



(10) **DE 10 2017 103 152 A1** 2017.09.07

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 103 152.9**

(22) Anmeldetag: **16.02.2017**

(43) Offenlegungstag: **07.09.2017**

(51) Int Cl.: **B22D 17/22 (2006.01)**

(66) Innere Priorität:
10 2016 103 610.2 01.03.2016

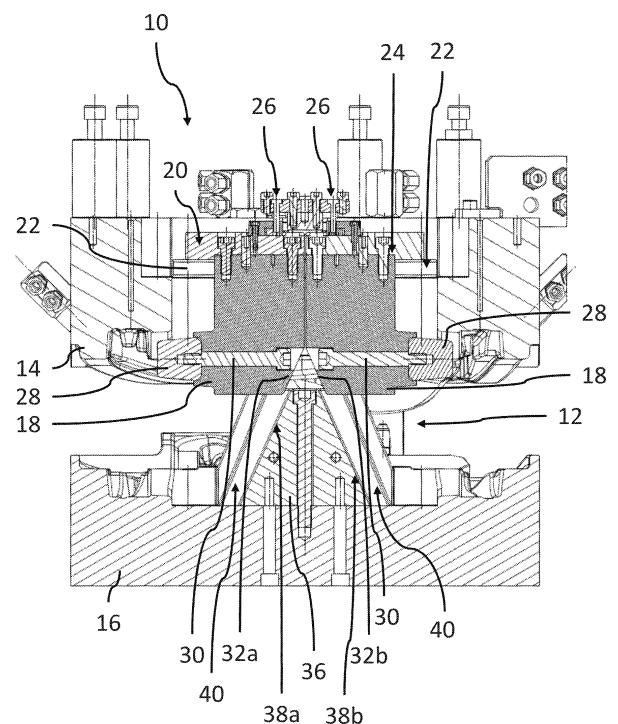
(71) Anmelder:
**KSM Castings Group GmbH, 31137 Hildesheim,
DE**

(74) Vertreter:
Thömen & Körner, 30175 Hannover, DE

(72) Erfinder:
Wetteborn, Heinfried, 31087 Landwehr, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Gießwerkzeug sowie Verfahren zum Positionieren und Entformen eines Schiebers innerhalb des Gießwerkzeuges**



(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Gießwerkzeug.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gießwerkzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Positionieren und Entformen eines Schiebers innerhalb des Gießwerkzeugs.

[0002] Gießwerkzeuge, insbesondere für den Einsatz in einem Gegendruck-Kokillengussverfahren (CPC), sind aus dem Stand der Technik bekannt. Bekannte Gießwerkzeuge weisen zwei Formhälften auf, welche vor dem eigentlichen Gießvorgang zusammengefahren werden und in ihrem Inneren einen Formhohlraum ausbilden, welcher im weiteren Gießverlauf mit Schmelze gefüllt wird, die wiederum zum fertigen Gussstück erstarrt. Des Weiteren ist bekannt, zur Ausformung von Aussparungen im späteren Gussstück Schieber einzusetzen, welche seitlich von außen vor dem eigentlichen Gießvorgang in den Formhohlraum eingebracht werden.

[0003] Nachteilig an den im Stand der Technik aufgeführten Gießwerkzeugen ist, dass durch die Anordnung der Schieber an den Gießwerkzeugen ein nicht unerheblicher Raumbedarf für die Gießwerkzeuge von Nöten ist. Zudem ist meistens eine weitere aktive Ansteuerung der Schieber mittels beispielsweise Hydraulikzylindern notwendig, um die Schieber vor dem eigentlichen Gießvorgang in den Formhohlraum zu verfahren. Diese Aktivsteuerung nimmt ebenfalls Raum um das Gießwerkzeug ein.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, die genannten Probleme bei der Ausgestaltung eines Gießwerkzeugs, insbesondere eines Gießwerkzeugs für ein Gegendruck-Kokillengießverfahren (CPC), zu beseitigen und insbesondere ein Gießwerkzeug bereitzustellen, das eine kompaktere Bauweise aufweist und keiner weiteren Aktivsteuerung der Schieber bedarf. Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Positionieren und Entformen eines Schiebers innerhalb eines Gießwerkzeugs bereitzustellen.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einem Gießwerkzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 und bei einem Verfahren zum Positionieren und Entformen eines Schiebers innerhalb des Gießwerkzeugs durch die Merkmale des Anspruchs 22 gelöst. Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen können sich aus den abhängigen Ansprüchen ergeben.

[0006] Das erfindungsgemäße Gießwerkzeug umfasst zwei Formhälften sowie eine Schiebereinheit mit einem bewegbaren Schieber zur Ausformung einer Aussparung im Gussstück. Bei der Aussparung kann es sich beispielsweise um eine Hinterschneidung oder um einen Hohlraum handeln. Beim Schieber handelt es sich um das Formteil, das die Ausspa-

rung ausformt. Das Formteil kann in diesem Zusammenhang auch als bewegbarer Kern bzw. Schieberkern bezeichnet werden. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Schiebereinheit vorzugsweise vollständig innerhalb des Gießwerkzeugs angeordnet ist.

[0007] Im Vergleich zum Stand der Technik ermöglicht die erfindungsgemäße Bauweise mit der Anordnung der Schiebereinheit im Inneren des Gießwerkzeugs, dass die Schiebereinheit keinen zusätzlichen Raum im Außenbereich des Gießwerkzeugs beansprucht und folglich eine kompaktere Bauweise des Gießwerkzeugs bereitgestellt werden kann. Die kleinsten Abmessungen des Gießwerkzeugs können durch eine vorzugsweise vollständige Integration der Schiebereinheit in das Innere des Gießwerkzeugs erreicht werden.

[0008] Es kann für ein passives Bewegen des Schiebers im Inneren des Gießwerkzeugs von Vorteil sein, wenn die Schiebereinheit teilweise an der einen Formhälfte und teilweise an der anderen Formhälfte angeordnet ist, derart, dass die Teile der Schiebereinheit beim Zusammen- und Auseinanderfahren der Formhälften zusammenwirken.

[0009] Es kann vorteilhaft sein, wenn die Schiebereinheit wenigstens einen Schieber, wenigstens einen bewegbaren, den Schieber tragenden Schieberträger und ein den wenigstens einen bewegbaren Schieberträger führendes Führungselement umfasst. Insbesondere kann es zweckmäßig sein, wenn die Schiebereinheit zwei bewegbare, jeweils mit einem Schieber versehene Schieberträger aufweist, die auf dem Führungselement führbar sind.

[0010] Für ein passives Bewegen des Schiebers im Inneren des Gießwerkzeugs ist der Schieber zum Ausformen der Aussparung an dem bewegbaren bzw. beweglich gelagerten Schieberträger angeordnet. Der Schieberträger wiederum wird auf dem Führungselement geführt bzw. verfahren, vorzugsweise zwischen einer Ausgangsstellung, in welcher der Schieber vorzugsweise vollständig aus dem Formhohlraum des Gießwerkzeugs herausgefahren ist, und einer Endgießstellung, in welcher der Schieber vollständig in den Formhohlraum des Gießwerkzeugs verbracht ist.

[0011] Es kann vorteilhaft sein, wenn der Schieber an dem Schieberträger mittels eines Befestigungsmittels, insbesondere einer Passschraube, vorzugsweise lösbar befestigt ist. Dadurch, dass Schieber und Schieberträger fest miteinander verbunden sind, wird der Schieber vorteilhaft durch Verfahren des Schieberträgers zwangsläufig mitverfahren. Aus wartungstechnischen Gründen kann es vorteilhaft sein, wenn für eine derartige Verbindung eine reversible Befestigung insbesondere mittels einer Passschraube vorgesehen ist. Dabei wird die Passschraube be-

vorzugt durch eine Aufnahme im Schieberträger geführt und in einem Innengewinde des Schiebers verschraubt. Somit befinden sich der Schraubenkopf der Passschraube und der Schieber an zwei sich gegenüberliegenden Seiten des Schieberträgers.

[0012] Es kann vorteilhaft sein, wenn der Schieber derart am Schieberträger befestigt ist, dass der Schieber um das Befestigungsmittel frei rotieren kann.

[0013] Vor dem Verbringen des Schiebers in den Formhohlraum wird dieser vorzugsweise mit Schlichte beaufschlagt, um ein späteres Anhaften des Gussstücks an dem Schieber zu verhindern. Aufgrund der im Inneren des Gießwerkzeugs angeordneten Bauweise der Schiebereinheit kann es selbst im geöffneten Zustand des Gießwerkzeugs kompliziert sein, den Schieber mit Schlichte zu beaufschlagen. Um die Schlichte gleichmäßig auf der gesamten Oberfläche des Schiebers aufzubringen, kann es vorteilhaft sein, den Schieber drehbar gelagert mit dem Schieberträger zu verbinden, so dass der Schieber im geöffneten Zustand des Gießwerkzeugs mittels geringer Kraftaufwendung gedreht werden kann. Somit ist die gesamte Oberfläche des Schiebers erreichbar und der Schieber ist ohne einen Ausbau der Schiebereinheit mit Schlichte beaufschlagbar.

[0014] Es kann vorteilhaft sein, wenn der Schieberträger in einem Verbindungsbereich, vorzugsweise über eine Führungsschiene, verschiebbar an einer Formhälfte, vorzugsweise an der beweglichen Formhälfte, angeordnet ist.

[0015] Es kann vorteilhaft sein, wenn der Schieberträger im Verbindungsbereich, vorzugsweise über die Führungsschiene, vertikal zur Schließrichtung der Formhälften verschiebbar gelagert ist.

[0016] In einer Ausgangsstellung befindet sich der Schieber vorzugsweise vollständig außerhalb des Formhohlraums. Beim Schließen der Formhälften vollführt der Schieber eine laterale Relativbewegung zur Formhälfte innerhalb des Gießwerkzeugs, damit der Schieber in einer Endgießstellung sich vollständig im Formhohlraum befindet. Um diese Bewegung zu ermöglichen, kann es vorteilhaft sein, den Schieberträger, an welchem der Schieber angeordnet ist, in einem Verbindungsbereich verschiebbar gelagert mit der Formhälfte zu koppeln. Über den Verbindungsbereich ist der Schieberträger in der Lage eine laterale Relativbewegung zur Formhälfte durchzuführen. Gleichzeitig ist der Schieberträger derart in einer Führungsschiene gelagert, dass ein Verkanten des Schieberträgers während des lateralen Verfahrens ausgeschlossen ist.

[0017] Es kann vorteilhaft sein, wenn der Schieberträger im Verbindungsbereich zur Formhälfte, insbe-

sondere zur beweglichen Formhälfte, eine Verbindungsaufnahme, insbesondere eine T-förmige Verbindungsaufnahme, aufweist, in welcher ein Verbindungsfortsatz, insbesondere ein T-förmiger Verbindungsfortsatz der Formhälfte angeordnet ist.

[0018] Die Ausgestaltung der Führungsschiene und/oder des Verbindungsbereichs mittels einer T-förmigen Verbindungsaufnahme und einem T-förmigen Verbindungsfortsatz weist den Vorteil auf, dass der Schieberträger sich nicht aus der Führungsschiene und/oder dem Verbindungsbereich lösen kann. Zudem ermöglicht eine derartige Ausgestaltung, dass zwischen Schieberträger und Formhälfte eine große Anlagefläche entsteht und somit ein Verkanten des Schieberträgers in der Führungsschiene und/oder im Verbindungsbereich während des Verfahrens des Schieberträgers weitgehend ausgeschlossen werden kann.

[0019] Es kann vorteilhaft sein, wenn der Schieberträger an einer Formhälfte, vorzugsweise der beweglichen Formhälfte, angeordnet ist und das Führungselement an der gegenüberliegenden Formhälfte, vorzugsweise an der festen Formhälfte, angeordnet ist.

[0020] Es kann vorteilhaft sein, wenn das Führungselement wenigstens einen, vorzugsweise zwei abgeschrägten Seitenbereiche aufweist.

[0021] Es kann zweckmäßig sein, wenn jeder Schieberträger einem abgeschrägten Seitenbereich des Führungselements zugeordnet ist.

[0022] Es kann von Vorteil sein, wenn das Führungselement nach Art einer Pyramide bzw. Pyramidenstumpfes oder nach Art eines Kegels oder Kegestumpfes ausgebildet ist, wobei die jeweilige Grundfläche auf der Formhälfte angeordnet ist. Es kann von Vorteil sein, wenn das Führungselement nach Art eines Prismas bzw. Prismastumpfes ausgebildet ist, wobei die abgeschrägten Seitenbereiche des Führungselements ausgehend von der das Führungselement aufweisenden Formhälfte in Richtung gegenüberliegender Formhälfte zueinander geneigt sind. Im Falle des Prismastumpfes ist dieser im Querschnitt als vorzugsweise gleichschenkliges Trapez ausgebildet, wobei die Basis des Trapezes quasi auf der Formhälfte steht.

[0023] Es kann vorteilhaft sein, wenn die abgeschrägten Seitenbereiche des Führungselements ausgehend von der das Führungselement aufweisenden Formhälfte zueinander geneigt sind und vorzugsweise die gleiche Steigung bzw. den gleichen Neigungswinkel aufweisen.

[0024] Es kann vorteilhaft sein, wenn der Schieberträger wenigstens einen abgeschrägten Seitenbereich aufweist.

[0025] Es kann vorteilhaft sein, wenn der abgeschrägte Seitenbereich des Führungselements die gleiche Steigung aufweist, wie der abgeschrägte Seitenbereich des Schieberträgers.

[0026] Das Prinzip des lateralen Verfahrens des Schieberträgers beruht darauf, dass durch die Schließbewegung der Formhälften der schräge Seitenbereich des Schieberträgers auf den schrägen Seitenbereich des Führungselements auftrifft und die beiden Seitenbereiche aufeinander gleiten. Somit werden im weiteren Verlauf der Schließbewegung der Formhälften der Schieberträger aufgrund seiner Aufhängung im Verbindungsbereich, die ein Ausweichen des Schieberträgers in paralleler Richtung zur Schließrichtung nicht zulässt, senkrecht zur Schließrichtung verschoben. Diese laterale Relativbewegung zur Formhälfte des Schieberträgers führt dazu, dass der Schieber in den Formhohlraum verbracht wird und sich in einer Endgießstellung der Schiebereinheit vollständig in dem Formhohlraum befindet.

[0027] Zur Realisierung dieses Prinzips des passiven Verschiebens des Schieberträgers ist es vorteilhaft, den Schieberträger an einer Formhälfte anzuordnen und das Führungselement an einer gegenüberliegenden Formhälfte anzuordnen.

[0028] Die Ausgestaltung der Seitenbereiche mit gleichen Steigungen ermöglicht ein einfaches, störungsfreies Gleiten der abgeschrägten Seitenbereiche aufeinander.

[0029] Zudem ermöglicht es eine einfache Schmierung der abgeschrägten Seitenbereiche.

[0030] Es kann vorteilhaft sein, wenn der abgeschrägte Seitenbereich des Schieberträgers dem Schieber gegenüber angeordnet ist.

[0031] Es kann vorteilhaft sein, wenn der abgeschrägte Seitenbereich des Führungselements eine Führung, insbesondere eine Führungsaufnahme, insbesondere eine T-förmige Führungsaufnahme, aufweist.

[0032] Es kann zweckmäßig sein, wenn der abgeschrägte Seitenbereich des Schieberträgers ein mit der Führung des Führungselements zusammenwirkendes Führungsmittel aufweist.

[0033] Es kann vorteilhaft sein, wenn der abgeschrägte Seitenbereich des Schieberträgers als Führungsmittel einen Führungsfortsatz, insbesondere einen T-förmigen Führungsfortsatz, aufweist.

[0034] Es kann vorteilhaft sein, wenn der Führungsfortsatz des Schieberträgers in der Führungsaufnahme des Führungselements anordbar ist.

[0035] Um den Schieberträger von einer Ausgangsstellung in eine Endgießstellung zu verbringen, bedarf es in der Regel keiner besonderen Ausgestaltung der abgeschrägten Seitenbereiche. Plane Flächen, auf denen die abgeschrägten Seitenbereiche gleiten können, würden ausreichen.

[0036] Komplizierter ist die Situation beim Auseinanderfahren der Formhälften und dem Verbringen des Schieberträgers von einer Endgießstellung in eine Ausgangsstellung. Für diesen Fall ist es notwendig die abgeschrägten Seitenbereiche derart auszugestalten, dass auch beim Auseinanderfahren der Formhälften eine abgeschrägte Anlagefläche existiert entlang welcher der Schieberträger gleitet und somit passiv eine laterale Relativbewegung zur Formhälfte vollführt.

[0037] Für diese Zwecke hat es sich als vorteilhaft erwiesen, an dem abgeschrägten Seitenbereich des Führungselements eine Führungsaufnahme vorzusehen, die einen Hinterschnitt, insbesondere eine T-förmige Führungsaufnahme, aufweist, sowie an dem abgeschrägten Seitenbereich des Schieberträgers einen Führungsfortsatz vorzusehen, der wenigstens einen seitlichen Fortsatz, insbesondere einen T-förmigen Führungsfortsatz, aufweist.

[0038] Beim Zusammenfahren der beiden Formhälften wird der Führungsfortsatz, insbesondere der T-förmige Führungsfortsatz, des Schieberträgers in die Führungsaufnahme, insbesondere die T-förmige Führungsaufnahme, des Führungselements eingefädelt. Im weiteren Verlauf der Schließbewegung des Gießwerkzeugs gleitet der Führungsfortsatz in der Führungsaufnahme und der Schieberträger wird aufgrund der abgeschrägten Seitenbereiche und der Verbindung des Schieberträgers mit der Formhälfte passiv vertikal zur Schließrichtung der Formhälften verschoben.

[0039] Nach dem erfolgten Gießen des Gussstücks werden die beiden Formhälften wieder auseinander gefahren. Aufgrund der Ausgestaltung des Führungsfortsatzes und der Führungsaufnahme sowie der Anordnung des Führungsfortsatzes in der Führungsaufnahme gleitet nun der Führungsfortsatz auf dem Hinterschnitt der Führungsaufnahme. Im weiteren Verlauf des Auseinanderfahrens des Gießwerkzeugs gleitet der Führungsfortsatz in der Führungsaufnahme und der Schieberträger wird aufgrund der abgeschrägten Seitenbereiche und der Verbindung des Schieberträgers mit der Formhälfte passiv entgegengesetzt dem Schließvorgang vertikal zur Schließrichtung der Formhälften verschoben. Somit wird der Schieber aus dem gegossenen Gussstück automatisch durch das Öffnen des Gießwerkzeugs gezogen.

[0040] Wenn die Schiebereinheit zwei bewegbare, jeweils mit einem Schieber versehene Schieberträ-

ger aufweist, sind diese jeweils entlang eines abgeschrägten Seitenbereichs des Führungselements führbar. Die Schieberträger und mithin die Schieber sind so beim Zusammen- und Auseinanderfahren der Formhälften jeweils auf sich gegenüberliegenden Seiten des Führungselements angeordnet. Vorteilhaft werden die sich gegenüberliegenden Schieber bei Zusammen- und Auseinanderfahren der Formhälften synchron in gegenläufiger Richtung verfahren, während des Öffnungsvorgangs beispielsweise in gegenläufiger Zugrichtung gezogen. Auf diese Weise lassen sich vorteilhaft Bauteile gießen, die zwei mittels vorgenannter Schieber auszuformende, voneinander beabstandete und vorzugsweise miteinander fluchtende Aussparungen, besonders bevorzugt hülsenförmige Lageraufnahmen, aufweisen. Bei den Bauteilen kann es sich um Lenker, insbesondere Querlenker, für Mehrlenkerachsen von Kraftfahrzeugen handeln. Als besonders geeignet hat sich das erfindungsgemäße Gießwerkzeug für die Herstellung eines Lenkers, insbesondere eines unteren Querlenker für eine Mehrlenker-Hinterachse, herausgestellt, welcher ein im Wesentlichen Y-förmiges Grundgerüst umfasst mit einem ersten Schenkel, dessen freier Endbereich eine erste Aufnahme zur Anlenkung des Lenkers an einen Hilfsrahmen oder einen Fahrzeugaufbau aufweist, mit einem zweiten Schenkel, dessen freier Endbereich eine zweite Aufnahme zur Anlenkung des Lenkers an den Hilfsrahmen oder den Fahrzeugaufbau aufweist, und mit einem dritten Schenkel, dessen freier Endbereich eine dritte Aufnahme zur Anlenkung des Lenkers an einen Radträger aufweist, wobei der Lenker mit den Aufnahmen in einem Stück hergestellt ist. Die Aufnahmen zur Anlenkung des Lenkers an einen Hilfsrahmen oder einen Fahrzeugaufbau sind hierbei mittels der erfindungsgemäß vorgesehenen Schiebereinheit ausgebildet.

[0041] Es kann vorteilhaft sein, wenn die Schiebereinheit eine mit dem oder den Schieberträgern zusammenwirkende und diesen oder diese temporär in Position haltende Rasteinheit, insbesondere eine Federklammer, umfasst.

[0042] Die Rasteinheit dient dazu den Schieberträger in einer Ausgangsstellung zu halten, so dass es nicht zu einer ungewollten Lateralverschiebung des Schieberträgers aus der Ausgangsstellung kommt. Eine ungewollte Lateralverschiebung des Schieberträgers hätte zur Folge, dass unter Umständen beim Zusammenfahren der Formhälften der Führungsfortsatz des Schieberträgers nicht richtig positioniert ist und sich somit nicht in die Führungsaufnahme des Führungselements einfädeln lässt, was zu einer Fehlfunktion des Gießwerkzeugs führen würde. Um eine derartige Fehlfunktion zu vermeiden, ist der Schieberträger in seiner Ausgangsstellung mittels einer Rasteinheit fixiert.

[0043] Durch das Zusammenfahren der beiden Formhälften und dem aneinander gleiten der abgeschrägten Seitenbereiche des Führungselements und des Schieberträgers wird eine Kraft auf den Schieberträger ausgeübt, welche aufgrund der Verbindung des Schieberträgers mit dem Formhohlraum den Schieberträger vertikal zur Schließrichtung verschiebt.

[0044] Die Kraft führt zudem zu einer elastischen Verformung einzelner Bauteile, insbesondere eines elastischen Klemmelements, der Rasteinheit. Sobald die Kraft, die aufgrund der Schließbewegung auf den Schieberträger wirkt, groß genug ist, wird der Schieberträger aus der Rasteinheit gelöst und gleitet im Folgenden unter vergleichsweise geringem Kraftaufwand entlang dem abgeschrägten Seitenbereich des Führungselements.

[0045] Beim Auseinanderfahren der beiden Formhälften wird aufgrund des Gleitens des Führungsfortsatzes des Schieberträgers in der Führungsaufnahme des Führungselements ebenfalls eine Kraft auf den Schieberträger ausgeübt, welche zur lateralen Bewegung des Schiebers in Richtung Ausgangsstellung führt. Diese Kraft sorgt im Endbereich des Verfahrweges dafür, dass der Schieberträger erneut in die Rasteinheit einrastet, in welcher der Schieberträger bis zum Ablauf des nächsten Gießvorgangs gehalten wird.

[0046] Die Anordnung von Fortsätzen und Aufnahmen kann auch zwischen den in Verbindung stehenden Bauteilen umgekehrt ausgebildet sein.

[0047] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Positionieren und Entformen eines Schiebers einer innenliegenden Schiebereinheit eines Gießwerkzeugs, wobei das Gießwerkzeug zwei Formhälften umfasst, mit folgenden Verfahrensschritten:

- Verbringen des Gießwerkzeugs in eine Ausgangs-/Entformungsstellung, in welcher die Formhälften auseinander gefahren sind und die Schiebereinheit sich in einer Ausgangsstellung befindet, wobei sich der Schieber der Schiebereinheit außerhalb des Formhohlraumes befindet
- Verfahren des Gießwerkzeugs aus der Ausgangs-/Entformungsstellung, wobei die Formhälften zusammengefahren werden und ein Führungsfortsatz eines Schieberträgers in eine Führungsaufnahme eines Führungselements eingefädelt wird und anschließend ein abgeschrägter Seitenbereich des Schieberträgers entlang eines abgeschrägten Seitenbereichs des Führungselements gleitet, wodurch der Schieberträger mit dem Schieber vertikal zur Schließrichtung der Formhälften in den Formhohlraum verfahren wird
- Verbringen des Gießwerkzeugs in eine Endgießstellung, in welcher die Formhälften zusammengefahren sind und sich die Schiebereinheit in einer

Endgießstellung befindet, in welcher der Schieber sich im Inneren des Formhohlraumes befindet und der Schieberträger den Formhohlraum gegenüber dem Innenraum, der nicht Formhohlraum ist, des Gießwerkzeugs abdichtet

- Verfahren des Gießwerkzeugs aus der Endgießstellung, wobei die Formhälften auseinander gefahren werden und der abgeschrägte Seitenbereich des Schieberträgers entlang des abgeschrägten Seitenbereichs des Führungselements gleitet, wodurch der Schieberträger mit dem Schieber vertikal zur Schließrichtung der Formhälften aus dem Formhohlraum verfahren wird und anschließend der Führungsfortsatz des Schieberträgers aus der Führungsaufnahme des Führungselements ausgefädelt wird
- Verbringen des Gießwerkzeugs in die Ausgangs-/Entformungsstellung, in welcher die Formhälften auseinander gefahren sind und die Schiebereinheit sich in einer Ausgangsstellung befindet, wobei sich der Schieber der Schiebereinheit außerhalb des Formhohlraumes befindet.

[0048] Es kann vorteilhaft sein, wenn der Schieberträger in der Ausgangs-/Entformungsstellung des Gießwerkzeugs von einer Rasteinheit in seiner Position gehalten wird, so dass er aus dieser Position nicht ohne Krafteinwirkung entfernt werden kann.

[0049] Die Rasteinheit dient dazu den Schieberträger in einer Ausgangsstellung zu halten, so dass es nicht zu einer ungewollten Lateralverschiebung des Schieberträgers aus der Ausgangsstellung kommt. Eine ungewollte Lateralverschiebung des Schieberträgers hätte zur Folge, dass unter Umständen beim Zusammenfahren der Formhälften der Führungsfortsatz des Schieberträgers nicht richtig positioniert ist und sich somit nicht in die Führungsaufnahme des Führungselements einfädeln lässt, was zu einer Fehlfunktion des Gießwerkzeugs führen würde. Um eine derartige Fehlfunktion zu vermeiden, ist der Schieberträger in seiner Ausgangsstellung mittels einer Rasteinheit fixiert.

[0050] Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung können sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels ergeben, das in der Zeichnung dargestellt ist. In dieser zeigen:

[0051] Fig. 1 einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Gießwerkzeug in einer Ausgangs-/Entformungsstellung,

[0052] Fig. 2 einen Schnitt durch das erfindungsgemäße Gießwerkzeug in einer Endgießstellung,

[0053] Fig. 3 einen Ausschnitt des erfindungsgemäßen Gießwerkzeugs in Draufsicht und

[0054] Fig. 4 eine schematische Darstellung der Verbindung zwischen Führungselement und Schieberträger.

[0055] Werden in den Figuren gleiche Bezugsziffern verwendet, so bezeichnen diese gleiche Teile, so dass zwecks Vermeidung von Wiederholungen nicht bei jeder Figurenbeschreibung auf ein bereits beschriebenes Bauteil erneut eingegangen wird.

[0056] Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Gießwerkzeug **10** mit einer im Inneren des Gießwerkzeugs **10** angeordneten Schiebereinheit **12**, wobei sich das Gießwerkzeug **10** und die Schiebereinheit **12** in einer Ausgangs-/Entformungsstellung befinden. In dieser Ausgangs-/Entformungsstellung sind die beiden Formhälften **14**, **16** auseinander gefahren.

[0057] Die Schiebereinheit **12** umfasst zwei Schieberträger **18**, welche über einen Verbindungsbereich **20** an der beweglichen Formhälfte **14** angeordnet sind. Der Verbindungsbereich **20** zwischen der beweglichen Formhälfte **14** und den Schieberträgern **18** ist mittels eines an der beweglichen Formhälfte **14** angeordneten T-förmigen Verbindungsfortsatzes **22** und jeweils einer an dem Schieberträgern **18** angeordneten T-förmigen Verbindungsaufnahme **24** ausgebildet. Dabei ist der Verbindungsfortsatz **22** in der Verbindungsaufnahme **24** angeordnet. Die beiden Schieberträger **18** sind mithin verschiebbar auf dem Verbindungsfortsatz **22** gelagert. Dadurch, dass die Schieberträger **18** verschiebbar auf Verbindungsfortsatz **22** gelagert sind, können diese eine laterale Relativbewegung zur beweglichen Formhälfte **14** vollführen.

[0058] Um ein unbeabsichtigtes Verschieben der Schieberträger **18** aus der gezeigten Ausgangsstellung zu verhindern, werden die Schieberträger **18** in dieser Ausgangsstellung mittels einer Rasteinheit **26** gehalten. Diese Rasteinheit **26** umfasst ein elastisches Klemmelement. Um die Schieberträger **18** aus ihrer Ausgangsstellung zu verfahren, ist eine Kraft notwendig, die groß genug ist, das elastische Element elastisch zu verformen, so dass die Schieberträger aus der Rasteinheit **26** gelöst werden. Eine gleichgroße Kraft ist von Nöten, um den Schieberträger **18** erneut in seine Ausgangsstellung zu verfahren.

[0059] An den Schieberträgern **18** ist jeweils ein Schieber **28** angeordnet. Jeder Schieber **28** ist mittels eines Befestigungsmittels **30**, welches durch eine Aufnahme des entsprechenden Schieberträgers **18** geführt ist, drehbar an dem jeweiligen Schieberträger **18** angeordnet. Bei dem Befestigungsmittel **30** handelt es sich vorliegend um eine Passschraube, welche in der Aufnahme des Schieberträgers **18** ein gewisses Spiel aufweist, wodurch die drehbare Lagerung des Schiebers **28** gewährleistet wird. In der ge-

zeigten Ausgangstellung ist der Schieber **28** aus dem Bereich der Negativkontur des Gussstücks bzw. des Formhohlraums **31** verfahren.

[0060] Auf der dem Schieber **28** gegenüberliegenden Seite weist jeder Schieberträger **18** einen abgeschrägten Seitenbereich **32a**, **32b** auf. Dieser abgeschrägte Seitenbereich **32a**, **32b** weist einen T-förmigen Führungsfortsatz **34** auf.

[0061] Des Weiteren umfasst die Schiebereinheit **12** ein Führungselement **36**, welches an der festen Formhälfte **16** angeordnet ist. Das Führungselement **36** weist abgeschrägte Seitenbereiche **38a**, **38b** mit vorzugsweise gleicher Steigung auf. Diese abgeschrägten Seitenbereiche **38a**, **38b** weisen jeweils eine T-förmige Führungsaufnahme **40** auf. Das Führungselement ist nach Art eines Pyramidenstumpfes oder angeschnittenen Prismas ausgebildet.

[0062] Der abgeschrägte Seitenbereich **32a** bzw. **32b** der Schieberträger **18** weist die gleiche Steigung auf wie der abgeschrägte Seitenbereich **38a** bzw. **38b** des Führungselements **36**.

[0063] Während des Zusammenfahrens der beiden Formhälften **14**, **16** wird der Führungsfortsatz **34** des jeweiligen Schieberträgers **18** zunächst in die jeweilige Führungsaufnahme **40** des Führungselements **36** eingefädelt und anschließend gleiten die abgeschrägten Seitenbereiche **32**, **38** aufeinander. Aufgrund des Gleitens der abgeschrägten Seitenbereiche **32**, **38** aufeinander, wird auf die Schieberträger **18** während des Zusammenfahrens der Formhälften **14**, **16** eine Kraft ausgeübt, die dazu führt, dass die Schieberträger eine laterale Relativbewegung zur beweglichen Formhälfte **14** vollführen. Diese Relativbewegung wiederum führt dazu, dass die Schieber **28** aufgrund des Zusammenfahrens der Formhälften **14**, **16** passiv in den Formhohlraum **31** verfahren werden.

[0064] Die gleiche Kraft nur in entgegengesetzte Richtung wirkt beim Auseinanderfahren der Formhälften **14**, **16** erneut auf die Schieberträger **18** ein. Dies ist darin begründet, dass der Führungsfortsatz **34** sowie die Führungsaufnahme **40** T-förmig ausgebildet sind und der Führungsfortsatz **34** in der Führungsaufnahme **40** geführt gelagert ist. Die aufgrund der Krafteinwirkung erzeugte laterale Relativbewegung der Schieberträger **18** zur beweglichen Formhälfte **14** führt beim Auseinanderfahren der Formhälften **14**, **16** dazu, dass die Schieber **28** passiv aus dem Formhohlraum **31** verfahren werden. Die zwei gegenüberliegenden Schieber werden also synchron während des Öffnungsvorgangs in gegenläufiger Zugrichtung gezogen.

[0065] Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch das erfindungsgemäße Gießwerkzeug **10** mit einer im Inneren des Gießwerkzeugs **10** angeordneten Schieber-

einheit **12**, wobei sich das Gießwerkzeug **10** und die Schiebereinheit **12** in einer Endgießstellung befinden. In dieser Endgießstellung sind die beiden Formhälften **14**, **16** zusammengefahren und bilden in ihrem Inneren einen Formhohlraum **31** aus, in welchen die Schmelze eingebracht wird.

[0066] In der gezeigten Endgießstellung ist jeder Schieber **28** vollständig in den Bereich der Negativkontur des Gussstücks bzw. des Formhohlraums **31** eingefahren und bildet somit jeweils eine Aussparung in dem fertigen Gussstück aus. Darüber hinaus liegt jeder Schieberträger **18** an den Formhälften **14**, **16** an und dichtet dadurch den Formhohlraum **31** gegenüber dem Innenraum, der nicht Formhohlraum **31** ist, des Gießwerkzeugs **10** ab.

[0067] Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt des erfindungsgemäßen Gießwerkzeugs **10**, welcher die vorgenannte Rasteinheit **26** in Draufsicht darstellt. Gezeigt sind die elastischen Klemmelemente, welche mittels einer Krafteinwirkung elastisch verformt und somit aus ihrer Ruhelage herausbewegt werden, um damit die Schieberträger **18** aus ihrer Ausgangslage freizugeben.

[0068] Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung der Verbindung zwischen einem erfindungsgemäßen Führungselement **36** und einem erfindungsgemäßen Schieberträger **18** in einer Seitenansicht (Fig. 4a)) und einer Draufsicht (Fig. 4b)).

[0069] In Fig. 4a) ist der in der Führungsaufnahme **40** angeordnete Führungsfortsatz **34** in der Endgießstellung gezeigt.

[0070] Fig. 4b) zeigt die T-förmige Ausgestaltung des Führungsfortsatzes **34**, die T-förmige Ausgestaltung der Führungsaufnahme **40** sowie die Anordnung des Führungsfortsatzes **34** in der Führungsaufnahme **40**.

Bezugszeichenliste

10	Gießwerkzeug
12	Schiebereinheit
14	Formhälfte (beweglich)
16	Formhälfte (fest)
18	Schieberträger
20	Verbindungsbereich
22	Verbindungsfortsatz
24	Verbindungsaufnahme
26	Rasteinheit
28	Schieber
30	Befestigungsmittel
31	Formhohlraum
32	abgeschrägter Seitenbereich

- 34 Führungsfortsatz
- 36 Führungselement
- 38 abgeschrägter Seitenbereich
- 40 Führungsaufnahme

Patentansprüche

1. Gießwerkzeug (10) umfassend zwei Formhälften (14, 16) sowie eine Schiebereinheit (12) mit einem beweglichen Schieber zur Ausformung einer Aussparung im Gussstück, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schiebereinheit (12) vorzugsweise vollständig im Inneren des Gießwerkzeugs (10) angeordnet ist.
2. Gießwerkzeug (10), insbesondere nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schiebereinheit teilweise an der einen Formhälfte und teilweise an der anderen Formhälfte angeordnet ist, derart, dass die Teile der Schiebereinheit beim Zusammen- und Auseinanderfahren der Formhälften zusammenwirken.
3. Gießwerkzeug (10), insbesondere nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schiebereinheit (12) wenigstens einen Schieber (28), wenigstens einen bewegbaren, jeweils einen Schieber (28) aufweisenden Schieberträger (18) und ein den wenigstens einen bewegbaren Schieberträger (18) führendes Führungselement (36) umfasst.
4. Gießwerkzeug (10), insbesondere nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schiebereinheit (12) zwei bewegbare, jeweils mit einem Schieber (28) versehene Schieberträger (18) aufweist, die auf einem Führungselement (36) führbar sind.
5. Gießwerkzeug (10), insbesondere nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schieber (28) an dem Schieberträger (18) mittels eines Befestigungsmittels (30), insbesondere einer Passschraube, lösbar befestigt ist.
6. Gießwerkzeug (10), insbesondere nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schieber (28) derart am Schieberträger befestigt ist, dass der Schieber um das Befestigungsmittel (30) frei rotieren kann.
7. Gießwerkzeug (10), insbesondere nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schieberträger (18) in einem Verbindungsbereich (20), vorzugsweise über eine Führungsschiene, verschiebbar an einer Formhälfte (14), vorzugsweise an der beweglichen Formhälfte, angeordnet ist.
8. Gießwerkzeug (10), insbesondere nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schieberträger (18) im Verbindungsbereich (20), vorzugsweise über die Führungsschiene, vertikal zur Schließrichtung der Formhälften (14, 16) verschiebbar gelagert ist.
9. Gießwerkzeug (10), insbesondere nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schieberträger (18) im Verbindungsbereich (20) zur Formhälfte (14), insbesondere zur beweglichen Formhälfte, eine Verbindungsaufnahme (24), insbesondere eine T-förmige Verbindungsaufnahme (24), aufweist, in welcher ein Verbindungsfortsatz (22), insbesondere ein T-förmiger Verbindungsfortsatz (22), der Formhälfte (14) angeordnet ist.
10. Gießwerkzeug (10), insbesondere nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schieberträger (18) an der einen Formhälfte (14), vorzugsweise an der beweglichen Formhälfte, angeordnet ist und das Führungselement (36) an der anderen, gegenüberliegenden Formhälfte (16), vorzugsweise der festen Formhälfte angeordnet ist.
11. Gießwerkzeug (10), insbesondere nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungselement (36) wenigstens einen, vorzugsweise zwei abgeschrägte Seitenbereiche (38a, 38b) aufweist.
12. Gießwerkzeug (10), insbesondere nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Schieberträger (18) einem abgeschrägten Seitenbereich (38a, 38b) des Führungselements (36) zugeordnet ist.
13. Gießwerkzeug (10), insbesondere nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Führungselement (36) nach Art einer Pyramide bzw. Pyramidenstumpfes, nach Art eines Prismas bzw. Prismastumpfes oder nach Art eines Kegels bzw. Kegelstumpfes ausgebildet ist, wobei die jeweilige Grundfläche auf der das Führungselement (36) aufweisenden Formhälfte (12) angeordnet ist.
14. Gießwerkzeug (10), insbesondere nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die abgeschrägten Seitenbereiche (38a, 38b) des Führungselements (36) ausgehend von der das Führungselement (36) aufweisenden Formhälfte (12) zueinander geneigt sind und vorzugsweise die gleiche Steigung bzw. den gleichen Neigungswinkel aufweisen.
15. Gießwerkzeug (10), insbesondere nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch**

gekennzeichnet, dass der Schieberträger (18) wenigstens einen abgeschrägten Seitenbereich (32a, 32b) aufweist.

16. Gießwerkzeug (10), insbesondere nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der abgeschrägte Seitenbereich (38a, 38b) des Führungselements (36) die gleiche Steigung aufweist wie der abgeschrägte Seitenbereich (32a, 32b) des Schieberträgers (18).

17. Gießwerkzeug (10), insbesondere nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der abgeschrägte Seitenbereich (32a, 32b) des Schieberträgers (18) dem Schieber (28) gegenüber angeordnet ist.

18. Gießwerkzeug (10), insbesondere nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der abgeschrägte Seitenbereich (38a, 38b) des Führungselements (36) eine Führung, vorzugsweise eine Führungsaufnahme (40), insbesondere eine T-förmige Führungsaufnahme (40), aufweist.

19. Gießwerkzeug (10), insbesondere nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der abgeschrägte Seitenbereich (32a, 32b) des Schieberträgers (18) ein mit der Führung des Führungselements zusammenwirkendes Führungsmittel aufweist.

20. Gießwerkzeug (10), insbesondere nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der abgeschrägte Seitenbereich (32a, 32b) des Schieberträgers (18) als Führungsmittel einen Führungsfortsatz (34), insbesondere einen T-förmigen Führungsfortsatz (34), aufweist.

21. Gießwerkzeug (10), insbesondere nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Führungsfortsatz (34) des Schieberträgers (18) in der Führungsaufnahme (40) des Führungselements (36) anordbar ist.

22. Gießwerkzeug (10) insbesondere nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schiebereinheit (12) eine mit dem oder den Schieberträgern (18) zusammenwirkende und diesen oder diese temporär in Position haltende Rasteinheit (26), insbesondere eine Federklammer, umfasst.

23. Verfahren zum Positionieren und Entformen eines bewegbaren Schiebers einer innerhalb eines Gießwerkzeugs (10) angeordneten Schiebereinheit (12) wobei das Gießwerkzeug (10) zwei Formhälften (14, 16) umfasst, umfassend die Verfahrensschritte:

- Verbringen des Gießwerkzeugs (10) in eine Ausgangs-/Entformungsstellung, in welcher die Form-

hälften (14, 16) auseinander gefahren sind und die Schiebereinheit (12) sich in einer Ausgangsstellung befindet, wobei sich der Schieber (28) der Schiebereinheit (12) außerhalb des Formhohlraumes (31) befindet

- Verfahren des Gießwerkzeugs (10) aus der Ausgangs-/Entformungsstellung, wobei die Formhälften (14, 16) zusammengefahren werden, und ein Führungsfortsatz (34) eines Schieberträgers (18) in eine Führungsaufnahme (40) eines Führungselements (36) eingefädelt wird und anschließend ein abgeschrägter Seitenbereich (32a, 32b) des Schieberträgers (18) entlang eines abgeschrägten Seitenbereichs (38a, 38b) des Führungselements (36) gleitet, wodurch der Schieberträger (18) mitsamt Schieber (28) vertikal zur Schließrichtung der Formhälften (14, 16) in den Formhohlraum (31) verfahren wird

- Verbringen des Gießwerkzeugs (10) in eine Endgießstellung, in welcher die Formhälften (14, 16) zusammengefahren sind und sich die Schiebereinheit (12) in einer Endgießstellung befindet, in welcher der Schieber (28) sich im Inneren des Formhohlraumes (31) befindet und der Schieberträger (18) den Formhohlraum (31) gegenüber dem Innenraum, der nicht Formhohlraum (31) ist, des Gießwerkzeugs (10) abdichtet

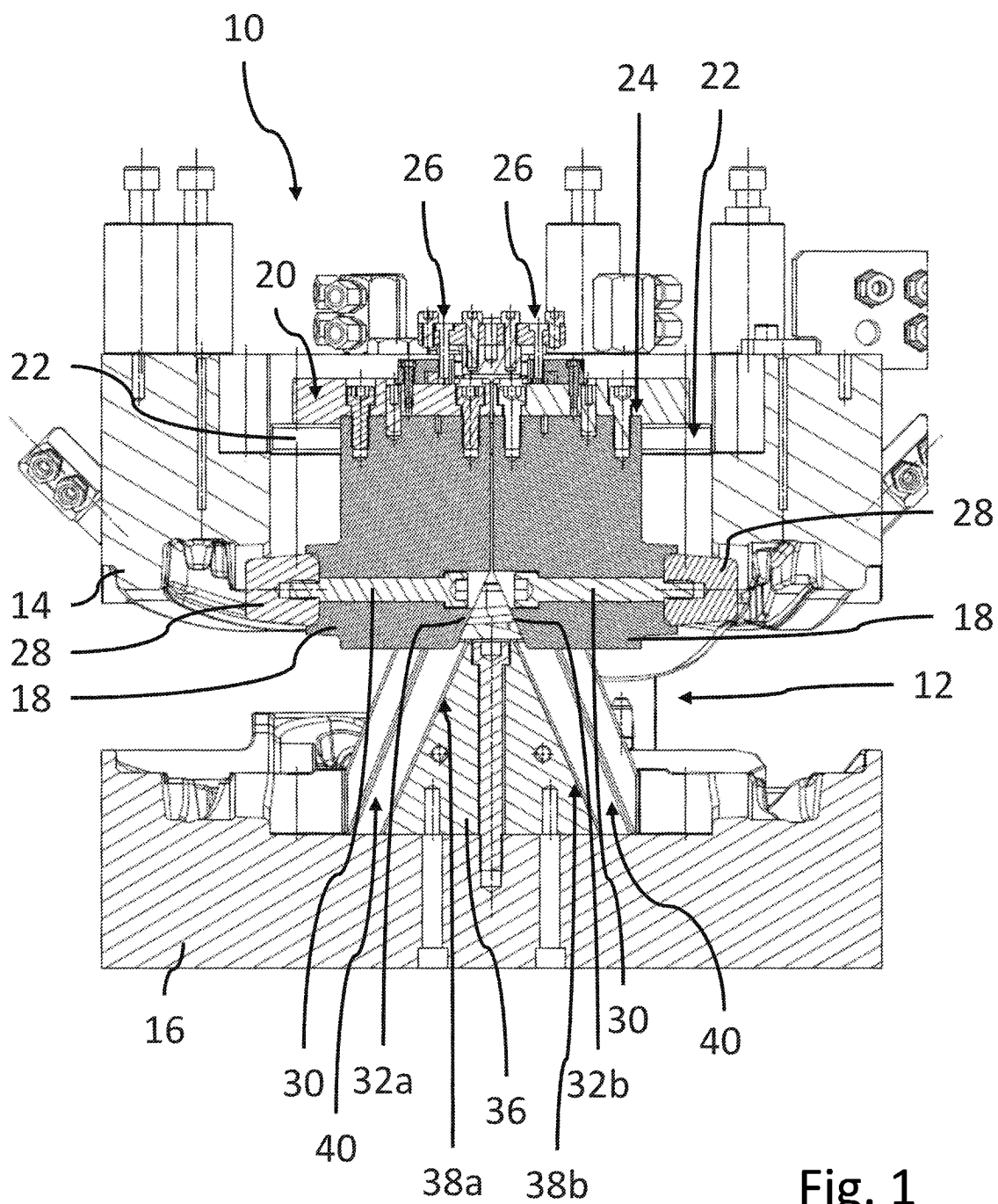
- Verfahren des Gießwerkzeugs (10) aus der Endgießstellung, wobei die Formhälften (14, 16) auseinander gefahren werden und der abgeschrägte Seitenbereich (32a, 32b) des Schieberträgers (18) entlang des abgeschrägten Seitenbereichs (38a, 38b) des Führungselements (36) gleitet, wodurch der Schieberträger (18) mitsamt Schieber (28) vertikal zur Schließrichtung der Formhälften (14, 16) aus dem Formhohlraum (31) verfahren wird und anschließend der Führungsfortsatz (34) des Schieberträgers (18) aus der Führungsaufnahme (40) des Führungselements (36) ausgefädelt wird

- Verbringen des Gießwerkzeugs (10) in eine Ausgangs-/Entformungsstellung, in welcher die Formhälften (14, 16) auseinander gefahren sind und die Schiebereinheit (12) sich in einer Ausgangsstellung befindet, wobei sich der Schieber (28) der Schiebereinheit (12) außerhalb des Formhohlraumes (31) befindet.

24. Verfahren nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schieberträger (18) in der Ausgangs-/Entformungsstellung des Gießwerkzeugs (10) von einer Rasteinheit (26) in seiner Position gehalten wird, so dass er aus dieser Position nicht ohne Krafteinwirkung entfernt werden kann.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



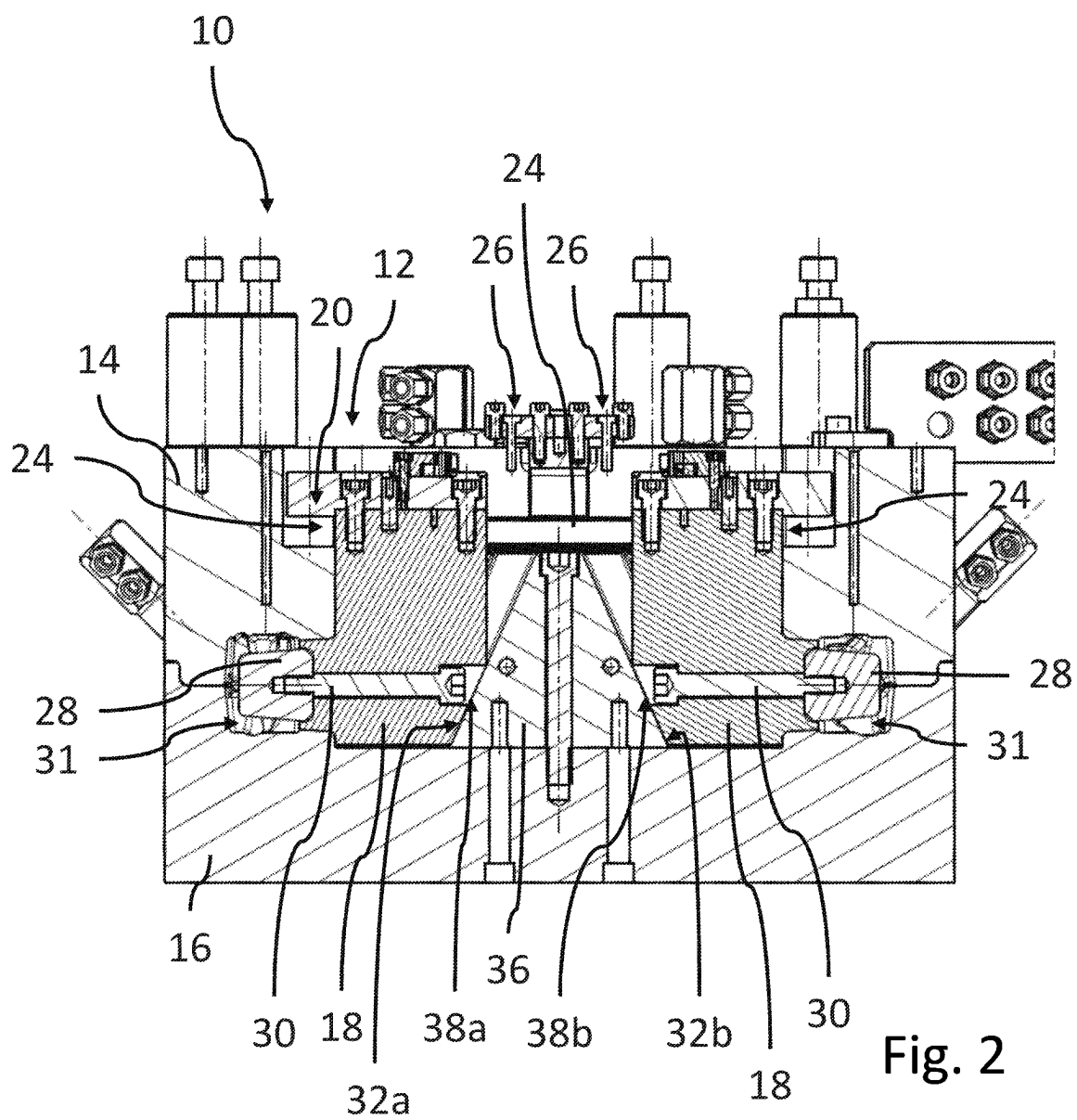


Fig. 2

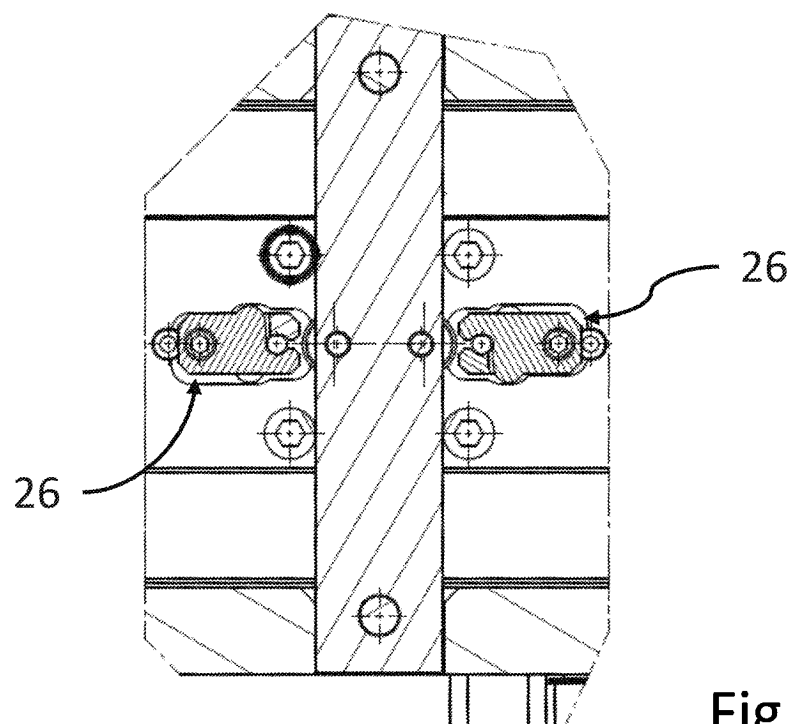


Fig. 3

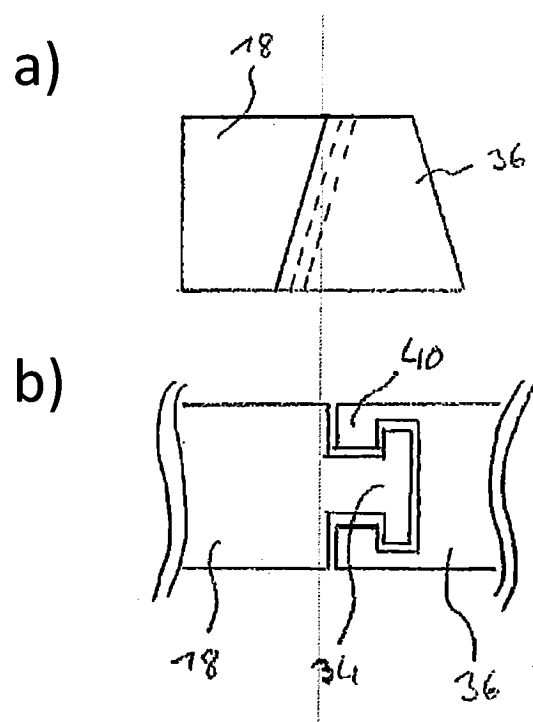


Fig. 4