



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.06.2006 Patentblatt 2006/24

(51) Int Cl.:
B21B 37/16^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05022541.6**

(22) Anmeldetag: **15.10.2005**

(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

(30) Priorität: **07.12.2004 DE 102004058825**
02.08.2005 DE 102005036184

(71) Anmelder: **SMS Meer GmbH**
41069 Mönchengladbach (DE)

(72) Erfinder:
• **Palzer, Ottmar**
18100 Praha 8 (CZ)
• **Kümmel, Lutz**
41363 Jüchen (DE)
• **Burkhardt, Matthias**
47249 Duisburg (DE)

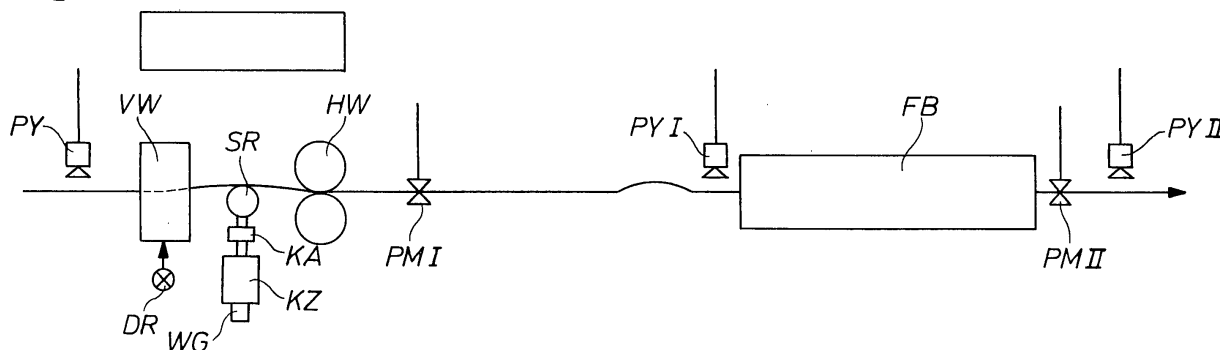
(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard**
Patentanwälte
Valentin-Gihske-Grosse
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(54) **Verfahren zur Regelung des Querschnitts von aus einer Drahtwalzstrasse austretenden Drähten und Drahtwalzstrasse**

(57) Bei einem Verfahren zur Regelung des Querschnitts von aus einer Drahtwalzstraße austretenden Drahtsträngen, bei dem der aus einer Zwischenstraße herangeführte Drahtstrang (DS) einer Fertigerüstanordnung (FB) und einer sich dieser optional anschließenden Nachwalzgerüstanordnung zugeführt wird, wobei der Querschnitt des Drahtstrangs (DS) beim Walzvor-

gang durch gesteuerte Zugbeeinflussung verändert wird, wird die Zugbeaufschlagung für die Querschnittsveränderungen spätestens vor der letzten gemeinsamen Antriebsgruppe einer Walzgerüstanordnung vorgenommen und so bemessen, daß der Draht mit einem gleich bleibenden Querschnitt aus der Walzgerüstanordnung (FB) austritt. Die Erfindung betrifft auch eine diesbezüglich Drahtwalzstraße.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung des Querschnitts von aus einer Drahtwalzstraße austretenden Drahtsträngen, bei dem der aus einer Zwischenstraße herangeführte Drahtstrang einer Fertigerüstordnung und einer sich dieser optimal anschließenden Nachwalzgerüstordnung zugeführt wird, wobei der Querschnitt des Drahtstrangs beim Walzvorgang durch gesteuerte Zugbeaufschlagung verändert wird. Außerdem betrifft sie eine Drahtwalzstraße zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] Die Industrie verlangt heute von modernen Drahtwalzwerken Toleranzen, die bei klassischer Ausbildung der Drahtstraße mit manuellen Korrekturen von deren Einstellungen praktisch nicht mehr erreichbar sind. Es werden sowohl enge als auch über die gesamte Länge des Drahtstrangs allenfalls minimal variierende Abweichungen gefordert bzw. toleriert. Die Toleranzen hinter dem Fertigdrahtblock werden von vielen Parametern bestimmt. Großen Einfluss auf die Toleranzen haben der in den Fertigblock bzw. die Fertigerüstordnung einlaufende Querschnitt des Drahtstrangs und dessen Einlauftemperatur. Diese Querschnitts- und Temperaturschwankungen haben Zugschwankungen im Fertigblock und diese wiederum Toleranzschwankungen hinter diesem zur Folge. Der Einlaufquerschnitt in den Fertigblock hängt u. a. vom Zug in der vorgeschalteten Zwischenstraße bzw. in einem Vorblock ab. Die Walzbedingungen bleiben während der Walzung des Stabes nicht konstant, sondern ändern sich während der Walzung ständig. Unter diesen Walzbedingungen sind insbesondere die Parameter Einlaufquerschnitt, Temperatur und Längszug von Bedeutung, die zu Querschnittsschwankungen führen.

[0003] Um trotz dieser ständig variierenden Walzbedingungen gute Toleranzen zu erreichen, müssten permanent die Vorblockeinstellungen den jeweiligen Walzbedingungen angepasst werden. Dies ist aber in der Praxis außerordentlich schwierig, zumal bei Gruppenantrieb der Walzen der Walzgerüste nur der Walzspalt, nicht aber die Drehzahlen korrigierbar sind. Mit den bisher bekannten Systemen wurde durchweg versucht, den negativen Einfluss der Störfaktoren auf die Fertigtoleranzen mit dem Ziel der Schaffung eines konstanten Austrittsquerschnitts des Drahtes aus der Fertigerüstordnung durch Einsteuerung eines ebenfalls gleich bleibenden Eintrittsquerschnitts des Drahtes in die Fertigerüstordnung sicher zu stellen.

[0004] So ist es aus der EP 200 396 B1 bekannt, vor der Fertigerüstordnung in Walzrichtung hintereinander zwei Sizing-Gerüste anzuordnen, deren Drehzahlen so steuerbar sind, dass zusammen mit den Gerüsten ein Zug entsteht, der eine entsprechende Verringerung des Drahtquerschnitts zur Folge hat und es möglich macht, einen gleich bleibenden Endquerschnitt des in die Fertigerüstordnung eintretenden Drahtes einzusteuern.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrun-

de, ein Regelungsverfahren und eine Drahtwalzstraße der eingangs genannten Art zu schaffen, die es in einfacher Weise erlauben, die Drahtherstellung an die variierenden Walzbedingungen anzupassen und unabhängig von diesen einen optimalen Fertigquerschnitt des Drahtes oder Knüppels zu liefern.

[0006] Diese Aufgabe wird mit den im Haupt-Verfahrensanspruch und den eine Drahtwalzstraße betreffenden Haupt-Vorrichtungsanspruch angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des voll automatischen ablaufenden Regelungsverfahrens und der Drahtwalzstraße sind in den abhängigen Ansprüchen enthalten.

[0007] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass anders als bei der bekannten Walzgerüstausbildung ein gleich bleibender Austrittsquerschnitt des aus der Fertigerüstordnung oder - wenn vorhanden - des aus einer Nachwalzgerüstordnung (Nachwalzblock) austretenden Drahtstranges aufgrund von Veränderung des Eintrittsquerschnitts des Drahtes in die jeweilige Gerüstordnung bestimmt werden kann. Die Zugregelung des Drahtstranges kann hierbei an einer beliebigen Stelle und im Extremfall noch vor einer letzten Antriebs- bzw. Einzelgruppe, d. h. dem letzten Walzvorgang erfolgen.

[0008] Das kann erfindungsgemäß durch Messung und Vergleich der Drahtquerschnitte, vorzugsweise vor und hinter der Fertigerüstordnung, und Änderung des Eintrittsquerschnitts des Drahtes durch auf den eintretenden Draht aufgebrachten Zugkräfte erreicht werden. Diese Zugkräfte können, wie bekannt, durch vor der Fertigerüstordnung angeordnete Paare von drehzahlregelbaren Horizontal- und Vertikalgerüsten auf den Draht aufgebracht werden. Zwischen den beiden Walzgerüsten kann aber erfindungsgemäß auch ein Kolbenzylinderaggregat angeordnet werden, an dessen über einen Weggeber steuerbaren Kolben sich eine den Drahtstrang beaufschlagende Spannrolle anordnen läßt. Zusätzlich können vor und hinter dem Horizontal- und Vertikalwalzenpaar sowie hinter der Fertigerüstordnung oder der Nachwalzgerüstordnung Profilmesseinrichtungen und zudem vor diesen Gerüsten und vor der Fertigerüstordnung oder der Nachwalzgerüstordnung Pyrometer angeordnet werden.

[0009] Wenn somit vor den Gerüsten sowohl ein Profilmesssystem als auch eine Temperaturmesseinrichtung vorgesehen sind, können der Querschnitt A_0 und die Temperatur T_0 gemessen werden. Bei einer definierten Stahlsorte und Temperatur T_0 kann, wie in Fig. 3 unter Einbeziehung des Bezugszeichenverzeichnisses dargestellt, durch Korrelationen zwischen A_0 und A_1 eine "Vorwärtsregelung" aufgebaut werden. Es läßt sich damit erreichen, daß der erste Knüppel bzw. Drahtstrang einer neuen Charge in einem zulässigen Toleranzbereich liegt.

[0010] Die Erfindung ermöglicht eine Adaptive Querschnittsregelung (AQR) als ein hierarchisches Sizing-System, das mit Hilfe einer kontinuierlichen Adaption des Einstichquerschnitts, unabhängig von den sich ständig

ändernden Walzbedingungen, zu jedem Zeitpunkt den bestmöglichen Fertigquerschnitt, mit minimalen Toleranzen, sichert. Die AQR setzt voraus, daß alle untergeordneten Regelungen bzw. Messungen, d. h. die Positions-Zug-Messung (PZM), Positions-Zug-Regelung (PZR) und die Positions-Querschnitts-Regelung (PQR) aktiv sind.

[0011] Zur Verwirklichung einer langsamen "Rückwärtsregelung", wie in Fig. 4 unter Einbeziehung des Bezugszeichenverzeichnisses dargestellt, ist hinter der Walzgerüstanordnung ein Profilmessgerät erforderlich. Es wird die Rundbreite, d. h. die Kaliberfüllung hinter der Walzgerüstanordnung als Regelgröße für die Querschnittsregelung vor der Walzgerüstanordnung eingesetzt. Der Querschnitt A_1 wird durch einen variablen Zug $F_z(t)$ zwischen den Gerüsten 1 und 2 so in $A_1(t)$ variiert, daß es hinter der Walzgerüstanordnung eine optimale Kaliberfüllung und dadurch eine konstante Breite im Querschnitt A_2 und damit eine gute Ovalität gibt.

[0012] Soll als Option eine schnelle "Rückwärtsregelung" realisiert werden, wie in Fig. 5 unter Einbeziehung des Bezugszeichenverzeichnisses dargestellt, muß auch vor dem ersten Gerüst der Walzgerüstanordnung ein Profilmessgerät bzw. -system vorgesehen werden. Durch eine Produkt zu Produkt Adaption, bei gleichen Stahlsorten und Temperaturen T_1 und T_2 in der Drahtstraße und durch Korrelationen zwischen den Querschnitten A_1 und A_2 und Adaptionswerten, kann der Regeleingriff vorverschoben werden. So wird eine Querschnittsregelung mit einer hohen Dynamik aufgebaut, die dafür sorgt, daß die Schwankungen in der Kaliberfüllung, und in Folge dessen der Ovalität, minimal sind.

[0013] Bei der Adaption mit der langsamen "Rückwärtsregelung" dient diese nur noch zum Ausregeln von Systemfehlern und Trends.

[0014] Schließlich ist es auch möglich, den Querschnitt des in die Fertigerüstanordnung einlaufenden Drahtes noch in der Fertigerüstanordnung selbst, vor seinem Austritt aus dieser, dadurch steuernd zu beeinflussen, dass die Fertigerüstanordnung aus einer Folge von Gerüstgruppen besteht, die für sich anstellbare Walzen und/oder für sich antreibbare Walzen aufweisen.

[0015] Die Erfindung wird anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele im Zusammenhang mit einer vor einer Fertigerüstanordnung / Fertigblock angeordneten Zugbeaufschlagungseinrichtung bei der Drahtwalzung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 in schematischer Darstellung als Einzelheit eine Vorrichtung zur Zugbeaufschlagung des Drahtstranges, von der Seite gesehen;

Figur 2 die Seitenansicht einer Drahtwalzstraße, in schematischer Darstellung, mit einer einem Fertigblock vorgeschalteten Zugbeaufschlagungseinrichtung nach Fig. 1;

Figur 3 in schematischer Darstellung eine Anordnung

zur Adaptiven Querschnitts-Regelung als "Vorwärtsregelung";

Figur 4 in schematischer Darstellung eine Anordnung zur Adaptiven Querschnitts-Regelung als langsame "Rückwärtsregelung"; und

Figur 5 in schematischer Darstellung eine Anordnung zur Adaptiven Querschnitts-Regelung als schnelle "Rückwärtsregelung".

[0016] Die Anordnung zur Zugmessung und zur Beaufschlagung des Drahtes nach Fig. 1 besteht aus einem zwischen den Walzen eines Vertikal-Horizontalwalzenpaares VW, HW, von denen das Vertikalwalzenpaar VW einen drehzahlregelbaren Antrieb DR aufweist, angeordneten Kolbenzylinderaggregat KZ, auf dessen Kolbenstange KS eine Spannrolle SR lagert, die den durchlaufenden Drahtstrang DS von unten her beaufschlagt. Der Kolbenzylinder KZ als hydraulischer oder pneumatischer Regelzylinder ist mit einem Kraftaufnehmer KA und einem Weggeber WG verbunden. Mit dieser Anordnung kann der Abschnitt des Drahtstrangs zwischen den Walzenpaaren VW, HW gezielt vorgespannt und die Höhe der Durchbiegung des Drahtstranges DS bestimmt und gemessen werden. Die der Zugmessung, Zugregelung und Querschnittsregelung dienende Meß- und Regelzylindereinheit ist vereinfacht strichpunktiert eingezeichnet.

[0017] Die Drahtstraße nach Fig. 2 weist neben der Vorrichtung zur Zugbeaufschlagung nach Fig. 1 in Walzrichtung WR hinter dieser ein Profilmessgerät PMI und weiter in Walzrichtung WR hinter dem Fertigblock FB ein weiteres Profilmessgerät PMII auf. Außerdem sind in Walzrichtung WR hinter der oben beschriebenen Zugbeaufschlagungseinrichtung und hinter dem Fertigblock jeweils Pyrometer PYI und PYII angeordnet.

[0018] Für das Verfahren der gesteuerten Veränderung des Eingangsquerschnittes des Drahtstranges DR in den Fertigblock FB durch auf den Draht aufgebrachte Zugkräfte wird die Vorrichtung nach Figur 1 verwendet. Diese arbeitet wie folgt: Nach Einlauf des Anfangs des Drahtstranges DS wird die Spannrolle SR durch den Kolbenzylinder KZ gegen den Drahtstrang DS nach oben gefahren, so daß dieser eine Durchbiegung erfährt, deren Abmaß die Basis für die Spannkraft bildet, deren Wert kontinuierlich erfasst und gespeichert einer Rechner- und Zugregeleinrichtung zugeführt wird. Da der auf den Drahtstrang DR ausgeübte Zug eine Funktion von Spannkraft und Durchbiegung des Drahtes unter der Spannrolle SR ist, lässt er sich mit Hilfe einer Positionsregelung der Spannrolle unter dem Weggeber WG kontrollieren und regeln. Durch Einsteuern eines konstant bleibenden Zuges zwischen den Vertikal- und Horizontalwalzen VW, HW lassen sich Querschnittsfehler des Drahtstranges DS beseitigen und ein relativ konstanter Eintrittsquerschnitt in die Fertigerüstanordnung FB mit der Folge eines optimalen Austritts- bzw. Fertigquer-

schnitts aus der Anordnung erzielen.

[0019] Mit der in Figur 2 wiedergegebenen Ausbildung einer Drahtstraße sind zwei Betriebsarten zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens möglich, nämlich die Zugbeaufschlagung über eine Drehzahlregelung oder über eine Durchbiegeregelung.

[0020] Bei der Durchbiegeregelung wird eine Soll-Durchbiegung vorgegeben und deren Größe querschnittsabhängig optimiert. Durch eine produktabhängige Durchbiegung kann das Verhältnis zwischen Zugkraft und Spannkraft optimiert werden. Um den Referenzwert der Spannkraft zu erreichen, wird die Drehzahl am zugeregelten Gerüst VW so lange korrigiert, bis die Spannkraft, d. h. auch der aktuelle Zug den vorgegebenen Referenzwert erreicht. Danach wird die Spannkraft durch weitere Drehzahlkorrekturen konstant gehalten.

[0021] Bei der Drehzahlregelung wird, um den Referenzwert der Spannkraft zu erreichen, die Durchbiegung so geregelt, dass der Referenzwert und damit auch die Zugkraft erreicht und möglichst konstant gehalten werden. Um in einen optimalen Zugbereich zu arbeiten, werden Drehzahlkorrekturen am zugeregelten Gerüst VW vorgenommen. Die Drehzahl der Gerüste VW und HW wird in diesem Fall nicht geändert.

[0022] Eine weitere Betriebsart basiert auf dem jeweils messbaren Querschnitt des Drahtstranges. Messmittel sind die in Figur 2 dargestellten Profilmessgeräte PMI hinter dem Vertikal-, Horizontalwalzenpaar VW und HW der Anordnung nach Figur 1 und hinter der Fertiggerüstanordnung bzw. dem Fertigblock FB nach Figur 2. Voraussetzung für diese Querschnittsregelung ist die Zugregelung. Passiert die Spitze des Drahtstranges DS das Horizontalwalzgerüst HW, wird zunächst die Zugregelung aktiviert. Passiert die Spitze dann das Profilmesssystem PMI, wird der Walzgutquerschnitt vor der Fertiggerüstanordnung FW kontinuierlich gemessen und für die Regelung relevante Parameter, wie Profilbreite bzw. -höhe, werden an den nicht dargestellten Rechner weitergegeben und auf dem Monitor dargestellt. Die Querschnittsregelung nutzt den Zug zwischen den beiden Gerüsten VH und HW, um den Austrittsquerschnitt aus diesen Gerüsten zu optimieren. Die Regelgröße für diesen Fall ist nicht der Zug, wie bei der Zugregelung, sondern der Austrittsquerschnitt. Der Zug wird nicht mehr konstant gehalten, sondern variiert, um einen Querschnittsollwert zu halten. Der Zug durch Drehzahlkorrektur kann am zugeregelten Walzgerüst VW oder durch Variierung der Durchbiegung realisiert werden.

[0023] Für eine geschlossene Regelung wird das Profilmessgerät PMII hinter dem Fertigblock FB notwendig. Die Kaliberfüllung hinter dieser Gerüstanordnung wird als Regelgröße für die Querschnittsregelung vor dem Fertigblock eingesetzt. Der Eintrittsquerschnitt wird durch einen variablen Zug zwischen den Gerüsten VW und HV so variiert, dass hinter dem Fertigblock FB eine optimale Kaliberfüllung sowie eine konstante Breite im Querschnitt und damit eine gute Ovalität erreicht wird.

Bezugszeichenverzeichnis

[0024]

5	VW	Vertikalwalze
	HW	Horizontalwalze
	DS	Drahtstrang
	KZ	Kolbenzylinderaggregat
	SR	Spannrolle
10	KA	Kraftaufnehmer
	WG	Weggeber
	DR	Drehzahlregelbaren Antrieb
	DB	Durchbiegung
	PMI	Profilmessgerät
15	PMII	Profilmessgerät
	FB	Fertigblock
	PY	Pyrometer
	KS	Kolbensteuerung
	WR	Walzrichtung
20	AQR	Adaptive Querschnittsregelung
	RE	Rechner-/Regeleinheit
	PZM	Positions-Zug-Messung
	PZR	Positions-Zug-Regelung
	PQR	Positions-Querschnitts-Regelung
25	A ₁ , A ₂ , A ₀	Querschnitt
	T ₀ , T ₁ , T ₂	Temperatur
	h _R	Durchbiegung
	F _S	Spannkraft
	Δn	Drehzahlkorrektur
30	*	Kennzeichen für Sollwerte
	1	H-Gerüst
	2	V-Gerüst
	3	Walzgut
	4	Spannrolle
35	5	Kraftaufnehmer
	6	Regelzylinder / Zylinder
	7	Wegaufnehmer
	8	Schopf- und Häckselschere
	9	Schlinge
40	10	Drahtblock (Fertigblock)
	11	Profilmesssystem
	14	Pyrometer
	15	Pyrometer
	16	Pyrometer
45		

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung des Querschnitts von aus einer Drahtwalzstraße austretenden Drahtsträngen, bei dem der aus einer Zwischenstraße herangeführte Drahtstrang (DS) einer Fertiggerüstanordnung (FB) und einer sich dieser optional anschließenden Nachwalzgerüstanordnung zugeführt wird, wobei der Querschnitt des Drahtstrangs beim Walzvor-gang durch gesteuerte Zugbeaufschlagung verändert wird,
dadurch gekennzeichnet,

- dass** die Zugbeaufschlagung für die Querschnittsveränderungen spätestens vor der letzten gemeinsamen Antriebsgruppe einer Walzgerüstanordnung vorgenommen und so bemessen wird, dass der Draht mit einem gleich bleibenden Querschnitt aus der Walzgerüstanordnung, vorzugsweise der Fertigerüstanordnung (FB), heraustritt. 5
2. Regelungsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Zugbeaufschlagung des Drahtstranges (DS) in an sich bekannter Weise durch ein Paar von drehzahlregelbaren Horizontal- und Vertikalgerüsten (1, 2) bewirkt wird. 10
3. Regelungsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** in dem Drahtstrang (DS) mit einer angedrückten Spannrolle (SR) über einem Weggeber (WG) eine Soll-Durchbiegung erzeugt wird, die einem vorerrechneten Verhältnis von Spann- und Zugkraft entspricht, und die Einregelung des Referenzwertes auf der auf den Drahtstrang (DS) wirkenden Zugkraft durch Drehzahlregelung benachbarter Walzgerüste erfolgt. 20 25
4. Regelungsverfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die Zugbeaufschlagung des Drahtstranges (DS) zwischen einzeln regelbaren Gerüstgruppen erfolgt. 30
5. Regelungsverfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die Zugbeaufschlagung des Drahtstranges (DS) über eine temperaturabhängige Breitungskorrektur vorgesteuert wird. 35
6. Regelungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die von Profilmessmitteln hinter den zuggeregelten Walzgerüsten erfassten Werte des Querschnitts des Drahtstranges (DS) rechnerisch verarbeitet werden und der Eintrittsquerschnitt des Drahtstrangs (DS) vor Eintritt in die letzten unregulierten Umformstufen durch Zugregelung des Drahtstrangs (DS) zwischen zuggeregelten Walzgerüsten und ggf. über die Spannrolle zur Erzielung eines hinter der Fertigerüstanordnung (FB) gemessenen gleich bleibenden Austrittsquerschnitts des Drahtstrangs (DS) verändert wird. 40 45 50
7. Drahtwalzstraße zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die Walzgerüstanordnungen aus einer Folge von Gerüstgruppen bestehen, die einzeln anstellbare Walzen (VW/HW) und / oder einzeln antreibbare Walzen (VW / HW) aufweisen, und mit an eine Zugregleinrichtung angeschlossenen Mitteln (PMI, PMII) zur Querschnittsmessung des Drahtstrangs (DS) versehen sind. 55
8. Drahtwalzstraße nach Anspruch 7, **gekennzeichnet durch** vor und hinter den zuggeregelten Walzgerüsten sowie hinter der Fertigerüstanordnung (FB) angeordnete Profilmesseinrichtungen (PMI / PMII).
9. Drahtwalzstraße nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet durch** vor und hinter den zuggeregelten Walzgerüsten zur Temperaturmessung des Drahtstrangs (DS) angeordnete Pyrometer (PYI / PYII).

Fig.1

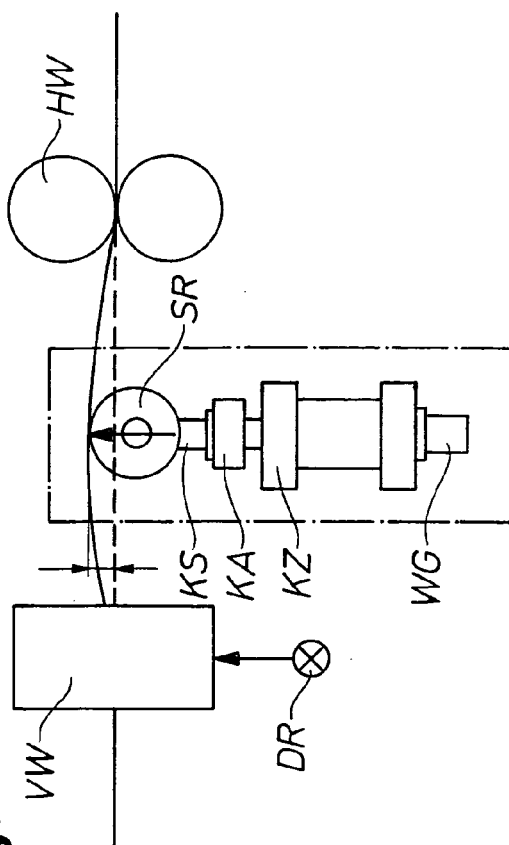


Fig.2

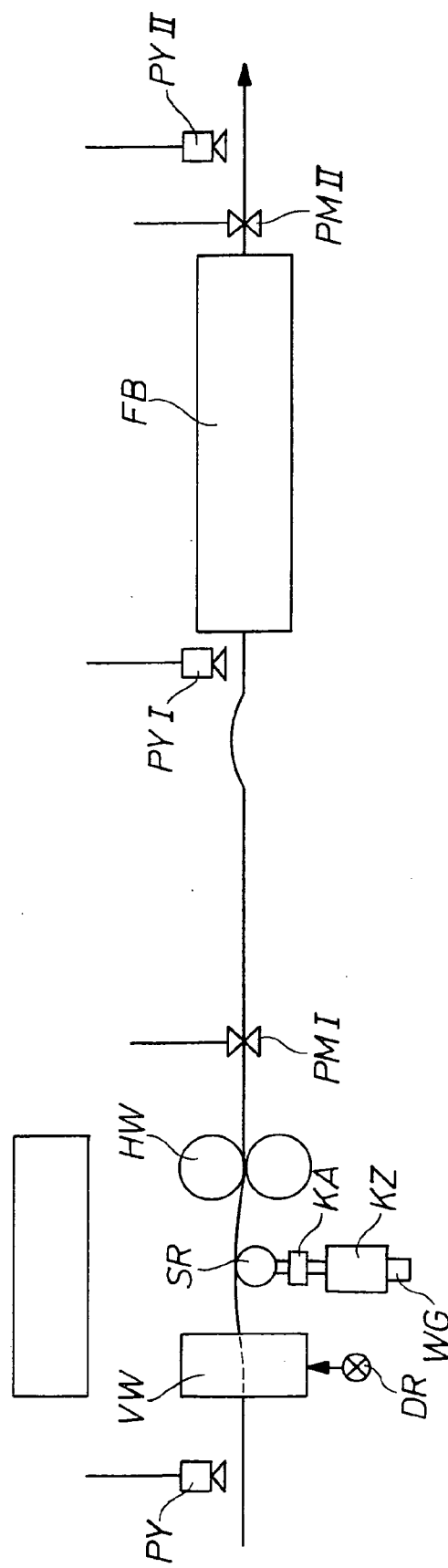
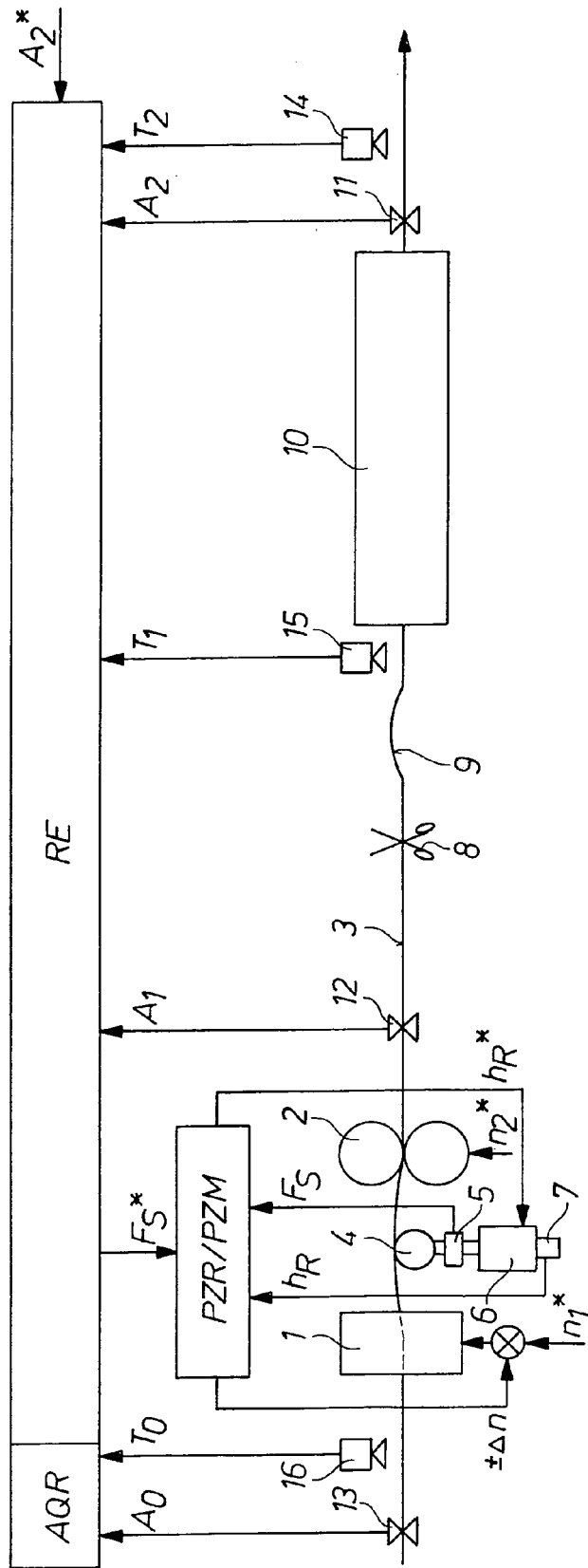
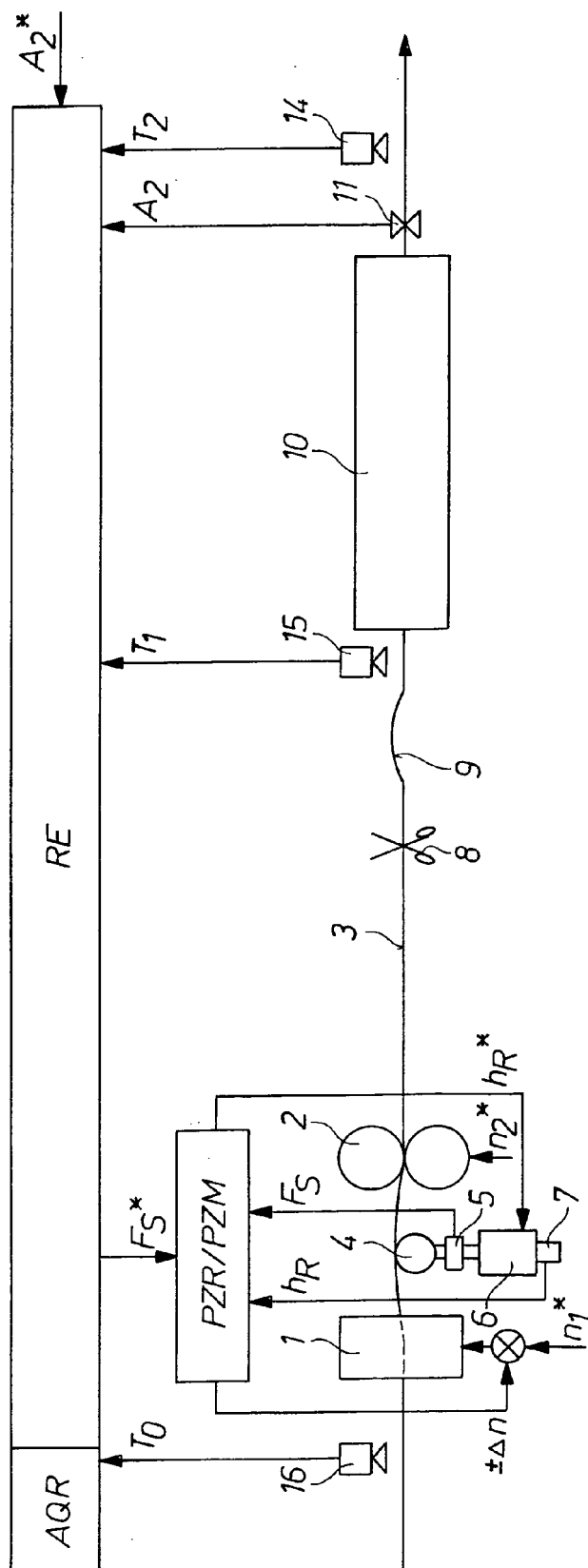


Fig. 3



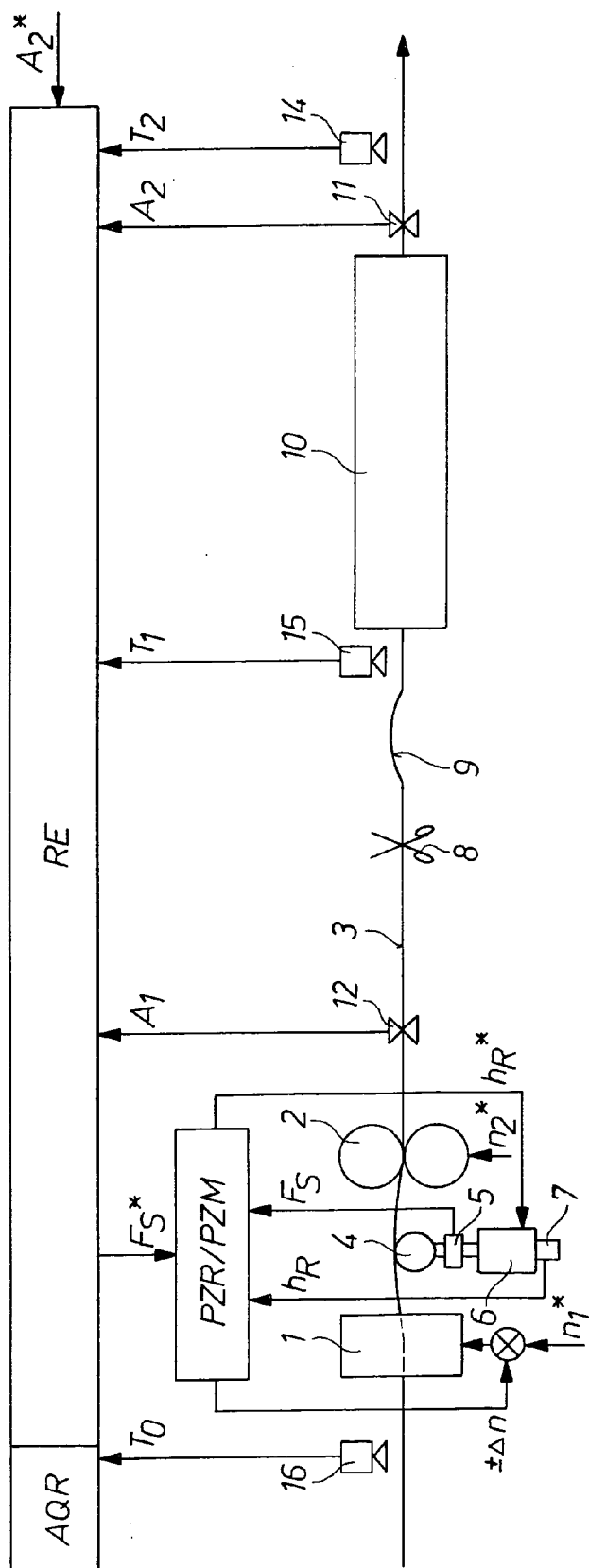
1	H-Gerüst	7	Wegaufnehmer	A_2, A_1, A_0	Querschnitt
2	V-Gerüst	8	Schopf- und Häckselschere	T_0, T_1, T_2	Temperatur
3	Walzgerüst	9	Schlinge	h_R	Durchbiegung
4	Spannrolle	10	Drahtblock (Fertigblock)	F_S	Spannkraft
5	Kraftaufnehmer	11, 12, 13	Profilmesssystem	Δn	Drehzahlkorrektur
6	Regelzylinder / Zylinder	14, 15, 16	Pyrometer	*	Kennzeichen für Sollwerte

Fig. 4



- | | | | | | |
|---|--------------------------|----------|---------------------------|-----------------|---------------------------|
| 1 | H-Gerüst | 7 | Wegaufnehmer | A_2 | Querschnitt |
| 2 | V-Gerüst | 8 | Schopf- und Häckselschere | T_0, T_1, T_2 | Temperatur |
| 3 | Walzgut | 9 | Schlinge | h_R | Durchbiegung |
| 4 | Spannrolle | 10 | Drahtblock (Fertigblock) | F_S | Spannkraft |
| 5 | Kraftaufnehmer | 11 | Profilmesssystem | Δn | Drehzahlkorrektur |
| 6 | Regelzylinder / Zylinder | 14,15,16 | Pyrometer | * | Kennzeichen für Sollwerte |

Fig. 5



- | | | | | | |
|---|--------------------------|----------|---------------------------|-----------------|---------------------------|
| 1 | H-Gerüst | 7 | Wegaufnehmer | A_2, A_1 | Querschnitt |
| 2 | V-Gerüst | 8 | Schopf- und Häckselschere | T_0, T_1, T_2 | Temperatur |
| 3 | Walzgut | 9 | Schlinge | h_R | Durchbiegung |
| 4 | Spannrolle | 10 | Drahtblock (Fertigblock) | F_S | Spannkraft |
| 5 | Kraftaufnehmer | 11,12 | Profilmesssystem | Δn | Drehzahlkorrektur |
| 6 | Regelzylinder / Zylinder | 14,15,16 | Pyrometer | * | Kennzeichen für Sollwerte |



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 02 2541

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,A	EP 0 200 396 A (MORGAN CONSTRUCTION COMPANY; MORGAN CONSTRUCTION COMPANY) 5. November 1986 (1986-11-05) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1-9	B21B37/16
A	GB 1 214 612 A (SCHLOEMANN AKTIENGESELLSCHAFT) 2. Dezember 1970 (1970-12-02) * Spalte 3, Zeile 33 - Zeile 53; Abbildung 1 *	1-9	
A	US 4 665 730 A (MAROTI ET AL) 19. Mai 1987 (1987-05-19) * Abbildung 1 *	1-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 23. November 2005	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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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 02 2541

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.

23-11-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0200396 A	05-11-1986	BR 8601861 A	30-12-1986
		CA 1264838 A1	23-01-1990
		DE 3664266 D1	17-08-1989
		IN 165438 A1	14-10-1989
		JP 2624471 B2	25-06-1997
		JP 61249614 A	06-11-1986
		US 4607511 A	26-08-1986

GB 1214612 A	02-12-1970	KEINE	

US 4665730 A	19-05-1987	AU 591183 B2	30-11-1989
		AU 6360686 A	16-04-1987
		BR 8604916 A	07-07-1987
		CA 1279712 C	29-01-1991
		DE 3670222 D1	17-05-1990
		EP 0219316 A2	22-04-1987
		JP 1928428 C	12-05-1995
		JP 6053285 B	20-07-1994
		JP 62118910 A	30-05-1987
		KR 9209035 B1	13-10-1992
		ZA 8607328 A	27-05-1987

EPO FORM P0461

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