



Erfolgspatent für die Schweiz und Liechtenstein  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑬ Gesuchsnummer: 987/85

⑭ Inhaber:  
VEB Kombinat Textima, Karl-Marx-Stadt (DD)

⑯ Anmeldungsdatum: 05.03.1985

⑮ Erfinder:  
Laux, Gerhard, Karl-Marx-Stadt (DD)  
Satzger, Viktor, Grossenhain (DD)

⑯ Patent erteilt: 29.06.1990

⑯ Vertreter:  
A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG,  
Patentanwälte, Basel

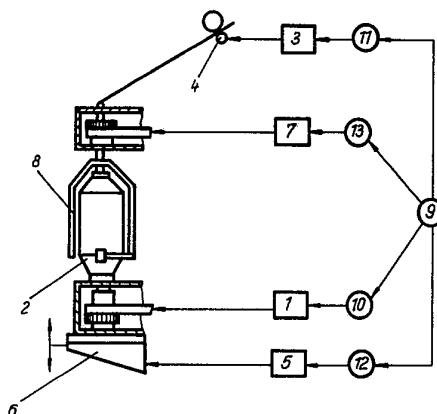
⑯ Patentschrift  
veröffentlicht: 29.06.1990

⑭ Verfahren zur digitalen Regelung von n parallelgeschalteten Antrieben.

⑮ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur digitalen  
Regelung von n parallelgeschalteten Antrieben.

Hinter einem Leitsollwertgenerator (9), der alle Einflussgrößen verarbeitet, die das Gesamtbewegungsniveau der Anlage bestimmen, sind n Teilsollwertgeneratoren (10, 11, 12, 13) geschaltet, welche die zeit- oder zu-standsabhängige Bewegungsrelation der n Antriebe (1, 3, 5, 7) bestimmen und die antriebsspezifischen Sollwerte liefern, wobei zur dynamischen Überwachung die Differenz zwischen grösster und kleinster Regelabweichung der n Antriebe (1, 3, 5, 7) ständig gebildet und mit einem aus der maximal zulässigen Differenz abgeleiteten Grenzwert verglichen wird und bei Überschreiten des Grenzwertes über den Leitsollwertgenerator (9) das Geschwindigkeits- niveau aller Antriebe (1, 3, 5, 7) unter Wahrung der ge- genseitigen Bewegungsrelationen solange abgesenkt wird, bis die Differenz wieder kleiner als der Grenzwert ist, und dass der Grenzwert kleiner als die maximal zulässige Differenz ist.

Das Verfahren lässt sich mit Vorteil an Bearbei-  
tungs- und Verarbeitungsmaschinen einsetzen.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur digitalen Regelung von n parallelgeschalteten Antrieben, dadurch gekennzeichnet, dass hinter einem Leitsollwertgenerator (9), der alle Einflussgrößen verarbeitet, die das Gesamtbewegungsniveau der Anlage bestimmen, n Teilsollwertgeneratoren (10, 11, 12, 13) geschaltet sind, welche die zeit- oder zustandsabhängige Bewegungsrelation der n Antriebe (1, 3, 5, 7) bestimmen und die antriebsspezifischen Sollwerte liefern, wobei zur dynamischen Überwachung die Differenz zwischen grösster und kleinster Regelabweichung der n Antriebe (1, 3, 5, 7) ständig gebildet und mit einem aus der maximal zulässigen Differenz abgeleiteten Grenzwert verglichen wird und bei Überschreiten des Grenzwertes über den Leitsollwertgenerator (9) das Geschwindigkeitsniveau aller Antriebe (1, 3, 5, 7) unter Wahrung der gegenseitigen Bewegungsrelation solange abgesenkt wird, bis die Differenz wieder kleiner als der Grenzwert ist, und dass der Grenzwert kleiner als die maximal zulässige Differenz ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass um den prozessspezifisch festzulegenden Grenzwert eine Unempfindlichkeitszone festgelegt wird, in deren Bereich keine Reaktion auf sich ändernde Regelabweichungsdifferenzen erfolgt.

## BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur digitalen Regelung von n parallelgeschalteten Antrieben.

Bisher ist das Verfahren der Schweberegelung (DE-PS 29 24 070) bekannt. Dieses Verfahren lässt eine wechselseitige Beeinflussung der Antriebe zu, hat aber den Nachteil, dass es für mehr als zwei Antriebe einen sehr grossen Aufwand erfordert.

Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren zu entwickeln, mit welchem die Einhaltung von Zwanglaufbedingungen und damit die Sicherung von Qualitätsparametern und Reduzierung von Folgeschäden durch Bedienungsfehler oder Havarien erreicht wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur dynamischen Überwachung des Zwangslaufs und Schutz gegen Havarien und Fehlbedienung zu schaffen. Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe dadurch gelöst, indem hinter einem Leitsollwertgenerator, der alle Einflussgrößen verarbeitet, die das Gesamtbewegungsniveau der Anlage bestimmen, n Teilsollwertgeneratoren geschaltet sind, welche die zeit- oder zustandsabhängige Bewegungsrelation der n Antriebe bestimmen und die antriebsspezifischen Sollwerte liefern, wobei zur dynamischen Überwachung die Differenz zwischen grösster und kleinster Regelabweichung der n Antriebe ständig gebildet und mit einem aus der maximal zulässigen Differenz abgeleiteten Grenzwert verglichen wird und bei Überschreiten des Grenzwertes über den Leitsollwertgenerator das Geschwindigkeitsniveau aller Antriebe unter Wahrung der gegenseitigen Bewegungsrelation solange abgesenkt wird, bis die Differenz wieder kleiner als der Grenzwert ist, und dass der Grenzwert kleiner als die maximal zulässige Differenz ist.

Damit das Korrektursignal nicht ständig alterniert, wird zweckmässig um den prozessspezifisch festzulegenden Grenzwert herum eine Unempfindlichkeitszone festgelegt, in deren Bereich keine Reaktion auf sich ändernde Regelabweichungsdifferenzen erfolgt.

Das erfindungsgemäss Verfahren wird nachstehend anhand einer Zeichnung beispielweise erläutert. Das Beispiel zeigt eine Mikrorechnersteuerung zur digitalen Regelung von vier parallelgeschalteten Antrieben 1, 3, 5, 7, bei der die Bewegungsgrößen

des Antriebes 1 von Spulen 2, des Antriebes 3 eines Streckwerks 4, des Antriebes 5 eines Spulenwagens 6 und des Antriebes 7 von Flügeln 8 genau zu koordinieren sind. Die Funktion eines Leitsollwertgenerators 9, hinter dem vier Teilsollwertgeneratoren 10, 11, 12, 13 geschaltet sind, ist, dass er alle Einflussgrößen verarbeitet, die das Gesamtbewegungsniveau der Anlage bestimmen, und dass er unter anderem die Vorgabe für das Geschwindigkeitsniveau und die Werte einer geeigneten Führungsübergangsfunktion in jedem Abtastzyklus arithmetisch verknüpft. Die Ausgangsgröße ist ein normierter Leitwert, der im Teilsollwertgenerator 10 für den Antrieb 1 der Spulen 2, im Teilsollwertgenerator 11 für den Antrieb 3 des Streckwerks, im Teilsollwertgenerator 12 für den Antrieb 5 des Spulenwagens 6 und im Teilsollwertgenerator 13 für den Antrieb 7 der Flügel 8 jeweils arithmetisch mit den Größen verknüpft wird, die die zeit- oder zustandsabhängige Bewegungsrelation der vier Antriebe 1, 3, 5, 7 bestimmen, die in der beschriebenen Ausführung für jede auf den Spulen 2 aufgewundene Lagenzahl eines Vorgarnes unterschiedlich ist. Die Teilsollwertgeneratoren 10, 11, 12, 13 sind nebeneinander geschaltet. Der Leitsollwertgenerator 9 und die Teilsollwertgeneratoren 10, 11, 12, 13 können außerdem Prozesssignale verarbeiten. Es ist möglich, dass während des Prozesses Fehler auftreten, die auf Havariersituationen zurückzuführen sind und von den Reglern der Antriebe 1, 2, 3, 5, 7 nicht ausgeregelt werden können. Es kommt zu Geschwindigkeitsfehlern als Folge von Regelabweichungen, die die Zwanglaufqualität negativ beeinflussen. Dabei sind in Betrag und Richtung gleiche Fehler weniger kritisch als gegensinnige Fehler. Zu kritischen Fehlverzügen im Vorgarn kommt es dann, wenn die Differenz aus grösster und kleinster Regelabweichung eine maximal zulässige Differenz überschreitet. Zur dynamischen Überwachung wird ständig die Differenz aus grösster und kleinster Regelabweichung gebildet und mit einem Grenzwert verglichen, der kleiner als die maximal zulässige Differenz ist. Überschreitet die Differenz aus grösster und kleinster Regelabweichung den Grenzwert, wird über Integration ein Korrekturfaktor gebildet, der ständig vom Leitwert subtrahiert wird. Dadurch wird das Geschwindigkeitsniveau der Antriebe 1, 3, 5, 7 unter Wahrung der gegenseitigen Bewegungsrelation abgesenkt. Die Erfindung nutzt hier den Umstand, dass Geschwindigkeitsfehler unmittelbar mit dem Geschwindigkeitsniveau im Zusammenhang stehen. Der Korrekturfaktor wird durch Integration solange vergrössert, bis die Differenz aus grösster und kleinster Regelabweichung wieder kleiner als der Grenzwert ist. Wird der Grenzwert gegenüber der maximal zulässigen Differenz hinreichend klein gewählt, wird die maximal zulässige Differenz zu keinem Zeitpunkt überschritten und unzulässige Fehlverzüge werden verhindert. Bei kritischen Störungen wird die Anlage bis zur Geschwindigkeit Null heruntergefahren, das heisst, der Korrekturfaktor wird solange vergrössert, bis sein Betrag gleich dem des Leitwertes ist. Ansonsten bleibt der Korrekturfaktor dann konstant, wenn die Differenz aus grösster und kleinster Regelabweichung kleiner als der Grenzwert ist. Beim Erkennen rückläufiger Tendenz des Störeinflusses wird die Korrekturgröße entsprechend verringert. Da um den prozessspezifisch festzulegenden Grenzwert eine Unempfindlichkeitszone festgelegt wird, in deren Bereich keine Reaktion auf sich ändernde Differenzen aus grösster und kleinster Regelabweichung erfolgt, wird verhindert, dass das Korrektursignal ständig um den Grenzwert alterniert. Die Integrationsgeschwindigkeit zum Bilden der Korrekturgröße ist so zu wählen, dass die Korrektur schnell wirkt, aber die Bedingungen zur dynamischen Anpassung der Antriebe 1, 3, 5, 7 mit den Spulen 2, dem Streckwerk 4, dem Spulenwagen 6 und den Flügeln 8 nicht durch eine zu grosse Verzögerung verletzt werden und somit zusätzliche Bedingungen zur Verletzung des Zwangslaufs erzeugt werden.

