



Veröffentlichungsnummer: **0 555 856 A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **93102165.3**

Int. Cl.⁵: **B65H 23/02**

Anmeldetag: **11.02.93**

Priorität: **11.02.92 DE 4203978**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.08.93 Patentblatt 93/33

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

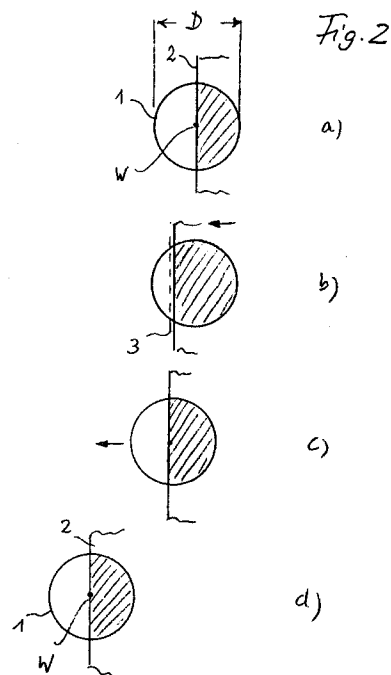
Anmelder: **BST SERVO-TECHNIK GmbH**
Postfach 10 07 85, Brokstrasse 77
D-33507 Bielefeld(DE)

Erfinder: **Schrauwen, Hans Joachim**
Tannenweg 4
W-4901 Hiddenhausen 5(DE)
Erfinder: **Nacke, Theodor**
Milan Weg 8
W-4817 Leopoldshöhe(DE)
Erfinder: **Bettführ, Jürgen, Dipl.-Ing.**
Jägerortstrasse 10
W-4973 Vlotho(DE)

Vertreter: **Klingseisen, Franz, Dipl.-Ing. et al**
Dr. F. Zumstein Dipl.-Ing. F. Klingseisen
Bräuhäusstrasse 4
D-80331 München (DE)

Verfahren zum Einstellen eines Fühlers bei einer Bahnlaufregleinrichtung.

Zur Verstellung des Arbeitspunktes (W) einer Bahnlaufregleinrichtung über den Meßbereich (D) des Fühlers (1) hinaus wird innerhalb des Meßbereichs (D) des Fühlers (1) eine Schwelle (3) in der elektronischen Signalverarbeitungseinrichtung (4) vorgegeben, bei deren Erreichen durch den Arbeitspunkt (W) bei der Arbeitspunktverstellung die Bahnlaufregelung abgeschaltet und ein Kantensuchvorgang des Fühlers (1) ausgelöst wird, um den Fühler (1) auf die veränderte Position der Bahnkante (2) auszurichten, worauf die Bahnlaufregelung wieder eingeschaltet wird und dieser Vorgang wiederholt wird, bis die erwünschte Arbeitspunktverlagerung erreicht wird.



EP 0 555 856 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einer Bahnlaufregleinrichtung, bei der mittels eines die Bahnkante berührungsfrei erfassenden Fühlers, bspw. eines kreisrunden optischen Fühlers, der Bahnlauf geregelt wird, wird der Arbeitspunkt der Regelung auf die Fühlermitte festgelegt, so daß bei exakter Positionierung des Fühlers die eine Fühlerhälfte von der zu regelnden Bahn abgedeckt wird, während die andere Hälfte freiliegt. Dieser Arbeitspunkt ist in einem Speicher gespeichert und die Bahnlaufregelung ist auf diese Führungsgröße ausgelegt, sodaß bei einer Abweichung der Bahnkante von dem Arbeitspunkt die Bahnlaufregelung über ein Stellglied die Bahn so verstellt, daß die Bahnkante wieder auf den Arbeitspunkt bzw. die Fühlermitte zu liegen kommt.

Während des Betriebs ist es wegen einer Verlagerung der Bahn gelegentlich erforderlich, den Arbeitspunkt der Regelung zu verstellen. Dies erfolgt in der Weise, daß über Korrekturtasten der Arbeitspunkt innerhalb des Meßbereichs des Fühlers, bspw. innerhalb des Durchmessers eines kreisrunden optischen Fühlers, verstellt wird, während die Bahnlaufregelung läuft. Diese Verstellung erfolgt in einer elektronischen Signalverarbeitungseinrichtung, welche die Fühlersignale aufnimmt und für die Bahnlaufregelung verarbeitet. Die Arbeitspunktverlagerung kann durch die Korrekturtasten sehr feinfühlig vorgenommen werden, da diese Arbeitspunktverlagerung in der elektronischen Signalverarbeitungseinrichtung erfolgt und nicht durch mechanische Verstellung des Fühlers. Allerdings ist eine solche Arbeitspunktverlagerung nur innerhalb des Meßbereichs des Fühlers möglich.

Soll bei einem Fühler bspw. mit einem Durchmesser von 6 mm und damit einem Meßbereich von 3 mm beiderseits der Fühlermitte der Arbeitspunkt über den Meßbereich des Fühlers hinaus verlagert werden, so muß das Fühlerverstellgerät angesteuert werden, um den Fühler über einen entsprechenden Weg zu verstellen. Das Fühlerverstellgerät arbeitet relativ ungenau und hat einen gewissen Nachlauf, so daß bei dieser Fühlerverstellung dieser z.B. über die vorgesehene Stellung hinausbewegt wird. Hierauf muß mittels der Korrekturtasten der Arbeitspunkt wieder zurückgeführt und so korrigiert werden, daß er der gewünschten Stellung entspricht. Dieser Einstellvorgang bei einer Verstellung des Arbeitspunktes über den Meßbereich des Fühlers hinaus ist relativ umständlich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs angegebenen Art so auszubilden, daß der Arbeitspunkt der Regelung über den Meßbereich des Fühlers hinaus einfach und schnell verstellt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale im Kennzeichen des Anspruchs 1

gelöst. Es wird innerhalb des Meßbereichs des Fühlers beiderseits der Fühlermitte bzw. des Arbeitspunktes eine Schwelle in der elektronischen Signalverarbeitungseinrichtung vorgegeben, bei deren Erreichen durch den Arbeitspunkt während der üblichen Arbeitspunktverstellung mittels Korrekturtasten ein Signal abgegeben wird, durch das einerseits die bis dahin arbeitende Bahnlaufregelung ausgeschaltet bzw. blockiert wird, so daß die Bahnkante in der erreichten Stellung stehenbleibt, und andererseits das Fühlerverstellgerät so angesteuert wird, daß es einen Kantensuchvorgang durch Verstellen des Fühlers ausführt, wobei durch den genauen Kantensuchvorgang der Fühler mit seiner Mitte wieder auf die Bahnkante positioniert wird. Hierauf wird die Bahnlaufregelung wieder eingeschaltet und der gleiche Vorgang kann so lange wiederholt werden, bis sich der Arbeitspunkt der Regelung in der gewünschten Stellung befindet, die weit außerhalb des Meßbereichs des Fühlers in der ursprünglichen Stellung liegen kann, worauf in der neuen Stellung wiederum der Meßbereich des Fühlers für eine Arbeitspunktkorrektur zur Verfügung steht.

Auf diese Weise kann ohne umständliche Einstellmaßnahmen der Arbeitspunkt der Regelung über den Meßbereich des Fühlers hinaus verstellt werden.

Die Erfindung wird beispielsweise anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Anordnung von Fühlern beiderseits einer Materialbahn, und

Fig. 2 schematisch einen Fühler in seiner Position relativ zur Bahnkante in verschiedenen Stellungen.

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Darstellung kreisrunde optische Fühler 1 in einer U-förmigen, von einem Fühlerverstellgerät 5 verstellbaren Halterung 6 beiderseits einer Materialbahn 2, wobei in dieser Darstellung die Bahnkanten die Fühler 1 jeweils zur Hälfte abdecken. Bei 4 ist schematisch eine elektronische Signalverarbeitungs- und Steuereinrichtung dargestellt, welche die Fühlersignale aufnimmt und verarbeitet. Ferner werden durch diese Steuereinrichtung 4 die Fühlerverstellgeräte 5 zum Verstellen der Fühler 1 gesteuert.

Mit 1 ist in Fig. 2 ein kreisrunder optischer Fühler bezeichnet, der in der ersten Stellung a) mit der Fühlermitte auf die Kante 2 einer zu regelnden Materialbahn ausgerichtet ist, so daß die Materialbahn eine Fühlerhälfte abdeckt, wie dies durch eine Schraffur angedeutet ist. Die Fühlermitte ist als Arbeitspunkt W für die Bahnlaufregelung festgelegt, so daß bei einer Abweichung der Bahnkante 2 von der Führungsgröße $W = 0$ nach rechts oder links von der Fühlermitte die Signalverarbeitungseinrichtung 4, welche die Fühlersignale für die

Bahnlaufregelung und für die Steuerung des Fühlerverstellgerätes 5 verarbeitet, ein Stellglied ansteuert, durch welches der Lauf der Materialbahn so beeinflusst wird, daß die Bahnkante 2 wieder auf die Fühlermitte bzw. den Arbeitspunkt W ausgerichtet wird.

Wenn eine Verlagerung des Arbeitspunktes vorgenommen werden soll, so wird zunächst der Arbeitspunkt W des Fühlers innerhalb des Meßbereichs D des Fühlers 1 mittels Korrekturtasten nach links von der Stellung a) verstellt, während die Bahnlaufregelung eingeschaltet ist, so daß die Bahnkante 2 dem Arbeitspunkt folgend nach links innerhalb des Meßbereiches D verstellt wird, wie dies in der Stellung b) wiedergegeben ist.

Noch innerhalb des Meßbereichs D des Fühlers wird bspw. bei 75 % der Fühlerabdeckung eine Schwelle 3 in der elektronischen Signalverarbeitungseinrichtung vorgegeben. Erreicht der Arbeitspunkt bei der Verstellung in der Signalverarbeitungseinrichtung diesen Schwellenwert, dem das entsprechende Fühlersignal mit einem Dunkelwert von z.B. 75% der überdeckten Fühlerfläche entspricht, so wird ein Signal ausgelöst, das einerseits die Bahnregelung blockiert bzw. ausschaltet, so daß die Bahnkante 2 in der erreichten Position stehenbleibt, und andererseits wird durch dieses Signal das Fühlerverstellgerät angesteuert, um einen Suchvorgang des Fühlers 1 auszulösen, bei dem der Fühler 1 nach links bewegt wird, bis seine Mitte (W = 0) wieder mit der Bahnkante 2 ausgerichtet ist, wie dies Stellung c) zeigt. Wenn bei diesem Kantensuchvorgang der Fühler nicht genau mit seiner Mitte auf die Bahnkante positioniert werden kann, wird die erreichte Stellung des Fühlers relativ zur Bahnkante auf Soll gesetzt bzw. als W = 0 übernommen. Kommt beim Kantensuchvorgang die Fühlermitte z.B. bei W = 3 neben die Bahnkante zu liegen, so wird diese Stellung des Fühlers in der Signalverarbeitungseinrichtung als W = 0 übernommen bzw. auf Soll gesetzt, so daß die Bahnregelung mit dieser Führungsgröße weiterarbeitet. Es wird somit nicht der Fühler über den verbleibenden Restbetrag bewegt, sondern in der Signalverarbeitungseinrichtung die erreichte Stellung der Fühlermitte auf Soll gesetzt, so daß insgesamt eine genaue Positionierung erzielbar ist.

Nach diesem Kantensuchvorgang wird die Bahnlaufregelung wieder eingeschaltet und der Arbeitspunkt des Fühlers wiederum mittels der Korrekturtasten innerhalb des Meßbereichs D nach links verstellt, wenn die Arbeitspunktverlagerung im ersten Schritt noch nicht ausreichend war. Wird hierbei die Schwelle 3 erreicht, so wird der gleiche Vorgang wiederholt, bis z.B. eine in der Stellung d) wiedergegebene Arbeitspunktverlagerung erreicht ist, die außerhalb des Meßbereichs D des Fühlers 1 in der ursprünglichen Stellung a) liegt.

Bei dieser Verstellung des Arbeitspunktes wird zunächst der Arbeitspunkt relativ langsam innerhalb des Meßbereichs verlagert, worauf nach Erreichen der Schwelle 3 der Kantensuchvorgang durch das Fühlerverstellgerät mit erhöhter Stellgeschwindigkeit ausgeführt wird. Bei der beschriebenen Arbeitspunktverlagerung wird zunächst die Bahnkante in den Fühler hineinbewegt, worauf der Fühler der Bahnkante nachläuft. Bei einer Verlagerung des Arbeitspunktes in die Gegenrichtung wird zunächst die Bahnkante aus dem Fühler herausbewegt, worauf der Fühler der Bahnkante folgt und sich dieser schrittweise Vorgang wiederholt.

Auf diese Weise kann mit einem kleinen Fühler mit entsprechend kleinem Meßbereich in einfacher Weise eine Arbeitspunktverlagerung über einen großen Stellbereich erfolgen, so daß kleine und damit billige Fühler auch dort eingesetzt werden können, wo bisher großflächige und damit teure Fühler wegen des größeren Bereichs der Arbeitspunktverlagerung verwendet wurden. Ein weiterer Vorteil ist, daß kleinere Fühler eine größere Auflösung haben, so daß zudem eine höhere Genauigkeit erreicht wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren der Arbeitspunktverlagerung über den vorgegebenen Meßbereich hinaus ist auch bei anderen als optischen Fühlern, bspw. pneumatischen Fühlern, in der gleichen Weise ausführbar.

Die beschriebene Arbeitspunktverlagerung kann bei Kanten- und Mittenregelung vorgenommen werden, wobei jeweils unabhängig voneinander verstellbare Fühler verwendet werden.

Da beim Kantensuchvorgang die Fühlermitte bzw. der Arbeitspunkt genau auf die Bahnkante ausgerichtet werden kann, kann man eine sehr genaue Fühlerposition bei diesem Verfahren erhalten, wobei zudem eine stufenlose Verstellung des Arbeitspunktes möglich ist auf Grund der Arbeitspunktverlagerung in der elektronischen Signalverarbeitungseinrichtung, ohne daß die mechanische Fühlerverstellung einen Einfluß auf die Arbeitspunktpositionierung hat.

Bei der Korrektur des Arbeitspunktes mittels Korrekturtasten wird der Arbeitspunkt langsam innerhalb des Meßbereichs verschoben, bspw. mit einer Änderungsgeschwindigkeit von 1 mm/sec, während bei dem Kantensuchvorgang der Fühler mit einer Verstellgeschwindigkeit von bspw. 30 mm/sec verstellt wird. Dabei kann der Arbeitspunkt der Regelung stufenlos über den gesamten Verstellbereich des Fühlerverstellgerätes verschoben werden, auch wenn das Fühlerverstellgerät nur eine rastenförmige Feineinstellung von z.B. 0,5 mm zuläßt. Diese Arbeitspunktverlagerung kann auch bei einer Bahnmittenregelung vorgenommen werden, die mit unabhängig voneinander verstellbaren Fühlern arbeitet.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einstellen eines Fühlers bei einer Bahnlaufregleinrichtung, wobei der Fühler durch ein Fühlerverstellgerät auf die Bahnkante zu und von dieser wegbewegt wird, das durch eine elektronische Signalverarbeitungseinrichtung gesteuert wird, in der die Fühlersignale verarbeitet werden, und wobei eine Korrektur des Arbeitspunktes der Regelung durch die Signalverarbeitungseinrichtung innerhalb des Meßbereichs des Fühlers möglich ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß innerhalb des Meßbereichs (D) des Fühlers (1) eine Schwelle (3) in der elektronischen Signalverarbeitungseinrichtung vorgegeben wird, bei deren Erreichen durch den Arbeitspunkt bei der Arbeitspunktverstellung die Bahnlaufregelung abgeschaltet und ein Kantensuchvorgang des Fühlers durch das Fühlerverstellgerät ausgelöst wird, um den Fühler auf die veränderte Position der Bahnkante auszurichten, worauf die Bahnlaufregelung wieder eingeschaltet wird und dieser Vorgang wiederholt wird, bis die erwünschte Arbeitspunktverlagerung erreicht ist.
2. Verfahren nach dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwelle bei etwa 50% des halben Meßbereichs (D) des Fühlers (1) festgelegt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

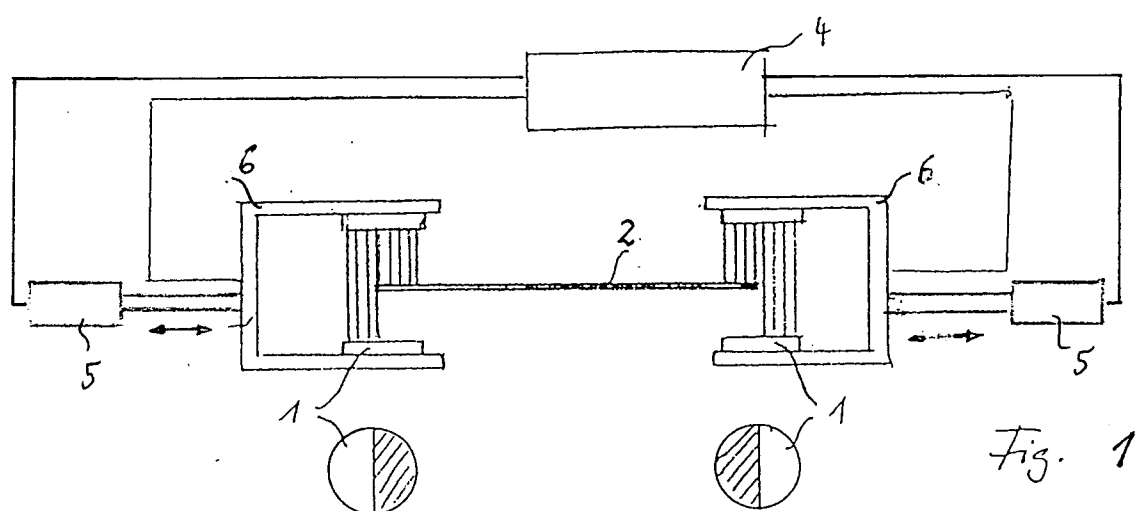
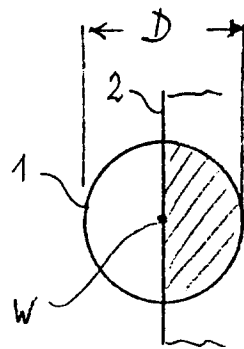
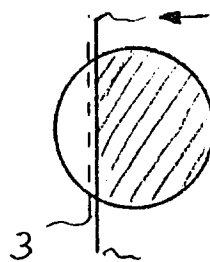


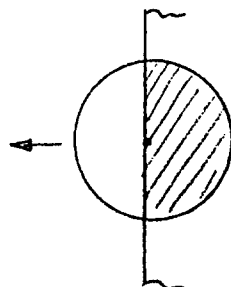
Fig. 2



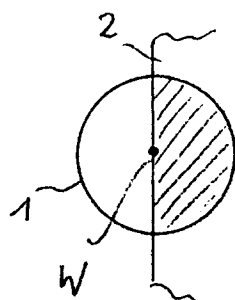
a)



b)



c)



d)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 2165

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	EP-A-0 243 756 (ERHARDT & LEIMER GMBH) * Abbildungen 1,2 * * Spalte 6, Zeile 28 - Spalte 7, Zeile 16 * -----	1	B65H23/02
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B65H G01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26 MAI 1993	
		Prüfer HAEUSLER F.U.	
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 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	