

(19)



(11)

EP 2 689 870 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.01.2014 Patentblatt 2014/05

(51) Int Cl.:
B22D 11/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13177041.4**

(22) Anmeldetag: **18.07.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Hulek, Dipl.-Ing., Anton
A-4040 Linz (AT)**

(72) Erfinder: **Hulek, Dipl.-Ing., Anton
A-4040 Linz (AT)**

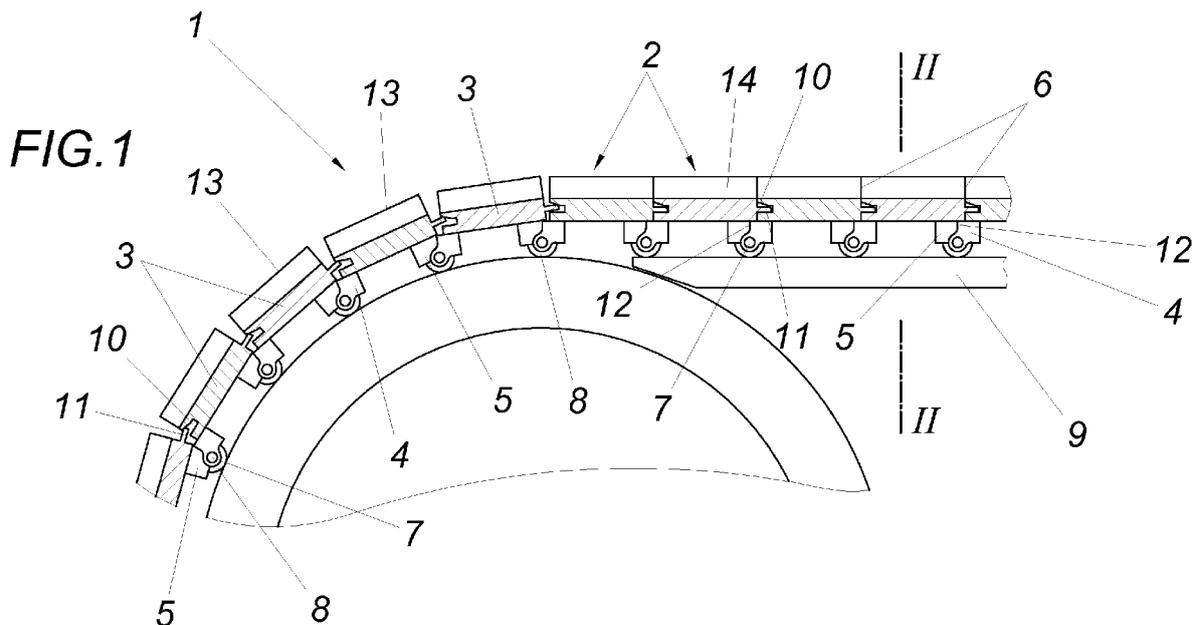
(30) Priorität: **25.07.2012 AT 502962012**

(74) Vertreter: **Hübscher, Helmut et al
Patentanwaltskanzlei Hübscher
Spittelwiese 4
4020 Linz (AT)**

(54) **Vorrichtung zum Stranggießen mit einer mitlaufenden Kokille**

(57) Es wird eine Vorrichtung zum Stranggießen mit einer mitlaufenden Kokille beschrieben, die mit wenigstens einem umlaufenden Formwerkzeug versehen ist. Um vorteilhafte Konstruktionsbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass das umlaufende Formwerkzeug eine Plattenkette (1) aus einzelnen miteinander gelenkig verbundenen Platten (2) aufweist, die aus die äußere

ßere Umfangsform des Strangs abschnittsweise bestimmenden Formschalen (3) aus Kupfer und aus stählernen Trägern zusammengesetzt sind, die entlang der Stöße (6) zwischen den Formschalen (3) verlaufende, miteinander gelenkig verbundene Schenkel (4, 5) bilden, und dass die Formschalen (3) auf einander gegenüberliegenden Stoßflächen eine Nut (10) und eine in die Nut (10) eingreifende Feder (11) besitzen.



EP 2 689 870 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Stranggießen mit einer mitlaufenden Kokille, die mit wenigstens einem umlaufenden Formwerkzeug versehen ist.

[0002] Mit dem zu gießenden Strang mitlaufende Kokillen weisen nicht nur Formwerkzeuge in Form von zwei umlaufenden Plattenketten mit Formelementen auf, die einander gegenüberliegend sich zu einem den Querschnitt des Gießstrangs bestimmenden, umfangsgeschlossenen Formraum ergänzen, sondern auch Formwerkzeuge mit einem umlaufenden, im Wesentlichen horizontalen Stahlband, auf das zum Stranggießen von Metallbändern die Metallschmelze aufgegossen wird. Das seitliche Abfließen der Metallschmelze wird durch seitliche Blockketten aus Kupfer verhindert, wobei sich Schwierigkeiten hinsichtlich der Abdichtung zwischen dem Stahlband und den Blockketten ergeben, weil die Gefahr besteht, dass sich das dünne Stahlband unter der großen Temperaturbelastung einerseits durch die Metallschmelze und andererseits durch die Spritzwasserkühlung verzieht, die erforderlich ist, um den bandförmigen Strang während seiner Förderung auf dem umlaufenden Stahlband erstarren zu lassen. Die damit verbundene thermomechanische Beanspruchung solcher Formwerkzeuge ist daher sehr groß und führt zu vergleichsweise geringen Standzeiten.

[0003] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, Kokillen zu schaffen, deren Formwerkzeuge mit einer Spritzwasserkühlung beaufschlagt werden können, ohne Gefahr zu laufen, eine thermische Überbeanspruchung und damit eine unzulässige Verformung der Formwerkzeuge in Kauf nehmen zu müssen.

[0004] Ausgehend von einer Vorrichtung zum Stranggießen der eingangs geschilderten Art löst die Erfindung die gestellte Aufgabe dadurch, dass das umlaufende Formwerkzeug eine Plattenkette aus einzelnen miteinander gelenkig verbundenen Platten aufweist, die aus die äußere Umfangsform des Strangs abschnittsweise bestimmenden Formschalen aus Kupfer und aus stählernen Trägern zusammengesetzt sind, die entlang der Stöße zwischen den Formschalen verlaufende, miteinander gelenkig verbundene Schenkel bilden, und dass die Formschalen auf einander gegenüberliegenden Stoßflächen eine Nut und eine in die Nut eingreifende Feder besitzen.

[0005] Der Ersatz beispielsweise eines Stahlbands durch eine Plattenkette, die als Formelemente Formschalen aus Kupfer bildet, bringt zunächst den Vorteil mit sich, dass zur seitlichen Führung der auf die in horizontaler Richtung geführten Formschalen aufgegossenen Metallschmelze keine gesonderten Blockketten oder dgl. eingesetzt werden müssen, weil die Formschalen selbst eine entsprechende Seitenwand formen. Die Ausbildung der Formschalen aus Kupfer als guter Wärmeleiter erlaubt eine intensive Kühlung des auf die Formschalen gegossenen Strangs, wobei die Festigkeit der Platten

der Plattenkette durch die entlang der Stöße zwischen den Formschalen verlaufenden, miteinander gelenkig verbundenen Schenkel der stählernen Träger erreicht wird, die in herkömmlicher Art beispielsweise über Laufrollen auf Führungsschienen abgestützt werden können. Die Beaufschlagung der Formschalen aus Kupfer mit Spritzwasser zur intensiven Kühlung des gegossenen Stranges ist zwischen den Schenkeln der stählernen Träger ungehindert möglich. Es muss allerdings gewährleistet werden, dass kein Spritzwasser zur Metallschmelze gelangt. Aus diesem Grund sind die Stöße zwischen den Formschalen durch in Nuten auf der einen Stoßfläche und in diese Nuten eingreifende Federn auf der gegenüberliegenden Stoßfläche benachbarter Formschalen nach Art einer Labyrinthdichtung gegen das Eindringen von Spritzwasser in den Formraum der Formschalen gesichert.

[0006] Die Dichtheit der Plattenkette gegenüber Spritzwasser kann in Sonderfällen dadurch unterstützt werden, dass der Stoß der dicht aneinanderliegenden Schenkel der stählernen Träger benachbarter Platten gegenüber dem Stoß der zugehörigen Formschalen in Kettenlängsrichtung versetzt verläuft, was einen zusätzlichen Umlenkweg für das Wasser mit sich bringt, sodass der durch die Formschalen der Plattenkette gebildete, die Metallschmelze aufnehmende Formraum auch unter den rauen Betriebsbedingungen beim Stranggießen gegenüber dem Eindringen von Spritzwasser zusätzlich abgedichtet werden kann.

[0007] Der Vorteil der geführten, gegenüber Spritzwasser abgedichteten, umlaufenden Formwerkzeuge kann auch für mitlaufende Kokillen genutzt werden, die einen umfangsgeschlossenen Formraum bilden, sodass auch bei diesen Kokillen eine einfache Spritzwasserkühlung durchgeführt werden kann. Die Kokille braucht ja zu diesem Zweck lediglich wenigstens zwei umlaufende Formwerkzeuge aufzuweisen, deren Plattenketten mit einander zu einem umfangsgeschlossenen Formhohlraum ergänzenden Formschalen versehen sind.

[0008] Zur Unterstützung der Kühlung im Bereich der Schenkel der stählernen Träger können die Formschalen im Bereich der stählernen Schenkel in Kettenlängsrichtung verlaufende, gegen die Schenkel hin offene Durchtrittsöffnungen für Kühlflüssigkeit aufweisen, sodass die Formschalen aus Kupfer auch im Bereich dieser stählernen Träger mit Spritzwasser beaufschlagt werden können.

[0009] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Kokille ausschnittsweise in einem schematischen Schnitt senkrecht zur Kettenlängsrichtung,
- Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1 in einem kleineren Maßstab,
- Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III der Fig. 2 in einem größeren Maßstab,
- Fig. 4 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung einer

Konstruktionsvariante einer Kokille mit zwei sich zu einem umfangsgeschlossenen Formraum ergänzenden Plattenketten und eine einen Schnitt nach der Linie V-V der Fig. 4 in einem kleineren Maßstab.

[0010] Die Kokille nach den Fig. 1 bis 3 weist ein umlaufendes Formwerkzeug in Form einer Plattenkette 1 auf, die sich aus einzelnen miteinander gelenkig verbundenen Platten 2 zusammensetzt. Die Platten 2 werden durch Formschalen 3 aus Kupfer und aus stählernen Trägern mit Schenkeln 4, 5 gebildet, die entlang der Stöße 6 zwischen den Formschalen 3 verlaufen. Die dicht aneinanderliegenden Schenkel 4, 5 der stählernen Träger benachbarter Platten 2 sind miteinander gelenkig verbunden, wobei die Gelenkachsen 7 zugleich als Lagerachsen für Laufrollen 8 dienen, die sich über die Kettenlänge auf Führungen 9 abstützen, wie dies der Fig. 2 entnommen werden kann. Die Formschalen 3 sind mit einer Nut 10 und einer Feder 11 auf einander gegenüberliegenden Stoßflächen versehen, sodass sich zwischen den einzelnen Formschalen 3 eine Nut-Federverbindung ergibt, wie dies ebenfalls aus der Fig. 2 entnommen werden kann. Da die Stöße 12 zwischen den miteinander gelenkig verbundenen Schenkeln 4, 5 gegenüber den Stößen 6 zwischen den Formschalen 3 in Kettenlängsrichtung vorzugsweise versetzt verlaufen, ergibt sich eine gegenüber Spritzwasser besonders dichte Verbindung zwischen den einzelnen Platten 2 der Plattenkette 1, die somit durch eine Beaufschlagung der Formschalen 3 mit Spritzwasser intensiv gekühlt werden kann.

[0011] Die Formschalen 3 sind mit hochgezogenen Seitenwänden 13 zur seitlichen Begrenzung des bandförmigen Strangs versehen. Die Formschalen 3 bestimmen somit die äußere Umfangsform des zu gießenden, bandförmigen Strangs, der in den nach oben offenen Formraum 14 der Formschalen 3 gegossen und während seiner Förderung in der mitlaufenden Kokille gekühlt wird, um ein durchgestartetes Band von der Kokille abziehen zu können.

[0012] Aus der Fig. 3 kann entnommen werden, dass die Verbindung der Formschalen 3 aus Kupfer mit den Schenkeln 4, 5 des stählernen Trägers in einfacher Weise über Kopfschrauben 15 erfolgen kann, die in hinter-schnittene Nuten 16 auf der dem Formraum 14 abgekehrten Seite der Formschalen 3 in Kettenlängsrichtung vorgesehen sind. Diese Nuten 16 bilden außerdem Durchtrittsausnehmungen 17 für Kühlflüssigkeit, sodass bei einer Spritzwasserkühlung das Spritzwasser auch im Bereich der Schenkel 4, 5 zu den Formschalen 3 gelangen kann.

[0013] Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 4 und 5 umfasst die Kokille zwei umlaufende Formwerkzeuge mit je einer Plattenkette 1, wobei die Platten 2 der beiden Plattenketten 1 Formschalen 3 bilden, die einander gegenüberliegen und sich zu einem umfangsgeschlossenen Formraum 14 ergänzen, wie dies in der Fig. 4 angedeutet ist. Die beiden Plattenketten 1 sind

analog zur Plattenkette 1 nach den Fig. 1 bis 3 aufgebaut, wobei sich allerdings eine mitlaufende Kokille für einen Vertikalguss ergibt, wie dies die Fig. 4 verdeutlicht. Auch in diesem Fall können die Vorteile der umlaufenden Plattenketten 1 hinsichtlich der wasserdichten Ausführung der sich zwischen den Formschalen 3 einander gegenüberliegenden Platten 2 der Plattenketten 1 ergebenden Formraums 14 genützt werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Stranggießen mit einer mitlaufenden Kokille, die mit wenigstens einem umlaufenden Formwerkzeug versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das umlaufende Formwerkzeug eine Plattenkette (1) aus einzelnen miteinander gelenkig verbundenen Platten (2) aufweist, die aus die äußere Umfangsform des Strangs abschnittsweise bestimmenden Formschalen (3) aus Kupfer und aus stählernen Trägern zusammengesetzt sind, die entlang der Stöße (6) zwischen den Formschalen (3) verlaufende, miteinander gelenkig verbundene Schenkel (4, 5) bilden, und dass die Formschalen (3) auf einander gegenüberliegenden Stoßflächen eine Nut (10) und eine in die Nut (10) eingreifende Feder (11) besitzen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stoß (12) der dicht aneinanderliegenden Schenkel (4, 5) der stählernen Träger benachbarter Platten (2) gegenüber dem Stoß (6) der zugehörigen Formschalen (3) in Kettenlängsrichtung versetzt verläuft.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kokille wenigstens zwei umlaufende Formwerkzeuge umfasst, deren Plattenketten (1) einander zu einem umfangsgeschlossenen Formhohlraum (14) ergänzende Formschalen (3) aufweisen.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formschalen (3) im Bereich der stählernen Schenkel (4, 5) in Kettenlängsrichtung verlaufende, gegen die Schenkel (4, 5) hin offene Durchtrittsausnehmungen (17) für Kühlflüssigkeit aufweisen.

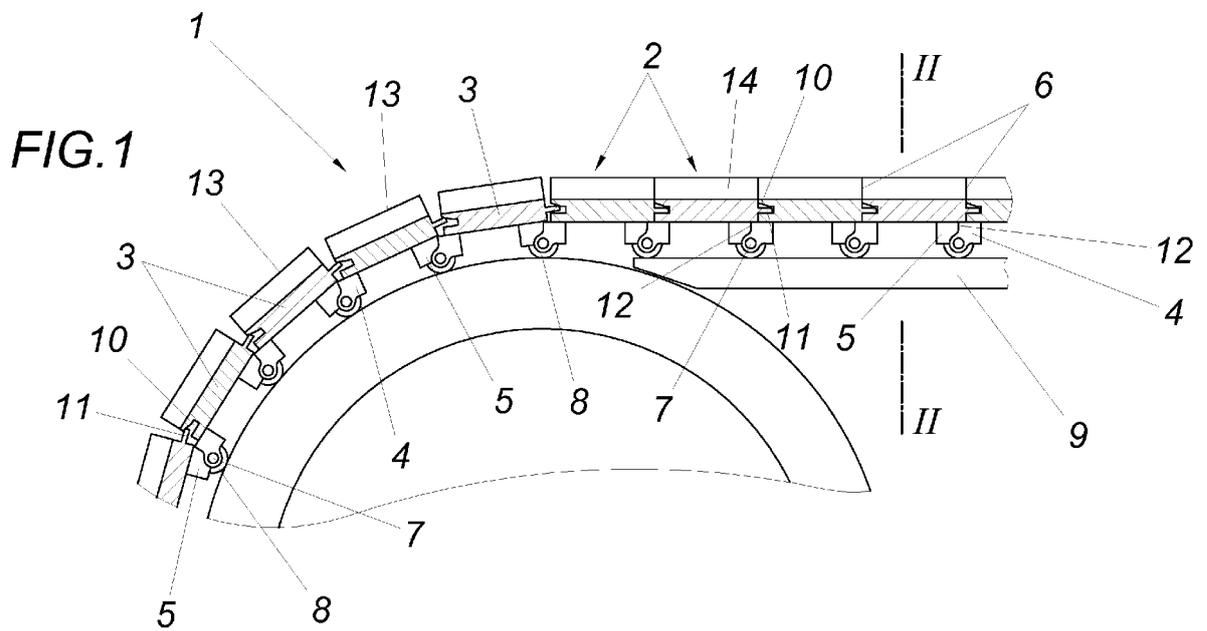


FIG.2

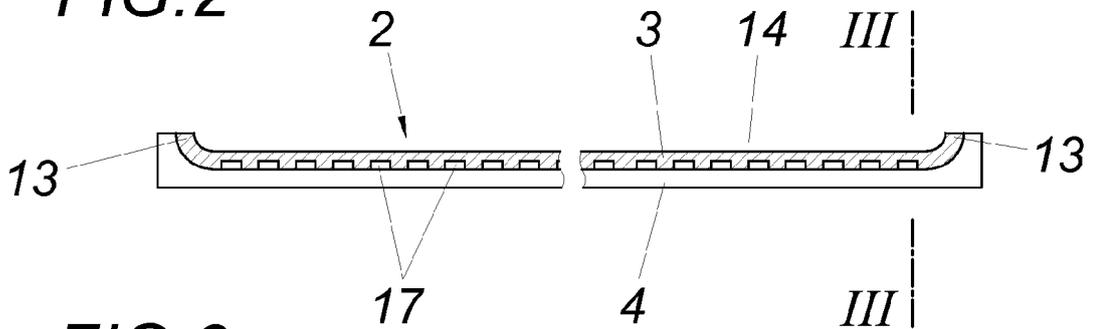


FIG.3

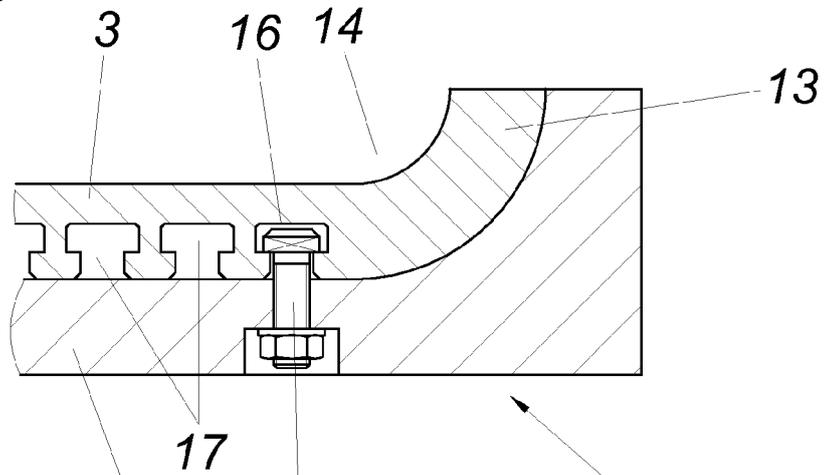


FIG.5

