

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1535/2009**

(22) Anmeldetag: **29.09.2009**

(43) Veröffentlicht am: **15.04.2011**

(51) Int. Cl.: **B22D 11/05** (2006.01),
B22D 11/041 (2006.01),
B22D 11/04 (2006.01),
B22D 11/00 (2006.01)

(72) Erfinder:

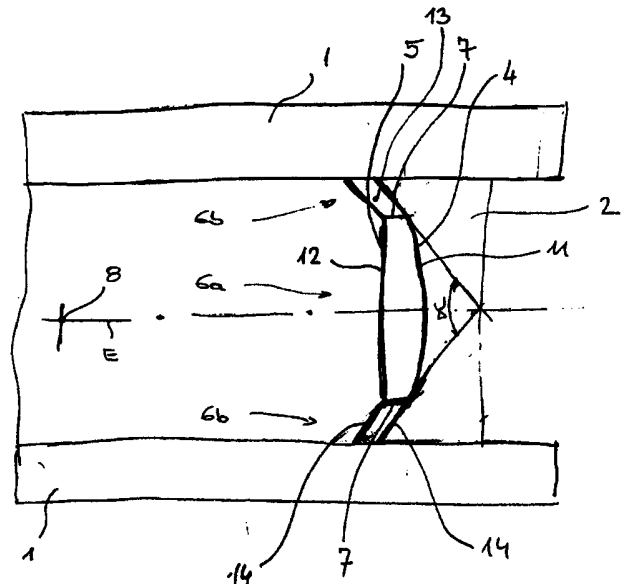
DITTENBERGER KURT DIPL.ING. DR.
LEONDING (AT)
HOLZER KARL ING.
HAAG (AT)
MOERWALD KARL DR.
ST. FLORIAN (AT)

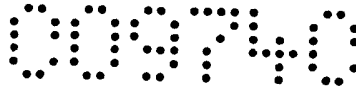
(73) Patentinhaber:

SIEMENS VAI METALS TECHNOLOGIES
GMBH & CO
A-4031 LINZ (AT)

(54) **STRANGGIESSKOKILLE**

(57) Bei einer Stranggießkokille zum kontinuierlichen Gießen eines Metallstranges mit Breitseitenwänden (1) und zwischen den Breitseitenwänden (1) verschiebbar angeordneten Schmalseitenwänden (2), bei der Breitseitenwände (1) und Schmalseitenwände (2) gemeinsam einen von einer Kokilleneingangskante (4) bis zu einer Kokillenausgangskante (5) reichenden Formhohlraum (3) für die Aufnahme von Metallschmelze und die Ausbildung des Metallstranges bilden und jede Schmalseitenwand (2) in drei von der Kokilleneingangskante (4) bis zur Kokillenausgangskante (5) reichenden Schmalseitenbereiche (6) gegliedert ist, soll die kontinuierliche Wärmeabfuhr und eine gezielte Kantenrotation der Strangschale in Übergangsbereichen erzielt werden. Dies wird erreicht, indem der Mittenbereich (6a) jeder Schmalseitenwand (2) an der Kokilleneingangskante (4) eine konvexe Konturlinie (11) aufweist, die bis zur Kokillenausgangskante (5) in einem kontinuierlichen Übergang auf eine gerade Konturlinie (12) oder auf eine konvexe Konturlinie (15) mit kleinerer Krümmung als an der Kokilleneingangskante (5) zurückgeführt ist.





Zusammenfassung:

Bei einer Stranggießkokille zum kontinuierlichen Gießen eines Metallstranges mit Breitseitenwänden (1) und zwischen den Breitseitenwänden (1) verschiebbar angeordneten Schmalseitenwänden (2), bei der Breitseitenwände (1) und Schmalseitenwände (2) gemeinsam einen von einer Kokilleneingangskante (4) bis zu einer Kokillenausgangskante (5) reichenden Formhohlraum (3) für die Aufnahme von Metallschmelze und die Ausbildung des Metallstranges bilden und jede Schmalseitenwand (2) in drei von der Kokilleneingangskante (4) bis zur Kokillenausgangskante (5) reichenden Schmalseitenbereiche (6) gegliedert ist, soll die kontinuierliche Wärmeabfuhr und eine gezielte Kantenrotation der Strangschale in Übergangsbereichen erzielt werden. Dies wird erreicht, indem der Mittenbereich (6a) jeder Schmalseitenwand (2) an der Kokilleneingangskante (4) eine konvexe Konturlinie (11) aufweist, die bis zur Kokillenausgangskante (5) in einem kontinuierlichen Übergang auf eine gerade Konturlinie (12) oder auf eine konvexe Konturlinie (15) mit kleinerer Krümmung als an der Kokilleneingangskante (5) zurückgeführt ist.

(Figur 2)

Stranggießkokille

Technisches Gebiet

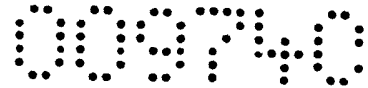
Die Erfindung betrifft eine Stranggießkokille zum kontinuierlichen Gießen eines Metallstranges gemäß dem Oberbegriff des geltenden Anspruchs 1.

Insbesondere betrifft die Erfindung eine Stranggießkokille zum kontinuierlichen Gießen eines Stahlstranges mit Brammen-, Dünnbrammen- oder Bandquerschnitt. Hierbei können die Breitseitenwände der Kokille an der den Formhohlraum bildenden Seite von einer ebenen Platte gebildet sein, aber auch eine trichterförmige Erweiterung über zumindest einen Teilbereich ihrer Längserstreckung aufweisen und im Zusammenwirken mit den Schmalseitenwänden eine Trichterkokille zum Dünnbrammengießen ausbilden.

Stand der Technik

Stranggießkokillen der erfindungsgemäßen Art sind bereits aus mehreren Veröffentlichungen bekannt, beispielsweise aus der KR 2004-0058588 A, der DE 1508802 A1 oder der WO 99/12675 A1.

Diese beschriebenen Stranggießkokillen weisen Breitseitenwände und zwischen den Breitseitenwänden verschiebbar angeordnete Schmalseitenwände auf, wobei Breitseitenwände und Schmalseitenwände gemeinsam einen von einer Kokilleneingangskante bis zu einer Kokillenausgangskante reichenden Formhohlraum für die Aufnahme von Metallschmelze und die Ausbildung des Metallstranges bilden. Derartige Stranggießkokillen ermöglichen individuelle Breitenänderungen des Querschnittsformats des zu gießenden Metallstranges, gegebenenfalls bei entsprechender konstruktiver Ausgestaltung auch einen Dickenwechsel des zu gießenden Metallstranges, während des kontinuierlichen Gießbetriebes. Jede Schmalseitenwand ist in drei von der Kokilleneingangskante bis



zur Kokillenausgangskante reichende Schmalseitenbereiche gegliedert, die einen Mittenbereich und beiderseits daran anschließende Randbereiche umfassen. Die Randbereiche der Schmalseitenwand weisen ausgehend von der jeweiligen Kontaktlinie mit dem angrenzenden Mittenbereich zum Formhohlraum hin gekippte Seitenbereichflächen auf. Damit wird innerhalb der Kokille ein Formhohlraum mit gebrochenen Kanten oder Phasen erzielt und solcherart die bekannte Problematik bei der Strangerstarrung im Kanten- bzw. Eckenbereich einer Stranggießkokille, nämlich das Abheben des Stranges in diesem Bereich und die damit verbundene unregelmäßig Kühlung, sowie die daraus resultierende Ausbildung von Kanten- und Längsrissen, verringert aber nicht vollständig beseitigt.

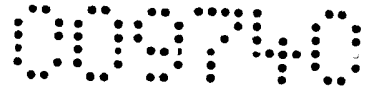
Darüber hinaus sind Schmalseitenwände, die von einer durchgehend ebenen Wand gebildet sind, gängiger Stand der Technik. Eine derartige Ausführungsform ist ebenfalls in der KR 2004-0058588 A dargestellt.

Darstellung der Erfindung

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es eine Stranggießkokille mit Breitseitenwänden und Schmalseitenwänden vorzuschlagen, die die beschriebenen Nachteile des bekannten Standes der Technik weiter verringert und bei der eine ausreichende und gleichmäßig gute Wärmeabfuhr in den Randbereichen einer Schmalseitenwand durch Ausbildung einer Kantenrotation des sich ausbildenden Metallstranges, bzw. dessen Strangschale, in einer Übergangszone vom Mittenbereich zu den angrenzenden Randbereichen der Schmalseitenwand gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Dies erfolgt dadurch, dass der Mittenbereich jeder Schmalseitenwand an der Kokilleneingangskante eine konvexe Konturlinie aufweist, die bis zur Kokillenausgangskante in einem kontinuierlichen Übergang auf eine gerade Konturlinie oder auf eine konvexe Konturlinie mit kleinerer Krümmung als an der Kokilleneingangskante zurückgeführt ist.

Durch die spezielle Ausgestaltung der Konturlinien im Mittenbereich der Schmalseitenwand von der Kokilleneingangskante bis zur Kokillenausgangskante mit einer kontinuierlichen Reduzierung der konvexen Einbauchung wird die Strangschale



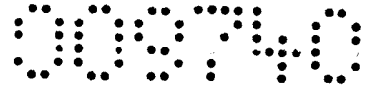
verstärkt in die Abschrägung der gekippten Seitenbereichsflächen gedrückt und dort die lokal reduzierte Wärmeabfuhr erhöht, somit Spaltbildungen zwischen Strangschale und Kokillenwand vermieden und die Betriebssicherheit erhöht. Dieser Betrachtung liegen aufeinander folgende Normalebenen auf die Kokillenlängsachse von der Kokilleneingangskante bis zur Kokillenausgangskante zugrunde.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Länge der konvexen Konturlinie im Mittenbereich der Schmalseitenwand an der Kokilleneingangskante größer ist als die Länge der Konturlinie im Mittenbereich der Schmalseitenwand an der Kokillenausgangskante. Durch die sich dadurch ergebende kontinuierliche Abnahme der Konturlinienlänge auf der Wegstrecke von der Kokilleneingangskante bis zur Kokillenausgangskante kann der Schrumpfung der Strangschale auf ihren Weg durch und aus der Kokille besser gefolgt werden und gleichzeitig das Andrücken der Strangschale in die gekippte Seitenbereichsfläche in einem vorbestimmten und gewünschten Anpressdruckkraftbereich gehalten werden.

Eine zweckmäßige Ausgestaltung des Mittenbereiches ergibt sich, wenn die konvexe Konturlinie des Mittenbereiches der Schmalseitenwand an der Kokilleneingangskante von einem Kreisbogen oder von einer zu einer die Kokillenmittenebene schneidenden und zu dieser symmetrisch verlaufenden Kurve mit stetig zunehmender oder abnehmender Krümmung gebildet ist, wobei die Krümmung der konvexen Konturlinie in aufeinander folgenden Normalebenen auf die Kokillenlängsachse von der Kokilleneingangskante bis zur Kokillenausgangskante stetig abnimmt.

Die bevorzugte Ausführungsform ergibt sich, wenn die konvexe Konturlinie des Mittenbereichs der Schmalseitenwand an der Kokilleneingangskante von einem Kreisbogen gebildet ist, dessen Krümmung in aufeinander folgenden Normalebenen auf die Kokillenlängsachse stetig abnimmt und an der Kokillenausgangskante den Wert Null erreicht, die Konturlinie somit eine Gerade bildet. Es ergeben sich dadurch sowohl fertigungstechnische Vorteile als auch eine Vergleichmäßigung der Pressung der Strangschale in die Randbereiche der Schmalseitenwände.

Die Konturlinien im Mittenbereich der Schmalseitenwand können gleichermaßen aber auch von anderen mathematischen Funktionen abgeleitet sein, wie beispielsweise Ellipsen, Parabeln, trigonometrischen Funktionen oder anderen



Funktionen mit zu einer Bezugsachse, konkreter zur die Kokillenmittenebene schneidenden und symmetrischen Verläufen.

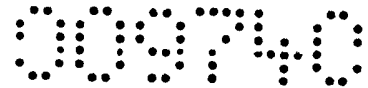
Nach einer zweckmäßigen Ausführungsform der Erfindung sind die Kontaktlinien der Seitenbereiche mit dem Mittenbereich parallel zu den Breitseitenwänden innerhalb eines Verschieberegions der Schmalseitenwände entlang der Breitseitenwände ausgerichtet. In der gängigen Praxis bilden sowohl die beiden Schmalseitenwände als auch die beiden Breitseitenwände einen Gießkonus aus, sodass die Kontaktlinien windschief zur Kokillenlängsachse orientiert sind.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Konturlinie der Schmalseitenbereiche der Schmalseitenwand an der Kokilleneingangskante von einer Geraden oder einem Kreisbogen oder einem zu einer zur Kokillenmittenebene symmetrisch verlaufenden Kurve mit stetig zunehmender oder abnehmender Krümmung gebildet. Die Konturlinie der Schmalseitenbereiche der Schmalseitenwand an der Kokillenausgangskante ist von einer Geraden gebildet.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist die Konturlinie sowohl an der Kokilleneingangskante als auch an der Kokillenausgangskante von einer Geraden gebildet. Auch im Übergangsbereich von der Kokilleneingangskante bis zur Kokillenausgangskante bleibt die Konturlinie in allen Normalebenen stets eine Gerade.

Die Verkippung der Randbereiche einer Schmalseitenwand führt zu einer wirksamen Kantenrotation der Strangschalen in den beiden Übergangszonen vom Mittenbereich zu den angrenzenden Randbereichen, wenn die von Gerade gebildeten Konturlinien in den Randbereichen der Schmalseitenwand in jeder zur Kokillenlängsachse liegenden Normalebene einen Öffnungswinkel größer 90° bilden. Je mehr sich der Öffnungswinkel gegen 180° bewegt desto geringer wird die durch die spezielle Konturierung des Mittenbereiches erzielte Pressung der Strangschale gegen die Randbereiche. Ein für die Lösung der Aufgabe wirksamer Öffnungswinkel liegt daher zwischen 90° und 150° . Optimale Bedingungen ergeben sich bei einem Öffnungswinkel in einem Bereich zwischen 110° und 140° .

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass die gekippte Seitenbereichsfläche des Randbereiches der Schmalseitenwand ausgehend von der



Kontaktlinie zwischen Mittenbereich und Randbereich in Richtung zum Formhohlraum hin verdrillt ausgebildet ist. Damit kann eine Kantenrotation der sich in der Kokille bildenden Strangschale auch in der Übergangszone vom Randbereich der Schmalseitenwand zur Breitseitenwand induziert werden.

Die im Wesentlichen von den Kühlbedingungen und den Gefügeumwandlungen abhängige Schrumpfung wird berücksichtigt, indem die horizontalen Abstände der Konturlinien einander gegenüberliegenden Schmalseitenwänden in einer Normalebene zur den Formhohlraum der Stranggießkokille durchsetzenden Kokillenlängsachse von der Kokilleneingangskante bis zur Kokillenausgangskante stetig abnehmen. Auch auf diese Weise kann eine Vergleichmäßigung der Pressung der Strangschale in den Randbereiche der Schmalseitenwände erzielt werden.

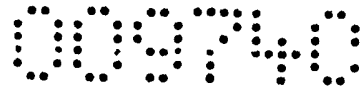
Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung nicht einschränkender Ausführungsbeispiele, wobei auf die folgenden Figuren Bezug genommen wird, die folgendes zeigen:

- Fig. 1 eine Stranggießkokille mit Breitseitenwänden und Schmalseitenwänden gemäß dem Stand der Technik in drei Ansichten,
- Fig. 2 eine erste Ausführungsform einer Stranggießkokille mit erfindungsgemäßen Schmalseitenwänden,
- Fig. 3 weitere Ausführungsformen einer Stranggießkokille mit erfindungsgemäßen Schmalseitenwänden.

Ausführung der Erfindung

In Figur 1 ist eine Stranggießkokille zum kontinuierlichen Gießen eines Stahlstranges in einer Stranggießanlage, die aber im Wesentlichen auch zum Gießen eines sonstigen Metallstranges geeignet ist, in ihrem grundsätzlichen Aufbau und in zwei Ausführungsformen, die dem Stand der Technik zuzurechnen sind, und in drei Rissen schematisch dargestellt. Der Grundriss zeigt die Querschnittsform, hier einen

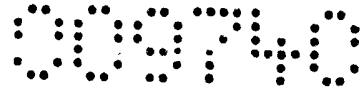


Brammenquerschnitt, der Aufriss folgt der Schnittlinie A-A des Grundrisses und der Kreuzriss folgt der Schnittlinie B-B des Grundrisses.

Die Stranggießkokille umfasst zwei Breitseitenwände 1 und zwei zwischen den beiden Breitseitenwänden 1 mit nicht näher dargestellten Verstelleinrichtungen in einem Verstellbereich verschiebbar angeordneten Schmalseitenwänden 2. Während des Gießbetriebes sind die Schmalseitenwände zwischen den Breitseitenwänden in einer geklemmten Position fixiert. Die beiden Breitseitenwände 1 und die beiden Schmalseitenwände 2 bilden zusammen einen Formhohlraum 3 für die Aufnahme vom Metallschmelze und für die Ausbildung eines Metallstranges. Dieser Formhohlraum erstreckt sich von der Kokilleneingangskante 4 bis zur Kokillenausgangskante 5. Auf die üblicherweise schräge Ausrichtung der Schmalseitenwand, um den breitenabhängigen Gießkonus zu realisieren, wurde in dieser Darstellung verzichtet. Die Innenkontur der Schmalseitenwand 2 ist symmetrisch zu einer Kokillennittenebene E ausgestaltet, die parallel zur Breitseitenwand 1 verläuft und die Kokillennängsachse 8 umfasst. Im Aufriss der Figur 1 ist mit strichlierten Linien das Badspiegelniveau der kontinuierlich zufließenden Metallschmelze und die sich darunter allmählich ausbildende und dicker werdende Strangschale dargestellt.

Jede Schmalseitenwand 2 ist in drei von der Kokilleneingangskante 4 bis zur Kokillenausgangskante 5 reichende Schmalseitenbereiche 6, nämlich einem Mittenbereich 6a und seitlich daran beidseitig anschließende Randbereiche 6b gegliedert. Kontaktlinien 7, die zumeist Kanten in der Schmalseitenwand 3 bilden, trennen den zentralen Mittenbereich 6a von den beiden Seitenbereichen 6b. Ausrundungen können die Kantenwirkung an den Kontaktlinien 7 minimieren.

Im Grundriss der Figur 1 sind zwei Ausführungsformen bekannter Schmalseitenwände dargestellt, die dieses Bauprinzip bereits verwirklichen, jedoch die eingangs bei der Würdigung des Standes der Technik beschriebenen Nachteile aufweisen. In der oberen Bildhälfte des Grundrisses der Figur 1 weist die Schmalseitenwand 3 einen Mittenbereich 6a auf, der in der Bildebene, bzw. in einer beliebig gewählten Normalebene N auf die Kokillennängsachse 8 von einer Geraden 9 gebildet ist, somit der Mittenbereich 6a eine ebene Fläche bildet. An den Mittenbereich 6a schließt ein Seitenbereich 6b an, dessen Seitenbereichsflächen geometrisch betrachtet, zum Mittenbereich gekippt erscheinen. Der Formhohlraum 3



weist dementsprechend gebrochene Kanten auf. Nach einer weiteren Ausführungsform des Standes der Technik, die in der unteren Bildhälfte des Grundrisses der Figur 1 veranschaulicht ist, ist der Mittenbereich 6a konkav erweitert und bildet so eine Einbuchtung 10 in den Formhohlraum 3 hinein aus. Daran schließt ein Seitenbereich 6b in gleicher Weise an, wie bei der zuvor beschriebenen ersten Ausführungsform. Beide Ausführungsformen führen zu keiner optimalen Lösung des Wärmetransfers im Übergangsbereich von Schmalseitenwand zur Breitseitenwand, wie eingangs bereits bei der Würdigung des Standes der Technik ausgeführt.

Figur 2 zeigt in einem Grundriss eine erste Ausführungsform einer Stranggießkokille mit der erfindungsgemäßen Schmalseitenwand 2 in ihrer Position zwischen den beiden Breitseitenwänden 1 unter Berücksichtigung eines Gießkonus. Dementsprechend zeigt diese Darstellung sowohl die Kokilleneintrittskante 4 und damit deren Konturverlauf an der Schmalseitenwand 2 im Raum zwischen den beiden Breitseitenwänden 1 als auch die Kokillenaustrittskante 5 und damit deren Konturverlauf an der Schmalseitenwand 2 im Raum zwischen den beiden Breitseitenwänden 1.

Die Schmalseitenwand 2 ist in drei von der Kokilleneingangskante 4 bis zur Kokillenausgangskante 5 reichende Schmalseitenbereiche 6 gegliedert. Der Mittenbereich 6a der Schmalseitenwand 2 weist an der Kokilleneingangskante 4 eine konvexe Konturlinie 11 auf, die zur Kokillenausgangskante 5 hin in einem kontinuierlichen Übergang auf eine gerade Konturlinie 12 zurückgeführt ist, die dann formgebend für den die Stranggießkokille kontinuierlich verlassenden Metallstrang ist. Die beiden an den Mittenbereich 6a beiderseits anschließenden Randbereiche 6b stellen ausgehend von den Kontaktlinien 7, die die Kokilleneintrittskante 4 mit der Kokillenaustrittskante 5 verbinden und den Mittenbereich begrenzen, gekippte Seitenbereichsflächen 13 aus. Die Kontaktlinien 7 liegen in einer Parallelebene zur Breitseitenwand 1. An der Kokilleneingangskante 4, an der Kokillenausgangskante 5 und im Bereich zwischen diesen beiden Kanten ergeben sich in jeder Normalebene auf die Kokillenlängsachse 8 Geraden 14 aus. Diese Geraden 14 der beiden Randbereiche 6b ergeben in allen Normalebene auf die Kokillenlängsachse stets einen Öffnungswinkel α größer als 90° . Dieser Öffnungswinkel sollte jedoch 150° nicht überschreiten, da mit größerem Öffnungswinkel der der Erfindung zugrunde liegende Effekt einer optimalen Wärmeabfuhr und einer Kantenrotation der Strangschale immer weniger wirksam wird.

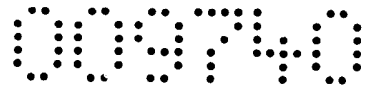


Figur 2 zeigt auch, dass die Länge der konvexen Konturlinie 11 im Mittenbereich 6a der Schmalseitenwand 2 an der Kokilleneingangskante 4 größer ist als die gerade Konturlinie 12 an der Kokillenausgangskante 5, wodurch sich aus der ausgewählten Gesamtkonturierung des Mittenbereichs und des gewählten Öffnungswinkels α der gekippten Seitenbereichsflächen 13 ein optimaler Wert für eine gleichmäßige Pressung der örtlichen Strangschale in die Seitenbereichsflächen ergibt.

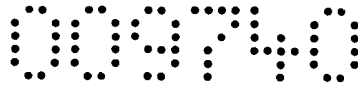
Die horizontalen Abstände der Konturlinien 11, 12 einander gegenüberliegender Schmalseitenwände 2 in einer Normalebene N zur den Formhohlraum 3 der Kokille durchsetzenden Kokillenlängsachse 8 nehmen von der Kokilleneingangskante 4 bis zur Kokillenausgangskante 5 kontinuierlich ab.

Nach einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schmalseitenwand 2 einer Stranggießkokille, die in Figur 3 dargestellt ist, weist der Mittenbereich 6a an der Kokilleneingangskante 4 eine konvexe Konturlinie 11 auf, die bis zur Kokillenausgangskante 5 in einem kontinuierlichen Übergang auf eine ebenfalls konvexe Konturlinie 15 mit kleinerer Krümmung als an der Kokilleneintrittskante 4 zurückgenommen ist. Nach einer sehr zweckmäßigen Ausführungsform, die sich ebenfalls aus Figur 3 ergibt, können die konvexen Konturlinien 11, 15 von Kreisbögen gebildet sein, wobei der Radius R_2 des Kreisbogens 16 an der Kokillenausgangskante 5 größer ist als der Radius R_1 des Kreisbogens 16 an der Kokilleneingangskante 4.

Figur 3 zeigt in einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, die die Rotation der Strangschale im Übergangsbereich zwischen Mittenbereich und Randbereich, aber auch zwischen Randbereich und der anliegenden Breitseitenwand verbessert, dass die gekippten Seitenbereichsflächen 13 der Randbereiche 6b der Schmalseitenwand 2 ausgehend von den Kontaktlinien 7 in Richtung zum Formhohlraum 3 hin verdrillt ausgebildet sind. Dies ist durch die unterschiedliche Winkellage der Geraden 14 an der Kokilleneingangskante 4 und der Kokillenausgangskante 5 veranschaulicht.

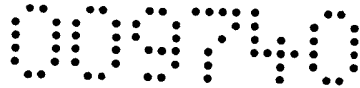
**Bezugszeichenliste:**

- 1 Breitseitenwand
 - 2 Schmalseitenwand
 - 3 Formhohlraum
 - 4 Kokilleneingangskante
 - 5 Kokillenausgangskante
 - 6 Schmalseitenbereiche
 - 6a Mittenbereich
 - 6b Randbereich
 - 7 Kontaktlinie
 - 8 Kokillenlängsachse
 - 9 Gerade
 - 10 Einbuchtung
 - 11 konvexe Konturlinie
 - 12 gerade Konturlinie
 - 13 gekippte Seitenbereichsfläche
 - 14 Gerade
 - 15 konvexe Konturlinie
 - 16 Kreisbogen
-
- E Kokillenmittenebene
 - N Normalebene auf Kokillenlängsachse 8
 - R1,R2 Radius des Kreisbogens 16

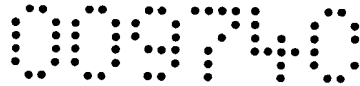


Patentansprüche:

1. Stranggießkokille zum kontinuierlichen Gießen eines Metallstranges mit Breitseitenwänden (1) und zwischen den Breitseitenwänden (1) verschiebbar angeordneten Schmalseitenwänden (2), wobei Breitseitenwände (1) und Schmalseitenwände (2) gemeinsam einen von einer Kokilleneingangskante (4) bis zu einer Kokillenausgangskante (5) reichenden Formhohlraum (3) für die Aufnahme von Metallschmelze und die Ausbildung des Metallstranges bilden, wobei jede Schmalseitenwand (2) in drei von der Kokilleneingangskante (4) bis zur Kokillenausgangskante (5) reichenden Schmalseitenbereiche (6) gegliedert ist, die einen Mittenbereich (6a) und beiderseits daran anschließende Randbereiche (6b) umfassen, und die Randbereiche (6b) ausgehend von der jeweiligen Kontaktlinie (7) mit dem Mittenbereich (6a) zum Formhohlraum (39 hin gekippte Seitenbereichflächen (13) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mittenbereich (6a) jeder Schmalseitenwand (2) an der Kokilleneingangskante (4) eine konvexe Konturlinie (11) aufweist, die bis zur Kokillenausgangskante (5) in einem kontinuierlichen Übergang auf eine gerade Konturlinie (12) oder auf eine konvexe Konturlinie (15) mit kleinerer Krümmung als an der Kokilleneingangskante (5) zurückgeführt ist.
2. Stranggießkokille nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge der konvexe Konturlinie (11) im Mittenbereich (6a) der Schmalseitenwand (2) an der Kokilleneingangskante (4) größer ist als die Länge der Konturlinie (12, 15) im Mittenbereich (6a) der Schmalseitenwand (2) an der Kokillenausgangskante (5).
3. Stranggießkokille nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die konvexe Konturlinie (11) des Mittenbereiches (6a) der Schmalseitenwand (2) an der Kokilleneingangskante (4) von einem Kreisbogen (16) oder von einer zu einer die Kokillenmittenebene (E) schneidenden und zu dieser symmetrisch verlaufenden Kurve mit stetig

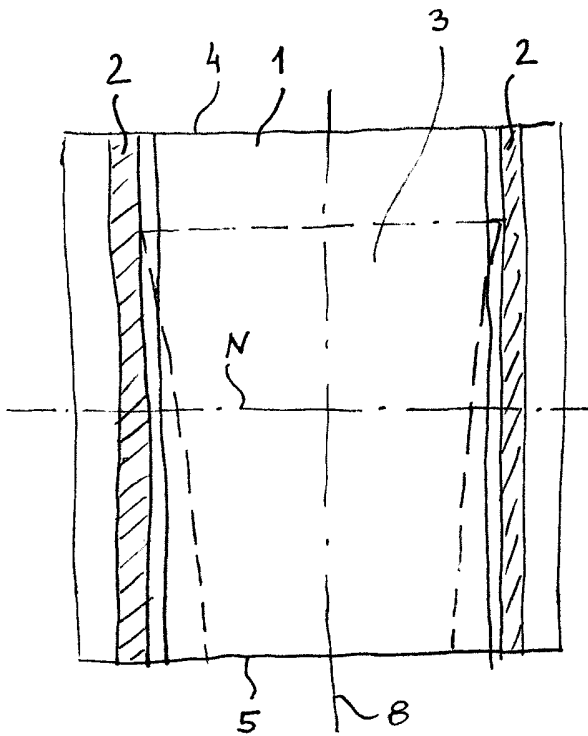


- zunehmender oder abnehmender Krümmung gebildet ist, wobei die Krümmung der konvexen Konturlinie in aufeinander folgenden Normalebene(n) (N) auf die Kokillenlängsachse (8) von der Kokilleneingangskante (4) bis zur Kokillenausgangskante (5) stetig abnimmt.
4. Stranggießkokille nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktlinien (7) der Seitenbereiche (6b) mit dem Mittenbereich (6a) parallel zu den Breitseitenwänden (1) innerhalb eines Verschieberegions der Schmalseitenwände (2) entlang der Breitseitenwände (1) ausgerichtet sind.
 5. Stranggießkokille nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Konturlinie (11) der Schmalseitenbereiche (6b) der Schmalseitenwand (2) an der Kokilleneingangskante (4) von einer Geraden (14) oder einem Kreisbogen oder einem zu einer zur Kokillennitteebene (E) symmetrisch verlaufenden Kurve mit stetig zunehmender oder abnehmender Krümmung gebildet ist.
 6. Stranggießkokille nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Konturlinie (11) der Schmalseitenbereiche (6b) der Schmalseitenwand (2) an der Kokillenausgangskante (5) von einer Geraden (14) gebildet ist.
 7. Stranggießkokille nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von Geraden (14) gebildeten Konturlinien (11) in den Randbereichen (6b) der Schmalseitenwand (2) in jeder zur Kokillenlängsachse liegenden Normalebene (N) einen Öffnungswinkel (α) größer 90° bilden, vorzugsweise dieser Öffnungswinkel in einem Bereich zwischen 110° und 140° liegt.
 8. Stranggießanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gekippte Seitenbereichsfläche (13) des Randbereiches (6b) der Schmalseitenwand (2) ausgehend von der Kontaktlinie (7) zwischen Mittenbereich (6a) und Randbereich (6b) in Richtung zum Formhohlraum (3) hin verdrillt ausgebildet ist.

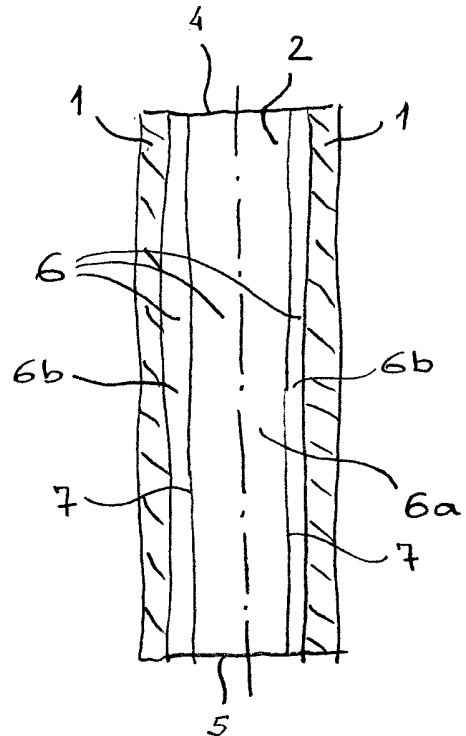


9. Stranggießkokille nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die horizontalen Abstände der Konturlinien (11) einander gegenüberliegenden Schmalseitenwänden (2) in einer Normalebene (N) zur den Formhohlraum (3) der Stranggießkokille durchsetzenden Kokillenlängsachse (8) von der Kokilleneingangskante (4) bis zur Kokillenausgangskante (5) stetig abnehmen.

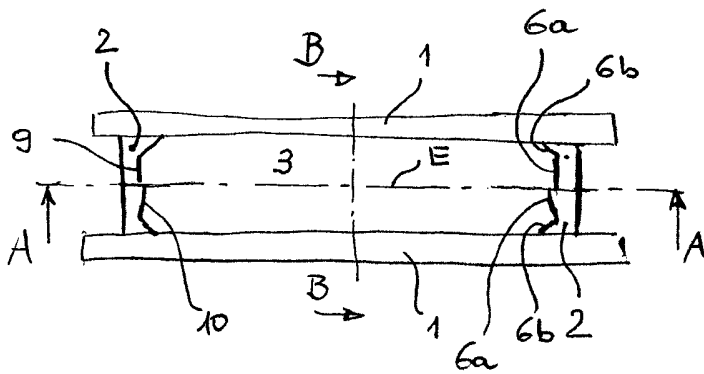
Fig. 1



Schnitt A-A



Schnitt B-B



(Stand der Technik)

Patentansprüche:

1. Stranggießkokille zum kontinuierlichen Gießen eines Metallstranges mit Breitseitenwänden (1) und zwischen den Breitseitenwänden (1) verschiebbar angeordneten Schmalseitenwänden (2), wobei Breitseitenwände (1) und Schmalseitenwände (2) gemeinsam einen von einer Kokilleneingangskante (4) bis zu einer Kokillenausgangskante (5) reichenden Formhohlraum (3) für die Aufnahme von Metallschmelze und die Ausbildung des Metallstranges bilden, wobei jede Schmalseitenwand (2) in drei von der Kokilleneingangskante (4) bis zur Kokillenausgangskante (5) reichenden Schmalseitenbereiche (6) gegliedert ist, die einen Mittenbereich (6a) und beiderseits daran anschließende Randbereiche (6b) umfassen, und die Randbereiche (6b) ausgehend von der jeweiligen Kontaktlinie (7) mit dem Mittenbereich (6a) zum Formhohlraum (39) hin gekippte Seitenbereichflächen (13) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mittenbereich (6a) jeder Schmalseitenwand (2) an der Kokilleneingangskante (4) eine konvexe Konturlinie (11) aufweist, die bis zur Kokillenausgangskante (5) in einem kontinuierlichen Übergang auf eine gerade Konturlinie (12) oder auf eine konvexe Konturlinie (15) mit kleinerer Krümmung als an der Kokilleneingangskante (5) zurückgeführt ist.
2. Stranggießkokille nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge der konvexe Konturlinie (11) im Mittenbereich (6a) der Schmalseitenwand (2) an der Kokilleneingangskante (4) größer ist als die Länge der Konturlinie (12, 15) im Mittenbereich (6a) der Schmalseitenwand (2) an der Kokillenausgangskante (5).
3. Stranggießkokille nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die konvexe Konturlinie (11) des Mittenbereiches (6a) der Schmalseitenwand (2) an der Kokilleneingangskante (4) von einem Kreisbogen (16) oder von einer zu einer die Kokillenmittenebene (E) schneidenden und zu dieser symmetrisch verlaufenden Kurve mit stetig

zunehmender oder abnehmender Krümmung gebildet ist, wobei die Krümmung der konvexen Konturlinie in aufeinander folgenden Normalebene(n) (N) auf die Kokillenlängsachse (8) von der Kokilleneingangskante (4) bis zur Kokillenausgangskante (5) stetig abnimmt.

4. Stranggießkokille nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktlinien (7) der Seitenbereiche (6b) mit dem Mittenbereich (6a) parallel zu den Breitseitenwänden (1) innerhalb eines Verschieberegions der Schmalseitenwände (2) entlang der Breitseitenwände (1) ausgerichtet sind.
5. Stranggießkokille nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Konturlinie (11) der Schmalseitenbereiche (6b) der Schmalseitenwand (2) an der Kokilleneingangskante (4) von einer Geraden (14) oder einem Kreisbogen oder einem zu einer zur Kokillennittebene (E) symmetrisch verlaufenden Kurve mit stetig zunehmender oder abnehmender Krümmung gebildet ist.
6. Stranggießkokille nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Konturlinie (11) der Schmalseitenbereiche (6b) der Schmalseitenwand (2) an der Kokillenausgangskante (5) von einer Geraden (14) gebildet ist.
7. Stranggießkokille nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von Geraden (14) gebildeten Konturlinien (11) in den Randbereichen (6b) der Schmalseitenwand (2) in jeder zur Kokillenlängsachse liegenden Normalebene (N) einen Öffnungswinkel (α) größer 90° bilden, vorzugsweise dieser Öffnungswinkel in einem Bereich zwischen 110° und 140° liegt.
8. Stranggießanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gekippte Seitenbereichsfläche (13) des Randbereiches (6b) der Schmalseitenwand (2) ausgehend von der Kontaktlinie (7) zwischen Mittenbereich (6a) und Randbereich (6b) in Richtung zum Formhohlraum (3) hin verdrillt ausgebildet ist.

9. Stranggießkokille nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die horizontalen Abstände der Konturlinien (11) einander gegenüberliegenden Schmalseitenwänden (2) in einer Normalebene (N) zur den Formhohlraum (3) der Stranggießkokille durchsetzenden Kokillenlängsachse (8) von der Kokilleneingangskante (4) bis zur Kokillenausgangskante (5) stetig abnehmen.

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC ⁸ : B22D 11/05 (2006.01); B22D 11/041 (2006.01); B22D 11/04 (2006.01); B22D 11/00 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß ECLA: B22D 11/05, B22D 11/041, B22D 11/04P, B22D 11/04, B22D 11/00P, B22D 11/00
Recherchiertes Prüfobjekt (Klassifikation): B22D
Konsultierte Online-Datenbank: WPI; EPODOC; TXTN
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 29. September 2009 eingereichten Ansprüchen erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y	WO 1993/017817 A1 (CONCAST STANDARD) 16. September 1993 (16.09.1993) <i>Figuren 1 und 2, Seite 5, Zeile 14 ff;</i>	1,2
A	<i>Ansprüche 1, 4, 6 und 15</i>	3-9
	--	
Y	WO 2004/026505 A2 (HATCH) 1. April 2004 (01.04.2004) <i>Absätze [0038,0039], Figur 1</i>	1,2
	--	
A	US 4 023 612 A (JACKSON) 17. Mai 1977 (17.05.1977) <i>Figuren 2-6; Kol. 5, Zeilen 22-44</i>	1-9

Datum der Beendigung der Recherche: 12. August 2010	<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt	Prüfer(in): Dipl.-Ing. RIEDER
--------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------	----------------------------------

¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente:	
X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.
Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde.
	E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
	& Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.