



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 03 327 T2 2004.05.13**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 218 995 B1**

(51) Int Cl.⁷: **H02B 13/035**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 03 327.9**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/EP00/09580**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 969 356.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 01/026198**

(86) PCT-Anmeldetag: **25.09.2000**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **12.04.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **03.07.2002**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **11.06.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **13.05.2004**

(30) Unionspriorität:

MI992060 01.10.1999 IT

(73) Patentinhaber:

ABB Service S.r.l., Mailand/Milano, IT

(74) Vertreter:

Zumstein & Klingseisen, 80331 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:

**PIAZZA, Costante, I-26900 Lodi, IT; GUERRA,
Giuliano, I-15067 Novi Ligure, IT**

(54) Bezeichnung: **GASISOLIERTE SCHALTANLAGE**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine gasisolierte Schaltanlage für Hoch- und Mittelspannungsanwendungen, die verbesserte Funktionen und Eigenschaften aufweist. Der Ausdruck "Hoch- und Mittelspannungsanwendungen" bezieht sich auf Anwendungen mit Betriebsspannungen gleich oder über 1000 Volt.

[0002] Genauer gesagt ermöglicht es die Anlage gemäß der Erfindung dank ihrer innovativen Struktur, die Ausführung der notwendigen elektrischen Vorgänge gemäß einer Lösung zu optimieren, die gleichzeitig einfach, effektiv und kompakt ist.

[0003] Vom Stand der Technik ist bekannt, daß bei gasisolierten Schalter- und Trenneinheiten elektrische Schaltvorgänge sowohl zum Unterbrechen als auch zum Trennen durch die translatorische Bewegung eines oder mehrerer beweglicher Kontakte realisiert werden, die mit entsprechenden festen Kontakten koppeln bzw. sich von diesen trennen können. Ein erheblicher Nachteil dieser bekannten Arten von Anlagen liegt darin, daß die verschiedenen Schaltvorgänge, zum Beispiel zum Trennen auf der Eingangsleitung oder auf der Ausgangsleitung, durch spezielle Komponenten ausgeführt werden, die von der Struktur her separat und voneinander verschieden sind. Daher ist die Anzahl der Komponenten, die zum Ausführen der verschiedenen Schaltvorgänge verwendet werden, groß und führt zu einem erhöhten Platzbedarf und größerem Gesamtvolumen der Anlage, was wiederum eine Kostensteigerung mit sich bringt.

[0004] Zudem werden die Kontakte unter Verwendung von Betätigungsvorrichtungen bewegt, die im allgemeinen Betätiger der mechanischen oder der hydraulischen Art umfassen, welche komplizierte kinematische Systeme erfordern, um Bewegung auf den beweglichen Kontakt zu übertragen. Genauer gesagt erfordert der Trennvorgang die koordinierte Bewegung eines oder mehrerer beweglicher Kontakte, so daß das Öffnen/Schließen der Trennkontakte in der vorgesehenen Reihenfolge abläuft. Dies erfordert normalerweise komplizierte Koppelmechanismen und/oder komplizierte Betätigungs- und Steuersysteme, insbesondere wenn der Trennvorgang auf Systemen mit mehreren Stromschienen erfolgt. Angesichts der mechanischen Komplexität der Bewegungselemente und der großen Zahl der eingesetzten Komponenten, sind Wartungsarbeiten notwendig, um ein Nennverhalten beizubehalten und die Wiederholbarkeit des Betriebsverhaltens zu gewährleisten.

[0005] Diese strukturelle Komplexität wirkt sich noch nachteiliger aus, wenn die verschiedenen Schalter- und Trenneinheiten verwendet werden, um Schaltstationen zu realisieren. Ein Beispiel dafür ist in **Fig. 1** gezeigt, die schematisch eine Minimalkonfiguration einer elektrischen Schaltstation der Art mit ei-

ner Verteilerschiene darstellt. Wie diese Figur zeigt, ist jede Phase der Hauptnetzleitung **101** am Eingang mit einer entsprechenden Verteilerschiene **100** verbunden. Zumindest ein Trennschalter **102** und ein Stromwandler **103** werden entlang dem Verbindungsleiter verwendet, der eine Phase der Leitung **101** mit der entsprechenden Schiene **100** verbindet. Die Schienen **100** wiederum sind elektrisch mit einem Leistungstransformator **104** verbunden, der die Spannung in geeigneter Weise so variiert, daß man einen adäquaten Spannungspegel am Eingang zu einem Satz von Mittelspannungsvorrichtungen erhält, die allgemein mit dem Bezugszeichen **105** bezeichnet sind. Vor dem Leistungstransformator **104** sind ferner Überspannungsableiter **106** vorgesehen, die den Transformator vor möglichen Schäden schützen. Ein zweiter Trennschalter **102**, ein zweiter Stromwandler **103** und ein Leistungsschalter **109** werden entlang der Verbindung zwischen jeder Schiene **100** und dem Leistungstransformator **104** eingesetzt. Am Ausgang aus der Schaltstation ist jede Schiene **100** mit der entsprechenden Phase der Leitung **101** verbunden, und zwar gemäß einer Architektur ähnlich der Eingangsarchitektur, d. h. unter Verwendung eines weiteren Trennschalters **102** und eines zusätzlichen Stromwandlers **103**.

[0006] Bei den meisten üblichen Anwendungen wird die Minimalkonfiguration der elektrischen Schaltstation zweckmäßigerweise ergänzt, indem zusätzliche Primärkomponenten eingesetzt werden. Genauer gesagt werden für jede Phase der Hauptnetzleitung **101** zwei Spannungstransformatoren, zwei Trennschalter und zwei Leistungsschalter verwendet, die jeweils am Eingangsanschluß und am Ausgang zwischen der Leitungsphase und der Stromschiene der Schaltstation angeordnet werden. Die Schaltstation ist ferner mit einer Reihe von Sekundärkomponenten ausgestattet, die aus Schutz- und Steuersystemen bestehen, um die korrekte elektrische Funktion des Systems zu gewährleisten und gefährliche Schäden zu verhindern.

[0007] Bedingt durch die selbst für eine Minimalkonfiguration große Zahl der notwendigen Komponenten, sind bekannte Arten von Schaltstationen in der praktischen Anwendung nicht zufriedenstellend, und zwar hauptsächlich wegen ihrer hohen Kosten, ihres Platzbedarfs und der Notwendigkeit häufiger Wartungen. Derartige Schaltstationen weisen ferner keine modulare Struktur auf, die sie zweckmäßigerweise flexibel in ihren Anwendungen und in Abhängigkeit unterschiedlicher Anforderungserfordernisse leicht implementierbar macht.

[0008] Das Dokument GB-A-2143089 offenbart eine Schaltanlage mit einem Gehäuse, das einen Leistungsspeiseschalter, der einen Trennschalter und einen Vakuumschalter, mit einem Anschluß verbunden, umfaßt, sowie zwei Lastschalter enthält, die ebenfalls jeweils mit dem Leistungsspeiseschalter und mit einem entsprechenden Anschluß verbunden sind.

[0009] Das Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine gasisolierte Schaltanlage für Hoch- und Mittelspannungsanwendungen anzugeben, die in der Lage ist, die Funktionen zu integrieren, die beim Stand der Technik von mehreren strukturmäßig voneinander verschiedenen Komponenten ausgeführt werden.

[0010] Im Rahmen dieses Ziels besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine gasisolierte Schaltanlage für Hoch- und Mittelspannungsanwendungen anzugeben, die eine größere Flexibilität und Einfachheit bei der Ausführung der erforderlichen elektrischen Schaltvorgänge ermöglicht.

[0011] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine gasisolierte Schaltanlage für Hoch- und Mittelspannungsanwendungen anzugeben, die eine kompakte Struktur und kleine Abmessungen hat, so daß sie den Platzbedarf erheblich reduziert.

[0012] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine gasisolierte Schaltanlage für Hoch- und Mittelspannungsanwendungen anzugeben, die eine geringere mechanische Komplexität aufweist.

[0013] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine gasisolierte Schaltanlage für Hoch- und Mittelspannungsanwendungen anzugeben, mit der verschiedene Anwen- dungskonfigurationen leicht realisierbar sind, insbesondere für die Implementierung von Schaltstationen mit einem Einfach- und/oder Doppel-Leiterschienensystem.

[0014] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine gasisolierte Schaltanlage für Hoch- und Mittelspannungsanwendungen anzugeben, die hochzuverlässig ist und relativ einfach und zu wettbewerbsfähigen Kosten hergestellt werden kann.

[0015] Dieses Ziel sowie diese und andere Aufgaben, die im folgenden deutlicher werden, löst eine gasisolierte Schaltanlage für Hoch- und Mittelspannungsanwendungen, die dadurch gekennzeichnet ist, daß sie ein Gehäuse enthält, das eine Trenneinheit, die elektrisch mit einem ersten elektrischen Anschluß verbunden und in dem Gehäuse in einer im wesentlichen zentralen Position angeordnet ist, und eine erste Unterbrechungseinheit und zweite Unterbrechungseinheit enthält, die mit der Trenneinheit sowie mit einem zweiten elektrischen Anschluß bzw. einem dritten elektrischen Anschluß elektrisch verbunden sind, wobei die erste Unterbrechungseinheit und die zweite Unterbrechungseinheit bezüglich der Trenneinheit auf entgegengesetzten Seiten angeordnet sind.

[0016] Die Anlage nach der Erfindung kann phasengetreunt oder phasenvereint, für ein Einfachschienensystem oder ein Mehrfachschienensystem, mit einpoliger oder mit dreipoliger Betätigung sein.

[0017] Die Anlage nach der Erfindung hat somit eine kompakte Struktur, die in einem einzigen Körper beide den Stromkreis unterbrechende Elemente und die Trennelemente enthält, gemäß einer Lösung, die in jedem Fall das schnelle und effektive Ausführen der erforderlichen elektrischen Schaltvorgänge ermög-

licht.

[0018] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung einiger bevorzugter, jedoch nicht ausschließlicher Ausführungsbeispiele einer Schaltanlage nach der Erfindung, die als nicht einschränkende Beispiele in den zugehörigen Zeichnungen dargestellt sind, in denen zeigen:

[0019] **Fig. 1** eine schematische Ansicht einer bekannten Schaltstation zum Übertragen und Verteilen elektrischer Leistung;

[0020] **Fig. 2** eine Ansicht der Schaltanlage nach der Erfindung;

[0021] **Fig. 3a** bis **3f** schematische Ansichten einiger möglicher elektrischer Schaltvorgänge, die mit der Anlage der **Fig. 2** ausführbar sind;

[0022] **Fig. 4** und **5** Ansichten einer möglichen Ausführungsform einer elektrischen Schaltstation mit einem dreiphasigen Einfachschienensystem, das die Anlage der **Fig. 2** verwendet.

[0023] Gemäß **Fig. 2** umfaßt die erfindungsgemäße Schaltanlage, die allgemein mit dem Bezugszeichen **200** bezeichnet ist, ein Gehäuse **1**, das ein isolierendes Gas enthält und in seinem Inneren eine erste Unterbrechungseinheit **4**, eine zweite Unterbrechungseinheit **14** und eine Trenneinheit **5** aufnimmt. Die Trenneinheit **5** ist mit einem ersten elektrischen Anschluß **2** und mit den beiden Unterbrechungseinheiten **4** und **14** elektrisch verbunden, und zwar in der im folgenden beschriebenen Art und Weise. Die Unterbrechungseinheiten **4** und **14** sind ihrerseits mit einem zweiten elektrischen Anschluß **11** bzw. einem dritten elektrischen Anschluß **13** elektrisch verbunden. Bei dem in **Fig. 2** dargestellten Ausführungsbeispiel sind die elektrischen Anschlüsse **2**, **11** und **13** (die in der Figur teilweise zu sehen sind) in entsprechenden Buchsen, bezeichnet mit **40**, **41** bzw. **42**, aufgenommen, die mit dem Gehäuse **1** verbunden sind.

[0024] Vorteilhafterweise ist die Trenneinheit **5** in dem Gehäuse **1** in einer im wesentlichen zentralen Position angeordnet, während die beiden Unterbrechungseinheiten **4** und **14** bezüglich der Trenneinheit **5** auf entgegengesetzten Seiten angeordnet sind.

[0025] Im Detail umfassen die Unterbrechungseinheiten **4** und **14** eine Unterbrechkungskammer **3**, in der ein fester Kontakt **6** und ein beweglicher Kontakt **7** aufgenommen sind, wobei der bewegliche Kontakt von Betätigungsmitteln wirkungsmäßig gesteuert wird. Die beweglichen Kontakte **7** der Unterbrechungseinheiten **4** und **14** sind mit dem Anschluß **11** bzw. dem Anschluß **13** elektrisch verbunden. Die Betätigungsmittel umfassen eine Betätigungsstange **8**, die mit dem beweglichen Kontakt **7** verbunden und durch eine geeignete Betätigungs- und Steuervorrichtung **10** betätigt ist. Die Betätigungs- und Steuervorrichtung kann aus einem mechanischen oder hydraulisch-pneumatischen oder elektrischen Betätiger bestehen. Vorzugsweise ermöglicht die Verwendung eines Elektromotors mit Positionssteuerung, insbesondere eines Servomotors, Vorteile hinsichtlich Ge-

schwindigkeit und Präzision beim Ausführen der Schaltvorgänge zum Öffnen/Schließen der Kontakte.

[0026] Die Trenneinheit **5** umfaßt einen ersten festen Kontakt **21**, der mit dem elektrischen Anschluß **2** verbunden ist, einen zweiten festen Kontakt **22**, der mit dem festen Kontakt **7** der Unterbrechungseinheit **4** verbunden ist, einen dritten festen Kontakt **23**, der mit dem festen Kontakt **7** der Unterbrechungseinheit **14** verbunden ist, sowie zumindest einen beweglichen Kontakt **24**, der mit zumindest einem der beweglichen Kontakte **21**, **22** und **23** gekoppelt werden kann. Vorteilhafterweise umfaßt die Trenneinheit **5** bei dem in **Fig. 2** gezeigten Ausführungsbeispiel einen einzigen beweglichen Kontakt **24**, der mit den drei festen Kontakten **21**, **22** und **23** gekoppelt werden kann. Dieser bewegliche Kontakt **24**, der beispielsweise aus einem Messerkontakt mit einem sektorartigen Profil besteht, ist an einer rotierenden Welle **12** befestigt, und zwar im wesentlichen rechtwinklig zu der Achse der Welle **12**. Auf diese Weise dreht sich der bewegliche Kontakt **24** starr mit der Welle **12**, und die beweglichen Kontakte **21**, **22** und **23** liegen auf seiner Drehebene. Wenn die vorliegende Beschreibung auf die Relativposition des festen Kontakts und des beweglichen Kontakts verweist, bezieht sich dies der Einfachheit der Beschreibung halber selbstverständlich immer auf die Relativposition des Endes des festen Kontakts und des Endes des beweglichen Kontakts, der damit gekoppelt werden kann.

[0027] Alternativ können die festen Kontakte **21**, **22** und **23** gemäß den jeweiligen Anwendungserfordernissen in mehreren zueinander versetzten Ebenen angeordnet sein. In diesem Fall werden mehrere bewegliche Kontakte eingesetzt, die an der rotierenden Welle **12** befestigt sind. Dann drehen sich die beweglichen Kontakte in unterschiedlichen Ebenen und sind in einem geeigneten Winkel zueinander angeordnet, um die elektrischen Verbindungen zwischen den Kontaktpaaren in den vorgesehenen Reihenfolgen zu ermöglichen. Als Alternative kann ein System mit einem oder mehreren beweglichen Kontakten, die eine translatorische Bewegung ausführen, oder auch andere Lösungen eingesetzt werden, solange sie mit dem Anwendungszweck kompatibel sind.

[0028] Vorteilhafterweise ist die rotierende Welle **12** von geeigneten Betätigungsmitteln angetrieben, die vorzugsweise aus einem nicht dargestellten Elektromotor bestehen, der wirkungsmäßig mit der Welle **12** verbunden ist. Insbesondere hat sich ergeben, daß die Verwendung eines Servomotors beträchtliche Vorteile hinsichtlich Präzision und Geschwindigkeit des Betriebs hat. Alternativ können mechanische oder hydraulische Betätigungsmittel verwendet werden. Auch manuelle Betätigungsmittel können als Alternative oder Ergänzung zu den oben beschriebenen Betätigungsmitteln vorgesehen sein, insbesondere zum Ausführen von manuellen Operationen im Notfall.

[0029] Wie in **Fig. 2** dargestellt, umfaßt die Tren-

neinheit **5** ferner einen vierten festen Kontakt **25**, der geerdet ist. Im Fall der **Fig. 2** ist der feste Kontakt **25** mit dem geerdeten Gehäuse **1** verbunden und liegt in einer Ebene, die von der Ebene der festen Kontakte **21**, **22** und **23** verschieden ist. Entsprechend verwendet die Anlage nach der Erfindung einen zweiten beweglichen Kontakt **26**, der mit dem festen Kontakt **25** gekoppelt werden kann. Dieser bewegliche Kontakt **26**, der beispielsweise wie ein L-förmiger Messerkontakt mit im wesentlichen identischen Seiten konfiguriert ist, ist an der Welle **12** befestigt und dreht sich starr mit dieser in der Drehebene, in der der feste Kontakt **25** liegt.

[0030] Mit dieser Anordnung können verschiedene elektrische Schaltvorgänge auf sehr einfache und flexible Art und Weise ausgeführt werden. Wie in den **Fig. 3a–3f** dargestellt, sind zum Beispiel folgende Konfigurationen möglich:

- der Kontakt **24** ist gleichzeitig mit den Kontakten **21**, **22** und **23** gekoppelt, und die Kontakte **26** und **25** sind nicht gekoppelt (**Fig. 3a**);
- der Kontakt **24** ist mit den Kontakten **21** und **23** gekoppelt, und die Kontakte **22**, **25** und **26** sind nicht gekoppelt (**Fig. 3b**);
- der Kontakt **24** ist mit dem Kontakt **23** gekoppelt, die Kontakte **25** und **26** sind miteinander gekoppelt, und die Kontakte **21** und **22** sind nicht gekoppelt (**Fig. 3c**);
- der Kontakt **24** ist mit den Kontakten **22** und **23** gekoppelt, und die Kontakte **21**, **25** und **26** sind nicht gekoppelt (**Fig. 3d**);
- der Kontakt **24** ist mit dem Kontakt **22** gekoppelt, die Kontakte **25** und **26** sind miteinander gekoppelt, und die Kontakte **21** und **23** sind nicht gekoppelt (**Fig. 3e**);
- der Kontakt **24** ist mit den Kontakten **21** und **22** gekoppelt, und die Kontakte **23**, **25** und **26** sind nicht gekoppelt (**Fig. 3f**).

[0031] Zusätzlich zu diesen möglichen Konfigurationen ist es selbstverständlich möglich, andere Schaltvorgänge gemäß den verschiedenen Anwendungserfordernissen zu realisieren.

[0032] Die in **Fig. 2** dargestellte Lösung besonders vorteilhaft, da die Längsachsen der beiden Unterbrechungskammern **4** und **14** im wesentlichen miteinander fluchten und rechtwinklig zur Drehachse der Schaltwelle **12** liegen. Auf diese Weise erfolgen die Manöver der Trenneinheit durch Drehen der Welle **12** und durch Drehen der beweglichen Kontakte um die Achse der Welle, während das Öffnen/Schließen der Unterbrechungseinheiten **4** und **14** durch eine einfache translatorische Bewegung der beweglichen Kontakte entlang der Längsachse der jeweiligen Unterbrechungskammer erfolgt. Auf diese Weise wird eine optimale Verteilung des innerhalb des Gehäuses **1** eingenommenen Platzes erreicht, und zwar mit einer Lösung, die extreme Flexibilität hinsichtlich der ausführbaren elektrischen Schaltvorgänge und der Verbindungen erlaubt, die zwischen der Anlage **200** und

extern dazu angeordneten Elementen realisierbar sind, wie beispielsweise zu bedienenden Lasten, Stromversorgungsleitungen usw., wie im folgenden ausführlich beschrieben wird.

[0033] Außerdem kann die Trenneinheit **5** so angeordnet sein, daß die Achse der Drehwelle **12** in einer im wesentlichen horizontalen Ebene liegt, wie in **Fig. 2** dargestellt, oder alternativ dazu so, daß die Achse der Drehwelle **12** in einer im wesentlichen vertikalen Ebene liegt, d. h. in einer Richtung, die senkrecht zu der Achsenstellung der **Fig. 2** und zu den Längsachsen der Unterbrechungseinheiten ist. In diesem Fall kann der die Welle **12** antreibende Motor am unteren Teil des Gehäuses **1** plaziert sein, während die Unterbrechungskontakte entsprechend in dem Gehäuse selbst angeordnet sind.

[0034] Dank ihrer kompakten Struktur und flexiblen Funktionsweise ist die so konzipierte Anlage besonders zur Verwendung in einer Schaltstation zum Übertragen und Verteilen elektrischer Leistung geeignet, und zwar sowohl bei einem dreiphasigen System mit einer Leitterschiene als auch bei einem dreiphasigen System mit zwei Leitterschienen, gemäß verschiedenen Anwendungskonfigurationen. Folglich betrifft die vorliegende Erfindung auch eine Schaltstation zum Übertragen und Verteilen elektrischer Leistung, die mit einer dreiphasigen Stromversorgungsleitung verbunden und dadurch gekennzeichnet ist, daß sie zumindest eine Schaltanlage nach der Erfindung enthält.

[0035] Insbesondere ist es beispielsweise möglich, die Anschlüsse **11** (oder **13**) und **13** (oder **11**) am Eingang bzw. am Ausgang mit einer Phase einer Hauptstromversorgungsleitung zu verbinden und den Anschluß **2** mit einer Last, beispielsweise einem Leistungstransformator zu verbinden. Oder man kann den Anschluß **11** (oder **13**) am Eingang mit der Phase der Stromversorgung, den Anschluß **13** (oder **11**) mit einer Last und den Anschluß **2** am Ausgang mit der Phase verbinden. Eine weitere mögliche Alternative besteht darin, den Anschluß **2** am Eingang mit der Phase der Stromversorgung und die Anschlüsse **11** und **13** mit zwei entsprechenden Lasten, beispielsweise zwei Leistungstransformatoren zu verbinden.

[0036] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer Schaltstation mit einem dreiphasigen Einzelschienensystem, das mehrere Schaltanlagen **200** gemäß der Erfindung verwendet, ist in den **Fig. 4** und **5** dargestellt. Wie in diesen Figuren gezeigt, verwendet jede Phase **30** einer dreiphasigen Stromversorgungsleitung, an die die Schaltstation angeschlossen ist, zwei Schaltanlagen **200**. Genauer gesagt ist eine erste Schaltanlage **200** mit einem Anschluß **11** am Eingang mit der Phase **30** der Stromversorgung verbunden, mit einem Anschluß **13** am Ausgang mit einem Leistungstransformator **31** verbunden und mit einem Anschluß **2** mittels einer luftisolierten Leitterschiene **50** mit dem entsprechenden Anschluß **2** der zweiten Anlage **200** verbunden. Die zweite Anlage **200** ist ihrerseits mit ihren Anschlüssen **11** und **13**

(oder umgekehrt **13** und **11**) jeweils am Ausgang mit der Phase **30** der der Stromversorgung bzw. mit einem Leistungstransformator **31** verbunden. Auf diese Weise sind zwei Sätze mit drei Anlagen **200** nebeneinander angeordnet, und zwar mit einer kompakteren Konfiguration als bekannte Schaltstationen. Diese Konfiguration wird noch kompakter dadurch, daß für jeden der beiden Sätze von drei Anlagen **200** die Buchse **40**, die zu der zentralen Anlage **200** gehört, in einer im wesentlichen vertikalen Ebene angeordnet ist und die anderen beiden Buchsen **40**, die zu den seitlich angeordneten Anlagen **200** gehören, in zueinander entgegengesetzte Richtungen bezüglich der zentralen Buchse ausgerichtet sind.

[0037] Ein weiterer beträchtlicher Vorteil besteht darin, daß die in der Schaltstation verwendeten Anlagen von der An mit einpoliger Betätigung sein können, bei der Betätigungsmittel an jeder einzelnen Phase vorgesehen sind, um den Trennvorgang auszuführen. Alternativ können sie von der An mit dreipoliger Betätigung sein, bei der die Energie zum Ausführen des Trennvorgangs an den drei Phasen der Anlage durch ein einziges Betätigungsmittel geliefert wird, das mechanisch mit den Trenneinheiten jeder einzelnen Phase gekoppelt ist. Ein Beispiel dafür ist schematisch in den **Fig. 4** und **5** dargestellt, bei denen jeder der beiden Sätze aus drei Anlagen **200** einen einzigen Elektromotor **60** verwendet, vorzugsweise einen Servomotor. In diesem Fall ist der Motor **60** wie in **Fig. 5** dargestellt an einer der seitlich angeordneten Anlagen **200** plaziert und mit den drei entsprechenden Trenneinheiten mittels einer einzigen Durchgangswelle **61** verbunden, auf denen die verschiedenen beweglichen Kontakte in geeigneter Weise angeordnet sind. Als Alternative kann der Motor **60** auch an der zentralen Anlage **200** angeordnet sein.

[0038] Außerdem kann ein ähnliches Betätigungssystem mit einer einzigen dreipoligen Betätigung auch zum Schalten der Unterbrechungseinheiten verwendet werden. In diesem Fall reicht es nämlich aus, zwei Motoren **10** zu verwenden, die an einer Anlage **200** angeordnet sind und von denen jede mit den Betätigungsstangen der beweglichen Kontakte dreier nebeneinander angeordneter Unterbrechungseinheiten mechanisch verbunden ist.

[0039] Die in den **Fig. 4** und **5** dargestellte Schaltstation kann ferner implementiert werden, indem beispielsweise ein zusätzlicher Satz aus drei Anlagen **200** verwendet wird, die nebeneinander angeordnet und sequentiell mit den ersten beiden Sätzen der Dreiersätze, wie oben beschrieben, verbunden sind. Die Verbindung zwischen den Dreiersätzen kann ferner realisiert werden, indem statt der Schienen **30** Verbindungsvorrichtungen der bekannten An verwendet werden, die, falls notwendig, mit Unterbrechungseinheiten versehen sind.

[0040] Gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel kann die Verbindung zwischen Paaren von Anlagen **200** realisiert werden, indem die Aufnahmebuchsen **40** und die Leitterschienen **30** durch metallverkleidete

Kanäle ersetzt werden, so daß eine noch kompaktere metallverkleidete Struktur erzeugt wird, die eine verringerte vertikale Ausdehnung hat und folglich weniger auffällig ist. So ist es auch möglich, die luftisolierten Schienen zu eliminieren, was hinsichtlich der Wartung einen Vorteil mit sich bringt. In diesem Fall können die Anschlüsse **11** und **13**, wie bei den vorstehend beschriebenen Konfigurationen, in den jeweiligen Buchsen **41** und **42** aufgenommen sein und auch mit den Phasen der Stromversorgung direkt durch Kabel statt durch luftisolierte Mittel verbunden sein.

[0041] Soll eine Schaltstation mit einem dreiphasigen System mit zwei Leiterschienen realisiert werden, so kann die Schaltanlage **200** sehr einfach modifiziert werden. In diesem Fall reicht es nämlich aus, einen vierten Verbindungsanschluß zu verwenden und die Trenneinheit mit einem zusätzlichen festen Kontakt, der mit dem vierten Anschluß verbunden ist, und optional mit einem weiteren beweglichen Kontakt auszustatten, der mit dem festen Kontakt gekoppelt werden kann. Der vierte Anschluß kann in einer Buchse aufgenommen sein, die in der Nähe der Buchse **40** angeordnet und mit einer Schiene **30** mit der entsprechenden Buchse der zweiten Anlage **200** verbunden ist, wie vorstehend beschrieben. In diesem Fall können zum Realisieren der Verbindungen zwischen den Paaren der Anlagen **200** metallverkleidete Kanäle anstelle der Aufnahmebuchsen und der Leiterschienen verwendet werden. Die in die Anlagen **200** eingehenden und daraus ausgehenden elektrischen Verbindungen können ferner durch luftisolierte Mittel, unter Verwendung der Buchsen, oder durch Kabelverbindungen realisiert werden.

[0042] Die so konzipierte Schaltanlage kann Modifikationen und Änderungen im Rahmen der anliegenden Ansprüche erfahren.

Patentansprüche

1. Gasisolierte Schaltanlage (**200**) für Hoch- und Mittelspannungsanwendungen, mit einem Gehäuse (**1**), das eine Trenneinheit (**5**), die mit einem ersten elektrischen Anschluß (**2**) elektrisch verbunden und in dem Gehäuse (**1**) in einer im wesentlichen zentralen Position angeordnet ist, und eine erste Unterbrechungseinheit (**4**) und zweite Unterbrechungseinheit (**14**) enthält, die mit der Trenneinheit (**5**) sowie mit einem zweiten elektrischen Anschluß (**11**) bzw. einem dritten elektrischen Anschluß (**13**) elektrisch verbunden sind, wobei die erste und die zweite Unterbrechungseinheit (**4**, **14**) bezüglich der Trenneinheit (**5**) auf entgegengesetzten Seiten angeordnet sind.

2. Schaltanlage (**200**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trenneinheit (**5**) einen ersten festen Kontakt (**21**), einen zweiten festen Kontakt (**22**) und einen dritten festen Kontakt (**23**), die mit dem ersten Anschluß (**2**) und mit der ersten bzw. der zweiten Unterbrechungseinheit (**4**, **14**) verbunden

sind, und zumindest einen beweglichen Kontakt (**24**) enthält, der mit zumindest einem der festen Kontakte (**21**, **22**, **23**) gekoppelt werden kann.

3. Schaltanlage (**200**) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie einen ersten beweglichen Kontakt (**24**) enthält, der mit dem ersten, dem zweiten und dem dritten festen Kontakt (**21**, **22**, **23**) gekoppelt werden kann, wobei der bewegliche Kontakt an einem rotierenden Betätigungselement (**12**) befestigt ist und sich starr mit diesem dreht, wobei die festen Kontakte (**21**, **22**, **23**) in der Drehebene des beweglichen Kontakts (**24**) liegen.

4. Schaltanlage (**200**) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der erste bewegliche Kontakt (**24**) aus einem Messerkontakt mit einem sektorförmigen Profil besteht, auf das Betätigungselement (**12**) gesteckt ist und im wesentlichen senkrecht zur Drehachse dieses Schaltelements (**12**) liegt.

5. Schaltanlage (**200**) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trenneinheit (**5**) einen vierten festen Kontakt (**25**) enthält, der geerdet ist.

6. Schaltanlage (**200**) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Trenneinheit (**5**) einen zweiten beweglichen Kontakt (**26**) enthält, der mit dem vierten festen Kontakt (**25**) gekoppelt werden kann, wobei der zweite bewegliche Kontakt (**26**) an dem Betätigungselement (**12**) befestigt ist und sich starr mit diesem dreht und der vierte feste Kontakt (**25**) in der Drehebene des zweiten beweglichen Kontakts (**26**) angeordnet ist.

7. Schaltanlage (**200**) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der erste bewegliche Kontakt (**24**) und der zweite bewegliche Kontakt (**26**) so an dem Schaltelement (**12**) befestigt sind, daß sie sich in zwei unterschiedlichen Drehebeneen drehen.

8. Schaltanlage (**200**) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das rotierende Betätigungselement (**12**) durch einen Elektromotor angetrieben wird.

9. Schaltanlage (**200**) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterbrechungseinheiten (**4**, **14**) jeweils eine Trennkammer (**3**) enthalten, die einen festen Kontakt (**6**) und einen beweglichen Kontakt (**7**) aufnimmt, der wirkungsmäßig durch die Betätigungsmittel gesteuert wird, wobei die Längsachse der Trennkammer (**3**) im wesentlichen rechtwinklig zu der Drehachse des Betätigungselements (**12**) angeordnet ist.

10. Schaltanlage (**200**) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungsmittel ei-

nen Servomotor enthalten.

11. Schaltanlage (**200**) nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das rotierende Betätigungselement (**12**) so positioniert ist, daß seine Drehachse in einer im wesentlichen horizontalen Ebene liegt.

12. Schaltanlage (**200**) nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das rotierende Betätigungselement (**12**) so positioniert ist, daß seine Drehachse in einer im wesentlichen vertikalen Ebene liegt.

13. Schaltstation zum Übertragen und Verteilen elektrischer Leistung, die zum Verbinden mit einer Stromversorgungsleitung mit drei Phasen (**30**) geeignet ist, dadurch gekennzeichnet, daß sie zumindest eine Schaltanlage (**200**) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche enthält.

14. Schaltstation nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß sie für jede Phase (**30**) der Stromversorgungsleitung eine erste Schaltanlage (**200**) und eine zweite Schaltanlage (**200**) enthält, wobei die erste Schaltanlage (**200**) einen ersten elektrischen Anschluß (**2**), der mit einem ersten Anschluß (**2**) der zweiten Anlage (**200**) verbunden ist, einen zweiten elektrischen Anschluß (**11**) der am Eingang mit einer Phase (**30**) der Stromversorgung verbunden ist, und einen dritten elektrischen Anschluß (**13**) hat, der mit einem ersten Leistungstransformator (**31**) verbunden ist, wobei die zweite Anlage (**200**) einen zweiten elektrischen Anschluß (**11**), der am Ausgang mit der Phase (**30**) der Stromversorgung verbunden ist, und einen dritten elektrischen Anschluß (**13**) hat, der mit einem zweiten Transformator (**31**) verbunden ist.

15. Schaltstation nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der erste, der zweite und der dritte elektrische Anschluß (**2**, **11**, **13**) in einer ersten, einer zweiten bzw. einer dritten Buchse (**40**) aufgenommen sind und daß der erste Anschluß (**2**) der ersten Anlage (**200**) mittels einer luftisolierten Leiterschiene (**50**) mit dem ersten Anschluß (**2**) der zweiten Anlage (**200**) verbunden ist.

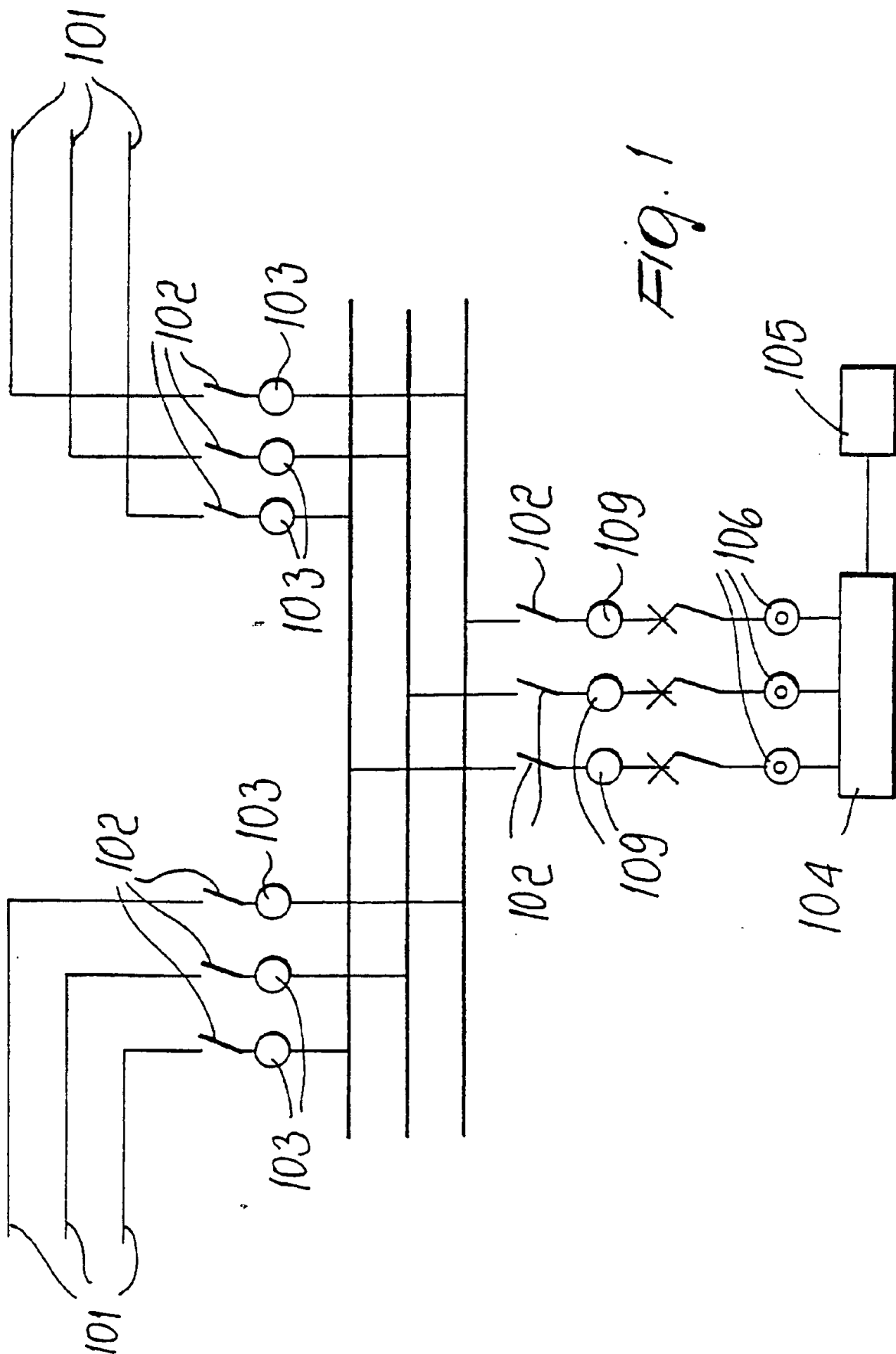
16. Schaltstation nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltanlagen (**200**) in zwei Sätze bestehend aus drei nebeneinander angeordneten Anlagen (**200**) unterteilt sind, wobei die erste Buchse (**40**) der Anlage (**200**), die zentral in dem Dreiersatz positioniert ist, in einer im wesentlichen vertikalen Ebene angeordnet ist, während die ersten Buchsen (**40**), die zu den beiden seitlich angeordneten Anlagen (**200**) des Dreiersatzes gehören, in zueinander entgegengesetzte Richtungen bezüglich dieser vertikalen Ebene ausgerichtet sind.

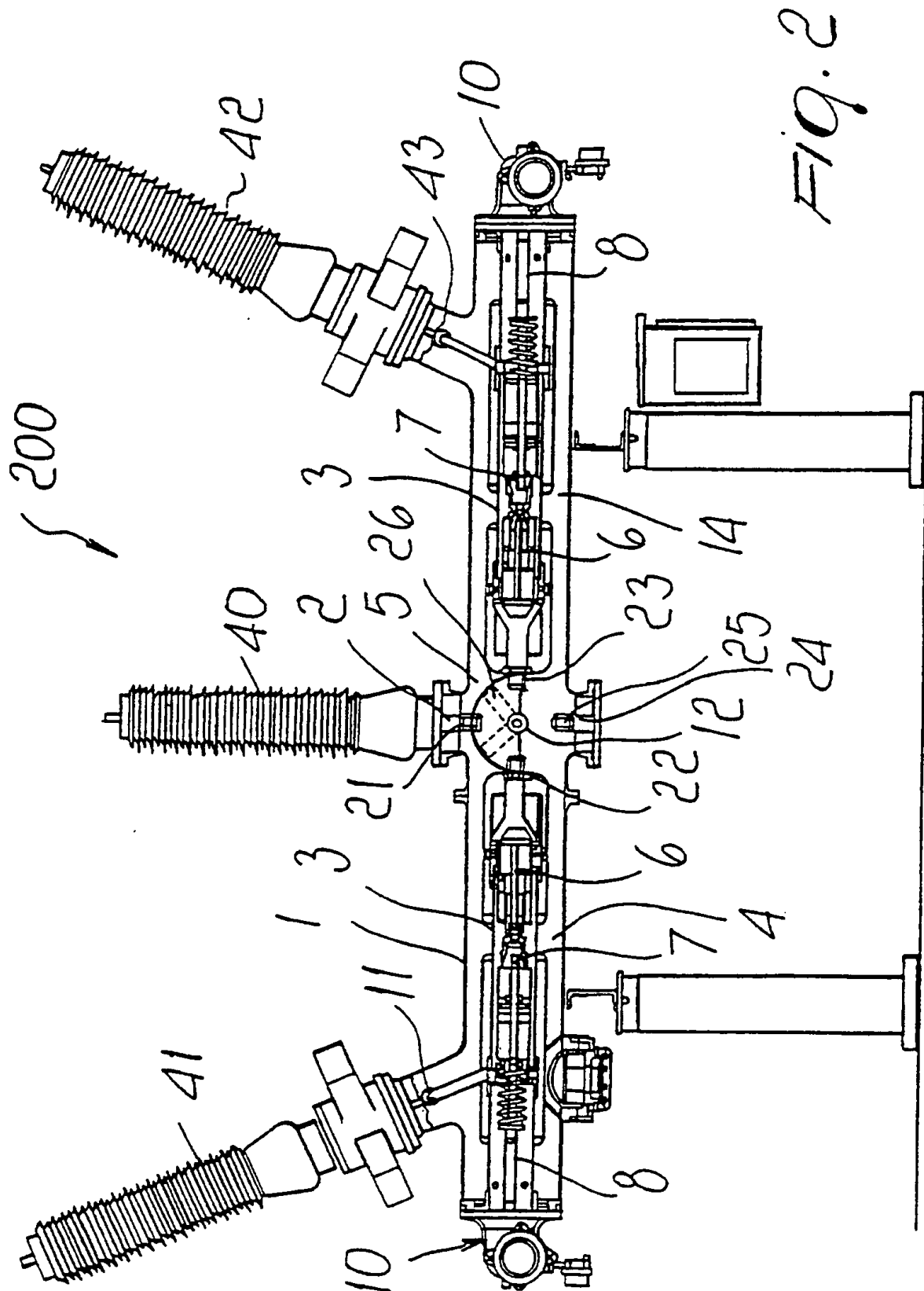
17. Schaltstation nach Anspruch 14, dadurch ge-

kennzeichnet, daß der erste Anschluß (**2**) der ersten Anlage (**200**) mit dem ersten Anschluß (**2**) der zweiten Anlage (**200**) durch einen metallverkleideten Kanal verbunden ist.

18. Schaltstation nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß sie für einen Satz aus drei Schaltanlagen (**200**) einen einzigen Elektromotor (**60**) enthält, der dazu geeignet ist, die drei entsprechenden Trenneinheiten (**5**) zu betätigen.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen





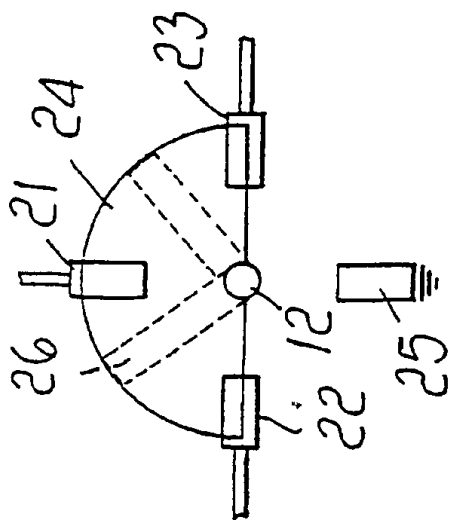


Fig. 3a

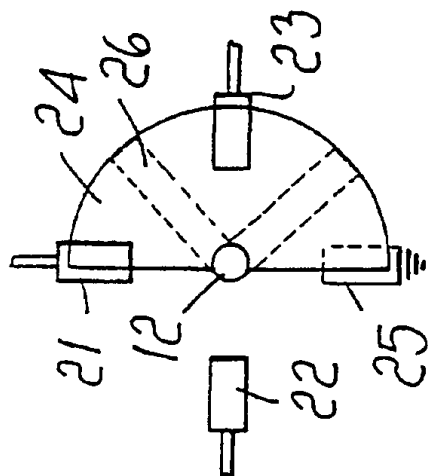


Fig. 3b

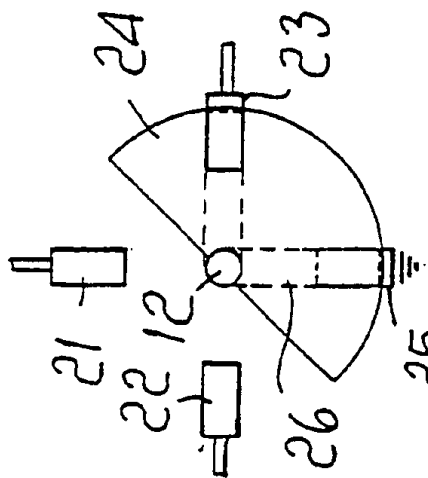


Fig. 3c

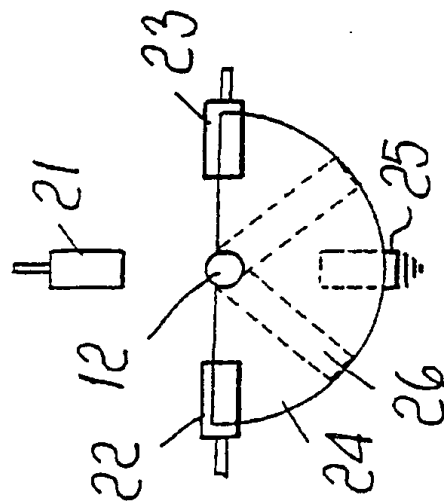


Fig. 3d

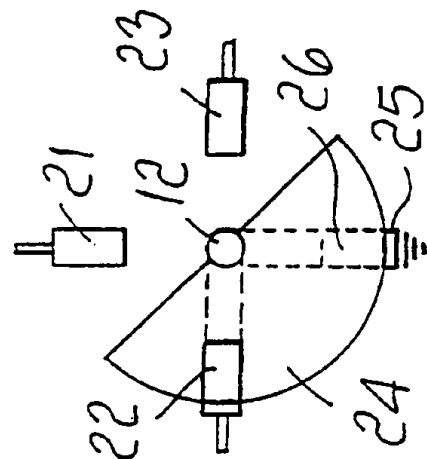


Fig. 3e

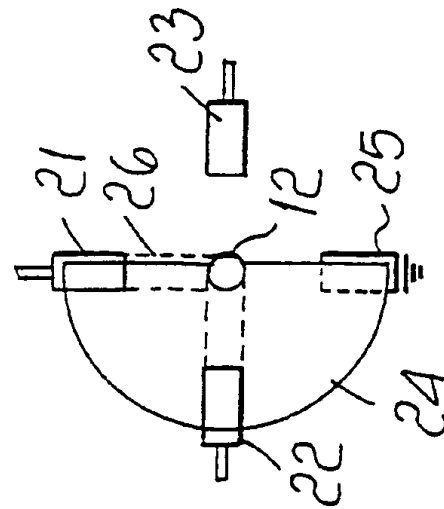


Fig. 3f

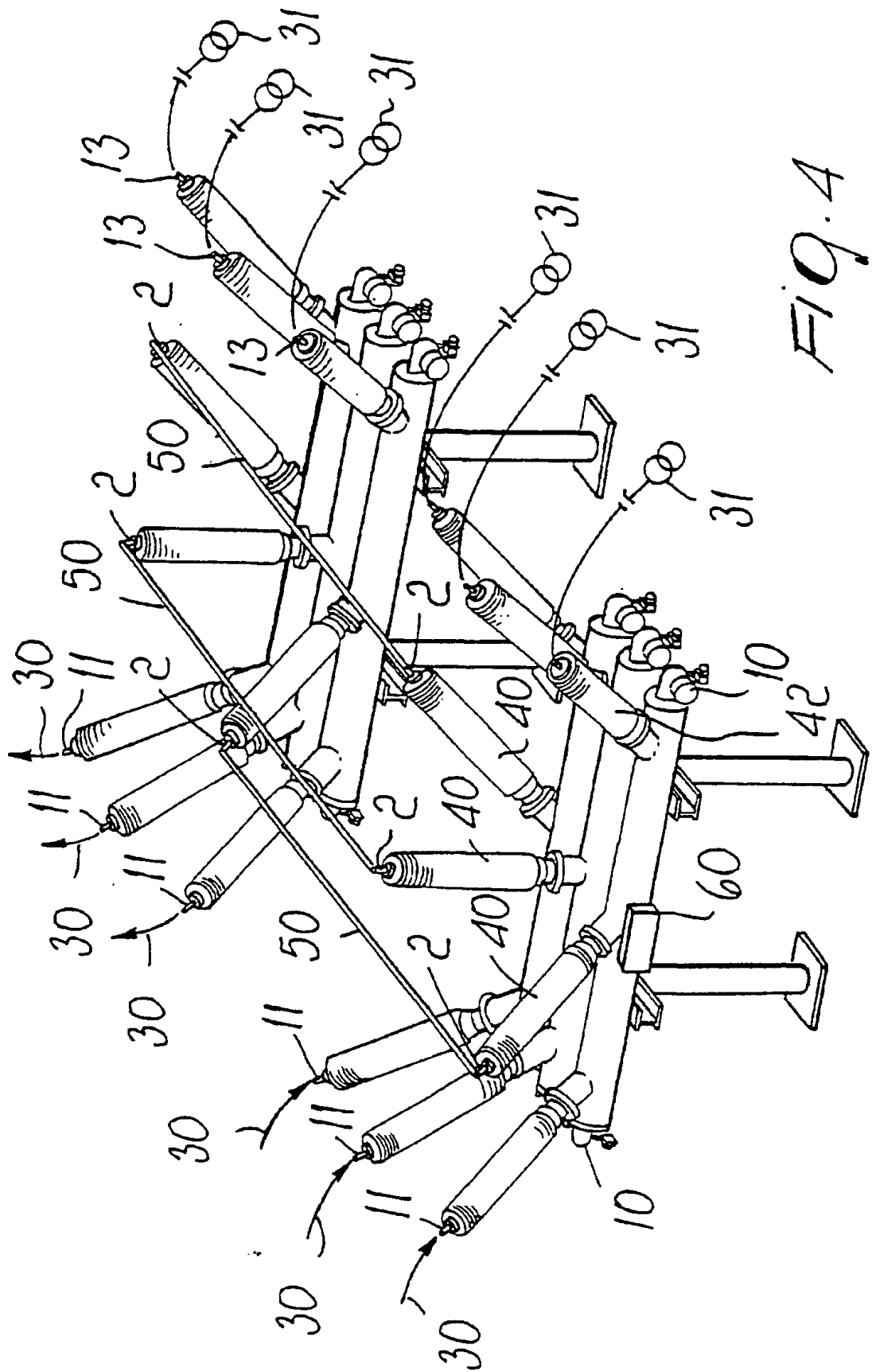


Fig. 4

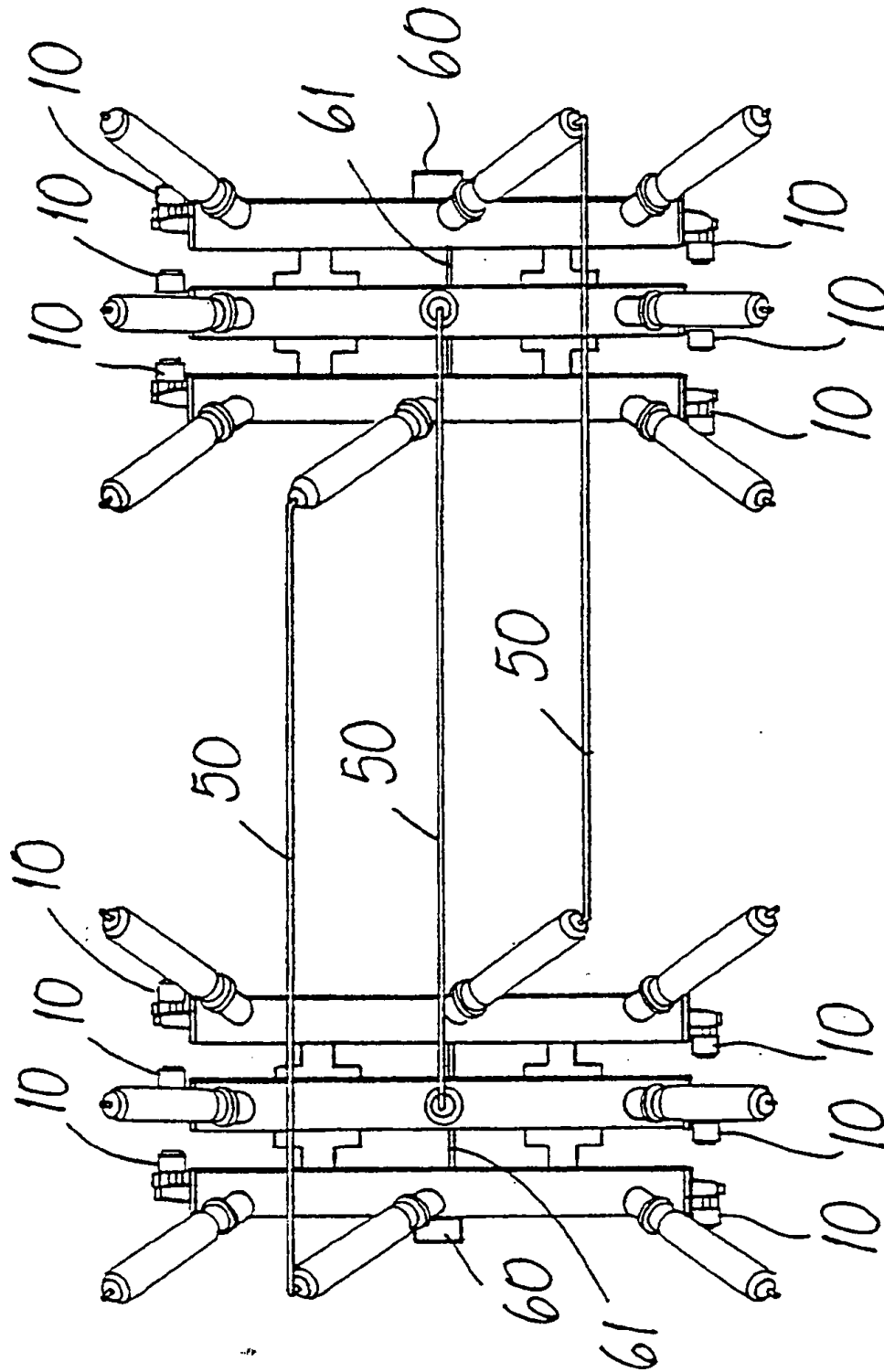


Fig. 5