



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 086 270
A1

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82111628.2

51 Int. Cl.³: B 65 H 25/00

22 Anmeldetag: 15.12.82

30 Priorität: 02.02.82 DE 3203452

71 Anmelder: Erhardt & Leimer KG, Leitershofenstrasse 80,
D-8900 Augsburg (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 24.08.83
Patentblatt 83/34

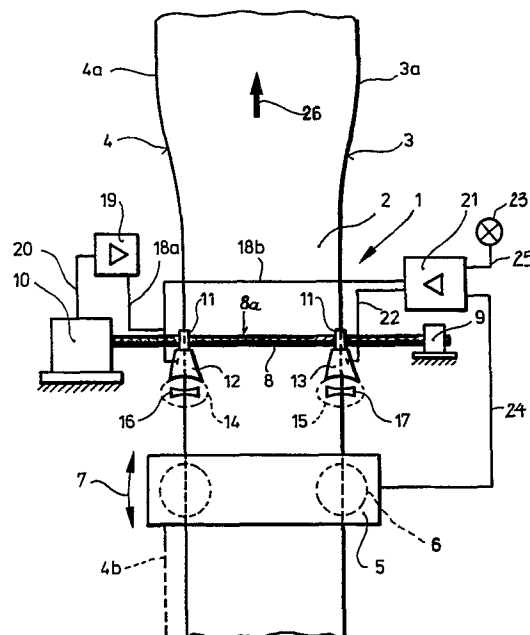
72 Erfinder: Krauth, Wolfgang, Hirschbergstrasse 5,
D-8904 Friedberg (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten: FR GB IT

74 Vertreter: Sasse, Volker, Dipl.-Ing., Chiemgaustrasse 8a,
D-8070 Ingolstadt/Do. (DE)

54 Bahnlaufregelvorrichtung.

57 Die Erfindung betrifft eine Regelvorrichtung (1) für den Lauf einer kontinuierlich gezogenen Bahn (2), mit einer Drehvorrichtung (5) zum Korrigieren des Bahnlaufs, mit signalgebenden Fühlern (12, 13) an den Bahnrandkanten (3, 4) und mit einer quer zur Bahnaufrichtung (26) angeordneten Verstelleinrichtung (8a), auf der die Fühler (12, 13) in ihrem gegenseitigen Abstand synchron verstellbar angebracht sind. Der erste Fühler (13) überwacht die ihm zugeordnete Bahnrandkante (3) hinsichtlich des ausgerichteten Laufes der Bahn (2), während der zweite Fühler (12) über die von ihm überwachte Bahnrandkante (4) die jeweilige Breite der Bahn (2) abgreift und zu einer Verstellung der Verstelleinrichtung (8a) führt, durch welche die Fühler (12, 13) wieder in den Abstand gebracht werden, der der jeweils vorliegenden Breite der Bahn (2) entspricht. Erfindungsgemäß werden nun auch die vom zweiten Fühler (12) für die Verstelleinrichtung (8a) erzeugten Signale den Signalen des ersten Fühlers (13) überlagert, und es wird aus den einander überlagerten Signalen jeweils ein Korrektursignal für die Drehvorrichtung (5) erzeugt.



EP 0 086 270 A1

Die Erfindung betrifft eine Regelvorrichtung der im Oberbegriff des Hauptanspruchs angegebenen Art.

Bei einer bekannten Regelvorrichtung dieser Art ist der erste Fühler ausschließlich für den Bahnlauf entlang einer vorgegebenen und durch die Position der Bahnrandkante festgelegten Sollposition verantwortlich. Zu diesem Zweck erzeugt er bei einem seitlichen Verlaufen der von ihm überwachten Bahnrandkante ein Signal, das das Ausmaß und die Richtung der Verlaubbewegung repräsentiert und über einen Proportionalverstärker zum Ansteuern des Antriebs der Drehvorrichtung benutzt wird. Die Drehvorrichtung korrigiert dann den Lauf der Bahn durch eine quer zur Bahnlaufrichtung wirksame Kraft, bis die überwachte Bahnrandkante wieder in der Sollposition steht. Der zweite Fühler wird hingegen dazu benutzt, um die Position der beiden Fühler auf die jeweilige Breite der Bahn einzustellen. Die vom zweiten Fühler überwachte Bahnrandkante erzeugt bei einem Verlaufen aus dem Abföhlbereich ebenfalls ein das Ausmaß und die Richtung des Verlaufens repräsentierendes Signal, das ebenfalls über einen Proportionalverstärker zum Ansteuern des Antriebs der Verstelleinrichtung benutzt wird. Die Verstelleinrichtung bewegt dann die beiden Fühler aufeinander zu oder voneinander weg, so daß sie in Abhängigkeit von der jeweiligen Breite der Bahn im Abtastbereich wieder auf die Bahnrandkanten ausgerichtet sind. In der Praxis hat sich bei der bekannten Regelvorrichtung erwiesen, daß sie verhältnismäßig träge anspricht und zudem zu einem andauernden Pendeln beim Regeln neigt. Dies liegt zum Teil darin, daß der erste Fühler auch dann ein Verlaufen der Bahn aus der Sollaufrichtung registriert und durch ein entsprechendes Signal eine Korrektur einsteuert, wenn die Bahn korrekt in der Soll-

laufrichtung bleibt, sich aber die Bahnbreite verändert hat.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Regelvorrichtung der eingangs genannten Art zu verbessern, daß sie feinfühlig und weniger träge arbeitet als die bekannte, und daß sie ein ausgeglicheneres Regelverhalten erbringt.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Hauptanspruchs angegebenen Merkmale gelöst.

Bei dieser Ausbildung der Regelvorrichtung wird dem Antrieb der Drehvorrichtung nur dann ein Korrektursignal zugeführt, wenn die Bahn tatsächlich diese Sollaufrichtung verlassen hat und in diese zurückgebracht werden muß. Durch die Überlagerung der Signale beider Fühler wird der erste Fühler sozusagen in die Lage versetzt, zwischen einem tatsächlichen Verlaufen aus der Sollaufrichtung und nur einer Breitenänderung der laufenden Bahn zu unterscheiden. Es wird auf diese Weise dann kein Korrektursignal erzeugt, wenn sich nur die Breite der Bahn ändert. Die Verstelleinrichtung kann hingegen sofort auf die Breitenänderung ansprechen und die Fühler auf den jeweils erforderlichen, gegenseitigen Abstand bringen. Auch wenn sich ein Zustand einstellt, bei dem sowohl ein Verlaufen aus der Sollaufrichtung als auch eine Breitenänderung eintritt, arbeiten die Verstelleinrichtung und die Drehvorrichtung zusammen, um so rasch wie möglich und ohne eine Überkorrektur die Bahn wieder in die Sollaufrichtung zurückzubringen und gleichzeitig die Fühler auf den erforderlichen, gegenseitigen Abstand einzustellen. Dadurch, daß die Regelvorrichtung auf die-

se Weise weniger träge anspricht und im Regelverhalten nicht mehr zum Pendeln neigt, kann die Bahn mit einer wünschenswert hohen Bahnlaufgeschwindigkeit gezogen werden.

Eine zweckmäßige Ausführungsform der Erfindung geht aus Anspruch 2 hervor. Bei dieser Ausbildung wird in besonders einfacher Weise aus den von den beiden Fühlern erzeugten Signalen ein Differenzsignal erzeugt, mit dem es möglich ist, zwischen einem tatsächlichen Verlauf aus der Sollaufrichtung und nur einer Breitenänderung zu unterscheiden.

Eine weitere, zweckmäßige Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes geht aus Anspruch 3 hervor. Ein Differenzverstärker ist für die hier zu lösende Aufgabe besonders gut geeignet, da er nicht nur eine Differenz aus den beiden ihm zugeleiteten Signalen erzeugt, sondern auch diese Differenz so verstärkt, daß sie für den Antrieb der Drehvorrichtung in ein wirksames Korrektursignal umwandelbar ist.

Ein weiterer, wichtiger Gedanke der Erfindung ist in Anspruch 4 enthalten. Wenn das im Differenzverstärker ermittelte Differenzsignal eine vorbestimmte Größe überschreitet, die unter Umständen zu einer Störung führen könnte, wird die Anzeigeeinrichtung betätigt, die entweder das Bedienungspersonal auf die Störung aufmerksam macht oder sogar für das Abschalten des Antriebs für den Bahnlauf sorgt.

Ein weiterer, zweckmäßiger Gedanke der Erfindung ist schließlich in Anspruch 5 enthalten. Die Fühler erzeugen hierbei besonders zuverlässig für die Regelung nutzbare

Signale, die nicht nur das Maß der jeweiligen Abweichung von einer Sollposition repräsentieren, sondern gleichzeitig auch die Richtung, in der diese Abweichung aufgetreten ist. Gerade der Differenzverstärker kann solche Signale exakt erfassen und ihre Bedeutung in ein Korrektursignal für die Drehvorrichtung umwandeln. Entsprechend der gewünschten Empfindlichkeit des Regelkreises wird der Toleranzbereich des Fühlers ausgelegt werden. Für eine große Regelgenauigkeit wird der Toleranzbereich sehr schmal gehalten.

Eine Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes wird nachstehend anhand der Zeichnung erläutert.

Aus der Zeichnung ist eine Regelvorrichtung 1 für eine laufende Bahn 2 erkennbar, wobei die Regelvorrichtung 1 für den Lauf der Bahn 2 entlang einer vorbestimmten Linie verantwortlich ist. Die Bahn 2 wird durch eine nicht dargestellte Einrichtung in Richtung eines Pfeiles 26 gezogen. Die Bahn 2 hat Randkanten 3, 4. Die Breite der Bahn 2 ist nicht konstant gleichbleibend, sondern sie kann sich unvorhersehbar verändern. Beispielsweise ist in den Bereichen 3a, 4a die Bahn 2 breiter, als in dem dahinterliegenden Abschnitt. In strichlierter Linie ist bei 4b angedeutet, wie die Bahn 2 aus der Sollaufrichtung nach links abweichen kann.

Die Regelvorrichtung weist eine Drehvorrichtung 5 herkömmlicher Bauweise auf, die über Drehantriebe 6 in durch einen Doppelpfeil 7 angedeuteten Richtungen verdrehbar ist und auf die laufende Bahn 2 einwirkt. Es liegt auf der Hand, daß bei einer Verdrehung der Drehvorrichtung 5 aus der in ausgezogenen Linien gezeichneten Stellung auf die Bahn eine nach links oder nach rechts gerichtete Kraft einwirkt, mit der jeweils eine Korrektur des Bahnlaufs vorzunehmen ist.

In Bahnlaufriechtung ist hinter der Drehvorrichtung 5 eine Verstelleinrichtung 8a vorgesehen, die bei diesem Ausführungsbeispiel aus einer quer zur Bahnlaufriechtung 26 angeordneten Gewindespindel 8 mit zwei einander entgegengesetzt gerichteten Gewindeabschnitten besteht. Die Gewindespindel 8 ist an ihrem freien Ende in einer Lagerung 9 abgestützt und ist mittels eines Antriebs 10 in beiden Drehrichtungen zur Drehung antreibbar.

Auf der Gewindespindel 8 sind über Muttern 11 ein erster Fühler 13 und ein zweiter Fühler 12 verschraubbar gelagert und auf die Bahnrandkanten 3 und 4 ausgerichtet. Der erste Fühler 13 hat einen in strichlierten Linien angedeuteten Fühlbereich 15, während der zweite Fühler 12 einen ebensolchen Fühlbereich 14 aufweist. Mit 16 und 17 sind Toleranzbereiche der beiden Fühler 12 und 13 angedeutet, innerhalb denen sich die jeweils überwachte Bahnrandkante 3 bzw. 4 zur Seite bewegen kann, ohne daß die beiden Fühler 12, 13 ein Signal erzeugen.

Die beiden Fühler 12, 13 sind jedoch in der Lage, Signale abzugeben, die bei einem Überschreiten des Toleranzbereiches 16 bzw. 17 nicht nur das Ausmaß des Überschreitens des Toleranzbereiches, sondern auch die Richtung, in der diese Überschreitung stattfindet, repräsentieren.

Die vom ersten Fühler 13 abgegebenen Signale werden über eine Leitung 22 einem Differenzverstärker 21 zugeführt. In gleicher Weise werden die von dem zweiten Fühler 12 abgegebenen Signale über einen Steuerleitungszweig 18b, dem Differenzverstärker 21 zugeführt. Die vom zweiten Fühler 12 abgegebenen Signale werden gleichzeitig über eine Steuerzweigleitung 18a, einem Proportionalverstärker 19 zugeführt, der über eine Steuerleitung 20 den

Antrieb 10 der Verstelleinrichtung 8a ansteuert.

Im Differenzverstärker 21 werden die aus den Leitungen 18b und 22 zugeführten Signale verglichen und wenn eine Differenz auftritt, wird ein Signal erzeugt, das über eine Leitung 24 dem nicht dargestellten Antrieb der Drehvorrichtung 5 zum Korrigieren des Bandlaufes zugeführt wird. Ausgangsseitig ist der Differenzverstärker 21 ferner über eine Leitung 25 mit einer Anzeigeeinrichtung 23 verbunden, die entweder ein Warnsignal erzeugt oder den Transport der Bahn 2 unterbricht, wenn ein eine Störung anzeigendes Signal vom Differenzverstärker 21 ermittelt wird.

Die Regelvorrichtung 1 arbeitet wie folgt:

Im dargestellten Zustand läuft die Bahn 2 in der Sollaufrichtung, d.h. die beiden Bahnrandkanten 3 und 4 laufen innerhalb der Toleranzbereiche 16, 17 beider Fühler 12, 13. Beide Fühler 12, 13 geben dadurch entweder kein Signal ab oder ein Signal, das den korrekten Lauf repräsentiert.

Wenn nun die Bahn 2 (wie bei 4b angedeutet) nach links aus der Sollaufrichtung heraus verläuft, wird bei beiden Fühlern 12, 13 der Toleranzbereich überschritten. Der erste Fühler 13 gibt ein Signal ab, das über die Leitung 22 dem Differenzverstärker 21 zugeführt wird. Gleichzeitig gibt der zweite Fühler 12 ein entsprechendes Signal ab, das über die Leitung 18b sowohl dem Differenzverstärker 21 als auch über die Leitung 18a und dem Proportionalverstärker 19 sowie die Leitung 20 auch dem Antrieb 10 zugeführt wird. Im Differenzverstärker 21 wird aus diesen beiden Signalen aus den Leitungen

18b und 22 ein Differenzwert festgestellt und daraus ein Signal erzeugt, so daß in der Leitung 24 ein der Differenz entsprechendes Korrektursignal an den Antrieb der Drehvorrichtung 5 geführt wird, das zu einem raschen Drehen der Drehvorrichtung 5 führt, so daß die Bahnrandkante 4 aus der Position 4b in die alte Position zurückgeführt wird.

Gleichzeitig hat der Antrieb 10 aufgrund des Signals des zweiten Fühlers 12 die Gewindespindel 8 so gedreht, daß der Abstand zwischen den beiden Fühlern 13 vergrößert wird, wodurch die zurücklaufenden Bahnrandkanten 3 und 4 früher in den Toleranzbereich der beiden Fühler 12, 13 zurückgelangen und das Korrektursignal für die Drehvorrichtung abgebaut wird. Wenn infolge der Rückführung der Bahn 2 in die Vollaufstellung dann beide Fühler 12 und 13 erneut Signale abgeben, die aber dann einander entgegengesetzt sind, erzeugt der Differenzverstärker 21 kein Korrektursignal, denn die beiden Signale heben sich gegenseitig auf. In dem Fall wird nur der Antrieb 10 durch das Signal über Leitung 20 veranlaßt, die beiden Fühler 12 und 13 einander wieder auszurichten.

Wenn sich die Breite der Bahn 2 in dem Bereich, der zu den Fühlern 12 und 13 kommt, verändert (z.B. wie bei 3a und 4a), dann erzeugen die beiden Fühler, vorausgesetzt die Bahn läuft in der Sollrichtung, wiederum einander entgegengesetzte Signale, aus denen der Differenzverstärker 21 kein Differenzsignal erzeugt. Weil die Differenz Null ist, wird die Drehvorrichtung 5 nicht betätigt. Hingegen sorgt der Antrieb 10 infolge des von ihm vom zweiten Fühler 12 zugeleiteten Signales dafür, daß Abstand zwischen den beiden Fühlern 12 und 13 auf die tatsächliche Breite der Bahn vergrößert wird. Sofern

die Breitenänderung symmetrisch erfolgt, sorgt der Differenzverstärker 21 dafür, daß die Drehvorrichtung 5 nicht unnötig in Gang gesetzt wird.

Tritt hingegen ein Zustand auf, bei welchem die Bahn 2 sowohl seitlich verläuft als auch eine Breitenänderung eintritt, so ergibt sich zwischen der Drehvorrichtung 5 und der Verstellvorrichtung 8a ein Zusammenspiel, das zu einem raschen Rückführen der Bahn 2 in die Sollaufposition und gleichzeitig zu einer Anpassung der Fühler 12 und 13 auf die weiter voneinander entfernt liegenden Bahnrandkanten 3, 4 führt.

Der besondere Vorteil dieser Regelvorrichtung liegt darin, daß über den Differenzverstärker, der die Signale aus beiden Fühlern auswertet, eine Unterscheidung getroffen werden kann, ob die Bahn seitlich verlaufen ist, oder ob nur eine Breitenänderung eingetreten ist, die eine Veränderung des Abstandes zwischen den Fühlern erfordert, oder ob diese beiden Einflüsse kombiniert auftreten. In jedem Fall ist die Regelvorrichtung den Regelvorrichtungen überlegen, bei denen die beiden Fühler voneinander getrennt entweder die Verstelleinrichtung oder die Drehvorrichtung ansteuerten.

PATENTANWALT
DIPL.-ING. VOLKER SASSE
EUROPEAN PATENT ATTORNEY

0086270

Chiemgaustraße 8 a
D 8070 INGOLSTADT
Telefon 08 41 / 8 27 90

11.1.1982
Le-50
S/M

• Patentanwalt Dipl.-Ing. V. Sasse, Chiemgaustraße 8 a, 8070 Ingolstadt •

Anmelder: Firma Erhardt & Leimer KG, Augsburg

Bahnlaufregelvorrichtung

Patentansprüche

1. Regelvorrichtung für den Lauf einer kontinuierlich gezogenen Bahn, insbesondere einer Folien-, Gewebe- oder Gewirkbahn mit schwankender Bahnbreite, mit einer zu einer den Lauf korrigierenden Bewegung antreibbaren Drehvorrichtung und mit einem signalgebenden Fühler an jeder Bahnrandkante sowie mit einer quer zur Bahnlaufrichtung angeordneten Verstelleinrichtung, auf der die Fühler in ihrem gegenseitigen Abstand quer zur Bahnlaufrichtung synchron verstellbar angebracht sind, wobei mit dem ersten Fühler bei Abweichen der von ihm überwachten Bahnrandkante aus einer Soll~~lauf~~position zwecks Korrektur des Bahnlaufs der Antrieb der Drehvorrichtung ansteuerbar ist, während mit dem zweiten Fühler bei Abweichen der von ihm überwachten Bahnrandkante von einer Solllaufposition zwecks Änderung des Abstands zwischen den Fühlern der Antrieb der Verstelleinrichtung ansteuerbar

ist, dadurch gekennzeichnet, daß die vom zweiten Fühler (12) ausgehenden Signale für den Antrieb (10) der Verstelleinrichtung (8a) zusätzlich den vom ersten Fühler (13) ausgehenden Signalen überlagerbar sind, und daß aus den einander überlagerten Signalen die Korrektursignale für den Antrieb der Drehvorrichtung (5) erzeugbar sind.

2. Regelvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beide Fühler (12, 13) ausgangsseitig an eine eine Differenz zwischen den Signalen feststellende Einrichtung (21) angeschlossen sind, welche ausgangsseitig den Antrieb der Drehvorrichtung (5) ansteuert.

3. Regelvorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (21) ein Differenzverstärker ist.

4. Regelvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Differenzverstärker (21) ausgangsseitig zusätzlich an eine Anzeigeeinrichtung (23) angeschlossen ist.

5. Regelvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß beide Fühler (12, 13) mit einem Toleranzbereich (16, 17) ausgelegt sind und bei dessen Überschreitung das jeweilige Maß der Überschreitung und die jeweilige Richtung, in der die Überschreitung des Toleranzbereiches erfolgt, repräsentierende Signale erzeugen.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0086270
Nummer der Anmeldung

EP 82 11 1628

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
X	DE-C-1 154 325 (HESSER) * Figur *	1,2	B 65 H 25/00
A	--- DE-A-2 461 720 (INSTITUTE FOR INDUSTRIAL RESEARCH AND STANDARDS) * Figur *	1	
A	--- DE-C-2 105 263 (ERHARDT & LEIMER) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			B 65 H 25/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 25-04-1983	Prüfer KLITSCH G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mchtschriftliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			