



Patentschrift

(51) Int Cl.: **B22D 17/20** (2006.01)

(51) Int Cl.: **B22D 17/20** (2006.01)

(51) Int Cl.: **B22D 17/20** (2006.01)

(51) Int Cl.: **B22D 17/20** (2006.01)

(51) Int Cl.: **B22D 17/20** (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).

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE 30 00 486 A1

DE 196 27 698 A1

DE 198 46 781 A1

DE 19 47 170 A

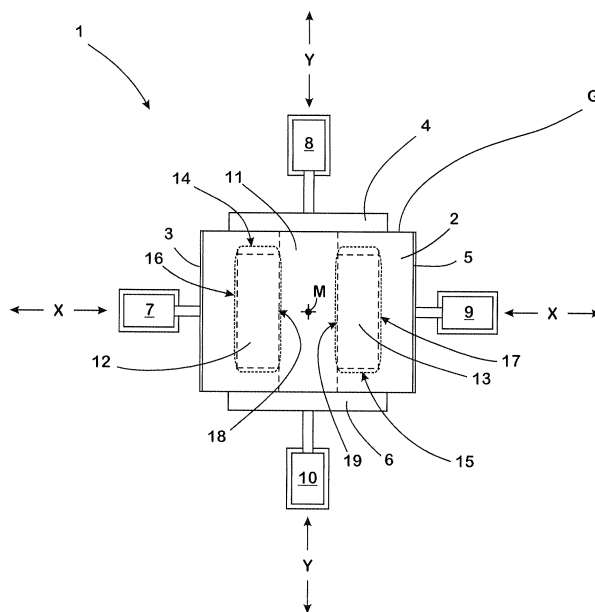
DE 21 50 473 A

DE 21 50 473 A

DE 21 50 473 A

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zum gleichzeitigen Gießen von mindestens zwei Gussteilen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum gleichzeitigen Gießen von mindestens zwei Gussteilen (G1, G2) aus einer Metallschmelze, mit einer Gießform (G), die zum Abgießen der Gussteile (G1, G2) mindestens zwei Formhohlräume (12, 13) aufweist, welche gegeneinander durch mindestens ein zwischen den Formhohlräumen (12, 13) angeordnetes Formtrennteil (11) und gegenüber der Umgebung durch zwei oder mehr Außenformteile (3–6) abgegrenzt sind, von denen mindestens eines beweglich gelagert und in einer vom Zentrum (M) der Gießform (G) weggerichteten Richtung (X, Y, Z) bewegbar ist, um die Formhohlräume (12, 13) zum Entformen der Gussteile (G1, G2) zu öffnen, wobei optional mindestens eine ebenso zum Öffnen der Gießform (G) entfernbare feste Formhälfte (2, 20) vorgesehen ist, um die Gießform (G) an einer Stirnseite (S) zu verschließen. Um bei geringen Herstellkosten das Entformen der Gussteile auf einfache, betriebssichere Weise zu ermöglichen, schlägt die Erfindung vor, bei einer solchen Vorrichtung eine Greifer-Entnahme-Einrichtung (H) vorzusehen, die zum Entnehmen der Gussteile (G1, G2) bei geöffneten Formhohlräumen (12, 13) das Formtrennteil (11) gemeinsam mit den Gussteilen (G1, G2) aus der Gießform (G) in eine Übergabeposition (U) bewegt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Vorrichtung zum gleichzeitigen Gießen von mindestens zwei Gussteilen aus einer Metallschmelze, mit einer Gießform, die zum Abgießen der Gussteile mindestens zwei Formhohlräume aufweist, welche gegeneinander durch mindestens ein zwischen den Formhohlräumen angeordnetes Formtrennteil und gegenüber der Umgebung durch zwei oder mehr Außenformteile abgegrenzt sind, von denen mindestens eines beweglich gelagert und in einer vom Zentrum der Gießform weg gerichteten Richtung bewegbar ist, um die Formhohlräume zum Entformen der Gussteile zu öffnen, wobei mindestens zwei Formhälften vorhanden sind, um die Gießform an einer Stirnseite zu verschließen.

[0002] Ebenso betrifft die Erfindung ein Verfahren zum gleichzeitigen Gießen von mindestens zwei Gussteilen mittels einer solchen Gießform.

[0003] Bei den Gießformen, die in Gießvorrichtungen der hier in Rede stehenden Art eingesetzt werden, handelt es sich in der Regel um Dauergießformen, bei denen die äußeren Formteile und das die Formhohlräume voneinander trennende Formtrennteil aus einem thermisch und abrasiv hoch belastbaren Material bestehen. Die Außenformteile und das mindestens eine Formtrennteil sind dabei so ausgelegt, dass sie auch nach einer Vielzahl von Gießzyklen noch die erforderliche Abbildungstreue gewährleisten. Um innerhalb der zu gießenden Gussteile Hohlräume, Kanäle und desgleichen auszubilden, können in die Gießhohlräume der als so genannte "verlorene Formteile" zusätzlich Gießkerne eingesetzt sein, die aus Salz basierendem Material oder einem Keramikmaterial gefertigt sind und beim Entformen des jeweiligen Gussteils zerstört werden.

[0004] Zum Entformen von komplexer geformten Gussteilen werden die äußeren Formteile der Dauergießform in der Regel so auseinander bewegt, dass die Gussteile frei in der Gießform stehen und beispielsweise durch einen Greifer entnommen werden können. Das Entnehmen der Gussteile kann dabei durch Ausstoßer unterstützt werden, die in die äußeren Formteile oder den Boden der Gießform eingelassen sind und durch eine aus dem jeweiligen Außenformteil heraus gerichtete Schubbewegung das Gussteil von dem jeweiligen Formteil abdrücken. Ein Beispiel für eine mit einer Ausstoßereinrichtung und einem Greifer ausgestattete, zum Gießen von Motorblöcken geeignete Gießform ist in der DE 1947170 A gezeigt.

[0005] Der bei konventionellen Gießvorrichtungen für das Entnehmen der Gussteile erforderliche apparative Aufwand ist beträchtlich. Dies gilt insbesondere in Fällen, in dem in einer Gießform gleichzeitig zwei oder mehr großvolumige Gussteile, wie beispielsweise

se Zylinderkurbelgehäuse für Verbrennungsmotoren, gegossen werden sollen.

[0006] Vor dem Hintergrund des voranstehend erläuterten Standes der Technik bestand die Aufgabe der Erfindung darin, eine Vorrichtung zum gleichzeitigen Gießen von mindestens zwei Gussteilen zu schaffen, die sich kostengünstig herstellen lässt und bei der das Entformen der Gussteile auf einfache, betriebssichere Weise möglich ist.

[0007] Ebenso sollte ein kostengünstig durchführbares Verfahren zur gleichzeitigen gießtechnischen Herstellung von zwei oder mehr Gussteilen vorgeschlagen werden.

[0008] In Bezug auf die Vorrichtung zum Gießen ist diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst worden, dass eine solche Vorrichtung mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen ausgestattet ist.

[0009] In Bezug auf das Verfahren besteht die Lösung der oben angegebenen Aufgabe erfindungsgemäß darin, dass bei der gleichzeitigen Herstellung von zwei oder mehr Gussteilen die in Anspruch 10 angegebenen Arbeitsschritte durchlaufen werden.

[0010] Eine erfindungsgemäße Gießvorrichtung zum gleichzeitigen Gießen von mindestens zwei Gussteilen aus einer Metallschmelze umfasst demgemäß eine Gießform, die zum Abgießen der Gussteile mindestens zwei Formhohlräume aufweist. Diese Formhohlräume sind gegeneinander durch mindestens ein zwischen den Formhohlräumen angeordnetes Formtrennteil und gegenüber der Umgebung durch zwei oder mehr Außenformteile abgegrenzt. Mindestens eines der Außenformteile ist dabei beweglich gelagert und in einer vom Zentrum der Gießform weggerichteten Richtung bewegbar, um die Formhohlräume zum Entformen der Gussteile zu öffnen, ohne dass dazu eines der Außenformteile zerstört werden muss.

[0011] Erfindungsgemäß ist nun bei einer Gießvorrichtung dieser Art eine Greifer-Entnahme-Einrichtung vorgesehen, welche das typischerweise ebenfalls als Dauerformteil ausgebildete Formtrennteil zum Entnehmen der Gussteile bei geöffneten Formhohlräumen gemeinsam mit den Gussteilen aus der Gießform in eine Übergabeposition bewegt.

[0012] Mittels der erfindungsgemäß vorgesehenen Greifer-Entnahme-Einrichtung können demzufolge bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum gleichzeitigen Gießen von mindestens zwei Gussteilen die Gussteile nach dem Öffnen der Gießform zunächst gemeinsam mit dem Formtrennteil aus dem von den Außenformteilen umgrenzten Raum an eine Position bewegt werden, an der sie gut zugänglich sind. Auf diese Weise können nicht nur die zum Öff-

nen der Gießform und ihrer Formhohlräume erforderlichen Bewegungen der Außenformteile auf ein Minimum reduziert werden, sondern die Gussteile können an der aus der Gießform bewegten Entnahme- bzw. Übergabeposition auch mit einfachen Mitteln von dem Formtrennteil getrennt und von der Gießform entfernt werden, um der Weiterverarbeitung zugeführt zu werden. Eine erfindungsgemäße Vorrichtung nimmt daher nicht nur einen besonders geringen Raum ein, sondern kann auch zu gegenüber konventionellen Vorrichtungen deutlich reduzierten Kosten gebaut und betrieben werden. Beispielsweise kann bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung auf aufwändige, in einer Vielzahl von Freiheitsgraden bewegliche Greifer oder Transportvorrichtungen verzichtet werden.

[0013] Dem entsprechend umfasst das erfindungsgemäße Verfahren zum gleichzeitigen Gießen von zwei Gussteilen folgende Arbeitsschritte:

- a) Bereitstellen einer erfindungsgemäß ausgebildeten Vorrichtung, bei der sich die Außenformteile, das Formtrennteil der Gießform als auch die beiden Formhälften in einer Stellung befinden, in der die Formhohlräume zum Abgießen der Gussteile von den Außenformteilen, optional vorhandenen senkrecht angeordneten Schiebern sowie dem Formtrennteil der Gießform umschlossen sind;
- b) Abgießen einer Metallschmelze in die Formhohlräume der Vorrichtung;
- c) Abkühlen der Gussteile in der Gießform, bis die Metallschmelze erstarrt ist;
- d) Öffnen der Gießform durch Wegbewegen des mindestens einen beweglich gelagerten Außenformteils in einer vom Zentrum der Gießform weggerichteten Richtung;
- e) gemeinsames Bewegen der Gussteile und des Formtrennteils aus der geöffneten Gießform;
- f) Trennen der Gussteile von dem Formtrennteil.

[0014] Die voranstehende Aufzählung der beim erfindungsgemäßen Verfahren durchlaufenen Arbeitsschritte zählt nur diejenigen Schritte auf, die für die Erfindung notwendig zu absolvieren sind. Selbstverständlich können weitere Arbeitsgänge zu diesen Arbeitsschritten hinzukommen. Hierzu zählt beispielsweise das Trennen der Gussteile an ihrem Anguss, wenn in der Gießform ein solcher gemeinsamer Anguss vorgesehen ist.

[0015] Grundsätzlich können die Außenformteile in jeder Weise bewegt werden, die zum Trennen des jeweiligen Außenformteils von dem zugeordneten Gussteil erforderlich sind. Eine besonders einfache Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergibt sich jedoch dann, wenn mindestens zwei der Außenformteile zum Öffnen der Formhohlräume in orthogonal zueinander ausgerichteten Richtungen bewegbar sind. Hierzu können die betreffen-

den Außenformteile beispielsweise mittels Stelleinrichtungen auf linearen Bewegungsbahnen verschoben werden, deren gedachte und in eine gemeinsame Ebene projizierte Verlängerungen sich unter einem rechten Winkel schneiden.

[0016] Die erfindungsgemäß vorgesehene Greifer-Entnahme-Einrichtung kann ebenfalls in beliebiger Weise so ausgebildet werden, dass die zum Übernehmen und Abtransport der Gussteile jeweils optimale Position erreicht wird. So ist es beispielsweise denkbar, dass die Greifer-Entnahme-Einrichtung die Gussteile mit dem zwischen ihnen angeordneten Formtrennteil aus der Gießform zieht, nachdem das zuvor dieser Bewegung im Wege stehende Außenformteil an eine Position außerhalb des Bewegungsraums der Greifer-Entnahme-Einrichtung und der aus den Gussteilen und dem Formtrennteil gebildeten Bauteilkombination bewegt worden ist. Auch hier ergibt sich eine besonders einfache, kostengünstig zu realisierende Ausgestaltung der Erfindung, wenn die Bewegung der betreffenden Bauteilkombination linear erfolgt. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Greifer-Entnahme-Einrichtung als einfache Zug- oder Schubeinrichtung ausgebildet ist, die die Gussteile gemeinsam mit dem Formtrennteil aus der Gießform hebt.

[0017] Eine maximale Bewegungsfreiheit beim Entnehmen der aus den Gussteilen und dem Formtrennteil gebildeten Baueinheit ergibt sich dann, wenn die Greifer-Entnahme-Einrichtung von einem konventionellen Roboterarm getragen ist, der in zwei oder mehr Freiheitsgraden im Raum beweglich ist.

[0018] Auch hier ergibt sich ein besonders einfach zu realisierender Bewegungsablauf, wenn die Bewegungsrichtung, in der die Greifer-Entnahme-Einrichtung die Gussteile und das Formtrennteil gemeinsam bewegt, orthogonal zu der jeweiligen Bewegungsrichtung der Außenformteile ausgerichtet ist. In der Praxis kann dies dadurch verwirklicht werden, dass die Außenformteile zum Entformen der Gussteile entlang von rechtwinklig zueinander ausgerichteten, linearen Bewegungsachsen und die Gussteile mit dem Formtrennteil in einer normal zu den Bewegungsachsen der Außenformteile ausgerichteten Bewegungsachse verfahren werden.

[0019] Das Abtrennen oder der Abtransport der Gussteile von dem Formtrennteil kann ebenfalls mittels der Greifer-Entnahme-Einrichtung erfolgen. Zu diesem Zweck kann jedem Gussteil jeweils ein Greiferarm zugeordnet sein, der für die Entnahme der Gussteile das jeweils zugeordnete Gussteil erfasst, wobei die Greiferarme jeweils mit einer Stelleinrichtung verkoppelt sind, die an der Übernahmeposition den jeweiligen Greiferarm und mit ihm das jeweilige Gussteil von dem zunächst gemeinsam mit den Gussteilen aus der Gießform bewegten Formtrennteil

wegbewegt. Die Greifer-Entnahme-Einrichtung kann so nicht nur für das Entnehmen der Gussteile und des Formtrennteils aus der Gießform, sondern zusätzlich auch als Transporteinrichtung für den Abtransport der Gussteile genutzt werden.

[0020] Um das Abtrennen der Gussteile von dem Formtrennteil zu erleichtern, kann das Formtrennteil mit einer Ausstoßeinrichtung versehen sein, die mindestens einem der Gussteile zugeordnet ist und das jeweilige Gussteil in einer aus dem Gießhohlraum bewegten Stellung von dem Formtrennteil ausstößt.

[0021] Mit der Erfindung stehen somit eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verfügung, die es auf kostengünstige Weise und mit geringem Aufwand ermöglichen, zuverlässig zwei oder mehr Gussteile in einer Gießform abzugießen, deren Außenform- und Formtrennteile typischerweise als über viele Gießzyklen wiederverwendbare Dauergießformteile ausgebildet sind.

[0022] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen jeweils schematisch und nicht maßstabsgerecht:

[0023] Fig. 1 eine Vorrichtung zum gleichzeitigen Gießen von zwei Zylinderkurbelgehäusen für Verbrennungsmotoren mit geschlossener Gießform in einer frontalen Ansicht;

[0024] Fig. 2 die Vorrichtung gemäß Fig. 1 in einer seitlichen Ansicht;

[0025] Fig. 3 die Vorrichtung gemäß Fig. 1 bei geöffneter Gießform in frontaler Ansicht;

[0026] Fig. 4 die Vorrichtung gemäß Fig. 1 bei geöffneter Gießform und aus der Gießform entnommenen Gussteilen in einer Ansicht von oben;

[0027] Fig. 5 die Vorrichtung gemäß Fig. 1 bei aus der Gießform entnommenen, zur Übernahme bereiteten Gussteilen in einer Ansicht von oben.

[0028] Die Vorrichtung 1 zum gleichzeitigen Gießen von zwei Gussteilen G1, G2, bei denen es sich beim hier beschriebenen Ausführungsbeispiel um Zylinderkurbelgehäuse für hier nicht dargestellte Verbrennungsmotoren handelt, weist eine Gießform G auf.

[0029] Die Gießform G umfasst eine bewegliche Formhälfte 20, die mittels einer hier nicht gezeigten Stelleinrichtung aus einer Schließposition, in der sie die Gießform geschlossen hält, in eine geöffnete Stellung bewegbar ist, in der sie eine stirnseitige Entnahmeöffnung der Gießform G freigibt.

[0030] Des Weiteren umfasst die Gießform G vier als nach Art von Schiebern bewegliche Dauerformteile

ausgebildete Außenformteile 3, 4, 5, 6, die mittels jeweils eines Linearantriebs 7, 8, 9, 10 linearverstellbar sind. Die zueinander gegenüberliegend angeordneten Außenformteile 3, 5 sind entlang einer ersten linearen Bewegungsachse X verschiebbar gelagert, während die einander gegenüberliegend angeordneten Außenformteile 4, 6 entlang einer zweiten linearen Bewegungsachse Y verschoben werden können, die bei Projektion in eine gemeinsame Ebene die Bewegungsachse X unter einem rechten Winkel schneidet.

[0031] Zwischen den einander gegenüberliegenden Außenformteilen 3, 5 erstreckt sich ein ebenfalls als Dauerformteil ausgebildetes Formtrennteil 11, das gleichzeitig mittig zwischen den einander gegenüberliegenden Außenformteilen 4, 6 positioniert ist. Auf diese Weise umgrenzen die Außenformteile 3–6 und das Formtrennteil 11 zwei im Wesentlichen parallel zueinander angeordnete Formhohlräume 12, 13, die an ihren Schmalseiten 14, 15 jeweils gemeinsam durch die Außenformteile 3, 5 begrenzt sind, während ihre außen liegenden Längsseiten 16, 17 jeweils durch eines der Außenformteile 4, 6 gebildet wird. An ihren innen liegenden Längsseiten 18, 19 sind die Formhohlräume 12, 13 dagegen durch das Formtrennteil 11 voneinander getrennt. Innerhalb der Formhohlräume 12, 13 können hier der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellte Formkerne angeordnet sein, um innerhalb der Gussteile G1, G2 Wasserkanäle, Ölkkanäle, Zylinderöffnungen etc. abzubilden.

[0032] Im geschlossenen Zustand der Gießform G sind die Außenformteile 3–6 soweit in Richtung des Zentrums M der Gießform 1 verschoben, dass sie dicht aneinander liegen und die Außenformteile 3–6 ebenso dicht an der ihnen jeweils zugeordneten Seite des Formtrennteils 11 anliegen. Stirnseitig ist die Gießform G dabei durch eine feste Formhälfte 2 sowie die bewegliche Formhälfte 20 verschlossen.

[0033] In die bewegliche Formhälfte 20 ist ein hier nicht dargestelltes Gießsystem mit Anschnitten und Überlaufkanälen eingeformt, über das beim Abgießen einer Metallschmelze, bei der es sich beispielsweise um eine Schmelze auf Aluminiumbasis handelt, die Formhohlräume 12, 13 der Gießform G gefüllt werden.

[0034] Neben der Gießform G umfasst die Vorrichtung 1 eine Greifer-Entnahme-Einrichtung H mit zwei Greiferarmen 23, 24. Die Greifer-Entnahme-Einrichtung H wird beispielsweise von einem hier nicht gezeigten Roboterarm getragen oder ist an einer speziell auf die Gießform G abgestimmten Stelleinrichtung 22 befestigt. Unabhängig davon, welche Art von Bewegungseinrichtung eingesetzt wird, kann die Greifer-Entnahme-Einrichtung H entlang einer linearen Bewegungsachse Z relativ zur Gießform G werden, die normal zu der Ebene ausgerichtet ist, in der die

Bewegungsachsen X, Y liegen. Die Bewegungsachsen X, Y, Z bilden so ein rechtwinkliges Koordinatensystem, innerhalb dessen die Bewegungen der Außenformteile **3–6**, gegebenenfalls der festen Formhälfte **2**, des Formtrennteils **11** und der Greifer-Entnahme-Einrichtung H erfolgt.

[0035] Die beiden Greiferarme **23, 24** der Greifer-Entnahme-Einrichtung H sind dazu vorgesehen, mit ihren freien Enden in oder an entsprechende an der festen Formhälfte **2** zugeordneten Stirnseite der Gussteile G1, G2 ausgebildete Formelemente, wie Vorsprünge oder Öffnungen, zu greifen, um bei geöffneter Gießform G die Gussteile G1, G2 gemeinsam mit dem Formtrennteil **11** in Richtung Z aus der Gießform G zu ziehen.

[0036] Zum Gießen der Gussteile G1, G2 wird mittels einer hier nicht gezeigten Gießvorrichtung eine Aluminiumschmelze über das Gießsystem der Gießform G in die Formhohlräume **12, 13** gegossen. Anschließend wird die in die Gießform G eingefüllte Schmelze abgekühlt, bis die in den Formhohlräumen **12, 13** abgebildeten Gussteile G1, G2 erstarrt sind.

[0037] Daraufhin wird die feste Formhälfte **2** von der Gießform G entfernt und anschließend die Außenformteile **3–6** in X- (Außenformteil **3** in Fig. 3 nach links, **5** Außenformteil **5** in Fig. 3 nach rechts) und Y-Richtung (Außenformteil **4** nach oben, Außenformteil **6** nach unten) jeweils entgegengesetzt zueinander vom Zentrum M der Gießform G weg bewegt, bis die Gussteile G1, G2 mit der zwischen ihnen nach wie vor vorhandenen Formtrennwand **11** von den die längsseitige Außenkontur der Gussteile G1, G2 abbildenden Außenformteilen **3–6** getrennt sind und die aus den Gussteilen G1, G2 und der zwischen ihnen angeordneten Formtrennwand **11** gebildete Bauteileinheit in der beweglichen Formhälfte **20** steht.

[0038] Daraufhin wird die Greifer-Entnahme-Einrichtung H vor der nun offenen Stirnseite S der Gießform G positioniert und in Z-Richtung auf die Gießform G zu bewegt, bis ihre Greiferarme **23, 24** die Gussteile G1, G2 ergreifen. Dann zieht die Greifer-Entnahme-Einrichtung H die Gussteile G1, G2 mit der Formtrennwand **11** in Z-Richtung aus der Gießform G, bis die aus den Gussteilen G1, G2 und der Formtrennwand **11** gebildete Bauteilkombination sich in einer vor der Stirnseite S der Gießform G angeordneten Übergabeposition U befindet.

[0039] Das Angussssystem wird mittels einer hierfür vorgesehenen, hier nicht dargestellten Einrichtung getrennt, so dass die Gussteile G1, G2 unabhängig voneinander bewegt werden können. Mittels in der Formtrennwand **11** montierter Ausstoßern **25, 26** werden die Gussteile G1, G2 dann in X-Richtung von der Formtrennwand **11** abgedrückt, bis die Gussteile G1, G2 so weit von der Formtrennwand **11** entfernt

sind, dass sie frei stehen und keine formschlüssige Verkopplung von Formtrennwand **11** und einem der Gussteile G1, G2 mehr gegeben ist. Die durch die Ausstoßer **25, 26** bewirkte, zueinander entgegengesetzte und von der Formtrennwand **11** weg gerichtete Bewegung der Gussteile G1, G2 entlang der X-Bewegungsachse wird dabei unterstützt durch eine entsprechende Bewegung der Greiferarme **23, 24**. Die Gussteile G1, G2 können nun von einer hier nicht gezeigten Transporteinrichtung erfasst und der Weiterverarbeitung zugeführt werden.

Bezugszeichenliste

1	Vorrichtung 1 zum gleichzeitigen Gießen von zwei Gussteilen G1, G2
2	feste Formhälfte der Gießform G
3–6	Außenformteile der Gießform G
7–10	Linearantrieb zum Verstellen der Außenformteile 3–6
11	Formtrennteil der Gießform G
12, 13	Formhohlräume der Gießform G
14, 15	Schmalseiten der Formhohlräume 12, 13
16, 17	außen liegende Längsseiten der Formhohlräume 12, 13
18, 19	innen liegende Längsseiten der Formhohlräume 12, 13
20	bewegliche Formhälfte der Gießform G
23, 24	zwei Greiferarme der Greifer-Entnahme-Einrichtung H
22	Stelleinrichtung (Roboterarm) für die Greifer-Entnahme-Einrichtung H
25, 26	Ausstoßer der Formtrennwand 11
G	Gießform
G1, G2	Gussteile
H	Greifer-Entnahme-Einrichtung
S	Stirnseite der Gießform G
U	Übergabeposition
X, Y, Z	Bewegungsachsen

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum gleichzeitigen Gießen von mindestens zwei Gussteilen (G1, G2) aus einer Metallschmelze, mit einer Gießform (G), die zum Abgießen der Gussteile (G1, G2) mindestens zwei Formhohlräume (**12, 13**) aufweist, welche gegeneinander durch mindestens ein zwischen den Formhohlräumen (**12, 13**) angeordnetes Formtrennteil (**11**) und gegenüber der Umgebung durch zwei oder mehr Außenformteile (**3–6**) abgegrenzt sind, von denen mindestens eines beweglich gelagert und in einer vom Zentrum (M) der Gießform (G) weggerichteten Richtung (X, Y, Z) bewegbar ist, um die Formhohlräume (**12, 13**) zum Entformen der Gussteile (G1, G2) zu öffnen, wobei eine Greifer-Entnahme-Einrichtung (H) vorgesehen ist, welche zum Entnehmen der Gussteile (G1, G2) bei geöffneten Formhohlräumen (**12, 13**)

das Formtrennteil (11) gemeinsam mit den Gussteilen (G1, G2) aus der Gießform (G) in eine Übergabeposition (U) bewegt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens zwei der Außenformteile (3–6) zum Öffnen der Formhohlräume (12, 13) in orthogonal zueinander ausgerichteten Richtungen (X, Y) bewegbar sind.

3. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Greifer-Entnahme-Einrichtung (H) die Gussteile (G1, G2) gemeinsam mit dem Formtrennteil (11) aus der Gießform (G) herausfährt.

4. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Trennvorrichtung die Gussteile (G1, G2) vom Angussystem trennt und jedem Gussteil (G1, G2) jeweils ein Greiferarm (23, 24) der Greifer-Entnahme-Einrichtung (H) zugeordnet ist, und dass der jeweilige Greiferarm (23, 24) mit einer Stelleinrichtung verkoppelt ist, die den jeweiligen Greiferarm (23, 24) mit dem jeweils zugeordneten Gussteil (G1, G2) von dem Formtrennteil (11) wegbewegt.

5. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Greifer-Entnahme-Einrichtung (H) in der Übernahmeposition die Gussteile (G1, G2) von dem Formtrennteil (11) löst.

6. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Formtrennteil (11) mit einer Ausstoßereinrichtung (25, 26) versehen ist, die mindestens einem der Gussteile (G1, G2) zugeordnet ist und das jeweilige Gussteil (G1, G2) an der jeweiligen Übernahmeposition von dem Formtrennteil (11) ausstößt.

7. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bewegungsrichtung (Z), in der die Greifer-Entnahme-Einrichtung (H) die Gussteile (G1, G2) und das Formtrennteil (11) gemeinsam bewegt, orthogonal zu den jeweiligen Bewegungsrichtungen (X, Y) der Außenformteile (3–6) ausgerichtet ist.

8. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Außenformteil (3) gemeinsam die Formhohlräume (12, 13) an einer ersten Seite, ein anderes Außenformteil (5) die Formhohlräume (12, 13) an der zur ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite und jeweils ein Außenteil (4, 6) die Formhohlräume (12, 13) an der Seite begrenzt, die jeweils der Seite der Formhohlräume (12, 13) gegenüberliegt, die durch das Formtrennteil (11) begrenzt ist.

9. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Greifer-Entnahme-Einrichtung (H) von einem Roboterarm (22) getragen ist.

10. Verfahren zum gleichzeitigen Gießen von zwei Gussteilen (G1, G2), umfassend folgende Arbeitsschritte:

- a) Bereitstellen einer gemäß einem der Ansprüche 1–9 ausgebildeten Vorrichtung (1), wobei sich die Vorrichtung in einer Betriebsstellung befindet, in der die Formhohlräume (12, 13) gegenüber der Umgebung abgeschlossen und von einander durch das Formtrennteil (11) der Gießform (G) abgegrenzt sind;
- b) Abgießen einer Metallschmelze in die Formhohlräume (12, 13) der Vorrichtung (1);
- c) Abkühlen der Gussteile (G1, G2) in der Gießform (G), bis die Metallschmelze erstarrt ist;
- d) Öffnen der Gießform (G) durch Wegbewegen des mindestens einen beweglich gelagerten Außenformteils (3–6, 7) in einer vom Zentrum (M) der Gießform (G) weggerichteten Richtung (X, Y, Z);
- e) gemeinsames Bewegen der Gussteile (G1, G2) und des Formtrennteils (11) aus der geöffneten Gießform (G);
- f) Trennen der Gussteile (G1, G2) vom Angussystem;
- g) Trennen der Gussteile (G1, G2) von dem Formtrennteil (11).

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

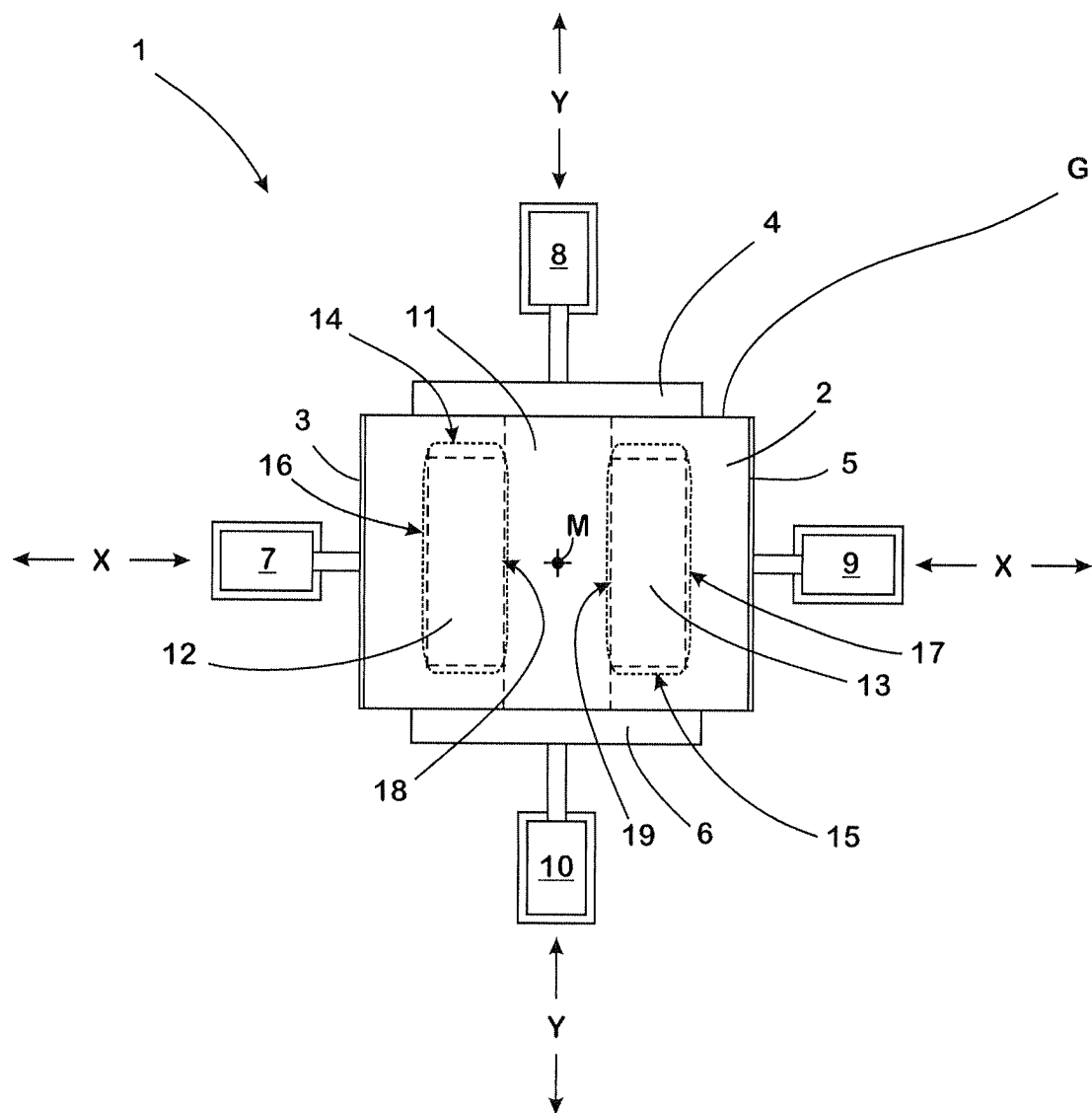


Fig. 1

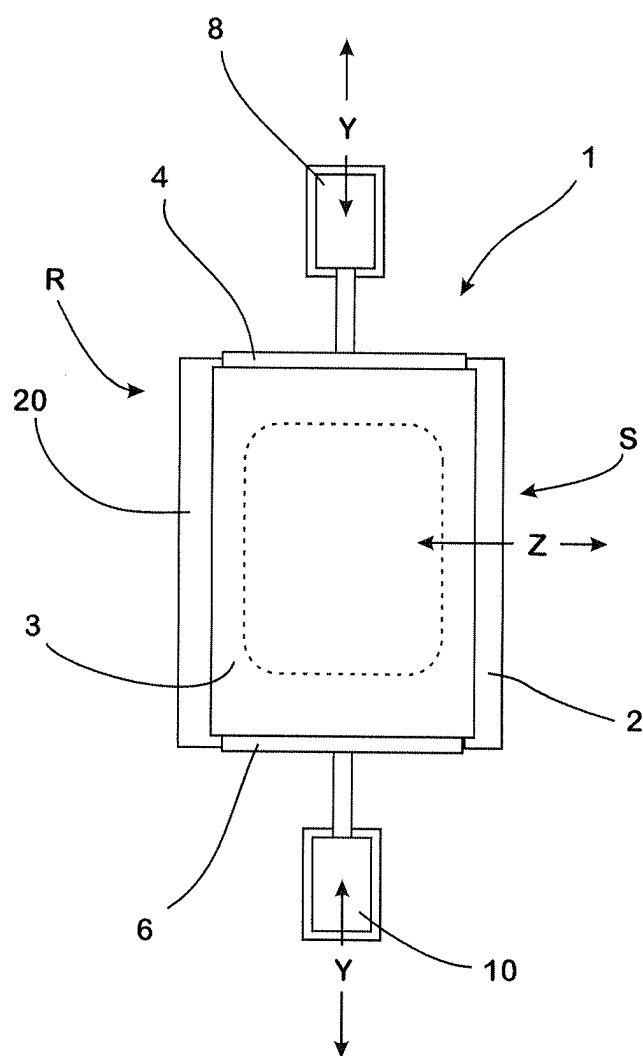


Fig. 2

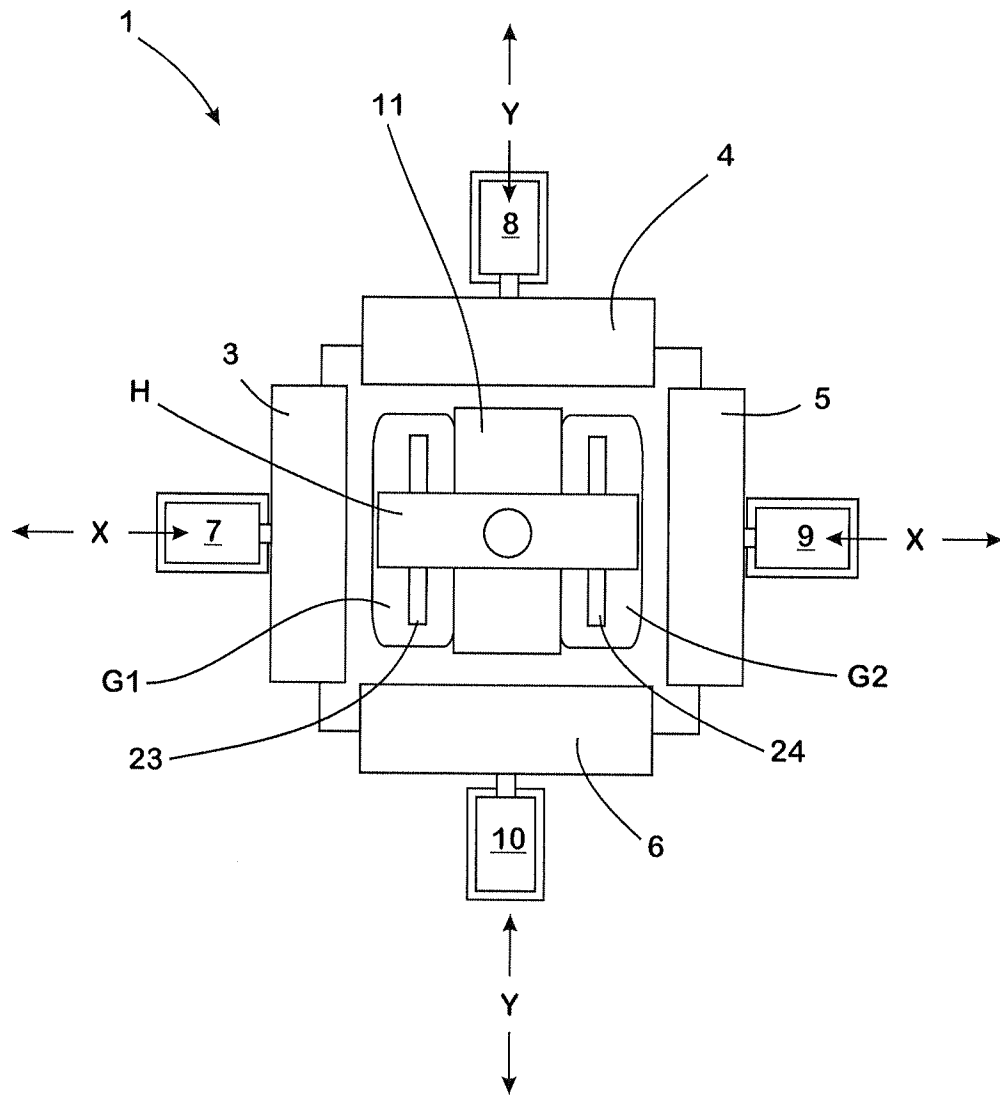


Fig. 3

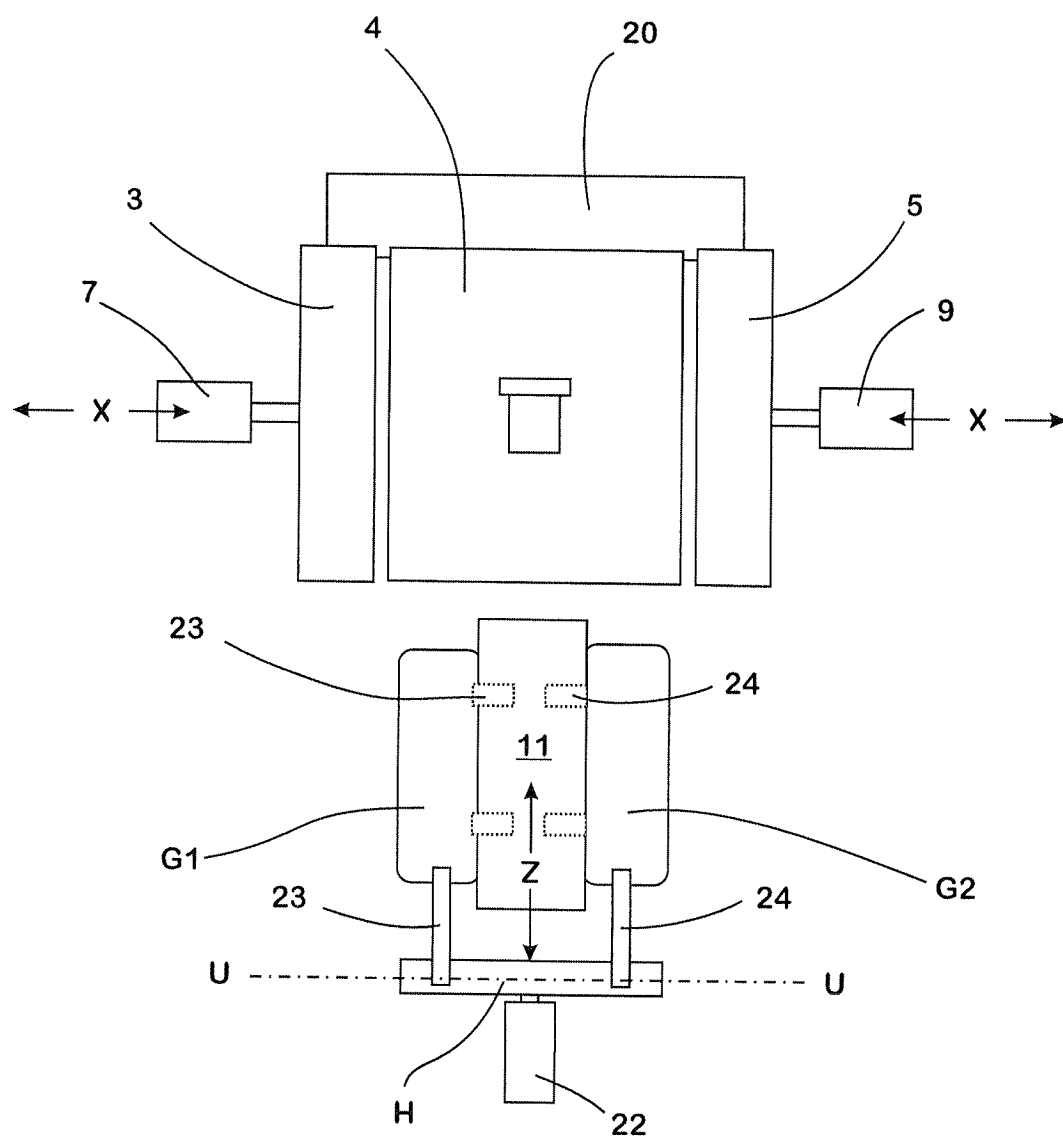


Fig. 4

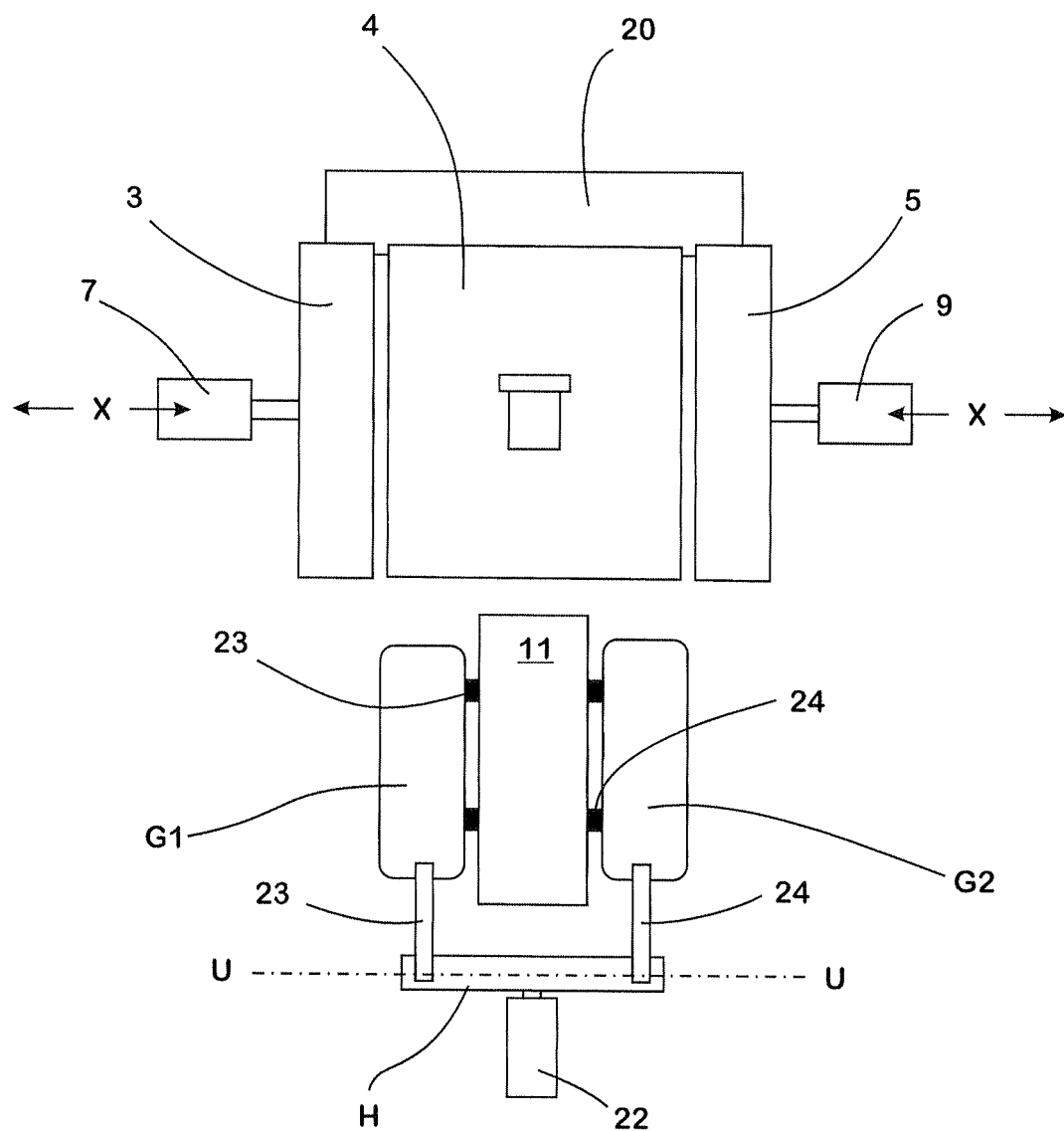


Fig. 5