



(10) **DE 10 2017 005 299 B3** 2018.10.31

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 005 299.9**

(22) Anmeldetag: **02.06.2017**

(43) Offenlegungstag: **–**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **31.10.2018**

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

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

(73) Patentinhaber:
Otto Männer GmbH, 79353 Bahlingen, DE

(74) Vertreter:
**ELC Rechtsanwälte Dunkel Krämer Schällig
Partnerschaft mbB, 79100 Freiburg, DE**

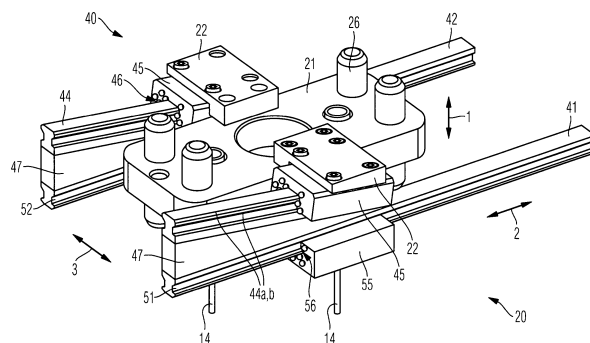
(72) Erfinder:
**Stoll, Benedikt, 79268 Bötzingen, DE; Herdel,
Marco, 79241 Ihringen, DE; Gehring, Alexander,
79268 Bötzingen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

US	2015 / 0 110 917	A1
EP	1 025 974	A2
EP	2 217 099	A1
WO	2013/ 127 524	A1
JP	2011- 183 741	A

(54) Bezeichnung: **Stelleinrichtung zum Verstellen wenigstens einer Ventilnadel einer Spritzgießvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Stelleinrichtung zum Verstellen wenigstens einer Ventilnadel einer Spritzgießvorrichtung mit einem Heißkanalverteiler (11), an dem wenigstens eine Heißkanaldüse (12) angeordnet ist, durch die sich wenigstens eine Ventilnadel (14) erstreckt, mittels welcher die Strömung einer Schmelze durch die Heißkanaldüse (12) steuerbar ist. Die Stellvorrichtung weist eine mit der wenigstens einen Ventilnadel (14) verbundene Trägerplatte (21) auf, welche gegenüber dem Heißkanalverteiler (11) in einer ersten, zur Betätigungsrichtung der Ventilnadeln (14) parallelen Richtung (1) hin- und her verschiebbar ist. Ferner weist die Stelleinrichtung eine Hubeinrichtung (25) zum Verschieben der Trägerplatte (21) in der ersten Richtung (1) gegenüber dem Heißkanalverteiler (11) auf, wobei die Hubeinrichtung (25) einen Schiebemechanismus (40) und einen mit einer Ansteuerungseinrichtung (27) verbundenen Stellantrieb (28) zum Erzeugen einer Linearbewegung aufweist, wobei der Schiebemechanismus (40) wenigstens eine Schubstange (41, 42) und aufweist, die in einer gegenüber der ersten Richtung (1) angewinkelten zweiten Richtung (2) hin- und her verschiebbar gelagert ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Stelleinrichtung zum Verstellen wenigstens einer Ventilnadel einer Spritzgießvorrichtung mit einem Heißkanalverteiler, an dem wenigstens eine Heißkanaldüse angeordnet ist, durch die sich wenigstens eine Ventilnadel erstreckt, mittels welcher die Strömung einer Schmelze durch die Heißkanaldüse steuerbar ist.

[0002] Derartige Stelleinrichtungen sind bekannt, beispielsweise beschreibt die internationale Patentanmeldung WO 2013/127524 A1 eine Hubvorrichtung zum Verschieben der Trägerplatte in Axialrichtung der Ventilnadeln, welche ein um eine erste Achse drehbar gelagertes erstes Drehelement und ein um eine zu der ersten Achse parallele zweite Achse drehbar gelagertes zweites Drehelement aufweist, wobei das erste Drehelement über eine mindestens eine erste Schrägfläche aufweisende erste Bewegungstransformationseinrichtung und das zweite Drehelement über eine mindestens eine zweite Schrägfläche aufweisende zweite Bewegungstransformationseinrichtung mit der Trägerplatte in Antriebsverbindung steht. Mit dem Stellantrieb steht dabei ferner ein Schiebemechanismus in Antriebsverbindung, der eine erste Schubstange und eine parallel dazu beabstandete zweite Schubstange aufweist, die miteinander verbunden und an der Halterung in eine quer zur Axialrichtung der Ventilnadeln orientierten Schieberichtung hin und her verschiebbar gelagert sind, und wobei die erste Schubstange mit dem ersten Drehelement und die zweite Schubstange mit dem zweiten Drehelement in Antriebsverbindung steht. Eine derartige Stelleinrichtung benötigt viel Bauraum, ist sehr komplex in Herstellung und Montage und aufgrund der vielen Komponenten zudem teuer und wartungsintensiv.

[0003] Eine weniger komplexe und kompaktere Lösung wird im europäischen Patent EP 1 025 974 A2 vorgeschlagen, bei welchem seitlich an der Ventilnadel-Trägerplatte Nockenelemente angeordnet sind, die in diagonal verlaufenden Nuten einer Betätigungseinrichtung geführt werden, wobei eine Bewegung der Betätigungseinrichtung zu einer Bewegung der Ventilnadel-Trägerplatte in der Axialrichtung der Ventilnadeln führt. Nachteilig an dieser Lösung ist, dass die Nockenelemente statisch unbestimmt geführt werden und lediglich in Axialrichtung der Ventilnadeln wirkende Kräfte übertragbar sind.

[0004] Eine ebenfalls weniger komplexe kompaktere Lösung ist aus dem europäischen Patent EP 2 217 099 A1 bekannt, bei welchem die Führung der seitlichen Elemente nicht mittels Gleitreibung, sondern zur Verhinderung des bei der vorher beschriebenen Lösung nachteiligen Haftreibungseffekts mittels Führungsrollen erfolgt. Hieraus ergibt sich jedoch der zusätzliche Nachteil eines großen

Umkehrspiels und der damit verbundene Präzisionsverlust bei der Betätigung der Ventilnadeln.

[0005] Aus der US-Patentanmeldung US 2015/ 0 110 917 A1 ist ein Spritzgießsystem mit einer Einspritzbehälteranordnung bekannt. In einer Ausführungsform steht die Einspritzbehälteranordnung in Fluidverbindung mit einem Formhohlraum und weist eine Betätigungsrichtung auf, die im Wesentlichen senkrecht zu einer Einspritzrichtung in den Formhohlraum angeordnet ist. In einer anderen Ausführungsform ist ein Einspritzbehälteranordnung an einer Seite eines Heißkanals angebracht. Ferner weist die Einspritzbehälteranordnung eine Betätigungseinrichtung auf, die mit der Einspritzbehälteranordnung wirkverbunden ist, um die Einspritzbehälteranordnung zu betätigen. Aus der japanischen Patentanmeldung JP 2011-183 741 A ist eine Stelleinrichtung mit einem Nockenmechanismus bekannt, der an wenigstens einer Endfläche eines Betätigungselements in einer Unterseite eines Führungsblocks angeordnet ist. Der Nockenmechanismus weist eine Nockenwelle auf, die in einem Nockenkanal in einer Nockenplatte installiert ist, mit wenigstens einem an einer Endfläche eines Betätigungselements einer Düse angeordneten Nockenelement zum Öffnen und Schließen einer Düse.

[0006] Eine weitere Herausforderung bei der Betätigung einer mit den Ventilnadeln fest verbundenen Trägerplatte sind hierfür erforderlichen hohen Kräfte in axialer Richtung der Ventilnadeln. Diese führen bei der Betätigung der Trägerplatte mittels der Stelleinrichtung insbesondere bei einer ungleichen Kraftverteilung zur Ausbildung von Drehmomenten auf die Trägerplatte. Damit einhergehende Verwindungen bzw. Durchbiegungen der Trägerplatte führen zu einem Präzisionsverlust bezüglich der gewünschten parallelen Betätigung der Ventilnadeln.

[0007] Die Erfindung stellt sich daher die Aufgabe, eine Stelleinrichtung zum Verstellen wenigstens einer Ventilnadel einer Spritzgießvorrichtung zur Verfügung zu stellen, welche die oben genannten Nachteile verbessert.

[0008] Dies wird erfindungsgemäß durch eine Stelleinrichtung gemäß der Lehre des Anspruchs 1 erreicht. Zu bevorzugende Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0009] Zur Lösung der Aufgabe wird eine Stelleinrichtung zum Verstellen wenigstens einer Ventilnadel einer Spritzgießvorrichtung vorgeschlagen. Die Spritzgießvorrichtung weist einen Heißkanalverteiler auf, an dem wenigstens eine Heißkanaldüse angeordnet ist, durch die sich wenigstens eine Ventilnadel erstreckt, mittels welcher die Strömung einer Schmelze durch die Heißkanaldüse steuerbar ist.

[0010] Die Stelleinrichtung weist eine mit der wenigstens einen Ventalnadel verbundene Trägerplatte auf, welche gegenüber dem Heißkanalverteiler in einer ersten, zur Betätigungsrichtung der Ventalnadeln parallelen Richtung hin- und her verschiebbar ist. Ferner weist die Stelleinrichtung eine Hubeinrichtung zum Verschieben der Trägerplatte in der ersten Richtung gegenüber dem Heißkanalverteiler auf, wobei die Hubeinrichtung einen Schiebemechanismus und einen mit einer Ansteuereinrichtung verbundenen Stellantrieb zum Erzeugen einer Linearbewegung aufweist.

[0011] Der Schiebemechanismus weist wenigstens eine Schubstange auf, die insbesondere beabstandet zur Trägerplatte angeordnet ist. Die Schubstange ist in einer gegenüber der ersten Richtung angewinkelten zweiten Richtung hin- und her verschiebbar gelagert.

[0012] Erfindungsgemäß weist die wenigstens eine Schubstange wenigstens ein Schubelement auf, das eine in einer gegenüber der zweiten Richtung angewinkelt angeordnete Schubelementführung aufweist, wobei die Schubelementführung wenigstens zwei geneigte Führungsflächen aufweist. An der Trägerplatte ist im Bereich jedes Schubelements ein erstes Schiebeelement mit einer ersten Schiebeelementführung angeordnet, welche entsprechend der Schubelementführung gegenüber der zweiten Richtung angewinkelt angeordnet ist, und wenigstens zwei entsprechend der Führungsflächen der Schubelementführung geneigte Führungsflächen aufweist. Das Schubelement und das erste Schiebeelement sind entlang der jeweiligen Führungsflächen gegeneinander verschiebbar. Dabei ist die Neigung der Führungsflächen so ausgebildet, dass über die jeweilige Führung sowohl in der ersten Richtung und in einer quer zur ersten Richtung und zur zweiten Richtung angeordneten dritten Richtung wirkende Kräfte als auch auf die Trägerplatte wirkende Drehmomente übertragbar sind. Bei dieser Gestaltung wirkt jeweils ein Schubelement so mit einem ersten Schiebeelement zusammen, dass eine Bewegung der Schubstange in der zweiten Richtung eine Bewegung der Trägerplatte in der ersten Richtung bewirkt.

[0013] Die dritte Richtung ist quer zur ersten und zur zweiten Richtung angeordnet, wobei diese insbesondere im Wesentlichen orthogonalen zur ersten und zur zweiten Richtung angeordnet ist. Die Betätigungsrichtung der Ventalnadeln stimmt dabei nicht bei jeder möglichen Ausführungsform mit der Axialrichtung der Ventalnadeln überein, da mit der vorgeschlagenen Stelleinrichtungen auch Ventalnadeln von Heißkanaldüsen betätigbar sind, deren wenigstens eine Ventalnadel angewinkelt zu deren Betätigungsrichtung angeordnet ist, wie beispielsweise bei Heißkanaldüsen zum seitlichen Angießen.

[0014] Die Hubeinrichtung weist neben dem Schiebemechanismus auch einen mit einer Ansteuereinrichtung verbundenen Stellantrieb zum Erzeugen einer Linearbewegung auf. Der Stellantrieb kann dabei jedes geeignete Antriebskonzept aufweisen, wie beispielsweise einen Elektroantrieb in Form eines Servomotors. Je nach Umfeld und Einsatzzweck kann der Stellantrieb auch als hydraulisch oder pneumatisch angetriebener Antriebsmotor ausgeführt sein. Der Stellantrieb ist mit einer Ansteuereinrichtung verbunden, welche beispielsweise mit der Maschinensteuerung verbunden oder in diese integriert sein kann, um die im Spritzgießverfahren der Spritzgießmaschine erforderlichen Ventilöffnungszeiten und damit die Strömung der Schmelze durch die Heißkanaldüse zu steuern.

[0015] Jede Schubstange weist wenigstens ein Schubelement auf, welches einstückig mit der Schubstange ausgebildet sein kann, oder auch mit der Schubstange verbunden ausgebildet sein kann.

[0016] Die hier vorgeschlagene Führung weist wenigstens zwei geneigte Führungsflächen auf. Bei der Führung handelt es sich insbesondere um eine linear verlaufende Führung, deren Führungsflächen gegenüber der Längsrichtung der Führung geneigt ausgebildet ist, so dass die Führungsflächen in einer Art „Dachprofil“ miteinander einen Neigungswinkel einschließen. Auf diese Weise ist ein Schiebeelement in Längsrichtung der Führungsflächen von Schiebeelement und Schubelement bewegbar am Schubelement gelagert. Kräfte bzw. deren Kraftkomponenten und Drehmomente, die in einer von der Längsrichtung (zweite Richtung) abweichenden Richtung wirken, werden wenigstens teilweise über die geneigten Führungsflächen aufgenommen und zwar sowohl in der ersten Richtung und damit parallel zur Betätigungsrichtung der Ventalnadeln als auch in einer quer hierzu angeordneten Richtung, welche eher seitlich auf die Trägerplatte wirken.

[0017] Die Neigung der Führungsflächen ist so ausgebildet, dass über die jeweilige Führung Kräfte und Drehmomente aufgenommen werden können, welche in sowohl der ersten Richtung als auch in einer zur ersten Richtung und zur zweiten Richtung im Wesentlichen orthogonalen bzw. quer hierzu angeordneten dritten Richtung wirken. Da die zweite Richtung auch in einem von 90° abweichenden Winkel gegenüber der ersten Richtung angewinkelt sein kann, sind auch Ausführungsformen möglich, bei welchen die dritte Richtung im Wesentlichen orthogonal zur ersten und zweiten Richtung angeordnet ist, jedoch die erste und zweite Richtung nicht im Wesentlichen orthogonal zueinander angeordnet sind.

[0018] Auf diese Weise trägt der vorgeschlagene Schiebemechanismus zur Stabilisierung der Trägerplatte und zu einer präzisen Ventalnadelbewegung

bei. Dies ist insbesondere vorteilhaft bezüglich auf die Trägerplatte wirkender Momente, welche zu einer Auslenkung bzw. Verwindung oder Wölbung der Trägerplatte führen können und damit die Präzision der parallelen Betätigung aller an der Trägerplatte angeordneten Ventilnadeln und damit die parallele Füllung der Spritzgießkavitäten beeinträchtigen. So können in der dritten Richtung wirkende Kräfte durch die bei Spritzgießvorrichtungen üblicherweise vorgesehenen Säulenführungen relativ gut aufgenommen werden, ohne die Präzision der Trägerplattenbetätigung zu beeinträchtigen. Kräfte bzw. Drehmomente, die insbesondere in einer zur dritten Richtung angewinkelten Richtung wirken und damit eine unsymmetrische Trägerplattenbewegung bzw. Plattenverwindung begünstigen können, werden von bekannten Führungskonzepten nur zum Teil aufgenommen. Die vorgeschlagene Lösung ermöglicht die Aufnahme solcher Kräfte bzw. Drehmomente durch den Schiebemechanismus und ermöglicht so eine gleichmäßigere und präzisere Verstellbewegung der Trägerplatte. Aufgrund der gegenüber bekannten Stellanrichtungen verbesserten Aufnahme von Kräften und Momenten über die geneigten Führungsflächen wird auch eine Gestaltung mit nur einer einzigen bzw. einzelnen Schubstange ermöglicht.

[0019] Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung ist angegeben, dass an der Trägerplatte im Bereich jedes Schubelements ein erstes Schiebeelement angeordnet ist. Selbstverständlich können auch zwei Schiebeelemente im Bereich eines Schubelements angeordnet sein, ohne vom Erfindungsgedanken abzuweichen. Die Zahl und Anordnung von Schub- und Schiebeelementen hängt dabei unter anderem insbesondere von der Gestaltung der Spritzgießvorrichtung, der Formwerkzeuge und der beim Spritzgießprozess auftretenden Betätigungskräfte der Ventilnadeln ab.

[0020] Bei einer Ausführungsform der Stellanrichtung weist der Schiebemechanismus wenigstens eine an jeder der wenigstens einen Schubstange angeordnete Schubstangenführung auf, welche zum Führen der Schubstange in der zweiten Richtung dient. Die Schubstangenführung ist dabei insbesondere vorteilhaft an einer den Schubelementen gegenüberliegenden Seite der Schubstange angeordnet. Insbesondere weist dabei auch die Schubstangenführung wenigstens zwei zueinander geneigte Führungsflächen auf, mittels welcher sowohl in der ersten und zweiten Richtung und in einer quer dazu angeordneten dritten Richtung wirkende Kräfte bzw. Kraftkomponenten als auch auf die Trägerplatte wirkende Drehmomente übertragbar sind. Dabei kann diese Führung vorteilhaft auch entsprechend der Führung an den Schubelementen ausgeführt sein.

[0021] Bei einer Ausführungsform der Stellanrichtung weist der Schiebemechanismus jeweils we-

nigstens ein gegenüber der an der wenigstens einen Schubstange angeordneten Schubstangenführung angeordnetes zweites Schiebeelement auf, das eine in der zweiten Richtung angeordnete zweite Schiebeelementführung mit wenigstens zwei entsprechend den Führungsflächen der Schubstangenführung geneigten Führungsflächen aufweist. Die Schubstange und das zweite Schiebeelement sind dabei entlang der jeweiligen Führungsflächen gegeneinander verschiebbar, so dass über die Führungsflächen sowohl in der ersten Richtung und in der dritten Richtung wirkende Kräfte bzw. Kraftkomponenten als auch auf die Trägerplatte wirkende Drehmomente aufnehmbar sind. Das wenigstens eine gegenüber der wenigstens einen Schubstange angeordnete zweite Schiebeelement ist dabei insbesondere stationär an der Spritzgießvorrichtung angeordnet und die Schubstange dadurch in Richtung der Führungsflächen jeweils beweglich gegenüber der Spritzgießvorrichtung gelagert. Über die geneigten Führungsflächen an Schubstange und zweitem Schiebeelement sind damit an der Trägerplatte wirkende Kräfte bzw. Drehmomente von der Spritzgießvorrichtung aufnehmbar.

[0022] Bei einer Ausführungsform der Stellanrichtung sind die wenigstens zwei zueinander geneigten Führungsflächen im Wesentlichen orthogonal zueinander angeordnet. Bei etwa senkrecht zueinander angeordneten Führungsflächen kann eine besonders günstige Kraftverteilung in der Führung erreicht werden. Allerdings kann bei Kräften, die in einer bekannten Vorzugsrichtung wirken, die Neigung der Führungsflächen auch der vorliegenden Anforderung entsprechend anderweitig günstig ausgelegt werden, wobei in einem solchen Fall auch eine andere Anordnung der zueinander geneigten Führungsflächen mit einem anderen als im Wesentlichen orthogonalen Winkel günstig sein kann.

[0023] Bei einer Ausführungsform der Stellanrichtung weisen die Schubelementführung und die erste Schiebeelementführung und/ oder die Schubstangenführung und die zweite Schiebeelementführung jeweils vier Führungsflächen auf, wobei wenigstens jeweils zwei Führungsflächen zueinander geneigt angeordnet sind. Bei einer solchen Ausführungsform einer Stellanrichtung sind auf bzw. an der Trägerplatte und Ventilnadeln wirkende Kräfte und Drehmomente besonders zuverlässig aufnehmbar und ein die Präzision der Ventilnadelbewegung verringerndes Spiel reduzierbar.

[0024] Bei einer Ausführungsform der Stellanrichtung weist der Schiebemechanismus wenigstens zwei miteinander verbundene Schubstangen auf, die parallel zueinander und insbesondere beabstandet zur Trägerplatte angeordnet sind. Die wenigstens zwei miteinander verbundenen Schubstangen sind dabei in einer gegenüber der ersten Richtung ange-

winkelten zweiten Richtung hin- und her verschiebbar gelagert.

[0025] Bei einer Ausführungsform der Stelleinrichtung sind zwischen den zueinander geneigten Führungsflächen der Schubelementführung und der ersten Schiebeelementführung und/ oder zwischen den zueinander geneigten Führungsflächen der Schubstangenführung und der zweiten Schiebeelementführung jeweils Wälzkörper angeordnet. Durch die Anordnung von Wälzkörpern zwischen den Führungsflächen wird die Gefahr von Haftreibungseffekten minimiert und die Reibung verringert, sodass eine verbesserte Verstellung der Ventalnadeln mit verringerten Stellkräften möglich ist. Durch die Verringerung der Reibung verringert sich auch die Verschleißfestigkeit, wodurch sich aufgrund höherer Bewegungsgeschwindigkeiten auch schnellere Verschlusszeiten verwirklichen lassen.

[0026] Bei einer Ausführungsform der Stelleinrichtung mit Wälzkörpern sind diese in einer im Schubelement und/ oder im ersten Schiebeelement angeordneten Nut umlaufend angeordnet. Gleichzeitig oder wahlweise können die Wälzkörper auch in einer im Schubelement und/ oder im zweiten Schiebeelement angeordneten Nut umlaufend angeordnet sein. Eine umlaufende Anordnung von Wälzkörpern bietet den zusätzlichen Vorteil, dass kein die Präzision verringerndes Spiel zwischen der Nut und den Wälzkörpern vorgesehen sein muss. Wahlweise kann vorgesehen sein, dass sich die Wälzkörper frei in der Nut bewegen oder in einem Käfig geführt werden.

[0027] Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung im Zusammenhang mit den Figuren. Es zeigt:

Fig. 1 eine teilweise Schnittansicht eines Teils einer Spritzgießvorrichtung mit einer beispielhaften schematisch dargestellten Stelleinrichtung, wobei nicht jedes erfindungsgemäße Merkmal der Stelleinrichtung dargestellt ist;

Fig. 2 die beispielhafte Ausführungsform der in **Fig. 1** schematisch dargestellten Hubeinrichtung zum Verschieben der Trägerplatte in einer weiteren Darstellung in welcher nicht jedes erfindungsgemäße Merkmal der Stelleinrichtung gezeigt ist;

Fig. 3 eine Schnittdarstellung durch die beispielhafte Stelleinrichtung aus **Fig. 1**, in welcher nicht jedes erfindungsgemäße Merkmal der Stelleinrichtung gezeigt ist;

Fig. 4 eine detailliertere dreidimensionale Darstellung einer weiteren beispielhaften erfindungsgemäßen Stelleinrichtung; und

Fig. 5 eine teilweise Schnittansicht einer beispielhaften erfindungsgemäßen Stelleinrichtung aus **Fig. 4**.

[0028] In **Fig. 1** ist eine Ausführungsform einer beispielhaften Spritzgießvorrichtung **10** gezeigt, mit einem Heißkanalverteiler **11**, an dem beispielhaft vier Heißkanaldüsen **12** angeordnet sind, durch die sich jeweils eine Ventalnadel **14** erstreckt, mittels welcher die Strömung einer Schmelze durch die Heißkanaldüse **12** steuerbar ist. Die Spritzgießvorrichtung **10** weist eine Stelleinrichtung **20** mit einer Trägerplatte **21** auf, die in der beispielhaften Darstellung mit vier Ventalnadeln **14** verbunden ist, und in einer ersten, zur Betätigungsrichtung der Ventalnadeln **14** parallelen Richtung **1** gegenüber dem Heißkanalverteiler **11** hin- und her verschiebbar ist.

[0029] Bei der in **Fig. 1** beispielhaft dargestellten Stelleinrichtung **20** ist nicht jedes erfindungsgemäße Merkmal der Stelleinrichtung **20** gezeigt. Die Stelleinrichtung **20** weist weiter eine Hubeinrichtung **25** zum Verschieben der Trägerplatte **21** in der ersten Richtung **1** gegenüber dem Heißkanalverteiler **11** auf, wobei die Hubeinrichtung **25** einen Schiebemechanismus **40** und einen mit einer Ansteuereinrichtung **27** verbundenen Stellantrieb **28** zum Erzeugen einer Linearbewegung aufweist.

[0030] Der beispielhafte Schiebemechanismus **40** der Stelleinrichtung **20** weist eine erste Schubstange **41** und wenigstens eine mit dieser verbundene zweite Schubstange **42** auf, die parallel zueinander angeordnet sind und in einer gegenüber der ersten Richtung **1** angewinkelten zweiten Richtung **2** hin- und her verschiebbar gelagert sind.

[0031] **Fig. 2** zeigt die beispielhafte Ausführungsform der in **Fig. 1** gezeigten Hubeinrichtung **25** der Stelleinrichtung **20** zum Verschieben der Trägerplatte **21** in einer weiteren Darstellung. In **Fig. 2** ist nicht jedes erfindungsgemäße Merkmal der Stelleinrichtung **20** dargestellt. Gut erkennbar ist hier, dass die Trägerplatte **21** in der beispielhaften Ausführungsform an vier Säulenführungen **26** geführt wird, die eine Bewegung der Trägerplatte **21** in der ersten Richtung **1** zur Betätigung der Ventalnadeln **14** (in **Fig. 2** nicht gezeigt) erlauben.

[0032] Zum Bewegen der Trägerplatte **21** in der ersten Richtung **1** weist die Hubeinrichtung **25** einen Stellantrieb **28** auf, dessen Stellelement **29** bei der dargestellten beispielhaften Ausführungsform in einer um 90° zur Betätigungsrichtung der Ventalnadeln **14** angewinkelten zweiten Richtung **2** relativ zur Trägerplatte **21** hin- und her bewegbar ist.

[0033] Das Stellelement **29** steht mit dem Schiebemechanismus **40**, der eine erste und eine zweite Schubstange **41**, **42** aufweist, in Antriebsverbindung. Die Schubstangen **41**, **42** der beispielhaften Ausführungsform sind durch eine biegesteife Querstange **43** fest miteinander verbunden. Der Stellantrieb **28** ist über das Stellelement **29** so mit der Querstange **43** verbunden, dass die Schubstangen **41**, **42** über die Querstange **43** und das Stellelement **29** vom Stellantrieb **28** in der zweiten Richtung verstellbar sind.

[0034] Fig. 3 zeigt eine Schnittdarstellung durch die beispielhafte erfindungsgemäße Stelleinrichtung **20** aus Fig. 1, wobei in Fig. 3 nicht jedes erfindungsgemäße Merkmal der Stelleinrichtung **20** gezeigt ist. In Fig. 3 ist die stationäre Formplatte **17** der Spritzgießvorrichtung **10** dargestellt, mit welcher der Heißkanalverteiler **11** fest verbunden ist. Aus Fig. 3 ist auch der kompakte Aufbau der vorgeschlagenen Gestaltung einer Stelleinrichtung **20** ersichtlich. Gezeigt ist auch die Anordnung der Ventalnadeln **14** sowie deren Befestigung an der Trägerplatte **21** sowie der Stellantrieb **28**. Die Schubstangen **41**, **42** sowie die zwischen diesen und der Trägerplatte **21** angeordneten Schub- bzw. Schiebeelemente **45**, **47**, **55** des Schiebemechanismus **40** sind nur schematisch dargestellt.

[0035] Fig. 4 zeigt eine detailliertere dreidimensionale Darstellung einer weiteren beispielhaften erfindungsgemäßen Stelleinrichtung **20**. Zentral in der Darstellung ist die Trägerplatte **21** angeordnet, welche an vier Säulenführungen **26** zum Betätigen der Ventalnadeln **14** in der ersten Richtung **1** geführt wird. Die Schubstangen **41**, **42** des Schiebemechanismus **40** sind bei der beispielhaften Ausführungsform beidseits der Trägerplatte **21** angeordnet. Jede der Schubstangen **41**, **42** weist ein Schubelement **47** mit einer gegenüber der zweiten Richtung **2** angewinkelt angeordneten Schubelementführung **44** auf, wobei die Schubelementführung **44** wenigstens zwei geneigte Führungsflächen **44a**, **44b** aufweist, wie zu Fig. 5 näher beschrieben ist. An der Trägerplatte **21** ist im Bereich jedes Schubelements **47** ein erstes Schiebeelement **45** mit einer ersten Schiebeelementführung **46** angeordnet, welches über ein Halteelement **22** fest an der Trägerplatte **21** gehalten ist. Dabei wirkt jeweils ein Schubelement **47** so mit einem ersten Schiebeelement **45** zusammen, dass eine Bewegung der Schubstangen **41**, **42** in der zweiten Richtung **2** eine Bewegung der Trägerplatte **21** in der ersten Richtung **1** bewirkt. An jeder der Schubstangen **41**, **42** ist ferner eine Schubstangenführung **51**, **52** angeordnet, welche zum Führen der Schubstange **41**, **42** in der zweiten Richtung **2** dient. Der Schiebemechanismus **40** der beispielhaften Ausführungsform weist jeweils ein gegenüber der Schubstangenführung **51**, **52** angeordnetes zweites Schiebeelement **55** mit einer in der zweiten Richtung angeordneten zweiten Schiebeelementführung **56** auf,

welche wenigstens zwei geneigte Führungsflächen **56a**, **56b** aufweist, wie in Fig. 5 näher beschrieben ist.

[0036] Fig. 5 zeigt eine teilweise Schnittansicht einer beispielhaften erfindungsgemäßen Stelleinrichtung **20** aus Fig. 4. Das Schubelement **47** weist eine Schubelementführung **44** auf, welche gegenüber der zweiten Richtung **2** angewinkelt angeordnet ist, und in der dargestellten Ausführungsform wenigstens zwei, genauer sogar vier geneigte Führungsflächen **44a**, **44b**, **44c**, **44d** aufweist. In dem beispielhaften Ausführungsbeispiel weisen die alle Führungen der Stelleinrichtung wenigstens zwei, genauer vier geneigte Führungsflächen auf. Auf diese Weise ist eine weiter präzisere Führung der Schubstangen **41**, **42**, Schubelemente **47** und Schiebeelemente **45**, **55** möglich. Das erste Schiebeelement **45** ist am Schubelement **47** angeordnet und weist eine erste Schiebeelementführung **46** auf, welche entsprechend der Schubelementführung **44** gegenüber der zweiten Richtung **2** angewinkelt angeordnet ist, und vier entsprechend der Schubelementführung **44** geneigte Führungsflächen **46a**, **46b**, **46c**, **46d** aufweist. Entlang dieser jeweiligen Führungsflächen **44a**, **44b**, **44c**, **44d** und **46a**, **46b**, **46c**, **46d** sind das Schubelement **47** und das erste Schiebeelement **45** gleitend gegeneinander verschiebbar. Die Neigung der Führungsflächen **44a**, **44b**, **44c**, **44d** und **46a**, **46b**, **46c**, **46d** ist dabei so ausgebildet, dass über die jeweilige Führung sowohl in der ersten Richtung **1** und der dritten Richtung **3** wirkende Kräfte als auch auf die Trägerplatte **21** wirkende Drehmomente übertragbar sind.

[0037] Wie in Fig. 5 gezeigt, ist an der Schubstange **42** eine Schubstangenführung **52** angeordnet, welche vier geneigte Führungsflächen **52a**, **52b**, **52c**, **52d** aufweist. Das zweite Schiebeelement **55** ist an der Schubstange **42** angeordnet und weist eine zweite Schiebeelementführung **56** auf, welche vier entsprechend der Schubstangenführung **52** geneigte Führungsflächen **56a**, **56b**, **56c**, **56d** aufweist. Bei der dargestellten Gestaltung sind über die Führungsflächen **52a**, **52b**, **52c**, **52d** und **56a**, **56b**, **56c**, **56d** sowohl in der ersten Richtung **1** und dritten Richtung **3** wirkende Kräfte **F** als auch auf die Trägerplatte **21** wirkende Drehmomente **M** aufnehmbar. Bei der dargestellten Ausführungsform sind die zueinander geneigten Führungsflächen **44a**, **44b**, **44c**, **44d** und **46a**, **46b**, **46c**, **46d** von Schubelement **47** und erstem Schiebeelement **45** ebenso wie die zueinander geneigten Führungsflächen **52a**, **52b**, **52c**, **52d** und **56a**, **56b**, **56c**, **56d** der Schubstangen **41**, **42** und des zweiten Schiebeelements **55** im Wesentlichen orthogonal zueinander angeordnet.

[0038] Bei der in Fig. 5 gezeigten beispielhaften Ausführungsform weisen die Schubelement-, Schubstangen- und Schiebeelementführungen **44**, **46** und **52**, **56** jeweils vier Führungsflächen **44a**, **44b**, **44c**,

44d, 46a, 46b, 46c, 46d und **52a, 52b, 52c, 52d** und **56a, 56b, 56c, 56d** auf. Dabei sind jeweils wenigstens zwei Führungsflächen **44a, 44b, 44c, 44d, 46a, 46b, 46c, 46d, 52a, 52b, 52c, 52d** und **56a, 56b, 56c, 56d** zueinander geneigt angeordnet. Links in der Darstellung sind beispielhaft an den Führungsflächen **52a, 52b, 52c, 52d** und **56a, 56b, 56c, 56d** wirkende Kräfte **F** dargestellt, welche jeweils in der ersten 1 und dritten 3 Richtung wirkende Kraftkomponenten aufweisen. Die Führungen **52** und **56** können auf diese Weise auch an der Trägerplatte **21** wirkende Momente **M** aufnehmen. Solche Momente können eine Verwindung der Trägerplatte **21** bewirken, welche die Genauigkeit der Öffnungs- und Schließbewegung der Ventalnadeln **14** beeinträchtigt.

[0039] In **Fig. 5** sind unterschiedliche Gestaltungen der an den Schiebe- und Schubelementen **45, 55, 47** sowie den Schubstangen **41, 42** angeordneten Führungen **44, 46, 51, 52, 56** dargestellt. Bei der in **Fig. 5** links dargestellten Gestaltung am Schiebemechanismus **40** weisen die Führungen **44, 46** und **52, 56** aufeinander gleitende Führungsflächen **44a, 44b, 44c, 44d, 46a, 46b, 46c, 46d** bzw. **52a, 52b, 52c, 52d, 56a, 56b, 56c, 56d** auf. Bei der rechts dargestellten Gestaltung am Schiebemechanismus **40** weisen die Führungen **44, 46** und **51, 56** zwischen den Führungsflächen **44a, 44b, 44c, 44d, 46a, 46b, 46c, 46d** bzw. **51a, 51b, 51c, 51d, 56a, 56b, 56c, 56d** angeordnete Wälzkörper **48** auf, welche in Umlaufnuten **49** der Schiebeelemente **45, 55** angeordnet sind.

Bezugszeichenliste

1	erste Richtung
2	zweite Richtung
3	dritte Richtung
10	Spritzgießvorrichtung
11	Heißkanalverteiler
12	Heißkanaldüse
14	Ventilnadel
17	stationäre Formplatte
20	Stelleinrichtung
21	Trägerplatte
22	Halteelement
25	Hubeinrichtung
26	Säulenführung
27	Ansteuereinrichtung
28	Stellantrieb
29	Stellelement
40	Schiebemechanismus
41	erste Schubstange

42	zweite Schubstange
43	Querstange
44	Schubelementführung
44a	geneigte Führungsfläche
44b	geneigte Führungsfläche
44c	geneigte Führungsfläche
44d	geneigte Führungsfläche
45	erstes Schiebeelement
46	erste Schiebeelementführung
46a	geneigte Führungsfläche
46b	geneigte Führungsfläche
46c	geneigte Führungsfläche
46d	geneigte Führungsfläche
47	Schubelement
48	Wälzkörper
49	Nut
51	Schubstangenführung
51a	geneigte Führungsfläche
51b	geneigte Führungsfläche
51c	geneigte Führungsfläche
51d	geneigte Führungsfläche
52	Schubstangenführung
52a	geneigte Führungsfläche
52b	geneigte Führungsfläche
52c	geneigte Führungsfläche
52d	geneigte Führungsfläche
55	zweites Schiebeelement
56	zweite Schiebeelementführung
56a	geneigte Führungsfläche
56b	geneigte Führungsfläche
56c	geneigte Führungsfläche
56d	geneigte Führungsfläche
F	Kraft
M	Drehmoment

Patentansprüche

1. Stelleinrichtung zum Verstellen wenigstens einer Ventalnadel einer Spritzgießvorrichtung mit einem Heißkanalverteiler (11), an dem wenigstens eine Heißkanaldüse (12) angeordnet ist, durch die sich wenigstens eine Ventalnadel (14) erstreckt, mittels welcher die Strömung einer Schmelze durch die Heißkanaldüse (12) steuerbar ist, aufweisend:

- eine mit der wenigstens einen Ventilnadel (14) verbundene Trägerplatte (21), welche gegenüber dem Heißkanalverteiler (11) in einer ersten, zur Betätigungsrichtung der Ventilnadeln (14) parallelen Richtung (1) hin- und her verschiebbar ist,
- eine Hubeinrichtung (25) zum Verschieben der Trägerplatte (21) in der ersten Richtung (1) gegenüber dem Heißkanalverteiler (11), wobei die Hubeinrichtung (25) einen Schiebemechanismus (40) und einen mit einer Ansteuereinrichtung (27) verbundenen Stellantrieb (28) zum Erzeugen einer Linearbewegung aufweist,
- der Schiebemechanismus (40) weist wenigstens eine Schubstange (41, 42) auf, die in einer gegenüber der ersten Richtung (1) angewinkelten zweiten Richtung (2) hin- und her verschiebbar gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass
- die wenigstens eine Schubstange (41, 42) wenigstens ein Schubelement (47) mit einer, in einer gegenüber der zweiten Richtung (2) angewinkelt angeordneten Schubelementführung (44) aufweist, wobei die Schubelementführung wenigstens zwei geneigte Führungsflächen (44a, 44b) aufweist, und dass
- an der Trägerplatte (21) im Bereich jedes Schubelements (47) ein erstes Schiebeelement (45) mit einer ersten Schiebeelementführung (46) angeordnet ist, welche entsprechend der Schubelementführung (44) gegenüber der zweiten Richtung (2) angewinkelt angeordnet ist, und wenigstens zwei entsprechend der Schubelementführung (44) geneigte Führungsflächen (46a, 46b) aufweist, wobei das Schubelement (47) und das erste Schiebeelement (45) entlang der jeweiligen Führungsflächen (44a, 44b, 46a, 46b) gegeneinander verschiebbar sind, und die Neigung der Führungsflächen (44a, 44b, 46a, 46b) so ausgebildet ist, dass über die jeweilige Führung sowohl in der ersten Richtung (1) und in einer quer zur ersten Richtung (1) und zur zweiten Richtung (2) angeordneten dritten Richtung (3) wirkende Kräfte als auch auf die Trägerplatte (21) wirkende Drehmomente übertragbar sind, wobei
- jeweils ein Schubelement (47) so mit einem ersten Schiebeelement (45) zusammenwirkt, dass eine Bewegung der Schubstange (41, 42) in der zweiten Richtung (2) eine Bewegung der Trägerplatte (21) in der ersten Richtung (1) bewirkt.

2. Stalleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Schiebemechanismus (40) wenigstens eine an jeder der wenigstens einen Schubstange (41, 42) angeordnete Schubstangenführung (51, 52) aufweist, welche zum Führen der Schubstange (41, 42) in der zweiten Richtung (2) dient.

3. Stalleinrichtung nach Anspruch 2, wobei die Schubstangenführung (51, 52) wenigstens zwei zueinander geneigte Führungsflächen (52a, 52b) aufweist, mittels welcher sowohl in der ersten Richtung (1) und in der dritten Richtung (3) wirkende Kräfte als

auch auf die Trägerplatte (21) wirkende Drehmomente übertragbar sind.

4. Stalleinrichtung nach Anspruch 3, wobei der Schiebemechanismus (40) jeweils wenigstens ein gegenüber der an der wenigstens einen Schubstange (41, 42) angeordneten Schubstangenführung (51, 52) angeordnetes zweites Schiebeelement (55) mit einer in der zweiten Richtung angeordneten zweiten Schiebeelementführung (56) aufweist, welche wenigstens zwei entsprechend den Führungsflächen (51a, 51b, 52a, 52b) der Schubstangenführung (51, 52) geneigte Führungsflächen (56a, 56b) aufweist, wobei die Schubstange (41, 42) und das zweite Schiebeelement (55) entlang der jeweiligen Führungsflächen (51a, 51b, 52a, 52b, 56a, 56b) gegeneinander verschiebbar sind, wobei über die Führungsflächen (51a, 51b, 52a, 52b, 56a, 56b) sowohl in der ersten Richtung (1) und in der dritten Richtung (3) wirkende Kräfte (F) als auch auf die Trägerplatte (21) wirkende Drehmomente (M) übertragbar sind.

5. Stalleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die wenigstens zwei zueinander geneigten Führungsflächen (44a, 44b, 46a, 46b, 51a, 51b, 52a, 52b, 56a, 56b) im Wesentlichen orthogonal zueinander angeordnet sind.

6. Stalleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schubelementführung (44) und die erste Schiebeelementführung (46) und/ oder die Schubstangenführung (51, 52) und die zweite Schiebeelementführung (56) jeweils vier Führungsflächen (44a, 44b, 44c, 44d, 46a, 46b, 46c, 46d, 51a, 51b, 51c, 51d, 52a, 52b, 52c, 52d, 56a, 56b, 56c, 56d) aufweisen, wobei wenigstens jeweils zwei Führungsflächen (44a, 44b, 44c, 44d, 46a, 46b, 46c, 46d, 51a, 51b, 51c, 51d, 52a, 52b, 52c, 52d, 56a, 56b, 56c, 56d) zueinander geneigt angeordnet sind.

7. Stalleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Schiebemechanismus (40) wenigstens zwei miteinander verbundene Schubstangen (41, 42) aufweist, die parallel zueinander angeordnet sind.

8. Stalleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zwischen den zueinander geneigten Führungsflächen (44a, 44b, 44c, 44d, 46a, 46b, 46c, 46d) der Schubelementführung (44) und der ersten Schiebeelementführung (46) und/ oder zwischen den zueinander geneigten Führungsflächen (51a, 51b, 51c, 51d, 52a, 52b, 52c, 52d, 56a, 56b, 56c, 56d) der Schubstangenführung (51, 52) und der zweiten Schiebeelementführung (56) jeweils Wälzkörper (48) angeordnet sind.

9. Stalleinrichtung nach Anspruch 8, wobei die Wälzkörper (48) in einer im ersten Schiebeelement

(45) angeordneten Nut (49) umlaufend angeordnet sind.

10. Stellerinrichtung nach einem der Ansprüche 8 oder 9, wobei die Wälzkörper (48) in einer im zweiten Schiebeelement (55) angeordneten Nut (49) umlaufend angeordnet sind.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

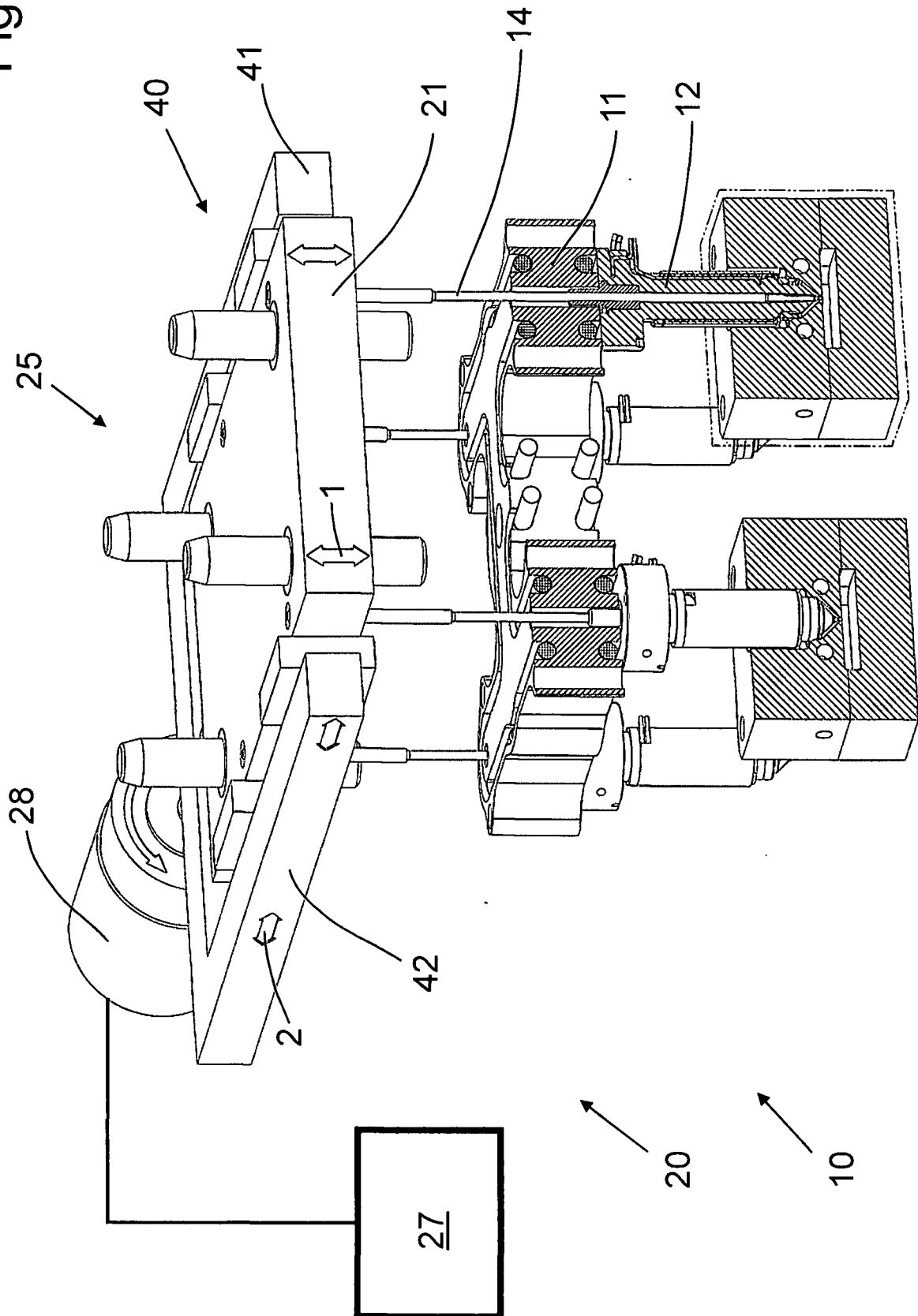


Fig. 2

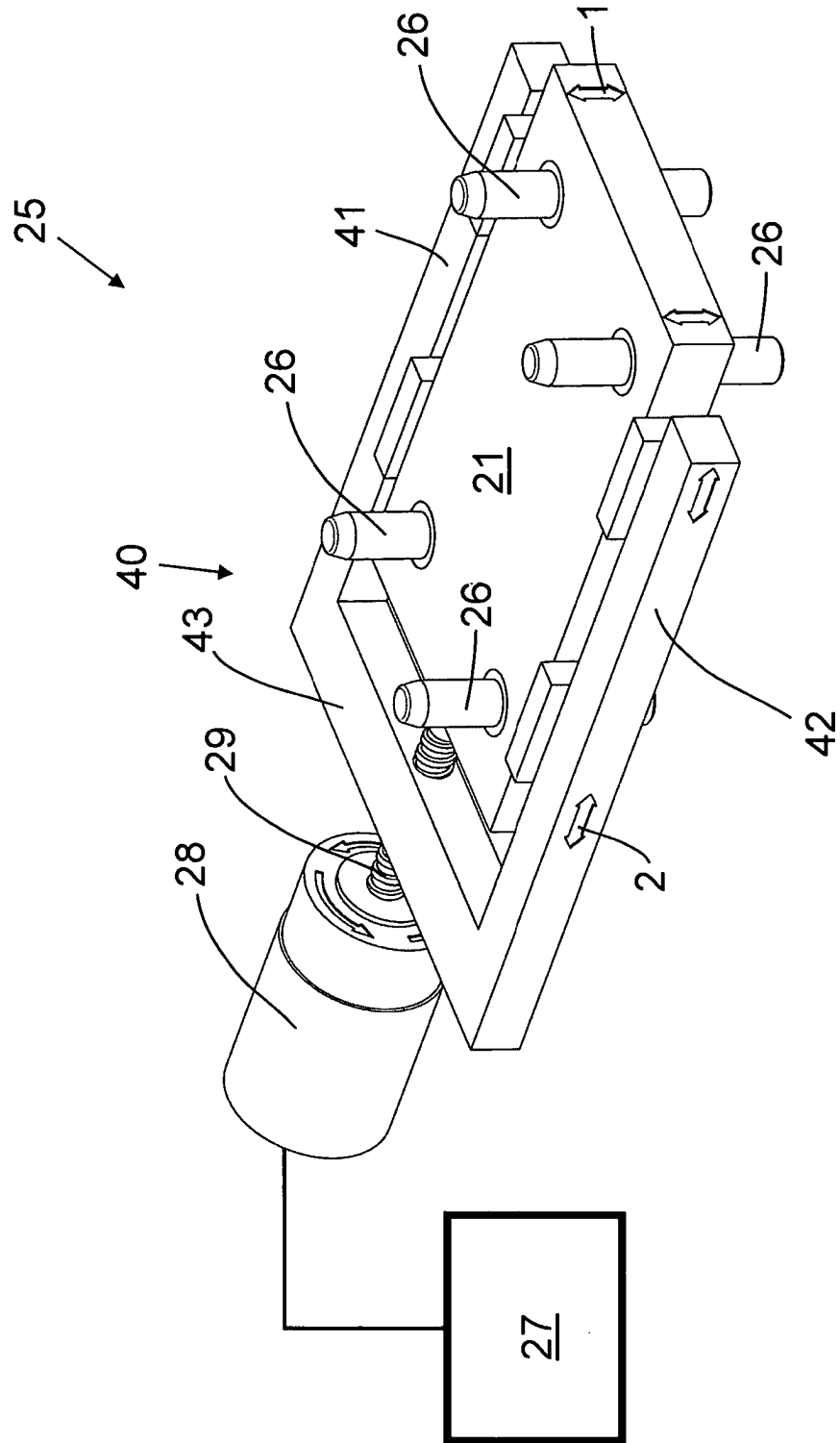
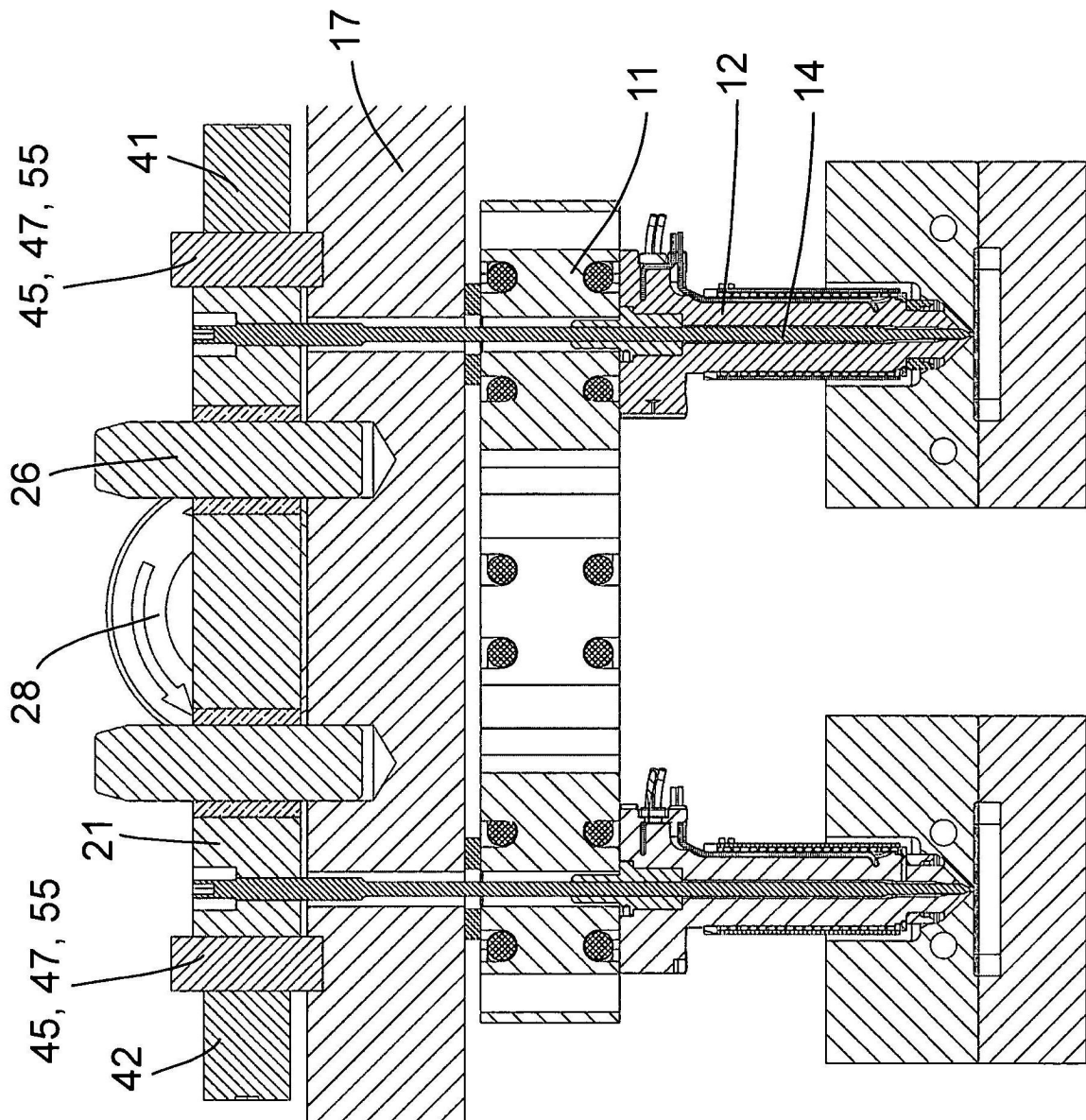


Fig. 3



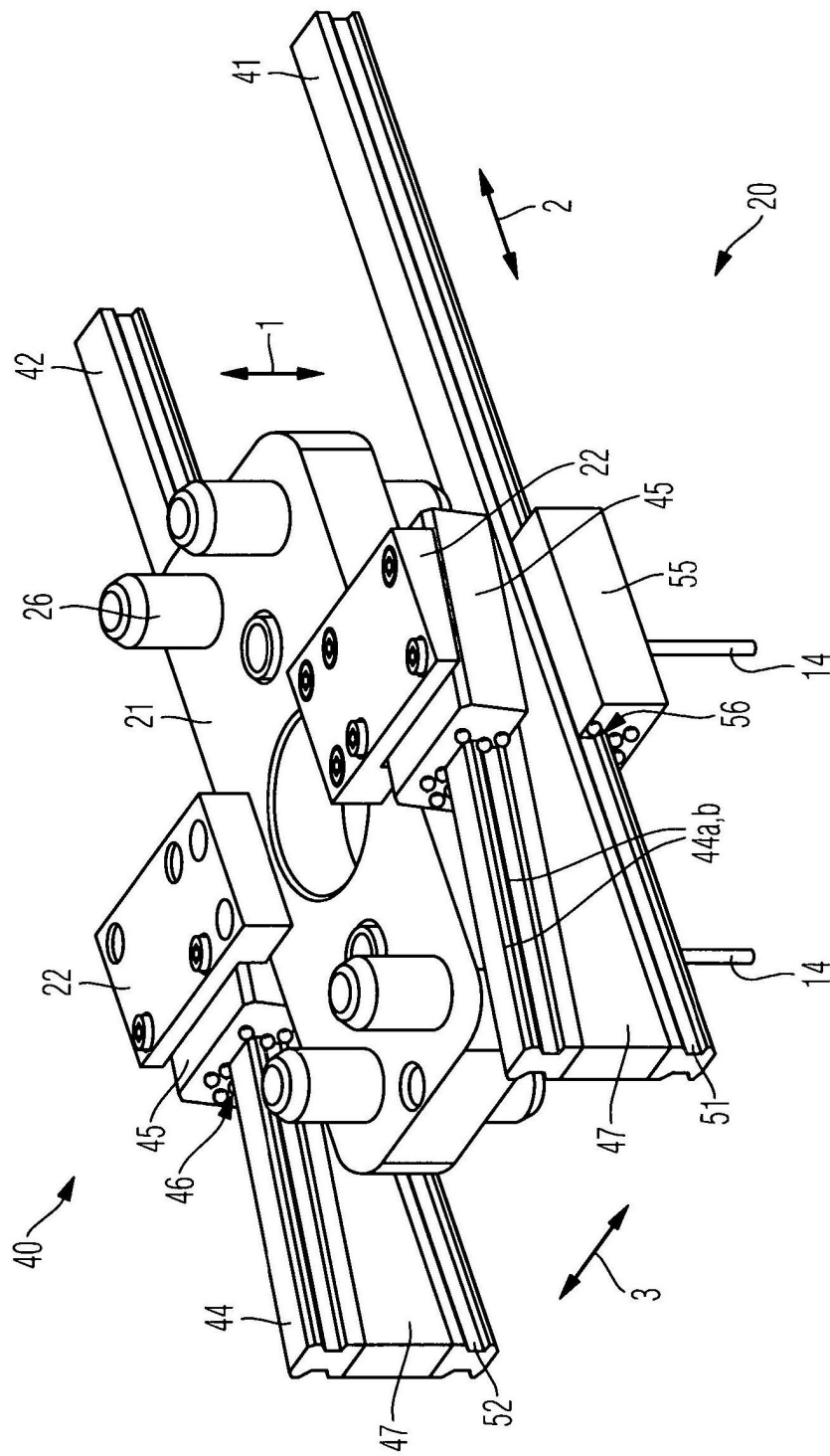


Fig. 4

