

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 400 998 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.03.2004 Patentblatt 2004/13

(51) Int Cl. 7: H01H 3/00

(21) Anmeldenummer: 03020620.5

(22) Anmeldetag: 10.09.2003

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

(30) Priorität: 30.01.2003 DE 10303747
19.09.2002 DE 10243600

(71) Anmelder: Delphi Technologies, Inc.
Troy, MI 48007 (US)

(72) Erfinder:
• Xanke, Volker
51688 Wipperfürth (DE)
• Brinkschulte, Ralf
58638 Iserlohn (DE)

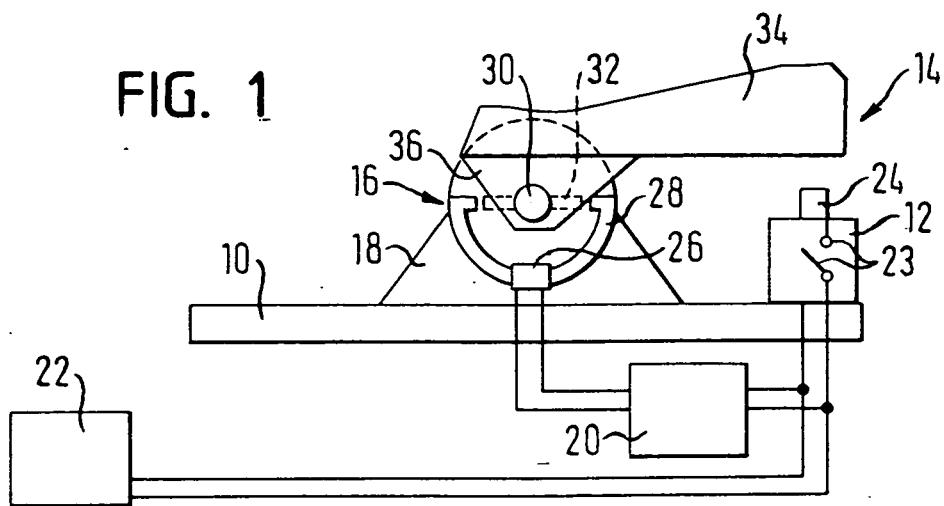
(74) Vertreter: Manitz, Finsterwald & Partner GbR
Postfach 31 02 20
80102 München (DE)

(54) Elektrischer Schalter

(57) Ein elektrischer Kipp- oder Wippschalter umfasst ein als Kiphebel oder Wippe ausgebildetes Betätigungsselement, eine mittels des Betätigungselements betätigbare Schalteinrichtung und einen Elektromotor,

der einen drehbar gelagerten Läufer aufweist, wobei das Betätigungsselement mit dem Läufer verbunden und dadurch gemeinsam mit diesem dreh- oder schwenkbar gelagert ist.

FIG. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen elektrischen Kipp- oder Wippschalter mit einem als Kipphebel oder Wippe ausgebildeten Betätigungsselement und einer mittels des Betätigungsselements betätigbaren Schalteinrichtung sowie ein Verfahren zur Rückmeldung eines Schaltzustandes einer mittels eines Betätigungsselements betätigbaren Schalteinrichtung bei Betätigung des Betätigungsselements.

[0002] Elektrische Schalter sind grundsätzlich bekannt und dienen zum Öffnen und Schließen von Stromkreisen. Hierzu weisen sie eine Schalteinrichtung auf, die über ein Betätigungsselement so betätigbar ist, dass die Schalteinrichtung einen von zwei Schaltzuständen einnimmt. Bei einem ersten, im Folgenden als leitend bezeichneten Schaltzustand sind zwei Anschlüsse der Schalteinrichtung elektrisch leitend miteinander verbunden, während bei einem zweiten, im Folgenden als getrennt bezeichneten Schaltzustand die Anschlüsse elektrisch voneinander getrennt sind.

[0003] Für eine Reihe von Anwendungen werden als elektrische Schalter so genannte Taster verwendet, die einen vorgegebenen Schaltzustand nur während einer Betätigung des Betätigungsselements einnehmen. In solchen Fällen ist es wünschenswert, dass eine Bedienperson, die den Schalter betätigt, erkennen kann, ob eine Auslösung eines Schaltvorgangs bzw. das Erreichen eines vorgegebenen Schaltzustandes durch die Betätigung tatsächlich erreicht wurde.

[0004] Es gibt zwar elektrische Schalter, die hierzu mechanische Einrichtungen aufweisen, die der Bedienperson beispielsweise bei einem Niederdrücken eines als Taster ausgebildeten Betätigungsselements durch eine Änderung eines der Betätigungsbewegung entgegengebrachten Widerstandes das Überwinden eines Druckpunkts und damit das Erreichen eines vorgegebenen Schaltzustandes anzeigen. Eine solche Mechanik ist jedoch verschleißanfällig und vermittelt insbesondere bei längerem Betätigen des Tasters keine sichere Rückmeldung, ob die Schalteinrichtung immer noch in dem gewünschten Schaltzustand ist.

[0005] Eine Rückmeldung ist jedoch insbesondere in Situationen wichtig, in denen die Bedienperson die Wirkung der Betätigung nicht visuell kontrollieren kann. Insbesondere ist ein Fahrer eines Kraftfahrzeugs in der Regel gezwungen, den Straßenverkehr zu beobachten, so dass er eine visuelle Rückmeldung einer Betätigung eines Tasters in der Regel nicht wahrnehmen kann.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen elektrischen Schalter bereitzustellen, der eine Rückmeldung eines erreichten Schaltzustandes auf einfache Weise ermöglicht; sowie ein Verfahren zur Rückmeldung eines Schaltzustandes einer mittels eines Betätigungsselements betätigbaren Schalteinrichtung bei Betätigung des Betätigungsselements zu schaffen.

[0007] Die Aufgabe wird gelöst durch einen elektri-

schen Kipp- oder Wippschalter mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0008] Der erfindungsgemäße elektrische Kipp- oder Wippschalter umfasst ein als Kipphebel oder Wippe 5 ausgebildetes Betätigungsselement, eine mittels des Betätigungsselements betätigbare Schalteinrichtung und einen Elektromotor, der einen drehbar gelagerten Läufer aufweist, wobei das Betätigungsselement mit dem Läufer verbunden und dadurch gemeinsam mit diesem 10 dreh- oder schwenkbar gelagert ist.

[0009] Die Aufgabe wird weiterhin gelöst durch ein Verfahren zur Rückmeldung eines Schaltzustandes einer mittels eines Betätigungsselements betätigbaren Schalteinrichtung bei Betätigung des Betätigungsselements 15 mit den Merkmalen des Anspruchs 17.

[0010] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Rückmeldung eines Schaltzustandes einer Schalteinrichtung, die mittels eines als Kipphebel oder Wippe ausgebildeten Betätigungsselements betätigbar ist, das 20 mit einem drehbar gelagerten Läufer eines Elektromotors verbunden ist, bei Betätigung des Betätigungsselements wird während einer Betätigung des Betätigungsselements die Schalteinrichtung in einen vorgegebenen Schaltzustand versetzt und auf das Betätigungsselement 25 mittels des mit dem Betätigungsselement verbundenen Läufers des Elektromotors durch Zuführung eines Stroms zu dem Elektromotor ein Drehmoment ausgeübt.

[0011] Das erfindungsgemäße Verfahren kann mit 30 Hilfe des erfindungsgemäßen elektrischen Kipp- oder Wippschalters ausgeführt werden.

[0012] Der erfindungsgemäße elektrische Schalter weist als Betätigungsselement einen Kipphebel oder eine Wippe auf, der bzw. die so gelagert ist, dass er bzw. 35 sie um eine vorgegebene geometrische Achse schwenk- bzw. drehbar ist. Das Betätigungsselement kann dabei auf einer Achse oder auch nur zwei Lagerzapfen gelagert sein.

[0013] Unter einem Kipphebel wird hierbei ein Betätigungsselement verstanden, das einen Arm aufweist, mittels dessen es zwischen einer Ruhe- und wenigstens einer Betätigungsstufe hin- und her bewegbar ist, wobei diese Lagen jeweils einem anderen Schaltzustand entsprechen. Ein als Wippe ausgebildetes Betätigungsselement 40 weist demgegenüber zwei als Hebel- bzw. Wippenarme ausgebildete Abschnitte auf, von denen jeweils einer zur Erreichung eines vorgegebenen Schaltzustandes des Schalters betätigt und aus einer Ruhelage in eine entsprechende Betätigungsstufe bewegt wird.

[0014] Solche elektrischen Schalter mit einem als Kipphebel oder Wippe ausgebildeten Betätigungsselement sind häufig einfacher bedienbar als entsprechende Druckschalter, wenn der Schalter, wie es häufig in 45 Kraftfahrzeugen der Fall ist, etwa eine Armlänge von der Bedienperson entfernt vor dieser angeordnet ist.

[0015] Die mit dem Betätigungsselement betätigbare Schalteinrichtung dient zum Öffnen und Schließen ei-

nes Stromkreises. Diese kann dazu zwei Schalteinrichtungsanschlüsse aufweisen, zwischen denen während einer vorgegebenen Betätigung des Betätigungselements ein vorgegebener Schaltzustand gegeben ist. In diesem vorgegebenen Schaltzustand können, je nach Anwendung, die Schalteinrichtungsanschlüsse elektrisch miteinander verbunden oder voneinander getrennt sein. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann so durch Betätigen des Betätigungselements die Schalteinrichtung aus einem zu dem vorgegebenen Schaltzustand komplementären Schaltzustand in den vorgegebenen Schaltzustand versetzt werden.

[0016] Weiterhin ist erfindungsgemäß ein Elektromotor vorgesehen, bei dem es sich um eine beliebige Vorrhichtung zur Umwandlung elektrischer in mechanische Energie handeln kann, die einen drehbar gelagerten Läufer aufweist. Der Läufer wird je nach Art des Elektromotors häufig auch als Anker oder Rotor bezeichnet. Der Elektromotor kann weiterhin einen Ständer, oft auch als Stator bezeichnet, aufweisen, der starr mit einem Befestigungselement des Kipp- oder Wippschalters verbunden ist. Wenigstens einer von Ständer und Läufer umfasst wenigstens eine Spulenwicklung, so dass der Läufer durch Zuführung eines Stroms zu dem Elektromotor und damit zu der Spulenwicklung über das dann von der Spulenwicklung erzeugte Magnetfeld bewegbar ist. Insbesondere können Drehstrommotoren oder durch elektronische Ansteuerung antreibbar Elektromotoren, wie beispielsweise Schrittmotoren oder ähnlich ausgebildete Elektromotoren, sowie bevorzugt Gleichstrommotoren verwendet werden.

[0017] Der Läufer ist mit dem Betätigungs element verbunden und dadurch zum einen gemeinsam mit diesem dreh- oder schwenkbar gelagert. Die Verbindung und die Lagerung brauchen dabei nur derart ausgebildet zu sein, dass zum einen die Übertragung eines Drehmoments von dem Läufer auf das Betätigungs element möglich ist und dass zum anderen Kräfte in einer Richtung quer zur geometrischen Dreh- bzw. Schwenkachse, um die das Betätigungs element dreh- bzw. schwenkbar ist, aufgenommen werden können. Vorzugsweise erfolgt auch eine Sicherung der Lage des Betätigungs elements in einer Richtung parallel zu der geometrischen Dreh- oder Schwenkachse.

[0018] Durch die Verbindung des Betätigungs elements mit dem Läufer können durch den Elektromotor ausgeübte Drehmomente bzw. Kräfte unmittelbar auf das Betätigungs element übertragen werden. Um ein solches Drehmoment auszuüben, braucht dem Elektromotor, das heißt insbesondere einer Spulenwicklung des Elektromotors, nur ein entsprechender Strom zugeführt zu werden.

[0019] Die Möglichkeit, auf das Betätigungs element ein Drehmoment auszuüben, braucht dabei nur in der Betätigungs lage des Betätigungs elements möglich zu sein, die es während der Betätigung, das heißt wenn der entsprechende vorgegebene Schaltzustand erreicht ist, relativ zu der Schalteinrichtung einnimmt. Ins-

besondere genügt es daher, dass der Läufer nur über einen Winkelbereich drehbar ist, der dem Dreh- oder Schwenkbereich des Betätigungs elements entspricht.

[0020] Weist der Ständer wenigstens eine Spulenwicklung auf, kann der Läufer ganz oder teilweise innerhalb der entsprechenden Spulenwicklung angeordnet sein. Es ist jedoch auch möglich, den Läufer außerhalb der Spulenwicklung anzutragen, wobei optional die Spulenwicklung wenigstens teilweise einen Spulen kern bzw. ein Joch aus einem ferromagnetischen bzw. weichmagnetischen Material aufnehmen kann, um das von der Spulenwicklung erzeugte magnetische Feld in den Bereich des Läufers zu führen.

[0021] Durch die Verbindung zwischen Läufer und Betätigungs element wird so zum einen eine sehr gute Drehmoment- bzw. Kraftübertragung von dem Läufer auf das Betätigungs element, das heißt den Kipphebel bzw. die Wippe erreicht. Zum anderen ergibt sich eine sehr einfache Konstruktion, da der Läufer zusammen mit dem Betätigungs element ein Bauteil bilden, das nur dreh- bzw. schwenkbar gelagert zu sein braucht.

[0022] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird während einer Betätigung des Betätigungs elements, d. h. dessen Bewegung von der Ruhelage in die Betätigungs lage, die Schalteinrichtung in einen vorgegebenen Schaltzustand versetzt, der abhängig von der Verwendung des erfindungsgemäßen elektrischen Schalters ein leitender oder auch getrennter Schaltzustand sein kann. Das Betätigungs element befindet sich dann in der Betätigungs lage. Während der Betätigung des Betätigungs elements wird dann dem Elektromotor ein Strom zugeführt, wodurch mittels des mit dem Betätigungs element verbundenen Läufers auf das Betätigungs element ein Drehmoment ausgeübt wird, das für eine Bedienperson, die das Betätigungs element betätigt, spürbar sein kann und so eine taktile Rückmeldung für das Erreichen der Betätigungs lage und damit des vorgegebenen Schaltzustands bildet.

[0023] Die Erfindung erlaubt daher in vorteilhafter Weise eine aktive taktile Rückmeldung für einen erreichten vorgegebenen Schaltzustand bei einer gleichzeitig sehr einfachen und leichten Konstruktion des verwendeten elektrischen Schalters.

[0024] Dies ermöglicht es insbesondere, den erfindungsgemäßen elektrischen Kipp- oder Wippschalter in Kraftfahrzeugen auch an vielen verschiedenen Stellen zu verwenden, ohne dass untragbar hohe Kosten entstehen oder das Gewicht des Kraftfahrzeugs deutlich ansteigt.

[0025] Darüber hinaus können erfindungsgemäße elektrische Kipp- oder Wippschalter so ausgebildet sein, dass sie nur einen sehr geringen Platzbedarf erfordern, was für eine Verwendung in einem Kraftfahrzeug sehr vorteilhaft ist.

[0026] Die einfache Konstruktion erlaubt insbesondere auch sehr kurze Ansprechzeiten des Elektromotors und damit eine schnelle Rückmeldung einer erfolgreichen Betätigung an eine den erfindungsgemäßen elek-

trischen Kipp- oder Wippschalter betätigende Person.

[0027] Weiterbildungen und bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in der Beschreibung, den Ansprüchen und den Zeichnungen beschrieben.

[0028] Grundsätzlich kann der erfindungsgemäße Kipp- oder Wippschalter nach Erreichen des vorgegebenen Schaltzustands auch nach Ende der Betätigung des Betätigungselements in diesem erreichten Schaltzustand verbleiben. Es ist jedoch bevorzugt, dass der elektrische Kipp- oder Wippschalter als Taster ausgebildet ist. Unter einem Taster wird hierbei ein Schalter verstanden, der einen vorgegebenen Schaltzustand nur während einer Betätigung des Betätigungselements annimmt, sonst jedoch in den Schaltzustand, der zu dem vorgegebenen, durch Betätigung des Schalters zu erreichenden Schaltzustand komplementär ist, selbsttätig zurückkehrt. Bei einem solchen elektrischen Schalter ist eine aktive taktile Rückmeldung besonders vorteilhaft, da eine Bedienperson unter Umständen nur schwer feststellen kann, ob der gewünschte Schaltzustand erreicht wurde bzw. ob der erreichte Schaltzustand noch vorhanden ist.

[0029] Zur Ausbildung des elektrischen Kipp- oder Wippschalters als Taster ist bevorzugt ein federndes Element vorgesehen, mittels dessen der Kipphebel oder die Wippe aus einer Betätigungsstufe in eine Ruhelage und damit die Schalteinrichtung aus dem vorgegebenen Schaltzustand in den komplementären Schaltzustand zurückführbar ist. Dieses federnde Element kann beispielsweise in oder an der Schalteinrichtung oder auch an einem Lager für das Betätigungs element vorgesehen sein.

[0030] Bei dem erfindungsgemäßen elektrischen Kipp- oder Wippschalter können grundsätzlich beliebige Schalteinrichtungen verwendet werden. Es ist jedoch bevorzugt, dass die elektrische Schalteinrichtung wenigstens zwei durch Bewegung des Betätigungs elements miteinander in Kontakt bringbare Kontaktelemente umfasst, von denen jeweils eines mit einem entsprechenden Anschluss der Schalteinrichtung verbunden ist. Eine solche Schalteinrichtung ist sehr einfach aufgebaut und erlaubt dabei auch das Schalten größerer Ströme. Das Betätigungs element ist dann zur Übertragung einer Bewegung auf die Schalteinrichtung und insbesondere ein Element zur Bewegung eines der Kontaktelemente der Schalteinrichtung ausgebildet.

[0031] Soll die Herstellung von mechanischen Kontakten vermieden werden, ist es bevorzugt, dass die Schalteinrichtung einen Sensor für eine physikalische Größe aufweist, die durch eine Kipp- oder Wippbewegung des Betätigungs elements veränderbar ist. Die Schalteinrichtung kann dann zusätzlich zu dem eigentlichen Sensorelement des Sensors noch eine mit den Schalteinrichtungsanschlüssen der Schalteinrichtung verbundene, gegebenenfalls in den Sensor integrierte Schaltung aufweisen, die in Abhängigkeit von einem durch einen Wert oder Verlauf der physikalischen Größe bestimmten Zustand des Sensorelements hin die

Schalteinrichtungsanschlüsse elektrisch miteinander verbindet bzw. trennt.

[0032] Bei der physikalischen Größe kann es sich insbesondere um ein elektrisches und/oder magnetisches

5 Feld handeln, so dass der Sensor beispielsweise ein kapazitiver Sensor oder ein Magnetsensor sein kann. Es ist jedoch besonders bevorzugt, dass die Schalteinrichtung einen Drucksensor aufweist, auf dessen druckempfindliches Element mittels des Betätigungs elements Druck ausübbbar ist. Ein solcher Sensor wird nicht durch die durch Stromänderungen in dem Elektromotor hervorgerufenen magnetischen und/oder elektrischen Felder stark beeinflusst und ist daher weniger störanfällig. Darüber hinaus erlaubt die Verwendung eines 10 Drucksensors bei Ausbildung des erfindungsgemäßen elektrischen Kipp- oder Wippschalters einen besonders einfachen Aufbau des Schalters. Insbesondere kann zwischen dem Kipphebel oder der Wippe und dem Drucksensor ein federndes Element angeordnet sein, 15 um einerseits eine Kraftübertragung von dem Betätigungs element auf den Drucksensor zu bewirken und andererseits ein Rückstellen des Betätigungs elements in eine Ruhelage sicherzustellen, wenn eine zur Betätigung auf das Betätigungs element ausgeübte Kraft nicht 20 mehr ausgeübt wird.

[0033] Das Betätigungs element und der Läufer können integriert ausgebildet sein. Beispielsweise kann der Läufer in ein im Spritzgussverfahren aus Kunststoff hergestelltes Betätigungs element eingespritzt sein, so 30 dass die Lagerung über entsprechende Abschnitte des Betätigungs elements erfolgt. Dies ist bevorzugt, wenn eine möglichst kleine Bauform gewünscht ist. Besonders bevorzugt ist dann das Betätigungs element an zwei seitlichen Lagern drehbar gelagert, wobei eine 35 Welle zur Befestigung des Läufers entfallen kann. Zur einfachen Fertigung ist es jedoch besonders bevorzugt, dass das Betätigungs element auf einer Läuferachse des Elektromotors gelagert ist. Dazu kann insbesondere ein bereits montierter Elektromotor verwendet werden, an dessen Läufer- bzw. Abtriebswelle das Betätigungs element befestigt wird. Das Betätigungs element ist dann mittels des Elektromotors an einer Befestigung 40 des Schalters gehalten. Die Verwendung eines bereits fertig montierten Elektromotors erlaubt weiterhin eine 45 besonders einfache Fertigung.

[0034] Grundsätzlich kann der Elektromotor in beliebiger Weise aufgebaut sein. Insbesondere kann der Läufer eine Spulenwicklung umfassen, der Ströme entweder über Schleifkontakte oder, ermöglicht durch den 50 nur kleinen Schwenkwinkel, Kontaktdrähte zuführbar sind. Der Ständer kann dann ebenfalls wenigstens eine Spulenwicklung und/oder ein weichmagnetisches Bauteil und/oder einen Permanentmagneten aufweisen. Die Stromzuführungen sind jedoch unter Umständen anfällig 55 gegenüber Umgebungseinflüssen wie zum Beispiel Feuchtigkeit oder Ölfilm oder können bei häufiger Betätigung einer erheblichen Materialermüdung unterliegen. Es ist daher besonders bevorzugt, dass der Läufer

wenigstens ein weichoder ferromagnetisches Element und/oder wenigstens einen Permanentmagneten aufweist, auf das bzw. den durch ein Magnetfeld, das durch Stromfluss durch eine Ständerwicklung des Elektromotors erzeugbar ist, eine Kraft ausübar ist. Der Läufer umfasst dann keine Spulenwicklung. Auf diese Weise ist eine Stromzuführung nur zu Elementen notwendig, die relativ zu einem Befestigungselement des erfindungsgemäßen Kipp- oder Wippschalters unbewegt sind, was die Zuverlässigkeit und Lebensdauer des erfindungsgemäßen Kipp- oder Wippschalters erhöht. Das weich- oder ferromagnetische Element und/oder der Permanentmagnet kann dabei an einer Läuferachse befestigt sein. Er kann jedoch auch direkt an dem Betätigungsselement gehalten sein, wodurch ein besonders flacher Aufbau des erfindungsgemäßen elektrischen Kipp- oder Wippschalters ermöglicht wird. Insbesondere kann der Elektromotor in diesem Fall nach Art eines Schrittmotors ausgebildet sein und wenigstens zwei Spulen aufweisen

[0035] Weiterhin ist es bevorzugt, dass das Betätigungsselement als Wippe mit zwei Hebelarmen ausgebildet ist, und dass für jeden der Hebelarme jeweils eine durch Wippen des Betätigungsselements betätigbare Schalteinrichtung vorgesehen ist. Auf diese Weise sind mit nur einem erfindungsgemäßen elektrischen Kipp- oder Wippschalter zwei verschiedene Schaltvorgänge durchführbar. Insbesondere können mit einem solchen Schalter zwei sich ausschließende Funktionen ausgeübt werden, da ein gleichzeitiges Erreichen entsprechender Schaltzustände aufgrund der Ausbildung des Schalters nicht möglich ist. Dabei können die Schalteinrichtungen jeweils gleich oder auch verschieden ausgebildet sein, wobei die Schalteinrichtungen insbesondere entsprechend den oben beschriebenen Ausführungsformen der Erfindung gewählt sein können. Darüber hinaus ist auch nur ein einziger Elektromotor für die taktile Rückmeldung notwendig.

[0036] Die Ansteuerung des Elektromotors kann auf unterschiedliche Art und Weise durch entsprechende Spannungs- bzw. Stromsignale für den Elektromotor bzw. Spulenwicklungen des Elektromotors erfolgen. Die Ansteuerung des Elektromotors erfolgt vorzugsweise derart, dass ein auf das Betätigungsselement durch den Elektromotor ausgeübtes Drehmoment als solches oder als Bewegung des Betätigungsselements oder eines Teils davon für eine den erfindungsgemäßen elektrischen Schalter betätigende Bedienperson wahrnehmbar ist, ohne dass ein fortgesetzte Betätigung wesentlich erschwert wird. Weiterhin kann die Art der Ansteuerung vom Einsatzzweck des erfindungsgemäßen elektrischen Schalters abhängen.

[0037] Bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen elektrischen Kipp- oder Wippschalters ist es bevorzugt, dass eine Rückmeldeschaltung mit einem mit der Schalteinrichtung elektrisch verbundenen Steuereingang und einem mit einer Spulenwicklung des Elektromotors elektrisch verbundenen Rückmeldeschal-

tungsausgang vorgesehen ist, mit der in Abhängigkeit von einem augenblicklichen Schaltzustand der Schalteinrichtung oder einer letzten Änderung des Schaltzustands der Schalteinrichtung Spannungs- bzw. 5 Stromsignale an den Elektromotor ausgebbar sind. Zweckmäßigerweise ist die Rückmeldeschaltung dazu ausgebildet, Signale an den Elektromotor abzugeben, mittels derer der Elektromotor in der in dem vorhergehenden Absatz genannten Art und Weise ansteuerbar 10 ist. Vorzugsweise hängen die Spannungs- bzw. Stromsignale dabei nicht von weiteren, vorhergehenden Schaltzustandsänderungen ab. Die Ansteuerung des Elektromotors kann daher unabhängig von der Funktion einer mit der Betätigung des Kipp- oder Wippschalters 15 gesteuerten Vorrichtung erfolgen. Ein solcher elektrischer Schalter kann einfach an beliebigen Orten, beispielsweise in einem Kraftfahrzeug, ohne zusätzliche Verkabelung verwendet werden.

[0038] Es ist weiterhin bevorzugt, dass eine Rückmeldeschaltung mit einem mit der Schalteinrichtung elektrisch verbundenen Steuereingang und einem mit einer Spulenwicklung des Elektromotors elektrisch verbundenen Rückmeldeschaltungsausgang vorgesehen ist, die 20 als Steuer- oder Regeleinrichtung für eine zu steuernde Vorrichtung ausgebildet ist und mittels derer die Vorrichtung in Abhängigkeit von einem augenblicklichen Schaltzustand der Schalteinrichtung und/oder vorhergehenden Schaltzuständen und/oder Schaltzustandsänderungen ansteuerbar ist und dabei entsprechende 25 Spannungs- bzw. Stromsignale an den Elektromotor abgabbar sind. Zweckmäßigerweise ist die Rückmeldeschaltung dazu ausgebildet, Signale an den Elektromotor abzugeben, mittels derer der Elektromotor in der in dem vorletzten Absatz genannten Art und Weise ansteuerbar 30 ist. Im einfachsten Fall kann es sich hierbei um eine Eingabeeinrichtung für eine Vorrichtung, beispielsweise eine Klimaanlage, handeln, bei der die Schalteinrichtung und das Betätigungsselement zur Eingabe von Steuersignalen dienen. Auf diese Weise ist 35 mit dem erfindungsgemäßen elektrischen Kipp- oder Wippschalter die Steuerung einer Vorrichtung mit einer einfachen taktilen Rückmeldung möglich.

[0039] Dabei ist es besonders bevorzugt, dass die Rückmeldeschaltung wenigstens teilweise als digitale 40 Schaltung ausgebildet ist, deren Schaltungszustände durch Betätigung des Betätigungsselements wenigstens teilweise steuerbar sind, wobei bei einer Schaltzustandsänderung der Schalteinrichtung infolge einer Betätigung des Betätigungsselements ein Spannungs- bzw. 45 Stromsignal an den Elektromotor ausgabbar ist. Besonders bevorzugt weist die digitale Schaltung einen Mikrocontroller oder -prozessor auf, der eine einfache Änderung der Eigenschaften der digitalen Schaltung durch Änderung einer Programmierung des Mikrocontrollers 50 bzw. -prozessors erlaubt. Das Betätigungsselement und die Schalteinrichtung können so einfach auch zur Steuerung komplexer Vorrichtungen eingesetzt werden. Insbesondere ist es bei einer bevorzugten Ausfüh- 55

rungsform der Erfindung möglich, dass durch Betätigung des elektrischen Schalters aus einer Liste von Werten für einen Steuerparameter ein Listeneintrag und/oder aus einer Hierarchie von Funktionsoptionen oder -alternativen eine Option bzw. eine Alternative auswählbar ist. Damit ist insbesondere eine Bewegung in einem Menü eines Programms möglich, wobei das Erreichen eines Menüpunkts durch eine taktile Rückmeldung an die Bedienperson über den erfindungsgemäßen Kipp- oder Wippschalter möglich ist.

[0040] Bei einer solchen Steuerung können die augenblicklich zur Verfügung stehenden Auswahlalternativen auch von physikalischen Größen bzw. Signalen abhängen, die der Rückmeldeschaltung über einen entsprechenden Eingang zuführbar sind und die deren Funktion beeinflussen. Es ist dann besonders bevorzugt, dass die Spannung bzw. der Strom für den Elektromotor zusätzlich in Abhängigkeit von externen Steuersignalen geändert wird. Insbesondere können auch die Art der Änderung der Spannung bzw. des Stroms und damit die Art der auf das Betätigungsselement ausgeübten Kräfte bzw. Drehmomente von dem externen Steuersignal abhängen.

[0041] Bei dem erfindungsgemäßen elektrischen Kipp- oder Wippschalter ist es dazu bevorzugt, dass die Rückmeldeschaltung wenigstens einen weiteren Steuereingang aufweist, und dass die Spannungs- bzw. Stromsignale auch in Abhängigkeit von augenblicklichen oder zeitlich zurückliegenden Signalen an dem weiteren Steuereingang von der Rückmeldeschaltung abgebar sind.

[0042] Die Spannungs- bzw. die Stromsignale können grundsätzlich eine beliebige geeignete Form aufweisen. Die Form und Dauer der Spannungs- bzw. Stromsignale, die dem Elektromotor zugeführt werden, können sich vorzugsweise jedoch zum einen danach richten, ob die durch sie hervorgerufenen Kräfte bzw. Drehmomente auf das Betätigungsselement direkt oder als Bewegung des Betätigungselements für eine Bedienperson einfach, aber sicher wahrnehmbar sind. Zum anderen können sich nach der Art der Verwendung des erfindungsgemäßen elektrischen Schalters richten.

[0043] Für eine besonders einfache Ausführungsform des Schalters ist es bevorzugt, dass während der Betätigung ein zeitlich konstantes Spannungs- bzw. Stromsignal abgebar ist. Die Bedienperson nimmt dann einen konstanten Widerstand wahr.

[0044] Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung wird bei einer Betätigung dem Elektromotor ein oszillierender Strom zugeführt. Dazu ist es bevorzugt, dass die Rückmeldeschaltung einen Oszillator zur Generierung eines oszillierenden Spannungs- bzw. Stromsignals für den Elektromotor aufweist. Die Frequenz der Schwingung kann dabei so hoch sein, dass eine Bedienperson noch eine Vibration des Betätigungselements wahrnehmen kann. Eine solche Rückmeldung ist gut von anderen, bei der Betätigung auftretenden mechanischen Widerständen zu unterscheiden.

[0045] Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es bevorzugt, dass bei einer einzelnen Betätigung wenigstens eine pulsartige Änderung des dem Elektromotor zugeführten Stroms bewirkt wird. Bei dem erfindungsgemäßen elektrischen Kipp- oder Wippschalter ist es dazu bevorzugt, dass die Rückmeldeschaltung zur Abgabe von pulsartigen Spannungs- oder Stromsignalen an den Elektromotor ausgebildet ist. Ein Spannungs- oder Strompuls kann insbesondere so gewählt sein, dass die so bewirkten Drehmomente auf das Betätigungsselement für eine Bedienperson als ein Stoß gegen das Betätigungsselement wahrnehmbar sind. Unter Pulsen werden hierbei auch mit einer vorgegebenen Schwingungsfrequenz modulierte Pulse verstanden. Eine solche Rückmeldung ist gut von anderen, bei der Betätigung auftretenden mechanischen Widerständen zu unterscheiden.

[0046] Dazu ist es besonders bevorzugt, dass ein Zeitgeber vorgesehen ist, mittels dessen während eines einer Betätigung entsprechenden Schaltzustands der Schalteinrichtung in vorgegebenen Zeitabständen die Abgabe eines Spannungs- bzw. Stromsignals an den Elektromotor auslösbar ist. Ein solcher elektrischer Schalter erlaubt die Abgabe von Pulsfolgen als Rückmelde signale, die eine Bedienperson bei geringen Frequenzen beispielsweise als ein wiederholtes Klopfen, bei höheren Frequenzen als auch Vibration wahrnehmen kann.

[0047] Insbesondere bei Verwendung einer als Steuer- oder Regeleinrichtung ausgebildeten Rückmeldeschaltung ist es jedoch besonders bevorzugt, dass während einer Betätigung des Betätigungslements mehrere pulsartige Veränderungen der Spannung bzw. des Stroms bewirkt werden, deren zeitlicher Abstand mit zunehmender Dauer der Betätigung abnimmt. Bei dem erfindungsgemäßen elektrischen Kipp- oder Wippschalter ist es dazu bevorzugt, dass mittels der Rückmeldeschaltung als Spannungs- oder Stromsignale Pulse abgebar sind, deren zeitlicher Abstand mit zunehmender Zeitdauer seit der letzten Änderung des Schaltzustands der Schalteinrichtung abnimmt. Eine Bedienperson erhält so zusätzlich eine taktile Rückmeldung über die Dauer der Betätigung. Insbesondere bei Verwendung einer wenigstens teilweise als digitale Schaltung ausgebildeten Rückmeldeschaltung kann bei Durchlaufen einer Liste durch dauernde Betätigung des Betätigungs elements die Zeitdauer für einen Sprung auf den nächsten Eintrag mit zunehmender Betätigungsduer abnehmen, so dass unmittelbar vor, bei oder unmittelbar nach Erreichen des Listeneintrags ein Spannungs- oder Stromsignal abgebar ist.

[0048] Weist der erfindungsgemäße elektrische Kipp- oder Wippschalter zwei Schalteinrichtungen auf, so ist es bevorzugt, dass die Rückmeldeschaltung für jeweils eine der Schalteinrichtungen einen mit der jeweiligen Schalteinrichtung verbundenen Steuereingang aufweist und so ausgebildet ist, dass in Abhängigkeit davon, welche der Schalteinrichtungen betätigt wird,

Spannungs- oder Stromsignale an den Elektromotor abgabbar sind, so dass auf dessen Läufer Drehmomente entsprechender, unterschiedlicher Richtung abgabbar sind. Es können so mit nur einem als Aktor wirkenden Elektromotor unterscheidbare taktile Rückmeldungen für die Betätigung jeweils einer der Schalteinrichtungen abgegeben werden. Ein Benutzer nimmt, je nach Schwenkrichtung des Kiphebels bzw. der Wippe, Drehmomente auf das Betätigungsselement in unterschiedlichen Richtungen wahr.

[0049] Besonders bevorzugt ist die Rückmeldeschaltung so ausgebildet, dass bei einer Betätigung einer der Schalteinrichtungen für die jeweilige Schalteinrichtung charakteristische Spannungs- oder Stromsignale für Ströme entsprechender Richtung an den Elektromotor abgabbar sind. Beispielsweise können sich Signale durch ihren zeitlichen Verlauf unterscheiden. Dadurch, dass sich die auf das Betätigungsselement ausgeübten Kraft- bzw. Drehmomentsignale dann ebenfalls unterscheiden, erhält eine Bedienperson eine einfache taktile Rückmeldung über die Art der Betätigung.

[0050] Der erfindungsgemäße elektrische Schalter eignet sich insbesondere zur Verwendung in Kraftfahrzeugen. Während der Bedienung eines Kraftfahrzeugs kann es sehr vorteilhaft sein, wenn ein Schalter bei Betätigung eine taktile Rückmeldung abgibt, da so die Umgebung des Kraftfahrzeugs auch während der Bedienung des Kraftfahrzeugs im Blickfeld des Fahrers bleiben kann.

[0051] Die Erfindung wird nun beispielhaft weiter anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines elektrischen Schalters nach einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht eines elektrischen Schalters nach einer dritten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, und

Fig. 3 eine schematische Seitenansicht eines elektrischen Schalters nach einer fünften bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

[0052] In Fig. 1 weist ein elektrischer Schalter nach einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung auf einer Grundplatte 10 eine Schalteinrichtung 12 mit Schalteinrichtungsanschlüssen, ein Betätigungsselement 14 zur Betätigung der Schalteinrichtung 12 und einen Elektromotor 16 auf, der auf mit der Grundplatte 10 verbundenen Stützelementen 18 gehalten ist. Weiterhin umfasst der elektrische Schalter eine Rückmeldeschaltung 20, die über Steuereingänge mit den Schalteinrichtungsanschlüssen der Schalteinrichtung 12 und über Rückmeldeschaltungsausgängen mit dem Elektromotor 16 elektrisch leitend verbunden ist. Der elektrische Schalter ist über die Schalteinrichtungsanschlüsse mit einer Vorrichtung 22 verbunden, deren Stromversor-

gung mit dem elektrischen Schalter geschaltet werden kann.

[0053] Die als Taster ausgebildete Schalteinrichtung 12 umfasst zwei mit jeweils entsprechenden Schalteinrichtungsanschlüssen verbundene, relativ zueinander bewegliche, in der Fig. 1 nur schematisch gezeigte Kontaktelemente 23, von denen eines federnd ausgebildet ist. Die Bewegung der Kontaktelemente 23 erfolgt in an sich bekannter Weise über einen Stift 24. In einem vorgegebenen, ersten leitenden Schaltzustand der Schalteinrichtung 12 sind die Kontaktelemente 23 miteinander in Kontakt, so dass die Schalteinrichtungsanschlüsse miteinander elektrisch verbunden bzw. kurzgeschlossen sind. Dabei ist das federnde Kontaktelement gespannt. In einem zweiten, zu dem ersten Schaltzustand komplementären, getrennten Schaltzustand ist das federnde Kontaktelement in einem entspannten Zustand und die Kontaktelemente 23 sind nicht miteinander in Kontakt, so dass die Schalteinrichtungsanschlüsse nicht miteinander verbunden sind. Die Kontaktelemente 23 sind also nur durch Druck gegen die Federkraft des federnden Kontaktelements in Kontakt zu bringen, bei Wegfall des Drucks wird die Schalteinrichtung durch die Federkraft unter Verschiebung des Stifts 24 wieder in den getrennten Schaltzustand gebracht.

[0054] Der Elektromotor 16, der in Fig. 1 nur sehr schematisch gezeigt ist, umfasst in einem Gehäuse einen Ständer, der als Spulenwicklung des Elektromotors eine Ständerwicklung 26 auf einem im Wesentlichen U-förmigen Joch 28 aufweist, und einen auf einer Läuferachse 30 zwischen Schenkeln des Jochs 28 angeordneten, drehbar gelagerten, plattenförmigen, aus einem weichmagnetischen Material bestehenden Läufer bzw. Anker 32.

[0055] Die Ständerwicklung 26 ist mit den Rückmeldeschaltungsausgängen der Rückmeldeschaltung 20 verbunden, so dass durch Zuführung eines Stroms ein Magnetfeld erzeugbar ist, das durch das Joch 28 geführt wird.

[0056] Um eine möglichst gute Führung des magnetischen Feldes im Bereich des Luftpalts zwischen dem Joch 28 und dem Läufer 32 zu erzielen, weist das Joch 28 an seinen Enden radial nach innen stehende Fortsätze auf.

[0057] Das zur Betätigung der Schalteinrichtung 12 vorgesehene, als Kiphebel ausgebildete Betätigungsselement 14 weist einen Betätigungsarm 34, mittels dessen es zwischen einer Ruhe- und einer Betätigungslage hin- und herschwenkbar ist, und zwei seitliche Lagerstützen 36 auf. Die seitlichen Lagerstützen 36 und damit das Betätigungsselement 14 sind mit der Läuferachse 30 fest verbunden und daher an dem Elektromotor 16 schwenkbar gelagert.

[0058] Das Betätigungsselement 14 ist zum einen so ausgebildet, dass mit ihm die Schalteinrichtung 12 durch Schwenken des Betätigungsarms 34 aus einer Ruhelage, in der der Betätigungsarm 34 im Wesentlichen parallel zur Grundplatte 10 ausgerichtet ist und die

Schalteinrichtung 12 nicht betätigt, in Richtung der Grundplatte 10 in eine Betätigungsstufe, in der der Stift 24 niedergedrückt ist, betätigbar ist.

[0059] Zum anderen ist das Betätigungsselement 14 so mit der Läuferachse 30 verbunden, dass der Läufer 32, mit dem es über die Läuferachse 30 fest verbunden ist, auf die Pole des Jochs 28 ausgerichtet ist, wenn sich das Betätigungsselement 14 in der Ruhelage befindet.

[0060] Die Rückmeldeschaltung 20 ist so ausgebildet, dass bei Kurzschluss des Steuereingangs ein vorgegebener Strom über den Rückmeldeschaltungsausgang an den Elektromotor 16, das heißt genauer die Ständerwicklung 26 abgegeben wird. Eine Stärke des Stroms ist dabei so gewählt, dass auf das Betätigungsselement 14 ein von einer Bedienperson sicher wahrnehmbares Drehmoment ausübbbar ist, ohne jedoch einen wesentlich erhöhten Kraftaufwand zur Betätigung des Betätigungsselements 14 zu erfordern.

[0061] Bei einer Betätigung des elektrischen Kippschalters durch Kippen bzw. Schwenken des Betätigungsselements 14 und damit der Läuferachse 30 aus der Ruhelage in die Betätigungsstufe wird die Schalteinrichtung 12 in den leitenden Schaltzustand versetzt, so dass zum einen zwei Anschlüsse in der Vorrichtung 22 kurzgeschlossen werden. Zum anderen wird der Steuereingang der Rückmeldeschaltung 20 unabhängig von der Funktion der Vorrichtung 22 kurzgeschlossen, wodurch diese einen entsprechenden Strom an den Elektromotor 16 bzw. die Ständerwicklung 26 darin abgibt.

[0062] Da in der aus der Ruhelage gekippten Stellung des Betätigungsselements 14 auch der Läufer 32 gegenüber den Polen des Jochs 28 geschwenkt ist, wird durch das magnetische Feld zwischen den Polen ein Drehmoment auf den Läufer 18 ausgeübt, das entgegen der Schwenkrichtung des Betätigungsselements 14 bei Bewegung in die Betätigungsstufe gerichtet ist. Eine die Bedienperson nimmt daher während einer Betätigung des Betätigungsselements 14 ein entgegen der Betätigungsrichtung gerichtetes Drehmoment wahr, das eine taktile Rückmeldung dafür darstellt, dass die Schalteinrichtung 12 den leitenden Schaltzustand erreicht hat.

[0063] Nach Loslassen des Betätigungsselements 14 wird dieses, unter anderem unterstützt durch das anfängliche Drehmoment auf das Betätigungsselement 14 wie auch durch die Bewegung des Stifts 24 in der Schalteinrichtung 12 in die Ruhelage zurückbewegt.

[0064] Bei einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der elektrische Schalter nach der ersten bevorzugten Ausführungsform durch Verwendung einer anderen Rückmeldeschaltung modifiziert. Für gleiche Bauteile des Schalters werden daher gleiche Bezeichnungen verwendet und es gelten die Erläuterungen zu dem ersten Ausführungsbeispiel entsprechend.

[0065] Die Rückmeldeschaltung weist einen Zeitgeber auf und ist so ausgebildet, dass bei Kurzschluss des Steuereingangs in mittels des Zeitgebers ermittelten

Zeitabständen von etwa beispielsweise einer halben Sekunde Rechteckstromimpulse an den Elektromotor 16 abgegeben werden, die eine entsprechende zeitliche Änderung eines von dem Läufer erzeugten Drehmoments auf das Betätigungsselement 14 bewirken.

[0066] Bei einer Betätigung des elektrischen Schalters wird die Schalteinrichtung 12 in den leitenden Schaltzustand versetzt, so dass zum einen zwei Anschlüsse in der Vorrichtung 22 elektrisch verbunden sind. Zum anderen wird der Steuereingang der Rückmeldeschaltung unabhängig von der Funktion der Vorrichtung 22 kurzgeschlossen, wodurch die Rückmeldeschaltung 20 Rechteckstrompulse an den Elektromotor 16 abgibt. Dieser wiederum erzeugt entsprechende Rechteckdrehmomentpulse auf das Betätigungsselement 14, die eine Bedienperson als pulsierende taktile Rückmeldung wahrnimmt.

[0067] Ein in Fig. 2 veranschaulichter, elektrischer Schalter nach einer dritten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist auf einer Grundplatte 38 erste und zweite Schalteinrichtungen 40 und 40' mit entsprechenden Schalteinrichtungsanschlüssen, einen auf Stützelementen 42 gehaltenen Elektromotor 44 sowie ein auf einer Läuferachse 46 des Elektromotors 44 befestigtes und damit drehbar gelagertes Betätigungsselement 48 in Form einer Schaltwippe mit zwei Armen 50 und 50' auf. Weiterhin ist eine Rückmeldeschaltung 52 vorgesehen, die über zwei getrennte Steuereingänge mit den Schalteinrichtungsanschlüssen der Schalteinrichtungen 40 und 40' und über einen Rückmeldeschaltungsausgang mit dem Elektromotor 44 verbunden ist. Die Rückmeldeschaltung 52 ist weiterhin über einen Signalanschluss 54 mit einer Vorrichtung 56 verbunden, die von der Rückmeldeschaltung 52 ansteuerbar ist.

[0068] Die Schalteinrichtungen 40 und 40' sind wie die Schalteinrichtung 12 in dem ersten Ausführungsbeispiel ausgebildet.

[0069] Bei dem Elektromotor 44 handelt es sich im Gegensatz zu dem Motor 16 des ersten Ausführungsbeispiels um einen einfachen konventionellen Gleichstrom-Elektromotor, dessen Laufrichtung durch Änderung der Stromrichtung des ihm zugeführten Stroms veränderbar ist. Der Elektromotor 44 weist einen in Fig. 2 nur schematisch gezeigten Läufer 58 auf, der mit der in dem Elektromotor 44 gelagerten Läuferachse 46 starr verbunden und so drehbar gelagert ist. Anschlüsse des Elektromotors 44 sind mit den Rückmeldeschaltungsausgängen der Rückmeldeschaltung 52 verbunden.

[0070] Das als Wippe ausgebildete Betätigungsselement 48 ist über seitliche Lagerstützen 59 mit der Läuferachse 46 und damit dem Läufer 58 fest verbunden und drehbar gelagert. Die Arme 50 bzw. 50' des Betätigungsselements 48, die sich zu gegenüberliegenden Seiten der Lagerstützen 59 erstrecken, sind so ausgebildet, dass durch Niederdücken dieser Arme die Schalteinrichtungen 40 bzw. 40' betätigbar sind. Sie sind daher aus einer Ruhelage, in der das Betätigungsselement 48 im Wesentlichen parallel zu der Grundplatte

38 orientiert ist, in zwei verschiedene Betätigungsarten bewegbar, in denen eine der beiden Schalteinrichtungen 40 oder 40' betätigt ist.

[0071] Die Rückmeldeschaltung 52 ist als Steuerschaltung für die Vorrichtung 56 ausgebildet. Bei der zu steuernden Vorrichtung 56 kann es sich beispielsweise um eine Klimaanlage in einem Kraftfahrzeug handeln, wobei die Rückmeldeschaltung 52 zur Eingabe von Soll-Temperaturen dient.

[0072] Zur Ansteuerung der Vorrichtung 56 weist die Rückmeldeschaltung 52 eine in den Figuren nicht explizit gezeigte digitale Schaltung mit einem programmierbaren Mikrocontroller auf, die über die Steuereingänge der Rückmeldeschaltung 52 mit den Schalteinrichtungen 40 und 40' verbunden ist. Die digitale Schaltung ist so ausgebildet, dass durch Betätigen der Schalteinrichtungen 40 bzw. 40' aus einer Liste vorgegebener Soll-Temperaturen eine bestimmte Temperatur ausgewählt werden kann. Solange einer der beiden Steuereingänge kurzgeschlossen ist, wird aus der Liste der möglichen Soll-Temperaturen ausgehend von einem aktuellen Listenelement das benachbarte Listenelement entsprechend einer niedrigeren bzw. höheren Temperatur ausgewählt. Bei länger andauerndem Kurzschluss des entsprechenden Steuereingangs werden die Listeneinträge zunehmend schneller durchlaufen.

[0073] Die digitale Schaltung ist weiterhin so ausgebildet, dass bei jedem Erreichen eines neuen Listeneintrags die Rückmeldeschaltung 52 an den Elektromotor 44 ein Stromsignal ausgibt. Die Richtung des Stroms hängt dabei davon ab, welche der beiden Schalteinrichtungen 40 und 40' betätigt wurde.

[0074] Zur Unterscheidung, ob der Arm 50 oder der Arm 50' niedergedrückt wurde, sind dabei die Stromsignale, die auf eine Betätigung der Schalteinrichtung 40 hin an den Elektromotor 44 ausgegeben werden, als Doppelpulse ausgebildet, während die bei Betätigung der Schalteinrichtung 40' abgegebenen Stromsignale jeweils als Einzelpuls ausgebildet sind. Bei einer vierten, vereinfachten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schalters ist die Rückmeldeschaltung 52 so ausgebildet, dass die Stromsignale bis auf ihr Vorzeichen gleich ausgebildet sind, wenn der Arm 50 oder der Arm 50' niedergedrückt wird, so dass auf das Betätigungsselement 48 entsprechend der Stromrichtung Drehmomente unterschiedlicher Richtung ausübar sind.

[0075] Der elektrische Schalter nach der dritten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung funktioniert folgendermaßen.

[0076] Wird keine der Schalteinrichtungen 40 bzw. 40' mittels des Betätigungsselements 48 betätigt, wird über den Signalanschluss 54 ein dem gerade ausgewählten Listeneintrag entsprechendes Signal an die Vorrichtung 56, d.h. die Klimaanlage, abgegeben.

[0077] Bei Betätigung einer der Schalteinrichtungen 40 oder 40' werden deren Schalteinrichtungsanschlüsse kurzgeschlossen, so dass die Rückmeldeschaltung

52 die Liste abwärts bzw. aufwärts durchläuft, solange die jeweilige Schalteinrichtung 40 bzw. 40' betätigt ist. Dadurch werden entsprechende Stromsignale an den Elektromotor 44 ausgegeben. Die Stromrichtung der 10 Stromsignale ist dabei so gewählt, dass der Motor über den Läufer 58 und die Läuferachse 46 auf das mit dem Läufer 58 fest verbundene Betätigungsselement 48 ein Drehmoment entgegen der Betätigungsrichtung ausübt, so dass eine Bedienperson bei jedem Erreichen eines neuen Listeneintrags durch die Wahrnehmung eines Drehmoments auf das Betätigungsselement 48 eine taktile Rückmeldung erhält. Bei Loslassen des Betätigungsselements 48 wird ein dem aktuellen Listeneintrag entsprechendes Signal an die Vorrichtung 60 abgegeben.

[0078] In Fig. 3 ist ein elektrischer Schalter nach einer fünften bevorzugten Ausführungsform der Erfindung gezeigt, der sich von dem Schalter nach der dritten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dadurch unterscheidet, dass die Schalteinrichtungen 40 und 40' durch Schalteinrichtungen 60 und 60' ersetzt sind. Für Komponenten des elektrischen Schalters nach der fünften bevorzugten Ausführungsform, die im Wesentlichen gleich wie die entsprechenden Komponenten des elektrischen Schalters nach der dritten bevorzugten Ausführungsform ausgebildet sind, werden im Folgenden die gleichen Bezugszeichen verwendet. Es gelten auch die gleichen Erläuterungen zu diesen.

[0079] Die Schalteinrichtungen 60 und 60' weisen 30 gleiche Drucksensoren 62 und 62' auf, deren druckempfindliche, parallel zu der Grundplatte 38 ausgerichtete Bereiche von Sensorelementen der Drucksensoren über Schraubenfedern 64 und 64' mit dem Betätigungsselement 48, das heißt dessen entsprechenden Armen 35 50 bzw. 50', gekoppelt sind.

[0080] Weiterhin weisen die Schalteinrichtungen 60 und 60' jeweils eine in den Figuren nicht explizit gezeigte Erfassungs- und Auswerteschaltung auf, die jeweils mit Anschlüssen der Drucksensoren 62 und 62' verbundene Signaleingänge und als Schalteinrichtungsanschlüsse wirkende Anschlüsse aufweisen.

[0081] Die Erfassungs- und Auswerteschaltungen sind zur Erfassung von Drücken mittels der Drucksensoren 62 und 62' und zur entsprechenden Schaltung der 45 Schalteinrichtungsanschlüsse ausgebildet. Insbesondere schließen sie bei Überschreiten eines vorgegebenen Schwellwerts für einen auf den entsprechenden Drucksensor ausgeübten Druck die jeweiligen Schalteinrichtungsanschlüsse kurz, so dass die 50 Schalteinrichtungen 60 und 60' analog zu den Schalteinrichtungen 40 und 40' wirken.

[0082] Bei Niederdrücken eines der Arme 50 oder 50' des als Wippe ausgebildeten Betätigungsselements 48 kann nun über die Schraubenfedern 64 bzw. 64' ein 55 Druck auf den entsprechenden Drucksensor 62 bzw. 62' der Schalteinrichtungen 60 und 60' abgegeben werden, die dann einen entsprechenden Steuereingang der Rückmeldeschaltung 52 kurzschließen, so dass sich die

gleiche Funktion wie in dem vierten Ausführungsbeispiel ergibt.

[0083] Bei Loslassen des Betätigungselements 48 wird dieses durch die rücktreibende Kraft der komprimierten Schraubenfeder wieder in die Ruhelage zurückbewegt.

[0084] Ein elektrischer Schalter nach einer sechsten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist wie der Schalter nach dem fünften Ausführungsbeispiel aufgebaut, wobei ein Elektromotor verwendet wird, der einen Läufer mit einem Permanentmagneten aufweist, dessen Magnetisierung orthogonal zu der Läuferachse orientiert ist und der in der Ruhelage des Betätigungselements mit einem Pol zwischen zwei Polen eines Stäanders des Elektromotors, der eine Ständerwicklung aufweist, angeordnet ist. Durch Umkehrung der Stromrichtung durch die Ständerwicklung sind so Drehmomente unterschiedlicher Richtung erzeugbar.

[0085] Weitere Ausführungsformen erfundungsgemäßiger elektrischer Schalter sind durch entsprechende Kombinationen von Betätigungslementen, Schalteinrichtungen, Elektromotoren und Rückmeldeschaltungen möglich.

Bezugszeichenliste

[0086]

10	Grundplatte
12	Schalteinrichtung
14	Betätigungslement
16	Elektromotor
18	Stützelemente
20	Rückmeldeschaltung
22	Vorrichtung
23	Kontaktelemente
24	Stift
26	Ständerwicklung
28	Joch
30	Läuferachse
32	Läufer
34	Betätigungsarm
36	Lagerstützen
38	Grundplatte
40, 40'	Schalteinrichtungen
42	Stützelemente
44	Elektromotor
46	Läuferachse
48	Betätigungslement
50, 50'	Arme
52	Rückmeldeschaltung
54	Signalanschluss
56	Vorrichtung
58	Läufer
59	Lagerstützen
60, 60'	Schalteinrichtungen
62, 62'	Drucksensoren
64, 64'	Schraubenfedern

Patentansprüche

1. Elektrischer Kipp- oder Wippschalter mit einem als Kipphebel (14) oder Wippe (48) ausgebildeten Betätigungslement, einer mittels des Betätigungslements (14;48) betätigbaren Schalteinrichtung (12; 40, 40'; 60, 60') und einem Elektromotor (16; 44), der einen drehbar gelagerten Läufer (32; 58) aufweist, wobei das Betätigungslement (14;48) mit dem Läufer (32; 58) verbunden und dadurch gemeinsam mit diesem dreh- oder schwenkbar gelagert ist.
15. 2. Elektrischer Kipp- oder Wippschalter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der elektrische Kipp- oder Wippschalter als Taster ausgebildet ist.
20. 3. Elektrischer Kipp- oder Wippschalter nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schalteinrichtung (12; 40, 40') wenigstens zwei durch Bewegung des Betätigungslements (14;48) miteinander in Kontakt bringbare Kontakt-elemente (23) umfasst, von denen jeweils eines mit einem entsprechenden Anschluss der Schalteinrichtung (12; 40, 40') verbunden ist.
25. 4. Elektrischer Kipp- oder Wippschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schalteinrichtung (60, 60') einen Sensor (62, 62') für eine physikalische Größe aufweist, die durch eine Kipp- oder Wippbewegung des Betätigungslements (48) veränderbar ist.
30. 5. Elektrischer Kipp- oder Wippschalter nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schalteinrichtung (60, 60') einen Drucksensor (62, 62') aufweist, auf dessen druckempfindliches Element mittels des Betätigungslements (48) Druck ausübar ist.
35. 6. Elektrischer Kipp- oder Wippschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Läufer (32) wenigstens ein weich- oder ferromagnetisches Element (32) und/oder wenigstens einen Permanentmagneten aufweist, auf das bzw. den durch ein Magnetfeld, das durch Stromfluss durch eine Ständerwicklung (26) des Elektromotors (44) erzeugbar ist, eine Kraft ausübar ist.
40. 7. Elektrischer Kipp- oder Wippschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

- dadurch gekennzeichnet,**
dass das Betätigungsselement (14;48) auf einer Läuferachse (30; 46) des Elektromotors (16; 44) gelagert ist.
8. Elektrischer Kipp- oder Wippschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Betätigungsselement als Wippe (48) mit zwei Hebelarmen (50, 50') ausgebildet ist, und
dass für jeden der Hebelarme (50, 50') jeweils eine durch Wippen des Betätigungselements (14; 48) betätigbare Schalteinrichtung (40, 40'; 60, 60') vorgesehen ist.
9. Elektrischer Kipp- oder Wippschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
eine Rückmeldeschaltung (20) mit einem mit der Schalteinrichtung (12; 40, 40'; 60, 60') elektrisch verbundenen Steuereingang und einem mit einer Spulenwicklung des Elektromotors (16; 44) elektrisch verbundenen Rückmeldeschaltungsausgang, mit der in Abhängigkeit von einem augenblicklichen Schaltzustand der Schalteinrichtung (12; 40, 40'; 60, 60') oder einer letzten Änderung des Schaltzustands der Schalteinrichtung (12; 40, 40'; 60, 60') Spannungs- bzw. Stromsignale an den Elektromotor (16; 44) abgabbar sind.
10. Elektrischer Kipp- oder Wippschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
gekennzeichnet durch
eine Rückmeldeschaltung (52) mit einem mit der Schalteinrichtung (12; 40, 40'; 60, 60') elektrisch verbundenen Steuereingang und einem mit einer Spulenwicklung des Elektromotors (16; 44) elektrisch verbundenen Rückmeldeschaltungsausgang, die als Steuer- oder Regeleinrichtung für eine zu steuernde Vorrichtung ausgebildet ist und mittels derer die Vorrichtung in Abhängigkeit von einem augenblicklichen Schaltzustand der Schalteinrichtung (12; 40, 40'; 60, 60') und/oder vorhergehenden Schaltzuständen und/oder Schaltzustandsänderung ansteuerbar ist und dabei entsprechende Spannungs- bzw. Stromsignale an den Elektromotor (16; 44) abgabbar sind.
11. Elektrischer Kipp- oder Wippschalter nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rückmeldeschaltung (52) wenigstens teilweise als digitale Schaltung ausgebildet ist, deren Schaltungszustände durch Betätigung des Betätigungselements (14;48) wenigstens teilweise steuerbar sind, wobei bei einer Schaltzustandsänderung infolge einer Betätigung des Betätigungselements (14;48) ein Spannungs- bzw. Stromstromsi-
- gnal an den Elektromotor (16; 44) abgabbar ist.
12. Elektrischer Kipp- oder Wippschalter nach einem der Ansprüche 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rückmeldeschaltung (52) wenigstens einen weiteren Steuereingang aufweist, und
dass die Spannungs- bzw. Stromsignale auch in Abhängigkeit von augenblicklichen oder zeitlich zurückliegenden Signalen an dem weiteren Steuereingang von der Rückmeldeschaltung (52) abgabbar sind.
13. Elektrischer Kipp- oder Wippschalter nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rückmeldeschaltung einen Oszillator zur Generierung eines oszillierenden Spannungs- bzw. Stromsignals aufweist.
14. Elektrischer Kipp- oder Wippschalter nach einem der Ansprüche 9 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rückmeldeschaltung (52) zur Abgabe von pulsartigen Spannungs- oder Stromsignalen an den Elektromotor (16; 44) ausgebildet ist.
15. Elektrischer Kipp- oder Wippschalter nach einem der Ansprüche 9 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass mittels der Rückmeldeschaltung (52) als Spannungs- oder Stromsignale Pulse abgabbar sind, deren zeitlicher Abstand mit zunehmender Zeitspanne seit der letzten Änderung des Schaltzustands der Schalteinrichtung (12; 40, 40'; 60, 60') abnimmt.
16. Elektrischer Kipp- oder Wippschalter nach Anspruch 7 und einem der Ansprüche 9 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rückmeldeschaltung (20; 52) für jeweils eine der Schalteinrichtungen (40, 40'; 60, 60') einen mit der jeweiligen Schalteinrichtung (40, 40'; 60, 60') verbundenen Steuereingang aufweist und so ausgebildet ist, dass in Abhängigkeit davon, welche der Schalteinrichtungen (40, 40'; 60, 60') betätigt wird, Spannungs- oder Stromsignale an den Elektromotor (16; 44) abgabbar sind, so dass auf dessen Läufer (32; 58) Drehmomente entsprechender, unterschiedlicher Richtung abgabbar sind.
17. Verfahren zur Rückmeldung eines Schaltzustandes einer Schalteinrichtung (12; 40, 40'; 60, 60'), die mittels eines als Kipphobel (14) oder Wippe (48) ausgebildeten Betätigungsselements (14;48) betätigbar ist, das mit einem drehbar gelagerten Läufer (32; 58) eines Elektromotors (16; 44) verbunden ist, bei Betätigung des Betätigungselements (14;48), bei

dem während einer Betätigung des Betätigungsselement (14;48) die Schalteinrichtung (12; 40, 40'; 60, 60') in einen vorgegebenen Schaltzustand versetzt wird, und

auf das Betätigungsselement (14;48) mittels des mit dem Betätigungsselement (14;48) verbundenen Läufers (32; 58) des Elektromotors (16; 44) durch Zuführung eines Stromes zu dem Elektromotor (16; 44) ein Drehmoment ausgeübt wird.

5

10

18. Verfahren nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Spannung bzw. der Strom für den Elektromotor (16; 44) zusätzlich in Abhängigkeit von externen Steuersignalen geändert wird.

15

19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei einer einzelnen Betätigung wenigstens eine pulsartige Änderung des dem Elektromotor (16; 44) zugeführten Stromes bewirkt wird.

20

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass während einer Berührung oder Auslenkung mehrere pulsartige Veränderungen der Spannung bzw. des Stroms bewirkt werden, deren zeitlicher Abstand mit zunehmender Dauer der Betätigung abnimmt.

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

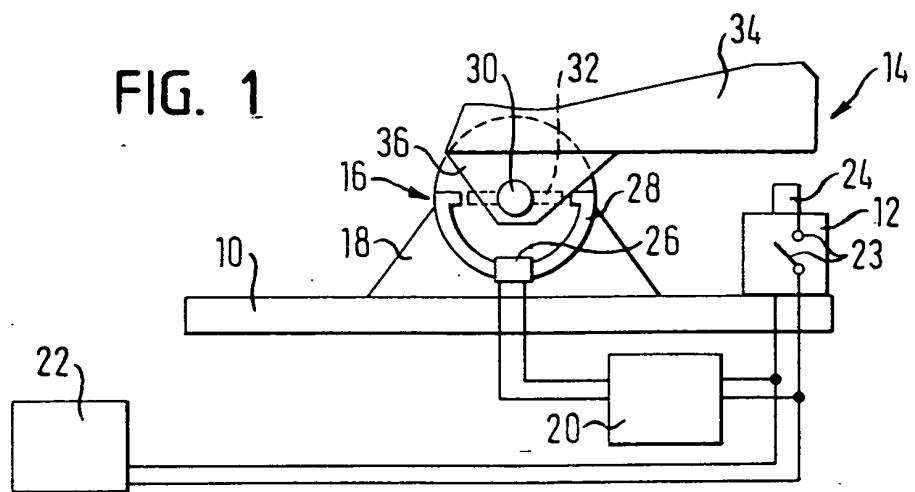


FIG. 2

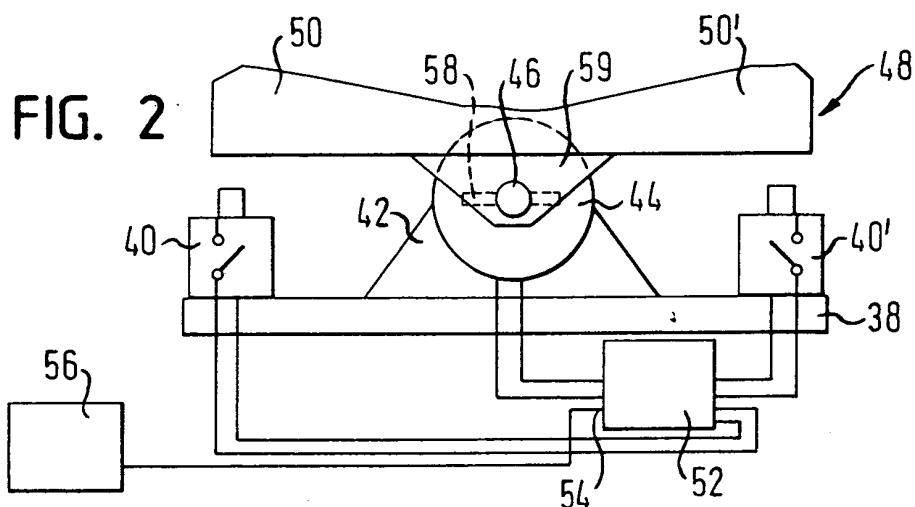


FIG. 3

