



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
11.11.92 Patentblatt 92/46

⑤① Int. Cl.⁵ : **B22D 11/04, B22D 11/124**

②① Anmeldenummer : **89111727.7**

②② Anmeldetag : **28.06.89**

⑤④ **Stranggiesskokille zum senkrechten Bandgiessen von Metallen.**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
02.01.91 Patentblatt 91/01

⑦③ Patentinhaber : **WIELAND-WERKE AG**
Postfach 4240, Graf-Arco-Strasse 34
W-7900 Ulm (Donau) (DE)

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
11.11.92 Patentblatt 92/46

⑦② Erfinder : **Klein, Adolf**
Drosselweg 1
W-7918 Jedesheim (DE)
Erfinder : **Müller, Hilmar R., Dr.**
Hoher Graben 11
W-7919 Bellenberg (DE)
Erfinder : **Rabenschlag, Joachim**
Nebelhornweg 17
W-7910 Neu-Ulm 3 (DE)
Erfinder : **Steeb, Jörg, Dr.**
Johann-Wanner-Str. 9
W-7918 Tiefenbach (DE)

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB IT SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-A- 2 264 454
DE-C- 824 546

EP 0 404 974 B1

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).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Stranggießkokille und ein Verfahren zum senkrechten Stranggießen von Metallen nach den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 15.

Eine solche kokille bzw. ein solches Verfahren sind allgemein bekannt.

Beim Stranggießen großer, rechteckiger Formate werden u.a. Stranggießkokillen verwendet, deren Kokilleneinsatz von einer Kühlvorrichtung umgeben ist.

Die Verwendung von Stranggießkokillen der genannten Art beim Gießen von Bändern im Dickenbereich von etwa 6 - 30 mm ist nicht möglich, da insbesondere im Eckbereich des Kokilleneinsatzes die Kühlung zu stark ist, so daß im Eckbereich eine zu starke Vorerstarrung der Schmelze eintritt, während weiter im Zentrum des Kokilleneinsatzes die Schmelze noch flüssig ist, so daß insbesondere beim Anfahrvorgang die Gefahr des Durchbruchs des Stranges besteht.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Stranggießkokille der genannten Art so auszubilden, daß eine gleichmäßige Kühlung des Stranges gewährleistet ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Kühlvorrichtung ausschließlich an den Breitseiten des Kokilleneinsatzes angeordnet ist und sich - ausgehend von der Kokillenunterkante UK - etwa bis auf 55 - 75 % der Höhe der Breitseite erstreckt und daß die Schmalseiten ungekühlt sind.

Es hat sich herausgestellt, daß durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Stranggießkokille eine Vergleichmäßigung der Kühlung eintritt, so daß über den Querschnitt der Gießöffnung eine annähernd gleiche Höhe der Erstarrungsfront erzielt wird.

Nach einer besonderen Ausführungsform der Erfindung erstreckt sich die Kühlvorrichtung etwa über die unteren zwei Drittel der Höhe der Breitseiten.

Vorzugsweise ist jeder Breitseite des Kokilleneinsatzes ein Zweikanal-Kühlsystem zugeordnet. Dabei empfiehlt es sich, daß jeweils ein unterer, horizontal verlaufender Zuführkanal für die Kühlflüssigkeit mit einem oberen, ebenfalls horizontal verlaufenden Abführkanal über zum Kokilleneinsatz weisende Bohrungen in den Kanalwänden und vertikale Kühlkanäle in der Außenwandung der Breitseite des Kokilleneinsatzes in Verbindung steht.

Aus Gründen der einfacheren Herstellung wird die Ausbildung des Kokilleneinsatzes aus zwei die Breitseite bildenden Platten, und zwei die Schmalseite bildenden Platten bevorzugt. Es werden vorzugsweise Platten aus metallischen Werkstoffen verwendet.

Um den gleichmäßigeren Kühleffekt weiterhin zu verstärken, empfiehlt es sich, daß auf der Innenseite des Kokilleneinsatzes im oberen, ungekühlten Bereich B der die Breitseiten des Kokilleneinsatzes bil-

denden Platten jeweils isolierende Platten eingesetzt sind. Zur Erzielung desselben Effekts können alternativ die die Schmalseiten des Kokilleneinsatzes bildenden Platten aus einem nichtmetallischen Werkstoff bestehen. Diese Ausführungsform hat zugleich den Vorteil, daß eine induktive Regelung des Gießspiegels möglich ist.

Um den Wärmefluß vom oberen, ungekühlten Bereich B zum unteren, gekühlten Bereich B_K zu reduzieren, ist vorzugsweise in der Außenwandung der Breitseite des Kokilleneinsatzes jeweils ein horizontaler Trennschlitz angeordnet. Zur Steuerung des thermischen Verzugs des ungekühlten metallischen Bereichs B empfiehlt es sich, daß in den horizontalen Trennschlitz eine Leiste aus einem nichtmetallischen Werkstoff mit geringer Wärmeleitfähigkeit und relativ großem Ausdehnungskoeffizient eingepreßt ist.

Bei einem metallischen ungekühlten Bereich B besteht die Gefahr, daß sich dieser so aufweitet, so daß bei hohem Füllstand und niedriger Gießgeschwindigkeit der Strang zu dick wird und nicht durch den gekühlten Bereich B_K paßt. Die Folge wäre ein Strangabriß. Nach einer Alternative der Erfindung wird deshalb vorgeschlagen, daß der obere ungekühlte Bereich B des Kokilleneinsatzes aus nichtmetallischen Werkstoffen geringer Wärmeleitfähigkeit und daß der untere, gekühlte Bereich B_K aus metallischen Werkstoffen besteht. Um das eventuelle Eindringen flüssiger Schmelze zu verhindern, sind die Bauteile des ungekühlten Bereichs B vorzugsweise in die Bauteile des gekühlten Bereichs B_K eingepreßt. Wiederum aus Gründen der einfacheren Herstellung sind die Bauteile des ungekühlten Bereichs B von vier Platten oder zwei L-Formen gebildet.

Zur Verstärkung der Kühlung des aus der Kokille austretenden Stranges kann eine Sekundärkühlung mit Flachstrahldüsen nachgeschaltet sein.

Die Erfindung betrifft gleichzeitig ein Verfahren zum Bandgießen unter Verwendung einer erfindungsgemäßen Stranggießkokille. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß der Gießspiegel während des Gießens etwa innerhalb des oberen, ungekühlten Drittels der Kokille gehalten wird. Dabei wird der Gießspiegel bevorzugt auf einer Höhe etwa 20 - 50 mm unterhalb der Kokillenoberkante OK gehalten.

Die Erfindung wird anhand des folgenden Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt

Figur 1 einen Vertikalschnitt,

Figur 2 kombiniert Draufsicht und einen Horizontalschnitt - gemäß Linie I-I in Figur 1 - durch eine erfindungsgemäße Stranggießkokille und
Figur 3 eine Seitenansicht der Breitseite der Kokille.

Die Stranggießkokille zum senkrechten Bandgießen nach den Figuren 1 bis 3 besteht im wesentlichen aus einem metallischen Kokilleneinsatz 1 (im folgenden kurz als "Einsatz" bezeichnet) und einer Kühlvorrichtung 2. Der Einsatz 1 ist aus Platten 3

bzw. 4 zusammengesetzt, die jeweils die Breitseiten bzw. Schmalseiten des Einsatzes 1 bilden. Die Platten 3, 4 werden durch nicht dargestellte Bolzen zusammengehalten. Es ergibt sich damit eine Gießöffnung 5 rechteckigen Querschnitts zur Aufnahme der Metallschmelze. Die Platten 3, 4 können beispielsweise aus Kupfer bestehen, weitere Möglichkeiten werden im folgenden besprochen.

Die Kühlvorrichtung 2 ist ausschließlich an den Breitseiten des Einsatzes 1 angeordnet, und zwar derart, daß sie sich - ausgehend von der Kokillenunterkante UK - etwa bis auf 55 - 75 % der Höhe der Breitseiten erstreckt, vorzugsweise über die unteren zwei Drittel der Höhe der Breitseiten. Der verbleibende obere Bereich der Breitseiten (also vorzugsweise das obere Drittel) sowie die Schmalseiten des Einsatzes 1 bleiben ungekühlt. Der untere, gekühlte Bereich der Breitseiten ist in Fig. 1 mit B_K gekennzeichnet, der obere, ungekühlte Bereich mit B. Die in diesem Bereich B dargestellte Abstützung des Einsatzes 1 erfolgt lediglich aus Stabilitätsgründen.

Die Kühlvorrichtung 2 besteht aus zwei identisch aufgebauten Zweikanal-Kühlsystemen, die an den Breitseiten (Platten 3) des Einsatzes 1 angeordnet sind, und zwar wird die Kühlflüssigkeit (insbesondere Wasser) durch einen unteren, horizontalen Zuführkanal 6 zugeleitet und durch einen oberen, horizontalen Abführkanal 7 abgeleitet. Vom Kanal 6 gelangt die Kühlflüssigkeit über zum Einsatz 1 weisende Bohrungen 8 in der Kanalwand 6', über senkrechte Kühlkanäle 9 in der Außenwandung der Platte 3 und über zum Einsatz 1 weisende Bohrungen 10 in der Kanalwand 7' in den Kanal 7. Die Strömungsrichtung der Kühlflüssigkeit ist jeweils durch Pfeile gekennzeichnet. In Fig. 3 bezeichnen die Pfeile den Zulauf der Kühlflüssigkeit zum Kanal 6 und den Ablauf der Kühlflüssigkeit aus dem Kanal 7.

Um den Wärmefluß vom oberen, ungekühlten Bereich B der Breitseiten zum unteren, gekühlten Bereich B_K zu reduzieren, ist auf der Außenseite der Platten 3 jeweils ein horizontaler Trennschlitz 11 angeordnet.

Zur Durchführung des Gießverfahrens wird der Stranggießkokille Metallschmelze aus einer - nicht dargestellten - Verteilervorrichtung zugeführt. Der sich bildende Metallstrang 12 wird durch schematisch angedeutete Abzugsorgane 13 abgeführt. Während des Gießvorgangs wird der Gießspiegel 14 vorzugsweise in dem oberen (ungekühlten) Drittel der Stranggießkokille gehalten.

Bei Bedarf kann der Stranggießkokille eine Sekundärkühlung 15 mit Flachstrahldüsen 16 nachgeschaltet werden.

Aufgrund des beschriebenen Aufbaus des Einsatzes 1 ist es leicht möglich, die die Schmalseiten bildenden Platten 4 auszutauschen, um unterschiedliche Banddicken zu gießen. Zudem können metallische Platten 4 durch Platten 4 aus nichtmetallischen

Werkstoffen (beispielsweise aus Graphit) ersetzt werden, was insbesondere eine induktive Regelung des Gießspiegels 14 ermöglicht.

Ausführungsbeispiel:

5 Mit einer Stranggießkokille der beschriebenen Art wurden Messing-Bänder (CuZn30) der Abmessung 25 x 400 mm gegossen.

10 Dazu wurde auf etwa 1050° C erhitzte Messingschmelze einem aus Kupferplatten bestehenden Kokilleneinsatz 1 zugeführt. Die Abmessungen der Gießöffnung betrugen 25 x 400 x 360 mm.

Die Kühlung erfolgte mittels Wasser durch eine Kühlvorrichtung 2, die sich über 250 mm erstreckte (gekühlter Bereich B_K), und durch nachgeschaltete 15 Sekundärkühlung 15 mit Flachstrahldüsen 16.

Der Gießspiegel 14 wurde im oberen (ungekühlten) Drittel der Kokille gehalten, und zwar etwa 20 - 50 mm unterhalb der Kokillenoberkante OK.

20 Die Abzugsgeschwindigkeit betrug etwa 500 - 1000 mm/Min.

Das Anfahren des Gießvorgangs ließ sich dabei problemlos durchführen. Es wurden Messingbänder mit einwandfreier Oberflächenqualität erhalten.

25 Patentansprüche

1. Stranggießkokille zum senkrechten Stranggießen von Metallen, insbesondere zum Bandgießen von Kupfer- und Kupferlegierungen, bei der ein Kokilleneinsatz (1), der eine Gießöffnung (5) rechteckigen Querschnitts aufweist, mit einer äußeren Kühlvorrichtung (2) versehen ist,
 - dadurch gekennzeichnet,
 - 30 daß die Kühlvorrichtung (2) ausschließlich an den Breitseiten (3) des Kokilleneinsatzes (1) angeordnet ist und sich - ausgehend von der Kokillenunterkante UK - etwa bis auf 55 - 75 % der Höhe der Breitseiten (3) erstreckt und daß die Schmalseiten (4) ungekühlt sind.
2. Stranggießkokille nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 - 35 daß sich die Kühlvorrichtung (2) etwa über die unteren zwei Drittel der Höhe der Breitseiten (3) erstreckt.
3. Stranggießkokille nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
 - 40 daß jeder Breitseite (3) des Kokilleneinsatzes (1) ein Zweikanal(6, 7)-Kühlsystem zugeordnet ist.
4. Stranggießkokille nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
 - 45 daß jeweils ein unterer, horizontal verlaufender Zuführkanal (6) für die Kühlflüssigkeit mit einem oberen, ebenfalls horizontal verlaufenden Abführkanal (7) über zum Kokilleneinsatz (1) wei-

sende Bohrungen (8, 10) in den Kanalwänden (6', 7') und vertikale Kühlkanäle (9) in der Außenwandung der Breitseite (3) des Kokilleneinsatzes (1) in Verbindung steht.

5. Stranggießkokille nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kokilleneinsatz (1) aus zwei die Breitseiten bildenden Platten (3) und zwei die Schmalseiten bildenden Platten (4) besteht.

6. Stranggießkokille nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Platten (3, 4) aus metallischen Werkstoffen bestehen.

7. Stranggießkokille nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Innenseite des Kokilleneinsatzes (1) im oberen, ungekühlten Bereich B der die Breitseiten des Kokilleneinsatzes (1) bildenden Platten (3) jeweils isolierende Platten eingesetzt sind.

8. Stranggießkokille nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die die Schmalseiten des Kokilleneinsatzes (1) bildenden Platten (4) aus einem nicht metallischen Werkstoff bestehen.

9. Stranggießkokille nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in der Außenwandung der Breitseite (3) des Kokilleneinsatzes (1) jeweils ein horizontaler Trennschlitz (11) angeordnet ist, der den oberen, ungekühlten Bereich B teilweise von dem unteren, gekühlten Bereich B_K trennt.

10. Stranggießkokille nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß in den horizontalen Trennschlitz (11) eine Leiste aus einem nichtmetallischen Werkstoff mit geringer Wärmeleitfähigkeit und relativ großem Ausdehnungskoeffizient eingepreßt ist.

11. Stranggießkokille nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der obere, ungekühlte Bereich B des Kokilleneinsatzes (1) aus nichtmetallischen Werkstoffen geringer Wärmeleitfähigkeit und daß der untere, gekühlte Bereich B_K aus metallischen Werkstoffen besteht.

12. Stranggießkokille nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Bauteile des ungekühlten Bereichs B in die Bauteile des gekühlten Bereichs B_K eingepreßt sind.

13. Stranggießkokille nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Bauteile des ungekühlten Bereichs B von vier Platten oder von zwei L-Formen gebildet sind.

14. Stranggießkokille nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Kokille in der Abzugsrichtung des Stranges (12) eine Sedundärkühlung (15) mit Flachstrahldüsen (16) nachgeschaltet ist.

15. Verfahren zum Bandgießen unter Verwendung einer Stranggießkokille nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Gießspiegel (14) während des Gießens etwa innerhalb des oberen, ungekühlten Drittels der Kokille gehalten wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Gießspiegel (14) auf eine Höhe etwa 20 - 50 mm unterhalb der Kokillenoberkante OK gehalten wird.

Claims

1. Continuous casting ingot mould for the vertical continuous casting of metals, in particular for the strip casting of copper and copper alloys, in which a mould insert (1) which has a casting hole (5) of rectangular cross-section is provided with an external cooling device, characterised in that the cooling device (2) is arranged exclusively on the broad sides (3) of the mould insert (1) and extends - starting from the lower edge UK of the mould - approximately up to 55 - 75% of the height of the broad sides (3), and the narrow sides (4) are uncooled.

2. Continuous casting ingot as claimed in claim 1, characterised in that the cooling device (2) extends approximately over the lower two-thirds of the height of the broad sides (3).

3. Continuous casting ingot mould as claimed in claims 1 or 2, characterised in that a two-channel (6, 7) cooling system is associated with each broad side (3) of the mould insert (1).

4. Continuous casting ingot mould as claimed in claim 3, characterised in that in each case a lower supply channel (6) which extends horizontally for the cooling fluid is connected to an upper discharge channel (7) which extends equally horizontally by means of bores (8, 10) in the channel

walls (6', 7') pointing to the mould insert (1) and vertical cooling channels (9) in the outer wall of the broad side (3) of the mould insert (1).

5. Continuous casting ingot mould as claimed in one or several of claims 1 to 4, characterised in that the mould insert (1) consists of two plates (3) forming the broad sides and two plates (4) forming the narrow sides. 5
6. Continuous casting ingot mould as claimed in claim 5, characterised in that the plates (3, 4) are made from metallic materials. 10
7. Continuous casting ingot mould as claimed in claims 5 or 6, characterised in that insulating plates are inserted in each case on the inner face of the mould insert (1) in the upper uncooled region B of the plates (3) forming the broad sides of the mould insert (1). 15
8. Continuous casting ingot as claimed in claim 5, characterised in that the plates (4) forming the narrow sides of the mould insert (1) are made from a non-metallic material. 20
9. Continuous casting ingot mould as claimed in one or several of claims 6 to 8, characterised in that a horizontal separating slot (11) is arranged in the outer wall of each of the broad sides (3) of the mould insert (1) and partially separates the upper uncooled region B from the lower cooled region B_k. 25
10. Continuous casting ingot mould as claimed in claim 9, characterised in that a strip made of a non-metallic material with low thermal conductivity and a relatively high coefficient of thermal expansion is pressed into the horizontal separating slot (11). 30
11. Continuous casting ingot mould as claimed in one or several of claims 1 to 4, characterised in that the upper uncooled region B of the mould insert (1) is made from non-metallic materials of low thermal conductivity and the lower cooled region B_k is made from metallic materials. 35
12. Continuous casting ingot mould as claimed in claim 11, characterised in that the components of the uncooled region B are pressed into the components of the cooled region B_k. 40
13. Continuous casting ingot mould as claimed in claim 12, characterised in that the components of the uncooled region B are formed by four plates or by two L shapes. 45

14. Continuous casting ingot mould as claimed in one or several of claims 1 to 13, characterised in that a secondary cooling arrangement (15) with flat jet nozzles (16) is arranged after the mould in the direction of extraction of the strand of metal (12).

15. Method of strip casting using a continuous casting ingot mould as claimed in one or several of claims 1 to 14, characterised in that during casting the casting level (14) is kept approximately within the upper uncooled third of the mould.

16. Method as claimed in claim 15, characterised in that the casting level (14) is kept at a height approximately 20 - 50 mm below the upper edge OK of the mould.

Revendications

1. Lingotière de coulée continue pour la coulée continue verticale de métaux, notamment pour la coulée en bandes de cuivre et d'alliages de cuivre, dans laquelle un insert de lingotière (1), qui présente une ouverture de coulée (5) de section transversale rectangulaire, est équipé d'un dispositif de refroidissement extérieur (2), caractérisée en ce que le dispositif de refroidissement (2) est disposé exclusivement sur les côtés de grande largeur (3) de l'insert de lingotière (1), et s'étend, à partir du bord inférieur UK de la lingotière, jusqu'à environ 55 à 75% de la hauteur des côtés de grande largeur (3), et en ce que les côtés étroits (4) ne sont pas refroidis.
2. Lingotière de coulée continue selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif de refroidissement (2) s'étend environ sur les deux tiers inférieurs de la hauteur des côtés de grande largeur (3).
3. Lingotière de coulée continue selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce qu'à chaque côté de grande largeur (3) de l'insert de lingotière (1), est associé un système de refroidissement à deux canaux (6, 7).
4. Lingotière de coulée continue selon la revendication 3, caractérisée en ce que pour chaque système de refroidissement, un canal d'alimentation inférieur (6) s'étendant horizontalement et destiné au liquide de refroidissement, est en communication avec un canal d'évacuation (7) supérieur s'étendant également horizontalement, par l'intermédiaire de perçages (8, 10) dirigés vers l'insert de lingotière (1) et réalisés dans les parois de canal (6', 7'), et par

l'intermédiaire de canaux verticaux de refroidissement (9) dans la paroi extérieure du côté de grande largeur (3) de l'insert de lingotière (1).

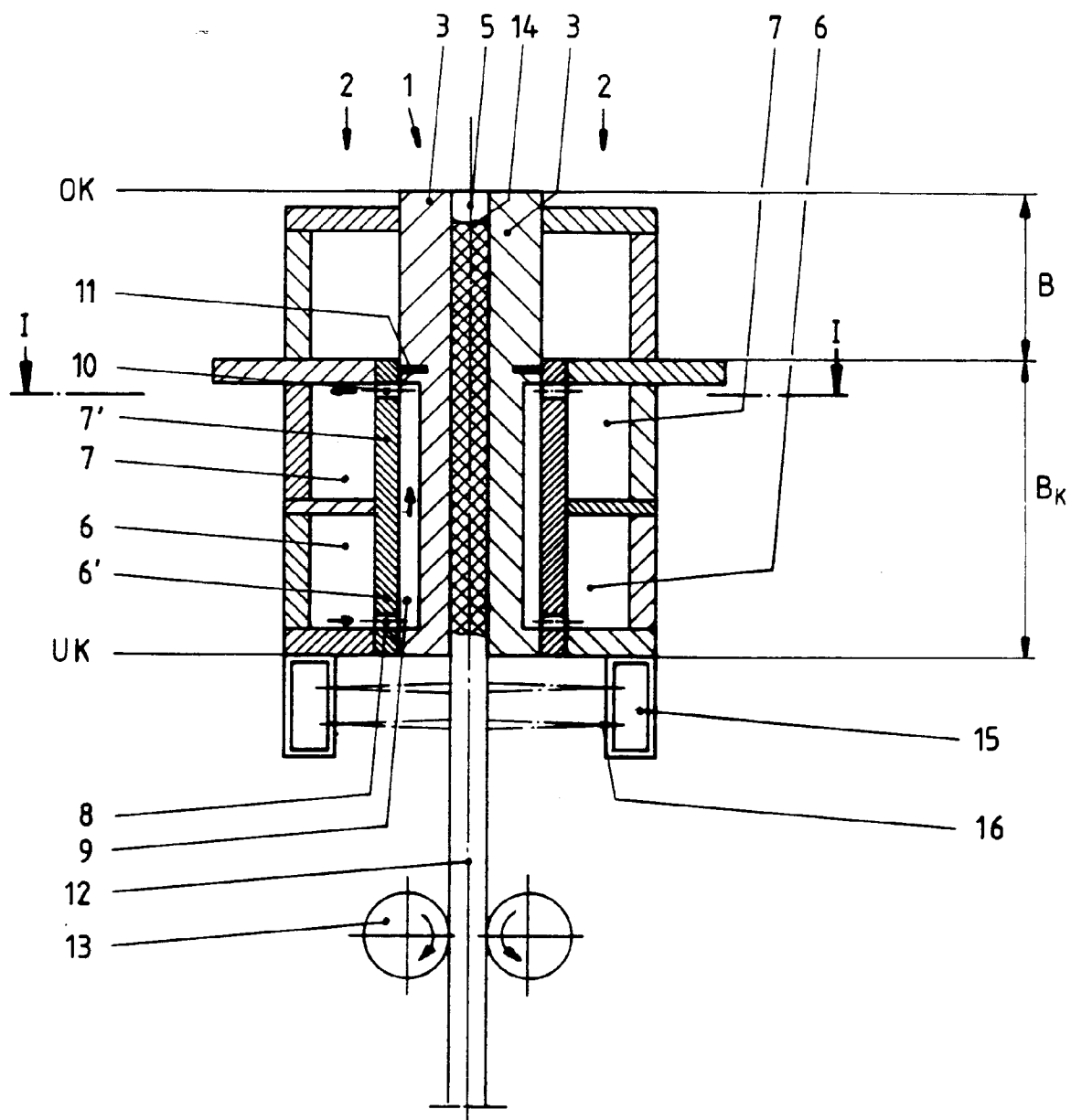
5. Lingotière de coulée continue selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que l'insert de lingotière (1) est constitué de deux plaques (3) formant les côtés de grande largeur et de deux plaques (4) formant les côtés étroits. 5
6. Lingotière de coulée continue selon la revendication 5, caractérisée en ce que les plaques (3, 4) sont réalisées en des matériaux métalliques. 10
7. Lingotière de coulée continue selon la revendication 5 ou 6, caractérisée en ce que sur le côté intérieur de l'insert de lingotière (1), dans la zone supérieure B non refroidie des plaques (3) formant les côtés de grande largeur de l'insert de lingotière (1), sont rapportées des plaques isolantes. 15
8. Lingotière de coulée continue selon la revendication 5, caractérisée en ce que les plaques (4) formant les côtés étroits de l'insert de lingotière (1), sont réalisées en un matériau non métallique. 20
9. Lingotière de coulée continue selon l'une ou plusieurs des revendications 6 à 8, caractérisée en ce que dans la paroi extérieure de chaque côté de grande largeur (3) de l'insert de lingotière (1), est disposée une fente de séparation horizontale (11), qui sépare partiellement la zone supérieure B non refroidie, de la zone inférieure B_k refroidie. 25
10. Lingotière de coulée continue selon la revendication 9, caractérisée en ce que dans la fente de séparation horizontale (11) est emmanchée une barre en un matériau non métallique à faible conductibilité thermique et à coefficient de dilatation relativement élevé. 30
11. Lingotière de coulée continue selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la zone supérieure B non refroidie de l'insert de lingotière (1) est réalisée en matériaux non métalliques de faible conductibilité thermique, et en ce que la zone inférieure refroidie B_k est réalisée en matériaux métalliques. 35
12. Lingotière de coulée continue selon la revendication 11, caractérisée en ce que les pièces de la zone non refroidie B sont emmanchées dans les pièces de la zone refroidie B_k. 40

13. Lingotière de coulée continue selon la revendication 12, caractérisée en ce que les pièces de la zone non refroidie B sont constituées de quatre plaques ou de deux moules en forme de "L".

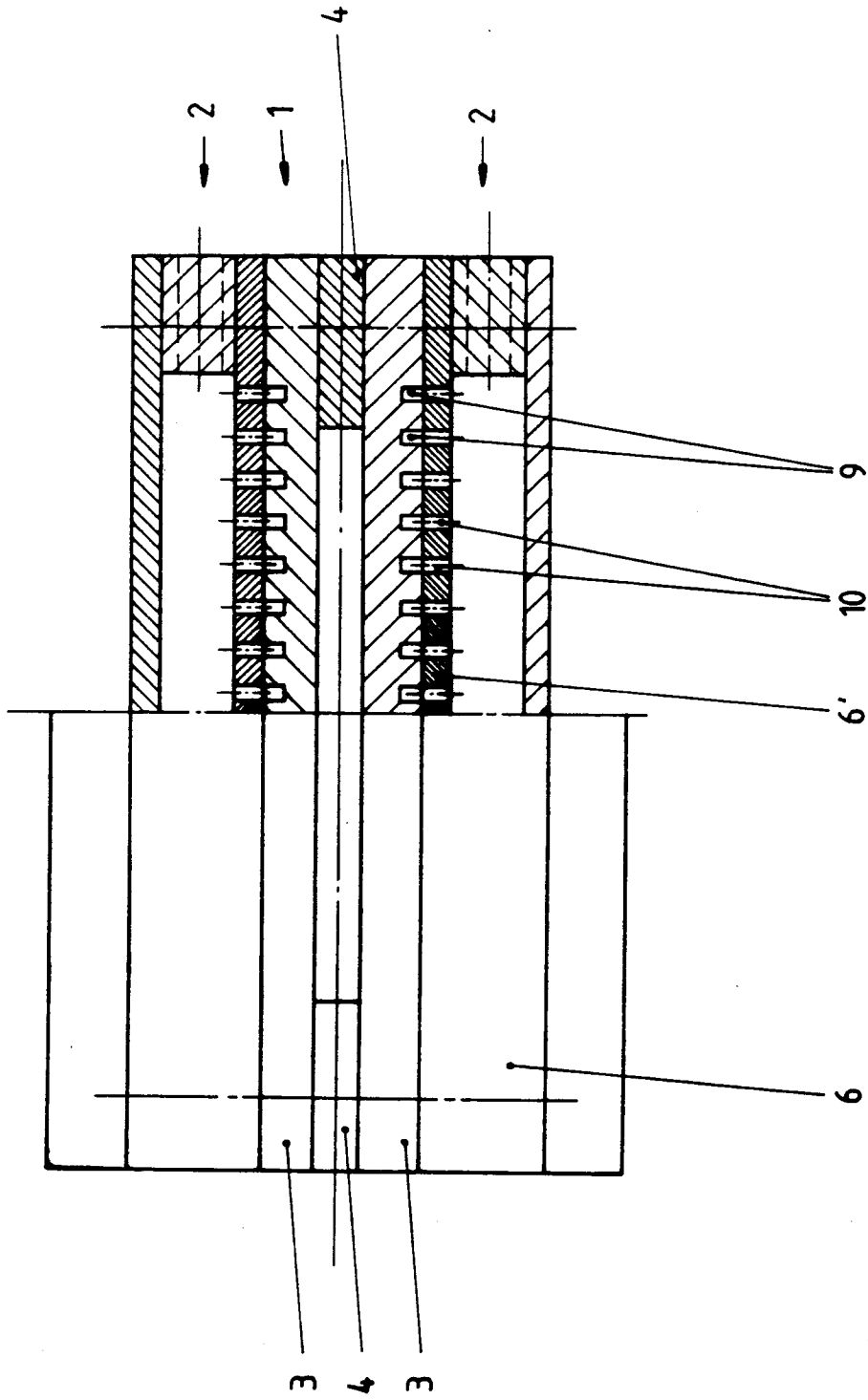
14. Lingotière de coulée continue selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 13, caractérisée en ce qu'en aval de la lingotière, dans la direction d'extraction de la barre (12), est disposé un système de refroidissement secondaire (15) comportant des buses à jet plat (16).

15. Procédé pour la coulée de bandes par la mise en oeuvre d'une lingotière de coulée continue selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que le niveau de coulée (14) est maintenu pendant la coulée, sensiblement à l'intérieur du tiers supérieur, non refroidi, de la lingotière.

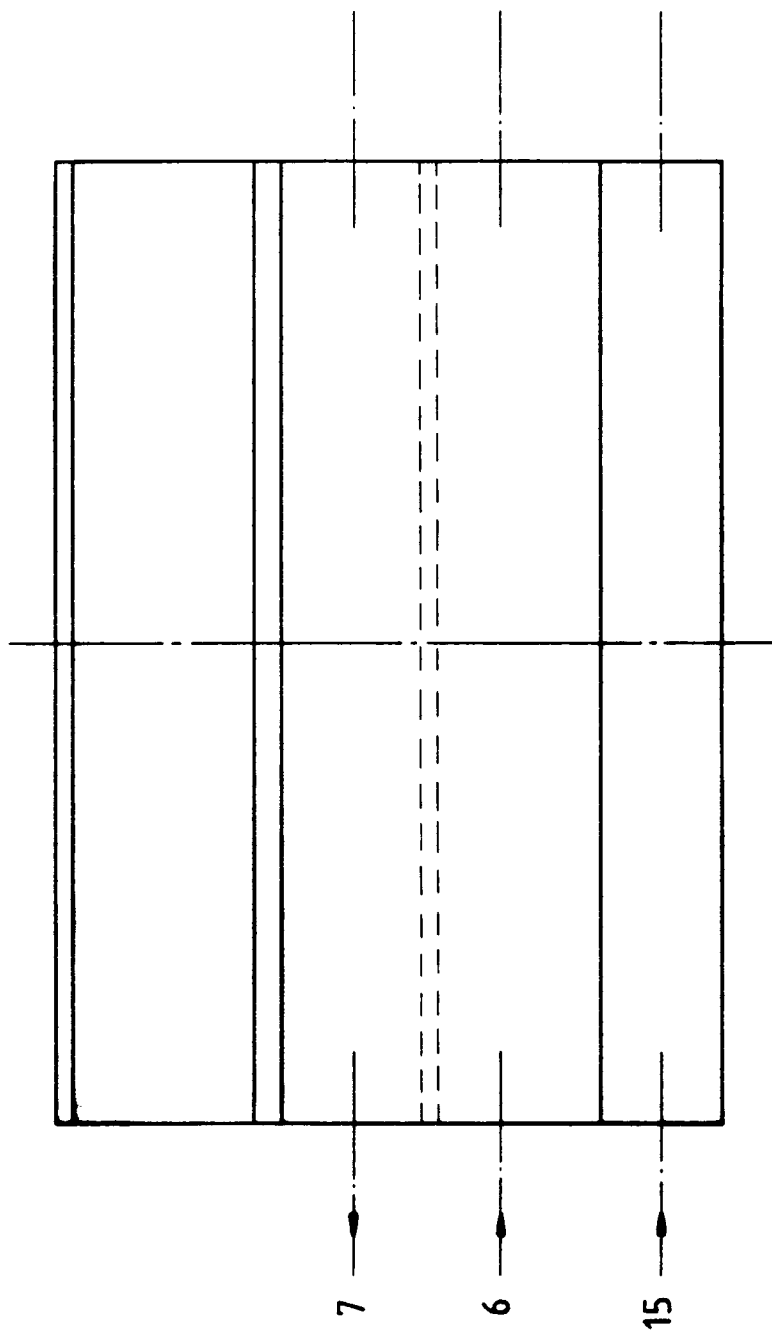
16. Procédé selon la revendication 15, caractérisé en ce que le niveau de coulée (14) est maintenu à une hauteur située à environ 20 - 50 mm sous le bord supérieur OK de la lingotière.



Figur 1



Figur 2



Figur 3