

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. April 2010 (08.04.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/037480 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B22D 11/124 (2006.01) **B22D 11/22** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/006787

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. September 2009 (21.09.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 049 834.3
1. Oktober 2008 (01.10.2008) DE
10 2009 010 251.5
24. Februar 2009 (24.02.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SMS SIEMAG AG** [DE/DE]; Eduard-Schloemann-Str. 4, 40237 Düsseldorf (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WEYER, Axel** [DE/DE]; Nachtigallenweg 47, 42349 Wuppertal (DE).

(74) Anwalt: **KLÜPPEL, Walter**; HEMMERICH & KOLLEGEN, Hammerstr. 2, D-57072 Siegen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

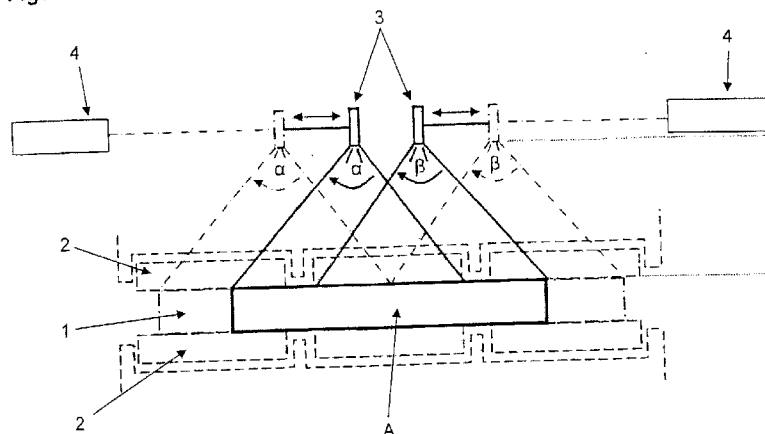
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR SECONDARY COOLING IN A CONTINUOUS CASTING SYSTEM

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR SEKUNDÄRKÜHLUNG IN EINER STRANGGIESSANLAGE

Figur 1a



(57) Abstract: The invention relates to a device and to a method for secondary cooling in a continuous casting system and to a continuous casting system designed accordingly. According to the invention, nozzles (3) are arranged between two rolls or rollers (2) adjacent to each other in the casting direction, in a roller guide or in a strand guide, said nozzles applying coolant onto the surface of the strand 1, 1". According to the invention, the vertical distance of the nozzles (3) to the strand 1, 1" remains constant, wherein the nozzles (3) can be moved independently of each other parallel to the longitudinal axis of the rollers (2) by a displacement and positioning device (4). Thus a low space requirement and high flexibility during cooling of a strand 1, 1" is achieved. According to the invention, overspraying of the strand edge can thus be prevented, intensive cooling of the strand center is made possible, an asymmetrical strand course can be taken into consideration in the cooling, and strands in a multistrand operation can be optimally cooled.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Sekundärkühlung in einer Strangführung sowie eine entsprechend ausgebildete Stranggießanlage. Erfindungsgemäß werden zwischen zwei in Gießrichtung benachbarten Rollen bzw. Walzen (2), in einer Rollenführung bzw. in einer Strangführung, Düsen (3) angeordnet, die Kühlmittel auf die Oberfläche des Strangs 1, 1', 1'' aufbringen. Dabei bleibt erfindungsgemäß der senkrechte Abstand der Düsen (3) zum Strang 1, 1', 1'' konstant, wobei die Düsen (3) unabhängig voneinander parallel zur Längsachse der Rollen (2) durch eine Verschiebe- und Positionierungseinrichtung (4) bewegt werden können. Dadurch werden ein geringer Platzbedarf und eine hohe Flexibilität beim Kühlen eines Strangs 1, 1', 1'' erreicht. Der Erfindung nach kann daher eine Strangkantenüberspritzung vermieden werden, eine Intensivkühlung der Strangmitte ermöglicht werden, ein asymmetrischer Strangverlauf bei der Kühlung berücksichtigt werden und ebenso Stränge im Mehrstrangbetrieb optimal gekühlt werden.

Vorrichtung und Verfahren zur Sekundärkühlung in einer Stranggießanlage

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Sekundärkühlung in einer Stranggießanlage sowie eine Stranggießanlage mit einer solchen Vorrichtung. Dabei werden zwischen in Gießrichtung benachbarten Rollen, die einen Strang führen, Düsen angeordnet, die Kühlmittel auf den Strang aufbringen.

Stand der Technik

Nachdem ein Strang die Kokille mit einer tragfähigen Schale verlässt, erfolgt die nachfolgende Abkühlung und Erstarrung in der sogenannten Sekundärkühlzone, welche sich meist zwischen der Rollenführung oder der Strangführung befindet.

DE 24 01 263 zeigt ein Kühlsystem für eine Sekundärkühlstrecke einer Stranggießanlage, bei dem in Gießrichtung zwischen den Rollen Spritzwasserdüsen angeordnet sind. Der Bereich des Strangs, den die Düsen zur Kühlung abdecken, kann durch diverse Blenden vergrößert oder verkleinert werden. Dieses System soll die Brammenkannten weniger kühlen als die Brammenmitte.

Nachteilig ist bei diesem System allerdings, dass die Düsen fest in Bezug auf die parallel zur Längsachse der Rollen verlaufende Richtung angeordnet sind. Dadurch kann das System bei einem auftretenden asymmetrischen Brammenverlauf in der Strangführung keine angemessene Kühlung mehr gewährleisten. Zudem ermöglicht das System keine Kühlung von verschiedenen Strängen im Mehrstrangbetrieb. Die Effektivität der Kühlung und das Kühlungsergebnis verschlechtern sich stark, wenn die Breite der Stränge variiert. Soll ein schmaler Strang gekühlt werden, so muss ein Großteil des Kühlwassers „ausgeblendet“

- 5 werden, wodurch es zur Kühlung verloren geht und zurück- oder abgeführt werden muss.

DE 30 39 443 offenbart ein System zur Sekundärkühlung in einer Stranggieß-
anlage, das zwei gegenüberliegende, ortsfest gelagerte Verstellhebel aufweist,
10 die durch eine Schubstange in der Art einer Antiparallelkurbel mit gegenläufiger
Bewegungsübertragung verbunden sind, wobei die an den Verstellhebeln ange-
lenkten Halter gemeinsam parallel zur Strangoberfläche geführt sind. Diese
Konstruktion ist ebenfalls zwischen zwei in Gießrichtung benachbarten Rollen
angebracht. Nachteilig an dieser Kühleinrichtung ist ihre komplizierte und auf-
15 wendige Konstruktion. Darüberhinaus erlaubt es diese Vorrichtung aufgrund
ihrer konstruktiven Gegebenheiten nicht, einen asymmetrischen Strangverlauf
zu kompensieren. Die Strangkantenüberspritzung kann nicht vermieden werden
und zentrale Bereiche des Strangs können möglicherweise nicht hinreichend
gekühlt werden.

20

DE 25 07 971 zeigt eine weitere, mechanisch sehr aufwendige Konstruktion zur
Sekundärkühlung zwischen zwei in Gießrichtung benachbarten Rollen, in der
ein Metallgestänge, das ge- und entfaltet werden kann, Spritzwasserdüsen
trägt. Diese Erfindung weist ähnliche Nachteile wie die DE 30 39 443 auf.

25

Abschließend sei noch auf Dokument WO 2007/121804 hingewiesen, das eine
Spritzdüsenverstelleinrichtung offenbart, bei der zwei Spritzdüsen diagonal auf
einen Strang hinzu bewegt werden können, um das Auftreten einer Strangkanten-
überspritzung zu vermeiden. Nachteilig an diesem System ist der relativ
30 große, zur Bramme vertikale bzw. senkrechte Platzbedarf eines solchen Sys-
tems, der eine Anpassung an verschiedene Strangbreiten ermöglichen soll. Ist
eine gleichbleibende Kühlwasserdichte bei Veränderung der Strangbreite ge-
wünscht, so wird bei diesem System eine dementsprechende Variation des
Sprühmitteldrucks notwendig. Sollte ein Strang asymmetrisch durch die Strang-
35 führung laufen, so kann das System keine sinnvolle Anpassung der Düsenposi-
tionen vornehmen. Auch kann das System im Mehrstrangbetrieb keine korrekte

- 5 Anpassung der Düsenpositionen darstellen, da die Verstellkonstruktion der Düsen diese lediglich diagonal, d.h. vertikal und auch gleichermaßen in einem festen Verhältnis zur vertikalen Bewegung horizontal zur Gießrichtung, bewegt.

- 10 Die technische Aufgabe, die sich somit ergibt, ist eine stets angemessene Kühlung von einem oder mehreren Strängen zu gewährleisten. Insbesondere soll dies auch bei asymmetrischen Strangverläufen möglich sein und auch bei sehr eingeschränkten Platzverhältnissen.

Offenbarung der Erfindung

15

- Die oben genannte technische Aufgabe wird durch die im Folgenden offenbarte Erfindung gelöst und umfasst eine Kühlvorrichtung zur Sekundärkühlung eines Strangs in einer Stranggießanlage, wobei die Kühlvorrichtung folgendes aufweist: mindestens zwei Düsen zum Aufsprühen eines Kühlmittels auf die Oberfläche des Strangs zwischen zwei in Gießrichtung benachbarten Rollen der Stranggießanlage, insbesondere der Strangführung und eine Verschiebe- und Positionierungseinrichtung zum Verschieben und Positionieren der mindestens zwei Düsen unabhängig voneinander parallel zur Längsachse der Rollen in Abhängigkeit von mindestens einem Gießparameter, wobei der senkrechte Abstand der Düsen von der Oberfläche des Strangs konstant bleibt.
- 20
- 25

- Dadurch, dass der Abstand der Düsen senkrecht zur Oberfläche des Strangs konstant gehalten wird, benötigt das System in dieser Richtung sehr wenig Platz. Weiterhin wird durch die unabhängige Verstellmöglichkeit der Düsen erreicht, dass Stränge optimal gekühlt werden können, d.h. zum Beispiel, dass auch bei einem asymmetrischen Brammenverlauf die Düsen so eingestellt werden können, dass sie nur einen gewünschten zentralen Bereich des Strangs kühlen. Für jeden Strangverlauf kann eine Strangkantenüberspritzung vermieden werden. Außerdem kann das System ohne jeglichen Umbau für den Mehrstrangbetrieb verwendet werden und damit effizient einzelne nebeneinanderliegende Stränge kühlen. Darüberhinaus kann das Spritzwasser durch Verstellung
- 30
- 35

- 5 der Düsen auf die Strangmitten konzentriert werden, wodurch eine Intensivkühlung der Strangmitte ermöglicht wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Kühlvorrichtung handelt es sich bei den Gießparametern um die Gießgeschwindigkeit, die Stahlqualität des
10 Strangs, die aktuelle Formatbreite des Strangs, den jeweils aktuellen Strangverlauf, die Anzahl der gleichzeitig parallel gegossenen Stränge, die aktuelle Position der Randbereiche des Strangs und / oder die jeweils aktuelle Erstarrungssituation des Kerns des Strangs.

15 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Kühlvorrichtung umfasst die Kühlvorrichtung erste Sensoren zum Erfassen der jeweils aktuellen Position der einzelnen Düsen und zweite Sensoren zum Erfassen der Gießparameter, vorzugsweise jeweils in Echtzeit. Insbesondere die Möglichkeit der Echtzeiterfassung ermöglicht eine bestens angepasste Kühlung des Strangs bzw. der Stränge.
20 ge.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Kühlvorrichtung handelt es sich bei den zweiten Sensoren um Weg- oder Positionssensoren zum aktuellen Erfassen der Position des Strangs und der Randbereiche des Strangs.

25 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Kühlvorrichtung ist die Verschiebe- und Positionierungseinrichtung in Form von mindestens einer linearen Führung mit einem Verstellantrieb zum Verschieben der Düsen entlang der Führung ausgebildet.

30 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Kühlvorrichtung ist die Verschiebe- und Positionierungseinrichtung in Form von zwei linearen Führungen mit mindestens einem zugehörigen Verstellantrieb ausgebildet, wobei die Führungen zwischen den zwei benachbarten Rollen parallel zu den Rollen, aber in
35 Gießrichtung zueinander versetzt angeordnet sind und an jeder der beiden Führungen mindestens eine der Düsen verschiebbar gelagert ist.

5

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Kühlvorrichtung ist der mindestens eine Verstellantrieb elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch ausgebildet.

- 10 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Kühlvorrichtung umfasst die Kühlvorrichtung eine Steuerungs- oder Regelungseinrichtung zum automatischen Verschieben und Positionieren der Düsen mit Hilfe der Verschiebe- und Positionierungseinrichtung als Stellglied im Ansprechen auf die Gießparameter und -optional - zusätzlich im Ansprechen auf weitere Parameter, wie z.B. den
- 15 Spritzwinkel oder das Spritzbild der Düsen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Kühlvorrichtung sind die Düsen zur Einstoffkühlung oder Mehrstoffkühlung ausgebildet.

- 20 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Kühlvorrichtung sind neben den mit Hilfe der Verschiebe- und Positionierungseinrichtung verschiebbaren Düsen auch ortsfeste Düsen zwischen den beiden in Gießrichtung benachbarten Rollen angeordnet.

- 25 Über die Kühlvorrichtung hinaus umfasst die Erfindung auch ein Verfahren zur Sekundärkühlung von mindestens einem Strang in einer Stranggießanlage, in welcher zwischen zwei in Gießrichtung benachbarten Rollen mindestens zwei Düsen zum Aufsprühen eines Kühlmittels auf die Oberfläche des Strangs verstellbar angeordnet sind, wobei die mindestens zwei Düsen unabhängig voneinander parallel zur Längsachse der Rollen in Abhängigkeit von mindestens
- 30 einem Gießparameter verschoben und positioniert werden können, wobei der senkrechte Abstand der Düsen von der Oberfläche des Strangs konstant bleibt.

- Die Vorteile des Verfahrens entsprechen dabei weitgehend denen der erfindungsgemäßen Vorrichtung.
- 35

5 In einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens handelt es sich bei den Gießparametern um die Gießgeschwindigkeit, die Stahlqualität des Strangs, die Breite des Strangs, den jeweils aktuellen Strangverlauf, die Anzahl der gleichzeitig parallel gegossenen Stränge, die Position der Randbereiche des Strangs und / oder die jeweils aktuelle Erstarrungssituation des Kerns des Strangs.

10

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens werden die Gießparameter jeweils aktuell als Ist-Werte gemessen und / oder als Sollwerte vorgegeben, wobei das Verschieben und Positionieren der Düsen manuell oder im Rahmen einer automatischen Steuerung oder Regelung unter Berücksichtigung der Gießparameter erfolgt.

15

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens können die mindestens zwei Düsen zwischen den zwei benachbarten Rollen in Gießrichtung versetzt zueinander verschoben werden.

20

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens werden die beiden in Gießrichtung versetzt angeordneten Düsen in Längsrichtung der Rollen so positioniert, dass sich ihre Spritzbilder - in Gießrichtung gesehen - nur im Bereich des noch flüssigen Kerns des Strangs, nicht aber an dessen Kantenbereichen, überlappen.

25

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens decken die Spritzbilder der Düsen nicht die Kantenbereiche der Brammen ab.

30

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens werden bei einer lateralen Verschiebung des Strangs in der Strangführung die Positionen der Düsen so nachgeregelt, dass die Spritzprofile der Düsen dieselben Bereiche der Oberfläche des Strangs abdecken, wie die vor der Verschiebung.

35

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens werden die Düsen einzeln oder gruppenweise individuell angesteuert und der Druck und die

- 5 Menge des aus den Düsen ausströmenden Kühlmittels werden für zumindest einzelne Teilbereiche der Strangoberfläche individuell eingestellt.

Durch diese Möglichkeit der individuellen Druckverstellung ergibt sich der Vor-
teil, dass die Kühlmittelmenge auf der Strangoberfläche genauer dosiert werden
10 kann.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens wird das Kühl-
mittel nur auf eine Oberfläche oder auf mehrere Oberflächen, insbesondere die
beiden gegenüberliegenden Breitseiten, der Bramme aufgesprüht.

15 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens ist die Kontur des Spritzprofils des Kühlmittels beim Auftreffen auf die Strangoberfläche oval, rechteckförmig oder in Form eines Hundeknochens fest ausgebildet oder varia-
bel einstellbar.

20 Außer dem Verfahren und der Kühlvorrichtung umfasst die Erfindung auch eine Stranggießanlage zum Produzieren eines Strangs, mit einer Kokille zum Gießen des Strangs und mit in Gießrichtung benachbarten Rollen zum Führen des Strangs und einer Kühlvorrichtung zur Sekundärkühlung eines Strangs, wobei
25 die Kühlvorrichtung wie oben beschrieben ausgebildet und angeordnet ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Stranggießanlage repräsentieren die
in Gießrichtung benachbarten Rollen die Strangführung der Stranggießanlage,
wobei die Kühlvorrichtung in der Strangführung angeordnet ist.

30 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Stranggießanlage repräsentieren die in Gießrichtung benachbarten Rollen eine Richteinrichtung der Stranggießanlage, wobei die Kühlvorrichtung in der Richteinrichtung angeord-
net ist.

35

5 Kurze Beschreibung der Figuren

Im Folgenden werden die Figuren zu den erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen kurz beschrieben, wobei weitere Details der Erfindung der detaillierten Beschreibung zu entnehmen sind. Dabei zeigt:

10

Figur 1a einen Querschnitt eines Strangs in einer Strangführung, der durch zwei Spritzwasserdüsen gekühlt wird, die durch eine Verschiebe- und Positionierungseinrichtung unabhängig voneinander so eingestellt werden, dass eine Strangkantenüberspritzung vermieden wird;

15

Figur 1b die Anordnung aus Figur 1a in einer Draufsicht, wobei die Spritzbilder der beiden Düsen die Strangoberfläche kühlen, dabei aber kein Wasser auf die Strangkanten aufbringen;

20

Figur 2a einen Querschnitt eines Strangs in einer Strangführung, der asymmetrisch bzw. dezentral in der Strangführung geführt wird und durch zwei Spritzwasserdüsen gekühlt wird, die durch eine Verschiebe- und Positionierungseinrichtung unabhängig voneinander so eingestellt werden, dass der Strang trotz des asymmetrischen Verlaufs effektiv gekühlt werden kann;

25

Figur 2b die Anordnung aus Figur 2a in einer Draufsicht, wobei die Spritzbilder der beiden Düsen den Strang trotz des asymmetrischen Verlaufs effektiv kühlen;

30

Figur 3a einen Querschnitt eines Strangs in einer Strangführung, der durch zwei Spritzwasserdüsen gekühlt wird, die durch eine Verschiebe- und Positionierungseinrichtung unabhängig voneinander so eingestellt werden, dass eine Intensivkühlung der Strangmitte erfolgt;

35

- 5 Figur 3b die Anordnung aus Figur 3a in einer Draufsicht, wobei die Strangmitte durch die Spritzbilder der beiden Düsen intensiv gekühlt wird;
- 10 Figur 4a einen Querschnitt einer Anordnung, in der zwei Stränge im Mehrstrangbetrieb durch eine Strangführung bewegt werden, wobei zwei Düsen zur Kühlung unabhängig voneinander durch eine Verschiebe- und Positionierungseinrichtung so eingestellt werden, dass eine gezielte Kühlung beider Stränge erfolgt;
- 15 Figur 4b die Anordnung aus Figur 4a in einer Draufsicht, wobei die Spritzbilder der beiden Düsen jeweils zentriert auf einen der Stränge gerichtet sind;
- 20 Figur 5 ein Schema einer Regelung der Düsenpositionen.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1a befindet sich ein Strang 1 zwischen Rollen 2 einer Strangführung. Die Düsen 3 in der Figur 1a werden jeweils durch eine Verschiebe- und Positionierungsvorrichtung 4 linear bewegt. Diese Bewegungsrichtung bzw. Bewegungsachse ist durch die doppelten Pfeile in der Figur gekennzeichnet. Die Düsen 3 sprühen Spritzwasser auf den Strang 1. Dabei wird nicht die komplette Breite des Strangs 1 besprüht, sondern nur der Bereich A des Strangs 1. Die Düsen 3 weisen Sprühwinkel der Größen α und β auf. Die gestrichelten Düsen 3, inklusive ihrer gestrichelten Sprühbereiche mit den Winkeln α und β , zeigen eine Stellung, in der die gesamte Breite des Strangs 1 mit Spritzwasser versehen werden würde. Die Verschiebe- und Positionierungsvorrichtung 4 kann insbesondere in Form von mindestens einer linearen Führung gebildet sein, an der Düsen 3 mit Hilfe eines Verstellantriebes bewegt werden.

- 5 Figur 1b zeigt die gleiche Anordnung wie Figur 1a, jedoch in einer Draufsicht. Gezeigt ist in der Abbildung, dass sich die Spritzbilder bzw. die Spritzbereiche B der beiden Düsen 3 nicht überlappen. Die Düsen 3 sind zwischen zwei in Gießrichtung benachbarten Rollen 2 angeordnet und können generell auch zwischen mehreren benachbarten Rollenpaaren einer Strangführung angeordnet sein.
- 10 Zudem ist erkennbar, dass die Düsen 3 unabhängig voneinander bewegt werden können und in Bezug auf die Gießrichtung (s. doppelter Pfeil) hintereinander angeordnet sind, d. h. heißt kollisionsfrei untereinander bewegt werden können.
- 15 In den Figuren 1a und 1b ist klar erkennbar, dass die gezeigte Anordnung das Problem einer Strang- bzw. Brammenkantenüberspritzung lösen kann, indem die Düsen 3 durch die Verschiebe und Positionierungseinrichtungen 4 unabhängig voneinander auf einen Bereich in der Strangmitte gerichtet werden können.
- 20 Im Querschnitt der Anordnung nach Figur 2a ist ein asymmetrischer Verlauf eines Strangs 1 in einer Rollenführung dargestellt. Die Mitte des Strangs 1 befindet sich nicht auf einer Linie mit der Mitte der Strangführung, die durch die Linie C dargestellt ist. Die Düsen 3 sind durch die Verstelleinheiten 4, entsprechend der Lage des Strangs 1, nach links verstellt, was durch die nach links zeigenden Pfeile in der Zeichnung angedeutet ist. Die beiden Düsen 3 weisen Sprühwinkel α und β auf, wobei die Düsen 3 in ihrer Position so eingestellt sind, dass sie den gesamten Strang 1 kühlen. Es ist natürlich auch möglich, je nach Anwendung die Kanten des Strangs 1 nicht zu besprühen, um eine Strangkantenüberspritzung zu vermeiden oder die Strangmitte intensiver zu kühlen.
- 25 In der Draufsicht zu Figur 2a, zeigt Figur 2b, dass sich die Spritzbilder B' beider Düsen 3 nicht überlappen. Jedoch kann insgesamt der Strang in seiner Mitte besser gekühlt werden, da durch die in Gießrichtung aufeinanderfolgenden
- 30 Spritzbilder auf der Strangoberfläche zwischen den beiden Düsen 3 mehr Wasser aufgebracht wird als am Rand des Strangs 1. Die Düsen 3, die sich im Spalt
- 35

- 5 zwischen zwei in Gießrichtung benachbarten Rollen befinden, sind durch die Verschiebe- und Positionierungseinrichtung 4 der asymmetrischen Lage des Strangs 1 angepasst.

Der Querschnitt in Figur 3a zeigt einen Strang 1, der sich in einer Strangführung
10 2 befindet, wobei der Strang 1 insbesondere einen flüssigen Kern aufweist (gekennzeichnet durch ein Oval innerhalb des Strangs 1). Dieser nicht erstarrte Teil wird durch die entsprechend verstellten Düsen 3 mit Einstellwinkeln α und β verstärkt gekühlt. Die äußeren Bereiche des Strangs 1 bleiben hier ohne direkte Kühlung durch die Düsen 3.

15 In der Figur 3b ist die Situation der Figur 3a noch einmal in einer Draufsicht gezeigt, wobei die zwischen den Rollen 2 bewegten Düsen 3 auf die Mitte des Strangs 1 justiert sind, wodurch die Intensivkühlung der Strangmitte erreicht wird. Klar erkennbar ist, dass die Düsen 3 an ihren Führungen unabhängig
20 voneinander durch die Verstelleinheiten bewegt werden können. Die Spritzbilder B'' überschneiden sich nicht, wobei jedoch das Zentrum des Strangs 1 stärker gekühlt wird als die äußeren Bereiche, da sich der Strang 1 unter den Düsen 3 hindurchbewegt, wodurch der Strang in seiner Mitte durch die aufeinanderfolgenden Spritzbilder B'' der beiden Düsen gekühlt wird.

25 Figur 4a zeigt eine Strangführung 2, in der im Mehrstrangbetrieb zwei Stränge 1' und 1'' hindurch laufen. Weiterhin ist mit Hilfe einer Verschiebe- und Positionierungseinrichtung 4 eine Düse 3 vorzugsweise zentriert auf jeweils einen der Stränge 1', 1'' ausgerichtet. Die Düsen weisen die Sprühwinkel α und β auf.

30 In Figur 4b ist in einer Draufsicht klar erkennbar, dass die Düsen 3 unabhängig voneinander und kollisionsfrei auf jeweils einen der Stränge 1', 1'' gerichtet sind. Jedes der Spritzbilder B''' ist auf einen der Stränge 1', 1'' zentriert, bzw. jeweils auf die Mitte einer der Stränge 1', 1'' gerichtet. Die Ränder der einzelnen
35 Stränge 1', 1'' werden in diesem Fall nicht besprüht, um zum Beispiel eine Strangkantenüberspritzung zu vermeiden.

5

Zur Regelung bzw. zur Einstellung der jeweiligen Düsenpositionen sind im Allgemeinen Sensoren bzw. Positionsmessungen vorgesehen. Diese können zum Beispiel entweder direkt, d. h. intern im Verstellmechanismus (lineare Führung bzw. linearer Antrieb oder Stange eines Kolbens) der Düsen angeordnet sein
10 oder an dem Verstellmechanismus, d. h. extern angeordnet sein. Für das Beispiel eines Hydraulikzylinders kann dies einerseits ein integrierter Weggeber sein oder andererseits ein parallel zur Zylinderstange angeordnetes Wegmesssystem, welches die Position der Stange (oder des Kolbens) und damit die Position der Düse ermittelt. Es sind je nach konkreter Ausführung aber auch andere geeignete Positionierungen der Sensoren denkbar.
15

In Figur 5 ist schematisch eine Regelung des Systems dargestellt. Dabei wird als Regelgröße von der Position der Düsen 3 ausgegangen. Die aktuelle Ist-Düsenposition kann mit ersten Sensoren gemessen werden. Darüberhinaus
20 werden weitere zweite Sensoren für die Erfassung der Gießparameter verwendet, wie für die Gießgeschwindigkeit, die Stahlqualität, den aktuellen Strangverlauf, die aktuelle Position der Randbereiche des Stranges oder die Erstarrungssituation des Strangs und andere. Die durch die weiteren bzw. zweiten Sensoren erhaltenen Ist-Werte, werden mit den Sollwerten für die Gießparameter S_G
25 verglichen, woraus mittels einer Recheneinheit die Sollwerte für die Düsenposition S_D festgelegt werden. Die ermittelte Differenz zwischen Soll- und Ist-Wert der Düsenposition wird an die Regeleinrichtung geleitet, die Stellwerte ausgibt und dabei zum Beispiel weitere Parameter P_Z , wie die Spritzwinkel der Düsen 3 und andere, berücksichtigt. Diese Stellwerte werden nachfolgend dem Stellglied, das heißt der Verschiebe- und Positionierungseinrichtung 4, übergeben.
30 Das Stellglied wirkt dann auf die Regelgröße, das heißt auf die Düsenposition, ein, wobei die Regelstrecke im Wesentlichen durch die Strangführung oder den Richtbereich mit der Sekundärkühlung gegeben ist. Die Messung durch die Sensoren und auch die Regelung erfolgen vorzugsweise in Echtzeit. Das gezeigte Schema dient der allgemeinen Verdeutlichung der Regelung, es kann
35

- 5 aber vom Fachmann auch für den konkreten Anwendungsfall entsprechend regelungstechnisch modifiziert werden.

Generell kann in Bezug auf die Ausführungsbeispiele angegeben werden, dass die Kühlung nicht nur von der oberen und / oder der unteren Seite (bzw. der
10 Losseite und der Festseite) eines Strangs 1 erfolgen kann, sondern auch von anderen bzw. einigen oder allen Seiten eines Strangs 1. Im Allgemeinen bleibt der vertikale, d.h. der lotrechte, Abstand der Düsen in den Orientierungen der Figuren 1a, 2a, 3a und 4a zur jeweiligen Strangoberfläche konstant. Der Strang kann aber an sich auch vertikal geführt sein. Die Figuren stellen daher keine
15 Einschränkung für die Orientierung des Strangs samt Rollenanordnung dar. Die Kühlung kann z. B. in der Strangführung des Strangs und / oder im Biege- oder Richtbereich des Strangs erfolgen. Die eingesetzten Düsen können Düsen zur Einstoff- (z. B. Wasser) oder Zweistoffkühlung (z. B. Wasser-Luft) verwendet werden. Im Gegensatz zu Düsen zur Einstoffkühlung, die nur eine Medienzu-
20 fuhr besitzen, weisen Düsen zur Mehrstoffkühlung mehrere Medienzuführungen auf. Die Mischung der verschiedenen Medien erfolgt an der Düse. Insbesondere weist eine Düse zur Zweistoffkühlung ein größeres Regelverhältnis (kleinster Regelwert geteilt durch den größten Regelwert) auf als eine Düse zur Einstoffkühlung. Dadurch kann die Kühlung noch besser auf unterschiedliche Stahlsor-
25 ten oder Gießgeschwindigkeiten und weitere Gießparameter eingestellt werden.

Die verwendeten Spritzwasserdüsen (z. B. Flachstrahldüsen oder andere übliche Düsentypen) werden in Abhängigkeit der konkreten Prozessparameter (wie z. B. Gießgeschwindigkeit, Formatbreite, Stahlqualität, etc.) gewählt. Der ge-
30 wählte Wasserdruck und / oder das Wasservolumen oder gegebenenfalls der Luftdruck im Falle einer Wasser-Luft-Kühlung, wird ebenfalls den Anforderungen des Prozesses entsprechend gewählt.

Generell ist es erfindungsgemäß möglich, die Düsen 3 so zu bewegen, dass
35 das Zentrum eines Strangs 1 verstärkt gekühlt wird und eine Strangkantenüberspritzung vermieden wird, wodurch im Allgemeinen eine Überkühlung der

- 5 Strangkanten verhindert werden kann. Die Rissgefahr der Strangoberfläche beim Biegen oder Richtprozess wird somit deutlich reduziert. Ferner ist es möglich, die Randbereiche des Strangs durch weitere Düsen separat zu kühlen.

Es ist generell auch möglich, dass die in den Figuren jeweils links gezeigten
10 Verstelleinheiten, Düsen auf der rechten Seite eines Strangs positionieren und umgekehrt, da sich die Düsen vollkommen unabhängig voneinander bewegen lassen. Das System kann darüberhinaus mit feststehenden Düsen kombiniert werden. Allgemein können mehrere Düsen auch in einer Flucht bzw. auf einer Linie unabhängig voneinander durch verschiedene Verschiebe- und Positionie-
15 rungseinrichtung, die auf beiden Seiten des Strangs angeordnet werden, bewegt werden, falls dies, z. B. aus Platzgründen, erwünscht sein sollte. Außerdem können auch mehrere Düsen mit Hilfe einer Verschiebe- und Positionierungsvorrichtung verstellt werden.

20 Die Einstellwinkel, bzw. die Sprühwinkel oder Spritzwinkel der Düsen 3, α und β sind vorzugsweise als konstante Parameter zur Ermittlung der Düsenposition in der Anlagenautomation berücksichtigt. Sie können natürlich auch verstellbare Winkel aufweisen, die dem System zur Steuerung der Verstellung der Düsen bekannt sind. Im Allgemeinen kann auch die Kontur des Spritzwasserbereichs
25 (Kontur des Spritzprofils / Spritzbildes) einer Düse, anstatt wie in den Figuren als Oval dargestellt, andere Formen besitzen, zum Beispiel rechteckförmige Spritzwasserbereiche oder rechteckförmige Spritzwasserbereiche mit verbreiteter Ausbildung der Endbereiche (z. B. in Form eines Hundeknochens).

30 Die für die Düseneinstellung verwendeten Verschiebe- und Positionierungseinrichtungen, das heißt insbesondere die Verstellantriebe, können elektromotorisch als Linearantriebe oder alternativ als Hydraulik- bzw. als Pneumatikantriebe vorgesehen sein.

- 5 Die Spritzwassermengen und / oder die Spritzwasserdrücke sind unabhängig für alle Teilbereiche der Sekundärkühlung einstellbar, falls notwendig sogar für jede einzelne Düse.

- Die erfindungsgemäße Vorrichtung eignet sich somit zur Sekundärkühlung in
10 verschiedensten Stranggießanlagen, wie zum Beispiel in Brammen-, Dünn-
brammen-, Block-, Knüppel- und Vorprofilstranggießanlagen.

5 Bezugszeichenliste

- 1: Strang
- 1': linker Strang
- 1'': rechter Strang
- 10 2: Rollen
- 3: Düsen
- 4: Verschiebe- und Positionierungseinrichtung
- A: gekühlter Bereich in der Strangmitte
- B: Spritzbilder
- 15 B': Spritzbilder
- B'': Spritzbilder
- B''': Spritzbilder
- C: Mitte der Strangführung

5 Ansprüche

1. Kühlvorrichtung zur Sekundärkühlung eines Strangs (1, 1', 1'') in einer Stranggießanlage, wobei die Kühlvorrichtung folgendes aufweist:
mindestens zwei Düsen (3) zum Aufsprühen eines Kühlmittels auf die
Oberfläche des Strangs (1, 1', 1'') zwischen zwei in Gießrichtung be-
nachbarte Rollen (2) der Stranggießanlage, insbesondere der Strangfüh-
rung;
gekennzeichnet durch
eine Verschiebe- und Positionierungseinrichtung (4) zum Verschieben
und Positionieren der mindestens zwei Düsen (3) unabhängig voneinan-
der parallel zur Längsachse der Rollen (2) in Abhängigkeit von mindes-
tens einem Gießparameter, wobei der senkrechte Abstand der Düsen (3)
von der Oberfläche des Strangs (1, 1', 1'') konstant bleibt.
2. Kühlvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass es sich bei dem Gießparameter um die Gießgeschwindigkeit, die
Stahlqualität des Strangs (1, 1', 1''), die aktuelle Formatbreite des
Strangs (1, 1', 1''), den jeweils aktuellen Strangverlauf, die Anzahl der
gleichzeitig parallel gegossenen Stränge (1, 1', 1''), die aktuelle Position
der Randbereiche des Strangs (1, 1', 1'') und / oder die jeweils aktuelle
Erstarrungssituation des Kerns des Strangs (1, 1', 1'') handelt.
3. Kühlvorrichtung nach Anspruch 2,
gekennzeichnet durch
erste Sensoren zum Erfassen der jeweils aktuellen Position der einzel-
nen Düsen (3) und zweite Sensoren zum Erfassen der Gießparameter
jeweils vorzugsweise in Echtzeit.
4. Kühlvorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,

- 5 dass es sich bei den zweiten Sensoren um Weg- oder Positionssensoren handelt zum aktuellen Erfassen der Position des Strangs und der Randbereiche des Strangs (1, 1', 1'').
- 10 5. Kühlvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschiebe- und Positionierungseinrichtung (4) in Form von mindestens einer linearen Führung mit einem Verstellantrieb zum Verschieben der Düsen (3) entlang der Führung ausgebildet ist.
- 15 6. Kühlvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschiebe- und Positionierungseinrichtung (4) in Form von zwei linearen Führungen mit mindestens einem zugehörigen Verstellantrieb ausgebildet ist, wobei die Führungen zwischen den zwei benachbarten Rollen (2) parallel zu den Rollen (2), aber in Gießrichtung zueinander versetzt angeordnet sind; und an jeder der beiden Führungen mindestens eine der Düsen (3) verschiebbar gelagert ist.
- 20 7. Kühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Verstellantrieb elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch ausgebildet ist.
- 25 8. Kühlvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Steuerungs- oder Regelungseinrichtung zum automatischen Verschieben und Positionieren der Düsen (3) mit Hilfe der Verschiebe- und Positionierungseinrichtung (4) als Stellglied im Ansprechen auf die Gießparameter und -optional - zusätzlich im Ansprechen auf weitere Parameter, wie z.B. den Spritzwinkel oder das Spritzbild der Düsen (3).
- 30 35

- 5 9. Kühlvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Düsen (3) zur Einstoffkühlung oder Mehrstoffkühlung ausgebil-
det sind.
- 10 10. Kühlvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass neben den mit Hilfe der Verschiebe- und Positionierungseinrichtung
(4) verschiebbaren Düsen (3) auch ortsfeste Düsen zwischen den beiden
in Gießrichtung benachbarten Rollen (2) angeordnet sind.
- 15 11. Verfahren zur Sekundärkühlung von mindestens einem Strang in einer
Stranggießanlage, in welcher zwischen zwei in Gießrichtung benachbar-
ten Rollen (2) mindestens zwei Düsen (3) zum Aufsprühen eines Kühl-
mittels auf die Oberfläche des Strangs (1, 1', 1'') verstellbar angeordnet
20 sind;
dadurch gekennzeichnet,
dass die mindestens zwei Düsen (3) unabhängig voneinander parallel
zur Längsachse der Rollen (2) in Abhängigkeit von mindestens einem
Gießparameter verschoben und positioniert werden können, wobei der
25 senkrechte Abstand der Düsen (3) von der Oberfläche des Strangs
(1, 1', 1'') konstant bleibt.
- 30 12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass es sich bei den Gießparametern um die Gießgeschwindigkeit, die
Stahlqualität des Strangs (1, 1', 1''), die Breite des Strangs (1, 1', 1''),
den jeweils aktuellen Strangverlauf, die Anzahl der gleichzeitig parallel
gegossenen Stränge (1, 1', 1''), die Position der Randbereiche des
Strangs (1, 1', 1'') und / oder die jeweils aktuelle Erstarrungssituation des
35 Kerns des Strangs (1, 1', 1'') handelt.

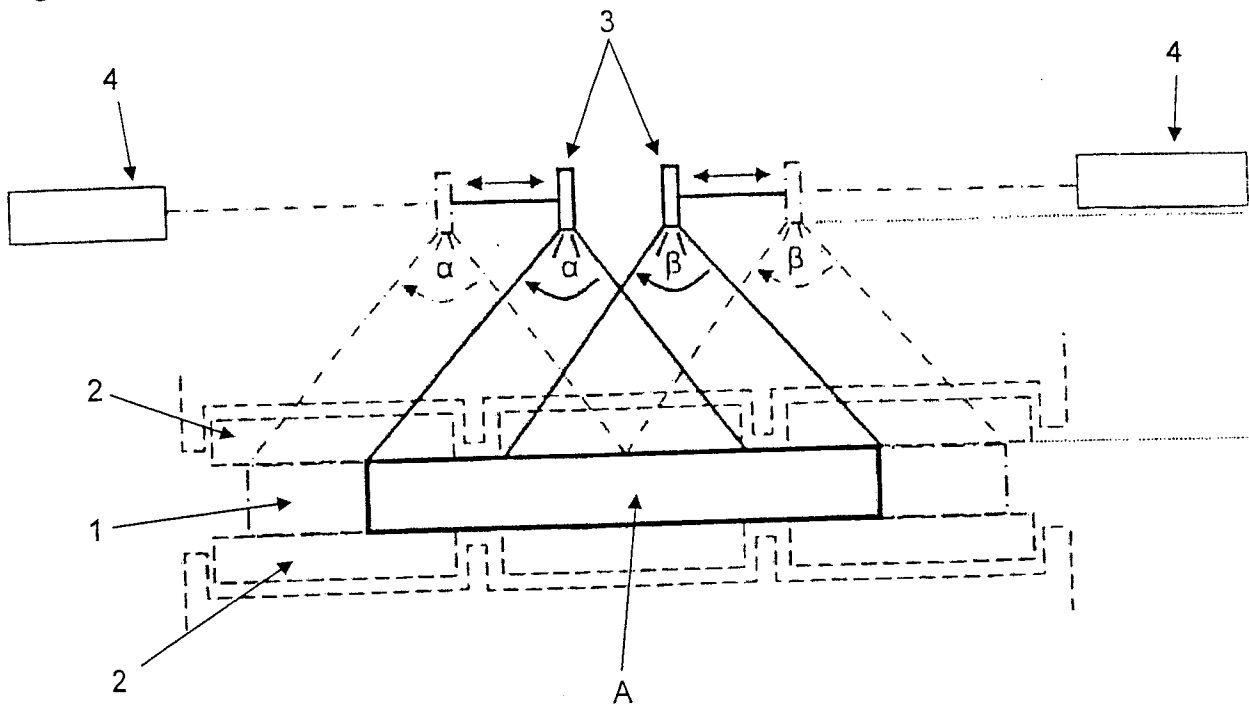
- 5 13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Gießparameter jeweils aktuell als Ist-Werte gemessen und / o-
der als Sollwerte vorgegeben werden; und wobei das Verschieben und
10 Positionieren der Düsen (3) manuell oder im Rahmen einer automati-
schen Steuerung oder Regelung unter Berücksichtigung der Gießpara-
meter erfolgt.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass die mindestens zwei Düsen (3) zwischen den zwei benachbarten
Rollen (2) in Gießrichtung versetzt zueinander verschoben werden kön-
nen.
15. Verfahren nach Anspruch 14,
20 dadurch gekennzeichnet,
dass die beiden in Gießrichtung versetzt angeordneten Düsen (3) in
Längsrichtung der Rollen (2) so positioniert werden, dass sich ihre
Spritzbilder - in Gießrichtung gesehen - nur im Bereich des noch flüssi-
gen Kerns des Strangs (1, 1', 1''), nicht aber an dessen Kantenberei-
25 chen, überlappen.
16. Verfahren nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Spritzbilder der Düsen (3) die Kantenbereiche der Brammen (1,
30 1', 1'') nicht abdecken.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei einer lateralen Verschiebung des Strangs (1, 1', 1'') in der
35 Strangführung die Positionen der Düsen (3) so nachgeregelt werden,

- 5 dass die Spritzprofile der Düsen (3) dieselben Bereiche der Oberfläche
des Strangs (1, 1', 1'') abdecken, wie die vor der Verschiebung.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass die Düsen (3) einzeln oder gruppenweise individuell angesteuert
werden; und der Druck und die Menge des aus den Düsen (3) ausströ-
menden Kühlmittels für zumindest einzelne Teilbereiche der Strangober-
fläche individuell eingestellt werden.
- 15 19. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Kühlmittel nur auf eine Oberfläche oder auf mehrere Oberflä-
chen, insbesondere die beiden gegenüberliegenden Breitseiten, der
Bramme (1, 1', 1'') aufgesprüht wird.
- 20 20. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kontur des Spritzprofils des Kühlmittels beim Auftreffen auf die
Strangoberfläche oval, rechteckförmig oder in Form eines Hundekno-
25 chens fest ausgebildet oder variabel einstellbar ist.
21. Stranggießanlage zum Produzieren eines Strangs (1, 1', 1''), mit einer
Kokille zum Gießen des Strangs; in Gießrichtung benachbarten Rollen
(2) zum Führen des Strangs (1, 1', 1''); und einer Kühlvorrichtung zur Se-
30 kundärkühlung eines Strangs (1, 1', 1''),
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kühlvorrichtung ausgebildet und angeordnet ist nach einem der
Ansprüche 1 bis 10.
- 35 22. Stranggießanlage nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet,

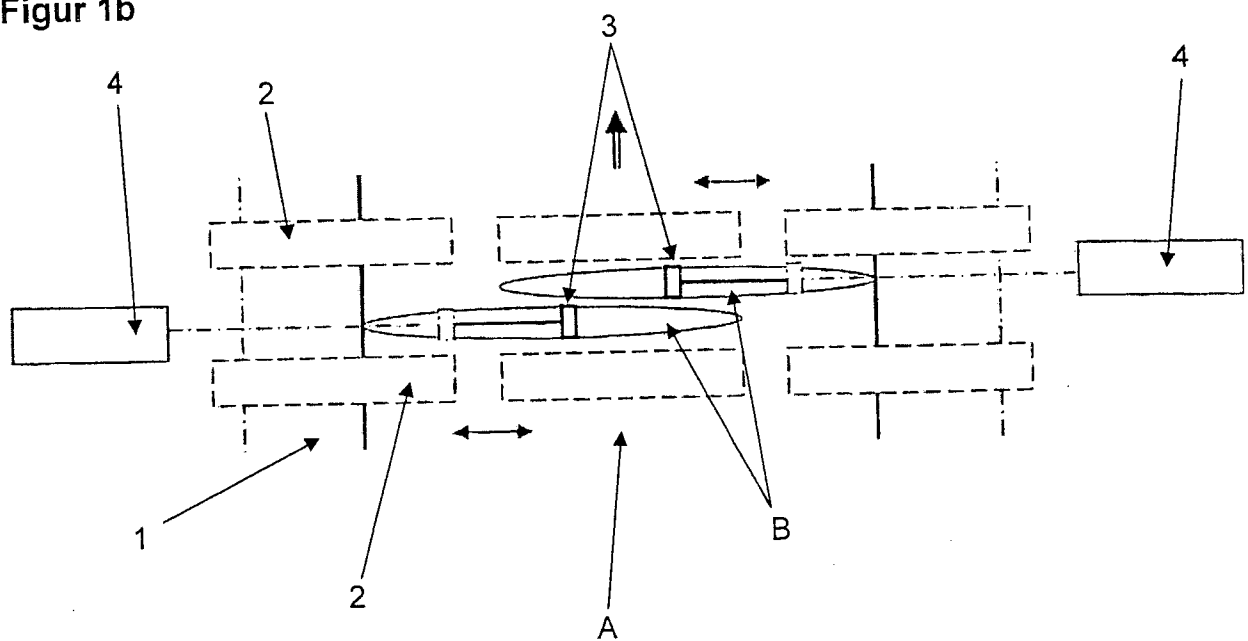
5 dass die in Gießrichtung benachbarten Rollen (2) die Strangführung der Stranggießanlage repräsentieren und die Kühlvorrichtung in der Strangführung angeordnet ist.

23. Stranggießanlage nach Anspruch 21,
10 dadurch gekennzeichnet,
 dass die in Gießrichtung benachbarten Rollen (2) eine Richteinrichtung der Stranggießanlage repräsentieren und die Kühlvorrichtung in der Richteinrichtung angeordnet ist.

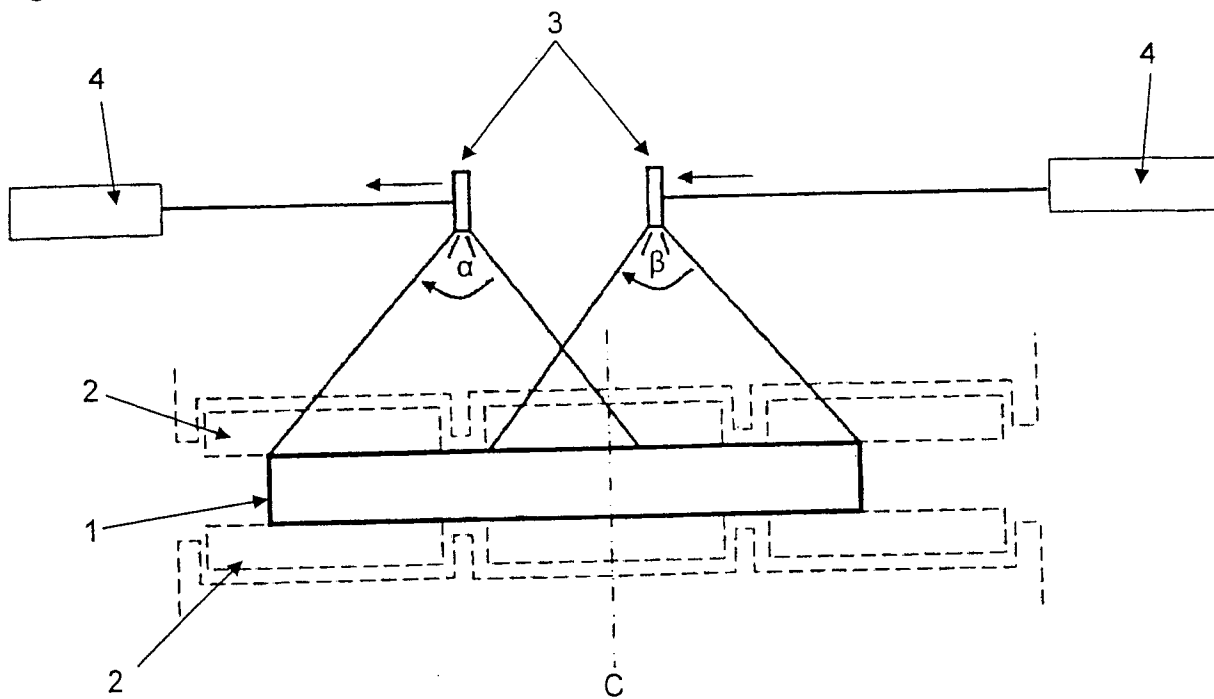
Figur 1a



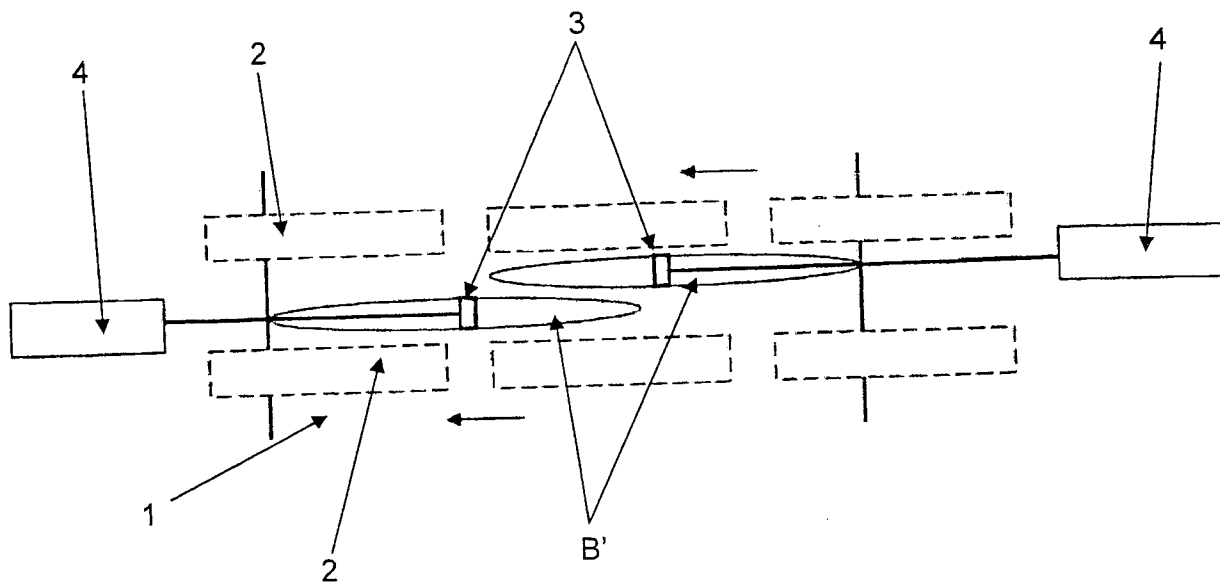
Figur 1b



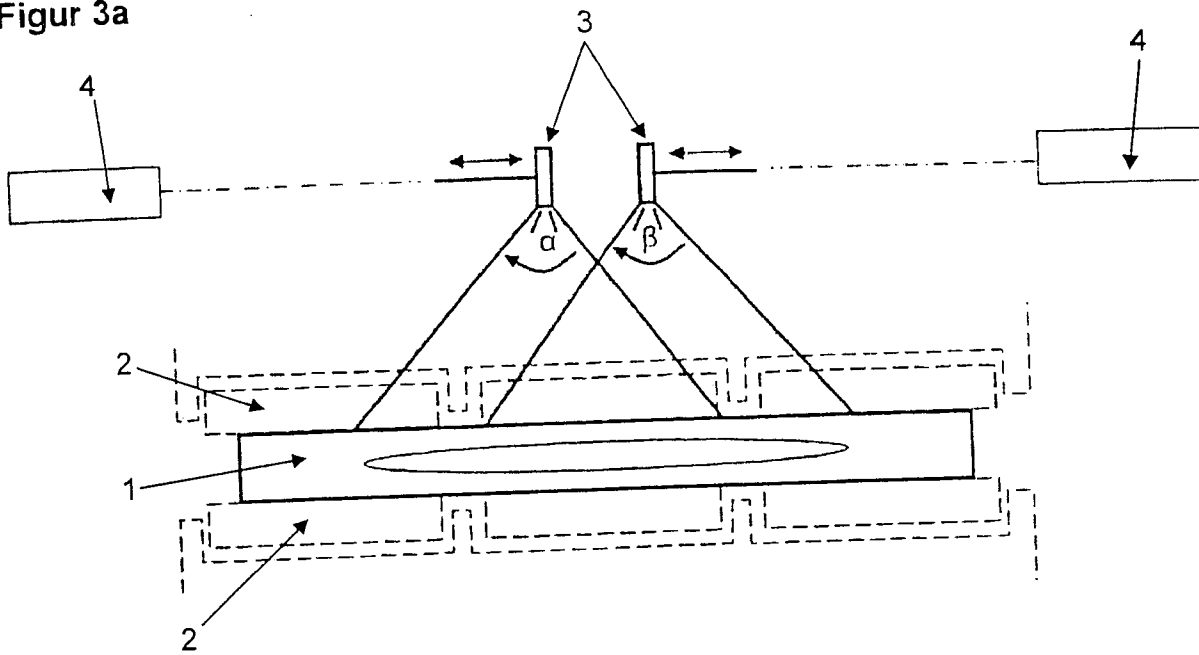
Figur 2a



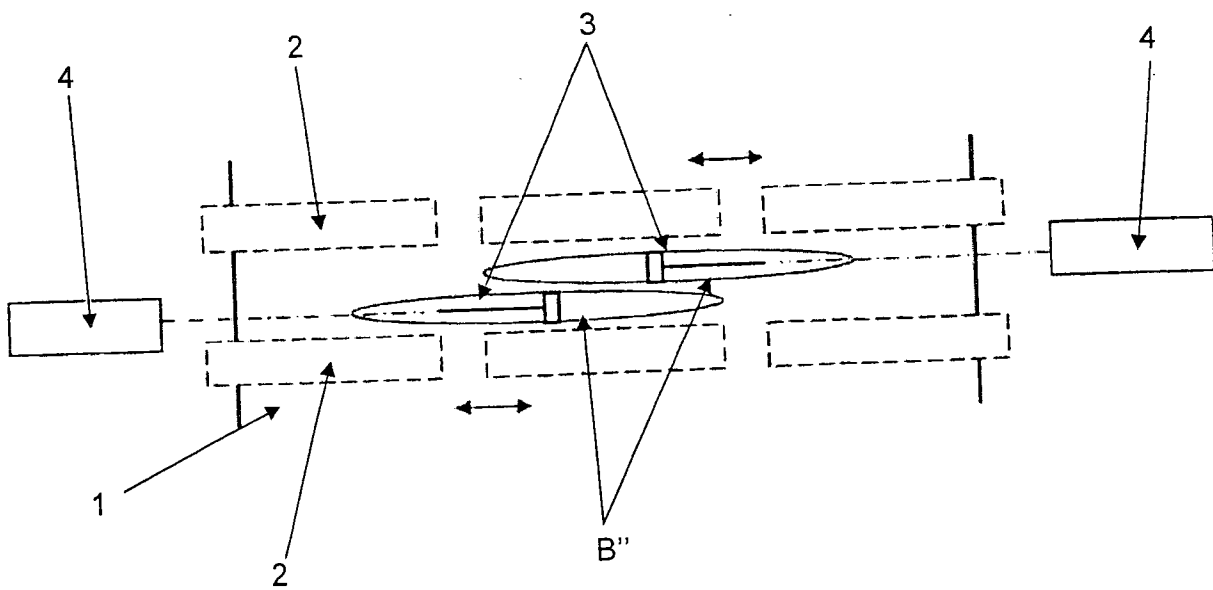
Figur 2b



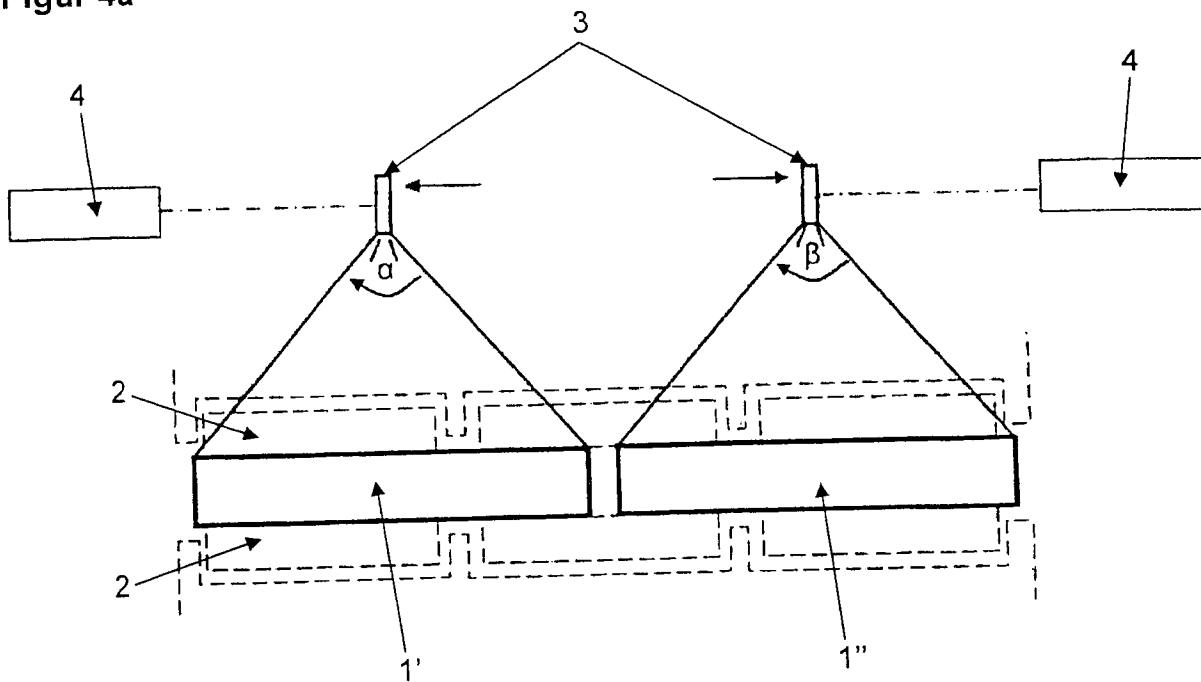
Figur 3a



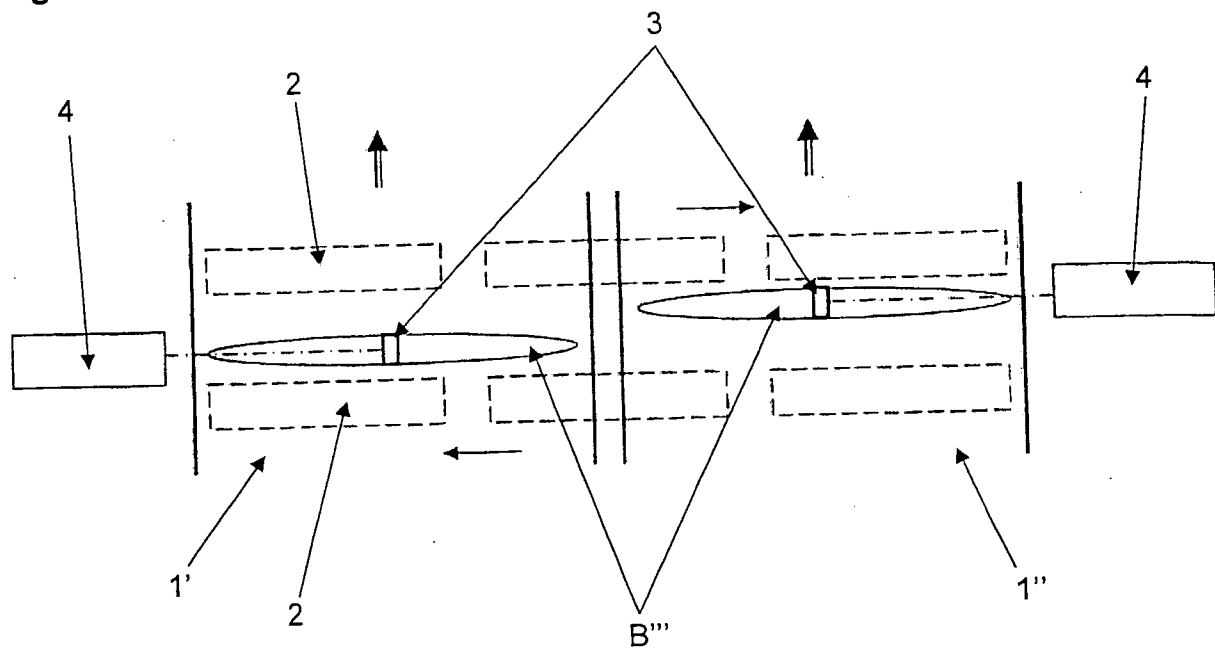
Figur 3b



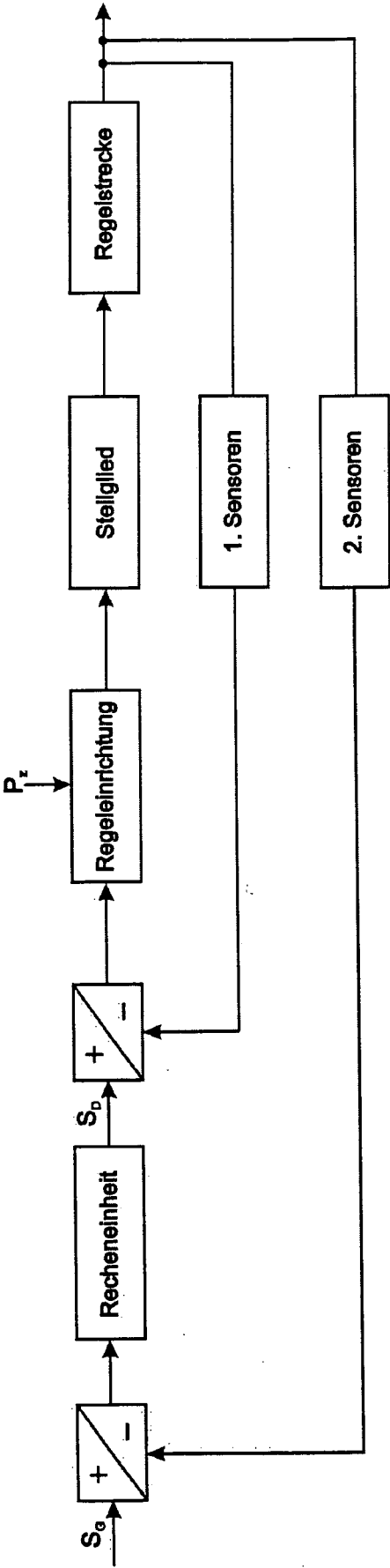
Figur 4a



Figur 4b



Figur 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/006787

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B22D11/124 B22D11/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B22D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 59 153558 A (NIPPON KOKAN KK) 1 September 1984 (1984-09-01) the whole document	1,2, 9-14,16, 18-23
A	WO 2007/121804 A (SIEMENS VAI METALS TECH SAS [AT]; FELLINGER KURT [AT]; FUERHOEFER HORST) 1 November 2007 (2007-11-01) cited in the application abstract; figure 1	1-23
A	DE 24 01 263 A1 (SACK GMBH MASCHF) 24 July 1975 (1975-07-24) cited in the application the whole document	
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 Dezember 2009

Date of mailing of the international search report

15/12/2009

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Baumgartner, Robin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/006787

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 30 39 443 A1 (SCHLOEMANN SIEMAG AG [DE]) 27 May 1982 (1982-05-27) cited in the application the whole document -----	
A	DE 25 07 971 A1 (CONCAST AG) 4 September 1975 (1975-09-04) cited in the application the whole document -----	
A	JP 01 095801 A (NIPPON KOKAN KK) 13 April 1989 (1989-04-13) figure 2 -----	
A	JP 61 293639 A (NIPPON KOKAN KK) 24 December 1986 (1986-12-24) figure 1 -----	
A	JP 61 226152 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES; NIPPON KOKAN KK) 8 October 1986 (1986-10-08) figures 2,4,5 -----	
A	JP 2005 131677 A (JFE STEEL KK) 26 May 2005 (2005-05-26) figures 3,4 -----	
A	JP 07 136752 A (NIPPON STEEL CORP) 30 May 1995 (1995-05-30) figure 2 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/006787

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 59153558	A	01-09-1984	NONE	
WO 2007121804	A	01-11-2007	AT 503526 A1	15-11-2007
			CN 101432086 A	13-05-2009
			EP 2010347 A1	07-01-2009
			KR 20090010999 A	30-01-2009
DE 2401263	A1	24-07-1975	NONE	
DE 3039443	A1	27-05-1982	NONE	
DE 2507971	A1	04-09-1975	AT 341694 B	27-02-1978
			BE 826071 A1	16-06-1975
			CA 1049738 A1	06-03-1979
			CH 572370 A5	13-02-1976
			FR 2262566 A1	26-09-1975
			GB 1500810 A	15-02-1978
			JP 906296 C	18-04-1978
			JP 50131817 A	18-10-1975
			JP 52035607 B	10-09-1977
			US 4031946 A	28-06-1977
JP 1095801	A	13-04-1989	NONE	
JP 61293639	A	24-12-1986	NONE	
JP 61226152	A	08-10-1986	JP 1722126 C	24-12-1992
			JP 4011291 B	28-02-1992
JP 2005131677	A	26-05-2005	NONE	
JP 7136752	A	30-05-1995	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/006787

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B22D11/124 B22D11/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B22D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 59 153558 A (NIPPON KOKAN KK) 1. September 1984 (1984-09-01) das ganze Dokument	1,2, 9-14,16, 18-23
A	WO 2007/121804 A (SIEMENS VAI METALS TECH SAS [AT]; FELLINGER KURT [AT]; FUERHOFER HORST) 1. November 2007 (2007-11-01) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 1	1-23
A	DE 24 01 263 A1 (SACK GMBH MASCHF) 24. Juli 1975 (1975-07-24) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
 - "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
 - "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
 - "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
 - "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Dezember 2009

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/12/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Baumgartner, Robin

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/006787

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 30 39 443 A1 (SCHLOEMANN SIEMAG AG [DE]) 27. Mai 1982 (1982-05-27) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	
A	DE 25 07 971 A1 (CONCAST AG) 4. September 1975 (1975-09-04) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	
A	JP 01 095801 A (NIPPON KOKAN KK) 13. April 1989 (1989-04-13) Abbildung 2 -----	
A	JP 61 293639 A (NIPPON KOKAN KK) 24. Dezember 1986 (1986-12-24) Abbildung 1 -----	
A	JP 61 226152 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES; NIPPON KOKAN KK) 8. Oktober 1986 (1986-10-08) Abbildungen 2,4,5 -----	
A	JP 2005 131677 A (JFE STEEL KK) 26. Mai 2005 (2005-05-26) Abbildungen 3,4 -----	
A	JP 07 136752 A (NIPPON STEEL CORP) 30. Mai 1995 (1995-05-30) Abbildung 2 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/006787

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 59153558	A	01-09-1984	KEINE	
WO 2007121804	A	01-11-2007	AT 503526 A1	15-11-2007
			CN 101432086 A	13-05-2009
			EP 2010347 A1	07-01-2009
			KR 20090010999 A	30-01-2009
DE 2401263	A1	24-07-1975	KEINE	
DE 3039443	A1	27-05-1982	KEINE	
DE 2507971	A1	04-09-1975	AT 341694 B	27-02-1978
			BE 826071 A1	16-06-1975
			CA 1049738 A1	06-03-1979
			CH 572370 A5	13-02-1976
			FR 2262566 A1	26-09-1975
			GB 1500810 A	15-02-1978
			JP 906296 C	18-04-1978
			JP 50131817 A	18-10-1975
			JP 52035607 B	10-09-1977
			US 4031946 A	28-06-1977
JP 1095801	A	13-04-1989	KEINE	
JP 61293639	A	24-12-1986	KEINE	
JP 61226152	A	08-10-1986	JP 1722126 C	24-12-1992
			JP 4011291 B	28-02-1992
JP 2005131677	A	26-05-2005	KEINE	
JP 7136752	A	30-05-1995	KEINE	