

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

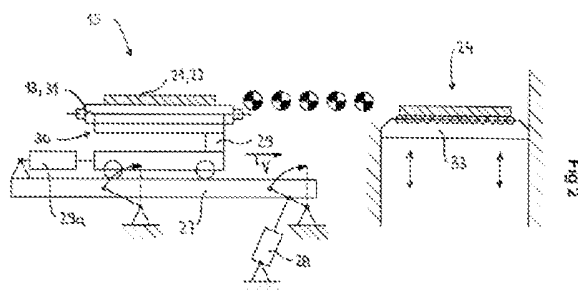
(21) Anmeldenummer: A 50339/2013 (51) Int. Cl.: **B21B 1/46** (2006.01)
 (22) Anmeldetag: 21.05.2013 **B21B 13/22** (2006.01)
 (43) Veröffentlicht am: 15.10.2014 **B22D 11/12** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen: DE 4017928 A1 DE 102011008434 A1 DE 4041206 A1 DE 102008003222 A1	(71) Patentanmelder: SIEMENS VAI METALS TECHNOLOGIES GMBH 4031 LINZ (AT) (72) Erfinder: Linzer Bernd Dipl.Ing. Dr. 4020 Linz (AT) Peitl Wolfgang 4490 St. Florian (AT) Yang Bo Dr. 4481 Asten (AT) Zahedi Michael Dipl.Ing. 4502 St. Marien (AT) (74) Vertreter: Mikota Josef Dr. 4020 Linz (AT)
--	--

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum schnellen Ausfördern von Grobblechen aus einem Walzwerk**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum schnellen Ausfördern von metallischen Platten (21, 22) aus Grobblech aus einem Walzwerk. Die Aufgabe der Erfindung ist es, das sichere Ausfördern von relativ kurzen Platten (21, 22) mit hoher Geschwindigkeit und geringen Taktzeiten aus dem Walzwerk zu ermöglichen. Diese Aufgabe wird durch folgende Verfahrensschritte gelöst:

- Transportieren einer ersten Platte (21) auf einem Rollgang (9, 13) in Transportrichtung (T), wobei vorzugsweise die erste Platte (21) in Transportrichtung (T) beschleunigt wird;
- Ablegen der ersten Platte (21) auf dem Rollgang (9, 13);
- 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
- Ausfördern der ersten und der zweiten Platte (21, 22) vom Rollgang (9, 13) in eine Ablage (24), wobei das Ausfördern quer zur Transportrichtung (T) erfolgt.



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum schnellen Ausfördern von metallischen Platten (21, 22) aus
5 Grobblech aus einem Walzwerk. Die Aufgabe der Erfindung ist es, das sichere Ausfördern von relativ kurzen Platten (21, 22) mit hoher Geschwindigkeit und geringen Taktzeiten aus dem Walzwerk zu ermöglichen. Diese Aufgabe wird durch folgende Verfahrensschritte gelöst:

- 10 - Transportieren einer ersten Platte (21) auf einem Rollgang (9, 13) in Transportrichtung (T), wobei vorzugsweise die erste Platte (21) in Transportrichtung (T) beschleunigt wird;
- Ablegen der ersten Platte (21) auf dem Rollgang (9,
15 13);
- 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
- 20 - Ausfördern der ersten und der zweiten Platte (21, 22) vom Rollgang (9, 13) in eine Ablage (24), wobei das Ausfördern quer zur Transportrichtung (T) erfolgt.

(Fig. 2)

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zum schnellen Ausfördern von Grobblechen aus einem Walzwerk

5

Gebiet der Technik

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

10

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 ≥ 3 m verstanden werden (vgl. Dokumentation 570, „Grobblech – Herstellung und Anwendung“, Stahl-Informations-Zentrum Düsseldorf, 1. Auflage 2001).

15

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.

20

Andererseits betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum schnellen Ausfördern von Stahlplatten aus einem Warmwalzwerk.

25

Stand der Technik

Übliche Gieß-Walz-Verbundanlagen umfassen eine Stranggießanlage in der kontinuierlich eine Bramme produziert wird. Anschließend wird die Bramme in zumindest einem Walzgerüst einer Vorwalzstraße einer Umformung mit hohem Reduktionsgrad unterzogen. Danach wird die vorgewalzte Bramme in einem Wiedererwärmungssofen erwärmt und in einer Entzunderungseinrichtung entzündert. 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

30

35

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. Dazu
5 wird das Stahlband vor dem Wickeln in geeignete Längen quergeteilt.

Im Falle dieser bekannten Route zur Produktion von Stahlbunden kann Warmband mit Dicken von 0,6 mm bis 25 mm und unter
10 bestimmten Umständen auch bis 30 mm (bei geringere Breiten 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. Feibleche mit Dicken kleiner 3 mm oder
15 Grobbleche mit Dicken von 3 mm bis 25 mm, optional bis 30 mm) verarbeitet werden.

In der EP 1909979 B1 wird eine Gieß-Walz-Verbundanlage zur Produktion von Platten mit Dicken bis 100 mm und Breiten bis
20 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
25 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.

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

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 Wiedererwärmungssofen, 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.

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.

In der WO 2009/121678 A1 wird eine Ausfördereinrichtung für eine Gieß-Walz-Verbundanlage beschrieben, die bei einer Not-situation 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

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.

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 werden die Anlagenparameter, wie die Anzahl der in Eingriff befindlichen Walzgerüste sowie deren Reduktionsgrade, so eingestellt werden, 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. Häufig werden dabei Platten in Röhrengüten erzeugt. Bei Bedarf können aber auch andere Güten produziert werden. Bei der Erzeugung von Platten wird das im kontinuierlichen Endlosbetrieb produzierte Material an einer geeigneten Stelle quergeteilt. Anschließend werden die Platten mit vorgegebener Länge aus der Anlage ausgeschleust und abgelegt, sodass 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.

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.

5

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
10 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
15 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
20 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 ver-
25 tikaler 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.

30 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.

35 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
5 Platten) ausfördern.

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
10 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
15 Plattenlänge erhöht.

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

20 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;
- 25 - 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.
- 30

Alternativ dazu kann das Ausfördern auch durch folgende Verfahrensschritte erfolgen:

- Greifen der zumindest einen Platte am Rollgang durch einen Greifer;
- 35 - 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, so-
dass der Greifer erneut zumindest eine Platte Ausfördern
5 kann.

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

10

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

- 15 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
20 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;

- 25 - einen Querförderer zum gleichzeitigen Ausfördern mehrerer Platten quer zur Transportrichtung vom Tisch auf eine Ablage oder mehrere Querförderer zum synchronen Ausfördern von zumindest je einer Platte quer zur Transportrichtung vom Tisch auf eine Ablage.

30

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

35

Bei einer einfachen und robusten Ausführungsform umfasst das Mittel zum Ablegen einen Anschlag und vorzugsweise einen Ak-
tuator (bspw. ein hydraulischer, pneumatischer oder elektri-
scher Aktuator) zum Ein- und Ausfahren des Anschlages in die
5 Transportbahn der Platte auf dem Rollgang.

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

10 Kollisionen zwischen den Platten können vermieden werden,
wenn der Rollgang mehrere - in Transportrichtung hintereinan-
der angeordnete - Mittel zum Ablegen umfasst.

15 Ein einfacher Querförderer weist eine Hubschiene, einen Hub-
aktuator zum Heben der Hubschiene, einen Verfahrwagen zum
Verfahren der Platte quer zur Transportrichtung, und einen
Verfahraktuator zum Verfahren des Verfahrwagens auf der Hub-
schiene auf.

20 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
25 unmittelbar vor dem Ausfordern der Platten quer zur Trans-
portrichtung einnimmt.

Ein weiterer einfacher Querförderer weist einen Greifer zum
Klemmen einer Platte und eine Schwenkeinheit zum Schwenken
30 der Platte um eine in Transportrichtung ausgerichtete Dreh-
achse auf.

Eine einfache Ablage wird durch einen höhenverstellbaren Ab-
lagetisch mit einem Aktuator zur Höhenverstellung des Ablage-
35 tisches gebildet.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

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

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

10 Fig 1c: eine Draufsicht auf die Fig 1b

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

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

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

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

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

25 Beschreibung der Ausführungsformen

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

Vergießen eines flüssigen Stahls in einer Stranggießanlage 1 zu einem Dünnbrammenstrang mit 70 mm - 125 mm Dicke und einer
35 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.

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 entzündert. 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.

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.

Unmittelbar nach Abschneiden einer Platte vom endlos vorliegenden Fertigstreifen 18, wird die Platte auf dem Rollgang 9 durch mehrere angetriebene Rollgangsrollen 9a in Transport-

richtung 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 bestimmt. 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.

Die nachfolgende Tabelle 1 zeigt beispielsweise den Zusammenhang zwischen der Plattenlänge L , der Schnittfolge t bei einer Bandgeschwindigkeit von $0,8 \text{ m/s}$ und dem Plattenzwischenraum Δs 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_{Sequ} (auch Taktzeit genannt) für den Querförderer dargestellt, wenn gleichzeitig n Platten ausgefördert werden.

$L \text{ [m]}$	$\Delta s \text{ [m]}$	$t \text{ [s]}$	n	$t_{\text{Sequ}} \text{ [s]}$
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

Tabelle 1: Schnittfolge und Sequenzzeit

Es ist 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.

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 begrenzten Abmessungen 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.

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*).

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.

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.

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_{sequ} 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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

Auch die zweite Platte 22 liegt auf wenigstens zwei Rollgangsrollen 31 auf.

Alternativ zur Ausbildung mehrerer Anschläge 26a, 26b, könnte
5 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 dar-
gestellte dritte Platte mit einer zweiten Platte 22 kollidie-
ren würde. Insbesondere bei relativ dünnen Platten ist es je-
10 doch vorteilhaft, mehrere Anschläge vorzusehen, da so Verfor-
mungen der Platten aufgrund von Kollisionen verhindert wer-
den.

Um die Taktzeit t_{sequ} für den Querförderer 15 auch bei relativ
15 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
20 Querförderer 15, 15' in Fig 6, Ziffer a), die jeweils zumin-
dest eine Platte ausfördern.

Der Querförderer 15 selbst ist in den Fig 2 und 3 darge-
stellt. Jeweils zwischen zwei - in Transportrichtung T aufei-
25 nander folgenden - Rollgangsrollen 31, ist ein Arm 30 ange-
ordnet, der über einen Verfahrwagen 29 (das Verfahren erfolgt
im dargestellten Fall durch einen Linearmotor 29a, z.B. ein
elektrischer Linearantrieb, ein Hydraulik- oder Pneumatik-
zylinder etc.) in der Verfahrrichtung V verfahren werden
30 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 gegen-
über der ortsfesten Stützkonstruktion über zwei Schwenkhebeln
abgestützt, wobei der in Fig 2 dargestellte rechte Schwenkhe-
35 bel durch den Hubzylinder 28 gehoben bzw. gesenkt werden
kann.

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.

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).

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.

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.

In Fig 4e hat der Querförderer 15 wieder die Ausgangsposition erreicht, sodass erneut mehrere Platten 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.

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
5 Schwenken der Platten um eine Drehachse D, die parallel zur Transportrichtung T ausgerichtet ist.

Nachdem die Platten 21, 22 durch den Greifer 25 geklemmt wurden, wird die Schwenkeinheit 32 um ca. 180° geschwenkt, wo-
10 durch 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, so-
15 dass erneut mehrere Platten ausgefördert werden können.

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
20 Platten mit unterschiedlicher Länge. Bezüglich der Sequenzzeiten t_{sequ} wird auf Tabelle 1 und auf die zugrundeliegenden Parameter verwiesen.

Die Ziffer a zeigt das Ausfördern einer ersten Platte 21 mit
25 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.

Bei den Ziffern b und c beträgt die Plattenlänge 15 bzw. 12
30 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.

Bei der Ziffer d werden zwei Platten, eine erste Platte 21
35 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.

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

- Schließlich zeigt die Ziffer f das gleichzeitige Ausfördern
10 von vier Platten mit jeweils 3 m Länge. Auch hier beträgt die Sequenzzeit $t_{\text{Sequ}} = 14,4 \text{ s}$.

- Obwohl die Erfindung im Detail durch die bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so
15 ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

20

Bezugszeichenliste

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	Verfahrraktuator
30	Arm
31	Rollgangsrolle
32	Schwenkeinheit
33	Ablagetisch
34	Querrolle
D	Drehachse
T	Transportrichtung
V	Verfahrrichtung

Ansprüche

1. Verfahren zum Ausfördern von metallischen Platten (21, 22), vorzugsweise aus Stahl, aus einem Walzwerk, aufweisend
5 die Verfahrensschritte:
- Transportieren einer ersten Platte (21) auf einem Rollgang (9, 13) in Transportrichtung (T), wobei vorzugsweise die erste Platte (21) in Transportrichtung (T) beschleunigt wird;
 - 10 - Ablegen der ersten Platte (21) auf dem Rollgang (9, 13);
 - Transportieren einer zweiten Platte (22) auf dem Rollgang (9, 13) in Transportrichtung (T);
 - Ablegen der zweiten Platte (22) in Transportrichtung
15 vor der ersten Platte (21) auf dem Rollgang (9, 13); und
 - 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**
- 20 - das Transportieren zumindest einer dritten Platte auf dem Rollgang (9, 13) in Transportrichtung (T);
 - 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
25 dritten Platte vom Rollgang (9, 13) in eine Ablage (24).
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausfördern der Platten (21, 22) quer zur Transportrichtung (T) erfolgt.
- 30
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Querförderer (15) beim Ausfördern folgende Schritte durchführt:
- Anheben der zumindest einen Platte (21, 22) vom
35 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:

- 10 - 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
- 15 anschließend
- Zurückkehren des Greifers (25) in die Ausgangsposition, sodass der Greifer (25) erneut zumindest eine Platte (21, 22) Ausfördern kann.

20

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.

25

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.

30

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
- 35 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;

- 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).

10

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.

15

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel zum Ablegen als eine abbremsbare Rollgangsrolle (9a) ausgebildet ist.

20

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 Verfahrwagen (29) zum Verfahren der Platte (21) quer zur Transportrichtung (T) auf der Hubschiene (27) aufweist.

25

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.

30

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.

35

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.

1
Fig 1a

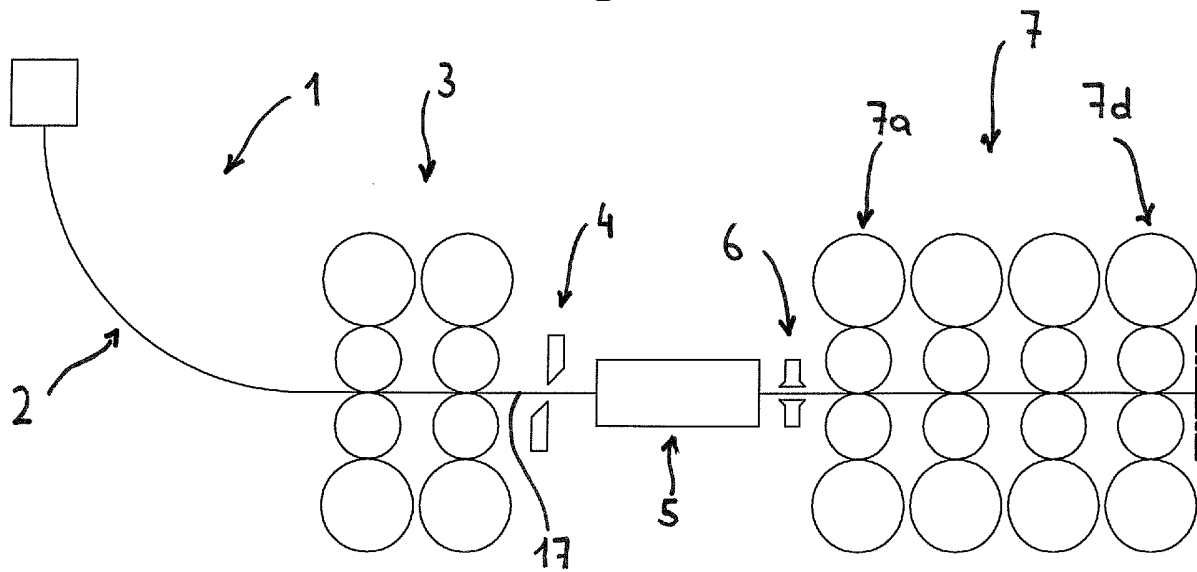


Fig 1b

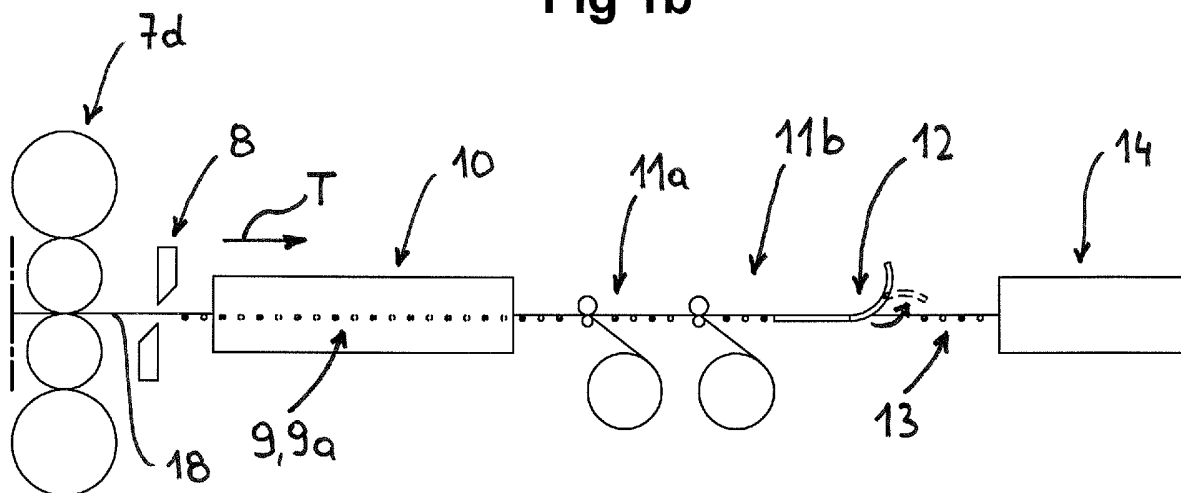
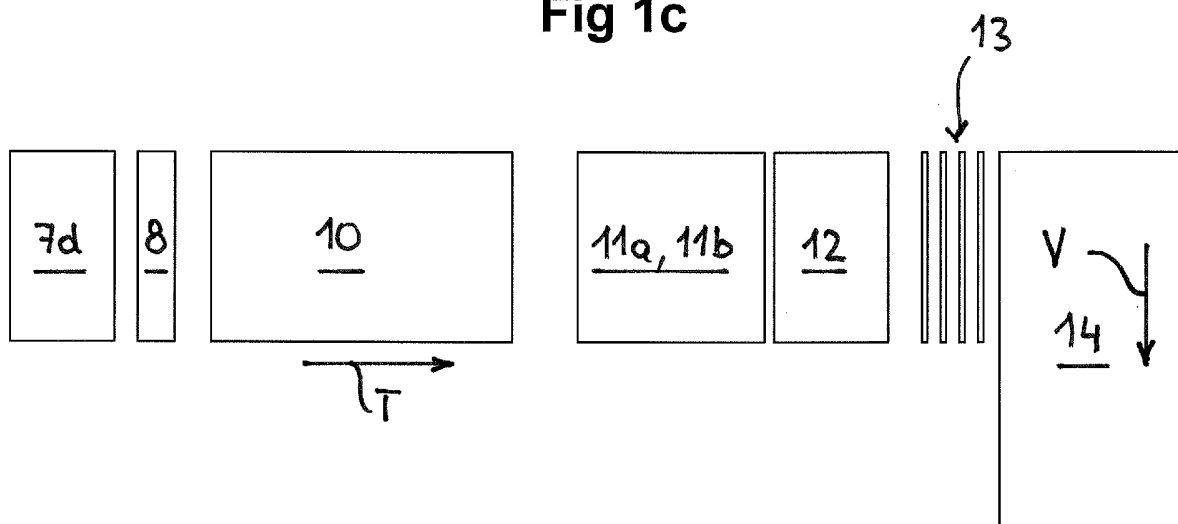
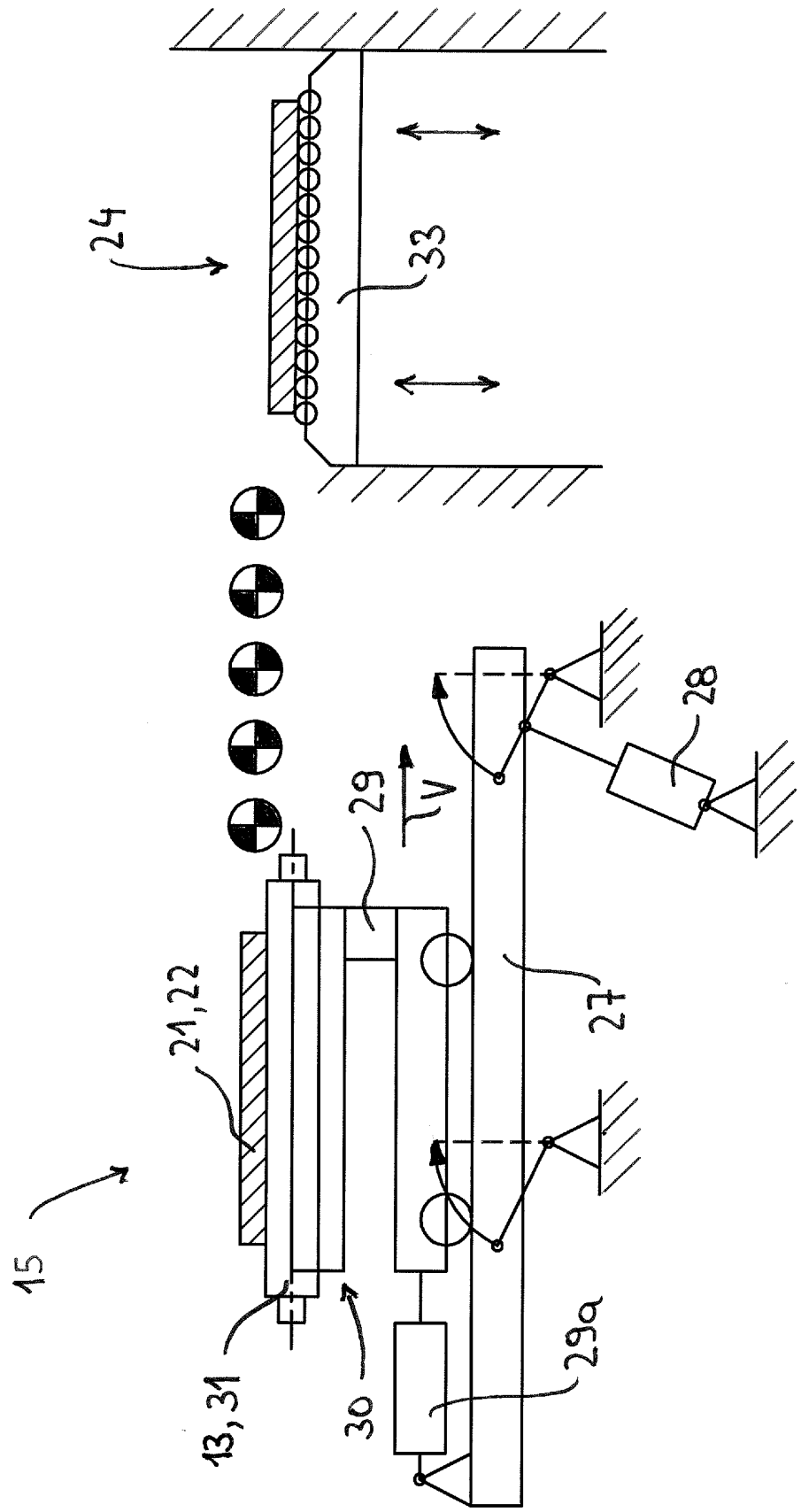


Fig 1c



2
Fig 2



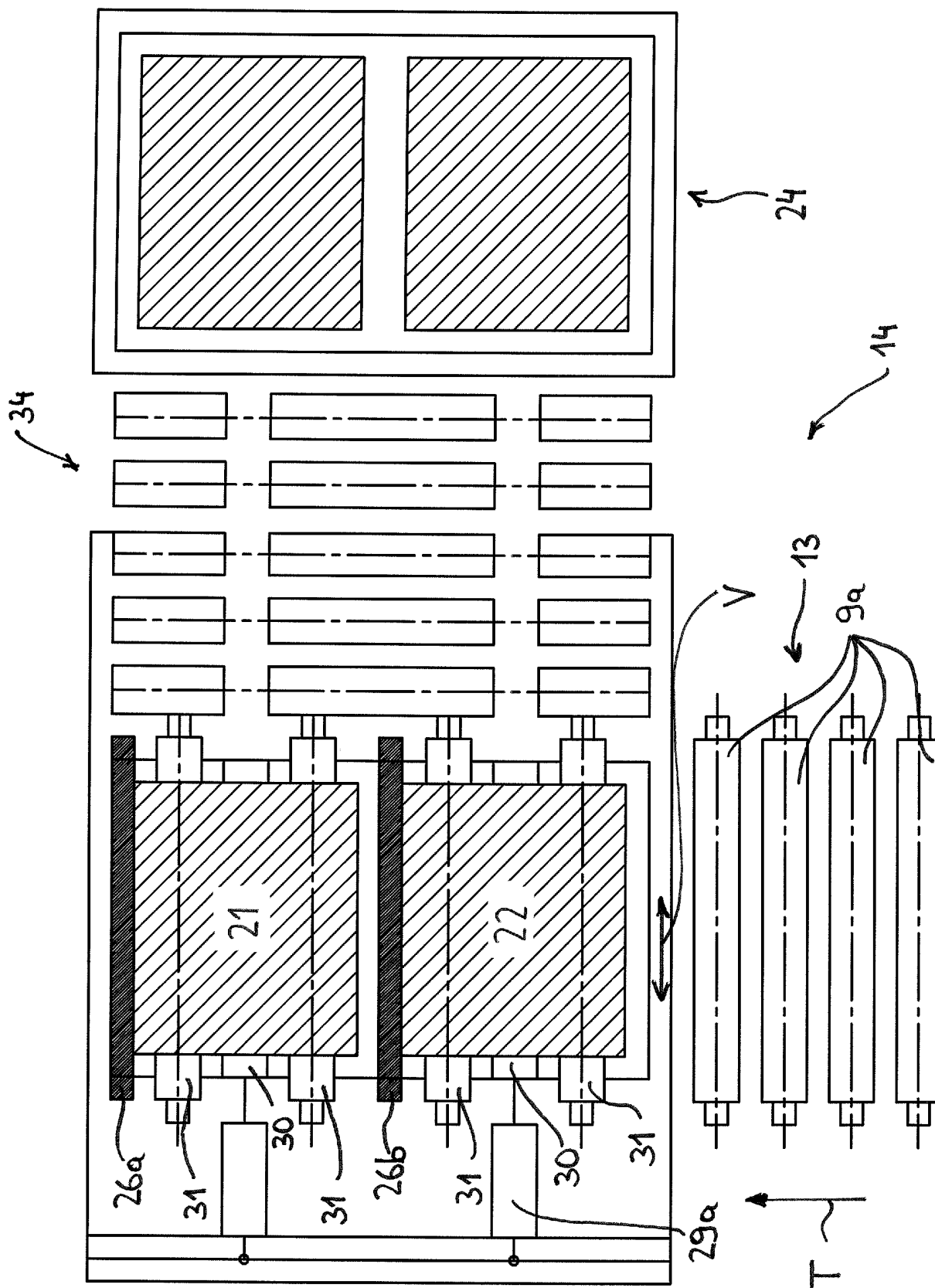
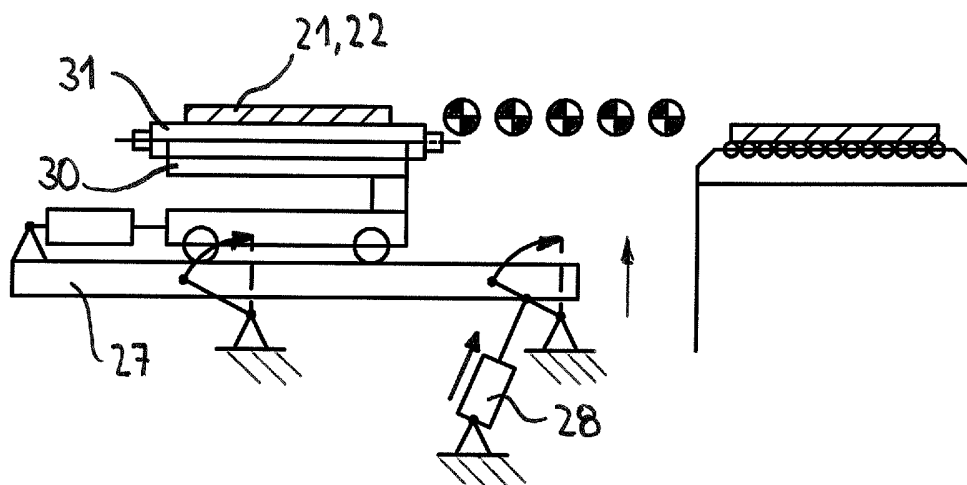
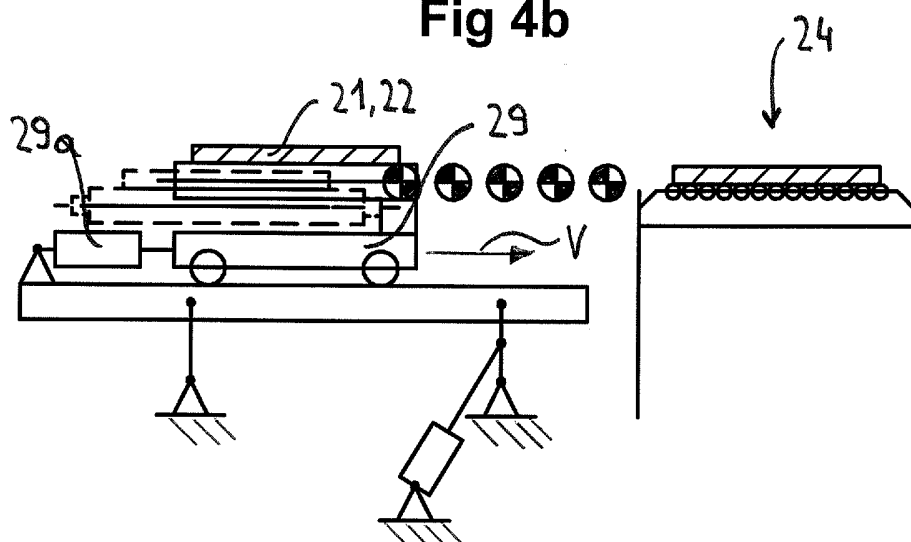
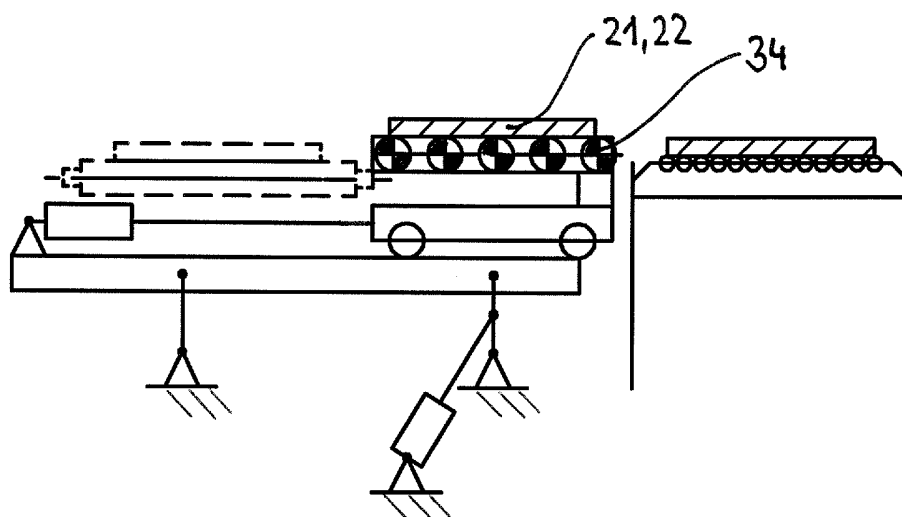
3
Fig 3

Fig 4a**Fig 4b****Fig 4c**

5

Fig 4d

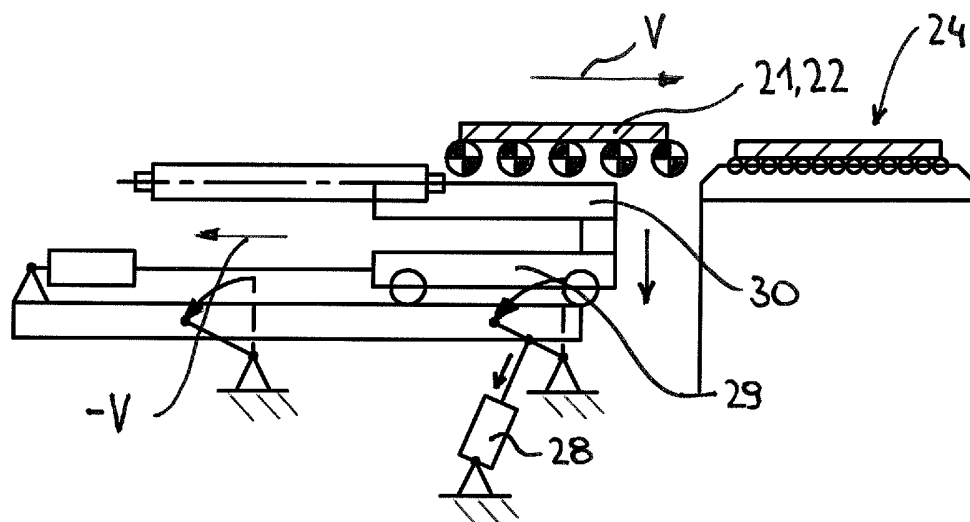
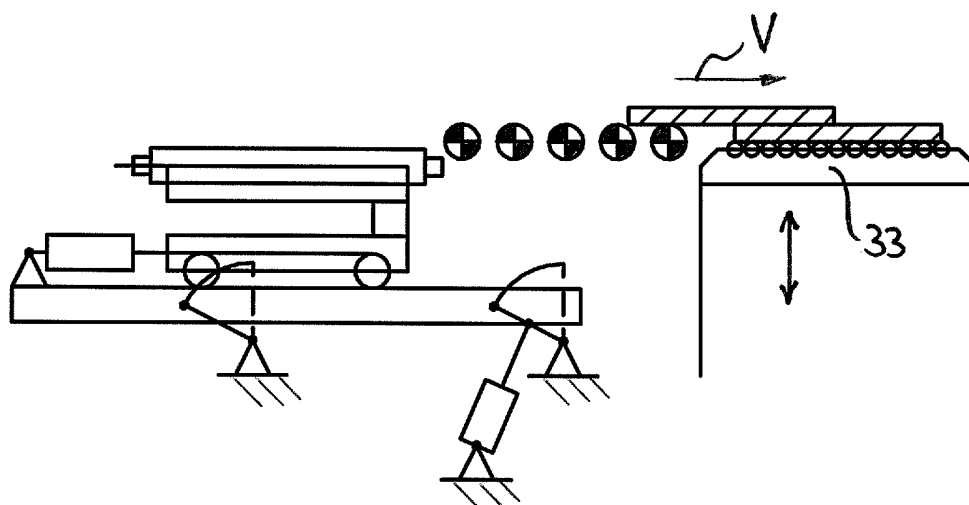


Fig 4e



6
Fig 5

