

PATENTCHRIFT 150 821

Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

(11)	150 821	(44)	16.09.81	3(51)	H 02 M 1/00
(21)	AP H 02 M / 220 557	(22)	18.04.80		
(31)	VI-1251	(32)	20.04.79	(33)	HU

(71) siehe (73)

(72) Áts, Illés, Dipl.-Ing.; Csaba, Béla, Dipl.-Ing.; Nyári, László, Dipl.-Ing.; Szigeti, Sándor, Dipl.-Ing.; Tóth, Gyula, Dipl.-Ing., HU

(73) Villamos Berendezés- és Készülék Művek, Budapest, HU

(74) Patentanwaltsbüro Berlin, 1130 Berlin, Frankfurter Allee 286

(54) Stromrichteranordnung

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Stromrichteranordnung, die in Form eines Modulsystems aufgebaut ist und zur Stromversorgung für Gleichspannungsnetze eingesetzt wird. Durch die Erfindung werden eine noch bessere Variierbarkeit derartiger Anlagen und größere Seriengrößen erreicht, die eine kostengünstige wirtschaftliche Fertigung zulassen. Die vorgeschlagene Lösung gestattet einen zweistufigen Aufbau und Stromanschluß. Das Wesen der Erfindung besteht in der Ausbildung von Stromschienenverbindungen in Form von Modulbausteinen entsprechend dem bisher bekannten Modulsystem für die Thyristor- und Drosselheiten, wobei diese neuen sogenannten Stromschienenfächer in Ebenen oberhalb, unterhalb und zwischen Stromrichtereinheiten angeordnet werden.

220557 -1-

Stromrichteranordnung

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung bezieht sich auf eine Stromrichteranordnung, die in Form eines Modul-Systems aufgebaut ist und zur Stromversorgung mit Gleichspannung wie beispielsweise für Straßenbahnen eingesetzt wird.

Charakteristik der bekannten techn. Lösungen:

Auf Grund der verschiedenartigen Verbraucher, die durch einen Stromrichter gespeist werden müssen und zur konkreten Ausbildung von verschiedenen Ein- oder Dreiphasenspeisesystemen wurden bereits Modulelemente zur Verfügung gestellt. Diese Elemente sind grundsätzlich einander gleich ausgebildet und können unmittelbar miteinander verschaltet werden. Ein Grundelement ist die Stromrichtereinheit, in welcher der stromrichtende Halbleiter (Diode oder Thyristor) mit den erforderlichen Sicherungen, ein RC-Glied, und falls die Einheit Thyristoren besitzt, auch der Zündstromkreis bereits vorgesehen ist. So kann aus den Modulelementen - die gegebenenfalls in entsprechende Gehäuse untergebracht sind - ein halb- oder vollständig gesteuertes Brückensystem ausgebildet werden, wobei die aus miteinander verbundenen

Modulelementen bestehende Anordnung vollständig oder nur teilweise mit Thyristoren bestückt ist.

Ein anderes grundsätzliches Modulelement ist die Drossелеinheit. Diese wird jedoch nicht in allen Anlagen benötigt. In diesen Fällen sind in einer oder in mehreren Ebenen ausschließlich Stromrichtereinheiten angeordnet. In anderen Fällen müssen die Stromrichter mit den Drosseln gekoppelt werden. Hierzu werden die Stromrichtereinheiten in einer ersten Ebene und in den benachbarten Ebenen, die Drossелеinheiten, angeordnet. Die Koppelung zwischen diesen Modulelementen erfolgt durch eine unmittelbare Verbindung. Die so verschalteten Module werden durch ein Stromschienensystem an das Wechselstromnetz und an den Zu- und Ableitungen eines Gleichstromnetzes angeschlossen. An den Endpunkten der Schienen sind Speisekabel vorgesehen.

Diese modulartige Konstruktion hat die Fertigung wesentlich rationalisiert, wobei die Auswahl der nach Normzahlreihe typisierten Anordnungen reicher geworden ist. Die aus Modulelementen aufgebauten Anordnungen besitzen aber einen grundsätzlich individuellen Teil in der Gestalt des Stromschienensystems, das die elektrische Verbindung zwischen den Modulelementen und den Speisekabeln herstellt. Die individuelle Ausbildung dieses Schienensystems verursacht vielseitige Probleme sowohl in technischer als auch in ökonomischer Hinsicht. In letzter Zeit wurde daher der Lösung dieser Probleme mehr Aufmerksamkeit geschenkt. So werden Lösungen verwendet, bei denen das Schienensystem an der Rückseite der nach Normzahlreihen gestalteten Gehäuse angeordnet ist. Ferner wurde bereits vorgeschlagen, das Schienensystem selbsttragend auszubilden, wodurch das durch die Gehäuse gebildete Skelett ersetzt werden konnte. Beide Lösungen besitzen Vor- und Nachteile. So ist zum Beispiel für jede Lösung charakteristisch, daß die Stromschienen nur von einer Seite zugänglich sind. Der Anschluß der Kabel, die Montage und das Auswechseln der Bauteile ist nur

an der hinteren Seite der Anordnung möglich. Wie bei den bekannten Einschiebbauarten erfolgt das Einsetzen der Modulelemente von vorn, so daß sich die Anordnung des Stromschienennetzes an der hinteren Seite logisch ergibt. Durch diese zwangsläufige Bauweise wird die Flexibilität der Anordnung herabgesetzt und ihre Bedienung erschwert. Es gibt auch solche Lösungen, bei denen die hinten verlaufenden Stromschienen nicht innerhalb der Gehäuseeinheiten ausgebildet sind, sondern diese Schiene zwischen Isolierplatten in der Seitenwand befestigt ist. Solche Lösungen gehören aber auch zu der s.g. einseitigen Aufbau- und Anschlußart.

Ziel der Erfindung:

Durch die Erfindung wird die Variabilität der Stromrichteranordnung erhöht und durch größere Seriengrößen eine noch wirtschaftlichere, kostengünstige Fertigung ermöglicht, wobei ein zweiseitiger Aufbau und Stromversorgungsanschluß gegeben ist.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Stromschienensystem zu entwickeln, welches als Baustein ebenso in die verschiedenen Stromrichteranordnungen eingesetzt werden kann, wie beispielsweise die Stromrichtereinheit oder die Drosseleinheit.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß in Ebenen unterhalb, oberhalb oder zwischen den Stromrichter- bzw. Drosseleinheiten Schienenfachmodulelemente angeordnet sind, deren Fachabmessungen (z.B. die Breite und/oder der Grundquerschnitt) mit den Fachabmessungen der anderen Modulelemente übereinstimmt, und in den Fächern die stromleitenden Schienen derart angeordnet sind, daß die Ausleitungen der Schienen in einer Ebene herausragen, die gleichzeitig eine Seite des Faches begrenzt, wobei die Enden der

stromleitenden Schienen, die selbst Anschlußarmaturen sind, oder Anschlußarmaturen z.B. Kabelanschlüssen, aufweisen, aus einer begrenzenden Ebene der Schienenflächen, die auf die Ebene der Seiten senkrecht steht, hinanragen, und die Leitungen der Modulelemente, die in der gleichen Ebene angeordnet sind, die mit der das Schienenfach beinhalten- den Ebene benachbart ist, in Reihenfolge zu den Auslei- tungen angepaßt sind, die aus der einen oder anderen Sei- tenebene des Schienenfaches herausragen.

Zweckmäßig sind die Ausleitungen des Modulelementes - zwecks Ausleitung eines Bausteines des jeweiligen Modul- elementes - mit lösbarer Verbindung versehene anschließ- bare Schienenstücke, die die gleiche Form und Abmessungen besitzen.

Ausführungsbeispiel:

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1: das Schienensystem einer zum Stand der Technik gehörigen Einrichtung,
- Fig. 2: ein Ausführungsbeispiel der Stromrich- teranordnung gemäß der Erfindung,
- Fig. 2a: ein Schienenfach für den Wechselstrom- anschluß,
- Fig. 2b: den Anschluß zwischen den zweifachig ausgebildeten Stromschienenelementen und den benachbarten Modulelementen,
- Fig. 2c: ein Stromschienenfach für den Gleich- stromanschluß,

Fig. 3 und 4: weitere Ausführungsvarianten gemäß der Erfindung

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist zwischen der Sicherung 1, dem Zündstromkreis 2, dem RC-Glied 3, dem Stromrichterhalbleiter 4 mit der dazugehörigen Kühlarmatur und zwischen den Drossелеlementen 5 ein individuell ausgebildetes Stromschienennetz ausgebaut, das die zum Wechselstromanschluß dienende Schiene RST und die für Gleichstromanschluß dienende positive und negative Schiene enthält. Das Stromschienennetz ist an der Rückwand ausgebildet.

Gemäß Fig. 2b sind in untereinander liegenden Ebenen Thyristoreinheiten 6 bzw. Drossелеinheiten 7 angeordnet, wobei in einer Reihe mehrere Modulelemente vorgesehen sind. Die Thyristoreinheiten 6 und Drossелеinheiten 7 bilden eine Dreiphasenbrückenschaltung. Zwischen den Thyristoren und den Drosseln ist eine unmittelbare Kopplung vorhanden. Der Anschluß der Thyristoreinheiten 6 an das Wechselstromnetz und der Anschluß der Drossелеinheiten 7 an die Gleichspannungsableitung erfolgt hier nicht durch starr ausgebildete Stromschienen, sondern mit Hilfe von kurzen Schienenstücken 8 bzw. 9, die die Ausleitungen der Bauelemente unter- bzw. oberhalb der Ebenen mit den entsprechenden Ausleitungen des Modulelementen-Schienenfaches verbinden. Bei der Ausführung nach Fig. 2 b ist unterhalb der Drossелеinheit 7 das Stromschienenfach S6-2 angeordnet. Dieses Schienenfach S6-2 besteht Gemäß Fig. 2c aus zwei Stromleitungsschienen 10 an die die Ausleitungen 11 der Modulelemente entsprechend ihrer Anzahl angelenkt sind. In der Ebene oberhalb der Thyristoreinheiten 6 sind die in Fig. 2a gezeigten erfindungsgemäßen Schienenfächer S6-3 angeordnet. Diese Schienenfächer S6-3 besitzen drei stromleitende Schiene 10. Jede stromleitende Schiene 10 ist auf jeder Seite mit einer Ausleitung 11 verbunden.

Innerhalb der Schienenfächer S6-2 bzw. S6-3 sind entsprechende Verbindungen ausgebildet bzw. an der Seite des Schienenfaches S6-3 vorgesehen, die einen unmittelbaren Kabelanschluß ermöglichen. Da die Schienenfächer S6-2 bzw. S6-3 achssymmetrisch sind, können die Anschlüsse durch Umkehrung auch auf die gegenüberliegende Seite angeordnet werden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Ausleitungen 11 der drei Drossel-einheiten 7, die in einer Reihe liegen, an die positive Schiene des Schienenfaches S6-2 angeschlossen, wobei die Anschlüsse der drei Drossel-einheiten 7, die in der zweiten Reihe liegen, an die negative Schiene angeschlossen sind. Ähnlich sind die Ausleitungen der drei Thyristor-einheiten 6, die in einer Reihe liegen, an die Anschlußleitung 11 angeschlossen, die aus der Ebene des Schienenfaches S6-3 der RST Schiene an einer Seite des Schienenfaches herausragen. Die Ausleitungen der Thyristoreinheiten 6, die in der anderen Reihe angeordnet sind, werden an die Ausleitungen 11 angeschlossen, die an der anderen Seite des Schienenfaches S6-3 der RST stromleitenden Schienen 10 liegen.

Die Kabelanschlußarmaturen sind an den Enden der stromleitenden Schiene 10 angeordnet, die in der jeweiligen Ebene senkrecht zu den Seitenwänden des Faches liegen. Bei Einrichtungen größerer Strombelastung ist möglich, daß oberhalb und unterhalb des Schienenfaches S6-2 bzw. S6-3 in einer spiegelsymmetrischer Anordnung weitere Stromrichter bzw. Drosselmudolelemente in entsprechenden Ebenen angeordnet werden, wobei die Anschlüsse von oben und von unten an die Ausführungen der Schienenfächer S6-2 bzw. S6-3 hergestellt werden.

Modulelemente besitzen gleiche Abmessungen, so daß verschiedene Schaltungsvariationen, Raumausbildungen und Anschlüsse an den Schienen nach demselben Prinzip vorgenommen werden können. Der Grundquerschnitt der Schienenfächer ist zweck-

mäßig mit dem Querschnitt des Stromrichtermoduls identisch. Auf diese Weise kann ein Luftkanal ausgebildet werden, der eine Luftzirkulation ermöglicht. In diesem Falle gelangt die stromleitende Schiene 10 des Schienenfaches in eine Luftströmung, so daß im Vergleich zu Anlagen mit natürlicher Kühlung ein geringerer Querschnitt erreichbar ist.

Natürlich kann das Schienenfach auch für $P = 1$ ausgebildet werden. In diesem Falle gibt es nur K Ausleitungen, die aus einer die eine Seite begrenzenden Ebene herausragen.

In Fig. 3 und 4 werden einige andere mögliche Ausführungsvarianten aufgezeigt, die nicht vollständig dargestellt sind. In Spalte A, Fig. 3 ist die Zahl der angeschlossenen Einheiten und in den Spalten B, C und D die Art der Verbindungen angegeben, wobei die Spalte B die Kreuzpunkte und die Spalten C und D die Zuführungen zeigen.

Die Ausführung der elektrischen Leitern aus den Fächern wird durch entsprechend ausgebildeter Überleiter gesichert. Die an diesen Stellen ausgeführten Leitern sind zweckmäßig so ausgebildet, daß diese gleichzeitig zur Realisierung der inneren und äußeren Anschlüsse des Stromrichters dienen. Die inneren Anschlüsse werden durch ein einziges zweckmäßig flexibles Leitungsstück hergestellt.

Eine Stromrichtereinheit vom Typ 3F2U6Ü, die eine Dreiphasenbrückenschaltung realisiert, ist mit seinen Anschlußvarianten in den Fig. 4a, 4b und 4c dargestellt, wobei die Anschlüsse von einer und von zwei Seiten zugänglich sind.

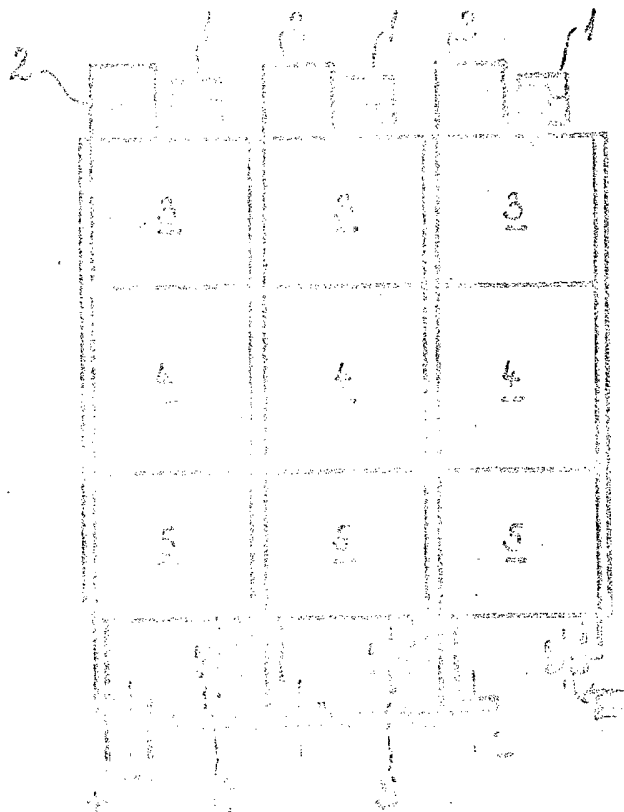
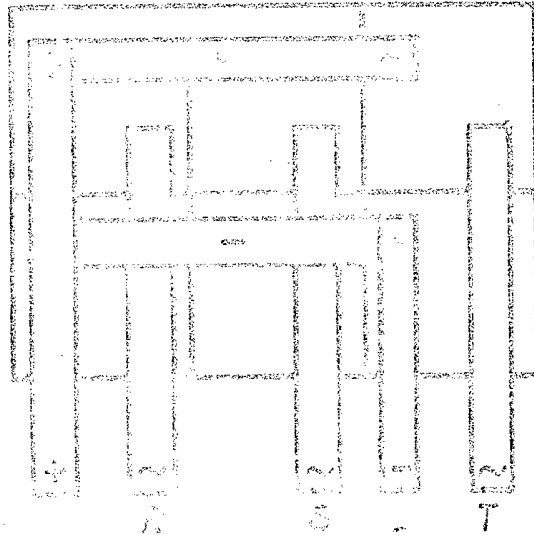
Fig. 4 a zeigt die Schaltungsanordnung.

In Fig. 4 b ist eine Ausführung mit einseitigem Zugang dargestellt, die aus zwei Kreuzpunktelementen 12 für drei Einheiten einer Zuführung 13 für drei Einheiten, und aus vierzehn Schienenstützen 14 zusammengestellt ist. Der Stromrichter 15 ist entweder mit Dioden oder mit Thyristoren bestückt.

Die Ausführung nach Fig. 4 c ist von zwei Seiten zugänglich und besteht aus zwei Kreuzpunktelemente 12 für drei Einheiten einer Zuleitung 16 für sechs Einheiten und aus Schienenstützen 14. Fig. 4 d und 4 e zeigen sogenannte gegenparallele Ausführungen. Die Ausführung nach Fig. 4 d besteht, wie aus Fig. 4 e ersichtlich, aus zwei Zuleitungen 16 für sechs Einheiten und 12 Schienenstützen 14.

Erfindungsanspruch:

1. Stromrichteranordnung in Form eines Modul-Systems mit einer oder mehreren Ebenen, wobei in jeder Ebene eine Anzahl von P Zeilen ($P = 1$ oder 2) und je Zeile eine Anzahl von K ($K = 2$ oder 3) Modulelemente in Fächern mit genormten Abmessungen eingebaut und in einer Ebene jeweils Modulelemente derselben Type angeordnet sind, gekennzeichnet dadurch, daß unterhalb, oberhalb oder zwischen den Ebenen, in denen sich die Stromrichtereinheiten - wie Thyristoreinheiten (6), bzw. Drossel-einheiten (7) befinden, mit Ausleitungen versehene Schienenfächer (S6-2, bzw. S6-3) in Form von Modulelementen angeordnet sind, deren Fachabmessungen wie Breite und/oder Grundquerschnitt - mit den Fachabmessungen der übrigen Modulelemente übereinstimmen und in diesen Fächern mit der Anzahl Q, wobei $Q = 2$ oder 3 Stück ist, stromleitende Schienen (10) derart angeordnet sind, daß die Ausleitungen (11) der stromleitenden Schienen für eine Anzahl von K Modulelementen aus der die eine Seite des Faches begrenzenden Ebene herausragen und die Enden der stromleitenden Schienen (RST bzw. +, -) die als Anschlußarmatur oder mit einem Anschlußstück z.B. mit einem Kabelanschluß versehen ist, senkrecht zu der die vorstehend genannten Seiten begrenzenden Ebene der Schienenfächer (S6-2 bzw. S6-3) herausragen und daß die Ausleitungen der Modulelemente in den benachbarten Ebenen zu den Schienenfächern (S6-2 bzw. S6-3) zu den in Reihenfolge entsprechenden Ausleitungen (11) der einen oder anderen Seitenfläche des Schienenfaches (S6-2 bzw. S6-3) angepaßt angeordnet sind.
2. Stromrichteranordnung nach Punkt 1 gekennzeichnet dadurch, daß die Ausleitungen der Modulelemente zwecks Ausführung eines Bauelementes des jeweiligen Modulelementes in lösbarer Verbindung anschließbare gleich ausgebildete Schienenstücke sind.



33

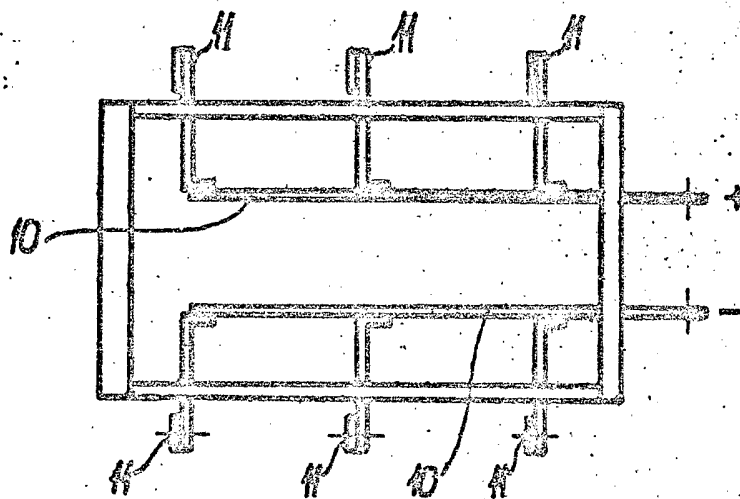
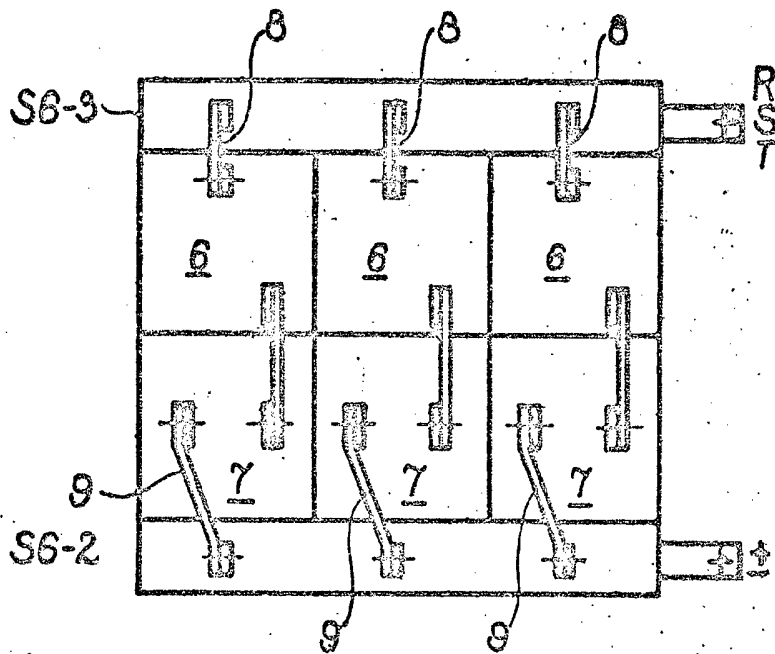
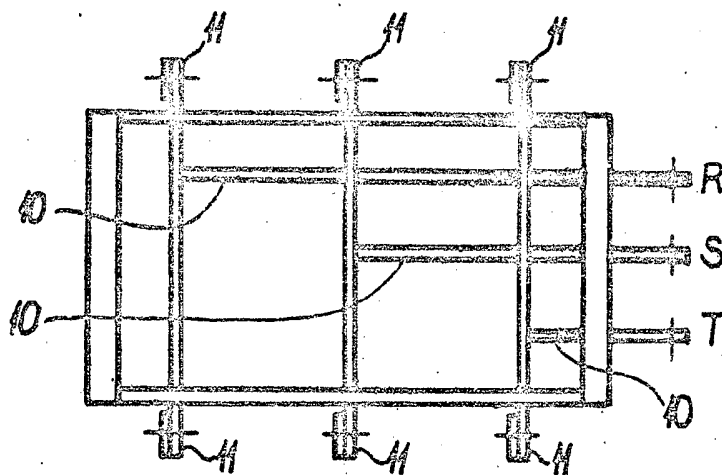
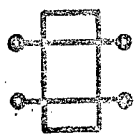
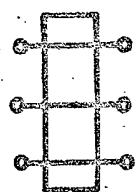
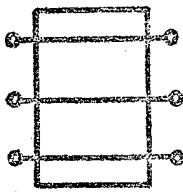
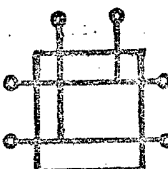
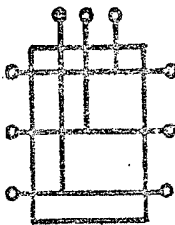
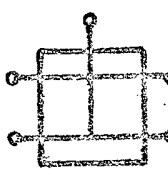
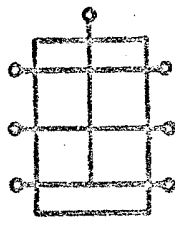


Fig. 2

D				
C				
B				
A	2	3	4	6

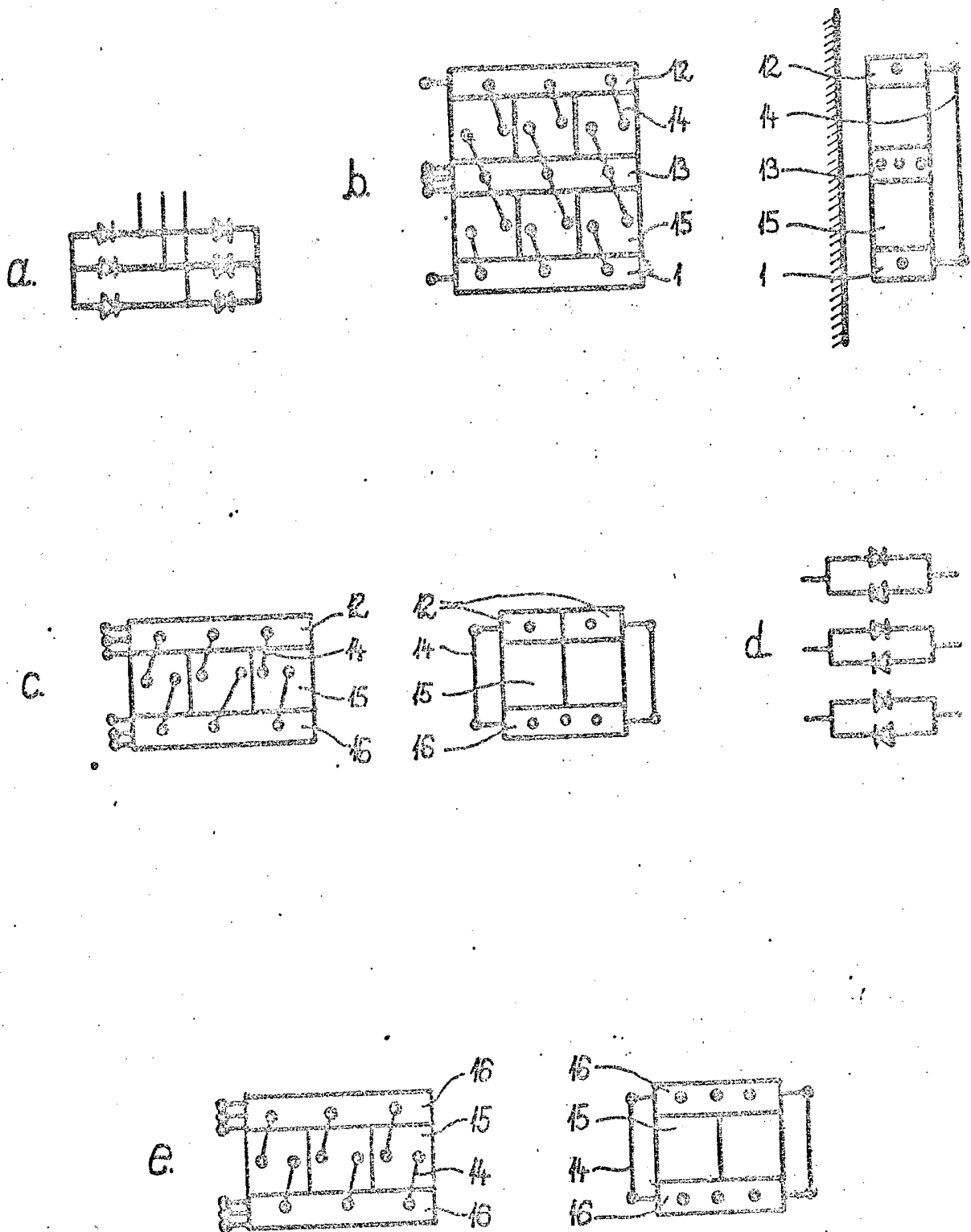


Fig 4