



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 659 305 A5

⑤① Int. Cl.⁴: F 16 K 31/363
F 01 D 17/10

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENT SCHRIFT** A5

②① Gesuchsnummer: 2917/82

②② Anmeldungsdatum: 11.05.1982

③③ Priorität(en): 23.07.1981 DE 3129140

②④ Patent erteilt: 15.01.1987

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.01.1987

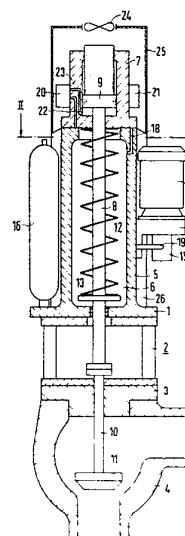
⑦③ Inhaber:
Kraftwerk Union Aktiengesellschaft,
Mülheim/Ruhr (DE)

⑦② Erfinder:
Kindermann, Wolfgang, Mülheim/Ruhr (DE)

⑦④ Vertreter:
Siemens-Albis Aktiengesellschaft, Zürich

⑤④ **Elektrohydraulischer Stellantrieb an einem Turbinenventil.**

⑤⑦ Der elektrohydraulische Stellantrieb besteht aus einem elektrohydraulischen Umformer, einem hydraulischen Stellzylinder (7), einer in Schliessrichtung eines Turbinenventils (4) wirkenden Kraftspeicherfeder (12) und einem Elektromotor (14) zum Antrieb einer Hydropumpe (15), welche druckseitig mit mindestens einem hydraulischen Druckspeicher (16) verbunden ist und die Hydraulikflüssigkeit aus einem Vorratsbehälter (6) in den Stellkreis fördert. Die genannten Bauteile sind zu einem am Ventilgehäuse angeordneten Antriebsblock integriert. Damit dieser Antriebsblock möglichst kompakt ausgebildet werden kann, ist der Mantel (5) des Vorratsbehälters (6) als tragendes Rohr ausgebildet, welches die den Vorratsbehälter (6) durchsetzende Betätigungsstange (8) des hydraulischen Stellzylinders (7) und die Kraftspeicherfeder (12) konzentrisch umschliesst und den hydraulischen Stellzylinder (7) am Ventilgehäuse abstützt. Hierdurch wird der Raum zwischen der Betätigungsstange (8) und der Kraftspeicherfeder (12) für die Unterbringung der Hydraulikflüssigkeit ausgenutzt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Elektrohydraulischer Stellantrieb an einem Turbinenventil (4), bestehend aus einem elektro-hydraulischen Umformer, einem hydraulischen Stellzylinder (7), einer in Schliessrichtung des Turbinenventils (4) wirkenden Kraftspeicherfeder (12) und einem Elektromotor (14) zum Antrieb einer Hydropumpe (15), welche druckseitig mit mindestens einem hydraulischen Druckspeicher (16) verbunden ist und die Hydraulikflüssigkeit aus einem Vorratsbehälter (6) in den Stellkreis fördert, wobei die genannten Bauteile zu einem am Ventilgehäuse angeordneten kompakten Antriebsblock integriert sind, gekennzeichnet, durch folgende Merkmale:

- a) der hydraulische Stellzylinder (7) ist über den Vorratsbehälter (6) am Ventilgehäuse abgestützt, wobei die Betätigungsstange (8) des hydraulischen Stellzylinders (7) den Vorratsbehälter (6) durchsetzt,
- b) der Mantel (5) des Vorratsbehälters (6) besteht aus einem konzentrisch zu der Betätigungsstange (8) angeordneten tragenden Rohr,
- c) die Kraftspeicherfeder (12) ist im Innern des Vorratsbehälters (6) angeordnet.

2. Elektrohydraulischer Stellantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (5) des Vorratsbehälters (6) an seiner vom Turbinenventil (4) abgewandten Stirnseite unmittelbar mit dem hydraulischen Stellzylinder (7) verbunden ist.

3. Elektrohydraulischer Stellantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (5) des Vorratsbehälters (6) an seiner dem Turbinenventil (4) zugewandten Stirnseite mit einer Grundplatte (1) verbunden ist.

4. Elektrohydraulischer Stellantrieb nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der hydraulische Druckspeicher (16) an einem radial überstehenden Bereich der Grundplatte (1) befestigt ist.

5. Elektrohydraulischer Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromotor (14) und die Hydropumpe (15) auf einer am Mantel (5) des Vorratsbehälters (6) befestigten Konsole (17) angeordnet sind.

6. Elektrohydraulischer Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die hydraulische Verbindung einzelner Bauteile zumindest teilweise durch in den Mantel (5) des Vorratsbehälters (6) eingebrachte Kanäle (18) erfolgt.

7. Elektrohydraulischer Stellantrieb nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass in den hydraulischen Stellzylinder (7) weitere Verbindungskanäle (22, 23) eingebracht sind.

8. Elektrohydraulischer Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am äusseren Umfang des Mantels (5) des Vorratsbehälters (6) Kühlrippen (26) angeordnet sind.

9. Elektrohydraulischer Stellantrieb nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlrippen (26) in radialer Richtung vorspringen und sich in axialer Richtung des Mantels (5) erstrecken.

10. Elektrohydraulischer Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der hydraulische Stellzylinder (7) von einer Verkleidung (25) umschlossen ist und dass der Raum zwischen dem hydraulischen Stellzylinder (7) und der Verkleidung (25) über ein Gebläse (24) mit Kühlluft beaufschlagbar ist.

11. Elektrohydraulischer Stellantrieb nach Anspruch 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Verkleidung (25) in axialer Richtung derart an die Kühlrippen (26) anschliesst,

dass die Kühlluft in die zwischen den Kühlrippen (26) liegenden Bereiche eintritt.

12. Elektrohydraulischer Stellantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Antriebsblock über eine Ventillaterne (2) an dem Turbinenventil (4) befestigt ist.

10 Die Erfindung bezieht sich auf einen elektrohydraulischen Stellantrieb an einem Turbinenventil gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Ein solcher Stellantrieb eignet sich insbesondere für Regel-, Schnellschluss- und Umleitventile von Dampfturbinen.

15 Ein derartiger elektrohydraulischer Stellantrieb für Turbinenventile ist bereits aus der europäischen Patentanmeldung 81 103 523.7 bekannt. Beim Einsatz solcher elektrohydraulischer Stellantriebe für die Betätigung von Turbinenventilen müssen einerseits äusserst hohe Stellkräfte bei geringen Stellzeiten aufgebracht werden, während andererseits schon die Unterbringung der Turbinenventile selbst unter beengten Platzverhältnissen Schwierigkeiten bereitet und von dem Stellantrieb daher möglichst geringe Baugrössen und möglichst geringe Baugewichte gefordert werden. Um diese Forderungen gleichzeitig realisieren zu können, ist bei dem bekannten elektrohydraulischen Stellantrieb die Verwendung von mindestens einem hydraulischen Druckspeicher und einer Kraftspeicherfeder vorgesehen. Die Stellbewegungen des Turbinenventils ergeben sich dann durch das Zusammenwirken von zwei Speichern, wobei die Kraftspeicherfeder als der erste Speicher in Schliessrichtung wirkt und wobei der hydraulische Druckspeicher als der zweite Speicher über den hydraulischen Stellzylinder in Öffnungsrichtung wirkt. Der Elektromotor und die Hydropumpe können dann so klein bemessen werden, dass der Förderstrom der Hydropumpe nur noch zur Deckung von Leckverlusten und zum langsamen Auffüllen des Druckspeichers ausgelegt sein muss. Dadurch ergibt sich eine äusserst kompakte Bauweise des am Ventilgehäuse angeordneten kompakten Antriebsblockes.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den bekannten elektrohydraulischen Stellantrieb so zu verbessern, dass der am Ventilgehäuse angeordnete Antriebsblock noch kompakter ausgebildet werden kann.

45 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Die Baugrösse des gesamten Antriebsblockes kann also dadurch noch weiter verringert werden, dass der hydraulische Stellzylinder auf dem Vorratsbehälter angeordnet wird und die Betätigungsstange und die Kraftspeicherfeder im Innern des Vorratsbehälters untergebracht werden. Die durch Stellkräfte verursachten Reaktionskräfte können dabei direkt über den Mantel des Vorratsbehälters auf das Ventilgehäuse übertragen werden, wobei der tragende Mantel durch seine rohrförmige Ausgestaltung für hohe Belastungen geeignet ist und in allen Richtungen das gleiche Widerstandsmoment aufweist. Durch die Unterbringung der Kraftspeicherfeder im Innern des Vorratsbehälters kann insbesondere der Platzbedarf der Kraftspeicherfeder praktisch auf das Volumen der verdrängten Hydraulikflüssigkeit reduziert werden. Ein weiterer Vorteil einer derartigen Anordnung ist, dass bei Verwendung einer aus Tellerfedern bestehenden Federsäule als Kraftspeicherfeder durch die Hydraulikflüssigkeit eine Schmierung und eine Verringerung der Reibung bewirkt wird.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 12 angegeben.

Anhand einer schematischen Zeichnung sind Aufbau und Wirkungsweise eines Ausführungsbeispiels der Erfindung näher erläutert. Dabei zeigen

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen auf einem Turbinenventil angeordneten elektrohydraulischen Stellantrieb und Fig. 2 einen Schnitt gemäss der Linie II-II der Fig. 1.

Der als kompakter Antriebsblock ausgebildete elektrohydraulische Stellantrieb ist mit einer Grundplatte 1 über eine Ventillaterne 2 am Ventildeckel 3 eines Turbinenventils 4 befestigt. Als zentrale Tragkonstruktion des gesamten Antriebsblocks dient der rohrförmige Mantel 5 eines insgesamt mit 6 bezeichneten Vorratsbehälters für die Hydraulikflüssigkeit, wobei der rohrförmige Mantel 5 mit seiner einen Stirnfläche starr mit der Grundplatte 1 und mit seiner anderen Stirnfläche starr mit einem hydraulischen Stellzylinder 7 verbunden ist. Konzentrisch zu dem rohrförmigen Mantel 5 ist innerhalb des Vorratsbehälters 6 eine Betätigungsstange 8 angeordnet, welche den Stellkolben 9 des hydraulischen Stellzylinders 7 mit einer Ventilspindel 10 verbindet, die an ihrem Ende den Ventilkegel 11 des Turbinenventils 4 trägt. Der Raum innerhalb des Vorratsbehälters 6 wird auch für die Unterbringung einer Kraftspeicherfeder 12 ausgenutzt. Diese Kraftspeicherfeder 12 ist auf der Betätigungsstange 8 zwischen einem auf der Betätigungsstange 8 befestigten Teller 13 und dem hydraulischen Stellzylinder 7 derart angeordnet, dass sie bei einer Öffnung des Turbinenventils 4 durch einen entsprechenden Hub des Stellkolbens 9 gespannt wird und nach einer Entlastung des Stellkolbens 9 das Turbinenventil 4 rasch zu schliessen vermag.

Der Vorratsbehälter 6 besteht aus der Grundplatte 1 und dem einstückig damit verbundenen rohrförmigen Mantel 5, wobei das der Grundplatte 1 gegenüberliegende offene Ende durch den aufgesetzten hydraulischen Stellzylinder 7 flüssigkeitsdicht verschlossen ist und wobei die Betätigungsstange 8 flüssigkeitsdicht durch die Grundplatte 1 hindurchgeführt ist. Aus diesem Vorratsbehälter 6 fördert eine von einem Elektromotor 14 angetriebene Hydropumpe 15 die Hydraulikflüssigkeit in den Stellkreis. Die Hydropumpe 15 fördert die Hydraulikflüssigkeit dabei aber nicht unmittelbar in den Stellkreis, sondern mittelbar über einen hydraulischen Druckspeicher 16, wobei der Förderstrom der Hydropumpe 15 nur zur Deckung von Leckverlusten und zum langsamen Auffüllen des hydraulischen Druckspeichers 16 ausgelegt ist. Der als Gasspeicher ausgebildete hydraulische Druckspeicher 16 ist dabei neben dem Vorratsbehälter 6 angeordnet und an einem radial überstehenden Bereich der Grundplatte

1 befestigt. Die Befestigung des Elektromotors 14 und der Hydropumpe 15 erfolgt auf den gegenüberliegenden Flächen einer Konsole 17, welche ihrerseits an dem rohrförmigen Mantel 5 des Vorratsbehälters 6 befestigt ist.

Der rohrförmige Mantel 5 des Vorratsbehälters 6 hat ausser der Aufgabe als zentrale Tragkonstruktion des gesamten Antriebsblockes zusätzlich auch noch die Aufgabe, einzelne Bauteile des elektrohydraulischen Stellantriebes hydraulisch miteinander zu verbinden, so dass Verbindungsleitungen ganz oder zumindest weitgehend entfallen können. Diese hydraulische Verbindung erfolgt durch in den rohrförmigen Mantel 5 eingebrachte Kanäle, wobei in der Zeichnung lediglich ein in den Vorratsbehälter 6 einmündender Kanal 18 angedeutet ist. Die druckseitige Anschlussleitung 19 der Hydropumpe 15 und der hydraulische Druckspeicher 16 sind mit anderen in der Zeichnung nicht näher dargestellten Kanälen verbunden, die in den rohrförmigen Mantel 5 eingebracht sind und im wesentlichen in axialer Richtung verlaufen. Weitere Verbindungskanäle sind in das Zylindergehäuse des hydraulischen Stellzylinders 7 eingebracht und stellen beispielsweise die hydraulische Verbindung zu einem ersten Modul 20 und einem zweiten Modul 21 des im übrigen nicht näher dargestellten elektrohydraulischen Umformers dar. Die in der Zeichnung angedeuteten weiteren Verbindungskanäle 22 und 23 verbinden dabei den ersten Modul 20 mit einem nicht näher dargestellten Kanal des rohrförmigen Mantels 5 bzw. mit dem unterhalb des Stellkolbens 9 liegenden Raum des hydraulischen Stellzylinders 7.

Für den Abtransport der in dem elektrohydraulischen Stellantrieb erzeugten Verlustwärme ist ein durch seinen Lüfterflügel angedeutetes Gebläse 24 vorgesehen, über welches der Raum zwischen dem hydraulischen Stellzylinder 7 und einer äusseren Verkleidung 25 mit Kühlluft beaufschlagt wird. Die den hydraulischen Stellzylinder 7 konzentrisch umschliessende Verkleidung 25 schliesst dabei in axialer Richtung derart an Kühlrippen 26 des rohrförmigen Mantels 5 an, dass die Kühlluft in die zwischen den einzelnen Kühlrippen 26 liegenden Bereiche eintreten kann. Die Anordnung der einzelnen Kühlrippen 26 am äusseren Umfang des rohrförmigen Mantels 5 ist insbesondere in dem Schnittbild nach Fig. 2 zu erkennen. Die Kühlrippen 26 springen in radialer Richtung vor und erstrecken sich in axialer Richtung über die gesamte Länge des rohrförmigen Mantels 5. In Umfangsrichtung des rohrförmigen Mantels 5 gesehen sind die Kühlrippen 25 gleichmässig verteilt angeordnet, wobei lediglich die von dem Elektromotor 14, dem hydraulischen Druckspeicher 16 und der Konsole 17 eingenommenen Bereiche ausgespart sind.

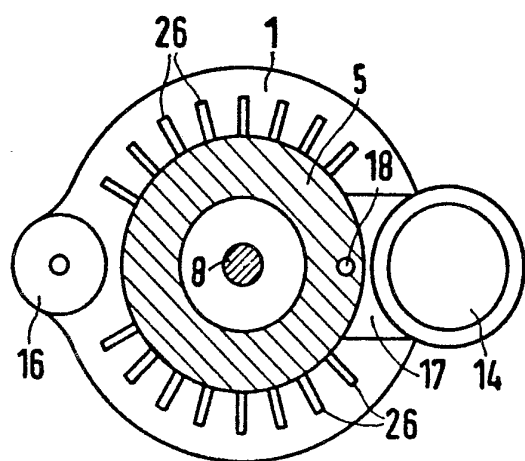


FIG 2

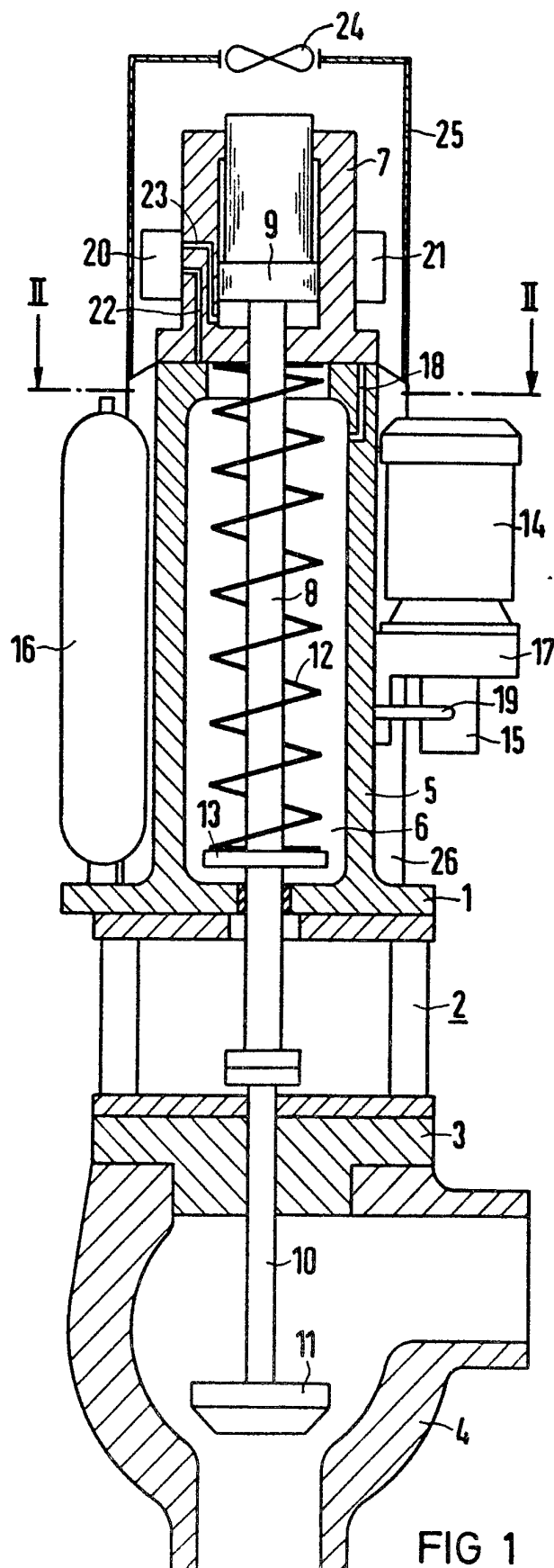


FIG 1