

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 671 713 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(43) Veröffentlichungstag:
21.06.2006 Patentblatt 2006/25(51) Int Cl.:
B21B 37/00 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **05111668.9**(22) Anmeldetag: **05.12.2005**

(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 NL PL PT RO SE SI
 SK TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

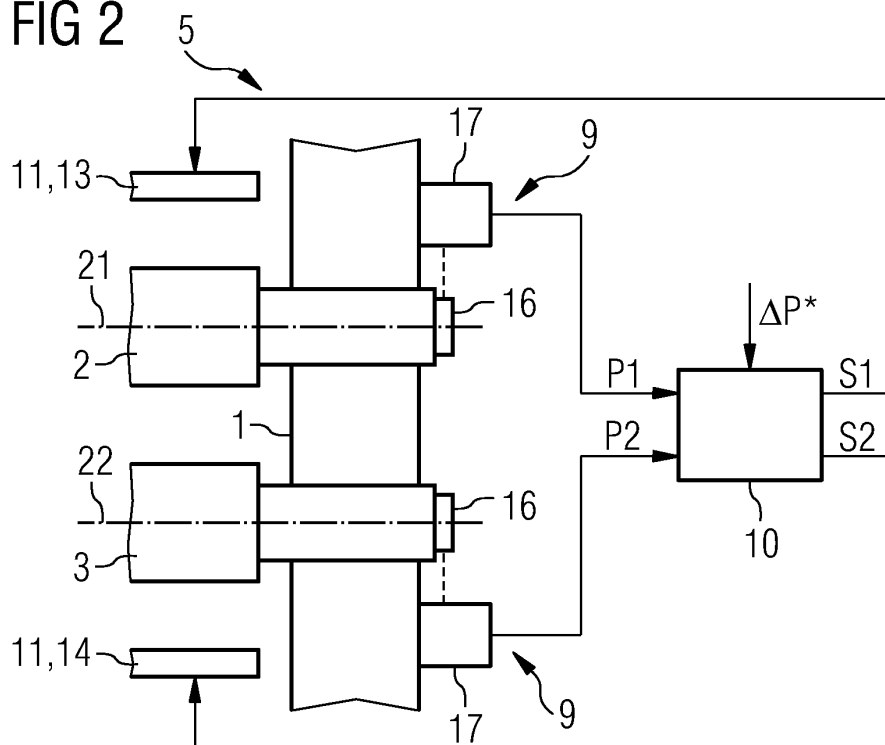
(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
 80333 München (DE)**

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

(30) Priorität: **15.12.2004 DE 102004060341****(54) Walzgerüst**

(57) Im Gerüststrahmen (1) eines Walzgerüsts sind eine Oberwalze (2) und eine Unterwalze (3) gelagert. Zwischen ihnen soll ein Walzgut (4) gewalzt werden. Die Walzen (2, 3) sind über ein Getriebe (7) an einer Antriebsseite (6) mit einem gemeinsamen Antrieb (8) verbunden. Den Walzen (2, 3) ist je ein Drehstellungsgeber (9) zugeordnet, mittels derer die Drehstellung (P1, P2) der jeweiligen Walze (2, 3) erfassbar ist. Die Drehstellungsgeber (9) sind an der Bedienseite (5) der Walzen (2, 3) angeordnet. Sie sind mit einer Steuereinrichtung

(10) datentechnisch verbunden. Die von ihnen erfassten Drehstellungen (P1, P2) sind der Steuereinrichtung (10) zuführbar. Die Steuereinrichtung (10) ist mit einer Drehmomentverteilungseinrichtung (11) regelungstechnisch verbunden. Sie ermittelt beim Walzen des Walzguts (4) die Differenz (ΔP) der Drehstellungen (P1, P2) von Oberwalze (2) und Unterwalze (3) und steuert bei einer Veränderung der Differenz (ΔP) die Drehmomentverteilungseinrichtung (11) derart an, dass der Veränderung der Differenz (ΔP) entgegen gewirkt wird.

FIG 2**EP 1 671 713 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Walzgerüst mit einem Gerüststrahmen, einer im Gerüststrahmen gelagerten Oberwalze und einer im Gerüststrahmen gelagerten Unterwalze, zwischen denen ein zu walzendes Walzgut gewalzt werden soll, wobei die Oberwalze und die Unterwalze über ein Getriebe an einer Antriebsseite der Walzen mit einem gemeinsamen Antrieb verbunden sind.

[0002] Derartige Walzgerüste sind allgemein bekannt. Sie werden meist in Warmwalzwerken eingesetzt. Das Getriebe, über das die Walzen angetrieben werden, ist dabei in der Regel als sogenanntes Kammwalzgetriebe ausgebildet.

[0003] Beim Walzen ist die gleichmäßige Aufteilung des vom Antrieb abgegebenen Walzmoments auf die Oberwalze und die Unterwalze von großer Bedeutung. Denn wenn - egal aus welchen Gründen - eine ungleichmäßige Verteilung des Walzmoments auftritt, erniedrigt sich das Grenzmoment, bei dem das sogenannte Walzenrattern einsetzt. Das Walzgerüst kann daher in einem solchen Fall nur suboptimal, insbesondere nur mit verringerter Produktivität, betrieben werden.

[0004] Hält die ungleichmäßige Verteilung des Walzmoments über längere Zeit an, ergibt sich sogar ein ungleichmäßiger Verschleiß der Walzen. Vorzeitige Wartungs- und Austauschmaßnahmen sind die Folge. Dies verursacht zum Einen unmittelbare Kosten durch die ergriffenen Maßnahmen als solche, hat zum Anderen aber auch Produktionsunterbrechungen zur Folge, so dass auch deshalb zumindest das betroffene Walzgerüst, eventuell sogar eine ganze Walzstraße, nur suboptimal betreibbar ist.

[0005] Es besteht daher eine wirtschaftliche Notwendigkeit, eine gleichmäßige Aufteilung des vom Antrieb auf beide Walzen abgegebenen Walzmoments zu gewährleisten.

[0006] Es ist natürlich denkbar, in die Walzen bzw. in die Antriebsstränge Drehmomentsensoren einzubauen. Diese Lösung wäre jedoch mit erheblichen Kosten verbunden.

[0007] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Walzgerüst der eingangs genannten Art dahingehend weiter zu bilden, dass eine ungleichmäßige Verteilung des Walzmoments einfach und insbesondere auf kostengünstige Weise erfassbar und korrigierbar ist.

[0008] Die Aufgabe wird dadurch gelöst,

- dass der Oberwalze und der Unterwalze je ein Drehstellungsgeber zugeordnet ist, mittels dessen die Drehstellung der jeweiligen Walze erfassbar ist,
- dass die Drehstellungsgeber an einer der Antriebsseite gegenüber liegenden Bedienseite der Walzen angeordnet sind,
- dass die Drehstellungsgeber mit einer Steuereinrichtung datentechnisch verbunden sind, so dass die von den Drehstellungsgebern erfassten Drehstel-

lungen der Steuereinrichtung zuführbar sind,

- dass die Steuereinrichtung mit einer Drehmomentverteilungseinrichtung regelungstechnisch verbunden ist und
- dass die Steuereinrichtung derart ausgebildet ist, dass sie beim Walzen des Walzguts die Differenz der Drehstellungen von Oberwalze und Unterwalze ermittelt und bei einer Veränderung der Differenz die Drehmomentverteilungseinrichtung derart ansteuert, dass der Veränderung der Differenz entgegen gewirkt wird.

[0009] Prinzipiell ist es möglich, die Steuereinrichtung derart auszubilden, dass sie die momentane Änderungsgeschwindigkeit der Differenz ermittelt und anhand der Änderungsgeschwindigkeit der Differenz ein Stellsignal für die Drehmomentverteilungseinrichtung ermittelt. Bei dieser Vorgehensweise besteht jedoch eine Restgefahr dadurch, dass ein sehr langsames Driften möglicherweise nicht erkannt wird.

[0010] Vorzuziehen ist es daher, wenn die Steuereinrichtung derart ausgebildet ist, dass sie die momentane Differenz mit einer Referenzdifferenz vergleicht und anhand der Abweichung der momentanen Differenz von der Referenzdifferenz ein Stellsignal für die Drehmomentverteilungseinrichtung ermittelt. Die Referenzdifferenz kann dabei vorab im drehmomentfreien Zustand der Walzen ermittelt werden.

[0011] Wenn die Steuereinrichtung das Stellsignal mit der momentanen Differenz als Istwert und der Referenzdifferenz als Sollwert gemäß einem Regelalgorithmus ermittelt und der Regelalgorithmus einen Integralanteil aufweist, wird im Laufe der Zeit jeder auch noch so geringe Schleppfehler ausgeregelt. Dies wird durch den Integralanteil des Regelalgorithmus bewirkt.

[0012] Vorzugsweise weisen die Drehstellungsgeber je eine Maßverkörperung und eine die Maßverkörperung abtastende Sensorik auf. Die Maßverkörperungen sind dabei vorzugsweise an den Walzen angeordnet, die Sensoriken am Gerüststrahmen.

[0013] Wenn die Maßverkörperungen an den Walzen magnetisch gehalten sind, ist eine besonders schnelle und einfache Befestigung der Maßverkörperungen an den Walzen möglich.

[0014] Wenn die Maßverkörperungen an den Walzen relativ zu deren Drehachsen axial und radial positionsführt und verdrehsicher gehalten sind, ergibt sich auf einfache Weise eine exakte Positionierung der Maßverkörperungen, wobei zusätzlich ein durch ein Verrutschen der Maßverkörperungen bewirkter Signalfehler unmöglich ist.

[0015] In analoger Weise sind vorzugsweise auch die Sensoriken am Gerüststrahmen magnetisch, relativ zu den Drehachsen der Walzen axial und radial positionsführt sowie verdrehsicher gehalten.

[0016] In der Regel ist das Walzgerüst als Warmwalzgerüst ausgebildet. Prinzipiell wäre aber auch eine Ausgestaltung als Kaltwalzgerüst möglich.

[0017] Die Vorteile der vorliegenden Erfindung kommen besonders stark zum Tragen, wenn das Walzgerüst als Bandwalzgerüst ausgebildet ist.

[0018] Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den Zeichnungen. Dabei zeigen in Prinzipdarstellung

FIG 1 schematisch ein Walzgerüst,
 FIG 2 einen Ausschnitt von FIG 1,
 FIG 3 schematisch ein Regelschema,
 FIG 4 den Ausschnitt von FIG 2 von der Bedienseite aus gesehen,
 FIG 5 schematisch eine Befestigungsmöglichkeit für Drehstellungsgeber am Walzgerüst und
 FIG 6 schematisch ein weiteres Regelschema.

[0019] Gemäß FIG 1 weist ein Walzgerüst einen Gerüstrahmen 1 auf, in dem eine Oberwalze 2 und eine Unterwalze 3 gelagert sind. Zwischen den Walzen 2, 3 läuft ein Walzgut 4 durch, das von den Walzen 2, 3 gewalzt werden soll und auch gewalzt wird.

[0020] Gemäß FIG 1 ist das Walzgut 4 ein Walzband. Das Walzgerüst ist daher als Bandwalzgerüst ausgebildet. Wie weiterhin durch die Temperaturangabe " $T > 723^{\circ}\text{C}$ " ersichtlich ist, weist das Walzgut 4 eine Temperatur T oberhalb von 723°C auf. Es erfolgt also ein austenitisches Walzen eines Stahlbandes 4. Das Walzgerüst ist somit auch als Warmwalzgerüst ausgebildet.

[0021] Das Walzgerüst weist eine Bedienseite 5 und eine Antriebsseite 6 auf. An der Antriebsseite 6 sind die Walzen 2, 3 über ein Getriebe 7 mit einem gemeinsamen Antrieb 8 verbunden.

[0022] Durch entsprechendes Ansteuern des Antriebs 8 ist ohne weiteres einstellbar, mit welchem Walzmoment M die Walzen 2, 3 vom Antrieb 8 insgesamt beaufschlagt werden. Die Aufteilung des Walzmoments M auf die Walzen 2, 3 ist hingegen nicht so einfach ermittelbar.

[0023] Um die Aufteilung des Walzmoments M auf die Walzen 2, 3 erfassen zu können, ist der Oberwalze 2 und der Unterwalze 3 gemäß FIG 2 je ein Drehstellungsgeber 9 zugeordnet. Mittels der Drehstellungsgeber 9 sind die Drehstellungen P_1 , P_2 der jeweiligen Walze 2, 3 erfassbar. Die Drehstellungsgeber 9 sind an der Bedienseite 5 des Walzgerüsts angeordnet. Die Bedienseite 5 und die Antriebsseite 6 liegen einander gegenüber.

[0024] Die Ausgestaltung der Drehstellungsgeber 9 ist untergeordneter Natur. Beispielsweise können sie als Resolver oder als Inkrementalgeber ausgebildet sein. Auch eine Ausgestaltung als Impulsgeber oder Absolutweggeber ist möglich. Vorzugsweise erfassen sie die Drehstellungen P_1 , P_2 simultan.

[0025] Die Drehstellungsgeber 9 sind mit einer Steuereinrichtung 10 datentechnisch verbunden. Dadurch sind die Drehstellungsgeber 9 in der Lage, die von ihnen erfassten Drehstellungen P_1 , P_2 der Steuereinrichtung 10 zuzuführen.

[0026] Die Steuereinrichtung 10 ihrerseits ist mit einer

Drehmomentverteilungseinrichtung 11 regelungstechnisch verbunden. Mittels der Drehmomentverteilungseinrichtung 11 ist die Verteilung des vom Antrieb 8 abgegebenen Walzmoments M auf die Walzen 2, 3 beeinflussbar. Hierzu kann die Drehmomentverteilungseinrichtung 11 beispielsweise ein Schmierungsmittel - typischerweise eine Öl-Wasser-Emulsion - gesteuert auf die Oberwalze 2 und die Unterwalze 3 aufbringen. Die Ausgestaltung derartiger Drehmomentverteilungseinrichtungen 11 ist allgemein bekannt und als solche nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung.

[0027] Die Steuereinrichtung 10 ist derart ausgebildet, dass sie - siehe FIG 3 - beim Walzen des Walzguts 4 die Differenz ΔP der Drehstellungen P_1 , P_2 von Oberwalze 2 und Unterwalze 3 ermittelt. Diese Differenz ΔP vergleicht die Steuereinrichtung 10 mit einer Referenzdifferenz ΔP^* . Die Referenzdifferenz ΔP^* kann der Regeleinrichtung 10 dabei von außen zugeführt werden. Alternativ ist es beispielsweise auch möglich, dass die Steuereinrichtung 10 im momentfreien Zustand des Walzgerüsts die zu diesem Zeitpunkt gegebene Differenz der Drehstellungen P_1 , P_2 ermittelt und als Referenzdifferenz ΔP^* abspeichert.

[0028] Die Steuereinrichtung 10 ermittelt dann anhand der Abweichung der momentanen Differenz ΔP von der Regeldifferenz ΔP^* ein Stellsignal S für die Drehmomentverteilungseinrichtung 11. Das Stellsignal S wird dabei in einem Signalaufteiler 12 in zwei Teilsignale S_1 , S_2 aufgeteilt. Das Teilsignal S_1 wirkt auf eine Teileinrichtung 13 der Drehmomentverteilungseinrichtung 11, welche der Oberwalze 2 zugeordnet ist. Das Teilsignal S_2 wirkt auf eine Teileinrichtung 14 der Drehmomentverteilungseinrichtung 11, welche der Unterwalze 3 zugeordnet ist.

[0029] Die Steuereinrichtung 10 ermittelt das Stellsignal S in einem Regler 15. Der Regler 15 ermittelt gemäß einem vorbestimmten Regelalgorithmus das Stellsignal S . Er benutzt hierbei die momentane Differenz ΔP als Istwert, die Referenzdifferenz ΔP^* als Sollwert. Der Regelalgorithmus weist dabei einen Integralanteil auf, wie in FIG 2 durch entsprechende beispielhafte Darstellung des Reglers 15 als PI-Regler angedeutet ist.

[0030] Durch die obenstehend in Verbindung mit den FIG 1 bis 3 beschriebene Ausgestaltung wird somit bewirkt, dass bei einer Veränderung der Differenz ΔP der Drehstellungen P_1 , P_2 die Drehmomentverteilungseinrichtung 11 von der Steuereinrichtung 10 derart angesteuert wird, dass die Drehmomentverteilungseinrichtung 11 der Veränderung der Differenz ΔP entgegen wirkt.

[0031] Wie aus FIG 2 ersichtlich ist, weisen die Drehstellungsgeber 9 je eine Maßverkörperung 16 und eine Sensorik 17 auf. Die Sensoriken 17 tasten die ihnen zugeordnete Maßverkörperung 16 ab und liefern das entsprechende Signal P_1 bzw. P_2 an die Steuereinrichtung 10. Gemäß FIG 2 sind die Maßverkörperungen 16 an den Walzen 2, 3 angeordnet, die Sensoriken 17 am Gerüstrahmen 1.

[0032] Gemäß den FIG 4 und 5 sind an den Walzen

2, 3 (bzw. an deren Lagerzapfen) und an den Maßverkörperungen 16 zusammenwirkende Magnethalterungselemente 18 angeordnet. Durch diese Magnethalterungselemente 18 sind die Maßverkörperungen 16 an den Walzen 2, 3 magnetisch gehalten. In analoger Weise weisen auch der Gerüstrahmen 1 und die Sensoriken 17 zusammenwirkende Magnethalterungselemente 19 auf. Dadurch sind auch die Sensoriken 17 am Gerüstrahmen 1 magnetisch gehalten.

[0033] Die Walzen 2, 3 und die Maßverkörperungen 16 weisen weiterhin zusammenwirkende Positionierelemente 20 auf. Durch das Zusammenwirken der Positionierelemente 20 wird erreicht, dass die Maßverkörperungen 16 an den Walzen 2, 3 relativ zu deren Drehachsen 21, 22 axial und radial positioniergeführt gehalten sind. Weiterhin sind sie durch die Positionierelemente 20 auch verdrehsicher gehalten.

[0034] In analoger Weise weisen auch der Gerüstrahmen 1 und die Sensoriken 17 zusammenwirkende Positionierelemente 23 auf. Auch hier wird durch das Zusammenwirken der Positionierelemente 23 erreicht, dass die Sensoriken 17 am Gerüstrahmen 1 relativ zu den Drehachsen 21, 22 der Walzen 2, 3 axial und radial positioniergeführt gehalten sind und darüber hinaus auch verdrehsicher gehalten sind.

[0035] Mittels der obenstehend beschriebenen Ausgestaltung des Walzgerüsts ist es ohne weiteres möglich, qualitativ zu erfassen, ob das vom Antrieb an die Walzen 2, 3 abgegebene Walzmoment M gleichmäßig oder ungleichmäßig auf die Walzen 2, 3 verteilt ist. Gegebenenfalls kann einer ungleichmäßigen Verteilung des Walzmoments M entgegen gewirkt werden. Bei einer entsprechenden Kalibrierung der Differenz ΔP der Drehstellungen $P1$, $P2$ kann sogar eine quantitative Verteilung des Walzmoments M erfasst werden.

[0036] Die obenstehend in Verbindung mit den FIG 1 bis 5 beschriebene Ausgestaltung kann auch modifiziert werden, wie dies nachfolgend in Verbindung mit FIG 6 näher erläutert wird. FIG 6 entspricht dabei einer Abwandlung von FIG 3. Die übrigen Ausführungen, also insbesondere die Ausführungen zu den FIG 1, 2, 4 und 5 können weiterhin gültig bleiben.

[0037] Gemäß FIG 6 ist der Regler 15 als Differenzierglied 15' ausgebildet. Ihm wird direkt die Differenz ΔP zugeführt. Das Differenzierglied 15' ermittelt die momentane Änderungsgeschwindigkeit der Differenz ΔP . Anhand dieser Änderungsgeschwindigkeit ermittelt das Differenzierglied dann das Stellsignal S für die Drehmomentverteilungseinrichtung 11.

[0038] Die in Verbindung mit FIG 6 beschriebene Vorgehensweise hat den Vorteil, dass sie auch nach einem versehentlichen Durchrutschen einer der Walzen 2, 3 oder beider Walzen 2, 3 wieder eine stabile Regelung herbeiführt. Dem gegenüber steht der Nachteil, dass ein sehr langsames Driften der Differenz ΔP in der Regel nicht erkannt wird und daher auch nicht ausgegeregelt werden kann.

Patentansprüche

1. Walzgerüst mit einem Gerüstrahmen (1), einer im Gerüstrahmen (1) gelagerten Oberwalze (2) und einer im Gerüstrahmen (1) gelagerten Unterwalze (3), zwischen denen ein zu walzendes Walzgut (4) gewalzt werden soll,

- wobei die Oberwalze (2) und die Unterwalze (3) über ein Getriebe (7) an einer Antriebsseite (6) der Walzen (2, 3) mit einem gemeinsamen Antrieb (8) verbunden sind,

- wobei der Oberwalze (2) und der Unterwalze (3) je ein Drehstellungsgeber (9) zugeordnet ist, mittels dessen die Drehstellung ($P1$, $P2$) der jeweiligen Walze (2, 3) erfassbar ist,

- wobei die Drehstellungsgeber (9) an einer der Antriebsseite (6) gegenüber liegenden Bedien-
seite (5) der Walzen (2, 3) angeordnet sind,

- wobei die Drehstellungsgeber (9) mit einer Steuereinrichtung (10) datentechnisch verbunden sind, so dass die von den Drehstellungsgebern (9) erfassten Drehstellungen ($P1$, $P2$) der Steuereinrichtung (10) zuführbar sind,

- wobei die Steuereinrichtung (10) mit einer Drehmomentverteilungseinrichtung (11) regelungstechnisch verbunden ist,

- wobei die Steuereinrichtung (10) derart ausgebildet ist, dass sie beim Walzen des Walzguts (4) die Differenz (ΔP) der Drehstellungen ($P1$, $P2$) von Oberwalze (2) und Unterwalze (3) ermittelt und bei einer Veränderung der Differenz (ΔP) die Drehmomentverteilungseinrichtung (11) derart ansteuert, dass der Veränderung der Differenz (ΔP) entgegen gewirkt wird.

2. Walzgerüst nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (10) derart ausgebildet ist, dass sie die momentane Änderungsgeschwindigkeit der Differenz (ΔP) ermittelt und anhand der Änderungsgeschwindigkeit der Differenz (ΔP) ein Stellsignal (S) für die Drehmomentverteilungseinrichtung (11) ermittelt.

3. Walzgerüst nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (10) derart ausgebildet ist, dass sie die Differenz (ΔP) mit einer Referenzdifferenz (ΔP^*) vergleicht und anhand der Abweichung der momentanen Differenz (ΔP) von der Referenzdifferenz (ΔP^*) ein Stellsignal (S) für die Drehmomentverteilungseinrichtung (11) ermittelt.

4. Walzgerüst nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (10) das Stellsignal (S) mit der momentanen Differenz (ΔP) als Istwert und der Referenzdifferenz (ΔP^*) als Sollwert gemäß einem Regelalgorithmus

ermittelt und dass der Regelalgorithmus einen Integralanteil aufweist.

5. Walzgerüst nach einem der obigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Drehstellungs- 5
geber (9) je eine Maßverkörperung (16) und eine die
Maßverkörperung (16) abtastende Sensorik (17)
aufweisen und dass die Maßverkörperungen (16) an
den Walzen (2, 3) und die Sensoriken (17) am Ge- 10
rüststrahlen (1) angeordnet sind.
6. Walzgerüst nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die Maßverkörpe-
rungen (16) an den Walzen (2, 3) magnetisch gehalten 15
sind.
7. Walzgerüst nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Maßverkörpe-
rungen (16) an den Walzen (2, 3) relativ zu deren
Drehachsen (21, 22) axial und radial positionsge- 20
führt und verdrehsicher gehalten sind.
8. Walzgerüst nach Anspruch 5, 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoriken
(17) am Gerüststrahlen (1) magnetisch gehalten 25
sind.
9. Walzgerüst nach einem der Ansprüche 5 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoriken
(17) am Gerüststrahlen (1) relativ zu den Drehachsen 30
(21, 22) der Walzen (2, 3) axial und radial positions-
geführt und verdrehsicher gehalten sind.
10. Walzgerüst nach einem der obigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass es als Warmwalz- 35
gerüst ausgebildet ist.
11. Walzgerüst nach einem der obigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass es als Bandwalz- 40
gerüst ausgebildet ist.

45

50

55

FIG 1

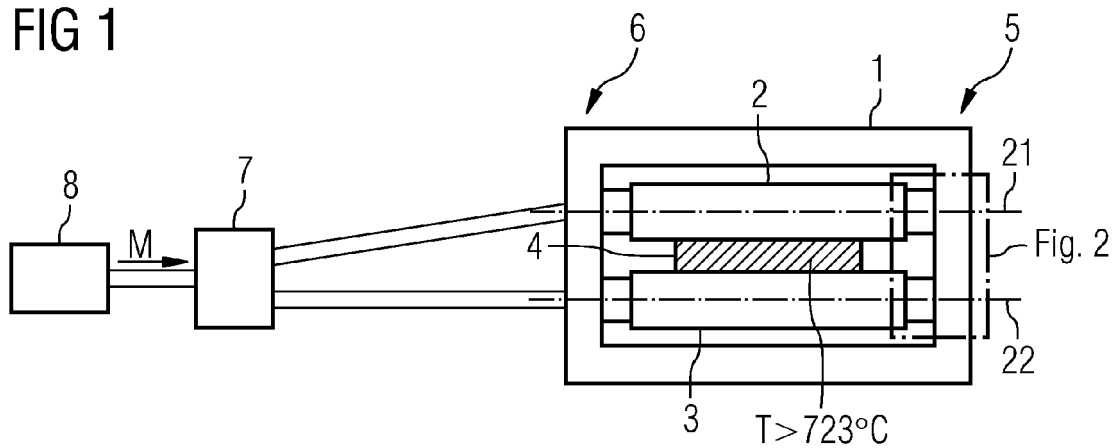


FIG 2

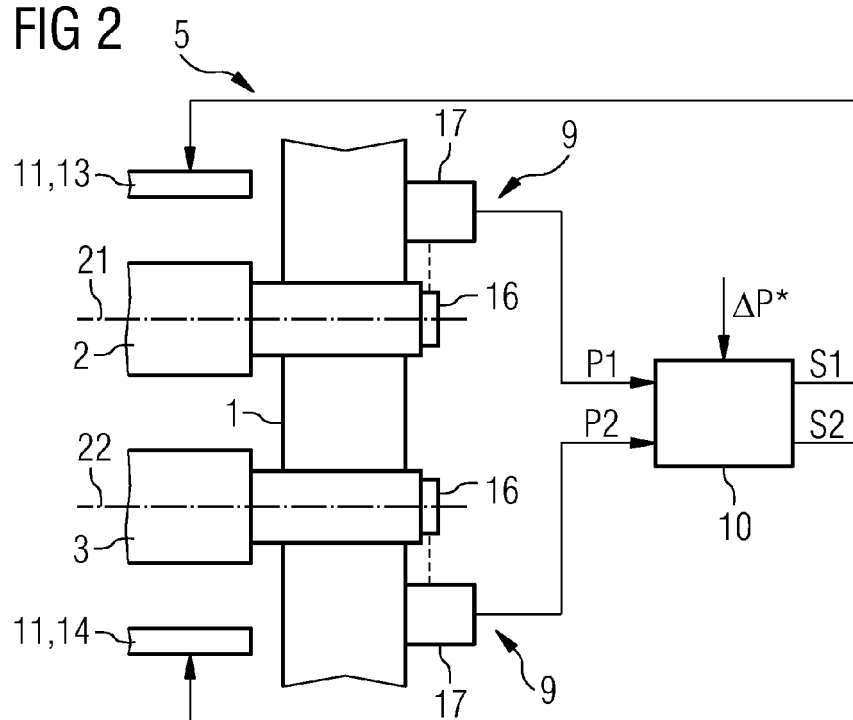


FIG 3

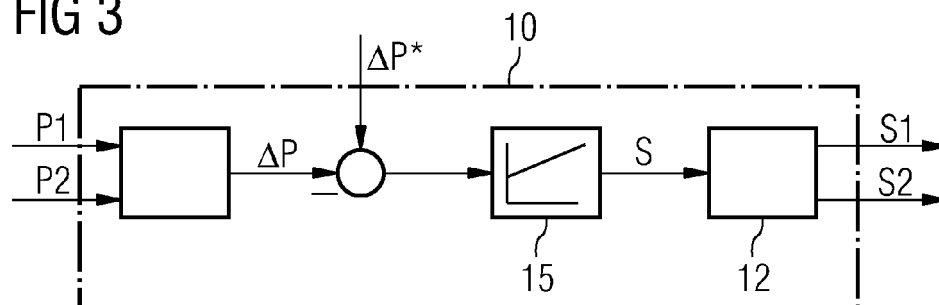


FIG 4

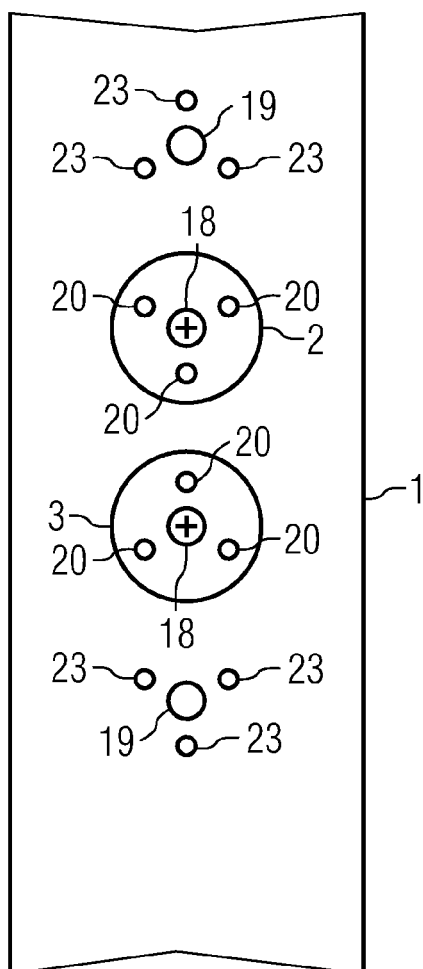


FIG 5

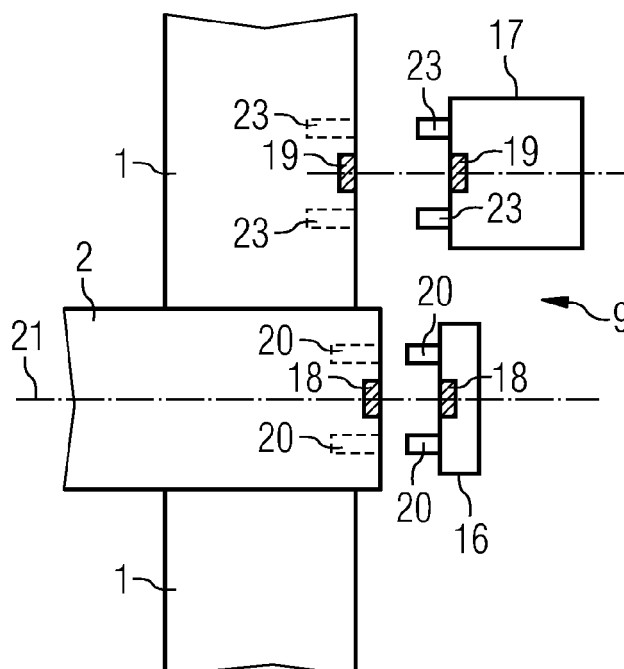
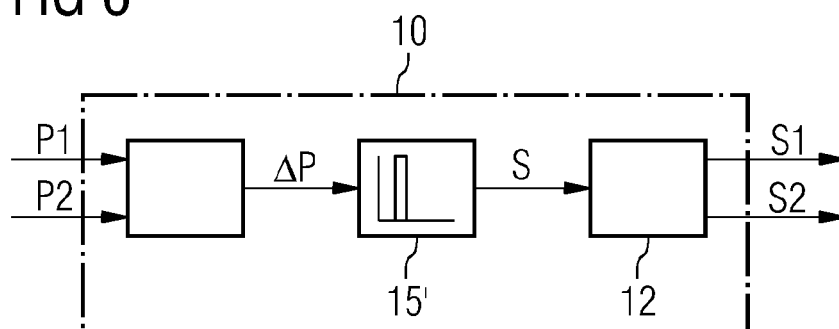


FIG 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 11 1668

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 197 44 503 A1 (SMS SCHLOEMANN-SIEMAG AG, 40237 DUESSELDORF, DE) 15. April 1999 (1999-04-15) * Ansprüche 1-9; Abbildung 2 *	1-11	B21B37/00
A	DE 44 08 289 A1 (SIEMENS AG, 80333 MUENCHEN, DE) 14. September 1995 (1995-09-14) * Ansprüche 1,2; Abbildung 2 *	1	
A	EP 1 005 925 A (DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE SPA) 7. Juni 2000 (2000-06-07) * Zusammenfassung; Abbildung 3 *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 013, Nr. 237 (M-833), 5. Juni 1989 (1989-06-05) & JP 01 048606 A (KAWASAKI STEEL CORP), 23. Februar 1989 (1989-02-23) * Zusammenfassung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. Januar 2006	Prüfer Forciniti, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 11 1668

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.

24-01-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19744503 A1	15-04-1999	BR 9803841 A	07-12-1999
		CA 2249853 A1	09-04-1999
		CN 1214280 A	21-04-1999
		EP 0908248 A2	14-04-1999
		JP 11188410 A	13-07-1999
		RU 2208488 C2	20-07-2003
		US 6089069 A	18-07-2000
DE 4408289 A1	14-09-1995	WO 9524281 A1	14-09-1995
EP 1005925 A	07-06-2000	AT 228895 T	15-12-2002
		AU 749934 B2	04-07-2002
		AU 5440499 A	03-04-2000
		CA 2343834 A1	23-03-2000
		DE 69904283 D1	16-01-2003
		DE 69904283 T2	28-05-2003
		WO 0015363 A1	23-03-2000
		IT UD980157 A1	14-03-2000
		US 6276183 B1	21-08-2001
JP 01048606 A	23-02-1989	JP 2540165 B2	02-10-1996

EPO FORM P0461

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