



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 697 26 010 T2 2004.08.26

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 0 951 392 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 697 26 010.0

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/FI97/00242

(96) Europäisches Aktenzeichen: 97 917 324.2

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 97/038856

(86) PCT-Anmeldetag: 18.04.1997

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 23.10.1997

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 27.10.1999

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 05.11.2003

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 26.08.2004

(51) Int Cl.⁷: B32B 27/30
C08L 27/06

(30) Unionspriorität:

961699 18.04.1996 FI

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI,
LU, MC, NL, PT, SE

(73) Patentinhaber:

Upofloor Oy, Nokia, FI

(72) Erfinder:

SOININEN, Pertti, FIN-37150 Nokia, FI; PELTONEN,
Petri, FIN-33310 Tampere, FI; MÄKINEN, Jarmo,
FIN-37120 Nokia, FI

(74) Vertreter:
LEINWEBER & ZIMMERMANN, 80331 München

(54) Bezeichnung: HALBLEITENDER BODENBELAG

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen halbleitenden Bodenbelag, welcher aus einer Schicht aus leitendem Material, das parallel zur Oberfläche des Belages verläuft, und mindestens einer Schicht aus Material auf Polyvinylchlorid-Basis besteht, das mit der Schicht aus leitendem Material verklebt ist und das Polyvinylchlorid und mindestens einen Weichmacher enthält.

[0002] Halbleitende Bodenbeläge werden an Orten benötigt, an denen elektrostatische Entladungen oder Aufladungen aus Gründen der Sicherheit nicht zulässig sind. Diese Tatsache betrifft z. B. die Explosivstoff und Computerindustrie, sowie viele weitere Orte, an denen eine statische elektrische Aufladung und deren Entladung Probleme bezüglich der Sicherheit oder Kosten verursachen kann.

[0003] Unter einem halbleitenden Bodenbelag versteht man ein Material, bei welchem der elektrische Widerstand gemessen von der Oberfläche des Belagmaterials zum Bodenauflagepunkt mindestens 50 kΩ und nicht mehr als 100 MΩ beträgt.

[0004] Beim Stand der Technik wird ein halbleitender Bodenbelag entweder aus Gummi oder Kunststoff hergestellt, indem man diesem eine ausreichende Menge an Ruß zusetzt, wodurch Leitfähigkeitswerte, die einem halbleitenden Bodenbelag zugewiesen wurden, erzielt werden können. Bei einer weiteren Lösung des Standes der Technik besteht die untere Schicht einer Matte aus leitendem Material, auf dessen Oberseite eine Isolierschicht aus einem Material vorgesehen ist, durch welches hindurch aus leitendem Material bestehende Verbindungseinrichtung angeordnet wurden, so dass sich das leitende Material an diesen Punkten von der Oberfläche des Beschichtungsmaterials bis zum Boden erstreckt. Eine derartige Lösung ist beispielsweise vom US-Patent 5 307 233 bekannt, bei welchem Späne auf eine leitenden Bodenschicht aufgebracht wurden, wobei die vertikalen Kanten der Späne zuvor mit leitendem Material beschichtet wurden.

[0005] Ein Problem bei Ruß enthaltenden Materialien besteht darin, dass das Material normalerweise schwarz erscheint und dass es nicht mit irgendeinem färbenden Material überzogen werden kann. Weiter macht die Verwendung von Ruß die Maschinenteile während des Fertigungsvorgangs schmutzig und bewirkt einen Produktionsausschuss, z. B. beim Wechsel des Materialtyps. Außerdem beeinträchtigt ein Dehnen eines derartigen Materials in geschmolzenem Zustand dessen Leitfähigkeit. Die Lösungen, bei denen leitende Elemente verschiedener Arten beteiligt sind, haben alle den Nachteil, dass das Zusammenbauen eines Mattenmaterials aus derartigen Elementen schwierig und teuer ist, und dass weiter das Beschriften und Zumessen von leitenden Elementen für eine korrektes Funktionieren schwierig ist.

[0006] Außerdem ist eine Verwendung anderer leitender Materialien, beispielsweise Metallpartikeln,

bei einem derartigen Belag teuer, und weiter verursacht die Verwendung derartiger Additive beträchtliche Einschränkungen für die Farben oder die Wahl der Farben für das Material, da aufgrund der leitenden Eigenschaften die Bodenbeläge nicht gefärbt werden können und kein Oberflächenmuster auf diese aufgedruckt werden kann.

[0007] Es ist das Ziel der Erfindung, einen halbleitenden Bodenbelag bereitzustellen, mittels dem die Nachteile des Standes der Technik vermieden werden können und mittels dem Bodenbeläge hergestellt werden können, die gut funktionieren und verschleißbeständig sind, und die durch ein Druckverfahren gefärbt und gemustert werden können, und die außerdem eine farblose oder transparente verschleißbeständige Oberflächenschicht aufweisen können.

[0008] Der Bodenbelag gemäß der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Weichmacher zumindest überwiegend aus 2-Ethyl-Hexyl-Diphenylphosphat und/oder einer aliphatischen Esterverbindung besteht, und dass das Polyvinylchlorid-Material als Füllstoff Talk und/oder Aluminium-Trihydrat enthält, so dass die relativen Anteile von den Bestandteilen des Polyvinylchlorid-Materials, pro 100 Teile Polyvinylchlorid, 30 bis 80 Teile Weichmacher und 1 bis 250 Teile Füllstoff betragen.

[0009] Die wesentliche Idee der Erfindung besteht darin, dass der für das Polyvinylchlorid-Material (nachfolgend als PVC bezeichnet) hauptsächlich verwendete Weichmacher 2-Ethyl-Hexyl-Diphenylphosphat (nachfolgend als DPOF bezeichnet) und/oder eine aliphatische Esterverbindung ist, wodurch es außerdem möglich ist, einen oder mehrere der folgenden Weichmacher zu verwenden:

- monomere oder polymere Phthalate
- monomere oder polymere Adipate
- Phosphat-Weichmacher
- Bezoat-Weichmacher
- Polyester-Weichmacher
- Trimellitat-Weichmacher
- Alkylsulfonsäure-Ester
- Polyglycoate

so dass insgesamt 30 bis 80 Teile Weichmacher pro 100 Teile PVC verwendet wurden. Dies bedeutet, dass der Anteil von DPOF und/oder einer aliphatischen Esterverbindung mindestens 30 Teile pro 100 Teile PVC beträgt, und der Anteil weiterer Weichmacher kann variieren. Weiter besteht ein wesentliches Merkmal der Erfindung darin, dass, zusätzlich zum Weichmacher, ein Füllstoff, welcher Talk oder Aluminiumhydrat (nachfolgend als ATH bezeichnet) enthält, dem PVC-Material in einer solchen Menge zugesetzt wurde, dass der Anteil an reinem Talk oder an ATH pro 100 Teile PVC 1 bis 250 Teile beträgt. Gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es möglich, farbloses oder sogar transparentes PVC herzustellen, dessen Leitfähigkeit weiterhin die Anforderungen eines halbleitenden Materials erfüllt. Noch eine weitere wesentliche Idee der Erfin-

dung besteht darin, eine leitende Schicht zu haben, auf welche eine PVC-Schicht aufgeklebt ist, so dass die leitende Schicht entweder die unterste Schicht des Bodenbelages ist oder sich vorteilhaft in der Nähe von dessen Unterseite befindet.

[0010] Der erfindungsgemäße Bodenbelag bietet den Vorteil, dass der eigentliche Bodenbelag dadurch hergestellt werden kann, dass die betreffenden Materialien miteinander in diesen Anteilen vermischt werden, und er danach mit der leitenden Schicht, entweder auf einer oder auf beiden Seiten von dieser, verklebt werden kann. Durch Verwendung einer geeigneten Carbon-Glasfaserschicht oder einer Metallschicht kann die leitende Schicht nach Wunsch im Inneren des eigentlichen Belagmaterials angeordnet werden. Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Bodenbelags besteht darin, dass beispielsweise durch Ausbildung von zwei PVC-Schichten, von denen die untere farbig, beispielsweise weiß ist, und die obere Schicht farblos oder transparent ist, es möglich ist, Bodenbeläge von jeder gewünschten Farbe herzustellen, bei welchen die obere Schicht weiter mit verschleißbeständigen Bestandteilen versehen sein kann, ohne dass deren halbleitende Eigenschaften beeinträchtigt sind.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform enthält der Bodenbelag mindestens eine farblose Schicht, bei welcher die Anteile der Bestandteile 100 Teile Polyvinylchlorid, 35 bis 70 Teile Weichmacher, sowie Füllstoff in einer solchen Menge betragen, dass der Anteil an reinem Talk und/oder Aluminium-Trihydrat in diesem 1 bis 90 Teile ausmacht. Dieser Bodenbelag kann auch mindestens eine transparente Polyvinylchlorid-Schicht enthalten, bei welcher die Anteile der Bestandteile des Polyvinylchlorid-Materials 100 Teile Polyvinylchlorid, 35 bis 70 Teile Weichmacher, sowie Füllstoff in einer solchen Menge sind, dass der Anteil an reinem Talk und/oder Aluminium-Trihydrat in diesem 1 bis 90 Teile ausmacht.

[0012] Nachfolgend wird die Erfindung detaillierter mit Bezug auf die anliegenden Zeichnungen beschrieben, welche zeigen:

[0013] **Fig. 1** eine Ausführungsform gemäß der Erfindung, und

[0014] **Fig. 2** eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bodenbelags.

[0015] **Fig. 1** ist eine schematische Darstellung eines gemäß der Erfindung hergestellten Bodenbelags. Der Bodenbelag besteht aus einem PVC-Material **1**, das im Wesentlichen homogen ist. Im Inneren des PVC-Materials ist eine Carbon-Glasfaserschicht **2** vorgesehen, welche in dieser Ausführungsform die leitende Schicht darstellt. Das PVC-Material **1** besteht aus PVC, Weichmacher und Füllstoff wie folgt:

Beispiel 1:

[0016] Ein 2 mm dickes halbleitendes Material wurde hergestellt durch Mischen von 100 Teilen PVC mit 30 Teilen eines aliphatischen Esters als Weichma-

cher (Handelsname Bisoflex 124TM, hergestellt von International Speciality Chemicals), 5 Teilen Aluminiumtrihydrat, d. h. ATH, und 2 Teilen Titandioxid, sowie 2 Teilen eines Stabilisators. Im Inneren der Schicht wurde eine Carbon-Glasfaserschicht vorgesehen, die 10% Kohlenstoff enthielt. Der elektrische Widerstand des Materials wurde über dessen Dicke in Übereinstimmung mit dem Standard SFS-EN 100015 bei 500 V Gleichstrom gemessen, und der erhaltene elektrische Widerstand betrug $5 \times 10^5 \Omega$.

[0017] Dieses Gemisch lieferte eine Leitfähigkeit von $5 \times 10^5 \Omega$ für PVC-Material mit einer Dicke von 0,1 bis 2 mm. Durch Veränderung der Mengen an Weichmacher und Füllstoff zwischen 30 bis 80 Teilen an Weichmacher und 10 bis 200 Teilen an Füllstoff ändert sich der elektrische Widerstand in einem gewissen Maße, bleibt jedoch innerhalb des halbleitenden Bereiches. Die Stabilisatoren sind Verbindungen auf Basis von Zinn, Kalzium-Zink, oder Barium-Kalzium-Zink, die üblicherweise zum Stabilisieren von PVC-basierten Materialien verwendet werden. Diese sind an sich bekannt, und daher besteht kein Bedarf, diese hier weiter zu beschreiben.

[0018] Das PVC-Material **1** kann auch wie folgt hergestellt werden:

Beispiel 2:

[0019] Ein 1 mm dickes halbleitendes Material wurde hergestellt, das eine Carbon-Glasfaserschicht in der Mitte aufwies, wobei die Schicht 10% an Kohlenstoff enthielt, und zwar wie folgt:

100 Teile PVC, 80 Teile Weichmacher (bestehend aus 40 Teilen DPOF, 30 Teilen eines aliphatischen Esters und 10 Teilen Diisodecyladipat [DIDA]), 202 Teile eines Füllstoffs (aus 50 Teilen Talk und 150 Teilen ATH, sowie 2 Teilen Titandioxid) und 2 Teile eines Stabilisators wurden vermischt. Der elektrische Widerstand des Materials wurde über dessen Dicke in Übereinstimmung mit dem Standard SFS-EN 100015 gemessen, und der erhaltene elektrische Widerstand betrug $7 \times 10^5 \Omega$.

[0020] In ähnlicher Weise lassen sich so unterschiedliche Werte des elektrischen Widerstandes innerhalb des halbleitenden Bereiches durch Variieren der Mengen an Weichmacher und Füllstoff erzielen.

[0021] Die Carbon-Glasfaserschicht **2** enthält 1 bis 50% an Kohlenstoff, wobei sie eine Schicht bildet, die über ausreichende Leitfähigkeit und geeignete Festigkeit zur Verwendung als Bodenbelag bildet. Anstelle der Carbon-Glasfaserschicht kann z. B. ein dünnes Drahtgitter verwendet werden, welches die erforderlichen Leitfähigkeitswerte erfüllt.

[0022] **Fig. 2** zeigt eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bodenbelags. In dieser Ausführungsform ist die leitende Schicht **2** die unterste Schicht und auf deren Oberseite befindet sich eine erste PVC-Schicht **1**. Auf der Oberseite der ersten PVC-Schicht **1** befindet sich eine zweite PVC-Schicht **3**, welche von der ersten PVC-Schicht in Bezug auf

ihre Zusammensetzung und Eigenschaften abweicht. In dieser Ausführungsform ist die zweite PVC-Schicht **3** wie folgt ausgebildet:

Beispiel 3:

[0023] Das Material gemäß Beispiel 1 (Dicke 1 mm, ohne die Carbon-Glasfaserschicht, Schicht **1** gemäß **Fig. 2**) wurde auf eine 1 mm dicke, farblose Schicht aufgebracht, die wie folgt hergestellt wurde (Schicht **3** gemäß **Fig. 2**):

100 Teile PVC, 60 Teile Weichmacher (DPOF, Handelsname SANTICIZER 141), 10 Teile Füllstoff (Talk) und 2 Teile Stabilisator (Handelsname LANCRO BT 295). Eine leitende Carbon-Glasfaserschicht wurde auf die Unterseite der Schicht **1** in **Fig. 2** aufgeklebt, wobei die leitende Schicht 10% Carbonfasern enthielt, der elektrische Widerstand des Materials wurde über dessen Dicke in Übereinstimmung mit dem Standard SFS-EN 100015 gemessen, und der erhaltene elektrische Widerstand betrug $17 \times 10^6 \Omega$.

[0024] Auf diese Weise wurde ein Produkt erzielt, bei dem die zweite PVC-Schicht **3** farblos ist, hingegen die erste PVC-Schicht **1** auf die eine oder andere Art gefärbt ist. Falls erwünscht kann die erste PVC-Schicht entweder einfarbig oder in einer an sich bekannten Weise so gefärbt sein, dass sie unterschiedliche verschiedene Muster oder Farben aufweist, ohne dass dies irgendwelche wesentliche Änderungen ihrer Leitfähigkeit verursacht. Demzufolge wird, dadurch, dass man in die zweite PVC-Schicht **3** einen Bestandteil einbringt, der sie härter und verschleißbeständig macht, wie beispielsweise ATH oder Talk und falls erwünscht auch 1 bis 90 Teile an Glas im Fall eines Anteils an PVC von 100 Teilen, eine farblose verschleißbeständige Schicht erzielt, durch welche hindurch die Farben der ersten PVC-Schicht zu sehen sind. Die Leitfähigkeit des gesamten Bodenbelags durch die Schichten **3** und **1** hindurch zur leitenden Schicht **2** bleibt jedoch wie erwünscht halbleitend. Falls erwünscht ist, dass die zweite PVC-Schicht eine transparente Schicht ist, werden die erforderlichen Bestandteile in folgenden Anteilen vermischt:

Beispiel 4:

[0025] Das Material gemäß Beispiel 2 (Dicke 1,5 mm ohne die Carbon-Glasfaserschicht, Schicht **1** gemäß **Fig. 2**) wurde auf eine 0,5 mm dicke transparente Schicht (Schicht **3** gemäß **Fig. 2**) aufgeklebt, die wie folgt hergestellt wurde:

100 Teile PVC, 55 Teile Weichmacher (30 Teile DPOF und 25 Teile eines aliphatischen Esters), 20 Teile eines Füllstoffes (ATH) und 2 Teile eines Stabilisators. Auf der Unterseite der in **Fig. 2** dargestellten Schicht **1** wurde eine leitende Carbon-Glasfaserschicht aufgeklebt, die 10% Carbonfasern enthielt, und der elektrische Widerstand des Materials wurde über dessen Dicke in Übereinstimmung mit dem

Standard SFS-EN 100015 gemessen, und der erhaltene elektrische Widerstand betrug $4 \times 106 \Omega$.

[0026] Demzufolge ist es bei Verwendung geeigneter Farben möglich, ein gewünschtes Muster auf eine erste PVC-Oberfläche aufzudrucken und diese dann mit einer zweiten transparenten PVC-Schicht zu beschichten, um einen halbleitenden Bodenbelag zu erzielen, der jedoch über angenehmes und ansprechendes Aussehen verfügt.

[0027] Die leitende Schicht **2** kann, wie zuvor erwähnt, aus einer Carbon-Glasfaser-Zusammensetzung oder unter Verwendung eines Drahtgeflechtes oder dergleichen ausgebildet sein. Weiter kann die leitende Schicht durch ein unter Verwendung leitender Druckfarbstoffe erfolgendes Bedrucken einer separaten leitenden Schicht erhalten werden, die sich entweder unterhalb des Bodenbelages oder, im Fall eines aus mehr als einer PVC-Schicht bestehenden Bodenbelags, zwischen zwei Schichten befindet. Falls erwünscht kann die leitende Schicht auch aus einer gewöhnlichen rußhaltigen Masse hergestellt sein, auch wenn sie die allgemein bekannten Nachteile aufweist. Weiter kann eine separate nicht-leitende Deckschicht unter dem Bodenbelag vorgesehen sein, falls dies erwünscht ist, um den Bodenbelag gegenüber seiner eigentlichen Auflagefläche zu isolieren. Es ist jedoch wichtig, dass das PVC-Material, das sich ab der Bodenoberfläche erstreckt und die leitende Schicht abdeckt, auf die zuvor beschriebenen Weisen hergestellt ist, so dass der gesamte Bodenbelag in Bezug auf seine Widerstandseigenschaften halbleitend ist.

[0028] In Bezug auf die Füllstoffe kann es sich bei dem Talk um reinen Talk oder um talkhaltiges Material handeln, das durch Zermahlen von Speckstein hergestellt wurde. Die Festlegung der Anteile der Bestandteile des Belagmaterials erfolgt jedoch gemäß der Menge an reinem Füllstoff, d. h. reinem Talk, und die im Specksteinpulver enthaltenen Zusatzstoffe werden nicht berücksichtigt. Bei dem Füllstoff kann es sich um ATH oder Talk handeln, und falls erwünscht können beide gleichzeitig verwendet werden. Weiter können DPOF und/oder eine aliphatische Esterverbindung (beispielsweise ein unter dem Handelsnamen Bisoflex 124TM vertriebenes Produkt) als Weichmacher dienen, oder diese beiden können gemeinsam, oder nur einer von diesen, in einem oder mehrere der folgenden Weichmacher eingemischt sein:

- monomere oder polymere Phthalate
- monomere oder polymere Adipate
- Phosphat-Weichmacher
- Polyester-Weichmacher
- Trimellitat-Weichmacher
- Alkylsulfonsäure-Ester
- Glycoate
- Benzoate

[0029] Gemäß der Erfindung herstelltes PVC-Material kann, falls erwünscht, auch geschäumt

werden, wobei die hergestellte Belagschicht weiterhin die Anforderungen einer Halbleitfähigkeit erfüllt. Außerdem kann die leitende Schicht auf einem an sich bekannten Weg hergestellt werden, bei dem die leitende Schicht aus einem Material erzeugt wird, das aus verschiedenen Arten von leitenden Partikeln zusammengesetzt ist.

Patentansprüche

1. Halbleitender Bodenbelag, welcher aus einer Schicht (2) aus leitendem Material, das parallel zur Oberfläche des Belages verläuft, und mindestens einer Schicht (1, 3) aus Material auf Polyvinylchlorid-Basis besteht, das mit der Schicht aus leitendem Material verklebt ist und Polyvinylchlorid und mindestens einen Weichmacher enthält, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Weichmacher zumindest überwiegend aus 2-Ethyl-Hexyl-Diphenylphosphat und/oder einer aliphatischen Esterverbindung besteht, und dass das Polyvinylchlorid-Material als Füllstoff Talk und/oder Aluminium-Trihydrat enthält, so dass die relativen Anteile der Bestandteile im Polyvinylchlorid-Material, pro 100 Teile Polyvinylchlorid, 30 bis 80 Teile Weichmacher und 1 bis 250 Teile Füllstoff betragen.

2. Bodenbelag nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die leitende Schicht eine Karbon-Glasfaserschicht ist.

3. Bodenbelag nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass er mindestens eine farblose Schicht enthält, bei welcher die Anteile der Bestandteile 100 Teile Polyvinylchlorid, 35 bis 70 Teile Weichmacher, sowie Füllstoff in einer solchen Menge betragen, dass der Anteil an reinem Talk und/oder Aluminium-Trihydrat in diesem 1 bis 90 Teile ausmacht.

4. Bodenbelag nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass er mindestens eine transparente Polyvinylchlorid-Schicht enthält, bei welcher die Anteile der Bestandteile des Polyvinylchlorid-Materials 100 Teile Polyvinylchlorid, 35 bis 70 Teile Weichmacher, sowie Füllstoff in einer solchen Menge betragen, dass der Anteil an reinem Talk und/oder Aluminium-Trihydrat in diesem 1 bis 90 Teile ausmacht.

5. Bodenbelag nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass er mindestens zwei Schichten aus Polyvinylchlorid-Material enthält, wobei die mit der leitenden Schicht verklebte untere Schicht farbig ist.

6. Bodenbelag nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass vor der Erzeugung der farblosen oder transparenten Schicht ein Muster auf die Oberfläche der farbigen Schicht aufgedruckt wurde.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

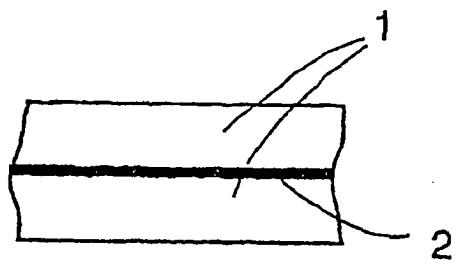


FIG. 1

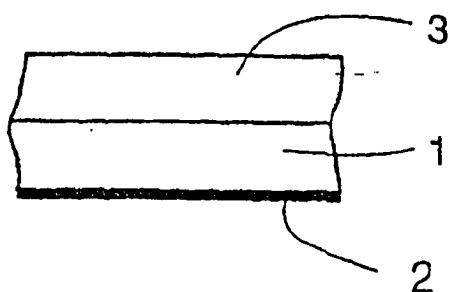


FIG. 2