



(11) **EP 4 474 077 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**11.12.2024 Patentblatt 2024/50**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B22D 17/22 (2006.01) B22D 17/26 (2006.01)**  
**B22D 17/32 (2006.01) B29C 45/40 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **23178422.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B22D 17/2236; B22D 17/22; B22D 17/26;**  
**B22D 17/263; B22D 17/266; B22D 17/32**

(22) Anmeldetag: **09.06.2023**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

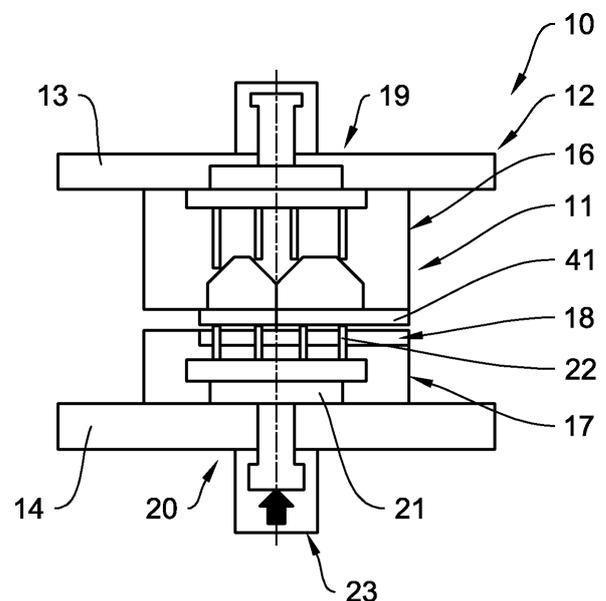
(72) Erfinder:  
• **Kaneda, Keishiro**  
**57334 Bad Laasphe (DE)**  
• **Haschke, André**  
**57339 Erndtebrück (DE)**  
• **Grebe, Kevin**  
**57339 Erndtebrück (DE)**

(71) Anmelder: **Heinrich Wagner Sinto Maschinenfabrik GmbH**  
**57334 Bad Laasphe (DE)**

(74) Vertreter: **advotec. Patent- und Rechtsanwaltspartnerschaft Tappe mbB**  
**Georg-Schlosser-Straße 6**  
**35390 Gießen (DE)**

(54) **GISSMASCHINE UND VERFAHREN ZUM GIESSEN EINES PRODUKTS**

(57) Die Erfindung betrifft eine Gießmaschine (10) sowie ein Verfahren zum Gießen eines Produkts mit einer Gießmaschine, wobei mit einer Spannvorrichtung (12) der Gießmaschine eine Gießform (11) gespannt wird, wobei die Gießform mit zumindest einem oberen Formteil (16) und einem unteren Formteil (17) ausgebildet ist, wobei eine Kavität (18) der Gießform eine Schmelze aufnimmt, die erstarrt und ein Produkt (41) ausbildet, wobei die Spannvorrichtung eine obere Klemmplatte (13) und eine untere Klemmplatte (14), zumindest einen Schließzylinder (15) und eine Führungseinrichtung, die zumindest eine bewegbare Klemmplatte führt, umfasst, wobei die Gießform zwischen den Klemmplatten aufgenommen wird, wobei die Klemmplatten mittels des Schließzylinders relativ zueinander derart bewegt werden, dass die Gießform geschlossen oder geöffnet wird, wobei mit zumindest einem Auswerfer (19, 20) zumindest einer der Formteile das Produkt von der Gießform getrennt wird, wobei die Gießmaschine mittels des Auswerfers zwischen den Formteilen eine Öffnungskraft bewirkt, die die Gießform zumindest teilweise öffnet.



**Fig. 4b**

**EP 4 474 077 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Gießmaschine und ein Verfahren zum Gießen eines Produkts mit einer Gießmaschine, wobei mit einer Spannvorrichtung der Gießmaschine eine Gießform gespannt wird, wobei die Gießform mit zumindest einem oberen Formteil und einem unteren Formteil ausgebildet ist, wobei eine Kavität der Gießform eine Schmelze aufnimmt, die erstarrt und ein Produkt ausbildet, wobei die Spannvorrichtung eine obere Klemmplatte, eine untere Klemmplatte, zumindest einen Schließzylinder und eine Führungseinrichtung, die zumindest eine bewegbare Klemmplatte führt, umfasst, wobei die Gießform zwischen den Klemmplatten aufgenommen wird, wobei die Klemmplatten mittels des Schließzylinders relativ zueinander derart bewegt werden, dass die Gießform geschlossen oder geöffnet wird, wobei mit zumindest einem Auswerfer zumindest einer der Formteile das Produkt von der Gießform getrennt wird.

**[0002]** Derartige Gießmaschinen und Verfahren sind aus dem Stand der Technik hinreichend bekannt, wobei beim Gießen stets flüssiges Metall in eine Gießform solange eingefüllt wird, bis die Gießform bzw. eine Kavität der Gießform vollständig gefüllt ist. Nach einem Erstarren der Schmelze kann das dann ausgebildete Bauteil ausgeformt bzw. der Gießform entnommen werden. Wenn es sich bei der Gießform um eine Dauerform handelt kann diese aus einem oberen und einem unteren Formteil gebildet sein, wobei die Formteile in einer Spannvorrichtung der Gießmaschine so gegeneinander verspannt werden, dass die Formteile gegeneinander abgedichtet sind. Nach dem Spannen der Formteile in der Spannvorrichtung kann nun mittels eines Tiegels Schmelze in die Gießform eingefüllt werden. Das zu gießende Produkt wird durch Erstarrung der Schmelze ausgebildet, wobei dann zum Ausformen des Produkts das obere Formteil von dem unteren Formteil wieder mittels der Spannvorrichtung getrennt wird.

**[0003]** Die Gießform kann in der Spannvorrichtung zwischen einer oberen Klemmplatte und einer unteren Klemmplatte aufgenommen sein, wobei die Klemmplatten mittels zumindest eines Schließzylinders zum Öffnen und Schließen der Gießform gegeneinander bewegt werden können. Regelmäßig ist hier noch eine Führungseinrichtung vorgesehen, die beispielsweise durch Säulen gebildet sein kann, an denen zumindest eine der Klemmplatten mittels des Schließzylinders verschiebbar gelagert ist. Die Führungseinrichtung ermöglicht eine verhältnismäßig parallele Bewegung der Klemmplatten relativ zueinander mittels des Schließzylinders, so dass die Formteile der Gießform vergleichsweise passgenau aufeinander zubewegt und geschlossen werden können. Die Formteile sind dazu mit den jeweiligen Klemmplatten fest verbunden. Weiter ist zumindest ein Auswerfer vorgesehen, mit dem das fertige Produkt aus einem der Formteile ausgestoßen werden kann. Der Auswerfer kann beispielsweise durch einen oder mehrere Stäbe ge-

bildet sein, die innerhalb eines Formteils bis hin zu der Kavität verlaufend angeordnet sind. Die Stäbe können mittels einer Auswerferplatte und einem Auswerferzylinder so betätigt werden, dass das Produkt von dem Formteil getrennt wird. Das Auswerfen des Produkts mittels des Auswerfers erfolgt regelmäßig nach einer Öffnung der Gießform bzw. einer Trennung des oberen Formteils von dem unteren Formteil.

**[0004]** Um eine möglichst parallele Trennung des oberen Formteils vom unteren Formteil beim Öffnen der Gießform zu gewährleisten, muss die Führungseinrichtung konstruktiv aufwendig ausgebildet sein, um ein Verklemmen eines Formteils an der Führungseinrichtung zu verhindern. Gleichwohl kann es in Abhängigkeit einer Gestalt des herzustellenden Produkts zu einem Versatz der Formteile relativ zueinander beim Ausformen des Produkts kommen. Dies ist insbesondere dadurch bedingt, dass in unterschiedlichen Bereichen einer Trennfläche der Gießform unterschiedlich große Kräfte zum Trennen der jeweiligen Formteile erforderlich sind. Da die Gießmaschine für eine Vielzahl von Produkten bzw. Gießformen nutzbar sein soll, ist keine individuelle Verteilung von Öffnungskräften über den Schließzylinder möglich. Dies kann dazu führen, dass die Formteile relativ zueinander nicht in der gewünschten Parallelität getrennt werden können, was zu einer Beschädigung bzw. Verformung des Produkts führen kann. Um eine möglichst parallele Öffnung der Formteile beim Entformen zu gewährleisten muss die Führungseinrichtung sehr stabil und mit hoher Genauigkeit, das heißt mit einem großen konstruktiven Aufwand, ausgebildet sein.

**[0005]** Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren zum Gießen eines Produkts sowie eine Gießmaschine vorzuschlagen, das bzw. die eine möglichst parallele Öffnung der Gießform ermöglicht und Kosten reduziert.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und eine Gießmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst.

**[0007]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Gießen eines Produkts mit einer Gießmaschine wird mit einer Spannvorrichtung der Gießmaschine eine Gießform gespannt, wobei die Gießform mit zumindest einem oberen Formteil und einem unteren Formteil ausgebildet ist, wobei eine Kavität der Gießform eine Schmelze aufnimmt, die erstarrt und ein Produkt ausbildet, wobei die Spannvorrichtung eine obere Klemmplatte, eine untere Klemmplatte, zumindest einen Schließzylinder und eine Führungseinrichtung, die zumindest eine bewegbare Klemmplatte führt, umfasst, wobei die Gießform zwischen den Klemmplatten aufgenommen wird, wobei die Klemmplatten mittels des Schließzylinders relativ zueinander derart bewegt werden, dass die Gießform geschlossen oder geöffnet wird, wobei mit zumindest einem Auswerfer zumindest einer der Formteile das Produkt von der Gießform getrennt wird, wobei die Gießmaschine mittels des Auswerfers zwischen den Formteilen eine Öffnungskraft bewirkt, die die Gießform

zumindest teilweise öffnet.

**[0008]** Demnach ist vorgesehen nach dem Füllen der Kavität der Gießform mit der Schmelze diese erstarren zu lassen, so dass das Produkt ausgebildet ist, und nachfolgend die Gießform mittels des Auswerfers, vorzugsweise vollständig, zu öffnen. Im Unterschied zum Stand der Technik, bei dem der Schließzylinder zur Öffnung der Gießform, das heißt zur Trennung des unteren Formteils von dem oberen Formteil, verwendet wird, bewirkt der Auswerfer zwischen dem unteren Formteil und dem oberen Formteil die Öffnungskraft. Da der Auswerfer auch eine Kraft auf das Produkt, zum Trennen des Produkts von dem betreffenden Formteil, bewirkt, wird gleichzeitig das Produkt von dem Formteil getrennt. Damit wird die Öffnung der Gießform prinzipiell unabhängig von dem Schließzylinder und der Führungseinrichtung mit dem Auswerfer durchgeführt. Da die Öffnungskraft auf das Produkt zur lagerichtigen Trennung des Produkts von dem betreffenden Formteil wirkt, kann es auch nicht zu einem Verklemmen oder einer unregelmäßigen Entformung des Produkts aus diesem Formteil kommen. So muss dann auch die Führungseinrichtung nicht zwangsläufig so ausgebildet sein, dass ein exaktes Trennen von dem unteren Formteil und dem oberen Formteil mittels des Schließzylinders gewährleistet ist. Die Gießmaschine bzw. die Führungseinrichtung kann daher auch konstruktiv einfacher und weniger genau ausgebildet sein. Die Öffnung der Gießform mittels des Auswerfers ist insbesondere auch dann vorteilhaft, wenn das Produkt eine Gestalt aufweist, die einen Öffnungsvorgang der Gießform erschwert, beispielsweise, wenn sich bestimmte Bereiche des Produkts von einem der Formteile vergleichsweise schwerer trennen lassen.

**[0009]** Mittels des zumindest einen Auswerfers kann der obere Formteil von dem unteren Formteil getrennt werden, bevor der zumindest eine Schließzylinder zur Öffnung der Gießform betätigt werden kann. Demnach kann vorgesehen sein, die beiden Formteile zunächst vollständig voneinander zu trennen, bevor nachfolgend die Gießform mit dem Schließzylinder weiter geöffnet wird. Bereits bei der Trennung mittels des Auswerfers wird dann das Produkt vollständig von einem der Formteile getrennt, weshalb dann das Produkt nicht zwischen den beiden Formteilen infolge der Trennung der Formteile verklemmen kann.

**[0010]** Der Schließzylinder kann auch erst dann zur vollständigen Öffnung der Gießform betätigt werden, wenn der zumindest eine Auswerfer vollständig betätigt wurde. Der Auswerfer kann einen vollständigen Hub ausführen und das Produkt so vollständig von dem betreffenden Formteil trennen. Eines der Formteile kann auch durch die Bewegung des Schließzylinders entlang der Führungseinrichtung geführt werden.

**[0011]** Der Schließzylinder kann druckentlastet sein, wenn der zumindest eine Auswerfer betätigt wird. Die Druckentlastung kann beispielsweise mittels einer Steuervorrichtung der Gießmaschine gesteuert werden. So kann sichergestellt werden, dass von dem Schließzylinder

keine Schließkraft auf die Gießform ausgeübt wird, die einer Öffnungskraft des Auswerfers entgegenstehen könnte. Bei dem Schließzylinder kann es sich um einen Hydraulikzylinder handeln, der mittels entsprechender Hydraulikventile so betätigt wird, dass der Schließzylinder durch die Öffnungskraft bzw. den Auswerfer zumindest ein Stück weit in eine Öffnungsstellung des Schließzylinders bewegbar ist.

**[0012]** Mittels des zumindest einen Auswerfers kann der obere Formteil von dem unteren Formteil getrennt werden, während der zumindest eine Schließzylinder zur Öffnung der Gießform betätigt werden kann. Das bedeutet, dass der Auswerfer und der Schließzylinder gleichzeitig betätigt werden können, so dass die Öffnungskraft des Auswerfers und gleichzeitig eine Öffnungskraft des Schließzylinders auf die beiden Formteile der Gießform wirken. Hierdurch ist es möglich den Auswerfer mit einer geringeren Öffnungskraft auszubilden und dennoch ein Verklemmen des Produkts zwischen den Formteilen zu vermeiden.

**[0013]** Mittels einer Steuervorrichtung der Gießmaschine kann der zumindest eine Auswerfer und der Schließzylinder betätigt werden. Die Steuervorrichtung kann Mittel zur Datenverarbeitung umfassen bzw. daraus gebildet sein, beispielsweise einem Computer oder eine speicherprogrammierbare Steuerung. Die Steuervorrichtung kann dann im Rahmen des Gießvorgangs, zumindest beim Entformen den Auswerfer und den Schließzylinder so ansteuern, dass die Gießform geöffnet wird. Ein zeitlicher Ablauf einer Ansteuerung kann in der Steuervorrichtung für eine Gießform individuell gespeichert sein.

**[0014]** Mittels der Steuervorrichtung können ein oberer Auswerfer des oberen Formteils und ein unterer Auswerfer des unteren Formteils betätigt werden, wobei mittels des oberen Auswerfers und/oder des unteren Auswerfers der obere Formteil von dem unteren Formteil getrennt werden kann. Demnach kann die Gießmaschine zwei Auswerfer aufweisen, den oberen Auswerfer und den unteren Auswerfer. Das Trennen der Formteile kann dann dadurch erfolgen, dass entweder alleine der obere Auswerfer oder alleine der untere Auswerfer betätigt und die Öffnungskraft so bewirkt wird. Die Auswerfer können prinzipiell unabhängig voneinander betätigt werden, so dass der obere Auswerfer und/oder der untere Auswerfer auch unabhängig voneinander die Öffnungskraft bewirken und die Formteile voneinander trennen können.

**[0015]** In einem ersten Schritt können der obere Auswerfer und in einem nachfolgenden zweiten Schritt der untere Auswerfer betätigt werden, oder in einem ersten Schritt kann der untere Auswerfer und in einem nachfolgenden Schritt der obere Auswerfer betätigt werden. Vorteilhaft ist es, wenn zuerst der obere Auswerfer betätigt wird, da dann das obere Formteil zuerst entfernt werden kann, ohne dass die Gefahr besteht, dass das Produkt aus dem oberen Formteil herausfällt.

**[0016]** Alternativ können der obere Auswerfer und der untere Auswerfer gleichzeitig betätigt werden. Die Öff-

nungskraft wird dann gemeinsam durch beide Auswerfer bewirkt. Die einzelnen Auswerfer können dann kleiner dimensioniert sein.

**[0017]** Die erfindungsgemäße Gießmaschine zum Gießen eines Produkts umfasst eine Spannvorrichtung zum Spannen und Entformen einer Gießform, wobei die Gießform eine Kavität zur Aufnahme einer ein Produkt ausbildenden erstarrten Schmelze aufweist, und mit zumindest einem oberen Formteil und einem unteren Formteil ausgebildet ist, wobei die Spannvorrichtung eine obere Klemmplatte, eine untere Klemmplatte, zumindest einen Schließzylinder und eine Führungseinrichtung zur Führung zumindest einer beweglichen Klemmplatte umfasst, wobei die Gießform zwischen den Klemmplatten aufnehmbar ist, wobei die Klemmplatten mittels des Schließzylinders relativ zueinander derart bewegbar sind, dass die Gießform schließbar und offenbar ist, wobei zumindest eines der Formteile einen Auswerfer zum Trennen des Produkts von der Gießform aufweist, wobei die Gießmaschine eingerichtet ist mittels des Auswerfers zwischen den Formteilen eine Öffnungskraft zu bewirken, die die Gießform zumindest teilweise öffnet. Zu den vorteilhaften Wirkungen der erfindungsgemäßen Gießmaschine wird auf die Vorteilsbeschreibung des erfindungsgemäßen Verfahrens verwiesen.

**[0018]** Die Gießmaschine kann eine Steuervorrichtung umfassen, die eine Betätigung des zumindest einen Schließzylinders und des Auswerfers steuern kann, wobei die Steuervorrichtung eingerichtet sein kann mittels des Auswerfers den oberen Formteil von dem unteren Formteil zu trennen. Demnach kann die Steuervorrichtung die Öffnung der Gießform initiieren und den Auswerfer betätigen, der dann die Öffnungskraft zwischen den Formteilen bewirkt. Dabei kann vorgesehen sein, dass die Steuervorrichtung den Schließzylinder freigibt, das heißt diesen druckentlastet oder alternativ den Schließzylinder zu Öffnung der Gießform zusammen mit dem Auswerfer betätigt bzw. ansteuert. Dabei kann auch vorgesehen sein, dass nach der Öffnung der Gießform mittels des Auswerfers erst der Schließzylinder betätigt wird, um die Gießform vollständig zu öffnen, das heißt den oberen Formteil so vom unteren Formteil zu trennen, dass die Formteile auch von der Gießmaschine entfernt werden können.

**[0019]** Der obere Formteil kann einen oberen Auswerfer und der untere Formteil einen unteren Auswerfer zum Trennen des Produkts von der Gießform aufweisen. Wenn jedes der Formteile jeweils einen Auswerfer aufweist, wird es möglich mittels der Auswerfer das Produkt vollständig von den Formteilen zu trennen. Die Auswerfer können sequentiell oder parallel betätigt werden. Auch ist es möglich, je nach Gestalt des Produkts, den oberen Auswerfer oder den unteren Auswerfer zum Öffnen der Gießform zu betätigen.

**[0020]** Die obere Klemmplatte kann relativ zu dem Schließzylinder fest und die untere Klemmplatte mittels des Schließzylinders beweglich sein, oder die untere Klemmplatte kann relativ zu dem Schließzylinder fest und

die obere Klemmplatte mittels des Schließzylinders beweglich sein. Der Schließzylinder kann demnach an der oberen Klemmplatte oder an der unteren Klemmplatte angeordnet sein. Grundsätzlich ist es auch möglich, dass die Gießmaschine zwei Schließzylinder aufweist, nämlich einen Schließzylinder an der oberen Klemmplatte und einen Schließzylinder an der unteren Klemmplatte. Die Klemmplatten sind dann unabhängig voneinander relativ zueinander mittels der Schließzylinder bewegbar.

**[0021]** Der Auswerfer kann mit zumindest einem Auswerferzylinder, bevorzugt zwei Auswerferzylindern, ausgebildet sein. Der Auswerferzylinder kann in Art des Schließzylinders, beispielsweise als ein Hydraulikzylinder ausgebildet sein. Da mit dem Schließzylinder geringere Kräfte bewirkt werden müssen, wie mit dem Auswerferzylinder, kann der Auswerferzylinder vergleichsweise größer ausgebildet sein als der Schließzylinder. Der Auswerferzylinder kann auf eine Auswerferplatte des Auswerfers wirken, über die die Öffnungskraft auf das Produkt und das gegenüberliegende Formteil verteilt wird. Weiter kann vorgesehen sein, dass zwei oder mehr Auswerferzylinder verwendet werden, die auf die Auswerferplatte eine Kraft ausüben. Die Auswerferzylinder können dann vergleichsweise kleiner ausgebildet sein, so dass der Auswerfer insgesamt kompakter ausgebildet sein kann.

**[0022]** Der Auswerfer kann mit zumindest einem Stab, bevorzugt einer Mehrzahl von Stäben, über die eine Kraft auf das Produkt bewirkbar ist, ausgebildet sein. Die Stäbe können durch das jeweilige Formteil verlaufen und in der in dem Formteil ausgebildeten Kavität münden. Durch eine Betätigung der Stäbe beispielsweise über eine Auswerferplatte an der die Stäbe befestigt sein können, kann das Produkt dann von dem betreffenden Formteil getrennt werden. Dabei wird das Produkt dann an das gegenüberliegende Formteil gedrückt, wodurch sich die Gießform öffnen kann. Die Stäbe bewirken dann die Öffnungskraft auf das Produkt. Weiter können die Stäbe auch bevorzugt auf Nebenflächen des Produkts bzw. Bauteils, wie Einlauf und/oder Speiser wirken. Beschädigungen am Produkt können so vermieden werden. Die die Stäbe können in Abhängigkeit einer Gestalt des Produkts auch direkt auf Flächen des abschließend hergestellten nutzbaren Bauteils wirken. Hierdurch wird es möglich die Öffnungskraft gleichmäßig über das Produkt auf das gegenüberliegende Formteil zu übertragen und gleichzeitig auch eine Trennung von Produkt und Formteil mittels des Auswerfers zu bewirken.

**[0023]** Der Auswerfer kann mit zumindest einem Öffnungsstab, bevorzugt einer Mehrzahl von Öffnungsstäben, über die die Öffnungskraft unmittelbar auf das gegenüberliegende Formteil bewirkt werden kann, ausgebildet sein. Der Auswerfer kann so beschaffen sein, dass die Öffnungsstäbe ergänzend zu den Stäben, beispielsweise an einer Auswerferplatte, angeordnet sind, und die Öffnungskraft direkt auf das gegenüberliegende Formteil bewirken. Damit verteilt sich die Öffnungskraft über die Stäbe und die Öffnungsstäbe, wodurch nicht alleine über

das Produkt die Öffnungskraft auf das gegenüberliegende Formteil übertragen wird. Mit den Öffnungsstäben kann sichergestellt werden, dass das obere Formteil von dem unteren Formteil auch sicher und gleichmäßig in den Bereichen getrennt wird, an denen die Formteile direkt aneinander anliegen.

**[0024]** Die Öffnungsstäbe können relativ zu einer Trennfläche der Formteile länger oder kürzer ausgebildet sein als die Stäbe. Ein Längenunterschied kann hier beispielsweise < 1 mm oder > 1 mm betragen. So kann in einem Öffnungszyklus der Gießform je nach Gestalt des Produkts in einem ersten Moment die Öffnungskraft auf das Produkt bewirkt werden, bevor über die Öffnungsstäbe die Öffnungskraft direkt auf das gegenüberliegende Formteil ausgeübt wird. Umgekehrt kann die Öffnungskraft zunächst auf das gegenüberliegende Formteil und unmittelbar danach auf das Produkt ausgeübt werden. Ebenfalls kann ein Hub der Stäbe bzw. Öffnungsstäbe des Auswerfers so groß bemessen sein, dass die Öffnung der Gießform mittels des Auswerfers nur über wenige Millimeter erfolgt, beispielsweise 1 mm bis 2 mm oder 2 mm bis 3 mm oder größer. Der übrige Hub zum vollständigen Öffnen der Gießform kann mittels des Schließzylinders ausgeführt werden. Ein Versatz des betreffenden Formteils in der Führungseinrichtung ist dann auch nicht mehr von Bedeutung, da das Produkt aufgrund des initialen Öffnungsvorgangs mittels des Auswerfers bereits vollständig von dem betreffenden Formteil getrennt ist und nicht mehr zwischen den Formteilen verkleben kann.

**[0025]** Weitere vorteilhafte Ausführungsformen einer Gießmaschine ergeben sich aus den Merkmalsbeschreibungen der auf den Verfahrensanspruch 1 rückbezogenen Unteransprüche.

**[0026]** Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

**[0027]** Es zeigen:

**Fig. 1** eine schematische Schnittansicht einer Gießmaschine mit einer Gießform in einer ersten Ausführungsform;

**Fig. 2** eine schematische Schnittansicht einer Gießmaschine mit einer Gießform in einer zweiten Ausführungsform;

**Fig. 3** eine schematische Schnittansicht einer Gießmaschine mit einer Gießform in einer dritten Ausführungsform;

**Fig. 4a, 4b** eine schematische Darstellung eines Verfahrensablaufs zum Öffnen einer Gießform nach einer ersten Ausführungsform;

**Fig. 5a, 5b** eine schematische Darstellung eines Verfahrensablaufs zum Öffnen einer Gießform nach einer zweiten Ausführungsform;

**Fig. 6** eine schematische Schnittdarstellung einer Gießmaschine mit einer Gießform nach einer vierten Ausführungsform;

**Fig. 7** eine schematische Schnittdarstellung einer Gießmaschine mit einer Gießform nach einer fünften Ausführungsform;

**Fig. 8a bis 8c** eine schematische Darstellung eines Verfahrensablaufs zum Öffnen einer Gießform nach einer dritten Ausführungsform

**Fig. 9** eine schematische Darstellung einer Gießmaschine mit einer Gießform nach einer sechsten Ausführungsform;

**Fig. 10a bis 10c** eine schematische Darstellung eines Verfahrensablaufs zum Öffnen einer Gießform nach einer vierten Ausführungsform;

**Fig. 11a bis 11c** eine schematische Darstellung eines Verfahrensablaufs zum Öffnen einer Gießform nach einer fünften Ausführungsform.

**[0028]** Die **Fig. 1** zeigt eine Gießmaschine 10 in einer vereinfachten schematischen Schnittansicht mit einer Gießform 11. Die Gießmaschine 10 weist eine Spannvorrichtung 12 auf, die aus einer oberen Klemmplatte 13 und einer unteren Klemmplatte 14 und zwei Schließzylindern 15 gebildet ist. Die Gießform 11 umfasst ein oberes Formteil 16 und ein unteres Formteil 17, wobei das obere Formteil 16 fest mit der oberen Klemmplatte 13 und das untere Formteil 17 fest mit der unteren Klemmplatte 14 verbunden ist. Mittels der Schließzylinder 15 kann die obere Klemmplatte 13 mit dem oberen Formteil 16 relativ zu dem unteren Formteil 17 bewegt und so die Gießform geöffnet oder geschlossen werden kann. Zwischen dem oberen Formteil 16 und dem unteren Formteil 17 ist eine Kavität 18 ausgebildet, in die eine Schmelze bzw. flüssiges Metall eingegossen werden kann. Weiter ist die Gießmaschine 10 mit Auswerfern bzw. einem oberen Auswerfer 19 und einem unteren Auswerfer 20 ausgebildet. Die Auswerfer 19 und 20 sind jeweils mit einer Auswerferplatte 21 und Stäben 22 sowie einem Auswerferzylinder 23 ausgebildet. Über den Auswerferzylinder 23 wird eine Kraft auf die Auswerferplatte 21 bewirkt, an der die Stäbe 22 fest angeordnet bzw. befestigt sind,

derart, dass über die Stäbe 22 ein hier nicht dargestelltes Produkt aus dem betreffenden Formteil 16 bzw. 17 ausgeworfen werden kann. Die Stäbe 22 erstrecken sich daher innerhalb des jeweiligen Formteils 16, 17 von der Auswerferplatte 21 bis hin zu der Kavität 18. Ein Hub der Stäbe 22 ist dabei so bemessen, dass die Stäbe 22 in die Kavität 18 hineinragen können, um das Produkt von einer Trennfläche 24 des jeweiligen Formteils 16 bzw. 17 vollständig trennen zu können. Weiter ist bei der Gießmaschine 10 vorgesehen, dass zumindest einer der Auswerfer 19, 20 zwischen den Formteilen 16, 17 eine Öffnungskraft bewirkt, die die Gießform 11 zumindest teilweise, bevorzugt vollständig, öffnet. Diese Öffnung der Gießform 11 erfolgt bevor die Schließzylinder 15 zur Öffnung der Gießform 11 betätigt werden.

**[0029]** Die Fig. 2 zeigt eine Gießmaschine 25 mit der Gießform 11 bei der im Unterschied zu der Gießmaschine aus Fig. 1 eine Spannvorrichtung 26 mit einem zentralen Schließzylinder 27 ausgebildet ist. Eine obere Klemmplatte 28 ist hier mittels zwei Säulen 29 einer Führungseinrichtung 30 geführt, wobei eine untere Klemmplatte 31 fest mit den Säulen 29 verbunden ist. Weiter ist ein oberer Auswerfer 32 ohne einen Auswerferzylinder ausgebildet. Hier erfolgt eine Trennung des nicht dargestellten Produkts von dem oberen Formteil 16 dadurch, dass mittels des Schließzylinders 27 die Auswerferplatte 21 an dem oberen Formteil 16 gegen Anschläge 33 bewegt wird.

**[0030]** Die Fig. 3 zeigt eine Gießmaschine 34 mit der Gießform 11 bei der im Unterschied zu der Gießmaschine aus Fig. 2 eine Spannvorrichtung 35 mit einer Führungseinrichtung 36 ausgebildet ist, die Säulen 37 aufweist, die unmittelbar mit einer oberen Klemmplatte 38 fest verbunden sind. Die Säulen 37 sind hier in einem Joch 39 der Spannvorrichtung 35 bewegbar geführt, wobei ein Schließzylinder 40 an dem Joch 39 fest montiert ist.

**[0031]** Die Fig. 4a und 4b zeigen eine Sequenz eines Verfahrensablaufs zum Öffnen der Gießform 11. Dieser Verfahrensablauf ist prinzipiell auch mit den in den Fig. 1 bis 3 beschriebenen Gießmaschinen ausführbar. Die Fig. 4a zeigt die Gießform 11 zwischen der oberen Klemmplatte 13 und der unteren Klemmplatte 14 der hier nur teilweise dargestellten Gießmaschine 10 aus Fig. 1. Die Gießform 11 ist vollständig geschlossen und die Kavität 18 mit einer Schmelze ausgefüllt, die hier im erstarrten Zustand ein Produkt 41 ausbildet. Eine Öffnung der Gießform 11 erfolgt nun dadurch, dass mittels des unteren Auswerfers 20 das Produkt 41 aus dem unteren Formteil 17 ausgeformt wird, wobei das obere Formteil 16 von dem unteren Formteil 17 getrennt und die Gießform 11 geöffnet wird. Dabei verbleibt das Produkt 41 zunächst noch im oberen Formteil 16. Eine Öffnungskraft wird dadurch bewirkt, dass über den Auswerferzylinder 23, die Auswerferplatte 21 und die Stäbe 22 das Produkt 41 angehoben wird. Ein hier nicht dargestellter Schließzylinder wird nicht betätigt bzw. ist drucklos.

**[0032]** Eine Zusammenschau der Fig. 5a und 5b zeigt

im Unterschied zu dem mit den Fig. 4a und 4b dargestellten Verfahrensschritten eine Öffnung einer Gießform 42, wobei hier zur Öffnung ein oberer Auswerfer 43 und ein unterer Auswerfer 44 gleichzeitig betätigt werden und so eine Öffnungskraft zum Trennen eines oberen Formteils 45 von einem unteren Formteil 46 bewirkt werden kann. Der untere Auswerfer 44 ist hier mit Öffnungsstäben 47 ausgebildet, die die Öffnungskraft unmittelbar auf das gegenüberliegende obere Formteil 46 bewirken. Das bedeutet, dass die Öffnungsstäbe 47 unmittelbar an dem gegenüberliegenden oberen Formteil 46 zur Anlage gelangen, wenn der untere Auswerfer 44 zum Öffnen der Gießform 42 betätigt wird. In einer weiteren, hier nicht dargestellten Ausführungsform, kann der untere Auswerfer 44 auch ohne die Öffnungsstäbe 47 ausgebildet sein.

**[0033]** Die Fig. 6 zeigt eine Ausführungsform einer Gießmaschine 48 mit einer Gießform 49 mit alleine einem Auswerfer bzw. oberen Auswerfer 50. Der obere Auswerfer 50 ist hier so ausgebildet, dass neben einem Auswerferzylinder 51, der unmittelbar auf eine Auswerferplatte 52 wirkt, zwei weitere Auswerferzylinder 53 vorgesehen sind. Die weiteren Auswerferzylinder 53 wirken auf Säulen 54 derart, dass durch eine parallele und/oder sequentielle Betätigung des Auswerferzylinders 51 und der weiteren Auswerferzylinder 53 die Gießform 49 geöffnet werden kann. Die weiteren Auswerferzylinder 53 sind an einer oberen Klemmplatte 55 und die Säulen 54 an einer unteren Klemmplatte 56 angeordnet.

**[0034]** Die Fig. 7 zeigt eine Gießmaschine 57 bei der im Unterschied zur Gießmaschine aus Fig. 6 weitere Auswerferzylinder 58 an einer unteren Klemmplatte 59 angeordnet sind.

**[0035]** Die Fig. 8a bis 8c zeigen eine weitere Sequenz eines Verfahrensablaufs bzw. Entformungsvorgangs mit einer Gießmaschine 60 und der Gießform 11. Im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 4a und 4b ist hier ein oberer Auswerfer 61 mit zwei Auswerferzylindern ausgebildet. Weiter wird eine Öffnungskraft zunächst von dem oberen Auswerfer 61 auf das untere Formteil 17 bewirkt, so dass sich das obere Formteil 16 von diesem abhebt und das Produkt 41 in dem unteren Formteil 17 verbleibt. In einem weiteren Schritt wird der untere Auswerfer 44 betätigt, so dass das Produkt 41 auch aus dem unteren Formteil 17 getrennt wird. Zuvor wurde das obere Formteil 16 vollständig entfernt, so dass eine einfache Entnahme des Produkts 41 erfolgen kann.

**[0036]** Die Fig. 9 zeigt eine Gießmaschine 63 bei der im Unterschied zur Gießmaschine aus Fig. 8 ein oberer Auswerfer 64 mit Öffnungsstäben 65 ausgebildet ist. Mit der Gießmaschine 63 ist das in den Fig. 8a bis 8c beschriebene Verfahren ebenso ausführbar.

**[0037]** Eine Zusammenschau der Fig. 10a bis 10c zeigt eine weitere Ausführungsform eines Gießvorgangs bei dem im Unterschied zu dem Gießvorgang gemäß den Fig. 4a und 4b eine Gießmaschine 66 verwendet wird, die einen oberen Auswerfer 67 mit zwei Auswerferzylindern 68 aufweist. Weiter ist hier eine zentrale Säule 69 zur Führung einer oberen Klemmplatte 70 vorgese-

hen.

**[0038]** Die Fig. 11a bis 11c zeigen einen Gießvorgang mit einer Gießmaschine 71 bei dem im Unterschied zu den Fig. 4a und 4b ein unterer Auswerfer 72 der Gießmaschine 71 mit zwei Auswerferzylindern 73 ausgebildet ist.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Gießen eines Produkts mit einer Gießmaschine (10, 25, 34, 48, 57, 60, 63, 66, 71), wobei mit einer Spannvorrichtung (12, 26, 35) der Gießmaschine eine Gießform (11, 42, 49) gespannt wird, wobei die Gießform mit zumindest einem oberen Formteil (16, 46) und einem unteren Formteil (17, 45) ausgebildet ist, wobei eine Kavität (18) der Gießform eine Schmelze aufnimmt, die erstarrt und ein Produkt (41) ausbildet, wobei die Spannvorrichtung eine obere Klemmplatte (13, 28, 38, 70), eine untere Klemmplatte (14, 41, 56), zumindest einen Schließzylinder (15, 27, 40) und eine Führungseinrichtung (30, 36), die zumindest eine bewegbare Klemmplatte führt, umfasst, wobei die Gießform zwischen den Klemmplatten aufgenommen wird, wobei die Klemmplatten mittels des Schließzylinders relativ zueinander derart bewegt werden, dass die Gießform geschlossen oder geöffnet ist, wobei mit zumindest einem Auswerfer (19, 20, 32, 43, 44, 61, 64, 67, 72) zumindest einer der Formteile das Produkt von der Gießform getrennt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gießmaschine mittels des Auswerfers zwischen den Formteilen eine Öffnungskraft bewirkt, die die Gießform zumindest teilweise öffnet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels des zumindest einen Auswerfers (19, 20, 32, 43, 44, 61, 64, 67, 72) der obere Formteil (16, 46) von dem unteren Formteil (17, 45) getrennt wird, bevor der zumindest eine Schließzylinder (15, 27, 40) zur Öffnung der Gießform (11, 42, 49) betätigt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schließzylinder (15, 27, 40) erst dann zur vollständigen Öffnung der Gießform (11, 42, 49) betätigt wird, wenn der zumindest eine Auswerfer (19, 20, 32, 43, 44, 61, 64, 67, 72) vollständig betätigt wurde.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schließzylinder (15, 27, 40) druckentlastet wird, wenn der zumindest eine Auswerfer (19, 20, 32, 43, 44, 61, 64, 67, 72) betätigt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels des zumindest einen Auswerfers (19, 20, 32, 43, 44, 61, 64, 67, 72) der obere Formteil (16, 46) von dem unteren Formteil (17, 45) getrennt wird, während der zumindest eine Schließzylinder (15, 27, 40) zur Öffnung der Gießform (11, 42, 49) betätigt wird.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels einer Steuervorrichtung der Gießmaschine (10, 25, 34, 48, 57, 60, 63, 66, 71) der zumindest eine Auswerfer (19, 20, 32, 43, 44, 61, 64, 67, 72) und der Schließzylinder (15, 27, 40) betätigt werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der Steuervorrichtung ein oberer Auswerfer (19, 32, 43, 50, 61, 64, 67) des oberen Formteils und ein unterer Auswerfer (20, 44, 72) des unteren Formteils (17, 45) betätigt wird, wobei mittels des oberen Auswerfers und/oder des unteren Auswerfers der obere Formteil von dem unteren Formteil getrennt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem ersten Schritt der obere Auswerfer (19, 32, 43, 50, 61, 64, 67) und in einem nachfolgenden zweiten Schritt der untere Auswerfer (20, 44, 72) betätigt wird, oder dass in einem ersten Schritt der untere Auswerfer und in einem nachfolgenden zweiten Schritt der obere Auswerfer betätigt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der obere Auswerfer (19, 32, 43, 50, 61, 64, 67) und der untere Auswerfer (20, 44, 72) gleichzeitig betätigt werden.
10. Gießmaschine (10, 25, 34, 48, 57, 60, 63, 66, 71) zum Gießen eines Produkts, mit einer Spannvorrichtung (12, 26, 35) zum Spannen und Entformen einer Gießform (11, 42, 49), wobei die Gießform eine Kavität (18) zur Aufnahme einer ein Produkt (41) ausbildenden erstarrten Schmelze aufweist, und mit zumindest einem oberen Formteil (16, 46) und einen unteren Formteil (17, 45) ausgebildet ist, wobei die Spannvorrichtung eine obere Klemmplatte (13, 28, 38, 70), eine untere Klemmplatte (14, 41, 56), zumindest einen Schließzylinder (15, 27, 40) und eine Führungseinrichtung (30, 36) zur Führung zumindest einer bewegbaren Klemmplatte umfasst, wobei

- die Gießform zwischen den Klemmplatten aufnehmbar ist, wobei die Klemmplatten mittels des Schließzylinders relativ zueinander derart bewegbar sind, dass die Gießform schließbar und öffnenbar ist, wobei zumindest eines der Formteile einen Auswerfer (19, 20, 32, 43, 44, 61, 64, 67, 72) zum Trennen des Produkts von der Gießform aufweist, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Gießmaschine eingerichtet ist mittels des Auswerfers zwischen den Formteilen eine Öffnungskraft zu bewirken, die die Gießform zumindest teilweise öffnet.
- 5
11. Gießmaschine nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Gießmaschine (10, 25, 34, 48, 57, 60, 63, 66, 71) eine Steuervorrichtung umfasst, die eine Betätigung des zumindest einen Schließzylinders (15, 27, 40) und des Auswerfers (19, 20, 32, 43, 44, 61, 64, 67, 72) steuert, wobei die Steuervorrichtung eingerichtet ist mittels des Auswerfers den oberen Formteil (16, 46) von dem unteren Formteil (17, 45) zu trennen.
- 10
- 15
- 20
- 25
12. Gießmaschine nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der obere Formteil (16, 46) einen oberen Auswerfer (19, 32, 43, 50, 61, 64, 67) und der untere Formteil (17, 45) einen unteren Auswerfer (20, 44, 72) zum Trennen des Produkts (41) von der Gießform (11, 42, 49) aufweist.
- 30
- 35
- 40
13. Gießmaschine nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die obere Klemmplatte (13, 28, 38, 70) relativ zu dem Schließzylinder (15, 27, 40) fest und die untere Klemmplatte (14, 41, 56) mittels des Schließzylinders beweglich ist, oder dass die untere Klemmplatte relativ zu dem Schließzylinder fest und die obere Klemmplatte mittels des Schließzylinders beweglich ist.
- 45
- 50
14. Gießmaschine nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Auswerfer (19, 20, 32, 43, 44, 61, 64, 67, 72) mit zumindest einem Auswerferzylinder (23, 51, 53, 58, 62, 68, 73), bevorzugt zwei Auswerferzylindern, ausgebildet ist.
- 55
15. Gießmaschine nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Auswerfer (19, 20, 32, 43, 44, 61, 64, 67, 72) mit zumindest einem Stab (22), bevorzugt einer Mehrzahl von Stäben, über die eine Kraft auf das Produkt (41) bewirkbar ist, ausgebildet ist.
- 55
16. Gießmaschine nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Auswerfer (19, 20, 32, 43, 44, 61, 64, 67, 72) mit zumindest einem Öffnungsstab (47, 65), bevorzugt eine Mehrzahl von Öffnungsstäben, über die die Öffnungskraft unmittelbar auf das gegenüberliegende Formteil (16, 17, 45, 46) bewirkbar ist, ausgebildet ist.
17. Gießmaschine nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Öffnungsstäbe (47, 65) relativ zu einer Trennfläche (24) der Formteile (16, 17, 45, 46) länger oder kürzer ausgebildet sind als die Stäbe (22).

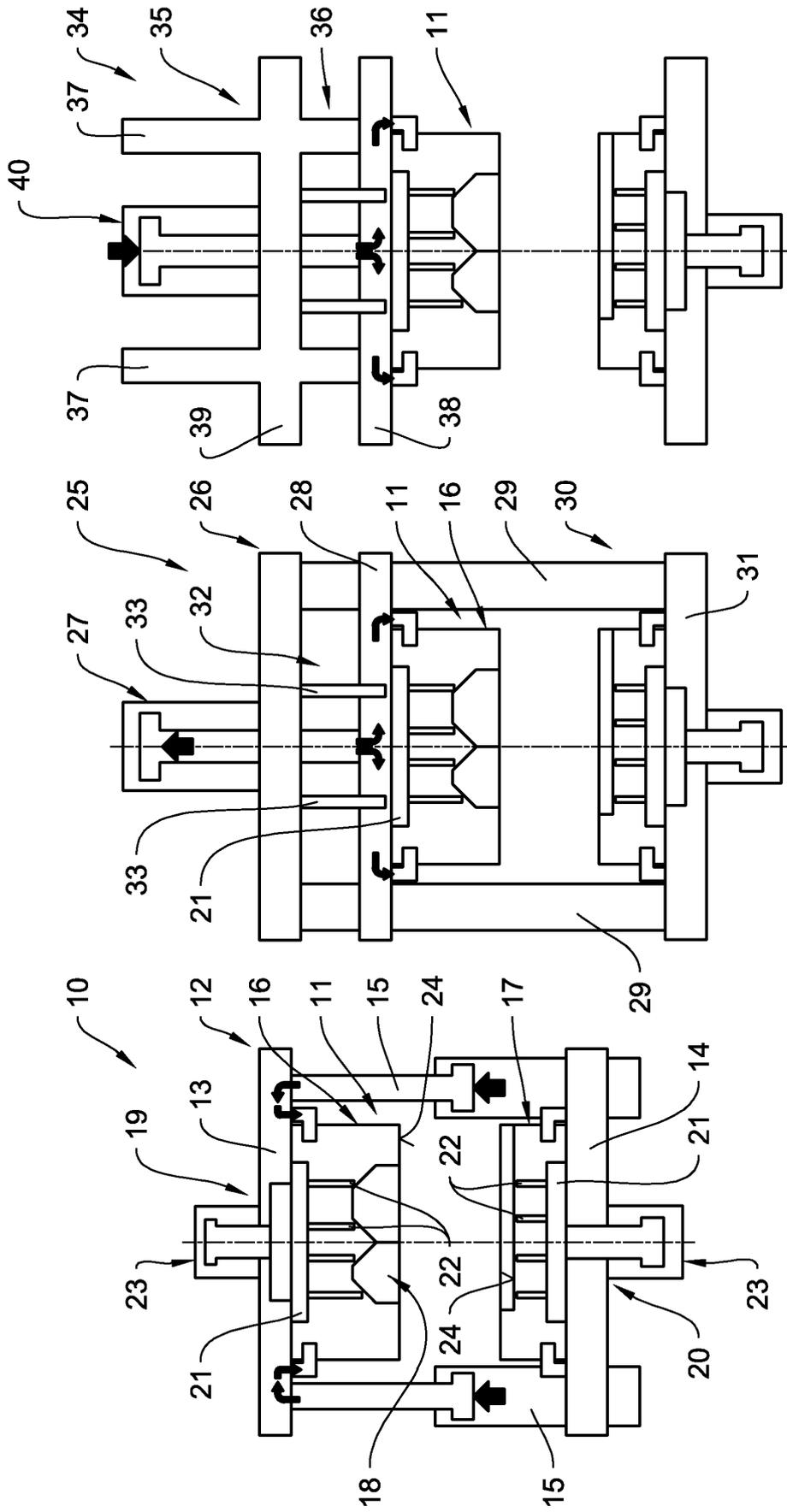
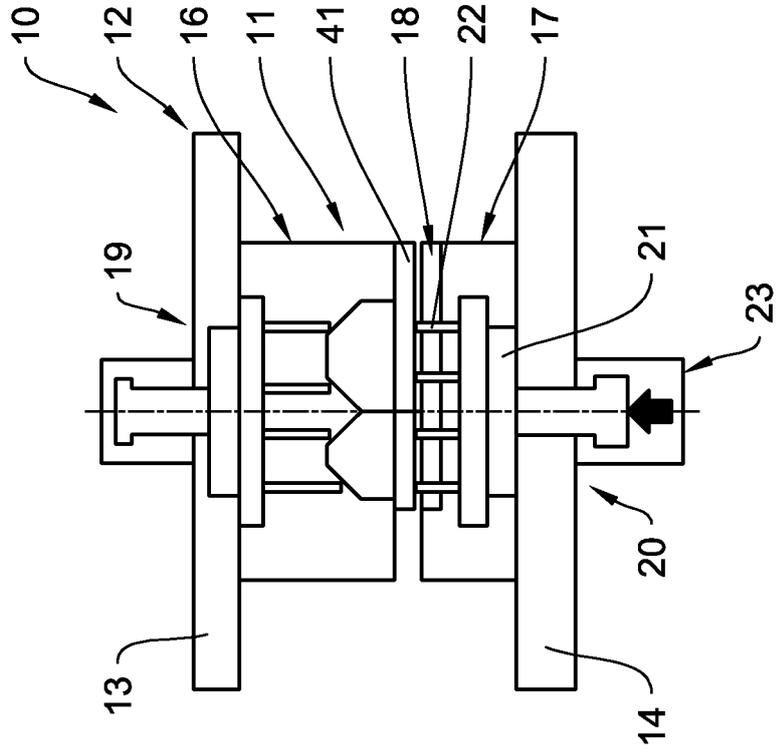


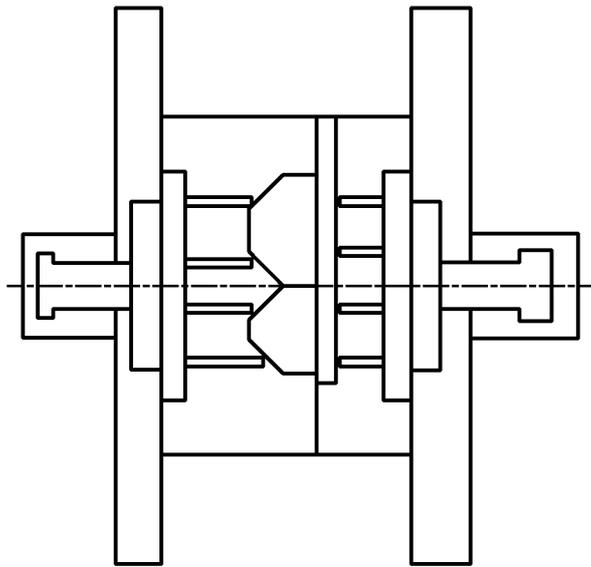
Fig. 3

Fig. 2

Fig. 1



**Fig. 4b**



**Fig. 4a**

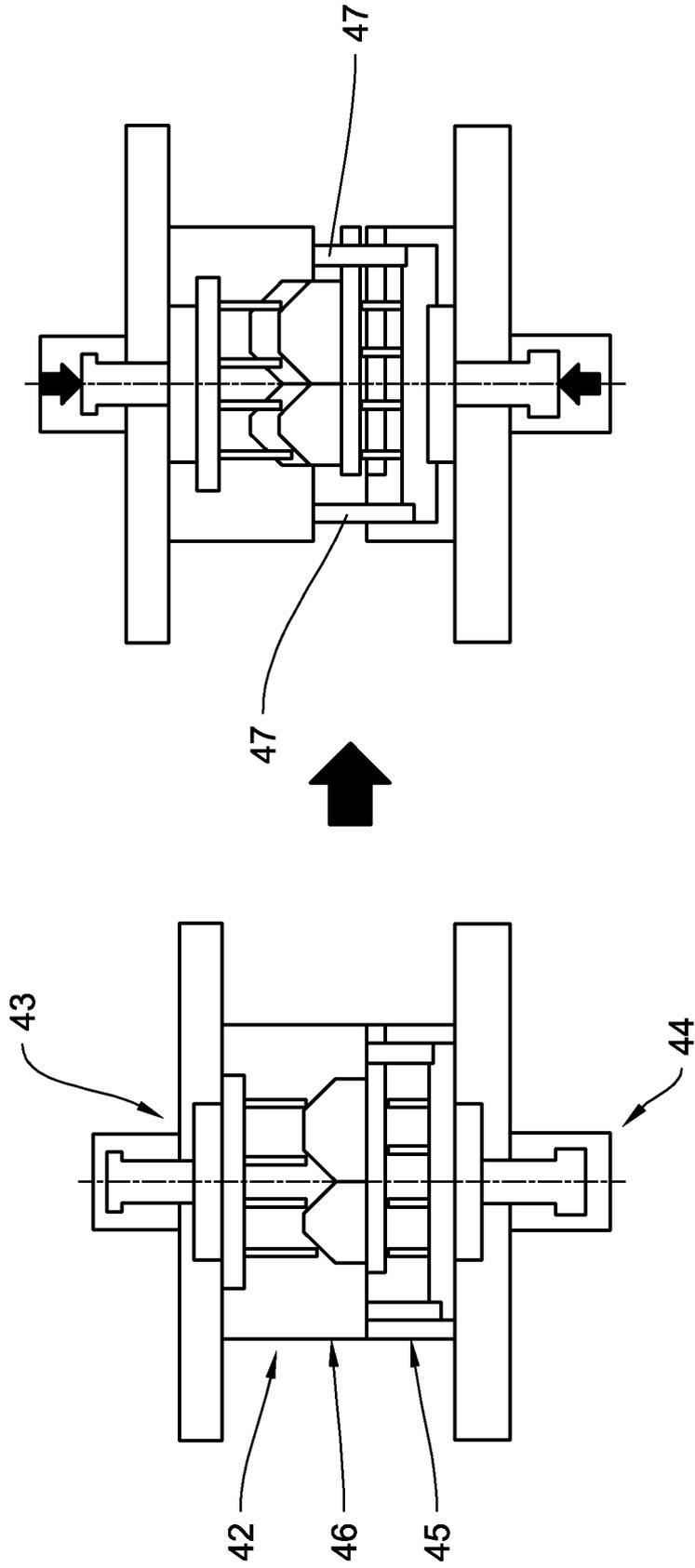


Fig. 5b

Fig. 5a

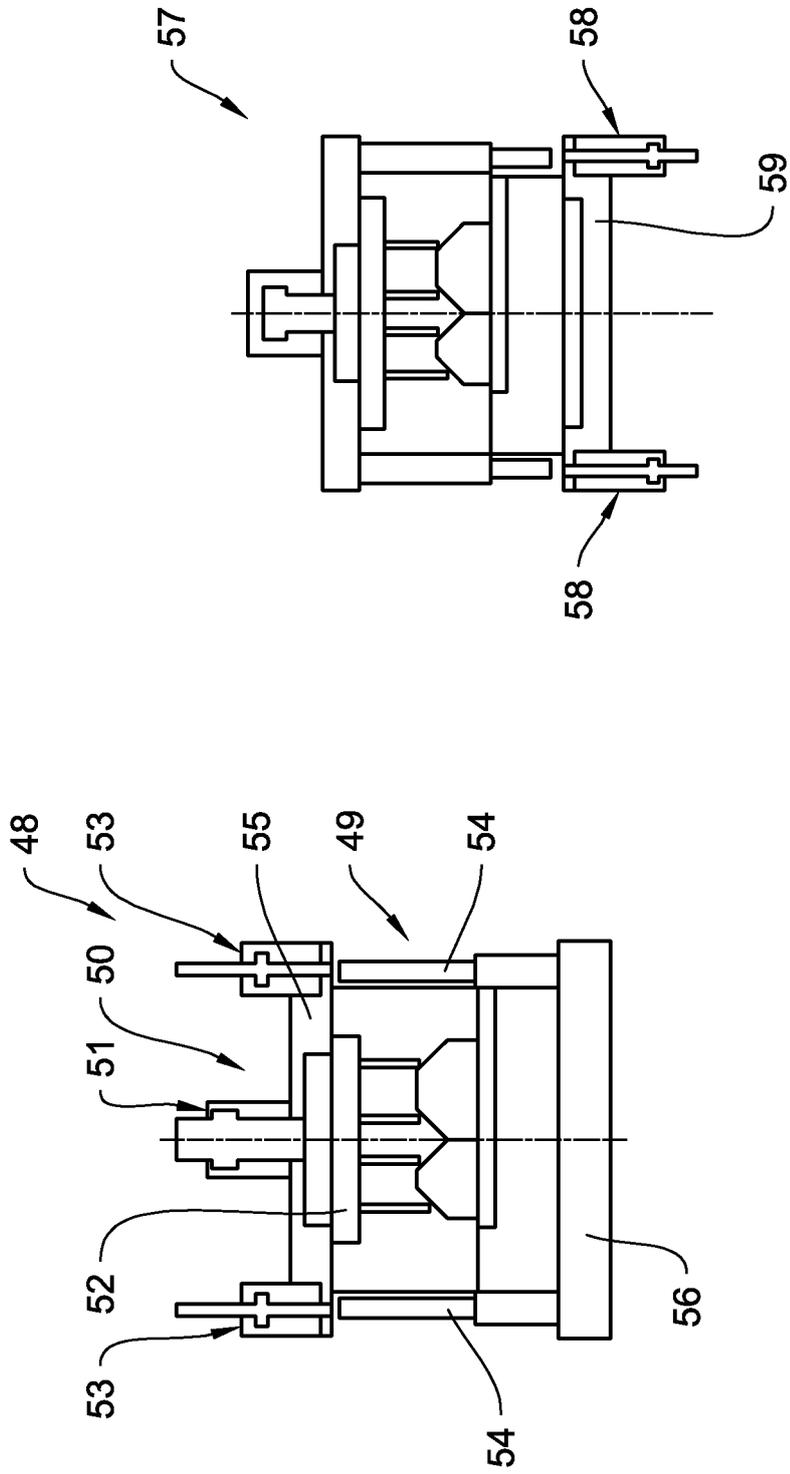


Fig. 7

Fig. 6

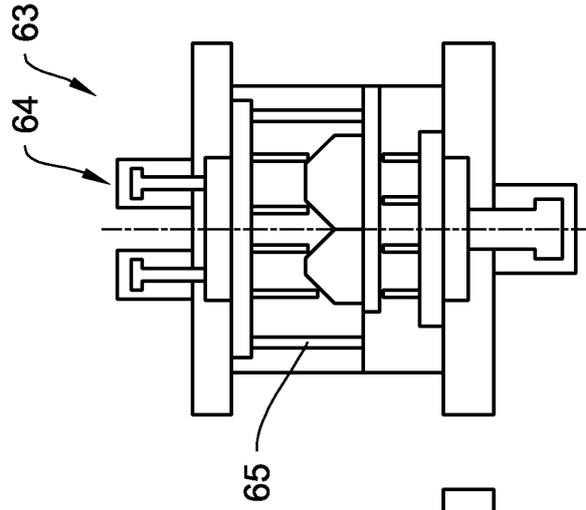


Fig. 9

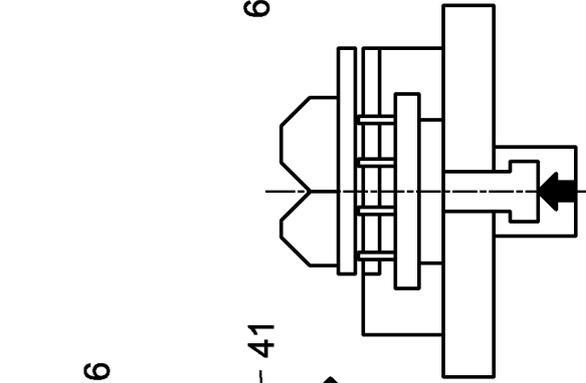


Fig. 8c

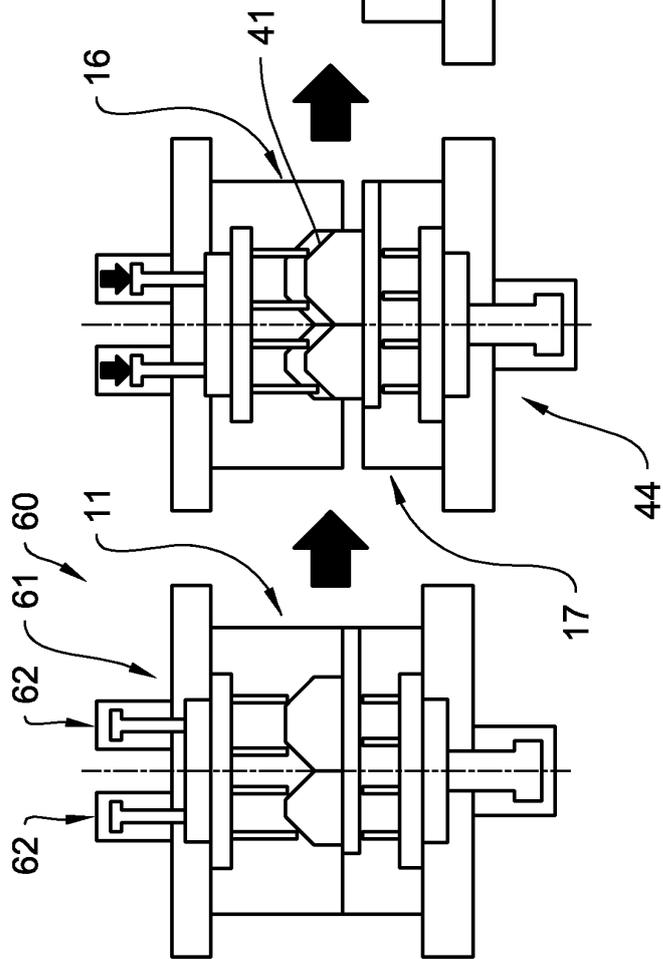


Fig. 8b

Fig. 8a

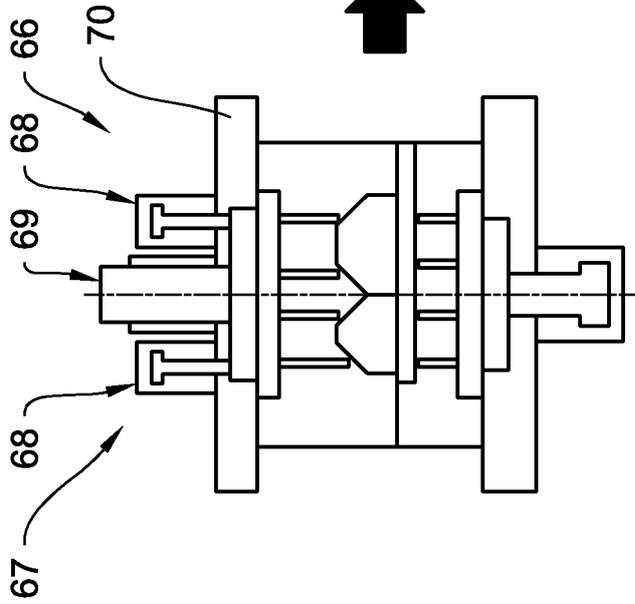


Fig. 10a

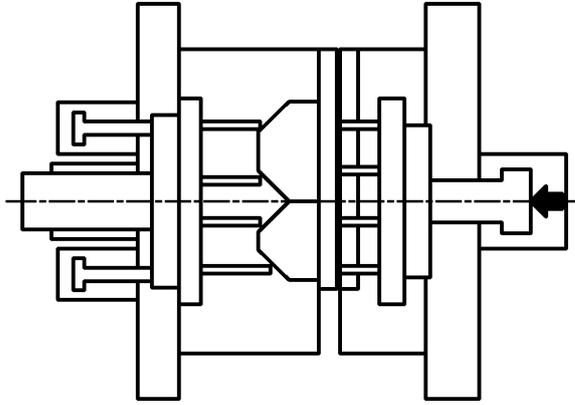


Fig. 10b

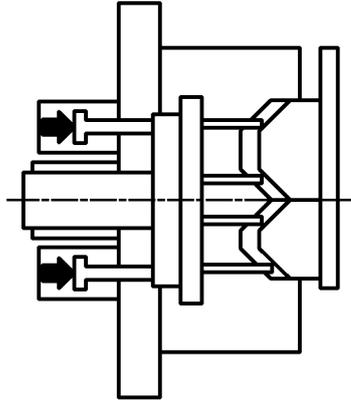
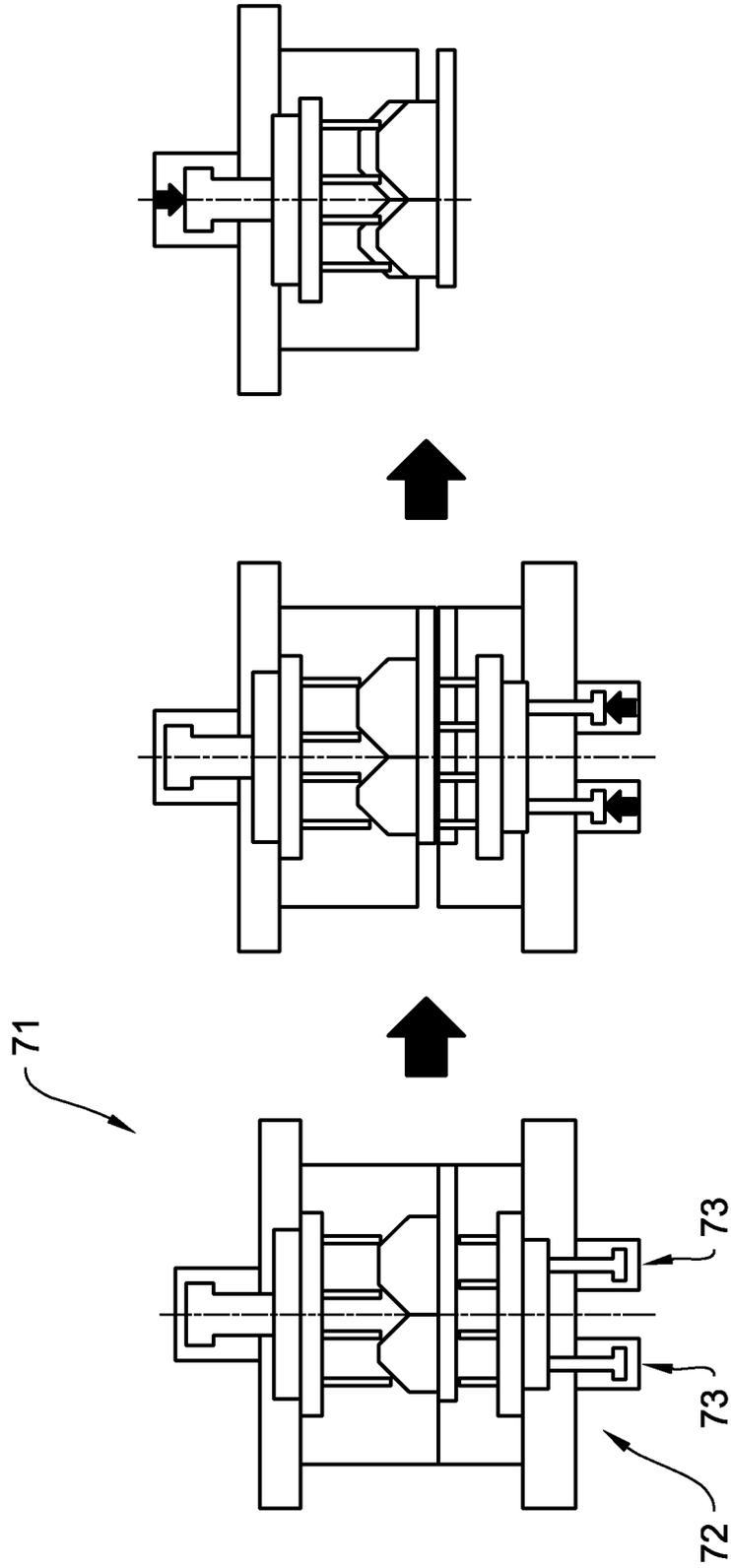


Fig. 10c



**Fig. 11a**

**Fig. 11b**

**Fig. 11c**



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 23 17 8422

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03) 2

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	<b>CN 110 421 141 A (ZHOU LI)</b> <b>8. November 2019 (2019-11-08)</b> * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-7 * * Absatz [0021] - Absatz [0022] * -----	1-17	<b>INV.</b> <b>B22D17/22</b> <b>B22D17/26</b> <b>B22D17/32</b> <b>B29C45/40</b>
			<b>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)</b>  <b>B22D</b> <b>B29C</b>
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>22. November 2023</b>	Prüfer <b>Peis, Stefano</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 17 8422

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten  
 Patentedokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-11-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	<b>CN 110421141 A</b>	<b>08-11-2019</b>	<b>KEINE</b>	
20	-----			
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82