



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 42 43 293 B4 2005.09.08

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: P 42 43 293.6

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: A46D 3/08

(22) Anmelddatum: 21.12.1992

(43) Offenlegungstag: 23.06.1994

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 08.09.2005

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zur 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. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

Zahoransky Formenbau GmbH, 79108 Freiburg,  
DE

(74) Vertreter:

Schmitt, H., Dipl.-Ing.; Maucher, W., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 79102 Freiburg

(72) Erfinder:

Friese, Wolfgang, 79110 Freiburg, DE; Senn, Alex,  
79110 Freiburg, DE; Zahoransky, Ulrich, Dipl.-Ing.,  
79104 Freiburg, DE; Duffner, Wolfgang, 79111  
Freiburg, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 37 18 811 C1

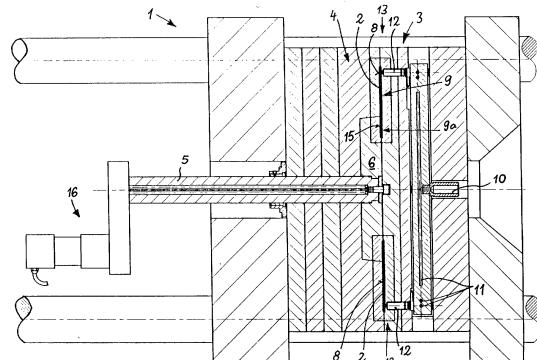
DE 29 22 877 C2

DE 35 35 449 A1

DE 91 03 553 U1

(54) Bezeichnung: **Bürstenherstellungsmaschine**

(57) Hauptanspruch: Bürstenherstellungsmaschine mit einer Spritzgussform zum Herstellen von Kunststoff-Bürstenköpfen insbesondere für Zahnbürsten oder dergleichen, wobei die Spritzgussform in Formplatten angeordnete Formnester aufweist und wobei eine Umsetzeinrichtung zum Umsetzen von zumindest teilgespritzten Bürstenköpfen von einem Formnest in ein nächstes vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb der Spritzgussform benachbart zu einem Formnest (8, 8a) oder einer Gruppe von zusammengehörigen Formnestern, in denen Bürstenkörper (2) gespritzt oder teilgespritzt werden, wenigstens eine Abkühl- und/oder Bearbeitungsstation (14, 14a) vorgesehen ist, in welche die gespritzten Bürstenkörper (2) umsetzbar sind und die eine Halterung oder eine Abstützung für die Bürstenkörper (2) aufweist und dass die Bürstenkörper bei der Abkühl- und/oder Bearbeitungsstation (14a) zumindest bereichsweise offen zugänglich sind und/oder unabhängig von den Spritzstationen (13) offenbare Halterungen für die Bürstenkörper (2) vorgesehen sind.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Bürstenherstellungsmaschine mit einer Spritzgussform zum Herstellen von Kunststoff-Bürstenkörpern insbesondere für Zahnbürsten oder dergleichen, wobei die Spritzgussform in Formplatten angeordnete Formnester aufweist und wobei eine Umsetzeinrichtung zum Umsetzen von zumindest teilgespritzten Bürstenkörpern von einem Formnest in ein nächstes vorgesehen ist.

**Stand der Technik**

**[0002]** Aus der DE 91 03 553 U1 ist ein Werkzeug zum Mehrkomponenten-Spritzgießen von Bürstenkörpern bekannt. Es ist dabei ein Umsetzen von Spritzlingen von einem Formbereich in einen anderen Formbereich der gleichen Form mittels einer Halteeinrichtung aufweisenden Umsetzvorrichtung vorgesehen.

**[0003]** Bei Spritzgussformen führen in den Bereich der Formnester Heißkanal-Düsen, über die flüssige Masse in die Formnester eingespritzt werden kann. Die Heißkanal-Düsen und auch Heißkanäle sollen ein unerwünschtes Abkühlen der flüssigen Kunststoff-Masse beim Einspritzvorgang verhindern. Es sind auch Spritzgussformen bekannt, die direkt im Bereich der Formnester vorgeheizt werden, um ein gutes Verteilen des flüssigen Spritzmaterials zu begünstigen.

**[0004]** Nach dem Einspritzvorgang soll die Kunststoffmasse möglichst schnell erstarren und soweit abkühlen, dass die gespritzten Bürstenkörper für eine Entnahme und eine Weiterbearbeitung eine ausreichende Stabilität haben. Übliche Zykluszeiten betragen dabei etwa 30 – 40 Sekunden, wobei etwa 20 bis 25 Sekunden auf den Einspritzvorgang und die Nachdruckzeit und der Rest auf die Kühlzeit entfallen.

**[0005]** Zum Kühlung befinden sich außer den Heißkanal-Düsen und eventuell auch Heißkanälen im Bereich der Formnester Kühlkanäle, die mit vorzugsweise flüssigem Kühlmedium durchströmt werden.

**[0006]** Somit erfolgt bei den Formnestern gleichzeitig zum Heizen ein Kühlung, so dass sich die Wirkungen dieser gegensätzlichen Maßnahmen teilweise gegeneinander aufheben und somit die jeweilige Effektivität stark beeinträchtigt ist.

**[0007]** Die Bürstenkörper müssen für eine Weiterverarbeitung eine ausreichende Stabilität haben, so dass dementsprechend lange gekühlt und somit die Spritzgussform in dieser Zeit geschlossen gehalten werden muss.

**[0008]** Zum Stand der Technik sind weiterhin die DE 35 35 449 A1, die DE 29 22 877 C2 sowie die DE 37 18 811 C1 bekannt.

**[0009]** Die DE 35 35 449 A1 offenbart eine Bürstenherstellungsmaschine mit Spritzgussformen, die bei einer Stopfmaschine mit Borstenbündeln bestückt werden, indem die Borstenbündel in Aufnahmeöffnungen der jeweiligen Spritzgussform eingesetzt werden. Die Spritzgussformen sind insgesamt zwischen einer Stopfmaschine, einer Spritzmaschine und Nachbearbeitungsvorrichtungen transportierbar.

**[0010]** Aus der DE 29 22 877 C2 ist eine Karussellmaschine mit einer Zuführ- und Bestückungsstation, einer Abkühlstation, einer Abscherstation sowie einer Auswerfstation bekannt. Es werden Spritzgussformen nacheinander diesen Stationen zugeführt.

**[0011]** Die DE 37 18 811 C1 offenbart eine Bürstenherstellungsmaschine mit einem Drehtisch und am Umfang des Drehtisches angeordneten Spritzgießformen, die nacheinander verschiedenen Bearbeitungsstationen zugeführt werden.

**[0012]** Mittels einer Übergabeeinrichtung werden Borstenbündel-Klemmeinrichtungen übernommen und in die Formen eingesetzt, die dann anschließend bei den Bearbeitungsstationen zum Spritzen, zum Kühlen und zum Auswerfen positioniert werden.

**Aufgabenstellung**

**[0013]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Bürstenherstellungsmaschine mit einer Spritzgussform zu schaffen, bei der eine verbesserte Abkühlung der gespritzten Bürstenkörper und damit kürzere Zykluszeiten erreichbar sind. Dies soll sowohl bei der Herstellung von Bürstenkörpern aus einer einzigen Spritzkomponente als auch für Bürstenkörper aus mehreren Spritzkomponenten anwendbar sein.

**[0014]** Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß insbesondere vorgeschlagen, dass innerhalb der Spritzgussform benachbart zu einem Formnest oder einer Gruppe von zusammengehörigen Formnestern, in denen Bürstenkörper gespritzt oder teilgespritzt werden, wenigstens eine Abkühl- und/oder Bearbeitungsstation vorgesehen ist, in welche die gespritzten Bürstenkörper umsetzbar sind und die eine Halterung oder eine Abstützung für die Bürstenkörper aufweist und dass die Bürstenkörper bei der Abkühl- und/oder Bearbeitungsstation zumindest bereichsweise offen zugänglich sind und/oder unabhängig von den Spritzstationen öffnbare Halterungen für die Bürstenkörper vorgesehen sind.

**[0015]** Bei dieser Spritzgussform kann die Zykluszeit erheblich reduziert und damit die Produktionsmenge pro Zeiteinheit vergrößert werden, ohne dass

dabei die Qualität des Produkts beeinträchtigt wird.

**[0016]** Die gespritzten Bürstenkörper verbleiben bei dieser Spritzgussform nur noch verkürzt und nur noch solange in den Spritz-Formnestern, bis die Stabilität der Bürstenkörper für einen kurzen Transport in eine nächste Spritzstation beziehungsweise in die Abkühl- und/oder Bearbeitungsstation ausreicht. Da die Abkühlstation nun nicht mehr wie bisher gleichzeitig auch Spritzstation ist, kann sie speziell auf die Abkühlfunktion abgestimmt sein, so dass vor dem Auswerfen aus dieser Station eine wesentlich effektivere Kühlung und somit eine kürzere Abkühlzeit möglich ist, in der die Bürstenkörper eine für eine Weiterverarbeitung ausreichende Stabilität erreicht haben. Dadurch wird auch eine wesentliche Qualitätsverbesserung der Bürstenkörper erreicht, da unter anderem Einfallstellen durch die verbesserte Kühlung vermieden werden.

**[0017]** Bei einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass bei der Abkühl- und/oder Bearbeitungsstation, wo die Bürstenkörper zumindest bereichsweise offen zugänglich gehalten sind, wenigstens ein Bearbeitungswerkzeug, zum Beispiel eine Stempelvorrichtung, eine Borstenzuführleinrichtung oder dergleichen angeordnet ist.

**[0018]** Durch die zugänglichen Bürstenkörpern kann während der Abkühlung gleichzeitig auch eine Bearbeitung der Bürstenkörper vorgenommen werden, was ebenfalls zu einer Verkürzung der Herstellungszeit von Bürstenkörpern beziehungsweise Bürsten beiträgt. Der freie Bereich ist hier zweckmäßigerweise im Stempelbereich des Bürstenkörpers vorgesehen, so dass beim Abkühlen gleichzeitig auch das Anbringen eines Stempelaufdruckes vorgenommen werden kann, was sonst bislang in einem separaten, nachfolgenden Arbeitsgang erfolgte. Bleiben die Bürstenkörper in der Abkühl- und/oder Bearbeitungsstation halbseitig, d.h. bis zu ihrer Mittellängsebene offen, so besteht auch die Möglichkeit, die Bürstenkörper vor Ablauf einer anderweitig vorgegebenen Zykluszeit auszuwerfen.

**[0019]** Zweckmäßigerweise ist die Halterung oder Abstützung für die Bürstenkörper in der Kühl- und/oder Bearbeitungsstation durch diese Bürstenkörper zumindest teilweise umgreifende Formen, gegebenenfalls durch Lochstifte oder in Bürstenkörper-Schlitz eingreifende Stege gebildet.

**[0020]** Die Wärme kann dabei über eine vergleichsweise große Kontaktfläche von den Bürstenkörpern abgeführt werden und die Bürstenkörper sind gleichzeitig auch formgetreu abgestützt, so dass sie sich beim Aushärten nicht verformen können.

**[0021]** Durch Lochstifte im Borstenfeldbereich werden die Bürstenkörper besonders sicher gehalten.

Gegebenenfalls können Lochstifte zur Halterung auch an anderer Stelle des Bürstenkörpers vorgesehen sein. Schließlich besteht auch noch die Möglichkeit, in die teilgespitzten, Schlitz aufweisenden Bürstenkörper eingreifende Stege zur Halterung vorzusehen.

**[0022]** Vorteilhafterweise bestehen die bei der Abkühl- und/oder Bearbeitungsstation angeordnete(n) Form(en) aus gut wärmeleitendem Material, zum Beispiel Aluminium und/oder es sind im Bereich dieser Formen Kühlmittel vorgesehen.

**[0023]** Durch diese Maßnahmen kann eine besonders effektive und damit in erwünschter Weise schnelle Abkühlung und Stabilisierung der fertig gespritzten Bürstenkörper erfolgen.

**[0024]** Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass bei der Abkühl- und/oder Bearbeitungsstation eine der Formplatten eine den Formen- oder Formnestbereich der gegenüberliegenden Formplatte umgrenzende Aussparung aufweist.

**[0025]** Damit sind die in der Abkühl- und/oder Bearbeitungsstation befindlichen Bürstenkörper für eine Bearbeitung von der Aussparungsseite zugänglich, so dass die Abkühlzeit beziehungsweise Zykluszeit noch besser ausgenutzt werden kann.

**[0026]** Eine Ausführungsform sieht vor, daß bei einer als Karussel- oder Wendewerkzeug ausgebildeten Spritzgußform in Drehrichtung abwechselnd Formen beziehungsweise Formnester zum Spritzen und Formen oder dergleichen Halterungen oder Abstützungen zum Abkühlen und/oder Bearbeiten der Bürstenkörper angeordnet sind.

**[0027]** Bei dieser Spritzgußform werden nacheinander abwechselnd Bürstenkörper gespritzt und in benachbarten Stationen dann gekühlt, gegebenenfalls bearbeitet und anschließend ausgeworfen. Die Umsetzeinrichtung kann dabei kontinuierlich in einer Drehrichtung als Karussel oder als Wendewerkzeug mit bei jedem Umsetzvorgang wechselnder Drehrichtung arbeiten.

**[0028]** Eine andere Ausführungsform sieht vor, daß in Dreh- oder Umfangsrichtung der Spritzgußform nacheinander Spritzformen für einen Bürstenkörper-Grundkörper und danach Spritzformen für zusätzliche Umspritzungen und daran anschließend wenigstens eine Abkühl- und/oder Bearbeitungsstation vorgesehen sind.

**[0029]** Mit dieser Spritzgußform können auch Mehrkomponenten-Bürstenkörper unter Einbeziehung der erfindungsgemäßen Vorteile einer verkürzten Zykluszeit hergestellt werden.

[0030] Zweckmäßigerweise weist die Umsetzeinrichtung ein Rotationsteil mit Halterungen für Bürstenkörper auf, wobei die Halterungen vorzugsweise durch Bürstenkörper-kopfseitige Teileformen mit Lochstiften für die Bündellöcher gebildet sind. Die Bürstenkörper sind durch diese in der Regel wenigstens fünfzehn Lochstempel für den Umsetzvorgang ausreichend gut gehalten, so daß auch bei schnellen Umsetzvorgängen keine Gefahr besteht, daß Bürstenkörper herausfallen. Außerdem bilden die Lochstifte auch bei einer bezüglich der Längsmittellebene nur halbseitigen Halterung der Bürstenkörper eine ausreichend stabile Verbindung.

#### Ausführungsbeispiel

[0031] Zusätzliche Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Unteransprüchen aufgeführt. Nachstehend ist die Erfindung mit ihren wesentlichen Einzelheiten anhand der Zeichnungen noch näher erläutert.

[0032] Es zeigt:

[0033] [Fig. 1](#) eine im Schnitt gehaltene Seitenansicht einer geschlossenen Spritzgußform,

[0034] [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) Innenseitenansichten einerseits einer düsenseitigen Formplatte sowie einer auswerferseitigen Formplatte,

[0035] [Fig. 4](#) eine etwa [Fig. 1](#) entsprechende Ansicht einer Spritzgußform, hier jedoch in geöffneter Lage und mit in Dreh- beziehungsweise Wendestellung befindlichem Rotations- oder Wendeteil,

[0036] [Fig. 5](#) eine im Schnitt gehaltene und gegenüber [Fig. 1](#) und [Fig. 4](#) um 90° gedrehte Seitenansicht einer geschlossenen Spritzgußform mit in Kühlposition befindlichen Formen beziehungsweise darin befindlichen Spritzlingen,

[0037] [Fig. 6](#) eine Ansicht vergleichbar mit [Fig. 6](#), hier jedoch mit in Auswerfstellung befindlichen Formnestern bei im übrigen geschlossener Spritzgußform,

[0038] [Fig. 7](#) eine Innenseitenansicht einer mit mehreren Einspritzeinheiten verbundenen Formplatte zum Herstellen von Mehrkomponenten-Bürstenkörpern,

[0039] [Fig. 8](#) eine im Schnitt gehaltene Seitenansicht einer Spritzgußform für Mehrkomponenten-Bürstenkörper in geöffneter Lage und

[0040] [Fig. 9](#) eine Seitenansicht der in [Fig. 8](#) gezeigten Spritzgußform in Auswerfstellung.

[0041] Eine in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 6](#) gezeigte Spritzgußform **1** dient zum Spritzen von Bürstenkörpern **2**,

insbesondere Zahnbürstenkörpern aus einer Spritzguß-Komponente. Wie besonders gut in [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#) erkennbar, weist die Spritzgußform **1** eine düsenseitige Formplatte **3** sowie eine auswerferseitige Formplatte **4** ([Fig. 3](#)) auf.

[0042] Zum Öffnen der Spritzgußform kann diese in einer Trennebene zwischen den beiden Formplatten **3** und **4** auseinandergefahren werden. Dazu ist die auswerferseitige Formplatte **4** entsprechend verschiebbar gelagert.

[0043] Zentral bei der Formplatte **4** ist eine Schiebewelle **5** vorgesehen, die an ihrem inneren Ende ein hier als Wendeteil arbeitendes Rotationsteil **6** trägt. Die bewegliche Formplatte **4** weist zentral eine Aufnahmevertiefung **7** zur Aufnahme des Rotationsteiles **6** auf.

[0044] In der beweglichen Formplatte **4** und dem darin befindlichen Rotationsteil **6** sowie in der feststehenden Formplatte **3** sind gegenüberliegend angeordnete Formnester **8** (Kavitäten) vorgesehen, die bei geschlossener Spritzgußform die Form-Hohlräume bilden beziehungsweise umgrenzen. Dabei setzen sich die Formnester bei der beweglichen Formplatte **4** beziehungsweise dem Rotationsteil **6** jeweils aus zwei Abschnitten **9**, **9a** zusammen, wobei sich der Abschnitt **9a** in dem Rotationsteil **6** befindet (vgl. auch [Fig. 3](#)).

[0045] Die Spritzgußform **1** befindet sich in üblicher Weise zwischen einer – bezogen zum Beispiel auf [Fig. 1](#) – linksseitigen Schließeinheit sowie einer rechtsseitigen Spritzeinheit, die aber jeweils der Einfachheitshalber weggelassen sind.

[0046] In [Fig. 1](#) befindet sich die Spritzgußform in geschlossener Spritzstellung, in der von einer Einspritzeinheit über eine Angußbuchse **10**, Kanäle **11** und Einspritzdüsen **12** flüssiges Kunststoffmaterial in die Formnester **8** eingespritzt wird. Wie in [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) erkennbar, können dabei gleichzeitig mehrere Einzel-Formnester **8** nebeneinander angeordnet werden, so daß gleichzeitig auch eine entsprechende Anzahl von Bürstenkörpern gespritzt werden kann. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel handelt es sich um ein Wendewerkzeug, bei dem gleichzeitig auf gegenüberliegenden Seiten jeweils acht Bürstenkörper **2** gespritzt werden können.

[0047] Die Spritzgußform **1** gemäß [Fig. 1](#) bis [Fig. 6](#) weist jeweils benachbart um 90° zu ihren gegenüberliegenden Spritzstationen **13** (vgl. [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#)) Abkühlstationen **14** auf.

[0048] Der Transport der gespritzten Bürstenkörper von den Spritzstationen **13** zu den Abkühlstationen **14** erfolgt mit Hilfe des Rotationsteiles **6** bei geöffneten Formplatten **3** und **4**, wie dies gut in [Fig. 4](#) er-

kennbar ist. Die Formplatte **4** ist hier zurückgefahren, so daß zwischen der Formplatte **3** und der Formplatte **4** ein Freiraum vorhanden ist. Mit Hilfe der Schiebewelle **5** wird dann das Rotationsteil **6** aus der Aufnahmevertiefung **7** der Formplatte **4** in diesen Zwischenraum verfahren, wobei die gespritzten Bürstenkörper **2** mit ihren Kopfenden **15** in dem Formnestabschnitt **9a** gehalten werden. Dies erfolgt mit Hilfe der dort vorhandenen Lochstifte, die in die Bündellocher der Bürstenkörper eingreifen.

**[0049]** Mit Hilfe eines elektromotorischen Antriebes **16** wird das Rotationsteil **6** um 90° gedreht und wieder in die Aufnahmevertiefung **7** eingefahren. Nach dem Schließen der Form durch Verschieben der Formplatte **4** gegen die Formplatte **3** kommen die gespritzten Bürstenkörper **2** in den Formnestern **8a** der Abkühlstationen **14** zu liegen, wie dies gut in [Fig. 5](#) erkennbar ist. Die Formnester **8a** bei diesen beiden Abkühlstationen **14** sind speziell auf die Belange des Abkühlens ausgerichtet, wobei die Formen unter anderem aus gut wärmeleitendem Material, insbesondere Aluminium bestehen. Außerdem sind strichliert in [Fig. 5](#) Kühlkanäle **17** eingezeichnet.

**[0050]** Die Formnesthälften der düsenseitigen Formplatte **3** lassen sich im Bereich der Abkühlstationen **14** auch bei geschlossener Spritzgußform **1** öffnen, so daß die Bürstenkörper **2** ausgeworfen werden können, wie dies in [Fig. 6](#) gezeigt ist. Die Formnesthälften sind dazu mit Schiebern **18** verbunden und bei der düsenseitigen Formplatte **3** sind entsprechende Freiräume **19** für die zurückgezogenen Formnesthälften vorgesehen. Sind diese Formnesthälften zurückgezogen und somit die Formen im Bereich der Abkühlstationen **14** geöffnet, kann mit Hilfe der Auswerfer **20** ein Auswerfen der abgekühlten und somit genügend stabilisierten Bürstenkörper **2** erfolgen.

**[0051]** Darüber hinaus besteht aber auch die Möglichkeit, daß die in den Abkühlstationen **14** befindlichen Bürstenkörper nach einer gewissen Abkühlphase noch halbseitig in der auswerferseitigen Form befindlich, bearbeitet werden. Da die Formen im Bereich der Abkühlstationen **14** unabhängig von den Formen bei den Spritzstationen geöffnet werden können, kann eine solche Bearbeitung innerhalb der vom Einspritzen, Nachdrücken und Kühlen bei den Spritzstationen **13** vorgegebenen Zykluszeit erfolgen. Eine solche Bearbeitung könnte beispielsweise darin bestehen, daß ein Stempelaufdruck auf die Bürstenkörper vorgenommen wird. Nach erfolgtem Aufdruck können die Bürstenkörper innerhalb der Zykluszeit ausgeworfen werden.

**[0052]** Der Antrieb **16** kann als Wendeantrieb ausgebildet sein, mittels dem das Rotationsteil **6** abwechselnd hin- und hergedreht werden kann oder aber als Drehantrieb zum Weiterdrehen des Rotati-

onsteiles **6** in eine Drehrichtung.

**[0053]** Erwähnt sei auch noch, daß anstatt der Doppelanordnung mit jeweils gegenüberliegenden Spritzstationen und Abkühlstationen auch noch eine einfache Ausführungsform denkbar ist, in der sich eine Abkühlstation und eine Spritzstation gegenüberstehen. Das Rotationsteil **6** würde in diesem Falle jeweils eine 180°-Drehung beim Transportieren von gespritzten Bürstenkörpern in die Abkühlstation durchführen.

**[0054]** Die [Fig. 7](#) bis [Fig. 9](#) zeigen eine Spritzgußform **1a**, beziehungsweise Baugruppen davon, zum Spritzen von Mehrkomponenten-Bürstenkörpern. In [Fig. 7](#) sind drei Einspritzeinheiten **21**, **21a**, **21b** für drei verschiedene Spritzkomponenten erkennbar. In Umfangsrichtung der Spritzgußform sind hier nacheinander Spritzstationen **13a**, **13b** und **13c** vorgesehen, wobei in der ersten Spritzstation Bürsten-Grundkörper und danach bei den Spritzstationen **13b** und **13c** zusätzliche Umspritzungen vorgenommen werden können. Daran schließt sich dann eine Abkühl- und Bearbeitungsstation **14a** (vgl. auch [Fig. 9](#)) an. In der düsenseitigen Formplatte **3** gemäß [Fig. 7](#) im Bereich der Abkühl- und Bearbeitungsstation **14a** ist eine den Formen- oder Formnestbereich der gegenüberliegenden Formplatte **4** etwa umgrenzende Aussparung **22** vorgesehen. Dadurch sind die noch in den Formnesthälften der auswerferseitigen Formplatte **4** beziehungsweise des Rotationsteiles **6** befindlichen Bürstenkörper für eine Bearbeitung zugänglich, wie dies in [Fig. 9](#) gezeigt ist. Hier ist erkennbar, daß nach einer Abkühlung und eventuellen Bearbeitung von fertigen Bürstenkörpern **2** diese mit Hilfe der Auswerfer **20** aus der Formnesthälfte der Formplatte **4** ausgeworfen werden.

**[0055]** Während der Bearbeitung der Bürstenkörper und auch beim Auswerfen kann die Spritzgußform geschlossen bleiben. Innerhalb dieser Zykluszeit, wo die Spritzgußform geschlossen ist, kann im Bereich der Abkühl- und Bearbeitungsstation **14a** unabhängig von dem Spritzvorgang ein Abkühlen und/oder Bearbeiten und/oder Auswerfen von Bürstenkörpern **2** erfolgen. Auch bei dieser Ausführungsform können die in der Formplatte **4** befindlichen Formnesthälften so ausgebildet sein, daß eine rasche Abkühlung der Bürstenkörper **2** erfolgt. Insbesondere kann auch hier ein gut wärmeableitendes Material, beispielsweise Aluminium verwendet werden. Zusätzlich können auch noch Kühlkanäle vorgesehen sein.

**[0056]** Die im Ausführungsbeispiel nicht gezeigte Bearbeitungsstation kann für unterschiedliche Bearbeitungen auf der zugänglichen Bürstenkörperseite ausgebildet sein, wobei dies sich unter anderem auch nach den vorhandenen Platzverhältnissen richtet. Im einfachsten Falle kann bei der Abkühl- und Bearbeitungsstation **14a** eine Stempelvorrichtung ange-

ordnet sein, mittels der die Bürstenkörper **2** gestempelt werden können. Es sind jedoch auch Bearbeitungsvorrichtungen denkbar, die eine weitergehende Bearbeitung der in der Halbform befindlichen Bürstenkörper **2** ermöglichen. Wäre in Abweichung zu den gezeigten Ausführungsbeispielen eine andere Halterung der Bürstenkörper im Bereich des Rotationsteiles **6** vorgesehen, wobei das Lochfeld im Bürstenkörper-Kopfende **15** bei der Abkühl- und Bearbeitungsstation **14a** frei zugänglich ist, wäre dort auch das Einbringen von Borstenbündeln in die Bürstenkörperlöcher möglich.

**[0057]** Erwähnt sei noch, daß außer der insbesondere in [Fig. 7](#) erkennbaren Ausführungsform zum Herstellen von Mehrkomponenten-Bürstenkörpern auch Anordnungen vorgesehen sein können, bei denen mehr als eine Abkühl- und Bearbeitungsstation vorgesehen sind. Beispielsweise könnte nacheinander auch wenigstens eine Abkühlstation und danach wenigstens eine Bearbeitungsstation vorgesehen sein.

**[0058]** [Fig. 8](#) zeigt in einer Seitenansicht die Spritzgußform **1a** in geöffneter Lage und mit zum Drehen oder Wenden ausgefahrenem Rotationsteil **6**. Im wesentlichen entspricht diese Darstellung der [Fig. 4](#).

### Patentansprüche

1. Bürstenherstellungsmaschine mit einer Spritzgussform zum Herstellen von Kunststoff-Bürstenkörpern insbesondere für Zahnbürsten oder dergleichen, wobei die Spritzgussform in Formplatten angeordnete Formnester aufweist und wobei eine Umsetzeinrichtung zum Umsetzen von zumindest teilgespritzten Bürstenkörpern von einem Formnest in ein nächstes vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass innerhalb der Spritzgussform benachbart zu einem Formnest **(8, 8a)** oder einer Gruppe von zusammengehörigen Formnestern, in denen Bürstenkörper **(2)** gespritzt oder teilgespritzt werden, wenigstens eine Abkühl- und/oder Bearbeitungsstation **(14, 14a)** vorgesehen ist, in welche die gespritzten Bürstenkörper **(2)** umsetzbar sind und die eine Halterung oder eine Abstützung für die Bürstenkörper **(2)** aufweist und dass die Bürstenkörper bei der Abkühl- und/oder Bearbeitungsstation **(14a)** zumindest bereichsweise offen zugänglich sind und/oder unabhängig von den Spritzstationen **(13)** öffnbare Halterungen für die Bürstenkörper **(2)** vorgesehen sind.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterung oder Abstützung für die Bürstenkörper **(2)** in der durch diese zumindest teilweise umgreifende Formen oder Formenbereiche, gegebenenfalls durch Lochstifte oder in Bürstenkörper-Schlitz eingreifende Stege gebildet ist.

3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch

gekennzeichnet, dass die bei der Abkühl- und/oder Bearbeitungsstation **(14, 14a)** angeordnete(n) Formen aus gut wärmeleitendem Material, zum Beispiel Aluminium besteht (bestehen) und/oder dass im Bereich dieser Formen Kühlmittel vorgesehen sind.

4. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Abkühl- und/oder Bearbeitungsstation **(14a)** eine der Formplatten **(3)** eine den Formen- oder Formnestbereich der gegenüberliegenden Formplatte **(4)** etwa umgrenzende Aussparung **(22)** aufweist.

5. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Abkühl- und/oder Bearbeitungsstation **(14a)** wo Bürstenkörper **(2)** zumindest bereichsweise offen zugänglich gehalten sind, wenigstens ein Bearbeitungswerkzeug, zum Beispiel eine Stempelvorrichtung oder eine Borstenzuführeinrichtung angeordnet ist.

6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die bei der oder den Abkühl- und/oder Bearbeitungsstationen **(14, 14a)** unabhängig von den Spritzstationen **(13)** offenen Halterungen für Bürstenkörper **(2)** als Formnester ausgebildet sind.

7. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer als Karussel- oder Wendewerkzeug ausgebildeten Spritzgussform in Drehrichtung abwechselnd Formen beziehungsweise Formnester zum Spritzen und Formen oder dergleichen Halterungen oder Abstützungen zum Abkühlen und/oder Bearbeiten der Bürstenkörper angeordnet sind.

8. Maschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass in Dreh- oder Umfangsrichtung der Spritzgussform vier Stationen jeweils mit gegenüberliegenden Spritzstationen **(13)** einerseits und gegenüberliegenden Abkühlstationen **(14)** beziehungsweise Bearbeitungsstationen andererseits vorgesehen sind.

9. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in Dreh- oder Umfangsrichtung der Spritzgussform nacheinander Spritzstationen **(13a, 13b, 13c)** für einen Bürstenkörper-Grundkörper und danach Spritzstationen für zusätzliche Umspritzungen und daran anschließend wenigstens eine Abkühl- und/oder Bearbeitungsstation **(14a)** vorgesehen sind.

10. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Umsetzeinrichtung ein Rotationsteil **(6)** mit Halterungen für Bürstenkörper **(2)** aufweist und dass die Halterungen vorzugsweise durch Bürstenkörper-kopfseitige Teilformen mit Lochstiften für die Bündellöcher gebildet

sind.

11. Maschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Rotationsteil (6) zentral bei der Spritzgussform angeordnet und mit einer drehbaren Schiebewelle (5) verbunden ist.

12. Maschine nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Rotationsteil (6) als Antrieb einen Elektromotor (16), vorzugsweise eine elektronisch gesteuerten Servomotor hat.

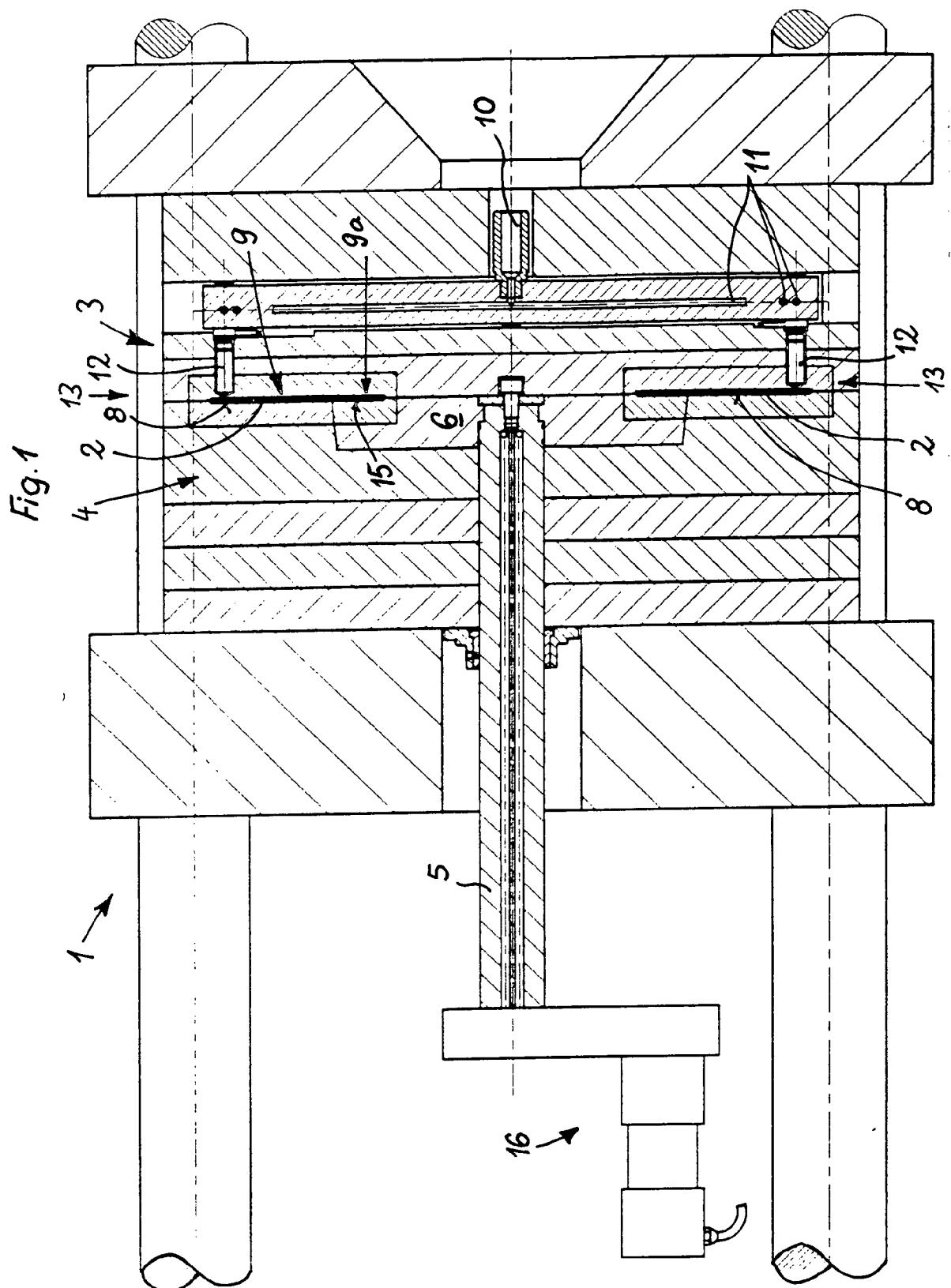
13. Maschine nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Rotationsteil (6) als hin- und her verdrehbares Wendeteil ausgebildet ist.

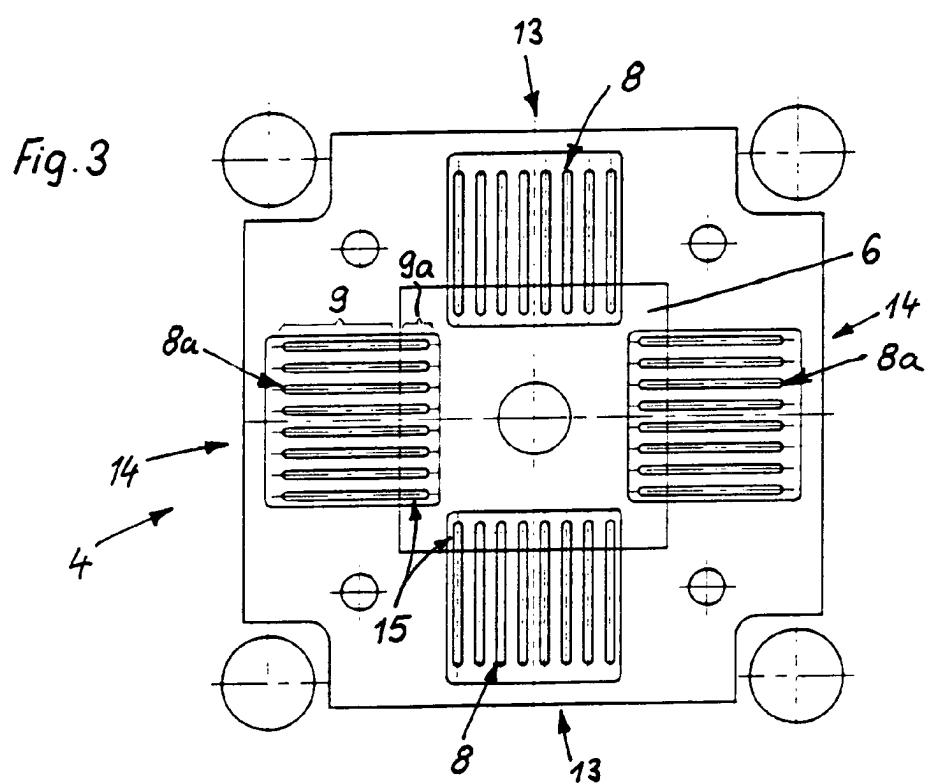
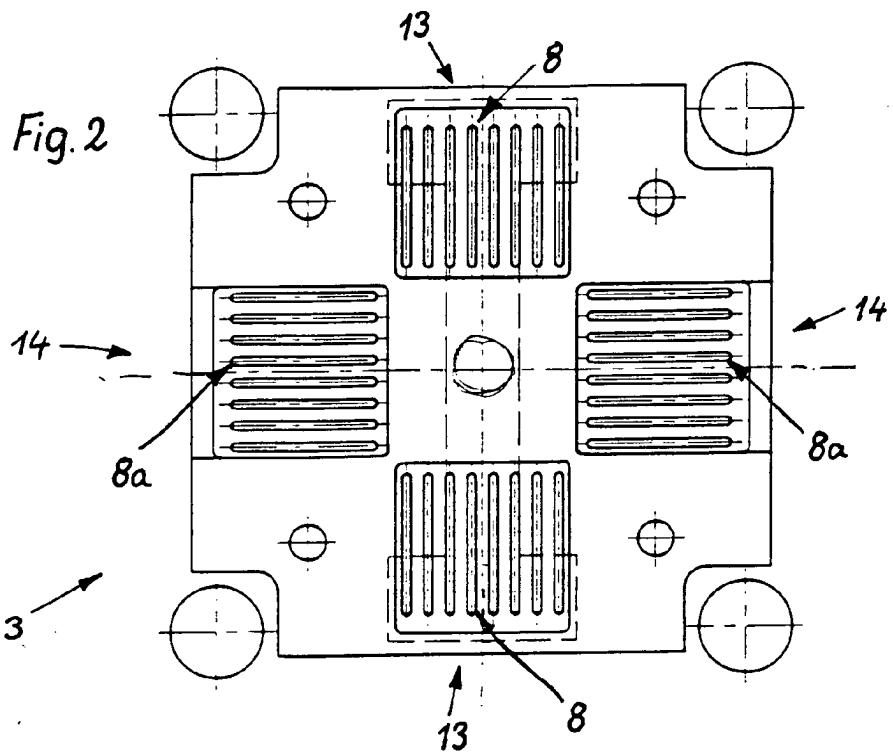
14. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Formnester mit ihren zumindest den Bürstenkopf (15) oder der gleichen Haltebereich bildenden Enden etwa zueinander und zur Längsmittelachse der Spritzgussform weisend sowie mit diesen Enden an dem Rotationsteil (6) angeordnet sind und dass sich der Teil der Formnester für den Bereich des Bürstenkörpers, in dem im weiteren Arbeitsgang gegebenenfalls eine weitere Spritzmaterialkomponente gespritzt wird von der Längsmittelachse wegweisend nach außen anschließend in einer auswerferseitigen Formplatte (4) befindet.

15. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass insbesondere für das als Wendeteil ausgebildete Rotationsteil (6) die Schiebewelle (5) ein längsverschiebbar und drehfest darauf gelagertes, vorzugsweise mit einer Zahnstange als Antrieb zusammenarbeitendes Antriebszahnrad trägt, dass die Drehverbindung vorzugsweise durch eine einzige Keil-Keilnut-Verbindung gebildet ist und dass gegebenenfalls die Schiebewelle (5) als Vielzahnwelle ausgebildet ist.

16. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Spritzstation(en) (13), wo die Bürstenkörper gespritzt oder teilgespritzt werden, sowie die Abkühl- und/oder Bearbeitungsstation(en) (14, 14a) linear nebeneinander angeordnet sind.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen





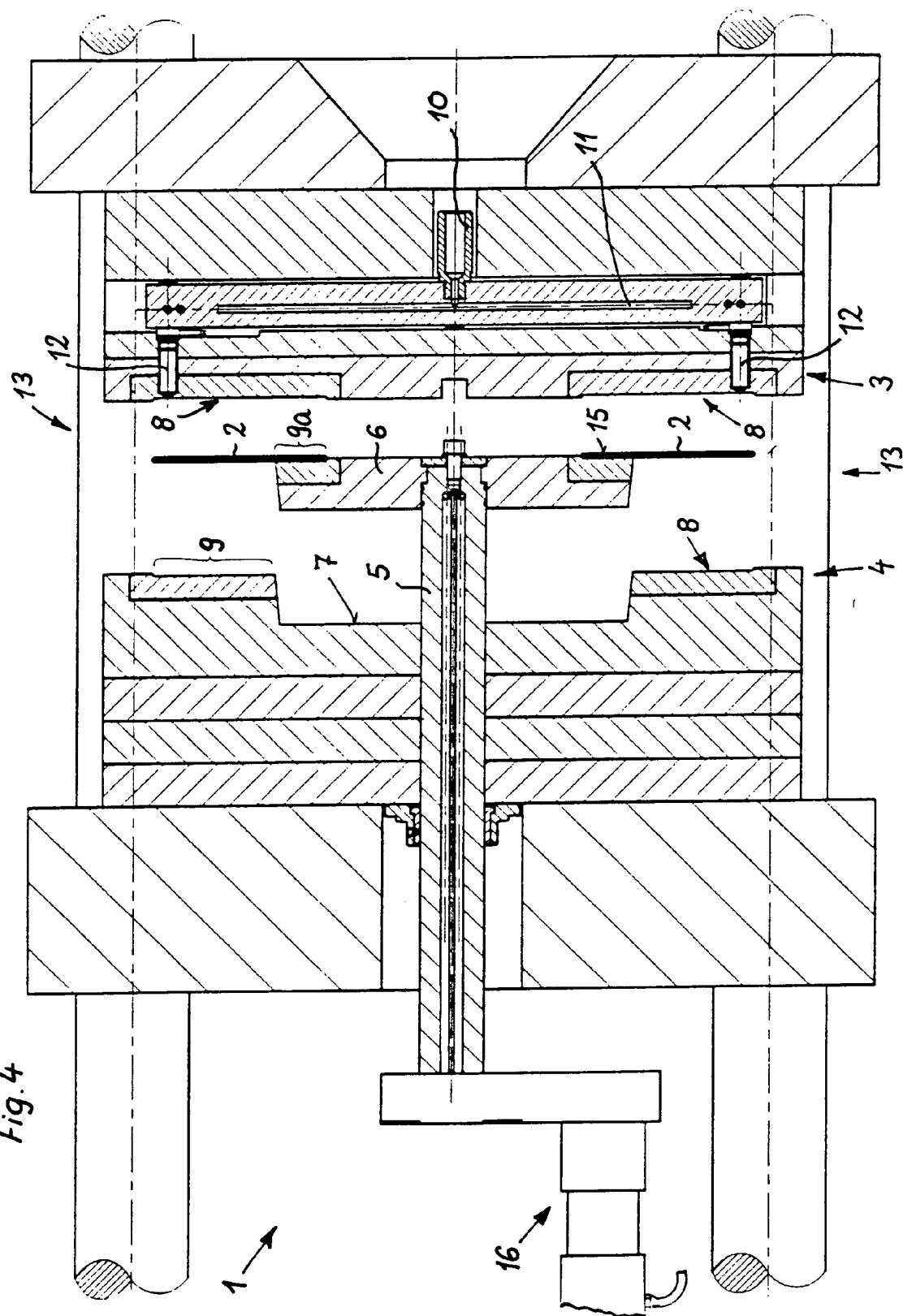
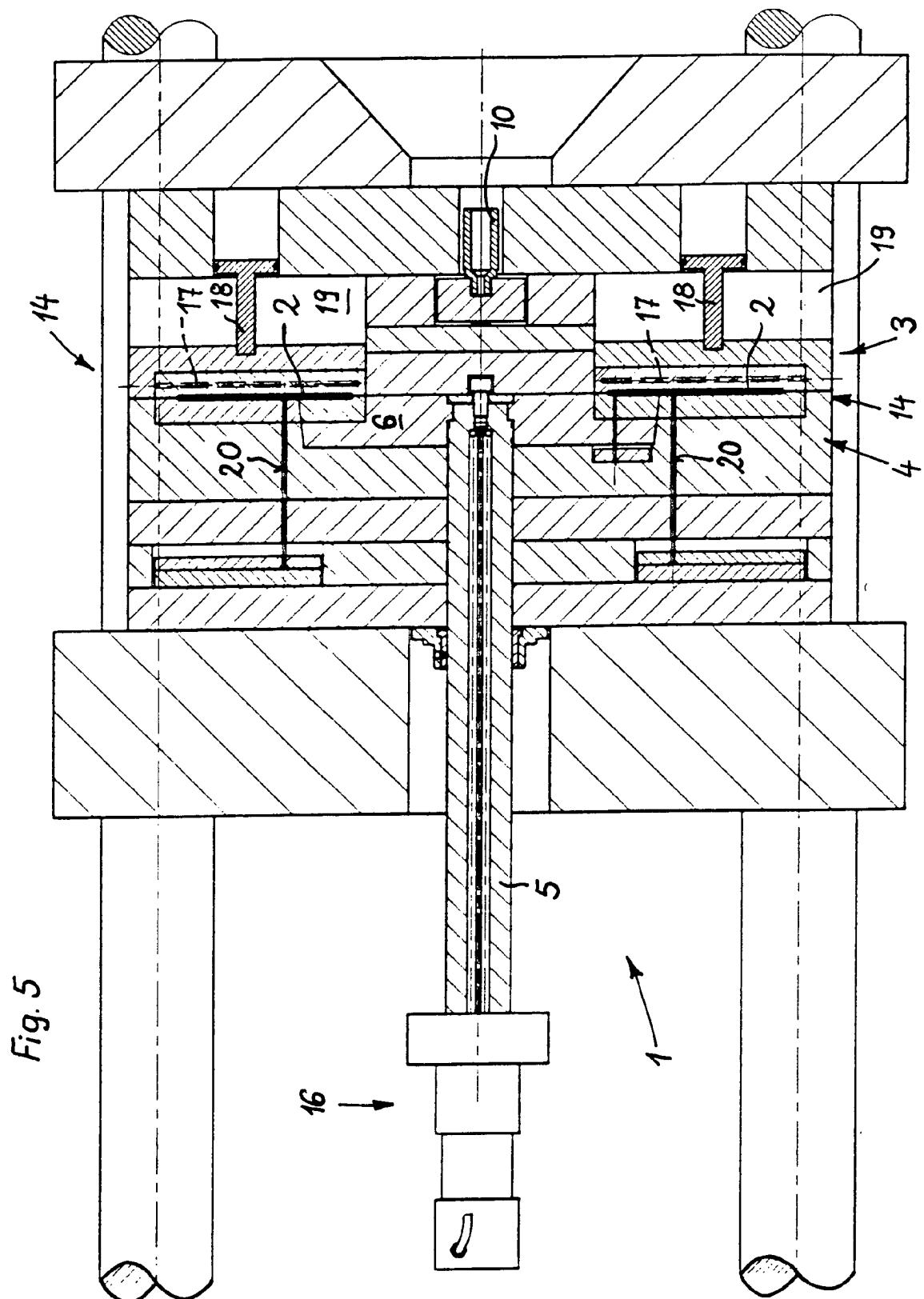


Fig. 4



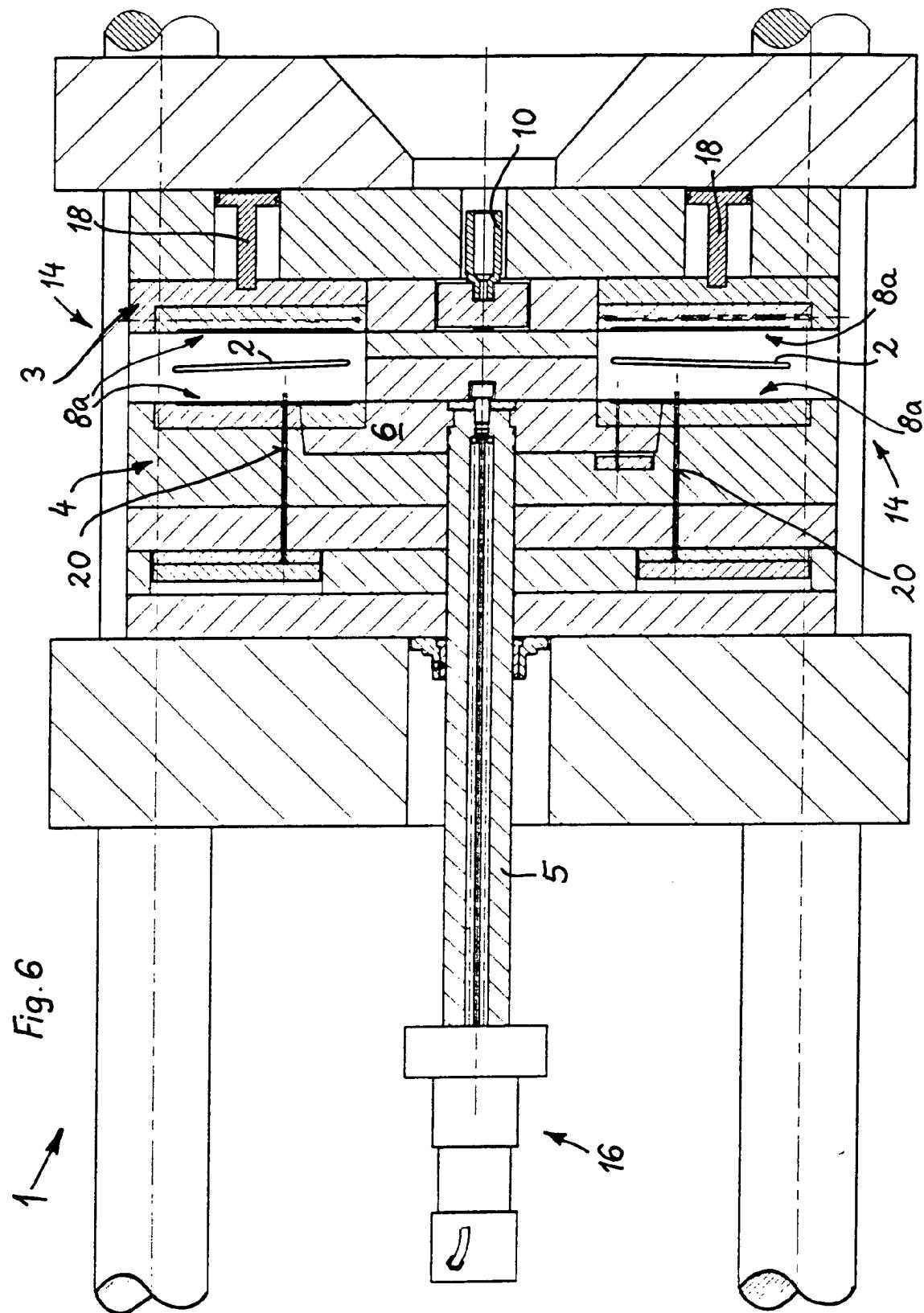
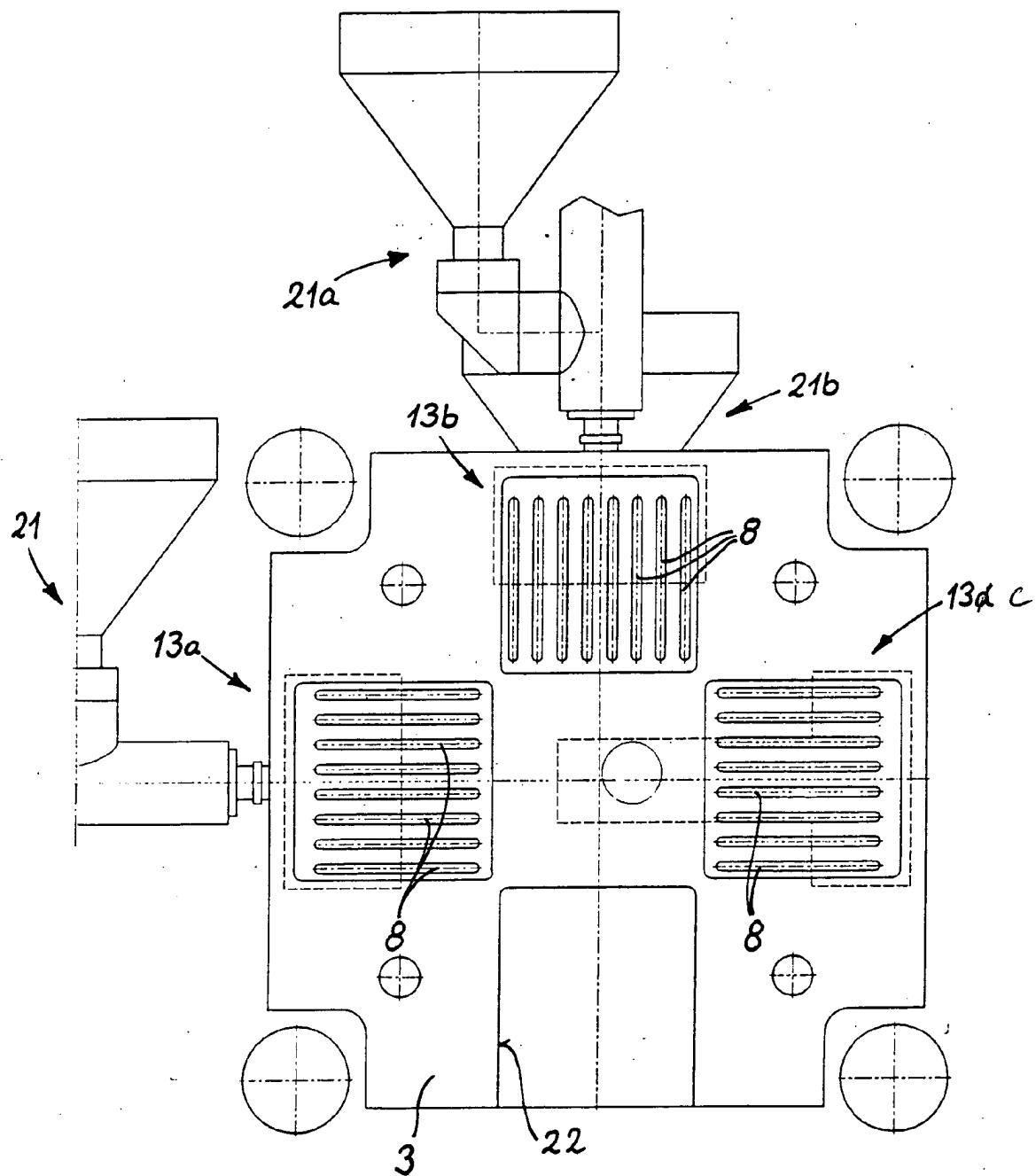


Fig. 7



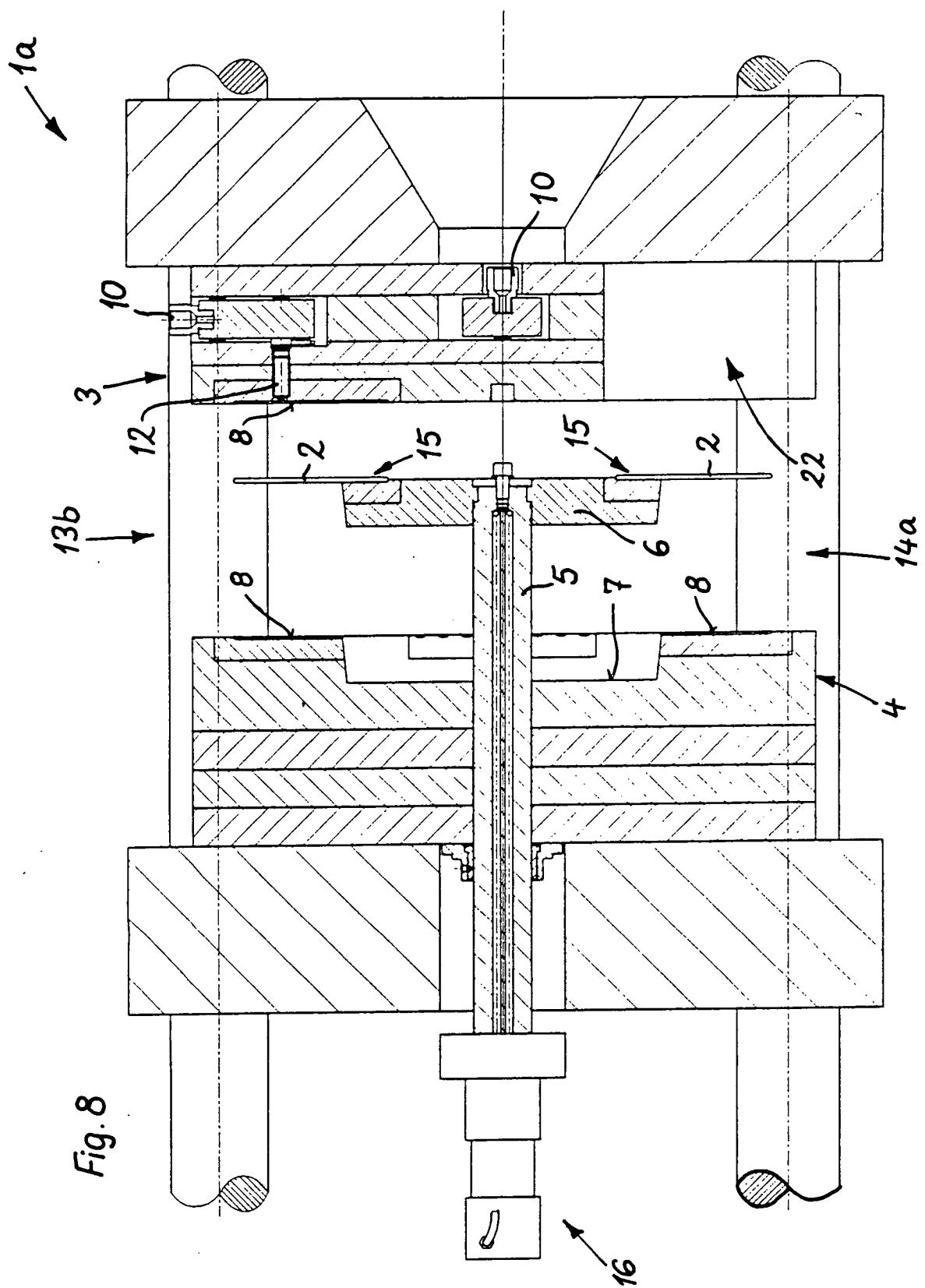


Fig. 8

