



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 241 691 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.09.2002 Patentblatt 2002/38

(51) Int Cl.7: **H01H 5/18**

(21) Anmeldenummer: **02005968.9**

(22) Anmeldetag: **15.03.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Schulz, Wolfgang**
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)
• **Koch, Thomas**
02943 Weisswasser (DE)

(30) Priorität: **17.03.2001 DE 10113009**

(54) Sprungschaltwerk für einen Aktuator

(57) Bei einem Sprungschaltwerk nach dem Stand der Technik kommt es beim Umschalten zu Problemen, weil im Bereich des Totpunkts einer Feder die antreibende Kraft nahezu null ist.

Ein erfindungsgemäss ausgebildetes Sprungschaltwerk (1) hat eine Feder (3), die so ausgebildet ist, dass sie ihren Totpunkt vor einer Mittellage des beweglichen Teils (5) erreicht, wodurch ein sicheres Umklappen in eine andere stabile Endlage (10,12) möglich ist.

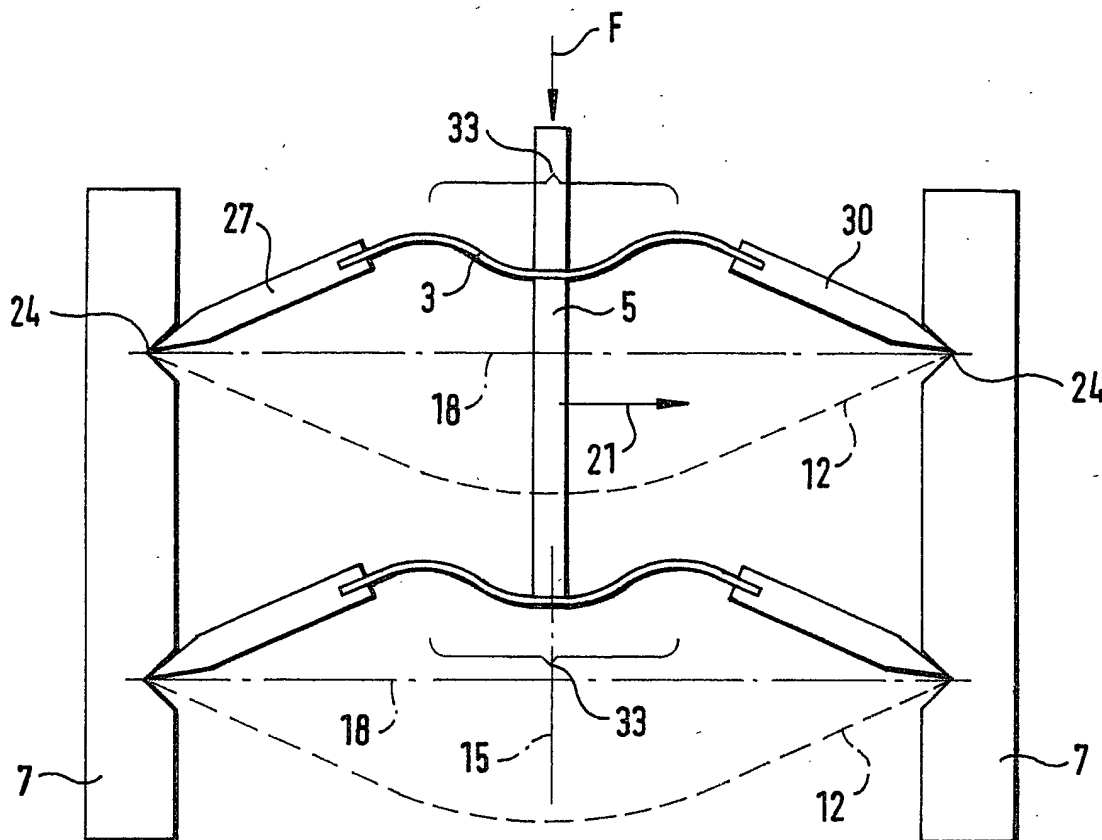


FIG. 1b

EP 1 241 691 A2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Sprungschaltwerk für einen Aktuator nach der Gattung des Anspruchs 1.

[0002] In der Anmeldung DE 100 51 310 ist ein Schaltwerk für einen Aktuator vorgeschlagen worden, das ein bewegliches Teil des Aktuators mittels einer Feder in zwei stabilen Endlagen hält. Die Feder weist einen Totpunkt auf, der durch einen mechanischen Impuls des beweglichen Teils überwunden werden muss. Problematisch ist dabei, dass im Bereich des Totpunkts die Kraft der Feder fast oder gleich null ist und die Feder keinen Beitrag liefern kann, um über den Totpunkt hinaus in die andere Endlage zu gelangen.

Vorteile der Erfindung

[0003] Das erfindungsgemäße Sprungschaltwerk für einen Aktuator mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass auf einfache Art und Weise ein sicheres Schalten des Sprungschaltwerks erreicht wird, da die Umschaltung zu einem Zeitpunkt erfolgt, bei der die Kraft der Feder deutlich von null verschieden ist.

[0004] Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Massnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 genannten Sprungschaltwerks möglich.

[0005] Es ist vorteilhaft, wenn die Feder in ihrem Totpunkt eine M-Form aufweist, weil dadurch die Feder vor Erreichen einer Mittelstellung eines beweglichen Teils des Aktuators umschaltet.

[0006] Vorteilhafterweise verwendet man für die Feder eine Blattfeder, weil dies eine einfache Ausführungsform einer Feder ist.

[0007] Es ist vorteilhaft, wenn die Feder an zwei Enden zumindest abschnittsweise starr ausgebildet ist, da dadurch die Bildung einer M-Form im Totpunkt der Feder begünstigt ist.

Zeichnung

[0008] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0009] Es zeigen Figur 1a, 1b ein erfindungsgemäßes Sprungschaltwerk in zwei verschiedenen Lagen eines beweglichen Teils eines Aktuators, Figur 2a, 2b ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Feder eines erfindungsgemässen Sprungschaltwerks.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0010] Figur 1a zeigt ein erfindungsgemäßes Sprungschaltwerk 1 für einen Aktuator (nicht gezeigt),

das zumindest aus zumindest einer, beispielsweise zwei Federn 3, einem beweglichen Teil 5 und einem unbeweglichen Teil 7 besteht. Das unbewegliche Teil 7 kann Teil des Aktuators sein, beispielsweise einer Wandung des Aktuators. Das bewegliche Teil 5, das ebenfalls Teil des Aktuators, beispielsweise ein Magnetanker sein kann, ist fest, beispielsweise mittig, mit den Federn 3 verbunden.

Für die Anwendungen des Aktuators mit dem erfindungsgemässen Sprungschaltwerk wird auf die Anmeldung DE 100 51 310 verwiesen, die auch ausdrücklich Bestandteil dieser Offenbarung sein soll.

Die zwei in konvexer Form an ihrem Umfang am unbeweglichen Teil 7 gelagerten Federn 3 halten das bewegliche Teil 5 stabil entweder in ihrer ersten Endlage 10 in einer in Figur 1a gezeigten Endlage 10' oder in ihrer zweiten Endlage 12, die hier gestrichelt angedeutet ist in einer zweiten gestrichelt angedeuteten Endlage 12'.

Das bewegliche Teil 5 wird beispielsweise durch einen Elektromagneten, Spule 13, des Aktuators in einer Axialrichtung 15 zwischen den Endlagen 10', 12' hin und her bewegt. Das bewegliche Teil 5 hat zwischen den zwei stabilen Endlagen 10', 12' eine Mittellage 18 (strichpunktiert angedeutet), die beispielsweise mittig zwischen den Endlagen 10, 12 der Federn 3 verläuft. Die Mittellage 18 ist für eine Feder nach dem Stand der Technik gleichbedeutend mit einem Totpunkt der Feder. Diese Lage der Feder 3 im Totpunkt ist instabil, d.h. die Feder 3 kann sich in beide Richtungen (vor oder zurück) bewegen. Dies ist jedoch nicht erwünscht, da sich die Feder 3 kontrolliert über den Totpunkt hinaus bewegen soll.

Die Feder 3 weist in der zweiten Endlage 12 eine konkave Form auf.

[0011] Figur 1b zeigt ein erfindungsgemäßes Sprungschaltwerk 1 im axialen Querschnitt.

Das bewegliche Teil 5 ist durch eine Kraft F teilweise in Axialrichtung 15 verschoben worden. Durch eine auf das bewegliche Teil 5 wirkende Magnetkraft, hydraulische oder pneumatische Kraft, angetrieben, verbiegt das bewegliche Teil 5 die Feder 3 zumindest teilweise so, dass die Feder 3 eine M-Form aufweist. Diese Form behält die Feder 3 bis zum Totpunkt der Feder 3, danach springt die Feder in die andere Endlage um. Ausgehend von einem Lagerpunkt 24 der Feder 3 am unbeweglichen Teil 7 verläuft die Feder 3 in einer Radialrichtung 21 zuerst ansteigend, und dann zu einem Verbindungspunkt der Feder 3 am beweglichen Teil 5 wieder absteigend, um danach wieder anzusteigen und dann zu einem anderen Lagerpunkt 24 am gegenüberliegenden, unbeweglichen Teil 7 wieder abzufallen. Die Feder 3 ist dabei bezüglich der Axialrichtung 15 beispielsweise spiegelsymmetrisch ausgeführt.

Vorzugsweise verwendet man für die Feder 3 eine Blattfeder.

[0012] Die Feder 3 hat einen ersten Endbereich 27 und einen zweiten Endbereich 30 nahe jedes unbeweglichen Teils 7, die sich in der M-Form jeweils im aufstei-

genden Bereich erstrecken und die beispielsweise starr, d.h. also nicht federnd, ausgeführt sind. Die Endbereiche 27, 30 sind beispielsweise aus einem anderen Material. Aufgrund der Tatsache, dass die Endbereiche 27, 30 sich nicht verbiegen lassen, wird die Blattfeder 3 nur

in einem mittleren Bereich 33 zwischen den Endbereichen 27, 30 verbogen.
Im Totpunkt der Blattfeder 3, der in Axialrichtung gesehen vor der Mittellage 18 liegt, hat das bewegliche Teil 5 aufgrund der antreibenden Kraft F noch einen mecha-

nischen Impuls deutlich verschieden von null, beispielsweise seinen Maximalwert, so dass die Blattfeder 3 über ihren Totpunkt hinaus verschoben wird und dadurch sicher in die zweite Endlage 12 schaltet.

[0013] Figur 2a zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Feder 3 eines erfindungsgemäss ausgebildeten Sprungschaltwerks 1. Die Feder 3 ist dabei einteilig beispielsweise aus einem Material gefertigt. In Figur 2b ist eine Aufsicht in Axialrichtung 15 auf die Feder 3 gemäss Figur 2a gezeigt. Die Feder 3 ist in ihrem ersten Endbereich 27 und in ihrem zweiten Endbereich 30 beispielsweise dicker oder breiter ausgeführt, so dass die Endbereiche 27, 30 gegenüber einem mittleren Bereich 33 der Feder 3 starrer ausgebildet sind.

5. Sprungschaltwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feder (3) zwei Endbereiche (27,30) hat, die an einem unbeweglichen Teil (7) gelagert sind, und **dass** die Feder (3) in den zwei Endbereichen (10,12) zumindest abschnittsweise starr ausgebildet ist.

Patentansprüche

1. Sprungschaltwerk für einen Aktuator, zumindest bestehend aus einem beweglichen Teil, zumindest einer Feder, die das bewegliche Teil des Aktuators in zwei stabilen Endlagen hält und die einen Totpunkt aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** es zwischen den Endlagen (10,12) der Feder (3) eine Mittellage (18) des beweglichen Teils (5) gibt, und **dass** die Feder (3) so ausgebildet ist, dass beim Verbiegen der Feder (3) der Totpunkt der Feder (3) vor Erreichen der Mittellage (18) des beweglichen Teils (5) erreicht ist.
2. Sprungschaltwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feder (3) im Totpunkt im axialen Querschnitt eine M-Form aufweist.
3. Sprungschaltwerk nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feder (3) in der Endlage (10,12) konkav oder konvex ausgebildet ist.
4. Sprungschaltwerk nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feder (3) eine Blattfeder ist.

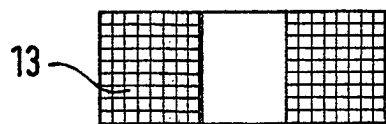
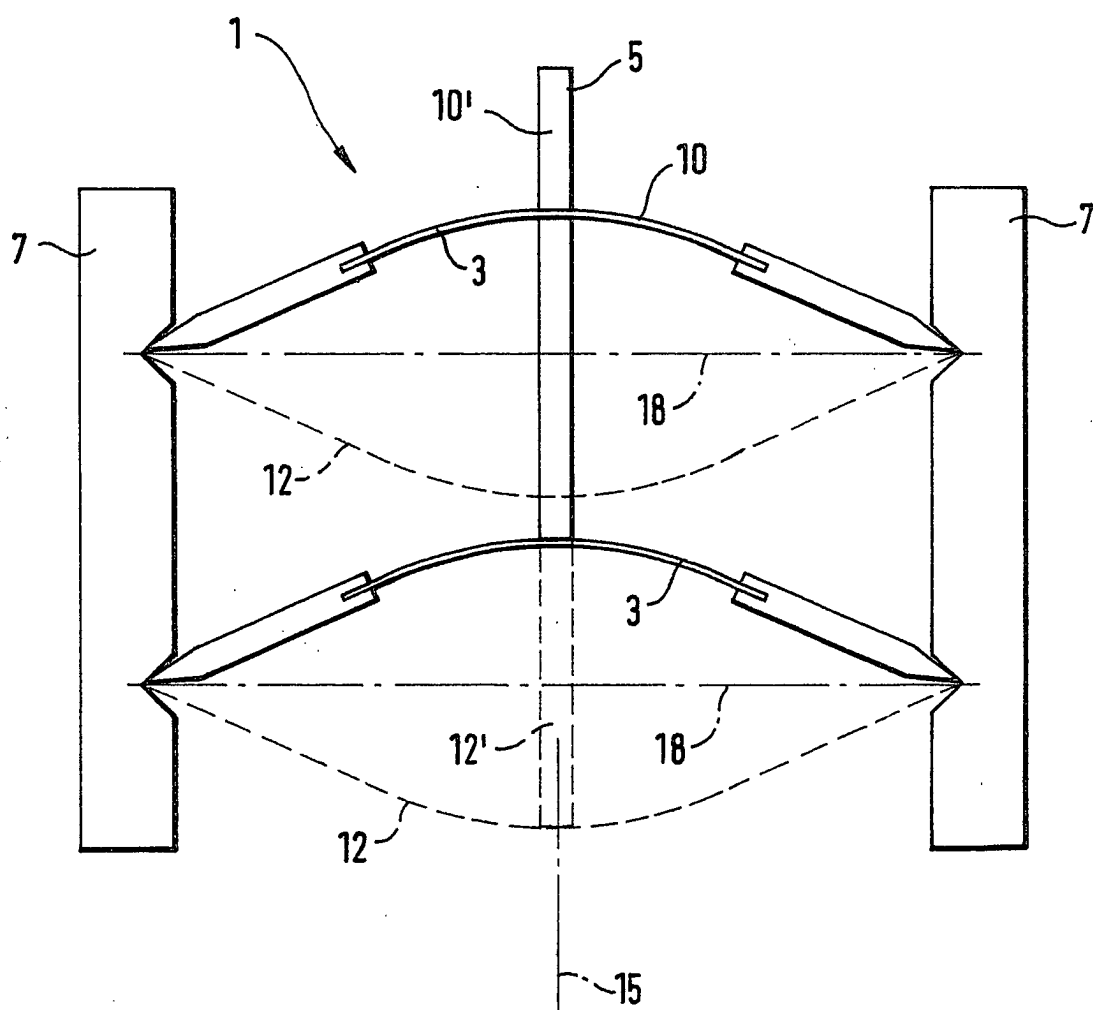


FIG. 1a



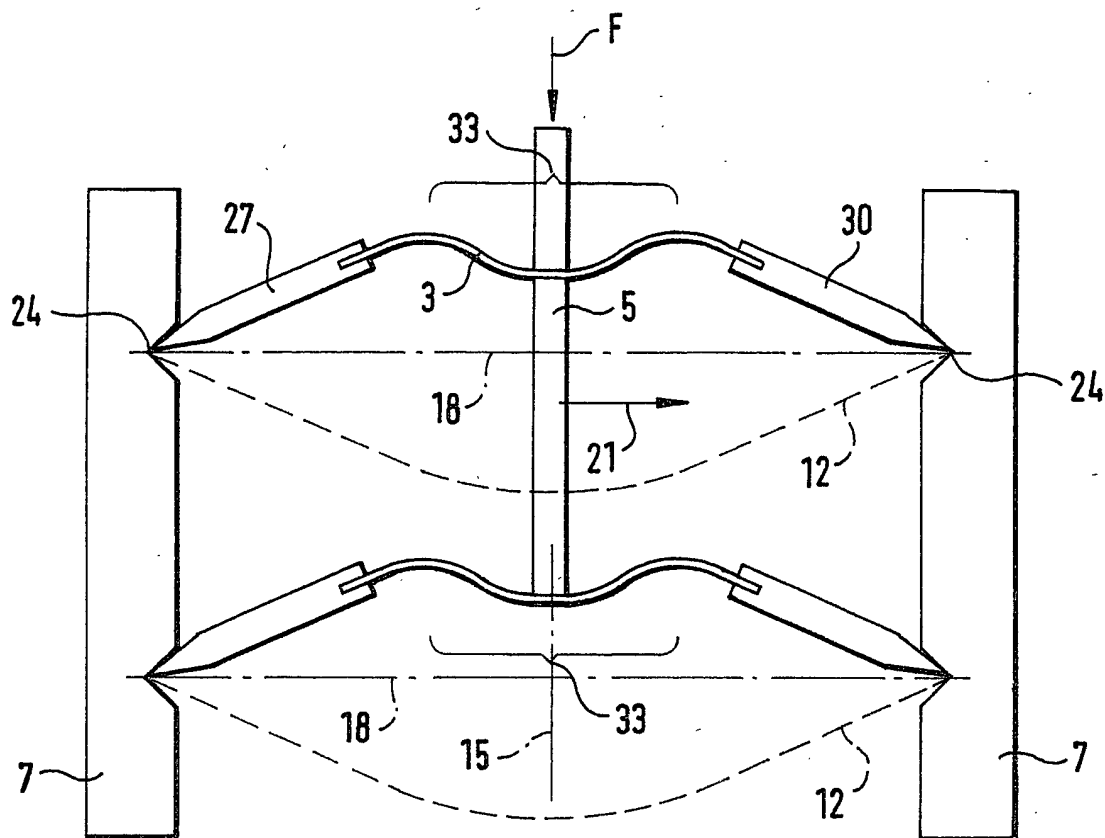


FIG. 1b

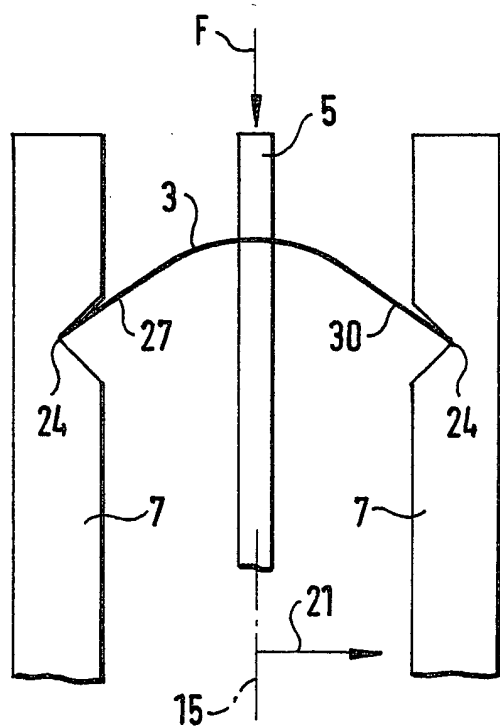


FIG. 2a

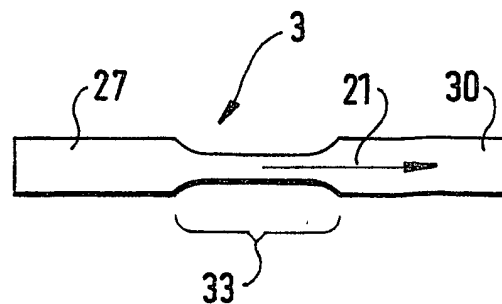


FIG. 2b