

(19)



(11)

EP 3 356 063 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.08.2019 Patentblatt 2019/32

(51) Int Cl.:
B21D 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16770787.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/072943

(22) Anmeldetag: **27.09.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/055258 (06.04.2017 Gazette 2017/14)

(54) VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM RICHTPRESSEN EINES METALLISCHEN FLACHPRODUKTES

DEVICE AND METHOD FOR STRAIGHTENING PRESSING OF A FLAT METAL PRODUCT

DISPOSITIF ET PROCÉDÉ POUR LE REDRESSAGE SOUS PRESSE D'UN PRODUIT PLAT MÉTALLIQUE

(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

- **HORN, Gerhard**
40882 Ratingen (DE)
- **KLEIN, Achim**
57223 Kreuztal (DE)

(30) Priorität: **02.10.2015 DE 102015219127**

(74) Vertreter: **Kross, Ulrich**
Hemmerich & Kollegen
Patentanwälte
Hammerstraße 2
57072 Siegen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.08.2018 Patentblatt 2018/32

(73) Patentinhaber: **SMS Group GmbH**
40237 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 1 552 080 DE-C1- 10 163 373

(72) Erfinder:

- **BENDER, Hans-Jürgen**
57462 Olpe (DE)
- **DINGENOTTO, Manfred**
40882 Ratingen (DE)
- **SCHMITZ, Peter**
40883 Ratingen (DE)
- **THÜS, Günther**
40883 40883 Ratingen (DE)

- **Unknown: "Blechzuschnitte für höchste Anforderungen", , 1. September 2010 (2010-09-01), Seiten 1-16, XP055330922, Gefunden im Internet:
URL:http://www.thyssenkrupp.at/files/Blech_zuschnitte.pdf [gefunden am 2016-12-21]**

EP 3 356 063 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 Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Richtpressen eines metallischen Flachproduktes, ein Walzgerüst, insbesondere ein Horizontalwalzgerüst, mit dieser Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Walzgerüsts.

Stand der Technik

[0002] Walzgerüste, insbesondere Horizontalwalzgerüste, zum vorzugsweise horizontalen Walzen von metallischen Flachprodukten sind im Stand der Technik hinlänglich bekannt. Üblich sind beispielsweise Quarto-Gerüste mit zwei Arbeits- und zwei Stützwalzen. Traditionell werden Walzgerüste ausschließlich zum Walzen von Stahl oder Nichteisenmetallen auf flacher Bahn genutzt. **[0003]** Unabhängig davon sind Einrichtungen zum Richten, das heißt Flachrichten, von metallischen Flachprodukten, bekannt. Das Richten erfolgt typischerweise durch Rollrichten oder durch Standpressen. Ein Beispiel für eine Portalrichtpresse findet sich z.B. auf dem Internetauftritt der Fa. Dunkes, Kirchheim unter Teck, DE, Produktbeschreibung Portalrichtpresse; <https://www.dunkes.de/de/portalrichtpresse>. Bekannte Einrichtungen zum Richten weisen typischerweise einen oberen Pressrahmen mit einem Druckstempel und einen unteren Pressrahmen mit einem Tisch zur Auflage des zu richtenden Flachproduktes auf, wobei der obere Pressrahmen über dem unteren Pressrahmen angeordnet ist und beide Pressrahmen in vertikaler Richtung relativ zu einander verfahrbar sind.

Beschreibung der Erfindung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Richtpressen eines metallischen Flachproduktes, ein Walzgerüst mit dieser Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Betreiben eines derartigen Walzgerüsts bereitzustellen, welche ein wirtschaftlich effizientes Richten von Flachprodukten ermöglichen.

[0005] Diese Aufgabe wird in Bezug auf die Vorrichtung durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst. Dieser ist dadurch gekennzeichnet, dass der obere Pressrahmen im Bereich seiner beiden Schmalseiten Tragelemente als Angriffspunkte für eine Balanciereinrichtung für die obere Arbeitswalze in einem Walzgerüst aufweist; und dass der untere Pressrahmen im Bereich seiner beiden Schmalseiten Abstützelemente zum Abstützen an den Ständern des Walzgerüsts aufweist.

[0006] Der Begriff metallisches Flachprodukt meint im Rahmen der vorliegenden Beschreibung beispielsweise eine Metallplatte oder ein Blech oder ein Metallband.

[0007] Der Begriff Balanciereinrichtung meint gegebenenfalls nicht nur eigenständige Balancierzylinder für die Arbeitswalzen, sondern schließt auch eine Biegeeinrich-

tung, insbesondere Biegezyylinder, die eine Balancierfunktion für die Arbeitswalzen ausführen, mit ein.

[0008] Der Begriff Tisch meint grundsätzlich eine Platte. Bei der Mulde in dem Tisch bzw. der Platte handelt es sich im einfachsten Fall um eine Aussparung.

[0009] Der Tisch mit der Mulde ist typischerweise an dem unteren Pressrahmen und der Druckstempel an dem oberen Pressrahmen angebracht; aber auch die umgekehrte Anordnung ist möglich.

[0010] Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung, auch Richtkassette genannt, handelt es sich vorteilhafterweise um einen Einschub für ein Walzgerüst, welcher anstelle der Arbeitswalzen in das Walzgerüst einschiebbar ist. Das Walzgerüst ist nicht nur in einem Betriebsmodus "Walzen" (mit eingebauten Arbeitswalzen), sondern alternativ auch in einem Betriebsmodus "Richtpressen" (mit anstelle der Arbeitswalzen eingebautem Einschub) betreibbar. In dem Betriebsmodus "Richtpressen" werden die in dem (Horizontal-) Walzgerüst zur Verfügung stehenden hydraulischen Anstellzylinder für die Stützwalzen sinnvoll genutzt zum Bereitstellen großer Richtkräfte, die eine grundlegende Verbesserung des Richtens insbesondere dicker Bleche bewirken können.

[0011] Dieser Alternativbetrieb ist insbesondere für Walzgerüste vorteilhaft, die aufgrund geringer jährlich geplanter Produktionsmengen (z.B. für Sondermaterial) allein durch den Walzbetrieb keine Volllast erfahren. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit bietet sich dann der alternative Richtpressbetrieb an, um Stillstandszeiten des Walzgerüsts zu vermeiden und das Walzgerüst auf diese Weise wirtschaftlich besser auszunutzen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung, das heißt der Einschub für ein Walzgerüst, ist deutlich billiger und platzsparender als eine eigenständige (Portal-) Richtpresse.

[0012] Gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel ist der obere Pressrahmen während des Ein- und Ausbaus der Richtkassette in das bzw. aus dem Walzgerüst über Stützbolzen auf dem unteren Pressrahmen abgestützt. Während des Richtpressbetriebs sind die Stützbolzen dagegen in zugeordneten Bohrungen in den gegenüberliegenden Pressrahmen eingetaucht. Auf diese Weise wird beim Richten eine unerwünschte seitliche Verschiebung des Druckstempels unterbunden. Die vertikale Positionierung von oberem und unterem Pressrahmen relativ zueinander erfolgt über diejenigen Zylinder, die im Walzbetrieb der Biegung oder Balancierung der Arbeitswalzen dienen.

[0013] An einer Schmalseite der Richtkassette, vorzugsweise an einer Schmalseite des unteren Pressrahmens, kann ein Koppellement angebracht sein zum lösbaren Ankoppeln der Richtkassette an eine Walzenwechselvorrichtung. Mit Hilfe der Walzenwechseleinrichtung, insbesondere einer Zug- oder Schubeinrichtung, kann die Richtkassette vorteilhafterweise recht einfach - typischerweise auf der Bedienseite - in das Walzgerüst ein- und ausgefahren werden.

[0014] Erfindungsgemäß sind Schienen in Längsrichtung des oberen und/oder des unteren Pressrahmens

verlegt und sind der Druckstempel und/oder der Tisch an den Pressrahmen jeweils als Schlitten ausgebildet zum Verfahren auf den Schienen in Längsrichtung der Pressrahmen. Diese konstruktive Ausgestaltung ermöglicht vorteilhafterweise ein einfaches und genaues Platzieren des Druckstempels über einem zu richtenden Fehler bzw. einer Unebenheit in dem Flachprodukt.

[0015] Der obere Pressrahmen weist an einer seiner Schmalseiten eine obere Antriebseinrichtung, vorzugsweise einen oberen Spindelantrieb auf, zum Verfahren des Schlittens in Form des Druckstempels oder des Tisches auf den Schienen des oberen Pressrahmens. Weiterhin weist der untere Pressrahmen an einer seiner Schmalseiten eine untere Antriebseinrichtung, vorzugsweise einen unteren Spindelantrieb, auf zum Verfahren des Schlittens in Form des Tisches oder des Druckstempels auf den Schienen des unteren Pressrahmens. Vorzugsweise handelt es sich bei den Schmalseiten des Pressrahmens, wo die Antriebseinrichtungen montiert sind, um diejenigen Seiten, welche nach Einschub der Richtkassette in das Walzgerüst auf dessen Bedienseite liegen, da dort relativ einfach Energie- und Medienverbindungen umgekoppelt werden können.

[0016] Die oben genannte Aufgabe wird weiterhin durch das Walzgerüst gemäß Anspruch 6 und durch das Verfahren zum Betreiben des Walzgerüsts gemäß Anspruch 10 gelöst. Die Vorteile dieser Lösungen entsprechen im Wesentlichen den oben mit Bezug auf die erfindungsgemäße Vorrichtung genannten Vorteilen.

[0017] Eine Steuereinrichtung des Walzgerüsts ist ausgebildet, beide Betriebsmodi, das heißt, den "Walzbetrieb" und den "Richtpressbetrieb" bereitzustellen. Der Betreiber des Walzgerüsts hat die Möglichkeit, je nach Bedarf einen der beiden Betriebsmodi auszuwählen.

[0018] Vorteilhafte Ausgestaltungen des Walzgerüsts und des Verfahrens sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0019] Der Beschreibung sind sechs Figuren beige-fügt, wobei

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. Richtkassette;

Fig. 2 die Vorrichtung in einem Längsschnitt;

Fig. 3 ein Quarto-Walzgerüst mit der eingebauten erfindungsgemäßen Vorrichtung bei aufgefahrener oberer und unterer Stützwalze;

Fig. 4. das Walzgerüst nach Fig. 3 in einem Ausgangszustand für den Richtpressbetrieb mit der oberen und unteren Stützwalze jeweils in einer Anschlagposition für die Pressrahmen;

Fig. 5 eine Draufsicht auf das Walzgerüst mit ausgezogener Vorrichtung und eine Walzenwechselnrichtung; und

Fig. 6 ein Flußdiagramm zur Veranschaulichung der Schritte zur Vorbereitung des Richtpressbetriebs

5 zeigt.

[0020] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die genannten Figuren in Form von Ausführungsbeispielen detailliert beschrieben. In allen Figuren sind gleiche technische Elemente mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

10 **[0021]** Figur 1 zeigt eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung 100, auch Richtkassette genannt, zum Richtpressen eines metallischen Flachproduktes, z.B. eines Bleches in einem Walzgerüst. Die Vorrichtung 100 besteht aus einem oberen Pressrahmen 110 und einem unteren Pressrahmen 120. Fig. 1 zeigt die Richtkassette in ausgebautem Zustand, d.h. nicht eingebaut in ein Walzgerüst. In diesem Zustand ist der obere Pressrahmen 110 in Längsrichtung versetzt zu dem unteren Pressrahmen 120 angeordnet. Der obere Pressrahmen 110 stützt sich typischerweise über Stützbolzen 130 auf dem unteren Pressrahmen 120 ab. Die Stützbolzen 130 sind im Bereich der Schmalseiten der Pressrahmen 110, 120 angeordnet und vorzugsweise an dem oberen Pressrahmen fest montiert.

25 **[0022]** Der obere Pressrahmen 110 hat im Bereich seiner Schmalseiten Tragelemente 114 ausgebildet, die bei Einbau in ein Walzgerüst als Angriffspunkte für eine Balanciereinrichtung, beispielsweise Balancierzylinder für die obere Arbeitswalze in dem Walzgerüst dienen. Ähnlich hat der untere Pressrahmen 120 im Bereich seiner Schmalseiten Abstützelemente 124 ausgebildet, die bei Einbau in das Walzgerüst zum Abstützen an den Ständern des Walzgerüsts dienen. Genauer gesagt, handelt es sich bei den Abstützelementen 124 um Gleitelemente oder Rollen, welche beim Einbau der Richtkassette in das Walzgerüst und beim Ausbau der Richtkassette aus dem Walzgerüst auf den ohnehin in dem Walzgerüst vorhandenen Schienen 370 für den Ein- und Ausbau der Arbeitswalzen gleiten bzw. rollen; siehe auch Fig. 3.

30 **[0023]** Für den Einbau in ein Walzgerüst entspricht die Längserstreckung des oberen und unteren Pressrahmens zumindest näherungsweise der Breite des Walzgerüsts von der Antriebs- zur Bedienseite.

45 **[0024]** Weiterhin ist in Fig. 1 ein Koppелеlement 140 an einer Stirnseite der Vorrichtung 100 zu erkennen zum lösbaren Ankoppeln der Vorrichtung bzw. Richtkassette an eine Zug- oder Schubeinrichtung 400. Die Zug- oder Schubeinrichtung 400 dient dazu, die Richtkassette 100 mit dem oberen und unteren Pressrahmen aus dem Gerüstbereich heraus bzw. in den Gerüstbereich hinein zu bewegen. Bei der Zug- oder Schubeinrichtung handelt es sich vorzugsweise um eine (Walzen-) Wechsellvorrichtung, insbesondere um eine Walzenwechsellokomotive, siehe Fig. 5.

55 **[0025]** Figur 2 zeigt einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung 100. Auch Fig. 2 zeigt die Richtkassette in ausgebautem Zustand mit versetzt an-

geordnetem oberen und unteren Pressrahmen, wie oben in Bezug auf Fig. 1 beschrieben. An dem oberen Pressrahmen 110 sind vorzugsweise an seiner dem unteren Pressrahmen zugewandten Seite Schienen 150-1 in Längsrichtung des oberen Pressrahmens verlegt. Auf den Schienen 150-1 ist ein Druckstempel 112, der als Schlitten ausgebildet ist, verfahrbar angeordnet. An dem unteren Pressrahmen 120 sind vorzugsweise an dessen dem oberen Pressrahmen zugewandten Oberseite ebenfalls Schienen 150-2 in Längsrichtung des unteren Pressrahmens angeordnet. Auf den Schienen 150-2 ist ein als Schlitten ausgebildeter Tisch 122 zum Auflegen des zu richtenden Flachproduktes verfahrbar angeordnet; siehe die horizontalen Pfeile in Fig. 2. Der Tisch weist, wie in Fig. 1 zu erkennen ist, eine Mulde 123 auf, als Raum in welchen das Material des Flachproduktes während des Richtvorganges hineingedrückt bzw. überstreckt werden kann.

[0026] An einer seiner Stirnseiten weist der obere Pressrahmen 110 eine obere Antriebseinrichtung 210 auf zum Verfahren des als Schlitten ausgebildeten Druckstempels 112 auf den Schienen 150-1 des oberen Pressrahmens. Vorzugsweise an der gleichen Stirnseite weist auch der untere Pressrahmen 120 eine untere Antriebseinrichtung 220 auf zum Verfahren des als Schlitten ausgebildeten Tisches 122. Die Antriebseinrichtungen 210, 220 sind vorzugsweise an denjenigen Stirnseiten der Pressrahmen 110, 120 angebracht, die bei Einbau der Vorrichtung 100 in ein Walzgerüst auf der Bedienseite des Walzgerüsts liegen. Mit Hilfe der Antriebseinrichtungen 210, 220, die vorzugsweise jeweils als Spindelantriebe ausgebildet sind, können dann der Tisch 122 und der Druckstempel 112, vorzugsweise unabhängig voneinander, entlang der Schienen 150-1, 150-2 jeweils geeignet positioniert werden. Geeignet positionieren heißt insbesondere, dass der Tisch 122 und der Druckstempel 112 relativ zueinander so verfahren werden, dass der Druckstempel 112 genau im Bereich der zu richtenden Unebenheit in dem Flachprodukt positioniert wird.

[0027] Fig. 3 zeigt das erfindungsgemäße Walzgerüst 300, hier beispielhaft ein Quarto-Walzgerüst mit zwei Stützwalzen 310, 320 und normalerweise auch zwei Arbeitswalzen, die allerdings in Fig. 3 nicht gezeigt, weil ausgebaut sind. Die obere Stützwalze 310 und die untere Stützwalze 320 sind beide aufgefahren. Anstelle der Arbeitswalzen ist die erfindungsgemäße Vorrichtung 100, das heißt die Richtkassette in das Walzgerüst 300 eingebaut. Zu erkennen ist, dass sich der untere Pressrahmen 120 mit seinen Abstützelementen 124 auf den Schienen 370 für den Wechsel der Arbeitswalzen abstützt. Weiterhin ist zu erkennen, dass der obere Pressrahmen 110 über seine Tragelemente 114 lösbar an eine Balanciereinrichtung 330 angekoppelt ist bzw. von dieser in vertikaler Richtung abgestützt wird. Die Balanciereinrichtung 330 dient normalerweise, wenn das Walzgerüst in einem Betriebsmodus "Walzen" betrieben wird, zum Balancieren, das heißt zum Kompensieren der Ge-

wichtskraft der oberen Arbeitswalze. Fig. 3 zeigt das Walzgerüst 300 mit der eingebauten Richtkassette umgerüstet für einen erfindungsgemäßen Betriebsmodus "Richtpressen". In diesem Fall dient die Balanciereinrichtung, wie gesagt, zum Tragen, das heißt zum Kompensieren der Gewichtskraft des oberen Pressrahmens 110. In Fig. 3 hat die aufgefahrene obere Stützwalze 310 zunächst noch keinen Kontakt zu dem oberen Pressrahmen 110 und hat die untere Stützwalze 320 zunächst noch keinen Kontakt zu dem unteren Pressrahmen 120; insofern zeigt Fig. 3 das Walzgerüst in einem Vorbereitungszustand für den Richtpressbetrieb.

[0028] Fig. 4 zeigt das erfindungsgemäße Walzgerüst 300 ebenfalls mit eingebauter Richtkassette 100. Im Unterschied zu Fig. 3 ist aber hier die untere Stützwalze 320 mit Hilfe einer Vertikal-Anstelleinrichtung 340 von unten gegen den unteren Pressrahmen 120 angestellt. Auf diese Weise wird der untere Pressrahmen 120 zumindest ein wenig von den Schienen 370 für den Arbeitswalzenwechsel abgehoben und gegen im Richtpressbetrieb auftretende in vertikaler Richtung wirkende Richtkräfte abgestützt. Gleichzeitig ist zu erkennen, dass die obere Stützwalze 310 mit Hilfe der mechanischen Anstellung 360 in einer vorgegebenen Anschlagsposition für den oberen Pressrahmen 110 platziert ist. Außerdem ist der obere Pressrahmen 110 mit Hilfe der Balanciereinrichtung 330 kraftschlüssig und spielfrei gegen die obere Stützwalze 310 in der Anschlagsposition angestellt. Der beschriebene Zustand, wie er in Fig. 4 dargestellt ist, zeigt das Walzgerüst in einem Ausgangszustand für den Richtbetrieb. Zwischen dem Druckstempel 112 und dem Tisch 122 ist ein Freiraum zu erkennen, in welchen das zu richtende Flachprodukt eingefahren werden kann.

[0029] Auf Fig. 5 wurde oben in Verbindung mit Fig. 1 bereits Bezug genommen.

[0030] Nachfolgend wird das Verfahren zum Betreiben des Walzgerüsts 300 in dem erfindungsgemäßen Betriebsmodus "Richtpressen" näher beschrieben. Dabei ist zunächst nochmals wichtig festzustellen, dass der Betriebsmodus "Richtpressen" von dem Betreiber des Walzgerüsts alternativ zu einem Betriebsmodus "Walzen" frei wählbarer ist. Weil der Betriebsmodus "Walzen" hinlänglich bekannt ist, wird darauf in der vorliegenden Beschreibung nicht näher eingegangen.

[0031] In Vorbereitung für den Einbau der Richtkassette 100 in das Walzgerüst werden zunächst die obere und die untere Stützwalze aufgefahren und die Arbeitswalzen über die Schienen 370 aus dem Walzgerüst ausgefahren. Die Richtkassette befindet sich zunächst noch außerhalb des Walzgerüsts. Der obere Pressrahmen 110 stützt sich dann typischerweise über die Stützbolzen 130 - in Längsrichtung versetzt und zur Antriebsseite des Walzgerüsts vorstehend - auf dem unteren Pressrahmen 120 ab, wie in den Figuren 1 und 2 gezeigt. Der Einbau der Richtkassette 100 in das Walzgerüst umfasst dann folgende Schritte :

- Einfahren der Richtkassette mit Hilfe der Zug- oder Schubeinrichtung 400 auf den Schienen 370 für einen Arbeitswalzenwechsel in das Walzgerüst, bis der obere Pressrahmen 110 von innen an den antriebsseitigen Ständer des Walzgerüsts anschlägt;
- Schließen der oberen Arbeitswalzenverriegelung;
- Hochfahren der Balanciereinrichtung 330 zum Abstützen des oberen Pressrahmens 110 an dessen Tragelementen 114;
- Weiteres Einfahren der Richtkassette mit Hilfe der Wechseleinrichtung in das Walzgerüst, bis auch der untere Pressrahmen 120 mit seinen Abstützelementen 124 von innen an den antriebsseitigen Ständer des Walzgerüsts anschlägt; und
- Schließen der unteren Arbeitswalzenverriegelung.

Dabei wird dann der untere Pressrahmen 120 relativ zu dem - durch den antriebsseitigen Walzständer - in seiner Horizontalbewegung blockierten oberen Pressrahmen 110 verschoben. Der obere und untere Pressrahmen stehen dann nicht mehr versetzt, sondern symmetrisch einander gegenüber. Dabei werden gleichzeitig auch die Stützbolzen 130 in eine Gegenüberstellung zu komplementären Bohrungen in dem gegenüberliegenden Pressrahmen verschoben. In der Gegenüberstellung zu den Bohrungen haben die Stützbolzen keine Stützfunktion mehr für den oberen Pressrahmen; die Stützfunktion wird stattdessen von der Balanciereinrichtung für die Arbeitswalzen übernommen.

[0032] Nach dem Einbau der Richtkassette in das Walzgerüst werden das Walzgerüst und die Richtkassette in einen Ausgangszustand für den "Richtbetrieb" gefahren, wie er in Fig. 4 gezeigt ist. Dazu werden folgende Schritte ausgeführt:

Herunterfahren der oberen Stützwalze 310 in eine obere Anschlagposition für den oberen Pressrahmen 110;
Anstellen des oberen Pressrahmens 110 gegen die obere Anschlagposition mit Hilfe der Balancierzylinder 330;
Hochfahren der unteren Stützwalze 320 in eine untere Anschlagposition für den unteren Pressrahmen und dabei Anheben des unteren Pressrahmens 120 in spielfreiem Kontakt zu der unteren Stützwalze in die untere Anschlagposition, in welcher der untere Pressrahmen 120 keinen Kontakt mehr mit den Schienen 370 für den Wechsel der Arbeitswalzen hat.

[0033] In dem Ausgangszustand für den "Richtbetrieb" verbleibt zwischen dem Druckstempel 112 und dem Tisch 122 noch ein Freiraum, in welchen das zu richtende Flachprodukt eingefahren werden kann, wie oben unter Bezugnahme auf Fig. 4 beschrieben wurde.

[0034] Der eigentliche Betriebsmodus "Richtpressen" weist - ausgehend von dem Ausgangszustand des Walzgerüsts für den Richtpressbetrieb - folgende Schritte

auf:

- Einfahren des Flachproduktes in das Walzgerüst in den Freiraum zwischen dem Druckstempel 112 und dem Tisch 122 ;
Positionieren des zu richtenden Flachproduktes in Relation zu dem Tisch des unteren Pressrahmens 120 so, dass sich eine herauszudrückende Unebenheit nach oben zu dem oberen Pressrahmen 110 hin erhebt und sich zwischen den beiden Pressrahmen befindet;
- Positionieren des Tisches 122 mit dem Flachprodukt und/oder des Druckstempels 112 durch Querverfahren des Druckstempels oder des Tisches so, dass der Druckstempel 112 über der Unebenheit steht; und
- Richten des Flachproduktes durch Anheben der unteren Stützwalze mit dem darauf abgestützten unteren Pressrahmen 120 mit Hilfe der vorzugsweise hydraulischen Vertikal-Anstelleinrichtung für die untere Stützwalze 320 zum Andrücken des auf dem Tisch des unteren Pressrahmens aufliegenden Flachproduktes von unten gegen den Druckstempel 112 an dem oberen Pressrahmen zum Herausdrücken der Unebenheit aus dem Flachprodukt.

[0035] Das besagte Richten des Flachproduktes durch Drücken des Flachproduktes von unten wird gewählt, wenn die hydraulische Vertikal-Anstelleinrichtung unten im Walzgerüst vorhanden ist zum Drücken der unteren Stützwalze 320 nach oben. Generell kann die Position von Druckstempel und Mulde im Vergleich zum Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 1 bis 4 vertauscht werden, sodass sich in diesem Fall die herauszudrückende Unebenheit nach unten hin erstreckt. In diesem Fall drückt der Stempel von unten gegen den oben liegenden Tisch mit der Mulde.

[0036] Vor Beginn des Richtpressbetriebs kann ein Richtplan zum Richtpressen des Flachproduktes erstellt werden unter Berücksichtigung von Daten zu dem Flachprodukt, wie Materialgüte, Dicke und Breite, unter Berücksichtigung von Informationen zu der Unebenheit, wie Lage des Fehlers, Größe / Tiefe und Art des Fehlers, sowie optional auch unter Einbeziehung eines Prozessmodells.

[0037] Die zu richtende Unebenheit in dem Flachprodukt kann z.B. mit Hilfe eines Scanners in Form von Bildern automatisch erfasst werden. Die Informationen über die Unebenheit können dann durch Auswerten der Bilder des Scanners vorzugsweise zumindest teilweise automatisch ermittelt werden.

[0038] Zur Gewährleistung eines guten Richtergebnisses kann die jeweils aktuelle Position des Flachproduktes regelmäßig überwacht und im Falle einer festgestellten Abweichung von einer jeweiligen Sollposition korrigiert werden.

[0039] Nach Durchführung des Richtbetriebs kann das Ergebnis des Richtpressvorganges überwacht und mit

einem vorgegebenen Soll-Ergebnis verglichen werden. Das heißt, es kann überprüft werden, inwieweit die ursprüngliche Unebenheit in dem Flachprodukt nun bereits beseitigt ist. Bei einer festgestellten unzureichenden Qualität des Richtergebnisses, d.h. einer noch unzureichenden Beseitigung der Unebenheit kann das Richten wiederholt werden.

[0040] Nach Beendigung des Richtbetriebs, d.h. nach dem Herausdrücken der Unebenheit, werden die beiden Stützwalzen 310, 320 sowie der obere und der untere Pressrahmen wieder aufgefahren. Für den Ausbau der Richtkassette aus dem Walzgerüst werden die oben für den Einbau der Richtkassette in das Walzgerüst beschriebenen Schritte in umgekehrter Reihenfolge ausgeführt.

[0041] Sämtliche Schritte des Verfahrens können manuell durchgeführt bzw. gesteuert werden. Vorzugsweise werden sie jedoch zumindest teilweise automatisch ausgeführt.

Bezugszeichenliste

[0042]

100	Vorrichtung
110	oberer Pressrahmen
112	Druckstempel
114	Tragelemente des oberen Pressrahmens
120	unterer Pressrahmen
122	Tisch
123	Mulde
124	Abstützelement des unteren Pressrahmens
130	Stützbolzen
140	Koppelement
150-1	Schienen am oberen Pressrahmen
150-2	Schienen am unteren Pressrahmen
210	obere Antriebseinrichtung
220	untere Antriebseinrichtung
300	Walzgerüst
310	obere Stützwalze
320	untere Stützwalze
330	Balanciereinrichtung
340	Vertikal-Anstelleinrichtung für untere Stützwalze
350	Ständer des Walzgerüsts
360	Vertikal-Anstellung für obere Stützwalze
370	Schienen für Arbeitswalzenwechsel im Walzgerüst
400	Zug- oder Schubeinrichtung bzw. Walzenwechsellokomotive

Patentansprüche

1. Vorrichtung (100) zum Richtpressen eines metallischen Flachproduktes, aufweisend:

einen oberen Pressrahmen (110) und einen un-

teren Pressrahmen (120), wobei der obere Pressrahmen einen Druckstempel (112) und der untere Pressrahmen einen Tisch (122) mit einer Mulde zum Eintauchen des Druckstempels, oder umgekehrt, aufweist, und wobei der obere Pressrahmen (110) zu dem unteren Pressrahmen (120) gegenüberliegend angeordnet ist und beide Pressrahmen relativ zu einander verschiebbar sind;

dadurch gekennzeichnet,

dass der obere Pressrahmen (110) im Bereich seiner beiden Schmalseiten Tragelemente (114) als Angriffspunkte für eine Balanciereinrichtung für die obere Arbeitswalze in einem Walzgerüst aufweist; und

dass der untere Pressrahmen (120) im Bereich seiner beiden Schmalseiten Abstützelemente (124) zum Abstützen an den Ständern des Walzgerüsts aufweist.

2. Vorrichtung (100) nach Anspruch 1,

gekennzeichnet durch

Stützbolzen (130), die im Bereich der beiden Schmalseiten des unteren oder oberen Pressrahmens (110, 120) angeordnet sind; und Bohrungen in dem jeweils gegenüberliegenden Pressrahmen zum Aufnehmen der Stützbolzen.

3. Vorrichtung (100) nach Anspruch 2,

gekennzeichnet durch

ein an einer Schmalseite der Vorrichtung (100), vorzugsweise an einer Schmalseite des unteren Pressrahmens (110), angeordnetes Koppelement (140) zum lösbaren Ankoppeln der Vorrichtung (100) an eine Zug- oder Schubeinrichtung (400).

4. Vorrichtung (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass Schienen (150-1, 150-2) in Längsrichtung des oberen und/oder des unteren Pressrahmens (110, 120) verlegt sind; und

dass der Druckstempel (112) des einen Pressrahmens und/oder der Tisch (122) mit der Mulde des anderen Pressrahmens jeweils als Schlitten ausgebildet sind zum Verfahren auf den Schienen in Längsrichtung der Pressrahmen.

5. Vorrichtung (100) nach Anspruch 4;

dadurch gekennzeichnet,

dass der obere Pressrahmen (110) an einer seiner Schmalseiten eine obere Antriebseinrichtung (210), vorzugsweise einen oberen Spindelantrieb, aufweist zum Verfahren des Schlittens in Form des Druckstempels (112) oder des Tisches entlang den Schienen (150-1) des oberen Pressrahmens; und/oder **dass** der untere Pressrahmen (120) an einer seiner Schmalseiten eine untere Antriebseinrichtung (220),

vorzugsweise einen unteren Spindeltrieb, aufweist zum Verfahren des Schlittens in Form des Tisches (122) oder des Druckstempels (112) entlang den Schienen (150-2) des unteren Pressrahmens.

6. Walzgerüst (300), insbesondere Horizontalwalzgerüst, aufweisend:

eine obere und eine untere Stützwalze (310, 320);
 ausfahrbare Arbeitswalzen;
 eine Balanciereinrichtung (330) für die obere Arbeitswalze; und
 eine vorzugsweise hydraulische Vertikal-Anstelleinrichtung (340) für die untere Stützwalze;
dadurch gekennzeichnet;
dass die Vorrichtung (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche anstelle der Arbeitswalzen in das Walzgerüst (300) eingebaut ist.

7. Walzgerüst nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass - in einem Ausgangszustand für einen Richtbetrieb - der untere Pressrahmen (120) auf der unteren Stützwalze abgestützt ist; und dass der obere Pressrahmen (110) über seine Tragelemente (114) auf der Balanciereinrichtung (330) für die obere Arbeitswalze abgestützt und mit der Balanciereinrichtung (330) gegen die in einer Anschlagposition befindliche obere Stützwalze angestellt ist.

8. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Steuereinrichtung für das Walzgerüst vorgesehen ist zum Betreiben des Walzgerüsts in einem Betriebsmodus "Walzen" zum Walzen von Walzgut oder in einem alternativ auswählbaren Betriebsmodus "Richtpressen" zum Richtpressen des Flachproduktes.

9. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 7 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass in dem Walzgerüst Schienen (370) für einen Wechsel der Arbeitswalzen vorgesehen sind; und
dass die Abstützelemente (124) des unteren Pressrahmens (120) als Gleitelemente oder Rollen ausgebildet sind zum Gleiten oder Rollen auf den Schienen (370) für den Wechsel der Arbeitswalzen.

10. Verfahren zum Betreiben eines Walzgerüsts (330) nach einem der Ansprüche 6 bis 9 in einem Betriebsmodus "Richtpressen", wobei das Verfahren - ausgehend von einem Ausgangszustand des Walzgerüsts für den Richtpressbetrieb - folgende Schritte aufweist:

- Einfahren des Flachproduktes in das Walzge-

rüst und Positionieren des zu richtenden Flachproduktes in Relation zu dem Tisch (122) mit Mulde des einen Pressrahmens so, dass sich eine herauszudrückende Unebenheit in Richtung des den Druckstempel (112) tragenden anderen Pressrahmens hin erstreckt und sich zwischen den beiden Pressrahmen befindet;
 - Positionieren des Tisches (122) und/oder des Druckstempels (112) in Relation zu der Fehlerposition im Flachprodukt durch Querverfahren des Druckstempels oder des Tisches so, dass der Druckstempel, bzw. der Tisch, über der Unebenheit steht; und
 - Richten des Flachproduktes durch Anheben der unteren Stützwalze mit dem darauf abgestützten unteren Pressrahmen (120) mit Hilfe der vorzugsweise hydraulischen Vertikal-Anstelleinrichtung für die untere Stützwalze (320) und auf diese Weise Andrücken des auf dem unteren Pressrahmen abgestützten Flachproduktes von unten gegen den Druckstempel (112) oder den Tisch an dem oberen Pressrahmen zum Herausdrücken der Unebenheit aus dem Flachprodukt.

11. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass - nach dem Herausdrücken der Unebenheit - die beiden Stützwalzen (310, 320) sowie der obere und der untere Pressrahmen wieder in den Ausgangszustand für den Richtbetrieb gefahren werden.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass in Vorbereitung für den Einbau der Vorrichtung (100) in das Walzgerüst a) die obere und die untere Stützwalze aufgefahren werden; b) die Arbeitswalzen aus dem Walzgerüst ausgefahren werden; und c) der obere Pressrahmen (110) über die Stützbolzen (130) in Längsrichtung versetzt und zur Antriebsseite des Walzgerüsts vorstehend auf dem unteren Pressrahmen (120) abgestützt ist; und
dass der Einbau der Vorrichtung (100) in das Walzgerüst folgende Schritte umfasst:

- Einfahren der Vorrichtung (100) mit Hilfe einer Walzenwechseleinrichtung auf den Schienen (370) für einen Arbeitswalzenwechsel in das Walzgerüst, bis der obere Pressrahmen (110) von innen an den antriebsseitigen Ständer des Walzgerüsts anschlägt;
 - Schließen der oberen Arbeitswalzenverriegelung;
 - Hochfahren der Balanciereinrichtung (330) für die Arbeitswalzen zum Abstützen des oberen Pressrahmens (110) an dessen Tragelementen (114);

- Weiteres Einfahren der Vorrichtung mit Hilfe der Zug- und Schubeinrichtung (410) in das Walzgerüst, bis auch der untere Pressrahmen (120) von innen an den antriebsseitigen Ständer des Walzgerüsts anschlägt, wobei dabei die Stützbolzen (130) in eine Gegenüberstellung zu komplementären Bohrungen in dem

gegenüberliegenden Pressrahmen verschoben werden;
Schließen der unteren Arbeitswalzenverriegelung; und
Einrichten des Ausgangszustandes für den "Richtbetrieb".

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einrichten des Ausgangszustandes des Walzgerüsts für den "Richtbetrieb" folgende Schritte umfasst:

Herunterfahren der oberen Stützwalze (310) in eine obere Anschlagposition für den oberen Pressrahmen (110);
spielfreies Anstellen des oberen Pressrahmens (110) gegen die obere Stützwalze in der oberen Anschlagposition mit Hilfe der Balanciereinrichtung;
Hochfahren der unteren Stützwalze (320) in eine untere Anschlagposition für den unteren Pressrahmen und dabei spielfreies Kontaktieren des unteren Pressrahmens (120) mit der unteren Stützwalze in der unteren Anschlagposition.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** - vor der Durchführung der Schritte nach Anspruch 10 - ein Richtplan zum Richtpressen des Flachproduktes erstellt wird unter Berücksichtigung von Daten zu dem Flachprodukt, wie Materialgüte, Dicke und Breite, unter Berücksichtigung von Informationen zu der Unebenheit, wie Lage des Fehlers, Größe / Tiefe und Art des Fehlers, sowie optional auch unter Einbeziehung eines Prozessmodells.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unebenheit mit Hilfe eines Scanners in Form von Bildern automatisch erfasst wird und die Informationen über die Unebenheit durch Auswerten der Bilder des Scanners zumindest teilweise automatisch ermittelt werden.

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Durchführung der Schritte nach Anspruch 10 die jeweils aktuelle Position des Flachpro-

duktes regelmäßig überwacht und im Falle einer festgestellten Abweichung von einer jeweiligen Sollposition korrigiert wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach der Durchführung der Schritte nach Anspruch 10 das Ergebnis des Richtpressvorganges überwacht und mit einem vorgegebenen Soll-Ergebnis verglichen wird und - bei einer festgestellten unzureichenden Qualität - die Schritte nach Anspruch 10 wiederholt werden.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schritte des Verfahrens manuell oder zumindest teilweise automatisch ausgeführt werden.

Claims

1. Device (100) for straightening a metal flat product by pressing, comprising:

an upper press frame (110) and a lower press frame (120), wherein the upper press frame comprises a pressure piston (112) and the lower press frame comprises a table (122) with a depression for entry of the pressure piston, or conversely, and
wherein the upper press frame (110) is arranged opposite the lower press frame (120) and the two press frames are displaceable relative to one another;

characterised in that

the upper pressure frame (110) has in the region of its two narrow sides carrier elements (114) as points of engagement for a balancing device for the upper work roll in a roll stand; and
the lower pressure frame (120) has in the region of its two narrow sides support elements (124) for supporting on the housings of the roll stand.

2. Device (100) according to claim 1, **characterised by** support pins (130) arranged in the region of the two narrow sides of the lower or upper press frame (110, 120); and
bores in the respective opposite press frame for receiving the support pins.

3. Device (100) according to claim 2, **characterised by** a coupling element (140), which is arranged at a narrow side of the device (100), preferably at a narrow side of the lower press frame (110), for detachable coupling of the device (100) to a pulling or pushing device (400).

4. Device (100) according to any one of the preceding claims,
characterised in that
rails (150-1, 150-2) are laid in longitudinal direction of the upper and/or lower press frame (110, 120); and the pressure piston (112) of the one press frame and/or the table (122) with the depression of the other press frame is or are each constructed as a slide for movement on the rails in longitudinal direction of the press frame.
5. Device (100) according to claim 4,
characterised in that
the upper press frame (110) has at one of its narrow sides an upper drive device (210), preferably an upper spindle drive, for moving the slide in the form of the pressure piston (112) or the table along the rails (150-1) of the upper press frame;
and/or
the lower press frame (120) has at one of its narrow sides a lower drive device (220), preferably a lower spindle drive, for moving the slide in the form of the table (122) or the pressure piston (112) along the rails (150-2) of the lower press frame.
6. Roll stand (300), particularly horizontal roll stand, comprising:

an upper and a lower backing roll (310, 320);
work rolls which can be moved out;
a balancing device (330) for the upper work roll;
and
a preferably hydraulic vertical adjusting device (340) for the lower backing roll;
characterised in that
the device (100) according to any one of the preceding claims is installed in the roll stand (300) in place of the work rolls.
7. Roll stand according to claim 6,
characterised in that
in an initial state for a straightening operation the lower press frame (120) is supported on the lower backing roll; and
the upper press frame (110) is supported by way of its carrier elements (114) on the balancing device (330) for the upper work roll and is adjusted by the balancing device (330) relative to the upper backing roll disposed in an abutment position.
8. Roll stand according to one of claims 6 and 7,
characterised in that
a control device for the roll stand is provided for operating the roll stand in an operating mode of 'rolling' for the rolling of rolling material or in an alternatively selectable operating mode of 'straightening by pressing' for straightening the flat product by pressing.
9. Roll stand according to one of claims 7 and 8,
characterised in that
rails (370) for change of the work rolls are provided in the roll stand; and
the support elements (124) of the lower press frame (120) are constructed as slide element or rollers for sliding or rolling on the rails (370) for change of the work rolls.
10. Method of operating roll stand (330) according to any one of claims 6 to 9 in an operating mode of 'straightening by pressing', wherein the method starting from an initial state of the roll stand for straightening-by-pressing operation comprises the following steps:

- moving the flat product in the roll stand and positioning the flat product, which is to be straightened, in relation to the table (122) with depression of the one press frame so that an unevenness, which is to be pressed out, extends in direction towards the other press frame carrying the pressure piston (112) and is disposed between the two press frames;
- positioning the table (122) and/or the pressure piston (112) in relation to the fault position in the flat product by transverse displacement of the pressure piston or of the table so that the pressure piston or the table stands above the unevenness; and
- straightening the flat product by lifting the lower backing roll with the press frame (120), which is supported thereon, with the help of the preferably hydraulic vertical adjusting device for the lower backing roll (320) and in this way pressing the flat product, which is supported on the lower press frame, from below against the pressure piston (112) or the table at the upper press frame for pressing the unevenness out of the flat product.
11. Method according to claim 10,
characterised in that
after pressing out the unevenness two backing rolls (310, 320) as well as the upper and the lower press frame are moved back into the initial state for the straightening operation.
12. Method according to claim 10 or 11,
characterised in that
in preparation for installation of the device (100) in the roll stand

a) the upper and the lower backing rolls are moved out;
b) the work rolls are moved out of the roll stand; and
c) the upper press frame (110) is displaced by way of the support pins (130) in longitudinal di-

rection and is supported relative to the drive side of the roll stand to project towards the lower press frame (120); and

the installation of the device (100) in the roll stand comprising the following steps:

- moving the device (100) into the roll stand with the help of a roll change device on the rails (370) for a work roll change until the upper press frame (110) abuts from the inside against the drive-side housing of the roll stand;
- closing the upper work roll locking means;
- moving up the balancing device (330) for the work rolls for supporting the upper press frame (110) at the carrier elements (114) thereof; and
- further movement of the device into the roll stand with the help of the pulling and pushing device (410) until the lower press frame (120) also abuts from the inside against the drive-side housing of the roll stand, wherein **in that** case the support pins (130) are pushed into a setting opposite to complementary bores in the opposite press frame;
- closing the lower work roll locking means; and
- arranging the initial state for the 'straightening operation'.

13. Method according to claim 12,

characterised in that

the arranging of the initial state of the roll stand for the 'straightening operation' comprises the following steps:

- moving down the upper backing roll (310) into an upper abutment position for the upper press frame (110);
- play-free adjustment of the upper press frame (110) relative to the upper backing roll in the upper abutment position with the help of the balancing device; and
- moving up the lower backing roll (320) into a lower abutment position for the lower press frame and **in that** case play-free contact of the lower press frame (120) with the lower backing roll in the lower abutment position.

14. Method according to any one of claims 10 to 13,

characterised in that

prior to performing the steps according to claim 10 a straightening plan for straightening a flat product by pressing is created with consideration of data with respect to the flat product, such as material quality, thickness and width, with consideration of information with respect to the unevenness, such as position of the fault, size/depth and kind of the fault, as well as optionally also inclusion of a process model.

15. Method according to claim 14,

characterised in that

the unevenness is automatically detected with the help of a scanner in the form of images and the information about the unevenness is at least in part automatically ascertained by evaluating the images of the scanner.

16. Method according to claim 14 or 15,

characterised in that

when the steps according to claim 10 are performed the respective instantaneous position of the flat product is regularly monitored and is corrected in the case of an ascertained departure from a respective target position.

17. Method according to claim 16,

characterised in that

after the steps according to claim 10 have been performed the result of the process of straightening by pressing is monitored and compared with a predetermined desired result and if insufficient quality is ascertained the steps according to claim 10 are repeated.

18. Method according to any one of claims 10 to 17,

characterised in that

the steps of the method are performed manually or, at least in part, automatically.

Revendications

1. Dispositif (100) destiné au dressage d'un produit plat métallique, présentant :

- un cadre de presse supérieur (110) et un cadre de presse inférieur (120) ;
- dans lequel le cadre de presse supérieur présente un poinçon de pression (112) et le cadre de presse inférieur présente une table (122) comprenant un creux pour que vienne s'y enfoncer le poinçon de pression, ou inversement ;
- et
- dans lequel le cadre de presse supérieur (110) est disposé à l'opposé du cadre de presse inférieur (120) et les deux cadres de presse sont à même de se déplacer l'un par rapport à l'autre ;
- caractérisé**
- en ce que** le cadre de presse supérieur (110) présente, dans la zone de ses deux petits côtés, des éléments de support (114) à titre de points d'application pour un mécanisme faisant office de balancier pour le cylindre de travail supérieur dans une cage de laminage ; et
- en ce que** le cadre de presse inférieur (120) présente, dans la zone de ses deux petits côtés, des éléments d'appui (124) destinés à venir

s'appuyer contre les supports de la cage de laminage.

2. Dispositif (100) selon la revendication 1, **caractérisé** par des axes de support (130) qui sont disposés dans la zone des deux petits côtés du cadre de presse inférieur ou du cadre de presse supérieur (110, 120) et par des alésages dans le cadre de presse respectivement opposé pour la réception des axes de support. 5
3. Dispositif (100) selon la revendication 2, **caractérisé** par un élément d'accouplement (140) disposé contre un petit côté du dispositif (100), de préférence contre un petit côté du cadre de presse inférieur (110), destiné à l'accouplement amovible du dispositif (100) un mécanisme de traction ou de poussée (400). 10
4. Dispositif (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des rails (150-1, 150-2) sont posés dans la direction longitudinale du cadre de presse supérieur et/ou du cadre de presse inférieur (110, 120) ; et **en ce que** le poinçon de pression (112) de l'un des cadres de presse et/ou la table (122) comprenant le creux de l'autre cadre de presse sont réalisés respectivement sous la forme de chariots destinés à se déplacer sur les rails dans la direction longitudinale des cadres de presse. 15
5. Dispositif (100) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le cadre de presse supérieur (110) présente, à un de ses petits côtés, un mécanisme d'entraînement supérieur (210), de préférence un mécanisme d'entraînement supérieur à vis destiné au déplacement du chariot sous la forme du poinçon de pression (112) ou de la table le long des rails (150-1) du cadre de presse supérieur; et/ou **en ce que** le cadre de presse inférieur (120) présente, à un de ses petits côtés, un mécanisme d'entraînement inférieur (220), de préférence un mécanisme d'entraînement inférieur à vis destiné au déplacement du chariot sous la forme de la table (122) ou du poinçon de pression (112) le long des rails (150-2) du cadre de presse inférieur. 20
6. Cage de laminage (300), en particulier cage de laminage horizontal, présentant : 25
 - un cylindre d'appui supérieur et un cylindre d'appui inférieur (310, 320) ;
 - des cylindres de travail aptes à se déployer ;
 - un mécanisme faisant office de balancier (330) pour le cylindre de travail supérieur; et
 - un mécanisme de déplacement vertical, de préférence hydraulique (340), pour le cylindre d'appui inférieur; 30

caractérisée en ce que le dispositif (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes est monté dans la cage de laminage (300) à la place des cylindres de travail.

7. Cage de laminage selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** - dans un état de départ pour une exploitation de type dressage - le cadre de presse inférieur (120) vient s'appuyer sur le cylindre d'appui inférieur; et **en ce que** le cadre de presse supérieur (110) vient s'appuyer par l'intermédiaire de ses éléments de support (114), sur le mécanisme (330) faisant office de balancier pour le cylindre de travail supérieur et s'est déplacé avec le mécanisme (330) faisant office de balancier contre le cylindre d'appui supérieur se trouvant dans une position de butée. 35
8. Cage de laminage selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7, **caractérisée en ce que** l'on prévoit un mécanisme de commande destiné à la cage de laminage pour l'exploitation de la cage de laminage dans un mode de fonctionnement de type « laminage » pour le laminage d'un produit de laminage ou dans un mode de fonctionnement de type « dressage » qui peut être sélectionné en variante, pour le dressage du produit plat. 40
9. Cage de laminage selon l'une quelconque des revendications 7 à 8, **caractérisé en ce que** l'on prévoit, dans la cage de laminage, des rails (370) pour un échange des cylindres de travail ; et **en ce que** les éléments d'appui (124) du cadre de presse inférieur (120) sont réalisés sous la forme d'éléments de glissement ou de galets pour le glissement ou le roulement sur les rails (370) à des fins d'échange des cylindres de travail. 45
10. Procédé pour l'exploitation d'une cage de laminage (330) selon l'une quelconque des revendications 6 à 9 dans un mode de fonctionnement de type « dressage », dans lequel le procédé - à partir d'un état de départ de la cage de laminage pour l'exploitation de type « dressage » - présente les étapes suivantes dans lesquelles : 50
 - on introduit le produit plat dans la cage de laminage et on positionne le produit plat qui doit être soumis au dressage par rapport à la table (122) comprenant un creux de l'un des cadres de presse d'une manière telle qu'un défaut d'égalité qui doit être supprimé s'étend dans la direction de l'autre cadre de presse supportant le poinçon de pression (112) et se trouve entre les deux cadres de presse ;
 - on dispose la table (122) et/ou le poinçon de presse (112) par rapport à la position du défaut d'égalité dans le produit plat par l'intermédiaire d'un déplacement transversal du poinçon de 55

pression ou de la table d'une manière telle que le poinçon de pression, respectivement la table se retrouve au-dessus du défaut d'égalité ; et
 - on dresse le produit plat en soulevant le cylindre d'appui inférieur sur lequel vient s'appuyer le cadre de presse inférieur (120) à l'aide du mécanisme de déplacement vertical de préférence hydraulique pour le cylindre d'appui inférieur (320) et on comprime de cette manière le produit plat qui s'appuie sur le cadre de presse inférieur, à partir du bas, contre le poinçon de pression (112) ou contre la table sur le cadre de presse supérieur afin d'éliminer le défaut d'égalité à partir du produit plat.

11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** - après l'élimination du défaut d'égalité - les deux cylindres d'appui (310, 320) ainsi que le cadre de presse supérieur et le cadre de presse inférieur sont ramenés dans leur état de départ pour l'exploitation de type dressage.

12. Procédé selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce que**, en préparation au montage du dispositif (100) dans la cage de laminoir :

- a) on fait sortir le cylindre d'appui supérieur et le cylindre d'appui inférieur ;
- b) on fait sortir les cylindres de travail hors de la cage de laminoir ; et
- c) on déplace le cadre de presse supérieur (110) en direction longitudinale par l'intermédiaire des axes de support (130) et on fait en sorte qu'il vienne s'appuyer sur le cadre de presse inférieur (120) en faisant saillie par rapport au côté de la commande de la cage de laminoir ; et

en ce que le montage du dispositif (100) dans la cage de laminoir comprend les étapes suivantes dans lesquelles :

- on introduit le dispositif (100) à l'aide d'un mécanisme d'échange de cylindre sur les rails (370) pour un échange de cylindres de travail dans la cage de laminoir jusqu'à ce que le cadre de presse supérieur (110) vienne buter depuis l'intérieur contre les supports de la cage de laminoir, du côté de la commande ;
- on ferme le verrouillage du cylindre de travail supérieur ;
- on déplace vers le haut le mécanisme (330) faisant office de balancier pour les cylindres de travail pour que le cadre de presse supérieur (110) vienne s'appuyer contre ses éléments de support (114) ;
- on poursuit l'introduction du dispositif à l'aide du mécanisme de traction et de poussée (410) dans la cage de laminoir jusqu'à ce que le cadre

de presse inférieur (120) vienne également buter depuis l'intérieur contre les supports de la cage de laminoir, du côté de la commande; les axes de support (130) étant en l'occurrence déplacés pour venir se disposer en juxtaposition par rapport à des alésages complémentaires dans le cadre de presse opposé ;
 - on ferme le verrouillage du cylindre de travail inférieur ; et
 - on met en place l'état de départ pour l'exploitation de type « dressage ».

13. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la mise en place de l'état de départ de la cage de laminoir pour l'exploitation de type « dressage » comprend les étapes suivantes dans lesquelles :

- on abaisse le cylindre d'appui supérieur (310) dans une position de butée supérieure pour le cadre de presse supérieur (110) ;
- on dispose sans jeu le cadre de presse supérieur (110) contre le cylindre d'appui supérieur dans la position de butée supérieure à l'aide du mécanisme faisant office de balancier;
- on élève le cylindre d'appui inférieur (320) dans une position de butée inférieure pour le cadre de presse inférieur et on met en l'occurrence en contact sans jeu le cadre de presse inférieur (120) avec le cylindre d'appui inférieur dans la position de butée inférieure.

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 13, **caractérisé en ce que** - pour la mise en oeuvre des étapes selon la revendication 10 - on établit un plan de dressage pour le dressage du produit plat tout en prenant en compte des données concernant le produit plat, telles que la qualité de la matière, l'épaisseur et la largeur, en se référant à des informations par rapport au manque d'égalité, telles que l'emplacement du défaut, la dimension/profondeur et le type de défaut, de même que, de manière facultative, en intégrant également un modèle de processus.

15. Procédé selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** l'on enregistre de manière automatique le défaut d'égalité à l'aide d'un dispositif de balayage sous la forme d'images et on détermine au moins en partie de manière automatique les informations concernant le manque d'égalité via une évaluation des images du dispositif de balayage.

16. Procédé selon la revendication 14 ou 15, **caractérisé en ce que**, lors de la mise en oeuvre des étapes selon la revendication 10, on surveille régulièrement la position respectivement en vigueur du produit plat et on procède à une correction dans le cas d'une

déviations constatées par rapport à une position de consigne respective.

17. Procédé selon la revendication 16, **caractérisé en ce que**, après la mise en oeuvre des étapes selon la revendication 10, on surveille le résultat du processus de dressage et on le compare à un résultat de consigne prédéfini et - dans le cas d'une qualité insuffisante constatée - on répète les étapes selon la revendication 10. 5 10
18. Procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 17, **caractérisé en ce que** l'on met en oeuvre les étapes du procédé de manière manuelle ou au moins en partie de manière automatique. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

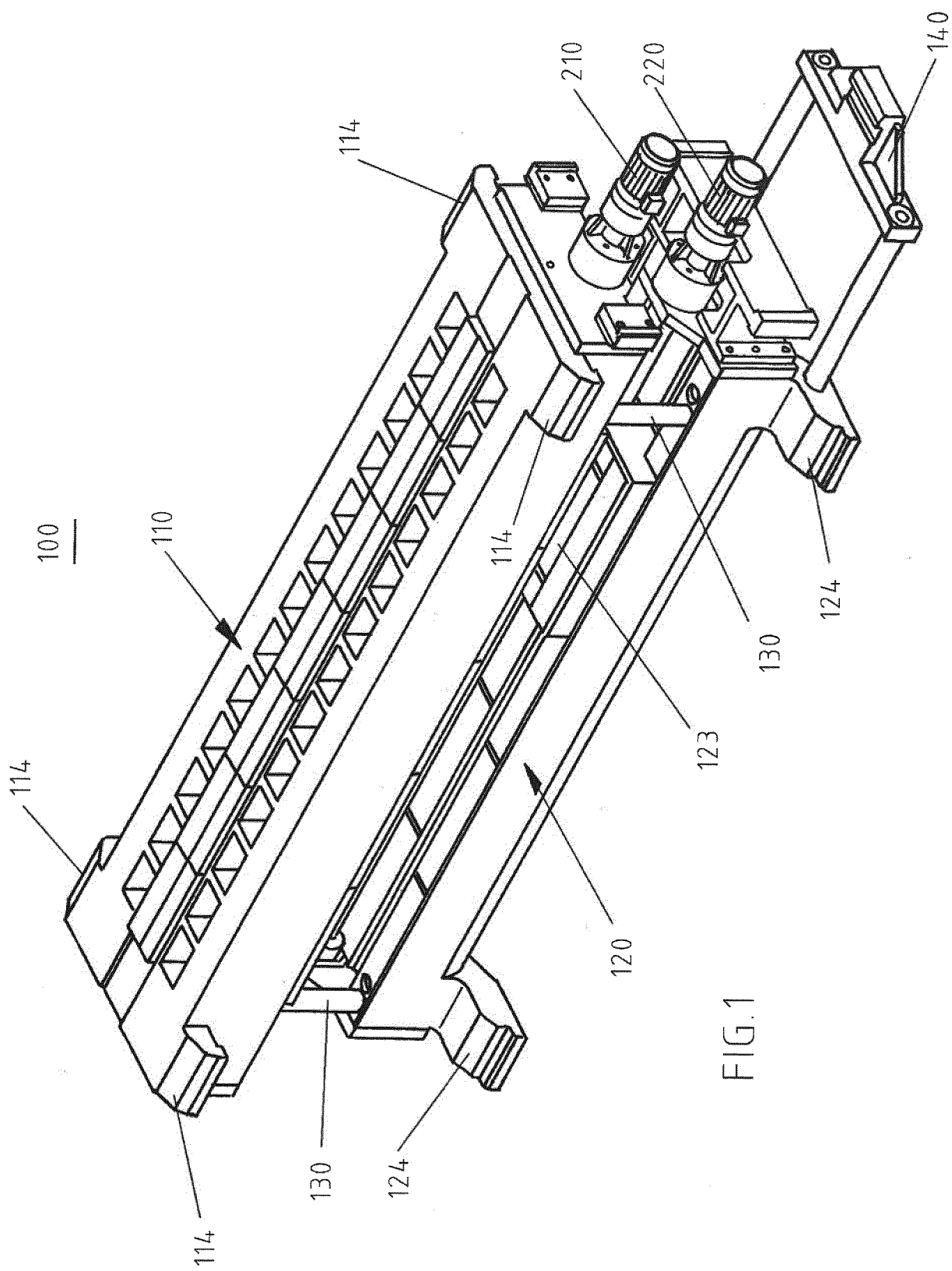


FIG. 1

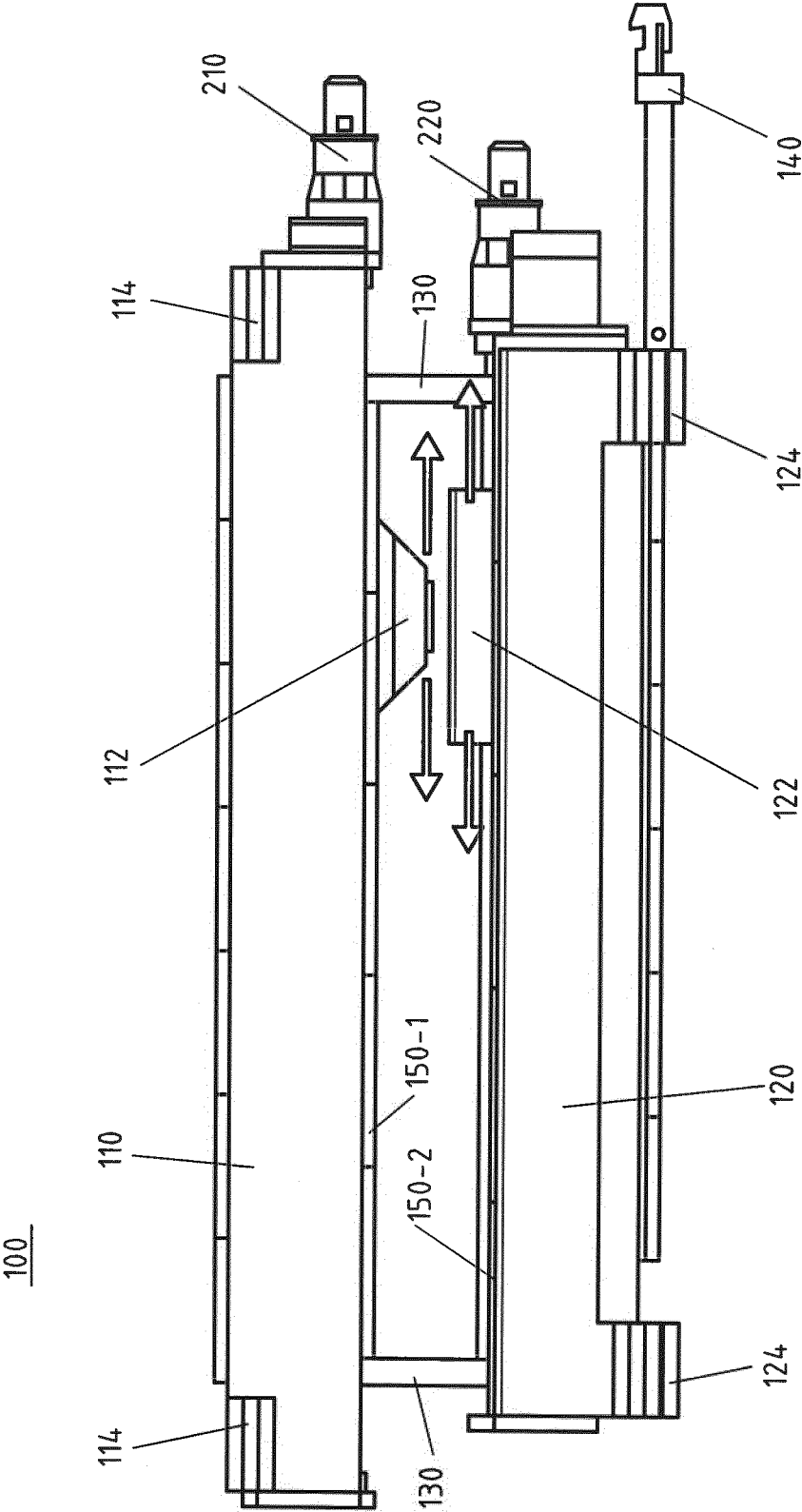


FIG.2

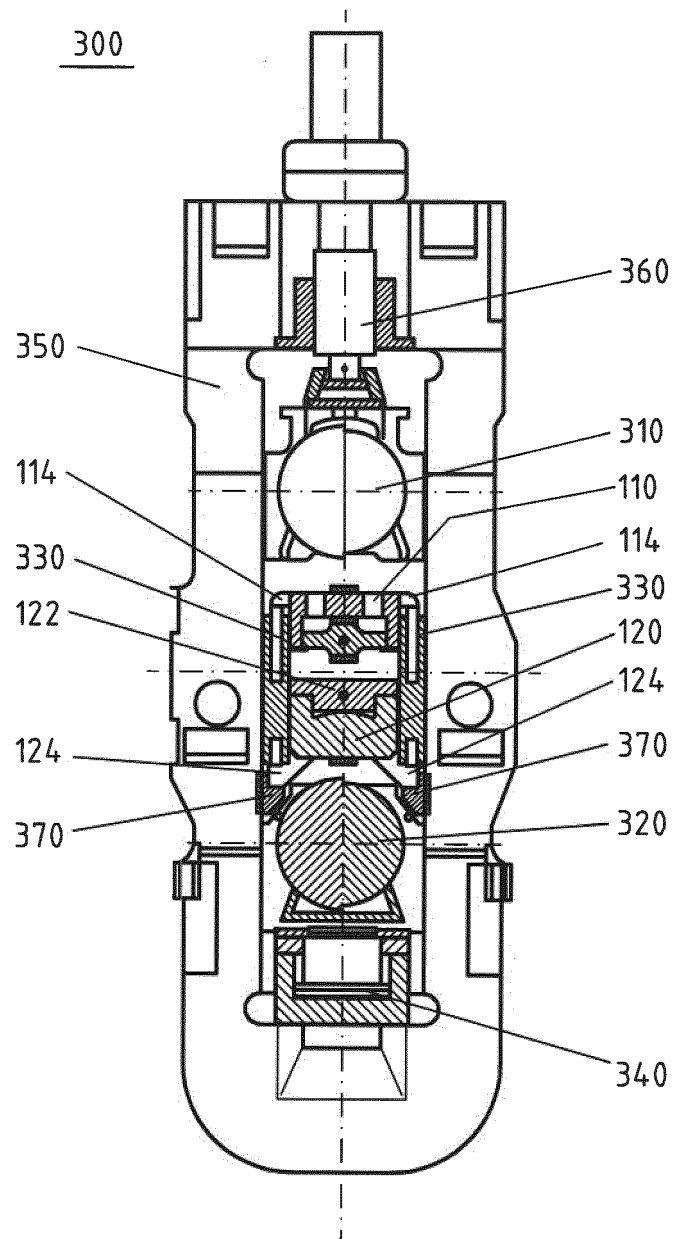


FIG.3

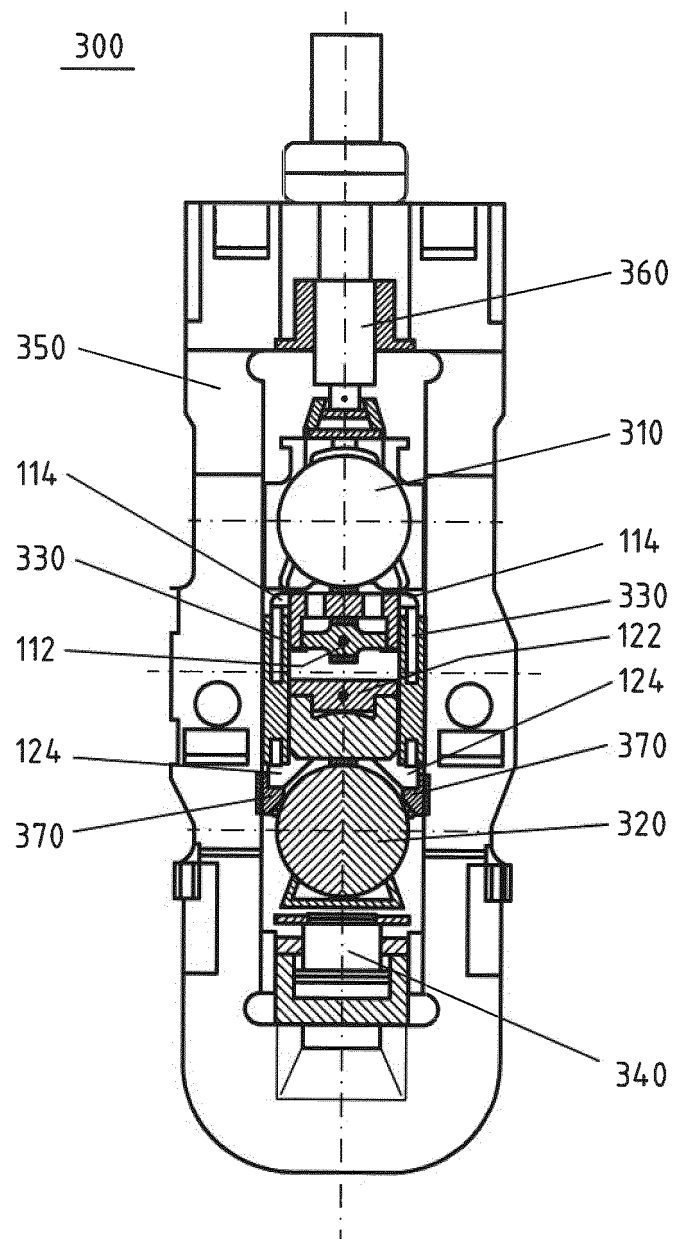


FIG.4

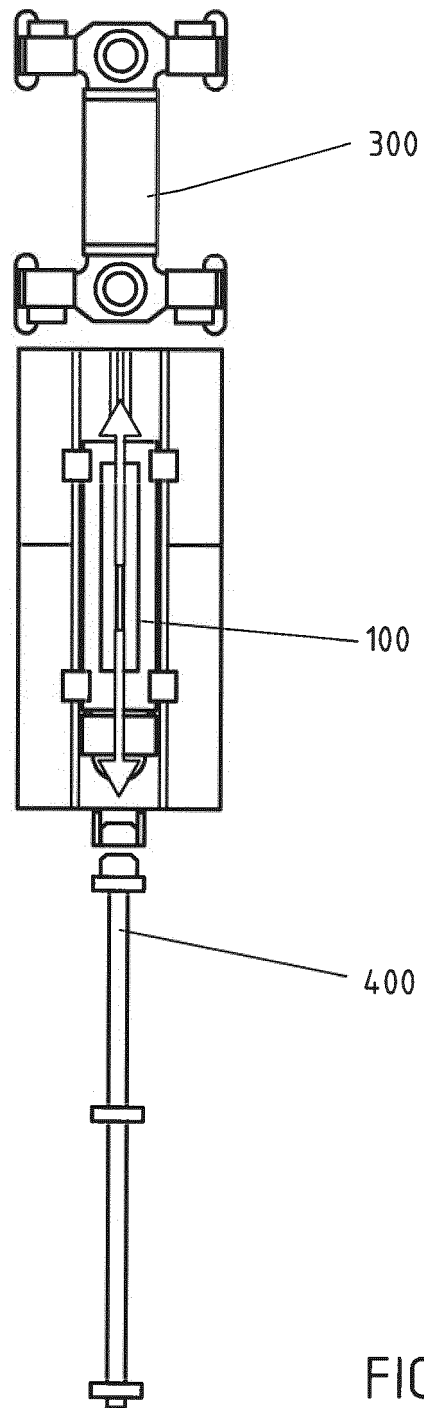


FIG.5

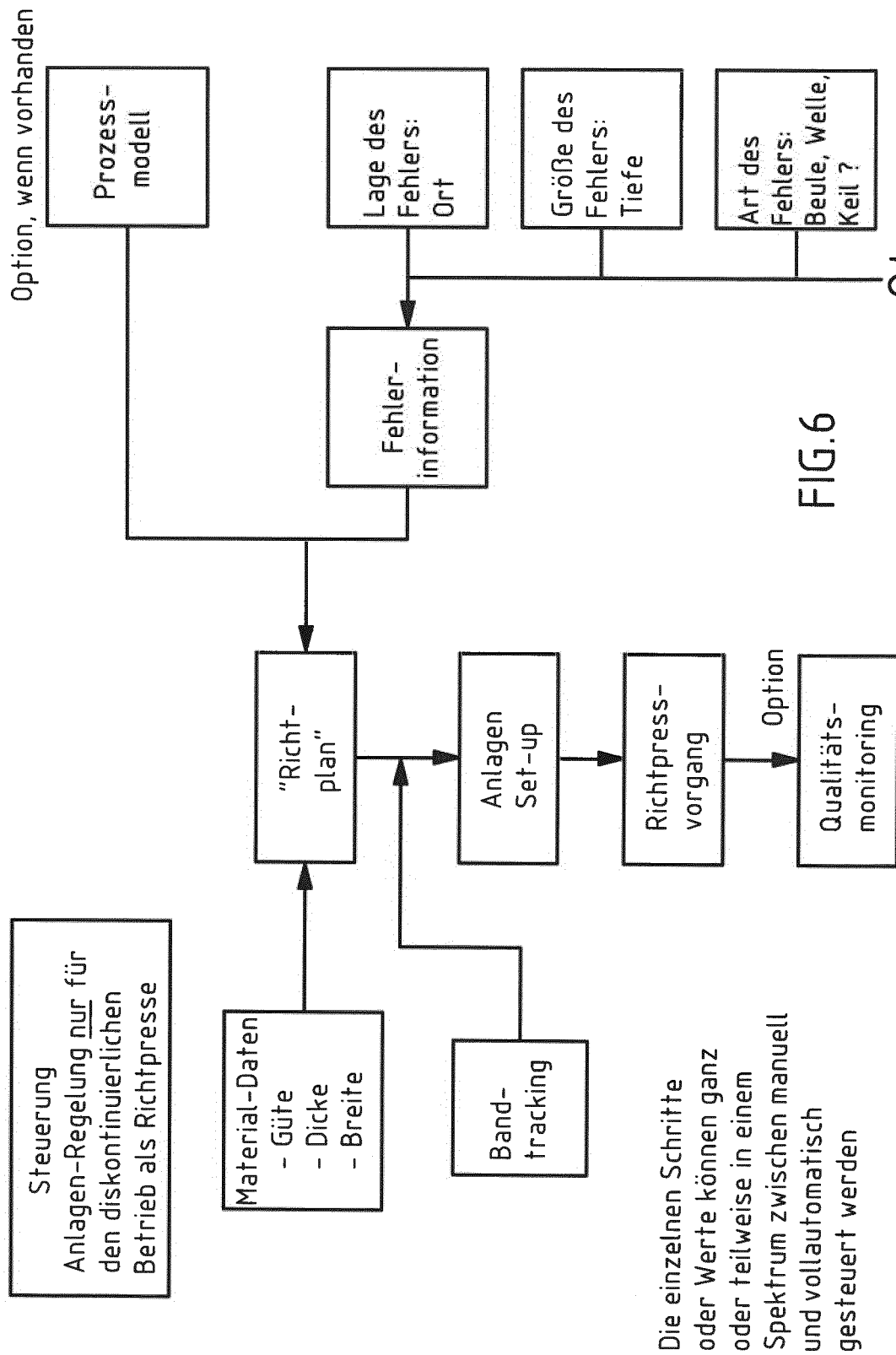


FIG.6