

(19)



(11)

EP 2 099 574 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.09.2011 Patentblatt 2011/38

(51) Int Cl.:
B21B 37/68 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07847858.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/063369

(22) Anmeldetag: **05.12.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/083880 (17.07.2008 Gazette 2008/29)

(54) **STEUERVERFAHREN FÜR EIN WALZGERÜST ZUM WALZEN EINES BANDES**

CONTROL METHOD FOR A ROLLING STAND FOR ROLLING A STRIP

PROCÉDÉ DE COMMANDE D'UNE CAGE DE LAMINOIR DESTINÉE AU LAMINAGE D'UN
FEUILLARD

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(30) Priorität: **10.01.2007 DE 102007001539**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.09.2009 Patentblatt 2009/38

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft
80333 München (DE)**

(72) Erfinder: **MAIERHOFER, Andreas
91080 Marloffstein (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 3 413 269 DE-A1- 3 413 424
DE-A1-102004 043 790 JP-A- 7 124 620**

EP 2 099 574 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

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Steuerverfahren für ein Walzgerüst zum Walzen eines Bandes, das eine linke und eine rechte Bandseite aufweist.

[0002] Derartige Steuerverfahren sind allgemein bekannt.

[0003] Beim Walzen von Bändern kann es geschehen, dass das gewalzte Band - bezogen auf die Bandlaufrichtung - seitlich auswandert. Das Auswandern des Bandes hat in der Regel zur Folge, dass das Band in Bandquerrichtung gesehen ungleichmäßig gewalzt wird. Das ungleichmäßige Walzen kann zu Schwierigkeiten in nachfolgenden Verarbeitungsstufen (insbesondere in nachgeordneten Walzgerüsten) führen. In der Regel wird daher versucht, das Band derart zu walzen, dass - in Bandquerrichtung gesehen - die Mittellinie des Walzgerüsts und die Mittellinie des Bandes übereinstimmen (Mittellage).

[0004] Aus der JP 07 124 620 A ist bekannt, mittels geeigneter Messwertaufnehmer an der linken und der rechten Bandseite ein- und auslaufseitig den dort jeweils herrschenden Zug zu erfassen und ein- und auslaufseitig die Differenz der jeweils erfassten Züge zu bilden. Die Differenzen der Züge werden einer Steuereinrichtung zugeführt, welche anhand der Differenzen eine Stellgröße für eine Verschiebung des Bandes ermittelt. Die Stellgröße wird an ein Stellelement ausgegeben, mittels dessen die Querpositionierung in Richtung auf die Mittellage korrigiert wird.

[0005] Aus der DE 10 2004 043 790 A1 ist ein Steuerverfahren für ein Walzgerüst zum Walzen eines Bandes bekannt, wobei das Band eine linke und eine rechte Bandseite aufweist. Bei diesem Steuerverfahren werden mittels entsprechender Messwertaufnehmer Drücke erfasst, die das Band ein- und auslaufseitig in Seitenrichtung des Bandes auf die Messwertnehmer ausübt. Die Messwerte werden einer Steuereinrichtung für das Walzgerüst zugeführt, welche die Messwerte miteinander in Beziehung setzt und auf diese Weise eine Stellgröße für das Walzgerüst ermittelt, mittels derer einer Säbelbildung des aus dem Walzgerüst auslaufenden Bandes entgegengewirkt wird.

[0006] Die Vorgehensweise des Standes der Technik ist funktionsfähig. Sie ist jedoch noch verbesserbar.

[0007] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, Gegenstände zur Verfügung zu stellen, mittels derer die Querpositionierung des Bandes auf einfache Weise ermittelbar ist. Die Aufgabe wird verfahrenstechnisch durch ein Steuerverfahren für ein Walzgerüst mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Programmtechnisch wird die Aufgabe durch ein Computerprogramm mit den Merkmalen des Anspruchs 2 gelöst. Einrichtungstechnisch wird die Aufgabe durch einen Datenträger mit den Merkmalen des Anspruchs 3, eine Steuereinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 4 und eine Walzeinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 5 gelöst.

[0008] Erfindungsgemäß werden mittels entsprechender Messwertaufnehmer an der linken und der rechten Bandseite ein- und auslaufseitig im Band herrschende Züge erfasst. Die erfassten Züge werden einer Steuereinrichtung für das Walzgerüst zugeführt. Die Steuereinrichtung ermittelt anhand der Beziehung

$$\delta Z = ZLE + ZLA - ZRE - ZRA$$

ein Maß für eine Querpositionierung des Bandes relativ zum Walzgerüst. ZLE ist hierbei der an der linken Bandseite einlaufseitig im Band herrschende Zug, ZLA ist der an der linken Bandseite auslaufseitig im Band herrschende Zug, ZRE ist der an der rechten Bandseite einlaufseitig im Band herrschende Zug und ZRA ist der an der rechten Bandseite auslaufseitig im Band herrschende Zug. δZ ist das Maß. Anhand des Maßes für die Querpositionierung des Bandes ermittelt die Steuereinrichtung eine Stellgröße für eine Korrektur der Querpositionierung des Bandes. Sie steuert das Walzgerüst entsprechend der Stellgröße an.

[0009] Das Computerprogramm umfasst eine Folge von

Maschinenbefehlen, wobei die Folge von Maschinenbefehlen von der Steuereinrichtung ausführbar ist. Die Ausführung der Folge von Maschinenbefehlen durch die Steuereinrichtung bewirkt, dass die Steuereinrichtung das Walzgerüst gemäß dem obenstehend beschriebenen Verfahren steuert, wenn die Steuereinrichtung mit dem Walzgerüst in Wirkverbindung steht. Auf dem Datenträger und in der Steuereinrichtung ist jeweils ein derartiges Computerprogramm gespeichert.

[0010] Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den Zeichnungen. Es zeigen in Prinzipdarstellung:

FIG 1 schematisch eine Walzeinrichtung und ein Band von oben,

FIG 2 schematisch die Walzeinrichtung und das Band von FIG 1 von der Seite,

FIG 3 schematisch die Walzeinrichtung und das Band von FIG 1 von vorne und

FIG 4 schematisch eine mögliche Art der Ermittlung einer Stellgröße.

[0011] Gemäß den FIG 1 bis 3 weist eine Walzeinrichtung ein Walzgerüst 1 und eine Steuereinrichtung 2 für das Walzgerüst 1 auf. Mittels des Walzgerüsts 1 wird in Betrieb ein Band 3 gewalzt, das eine linke Bandseite 3' und eine rechte Bandseite 3" aufweist.

[0012] Das Walzgerüst 1 weist zumindest zwei Arbeitswalzen 4 auf. In der Regel weist das Walzgerüst 1 weitere Walzen auf, beispielsweise bei Ausbildung als Quartogerüst Stützwalzen oder bei Ausbildung als Sextogerüst Stütz- und Zwischenwalzen. Auch andere Ausgestaltungen, beispielsweise als sogenanntes Zwanzigrollenwalzgerüst, sind möglich. Die weiteren Walzen sind in den FIG nicht mit dargestellt.

[0013] Die Steuereinrichtung 2 steuert den gesamten Betrieb des Walzgerüsts 1. Beispielsweise steuert sie die Umfangsgeschwindigkeit der Arbeitswalzen 4, die Anstellung des Walzgerüsts 1, die Walzkraft usw.. Auf die Steuerung des Walzgerüsts 1 durch die Steuereinrichtung 2 wird nachfolgend nur eingegangen, soweit dies für das Verständnis der vorliegenden Erfindung erforderlich ist.

[0014] Die Steuereinrichtung 2 ist in der Regel als programmierbare Steuereinrichtung ausgebildet, beispielsweise als speicherprogrammierbare Steuerung (SPS). Die Wirkungsweise der Steuereinrichtung 2 wird daher durch ein Computerprogramm 5 bestimmt, mit dem die Steuereinrichtung 2 programmiert ist.

[0015] Zum Programmieren der Steuereinrichtung 2 wird das Computerprogramm 5 erstellt. Es umfasst eine Folge von Maschinenbefehlen 6. Die Folge von Maschinenbefehlen 6 ist von der Steuereinrichtung 2 ausführbar. Die Ausführung der Folge von Maschinenbefehlen 6 durch die Steuereinrichtung 2 bewirkt, dass die Steuereinrichtung 2 das Walzgerüst 1 gemäß einem Steuerverfahren steuert, das nachfolgend näher erläutert werden wird. Die Steuereinrichtung 2 muss hierzu selbstverständlich mit dem Walzgerüst 1 in Wirkverbindung stehen.

[0016] Das Computerprogramm 5 wird auf einem Datenträger 7 gespeichert, beispielsweise einem EEPROM. Der Datenträger 7 wird - zumindest zeitweise - mit der Steuereinrichtung 2 datentechnisch verbunden. So ist beispielsweise möglich, dass die Steuereinrichtung 2, wenn sie ihr Steuerverfahren ausführt, stets das auf dem Datenträger 7 gespeicherte Computerprogramm 5 ausführt. In diesem Fall muss der Datenträger 7 während der Ausführung des Steuerverfahrens mit der Steuereinrichtung 2 verbunden sein. Alternativ ist es möglich, dass die Steuereinrichtung 2 intern einen eigenen, in den FIG nicht dargestellten Speicher (= interner Datenträger) aufweist, in den sie das Computerprogramm 5 nach dem Auslesen aus dem in FIG 1 dargestellten Datenträger 7 einspeichert. In diesem Fall muss der Datenträger 7 mit der Steuereinrichtung 2 nur temporär verbunden werden. Wiederum alternativ ist es möglich, das Computerprogramm 5 der Steuereinrichtung 2 über eine nicht dargestellte Netzwerkanbindung zuzuführen. In diesem Fall ist lediglich der interne Datenträger der Steuereinrichtung 2 erforderlich.

[0017] Im Rahmen der Abarbeitung des Computerprogramms 5 steuert die Steuereinrichtung 2 Messwertaufnehmer 8 an, die dem Walzgerüst 1 zugeordnet sind. Mittels der Messwertaufnehmer 8 werden Züge ZLE, ZLA, ZRE, ZRA erfasst, die an der linken und der rechten Bandseite 3', 3" ein- und auslaufseitig im Band 3 herrschen. ZLE bezeichnet hierbei den an der linken Bandseite 3' einlaufseitig im Band 3 herrschenden Zug. ZLA bezeichnet den an der linken Bandseite 3' auslaufseitig im Band 3 herrschenden Zug. ZRE bezeichnet den an der rechten Bandseite 3" einlaufseitig im Band 3 herrschenden Zug. ZRA bezeichnet den an der rechten Bandseite 3" auslaufseitig im Band 3 herrschenden Zug.

[0018] Die konkrete Ausgestaltung der Messwertaufnehmer 8 ist nach Bedarf wählbar. Beispielsweise können die Messwertaufnehmer 8 einlaufseitig einerseits und auslaufseitig andererseits zu je einer segmentierten Zugmessrolle zusammengefasst sein. Derartige Zugmessrollen sind allgemein bekannt. Es sind jedoch alternativ auch andere Ausgestaltungen denkbar und möglich.

[0019] Die erfassten Züge ZLE, ZLA, ZRE, ZRA werden der Steuereinrichtung 2 zugeführt. Die Steuereinrichtung 2 ermittelt anhand der erfassten Züge ZLE, ZLA, ZRE, ZRA ein Maß δZ für eine Querpositionierung p des Bandes 3 relativ zum Walzgerüst 1. Insbesondere - siehe FIG 4 - ermittelt die Steuereinrichtung 2 das Maß δZ anhand der Beziehung

$$\delta Z = ZLE + ZLA - ZRE - ZRA.$$

[0020] Anhand des Maßes δZ gegebenenfalls in Verbindung mit einem Sollmaß δZ^* - ermittelt die Steuereinrichtung 2 eine Stellgröße S. Die Stellgröße S wird an das Walzgerüst 1 ausgegeben. Das Walzgerüst 1 wird also entsprechend der Stellgröße S angesteuert.

[0021] Die Stellgröße S bewirkt eine Korrektur der Querpositionierung p des Bandes 3. Sie kann beispielsweise - siehe schematisch die Pfeile A in FIG 3 - eine Keilanstellung der Arbeitswalzen 4 sein.

[0022] Es ist möglich, dass die Stellgröße S stetig vom Maß δZ (bzw. der Differenz des Maßes δZ vom Sollmaß δZ^*) abhängt. Die Stellgröße S kann jedoch auch - ähnlich einem Zweipunktreger - eine Hysterese aufweisen.

[0023] Die obige Beschreibung dient ausschließlich der Erläuterung der vorliegenden Erfindung. Der Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung soll hingegen ausschließlich durch die beigefügten Ansprüche bestimmt sein.

5 Patentansprüche

1. Steuerverfahren für ein Walzgerüst (1) zum Walzen eines Bandes (3), das eine linke und eine rechte Bandseite (3', 3'') aufweist, **gekennzeichnet dadurch, dass**

- mittels entsprechender Messwertaufnehmer (8) an der linken und der rechten Bandseite (3', 3'') ein- und auslaufseitig im Band (3) herrschende Züge (ZLE, ZLA, ZRE, ZRA) erfasst werden,
 - wobei die erfassten Züge (ZLE, ZLA, ZRE, ZRA) einer Steuereinrichtung (2) für das Walzgerüst (1) zugeführt werden,
 - die Steuereinrichtung (2) anhand der Beziehung $\delta Z = ZLE + ZLA - ZRE - ZRA$ ein Maß (δZ) für eine Querpositionierung (p) des Bandes (3) relativ zum Walzgerüst (1) ermittelt,
 - δZ das Maß ist, ZLE der an der linken Bandseite (3') einlaufseitig im Band (3) herrschende Zug ist, ZLA der an der linken Bandseite (2') auslaufseitig im Band (3) herrschende Zug ist, ZRE der an der rechten Bandseite (3'') einlaufseitig im Band (3) herrschende Zug ist und ZRA der an der rechten Bandseite (3'') auslaufseitig im Band (3) herrschende Zug ist,
 - die Steuereinrichtung (2) anhand des Maßes (δZ) für die Querpositionierung (p) des Bandes (3) eine Stellgröße (S) für eine Korrektur der Querpositionierung (p) des Bandes (3) ermittelt und das Walzgerüst (1) entsprechend der Stellgröße (S) ansteuert.

2. Computerprogramm, das eine Folge von Maschinenbefehlen (6) umfasst, wobei die Folge von Maschinenbefehlen (6) von einer Steuereinrichtung (2) für ein Walzgerüst (1) ausführbar ist, wobei die Ausführung der Folge von Maschinenbefehlen (6) durch die Steuereinrichtung (2) bewirkt, dass die Steuereinrichtung (2) das Walzgerüst (1) gemäß einem Verfahren nach Anspruch 1 steuert, wenn die Steuereinrichtung (2) mit dem Walzgerüst (1) in Wirkverbindung steht.

3. Datenträger mit einem auf dem Datenträger gespeicherten Computerprogramm (5) nach Anspruch 2.

4. Steuereinrichtung für ein Walzgerüst (1), wobei die Steuereinrichtung einen Datenträger (7) nach Anspruch 3 aufweist und das auf dem Datenträger (7) gespeicherte Computerprogramm (5) von der Steuereinrichtung ausführbar ist.

5. Walzeinrichtung mit einem von einer Steuereinrichtung (2) gesteuerten Walzgerüst (1),

- wobei mittels des Walzgerüsts (1) ein Band (3) walzbar ist, das eine linke und eine rechte Bandseite (3', 3'') aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - dem Walzgerüst (1) Messwertaufnehmer (8) zugeordnet sind, mittels derer an der linken und der rechten Bandseite (2', 3'') ein- und auslaufseitig im Band (3) herrschende Züge (ZLE, ZLA, ZRE, ZRA) erfassbar sind,
 - wobei die erfassten Züge (ZLE, ZLA, ZRE, ZRA) der Steuereinrichtung (2) zuführbar sind,
 - von der Steuereinrichtung (2) anhand der Beziehung $\delta Z = ZLE + ZLA - ZRE - ZRA$ ein Maß (δZ) für eine Querpositionierung (p) des Bandes (3) relativ zum Walzgerüst (1) ermittelbar ist,
 - δZ das Maß ist, ZLE der an der linken Bandseite (3') einlaufseitig im Band (3) herrschende Zug ist, ZLA der an der linken Bandseite (3') auslaufseitig im Band (3) herrschende Zug ist, ZRE der an der rechten Bandseite (3'') einlaufseitig im Band (3) herrschende Zug ist und ZRA der an der rechten Bandseite (3'') auslaufseitig im Band (3) herrschende Zug ist,
 - von der Steuereinrichtung (2) anhand des Maßes (δZ) für die Querpositionierung (p) des Bandes (3) eine Stellgröße (S) für eine Korrektur der Querpositionierung (p) des Bandes (3) ermittelbar und das Walzgerüst (1) entsprechend der Stellgröße (S) ansteuerbar ist.

Claims

1. Control method for a rolling stand (1) for rolling a strip (3), which has a left side and a right side (3', 3''), **characterized in that:**

- tensions (ZLE, ZLA, ZRE, ZRA) prevailing on the left and right sides (3', 3'') of the strip (3) on the feed and

exit sides are detected by means of appropriate measured-value transducers (8),

- wherein the detected tensions (ZLE, ZLA, ZRE, ZRA) are fed to a control device (2) for the rolling stand (1),
 - the control device (2) determines on the basis of the relationship $\delta Z = ZLE + ZLA - ZRE - ZRA$ a measure (δZ) of a transverse positioning (p) of the strip (3) in relation to the rolling stand (1),

- δZ is the measure, ZLE is the tension prevailing on the left side (3') of the strip (3) on the feed side, ZLA is the tension prevailing on the left side (2') of the strip (3) on the exit side, ZRE is the tension prevailing on the right side (3'') of the strip (3) on the feed side and ZRA is the tension prevailing on the right side (3'') of the strip (3) on the exit side,

- the control device (2) determines on the basis of the measure (δZ) for the transverse positioning (p) of the strip (3) a correcting variable (S) for a correction of the transverse positioning (p) of the strip (3) and activates the rolling stand (1) in accordance with the correcting variable (S).

2. Computer program, which comprises a sequence of machine commands (6), wherein the sequence of machine commands (6) can be executed by a control device (2) for a rolling stand (1), wherein the execution of the sequence of machine commands (6) by the control device (2) has the effect that the control device (2) controls the rolling stand (1) in accordance with a method according to Claim 1 when the control device (2) is in operative connection with the rolling stand (1).

3. Data carrier with a computer program (5) according to Claim 2 stored on the data carrier.

4. Control device for a rolling stand (1), wherein the control device has a data carrier (7) according to Claim 3 and the computer program (5) stored on the data carrier (7) can be executed by the control device.

5. Rolling device with a rolling stand (1) controlled by a control device (2),

- wherein a strip (3), which has a left side and a right side (3', 3''), can be rolled by means of the rolling stand (1), **characterized in that:**

- the rolling stand (1) is assigned measured-value transducers (8), by means of which tensions (ZLE, ZLA, ZRE, ZRA) prevailing on the left and right sides (2', 3'') of the strip (3) on the feed and exit sides can be detected,

- wherein the detected tensions (ZLE, ZLA, ZRE, ZRA) can be fed to the control device (2),

- a measure (δZ) of a transverse positioning (p) of the strip (3) in relation to the rolling stand (1) can be determined by the control device (2) on the basis of the relationship $\delta Z = ZLE + ZLA - ZRE - ZRA$,

- δZ is the measure, ZLE is the tension prevailing on the left side (3') of the strip (3) on the feed side, ZLA is the tension prevailing on the left side (3') of the strip (3) on the exit side, ZRE is the tension prevailing on the right side (3'') of the strip (3) on the feed side and ZRA is the tension prevailing on the right side (3'') of the strip (3) on the exit side,

- a correcting variable (S) for a correction of the transverse positioning (p) of the strip (3) can be determined by the control device (2) on the basis of the measure (δZ) for the transverse positioning (p) of the strip (3) and the rolling stand (1) can be activated by said control device in accordance with the correcting variable (S).

Revendications

1. Procédé de commande d'une cage (1) de laminoir pour le laminage d'un feuillard (3) qui a un côté (3') gauche et un côté (3'') droit de feuillard, **caractérisé en ce que**

- au moyen d'un enregistreur (8) adéquat de valeur de mesure, on relève sur le côté (3') gauche et le côté (3'') droit du feuillard des tractions (ZLE, ZLA, ZRE, ZRA) régnant dans le feuillard (3) du côté de l'entrée et du côté de la sortie,

- dans lequel on envoie les tractions (ZLE, ZLA, ZRE, ZRA) relevées à un dispositif (2) de commande de la cage (1) de laminoir,

- le dispositif (2) de commande détermine au moyen de la relation $\delta Z = ZLE + ZLA - ZRE - ZRA$ une valeur (δZ) d'un positionnement (p) transversal du feuillard (3) par rapport à la cage (1) de laminoir,

- δZ étant la valeur, ZLE étant la traction régnant dans le feuillard (3) du côté de l'entrée du côté (3') gauche du feuillard, ZLA étant la traction régnant dans le feuillard (3) du côté de la sortie du côté (2') gauche du feuillard, ZRE étant la traction régnant dans le feuillard (3) du côté de l'entrée du côté (3'') droit du feuillard et ZRA étant la traction régnant dans le feuillard (3) du côté de la sortie du côté (3'') droit du feuillard,

- le dispositif (2) de commande détermine au moyen de la valeur (δZ) du positionnement (p) transversal du

feuillard (3) une grandeur (S) de réglage pour une correction du positionnement (p) transversal du feuillard (3) et commande la cage (1) de laminoir en fonction de la grandeur (S) de réglage.

2. Programme informatique qui comprend une succession d'instructions (6) machine, la succession d'instructions (6) machine pouvant être réalisée par un dispositif (2) de commande d'une cage (1) de laminoir, l'exécution de la succession d'instructions (6) machine étant effectuée par le dispositif (10) de commande de sorte que le dispositif (2) de commande commande la cage (1) de laminoir suivant un procédé selon la revendication 1, lorsque le dispositif (2) de commande est en liaison de coopération avec la cage (1) de laminoir.

3. Support de données ayant un programme (5) informatique suivant la revendication 2 qui est mémorisé sur le support de données.

4. Dispositif de commande d'une cage (1) de laminoir, le dispositif de commande comportant un support (7) de données suivant la revendication 3 et le programme (5) informatique mémorisé sur le support (7) de données peut être réalisé par le dispositif de commande.

5. Dispositif de laminage ayant une cage (1) de laminoir commandé par un dispositif (2) de commande,

- dans lequel au moyen de la cage (1) de laminoir peut être laminé un feuillard (3) qui a un côté (3') gauche de feuillard et un côté (3") droit de feuillard, **caractérisé en ce que**

- à la cage (1) de laminoir sont associés des enregistreurs (8) de valeur de mesure au moyen desquels on peut relever des tractions (ZLE, ZLA, ZRE, ZRA) régnant dans le feuillard (1) du côté de l'entrée du côté de la sortie du côté (2') gauche et du côté (3') droit du feuillard,

- dans lequel les tractions (ZLE, ZLA, ZRE, ZRA) relevées peuvent être envoyées au dispositif (2) de commande,

- une valeur (δZ) d'un positionnement (p) transversal du feuillard (3) par rapport à la cage (1) de laminoir peut être déterminée par le dispositif (2) de commande au moyen de la relation $\delta Z = ZLE + ZLA - ZRE - ZRA$,

- δZ étant la valeur, ZLE étant la traction régnant dans le feuillard (3) du côté de l'entrée du côté (3') gauche du feuillard, ZLA étant la traction régnant dans le feuillard (3) du côté de la sortie du côté (2') gauche du feuillard, ZRE étant la traction régnant dans le feuillard (3) du côté de l'entrée du côté (3") droit du feuillard et ZRA étant la traction régnant dans le feuillard (3) du côté de la sortie du côté (3") droit du feuillard,

- une grandeur (S) de réglage pour une correction du positionnement (P) transversal du feuillard (3) peut être déterminée par le dispositif (2) de commande au moyen de la valeur (δZ) du positionnement (p) transversal du feuillard (3) et la cage (1) de laminoir peut être commandée en fonction de la grandeur (S) de réglage.

FIG 1

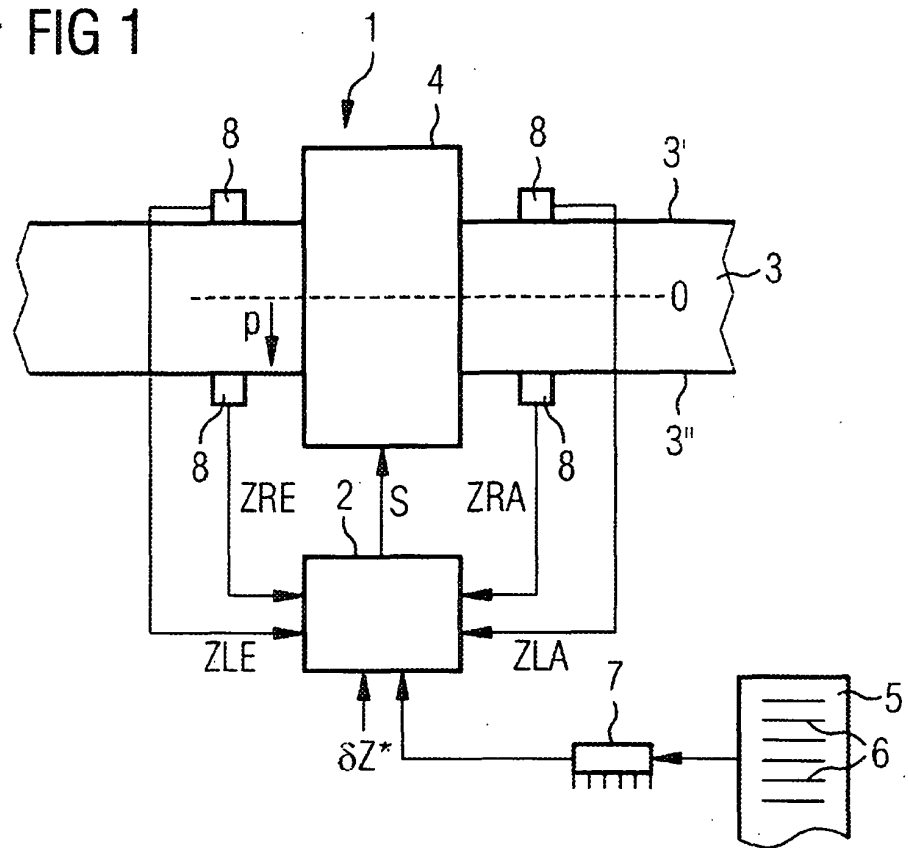


FIG 2

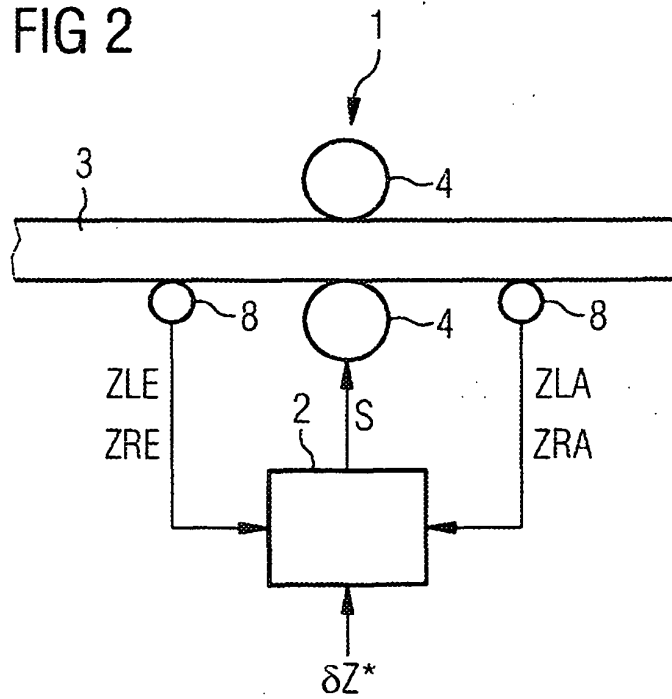


FIG 3

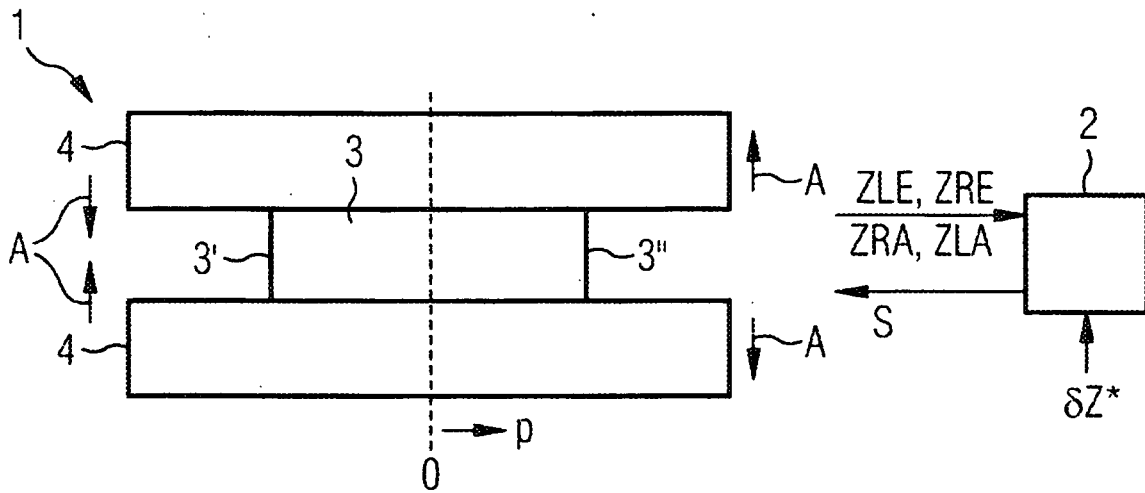
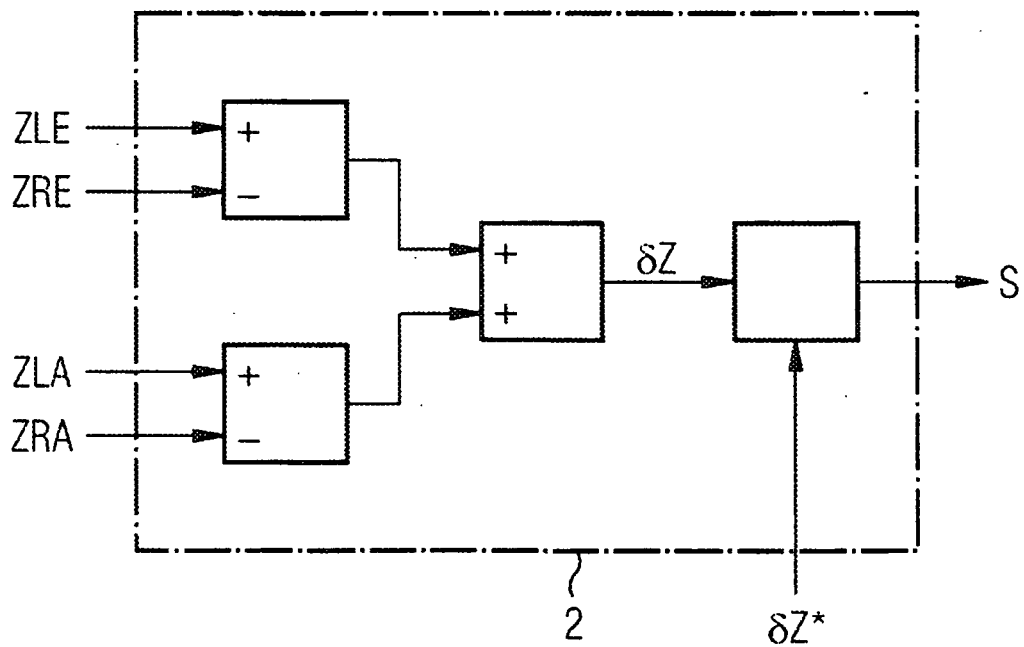


FIG 4



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- JP 07124620 A [0004]
- DE 102004043790 A1 [0005]