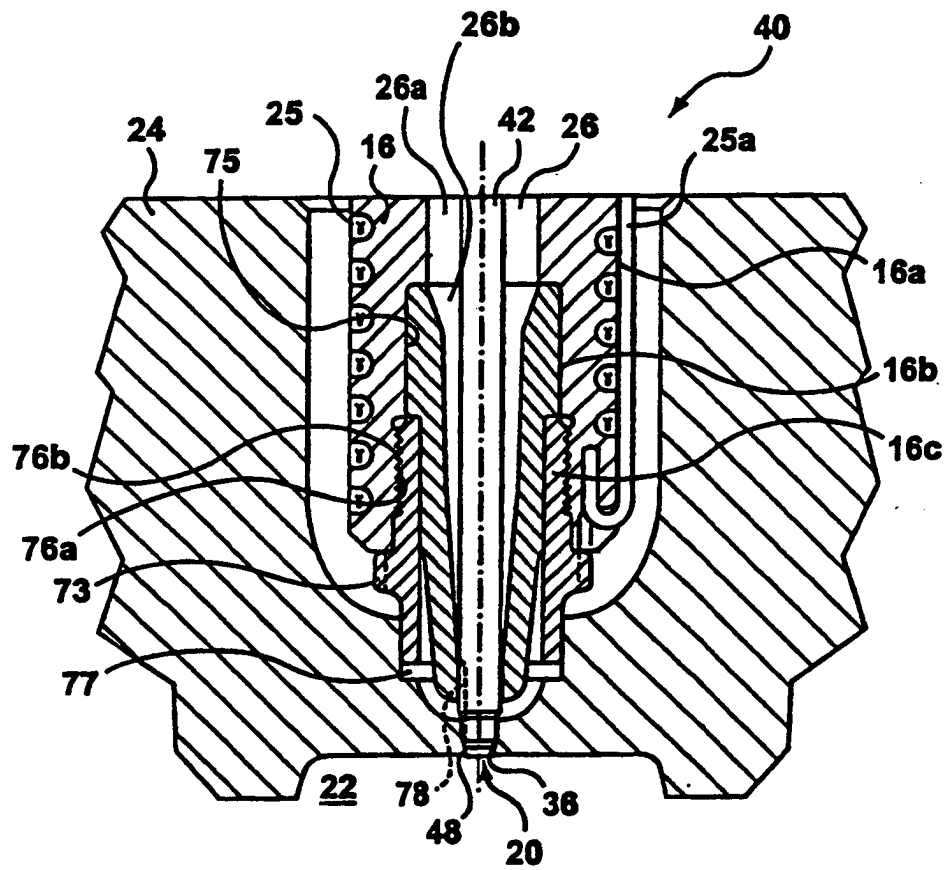
**FIG. 10**



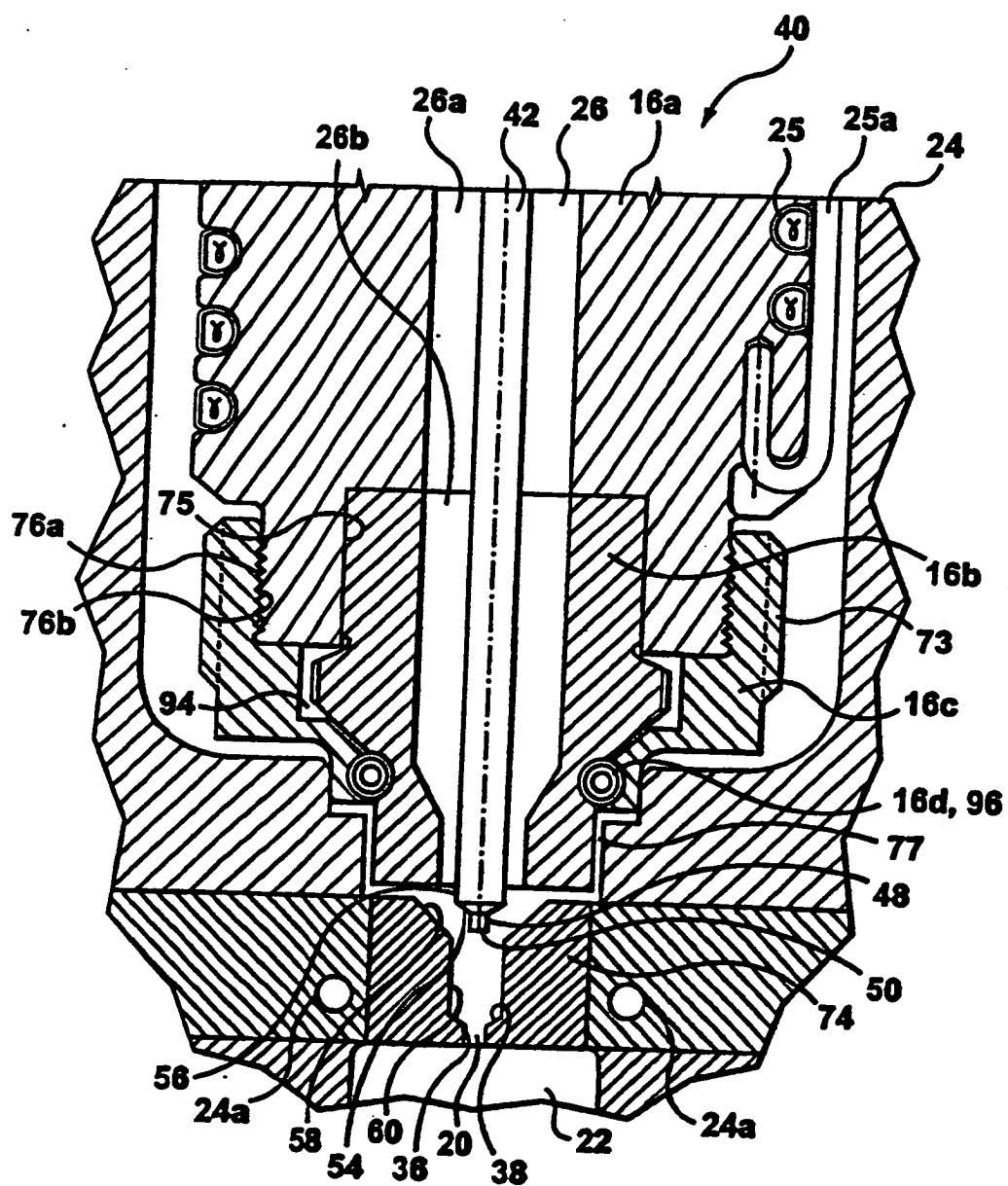
**FIG. 11**



**FIG. 12**

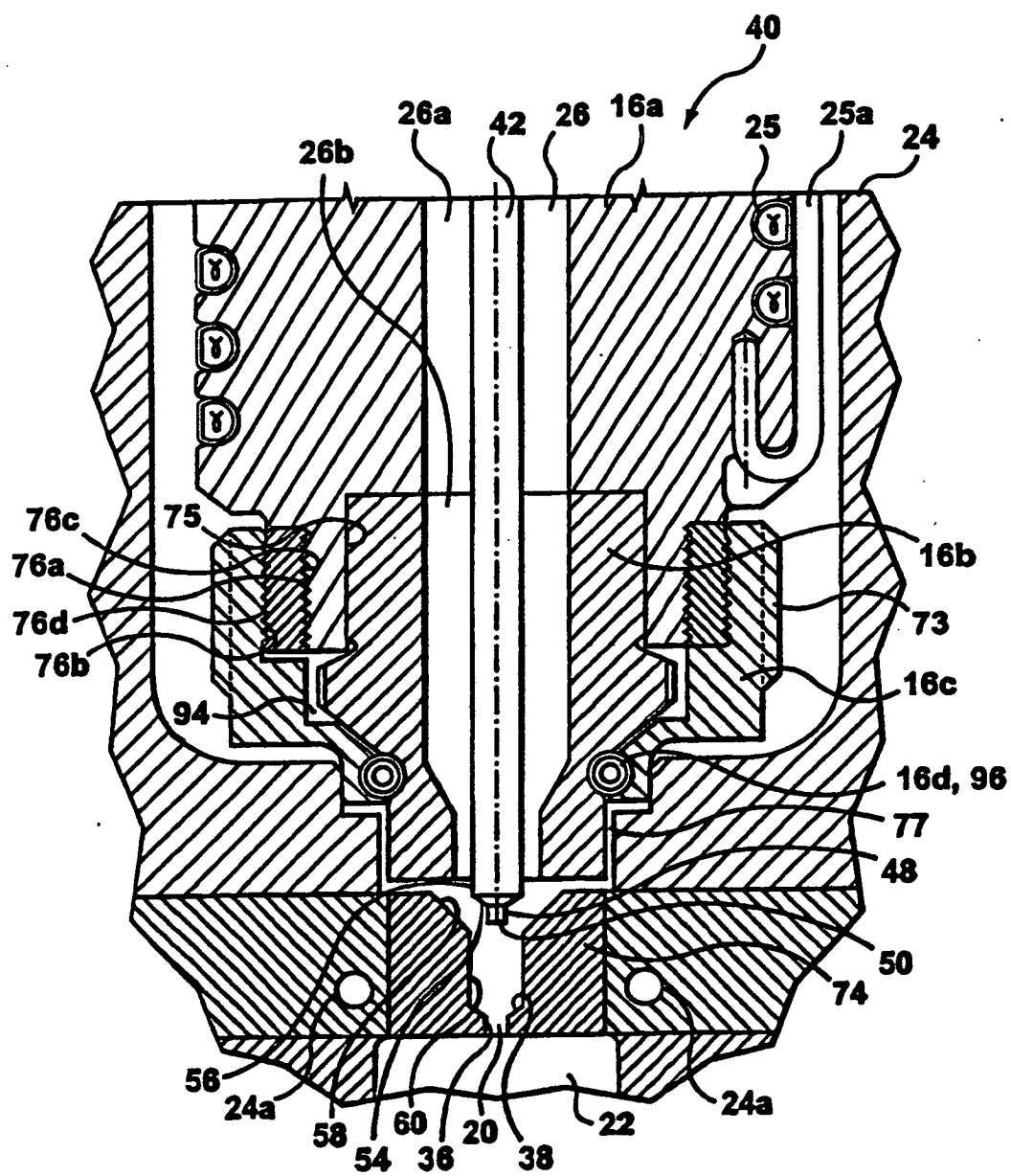


**FIG. 13**

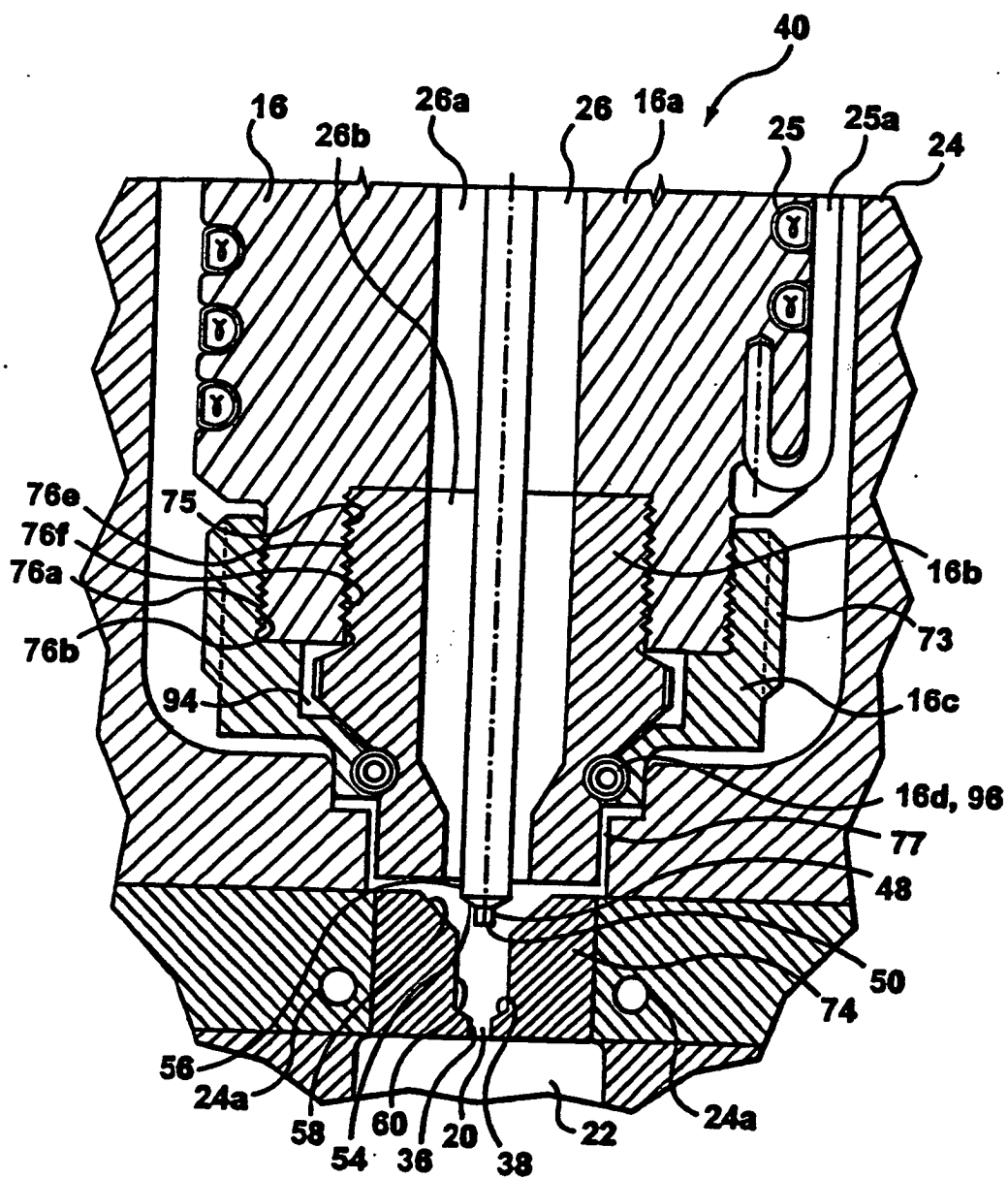


**FIG. 14**

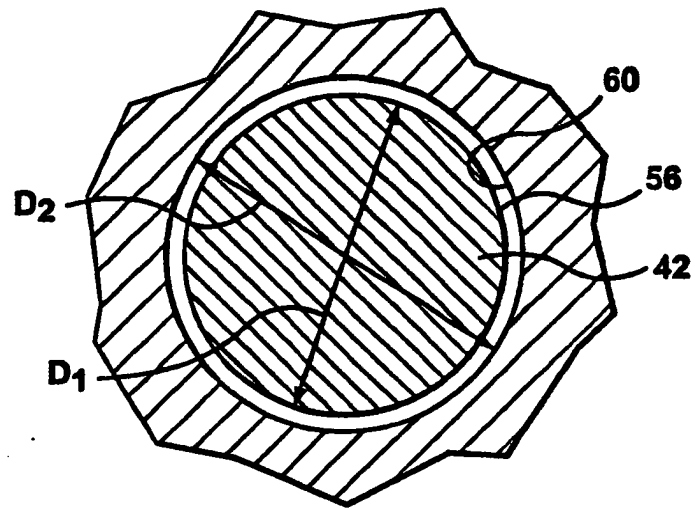




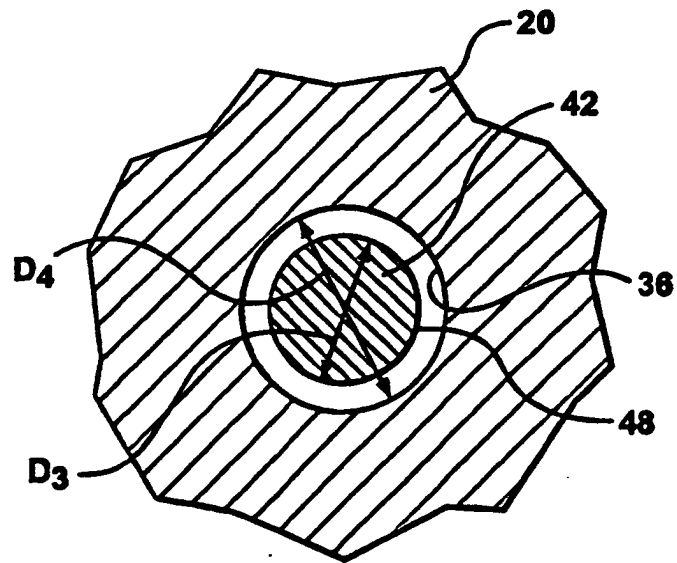
**FIG. 15**



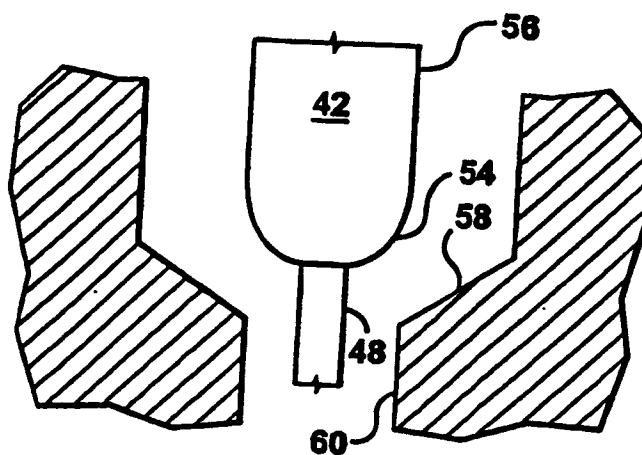
**FIG. 16**



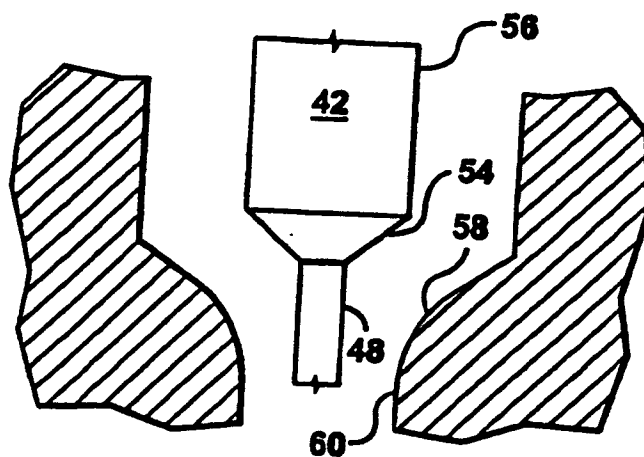
**FIG. 17**



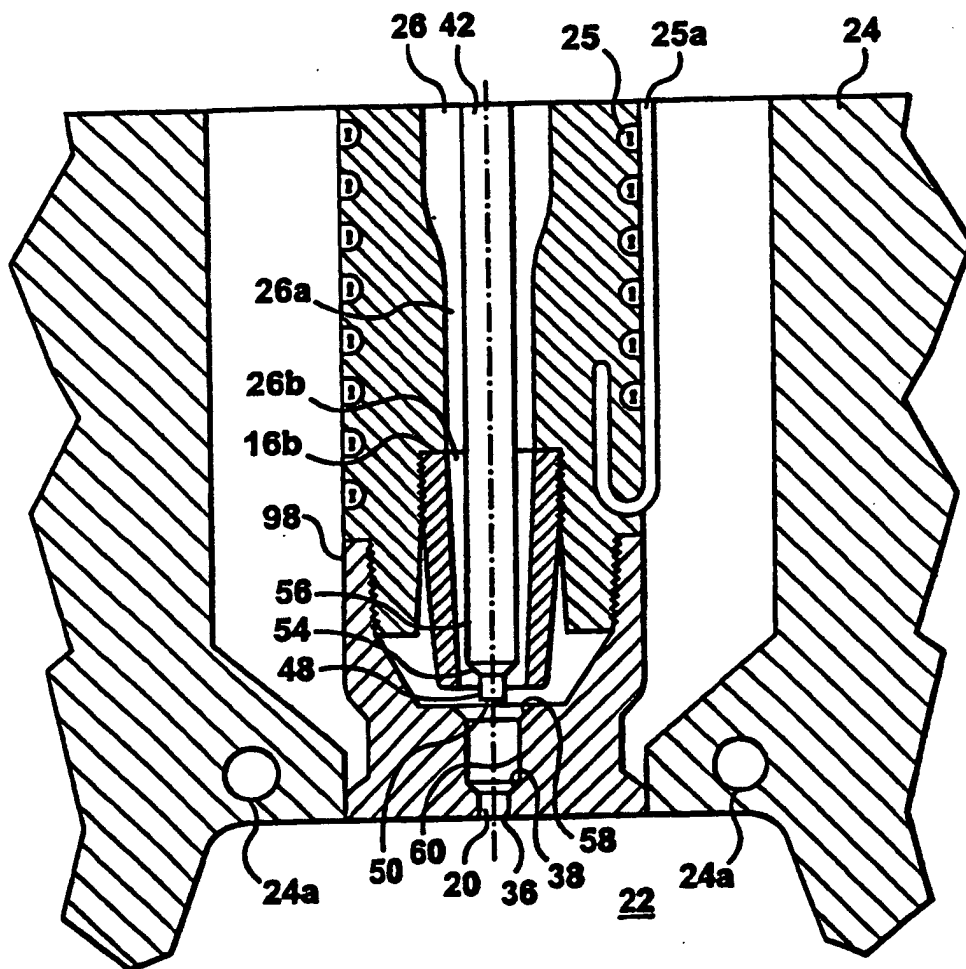
**FIG. 18**



**FIG. 19a**



**FIG. 19b**



**FIG. 20**