

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88109787.7**

51 Int. Cl.⁴: **E04F 15/02**

22 Anmeldetag: **20.06.88**

30 Priorität: **22.06.87 DE 3720598**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.12.88 Patentblatt 88/52

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

71 Anmelder: **Buchtal Gesellschaft mit
beschränkter Haftung
Buchtalweg
D-8472 Schwarzenfeld(Opf.)(DE)**

72 Erfinder: **Bard, Martin
Seminargasse 26,
D-8450 Amberg(DE)**

74 Vertreter: **Bockhorni, Josef, Dipl.-Ing. et al
Plinganserstrasse 18a Postfach 70 02 09
D-8000 München 70(DE)**

54 **Aus plattenförmigen Einzelementen bestehender keramischer Wand- oder Bodenbelag.**

57 Bei einem aus plattenförmigen Einzelementen bestehenden keramischen Wand- oder Bodenbelag, dessen Einzelemente elektrisch leitend ausgebildet sind, erfolgt die Ableitung der elektrischen Spannung über die Flanken (3) des plattenförmigen keramischen Elementes (1) und über in Plattenebene verlegte elektrisch leitende Vorrichtungen (4).

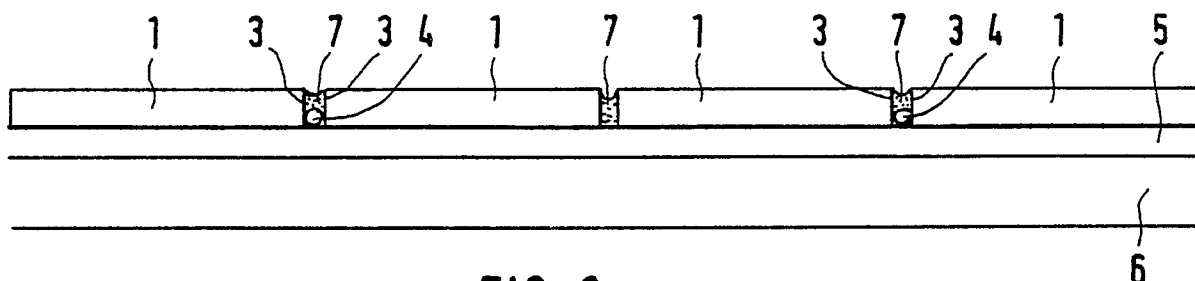


FIG. 2

Aus plattenförmigen Einzelementen bestehender keramischer Wand- oder Bodenbelag

Die Erfindung betrifft einen Belag und eine elektrisch leitende Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1 bzw. Patentanspruch 5.

Plattenförmige, elektrisch leitende keramische Körper lassen sich zu mehreren zu einem Belag für Wand- und Fußbodenbekleidungen zusammenstellen und stehen dann mit einer unter dem Belag vorzusehenden elektrisch ableitenden Unterkonstruktion elektrisch leitend in Verbindung. Solche Wand- und/oder Fußbodenkonstruktionen eignen sich beispielsweise für Operationssäle, Laboratorien, feuergefährdete Industrieräume, wie Lackierereien, Lackfabriken, Lagerhallen für leicht entzündbare Chemikalien, wie Lösungsmittel od. dgl., usw.. In neuerer Zeit besteht ein Bedarf an solchen keramischen Platten auch für Bereiche, in denen eine spürbare elektrische Entladung bei Personen vermieden werden soll, wie beispielsweise in Büroräumen, in denen Computer und ähnliche elektrische und elektronische Geräte aufgestellt sind oder in denen elektronische Bauteile, wie Chips, hergestellt werden. An Fußbodenbeläge in Operationssälen wird die Forderung gestellt, daß eine ständige Ableitung von statischer Elektrizität gewährleistet ist, zugleich aber verhindert wird, daß ein Abfluß von Strom in gefährlicher Stärke beim Berühren mangelhaft isolierter, stromführender Teile durch den menschlichen Körper erfolgt. Auch hier finden solche plattenförmige elektrisch leitende keramische Elemente als Bestandteile von Bodenbelägen Verwendung. Soll die gestellte Forderung erfüllt sein, dann müssen solche Beläge einen elektrischen Widerstand in der Größenordnung von 10^4 bis 10^6 Ohm aufweisen.

Solche aus keramischen plattenförmigen Elementen erstellte Beläge haben gegenüber PVC- und anderen Kunststoffbelägen Vorteile, weil jene eine nur unzureichende Beständigkeit gegen organische Lösungsmittel und andere zur Reinigung und Desinfektion verwendete Chemikalien aufweisen. Außerdem müssen für solche Bodenbeläge zu ihrer Verbindung mit der elektrisch ableitenden Unterkonstruktion elektrisch leitende organische Kleber verwendet werden, deren Leitfähigkeitswerte nicht über längere Zeiträume hinweg stabil sind.

Bei Teppichbelägen aus Kunststofffasern kommt es darüber hinaus zu der bekannten Selbstaufladung mit statischer Elektrizität, die man durch Einweben oder sonstigen Einbau von elektrisch leitenden Fäden oder Drahtgeweben zu vermeiden versucht, ein Vorgehen, das teuer ist und auch nicht zu befriedigenden Ergebnissen führt.

Zuerst hat man versucht, auf plattenförmigen

keramischen Elementen zur Herstellung solcher ableitender Beläge auf der Sichtseite der Platten einen elektrisch leitenden Überzug vorzusehen. In "Baukeramik" 8/84, Seite 96, ist eine grau-blaue Leitfliese im Format 15 x 15 cm beschrieben, die aus keramischem Material besteht und einen über die Seitenkanten hinweggezogenen elektrisch leitenden Überzug aufweist, so daß die Ableitung von Elektrizität nur über das an die Kanten solcher Platten anstoßende Fugenmaterial erfolgen kann, das dann aus elektrisch leitend gemachten Grundstoffen bestehen muß. Da solche Fugenmaterial dazu neigt nachzuschwinden, besteht die Gefahr, daß der elektrische Kontakt mit den Fliesenkanten wenigstens teilweise verloren geht. Außerdem wächst sich solches Fugenmaterial bei häufiger Reinigung rasch aus, was ebenfalls zur Verringerung der Kontaktflächen führen kann. Damit ändert sich nicht nur der Ableitwiderstand, sondern es leidet auch die mechanische Belastbarkeit des Plattenbelages. Außerdem entstehen beim Schwinden bzw. beim Abgetragenwerden des Fugenmaterials zwischen den Plattenkanten und dem Fugenmaterial kleinste Zwischenräume, die sich mit Keimen setzen können, was z.B. für Operationsräume absolut untragbar ist. Schließlich sind die bekannten Platten vergleichsweise kleinformatig, so daß sie der in der Prüfnorm verlangten Standortübergangswiderstandsnorm (VDE-Bestimmung 0100/5.73 §24) nicht genügen.

Eine Verbesserung beschreibt die europäische Patentanmeldung 86 109 754.1, die auf die Anmelderin zurückgeht. Aus ihr ist ein plattenartiges keramisches Element bekannt, das auf einer Sichtseite mit einer elektrisch leitenden Oberflächenglasur versehen ist, die bei Verlegung des plattenartigen keramischen Elementes mit mehreren solcher Elemente zu einem Belag für Wand- oder Fußbodenbekleidungen mit einer unter dem Belag vorzusehenden, elektrisch ableitenden Unterkonstruktion leitend in Verbindung steht. Die Verlegung solcher Platten z.B. zu einem Fußbodenbelag ist somit völlig unabhängig vom Fugenmaterial, so daß ein Fugenmaterial gewählt werden kann, das hinsichtlich seiner Abriebfestigkeit, seiner Elastizität, insbesondere Dauerelastizität, und seiner hygienischen Eigenschaften allen an ein solches Material zu stellenden Forderungen in vollem Umfang gerecht wird und ermöglicht, daß wenigstens ein Teil der der Sichtseite abgewendeten Seite des plattenartigen keramischen Elementes mit einem elektrisch gut leitenden Material beschichtet werden kann, das mit der Oberflächenglasur elektrisch leitend in Verbindung steht.

Um von der Ableitung über das Fugenmaterial

unabhängig zu werden, wurde auch bereits zu Fußbodenfliesen übergegangen, die durch Brennen von geformten Mischungen aus Steinzeug- oder Töpfer-ton und Eisenoxid in einer beim Brennen von Bodenfliesen üblichen Atmosphäre hergestellt sind. Die DE-B-17 71 361 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung solcher elektrisch halbleitender keramischer Bodenfliesen. Allerdings erhält man durch die Beimengung von Eisenoxid zum keramischen Material dunkel gefärbte unglasierte keramische Oberflächen.

Nach der DE-B- 12 78 321 werden zur Herstellung elektrisch halbleitender keramischer Bodenfliesen Mischungen verwendet, die durch Zugabe von weiteren Oxiden, wie ZnO , CuO , CoO , PbO , Sb_2O_3 , BaO , CaO , MgO u.a. einzeln oder gemischt und in Mengen von 0,5 bis 7 %, bezogen auf den gebrannten Scherben, ein weiteres Absinken des spezifischen Widerstandes bewirken sollen und Veränderungen der Brennfarbe von rot bis schwarz erlauben. Diese Fliesen werden aus dem Ausgangsmaterial gepreßt und daher sind sie in ihren Größenabmessungen auf z.B. $5 \times 5 \text{ cm}$ beschränkt, wie sich aus einem Hinweis aus der DE-B-12 13 336 ergibt.

Aus dieser DE-B- 12 13 336 entnimmt der Fachmann ferner ein Verfahren zur Herstellung elektrisch halbleitender Fliesen, gemäß dem gekörnte keramische Bodenfliesenmasse herkömmlicher Art im Gewichtsverhältnis 4:1 bis 12:1 mit einer Fe_2O_3 und andere Metalloxide, vorzugsweise ZnO enthaltenden keramischen Masse, die im gebrannten Zustand einen elektrisch leitenden Scherben ergibt, gemischt, zu Fliesen verpreßt und bei 1200 bis 1250 °C im normalen Industrieofen bei oxidierender Atmosphäre gebrannt wird.

Alle aufgrund von elektrischer Körperleitung oder aufgrund elektrisch leitender Oberflächenglasuren elektrisch leitenden keramischen Boden- oder Wandbeläge setzen nach dem heutigen Stand der Technik eine elektrisch leitende Unterkonstruktion voraus, um eine elektrische Ableitung zu gewährleisten. Diese Unterkonstruktionen bestehen zum Beispiel darin, daß geerdete Kupferbänder auf dem Estrich verlegt sind und diese entweder direkt oder über elektrisch leitende Kleber mit den elektrisch ableitenden keramischen Teilen in Verbindung stehen. Diese Art der Ableitung über eine Unterkonstruktion setzt eine sehr exakte und aufwendige Verlegung der ableitenden Teile voraus und ist wegen der Kosten, die mit dieser Verwendung und Applizierung eines elektrisch leitenden Klebers verbunden sind, vergleichsweise teuer und aufwendig. Die Alterungsbeständigkeit solcher Kleber läßt zudem ebenfalls zu wünschen übrig, da sie sich nicht nur auf die mechanische Festigkeit, sondern auch auf die Zuverlässigkeit der elektrischen Ableiteigenschaften auswirkt. Die Haftungsfähigkeit

solcher elektrisch leitender Kleber ist weiterhin eingeschränkt wegen der notwendigen Beimengung elektrisch leitender Partikel, die die Klebeeigenschaften mindern.

Hier setzt die Erfindung an, indem sie vorschlägt, auf die elektrische Ableitung mit Hilfe einer elektrisch leitenden Unterkonstruktion zu verzichten, sondern diese über die Flanken elektrisch leitender keramischer Einzelelemente und in das Fugenraster eingebetteter Leiterbahnen, die selbst geerdet sind und die mit den Flanken der keramischen Einzelelemente elektrisch leitend in Verbindung gebracht worden sind, zu gewährleisten. Dadurch, daß sich die Leiterbahnen in der Ebene des Plattenbelages befinden, können die Plattenelemente konventionell in ein Mörtelbett auf den vorhandenen Estrich verlegt werden, wodurch die mechanischen Haftungsmängel, die auf dem Einsatz organischer Kleber beruhen und die damit verbundene Unzuverlässigkeit der elektrischen Ableitung vermieden werden. Voraussetzung für die angestrebte Lösung ist, daß die an der Plattenoberfläche anliegende elektrische Spannung infolge fachgerecht ausgelegter Körperleitung oder Herumziehen der elektrisch leitenden Oberflächenglasur über die Flanken der keramischen Plattenelemente an diesen Flanken zur Verfügung gestellt wird. Unter Ausnutzung der beim Verlegen von plattenförmigen keramischen Körpern zu einem Belag entstehenden Fugen als vorgegebene Verlegerichtung und Aufnahmeort von elektrisch leitenden Vorrichtungen können diese mit den Flanken der benachbarten Plattenelemente elektrisch leitend in Verbindung gebracht werden. Es können hierbei alle zur Verfügung stehenden Fugen, vorzugsweise einer Hauptrichtung ausgewählt werden oder auch mindestens jede zweite Fuge einer Hauptrichtung, um alle Plattenelemente zu erfassen.

Die elektrisch leitenden Vorrichtungen in Form von Leiterbahnen können in unterschiedlicher Form ausgeführt sein, wobei jedoch ein dauerhafter Kontakt zwischen Leiterbahn und Flanke des Plattenelementes sichergestellt sein muß.

Eine vorzugsweise Ausführung besteht aus einer Leiterbahn, die aus einer elastischen Seele wie z.B. Gummi, und einer Ummantelung aus gut leitendem Material z.B. einem litzenartigen Gewebe von Cu-Bronze oder verzinktem Stahl gebildet ist. Eine weitere Ausführung besteht aus einer Leiterbahn aus einem Draht, der mit in vorgegebenen Abständen sich selbst an den Flanken der Plattenelemente sich beklemmenden spangenartigen Brückenelemente versehen ist.

Die Leiterbahnen werden im Randbereich eines solchen Bodenbelages ggf. mit Hilfe von Krimmkontakten zusammengeführt und in geeigneter Weise geerdet.

Die erfindungsgemäße Lösung bietet neben

der konventionellen Verlegung der plattenartigen Elemente die Möglichkeit, die Fugen mit einem Fugenmaterial auszubilden, das hinsichtlich Abriebfestigkeit, Dauerelastizität und hygienischer Eigenschaften allen an ein solches Material zu stellenden Forderungen in vollem Umfang gerecht wird, ohne die Fuge selbst elektrisch leitend ausbilden zu müssen.

Die vorgeschlagene Lösung weist gegenüber den bisher bekannten Ausführungen die Möglichkeit auf, durch Wahl der Anzahl und Länge der Kontaktstellen je plattenartigem Element den Ableitwiderstand zu bestimmen. Dies zeigt sich insbesondere für Platten gleicher elektrischer Ableitfähigkeit, d.h. gleichen Widerstandswertes, der durch die vorgenannten Maßnahmen erhöht werden kann, d.h. wahlweise mit einem Wert zwischen 10^6 bis 10^8 Ohm wirksam werden kann.

Die erfindungsgemäße Lösung vermeidet auch den offensichtlichen Nachteil, eine Unbeständigkeit oder spürbare Änderung des Ableitwiderstandes hinnehmen zu müssen, wie sie durch die unvermeidbare Alterung des elektrisch leitenden organischen Klebers, dessen Einsatz bei der elektrischen Ableitung in die Unterkonstruktion unbedingt notwendig ist, bedingt ist. Auch wird die Gefahr des Auftretens von Schwachstellen, hervorgerufen durch nicht vollsattes Verlegen des plattenförmigen keramischen Elementes und damit verbundener Unbeständigkeit der elektrischen Arbeitseigenschaften vermieden.

Da elektrisch leitende Kleber oder Mörtel eine schlechtere spezifische elektrische Leitfähigkeit aufweisen als reines Metall, wie es erfindungsgemäß angewendet wird, und Ableitungsverluste wegen der gegebenen konzentrierten linienförmigen Ableitungsmöglichkeit in wesentlich geringerem Maße auftreten als bei flächigem Ableiten über die Unterkonstruktion zu Leiterbahnen ergibt sich auch ein geringerer Materialaufwand, was zu Kosteneinsparungen und Steigerung der Zuverlässigkeit der Ableitung führt.

Die Erfindung eignet sich in besonderem Maße zur Sicherstellung der elektrischen Ableitung von großformatigen plattenförmigen keramischen Elementen z.B. 60/60 cm, so daß sich für die Erdungsleitung Abstände in der Größenordnung von mindestens dem Doppelten der Kantenlänge einer Platte ergibt.

Bei kleineren Formaten ist die Zusammenfassung mehrerer Platten zu sinnvollen Verbundelementen in elektrischer Sicht durch kleine Überbrückungselemente, die eine Ableitung von Platte zu Platte ermöglichen und die in der Ausführung den Brückenelementen gemäß Anspruch 9 entsprechen können, zweckmäßig.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung beschrieben. Dar-

in zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen aus plattenförmigen Einzelementen bestehenden Belag,

Fig. 2 eine Schnittansicht des Belags nach Fig. 1,

Fig. 3 eine Einzelheit des Belags und einer Fuge in vergrößerter Darstellung,

Fig. 4 eine Ansicht entsprechend Fig. 3 einer weiteren Ausführungsform,

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform der elektrisch leitenden Vorrichtung sowie

Fig. 6 eine weitere Ausführungsform einer solchen Vorrichtung.

Fig. 1 zeigt in der Draufsicht einen plattenförmigen, aus elektrisch leitenden Einzelementen 1 bestehenden Belag, bei dem elektrisch leitende Vorrichtungen fugenkonform verlaufen, dargestellt durch die Spur dieser Vorrichtungen.

Fig. 2 stellt diesen Belag im Schnitt dar. Hier zeigt sich die erfindungsgemäße Ausbildung der elektrisch leitenden Einzelemente 1, die über ihre Flanken 3 mit einer elektrisch leitenden Vorrichtung 4 elektrisch leitend in Verbindung stehen. Es ist ersichtlich, daß die elektrisch leitende Vorrichtung 4 in Plattenebene verlegt ist. Die Einzelemente 1 sind mit Hilfe eines konventionellen nicht elektrisch leitenden Verlegemörtels auf einem Untergrund 6 dauerhaft verlegt. Die Fugen werden mit einem elektrisch nicht leitenden Fugenmaterial 7 versehen. Im dargestellten Beispiel sind jeweils 2 Plattenpaare 1 einer elektrisch ableitenden Vorrichtung, dargestellt durch die Spur 2, zugeordnet.

Fig. 3 zeigt in einer Vergrößerung eine mögliche Ausgestaltung einer elektrisch leitenden Vorrichtung 4, die mit den elektrisch leitenden Flanken 3 eines elektrisch leitenden Einzelementes 1 in Verbindung steht und dessen Verlegung auf elektrisch nicht leitendem Mörtel 5 und einem tragenden Untergrund 6 sowie die zugehörige Verfüllung 7 als Schnitt.

Fig. 4 zeigt eine analoge Darstellung wie Fig. 3, jedoch mit der Abweichung, daß hier die elektrisch leitende Vorrichtung 4 als ein sich selbst zwischen den Flanken 3 des Plattenelementes 1 beklemmendes Kontaktelement besteht.

Fig. 5 zeigt eine mögliche Ausführungsform der leistenförmigen elektrisch leitenden Vorrichtung 4, die aus einer Seele 8 und einer litzentartigen Umhüllung 9 besteht.

Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsform der leistenförmigen elektrisch leitenden Vorrichtung 4, die aus einem sich selbst beklemmenden Kontaktelement 10 und dazugehörigem Leiterdraht 11 besteht.

Im Falle eines mit einer elektrisch leitenden Oberflächenglasur versehenen Einzelementes erfolgt die Verbindung mit der elektrisch ableitenden

Vorrichtung zweckmäßigerweise dadurch, daß die Glasur über die Flanken gezogen ist und somit die Vorrichtung kontaktiert. Im Falle von Körperleitung, also bei Einlagerung von leitenden Partikeln in der keramischen Masse selbst, erfolgt die leitende Verbindung unmittelbar über die freie Flankenfläche des Einzelelements.

Ansprüche

1. Aus plattenförmigen Einzelelementen bestehender keramischer Wand- oder Bodenbelag, dessen Einzelelemente elektrisch leitend ausgebildet sind,

dadurch **gekennzeichnet**,

daß die Ableitung der elektrischen Spannung über die Flanken (3) des plattenförmigen keramischen Elementes (1) und über in Plattenebene verlegte elektrisch leitende Vorrichtungen (4) erfolgt.

2. Belag nach Anspruch 1,

dadurch **gekennzeichnet**,

daß mindestens eine Flanke (3) des keramischen Elementes (1) mit einer elektrisch leitenden und in Plattenebene verlegten Vorrichtung (4) elektrisch leitend in Verbindung steht.

3. Belag nach Anspruch 2, welcher mit einer elektrisch leitenden Oberflächenglasur versehen ist, dadurch **gekennzeichnet**,

daß die elektrisch leitende Glasur über die Flanken (3) gezogen ist.

4. Belag nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch **gekennzeichnet**,

daß die elektrisch leitenden Vorrichtungen (4) in mindestens einer bevorzugten fugenkonformen Richtung des Plattenbelages in der Plattenebene angeordnet sind.

5. Elektrisch leitende Vorrichtung für keramische Wand- oder Bodenbeläge nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch **gekennzeichnet**,

daß die elektrischen Vorrichtungen (4) aus Leiterbahnen bestehen, die mit den Flanken (3) von in Verlegerichtung einer Leiterbahn angetroffenen keramischen Elementen (1) elektrisch leitend in Verbindung gebracht werden.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,

dadurch **gekennzeichnet**,

daß die Leiterbahn mit den Flanken aller in Verlegerichtung der Leiterbahn angetroffenen keramischen Elemente elektrisch leitend verbunden wird.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch **gekennzeichnet**,

daß die Leiterbahn aus einer kabelförmigen Bahn gebildet ist, bei der die Seele (8) aus einem elasti-

schen Werkstoff und die Umhüllung (9) aus einem leitenden, insbesondere metallisch leitenden Material besteht.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7,

dadurch **gekennzeichnet**,

daß das Leiterkabel unter radialer Vorspannung und damit selbstbekleidend in den Fugen verlegt ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden

Ansprüche,

dadurch **gekennzeichnet**,

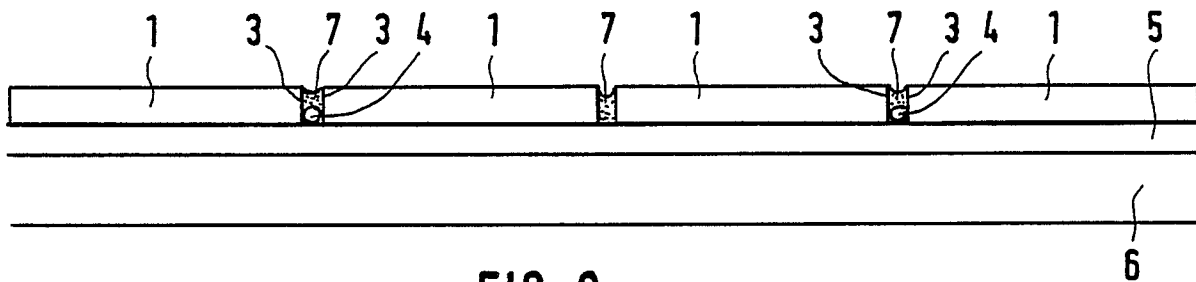
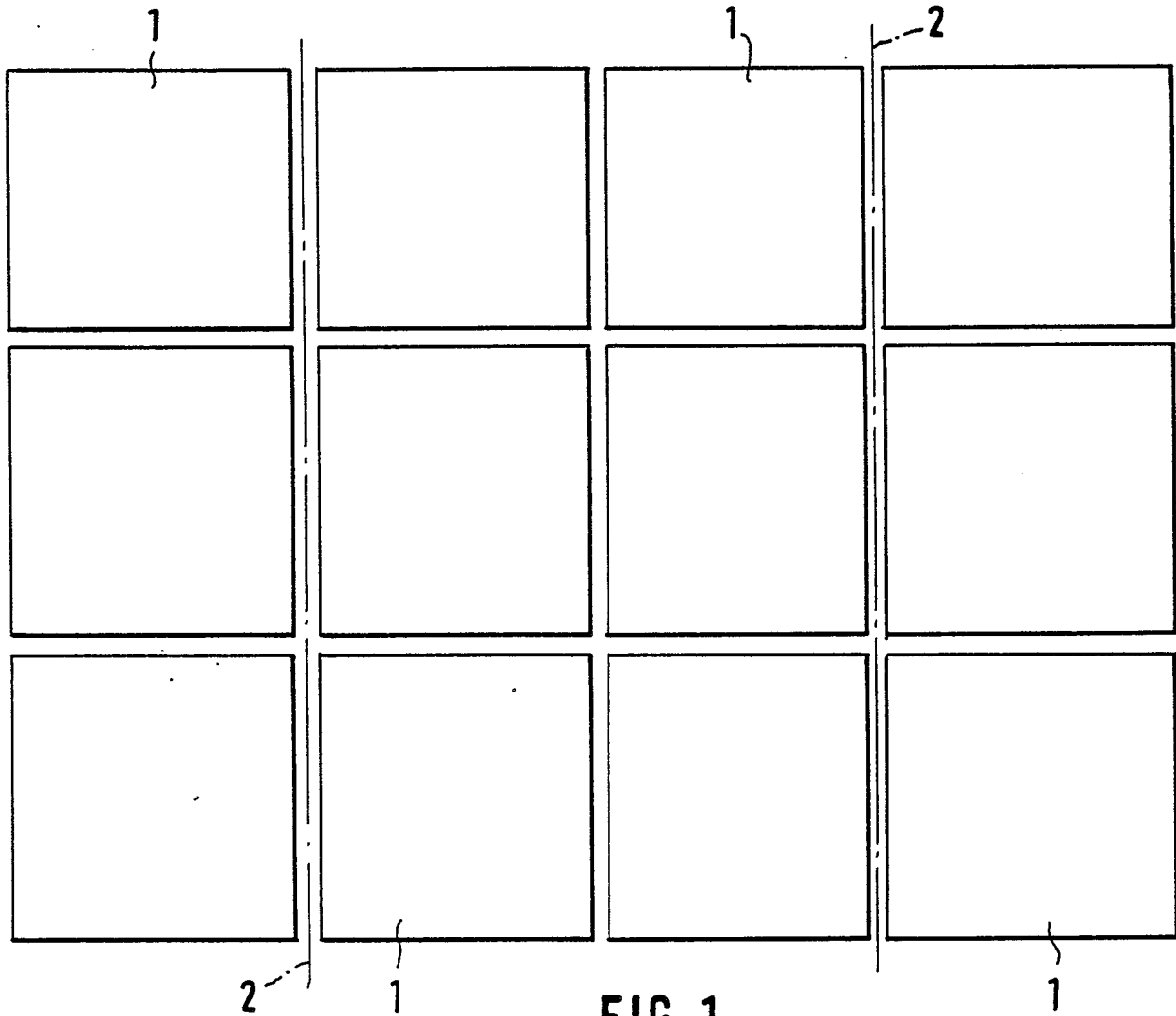
daß die Leiterbahn aus einer Kombination von elektrisch leitendem Draht oder Kabel und dazwischen angeordneten, sich selbstbekleimenden, elektrisch leitenden Kontaktelementen besteht.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch **gekennzeichnet**,

daß die Anzahl der elektrisch leitenden Kontaktelemente je Plattenelement (1) und deren Längenabmessung so bemessen ist, daß der Ableitwiderstand sich auf Werte zwischen 10^6 und 10^8 Ohm einstellt.

Neu eingereicht / Newly filed
Nouvellement déposé



Neu eingereicht / Newly filed
Nouvellement déposé

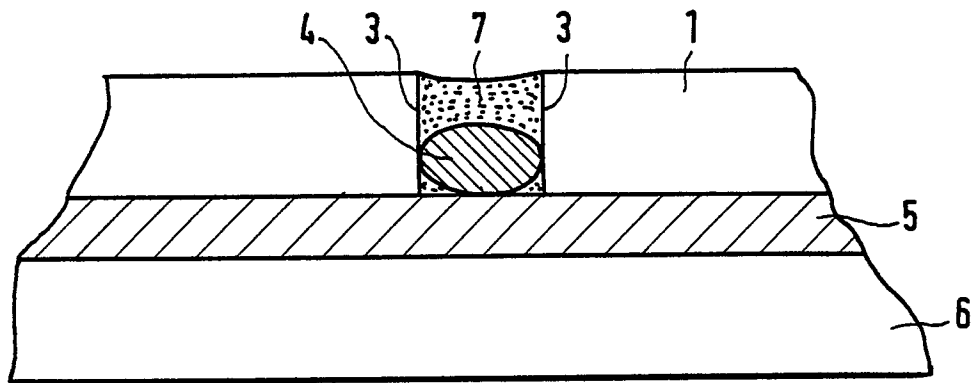


FIG. 3

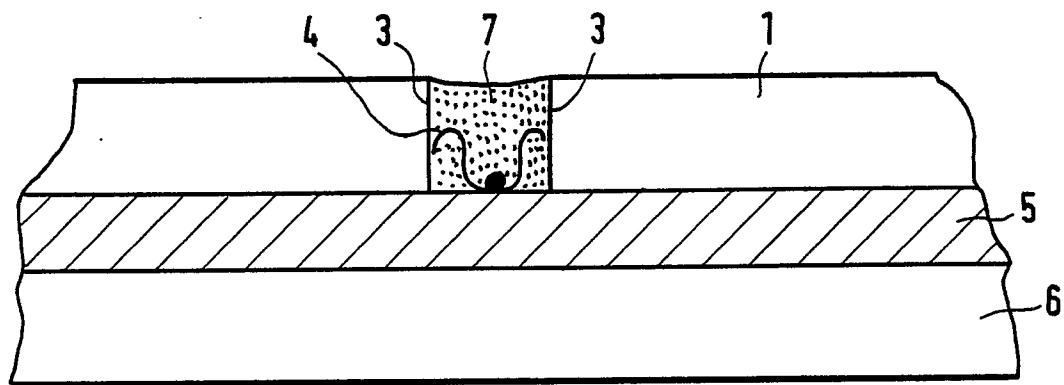


FIG. 4

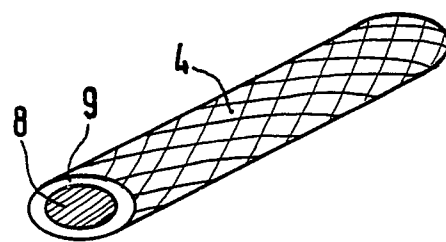


FIG. 5

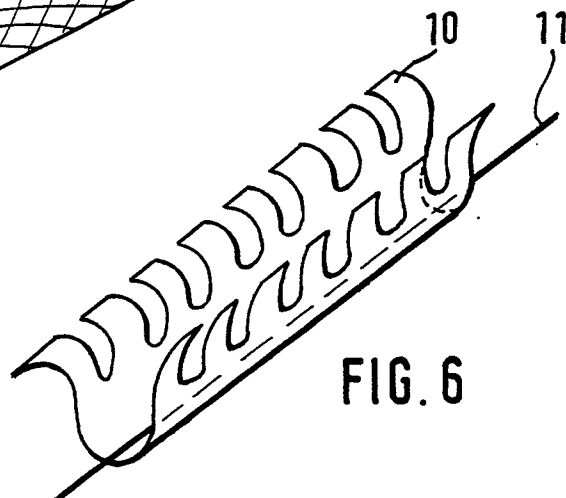


FIG. 6