(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 967 626 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.06.2005 Patentblatt 2005/23

(51) Int Cl.[7]: **H01H 19/18**

(21) Anmeldenummer: **98111585.0**

(22) Anmeldetag: **24.06.1998**

(54) **Endschalter für rotierende Antriebe mit einer Vielzahl von Umdrehungen**

Limit switch for rotary drive systems with several revolutions

Interrupteur de fin de course pour actionneurs rotatifs avec une pluralité de tours

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE DK ES FR GB IT NL SE

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.12.1999 Patentblatt 1999/52

(73) Patentinhaber: **Lock Antriebstechnik GmbH**
88521 Ertingen (DE)

(72) Erfinder: **Fluhr, Berthold**
88521 Ertingen (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Eisele, Otten, Roth & Dobler
Karlstrasse 8
88212 Ravensburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 421 974
FR-A- 532 406
FR-A- 2 257 991

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 967 626 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Endschalter für rotierende Antriebe nach dem Gattungsbegriff des Patentanspruchs 1. Solche Endschalter, üblicherweise für zwei Drehrichtungen in Zweierkombination ausgebildet, finden z. B. Anwendung für den Antrieb von Klappfenstern, Schattierungsvorhängen oder dergleichen in der Gewächshaustechnik, wobei die Endstellungen eine Vielzahl von Umdrehungen auseinanderliegen.

[0002] Bisher wurden in großem Umfang Endschalter eingesetzt, wie sie z. B. in der deutschen Patentanmeldung 23 47 581 der Anmelderin beschrieben sind. Die Drehkörper sind koaxiale Scheiben, die mit Hilfe von Zahnrädern gleichen Durchmessers aber geringfügig unterschiedlicher Zähnezahlen angetrieben werden, die mit einem gemeinsamen Antriebszahnrad kämmen. Die Zylinderflächen gleichen Durchmessers der beiden Scheiben haben Vertiefungen und der dazugehörige elektrische Schalter hat einen federnden Betätigungshebel, dessen Tastfuß auf beiden Zylinderflächen aufliegt und deshalb nur dann eine Schaltbewegung ausführen kann, wenn die Kanten, an denen die Vertiefungen der Umfangsflächen beginnen, genau nebeneinander liegen und somit der Tastfuß mit Federkraft in die Vertiefung gedrückt wird.

[0003] Gesteigerte Anforderungen an die Betriebssicherheit solcher Endschalter ließen es wünschenswert erscheinen, als Schalter eine besondere Kategorie von Öffnern oder Umschaltern zu verwenden, die als Schnappschalter mit Zwangsöffnung bezeichnet werden und in der VDE-Vorschrift 0660, Teil 200, Kapitel 3, hinsichtlich der an sie zu stellenden technischen Anforderungen definiert sind. Bei diesen Schaltern sind die Kontaktstücke als Federn ausgebildet. Sie schalten normalerweise in Sprungfunktion. Wenn die Kontaktstücke jedoch in Folge von Überstrom miteinander verschweißt sind, so werden sie in einem Überhub des Betätigungsstößels durch ein mit diesem verbundenes mechanisches Trennorgan zwangsweise voneinander getrennt.

[0004] Die Verwendung eines solchen Schalters ist aber nur dann sinnvoll, wenn die Betätigungsorgane außerhalb des Schalters keine Federn oder verschleißanfälligen Elemente enthalten, sondern die Betätigungskraft zwangsläufig von der Drehbewegung der Drehkörper abgeleitet wird.

[0005] Die Erfindung geht deshalb von der deutschen Offenlegungschrift 34 21 974 aus, wonach die radialen Vorsprünge des Drehkörpers als Nocken mit schrägen Anlaufflächen, und zwar speziell als versetzbare Reiter ausgebildet sind. Das Betätigungsorgan ist bei diesem bekannten Vorschlag eine starre zweiarmige Wippe, die mit einem Arm auf den Betätigungsstößel des Schalters drückt und am anderen Arm ein Treibelement in Form einer sogenannten Schaltwippe aufweist, deren Schwenkachse sich in Armlängsrichtung erstreckt und die mit den Nocken in der Weise zusammenwirkt, daß sie von diesen in radialer Richtung hochgedrückt wird, wenn die beiden Nocken die gleiche Winkelstellung haben. Bei unterschiedlichen Winkelstellungen weicht die Schaltwippe aus.

[0006] Die bekannte Anordnung ist aber ungünstig, weil die Schaltwippe und die Nocken einem hohen Veschleiß unterliegen und wechselnde undefinierte Reibungswiderstände auftreten. Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen kompakten Endschalter unter Verwendung von zwangsöffnenden Einzelschaltern vorzuschlagen, der einen geringen Verschleiß und definierte Reibungsverhältnisse aufweist.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Danach sind die Vorsprünge der Drehkörper in diese fest eingesetzte radiale Schaltstifte und als Treibelement wird ein rundum drehbares vorzugsweise vierarmiges Drehkreuz vorgesehen. Die Lagerung des Betätigungorgans ist so vorgesehen, daß es mit dem daran gelagerten Drehkreuz in Umfangsrichtung der Drehkörper schwenken kann. Wenn einer der Schaltstifte auf einen Flügelarm des Drehkreuzes auftrifft, kann dieser durch eine reine Drehbewegung ausweichen. Es tritt also keine Reibung an einer schiefen Ebene auf. Wenn aber beide Schaltstifte etwa die gleiche Winkelstellung einnehmen, das heißt nebeneinander liegen, nehmen sie das Drehkreuz in ihrer Bewegungsrichtung mit und bewirken damit reibungsfrei eine Schwenkbewegung des Betätigungsorgans. Insofern ergibt sich eine zuverlässige Wirkungsweise des Endschalters mit entsprechend langer Lebensdauer.

[0008] Die Bauart der verwendeten Einzelschalter kann weitgehend frei gewählt werden. Bei einem Hebelschalter kann das Betätigungsorgan der schaltereigene Hebel sein. Bei Verwendung eines Schalters mit Betätigungsstößel wird vorgeschlagen, daß als zusätzliches Betätigungsorgan eine Wippe vorgesehen ist, an der das Drehkreuz gelagert ist und die den Betätigungsstößel eindrückt. Vorzugsweise gleitet die Wippe nach Art einer Kurvenscheibe mit ihrer Umfangsfläche an dem Betätigungsstößel des Schalters und drückt diesen in das Schaltergehäuse ein. Es ist zweckmäßig, wenn die Schwenkachse der Wippe von der Mittelachse des Betätigungsstößels einen Abstand hat.

[0009] Ist ein verhältnismäßig großer Nachlauf des Antriebs zu erwarten, muß bekanntlich verhindert werden, daß der Schalter wieder schließt, d. h. die Schaltstifte das ausgeschwenkte Drehkreuz auf ihrem Überlaufweg freigeben. Hierzu ist es bekannt, bistabile Schalter zu verwenden, beispielsweise Kippschalter oder Tastschalter mit Kugelschreiberfunktion. Bei dieser letzteren Gattung bewirkt ein besonderer Mechanismus, daß bei einem ersten Eindrücken des Stößels und anschließendem Loslassen der Schalter geöffnet bleibt und erst bei erneuten Eindrücken und erneutem Loslassen der Schalter wieder schließt. Soll dagegen ein einfacher Tastschalter mit Betätigungsstößel verwendet werden, so ergibt sich die vorteilhafte Möglichkeit, daß die Wippe in der eingedrückten, geöffneten Stellung des

Schalters mit dem Betätigungsstößel unter der Wirkung von dessen Rückstellfeder verrastet. Für die geschlossene Ruhestellung des Schalters kann eine zusätzliche Raste vorgesehen sein. Insbesondere wenn die Rückstellfeder des Betätigungsstößels für eine Verrastung zu schwach ist, wird vorgeschlagen, daß die Wippe einen eigenen Rastmechanismus aufweist, dessen Haltekraft größer ist als die am Betätigungsstößel wirkende Rückstellkraft.

[0010] Ein für die Handhabung des Endschalters außerordentlich wichtiger Gesichtspunkt ist die Justierung auf den Schaltpunkt. Eine wesentliche Vereinfachung der Justierung bei Endschaltern mit Drehscheiben, die mittels je einer radialen Klemmschraube auf einer Nabenhülse ihres jeweiligen Zahnrads befestigt werden, wird wie folgt vorgeschlagen. An der Grundplatte des Endschalters ist eine die Drehscheiben außen übergreifende Einstellhilfe befestigt, die eine axial verlaufende Anschlagkante aufweist zum Anschlagen des Schafts eines Werkzeugs für die Klemmschrauben. Dabei ist davon auszugehen, daß die Klemmschraubenköpfe vertieft in einer radialen Bohrung liegen und der Schaft eines Kreuzschlitz-Schraubenziehers in diese Radialbohrung paßt.

[0011] Im Fall eines Doppelendschalters, der aus zwei nebeneinanderliegenden Drehscheibenpaaren besteht, wird als vorteilhafte Weiterbildung vorgeschlagen, daß die Einstellhilfe für jedes der beiden Drehscheiben-Paare eine Anschlagkante aufweist, wobei diese Anschlagkanten in Umfangsrichtung um den Durchmesser des Werkzeugschafts gegeneinander versetzt und so angeordnet sind, daß die Anschlagdrehrichtungen entgegengesetzt sind.

[0012] Nachstehend werden einige Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Im einzelnen zeigt

Fig. 1 die Seitenansicht einer Endschalteranordnung, wobei die Drehkörperachse senkrecht zur Zeichenebene verläuft,

Fig. 2 eine Ansicht der um 90 Grad gewendeten Anordnung nach Fig. 1,

Fig. 3 eine Draufsicht III-III auf das Drehkreuz und die beiden Drehkörper,

Fig. 4 und 5 weitere Phasen des Schaltvorgangs in der Darstellung gemäß Fig. 1 in kleinerem Maßstab,

Fig. 6 und 7 zwei Phasen des Schaltvorganges bei einem zweiten Ausführungsbeispiel mit selbstrastender Wippe,

Fig. 8 die Seitenansicht eines weiteren Endschalters mit einem Tastschalter, der mittels eines Federhebels betätigt wird, an dem ein Drehkreuz gelagert ist und

Fig. 9 eine Ansicht entsprechend Fig. 2 von einer Doppel-Endschalter-Anordnung mit Einstellhilfe.

[0013] Die Endschalteranordnung nach den Figuren 1 bis 5 ist auf eine Grundplatte 1 montiert. An ihr sind auch zwei nur zur Hälfte dargestellte Drehscheiben 2 und 3 auf nicht näher gezeigte Weise drehbar gelagert. Sie werden mittels zweiter Zahnräder 4 und 5 angetrieben, die jeweils eine Stirnverzahnung mit gleichem Teilkreis und Außendurchmesser aber unterschiedlichen Zähnezahlen haben. Die Anzahl der Zähne und die Zähnezahldifferenz richtet sich je nach den geforderten Umdrehungen.

[0014] Als Schalter 6 ist ein Sprungwechselschalter mit Zwangsöffnung vorgesehen, der einen Betätigungsstößel 7 aufweist. Er ist mittels zweiter Befestigungsschrauben 8 an der Grundplatte 1 angeschraubt. Der flache Betätigungsstößel 7 kann entgegen einer Rückstellfeder von der in Fig. 1 dargestellten Ruhestellung aus in das quadrische Schaltergehäuse hineingedrückt werden. Dadurch wird die Umschaltung bewirkt bzw. die Zwangsöffnung der beiden Kontaktstücke vorgenommen, die in der Ruhestellung Stromdurchgang haben.

[0015] An dem Schaltergehäuse 6 sind jeweils zwei Lageraugen 9 befestigt, welche die Achszäpfchen 11 einer Wippe 10 aufnehmen. Die Wippe hat eine erste Raste 12 (Fig. 4), das heißt eine flache Querrinne, in welche der gewölbte Stößelkopf eingreift und die Wippe dadurch in der Ruhestellung nach Fig. 1 hält. Eine zweite Raste 13 ist an der Ecke der Wippe ausgebildet. Wird die Wippe ausgehend von Fig. 1 nach links geschwenkt, so gleitet ihre leicht gewölbte obere Fläche an dem Stößel 7 und drückt diesen ein, bis schließlich in der am weitesten eingedrückten Schaltstellung der Stößelkopf in der Raste 13 einrastet (Fig. 5).

[0016] An der Unterseite hat die Wippe 10 eine ebene Fläche. Dort ist ein Drehkreuz 14 um einen Zapfen 15 (Fig. 3) drehbar gelagert, der zu der Wippenachse senkrecht steht. Die Drehscheiben 2 und 3 weisen an ihrer Umfangsfläche je einen radial abstehenden festen Schaltstift 16 auf und sind symmetrisch zur Berührungsebene der beiden Drehscheiben angeordnet. Das ebenfalls mittig angeordnete Drehkreuz 14 hat vier gleichlange Flügelarme, die so bemessen sind, daß die Enden zweier einander entgegengesetzter Flügelarme in die Bewegungsbahnen der Schaltstifte 16 hineinstehen. Kommt beim Umlauf der Drehscheiben ein Schaltstift 16 für sich allein an dem Drehkreuz 14 vorbei, so macht das Drehkreuz eine ViertelDrehung und weicht dem Stift aus. Kommen jedoch zwei Schaltstifte 16 in etwa gleicher Winkelstellung bezüglich ihrer Drehscheibe 2 bzw. 3 an dem Drehkreuz 14 vorbei, so treffen sie etwa gleichzeitig auf die Flügelarme des Drehkreuzes und nehmen dieses und die Wippe 10 mit, die somit eine Schwenkbewegung um ihre Achszäpfchen 11 macht.

[0017] Die einzelnen Phasen des Schaltvorgangs sind der Reihe nach in den Fig. 1, 4 und 5 dargestellt. Dabei ist vorausgesetzt, daß der eine Schaltstift 16 etwa in der Stellung nach Fig. 4 den anderen Schaltstift 16 überholt, beide also etwa die gleiche Winkelstellung einnehmen. Nach Fig. 1 stehen die Schaltstifte 16 ein Stück weit vor den Flügeln des Drehkreuzes 14. Gemäß Fig. 4 haben die Schaltstifte 16 die Flügelarme des Drehkreuzes schon leicht angehoben, die Schwenkbewegung der Wippe 10 hat begonnen. Fig. 5 zeigt, wie die Schaltstifte 16, von denen einer erkennbar voraus läuft, unter den Flügelarmen durchlaufen. Der Betätigungstößel 7 ist in die Raste 13 der Wippe 10 eingerastet. Bei entgegengesetzter Drehrichtung der Drehscheiben 2 und 3 stoßen die Schaltstifte 16 an der jetzt in ihre Bewegungsbahn hineinragenden unteren ebenen Fläche der Wippe 10 an, um diese wieder in die Ruhestellung nach Fig. 1 zurückzuschwenken.

[0018] Wie insbesondere Fig. 1 zeigt, ist die Bewegungsrichtung des Betätigungsstößels 7 bezüglich der Drehscheiben 2 und 3 genau radial. Die Achse der Wippe 10 ist gegenüber dieser Radialebene um einen Abstand a nach links versetzt. Bei einer entsprechenden Endschalteranordnung für die entgegengesetzte Drehrichtung der Drehscheiben 2 und 3 wird die Wippe um 180 Grad gewendet in die Lageraugen 9 eingesetzt, wobei dann der seitliche Abstand der Achszäpfchen 11 von der Stößelmittelebene nach der anderen Seite geht. Das bedeutet, daß die Lageraugen 9 gegenüber Fig. 1 entsprechend versetzt an dem Schaltergehäuse befestigt sind.

[0019] Bei dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 6 und 7 finden sich wieder der auf eine Grundplatte montierte Schalter 6 mit seinem Betätigungstößel 7 und die Drehscheiben 2 und 3 mit ihren Schaltstiften 16. Hier ist jedoch eine andere Wippe 17 vorgesehen. Sie hat etwa die Form eines Rohrstiefels und ist um einen Zapfen 18 schwenkbar. In einer zu dem Zapfen radialen Bohrung ist ein Raststößel 19 verschiebbar gelagert. Er steht unter der Kraft einer Druckfeder 20 und gleitet an der gewölbten Innenfläche eines Bogens 21. Diese Fläche hat zwei Rasten 22 und 23, welche die Wippe in ihren Endstellungen festhalten. An der "Sohle" der stiefelförmigen Wippe 17 ist das Drehkreuz 14 gelagert.

[0020] In der Ruhestellung nach Fig. 6 befindet sich das Drehkreuz 14 in der Bewegungsbahn der von links herannahenden Schaltstifte 16. Der Betätigungsstößel 7 befindet sich in seiner äußeren Stellung, der Schalter ist geschlossen. Bei der Bewegung der Schaltstiftel6 nach rechts wird das Drehkreuz 14 von diesen mitgenommen. Die Wippe 17 schwenkt in die Stellung nach Fig. 7, wobei die "Stiefelspitze" auf den Betätigungsstößel 7 drückt und diesen aufgrund der Raste 22 in dieser Schaltstellung hält, während die Schaltstifte infolge des Nachlaufs des Antriebs unter den Flügelarmen des Drehkreuzes 14 durchlaufen.

[0021] Zur Sicherheit gegen Überkippen ist an dem Bogen 21 noch eine Anschlagfläche 24 angeformt. Bei ihrer entgegengesetzten Bewegung drücken die Schaltstifte 16 auf den "Stiefelabsatz" wodurch die Wippe 17 wieder in ihre ursprüngliche Stellung nach Fig. 6 zurückgeschwenkt wird. Die Rastkraft der Wippe ist so ausgelegt, daß sie die Rückstellkraft des Betätigungsstößels 7 mehr als aufwiegt.

[0022] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 ist an dem um 90 Grad gewendeten Schalter 6 als Betätigungsorgan ein Betätigungshebel 25 gelagert, der auch ein fest eingespannter Federarm sein könnte. Er drückt nach rechts auf den Betätigungsstößel 7, wenn das am unteren Ende angebrachte Drehkreuz 14 von den Schaltstiften 16 mitgenommen wird. Dieser monostabile, nicht rastende Endschalter ist für Antriebsanordnungen vorgesehen, bei denen nur ein überschaubar geringer Nachlauf auftritt.

[0023] Fig. 9 zeigt, wie zwei üblicherweise für entgegengesetzte Drehrichtungen ausgelegte Endschalter zu einer Doppelendschalter-Anordnung unmittelbar koaxial nebeneinander an einer Grundplatte 1' befestigt sind. Die Besonderheit bei dieser Figur ist aber nicht in dieser Doppelanordnung zu sehen, sondern in einer sinnreichen Einstellhilfe, um die Schaltstellung der beiden Endschalter einfach justieren zu können.

[0024] Außer den schon in Fig. 2 gezeigten Drehscheiben 2 und 3 sind zwei weitere Drehscheiben 2' und 3' vorgesehen, die mit einem weiteren Schalter 6' zusammenwirken. Die Drehscheiben sind alle gleich. Sie sind mittels ineinander verschachtelter Nabenhülsen der Zahnräder 4 und 5 auf einem gemeinsamen Achsbolzen 26 gelagert, der an der Grundplatte 1' befestigt ist. Die beiden Drehscheiben 3 und 3' lagern auf der Nabenhülse des Zahnrads 5, während die Drehscheiben 2 und 2' auf der Nabenhülse des Zahnrads 4 lagern. Die Drehscheiben können auf ihrer jeweiligen Nabenhülse mit Hilfe radialer Klemmschrauben 28 befestigt werden. Auf diese Weise treibt das Zahnrad 4 die Drehscheiben 2 und 2' und das Zahnrad 5 die Drehscheiben 3 und 3'.

[0025] Die Klemmschrauben 28 werden mittels eines Kreuzschlitz-Schraubenziehers betätigt, der in die Gewindebohrungen der Drehscheiben paßt, in welche die Klemmschrauben 28 eingeschraubt sind. In der gezeigten Stellung der Drehscheiben befinden sich die Schaltstifte 16 alle in ihrer Schaltstellung. Auch die Klemmschrauben 28 haben die gleiche Winkelstellung.

[0026] Die Einstellhilfe erfolgt durch einen Anschlag 29, der sich über die Zahnräder und Drehscheiben hinweg erstreckt und an der Grundplatte 1' befestigt ist. Er hat zwei axiale Kanten 30 und 31. Bei der Erstjustierung fährt man den Antrieb von Hand bis in seine Endstellung und kann dann die Drehscheiben des zugehörigen Endschalters einfach dadurch in Schaltstellung bringen, daß man mit dem Schaft des in die Schraubenbohrungen eingesteckten Kreuzschlitz-Schraubenziehers an der betreffenden Kante anschlägt. Wesentlich ist auch, daß der Anschlag 29 so ausgebildet ist, daß die Drehrichtung bis zum Anschlagen an den Kanten 30 einerseits und 31 andererseits entgegengesetzt ist. Der An-

schlag hat dadurch eine abgekröpfte, einem Z ähnliche Form.

Bezugszeichenliste:

[0027]

1	Grundplatte
1'	Grundplatte
2	Drehscheibe
2'	Drehscheibe
3	Drehscheibe
3'	Drehscheibe
4	Zahnrad
5	Zahnrad
6	Schalter
6'	Schalter
7	Betätigungsstößel
8	Befestigungsschraube
9	Lagerauge
10	Wippe
11	Achszäpfchen
12	Raste
13	Raste
14	Drehkreuz
15	Zapfen
16	Schaltstift
17	Wippe
18	Zapfen
19	Raststößel
20	Druckfeder
21	Bogen
22	Raste
23	Raste
24	Anschlagfläche
25	Betätigungshebel
26	Achsbolzen
28	Klemmschraube
29	Anschlag
30	Kante
31	Kante
a	Abstand

Patentansprüche

1. Endschalter für rotierende Antriebe, bei dem nach einer Vielzahl von Umdrehungen ein elektrischer Schalter (6) betätigt wird, wobei zwei gleichachsige, nebeneinander liegende, von einer Antriebswelle aus mit unterschiedlichen Übersetzungen angetriebene Drehkörper (2, 3) vorgesehen sind, die an je einer Stelle ihres Umfangs radiale Vorsprünge (16) aufweisen, wobei ferner an einem schwenkbaren, mit dem elektrischen Schalter (6) zusammenwirkenden Betätigungsorgan (10; 17; 25), dessen Achse parallel zur Drehkörperachse verläuft, ein Treibelement (14) drehbar gelagert ist, dessen Achse sich bezüglich der Drehkörperachse in einer Radialebene erstreckt, die mittig zwischen den Vorsprüngen (16) liegt, so daß bei übereinstimmenden Winkelstellungen der Vorsprünge diese mittels des Treibelements (14) das Betätigungsorgan zwangsweise bewegen, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorsprünge radiale, fest angeordnete Schaltstifte (16) sind, daß als Treibelement ein rundum drehbares Drehkreuz (14) vorgesehen ist und daß dieses mit dem Betätigungsorgan (10; 17; 25) an dem es gelagert ist, in Umfangsrichtung der Drehkörper (2, 3) schwenken kann.

2. Endschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lagerachse des Drehkreuzes (14) in der Ruhestellung des Betätigungsorgans (10; 17; 25) im wesentlichen auf die Drehkörperachse ausgerichtet ist und daß das Drehkreuz (14) vier Flügelarme aufweist und die Schaltstifte (16) bei ihrem Vorbeilauf auf zwei einander entgegengesetzte Flügelarme auftreffen und dadurch das Betätigungsorgan (10; 17; 25) schwenken.

3. Endschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Betätigungsorgan eine Wippe (10; 17) ist, die einen Betätigungsstößel (7) des Schalters (6) eindrückt.

4. Endschalter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wippe (10) nach Art einer Kurvenscheibe mit ihrer Umfangsfläche an dem Betätigungsstößel (7) gleitet und diesen dadurch bewegt.

5. Endschalter nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wippe (10) in wenigstens einer Stellung des Schalters (6) mit dem Betätigungsstößel (7) unter der Wirkung von dessen Rückstellfeder verrastet.

6. Endschalter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schwenkachse (11; 18) der Wippe (10; 17) einen Abstand (a) von der Mittelachse des Betätigungsstößels (7) hat.

7. Endschalter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wippe (17) einen eigenen Rastmechanismus (19, 20) aufweist, dessen Haltekraft größer ist als die am Betätigungsstößel (7) wirkende Rückstellkraft.

8. Endschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Betätigungsorgan ein einarmiger Betätigungshebel (25) ist.

9. Endschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehkörper den Schalter (6, 6') betätigen, wenn sie

je eine bestimmte Winkelstellung einnehmen, wobei die Drehkörper auf Nabenhülsen von Zahnrädern (4, 5) gelagert und mittels je einer radialen Klemmschraube auf diesen befestigbar sind, und dass zum Einstellen der Drehkörper in diese bestimmten Winkelstellungen eine an einer Grundplatte (1) des Endschalters befestigte, die Drehkörper außen übergreifende Einstellhilfe (29) vorgesehen ist, die eine axial verlaufende Anschlagkante (30, 31) aufweist zum Anschlagen des Schafts eines Werkzeugs für die Klemmschrauben der Drehkörper (2, 3; 2', 3').

10. Doppelendschalter aus zwei koaxialen nebeneinander angeordneten Endschaltern nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einstellhilfe für jedes der beiden Drehkörper-Paare (2, 3) und (2', 3') eine Anschlagkante (30) bzw. (31) aufweist, wobei diese Anschlagkanten in Umfangsrichtung um den Durchmesser des Werkzeugschafts gegeneinander versetzt und so angeordnet sind, daß die Anschlagdrehrichtungen entgegengesetzt sind.

Claims

1. Limit switch for rotating drives, in which after a large number of revolutions, an electric switch (6) is actuated, wherein two coaxial, adjacent rotary bodies (2, 3) driven by a drive shaft at different transmission ratios are provided, which on a respective point of their periphery have radial projections (16), wherein a drive element (14) is also mounted so as to rotate on a pivotable actuating member (10; 17; 25) which cooperates with the electric switch (6) and the axis of which extends parallel to the rotary body axis, the axis of said drive element (14) extending in a radial plane with respect to the rotary body axis, the radial plane being located centrally between the projections (16), so that when the angular positions of the projections agree, they forcibly move the actuating member by means of the drive element (14), **characterised in that** the projections are radial, rigidly arranged operating pins (16), **in that** a star wheel (14) which can be rotated all the way round is provided as a drive element and that it can pivot in the peripheral direction of the rotary bodies (2, 3) with the actuating member (10; 17; 25) on which it is mounted.

2. Limit switch according to claim 1, **characterised in that** the bearing axis of the star wheel (14) in the rest position of the actuating member (10; 17; 25) is substantially oriented toward the rotary body axis and **in that** the star wheel (14) has four wing arms and the operating pins (16), when they pass by, meet two wing arms which oppose one another and thereby pivot the actuating member (10; 17; 25).

3. Limit switch according to claim 1, **characterised in that** the actuating member is a rocker (10; 17) which presses in an actuating plunger (7) of the switch (6).

4. Limit switch according to claim 3, **characterised in that** the rocker (10) slides in the manner of a cam disc with its peripheral face on the actuating plunger (7) and thereby moves it.

5. Limit switch according to claim 4, **characterised in that** the rocker (10) in at least one position of the switch (6) latches with the actuating plunger (7) under the action of the restoring spring thereof.

6. Limit switch according to claim 3, **characterised in that** the pivot axis (11; 18) of the rocker (10; 17) has a spacing (a) from the centre line of the actuating plunger (7).

7. Limit switch according to claim 3, **characterised in that** the rocker (17) has its own latching mechanism (19, 20), the holding force of which is greater than the restoring force acting on the actuating plunger (7).

8. Limit switch according to claim 1, **characterised in that** the actuating member is a one-armed actuating lever (25).

9. Limit switch according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the rotary bodies actuate the switch (6, 6') when they each adopt a specific angular position, the rotary bodies being mounted on hub sleeves of toothed wheels (4, 5) and being capable of being fastened thereon by means of a respective radial clamping screw, and **in that**, to adjust the rotary bodies into these specific angular positions, an adjustment aid (29) fastened to a base plate (1) of the limit switch and outwardly overlapping the rotary bodies is provided and has an axially extending stop edge (30, 31) for impacting the shaft of a tool for the clamping screws of the rotary bodies (2, 3; 2', 3').

10. Double limit switch made of two coaxial adjacent limit switches according to claim 9, **characterised in that** the adjustment aid for each of the two pairs (2, 3) and (2', 3') of rotary bodies has a stop edge (30) or (31), these stop edges being offset with respect to one another in the peripheral direction by the diameter of the tool shaft and being arranged such that the directions of rotation of the stop are opposed.

Revendications

1. Commutateur de fin de course pour entraînements

rotatifs, dans lequel un commutateur électrique (6) est actionné selon un grand nombre de rotations, deux éléments rotatifs (2, 3) avec un même axe, situés l'un à côté de l'autre et entraînés avec des multiplications différentes à partir d'un arbre d'entraînement, étant prévus, lesquels présentent chacun une saillie radiale (16) à un point de leur pourtour, un élément d'entraînement (14) étant par ailleurs monté en rotation sur un organe de commande (10 ; 17 ; 25) pouvant être pivoté et coopérant avec le commutateur électrique (6), dont l'axe s'étend parallèlement à l'axe des éléments rotatifs, l'axe de l'élément d'entraînement s'étendant dans un plan radial par rapport à l'axe des éléments rotatifs, lequel plan radial est situé de manière centrale entre les saillies (16), de telle sorte que, lorsque les positions angulaires des saillies coïncident, celles-ci déplacent par force l'organe de commande au moyen de l'élément d'entraînement (14),
caractérisé en ce que les saillies sont des broches de manoeuvre (16) radiales agencées de façon fixe, **en ce qu'**il est prévu en tant qu'élément d'entraînement un tourniquet (14) pouvant effectuer un tour complet et **en ce que** celui-ci peut pivoter dans la direction périphérique des éléments rotatifs (2, 3) avec l'organe de commande (10 ; 17 ; 25) sur lequel il est monté.

2. Commutateur de fin de course selon la revendication 1,
caractérisé en ce que l'axe de palier du tourniquet (14), dans la position de repos de l'organe de commande (10 ; 17 ; 25), est essentiellement aligné sur l'axe des éléments rotatifs et **en ce que** le tourniquet (14) présente quatre bras d'ailettes et les broches de manoeuvre (16) rencontrent, lors de leur passage, deux bras d'ailettes opposés l'un à l'autre et font ainsi pivoter l'organe de commande (10 ; 17 ; 25).

3. Commutateur de fin de course selon la revendication 1,
caractérisé en ce que l'organe de commande est une bascule (10 ; 17) qui pousse un poussoir d'actionnement (7) du commutateur (6).

4. Commutateur de fin de course selon la revendication 3,
caractérisé en ce que la bascule (10) glisse à la manière d'une came avec sa surface périphérique sur le poussoir d'actionnement (7) et le déplace de cette façon.

5. Commutateur de fin de course selon la revendication 4,
caractérisé en ce que la bascule (10) s'enclenche dans au moins une position du commutateur (6) avec le poussoir d'actionnement (7) sous l'effet du ressort de rappel de ce dernier.

6. Commutateur de fin de course selon la revendication 3,
caractérisé en ce que l'axe de pivotement (11 ; 18) de la bascule (10 ; 17) est situé à une distance (a) de l'axe central du poussoir d'actionnement (7).

7. Commutateur de fin de course selon la revendication 3,
caractérisé en ce que la bascule (17) présente son propre mécanisme d'arrêt (19, 20), dont la force de retenue est supérieure à la force de rappel agissant sur le poussoir d'actionnement (7).

8. Commutateur de fin de course selon la revendication 1,
caractérisé en ce que l'organe de commande est un levier d'actionnement (25) à un seul bras.

9. Commutateur de fin de course selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que les éléments rotatifs actionnent le commutateur (6, 6') lorsqu'ils prennent chacun une certaine position angulaire, les éléments rotatifs étant montés sur des manchons de moyeu de roues dentées (4, 5) et pouvant être fixés sur ceux-ci chacun au moyen d'une vis de serrage radiale, et **en ce que**, pour ajuster les éléments rotatifs dans ces positions angulaires précises, il est prévu un auxiliaire de réglage (29) fixé sur une plaque de base (1) du commutateur de fin de course et saisissant les éléments rotatifs à l'extérieur, lequel auxiliaire de réglage présente un bord de butée (30, 31) s'étendant axialement pour servir de butée à la tige d'un outil utilisé pour les vis de serrage des éléments rotatifs (2, 3 ; 2', 3').

10. Commutateur de fin de course double composé de deux commutateurs de fin de course coaxiaux agencés l'un à côté de l'autre selon la revendication 9,
caractérisé en ce que l'auxiliaire de réglage présente pour chacune des deux paires d'éléments rotatifs (2, 3) et (2', 3') un bord de butée (30) ou (31), ces bords de butée étant décalés l'un par rapport à l'autre dans la direction périphérique de la valeur du diamètre de la tige d'outil et étant agencés de manière que les sens de rotation de butée soient inversés.

FIG. 2

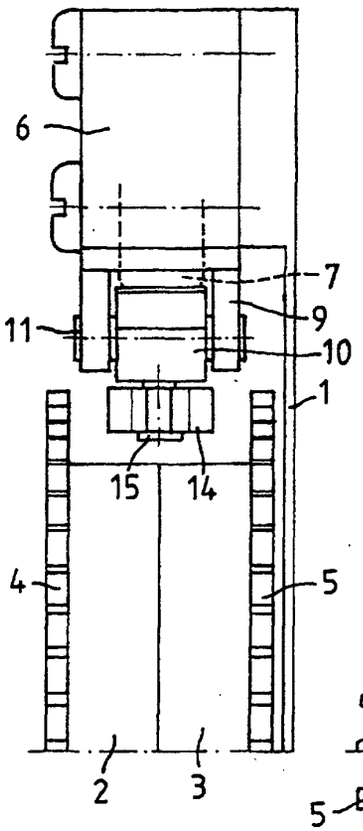


FIG. 1

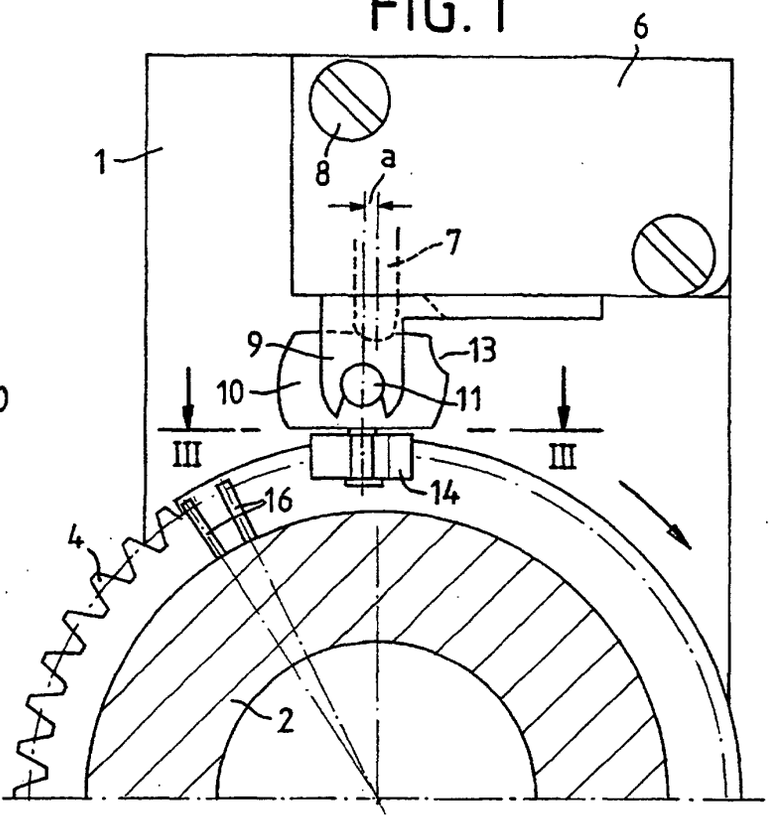


FIG. 3

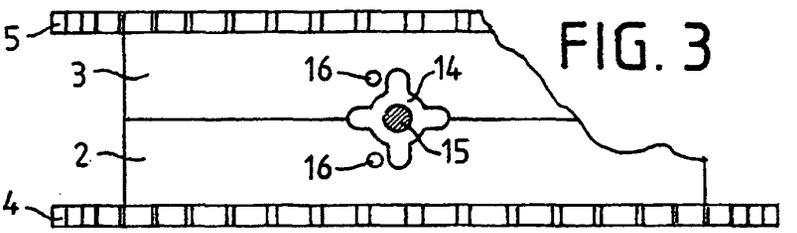


FIG. 4

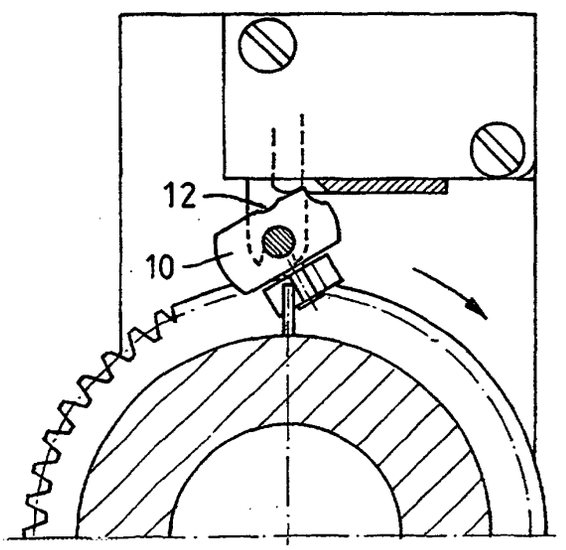


FIG. 5

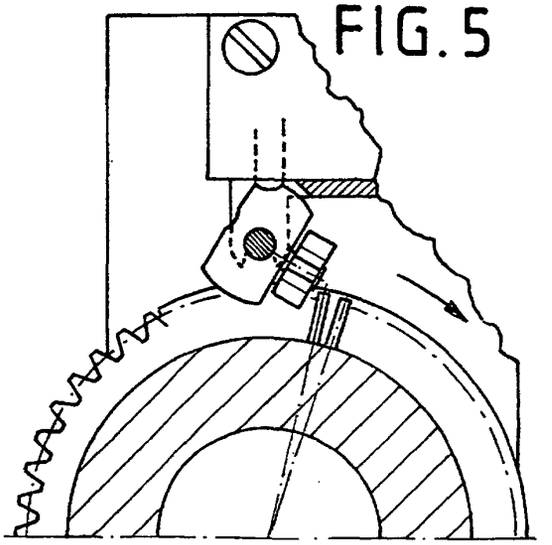


FIG.6

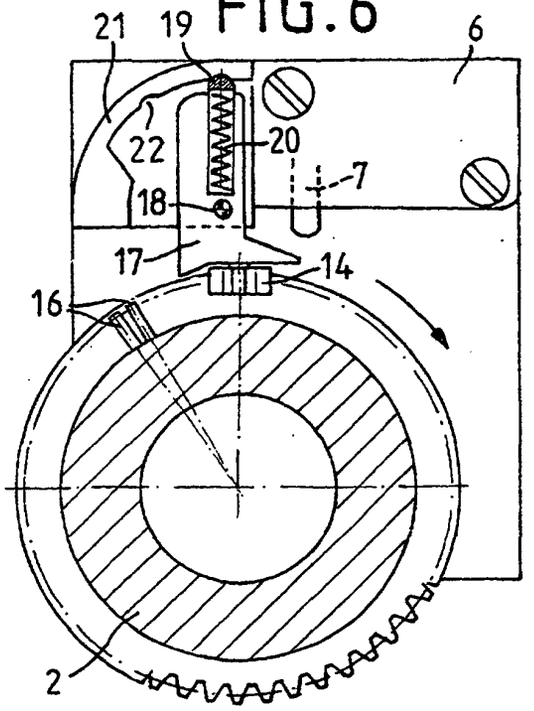


FIG.7

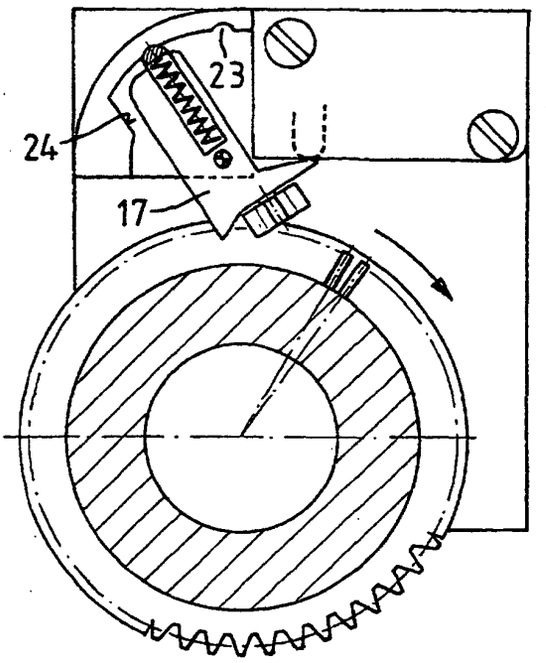


FIG.8

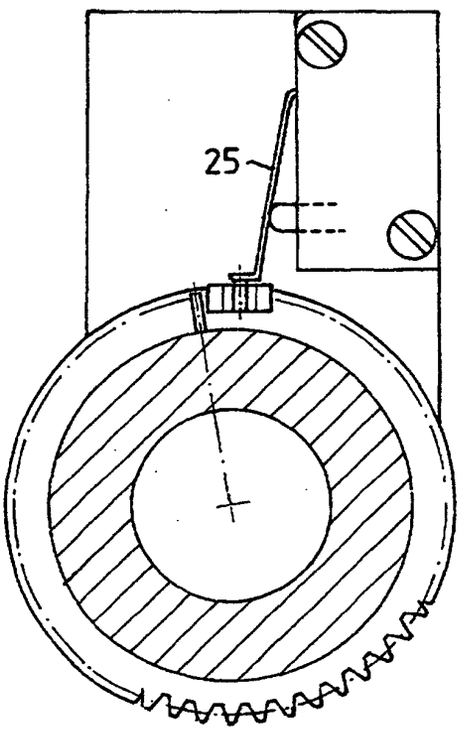


FIG.9

