(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 240 837**
A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **87104362.6**

(51) Int. Cl.4: **B22D 11/04** , B22D 11/14

(22) Anmeldetag: **24.03.87**

(30) Priorität: **04.04.86 DE 3611363**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.10.87 Patentblatt 87/42

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT ES FR GB IT SE

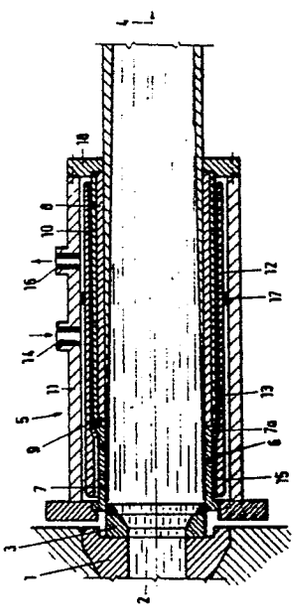
(71) Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft**
Mannesmannufer 2 Postfach 5501
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

(72) Erfinder: **Keutgen, Franz**
Karweg 5
D-5534 Lissendorf(DE)
Erfinder: **Kubon, Achim**
Am Lerchenfeld 6
D-4133 Neukirchen-Vluyn(DE)
Erfinder: **Perings, Dieter**
Bahnofstrasse 10a
D-5541 Büdesheim(DE)
Erfinder: **Stadler, Peter, Dr.-Ing.**
Hubertusweg 5
D-5900 Siegen(DE)
Erfinder: **Voss-Spilker, Peter, Dr.-Ing.**
Tulpenstrasse 55
D-4152 Kempen(DE)

(54) Horizontalstranggiessvorrichtung.

(57) Eine Horizontalstranggießvorrichtung weist ein Vorratsgefäß (1) auf, an das die Horizontalstranggießkokille (5) mittels eines abdichtenden Düsensteins (3) auswechselbar angesetzt ist, wobei die Horizontalstranggießkokille (5) an den Düsenstein (3) angrenzend einen Längenabschnitt (7) eines Kokillenrohres (6) aus einem Wärme hochleitenden Werkstoff besitzt, auf den ein Kokillenrohrlängenabschnitt (8) aus die Wärme weniger hochleitendem Werkstoff anschließt, der in einem Führungsrohr (10) aus Stahl angeordnet ist, das außen von Kühlmittel umströmt ist.

Um die Eigenschaften des Führungsrohres bezüglich Formtreue, Haltbarkeit und Wirtschaftlichkeit bei ausreichender Wärmeleitfähigkeit zu verbessern, wird vorgeschlagen, daß der Kokillenrohrlängenabschnitt (8) aus die Wärme weniger hochleitendem Werkstoff innerhalb eines solchen Führungsrohres (10) angeordnet ist, das aus korrosionsbeständigem, warmfestem Stahl mit einer Wärmeleitfähigkeit von 20 bis 40 W/m.K hergestellt ist.



EP 0 240 837 A2

Horizontalstranggießvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Horizontalstranggießvorrichtung mit einem Vorratsgefäß, an das die Horizontalstranggießkokille mittels eines abdichtenden Düsensteins auswechselbar angesetzt ist, wobei die Horizontalstranggießkokille an den Düsenstein angrenzend einen Längenabschnitt eines Kokillenrohrs aus einem Wärme hochleitenden Werkstoff aufweist, auf den ein Kokillenrohrlängenabschnitt aus die Wärme weniger hochleitendem Werkstoff anschließt, der in einem Führungsrohr aus Stahl angeordnet ist, das außen von Kühlmittel umströmt ist.

Eine derartige Horizontalstranggießvorrichtung ist aus der DE-OS 20 25 764 bekannt.

In der Horizontalstranggießvorrichtung bzw. in der Horizontalstranggießkokille hat das Führungsrohr die Aufgabe, den Einsatz aus die Wärme weniger hochleitendem Werkstoff zu halten, zu sichern und die Wärmeabfuhr von der Gußstrangoberfläche durch den Werkstoff an das Kühlwasser zu ermöglichen. Der die Wärme weniger hochleitende Werkstoff besteht meistens aus Graphit. Die Wärmeabfuhr erfolgt daher von dem Gußstrang durch den Graphit und durch das Führungsrohr hindurch an das Kühlmittel, wie z.B. Kühlwasser. Graphit, der im Kontakt mit einem Gußstrang aus Metall, insbesondere aus Stahl, steht, wird wegen der "Selbstschmierung" und anderer vorteilhafter Eigenschaften verwendet. Diese Kennwerte sind bei einem Führungsrohr aus Stahl besonders wichtig. Der dem Düsenstein nachfolgende, dem Führungsrohr vorgeordnete Kokillenrohrlängenabschnitt besteht meist aus Kupfer und wird als Kupfermodul bezeichnet. In diesem Kupfermodul wird die Gußstrangschale bei jedem Ziehvorgang gebildet und intermittierend mit dem Gußstrang verschweißt. Zur Stabilität der Strangschale muß anfangs eine starke Kühlung, wie sie Kupfer gewährleistet, erreicht werden. Die wachsende Gußstrangschale bildet in sich selbst einen größerwerdenden Widerstand gegen den Wärmedurchgang, so daß in Gießrichtung gesehen zur Kühlung ein Werkstoff mit geringerer Wärmeleitfähigkeit, wie z.B. Graphit, ausreicht. Ein solches Graphitrohr ist nunmehr in das Führungsrohr eingepreßt, um eine ausreichende Stabilität und Kühlungsmöglichkeit zu schaffen. Außerdem wird das Führungsrohr von außen mit Wasser gekühlt. In der Vergangenheit wurde das Führungsrohr aus Kupfer oder auch aus Baustahl (unlegierter oder niedriglegierter Baustahl) hergestellt. Sowohl bei dem Werkstoff Kupfer als auch bei dem Werkstoff Baustahl treten jedoch Probleme auf. Kupfer ist nachteilig wegen der hohen Wärmeleitfähigkeit bei niedrigen Materialkennwerten und der hohen Elastizität. Durch die hohe Wärmeleitfähigkeit wird hingegen Baustahl sehr schroff gekühlt, was zu Spannungen in der dünnen Gußstrangschale und damit zu Innenrissen führen kann. Die hohe Elastizität sowie die geringe Festigkeit des Werkstoffes Kupfer ist nachteilig, weil sich ein daraus gefertigtes Führungsrohr verformt, was ebenfalls qualitative Nachteile für den Gußstrang bewirkt. Außerdem liegt der Materialpreis bei Kupfer sehr hoch. Baustahl wird üblicherweise zwar in dünneren Wandstärken als Kupfer eingesetzt, um die geringe Wärmeleitfähigkeit zu kompensieren. Jedoch leidet die Stabilität des Führungsrohres bei zu geringen Wandstärken. Ein wesentlicher Nachteil von Baustahl-Führungsrohren ist jedoch die Korrosionsfähigkeit des Werkstoffes. Dadurch können sich örtlich die Eigenschaften in bezug auf die Kühlung verändern. Ferner treten durch Korrosion auch Abdichtprobleme auf, da der Verschleiß des Führungsrohres auch an den Dichtstellen auftritt. Derartige Verschleißerscheinungen können innerhalb kurzer Zeit eine Auswechslung des Führungsrohres bedingen, so daß aufgrund der erheblich kürzeren Lebensdauer kaum noch Kostenvorteile gegenüber einem Führungsrohr aus Kupfer auftreten.

Bei dünnen Wanddicken des Führungsrohres aus Baustahl kann es überdies durch die geringe Festigkeit des Werkstoffes ebenfalls wie bei Kupfer zu nachteiligen Verformungen des Führungsrohres kommen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Eigenschaften des Führungsrohres bezüglich Formtreue, Haltbarkeit, Wirtschaftlichkeit bei ausreichender Wärmeleitfähigkeit zu verbessern.

Die gestellte Aufgabe wird bei der eingangs bezeichneten Gattung erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Kokillenrohrlängenabschnitt aus die Wärme weniger hochleitendem Werkstoff innerhalb eines solchen Führungsrohres angeordnet ist, das aus korrosionsbeständigem, warmfestem Stahl mit einer Wärmeleitfähigkeit von 20 bis 40 W/m.K hergestellt ist. Die entsprechend teurere Herstellung gegenüber einem Führungsrohr aus Baustahl wird durch die in die Gesamtkosten eingehende wesentlich erhöhte Haltbarkeit mehr als aufgefangen, wie sich durch eingehende Versuche gezeigt hat. Außerdem bestehen folgende Vorteile:

-höhere Warmfestigkeit (gleichmäßige Strangkühlung durch erhöhte Kokillenform-Stabilität),

-keine Korrosion an der Wasserseite (und damit Gewährleistung einer gesteuerten Kühlleistung über die gesamte Standzeit),

-höhere Kontakttemperatur des die Wärme weniger hochleitenden Werkstoffes - Graphit - und damit erhöhte Durchschnittstemperatur (keine übermäßige Strangschalenkühlung),
-Vergleichmäßigung der Strangoberflächenkühlung bzw. -temperaturen (weniger Spannungen und Fehler, wie z.B. Innenrisse),
-kein "Strangatmen",
-leichterer Wechsel des Graphiteinsatzes durch formstabiles und glatteres Führungsrohr,
-und qualitätsgerechte Verminderung der Kokillenbereichskühlung (geringere Wärmeleitfähigkeit des Führungsrohres).

Von Vorteil ist außerdem, daß die Wanddicke des Führungsrohres 5 bis 20 mm beträgt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Die einzige Figur der Zeichnung zeigt einen Längsschnitt durch das Vorratsgefäß mit in Stranglaufrichtung folgender Horizontalstranggießkokille.

Die Horizontalstranggießvorrichtung weist ein Vorratsgefäß (1) auf, mit einem Auslaß (2). Der Auslaß (2) wird im wesentlichen duch einen Düsenstein (3) gebildet. Die an den Düsenstein (3) in Stranggießrichtung (4) anschließende Horizontalstranggießkokille (5) ist über den Düsenstein (3) abgedichtet an den Auslaß (2) angeschlossen.

Die Horizontalstranggießkokille (5) weist ein Kokillenrohr (6) auf, das aus einem die Wärme hochleitenden ersten Kokillenrohrlängenabschnitt (7) (z.B. aus Kupfer hergestellt) und aus einem die Wärme weniger hochleitenden zweiten Kokillenrohrlängenabschnitt (8) (z.B. aus Graphit hergestellt) besteht. Die Kokillenrohrlängenabschnitte (7 und 8) sind an ihrer Stoßstelle (9) dichtend aneinandergesetzt. Der Kokillenrohrlängenabschnitt (8) (z.B. aus Graphit) ist in ein Führungsrohr (10) eingepreßt. Zwischen dem Gehäuse (11) und dem Führungsrohr (10) sind Kühlkanäle (12 bzw. 13) gebildet, so daß die Kühlmittelströmung vom Kühlmitteleintritt (14) um eine Hülse (15) herum durch einen Kühlmittelaustritt (16) im Kreislauf geführt wird, wobei die Kühlmittelströmungen durch eine Ringwand (17) getrennt sind.

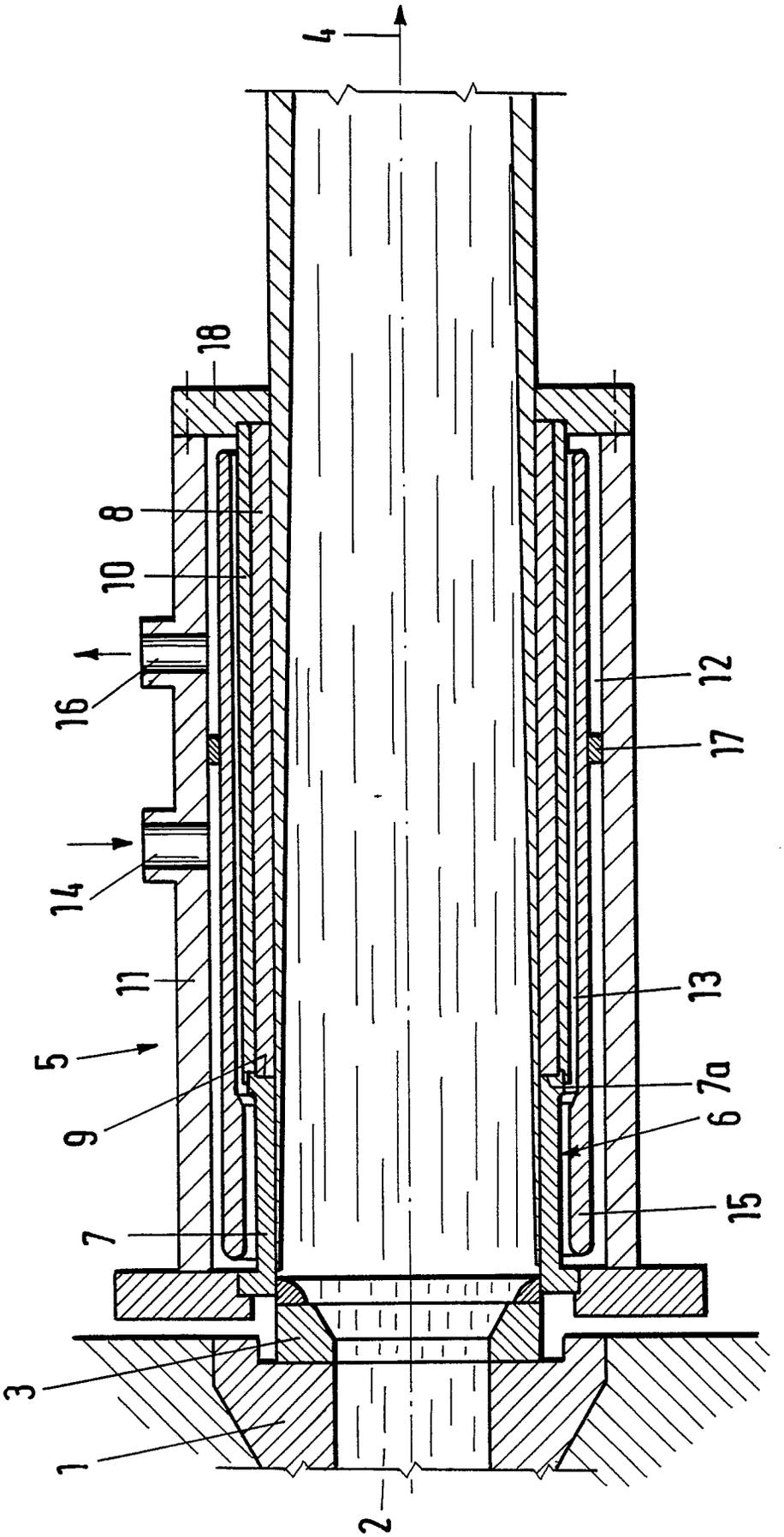
Das Führungsrohr (10) ist in axialer Richtung mittels eines Gehäusedeckels (18) federnd gehalten. Hierbei liegt das Führungsrohr (10) gegen einen Bund (7a) des Kokillenrohrlängenabschnittes (7) an, der selbst mit dem Gehäuse (11) verbunden ist.

Das Führungsrohr (10) besteht aus korrosionsbeständigem Stahl, so daß das Kühlwasser von außen keinen Schaden anrichtet. Das Auswechseln des Graphiteinsatzes, d.h. des Kokillenrohrlängenabschnittes (8), wird außerdem nicht durch korrodierte Oberflächen behindert. Die Warmfesteigenschaft des Führungsrohres (10) gestattet, einen erheblichen Temperatursprung von der Gußstrangschalentemperatur (ca. 1300 bis 1500 Grad C) bis zur Kühlmitteltemperatur aufzufangen. Bei einer Dicke von 5 bis 20 mm ist eine Wärmeleitfähigkeit von 20 bis 40 W/m.K günstig. Bei den gegebenen Werten ist es vorteilhafterweise möglich, die Länge der Horizontalstranggießkokille (9) bis auf ca. 700 mm zu vermindern.

Ansprüche

1. Horizontalstranggießvorrichtung mit einem Vorratsgefäß, an das die Horizontalstranggießkokille mittels eines abdichtenden Düsensteins auswechselbar angesetzt ist, wobei die Horizontalstranggießkokille an den Düsenstein angrenzend einen Längenabschnitt eines Kokillenrohres aus einem Wärme hochleitenden Werkstoff aufweist, auf den ein Kokillenrohrlängenabschnitt aus die Wärme weniger hochleitendem Werkstoff anschließt, der in einem Führungsrohr aus Stahl angeordnet ist, das außen von Kühlmittel umströmt ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Kokillenrohrlängenabschnitt (8) aus die Wärme weniger hochleitendem Werkstoff innerhalb eines solchen Führungsrohres (10) angeordnet ist, das aus korrosionsbeständigem, warmfestem Stahl mit einer Wärmeleitfähigkeit von 20 bis 40 W/m.K hergestellt ist.

2. Horizontalstranggießvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Wanddicke des Führungsrohres (10) 5 bis 20 mm beträgt.


4
18
8
10
16
14
11
5
9
7
3
1
2
12
17
13
7a
6
15