

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 127 578
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84810242.2

(51) Int. Cl.³: **B 22 D 11/10**
B 22 D 11/06

(22) Anmeldetag: 17.05.84

(30) Priorität: 31.05.83 CH 2966/83

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 05.12.84 Patentblatt 84/43

(84) Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: SCHWEIZERISCHE ALUMINIUM AG

CH-3965 Chippis(CH)

(72) Erfinder: Buxmann, Kurt
 Route de Sion 28
 CH-3960 Sierre(CH)

(72) Erfinder: Bolliger, Martin
 Route de Miège
 CH-3961 Venthône(CH)

(72) Erfinder: Gauckler, Ludwig
 Gernsgasse 11
 CH-8200 Schaffhausen(CH)

(54) Verfahren zum Vorheizen einer Düse.

(57) Bei einem Verfahren zum Vorheizen einer Düse, insbesondere einer Düse zum Zuführen von Metall zwischen zwei Bänder, Ketten od.dgl. einer Kokille einer Giessmaschine mit mitlaufender Wandung, wird vor dem eigentlichen zu vergiessenden Metall zumindest ein Werkstoff mit einer anderen Temperatur als dieses Metall durch die Düse geleitet.

So wird vor dem Giessen eines Eisenmetalls, beispielsweise Stahl, zuerst ein Nichteisenmetall, beispielsweise Aluminium, und diesem nachfolgend ein Eisenmetall mit einem niedrigeren Schmelzpunkt als das zu vergiessende Eisenmetall durch die Düse geleitet.

EP 0 127 578 A2

Verfahren zum Vorheizen einer Düse

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Vorheizen einer Düse, insbesondere einer Düse zum Zuführen von Metall zwischen zwei Bänder, Ketten od. dgl. einer Kokille einer Giessmaschine mit mitlaufender Wandung.

Zum kontinuierlichen Giessen insbesondere von Eisen- und Nichteisenmetallen sind Maschinen entwickelt worden, die eine Kokille mit stetig mitwandernden Wandungen aufweisen. Unter diesen Maschinen befinden sich solche, bei denen zwischen zwei umlaufenden Stahlbändern gegossen wird. Zu diesen gehören vor allem die bekannten Hazelett-Bandgiessmaschinen, z. B. nach der US-PS 2,640,235.

15

Es sind ausserdem Maschinen bekannt, bei denen die Giessform durch eine Doppelreihe von Kokillenhälften gebildet ist, die zu zwei endlosen umlaufenden Ketten vereinigt sind. Am Giessende legen sich die einander gegenüberliegenden Kokillenhälften gegeneinander und bewegen sich in dieser Lage über eine gewisse Strecke, auf der sie die eigentliche Raupenkokille bilden. Dann trennen sie sich, um sich nach kurzer Zeit am Eingiessende wieder zu treffen.

25 Insbesondere bei Maschinen mit Raupenkokillen zum Giessen von verhältnismässig dünnen Bändern, z. B. Bändern von nur 20 mm Dicke und darunter, ist die Zuführungsdüse für das Metall der problematischste Bestandteil. Dies rührt in erster Linie davon her, dass es wenige Werkstoffe gibt, die

den hohen Temperaturen des durchfliessenden Metalls widerstehen können. Unter den wenigen Werkstoffen, welche den notwendigen Anforderungen entsprechen, ist das Graphit zu nennen. Graphit bietet dagegen den Nachteil einer hohen
5 Wärmeleitfähigkeit; die Wärme wird so schnell von der Metallschmelze abgeführt, dass das Metall die Neigung hat, in der Düse zu erstarren.

Auf jeden Fall müssen die Teile der Zuführungsdüsen, die
10 mit dem flüssigen Metall in Berührung kommen, aus einem feuerfesten Werkstoff bestehen, der z. B. beim Vergiessen von Aluminium aus einer Mischung von 30 % Diatomeenerde (praktisch reine Kieselsäure in Form von mikroskopischen Zellen), 30 % langen Asbestfasern, 20 % Natriumsilikat
15 (Trockengewicht) und 20 % Kalk (zur Bildung von Kalziumsilikat) zusammengesetzt ist.

Beim Vergiessen von Stahl steht insbesondere ZrO_2 als Düsenwerkstoff zur Verfügung oder auch $ZrSiO_4$ mit unterschiedlichem ZrO_2 Gehalt, wobei die Düse auch aus Kosten-
20 gründen als Zweistoffdüse ausgebildet sein kann. Bei dem ZrO_2 -Werkstoff handelt es sich um ein stabilisiertes, feinkeramisch verarbeitetes Material mit genau eingestellten Porositäten. Ein derartiges Gefüge ist in der Lage, die
25 auftretende ZrO_2 -Volumenänderung so aufzunehmen, dass eine nachteilige Rissbildung vermieden wird.

Obwohl die obenbeschriebenen Zuführdüsen aus einem feuerfesten Werkstoff eine gute Wärmedämmung und eine kleine
30 Wärmekapazität aufweisen, besteht ihr wesentlicher Nachteil darin, dass der verwendete Werkstoff sich durch geringe Ho-

mogenität in bezug auf die chemische Zusammensetzung und die mechanischen Eigenschaften, Wasseraufnahme, irreversible Veränderungen der chemischen Zusammensetzung bei der Erwärmung auf Arbeitstemperatur und damit verbundene weitere Versprödung, bzw. geringe mechanische Festigkeit auszeichnet und - damit verbunden - in der Regel nur eine einmalige Verwendung der Zuführdüse zulässt.

Trotz der obenerwähnten geringen Wärmekapazität und schlechten Wärmeleitfähigkeit des bekannten keramischen Werkstoffs ist die Düse beim erstmaligen Eingiessen des flüssigen Metalls einem erheblichen Thermoschock ausgesetzt, wobei die auftretende, plötzliche thermische Spannung innerhalb des Düsenkörpers dazu führen kann, dass dieselbe auseinanderbricht oder zumindest reißt. Ein weiteres Problem ist das sog. Einfrieren der Düse beim Auftreffen von zu vergiessendem Metall auf die kalte Düseninnenfläche.

Um diesen Thermoschock bzw. das Einfrieren der Düse zu vermeiden, wurde beispielsweise in der DE-OS 28 16 500 vorgeschlagen, dass die Gesamtdüse aus einer Mehrzahl von nebeneinander in einer Metallhalterung befestigten, als Ausflusssdüsen wirkenden Hohlprofilen aus einem schwer schmelzbaren, hitzebeständigen Werkstoff besteht, wobei neben den schmelzeführenden Kanälen parallel dazu verlaufende Kanäle für eine Beheizung der Vorrichtung angeordnet sind. Mit Hilfe einer derartigen Beheizung ist es möglich, die Düse bereits vor Giessbeginn auf die erforderliche Schmelztemperatur zu bringen. Dies kann auch so langsam geschehen, dass ein Thermoschock nicht auftritt bzw. thermische Span-

nungen abgeleitet werden können. Andererseits ist eine derartige Düse kompliziert aufgebaut und insbesondere wirkt sich der Beheizungsmechanismus während des Betriebs, d. h. nachdem der Anfahrvorgang beendet ist, störend aus.

5

Der Erfinder hat sich zum Ziel gesetzt, eine wesentlich einfachere Möglichkeit zu entwickeln, eine Düse vor dem eigentlichen Anfahren mit dem zu vergiessenden Metall auf eine gewünschte Temperatur zu bringen.

10

Zur Lösung dieser Aufgabe führt, dass vor dem eigentlichen zu vergiessenden Metall zumindest ein Werkstoff mit einer anderen Temperatur als dieses Metall durch die Düse geleitet wird.

15 Diese ausserordentlich einfache Idee ist nicht nur sehr kostengünstig und wenig aufwendig, sondern mit diesem Verfahren können weiterhin die handelsüblichen Düsen Anwendung finden und zusätzliche Heizeinrichtungen sind nicht erforderlich.

20

Erfindungsgemäss soll/en dieser/diese Werkstoff/e eine höhere Temperatur aufweisen als das zu vergiessende Metall. Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass nur eine geringe Menge von "Vorlaufwerkstoff" benötigt wird und zudem
25 auch die Kontaktzeit zwischen Werkstoff und Düse kurzgehalten werden kann. Allerdings benötigt dies erhebliche Erfahrungen über die Wärmeleitfähigkeit zwischen dem verwendeten Werkstoff und dem Düsenmaterial.

Bevorzugt soll deshalb ein Werkstoff oder Werkstoffe Anwendung finden, welcher oder welche eine niedrigere Temperatur aufweis(t)/en als das zu vergiessende Metall. Dadurch wird vermieden, dass die Düse auf eine zu hohe Temperatur gebracht wird, so dass auch das Metall überhitzt würde und eine zusätzliche Kühlung in der Kokille notwendig wäre.

Als Werkstoff, der vor dem eigentlichen zu vergiessenden Metall durch die Düse geleitet werden soll, wird bevorzugt ein anderes Metall verwendet. In der Regel dient hierzu ein Metall, welches billig ist. Dieses Metall kann vor dem Einleiten in die Düse in einem gesonderten Behältnis auf die gewünschte Temperatur, sei es über oder unter derjenigen des zu vergiessenden Metalls, gebracht werden. Bevorzugt findet jedoch ein Metall Anwendung, das eine niedrigere Dichte als das zu vergiessende Metall aufweist. Dadurch wird die Düse und insbesondere deren Seitenbegrenzer beim Anfahren nicht plötzlich einem zu hohen Druck ausgesetzt. Sollte beispielsweise ein Eisenmetall, insbesondere Stahl, vergossen werden, bietet sich Aluminium an, welches eine niedrigere Dichte aufweist als Stahl und dessen Oxidhaut ein Eindringen des Metalls in Ritzen od.dgl. verhindert. Allerdings kann es dann zu einer Verunreinigung des zu vergiessenden Metalls, hier Stahl, zumindest im ersten Bereich des vergossenen Werkstücks kommen. Deshalb wird erfindungsgemäss daran gedacht, beim Giessen eines Eisenmetalls, ein weiteres Eisenmetall, beispielsweise Gusseisen (Grauguss), vorher durch die Düse zu leiten.

Im Rahmen der Erfindung liegt auch der Gedanke, mehrere gleiche oder unterschiedliche Werkstoffe mit unterschiedlichen Temperaturen vorher durch die Düse zu leiten. Als Beispiel sollen hier folgende Verfahrensschritte genannt werden: Die Düse wird mit Heissluft auf eine Temperatur von etwa 200 - 250°C gebracht. Sodann erfolgt ein Einleiten von flüssigem Aluminium mit einer Temperatur von etwa 760°C. Diesem Aluminium folgt Grauguss mit einer Temperatur von etwa 1200°C nach. Im Anschluss daran kann nun ohne Schwierigkeiten der zu vergiessende Stahl in die Düse eingeleitet werden.

Dabei liegt weiterhin im Rahmen der Erfindung, dass der der Düse vorgeschaltete Giesstrog (tundish) mehrere Kammern für die unterschiedlichen Werkstoffe bzw. Metalle sowie das zu vergiessende Metall aufweist. Um das zu vergiessende Metall nicht unnötig in Kontakt mit den Werkstoffen tieferer Temperatur zu bringen, können der Düse auch mehrere separate Giesströge vorgeschaltet sein.

20

Dieses Verfahren ermöglicht es, in einfacher Weise auch bereits vorhandene Düsen an Giessmaschinen vor dem Anfahren auf eine gewünschte Temperatur zu bringen und so auch einen Düsenwerkstoff zu verwenden, welcher nach den bislang angewendeten Verfahren relativ thermoschockempfindlich ist.

25

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Vorheizen einer Düse, insbesondere einer Düse zum Zuführen von Metall zwischen zwei Bänder, Ketten od.dgl. einer Kokille einer Giessmaschine mit mitlaufender Wandung,

dadurch gekennzeichnet,

dass vor dem eigentlichen zu vergiessenden Metall zumindest ein Werkstoff mit einer anderen Temperatur als dieses Metall durch die Düse geleitet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dieser/diese Werkstoff/e eine höhere Temperatur aufweis(t)/en als das zu vergiessende Metall.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dieser/diese Werkstoff/e eine niedrigere Temperatur aufweis(t)/en als das zu vergiessende Metall.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, dass als vorher durch die Düse zu leitender Werkstoff zumindest ein Metall verwendet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das vorher durch die Düse zu leitende Metall eine niedrigere Dichte aufweist, als das zu vergiessende Metall.

6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Giessen eines Eisenmetalls beispielsweise Gusseisen (Grauguss) durch die Düse geleitet wird.
7. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Giessen eines Metalls, beispielsweise Stahl, ein Nichteisenmetall, beispielsweise Aluminium, durch die Düse geleitet wird.
8. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Giessen eines Eisenmetalls, beispielsweise Stahl, zuerst ein Nichteisenmetall, beispielsweise Aluminium und diesem nachfolgend ein Eisenmetall mit einem niedrigeren Schmelzpunkt als das zu vergiessende Eisenmetall durch die Düse geleitet wird.