

(10) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Patent
aufrechterhalten nach
§ 12 Abs. 3 ErstrG

(12) **PATENTSCHRIFT**

(11) **DD 268 412 B5**

(51) Int. Cl.⁶: B 22 D 11/124

DEUTSCHES PATENTAMT

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Aufrechterhaltung kann Einspruch eingelegt werden

(21) Aktenzeichen:	(22) Anmeldetag:	(44) Veröff.-tag der DD-Patentschrift:	(45) Veröff.-tag der Aufrechterhaltung:
DD B 22 D / 312 522 2	29. 01. 88	31. 05. 89	30. 06. 94

(30) Unionspriorität:

(72) Erfinder: Föllmer, Klaus, Dr.-Ing., 06333 Hettstedt, DE; Grau, Gerhard, 06311 Helbra, DE
(73) Patentinhaber: Aluhett Aluminiumwerk GmbH, Lichtlöcherberg 40, 06333 Hettstedt, DE
(74) Vertreter: Tragsdorf, Bodo, Dipl.-Ing., Pat.-Anwalt, Schwarzer Weg 3, 06846 Dessau

(54) **Vorrichtung zur Einstellung der Kühlwasserschleierausdehnung bei einer verstellbaren elektromagnetischen Stranggießkokille**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DD 249 207 A1 EP 0 109 357

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Einstellung der Kühlwasserschleierausdehnung bei einer verstellbaren elektromagnetischen Stranggießkokille, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeweils endseitig einer Kühlwasserverteilungskammer (6) eines Seitenteiles (1) eine Stellvorrichtung vorgesehen ist, welche aus einer drehbar ausgebildeten Spindel (9) mit Rechtsgewinde (10) und einem zugehörigen Druckblock (12) sowie aus der Spindel (9) mit Linksgewinde (11) und zugehörigem Druckblock (12) besteht, wobei zwischen beiden Druckblöcken (12) ein elastisches Material (13) angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Querschnitte der Druckblöcke (12) sowie des elastischen Materials (13) im entspannten Zustand geringfügig kleiner ausgebildet sind als der Querschnitt der Kühlwasserverteilungskammer (6).

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Einstellung der Kühlwasserschleierausdehnung bei einer verstellbaren elektromagnetischen Stranggießkokille, welche beim kontinuierlichen und/oder halbkontinuierlichen Gießen von elektrisch leitfähigen Materialien verwendet wird, wobei die Formgebung der flüssigen Strangsäule ausschließlich durch elektromagnetische Kräfte erfolgt und die durch ihre Verstellbarkeit das Abgießen unterschiedlicher Strangquerschnittsformate ermöglicht.

Eine verstellbare elektromagnetische Stranggießkokille basiert auf dem Prinzip der Unterteilung des mechanisch und elektrisch in sich geschlossenen Verbundes einer starren elektromagnetischen Stranggießkokille in mehrere voneinander unabhängige und einzeln positionierbare Seitenteile, deren komplett vorhandenen Funktionselemente nach der erfolgten Einzelpositionierung durch lösbare beziehungsweise arretierbare mechanische Elemente wieder zu einem mechanisch und elektrisch geschlossenen System verbunden werden. Im einfachsten Fall handelt es sich dabei um eine Unterteilung der starren elektromagnetischen Stranggießkokille in zwei lange und zwei kurze Seitenteile, wobei die langen Seitenteile entweder feststehen oder nur geringfügig gegeneinander verschoben werden können, während die kurzen Seitenteile symmetrisch zur Kokillenmitte in der Querrichtung in beliebige Positionen gebracht werden können, so daß mit der verstellbaren Kokille unterschiedliche Strangquerschnitte jeweils der gleichen Dicke, aber frei wählbarer unterschiedlicher Breiten, gegossen werden können.

Nach dem Stand der Technik sind unterschiedliche Realisierungsvarianten der vereinfachten verstellbaren elektromagnetischen Stranggießkokille bekannt (DD-PS 249207; EP-PS 0 109357).

Während auf die elektrische und mechanische Verbindungstechnik der einzelnen Seitenteile eingegangen wird, sind über formateabhängige, das heißt die von der gewählten Breite des Formatequerschnitts abhängige, Einstellungen der horizontalen Längenausdehnung des Kühlwasserschleiers an den langen Seitenteilen bestenfalls allgemeine Angaben zu entnehmen. Die exakte Begrenzung dieses Kühlwasserschleiers auf die von der gewählten Formatebreite abhängige erforderliche horizontale Längsausdehnung an den langen Seitenteilen ist für einen störungsfreien Gießprozeß zwingend erforderlich. Falls die Längsausdehnung des Kühlwasserschleiers zu kurz ist, werden Teile der Breitenseiten des zu gießenden Stranges nicht ausreichend gekühlt, wodurch an diesen Stellen Schmelzendurchbrüche entstehen, die zum Abbruch des Gießprozesses zwingen. Dies trägt einerseits zur Erhöhung des Schrottanteils an der Gußproduktion bei und führt andererseits wegen des erforderlichen Neuangießens und der damit verbundenen Rüstarbeiten zu einem spürbaren Produktivitätsverlust.

Im Falle dessen, daß die mögliche Austrittsbreite des Kühlwasserschleiers an den langen Seitenteilen größer als die für die jeweils gewählte Formatebreite erforderliche Ausdehnung ist, entstehen unkontrollierte Strömungsverhältnisse an den Berührungsstellen der Kühlwasserschleier der kurzen und langen Seitenteile, da der ungehinderte Austritt des Kühlwasserschleiers an den langen Seitenteilen durch das gegenständliche Vorhandensein der kurzen Seitenteile an der möglichen Austrittslänge blockiert wird. Die unkontrollierten Strömungsverhältnisse führen zu einer Erhöhung der Kühlwassermengen an den Strangecken und sind mit einer intensiveren Kühlung an diesen Stellen verbunden. Dadurch wird eine Verschiebung der Grenzzone flüssig-fest an den Strangecken in Richtung des Badspiegels verursacht, wobei sich infolge der abnehmenden Höhe der flüssigen Säule die Strangecken nicht mehr ordnungsgemäß ausformen und Einzüge des Stranges entstehen, die beim späteren Walzen zur Ausschußproduktion führen würden. Im Extremfall ziehen sich die Strangecken so stark ein, daß im Laufe des Absenkprozesses der Abstand der eingezogenen Ecken zum Kühlwasserschleier so groß wird, daß infolge der extrem verschlechterten Kühlung schließlich flüssiges Metall über die erstarrten eingezogenen Ecken überläuft und zu unregelmäßigen Metallansätzen an der äußeren Strangoberfläche führt. Dies zwingt dann zum Abbruch des Gießprozesses. Ziel der Erfindung ist es, sowohl die Einsatzfähigkeit als auch die Produktionsicherheit einer verstellbaren elektromagnetischen Stranggießkokille zu verbessern, den Schrottanteil an der Gußproduktion zu vermindern und die Produktivität entscheidend zu erhöhen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Einstellung der horizontalen Kühlwasserschleierausdehnung bei einer verstellbaren elektromagnetischen Stranggießkokille zu entwickeln, welche eine exakte Vorgabe der Kühlwasserschleierausdehnung bei Einhaltung einer homogenen Wassermengenverteilung im Schleier in Abhängigkeit von der jeweils gewählten Breite des Formatequerschnitts ermöglicht und die außerhalb der vorgegebenen Kühlwasserschleierausdehnung eine vollständige Abdichtung der Wasserführungswege gewährleistet.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß jeweils an den beiden Enden einer Kühlwasserverteilungskammer eines langen Seitenteils eine Stellvorrichtung vorgesehen ist, die aus einer drehbaren Spindel mit Rechtsgewinde und zugehörigem Druckblock an ihrem einen Ende und mit Linksgewinde und zugehörigem Druckblock an ihrem anderen Ende

besteht, wobei zwischen den Druckblöcken ein elastisches Material angeordnet ist, dessen Querschnitt im entspannten Zustand ebenso wie die Querschnitte der beiden Druckblöcke geringfügig kleiner ist als der Querschnitt der abzudichtenden Kühlwasserverteilungskammer. Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen

Fig. 1: eine Draufsicht auf eine vereinfachte verstellbare elektromagnetische Stranggießkokille

Fig. 2: einen Schnitt A–A nach Fig. 1

Fig. 3: einen Querschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, besteht eine verstellbare elektromagnetische Stranggießkokille im einfachsten Fall aus den beiden langen separaten Seitenteilen 1 sowie aus den beiden kurzen separaten Seitenteilen 2. Durch Querverschiebung der kurzen Seitenteile 2 symmetrisch zur Kokillenmitte können unterschiedliche Breiten der Formatequerschnitte bei konstanter Formatedicke eingestellt werden. Infolge der elektromagnetischen Formgebungskräfte der nach der erfolgten Einstellung miteinander elektrisch verbundenen Induktorelemente 3 (vgl. Fig. 2) der einzelnen Seitenteile 1; 2 wird der Querschnitt der flüssigen Säule so geformt, daß ein bestimmter Abstand zwischen den Induktorelementen 3 und der seitlichen Oberfläche der flüssigen Säule entsteht. Die gesamte seitliche Oberfläche des auf diese Weise entstehenden Stranges wird zur Herbeiführung der Erstarrung des Stranges unterhalb der Grenzzone flüssig-fest durch Aufbringen eines gleichmäßigen Wasserschleiers auf den bereits erstarrten Strangteil gekühlt. Während die horizontale Kühlwasserschleierausdehnung an den kurzen Seitenteilen 2 unverändert bleibt, hängt die erforderliche horizontale Kühlwasserschleierausdehnung an den langen Seitenteilen 1 von der Breite des gewählten Formatequerschnittes ab und ist entsprechend den unterschiedlichen Formatebreiten unterschiedlich einzustellen.

In der Fig. 2 ist ein Schnitt durch ein langes Seitenteil 1 dargestellt. Das Kühlwasser für die Strangkühlung tritt aus einer Wasserkammer 4, die sich nicht ganz über die gesamte Länge des langen Seitenteils 1 erstreckt, über einen Querkanal 5 in eine Kühlwasserverteilungskammer 6 und von dort durch einen Austrittsspalt 7 in Form eines homogenen Kühlwasserschleiers auf die seitliche Oberfläche des bereits erstarrten Strangteiles.

Im Gegensatz zur Wasserkammer 4 erstrecken sich Kühlwasserverteilungskammer 6 und der Austrittsspalt 7 über die gesamte Länge des langen Seitenteiles 1, so daß beide an den jeweiligen Stirnseiten 8 (vgl. Fig. 1) des langen Seitenteiles 1 zugänglich sind.

Fig. 3 zeigt die erfindungsgemäße Vorrichtung, mit der der Kühlwasserschleier auf die jeweils geforderte Länge eingestellt wird. Die Vorrichtung besteht aus einer von Hand drehbaren Spindel 9, die an ihrem einen Ende ein Rechtsgewinde 10 und an ihrem anderen Ende ein Linksgewinde 11 besitzt. Auf diesen Gewindeabschnitten gleiten Druckblöcke 12 mit dem jeweils zugehörigen Gewinde. Zwischen den Druckblöcken 12 ist ein elastisches Material 13 angeordnet, welches bei einer Rechtsdrehung der Spindel 9 verspannt und bei einer Linksdrehung entspannt wird. Die Druckblöcke 12 und das entspannte elastische Material 13 weisen einen geringfügig kleineren Querschnitt als die Kühlwasserverteilungskammer 6 auf, so daß je eine erfindungsgemäße Vorrichtung im entspannten Zustand auf der rechten und der linken Stirnseite 8 des langen Seitenteiles 1 locker in die Kühlwasserverteilungskammer 6 auf die jeweils geforderte Tiefe eingeführt werden kann, womit die horizontale Ausdehnung des aus dem Austrittsspalt 7 austretenden Kühlwasserschleiers vorgegeben wird. Durch die Rechtsdrehung der locker eingeführten Spindel 9 wird das elastische Material 13 in seinem Querschnitt so vergrößert, daß es sowohl die Kühlwasserverteilungskammer 6 von der Seite des austretenden Kühlwasserschleiers her zuverlässig abdichtet als auch für eine zuverlässige Abdichtung der nicht benötigten Teile des Querkanales 5 sorgt, womit die geforderte Gleichmäßigkeit und horizontale Ausdehnung des Kühlwasserschleiers erreicht wird.

Die Einstellung der horizontalen Kühlwasserschleierausdehnung mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung erfolgt wie nachstehend beschrieben. Nach der Positionierung der kurzen Seitenteile 2 entsprechend der gewünschten Formatebreite und nach der elektrischen und mechanischen Verbindung der einzelnen Seitenteile 1; 2 zu einem geschlossenen Ganzen werden an den vier Stirnseiten 8 der langen Seitenteile 1 jeweils eine erfindungsgemäße Vorrichtung im entspannten Zustand locker in die Kühlwasserverteilungskammer 6 auf die von der gewählten Formatebreite abhängige erforderliche Tiefe eingeführt. Die erforderliche Tiefe wird dabei vorher durch Versuche ermittelt, da sie die durch die nachfolgende Verspannung entstehende leichte Verkürzung der Anordnung Druckblöcke 12 und elastisches Material 13 berücksichtigen muß. Nachdem die Vorrichtung auf die geforderte Tiefe in die Kühlwasserverteilungskammer 6 eingeführt ist, wird durch Rechtsdrehung der Spindel 9 die Verspannung des elastischen Materials 13 vorgenommen und dadurch die sichere Abdichtung der Kühlwasserverteilungskammer 6 an den Stirnseiten 8 des langen Seitenteils 1 vorgenommen, wodurch der Kühlwasserschleier die gewünschte Homogenität und die erforderliche horizontale Ausdehnung erhält.

Im Falle dessen, daß anschließend ein Format einer anderen Breite gegossen werden soll, wird durch Linksdrehung der Spindel 9 die Verspannung des elastischen Materials 13 aufgehoben, die kurzen Seitenteile 2 in die neue Position gebracht, die Seitenteile 1; 2 untereinander mechanisch und elektrisch verbunden, die erfindungsgemäße Vorrichtung in die neue geforderte Tiefenstellung gebracht, durch Rechtsdrehung der Spindel 9 die Abdichtung der Kühlwasserverteilungskammer 6 in der neuen Stellung gewährleistet und damit die gewünschte Homogenität und die neue erforderliche horizontale Ausdehnung des Wasserschleiers erzielt.

-3- 268472

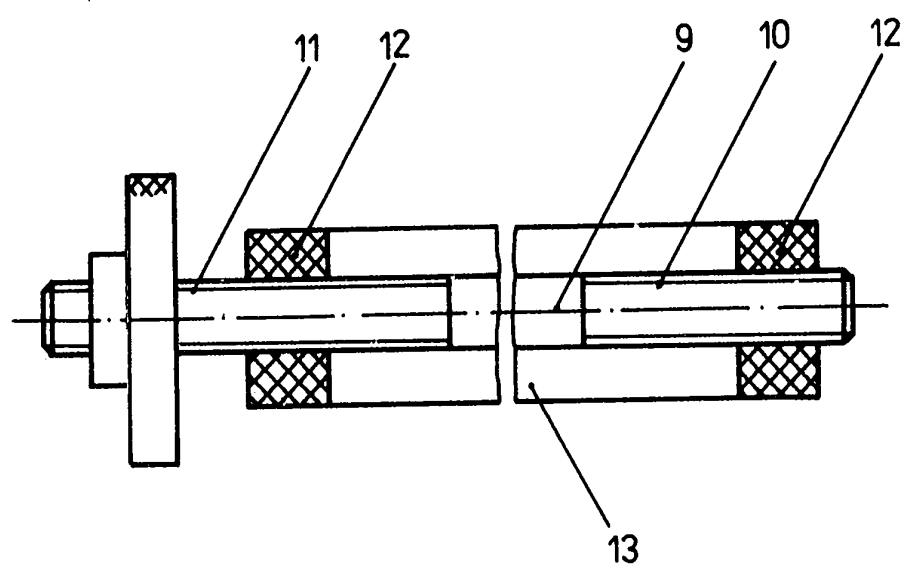


Fig. 3

-4- 268472

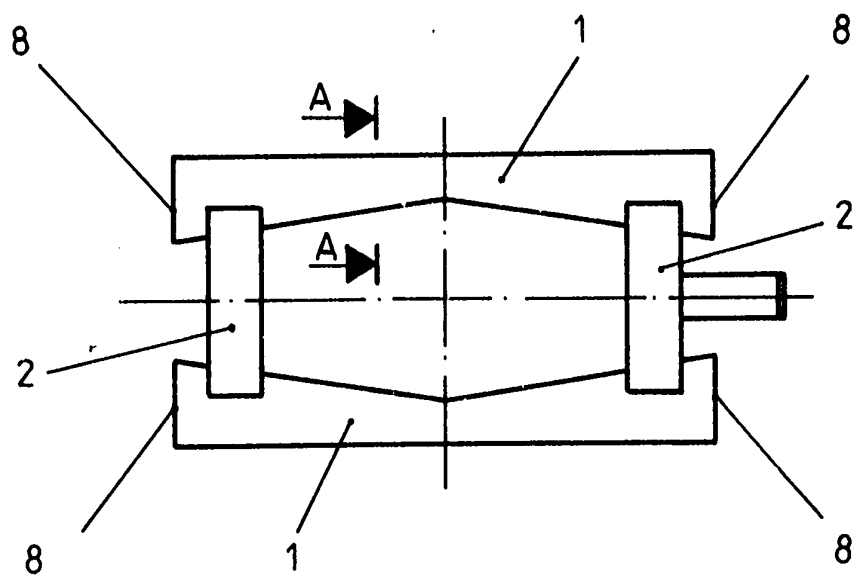


Fig. 1

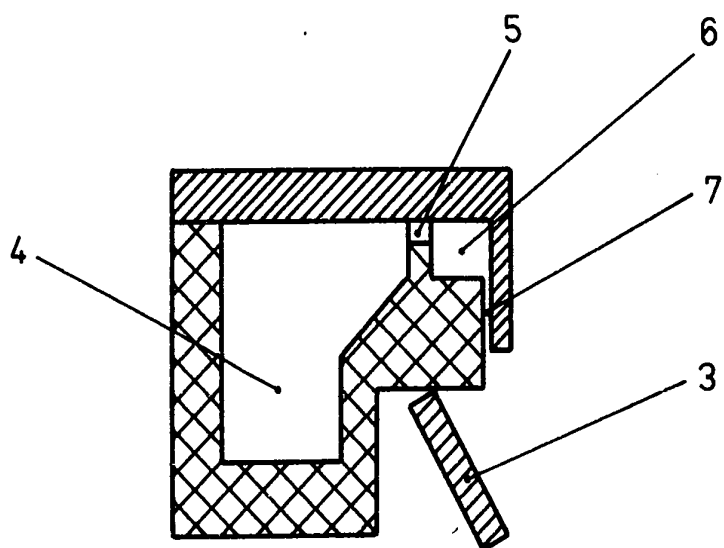


Fig. 2