



(11) **EP 1 539 401 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**26.05.2010 Patentblatt 2010/21**

(51) Int Cl.:  
**B22D 11/041** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03759884.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2003/003081**

(22) Anmeldetag: **25.03.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2003/106073 (24.12.2003 Gazette 2003/52)**

(54) **STRANGGIESSKOKILLE FÜR FLÜSSIGE METALLE, INSBESONDERE FÜR FLÜSSIGEN STAHL**  
CONTINUOUS CASTING MOULD FOR LIQUID METALS, ESPECIALLY FOR LIQUID STEEL  
COQUILLE POUR LA COULEE CONTINUE DE METAUX LIQUIDES, EN PARTICULIER D'ACIER LIQUIDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **13.06.2002 DE 10226214**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**15.06.2005 Patentblatt 2005/24**

(73) Patentinhaber: **SMS Siemag AG**  
**40237 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:  
• **FEHLEMANN, Gereon**  
**40489 Düsseldorf (DE)**

• **STREUBEL, Hans**  
**40699 Erkrath (DE)**

(74) Vertreter: **Klüppel, Walter et al**  
**Patentanwälte Hemmerich & Kollegen**  
**Hammerstrasse 2**  
**57072 Siegen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 1 025 930 EP-A- 1 206 986**  
**US-A- 4 658 884 US-A- 5 526 869**  
**US-A- 5 927 378 US-A- 6 145 579**

**EP 1 539 401 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Stranggießkokille für flüssige Metalle, insbesondere für flüssigen Stahl, mit von Wasserkästen umgebenen, den Gießquerschnitt mit parallelem Verlauf bildenden, einander gegenüberliegenden Einsatzplatten aus Stahl, und an den Stahleinsatzplatten anliegenden kassettenartigen Kupferplatten, die den Gießhohlraum begrenzen, und ggf. an den Stirnseiten des Gießhohlraums eingefügten Endplatten zur Festlegung der Gießstrangdicke und / oder der Gießstrangbreite, die den Gießhohlraum an den Stirnseiten abschließen und mit in den Kupferplatten an den Grenzflächen zu den Stahleinsatzplatten einen Einlass mit einem Auslass verbindende Kühlmittelkanäle, wobei die Dicke der Kupferplatten jeweils zwischen dem Kühlmedium und der Kupferplatten-Heißseite über die Breite und / oder über die Höhe unterschiedlich ist,

**[0002]** Die bezeichnete Stranggießkokille ist aus der DE 195 81 604 T1 bekannt. Eine solche Stranggießkokille bildet eine sogenannte Kassettenkokille. Die Kassettenkokille besitzt die an den Stahleinsatzplatten anliegenden kassettenartigen Kupferplatten, die den Gießhohlraum begrenzen. An und für sich bestehen Vorteile der Art, dass weniger Wasserkästen benötigt werden, dass geringere Wechselzeiten für die kassettenartigen Kupferplatten notwendig sind, dass geringere Transportkosten wegen des geringeren Transportgewichts entstehen, dass die Kosten für die Beschichtung mit Nickel niedriger ausfallen und dass die Standzeiten solcher Kokillen höher sind.

**[0003]** Weiterhin muss von der Erfahrung ausgegangen werden, dass auch über die Gießbreite unterschiedliche Kokillentemperaturen vorliegen, die sich negativ auf die Kokillenstandzeit und die Oberflächenqualität des Gießstrangs auswirken können.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer solchen Kassettenkokille gegen die hohen Temperaturen im Gießspiegelbereich durch geeignete Ausbildung der Kupferplatten und / oder der Stahleinsatzplatten Maßnahmen vorzuschlagen.

**[0005]** Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Dicke der Kupferplatten jeweils zwischen dem Kühlmedium und der Kupferplatten-Heißseite über die Breite und / oder über die Höhe unterschiedlich ist. Dadurch kann die Heißeiten-Temperatur über die Kokillenbreite vergleichmäßig werden und der deutliche Temperaturabfall kann über die Kokillenhöhe unterhalb des Gießspiegelbereichs reduziert werden.

**[0006]** Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Kühlmittelkanäle in der Kupferplatte und zumindest teilweise in der angrenzenden Stahleinsatzplatte verlaufen. Dadurch werden einesteils gleiche Strömungsgeschwindigkeiten in den Kühlkanälen gewährleistet und andernteils wird die Herstellung der Kühlmittelkanäle in der Kupferplatte und in der Stahleinsatzplatte erheblich vereinfacht.

**[0007]** Die verbesserte Wärmeabfuhr im Gießspiegelbereich wird noch dadurch gesteigert, dass im Gießspiegelbereich der Kühlmittel-Kanalfuerschnitt kleiner ist als im übrigen Verlauf des Kühlmittelkanals.

**[0008]** Eine andere Maßnahme zur Reduzierung der Heißeiten-Temperatur im Gießspiegelbereich besteht darin, dass im Gießspiegelbereich die Dicke zwischen dem Kühlmittelkanal und der Heißeitenfläche der Kupferplatte geringer ist als oberhalb und unterhalb dieses Bereiches.

**[0009]** Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Kühlmittelkanäle in der Kupferplatte und zumindest teilweise in der angrenzenden Stahleinsatzplatte verlaufen. Dadurch werden einesteils gleiche Strömungsgeschwindigkeiten in den Kühlkanälen gewährleistet und andernteils wird die Herstellung der Kühlmittelkanäle in der Kupferplatte und in der Stahleinsatzplatte erheblich vereinfacht.

**[0010]** Eine andere Maßnahme zur Reduzierung der Heißeiten-Temperatur im Gießspiegelbereich besteht darin, dass im Gießspiegelbereich die Dicke zwischen dem Kühlmittelkanal und der Heißeitenfläche der Kupferplatte geringer ist als oberhalb und unterhalb dieses Bereiches.

**[0011]** Der Temperatenausgleich zwischen höheren und tieferen Bereichen innerhalb der Höhe der Stranggießkokille wird ferner dadurch unterstützt, dass die geringere Dicke zwischen dem Kühlmittelkanal und der Heißeitenfläche der Kupferplatte auf den Höhenabschnitt begrenzt ist und in tieferen Abschnitten kontinuierlich auf einen Abstand vergrößert ist.

**[0012]** Bei entsprechender Einarbeitung der Kühlmittelkanäle in die Stahleinsatzplatte ist vorgesehen, dass ein Abstand der Heißeitenfläche der Kupferplatte in gleichen Höhenabschnitten konstant ist.

**[0013]** Im Allgemeinen richtet sich die Anordnung der Kühlmittelkanäle nach der Innenform des Gießhohlraums, Dazu wird vorgeschlagen, dass in dem Breitenabschnitt der Abstand zur Heißeitenfläche im mittleren Bereich geringer als im Randbereich ist. Dadurch kann die Temperatur der Heißeite vergleichmäßig werden.

**[0014]** Hierzu wird ergänzend vorgeschlagen, dass mit dem Kühlmittelkanal in Verbindung stehende Nuten in der Kupferplatte mit ihren Nuttiefen größer 10 mm und kleiner 25 mm ausgeführt sind.

**[0015]** Für CSP-Anlagen werden spezielle Kokillen zum Dünnbrammen-Gießen angewendet. Vorteilhaft ist hierbei, dass eine Trichterkokille anwendbar ist und dass der Breitenabschnitt mit dem größten Abstand des Kühlmittelkanals von der Heißeitenfläche der Kupferplatte eine Länge von 50 bis 80 % des Breitenbereichs im Trichter beträgt.

**[0016]** Nach weiteren Merkmalen ist vorgesehen, dass ein außen liegender Breitenbereich des Trichterquerschnitts zwischen 50 und 80 % der Breitseitenlänge "L" minus der halben Trichterbreite beträgt.

**[0017]** In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt, die nachstehend näher erläutert werden.  
**[0018]** Es zeigen:

Fig. 1 einen senkrechten Mittenquerschnitt durch die Stranggießkokille,

Fig. 2 einen senkrechten Teilquerschnitt durch die Kupferplatte mit der Stahleinsatzplatte,

Fig. 3 denselben Querschnitt wie Fig. 2 für eine alternative Ausführungsform und

Fig. 4 eine Draufsicht auf eine Kokillenbreitseite als Trichterkokille.

**[0019]** In der Stranggießkokille werden flüssige Metalle, insbesondere flüssiger Stahl, zu Gießsträngen mit unterschiedlichen Formaten und Knüppel-, Vorblock-, Brammen - und Dünnstrangquerschnitten vergossen. Innerhalb eines Wasserkastens 1 sind einander gegenüberliegende Einsatzplatten 2 aus Stahl und in den Stahleinsatzplatten 2 anliegende Kupferplatten 3 befestigt, z.B. mittels Schrauben 4 gegen die Stahleinsatzplatten 2 verspannt, die eine Kassette bilden. Die Kupferplatten 3 begrenzen den Gießhohlraum 5. Zwischen den Kupferplatten 3 sind Endplatten 7, sog. Schmalseitenplatten, angeordnet, deren Dicke 8 die Gießstrangdicke bildet oder die durch ihren gegenseitigen Abstand die Gießstrangbreite bestimmen.

**[0020]** In den Kupferplatten 3 sind an der Grenze zu den Stahleinsatzplatten 2 Kühlmittelkanäle 9 eingearbeitet, die jeweils mit einem Einlass und einem Auslass versehen sind.

**[0021]** Im Gegensatz zu den bisherigen Kokillen-Kupferplatten 3 ist die Dicke 10 der Kupferplatten 3 jeweils zwischen dem Kühlmedium 11 und der Kupferplatten-Heißseite 3a über die Breite  $2 \times L$  und / oder über die Höhe 12 der Kokille unterschiedlich. Im Bereich des Gießspiegels 13 ist die Dicke 10 der Kupferplatte 3 kleiner gehalten als im tiefer befindlichen, größeren Bereich, so dass die Wärmeabfuhr im Gießspiegelbereich 13 erheblich höher ist als im tiefer befindlichen Bereich. Dadurch wird im Gießspiegelbereich 13 eine geringere Heißseiten-Temperatur eingestellt.

**[0022]** Die Kühlmittelkanäle 9 in der Kupferplatte 3 können auch zumindest teilweise in der angrenzenden Stahleinsatzplatte 2, wie in Fig. 1 durch die gestrichelte Linie angedeutet ist, verlaufen.

**[0023]** Im Bereich des Gießspiegels 13 (Fig. 2) ist die Kupferplatte 3 gleichmäßig dick gehalten und die Kühlmittelkanäle 9 sind auch gleichmäßig tief. Ein engerer Kühlmittelkanal 9 wird demnach durch eine im Gießspiegel 13 gegenüberliegende Stahleinsatzplatte 2 auf einer Höhe  $H_1$  normal und auf der sich nach unten anschließenden Höhe  $H_2$  enger ausgeführt, so dass sich zwischen der Kupferplatte 3 und der Stahleinsatzplatte 2 in der Höhe  $H_2$  die erwünschte höhere Strömungsgeschwindigkeit des Kühlmediums 11 ergibt. Das Kühlmedium 11 kann alternativ von oben nach unten oder von unten nach oben geführt werden. Auf der Höhe  $H_2$  ergibt sich somit ein kleinerer Kühlmittel-Kanalquerschnitt 14. Bei einer praktischen Ausführungsform kann die Höhe  $H_1 = 40 - 90$  mm und die Höhe  $H_2 = 80 - 150$  mm betragen.

**[0024]** Der Kühlmittel-Kanalquerschnitt 14 (Fig. 3) ist in der Höhe  $H_2$  als Minimaldicke ( $A_{\min}$ ) ausgeführt und in den unteren Bereichen ist der Kühlmittel-Kanalquerschnitt 14 stets größer, wobei auch der untere Bereich der Dicke ( $A_u$ ) der Kupferplatte 3 stets größer ausgeführt ist.

**[0025]** Weiterhin ist im Gießspiegelbereich 13 die Dicke 10 zwischen dem Kühlmittelkanal 9 und der Heißseitenfläche 3a der Kupferplatte 3 gemäß Fig. 2 jeweils oben und unten gleich, gemäß Fig. 3 ist diese Dicke 10 oben klein und unten größer.

**[0026]** Die geringere Dicke 10 zwischen dem Kühlmittelkanal 9 und der Heißseitenfläche 3a der Kupferplatte 3 ist auf den Höhenabschnitt  $H_2$  beschränkt. Diese geringere Dicke 10 zwischen dem Kühlmittelkanal 9 und der Heißseitenfläche 3a der Kupferplatte 3 ist, bezogen auf den Höhenabschnitt  $H_2$ , in tieferen Abschnitten kontinuierlich auf den Abstand  $A_u$  vergrößert.

**[0027]** Gemäß Fig. 4 ist die Kupferwandstärke einer Trichterkokille 17 vor dem Kühlmedium und / oder die Kühlnutgeometrie (Tiefe, Breite, Durchmesser und Abstand) über die Kokillenbreite  $2 \times L$  unterschiedlich ausgeführt. Dadurch wird zusätzlich die Heißseiten-Temperatur über die Kokillenbreite  $2 \times L$  vergleichmäßig und über die Kokillenhöhe 12 kann ebenfalls der deutliche Temperaturabfall unterhalb des Gießspiegelbereichs 13 reduziert werden.

**[0028]** Hierbei (Fig. 4) ist ein Abstand  $D_1, D_3$  der Heißseitenfläche 3a der Kupferplatte 3 in gleichen Breitenabschnitten  $L_1, L_3$  konstant gehalten. Ferner ist in gleichen Breitenabschnitten  $L_1, L_2, L_3$  ausgehend von den Breitenabschnitten  $L_1, L_3$  mit den Abständen  $D_1, D_3$  ein Abstand  $D_2$  im Breitenabschnitt  $L_2$  zum mittleren Bereich auf ein Maß  $D_2$  verringert. Mit dem Kühlkanal 9 in Verbindung stehende Nuten 15 sind in der Kupferplatte 3 mit ihren Nuttiefen größer 10 mm und kleiner 25 mm ausgeführt.

**[0029]** Bei Anwendung einer Trichterkokille 17 (für CSP-Anlagen) beträgt der Breitenabschnitt  $L_3$  mit dem größeren Abstand  $D_3$  des Kühlmittelkanals 9 von der Heißseitenfläche 3a der Kupferplatte 3 eine Länge von 50 - 80 % des Längenbereichs  $L$  im Trichter 17a.

**[0030]** Ein außen liegender Breitenbereich  $L_1$  der Kupferplatten 3 beträgt zwischen 50 - 80 % der halben Breitseitenlänge  $L$  minus der halben Trichterbreite  $L_3$ .

[0031] Die Nuten 15 liegen im Breitenabschnitt L1 mit den Abständen  $D_{Cu1}$  und der Nutentiefe  $D_{Pl1}$  gleich mit L2 und  $D_{Cu2} + D_{Pl2}$  sowie gleich mit L3 und  $D_{Cu3} + D_{Pl3}$ . Die gesamte Nuttiefe ist kleiner 20 mm und größer 10 mm.

[0032] Die Breitenabschnitte L sind mit  $L1 = 0,5 - 0,8 (L - T_F / 2)$ ,  $L2 = L - (L1 + L3)$  und  $L3 = 0,5 - 0,8 T_F / 2$  zu bemessen, wobei  $T_F / 2$  die halbe Trichterbreite bedeutet.

## Bezugszeichenliste

### [0033]

10	1	Wasserkasten
	2	Stahleinsatzplatte
	3	Kupferplatte
	3a	Heißeitenfläche
	4	Schrauben
15	5	Gießhohlraum
	6	Stirnseite
	7	Endplatten
	8	Dicke der Endplatte
	9	Kühlmittelkanal
20	10	Dicke der Kupferplatte
	11	Kühlmedium
	12	Höhe der Kokille
	13	Gießspiegel (- Bereich)
	14	Kühlmittel-Kanalquerschnitt
25	15	Nuten
	16	Nuttiefe
	17	Trichterkokille
	17a	Trichter
	17b	Trichterquerschnitt
30	L	halbe Kokillenplattenbreite
	L1, L2, L3	Breitenabschnitte
	$D_{Cu1}, D_{Cu2}, D_{Cu3}$	Abstände im Kupfer
	$D_{Pl1}, D_{Pl2}, D_{Pl3}$	Nutentiefe
35	$T_F$	Trichterquerschnitt

## Patentansprüche

1. Stranggießkokille für flüssige Metalle, insbesondere für flüssigen Stahl, mit

- von Wasserkästen (1) umgebenen, den Gießquerschnitt mit parallelem Verlauf bildenden, einander gegenüberliegenden Einsatzplatten (2) aus Stahl;
- an den Stahleinsatzplatten (2) anliegenden kassettenartigen Kupferplatten (3), die den Gießhohlraum (5) begrenzen, wobei die Kupferplatten (3) zum flüssigen Metall hin mit Heißeitenflächen (3a) ausgebildet sind und wobei eine Dicke (10) den Abstand von den Heißeitenflächen (3a) bis zu einem Kühlmedium (11) angibt;
- Kühlmittelkanälen (9), die in den den Heißeitenflächen (3a) gegenüberliegenden Grenzflächen der Kupferplatten (3) zu den Stahleinsatzplatten (2) ausgebildet sind und einen Einlass und einen Auslass für das Kühlmedium (11) verbinden;
- an den Stirnseiten des Gießhohlraums (5) eingefügten Endplatten (7) zur Festlegung der Gießstrangdicke, und / oder der Gießstrangbreite, die den Gießhohlraum (5) an den Stirnseiten (6) abschließen;

wobei die Dicke (10) der Kupferplatten (3) jeweils zwischen dem Kühlmedium (11) und der Kupferplatten-Heißeite (3a) über die Kokillenbreite  $2xL$  und / oder über die Höhe (12) unterschiedlich ist, und wobei im Gießspiegelbereich (13) über eine Länge  $H2$  der Kühlmittel-Kanalquerschnitt (14) kleiner ist als oberhalb und unterhalb des Gießspiegelbereichs (13).

2. Stranggießkokille nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

**dass** die Kühlmittelkanäle (9) in der Kupferplatte (3) und zumindest teilweise in der angrenzenden Stahleinsatzplatte (2) verlaufen.

3. Stranggießkokille nach einem der Ansprüche 1 und 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** im Gießspiegelbereich (13) die Dicke (10) zwischen dem Kühlmittelkanal (9) und der Heißeitenfläche (3a) der Kupferplatte (3) geringer ist als ober- und unterhalb dieses Bereiches.

4. Stranggießkokille nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die geringere Dicke (10) zwischen dem Kühlmittelkanal (9) und der Heißeitenfläche (3a) der Kupferplatte (3) auf den Höhenabschnitt (H2) begrenzt ist und in tieferen Abschnitten unterhalb des Gießspiegel-Höhenabschnittes (H 2) kontinuierlich auf einen Abstand ( $A_w$ ) vergrößert ist.

5. Stranggießkokille nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** ein Abstand (D1; D3) der Heißeitenfläche (3a) der Kupferplatte (3) in gleichen Höhenabschnitten (L1; L3) konstant ist.

6. Stranggießkokille nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** in dem Breitenabschnitt (L2) im Bereich eines Trichters (17a) der Abstand zur Heißeitenfläche (3a) im mittleren Bereich geringer als im Randbereich ist.

7. Stranggießkokille nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** mit dem Kühlmittelkanal (9) in Verbindung stehende Nuten (15) in der Kupferplatte (3) mit ihren Nuttiefen (16) größer 10 mm und kleiner 20 mm ausgeführt sind.

8. Stranggießkokille nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** eine Trichterkokille (17) anwendbar ist und dass der Breitenabschnitt (L3) mit dem größten Abstand (D3) des Kühlmittelkanals (9) von der Heißeitenfläche (3a) der Kupferplatte (3) eine Länge von 50 bis 80% des Breitenbereichs (L) im Trichter (17a) beträgt.

9. Stranggießkokille nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** ein außen liegender Breitenbereich (L1) der Kupferplatten (3) zwischen 50 und 80% der halben Breitseitenlänge (L) minus der halben Trichterbreite (L3) beträgt.

## Claims

1. Continuous casting mould for liquid metals, particularly for liquid steel, with

- mutually opposite insert plates (2) of steel which are surrounded by water tanks (1) and form the casting cross-section with parallel course;
- cassette-like copper plates (3), which bear against the steel insert plates (2) and bound the casting cavity (5), wherein the copper plates (3) are constructed with hot side surfaces (3a) towards the liquid metal and wherein a thickness (10) indicates the spacing from the hot side surfaces (3a) to a coolant (11);
- coolant channels (9), which are formed in the boundary surfaces - which are opposite the hot side surfaces (3a) - of the copper plates (3) to the steel insert plates (2) and which connect an inlet and an outlet for the coolant (11);
- end plates (7), which are installed at the ends of the casting cavity (5) for fixing the casting strip thickness and/or the casting strip width and which close off the casting cavity (5) at the ends (6);

wherein the thickness (10) of the copper plates (3) respectively between the coolant (11) and the copper plate hot side (3a) is different over the mould width  $2 \times L$  and/or over the height (12) and wherein the coolant channel cross-

section (14) is smaller in the meniscus region (13) over a length H2 of the coolant channel cross-section (14) than above and below the meniscus region (13).

2. Continuous casting mould according to claim 1, **characterised in that** the coolant channels (9) extend in the copper plate (3) and at least partly in the adjoining steel insert plate (2).
3. Continuous casting mould according to one of claims 1 and 2, **characterised in that** in the meniscus region (13) the thickness (10) between the coolant channel (9) and the hot side surface (3a) of the copper plate (3) is smaller than above and below this region.
4. Continuous casting mould according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the smaller thickness (10) between the coolant channel (9) and the hot side surface (3a) of the copper plate (3) is confined to the height section (H2) and in the lower sections below the meniscus height section (H2) is increased continuously to a spacing ( $A_u$ ).
5. Continuous casting mould according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** a spacing (D1; D3) of the hot side surface (3a) of the copper plate (3) is constant in the same height sections (L1; L3).
6. Continuous casting mould according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** in the width section (L2) in the region of a funnel (17a) the spacing from the hot side surface (3a) is smaller in the middle region than in the edge region.
7. Continuous casting mould according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** grooves (15), which are connected with the coolant channel (9), in the copper plate (3) are formed by their groove depth (16) to be greater than 10 millimetres and smaller than 20 millimetres.
8. Continuous casting mould according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** a funnel mould (17) is usable and that the width section (L3) with the greatest spacing (D3) of the coolant channel (9) from the hot side surface (3a) of the copper plate (3) has a length of 50 to 80% of the width region (L) in the funnel (17a).
9. Continuous casting mould according to claim 8, **characterised in that** an outwardly disposed width region (L1) of the copper plates (3) is between 50 and 80% of half the wide side length (L) minus half the funnel width (L3).

## Revendications

1. Lingotière de coulée continue pour métaux liquides, en particulier pour acier liquide, comprenant
  - des plaques d'insert (2) en acier, entourées de boîtes à eau (1), formant la section de coulée avec tracé parallèle, mutuellement opposées ;
  - des plaques de cuivre (3) analogues à des cassettes, appliquées contre les plaques d'insert en acier (2), qui délimitent la cavité de coulée (5), telles que les plaques de cuivre (3) sont réalisées avec des faces latérales chaudes (3a) tournées vers le métal liquide et dans laquelle une épaisseur (10) indique la distance depuis les surfaces latérales chaudes (3a) jusqu'à un fluide de refroidissement (11) ;
  - des canaux pour agent de refroidissement (9), qui sont réalisés dans les surfaces limites, opposées aux faces latérales chaudes (3a), des plaques en cuivre (3) vers les plaques d'insert en acier (2) et relie une entrée et une sortie pour l'agent de refroidissement (11) ;
  - des plaques terminales (7) introduites au niveau des côtés frontaux de la cavité de coulée (5) pour immobiliser l'épaisseur du barreau coulé et/ou la largeur du barreau coulé, qui referme la cavité de coulée (5) au niveau des côtés frontaux (6) ;

dans laquelle l'épaisseur (10) des plaques en cuivre (3) respectives entre l'agent de refroidissement (11) et le côté chaud des plaques en cuivre (3a) est différente sur la largeur ( $2xL$ ) et/ou sur la hauteur (12) de la lingotière, et dans laquelle dans la zone du niveau de coulée (13) et sur une longueur H2 la section (14) du canal d'agent de refroidissement est inférieure à ce qu'elle est au-dessus et au-dessous de la zone du niveau de coulée (13).
2. Lingotière de coulée continue selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les canaux pour agent de refroidissement (9) s'étendent dans la plaque en cuivre (3) et au moins partiellement dans la plaque d'insert en acier (2) adjacente.

## EP 1 539 401 B1

3. Lingotière de coulée continue selon l'une des revendications 1 et 2,  
**caractérisée en ce que**, dans la zone du niveau de coulée (13), l'épaisseur (10) entre le canal pour agent de refroidissement (9) et la face latérale chaude (3a) de la plaque en cuivre (3) est inférieure à ce qu'elle est au-dessus et au-dessous de cette zone.
- 5
4. Lingotière de coulée continue selon l'une des revendications 1 à 3,  
**caractérisée en ce que** la réduction d'épaisseur (10) entre le canal pour agent de refroidissement (9) et la face latérale chaude (3a) de la plaque en cuivre est limitée au tronçon en hauteur (H2), et est agrandie en continu jusqu'à une distance (A0) dans des tronçons plus profonds au-dessous du tronçon en hauteur (H2) du niveau de coulée.
- 10
5. Lingotière de coulée continue selon l'une des revendications 1 à 4,  
**caractérisée en ce qu'une** distance (D1 ; D3) des faces latérales chaudes (3a) de la plaque en cuivre (3) est constante dans des tronçons en hauteur identiques (L1 ; L3).
- 15
6. Lingotière de coulée continue selon l'une des revendications 1 à 5,  
**caractérisée en ce que**, dans le tronçon en largeur (L2) dans la région d'une trémie (17a), la distance vis-à-vis de la face latérale chaude (3a) est inférieure dans la zone médiane à celle dans la zone de bordure.
- 20
7. Lingotière de coulée continue selon l'une des revendications 1 à 6,  
**caractérisée en ce que** des gorges (15) en communication avec le canal pour agent de refroidissement (9) sont ménagées dans la plaque en cuivre (3) avec des profondeurs (16) supérieures à 10 mm et inférieures à 20 mm.
- 25
8. Lingotière de coulée continue selon l'une des revendications 1 à 7,  
**caractérisée en ce qu'une** lingotière (17) en forme de trémie peut être utilisée, et **en ce que** le tronçon en largeur (L3) avec la plus grande distance (D3) du canal pour agent de refroidissement (9) depuis la face latérale chaude (3a) de la plaque en cuivre (3) a une longueur de 50 à 80 % de la région large (L) dans la trémie (17a).
- 30
9. Lingotière de coulée continue selon la revendication 7,  
**caractérisée en ce qu'une** zone large (L1), située à l'extérieur, des plaques en cuivre (3) est comprise entre 50 et 80 % de la moitié de la longueur des côtés larges (L), diminuée de la moitié de la largeur de trémie (L3).

FIG. 1

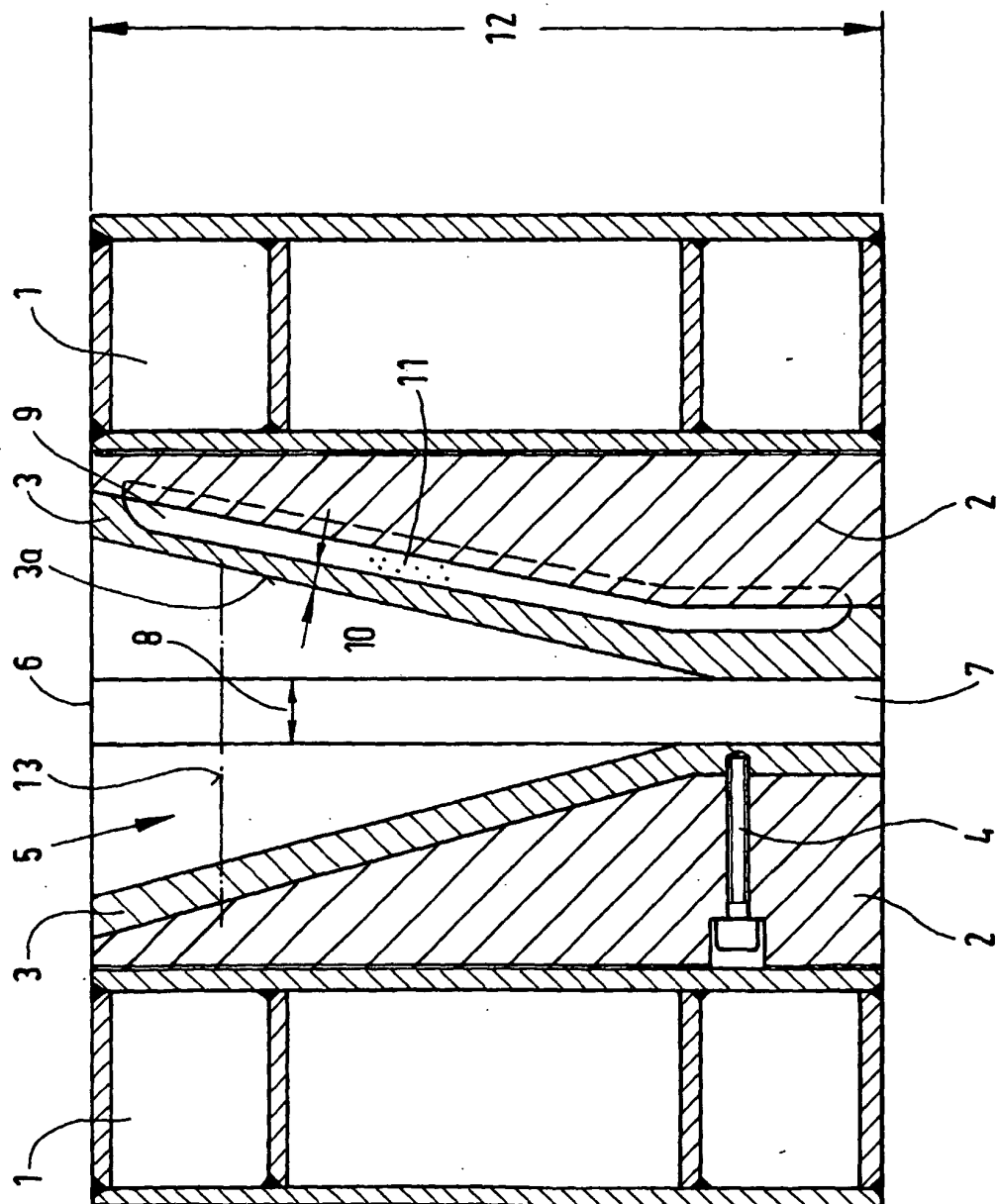




FIG.2

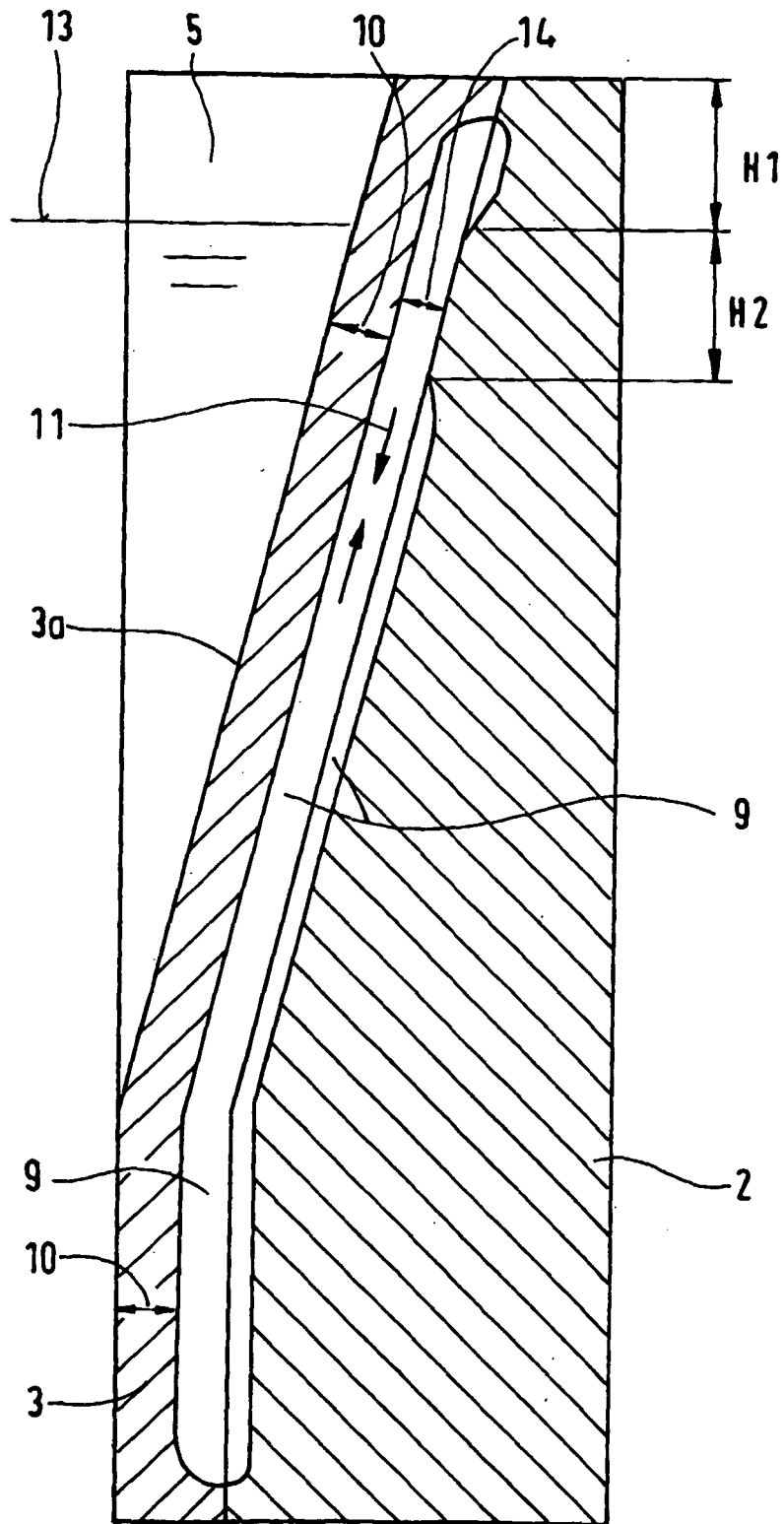
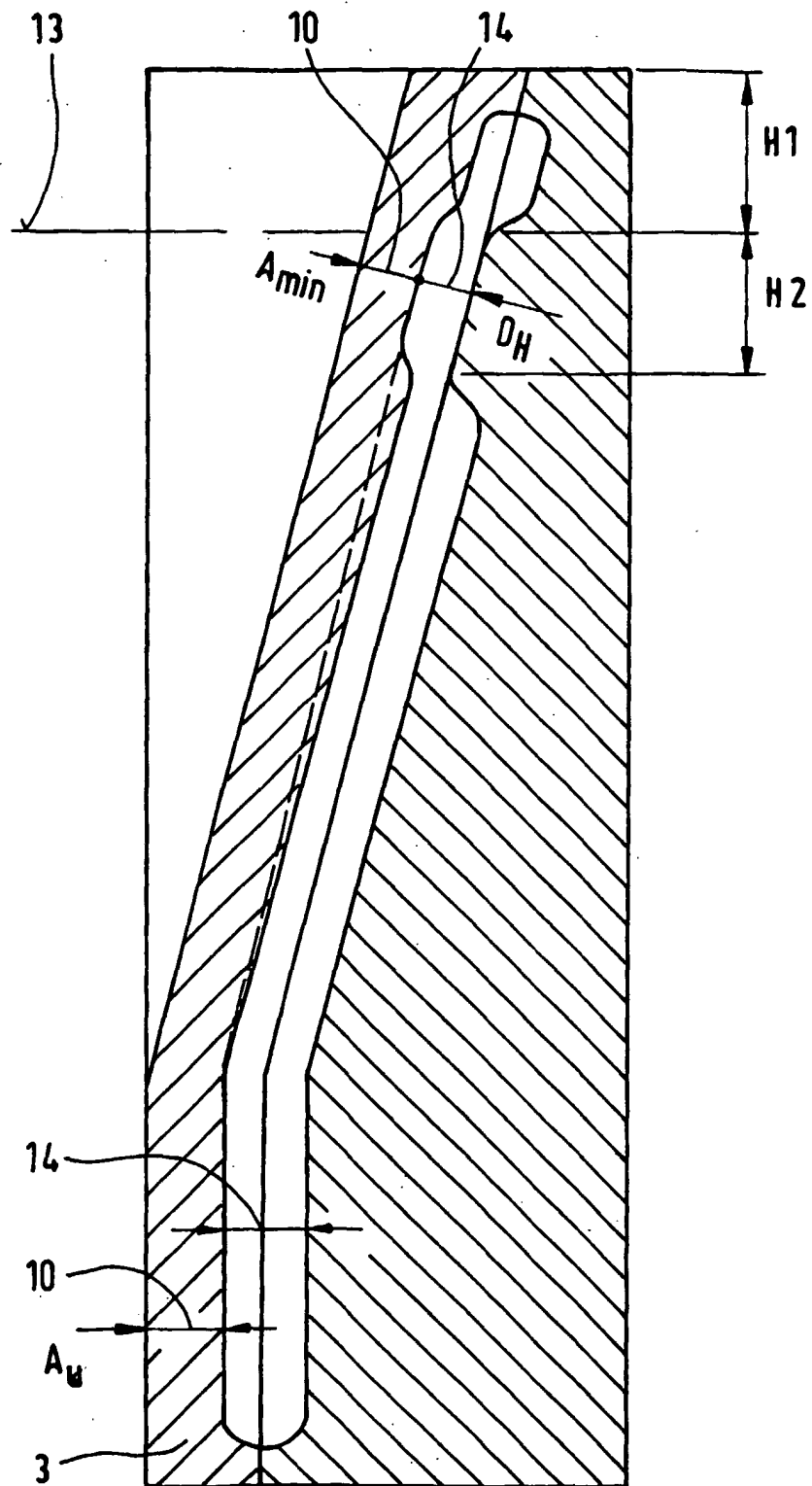
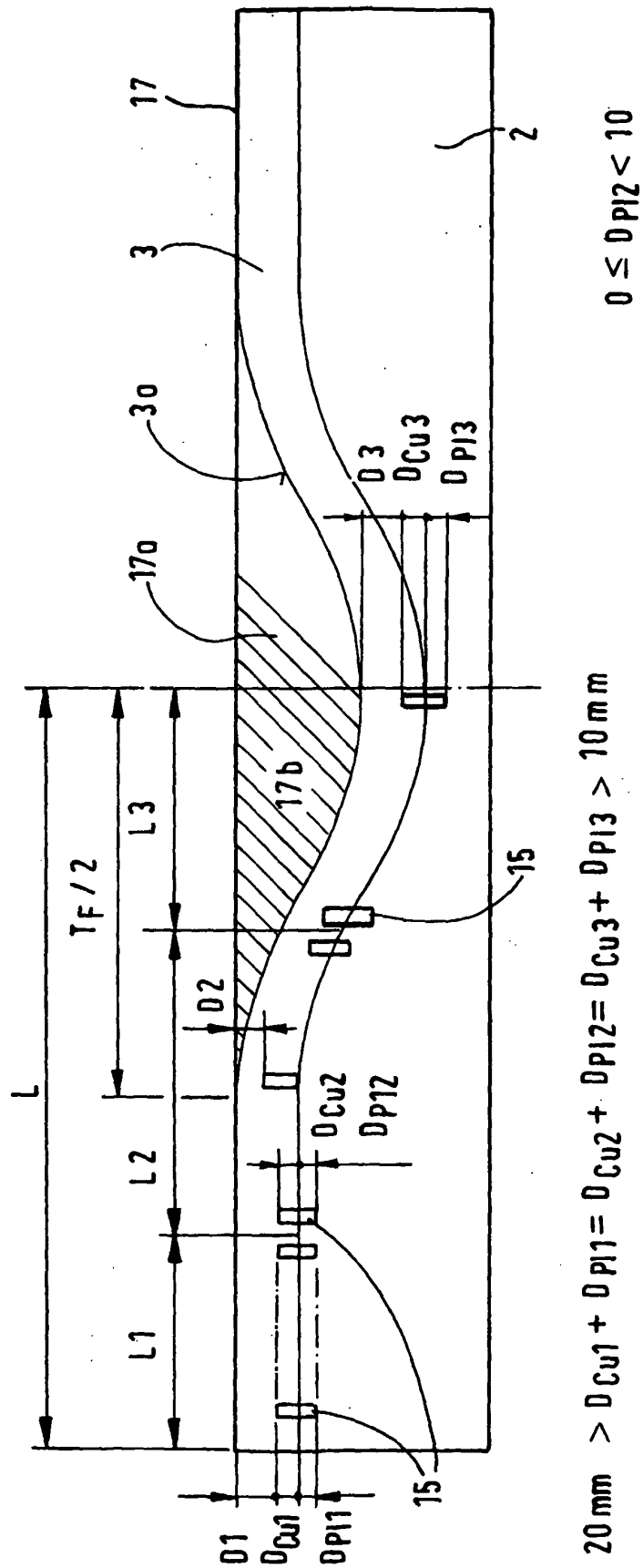


FIG. 3





$$L_3 = 0,5 - 0,8 T_F / 2$$

$$L_1 = 0,5 - 0,8 (L - T_F / 2)$$

$$L_2 = L - (L_1 + L_3)$$

FIG. 4

**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**

- DE 19581604 T1 [0002]