

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 589 366 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
27.01.1999 Patentblatt 1999/04

(51) Int Cl.⁶: **C21C 5/28**, C21C 5/52,
C21C 7/00

(21) Anmeldenummer: **93115002.3**

(22) Anmeldetag: **17.09.1993**

(54) **Stahlwerksanordnung**

Steelplant lay-out

Arrangement d'aciérie

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR GB IT

(30) Priorität: **25.09.1992 CH 2999/92**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.03.1994 Patentblatt 1994/13

(73) Patentinhaber: **MTAG Marti-Technologie AG**
6021 Emmenbrücke (CH)

(72) Erfinder:
• **Marti, Heinrich**
CH-8127 Forch (CH)

• **Flotzinger, Heiner**
CH-8425 Oberembrach (CH)

(74) Vertreter: **Zeller, Joseph**
Fliguetstrasse 10
CH-8872 Weesen (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 219 891 **EP-B- 0 061 749**
DE-A- 3 116 925 **DE-A- 3 147 074**
FR-A- 1 496 569

EP 0 589 366 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 Stahlwerks anordnung gemäss Oberbegriff von Anspruch 1.

Es ist bekannt, Stahlherstellungseinrichtungen, wie Stahlschmelzeinrichtungen, Konverter, Pfannenöfen, Entgasungsanlagen und kontinuierliche Stranggiessanlagen entsprechend dem Materialfluss entlang einer Ablauflinie anzuordnen. Solche Ablauflinien können gerade, gebogen, als Kreis- oder Ovallinien auch in sich geschlossen sein.

Aus EP-B 0 061 749, die den Oberbegriff bildet, ist ein mehrstufiges Stahlherstellungsverfahren bekannt, das zusätzlich zur Stahlschmelzung mehrere Feinungsschritte, wie Analysenanpassung und Entgasung beinhaltet, und bei welchem bestimmte Stahlherstellungseinrichtungen in einer kreisförmigen Ablauflinie angeordnet sind. Eine Pfanne bewegt sich dabei auf einem Flurförderer entlang dieser Ablauflinie. Das Roheisen wird in einem Hochofen ausserhalb der Ablauflinie erzeugt und mittels einem weiteren Flurförderer der Ablauflinie zugeführt. Trotz der vorteilhaften kreisförmigen Ablauflinie, auf der sich die Giesspfanne bewegt, bringt diese Lösung keine wesentliche Personalreduktion. Jedes Stahlherstellungsaggregat und auch der Kran muss mit entsprechendem Personal für die Aggregatbedienung und für die Steuerung bestückt sein.

EP-A-219 891 offenbart eine Stahlwerksanordnung bestehend aus Stahlherstellungseinrichtungen, wie Lichtbogenöfen, Pfanne und Pfannenöfen und Anlage zum kontinuierlichen Giessen, die entlang einer in sich geschlossenen kreisförmigen Ablauflinie, aufgestellt sind, wobei im Zentrumsbereich der Ablauflinie ein Drehturm vorgesehen ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Stahlwerksanordnung zu finden, die neben einem optimalen Materialfluss bei der Stahlherstellung auch eine substantielle Personalreduktion, einen optimalen direkten Informationsfluss mit klaren Führungsstrukturen und einen klaren Prozessfluss erlaubt. Im weiteren soll die Stahlwerksanordnung neben einem kostengünstigen Aufbau praktisch keine Emissionen aufweisen und weitestgehend einen vereinfachten direkten Material- und Medienfluss gewährleisten.

Gemäss der Erfindung wird diese Aufgabe durch die Summe der Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Mit der erfindungsgemässen Lösung ist es möglich, neben einem optimalen Arbeitsablauf und Materialfluss bei der Stahlherstellung eine substantielle Personalreduktion und einen ausgezeichneten Informationsfluss sowie klare Führungsstrukturen zu erreichen. Jeder mit Prozesssteueraufgaben betraute Mitarbeiter kann im gemeinsamen Bedienungsstand mehrere vorangehende Prozesse mitverfolgen und, wenn erforderlich, auch steuerungstechnisch eingreifen. Auch können Transporteinrichtungen direkt vom Bedienungsstand mit arbeitshygienisch optimalen Bedingungen bedient werden. Damit kann Personal gespart und der Stahlher-

stellungsprozess wirtschaftlicher gestaltet werden.

Bei der Wahl der geometrischen Form der Ablauflinie sind viele Varianten möglich. Ein wesentliches Kriterium jeder Ablauflinie ist das Vorhandensein eines Zentrumsbereiches. Sie kann L- oder U-förmig mit entsprechenden Uebergängen an den geraden Schenkeln gewählt werden. Besonders vorteilhaft ist eine Ablauflinie, die bogenförmig bzw. kreisförmig ist.

Die Stahlwerksanordnung kann Einrichtungen umfassen, die eine kontinuierliche Stahlherstellung ermöglichen. Sie kann aber auch eine Kombination von kontinuierlichen und sequenziellen Herstellungsschritten bzw. Herstellungseinrichtungen beinhalten. Nach einem Ausführungsbeispiel sind Stahlherstellungseinrichtungen für sequenzielle Stahlherstellung vorgesehen.

Für die Stahlherstellung sind Konverter oder Lichtbogenöfen etc. einsetzbar. Ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel stellt eine Kombination von einem oder mehreren Lichtbogenöfen, vorzugsweise Gleichstrom-Lichtbogenöfen, und von Einrichtungen für metallurgische Veränderungen der Stahlschmelze, beispielsweise Pfannenöfen und/oder einem Stahl-Entgasungsaggregat, dar.

Eine Stranggiessanlage wird mit Vorteil direkt oder über einen Warmhalteofen an eine Strangverformungseinrichtung, z.B. Walzwerk, angeschlossen. Im Sinne einer zusätzlichen Ausgestaltung kann die Stranggiessanlage eine Strangförderrichtung aufweisen, die vom Bedienungsstand strahlenförmig wegläuft. Weist die kontinuierliche Giesseinrichtung eine bogenförmige Kokille auf, so wird mit Vorteil die Bedienungsseite für die Kokille auf der Aussenseite des Giessbogens angeordnet.

In einer Stahlwerksanordnung mit geschlossener, bogenförmiger Ablauflinie werden mit Vorteil auch die Transport- und Hebezeuge neu gestaltet. In einem Beispiel mit runder Ablauflinie überdecken radial angeordnete Kräne eine kreisförmige Bedienungsfläche. In einem weiteren Ausführungsbeispiel sind die Steuereinrichtungen für die Kräne im zentralen Bedienungsstand vorgesehen. Bei einer kreisförmigen Kranbahn mit zwei Radial-Kränen kann bei einem Ausfall, z.B. eines Antriebes eines Kranes, der zweite Kran den defekten Kran karussellartig vor sich herschieben und so die Hebebedürfnisse ganzflächig abdecken.

Eine zusätzliche Leistungserhöhung oder eine Verlängerung der verfügbaren Zeit zur metallurgischen Veränderung der Schmelze ist realisierbar, wenn entlang der Ablauflinie mehrere Stationen zur Behandlung der Stahlschmelze auf einer eigenen Kreisbahn angeordnet sind und entlang der Kreisbahn je eine Position für eine Uebergabe bzw. Uebnahme, eine Vor- und Nachbehandlung, eine Vorheiz- und wahlweise eine Parkposition vorgesehen sind.

Eine Verbesserung des direkten Informationsflusses und eine zusätzliche Personalreduktion sind erreichbar, wenn die Kontrollräume für mehrere Stahlher-

stellungseinrichtungen und für die Kräne im zentralen Bedienungsstand auf einer Ebene vorgesehen sind.

Durch eine zielgerichtete Gestaltung der Stahlwerkshalle, insbesondere bei runder oder ovaler Ablauflinie, können weitere Ziele zur Verminderung der Staub- und Rauchemissionen erreicht werden. Ein Ausführungsbeispiel, das diese Zielsetzung im Auge hat, kann über der Stahlwerksanordnung ein Dach vorsehen, das eine Giebellinie aufweist, die im wesentlichen mit der Ablauflinie übereinstimmt. Entlang der Giebellinie kann mit geringem Aufwand ein Auffangrohr für Staub und Rauchgas angeordnet und dieses mit einer Abluftreinigungsanlage verbunden werden.

Im nachfolgenden soll anhand von Figuren der Gegenstand der Erfindung an einem Beispiel weiter erläutert werden.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Layout einer Stahlwerkshalle und

Fig. 2 einen Vertikalschnitt durch die Stahlwerkshalle nach der Linie II-II der Fig. 1.

In den Fig. 1 und 2 ist mit 3 eine Einrichtung zum Stahlschmelzen, in diesem Beispiel ein Gleichstrom-Lichtbogenofen, bezeichnet. Dieser Lichtbogenofen 3 kann mit bekannten, nicht dargestellten Schrottvorwärm- und Beladeeinrichtungen kombiniert sein. Entlang einer Ablauflinie 4 folgen Einrichtungen zum metallurgischen Verändern der Stahlschmelze, wie Pfannenöfen 5 und Stahlgasungsaggregate 6. Als nächste Stahlherstellungseinrichtung entlang der Ablauflinie 4 folgt eine Einrichtung zum kontinuierlichen Giessen, auch Stranggiessanlage 8 genannt. In der Stranggiessanlage 8 verlässt der produzierte Stahl als Knüppel- oder Vorblockstrang, bzw. als Dünnbramme oder Band die Ablauflinie. Die leeren Pfannen der Stranggiessanlage 8 werden entlang der Ablauflinie in sich folgenden Stationen 31 - 33 von Schlacke befreit, repariert, wenn nötig mit einer neuen Ausflussregelung versehen und anschliessend für einen folgenden Abstich vorbereitet. Entlang der Ablauflinie 4 oder in einem Nachbarbereich können auch Pfannenausmauerungsstationen mit entsprechenden Trockeneinrichtungen vorgesehen werden.

Die kreisförmige Ablauflinie 4 umfasst in diesem Beispiel den Ablaufweg der mit Stahl gefüllten Pfanne vom Lichtbogenofen 3 bis zur Stranggiessanlage 8 und anschliessend den Weg der geleerten Pfanne von der Stranggiessanlage 8 bis zurück zum Lichtbogenofen 3 für einen folgenden Abstich.

Im Zentrumsbereich der kreisförmigen Ablauflinie 4 ist in einem turmförmigen Gebäude 10 ein Bedienungsstand 11 für die Stahlherstellungseinrichtungen vorgesehen. Durch die zentrale Lage des Bedienungsstandes 11 zu den Stahlherstellungseinrichtungen 5 - 8 ist es möglich, Blickfelder 12, 12' zu den Stahlherstellungseinrichtungen 3 - 8 zu schaffen.

Ein oder mehrere Lichtbogenöfen 3 in Kombination

mit einer oder mehreren Stranggiessanlagen 8 eignen sich vorzüglich für eine sequenzielle Stahlherstellung.

Die Einrichtungen für metallurgische Veränderungen der Stahlschmelze 5, 6 werden entsprechend dem zu giessenden Stahlprogramm und der Art des Stahlschmelzofens ausgelegt. Um grosse Giessleistungen zu erreichen, werden entlang der Ablauflinie 4 mehrere Stationen 15 - 19 zur Behandlung der Stahl schmelzen auf einer eigenen Kreisbahn 14 angeordnet. Entlang dieser Kreisbahn 14 sind in der Regel Positionen für eine Uebergabe bzw. Uebernahme 15, für eine Vor- und Nachbehandlung 16 bzw. 17, zum Vorheizen 18 und/oder zum Parken 19 von Pfannen, vorgesehen.

Die Stranggiessanlage 8 ist in diesem Beispiel mit einer Bogenkokille 20 ausgerüstet. Das Zwischengefäss 21 und die Giesspfanne 23 sind so angeordnet, dass die Bedienungsseite 24 für die Kokillenüberwachung auf der Aussenseite des Giessbogens 26 liegt. Die Strangausförderung 27 läuft vom zentralen Bedienungsstand 11 strahlenförmig weg.

Zwei Kräne 30, 30' sind radial angeordnet und überstreichen eine kreisförmige Bedienungsfläche. Die Steuereinrichtungen für die Kräne sind ebenfalls im zentralen Bedienungsstand an mehreren Stellen mit jeweils direktem Blickfeld auf den entsprechenden Arbeitsbereich des Kranes vorgesehen. Sowohl die Kontrollpulte für mehrere Stahlherstellungseinrichtungen als auch die Steuereinrichtungen für die Kräne können im zentralen Bedienungsstand auf einer Ebene 29 ausgelegt sein.

Ein Dach 40 über der Stahlwerksanordnung weist eine der Ablauflinie 4 ähnliche Giebellinie auf. Im gewählten Beispiel ist sie kreisförmig. Entlang der Giebellinie ist ein Auffangrohr 41 für Staub und Rauch angebracht, das mit einer Abluftreinigungsanlage in Verbindung steht.

Um beim Betrieb entstehender Lärm und/oder Luftverunreinigungen von Stahlherstellungsaggregaten 3, 5, 6 möglichst nahe an ihren Quellen abzuschirmen bzw. zu erfassen, können solchen Aggregaten Primäreinhausungen 40 zugeordnet werden. Zur Sicherstellung freier Blickfelder 12 vom Bedienungsstand 11 erfolgt die Gestaltung der Primäreinhausungen 40 durch segmentartig angeordnete Begrenzungswände mit wahlweise unbeweglichen, verfahrbaren oder aufklappbaren etc. Decken 41.

Patentansprüche

1. Stahlwerksanordnung bestehend aus Stahlherstellungseinrichtungen (3,5,6,8), wie Einrichtungen zum Stahlschmelzen (3), für metallurgische Veränderungen der Stahlschmelze (5, 6), zum kontinuierlichen Giessen (8) etc., die entlang einer Ablauflinie (4), die vorzugsweise in sich geschlossen ist, aufgestellt sind, dadurch gekennzeichnet, dass im Zentrumsbereich der Ablauflinie (4) ein gemeinsa-

mer zentraler Bedienungsstand (11) mit Kontrollpulten für die Stahlherstellungseinrichtungen (3, 5, 6, 8) vorgesehen ist, der Blickfelder (12, 12') für die entlang der Ablauflinie (4) angeordneten Stahlherstellungseinrichtungen (3, 5, 6, 8) aufweist und dass Steuereinrichtungen für die Kräne (30, 30') im zentralen Bedienungsstand (11) angeordnet sind.

2. Stahlwerksanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablauflinie (4) bogenförmig bzw. kreisförmig ist.

3. Stahlwerksanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Stahlherstellungseinrichtungen (3, 5, 6) für sequenzielle Stahlherstellung vorgesehen sind.

4. Stahlwerksanordnung nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Stahlschmelzeinrichtung (3) aus einem oder mehreren Lichtbogenöfen, vorzugsweise aus Gleichstrom-Lichtbogenöfen, besteht.

5. Stahlwerksanordnung nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtungen für die metallurgischen Veränderungen der Stahlschmelze aus Pfannenöfen (5) und/oder einem Stahlgasungsaggregat (6) bestehen.

6. Stahlwerksanordnung nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, dass die kontinuierliche Giesseinrichtung (8) eine vom Bedienungsstand (11) strahlenförmig weglaufende Strangausförderung (27) aufweist.

7. Stahlwerksanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die kontinuierliche Giesseinrichtung (8) eine bogenförmige Kokille (20) aufweist und die Bedienungsseite (24) für die Kokille (20) auf der Aussenseite des Giessbogens (26) liegt.

8. Stahlwerksanordnung nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, dass radial angeordnete Kräne (30, 30') eine kreisförmige Bedienungsfläche überstreichen.

9. Stahlwerksanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass entlang der Ablauflinie (4) mehrere Stationen zur Behandlung der Stahlschmelze auf einer eigenen Kreisbahn (14) angeordnet sind und entlang der Kreisbahn (14) je eine Position für eine Uebergabe bzw. Uebernahme (15), eine Vor- und Nachbehandlung (16, bzw. 17), eine zum Vorheizen (18) und/oder eine Parkposition (19) aufweist.

10. Stahlwerksanordnung nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, dass Kontrollpulte

für mehrere Stahlherstellungseinrichtungen (3, 5, 6, 8) und für die Kräne (30, 30') im zentralen Bedienungsstand (11) auf einer Ebene (29) vorgesehen sind.

11. Stahlwerksanordnung nach einem der Ansprüche 1 - 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein Dach (40) über der Stahlwerksanordnung eine der Ablauflinie (4) ähnliche Giebellinie aufweist und entlang der Giebellinie ein Auffangrohr (41) für Staub und Rauch angebracht ist, das mit einer Abluftreinigungsanlage in Verbindung steht.

12. Stahlwerksanordnung nach einem der Ansprüche 1 - 11, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer Stahlherstellungseinrichtung (3, 5, 6, 8) eine Primäreinhausung (40) zugeordnet ist, die die Blickfelder (12) segmentartig unterteilt.

Claims

1. Steel mill arrangement comprising steel manufacturing devices (3, 5, 6, 8) such as devices for melting steel (3), for metallurgically altering the molten steel (5, 6), for continuous casting (8) etc., which are set up along a flow line (4) which is preferably self-contained, characterized in that a common central control station (11) with supervision consoles for the steel manufacturing devices (3, 5, 6, 8) is provided in the central region of the flow line (4) and has fields of vision (12, 12') for the steel manufacturing devices (3, 5, 6, 8) disposed along the flow line (4) and that control devices for the cranes (30, 30') are disposed in the central control station (11).

2. Steel mill arrangement according to claim 1, characterized in that the flow line (4) is arc-shaped or circular.

3. Steel mill arrangement according to claim 1 or 2, characterized in that the steel manufacturing devices (3, 5, 6) are provided for sequential steel manufacture.

4. Steel mill arrangement according to one of claims 1 - 3, characterized in that the steel melting device (3) comprises one or more arc furnaces, preferably d.c. arc furnaces.

5. Steel mill arrangement according to one of claims 1 - 4, characterized in that the devices for metallurgically altering the molten steel comprise pan furnaces (5) and/or a steel degassing unit (6).

6. Steel mill arrangement according to one of claims 1 - 5, characterized in that the continuous casting device (8) has a casting extraction device (27) ex-

tending radially away from the control station (11).

7. Steel mill arrangement according to claim 6, characterized in that the continuous casting device (8) has a curved mould (20) and the attending side (24) for the mould (20) lies at the outside of the casting curve (26). 5
8. Steel mill arrangement according to one of claims 1 - 7, characterized in that radially arranged cranes (30, 30') cover a circular attending area. 10
9. Steel mill arrangement according to claim 5, characterized in that along the flow line (4) a plurality of stations for treating the molten steel are disposed on their own circular path (14) and along the circular path (14) each have a position for an outward or inward transfer (15), a pre- and post-treatment (16 and 17), a preheating position (18) and/or a parking position (19). 15
10. Steel mill arrangement according to one of claims 1 - 9, characterized in that supervision consoles for a plurality of steel manufacturing devices (3, 5, 6, 8) and for the cranes (30, 30') are provided on one level (29) in the central control station (11). 20
11. Steel mill arrangement according to one of claims 1 - 10, characterized in that a roof (40) over the steel mill arrangement has a gable line similar to the flow line (4) and provided along the gable line is a collecting pipe (41) for dust and smoke, which is connected to an exhaust air decontamination installation. 25
12. Steel mill arrangement according to one of claims 1 - 11, characterized in that associated with at least one steel manufacturing device (3, 5, 6, 8) is a primary enclosure (40), which segmentally subdivides the fields of vision (12). 30

Revendications

1. Implantation d'aciérie constituée de dispositifs (3, 5, 6, 8) de fabrication de l'acier, comme des dispositifs pour la mise en fusion de l'acier (3), pour des modifications métallurgiques du bain de fusion de l'acier (5, 6) pour la coulée continue (8), etc., qui sont installés le long d'une ligne (4) de déroulement de processus, de préférence fermée en soi, caractérisée par le fait que dans la zone centrale de la ligne (4) de déroulement de processus est prévu, pour les dispositifs (3, 5, 6, 8) de fabrication de l'acier, un poste de service central commun (11) avec pupitres de commande, qui présente des champs de vision (12, 12') pour le dispositif (3, 5, 6, 8) de fabrication de l'acier disposés le long de la 45

ligne (4) de déroulement de processus et que des dispositifs de commande pour les ponts roulants (30, 30') sont disposés au poste de service central (11).

2. Implantation d'aciérie selon la revendication 1, caractérisée par le fait que la ligne (4) de déroulement de processus est en forme d'arc ou en forme de cercle.
3. Implantation d'aciérie selon la revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait que les dispositifs (3, 5, 6) de fabrication de l'acier sont prévus pour une fabrication séquentielle de l'acier.
4. Implantation d'aciérie selon l'une des revendications 1-3, caractérisée par le fait que le dispositif (3) de mise en fusion de l'acier est constitué d'un ou de plusieurs fours à arc électrique, de préférence de fours à arc électrique à courant continu.
5. Implantation d'aciérie selon l'une des revendications 1-4, caractérisée par le fait que les dispositifs prévus pour les modifications métallurgiques du bain de fusion de l'acier sont constitués de fours à poches de coulée (5) et/ou d'un groupe de dégazage de l'acier (6).
6. Implantation d'aciérie selon l'une des revendications 1-5, caractérisée par le fait que le dispositif de coulée continue (8) présente un transport (27) de la brame de coulée continue qui part du poste de service (11) en forme de rayons.
7. Implantation d'aciérie selon la revendication 6, caractérisée par le fait que l'installation de coulée continue (8) présente une lingotière (20) en forme d'arc et que le côté de service (24) pour la lingotière (20) se situe du côté extérieur de l'arc de coulée (26). 35
8. Implantation d'aciérie selon l'une des revendications 1-7, caractérisée par le fait que des ponts roulants (30, 30') disposés radialement, balaient une surface de service de forme circulaire.
9. Implantation d'aciérie selon la revendication 5, caractérisée par le fait que le long de la ligne (4) de déroulement de processus, plusieurs stations pour le traitement du bain de fusion sont disposées sur un chemin circulaire propre (14) et que le long du chemin circulaire (14) se présentent chaque fois une position pour un transfert ou une reprise (15), un prétraitement et un post-traitement (16 ou 17), une position de préchauffage (18) et/ou une position de stockage (19). 40
10. Implantation d'aciérie selon l'une des revendications 1-9, caractérisée par le fait que sont prévus 45

sur un plan (29) au poste central de commande (11) des pupitres de commande pour plusieurs dispositifs (3, 5, 6, 8) de fabrication de l'acier et pour les ponts roulants (30, 30').

5

11. Implantation d'aciérie selon l'une des revendications 1-10, caractérisée par le fait qu'une toiture (40) présente, au dessus de l'implantation d'aciérie, une ligne de faite semblable à la ligne (4) de déroulement de processus et que le long de la ligne de faite est rapporté, pour les poussières et la fumée, un tuyau de capture (41) qui est relié à une installation d'épuration des fumées.

10

12. Implantation d'aciérie selon l'une des revendications 1-11, caractérisée par le fait qu'à au moins un dispositif (3, 5, 6, 8) de fabrication de l'acier est associé un capotage primaire (40) qui divise par segments, les champs de vision (12).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

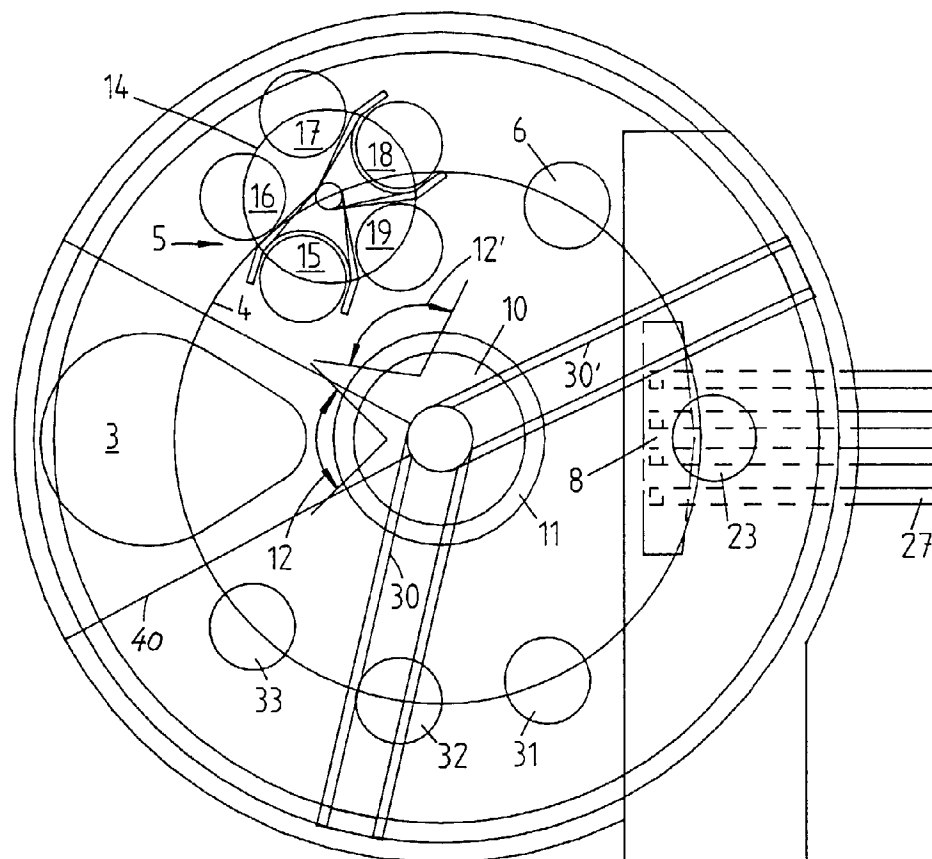


Fig. 2

