



(10) **DE 10 2015 101 570 B4** 2019.04.25

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 101 570.6**  
(22) Anmeldetag: **04.02.2015**  
(43) Offenlegungstag: **04.08.2016**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **25.04.2019**

(51) Int Cl.: **B29C 45/67 (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:  
**KraussMaffei Technologies GmbH, 80997 München, DE**

(74) Vertreter:  
**Wilhelm, Ludwig, Dipl.-Phys., 80997 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Ammer, Daniel, Dr., 81735 München, DE;**  
**Schweißthal, Patrick, 80995 München, DE**

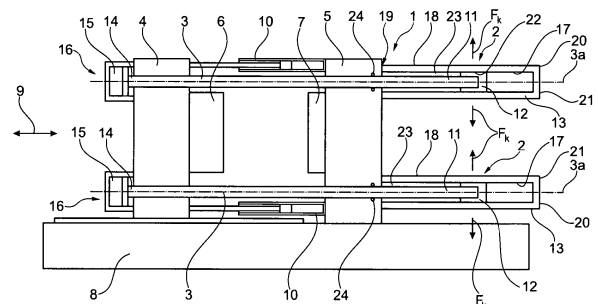
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	00002459610	A1
DE	31 37 141	A1
DE	38 31 459	A1
DE	299 08 312	U1
DE	600 07 980	T2
DD	2 55 763	A1
CH	413 532	A
US	2008 / 0 054 239	A1
WO	2010/ 109 374	A1

Technische Information SITEMA-PowerStroke

(54) Bezeichnung: **Schließeinheit einer Säulen aufweisenden Spritzgießmaschine**

(57) Hauptanspruch: Schließeinheit (25) einer Säulen (3) aufweisenden Spritzgießmaschine (1), insbesondere Schließeinheit (25) einer Zwei-Platten-Spritzgießmaschine (1), mit zumindest einer Klemmverriegelungsvorrichtung (2) mit der eine Säule (3) bezüglich einer der Werkzeugaufspannplatten (4; 5) an beliebigen Positionen entlang eines Verfahrweges der Werkzeugaufspannplatten (4; 5) festlegbar ist, wobei die Klemmverriegelungsvorrichtung (2) zumindest eine Klemmeinrichtung (12) zum klemmenden Verriegeln der zumindest einen Säule (3) bezüglich eines Klemmmantels (13) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmeinrichtung (12) in gelöstem Zustand zusammen mit der Säule (3) entlang des Verfahrweges innerhalb des Klemmmantels (13) verschieblich ist und zur Klemmung mittels der Klemmeinrichtung (12) eine bezüglich einer Säulenlängsachse (3a) radial nach außen gerichtete Klemmkraft ( $F_k$ ) zwischen dem Klemmmantel (13) und der Klemmeinrichtung (12) bewirkbar ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Schließeinheit einer Säulen aufweisenden Spritzgießmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik ist es beispielsweise bekannt, eine Schließeinheit für eine Zwei-Platten-Spritzgießmaschine zur Schließkrafterzeugung mit Kurzhubzylindern, z. B. Druckkissen auszustatten und die Verriegelung zwischen einer Säule und einer Werkzeugaufspannplatte zur Schließkraftübertragung mechanisch zu bewerkstelligen. Hierbei ist besonders eine Verriegelung durch Formschluss gebräuchlich, wobei die Säulen in einem bestimmten Bereich Verzahnungen aufweisen, in die Verriegelungsmittel eingeklappt oder eingeschoben werden können, so dass ein Formschluss zwischen einer Werkzeugaufspannplatte und der Säule entsteht.

**[0003]** Ein derartiges hydromechanisches Prinzip hat sich als Standard bei hohen Schließkräften etabliert und bewährt. Im Bereich kleiner Schließkräfte weist ein solches System Kostennachteile auf, da eine Vielzahl von Bauteilen zur Ausbildung der Verriegelungen notwendig ist. Durch das Einklappen bzw. Einschieben der Verriegelungselemente ist darüber hinaus ein bestimmtes Maß an Zykluszeit erforderlich, was unerwünscht ist.

**[0004]** Darüber hinaus hat sich für eine Schließeinheit einer Spritzgießmaschine auch ein vollhydraulisches Wirkprinzip etabliert, bei dem sowohl das Verfahren der Werkzeugaufspannplatten zueinander, der Schließkraftaufbau, als auch das Verriegeln rein hydraulisch bewerkstelligt wird. Dieses Prinzip hat als Vorteil eine geringe Anzahl von Bauteilen. Nachteilig ist aber, dass aufgrund der hohen erforderlichen Ölmenge (lange Ölsäule) erhebliche Nachteile hinsichtlich des Energieverbrauchs hinzunehmen sind. Dies liegt u.a. daran, dass die hohe Ölmenge (Ölsäule) bei der Fahrbewegung mitgeschleppt werden muss und die Ölsäule beim Schließkraftaufbau verdichtet werden muss.

**[0005]** Aus der WO 2010/109 374 A1 ist eine Verriegelungseinrichtung für Säulen von Spritzgießmaschinen bekannt geworden, die auf einem Keilklemmprinzip basiert. In einem Klemmmantel ist eine Klemmhülse angeordnet, die einerseits mit der zu klemmenden Säule und andererseits über eine Keifläche und/oder Kegelfläche mit einer Betätigungshülse zusammenwirkt. Die Betätigungshülse ist hydraulisch in einem geringen Maße innerhalb des Klemmmantels verschiebbar, so dass eine in gelöstem Zustand bzgl. der Klemmhülse verschiebbliche Säule beim Betätigen der Betätigungshülse klemmend bzgl. der Klemmeinrichtung haltbar ist.

**[0006]** Bei einer derartigen Klemmvorrichtung ist es von Nachteil, dass durch die Bewegung der Säule verschiedene Arten von Verunreinigungen, z. B. Wasser, Kühlwasser, Schmutz, Fett, Trennmittel und dergleichen zwischen die Klemmhülse und dem zu klemmenden Säulenbereich gelangen kann, wodurch es zu ungewolltem Reibkraftverlust oder übermäßigem Verschleiß zwischen der Klemmhülse und der Säule kommen kann. In einem solchen Fall ist nicht immer gewährleistet, dass die Klemmkraft ausreichend hoch ist, um die erforderliche Schließkraft aufrecht zu erhalten oder die Lebensdauer der Vorrichtung wird aufgrund von Verschleißprozessen maßgeblich verkürzt.

**[0007]** Aus der technischen Informationsschrift TI-P11-DE-05/2013 der Fa. Sitema GmbH & Co. KG ist ein Formschließkopf der Bauart FSK bekannt, welcher als hydraulisch betätigbare Klemmeinrichtung zum Festlegen einer Werkzeugaufspannplatte bzgl. einer Säule einer Spritzgießmaschine einsetzbar ist. Dieser Formschließkopf nutzt das Keilklemmprinzip mit einer Klemmhülse und einer Betätigungshülse, wobei der Formschließkopf zusammen mit der Werkzeugaufspannplatte, an der der Formschließkopf angebracht ist, relativ zur Säule entlang des Verfahrweges verschiebbar ist und im Falle einer Klemmung radial nach innen wirkende Klemmkräfte bzgl. der Säule aufbauen kann. Ein derartiger Formschließkopf hat die gleichen Nachteile, wie sie oben bzgl. der WO 2010/109374 A1 beschrieben wurden. Es besteht die Gefahr der Verunreinigung der Reibfläche zwischen der Klemmhülse und den entsprechenden Oberflächen der Säule.

**[0008]** Weiterhin ist aus der CH 413532 A ein Druckzylinder mit einem zweiseitig beaufschlagbaren Kolben für hydraulische Stellantriebe bekannt. An einer Kolbenstange des Druckzylinders ist ein Spannkonus vorgesehen, welcher mit radial verlagerbaren Spannbacken zusammenwirkt, wobei die Spannbacken im Falle der Betätigung derselben reibend mit einer Innenseite eines Druckzylinders zusammenwirken.

**[0009]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schließeinheit aufweisend eine Klemmvorrichtung anzugeben, welche zum einen erlaubt, einen Durchmesser der festzulegenden Säule möglichst klein zu halten und trotzdem genügend hohe Reibkräfte erzeugbar sind. Zum anderen soll erreicht werden, dass die Schließeinheit unempfindlich gegenüber äußeren Umwelteinflüssen, z. B. Ölleckagen, Kühlwasser, Ablagerungen, Staub, Fett oder sonstigem Schmutz, mit dem die Säule in Berührung kommen kann, ist.

**[0010]** Des Weiteren soll eine besondere Ausführungsform der Erfindung verschleißminimiert sein.

**[0011]** Außerdem soll die Anzahl der erforderlichen Bauteile minimiert werden und insbesondere ein geringer Energieverbrauch realisierbar sein.

**[0012]** Des Weiteren soll die Betriebssicherheit des Systems gegenüber bestehenden Schließeinheiten mit reibschlüssigen Klemmverriegelungsvorrichtungen deutlich erhöht werden und/oder ein Zeitbedarf zum Aufbau einer ausreichenden Festlegung der Werkzeugaufspannplatten gegenüber mechanischen Systemen deutlich verringert werden.

**[0013]** Diese Aufgaben werden mit einer Schließeinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0014]** Eine erfindungsgemäße Schließeinheit einer Säulen aufweisenden Spritzgießmaschine, insbesondere für eine Schließeinheit einer Zwei-Platten-Spritzgießmaschine gemäß der Erfindung weist zumindest eine mittels der Klemmverriegelungsvorrichtung bezüglich einer der Werkzeugaufspannplatten festlegbare Säule und zumindest eine Klemmeinrichtung zum klemmenden Verriegeln der zumindest einen Säule bezüglich eines Klemmmantels an beliebigen Positionen entlang eines Verfahrensweges einer ersten Werkzeugaufspannplatte relativ zu einer zweiten Werkzeugaufspannplatte auf. Erfindungsgemäß ist eine derartige Schließeinheit dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmeinrichtung in gelöstem Zustand zusammen mit der Säule entlang des Verfahrensweges innerhalb des Klemmmantels verschieblich ist und zur Klemmung mittels der Klemmeinrichtung eine bzgl. einer Säulenlängsachse radial nach außen gerichtete Klemmkraft zwischen dem Klemmmantel und der Klemmeinrichtung bewirkbar ist.

**[0015]** Mit einer derartigen erfindungsgemäßen Ausbildung der Schließeinheit gelingt es, den Säulendurchmesser möglichst klein zu halten, da eine Außenseite der Säule für eine Generierung einer ausreichend hohen Klemmkraft nicht benötigt wird. Vielmehr wird erfindungsgemäß die Klemmeinrichtung derart ausgebildet, dass sie radial nach außen eine zum umgebenden Klemmmantel hin gerichtete Klemmkraft ausbildet. Der Klemmmantel umgibt die Klemmeinrichtung außenseitig und hat somit gegenüber der Säule einen größeren Innendurchmesser, was die für die Klemmung zur Verfügung stehende Innenumfangsfläche, die eine Teilfläche des Klemmmantels ist, vergrößert.

**[0016]** Des Weiteren ist der Klemmmantel über die gesamte Länge der für den Verfahrensweg notwendigen Strecke kapselnd um die Säule herum angeordnet, so dass diese und die Klemmvorrichtung sich im Inneren des Klemmmantels befindet und somit in positiver Art und Weise von der Beaufschlagung mit unerwünschtem Schmutz oder anderen Ablagerungen,

wie z. B. Öl, Fett, Kühlwasser oder dergleichen ausgeschlossen sind. Hierdurch ist insbesondere die dauerhafte Betriebssicherheit sichergestellt, da der Reibkontakt zwischen der Klemmeinrichtung und der Innenseite des Klemmmantels, der bevorzugt rohrförmig ausgebildet ist, dauerhaft frei von Verschmutzungen gehalten werden kann.

**[0017]** Hierzu ist insbesondere vorgesehen, dass in einem Bereich vor dem Eintritt eines Säulenabschnitts in den Innenraum des Klemmmantels eine Abstreifereinrichtung vorgesehen ist, mittels der unerwünschter Schmutz und/oder Fett und/oder Kühlwasser und/oder Ablagerungen wie z. B. Staub oder eine Ölleckage von der Säule abstreifbar ist. Derartige Verunreinigungen können an die Außenseite der Säule gelangen, wenn Teilbereiche der Säule, beispielsweise bei vollständig geöffnetem Werkzeug sich außerhalb des Klemmmantels befinden.

**[0018]** Es hat sich als Vorteil herausgestellt, den Klemmmantel als fett- und/oder schmutzdichten Rohrkörper auszubilden.

**[0019]** In einer ersten Bauvariante kann der Klemmmantel dabei bezüglich einer Werkzeugaufspannplatte, d. h. bezüglich der festen Werkzeugaufspannplatte oder bezüglich der beweglichen Werkzeugaufspannplatte örtlich festgelegt sein. Gleichwohl ist es auch möglich, dass der Klemmmantel unter Zwischenschaltung eines Druckzylinders oder eines Druckkissens mit der Werkzeugaufspannplatte verbunden ist. Bei dieser Ausführungsform kann der Klemmmantel einendig als Kolben des Druckzylinders oder des Druckkissens wirken oder mit diesem in direkter Wirkverbindung stehen, beispielsweise über eine Zug-/Druckstange.

**[0020]** Bevorzugt ist, dass ein Innenraum des Klemmmantels luft- oder ölgefüllt ist. Es hat sich herausgestellt, dass bei einer Ölfüllung eine ebenso zuverlässige Klemmung herbeigeführt werden kann. Vorteilhaft bei einer Luftfüllung ist, dass die Spülverluste beim Umspülen der im Klemmmantel befindlichen Luft von der einen Seite des Klemmelements hin zur anderen Seite des Klemmelements minimiert sind.

**[0021]** In bevorzugter Art und Weise kann die Klemmeinrichtung zumindest einen hydraulisch mit Fluid beschickbaren Druckraum aufweisen, wobei mittels unter Druck stehendem Fluid der zumindest eine Druckraum der Klemmeinrichtung zur Erzeugung der Klemmkraft radial elastisch aufweitbar ist. Dabei ist in einem radial elastisch aufgeweiteten Zustand eine Klemmung über eine Außenumfangsfläche der Klemmeinrichtung mit einer Innenseite des Klemmmantels gewährt. Wird ein Fluidruck reduziert, so verringert sich ein wirksamer Außendurchmesser der Klemmeinrichtung gegenüber der Innen-

seite des Klemmmantels und gibt somit die Klemmeinrichtung gegenüber dem Klemmmantel wieder frei, so dass diese erneut verschieblich gegenüber dem Klemmmantel ist.

**[0022]** In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist die Klemmeinrichtung als hydraulisch betätigbare Keilklemmvorrichtung mit einer Klemmhülse und einer Betätigungshülse ausgebildet, wobei die Betätigungshülse innerhalb eines Gehäuses der Klemmeinrichtung in einer Axialrichtung hydraulisch verschiebbar angeordnet ist und über eine Keil- oder Kegelfläche mit der Klemmhülse zusammenwirkt.

**[0023]** Für die Ausführungsform der Klemmeinrichtung als Keilklemmvorrichtung besteht vorteilhafter Weise die Möglichkeit, dass die Klemmeinrichtung radial innen zur Säule weisend eine offene Klemmkammer besitzt und das Gehäuse der Klemmeinrichtung durch Reaktionskräfte der Teilklemmeinrichtung radial hinsichtlich ihres Außendurchmessers elastisch aufweitbar ist.

**[0024]** In einer anderen Ausführungsform weist die Klemmeinrichtung radial außen zum Klemmmantel weisend eine offene Klemmkammer auf, in der die Klemmhülse mit einer Innenseite des Klemmmantels reibschlüssig zusammenwirkend angeordnet ist. Mittels einer Betätigungshülse, die mit der Klemmhülse über eine Keil- oder Kegelfläche zusammenwirkt, kann die Klemmhülse hinsichtlich ihres Durchmessers verkleinert und vergrößert werden, wobei bei einer Verkleinerung des Durchmessers der Klemmhülse die Klemmung zum außen umgebenden Klemmmantel aufhebbar ist.

**[0025]** Bei der Erfindung wird somit erstmals der Weg beschritten, nicht die Säule bei gelöster Klemmung bezüglich der Klemmeinrichtung beweglich zu gestalten, sondern die Klemmeinrichtung zusammen mit der Säule in gelöstem Zustand relativ zum Klemmmantel entlang des insbesondere gesamten Verfahrensweges beweglich, insbesondere verschiebbar auszubilden, so dass eine Klemmung zwischen dem Klemmmantel und der Klemmeinrichtung auf einem gegenüber dem Säulendurchmesser größeren Wirkdurchmesser stattfindet. Hierdurch gelingt es einerseits den Säulendurchmesser gering zu halten und andererseits, den Klemmmantel, der zugleich als Kapselung wirksam ist, als Klemmpartner zu nutzen.

**[0026]** Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind in weiteren Patentansprüchen oder der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen angegeben.

**[0027]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

**Fig. 1:** schematisch eine Spritzgießmaschine in einer Seitenansicht aufweisend eine erfindungsgemäße Schließeinheit in einer ersten Ausführungsform;

**Fig. 2:** schematisch eine Spritzgießmaschine in einer Seitenansicht aufweisend eine erfindungsgemäße Schließeinheit in einer zweiten Ausführungsform;

**Fig. 3:** eine erste Ausführungsform einer Klemmeinrichtung der erfindungsgemäßen Schließeinheit in einem schematischen Längsschnitt;

**Fig. 4:** in der oberen Schnittdarstellung eine zweite und in der unteren Schnittdarstellung eine dritte Ausführungsform der Schließeinheit einer erfindungsgemäßen Klemmverriegelungsvorrichtung, welche beide das Keilklemmprinzip nutzen.

**[0028]** In **Fig. 1** ist eine Spritzgießmaschine **1** mit einer erfindungsgemäßen Schließeinheit **25** aufweisend eine Klemmverriegelungsvorrichtung **2** dargestellt. Die Spritzgießmaschine **1** weist Säulen **3** auf, denen jeweils eine Klemmverriegelungsvorrichtung **2** zugeordnet ist. Die Spritzgießmaschine **1** weist eine erste Werkzeugaufspannplatte **4** und eine zweite Werkzeugaufspannplatte **5** auf, wobei an der ersten Werkzeugaufspannplatte **4** eine erste Formwerkzeughälfte **6** und an der zweiten Werkzeugaufspannplatte **5** eine zweite Formwerkzeughälfte **7** angeordnet ist. Im Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 1** ist die erste Werkzeugaufspannplatte **4** die bewegliche Werkzeugaufspannplatte. Die zweite Werkzeugaufspannplatte **5** ist die feste Werkzeugaufspannplatte. Die bewegliche erste Werkzeugaufspannplatte **4** ist gegenüber einem Maschinenbett **8** in einer Öffnungs- und Schließrichtung **9** mittels Verfahrenszylindern **10** verschieblich gelagert. Selbstverständlich ist die in **Fig. 1** dargestellte Ausführungsform der Spritzgießmaschine **1** nicht auf Verfahrenszylinder **10** zum Öffnen und Schließen der Werkzeugaufspannplatten **4**, **5** beschränkt. Vielmehr eignen sich auch andere Antriebe, wie z. B. Kniehebelantriebe oder andere Linearantriebe zum Öffnen und Schließen der Werkzeugaufspannplatten **4**, **5**.

**[0029]** Die Säulen **3** weisen jeweils eine Säulenlängsachse **3a** auf. An einem ersten Ende **11** der Säulen **3** sitzt eine Klemmeinrichtung **12**, welche jeweils in einem zugeordneten Klemmmantel **13** in gelöstem Zustand entlang der Öffnungs- und Schließrichtung **9** verschieblich gelagert ist. An einem zweiten Ende **14** der Säulen sind bevorzugt Druckzylinder **15** angeordnet, welche insbesondere als Druckkissen **16** ausgebildet sein können. Die Druckzylinder **15**, insbesondere die Druckkissen **16** dienen in bekannter Art und Weise im Schließkraftaufbau, wenn mittels der Verfahrenszylinder **10** die Werkzeugaufspannplatten

4, 5 soweit aufeinander zu gefahren sind, dass die Formwerkzeughälften 6, 7 aneinander liegen.

**[0030]** Die Klemmeinrichtung 12 ist in der Lage, bzgl. der Säulenlängsachse 3a radial nach außen gerichtete Klemmkräfte  $F_k$  zu erzeugen, welche sich an einer Innenseite 17 des Klemmmantels 13 abstützen. Der Klemmmantel 13 ist bevorzugt als Rohrkörper 18 ausgebildet, welcher z. B. einen kreisförmigen oder gegebenenfalls auch quadratischen oder rechteckigen Querschnitt besitzt. Der Klemmmantel 13 ist mit einem ersten Ende 19 an der zweiten Werkzeugaufspannplatte 5 befestigt. An einem zweiten Ende 20 ist der Klemmmantel 13 geschlossen ausgebildet und weist eine Endwandung 21 auf. Hinsichtlich der Längserstreckung zwischen dem ersten Ende 19 und dem zweiten Ende 20 oder der Endwandung 21 ist der Klemmmantel 13 derart ausgebildet, dass er in der Lage ist, die Klemmeinrichtung 12 und die Säule 3 entlang des gesamten Verfahrensweges entlang der Öffnungs- und Schließrichtung 9 zu umgeben.

**[0031]** Die Klemmeinrichtung 12 ist bei der erfindungsgemäßen Schließeinheit umfassend die Klemmverriegelungsvorrichtung 2 fest mit der zugehörigen Säule 3 verbunden und in gelöstem Zustand der Klemmeinrichtung 12 zusammen mit deren erstem Ende 11 entlang des gesamten Verfahrensweges in Öffnungs- und Schließrichtung 9 innerhalb des Klemmmantels 13 verschieblich.

**[0032]** Hierdurch wird somit eine gekapselte Klemmverriegelungsvorrichtung 2 geschaffen, welche während des Betriebs der Spritzgießmaschine 1 verschmutzungsfrei bleibt. Durch die Kapselung wird erreicht, dass die Innenseite 17 des Klemmmantels 13 und eine radial äußere Umfangsfläche 22 der Klemmeinrichtung 12 bei jedem Aufbringen der Klemmkraft  $F_k$  eine zuverlässige Verklebung bzw. Blockierung der Säule 3 gegenüber dem Klemmmantel 13 bewirken kann, da die zusammenwirkenden Flächen (Umfangsfläche 22; Innenseite 17) wirksam von Verschmutzungen verschont bleiben.

**[0033]** Um zu verhindern, dass mittels der Säule 3 beim Verfahren der Werkzeugaufspannplatten 4, 5 entlang der Öffnungs- und Schließrichtung 9 Schmutz in einen Innenraum 23 des Klemmmantels 13 gelangen kann, sind zweckmäßigerweise Abstreifeinrichtungen 24 vorgesehen, welche z. B. innerhalb einer Durchgriffsöffnung der zweiten Werkzeugaufspannplatte 5, durch die die Säule 3 läuft, angeordnet sind. Die Abstreifeinrichtungen 24 wirken dabei mit einer Außenseite der Säulen 3 zusammen und säubern diese, bevor die Säule in den Innenraum 23 des Klemmmantels 13 gelangen kann.

**[0034]** Die Klemmverriegelungsvorrichtung 2 ist somit wenigstens durch den Klemmmantel 13, die Klemmeinrichtung 12 und eine jeweils zugeordnete

te Säule 3 gebildet. Eine oder mehrere Klemmverriegelungsvorrichtungen 2 bilden zusammen mit einem oder mehreren Druckzylindern 15 oder Druckkissen 16 die erfindungsgemäße Schließeinheit 25 mittels der ein zuverlässiges Zuhalten der Werkzeugaufspannplatten 4, 5 einerseits und das Aufbringen von ausreichend hohen Schließkräften mittels der Druckzylinder 15 oder der Druckkissen 16 andererseits gewährleistet ist.

**[0035]** Fig. 2 zeigt eine Spritzgießmaschine 1, aufweisend zumindest eine Klemmverriegelungsvorrichtung 2, wobei die Klemmverriegelungsvorrichtung 2 über Druckzylinder 15 bzw. Druckkissen 16 mit der zweiten Werkzeugaufspannplatte 5 gekoppelt ist.

**[0036]** Bei dieser Ausführungsform einer Spritzgießmaschine 1 sind eine Vielzahl gleicher oder nur gering abgewandelter Bestandteile gegenüber der Ausführungsform gemäß Fig. 1 vorhanden, so dass im Folgenden für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen verwendet werden und lediglich auf die Unterschiede zur Ausführungsform gemäß Fig. 1 eingegangen wird. Im Übrigen können Merkmale, die im Zusammenhang mit einer Ausführungsform der Spritzgießmaschine 1 gemäß Fig. 1 beschrieben werden, ohne Weiteres auf eine Spritzgießmaschine 1 gemäß Fig. 2 übertragen werden.

**[0037]** Im Unterschied zur Ausführungsform gemäß Fig. 1 ist das zweite Ende der Säulen 3 fest, d. h. ohne Zwischenschaltung eines Druckkissens 16 oder eines Druckzylinders 15 an der ersten Werkzeugaufspannplatte 4 angebunden. Das zweite Ende des Klemmmantels 13 sitzt im Inneren des Druckzylinders 15, bzw. des Druckkissens 16 und wirkt als hydraulischer Kolben des Druckzylinders 15 bzw. des Druckkissens 16. Im Rahmen des Schließkraftaufbaus entstehen im Vergleich zum Verfahrensweg in Öffnungs- und Schließrichtung 9 hauptsächlich aufgrund elastischer Verformung sehr viel kleinere Verfahrenswege des Klemmmantels 13 innerhalb des Druckzylinders 15 bzw. des Druckkissens 16. Der Klemmmantel 13 ist bei dieser Ausführungsform innerhalb dieser elastisch bedingten kleinen Verfahrenswege gegenüber der zweiten Werkzeugaufspannplatte 5 verschieblich gelagert. Sofern eine Klemmkraft  $F_k$  mittels der Klemmeinrichtung 12 aufgebracht wird, ist die Säule 3 jeweils innerhalb des zugehörigen Klemmmantels 13 festgelegt. Durch Aufbringen von hydraulischen Druck innerhalb des Druckzylinders 15 oder dem Druckkissen 16 kann dann durch geringfügige Verlagerung des Klemmmantels 13 relativ zur zweiten Werkzeugaufspannplatte 5, die insbesondere auf elastische Verformung der Gesamtanordnung zurückzuführen ist, der Schließkraftaufbau zum Schließen des Formwerkzeugs (erste Formwerkzeughälfte 6 und zweite Formwerkzeughälfte 7) bewerkstelligt werden.

**[0038]** Die Abstreifereinrichtungen **24** können, wie bei der Ausführungsform gemäß **Fig. 1** zweckmäßiger Weise in einer Durchgriffsöffnung der Säulen **3** der zweiten Werkzeugaufspannplatte **5** sitzen. Alternativ oder zusätzlich können diese Abstreifereinrichtungen **24** auch in einer Durchgriffsöffnung einer Bodenwandung **26** des Klemmmantels **13** sitzen, welche von der Säule **3** in dieser Ausführungsform durchgriffen wird.

**[0039]** Die Bodenwandung **26** kann beispielsweise als Hydraulikkolben des Druckzylinders **15** bzw. des Druckkissens **16** dienen und entsprechend angepasst ausgebildet sein.

**[0040]** Die im Zusammenhang mit der **Fig. 1** beschriebenen Vorteile hinsichtlich der Kapselung und der verminderten bzw. verhinderten Verschmutzung des Innenraums **23** liegen auch bei der Ausführungsform gemäß **Fig. 2** vor. Zusätzlich bietet die Ausführungsform gemäß **Fig. 2** einen sehr kompakten Aufbau, da sowohl die Klemmverriegelungsvorrichtung **2** zusammen mit den Druckzylindern **15** bzw. den Druckkissen **16** als vormontierbare Einheit erstellbar ist, so dass die gesamte Schließeinheit **25** kompakt baut und einer modulartigen Vormontage zugänglich ist.

**[0041]** Der Innenraum **23** der Klemmverriegelungsvorrichtung **2** kann luft- oder ölgefüllt sein. Es hat sich herausgestellt, dass auch eine Ölfüllung für eine hohe Reproduzierbarkeit und für ausreichend hohe Klemmkraft  $F_k$  geeignet sind. Im Rahmen der Erfindung wurde erkannt, dass es insbesondere wesentlich ist, Feuchtigkeit, Stäube, Schmutz und insbesondere Fett von den zusammenwirkenden Flächen zum Klemmkraftaufbau der Klemmkraft  $F_k$  freizuhalten. Die zusammenwirkenden Flächen sind hierbei insbesondere die Innenseite **17** des Klemmmantels **13** und die Umfangsfläche **22** der Klemmeinrichtung **12**.

**[0042]** Eine erste Ausführungsform der Klemmeinrichtung **12** der Klemmverriegelungsvorrichtung **2** ist in **Fig. 3** schematisch im Längsschnitt dargestellt.

**[0043]** Die Säule **3** mit ihrer Säulenlängsachse **3a** durchgreift eine Werkzeugaufspannplatte **4, 5**. In der Werkzeugaufspannplatte **4, 5** sitzt die Abstreifereinrichtung **24**. An der Werkzeugaufspannplatte **4, 5** ist der Klemmmantel **13** fest angeordnet, so dass die Ausführungsform gemäß **Fig. 3** der Anordnung gemäß **Fig. 1** betreffend eine Spritzgießmaschine **1** entspricht. Selbstverständlich ist die Klemmverriegelungsvorrichtung **2** gemäß **Fig. 3** auch auf eine Spritzgießmaschine **1** gemäß **Fig. 2** anwendbar.

**[0044]** Des Weiteren gilt für alle Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Schließeinheit **25**, dass die Klemmverriegelungsvorrichtung **2** wahlweise an

einer festen oder einer beweglichen Werkzeugaufspannplatte **4, 5** angeordnet sein kann.

**[0045]** Am ersten Ende **11** der Säule **3** ist die Klemmeinrichtung **12** beispielsweise mittels einer Schraubverbindung fest angebracht. Die Klemmeinrichtung **12** weist dabei eine im Wesentlichen topfförmige Raumform auf und ist auf das erste Ende **11** der Säule **3** endseitig aufgesetzt und in Öffnungs- und Schließrichtung **9** innerhalb des Klemmmantels **13** verschieblich, wenn sich die Klemmeinrichtung **12** in gelöstem Zustand (durchgezogene Linien der **Fig. 3**) befindet. Die Klemmeinrichtung **12** weist an ihrer Umfangsfläche **22** Gleiteinrichtungen, beispielsweise Gleitringe **27** auf, mittels denen die Klemmeinrichtung **12** in gelöstem Zustand an der Innenseite **17** des Klemmmantels **13** gleitend geführt ist. Die Klemmeinrichtung **12** weist eine Topfwandung **28** auf, welche im Bereich des ersten Endes **11** zwischen der Säule **3** und dem Klemmmantel **13** angeordnet ist. Weiterhin weist die Klemmeinrichtung **12** einen Topfboden **29** auf, welcher mit seiner Innenseite an einer freien Stirnseite der Säule **3** anliegt. Der Topfboden **29** weist zumindest einen Ölkanal **30** auf, welcher mit Drucköl, z. B. Hydrauliköl beschickbar ist. Der Ölkanal **30** steht mit Druckräumen **31**, welche im Inneren der Topfwandung **28** vorgesehen sind, kommunizierend in Verbindung. Über den Umfang der Topfwandung **28** gesehen, können mehrere Druckräume **31** vorgesehen sein oder ein einziger umlaufender, im Querschnitt schlitzförmiger Druckraum gebildet sein, welcher mit Drucköl oder allgemein gesagt mit einem Druckmedium beschickbar ist.

**[0046]** Zwischen dem Druckraum **31** und der Umfangsfläche **22** verbleibt somit eine Restwandung **32** mit gegenüber der Topfwandung **28** verminderter Wandstärke. Diese Restwandung **32** ist elastisch radial nach Außen verformbar ausgebildet, wenn im Druckraum **31** Druckfluid unter Überdruck vorliegt (gestrichelte Linie **33** in **Fig. 3**). Durch die radiale Aufweitung der Restwandung **32** kommt die Umfangsfläche **22** der Klemmeinrichtung **12** mit der Innenseite **17** des Klemmmantels **13** zur Anlage, so dass die radial nach Außen wirkende Klemmkraft  $F_k$  erzeugt wird. In Abhängigkeit des Druckes des Druckfluides in den Druckräumen **31** oder dem Druckraum **31** ergibt sich die Höhe der Klemmkraft  $F_k$ . Durch die Wahl eines geeignet hohen Überdruckes im Druckraum **31** kann somit die Säule **3** mittels der Klemmeinrichtung **12** bzgl. des Klemmmantels **13** klemmend festgelegt werden. Zum Lösen der Klemmung, d. h. zum Reduzieren der Klemmkraft  $F_k$  muss lediglich der Überdruck im Druckraum **31** abgebaut werden, beispielsweise durch Öffnen eines geeignet angeordneten Hydraulikventils (nicht gezeigt). Nach Abfall des Überdruckes im Druckraum **31** erfolgt eine elastische Rückverformung der Restwandung **32**, so dass die Klemmeinrichtung **12** lediglich mit den Gleitringen **27** am Klemmmantel **13** anliegend wieder frei ent-

lang der Öffnungs- und Schließrichtung **9** verschieblich gelagert ist.

**[0047]** Wie bereits vorbeschrieben, kann der Innenraum **23** des Klemmmantels **13** bevorzugt luft- oder ölgefüllt sein. Insbesondere im Falle einer Ölfüllung ist selbstverständlich für geeignete Überströmöffnungen oder Überströmkanäle zu sorgen, dass eine möglichst ungehinderte Bewegung der Klemmeinrichtung **12** innerhalb des Klemmmantels **13** sichergestellt ist. Die Ausführungsform der Klemmverriegelungsvorrichtung **2** gemäß **Fig. 3** kann - wie vorbeschrieben - mittels Druckzylindern **15** oder Druckkissen **16** zur Schließeinheit **25** weitergebildet sein. Selbstverständlich ist es auch möglich, mittels anderer Antriebe, beispielsweise mittels Hebelgetrieben für das Verfahren der Werkzeugaufspannplatte **4, 5** zueinander im Schnellgang oder für das Aufbringen der Schließkraft zu sorgen. In einem solchen Falle bilden dann die Klemmverriegelungsvorrichtung **2** und die entsprechenden Vorrichtungen zum Schließkraftaufbau die Schließeinheit **25**.

**[0048]** Eine zweite Ausführungsform der Klemmverriegelungsvorrichtung **2** zur Bildung einer erfindungsgemäßen Schließeinheit **25** ist in der oberen Schnittdarstellung oberhalb der Säulenlängsachse **3a** gemäß **Fig. 4** dargestellt.

**[0049]** Eine dritte Ausführungsform der Klemmverriegelungsvorrichtung **2** zur Bildung einer erfindungsgemäßen Schließeinheit **25** ist in **Fig. 4** in der unteren Schnittdarstellung, unterhalb der Säulenlängsachse **3a** schematisch dargestellt.

**[0050]** Beide in **Fig. 4** dargestellten Ausführungsformen der Klemmverriegelungsvorrichtung **2** sind als Keilklemmvorrichtungen **40** mit einer Klemmhülse **41** und einer Betätigungshülse **42** ausgebildet. Die Betätigungshülse **42** ist in einer Axialrichtung **43** innerhalb einer Klemmkammer **44**, die in der Topfwandung **28** der Klemmeinrichtung **12** gebildet ist, hydraulisch verschiebbar angeordnet. Die Klemmkammer **44** ist bei der Ausführungsform gemäß **Fig. 4** oberhalb der Säulenlängsachse **3a** zur Säule **3** hin geöffnet, wobei die Säule **3** umgebend die Klemmhülse **41** angeordnet ist. Die Klemmhülse **41** und die Betätigungshülse **42** wirken über ein Keil- oder Kegelfläche **45** zusammen.

**[0051]** Mittels Druckölleitungen **50, 51**, welche mit Druckölkammern **52, 53** kommunizieren, kann durch geeignete Beaufschlagung der Druckölkammern **52** die Betätigungshülse **42** entlang der Axialrichtung **43** ein Stück auf die Klemmhülse **41** zu- oder von der Klemmhülse **41** weg bewegt werden. Wird die Betätigungshülse **42** auf die Klemmhülse **41** zu bewegt, so wird unter Abstützung der Betätigungshülse **42** an der Topfwandung **28** und unter Abstützung der Betätigungshülse **42** auf der Keil- oder Kegelfläche **45** eine

radial nach Außen wirkende Klemmkraft  $F_k$  erzeugt, die bewirkt, dass die Topfwandung **28** elastisch aufgeweitet wird und mit ihrer Umfangsfläche **22** mit der Innenseite **17** des Klemmmantels **13** in Kontakt gerät und somit die radial nach außen wirkende Klemmkraft  $F_k$  aufgebaut wird. Zum Lösen der Klemmung werden die Druckölkammern **52, 53** derart mit Drucköl beaufschlagt bzw. einem Druckabbau unterworfen, das die Betätigungshülse **42** ein Stück in Axialrichtung **43** von der Klemmhülse **41** wegbewegt wird. Somit kann die Topfwandung **28** ein Stück radial nach innen zurückfedern und somit die Klemmung lösen.

**[0052]** Die zweite Ausführungsform der Klemmeinrichtung **12** zur Bildung einer erfindungsgemäßen Schließeinheit **25** gemäß der Darstellung in **Fig. 4** unterhalb der Säulenlängsachse **3a** nutzt das gleiche Wirkprinzip der Keilklemmvorrichtung **40**, wobei jedoch die Klemmkammer **44** radial nach außen zur Innenseite **17** des Klemmmantels **13** hin offen ist. Die Betätigungshülse **42** ist ebenfalls über Druckölleitungen **50, 51** in Axialrichtung **43** innerhalb der Klemmkammer **44** ein Stück auf die Klemmhülse **41** zu und von dieser wegbewegbar. Hierzu werden die Druckölkammern **52, 53** entsprechend mit Drucköl oder unter Druck stehendem Fluid beaufschlagt. Die Klemmhülse **41** liegt radial außenseitig gleitend an der Innenseite **17** des Klemmmantels **13** an. Zum Aufbau der radial nach Außen wirkenden Klemmkraft  $F_k$  wird mittels Druckbeaufschlagung der Druckölkammer **53** die Betätigungshülse **42** in Axialrichtung **43** ein Stück auf die Klemmhülse **41** zubewegt, so dass die Klemmhülse **41** über die Keil- oder Kegelfläche **45** ein Stück radial nach Außen gedrückt wird und somit in verstärkter Anlage zur Innenseite **17** des Klemmmantels **13** gelangt. Hierdurch entsteht erhöhte Reibung zwischen der Klemmhülse **41** und dem Klemmmantel **13**, wodurch die Klemmkraft  $F_k$  aufgebaut wird. Zum Lösen der Klemmung wird beispielsweise Überdruck aus der Klemmkammer **53** abgelassen und die Klemmkammer **52** mit Drucköl beaufschlagt, so dass die Betätigungshülse **42** in Axialrichtung **43** ein Stück von der Klemmhülse **41** wegbewegt wird. Die Klemmhülse **41** vermindert sich hierdurch elastisch etwas im Durchmesser und gibt die Klemmeinrichtung **12** relativ zum Klemmmantel **13** wieder frei.

**[0053]** Zur Abstützung der Klemmkraft  $F_k$  bei der Ausführungsform gemäß **Fig. 4** (unten) dient die Topfwandung **28**, welche bevorzugt flächig an der Säule **3** anliegt. Die Betätigungshülse **42** stützt sich dabei an einer geeigneten Abstützfläche der Topfwandung **28** ab.

**[0054]** Bei der Ausführungsform gemäß **Fig. 4** (oben) erfolgt der Klemmkraftaufbau durch eine radiale Aufweitung der Betätigungshülse **42**, welche eine radiale Aufweitung, die allerdings elastisch rückbildbar ist, auf der Topfwandung **28** bewirkt.

[0055] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 (unten) erfolgt eine radiale Aufweitung der Klemmhülse 41, die elastisch rückführbar ist, wenn die Betätigungshülse 42 entsprechend innerhalb der Klemmkammer 44 verschoben ist.

[0056] Bei beiden Ausführungsformen gemäß Fig. 4 wirken somit die Klemmhülse 41 und die Betätigungshülse 42 sowie Anlageflächen der Topfwandung 28, welche eine Klemmkammer 44 aufweist, als Keilklemmeinrichtung 55. Die Topfwandung 28 zusammen mit dem Topfboden 28 bilden dabei ein Gehäuse 56 zur Aufnahme der Keilklemmeinrichtung 55.

#### Bezugszeichenliste

1	Spritzgießmaschine
2	Klemmverriegelungsvorrichtung
3	Säule
3a	Säulenlängsachse
4	erste Werkzeugaufspannplatte
5	zweite Werkzeugaufspannplatte
6	erste Formwerkzeughälfte
7	zweite Formwerkzeughälfte
8	Maschinenbett
9	Öffnungs- und Schließvorrichtung
10	Verfahrzylinder
11	erstes Ende von 3
12	Klemmeinrichtung
13	Klemmmantel
14	zweites Ende von 3
15	Druckzylinder
16	Druckkissen
17	Innenseite
18	Rohrkörper
19	erstes Ende von 13
20	zweites Ende von 13
21	Endwandung
22	Umfangsfläche
23	Innenraum
24	Abstreifereinrichtung
25	Schließeinheit
26	Bodenwandung
27	Gleitringe
28	Topfwandung
29	Topfboden

30	Ölkanal
31	Druckraum
32	Restwandung
33	gestrichelte Linie
40	Keilklemmvorrichtung
41	Klemmhülse
42	Betätigungshülse
43	Axialrichtung
44	Klemmkammer
45	Keil- oder Kegelfläche
55	Keilklemmeinrichtung
50, 51	Druckölleitungen
52, 53	Druckölkammern
55	Keilklemmeinrichtung
56	Gehäuse
$F_k$	Klemmkraft

#### Patentansprüche

1. Schließeinheit (25) einer Säulen (3) aufweisenden Spritzgießmaschine (1), insbesondere Schließeinheit (25) einer Zwei-Platten-Spritzgießmaschine (1), mit zumindest einer Klemmverriegelungsvorrichtung (2) mit der eine Säule (3) bezüglich einer der Werkzeugaufspannplatten (4; 5) an beliebigen Positionen entlang eines Verfahrweges der Werkzeugaufspannplatten (4; 5) festlegbar ist, wobei die Klemmverriegelungsvorrichtung (2) zumindest eine Klemmeinrichtung (12) zum klemmenden Verriegeln der zumindest einen Säule (3) bezüglich eines Klemmmantels (13) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Klemmeinrichtung (12) in gelöstem Zustand zusammen mit der Säule (3) entlang des Verfahrweges innerhalb des Klemmmantels (13) verschieblich ist und zur Klemmung mittels der Klemmeinrichtung (12) eine bezüglich einer Säulenlängsachse (3a) radial nach außen gerichtete Klemmkraft ( $F_k$ ) zwischen dem Klemmmantel (13) und der Klemmeinrichtung (12) bewirkbar ist.

2. Schließeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Klemmmantel (13) als fett- und/oder schmutzdichter und/oder trennmittelfreier Rohrkörper ausgebildet ist.

3. Schließeinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Klemmmantel (13) bezüglich einer Werkzeugaufspannplatte (4; 5) örtlich festgelegt ist.

4. Schließeinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Klemmmantel (13) unter Zwischenschaltung eines Druckzylinders (15) oder



eines Druckkissens (16) mit der Werkzeugaufspannplatte (4; 5) verbunden ist.

5. Schließeinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Innenraum (23) des Klemmmantels (13) luft- oder ölgefüllt ist.

6. Schließeinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Klemmeinrichtung (12) zumindest einen hydraulisch mit Fluid beschickbaren Druckraum (31) aufweist, wobei mittels unter Druck stehendem Fluid der zumindest eine Druckraum (31) der Klemmeinrichtung (12) zur Erzeugung der Klemmkraft ( $F_k$ ) radial elastisch aufweitbar ist.

7. Schließeinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Klemmeinrichtung (12) eine hydraulisch betätigbare Keilklemmvorrichtung (55) mit einer Klemmhülse (41) und einer Betätigungshülse (42) aufweist, wobei die Betätigungshülse (42) innerhalb eines Gehäuses (56) der Klemmeinrichtung (12) in einer Axialrichtung (43) hydraulisch verschiebbar angeordnet ist und über eine Keil- oder Kegelfläche (45) mit der Klemmhülse (41) zusammenwirkt.

8. Schließeinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Klemmeinrichtung (12) radial innen zur Säule (3)weisend eine offene Klemmkammer (44) besitzt und das Gehäuse (56) der Klemmeinrichtung (12) durch Reaktionskräfte der Keilklemmeinrichtung (12) radial elastisch aufweitbar ist.

9. Schließeinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Klemmeinrichtung (12) radial nach außen zum Klemmmantel (13)weisend eine offene Klemmkammer (44) besitzt, in der die Klemmhülse (41) mit einer Innenseite (17) des Klemmmantels (13) reibschlüssig zusammenwirkbar angeordnet ist.

10. Schließeinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Bereich vor dem Eintritt eines Säulenabschnittes in den Innenraum (17) des Klemmmantels (13) eine Abstreifereinrichtung (24) vorgesehen ist, mittels der Fett und/oder Schmutz und/oder Trennmittel von der Säule (3) abstreifbar ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

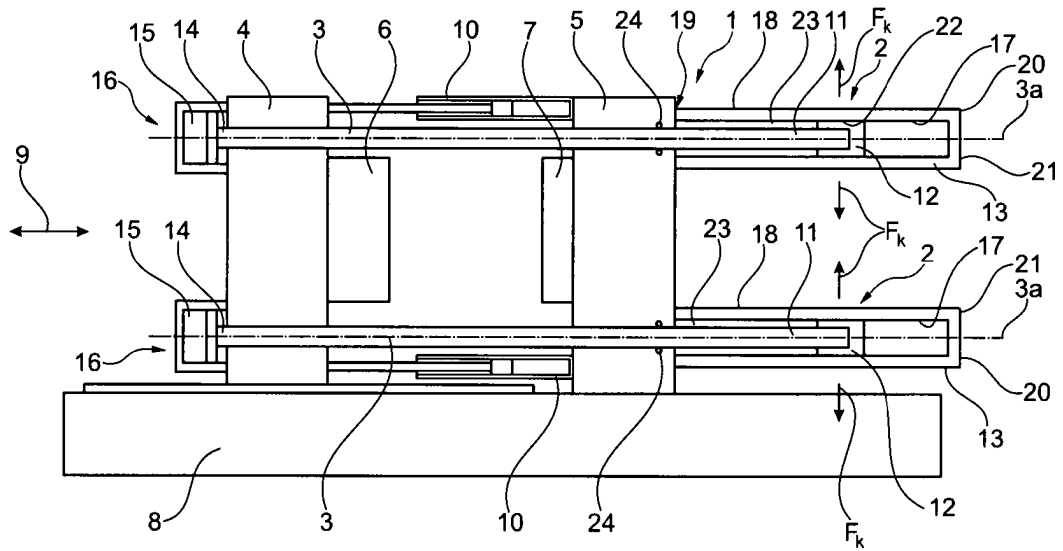


Fig. 1

