

(19)



(11)

EP 1 779 945 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.05.2007 Patentblatt 2007/18

(51) Int Cl.:
B22D 25/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06121950.7**

(22) Anmeldetag: **09.10.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
• **Klan, Steffen**
78244, Gottmadingen (DE)
• **Kniewallner, Leopold**
8213, Neunkirch (CH)

(30) Priorität: **10.10.2005 EP 05022025**

(74) Vertreter: **Weiss, Wolfgang**
c/o Georg Fischer AG,
Amsler-Laffon-Strasse 9
8201 Schaffhausen (CH)

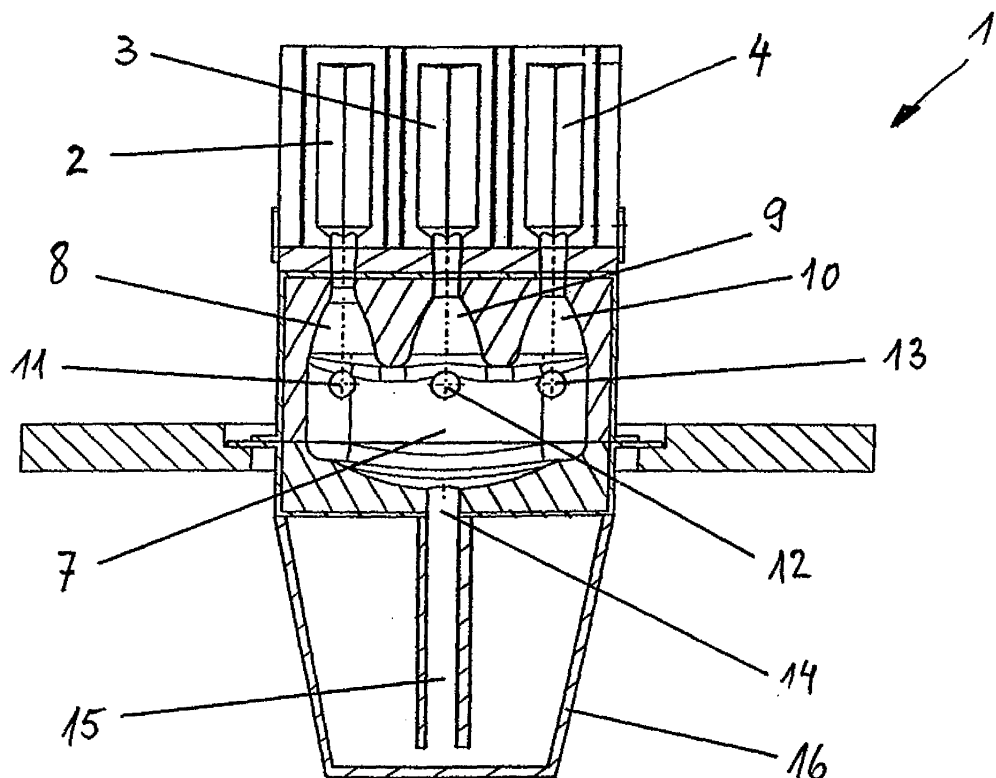
(71) Anmelder: **Georg Fischer Fahrzeugtechnik AG**
8201 Schaffhausen (CH)

(54) Kokillengiessanlage für Metallschaumformteile

(57) Es wird eine Kokillengiessanlage (1) für Metallschaumformteile vorgeschlagen umfassend mindestens eine Kokille (2,3,4), einen Vorratsbehälter (16) für die Metallschmelze und mindestens eine Dosier- und Mischvorrichtung (11,12,13) zum Dosieren und Mischen des Schaum erzeugenden Mediums mit der Schmelze, wo-

bei zwischen der Kokille (2,3,4) und dem Vorratsbehälter (16) mindestens eine Angussbox (7) angeordnet ist und wobei die Dosier- und Mischvorrichtung (11,12,13) in der Angussbox (7) angeordnet ist. Anstelle der Kokille kann auch ein Profil oder ein Gussformteil verwendet werden. Es wird auch ein Verfahren zur Herstellung von Metallschaumformteile vorgeschlagen.

Fig. 2



EP 1 779 945 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Kokillengiessanlage für Metallschaumformteile umfassend mindestens eine Kokille, einen Vorratsbehälter für die Metallschmelze und mindestens eine Dosier- und Mischvorrichtung zum Dosieren und Mischen des Schaum erzeugenden Mediums mit der Schmelze.

[0002] Im Kraftfahrzeugbau werden, um Gewicht einzusparen, vermehrt Guss- und Formteile verwendet, die bereichsweise aus Metallschaum hergestellt sind. Als Schaum erzeugendes Medium wird ein Gas, beispielsweise Luft oder Inertgas, oder ein bei der Giesstemperatur Gas erzeugendes Medium verwendet. Mit einem so genannten Impeller wird das Gas oder das Gas erzeugende Medium in einer Angussbox der Schmelze zugeführt und gleichmässig in die Schmelze verteilt.

[0003] Aus der EP 1259344 B1 ist eine gattungsgemässe Vorrichtung zur Herstellung von Metallschaumformkörpern bekannt. Eine Form für den Metallschaumformkörper weist eine sich aufweitende Eingangsöffnung auf, die während des Füllens mit dem Metallschaum in der Schmelze untergetaucht bleibt. Unter der Eingangsöffnung ist ein Impellerrührer in der Schmelze angeordnet. In der Drehachse des Impellerrührers oder unmittelbar benachbart zum Rührer ist eine Gaszufuhr vorgesehen. Die Intensität der Durchmischung und der Schaumgehalt der Metallschmelze kann eingestellt werden.

[0004] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, eine Kokillengiessanlage für Metallschaumformteile anzugeben, wobei die Verfahrensparameter möglichst flexibel eingestellt werden können.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Kokillengiessanlage für Metallschaumformteile umfassend mindestens eine Kokille, einen Vorratsbehälter für die Metallschmelze und mindestens eine Dosier- und Mischvorrichtung zum Dosieren und Mischen des Schaum erzeugenden Mediums mit der Schmelze, wobei zwischen der Kokille und dem Vorratsbehälter mindestens eine Angussbox angeordnet ist, wobei die Dosier- und Mischvorrichtung in der Angussbox angeordnet ist und wobei die Angussbox unterhalb der Kokille angeordnet ist.

[0006] Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0007] Es ist von Vorteil, dass pro Giesszyklus gleichzeitig mehrere Metallschaumformkörper mit unterschiedlichen Eigenschaften hergestellt werden können. Dies wird dadurch erreicht, dass die Angussbox mehrere Angussbereiche aufweist. Dies wird auch dadurch erreicht, dass in jedem Angussbereich eine Dosier- und Mischvorrichtung zum Dosieren und Mischen des Schaum erzeugenden Mediums mit der Schmelze angeordnet ist.

[0008] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Figuren beschrieben. Es zeigen:

dungsgemässe Kokillengiessanlage und

Figur 2 einen Schnitt durch die Kokillengiessanlage von Figur 1.

[0009] In den Figuren 1 und 2 ist eine Kokillengiessanlage 1 zur Herstellung von Metallschaumformkörpern mit neben einander drei Kokillen 2,3,4 schematisch dargestellt. Figur 1 zeigt eine perspektivische Darstellung und Figur 2 einen Längsschnitt durch Giessanlage von Figur 1. Die Kokillen 2,3,4 sind jeweils aus zwei Kokillenhälften 2a,2b,3a,3b,4a,4b aufgebaut. Die Kokillen 2,3,4 sind zwischen zwei Isolationswänden 5,6 eingebaut. In den Isolationswänden 5,6 können Heiz- oder Kühlmittelleitungen eingebaut sein. Hiermit wird erreicht, dass die Kokillen 2,3,4 vor und/oder nach dem Giesvorgang gezielt abgekühlt oder geheizt werden können. Hiermit wird erreicht, dass das Gefüge des Metallschaumformkörpers durch die Einhaltung eines Temperatur-Zeit-Programms beeinflusst werden kann. Wenn die Leitungen zu jeder Kokille 2,3,4 separat angesteuert werden, können in einem Giessvorgang drei Formkörper mit unterschiedlichen Gefügen und/oder Qualitäten hergestellt werden. Es kann aber auch ein Formkörper mit drei oder mehreren unterschiedlichen Bereichen hergestellt werden, wenn statt drei kleinere Kokillen eine grosse Kokille zwischen den Isolationswänden 5,6 eingebaut wird.

[0010] Unterhalb der Kokillen 2,3,4 ist eine Angussbox 7 ersichtlich. Die Angussbox 7 weist drei neben einander liegend angeordnete Angussbereiche 8,9,10 auf. Zu jeder Kokille 2,3,4 ist somit ein Angussbereich 8,9,10 zugeordnet. Wenn eine grosse Kokille verwendet wird, kann in einem Giessvorgang ein grösserer Metallschaumkörper mit drei unterschiedlich ausgebildeten Bereichen hergestellt werden.

[0011] Anstelle der Kokillen 2,3,4 können auch hohle Profile oder Gussformteile mit Hohlräumen oben auf die Angussbox 7 gesetzt werden. Das Profil kann ein gebogenes Blechprofil aus Stahl oder Aluminium sein. Die Gussformteile können aus Metall, Metalllegierungen oder Keramik hergestellt werden.

[0012] Senkrecht zur Ebene von Figur 2 und besser ersichtlich sind in Figur 1 drei Schaumerzeugungseinheiten, beispielsweise Impellerrührer 11,12,13 dargestellt. Die Impellerrührer 11,12,13 sind jeweils einem Angussbereich 8,9,10 zugeordnet. Mit dem Impellerrührer 11,12,13 wird die Metallschmelze gerührt und begast. Zur Schaumbildung wird ein gasförmiges oder ein Schaum bildendes Medium, beispielsweise Luft oder Inertgas, durch Öffnungen in dem Impellerrührer 11,12,13 an die Schmelze in der Kokille zugeführt. Der Impellerrührer 11,12,13 besteht aus einer hohlen drehbaren Welle, die von der Seite her in den jeweiligen Angussbereich 8,9,10 in die Metallschmelze hineinragt und am Wellenende ein Flügelrad oder einen Impeller mit Gasaustrittsöffnungen antreibt. Mit dem Impellerrührer 11,12,13 wird in jedem Angussbereich 8,9,10 Luft oder Inertgas oder ein anderes Schaum erzeugendes Medium in einem de-

Figur 1 eine perspektivische Sicht auf eine erfin-

finierten Mengenverhältnis an die Schmelze zugeführt oder dosiert und mit der Metallschmelze gemischt. Durch die Anordnung des Impellerrührers 11,12,13 unmittelbar unterhalb der Kokille 2,3,4 erfolgt in der bereits mit Schmelze gefüllten Kokille 2,3,4 die Schaumbildung. Durch den Überdruck, der mit der Gaszuführung durch den Impeller erzeugt wird, wird ein Teil der Schmelze aus der Kokille 2,3,4 zurück in der Angussbox 7 getrieben.

[0013] Die Schaumbildung und die Stabilisierung des Schaums kann verbessert werden, wenn an die Schmelze Feststoffpartikel zugegeben werden, die einen günstigen Einfluss auf die Oberflächenspannung an der Grenzfläche zwischen dem Gas und der Metallschmelze haben. An Stelle des Impellerrührers 11,12,13 kann auch eine andere geeignete Dosier- und Mischvorrichtung eingebaut werden. Es ist auch vorstellbar, dass mit einem Impellerrührer 11,12,13 mehrere Angussbereiche 8,9,10 bedient werden, damit gleichzeitig zwei Gussformteile mit den gleichen Eigenschaften hergestellt werden können.

[0014] Die Angussbox 7 weist auf der Unterseite einen Anschluss 14 für ein Steigrohr 15 oder eine andere Verbindungsleitung für die Metallschmelze zu einem Vorratsbehälter 16 auf. Im so genannten bereits bekannten steigenden Niederdruckgiessverfahren wird das Steigrohr 15 in den Vorratsbehälter 16 eingetaucht und der Vorratsbehälter 16 abgeschlossen und mit Druck, beispielsweise mit Inertgas, beaufschlagt. Durch den Druck auf die Schmelzeoberfläche in dem Vorratsbehälter 16 steigt die Metallschmelze ins Steigrohr 15 in die Angussbox 7 auf. Es ist auch vorstellbar über mehrere Steigrohre 15 mehrere Angussboxen 7 zu befüllen, die dann wiederum eine oder mehrere Kokillen 2,3,4 befüllen könnte. Die Metallschmelze kann eine Leichtmetallschmelze, beispielsweise eine Aluminium- oder Magnesiumschmelze sein. Die Kokillengiessanlage 1 kann jedoch auch für andere Metalle ausgelegt werden. Die Feststoffpartikel, die für die Schaumbildung zugegeben werden können, werden im Vorratsbehälter 16 oder im Schmelzofen der Schmelze beigegeben.

[0015] Mit der hier beschriebenen Kokillengiessanlage 1 können die Verfahrensparameter für jeden Angussbereich 8,9,10 und für jede Kokille 2,3,4 separat eingestellt werden. Die chemischen Parameter der Schmelze können durch Zugaben in der Angussbox 7 verändert werden. Die Temperatur der Schmelze oder des Metallschaums kann verändert werden durch Vorheizen oder Vorkühlen der Kokille 2,3,4 oder durch eine Zusatzheizung, die in jedem Angussbereich 8,9,10 der Angussbox 7 eingebaut werden kann. Mit der Druckbeaufschlagung des Vorratsbehälters 16 kann die Giessgeschwindigkeit eingestellt werden. Mit der Gasmenge und mit der Impellergeschwindigkeit kann die Schaumbildung und die Schaumkonsistenz eingestellt werden. Mit einer Steuerung der Haltezeiten kann für jede Kokille 2,3,4 eine separate Temperatur-Zeit-Kurve erreicht werden.

[0016] Es können gleichzeitig Metallschaumkörper mit

verschiedenen Geometrien hergestellt werden oder, wenn eine grosse Kokille mit mehreren Angussbereichen 8,9,10 verbunden wird, kann ein grösserer Metallschaumkörper mit unterschiedlich geschäumten Bereichen hergestellt werden. Es können auch grössere Gussteile hergestellt werden, die in einigen Bereichen geschäumt, jedoch in anderen Bereichen nicht geschäumt, d.h. voll ausgegossen sind.

[0017] Die Schaumerzeugung in einem hohlen Profil oder in einem Gussformteil mit Hohlräumen bietet den Vorteil, dass die Steifigkeit des Profils oder des Gussformteiles erhöht werden kann. Die Wandstärken können dünner ausgelegt werden. Ein nachträgliches Zusammenführen der Schaumgussteile mit dem Profil oder dem Gussformteil entfällt. Die Profile und Gussformteile werden besser mit Schaum ausgefüllt. Mit Schaum ausgefüllte Profile oder Gussformteile zeichnen sich aus durch eine bessere Dämpfungswirkung gegen Schläge und haben bessere akustische Eigenschaften, was vor allem im Automobilbau gewünscht wird.

[0018] Geschäumte Profile und Gussformteile können verwendet werden als so genannte Crashelemente. In der Karosserie können geschäumte A- B- oder C-Säulen verwendet werden. Auch Fahrwerksteile wie Längs- oder Querlenker, oder Achsträger können mit Leichtmetallschaum ausgeschäumt werden.

Patentansprüche

1. Kokillengiessanlage (1) für Metallschaumformteile umfassend mindestens eine Kokille (2,3,4), einen Vorratsbehälter (16) für die Metallschmelze und mindestens eine Dosier- und Mischvorrichtung (11,12,13) zum Dosieren und Mischen eines Schaum erzeugenden Mediums mit der Schmelze, wobei zwischen der Kokille (2,3,4) und dem Vorratsbehälter (16) mindestens eine Angussbox (7) angeordnet ist und wobei die Dosier- und Mischvorrichtung (11,12,13) in der Angussbox (7) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Angussbox (7) unterhalb der Kokille (2,3,4) angeordnet ist.
2. Kokillengiessanlage (1) für Metallschaumformteile nach dem Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Angussbox (7) mehrere Angussbereiche (8,9,10) aufweist.
3. Kokillengiessanlage (1) für Metallschaumformteile nach mindestens einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in jedem Angussbereich (8,9,10) eine Dosier- und Mischvorrichtung (11,12,13) zum Dosieren und Mischen des Schaum erzeugenden Mediums mit der Schmelze angeordnet ist.
4. Kokillengiessanlage (1) für Metallschaumformteile nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **da-**

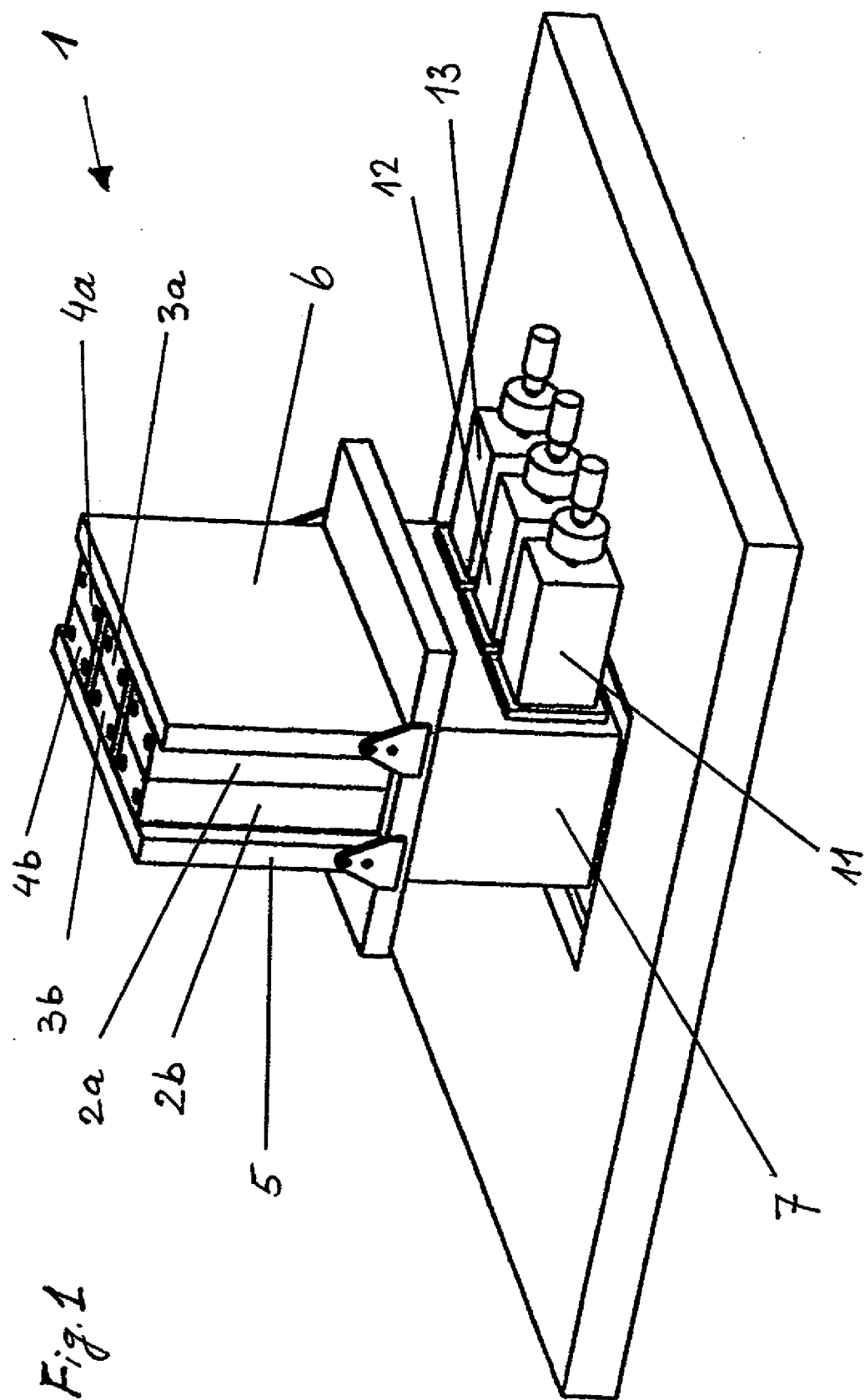
durch gekennzeichnet, dass zu jedem Angussbereich (8,9,10) mindestens eine Kokille (2,3,4) verbindbar angeordnet ist.

5. Kokillengiessanlage (1) für Metallschaumformteile nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu jeder Kokille (2,3,4) mindestens einen Angussbereich (8,9,10) verbindbar angeordnet ist. 5
6. Kokillengiessanlage (1) für Metallschaumformteile nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kokillen (2,3,4) unterschiedliche Geometrien aufweisen. 10
7. Kokillengiessanlage (1) für Metallschaumformteile nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Angussbereiche (8,9,10) in der Angussbox (7) räumlich getrennt von einander angeordnet sind. 15
20
8. Kokillengiessanlage (1) für Metallschaumformteile nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** anstelle der Kokille (2,3,4) ein Gussformteil oder ein Profil mit einem Hohlraum zum Befüllen mit Schaum vorgesehen ist. 25
9. Kokillengiessanlage (1) für Metallschaumformteile nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kokillen (2,3,4) und/oder die Angussbox (7) mit einer Heiz- und/oder Kühlanlage ausgebildet sind. 30
10. Verwendung der Kokillengiessanlage (1) für Metallschaumformteile nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kokillengiessanlage (1) für das aufsteigende Niederdruckgiessen von Metallschmelzen ausgelegt ist. 35
40
11. Verwendung der Kokillengiessanlage (1) für Metallschaumformteile nach dem der Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Metallschmelze eine Leichtmetallschmelze ist. 45
12. Verfahren zur Herstellung von Metallschaumformteilen in einer Kokillengiessanlage nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11 mit den Verfahrensschritten: 50
 - Vorlegen der Schmelze in dem Vorratsbehälter (16),
 - Druck aufbauen in der Kokillengiessanlage (1), wobei die Schmelze von dem Vorratsbehälter in die Angussbox (7) und in die Kokille (2,3,4) gedrückt wird, 55
 - Gas einleiten in die Schmelze,
 - Druck ablassen von der Kokillengiessanlage

(1) und

- Haltezeit zum Abkühlen der Kokille (2,3,4) einhalten, **dadurch gekennzeichnet,**

dass das Gas mittels eines Impellerrührers (11,12,13) in der mit Schmelze gefüllten Kokille (2,3,4) eingeleitet wird und dass während des Giessvorganges zumindest die Verfahrensparameter Dichte des Metallschaumes und Temperatur in der Angussbox (7), im Angussbereich (8,9,10) und in der Kokille (2,3,4) in jeder Angussbox (7), in jeder Kokille (2,3,4) und in jedem Angussbereich (8,9,10) unabhängig von einander eingestellt und gesteuert werden können.



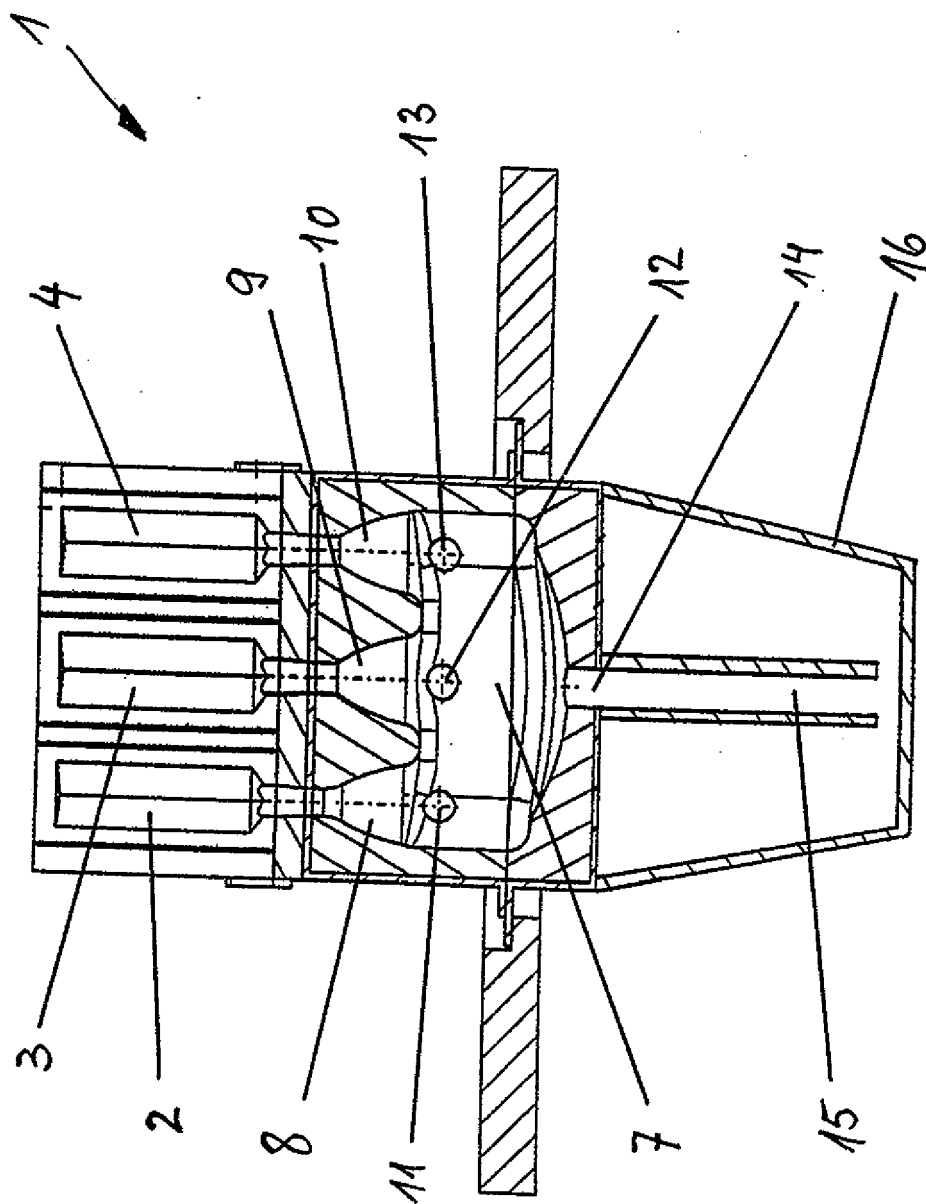


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1259344 B1 [0003]