

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 630 711 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
22.01.1997 Patentblatt 1997/04

(51) Int. Cl.⁶: **B22D 41/50**, B22D 41/14

(21) Anmeldenummer: **94104559.3**

(22) Anmeldetag: **23.03.1994**

(54) Eintauchausguss

Immersion nozzle

Busette de coulée immergée

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB

(30) Priorität: **17.06.1993 DE 4319966**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.12.1994 Patentblatt 1994/52

(73) Patentinhaber: **DIDIER-WERKE AG**
65189 Wiesbaden (DE)

(72) Erfinder:
• **Brückner, Raimund**
D-65527 Niedernhausen (DE)

• **Gimpera, José**
D-65193 Wiesbaden (DE)

(74) Vertreter: **Brückner, Raimund, Dipl.-Ing.**
c/o Didier-Werke AG
Lessingstrasse 16-18
65189 Wiesbaden (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 155 575 **DE-A- 2 105 881**
DE-A- 3 809 071 **DE-A- 3 842 789**
DE-A- 4 142 447

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 630 711 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Gießvorrichtung bestehend aus einem Eintauchausguß zum Vergießen von flüssigem Metall, insbesondere Stahl, und einer Kokille, insbesondere Dünnbrammenkokille, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

In der DE 41 42 447 A1 ist ein Eintauchausguß beschrieben, dessen Durchlaufkanal in der Eintauchzone zwar erleichtert ist, jedoch nicht bis nahe an die Schmalseiten der Kokille reicht. Der Eintauchausguß bildet zwei durch ein keilförmiges Bodenstück getrennte Ausströmöffnungen. Die Schmelze tritt ungebremsst unter der Wirkung des ferrostatischen Druckes nur in einen Mittelbereich der Kokille ein. Sie muß sich in der Kokille verteilen. Dies kann zu Verwirbelungen führen. Solche Verwirbelungen sind unerwünscht, da sie die Qualität der Bramme oder des Stahlbandes beeinträchtigen können.

In der DE 40 32 624 A1 ist ein Eintauchausguß beschrieben, in dem zwei Einzelströmungen erzeugt werden, die vor der Ausströmöffnung gegeneinander geleitet werden, um eine gleichmäßige, stabile Schmelzenverteilung in der Kokille zu erreichen. Auch hier tritt die Schmelze unter der Wirkung des von der Länge des Eintauchausgusses mitbestimmten ferrostatischen Drucks aus der Ausströmöffnung aus. Sie muß sich von dieser aus über die Breite der Kokille verteilen.

Eintauchausgüsse mit zur Seite gerichteten Ausströmöffnungen sind in der DE 38 11 751 A1, der DE 38 39 214 A1, der DE 39 07 003 A1, der DE 39 18 228 A1 und der DE 41 04 690 A1 beschrieben.

Die DE 41 32 910 C1 zeigt eine elektromagnetische Vorrichtung zum Steuern und Regeln des Durchflusses von Schmelze. Innerhalb der Induktionsspule ist zwischen einem Zulaufkanal und einem Auslaufkanal ein Zwischenraum vorgesehen. In dem Zwischenraum soll der Gießstrahl durch die radialen Kräfte des Magnetfeldes der Induktionsspule eingeschnürt werden.

In der DE 38 05 071 C2 ist ein Verschluß eines metallurgischen Gefäßes gezeigt, das eine langgestreckte Ausströmöffnung für eine Stranggießkokille aufweist.

In der DE 38 09 071 C2 ist ein Dreh-Schieberverschluß für einen langgestreckten Ausguß eines metallurgischen Gefäßes beschrieben. Eine rüsselartige Anformung kann einen Eintauchausguß bilden.

In der DE 38 42 789 A1 ist eine Gießvorrichtung für eine Stranggießmaschine mit einer Schlitzdüse beschrieben. In der Schlitzdüse ist ein Sammelraum ausgebildet. Die Weite der Schlitzdüse läßt sich durch eine justierbare Seitenwand einstellen.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Eintauchausguß der eingangs genannten Art vorzuschlagen, der so aufgebaut ist, daß die Schmelze möglichst verwirbelungsfrei und über den Querschnitt gleichmäßig verteilt in die Kokille eintritt.

Erfindungsgemäß ist obige Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

In der sumpfbildenden Kammer sammelt und verteilt sich die durch den Einlaufbereich in sie einströmende Schmelze. Aus der sumpfbildenden Kammer fließt die Schmelze über einen Überlauf in den Auslaufbereich. Damit der sich im Auslaufbereich aufbauende Fließdruck klein bleibt, ist die sumpfbildende Kammer nahe bei der Eintauchzone angeordnet.

Dadurch, daß der Durchlaufkanal im Auslaufbereich annähernd die Querschnittsgeometrie aufweist wie die Kokille, verwirbelt die Schmelzenströmung im Auslaufbereich nicht und tritt praktisch auf den gesamten Querschnitt gleichmäßig verteilt in die Kokille. In der Kokille muß die Schmelze kaum mehr seitlich verfließen.

Insgesamt tritt die Schmelze nahezu verwirbelungsfrei und gleichmäßig in die Kokille ein. In der Kokille entstehen praktisch keine Verwirbelungen. Die Kokille kann eine Dünnbrammenkokille oder eine Bandgießkokille sein.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen. In der Zeichnung zeigen:

- Figur 1 einen Eintauchausguß im Schnitt in einer ersten Ausführung,
- Figur 2 einen Schnitt längs der Linie II-II nach Fig. 1,
- Figur 3 einen Schnitt längs der Linie III-III nach Fig. 1,
- Figur 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Eintauchausgusses,
- Figur 5 einen Schnitt längs der Linie V-V nach Fig. 4,
- Figur 6 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Eintauchausgusses im Schnitt und
- Figur 7 einen Schnitt längs der Linie VII-VII nach Fig. 6.

Ein Eintauchausguß 1 aus feuerfesten keramischen Material weist einen Durchlaufkanal 2 für Metallschmelze auf. Im Eintauchausguß 1 ist eine sumpfbildende Kammer 3 gestaltet. Diese liegt unterhalb eines Einlaufbereichs 4 des Durchlaufkanals 2, der an einer Mündung 5 von oben in die Kammer 3 übergeht.

Seitlich ist an der Kammer 3 ein Überlauf 6 ausgebildet, an dem die Kammer 3 in einen Auslaufbereich 7 des Durchlaufkanals 2 übergeht. Der Überlauf 6 ist gerundet, um eine glatte Schmelzenströmung zu erreichen.

Der Eintauchausguß 1 ist im Auslaufbereich 7 in eine Kokille 8 einführbar. Eine Eintauchzone 9 des Auslaufbereichs 7 ragt dabei in die Kokille 8.

Der Auslaufbereich 7 ist wesentlich kürzer als der Einlaufbereich 4. Die sumpfbildende Kammer 3 liegt dabei der Eintauchzone 9 wesentlich näher als dem oberen Ende 10 des Eintauchausgusses 1, das an ein metallurgisches Gefäß anschließbar ist.

Die Kokille 8 weist längsseitige Wände 11 und schmalseitige Wände 12 auf. Die schmalseitigen Wände 12 sind bei einer Dünnbrammenkokille wesentlich kürzer als die längsseitigen Wände 11 (vgl. Fig. 3). In der Eintauchzone 9 weist der Durchlaufkanal 2 eine dem Innenquerschnitt der Kokille 8 angenäherte Kanalgeometrie auf. Der Eintauchausguß 1 hat also im Bereich der Eintauchzone 9 bis auf notwendige längsseitige und schmalseitige Spalte 13, 14 den gleichen Querschnitt wie die Kokille 8.

Oberhalb der Eintauchzone 9 hat der Durchlaufkanal 2 im Auslaufbereich 7 annähernd die gleiche Querschnittsgeometrie wie in der Eintauchzone 9. Bei den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 1 und 4 ändert sich der Querschnitt des Auslaufbereichs 7 nicht. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 verjüngt sich der Auslaufbereich 7 oberhalb der Eintauchzone 9 in seiner schmalseitigen Erstreckung.

Die Kanal-Querschnittsgeometrie im Einlaufbereich 4 ist an sich unabhängig von der Querschnittsgeometrie der Eintauchzone 9 bzw. dem Auslaufbereich 7 gestaltbar. Beim Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2 ist der Querschnitt im Einlaufbereich 4 etwa ebenso gestaltet wie im Auslaufbereich 7. Der Durchlaufkanal 2 ist also auch im Einlaufbereich 4 schmal und langgestreckt. Bei den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 4 bis 7 ist dagegen der Durchlaufkanal 2 im Einlaufbereich 4 im Querschnitt kreisrund (vgl. Fig. 5, Fig. 7). Auch bei den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 4 bis 7 könnte der Einlaufbereich 4 so gestaltet sein wie beim Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1, 2. Andererseits könnte auch der Einlaufbereich 4 bei den Figuren 1, 2 so gestaltet sein wie bei den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 4 bis 7. Die Querschnittsfläche des Durchlaufkanals 2 im Einlaufbereich 4 ist etwa ebenso groß wie die Querschnittsfläche des Durchlaufkanals 2 in der Eintauchzone 9.

In den Eintauchausguß 1 ist ein Verschluß- und/oder Regelorgan 15 integriert, mit dem sich der Schmelzendurchlauf steuern läßt. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist das Verschluß- und/oder Regelorgan 15 im Einlaufbereich 4 angeordnet. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 ist das Verschluß- und/oder Regelorgan 15 in der Kammer 3 vorgesehen. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 ist das Verschluß- und/oder Regelorgan 15 im Auslaufbereich 7 vorgesehen.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist als Verschluß- und/oder Regelorgan 15 ein walzenförmiger Rotor 16 in dem Eintauchausguß 1 gelagert. Der Rotor 16 weist einen radialen Durchlaßschlitz 17 auf. In der in Fig. 1 dargestellten Öffnungsstellung ist der Schmelzendurchlauf frei. Wird der Rotor 16 um die Achse 18 gedreht, dann wird dadurch der Schmelzendurchlauf

mehr oder weniger unterbrochen.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 ist ein Rotor 19 in der Kammer 3 angeordnet. Der Rotor 19 bildet mit einer Abplattung 20 den Boden der Kammer 3. In Fig. 4 ist der Rotor 19 in seiner Öffnungsstellung gezeigt. Er bildet dabei die zum Einlaufbereich 4 und zum Auslaufbereich 7 offene Kammer 3. Durch eine Drehung des Rotors 19 um die Achse 21 läßt sich der Schmelzendurchlauf ganz oder teilweise unterbrechen. Ein Teil des Außenumfangs des Rotors 19 wandert dabei vor die Mündung 5 des Einlaufbereichs 4 und/oder den Auslaufbereich 7 oberhalb des Überlaufendes 6.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 ist das Verschluß- und/oder Regelorgan 15 von einer elektromagnetischen Einrichtung mit einer Induktionsspule 22 gebildet, die den Eintauchausguß 1 beim Auslaufbereich 7 umfaßt. Ist die Spule 22 von einem Induktionsstrom durchflossen, dann wird so auf die Schmelze eingewirkt, daß der ferrostatistische Druck vermindert wird. Diese Einrichtung kann auch im Bereich der Kammer 3 angeordnet sein.

Die Funktionsweise des beschriebenen Eintauchausgusses ist im wesentlichen folgende:

Im Gießbetrieb strömt durch den Einlaufbereich 4 Schmelze in die sumpfbildende Kammer 3. Sie beruhigt und verteilt sich in dem in der Kammer 3 bestehenden Schmelzensumpf. Die Schmelze tritt über den Überlauf 6 der Kammer 3 dann in den Auslaufbereich 7. Sie verläßt dabei die Kammer 3 schon in einer Strombreite, die im wesentlichen der längsseitigen Wand der Kokille 8 entspricht. Die Schmelze fließt gleichmäßig über den Querschnitt des Auslaufbereichs 7 in diesem verteilt in die Schmelze der Kokille 8. Die Schmelze durchströmt den Auslaufbereich 7 im wesentlichen laminar in gleichmäßiger Verteilung über dessen Querschnitt und mit in allen Querschnittsbereichen im wesentlichen gleicher Geschwindigkeit. Da die Schmelze die Eintauchzone 9 in einem Querschnitt verläßt, der bis auf die notwendige Wandstärke des Eintauchausgusses 1 in der Eintauchzone 9 und die unvermeidbaren Spalte 13, 14 gleich ist, muß die Schmelze in der Kokille 8 nicht über weitere Strecken verfließen, so daß auch die mit einem solchen Verfließen verbundenen Verwirbelungen vermieden sind.

Soll der Schmelzendurchfluß gedrosselt oder unterbrochen werden, dann wird das Verschluß- und/oder Regelorgan 15 betätigt.

In den Figuren ist der Eintauchausguß 1 zur Vereinfachung der Darstellung einteilig dargestellt. Der Eintauchausguß kann jedoch aus baulichen Gründen oder aus Gründen unterschiedlicher Beanspruchung mehrteilig hergestellt sein. In den Figuren 4 und 6 sind Teilungslinien T angedeutet.

Im Bedarfsfall kann die Kammer 3 beheizt sein, um dort ein Einfrieren von Schmelze zu vermeiden. Die Beheizung der Kammer 3 kann induktiv erfolgen.

Patentansprüche

1. Gießvorrichtung bestehend aus einem Eintauchausguß zum Vergießen von flüssigem Metall, insbesondere Stahl, und einer Kokille, insbesondere Dünnbrammenkokille, wobei der Eintauchausguß eine darin integrierte Durchlaufsteuervorrichtung sowie einen in der Eintauchzone verbreiterten Durchlaufkanal(2) aufweist, welcher zwischen seinem Einlaufbereich(4) und seinem Auslaufbereich(7) mit einer in der Nähe der Eintauchzone(9) angeordneten sumpfbildenden Kammer versehen ist und im Auslaufbereich in Strömungsrichtung gesehen hinter der sumpfbildenden Kammer(3) durchgehend annähernd den gleichen Querschnitt wie in der Eintauchzone(9) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchlaufsteuervorrichtung durch ein im Eintauchausguß(1) innerhalb des Durchlaufkanals(2) lagernd angeordnetes Verschuß- und/oder Regelorgan(15) gebildet ist und daß der Durchlaufkanal(2) einen in der Eintauchzone (9) dem Innenquerschnitt der Kokille(8) angenäherten Querschnitt aufweist. 5 10 15 20 25
2. Gießvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschuß- und/oder Regelorgan (15) von einem im Einlaufbereich (4) oder im Auslaufbereich (7) angeordneten, walzenförmigen Rotor (16) mit einem radialen Durchlaßschlitz (17) gebildet ist. 30
3. Gießvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschuß- und/oder Regelorgan (15) von einem in der sumpfbildenden Kammer (3) angeordneten Rotor (19) gebildet ist, der eine die Kammer (3) begrenzende Abplattung (20) aufweist. 35
4. Gießvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschuß- und/oder Regelorgan (15) von einer elektromagnetischen Einrichtung (22, 23) gebildet ist. 40 45
5. Gießvorrichtung nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsfläche des Durchlaufkanals (2) im Einlaufbereich (4) ebenso groß wie die Querschnittsfläche des Durchlaufkanals (2) im Auslaufbereich (7) ist. 50
6. Gießvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchlaufkanal (2) im Einlaufbereich (4) annähernd den gleichen Querschnitt wie im Auslaufbereich (7), insbesondere in der Eintauchzone (9) 55

aufweist.

7. Gießvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchlaufkanal (2) im Einlaufbereich (4) einen runden Querschnitt aufweist.
8. Gießvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (3) einen Überlaufrand (6) bildet, an den der Auslaufbereich (7) anschließt.
9. Gießvorrichtung nach den Ansprüchen 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (3) sich von der Mündung (5) des Einlaufbereich (4) zum Überlaufrand (6) verbreitet.
10. Gießvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge des Überlaufrandes (6) der längsseitigen Erstreckung des Auslaufbereichs (7) gleich ist.

Claims

1. Pouring apparatus comprising an immersion nozzle for pouring liquid metal, particularly steel, and a mould, particularly a thin slab mould, wherein the immersion nozzle has a flow control device integrated therein and a flow passage (2), which is broadened in the immersion zone and which is provided between its inlet region (4) and its outlet region (7) with a chamber constituting a sump arranged in the vicinity of the immersion zone (9) and in its outlet region after the chamber (3) constituting the sump, seen in the flow direction, has approximately the same area throughout as in the immersion zone (9), characterised in that the flow control device is constituted by a closure and/or control element (15) arranged supported in the immersion nozzle (1) within the flow passage (2) and that the flow passage (2) has a cross-section in the immersion zone (9) which approximates to the internal cross-section of the mould (8).
2. Pouring apparatus as claimed in claim 1, characterised in that the closure and/or control element (15) is constituted by a roller-shaped rotor (16) with a radial flow slot (17) arranged in the inlet region (4) or in the outlet region (7).
3. Pouring apparatus as claimed in claim 1, characterised in that the closure and/or control element (15) is constituted by a rotor (19) which is arranged in the chamber (3) constituting the sump and which has a flat area (20) defining the chamber (3).
4. Pouring apparatus as claimed in claim 1, characterised in that the closure and/or control element (15)

is constituted by an electromagnetic device (22,23).

5. Pouring apparatus as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the cross-sectional area of the flow passage (2) in the inlet region (4) is of the same size as the cross-sectional area of the flow passage (2) in the outlet region (7). 5
6. Pouring apparatus as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the flow passage (2) has approximately the same area in the inlet region (4) as in the outlet region (7), particularly in the immersion zone (9). 10
7. Pouring apparatus as claimed in one of claims 1 to 5, characterised in that the flow passage (2) has a round cross-section in the inlet region (4). 15
8. Pouring apparatus as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the chamber (3) defines an overflow edge (6), following which is the outlet region (7). 20
9. Pouring apparatus as claimed in claim 7 and 8, characterised in that the chamber (3) broadens from the aperture (5) of the inlet region (4) to the overflow edge (6). 25
10. Pouring apparatus as claimed in claim 8 or 9, characterised in that the length of the overflow edge (6) is equal to the long side dimension of the outlet region (7). 30

Revendications

1. Dispositif de coulée comprenant une busette de coulée par immersion pour la coulée de métal liquide, notamment pour la coulée d'acier, et une coquille, notamment une coquille à brames minces, la busette de coulée par immersion comportant un dispositif intégré de commande de débit ainsi qu'un canal d'écoulement (2) élargi dans la zone immergée, qui, entre sa zone d'entrée (4) et sa zone de sortie (7), est muni d'une chambre (3) formant bassin de coulée disposée au voisinage de la zone immergée (9) et qui, dans sa zone de sortie, derrière la chambre (3) formant bassin de coulée, vu dans la direction d'écoulement, présente sensiblement la même section que dans la zone immergée (9), caractérisé par le fait que le dispositif de commande de débit est formé par un organe de fermeture et/ou de réglage (15) qui est monté tournant dans la busette de coulée par immersion (1), à l'intérieur du canal d'écoulement (2) et par le fait que le canal d'écoulement (2), dans la zone immergée (9) présente une section qui se rapproche sensiblement de la section intérieure de la coquille (8). 35 40 45 50 55
2. Dispositif de coulée selon la revendication 1, caracté-

térisé par le fait que l'organe de fermeture et/ou de réglage (15) est formé par un rotor (16) cylindrique qui est pourvu d'une fente (17) radiale et est disposé dans la zone d'entrée (4) ou dans la zone de sortie (7).

3. Dispositif de coulée selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'organe de fermeture et/ou de réglage (15) est formé par un rotor (19) qui est disposé dans la chambre (3) formant bassin de coulée et présente un plat (20) qui délimite la chambre (3).
4. Dispositif de coulée selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'organe de fermeture et/ou de réglage (15) est formé par un dispositif (22, 23) électromagnétique.
5. Dispositif de coulée selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la surface en section transversale du canal d'écoulement (2) dans la zone d'entrée (4) est aussi grande que la surface en section transversale du canal d'écoulement (2) dans la zone de sortie (7).
6. Dispositif de coulée selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le canal d'écoulement (2), dans la zone d'entrée (4), présente sensiblement la même section que dans la zone de sortie (7), notamment dans la zone immergée (9).
7. Dispositif de coulée selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que le canal d'écoulement (2), dans la zone d'entrée (4), présente une section circulaire. 35
8. Dispositif de coulée selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la chambre (3) forme un bord-déversoir (6) auquel fait suite la zone de sortie (7).
9. Dispositif de coulée selon les revendications 7 et 8, caractérisé par le fait que la chambre (3) s'élargit de l'embouchure (5) de la zone d'entrée (4) jusqu'au bord-déversoir (6).
10. Dispositif de coulée selon la revendication 8 ou 9, caractérisé par le fait que la longueur du bord-déversoir (6) est égale à la dimension longitudinale de la zone de sortie (7).





