

(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
18. Dezember 2014 (18.12.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/198470 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01H 15/10 (2006.01) *H02K 35/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/059597
- (22) Internationales Anmeldedatum:
12. Mai 2014 (12.05.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2013 211 016.2 13. Juni 2013 (13.06.2013) DE
- (71) Anmelder: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE];
Graf-von-Soden-Platz 1, 88046 Friedrichshafen (DE).
- (72) Erfinder: RUFF, Eduard; Pfarrer-Ritter-Str. 9, 91275
Auerbach (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: MULTIFUNCTIONAL SWITCH COMPRISING AN ACTUABLE SWITCHING ELEMENT

(54) Bezeichnung : MULTIFUNKTIONSSCHALTER MIT EINEM BETÄTIGBAREN SCHALTELEMENT

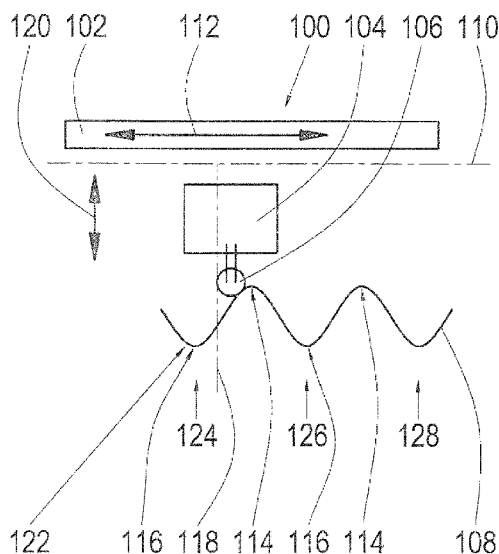


Fig.1

(57) Abstract: A multifunctional switch (100) comprising an actuable switching element (102) is characterized in that the multifunctional switch (100) has an autonomous energy transducer (104) comprising an actuator device (106) and a control contour (108), wherein the switching element (102) is designed to effect a relative movement (112) of the control contour (108) with respect to the actuator device (106) along an actuation path (110) when actuated, wherein the control contour (108) extends along the actuation path (110) in undulating fashion with a plurality of elevations (114) and/or depressions (116) for guiding the actuator device (106), wherein the actuator device (106) rests on the control contour (108) in order to implement an effective movement (120) along an effective axis (118) during the relative movement (112) owing to the undulating form, wherein the effective axis (118) is oriented differently from, in particular transversely to, the actuation path (110), wherein the energy transducer (104) is designed to convert the effective movement (120) into electrical energy.

(57) Zusammenfassung: Ein Multifunktionsschalter
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(100) mit einem betätigbaren Schaltelement (102) ist dadurch gekennzeichnet, dass der Multifunktionsschalter (100) einen autarken Energiewandler (104) mit einer Betätigereinrichtung (106) sowie eine Steuerkontur (108) aufweist, wobei das Schaltelement (102) ausgebildet ist, um bei einem Betätigen eine Relativbewegung (112) der Steuerkontur (108) zu der Betätigereinrichtung (106) entlang einer Betätigungsbahn (110) zu bewirken, wobei die Steuerkontur (108) sich in einer Mehrzahl an Erhöhungen (114) und/oder Vertiefungen (116) zum Führen der Betätigereinrichtung (106) aufweisende Wellenform entlang der Betätigungsbahn (110) erstreckt, wobei die Betätigereinrichtung (106) an der Steuerkontur (108) anliegt, um bei der Relativbewegung (112) aufgrund der Wellenform entlang einer Wirkachse (118) eine Wirkbewegung (120) auszuführen, wobei die Wirkachse (118) verschieden, insbesondere quer, zur Betätigungsbahn (110) ausgerichtet ist, wobei der Energiewandler (104) ausgebildet ist, die Wirkbewegung (120) in eine elektrische Energie zu wandeln.

Multifunktionsschalter mit einem betätigbaren Schaltelement

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Multifunktionsschalter mit einem betätigbaren Schaltelement sowie ein Verfahren zum Betreiben eines Multifunktionsschalters.

Die drahtlose Steuerung von verschiedenen Geräten, insbesondere mittels autarken wartungsfreien Schaltmodulen beziehungsweise autarken Funkschaltern, wird immer attraktiver. Autarke Schalter sind in verschiedenen Applikationen, insbesondere in der Gebäudetechnik und Industrie-Automatisierung bekannt. Dabei steuern die autarken Funkschalter beispielsweise verschiedene Lichtsteueranwendungen bzw. direkt betätigte Schalter bei den Industrieanlagen. Bekannte Lösungen können zwischen zwei Zuständen schalten. Dabei kann aus dem Schaltvorgang elektrische Energie erzeugt werden. Als typische Vertreter einer Signalausgabeeinrichtung, die als ein energieautarkes System betrieben werden, werden bekannte Funkschalter mit Batterien, elektrodynamischen Lineargeneratoren oder auch mit piezoelektrischen Energiewandlern betrieben.

Vor diesem Hintergrund schafft die vorliegende Erfindung einen verbesserten Multifunktionsschalter mit einem betätigbaren Schaltelement sowie ein Verfahren zum Betreiben eines Multifunktionsschalters gemäß den Hauptansprüchen. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

Energiewandler können eine mechanische Energie in eine elektrische Energie wandeln. Daneben kann ein Schaltelement eine Vielzahl von Schaltpositionen einnehmen. Durch die Bewegung des Schaltelements von einer Schaltposition in eine weitere Schaltposition kann eine mechanische Energie aufgebracht werden, die von einem Energiewandler in eine elektrische Energie gewandelt werden kann. Über eine Führung entlang einer Steuerkontur kann die in einer Wirkrichtung auf eine Betätigerinrichtung des Energiewandlers aufzubringende mechanische Energie aus einer mechanischen Energie in einer von der Wirkrichtung abweichenden Betätigungsrichtung gewonnen werden. Dabei kann die mechanische Energie auch entgegen der

Betätigungsrichtung beziehungsweise entgegen der Wirkrichtung wirken, sodass es sich um eine Betätigungsachse oder Betätigungsbahn beziehungsweise eine Wirkachse handeln kann.

Ein Multifunktionsschalter mit einem betätigbaren Schaltelement, umfasst einen autarken Energiewandler mit einer Betätigereinrichtung sowie eine Steuerkontur, wobei das Schaltelement ausgebildet ist, um bei einem Betätigen eine Relativbewegung der Steuerkontur zu der Betätigereinrichtung entlang einer Betätigungsbahn zu bewirken,

wobei die Steuerkontur sich in einer eine Mehrzahl an Erhöhungen und/oder Vertiefungen zum Führen der Betätigereinrichtung aufweisende Wellenform entlang der Betätigungsbahn erstreckt,

wobei die Betätigereinrichtung an der Steuerkontur anliegt, um bei der Relativbewegung aufgrund der Wellenform entlang einer Wirkachse eine Wirkbewegung auszuführen, wobei die Wirkachse verschieden, insbesondere quer, zur Betätigungsbahn ausgerichtet ist,

wobei der Energiewandler ausgebildet ist, die Wirkbewegung in eine elektrische Energie zu wandeln.

Unter einem Multifunktionsschalter kann ein energieautarkes System verstanden werden, welches eine Signalausgabereinrichtung für standardisierte Funkverfahren wie z. B. KNX-RF, WLAN oder Bluetooth Low-Energy umfasst. Dabei kann der Multifunktionsschalter einer Mehrzahl an Betätigungspositionen oder Schaltpositionen einnehmen. Bei einem Betätigen des Multifunktionsschalters kann von einer Signalausgaberichtung des Multifunktionsschalters eine entsprechende Signalsequenz ausgegeben werden. Dabei kann der Energiewandler ausgebildet sein, eine mechanische Energie in eine elektrische Energie zu wandeln, wobei eine ausreichende elektrische Energiemenge über einen längeren Zeitraum generiert wird, sodass energieintensive, standardisierte Funkverfahren umgesetzt werden können. Die Betätigereinrichtung kann als ein mechanisches Bauteil ausgebildet sein, welches in Bezug auf einen stationären Teil des Energiewandlers bewegbar ist. So kann über die Betätigereinrichtung eine mechanische Energie an den Energiewandler übertragen werden. In einer Ausführungsform kann die Betätigereinrichtung als ein Bolzen

oder als eine Kombination aus einem Bolzen und einer Feder ausgebildet sein. Dabei kann die mechanische Energie über ein Schaltelement in den Multifunktionsschalter eingebracht werden. Das Schaltelement kann entlang einer Betätigungsbahn bewegt werden. Die Betätigungsbahn kann linear, kreisförmig oder nicht-linear, insbesondere arbiträr, verlaufen. In einer bevorzugten Ausführungsform kann die Betätigungsbahn linear oder abschnittsweise kreisförmig oder in einer Kombination aus linear und Segmenten einer Kreisbahn verlaufen. Folglich kann es sich bei der Betätigungsbahn um eine Gerade, eine Kreisbahn, einen Kreisabschnitt oder einen anderen Kurvenverlauf handeln. Die Wellenform der Steuerkontur kann periodisch, sinusförmig oder nicht-sinusförmig ausgebildet sein. So weist die Steuerkontur eine Mehrzahl an Erhöhungen und Vertiefungen auf. Eine Verbindung von einer Erhöhung und einer Vertiefung kann linear, oder nicht linear wie beispielsweise als ein Kreisabschnitt ausgeformt sein. So kann die Steuerkontur zwischen zwei Erhöhungen alternativ oder ergänzend zwischen zwei Vertiefungen V-förmig ausgebildet sein. Dabei kann die Betätigereinrichtung an der Steuerkontur anliegen und von der Steuerkontur geführt werden. Die Relativbewegung zwischen der Steuerkontur und der Betätigereinrichtung führt zu einer Wirkbewegung entlang einer Wirkachse. Dabei ist die Wirkachse eine Gerade, die nicht der Betätigungsbahn entspricht, das heißt die verschieden zur Betätigungsbahn ist. In einer Ausführungsform steht die Wirkachse senkrecht auf oder quer zu der Betätigungsbahn, in einer Ausführungsform weist die Wirkachse beispielsweise einen Winkel größer 45° zur Betätigungsbahn auf. Die Steuerkontur zum Wandeln einer mechanischen Energie entlang einer Betätigungsbahn in eine mechanische Energie entlang einer Wirkachse beziehungsweise ein Umlenken einer eingebrachten mechanischen Energie in eine Wirkbewegung entlang der Wirkachse ist vorteilhaft, um eine kompakte Bauform für den Multifunktionsschalter zu erzielen. Durch das Profil der Steuerkontur können beispielsweise Kräfte beziehungsweise die eingebrachte mechanische Energie und die mechanische Energie in Wirkrichtung, Betätigungswege, Haptik und daraus resultierende Größen einfach angepasst werden.

Eine Anwendung eines solchen Multifunktionsschalters bezieht sich beispielsweise auf verschiedene stationäre Geräte, tragbare Geräte oder Werkzeuge, insbesondere Staubsauger, zentrale Staubsauger oder Hochdruckreiniger. Die Steuerele-

mente solcher Geräte werden sinnvollerweise an beweglichen Hand- bzw. Bediengriffen angebracht werden. Durch einen autarken Energiewandler ergibt sich aus konstruktiver Sicht ein wesentlicher Vorteil, nämlich dass die Steuerverbindung zum Hauptgerät ohne elektrische Kabel oder mechanische Übertragungsmechanismen wie Bowdenzüge oder Schubstangen zu realisieren ist. Dieses wiederum verbilligt die Geräte und macht die Wartung bzw. den Austausch von Verschleißteilen, wie z. B. Saugschläuche oder Druckschläuche, einfach und kostengünstig. Die Zuverlässigkeit der Geräte nimmt zu. Vorteilhaft lässt sich der hier beschriebene Ansatz dann nutzen, wenn die Steuerung solcher Geräte mehrere Funktionen umfasst. Dabei kann auf Batterien verzichtet werden, wodurch im Unterschied zu batteriebetriebenen Systemen kein Batterietausch erforderlich ist und auch ein Betrieb im negativen Temperaturbereich problemlos möglich ist und ein Belasten der Umwelt vermieden wird.

Gemäß einer Ausführungsform eines Multifunktionsschalters kann zumindest ein Kontaktfinger einer Kontaktfeder in Abhängigkeit einer Position des Schaltelements entlang der Betätigungsbahn zumindest einen Schaltkontakt auf einer Leiterplatte überbrücken, um ein die Schaltposition repräsentierendes Codiersignal auszugeben. Dabei kann die Leiterplatte entlang der Betätigungsbahn ausgerichtet sein. Ein Elektronikmodul kann die Leiterplatte umfassen. Das Elektronikmodul kann ausgebildet sein, unter Verwendung des Codiersignals eine Signalsequenz zu erzeugen. Ferner kann das Elektronikmodul ausgebildet sein, um das Codiersignal oder die Signalsequenz an einer Schnittstelle bereitzustellen. Dabei kann die Schnittstelle für eine drahtlose Übertragung geeignet sein. Die Leiterplatte kann eine Mehrzahl von Schaltkontakten aufweisen, wobei je ein Schaltkontakt der Mehrzahl der Schaltkontakte je einer Position des Schaltelements zugeordnet sein kann. Wenn die Leiterplatte eine Mehrzahl an Schaltkontakten aufweist, die einer Mehrzahl an Positionen des Schaltelements zugeordnet sind, kann einem überbrückten Schaltkontakt je nach Position entlang der Betätigungsbahn, ein der Schaltposition entsprechendes Codiersignal ausgegeben werden.

Ein Elektronikmodul, welches die Leiterplatte umfasst, kann ein elektrisches Gerät sein, das Sensorsignale verarbeitet und in Abhängigkeit davon Steuersignale ausgibt. Das Elektronikmodul kann eine oder mehrere geeignete Schnittstellen auf-

weisen, die hard- und/oder softwaremäßig ausgebildet sein können. Bei einer hardwaremäßigen Ausbildung können die Schnittstellen beispielsweise Teil einer integrierten Schaltung sein, in der Funktionen des Elektronikmoduls umgesetzt sind. Die Schnittstellen können auch eigene, integrierte Schaltkreise sein oder zumindest teilweise aus diskreten Bauelementen bestehen. Bei einer softwaremäßigen Ausbildung können die Schnittstellen Softwaremodule sein, die beispielsweise auf einem Mikrocontroller neben anderen Softwaremodulen vorhanden sind.

Günstig ist es auch, wenn die Steuerkontur als ein Langloch ausgebildet ist. Dabei kann die Betätigereinrichtung in dem Langloch geführt werden. In einer Ausführungsform können zwei Steuerkonturen als ein Langloch ausgebildet sein und die Betätigereinrichtung in beiden Langlöchern beziehungsweise von beiden Steuerkonturen geführt werden. Wenn die Betätigereinrichtung in zwei Langlöchern oder alternativ von zwei Steuerkonturen geführt wird, kann es günstig sein, dass die beiden Langlöcher beziehungsweise die beiden Steuerkonturen gegenüberliegend angeordnet sind. So kann die mechanische Belastung verteilt werden. In einem Langloch kann die Betätigereinrichtung sicher geführt werden.

Ferner kann die Steuerkontur eine Vielzahl von Schaltrasten aufweisen. Dabei können die Schaltrasten zumindest eine erste Schaltposition und eine zweite Schaltposition umfassen. In einer Ausführungsform kann die Steuerkontur zumindest eine weitere Schaltposition aufweisen. Jeder Schaltposition kann ein die Schaltposition repräsentierendes Codiersignal zugeordnet sein. An den Schaltrasten kann die Betätigereinrichtung mechanisch an einer Position einrasten.

Die erste Schaltposition kann ein erstes lokales Maximum der Steuerkontur und die zweite Schaltposition ein zweites lokales Maximum der Steuerkontur bezeichnen. Die weitere Schaltposition kann ein weiteres lokales Maximum der Steuerkontur bezeichnen. Dabei kann unter einem Maximum ein zumindest lokal oberer oder unterer Extremwert der Steuerkontur verstanden werden. So kann ein lokales Maximum eine maximale Auslenkung der Betätigereinrichtung entlang der Wirkachse erlauben oder bewirken.

Gemäß einer Ausführungsform kann der Energiewandler eine Spule und einen Magnetkern aufweisen, um eine mechanische Energie in eine elektrische Energie zu wandeln. Alternativ kann der Energiewandler eine andere Art von Generator aufweisen. Bei dem Energiewandler kann es sich somit beispielsweise um einen elektrodynamischen Lineargenerator, einen piezoelektrischen Energiewandler oder um einen mit einem Umsetzer oder einen mit einem Getriebe gekoppelten Generator handeln. Dabei weist der Energiewandler eine Betätigereinrichtung auf, die ausgebildet ist, eine mechanische Energie in Form einer Bewegung, insbesondere der Wirkbewegung, aufzunehmen.

Das Schaltelement kann ein erstes Gehäuseteil sein. Dabei kann das erste Gehäuseteil beweglich zu einem zweiten Gehäuseteil angeordnet sein. Der Energiewandler kann in dem ersten Gehäuseteil oder alternativ in dem zweiten Gehäuseteil angeordnet sein. So kann das erste Gehäuseteil zu dem zweiten Gehäuseteil bewegbar sein, insbesondere entlang der Betätigungsbahn verschiebbar. Die Steuerkontur kann ein Teil des ersten Gehäuseteils oder des zweiten Gehäuseteils sein. So kann der Energiewandler in dem Gehäuseteil angeordnet sein, welches keine Steuerkontur aufweist.

Gemäß einer Ausführungsform kann der Energiewandler in dem ersten Gehäuseteil angeordnet sein. Dabei kann in dem zweiten Gehäuseteil auf zwei gegenüberliegenden Seiten die Steuerkontur als ein Langloch ausgebildet sein, in das die als ein Bolzen ausgebildete Betätigereinrichtung eingreift. Dabei kann der Bolzen in auf zwei gegenüberliegenden Seiten des ersten Gehäuseteils ausgebildeten linearen entlang der Wirkachse ausgerichteten Langlöchern führbar sein. Weiterhin kann auf einer entlang der Betätigungsbahn ausgerichteten Leiterplatte eine Mehrzahl von Schaltkontakten ausgebildet sein, wobei von zumindest einem Kontaktfinger einer Kontaktfeder in Abhängigkeit einer Position des Schaltelements entlang der Betätigungsbahn zumindest ein Schaltkontakt der Mehrzahl von Schaltkontakten auf der Leiterplatte überbrückbar sein kann. Dabei kann die Kontaktfeder in dem zweiten Gehäuseteil angeordnet sein.

Neben der Ausführungsform, in der der Energiewandler und die Leiterplatte zusammen mit dem Schaltelement bewegbar angeordnet sind, ist auch eine Ausführungsform möglich, in der der Energiewandler und die Leiterplatte in dem zweiten Gehäuseteil angeordnet sind und die Steuerkontur zusammen mit dem Schaltelement bewegbar angeordnet ist. Auch so kann die Relativbewegung zwischen der Betätigereinrichtung und der Steuerkontur erzeugt werden. Weiterhin kann die Leiterplatte in dem zu dem Gehäuseteil, in dem der Energiewandler angeordnet ist, verschiedenen Gehäuseteil angeordnet sein. So kann die Kontaktfeder in dem Gehäuseteil zusammen mit dem Energiewandler angeordnet sein und die Leiterplatte in dem dazu verschiedenen Gehäuseteil. Dabei ist der Kerngedanke der Relativbewegung zwischen der Betätigereinrichtung und der Steuerkontur und der Relativbewegung zwischen der Leiterplatte und der Kontaktfeder umsetzbar.

Ein Verfahren zum Betreiben eines autarken Multifunktionsschalters mit einem betätigbaren Schaltelement umfasst die nachfolgend beschriebenen Schritte, wobei der Multifunktionsschalter einen autarken Energiewandler mit einer Betätigereinrichtung sowie eine Steuerkontur aufweist, wobei das Schaltelement ausgebildet ist, um bei einem Betätigen eine Relativbewegung der Steuerkontur zu der Betätigereinrichtung entlang einer Betätigungsbahn zu bewirken, wobei die Steuerkontur sich in einer Mehrzahl an Erhöhungen und/oder Vertiefungen zum Führen der Betätigereinrichtung aufweisende Wellenform entlang der Betätigungsbahn erstreckt, wobei die Betätigereinrichtung an der Steuerkontur anliegt, um bei der Relativbewegung aufgrund der Wellenform entlang einer Wirkachse eine Wirkbewegung auszuführen, wobei die Wirkachse verschieden, insbesondere quer, zur Betätigungsbahn ausgerichtet ist, wobei der Energiewandler ausgebildet ist, die Wirkbewegung in eine elektrische Energie zu wandeln. Das Verfahren umfasst einen Schritt des Betätigens des Schaltelements entlang der Betätigungsbahn, um eine Relativbewegung der Steuerkontur zu der Betätigereinrichtung entlang der Betätigungsbahn zu bewirken, einen Schritt des Wandels der Relativbewegung in eine Wirkbewegung und einen Schritt des Wandels der Wirkbewegung in eine elektrische Energie.

Als ein Aspekt der vorliegenden Erfindung können mit einem Multifunktionsschalter gemäß einer Ausführungsform des Multifunktionsschalters autarke Funk-

Steuersysteme in die Bediengriffe von Geräten und Anlagen integriert werden, bei denen es bis heute keine praktikablen technischen Lösungen gab. Man kann z. B. die Einstellung der Stromstärke oder den Drahtvorschub bei MIG-Schweißgeräten komfortabel im Düsenhalter integrieren. Das kann vorteilhaft den Bedienkomfort und die Produktivität erhöhen, da die Parameter-Umstellung sogar während des Schweißprozesses erfolgen kann. Auch Zentralstaubsauger können auf diese Weise bequem gesteuert werden. Dabei muss der Saugeinheit lediglich nur an das Luftnetz angeschlossen werden. Die Steuerkommunikation mit dem Hauptgerät erfolgt per Funk. Vorteilhaft kann ein universeller, kostengünstiger, autarker Multifunktions-Funkschalter mit beliebig vielen und frei programmierbaren Funktionen geschaffen werden. Der Funkschalter muss im Bediengriff eines Gerätes integrierbar sein.

Die Erfindung wird anhand der beigefügten Zeichnungen beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Multifunktionsschalters mit einem betätigbaren Schaltelement gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 2 eine schematische Explosions-Darstellung eines Multifunktionsschalters mit einem betätigbaren Schaltelement gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 3 eine schematische 3D-Darstellung eines Schaltelements mit einer Leiterplatte und einem Energiewandler gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 4 eine schematische Schnitt-Darstellung eines Multifunktionsschalters mit einem betätigbaren Schaltelement gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 5 eine schematische 3D-Schnittdarstellung eines Multifunktionsschalters mit einem betätigbaren Schaltelement gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 6 eine schematische Darstellung eines Schaltelements als erstes Gehäuseteil angeordnet in einem zweiten Gehäuseteil gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 7 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

In der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden für die in den verschiedenen Figuren dargestellten und ähnlich wirkenden Elemente gleiche oder ähnliche Bezugszeichen verwendet, wobei auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente verzichtet wird.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Multifunktionsschalters 100 mit einem betätigbaren Schaltelement 102 gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Der Multifunktionsschalter 100 weist neben dem Schaltelement 102 einen autarken Energiewandler 104 mit einer Betätigereinrichtung 106 sowie eine Steuerkontur 108 auf. Das Schaltelement 102 ist entlang einer Betätigungsbahn 110 bewegbar. Wenn das Schaltelement 102 entlang der Betätigungsbahn 110 bewegt wird, so bewirkt dies eine Relativbewegung 112 der Betätigereinrichtung 106 zu der Steuerkontur 108 entlang der Betätigungsbahn 110. Die Steuerkontur 108 weist eine Wellenform auf mit einer Mehrzahl an Erhöhungen 114 und Vertiefungen 116. Die Steuerkontur 108 ist ausgebildet, die Betätigereinrichtung 106 entlang der Steuerkontur 108 und somit gleichzeitig entlang der Betätigungsbahn 110 zu führen. So liegt die Betätigereinrichtung 106 an der Steuerkontur 108 an, um bei der Relativbewegung 112 aufgrund der Wellenform der Steuerkontur 108 entlang einer Wirkachse 118 eine Wirkbewegung 120 auszuführen. Die Wirkachse 118 und die Haupterstreckung der Betätigungsbahn 110 weisen eine voneinander verschiedene Ausrichtung auf. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel steht die Wirkachse 118 quer zur Betätigungsbahn 110. Der Energiewandler 104 ist ausgebildet, die Wirkbewegung 120 in eine elektrische Energie zu wandeln und an einer nicht gezeigten Schnittstelle die elektrische Energie bereitzustellen.

In einem Ausführungsbeispiel weist die Steuerkontur 108 eine Vielzahl von Schaltrasten 122 auf. Die Vielzahl von Schaltrasten 122 umfasst zumindest eine erste Schaltposition 124 sowie eine zweite Schaltposition 126. In einem Ausführungsbeispiel weist die Steuerkontur 108 eine zu der ersten Schaltposition 124 und zu der zweiten Schaltposition 126 verschiedene weitere Schaltposition 128 auf. Dabei kann

unter einer Schaltposition 124, 126, 128 ein lokales Maximum der Steuerkontur 108 verstanden werden. So kann die erste Schaltposition 124 ein erstes lokales Maximum der Steuerkontur 108 bezeichnen und die zweite Schaltposition 126 kann ein zweites lokales Maximum der Steuerkontur 108 bezeichnen.

Fig. 2 zeigt eine schematische Explosions-Darstellung eines Multifunktions-schalters 100 mit einem betätigbaren Schaltelement 102 gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Bei dem Multifunktionsschalter 100 kann es sich um den bereits in Fig. 1 beschriebenen Multifunktionsschalter 100 handeln. Der Multifunktionsschalter 100 weist ein erstes Gehäuseteil 230 und ein zweites Gehäuseteil 232 auf. Das Schaltelement 102 ist Teil des ersten Gehäuseteils 230. Die Steuerkontur 108 ist als ein Langloch 234 in dem zweiten Gehäuseteil 232 ausgebildet. Das Langloch 234 ist in einer Seitenwand des zweiten Gehäuseteils 232 angeordnet. In einem Ausführungsbeispiel kann auf der, der Seitenwand mit dem Langloch 234 gegenüberliegenden, Seitenwand des zweiten Gehäuseteils 232 ein weiteres Langloch ausgebildet sein. Auf einer Seitenwand des zweiten Gehäuseteils 232 ist eine Kontaktfeder 236 angeordnet. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel weist die Kontaktfeder 236 vier Kontaktfinger 238 auf. Die Anzahl der Kontaktfinger 238 kann je nach Ausführungsbeispiel variieren. In der Explosions-Darstellung ist zwischen dem ersten Gehäuseteil 230 und dem zweiten Gehäuseteil 232 ein Energiewandler 104 mit einer Betätigereinrichtung 106 angeordnet. Mit dem Energiewandler 104 ist ein Elektronikmodul 240 verbunden. Das Elektronikmodul 240 weist zumindest eine Leiterplatte 242 auf. Die Leiterplatte 242 ist entlang der Betätigungsbahn 110 ausgerichtet.

In dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel ist in dem ersten Gehäuseteil 230 ein Langloch 244 ausgebildet. Der Energiewandler 104 mit der Betätigereinrichtung 106 sowie das Elektronikmodul 240 sind in dem ersten Gehäuseteil anordenbar, sodass die Betätigereinrichtung 106 in dem Langloch 244 entlang der Wirkachse 118 geführt wird.

Je nach Ausführungsbeispiel kann der Energiewandler 104 eine Spule mit einem relativ zu der Spule bewegbar angeordneten Magnetkern aufweisen, durch die

ein Generator gebildet werden kann, um eine mechanische Energie in eine elektrische Energie zu wandeln.

Der Multifunktionsschalter 100, auch als autarker Multifunktionsschalter 100 oder in einer Kurzform als Schalter 100 bezeichnet, besteht im Wesentlichen aus dem Gehäuse 230, das gleichzeitig das Schaltelement 102, auch als Bedienknopf 102 bezeichnet, umfasst, dem autarken monostabilen oder bistabilen Energiewandler 104, dem Elektronikmodul 240 auf einer Leiterplatte 242, dem Betätiger 106, welcher als einfacher Bolzen ausgeführt werden kann, dem zweiten Gehäuseteil 232 mit der Steuerkontur 108 und der Kontaktfeder 236, die für die Codier-Zwecke eingesetzt ist.

Im Gehäuse 230 wird der autarke Energiewandler 104 befestigt. Die Elektronik kann auf einer oder mehreren Leiterplatten 242 aufgebaut werden. In einem Ausführungsbeispiel kann die Leiterplatte 242 in einer sogenannten „Starflex“- oder „Semi-flex“-Technologie kostengünstig realisiert werden, sodass mindestens ein Leiterplattenbereich oder eine Leiterplatte 242 parallel zu der Betätigungsrichtung 110 beziehungsweise Betätigungsbahn 110 positioniert ist. Auf diesem Leiterplattenbereich 242 sind die an den Schaltrastern 122 angepassten Schaltkontakte 346 oder alternativ Schaltflächen 346 angebracht. Außerdem befinden sich in den Seitenteilen des Gehäuses 230 Langlöcher 244 zur Aufnahme und Führung des Betätigungsbolzens 106 entlang der Wirkachse.

Fig. 3 zeigt eine schematische 3D-Darstellung eines Schaltelements 102 mit einer Leiterplatte 242 und einem Energiewandler 104 gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Das Schaltelement 102, die Leiterplatte 242 und der Energiewandler 104 können Elemente eines in den vorangegangenen Figuren beschriebenen Multifunktionsschalters 100 darstellen. Ein erstes Gehäuseteil 230 umfasst das Schaltelement 102. Das erste Gehäuseteil 230 ist im Wesentlichen quaderförmig ausgebildet. Der Energiewandler 104 ist mit der Betätigereinrichtung 106 in dem ersten Gehäuseteil 230 angeordnet. Ein Elektronikmodul 240 umfasst die Leiterplatte 242, wobei die Leiterplatte 242 an einer Außenfläche des ersten Gehäuseteils 230 entlang der Haupterstreckungsrichtung des ersten Gehäuseteils 230 ange-

ordnet ist. Somit ist die Leiterplatte 242 entlang der Betätigungsbahn 110 ausgerichtet. In dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel weist die Leiterplatte 242 fünf im Wesentlichen in einer Reihe angeordnete quadratische Schaltkontakte 346 auf. Weiterhin ist neben den in einer Reihe angeordneten quadratischen Schaltkontakten 346 ein länglicher Schaltkontakt 346 auf der Leiterplatte 242 angeordnet.

In dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Betätigereinrichtung 106 als ein Bolzen ausgebildet. Das Gehäuse 232 kann als Bedienelement 102 oder als eigenständiges Gehäuse 232 zum Einrasten in das Bedienelement 102 ausgeführt werden.

Das Schaltelement 102 weist einen nasenförmigen Steg auf. In einem Ausführungsbeispiel ist der Energiewandler in dem ersten Gehäuseteil 230 angeordnet, wobei in dem zweiten Gehäuseteil 232 auf zwei gegenüberliegenden Seiten die Steuerkontur 108 als ein Langloch 234 ausgebildet ist. Die als ein Bolzen ausgebildete Betätigereinrichtung 106 greift in das Langloch 234 ein. Dabei ist der Bolzen in den auf zwei gegenüberliegenden Seiten des ersten Gehäuseteils 230 ausgebildeten linearen entlang der Wirkachse 118 ausgerichteten Langlöchern 244 führbar. Auf der entlang der Betätigungsbahn 110 ausgerichteten Leiterplatte 242 ist eine Mehrzahl von Schaltkontakten 346 ausgebildet, wobei von zumindest einem Kontaktfinger 238 der Kontaktfeder 236 in Abhängigkeit einer Position des Schaltelements 102 entlang der Betätigungsbahn 110 zumindest ein Schaltkontakt 346 der Mehrzahl von Schaltkontakten 346 auf der Leiterplatte 242 überbrückbar ist.

Zumindest ein Kontaktfinger 238 der Kontaktfeder 236 überbrückt in Abhängigkeit der Position des Schaltelements 102 entlang der Betätigungsbahn 110 zumindest einen Schaltkontakt 346 auf der Leiterplatte 242, um ein die Schaltposition repräsentierendes Codiersignal auszugeben, wobei die Leiterplatte 242 entlang der Betätigungsbahn 110 ausgerichtet ist.

Das zweite Gehäuseteil 232 ist beweglich in das erste Gehäuseteil 230 eingearastet und weist an den Seitenwänden die Steuerkonturen 108 auf.

Fig. 4 zeigt eine schematische Schnitt-Darstellung eines Multifunktionsschalters 100 mit einem betätigbaren Schaltelement 102 gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Bei dem Multifunktionsschalter 100 kann es sich um einen bereits in Fig. 1 beschriebenen Multifunktionsschalter 100 handeln. In der Schnitt-Darstellung greift ein erstes Gehäuseteil 230 in ein zweites Gehäuseteil 232 ein. In dem ersten Gehäuseteil 230 ist ein Energiewandler 104 mit einer Betätigereinrichtung 106 angeordnet. Die als ein Bolzen ausgebildete Betätigereinrichtung 106 greift in eine als ein Langloch 234 ausgebildete Steuerkontur 108 ein. Eine Betätigung in Form einer linearen Bewegung des Schaltelements 102 entlang der Betätigungsbahn 110 bewirkt eine Relativbewegung 112 des ersten Gehäuseteils 230 in Bezug auf das zweite Gehäuseteil 232. Dies führt zu einer Relativbewegung 112 zwischen dem Energiewandler 104 und der Steuerkontur 108. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Steuerkontur 108 V-förmig ausgebildet. Während der Relativbewegung 112 zwischen dem Energiewandler 104 und der Steuerkontur 108 wird die Betätigereinrichtung 106 in dem Langloch 234 entlang der Steuerkontur 108 bewegt. Somit wird durch die Relativbewegung 112 eine Wirkbewegung 120 zwischen der Betätigereinrichtung 106 und dem Energiewandler 104 aus der Relativbewegung 112 erzeugt. Eine Kontaktfeder 236 ist zwischen dem ersten Gehäuseteil 230 und dem zweiten Gehäuseteil 232 angeordnet. Auf der der Kontaktfeder 236 zugewandten Seite des ersten Gehäuseteils 230 ist eine Leiterplatte 242 angeordnet.

Der Betätiger 106 (Bolzen 106) greift im verbauten Zustand in die Steuerkontur 108 ein. Im Inneren des zweiten Gehäuseteils 230 befindet sich die Kontaktfeder 236 und überbrückt mit den Kontaktfingern 238 einer Schaltposition 124, 126, 128 entsprechende Schaltkontakte 346 auf der Leiterplatte 242. Beim Betätigen des Multischalters 100 wird der Bedienknopf 102 mit dem Energiewandler 104, Leiterplatte 242 und Betätiger 106 in Bewegung, relativ zu dem zweiten Gehäuseteil 232 mit der Kontaktfeder 236, gebracht. Dabei fahren beide Enden des Betätigungsbolzens 106 die Steuerkontur 108 ab, absolvieren eine Relativbewegung 120 quer zu der Betätigungsrichtung 110 und aktivieren den Energiewandler 104. Die erzeugte Energie kann in einem Kondensator zwischengespeichert werden. Eine Signalversendung erfolgt vorerst nicht. Während der weiteren Bewegung innerhalb von einer V-förmigen Kontur 108 wird der Energiewandler 104 ein zweites Mal aktiviert. Kurz

davor überbrückt die Kontaktfeder 236 einen der Position 124, 126, 128 zugeordneten Codierkontakt 346. Nach der zweiten Aktivierung des Energiewandlers 104 wird die Energie ebenso im Kondensator oder Speicherkondensator gespeichert. Dadurch lassen sich relativ große Energiemengen erzeugen und auch aufwendige Funkprotokolle realisieren. Gleichzeitig wird ein einer Codierposition zugeordnetes Funksignal erzeugt und versendet. Bei weiterer Betätigung wird ein weiteres Funksignal entsprechend der weiteren Schaltposition 124, 126, 128 erzeugt und versendet. Auf diese Weise lassen sich beliebig viele Schaltpositionen 124, 126, 128 realisieren.

Da die Sendeeinheit als Teil des Elektronikmoduls 240 völlig autark funktioniert, ist es möglich den Energiewandler 104 mit der Sendeelektronik, das heißt mit dem Elektronikmodul 240, im beweglichen Bedienelement 102 zu platzieren. Dies ist aber nicht zwingend erforderlich. Es ist möglich, das Gehäuseteil 232 mit dem Sendemodul 240 unbeweglich im Griff zu platzieren und das zweite beziehungsweise andere Gehäuseteil 230 mit dem Codierkontakt 346 dem Bedienelement 102 zuzuordnen. Es ist auch möglich den Schleifkontakt 346 (Kontakt 346) energiewandlerseitig zu platzieren und das Gehäuseteil 230, 232 mit der Leiterplatte 242 relativ zu bewegen. Die Energieversorgung erfolgt dann über die Schleifkontakte 346.

Durch das Profil der Steuerkurve, das heißt die Steuerkontur 108, lassen sich Schaltraster 122, die Anzahl der Schaltstellungen 124, 126, 128, Kräfte, Wege und Haptik einstellen. Die Bewegung des Bedienelements 102 kann linear, kreisförmig oder nicht-linear, je nach Design des Griffes realisiert werden. Das heißt, die Bewegungsbahn 110 kann entsprechend ausgebildet sein.

Fig. 5 zeigt eine schematische 3D-Schnittdarstellung eines Multifunktionsschalters 100 mit einem betätigbaren Schaltelement 102 gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Bei dem Multifunktionsschalter 100 kann es sich um den in Fig. 4 gezeigten Multifunktionsschalter 100 handeln. Ein erstes Gehäuseteil 230 umfasst ein Schaltelement 102. Das erste Gehäuseteil 230 ist innerhalb eines zweiten Gehäuseteils 232 angeordnet. In dem zweiten Gehäuseteil 232 ist eine Führung 548 entlang einer Betätigungsbahn 110 für das erste Gehäuseteil 230 ausgebildet. In einem Abschnitt des ersten Gehäuseteils 230 ist ein Energiewandler 104

mit einer Betätigereinrichtung 106 sowie ein mit dem Energiewandler verbundenes Elektronikmodul 240 angeordnet. Das Elektronikmodul 240 umfasst eine entlang der Betätigungsbahn 110 angeordnete Leiterplatte 242. Zwischen der Leiterplatte 242 und dem zweiten Gehäuseteil 232 ist eine Kontaktfeder 236 angeordnet. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Betätigereinrichtung 106 als ein Bolzen oder Rundstab ausgebildet.

In einem gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Schaltprinzip mit einem monostabilen Energiewandler 104 mit zwei Energieerzeugungs-Phasen und einem Sendevorgang pro Schaltstellung beschrieben. Selbstverständlich ist auch eine Variante mit zwei Erzeugungs-Phasen und zwei Sendephasen pro Schaltstellung realisierbar. Dadurch kann die Sicherheit der Signalübertragung erhöht oder eine bidirektionale Datenübertragung realisiert werden. Weiterhin ist es auch möglich, einen bistabilen Energiewandler 104 zu verwenden und in jeden Schenkel der "V"-förmigen Steuerkontur 108 eine Schaltstellung 122 zu realisieren.

In einem Ausführungsbeispiel ist eine Funksignalcodierung mittels der Schaltkontakte 346 auf der Leiterplatte 242 einer Schaltstellung zugeordnet. Da der Energiewandler 104 eine Schaltrichtungserkennung in Form der Polarität des Schaltimpulses beim Schalten und Rückschalten besitzt, kann diese Eigenschaft in einem Ausführungsbeispiel für die Schaltstellungs-Codierung mitbenutzt werden. Zum Beispiel kann während der Bewegung 112 über die zwei benachbarten Schaltstellungen 124, 126 ein Schalt-Codierkontakt geschlossen bleiben. Die Signalunterscheidung wird dabei durch die Impulspolarität des Generators 104 realisiert. Dadurch können die Genauigkeitsanforderungen an die Schaltkontakte 346 beziehungsweise an die Leiterplatte 242 reduziert werden, um z. B. Systemkosten zu reduzieren.

Fig. 6 zeigt eine schematische Darstellung eines Schaltelements 102 als erstes Gehäuseteil 230 in einem zweiten Gehäuseteil 232 gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Bei dem als Teil des ersten Gehäuseteils 230 ausgebildeten Schaltelement 102 sowie dem zweiten Gehäuseteil 232 kann es sich um Elemente eines Ausführungsbeispiels eines in den vorangegangenen Figuren beschriebenen Multifunktionsschalters 100 handeln. Das Schaltelement 102 weist

eine rippenartige Erhöhung auf. In dem zweiten Gehäuseteil 232 ist eine Führung 548 für das erste Gehäuseteil 230 vorgesehen. Die Führung 548 ist entlang einer Betätigungsbahn 110 ausgerichtet. Das Schaltelement 102 kann in der Führung 548 entlang der Betätigungsbahn 110 bewegt werden. Hierzu kann ein Betätiger einfach an der rippenartigen Erhöhung des Schaltelements 102 angreifen.

Fig. 7 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens 700 gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Das Verfahren 700 beschreibt ein Verfahren 700 zum Betreiben eines autarken Multifunktionsschalters mit einem betätigbaren Schaltelement. Bei dem Multifunktionsschalter kann es sich um ein Ausführungsbeispiel eines in den Figuren 1 bis 6 beschriebenen Multifunktionsschalter 100 handeln. Das Verfahren 700 umfasst einen Schritt 710 des Betätigens des Schaltelements entlang der Betätigungsbahn, um eine Relativbewegung der Steuerkontur zu der Betätigereinrichtung entlang der Betätigungsbahn zu bewirken, einen Schritt 720 des Wandelns der Relativbewegung in eine Wirkbewegung und einen Schritt 730 des Wandelns der Wirkbewegung in eine elektrische Energie.

Die beschriebenen und in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele sind nur beispielhaft gewählt. Unterschiedliche Ausführungsbeispiele können vollständig oder in Bezug auf einzelne Merkmale miteinander kombiniert werden. Auch kann ein Ausführungsbeispiel durch Merkmale eines weiteren Ausführungsbeispiels ergänzt werden. Ferner können erfindungsgemäße Verfahrensschritte wiederholt sowie in einer anderen als in der beschriebenen Reihenfolge ausgeführt werden. Umfasst ein Ausführungsbeispiel eine „und/oder“ Verknüpfung zwischen einem ersten Merkmal und einem zweiten Merkmal, so kann dies so gelesen werden, dass das Ausführungsbeispiel gemäß einer Ausführungsform sowohl das erste Merkmal als auch das zweite Merkmal und gemäß einer weiteren Ausführungsform entweder nur das erste Merkmal oder nur das zweite Merkmal aufweist.

Bezugszeichen

100	Multifunktionsschalter
102	Schaltelement
104	Energiewandler
106	Betätigereinrichtung
108	Steuerkontur
110	Betätigungsbahn
112	Relativbewegung
114	Erhöhung
116	Vertiefung
118	Wirkachse
120	Wirkbewegung
122	Schaltraste
124	erste Schaltposition
126	zweite Schaltposition
128	weitere Schaltposition
230	erstes Gehäuseteil
232	zweites Gehäuseteil
234	Langloch
236	Kontaktfeder
238	Kontaktfinger
240	Elektronikmodul
242	Leiterplatte
244	Langloch
346	Schaltkontakt
548	Führung
700	Verfahren
710	Schritt des Betätigens des Schaltelements
720	Schritt des Wandeln der Relativbewegung in eine Wirkbewegung
730	Schritt des Wandeln der Wirkbewegung in eine elektrische Energie

Patentansprüche

1. Multifunktionsschalter (100) mit einem betätigbaren Schaltelement (102), dadurch gekennzeichnet, dass der Multifunktionsschalter (100) einen autarken Energiewandler (104) mit einer Betätigereinrichtung (106) sowie eine Steuerkontur (108) aufweist,

wobei das Schaltelement (102) ausgebildet ist, um bei einem Betätigen eine Relativbewegung (112) der Steuerkontur (108) zu der Betätigereinrichtung (106) entlang einer Betätigungsbahn (110) zu bewirken,

wobei die Steuerkontur (108) sich in einer eine Mehrzahl an Erhöhungen (114) und/oder Vertiefungen (116) zum Führen der Betätigereinrichtung (106) aufweisende Wellenform entlang der Betätigungsbahn (110) erstreckt,

wobei die Betätigereinrichtung (106) an der Steuerkontur (108) anliegt, um bei der Relativbewegung (112) aufgrund der Wellenform entlang einer Wirkachse (118) eine Wirkbewegung (120) auszuführen, wobei die Wirkachse (118) verschieden, insbesondere quer, zur Betätigungsbahn (110) ausgerichtet ist,

wobei der Energiewandler (104) ausgebildet ist, die Wirkbewegung (120) in eine elektrische Energie zu wandeln.

2. Multifunktionsschalter (100) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Kontaktfinger (238) einer Kontaktfeder (236) in Abhängigkeit einer Position des Schaltelements (102) entlang der Betätigungsbahn (110) zumindest einen Schaltkontakt (346) auf einer Leiterplatte (242) überbrückt, um ein die Schaltposition (124, 126, 128) repräsentierendes Codiersignal auszugeben, wobei die Leiterplatte (242) entlang der Betätigungsbahn (110) ausgerichtet ist.

3. Multifunktionsschalter (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerkontur (108) als ein Langloch (234) ausgebildet ist.

4. Multifunktionsschalter (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerkontur (108) eine Vielzahl von Schalt-

rasten (122) aufweist, wobei die Schaltrasten (122) zumindest eine erste Schaltposition (124) und eine zweite Schaltposition (126) umfassen.

5. Multifunktionsschalter (100) gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schaltposition (124) ein erstes lokales Maximum der Steuerkontur (108) und die zweite Schaltposition (126) ein zweites lokales Maximum der Steuerkontur (108) bezeichnet.

6. Multifunktionsschalter (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerkontur (108) zumindest eine weitere Schaltposition (128) aufweist.

7. Multifunktionsschalter (100) gemäß einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Energiewandler (104) eine Spule und einen Magnetkern aufweist, um eine mechanische Energie in eine elektrische Energie zu wandeln.

8. Multifunktionsschalter (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltelement (102) ein erster Gehäuseteil (230) ist, wobei das erste Gehäuseteil (230) beweglich zu einem zweiten Gehäuseteil (232) angeordnet ist und dass der Energiewandler (104) in dem ersten Gehäuseteil (230) oder dem zweiten Gehäuseteil (232) angeordnet ist.

9. Multifunktionsschalter (100) gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Energiewandler (104) in dem ersten Gehäuseteil (230) angeordnet ist, wobei in dem zweiten Gehäuseteil (232) auf zwei gegenüberliegenden Seiten die Steuerkontur (108) als ein Langloch (234) ausgebildet ist, in das die als ein Bolzen ausgebildete Betätigereinrichtung (106) eingreift, wobei der Bolzen in auf zwei gegenüberliegenden Seiten des ersten Gehäuseteils (230) ausgebildeten linearen entlang der Wirkachse (118) ausgerichteten Langlöchern (244) führbar ist, wobei auf einer entlang der Betätigungsbahn (110) ausgerichteten Leiterplatte (242) eine Mehrzahl von Schaltkontakten (346) ausgebildet ist, wobei von zumindest einem Kontaktfinger (238) einer Kontaktfeder (236) in Abhängigkeit einer Position des Schaltele-

ments (102) entlang der Betätigungsbahn (110) zumindest ein Schaltkontakt (346) der Mehrzahl von Schaltkontakten (346) auf der Leiterplatte (242) überbrückbar ist.

10. Verfahren (700) zum Betreiben eines autarken Multifunktionsschalters (100) mit einem betätigbaren Schaltelement (102), wobei der Multifunktionsschalter (100) einen autarken Energiewandler (104) mit einer Betätigereinrichtung (106) sowie eine Steuerkontur (108) aufweist, wobei das Schaltelement (102) ausgebildet ist, um bei einem Betätigen eine Relativbewegung (112) der Steuerkontur (108) zu der Betätigereinrichtung (106) entlang einer Betätigungsbahn (110) zu bewirken, wobei die Steuerkontur (108) sich in einer Mehrzahl an Erhöhungen (114) und/oder Vertiefungen (116) zum Führen der Betätigereinrichtung (106) aufweisende Wellenform entlang der Betätigungsbahn (110) erstreckt, wobei die Betätigereinrichtung (106) an der Steuerkontur (108) anliegt, um bei der Relativbewegung (112) aufgrund der Wellenform entlang einer Wirkachse (118) eine Wirkbewegung (120) auszuführen, wobei die Wirkachse (118) verschieden, insbesondere quer, zur Betätigungsbahn (110) ausgerichtet ist, wobei der Energiewandler (104) ausgebildet ist, die Wirkbewegung (120) in eine elektrische Energie zu wandeln, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

Betätigen (710) des Schaltelements (102) entlang der Betätigungsbahn (110), um eine Relativbewegung (112) der Steuerkontur (108) zu der Betätigereinrichtung (106) entlang der Betätigungsbahn (110) zu bewirken;

Wandeln (720) der Relativbewegung (112) in eine Wirkbewegung (120); und
Wandeln (730) der Wirkbewegung (120) in eine elektrische Energie.

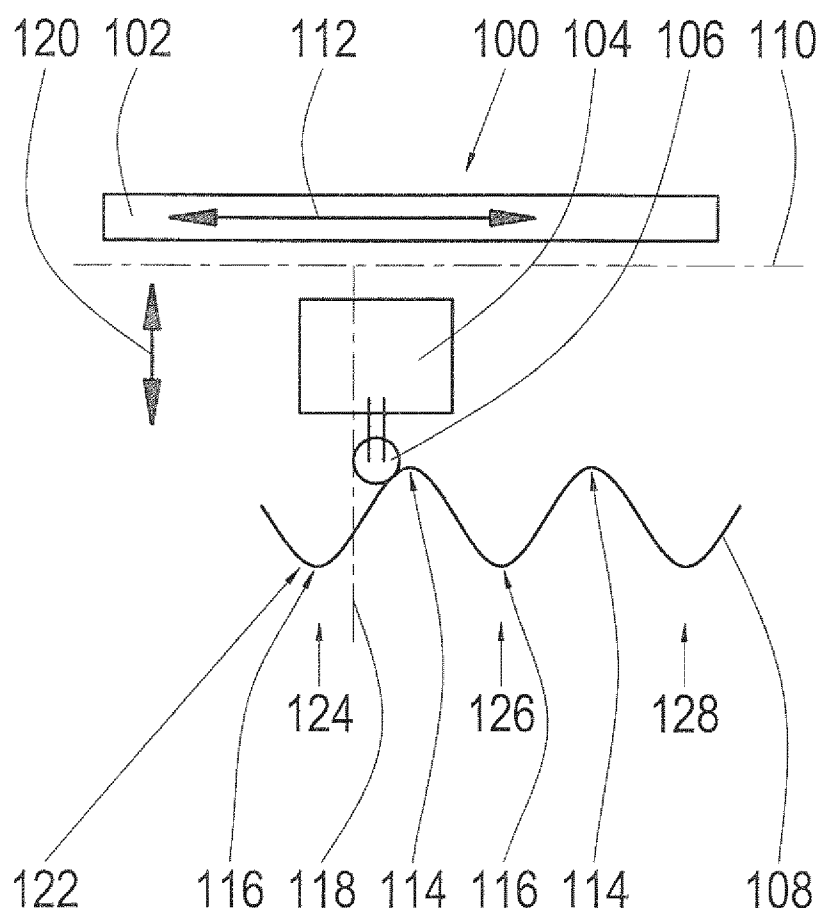


Fig.1

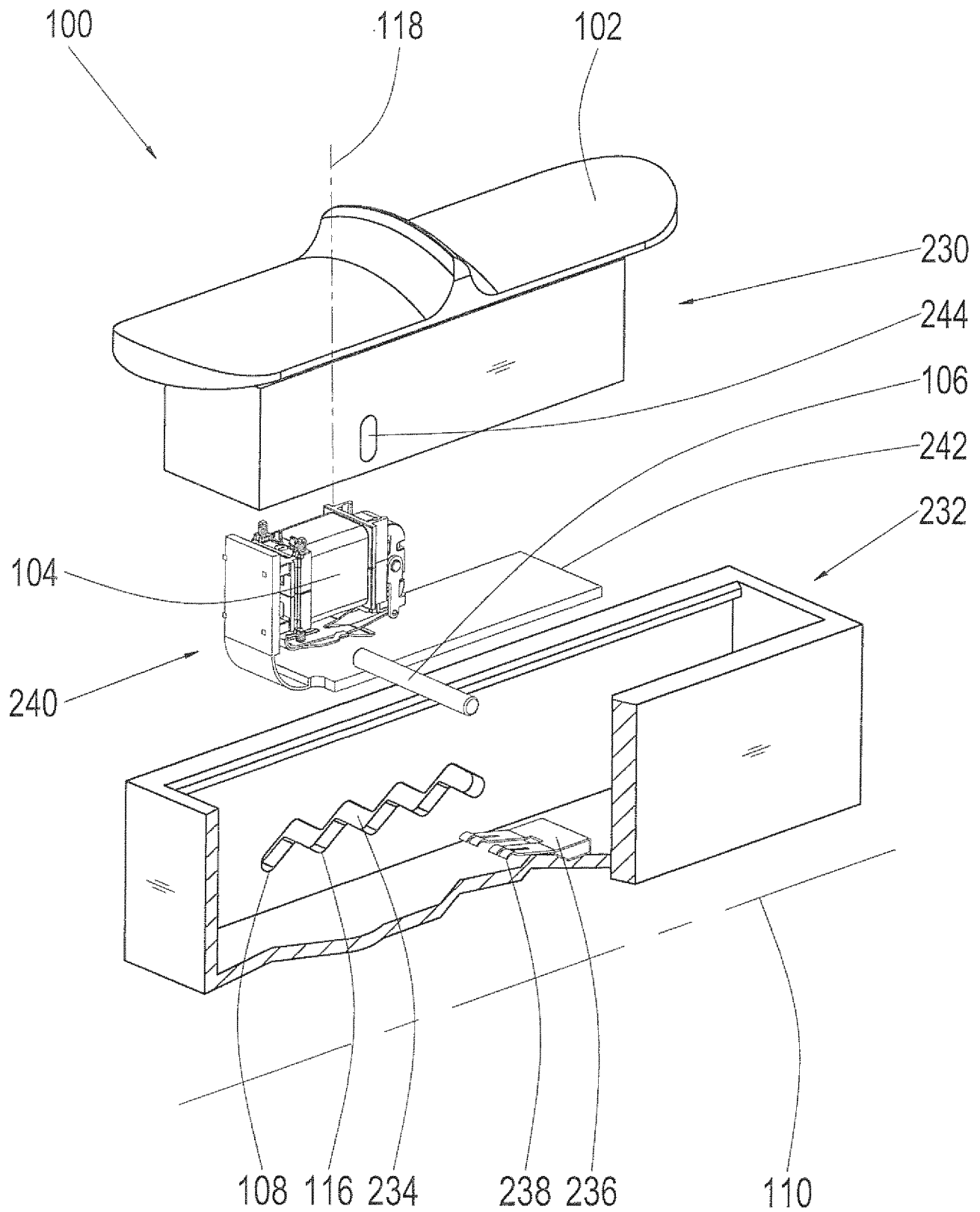


Fig. 2

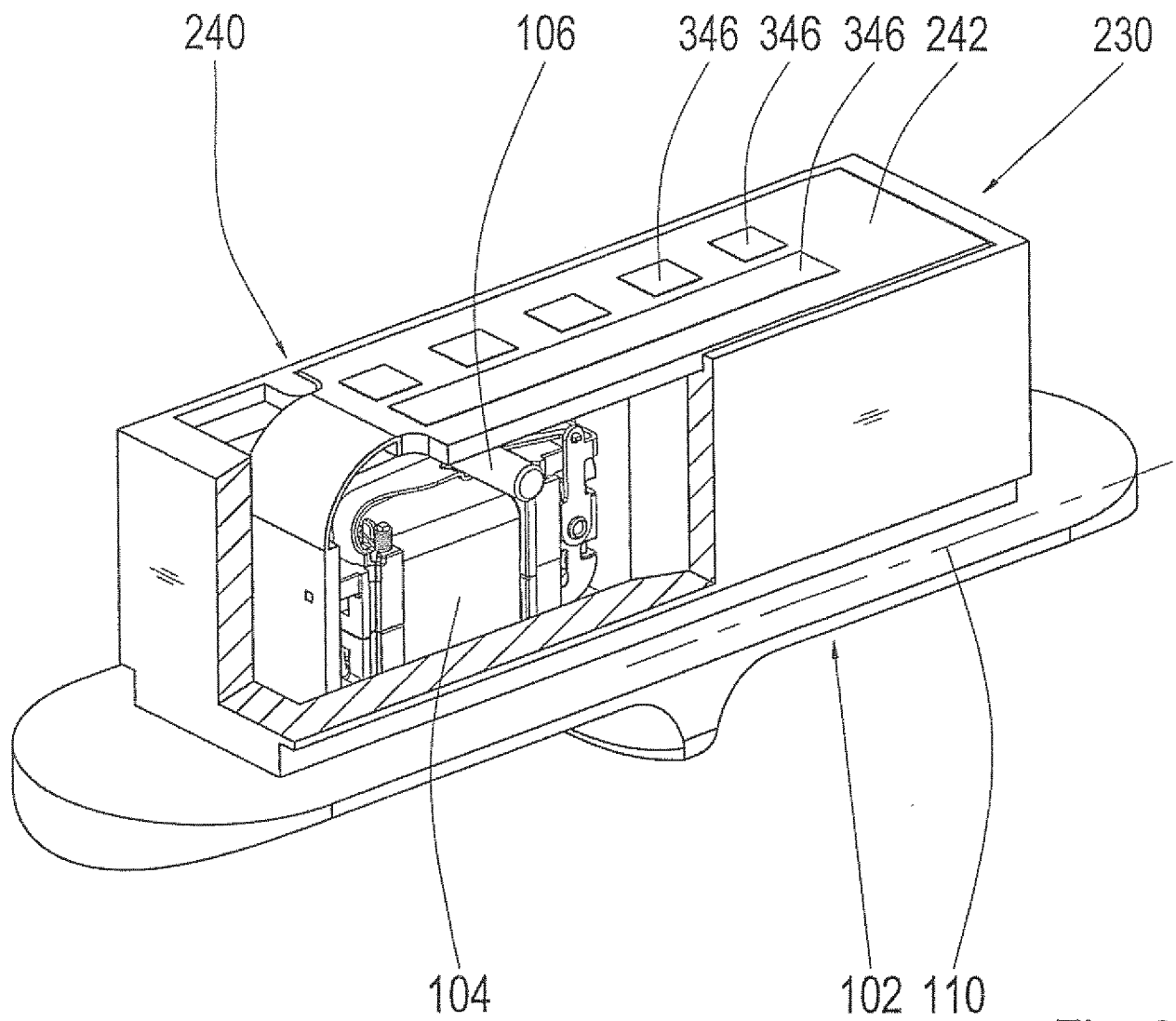


Fig. 3

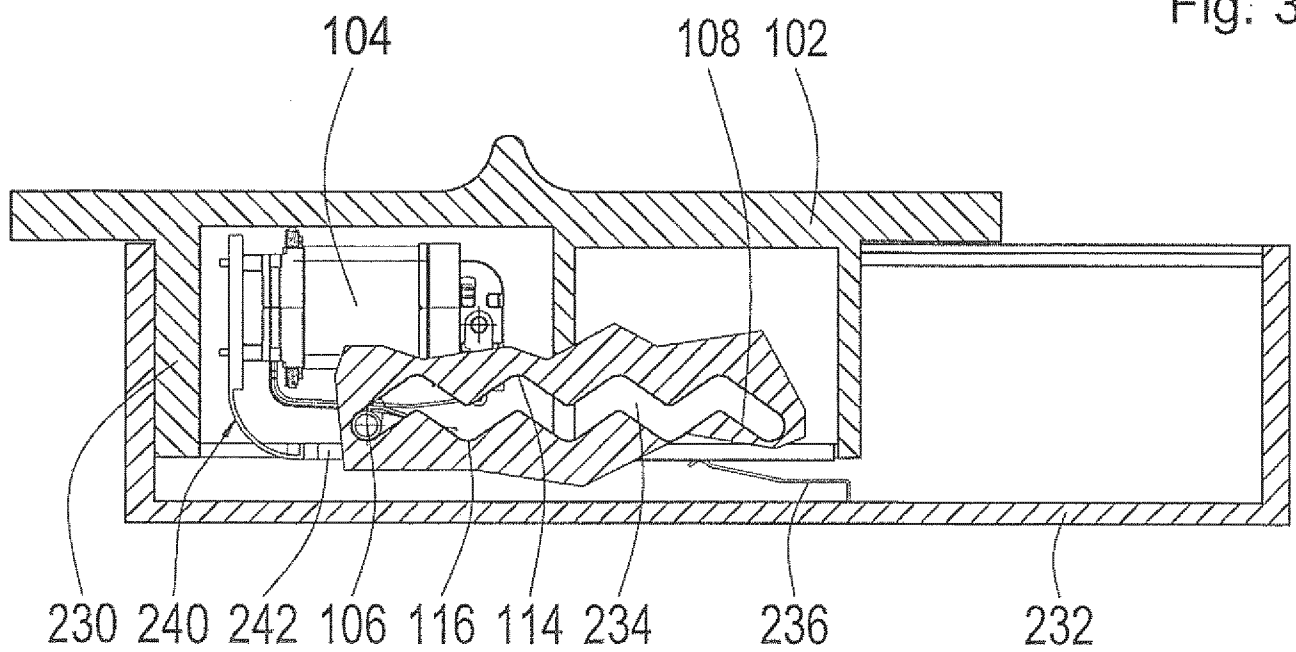


Fig. 4

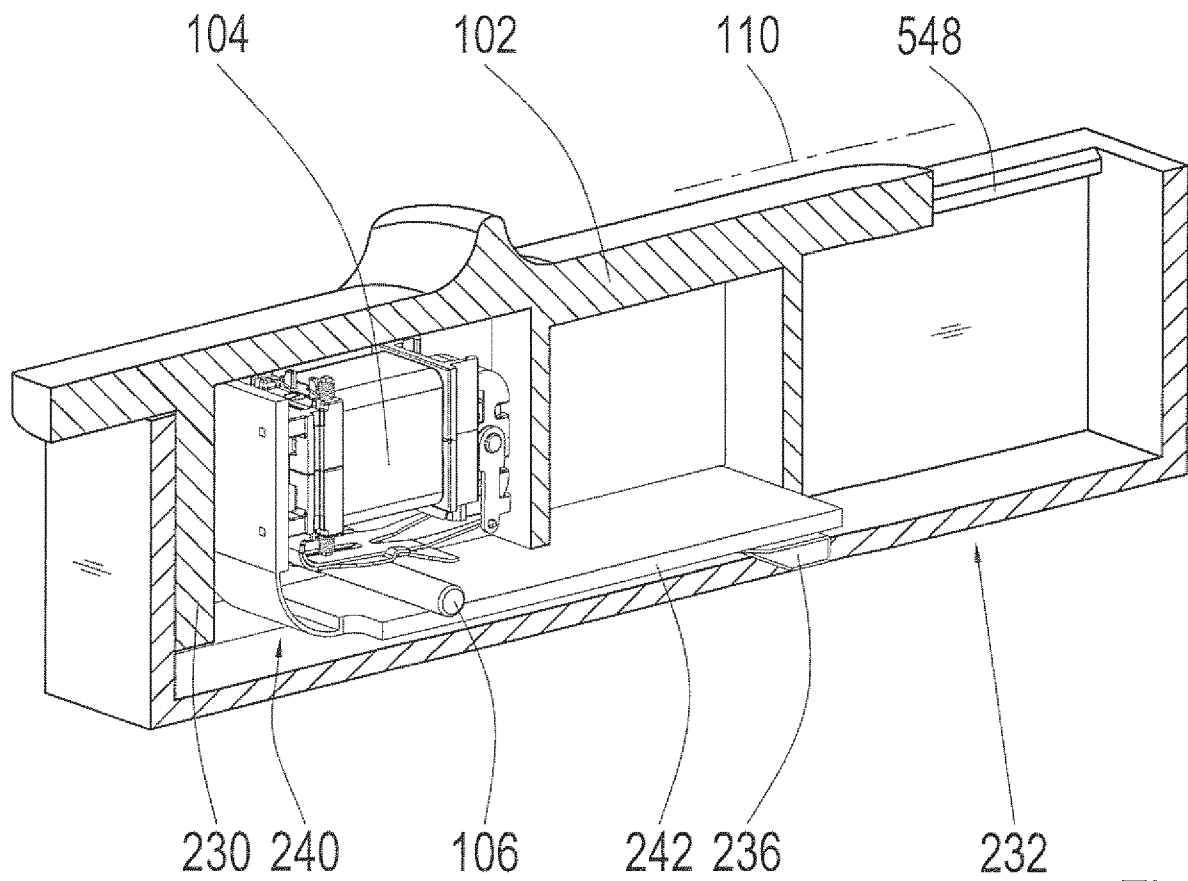


Fig. 5

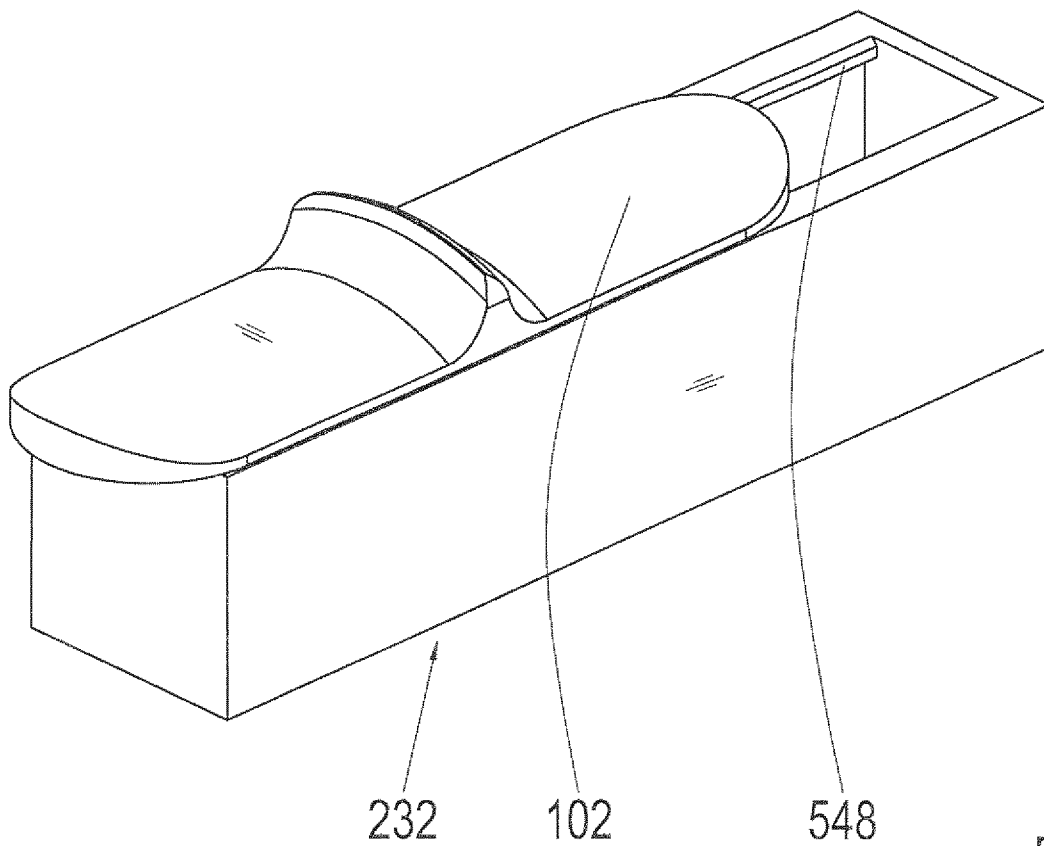


Fig. 6

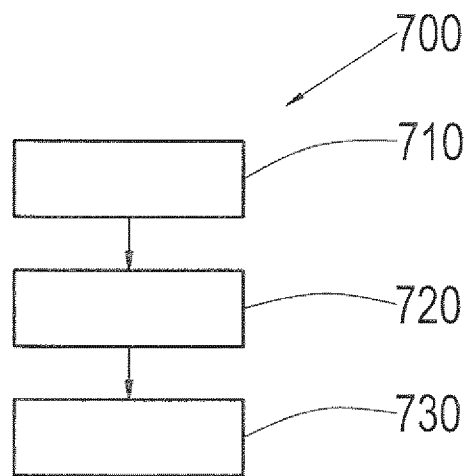


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/059597

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01H15/10 H02K35/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01H H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 159 577 A2 (PREH ELEKTRO FEINMECHANIK [DE]) 30 October 1985 (1985-10-30) page 4, line 23 - page 6, line 37; figures 2,3	1-10
A	----- US 2012/255849 A1 (KAWANO WAKANA [JP]) 11 October 2012 (2012-10-11) page 3, paragraph 0067 - page 5, paragraph 0104; figures 3,14	1-10
A	----- DE 199 55 722 A1 (PRANGE JOACHIM [DE]) 17 May 2001 (2001-05-17) column 1, line 16 - line 55; figure 1	1-10
A	----- DE 10 2010 003152 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 29 September 2011 (2011-09-29) page 6, paragraph 0049 - paragraph 0055; figures 1-3	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 July 2014

Date of mailing of the international search report

28/07/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pavlov, Valeri

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/059597

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0159577	A2	30-10-1985	DE 3409260 A1 11-04-1985
		DE 3416024 A1 31-10-1985	
		EP 0137325 A2 17-04-1985	
		EP 0159577 A2 30-10-1985	
		US 4646206 A 24-02-1987	

US 2012255849	A1	11-10-2012	CN 102959665 A 06-03-2013
		DE 112010005000 T5 15-11-2012	
		JP 5348782 B2 20-11-2013	
		JP 2011134648 A 07-07-2011	
		KR 20120089759 A 13-08-2012	
		US 2012255849 A1 11-10-2012	
		WO 2011078297 A1 30-06-2011	

DE 19955722	A1	17-05-2001	NONE

DE 102010003152	A1	29-09-2011	CN 102823061 A 12-12-2012
		DE 102010003152 A1 29-09-2011	
		EP 2550705 A1 30-01-2013	
		US 2013082886 A1 04-04-2013	
		WO 2011117021 A1 29-09-2011	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01H15/10 H02K35/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01H H02K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 159 577 A2 (PREH ELEKTRO FEINMECHANIK [DE]) 30. Oktober 1985 (1985-10-30) Seite 4, Zeile 23 - Seite 6, Zeile 37; Abbildungen 2,3 -----	1-10
A	US 2012/255849 A1 (KAWANO WAKANA [JP]) 11. Oktober 2012 (2012-10-11) Seite 3, Absatz 0067 - Seite 5, Absatz 0104; Abbildungen 3,14 -----	1-10
A	DE 199 55 722 A1 (PRANGE JOACHIM [DE]) 17. Mai 2001 (2001-05-17) Spalte 1, Zeile 16 - Zeile 55; Abbildung 1 -----	1-10
A	DE 10 2010 003152 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 29. September 2011 (2011-09-29) Seite 6, Absatz 0049 - Absatz 0055; Abbildungen 1-3 -----	1-10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Juli 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/07/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pavlov, Valeri

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/059597

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0159577	A2	30-10-1985	DE 3409260 A1 11-04-1985
			DE 3416024 A1 31-10-1985
			EP 0137325 A2 17-04-1985
			EP 0159577 A2 30-10-1985
			US 4646206 A 24-02-1987

US 2012255849	A1	11-10-2012	CN 102959665 A 06-03-2013
			DE 112010005000 T5 15-11-2012
			JP 5348782 B2 20-11-2013
			JP 2011134648 A 07-07-2011
			KR 20120089759 A 13-08-2012
			US 2012255849 A1 11-10-2012
			WO 2011078297 A1 30-06-2011

DE 19955722	A1	17-05-2001	KEINE

DE 102010003152	A1	29-09-2011	CN 102823061 A 12-12-2012
			DE 102010003152 A1 29-09-2011
			EP 2550705 A1 30-01-2013
			US 2013082886 A1 04-04-2013
			WO 2011117021 A1 29-09-2011
