



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 961 665 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
20.06.2001 Patentblatt 2001/25

(21) Anmeldenummer: **98910649.7**

(22) Anmeldetag: **12.02.1998**

(51) Int Cl.7: **B22D 11/06**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP98/00788

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 98/35773 (20.08.1998 Gazette 1998/33)

(54) **VERFAHREN ZUM VERHINDERN DES KONTAKTES VON SAUERSTOFF MIT EINER
METALLSCHMELZE**

HOW TO AVOID CONTACT BETWEEN OXYGEN AND MOLTEN METAL

PROCEDE POUR EVITER LE CONTACT ENTRE OXYGENE ET METAL EN FUSION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB IT LU SE

(30) Priorität: **14.02.1997 IT RM970082**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.12.1999 Patentblatt 1999/49

(73) Patentinhaber:
• **VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau GmbH**
A-4020 Linz (AT)
• **Acciai Speciali Terni S.p.A.**
05100 Terni (IT)

(72) Erfinder:
• **HOHENBICHLER, Gerald**
A-4470 Enns (AT)

• **PELLISSETTI, Stefano**
A-4040 Linz (AT)
• **CAPOTOSTI, Romeo**
I-05020 Narni (IT)
• **GUASTO, Giuseppe**
I-16157 Genova (IT)

(74) Vertreter: **VA TECH Patente GmbH**
Stahlstrasse 21 a
4020 Linz (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 502 344 **EP-A- 0 526 886**
EP-A- 0 568 211 **EP-A- 0 714 716**
EP-B- 0 040 072 **EP-B- 0 430 841**
DE-A- 2 747 061 **DE-A- 2 950 406**
DE-A- 3 602 594 **DE-B- 2 831 710**
US-A- 4 987 949

EP 0 961 665 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

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verhindern des Kontaktes von Sauerstoff mit einer Metallschmelze beim Stranggießen, wobei die Metallschmelze in einen von Wänden begrenzten Gießraum einströmt und aus diesem als Strang austritt, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] Beim Stranggießen kommt es im Gießraum zur Ansammlung von Metallschmelze, die gegen Reoxidation und deren Badspiegel vor starker Wärmeabgabe durch Strahlung geschützt werden muß. Beim konventionellen Stranggießen wird zu diesem Zweck der Badspiegel mit Gießpulver oder mit einem Öl bedeckt.

[0003] Zum Gießen dünner Bänder sind verschiedene Gießverfahren bekannt, bei denen der Gießraum nicht von starren Wänden, sondern von einer sich mit dem Strang bewegenden Wand oder von mehreren sich mit dem Strang bewegenden Wänden gebildet ist, beispielsweise von einer Raupenkette gemäß EP-A - 0 526 886 oder von einer Walze gemäß EP-A - 0 568 211 oder EP-B - 0 040 072 oder von zwei sich gegenläufig bewegenden Gießwalzen gemäß US-A - 4,987,949 oder EP-B - 0 430 841. Bei diesen Verfahren ist es nicht möglich, die Metallschmelze durch ein Gießpulver oder Öl zuverlässig gegen Reoxidation bzw. Wärmeabgabe zu schützen, wie dies bei Gießräumen bzw. Kokillen mit starren Wänden meist der Fall ist.

[0004] Aus der EP-B - 0 430 841 ist es bei einer Zweiwalzengießanlage bekannt, den Badspiegel durch Vorsehen einer Abdeckhaube vor zu starker Wärmeabgabe durch Strahlung und gegen Reoxidation zu schützen. Bei dieser Lösung hat sich jedoch herausgestellt, daß es an den Kontaktflächen zwischen Abdeckhaube und Gießwalzen sowohl an der Abdeckhaube als auch an den Gießwalzen zu starkem Verschleiß kommt und durch thermische Verformung der Bauteile der Durchtritt von Luft und damit von Sauerstoff durch Spalte zwischen den den Gießraum begrenzenden Wänden nicht verhindert werden kann. Es kommt zu einer Reoxidation der Schmelze mit allen Nachteilen.

[0005] Um den Durchtritt von Luft durch den Spalt zwischen Abdeckhaube und Gießwalzen zu minimieren, wird in der US-A - 4,987,949 und der EP-A - 0 714 716 vorgeschlagen, in einen definierten Spalt zwischen Abdeckhaube und Gießwalzen ein inertes Gas, vorzugsweise Stickstoff oder Argon einzublasen und so eine Sperre gegen eindringende Luft zu errichten. Diese Maßnahme reicht jedoch nicht aus, um den Zutritt von Luft in den Gießraum und damit zum Badspiegel restlos zu verhindern, so daß einerseits nach wie vor an der Badoberfläche Metalloxide gebildet werden, die zu Fehlstellen im Inneren des Metallbandes führen. Andererseits werden an der Oberfläche der sich bildenden Strangschale Metalloxide gebildet bzw. diffundiert Sauerstoff in die Randschicht des Metallbandes und bildet dort Einschlüsse, was die Rißanfälligkeit steigert. Trotz der Inertgaszuführung wird in der sogenannten lamina-

ren Unterschicht der Strömungsgrenzschicht die in der Mikrorauigkeit der Walzenoberfläche anhaftende Luft in den Gießraum eingeschleppt. Diese Unterschicht haftet in der Mikrorauigkeit der Walzenoberfläche und läßt sich weder durch berührende gleitende Dichtungen noch durch berührungslose Dichtungen abstreifen.

[0006] Die Erfindung bezweckt die Vermeidung dieser Nachteile und Schwierigkeiten und stellt sich die Aufgabe, ein Verfahren der eingangs beschriebenen Art sowie eine Vorrichtung zum Stranggießen, mit der ein Kontakt von Sauerstoff mit einer Metallschmelze verhindert werden kann, zu schaffen, welche eine Reoxidation gänzlich verhindert, u.zw. auch dann, wenn es zu einem starken Verschleiß an den zwischen den den Gießraum bildenden Wänden vorhandenen Spalten kommt. Insbesondere soll es möglich sein, auch die sogenannte laminare Unterschicht der an den den Gießraum bildenden Wänden anhaftenden bzw. mitgeschleppten Luftschicht zu entfernen.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs beschriebenen Art dadurch gelöst, daß über allfällige Spalte zwischen den Wänden einzudringen versuchender und/oder an den Wänden anhaftender Sauerstoff abgesaugt wird.

[0008] Eine besonders effiziente Entfernung des Sauerstoffs läßt sich vorteilhaft dadurch erzielen, daß das Absaugen in mehreren von außen nach innen zum Gießraum hin hintereinander angeordneten Absaugstufen erfolgt, wobei zweckmäßig das Absaugen mit von Stufe zu Stufe von außen nach innen zum Gießraum hin abnehmendem Druck erfolgt.

[0009] Hierbei wird gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Absaugdruck in der dem Gießraum nächstliegenden Absaugstufe unter 50 mbar, vorzugsweise unter 10 mbar, eingestellt.

[0010] Um einen Druckausgleich gegenüber dem Gießraum sicherzustellen, wird zweckmäßig unmittelbar benachbart zur dem Gießraum nächstliegenden Absaugzone an einer den Gießraum begrenzenden Wand ein Inertgas gegen die Wand strömen gelassen, wobei vorteilhaft der Druck des Inertgases um mindestens 10 mbar, vorzugsweise um mehr als 200 mbar, über dem Druck der benachbarten Absaugstufe liegt.

[0011] Vorzugsweise wird das Inertgas in mehreren von außen nach innen zum Gießraum hin benachbart angeordneten Inertgasstufen gegen die Wand geblasen.

[0012] Zweckmäßig wird das Inertgas mit einer Geschwindigkeit von mindestens 0,5 m/s, maximal 10 m/s, vorzugsweise mit mehr als 2 m/s, auf die Wand aufgeblasen.

[0013] Bei einem Gießverfahren, bei dem mindestens eine Wand gegenüber dem Gießraum bewegt wird, werden gemäß einer bevorzugten Ausführungsform in den Gießraum neu eintretende Wandbereiche dieser Wand vor dem Eintritt von an diesen anhaftendem Sauerstoff durch Absaugen des Sauerstoffes befreit. Das Stranggießen erfolgt dann vorteilhaft im Walzgießverfahren,

vorzugsweise im Zweiwalzengießverfahren, d.h., daß auch Walzgießverfahren mit nur einer Gießwalze, wie beispielsweise in der EP-B - 0 040 072 beschrieben, für das erfindungsgemäße Verfahren in Frage kommen. Selbstverständlich läßt sich auch das erfindungsgemäße Verfahren beim Gießen einer Metallschmelze auf einem beliebigen bewegten Kühlkörper, beispielsweise einer Raupenkette gemäß der DE-A - 36 02 594, anwenden. Unter Umständen ist es auch für Kokillen mit starren Wänden von Vorteil, z.B., wenn das Aufbringen eines Gießpulvers nicht möglich ist oder zu aufwendig wäre.

[0014] Eine Vorrichtung, mit der ein Kontakt von Sauerstoff mit einer Metallschmelze beim Stranggießen verhindert werden kann, wobei ein von Wänden begrenzter Gießraum mit Metallschmelze gefüllt ist und aus dem Gießraum ein Strang über einen Gießspalt des Gießraumes austritt, ist dadurch gekennzeichnet, daß an allfälligen zwischen benachbarten Wänden vorhandenen Spalten eine Absaugeinrichtung für über die Spalte einzudringen versuchenden und/oder für an den Wänden anhaftenden Sauerstoff vorgesehen ist.

[0015] Bei einer Vorrichtung zum kontinuierlichen Gießen eines Metallbandes, vorzugsweise eines Stahlbandes, mit zwei gegenläufig rotierenden Gießwalzen mit parallel nebeneinanderliegenden Walzenachsen und zwei Seitendämmen, die zusammen einen Gießraum für die Aufnahme von schmelzflüssigem Metall bilden und mit einer Abdeckhaube, die oberhalb des Gießraumes angeordnet ist und diesen nach oben abschließt, sowie mit einer Abdichteinrichtung, die den Zutritt von Luft entlang eines von der Abdeckhaube und den rotierenden Gießwalzen gebildeten Spaltes in den Gießraum verhindert, wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe vorteilhaft dadurch gelöst, daß die Abdichteinrichtung von mindestens einer atmosphärenseitig im Nahbereich des Spaltes zwischen den rotierenden Gießwalzen und der Abdeckhaube angeordneten und sich parallel zur Walzenachse erstreckenden Absaugkammer gebildet ist.

[0016] Besonders effektiv wirkt diese Abdichteinrichtung, wenn sie von mehreren nebeneinander in Umfangsrichtung der Gießwalzen angeordneten Absaugkammern gebildet ist. Hierbei ist es von Vorteil, wenn jede Absaugkammer über eine Absaugleitung mit einer zugeordneten Absaugpumpe oder einer Stufe einer mehrstufigen Absaugpumpe verbunden ist. Nach einer konstruktiv einfachen Ausführungsform ist die Abdichteinrichtung als seriell Mehrkammersystem ausgebildet. Durch diese Maßnahme nimmt der Saugdruck in Bewegungsrichtung der Gießwalzen von Absaugkammer zu Absaugkammer ab. Durch eine entsprechende Abstimmung der Anzahl der Absaugkammern auf die Umfangsgeschwindigkeit der Gießwalzen ist eine vollständige Entfernung der mitgeschleppten Luft erzielbar.

[0017] Nach einer verbesserten Ausführungsform ist die Abdichteinrichtung im definierten Abstand zur Gießwalzenoberfläche angeordnet und der von der Ab-

dichteinrichtung und der Gießwalzenoberfläche gebildete Spalt zumindest eingangs- und ausgangsseitig mit berührenden Dichtungen, vorzugsweise Bürsten- oder Gummilippendichtungen abgedichtet. Dadurch wird der Luftzutritt bereits vor der ersten Absaugkammer weitgehend auf die mit der Grenzschicht mitgeschleppte Luft begrenzt.

[0018] Nach einer anderen Ausführungsform ist zumindest eine der Absaugkammern zusätzlich mit einer Inertgasspülung ausgestattet.

[0019] Verbessert wird die Einrichtung dadurch, daß zwischen der Abdeckhaube und der Absaugeinrichtung eine Inertgaszuführung angeordnet ist, wobei diese Inertgaszuführung als Unterdruckkammer mit einer gegen die Gießwalzen gerichteten Öffnung ausgebildet ist. Vorteilhaft ist die Öffnung als Düse ausgebildet, die schräg gegen die Gießwalzenoberfläche und zur benachbarten Absaugkammer geneigt gerichtet ist. Durch diese Maßnahme wird eine walzennahe Inertgasschicht auf die Gießwalze aufgebracht und so ein hervorragender Schutz vor Sauerstoff- bzw. Luftzutritt erzeugt. Wird eine Inertgasschicht von einigen Millimetern Stärke auf der Gießwalze aufgebracht und ein Inertgas verwendet, welches schwerer als Luft ist, so ist es nicht notwendig, daß die Abdeckhaube unmittelbar an die Inertgaszuführung und Absaugeinrichtung anschließt.

[0020] Weitere Merkmale und Vorteile ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung der Vorrichtung und des Verfahrens zum Gießen eines Metallbandes in mehreren Ausführungsformen:

Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch die Zweiwalzengießanlage mit einer Abdichteinrichtung nach einer ersten Ausführungsform;

Fig. 2 zeigt eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Abdichteinrichtung;

Fig. 3 zeigt eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Abdichteinrichtung.

[0021] Die Zweiwalzengießanlage, wie sie in Fig. 1 schematisch im Schnitt dargestellt ist, weist zwei angetriebene Gießwalzen 1, 2 auf, deren parallel zueinander angeordnete Walzenachsen 3, 4 in einer horizontalen Ebene angeordnet sind. Die beiden gegenläufig in Pfeilrichtung 5, 6 rotierenden Gießwalzen 1, 2 sind mit einer nicht dargestellten Innenkühlung für den Gießwalzenmantel versehen, der die Gießwalzenoberfläche 7 bildet. Stirnseitig sind Seitendämme 8 hinreichend nahe an den Gießwalzen 1, 2 angeordnet. Von den Gießwalzen 1, 2 und den Seitendämmen 8 wird ein Gießraum 9 gebildet, in welchen von einem nicht dargestellten Schmelzenbehälter oder einem Verteilergefäß durch eine mit Austrittsöffnungen 11 versehene Zufuhrdüse 10 Schmelze 20 eingebracht wird, die einen Schmelzensumpf 12 bildet. Der Gießraum 9 ist nach oben, gegenüber den Gießwalzen 1, 2 und gegenüber den Seiten-

dämmen 8 mit einer Abdeckhaube 13 begrenzt, die schmelzenseitig eine feuerfeste Auskleidung 14 aufweist, um die Schmelze 20 vor zu großen Wärmeverlusten und gegen Reoxidation aus dem Luftsauerstoff zu schützen. Mit einer Trageinrichtung 15 für die Abdeckhaube 13, die gegenüber einem stationären Gestell 16 mit Einstellelementen 17 justierbar ist, wird ein gewünschter minimaler Spalt 18 zwischen der Abdeckhaube 13 und den Gießwalzen 1, 2 eingestellt. Die Abdeckhaube 13 ist von der Zufuhrdüse 10 durchsetzt, wobei zwischen diesen Bauteilen ein möglichst geringer Spalt vorgesehen ist, der gegebenenfalls von einer Dichtung abgedeckt wird.

[0022] Mit einer Zweiwalzengießanlage dieser Konfiguration ist es möglich, ein dünnes Metallband, insbesondere ein Stahlband, im Dickenbereich von 1 mm bis 12 mm zu gießen, wobei die zu vergießende Schmelze 20, wie eingangs beschrieben, kontinuierlich in den Gießraum 9 eingebracht wird. An den gegensinnig rotierenden und gekühlten Gießwalzen 1, 2 bilden sich zunehmend stärker werdende Strangschalen aus, die im engsten Querschnitt zwischen den Gießwalzen zu einem von den Gießwalzen geformten Band verbunden werden. Die Dicke des von den Gießwalzen ausgeführten Bandes wird vom Abstand der beiden Gießwalzen bestimmt.

[0023] Um den Zutritt von Luft entlang eines von der Abdeckhaube 13 und den rotierenden Gießwalzen 1, 2 gebildeten Spalten 18 in den Gießraum zu verhindern, ist eine von einer Absaugkammer 24 gebildete Abdichteinrichtung 23 atmosphärenseitig im Nahbereich des Spaltes 18 und im geringen Abstand von der Gießwalzenoberfläche 7 angeordnet. Die Absaugkammer 24 ist zur Gießwalzenoberfläche 7 offen und mit einer Absaugleitung 25 sowie einer nicht dargestellten Absaugpumpe verbunden. Die Absaugkammer 24 ist in einfacher Weise von einem zur Gießwalzenoberfläche offenen U-Profil gebildet, welches sich parallel zur Walzenachse 3, 4 im geringen Abstand von der Gießwalzenoberfläche über die gesamte Gießwalzenlänge erstreckt. Der Spalt zwischen Absaugkammer 24 und der Gießwalzenoberfläche 7 ist mit an den U-Profilchenkeln befestigten die Gießwalzenoberfläche 7 berührenden Dichtungen 27 abgedeckt, die vorzugsweise als Bürsten- oder Gummilippendichtungen ausgebildet sind.

[0024] Nach einer weiteren Ausführungsform, wie sie in Fig. 2 dargestellt ist, wird die Absaugeinrichtung 23 von mehreren nebeneinander in Umfangsrichtung der Gießwalzen 1, 2 angeordneten Absaugkammern 24 gebildet und jede Absaugkammer ist über eine zugeordnete Absaugleitung 25 mit je einer Stufe einer nicht dargestellten mehrstufigen Absaugpumpe verbunden. Diese als serielle Mehrkammersystem ausgebildete Abdichteinrichtung 23 ermöglicht es, die eingeschleppte Luft in mehreren Absaugstufen mit in Gießwalzendrehrichtung stufenweise abnehmenden Kammerdruck zu betreiben. Der Druck in der in Gießwalzendrehrichtung

letzten Absaugkammer 31 ist zur Erzielung einer optimalen Luftabsaugung auf einen Wert unter 50 mbar, vorzugsweise unter 10 mbar, eingestellt.

[0025] In der Ausführungsform gemäß Fig. 1 ist zusätzlich zwischen der Absaugkammer 24 und der Abdeckhaube 13 eine Inertgaszuführung 28 angeordnet, die von einer Unterdruckkammer 29 gebildet ist und einen gegen die Gießwalzenoberfläche gerichtete Öffnung 32 aufweist. Zusätzlich ist sie mit einer Zufuhrleitung 30 für Inertgas verbunden. Im Detail ist die Unterdruckkammer 29 gleichermaßen wie die Absaugkammer 24 ausgebildet und um Falschlufztutritt zu vermeiden, sind beide in einer Baueinheit zusammengefaßt. Aus gleichem Grund ist auch die Unterdruckkammer 29 luftdicht mit der Abdeckhaube 13 verbunden.

[0026] In der Ausführungsform, wie sie in Fig. 2 dargestellt ist, ist die Unterdruckkammer 29 mit einer gegen die Gießwalzenoberfläche 7 gerichteten Austrittsöffnung ausgebildet, wobei die Unterdruckkammer mit dem seriellen Mehrkammersystem der Abdichteinrichtung 23 zu einer Baueinheit zusammengefaßt und gegen Luftzutritt abgedichtet ist.

[0027] Inertgas wird in die Unterdruckkammer 29 eingebracht, um an der Gießwalzenoberfläche 7 eine Strömungsgrenzschicht aus Inertgas aufzubauen, die durch den Spalt 18 zwischen den Gießwalzen 1, 2 und der Abdeckhaube 13 anstelle der Luft in den Gießraum 9 eingebracht wird. Hierzu genügt es, wenn der Druck in der Unterdruckkammer 29 um mindestens 10 mbar, vorzugsweise um mehr als 200 mbar, über dem Druck der vorgelagerten Absaugeinrichtung 23 eingestellt wird.

[0028] In Fig. 3 ist eine Ausführungsform dargestellt, bei der mehrere Unterdruckkammern 29, die mit einer gemeinsamen Inertgaszuführung 28 verbunden sind, innerhalb einer mit einer Absaugleitung 25 verbundenen Absaugkammer 24 für die Frischluftabsaugung angeordnet sind. Bei der in Gießwalzendrehrichtung letzten und direkt vor der Abdeckhaube 13 positionierten Unterdruckkammer 29a wird im Gegensatz zu den vorgeordneten Unterdruckkammern 29 der Inertgasdruck auf einen Wert über dem Atmosphärendruck eingestellt.

[0029] Letzte Reste des in der Grenzschicht an der Gießwalzenoberfläche 7 anhaftenden Luftsauerstoffes können mit der Inertgasspülung entfernt werden, wenn das Inertgas direkt gegen die Gießwalzenoberfläche 7 geblasen wird, wozu die Anströmgeschwindigkeit auf mindestens 0,5 m/s, vorzugsweise auf mehr als 2 m/s, eingestellt wird. Anströmgeschwindigkeiten von mehr als 10 m/s bringen keinen zusätzlichen Effekt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verhindern des Kontaktes von Sauerstoff mit einer Metallschmelze (20) beim Stranggießen, wobei die Metallschmelze (20) in einen von Wänden (1, 2, 13) begrenzten Gießraum einströmt und aus diesem als Strang austritt, dadurch ge-

- kennzeichnet, daß über allfällige Spalte (18) zwischen den Wänden (1, 2, 13) einzudringen versuchender und/oder an den Wänden (1, 2) anhaftender Sauerstoff abgesaugt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Absaugen in mehreren von außen nach innen zum Gießraum hin hintereinander angeordneten Absaugstufen erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Absaugen mit von Stufe zu Stufe von außen nach innen zum Gießraum hin abnehmendem Druck erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Absaugdruck in der dem Gießraum nächstliegenden Absaugstufe unter 50 mbar, vorzugsweise unter 10 mbar, eingestellt wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar benachbart zur dem Gießraum nächstliegenden Absaugzone an einer den Gießraum begrenzenden Wand (1, 2) ein Inertgas gegen die Wand (1, 2) strömen gelassen wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck des Inertgases um mindestens 10 mbar, vorzugsweise um mehr als 200 mbar, über dem Druck der benachbarten Absaugstufe liegt.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Inertgas in mehreren von außen nach innen zum Gießraum hin benachbart angeordneten Inertgasstufen gegen die Wand geblasen wird.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Inertgas mit einer Geschwindigkeit von mindestens 0,5 m/s, maximal 10 m/s, vorzugsweise mit mehr als 2 m/s, auf die Wand (1, 2) aufgeblasen wird.
9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Wand (1, 2) gegenüber dem Gießraum bewegt wird und in den Gießraum neu eintretende Wandbereiche dieser Wand (1, 2) vor dem Eintreten von an diesen anhaftendem Sauerstoff durch Absaugen des Sauerstoffes befreit werden.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Stranggießen im Walzgießverfahren, vorzugsweise Zweiwalzen-Gießverfahren, durchgeführt wird.
11. Vorrichtung zum Verhindern des Kontaktes von Sauerstoff mit einer Metallschmelze beim Stranggießen, wobei ein von Wänden begrenzter Gießraum mit Metallschmelze gefüllt ist und aus dem Gießraum ein Strang über einen Gießspalt des Gießraumes austritt, dadurch gekennzeichnet, daß an allfälligen zwischen benachbarten Wänden vorhandenen Spalten eine Absaugeinrichtung für über die Spalte einzudringen versuchenden und/oder für an den Wänden anhaftenden Sauerstoff vorgesehen ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, zum kontinuierlichen Gießen eines Metallbandes, vorzugsweise Stahlbandes, mit zwei gegenläufig rotierenden Gießwalzen (1, 2), mit parallel nebeneinanderliegenden Walzenachsen (3, 4) und zwei Seitendämmen (8), die zusammen einen Gießraum (9) für die Aufnahme von schmelzflüssigem Metall bilden und mit einer Abdeckhaube (13), die oberhalb des Gießraumes (9) angeordnet ist und diesen nach oben abschließt, sowie mit einer Abdichteinrichtung (23), die den Zutritt von Luft entlang eines von der Abdeckhaube (13) und den rotierenden Gießwalzen (1, 2) gebildeten Spaltes (18) in den Gießraum (9) verhindert, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdichteinrichtung (23) von mindestens einer atmosphärenseitig im Nahbereich des Spaltes (18) zwischen den rotierenden Gießwalzen (1, 2) und der Abdeckhaube (13) angeordneten und sich parallel zur Walzenachse erstreckenden Absaugkammer (24) gebildet ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß diese Abdichteinrichtung (23) von mehreren nebeneinander in Umfangsrichtung der Gießwalzen angeordneten Absaugkammern (24) gebildet ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß jede Absaugkammer (24) über eine Absaugleitung (25) mit einer zugeordneten Absaugpumpe oder einer Stufe einer mehrstufigen Absaugpumpe verbunden ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdichteinrichtung (23) als seriell Mehrkammersystem ausgebildet ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdichteinrichtung (23) im definierten Abstand zur Gießwalzenoberfläche (7) angeordnet ist und der von der Abdichteinrichtung und der Gießwalzenoberfläche gebildete Spalt (18) zumindest eingangs- und ausgangsseitig mit berührenden Dichtungen (27), vorzugsweise Bürsten- oder Gummilippendichtungen abgedichtet ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine der Absaugkammern (24) zusätzlich mit einer Inertgas-spülung ausgestattet ist.

5

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Abdeckhaube (13) und der Absaugkammer (24) eine Inertgaszuführung (28) angeordnet ist.

10

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Inertgaszuführung (28) als Unterdruckkammer (29) mit einer gegen die Gießwalzenoberfläche gerichteten Öffnung (32) ausgebildet ist.

15

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung (31) als Düse ausgebildet ist, die schräg gegen die Gießwalzenoberfläche und zur benachbarten Absaugkammer (24) geneigt gerichtet ist.

20

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Absaugkammer (24) und Abdeckhaube (13) eine Lamellendichtung angeordnet ist.

25

Claims

1. Method of preventing contact of oxygen with a metal melt (20) during continuous casting, in which the metal melt (20) flows into a casting chamber bounded by walls (1, 2, 13) and leaves this chamber as a stream, characterized in that oxygen which attempts to enter via any gaps (18) between the walls (1, 2, 13) and/or is adhering to the walls (1, 2) is removed by suction.

30

35

2. Method according to Claim 1, characterized in that the removal by suction is carried out in a plurality of extraction stages arranged behind one another from outside to inside towards the casting chamber.

40

3. Method according to Claim 2, characterized in that the removal by suction is carried out at a pressure which decreases from stage to stage from outside to inside towards the casting chamber.

45

4. Method according to Claim 2 or 3, characterized in that the suction pressure in the extraction stage closest to the casting chamber is set to below 50 mbar, preferably below 10 mbar.

50

5. Process according to one or more of Claims 1 to 4, characterized in that an inert gas is allowed to flow against a wall (1, 2) bounding the casting chamber directly adjacent to the extraction zone closest to the casting chamber.

55

6. Method according to Claim 5, characterized in that the pressure of the inert gas is at least 10 mbar, preferably more than 200 mbar, above the pressure of the adjacent extraction stage.

7. Method according to Claim 5 or 6, characterized in that the inert gas is blown against the wall in a plurality of inert gas stages arranged next to one another from outside to inside towards the casting chamber.

8. Method according to one or more of Claims 5 to 7, characterized in that the inert gas is blown onto the wall (1, 2) at a velocity of at least 0.5 m/s, not more than 10 m/s, preferably at more than 2 m/s.

9. Method according to one or more of Claims 1 to 8, characterized in that at least one wall (1, 2) is moved relative to the casting chamber and new regions of this wall (1, 2) which are about to enter the casting chamber are freed of adhering oxygen by removal of the oxygen by suction prior to entry.

10. Method according to Claim 9, characterized in that the continuous casting is carried out by roll casting, preferably by two-roll casting.

11. Apparatus for preventing contact of oxygen with a metal melt during continuous casting, in which a casting chamber bounded by walls is filled with metal melt and a stream leaves the casting chamber through a casting gap of the casting chamber, characterized in that at any gaps present between adjacent walls there is provided an extraction device for oxygen attempting to enter via the gap and/or adhering to the walls.

12. Apparatus according to Claim 11 for the continuous casting of a metal strip, preferably a steel strip, having two contrarotating casting rolls (1, 2) with parallel roll axes (3, 4) and two side dams (8) which together form a casting chamber (9) for accommodating molten metal and having a covering hood (13) which is located above the casting chamber (9) and closes off the latter at the top, and also having a sealing device (23) which prevents entry of air into the casting chamber (9) along a gap (18) formed by the covering hood (13) and the rotating casting rolls (1, 2), characterized in that the sealing device (23) is formed by at least one suction chamber (24), located on the atmosphere side in the vicinity of the gap (18) between the rotating casting rolls (1, 2) and the covering hood (13) and extending parallel to the roll axis.

13. Apparatus according to Claim 11 or 12, characterized in that this sealing device (23) is made up of a plurality of suction chambers (24) arranged next to

one another in the circumferential direction of the casting rolls.

14. Apparatus according to any of Claims 11 to 13, characterized in that each suction chamber (24) is connected via a suction line (25) to an associated suction pump or a stage of a multistage suction pump. 5
15. Apparatus according to any of Claims 11 to 14, characterized in that the sealing device (23) is configured as a sequential multichamber system. 10
16. Apparatus according to any of Claims 11 to 15, characterized in that the sealing device (23) is arranged at a defined distance from the casting roll surface (7) and the gap (18) formed by the sealing device and the casting roll surface is sealed, at least at the entry and exit sides, by means of contact seals (27), preferably brush seals or rubber lip seals. 15
17. Apparatus according to any of Claims 11 to 16, characterized in that at least one of the suction chambers (24) is additionally equipped with an inert gas purge. 20
18. Apparatus according to any of Claims 11 to 17, characterized in that an inert gas feed facility (28) is arranged between the covering hood (13) and the suction chamber (24). 25
19. Apparatus according to Claim 18, characterized in that the inert gas feed facility (28) is configured as a reduced pressure chamber (29) having an opening (32) directed towards the casting roll surface. 30
20. Apparatus according to Claim 19, characterized in that the opening (31) is configured as a nozzle which is directed obliquely at the casting roll surface and is at an angle to the adjacent suction chamber (24). 35
21. Apparatus according to any of Claims 11 to 20, characterized in that a lamellar seal is located between suction chamber (24) and covering hood (13). 40

Revendications

1. Procédé pour l'empêchement du contact de l'oxygène avec une masse métallique en fusion (20) lors de la coulée continue, la masse métallique en fusion (20) pénétrant par écoulement dans un espace de coulée, limité par des parois (1, 2, 13), et émergeant de ce dernier sous forme de barre, caractérisé en ce que l'on aspire par l'intermédiaire de fentes éventuelles (18) entre les parois (1, 2, 13), l'oxygène qui tente à s'introduire et/ou qui adhère aux parois (1, 2). 45

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'aspiration se fait en plusieurs étages d'aspiration disposés les uns derrière les autres, allant de l'extérieur vers l'intérieur en direction de l'espace de coulée.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'aspiration se fait d'étage en étage de l'extérieur vers l'intérieur avec une pression décroissante en direction de l'espace de coulée.
4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que la pression d'aspiration est réglée en dessous de 50 mbars, de préférence en dessous de 10 mbars dans l'étage d'aspiration le plus proche de l'espace de coulée.
5. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'immédiatement au voisinage de la zone d'aspiration la plus proche de l'espace de coulée, l'on laisse s'écouler, sur une paroi (1, 2), adjacente à l'espace de coulée, un gaz inerte contre la paroi (1, 2).
6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que la pression du gaz inerte se situe à au moins 10 mbars, de préférence à plus de 200 mbars, au-dessus de la pression des étages d'aspiration avoisinants. 25
7. Procédé selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que le gaz inerte est insufflé contre la paroi, dans plusieurs étages de gaz inerte disposés de l'extérieur vers l'intérieur en direction de l'espace de coulée. 30
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 ou 7, caractérisé en ce que le gaz inerte est insufflé sur la paroi (1, 2) à une vitesse d'au moins 0,5 m/s, au maximum de 10 m/s, de préférence de plus de 2 m/s. 35
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'au moins une paroi (1, 2) est déplacée par rapport à l'espace de coulée et en ce que les zones de paroi nouvelles qui sont introduites dans l'espace de coulée de cette paroi (1, 2) sont débarrassées par aspiration de l'oxygène, avant l'arrivée de l'oxygène qui adhère à ces dernières. 40
10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que la coulée continue en barre est effectuée dans le procédé de coulée à rouleaux, de préférence dans le procédé de coulée à deux rouleaux. 45
11. Dispositif pour l'empêchement du contact de l'oxygène avec une masse métallique en fusion lors de

la coulée continue en barre, un espace de coulée limité par des parois étant rempli d'une masse métallique en fusion et une barre émergeant hors de l'espace de coulée par l'intermédiaire d'une fente de coulée de l'espace de coulée, caractérisé en ce que l'on prévoit, sur les fentes éventuelles présentes entre les parois avoisinantes, un dispositif d'aspiration pour l'oxygène qui cherche à pénétrer par les fentes et/ou qui adhère aux parois.

12. Dispositif selon la revendication 11, en ce qui concerne la coulée continue d'une bande métallique, de préférence d'une bande d'acier, à l'aide de rouleaux de coulée continue tournant en sens opposé (1, 2), avec des axes de rouleau disposés parallèlement l'un à côté de l'autre (3, 4) et deux barrières latérales (8), qui forment, conjointement, un espace de coulée (9) pour la réception du métal en fusion et avec un capot de recouvrement (13), qui est disposé au-dessus de l'espace de coulée (9) et qui ferme celui-ci vers le haut, ainsi qu'avec un équipement d'étanchéification (23), qui empêche l'accès de l'air dans l'espace de coulée (9), le long de la fente (18), formée par le capot de recouvrement (13), et les rouleaux de coulée en rotation (1, 2), caractérisé en ce que l'équipement d'étanchéification (23) est formé d'au moins une chambre d'aspiration (24) disposée du côté de l'atmosphère dans le domaine adjacent à la fente (18) entre les rouleaux de coulée en rotation (1, 2) et le capot de recouvrement (13) et s'étendant parallèlement à l'axe des rouleaux.
13. Dispositif selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce que cet équipement d'aspiration (23) est formé de plusieurs chambres d'aspiration (24) disposées les unes à côté des autres dans la direction du pourtour des rouleaux de coulée.
14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, caractérisé en ce que chaque chambre d'aspiration (24) est reliée, par l'intermédiaire d'un conduit d'aspiration (25), à une pompe d'aspiration attribuée ou à un étage d'une pompe d'aspiration à plusieurs étages.
15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 14, caractérisé en ce que l'équipement d'étanchéification (23) est réalisé sous la forme d'un système en série à plusieurs chambres.
16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 15, caractérisé en ce que l'équipement d'étanchéification (23) est disposé à une distance définie de la surface des rouleaux de coulée (7) et en ce que la fente (18), formée par l'équipement d'étanchéification et la surface des rouleaux de coulée est rendue étanche, tout au moins du côté de

l'entrée et de la sortie, à l'aide de joints d'étanchéité qui se touchent (27), de préférence à l'aide de joints à brosse ou de joints à lèvres en caoutchouc.

17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 16, caractérisé en ce que tout au moins une des chambres d'aspiration (24) est équipée en outre d'une purge à gaz inerte.
18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 17, caractérisé en ce que l'on dispose, entre le capot de recouvrement (13) et la chambre d'aspiration (24), une alimentation de gaz inerte (28).
19. Dispositif selon la revendication 18, caractérisé en ce que l'alimentation en gaz inerte (28) est formée en tant que chambre à dépression (29) ayant une ouverture (32) dirigée contre la surface des rouleaux de coulée.
20. Dispositif selon la revendication 19, caractérisé en ce que l'ouverture (31) est formée en tant que buse, qui est inclinée contre la surface des rouleaux de coulée et qui est dirigée en présentant une inclinaison en direction de la chambre d'aspiration avoisinante (24).
21. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 20, caractérisé en ce que l'on dispose, entre la chambre d'aspiration (24) et le capot de recouvrement (13), un joint étanche à lamelles.

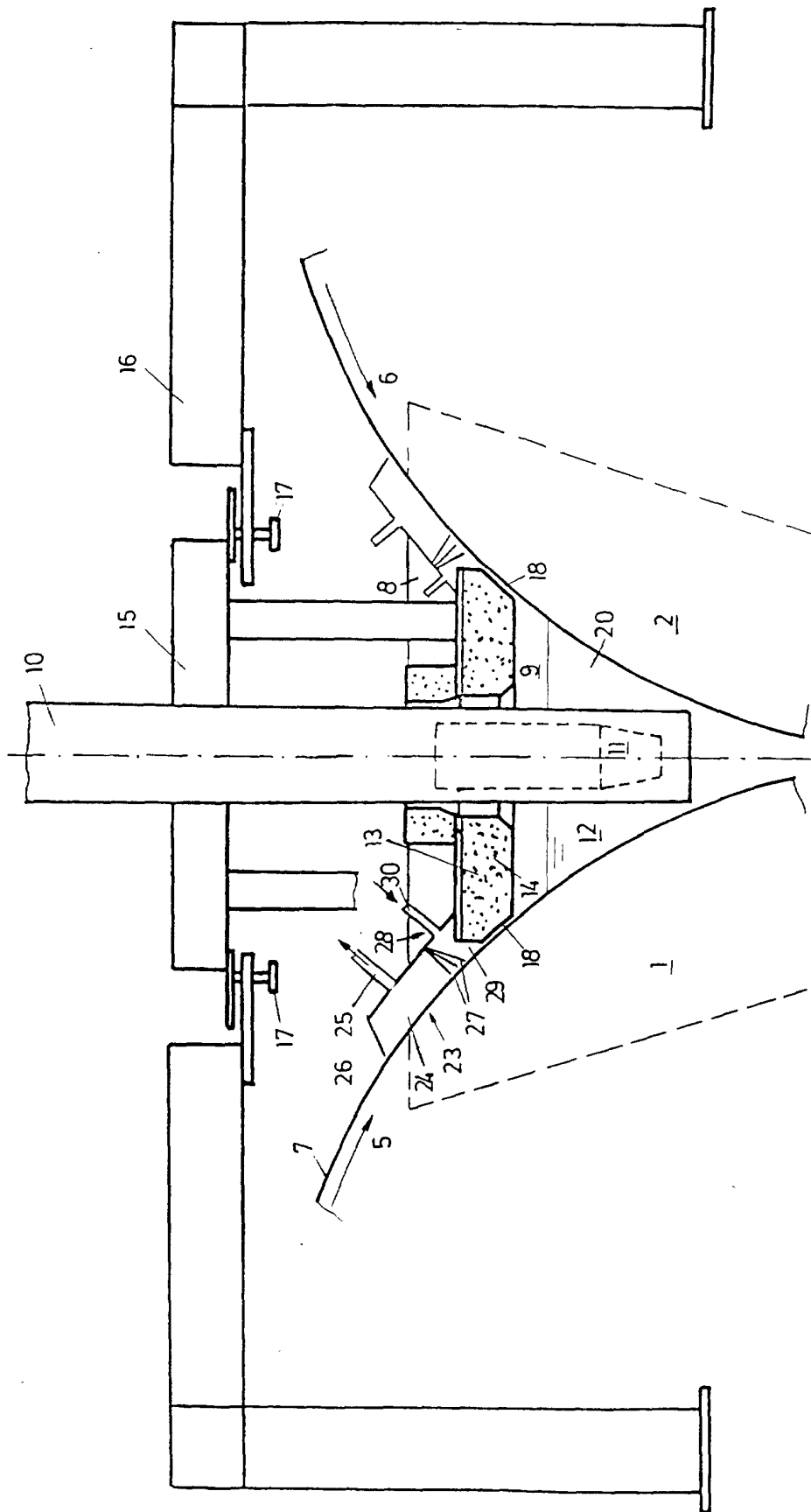


FIG. 1

3

7

