

(19)



(11)

**EP 3 856 432 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**16.11.2022 Patentblatt 2022/46**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

**B22D 11/055** <sup>(2006.01)</sup>

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

**B22D 11/055**

(21) Anmeldenummer: **19762305.1**

(22) Anmeldetag: **14.08.2019**

(86) Internationale Anmeldenummer:

**PCT/DE2019/100732**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

**WO 2020/064045 (02.04.2020 Gazette 2020/14)**

(54) **KOKILLENPLATTE**

MOLD PLATE

PLAQUE DE LINGOTIÈRE

(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**

(30) Priorität: **27.09.2018 DE 102018123948**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

**04.08.2021 Patentblatt 2021/31**

(73) Patentinhaber: **KME Special Products & Solutions GmbH**

**49074 Osnabrück (DE)**

(72) Erfinder: **ROLF, Thomas**

**49086 Osnabrück (DE)**

(74) Vertreter: **Griepenstroh, Jörg**

**Bockermann Ksoll  
Griepenstroh Osterhoff  
Patentanwälte  
Bergstrasse 159  
44791 Bochum (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**DE-B3-102016 124 801**

**EP 3 856 432 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Kokillenplatte mit den Merkmalen im Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Eine Kokille für den Strangguss, wie z.B. Dünnbrammen-Stranggießanlagen besitzt wassergekühlte Kokillenplatten. Die Kokillenplatten bestehen aus besonders leitfähigen Kupferlegierungen. Beim Stranggießen treten erhebliche thermische Belastungen innerhalb der Kokillenplatten auf. Innerhalb weniger Zehntelsekunden erwärmt sich das Kühlwasser so stark, dass nur durch hohen Wasserdruck bereichsweise ein Kochen des Kühlwassers verhindert werden kann. Durch das warme Kühlwasser und die große Wassermenge lagern sich Kalk und andere im Kühlwasser gelöste Bestandteile an der zu kühlenden Wand der Kokillenplatte ab. Diese Ablagerungen haben eine isolierende Wirkung und beeinflussen die Wärmeabfuhr aus der Kokillenplatte negativ. Schon bei dünnen Ablagerungen kann sich die Temperatur der Kokillenplatte in dem betroffenen Bereich erhöhen, was zur Erweichung des Kupferwerkstoffes führen kann. Durch regelmäßige Kontrollen und Reinigungszyklen können die Ablagerungen gering gehalten werden bzw. bei Bedarf entfernt werden. Die Reinigungszyklen gehen mit einer Demontage der Kokillenplatte einher, damit die Kühlfläche der Kokillenplatte überhaupt erreicht werden kann.

**[0003]** Bei Kokillenplatten mit Kühlbohrungen müssen zur Reinigung die Stopfen, mit denen die Bohrungen verschlossen sind, entfernt werden. Die freigelegten Bohrungen werden mit Säure gespült. Danach müssen alle Stopfen wieder montiert werden und es muss die Kokillenplatte auf Dichtigkeit geprüft werden. Bei Kokillenplatten mit rückwärtig offenen Kühlkanälen sind oftmals Einlegeteile vorhanden, um den lokalen Querschnitt des Kühlkanals zu reduzieren. Diese Einlegeteile müssen zur Reinigung einzeln abgeschraubt und entfernt werden. Dies ist nicht nur mit einem großen Zeitaufwand verbunden. Es besteht auch die Gefahr, dass beim Zusammenbau Teile vergessen oder vertauscht werden. Dies kann im Gießprozess zur Zerstörung der Kokillenplatte führen.

**[0004]** Die DE 10 2016 124 801 B3 offenbart eine Kokillenplatte, welche zur Befestigung mehrere Befestigungspunkte an ihrer Rückseite aufweist. Die Kokillenplatte besitzt rückseitige Einsätze, die in Kühlkanälen angeordnet sind. Die Einsätze sind auf Stegen abgestützt und erstrecken sich bis zur Höhe der Rückseite. Durch die Einsätze wird die Strömungsgeschwindigkeit innerhalb von angrenzenden Kühltaschen signifikant erhöht. Die Einsätze sind über Schraubverbindungen und teilweise über Klammern an der Rückseite gehalten.

**[0005]** Die DE 198 42 674 A1 offenbart eine Kokillenwand einer Stranggießkokille. Eine Kokillinnenplatte besitzt auf ihrer dem Wasserkasten zugewandten Seite Stege mit dazwischen verlaufenden Nuten, in denen Füllstücke angeordnet sind. Um die Kokillenplatte am Wasserkasten zu befestigen, ist vorgesehen, dass die Nuten Hinterschneidungen aufweisen, dass die Füllstücke Ver-

bindungselemente aufweisen, dass die Füllstücke lösbar in die Hinterschneidungen eingreifen und dass die Schraubverbindungen zwischen den Füllstücken und dem Wasserkasten angeordnet sind.

**[0006]** Die EP 1 757 385 A2 offenbart eine Kokillengießbreite einer Trichterkokille mit mindestens einem nutenförmigen Kühlkanal in der Rückseite der Breitseite. Neben dem Kühlkanal sind auf der Rückseite der Kokillengießbreite Aussparungen vorgesehen und Füllstücke zum zumindest teilweisen Verschließen der Aussparungen. Die Aussparungen sind in ihrer Ausdehnung in Längsrichtung des Kühlkanals auf einen Teilabschnitt des Kühlkanals beschränkt. Sie weisen in dieser Richtung einen rechteckförmigen und/oder keilförmigen Querschnitt auf. Dadurch soll die Tiefe des Kühlkanals in der Kokillengießbreite im Bereich der durchkreuzenden Aussparungen stufenförmig und/oder linear verändert werden und mit entsprechenden Füllstücken angefüllt werden.

**[0007]** Die DE 102 37 472 A1 offenbart eine flüssigkeitsgekühlte Kokille zum Stranggießen von Metallen, bei welchen die Kokillenplatten mittels Befestigungsbolzen mit einer Adapterplatte oder einem Wasserkasten verbunden sind. Die Befestigungsbolzen sind an aus der Kühlmittelseite der Kokillenplatte inselartig hervorstehenden Plateausockeln befestigt, welche zumindest teilweise in einen zwischen der Kokillenplatte oder Adapterplatte bzw. dem Wasserkasten ausgebildeten Kühlmittelspalt ragen und eine an die Strömungsrichtung des Kühlmittels angepasste stromlinienförmige Gestalt besitzen.

**[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Kokillenplatte aufzuzeigen, welche auf ihrer Rückseite zur Rückseite offene Kühlkanäle mit Einsätzen besitzt, wobei die Wartungsarbeiten im Bereich der Einsätze erleichtert sind.

**[0009]** Diese Aufgabe ist bei einer Kokillenplatte mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

**[0010]** Die Unteransprüche betreffen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

**[0011]** Die erfindungsgemäße Kokillenplatte besitzt eine Gießseite und eine der Gießseite abgewandte Rückseite. In der Rückseite befindet sich wenigstens ein zur Rückseite offener Kühlkanal. In dem Kühlkanal ist ein Einsatz angeordnet, um den Strömungsquerschnitt des Kühlkanals zu verringern und um die Strömungsgeschwindigkeit des Kühlwassers zu erhöhen. Der Strömungsquerschnitt wird nicht komplett blockiert, sondern soweit reduziert, dass eine Einströmöffnung und eine Ausströmöffnung benachbart der Einsätze frei bleiben und ferner soweit, dass zwischen der Einströmöffnung und der Ausströmöffnung der gewünschte Kühltasche Durchströmung mit Kühlwasser zur Verfügung steht.

**[0012]** Bei der Erfindung ist vorgesehen, dass der Einsatz schwenkbeweglich an der Kokillenplatte befestigt ist.

**[0013]** Eine schwenkbewegliche Befestigung des wenigstens einen Einsatzes hat den Vorteil, dass der Ein-

satz zur Inspektion, Wartung und Reinigung aufgeklappt werden kann. Das ermöglicht einerseits einen ungehinderten Zugang zur Kühlseite der Kokillenplatte. Gleichzeitig wird durch das Aufklappen der Einsätze die Innenseite der Einsätze sichtbar und zugänglich und kann ebenfalls einfach gereinigt werden. Ein weiterer Vorteil ist, dass die schwenkbeweglichen Einsätze grundsätzlich an der Kokillenplatte verbleiben. Sie können nicht verloren gehen. Das ist ein wesentlicher Sicherheitsgewinn, da Montagefehler beim Zusammenbau der Kokillenplatte ausgeschlossen werden.

**[0014]** Die erfindungsgemäße Kokillenplatte besitzt vorzugsweise mehrere Kühlkanäle dementsprechend auch mehrere Einsätze. Die Kokillenplatte, beispielsweise zum Dünnbrammen-Stranggießen, ist in der Einbaulage aufgrund der Schwerkraft der Schmelze im Wesentlichen senkrecht angeordnet. Die Kühlkanäle verlaufen bevorzugt parallel zur Gießrichtung, d. h. vom oberen Ende der Kokillenplatte zum unteren Ende der Kokillenplatte. Es wird als besonders vorteilhaft angesehen, wenn die Schwenkachse des Einsatzes senkrecht zur Längsrichtung des wenigstens einen Kühlkanals steht. Dadurch kann der Einsatz in Längsrichtung in den Kühlkanal eingeschwenkt werden. Das vereinfacht die Handhabung. Da die Kühlkanäle in der Regel wesentlich länger als breit sind, kann die Schwenkachse dadurch kürzer ausfallen.

**[0015]** Insbesondere befindet sich die Schwenkachse an einem unteren Ende der Kokillenplatte. Durch eine insbesondere horizontale Schwenkachse am unteren Ende kann der Einsatz von einer Schließstellung in eine Offenstellung nach unten geklappt werden. Die Schwerkraft hält den Einsatz selbsttätig in der Offenstellung. Es ist nicht erforderlich, den Einsatz abzustützen, wie es bei einer oberseitigen Schwenkachse erforderlich wäre oder bei einer anders orientierten Schwenkachse. Zu Reinigungszwecken befindet sich die Kokillenplatte mit den Einsätzen vor dem Monteur wie ein offenes Buch, dessen Seiten bzw. Einsätze nach unten geklappt sind. Die Einsätze sind vorzugsweise soweit verschwenkbar, dass sie über 90° hinaus von der Schließstellung in die Offenstellung verschwenkbar sind. Dadurch können die Einsätze auch dann in der Offenstellung gehalten werden, wenn die Kokille beispielsweise horizontal abgelegt wird.

**[0016]** Vorzugsweise sind bei mehreren Kühlkanälen auch mehrere schwenkbare Einsätze vorgesehen. Die Schwenkachsen aller Einsätze befinden sich vorzugsweise in einer gemeinsamen Achse und insbesondere am unteren Ende der Kokillenplatte.

**[0017]** An der Rückseite sind vorzugsweise Verriegelungsmittel angeordnet, damit die Einsätze in der Schließstellung gehalten sind, wenn die Kokillenplatte wieder im Wasserkasten montiert ist. Diese Verriegelungsmittel können angeschraubt sein. Es kann sich beispielsweise um einen Querriegel handeln, der einen Befestigungsabschnitt zum Befestigen mit der Kokillenplatte und einen Riegelvorsprung aufweist, der eine Rückseite des Einsatzes in der Schließstellung übergreift. Ein

solches Verriegelungsmittel kann auch mehrere Verriegelungsvorsprünge aufweisen und dabei gleichzeitig mehrere einander benachbarte Einsätze in der Schließstellung arretieren. Vorzugsweise befindet sich zwischen zwei benachbarten Einsätzen jeweils ein Verriegelungsmittel. Jedem Einsatz sind vorzugsweise zwei Verriegelungsmittel zugeordnet, eines linksseitig und eines rechtsseitig. Diese Verriegelungsmittel befinden sich möglichst im großen Abstand von der Schwenkachse, sodass die Verriegelungsmittel keine großen Kräfte aufnehmen müssen, um den jeweiligen Einsatz in der Schließstellung zu halten.

**[0018]** Der Einsatz besitzt eine Innenseite, die in der Schließstellung der Kokillenplatte zugewandt ist. Diese Innenseite liegt einer Kühlfläche des Kühlkanals gegenüber. Die Kühlfläche ist die gegenüberliegende Fläche der Gießseite der Kokillenplatte. Zwischen der Kühlfläche und der Innenfläche wird durch den Einsatz ein Kühlspace ausgebildet. Der Einsatz kann mit seiner Innenseite teilweise mit der Kühlfläche in Kontakt stehen. Der Kontakt kann einerseits durch Vorsprünge an dem Einsatz gebildet werden oder andererseits auch durch Vorsprünge an der Kühlfläche. Da die Kontaktbereiche dazu vorgesehen sind, Barrieren für das Kühlwasser zu schaffen, sodass voneinander getrennte Kühlspace entstehen, dienen die Kontaktbereiche gewissermaßen als Dichtung. Stege auf der Kühlseite der Kokillenplatte können die Steifigkeit der Kokillenplatte erhöhen. Daher können auch Nut- und Federkonstellationen im Kontaktbereich entstehen. Hierzu kann der Einsatz an seiner Innenseite Nuten aufweisen, in welche in der Schließlage Stege der Kokillenplatte fassen, sodass zwischen den benachbarten Stegen der gewünschte Kühlspace zwischen dem Einsatz und der Kokillenplatte entsteht. Jeder Einsatz kann mehrere Kontaktbereiche bzw. mehrere Nuten oder in der Umkehrung auch mehrere Stege aufweisen, die in diesem Fall in Nuten der Kokillenplatte fassen.

**[0019]** Die Unterteilung des Einsatzes in mehrere Kühlspace, die von einem einzelnen Einsatz gebildet werden, ermöglicht es, die Anzahl der schwenkbeweglich gelagerten Einsätze zu reduzieren. Beispielsweise kann ein einzelner Einsatz drei Nuten aufweisen, sodass benachbart der drei Nuten bzw. Stege der Kokillenplatte vier Kühlkanäle ausgebildet werden.

**[0020]** Der Einsatz kann aufgrund seiner Größe auch als Einlegeblock bezeichnet werden und überspannt gleichzeitig mehrere Kühlspace innerhalb eines einzigen Kühlkanals. Ein solcher Einlegeblock erfordert nur eine einzige schwenkbare Verbindung. Der komplette Einlegeblock ist insbesondere lösbar mit der Rückseite gekoppelt. Dadurch ist der Einsatz austauschbar. Er kann nach dem Verschleiß der Kokillenplatte bei einer neuen Kokillenplatte wiederverwendet werden.

**[0021]** Die Verbindung zwischen der Kokillenplatte und dem Einsatz soll für reguläre Wartungsarbeiten nicht notwendigerweise gelöst werden. Ein Lösen der Schwenkverbindung ist möglich, falls dies erforderlich ist. Hierzu kann ein Verbindungselement zwischen dem

Einsatz und der Rückseite angeordnet sein. Es kann sich hierbei um eine Achse handeln, die in der Rückseite gelagert ist. Das Verbindungselement kann auch ein Scharnier sein, das mit dem Einsatz und der Kokillenplatte rückseitig verbunden ist. Das Verbindungselement stellt sicher, dass durch eine geführte Bewegung der Einsatz von einer Offenstellung in eine Schließstellung verlagert werden kann. Dadurch werden gleichzeitig Positionierungsprobleme vermieden. Zudem ist rein visuell unmittelbar feststellbar, wenn ein Einsatz in einem Kühlkanal fehlt. Die Montagesicherheit ist wesentlich größer.

**[0022]** Der Einsatz ist in seiner Kontur an die Gegebenheiten auf der Kühlseite der Kokillenplatte angepasst. Er ist insbesondere in seiner Grundform im Wesentlichen rechteckig konfiguriert. Er kann zudem einen Durchbruch für einen im Kühlkanal angeordneten Vorsprung aufweisen, wobei dieser Vorsprung in der Schließstellung des Einsatzes in den Durchbruch fasst. Ein solcher Durchbruch kann ein besonderer Lagerungspunkt sein, wie beispielsweise ein Befestigungssockel. Über den Befestigungssockel kann die Kokillenplatte unmittelbar mit einer Stützplatte verbunden werden.

**[0023]** Die Befestigungspunkte der Kokillenplatte befinden sich zwischen benachbarten Einsätzen. Befestigungspunkte, die in Gießrichtung aufeinander folgen, können über Stege miteinander verbunden sein. Die Abfolge von Befestigungspunkten und Stegen trennen die einzelnen Kühlkanäle voneinander. Die Stege zwischen den Befestigungspunkten sind gleichzeitig die seitlichen Begrenzungen für die Einsätze. Bevorzugt befindet sich jeder Einsatz zwischen zwei derartigen Stegen.

**[0024]** Die Stege können grundsätzlich schmaler sein als die Befestigungspunkte. Daher kann der Einsatz in seinem längsseitigen Verlauf konturiert sein, sodass sich eine konstante Spaltbreite zu den Stegen bzw. den Befestigungspunkten ergibt. Aufgrund der vorzugsweise mehreren Befestigungspunkte kann der Einsatz auf seiner Längsseite eine Einbuchtung für jeden Befestigungspunkt aufweisen.

**[0025]** Bei der erfindungsgemäßen Kokillenplatte befinden sich ein Wassereinlass und ein Wasserauslass vorzugsweise benachbart an einem unteren Ende bzw. oberen Ende des Einsatzes.

**[0026]** Mit der Erfindung ist eine erheblich erleichterte Wartung einer Kokillenplatte möglich. Der einzige Bereich, der durch die Verbindung zwischen dem Einsatz und der Kokillenplatte unter Umständen weniger gut zugänglich ist, ist der Bereich unterhalb des Scharniers. Diese geringe Fläche ist in Anbetracht der Größe der Kokillenplatten jedoch vernachlässigbar. Die Vorteile der verbesserten Zugänglichkeit überwiegen bei weitem. Die Reinigungs- und Montagearbeiten können wesentlich schneller durchgeführt werden und die Kokillenplatte kann früher wieder in Betrieb genommen werden.

**[0027]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in einer schematischen Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

**[0028]** Die Figur zeigt eine perspektivische Darstellung

einer Kokillenplatte 1 teilweise im Schnitt. Die Rückseite 3 der Kokillenplatte 1 ist dargestellt, wobei von dieser Rückseite 3 auch nur ein Teilbereich der Kokillenplatte 1 gezeigt ist. Die Kokillenplatte 1 besitzt eine Gießseite 2, die der Rückseite 3 gegenüberliegt. Die Gießseite 2 ist im dargestellten Bereich konturiert und zwar mit einer konkaven Einbuchtung versehen. Die Rückseite 3 wird an einer nicht näher dargestellten Stützplatte befestigt.

**[0029]** Die Rückseite 3 der Kokillenplatte 1 wird gekühlt. Hierzu befinden sich Kühlkanäle 4, 5 in der Rückseite 3. Die Kühlkanäle 4, 5 erstrecken sich in Gießrichtung, d. h. in der Bildebene von oben nach unten. Die beiden mittleren Kühlkanäle 4, 5 sind geöffnet. Im unteren Bereich der Figur 1 sind zwei Einsätze 6, 7 zu erkennen. Diese beiden Einsätze 6, 7 sind um eine Schwenkachse S schwenkbar. Die Schwenkachse S der beiden Einsätze 6, 7 steht senkrecht zur Längsrichtung L der Kühlkanäle 4, 5. D. h., dass die Einsätze 6, 7 von einer Schließstellung in die dargestellte Offenstellung nach unten verschwenkt werden können. Die Schwerkraft hält die beiden Einsätze 6, 7 in der Offenstellung. Die beiden Einsätze 6, 7 können unabhängig voneinander wieder in die Schließstellung verlagert werden, indem sie in der Bildebene nach oben geschwenkt werden. Sie befinden sich dann in dem jeweiligen Kühlkanal 4, 5. In der Darstellung der Figur 1 sind drei weitere Einsätze 8, 9, 10 dargestellt, die sich in der Schließstellung befinden. Sie schließen mit ihren Rückseiten bündig mit der Rückseite 3 der Kokillenplatte 1 ab. Sie sind ebenfalls um die Schwenkachse S am unteren Ende der Kokillenplatte 1 schwenkbar. In der Schließstellung sind die Einsätze 6-10 verriegelt. Hierzu befinden sich im oberen Fünftel der Kokillenplatte 1 Verriegelungsmittel 11, die jeweils zwei einander benachbarte Einsätze 9, 10 halten. Die Verriegelungsmittel 11 sind mit der Kokillenplatte 1 verschraubt. Dadurch kann ein Einsatz 6-10 von der Schließstellung nicht von alleine in die Offenstellung gelangen.

**[0030]** Wenn die Kokillenplatte 1 im Einsatz ist, stützt sich die Kokillenplatte 1 insgesamt an einer nicht näher dargestellten Stützplatte ab. Die Verriegelungsmittel 11 dienen daher nicht dazu, die auf die Einsätze 6-10 wirkenden Kräfte der Kühlflüssigkeit aufzunehmen sondern lediglich dazu, die Einsätze 6-10 in der Schließstellung zu halten.

**[0031]** Die Kühlkanäle 4, 5 sind unterschiedlich konfiguriert. Beispielsweise befindet sich in dem Kühlkanal 5 im unteren Bereich ein Vorsprung 12. Der Vorsprung 12 fasst in der Schließstellung des Einsatzes 7 in einen Durchbruch 13 des Einsatzes 7. Ferner ist zu erkennen, dass der weitere Einsatz 9 in der Schließstellung anders konfiguriert ist als der benachbarte Einsatz 10 bzw. der Einsatz 8 am anderen Ende der Kokillenplatte 1. Die jeweiligen Einsätze 6-10 sind auf die lokalen Kühlanforderungen in dem jeweiligen Kühlkanal 4, 5 angepasst. Sie sind passgenau in die jeweiligen Kühlkanäle 4, 5 einschwenkbar. Hierzu besitzen die Einsätze 6-10 an ihren Längsseiten 14 Einbuchtungen 15, diese Einbuchtungen

15 befinden sich in der Schließstellung benachbart von Befestigungspunkten 16, über welche die Kokillenplatte 1 in der Einbaulage mit der nicht näher dargestellten Stützplatte verbunden wird. Mehrere Befestigungspunkte 16 folgen in zueinander beabstandeten Reihen in Gießrichtung aufeinander. Zwischen zwei benachbarten Befestigungspunkten 16 befinden sich Stege 17, die sich bis zur Rückseite 3 der Kokillenplatte 1 erstrecken. Die Einsätze 6-10 liegen mit kleinen, randseitigen Vorsprüngen 26 auf Vertiefungen 25 in den Stegen 17 der Kokillenplatten 1 auf, damit sie nicht nach innen fallen und den Kühlspace verkleinern/verschließen können.

**[0032]** Während des Betriebes kann Kühlwasser über einen Wassereinlass 18 in den jeweiligen Kühlkanal 4, 5 einströmen und über einen Wasserauslass 19 wieder ausströmen. Dabei strömt das Kühlwasser über eine Kühlfläche 20 der Kokillenplatte 1, wobei die Kühlfläche 20 der Gießseite 2 gegenüber liegt. In der Schließstellung liegt der Kühlfläche 20 eine Innenseite 21 des jeweiligen Einsatzes 6-10 gegenüber. Die Innenseiten 21 sind bei diesem Ausführungsbeispiel mit mehreren parallel zueinander verlaufenden und im Abstand zueinander verlaufenden Nuten 22 versehen. Die Nuten 22 sind dafür vorgesehen, Stege 23 aufzunehmen, die an der Kühlfläche 20 vorstehen und in Richtung zur Rückseite 3 weisen. Zwischen einander benachbarten Stegen 23 und begrenzt von der Kühlfläche 20 bzw. der Innenseite 21 befinden sich jeweils Kühlspace. Mehrere dieser Kühlspace verlaufen parallel zueinander, wobei innerhalb der Kühlspace eine hohe Strömungsgeschwindigkeit herrscht. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die Einsätze 6-10 über eine nicht näher dargestellte Achse als Verbindungselement mit der Kokillenplatte verbunden. Die Einsätze 6-10 sind unverlierbar gehalten. Dennoch sind die Einsätze 6-10 austauschbar und können von der Kokillenplatte 1 gelöst werden, insbesondere wenn die Kokillenplatte 1 verschlissen ist und die Einsätze 6-10 eine weitere Verwendung bei einer neuen Kokillenplatte ermöglichen.

**[0033]** Die erfindungsgemäßen Kokillenplatten sind insbesondere dünnwandige Kokillenplatten, die aus einem Kupferwerkstoff bestehen und Wärmebelastungen von 3-7 MW/m<sup>2</sup> und insbesondere ca. 5 MW/m<sup>2</sup> im Nennbetrieb aufnehmen können. Die durch das Kühlwasser entstehenden Ablagerungen sollen eine Dicke von 0,01 mm nicht überschreiten, wobei Ablagerungen mit einer Dicke bis 0,5 mm möglich sind. Von noch dickeren Ablagerungen sollte die Kokillenplatte befreit werden. Hierzu wird die Kokillenplatte aus der Stranggusskokille entfernt. Nach dem Freilegen der Rückseite 3 werden die Verriegelungsmittel 11 gelöst und die einzelnen Einsätze 6-10 von der Schließstellung in die Offenstellung verschwenkt, um sie zu warten und zu reinigen. Nach der Reinigung können die Einsätze 6-10 wieder in die Schließstellung verschwenkt werden. Die Verriegelungsmittel 11 werden montiert und die Kokillenplatte ist bereit für den nächsten Einsatz.

**[0034]** Für den Fall, dass die Einsätze 6-10 komplett

entfernt werden müssen, können Verbindungsmittel 24 gelöst werden, die mit der Kokillenplatte 1 im Bereich der Schwenkachse S verschraubt sind.

## 5 Bezugszeichen:

### [0035]

- |         |                         |
|---------|-------------------------|
| 1 -     | Kokillenplatte          |
| 10 2 -  | Gießseite von 1         |
| 3 -     | Rückseite von 1         |
| 4 -     | Kühlkanal in 3          |
| 5 -     | Kühlkanal in 3          |
| 6 -     | Einsatz                 |
| 15 7 -  | Einsatz                 |
| 8 -     | Einsatz                 |
| 9 -     | Einsatz                 |
| 10 -    | Einsatz                 |
| 11 -    | Verriegelungsmittel     |
| 20 12 - | Vorsprung               |
| 13 -    | Durchbruch              |
| 14 -    | Längsseite von 6-10     |
| 15 -    | Einbuchtung in 14       |
| 16 -    | Befestigungspunkt von 1 |
| 25 17 - | Steg zwischen 16 und 16 |
| 18 -    | Wassereinlass           |
| 19 -    | Wasserauslass           |
| 20 -    | Kühlfläche von 1        |
| 21 -    | Innenseite von 6-10     |
| 30 22 - | Nut in 6, 7             |
| 23 -    | Steg an 20              |
| 24 -    | Verbindungsmittel       |
| 25 -    | Vertiefung in 17        |
| 26 -    | Vorsprung an 6-10       |
| 35 L -  | Längsachse von 4, 5     |
| S -     | Schwenkachse            |

## 40 Patentansprüche

1. Kokillenplatte mit einer Gießseite (2) und einer der Gießseite (2) abgewandten Rückseite (3), wobei in der Rückseite (3) wenigstens ein zur Rückseite (3) offener Kühlkanal (4, 5) angeordnet ist und wobei in dem Kühlkanal (4, 5) ein Einsatz (6-10) angeordnet ist, um den Strömungsquerschnitt des Kühlkanals (4, 5) zu verringern, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einsatz (6-10) schwenkbeweglich an der Kokillenplatte (1) befestigt ist, sodass der Einsatz (6-10) von einer Schließstellung in eine Offenstellung verschwenkbar ist.
2. Kokillenplatte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schwenkachse (1) des Einsatzes (6-10) senkrecht zur Längsrichtung (L) des Kühlkanals (4, 5) steht.

3. Kokillenplatte nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schwenkachse (S) an einem unteren Ende der Kokillenplatte (1) angeordnet ist, so dass der Einsatz (6-10) von einer Schließstellung in eine Offenstellung nach unten klappbar ist. 5
4. Kokillenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Rückseite (3) Verriegelungsmittel (11) angeordnet sind, welche den Einsatz (6-10) in der Schließstellung halten. 10
5. Kokillenplatte nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels eines einzigen Verriegelungsmittels (11) gleichzeitig mehrere benachbarte Einsätze (6-10) in der Schließstellung arretierbar sind. 15
6. Kokillenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einsatz (6-10) mit seiner Innenseite (21) in der Schließstellung teilweise mit einer der Gießseite (2) abgewandten Kühlfläche (20) des Kühlkanals (4, 5) in Kontakt steht, so dass zwischen der Kühlfläche (20) und der Innenseite (21) wenigstens ein Kühlspace ausgebildet ist. 20  
25
7. Kokillenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einsatz (6-10) an seiner Innenseite (21) wenigstens eine Nut (22) aufweist, in welche in der Schließstellung ein Steg (23) der Kokillenplatte (2) fasst, so dass zwischen benachbarten Stegen (23) ein Kühlspace zwischen dem Einsatz (6-10) und der Kokillenplatte (1) entsteht. 30
8. Kokillenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einsatz (6-10) lösbar mit der Kokillenplatte (1) verbunden ist. 35
9. Kokillenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verbindungselement (24) zwischen dem Einsatz (6-10) und der Kokillenplatte (1) angeordnet ist. 40
10. Kokillenplatte nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (24) eine Achse ist, die in der Kokillenplatte (1) gelagert ist. 45
11. Kokillenplatte nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (24) ein Scharnier ist, das mit dem Einsatz (6-10) und der Kokillenplatte (1) verbunden ist. 50
12. Kokillenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der schwenkbare Einsatz (6-10) wenigstens einen Durchbruch (13) für einen im Kühlkanal (4, 5) angeordneten Vorsprung (12) aufweist, welcher in der Schließstellung des Einsatzes (6-10) in den Durchbruch (13) fasst. 55

13. Kokillenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** Befestigungspunkte (16) der Kokillenplatte (1) zwischen benachbarten Einsätzen (6-10) angeordnet sind.

14. Kokillenplatte nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Einsatz (6-10) auf seiner Längsseite (14) wenigstens eine Einbuchtung (15) aufweist.

#### Claims

1. Mold plate with a casting side (2) and a rear side (3) that faces away from the casting side (2), wherein at least one cooling channel (4, 5) open towards the rear side (3) is arranged in the rear side (3) and wherein an insert (6-10) is arranged in the cooling channel (4, 5), in order to reduce the flow cross-section of the cooling channel (4, 5), **characterised in that** the insert (6-10) is fastened to the mold plate (1) in a pivotable manner, so that the insert (6-10) can be pivoted from a closed position into an open position.
2. Mold plate according to claim 1, **characterised in that** a pivot axis (1) of the insert (6-10) is perpendicular to the longitudinal direction (L) of the cooling channel (4, 5).
3. Mold plate according to claim 1 or 2, **characterised in that** a pivot axis (S) is arranged at a lower end of the mold plate (1) so that the insert (6-10) can be folded down from a closed position into an open position.
4. Mold plate according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** locking means (11) are arranged on the rear side (3), which hold the insert (6-10) in the closed position.
5. Mold plate according to claim 4, **characterised in that** several adjacent inserts (6-10) can be simultaneously locked in the closed position by means of a single locking means (11).
6. Mold plate according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the insert (6-10) in the closed position is with its inner side (21) partially in contact with a cooling surface (20) of the cooling channel (4, 5) that faces away from the casting side (2), so that at least one cooling gap is formed between the cooling surface (20) and the inner side (21).
7. Mold plate according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the insert (6-10) has on its inner side (21) at least one groove (22) into which a web (23) of the mold plate (2) engages in the closed

position, so that between adjacent webs (23) a cooling gap is formed between the insert (6-10) and the mold plate (1).

8. Mold plate according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the insert (6-10) is detachably connected to the mold plate (1). 5
9. Mold plate according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** a connecting element (24) is arranged between the insert (6-10) and the mold plate (1). 10
10. Mold plate according to claim 9, **characterised in that** the connecting element (24) is an axle which is mounted in the mold plate (1). 15
11. Mold plate according to claim 9, **characterised in that** the connecting element (24) is a hinge connected to the insert (6-10) and the mold plate (1). 20
12. Mold plate according to any one of claims 1 to 11, **characterised in that** the pivotable insert (6-10) has at least one aperture (13) for a projection (12) arranged in the cooling channel (4,5), which projection engages in the aperture (13) in the closed position of the insert (6-10). 25
13. Mold plate according to any one of claims 1 to 12, **characterised in that** fastening points (16) of the mold plate (1) are arranged between adjacent inserts (6-10). 30
14. Mold plate according to claim 13, **characterised in that** an insert (6-10) has at least one indentation (15) on its longitudinal side (14). 35

#### Revendications

1. Plaque de lingotière avec un côté de coulée (2) et un côté arrière (3) éloigné du côté de coulée (2), dans laquelle au moins un canal de refroidissement (4,5) ouvert vers le côté arrière (3) est agencé dans le côté arrière (3) et dans laquelle un insert (6-10) est agencé dans le canal de refroidissement (4, 5) afin de diminuer la section transversale d'écoulement du canal de refroidissement (4, 5), **caractérisée en ce que** l'insert (6-10) est fixé de manière mobile en pivotement à la plaque de lingotière (1) de sorte que l'insert (6-10) soit pivotant d'une position de fermeture dans une position ouverte. 40
2. Plaque de lingotière selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'un** axe de pivotement (1) de l'insert (6-10) est perpendiculaire au sens longitudinal (L) du canal de refroidissement (4, 5). 55
3. Plaque de lingotière selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'un** axe de pivotement (S) est agencé à une extrémité inférieure de la plaque de lingotière (1) de sorte que l'insert (6-10) soit rabattable vers le bas depuis une position de fermeture dans une position d'ouverture. 5
4. Plaque de lingotière selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** des moyens de verrouillage (11) sont agencés sur le côté arrière (3), lesquels maintiennent l'insert (6-10) dans la position de fermeture. 10
5. Plaque de lingotière selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** plusieurs inserts (6-10) contigus peuvent être simultanément arrêtés au moyen d'un seul moyen de verrouillage (11) dans la position de fermeture. 15
6. Plaque de lingotière selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** l'insert (6-10) est en contact avec son côté intérieur (21) dans la position de fermeture partiellement avec une surface de refroidissement (20) éloignée du côté de coulée (2) du canal de refroidissement (4, 5) de sorte qu'au moins une fente de refroidissement soit réalisée entre la surface de refroidissement (20) et le côté intérieur (21). 20
7. Plaque de lingotière selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** l'insert (6-10) présente sur son côté intérieur (21) au moins une rainure (22), dans laquelle une nervure (23) de la plaque de lingotière (2) vient en prise dans la position de fermeture de sorte qu'une fente de refroidissement apparaisse entre l'insert (6-10) et la plaque de lingotière (1) entre des nervures contiguës (23). 30
8. Plaque de lingotière selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** l'insert (6-10) est relié de manière détachable à la plaque de lingotière (1). 40
9. Plaque de lingotière selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce qu'un** élément de liaison (24) est agencé entre l'insert (6-10) et la plaque de lingotière (1). 45
10. Plaque de lingotière selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** l'élément de liaison (24) est un axe qui est logé dans la plaque de lingotière (1). 50
11. Plaque de lingotière selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** l'élément de liaison (24) est une charnière qui est reliée à l'insert (6-10) et à la plaque de lingotière (1). 55

12. Plaque de lingotière selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce que** l'insert pivotant (6-10) présente au moins une interruption (13) pour une saillie (12) agencée dans le canal de refroidissement (4, 5) qui vient en prise dans la position de fermeture de l'insert (6-10) dans l'interruption (13). 5
13. Plaque de lingotière selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que** des points de fixation (16) de la plaque de lingotière (1) sont agencés entre des inserts contigus (6-10). 10
14. Plaque de lingotière selon la revendication 13, **caractérisée en ce qu'un** insert (6-10) présente sur son côté longitudinal (14) au moins une encoche (15). 15

20

25

30

35

40

45

50

55

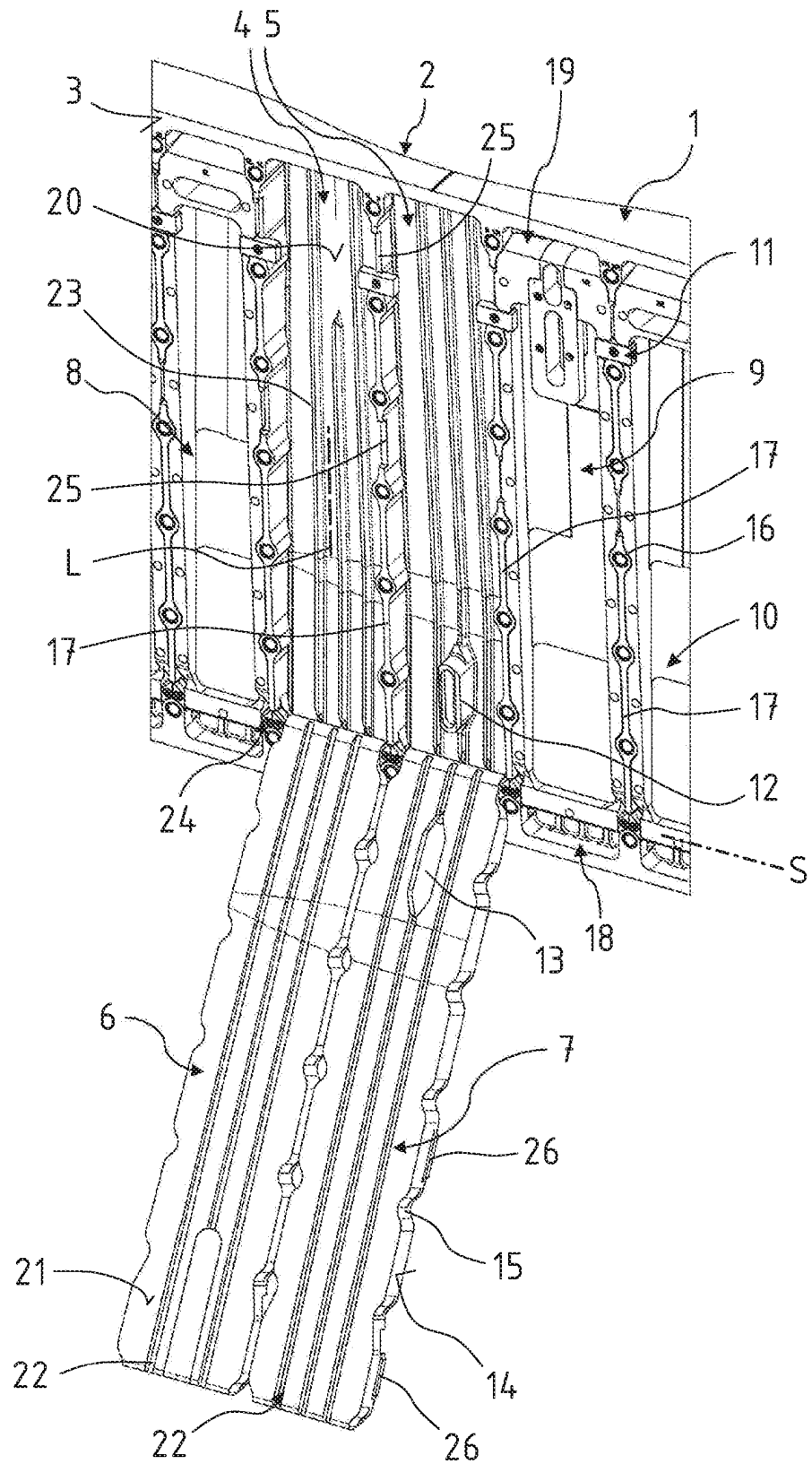


Fig. 1

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102016124801 B3 [0004]
- DE 19842674 A1 [0005]
- EP 1757385 A2 [0006]
- DE 10237472 A1 [0007]