

(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
13. Januar 2022 (13.01.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/008166 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01H 1/50 (2006.01) H01H 3/40 (2006.01)
H01H 3/26 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/065885

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Juni 2021 (14.06.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 118 308.9
10. Juli 2020 (10.07.2020) DE

(71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AK-
TIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130, 80809
München (DE).

(72) Erfinder: **SCHERER, Ingo**; Albert-Schweitzer-Ring 29,
82256 Fürstenfeldbruck (DE). **PRITSCHER, Florian**; Am
Schopperfeld 11, 84036 Landshut (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, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,

(54) Title: SWITCHING DEVICE HAVING AN ACTUATION UNIT, ON-BOARD ELECTRICAL SYSTEM AND MOTOR VE-
HICLE

(54) Bezeichnung: SCHALTEINRICHTUNG MIT BETÄTIGUNGSEINHEIT, BORDNETZ SOWIE KRAFTFAHRZEUG

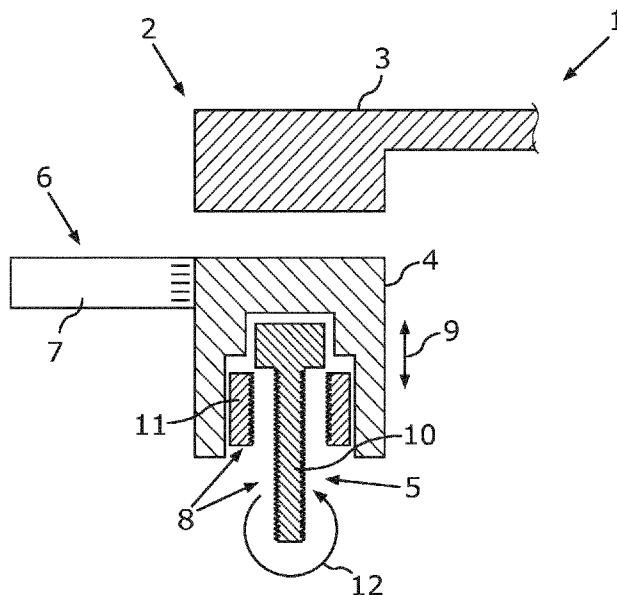


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a switching device (1) for an on-board electrical system of an electrically driven motor vehicle, comprising an electromechanical switch (2) which is designed to connect and interrupt a supply line of the on-board electrical system and which has: - a stationary first switching contact (3), - a movable second switching contact (4), and - an actuation unit (5) which has a mechanical force-transmitting element (8) and a drive element, wherein - in order to switch from an open switching state to a closed switching state of the electromechanical switch (2), the drive element is designed to move the force-transmitting element (8) along a movement path (9), and the force-transmitting element (8) moved along the movement path (9) is designed to act mechanically on the second switching contact (4) and to move the second switching contact toward the first switching contact (3), and - in order to maintain the closed switching state of the electromechanical switch (2), the force-transmitting element (8) is designed to apply, at the end of the movement path (9), a pressing force to the second switching contact (4) for pressing against the first switching contact (3), without further driving by means of the drive element.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Schalteinrichtung (1) für ein Bordnetz eines elektrisch antreibbaren Kraftfahrzeugs, mit einem elektromechanischen Schalter (2), welcher dazu ausgelegt ist, eine Versorgungsleitung des Bordnetzes zu verbinden und zu unterbrechen und welcher aufweist: - einen ortsfesten ersten Schaltkontakt (3), - einen beweglichen zweiten Schaltkontakt (4), und - eine Betätigungseinheit (5) mit einem mechanischen



WO 2022/008166 A1

TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, 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)

Kraftübertragungselement (8) und einem Antriebselement, wobei - zum Überführen von einem geöffneten Schaltzustand in einen geschlossenen Schaltzustand des elektromechanischen Schalters (2) das Antriebselement dazu ausgelegt ist, das Kraftübertragungselement (8) entlang eines Stellwegs (9) zu bewegen, und das entlang des Stellwegs (9) bewegte Kraftübertragungselement (8) dazu ausgelegt ist, mechanisch auf den zweiten Schaltkontakt (4) zu wirken und diesen zu dem ersten Schaltkontaktes (3) zu bewegen, und - zum Aufrechterhalten des geschlossenen Schaltzustands des elektromechanischen Schalters (2), das Kraftübertragungselement (8) am Ende des Stellwegs (9) dazu ausgelegt ist, ohne weiteren Antrieb durch das Antriebselement eine Anpresskraft auf den zweiten Schaltkontakt (4) zum Anpressen an den ersten Schaltkontakt (3) aufzubringen.

Schalteneinrichtung mit Betätigungseinheit, Bordnetz sowie Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft eine Schalteinrichtung für ein Bordnetz eines elektrisch antreibbaren Kraftfahrzeugs. Die Erfindung betrifft außerdem ein Bordnetz sowie ein Kraftfahrzeug.

Vorliegend richtet sich das Interesse auf Bordnetze, insbesondere Hochvoltbordnetze, für elektrisch antreibbare Kraftfahrzeuge. Solche Bordnetze weisen Bordnetzkomponenten, beispielsweise Elektromotoren, Klimaanlage, Scheinwerfer, Energiespeicher, etc. auf, welche über Versorgungsleitungen elektrisch miteinander verbunden sind. Bei einem Defekt oder Fehlerfall einer Bordnetzkomponente kann es vorkommen, dass über die zugehörige Versorgungsleitung ein Fehlerstrom in Form von einem Überstrom fließt, welcher die Versorgungsleitung der defekten Bordnetzkomponente sowie die defekte Bordnetzkomponente selbst weiter schädigen kann.

Daher ist es aus dem Stand der Technik bekannt, Schalteinrichtungen zu verwenden, welche bei Vorliegen des Überstroms auslösen und die defekte Bordnetzkomponente von dem Bordnetz trennen können. Solche Schalteinrichtungen können beispielsweise Relais oder Schütze sowie Schmelzsicherungen aufweisen. Der Fokus bei der Auslegung der Schütze bzw. Relais liegt dabei üblicherweise auf einer hohen Abschaltfähigkeit, nicht auf einer hohen Stromtragfähigkeit, da durch das Zusammenspiel zwischen Schütz bzw. Relais und Schmelzsicherung eine lückenlose Abschaltkennlinie realisiert werden muss.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Schalteinrichtung für ein Bordnetz eines Kraftfahrzeugs bereitzustellen, welche eine hohe Stromtragfähigkeit in einem geschlossenen Zustand der Schalteinrichtung aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Schalteinrichtung, ein Bordnetz sowie ein Kraftfahrzeug mit den Merkmalen gemäß den jeweiligen unabhängigen Patentansprüchen gelöst. Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche, der Beschreibung sowie der Figuren.

Eine erfindungsgemäße Schalteinrichtung für ein Bordnetz eines elektrisch antreibbaren Kraftfahrzeugs weist einen elektromechanischen Schalter auf, welcher dazu ausgelegt ist, eine Versorgungsleitung des Bordnetzes zu verbinden und zu unterbrechen. Der elektromechanische Schalter weist einen ortsfesten ersten Schaltkontakt, einen beweglichen zweiten Schaltkontakt und eine Betätigungseinheit mit einem mechanischen Kraftübertragungselement und einem Antriebselement auf. Zum Überführen von einem geöffneten Schaltzustand in einen geschlossenen Schaltzustand des elektromechanischen Schalters ist das Antriebselement dazu ausgelegt, das Kraftübertragungselement entlang eines Stellwegs zu bewegen. Das entlang des Stellwegs bewegte Kraftübertragungselement ist dazu ausgelegt, mechanisch auf den zweiten Schaltkontakt zu wirken und diesen zu dem ersten Schaltkontakt zu bewegen. Zum Aufrechterhalten des geschlossenen Schaltzustands des elektromechanischen Schalters ist das Kraftübertragungselement am Ende des Stellwegs dazu ausgelegt, ohne weiteren Antrieb durch das Antriebselement eine Anpresskraft auf den zweiten Schaltkontakt zum Anpressen an den ersten Schaltkontakt aufzubringen.

Die Erfindung betrifft außerdem ein Bordnetz für ein Kraftfahrzeug mit zumindest zwei Bordnetzkomponenten, mit zumindest einer, die Bordnetzkomponenten elektrisch verbindenden Versorgungsleitung und mit zumindest einer erfindungsgemäßen Schalteinrichtung. Das Bordnetz ist insbesondere ein Hochvoltbordnetz und weist mehrere Bordnetzkomponenten, beispielsweise einen Energiespeicher, einen Elektromotor, einen Inverter, etc. auf. Zum galvanischen Trennen der Bordnetzkomponenten im Fehlerfall ist in der zugehörigen Versorgungsleitung die Schalteinrichtung angeordnet. Abseits des Fehlerfalls ist die Schalteinrichtung dazu ausgelegt, einen Strom zwischen den Bordnetzkomponenten zu führen.

Der erste ortsfeste bzw. unbewegliche Schaltkontakt, der zweite bewegliche Schaltkontakt und die Betätigungseinheit bilden den elektromechanischen Schalter. Der elektromechanische Schalter wird dabei mittels der Betätigungseinheit betätigt bzw. geschaltet. Zum Anschalten bzw. Schließen des Schalters, also zum Überführen von dem geöffneten in den geschlossenen Schaltzustand, wirkt die Betätigungseinheit mechanisch auf den zweiten Schaltkontakt. Dabei bewegt bzw. verschiebt sie diesen in Richtung des ersten Schaltkontaktes, bis der erste Schaltkontakt an den zweiten Schaltkontakt angepresst bzw. angeedrückt ist. Die Betätigungseinheit weist dabei das Kraftübertragungselement und das Antriebselement auf. Das Antriebselement stellt eine Antriebsenergie für das Kraftübertragungselement bereit, welches daraufhin entlang des

Stellwegs bzw. Verfahrenswegs bewegt wird und diese Bewegung auf den zweiten Schaltkontakt überträgt. Das durch das Antriebselement angetriebene Kraftübertragungselement bewegt also den zweiten Schaltkontakt in Richtung des ersten Schaltkontaktes, um den elektromechanischen Schalter zu schließen. Dabei übt das Kraftübertragungselement die Anpresskraft auf den zweiten Schaltkontakt aus. Durch den mechanischen Antrieb wird dabei in vorteilhafter Weise eine weitaus höhere Anpresskraft erreicht, sodass ein Kontaktwiderstand der Schaltkontakte deutlich reduziert ist. Dadurch kann, im Vergleich zu herkömmlichen Relais oder Schützen, eine hohe Stromtragfähigkeit sowie eine reduzierte Hitzeentwicklung an den Schaltkontakten erreicht werden. Eine Orientierungsrichtung des Stellwegs kann dabei entlang bzw. parallel zu einer Bewegungsrichtung des zweiten Schaltkontaktes orientiert sein. Auch kann die Orientierungsrichtung des Stellwegs quer, beispielsweise senkrecht oder schräg, zu der Bewegungsrichtung des zweiten Schaltkontaktes orientiert sein.

Dabei stellt das Kraftübertragungselement auch im geschlossenen Schaltzustand des Schalters die Anpresskraft bereit, mittels welcher der zweite Schaltkontakt an den ersten Schaltkontakt angedrückt bzw. angepresst wird. Die Anpresskraft wird auch dann durch das Kraftübertragungselement bereitgestellt, wenn durch das Antriebselement keine Antriebsenergie mehr bereitgestellt wird. Der geschlossene Schaltzustand des Schalters, in welchem der zweite Schaltkontakt durch das Kraftübertragungselement an den ersten Schaltkontakt angepresst wird, wird also quasi energielos aufrechterhalten. Im geschlossenen Schaltzustand entsteht also in vorteilhafter Weise eine feste mechanische Verbindung zwischen den Schaltkontakten, welche nach dem Schließen keine dauerhafte Energieversorgung mehr benötigt.

In einer Weiterbildung der Erfindung ist das Antriebselement zum Überführen von dem geschlossenen Schaltzustand in den geöffneten Schaltzustand des elektromechanischen Schalters dazu ausgelegt, das Kraftübertragungselement entgegen des Stellwegs zu bewegen, sodass das Kraftübertragungselement keine Anpresskraft auf den zweiten Schaltkontakt mehr ausübt. Der zweite Schaltkontakt ist mit einem Federelement verbunden, welches dazu ausgelegt ist, während des Bewegens des Kraftübertragungselementes entgegen des Stellwegs den zweiten Schaltkontakt von dem ersten Schaltkontakt wegzubewegen und zum Aufrechterhalten des geöffneten Schaltzustands in dem wegbewegten Zustand zu halten. Um die Schaltkontakte zum Öffnen des Schalters also wieder voneinander zu lösen, wird das Kraftübertragungselement durch das Antriebselement entgegen des Stellwegs bewegt. Dadurch übt das Kraftübertragungselement keine Anpresskraft mehr auf den zweiten

Schaltkontakt aus. Da dieser zweite Schaltkontakt mit dem Federelement verbunden ist, dessen Federkraft entgegen der Anpresskraft wirkt, wird der zweite Schaltkontakt durch das Federelement von dem ersten Schaltkontakt entfernt. Dadurch wird der Schalter geöffnet und verbleibt in dem geöffneten Zustand, bis das Antriebselement das Kraftübertragungselement wieder entlang des Stellwegs bewegt.

Vorzugsweise ist das Federelement durch eine elastische Stromschiene ausgebildet, welche mit dem zweiten Schaltkontakt elektrisch und mechanisch verbunden ist. Eine solche elastische, flexible Stromschiene kann beispielsweise durch einen Schichtstapel aus dünnen, elektrisch leitfähigen Blechen gebildet sein. Diese Stromschiene ist elektrisch mit der Versorgungsleitung verbunden.

Es erweist sich als vorteilhaft, wenn die Schalteinrichtung zusätzlich eine pyrotechnische Trenneinheit aufweist, welches dazu ausgelegt ist, in einem Fehlerfall die Versorgungsleitung zu unterbrechen. Dieser Ausführungsform liegt die Erkenntnis zugrunde, dass der elektromechanische Schalter auf Stromtragfähigkeit und Robustheit hin optimiert ist, nicht aber auf eine schnelle Abschaltfähigkeit. Diese schnelle Abschaltfähigkeit zum Unterbrechen der Versorgungsleitung kann durch die pyrotechnische Trenneinheit erreicht werden. Solche pyrotechnischen Trenneinheiten weisen ein Zündmittel auf, welches mittels eines Energieimpulses zündbar ist und dadurch die Versorgungsleitung in kurzer Zeit unterbricht. Eine solche pyrotechnische Trenneinheit weist den Vorteil auf, dass sie im kompletten Strombereich eine sichere Abschaltung gewährleisten kann. Deshalb ist eine Optimierung des elektromechanischen Schalters auf Stromtragfähigkeit und Robustheit möglich.

In einer Ausführungsform der Erfindung weist das Kraftübertragungselement eine Gewindespindel auf, welche durch ein Antriebselement, welches beispielsweise als ein Elektromotor ausgebildet ist, entlang des Stellwegs linear verschiebbar ist. Insbesondere ist die Gewindespindel im Wesentlichen senkrecht zu einer Oberfläche des zweiten Schaltkontaktes orientiert, sodass die entlang des Stellwegs bewegte Gewindespindel dazu ausgelegt ist, im Wesentlichen senkrecht auf die Oberfläche zu wirken und den zweiten Schaltkontakt im Wesentlichen parallel zu dem Stellweg in Richtung des ersten Schaltkontaktes zu schieben. Das Kraftübertragungselement und das Antriebselement bilden also einen Gewindestangenantrieb aus. Das Antriebselement versetzt die Gewindespindel, welche innerhalb einer Spindelmutter geführt werden kann, in eine Dreh-Schiebbewegung, welche die Gewindespindel in eine translatorische Bewegung des zweiten Schaltkontaktes in Richtung des ersten Schaltkontaktes umsetzt. Der zweite

Schaltkontakt wird also durch die Gewindespindel in Richtung des ersten Schaltkontaktes geschoben, wobei die Orientierungsrichtung des Stellwegs insbesondere parallel zu der Schubbewegung des zweiten Schaltkontaktes orientiert ist. Die Gewindespindel kann den zweiten Schaltkontakt beispielsweise anheben und ihn somit auf den ersten Schaltkontakt zubewegen.

In einer weiteren Ausführungsform weist das Kraftübertragungselement eine Schiebestange auf, welche durch das Antriebselement verschiebbar ist. Insbesondere ist die Schiebestange schräg zu einer Oberfläche des zweiten Schaltkontaktes orientiert, sodass die entlang des Stellwegs bewegte Schiebestange dazu ausgelegt ist, über die Oberfläche des zweiten Schaltkontaktes zu gleiten und den zweiten Schaltkontakt schräg zu dem Stellweg in Richtung des ersten Schaltkontaktes zu drücken. Der erste und der zweite Schaltkontakt sind also im geöffneten Schaltzustand im Winkel zueinander orientiert. Die Schiebestange wird dabei durch das Antriebselement über die Oberfläche des zweiten Schaltkontaktes geschoben, wobei dadurch ein Druck auf den zweiten Schaltkontakt in Richtung des ersten Schaltkontaktes ausgeübt wird. Hierdurch wird der zweite Schaltkontakt in Richtung des zweiten Schaltkontaktes gedrückt bzw. geschoben. Die Schiebestange wird dabei insbesondere durch ein Antriebselement in Form von einem Linearantrieb angetrieben.

Die Erfindung betrifft außerdem ein elektrisch antreibbares Kraftfahrzeug mit einem erfindungsgemäßen Bordnetz. Das als Hybridfahrzeug oder Elektrofahrzeug ausgebildete Kraftfahrzeug ist insbesondere als ein Personenkraftwagen ausgebildet.

Die mit Bezug auf die erfindungsgemäße Schalteinrichtung vorgestellten Ausführungsformen und deren Vorteile gelten entsprechend für das erfindungsgemäße Bordnetz sowie für das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar.

Die Erfindung wird nun anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform einer Schalteinrichtung für ein Bordnetz, und

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform der Schalteinrichtung.

In den Figuren sind gleiche sowie funktionsgleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Fig. 1 und Fig. 2 zeigen unterschiedliche Ausführungsformen einer Schalteinrichtung 1 für ein Bordnetz eines elektrifizierten Kraftfahrzeugs. Die Schalteinrichtung 1 ist dazu ausgelegt, eine Versorgungsleitung des Bordnetzes abseits eines Fehlerfalls zu verbinden und bei einem Fehlerfall zu unterbrechen. Dazu weist die Schalteinrichtung 1 einen elektromechanischen Schalter 2 auf, welcher einen ersten, ortsfesten Schaltkontakt 3, einen zweiten, bezüglich des ersten Schaltkontaktes 3 beweglichen Schaltkontakt 4 und eine Betätigungseinheit 5 aufweist. Der zweite Schaltkontakt 4 ist hier mit einem Federelement 6 in Form von einer federelastischen Stromschiene 7 elektrisch und mechanisch verbunden und somit federelastisch gelagert. Die Stromschiene 7 ist wiederum mit der Versorgungsleitung des Bordnetzes elektrisch verbunden.

Um den Schalter 2 von dem hier gezeigten geöffneten Schaltzustand in einen geschlossenen Schaltzustand zu überführen, in welchem der Schalter 2 einen Strom führt und die Versorgungsleitung verbindet, bewegt die Betätigungseinheit 5 den zweiten Schaltkontakt 4 zu dem ersten Schaltkontakt 3 und übt eine Anpresskraft auf den zweiten Schaltkontakt 4 aus. Durch diese Anpresskraft wird der zweite Schaltkontakt 4 an den ersten Schaltkontakt 3 angepresst bzw. angedrückt, sodass der Schalter 2 im geschlossenen Schaltzustand einen besonders niedrigen Kontaktwiderstand aufweist. Die Betätigungseinheit 5 weist dazu ein Kraftübertragungselement 8 auf, welches von einem hier nicht gezeigten Antriebselement antreibbar ist. Durch Antreiben des Kraftübertragungselementes 8 ist dieses entlang eines Stellwegs 9 verschiebbar bzw. bewegbar. Das Kraftübertragungselement 8 überträgt seine Bewegung entgegen einer Federkraft des Federelementes 6 auf den zweiten Schaltkontakt 4, welcher daraufhin in Richtung des ersten Schaltkontaktes 3 bewegt wird, bis die Schaltkontakte 3, 4 einander berühren. Dieser angepresste Zustand der Schaltkontakte 3, 4 wird durch das Kraftübertragungselement 8 auch dann aufrechterhalten, wenn das Antriebselement das Kraftübertragungselement 8 nicht mehr antreibt.

Während des geschlossenen Zustands des Schalters 2 übersteigt die Anpresskraft die Federkraft und der zweite Schaltkontakt 4 wird an den ersten Schaltkontakt 3 angepresst. Zum Öffnen des Schalters 2 werden die Schaltkontakte 3, 4 wieder voneinander gelöst bzw. separiert. Zum Lösen der Schaltkontakte 3, 4 wird das Kraftübertragungselement 8 wieder entgegen des Stellwegs 9 bewegt. Dadurch übersteigt die Federkraft die Anpresskraft des Kraftübertragungselementes 8 auf den zweiten Schaltkontakt 4, sodass dieser durch das Federelement 6 von dem ersten Schaltkontakt 3 entfernt wird.

In der Ausführungsform der Schalteinrichtung 1 gemäß Fig. 1 weist das Kraftübertragungselement 8 eine Gewindespindel 10 und eine Spindelmutter 11 auf. Die Gewindespindel 10 wird von dem Antriebselement, beispielsweise einem Elektromotor, in eine Dreh-Hebebewegung 12 versetzt, durch welche die Gewindespindel 10 und damit der zweite Schaltkontakt 4 auf und ab bewegt werden können. Eine Orientierungsrichtung des Stellwegs 9 ist hier parallel zu einer Bewegungsrichtung des zweiten Schaltkontaktes 4 orientiert. Zum Schließen des Schalters 2 wird also die Gewindespindel 10 hier nach oben bewegt. Dadurch drückt die Gewindespindel 10 den zweiten Schaltkontakt 4 nach oben in Richtung des ersten Schaltkontaktes 3.

In der Ausführungsform der Schalteinrichtung 1 gemäß Fig. 2 weist das Kraftübertragungselement 8 eine Schiebestange 13 auf, welche über eine Oberfläche 14 des zweiten Schaltkontaktes 4, hier nach links, geschoben wird. Dadurch wird der zweite Schaltkontakt 4 hier nach unten in Richtung des ersten Schaltkontaktes 3 gedrückt. Die Orientierungsrichtung des Stellwegs 9 ist hier schräg zu der Bewegungsrichtung des zweiten Schaltkontaktes 4 orientiert. Zum Öffnen des Schalters 2 wird die Schiebestange 13 entgegen des Stellwegs 9, hier nach rechts, verschoben. Der zweite Schaltkontakt 4 kann sich dadurch wieder von dem ersten Schaltkontakt 3 lösen.

Patentansprüche

1. Schalteinrichtung (1) für ein Bordnetz eines elektrisch antreibbaren Kraftfahrzeugs, mit einem elektromechanischen Schalter (2), welcher dazu ausgelegt ist, eine Versorgungsleitung des Bordnetzes zu verbinden und zu unterbrechen und welcher aufweist:
 - einen ortsfesten ersten Schaltkontakt (3),
 - einen beweglichen zweiten Schaltkontakt (4), und
 - eine Betätigungseinheit (5) mit einem mechanischen Kraftübertragungselement (8) und einem Antriebselement, wobei
 - zum Überführen von einem geöffneten Schaltzustand in einen geschlossenen Schaltzustand des elektromechanischen Schalters (2) das Antriebselement dazu ausgelegt ist, das Kraftübertragungselement (8) entlang eines Stellwegs (9) zu bewegen, und das entlang des Stellwegs (9) bewegte Kraftübertragungselement (8) dazu ausgelegt ist, mechanisch auf den zweiten Schaltkontakt (4) zu wirken und diesen zu dem ersten Schaltkontaktes (3) zu bewegen, und
 - zum Aufrechterhalten des geschlossenen Schaltzustands des elektromechanischen Schalters (2), das Kraftübertragungselement (8) am Ende des Stellwegs (9) dazu ausgelegt ist, ohne weiteren Antrieb durch das Antriebselement eine Anpresskraft auf den zweiten Schaltkontakt (4) zum Anpressen an den ersten Schaltkontakt (3) aufzubringen.
2. Schalteinrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
 - zum Überführen von dem geschlossenen Schaltzustand in den geöffneten Schaltzustand des elektromechanischen Schalters (2) das Antriebselement dazu ausgelegt ist, das Kraftübertragungselement (8) zum Entfernen der Anpresskraft von dem zweiten Schaltkontakt (4) entgegen des Stellwegs (9) zu bewegen, wobei der zweite Schaltkontakt (4) mit einem Federelement (6) verbunden ist, welches

dazu ausgelegt ist, während des Bewegens des Kraftübertragungselementes (8) entgegen des Stellwegs (9) den zweiten Schaltkontakt (4) von dem ersten Schaltkontakt (3) wegzubewegen und zum Aufrechterhalten des geöffneten Schaltzustands in dem wegbewegten Zustand zu halten.

3. Schalteinrichtung (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (6) durch eine elastische Stromschiene (7) ausgebildet ist, welche mit dem zweiten Schaltkontakt (4) elektrisch und mechanisch verbunden ist.
4. Schalteinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftübertragungselement (8) eine Gewindespindel (10) aufweist, welche durch ein Antriebselement entlang des Stellwegs (9) linear verschiebbar ist.
5. Schalteinrichtung (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewindespindel (10) im Wesentlichen senkrecht zu einer Oberfläche (14) des zweiten Schaltkontaktes (4) orientiert ist, sodass die entlang des Stellwegs (9) bewegte Gewindespindel (10) dazu ausgelegt ist, im Wesentlichen senkrecht auf die Oberfläche (14) zu wirken und den zweiten Schaltkontakt (4) im Wesentlichen parallel zu einer Orientierungsrichtung des Stellwegs (9) in Richtung des ersten Schaltkontaktes (3) zu schieben.
6. Schalteinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftübertragungselement eine Schiebestange (13) aufweist, welche durch das Antriebselement verschiebbar ist.
7. Schalteinrichtung (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schiebestange (13) schräg zu einer Oberfläche (14) des zweiten Schaltkontaktes (4) orientiert ist, sodass die entlang des Stellwegs (9) bewegte Schiebestange (13) dazu ausgelegt ist, über die Oberfläche (14) des zweiten Schaltkontaktes (4) zu gleiten und den zweiten Schaltkontakt (4) schräg zu einer

Orientierungsrichtung des Stellwegs (9) in Richtung des ersten Schaltkontaktes (3) zu drücken.

8. Schalteinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalteinrichtung (1) zusätzlich eine pyrotechnische Trenneinheit aufweist, welche dazu ausgelegt ist, in einem Fehlerfall die Versorgungsleitung zu unterbrechen.
9. Bordnetz für ein Kraftfahrzeug mit zumindest zwei Bordnetzkomponenten, zumindest einer, die Bordnetzkomponenten elektrisch verbindenden Versorgungsleitung und mit zumindest einer Schalteinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
10. Elektrisch antreibbares Kraftfahrzeug mit einem Bordnetz nach Anspruch 9.

1/1

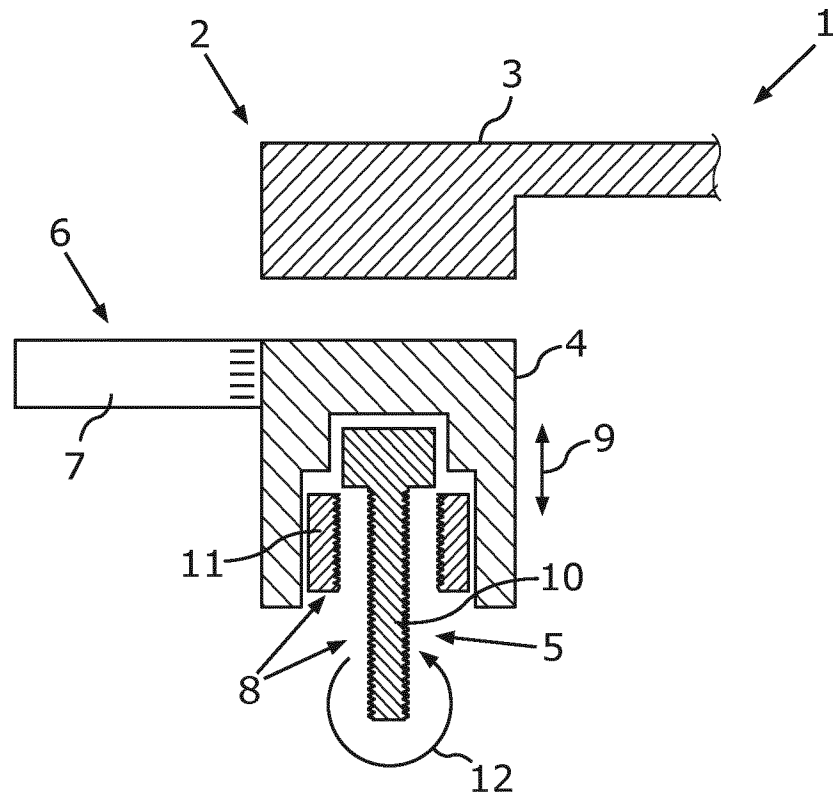


Fig. 1

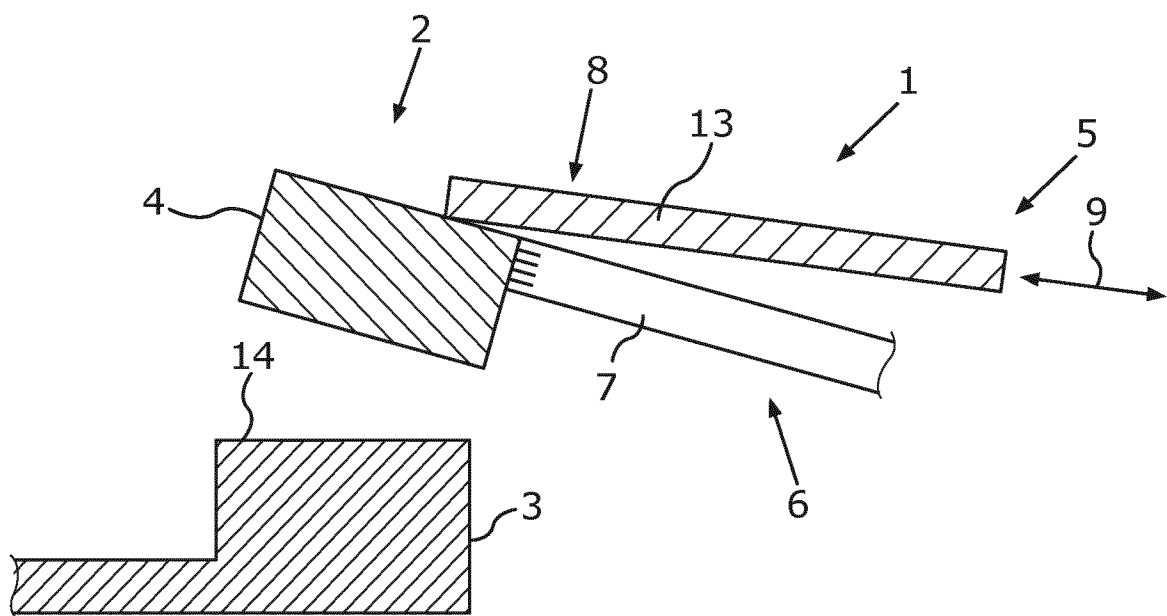


Fig.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/065885

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01H 1/50**(2006.01)i; **H01H 3/26**(2006.01)i; **H01H 3/40**(2006.01)i

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2014005611 A1 (SCHALTBAU GMBH [DE]; IGNATOV ANDREJ [DE]; KRALIK ROBERT [DE]) 09 January 2014 (2014-01-09)	1-6,9,10
Y	page 6, line 20 - page 10, line 27; figures 1,2 page 1, line 3 - page 2, line 18	7,8
Y	DE 102017205833 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 11 October 2018 (2018-10-11)	7,8
A	paragraphs [0035] - [0042]; figures	1
X	DE 102018103103 A1 (EATON INTELLIGENT POWER LTD [IE]) 14 August 2019 (2019-08-14)	1,4,5
	paragraphs [0013] - [0025]; figures 1-4	



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

21 September 2021

Date of mailing of the international search report

30 September 2021

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Findeli, Luc

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/065885

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2014005611	A1	09 January 2014	CN	103890889	A	25 June 2014
				DE	102012013170	A1	27 March 2014
				EP	2867913	A1	06 May 2015
				RU	2014101135	A	20 July 2015
				UA	111081	C2	25 March 2016
				US	2015042426	A1	12 February 2015
				WO	2014005611	A1	09 January 2014
DE	102017205833	A1	11 October 2018	NONE			
DE	102018103103	A1	14 August 2019	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01H1/50 H01H3/26 H01H3/40 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01H		
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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2014/005611 A1 (SCHALTBAU GMBH [DE]; IGNATOV ANDREJ [DE]; KRALIK ROBERT [DE]) 9. Januar 2014 (2014-01-09)	1-6,9,10
Y	Seite 6, Zeile 20 - Seite 10, Zeile 27; Abbildungen 1,2 Seite 1, Zeile 3 - Seite 2, Zeile 18 -----	7,8
Y	DE 10 2017 205833 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 11. Oktober 2018 (2018-10-11)	7,8
A	Absätze [0035] - [0042]; Abbildungen -----	1
X	DE 10 2018 103103 A1 (EATON INTELLIGENT POWER LTD [IE]) 14. August 2019 (2019-08-14) Absätze [0013] - [0025]; Abbildungen 1-4 -----	1,4,5
☐ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
21. September 2021		30/09/2021
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 Findeli, Luc

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/065885

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2014005611 A1	09-01-2014	CN 103890889 A	25-06-2014
		DE 102012013170 A1	27-03-2014
		EP 2867913 A1	06-05-2015
		RU 2014101135 A	20-07-2015
		UA 111081 C2	25-03-2016
		US 2015042426 A1	12-02-2015
		WO 2014005611 A1	09-01-2014

DE 102017205833 A1	11-10-2018	KEINE	

DE 102018103103 A1	14-08-2019	KEINE	
