

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 84111260.0

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>: **H 04 R 19/00**

(22) Anmeldetag: 21.09.84

(30) Priorität: 01.10.83 DE 8328283 U

(71) Anmelder: **BAYER AG**  
 Konzernverwaltung RP Patentabteilung  
 D-5090 Leverkusen 1 Bayerwerk(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 08.05.85 Patentblatt 85/19

(72) Erfinder: **Imdahl, Klaus, Dipl.-Ing.**  
 Belvederestrasse 35  
 D-5000 Köln 41(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
 BE CH DE FR GB LI NL

(54) **Elektrostatischer Schallwandler.**

(57) Der elektrostatische Schallwandler (1) besteht aus einer spannbaren Kunststoff-Folie (4) mit eingebauten, elektrisch leitenden Partikeln, welche zwischen zwei flächigen, geloch-

ten und mit Sintermaterial überzogenen Elektroden (2) angeordnet ist.

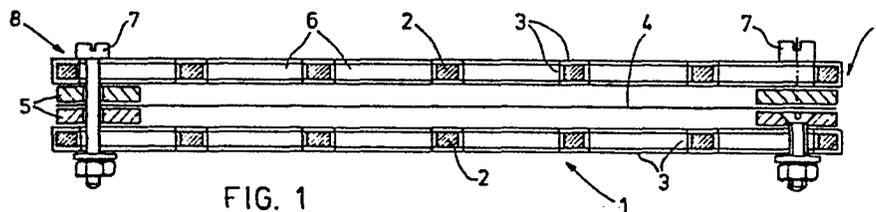


FIG. 1

BAYER AKTIENGESELLSCHAFT  
Konzernverwaltung RP  
Patentabteilung

5090 Leverkusen, Bayerwerk

Kr/Kü-c

### Elektrostatischer Schallwandler

Die Erfindung betrifft einen elektrostatischen Schallwandler, bei dem eine gelochte, flächige Elektrode, eine elektrisch-leitende Kunststoff-Folie und eine weitere Elektrode hintereinander angeordnet sind.

5

Bekannt sind elektrostatische Lautsprecher mit gelochten, kupferkaschierten Hartpapier-Elektroden, mit gewickelten Draht-Elektroden und metallbedampfter Kunststoff-Folie.

10 Der Nachteil liegt bei diesen Elementen in den hohen Fertigungskosten für die Elektroden, der schwierigen Isolation, der Anfälligkeit der Metallschicht gegen Wechselbeanspruchung und der Aufladung des Folienmaterials. Die Metallschicht löst sich im Laufe der

15 Zeit durch Wechselbiegung ab und unterbricht die Leitfähigkeit der Membran.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen elektrostatischen Schallwandler zu finden, der einfach aufgebaut ist, gute Leistungen bringt und aus unempfindlichen, preiswerten Bauteilen besteht.

- 5 Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die flächige Elektrode aus einem elektrisch-leitenden Schlitzblech mit an den Außenflächen auf mindestens 6 kV Durchschlagfestigkeit ausgelegter Schicht aus gesintertem Kunststoff besteht, auf der in Abstand  
10 eine über Spannelemente spannbare, in sich elektrisch leitende Kunststoff-Folie angeordnet ist, die wiederum in Abstand von einem beschichteten, elektrisch-leitenden Schlitzblech als weitere Elektrode abgedeckt ist.
- 15 Lautsprecher dieser Bauart sind geeignet, Frequenzen von 150 Hz bis 20 kHz und darüber unverfälscht abzu- strahlen. Sie sind durch ihr hervorragendes Impuls- verhalten besonders für die Wiedergabe der digitalen  
20 Kompakt-Disks geeignet. Die Beschichtung der Elek- troden bietet einen sicheren Schutz gegen Funken- überschlag und bei mechanischer Beanspruchung. Die Kunststoff-Folie, bei der die elektrisch-leitenden Partikel, insbesondere Ruß, direkt in den Kunst- stoff eingearbeitet sind, behält nach vielen  
25 Schwingungswechseln - auch im besonders beanspruchten Randbereich - ihre Eigenschaften, so daß ein Aus-

wechseln, wie bei den bisher bedampften Folien, nicht erforderlich ist. Die Konstruktion ist einfach im Aufbau. Die Bauelemente sind aus handelsüblichen Produkten leicht herzustellen.

- 5 Als Elektroden sind alle elektrisch leitenden, festen Stoffe, insbesondere Metalle wie Alu, Stahl usw., mit einer Leitfähigkeit größer als  $8 \frac{\text{m}}{\Omega \text{mm}^2}$  geeignet. Aus Stabilitätsgründen sollte die Dicke zwischen 0,8-3 mm, insbesondere 1,2-2,0 mm, liegen.
- 10 Das aufgeführte Material sollte eine Durchschlagsfestigkeit gegen Funkenüberschlag größer als 3 kV, insbesondere aus Betriebssicherheitsgründen größer als 6 kV, besitzen. Als gesinterte Kunststoffe sind verseifte Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisate einsetzbar.
- 15 Geeignet sind aber auch Polyamide, Polyvinylchloride, Polyolefine, Polyester, fluorhaltige Polymere und andere Kunststoffe.

- Für die elektrisch-leitfähigen Folien sind Kunststoffe, wie Polycarbonat, mit eingearbeiteten elektrisch-leitfähigen Partikeln geeignet, wobei der spezifische Durchgangswiderstand nach DIN 53 596 zwischen  $10^{-1}$  bis  $10^3 \Omega \text{cm}$ , insbesondere zwischen 0,5-5  $\Omega \text{cm}$ , liegen sollte. Die Dicke der Folie beträgt 3-30  $\mu\text{m}$ , insbesondere 8-15  $\mu\text{m}$ . Die Folie kann vor dem Einbau bidirektional gereckt sein.
- 20
- 25

In einer besonderen Ausführungsform sind als Spannelemente beidseitig zur Kunststoff-Folie Leisten gleicher Stärke zwischen den Stahl-Schlitzblechen im Randbereich eingeklemmt, die zum Spannen der Kunststoff-Folie durch lösbare Schrauben in Längsschlitz

5 Schlitzbleche verschiebbar sind.

Die Montage dieser Konstruktion ist sehr einfach, da die Leisten als Abstandshalter und Spannelemente dienen, wobei die Kunststoff-Folie vorteilhafterweise an den Leisten festgeklebt ist.

10

Für die Abstandshalter sind alle Stoffe geeignet, die eine Durchschlagsfestigkeit gegen Funkenüberschlag größer als 6 kV besitzen.

Die Dicke beträgt 0,5-2,5 mm, insbesondere 1-2,0 mm.

Ein Beispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

15

Fig. 1 einen Schnitt durch den Schallwandler und

Fig. 2 eine Draufsicht auf das Stahl-Schlitzblech.

In Fig. 1 ist ein Schallwandler 1 im Schnitt gezeigt, der aus zwei Stahl-Schlitzblechen 2 mit einer äußeren Schicht aus verseiften Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisaten 3 besteht, zwischen denen eine leitende Kunststoff-Folie 4 angeordnet ist, die zwischen Spannungselementen 8 aus zwei Leisten 5 und in den Längsschlitz 6 geführten Schrauben 7 eingeklemmt ist.

In Fig. 2 ist ein Schallwandler 1 dargestellt, welcher aus einem Stahl-Schlitzblech 2 mit Längsschlitz 6 besteht, die im Randbereich lösbare Schrauben 7 für die Leisten 5 (nicht dargestellt) besitzen.

Beispiel

Als Elektroden werden gesandstrahlte Stahl-Schlitzbleche mit den Abmessungen 1000 x 200 x 1,5 mm im Wirbelbett mit verseiften Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisaten beschichtet und anschließend daraufhin geprüft, ob sie mindestens eine Durchschlagfestigkeit von 6 kV besitzen. Die Längsschlitzbleche verlaufen parallel zur Schmalseite der Stahl-Schlitzbleche. Auf einem Stahl-Schlitzblech werden entlang der Randbereiche Leisten aus Isoliermaterial von 20 mm Breite und 1,5 mm Dicke über Schrauben in den Längsschlitzblechen befestigt. Darauf wird eine Kunststoff-Folie aus Polycarbonat geklebt, die anschließend durch Verschieben der mittels Schrauben in den Längsschlitzblechen geführten Leisten gespannt wird. Nach Auflegen weiterer Leisten als Distanzhalter wird das zweite Stahl-Schlitzblech befestigt, so daß im fertigen Schallwandler die Kunststoff-Folie beiderseits mit einem Abstand von jeweils 1,5 mm von Elektroden eingeschlossen ist.

Patentansprüche

1. Elektrostatischer Schallwandler, bei dem eine ge-  
lochte, flächige Elektrode, eine elektrisch-  
leitende Kunststoff-Folie und eine weitere Elektrode  
hintereinander angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet,  
5 daß die flächige Elektrode aus einem elektrisch-  
leitenden Schlitzblech (2) mit an den Außenflächen  
auf mindestens 6 kV Durchschlagfestigkeit ausge-  
legter Schicht (3) aus gesintertem Kunststoff be-  
steht, auf der in Abstand eine über Spannelemente  
10 (8) spannbare, in sich elektrisch leitende Kunst-  
stoff-Folie (4) angeordnet ist, die wiederum in  
Abstand von einem beschichteten, elektrisch-  
leitenden Schlitzblech (2) abgedeckt ist.
2. Elektrostatischer Schallwandler nach Anspruch 1,  
15 dadurch gekennzeichnet, daß als Spannelemente (8)  
beidseitig zur Kunststoff-Folie (4) Leisten (5)  
gleicher Stärke zwischen den Stahl-Schlitzblechen  
(2) im Randbereich eingeklemmt sind, die zum  
Spannen der Kunststoff-Folie (4) durch lösbare  
20 Schrauben (7) in Längsschlitz (6) verschiebbar  
sind.

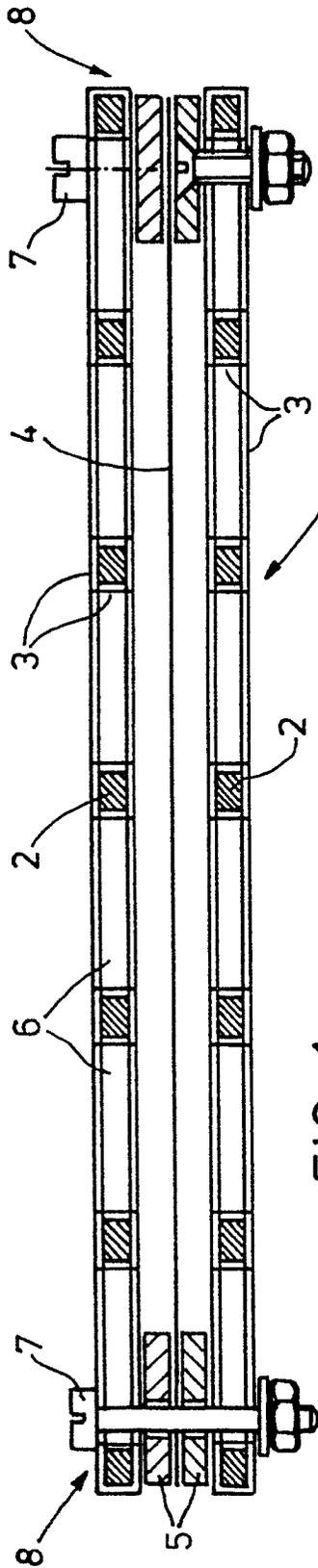


FIG. 1

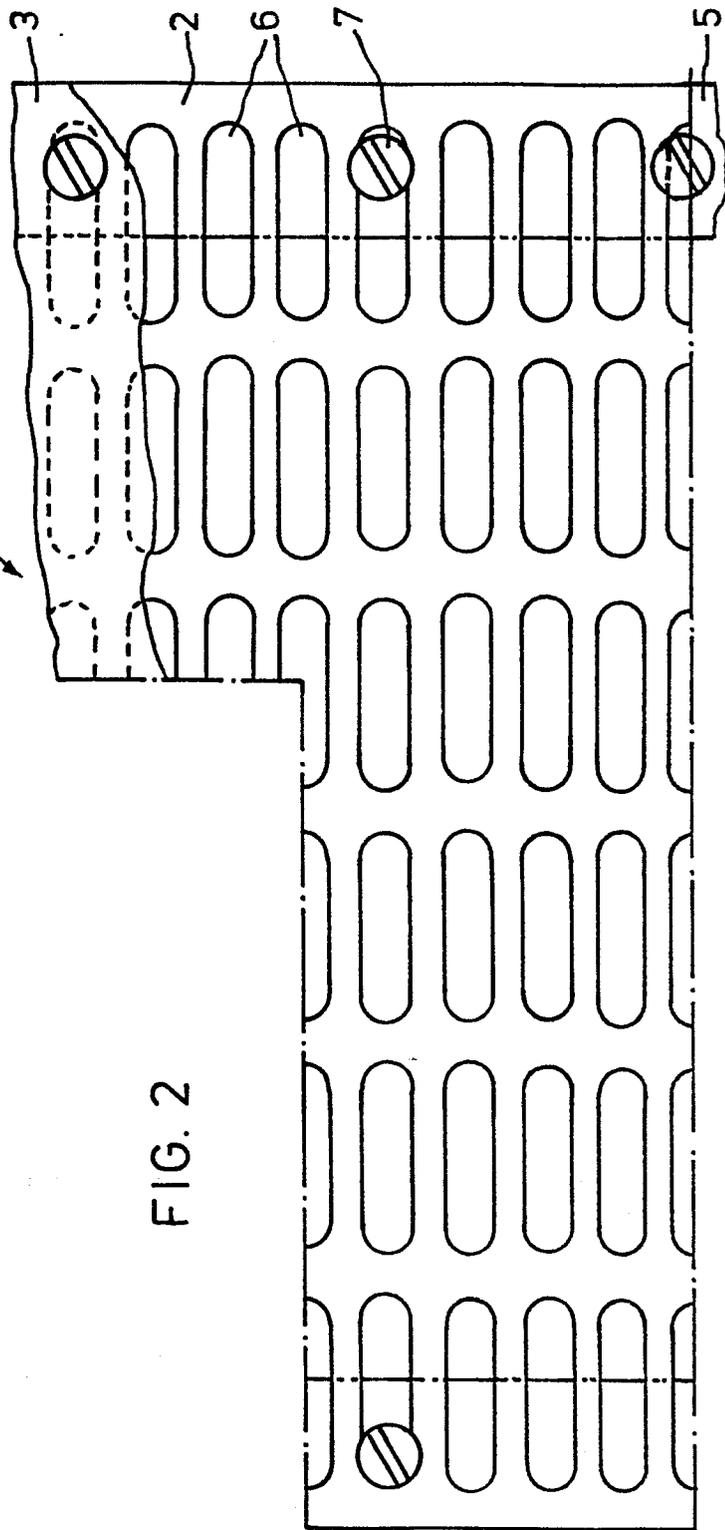


FIG. 2