

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 070 560 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.01.2001 Patentblatt 2001/04

(51) Int. Cl.⁷: **B22D 11/22**

(21) Anmeldenummer: **00114719.8**

(22) Anmeldetag: **08.07.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **17.07.1999 DE 19933602**
06.11.1999 DE 19953504

(71) Anmelder: **SMS Demag AG**
40237 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• **Mossner, Wolfgang**
40699 Erkrath (DE)
• **Plociennik, Uwe**
40882 Ratingen (DE)

(74) Vertreter:
Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing.
Patentanwälte
Hemmerich-Müller-Grosse-
Pollmeier-Valentin-Gihske
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(54) **Verfahren zum Regeln der Kühlwasser-Durchflussgeschwindigkeit durch Kokillenbreitseiten**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Regeln der Kühlwasser-Durchflußgeschwindigkeit durch Kokillenbreitseiten vom Gießstart bis zum Erreichen einer Soll-Gießgeschwindigkeit. Hierzu wird die Durchflußgeschwindigkeit des Kühlwassers von einer anfangs vorgegebenen Geschwindigkeit nach Maßgabe einer vorzugsweise online-meßbaren Änderung der Wärmestromdichte dieser integrativ angepaßt und bei einem Anstieg der Wärmestromdichte über die „kritische Wärmestromdichte“ (q_{krit}) abgesenkt, bis sich die Wärmestromdichte infolge eines Wieder-Hochfahrens der Kühlwasserdurchflußgeschwindigkeit bei einer erwünschten Wärmestromdichte einpendelt.

EP 1 070 560 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Regeln der Kühlwasser-Durchflußgeschwindigkeit durch Kokillenbreitseiten vom Gießstart bis zum Erreichen einer Soll-Gießgeschwindigkeit.

[0002] Zwischen der zur Wärmeabfuhr aus Platten einer Kokille erforderlichen Kühlwasser-Durchflußgeschwindigkeit und der sich dabei einstellenden Wärmestromdichte besteht ein unmittelbarer Zusammenhang.

[0003] Insbesondere beeinflusst die Kühlwassergeschwindigkeit und damit der Wärmetransport aus den Platten die Temperatur der dem Schmelzbad zugewandten Plattenoberflächen, von welchen wiederum die Ausbildung eines genügend wirksamen Schmierfilms aus einem aufzuschmelzenden Schmiermittelpulver zwischen Kokillenplatte und Strangschale abhängt.

[0004] Weitere Einflußgrößen sind hierbei die Plattendicke, die Gießgeschwindigkeit sowie die Temperatur der Schmelze im Tundish oberhalb der Überhitzungstemperatur T_{liquidus} . Die Höhe der Wärmestromdichten beeinflusst zudem die Tendenz zur Bildung von Fehlern in der Strangschale, beispielsweise von Längsrissen an der Strangschalenoberfläche, wie dies in der Publikation MPT International 3/1997, Vol. 20, Seite 64/76 (Verlag Stahleisen Düsseldorf) beschrieben ist.

[0005] Zur Unterstützung eines raschen Aufbaues eines Gießpulverschmierfilms werden vielfach exotherme Gießpulver eingesetzt, die in kurzer Zeit genügend Flüssigphase bilden, um einen Schmierfilm für den Gießstart zu gewährleisten. Während des dann folgenden Übergangs von exothermen Angießpulvern zu granulierten Gießpulvern wird jedoch ein steiler Anstieg der Wärmestromdichte q [MW/m^2] der Kokillenkreisläufe beobachtet, der auf einen zu dünnen Gießpulverschmierfilm im Meniskusbereich der Kokille zurückzuführen ist.

[0006] In diesem Zusammenhang ist es bekannt, dass die Wärmestromdichte q in Abhängigkeit der Stahlanalyse und des verwendeten Gießpulvers differiert. Insbesondere werden für rissempfindliche HSLA-Medium Carbon-Stähle basische Gießpulver, Basengrad $B > 1$, eingesetzt, die den Wärmedurchgang durch die Gießpulverschlacke über eine porös-kristalline Teilschicht kupferseitig herabsetzen. Damit wird die werkstoffspezifische Wärmestromdichte q rissempfindlicher Stähle begrenzt.

Die Berechnung des Basengrades von Gießpulvern ist aus der Literatur hinreichend bekannt.

[0007] Versuche mit unterschiedlichen Kühlwassermengen haben gezeigt, daß die Kühlwassermenge und damit zusammenhängend die Kühlwasser-Durchflußgeschwindigkeit V_{Kokille} einen deutlichen Einfluß auf die Tendenz zur Bildung von Längsrissen in den Startbrammen haben. Beispielsweise kann oberhalb der erkannten „kritischen Wärmestromdichte - q_{krit} “ und insbesondere in Funktion der Gießgeschwindigkeit eine

lokale Schädigung des Strangschalenwachstums aufgrund eines zu dünnen Schmierfilms bzw. eines lokal unterbrochenen Gießpulverschmierfilms im Meniskusbereich zu Längsdepressionen führen, die bei Überschreitung der werkstoffspezifischen Hochtemperaturzähigkeitsgrenze anschließend zu Längsrissen aufreißen können.

[0008] Über online angezeigte Wärmestromdichten der Kokillen-Breitseitenkreisläufe läßt sich der Zeitpunkt des Übergangs in den Bereich der kritischen Wärmestromdichte bestimmen bzw. überwachen.

[0009] Durch eine zeitabhängige integrative Regelung der Kokillenwasser-Durchflußgeschwindigkeit in Abhängigkeit der gemessenen Wärmestromdichten wird der Wärmedurchgangskoeffizient α (Alpha) durch die Kokillenwand reduziert, was einen kurzfristigen Temperaturanstieg an der Kontaktfläche der Kupfer-Plattenwand stahlseitig zur Folge hat.

[0010] Es sind Systeme bekannt, bei denen mittels in der Kokillenwand eingelassener Thermolemente die Temperaturänderung und Temperaturverteilung über die Gießzeit beobachtet und über Differenzwertbildung eine Durchbruchsisicherung aufgebaut wird.

[0011] Aus dem Dokument DE 41 17 073 C2 ist es bekannt, mit Hilfe einer kalorimetrischen Messung an einer Brammenkokille den integralen und spezifischen Wärmetransport an jeder einzelnen Kupferplatte zu bestimmen. Ein Vergleich der spezifischen Wärmeströme von der dem Stahl zugewandten Kupferplatten-seite, speziell der Schmalseiten mit denen der zwei Breitseiten, ermöglicht die Regelung der Schmalseitenkonizität unabhängig von den im einzelnen gewählten Gießparametern. Die bekannte Vorrichtung eignet sich nicht für eine sichere Früherkennung einer akuten Durchbruchgefahr.

[0012] Aus der DE 24 15 224 C3 ist eine Plattenkokille für Brammen bekannt, deren Kokillenwände Kühlkammern besitzen, die begrenzte Kühlbereiche umfassen. An die Wasserzu- und -abflußleitungen der Breitseiten sind Meßglieder zur Bestimmung der abgeführten Wärmemenge bzw. der Kühlleistung angeschlossen. Weiterhin wird in den Meßgliedern gleichzeitig ein Durchschnittsschwert der Kühlleistung der Kühlkammern gebildet, welcher einem Durchschnittsbildner zugeleitet wird, mit dem die Konizität der Schmalseiten gesteuert werden kann. Eine Durchbruchfrüherkennung mit zufriedenstellender Genauigkeit ist allein aufgrund der Messung der Wärmeströme in der Kokille jedoch nicht möglich.

[0013] Aus einer Reihe von Schriften, bspw. DE-OS 15 08 966, DAS 23 19 323, DE-PS 23 20 277, DE-PS 24 40 273 und DE 34 23 475 C2 ist es bekannt, die Strangschalendicke über Messungen der Kokillenwandtemperatur oder der aus der Kokille abgeführten Wärmemenge zu steuern.

[0014] Allen diesen bekannten Methoden ist gemeinsam, daß die Kokille bzw. die gesamte Anlage nach Meßwerten im Vergleich zu vorgegebenen Soll-

Werten gesteuert wird, wobei jedoch offen ist, inwieweit die vorgegebenen Soll-Werte den tatsächlichen Gegebenheiten oder Erfordernissen Rechnung tragen.

[0015] Aus der DE 197 14 217 A1 ist es bekannt, daß bei einem Verfahren zum Metallstranggießen, insbesondere zum Herstellen von Stahl-Dünnbrammen bei dem zur Schlackenbildung auf den Badspiegel der Kokille ein Gießpulver aufgegeben wird, eine fehlerfreie Produktion mit erheblich geringerer Gefahr von Längsrissen erreicht wird, wenn das Gießpulver vor dem Aufgeben mit Energie derart angereichert wird, daß durch exotherme Reaktionen zusätzliche Energie im Bereich der freien Badoberfläche wirksam wird. Ein hierzu geeignetes Gießpulver setzt sich aus CaSi und einem als Sauerstofflieferant dienenden Metalloxid und/oder Luft zusammen.

[0016] Und schließlich offenbart die EP 0 238 844 A1 ein Verfahren zum Angießen einer Stahlbandgießanlage. Die Stahlbandgießanlage ist mit einer Kokille mit gekühlten Schmalseitenwänden und Breitseitenwänden ausgerüstet. Die Kokille weist zur Aufnahme eines Gießrohres oberhalb eines formatbestimmenden Parallelabschnittes im Bereich der Breitseitenwände einen nach oben erweiterten Eingießbereich auf. Eine kurze Angießzeit ohne ein Steckenbleiben des Bandes wird dadurch erreicht, daß die Höhenlage des Gießspiegels wegverfolgt wird, daß der Bandabzug zwischen Auffüllung des formatbestimmenden Parallelabschnittes der Kokille und Bedecken der Gießrohraustrittsöffnungen gestartet wird und bis zur Erreichung der Soll-Gießspiegelhöhe auf eine Mindestabzugsgeschwindigkeit erhöht wird, bei welcher das Gießsumpfende unterhalb des formatbestimmenden Parallelabschnittes bleibt.

[0017] Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Kokillenkühlwasserregelung der Kokillenbreitseiten während des Gießstarts anzugeben, mit der eine wirksame Reduzierung des Längsrißbefalles der Startbrammen bei einem geregelten Gießstart erreicht wird, und die sich zur Durchführung im Rahmen eines automatischen Angießprogrammes ohne Probleme eignet.

[0018] Die Lösung der Aufgabe gelingt bei einem Verfahren der im Oberbegriff von Anspruch 1 genannten Art mit der Erfindung dadurch, daß die Kühlwasser-Durchflußgeschwindigkeit von einer anfangs vorgegebenen Geschwindigkeit nach Maßgabe einer Änderung der Wärmestromdichte dieser integral derart angepaßt wird, daß bei einem Anstieg der Wärmestromdichte über die „kritische Wärmestromdichte“ (q_{krit}) die Kühlwasserdurchflußgeschwindigkeit V_{Kokille} , die je nach Stahlqualität unterschiedlich sein kann, zunächst abgesenkt wird, bis sich die Wärmestromdichte q infolge eines Wieder-Hochfahrens der Kühlwasserdurchflußgeschwindigkeit bei einer erwünschten Wärmestromdichte einpendelt. Mit großem Vorteil kann durch das Verfahren nach der Erfindung die aus der Literatur bekannte „kritische Wärmestromdichte“ (q_{krit}) vermie-

den werden.

[0019] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Regelung der Durchflußgeschwindigkeit V_{Kokille} des Kokillenkühlwassers berücksichtigt die Bestimmung der kritischen Wärmestromdichte q_{krit} in Abhängigkeit von der Stahlqualität und der verwendeten Gießpulver.

[0020] Eine Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, daß die Durchflußgeschwindigkeit des Kühlwassers (V_{Kokille}) durch die Kokille integrativ derart abgesenkt wird, bis der Anstieg der Wärmestromdichte unterhalb der "kritischen Wärmestromdichteerhöhung (q_{krit}) von 0,02 bis 0,1 [MW/m² sec], vorzugsweise unterhalb eines Wertes von 0,05 MW/m² sec] liegt.

[0021] Ferner wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß zeitgleich mit dem Abflachen der Wärmestromdichteerhöhung dq die Durchflußgeschwindigkeit des Kühlwassers in Abhängigkeit von der Plattendicke der Kokillenbreite auf die Soll-Durchflußgeschwindigkeit angehoben wird.

[0022] Eine Unterstützung erfährt das Verfahren nach der Erfindung weiter dadurch, daß zu der Stützung eines raschen Aufbaues eines Gießpulverschmierfilms bei Angießbeginn bevorzugt exotherme Gießpulver eingesetzt werden.

[0023] Und weiterhin ist im Zusammenhang mit dem Verfahren nach der Erfindung entsprechend einer weiteren Einflußgröße hilfreich, daß die Regelung der Kokillen-Wasserkreisläufe nach Maßgabe der Dicke der Kupferplatten eingestellt wird.

[0024] Dabei kann von der an sich bekannten Maßnahme Gebrauch gemacht sein, daß die Durchflußgeschwindigkeit des Kühlwassers zusätzlich nach Maßgabe der Gießgeschwindigkeit eingestellt wird.

[0025] Insbesondere sind die vorgenannten Einflußgrößen für die Berücksichtigung eines Startprogrammes von Bedeutung, wenn das Verfahren beim Gießstart mit Hilfe eines automatischen Angießprogramms durchgeführt werden soll.

[0026] Das erfindungsgemäße Verfahren führt weiterhin zu reproduzierbaren, sicheren Ergebnissen, wenn es unter Zugrundelegung einer Überhitzungstemperatur im Tundish vor Angießbeginn zwischen $T_{\text{Liquidus}} + 25$ und $+ 40$ °C vorgenommen wird.

[0027] Und schließlich kann beim Verfahren nach der Erfindung von der Maßnahme Gebrauch gemacht sein, daß die Kühlwasserdurchflußgeschwindigkeit (V_{Kokille}) unter hilfsweiser Berücksichtigung einer visuellen Kontrolle der Oberflächenqualität des Gußstranges zusätzlich korrigiert wird. Eine derartige Beobachtung kann durch eine elektronische Kamera mit Bildübertragung zur Hauptsteuerbühne der Stranggießanlage problemlos durchgeführt werden.

[0028] Im folgenden wird die Erfindung anhand von Diagrammen (Figur 1 bis 3) des Verlaufs der Wärmestromdichte sowie der Gießgeschwindigkeit und der Durchflußgeschwindigkeit des Kühlmediums beim automatischen Angießvorgang mit konstanter Kokillendurchflußmenge und im Vergleich hierzu mit integrativer

Änderung der Kokillendurchflußgeschwindigkeit während des Gießstarts nach der Erfindung gezeigt.

[0029] In Figur 1 bedeutet Ziff. 1 den Gießstart, Ziffer 2 die während des Gießstarts linear ansteigende Gießgeschwindigkeit [m/min]. In Figur 2 bedeutet Ziff. 3 die Kühlwasser-Durchflußgeschwindigkeit [m/sec] und Ziff. 4 die Wärmestromdichte $q = [\text{MW}/\text{m}^2]$. Dabei zeigt Fig. 2 in Abhängigkeit der im Gießstart ansteigenden Gießgeschwindigkeit den steilen Anstieg der Wärmestromdichte $dq = [\text{MW}/\text{m}^2 \text{ sec}]$ mit einem ausgeprägten Maximum und anschließender Dämpfung der Verlaufskurve (4). Figur 3 zeigt das Ergebnis der Erfindung: Steigen die Wärmestromdichten q der Kokillenbreitseiten oberhalb der errechneten theoretischen spezifischen Wärmeabfuhr nach automatischem Gießstart überproportional an, so wird die Durchflußgeschwindigkeit V_{Kokille} der Kokillen-Breitseiten integrativ abgesenkt, bis der Anstieg der Wärmestromdichten dq unterhalb der kritischen Wärmestromdichteerhöhung von $0,05 \text{ MW}/\text{m}^2 \text{ /sec}$ liegt. Zeitgleich mit dem Abflachen der Wärmestromdichteerhöhung dq wird die Durchflußgeschwindigkeit V_{Kokille} in Abhängigkeit der Kupferplattendicke auf die Soll-Durchflußmenge angehoben.

[0030] Hierdurch wird der Steilanstieg der Wärmestromdichte, gemessen in MW/m^2 , oberhalb der empirisch gemessenen kritischen Wärmestromdichteerhöhung während der Beschleunigungsphase der Gießgeschwindigkeit auf Soll-Gießgeschwindigkeit abgefangen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Regeln der Kühlwasser-Durchflußgeschwindigkeit V_{Kokille} durch Kokillenbreitseiten vom Gießstart bis zum Erreichen einer Soll-Gießgeschwindigkeit,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Durchflußgeschwindigkeit des Kühlwassers von einer anfangs vorgegebenen Geschwindigkeit nach Maßgabe einer Änderung der Wärmestromdichte dieser integrativ angepaßt und bei einem Anstieg der Wärmestromdichte über die „kritische Wärmestromdichte“ (q_{krit}) abgesenkt wird, bis sich die Wärmestromdichte infolge eines Wieder-Hochfahrens der Kühlwasserdurchflußgeschwindigkeit bei einer erwünschten Wärmestromdichte einpendelt.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Durchflußgeschwindigkeit des Kühlwassers integrativ derart abgesenkt wird, bis der Anstieg der Wärmestromdichte unterhalb der „kritischen Wärmestromdichteerhöhung“ (q_{krit}) von $0,02$ bis $0,1 [\text{MW}/\text{m}^2 \text{ sec}]$, vorzugsweise unterhalb eines Wertes von $0,05 \text{ MW}/\text{m}^2 \text{ sec}$ liegt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß zeitgleich mit dem Abflachen der Wärmestromdichteerhöhung $[\text{MW}/\text{m}^2 \text{ sec}]$ die Durchflußgeschwindigkeit des Kühlwassers in Abhängigkeit von der Plattendicke der Kokillenbreitseite auf die Soll-Durchflußgeschwindigkeit angehoben wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Unterstützung eines raschen Aufbaus eines Gießpulverschmierfilms bei Angießbeginn bevorzugt exotherme Gießpulver eingesetzt werden.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Regelung der Kokillen-Wasserkreisläufe nach Maßgabe der Dicke der Kupferplatten eingestellt wird.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Durchflußgeschwindigkeit des Kühlwassers zusätzlich nach Maßgabe der Gießgeschwindigkeit eingestellt wird.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Gießstart mit Hilfe eines automatischen Angießprogramms durchgeführt wird.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Überhitzungstemperatur im Tundish vor Angießbeginn zwischen $T_{\text{liquidus}} + 25$ und $+ 40^\circ \text{C}$ eingestellt wird.
9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß unter hilfsweiser Berücksichtigung einer visuellen Kontrolle der Oberflächenqualität des Gußstranges die Durchflußgeschwindigkeit des Kühlwassers, ggf. mit weiteren Gießparametern, zusätzlich korrigiert wird.
10. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Regelung der Durchflußgeschwindigkeit V_{Kokille} des Kokillenkühlwassers die Bestimmung der kritischen Wärmestromdichte q_{krit} in Abhängigkeit der Stahlqualität und des verwendeten Gießpulvers berücksichtigt wird.

Fig. 1

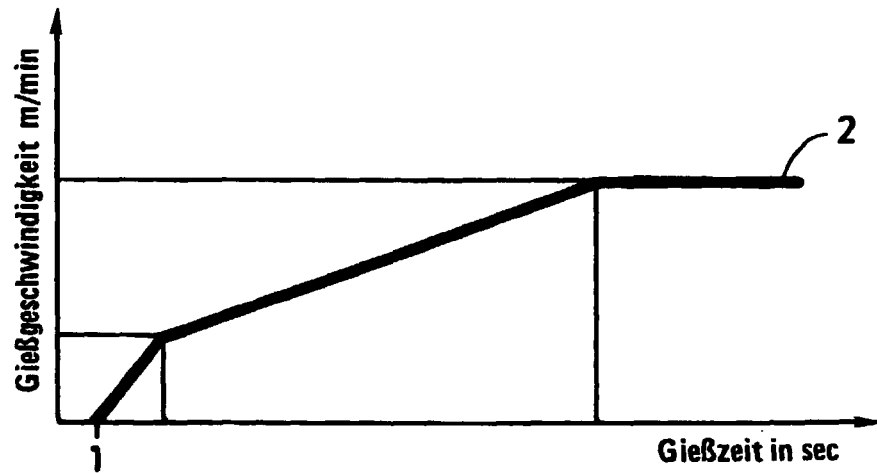


Fig. 2

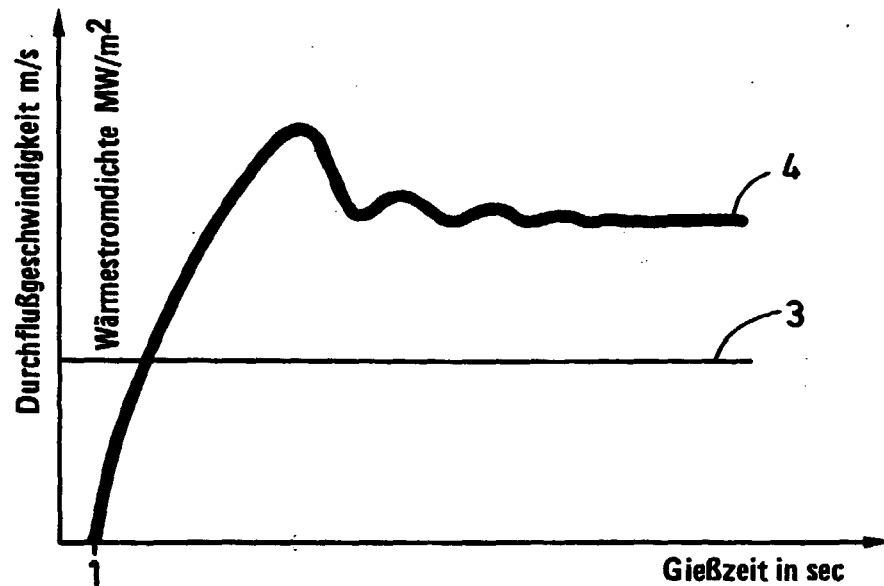
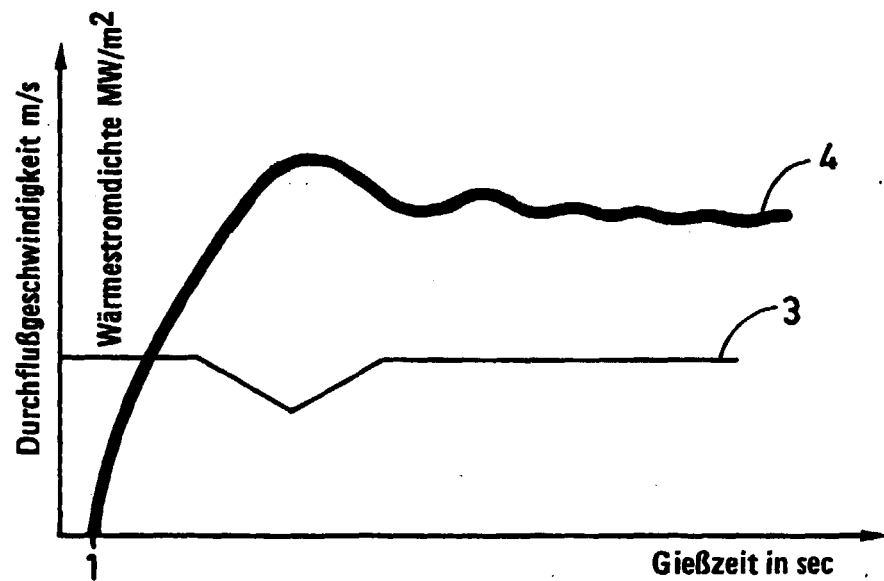


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 11 4719

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 881 018 A (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 2. Dezember 1998 (1998-12-02) * Ansprüche 2,5 *	1	B22D11/22
Y	---	4,8	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 519 (M-895), 20. November 1989 (1989-11-20) & JP 01 210157 A (SUMITOMO METAL IND LTD), 23. August 1989 (1989-08-23) * Zusammenfassung *	4	
A	---	1	
Y	EP 0 101 521 A (KAWASAKI STEEL CO) 29. Februar 1984 (1984-02-29) * Zusammenfassung *		
Y	---	8	
Y	DATABASE WPI Section Ch, Week 199213 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class M22, AN 1992-102281 XP002151601 & JP 04 046657 A (KAWASAKI STEEL CORP), 17. Februar 1992 (1992-02-17) * Zusammenfassung *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 31. Oktober 2000	Prüfer Maillard, A
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 00 11 4719

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

31-10-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0881018	A	02-12-1998	DE	19722877 A	03-12-1998
			DE	19838331 A	02-03-2000
JP 01210157	A	23-08-1989	KEINE		
EP 0101521	A	29-02-1984	JP	58145344 A	30-08-1983
			JP	1487438 C	23-03-1989
			JP	58148060 A	03-09-1983
			JP	63036865 B	21-07-1988
			JP	1569641 C	10-07-1990
			JP	58148061 A	03-09-1983
			JP	63053903 B	26-10-1988
			JP	58148062 A	03-09-1983
			JP	1516533 C	07-09-1989
			JP	58148063 A	03-09-1983
			JP	63053904 B	26-10-1988
			DE	3367341 D	11-12-1986
			WO	8302911 A	01-09-1983
			US	4553604 A	19-11-1985
JP 4046657	A	17-02-1992	JP	2896198 B	31-05-1999

EPO FORM P0461

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