



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 649 357 A5

⑤ Int. Cl. 4: F 16 H 25/12
F 16 H 35/10
G 05 G 1/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

// F 16 K 31/04, F 24 F 11/02, 13/10

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑲ Gesuchsnummer: 8844/80

⑳ Anmeldungsdatum: 28.11.1980

㉔ Patent erteilt: 15.05.1985

④ Patentschrift
veröffentlicht: 15.05.1985

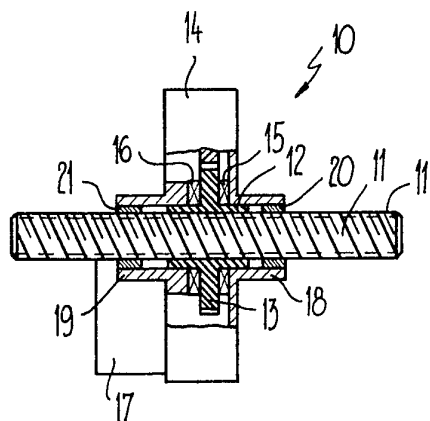
⑦ Inhaber:
Elektrowatt AG, Zürich

⑦ Erfinder:
Mühlegg, Kurt, Jona

⑦ Vertreter:
Patentanwälte W.F. Schaad, V. Balass, E.E.
Sandmeier, Zürich

⑤ Stellantrieb.

⑤ Eine gegen Verdrehung gesicherte und mit einem Aussengewinde versehene Stellspindel (11) ist in ein Mutterstück (12) geschraubt, das über eine Schlupfkupplung und ein Getriebe an einen reversierbaren Motor (17) gekoppelt und durch diesen antreibbar ist. Um zu vermeiden, dass die Stellspindel (11) das Mutterstück (12) in Folge Deformation dessen Innengewindes nach längerem Verharren der Stellspindel (11) in einer Endlage bei noch laufendem Motor (17) in der den Rücklauf aus dieser Endlage entsprechenden Drehrichtung blockiert, weist die Stellspindel (11) und damit auch das Mutterstück (12) ein Gewinde mit einem Steigungswinkel grösser als 4° auf.



PATENTANSPRÜCHE

1. Stellantrieb mit einer mit einem Aussengewinde versehenen, gegen Verdrehung gesicherten Stellspindel, die in ein über eine Schlupfkupplung und ein Getriebe an einen reversierbaren Motor gekoppeltes Mutterstück geschraubt und durch dieses antreibbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellspindel (11) und das Mutterstück (12) ein Gewinde mit einem Steigungswinkel von mehr als 4° aufweisen.

2. Stellantrieb nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewinde der Stellspindel (11) und des Mutterstückes (12) mehrgängig ist.

3. Stellantrieb nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewinde der Stellspindel (11) rolliert ist.

Die Erfindung betrifft einen Stellantrieb mit einer mit einem Aussengewinde versehenen, gegen Verdrehung gesicherten Stellspindel, die in ein über eine Schlupfkupplung und ein Getriebe an einen reversierbaren Motor gekoppeltes Mutterstück geschraubt ist und durch dieses antreibbar ist.

Solche Stellantriebe sind beispielsweise aus der CH-PS 601 744 bekannt. Der Sinn der das übertragene Drehmoment begrenzenden Schlupfkupplung besteht darin, dass der das Mutterstück über das Getriebe antreibende Motor nicht über vom Stellglied oder von der Stellspindel betätigte Grenzscharter abgeschaltet zu werden braucht, sobald das von der Stellspindel betätigte Stellglied (Klappe oder Schieber) eine seiner Endstellungen erreicht hat. Damit entfällt auch die Notwendigkeit des Einjustierens solcher Grenzscharter bei der Montage am Ort des Stellantriebes. Ausserdem wird dadurch Gewähr dafür geboten, dass das Stellglied in seinen Endlagen mit einer Kraft gehalten wird, die, unter Berücksichtigung der Übersetzungsverhältnisse im Getriebe und/oder zwischen Mutterstück und Stellspindel, vom Ansprechdrehmoment der Schlupfkupplung abhängig ist.

Bei den bekannten Stellantrieben ist das Mutterstück in der Regel aus Kunststoff oder aus einem anderen, keiner oder nur selten der Schmierung bedürftigen Material, während die Stellspindel in der Regel aus Stahl ist, wobei sowohl das Gewinde des Mutterstückes als auch jenes der Stellspindel im wesentlichen ein normiertes Befestigungsgewinde, d.h. ein eingängiges Gewinde ist. Die für das Mutterstück in Frage kommenden Materialien sind daher vergleichsweise leicht deformierbar.

Insbesondere in den Endlagen des Stellgliedes, aber auch in dessen Zwischenlagen, ist die Beanspruchung der Stellspindel in den seltensten Fällen eine rein axiale. Dies hat zur Folge, dass das Mutterstück, und insbesondere dessen Innengewinde nicht nur rein axiale Kräfte aufzunehmen hat, sondern auch solche, die bestrebt sind, die Stellspindel im Muttergewinde zu verkanten, d.h. solche, die auf die Stellspindel ein Biegemoment ausüben.

Wenn nun der Stellantrieb über längere Zeit in ein und derselben Stellung verbleibt, insbesondere in einer der Endlagen des Stellgliedes bei weiterlaufendem Motor, dann kann sich das Muttergewinde des Mutterstückes durch Kaltfließen allmählich in dem Sinne verformen, dass sich die Stellspindel in den Flanken des Muttergewindes gewissermassen «einnistet». Dies kann zum sog. «Kleben» der Stellspindel im Mutterstück beim nächsten Anfahren des Antriebes führen. Es ist daher als ein Zweck der Erfindung anzusehen, einen Stellantrieb der eingangs genannten Art zu schaffen, der den erwähnten Nachteil weitgehend vermeidet d.h. dass das «Kleben» einer «eingenisteten» Stellspindel weitgehend verhindert werden soll.

Zu diesem Zweck ist der vorgeschlagene Stellantrieb gemäss der Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass die Stellspindel und das Mutterstück ein Gewinde mit einem Steigungswinkel von mehr als 4° aufweisen.

5 Dadurch wird zwar der Vorschub der Stellspindel pro Umdrehung des Mutterstückes grösser, aber das «Kleben» wird wirksam verhindert, weil der Steigungswinkel im Vergleich zu einem genormten eingängigen Gewinde vergleichsweise gross ist. Allenfalls kann ein zu schneller Vorschub der 10 Stellspindel durch eine Veränderung des Übersetzungsverhältnisses des Getriebes kompensiert werden.

Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes sind nachstehend an Hand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigt:

15 Fig. 1 eine erste Ausführungsform, teilweise im Schnitt durch eine Axialebene der Stellspindel,

Fig. 2 in ähnlicher Darstellung wie Fig. 1 eine Ausführungsvariante, und

20 Fig. 3 eine überhöhte graphische Gegenüberstellung einer in einem eingängigen mit einer in einem Muttergewinde mit doppelter Steigung «eingenisteten» Stellspindel (in der Endlage des Stellgliedes), um darzulegen, weshalb bei der Spindel mit dem steileren Gewinde das Anfahren des Antriebes aus 25 der Endlage heraus erheblich erleichtert ist.

Der in Fig. 1 dargestellte Stellantrieb 10 besitzt eine über ihre gesamte Länge mit einem mehrgängigen, insbesondere 30 zweigängigen Aussengewinde 11' versehene Stellspindel 11, die durch nicht näher dargestellte Mittel gegen Verdrehung gesichert ist. Die Stellspindel 11 ist in ein Mutterstück 12 eingeschraubt, das einstückig als Nabe eines Zahnrades 13 aus Kunststoff ausgebildet ist. Das Zahnrad 13 ist das letzte Glied eines in einem Gehäuse 14 untergebrachten Reduktionsge- 35 triebes, und ist in diesem Gehäuse mittels zweier Lager 15, 16 drehbar gelagert. Am Gehäuse 14 ist ein Motor 17, beispielsweise ein reversierbarer Synchronmotor mit eingebauter magnetischer Kupplung (nicht dargestellt) als das Drehmoment begrenzende Schlupfkupplung, angeflanscht, der das 40 Getriebe und mithin auch das Mutterstück 12 in der einen oder anderen Drehrichtung antreibt.

Am Gehäuse 14 sind zwei koaxiale, die Stellspindel 11 umgebende Lagerstutzen 18, 19 vorhanden. In jedem Lager- 45 stutzen 18, 19 ist eine die Stellspindel 11 im Gleitsitz umgebende Lagerbüchse 20 bzw. 21 eingepresst. Die zum Mutterstück 12 koaxialen Lagerbüchsen 20, 21 gestatten ohne weiteres eine Längsverschiebung der Stellspindel 11, stützen aber auf diese wirkende Biegemomente weitgehend ab, so dass das Muttergewinde des Mutterstückes 12 zumindest von einem 50 Teil dieser Belastungen befreit ist.

Die Ausführungsform der Fig. 2 unterscheidet sich von jener der Fig. 1 dadurch, dass das die Nabe des Zahnrades 13 bildende Mutterstück 12 beiderends über den mittleren, das Innengewinde tragenden Abschnitt verlängert ist. Diese Ver- 55 längerungen sind mit 18' und 19' bezeichnet. Die Lagerbüchsen 20 und 21 sind nun nicht in am Gehäuse 14 angeformte Lagerstutzen eingepresst, sondern in die Verlängerungen 18' und 19'. Bei dieser Ausführungsform werden die auf die ebenfalls das mehrgängige Aussengewinde 11' tragenden Stellspindel 11 wirkenden Biegemomente nicht unmittelbar vom Gehäuse 14 aufgenommen, sondern vom 60 ganzen Zahnrad 13, und über dessen Lager 15, 16 am Gehäuse 14 abgestützt. Dennoch bleibt das zwischen den Lagerbüchsen 20, 21 vorhandene Innengewinde des Mutterstückes 12 weitgehend frei von Kräften, die von solchen Biegemomenten ausgehen.

Zu Fig. 3: Mit 12' ist in Abwicklung eine Flanke eines zweigängigen Muttergewindes im Mutterstück 12 bezeichnet.

Zum Vergleich ist darunter mit gestrichelter Linie in Abwicklung eine Flanke eines eingängigen Muttergewindes dargestellt. Mit der Flanke 12' steht ein schraffiert, nicht in Abwicklung und nur sehr schematisch dargestellter Abschnitt 111 der Stellspindel 11 im Eingriff. Es sei angenommen, dass das Stellglied in einer Endlage sei, und dass der Motor noch immer angetrieben sei, d.h. bestrebt ist, das Muttergewinde in dem Sinne anzutreiben, der die Stellspindel in diese Endlage gebracht hat. Mit anderen Worten erfährt das Muttergewinde eine Kraft in Richtung des Pfeiles P, kann sich aber bezüglich der Stellspindel nicht mehr bewegen, da das Stellglied seine Endlage erreicht hat. Hält dieser Zustand über längere Zeit an, namentlich bei höheren Temperaturen, wird sich dadurch die Stellspindel 11 mit ihrem Abschnitt 111 in die Flanke 12' «einnisten» und dabei in dieser gewissermassen eine Delle mit der Tiefe d eindrücken. Kehrt nun die Drehrichtung des

Motors um, dann bewegt sich die Flanke 12' bezüglich des ortsfest gedachten Abschnittes 111 in einer zum Pfeil P entgegengesetzten Richtung. Der Abschnitt 111 «steigt» aus der Delle in Richtung der mit t bezeichneten Tangente «aus».
5 Dieselbe Situation, jedoch für ein eingängiges Gewinde ist gestrichelt dargestellt. Man sieht, dass die Tangente t' hier wesentlich steiler ist als die Tangente t. Mit anderen Worten ist bei einem eingängigen Muttergewinde, in das sich unter den geschilderten Umständen die Stellspindel «eingenistet»
10 hat, erheblich schwieriger, diese aus der eingedrückten Delle herauszudrücken: es kommt zum «Kleben» der Gewinde und im Extremfall dazu, dass das Muttergewinde und damit das Mutterstück auch in der anderen Drehrichtung blockiert bleibt. Dies kann durch die Verwendung eines mehrgängigen
15 Gewindes an der Stellspindel und im Mutterstück wirksam verhütet werden.

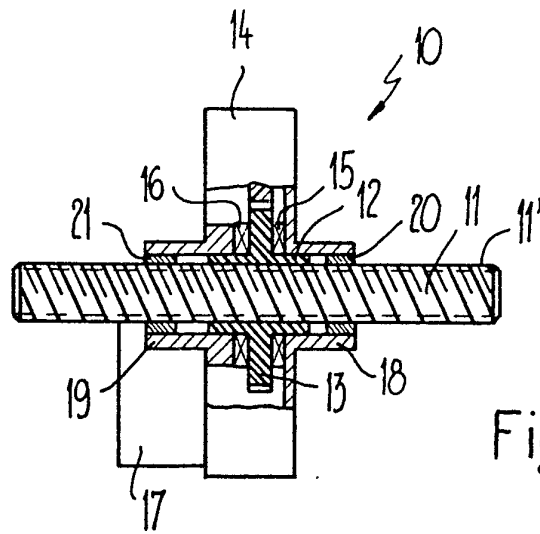


Fig. 1

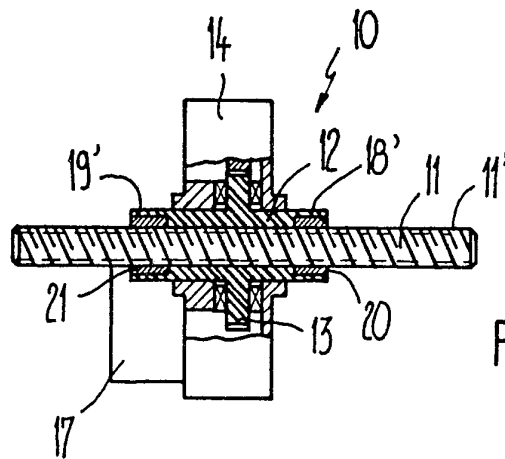


Fig. 2

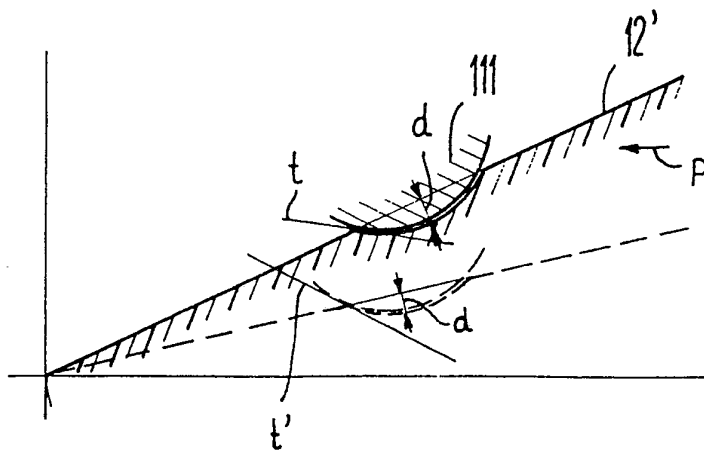


Fig. 3