



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**28.11.2012 Patentblatt 2012/48**

(51) Int Cl.:  
**B21B 39/16 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **11167293.7**

(22) Anmeldetag: **24.05.2011**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**  
**80333 München (DE)**

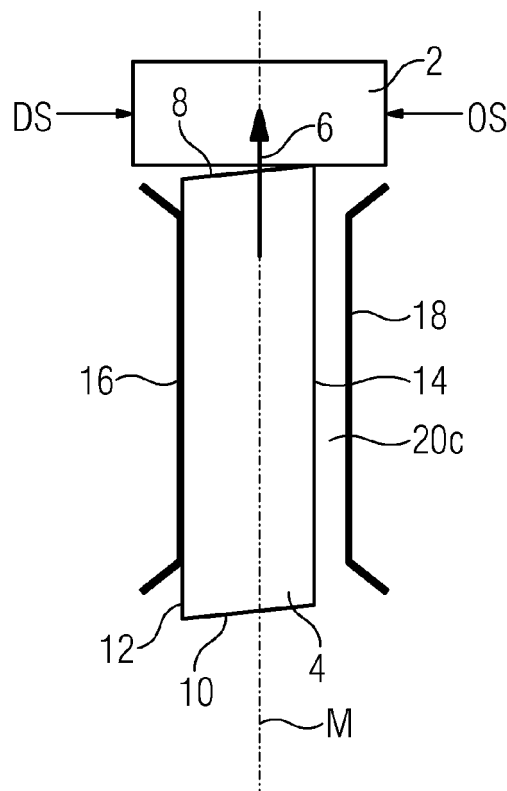
(72) Erfinder: **Thiele, Konrad**  
**91334 Hemhofen (DE)**

(54) **Verfahren zum Walzen von Platten, Computerprogramm, Datenträger und Steuereinrichtung**

(57) Ein störungsfreier Betrieb einer Anlage zum Walzen von Platten (4) oder Blechen, wenn diese ihre rechteckige Form verloren haben und die Form eines Parallelogramms aufweisen, wird gewährleistet, indem ein Schwenken der Platte (4) beim Einlaufen in ein Walzgerüst (2), verhindert wird. Ein erster Walzstich wird durchgeführt und beim Auslaufen der Platte aus dem Walzgerüst wird bestimmt, ob die Seitenflächen (12, 14) der Platte (4) in Walzrichtung zueinander versetzt sind. Wenn

die Seitenflächen (12, 14) der Platte (4) in Walzrichtung (6) zueinander versetzt sind, d.h. wenn die Platte (4) parallelogrammförmig ist und eine schräge Stirnseite aufweist, werden bei einem zweiten Walzstich Führungselemente (12, 14) des Walzgerüsts (2) asymmetrisch in Bezug auf eine Mittellinie (M) eingestellt. Dabei wird ein erstes Führungselement (18) für die Seitenfläche (14), die beim zweiten Walzstich als erste in das Walzgerüst (2) einläuft, weiter von der Mittellinie (M) als das zweite Führungselement (16) verstellt.

**FIG 2**



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Walzen von Platten mit Hilfe mindestens eines Walzgerüsts. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Computerprogramm, einen Datenträger sowie eine Steuereinrichtung für ein Walzgerüst.

**[0002]** Für die kantengerade Führung einer rechteckigen Platte in ein Walzgerüst eines Blechwalzwerks sind seitlich Führungselemente vorgesehen, welche den geradlinigen, symmetrischen Verlauf der Platte gewähren. Die Führungselemente dienen zum Zentrieren und werden danach wieder etwas "aufgefahren". Sie liegen dabei nicht unmittelbar an den Seitenflächen der Platte an, sondern sind in Abstand zu den Seitenflächen positioniert, so dass zwischen den Führungselementen und den Seitenflächen der Platten Spalten mit einer Breite von wenigen Zentimetern, insbesondere von 3 bis 5 cm, ausgebildet sind. Beim Walzen von rechteckigen Platten oder Blechen kommt es immer wieder vor, dass die Platten nicht kantengerade in den Walzspalt des Walzgerüsts des Blechwalzwerks einlaufen. Diese Situation kann entstehen, wenn z.B. die Reibung in den verschiedenen Bereichen der gewalzten Platte unterschiedlich ist. Dies führt dazu, dass die Platte nach dem Walzstich nicht mehr rechtwinklig ist, sondern die Form eines Parallelogramms annimmt. Beim nächsten Walzstich wird dieser Effekt zusätzlich verstärkt, da die Platte erst nur an einer Seite vom Walzspalt erfasst wird und dadurch Querkkräfte entstehen. Durch die Querkkräfte wird die Platte jedoch in Bezug auf die Walzrichtung gedreht soweit es die Führungselemente zulassen. Im Rahmen dieser Grenzen läuft die Platte also schräg in und durch den Walzspalt.

**[0003]** Das beschriebene Phänomen führt vor allem beim Walzen von dünnen und breiten Platten zu erheblichen Instabilitäten und Problemen, welche die Produktion beeinträchtigen können. Mit verschiedenen Methoden wird heutzutage versucht, Platten, die ihre Rechtwinkligkeit verloren haben, möglichst gerade in den Walzspalt zu führen. Eine Möglichkeit ist es Platten, deren Breite größer ist als deren Länge in Walzrichtung, mit überhöhter Geschwindigkeit in den Walzspalt hineinzustoßen und sie dadurch gerade zu rücken. Eine andere Möglichkeit ist es, die Führungselemente möglichst eng zu fahren, das hat aber Grenzen, weil die Platten am Kopf und Fuß meist breiter sind und bleiben in der Seiteführung stecken.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen störungsfreien Walzvorgang von Platten und Blechen zu gewährleisten, auch wenn ihre Stirnseiten durch das Walzen schräg zur Walzrichtung orientiert sind.

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zum Walzen von Platten mit Hilfe mindestens eines Walzgerüsts, wobei das Walzgerüst antriebsseitig und bedienseitig jeweils ein Führungselement zum Zentrieren der Platten aufweist und die Führungselemente symmetrisch in Bezug auf eine sich in Walzrichtung erstreckende Mittellinie des Walzgerüsts

angeordnet sind, bei dem

- ein erster Walzstich durchgeführt wird und beim Auslaufen der jeweiligen Platte aus dem Walzgerüst erfasst wird, ob die Seitenflächen der Platte in Walzrichtung zueinander versetzt sind,
- die Platte vor einem zweiten Walzstich zentriert wird, wobei die Führungselemente in einer Zentrierposition an der Platte anliegen, und
- wenn die Seitenflächen der Platten in Walzrichtung zueinander versetzt sind, bei einem zweiten Walzstich die Führungselemente nach dem Zentrieren asymmetrisch in Bezug auf die Mittellinie eingestellt werden, indem ein erstes Führungselement für die Seitenfläche, die beim zweiten Walzstich als erste in das Walzgerüst einläuft, weiter von der Mittellinie als das zweite Führungselement verstellt wird.

**[0006]** Unter erstem Walzstich wird hierbei nicht der allererste Walzstich bei der Bearbeitung der Platte im Blechwalzwerk verstanden, sondern der chronologisch Erste von zwei beliebigen, unmittelbar aufeinander folgenden Walzstichen im Rahmen des Walzvorganges. Entsprechend wird mit "zweitem Walzstich" der chronologisch spätere von zwei unmittelbar aufeinander folgenden Walzstichen bezeichnet.

**[0007]** Beim Auslaufen der Platte aus dem Walzspalt eines Walzgerüsts wird vorhergesagt, wie der darauffolgende Einlauf in den nächsten Walzspalt ablaufen wird und in welche Richtung sich die Platte drehen wird, wenn keine Gegenmaßnahmen getroffen werden. Wenn die Drehrichtung der Platte beim zweiten Walzstich bekannt ist, werden über die Führungselemente entsprechende Gegenmaßnahmen eingeleitet.

**[0008]** Bisher wurden die Führungselemente nach dem Zentrieren, wenn die Platte in den nächsten Walzspalt erreicht hat, symmetrisch auf Abstand zur Platte verfahren, so dass sich beidseitig der Platte ein Toleranzspalt von insbesondere 3-5cm bildet. Wenn dabei eine Seitenfläche der Platte schneller vom Walzspalt erfasst wird als die gegenüberliegende Seitenfläche, wird die Platte in Richtung ihrer "langsameren" Seite gedreht, d.h. in Richtung der Seitenfläche, die als zweite in den Walzspalt einläuft. Dabei schlägt sie gegen das entsprechende Führungselement.

**[0009]** Erfindungsgemäß wird nach jedem Walzstich während des Walzvorganges im Blechwalzwerk überprüft, ob die Seitenflächen der auslaufenden Platte in Walzrichtung zueinander versetzt sind und somit die Platte die Form eines Parallelogramms mit mindestens einer schrägen Stirnseite aufweist. Wenn festgestellt wird, dass die Stirnseiten der Platte nach dem letzten Walzstich nicht mehr quer zur Walzrichtung liegen, werden beim nächsten Walzstich die Führungselemente asymmetrisch eingestellt, indem das Führungselement, wogegen die Platte bei ihrer Drehung beim Einlaufen in das zweite Walzgerüst schlagen würde, näher an der Platte bleibt, so dass die Platte ihre Drehbewegung nicht

ausführen kann. Das Verfahren zielt dabei an erster Stelle darauf hin, eine weitere Verformung von Platten, die bereits ihre rechteckige Form verloren haben, zu unterbinden.

**[0010]** Vorzugsweise bleibt dabei das zweite Führungselement für die Seitenfläche, die beim zweiten Walzstich als zweite in das Walzgerüst einläuft, in seiner Zentrierposition. Das heißt, dass das zweite Führungselement an der ihm zugewandte Seitenfläche der Platte anliegt. Mit anderen Worten wird das Führungselement derart positioniert, dass der Abstand zwischen ihm und der Mittellinie im Wesentlichen dem Abstand zwischen der Mittellinie und den Seitenflächen bei einer symmetrischen Anordnung der Platte entspricht, so dass das Führungselement beim Einlaufen der ersten Seitenfläche in den Walzspalt gegen die zweite Seitenfläche drückt und somit ein Schwenken der Platte am Anfang des Walzstiches verhindert.

**[0011]** Gemäß einer bevorzugten Ausführung wird ein Toleranzspalt zwischen dem ersten Führungselement und der ihm zugewandten Seitenfläche der Platte eingestellt, dessen Breite wenige Zentimeter, insbesondere 6 bis 10 cm, beträgt. Das "Öffnen" des Führungselements für die Seitenfläche, die als erste in den Walzspalt einläuft, erfolgt aus Sicherheitsgründen, damit die Platte nicht stecken bleibt.

**[0012]** Nach einer bevorzugten Variante wird zur Prüfung, ob die Seitenflächen der Platte in Walzrichtung zueinander versetzt sind, eine Walzkraft sowohl antriebsseitig als auch bedienseitig gemessen. Wenn die Walzkraft an den Stirnseiten der Platte antriebsseitig und bedienseitig nicht gleich ist, bedeutet dies, dass die Stirnseiten der Platte in Walzrichtung betrachtet schräg sind. Diese Information über die Stirnseiten der Platte wird beim Auslaufen der Platte nach dem ersten Walzstich ermittelt. Die Führungselemente werden beim nächsten Walzstich entsprechend asymmetrisch eingestellt, um ein Schwenken der Platte zu unterbinden.

**[0013]** Die Anordnung der Führungselemente ist nur während des Einlaufens einer Kopfseite der Platte für die Orientierung der Platte während des gesamten Walzstiches von Bedeutung. Wenn sich antriebsseitig und bedienseitig die gleiche Walzkraft einstellt, wird die Platte unabhängig von den Führungselementen einfach weitergezogen. Damit nicht unnötig Reibungskräfte zwischen einer der Seitenflächen und einem der Führungselemente erzeugt werden, werden die Führungselemente gemäß einer weiteren, bevorzugten Ausführung nach dem Einlaufen der zweiten Seitenfläche in das Walzgerüst wieder symmetrisch in geringfügigem Abstand von insbesondere 3 bis 5 cm zu den Seitenflächen eingestellt.

**[0014]** Blechwalzwerke können mehrere Walzgerüste umfassen, die in Walzrichtung hintereinander angeordnet sind. Wenn an jedem Walzgerüst nur ein Walzstich durchgeführt wird, bedeutet dies, dass die Platte bei ihrer Verarbeitung im Blechwalzwerk stets nur in Walzrichtung befördert wird, so dass bei jedem Walzstich die gleiche Stirnseite die Kopfseite der Platte bildet. Bei einem der-

artigen Blechwalzwerk, nachdem ein Versatz der Seitenflächen der Platte in Walzrichtung festgestellt wird, werden bevorzugt die Führungselemente des jeweils nächsten Walzgerüsts nach dem Zentrieren der Platte beim Einlaufen der Platte ebenfalls asymmetrisch eingestellt. Wenn also die Platte bereits die Form eines Parallelogramms angenommen hat, wird bei jedem weiteren Walzstich in Walzrichtung durch die asymmetrische Einstellung der Führungselemente der einzelnen Walzgerüste einer weiteren Verformung der Platte entgegengewirkt.

**[0015]** Das Blechwalzwerk kann alternativ mindestens ein reversibles Walzgerüst umfassen, an dem mehrere Walzstiche durchgeführt werden, indem die Walzrichtung immer wieder gedreht wird. In diesem Fall bilden beide Stirnseiten der Platte alternierend die Kopfseite. Wenn die Platte mittels mindestens eines reversiblen Walzgerüsts gewalzt wird, werden somit nach einer vorteilhaften Ausführung beim Wechsel der Walzrichtung die Führungselemente des reversiblen Walzgerüsts entsprechend verstellt. Es wird somit stets berücksichtigt bei der aktuellen Kopfseite welche Seitenfläche als Erste in den Walzspalt einläuft und entsprechend wird das Führungselement an dieser Seite der Platte geöffnet und das zweite Führungselement wird bleibt anliegend an der Platte.

**[0016]** Die Aufgabe wird weiterhin erfindungsgemäß gelöst durch ein Computerprogramm, das einen Maschinencode umfasst, dessen Ausführung durch eine Steuereinrichtung für ein Walzgerüst bewirkt, dass das Walzgerüst gemäß einem Verfahren nach einer der oben beschriebenen Ausführungen betrieben wird.

**[0017]** Die Aufgabe wird zudem erfindungsgemäß gelöst durch einen Datenträger, auf dem in maschinenlesbarer Form ein derartiges Computerprogramm gespeichert ist.

**[0018]** Weiterhin wird die Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch eine Steuereinrichtung für ein Walzgerüst, in der ein derartiges Computerprogramm gespeichert ist, das von der Steuereinrichtung ausführbar ist.

**[0019]** Ein Ausführungsbeispiel in der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierin zeigen:

- FIG 1 eine parallelogrammförmige Platte beim Einlaufen in ein Walzgerüst,
- FIG 2 die Platte gemäß FIG 1 bei einer asymmetrischen Einstellung von Führungselementen,
- FIG 3 ein Signal einer Differenzwalzkraft gemessen in der Situation gemäß FIG 1,
- FIG 4 ein Signal der Differenzwalzkraft gemessen in der Situation gemäß FIG 2, und
- FIG 5 das Signal der Differenzwalzkraft über mehrere Walzstiche in der Situation gemäß FIG 1.

**[0020]** Gleiche Bezugszeichen haben in den verschiedenen Figuren die gleiche Bedeutung.

**[0021]** In FIG 1 ist symbolisch ein Walzgerüst 2 eines hier nicht näher gezeigten Blechwalzwerks dargestellt, mit dessen Hilfe eine Platte 4 gewalzt wird. Das Walzgerüst 2 ist durch eine Antriebsseite OS sowie durch eine Bedienseite DS gekennzeichnet. Das Blechwalzwerk umfasst mehrere solche Walzgerüste 2, die in eine Walzrichtung 6 entlang einer Mittellinie M hintereinander angeordnet sind. Beim Walzen wird die Platte 4 in Walzrichtung 6 befördert, wobei in der Regel jeder nächste Walzstich am in Walzrichtung 6 jeweils nächsten Walzgerüst 2 durchgeführt wird.

**[0022]** Die Platte 4 weist zwei Stirnseiten 8, 10 sowie zwei Seitenflächen 12, 14 auf. Je nachdem welche Stirnseite als erste und als zweite in das jeweilige Walzgerüst 2 einläuft, werden die Stirnseiten als Kopfseite und Fußseite bezeichnet. Die Kopfseite gemäß FIG 1 und FIG 2 ist der Stirnseite 8 und die Fußseite ist durch die gegenüberliegende Stirnseite 10 gebildet.

**[0023]** Im Idealfall ist die Platte 4 rechteckig. Eine rechteckige Platte wird dabei bei ihrer Bearbeitung kantengerade in einem hier nicht näher gezeigten Walzspalt des Walzgerüsts 2 hineingefahren. Zur zentrierten Führung der Platte 4 sind zwei Führungselemente 16, 18 vorgesehen, die parallel zur Mittellinie M angeordnet sind. Die Führungselemente 16, 18 liegen an der Platte 4 an. Wenn die Platte 4 den Walzspalt erreicht, werden die Führungselemente 16, 18 derart verstellt, dass zwischen jedem Führungselement 16, 18 und der Seitenfläche 12, 14, die ihm zugewandt ist, ein kleiner Toleranzspalt 20a, 20b von wenigen Zentimetern ausgebildet ist. Im Normalbetrieb des Walzgerüsts 2 bei einer rechtwinkligen Platte 4 beträgt die Breite des Toleranzspaltes circa 3 cm.

**[0024]** Es kann jedoch vorkommen, dass die Platte 4 sich in Betrieb in Bezug auf die Mittellinie M verdreht und so in den Walzspalt des Walzgerüsts 2 einläuft. Nach einem Walzstich ist die Platte 4 dann nicht mehr rechtwinklig, sondern sie weist die Form eines Parallelogramms auf. Beim nächsten Walzstich ist die Kopfseite 8 der Platte 4 schräg zum Walzspalt gerichtet, so dass die Platte 4 erst mit einer Kante, gemäß FIG 1 erst mit der antriebsseitigen Kante der Stirnseite 8 in das Walzgerüst einläuft. Durch die Walzkräfte, die im Bereich der antriebsseitigen Kante der Stirnseite 8 wirken, wird die Platte 4 in Richtung der Bedienseite DS geschwenkt. Diese Schwenkbewegung ist in FIG 1 durch den Pfeil 22 angedeutet. Bei ihrer Rotation kann die Platte 4 gegen das bedienseitliche Führungselement 16 stoßen.

**[0025]** Um eine Kollision zwischen der Platte 4 und einem der Führungselemente 16, 18 zu vermeiden, wenn die Platte ihre rechteckige Form verloren hat, wird nach jedem Walzstich beim Auslaufen der Platte 4 aus dem Walzspalt des jeweiligen Walzgerüsts 2 die Form der Platte 4 ermittelt. Dies erfolgt über eine Messung der Walzkraft sowohl an der Bedienseite DS als auch an der Antriebsseite OS des Walzgerüsts 2. Aus den beiden

Messwerten wird ein Differenzmesswert D gebildet und ausgegeben, wie dies in FIG 3, FIG 4 und FIG 5 gezeigt ist. Der Verlauf der Differenzwalzkraft in der Situation gemäß FIG 1 ist in FIG 3 gezeigt. Da die Platte 4 erst mit ihrer antriebsseitigen Kante in den Walzspalt einfährt, liefert das Signal für die Differenzwalzkraft D zum Zeitpunkt des Einlaufens der Walzplatte 4 in den Walzspalt einen ersten Peak 24, da antriebsseitig bereits hohe Kräfte auf die Platte 4 bzw. auf die Walzen des Walzgerüsts 2 wirken, während bedienseitig noch kein Kontakt zwischen den Walzen und der Platte 4 erfolgt ist. Der Bereich 26 des Signals für die Differenzwalzkraft D gemäß FIG 3 veranschaulicht das Einlaufen der Kopfseite 8 in den Walzspalt. Der Peak 28 markiert den Zeitpunkt, ab dem auch die bedienseitige Kante der Stirnseite 8 der Platte 4 sich im Spalt des Walzgerüsts 2 befindet.

**[0026]** Der zeitliche Verlauf der Differenzwalzkraft D über mehrere Walzstiche I, II und III ist in FIG 5 gezeigt. Der erste Walzstich I zeigt den Verlauf der Differenzwalzkraft D in der Situation gemäß FIG 1. Der Verlauf der Differenzwalzkraft D beim Einlaufen der Platte 4 in das Walzgerüst 2 in diesem Fall wurde bereits anhand FIG 3 erläutert. Die zweite Hälfte des Verlaufs der Differenzwalzkraft D während dem ersten Walzstich I stellt das Auslaufen der Walzplatte 4 aus dem Walzspalt dar. Der Peak 30 zeigt einen großen Unterschied in der Walzkraft zwischen der Bedienseite DS und der Antriebsseite OS in dem Zeitpunkt, in dem die antriebsseitige Kante der Fußseite 10 den Walzspalt verlässt. Der Bereich 32 veranschaulicht das graduelle Auslaufen der Fußseite 10 der Platte 4 aus dem Walzgerüst 2. Ab dem Peak 34 befindet sich die Platte 4 vollständig außerhalb des Walzspaltes.

**[0027]** Anhand des weiteren Verlaufs der Differenzwalzkraft D während dem zweiten und dem dritten Walzstich II, III ist eindeutig die Tendenz zu erkennen, dass die Bereiche 26a, 26b bzw. 32a immer steiler werden, was darauf hindeutet, dass die Neigung der Stirnseiten 8, 10 beim Einlaufen bzw. Auslaufen aus dem Walzspalt immer größer wird, d.h. dass die Platte 4 mit jedem weiteren Walzstich weiter verzerrt wird.

**[0028]** Um eine solche Deformation der parallelogrammförmigen Platte 4 zu unterbinden, werden die Führungselemente 16, 18 derart asymmetrisch gegenüber der Mittellinie M positioniert, dass die Platte 4 keine Schwenkbewegung 22 ausführen kann. Dies ist in FIG 2 gezeigt. Da die Walzkraft bei jedem Walzstich gemessen wird, können Veränderungen der Geometrie der Platte 4, die während dem Walzen stattgefunden haben, beim Auslaufen der Platte 4 aus dem Walzspalt festgestellt werden. Wenn eine Schräglage der Stirnseiten 8, 10 der Platte 4 detektiert wird, bleibt beim nächsten Walzstich am nächsten Walzgerüst 2 in Walzrichtung 6 das bedienseitige Führungselement 16 an der Seitenfläche 12 anliegend. Bei dieser Anordnung kann sich die Platte 4 beim Einlaufen in den Walzspalt nicht mehr in Richtung des Pfeils 22 gemäß FIG 1 drehen.

**[0029]** Gleichzeitig wird der Abstand zwischen dem

antriebsseitigen Führungselement 18 und der ihm zugewandten Seitenfläche 14 der Platte 4 vergrößert. Es entsteht dabei ein Toleranzspalt 20c, dessen Breite im Wesentlichen doppelt so groß ist wie die von den ursprünglichen Toleranzspalten 20a, 20b bei einem ungestörten Walzvorgang an einer rechteckigen Platte 4, die symmetrisch in Bezug auf die Mittellinie M orientiert ist.

**[0030]** Der Verlauf der Differenzwalzkraft D bei der Anordnung gemäß FIG 2 ist in FIG 4 dargestellt. Aus FIG 4 ist zu entnehmen, dass die antriebsseitige Kante der Stirnseite 8 vor der bedienseitigen Kante der Stirnseite 8 in den Walzspalt hineinfährt, d.h. dass die Seitenflächen 12, 14 in Walzrichtung 6 zueinander versetzt sind, durch die asymmetrische Anordnung der Führungselemente 16, 18 wird doch gewährleistet, dass die Seitenflächen 12, 14 beim Einlauf der Platte 4 parallel zueinander und parallel zur Mittellinie M bleiben. Die rechteckige Form der Platte 4 kann dadurch nicht wieder hergestellt werden, jedoch wird ein weiterer Verzug der Platte 4 während des Walzstiches vermieden.

**[0031]** Nachdem die Kopfseite 8 bereits vollständig in den Walzspalt eingelaufen ist, besteht nicht mehr die Gefahr einer Verdrehung der Platte 4 in Richtung 22. Daher werden nach dem Einlaufen der Stirnseite 8 in das Walzgerüst, d.h. nach dem Einlaufen auch der zweiten Seitenfläche 12 in das Walzgerüst, die Führungselemente 12, 14 wieder symmetrisch in Bezug auf die Mittellinie M in Abstand zur Platte 4 verstellt.

**[0032]** Die Verstellung der Führungselemente 12, 14 wird insbesondere von einer hier nicht näher gezeigten Steuereinrichtung durchgeführt, welche in Abhängigkeit von dem Messsignal der Walzkräfte an der Bedienseite DS und der Antriebseite OS bzw. in Abhängigkeit der Differenzwalzkraft D ein Steuerungssignal an die Führungselemente 16, 18 ausgibt.

**[0033]** Die asymmetrische Einstellung der Führungselemente 12, 14 beim Einlaufen der Platte 4 wird dabei an jedem weiteren Walzgerüst 2 in Walzrichtung 6 vorgenommen.

**[0034]** Denkbar ist auch, dass das Walzgerüst 2 reversibel betrieben wird, so dass mehrere Walzstiche an diesem einen Walzgerüst 2 erfolgen. In diesem Fall wird nach einem ersten Walzstich die Walzrichtung in entgegengesetzter Richtung des Pfeils 6 geändert. Die Stirnseite 10, die bisher die Fußseite der Platte 4 gebildet hat, wird somit zu Kopfseite der Platte 4. Beim zweiten Walzstich am Walzgerüst 2 ist somit zu berücksichtigen, dass nunmehr die bedienseitige Seitenfläche 12 in Walzrichtung vor der arbeitsseitigen Seitenfläche 14 liegt, so dass ein Verdrehen der Platte in Richtung des antriebsseitigen Führungselements 18 zu erwarten ist. In diesem Fall wird das antriebsseitige Führungselement 18 vor dem Einlaufen der Platte 4 in das Walzgerüst 2 an die Seitenfläche 14 angelegt und das bedienseitliche Führungselement 16 wird weiter von der Mittellinie M entfernt.

**[0035]** Mittels der Anordnung der Führungselemente 16, 18 gemäß FIG 2 wird ein weiterer Verzug der Platte 4 verhindert, wodurch zum einen die Materialverluste

beim Herstellen der Platte 4 kleiner gehalten werden und zum anderen ein störungsfreier Betrieb der Walzgerüste 2 gewährleistet ist.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Walzen von Platten (4) mit Hilfe mindestens eines Walzgerüsts (2), wobei das Walzgerüst (2) antriebsseitig und bedienseitig jeweils ein Führungselement (16, 18) zum Zentrieren der Platten (4) aufweist und die Führungselemente (16, 18) symmetrisch in Bezug auf eine sich in Walzrichtung (6) erstreckende Mittellinie (M) des Walzgerüsts angeordnet sind, bei dem

- ein erster Walzstich durchgeführt wird und beim Auslaufen der jeweiligen Platte (4) aus dem Walzgerüst (2) erfasst wird, ob die Seitenflächen (14, 16) der Platte (4) in Walzrichtung (6) zueinander versetzt sind,
- die Platte (4) vor einem zweiten Walzstich zentriert wird, wobei die Führungselemente (16, 18) in einer Zentrierposition an der Platte (4) anliegen, und
- wenn die Seitenflächen der Platte in Walzrichtung zueinander versetzt sind, bei einem zweiten Walzstich die Führungselemente (16, 18) nach dem Zentrieren asymmetrisch in Bezug auf die Mittellinie (M) eingestellt werden, indem ein erstes Führungselement (18) für die Seitenfläche (14), die beim zweiten Walzstich als erste in das Walzgerüst (2) einläuft, weiter von der Mittellinie (M) als das zweite Führungselement (16) verstellt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das zweite Führungselement (16) für die Seitenfläche (12), die beim zweiten Walzstich als zweite in das Walzgerüst (2) einläuft, in seiner Zentrierposition bleibt.

3. Verfahren Anspruch 2, wobei ein Toleranzspalt (20c) zwischen dem ersten Führungselement (18) und der ihm zugewandten Seitenfläche (14) der Platte (4) eingestellt wird, dessen Breite wenige Zentimeter, insbesondere 6 bis 10 cm, beträgt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zur Prüfung, ob die Seitenflächen (12, 14) der Platte (4) in Walzrichtung (6) zueinander versetzt sind, eine Walzkraft sowohl antriebsseitig als auch bedienseitig gemessen wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei die Führungselemente (16, 18) nach dem Einlaufen der zweiten Seitenfläche (12) in das Walzgerüst (2) wieder symmetrisch eingestellt werden.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 5  
wobei in Walzrichtung (6) mehrere Walzgerüste (2) hintereinander angeordnet sind und wenn ein Versatz der Seitenflächen (12, 14) der Platte (4) in Walzrichtung (6) festgestellt wird, die Führungselemente (16, 18) des jeweils nächsten Walzgerüsts (2) beim Einlaufen der Platte (4) ebenfalls asymmetrisch eingestellt werden. 10
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 15  
wobei die Platte (4) mittels mindestens eines reversiblen Walzgerüsts (2) gewälzt wird und beim Wechsel der Walzrichtung (6) die Führungselemente (16, 18) des reversiblen Walzgerüsts (2) entsprechend verstellt werden. 20
8. Computerprogramm, das einen Maschinencode umfasst, dessen Ausführung durch eine Steuereinrichtung für ein Walzgerüst (2) bewirkt, dass das Walzgerüst (2) gemäß einem Verfahren nach einem der obigen Ansprüche betrieben wird. 25
9. Datenträger, auf dem in maschinenlesbarer Form ein Computerprogramm nach Anspruch 8 gespeichert ist. 30
10. Steuereinrichtung für ein Walzgerüst, in der ein Computerprogramm nach Anspruch 8 gespeichert ist, das von der Steuereinrichtung ausführbar ist. 35

40

45

50

55

FIG 1

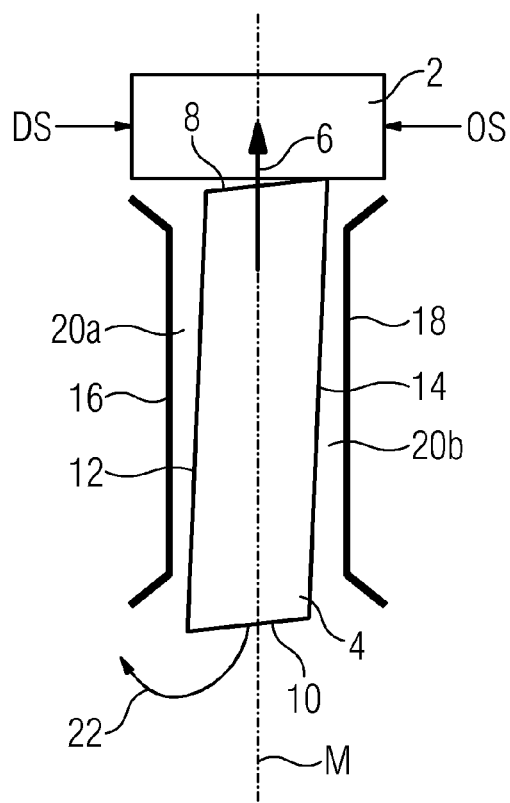


FIG 2

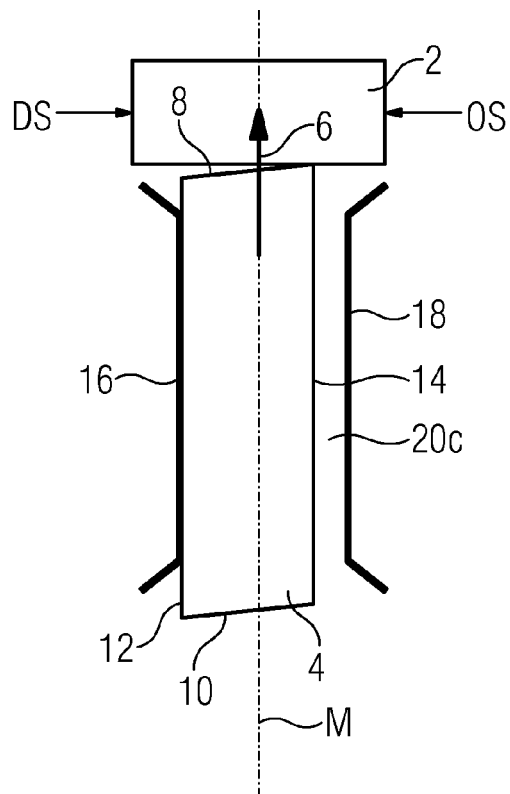


FIG 3

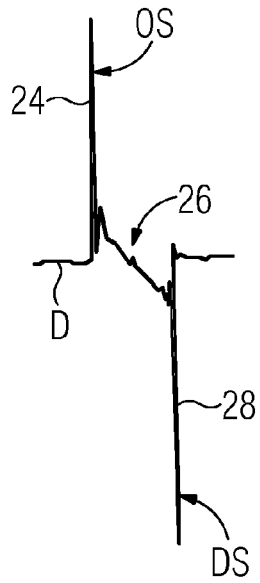


FIG 4

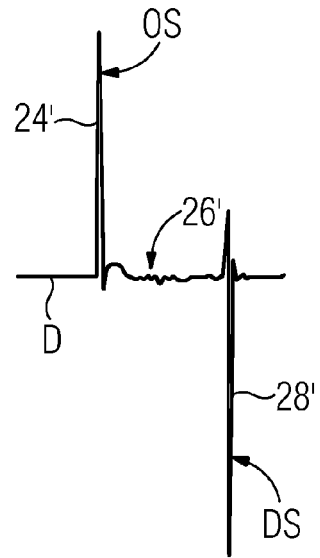
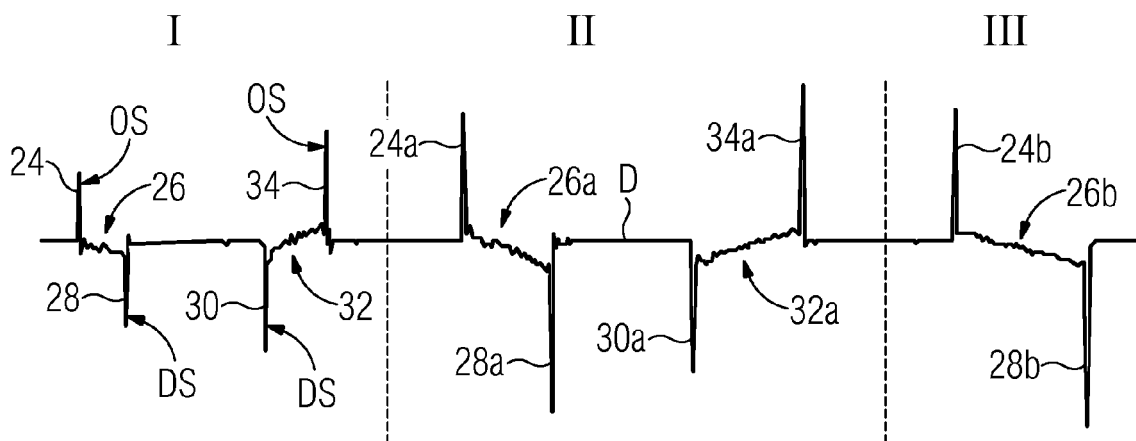


FIG 5







## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 11 16 7293

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                                           | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | JP 61 108415 A (KAWASAKI STEEL CO)<br>27. Mai 1986 (1986-05-27)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen 2,5 *                                                                                                       | 1-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | INV.<br>B21B39/16                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EP 0 925 854 A2 (ABB SISTEMI IND SPA [IT]<br>ABB PROCESS SOLUTIONS & SERVIC [IT])<br>30. Juni 1999 (1999-06-30)<br>* Absatz [0014] - Absatz [0024] *<br>* Absatz [0054] - Absatz [0061];<br>Abbildungen 1,2 * | 1-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | B21B                               |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
| Recherchenort<br>München                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                               | Abschlußdatum der Recherche<br>6. Dezember 2011                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prüfer<br>Frisch, Ulrich           |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                                                               | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

 1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 16 7293

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-12-2011

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| JP 61108415      A                                  | 27-05-1986                    | JP      1503518 C                 | 28-06-1989                    |
|                                                     |                               | JP      61108415 A                | 27-05-1986                    |
|                                                     |                               | JP      63054445 B                | 28-10-1988                    |
| -----                                               |                               |                                   |                               |
| EP 0925854      A2                                  | 30-06-1999                    | AT      291501 T                  | 15-04-2005                    |
|                                                     |                               | DE      69829454 D1               | 28-04-2005                    |
|                                                     |                               | DE      69829454 T2               | 13-04-2006                    |
|                                                     |                               | EP      0925854 A2                | 30-06-1999                    |
|                                                     |                               | ES      2241099 T3                | 16-10-2005                    |
|                                                     |                               | IT      MI972879 A1               | 24-06-1999                    |
| -----                                               |                               |                                   |                               |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82