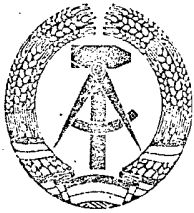


(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

# PATENTSCHRIFT



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes  
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

0153 752

Int.Cl.<sup>3</sup>

3(51) H 01 P 1/10

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 01 P/ 224 607

(22) 16.10.80

(44) 27.01.82

(71) siehe (72)

(72) PLAETTNER, WERNER; METZKE, MANFRED; DD;

(73) siehe (72)

(74) VEB FUNKWERK KOEPENICK, 1170 BERLIN, WENDENSCHLOSSSTR. 142-174

(54) SCHALTERANORDNUNG ZUR WAHLWEISEN VERBINDUNG VON HOCHFREQUENZLEITUNGEN

(57) Die Erfindung findet Anwendung in der Hochfrequenz-Nachrichtenebermittlung. Ziel und Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schalteranordnung anzugeben, die auf koaxiale Drehschalterkonstruktionen in den Kreuzungspunkten, die auf einer gemeinsamen Betaetigungsachse befestigt sind, verzichtet. Geloest wird die Aufgabe dadurch, daß durch Aneinanderreihung von Hochfrequenz-Umschaltrelais auf einer Seite einer Traegerplatte die Senderleitungen und ebenfalls durch Aneinanderreihung von Hochfrequenz-Umschaltrelais auf der anderen Seite der Traegerplatte die Antennenleitungen gebildet werden, wobei die Hochfrequenz-Umschaltrelais nicht wie in bekannter Weise mit Kontaktfedersaetzen bestueckt sind, sondern Laengs- und Ueberschaltkontakttraeger verwendet werden, ueber welche die Verbindungen der Leitungen derselben Ebenen untereinander bzw. die Ueberschaltung in die dahinterliegende Ebene hergestellt werden koennen. Angewendet wird die Erfindung in der Hochfrequenz-Nachrichtenebermittlung. -Figur 2-

Patentanmeldung: 1246/80

Berlin, den 5. 9. 80

Erfinder: Werner Plättner

Manfred Metzke

Zustellungsbevollmächtigter:

VEB Funkwerk Köpenick

Betrieb des VEB Kombinat Nachrichtenelektronik

-1- 2 2 4 6 0 7

### Titel der Erfindung

Schalteranordnung zur wahlweisen Verbindung von Hochfrequenzleitungen

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung findet Anwendung in der Hochfrequenz-Nachrichtenübermittlung, speziell auf Funksendestellen, wo mehrere Sender und Antennen benötigt werden.

### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Eine bekannte technische Lösung geht von dem Prinzip der konsequenten Einhaltung der Koaxialtechnik für die gesamte Schalteranordnung aus. Die Hochfrequenzleitungen sind kreuzweise in zwei zueinander parallelen Ebenen angeordnet. Wobei die Verbindungen der Leitungen derselben Ebene untereinander und die Überschaltung, die zur dahinterliegenden Ebene führt, wellenwiderstandsgerecht in Koaxialtechnik ausgeführt sind. An den Kreuzungspunkten der Leitungen befinden sich Verbindungsschalter mit zwei Schalterstellungen. Bei einer Schalterstellung sind die Leitungen derselben Ebene fortlaufend durchverbunden und in der anderen Stellung wird die Verbindung zwischen Leitungen der einen Ebene zur anderen Ebene hergestellt und gleichzeitig werden die unbenutzten Teilleitungsstücke von den benutzten Leitungen abgeschaltet und auf Außenleiterpotential gelegt.

Die zu demselben Kreuzungspunkt gehörenden zwei Verbindungsschalter mit den entsprechenden Durchschalt- und Überschaltstücken besitzen eine gemeinsame Betätigungsachse aus Isoliermaterial, die mit einem mechanischen Antrieb versehen ist und eine Fernbedienung ermöglicht.

Bei einer solchen Konstruktion ist der Aufwand an schwer herstellbaren Formteilen, Verbindungsstücken, Schalterteilen und des mechanischen Antriebes sehr hoch.

Bei einer weiteren bekannten bevorzugten Schalterkonstruktion nach dem Prinzip kreuzweise übereinander angeordneter Hochfrequenzleitungen geht man innerhalb der Schalteranordnung teilweise von der Koaxialtechnik ab, wobei man in einer besonders definierten Weise Schalterelemente verwendet, die besonders die Reflexionsfreiheit in hinreichendem Maße zu erhalten gestatten. Die Außenleiter der Sender- und Antennenleitungen gehen unmittelbar in der Schalteranordnung in einen sogenannten Kasten über. Die Innenleiter der Leitungen werden innerhalb des Kastens als einadrige Leitungen bis zu den Verbindungsschaltern und in diesem selbst geführt, jedoch mit solcher Wahl ihrer Längsinduktivitäten und Querkapazitäten, daß störende Reflexionen innerhalb des Arbeitsfrequenzbereiches vermieden werden. Vorhandene Inhomogenitäten innerhalb eines Leitungsstückes werden dadurch ausgeglichen, indem entweder ein Teil eines Innenleiters mäanderförmig oder in Spulenform ausgebildet ist beziehungsweise Kondensatoren eingeschaltet werden.

Wie im ersten Beispiel besitzen die Verbindungsschalter eine gemeinsame Betätigungsachse, auf der die für die Schaltung der Innenleiter vorgesehenen Haupt- und Hilfskontaktelemente und ein ständig mit dem Außenleiter in leitender Verbindung stehendes Kontaktmesser befestigt ist.

Bei dieser Konstruktion ist zwar der Anteil an schwerherstellbaren Formteilen geringer als bei dem ersten Beispiel, der Aufwand für die Anfertigung der unterschiedlichsten Leitungsstücke und deren Montage ist jedoch immer noch verhältnismäßig hoch. Auch hier ist die Aufgabe der Fernsteuerung nur unter Schwierigkeiten zu lösen.

#### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die beschriebenen Nachteile zu beseitigen und eine vereinfachte Schalteranordnung zur wahlweisen Verbindung von Hochfrequenzleitungen zu schaffen.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schalteranordnung zur wahlweisen Verbindung von Hochfrequenzleitungen anzugeben, die auf koaxiale Drehschalterkonstruktionen in den Kreuzungspunkten, die auf einer gemeinsamen Betätigungsachse befestigt sind, verzichtet. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß durch Aneinanderreihung von Hochfrequenz-Umschaltrelais auf einer Seite einer Trägerplatte aus Metall die Senderleitungen und ebenfalls durch Aneinanderreihung von Hochfrequenz-Umschaltrelais auf der anderen Seite der Trägerplatte die Antennenleitungen gebildet werden, wobei die Hochfrequenz-Umschaltrelais nicht wie in bekannter Weise mit Kontaktfedersätzen bestückt sind, sondern Längs- und Überschaltkontaktträger verwendet werden, über welche die Verbindungen der Leitungen derselben Ebenen untereinander beziehungsweise die Überschaltung in die dahinterliegende Ebene hergestellt werden können. Als Schaltverbinder dient ein Kontaktfederblech, welches

mittels eines Hebels aus Isoliermaterial am elektromagnetischen Antriebssystem des Hochfrequenz-Umschaltrelais befestigt ist.

Die Fortsetzung der Außenleiter der Sender- und Antennenanschlußleitungen erfolgt in der Schalteranordnung durch Schienen aus Metall in bekannter Bauart, die im rechten Winkel zur Trägerplatte angeordnet und mit dieser metallisch verbunden sind.

Die Längskontaktträger, die die Verbindung zwischen den Hochfrequenz-Umschaltrelais derselben Ebenen herstellen, sind mit geringem Abstand an den Schienen, die die Fortsetzung der Außenleiter der Sender- und Antennenanschlußleitungen bilden, befestigt und derart bemessen, daß sich annähernd der Wellenwiderstand der Anschlußleitungen ergibt.

An den Enden der Längs- und Überschaltkontaktträger befinden sich die Schaltkontakte. Die Überschaltkontaktträger sind derart in der Nähe der Längskontaktträger angeordnet, daß sich die Kontaktanordnung auf zwei verhältnismäßig kleine Flächen beiderseits der Trägerplatte beschränkt und somit die Überschaltkontaktträger, über die die Verbindung von der einen zur anderen Ebene hergestellt werden kann, relativ kurz sind.

Die Überschaltkontaktträger werden durch ein Loch in der Trägerplatte so geführt und bemessen, daß auch hier annähernd der Wellenwiderstand der Anschlußleitungen eingehalten wird. Unmittelbar über den Schaltkontakten befindet sich das elektromagnetische Antriebssystem des Hochfrequenz-Umschaltrelais. Durch eine entsprechende Anordnung konnte der Einfluß des Antriebssystems auf die Fehlanpassung gering gehalten werden.

Wie die im Zusammenhang mit der Erfindung gemachten experimentellen Untersuchungen gezeigt haben, ist die gegenseitige Verkopplung zwischen den unbenutzten Teilleitungs-

stücken und den benutzten Leitungen so gering, daß auf eine Erdung der jeweils unbenutzten Leitungsstücke verzichtet werden kann. Weiterhin haben die Untersuchungen gezeigt, daß sich durch die Aneinanderreihung der Hochfrequenz-Umschaltrelais der Sender- beziehungsweise Antennenleitungen die Schalteranordnung räumlich so gedrängt aufbauen läßt, daß die Induktivität einer unbenutzten Leitung mit den entsprechenden Streukapazitäten der geöffneten Kontakte einen Tiefpaß bildet und die Grenzfrequenz oberhalb der Betriebsfrequenz liegt.

#### Ausführungsbeispiel

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

Fig. 1 das erfindungsgemäße Prinzipschaltbild der Schalteranordnung

Fig. 2 die erfindungsgemäße konstruktive Ausführung der räumlichen Anordnung zweier Kreuzungspunkte in perspektivischer Darstellung

Fig. 3 die erfindungsgemäße konstruktive Ausführung der Darstellung eines Kreuzungspunktes

Fig. 1 zeigt eine Schalteranordnung mit den Senderleitungen  $S_1$  und  $S_2$  und den Antennenleitungen  $A_1$  bis  $A_4$  in schematischer Darstellung. Sie enthält nach der Erfindung sechzehn Hochfrequenz-Umschaltrelais 1 bis 16. Die Hochfrequenz-Umschaltrelais 1 bis 4 bilden die Senderleitung  $S_1$  und die Hochfrequenz-Umschaltrelais 5 bis 8 die Senderleitung  $S_2$ , welche horizontal geführt sind und die vertikal verlaufenden Antennenleitungen  $A_1$  mit den Hochfrequenz-Umschaltrelais 9 und 10,  $A_2$  mit den Hochfrequenz-Umschaltrelais 11 und 12,  $A_3$  mit den Hochfrequenz-Umschaltrelais 13 und 14 und  $A_4$  mit den Hoch-

frequenz-Umschaltrelais 15 und 16 kreuzen. So bilden zum Beispiel die Hochfrequenz-Umschaltrelais 1 und 9, 2 und 1, 8 und 16 jeweils einen Kreuzungspunkt. In der Schalteranordnung nach Fig. 1 ist die Senderleitung  $S_1$  auf die Antennenleitung  $A_4$  und die Senderleitung  $S_2$  auf die Antennenleitung  $A_2$  geschaltet. Die Hochfrequenz-Umschaltrelais 4, 15, 6 und 12 befinden sich in der Überschaltstellung und die anderen Hochfrequenz-Umschaltrelais in der Durchschaltstellung. Es sei bemerkt, daß sich außer der dargestellten Schalteranordnung nach Fig. 1 noch andere, zum Beispiel größere Schalteranordnungen konstruieren lassen, wie es in größeren Sendeanlagen üblich ist.

Fig. 2 und 3 zeigen, wie eine nach Fig. 1 dargestellte Schalteranordnung konstruktiv ausgeführt werden kann. In Fig. 2 sind die an zwei der Kreuzungspunkte angeordneten Hochfrequenz-Umschaltrelais 5, 6, 10 und 12 entsprechend der Schalteranordnung nach Fig. 1 dargestellt. Die Hochfrequenz-Umschaltrelais 10 und 12 der Antennenleitungen  $A_1$  und  $A_2$  befinden sich auf einer Seite der Trägerplatte 17 und die Hochfrequenz-Umschaltrelais 5 und 6 der Senderleitung  $S_2$  auf der anderen Seite der Trägerplatte 17. Die Längskontaktträger 21, 22, 23 und 24 der Antennenleitungen  $A_1$  und  $A_2$  sind mittels der Stützen 25 an den Schienen 26 befestigt, die sich beiderseits der Trägerplatte 17 befinden.

Die Trägerplatte 17 und die Schienen 26 sind aus Metall und die Stützen 25 aus Isoliermaterial gefertigt.

Über die Längskontaktträger 18 bis 20 läßt sich die Verbindung innerhalb der Senderleitung  $S_2$  herstellen.

Die Verbindung in der Antennenleitung  $A_1$  wird durch die Längskontaktträger 21 und 22 beziehungsweise die Verbindung in der Antennenleitung  $A_2$  durch die Längskontaktträger 23 und 24 hergestellt.

Durch die Anordnung der Längskontaktträger 18 bis 24 mit einem relativ geringem Abstand von der Trägerplatte 17 und den Schienen 26, lassen sich die Kopplungen zwischen den Senderleitungen  $S_1$  und  $S_2$  beziehungsweise den Antennenleitungen  $A_1$  und  $A_2$  auf ein für die Praxis erforderliches Maß reduzieren sowie einen derartigen Wellenwiderstand einhalten, daß er annähernd dem der Anschlußleitungen entspricht. Die Überschaltkontaktträger 27 und 28 sind durch Öffnungen 29 in der Trägerplatte 17 von der Seite der Trägerplatte 17 auf die andere Seite der Trägerplatte 17 geführt. Über sie erfolgt die Überschaltung von der einen Ebene in die dahinterliegende. Durch eine entsprechende Konstruktion der Überschaltkontaktträger 27 und 28 lassen sich die Kopplungen zwischen den Senderleitungen  $S_1$  und  $S_2$  und den Antennenleitungen  $A_1$  bis  $A_4$  gering halten.

Als Schaltverbinder dienen die Kontaktfederbleche 30, welche mittels Hebel 31 aus Isoliermaterial am elektromagnetischen Antriebssystem der Hochfrequenz-Umschaltrelais 1 bis 16 befestigt sind. Das elektromagnetische Antriebssystem kann in an sich bekannter Weise ausgebildet sein. Konstruktionen für derartige Antriebssysteme sind allgemein bekannt, so daß eine Beschreibung nicht erforderlich ist.

In Fig. 2 ist zu erkennen, daß die Längskontaktträger 18 und 19 durch das Kontaktfederblech 30 des Hochfrequenz-Umschaltrelais 5 miteinander verbunden sind, der Längskontaktträger 19 und der Überschaltkontaktträger 28 durch das Kontaktfederblech 30 des Hochfrequenz-Umschaltrelais 6 in Verbindung gebracht sind und der Überschaltkontaktträger 28 mit dem Längskontaktträger 24 ebenfalls durch ein Kontaktfederblech 30 des Hochfrequenz-Umschaltrelais 12 miteinander verbunden sind. Das Hochfrequenz-Umschaltrelais 10 mit dem Kontaktfederblech 30 befindet sich in Durchschaltstellung, und es sind die Längskontaktträger 21 und 22 miteinander verbunden.



Als Schaltkontakt 32 werden nach der gezeigten Konstruktion in Fig. 2 Nietkontakte verwendet. Zur Übertragung der in der Praxis vorkommenden Hochfrequenzströme bei derartigen Schalteranordnungen sind jeweils Nietkontakte paarweise an den Enden der Längskontaktträger 18 bis 24 und Überschaltskontaktträger 27 und 28 angebracht. Die experimentellen Untersuchungen, die im Zusammenhang mit der Erfindung gemacht wurden, haben gezeigt, daß auf den Einsatz von Nietkontakten auf dem Kontaktfederblech 30 verzichtet werden kann, wenn für eine ausreichende Kontaktwärmeableitung gesorgt ist, was durch eine entsprechende Konstruktion der Längskontaktträger 28 bis 24 und Überschaltskontaktträger 27 und 28 erreicht wird.

Damit sich der Kontaktdruck möglichst gleichmäßig auf die vier Nietkontakte verteilt, ist das Kontaktfederblech 30 nicht formschlüssig mit dem Hebel 31 verbunden, sondern durch zwei Stifte aus Metall so gehalten, daß es in gewissen Grenzen frei beweglich ist.

Der Drehpunkt 33 des Kontaktfederbleches 30 ist als sogenannter freier Drehpunkt ausgeführt. Das Kontaktfederblech 30 ist nicht fest oder beweglich mit den Längskontaktträgern 18 bis 24 verbunden. Hierzu siehe in Fig. 3 die Längskontaktträger 21 und 22. Durch die Konstruktion des Antriebssystems des Hochfrequenz-Umschaltrelais, des Hebels 31 und des Kontaktfederbleches 30 zu einer Baueinheit, lassen sich die einzelnen Baugruppen der Schalteranordnung ohne große Schwierigkeiten montieren und Fertigungs- und Montagetoleranzen ausgleichen.

E r f i n d u n g s a n s p r u c h

1. Schalteranordnung zur wahlweisen Verbindung von Hochfrequenzleitungen, die die Verbindung der einzelnen Leitungsabschnitte der Hochfrequenzleitungen derselben Ebenen untereinander und die Verbindung zwischen den Leitungen verschiedener Ebenen herstellen können, gekennzeichnet dadurch, daß durch Aneinanderreihung von Hochfrequenz-Umschaltrelais (1 bis 8) auf einer Seite einer Trägerplatte (17) aus Metall Senderleitungen ( $S_1$ ;  $S_2$ ) und ebenfalls durch Aneinanderreihung von Hochfrequenz-Umschaltrelais (9 bis 14) auf der anderen Seite der Trägerplatte (17) Antennenleitungen ( $A_1$ ;  $A_2$ ;  $A_3$ ;  $A_4$ ) gebildet werden und die Verbindungen innerhalb der Senderleitungen ( $S_1$ ;  $S_2$ ) und der Antennenleitungen ( $A_1$ ;  $A_2$ ;  $A_3$ ;  $A_4$ ) über Längskontaktträger (18 bis 24) und die Verbindungen zwischen den Senderleitungen ( $S_1$ ;  $S_2$ ) und den Antennenleitungen ( $A_1$ ;  $A_2$ ;  $A_3$ ;  $A_4$ ) mittels Überschaltkontaktträger (27; 28) erfolgt.
2. Schalteranordnung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß zu jedem Kreuzungspunkt zwei Hochfrequenz-Umschaltrelais (6; 12) gehören, wobei das eine Hochfrequenz-Umschaltrelais (6) sich auf der einen Seite und das andere Hochfrequenz-Umschaltrelais (12) auf der anderen Seite der Trägerplatte (17) befindet und die Hochfrequenz-Umschaltrelais (6; 12) so angeordnet sind, daß sie in der einen Schalterstellung mit den Längskontaktträgern (19; 20) und (23; 24) zusammengeschaltet sind und in ihrer anderen Schalterstellung die Längskontaktträger (19; 20) und (23; 24) unterbrechen und mit dem Überschaltkontaktträger (28) zusammengeschaltet sind, wodurch die einander kreuzende Senderleitung ( $S_2$ ) und Antennenleitung ( $A_2$ ) untereinander verbunden sind.

3. Schalteranordnung nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß Schienen (26), die sich beiderseits der Trägerplatte (17) befinden, senkrecht zu dieser stehen und die Längskontaktträger (18 bis 24) durch Stützen (25) aus Isoliermaterial mit geringem Abstand von der Trägerplatte (17) und den Schienen (26) entfernt an den Schienen (26) befestigt sind.
4. Schalteranordnung nach Punkt 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß als Schaltverbinder ein Kontaktfederblech (30) dient, welches durch einen Hebel (31) aus Isoliermaterial mit dem Antriebssystem der Hochfrequenz-Umschaltrelais (5; 6; 10; 12) verbunden ist und diese drei Teile eine konstruktive Einheit bilden.
5. Schalteranordnung nach Punkt 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß das Kontaktfederblech (30) nicht formschlüssig mit dem Hebel (31) aus Isoliermaterial verbunden ist, sondern mittels zweier Stifte aus Metall so gehalten wird, daß es in gewissen Grenzen frei beweglich ist.
6. Schalteranordnung nach Punkt 1 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß die Längskontaktträger (18 bis 24) und die Überschaltkontaktträger (27; 28) an den Enden paarweise Schaltkontakte (32) tragen.
7. Schalteranordnung nach Punkt 1 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß sich das Kontaktfederblech (30) bei den Schaltvorgängen im Drehpunkt (33) zwischen paarweise angeordneten Schaltkontakten (32) frei bewegt.

8. Schalteranordnung nach Punkt 1 bis 7, gekennzeichnet dadurch, daß sie für eine beliebige Anzahl von Senderleitungen ( $S_1; S_2$ ) und Antennenleitungen ( $A_1; A_2; A_3; A_4$ ) anwendbar ist.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

2 2 4 6 0 7 - 1 2 -

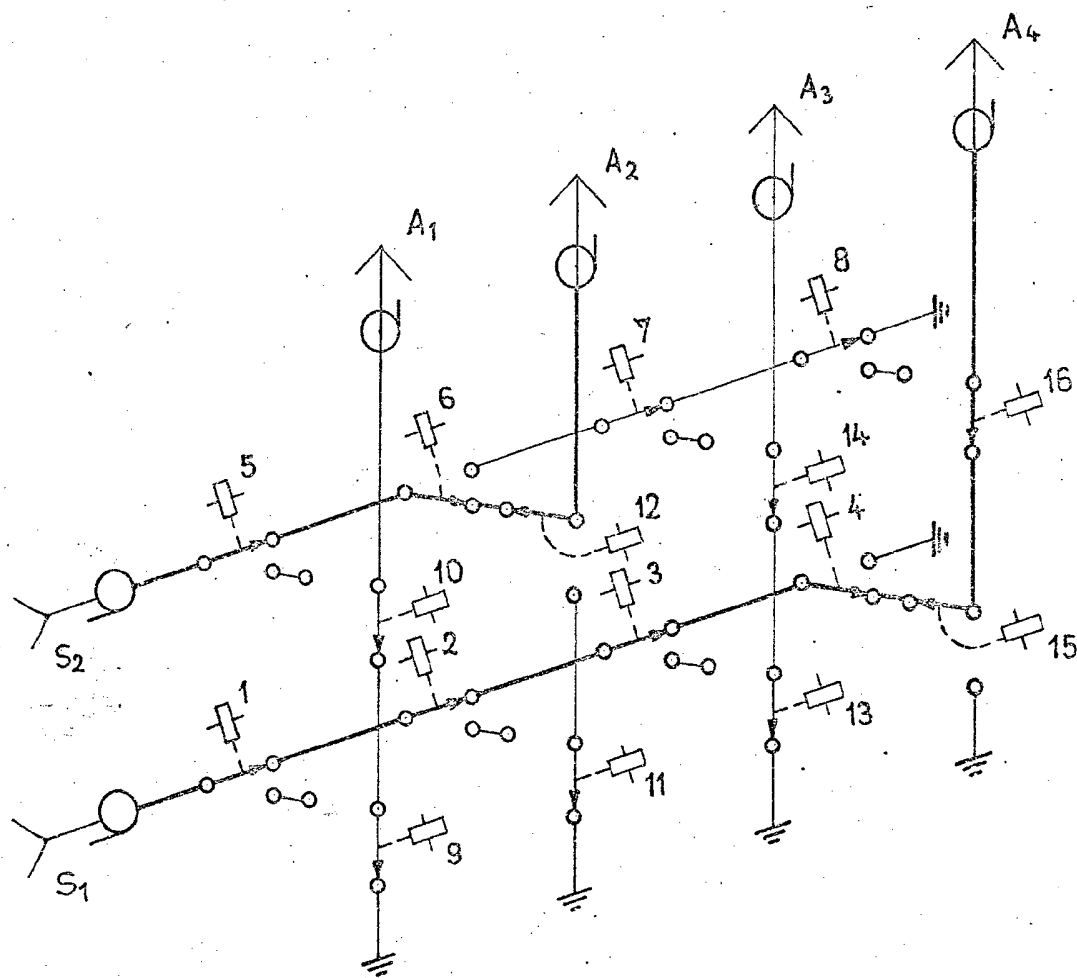
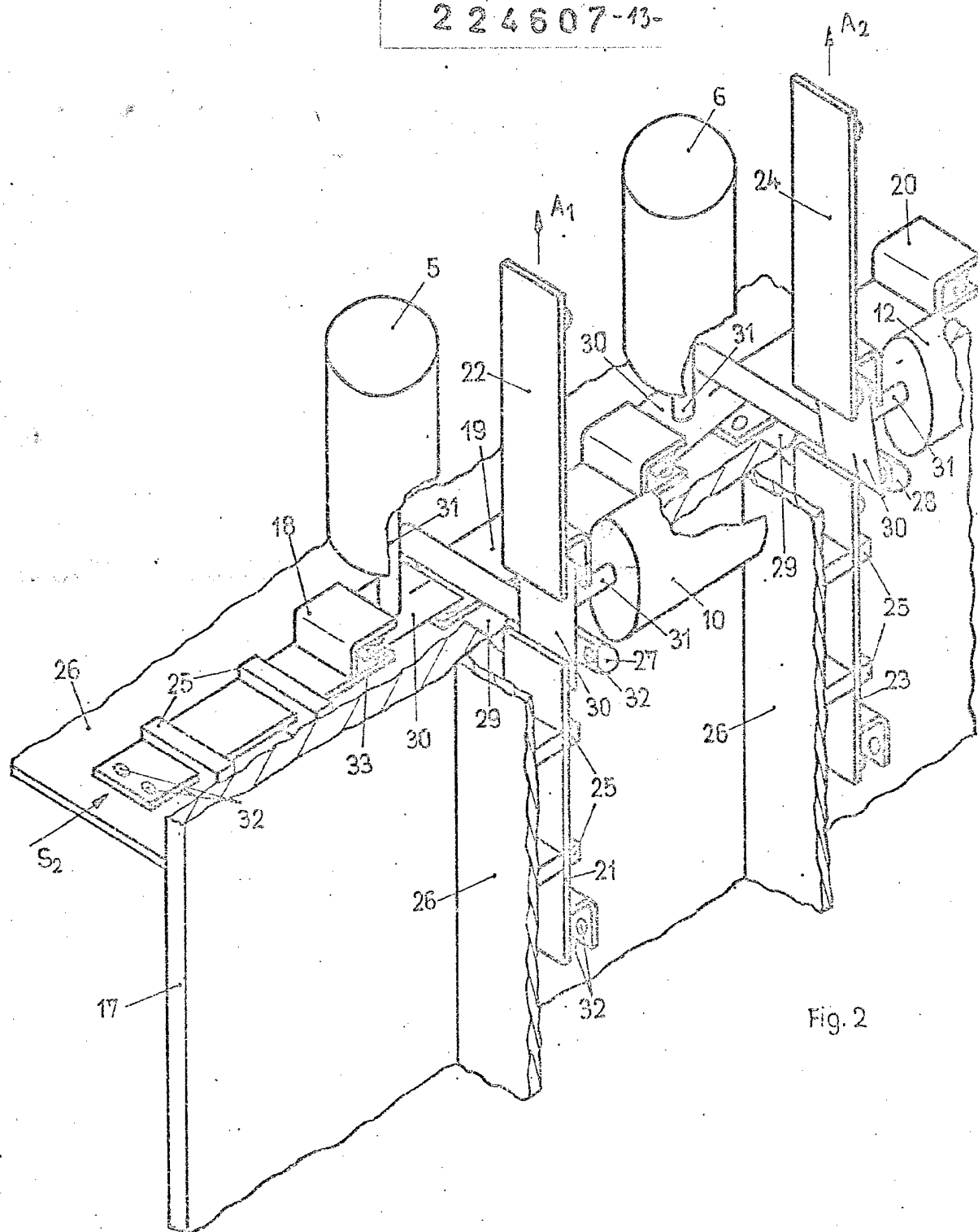


Fig.1

224607-13-



2 2 4 6 0 7 - 1 4

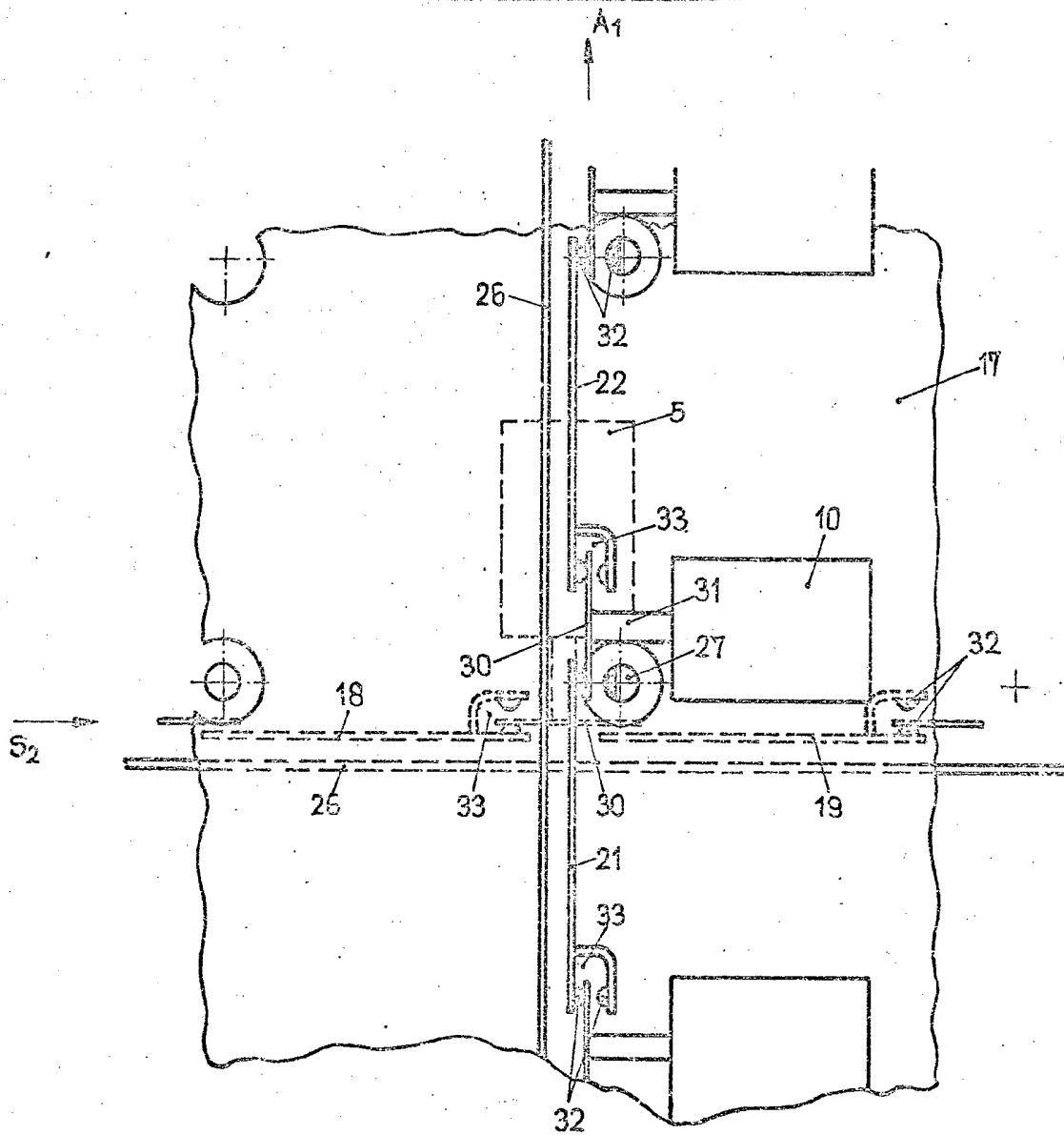


Fig. 3