

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. Dezember 2008 (04.12.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/145404 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01H 19/11 (2006.01) *H01H 36/00* (2006.01)
H01H 19/60 (2006.01) *G05G 1/08* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/004384

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Juni 2008 (02.06.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 025 279.1 31. Mai 2007 (31.05.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): VALEO KLIMASYSTEME GMBH [DE/DE];
Werner-von-Siemens-Strasse 6, 96476 Rodach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HENTSCHEL,
Joachim [DE/DE]; Hoche Str. 10, 96479 Weitrams-
dorf-Weidach (DE).

(74) Anwalt: 24IP LAW GROUP SONNENBERG FORT-
MANN; Herzogspitalstrasse 10a, 80331 Munich (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

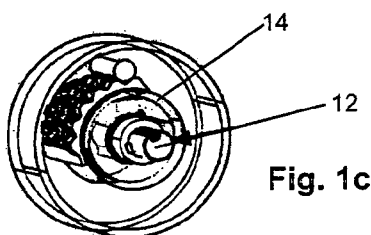
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver-
öffentlichen nach Erhalt des Berichts

(54) Title: MAGNETICALLY ACTUATED ELECTRIC SWITCH

(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHER SCHALTER MIT MAGNETBETÄTIGUNG



(57) Abstract: Disclosed is a switch for manually switching electric contacts, comprising a control element (10) that can be displaced by means of a movement, and a contact element (20; 20a, 20b) which can be moved along a first contact path (40) by means of the movement of the control element (10). The control element (10) and the contact element (20; 20a, 20b) mutually interact in a contactless and direct manner.

(57) Zusammenfassung: Schalter zum manuellen Schalten von elektrischen Kontakten, umfassend ein Bedienelement (10), welches manuell mittels einer Bewegung versetzbar ist, und ein Kontaktelement (20; 20a, 20b), welches entlang eines ersten Kontaktpfades (40) mittels der Bewegung des Bedienelements (10) versetzt-

bar ist, wobei das Bedienelement (10) und das Kontaktelement (20; 20a, 20b) in gegenseitiger berührungsloser unmittelbarer Wechselwirkung stehen.

WO 2008/145404 A2



-1-

BeschreibungTitel: Elektrischer Schalter mit Magnetbetätigung

5 Die Erfindung betrifft Schalter für elektrische Kontakte. Im Speziellen betrifft die Erfindung Schalter zum manuellen Schalten von elektrischen Kontakten.

In modernen Geräten nimmt die Handhabung der Bedienelemente eine immer größere Bedeutung ein. Einen zentralen Punkt nehmen dabei die Haptik und die Akustik ein. Insbesondere für die Bedienung von Fahrzeugen, genauso aber für viele andere Geräte mit elektrischen Funktionen ist die Bedienbarkeit von Schaltern und Reglern einerseits sicherheitsrelevant und andererseits ein wichtiges Kriterium für die Qualität und die Qualitätsanmutung des gesamten Geräts. Nicht nur bei Kraftfahrzeugen ist die Qualitätsanmutung mittlerweile ein entscheidendes Verkaufsargument.

15

Bedienelemente wie Schalter oder Regler sollen leicht zu schalten sein, gleichzeitig aber dem Benutzer beim Schaltvorgang das Gefühl geben, dass der Schalter und damit ein elektrischer Kontakt in die gewünschte Position gebracht wurde, wozu einerseits das mechanische Gefühl bei der Bedienung des Schalters und andererseits die damit verbundenen Geräusche von großer Bedeutung sind. Gleichzeitig sollen die Schalter über lange Zeiträume in verschiedensten klimatischen Bedingungen sicher funktionieren.

Herkömmliche Schalter sehen dazu Rastmechanismen vor, bei denen ein Schaltelement, welches mit einem Bedienelement mechanisch verbunden ist, in eine oder mehrere Rasten einrasten kann. Dabei entspricht jede der Rasten einer Schalterposition. Das Schaltelement hat Kontakte, die in der jeweiligen Position die für die Schaltfunktion notwendigen elektrischen Kontakte herstellen.

Das Schaltelement wird dabei durch Federkraft, mittels Schrauben- oder Blattfedern, zu den Rasten hin beaufschlagt, so dass das Schaltelement in die Raste eingreift wenn es in deren Nähe gebracht wird. Die Bewegung des Schaltelements erfolgt dabei mittels eines Bedienelements, welches mit dem Schaltelement mechanisch direkt oder über Hebel und Gelenke verbunden ist.

Das Bedienelement ist dabei typischerweise an der Bedientafel oder dem Armaturenbrett des Geräts angebracht, so dass sie leicht von einem Benutzer betätigt werden kann. Die mechanische Verbindung des Bedienelements mit dem Kontakt- bzw. Schaltelement hat dabei den Nachteil, dass für mechanische Bewegungen der Elemente Öffnungen in dem Schalter vorgesehen sein müssen, wodurch Schmutz und Feuchtigkeit in den Schalter gelangen kann. Je nach Einsatzbedingungen des Schalters können eindringender Staub, Sand und andere Verunreinigungen zu einer Beeinträchtigung der mechanischen Funktion, insbesondere der Leichtgängigkeit des Schalters führen. Eindringende Feuchtigkeit kann darüber hinaus zur Korrosion oder gar Kurzschlüssen an den Kontakten führen.

Zur Lösung dieser Nachteile sind eingekapselte Schalter bekannt. Diese haben aber den Nachteil, dass das Bedienelement mit eingekapselt ist, was die Optik und damit die Gestaltungsmöglichkeiten stark beeinträchtigt. Soll das Bedienelement außerhalb der Einkapselung liegen, sind spezielle Dichtungen erforderlich, die üblicherweise die Lebensdauer des Schalters begrenzen, die Leichtgängigkeit des Schalters beeinflussen und das Schaltgefühl beeinträchtigen.

Weiterhin haben mechanische Verbindungen den Nachteil, dass sie sich durch Materialreibung im Laufe der Zeit abnützen und sich damit das Schaltgefühl und die Qualitätsanmutung verschlechtert.

Die vorliegende Erfindung hat daher zur Aufgabe einen verbesserten Schalter zum manuellen Schalten elektrischer Verbindungen bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird erfüllt durch einen Schalter zum manuellen Schalten von elektrischen Kontakten oder elektrischen Verbindungen, umfassend ein Bedienelement, welches manuell mittels einer Bewegung versetzbar ist und mindestens ein Kontaktelement, welches entlang eines ersten Kontaktpfades mittels der Bewegung des Bedienelements versetzbar ist, wobei das Bedienelement und das Kontaktelement in gegenseitiger berührungsloser unmittelbarer Wechselwirkung stehen, so dass das Kontaktelement der Bewegung des Bedienelements folgt.

Die berührungslose Wechselwirkung ermöglicht dabei, auf Hebel, Gelenke und andere mechanische Kraftübertragungselemente zu verzichten, wodurch die mechanische Abnutzung und der Verschleiß minimiert wird. Die Wechselwirkung ist dabei unmittelbar, d.h. eine Bewegung des Bedienelements wird unmittelbar in eine Bewegung des Kontakt- bzw. Schaltelements übertragen, so dass das Kontaktelement immer der Bewegung des Bedienelements folgt. Unter unmittelbarer Bewegung ist insbesondere zu verstehen, dass keine Mittler, wie elektrische Verbindungen oder Leitungen zwischen Bedienelement und Schaltelement vorgesehen sind.

10

Der Begriff Wechselwirkung kann dabei auch zweiseitig sein, d.h. eine Bewegung des Schalt- bzw. Kontaktelements wird auch in umgekehrter Richtung auf das Bedienelement übertragen. Wenn beispielsweise das Kontaktelement sich in eine Raste oder Vertiefung bewegt, wird ist dazu weniger Kraft erforderlich, als wenn das Kontaktelement aus der Raste oder Vertiefung heraus bewegt werden soll. Durch die Wechselwirkung kann eine Rückmeldung über die erforderliche Stellkraft auf das Bedienelement und damit an den Benutzer übertragen werden.

15

Manuelles Schalten bedeutet dabei, dass das Bedienelement mechanisch, beispielsweise durch die Hand eines Benutzers betätigt wird. Das Bedienelement kann dabei direkt von dem Benutzer angefasst werden, wobei Knöpfe und Verkleidungen, wie sie allgemein bekannt sind, vorgesehen sein können.

20

Die Wechselwirkung kann magnetisch sein. Das Bedienelement kann dazu in zumindest einem Abschnitt magnetisch sein, wozu ein Permanentmagnet oder ein Elektromagnet an dem Bedienelement vorgesehen sein kann. Das Schalt- bzw. Kontaktelement kann andererseits magnetisierbar sein und beispielsweise einen ferromagnetischen oder paramagnetischen Abschnitt aufweisen und beispielsweise aus Eisen sein. Dies bietet den Vorteil, dass das Kontaktelement gleichzeitig für die Herstellung des elektrischen Kontaktes verwendet werden kann.

25

30

Gemäß der Erfindung kann aber auch das Kontaktelement einen magnetischen Abschnitt umfassen und das Bedienelement magnetisierbar sein. Auch können sowohl das Bedienelement als auch das Kontaktelement magnetisch sein. In diesem Fall kann die magnetische Wechselwirkung anziehend oder abstoßend sein und bei Verwendung von Elektromagneten sogar umschaltbar sein. Durch die verschiedenen Magnetisierungen können verschiedene Schalterfunktionen realisiert werden. Auch können mehrere, voneinander abhängige oder unabhängige Kontaktelemente vorgesehen sein, wodurch verschiedene Schaltfunktionen mit demselben Bedienelement vorgesehen sein können.

5

10

Es ist für den Fachmann ersichtlich, dass eine Vielzahl von Kombinationsmöglichkeiten der Magnete möglich ist, welche eine Vielzahl von Ausführungsformen ermöglichen.

15

Die Wechselwirkung, insbesondere eine magnetische Wechselwirkung, kann das Kontaktelement mit einer Kraft gegen zumindest den ersten Kontaktpfad beaufschlagen. Dadurch wird das Kontaktelement gegen den ersten Kontaktpfad gehalten und es werden keine weiteren Federelemente, wie Schrauben oder Blattfedern benötigt.

20

Der Schalter kann auch einen zweiten oder weitere Kontaktpfade aufweisen, die beispielsweise parallel angeordnet sein können. Insbesondere können der erste Kontaktpfad und der zweite Kontaktpfad parallel zueinander angeordnet sein. Weitere Kontaktpfade können ebenfalls parallel dazu oder in Reihe zu dem zweiten Kontaktpfad angeordnet sein. Das Kontaktelement kann auf den Kontaktpfaden aufliegen und gegebenenfalls durch Magnetkraft gegen die Kontaktpfade gehalten werden.

25

Die Kontaktpfade können Kontaktflächen aufweisen, mit welchen das Kontaktelement einen elektrisch leitfähigen Abschnitt umfasst, welcher mittels der ersten Bewegung in elektrischen Kontakt bringbar ist. Die Kontaktflächen sind dabei jeweils mit elektrischen Kontakten, Verbindungen oder Anschlüssen verbunden.

30

Beispielsweise kann der zweite Kontaktpfad über eine seiner Längen eine Kontaktfläche aufweisen, so dass das Kontaktelement, wenn es auf dem zweiten Kontaktpfad aufliegt in elektrischem Kontakt mit dem Kontaktelement ist. Ein elektrisches Potenzial, auf dem sich

der zweite Kontaktpfad befindet, beispielsweise indem er mit einer Stromversorgung verbunden ist, wird somit auf das Kontaktelement übertragen.

Der erste Kontaktpfad kann eine oder mehrere Kontaktflächen aufweisen, wobei jede Kontaktfläche einer Schalterposition entspricht und jeweils eine elektrische Verbindung, beispielsweise zu einem Verbraucher aufweisen kann. Die Kontaktflächen können aufeinander folgend entlang des ersten Kontaktpfades angeordnet sein, wobei der Fachmann die Anordnung nach den jeweiligen Anforderungen anpassen kann. Eine Bewegung des Kontaktelements entlang des ersten Kontaktpfades bewirkt dann, dass das Kontaktelement bezüglich der Kontaktflächen versetzt wird und je nach Position des Kontaktelements mit keiner, einer oder auch mehreren Kontaktflächen in elektrischen Kontakt kommt, wodurch die jeweilige Kontaktfläche auf das elektrische Potenzial des Kontaktelements gehoben wird und ein elektrischer Kontakt, bzw. eine elektrische Verbindung entsprechend der Schalterstellung hergestellt wird.

15

Die Kontaktpfade, insbesondere der erste und/oder der zweite Kontaktpfad, können zumindest eine Einkerbung umfassen, wobei die zumindest eine Einkerbung einer Schalterstellung entspricht. Das Kontaktelement kann in der Schalterstellung in der zumindest einen Einkerbung befindlich sein und je nach Einkerbung einen entsprechenden elektrischen Kontakt herstellen. Wird das Kontaktelement entlang der Kontaktpfade bewegt, wo kommt muss eine höhere Kraft aufgewendet werden um das Kontaktelement aus der Einkerbung zu bewegen, während es ohne äußere Krafteinwirkung über das Bedienelement in die Einkerbung hinein bewegt bzw. in dieser verbleiben wird. Dadurch kann eine Rasterung des Schaltweges erreicht werden.

25

Dabei ist eine höhere Kraft erforderlich um das Kontaktelement aus der Einkerbung heraus zu bewegen, was über die Wechselwirkung auf das Bedienelement und den Benutzer übertragen werden kann, der dadurch ein „feedback“ über die Schaltstellung erhält.

30

Die Einkerbungen können auch mit Kontaktflächen versehen sein, so dass ein Kontakt nur hergestellt wird, wenn sich das Kontaktelement in der jeweiligen Einkerbung befindet. In

diesem Fall entsprechen die Einkerbungen Schalterstellungen, denen elektrische Schalterzustände zugeordnet sind.

Vorteilhafterweise sind dabei die Einkerbungen in Richtung der Magnetkraft angeordnet,
5 so dass das Kontaktelement durch die Magnetkraft in die Einkerbungen gezogen wird, wenn sich das Bedienelement nicht bewegt.

Eine oder mehrere Einkerbungen können dabei auf dem ersten und dem zweiten, bzw. weiteren Kontaktpfaden vorgesehen sein, oder lediglich auf einem der Kontaktpfade. Der
10 Fachmann wird dabei die Anzahl und Anordnung der Einkerbungen dem jeweiligen Anforderungen an den Schalter anpassen.

Das Kontaktelement und zumindest der erste Kontaktpfad können in einem geschlossenen Gehäuse angeordnet sein, wobei das Bedienelement außerhalb des Gehäuses angeordnet
15 ist. Durch Anordnung des Kontaktelements und des ersten sowie gegebenenfalls des zweiten und der weiteren Kontaktpfade innerhalb des Gehäuses können alle für das elektrische Schalten wichtigen Elemente in dem Gehäuse untergebracht werden und somit geschützt werden.

Das Gehäuse kann dabei vollständig, auch luft- und/oder wasserdicht geschlossen sein, so dass die elektrischen Bauelemente vollständig eingekapselt sind. Da das Kontaktelement mittels der berührungslosen Wechselwirkung von außerhalb des Gehäuses versetzt wird, sind zum Schalten keinerlei mechanische Bewegungen von außen in das Gehäuse zu übertragen. Daher müssen weder Öffnungen in dem Gehäuse, noch beweglich Gehäuseab-
25 schnitte vorgesehen sein, was die Abdichtung des Gehäuses erleichtert. Lediglich elektrische Verbindungen wie beispielsweise elektrische Kabel müssen durch die Gehäusewand geführt werden, wofür geeignete Dichtungen dem Fachmann bekannt sind.

Durch das Gehäuse können die elektrischen Bauelemente wirksam und dauerhaft vor Um-
30 welteinflüssen, insbesondere vor Staub und Nässe geschützt werden. Je nach verwendetem Gehäuse ermöglicht das einen andauernden und sicheren Einsatz in staubiger oder auch in feuchter bzw. nasser Umgebung.

Der erste Kontaktpfad und/oder der zweite Kontaktpfad können auf einer Leiterplatte angeordnet sein. Die Kontaktpfade können dabei die Form von Schleifkontakten haben, über die das Kontaktelement bewegt wird. Die Kontaktpfade können in die Leiterplatte (PCB) integriert sein oder mit bekannten Techniken an dieser befestigt sein.

Der erfindungsgemäße Schalter kann aber auch ohne Leiterplatte ausgeführt werden, indem die Kontaktelemente direkt mittels elektrischer Leitungen bzw. Kabel kontaktiert werden.

10

In einer Ausführungsform der Erfindung ist das Bedienelement um eine Drehachse drehbar gelagert ist, beispielsweise in Form eines Drehschalters. In diesem Fall kann ein Magnet ebenfalls auf der Drehachse oder radial zur Drehachse angeordnet sein, so dass er sich bei einer Drehbewegung des Bedienelements entlang eines Kreisbogens bewegt.

15

Einer oder mehrere der Kontaktpfade können dazu ebenfalls kreisbogenförmig um die Drehachse angeordnet sein. Dadurch kann sich das Kontaktelement entlang der kreisbogenförmigen Kontaktpfade ebenfalls in Wesentlichen entlang eines Kreisbogens bewegen, wenn das Bedienelement gedreht und damit gegebenenfalls der Magnet kreisbogenförmig bewegt wird.

20

Der Magnet und das Kontaktelement können dabei entlang der Drehachse ausgerichtet sein und sich im Wesentlichen im gleichen Radius um die Drehachse bewegen.

25

In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Kontaktelement radial bezüglich der Drehachse zu dem Bedienelement angeordnet ist. Impliziert die Ausführungsform einen Magneten, ist das Kontaktelement auch radial bezüglich des Magneten angeordnet und bewegt sich im Wesentlichen auf einem Kreisbogen um den Magneten.

30

Das Kontaktelement kann dabei vorteilhafter Weise parallel zur Drehachse der Drehbewegung angeordnet bzw. ausgerichtet sein.

Das Bedienelement und das Kontaktelement können im Wesentlichen parallel zueinander geradlinig versetzbar sein. Die geradlinige Bewegung des Bedienelements bezieht sich dabei im Wesentlichen auf den an dem Bedienelement angeordneten Magneten, bzw. den magnetisierbaren Abschnitt. Dadurch können mit der Erfindung Schieberegler und Schiebep
5 schalter realisiert werden.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden deutlicher beim Lesen der folgenden, lediglich beispielhaften und nicht einschränkenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform, welcher unter Bezugnahme der Figuren erfolgt. Darin zeigt:

10

Figuren 1a, 1b und 1c einen erfindungsgemäßen Schalter aus verschiedenen Perspektiven;

Figuren 2a bis 2e einen erfindungsgemäßen Schalter in vier verschiedenen Schaltstellungen jeweils in perspektivischer Ansicht und im Querschnitt;

15

Figur 3a ein Bedienelement und ein Kontaktelement mit dreiseitigen Querschnitt und Figur 3b ein Bedienelement und ein Kontaktelement mit kreisförmigem Querschnitt; und

Figur 4 das Bedienelement und das Kontaktelement aus Figur 3b mit Kontaktpfaden.

20

In den Figuren und der Beschreibung werden gleiche oder ähnliche Teil mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

Die Figuren 1a, 1b und 1c zeigen einen erfindungsgemäßen Schalter aus verschiedenen
25 Perspektiven. Der Schalter umfasst ein zylinderförmiges äußeres Gehäuse 2 und ein zylinderförmiges inneres Gehäuse 4. Das innere Gehäuse 4 ist innerhalb des äußeren Gehäuses 2 auf derselben Zylinderachse angeordnet. Das innere Gehäuse 4 kann dabei auch nur aus der Mantelfläche des Zylinders bestehen, wobei die Stirnseiten weggelassen sind, wie in Figur 1c dargestellt. Beide Gehäuse können aus einem Kunststoff oder einem anderen,
30 bevorzugt isolierenden Material sein.

Der Schalter umfasst darüber hinaus ein Bedienelement 10 mit einem Schaft bzw. einer Achse 12, and der ein Permanentmagnet 14 angeordnet ist.

Auf der Mantelfläche des inneren Gehäuses 4 sind ein erster Kontaktpfad 40 und ein zweiter Kontaktpfad 30 entlang eines Kreisbogens angeordnet. Der erste Kontaktpfad 40 besteht dabei aus einer Vielzahl von Kontaktflächen 40a, 40b, 40c, 40d, 40e, wobei jede Kontaktfläche eine Einkerbung aufweist. Der zweite Kontaktpfad 30 ist einstückig, aus elektrisch leitendem Material oder hat eine elektrisch leitenden Oberfläche und umfasst die gleiche Anzahl von Einkerbungen, wie der erste Kontaktpfad 40. Die Einkerbungen sind dabei so ausgerichtet, dass ein Kontaktelement 20 jeweils in einer Einkerbung in dem ersten Kontaktpfad 40 und in einer Einkerbung in dem zweiten Kontaktpfad 30 eingreifen kann.

Die verschiedenen Einkerbungen und Kontaktflächen 40a, 40b, 40c, 40d, 40e in dem ersten Kontaktpfad 40 entsprechen dabei jeweils einer Schalterstellung. Verschiedene Schalterstellungen sind in den Figuren 2a bis 2e dargestellt.

In Figur 2a ist der Schalter in Nullstellung gezeigt. Sie entspricht der Schalterstellung der Figuren 1a und 1b. Dabei ist das Kontaktelement 20 in einer ersten Einkerbung mit einer ersten Kontaktfläche 40a des ersten Kontaktpfads 40 und in der entsprechenden Einkerbung des zweiten Kontaktpfads 30 befindlich. In dieser Stellung kann ein angeschlossener Verbraucher, z.B. ein Gebläse abgeschaltet sein. In diesem Fall ist es nicht notwendig, an dem ersten Kontaktpfad 40a eine elektrische Verbindung vorzusehen.

In Figur 2b ist der Schalter in einer ersten Schaltstellung gezeigt. Das Kontaktelement befindet sich in der zweiten Einkerbung mit Kontaktfläche 40b des ersten Kontaktpfads 40 und in der entsprechenden Einkerbung des zweiten Kontaktpfads 30. Diese Stellung kann z.B. einer ersten Geschwindigkeit eines Gebläses entsprechen, wobei die Kontaktfläche 40b über einen Widerstand mit dem Gebläse verbunden sein kann. Andere Anschlussmöglichkeiten sind dem Fachmann bekannt

-10-

Die Figuren 2c, 2d und 2e zeigen entsprechend eine zweite, dritte und vierte Schalterstellung, wobei sich das Kontaktelement 20 in der dritten, vierten bzw. fünften Einkerbung mit entsprechender Kontaktfläche 40c, 40d bzw. 40 befindet. Im Falle des Gebläses entsprechen dies dann weiteren Gebläsestufen und können mit bzw. in der höchsten Stufe auch
5 ohne Widerstand an das Gebläse angeschlossen sein.

Aus den Figuren 2a bis 2e ist zudem ersichtlich, dass sich bei einer Bewegung des Bedienelements 10, dessen Schaft 12 und Magnet 14 versetzen und dass das Kontaktelement 20 entsprechend dieser Bewegung versetzt wird. Dabei gibt es keine materielle Verbindung
10 zwischen Kontaktelement 20 und Bedienelement 10. Vielmehr sind Bedienelement 10 und Kontaktelement 20 durch das innerer Gehäuse 4 mechanisch voneinander getrennt.

Die Kraftübertragung von dem Bedienelement 10 auf das Kontaktelement 20 und umgekehrt erfolgt dabei über magnetische Wechselwirkung bzw. über Magnetkräfte, wie in den
15 Figuren 3a und 3b dargestellt.

Die Figuren 3a und 3b zeigen dabei das Bedienelement 10, bestehend aus dem Schaft 12 und dem Magneten 14 und das Kontaktelement 20 detaillierter, wobei weitere Elemente des erfindungsgemäßen Schalters zu Illustrationszwecken weggelassen wurden.
20

Figuren 3a und 3b unterscheiden sich dabei in der Ausführungsform des Kontaktelements 20, wobei in Figur 3a ein Kontaktelement mit dreiseitigem Querschnitt 20a und in Figur 3b ein Kontaktelement mit kreisförmigen Querschnitt 20b dargestellt ist. Durch die unterschiedliche Form kann der Eingriff des Kontaktelements 20, 20a bzw. 20b in die Einkerbungen verändert und unterschiedlichen Anforderungen angepasst werden.
25

Die dreiseitige bzw. eckige Form des Kontaktelements 20a erlaubt einen passgenaueren Eingriff in die Einkerbungen der Kontaktpfade 30, 40 wodurch die Stellgenauigkeit und die zum Verstellen notwendigen Kräfte erhöht werden. Zudem wird die Auflagefläche und
30 damit die Kontaktfläche des Kontaktelements 20a mit dem entsprechenden Kontaktpfad verbessert.

-11-

Die runde Form des Kontaktelements mit kreisförmigem Querschnitt 20b ermöglicht da-
hingegen geringere Kräfte zum Schalten zwischen den Schaltstellungen und erlaubt dar-
über hinaus, dass das Kontaktelement 20b über die Kontaktpfade 30, 40 rollen kann. Dies
ist insbesondere dann von Vorteil, wenn keine Einkerbungen an den Kontaktpfaden 30, 40
5 vorgesehen sind. Dabei kann beispielsweise auch in an sich bekannter Weise ein kontinu-
ierlicher Regler, wie ein Potentiometer realisiert werden.

Durch die Form des Kontaktelement und der Einkerbung kann auch die Akustik beim
Schalten des Schalters, beispielsweise beim Einrasten in den Einkerbungen verändert oder
10 minimiert und entsprechend den Anforderungen angepasst werden.

Die in den Ausführungsbeispielen dargestellte Form des Kontaktelements sowie die An-
ordnung und Form der Kontaktpfade ist dabei lediglich beispielhaft und nicht einschrän-
kend für die Erfindung. Der Fachmann erkennt dabei, dass die Erfindung mit einer Viel-
15 zahl weiterer Formen und Anordnungen verwendet werden kann.

Die Kontaktelemente 20, 20a, 20b sind dabei aus einem magnetisierbaren Material, wie
beispielsweise Eisen oder umfassen einen Permanentmagneten. Das Kontaktelement 20,
20a, 20b wird dabei von dem Permanentmagneten 14 des Bedienelements 10 angezogen.
20 Wie in Figur 4 dargestellt, wird das Kontaktelement 20, 20a, 20b dadurch mit einer Kraft
gegen die Kontaktpfade 30, 40 beaufschlagt und gegebenenfalls in die Einkerbungen der
Kontaktpfade gezogen.

Erfährt das Kontaktelement eine Kraft, wenn es in oder aus den Einkerbungen bewegt
25 wird, kann diese auch über die magnetische Wechselwirkung zurück auf das Bedienele-
ment und damit vom Benutzer gespürt werden.

Wird nun das Bedienelement 10 und damit der Magnet 14 gedreht, folgt das Kontaktele-
ment 20, 20a, 20b dem Magneten auf dem durch die Kontaktpfade 30, 40 vorgegebenen
30 Kreisbogen. Dabei wird das Kontaktelement 20, 20a, 20b auch in die Einkerbungen gezo-
gen und es ist eine entsprechend höhere Kraft des Bedieners notwendig um die das Kon-

-12-

taktelement 20, 20a, 20b weiterzubewegen, wodurch ein Rastengefühl bei dem Bediener entsteht.

Das Kontaktelement 20, 20a, 20b ist darüber hinaus aus einem elektrisch leitenden Material oder umfasst einen solchen Abschnitt. Dieser stellt eine elektrische Verbindung zwischen dem zweiten Kontaktpfad 30 und der jeweiligen Kontaktfläche 40a, 40b, 40c, 40d, 40e des ersten Kontaktpfads 40 her. Beispielsweise kann die zweite Kontaktfläche 30 einstückig aus einem leitenden Material sein und mit einer Stromversorgung verbunden werden. Dann ist die zweite Kontaktfläche 30 und das darauf aufliegende Kontaktelement 20, 20a, 20b auf dem elektrischen Potential der Spannungsquelle. In der in der Figur 4 dargestellten Stellung ist das Kontaktelement in der Einkerbung der Kontaktfläche 40a befindlich. Die Kontaktfläche 40a entspricht dabei einer Schalterstellung, beispielsweise der Nullstellung wie bezüglich Figur 2a beschrieben, und kann elektrisch mit einem Verbraucher oder anderem verbunden sein. Die Kontaktfläche 40a ist somit in der dargestellten Schalterstellung eingeschaltet, während kein Kontakt zu den anderen Kontaktflächen 40b, 40c, 40d, 40e des ersten Kontaktpfads 40 besteht. Letztere sind somit abgeschaltet.

Es versteht sich, dass für eine Nullstellung, in der gerade keine Funktion mit dem Schalten verbunden sein soll, die entsprechenden Kontaktfläche 40a weggelassen oder über keinen elektrischen Verbindung verfügen kann.

Dabei liegen vielfältige Formen der Kontaktpfade 30, 40, der Einkerbungen und der Anordnung der Kontaktflächen im Bereich des Wissen des Fachmanns, der deren Anordnung und Form den jeweiligen Anforderungen an den Schalter anpassen kann.

Es versteht sich, dass die dargestellten Ausführungsformen lediglich beispielhaft sind, und dass eine Vielzahl von Variationsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung für den Fachmann offensichtlich ist.

Ansprüche

1. Schalter zum manuellen Schalten von elektrischen Kontakten, umfassend:
 - 5 - ein Bedienelement (10), welches manuell mittels einer Bewegung versetzbar ist;
 - mindestens ein Kontaktelement (20; 20a, 20b), welches entlang eines ersten Kontaktpfades (40) mittels der Bewegung des Bedienelements (10) versetzbar ist,wobei das Bedienelement (10) und das Kontaktelement (20; 20a, 20b) in gegenseitiger berührungsloser unmittelbarer Wechselwirkung stehen.
10

2. Schalter nach Anspruch 1, wobei das Bedienelement (10) und/oder das Kontaktelement (20; 20a, 20b) in zumindest einem Abschnitt magnetisch oder magnetisierbar ist/sind,
15

3. Schalter nach Anspruch 2, wobei der magnetische Abschnitt ein Permanentmagnet (14) umfasst.

4. Schalter nach Anspruch 2 oder 3, wobei der magnetische Abschnitt ein Elektromagnet umfasst.
20

5. Schalter nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei der magnetisierbare Abschnitt ferromagnetisch oder paramagnetisch ist.
25

6. Schalter nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Wechselwirkung das Kontaktelement (20; 20a, 20b) mit einer Kraft gegen den ersten Kontaktpfad (40) beaufschlagt.

7. Schalter nach einem der vorangehenden Ansprüche, zusätzlich umfassend einen zweiten Kontaktpfad (30).
30

-14-

8. Schalter nach Anspruch 7, wobei der erste Kontaktpfad (40) und der zweite (30) Kontaktpfad im Wesentlichen parallel angeordnet sind.
- 5 9. Schalter nach einem der vorangehenden Ansprüche wobei der erste Kontaktpfad und/oder der zweite Kontaktpfad jeweils zumindest eine Kontaktfläche (40a, 40b, 40c, 40d, 40e) umfassen, mit welchen ein elektrisch leitfähiger Abschnitt das Kontaktelement (20; 20a, 20b) mittels der Bewegung in elektrischen Kontakt bringbar ist.
- 10 10. Schalter nach einem der vorangehenden Ansprüche wobei der erste (40) und/oder der zweite (30) Kontaktpfad zumindest eine Einkerbung umfasst, wobei die zumindest eine Einkerbung einer Schalterstellung entspricht.
- 15 11. Schalter nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Bedienelement (10) um eine Drehachse drehbar gelagert ist.
12. Schalter nach Anspruch 11, wobei das Kontaktelement (20; 20a, 20b) radial bezüglich der Drehachse zu dem Bedienelement (10) angeordnet ist.
- 20 13. Schalter nach einem der Ansprüche 11 bis 12, wobei das Kontaktelement (20; 20a, 20b) im Wesentlichen parallel zur Drehachse angeordnet ist.
- 25 14. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Bedienelement und das Kontaktelement im Wesentlichen parallel zueinander geradlinig versetzbar sind.

1 / 2

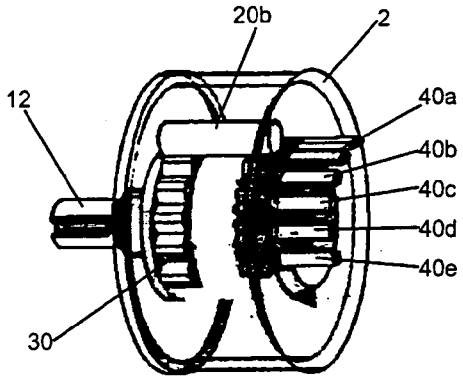


Fig. 1a

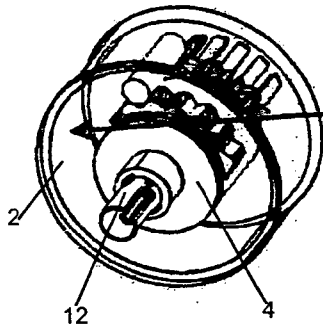


Fig. 1b

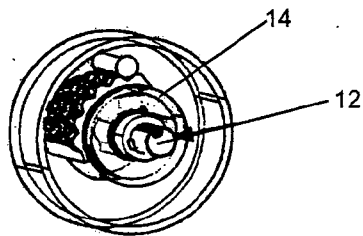
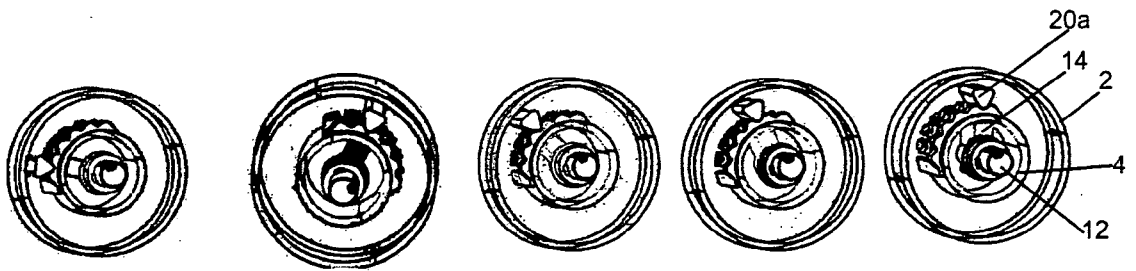


Fig. 1c



Geschwindigkeit 0

Geschwindigkeit 1

Geschwindigkeit 2

Geschwindigkeit 3

Geschwindigkeit 4

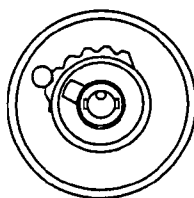


Fig. 2a

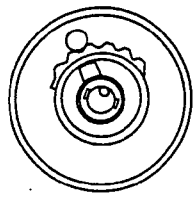


Fig. 2b

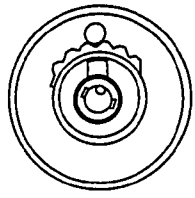


Fig. 2c

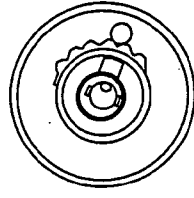


Fig. 2d

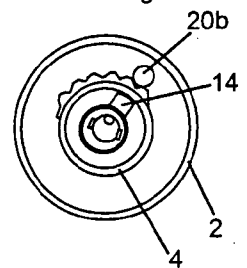


Fig. 2e

2 / 2

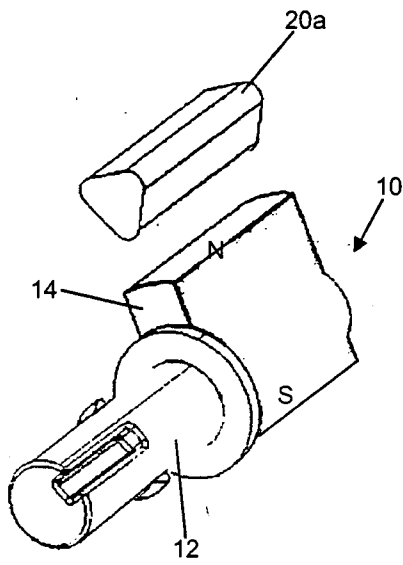


Fig 3a

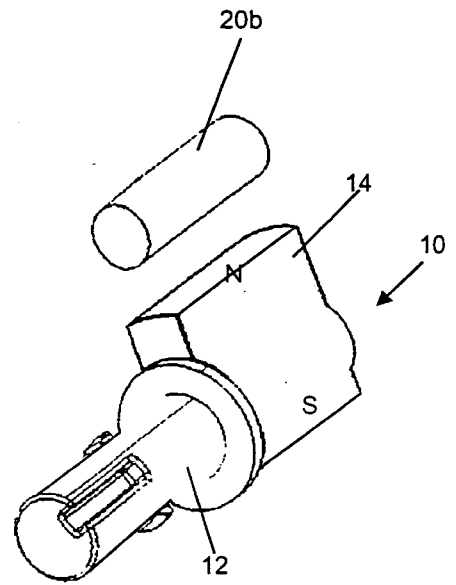


Fig. 3b

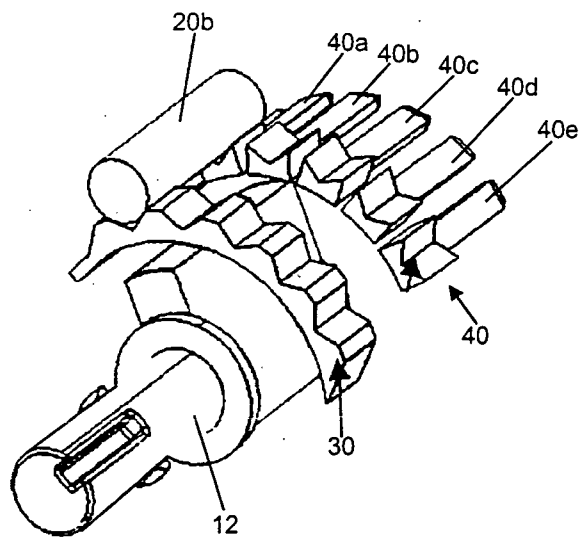


Fig. 4