

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **88109330.6**

Int. Cl.⁴ **H01Q 1/12 , H04B 7/08**

Anmeldetag: **11.06.88**

Priorität: **12.06.87 DE 3719692**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.01.89 Patentblatt 89/01

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

Anmelder: **Hans Kolbe & Co.**
Bodenburger Strasse 32
D-3202 Bad Salzdetfurth(DE)

Erfinder: **Lindenmeier, Heinz, Prof. Dr.-Ing.**
Fürstenrieder Strasse 7
D-8033 Planegg(DE)

Erfinder: **Hopf, Jochen, Dr.-Ing.**
Salmdorfer Strasse 3a
D-8013 Haar(DE)

Erfinder: **Reiter, Leopold, Dr.-Ing.**
Ludwig-Thoma-Strasse 9
D-8031 Gilching(DE)

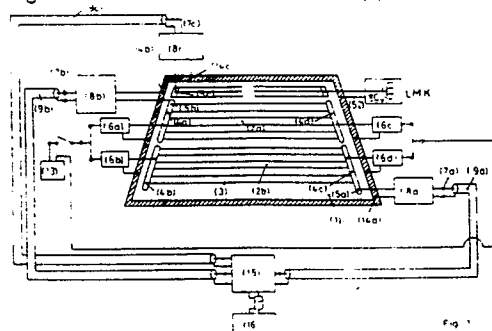
Erfinder: **Flachenecker, Gerhard, Prof. Dr.-Ing.**
Bozener Strasse 2
D-8012 Ottobrunn(DE)

Vertreter: **Röse, Horst, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dipl.-Inge. Röse, Kösel &
Sobisch Odastrasse 4a Postfach 129
D-3353 Bad Gandersheim 1(DE)

Mehrantennenanordnung für Antennendiversity in einer Fensterscheibe.

Bei einer Mehrantennenanordnung mit mehreren Antennen für Antennendiversity vorzugsweise für den Empfang im Bereich der Meterwellen (UKW), z.B. für ein Kraftfahrzeug, mit einem im Bereich einer Scheibe, z.B. einer PKW-Heckscheibe, angeordneten Heizfeld mit stirnseitig angeordneten Leiterteilen zur Zuführung des Heizstroms und mit zwischen diesen angeordneten zu heizenden Leiterteilen sind mindestens drei Diversityantennen vorhanden und weisen mindestens zwei der Diversityantennen derartige stirnseitig angeordnete Leiterteile (4a,4b;4d,4c) und zwischen diesen angeordnete, zu heizende Leiterteile (2a,2b) und ein Klemmenpaar auf. Dabei weist jedes Klemmenpaar einen Masseanschlußpunkt (14a,14b) und einen Leiterteil-Anschlußpunkt (5a,5b) auf, und es sind die Leiterteil-Anschlußpunkte der Diversityantennen derart angeordnet, daß sie HF-mäßig weitgehend voneinander entkoppelt sind. In den Heizstromzuführungsleitungen

gen sind HF-Leistung sperrende Elemente (6a-d) vorgesehen, und es ist in dem nicht mit Leitern bedeckten Flächenteil der Scheibe mindestens ein Antennenleiter-Anschlußpunkt als Teil einer weiteren Antenne vorhanden sowie ein Anschlußklemmenpaar aus einem Masseanschluß (52,14c,14d) und dem Antennenleiter-Anschlußpunkt (5c,5d) gebildet und der Antennenleiter mit Anschlußklemmenpaar derart angeordnet, daß jede Diversityantenne HF-mäßig weitgehend von den anderen entkoppelt ist.



Mehrantennenanordnung für Antennendiversity in einer Fensterscheibe

Die Erfindung bezieht sich auf eine Mehrantennenanordnung mit mehreren Antennen für Antennendiversity vorzugsweise für den Empfang im Bereich der Meterwellen (UKW), z.B. im Kraftfahrzeug, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Solche Mehrantennenanordnungen werden verwendet für den Empfang frequenzmodulierter Signale, wie z.B. des UKW-Rundfunks.

Für Antennendiversitysysteme, die eine deutliche Verbesserung des UKW-Empfangs im Kraftfahrzeug ermöglichen, sind mindestens zwei Antennen erforderlich.

Unter fahrzeugspezifischen Gesichtspunkten sind diese Antennen vorzugsweise so zu gestalten, daß sie in die Fahrzeugkarosserie integriert sind, was optimal in der Form von Scheibenantennen erfolgt. Neben der Frontscheibe, die aber in vielen Fahrzeugen wegen des dort vorhandenen hohen Störpegels durch die im Frontbereich der Fahrzeuge angeordneten Aggregate für die Realisierung von Antennen ausscheidet, ist die Fahrzeugheckscheibe geeignet zur Realisierung von Fahrzeugantennen.

Die Realisierung von Fahrzeugantennen in der Heckscheibe muß auf das dort vorhandene Heizfeld Rücksicht nehmen, dessen Ausführung und Abmessungen unter fahrzeugspezifischen und stilistischen Gesichtspunkten vorgegeben sind.

Eine Anordnung für zwei Antennen in der Fahrzeugheckscheibe für die Anwendung in Diversitysystemen wird von EP 0065263 vorgeschlagen. Bei dieser Anordnung wird im vom Heizfeld nicht bedeckten Bereich der Scheibe eine Hauptantenne eingebaut.

Eine derartige Anordnung weist den Nachteil auf, daß das Diversitysystem auf zwei UKW-Antennen beschränkt ist. Sind die Signale von beiden Antennen gleichzeitig gestört, so ist der Empfang unbefriedigend und die empfundene Störung wird dadurch erheblich vergrößert, daß das Diversitysystem während dieser Zeit fortwährend zwischen den beiden Antennen umschaltet und das in der Praxis unvermeidbare Schaltgeräusch sich der Empfangsstörung zusätzlich überlagert. Dieser Fall ist in der Praxis häufig gegeben. Es ist deshalb notwendig, die Anzahl der für Antennendiversity zur Verfügung stehenden Antennen zu erhöhen. Andererseits ist die Verwendung zusätzlicher Antennen am Fahrzeug außerhalb des Fensters kostenintensiv.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zu Grunde, in einer Fensterscheibe eines Fahrzeugs unter Einbeziehung des Heizfelds mit vorgegebener Form eine Mehrantennenanordnung für Antennendiversity vorzugsweise für den Empfang im Be-

reich der Meterwellen (UKW) mit mehr als zwei Antennen auszubilden, wobei die mittlere Empfangsqualität mit jeder Einzelantenne möglichst gut ist und die Anzahl der Störungen, die in den Signalen der verschiedenen Antennen gleichzeitig auftreten, möglichst gering ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer Diversityantennen-Anordnung der eingangs genannten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Eine HF-mäßige Entkopplung im Sinne des Anspruchs 1 liegt vor, wenn die Empfangssignale der Antennen, insbesondere im Hinblick auf Empfangsstörungen, wie z.B. Einbrüche des HF-Pegels, unterschiedlich sind.

Erfindungsgemäße Ausführungsbeispiele sind in den angegebenen Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Im einzelnen zeigt:

Fig. 1 Mehrantennenanordnung nach der Erfindung mit einer weiteren UKW-Antenne links oben im Fensterfeld, zwei aus dem Heizfeld gebildeten UKW-Antennen und einer Antenne für den LMK-Empfang (rechts oben).

Fig. 2 Mehrantennenanordnung nach der Erfindung wie Fig. 1, jedoch mit einer zusätzlichen aus dem Heizfeld gebildeten UKW-Antenne.

Fig. 3 Mehrantennenanordnung wie in Fig. 1, jedoch mit einem Faltmonopol für die Ausbildung der weiteren UKW-Antenne (links oben).

Fig. 4 Mehrantennenanordnung nach der Erfindung mit zwei weiteren UKW-Antennen unterhalb des Heizfeldes, von denen die eine als Faltmonopol (5c) und die andere als Drahtmonopol (5d) ausgeführt ist. Rechts unten im Fensterfeld ist beispielhaft eine Antenne für den LMK-Empfang angebracht.

Fig. 5 Mehrantennenanordnung nach der Erfindung mit einer weiteren UKW-Antenne oberhalb des Heizfeldes, deren Antennenleiter (5c) auch als Teil einer LMK-Antenne verwendet ist.

In Fig. 1 ist eine von einem metallischen Rahmen, der im folgenden als Masse bezeichnet wird, umgebene Fensterscheibe dargestellt. Die Heizfläche wird für die Bildung von mindestens zwei UKW-Antennen herangezogen. Durch Wahl geeigneter Anschlußklemmenpaare, die jeweils aus dem Leiterteil-Anschlußpunkt (5a,b) und einem benachbarten Massepunkt auf dem Rahmen gebildet sind, lassen sich UKW-Antennen herstellen, deren Signale weitgehend unabhängig voneinander sind. In den nicht mit Leitern bedeckten Teilflächen des Fensters können erfindungsgemäß weitere UKW-Antennen angebracht werden, deren Empfangssignale ebenfalls insbesondere hinsichtlich der zu vermeidenden Störungen von den übrigen UKW-

Antennen unterschiedlich sind. Im Beispiel der Fig. 1 ist die linke Hälfte des Fensters oberhalb der Heizflächen mit einem UKW-Monopol (5c) belegt, der als parallel geführte Leiter, die am Anschlußpunkt zusammengefaßt sind, ausgeführt ist. Die Abmessungen dieses Monopols sind unter Nutzung des zur Verfügung stehenden Raumes so gewählt, daß die mittlere Empfangsleistung einen möglichst guten Wert annimmt. Bei den üblichen Fahrzeugabmessungen, deren Breite im UKW-Bereich ungefähr eine halbe Wellenlänge beträgt, lassen sich somit Monopole mit einer günstigen Länge von einer viertel Wellenlänge realisieren. Die Abstände vom Rahmen und von den Heizfeldern werden nach bekannten Gesichtspunkten günstig eingestellt. Im Beispiel der Fig. 1 wird der Raum oberhalb des Heizfeldes im rechten Fensterteil für die Gestaltung einer LMK-Antenne nach bekannten Gesichtspunkten verwendet. Das Heizfeld stellt im allgemeinen für den LMK-Frequenzbereich, ebenso wie der Fensterrahmen, hochfrequenzmäßig eine Masse dar. Um für LMK einen guten Empfang zu gewährleisten, werden hinsichtlich der Dimensionierung der LMK-Antenne die Abmessungen nach den in DOS-P 34 10 415.1 dargelegten Gesichtspunkten eingestellt.

Ansprüche

1. Mehrantennenanordnung mit mehreren Antennen für Antennendiversity vorzugsweise für den Empfang im Bereich der Meterwellen (UKW), z.B. für ein Kraftfahrzeug, mit einem im Bereich einer Scheibe, z.B. einer PKW-Heckscheibe, angeordneten Heizfeld mit stirnseitig angeordneten Leiterteilen zur Zuführung des Heizstroms und mit zwischen diesen angeordneten zu heizenden Leiterteilen,

dadurch gekennzeichnet, daß

mindestens drei Diversityantennen vorhanden sind und mindestens zwei der Diversityantennen derartige stirnseitig angeordnete Leiterteile (4a, 4d; 4b, 4c) und zwischen diesen angeordnete, zu heizende Leiterteile (2a, 2b) und ein Klemmenpaar aufweisen, daß jedes Klemmenpaar einen Masseanschlußpunkt (14a, 14b) und einen Leiterteil-Anschlußpunkt (5a, 5b) aufweist, daß die Leiterteil-Anschlußpunkte (5a, 5b) der Diversityantennen derart angeordnet sind, daß sie HF-mäßig weitgehend voneinander entkoppelt sind und daß in den Heizstromzuführungsleitungen HF-Leistung sperrende Elemente (6a-d) vorgesehen sind und in dem nicht mit Leitern bedeckten Flächenteil der Heckscheibe mindestens ein Antennenleiter mit einem Antennenleiter-Anschlußpunkt als Teil einer weiteren Antenne vorhanden ist und ein Anschlußklemmenpaar aus einem Masseanschluß

(52.14c, 14d) und dem Antennenleiter-Anschlußpunkt (5c, 5d) gebildet ist und der Antennenleiter mit Anschlußklemmenpaar derart angeordnet ist, daß jede Diversityantenne HF-mäßig weitgehend von den anderen entkoppelt ist.

2. Mehrantennenanordnung nach Anspruch 1.

dadurch gekennzeichnet, daß

mindestens zwei der Diversityantennen aus einem Heizfeld (2) gebildet sind, dessen Heizstrom über nahezu senkrecht zu den Heizleitern angeordnete Sammelschienen (4a-d) zugeführt ist, und auf den Sammelschienen an unterschiedlichen Stellen mindestens zwei Anschlußpunkte (5a, b) gewählt sind, die zusammen mit zu diesen (5a, b) benachbarten Massepunkten (14a, b) auf dem Fensterrahmen (12) Anschlußklemmenpaare (5a, 14a, 5b, 14b) bilden und an diese Anschlußklemmenpaare jeweils ein weiterführendes Netzwerk (8a, b) mit geeigneten Transformations- und/oder Verstärkereigenschaften angeschlossen ist, dessen Ausgang jeweils die Antennenanschlußstelle (7a, b) einer der Diversityantennen bildet, und in den Gleichstromzuführungen zu den Sammelschienen (4a-d) Netzwerke (6a-d) vorhanden sind, die für den Heiz-Gleichstrom durchlässig sind und die zwischen der jeweiligen Sammelschiene (4a-d) und Masse (12) eine verlustarme hochfrequenzmäßige Impedanz bilden.

3. Mehrantennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 2

dadurch gekennzeichnet, daß

jede der weiteren Antennen ein an das Anschlußklemmenpaar angeschlossenes weiterführendes Netzwerk (8c, d) mit geeigneten Transformations- und/oder Verstärkereigenschaften enthält, dessen Ausgang jeweils die Antennenanschlußstelle (7c, d) einer der Diversityantennen bildet.

4. Mehrantennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3

dadurch gekennzeichnet, daß

mindestens eine der weiteren Antennen einen flächenhaft ausgebildeten Antennenleiter in Form eines elektrischen Monopols mit für den Betriebsfrequenzbereich geeigneten Abmessungen besitzt.

5. Mehrantennenanordnung nach Anspruch 4

dadurch gekennzeichnet, daß

der flächenhaft ausgebildete Antennenleiter durch eine Reihe parallel geführter Drähte besteht, die mindestens an einer Stirnseite parallelgeschaltet sind und der Antennenleiter-Anschlußpunkt (5c) an einer solchen Stirnseite angeschlossen ist, oder durch eine Gitterstruktur nachgebildet ist.

6. Mehrantennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3

dadurch gekennzeichnet, daß

mindestens eine der weiteren Antennen einen An-

tennenleiter besitzt, der als Faltmonopol mit für den Betriebsfrequenzbereich geeigneten Abmessungen ausgebildet ist.

7. Mehrantennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3

dadurch gekennzeichnet, daß

mindestens eine der weiteren Antennen einen Antennenleiter besitzt, der als geradliniger linienförmiger Leiter mit für den Betriebsfrequenzbereich geeigneten Abmessungen ausgebildet ist.

8. Mehrantennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7

dadurch gekennzeichnet, daß

die weiteren Antennen Antennenleiter mit unterschiedlichen Formen besitzen.

9. Mehrantennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8

dadurch gekennzeichnet, daß

daß die Antennenleiter von zwei der weiteren Antennen oberhalb oder unterhalb des Heizfeldes angeordnet sind und eine im linken und die andere in der rechten Teilfläche angeordnet ist.

10. Mehrantennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9

dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußpunkte (5a, b) und die hochfrequenzmäßigen Impedanzen der Netzwerke (6a-d) in den Gleichstromzuführungen zu den Sammelschienen (4a-d) geeignet gewählt sind, derart, daß die Anzahl der an allen Antennenanschlußstellen (7a, b) während der Fahrt gleichzeitig auftretenden Einbrüche der Empfangspegel möglichst klein ist.

11. Mehrantennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10

dadurch gekennzeichnet, daß die Heizleiterstruktur horizontal in etwa zwei flächengleiche Hälften unterteilt ist und auf den beiden für den Nutzfrequenzbereich bezüglich der Gleichstromzuführungen voneinander isolierten Teilheizfeldern (2a und 2b) zwei Anschlußpunkte (5a und 5b) vorhanden sind, die jeweils am Ende der jeweiligen Sammelschiene (4c, 4a) und untereinander diagonal entgegengesetzt angebracht sind.

12. Mehrantennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11

dadurch gekennzeichnet, daß

eine der weiteren Antennen auch für den Empfang von Lang-,Mittel-und Kurzwellen-Signalen verwendet ist und das weiterführende Netzwerk einen Signalweg mit Verstärker für LMK-Signale und einen getrennten Signalweg für UKW-Signale enthält und beide Signalwege eingangsseitig über eine Frequenzweiche miteinander verbunden sind und die Antennenanschlußstelle durch den Ausgang einer Frequenzweiche am Ausgang des weiterführenden Netzwerks gebildet ist.

13. Mehrantennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11

dadurch gekennzeichnet, daß

in einer nicht von Leitern bedeckten Teilfläche eine Antenne für den Empfang von Lang-,Mittel-und Kurzwellen-Signalen angebracht ist.

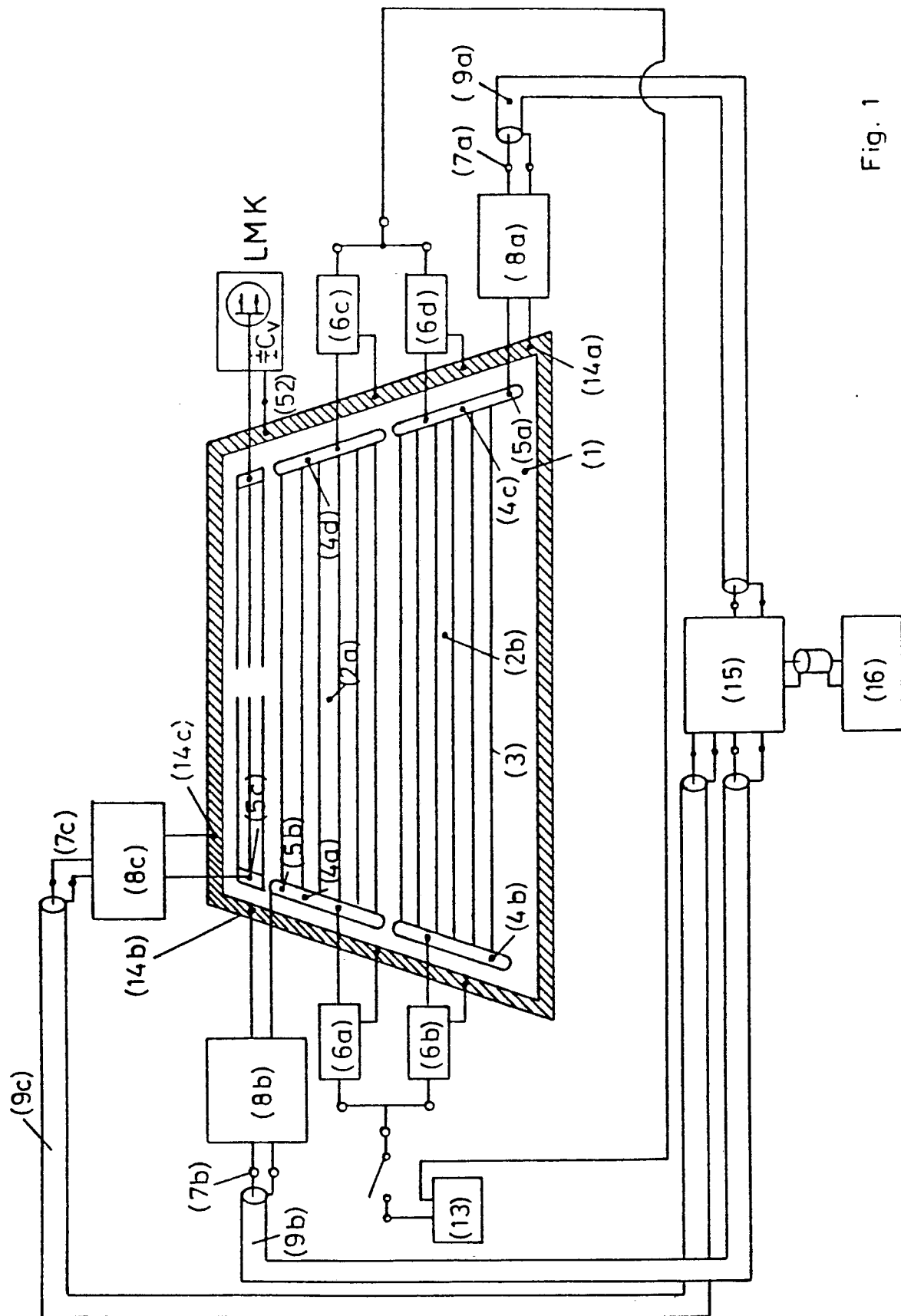


Fig. 1

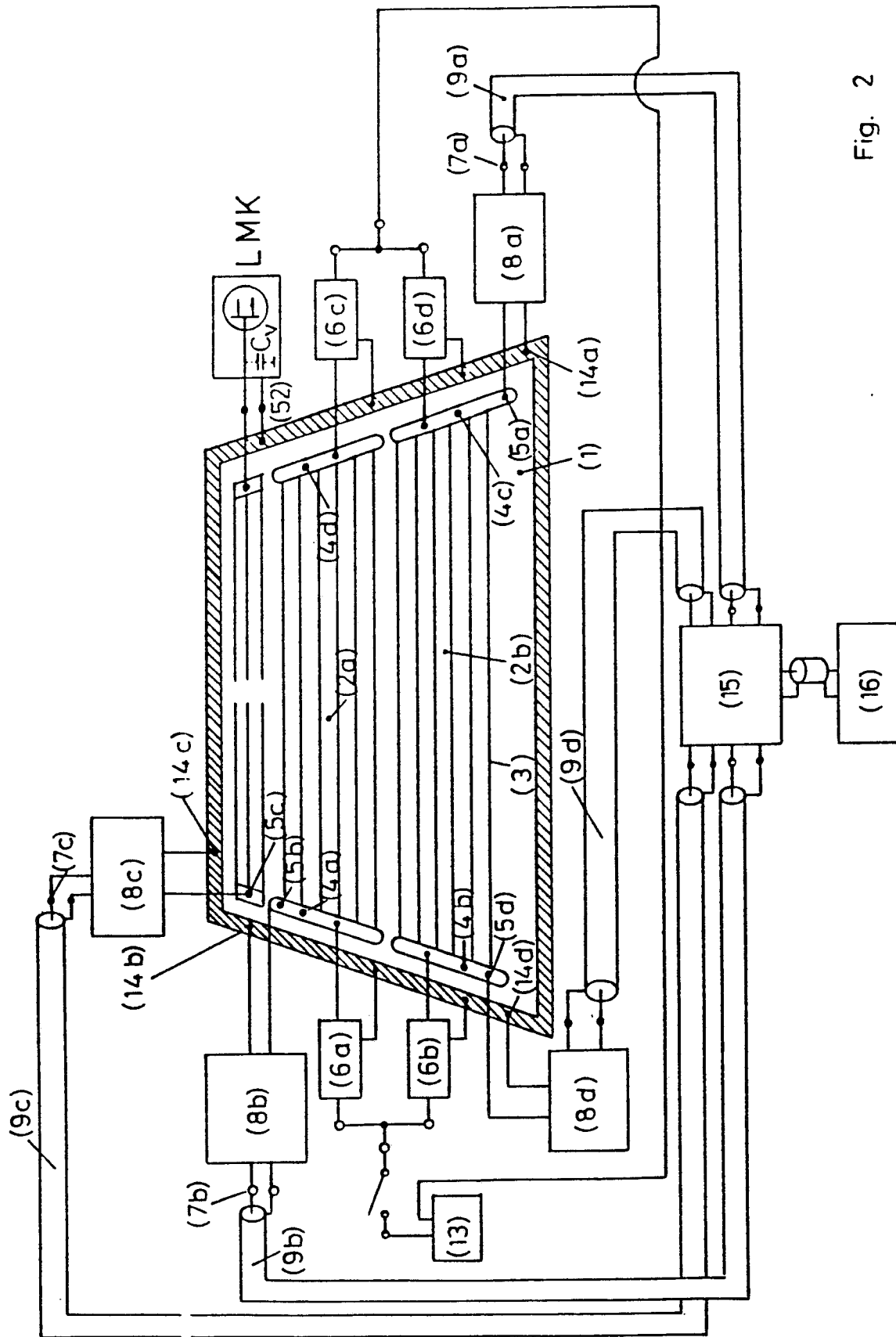


Fig. 2

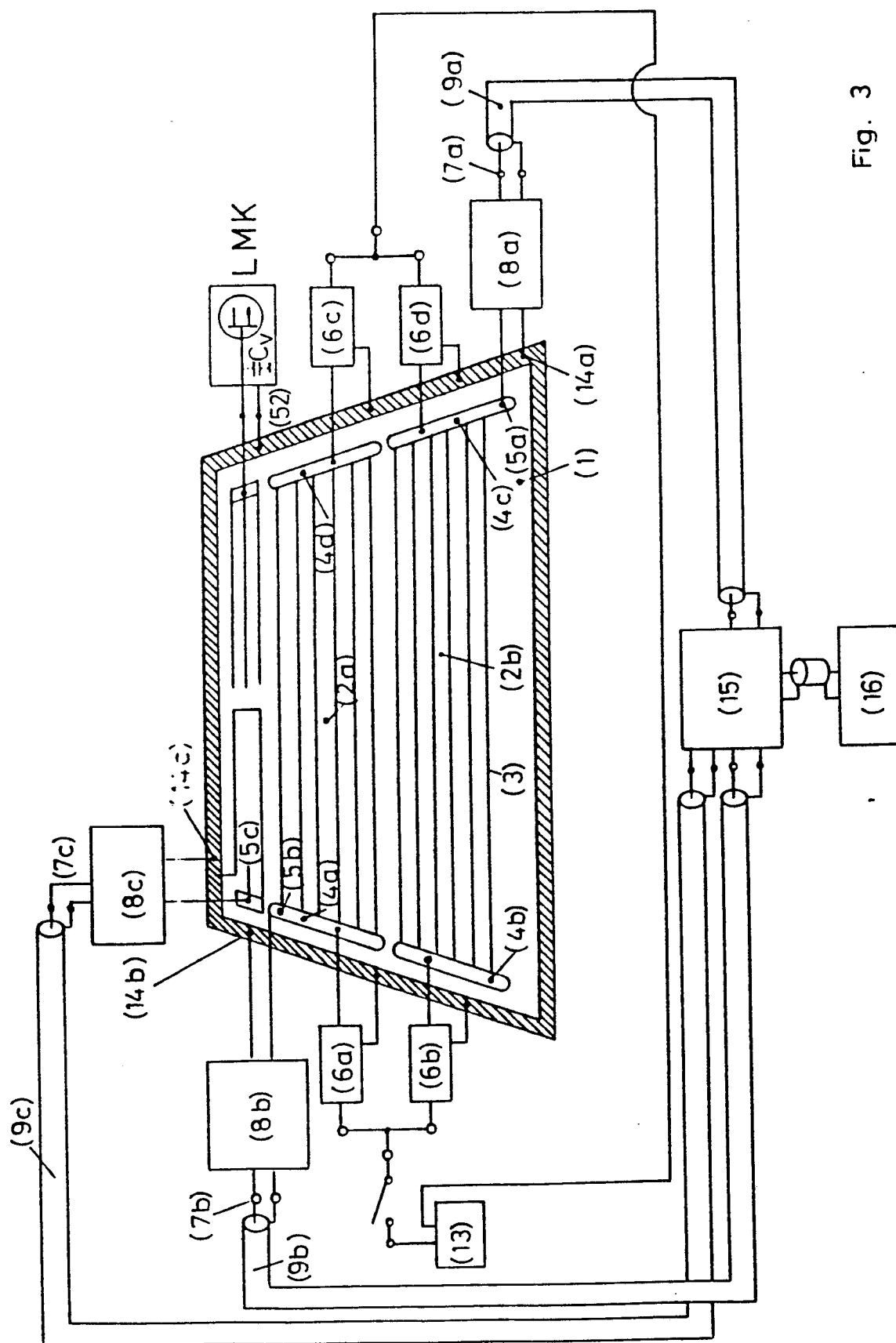


Fig. 3

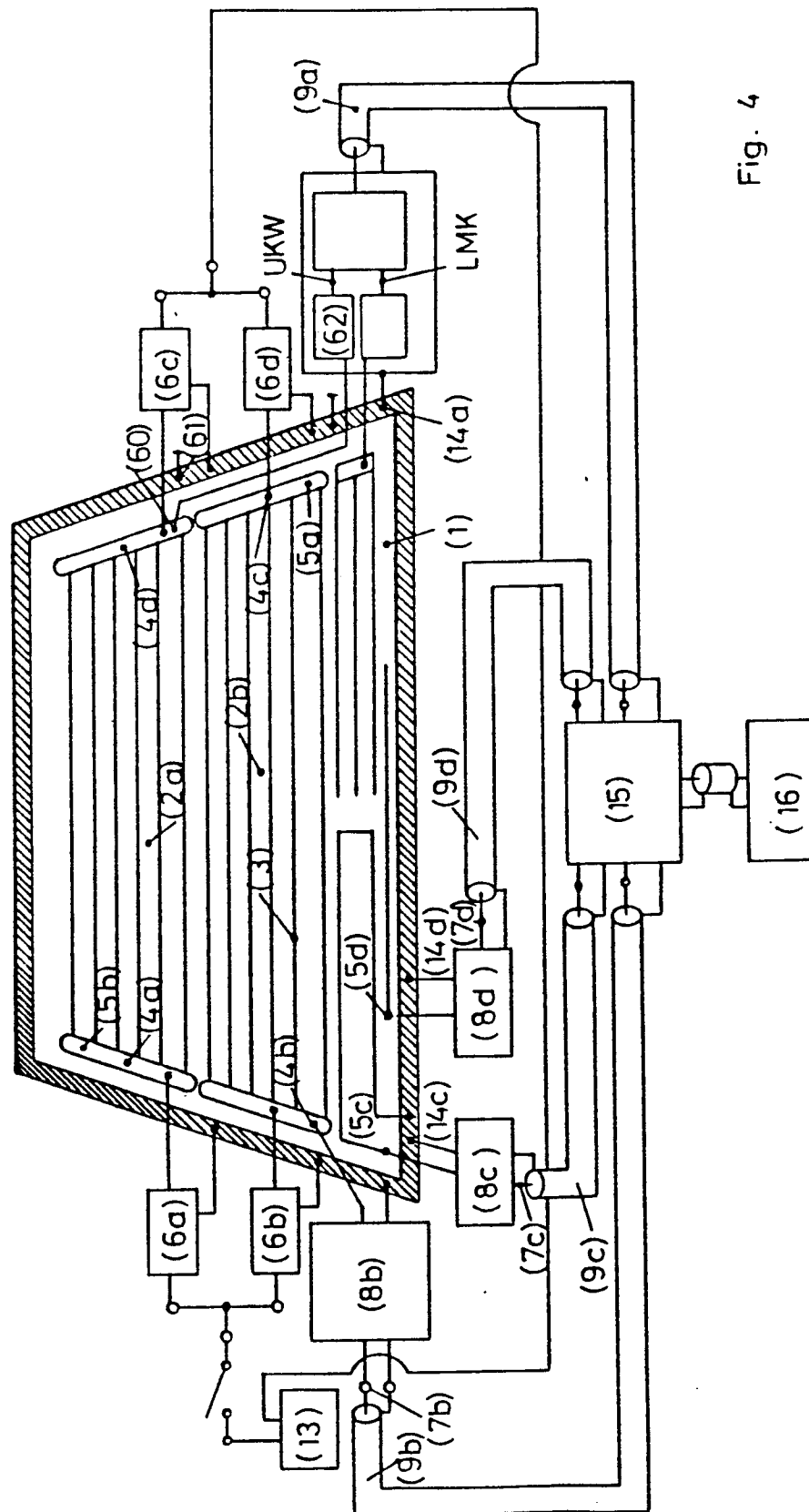


Fig. 4

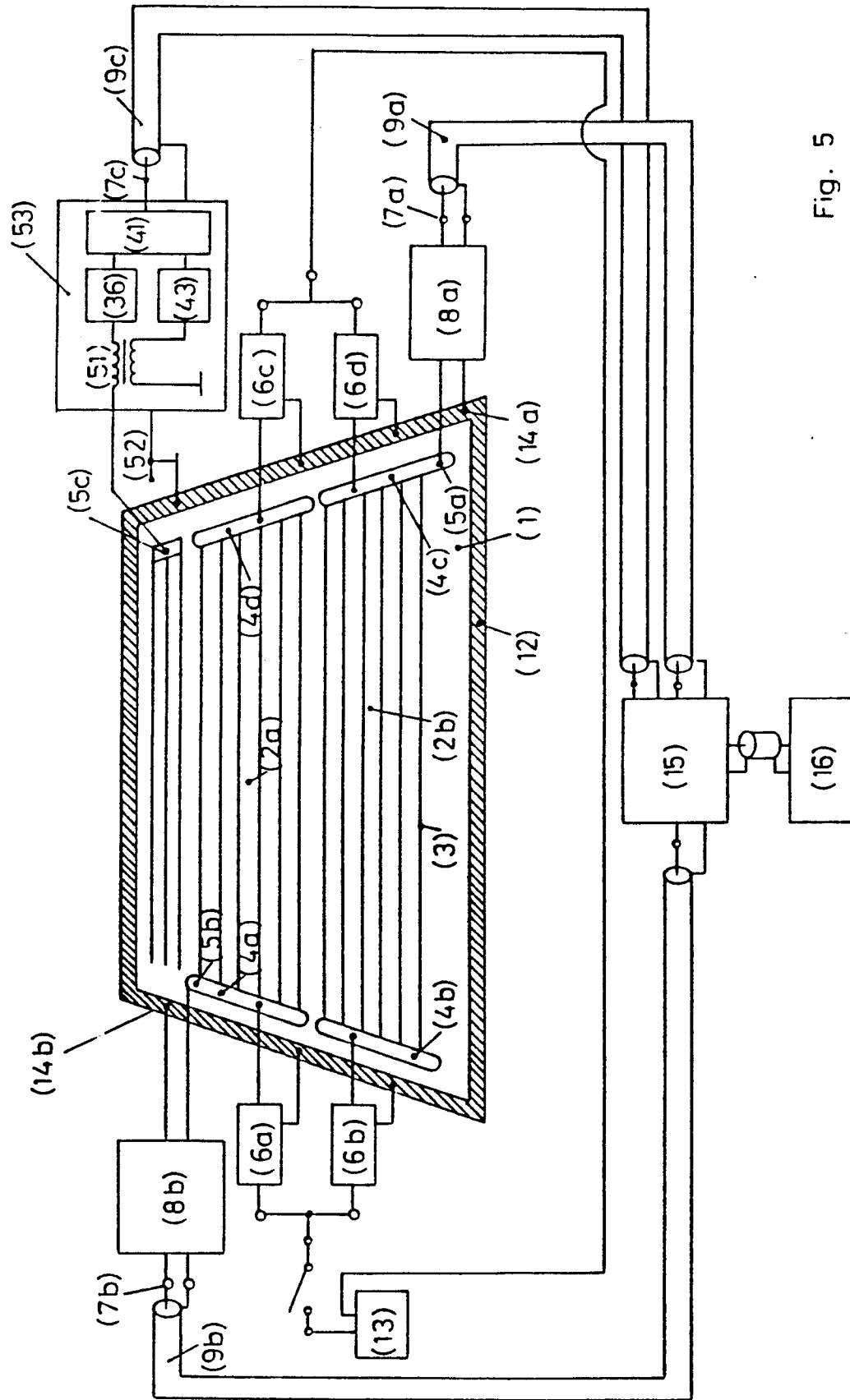


Fig. 5