

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift :
13.07.83

Int. Cl.³ : **B 22 D 11/04**

Anmeldenummer : **80630053.9**

Anmeldetag : **26.11.80**

Zum Bogenstranggiessen von Mehreck-Stahlprofilen geeignete Stranggiesskokillen sowie Verfahren zur Nachbearbeitung ihrer Innenflächen.

Priorität : **11.12.79 LU 81982**

Patentinhaber : **MecanARBED S. à r. l.**
Avenue de la Liberté
Luxembourg (LU)

Veröffentlichungstag der Anmeldung :
17.06.81 Patentblatt 81/24

Erfinder : **Reuter, Hans-Josef, Dipl.-Ing.**
Kollenbacher Strasse 34
D-5067 Kürten-Biesfeld (DE)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **13.07.83 Patentblatt 83/28**

Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

Vertreter : **Neyen, René**
Administration Centrale de l'Arbed Case postale 1802
L-2930 Luxembourg (LU)

Entgegenhaltungen :
DE A 1 939 777
DE A 1 964 048
DE A 2 549 011
DE B 1 092 613
DE B 1 220 090
US A 4 129 175

EP 0 030 515 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Zum Bogenstranggiessen von Mehreck-Stahlprofilen geeignete Stranggiesskokillen sowie Verfahren zur Nachbearbeitung ihrer Innenflächen

Die vorliegende Erfindung betrifft eine zum Bogenstranggiessen von Mehreck-Stahlprofilen geeignete Stranggiesskokille, insbesondere eine aus Einzelplatten zusammengesetzte Plattenkokille, sowie ein Verfahren zum Nachbearbeiten ihrer Innenflächen, im Hinblick auf die Rückstellung des Innenprofils auf Urmass.

Plattenkokillen für das Bogenstranggiessen von Brammen, von Quadrat-, Rechteck- und generell Mehreckprofilen sollen eine gewisse Biegung in Giessrichtung aufweisen, um Biegespannungen in der noch dünnen verfestigten Schale des aus der Kokille austretenden Stranges zu vermeiden. Ausserdem ist es günstig, eine Verjüngung des Kokillenquerschnittes entsprechend der Schrumpfung des abkühlenden Giessgutes vorzusehen, um den Kontakt zwischen der Strangschale und der Kokillen-Innenwand über die gesamte Kokillenlänge zu gewährleisten. Weiter ist es erwünscht, die Ecken des Kokillenquerschnittes angefast oder abgerundet zu gestalten, um Kantenspannungen am Giesstrang zu vermeiden oder zumindest zu verringern.

Bei Verschleiss, Riefenbildung und Verlust der Konizität müssen die Innenflächen der Stranggiesskokille nachbearbeitet werden.

Dies erfordert bei Plattenkokillen, die eine komplexe Geometrie gemäss den oben erwähnten Kriterien aufweisen, eine sorgfältig durchzuführende Massarbeit, die jedoch infolge des Materialabtrages notgedrungen zu einer Vergrösserung des Kokillenquerschnittes und damit auch des Strangquerschnittes führt.

Will man diesen Querschnitt jedoch auf Urmass halten, so gibt es lediglich zwei Alternativen. Entweder zögert man den Verschleiss so weit wie möglich hinaus indem man die Innenflächen der Kokillenplatten vor Verschleiss schützt und hierfür einen Schutzüberzug aus verschleissfestem Material, bspw. aus Zirkonoxyd vorsieht, oder man verzichtet auf einen solchen Schutz und zieht ein häufigeres Verschrotten billigerer Kokillen vor.

Weder der Verlust des Urmasses, noch die Verwendung mehr oder weniger teurer Wegwerkkokillen dürften im Interesse des Benutzers liegen.

Der vorliegenden Erfindung ist somit die Aufgabe zugrundegelegt eine Plattenkokille zu entwickeln, die einerseits den geometrischen Kriterien für das Bogenstranggiessen gerecht wird und die andererseits so gestaltet ist, dass eine Rückstellung des Kokillenquerschnittes auf Urmass auch nach mehrmaligem Nachbearbeiten möglich ist. Eine weitere Aufgabe bestand darin, ein geeignetes Verfahren zu einer solchen Nachbearbeitung zu entwickeln.

Diese Ziele werden erreicht durch die erfindungsgemässe Stranggiesskokille, die dadurch gekennzeichnet ist, dass vier Einzelplatten an ihren Extremitäten Aussparungen aufweisen,

die beim Aneinanderfügen der Platten ineinandergreifen und die Stosskanten mittels in die Aussparungen eingeführter Passbleche auf gleiche Höhe eingestellt sind, wobei die Innenflächen zweier gegenüberliegender Platten an den Extremitäten Fasen aufweisen, so dass sich ein achtkantiger Kokillenquerschnitt ergibt.

In dieser Kokille können, wie noch erläutert wird, die Fasen bzw. Radien aufweisenden Platten über die Stossflächen nachgestellt und die mit nicht verschleissenden Stossflächen ausgestatteten Platten durch Passbleche nachgestellt werden.

In der montierten Kokille können gemäss einer ersten Ausführungsform die Fasen bzw. Radien aufweisenden Platten parallel zur Giessrichtung angeordnet sein. Eine zweite Ausführungsform sieht vor, die Fasen aufweisenden Platten in der montierten Kokille quer zur Giessrichtung anzuordnen.

Sei es, dass man die eine oder die andere Ausführungsform bevorzugt, so weisen jedenfalls erfindungsgemäss die Innenflächen der in der montierten Kokille quer zur Giessrichtung angeordneten Platten eine dem Giessradius entsprechende Krümmung auf, während die Innenflächen der parallel zur Giessrichtung angeordneten Platten eben sind.

Weiter weisen die Stossflächen der parallel zur Giessrichtung angeordneten Platten eine dem Giessradius entsprechende Krümmung auf, so dass die Teilfugen der montierten Kokille im gewünschten Sinne gekrümmt verlaufen.

Die Querschnittverjüngung der Kokille in Giessrichtung wird erreicht durch eine dementsprechende Ausbildung der Stossflächen.

Wie man feststellt, lassen die recht komplizierten geometrischen Kriterien sich bei der erfindungsgemässen Kokille durch entsprechende Ausbildung lediglich der Stossflächen der einzelnen Platten befriedigen, wobei die Innenflächen keine besondere Ausbildung benötigen.

Um die Qualität der Fugen in der montierten Kokille aufrechtzuerhalten genügt es erfindungsgemäss, die Stossflächen der quer zur Giessrichtung angeordneten, keine Fasen aufweisenden Platten mit einem verschleissfesten Ueberzug zu versehen. Die Erklärung hierfür ergibt sich aus dem Verfahren zur Nachbearbeitung der einzelnen Platten, nach der Erfindung.

Das erfindungsgemässe Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass man an den Fasen aufweisenden Platten von der Innenfläche sowie von der Stossfläche Material um ein Dickenmass (a) und von den Fasen Material um ein Dickenmass (a mal den Kosinus des Fasenwinkels) abträgt, dass man an den Platten ohne Fasen von der Innenfläche Material um ein Dickenmass (b) abträgt und dass man die zwischen den Platten befindlichen Passbleche um das gleiche Mass (b) zurücknimmt, wobei die Masse (a und b) voneinander verschieden sein können.

Dieses Verfahren gestattet, wie leicht einzusehen ist, ein mehrmaliges Nacharbeiten der Innenflächen der Platten bei gleichzeitiger sich praktisch automatisch ergebender Rückstellung des Kokillenquerschnittes auf Urmass und zwar kann eine Nacharbeitung so oft stattfinden, wie durch die Anwesenheit von Passblechen zwischen den einzelnen Platten noch Raum zum Nachstellen des Abtragemasses zur Verfügung steht.

Angesichts der Gestehungskosten von Plattenkokillen stellen die erfindungsgemässe Kokille, sowie das Verfahren zur Nachbearbeitung einen erheblichen Fortschritt dar.

Zur Erläuterung der Erfindung dienen die Zeichnungen, in denen Fig. 1 eine perspektive Darstellung des durch eine erfindungsgemässe Plattenkokille begrenzten Innenprofils zeigt; Fig. 2 und Fig. 3 zeigen je einen Querschnitt durch eine mögliche Ausführungsform der erfindungsgemässen Kokille, in denen die Fasen tragenden Platten parallel bzw. quer zur Giessrichtung angeordnet sind, während die Fig. 2a und 2b, sowie die Fig. 3a und 3b Querschnitte der Grenzonen zweier Platten darstellen und die mit Hilfe des erfindungsgemässen Verfahrens zu erzielende Rückstellung auf Urmass beim Nacharbeiten veranschaulichen, wobei die Fig. 2a und 3a jeweils den Ur-Zustand und die Fig. 2b und 3b jeweils den Zustand nach der Nachbearbeitung zeigen.

Die Fig. 1 dient in der Hauptsache zur Veranschaulichung der relativ komplexen Geometrie des Innenprofils, das durch die einzelnen Platten begrenzt ist und zwar erkennt man, dass einerseits der Querschnitt (A ... H) grösser ist als der Querschnitt (A' ... H'), dass also der Kokillenquerschnitt in der Giessrichtung, die durch den Pfeil angedeutet ist, abnimmt; dass andererseits die Grenzflächen (AHGFF'G'H'A') und (BCDEE'D'C'B') gekrümmt sind, während die Grenzflächen (ABB'A') und (EFF'E') in der senkrechten Ebene Parallel zur Giessrichtung verlaufen und demnach in der Plattenebene selbst nicht gekrümmt sind.

Ferner wird ersichtlich, dass zur Ausbildung der Krümmung der Teilfugen, an den parallel zur Giessrichtung angeordneten Platten lediglich die Stossflächen entsprechend gekrümmt ausgeführt werden müssen und dies unabhängig davon, ob die Fasen tragenden oder nicht tragenden Platten in der Kokille parallel zur Giessrichtung angeordnet sind.

In den Fig. 2 bzw. 3 und den dazugehörigen Fig. 2a, 2b bzw. 3a, 3b wird das erfindungsgemässe Nachbearbeitungs-Verfahren veranschaulicht und zwar für beide Ausführungsformen der erfindungsgemässen Plattenkokille.

In der Fig. 2a erkennt man eine Platte (1), die gefast ausgeführt ist. von der Innenfläche sowie von der Stossfläche wird Material um ein Mass (a) abgetragen; das von der Fase (10) abzutragende Mass ergibt sich aus $a \times \cos \alpha$, wobei α der Fasenwinkel ist. Unabhängig hiervon wird von der Innenfläche der angrenzenden Platte (4) Ma-

terial um ein Mass (b) abgetragen, was durch Zurücknehmen der Passbleche (50) um genau dieses Mass (b) wieder kompensiert wird. Hierdurch ergibt sich, wie aus der Fig. 2b ersichtlich, wieder das Urmass des Kokillen-Innenraumes.

Der gleiche Vorgang wird in den Fig. 3, 3a sowie 3d dargestellt.

Es sei abschliessend bemerkt, dass man sich selbstverständlich beim Festsetzen des abzutragenden Masses (b) nicht nur am Ausmass des Verschleissens, sondern auch an den Dickenmassen der einzelnen Passbleche (50) orientiert um ein problemloses Kompensieren der abgetragenen Materialdicke zu ermöglichen.

Ansprüche

1. Zum Bogenstranggiessen von Mehreck-Stahlprofilen geeignete Stranggiesskokille, insbesondere aus Einzelplatten zusammengesetzte Plattenkokille, dadurch gekennzeichnet, dass vier Einzelplatten (1, 2, 3 und 4) an ihren Extremitäten Aussparungen aufweisen, die beim Aneinanderfügen der Platten ineinandergreifen und die Stosskanten mittels in die Aussparungen eingeführter Passbleche (50) auf gleiche Höhe eingestellt sind, wobei die Innenflächen der Platten (1 und 3) an den Extremitäten Fasen bzw. Radien (10 und 30) aufweisen, so dass sich ein achtkantiger Kokillenquerschnitt ergibt.

2. Stranggiesskokille nach dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fasen bzw. Radien aufweisenden Platten in der montierten Kokille parallel zur Giessrichtung angeordnet sind.

3. Stranggiesskokille nach dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fasen bzw. Radien aufweisenden Platten in der montierten Kokille quer zur Giessrichtung angeordnet sind.

4. Stranggiesskokille nach den Ansprüchen 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenflächen der in der montierten Kokille quer zur Giessrichtung angeordneten Platten eine dem Giessradius entsprechende Krümmung aufweisen und dass die Innenflächen der parallel zur Giessrichtung angeordneten Platten eben sind.

5. Stranggiesskokille nach den Ansprüchen 1-4, dadurch gekennzeichnet, dass die Stossflächen der parallel zur Giessrichtung angeordneten Platten eine dem Giessradius entsprechende Krümmung aufweisen, so dass die Teilfugen in der montierten Kokille gekrümmt verlaufen.

6. Stranggiesskokille nach den Ansprüchen 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass die Stossflächen der Platten derart verlaufen, dass sich in der montierten Kokille in Giessrichtung eine Querschnittverjüngung ergibt.

7. Stranggiesskokille nach den Ansprüchen 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stossflächen der quer zur Giessrichtung angeordneten nicht mit Fasen versehenen Platten einen Überzug aus nicht verschleissendem Material aufweisen.

8. Verfahren zum Nachbearbeiten der Innenflächen einer Stranggiesskokille nach den Ansprüchen 1-7, insbesondere im Hinblick auf die Rückstellung des Innenprofils auf Urmass, dadurch gekennzeichnet, dass man an den Fasen aufweisenden Platten (1 und 3) von der Innenfläche sowie von der Stossfläche Material um ein Dickenmass (a) und von den Fasen Material um ein Dickenmass (a mal den Kosinus des Faserwinkels) abträgt, dass man an den Platten (2 und 4) von der Innenfläche Material um ein Dickenmass (b) abträgt und dass man die zwischen den Platten befindlichen Passbleche um das gleiche Mass (b) zurücknimmt, wobei die Masse (a und b) voneinander verschieden sein können.

Claims

1. Continuous casting mould suitable for the curved continuous casting of polygonal steel sections, especially mould made up from individual plates, characterized in that four individual plates (1, 2, 3 and 4) are shaped having recesses on their extreme edges, which intermesh with one another when the plates are assembled and that the abutting surfaces are set at predetermined distances by means of shims (50) inserted into said recesses and that the internal surfaces of the plates (1 and 3) have chamfers resp. rounded-off corners (10 and 30) near their edges in such a manner, that an octogonal shaped mould section is thus developed.

2. Continuous casting mould according to claim 1, characterized in that the plates provided with chamfers resp. rounded-off corners are arranged parallel to the casting direction in the assembled mould.

3. Continuous casting mould according to claim 1, characterized in that the plates provided with chamfers resp. rounded-off corners are arranged transversely to the casting direction in the assembled mould.

4. Continuous casting mould according to claims 1-3, characterized in that the internal surfaces of the plates disposed transversely to the casting direction in the assembled mould are provided with a curvature corresponding to the radius of the casting process and that the internal surfaces of the plates disposed parallel to the casting direction are flat.

5. Continuous casting mould according to claims 1-4, characterized in that the abutting surfaces of the plates disposed parallel to the direction of casting are provided with a curvature corresponding to the radius of the casting process, thus the recesses are likewise curved in the assembled mould.

6. Continuous casting mould according to claims 1-5, characterized in that the abutting surfaces of the plates are so shaped as to provide a reduction of the cross section along the direction of casting for the assembled mould.

7. Continuous casting mould according to claims 1-6, characterized in that the abutting surfaces of the plates, disposed transversely to the casting direction and being without chamfers, are coated with an erosion-proof material.

8. A process for the redressing of continuous casting mould's internal surfaces according to claims 1-7 with particular emphasis to restore the original dimensions of the internal profile, characterized in that material is removed from the inner surfaces and from the abutting surfaces of the plates (1 and 3) equipped with chamfers by a thickness dimension of (a) and from the chamfer surfaces by a thickness corresponding to a times the cosine of the chamfer angle, that material is removed from the inner surfaces of the other two plates (2 and 4) by a thickness dimension of (b) and that from the shims, accommodated between the plates, so many are removed that their total thickness equals (b), whereby the two dimensions (a and b) may differ from one another.

Revendications

1. Coquille courbe pour la coulée continue de profilés polygonaux en acier, en particulier coquille constituée de plaques discrètes, caractérisée en ce que quatre plaques (1, 2, 3, et 4) comportent des évidements à leurs extrémités qui s'emboîtent lors de l'assemblage des plaques et que les surfaces d'about sont ajustées au même niveau à l'aide de cales d'ajustage (50) introduites dans les évidements et que les surfaces internes des plaques (1 et 3) possèdent des chanfreins respectivement des surfaces arrondies (10 et 30) à leurs extrémités, de sorte qu'il en résulte une section de coquille octogonale.

2. Coquille selon la revendication 1, caractérisée en ce que les plaques possédant des chanfreins respectivement des arrondissements sont disposées parallèlement à la direction de coulée dans la coquille assemblée.

3. Coquille selon la revendication 1, caractérisée en ce que les plaques possédant des chanfreins respectivement des arrondissements sont disposées transversalement à la direction de coulée dans la coquille assemblée.

4. Coquille selon les revendications 1-3, caractérisée en ce que les surfaces internes des plaques, disposées transversalement à la direction de coulée dans la coquille assemblée, possèdent une courbure conforme au rayon de coulée et que les surfaces internes des plaques, disposées parallèlement à la direction de coulée sont planes.

5. Coquille selon les revendications 1-4, caractérisée en ce que les surfaces d'about des plaques disposées parallèlement à la direction de coulée possèdent une courbure conforme au rayon de coulée, de sorte que dans la coquille montée les évidements sont courbés.

6. Coquille selon les revendications 1-5, caractérisée en ce que les surfaces d'about des plaques sont disposés de sorte qu'il en résulte pour

la coquille assemblée une diminution de section dans la direction de coulée.

7. Coquille selon les revendications 1-6, caractérisée en ce que les surfaces d'about des plaques disposées transversalement à la direction de coulée et qui ne sont pas munies de chanfreins, comportent un revêtement en un matériau résistant à l'usure.

8. Procédé pour le post-traitement des surfaces internes d'une coquille de coulée continue selon les revendications 1-7, en particulier en vue

de ramener le profil interne aux dimensions d'origine, caractérisé en ce qu'on enlève des surfaces internes et des surfaces d'about des plaques chanfreinées (1 et 3) du matériau d'une épaisseur (a) et des chanfreins du matériau d'une épaisseur (a fois le cosinus de l'angle du chanfrein), qu'on enlève de la surface interne des plaques (2 et 4) du matériau d'une épaisseur (b) et qu'on diminue l'épaisseur des cales d'ajustage de la même valeur (b), où les épaisseurs (a et b) peuvent être différentes l'une de l'autre.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

Fig.1



