



(10) **DE 10 2014 201 047 B4** 2022.09.29

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 201 047.0**
(22) Anmeldetag: **21.01.2014**
(43) Offenlegungstag: **23.07.2015**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **29.09.2022**

(51) Int Cl.: **B22D 17/26** (2006.01)
B22D 17/22 (2006.01)
B29C 45/64 (2006.01)

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

(73) Patentinhaber:
**Volkswagen Aktiengesellschaft, 38440 Wolfsburg,
DE**

(72) Erfinder:
Rabus, Ulrich, 34513 Waldeck, DE

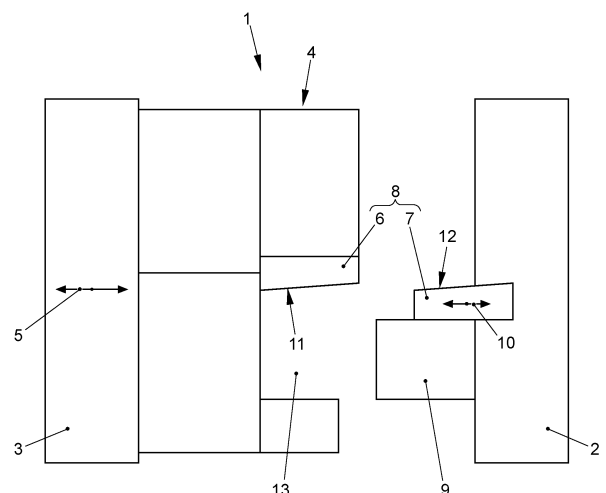
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	27 42 166	C2
DE	30 00 798	C2
DE	10 2012 100 900	B3
DE	102 61 031	A1
DE	10 2010 026 826	A1
US	5 865 241	A
EP	0 785 038	B1
JP	2010- 012 772	A

(54) Bezeichnung: **Gießform zum Druckgießen von Gussteilen**

(57) Hauptanspruch: Gießform (1) zum Druckgießen von Gussteilen, bestehend aus einer ortsfesten Formhälfte (2), einer in einer Bewegungsrichtung (5) von einer Offenstellung in eine Schließstellung verlagerbaren beweglichen Formhälfte (3) und aus zumindest einem Kern (4), welche in der Schließstellung einen mit einer fließfähigen Metallschmelze befüllbaren Formhohlraum für das Gussteil zumindest abschnittsweise begrenzen, wobei der lösbar an der beweglichen Formhälfte (3) fixierte Kern (4) zusammen mit der beweglichen Formhälfte (3) in die Schließstellung verlagerbar ist, in welcher der Kern (4) zumindest abschnittsweise an der ortsfesten Formhälfte (2) anliegt, wobei eine Sperreinrichtung (8) vorgesehen ist, welche ein an dem Kern (4) angeordnetes erstes Sperrelement (6) und ein an der ortsfesten Formhälfte (2) angeordnetes zweites Sperrelement (7) aufweist, welche sich bei in der Schließstellung angeordneten Formhälften (2, 3) derart kontaktieren, dass eine Relativbewegung zwischen dem Kern (4) und der ortsfesten Formhälfte (2) senkrecht zur Bewegungsrichtung (5) der beweglichen Formhälfte (3) verhindert wird, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Sperrelement (7) beweglich an der ortsfesten Formhälfte (2) gelagert ist und von einer Freigabestellung in eine Sperrstellung überführbar ist, wobei sich die beiden Sperrelemente (6, 7) bei in der Schließstellung angeordneten Formhälften (2, 3) und einem in der Freigabestellung ange-

ordneten zweiten Sperrelement (7) nicht kontaktieren, während sich die beiden Sperrelemente (6, 7) bei in der Schließstellung angeordneten Formhälften (2, 3) und einem in der Sperrstellung angeordneten zweiten Sperrelement (7), die Relativbewegung zwischen dem Kern (4) und der festen Formhälfte (3) senkrecht zur Bewegungsrichtung (5) der beweglichen Formhälfte (2) ver hindernd, kontaktieren.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gießform zum Druckgießen von Gussteilen, bestehend aus einer ortsfesten Formhälfte, einer in einer Bewegungsrichtung von einer Offenstellung in eine Schließstellung verlagerbaren beweglichen Formhälfte und aus zumindest einem Kern, welche in der Schließstellung einen mit einer fließfähigen Metallschmelze befüllbaren Formhohlraum für das Gussteil zumindest abschnittsweise begrenzen, wobei der lösbar an der beweglichen Formhälfte fixierte Kern zusammen mit der beweglichen Formhälfte in die Schließstellung verlagerbar ist, in welcher der Kern zumindest abschnittsweise an der ortsfesten Formhälfte anliegt, wobei eine Sperreinrichtung vorgesehen ist, welche ein an dem Kern angeordnetes erstes Sperrelement und ein an der ortsfesten Formhälfte angeordnetes zweites Sperrelement aufweist, welche sich bei in der Schließstellung angeordneten Formhälften derart kontaktieren, dass eine Relativbewegung zwischen dem Kern und der ortsfesten Formhälfte sowie der beweglichen Formhälfte senkrecht zur Bewegungsrichtung der beweglichen Formhälfte verhindert wird.

[0002] Das Druckgießen, das Thixo-Verfahren oder das Spritzgießen sind Urformverfahren, bei denen eine auf die Werkstückgröße abgestimmte Werkstoffmenge in ein offen- und schließbares Formgebungswerkzeug aus Metall eingebracht, eine Form mit einem fließfähigen Werkstoff gefüllt und unter der Einwirkung eines hohen Druckes ausgeformt und das Werkstück anschließend unter der Einwirkung dieses Druckes bis zur Handhabbarkeit des Werkstückes erstarren gelassen und aus der Form entnommen wird. Alle unter dieser Definition subsumierbaren Formgebungsverfahren seien hier mit dem Begriff „Druckgießen“ erfasst.

[0003] Eine Gießform ist eine metallische Dauerform zur Herstellung von Gussteilen auf einer Druckgießmaschine. Die Gießform enthält den Formhohlraum, also jenen Raum, der die Kontur und die Abmessungen des herzustellenden Gussteiles abbildet. Eine Gießform zum Druckgießen besteht üblicherweise aus zumindest zwei relativ zueinander und von einer Offenstellung in eine Schließstellung beweglichen Formhälften. Hierbei ist die eingussseitige Formhälfte an einer ortsfesten Aufspannplatte der Druckgießmaschine und die auswerferseitige Formhälfte an einer relativ zu der ortsfesten Aufspannplatte beweglichen Aufspannplatte der Druckgießmaschine befestigt. Im gießbereiten Zustand sind die beiden Formhälften in der Schließstellung angeordnet und werden durch eine maschinenseitige Zuhaltkraft geschlossen gehalten. Bei Gussteücken mit Hohlräumen bzw. Hinterschneidungen kommen hydraulisch betätigte Schieber, im Folgenden auch Kerne genannt, zum Einsatz.

[0004] Bei der Verwendung von Kernen bzw. zumindest eines Kernes wird dieser in der Offenstellung der beiden Formhälften bzw. der Druckgießform lösbar an der beweglichen Formhälfte fixiert und zusammen mit der beweglichen Formhälfte in einer Bewegungsrichtung relativ zur ortsfesten Formhälfte in die Schließstellung bewegt, in welcher der Kern zumindest abschnittsweise an der ortsfesten Formhälfte anliegt. Hierbei bildet sich zwischen den beiden Formhälften und dem Kern der Formhohlraum für das herzustellende Gusstück aus. Während eines nachfolgenden Gießvorganges wird dann eine fließfähige Metallschmelze mit hoher Geschwindigkeit und unter einem hohen Druck in den Formhohlraum eingebracht. Um eine Relativbewegung zwischen dem Kern und den beiden Formhälften senkrecht zu der Bewegungsrichtung der Formhälften während des Gießvorganges zu verhindern, wird der Kern im Zuge der Verlagerung der beweglichen Formhälfte in die Schließstellung an der ortsfesten Formhälfte verriegelt. Hierzu ist eine aus zumindest zwei Sperrelementen bestehende Sperreinrichtung vorgesehen, wobei eines der Sperrelemente am Kern und das andere Sperrelement an der ortsfesten Formhälfte angeordnet ist. Die Sperrelemente sind jeweils unbeweglich bzw. ortsfest am Kern und an der ortsfesten Formhälfte fixiert. Bei einer Verlagerung der beweglichen Formhälfte und des Kernes in die Schließstellung kontaktieren bzw. berühren sich die Sperrelemente zunächst und gleiten dann im weiteren Verlauf der Bewegung in die Schließstellung aufeinander ab. Bei Erreichen der Schließstellung stützen sich die Sperrelemente dann derart an- bzw. aufeinander ab, dass die Relativbewegung zwischen dem Kern und den ortsfesten Formhälften während des nachfolgenden Gießvorganges verhindert wird.

[0005] Beim Schließen der Formhälften bzw. beim Kontaktieren und Aufeinanderabgleiten der Sperrelemente während der Schließbewegung kann es aufgrund eines Höhenversatzes zwischen den beiden Formhälften, einem Unterlegen von Blechen, welche die Flächenpressung auf die Dichtflächen des Kernes vergrößern, und/oder einer Wärmeausdehnung des Kernes dazu kommen, dass der Kern während der Schließbewegung der Formhälften gekippt und/oder elastisch verformt wird. Dabei verkeilen sich die aus Nut und Feder bestehenden Führungselemente und der Kern wird während des nachfolgenden Gießvorganges dann in der gekippten bzw. elastisch verformten und schräg gestellten Lage/Position gehalten. Im Anschluss an den Gießvorgang und das Öffnen der Gießform wird als erstes der Kern gezogen und dabei wieder gerade gestellt. Abhängig vom Grad der vorangegangenen Schrägstellung des Kernes bzw. der elastischen Verformung werden dabei Kräfte auf das gerade hergestellte Gussteil ausgeübt, welche im Extremfall zu einer Zerstörung desselben führen. Häufiger kommt es zu maßlichen Abweichungen bei den Gussteilen. Wei-

tere Folgen sind ein erhöhter Ausschussanteil und eine Reduzierung der Ausbringung der Druckgießmaschine. Auch kann es zu Beschädigungen an den Formhälften und/oder dem Kern kommen. Aus den erforderlichen Formreparaturen resultieren dann hohe Reparaturkosten in Verbindung mit langen Stillstandzeiten der Druckgießmaschine.

[0006] Aus der DE 196 39 053 A1 ist eine Druckgießmaschine mit einer aus zwei Formhälften bestehenden teilbaren Druckgießform bekannt. Um über elastizitätsbedingte Grenzen der Maschinenkonstruktion hinaus auch Groß-Druckgussteile prozesssicher druckgießen zu können, werden die Zuhaltekräfte für das Druckgusswerkzeug durch werkzeugintegrierte Zuganker in einem innerhalb des Druckgusswerkzeuges verbleibenden Kraftflusskreis übertragen.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Druckgießform der eingangs genannten Art derart auszuführen, dass maßhaltige Gussteile hergestellt werden können, der Anteil an Ausschussteilen reduziert wird und Stillstandzeiten der Druckgießmaschine minimiert werden können.

[0008] Diese Aufgabe wird gelöst mit einer Druckgießform gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Die Unteransprüche betreffen besonders zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung.

[0009] Erfindungsgemäß ist also eine Gießform zum Druckgießen von Gussteilen vorgesehen, bei welcher das zweite Sperrelement beweglich an der ortsfesten Formhälfte gelagert ist und von einer Freigabestellung in eine Sperrstellung überführbar ist, wobei sich die beiden Sperrelemente bei in der Schließstellung angeordneten Formhälften und einem in der Freigabestellung angeordneten zweiten Sperrelement nicht kontaktieren bzw. berühren, während sich die beiden Sperrelemente bei in der Schließstellung angeordneten Formhälften und einem in der Sperrstellung angeordneten zweiten Sperrelement, die Relativbewegung zwischen dem Kern und der festen Formhälfte sowie der beweglichen Formhälfte senkrecht zur Bewegungsrichtung der beweglichen Formhälfte verhindernd, kontaktieren bzw. berühren. Der Kern wird also nicht wie im eingangs genannten Stand der Technik während der Bewegung in die Schließstellung, sondern erst im Anschluss an die Verlagerung der beweglichen Formhälfte in die Schließstellung, in welcher der Kern zunächst nur durch die beiden Formhälften in der Soll-Position gehalten wird, an der ortsfesten Formhälfte verriegelt. Hierdurch wirken auf den Kern während der Verlagerung in die Schließstellung keine ein Kippen oder eine Verformung verursachenden Kräfte ein und eine Schrägstellung des Kernes während des Gießvorganges kann wirksam verhindert werden. Bei einer anschließenden Entformung

des Gussteiles bzw. beim Ziehen des Kernes wirken somit auch keine nennenswerten Kräfte auf das gerade hergestellte Gussteil ein. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Gießform können also Gussteile mit erhöhten Anforderungen an die Maßhaltigkeit hergestellt werden und gleichzeitig kann der Anteil an Ausschussteilen reduziert und Stillstandzeiten der Druckgießmaschine durch ausbleibende Form- bzw. Kernreparaturen minimiert werden.

[0010] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das zweite Sperrelement durch eine translatorische Bewegung von der Freigabestellung in die Sperrstellung überführbar ist. Hierdurch wird einerseits eine prozesssichere Verlagerung des zweiten Sperrelementes von der Freigabestellung in die Sperrstellung und andererseits eine sichere Verriegelung des Kernes an der ortsfesten Formhälfte gewährleistet.

[0011] Hierbei erweist es sich als besonders zweckmäßig, dass eine Bewegungsrichtung des zweiten Sperrelementes und die Bewegungsrichtung der beweglichen Formhälfte und des Kernes parallel zueinander sind. Hierdurch kann das zweite Sperrelement in die Sperrstellung überführt werden, ohne dass Kräfte in den Kern eingeleitet werden. Außerdem kann ein Höhenversatz zwischen den beiden Formhälften bzw. zwischen dem beweglichen Kern und der ortsfesten Formhälfte dadurch erkannt werden, dass das zweite Sperrelement nicht oder nicht vollständig in die Sperrstellung überführt werden kann. In diesem Fall muss dann eine Nachjustierung der Formhälften erfolgen.

[0012] Die translatorische Bewegung des zweiten Sperrelementes wird dadurch erreicht, dass das zweite Sperrelement durch eine Linearführung, insbesondere eine Schwalbenschwanzführung, beweglich an der ortsfesten Formhälfte gelagert ist. Diese Art der Führung ist besonders robust und den beim Druckgießen auftretenden hohen Kräften und Temperaturen gewachsen.

[0013] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung wird auch dadurch geschaffen, dass sich zwischen dem Kern, dem ersten Sperrelement und der ortsfesten Formhälfte bei in der Schließstellung angeordneten Formhälften eine Aussparung ausbildet, in welche das zweite Sperrelement in der Sperrstellung formschlüssig eingreift. Durch den Formschluss werden die beim Gießvorgang auftretenden und auf den Kern einwirkenden Kräfte prozesssicher aufgenommen und dadurch eine Relativbewegung zwischen dem Kern und der ortsfesten Formhälfte während des Gießvorganges in alle senkrecht zur Bewegungsrichtung der beweglichen Formhälfte orientierten Raumrichtungen wirksam verhindert. Die Druckspitze am Ende der Fül-

lung des Formhohlraumes und die durch den Nachdruck entstehenden Kräfte werden vom Rahmen der ortsfesten Formhälfte aufgenommen.

[0014] Weiterhin erweist es sich als besonders zweckmäßig, dass das erste Sperrelement und das zweite Sperrelement jeweils aufeinander abgestimmte Führungsflächen aufweisen, welche in der Sperrstellung zumindest abschnittsweise eine Relativbewegung verhindernd aneinander anliegen, wobei die Führungsflächen parallel zueinander und geneigt zu der Bewegungsrichtung des zweiten Sperrelementes angeordnet sind. Hieraus ergeben sich geneigt zur Bewegungsrichtung ausgebildete Führungsflächen bzw. gegenläufig keilförmig ausgebildete Sicherheitselemente. Die Verlagerung des zweiten Sperrelementes von der Freigabestellung in die Sperrstellung kann erfolgen, ohne dass während dieser Verlagerung Kräfte von dem zweiten Sperrelement in das erste Sperrelement und dadurch in den Kern eingeleitet werden. Die Führungsflächen liegen dann idealerweise erst bei bzw. nach Erreichen der Sperrstellung derart aneinander an, dass das zweite Sperrelement formschlüssig in die sich bei der Überführung der beweglichen Formhälfte in die Schließstellung ausbildende Aussparung eingreift. Durch ein Verkeilen der beiden Sperrelemente in der Sperrstellung kann das temperaturbedingte Längenwachstum der Bauteile ausgeglichen werden.

[0015] Da sich die beiden Sperrelemente der Sperr-einrichtung in der Schließstellung der Formhälften innerhalb der Gießform befinden und von außen nicht zugänglich sind und aufgrund der erforderlichen Automatisierbarkeit des Gießvorganges, erweist es sich als vorteilhaft, dass das zweite Sperrelement durch eine motorische, pneumatische oder hydraulische Antriebseinrichtung von der Freigabestellung in die Sperrstellung überführbar ist. Durch die Antriebseinrichtung wird die translatorische Bewegung in das zweite Sperrelement eingeleitet.

[0016] Weiterhin erweist es sich als besonders zweckmäßig, dass die Antriebseinrichtung mit einer Umlenkeinrichtung verbunden ist, welche eine von der Antriebseinrichtung erzeugte Translationsbewegung in die Bewegungsrichtung des zweiten Sperr-elementes umlenkt. Da das zweite Sperrelement an der ortsfesten Formhälfte gelagert ist, welche wiederum an der ein-gussseitigen Aufspannplatte der Druckgießmaschine angeordnet ist, ist eine Anordnung der Antriebseinrichtung auf einer dem Kern abgewandten Seite der Formhälfte aus Bauraum-gründen und aufgrund der vorherrschenden Temperaturen im Bereich des Eingusses an der ortsfesten Aufspannplatte nicht möglich. Durch das Vorsehen einer Umlenkeinrichtung kann die Antriebseinrichtung an jeder beliebigen Stelle im Bereich der ortsfesten Formhälfte angeordnet werden. Dabei wird bevorzugt eine Umlenkung von 90° erfolgen.

[0017] Ein weiteres erfindungsgemäßes Merkmal besteht auch darin, dass die Umlenkeinrichtung einen Kulissenstein mit einer Durchbrechung zur Aufnahme eines translatorisch und relativ zum Kulissenstein bewegbaren Betätigungselementes der Antriebseinrichtung aufweist, wobei eine Translationsachse des Betätigungselementes senkrecht zur Bewegungsrichtung des zweiten Sperrelementes angeordnet ist und die Translationsachse des Betätigungselementes und eine Mittelachse der Durchbrechung einen spitzen Winkel einschließen.

[0018] Je nachdem, an welcher Position die Antriebseinrichtung bzw. die Umlenkeinrichtung angeordnet ist, kann es von Vorteil sein, dass zwischen der Umlenkeinrichtung und dem zweiten Sperrelement ein Koppel-element vorgesehen ist. Hierdurch können konstruktionsbedingte Abstände zwischen dem zweiten Sperrelement und der Umlenkeinrichtung bzw. der Antriebseinrichtung überbrückt werden.

[0019] Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips ist eine davon in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Diese zeigt in

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer Gießform in einer Seitenansicht mit in einer Offenstellung angeordneten Formhälften;

Fig. 2 die in **Fig. 1** dargestellte Gießform mit in einer Schließstellung angeordneten Formhälften und mit einem in einer Freigabestellung angeordneten zweiten Sperrelement;

Fig. 3 die in **Fig. 2** dargestellte Gießform mit einem in einer Sperrstellung angeordneten zweiten Sperrelement;

Fig. 4 eine Prinzipdarstellung der in **Fig. 1** dargestellten ortsfesten Formhälfte in einer Seitenansicht;

Fig. 5 eine Ansicht gemäß der Linie A-A in **Fig. 4** mit einem in der Freigabestellung angeordneten zweiten Sperrelement;

Fig. 6 eine Ansicht gemäß der Linie A-A in **Fig. 4** mit einem in der Sperrstellung angeordneten zweiten Stellelement.

[0020] **Fig. 1** zeigt eine Prinzipdarstellung einer Gießform 1 zum Druckgießen von Gussteilen für eine nicht dargestellte Druckgießmaschine in einer Seitenansicht. Die Gießform 1 besteht aus einer ortsfesten Formhälfte 2, welche an einer nicht dargestellten ortsfesten Aufspannplatte der Druckgießmaschine angeordnet ist, und aus einer beweglichen Formhälfte 3, welche an einer ebenfalls nicht dargestellten beweglichen Aufspannplatte der Druckgießmaschine angeordnet ist. Weiterhin weist die Gießform 1 zumindest einen Kern 4 auf, welcher lösbar an der beweglichen Formhälfte 3 fixiert ist. Die

bewegliche Formhälfte 3 kann in einer Bewegungsrichtung 5 relativ zu der ortsfesten Formhälfte 2 von einer in **Fig. 1** dargestellten Offenstellung in eine in den **Fig. 2** und **Fig. 3** dargestellten Schließstellung verlagert werden.

[0021] Weiterhin weist die Gießform 1 eine aus einem ersten Sperrelement 6 und einem zweiten Sperrelement 7 bestehende Sperreinrichtung 8 auf. Das erste Sperrelement 6 ist ortsfest an dem Kern 4 angeordnet, während das zweite Sperrelement 7 beweglich an einem Vorsprung 9 der ortsfesten Formhälfte 2 gelagert ist. Das zweite Sperrelement 7 kann in einer Bewegungsrichtung 10 von einer in **Fig. 1** dargestellten Freigabestellung in eine in **Fig. 3** dargestellte Sperrstellung bewegt werden, wobei die Bewegungsrichtung 10 des zweiten Sperrelementes 7 und die Bewegungsrichtung 5 der beweglichen Formhälfte 3 parallel zueinander sind. Während einer Verlagerung des zweiten Sperrelementes 7 von der Freigabestellung in die Sperrstellung bewegt sich dieses translatorisch und relativ zu der ortsfesten Formhälfte 2 bzw. dem Vorsprung 9 der ortsfesten Formhälfte 2. Die beiden Sperrelemente 6, 7 der Sperreinrichtung 8 weisen jeweils eine Führungsfläche 11, 12 auf, welche parallel zueinander und jeweils geneigt zu der Bewegungsrichtung 10 des zweiten Sperrelementes 7 bzw. zur Bewegungsrichtung 5 der beweglichen Formhälfte 3 angeordnet sind. Bei einer in der Schließstellung angeordneten beweglichen Formhälfte 3 und einem in der Sperrstellung angeordneten zweiten Sperrelement 7 (**Fig. 3**) kontaktieren sich die beiden Sperrelemente 6, 7 bzw. die Führungsflächen 11, 12 der beiden Sperrelemente 6, 7 bzw. liegen derart aneinander an, dass eine Relativbewegung zwischen dem Kern 4 und der ortsfesten Formhälfte 2 bzw. der beweglichen Formhälfte 3 senkrecht zur Bewegungsrichtung 5 der beweglichen Formhälfte 3 verhindert wird. In der Offenstellung und während der Verlagerung der beweglichen Formhälfte 3 in die Schließstellung kontaktieren sich die beiden Sperrelemente 6, 7 dagegen nicht (**Fig. 1** und **Fig. 2**).

[0022] Nachfolgend wird der Verfahrensablauf beim Druckgießen von Gussteilen mit der erfindungsgemäßen Gießform 1 anhand der **Fig. 1** bis **Fig. 3** kurz zusammengefasst. Zunächst befindet sich die bewegliche Formhälfte 3 in der Offenstellung in einem definierten Abstand von der ortsfesten Formhälfte 2. Der Kern 4 ist bereits an der beweglichen Formhälfte 3 fixiert und das an der ortsfesten Formhälfte 2 beweglich gelagerte zweite Sperrelement 7 befindet sich in der Freigabestellung (**Fig. 1**).

[0023] Anschließend wird die bewegliche Formhälfte 3 zusammen mit dem Kern 4 in Bewegungsrichtung 5 und relativ zu der ortsfesten Formhälfte 2 verlagert, und zwar bis sich die Formhälften 2, 3 in der Schließstellung befinden (**Fig. 2**). Im Zuge der

Verlagerung der beweglichen Formhälfte 3 und des Kernes 4 in Richtung der ortsfesten Formhälfte 2 taucht der das zweite Sperrelement 7 lagernde Vorsprung 9 der ortsfesten Formhälfte 2 in einen entsprechend ausgebildeten und im Kern 4 angeordneten Freiraum 13 ein. In der Schließstellung liegt der Kern 4 zumindest abschnittsweise an der ortsfesten Formhälfte 2 an und das in der Freigabestellung angeordnete zweite Sperrelement 7 ist, ohne das erste Sperrelement 6 zu kontaktieren, in einer von dem Kern 4, dem ersten Sperrelement 6 und der ortsfesten Formhälfte 3 bzw. dem Vorsprung 9 begrenzten Aussparung 14 angeordnet.

[0024] Zur Überführung des in der Freigabestellung angeordneten zweiten Sperrelementes 7 in die Sperrstellung wird das zweite Sperrelement 7 dann in Bewegungsrichtung 10, und zwar in Richtung des Kernes 4 verfahren, wobei das zweite Sperrelement 7 in der Sperrstellung formschlüssig in die Aussparung 14 eingreift, sodass die Kontaktflächen 11, 12 der Sperrelemente 6, 7 einander abstützend aneinander anliegen (**Fig. 3**). Hierdurch wird eine Relativbewegung zwischen dem Kern 4 und den beiden Formhälften 2, 3 senkrecht zur Bewegungsrichtung 5 der beweglichen Formhälfte 3 bzw. zur Bewegungsrichtung 10 des zweiten Sperrelementes 4 bei einem nachfolgenden Gießvorgang, bei welchem eine fließfähige Metallschmelze mit einer hohen Geschwindigkeit und unter einem hohen Druck in einen in den Figuren nicht dargestellten und von den beiden Formhälften 2, 3 und dem Kern 4 zumindest abschnittsweise begrenzten Formhohlraum eingebracht wird, verhindert.

[0025] Das zweite Sperrelement 7 ist, wie in **Fig. 4** dargestellt, durch eine als Schwalbenschwanzführung ausgebildete Linearführung 15 an der ortsfesten Formhälfte 2 bzw. an dem Vorsprung 9 der ortsfesten Formhälfte 2 gelagert, sodass das zweite Sperrelement 7 durch eine translatorische Bewegung relativ zu der ortsfesten Formhälfte 2 bzw. dem Vorsprung 9 bewegt werden kann.

[0026] Zur Einleitung der Bewegung und zur Verlagerung des zweiten Sperrelementes 7 von der in **Fig. 5** dargestellten Freigabestellung in die in **Fig. 6** dargestellte Sperrstellung ist das zweite Sperrelement 7 unter Zwischenschaltung eines Koppellementes 16 und einer Umlenkeinrichtung 17 mit einer Antriebseinrichtung 18 verbunden (**Fig. 5** und **Fig. 6**).

[0027] Wie in **Fig. 5** dargestellt ist das zweite Sperrlement 7 unmittelbar mit einem als Zug-/Schubstange ausgebildeten Koppellement 16 verbunden. Als Umlenkeinrichtung 17 ist ein Kulissenstein 19 mit einer schräg verlaufenden Durchbrechung 20 und einer Mittenführung 21 vorgesehen. Die als Hydraulikzylinder ausgebildete Antriebseinrichtung 18 ist mit

einem in der Durchbrechung 20 des Kulissensteines 19 angeordneten und als Winkelstück ausgebildeten Betätigungselement 22 verbunden. Hierbei schließen eine Translationsachse 27 des Betätigungselementes 22 und eine Mittelachse 28 der Durchbrechung 20 einen spitzen Winkel α ein. Soll das in der Freigabestellung angeordnete zweite Sperrelement 7 in die Sperrstellung verlagert werden, dann wird das Betätigungselement 22 durch die druckabhängig gesteuerte Antriebseinrichtung 18 in Richtung des Pfeiles 23 (**Fig. 5**) nach vorne verschoben. Hierdurch werden der Kulissenstein 19 und dadurch auch das Koppelement 16 und das zweite Sperrelement 7 in Richtung des Pfeiles 24 in Bewegungsrichtung 10 nach links in die in **Fig. 6** dargestellte Sperrstellung bewegt. Soll das zweite Sperrelement 7 von der Sperrstellung wieder zurück in die Freigabestellung bewegt werden, dann wird das Betätigungselement 22 durch die Antriebseinrichtung 18 nach hinten in Richtung des Pfeiles 25 (**Fig. 6**) bewegt. Hierdurch bewegen sich auch der Kulissenstein 19, das Koppelement 16 und das zweite Sperrelement 7 in Richtung des Pfeiles 26 in Bewegungsrichtung 10 nach rechts, und zwar bis das zweite Sperrelement 7 wieder in der Freigabestellung angeordnet ist.

Bezugszeichenliste

1	Gießform
2	ortsfeste Formhälfte
3	bewegliche Formhälfte
4	Kern
5	Bewegungsrichtung
6	erstes Sperrelement
7	zweites Sperrelement
8	Sperreinrichtung
9	Vorsprung
10	Bewegungsrichtung
11	Führungsfläche
12	Führungsfläche
13	Freiraum
14	Aussparung
15	Linearführung
16	Koppelement
17	Umlenkeinrichtung
18	Antriebseinrichtung
19	Kulissenstein
20	Durchbrechung
21	Mittenführung
22	Betätigungselement

23	Pfeil
24	Pfeil
25	Pfeil
26	Pfeil
27	Translationsachse
28	Mittelachse

Patentansprüche

1. Gießform (1) zum Druckgießen von Gussteilen, bestehend aus einer ortsfesten Formhälfte (2), einer in einer Bewegungsrichtung (5) von einer Offenstellung in eine Schließstellung verlagerbaren beweglichen Formhälfte (3) und aus zumindest einem Kern (4), welche in der Schließstellung einen mit einer fließfähigen Metallschmelze befüllbaren Formhohlraum für das Gussteil zumindest abschnittsweise begrenzen, wobei der lösbar an der beweglichen Formhälfte (3) fixierte Kern (4) zusammen mit der beweglichen Formhälfte (3) in die Schließstellung verlagerbar ist, in welcher der Kern (4) zumindest abschnittsweise an der ortsfesten Formhälfte (2) anliegt, wobei eine Sperreinrichtung (8) vorgesehen ist, welche ein an dem Kern (4) angeordnetes erstes Sperrelement (6) und ein an der ortsfesten Formhälfte (2) angeordnetes zweites Sperrelement (7) aufweist, welche sich bei in der Schließstellung angeordneten Formhälften (2, 3) derart kontaktieren, dass eine Relativbewegung zwischen dem Kern (4) und der ortsfesten Formhälfte (2) senkrecht zur Bewegungsrichtung (5) der beweglichen Formhälfte (3) verhindert wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Sperrelement (7) beweglich an der ortsfesten Formhälfte (2) gelagert ist und von einer Freigabestellung in eine Sperrstellung überführbar ist, wobei sich die beiden Sperrelemente (6, 7) bei in der Schließstellung angeordneten Formhälften (2, 3) und einem in der Freigabestellung angeordneten zweiten Sperrelement (7) nicht kontaktieren, während sich die beiden Sperrelemente (6, 7) bei in der Schließstellung angeordneten Formhälften (2, 3) und einem in der Sperrstellung angeordneten zweiten Sperrelement (7), die Relativbewegung zwischen dem Kern (4) und der festen Formhälfte (3) senkrecht zur Bewegungsrichtung (5) der beweglichen Formhälfte (2) verändernd, kontaktieren.

2. Gießform (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Sperrelement (7) durch eine translatorische Bewegung von der Freigabestellung in die Sperrstellung überführbar ist.

3. Gießform (1) nach den Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Bewegungsrichtung (10) des zweiten Sperrelementes (7) und die Bewegungsrichtung (5) der beweglichen Formhälfte (3) parallel zueinander sind.

4. Gießform (1) nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Sperrelement (7) durch eine Linearführung (15), insbesondere eine Schwalbenschwanzführung, beweglich an der ortsfesten Formhälfte (2) gelagert ist.

dem zweiten Sperrelement (7) ein Koppellement (16) vorgesehen ist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

5. Gießform (1) nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich zwischen dem Kern (4), dem ersten Sperrelement (6) und der ortsfesten Formhälfte (2) bei in der Schließstellung angeordneten Formhälften (2, 3) eine Aussparung (14) ausbildet, in welche das zweite Sperrelement (7) in der Sperrstellung formschlüssig eingreift.

6. Gießform (1) nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Sperrelement (6) und das zweite Sperrelement (7) jeweils aufeinander abgestimmte Führungsflächen (11, 12) aufweisen, welche in der Sperrstellung zumindest abschnittsweise eine Relativbewegung verhindernd aneinander anliegen, wobei die Führungsflächen (11, 12) parallel zueinander und geneigt zu der Bewegungsrichtung (10) des zweiten Sperrelementes (7) angeordnet sind.

7. Gießform (1) nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Sperrelement (7) durch eine motorische, pneumatische oder hydraulische Antriebseinrichtung (18) von der Freigabestellung in die Sperrstellung überführbar ist.

8. Gießform (1) nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebseinrichtung (18) mit einer Umlenkeinrichtung (17) verbunden ist, welche eine von der Antriebseinrichtung (18) erzeugte Translationsbewegung (Pfeile 23, 25) in die Bewegungsrichtung (10) des zweiten Sperrelementes (7) umlenkt.

9. Gießform (1) nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Umlenkeinrichtung (17) einen Kulissenstein (19) mit einer Durchbrechung (20) zur Aufnahme eines translatorisch und relativ zum Kulissenstein (19) bewegbaren Betätigungselementes (22) der Antriebseinrichtung (18) aufweist, wobei eine Translationsachse (27) des Betätigungselementes (22) senkrecht zur Bewegungsrichtung (10) des zweiten Sperrelementes (7) angeordnet ist und die Translationsachse (27) des Betätigungselementes (22) und eine Mittelachse (28) der Durchbrechung (20) einen spitzen Winkel (α) einschließen.

10. Gießform (1) nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der Umlenkeinrichtung (17) und

Anhängende Zeichnungen

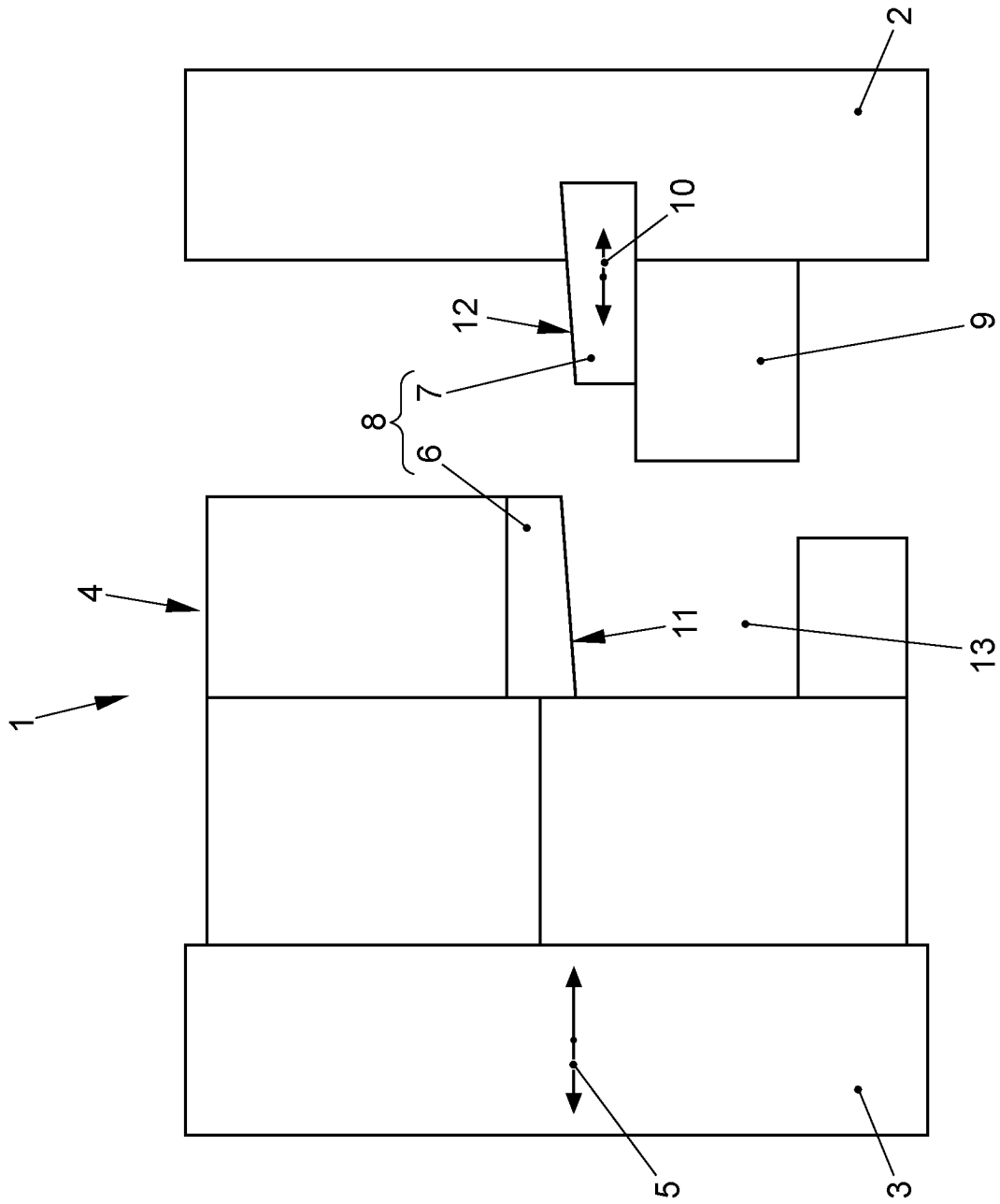


FIG. 1

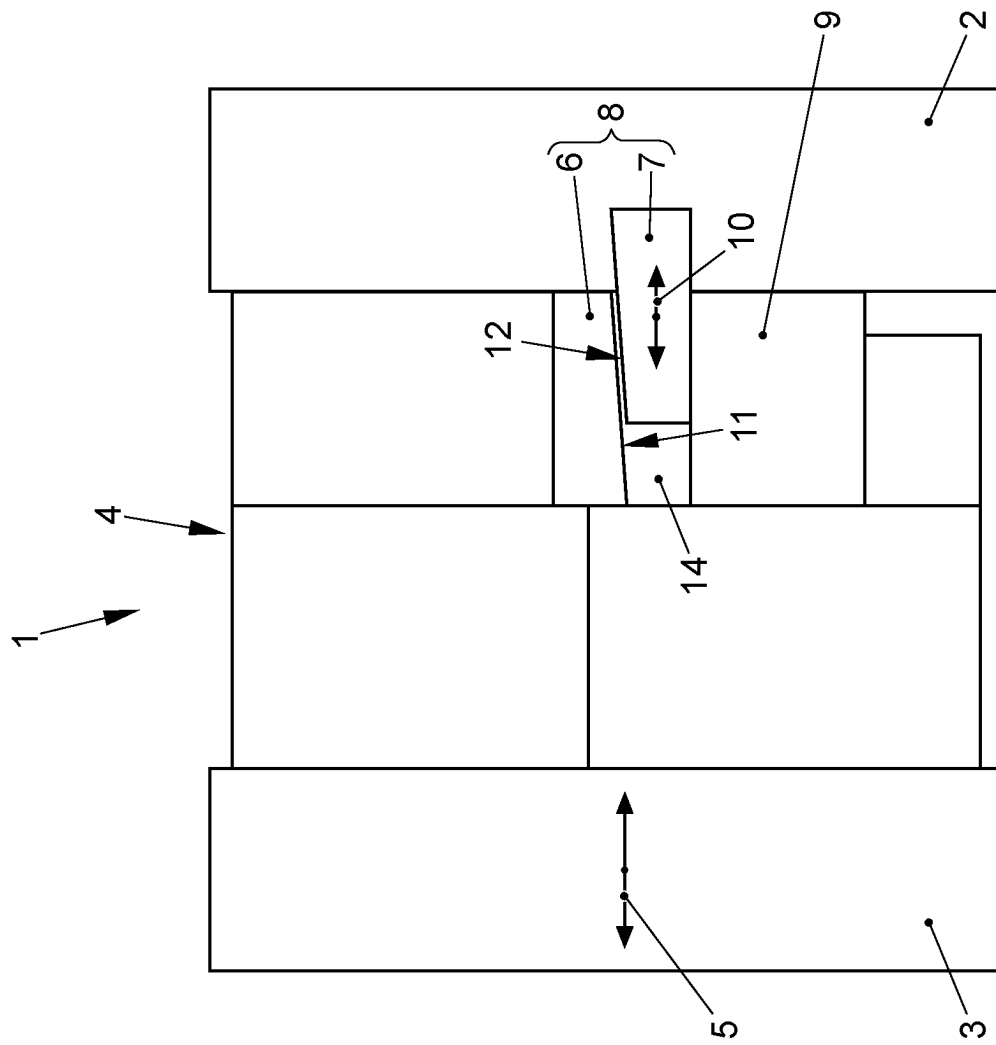


FIG. 2

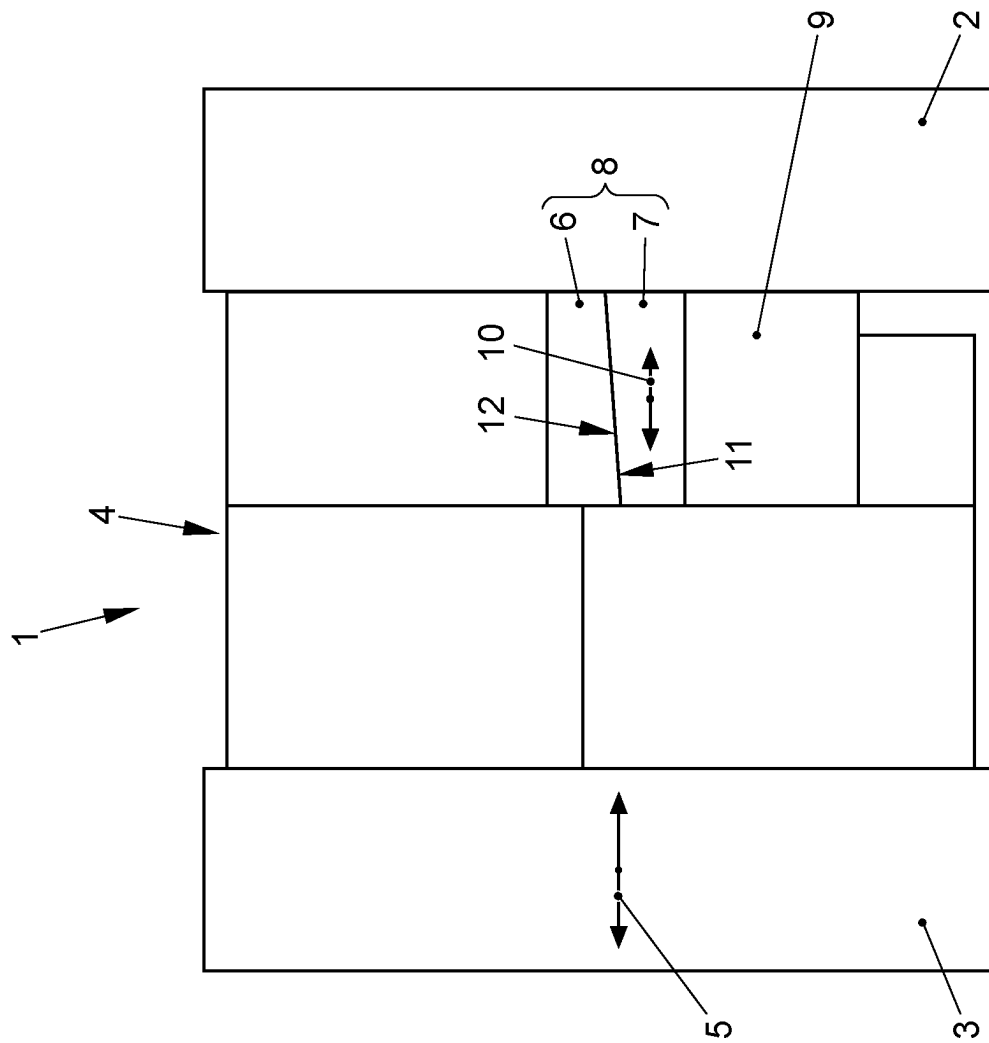


FIG. 3

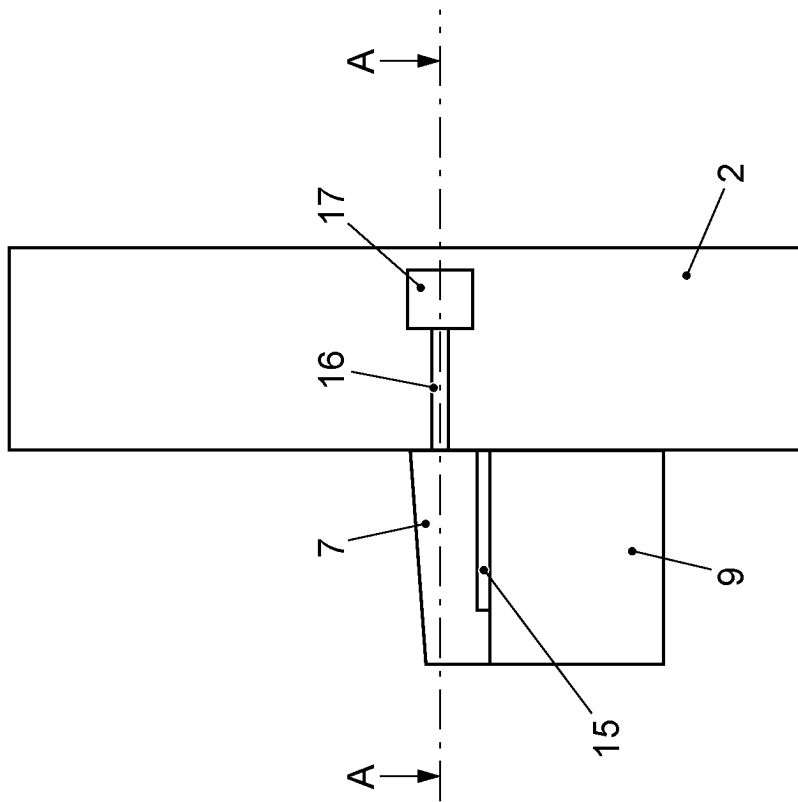


FIG. 4

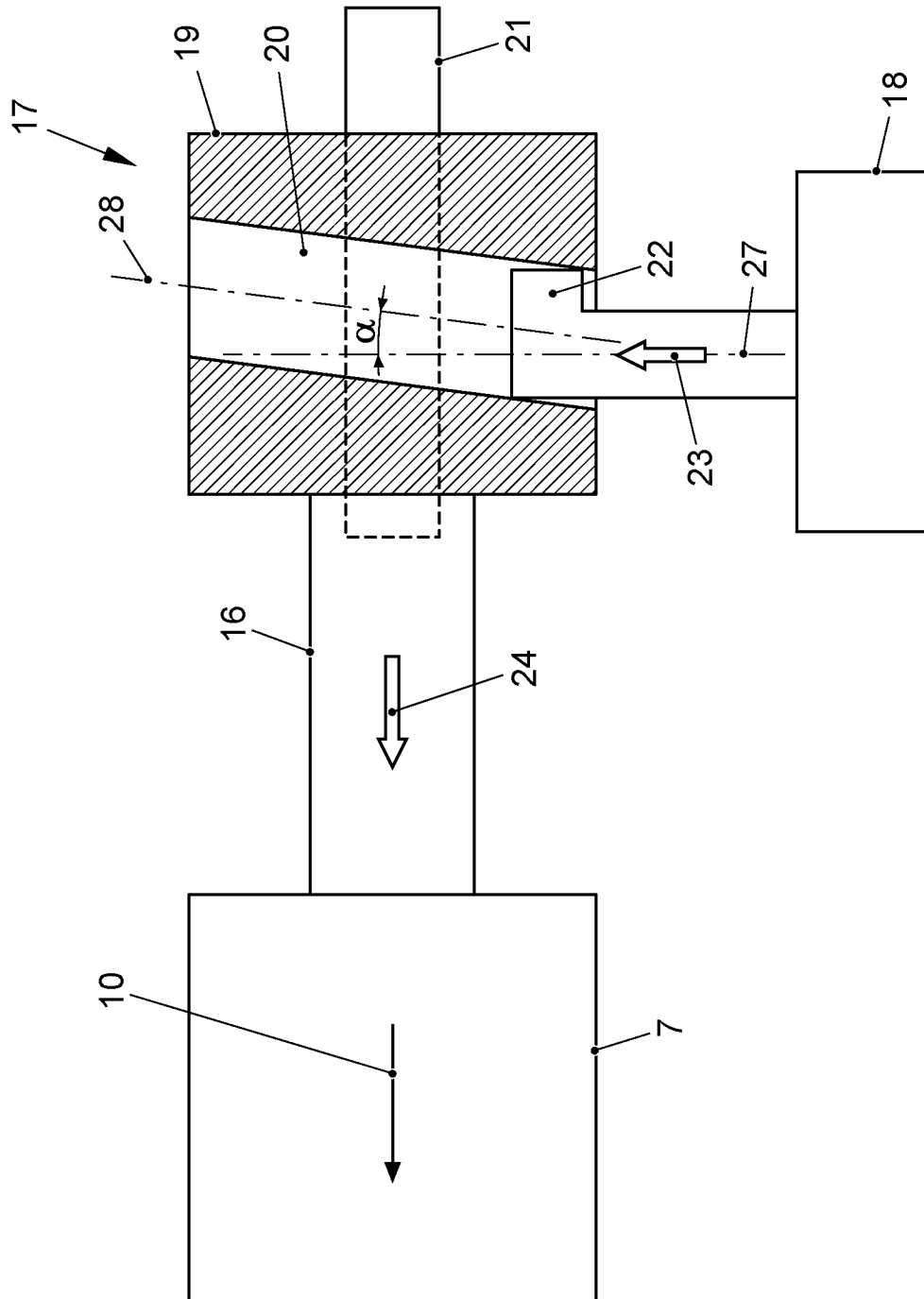


FIG. 5

