



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 667 138 A5

⑤ Int. Cl.⁴: F 15 B 21/08

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

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑲ Gesuchsnummer: 3978/85

⑳ Anmeldungsdatum: 13.09.1985

㉔ Patent erteilt: 15.09.1988

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.09.1988

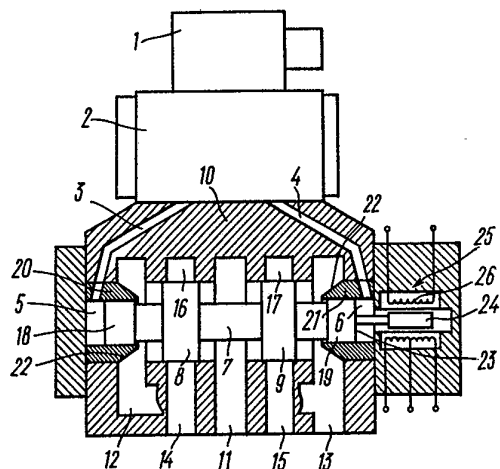
⑦③ Inhaber:
Vsesojuzni Nauchno-Issledovatelsky i Proektno-
Konstruktorsky Institut Promyshlennykh
Gidroprivodov i Gidroavtomatiki, Kharkov (SU)

⑦② Erfinder:
Dovgopoly, Nikolai Danilovich, Kharkov (SU)
Gromakov, Vitaly Viktorovich, Kharkov (SU)

⑦④ Vertreter:
Patentanwälte Schaad, Balass & Partner, Zürich

⑤④ Elektrohydraulischer Verstärker-Umformer.

⑤⑦ Der elektrohydraulische Verstärker-Umformer besitzt Tauchkolben (18, 19), die mit einem Steuerschieber (7) starr verbunden und an den Stirnseiten des Steuerschiebers (7) in Buchsen (20, 21) angebracht sind, die in einem Gehäuse (10) angeordnet, mit ihm starr verbunden sind und zusammen mit den Tauchkolben (18, 19) Steuerkammern (5, 6) bilden, welche mit einem mechanisch-hydraulischen Verstärker (2) hydraulisch verbunden sind. Die dem Steuerschieber (7) zugewandten Stirnflächen (22) der Buchsen (20, 21) sind kegelig ausgebildet. Derartige Umformer werden insbesondere im Werkzeugmaschinenbau und in der Hüttenindustrie eingesetzt.



PATENTANSPRUCH

Elektrohydraulischer Verstärker-Umformer, der einen mechanisch-hydraulischen Umformer (2) enthält, welcher mit Steuerkammern (5, 6) eines Steuerschiebers (7) mit mehreren Bündeln (8, 9) hydraulisch verbunden ist, der in einem Gehäuse (10), welches Kanäle (11, 12, 13, 14, 15) zum Zuführen, Abfluss und Auslauf der Arbeitsflüssigkeit besitzt, untergebracht ist und mit Tauchkolben (18, 19) zusammenwirkt, deren Durchmesser kleiner als der Durchmesser der Bündel (8, 9) des Steuerschiebers (7) ist und die an den Stirnseiten des Steuerschiebers (7) in Buchsen (20, 21) angebracht sind, die im Gehäuse (10) angeordnet sind und zusammen mit den Tauchkolben (18, 19) die Steuerkammern (5, 6) bilden, dadurch gekennzeichnet, dass die Tauchkolben (18, 19) mit dem Steuerschieber (7), die Buchsen (20, 21) aber mit dem Gehäuse (10) starr verbunden sind, während die dem Steuerschieber (7) zugewandten Stirnflächen (22) der Buchsen (20, 21) kegelig ausgebildet sind.

BESCHREIBUNG

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Verstärker-Umformer, genauer auf elektrohydraulische Verstärker-Umformer.

Die Erfindung kann in elektrohydraulischen Antrieben verwendet werden, die im Werkzeugmaschinenbau und in der Hüttenindustrie zum Einsatz gelangen.

Es ist ein elektrohydraulischer Verstärker-Umformer bekannt (siehe z.B. die GB-PS Nr. 1 347 550, Klasse G 3R, veröffentlicht am 20.2.74).

Dieser elektrohydraulische Verstärker-Umformer enthält einen elektromechanischen und einen mechanisch-hydraulischen Umformer, wobei der mechanisch-hydraulische Umformer mit den Steuerkammern eines Steuerschiebers mit mehreren Bündeln hydraulisch verbunden ist, der in einem Gehäuse untergebracht ist, welches Kanäle zum Zuführen, Abfluss und Auslauf der Arbeitsflüssigkeit besitzt. Der Steuerschieber besitzt ferner Kopplungselemente zum Verkoppeln desselben mit einem elektrischen Geber der Steuerschieberlage, der mit einer elektronischen Steuereinheit für den elektromechanischen Umformer verbunden ist.

Dieser Verstärker-Umformer besitzt geringe Schnellwirkung infolge grosser Querschnittsfläche der Steuerkammern.

Bekannt ist ferner ein elektrohydraulischer Verstärker-Umformer (siehe z.B. T.M. Baschta «Gidravlicheskie privody letatelnykh apparatov»/Hydraulische Antriebe von Luftfahrzeugen/, 1967, Verlag «Mashinostroenie», Moskau, S. 236, Bild 171b).

Der erwähnte elektrohydraulische Verstärker-Umformer enthält einen mechanisch-hydraulischen Umformer, der mit den Steuerkammern eines Steuerschiebers mit mehreren Bündeln hydraulisch verbunden ist, der in einem Gehäuse untergebracht ist, welches Kanäle zum Zuführen, Abfluss und Auslauf der Arbeitsflüssigkeit besitzt, untergebracht ist und mit Tauchkolben zusammenwirkt, deren Durchmesser kleiner als der Durchmesser der Steuerschieberbünde ist und die an den Stirnseiten des Steuerschiebers in Buchsen angebracht sind, die im Gehäuse angeordnet sind und zusammen mit den Tauchkolben die Steuerkammern bilden.

Bei diesem elektrohydraulischen Verstärker-Umformer sind die Tauchkolben, deren Durchmesser kleiner als der Durchmesser der Steuerschieberbünde ist, vom Steuerschieber getrennt angeordnet und in Buchsen untergebracht, die im Gehäuse verschiebbar angeordnet sind und ebene Stirnflächen besitzen, was eine hohe Trägheit des Steuer-

schiebers wegen der vergrösserten beweglichen Masse bedingt und hierdurch zusätzliche Reibungskräfte erzeugt. Also besitzt der erwähnte elektrohydraulische Verstärker-Umformer eine geringe Schnellwirkung infolge einer grösseren beweglichen Masse und der hierdurch bedingten zusätzlichen Reibungskräfte.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen elektrohydraulischen Verstärker-Umformer zu schaffen, in dem die Tauchkolben und Buchsen so ausgeführt wären, dass hierdurch ermöglicht würde, die bewegliche Masse des Steuerschiebers zu verringern, durch die bewegliche Masse bedingte zusätzliche Reibungskräfte zu vermindern und in dieser Weise die Schnellwirkung des elektrohydraulischen Verstärker-Umformers zu erhöhen.

Dies wird dadurch erreicht, dass im elektrohydraulischen Verstärker-Umformer, der einen mechanisch-hydraulischen Umformer enthält, welcher mit den Steuerkammern des Steuerschiebers mit mehreren Bündeln hydraulisch verbunden ist, der in einem Gehäuse, welches Kanäle zum Zuführen, Abfluss und Auslauf der Arbeitsflüssigkeit besitzt, untergebracht ist und mit Tauchkolben zusammenwirkt, deren Durchmesser kleiner als der Durchmesser der Steuerschieberbünde ist und die an den Stirnseiten des Steuerschiebers in Buchsen angebracht sind, die im Gehäuse angeordnet sind und zusammen mit den Tauchkolben die Steuerkammern bilden, erfindungsgemäss die Tauchkolben mit dem Steuerschieber, die Buchsen aber mit dem Gehäuse starr verbunden sind, während die dem Steuerschieber zugewandten Stirnflächen der erwähnten Buchsen kegelig ausgebildet sind.

Diese konstruktive Ausführung des zu patentierenden elektrohydraulischen Verstärker-Umformers gestattet es, die bewegliche Masse des Steuerschiebers zu verringern und durch die bewegliche Masse bedingte zusätzliche Reibungskräfte zu vermindern, d.h. die Schnellwirkung des Verstärker-Umformers zu erhöhen.

Im folgenden wird die Erfindung in der Beschreibung eines konkreten Ausführungsbeispiels derselben unter Bezugnahme auf eine beiliegende Zeichnung erläutert, in der das Gesamtschema des erfindungsgemässen elektrohydraulischen Verstärker-Umformers (im Längsschnitt) dargestellt ist.

Der erfindungsgemässe elektrohydraulische Verstärker-Umformer enthält einen elektromechanischen Umformer 1 und einen mit ihm kinematisch verbundenen mechanisch-hydraulischen Umformer 2, der über Kanäle 3 und 4 mit den Steuerkammern 5 und 6 eines Steuerschiebers 7 mit Bündeln 8 und 9 hydraulisch verbunden ist.

Der Steuerschieber 7 ist in einer Ausdrehung eines Gehäuses 10 untergebracht, das Kanäle 11, 12 und 13, 14 und 15 jeweils zum Zuführen, Abfluss und Auslauf der Arbeitsflüssigkeit besitzt. Im Gehäuse 10 sind ferner Ausdrehungen 16 und 17 ausgeführt, die mit den Kanälen 14 und 15 zum Auslauf der Arbeitsflüssigkeit verbunden sind. Mit den Stirnseiten der Bündel 8 und 9 des Steuerschiebers 7 sind Tauchkolben 18 und 19 starr verbunden, deren Durchmesser kleiner als der Durchmesser der Bündel 8 und 9 ist. Die Tauchkolben 18 und 19 sind an den Stirnseiten des Steuerschiebers 7 in Buchsen 20 und 21 angeordnet, die mit dem Gehäuse 10 starr verbunden sind und zusammen mit den Tauchkolben 18 und 19 die Steuerkammern 5 und 6 bilden. Hierbei wirken die Tauchkolben 18 und 19 mit dem Steuerschieber 7 zusammen, wobei sie auf denselben Kräfte seitens der Steuerkammern 5 und 6 übertragen.

Die dem Steuerschieber 7 zugewandten Stirnflächen 22 der Buchsen 20 und 21 sind kegelig ausgebildet.

Die Stirnseite 23 des Tauchkolbens 19 ist mit dem Anker 24 eines Rückkopplungsgebers 25 starr verbunden, dessen

Wicklung 26 mit einer (nicht gezeichneten) elektronischen Einheit verbunden ist. Im Gehäuse 10 sind ferner Kanäle ausgeführt, die zum Zuführen der Arbeitsflüssigkeit und Ableiten desselben an den mechanisch-hydraulischen Umformer 2 dienen (in der Zeichnung sind diese Kanäle nicht abgebildet).

Das Funktionsprinzip des erfindungsgemässen elektrohydraulischen Verstärker-Umformers besteht in folgendem.

Bei im Kanal 11 vorhandenem Betriebsdruck und am elektromechanischen Umformer 1 fehlendem vorgegebenen elektrischen Steuersignal stellt der mechanisch-hydraulische Umformer 2 in den Kanälen 3 und 4 sowie in den Steuerkammern 5 und 6 gleiche Drücke ein. Die am Steuerschieber 7 seitens der Steuerkammern 5 und 6 angreifenden Kräfte sind gleich und entgegengesetzt gerichtet, weshalb der Steuerschieber 7 unbeweglich ist, die Ausgangsstellung einnimmt und mit seinen Bündeln 8 und 9 die Ausdrehungen 16 und 17 überdeckt, ohne die Kanäle 14 und 15 zum Auslauf der Arbeitsflüssigkeit weder mit dem Kanal 11 zum Zuführen der Betriebsflüssigkeit, noch mit dem Kanal 12 bzw. 13 zum Abfluss der Arbeitsflüssigkeit in Verbindung zu setzen.

Bei Zuführung eines elektrischen Steuersignals zum elektromechanischen Umformer 1 löst der letztere ein Signal für den mechanisch-hydraulischen Umformer 2 aus, der seinerseits in den Kanälen 3 und 4 und demnach auch in den Steuerkammern 5 und 6 verschiedene Arbeitsflüssigkeitsdruckwerte einstellt. Unter der Wirkung der verschiedenen Druckwerte wirken auch verschiedene Kraftbeträge auf die Tauchkolben 18 und 19 ein. Unter Einwirkung der Kräftedifferenz an den Tauchkolben 18 und 19 wandert der Steuerschieber 7 in der Zeichnungsebene beispielsweise nach links und verbindet die Ausdrehung 16 und den Kanal 14 zum Auslauf der Arbeitsflüssigkeit mit dem Kanal 11 zum

Zuführen der Arbeitsflüssigkeit, die Ausdrehung 17 aber mit dem Kanal 13 zum Abfluss der Arbeitsflüssigkeit. In den Kanälen 14 und 15 wirken verschiedene Drücke (Druckgefälle).

5 Die Durchflussmenge der zum Füllen der Steuerkammern 5 und 6 benötigten Arbeitsflüssigkeit bei Verschiebung des Steuerschiebers 7 ist gering, weil die Querschnittsfläche der Steuerkammern 5 und 6 gering ist (der Durchmesser der Tauchkolben 18 und 19 ist klein). Das Druckgefälle in den
10 Steuerkammern 5 und 6 bei Verschiebung des Steuerschiebers 7 wird durch die Trägheit des letzteren und die entgegengerichteten Reibungskräfte bestimmt. Für den in Rede stehenden elektrohydraulischen Verstärker-Umformer ist das erwähnte Druckgefälle gering, d.h. der Steuerschieber 7
15 bewegt sich schnell. Der Steuerschieber 7 setzt seine Verschiebung so lange fort, bis das Signal vom Rückkopplungsgeber 25 das vorgegebene elektrische Steuersignal kompensiert und den elektromechanischen Umformer 1 sowie den mechanisch-hydraulischen Umformer 2 in die Ausgangsstellung gebracht haben wird. Die Durchflussmenge der den
20 Steuerschieber 7 passierenden Arbeitsflüssigkeit ist der Verschiebung desselben aus der Ausgangsstellung bei unverändertem Druckgefälle in den Kammern 11, 12, 13, 14 und 15 proportional.

25 Bei Zuführung des vorgegebenen elektrischen Signals umgekehrter Polarität zum elektromechanischen Umformer 1 wandert der Steuerschieber 7 in der Zeichnungsebene nach rechts, und die Wirkungsrichtung des Druckgefälles in den Kanälen 14 und 15 wird reserviert.

30 Der zu patentierende elektrohydraulische Verstärker-Umformer besitzt eine hohe Schnellwirkung, und sein Einsatz in den elektrohydraulischen Antrieben erhöht die Regelpgenauigkeit derselben.

