

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 206 985 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**31.05.2006 Patentblatt 2006/22**

(51) Int Cl.:  
**B22D 11/04** <sup>(2006.01)</sup> **B22D 11/05** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **01125729.2**

(22) Anmeldetag: **27.10.2001**

### (54) **Mehrfach-Stranggiessanlage mit verstellbarer Gleitkokille**

Multi-strand continuous casting machine with adjustable slidable mould

Installation de coulée continue à plusieurs lignes à lingotière coulissante ajustable

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT DE GB IT**

(30) Priorität: **18.11.2000 DE 10057250**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**22.05.2002 Patentblatt 2002/21**

(73) Patentinhaber: **SMS Demag AG**  
**40237 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Lohse, Dietmar**  
**46487 Wesel (DE)**

• **Gasse, Rainer O.**  
**46446 Emmerich (DE)**  
• **Krause, Alfons**  
**46514 Schermbeck (DE)**

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard**  
**Patentanwälte Hemmerich & Kollegen,**  
**Hammerstrasse 2**  
**57072 Siegen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 3 224 065** **DE-B- 1 059 626**  
**DE-C- 3 222 836** **US-A- 3 292 216**  
**US-A- 4 637 452** **US-A- 4 942 919**

**EP 1 206 985 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Mehrfach-Stranggießanlage mit verstellbarer Gleitkokille, die zum simultanen Stranggießen wenigstens zweier Gußstränge mit im wesentlichen rechteckigen Querschnitten wenigstens zwei Gießformteile besitzt, deren Formatbreiten relativ zueinander verstellbar sind, wobei die beiden Gießformteile durch ein ihnen gemeinsam zugeordnetes, verschiebbares Zwischenteil derart miteinander in variabler Verbindung stehen, dass bei unveränderter Position der äußeren Schmalseitenwände der Kokille die Summe der Gießform-Volumina der Gießformteile in allen Einstellungen des Zwischenteils konstant ist und dem Zwischenteil Druckmittel zum Zusammenpressen der Breitseitenwände der Kokille gegen das Zwischenteil zugeordnet und gemeinsam mit diesem verschiebbar angeordnet und ausgebildet sind.

**[0002]** Bei einer früher üblichen Verwendung in der Formatbreite nicht verstellbarer Kokillen war es erforderlich, die Kokillen zu wechseln. Hieraus ergab sich der Nachteil, dass eine vergleichsweise große Anzahl von aus Kupfer bestehenden und üblicherweise mit Kühlkanälen versehenen teuren Kokillen zur Verfügung gestellt werden mußten, wobei auch noch für die Umrüstung ein erheblicher Aufwand an Zeit und Kosten anfiel.

**[0003]** Durch die Einführung sogenannter Gleitkokillen mit veränderlichen Formatbreiten des zu gießenden Stranges wurden diese Nachteile wenigstens zum Teil überwunden.

**[0004]** Aus der CH-PS 386 629 ist eine verstellbare Gleitkokille bekannt, die aus zwei relativ breiten, parallel angeordneten Wandungen sowie zwei jeweils rechtwinklig dazu angeordneten und einen rechteckigen Querschnitt vervollständigenden Gleitkokillenteilen besteht, deren Abstand relativ zueinander durch Spindel-Vorrichtungen einstellbar ist.

**[0005]** Zu Beginn dieser Entwicklung hat es sich jedoch gezeigt, dass Gleitkokillen Probleme hinsichtlich der Abdichtung an den Übergangsstellen zwischen den beweglichen und starren Kokillenteilen verursachen. Deswegen erfordern solche Übergangsstellen einen relativ großen Aufwand an sorgfältiger Bearbeitung, um Undichtigkeiten zu vermeiden.

**[0006]** Eine Verbesserung bekannter Gleitkokillen bezüglich der bei ihnen auftretenden Dichtigkeitsprobleme wird mit einer Ausgestaltung gemäß dem Dokument P 32 22 836.8 vorgeschlagen. Danach besteht die Gleitkokille zur Herstellung eines Gußstranges aus zwei relativ zueinander verschiebbaren Gleitkokillenteilen, die vorzugsweise L-förmigen Grundriß haben.

**[0007]** Eine Besonderheit dieses Vorschlags besteht darin, dass eine bevorzugt kreisbogenförmig ausgebildete Führung für die Gleitkokillenteile vorgesehen ist, die bewirkt, dass bei größerem Strangquerschnitt die Konizität vergrößert wird.

**[0008]** Das Dokument DE 32 24 065 A1 beschreibt eine verstellbare Gleitkokille für Zwillings-Stranggießanlage

gen zum Herstellen von Gußsträngen im wesentlichen rechteckigen Querschnitts, umfassend zwei Gleitkokillenteile, die mittels einer Antriebsvorrichtung im wesentlichen quer zur Strangrichtung relativ zueinander verschiebbar sind. Ein Gleitkokillenteil hat T-förmigen Grundriß und kommt mit der Stirnseite des in der Symmetrielinie liegenden Schenkels zur Anlage an der Innenfläche eines U-förmigen Gleitkokillenteils, dessen Schenkel-Stirnseiten zur Anlage an der Innenfläche des anderen Schenkels des T-förmigen Gleitkokillenteils kommen. Unabhängig von der Einstellung ist die Summe der Querschnitte und somit das Schluckvermögen der Kokille stets konstant. Die Gießstrahlmitte liegt stets im Zentrum der beiden Querschnitte, weil beide Kokillenteile gegeneinander bewegt werden.

**[0009]** Weil bei einer Mehrfachstranggießanlage unter Verwendung einer Gleitkokille die einzelnen Kokillenteile nach Maßgabe der einzustellenden Formatbreiten ein unterschiedliches Schluckvermögen für den Durchsatz der Schmelze besitzen, ist es erforderlich, Füllstandshöhen einer Mehrfach-Stranggießanlage mit mindestens zwei von einem gemeinsamen Verteilergefäß versorgten Stranggießkokillen sorgfältig zu regeln.

**[0010]** Ein derartiges Regelverfahren ist in der EP 0 149 447 A2 ausführlich beschrieben.

**[0011]** Das bekannte Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass durch Beobachtung des Schmelzenbadspiegels in einer der Stranggießkokillen Abweichungen des Niveaus des Schmelzenbadspiegels in dieser Stranggießkokille von einem Sollwert unter Veränderung der Ausziehgeschwindigkeit sämtlicher der aus den Stranggießkokillen austretenden Gußstränge kompensiert werden, wogegen Abweichungen des Niveaus des Schmelzenbadspiegels in der weiteren Stranggießkokille durch Veränderung der Schmelzzulaufmenge in der weiteren Stranggießkokille geregelt werden.

**[0012]** Aus der DE-1059626-B ist eine Stranggießskille mit verstellbarer Stirnwand bekannt, mit der für das Gießen mehrerer Barrenbreiten und eine bestimmte Barrendicke nur noch eine Kokille benötigt wird. Die verstellbare Stirnwand ist mit Laschen und Stellschrauben versehen, die es ermöglichen, sie in der jeweils gewünschten Stellung festzulegen.

**[0013]** Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Gleitkokille für eine Mehrfach-Stranggießanlage nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 genannten Art weiter zu entwickeln. Die Verbesserung beim sogenannten TWIN-Gießen soll dazu beitragen, Umbauzeiten und entsprechende Kosten signifikant zu verringern.

**[0014]** Zur Lösung der Aufgabe wird bei einer Mehrfach-Stranggießanlage der im Oberbegriff von Anspruch 1 genannten Art mit der Erfindung vorgeschlagen, dass dem Zwischenteil einschließlich der mit diesem zusammenwirkenden Druckmittel eine Vorrichtung mit Antriebsmitteln zum Längsverschieben relativ zu den Kokillenbreitseitenwänden zugeordnet ist

**[0015]** Mit großem Vorteil wird durch die erfindungs-

gemäße Bauart der Gleitkokille der Einsatz unterschiedlich breiter Mittelteile vermieden und insbesondere eine Ersparnis von Umbauzeiten verwirklicht, die außer einer Reduzierung der unmittelbaren Umbau-Arbeitskosten eine signifikante Verringerung der durch den Umbau bedingten Produktionsausfälle ergibt.

**[0016]** Weitere vorteilhafte und zweckmäßige Ausgestaltungen der Mehrfach-Stranggießanlage nach der Erfindung sind entsprechend den Unteransprüchen vorgesehen.

**[0017]** Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Erläuterung eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels.

**[0018]** Es zeigen:

Figur 1 eine verstellbare Gleitkokille einer Mehrfach-Stranggießanlage nach der Erfindung, in Draufsicht.

**[0019]** In der Figur 1 ist eine verstellbare Gleitkokille 10 für eine Mehrfach-Stranggießanlage in Draufsicht gezeigt, die zum simultanen Stranggießen wenigstens zweier Gußstränge 1, 2 mit im wesentlichen rechteckigen Querschnitten wenigstens zwei Gießformteile 3, 4 besitzt, deren Formatbreite relativ zueinander verstellbar sind.

**[0020]** Dies wird nach der Erfindung durch die besondere Bauart der Gleitkokille erreicht, die darin besteht, dass die beiden Gießformteile 3, 4 durch ein ihnen gemeinsam zugeordnetes, verschiebbares Zwischenteil 5 derart miteinander in variabler Verbindung stehen, dass bei unveränderter Position der äußeren Schmalseitenwände 6, 6' der Kokille 10 die Summe der Gießformvolumina der Gießformteile 3, 4 in allen Einstellungen des Zwischenteils 5 konstant ist.

**[0021]** Um bei dieser Bauart die erforderliche Dichtigkeit zwischen den einzelnen Gießformteilen 3, 4 und dem Zwischenteil 5 zu gewährleisten, sind dem Zwischenteil 5 Druckmittel 8, 8' zum Zusammenpressen der Breitseitenwände 7, 7' der Kokille 10 gegen das Zwischenteil 5 zugeordnet und gemeinsam mit diesem verschiebbar angeordnet und ausgebildet.

**[0022]** Eine besonders kompakte und zweckmäßige Bauart ergibt sich weiterhin dadurch, dass dem Zwischenteil 5 einschließlich der mit diesem zusammen wirkenden Druckmittel 8, 8' eine Vorrichtung mit Antriebsmitteln 9, 9' zum Längsverschieben relativ zu den Kokillenbreitseitenwänden 7, 7' zugeordnet ist.

**[0023]** Weiterhin sieht die erfindungsgemäße Bauart der Mehrfach-Stranggießanlagen vor, dass das Zwischenteil 5 über flexible Anschlußmittel (nicht gezeigt) an ein Kühlmittel-Durchlaufsystem angeschlossen ist. Somit wird das Zwischenteil 5 mit seinen in unmittelbarem Kontakt mit der Stahlschmelze befindlichen, zu den Breitseitenwänden 7, 7' rechtwinkligen Wänden in jeder Position ausreichend gekühlt.

**[0024]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann,

wie das an sich bekannt ist, weiter vorgesehen sein, dass die in Schmalseitenwänden 6, 6' der Kokille 10 Stellmittel 11, 11' zum Einstellen ihrer Konizität und Position zwischen den Breitseitenwänden 7, 7', sowie mit dem Zwischenteil 5 in allen Positionen fest verbundene Druckmittel 8, 8' zum Dichtpressen mit den Wänden 7, 7' zugeordnet sind.

**[0025]** Mit großem Vorteil wird insbesondere durch die Maßnahme nach der Erfindung, wonach dem Zwischenteil 5 in allen Positionen fest verbundene Druckmittel 8, 8' zum Dichtpressen mit den Wänden 7, 7' zugeordnet sind, eine besonders unkomplizierte und zweckmäßige Bauart erreicht, die eine zufriedenstellende Abdichtung des Zwischenteils 5 mit den Breitseitenwänden 7, 7' gewährleistet.

**[0026]** Weiterhin sieht eine erfindungsgemäße Ausgestaltung der Mehrfach-Stranggießanlage vor, dass die Antriebsmittel 9, 9' zum Längsverschieben des Zwischenteils 5 zusammen mit den damit zusammenwirkenden Druckmitteln 8, 8' in Längsführungen 12, 12' neben der Kokille 10 angeordnet und geführt sind.

**[0027]** Damit wird eine konstruktive Verlängerung der Gleitkokille 10 vermieden und fallweise ein Einbau derselben in eine vorhandene Anlage mit begrenztem Bau-  
raum ermöglicht.

**[0028]** Eine alternative Ausgestaltung einer verstellbaren Gleitkokille 10 kann so vorgesehen sein, dass zum simultanen Stranggießen bspw. dreier Gußstränge zwischen den Breitseitenplatten 7, 7' der Kokille 10 zwei Zwischenteile in längsverschiebbarer Anordnung vorgesehen sind (nicht gezeigt).

**[0029]** Eine weitere erfindungsgemäße Ausgestaltung einer Gleitkokille 10 nach der Erfindung sieht vor, dass das Zwischenteil 5 nach unten zu gegen eine Stranggießöffnung der Kokille mit einer konischen, geradlinigen oder kurvenförmigen Verbreiterung 13 ausgebildet ist.

**[0030]** Weiterhin können in besonders kompakter Bauart die Antriebsmittel 9, 9' zum Längsverschieben des Zwischenteils 5 weg- oder positionsgeregelte Hydraulikzylinder sein.

**[0031]** Und weiter können die Druckmittel zum Dichtpressen des Zwischenteils 5 mit den Breitseitenwänden 7, 7' druckgeregelte Hydraulikzylinder 8, 8' sein. Auch diese sind mit dem Zwischenteil 5 in allen Positionen fest verbunden, wodurch sich eine besonders kompakte und zweckmäßige Bauart ergibt.

## Bezugszeichenliste

**[0032]**

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 1 | Gußstrang             |
| 2 | Gußstrang             |
| 3 | Gießformteil          |
| 4 | Gießformteil          |
| 5 | Zwischenteil          |
| 6 | Schmalseitenwand / 6' |
| 7 | Breitseitenwand / 7'  |

- 8 Druckmittel / 8'
- 9 Antriebsmittel / 9'
- 10 Kokille
- 11 Stellmittel
- 12 Längsführung
- 13 Verbreiterung

#### Patentansprüche

1. Mehrfach-Stranggießanlage mit verstellbarer Gleitkokille (10), die zum simultanen Stranggießen wenigstens zweier Gußstränge (1, 2) mit im wesentlichen rechteckigen Querschnitten wenigstens zwei Gießformteile (3, 4) besitzt, deren Formatbreiten relativ zueinander verstellbar sind, wobei die beiden Gießformteile (3, 4) durch ein ihnen gemeinsam zugeordnetes, verschiebbares Zwischenteil (5) derart miteinander in variabler Verbindung stehen, dass bei unveränderter Position der äußeren Schmalseitenwände (6, 6') der Kokille (10) die Summe der Gießform-Volumina der Gießformteile (3, 4) in allen Einstellungen des Zwischenteils (5) konstant ist und dem Zwischenteil (5) Druckmittel (8, 8') zum Zusammenpressen der Breitseitenwände (7, 7') der Kokille (10) gegen das Zwischenteil (5) zugeordnet und gemeinsam mit diesem verschiebbar angeordnet und ausgebildet sind,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** dem Zwischenteil (5) einschließlich der mit diesem zusammenwirkenden Druckmittel (8, 8') eine Vorrichtung mit Antriebsmitteln (9, 9') zum Längsverschieben relativ zu den Kokillenbreitseitenwänden (7, 7') zugeordnet ist.
2. Mehrfach-Stranggießanlage nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Antriebsmittel (9, 9') zum Längsverschieben des Zwischenteils (5) zusammen mit den damit zusammenwirkenden Druckmitteln (8, 8') in Längsführungen (12, 12') neben der Kokille (10) angeordnet und geführt sind.
3. Mehrfach-Stranggießanlage nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Zwischenteil (5) nach unten gegen eine Stranggießöffnung der Kokille (10) zu mit einer konischen, geradlinigen oder kurvenförmigen Verbreiterung (13) ausgebildet ist.
4. Mehrfach-Stranggießanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Antriebsmittel (9, 9') zum Längsverschieben des Zwischenteils (5) weg- oder positionsgeregelte Hydraulikzylinder sind.

5. Mehrfach-Stranggießanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Druckmittel druckgeregelte Hydraulikzylinder (8, 8') sind.
6. Mehrfach-Stranggießanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** den Schmalseitenwänden (6, 6') der Kokille (10) Stellmittel (11, 11') zum Einstellen ihrer Konizität und Position zwischen den Breitseitenwänden (7, 7'), sowie mit dem Zwischenteil in allen Positionen fest verbundene Druckmittel (8, 8') zum Dichtpressen mit den Wänden (7, 7') zugeordnet sind.

#### Claims

1. Multiple continuous casting plant with adjustable slide mould (10), which for simultaneous continuous casting of at least two cast strips (1, 2) with substantially rectangular cross-sections has at least two casting mould parts (3, 4), the format widths of which are adjustable relative to one another, wherein the two casting mould parts (3, 4) are disposed in variable connection with one another by a displaceable intermediate part (5), which is associated with them in common, in such a manner that in the case of unchanged position of the outer narrow side walls (6, 6') of the mould (10) the sum of the casting mould volumes of the casting mould parts (3, 4) is constant in all settings of the intermediate part (5) and pressure means (8, 8') for pressing together the wide side walls (7, 7') of the mould (10) relative to the intermediate part (5) are associated with the intermediate part (5) and are arranged and constructed to be displaceable together therewith, **characterised in that** a device with drive means (9, 9') for longitudinal displacement relative to the mould wide side walls (7, 7') is associated with the intermediate part (5) inclusive of the pressure means (8, 8') co-operating therewith.
2. Multiple continuous casting plant according to claim 1, **characterised in that** the drive means (9, 9') for longitudinal displacement of the intermediate part (5) together with the pressure means (8, 8') co-operating therewith are arranged and guided in longitudinal guides (12, 12') near the mould (10).
3. Multiple continuous casting plant according to claim 1 or 2, **characterised in that** the intermediate part (5) is constructed downwardly towards a continuous casting opening of the mould (10) with a conical, rectilinear or curvilinear widening (13).
4. Multiple continuous casting plant according to one

or more of claims 1 to 3, **characterised in that** the drive means (9, 9') for longitudinal displacement of the intermediate part (5) are travel-regulated or position-regulated hydraulic cylinders.

5. Multiple continuous casting plant according to one or more of claims 1 to 4, **characterised in that** the pressure means are pressure-regulated hydraulic cylinders (8, 8').
6. Multiple continuous casting plant according to one or more of claims 1 to 5, **characterised in that** associated with the narrow side walls (6, 6') of the mould (10) are setting means (11, 11') for setting the conicity and position thereof between the wide side walls (7, 7'), as well as pressure means (8, 8'), which are fixedly connected with the intermediate part in all positions, for sealingly pressing together with the walls (7, 7').

## Revendications

1. Installation multiple de coulée continue à lingotière coulissante réglable (10), qui comporte, pour la coulée simultanée en continu d'au moins deux barres de coulée (1, 2) ayant des sections transversales sensiblement rectangulaires, au moins deux moules de coulée (3, 4) dont les largeurs de format sont réglables l'une par rapport à l'autre, les deux moules de coulée (3, 4) étant en liaison variable l'un avec l'autre par une pièce intermédiaire (5) déplaçable qui leur est associée en commun de manière à ce qu'en cas de position inchangée des parois latérales étroites extérieures (6, 6') de la lingotière (10), la somme des volumes de moule de coulée des moules de coulées (3, 4) soit constante dans tous les réglages de la pièce intermédiaire (5) et qu'à la pièce intermédiaire (5) soient associés des moyens de pression (8, 8') pour comprimer ensemble les parois latérales larges (7, 7') de la lingotière (10) contre la pièce intermédiaire (5) et que ces moyens de pression soient disposés et réalisés de manière à pouvoir se déplacer avec cette dernière, **caractérisée en ce que**, à la pièce intermédiaire (5), y compris les moyens de pression (8, 8') coopérant avec celle-ci, est associé un dispositif à moyens de propulsion (9, 9') permettant un déplacement longitudinal par rapport aux parois latérales larges de la lingotière (7, 7').
2. Installation multiple de coulée continue selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de propulsion (9, 9') permettant un déplacement longitudinal de la pièce intermédiaire (5) sont disposés et guidés avec les moyens de pression coopérant avec (8, 8') dans des guides longitudinaux

(12, 12') près de la lingotière (10).

3. Installation multiple de coulée continue selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la pièce intermédiaire (5) est réalisée de manière à former vers le bas, contre un orifice de coulée continue de la lingotière (10), un évasement (13) conique, rectiligne ou en forme de courbe.
4. Installation multiple de coulée continue selon une ou plusieurs des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les moyens de propulsion (9, 9') permettant le déplacement longitudinal de la pièce intermédiaire (5) sont des vérins hydrauliques à course ou position réglée.
5. Installation multiple de coulée continue selon une ou plusieurs des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les moyens de pression sont des vérins hydrauliques à pression réglée (8, 8').
6. Installation multiple de coulée continue selon une ou plusieurs des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que**, aux parois latérales étroites (6, 6') de la lingotière (10), sont associés des moyens de réglage (11, 11') pour le réglage de leur conicité et de leur position entre les parois latérales larges (7, 7') ainsi que des moyens de pression (8, 8') reliés fixement à la pièce intermédiaire dans toutes les positions et permettant une compression étanche avec les parois (7, 7').

