



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.03.2018 Patentblatt 2018/10

(51) Int Cl.:
H01R 29/00 (2006.01) *H01H 19/00* (2006.01)
H01H 27/10 (2006.01) *H01H 67/06* (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17187313.6**

(22) Anmeldetag: **22.08.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **STAHL GmbH**
74564 Crailsheim (DE)

(72) Erfinder: **Stahl, Rudolf**
74564 Crailsheim (DE)

(74) Vertreter: **Lorenz, Markus**
Lorenz & Kollegen
Patentanwälte Partnerschaftsgesellschaft mbB
Alte Ulmer Straße 2
89522 Heidenheim (DE)

(30) Priorität: **01.09.2016 DE 102016116338**

(54) **SCHALTEINRICHTUNG ZUR KONTAKTIERUNG EINER ELEKTRISCHEN BAUGRUPPE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Schalteinrichtung (4) zur Kontaktierung einer elektrischen Baugruppe (2), mit mehreren Anschlussmodulen (5) zur elektrischen Kontaktierung von Messeinrichtungen (3) und mit mehreren Verbindungsleitungen (7) die mit der elektrischen Baugruppe (2) verbunden sind, wobei wenigstens eine Schaltbrücke (8) vorgesehen ist. Die wenigstens eine Schaltbrücke (8) ist zwischen den Anschlussmodulen (5) bewegbar, um eine Verbindung zwischen einem der Anschlussmodule (5) und einer oder mehreren Verbindungs-

leitungen (7) herzustellen. Die Anschlussmodule (5) weisen Kontakte (12) auf, die mit entsprechenden Gegenkontakten (13) der wenigstens einen Schaltbrücke (8) korrespondieren. Die Anschlussmodule (5) weisen wenigstens zwei unterschiedliche Kontaktarten zur Ausbildung der Kontakte (12) auf und die wenigstens eine Schaltbrücke (8) weist wenigstens zwei unterschiedliche Kontaktarten zur Ausbildung der Gegenkontakte (13) auf.

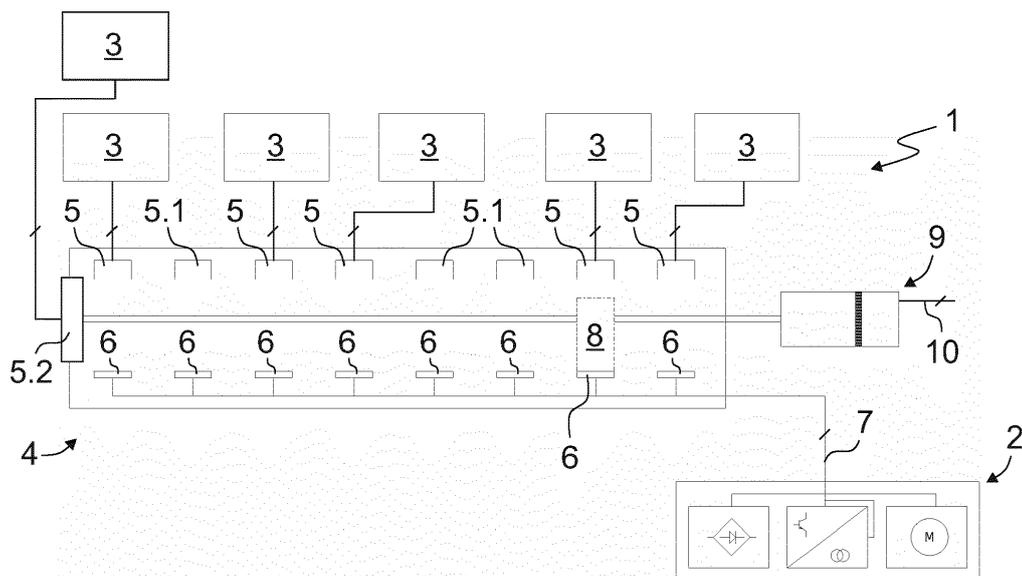


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schalteinrichtung zur Kontaktierung einer elektrischen Baugruppe.

[0002] Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Kontaktierung, insbesondere zur Prüfung und/oder Messung einer elektrischen Baugruppe mit einer Schalteinrichtung.

[0003] In der Elektrotechnik ist es häufig notwendig eine elektrische Baugruppe für unterschiedliche Aufgaben mit unterschiedlichen Signaleinrichtungen elektrisch leitfähig zu verbinden.

[0004] Bei einer elektrischen Baugruppe kann es sich vorliegend um beliebige Baugruppen wie beispielsweise Motoren, Generatoren, elektrische Schaltungen oder Einzelkomponenten wie Kondensatoren, Spulen, Widerstände, Dioden, Transistoren etc. handeln.

[0005] In der Praxis hat sich gezeigt, dass zur Sicherstellung einer verlässlichen Kontaktierung bzw. Signalübertragung für die unterschiedlichen Aufgaben bzw. zu übertragenden Signale die elektrische Kontaktierung zwischen der elektrischen Baugruppe und der jeweiligen Signaleinrichtung ein kritisches Element darstellt und nicht alle Kontaktierungsarten für alle Signalübertragungsaufgaben, beispielsweise innerhalb der Prüf- bzw. Messtechnik, geeignet sind. Das liegt daran, dass beispielsweise für die unterschiedlichen Prüf- bzw. Messverfahren teilweise große Unterschiede unter anderem in den Spannungspegeln, den Messströmen, den Signalfrequenzen und den Signalverläufen vorkommen. Es können beispielsweise Spannungen bis zu 7000 Volt für Isolationsmessungen benötigt werden, während in anderen Messungen betreffend Induktivität, Widerstand oder Signalanalyse oft nur Signale lediglich im Mikrovoltbereich zu übertragen sind. Ferner können für besondere Tests wie Teilentladungsmessungen, bei denen häufig Impulsspannungen bis zu 1000 Volt im Mikrosekundenbereich aufgeprägt werden, sehr spezielle Kontakte notwendig sein, die einerseits zur Übertragung von Hochfrequenzsignalen geeignet sind, gleichzeitig aber eine teilentladungsfreie Übertragung sicherstellen.

[0006] Obwohl im Stand der Technik eine Vielzahl von Schalteinrichtungen, beispielsweise Stufenschalter (vgl. z. B. DE 10 2009 017 197 A1) oder Linearwähler (vgl. z. B. DE 10 2013 102 299 B4) offenbart sind, ist die Verwendung der bekannten Schalteinrichtungen als sogenannte Universalschalteinrichtungen nur bedingt geeignet und - abhängig von der jeweiligen Aufgabe, also z. B. dem jeweiligen Prüf- bzw. Messverfahren - sogar ungeeignet.

[0007] Bekannt sind beispielsweise Relais und Schaltschütze, die zu einer Matrix verschaltet sind. Diese müssen jedoch speziell für die jeweilige Signalübertragungsaufgabe bzw. das jeweilige Prüf- und Messverfahren ausgelegt sein, da die Kontaktierungsarten nicht universell für alle Signalarten geeignet sind.

[0008] Insbesondere in der Prüf- und Messtechnik sind häufig eine Vielzahl von Prüfungen bzw. Messungen mit

einer als Prüfling bezeichneten elektrischen Baugruppe durchzuführen, wodurch der Aufwand, die entsprechende Signaleinrichtung anzuschließen und mit dem Prüfling zu verkabeln, hoch ist.

[0009] Demzufolge ist es bekannt, eine Vielzahl von Schalteinrichtungen und Kontakten zu komplexen Systemen zu kombinieren und bei einem Wechsel von Prüfungen oder Prüf- bzw. Messaufgaben eine manuelle Umverdrahtung, beispielsweise über Drahtbrücken, vorzunehmen. Eine manuelle Umverdrahtung zum Ändern der Beschaltung ist allerdings umständlich und daher teilweise nicht wirtschaftlich. Außerdem birgt eine manuelle Umverdrahtung stets das Risiko von Beschädigungen von Geräten bzw. Bauteilen oder gar das Risiko der Verletzung von Personen, beispielsweise durch Stromschlag.

[0010] Ferner ist es in der Prüf- und Messtechnik ein bekanntes Problem, dass bei manuellen Umverdrahtungsarbeiten etc. und insbesondere bei vorhanden sein von Hochvolt-Spannungsquellen innerhalb des Systems eine sichere Trennung von der Signalquelle garantiert sein muss. Hierfür sind spezielle Maßnahmen zu ergreifen, die sich auch nach gesetzlichen Normen und Regulierungen richten.

[0011] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schalteinrichtung zur Kontaktierung einer elektrischen Baugruppe bereit zu stellen, die möglichst universell und zuverlässig einsetzbar ist.

[0012] Diese Aufgabe wird mit den in Anspruch 1 aufgeführten Merkmalen gelöst. Die abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Ausführungsformen und Varianten der Erfindung.

[0013] Die erfindungsgemäße Schalteinrichtung eignet sich für beliebige Schaltanwendungen in der gesamten Elektrotechnik und damit insbesondere für die Prüf- und Messtechnik.

[0014] Die Schalteinrichtung umfasst erfindungsgemäß mehrere Anschlussmodule zur elektrischen Kontaktierung von Signaleinrichtungen und mehrere Verbindungsleitungen, die mit der elektrischen Baugruppe verbunden sind. Es ist wenigstens eine Schaltbrücke vorgesehen, die zwischen den Anschlussmodulen bewegbar ist, um eine Verbindung zwischen einem der Anschlussmodule und einer oder mehreren Verbindungsleitungen herzustellen.

[0015] Die Signaleinrichtung ist vorzugsweise als externe Signaleinrichtung ausgebildet. Es kann sich bei der Signaleinrichtung beispielsweise um eine oder mehrere Signalquelle(n) und/oder um eine oder mehrere elektrische Energiequelle(n) und/oder um eine oder mehrere Signalverarbeitungseinrichtung(en) und/oder um eine oder mehrere passive elektrische Schaltung(en) handeln.

[0016] In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung kann die Signaleinrichtung als Messeinrichtung für die Prüf- und Messtechnik ausgebildet sein. Es kann dann vorgesehen sein, dass die Schalteinrichtung zur Prüfung und/oder Messung der elektrischen Baugruppe,

die dann als Prüfling bezeichnet werden kann, verwendbar ist.

[0017] Nachfolgend wird die Erfindung vornehmlich an Ausführungsbeispielen und Weiterbildungen betreffend die besonders bevorzugte Verwendung der Erfindung in der Prüf- und Messtechnik erläutert. Die Vorteile und Merkmale können von dem Fachmann allerdings auch auf eine allgemeine Kontaktierung innerhalb der Elektrotechnik übertragen werden, sofern dies technisch nicht ausgeschlossen ist. Die elektrische Baugruppe wird somit als Prüfling und die Signaleinrichtung als Messeinrichtung bezeichnet.

[0018] Auch wenn die Bezeichnung "Prüfling" vielmehr der Prüftechnik zuzuordnen ist, wird der Begriff zur Vereinfachung vorliegend auch für Belange der Messtechnik verwendet. Die wesentlichen Merkmale verschiedener Prüflinge, die es zu prüfen oder zu messen gilt, können sich wesentlich unterscheiden. Ferner können Prüf- bzw. Messaufgaben innerhalb desselben Prüflings stark variieren.

[0019] Mit einer - vorzugsweise externen - Messeinrichtung kann beispielsweise eine Einrichtung zur Widerstandsmessung, Induktivitätsmessung, Kapazitätsmessung, Isolationsmessung, Hochspannungsmessung, Hochstrommessung oder Teilentladungsmessung gemeint sein. Diese Auflistung ist selbstverständlich nicht abschließend. Aufgrund der unterschiedlichen Aufgaben sind die Anforderungen an die elektrische Kontaktierung von der Messeinrichtung bis zum Prüfling teilweise stark verschieden. Um eine sichere und auch genaue Prüfung bzw. Messung zu gewährleisten kann es von Vorteil sein, die verwendeten Kontaktstellen auf die jeweilige Prüf- bzw. Messaufgabe speziell anzupassen. Ferner sind für die verschiedenen Prüf- bzw. Messaufgaben meist unterschiedliche Prüf- bzw. Messpunkte innerhalb des Prüflings erforderlich. Es kann demnach von Vorteil sein, jeweils ein Anschlussmodul einer Messeinrichtung zuzuordnen und das jeweilige Anschlussmodul und die Messeinrichtung optimal aufeinander abzustimmen.

[0020] Es kann ferner von Vorteil sein, die Verbindungsleitungen universell zu gestalten und beispielsweise einen Bus bestehend aus mehreren Verbindungsleitungen zu dem Prüfling vorzusehen.

[0021] Die wenigstens eine Schaltbrücke kann dann dazu dienen, ein speziell für eine Prüf- bzw. Messaufgabe (oder eine sonstige Signalübertragungsaufgabe) vorgesehenes Anschlussmodul, das mit der entsprechenden Messeinrichtung in elektrischem Kontakt steht mit den Verbindungsleitungen zu verbinden, um eine elektrische Kontaktierung zwischen der Messeinrichtung und dem Prüfling herzustellen, wodurch eine optimal auf die Prüf- bzw. Messaufgabe abgestimmte Kontaktierung gewährleistet ist.

[0022] Generell kann mit einem elektrischen Kontakt bzw. einer elektrischen Verbindung im Sinne der vorliegenden Erfindung sowohl eine Einzelverbindung als auch eine Bus-Verbindung gemeint sein; dies gilt für alle folgenden Ausführungsformen und Varianten. Wenn

nachfolgend auf eine einzelne Signalleitung Bezug genommen wird, kann es sich hierbei, sofern dies nicht explizit ausgeschlossen ist, auch um ein Bus-System handeln und umgekehrt.

[0023] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Anschlussmodule Kontakte aufweisen, die mit entsprechenden Gegenkontakten der wenigstens einen Schaltbrücke korrespondieren, wobei die Anschlussmodule wenigstens zwei unterschiedliche Kontaktarten bzw. Kontakttypen zur Ausbildung der Kontakte aufweisen und die wenigstens eine Schaltbrücke wenigstens zwei unterschiedliche Kontaktarten zur Ausbildung der Gegenkontakte aufweist.

[0024] Jedes Anschlussmodul kann somit insbesondere mit unterschiedlichen Kontaktarten ausgestattet werden und für die jeweilige Prüfung bzw. Messung optimal ausgelegt sein.

[0025] Durch die wenigstens eine Schaltbrücke, die positionsgenau zu einzelnen Anschlussmodulen bewegbar ist, ist es somit möglich, eine hohe Anzahl von Kontaktierungen innerhalb der Schalteinrichtung zu schaffen. Hierdurch ergibt sich ein System, welches ein umständliches und insbesondere manuelles Umverdrahten oder Wechseln des Prüflings bei verschiedenen Prüfaufgaben bzw. Messaufgaben nicht mehr erfordert. Es erschließen sich praktisch beliebig viele Prüf- bzw. Messschaltungen - oder auch sonstige Schaltaufgaben - auf Basis dieses matrixbasiert aufgebauten Systems.

[0026] Insbesondere ist ein modularer Aufbau gewährleistet. Dabei kann vorgesehen sein, dass möglichst viele Komponenten der Vorrichtung, wie Anschlussmodule, Verbindungsmodule und Schaltbrücken zunächst einen identischen Aufbau aufweisen und erst bei Zusammenstellung der Vorrichtung auf ihre spezielle Position bzw. Aufgabe innerhalb der Vorrichtung angepasst werden. Beispielsweise können alle Anschlussmodule einen identischen Aufbau von Kontakten aufweisen, wobei jeweils nur eine der Kontaktarten für eine spezifische Prüf- bzw. Messaufgabe bzw. Verbindung mit einer Messeinrichtung verwendet wird. Die Komponenten der Vorrichtung müssen dann nicht individuell gefertigt werden.

[0027] Die Vorrichtung kann nach dem Baukastenprinzip zusammengestellt werden.

[0028] In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Verbindungsleitungen als Schleppkette an der Schaltbrücke ausgebildet sind.

[0029] Die Verwendung einer Schleppkette kann von Vorteil sein, da in diesem Fall keine zusätzliche Kontaktierung zwischen der wenigstens einen Schaltbrücke und dem Prüfling erforderlich ist.

[0030] In einer Weiterbildung der Erfindung können mehrere Verbindungsmodule vorgesehen sein, wobei an den Verbindungsmodulen jeweils eine oder mehrere der Verbindungsleitungen angeschlossen sind und die Schaltbrücke eine Verbindung zwischen einem der Anschlussmodule und einem der Verbindungsmodule herstellt.

[0031] Es kann vorgesehen sein, dass jeweils ein An-

schlussmodul mit einem Verbindungsmodul korrespondiert, bzw. sind die beiden Module hierzu gegenüberliegend angeordnet, und können dadurch ein Anschlusspaar bilden, wobei die Schaltbrücke bei entsprechender Ausrichtung eine elektrische Verbindung zwischen dem Anschlussmodul und dem zugeordneten Verbindungsmodul herstellt.

[0032] In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Verbindungsmodule zur Verbindung mit der wenigstens einen Schaltbrücke Schleifkontakte und/oder Zustellkontakte aufweisen.

[0033] Die Verwendung von Schleifkontakten hat sich als besonders leicht realisierbar und somit wirtschaftlich herausgestellt.

[0034] Mit einem Zustellkontakt ist ein Kontakt gemeint, der nach dem Anfahren oder im Zuge des Anfahrens eines Verbindungsmoduls durch die Schaltbrücke z. B. von Seiten der Schaltbrücke zugestellt wird, indem vorzugsweise Kontaktelemente der Schaltbrücke zangenförmig, d. h. beidseitig, um Kontakt(e) des Verbindungsmoduls geschlossen werden. Selbstverständlich ist auch eine beliebige andere Art der Zustellung, z. B. eine einseitige Zustellung, möglich. Es ist auch möglich, dass Kontaktelemente eines Verbindungsmoduls zu der Schaltbrücke zugestellt werden. Eine Zustellung von Kontakten betreffend die Anschlussmodule und die Schaltbrücke ist ebenfalls möglich.

[0035] Es kann auch eine Kombination aus Schleppkette(n) und Verbindungsmodulen - mit oder ohne Zustellung der Kontakte - vorgesehen sein, da z. B. Schleifkontakte bekanntlich nicht für alle Signalübertragungsarten einsetzbar sind. Es kann also eine Schleppkette für die sensiblen Kontakte vorgesehen sein; die robusteren Kontakte können anderweitig, also z. B. über die Schleifkontakte realisiert sein. Durch diese hybride Lösung kann der Nachteil einer trägen Schleppkette weitgehend vermieden werden, da die Schleppkette nur einige wenige Signalleitungen aufweisen muss.

[0036] Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass die Verbindungsmodule zur Verbindung mit der Schaltbrücke Verbindungskontakte aufweisen, deren Anordnung und/oder deren Kontaktart oder deren Kontaktarten jeweils dem oder den Kontakten des Anschlussmoduls entsprechen, mit dem über die Schaltbrücke eine Verbindung hergestellt ist.

[0037] Eine solche Ausführung hat sich als besonders geeignet herausgestellt. Dabei kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Schaltbrücke beidseitig Kontakte in einer gespiegelten Anordnung aufweist.

[0038] In einer Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass wenigstens ein Anschlussmodul und/oder Verbindungsmodul als Blindmodul ausgebildet ist, dem keine Signaleinrichtung bzw. Messeinrichtung zur elektrischen Kontaktierung zugeordnet ist bzw. dem keine Verbindungsleitung zu der elektrischen Baugruppe bzw. zu dem Prüfling zugeordnet ist.

[0039] Die Verwendung eines solchen Blindmoduls

kann insbesondere ein Sicherheitsaspekt sein. Hierdurch kann eine sichere Trennung der Signalquelle zum Prüfling und/oder Teilbereichen der Schalteinrichtung sichergestellt werden. Durch die Sicherheitsposition, die das Blindmodul ermöglicht, ist eine absolut sichere Abschaltung der Prüfspannungen zum Prüfling bei einer definierten Parkposition der Schaltbrücke möglich.

[0040] Der Trennabstand der Anschlussmodule kann durch die erfindungsgemäße Lösung untereinander frei gewählt werden. Insgesamt kann somit eine hohe Spannungsisolierung zwischen den Anschlussmodulen bzw. zwischen den Messeinrichtungen und dem Prüfling erreicht werden.

[0041] In einer Weiterbildung können Mittel zur Bewegung der wenigstens einen Schaltbrücke vorgesehen sein, wobei die Mittel vorzugsweise als Aktuatereinheit ausgebildet sind.

[0042] Beispielsweise kann eine lineare Antriebseinheit bestehend aus einem Linearmotor vorgesehen sein. Es kann auch ein pneumatischer, piezo-elektrischer oder sonstiger Aktuator vorgesehen sein.

[0043] In einer Weiterbildung kann die Schaltbrücke linear und/oder rotatorisch verstellbar sein.

[0044] Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass wenigstens ein Teil der Anschlussmodule unterschiedliche Kontaktarten, also Kontaktmaterialien und/oder Kontaktformen zur Ausbildung der Kontakte aufweist.

[0045] In einer Ausgestaltung der Erfindung kann innerhalb eines Anschlussmoduls eine Mischung verschiedener Kontaktarten vorgesehen sein. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass jedes Anschlussmodul nur eine einzige Kontaktart aufweist und wenigstens zwei der Anschlussmodule unterschiedliche Kontaktarten aufweisen. Auch Kombinationen aus diesen beiden Ausführungen sind möglich.

[0046] Es kann vorgesehen sein, dass die Kontakte der Anschlussmodule als Kontaktschwerter und/oder Kontaktpunkte und/oder Schleifkontakte und/oder Federkontakte und/oder Kelvinkontakte und/oder aus Gold und/oder Kupfer und/oder Wolfram und/oder Cadmium und/oder Messing und/oder Silber und/oder Palladium und/oder Graphit ausgebildet sind.

[0047] Jedes Anschlussmodul kann dadurch mit Kontakten ausgestattet sein, die für die jeweilige Prüfung optimal geeignet sind, so z. B. Kontakte für Kleinsignale, vorzugsweise in Koaxialausführung, Hochstromkontakte, vorzugsweise in Kelvinausführung, Hochspannungskontakte, vorzugsweise teilentladungsfrei.

[0048] In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass wenigstens ein Teil der Anschlussmodule mehrere Anschlusskontakte zur elektrischen Kontaktierung der zugeordneten Signaleinrichtung bzw. Messeinrichtung umfasst.

[0049] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass wenigstens ein Teil der Kontakte und/oder Anschlusskontakte eines Anschlussmoduls zur Bildung einer Kontaktgruppe miteinander verschaltet sind und/oder miteinander verschaltbar sind.

[0050] Für eine Reihe von Prüf- bzw. Messaufgaben kann eine Verschaltung von Testpunktgruppen bzw. eine Teilverschaltung des zum Prüfling führenden Busses erforderlich bzw. vorteilhaft sein. Eine derartige Verschaltung kann in vorteilhafter Weise direkt an dem Anschlussmodul vorgenommen werden, welches hierdurch noch optimaler auf die jeweilige Prüf- bzw. Messaufgabe abgestimmt sein kann. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen hierzu insbesondere die Anschlusskontakte eines Anschlussmoduls vorzusehen.

[0051] Es kann beispielsweise eine erste und eine zweite Kontaktgruppe innerhalb der Anschlusskontakte eines Anschlussmoduls vorgesehen sein. Hierzu können verschiedene Leitungen des Busses, der zum Prüfling führt, entsprechend der Prüf- bzw. Messaufgabe miteinander verschaltet werden und die miteinander verschalteten Leitungen schließlich zu der Messeinrichtung weitergeführt werden.

[0052] Zur Realisierung eines Kelvinkontakts ist eine einfache Doppelkontaktierung bzw. Auftrennung auf einem entsprechenden Anschlussmodul möglich.

[0053] In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass ein Anschlussmodul mehrere Kontaktebenen in vertikaler und/oder horizontaler Richtung aufweist, wobei die wenigstens eine Schaltbrücke ausgebildet ist, um die Kontaktebenen eines Anschlussmoduls derart anzufahren, dass die Gegenkontakte der Schaltbrücke die Kontakte einer Kontaktebene kontaktieren.

[0054] Insbesondere durch exakt positionierbare Mittel zur Bewegung der Schaltbrücke können dadurch noch mehr Ebenen genutzt werden, was die Flexibilität bzw. den Freiheitsgrad des Systems erhöht.

[0055] Es kann natürlich auch vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Schaltbrücke mehrere Kontaktebenen in vertikaler und/oder horizontaler Richtung aufweist, wobei die wenigstens eine Schaltbrücke ausgebildet sein kann, um die Anschlussmodule derart anzufahren, dass die verschiedenen Kontaktebenen kontaktierbar sind.

[0056] Beispielsweise können mehrere Kontaktebenen in Bewegungsrichtung vorgesehen sein. Die wenigstens eine Schaltbrücke kann dann zunächst zu einem Anschlussmodul bewegt werden und schließlich durch eine Feinjustierung eine spezifische Kontaktebenen zur Verbindung mit dem Anschlussmodul ansteuern.

[0057] In einer Weiterbildung können zwei oder mehrere Schaltbrücken vorgesehen sein, die jeweils einzeln, synchron oder in Gruppen steuerbar sind.

[0058] Insbesondere durch eine getrennte, also einzelne Steuerung der Schaltbrücken werden Kombinationen in der Verschaltung und somit ggf. eine Querverschaltung oder eine Testpunkterweiterung ermöglicht.

[0059] In einer Weiterbildung der Erfindung kann ferner vorgesehen sein, dass wenigstens ein Anschlussmodul und/oder die wenigstens eine Schaltbrücke zur Durchführung einer Hub- und/oder Senkbewegung ausgebildet ist bzw. sind, um die Kontakte eines Anschlussmoduls mit den Gegenkontakten einer Schaltbrücke zu

kontaktieren.

[0060] In einer Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass die Hub- und/oder Senkbewegung durch einen Schlitten, der beispielsweise auf einer Rampe verfahrbar ist, einen Hubtisch, einen Exzenter, eine Spindel oder eine Zahnstange realisiert wird.

[0061] Durch ein positionierbares Verfahren können verschiedene Ebenen eines Anschlussmoduls genutzt werden. Beispielsweise kann ein Kontaktkamm vorteilhaft eingesetzt werden um eine verbesserte Kontaktierung zu gewährleisten.

[0062] In einer vorteilhaften Weiterbildung kann ein Anschlagmodul an wenigstens einem Endanschlag der bewegbaren Schaltbrücke vorgesehen sein, mit dem die Schaltbrücke elektrisch verbunden ist, wenn die Schaltbrücke sich an dem entsprechenden Endanschlag befindet. Über das Anschlagmodul kann eine elektrische Verbindung der wenigstens einen Schaltbrücke und/oder einer oder mehreren Anschlussmodulen und/oder einer oder mehreren Verbindungsleitungen und/oder einer oder mehreren Signaleinrichtungen bzw. Messeinrichtungen herstellbar sein.

[0063] Es können somit Zusatzkontakte stirnseitig an den Endanschlägen und an der wenigstens einen Schaltbrücke vorgesehen sein.

[0064] Bei einer linearen Verstellung der wenigstens einen Schaltbrücke können insbesondere zwei Anschlagmodule vorgesehen sein, die die lineare Bewegung der Schaltbrücke seitlich begrenzt.

[0065] Wenn die Schaltbrücke an einen der Endanschläge, also an eines der Anschlagmodule, bewegt wird, können jeweils z. B. Flachkontakte der Schaltbrücke und des Anschlagmoduls miteinander verbunden werden. Eine elektrische Kontaktierung zwischen der Schaltbrücke und einem Anschlagmodul kann äußerst robust ausgebildet werden, wodurch somit beispielsweise Hochstromkontakte realisierbar sind. Die Leitungen können ausgehend von den Anschlagmodulen mit beliebigen Punkten innerhalb der Schalteinrichtung fix verdrahtet sein.

[0066] Es kann insbesondere auch vorgesehen sein, dass die Schaltbrücke lediglich Kontakte eines Anschlagmoduls zu überbrücken vermag und in der Art eines Schalters fungiert, beispielsweise um hohe Ströme bzw. Leistungen aufzuschalten.

[0067] Bei Verwendung eines Anschlagmoduls können vorzugsweise Hochstromlamellenkontakte vorgesehen sein, die zusammengeführt werden, wenn die Schaltbrücke auf das Anschlagmodul zugefahren wird.

[0068] Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Kontaktierung, insbesondere zur Prüfung und/oder Messung einer elektrischen Baugruppe, umfassend Signaleinrichtungen mit unterschiedlichen Signalquellen und eine Schalteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14.

[0069] Es kann auch vorgesehen sein, mehrere Schalteinrichtungen bzw. deren Komponenten parallel und/oder seriell zu verschalten, um eine weitere Erhö-

hung der Freiheitsgrade in der Verschaltung zu erreichen.

[0070] Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann über eine Schalteinrichtung mit den vorstehend und nachfolgend beschriebenen Merkmalen und Varianten verfügen.

[0071] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben.

[0072] Die Figuren zeigen jeweils bevorzugte Ausführungsbeispiele, in denen einzelne Merkmale der vorliegenden Erfindung in Kombination miteinander dargestellt sind. Merkmale eines Ausführungsbeispiels sind auch losgelöst von den anderen Merkmalen des gleichen Ausführungsbeispiels umsetzbar und können dementsprechend von einem Fachmann zu weiteren sinnvollen Kombinationen und Unterkombinationen mit Merkmalen anderer Ausführungsbeispiele verbunden werden.

[0073] In den Figuren sind funktionsgleiche Elemente mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0074] Es zeigen schematisch:

Fig. 1: eine erfindungsgemäße Schalteinrichtung zur Prüfung und/oder Messung eines Prüflings unter Verwendung von Messeinrichtungen, die zusammen eine erfindungsgemäße Vorrichtung bilden;

Fig. 2: eine weitere Darstellung einer Schalteinrichtung und Verbindungsleitungen zu einem Prüfling;

Fig. 3: eine Darstellung von Anschlussmodulen einer Schalteinrichtung;

Fig. 4: eine beispielhafte Bildung von Kontaktgruppen durch Verschaltung von Anschlusskontakten eines Anschlussmoduls;

Fig. 5: eine weitere beispielhafte Bildung von Kontaktgruppen durch Verschaltung von Anschlusskontakten eines Anschlussmoduls;

Fig. 6: eine Ausführungsform für eine Kontaktierung einer Schaltbrücke mit Anschlussmodulen und einem Bussystem zum Prüfling;

Fig. 7: eine zweite Ausführungsform für eine Kontaktierung einer Schaltbrücke mit Anschlussmodulen und einem Bussystem zum Prüfling; und

Fig. 8: eine dritte Ausführungsform für eine Kontaktierung einer Schaltbrücke mit Anschlussmodulen und einem Bussystem zum Prüfling.

[0075] In Figur 1 ist eine Vorrichtung 1 zur Prüfung und/oder Messung eines einer elektrischen Baugruppe, d. h. eines Prüflings 2, dargestellt. Die Vorrichtung 1 umfasst Signaleinrichtungen 3, die als Messeinrichtungen

3 ausgebildet sind, die unterschiedliche Signalquellen aufweisen und eine erfindungsgemäße Schalteinrichtung 4.

[0076] Die Schalteinrichtung 4 umfasst dabei mehrere Anschlussmodule 5 zur elektrischen Kontaktierung der Messeinrichtungen 3. Die Anschlussmodule 5 sind nebeneinander angeordnet und räumlich voneinander getrennt, wodurch eine hohe Spannungsisololation untereinander gewährleistet ist.

[0077] Jeweils korrespondierend, bzw. gegenüberliegend zu einem Anschlussmodul 5 ist im Ausführungsbeispiel ein Verbindungsmodul 6 vorgesehen. Die Verbindungsmodul 6 stehen dabei über Verbindungsleitungen 7, vorzugsweise ein Bussystem, mit dem Prüfling 2 in Kontakt.

[0078] Die Schalteinrichtung 4 umfasst ferner eine Schaltbrücke 8, die zwischen den Anschlussmodulen 5 und den Verbindungsmodulen 6 bewegbar ist, um eine elektrische Verbindung zwischen einem der Anschlussmodule 5 und einem der Verbindungsmodul 6 herzustellen. Hierzu ist die Schaltbrücke 8 vorzugsweise linear verstellbar und über Mittel 9, die im Ausführungsbeispiel als Aktuatereinheit 9 ausgebildet sind, bewegbar. Die Aktuatereinheit 9 kann ein Linearmotor sein, der von einer externen Steuereinrichtung durch Steuerleitungen 10 ansprechbar ist.

[0079] Alternativ oder zusätzlich zu der dargestellten Ausführung mit Verbindungsmodulen 6 kann auch vorgesehen sein, dass die Schaltbrücke 8 direkt über Verbindungsleitungen 7 bzw. das Bussystem mit dem Prüfling 2 verbunden ist, wobei die Verbindungsleitungen 7 als Schleppkette ausgebildet sein können. Als weiteres Hilfsmittel für eine Verbindung zwischen der Schaltbrücke 8 und dem Prüfling 2 kann auch eine Stromschiene 11 (vgl. Figur 6) vorgesehen sein.

[0080] Die Verbindungsmodul 6 können zur Verbindung mit der Schaltbrücke 8 Schleifkontakte aufweisen oder alternativ eine Kontaktierung aufweisen, welche vorzugsweise jeweils der Kontaktierung mit dem jeweiligen Anschlussmodul 5 entspricht. Die Schaltbrücke 8 kann demnach in ihrer Kontaktierung vorzugsweise gespiegelt ausgebildet sein. In Figur 1 sind ferner drei Anschlussmodule 5 als Blindmodule 5.1 ausgebildet. Den Blindmodulen 5.1 ist dabei keine Messeinrichtung 3 zur elektrischen Kontaktierung zugeordnet. Durch das Anfahren eines Blindmoduls 5.1 mit der Schaltbrücke 8 kann somit eine sichere Trennung des Prüflings 2 von der bzw. den Signalquelle(n) erfolgen. Obwohl grundsätzlich meist ein Blindmodul 5.1 pro Schaltbrücke 8 ausreichend sein kann, können durchaus mehrere Blindmodule 5.1 vorhanden sein, wie in Figur 1 gezeigt. Insbesondere, da die Vorrichtung 1 vorzugsweise modular bzw. nach einem Baukastenprinzip zusammenstellbar sein kann, können bei einem bestimmten Aufbau Verbindungsmodul 6 "übrig bleiben", die dann als Blindmodule 5.1 verwendbar sind. Die Verwendung von mehreren Blindmodulen 5.1 kann auch von Vorteil sein, um eine Trennung von der Signalquelle im Bedarfsfall

schneller zu erreichen, ohne die Schaltbrücke 8 zunächst an vielen weitere Anschlussmodulen 5 vorbei zu führen.

[0081] Für eine sichere Trennung können optional oder alternativ auch Verbindungsmodule 6 vorgesehen sein, die keine elektrische Verbindung zum Prüfling 2 aufweisen.

[0082] Alternativ kann auch vorgesehen sein an Stelle von Blindmodulen 5.1 die Abstände zwischen den Anschlussmodulen 5 so groß auszulegen, dass eine Schaltbrücke 8 zwischen zwei Anschlussmodulen 5 "geparkt" werden kann, was ebenfalls zu einer sicheren galvanischen Trennung führen kann.

[0083] Ferner ist in dem Ausführungsbeispiel ein Anschlagmodul 5.2 an einem Endanschlag der Schaltbrücke 8 vorgesehen. Wenn die Schaltbrücke 8 bis zum linken Endanschlag bewegt wird, kann somit eine elektrische Verbindung - oder zumindest eine mechanische Verbindung - zwischen der Schaltbrücke 8 und dem Anschlagmodul 5.2 hergestellt werden. Das Anschlagmodul 5.2 und die Schaltbrücke können hierfür einander zugewandte Flachkontakte aufweisen (nicht dargestellt). Das Anschlagmodul 5.2 kann mit beliebigen Punkten innerhalb der Schalteinrichtung 4 verbunden sein. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist eine fest verdrahtete Verbindung mit einer weiteren Messeinrichtung 3 vorgesehen. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Schaltbrücke 8 eine rein mechanische Verbindung mit dem Anschlagmodul 5.2 herstellt und in der Art eines Schalters hierdurch einen Stromkreis innerhalb des Anschlagmoduls 5.2 schließt.

[0084] Durch ein Anschlagmodul 5.2 können vorzugsweise Hochstromsignale geschaltet werden.

[0085] In einer hier nicht dargestellten Weiterbildung können auch mehrere Kontaktbrücken 8 vorgesehen sein, die einzeln, synchron oder in Gruppen steuerbar sind. Es kann somit auch mehr als ein Mittel 9 zur Bewegung der Schaltbrücken 8 vorgesehen sein.

[0086] Es kann eine Parallelschaltung von mehreren Schalteinrichtungen 4 und/oder Signaleinrichtungen 3 vorgesehen sein. Beispielsweise können mehrere Schalteinrichtungen 4 mit der Verbindungsleitung 7 verbunden sein, wodurch jede der Schalteinrichtungen 4 für einen Teil der Prüf- bzw. Messaufgaben die Verschaltung vornehmen kann.

[0087] Es kann auch eine Serienschaltung von Schalteinrichtungen 4 vorgesehen sein. Beispielsweise kann eine weitere Schalteinrichtung 4 zwischen einem oder mehreren Verbindungsmodulen 6 und der Verbindungsleitung 7 vorgesehen sein.

[0088] Auch eine Gruppenschaltung, also eine Mischung von Parallelschaltung und Reihenschaltung, ist möglich.

[0089] In Figur 2 ist eine detailliertere Darstellung der erfindungsgemäßen Schalteinrichtung 4 in einer weiteren Ausführungsform stark schematisiert gezeigt. Dabei sind die elektrischen Kontakte 12 der Anschlussmodule 5 erkennbar. Die elektrischen Kontakte 12 sind dabei grundsätzlich der Schaltbrücke 8 zugewandt. Im Ausführungs-

beispiel der Figur 2 sind die Kontakte 12 auf der Oberseite identisch aufgebaut, dies ist jedoch nicht notwendig, es kann also z. B. vorgesehen sein, dass ein als Schwerkontakt ausgeführter Kontakt 12 auf der Oberseite, als Stiftkontakt ausgebildet ist. Im Ausführungsbeispiel der Figur 2 sind pro Anschlussmodul 5 drei unterschiedliche Kontaktformen bzw. Kontaktmaterialien vorgesehen. Die Schaltbrücke 8, die hier mit den Verbindungsmodulen 6 nur schematisiert abgebildet und von den Anschlussmodulen 5 vertikal beabstandet ist, weist entsprechende Gegenkontakte 13 auf. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Schaltbrücke 8 bezüglich ihrer Gegenkontakte 13 gespiegelt aufgebaut und weist auf ihrer Oberseite und Unterseite (nicht dargestellt) vorzugsweise einen identischen Aufbau auf, wodurch Verbindungskontakte 14 der Verbindungsmodule 6 kontaktiert werden können, die vorzugsweise ebenfalls einen identischen Aufbau aufweisen, wie die Anschlussmodule 5.

[0090] Insbesondere können die elektrischen Kontakte 12 als Kontaktpunkte und/oder Kontaktschwerter und/oder Schleifkontakte und/oder Federkontakte und/oder Kelvinkontakte und/oder aus Gold und/oder Kupfer und/oder Wolfram und/oder Kadmium und/oder Messing und/oder Silber und/oder Palladium und/oder Graphit ausgebildet sein.

[0091] In Figur 3 ist die Draufsicht auf eine weitere erfindungsgemäße Schalteinrichtung 4 dargestellt. Dabei sind acht Anschlussmodule 5 vorgesehen. Jedes Anschlussmodul 5 weist drei unterschiedlich ausgebildete elektrische Kontakte 12 auf. Die Anschlussmodule 5 sind grundsätzlich modular ausgebildet wodurch sie in ihrer Grundform zueinander identisch sind. In der dargestellten Ausführung sind jedem elektrischen Kontakt 12 benachbarte Anschlusskontakte 15 zur elektrischen Kontaktierung der korrespondierenden Messeinrichtung 3 zugeordnet.

[0092] Die Figuren 4 und 5 zeigen zwei Beispiele für eine Verschaltung der Kontakte 12 bzw. der Anschlusskontakte 15 eines Anschlussmoduls 5 miteinander. Dabei sind Einzelkontakte 12.1 untereinander kurzgeschlossen und mit den Anschlusskontakten 15 verbunden, wobei die Anschlusskontakte 15 eine Weiterverbindung zu der Messeinrichtung 3 gewährleisten. Hierdurch ist es möglich, die Anschlussmodule 5 noch spezifischer für die jeweilige Prüf- bzw. Messaufgabe auszubilden, ohne dass eine manuelle Umverdrahtung erforderlich ist.

[0093] Die Einzelkontakte 12.1 sind dabei als Kontaktpunkte ausgebildet, können aber an der Unterseite des Kontakts 12 bzw. des Anschlussmoduls 5 andersartig ausgebildet sein.

[0094] Die Anschlusskontakte 15 sind nicht zwingend notwendig. Es ist auch möglich, dass die Kontakte 12 bzw. Einzelkontakte 12.1 untereinander verschaltet werden und eine Messeinrichtung 3 direkt mit den Kontakten 12 bzw. mit den Einzelkontakten 12.1 verbunden ist.

[0095] In Figur 6 ist in stark schematisierter Form in einer ersten Ausführung dargestellt, wie die Schaltbrü-

cke 8 eine elektrische Verbindung zwischen dem Prüfling 2 und einem Anschlussmodul 5 herstellt. In der Ausführung gemäß Figur 6 ist eine Stromschiene 11 vorgesehen, wodurch die Kontaktbrücke 8 (in der Figur 4 linksseitig) stets in elektrischem Kontakt mit dem Prüfling 2 bleibt, unabhängig von ihrer Position zwischen den Anschlussmodulen 5. Von der Stromschiene 11 ausgehend wird die elektrische Kontaktierung über die Verbindungsleitungen, vorzugsweise das Bussystem 7, bis zum Prüfling 2 weitergeführt.

[0096] In Figur 7 ist eine Alternative zu der Kontaktierung aus Figur 6 dargestellt. Dabei ist vorgesehen, dass die Schaltbrücke 8 durch eine Schleppkette in stetiger Verbindung mit dem Prüfling 2 bleibt, unabhängig von ihrer Position zwischen den Anschlussmodulen 5.

[0097] In Figur 8 ist eine weitere Verbindungsart dargestellt, wobei die Schaltbrücke 8 rotatorisch zwischen den Anschlussmodulen 5 verstellbar ist.

Patentansprüche

1. Schalteinrichtung (4) zur Kontaktierung einer elektrischen Baugruppe (2), mit mehreren Anschlussmodulen (5) zur elektrischen Kontaktierung von Signaleinrichtungen (3) und mit mehreren Verbindungsleitungen (7) die mit der elektrischen Baugruppe (2) verbunden sind, wobei wenigstens eine Schaltbrücke (8) vorgesehen ist und die wenigstens eine Schaltbrücke (8) zwischen den Anschlussmodulen (5) bewegbar ist, um eine Verbindung zwischen einem der Anschlussmodule (5) und einer oder mehreren Verbindungsleitungen (7) herzustellen, wobei die Anschlussmodule (5) Kontakte (12) aufweisen, die mit entsprechenden Gegenkontakten (13) der wenigstens einen Schaltbrücke (8) korrespondieren, wobei die Anschlussmodule (5) wenigstens zwei unterschiedliche Kontaktarten zur Ausbildung der Kontakte (12) aufweisen und die wenigstens eine Schaltbrücke (8) wenigstens zwei unterschiedliche Kontaktarten zur Ausbildung der Gegenkontakte (13) aufweisen.
2. Schalteinrichtung (4) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalteinrichtung (4) zur Prüfung und/oder Messung der elektrischen Baugruppe (2) verwendbar ist.
3. Schalteinrichtung (4) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsleitungen (7) als Schleppkette an der Schaltbrücke (8) ausgebildet sind.
4. Schalteinrichtung (4) nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Verbindungsmodule (6) vorgesehen sind,
- wobei an den Verbindungsmodulen (6) jeweils eine oder mehrere der Verbindungsleitungen (7) angeschlossen sind und die Schaltbrücke (8) eine Verbindung zwischen einem der Anschlussmodule (5) und einem der Verbindungsmodule (6) herstellt.
5. Schalteinrichtung (4) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsmodule (6) zur Verbindung mit der Schaltbrücke (8) Schleifkontakte und/oder Zustellkontakte aufweisen und/oder die Verbindungsmodule (6) zur Verbindung mit der Schaltbrücke (8) Verbindungskontakte (14) aufweisen, deren Anordnung und/oder deren Kontaktart oder deren Kontaktarten jeweils dem oder den Kontakten (12) des Anschlussmoduls (5) entsprechen, mit dem über die Schaltbrücke (8) eine Verbindung hergestellt ist.
6. Schalteinrichtung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Anschlussmodul (5) und/oder ein Verbindungsmodul (6) als Blindmodul (5.1) ausgebildet ist, dem keine Signaleinrichtung (3) zur elektrischen Kontaktierung zugeordnet ist.
7. Schalteinrichtung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Teil der Anschlussmodule (5) unterschiedliche Kontaktmaterialien und/oder Kontaktformen zur Ausbildung der Kontakte (12) aufweist.
8. Schalteinrichtung (4) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontakte (12) als Kontaktschwerter und/oder Kontaktpunkte und/oder Schleifkontakte und/oder Federkontakte und/oder Kelvinkontakte und/oder aus Gold und/oder Kupfer und/oder Wolfram und/oder Cadmium und/oder Messing und/oder Silber und/oder Palladium und/oder Graphit ausgebildet sind.
9. Schalteinrichtung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Teil der Anschlussmodule (5) mehrere Anschlusskontakte (15) zur elektrischen Kontaktierung der zugeordneten Signaleinrichtung (3) umfasst.
10. Schalteinrichtung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Teil der Kontakte (12) und/oder Anschlusskontakte (15) eines Anschlussmoduls (5) zur Bildung einer Kontaktgruppe miteinander verschaltet sind und/oder miteinander verschaltbar sind.

11. Schalteinrichtung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Anschlussmodul (5) mehrere Kontaktebenen in vertikaler und/oder horizontaler Richtung aufweist, wobei die wenigstens eine Schaltbrücke (8) ausgebildet ist, um die Kontaktebenen eines Anschlussmoduls (5) derart anzufahren, dass die Gegenkontakte (13) der Schaltbrücke (8) die Kontakte (12) einer Kontaktebene kontaktieren. 5
10
12. Schalteinrichtung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
zwei oder mehrere Schaltbrücken (8) vorgesehen sind, die jeweils einzeln, synchron oder in Gruppen steuerbar sind. 15
13. Schalteinrichtung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens ein Anschlussmodul (5) und/oder die wenigstens eine Schaltbrücke (8) zur Durchführung einer Hub- und/oder Senkbewegung ausgebildet sind, um die Kontakte (12) eines Anschlussmoduls (5) mit den Gegenkontakten (13) einer Schaltbrücke (8) zu kontaktieren. 20
25
14. Schalteinrichtung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Anschlagmodul (5.2) an wenigstens einem Endanschlag der bewegbaren Schaltbrücke (8) vorgesehen ist, mit dem die Schaltbrücke (8) elektrisch verbunden ist, wenn die Schaltbrücke (8) sich an dem entsprechenden Endanschlag befindet, und wobei über das Anschlagmodul (5.2) eine elektrische Verbindung zwischen der wenigstens einen Schaltbrücke (8) und/oder einem oder mehreren Anschlussmodulen (5) und/oder einer oder mehreren Verbindungsleitungen (7) und/oder einer oder mehreren Signaleinrichtungen (3) herstellbar ist. 30
35
40
15. Vorrichtung (1), zur Kontaktierung, insbesondere zur Prüfung und/oder Messung einer elektrischen Baugruppe (2), umfassend Signaleinrichtungen (3), die unterschiedliche Signalquellen aufweisen, und eine Schalteinrichtung (4) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14. 45
50
55

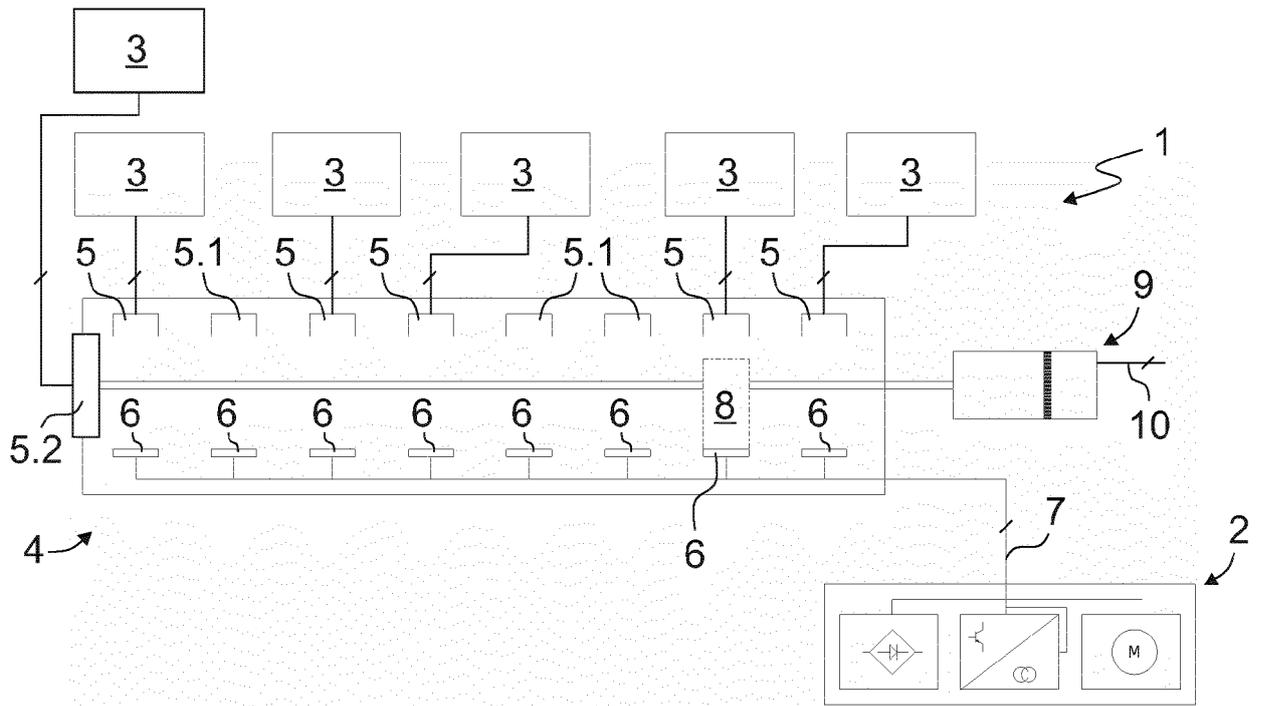


Fig. 1

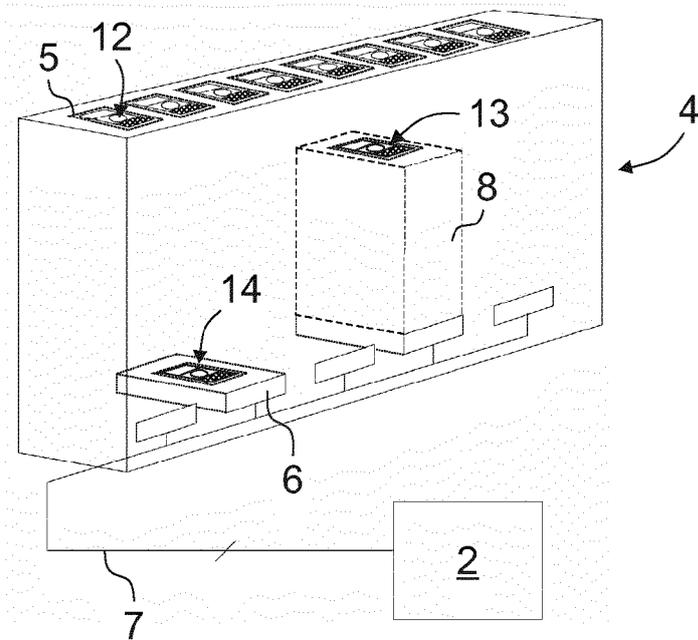


Fig. 2

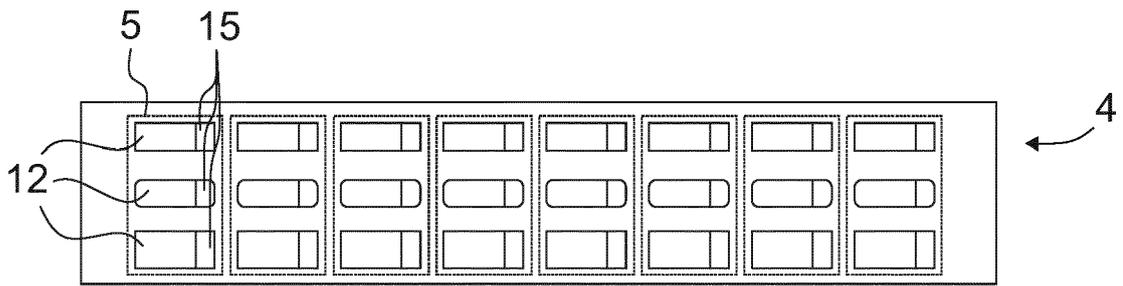


Fig. 3

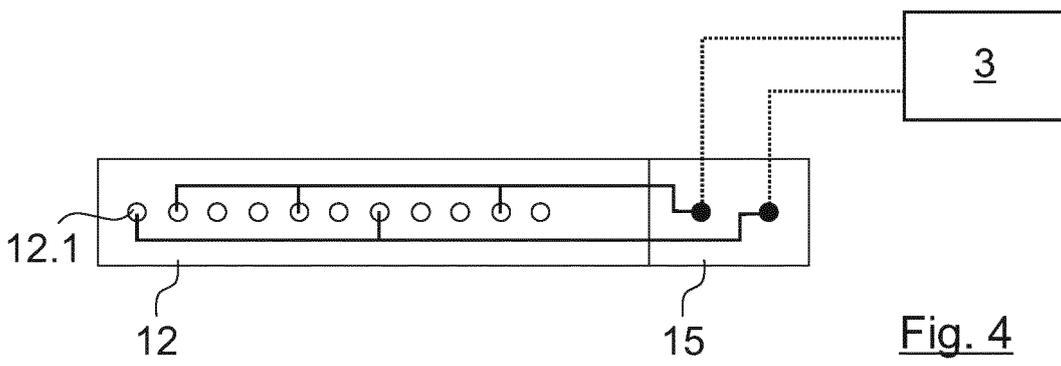


Fig. 4

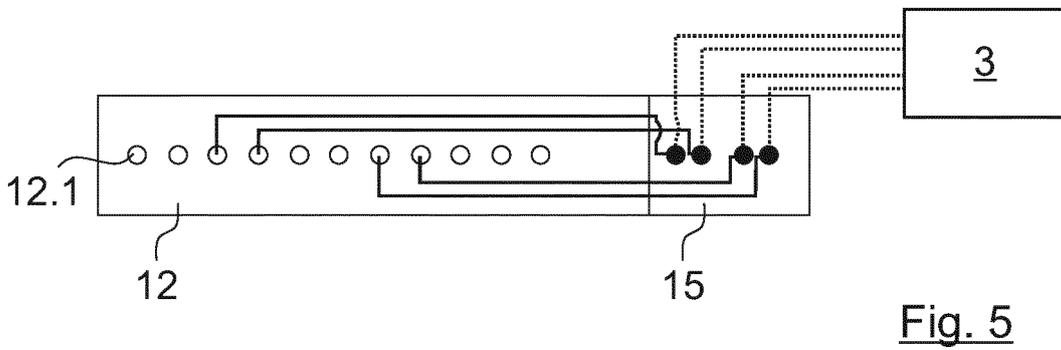


Fig. 5

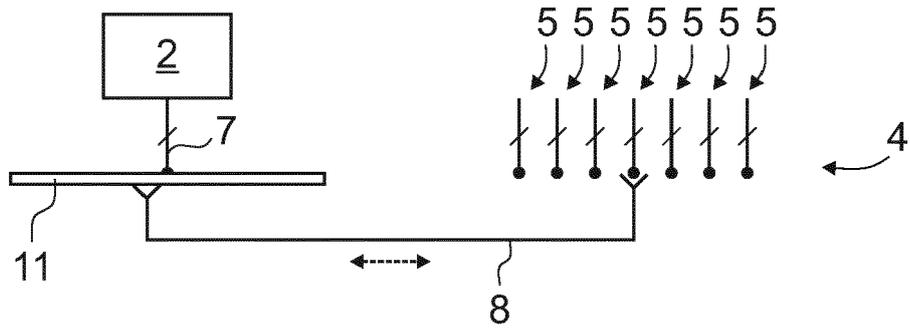


Fig. 6

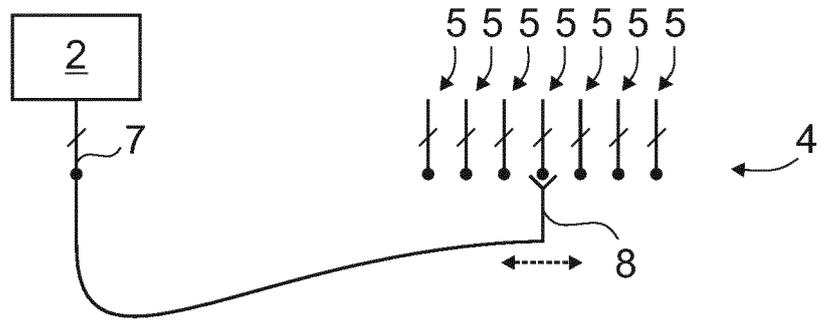


Fig. 7

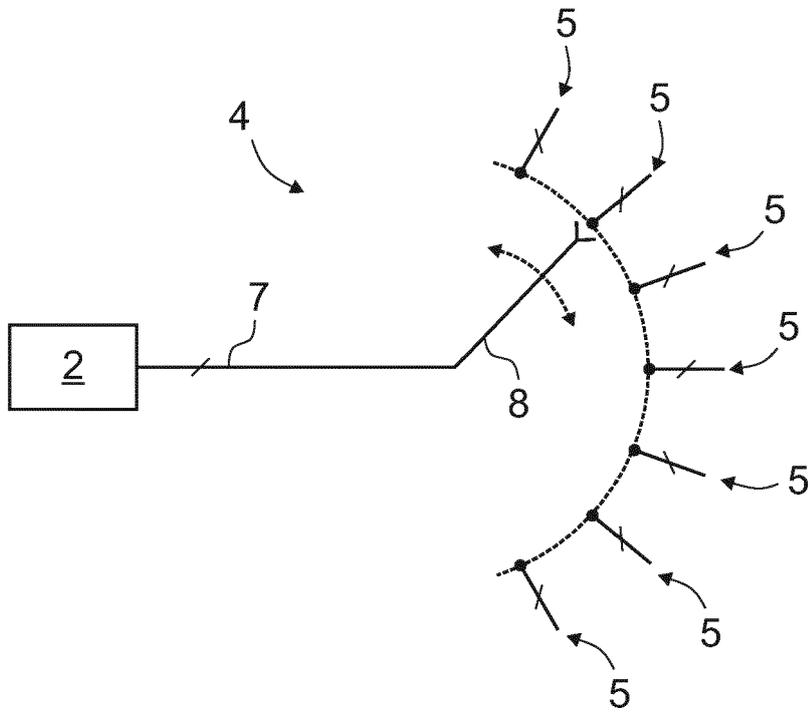


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 18 7313

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	WO 2014/056042 A1 (SARAH LOUISE ALLEN AS TRUSTEE FOR THE ALLEN FAMILY TRUST [AU]) 17. April 2014 (2014-04-17) * Absatz [0025] - Absatz [0043]; Abbildungen 1-8 *	1-15	INV. H01R29/00 ADD. H01H19/00 H01H27/10 H01H67/06
Y	US 2016/094152 A1 (GEIL BRUCE R [US]) 31. März 2016 (2016-03-31) * Absatz [0014] - Absatz [0040]; Abbildung 1 *	1-15	
Y	WO 96/29763 A1 (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP [US]) 26. September 1996 (1996-09-26) * Seite 3, Zeile 17 - Seite 10, Zeile 38; Abbildungen 1-3 *	1-15	
Y	US 6 466 989 B1 (CHU HSIAO-WEI [TW]) 15. Oktober 2002 (2002-10-15) * Spalte 3, Zeile 55 - Spalte 7, Zeile 55; Abbildungen 1-4 *	1-15	
Y	EP 2 760 086 A1 (AVX CORP [US]) 30. Juli 2014 (2014-07-30) * Absatz [0023] - Absatz [0039]; Abbildungen 1-9 * * Absatz [0001] *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01R H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlussdatum der Recherche 23. Januar 2018	Prüfer Oliveira Braga K., A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 18 7313

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-01-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 2014056042 A1	17-04-2014	AU 2013302243 A1	01-05-2014
			CA 2888255 A1	17-04-2014
			GB 2521571 A	24-06-2015
			NZ 705712 A	27-10-2017
			US 2015293176 A1	15-10-2015
			WO 2014056042 A1	17-04-2014
20	US 2016094152 A1	31-03-2016	KEINE	
25	WO 9629763 A1	26-09-1996	US 5832049 A	03-11-1998
			US 5859884 A	12-01-1999
			WO 9629763 A1	26-09-1996
30	US 6466989 B1	15-10-2002	TW 403872 B	01-09-2000
			US 6466989 B1	15-10-2002
35	EP 2760086 A1	30-07-2014	CN 103972764 A	06-08-2014
			CN 106207534 A	07-12-2016
			EP 2760086 A1	30-07-2014
			EP 3236538 A1	25-10-2017
			HK 1200980 A1	14-08-2015
			US 2014213121 A1	31-07-2014
			US 2015270663 A1	24-09-2015
			US 2016261063 A1	08-09-2016
40			US 2017294735 A1	12-10-2017
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102009017197 A1 [0006]
- DE 102013102299 B4 [0006]