

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83103216.4

51 Int. Cl.³: **G 05 G 9/04**
G 05 G 17/00

22 Anmeldetag: 31.03.83

30 Priorität: 02.04.82 DE 3212267

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.10.83 Patentblatt 83/41

84 Benannte Vertragsstaaten:
FR GB

71 Anmelder: Hagen, Kurt
Nordwerk 46
D-7712 Blumberg(DE)

72 Erfinder: Weissenfels, Josef
Heinrich-Heine-Ring 16
D-7500 Karlsruhe(DE)

74 Vertreter: Patentanwälte, Dipl.-Ing. Klaus Westphal Dr.
rer. nat. Bernd Mussgnug Dr. rer. nat. Otto Buchner
Waldstrasse 33
D-7730 Villingen-Schwenningen(DE)

54 **Mehrweg-Schalthebel.**

57 Bei einem Mehrweg-Schalthebel, dessen Schaltachse (20) aus der Grundstellung gegen eine Rückstellkraft in mehrere Richtungen verschwenkbar ist, um diesen Richtungen zugeordnete Steuerelemente zu betätigen, ist ein von der Schaltachse (20) coaxial durchsetzter Permanent-Magnetring (12) vorgesehen, der zur Erzeugung der Rückstellkraft auf eine an der Schaltachse (20) befestigte ferromagnetische Taumelscheibe (24) einwirkt. Die permanent-magnetische Rückstellung macht den Schalthebel weitgehend verschleiß- und ermüdungsfrei.

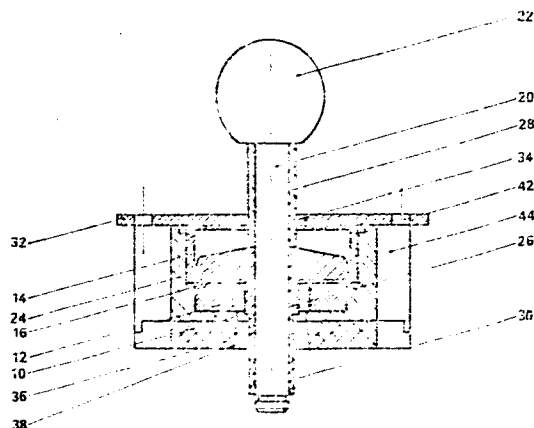


Fig. 1

Kurt Hagen
Nordwerk 46
7712 Blumberg

Mehrweg-Schalthebel

Die Erfindung betrifft einen Mehrweg-Schalthebel gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

- 5 Mehrweg-Schalthebel dieser Gattung werden zur manuellen Steuerung von Bewegungsvorgängen in mehreren Richtungen verwendet. Durch Verschwenken des Schalthebels in verschiedene Richtungen werden verschiedene Steuerelemente betätigt, die einen Bewegungsvorgang in der jeweiligen
- 10 zugeordneten Richtung auslösen. Die Steuerelemente können elektrische Schalter, elektronische Näherungsschalter, pneumatische oder hydraulische Schaltventile oder sonstige Steuerelemente sein, die durch die Schaltachse ein- und ausgeschaltet werden oder ein der Aus-
- 15 lenkung der Schaltachse proportionales Steuersignal liefern. Solche Schalthebel können z.B. zur Steuerung der Bewegung von Maschinenteilen, wie Greifern, Armen und dgl. verwendet werden. Insbesondere werden solche Schalthebel auch zur Steuerung bei Spiel- und Unterhal-
- 20 tungsautomaten eingesetzt.

Wird der manuell zu betätigende Mehrweg-Schalthebel freigegeben, so muß er in seine Grundstellung zurückgestellt werden. Bei bekannten Mehrweg-Schalthebeln werden elastische Kräfte zum Rückstellen der Schalt-
5 achse verwendet. Sind nur wenige Schaltrichtungen vorgesehen, so kann die Rückstellkraft durch jeweils in diesen Schaltrichtungen wirkende Federn erzeugt werden. Bei einer größeren Zahl von Schaltrichtungen wird die Rückstellkraft durch eine Lagerung der Schaltachse in
10 einem gummielastischen Material bewirkt. Die Rückstellung des Schalthebels durch elastische Kräfte hat den Nachteil, daß die die elastische Rückstellkraft erzeugenden Elemente einem Verschleiß und einer Materialermüdung unterworfen sind. Die Rückstellkraft läßt daher
15 bei längerem Gebrauch des Schalthebels nach und Feder-elemente können brechen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Mehrweg-
20 Schalthebel zu schaffen, der bei einfachem Aufbau und hoher Betriebssicherheit praktisch keinem Verschleiß und keiner Materialermüdung unterworfen ist.

25 Diese Aufgabe wird bei einem Mehrweg-Schalthebel der eingangs genannten Gattung erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1.

Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

- 5 Bei dem erfindungsgemäßen Mehrweg-Schalthebel wird die Rückstellkraft für die Schaltachse durch einen Permanentmagneten erzeugt. Diese magnetische Rückstellkraft ist keiner Materialermüdung unterworfen. Da die Schaltachse mit der Taumelscheibe frei in dem Hohlzylinder
10 sitzt und nur durch die Magnetkraft gehalten wird, sind keine mechanischen Verbindungsteile und Lagerungen vorhanden, die einem Verschleiß ausgesetzt sind. Der Schalthebel hat daher auch bei starker Beanspruchung eine hohe Lebensdauer.

15

Der Schalthebel ist außerordentlich robust und wegen seiner rein permanentmagnetischen Rückstellung und der fehlenden mechanischen Lagerung der Schaltachse be-
20 triebssicher und gegen Störungen nicht anfällig.

Durch die rotationssymmetrische Anordnung des Magnet-
rings und der Taumelscheibe ist der Schalthebel in be-
25 zug auf die Richtungen und die Anzahl der Schaltwege nicht beschränkt. Richtungen und Anzahl der Schaltwege können frei durch die Gestaltung der Kulissenscheibe bestimmt werden. Derselbe Schalthebel kann für die verschiedensten Anwendungszwecke eingesetzt werden, wobei
30 nur die Kulissenscheibe dem jeweiligen Anwendungszweck

entsprechend gewählt werden muß. Dies wirkt sich vorteilhaft auf die Herstellungskosten und die Lagerhaltung aus. Außerdem kann dadurch der Schalthebel in einfacher Weise für einen anderen Anwendungszweck umgerüstet werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispieles näher erläutert. Es zeigen :

Figur 1 einen Schalthebel im Axialschnitt und

15

Figur 2 eine Draufsicht auf eine Ausführungsform der Kulissenscheibe.

20 Der Mehrweg-Schalthebel weist ein hohlzylindrisches Gehäuse 10 auf, das axial aneinander anschließend einen Abschnitt größeren und einen Abschnitt kleineren Innendurchmessers hat. Das Gehäuse 10 kann aus einem unmagnetischen Metall, vorzugsweise Leichtmetall oder aus
25 Kunststoff, bestehen. In den Abschnitt mit dem kleineren Durchmesser ist ein zylindrischer Permanent-Magnetring 12 im Paßsitz eingesetzt.

In den sich axial anschließenden Abschnitt des Gehäuses 10 mit größerem Durchmesser ist ein Hohlzylinder 14 aus einem reibungsarmen Kunststoff ebenfalls im Paßsitz eingesetzt. Die Innendurchmesser der beiden Abschnitte des 5 Gehäuses 10 und der Innendurchmesser des Hohlzylinders 14 sind so gewählt, daß der Hohlzylinder 14 den Magnetring 12 nur an dessen Außenumfang radial überlappt. An dem dem Magnetring 12 zugewandten Ende weist der Hohlzylinder 14 einen radial nach innen gezogenen Boden 16 10 auf.

Der Hohlzylinder 14 und der Magnetring 12 werden koaxial von einer Schaltachse 20 durchsetzt. Auf das obere 15 Ende der aus Stahl bestehenden Schaltachse 20 ist ein Bedienungsknopf 22 aus Kunststoff unlösbar aufgegossen. Im Bereich des Hohlzylinders 14 ist auf die Schaltachse 20 eine Taumelscheibe 24 aus einem ferromagnetischen Material spielfrei aufgeschoben. Die Taumelscheibe 24 ragt mit einem axialen Ansatz 26 in den 20 Magnetring 12. Hülsen 28 und 30 sind oberhalb und unterhalb der Taumelscheibe 24 auf die Schaltachse 20 aufgeschoben und werden durch einen in eine Umfangsnut am unteren Ende der Schaltachse 20 eingesetzten Sprengring 25 axial auf der Schaltachse festgelegt. Dadurch ist auch die Taumelscheibe 24 auf der Schaltachse 20 axial festgelegt.

Ein mit dem Gehäuse 10 verschraubter Deckel 32 verschließt an der oberen Stirnfläche den Hohlzylinder 14 und läßt nur eine zentrische Öffnung 34 frei, durch die die Schaltachse 20 und die Hülse 28 mit radialem Spiel 5 durchtreten.

Die Taumelscheibe 24 ist an ihrem Außenumfang in Axialrichtung ballig abgerundet und weist im Bereich ihres größten Durchmessers nur ein geringes radiales Spiel gegenüber dem Hohlzylinder 14 auf. Die vom Magnetring 12 abgewandte Fläche der Taumelscheibe 24 fällt von innen gegen den Rand hin schräg ab.

15

An der unteren Stirnfläche des Gehäuses 10 ist eine Kulissenscheibe 36 angebracht. Vorzugsweise ist die Kulissenscheibe 36 mit dem Gehäuse 10 verschraubt, so daß sie lösbar und austauschbar ist. Zentrisch in der Kulissenscheibe 36 ist eine Schaltweg-Kulissenöffnung 38 vorgesehen, die von der Schaltachse 20 und der Hülse 30 durchsetzt wird. In dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Kulissenöffnung 38 für einen Vierweg-Schalthebel ausgebildet. Die Kulissenöffnung 38 weist vier im Winkel um jeweils 90° gegeneinander versetzte Auswölbungen 40 auf, in welche die Schaltachse 20 mit der Hülse 30 hineinbewegt werden kann. Jeder Auswölbung 40 ist ein Steuerelement, z.B. ein Mikroschalter, zugeordnet, der durch die Hülse 30 betätigt wird, 30 wenn diese in die jeweilige Auswölbung 40 bewegt wird.

Wird der Schalthebel nicht betätigt, so wird er in seine Grundstellung mit koaxialer Ausrichtung der Schaltachse 20 dadurch rückgestellt, daß die ferromagnetische Taumelscheibe 24 durch den Permanent-Magnetring 12 angezogen wird. Die Rückstellkraft des Schalthebels wird dabei im wesentlichen durch die Magnetkraft des Magnetringes 12 bestimmt. Eine weitere Abstimmung der Rückstellkraft ist möglich durch die Wahl des Durchmessers der Taumelscheibe 24 in bezug auf den Innendurchmesser des Magnetringes 12, d.h. durch die radiale Überlappung von Taumelscheibe 24 und Magnetring 12, die den für den Magnetfluß zur Verfügung stehenden Querschnitt bestimmt. Schließlich ist noch eine Abstimmung der Magnetkraft durch die axiale Dicke des Bodens 16 des Hohlzylinders 14 möglich. Dieser Boden 16 wirkt als Trennscheibe zwischen dem Magnetring 12 und der Taumelscheibe 24 und bestimmt den magnetischen Fluß schwächenden Spalt zwischen diesen.

20

Zur Betätigung des Schalthebels kann die Schaltachse 20 mittels des Bedienungsknopfes 22 manuell aus der koaxialen Grundstellung gegen die magnetische Rückstellkraft gekippt werden. Das radiale Spiel der Hülse 28 in der Öffnung 34, das radiale Spiel des Ansatzes 26 der Taumelscheibe 24 in dem Magnetring 12 und das radiale Spiel der Hülse 30 in dem Boden des Gehäuses 10 sind so gewählt, daß dadurch die Kippbewegung der Schaltachse 20 nicht behindert wird. Die Kippbewegung wird daher ausschließlich dadurch begrenzt, daß die Schaltachse 20 mit ihrer Hülse 30 mit der Kulissenöffnung 38 der Kulissenscheibe 36 in Berührung kommt.

Schaltweg und Schaltrichtungen des Schalthebels sind daher durch die Auswölbungen 40 der Kulissenöffnung 38 bestimmt.

5

Die ballige Wölbung des Außenumfangs der Taumelscheibe 24 ist so gewählt, daß die Taumelscheibe 24 sowohl in der koaxialen Grundstellung als auch in jeder Kippstellung mit minimalem radialem Spiel durch den Hohlzylinder 14 geführt wird. Durch die Abschrägung der oberen Fläche der Taumelscheibe 24 wird erreicht, daß diese bei maximalem Kippwinkel im wesentlichen parallel an dem Deckel 32 anliegt. Dadurch ist eine optimale Platzausnutzung und eine minimale axiale Bauhöhe gewährleistet.

15

Bohrungen 42 im Deckel 32 und mit diesen fluchtende Längsnuten 44 in der äußeren Mantelfläche des Gehäuses 10 und der Kulissenscheibe 36 dienen zur Befestigung des Schalthebels mittels Gewindebolzen.

20

Dipl. Ing. Klaus Westphal

Dr. rer. nat. Bernd Mussnug

Dr. rer. nat. Otto Buchner

PATENTANWÄLTE

Seib-Krepp-Strasse 14

D-7730 VS-VILLINGEN

Flossmannstrasse 30 a

D-8000 MÜNCHEN 60

Telefon 07721 55345

Telegr. Westbuch Villingen

009 1-100

Telefon 089 - 832440

Telegr. Westbuch München

Telex 5213177 webud

1131.6

PATENTANSPRÜCHE

1. Mehrweg-Schalthebel mit einer Schaltachse, die aus ihrer Grundstellung gegen eine Rückstellkraft in zwei oder mehr Richtungen verschwenkbar ist, um mit ihrem Ende Steuerelemente zu betätigen,
5 dadurch gekennzeichnet,
daß die Schaltachse (20) durch einen Permanent-Magnetring (12) hindurchragt, daß sich an den Magnetring (12) ein unmagnetischer Hohlzylinder (14) axial anschließt, dessen Innendurchmesser größer ist als der
10 Innendurchmesser des Magnetringes (12) und daß auf der Schaltachse (20) eine ferromagnetische Taumelscheibe (24) befestigt ist, die mit geringem radialem Spiel in dem Hohlzylinder (14) aufgenommen ist.
15
2. Schalthebel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Hohlzylinder (14) und dem Magnetring (12) eine unmagnetische kreisringförmige Trennscheibe angeordnet ist.

3. Schalthebel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennscheibe einstückig als Boden (16) des Hohlzylinders (14) ausgebildet ist.

5

4. Schalthebel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlzylinder (14) und die Trennscheibe aus Kunststoff bestehen.

10

5. Schalthebel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Taumelscheibe (24) an ihrem Außenumfang ballig gewölbt ist.

15

6. Schalthebel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlzylinder (14) an seiner dem Magnetring (12) entgegengesetzten Stirnfläche durch einen Deckel (32) verschlossen ist.

20

7. Schalthebel nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Taumelscheibe (24) auf ihrer dem Magnetring (12) entgegengesetzten Fläche gegen den Rand hin abge-
25 schrägt ist.

8. Schalthebel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ende der Schaltachse (20) eine die Schwenkrichtungen der Schaltachse bestimmende Kulissenscheibe (36) durchragt.

5

9. Schalthebel nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kulissenscheibe (36) die zu betätigenden Steuerelemente trägt.

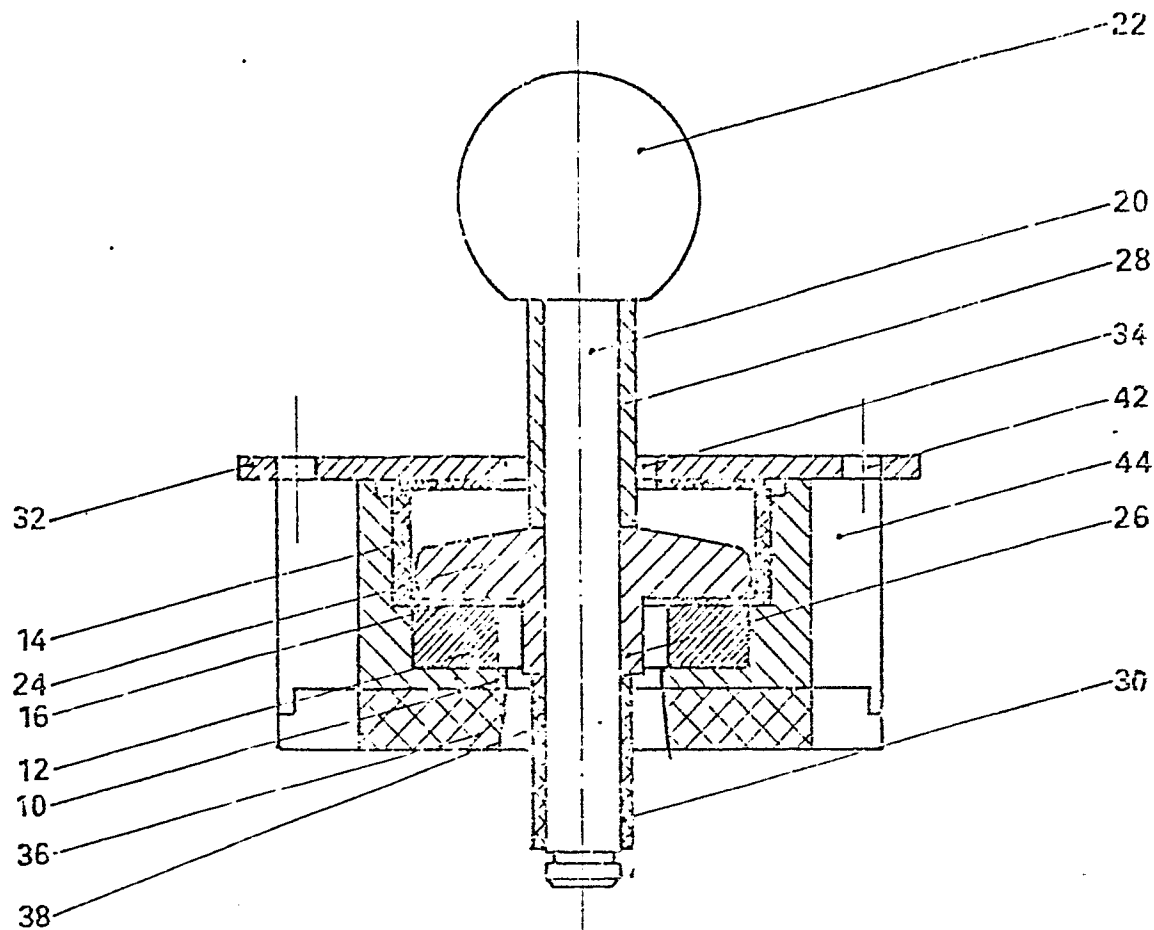
10

10. Schalthebel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein den Magnetring (12) und den Hohlzylinder (14) aufnehmendes Gehäuse (10) vorgesehen ist.

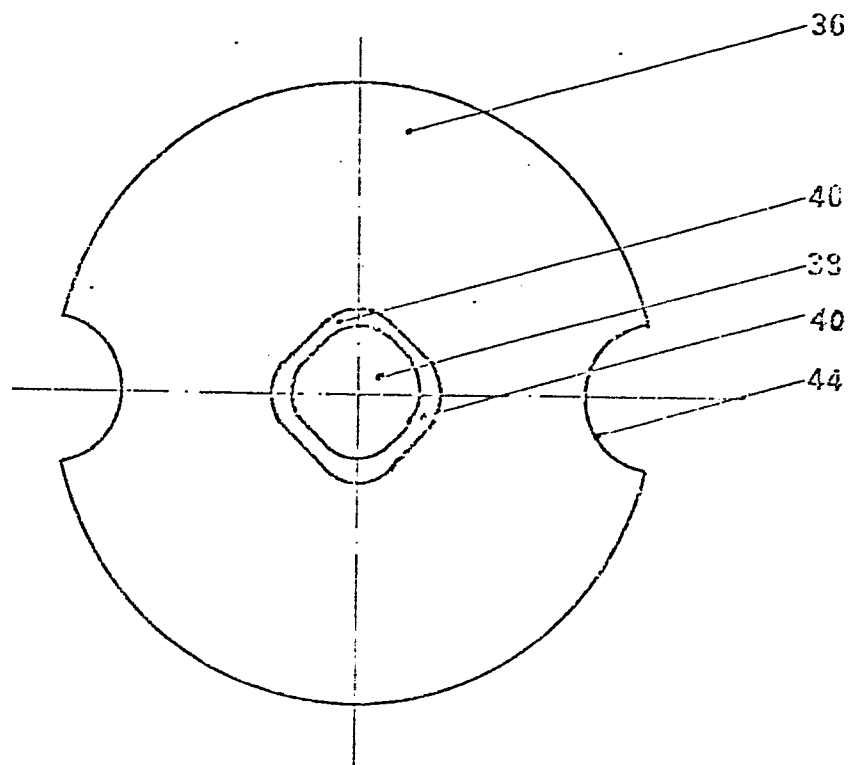
15

11. Schalthebel nach den Ansprüchen 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kulissenscheibe (36) an dem Gehäuse (10) austauschbar befestigt ist.

20

Fig. 1

2/2

Fig. 2