



(11) **EP 2 999 554 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**19.07.2017 Patentblatt 2017/29**

(51) Int Cl.:  
**B21B 39/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **14718347.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2014/056560**

(22) Anmeldetag: **02.04.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2014/187602 (27.11.2014 Gazette 2014/48)**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM SCHNELLEN AUSFÖRDERN VON GROBBLECHEN AUS EINEM WALZWERK**

METHOD AND DEVICE FOR RAPID DISCHARGING OF THICK PLATES FROM A ROLLING MILL  
PROCÉDÉ ET DISPOSITIF SERVANT À ÉVACUER RAPIDEMENT DES GROSSES TÔLES D'UN LAMINOIR

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

- **PEITL, Wolfgang**  
**A-4490 St. Florian (AT)**
- **YANG, Bo**  
**A-4481 Asten (AT)**
- **ZAHEDI, Michael**  
**A-4502 St. Marien (AT)**

(30) Priorität: **21.05.2013 AT 503392013**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**30.03.2016 Patentblatt 2016/13**

(74) Vertreter: **Metals@Linz**  
**Primetals Technologies Austria GmbH**  
**Intellectual Property Upstream IP UP**  
**Turmstraße 44**  
**4031 Linz (AT)**

(60) Teilanmeldung:  
**17173949.3**

(73) Patentinhaber: **Primetals Technologies Austria GmbH**  
**4031 Linz (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 1 958 711 EP-B1- 1 909 979**  
**WO-A1-2009/121678 WO-A1-2012/095250**

(72) Erfinder:  
• **LINZER, Bernd**  
**A-4621 Sipachzell (AT)**

**EP 2 999 554 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

### Gebiet der Technik

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum schnellen Ausfördern von metallischen Platten aus Grobblech aus einem Walzwerk.

**[0002]** Unter einer Platte aus Grobblech, nachfolgend kurz Platte genannt, soll in dieser Anmeldung eine metallische Platte mit einer Dicke zwischen 8 und 250 mm, einer Breite > 900 mm und einer Länge  $\geq 3$  m verstanden werden (vgl. Dokumentation 570, "Grobblech - Herstellung und Anwendung", Stahl-Informations-Zentrum Düsseldorf, 1. Auflage 2001).

**[0003]** Einerseits betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Ausfördern von metallischen Platten, vorzugsweise aus Stahl, aus einem Walzwerk, vorzugsweise einem Warmwalzwerk oder einer Gieß-Walz-Verbundanlage.

**[0004]** Andererseits betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum schnellen Ausfördern von Stahlplatten aus einem Warmwalzwerk.

### Stand der Technik

**[0005]** Üblicherweise wird in einer Stranggießanlage einer Gieß-Walz-Verbundanlage kontinuierlich (d.h. endlos) ein Brammenstrang produziert. Der endlose Brammenstrang selbst oder eine davon abgeschnittene Bramme wird anschließend in zumindest einem Walzgerüst einer Vorwalzstraße einer Umformung mit hohem Reduktionsgrad unterzogen. Danach wird der vorgewalzte Brammenstrang (auch Vorstreifen genannt) bzw. die vorgewalzte Bramme in einem Wiedererwärmungs-ofen erwärmt und in einer Entzunderungseinrichtung entzundert. Eine nachfolgende mehrgerüstige Fertigwalzstraße mit zumindest 5, optional bis 7 Walzgerüsten, erzeugt, in Abhängigkeit der Anzahl der im Eingriff befindlichen Walzgerüste sowie den eingestellten Reduktionsgraden, Stahlbänder unterschiedlicher Dicke. Diese Bänder werden im Anschluss in einer Kühlzone auf die erforderliche Temperatur abgekühlt und nachfolgend in zumindest 2 Haspeleinrichtungen wechselweise zu Stahlbunden (Haspeln oder engl. *coils*) aufgewickelt. Falls notwendig, wird das Stahlband vor dem Wickeln in geeignete Längen quergeteilt.

**[0006]** Im Falle dieser bekannten Route zur Produktion von Stahlbunden kann Warmband mit Dicken von 0,6 mm bis 25 mm und unter bestimmten Umständen auch bis 30 mm (bei geringer Breite und Materialien mit geringer Festigkeit) produziert werden. Diese Bunde können zu einem späteren Zeitpunkt in einem separaten Bearbeitungsschritt bzw. in einer separaten Vorrichtung zu Platten (sog. Feiblechen mit Dicken kleiner 3 mm oder Grobblechen mit Dicken von 3 mm bis 25 mm, optional bis 30 mm) verarbeitet werden.

**[0007]** In der EP 1909979 B1 wird eine Gieß-Walz-Verbundanlage zur Produktion von Platten mit Dicken bis 100 mm und Breiten bis 4000 mm beschrieben. Die im

Stranggussverfahren produzierte Bramme wird in der Stranggießmaschine einer Liquid-Core-Reduction (LCR) unterzogen; anschließend findet eine Reduktion der Bramme in einem oder mehreren Walzgerüsten einer Walzstraße statt. Danach erfolgt die Kühlung und die Querteilung des Strangs auf die gewünschte Plattenlänge. Auch die Notwendigkeit einer Entzunderungsvorrichtung vor den Walzgerüsten sowie einer Vorrichtung zur thermomechanischen Behandlung spezieller Stahlgüten mittels Zwischenkühlschritt zwischen den Reduziergerüsten wird beschrieben.

**[0008]** In der DE 102010063279 A1 wird eine CSP-Anlage zur Produktion von dicken Röhrengütern bzw. von Dünnband beschrieben. In der CSP-Anlage werden die produzierten Dünnbänder oder die beschriebenen dicken Röhrengütern auf Haspelanlagen zu Stahlbunden gewickelt. Diese Bunde können in separaten Anlagen zu Platten weiterverarbeitet werden.

**[0009]** Eine weitere bekannte Produktionsmethode für Platten sind Grobblechwalzwerke (engl. *plate mills*). Diese Walzwerke werden konzipiert, um das Vormaterial bzw. Brammen in Längs- und/oder in Querrichtung zu walzen, um daraus Platten mit unterschiedlichen Dicken, Breiten und Längen zu produzieren. Die Grobblechwalzwerke weisen einen Wiedererwärmungs-ofen, ein oder zwei Walzgerüste, eine Richtmaschine, eine Schere sowie Glüh-, Kühl- und Ablagen für die Platten auf. Die Walzgerüste werden meist reversierend betrieben. Optional können auch Drehtische zum Drehen der Platten für den Walzprozess, Steckelöfen sowie Staucher zur korrekten Breiteneinstellung vorkommen. Diese Methode wird hauptsächlich für dickere und/oder breitere Platten verwendet. Eine Produktion von Warmband mit geringen Dicken ist unwirtschaftlich bzw. nicht möglich.

**[0010]** Auf einer Ablängeeinrichtung (engl. *Cut-To-Length Line*) können ebenfalls Platten produziert bzw. weiterverarbeitet werden. Dabei werden die am Haspel gewickelten Bunde wieder abgewickelt, gerichtet, quer geteilt, zu Platten verarbeitet und gestapelt. In diesen Vorrichtungen können jedoch nur Platten mit einer Dicke bis etwa 16 mm produziert werden.

**[0011]** In der WO 2009/121678 A1 wird eine Ausfördereinrichtung für eine Gieß-Walz-Verbundanlage beschrieben, die bei einer Notsituation das Weiterlaufen der Stranggießanlage der Gieß-Walz-Verbundanlage ermöglicht. Dabei werden geschnittene Vorproduktabschnitte mit einer Länge von 8 bis 14 m aus der Anlage ausgeschleust. Bei den vorgegebenen großen Plattenlängen können durch eine Beschleunigung der geschnittenen Vorproduktabschnitte ausreichend lange Lücken zwischen den einzelnen Abschnitten gebildet werden, sodass Kollisionen zwischen den Abschnitten vermieden werden. Außerdem sind die Geschwindigkeiten bei diesen Vorprodukten noch relativ klein, um die Vorproduktabschnitte aus der Anlage zu transportieren.

### Zusammenfassung der Erfindung

**[0012]** Eine Aufgabe dieser Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Ausfördern von Platten aus einer Gieß-Walz-Verbundanlage anzugeben, wobei auch relativ kurze Platten (bspw. von 3 bis 8 m Länge) mit hoher Geschwindigkeit und geringen Taktzeiten sicher aus der Anlage ausgeschleust und abgelegt werden können.

**[0013]** Eine weitere Aufgabe dieser Erfindung ist es, das Produktspektrum einer Gieß-Walz-Verbundanlage zu erweitern, indem neben der oben beschriebenen Möglichkeit zur Produktion von Stahlbunden auf der Gieß-Walz-Verbundanlage auch Platten unterschiedlicher Dicke und Länge hergestellt werden können. Dabei sollen die Anlagenparameter, wie die Anzahl der in Eingriff befindlichen Walzgerüste und deren Reduktionsgrade, so eingestellt werden können, dass inline (d.h. in der Gieß-Walz-Verbundanlage selbst) Platten mit Dicken von zumindest 8 mm bis 25 mm, vorzugsweise bis 40 mm, Breiten von 900 mm bis 2100 mm, und Längen von 3 m bis 18 m produziert werden können. Dabei sollen neben Röhrengüten auch andere Güten produziert werden können. Bei der Erzeugung von Platten soll das - bspw. im kontinuierlichen Endlosbetrieb produzierte - Material an einer geeigneten Stelle quergeteilt werden können. Anschließend sollen die Platten mit vorgegebener Länge aus der Anlage ausgeschleust und abgelegt werden, so dass das nachfolgende Material ungehindert weiter produziert werden kann. Wünschenswert wäre es, wenn die Ausschleuse- und Ablageeinrichtung einfach und schnell auf unterschiedliche Plattenlängen umgestellt werden könnte.

**[0014]** Diese Aufgabe wird durch das eingangs genannte Verfahren mit folgenden Verfahrensschritten gelöst:

- Transportieren einer ersten Platte auf einem Rollgang in Transportrichtung, wobei vorzugsweise die erste Platte in Transportrichtung beschleunigt wird;
- Ablegen der ersten Platte auf dem Rollgang;
- Transportieren einer zweiten Platte auf dem Rollgang in Transportrichtung;
- Ablegen der zweiten Platte in Transportrichtung vor der ersten Platte auf dem Rollgang; und
- gleichzeitiges Ausfördern der ersten und der zweiten Platte vom Rollgang in eine Ablage.

**[0015]** Nach dem Querteilen eines, z.B. endlos produzierten, Strangs eines Warmbands, wodurch vom Strang mit unbestimmter Länge eine erste Platte abgetrennt wird, wird die erste Platte auf dem Rollgang in Transportrichtung transportiert. Dabei wird die erste Platte vorzugsweise in Transportrichtung beschleunigt, sodass eine Lücke zwischen dem Strang und der ersten Platte gebildet wird. Nachdem die erste Platte auf dem Rollgang eine vordefinierte Position erreicht hat, wird die erste Platte auf dem Rollgang abgelegt. Anschließend wird

vom Strang eine zweite Platte abgetrennt und die zweite Platte auf dem Rollgang in Transportrichtung transportiert. Nachdem die zweite Platte auf dem Rollgang eine vordefinierte Position erreicht hat, wird die zweite Platte in Transportrichtung vor der ersten Platte auf dem Rollgang abgelegt. Dadurch werden auf dem Rollgang zumindest zwei Platten in einer Reihe (engl. *in-line*) abgelegt. Anschließend werden die erste und die zweite Platte vom Rollgang in eine Ablage ausgefördert, wobei das Ausfördern vorzugsweise quer zur Transportrichtung erfolgt. Alternativ dazu können die Platten aber auch in vertikaler Richtung (z.B. oberhalb oder unterhalb des Rollgangs) ausgefördert werden. Das Ausfördern quer zur Transportrichtung wird auch als Querfördern bezeichnet; die Einrichtung dazu wird Querförderer genannt.

**[0016]** Durch das Ablegen mehrerer Platten in einer Reihe auf dem Rollgang und das gleichzeitige Ausfördern mehrerer Platten können bei gleicher Taktzeit der Ausfördereinrichtung auch wesentlich kürzere Platten sicher ausgefördert werden.

**[0017]** Das gleichzeitige Ausfördern mehrerer Platten vom Rollgang kann prinzipiell auf zwei Arten erfolgen:

- a) mehrere Platten werden durch einen Querförderer gleichzeitig (d.h. gemeinsam) ausgefördert, oder
- b) mehrere synchron arbeitende Querförderer fördern jeweils eine Platte aus.

Auch eine Kombination ist denkbar, z.B. dass mehrere Querförderer jeweils mehrere Platten (bspw. 2 Querförderer die je 2 Platten) ausfördern.

**[0018]** Bei der Produktion von besonders kurzen Platten ist es vorteilhaft, wenn zumindest eine dritte Platte auf dem Rollgang in Transportrichtung transportiert wird, und die dritte Platte in Transportrichtung vor der zweiten Platte auf dem Rollgang abgelegt wird. Anschließend werden die erste, zweite und dritte Platte gleichzeitig ausgefördert. Dadurch wird entweder die minimale Plattenlänge bei gegebener Taktzeit weiter reduziert, oder es wird die Taktzeit bei gegebener Plattenlänge erhöht.

**[0019]** Aufgrund der Platzverhältnisse in einem Walzwerk ist es meist vorteilhaft, wenn das Ausfördern der Platten quer zur Transportrichtung erfolgt.

**[0020]** Beim Ausfördern ist es zweckmäßig, wenn ein Querförderer folgende Schritte durchführt:

- Anheben der zumindest einen Platte vom Rollgang;
- Transportieren der angehobenen Platte quer zur Transportrichtung vom Rollgang zur Ablage;
- Ablegen der zumindest einen Platte auf der Ablage; und anschließend
- Zurückkehren des Querförderers in die Ausgangsposition, sodass der Querförderer erneut zumindest eine Platte Ausfördern kann.

**[0021]** Alternativ dazu kann das Ausfördern auch durch folgende Verfahrensschritte erfolgen:

- Greifen der zumindest einen Platte am Rollgang durch einen Greifer;
- Schwenken des Greifers um eine Schwenkachse, die parallel zur Transportrichtung ausgerichtet ist;
- Lösen der geschwenkten Platte vom Greifer und Ablegen der Platte auf der Ablage; und anschließend
- Zurückkehren des Greifers in die Ausgangsposition, sodass der Greifer erneut zumindest eine Platte Ausfördern kann.

**[0022]** Das Stapeln mehrerer Platten auf einer Ablage ist besonders einfach, wenn die Ablage nach dem Ablegen der zumindest einen Platte um wenigstens die Plattendicke abgesenkt wird.

**[0023]** In einem Walzwerk werden die Platten vor dem Transportieren auf dem Rollgang in Transportrichtung von einem Streifen/Strang durch Querteilen abgetrennt.

**[0024]** Die eingangs genannte Aufgabe wird ebenfalls durch eine Vorrichtung zum schnellen Ausfördern von Platten aus Stahl aus einem Warmwalzwerk gelöst, aufweisend

- einen Rollgang zum Transportieren einer Platte in Transportrichtung, wobei der Rollgang mehrere angetriebene Rollen zum Beschleunigen der Platte in Transportrichtung aufweist;
- zumindest ein Mittel zum Ablegen der Platte auf dem Rollgang, wobei die Platte bei einer festgelegten Position ablegbar ist;
- einen Querförderer zum gleichzeitigen Ausfördern mehrerer Platten vom Rollgang in eine Ablage oder mehrere Querförderer zum synchronen Ausfördern von zumindest je einer Platte quer zur Transportrichtung vom Rollgang in eine Ablage.

**[0025]** Die Ausfördereinrichtung mit mehreren Querförderern zum synchronen Ausfördern von zumindest je einer Platte umfasst eine Synchronisationseinrichtung (z.B. eine Wirkverbindung zwischen den Steuer-/Regelrichtungen (vgl. "elektrische Welle") der Querförderer, oder eine mechanische Verbindung zwischen den Querförderern) zum Synchronisieren der Querförderer.

**[0026]** Bei einer einfachen und robusten Ausführungsform umfasst das Mittel zum Ablegen der Platte auf dem Rollgang einen Anschlag und vorzugsweise einen Aktuator (bspw. ein hydraulischer, pneumatischer oder elektrischer Aktuator) zum Ein- und Ausfahren des Anschlages in die Transportbahn der Platte auf dem Rollgang.

**[0027]** Nach einer alternativen, besonders einfachen, Ausführungsform ist das Mittel zum Ablegen als eine abbremsbare Rollgangsrolle ausgebildet.

**[0028]** Kollisionen zwischen den Platten können vermieden werden, wenn der Rollgang mehrere - in Transportrichtung hintereinander angeordnete - Mittel zum Ablegen umfasst.

**[0029]** Ein einfacher Querförderer weist eine Hubschiene, einen Hubaktuator zum Heben der Hubschiene, einen Verfahrwagen zum Verfahren der Platte quer zur

Transportrichtung, und einen Verfahraktuator zum Verfahren des Verfahrwagens auf der Hubschiene auf.

**[0030]** Zweckmäßig ist es, wenn die Hubschiene mehrere Arme aufweist, wobei in der Ausgangslage zwischen zwei Armen zumindest eine Rollgangsrolle angeordnet ist. In der Anmeldung wird unter der Ausgangslage jede Lage verstanden, die der Querförderer unmittelbar vor dem Ausfördern der Platten quer zur Transportrichtung einnimmt.

**[0031]** Ein weiterer einfacher Querförderer weist einen Greifer zum Klemmen einer Platte und eine Schwenkeinrichtung zum Schwenken der Platte um eine in Transportrichtung ausgerichtete Drehachse auf.

**[0032]** Eine einfache Ablage wird durch einen höhenverstellbaren Ablagetisch mit einem Aktuator zur Höhenverstellung des Ablagetisches gebildet.

**[0033]** Da die Platte vorzugsweise nach dem letzten Gerüst der Fertigstraße und vor dem Einlauf der Platte in die Kühleinrichtung geschnitten wird, und die Platte nach Schneiden auf dem Rollgang beschleunigt wird, um eine Lücke zwischen dem kontinuierlich produzierten Warmband und der Platte zu erzeugen, wird die Platten je nach dem zeitlichen Verlauf der Beschleunigung eine variable Transportgeschwindigkeit aufweisen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0034]** Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung nicht einschränkender Ausführungsbeispiele, wobei die folgenden Figuren zeigen:

Fig 1a und 1b: eine schematische Seitenansicht einer Gieß-Walz-Verbundanlage zur Herstellung von Bündeln aus bandförmigen Stahlblech und von Platten aus Grobblech

Fig 1c: eine Draufsicht auf die Fig 1b

Fig 2: eine schematische Seitenansicht des Querförderers zum Ausfördern von Platten

Fig 3: eine schematische Draufsicht auf den Querförderer nach Fig 2

Fig 4a bis 4e: eine schematische Darstellung der Verfahrensschritte beim Ausfördern

Fig 5: eine schematische Darstellung einer Schwenkeinrichtung mit einem Greifer zum Ausfördern von Platten

Fig 6a bis 6f: eine schematische Darstellung von zwei Querförderern zum Ausfördern von Platten unterschiedlicher Länge

Fig 7: eine Detaildarstellung der Kühlstrecke 10 aus Fig 1b.

## Beschreibung der Ausführungsformen

**[0035]** Die Produktion von Platten unterschiedlicher Dicke, Breite, Länge und Material läuft in einer Gieß-Walz-Verbundanlage vom Typ Arvedi ESP (engl. *Endless Strip Production*) gem. den Figuren 1a-1c wie folgt ab:

**[0036]** Vergießen eines flüssigen Stahls in einer Stranggießanlage 1 zu einem Dünnbrammenstrang mit 70 mm - 125 mm Dicke und einer Breite von 900 bis 2100 mm, wobei der Dünnbrammenstrang mit einem flüssigen Kern in der bogenförmigen Strangführung 2 der Stranggießanlage 1 einer sogenannten "Liquid Core Reduction" (LCR) unterzogen wird.

**[0037]** Der endlos produzierte Dünnbrammenstrang wird nach dem Verlassen der Stranggießanlage in einer Vorstraße 3 durch zumindest ein bis max. 4 Walzgerüste mit hohem Reduktionsgrad vorgewalzt. Nachdem der vorgewalzte Brammenstrang, der sogenannte Vorstreifen 17 (engl. *transfer bar*), eine Pendelschere 4 ungeschnitten durchlaufen hat, wird er in einem Induktionsofen 5 wiedererwärmt und in einer nachfolgenden Entzunderungseinrichtung 6 entzundert. Nach der Entzunderung wird der vorgewalzte Vorstreifen in einer mehrgerüstigen Fertigstraße 7 mit mindestens 4, bevorzugt min. 5, Walzgerüsten 7a...7d zu einem Fertigstreifen 18 bzw. einem Plattenstrang fertiggewalzt, wobei sich je nach der Soll-Enddicke des warmgewalzten Produkts eine unterschiedliche Anzahl an Walzgerüsten im Eingriff befinden und/oder unterschiedliche Reduktionsgrade eingestellt werden.

**[0038]** Nach dem Fertigwalzen des Warmbands im letzten Walzgerüst 7d wird der nach wie vor endlos vorliegende Fertigstreifen 18 durch eine Schere 8 in Plattenlängen von 3 m bis 18 m quergeteilt. So wie in der Fig 1b dargestellt, ist die Schere 8 unmittelbar hinter dem letzten Gerüst 7d der Fertigstraße 7 angeordnet. Alternativ dazu könnte die Schere 8 aber auch stromaufwärts vor der Fertigstraße 7 oder sogar erst hinter der Kühlstrecke 10 angeordnet werden. Eine Anordnung der Schere 8 unmittelbar nach der Fertigstraße 7 ist jedoch vorteilhaft, da gegenüber der Anordnung der Schere 8 vor der Fertigstraße 7 der Kopf des geschnittenen Warmbands nicht nach jedem Schnitt in die Walzgerüste 7a...7d der Fertigstraße 7 eingefädelt werden muss. Weiters ist die dargestellte Anordnung auch gegenüber einer Anordnung der Schere 8 nach der Kühlstrecke 10 vorteilhaft, da die Schnittkräfte aufgrund der höheren Temperatur des Warmbands nach der Fertigstraße 7 wesentlich geringer sind.

**[0039]** Unmittelbar nach Abschneiden einer Platte vom endlos vorliegenden Fertigstreifen 18, wird die Platte auf dem Rollgang 9 durch mehrere angetriebene Rollgangsrollen 9a in Transportrichtung T beschleunigt um einen möglichst großen Zwischenraum zwischen dem Fertigstreifen 18 und der Platte zu erzeugen. Dieser Zwischenraum wird durch die Länge der Platte, die Beschleunigung der Platte und die Beschleunigungszeit be-

stimmt. Generell gilt, dass je kürzer die Platten sind, desto kleiner ist die Taktzeit zum Ausfördern der Platten bzw. desto kleiner sind die Zwischenräume zwischen den Platten.

**[0040]** Die nachfolgende Tabelle 1 zeigt beispielsweise den Zusammenhang zwischen der Plattenlänge L, der Schnittfolge t bei einer Bandgeschwindigkeit von 0,8 m/s und dem Plattenzwischenraum  $\Delta s$  bei einer Beschleunigung der Platte von  $a = 1 \text{ m/s}^2$  auf  $v = 3 \text{ m/s}$ . Außerdem ist in der letzten Spalte die Sequenzzeit  $t_{\text{Sequ}}$  (auch Taktzeit genannt) für den Querförderer dargestellt, wenn gleichzeitig n Platten ausgefördert werden.

Tabelle 1: Schnittfolge und Sequenzzeit

L [m]	$\Delta s$ [m]	t [s]	n	$t_{\text{Sequ}}$ [S]
3	7,80	3,60	4,00	14,40
6	15,60	7,20	2,00	14,40
9	23,40	10,80	2,00	21,60
12	31,20	14,40	1,00	14,40
15	39,00	18,00	1,00	18,00
18	46,80	21,60	1,00	21,60

**[0041]** Neben den oben dargestellten Vorteilen ist es vorteilhaft, die im Endlosverfahren produzierten Platten erst nach dem letzten Walzgerüst 7d querzuteilen, weil dadurch die Eigenschaften des Materials (Geradheit und Planheit des Kopf- bzw. Fußendes der Platten) annähernd konstant bleiben und keine weitere Bearbeitungsschritte in der Produktionslinie notwendig sind.

**[0042]** Im Gegensatz dazu wird bei den Verfahren nach dem Stand der Technik, bei denen der Vorstreifen 17 vor der Fertigwalzstraße 7 quergeteilt oder bereits Brammen mit begrenzter Länge in eine Walzstraße 3, 7 eingesetzt werden, die Kontur des Kopfes und des Fußes (die sogenannten engl. *head end* und *tail end*) der Platten durch das ständige Ein- und Ausfädeln in jedes einzelne Reduziergerüst so deformiert bzw. in die vertikale Richtung verbogen, dass das Stapeln bzw. das Weiterverarbeiten solcher Platten nur mit einem zusätzlichen Besäumschnitt (jeder Besäumschnitt produziert Schrott und verringert die Produktivität der Anlage) oder Richtvorgang sinnvoll möglich ist.

**[0043]** Nach dem Abschneiden wird die Platte in einer Kühlstrecke 10 abgekühlt. In der Kühlstrecke 10 wird die veränderliche Geschwindigkeit der Platte zufolge der Beschleunigung durch eine dynamische Regelung der Kühlraten berücksichtigt. Dazu wird die Position des Kopfes der Platte innerhalb der Kühlstrecke nachverfolgt (engl. *tracking*). Dadurch wird einerseits eine gleichmäßige Oberflächentemperatur der Platte (inkl. des Plattenkopfes und des -fußes) sichergestellt. Die Nachverfolgung der Platte innerhalb der Kühlstrecke kann, z.B. durch mehrere induktive, Detektoren unter- oder oberhalb des Rollgangs erfolgen, die das Passieren einer Platte registrieren. In Abhängigkeit von der Geschwindigkeit der Platte auf dem Rollgang innerhalb der Kühl-

strecke werden die mehreren, in Transportrichtung hintereinander angeordneten und unabhängig voneinander einstellbaren Kühldüsen, eingestellt, sodass sämtliche Längsabschnitte der Platte mit derselben Wassermenge beaufschlagt werden.

**[0044]** Nach der Kühlstrecke 10 werden die produzierten Platten mittels des Rollgangs 13 und über die Haspelanlagen 11a, 11b hinweg zur Ausfördereinrichtung 14 transportiert. Zu diesem Zweck wird die Band-Fangeinrichtung - in der Fig 1b ist ein sog. Fangkorb 12 dargestellt, der durch einen elektrischen oder hydraulischen Aktuator aufgeklappt werden kann (die aufgeklappte Stellung ist strichliert dargestellt) - aufgeklappt, hochgefahren oder verdreht. Dadurch wird der Transportweg der Platten auf dem Rollgang 13 zur Ausfördereinrichtung 14 freigegeben. Bei allen Betriebszuständen, insbesondere auch bei einem Stromausfall, während der Produktion von Bunden auf der ESP Anlage verhindert die Band-Fangeinrichtung 12, dass der Fertigstreifen 18 zur Ausfördereinrichtung 14 gelangt.

**[0045]** Über den nachfolgenden Rollgang 13 werden die Platten zur Ausfördereinrichtung 14 transportiert. In diesem Bereich können zur Voreinstellung der Plattenposition quer zur Transportrichtung T sogenannte anstellbare Seitenführungen vorgesehen werden, die hydraulisch oder elektromechanisch an die Plattenbreite angepasst werden können. Außerdem kann in diesem Bereich eine Richtmaschine angeordnet sein, um mögliche Schüsselungen oder Krümmungen der Platten auszugleichen.

**[0046]** Die Ausfördereinrichtung 14 ist so konzipiert, dass der von der Stranggießmaschine 1 kontinuierlich gegossene Strang bzw. der in der Fertigwalzstraße 7 kontinuierlich warmgewalzte Fertigstreifen 18 ungehindert angeliefert, aus dem Warmwalzwerk ausgeschleust und gestapelt werden kann, ohne dass der Endlosbetrieb der Gieß-Walz-Verbundanlage gestört oder die Produktionsgeschwindigkeit beeinflusst wird. Diese Forderung kann bei Vorrichtungen nach dem Stand der Technik vor allem bei kurzen Platten nicht erfüllt werden, da die Taktzeiten  $t_{Seq}$  für die Ausfördereinrichtung 14 zu kurz sind. Im Gegensatz dazu wird diese Forderung bei der Erfindung erfüllt, indem mehrere auf dem Rollgang hintereinander abgelegte Platten zeitgleich ausgefördert werden; dadurch wird die Taktzeit vergrößert.

**[0047]** Die Figuren 2 und 3 zeigen eine erste Ausführungsform einer Ausfördereinrichtung 14 zum Ausfördern von Grobblechen aus Stahl aus der ESP Gieß-Walz-Verbundanlage gem. den Fig. 1a-1c.

**[0048]** Die Ausfördereinrichtung 14 umfasst einen Rollgang 13, auf dem Platten 21, 22 in Transportrichtung T transportiert werden können, ein Mittel zum Ablegen einer ersten Platte 21 in Form des hinteren Anschlags 26a und ein Mittel zum Ablegen einer zweiten Platte 22 auf dem Rollgang 13 in Form des vorderen Anschlags 26b, sowie einen Querförderer 15 zum gleichzeitigen Ausfördern von zwei Platten 21, 22 quer zur Transportrichtung T auf eine Ablage 24. Der Rollgang 13 wird aus

mehreren angetriebenen 9a Rollgangsrollen 31 gebildet; zusätzlich können auch nicht angetriebene Rollgangsrollen vorhanden sein. So wie in Fig 3 dargestellt, liegen vor dem Ausfördern zwei Platten 21 und 22 hintereinander auf dem Rollgang 13 auf.

**[0049]** Vor dem eigentlichen Ausfördern der Platten 21, 22 in der Ausfördereinrichtung 14 wird der endlose Fertigstreifen 18 nach dem letzten Gerüst 7d der Fertigwalzstraße 7 durch die Schere 8 quergeteilt (siehe Fig 1b). Dadurch entsteht eine erste Platte 21. Die erste Platte 21 wird auf dem Rollgang 9 durch die Kühlstrecke 10 transportiert und durch angetriebene Rollen 9a des Rollgangs 9 in Transportrichtung T beschleunigt. Durch das Beschleunigen wird zwischen dem Fertigstreifen 18 und der ersten Platte 21 eine Lücke gebildet, sodass Kollisionen zuverlässig vermieden werden.

**[0050]** Nachdem die erste Platte 21 die Haspeleinrichtungen 11a, 11b und den aufgeklappten Fangkorb 12 passiert hat, läuft die erste Platte 21 auf dem Rollgang 13, auch Verbindungsrollgang genannt, in die Ausfördereinrichtung 14 ein.

**[0051]** In der Ausfördereinrichtung 14 selbst wird die erste Platte 21 weiter in Transportrichtung T transportiert, bis sie durch ein Mittel zum Ablegen der ersten Platte, das als ein hinterer Anschlag 26a ausgebildet ist, auf dem Rollgang 13 abgelegt wird. Der Anschlag 26a wird durch einen nicht dargestellten Aktuator in die Transportbahn der ersten Platte 21 geschwenkt, wodurch die Transportbahn gesperrt wird. Die erste Platte 21 liegt auf wenigstens zwei Rollgangsrollen 31 auf.

**[0052]** Bei einer alternativen Ausführungsform ist ein Mittel zum Ablegen als eine Lichtschranke bzw. eine Kamera ausgebildet, die mit mehreren angetriebenen Rollgangsrollen 31 wirkverbunden ist. Sobald eine Platte eine vorgegebene Ablageposition erreicht hat, werden die Rollgangsrollen 31 abgebremst, sodass die Platte auf dem Rollgang abgelegt wird.

**[0053]** Danach oder in der Zwischenzeit hat die Schere 8 eine zweite Platte 22 vom endlosen Fertigstreifen 18 abgetrennt. Auch die zweite Platte 22 wird auf dem Rollgang 9 in Transportrichtung T zur Ausfördereinrichtung 14 transportiert. Bevor die zweite Platte 22 auf dem Rollgang 13 die Ablageposition erreicht hat, wird ein vorderer Anschlag 26b in die Transportbahn geschwenkt, wodurch die zweite Platte 22 in Transportrichtung T vor der ersten Platte 21 auf dem Rollgang 13 abgelegt wird.

**[0054]** Auch die zweite Platte 22 liegt auf wenigstens zwei Rollgangsrollen 31 auf.

**[0055]** Alternativ zur Ausbildung mehrerer Anschläge 26a, 26b, könnte die Ausfördereinrichtung 14 auch nur einen einzigen Anschlag (bspw. den hinteren Anschlag 26a) aufweisen, wobei die zweite Platte 22 mit der ersten Platte 21 bzw. ggf. eine nicht dargestellte dritte Platte mit einer zweiten Platte 22 kollidieren würde. Insbesondere bei relativ dünnen Platten ist es jedoch vorteilhaft, mehrere Anschläge vorzusehen, da so Verformungen der Platten aufgrund von Kollisionen verhindert werden.

**[0056]** Um die Taktzeit  $t_{Seq}$  für den Querförderer 15

auch bei relativ kurzen Platten zu erhöhen, ist es wesentlich, dass zumindest zwei Platten 21, 22 zur selben Zeit ausgefördert werden. Dies kann entweder durch einen einzigen Querförderer 15 erfolgen, der gleichzeitig mehrere Platten ausfördert, oder auch durch mehrere, zeitgleich arbeitende, Querförderern (siehe die Querförderer 15, 15' in Fig 6, Ziffer a), die jeweils zumindest eine Platte ausfördern.

**[0057]** Der Querförderer 15 selbst ist in den Fig 2 und 3 dargestellt. Jeweils zwischen zwei - in Transportrichtung T aufeinander folgenden - Rollgangsrollen 31, ist ein Arm 30 angeordnet, der über einen Verfahrwagen 29 (das Verfahren erfolgt im dargestellten Fall durch einen Linearmotor 29a, z.B. ein elektrischer Linearantrieb, ein Hydraulik- oder Pneumatikzylinder etc.) in der Verfahrrichtung V verfahren werden kann. Der Verfahrwagen 29 stützt sich über Räder auf einer Hubschiene 27 ab, die durch einen oder mehrere Hubzylinder 28 gehoben und gesenkt werden kann. Die Hubschiene 27 ist gegenüber der ortsfesten Stützkonstruktion über zwei Schwenkhebeln abgestützt, wobei der in Fig 2 dargestellte rechte Schwenkhebel durch den Hubzylinder 28 gehoben bzw. gesenkt werden kann.

**[0058]** Das Abheben der ersten und der zweiten Platten 21, 22 von den Rollgangsrollen 31 des Rollgangs 13 ist in Fig 4a dargestellt. Beim Abheben wird der Hubaktor 28 ausgefahren, wodurch die Hubschiene 27 angehoben wird. Durch das Anheben der Hubschiene 27 werden die Platten 21, 22 durch je einen Arm 30 (es könnten aber auch mehr als ein Arm pro Platte vorgesehen sein) von den Rollgangsrollen 31 des Rollgangs 13 abgehoben.

**[0059]** Nach dem Abheben werden die Platten 21, 22 durch den Verfahrwagen 29 in Verfahrrichtung V in Richtung der Ablage 24 verfahren. Das Verfahren erfolgt durch das Ausfahren eines oder mehrerer Verfahraktors 29a (siehe Fig 4b).

**[0060]** Die Situation nach dem Verfahren der Platten 21, 22 in Verfahrrichtung V ist in Fig 4c dargestellt. Die Platten 21, 22 werden durch das Verfahren auf angetriebenen Rollgangsrollen 34, die quer zur Verfahrrichtung V und somit parallel zur Transportrichtung T angeordnet sind (diese Rollen werden nachfolgend auch als Querrollen bezeichnet), abgelegt. Die Lagerung und die Drehantriebe für die Querrollen 34 sind in den Figuren aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt; dem Fachmann ist jedoch klar, wie rotatorisch angetriebene Rollen auszuführen sind.

**[0061]** In Fig 4d ist dargestellt, wie durch das Einfahren des Hubaktors 28 die Platten 21, 22 auf den Querrollen 34 abgelegt werden und der Verfahrwagen entgegen der Verfahrrichtung (als minus V dargestellt) in die Ausgangsposition zurückverfährt. Nach dem Ablegen werden die Platten 21,22 durch die angetriebenen Querrollen 34 in Verfahrrichtung V weiter zur Ablage 24 transportiert.

**[0062]** In Fig 4e hat der Querförderer 15 wieder die Ausgangsposition erreicht, sodass erneut mehrere Plat-

ten 21,22 aus der Warmwalzstraße ausgefördert werden können. Nachdem die Platten 21, 22 auf dem Ablagetisch 33 der Ablage 24 abgelegt wurden, wird der Ablagetisch zumindest um die Plattendicke abgesenkt.

**[0063]** In der Fig 5 ist eine zweite Ausführungsform des Querförderers 15 dargestellt. Der Querförderer 15 umfasst einen durch zwei links und rechts der Platten 21, 22 angeordneten Greifer 25 zum Klemmen der Platten und eine Schwenkeinheit 32 zum Schwenken der Platten um eine Drehachse D, die parallel zur Transportrichtung T ausgerichtet ist.

**[0064]** Nachdem die Platten 21, 22 durch den Greifer 25 geklemmt wurden, wird die Schwenkeinheit 32 um ca. 180° geschwenkt, wodurch die Platten von der links dargestellten in die rechts dargestellte Position gebracht werden. Anschließend werden die Platten 21,22 vom Greifer 25 gelöst und auf dem Ablagetisch 33 abgelegt. Nach dem Ablegen der Platten wird die Schwenkeinheit 32 in die Ausgangslage zurückgeschwenkt, sodass erneut mehrere Platten ausgefördert werden können.

**[0065]** Die Fig 6 mit den Teilfiguren a bis f zeigt schematisch eine Darstellung einer Ausfördereinrichtung 14 mit zwei hintereinander angeordneten Querförderern 15, 15' beim Ausfördern von Platten mit unterschiedlicher Länge. Bezüglich der Sequenzzeiten  $t_{\text{Sequ}}$  wird auf Tabelle 1 und auf die zugrundeliegenden Parameter verwiesen.

**[0066]** Die Fig 6a zeigt das Ausfördern einer ersten Platte 21 mit 18 m Länge. Die Platte wird durch einen ersten Anschlag 26a auf dem Rollgang 13 abgelegt. Gemäß Tab 1 beträgt  $t_{\text{Sequ}} = 21,6$  s.

**[0067]** Bei den Fig 6b und 6c beträgt die Plattenlänge 15 bzw. 12 m. Die Sequenzzeiten betragen  $t_{\text{Sequ}} = 18$  s bzw.  $t_{\text{Sequ}} = 14,4$  s. Auch hier wird die Position der Platten 21 auf dem Rollgang 13 durch den ersten Anschlag 26a definiert.

**[0068]** Bei der Fig 6d werden zwei Platten, eine erste Platte 21 und eine zweite Platte 22, mit jeweils 9 m Länge gleichzeitig ausgefördert. Die Sequenzzeit beträgt  $t_{\text{Sequ}} = 21,6$  s. Im Gegensatz dazu würde die Sequenzzeit beim einzelnen Ausfördern einer Platte mit 9 m Länge nur  $t_{\text{Sequ}} = 10,8$  s betragen. Die Position der ersten Platte 21 wird durch den Anschlag 26a, die Position der zweiten Platte 22 durch den Anschlag 26b definiert.

**[0069]** In Fig 6e ist das gleichzeitige Ausfördern zweier Platten 21, 22 mit jeweils 6 m Länge gezeigt. Die Sequenzzeit beträgt  $t_{\text{Sequ}} = 14,4$  s.

**[0070]** Schließlich zeigt die Fig 6f das gleichzeitige Ausfördern von vier Platten mit jeweils 3 m Länge. Auch hier beträgt die Sequenzzeit  $t_{\text{Sequ}} = 14,4$  s.

**[0071]** Die Fig 7 zeigt eine nicht erfindungsgemäße Kühleinrichtung 10 mit zwei Kühlzonen, wobei lediglich die erste Kühlzone mit sieben Kühldüsen 42 detailliert dargestellt wurde. Vom Fertigband 18 wird nach dem letzten Gerüst der hier nicht dargestellten Fertigwalzstraße eine Platte 21 abgetrennt. Die Platte 21 wird durch die angetriebenen Rollgangsrollen 9a beschleunigt, wobei die Geschwindigkeit der Platte 21 über zwei in Trans-

portrichtung T beabstandete Metalldetektoren 40 ermittelt wird. Anschließend tritt die Platte 21 in die Kühlstrecke 10 ein, wo sie in zwei Kühlzonen abgekühlt wird. Die Kühldüsen 42 in der dargestellten ersten Kühlzone werden durch eine Kühlmitteldruckversorgung P mit Kühlmittel (nur Wasser oder Wasser mit Luft) versorgt werden. In Abhängigkeit der Geschwindigkeit der Platte 21 wird der Kühlmittelstrom durch das Ventil 41 derart gestellt, dass die Platte unabhängig von deren Geschwindigkeit beim Durchlauf durch die Kühlzone 10 gleichmäßig stark abgekühlt wird.

**[0072]** Obwohl die Erfindung im Detail durch die bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den durch die Ansprüche definierten Schutzbereich der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

**[0073]**

1	Stranggießmaschine
2	Strangführung
3	Vorstraße
4	Pendelschere
5	Induktionsofen
6	Entzunderungseinrichtung
7	Fertigstraße
7a...7d	Walzgerüst der Fertigstraße
8	Schere
9	Rollgang
9a	angetriebene Rollgangsrolle
10	Kühlstrecke
11a, 11b	Haspelanlage
12	Fangkorb
13	Rollgang
14	Ausfördereinrichtung
15, 15'	Querförderer
17	Vorstreifen
18	Fertigstreifen
21	erste Platte
22	zweite Platte
24	Ablage
25	Greifer
26a, 26b	Anschlag
27	Hubschiene
28	Hubzylinder
29	Verfahrwagen
29a	Verfahraktuator
30	Arm
31	Rollgangsrolle
32	Schwenkeinheit
33	Ablagetisch
34	Querrolle
40	Metalldetektor
41	Stellventil

42	Kühldüse
43	Stelleinrichtung

D	Drehachse
5 P	Kühlmitteldruckversorgung
T	Transportrichtung
V	Verfahrrichtung

## 10 Patentansprüche

1. Verfahren zum Ausfördern von metallischen Platten (21, 22), vorzugsweise aus Stahl, aus einem Walzwerk, aufweisend die Verfahrensschritte:

15

- Transportieren einer ersten Platte (21) auf einem Rollgang (9, 13) in Transportrichtung (T), wobei vorzugsweise die erste Platte (21) in Transportrichtung (T) beschleunigt wird;

20

- Ablegen der ersten Platte (21) auf dem Rollgang (9, 13); **gekennzeichnet durch** folgende weitere Verfahrensschritte:

25

- Transportieren einer zweiten Platte (22) auf dem Rollgang (9, 13) in Transportrichtung (T);

- Ablegen der zweiten Platte (22) in Transportrichtung vor der ersten Platte (21) auf dem Rollgang (9, 13); und

30

- gleichzeitiges Ausfördern der ersten und der zweiten Platte (21, 22) vom Rollgang (9, 13) in eine Ablage (24).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch**

35

- das Transportieren zumindest einer dritten Platte auf dem Rollgang (9, 13) in Transportrichtung (T);

40

- das Ablegen der dritten Platte in Transportrichtung (T) vor der zweiten Platte (22) auf dem Rollgang (9, 13); und

- das gleichzeitige Ausfördern der ersten, zweiten und dritten Platte vom Rollgang (9, 13) in eine Ablage (24).

45

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausfördern der Platten (21, 22) quer zur Transportrichtung (T) erfolgt.

50

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Querförderer (15) beim Ausfördern folgende Schritte durchführt:

55

- Anheben der zumindest einen Platte (21, 22) vom Rollgang (9, 13);

- Transportieren der angehobenen Platte (21,



- 22) quer zur Transportrichtung (T) vom Rollgang (9, 13) zur Ablage (24) ;  
 - Ablegen der zumindest einen Platte (21, 22) auf der Ablage (24); und anschließend  
 - Zurückkehren des Querförderers (15) in die Ausgangsposition, sodass der Querförderer (15) erneut zumindest eine Platte (21, 22) ausfördern kann.
5. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Ausfördern folgende Verfahrensschritte durchgeführt werden:
- Greifen der zumindest einen Platte (21, 22) am Rollgang (9, 13) durch einen Greifer (25);
  - Schwenken des Greifers (25) um eine Schwenkachse (D), die parallel zur Transportrichtung (T) ausgerichtet ist;
  - Lösen der geschwenkten Platte (21, 22) vom Greifer (25) und Ablegen der Platte (21, 22) auf der Ablage (24); und anschließend
  - Zurückkehren des Greifers (25) in die Ausgangsposition, sodass der Greifer (25) erneut zumindest eine Platte (21, 22) Ausfördern kann.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ablage (24) nach dem Ablegen der zumindest einen Platte (21, 22) um zumindest die Plattendicke abgesenkt wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platten (21, 22) vor dem Transportieren auf dem Rollgang (9) in Transportrichtung (T) durch Querteilen abgetrennt werden.
8. Vorrichtung (14) zum schnellen Ausfördern von Platten (21, 22) aus Stahl aus einem Warmwalzwerk, aufweisend
- einen Rollgang (9, 13) zum Transportieren einer Platte (21, 22) in Transportrichtung (T), wobei der Rollgang mehrere angetriebene Rollen (9a) zum Beschleunigen der Platte (21) in Transportrichtung (T) aufweist;
  - zumindest ein Mittel zum Ablegen der Platte (21) auf dem Rollgang (9, 13), wobei die Platte (21) bei einer festgelegten Position ablegbar ist; die Vorrichtung **gekennzeichnet durch:**
- einen Querförderer (15) zum gleichzeitigen Ausfördern mehrerer Platten (21, 22) quer zur Transportrichtung (T) vom Rollgang (9, 13) auf eine Ablage (24) oder mehrere Querförderer (15, 15') zum synchronen Ausfördern von zumindest je einer Platte (21) quer zur Transportrichtung (T) vom Rollgang (9, 13) auf eine Ablage (24).
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel zum Ablegen einen Anschlag (26a) und vorzugsweise einen Aktuator zum Ein- und Ausfahren des Anschlages in die Transportbahn der Platte auf dem Rollgang (9, 13) umfasst.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel zum Ablegen als eine abbremsbare Rollgangsrolle (9a) ausgebildet ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querförderer (15) eine Hubschiene (27), einen Hubaktuator (28) zum Heben der Hubschiene (28), und einen Verfahrenswagen (29) zum Verfahren der Platte (21) quer zur Transportrichtung (T) auf der Hubschiene (27) aufweist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubschiene (27) mehrere Arme aufweist (30), wobei in der Ausgangslage zwischen zwei Armen (30) zumindest eine Rollgangsrolle (31) angeordnet ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querförderer (15) einen Greifer (25) zum Klemmen der Platte (21) und eine Schwenkeinheit (32) zum Schwenken der Platte (21) um eine in Transportrichtung (T) ausgerichtete Drehachse (D) aufweist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ablage (24) als ein höhenverstellbarer Ablagetisch (33) mit einem Aktuator zur Höhenverstellung des Ablagetisches (33) ausgebildet ist.
- 40 **Claims**
1. Method for the delivery of metallic plates (21, 22), preferably made of steel, from a rolling mill, comprising method steps as follows:
- transporting a first plate (21) on a roller table (9, 13) in the direction of transport (T), wherein the first plate (21) is preferably accelerated in the direction of transport (T);
  - storing the first plate (21) on the roller table (9, 13);
- characterised by** the following further method steps:
- transporting a second plate (22) on the roller table (9, 13) in the direction of transport (T);
  - storing the second plate (22) in the direction of

- transport in front of the first plate (21) on the roller table (9, 13); and  
 - concurrently delivering the first and the second plate (21, 22) from the roller table (9, 13) into a storage location (24).
2. Method according to claim 1, **characterised by**
- transporting at least a third plate on the roller table (9, 13) in the direction of transport (T);
  - storing the third plate in the direction of transport (T) in front of the second plate (22) on the roller table (9, 13); and
  - concurrently delivering the first, second and third plate from the roller table (9, 13) into a storage location (24).
3. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the delivery of the plates (21, 22) takes place transversely relative to the direction of transport (T).
4. Method according to claim 3, **characterised in that** a lateral conveyor (15) performs the following steps during the delivery:
- lifting the at least one plate (21, 22) from the roller table (9, 13);
  - transporting the lifted plate (21, 22) transversely relative to the direction of transport (T) from the roller table (9, 13) to the storage location (24);
  - storing the at least one plate (21, 22) on the storage location (24); and finally
  - returning the lateral conveyor (15) to the starting position, such that the lateral conveyor (15) can deliver at least one plate (21, 22) again.
5. Method according to claim 3, **characterised in that** the following method steps are performed during the delivery:
- gripping the at least one plate (21, 22) on the roller table (9, 13) by means of a gripper (25);
  - swivelling the gripper (25) about a swivelling axis (D) which is oriented parallel to the direction of transport (T);
  - releasing the swivelled plate (21, 22) from the gripper (25) and storing the plate (21, 22) on the storage location (24); and finally
  - returning the gripper (25) to the starting position, such that the gripper (25) can deliver at least one plate (21, 22) again.
6. Method according to one of claims 4 to 5, **characterised in that** the storage location (24) is lowered by at least the plate thickness after the storage of the at least one plate (21, 22).
7. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the plates (21, 22) are cut to length before being transported on the roller table (9) in the direction of transport (T).
8. Apparatus (14) for the rapid delivery of plates (21,22) made of steel from a hot-rolling mill, comprising
- a roller table (9, 13) for transporting a plate (21, 22) in the direction of transport (T), wherein the roller table has a plurality of driven rollers (9a) for accelerating the plate (21) in the direction of transport (T);
  - at least one means for storing the plate (21) on the roller table (9, 13), wherein the plate (21) can be stored at a defined position;
- the apparatus being **characterised by**
- a lateral conveyor (15) for the concurrent delivery of a plurality of plates (21,22) transversely relative to the direction of transport (T) from the roller table (9, 13) onto a storage location (24), or a plurality of lateral conveyors (15, 15') for the synchronous delivery of at least one plate (21) each, transversely relative to the direction of transport (T), from the roller table (9, 13) onto a storage location (24).
9. Apparatus according to claim 8, **characterised in that** the means for storing comprises a limit stop (26a) and preferably an actuator for moving the limit stop into and out of the transport path of the plate on the roller table (9, 13).
10. Apparatus according to claim 8, **characterised in that** the means for storing takes the form of a table roller (9a) which can be braked.
11. Apparatus according to one of claims 8 to 10, **characterised in that** the lateral conveyor (15) comprises a lifting rail (27), a lift actuator (28) for raising the lifting rail (28), and a traversing carriage (29) for moving the plate (21) on the lifting rail (27), transversely relative to the direction of transport (T).
12. Apparatus according to claim 11, **characterised in that** the lifting rail (27) has a plurality of arms (30), wherein at least one table roller (31) is arranged between two arms (30) in the starting position.
13. Apparatus according to one of claims 8 to 10, **characterised in that** the lateral conveyor (15) comprises a gripper (25) for clamping the plate (21), and a swivelling unit (32) for swivelling the plate (21) about an axis of rotation (D) which is oriented in the direction of transport (T).

14. Apparatus according to one of claims 8 to 13, **characterised in that** the storage location (24) takes the form of a height-adjustable storage table (33) comprising an actuator for adjusting the height of the storage table (33).

5

## Revendications

1. Procédé pour l'évacuation de plaques métalliques (21, 22), de préférence en acier, d'un laminoir, comprenant les étapes de procédé consistant à :

10

- transporter une première plaque (21) sur un train de rouleaux (9, 13) dans la direction de transport (T), la première plaque (21) étant de préférence accélérée dans la direction de transport (T) ;
- déposer la première plaque (21) sur le train de rouleaux (9, 13) ;

15

20

**caractérisé par** les étapes de procédé supplémentaires suivantes consistant à :

- transporter une deuxième plaque (22) sur le train de rouleaux (9, 13) dans la direction de transport (T) ;
- déposer la deuxième plaque (22) dans la direction de transport devant la première plaque (21) sur le train de rouleaux (9, 13) ; et
- évacuer simultanément la première et la deuxième plaque (21, 22) du train de rouleaux (9, 13) dans un plateau (24).

25

30

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé par**

35

- le transport d'au moins une troisième plaque sur le train de rouleaux (9, 13) dans la direction de transport (T) ;
- le dépôt de la troisième plaque dans la direction de transport (T) devant la deuxième plaque (22) sur le train de rouleaux (9, 13) ; et
- l'évacuation simultanée des première, deuxième et troisième plaques du train de rouleaux (9, 13) dans un plateau (24).

40

45

3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'évacuation des plaques (21, 22) s'effectue transversalement à la direction de transport (T).

50

4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'un** convoyeur transversal (15) met en oeuvre, lors de l'évacuation, les étapes suivantes consistant à :

55

- soulever l'au moins une plaque (21, 22) du train de rouleaux (9, 13) ;

- transporter la plaque soulevée (21, 22) transversalement à la direction de transport (T) du train de rouleaux (9, 13) au plateau (24) ;
- déposer l'au moins une plaque (21, 22) sur le plateau (24) ; et ensuite
- faire revenir le convoyeur transversal (15) dans la position de départ, de sorte que le convoyeur transversal (15) puisse évacuer à nouveau au moins une plaque (21, 22).

5. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** sont mises en oeuvre, lors de l'évacuation, les étapes de procédé suivantes consistant à :

- saisir l'au moins une plaque (21, 22) sur le train de rouleaux (9, 13) au moyen d'un grappin (25) ;
- faire pivoter le grappin (25) autour d'un axe de pivotement (D) qui est orienté parallèlement à la direction de transport (T) ;
- libérer la plaque pivotée (21, 22) du grappin (25) et déposer la plaque (21, 22) sur le plateau (24) ; et ensuite
- faire revenir le grappin (25) dans la position de départ, de sorte que le grappin (25) puisse évacuer à nouveau au moins une plaque (21, 22).

6. Procédé selon l'une des revendications 4 à 5, **caractérisé en ce que** le plateau (24) est abaissé d'au moins l'épaisseur de plaque après le dépôt de l'au moins une plaque (21, 22).

7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les plaques (21, 22) sont séparées par des éléments transversaux avant le transport sur le train de rouleaux (9) dans la direction de transport (T).

8. Dispositif (14) pour l'évacuation rapide de plaques (21, 22) en acier d'un laminoir à chaud, comprenant

- un train de rouleaux (9, 13) pour le transport d'une plaque (21, 22) dans la direction de transport (T), le train de rouleaux comprenant plusieurs rouleaux entraînés (9a) pour l'accélération de la plaque (21) dans la direction de transport (T) ;
- au moins un moyen pour le dépôt de la plaque (21) sur le train de rouleaux (9, 13), la plaque (21) pouvant être déposée en une position définie ;

le dispositif étant **caractérisé par** :

- un convoyeur transversal (15) pour l'évacuation simultanée de plusieurs plaques (21, 22) transversalement à la direction de transport (T) du train de rouleaux (9, 13) sur un plateau (24) ou plusieurs convoyeurs transversaux (15, 15')

pour l'évacuation synchrone de cette au moins une plaque (21) transversalement à la direction de transport (T) du train de rouleaux (9, 13) sur un plateau (24).

5

9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le moyen pour le dépôt comporte une butée (26a) et de préférence un actionneur pour la rentrée et la sortie de la butée dans la bande transporteuse de la plaque sur le train de rouleaux (9, 13). 10
10. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le moyen pour le dépôt est conçu sous la forme d'un rouleau de train de rouleaux (9a) pouvant être freiné. 15
11. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** le convoyeur transversal (15) comprend un rail de levage (27), un actionneur de levage (28) pour le levage du rail de levage (28), et un chariot de déplacement (29) pour le déplacement de la plaque (21) transversalement à la direction de transport (T) sur le rail de levage (27). 20
12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le rail de levage (27) comprend plusieurs bras (30), dans lequel dans la position de départ est disposé au moins un rouleau de train de rouleaux (31) entre deux bras (30). 25  
30
13. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** le convoyeur transversal (15) comprend un grappin (25) pour le serrage de la plaque (21) et une unité de pivotement (32) pour le pivotement de la plaque (21) autour d'un axe de rotation (D) orienté dans la direction de transport (T). 35
14. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 13, **caractérisé en ce que** le plateau (24) est conçu sous la forme d'une table de dépose (33) réglable en hauteur avec un actionneur pour le réglage en hauteur de la table de dépose (33). 40  
45  
50  
55

FIG 1A

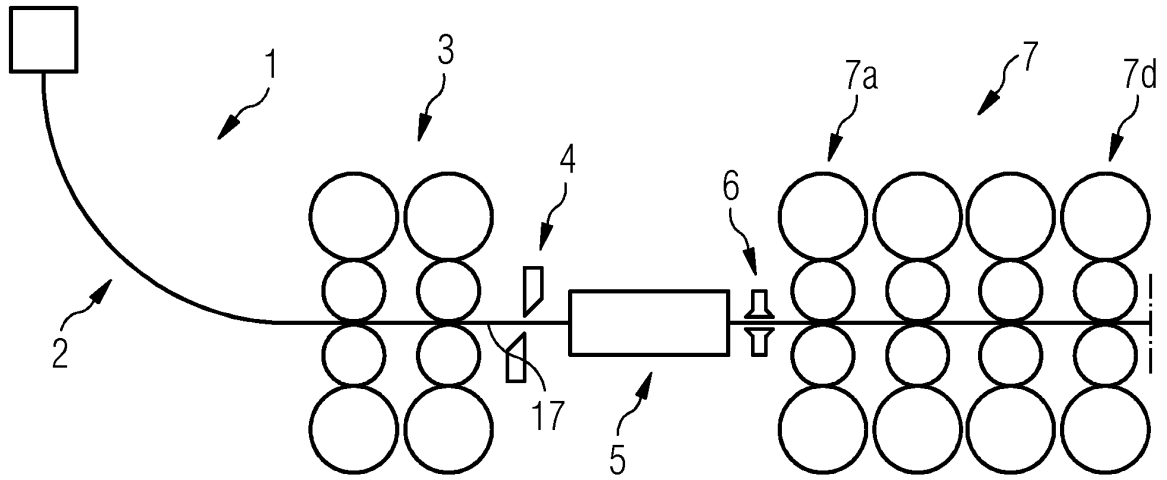


FIG 1B

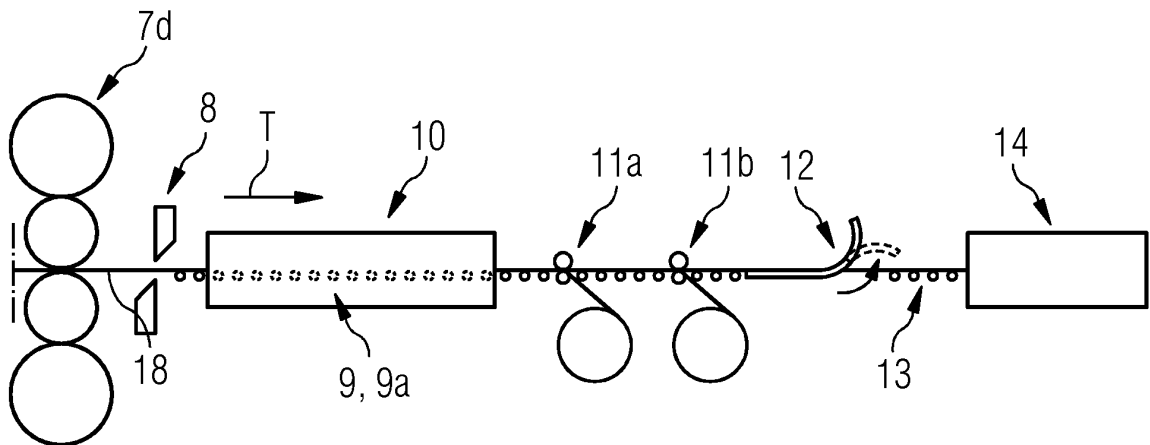


FIG 1C

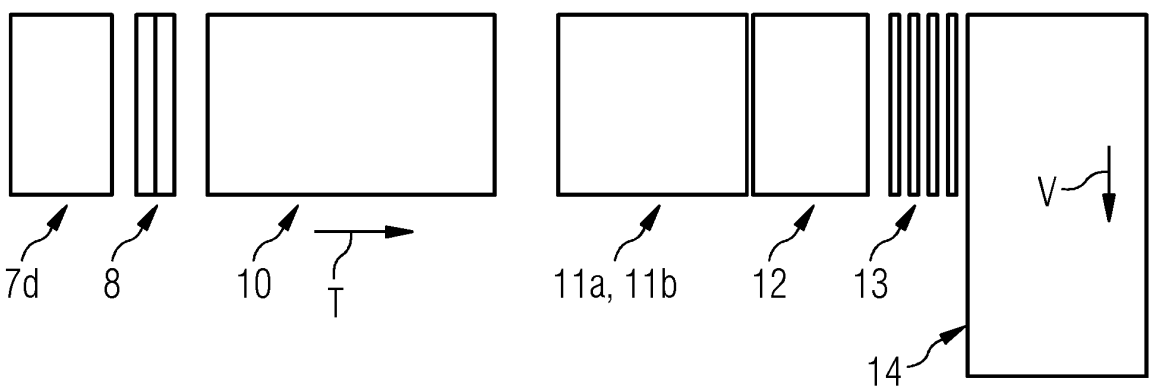


FIG 2

15

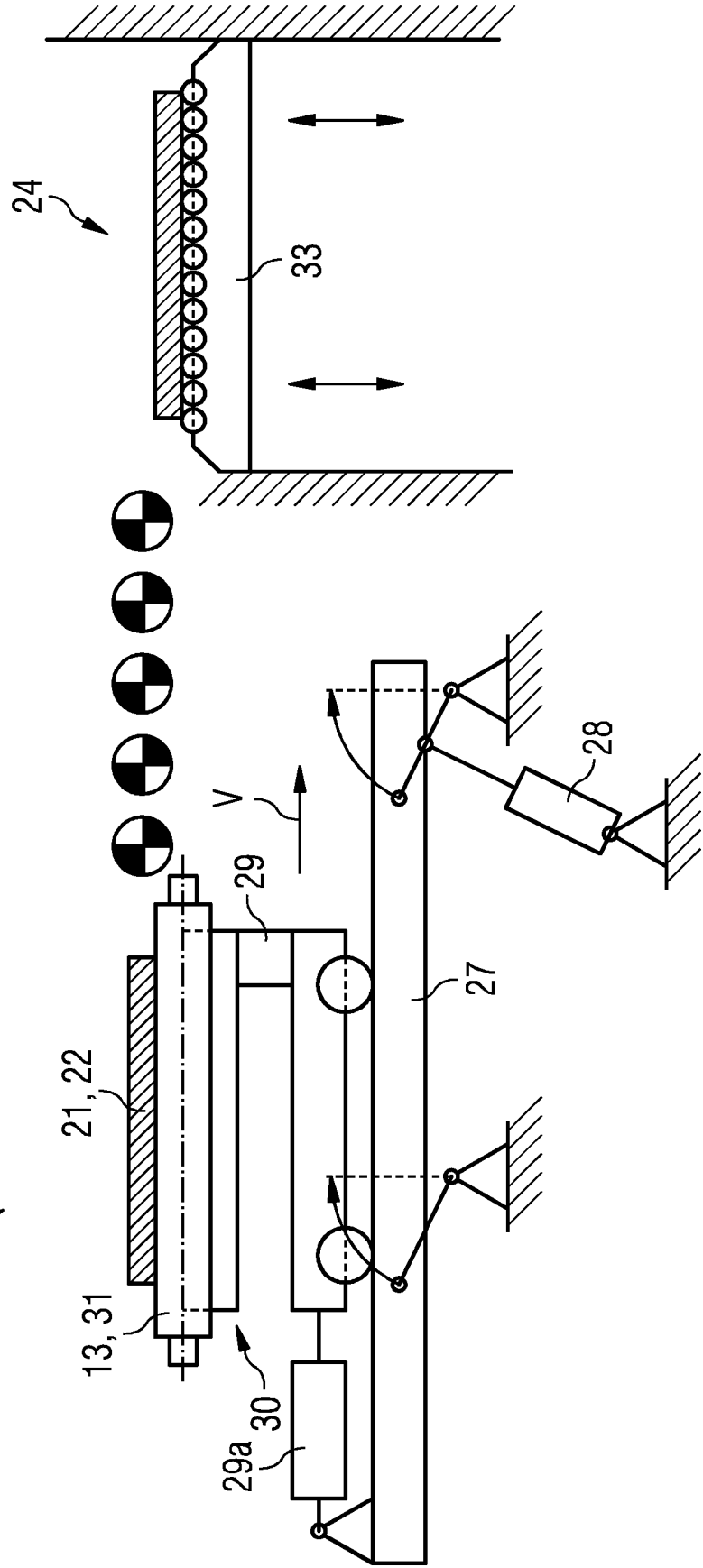


FIG 3

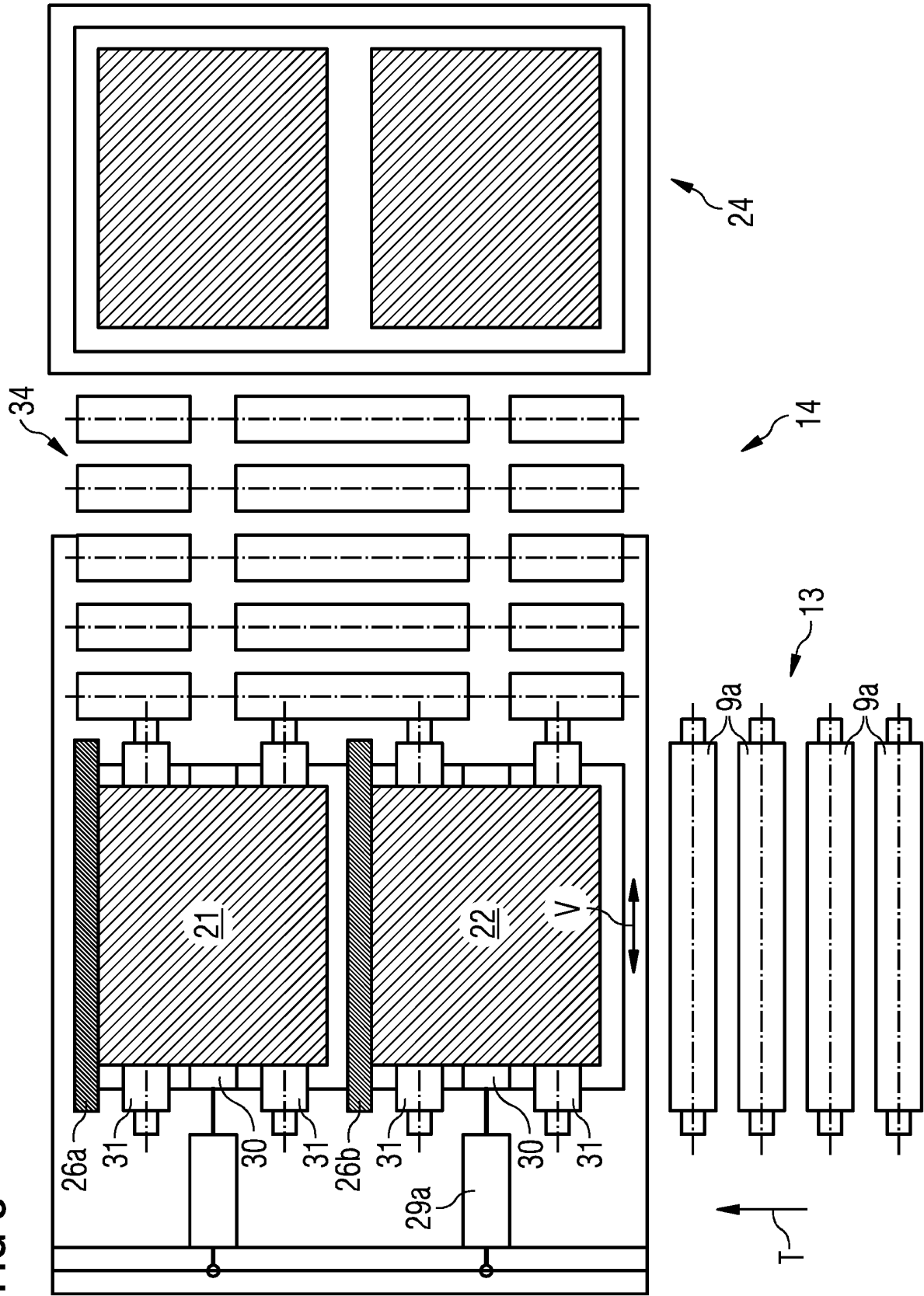


FIG 4A

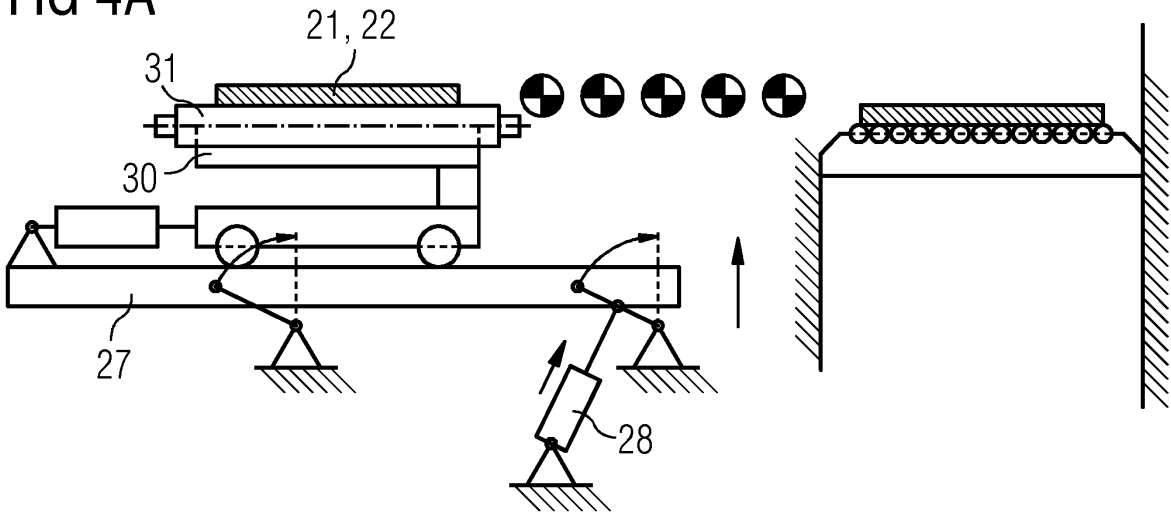


FIG 4B

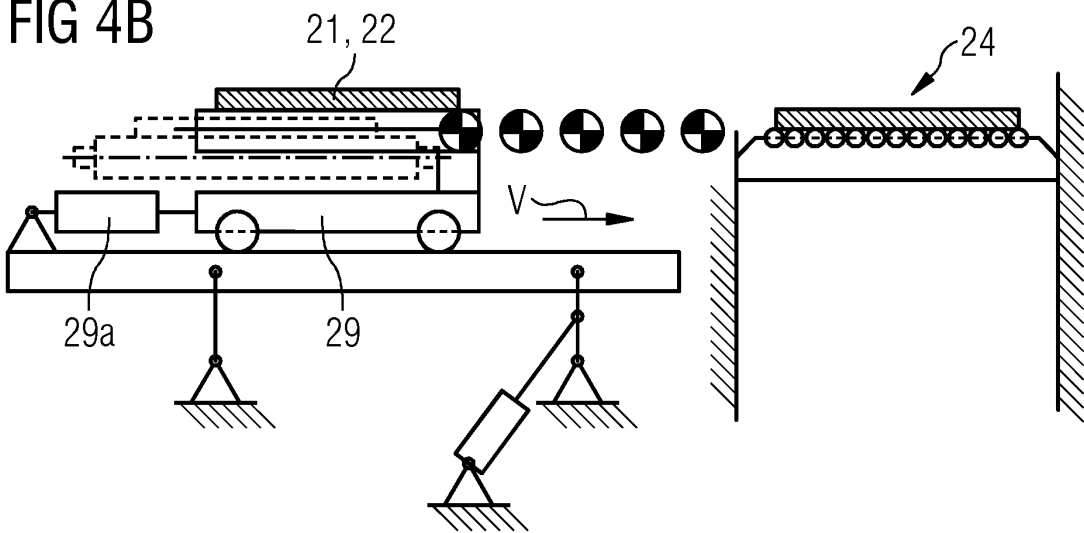


FIG 4C

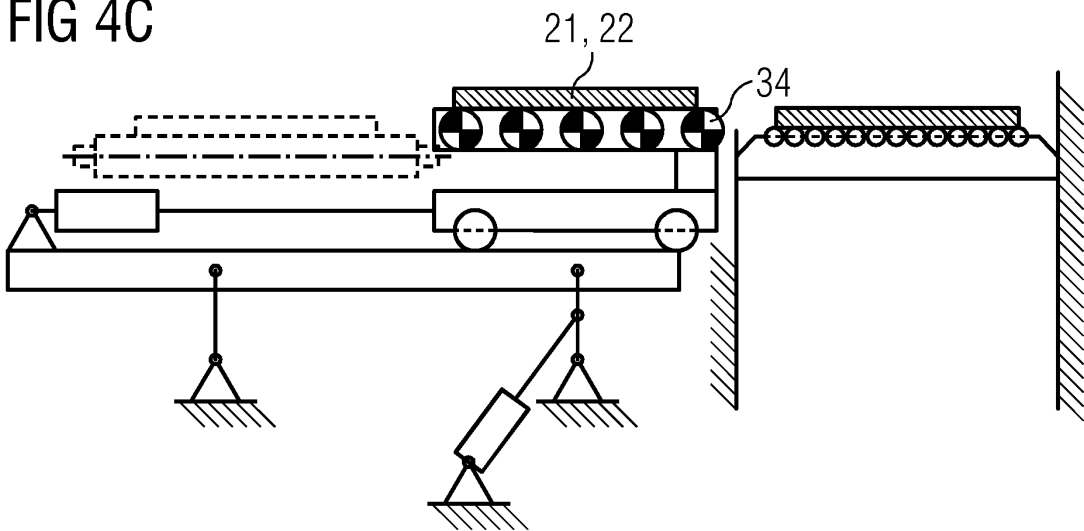




FIG 4D

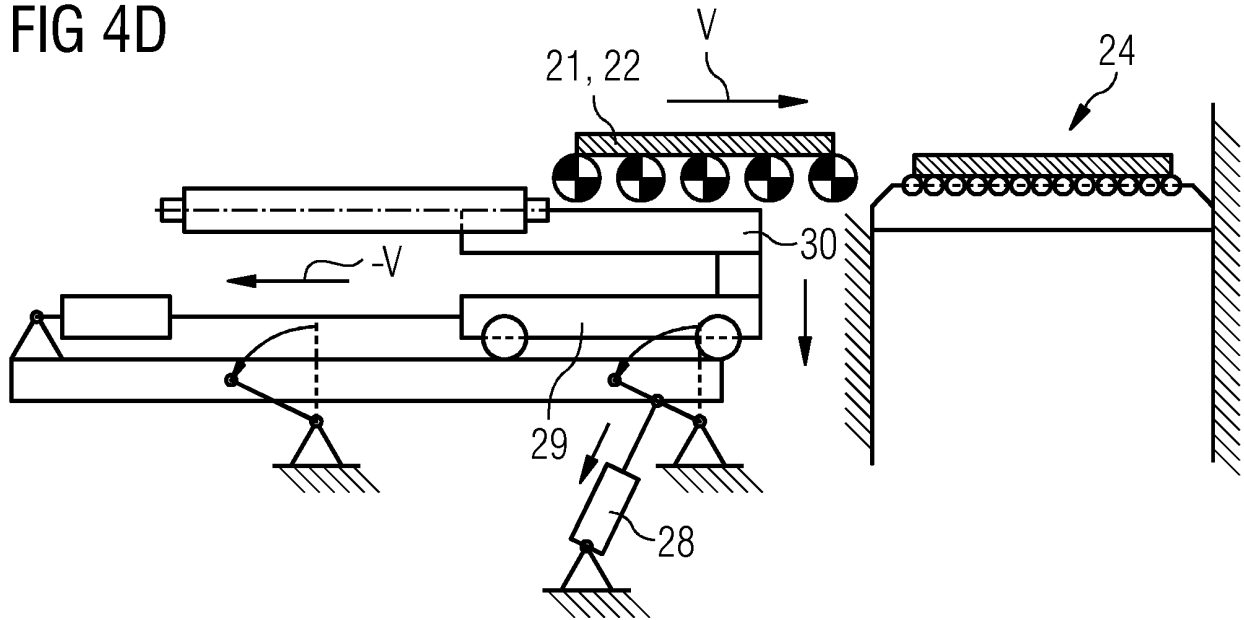


FIG 4E

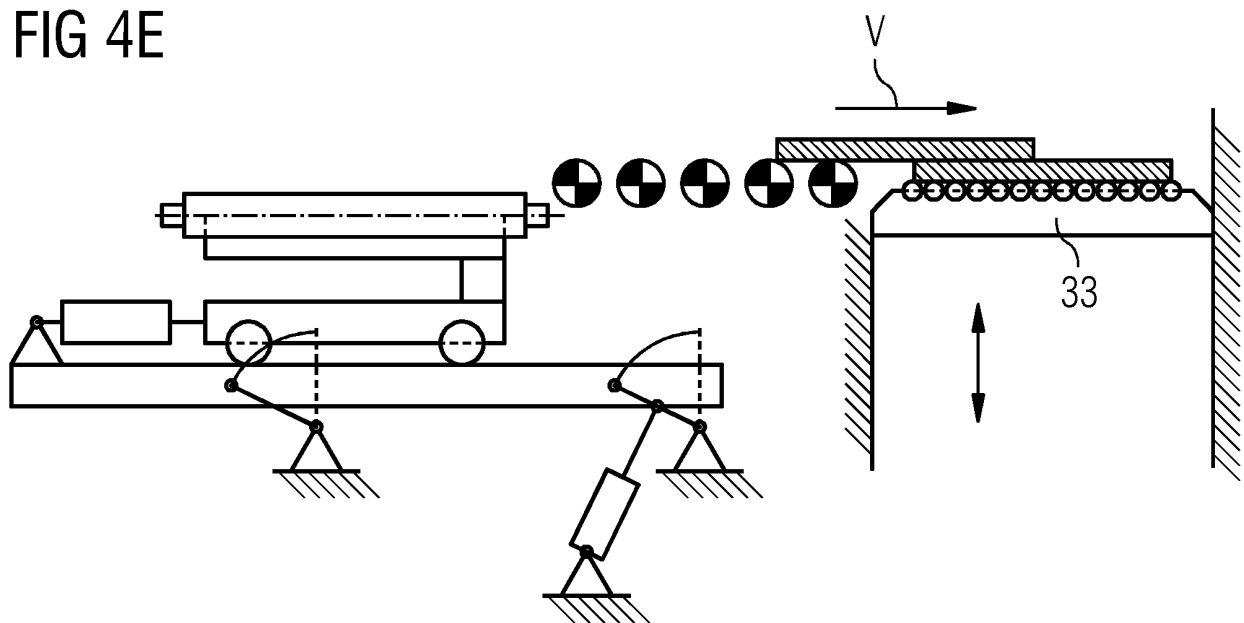


FIG 5

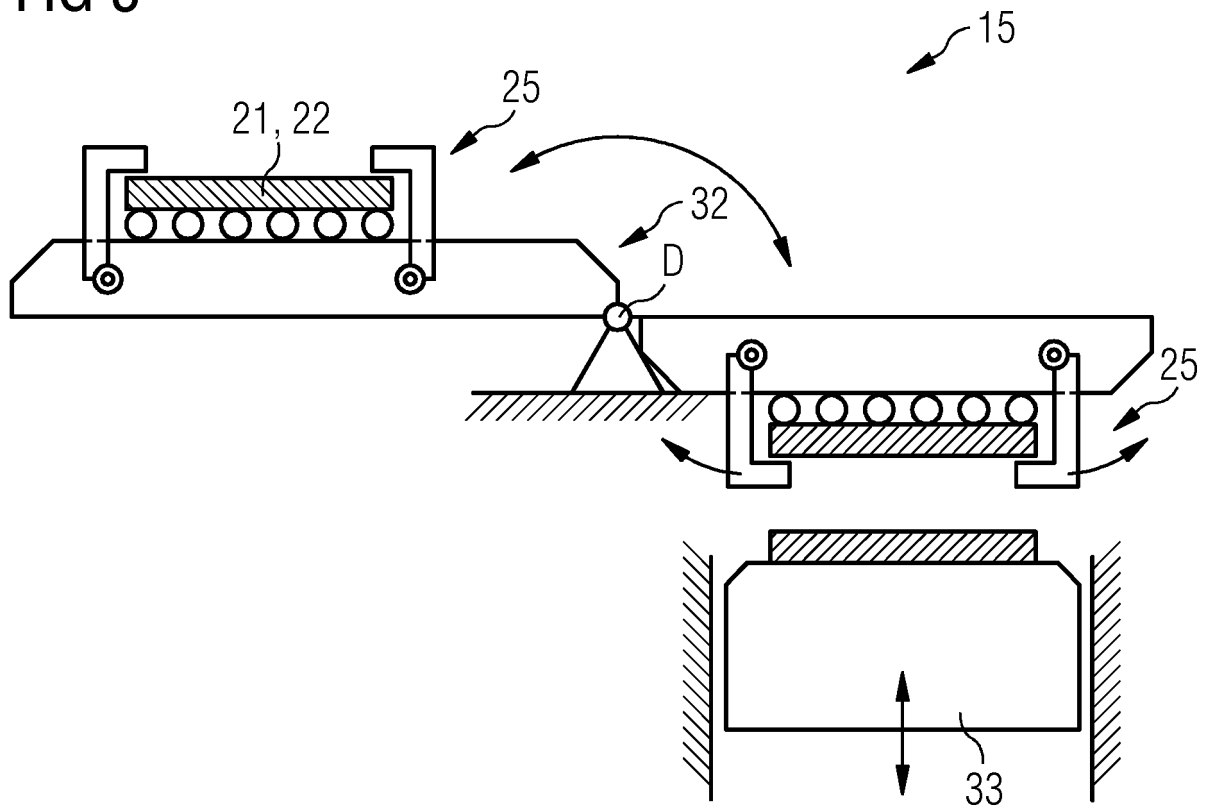


FIG 6A

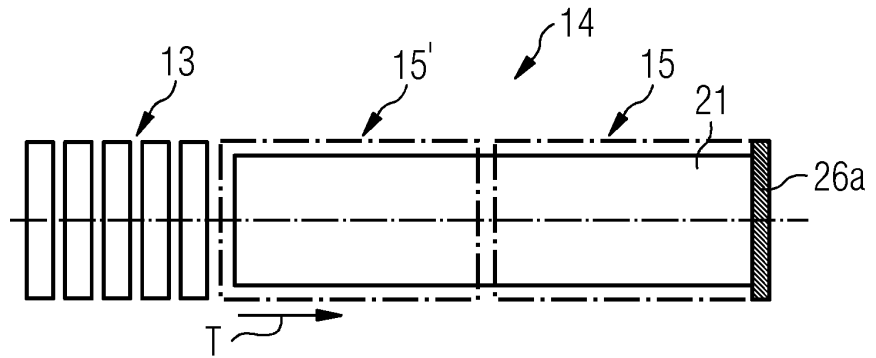


FIG 6B

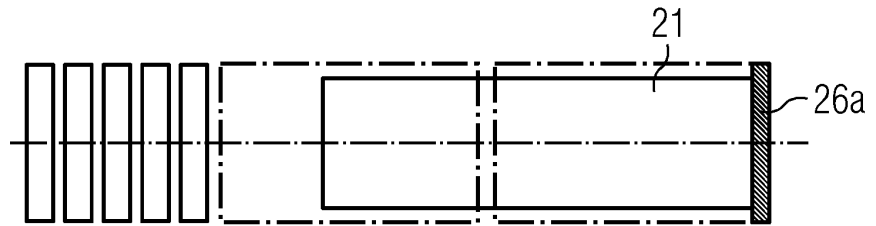


FIG 6C

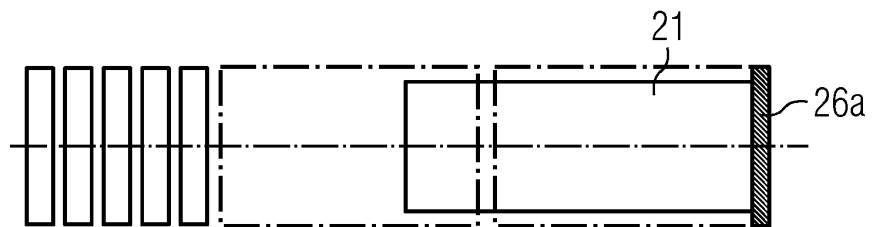


FIG 6D

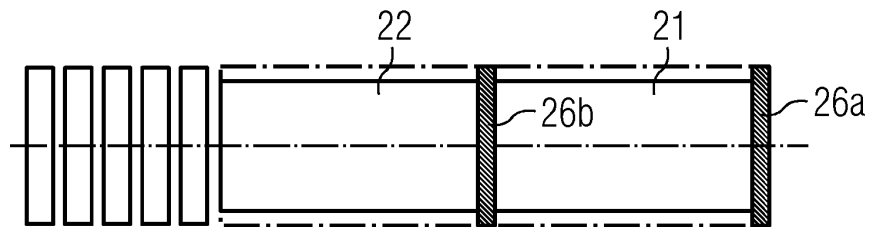


FIG 6E

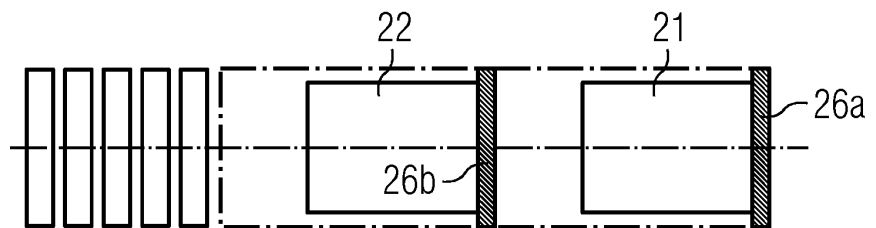


FIG 6F

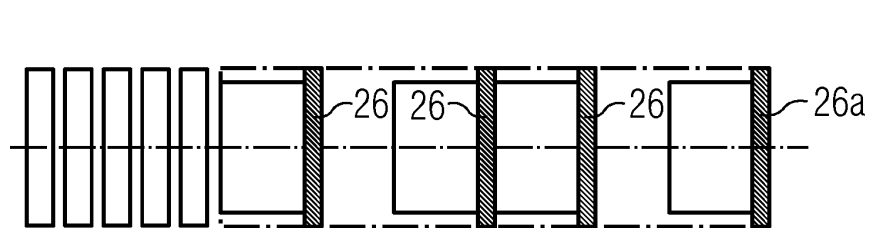
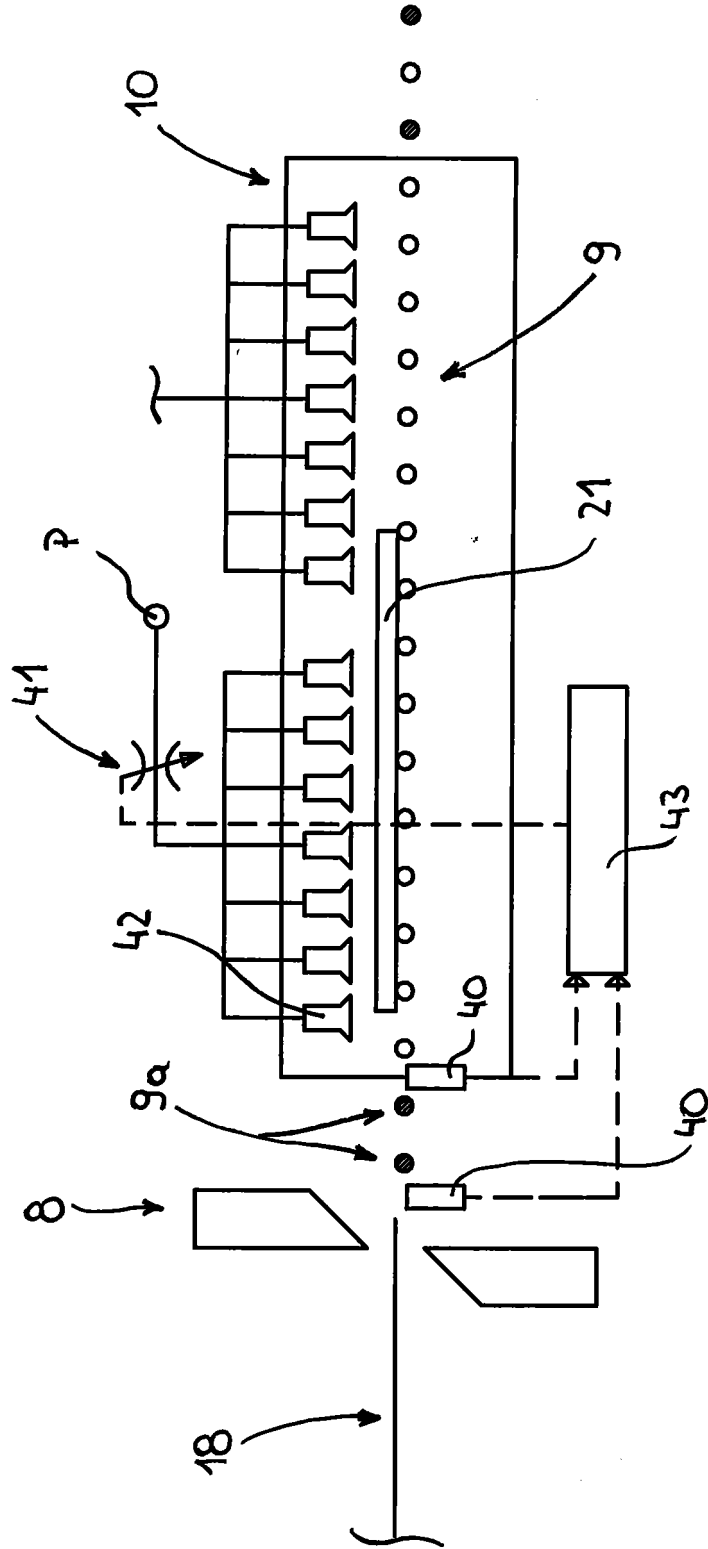


Fig 7



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 1909979 B1 [0007]
- DE 102010063279 A1 [0008]
- WO 2009121678 A1 [0011]

**In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur**

- Grobblech - Herstellung und Anwendung. Stahl-Informationen-Zentrum. 2001 [0002]