

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2025/011802 A1

SV, SY, TH, TJ, TM, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)

positions by means of the actuator (6) and which has at least two connection points (8), wherein, depending on the actuated switching position of the switching matrix (7), at least one contact point (4a) of the first connection region (2) is electrically connected to at least one contact point (4b) of the second connection region (3), or there is no electrical connection between the contact points (4a) of the first connection region (2) and the contact points (4b) of the second connection region (3), so that the first connection region (2) and the second connection region (3) are electrically disconnected from one another. The invention also relates to a power distribution unit (16) for a motor vehicle having an electromechanical switching assembly (1) of this type.

(57) Zusammenfassung: Elektromechanische Schaltanordnung (1) mit einem ersten Anschlussbereich (2) und einem zweiten Anschlussbereich (3), wobei der erste Anschlussbereich (2) und der zweite Anschlussbereich (3) jeweils zumindest zwei elektrische Kontaktstellen (4a, 4b) aufweisen, wobei die elektrischen Kontaktstellen (4a) des ersten Anschlussbereichs (2) und die elektrischen Kontaktstellen (4b) des zweiten Anschlussbereichs (3) über eine Aktuatoreinheit (5) elektrisch verbindbar und trennbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktuatoreinheit (5) zumindest einen Aktuator (6) und zumindest eine über den Aktuator (6) in mehrere Schaltpositionen bewegbare Schaltmatrix (7) mit zumindest zwei Verbindungsstellen (8) aufweist, wobei je nach aktuierter Schaltposition der Schaltmatrix (7) zumindest eine Kontaktstelle (4a) des ersten Anschlussbereichs (2) mit zumindest einer Kontaktstelle (4b) des zweiten Anschlussbereichs (3) elektrisch verbunden ist oder zwischen den Kontaktstellen (4a) des ersten Anschlussbereichs (2) und den Kontaktstellen (4b) des zweiten Anschlussbereichs (3) keine elektrische Verbindung herrscht, sodass der erste Anschlussbereich (2) und der zweite Anschlussbereich (3) elektrisch voneinander getrennt sind sowie Stromverteileinheit (16) für ein Kraftfahrzeug mit einer solchen elektromechanischen Schaltanordnung (1).

Elektromechanische Schaltanordnung sowie
Stromverteilereinheit für ein Kraftfahrzeug umfassend eine
solche elektromechanische Schaltanordnung

Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektromechanische Schaltanordnung mit einem ersten Anschlussbereich und einem zweiten Anschlussbereich, wobei der erste Anschlussbereich und der zweite Anschlussbereich jeweils zumindest zwei elektrische Kontaktstellen aufweisen, wobei die elektrischen Kontaktstellen des ersten Anschlussbereichs und die elektrischen Kontaktstellen des zweiten Anschlussbereichs über eine Aktuatoreinheit elektrisch verbindbar und trennbar sind. Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung eine Stromverteilereinheit für ein Kraftfahrzeug, insbesondere für ein Hybrid- oder Elektro kraftfahrzeug, umfassend eine solche elektromechanische Schaltanordnung.

Stand der Technik

Stromverteilereinheiten für Kraftfahrzeuge, insbesondere für Hybrid- oder Elektro kraftfahrzeuge, weisen neben Sicherungseinheiten sowie Spannungs- und Strommesssystemen auch Schaltanordnungen auf, die das Fließen von Elektrizität durch einen elektrischen Stromkreis des Fahrzeugs verhindern oder ermöglichen.

In der Regel sind diese Schaltanordnungen aus zumindest drei Relais aufgebaut - je nach Ausführungsform sind zumindest zwei Hochstromrelais und ein Vorladere-lais verbaut. Fallweise können auch weitere Relais zum Zu- und Abschalten von Antriebseinheiten, DC-Ladekontakten, einer Batteriebankumschaltung sowie zur Erfüllung anderer Funktionen verbaut sein.

Die verwendeten Relais bestehen je aus einem Kontakt und einem Aktuator die durch entsprechende Endstufen eines Steuergerätes angesteuert und über spezifische Schaltungen überwacht werden.

Aus der Verwendung mehrerer einzelner Relais sowie Aktuatoren ergibt sich neben den hohen Kosten, ein erhöhter Bauraumbedarf und ein erhöhtes Gewicht. Weiterhin weisen die Relais selbst meist zwei Hochstrom-Anschlüsse auf, die nur passiv über die angebundenen Stromschienen gekühlt werden können. Dies wirkt sich nachteilig auf Bauraum sowie Gewicht der Kontakttechnik aus. Die Anforderungen an Stromtragfähigkeit und Schließ- sowie Öffnungsgeschwindigkeit erfordern auch eine Anpassung der Aktuatoren. Diese wirkt sich nachteilig auf das Gesamtgewicht, das Gesamtvolumen und die Energieeffizienz aus. Zusätzlich ergeben sich komplexe Steuer- und Überwachungssysteme für jedes einzelne Relais, um auftretende Fehlfunktionen zu erkennen bzw. vorzubeugen. Die Summe all dieser Nachteile ergibt den Wunsch nach einer verbesserten Schaltanordnung, die sich für den Einsatz in einer Stromverteilereinheit eines batterieelektrischen Fahrzeugs eignet.

Zusammenfassung der Erfindung

Es ist eine Aufgabe der Erfindung eine verbesserte elektromechanische Schaltanordnung anzugeben. Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung eine verbesserte Stromverteilereinheit für ein Kraftfahrzeug, insbesondere für ein Hybrid- oder Elektrokraftfahrzeug, zu generieren.

Dieser Bedarf kann durch den Gegenstand der vorliegenden Erfindung gemäß den unabhängigen Ansprüchen 1 und 12 gedeckt werden. Vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

Die erfindungsgemäße elektromechanische Schaltanordnung umfasst einen ersten Anschlussbereich und einen zweiten Anschlussbereich.

Der erste Anschlussbereich kann beispielsweise stromführend mit einem Energiespeicher, wie einer (Sekundär-)Batterie, einer Brennstoffzelle, etc., verbunden sein. Der zweite Anschlussbereich 3 kann stromführend mit zumindest einem Verbraucher, in einem Kraftfahrzeug beispielsweise mit einer „Heater/Cooler-Einheit“, einem „Solar Interface“, einem „DCDC-Wandler“, „Drive Units (Antriebs-einheiten)“, „DC-Lade-Interface“, etc., verbunden sein.

Der erste Anschlussbereich und der zweite Anschlussbereich weisen erfindungsgemäß jeweils zumindest zwei elektrische Kontaktstellen auf, wobei die elektrischen Kontaktstellen des ersten Anschlussbereichs und die elektrischen Kontaktstellen des zweiten Anschlussbereichs über eine Aktuatoreinheit elektrisch verbindbar und trennbar sind.

Entsprechend der vorliegenden Erfindung weist die Aktuatoreinheit zumindest einen Aktuator und zumindest eine über den Aktuator in mehrere Schaltpositionen bewegbare Schaltmatrix mit zumindest zwei Verbindungsstellen auf.

Erfindungsgemäß ist, je nach aktuierter Schaltposition der Schaltmatrix, zumindest eine Kontaktstelle des ersten Anschlussbereichs mit zumindest einer Kontaktstelle des zweiten Anschlussbereichs elektrisch verbunden oder zwischen den Kontaktstellen des ersten Anschlussbereichs und des zweiten Anschlussbereichs herrscht keine elektrische Verbindung, sodass der erste Anschlussbereich und der zweite Anschlussbereich elektrisch voneinander getrennt sind.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der elektromechanischen Schaltanordnung können sämtliche elektromechanischen Schalter (Relais) in eine Schaltmatrix integriert werden, die durch einen Aktuator gleichzeitig geschaltet werden kön-

nen. Um verschiedene Schaltzustände zu realisieren, bewegt der Aktuator die Schaltmatrix zwischen den Kontaktstellen der Anschlussbereiche in diskrete Schaltpositionen. Die Schaltmatrix weist ein entsprechendes Schaltmuster auf das ein gezieltes, zeitgleiches oder zeitversetztes Schalten mehrerer Lastkanäle erlaubt.

Besonders bevorzugt weist die Schaltmatrix mehrere Verbindungsstellen auf, die ein Schaltmuster ergeben das es erlaubt je nach aktuierter Schaltposition der Schaltmatrix über die Kontaktstellen des ersten Anschlussbereichs und die Kontaktstellen +des zweiten Anschlussbereichs zeitgleich mehrere elektrische Verbindungen zwischen dem ersten Anschlussbereich und dem zweiten Anschlussbereich herzustellen.

In einer bevorzugten Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung ist die Schaltanordnung mehrschichtig ausgebildet, wobei über eine erste Schicht der erste Anschlussbereich mit den Kontaktstellen, über eine zweite Schicht der zweite Anschlussbereich mit den Kontaktstellen und über eine dritte Schicht die Schaltmatrix mit den Verbindungsstellen ausgebildet ist.

Die dritte Schicht ist dabei vorzugsweise bewegbar zwischen der ersten Schicht und der zweiten Schicht angeordnet.

Vorzugsweise sind die erste Schicht und die zweite Schicht jeweils aus einem elektrisch isolierenden Basiskörper und einem elektrisch leitenden Leitelement ausgebildet, wobei der Basiskörper derart ausgebildet ist, dass das Leitelement zum Zwecke der elektrischen Kontaktierung des jeweiligen Leitelements bereichsweise elektrisch zugänglich ist und so die Kontaktstellen des ersten Anschlussbereichs und die Kontaktstellen des zweiten Anschlussbereichs ausgebildet werden.

Die Schaltmatrix ist vorzugsweise aus einem elektrisch isolierenden Basiskörper ausgebildet, wobei der Basiskörper zum Zwecke der elektrischen Kontaktierung zumindest einer Kontaktstelle des ersten Abschlussbereichs mit zumindest einer der Kontaktstelle des zweiten Anschlussbereichs zumindest ein Durchgangsloch aufweist, das eine Verbindungsstelle der Schaltmatrix ausbildet.

Weiterhin kann die Schaltmatrix aus einem elektrisch isolierenden Basiskörper und einem elektrisch leitenden Leitelement ausgebildet sein, wobei der Basiskörper derart ausgebildet ist, dass das Leitelement zum Zwecke der elektrischen Kontaktierung zumindest einer Kontaktstelle des ersten Anschlussbereichs mit zumindest einer Kontaktstelle des zweiten Anschlussbereichs bereichsweise elektrisch zugänglich ist und so zumindest eine Verbindungsstelle der Schaltmatrix ausgebildet.

Zur Ausbildung zumindest einer Kontaktstelle des ersten Anschlussbereichs, zumindest einer Kontaktstelle des zweiten Anschlussbereichs und/oder zumindest einer Verbindungsstelle der dritten Schicht stehen vorzugsweise Bereiche des elektrisch leitenden Leitelements aus dem elektrisch isolierenden Basiskörper hervor und/oder der elektrisch isolierende Basiskörper überdeckt Bereiche des elektrisch leitenden Leitelements nicht.

Die Basiskörper können jeweils als Spritzgussteil ausgebildet sein, in die jeweils ein metallisches Stanzteil als elektrisch leitendes Leitelement integriert ist.

In einer vorteilhaften Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung sind die Kontaktstellen des ersten Anschlussbereichs und die Kontaktstellen des zweiten Anschlussbereichs nicht vom Basiskörper überdeckt und so wird jeweils eine Kontaktöffnung ausgebildet. In der Kontaktöffnung ist jeweils vorzugsweise ein elektrisch leitfähiges Kontaktelement angeordnet, das an der Kontaktstelle elektrisch leitend angelegt ist und jeweils über ein elastisches Element in eine

Richtung zu der Schaltmatrix hin vorgespannt ist.

Die Verbindungsstellen der Schaltmatrix sind hierbei vorzugsweise ausgebildet, indem Bereiche des elektrisch leitenden Leitelements aus dem elektrisch isolierenden Basiskörper hervorstehen und/oder indem der elektrisch isolierte Basiskörper Durchgangslöcher aufweist.

Weiterhin bevorzugt weist die Schaltanordnung eine Kühleinheit auf, wobei die Kühleinheit thermisch an den ersten Anschlussbereich und/oder den zweiten Anschlussbereich der Schaltanordnung angebunden ist. Daraus ergibt sich die Möglichkeit einer Kühlung nahe den aktiven Teilen der Schaltanordnung, die eine weitere Optimierung des Gewichts und des benötigten Bauraums der Schaltanordnung erlaubt.

Die erfindungsgemäße Stromverteilereinheit eignet sich für den Einsatz in einem Kraftfahrzeug, insbesondere in einem Hybrid- oder Elektrokraftfahrzeug, und umfasst eine erfindungsgemäße elektromechanische Schaltanordnung.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Die Erfindung wird im Folgenden beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf eine elektromechanische Schaltanordnung ohne eine erste Kühlplatte und ohne eine erste Schicht, aber mit Kontaktstellen des ersten Anschlussbereichs.

- Fig. 2 zeigt eine Schnittansicht einer elektromechanischen Schaltanordnung entlang einer Schnittebene A-A gemäß Fig. 1 mit einer ersten Kühlplatte und einer ersten Schicht der Schaltanordnung.
- Fig. 3 zeigt schematisch eine erste Schaltposition einer elektromechanischen Schaltanordnung gemäß Fig. 1.
- Fig. 4 zeigt schematisch eine zweite Schaltposition einer elektromechanischen Schaltanordnung gemäß Fig. 1.
- Fig. 5 zeigt schematisch eine dritte Schaltposition einer elektromechanischen Schaltanordnung gemäß Fig. 1.
- Fig. 6 zeigt schematisch eine vierte Schaltposition einer elektromechanischen Schaltanordnung gemäß Fig. 1.
- Fig. 7 zeigt schematisch eine fünfte Schaltposition einer elektromechanischen Schaltanordnung gemäß Fig. 1.
- Fig. 8 zeigt schematisch eine erste Ausführungsvariante einer Stromverteilereinheit mit einer Schaltanordnung.
- Fig. 9 zeigt schematisch eine zweite Ausführungsvariante einer Stromverteilereinheit mit einer Schaltanordnung.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

Im Allgemeinen kann das erfindungsgemäße funktionale Prinzip in verschiedenen Varianten dargestellt werden. Im vorliegenden Fall wird eine erfindungsgemäße elektromechanische Schaltanordnung 1 anhand eines planar ausgeführten Systems näher beschrieben - in Fig.1 und Fig. 2 ist schematisch eine beispielhafte Ausführungsvariante einer elektromechanischen Schaltanordnung 1 entsprechend der vorliegenden Erfindung dargestellt.

Eine „aufgewickelte“, also im Wesentlichen zylindrische, Ausführung der erfindungsgemäßen Schaltanordnung 1 ist beispielsweise auch denkbar.

Die in Fig. 1 bis Fig. 7 dargestellte elektromechanische Schaltanordnung 1 ist Teil einer Stromverteilereinheit 16 eines Elektrokraftfahrzeugs mit einer 800V Batterie 19 als Energiespeicher (Fig. 8, Fig. 9).

In Fig. 8 und Fig. 9 sind schematisch zwei Ausführungsvarianten einer Stromverteilereinheit 16 für ein Kraftfahrzeug dargestellt. Neben der Schaltanordnung 1 umfassen die beiden Stromverteilereinheiten auch Stromsensoren 17 und Sicherungen 18, die in unterschiedlichen Konfigurationen verbaut sein können.

Die elektromechanische Schaltanordnung 1 weist einen ersten Anschlussbereich 2 mit mehreren Kontaktstellen 4a, nämlich sieben Kontaktstellen 4a, und einen zweiten Anschlussbereich 3 mit mehreren Kontaktstellen 4b, nämlich sieben Kontaktstellen 4b, auf (Fig. 1, Fig. 2).

Der erste Anschlussbereich 2 ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel elektrisch mit dem Energiespeicher, nämlich einer 800V (Sekundär-)Batterie 19, verbunden. Der zweite Anschlussbereich 3 ist in dem vorliegenden Ausführungs-

beispiel elektrisch mit mehreren Verbrauchern 20 des Kraftfahrzeugs verbunden (Fig. 8, Fig. 9).

Weiterhin weist die elektromechanische Schaltanordnung 1 eine Aktuatereinheit 5 auf. Die Aktuatereinheit 5 umfasst einen Aktuator 6 und eine Schaltmatrix 7 mit mehreren Verbindungsstellen 8, nämlich sieben Verbindungsstellen 8 (Fig. 1, Fig. 2).

Die elektromechanische Schaltanordnung 1 ist mehrschichtig ausgebildet und weist eine erste Schicht 2a, eine zweite Schicht 3a und eine dritte Schicht 7a auf (Fig. 2).

Die erste Schicht 2a entspricht dem ersten Anschlussbereich 2, die zweite Schicht 3a entspricht einem zweiten Anschlussbereich 3 und die dritte Schicht 7a entspricht der Schaltmatrix 7 (Fig. 2).

Die dritte Schicht 7a, also die Schaltmatrix 7, ist bewegbar zwischen der ersten Schicht 2a und der zweiten Schicht 3a angeordnet (Fig. 2).

Die erste Schicht 2a, die zweite Schicht 3a und die dritte Schicht 7a weisen jeweils einen elektrisch isolierenden Basiskörper 9a, 9b, 9c und ein elektrisch leitendes Leitelement 10a, 10b, 10c auf (Fig. 2).

In dem gezeigten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 und Fig. 2 sind die Basiskörper 9a, 9b, 9c jeweils als Spritzgussteil ausgebildet, in die jeweils ein metallisches Stanzteil als elektrisch leitendes Leitelement 10a, 10b, 10c integriert ist.

Zur Ausbildung der Kontaktstellen 4a der ersten Schicht 2a und der Kontaktstellen 4b der zweiten Schicht 3a wird das jeweilige elektrisch leitende Leitelement 10a, 10b von dem jeweiligen elektrisch isolierenden Basiskörper 9a, 9b bereichsweise

nicht überdeckt (Fig. 1, Fig. 2).

Zur Ausbildung der Verbindungsstellen 8 der dritten Schicht 7a stehen Bereiche des elektrisch leitenden Leitelements 10c aus dem elektrisch isolierenden Basiskörper 9c der dritten Schicht 3a hervor.

Die Kontaktstellen 4a des ersten Anschlussbereichs 2, also der ersten Schicht 2a, und die Kontaktstellen 4b des zweiten Anschlussbereichs 3, also der zweiten Schicht 3a, sind nicht vom Basiskörper überdeckt, wodurch jeweils eine Kontaktöffnung 12a, 12b ausgebildet wird. In der Kontaktöffnung 12a, 12b ist jeweils ein elektrisch leitfähiges Kontaktelement 13a, 13b in Form eines metallischen Pins angeordnet. Der Pin ist an der jeweiligen Kontaktstelle 4a, 4b elektrisch angelegt, also mit dieser elektrisch leitend verbunden, und ist jeweils über ein elastisches Element 14a, 14b, hier eine Druckfeder, in eine Richtung zu der Schaltmatrix 7, also der dritten Schicht 7a, hin vorgespannt ist - in Bezug auf Fig. 2 in eine z-Richtung.

Wie in Fig. 2 ersichtlich, ist die x- und y-Ausrichtung der Pins so gewählt, dass gegenüber jedes Pins der ersten Schicht 2a ein Pin der zweiten Schicht 3a angeordnet ist.

Die Schaltanordnung 1 weist zudem eine Kühleinheit 15 auf, wobei die Kühleinheit 15 eine erste Kühlplatte 15a und eine zweite Kühlplatte 15b umfasst. Die erste Kühlplatte 15a ist thermisch an die erste Schicht 2a und die zweite Kühlplatte 15b ist thermisch an die zweite Schicht 3a der Schaltanordnung 1 angebunden (Fig. 2).

Die Schaltmatrix 7 ist über den Aktuator 6 in mehrere Schaltpositionen bewegbar. In der beschriebenen Ausführungsvariante kann der Aktuator die Schaltmatrix in y-Richtung in mehrere Schaltpositionen bewegen (Fig. 2).

Je nach aktuierter Schaltposition der Schaltmatrix 7 ist zumindest eine Kontaktstelle 4a des ersten Anschlussbereichs 2 mit zumindest einer Kontaktstelle 4b des zweiten Anschlussbereichs 3 elektrisch verbunden oder zwischen den Kontaktstellen 4a des ersten Anschlussbereichs 2 und den Kontaktstellen 4b des zweiten Anschlussbereichs 3 herrscht keine elektrische Verbindung, sodass der erste Anschlussbereich 2 und der zweite Anschlussbereich 3 elektrisch voneinander getrennt sind.

Die Anordnung der über das elektrisch leitfähige Leitelement 10c dargestellten elektrisch leitfähigen sowie über den elektrisch isolierenden Basiskörper 9c dargestellten isolierenden Bereiche der dritten Schicht 7a, also der Schaltmatrix 7, ist so gewählt, dass abhängig von der gewünschten Schaltposition der Schaltmatrix 7 die notwendigen Kontaktstellen 4a, 4b des ersten Anschlussbereichs 2 und des zweiten Anschlussbereichs 3 elektrisch leitfähig miteinander verbunden werden.

Im Falle der vorliegenden Ausführungsvariante kann die Schaltmatrix 7 über den Aktuator 6 in fünf Schaltpositionen aktuiert werden, nämlich in eine erste Schaltposition „AC („Alternating Current“; Wechselstrom) -Laden mit 400V“ (Fig. 3), in eine zweite Schaltposition „DC („Direct Current“; Gleichstrom) -Laden mit 400V“ (Fig. 4), in eine dritte Schaltposition „Neutral / Safe State“ (Fig. 5), in eine vierte Schaltposition „Fahren“ (Fig. 6) und in eine fünfte Schaltposition „DC-Laden mit 800V“ (Fig. 7).

Unter der Begrifflichkeit „AC-Laden mit 400V“ ist in diesem Zusammenhang beispielsweise eine Schaltposition der Schaltanordnung 1 zu verstehen, in der ein Laden der 800V Batterie an einer AC-Ladesäule, einer „Wallbox“ oder einer Steckdose mit einem 400V „On Board Charger“ stattfindet (Fig. 3).

Unter der Begrifflichkeit „DC-Laden mit 400V“ ist in diesem Zusammenhang bei-

spielsweise eine Schaltposition der Schaltanordnung 1 zu verstehen, in der ein Laden der 800V Batterie an einer 400V DC-Ladesäule stattfindet (Fig. 4).

Unter der Begrifflichkeit „Neutral / Safe State“ ist in diesem Zusammenhang beispielsweise eine Schaltposition der Schaltanordnung 1 zu verstehen, in der die elektrische Verbindung von der 800V Batterie zu sämtlichen Verbrauchern des Kraftfahrzeugs unterbrochen ist (Fig. 5).

Unter der Begrifflichkeit „Fahren“ ist in diesem Zusammenhang beispielsweise eine Schaltposition der Schaltanordnung 1 zu verstehen, in der eine elektrische Verbindung zwischen der 800V Batterie und den „Drive Units“ des Kraftfahrzeugs besteht (Fig. 6).

Unter der Begrifflichkeit „DC-Laden mit 800V“ ist in diesem Zusammenhang beispielsweise eine Schaltposition der Schaltanordnung 1 zu verstehen, in der ein Laden der 800V Batterie an einer 800V DC-Ladesäule stattfindet (Fig. 7).

Der Aktuator 6 der Aktuatereinheit 5 ist selbsthemmend ausgeführt, sodass eine Leistungsaufnahme nur bei einem Wechsel der Schaltposition der Schaltmatrix 7 erforderlich ist und während des Betriebs in einer Schaltposition keine Leistung benötigt wird. Um die Anforderungen an die Abschaltzeiten zu gewährleisten ist in der Schaltanordnung 1 eine aktive Abschalteinrichtung integriert (nicht dargestellt). Im Bedarfsfall kann eine für den Betrieb erforderliche Sensorik und Sensortechnik auch direkt in die Schaltmatrix integriert werden (z.B.: Strom-, Spannungs- oder Temperaturmessung).

Zusätzlich weist die dritte Schicht 7a geometrische Maßnahmen (nicht dargestellt) auf, um durch Abrieb entstehende leitfähige Spuren zu unterbrechen und damit die notwendige Spannungsfestigkeit zu gewährleisten. Um beim Schalten entstehende Lichtbögen zu reduzieren bzw. zu vermeiden wird optional zu Beginn ein

hoher Widerstandswert geschaltet, der für den Betriebsfall auf den minimalen möglichen Widerstand reduziert wird.

Bezugszeichenliste

1	Elektromechanische Schaltanordnung
2	Erster Anschlussbereich
2a	Erste Schicht
3	Zweiter Anschlussbereich
3a	Zweite Schicht
4a	Kontaktstelle des ersten Anschlussbereichs
4b	Kontaktstelle des zweiten Anschlussbereichs
5	Aktuatereinheit
6	Aktuator
7	Schaltmatrix
7a	Dritte Schicht
8	Verbindungsstelle der Schaltmatrix
9a	Basiskörper der ersten Schicht
9b	Basiskörper der zweiten Schicht
9c	Basiskörper der dritten Schicht
10a	Leitelement der ersten Schicht
10b	Leitelement der zweiten Schicht
10c	Leitelement der dritten Schicht
11	Durchgangsloch
12a	Kontaktöffnung in der ersten Schicht
12b	Kontaktöffnung in der zweiten Schicht
13a	Kontaktelement in der Kontaktöffnung der ersten Schicht
13b	Kontaktelement in der Kontaktöffnung der zweiten Schicht
14a	Elastisches Element in der Kontaktöffnung der ersten Schicht
14b	Elastisches Element in der Kontaktöffnung der zweiten Schicht
15	Kühleinheit
15a	Erste Kühlplatte

- 15b Zweite Kühlplatte
- 16 Stromverteilereinheit
- 17 Stromsensor
- 18 Sicherung
- 19 Batterie (800V)
- 20 Verbraucher

- x x-Achse (eines dreidimensionalen Koordinatensystems)
- y y-Achse (eines dreidimensionalen Koordinatensystems)
- z z-Achse (eines dreidimensionalen Koordinatensystems)

Patentansprüche

1. Elektromechanische Schaltanordnung (1) mit einem ersten Anschlussbereich (2) und einem zweiten Anschlussbereich (3), wobei der erste Anschlussbereich (2) und der zweite Anschlussbereich (3) jeweils zumindest zwei elektrische Kontaktstellen (4a, 4b) aufweisen, wobei die elektrischen Kontaktstellen (4a) des ersten Anschlussbereichs (2) und die elektrischen Kontaktstellen (4b) des zweiten Anschlussbereichs (3) über eine Aktuatoreinheit (5) elektrisch verbindbar und trennbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktuatoreinheit (5) zumindest einen Aktuator (6) und zumindest eine über den Aktuator (6) in mehrere Schaltpositionen bewegbare Schaltmatrix (7) mit zumindest zwei Verbindungsstellen (8) aufweist, wobei je nach aktuierter Schaltposition der Schaltmatrix (7) zumindest eine Kontaktstelle (4a) des ersten Anschlussbereichs (2) mit zumindest einer Kontaktstelle (4b) des zweiten Anschlussbereichs (3) elektrisch verbunden ist oder zwischen den Kontaktstellen (4a) des ersten Anschlussbereichs (2) und den Kontaktstellen (4b) des zweiten Anschlussbereichs (3) keine elektrische Verbindung herrscht, sodass der erste Anschlussbereich (2) und der zweite Anschlussbereich (3) elektrisch voneinander getrennt sind.
2. Elektromechanische Schaltanordnung (1) nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Schaltmatrix (7) mehrere Verbindungsstellen (8) aufweist, die ein Schaltmuster ergeben das es erlaubt je nach aktuierter Schaltposition der Schaltmatrix (7) über die Kontaktstellen (4a, 4b) zeitgleich mehrere elektrische Verbindungen zwischen dem ersten Anschlussbereich (2) und dem zweiten Anschlussbereich (3) herzustellen.

3. Elektromechanische Schaltanordnung (1) nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Schaltanordnung (1) mehrschichtig ausgebildet ist und über eine erste Schicht (2a) der erste Anschlussbereich (2) mit den Kontaktstellen (4a), eine zweite Schicht (3a) der zweite Anschlussbereich (3) mit den Kontaktstellen (4b) und über eine dritte Schicht (7a) die Schaltmatrix (7) mit den Verbindungsstellen (8) ausgebildet wird, wobei die dritte Schicht (7a) bewegbar zwischen der ersten Schicht (2a) und der zweiten Schicht (3a) angeordnet ist.
4. Elektromechanische Schaltanordnung (1) nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die erste Schicht (2a) und die zweite Schicht (3a) jeweils aus einem elektrisch isolierenden Basiskörper (9a, 9b) und einem elektrisch leitenden Leitelement (10a, 10b) ausgebildet sind, wobei der Basiskörper (9a, 9b) derart ausgebildet ist, dass das Leitelement (10a, 10b) zum Zwecke der elektrischen Kontaktierung bereichsweise elektrisch zugänglich ist und so die Kontaktstellen (4a) des ersten Anschlussbereichs (2) und die Kontaktstellen (4b) des zweiten Anschlussbereichs (3) ausgebildet werden.
5. Elektromechanische Schaltanordnung (1) nach Anspruch 3 oder 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Schaltmatrix (7) aus einem elektrisch isolierenden Basiskörper (9c) ausgebildet ist, wobei der Basiskörper (9c) zum Zwecke der elektrischen Kontaktierung zumindest einer Kontaktstelle (4a) des ersten Anschlussbereichs (2) mit zumindest einer Kontaktstelle (4b) des zweiten Anschlussbereichs (3) zumindest ein Durchgangsloch (11) aufweist das eine Verbindungsstelle (8) der Schaltmatrix (7) ausbildet.

6. Elektromechanische Schaltanordnung (1) nach Anspruch 3, 4 oder 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Schaltmatrix (7) aus einem elektrisch isolierenden Basiskörper (9c) und einem elektrisch leitenden Leitelement (10c) ausgebildet ist, wobei der Basiskörper (9c) derart ausgebildet ist, dass das Leitelement (10c) zum Zwecke der elektrischen Kontaktierung zumindest einer Kontaktstelle (4a) des ersten Anschlussbereichs (2) mit zumindest einer Kontaktstelle (4b) des zweiten Anschlussbereichs (3) bereichsweise elektrisch zugänglich ist und so zumindest eine Verbindungsstelle (8) der Schaltmatrix (7) ausgebildet.
7. Elektromechanische Schaltanordnung (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass zur Ausbildung zumindest einer Kontaktstelle (4a) des ersten Anschlussbereichs (2), zumindest einer Kontaktstelle des zweiten Anschlussbereichs (3) und/oder zumindest einer Verbindungsstelle (8) der Schaltmatrix (7), Bereiche des elektrisch leitenden Leitelements (10a, 10b, 10c) aus dem elektrisch isolierenden Basiskörper (9a, 9b, 9c) hervorstehen und/oder der elektrisch isolierende Basiskörper (9a, 9b, 9c) Bereiche des elektrisch leitenden Leitelements (10a, 10b, 10c) nicht überdeckt.
8. Elektromechanische Schaltanordnung (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Basiskörper (10a, 10b, 10c) jeweils als Spritzgussteil ausgebildet sind, in die jeweils ein metallisches Stanzteil als elektrisch leitendes Leitelement (9a, 9b, 9c) integriert ist.

9. Elektromechanische Schaltanordnung (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Kontaktstellen (4a) des ersten Anschlussbereichs (2) und die Kontaktstellen (4b) des zweiten Anschlussbereichs (3) nicht vom jeweiligen Basiskörper (9a, 9b) überdeckt sind und so jeweils eine Kontaktöffnung (12a, 12b) ausgebildet wird, wobei in der Kontaktöffnung (12a, 12b) jeweils ein elektrisch leitfähiges Kontaktelement (13a, 13b) angeordnet ist, das an der Kontaktstelle (4a, 4b) elektrisch leitend angelegt ist und jeweils über ein elastisches Element (14a, 14b) in eine Richtung zu der Schaltmatrix (7) hin vorgespannt ist.
10. Elektromechanische Schaltanordnung (1) nach Anspruch 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Verbindungsstellen (8) der Schaltmatrix (7) ausgebildet sind, indem Bereiche des elektrisch leitenden Leitelements (10c) aus dem elektrisch isolierenden Basiskörper (9c) hervorstehen und/oder indem der elektrisch isolierte Basiskörper (9c) Durchgangslöcher (11) aufweist.
11. Elektromechanische Schaltanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Schaltanordnung (1) eine Kühleinheit (15) aufweist, wobei die Kühleinheit (15) thermisch an den ersten Anschlussbereich (2) und/oder den zweiten Anschlussbereich (3) der Schaltanordnung (1) angebunden ist.
12. Stromverteilereinheit (16) für ein Kraftfahrzeug, insbesondere ein Hybrid- oder Elektrofahrzeug, umfassend eine elektromechanische Schaltanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11.

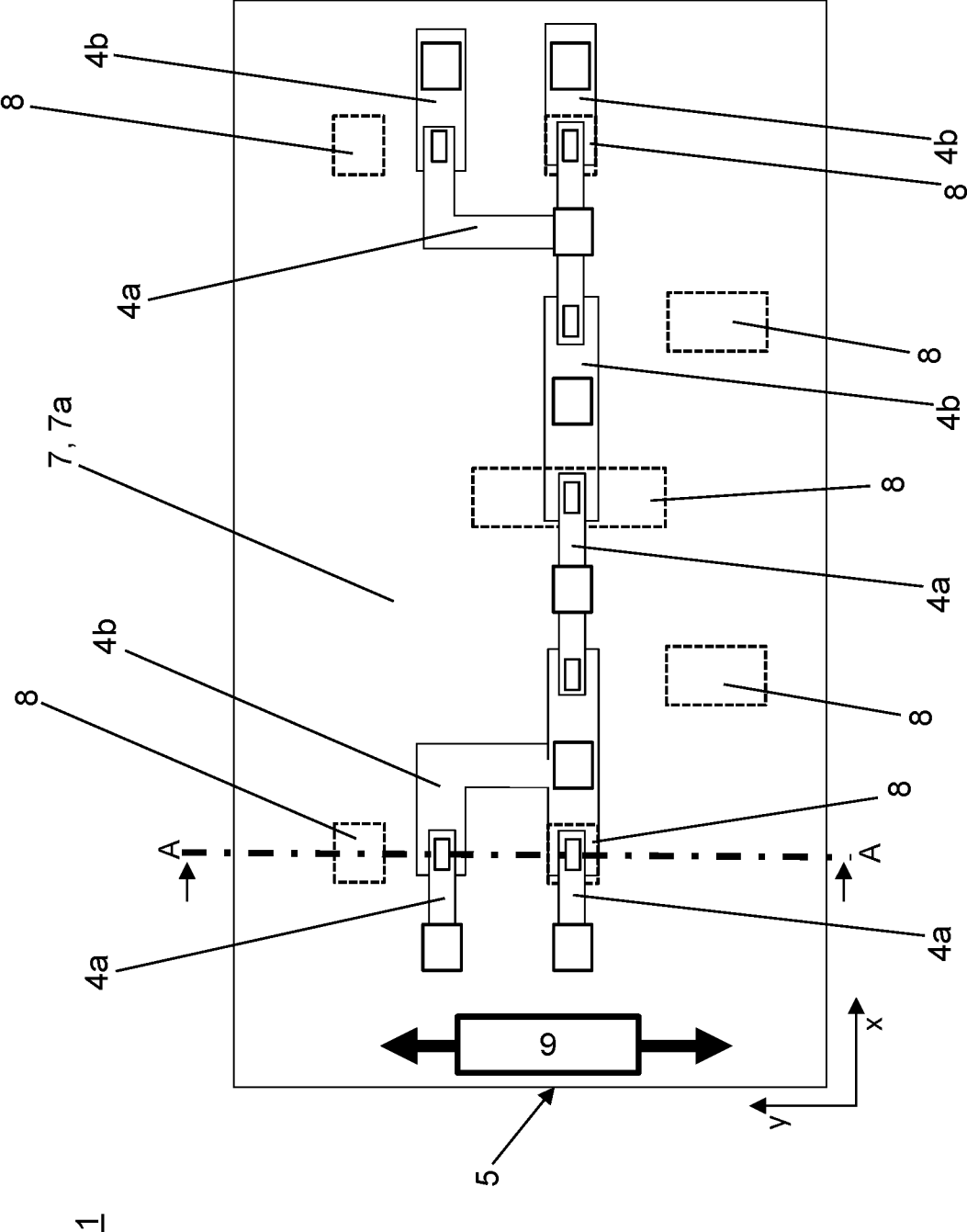


Fig. 1

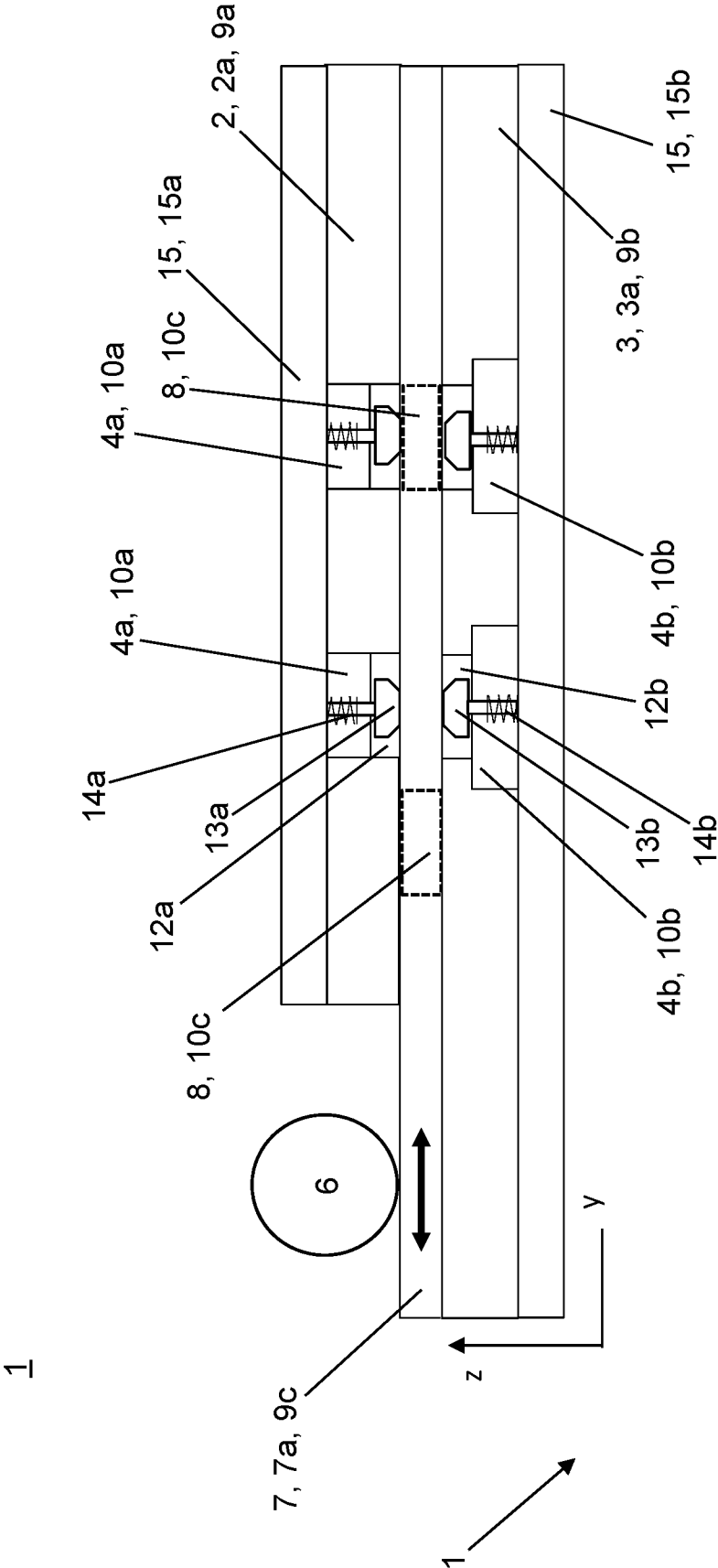


Fig. 2

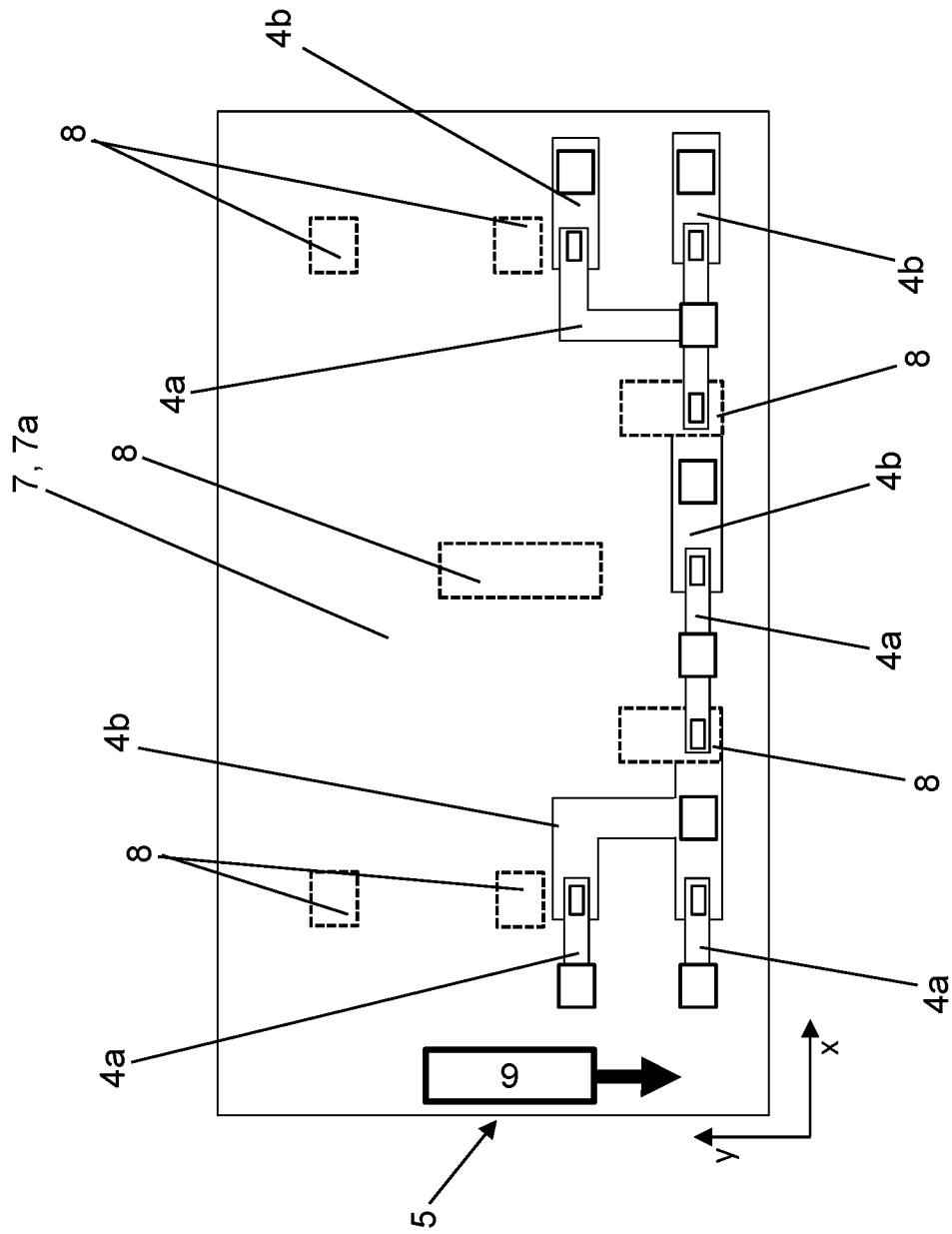


Fig. 3

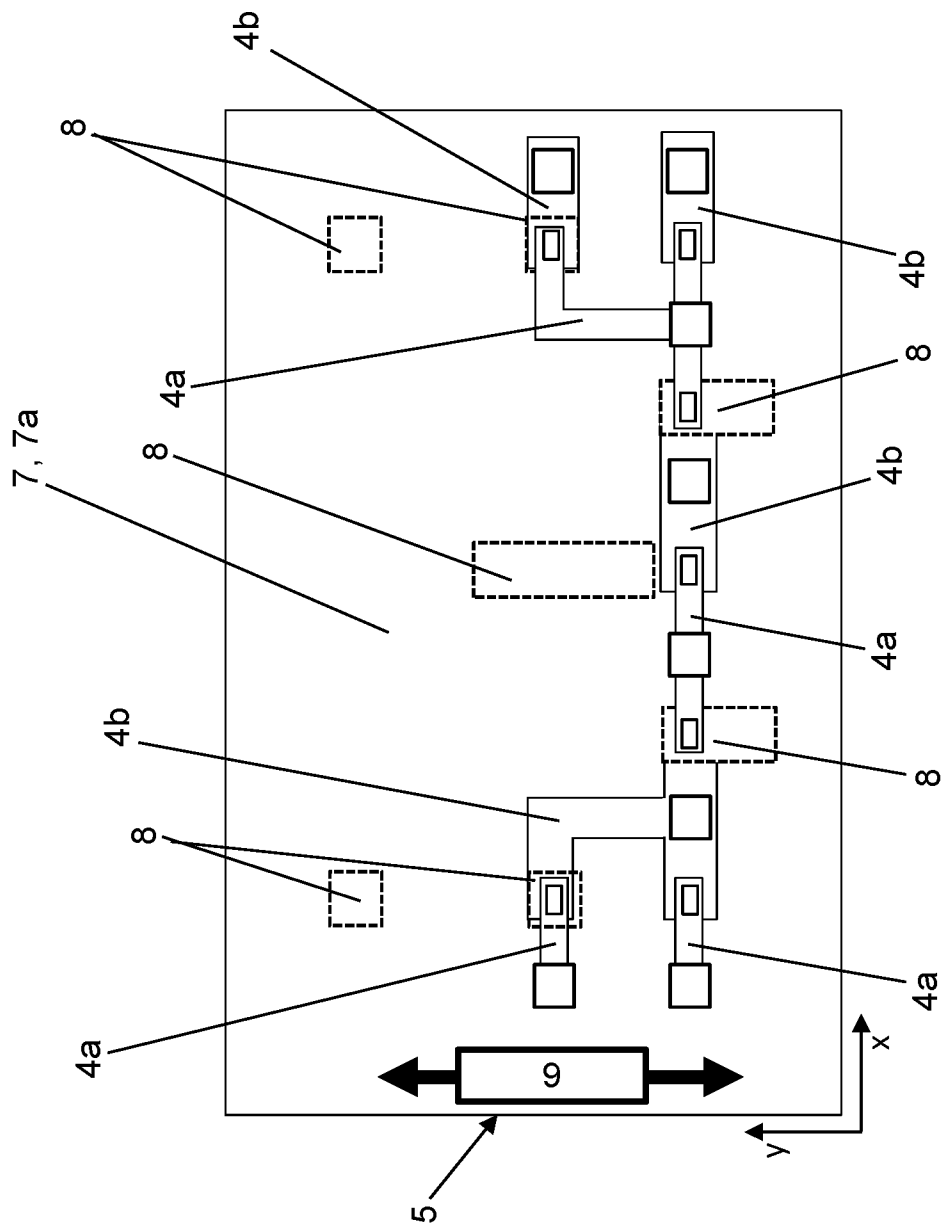


Fig. 4

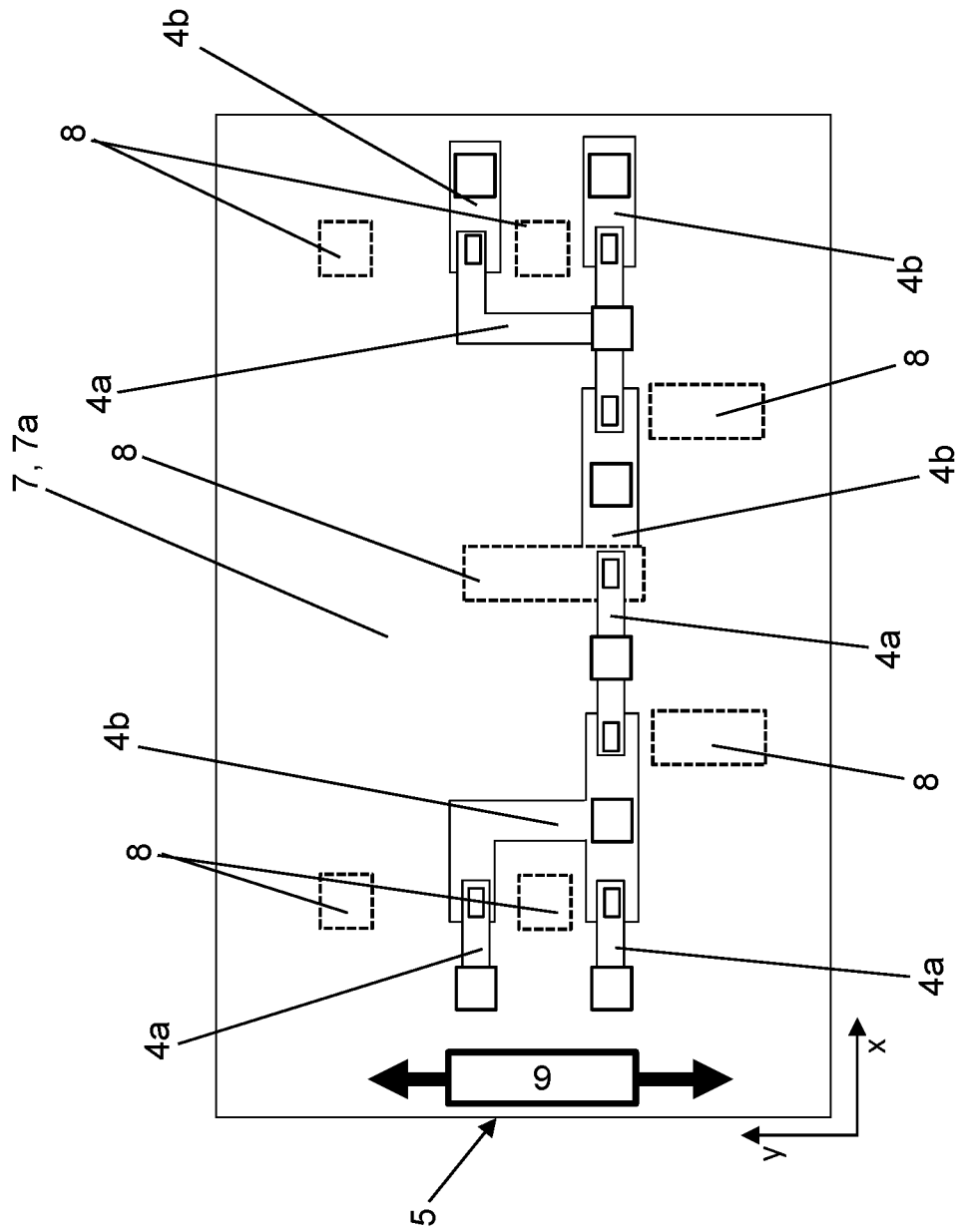


Fig. 5

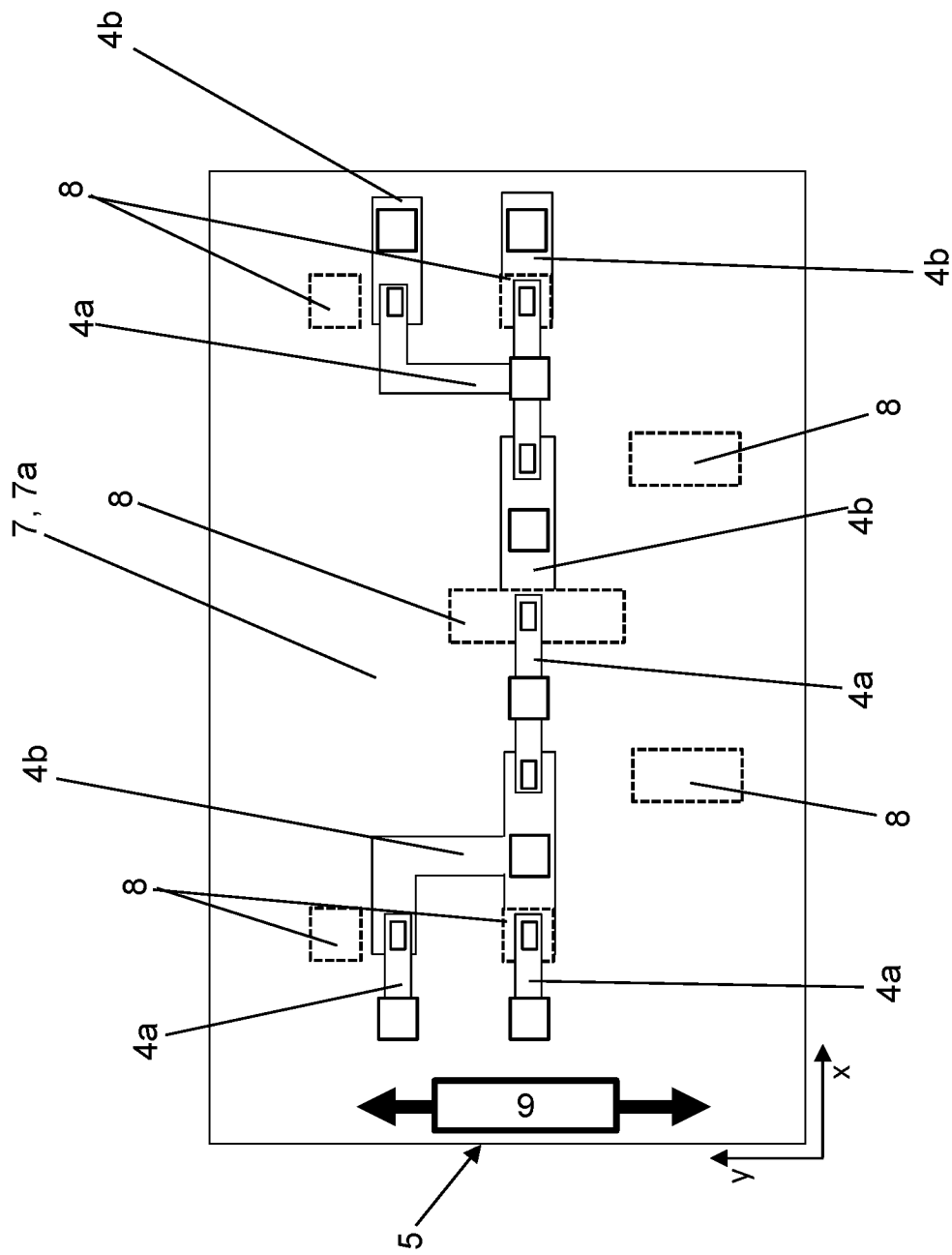


Fig. 6

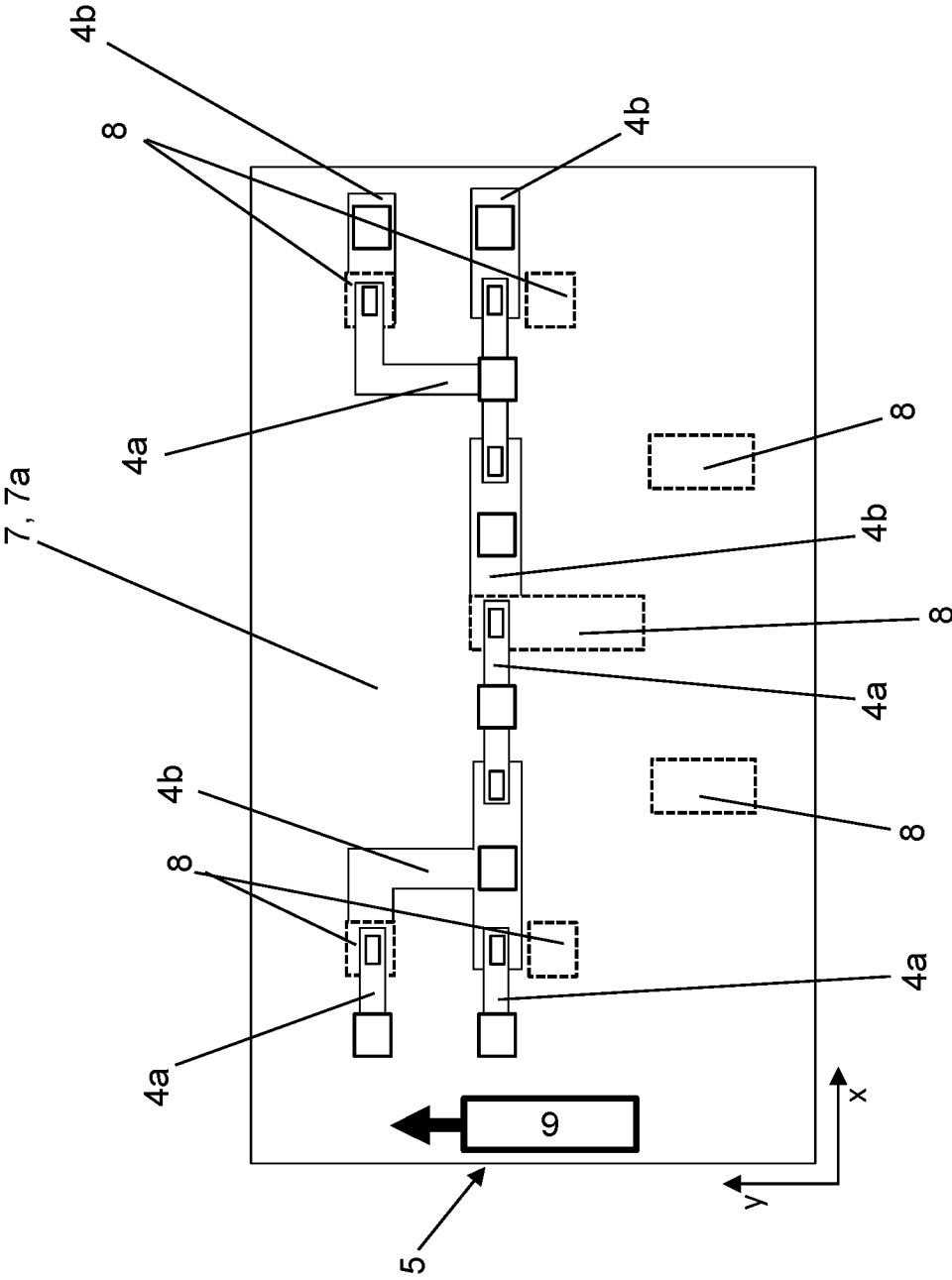


Fig. 7

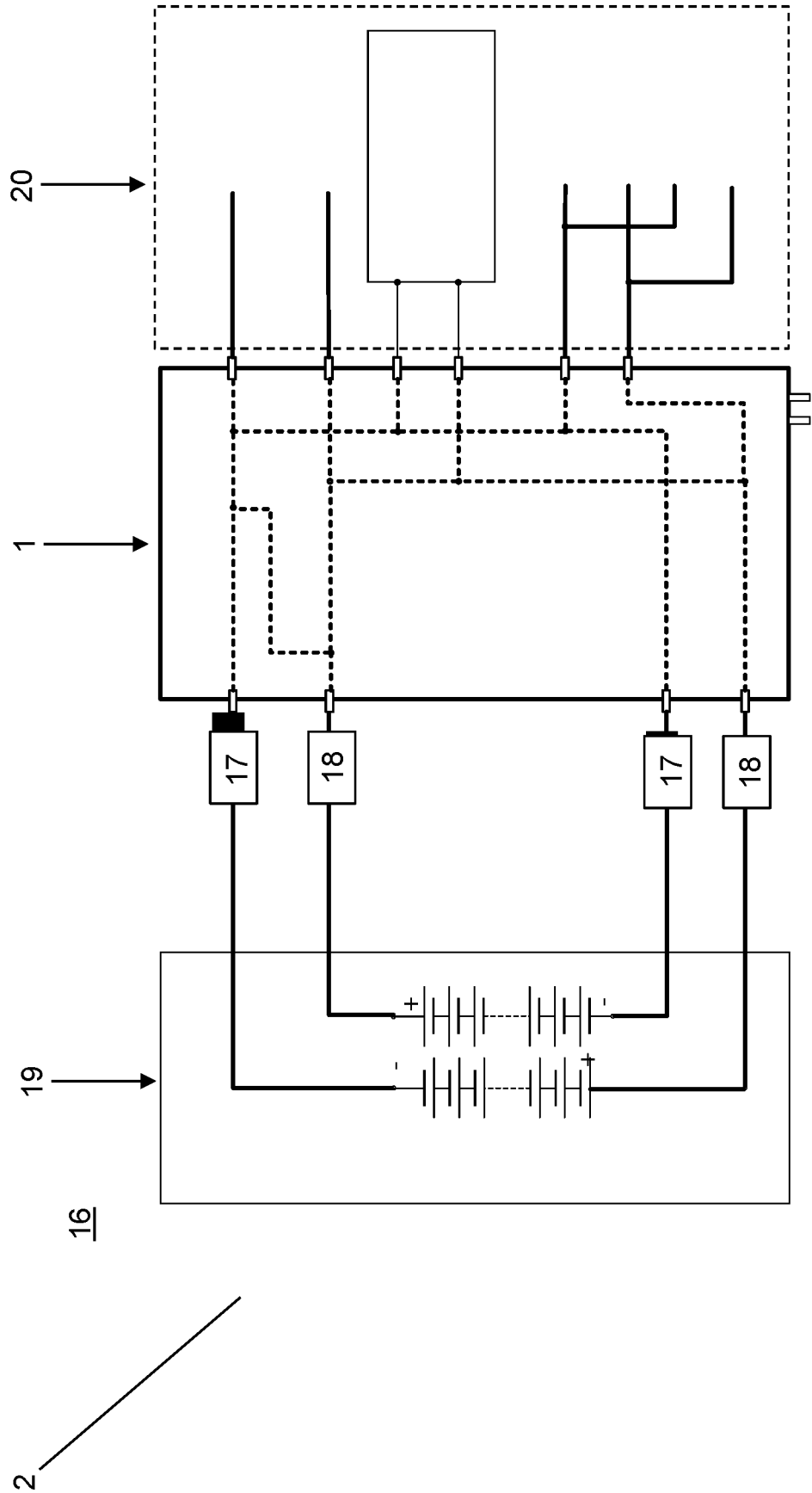


Fig. 8

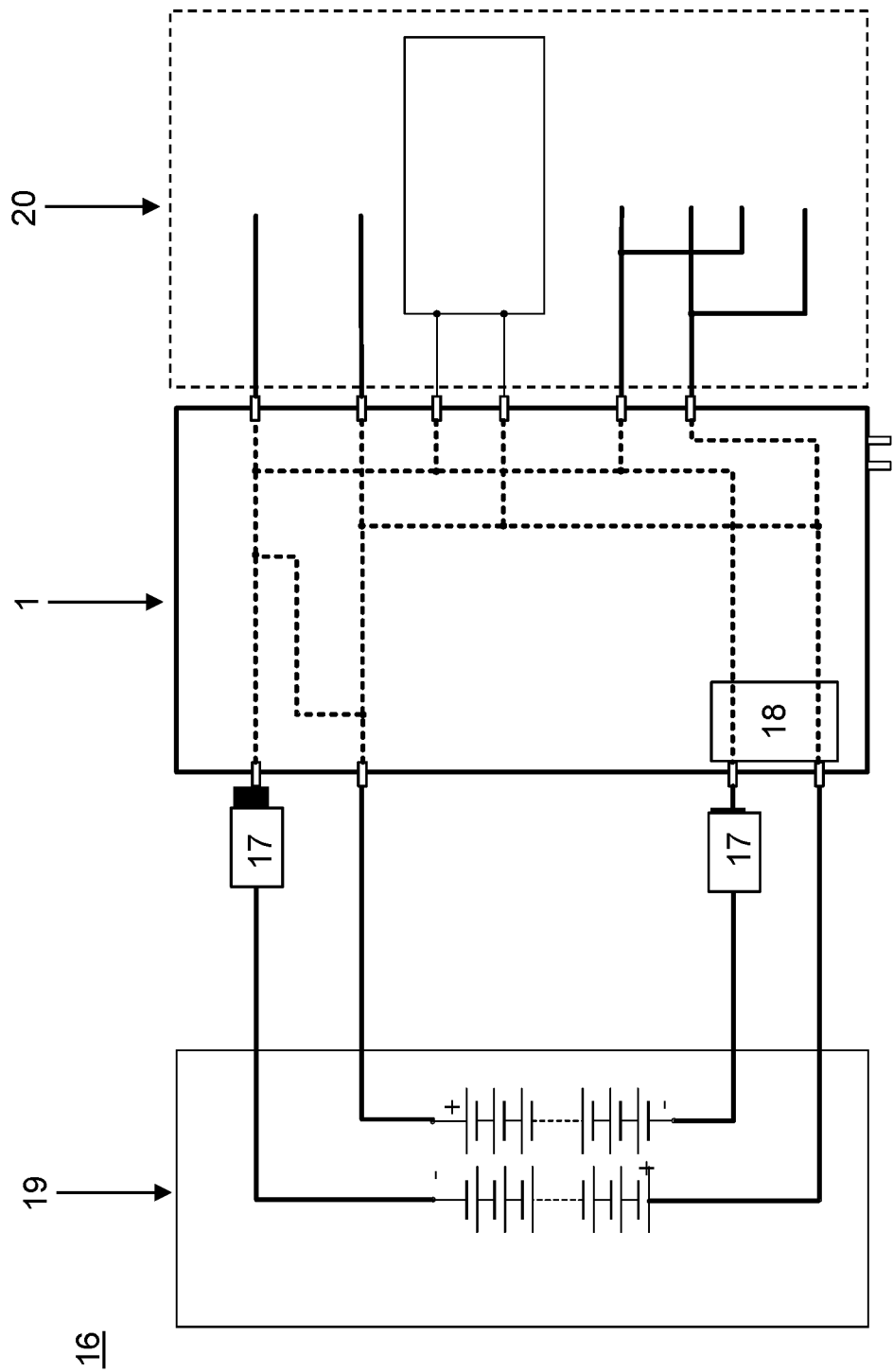


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/063057

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01H 15/04 (2006.01)i; H01H 15/06 (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 Y	FR 1292751 A (PHILIPS NV) 04 May 1962 (1962-05-04) abstract; figures 1, 2	1,2,4-7,11,12 8
X	US 11081307 B2 (SCHNEIDER ELECTRIC IND SAS [FR]) 03 August 2021 (2021-08-03) abstract; figures 2a,2b	1-7,9,10
X	EP 3073501 A1 (GORLAN TEAM SLU [ES]) 28 September 2016 (2016-09-28) claim 1; figures 7, 8	1, 2, 4-7
X	US 4383145 A (ZELINA JR JOHN H) 10 May 1983 (1983-05-10) figure 7	1, 2, 4-7
X	US 3857008 A (VAN DER DONK J) 24 December 1974 (1974-12-24) abstract; figures 1-5	1-7
Y	DE 3037676 A1 (PREH ELEKTRO FEINMECHANIK [DE]; ROGG W KUNSTSTOFF METALL [DE]) 13 May 1982 (1982-05-13) claim 1; figure 1	8
☐ 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 27 June 2024		Date of mailing of the international search report 15 July 2024
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands (Kingdom of the) Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Simonini, Stefano Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2024/063057

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
FR	1292751	A	04 May 1962	NONE			
US	11081307	B2	03 August 2021	BR	102018017281	A2	07 May 2019
				CN	109671598	A	23 April 2019
				EP	3471124	A1	17 April 2019
				ES	2814650	T3	29 March 2021
				FR	3072497	A1	19 April 2019
				JP	7153526	B2	14 October 2022
				JP	2019087529	A	06 June 2019
				KR	20190042443	A	24 April 2019
				PL	3471124	T3	11 January 2021
				US	2019115180	A1	18 April 2019
EP	3073501	A1	28 September 2016	EP	3073501	A1	28 September 2016
				ES	2637193	T3	11 October 2017
				WO	2016151175	A1	29 September 2016
US	4383145	A	10 May 1983	NONE			
US	3857008	A	24 December 1974	AU	5887073	A	06 February 1975
				BE	803427	A	11 February 1974
				CA	991230	A	15 June 1976
				CH	559965	A5	14 March 1975
				DE	2337188	A1	21 February 1974
				ES	417697	A1	01 June 1976
				FR	2195833	A1	08 March 1974
				GB	1400111	A	16 July 1975
				IN	139254	B	22 May 1976
				IT	992885	B	30 September 1975
				JP	S4946172	A	02 May 1974
				JP	S5323504	B2	14 July 1978
				NL	7210971	A	13 February 1974
				SE	381532	B	08 December 1975
				US	3857008	A	24 December 1974
DE	3037676	A1	13 May 1982	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01H15/04 H01H15/06
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	FR 1 292 751 A (PHILIPS NV) 4. Mai 1962 (1962-05-04)	1,2,4-7, 11,12
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	8
X	US 11 081 307 B2 (SCHNEIDER ELECTRIC IND SAS [FR]) 3. August 2021 (2021-08-03) Zusammenfassung; Abbildungen 2a,2b -----	1-7,9,10
X	EP 3 073 501 A1 (GORLAN TEAM SLU [ES]) 28. September 2016 (2016-09-28) Anspruch 1; Abbildungen 7,8 -----	1,2,4-7
X	US 4 383 145 A (ZELINA JR JOHN H) 10. Mai 1983 (1983-05-10) Abbildung 7 ----- - / - -	1,2,4-7

☒ 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 27. Juni 2024	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 15/07/2024
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 Simonini, Stefano

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 857 008 A (VAN DER DONK J) 24. Dezember 1974 (1974-12-24) Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 -----	1 - 7
Y	DE 30 37 676 A1 (PREH ELEKTRO FEINMECHANIK [DE]; ROGG W KUNSTSTOFF METALL [DE]) 13. Mai 1982 (1982-05-13) Anspruch 1; Abbildung 1 -----	8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/063057

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 1292751	A	04-05-1962	KEINE
US 11081307	B2	03-08-2021	BR 102018017281 A2 07-05-2019 CN 109671598 A 23-04-2019 EP 3471124 A1 17-04-2019 ES 2814650 T3 29-03-2021 FR 3072497 A1 19-04-2019 JP 7153526 B2 14-10-2022 JP 2019087529 A 06-06-2019 KR 20190042443 A 24-04-2019 PL 3471124 T3 11-01-2021 US 2019115180 A1 18-04-2019
EP 3073501	A1	28-09-2016	EP 3073501 A1 28-09-2016 ES 2637193 T3 11-10-2017 WO 2016151175 A1 29-09-2016
US 4383145	A	10-05-1983	KEINE
US 3857008	A	24-12-1974	AU 5887073 A 06-02-1975 BE 803427 A 11-02-1974 CA 991230 A 15-06-1976 CH 559965 A5 14-03-1975 DE 2337188 A1 21-02-1974 ES 417697 A1 01-06-1976 FR 2195833 A1 08-03-1974 GB 1400111 A 16-07-1975 IN 139254 B 22-05-1976 IT 992885 B 30-09-1975 JP S4946172 A 02-05-1974 JP S5323504 B2 14-07-1978 NL 7210971 A 13-02-1974 SE 381532 B 08-12-1975 US 3857008 A 24-12-1974
DE 3037676	A1	13-05-1982	KEINE