DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

# PATENTSCHRIFT

(12) Wirtschaftspatent

(19) DD (11) 248 445 A1

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) G 05 B 19/18

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 05 B / 289 361 2 (22) 18.04.86 (44) 05.08.87

(71) VEB Numerik „Karl Marx", Karl-Marx-Stadt, 9084 Karl-Marx-Stadt, DD
(72) Donner, Albrecht, Dipl.-Ing.; Hofmann, Jörg, Dipl.-Ing.; Hoffmann, Wolfgang, Dipl.-Ing.; Rudolph, Achim; Keller, Jochen, Dipl.-Ing.; Ebermann, Joachim, Dipl.-Ing., DD

## (54) Anordnung zur selbsttätigen rechnergestützten Inbetriebnahme von Lageregelkreisen

(57) Das Anwendungsgebiet sind numerische Steuerungen für Be- und Verarbeitungsmaschinen sowie Einrichtungen der Handhabetechnik, die mit lagegeregelten Antrieben arbeiten. Dabei wird die Inbetriebnahme der Lageregelkreise unabhängig von einem Bediener durchgeführt, indem Regelkreisparameter mit vorgegebenen Gütekriterien in der Anordnung verglichen werden und über die Auswertung dieses Vergleiches die Lageregelkreise gesteuert werden.

ISSN 0433-6461

4 Seiten

## Erfindungsanspruch:

1. Anordnung zur selbsttätigen rechnergestützten Inbetriebnahme von Lageregelkreisen in Steuerungen für Be- und Verarbeitungsmaschinen und Einrichtungen der Handhabetechnik, **gekennzeichnet dadurch,** daß von einer Parameter-Meßeinrichtung (4) gemessene Regelkreisparameter für Überschwingen und Einfahrzeit in einem Vergleicher (5) mit vorgegebenen und zu erreichenden Gütekriterien aus Speicher (3) vergleichbar sind, daß das Vergleichsergebnis in einer dem Vergleicher (5) nachgeschalteten aufrufbaren Steuereinheit (6) auswertbar ist und Steuersignale von deren Ausgängen auf einen Wertegenerator 7, einem damit verbundenen Wertespeicher (8) für die Einflußgrößen des Lageregelkreises und eine Bewegungssteuerung (10) geführt sind, daß an letztere ein Generator (9) für Bewegungsabschnitte auszuführender Positionsbewegungen angeschlossen ist, daß der Wertespeicher (8) sowie die Bewegungssteuerung (10) mit dem Lageregelkreis (1) verbunden sind, von dem eine Rückführung auf die Parameter-Meßeinrichtung 4 gelangt.
2. Anordnung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß der Speicher (3) für das Gütekriterium, die Steuereinheit (6) und der Wertespeicher (8) für die Einflußgrößen des Lageregelkreises mit einer Handeingabe (2) verschaltet sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Das Anwendungsgebiet der Erfindung sind numerische Steuerungen für Be- und Verarbeitungsmaschinen sowie Einrichtungen der Handhabetechnik, die mit lagegeregelten Antrieben arbeiten.

### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekannt sind numerische Steuerungen für Be- und Verarbeitungsmaschinen und Einrichtungen der Handhabetechnik, die in der Lage sind, aktuelle Parameter wie Überschwingweite, Hochlauf- und Bremszeit der einzelnen Lageregelkreise nach jedem von Hand ausgelösten Positioniervorgang während der Inbetriebnahme anzuzeigen. Mit den dafür gewählten Anzeigesätzen können jedoch keine Werte geändert werden, um eine Optimierung bei überschwingfreiem Positionieren mit minimalen Hochlauf- und Bremszeiten unter Einhaltung maximaler Beschleunigungswerte zu erreichen.
Es ist weiterhin bekannt, Regelabweichungen aus einem unmittelbar vorher abgelaufenen Steuervorgang in einen Fehlerspeicher einzugeben, die dann bei einem nachfolgenden Ablauf verarbeitet werden. Es ist hierbei immer notwendig, auftretende Abweichungen ständig neu einzugeben.
Bekannt ist, die Einflußgrößen der Lageregelkreise durch Eingaben über eine Tastatur zu ändern.
Nachteilig ist, daß zur Inbetriebnahme die Positioniervorgänge von Hand ausgelöst werden müssen. Aus den ermittelten Parametern müssen ebenfalls vom Bediener die neuen Vorgaben für die Einflußgrößen ausgewählt und eingegeben werden und dieser Vorgang muß so oft wiederholt werden, bis die Regelkreisparameter den Gütekriterien genügen.

### Ziel der Erfindung

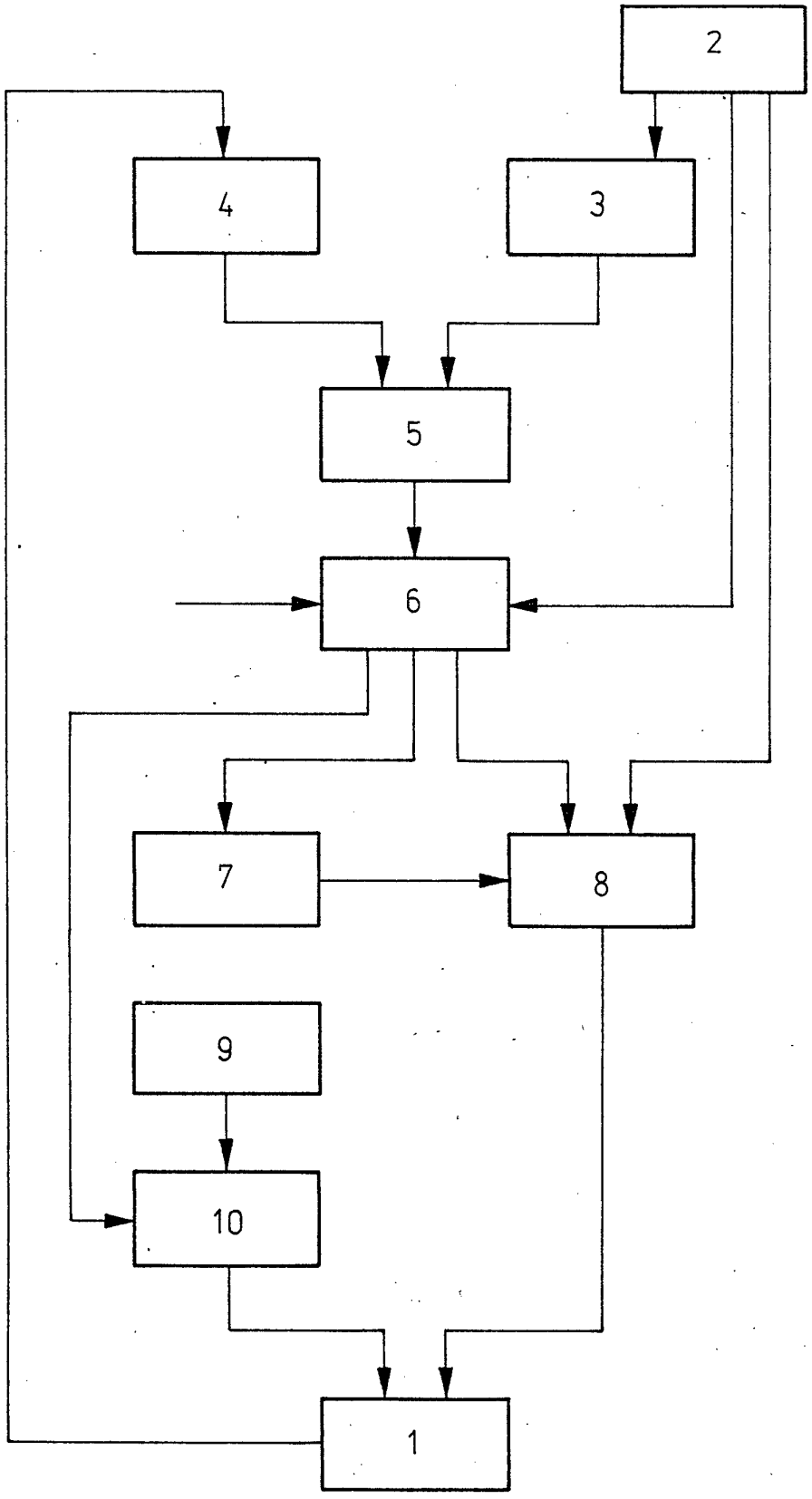
Ziel der Erfindung ist es, die genannten Nachteile zu beseitigen, indem die Inbetriebnahme der Lageregelkreise rechnergestützt und weitgehend unabhängig vom Bediener durchgeführt werden soll, um damit Zeiteinsparungen zu erlangen und Fehlerquellen auszuschließen.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Anordnung zur selbsttätigen rechnergestützten Inbetriebnahme von Lageregelkreisen in Steuerungen für Be- und Verarbeitungsmaschinen und für Einrichtungen der Handhabetechnik, durch die die Inbetriebnahme der Lageregelkreise ohne subjektiven Einfluß eines Bedieners möglich wird.
Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß von einer Parameter-Meßeinrichtung gemessene Regelkreisparameter für Überschwingen und Einfahrzeit in einem Vergleicher mit vorgegebenen und zu erreichenden Gütekriterien aus einem Speicher vergleichbar sind und daß das Vergleichsergebnis in einer dem Vergleicher nachgeschalteten aufrufbaren Steuereinheit auswertbar ist und Steuersignale von deren Ausgängen auf einen Wertegenerator, einen damit verbundenen Wertspeicher für die Einflußgrößen des Lageregelkreises und eine Bewegungssteuerung geführt sind. An letztere ist ein Generator für Bewegungsschritte auszuführender Positionsbewegungen angeschlossen. Der Wertespeicher sowie die Bewegungssteuerung sind mit dem Lageregelkreis verbunden, von dem eine Rückführung auf die Parameter-Meßeinrichtung gelangt.
Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der Speicher für die Gütekriterien, die Steuereinheit und der Wertespeicher für die Einflußgrößen des Lageregelkreises mit einer Handeingabe verschaltet sind.

**Ausführungsbeispiel**

Die Figur zeigt die erfindungsgemäße Anordnung.
Ausgänge der Handeingabe 2 sind auf den Speicher für Gütekriterien 3, die Steuereinheit 6, und den Wertespeicher für Einflußgrößen des Lageregelkreises 8 geführt. Von letzterem sowie von den Parameter-Meßeinrichtungen 4 sind die Ausgänge mit einem Vergleicher 5 verbunden, dem die aufrufbare Steuereinheit 6 nachgeschaltet ist. Diese ist direkt sowie über den Werkgenerator 7 mit dem Wertespeicher 8 verbunden, dessen Ausgang zum Lageregelkreis 1 geführt ist. Der Steuereinheit 6 ist weiterhin eine Bewegungssteuerung 10, an die ein Generator für Bewegungsabschnitte 9 angeschlossen ist, nachgeschaltet. Der Ausgang der Bewegungssteuerung 10 führt auf den Lageregelkreis 1.
Die Wirkungsweise der Anordnung ist wie folgt:
Durch den Bediener erfolgt die Eingabe der Gütekriterien und der Aufruf zum Start der Anordnung. Gütekriterien sind z. B. die zulässige Überschwingweite bezüglich der vorgegebenen Zielposition, Einfahrzeit, gemessen vom Beginn des Bremsvorganges bis hin zum Stillstand der Bewegungseinheit sowie eine maximale Durchlaufzahl n als Abbruchbedingung des Optimierprozesses. Die Steuereinheit 6 veranlaßt den Wertgenerator 7, Werte für die Einflußgrößen des Lageregelkreises sowohl zu Beginn der Optimierung als auch in Abhängigkeit des Vergleichsergebnisses zu generieren und diese für den Wertespeicher 8 bereitzustellen. Daraufhin sendet die Steuereinheit 6 ein Signal an den Wertespeicher 8, so daß dieser die bereitgestellten Werte übernimmt. Danach wird die Bewegungssteuerung veranlaßt, einen vom Generator für Bewegungsabschnitte 8 vorgegebenen Weg zu verfahren. Beim Positioniervorgang werden von den Meßeinrichtungen 4 die Parameter des Lageregelkreises erfaßt und anschließend vom Vergleicher 5 mit dem Gütekriterium aus Speicher 3 verglichen. Der Vorgang ist beendet, wenn die Gütekriterien erfüllt sind, anderfalls erfolgt vom Vergleicher ein erneuter Start der Steuereinheit 6. Sind die vorgegebenen Gütekriterien durch den Lageregler nicht erreichbar, erfolgt nach n Durchläufen ein Abbruch des Optimierprozesses durch die Steuereinheit 6.
Zur Erzielung dynamisch gleichen Verhaltens z. B. der Konturachsen einer Bearbeitungsmaschine, ist am Wertespeicher 8 die Handeingabe 2 angeschlossen, mit deren Hilfe auch noch nachträglich die Einflußgrößen des Lageregelkreises verändert werden können.


2
4
3
5
6
7
8
9
10
1