

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **82109902.5**

Int. Cl.³: **H 04 R 19/00**

Anmeldetag: **26.10.82**

Priorität: **22.01.82 BG 55092/82**

Anmelder: **SAVOD SA ELEKTRONNI**
PREOBRASUVATELNI ELEMENTI, Samokovsko
Chaussée 3, Sofia (BU)

Veröffentlichungstag der Anmeldung: **03.08.83**
Patentblatt 83/31

Erfinder: **Kantschev, Peter Kirilov, Tina**
Kirkova-Strasse 4, Sofia (BG)

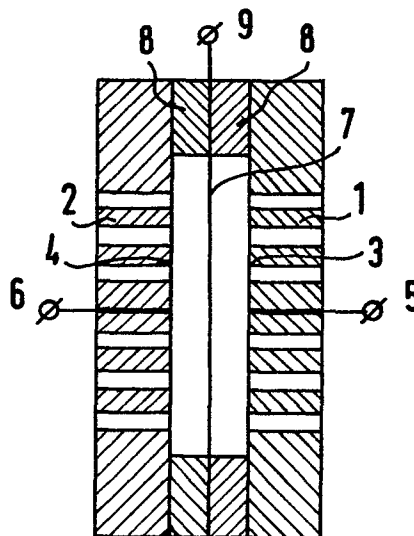
Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI NL**
SE

Vertreter: **Ebbinghaus, Dieter et al, v. FÜNER,**
EBBINGHAUS, FINCK Patentanwälte European Patent
Attorneys Marienhilfplatz 2 & 3, D-8000 München 90 (DE)

Elektrostatischer Schallwandler.

Der erfindungsgemäße elektrostatische Schallwandler enthält zwei zueinander parallele, perforierte Isolierplatten (1, 2), deren innere Oberflächen je mit einer elektrisch leitenden Schicht (3, 4) bedeckt sind, von denen jede eine Signalausführung (5 bzw. 6) zur Verbindung mit einer schallfrequenten Signalquelle aufweist, während zwischen den perforierten Platten (1, 2) eine flexible, hochohmig elektrisch leitende Membran (7) befestigt ist, die von den elektrisch leitenden Schichten (3, 4) isoliert ist und eine Ausföhrung (9) zur Verbindung mit der Polarisationsspannungsquelle aufweist. Dabei ist auf wenigstens einer der perforierten Platten (1, 2) die elektrisch leitende Schicht mit hohem spezifischem Widerstand ausgeführt.

Durch diesen Aufbau des elektrostatischen Schallwandlers läßt sich bei einfacher Konstruktion eine gleichmäßige Regulierung und Steuerung der Strahlungscharakteristik sowie eine regelmäßig verteilte Raum- und Frequenzcharakteristik der Strahlung erreichen.



ELEKTROSTATISCHER SCHALLWANDLER

Die Erfindung betrifft einen elektrostatischen Schallwandler, der in der Schallwiedergabetechnik Anwendung findet und nach dem Gegentaktprinzip arbeitet.

5 Bekannt ist ein elektrostatischer Schallwandler aus zwei parallelen, festen, perforierten Isolierplatten, deren innere Oberflächen mit einer niederohmigen, elektrisch leitenden Schicht bedeckt sind. Jede der elektrisch leitenden Schichten weist eine Signalausführung zur Verbindung
10 mit der schallfrequenten Signalquelle auf. Zwischen den Platten ist eine flexible, elektrisch leitende, einen hohen elektrischen Widerstand aufweisende Membran befestigt, die von den elektrisch leitenden Schichten isoliert ist und eine Ausführung zur Verbindung mit der
15 Polarisationsspannungsquelle aufweist.

Ein Nachteil des Schallwandlers besteht in der Unmöglichkeit, die Raumcharakteristik der Ausstrahlung zu regulieren und zu steuern.

Aus der US-PS 3 773 984 ist ein elektrostatischer Schallwandler mit zwei parallelen, festen, perforierten Isolierplatten bekannt, deren innere Oberflächen mit einer niederohmigen elektrisch leitenden Schicht bedeckt sind. Die Schicht ist in voneinander isolierte konzentrische Ringe

geteilt, die durch eine Reihenschaltung aus Spule und Widerstand in Reihe geschaltet sind. Die Zentralscheiben weisen Signalausführungen zur Verbindung mit der schallfrequenten Signalquelle auf. Zwischen den Platten ist
5 eine flexible, elektrisch leitende, einen hohen elektrischen Widerstand aufweisende Membran befestigt, die von den elektrisch leitenden Schichten isoliert ist und eine Ausführung zur Verbindung mit der Polarisationsspannungsquelle aufweist.

10 Dieser bekannte Schallwandler ist kompliziert aufgebaut und hat eine stufenartig sich ändernde Frequenz- und Raumcharakteristik der Ausstrahlung und somit eine unregelmäßige Wiedergabe.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen elektrostatischen Schallwandler mit vereinfachter Konstruktion
15 zu schaffen, der die Möglichkeit einer gleichmäßigen Regulierung und Steuerung der Raumcharakteristik der Ausstrahlung bietet und der eine regelmäßig verteilte Raum- und Frequenzcharakteristik der Ausstrahlung aufweist.

20 Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der elektrostatische Schallwandler aus zwei parallelen festen perforierten Isolierplatten besteht, deren innere Oberflächen mit einer elektrisch leitenden Schicht bedeckt sind, wobei jede Schicht eine Signalausführung zur Ver-
25 bindung mit der schallfrequenten Signalquelle aufweist. Zwischen den Platten ist eine flexible, elektrisch leitende Membran mit hohem elektrischem Widerstand befestigt, die von den elektrisch leitenden Schichten isoliert ist und eine Ausführung und Verbindung mit der Polarisationsspannungsquelle aufweist. Erfindungsgemäß hat wenigstens
30 auf einer der perforierten Platten die elektrisch leitende Schicht einen hohen elektrischen Widerstand.

Die einen hohen elektrischen Widerstand aufweisende Schicht ist vorzugsweise in elektrisch einander kontaktierende Abschnitte mit unterschiedlichem elektrischem Oberflächenwiderstand geteilt, während die Signalausführung
5 mit dem Abschnitt, der den niedrigsten elektrischen Oberflächenwiderstand aufweist, verbunden ist. Zweckmäßig kann der elektrische Oberflächenwiderstand progressiv anwachsend sein, und zwar vorzugsweise von der Mitte anfangend und zur Peripherie steigend. Die elektrisch leitende
10 Schicht mit hohem Widerstand kann spiralförmig ausgebildet sein.

Die Vorteile des erfindungsgemäßen Wandlers bestehen in der Einfachheit, der Möglichkeit der Regulierung und Steuerung der Raumcharakteristik der Ausstrahlung und seiner
15 gleichmäßig verteilten Frequenz- und Raumcharakteristik der Ausstrahlung.

Anhand des in der Zeichnung gezeigten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

- 20 Fig. 1 einen Querschnitt eines elektrostatischen Schallwandlers,
Fig. 2 eine Draufsicht auf eine der perforierten Platten, auf der die hochohmig elektrisch leitende Schicht mit gleichem elektrischem Oberflächenwiderstand ausgebildet ist,
25 Fig. 3 eine Draufsicht auf eine der perforierten Platten, auf der die hochohmig elektrisch leitende Schicht in konzentrische Abschnitte geteilt ist, von denen jeder einen unterschiedlichen Oberflächenwiderstand aufweist,
30 Fig. 4 eine Draufsicht auf eine der perforierten Platten, die rechteckig ist und deren hochohmig elektrisch leitende Schicht in elektrisch einander kontaktierende Streifen mit

unterschiedlichem elektrischem Oberflächenwiderstand geteilt ist,

5 Fig. 5 eine Draufsicht auf eine der perforierten Platten, deren hochohmig elektrisch leitende Schicht spiralförmig ausgebildet ist,

Fig. 6 ein elektrisches Ersatzschaltbild und ein Schaltbild eines Wandlers, in dem die beiden perforierten Platten mit einer hochohmig elektrisch leitenden Schicht bedeckt sind und

10 Fig. 7 ein elektrisches Ersatzschaltbild und ein Schaltbild eines Wandlers, in dem die eine perforierte Platte mit einer hochohmig elektrisch leitenden Schicht und die andere mit einer niederohmig elektrisch leitenden Schicht
15 bedeckt ist.

Der elektrostatische Schallwandler (Fig. 1) besteht aus zwei parallelen, festen, perforierten Isolierplatten 1, 2, deren innere Oberflächen mit einer elektrisch leitenden Schicht 3 bzw. 4 bedeckt ist. Jede elektrisch leitende
20 Schicht 3, 4 weist eine Signalausführung 5 bzw. 6 durch die Mitte der perforierten Platten 1, 2 zur Verbindung mit der nicht gezeigten schallfrequenten Signalquelle auf. Zwischen den perforierten Platten 1, 2 ist eine flexible, elektrisch leitende Membran 7 mit hohem elektrischem Widerstand befestigt, die von den elektrisch leitenden
25 Schichten 3, 4 durch Isolierstücke 8 isoliert ist. Die Membran 7 weist eine Ausführung 9 zur Verbindung mit der Polarisationsspannungsquelle (nicht gezeigt) auf. Die elektrisch leitende Schicht 3 ist hochohmig, während die
30 elektrisch leitende Schicht 4 niederohmig ist. Es besteht die Möglichkeit, daß beide elektrisch leitenden Schichten 3, 4 hochohmig sind.

In Fig. 2 ist die perforierte Platte 1 rund, während der elektrische Oberflächenwiderstand der hochohmig elektrisch

leitenden Schicht 3 auf ihrer ganzen Oberfläche gleich ist.

In Fig. 3 ist die hochohmig elektrisch leitende Schicht 3 in Abschnitte 10 geteilt, die elektrisch einander kontaktieren, wobei der elektrische Oberflächenwiderstand der Abschnitte 10 untereinander verschieden ist, während die Signalausführung 5 an den Abschnitt mit dem niedrigsten elektrischen Oberflächenwiderstand angeschlossen ist. Der elektrische Oberflächenwiderstand der Abschnitte 10 kann progressiv anwachsend sein, z.B. von der Mitte zur Peripherie.

In Fig. 4 ist die perforierte Platte 1 rechteckig, während die hochohmig elektrisch leitende Schicht 3 in streifenförmige Abschnitte 10 geteilt ist, die untereinander elektrisch verbunden sind. Der elektrische Oberflächenwiderstand eines jeden der Abschnitte 10 ist verschieden, kann aber auch von einem zum anderen Ende oder von der Mitte zur Peripherie progressiv anwachsen.

In Fig. 5 ist die perforierte Platte 1 mit einer spiralförmigen hochohmig elektrisch leitenden Schicht 3 versehen, womit eine Induktivität mit verteilten Parametern erreicht ist, während die Perforation zwischen den Wicklungen der Spirale ist, deren elektrischer Oberflächenwiderstand längs ihrer ganzen Länge gleich sein oder von der Mitte zur Peripherie progressiv anwachsen kann.

Im Wandler der Fig. 6 ist die Membran 7 durch ihre Ausführung 9 mit der Polarisationsspannungsquelle 12 verbunden, während die elektrisch leitenden Schichten 3, 4 hochohmig leitend mit von dem einen zum anderen Ende progressiv anwachsendem elektrischem Oberflächenwiderstand R^I , R^{II} , R^{III} ... R^K sind. Die Signalausführungen 5, 6 sind mit der Sekundärwicklung 13 eines Anpassungstransforma-

tors 14 verbunden, dessen Primärwicklung mit der schallfrequenten Signalquelle verbunden ist.

Im Wandler der Fig. 7 ist die Membran 7 durch ihre Ausführung 9 mit der Polarisationsspannungsquelle 12 verbunden, während die hochohmig elektrisch leitende Schicht 3
5 einen vom einen zum anderen Ende progressiv anwachsenden elektrischen Oberflächenwiderstand aufweist. Die elektrisch leitende Schicht 4 ist konventionell und hat einen niedrigen ohmschen Widerstand. Ihre Signalausführung 6 ist mit
10 einem beliebigen Punkt der elektrisch leitenden Schicht 4 verbunden. Die beiden Signalausführungen 5, 6 sind mit der Sekundärwicklung eines Anpassungstransformators 14 verbunden, dessen Primärwicklung 15 mit der schallfrequenten Signalquelle verbunden ist.

15 Der Wandler hat folgende Wirkungsweise:

Die Polarisationsspannungsquelle 12 lädt die Kondensatoren auf, die von der Membran 7 und den in ihrer Nähe, an ihren beiden Seiten angeordneten Elektroden gebildet sind, die ihrerseits von den elektrisch leitenden Schichten 3 und 4
20 gebildet sind. Die Membran 7 ist der Wirkung des elektrischen Gleichfeldes, das von der Polarisationsspannungsquelle 12 erzeugt wird, und des elektrischen Wechselfeldes, das von der auf die Signalausführungen 5, 6 angewandten Gegenphasenwechselspannung mit Schallfrequenz erzeugt
25 wird, ausgesetzt. Die Zeitkonstanten der Kreise (Fig. 6 und 7), bestehend aus Kondensatoren, die von den elektrisch leitenden Schichten 3, 4 und der Membran 7 gebildet sind, und den entsprechenden Widerständen R^I , R^{II} , R^{III} ... R^K , die von den hochohmig leitenden Schichten 3, 4 für jede
30 Flächeneinheit des Wandlers gebildet sind, bestimmen die entsprechenden Trennfrequenzen. Infolgedessen strahlen die Abschnitte 10 mit niedrigerem elektrischem Oberflächenwiderstand im ganzen Schallbereich aus, wobei mit dem Anwachsen

des elektrischen Oberflächenwiderstandes der entsprechenden Abschnitte 10 auch die Ausstrahlung der hohen Schallfrequenzen für dieselben Abschnitte begrenzt wird.

Durch Änderung des elektrischen Oberflächenwiderstandes
5 der einzelnen Abschnitte 10 nach einem vorgegebenen Gesetz können die Raumcharakteristik und die Frequenzcharakteristik des Wandlers bei verbesserter Gleichmäßigkeit auf einfache Weise gesteuert und reguliert werden.

Als niedrige Widerstände ($R = \tau / C$; τ = Zeitkonstante, C =
10 Kapazität) wurden vorstehend Widerstandswerte in der Größenordnung von 10^0 bis 10^3 und als hohe Widerstände in der Größenordnung von 10^4 bis 10^8 Ohm bezeichnet. Die Membran hat einen spezifischen Widerstand von 10^8 Ohm/cm; der spezifische Widerstand der die perforierten Isolier-
15 platten 1, 2 bedeckenden elektrisch leitenden Schichten 3, 4 liegt zwischen 10^0 und 10^5 Ohm/cm.

ELEKTROSTATISCHER SCHALLWANDLER

Patentansprüche

1. Elektrostatischer Schallwandler mit zwei parallelen perforierten Isolierplatten (1, 2), deren innere Oberflächen je mit einer elektrisch leitenden Schicht (3, 4) bedeckt sind, von denen jede eine Signalausführung (5
5 bzw. 6) zur Verbindung mit einer schallfrequenten Signalquelle aufweist, während zwischen den perforierten Platten (1, 2) eine flexible, hochohmig elektrisch leitende Membran (7) befestigt ist, die von den elektrisch leitenden Schichten (3, 4) isoliert ist und eine Ausführung (9)
10 zur Verbindung mit der Polarisationsspannungsquelle aufweist, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß wenigstens auf einer der perforierten Platten (1 bzw. 2) die elektrisch leitende Schicht (3 bzw. 4) einen hohen spezifischen Widerstand aufweist.
2. Elektrostatischer Schallwandler nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die hochohmig elektrisch leitende Schicht (3 bzw. 4) in Abschnitte (10) geteilt ist, die elektrisch verbunden sind, wobei der
5 elektrische Oberflächenwiderstand jedes Abschnittes sich von dem der anderen unterscheidet, und daß die Signalausführung (5 bzw. 6) an den Abschnitt (10) mit niedrigstem elektrischem Oberflächenwiderstand angeschlossen ist.
3. Elektrostatischer Schallwandler nach Anspruch 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der elektrische Oberflächenwiderstand der Abschnitte (10) progressiv ansteigt.
4. Elektrostatischer Schallwandler nach Anspruch 3, da-

durch g e k e n n z e i c h n e t , daß der elektrische Oberflächenwiderstand der Abschnitte (10) von der Mitte zur Peripherie ansteigt.

5. Elektrostatischer Schallwandler nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die hochohmig leitfähige Schicht (3) spiralförmig ist.

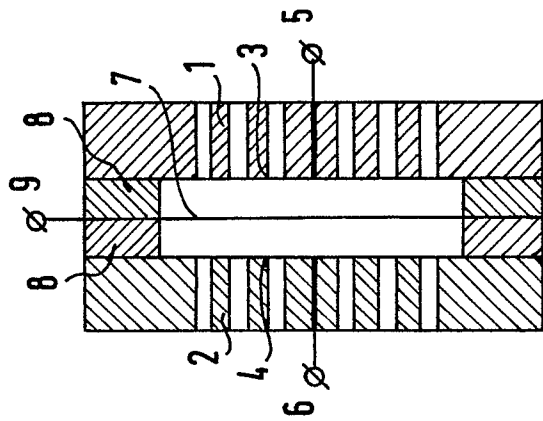


FIG. 1

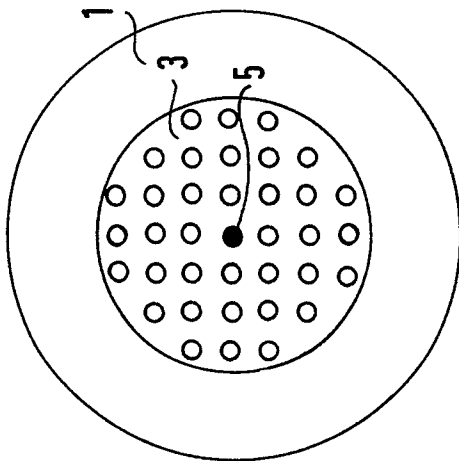


FIG. 2

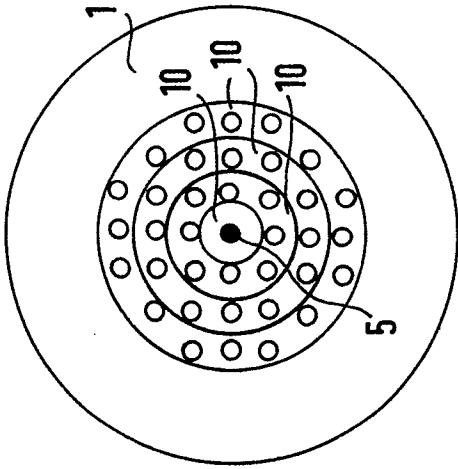


FIG. 3

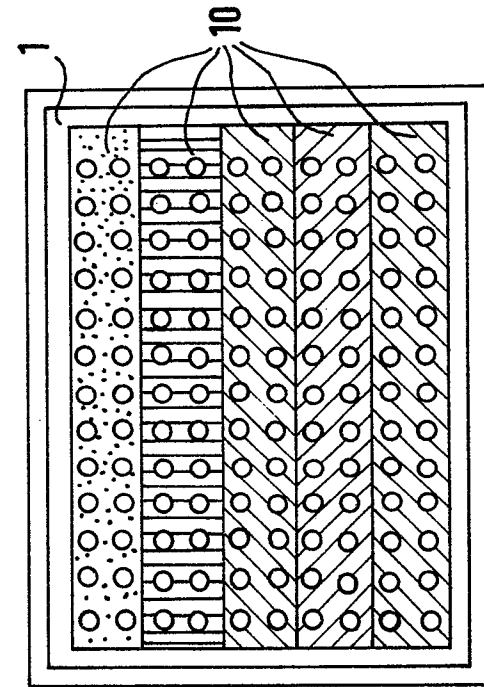


FIG. 4

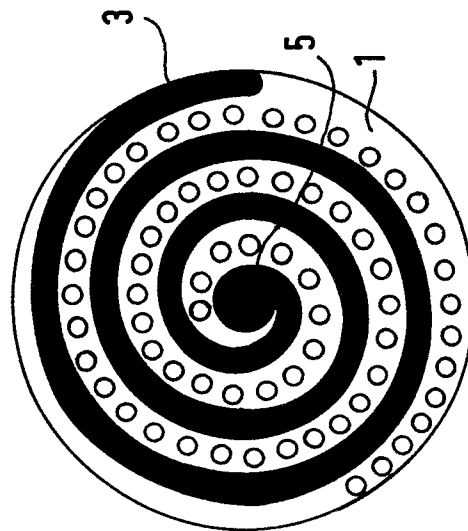


FIG. 5

FIG. 6

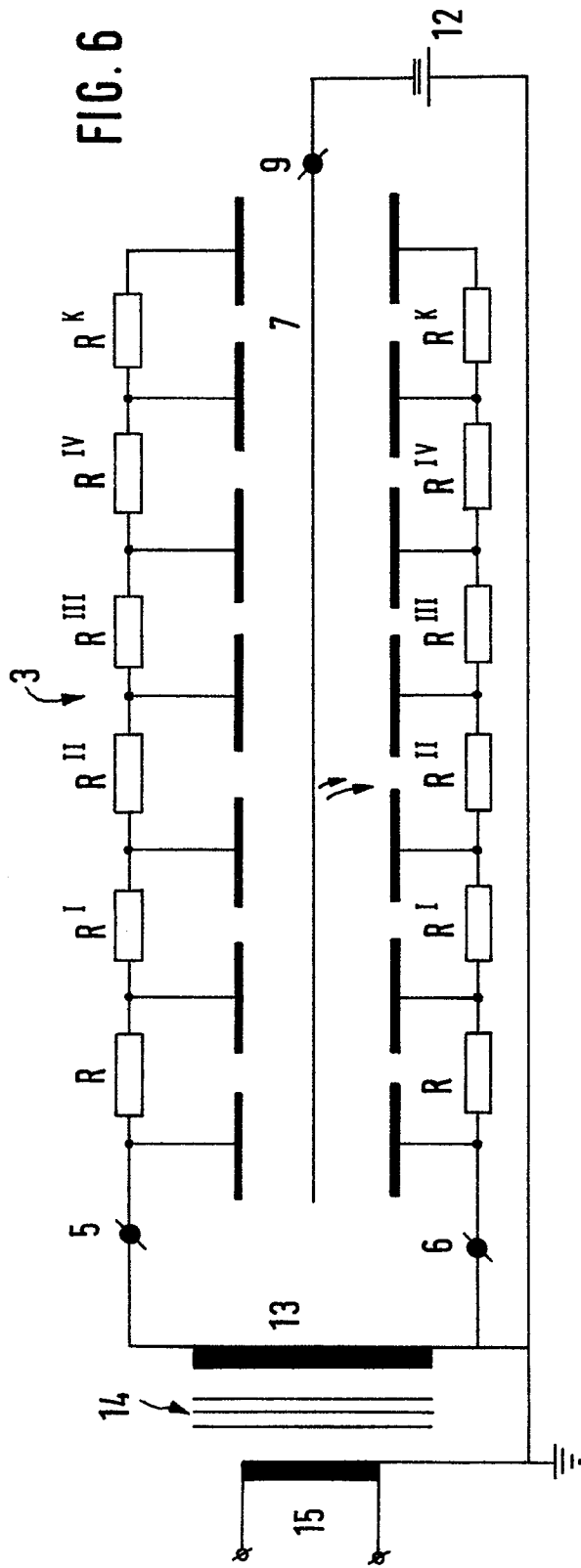
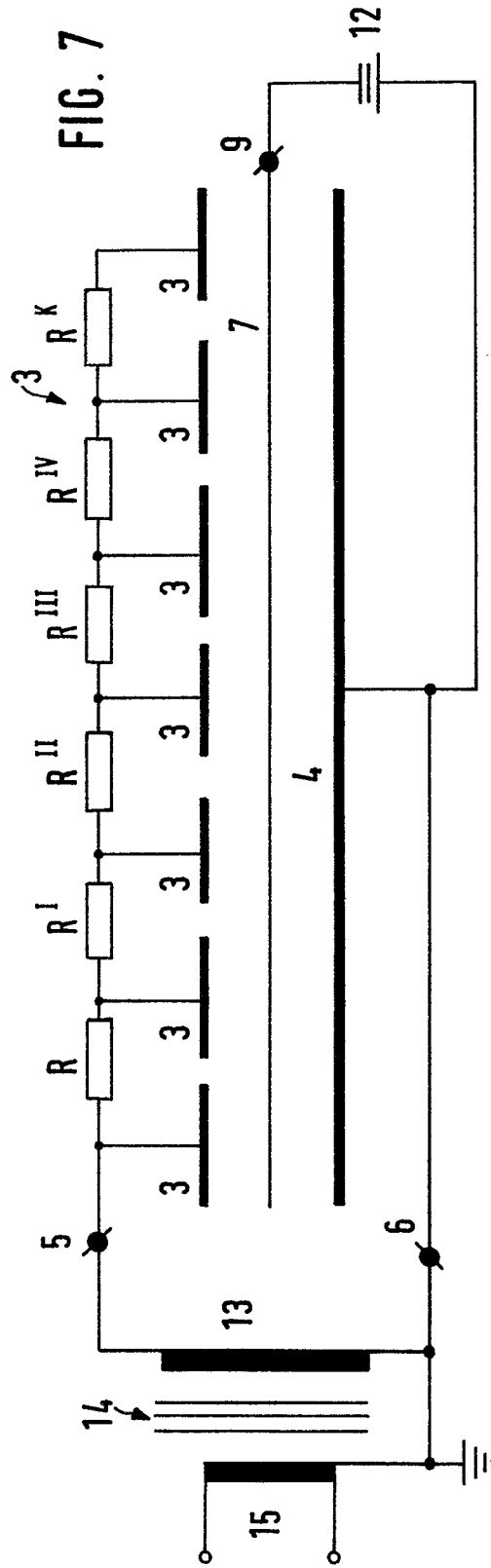


FIG. 7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0084608
Nummer der Anmeldung

EP 82 10 9902

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)														
X	US-A-3 773 976 (BEVERIDGE) * Spalte 7, Zeilen 18-30; Spalte 8, Zeilen 57 - Spalte 9, Zeile 3; Figuren 7-9 *	1	H 04 R 19/00														
A	--- US-A-3 892 927 (LINDENBERG) * Spalte 4, Zeile 65 - Spalte 5, Zeile 20; Figur 5 *	1-4															
D,A	--- US-A-3 773 984 (WALKER) * Spalte 2, Zeilen 58-62; Figuren 1,2 *	1-4															
A	--- GB-A- 537 931 (SHORTER) * Seite 2, Zeile 109 - Seite 3, Zeile 13; Figur *	1-4															
A	--- DE-A-2 414 636 (ELECTROSTATIC RESEARCH CORP.) * Seite 4, Zeilen 9-14; Figur 1 *	5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³) H 04 R														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19-04-1983	Prüfer LUBERICH S A.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	