

(12) **Ausschließungspatent**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **229 053 A5**4(51) **B 22 D 11/04****AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

|      |                       |      |          |      |          |
|------|-----------------------|------|----------|------|----------|
| (21) | AP B 22 D / 269 061 0 | (22) | 02.11.84 | (44) | 30.10.85 |
| (31) | P3339716,3            | (32) | 03.11.83 | (33) | DE       |

(71) siehe (72)  
 (72) Evertz, Egon, 5650 Solingen, Vorländer Straße 23, DE  
 (73) siehe (72)

**(54) Stranggießkokille**

(57) Die Erfindung eignet sich zum Stranggießen von flüssigem Stahl, wobei das Ziel der Erfindung darin besteht, eine Stranggießkokille zu schaffen, die bei hervorragender Kühlwirkung eine einfache Herstellung ermöglicht, ohne daß dabei Poren bzw. andere Fehlstellen angeschnitten sind. Auch soll der Widerstand der Kokille gegen Reißen während des Betriebes heraufgesetzt sein, so daß sich auch herabgesetzte Kokillenwandstärken wählen lassen. Dies wird durch die Erfindung erreicht, indem der Innenabstand der Kokille, die mit flüssigem Metall in Berührung kommt, im Bereich der Innenwand ein dichteres Gefüge hat, als sich dies beim Formguß erzielen läßt. Beispielsweise kann der Innenabschnitt durch Ziehen oder durch eine galvanoplastische Abscheidung hergestellt sein. Die sich daran anschließenden Kühlrohre sind stoffschlüssig durch einen Gießvorgang in sich an den Innenabschnitt anschließenden Mantelabschnitt verankert, wobei die Kühlrohre in wenigstens einer Ebene senkrecht zur Wärmeflußrichtung verlaufen. Die Zeichnung veranschaulicht ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, welches zeigt, daß ein differenzierter Gefügebau besteht, wobei die gegebenenfalls aus mehreren Lagen bestehenden Kühlrohre im Mantelabschnitt vorgesehen sind, der durch Gießen erzeugt wurde. Fig. 1

Berlin, den 19.4.1985

AP C 22 B/269 061/0

64 636/26

## Stranggießkokille

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Stranggießkokille, welche in der Stahlindustrie für das Vergießen von flüssigem Stahl anwendbar ist.

### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zum Stranggießen von Stahl ist nach der DE-AS 19 64 048 eine Stranggießkokille bekannt. Der Innenabschnitt wird dabei von Platten gebildet, welche einen Kokillenhohlraum umschließen und in welche außenseitig Nuten eingefräst sind. Die Außenwände dieser Innenabschnitte sind mittels eines Mantelabschnittes abgedeckt, der in diesem Falle von Stützplatten gebildet wird, welche die Nuten verschließen. Durch die Nuten wird Kühlwasser geführt, so daß die Schmelzwärme beim Stranggießen insbesondere von Stahl in ausreichendem Maße entzogen werden kann. Demgemäß kommt es zur Erstarrung des flüssigen Metalls, welches mit einer hinreichend tragfesten Strangschale am unteren Teil der Stranggießkokille austritt. Neben dieser geteilten Stranggießkokille, die insbesondere für Brammen zweckmäßig ist, gibt es auch ungeteilte Stranggießkokillen mit kleineren Strangquerschnitten für das Gießen von Knüppeln und Vorblöcken. Derartige ungeteilte Stranggießkokillen erfahren gleichfalls eine Außenbearbeitung unter Ausbildung von Nuten, die sich mit dem Kühlmittel, also in der Regel mit Wasser, beaufschlagen lassen. Man kann auch Kühlkanäle in die Kokillenwandungen

einbohren. Dies gestaltet sich aber im Hinblick auf die mit Rücksicht auf Anschlüsse präzise einzuhaltende Bohrungsanlage verhältnismäßig schwierig. Gemeinsam ist den fräsend eingearbeiteten Nutbahnen wie auch den Bohrungen, daß eine spanende Bearbeitung im in der Regel aus Kupfer gegossenen Werkstück erfolgen muß. Dabei ist es nicht ausgeschlossen, daß unbeabsichtigte Materialtrennungen angestoßen werden, in die dann Kühlwasser eintreten kann. Eine derartige unkontrollierte Ausbreitung von Kühlwasser im Innern der Kokillenwandung macht letztere in der Regel unbrauchbar. Eine weitere spanende Bearbeitung erfahren die Innenwände der Kokillen, damit sie hinreichend maßhaltig und glatt für den Durchgang des Stranges werden. Auch hierbei ist es nicht auszuschließen, daß durch den Guß bedingte Poren oder andere Hohlräume angeschnitten werden. Auch in diesem Falle ist die Kokille nicht mehr verwertbar. Hinzu kommt, daß die Lebensdauer der Kokille durch von der Innenwand ausgehende Erosionen begrenzt ist. Letztere lassen sich zwar durch spanabhebende Abtragung in begrenztem Ausmaß ausgleichen, jedoch setzt dies zumindest voraus, daß die betreffende Kokille entsprechend lange aus der Produktion genommen wird, was eine aufwendige Vorratshaltung bedingt. Der mechanischen Überarbeitung sind einerseits durch die einzuhaltenden Maße des Stranges und andererseits durch die einzuhaltenden Mindestwanddicken der Kokillen Grenzen gesetzt. Gerade die Wanddicke ist infolge der Kühlkanäle bzw. Kühlbohrungen dann beträchtlich eingeschränkt. Bei mangelnder Abstützung können derartig dünnwandige Kokillen umso leichter reißen, als die Festigkeit senkrecht zu der durch das Gießen der Kokillen bevorzugten, in der Regel mit der Wärmeflußrichtung zusammenfallenden, radialen Kornorientierungsrichtung vermindert ist.

### Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist eine mit weniger Aufwand hergestellte Stranggießkokille, bei der die Wärmeableitung besser ist und auch bei herabgesetzter Kokillenwandstärke eine hinreichende Festigkeit besteht.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das bei der bekannten, spanenden Bearbeitung der Kokille auftretende Anstecken von Materialtrennungen, Poren bzw. weiterer Fehlstellen zu vermeiden und die Kokillenwandstärke derart weitgehend herabsetzen zu können, daß es zu einer verbesserten Wärmeableitung kommt, ohne daß dabei während des Betriebes ein Reißen auftreten kann.

Die vorgesehenen Verbesserungen werden bei einer insbesondere aus Kupfer bestehenden Stranggießkokille, die einen Innenabschnitt mit Flüssigkeitskühlung sowie einen Mantelabschnitt aufweist, im wesentlichen dadurch erreicht, daß der Innenabschnitt mit der für die Berührung mit dem flüssigen Metall vorgesehenen Innenwand in einer nur einen Bruchteil der gesamten Wanddicke tragenden Stärke mit dichterem als beim Formguß erreichbarem Gefüge spanlos hergestellt ist, und daß in wenigstens einer Ebene senkrecht zur Wärme flußrichtung verlaufende, an den Innenabschnitt angrenzende Kühlrohre in dem übrigen, durch einen Gießvorgang stoffschlüssig mit dem Innenabschnitt und den Kühlrohren verbundenen Mantelabschnitten verankert sind.

Bei einer den Strangquerschnitt in einteiliger Ausführung umschließenden Stranggießkokille ist es besonders vorteilhaft, wenn die Kühlrohre um den Innenabschnitt spulenartig herumgeführt sind, wobei die Spulenachse mit der Längsachse der Kokille übereinstimmt.

Im Gegensatz zu den bekannt gewesenen, vollständig durch Formguß und mechanische Nachbearbeitung erzeugten Kokillen ist der Gefügebau der neuen Kokille differenziert. Während der Innenabschnitt so dünn ist, daß von ihm keine ausgedehnten Gußkristalle in radialer Richtung ausgehen können, werden die Kühlkanäle von aus Kupfer bestehenden Kühlrohren gebildet, die vorteilhaft durch Ziehen hergestellt und somit durch ein Kaltumformungsgefüge gekennzeichnet sind, so daß sie in ihrer Längsrichtung besonders hohe Zugspannungen aufnehmen können.

Diese Kühlrohre wiederum sind stoffschlüssig im abschließend in üblicher Weise gegossenen Mantelabschnitt verankert, welcher letzterer eine stoffschlüssige Verbindung auch mit dem Innenabschnitt eingeht. Da im Innern der Kokille somit jegliche spanende Bearbeitung entfällt, und da die Herstellung sowohl des Innenabschnittes als auch der Kühlrohre zu keinen Porenhohlräumen oder dergleichen führt, läßt sich die Herstellung nicht nur mit entsprechend herabgesetzter Ausschußquote vornehmen, sondern zugleich eine längere Standzeit der Kokillen erreichen. Der gußtechnisch erzeugte Mantelabschnitt leistet im Gegensatz zu den an seiner Stelle bekannt gewesenen Stützplatten einen erheblich verringerten Anteil an der Standfestigkeit der Kokille, da eine starke Stützwirkung von den Kühlrohren selbst ausgeht.

Ein Aufschmelzen der Kühlrohre beim Gießen läßt sich zuverlässig dadurch vermeiden, daß die Kühlrohre während des Gießens mit einem Kühlmittel beaufschlagt werden, wobei gegebenenfalls Luft verwendet wird, wenn der Wärmeentzug durch Wasser zu hoch ist. Somit lassen sich für die Kühlrohre übliche Dimensionen mit  $\frac{1}{2}$  bis 2 Zoll Durchmesser mit einer Wanddicke von etwa 0,8 mm verwenden. Beim Gießen des Mantelabschnittes mit einer etwa  $30^{\circ}\text{C}$  über dem Schmelzpunkt liegenden Temperatur bleiben die Kühlrohre einerseits erhalten, und andererseits kommt die stoffschlüssige Verbindung zustande.

Besonders wirkungsvoll ist die von den Kühlrohren ausgehende Abstützung dann gegeben, wenn die Kühlrohre nach Art einer Bandage den Innenabschnitt der Kokille spulenförmig umgeben, weil auf diese Weise die Verankerung der Kühlrohre am zuverlässigsten ist. Man kann daher auch die Gesamtwandstärke der Kokille geringer wählen, zumal sich die Kühlrohre auch in mehreren Ebenen bzw. Lagen um den Innenabschnitt herum wickeln lassen, wobei sie zweckmäßig auf Lücke gegeneinander versetzt angeordnet sind. Dies ist selbstverständlich begrenzt auf einteilig ausgeführte Stranggießkokillen, wie sie für den Guß von Knüppeln oder Vorblöcken verwendet werden.

Der Innenabschnitt muß nicht notwendigerweise auch aus Kupfer bestehen. Er kann, vor allem wenn er dünnwandig ausgeführt werden kann, mit Vorteil auch aus Nickel hergestellt werden. Hierdurch lassen sich erhebliche Verschleißverbesserungen erzielen. Der Mantelabschnitt wird demgemäß vorteilhaft immer aus Kupfer gegossen, während die Kupferrohre

durch Ziehen hergestellt sind. Das Ziehverfahren kann auch für die Herstellung des Innenabschnittes angewendet werden, der damit gleichfalls ein dichtes Feingefüge erhält, ohne daß in der Wärmeflußrichtung der Kokille eine ausgeprägte Kornorientierung eintreten kann. Eine weitere interessante Art der Herstellung des Innenabschnittes besteht in der galvanoplastischen Abscheidung. Schließlich läßt sich der Innenabschnitt auch durch ein besonderes Gießverfahren herstellen, bei dem der Kern als ein auf den Guß wirkender Abschreckkörper ausgebildet ist. Man erhält auf diese Weise im unmittelbaren Anschluß an den Kern bzw. an eine Abschreckplatte ein ausgesprochenes Feingefüge, das vor allem auf der Innenseite frei von jeglichen Poren, Lunkern oder dergleichen ist.

#### Ausführungsbeispiel

Die Zeichnung zeigt eine als Beispiel gewählte Vorblock-Kokille im Querschnitt.

Der Kokillenhohlraum 1 nimmt bis zur Spiegelhöhe 11 das flüssige Metall 3 auf, welches am unteren Ende mit der erstarrten Strangschale austritt. Die Kokille ist einschließlich ihrer Längsachse 10 mit geradem Durchtrittsverlauf dargestellt. In der Praxis besteht hiervon abweichend häufig die Bogenform, bei welcher die Erfindung indessen in gleicher Weise anwendbar ist.

Der Innenabschnitt 2 hat nur eine sehr geringe Wandstärke und ist durch eine elektrolytische Nickelabscheidung herge-

stellt. Es besteht beim Innenabschnitt ein dichtes Gefüge, welches insbesondere keine ausgesprochene Orientierung in der Wärmeflußrichtung 7 aufweist. Auf der Innenseite besteht eine sehr glatte Innenwand 4, entlang welcher sich der Strang ohne starken Verschleiß des Innenabschnittes 2 nach unten bewegen kann. Die Stärke 6 des Innenabschnittes 2 beträgt einen Bruchteil der gesamten Wanddicke 5.

Der Innenabschnitt 2 ist mittels eines Kühlrohres 8 spulenförmig umwunden, für welches zwei nicht dargestellte Anschlußverbindungen für die Zuführung und Ableitung des Kühlwassers bestehen. Die Windungen des Kühlrohres 8 haben eine mit der Längsachse 10 der Kokille übereinstimmende Längsachse. Im rechten Teil der Zeichnung ist angedeutet, daß die Kühlrohre 8 nicht nur in einer Lage 12 vorgesehen werden können, sondern auch noch in einer zweiten Lage 13 auf den Lückenraum der Windungen der ersten Lage 12 ausgerichtet sein können. Dadurch wird eine sehr große Fläche für die Wärmeableitung geschaffen. Die genannte Wärmeableitung ist durch die stoffschlüssige Verbindung des Mantelabschnittes 9 mit dem Innenabschnitt 2 und den Kühlrohren 8 besonders dann gewährleistet, wenn in üblicher Weise Kupfer für den Mantelabschnitt 9 verwendet wird.

Erfindungsanspruch

1. Stranggießkokille, insbesondere aus Kupfer, die aus einem Innenabschnitt mit Flüssigkeitskühlung sowie aus einem Mantelabschnitt besteht, gekennzeichnet dadurch, daß der Innenabschnitt (2) mit der für die Berührung mit dem flüssigen Metall (3) vorgesehenen Innenwand (4) in einer nur einen Bruchteil der gesamten Wanddicke (5) tragenden Stärke (6) mit dichterem als beim Formguß erreichbarem Gefüge spanlos hergestellt ist und daß in wenigstens einer Ebene senkrecht zur Wärmeflußrichtung (7) verlaufende, an den Innenabschnitt (2) angrenzende Kühlrohre (8) in dem übrigen durch einen Gießvorgang stoffschlüssig mit dem Innenabschnitt (2) und den Kühlrohren (8) verbundenen Mantelabschnitten (9) verankert sind.
2. Stranggießkokille nach Punkt 1, die den Strangquerschnitt in einteiliger Ausführung umschließt, gekennzeichnet dadurch, daß die Kühlrohre (8) um den Innenabschnitt (2) spulenartig herumgeführt sind, wobei die Spulenachse mit der Längsachse (10) der Kokillen übereinstimmt.
3. Stranggießkokille nach den Punkten 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß der Innenabschnitt (2) im wesentlichen aus Nickel besteht.
4. Stranggießkokille nach den Punkten 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß der Mantelabschnitt (9) aus Kupfer gegossen ist.
5. Stranggießkokille nach den Punkten 1 bis 4, gekennzeichnet

dadurch, daß die aus Kupfer bestehenden Kühlrohre (8) durch Ziehen hergestellt sind.

6. Stranggießkokille nach den Punkten 1 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß der Innenabschnitt (2) aus dem ihn bildenden Metall durch Ziehen hergestellt ist.
7. Stranggießkokille nach den Punkten 1 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß der Innenabschnitt (2) aus dem ihn bildenden Metall durch galvanoplastische Abscheidung hergestellt ist.
8. Stranggießkokille nach den Punkten 1 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß der Innenabschnitt (2) durch Gießen unter Verwendung eines den Kokillenhohlraum (1) vorgebenden Kerns nach Art eines auf den Guß einwirkenden Abschreckkörpers hergestellt ist.
9. Stranggießkokille nach den Punkten 1 bis 8, gekennzeichnet dadurch, daß die Kühlrohre (8) in zwei Ebenen (12; 13) auf Lücke gegeneinander versetzt angeordnet sind.

---

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

