



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 659 863 A5

⑤① Int. Cl.⁴: F 15 C 3/02
F 16 K 31/72
G 06 D 1/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 7551/82

⑫② Anmeldungsdatum: 24.12.1982

⑫④ Patent erteilt: 27.02.1987

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 27.02.1987

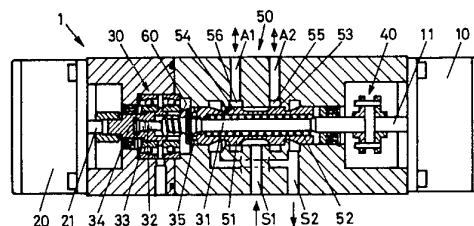
⑫③ Inhaber:
SIG Schweizerische Industrie-Gesellschaft,
Neuhausen am Rheinfall

⑫⑦ Erfinder:
Hampejs, Karel, Dipl.-Ing., Neuhausen am
Rheinfall

⑫④ Vertreter:
Patentanwalts-Bureau Isler AG, Zürich

⑫④ **Hydraulische Steuerung eines Steuerzylinders und Verwendung derselben.**

⑫⑦ In einem Steuerkreis wird die Verstellinformation an zwei Antriebsmotoren (10, 20) geführt, deren Antriebswellen (11, 21) über ein Differenzschraubenge triebe (30) miteinander gekoppelt sind. Während der Mutterteil (33) dieses Getriebes gehäusefest rotierbar gelagert ist, kann sich der Schraubenteil (32) axial verschieben. In einem zwischen diesem Getriebe (30) und dem einen Antriebsmotor (10) vorhandenen Wegeventil (50) verschiebt sich der Ventilkolben (51) und damit kann ein Druckfluid zu einem Stellorgan hin- und von diesem wegfließen. Damit kann ein Regelkreis mit grosser Dynamik ferner mit kleiner Ansprechzeit und grösserer Präzision ausgerüstet werden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Hydraulische Steuerung eines Stellgliedes (210, 310) in einer Steueranordnung mittels eines Wegeventils, dadurch gekennzeichnet, dass das Wegeventil (50) zwischen einem ersten Antriebsmotor (10) und einem Schraubendifferenzgetriebe (30) angeordnet ist, welches Schraubengetriebe (30) andererseits direkt mit einem zweiten Antriebsmotor (20) verbunden ist.

2. Steuerung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einerseits des Schraubendifferenzgetriebes (30) ein Drehwinkelbegrenzer (60) vorhanden ist.

3. Verwendung der hydraulischen Steuerung nach Patentanspruch 1 in einem rechnergesteuerten Steuerkreis, dadurch gekennzeichnet, dass dem Rechner (201) Soll- und Istwert eingegeben werden, um daraus Korrektursignale zu bilden, und dass die errechneten Korrektursignale wenigstens einem Antriebsmotor (10, 20) zuführbar sind, um mit dem Wegeventil (50) bei einer Verstellung des Schraubendifferenzgetriebes (30) Druckfluid einem Stellglied (210, 310) zuzuführen und wegzuführen.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine hydraulische Steuerung eines Steuerzylinders gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 1 sowie eine Verwendung dieser Steuerung gemäss dem Gattungsbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 3.

Bei hydraulischen Steuerungen sind Wegeventile bekannte Bauelemente, mit denen durch eine axiale Verschiebung des Ventilkolbens ein hydraulisches Druckfluid entweder antiparallel oder kreuzweise gegengerichtet von einer Druckfluidquelle zu einem zweiseitigen Steuerkolben hin und von diesem in einem Tank zurück geleitet werden kann. Die axiale Verschiebung des Steuerkolbens kann beispielsweise gemäss einem Vorschlag in der Zeitschrift o + p «ölhydraulik und pneumatik» 25 (1981) Nr. 8 durch einen Druckkolben, der entgegen der Kraft einer Rückstellfeder arbeitet, geschehen. Wenn der Antrieb mittels eines Motors erfolgen soll, muss eine Umwandlung der rotierenden in eine translatorische Bewegung erfolgen. Dazu bietet sich beispielsweise eine Gewindespindel mit Mutter an.

Wenn bei Steuerungen der Istwert hydraulisch oder elektrisch zurückgeführt wird, um mit dem Sollwert verglichen zu werden, benötigt dies eine Umwandlung der Bewegung oder der Lage. Dies ist aufwendig und gibt zu Fehlerquellen Anlass. Indem solche Systeme in einem geschlossenen Regelkreis arbeiten, sind sie grundsätzlich schwingungsfähig und müssen entsprechend gedämpft werden, was eine unerwünschte Verzögerung mit sich bringt.

Es ist deshalb eine Aufgabe der Erfindung, eine hydraulische Steuerung eines Steuerzylinders zu schaffen, die nicht schwingfähig ist, aber trotzdem eine hohe Dynamik besitzt und mit einer geringen Leistung auskommt.

Erfindungsgemäss wird dies durch die Merkmale im kennzeichnenden Teil des unabhängigen Patentanspruchs 1 bewirkt. Eine Anwendung dieser Steueranordnung ist im unabhängigen Patentanspruch 3 beschrieben.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Wegeventil mit zwei Antriebsmotoren und einem Schraubendifferenzgetriebe,

Fig. 2 ein erstes Anwendungsbeispiel für eine lineare Stellbewegung, und

Fig. 3 ein zweites Anwendungsbeispiel mit relativer Drehbewegung.

Gemäss Fig. 1 sind zwei Stellmotoren 10 und 20 auf ein Schraubendifferenzgetriebe 30 geführt. Die Antriebswelle 11 des einen Stellmotors 10 rechterhand in der Zeichnung ist über eine axialelastische Kupplung 40 mit einer Drehwelle 31 verbunden, die ihrerseits starr mit der Schraube 32 des Schraubendifferenzgetriebes 30 verbunden ist. Die Drehwelle 31 durchdringt den Ventilkolben 51 eines Wegeventils 50 zentrisch.

Der Ventilkolben 51 ist mit einer Schraubenfeder 52, die einerseits gehäusefest und andererseits innenseitig im Ventilkolben 51 abgestützt ist, gegen einen Verstellflansch 35, der einstückig mit der Drehwelle 31 verbunden ist, gepresst.

Der Ventilkolben 51 weist zwei umlaufende Steuernocken 53, 54 auf, die in Ruhelage auf zwei ebenfalls umlaufende Steuernuten 55, 56 im Ventilgehäuse 57 ausgerichtet sind. Diese Steuernuten 55, 56 sind mit den Arbeitsausgängen A1, A2 verbunden, an denen die Verbindungsleitungen für einen hydraulischen Steuerkolben angeschlossen sind. Speiseleitungen für die Zufuhr von Druckfluid bzw. die Rückleitung in einen Tank sind an Speiseausgängen S1, S2 anschliessbar.

Zur Begrenzung des Drehwinkels des Schraubendifferenzgetriebes 30 ist eine Drehwinkelbegrenzung 60 starr mit der Drehwelle 31 verbunden.

Eine solche Drehwinkelbegrenzung kann aus einer gewindeförmigen Führungsnut für eine oder mehrere Kugeln sein, die beispielsweise an der Welle angebracht ist und aus einer oder mehreren Längsnuten im Gehäuseteil bestehen, die eine translatorische achsparallele Verschiebung der Kugel gestattet. Damit kann die Welle eine gegebene Anzahl Umdrehungen ausführen, bis die Kugel vom einen Ende der Längsnut bis zu ihrem andern Ende verschoben wurde und an beidseits vorhandenen Anschlägen die Drehbewegung begrenzt.

Der zweite Stellmotor 20 linkerhand der Zeichnung ist mit seiner Antriebswelle 21 starr mit dem die Mutter 33 des Schraubendifferenzgetriebes 30 enthaltenden Gehäuse 34 verbunden.

Die Wirkung von zwei Antriebsmotoren auf ein Schraubendifferenzgetriebe ist seit langem bekannt und ist beispielsweise schon im «Lexikon der gesamten Technik» von Lueger, zweite Auflage, 1904, Band I, Seite 84, erläutert. Demnach ist die Folge zweier endlicher Drehungen mit den Drehwinkeln ϑ_1 und ϑ_2 um parallele Achsen äquivalent einer einzigen Drehung mit dem Drehwinkel $\Theta = \vartheta_1 \pm \vartheta_2$ um eine dritte Achse, die ebenfalls parallel zu den vorgenannten Achsen ist. Bei Verwendung eines Schraubendifferenzgetriebes sind die Achsen coaxial. Damit ergibt sich also aus der Winkelgeschwindigkeit der Wellen 11 und 21 bei Gleichlauf eine langsame Bewegung entsprechend der Differenz der Drehwinkel $\vartheta_1 - \vartheta_2$ oder bei Gegenlauf eine schnelle Bewegung entsprechend der Summe der Drehwinkel $\vartheta_1 + \vartheta_2$.

Ein derartiges differentialgesteuertes Servoventil 1 gemäss Fig. 1 in einer Anwendung für lineare Stellbewegungen ist in Fig. 2 dargestellt. Einem Rechner 201 werden am einen Eingang 202 die Sollwerte und am anderen Eingang 203 die Istwerte zugeführt. An zwei Ausgängen 204, 205 stehen die errechneten Korrektursignale beispielsweise in Form von Impulszügen zur Verfügung, um mit diesen die beiden Stellmotoren 10, 20 des Servoventils 1 zu speisen. Damit werden die Eingänge S1 und S2 in beschriebener Weise mit den Ausgängen A1 und A2 verbunden und damit wird Druckfluid über Leitungen L1, L2 einem Stellzylinder 210 zugeführt, an dessen Kolbenstange 211 die zu verschiebende Masse 212 angekoppelt ist. Mit einem Messgerät 213 zur Erfassung des Weges oder der Geschwindigkeit wird der dem Rechner zurückzuführende Istwert erzeugt.

Eine Anwendung eines gleichartigen Servoventils 1 für relative Stellbewegung ist in Fig. 3 gezeigt. Da im wesent-

lichen gleiche Bauteile wie in Fig. 2 verwendet sind, wird auf eine Wiederholung der Beschreibung verzichtet und durch Verwendung gleicher Bezugszeichen für gleiche Bauteile kann die entsprechende Beschreibung weiter oben leicht aufgefunden werden. Die beiden Leitungen L1, L2 sind mit einem hydraulischen Stellmotor 310 verbunden, der nach

Massgabe der Signale aus dem Rechner 201 Winkelschritte ausführt, um einen Trägheitskörper 312 um entsprechende Winkel zu rotieren. Die Rotation wird in einem Messgerät 313 für Winkelmessung oder Drehzahlmessung ausgemessen, und der Wert kann als Istwert dem Rechner zugeleitet werden.

