



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.04.2007 Patentblatt 2007/14

(51) Int Cl.:
B22D 11/18 (2006.01) B22D 11/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05021255.4**

(22) Anmeldetag: **29.09.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **CONCAST AG**
8027 Zürich (CH)

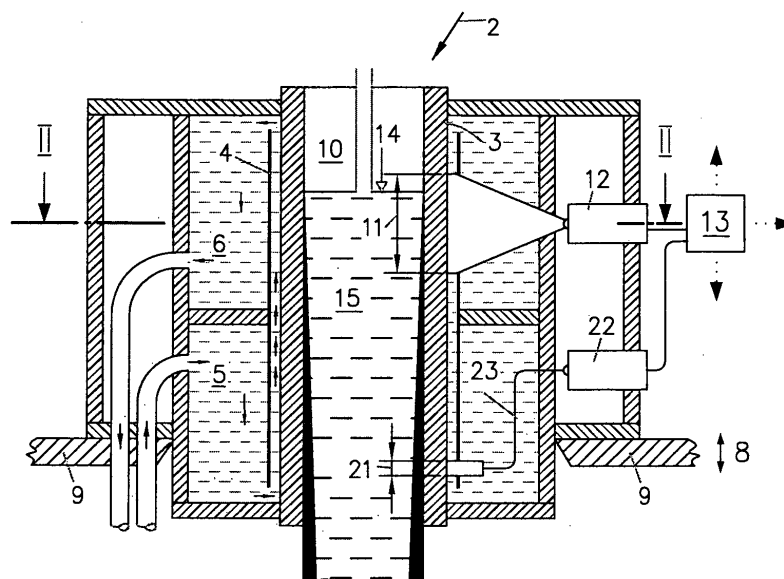
(72) Erfinder:
• **Littooij, Nico**
8340 Hinwil (CH)
• **Schmid, Marcus**
8820 Wädenswil (CH)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung der Höhe des Badspiegels in einer Stranggiesskokille**

(57) Beim Stranggiessen von Stahl wird während des Giessbetriebes die momentane Badspiegelhöhe in der Kokille gemessen und die Signale der Badspiegelmessung werden zur Steuerung der Stranggiessanlage verwendet. Je nach der Technologie der gewählten Methode für die Messung des Badspiegels sind Mängel bekannt, beispielsweise ein unsichtbares Gefahrenpotential bei der Verwendung von radioaktiven Strahlungsquellen mit seinen stossempfindlichen Zählrohren. Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zu Grunde, diese Mängel auszuräumen und eine zuverlässige und kosten-

günstige Badspiegelmessmethode und ein Badspiegelmessgerät mit hoher Messgenauigkeit zu schaffen. Um dies zu erreichen, wird an der Aussenseite einer hochwärmeleitenden, einen Formhohlraum bildenden, wassergekühlten Wand eines Kupferrohres (3) über einen vorbestimmten Messbereich (11) durch ein Strahlungsmessgerät (12) ein Temperaturprofil über die Länge des Messbereiches (11) gemessen. Aus dem Temperaturprofil wird anschliessend mittels eines Algorithmus die momentane Badspiegelhöhe (14) bestimmt und der Steuerung der Stranggiessanlage zugeführt.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung der Höhe des Badspiegels in einer Stranggiesskokille gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1 und Anspruch 7.

[0002] Beim Stranggiessen von Metallen, insbesondere von Stahl, ist es bekannt, während des Giessbetriebes die momentane Badspiegelhöhe in der Kokille zu messen und mit dem Messwert die Metallzufuhr in die Kokille und/oder die Strangausziehgeschwindigkeit zu steuern.

[0003] Für das Messen der Badspiegelhöhe sind verschiedenste Messmethoden bekannt, wie beispielsweise radioaktive Quellen, magnetische Felder, Video- und Infrarotkameras, die den Badspiegel über die Lichtstrahlung im Kokillenhohlraum überwachen, und Thermoelemente, die an der Aussenseite der hochwärmeleitenden Kokillenwand befestigt sind. Bei der Auswahl eines Messgerätes spielen die Zuverlässigkeit, die Messgenauigkeit, die Langlebigkeit und die Wirtschaftlichkeit eine wesentliche Rolle. In der Praxis haben sich die radioaktiven Messgeräte stark verbreitet, obwohl ein grosses unsichtbares Gefahrenpotential für das Betriebspersonal, das die radioaktiven Quellen in die Kokillen ein- und ausbauen muss, vorhanden ist. Dieses Gefahrenpotential begründet die Suche nach Messgeräten, die eine vergleichbar hohe Zuverlässigkeit und Messgenauigkeit wie die radioaktiven Geräte ausweisen, andererseits aber für das Bedienungspersonal kein unsichtbares Gefahrenpotential beinhalten und preisgünstiger sind.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und ein Messgerät zu schaffen, die die Mängel der im Stand der Technik bekannten Messgeräte überwinden und die Badspiegelhöhe während des Giessbetriebes mit hoher Zuverlässigkeit und hoher Messgenauigkeit erkennen können. Im Weiteren soll das Messgerät einen geringen Verschleiss aufweisen und durch seinen Aufbau leicht in die Kokille ein- und ausbaubar sowie preisgünstig sein.

[0005] Gemäss der Erfindung wird diese Aufgabe durch die Verfahrensschritte gemäss Anspruch 1 und/oder durch die Vorrichtung gemäss Anspruch 7 gelöst.

[0006] Mit dem erfindungsgemässen Verfahren bzw. mit der erfindungsgemässen Vorrichtung ist es möglich, bei verschiedenartig aufgebauten Kokillen die momentane Badspiegelhöhe zuverlässig und genau über Licht-, Infrarot-, Ultraviolettstrahlung etc. zu messen. Der Einsatz von radioaktiven Quellen mit ihren stossempfindlichen Zählrohren kann dabei vermieden werden. Infrarot- und Videokameras sind als preisgünstige Serienprodukte weltweit verfügbar. Auch konnte die Grösse solcher Geräte in den vergangenen Jahren so stark verkleinert werden, dass ein Einbau im Gehäuse der Kokille problemlos möglich ist. Die Ueberwachung der Temperaturunterschiede auf der relativ kalten Aussenseite der Kokillenwand mittels einer Video- oder Infrarot-Kamera erfolgt stufenlos über die gesamte Höhe des vorbestimmten Messbereiches. Durch diese stufenlose Messung ist

einerseits die Präzision der Messung sichergestellt und andererseits wird der Einbau im Gehäuse von Kokillen verschiedenster Bauart erleichtert. Im Weiteren ist das neue Messverfahren unempfindlich gegen starke Magnetfelder von Rührereinrichtungen, die bei vielen Kokillen, insbesondere zur Qualitätsverbesserung eingesetzt werden. Auch der Einsatz von Giessrohren und Giesspulsverschlacken beeinflusst die Messresultate des erfindungsgemässen Messgerätes nicht. Neben einem geringen Platzbedarf für die Messeinrichtung innerhalb des Kokillengehäuses wird nach der Bestimmung des Messbereiches in der Kokille keine Eichung des Messsystems notwendig. Zusätzlich zu den genannten technischen Vorteilen sind auch Kostenreduktionen durch das neue Messverfahren bzw. die neue Messvorrichtung möglich.

[0007] Die hohe Wärmeleitung der Kokillenwand aus Kupfer und Kupferlegierungen lässt es zu, dass der Messbereich, in der Regel ein vertikaler Streifen mit einer Breite von etwa 3 - 10 mm und einer Länge von etwa 5 - 20 cm oder länger, durch ein Kühlwasser nicht direkt gekühlt werden muss. Durch eine Ableitung der Wärme aus dem Messbereich in benachbarte Kühleinrichtungen, wie Kühlwasserkanäle oder Sprühkühleinrichtungen, kann einerseits der streifenförmige Messbereich trocken gehalten werden. Andererseits kann durch Einstellung der Kühlparameter der Kühleinrichtungen und durch Wahl der konstruktiven Dimensionierung der Kokillenwand die Höhe der Temperaturschwankungen im Messbereich festgelegt werden.

[0008] Je nach der Oberflächenbeschaffenheit der Kokillenwand im Messbereich kann die Temperaturbestimmung über Lichtstrahlen mit unterschiedlicher Wellenlänge erfolgen. Bleibt die Kokillenwand an der Oberfläche des Messbereiches unbehandelt oder wird sie mit einem metallischen Ueberzug versehen, kann die Temperaturmessung mit Vorteil über Infrarotstrahlen erfolgen. Wird der Messbereich mit einem Mittel beschichtet, das temperaturabhängig die Farbe ändert, kann die sichtbare Farbänderung durch eine Farbvideokamera festgestellt und daraus die Temperaturunterschiede bestimmt werden. Es ist auch möglich, die sichtbaren Lichtstrahlen und die unsichtbaren Infrarot-Strahlen gleichzeitig für die Temperaturbestimmung auszuwerten.

[0009] Für die Uebertragung der Abstrahlung von der Fläche des Messbereiches an der Kokillenwand zum Strahlenmessgerät sind je nach Wellenlänge des sichtbaren oder unsichtbaren Lichtes unterschiedliche Strahlenleiter einsetzbar. Grundsätzlich sind alle im Stand der Technik bekannten Strahlenleiter anwendbar, beispielsweise optische Leiter wie Calciumfluorid, Zinkselenide oder Bariumfluoride etc.. Weil die Länge der Messfläche in der Regel ein Mehrfaches der Messbreite beträgt, sind die Strahlenleiter diesem Massverhältnis entsprechend anzupassen. Bei Anwendung von Glasfasern ist zusätzlich eine Biegung der Strahlenübertragung möglich. Dadurch kann die Lage des Strahlenmessgerätes innerhalb der Kokille im Wesentlichen frei gewählt werden. Es sind

aber auch strahlentransparente Platten etc., die an der Kokillenwand anliegen bzw. ankuppeln, einsetzbar.

[0010] Die empfangenen Signale der Fläche des Messbereiches im Strahlenmessgerät werden durch einen Software-Algorithmus in ein imaginäres Streifenbild mit der momentanen Ist-Badspiegelhöhe umgewandelt. Unabhängig von den absolut gemessenen Temperaturen im Streifenbild wird die Badspiegelhöhe durch einen Temperatursprung im Streifenbild ermittelt. Mit den Signalen des ermittelten Temperatursprungs werden die Metallzufuhr zur Kokille und/oder die Strangausziehgeschwindigkeit geregelt. Die Signale können auch als einfache Temperaturüberwachung etc. von der Maschinensteuerung ausgewertet werden. Beim Angiessen einer Strangiessanlage kann zusätzlich eine Messung des Badspiegels im unteren Kokillenbereich zur Steuerung von Verzögerungen in der Stahlzufuhr von Interesse sein, um ein sicheres Verbinden zwischen Anfahrstrang und Warmstrang zu erreichen.

[0011] Je nach dem Aufbau der Kokille und der Anordnung der Kühleinrichtung kann die Abstrahlung der Infrarot- bzw. der Farbstrahlung durch Luft, Gas oder ein Vakuum direkt von der Kokillenwand zum Strahlenmessgerät geleitet werden. Es ist aber auch möglich, zwischen der Kokillenwand und dem Strahlenmessgerät mehrere unterschiedliche Strahlenleiter einzusetzen. Beispielsweise kann ein metallischer Wärmeleiter an die Aussen- seite der Kokillenwand angekoppelt und zwischen dem Wärmeleiter und dem Strahlenmessgerät Luft oder Gas verwendet werden.

[0012] Um sicherzustellen, dass zwischen der Kokillenwand und einem lichtstrahlendurchlässigen, als Festkörper ausgebildeten Strahlenleiter weder ein Luftspalt noch Wasserdampf etc. die Temperaturmessung stören, kann der Strahlenleiter auf der dem Messbereich zugekehrten Seite mit einer dünnen wärmeleitenden Beschichtung, beispielsweise Kupfer oder Aluminium, versehen werden. Diese beschichtete Fläche übernimmt die Funktion der Emissionsfläche für die Infrarotstrahlung. Die beschichtete Fläche muss so mit der Kokillenwand in Verbindung stehen, dass die Temperatur der Kokillenwand praktisch verzögerungsfrei übertragen wird.

[0013] Im Nachfolgenden wird anhand von Figuren die Erfindung zusätzlich erläutert.

[0014] Dabei zeigen:

- Fig. 1 einen vertikalen Schnitt durch eine schematisch dargestellte Strangiesskokille,
- Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II - II der Fig. 1,
- Fig. 3 einen Horizontalschnitt durch ein weiteres Beispiel einer teilweise dargestellten Kokille,
- Fig. 4 einen Vertikalschnitt durch ein weiteres Beispiel einer teilweise dargestellten Kokillenwand mit einem Badspiegelmessgerät,
- Fig. 5 einen Vertikalschnitt durch ein weiteres Beispiel einer teilweise dargestellten Kokillenwand mit einem Badspiegelmessgerät,
- Fig. 6 einen Horizontalschnitt durch ein weiteres Bei-

spiel einer teilweise dargestellten Kokillenwand mit einem Badspiegelmessgerät und

Fig. 7 einen Vertikalschnitt durch ein weiteres Beispiel einer teilweise dargestellten Kokille mit einem Badspiegelmessgerät.

[0015] In Fig. 1 und 2 ist schematisch eine Knüppel- oder Vorblockkokille 2, bestehend aus einem Kupferrohr 3, einem Kühlwassermantel 4, einer Kühlwasserzufuhrkammer 5 und einer Kühlwasserabfuhrkammer 6 dargestellt. Die Kokille 2 ist, ebenfalls schematisch, auf einem durch Pfeil 8 angedeuteten oszillierenden Kokillentisch 9 einer Strangiessanlage angeordnet. An einer Aussen- seite der hochwärmeleitenden, einen Formhohlraum 10 bildenden, wassergekühlten Wand des Kupferrohres 3 ist ein Messbereich 11 festgelegt. Der Messbereich 11 wird durch mindestens ein Strahlenmessgerät 12 überwacht. Im vorliegenden Beispiel ist das Strahlenmess- gerät 12 ein Infrarot-Messgerät. Die Signale des Strah- lenmessgerätes 12 werden einem Rechner 13 zugeführt, der mittels einem Algorithmus aus den Signalen die mo- mentane Badspiegelhöhe 14 errechnet. Mit 15 ist im Formhohlraum 10 ein teilweise erstarrten Knüppelstrang dargestellt. Im unteren Teil der Kokille 2 ist ein zweiter Messbereich 21 für eine zweite Badspiegelmesseinrich- tung, bestehend aus einem Strahlenmessgerät 22, das ebenfalls mit dem Rechner 13 verbunden ist und aus einem Glasfaserbündel 23 als Strahlenleiter. Das Glas- faserbündel 23 übermittelt die Infrarotstrahlung des Messbereiches 21 an der Kokillenwand dem Strah- lenmessgerät 22 über einen gebogenen Zuführweg. Die Steuerfunktion dieser zweiten Badspiegelmesseinrich- tung dient beim das Angiessen. Die Messeinrichtung soll anzeigen, wenn der erste flüssige Stahl beim Angiessen die Kupplungselemente eines Anfahrstranges überdeckt hat, damit über den Rechner 13 der Strahlzufluss für kur- ze Zeit reduziert oder unterbrochen werden kann. Messbereiche 11 sind an jeder beliebigen Stelle an der Kokillenwand festlegbar, wenn während des Giesspro- zesses die Messung von Temperaturdifferenzen von In- teresse sind. Zwischen der Fläche des Messbereiches 11 an der Aussenseite der Kokillenwand und dem Strah- lenmessgerät 12 ist ein strahlentransparentes Medium aus Gas oder einem strahlentransparenten Festkörper als Strahlenleiter angeordnet. Je nach der Art des ange- wendeten Messverfahrens kann eine sichtbare oder eine unsichtbare Abstrahlung, beispielsweise Infrarotstrah- lung, ausgewertet werden. Werden Festkörper als Strah- lenleiter angewendet, so sind diese im Wesentlichen spaltlos an der Kokillenwand angebracht bzw. angekop- pelt.

[0016] In Fig. 3 ist ein Teil einer Kokille 30 mit einem Formhohlraum 31 dargestellt, der aus Kokillenwänden 32, 32', 32'' aus Kupfer und einem Rahmen aus Stahl- platten 33, 33', 33'' aufgebaut ist. Kühlkanäle 34 kühlen die Kokillenwände 32, 32', 32''. Sie sind durch Rippen 35, die sich an den Stahlplatten 33, 33', 33'' abstützen, begrenzt. Die Stahlplatte 33' ist mit einer Schlitzöffnung

36 versehen, die auf der Kontaktseite mit der Rippe 35 der Kokillenwand 32' eine vorbestimmte Fläche für den Messbereich 38 aufweist. Auf der gegenüberliegenden Seite der Stahlplatte 33' ist ein Strahlenmessgerät 37 so angeordnet, dass die Strahlung, beispielsweise die Infrarotstrahlung, empfangen und die Signale einem nicht dargestellten Rechner übermittelt werden können. Zwischen der Fläche des Messbereiches 38 und dem Strahlenmessgerät 37 ist in diesem Beispiel als Strahlenleiter ein Hohlraum 39 mit Luft, einer Gasfüllung, einem Vakuum oder allgemein mit einem strahlentransparenten Medium angeordnet. Die hochwärmeleitende Kokillenwand 32' wird im Messbereich 38 durch Wärmeableitung in die benachbarten Kühlkanäle 34 gekühlt. Die Temperatur im Messbereich 38 während des Giessbetriebes wird einerseits durch die Wärmeleitzahl des Materials der Kokillenwand 32', der Geometrie der Kühlkanäle 34 und der Parameter des Kühlwassers bestimmt. Im Bereich des Badspiegels kann die gemessene Temperatur im Messbereich auf etwa 50° - 150° C eingestellt werden.

[0017] Fig. 4 zeigt einen Ausschnitt 40 aus einer Kokillenkonstruktion wie in Fig. 1 und 2 dargestellt, d.h. mit einem Kühlwassermantel 4 und einem Kupferrohr 3. Zwischen der Fläche des Messbereiches 11 und den Strahlenmessgeräten 43 ist ein Strahlenleiter 41 aus einem strahlentransparenten Festkörper, beispielsweise Calciumfluorid, Zinkselenide, Bariumfluoride angeordnet. Dieser Strahlenleiter 41 ist im Wesentlichen spaltlos an das Kupferrohr 3 angekoppelt oder eingebettet. Weil ein relativ langer Messbereich 11 gewählt wurde, sind mehrere Infrarot-Strahlenmessgeräte 43 angeordnet, die mit einem Rechner 44 verbunden sind. Mit 47 ist eine momentane Badspiegelhöhe in der Kokille angedeutet. Aus den Signalen 46 der Strahlenmessgeräte 43 wird durch einen Software-Algorithmus ein imaginäres Streifenbild 45 mit einem Temperaturprofil 48 und die momentane Badspiegelhöhe 47 errechnet und der Steuerung zugeführt.

[0018] Fig. 5 zeigt einen Ausschnitt 50 aus einer Kokillenkonstruktion wie in Fig. 1 und 2 dargestellt, d.h. mit einem Kühlwassermantel 4 und einem Kupferrohr 3. Die Kokillenwand ist auf der Fläche des Messbereiches 51 bei diesem Beispiel mit einem Mittel 52, beispielsweise mit Thermochromen, beschichtet, das in Abhängigkeit von der Temperatur seine Farbe ändert. Die Strahlenmessgeräte 53 sind in diesem Ausführungsbeispiel Videokameras, die im sichtbaren Licht die Farbunterschiede der Mittelschicht 52 erkennen können. Die Mittelbeschichtung 52 im Messbereich 51 wird durch eine oder mehrere Lichtquellen 54 beleuchtet. Die Verarbeitung der Farbsignale der Strahlenmessgeräte 53 im Rechner 55 erfolgt durch einen Software-Algorithmus in ein imaginäres Streifenbild, aus welchem die momentane Badspiegelhöhe 56 resultiert. Zwischen der Mittelbeschichtung 52 im Messbereich 51 und der oder den Videokamera(s) ist ein Strahlenleiter 57 für sichtbares Licht aus Luft, Gas etc. oder aus einem oder mehreren strahlendurchlässigen Festkörper(n) angeordnet.

[0019] Gemäss einem weiteren Ausführungsbeispiel sind in Fig. 6 zwischen einem Messbereich 60 an einer Kokillenwand 61 und einem Strahlenmessgerät 62 ein erster Strahlenleiter 63 aus einem Festkörper, beispielsweise Kupfer, und ein zweiter Strahlenleiter 64 aus einem gasförmigen Medium, beispielsweise Luft, vorgesehen. Ein in der Wasserkammer 65 angeordnetes Metallgehäuse 66 trägt den ersten Strahlenleiter 63 und drückt ihn spaltlos an die Kokillenwand 61. Im Weiteren grenzt das Metallgehäuse 66 den zweiten gasförmigen Strahlenleiter 64 gegenüber dem Kühlwasserspalt 67 und der Kühlwasserkammer 65 ab. Das Metallgehäuse 66 ist so aufgebaut, dass es gegen Kühlwasser abdichtend in die Kokille ein- und ausgebaut werden kann. Das Strahlenmessgerät 62 misst die Infrarot-Strahlung auf der Rückseite 68 des ersten Strahlenleiters 63 und leitet die Signale an einen nicht dargestellten Rechner weiter. Der erste Strahlenleiter 63 kann auch aus einem strahlendurchlässigen Festkörper bestehen, der die Infrarot- oder eine Lichtstrahlung der Kokillenwand 61 dem zweiten gasförmigen Strahlenleiter 64 und dem Strahlenmessgerät 62 zuführt.

[0020] Um eine schädliche Wirkung bei der Messung der Strahlung durch Eindringen von Feuchtigkeit zwischen der Kokillenwand und einem an der Kokillenwand angebrachten bzw. angekoppelten strahlendurchlässigen Strahlenleiter zu vermindern, kann der Strahlenleiter auf der dem Messbereich zugekehrten Seite mit einer dünnen wärmeleitenden Beschichtung versehen werden, die ihrerseits an der Kokillenwand im Messbereich anliegt. Diese Beschichtung aus Kupfer, Aluminium etc. übernimmt dann die Funktion der Infrarot-Strahlen emittierenden Messbereichsfläche der Kupferwand.

[0021] In Fig. 7 wird ein Messbereich 71 entlang einer Kokillenwand 73 mit Infrarot-Strahlenmessgeräten oder mit Videokameras 75, die an einem Wassermantel 74 angeordnet sind, überwacht. Kurze Messbereiche 71 können durch ein Strahlenmessgerät bzw. durch eine Videokamera 76, lange Messbereiche 71 durch eine Vielzahl dieser Geräte 75 überwacht werden. Jedes Gerät 75 ist über eine Signalleitung 76 mit einem Rechner 77 verbunden. Zwischen der Emissionsfläche des Messbereiches 71 an der Kokillenwand 73 und dem Wassermantel 74 kann Kühlwasser zur Kühlung der Kokillenwand 73 fliessen. Je nach der Wahl des Gerätes 75 kann ein schmaler Streifen der Emissionsfläche des Messbereiches 71 auch vom Kühlwasser abgeschirmt bzw. trocken gehalten werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung der Höhe des Badspiegels in einer Stranggiesskokille beim Stranggiessen, wobei durch mindestens ein Strahlenmessgerät (12, 22, 43, 53, 62) eine Strahlung gemessen und zur Steuerung der Stranggiessanlage verwendet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer Aussen-

- seite einer hochwärmeleitenden, einen Formhohlraum bildenden, wassergekühlten Kokillenwand (32, 61) über einen vorbestimmten Messbereich (11, 38, 51, 60) durch das Strahlenmessgerät (12, 22, 43, 53, 62) ein Temperaturprofil (48) über die Länge des Messbereiches (11, 38, 51, 60) ermittelt und aus dem Temperaturprofil (48) mittels einem Algorithmus die momentane Badspiegelhöhe (14, 47, 56) bestimmt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kokillenwand (3, 32, 61) im Messbereich (11, 38, 51, 60) durch Wärmeableitung in benachbarte Kühleinrichtungen wie Kühlkanäle (34) oder Sprühkühleinrichtungen gekühlt wird.
 3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Infrarot-Strahlung an der Oberfläche des Messbereiches (11, 60) durch ein Infrarot-Strahlenmessgerät (12, 22, 43, 62) gemessen wird.
 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Messbereich (51) mit einem Mittel (52) beschichtet wird, das temperaturabhängig seine Farbe ändert, der Messbereich (51) beleuchtet und die Farbstrahlung durch das Strahlenmessgerät (53) in der Form einer Farbvideokamera gemessen wird.
 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstrahlung an der Oberfläche des Messbereiches (11, 51, 60) der Kokillenwand (32, 61) über einen Strahlenleiter (41, 57, 63, 64) wie optische Leiter, Glasfaser, etc. dem Strahlenmessgerät (12, 22, 43, 53, 62) zugeführt wird.
 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die im Strahlenmessgerät (12, 22, 43, 53, 62) empfangenen Signale in ein imaginäres, einen Teil der Kokillenlänge umfassendes Streifenbild (45) umgesetzt und daraus der Ist-Wert der Badspiegelhöhe (14, 47, 56) errechnet werden.
 7. Vorrichtung zur Bestimmung der Höhe des Badspiegels in einer Stranggiesskokille unter Verwendung eines Strahlenmessgerätes (12, 22, 43, 53, 62, 75), wobei das Strahlenmessgerät (12, 22, 43, 53, 62, 75) mit einer Steuerung zum Betrieb einer Stranggiessanlage verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer Aussenseite einer hochwärmeleitenden, einen Formhohlraum bildenden, wassergekühlten Kokillenwand (32, 61, 73) ein vorbestimmter Messbereich (11, 51, 60, 71) festlegbar ist, der durch mindestens ein Strahlenmessgerät (12, 22, 43, 53, 62, 75) überwachbar ist und Signale des Strahlenmessgerätes (12, 22, 43, 53, 62, 75) einem
- Rechner (13, 44, 55, 77) zuführbar sind, der mittels einem Algorithmus aus den Signalen die momentane Badspiegelhöhe (14, 47, 56) errechnet.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Messbereich (11, 60) an der Kokillenwand (32, 61) und einem Infrarot-Strahlenmessgerät (12, 22, 43, 62) ein Infrarot-Strahlenleiter (41, 63, 64) angeordnet ist.
 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Infrarot-Strahlenleiter (41, 63, 64) im Wesentlichen spaltlos an die Kokillenwand (32, 61) angekoppelt ist und aus Glasfasern (23), aus einem strahlentransparenten Medium etc. besteht.
 10. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hochwärmeleitende Kokillenwand (32, 61, 73) im Messbereich (51, 71) mit einem Mittel (52) beschichtet ist, das in Abhängigkeit von der Temperatur seine Farbe ändert, der Messbereich (51, 71) mit einer Beleuchtung (54) versehen und das Strahlenmessgerät (53, 75) als Videokamera ausgebildet ist.
 11. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Infrarot-Strahlenleiter (41, 63, 64) aus mindestens einem Glasfaserbündel (23) besteht, das die Strahlung der Messfläche einem Infrarot-Strahlenmessgerät (22) zuführt.
 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 - 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strahlenleiter (41, 63) aus einem ganzen oder zusammengesetzten strahlendurchlässigen Festkörper besteht, der den Messbereich (60) an der Kokillenwand abdeckt und die Strahlen der Kokillenwand (32, 61) direkt oder indirekt über einen gasförmigen Strahlenleiter (64) dem Strahlenmessgerät (12, 22, 43, 53, 62) zufführt.
 13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Festkörper aus Calciumfluorid etc. besteht.
 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 - 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erfassten Signale im Strahlenmessgerät (12, 22, 43, 53, 62) durch einen Software Algorithmus in ein imaginäres Streifenbild (45) umwandelbar und daraus die momentane Badspiegelhöhe (14, 47, 56) errechenbar und der Steuerung zuführbar ist.
 15. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Messbereich (51) an der Kokillenwand (3) und der Videokamera (53) bzw. zwischen dem Messbereich (51) und der Messbe-

reichbeleuchtung (54) Strahlenleiter (57) für sichtbare Lichtstrahlen angeordnet sind.

16. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strahlenleiter auf der dem Messbereich zugekehrten Seite mit einer dünnen wärmeleitenden Beschichtung versehen ist, die ihrerseits an der Kokillenwand (32, 61) im Messbereich (11, 60) anliegt. 5 10
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Strahlenleiter (64) ein Hohlraum mit Luft- bzw. mit Gasfüllung, mit einem Vakuum oder allgemein mit einem strahlentransparenten Medium vorgesehen ist. 15
18. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster Strahlenleiter (63) aus einem Festkörper und ein zweiter Strahlenleiter (64) aus einem Hohlraum besteht, wobei der Festkörper am Messbereich (60) der Kokillenwand (61) im Wesentlichen spaltlos anliegt und der Hohlraum eine Luft- bzw. Gasfüllung oder ein Vakuum aufweist. 20
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit einem Rechner verbundene Infrarot- oder Ultraviolett-Strahlungsmessgeräte (75) im Wassermantel (74) derart eingebaut sind, dass sie die Infrarot- oder Ultraviolett-Strahlung an einem vorbestimmten Messbereich (71) an der Aussenseite der Kokillenwand (73) überwachen. 25 30

35

40

45

50

55

Fig.1

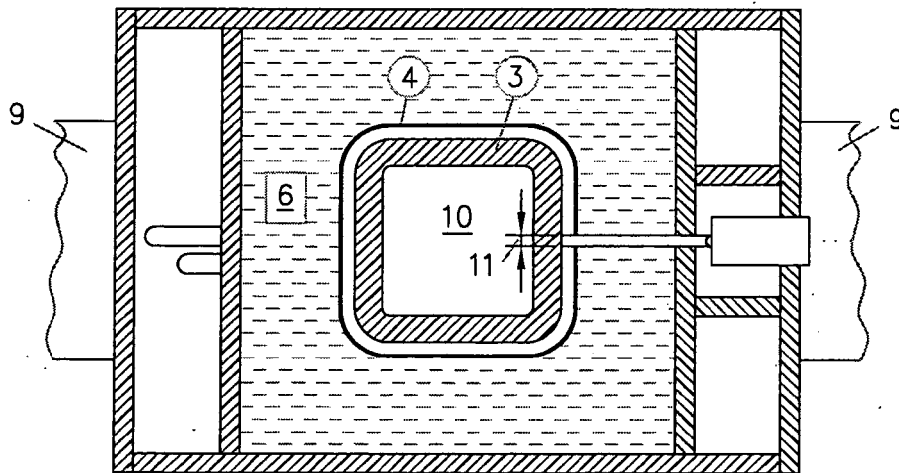
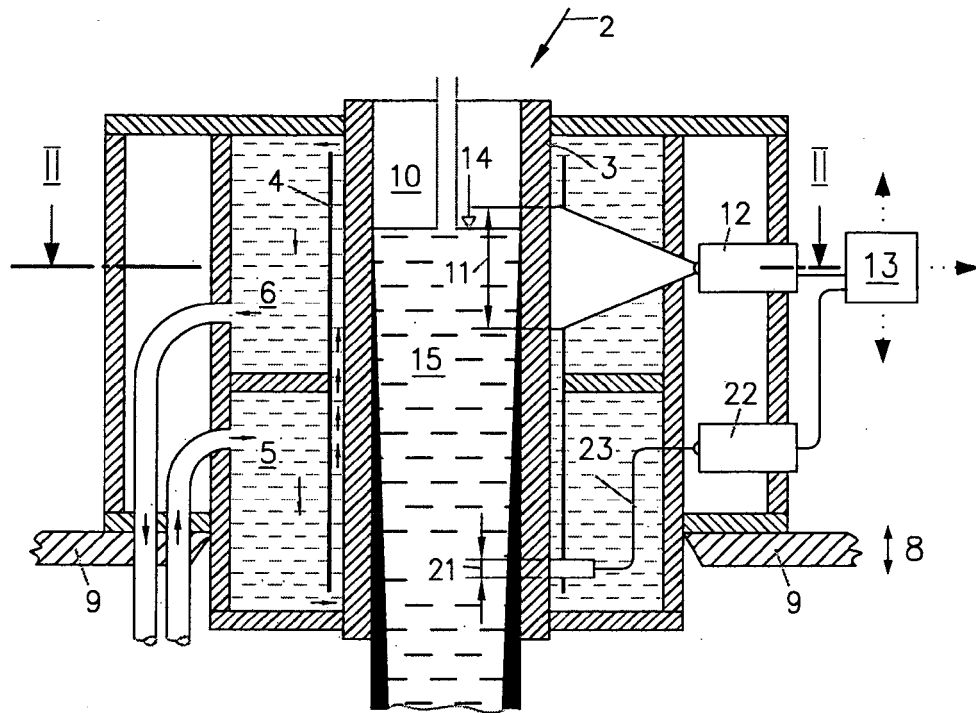


Fig.2

Fig.3

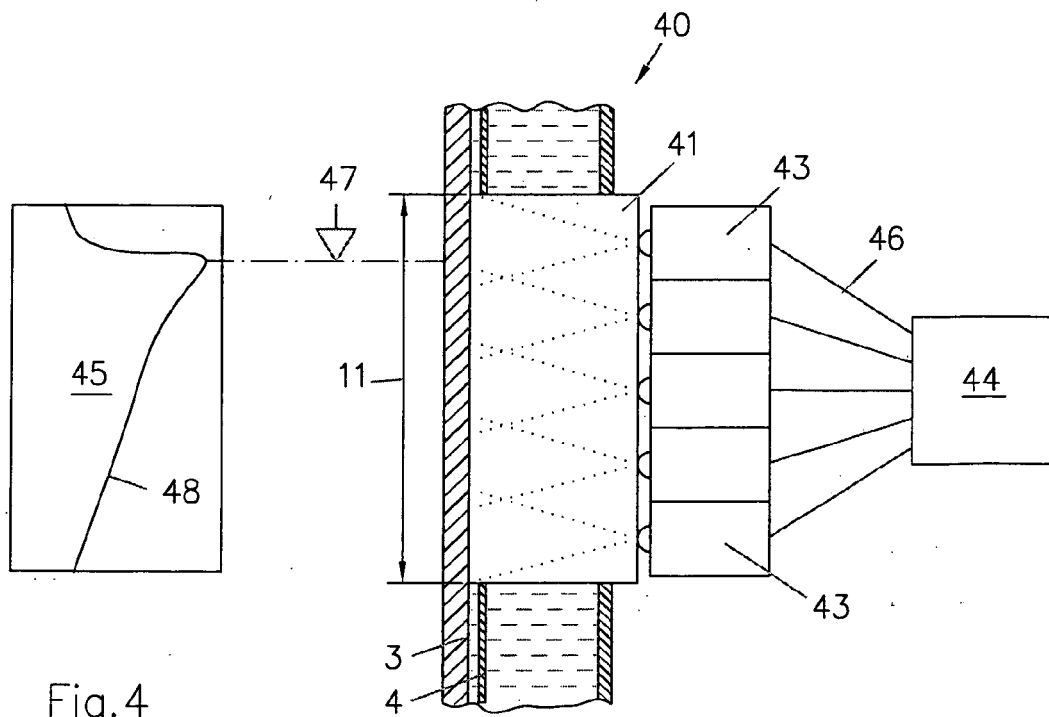
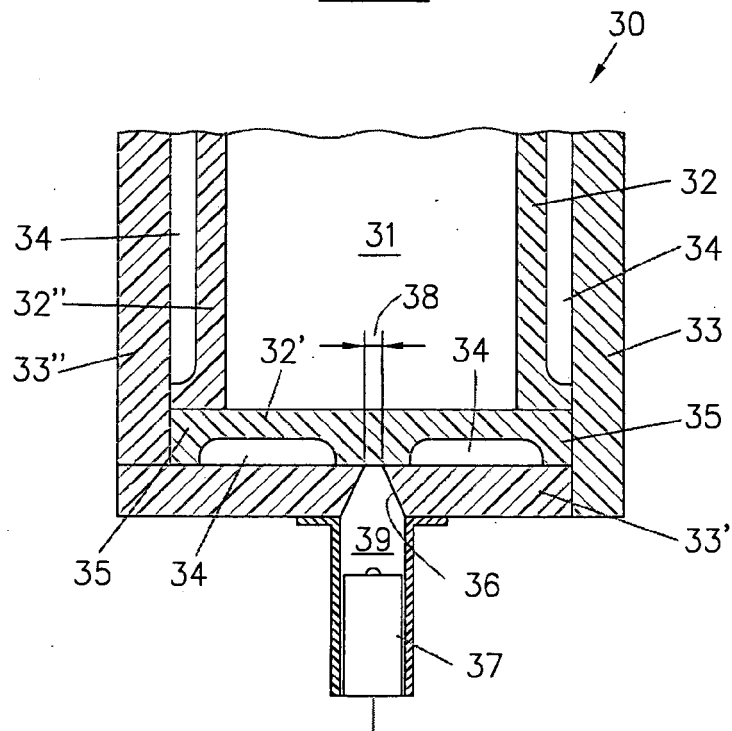


Fig.4

Fig.5

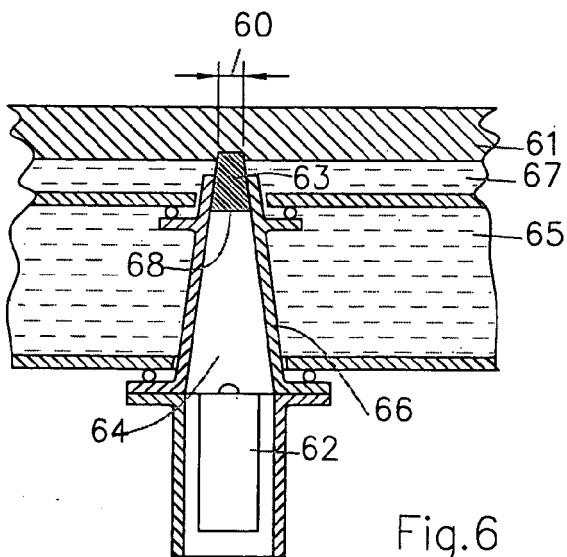
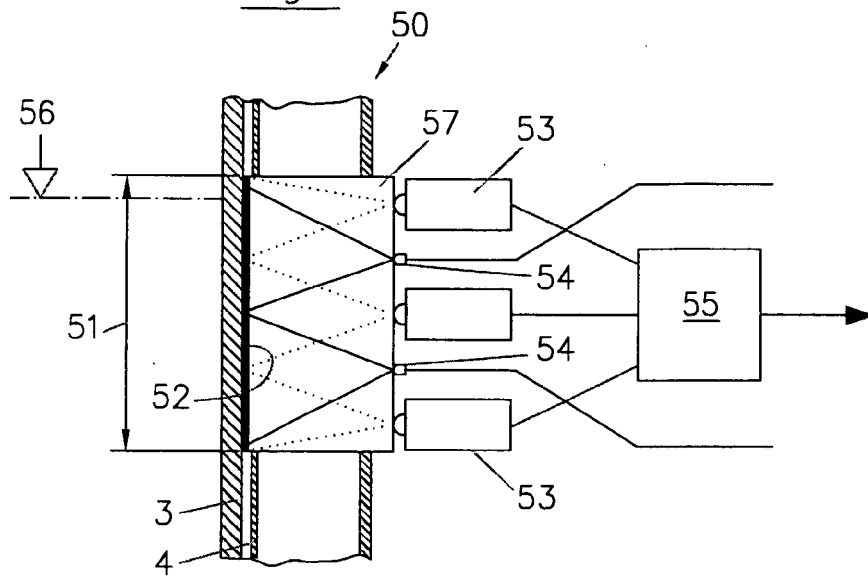


Fig.6

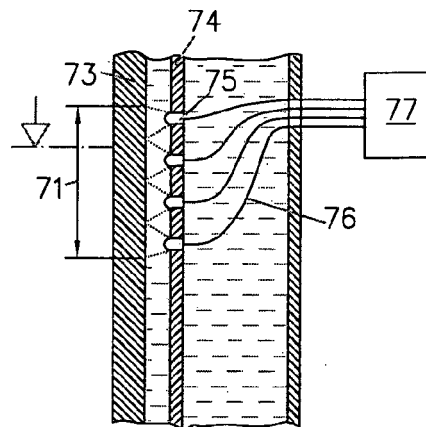


Fig.7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 02 1255

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 28 54 515 A1 (ISHIKAWAJIMA-HARIMA JUKOGYO K.K) 21. Juni 1979 (1979-06-21) * das ganze Dokument *	1-3, 5-17,19	B22D11/18 B22D11/20
X	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1997, Nr. 07, 31. Juli 1997 (1997-07-31) -& JP 09 085406 A (SUMITOMO METAL IND LTD), 31. März 1997 (1997-03-31) * Zusammenfassung *	1-3,5-9, 11,14,17	
X	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 011, Nr. 057 (M-564), 21. Februar 1987 (1987-02-21) -& JP 61 219456 A (SUMITOMO METAL IND LTD), 29. September 1986 (1986-09-29) * Zusammenfassung *	7,9,14, 15	
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 12, 5. Dezember 2003 (2003-12-05) -& JP 2004 066303 A (JFE STEEL KK), 4. März 2004 (2004-03-04) * Zusammenfassung *	1,7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 12, 5. Dezember 2003 (2003-12-05) & JP 2004 025202 A (NIPPON STEEL CORP), 29. Januar 2004 (2004-01-29) * Zusammenfassung *	1,7	B22D
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 02, 29. Februar 2000 (2000-02-29) -& JP 11 300455 A (NIPPON STEEL CORP), 2. November 1999 (1999-11-02) * Zusammenfassung *	1,7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. Oktober 2005	Prüfer Baumgartner, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 02 1255

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-10-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2854515	A1	21-06-1979	AT 361648 B	25-03-1981
			AT 908078 A	15-08-1980
			JP 54096713 U	09-07-1979

JP 09085406	A	31-03-1997	KEINE	

JP 61219456	A	29-09-1986	KEINE	

JP 2004066303	A	04-03-2004	KEINE	

JP 2004025202	A	29-01-2004	KEINE	

JP 11300455	A	02-11-1999	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82