



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: F 15 B 13/16
G 05 B 5/00
F 15 B 11/14



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(11)

624 187

(21) Gesuchsnummer: 11899/77

(73) Inhaber:
BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie,
Baden

(22) Anmeldungsdatum: 29.09.1977

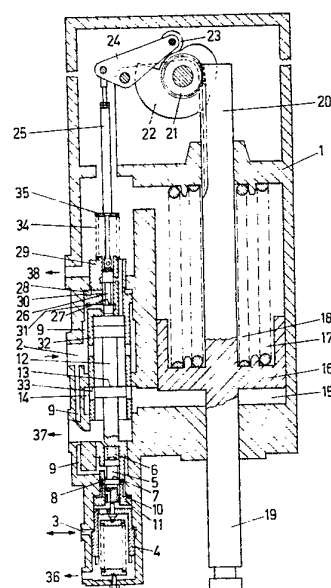
(24) Patent erteilt: 15.07.1981

(45) Patentschrift
veröffentlicht: 15.07.1981

(72) Erfinder:
Kamil Prochazka, Windisch
Franz Suter, Gebenstorf

(54) Hydraulischer Regelventilservomotor mit hydraulischer Rückführfolgeeinrichtung.

(57) Der hydraulische Regelventilservomotor besitzt, um einen exakten, überschwingungsfreien Öffnungshub eines Hauptsteuerschiebers (12) für die Zufuhr von Kraftöl unter einen Stellkolben (16) zu erreichen, eine hydraulische Rückführfolgeeinrichtung (20 - 29) mit einem Rückführsteuerschieber (26) und einer als Differentialkolben ausgebildeten Rückführsteuerbüchse (29), welche die mit dem Hauptsteuerschieber (12) zusammenwirkende Hauptsteuerbüchse (32) hydraulisch verstärkt zurückführt, um den Kraftölzufluss unter den Stellkolben abzusperren. Der Rückführsteuerschieber (26) ist durch ein mechanisches Getriebe (20 - 25) mit dem Stellkolben (16) des Servomotors zwangsläufig verbunden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Hydraulischer Regelventilservomotor mit hydraulischer Rückführfolgeeinrichtung, mit einem federbelasteten Steuerkolben, einem Vorsteuerschieber, der mit einem Verstärkerkolben zusammenwirkt, einer mit diesem Verstärkerkolben eine Einheit bildenden Steuerbüchse mit Steuerelementen, einem mit dem erwähnten Verstärkerkolben und der Steuerbüchse eine starre Einheit bildenden Hauptsteuerschieber sowie einem federbelasteten Stellkolben, wobei die Rückführfolgeeinrichtung zur Übertragung der Bewegung des Stellkolbens auf eine mit dem Hauptsteuerschieber zusammenwirkende Hauptsteuerbüchse und zur Fixierung des Stellkolbens in einer dem jeweiligen Stellsignaldruck entsprechenden Stellung dient und ein Getriebe zur Erzeugung eines linearen Zusammenhanges zwischen dem Stellsignaldruck und der Dampfmenge besitzt, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückführfolgeeinrichtung ferner einen vom erwähnten Getriebe (20, 21, 22, 23, 24, 25) betätigten Rückführsteuerschieber (26) und eine mit diesem zusammenwirkende, als Differentialkolben ausgebildete Rückführsteuerbüchse (29) aufweist, und dass die Rückführsteuerbüchse (29) mit der Hauptsteuerbüchse (32) eine starre Einheit bildet.

2. Regelventilservomotor nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Schraubendruckfeder (34) und einen Federteller (35), der die Druckkraft der Feder (34) auf eine Rückführstange (25) überträgt, um einen ununterbrochenen Formschluss zwischen einer Rolle (23) und einer Kurvenscheibe (22) des Getriebes der Rückführfolgeeinrichtung zu gewährleisten.

Die vorliegende Erfindung betrifft einen hydraulischen Regelventilservomotor mit hydraulischer Rückführfolgeeinrichtung.

Bei den heutigen Regelventilen von grossen Kraftwerksturbinen wird der Mechanismus der Servomotoren bei schnellen Ent- und sofortigen Wiederbelastungen durch Schwingungen festigkeitsmässig hoch beansprucht, wodurch sich der gewünschte Regelvorgang nicht optimal verwirklichen lässt. Diese Schwingungen lassen sich zwar zum Beispiel durch Dämpfer unterdrücken, doch bildet dieser bei schnellen Hubänderungen in Schliessrichtung infolge der grossen Massenkraft des Regelungsgetriebes, dessen Glieder gegen die Wirkung des Dämpferkolbens stark beschleunigt werden müssen, die Ursache für die erwähnte Verfälschung des Regelvorgangs, weil hierbei der Formschluss zwischen den zusammenwirkenden Regelgliedern nicht mehr absolut gewährleistet ist.

Mit der vorliegenden Erfindung soll dieser Mangel vermieden und erreicht werden, dass über den ganzen Regelbereich und bei allen Regelgeschwindigkeiten die exakte, gewünschte Zuordnung zwischen dem Eingangssignal und dem Ventilhub hergestellt wird.

Der erfindungsgemässe Regelventilservomotor besitzt einen federbelasteten Steuerkolben, einen Vorsteuerschieber, der mit einem Verstärkerkolben zusammenwirkt, eine mit diesem Verstärkerkolben eine Einheit bildende Steuerbüchse mit Steuerelementen, einen mit dem erwähnten Verstärkerkolben und der Steuerbüchse eine starre Einheit bildenden Hauptsteuerschieber sowie einen federbelasteten Stellkolben, wobei die Rückführfolgeeinrichtung zur Übertragung der Bewegung des Stellkolbens auf eine mit dem Hauptsteuerschieber zusammenwirkende Hauptsteuerbüchse und zur Fixierung des Stellkolbens in einer dem jeweiligen Stellsignaldruck entsprechenden Stellung dient und ein Getriebe zur Erzeugung eines linearen Zusammenhanges zwischen dem Stellsignaldruck und der Dampfmenge besitzt, und ist dadurch gekennzeichnet, dass die Rückführfolgeeinrichtung ferner einen vom erwähnten

Getriebe betätigten Rückführsteuerschieber und eine mit diesem zusammenwirkende, als Differentialkolben ausgebildete Rückführsteuerbüchse aufweist, und dass die Rückführsteuerbüchse mit der Hauptsteuerbüchse eine starre Einheit bildet.

5 Der Erfindungsgegenstand wird im folgenden anhand eines in der einzigen Figur der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben.

Mit 1 ist darin das Gehäuse bezeichnet, das im linken Teil die Regelemente und im rechten Teil die Stellglieder enthält.

10 In der folgenden Beschreibung des Aufbaus und der Funktion des Servomotors werden nur die wesentlichen Elemente erwähnt und mit Bezugszahlen versehen.

Die Betätigung der Regel- und Stellglieder sowie der Rückführfolgeeinrichtung erfolgt durch Hydrauliköl. Bei 2 wird 15 Kraftöl eingepumpt, das während des Betriebes auf konstanten Druck gehalten wird. Am Leitungsanschluss 3 tritt das Regelöl ein, dem vom nicht dargestellten Signalgeber ein Stellsignal in Form einer Druckänderung aufgeprägt wird. Bei einer Druckerhöhung des Regelöls, durch die das Dampfregelventil weiter geöffnet werden soll, wird ein federbelasteter Steuerkolben 20 4 nach unten geschoben, wodurch ein Vorsteuerschieber 5 von einer Schraubenfeder 6 in die gleiche Richtung nachgeschoben wird. Hierbei gibt die obere Steuerkante 7 des Vorsteuerschiebers 5 einen Ringraum 8 frei, in den unter konstantem Druck stehendes Kraftöl aus einem Kraftölraum 9 einströmt und eine Kolbenfläche 10 eines Verstärkerkolbens 11 beaufschlagt, der dadurch ebenfalls nach unten verschoben wird. Der Verstärkerkolben 11 ist der untere Teil eines Hauptsteuerschiebers 12, der mit ihm ein zusammenhängendes Stück 30 bildet, innerhalb dessen sich der erwähnte Vorsteuerschieber 5 und die Schraubenfeder 6 befinden.

Der mit dem Verstärkerkolben 11 nach unten verschobene Hauptsteuerschieber 12 gibt mit seiner oberen Steuerkante 13 einen Ringraum 14 frei, wodurch Kraftöl in diesen Ringraum 35 und in einen mit letzterem in Verbindung stehenden Zylinderraum 15 unterhalb eines Stellkolbens 16 strömt und diesen gegen den Widerstand von Schraubenfedern 17 und 18 nach oben drückt, welche Stellbewegung durch eine Kolbenstange 19 auf ein Regelventil für die Dampfzufuhr zur Turbine übertragen wird.

Zur Fixierung des Stellkolbens in seiner neuen, augenblicklichen Gleichgewichtslage dient eine Rückführfolgeeinrichtung mit einer an ihrem oberen Ende als Zahnstange ausgebildeten Kolbenstange 20, einem mit dieser Zahnstange im Eingriff 45 stehenden Zahnritzel 21 und einer mit diesem Ritzel drehfest verbundenen Kurvenscheibe 22. Der Umriss der Kurvenscheibe stellt den gewünschten linearen Zusammenhang zwischen der Stärke des Eingangssignaldruckes und dem Regelventilhub, d.h. der Dampfmenge, her. Die Hubbewegung der Kurvenscheibe wird über eine Rolle 23 auf einen zweiarmligen Hebel 24 übertragen, an dem eine Rückführstange 25 schwenkbar gelagert ist. Das untere Ende der Rückführstange ist an einem Rückführsteuerschieber 26 der Rückführfolgeeinrichtung gelenkig befestigt, dessen obere Steuerkante 27 bei einer 55 Abwärtsbewegung den Verbindungskanal zwischen dem Kraftölraum 2, 9 mit einem Ölraum 28 oberhalb der oberen Kolbenfläche 30 einer als Differentialkolben ausgebildeten Rückführsteuerbüchse 29 freigibt. Da die obere Kolbenfläche 30 grösser ist als die untere Kolbenfläche 31 der Rückführsteuerbüchse 29, wird diese nach unten verschoben. Der Rückführsteuerschieber 26 gleitet in einer Bohrung der Rückführsteuerbüchse 29.

Die Rückführsteuerbüchse 29, die funktionell zur Rückführfolgeeinrichtung gehört, besteht mit einer Hauptsteuerbüchse 65 32, die zur Regelung des Ölstromes aus dem Kraftölraum 2, 9 in den Ringraum 14 und damit in den Zylinderraum 15 unter dem Stellkolben 16 mit dem Hauptsteuerschieber 12 zusammenwirkt, aus einem Stück. Somit wird die Hauptsteuerbüchse 32

zusammen mit der Rückführbüchse 29 nach unten geschoben, wobei eine Steuerkante 33 der Hauptsteuerbüchse 32 den Ringraum 14, der zu Beginn des Regelvorgangs von der oberen Steuerkante 13 des Hauptsteuerschiebers 12 gegenüber dem Kraftölraum 2, 9 geöffnet wurde, gegenüber dem letzteren wieder abschliesst, so dass der weitere Kraftölstrom in den Zylinderraum 15 unterbrochen und damit der Regelvorgang beendet wird.

Durch eine Schraubendruckfeder 34 und einen Federteller 35 wird das Anheben der Rolle 23 von der Kurvenscheibe 22 verhindert.

Zur Verständnis der Funktionsweise sei noch erwähnt, dass die Pfeile 36 und 38 Leckölableitungen und 37 eine Rückleitung in den Kraftölbehälter symbolisieren.

Falls die Regelung eine Verschiebung des Stellkolbens in umgekehrter Richtung wie oben beschrieben verlangt, so öffnen die unteren Steuerkanten der jeweiligen Steuerschieber

und Steuerhülsen die betreffenden Kanäle, wobei der oben beschriebene Regelvorgang sinngemäss umgekehrt abläuft.

Durch die als Differentialkolben ausgebildete Rückführsteuerbüchse 29 der Rückführfolgeeinrichtung erhält man eine hydraulisch verstärkte Rückführkraft auf die Hauptsteuerbüchse 32 des Hauptsteuerschiebers 12. Damit werden die Teile des mechanischen Rückführgetriebes stark entlastet und es genügt, die Rolle 23 mit verhältnismässig geringer Federkraft an die Kurvenscheibe 22 anzudrücken, um einen kontinuierlichen Formschluss zu gewährleisten. Durch die viel höheren Rückführkräfte liegt auch die maximal mögliche Rückführgeschwindigkeit der schweren Regelelemente viel höher. Dadurch wird eine Dämpfung der Hauptsteuerbüchse 32 entbehrlich und es erhöht sich auch die Positioniergenauigkeit des Stellkolbens und damit des Dampfregeiventils bei schnellen Änderungen des Eingangssignaldrucks.

