



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
22.01.92 Patentblatt 92/04

⑤① Int. Cl.⁵ : **B22D 11/08, B22D 11/14,**
B22D 11/128

②① Anmeldenummer : **89103611.3**

②② Anmeldetag : **02.03.89**

⑤④ **Bogenstrangiessanlage für Knüppelstränge.**

③⑩ Priorität : **18.03.88 CH 1040/88**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
20.09.89 Patentblatt 89/38

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
22.01.92 Patentblatt 92/04

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE DE ES FR GB IT SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 099 076

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 114 309
DE-A- 2 629 453
DE-A- 3 407 391
GB-A- 2 070 991

⑦③ Patentinhaber : **CONCAST STANDARD AG**
Tödistrasse 7
CH-8027 Zürich (CH)

⑦② Erfinder : **Röhrig, Adalbert**
Alpenstrasse 43
CH-8800 Thalwil (CH)

⑦④ Vertreter : **Zeller, Josef**
CONCAST STANDARD AG Tödistrasse 7
CH-8027 Zürich (CH)

EP 0 332 939 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

Die Erfindung betrifft eine Bogenstranggiessanlage nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Um bei Stahlstranggiessanlagen eine niedrige Bauhöhe zu erreichen, werden Kokillen mit gebogenem Formhohlraum verwendet. Durch Verkleinerung der Bogenradien solcher Kokillen konnte die Bauhöhe weiter reduziert werden. Mit kleiner werdenden Kokillenradien vergrössert sich aber beim Richten des Stranges die Dehnung in der Strangkruste in der Richtmaschine. Es ist deshalb vorgeschlagen worden, Kreisbogenkokillen mit oval-bogenförmigen Strangführungen zu kombinieren. Solche Anlagen erfordern zum Angiessen einen flexiblen Anfahrstrang, der in der Regel aus gelenkig verbundenen Gliedern besteht.

Für kleinere Formate, insbesondere für Knüppelanlagen, werden bei Kreisbogenstranggiessanlagen anstelle von flexiblen Anfahrsträngen mit Vorteil sogenannte starre, kreisbogenförmige Anfahrstränge verwendet. In der DE-OS 2'629'453, die den Oberbegriff des Hauptanspruchs bildet, wird eine Bogenstranggiessanlage für Knüppel oder Vorblockstränge mit einem starren Anfahrstrang beschrieben. Die Länge des Anfahrstranges ist so bemessen, dass gleichzeitig das Kopfende in der Bogenkokille eingeführt ist und das Fussende in der Treibrichtmaschine im Eingriff steht. Im Tangentialpunkt ist ein Treibrollenpaar der Treibrichtmaschine angeordnet. Eine Richtrolle, die gleichzeitig auch eine Entkupplung zwischen Anfahrstrang und gegossenem Strang durchführt, richtet den kreisbogenförmigen Strang im Tangentialpunkt nach dem Einpunkt-Richtverfahren. Nach der Entkupplung wird der starre Anfahrstrang mittels einem Antrieb in eine Parkvorrichtung oberhalb der horizontalen Ausförderstrecke gebracht. Bei entsprechend grossen Kreisbogen, beispielsweise zwischen 4 und 8 m Radius, eignen sich solche Anlagen auch für risseempfindliche Stähle oder grössere Strangformate, weil die Dehnung beim Richten mit zunehmendem Kreisbogenradius kleiner wird. Wird ein Radius des Kreisbogens von 3 m oder kleiner vorgesehen, so vergrössert sich die Dehnung beim Richten im Tangentialpunkt. Auch die Distanz zwischen dem Treibrollenpaar im Tangentialpunkt und der Entkupplungs- und Richtrolle wird kürzer. Dies führt zu Gefüge- und/oder Oberflächenfehlern an den gegossenen Strängen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bogenstranggiessanlage mit starrem Anfahrstrang zu schaffen, die einerseits eine geringe Bauhöhe mit einem Bogenradius von beispielsweise $R \leq 3$ m aufweist und gleichzeitig Gefüge- und/oder Oberflächenfehler, wie Risse etc. am gegossenen Strang vermeidet.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung eine Bogenstranggiessanlage gemäss der Summe der Merkmale von Anspruch 1 vor.

Die erfindungsgemässe Bogenstranggiessanlage erlaubt es, einen starren, kreisbogenförmigen Anfahrstrang durch einen oval-bogenförmigen Strangführungsteil hindurchzuführen, ohne dass radiale Biegekräfte auf den Anfahrstrang wirken. Im weiteren ermöglicht das erfindungsgemässe Grundkonzept, einen Teil der kreisbogenförmigen Strangführungsbahn durch die oval-bogenförmige Richtstrecke zu ersetzen, wodurch frühzeitig, z.B. vor Erreichen des Tangentialpunktes, der gegossene bogenförmige Strang in zwei oder mehr Teilstufen sanft aufgebogen werden kann. Die Biegeaktionsrolle(n) stellen sicher, dass der Strang, unabhängig von seiner eventuell unregelmässigen Temperatur, insbesondere während der Angiessperiode, genau definierten Dehnungsänderungen entlang der Richtstrecke ausgesetzt ist. Im Gegensatz zum erfindungsgemässen Richtkonzept wird beim bekannten Einpunktrichten der Strang unkontrolliert in einer Stufe gerichtet. Dabei wird der Strang nicht entlang einer Kurve, sondern entsprechend seinem momentanen örtlichen Biegegegenstand gerichtet. Gemäss der Erfindung können deshalb sperrige Bogenstranggiessanlagen mit starrem Anfahrstrang erstmals ohne Nachteile für den gegossenen Strang in ihrem Aufbau wesentlich verkleinert werden, was sich sowohl auf die Bauhöhe der Anlage als auch auf die Länge der Parkeinrichtung für den starren Anfahrstrang positiv auswirkt.

Die oval-bogenförmige Richtstrecke kann in Stranglaufichtung gesehen z.B. beim einen vertikalen Radialstrahl beginnen und die an die Richtstrecke anschliessende Ausförderstrecke für gegossene Stränge kann leicht ansteigen oder waagrecht angeordnet sein. Eine vorteilhafte Ausführungsform ergibt sich, wenn das Treibrollenpaar auf einem Radialstrahl angeordnet ist, der in Stranglaufichtung vor dem vertikalen Radialstrahl liegt und zwischen beiden Radialstrahlen ein Winkel bis 30 Grad, vorzugsweise zwischen 5-20 Grad, vorgesehen ist. Als weitere Alternativlösung wird vorgeschlagen, auf dem vertikalen Radialstrahl eine Biegeaktionsrolle der oval-bogenförmigen Richtstrecke anzuordnen.

Der Beginn des Biegeprozesses entlang der Strangführung kann je nach der Grösse des vorgesehenen Giessformates, Stahlqualität etc. durch eine Platzierung des Treibrollenpaares frei gewählt werden. Das Konstruktionsprinzip ermöglicht auch eine freie Gestaltung der Richtstufenzahl zwischen dem Treibrollenpaar und der Richtrolle. Gemäss einem weiteren Lösungsvorschlag kann die in Strangförderichtung nach dem vertikalen Radialstrahl angeordnete Richtrolle den gegossenen Strang an der Entkupplungsstelle gleichzeitig vom Anfahrstrang trennen und in mindestens zwei Richtstufen vom Kreisbogen über einen Ovalbogen in eine Gerade überführen. Zwischen dem Treibrollenpaar und der Richtrolle kann entlang der Aussenseite der oval-bogenförmigen Richtstrecke eine beliebige Anzahl von Biegeaktionsrollen angeordnet werden.

Es liegt im Ermessen des Fachmannes, die format- und stahlqualitätspezifischen Dehnungen an der Strangoberfläche auf Biegestrecken vor und nach dem vertikalen Radienstrahl zu verteilen. Im Sinne einer zusätzlichen Alternativlösung wird vorgeschlagen, dass die auf dem vertikalen Radienstrahl angeordnete Biegereaktionsrolle in ihrer Lage so festgelegt wird, dass die Richtstrecke in zwei Teilrichtstrecken mit im wesentlichen gleichen Teildehnungen an der Strangoberfläche unterteilt ist. Die Dehnungsänderung entlang der Richtstrecke an der Strangoberfläche bei einer Strangdicke von beispielsweise 100 mm kann dabei mit Vorteil auf maximal 0,002%/mm eingestellt werden.

Der Anfahrkopf mit dem Kupplungsglied für den gegossenen Strang kann direkt am starren Anfahrstrang befestigt sein. Es sind auch Varianten bekannt, die zwischen dem Anfahrkopf und dem starren Anfahrstrang ein zusätzliches Kupplungselement vorsehen, das eine Trennung zwischen dem gegossenen Strang und dem Anfahrstrang bei jedem Giesszyklus sicherstellt. Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform besitzt der starre Anfahrstrang ein schwenkbares Anfahrkopfglied mit einer Schwenkachse parallel zur Verschwenkachse des Anfahrstranges. Die Rolle zum Entkuppeln des Anfahrstranges vom gegossenen Strang übt dabei eine im wesentlichen radial zur kreisbogenförmigen Strangbahn gerichtete Kraft auf dieses Anfahrkopfglied aus. Dabei wird eine Entkupplung eingeleitet, bevor der gegossene Strang die Richt- und Entkupplungsrolle erreicht. Ein solcher Anfahrstrang kann zusätzlich auch dann störungsfrei in die Kokille eingefahren werden, wenn der Anfahrstrang bzw. die Strangführung durch Verschleiss gewisse Masstoleranzen zum Sollmass aufweisen. Der Anfahrkopf kann dabei beim Einfahren durch die Kokille leicht verschwenkt und dabei zentriert werden. Moderne Dichtungsmethoden, die beim Einfahren gleichzeitig eine Dichtung einklemmen, wie beispielsweise in EP-PS 0'114'309 beschrieben, sind bei solchen Anlagen ebenfalls anwendbar.

Die Präzision der Einführung des Anfahrstranges kann weiter erhöht werden, wenn der Anfahrstrang an seinem dem Anfahrkopf gegenüberliegenden Ende mittels eines im Kreisbogenzentrum angelenkten Schwenkhebels geführt ist.

Im nachfolgenden werden anhand von Figuren Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben.

Es zeigen :

Fig. 1 eine Seitenansicht auf eine schematisch dargestellte Bogenstranggiessanlage und

Fig. 2 eine Seitenansicht auf eine oval-bogenförmige Richtstrecke.

In Fig. 1 ist eine Bogenstranggiessanlage mit einer Bogenkokille 3, einer Oszillationseinrichtung 4 und einer Sekundärkühleinrichtung 5 dargestellt. Das Zentrum des Kreisbogens ist mit 9 bezeichnet. Eine Treibrichtmaschine ist aus einem Treibrollenpaar 6, 6', einer Richtrolle 7 und einer Biegereaktionsrolle 8 aufgebaut. Ein kreisbogenförmiger, starrer Anfahrstrang 10, der von einem im Kreisbogenzentrum 9 angelenkten Schwenkhebel 11 während der Bewegung gehalten und geführt wird, ist in einer Entkupplungsposition von einem gegossenen Strang 12 dargestellt. Eine Stutze 13 stellt einen Teil einer Parkvorrichtung dar. Der Schwenkhebel 11, welcher fest oder kuppelbar mit dem Anfahrstrang 10 verbunden sein kann, besitzt einen nicht dargestellten, an sich bekannten Schwenkantrieb.

Er kann den Anfahrstrang um das Kreisbogenzentrum 9 verschwenken und in das Treibrollenpaar 6, 6' einführen bzw. aus diesem herausführen. Ein Pfeil 15 zeigt auf eine Entkupplungsstelle, an welcher die Richtrolle 7 den gegossenen Strang 12 vom Anfahrstrang 10 trennt bzw. entkuppelt. Unterhalb der Führungsbahn 17 für den kreisbogenförmigen Anfahrstrang 10 ist zwischen dem Treibrollenpaar 6, 6' und der Entkupplungsstelle 15 eine oval-bogenförmige Richtstrecke 18 mit der Biegereaktionsrolle 8 für den gegossenen Strang vorgesehen. Das Treibrollenpaar 6, 6' liegt auf dem Kreisbogen, der beispielsweise einen Radius von 2,5 m aufweist. Die Biegereaktionsrolle 8 ist so positioniert, dass sich ein erster Aufbiegeradius von z.B. 4,5 m ergibt. Eine nachfolgende Rolle 20 ist bereits in der horizontalen Ebene eines Kühlbettes angeordnet. Mit 7' ist strichpunktiert die Rolle 7 in einer Position nach der Entkupplung dargestellt. Sie hat in dieser Position die Funktion einer Richtrolle.

Die Rollen 20 gehören zur Ausförderstrecke, die waagrecht oder leicht geneigt angeordnet sein kann. Das Treibrollenpaar 6, 6' liegt auf einem Radienstrahl 21, der im Mittelpunkt 9 der Führungsbahn 17 des kreisbogenförmigen Anfahrstranges 10 beginnt. Dieser Radienstrahl 21 liegt in Strangaufrichtung 22 vor einem vertikalen Radienstrahl 23. Zwischen beiden Radienstrahlen 21, 23 ist ein Winkel Alpha von beispielsweise bis 30 Grad, vorzugsweise zwischen 5-20 Grad vorgesehen.

Auf dem vertikalen Radienstrahl 23 ist auch die Biegereaktionsrolle 8 der oval-bogenförmigen Richtstrecke 18 angeordnet. Sie liegt unterhalb der Führungsbahn 17 des kreisbogenförmigen Anfahrstranges 10, etwa in der Mitte der oval-bogenförmigen Richtstrecke 18. Zwischen den Rollen 6, 6' und dieser Biegereaktionsrolle 8 wird der Strang in einem ersten Schritt aufgebogen. In Strangförderichtung 22 nach dem vertikalen Radienstrahl 23 trennt an der Entkupplungsstelle 15 die Richtrolle 7 den gegossenen Strang vom Anfahrstrang und biegt den gegossenen Strang in den genannten zwei Richtstufen vom Kreisbogen über einen Ovalbogen in

eine Gerade. Die Lage der Biegereaktionsrolle 8 bzw. der Radius des ersten Biegeschrittes kann so berechnet werden, dass sich entlang der Richtstrecke 18 zwei Teilrichtstrecken mit im wesentlichen gleichen Dehnungen an der Strangoberfläche ergeben. Es sind beispielsweise bei einem 100 mm dicken Strang, einem Bogenradius von 2500 mm, einer Länge der Richtstrecke von mindestens 1000 mm Dehnungsänderungen Epsilon in %/mm an der Strangoberfläche von maximal 0,002 leicht realisierbar.

In Fig. 2 werden für gleiche Teile gleiche Bezugsziffern wie in Fig. 1 verwendet. Der starre Anfahrstrang 10 ist mit einem schwenkbaren Anfahrkopfglied 25 mit einer Schwenkachse 26 parallel zur Verschwenkachse im Kreisbogenzentrum 9 (Fig. 1) des Anfahrstranges 10 versehen. Die Rolle 7 zum Entkuppeln des Anfahrstranges 10 vom gegossenen Strang 12 übt eine im wesentlichen radial zur kreisbogenförmigen Strangbahn gerichtete Kraft auf das Anfahrkopfglied 25 aus. Die Entkupplung kann bei diesem Beispiel früher eingeleitet und das Fussende des Stranges 12 kann dadurch besser gerichtet werden. Das Anfahrkopfglied 25 ist mit Mitteln versehen, die ein Rückkippen des Gliedes 25 in die Bogenform des Anfahrstranges 10 sicherstellen.

Neben der Rolle 8 ist in diesem Beispiel eine weitere Biegereaktionsrolle 8' enthalten, die eine zusätzliche Richtstufe ergibt. Der gegossene Strang 12 wird in diesem Beispiel mittels der Rolle 7 gleichzeitig in drei Richtstufen gerichtet. Strichpunktiert ist die kreisbogenförmige Führungsbahn 17 des Anfahrstranges 10 dargestellt.

Patentansprüche

1. Bogenstranggiessanlage für Knüppel-, Vorblock- und Platinenstränge mit einer Bogenkokille (3), einer Sekundärkühlereinrichtung (5), einer Treibrichtmaschine mit Treib- (6) und Richtrollen (7, 8) und einem kreisbogenförmigen, starren Anfahrstrang (10) mit einer Antriebs- (11) und einer Parkvorrichtung (13), wobei der Anfahrstrang (10) an einer Entkupplungsstelle (15) mittels der Richtrolle (7) vom gegossenen Strang (12) trennbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb der Führungsbahn (17) für den kreisbogenförmigen Anfahrstrang (10) zwischen einem auf einer kreisbogenförmigen Strangbahn angeordneten Treibrollenpaar (6, 6') und der Entkupplungsstelle (15) eine oval-bogenförmige Richtstrecke (18) mit Biegereaktionsrollen (8) für den gegossenen Strang (12) vorgesehen ist.

2. Bogenstranggiessanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für die gerichteten Stränge eine im wesentlichen waagrechte Ausförderstrecke (20, 20') vorgesehen ist und dass das Treibrollenpaar (6, 6') auf einem Radienstrahl (21) angeordnet ist, der in Stranglaufichtung vor dem vertikalen Radienstrahl (23) liegt und zwischen beiden Radienstrahlen (21, 23) ein Winkel (Alpha) bis 30 Grad, vorzugsweise zwischen 5-20 Grad, vorgesehen ist.

3. Bogenstranggiessanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem vertikalen Radienstrahl (23) eine Biegereaktionsrolle (8) der oval-bogenförmigen Richtstrecke (18) angeordnet ist.

4. Bogenstranggiessanlage nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die in Strangförderichtung (22) nach dem vertikalen Radienstrahl (23) angeordnete Richtrolle (7) den gegossenen Strang (12) an der Entkupplungsstelle (15) gleichzeitig vom Anfahrstrang (10) trennt und in mindestens zwei Richtstufen vom Kreisbogen über einen Ovalbogen in eine Gerade überführt.

5. Bogenstranggiessanlage nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die auf dem vertikalen Radienstrahl (23) angeordnete Biegereaktionsrolle (8) die Richtstrecke (18) in zwei Teilrichtstrecken mit im wesentlichen gleichen Teildehnungen an der Strangoberfläche unterteilt ist.

6. Bogenstranggiessanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Dehnungsänderung Epsilon entlang der Richtstrecke (18) an der Strangoberfläche bei einer Strangdicke von 100 mm auf maximal 0,002%/mm gerechnet ist.

7. Bogenstranggiessanlage nach einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass der starre Anfahrstrang (10) ein schwenkbares Anfahrkopfglied (25) mit einer Schwenkachse (26) parallel zur Verschwenkachse (9) des Anfahrstranges (10) aufweist und dass die Rolle (7) zum Entkuppeln des Anfahrstranges (10) vom gegossenen Strang (12) eine im wesentlichen radial zur kreisbogenförmigen Strangbahn (17) gerichtete Kraft auf das Anfahrkopfglied (25) ausübt.

8. Bogenstranggiessanlage nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, dass der Anfahrstrang (10) an seinem dem Anfahrkopf (25) gegenüberliegenden Ende mittels einem im Kreisbogenzentrum (9) angelenkten Schwenkhebel (11) geführt ist.

Claims

1. A bow-type continuous casting plant for billets, blooms and sheet bars comprising a bow-shaped mold (3), a secondary cooling device (5), a driving straightening machine with driving rollers (6) and straightening

rollers (7, 8) and a circular bow-shaped rigid starting billet (10) with a drive device (11) and a parking device (13), the starting billet (10) being separable from the cast billet (12) at an uncoupling site (15) by means of the straightening roller (7), characterised in that an oval bow-shaped straightening stage (18) with bending reaction rollers (8) for the cast billet (12) is provided beneath the guide path (17) for the circular bow-shaped starting billet (10) between a driving roller pair (6, 6') arranged on a circular bow-shaped billet path and the uncoupling site (15).

2. A bow-type continuous casting plant according to claim 1, characterised in that a substantially horizontal extraction stage (20, 20') is provided for the straightened billets and the driving roller pair (6, 6') is arranged on a radius (21) lying upstream of the vertical radius (23) in the billet running direction and an angle (alpha) of up to 30 degrees, preferably between 5 and 20 degrees, is provided between the two radii (21, 23).

3. A bow-type continuous casting plant according to claim 2, characterised in that a bending reaction roller (8) of the oval bow-shaped straightening stage (18) is arranged on the vertical radius (23).

4. A bow-type continuous casting plant according to claim 2 or 3, characterised in that the straightening roller (7) arranged downstream of the vertical radius (23) in the billet conveying direction (22) simultaneously separates the cast billet (12) from the starting billet (10) at the uncoupling site (15) and converts the cast billet (12) in at least two straightening stages from the circular bow shape, through an oval bow shape into a straight line.

5. A bow-type continuous casting plant according to claim 3 or 4, characterised in that the bending reaction roller (8) arranged on the vertical radius (23) divides the straightening stage (18) into two partial straightening stages with essentially equal partial stretching of the billet surface.

6. A bow-type continuous casting plant according to claim 5, characterised in that the stretching variation epsilon in the billet surface along the straightening stage (18) is calculated at a maximum of 0.002%/mm with a billet thickness of 100 mm.

7. A bow-type continuous casting plant according to one of claims 1 to 6, characterised in that the rigid starting billet (10) comprises a pivotable starting head member (25) with a pivot axis (26) parallel to the pivot axis (9) of the starting billet (10) and the roller (7) for uncoupling the starting billet (10) from the cast billet (12) exerts a force on the starting head member (25) substantially radial to the circular bow-shaped billet path (17).

8. A bow-type continuous casting plant according to one of claims 1 to 7, characterised in that, at its opposite end to the starting head (25), the starting billet (10) is guided by means of a pivot lever (11) articulated at the arc centre (9).

Revendications

1. Installation de coulée continue en arc pour des billettes, des blooms et des largets coulés en continu, comportant une lingotière en arc (3), un dispositif secondaire de refroidissement (5), une machine à dresser et à entraîner avec des rouleaux entraîneurs (6) et des rouleaux dresseurs (7, 8) et une fausse barre (10) rigide, en forme d'arc de cercle, comprenant un dispositif d'entraînement (11) et un dispositif de mise au repos (13), installation dans laquelle la fausse barre (10) peut, à une position de découplage (15), être séparée d'avec la billette coulée en continu (12) au moyen du rouleau dresseur (7), installation caractérisée par le fait qu'en dessous du chemin de guidage (17) pour la fausse barre en forme d'arc de cercle (10) est prévue, entre une paire de rouleaux entraîneurs (6, 6'), disposés sur un chemin de coulée continu en forme d'arc de cercle, et la position de découplage (15), une zone de dressage en forme d'arc ovale (18) présentant des rouleaux (8) de réaction au cintrage.

2. Installation de coulée continue en arc selon la revendication 1, caractérisée par le fait que, pour les billettes de coulée continue, dressées, est prévue une zone d'extraction (20, 20') sensiblement horizontale et par le fait que la paire de rouleaux entraîneurs (6, 6') est disposée sur un rayon (21) qui, dans le sens de la coulée continue, se trouve avant le rayon vertical (23) et qu'entre les deux rayons (21, 23) est prévu un angle (alpha) valant jusqu'à 30 degrés, de préférence entre 5 et 20 degrés.

3. Installation de coulée continue en arc selon la revendication 2, caractérisée par le fait que sur le rayon vertical (23) est disposé un rouleau de réaction ou cintrage (8) de la zone dresseuse (18) en forme d'arc ovale.

4. Installation de coulée continue selon la revendication 2 ou 3, caractérisée par le fait que le rouleau dresseur (7) disposé après le rayon vertical (23) dans le sens (22) de l'avancement de la billette de coulée continue sépare en même temps la billette de coulée continue (12) d'avec la fausse barre (10) à la position de découplage (15) et procède à au moins deux étages de dressage pour passer de l'arc de cercle à une droite en passant par un arc ovale.

5. Installation de coulée continue en arc selon la revendication 3 ou 4, caractérisée par le fait que le rouleau de réaction au cintrage (8), disposé sur le rayon vertical (23), divise la zone de dressage (18) en deux zones

de dressage partielles avec des déformations partielles de la surface de la billette de coulée continue sensiblement identiques.

5 6. Installation de coulée continue en arc selon la revendication 5, caractérisée par le fait que la modification de déformation epsilon le long de la zone de dressage (18) sur la surface de la billette de coulée continue est calculée, pour une épaisseur de la billette de 100 mm, pour atteindre au maximum 0,002%/mm.

7. Installation de coulée continue en arc selon l'une des revendications 1-6, caractérisée par le fait que la fausse barre rigide (10) présente un organe de tête de fausse barre oscillant (25) avec un axe d'oscillation (26) parallèle à l'axe d'oscillation (9) de la fausse barre (10) et par le fait que le rouleau (7) prévu pour découpler la fausse barre (10) d'avec la billette de coulée continue (12) exerce sur l'organe de tête de la fausse barre (25) une force dirigée sensiblement radialement par rapport au chemin en forme d'arc de cercle (17) de la billette de coulée continue.

10 8. Installation de coulée continue en arc de cercle selon l'une des revendications 1-7, caractérisée par le fait que la fausse barre (10) est guidée, à son extrémité opposée à sa tête (25), au moyen d'un levier oscillant (11) articulé au centre (9) de l'arc de cercle.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

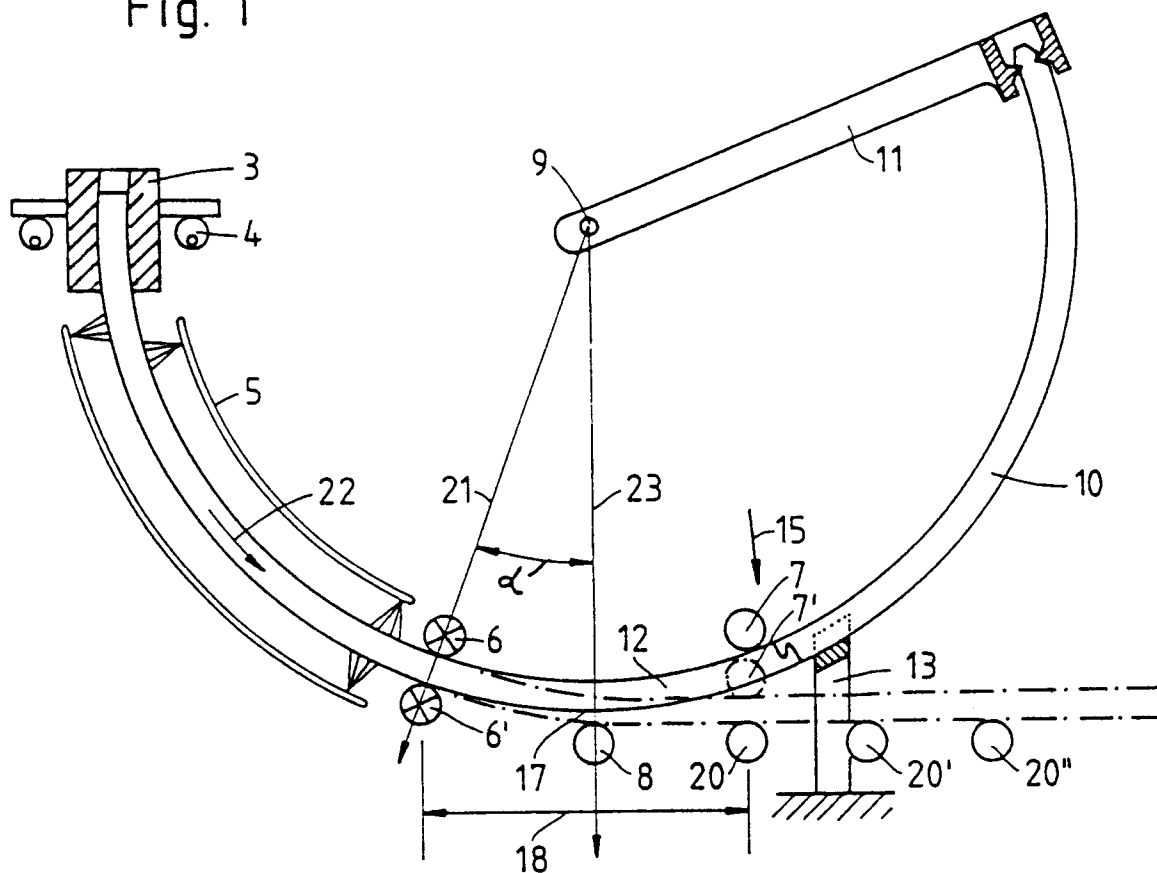


Fig. 2

