



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 02 071 T2 2005.12.01**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 404 164 B1**

(51) Int Cl.7: **H05K 3/38**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 02 071.9**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/ES02/00273**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 735 441.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 02/100141**

(86) PCT-Anmeldetag: **05.06.2002**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **12.12.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **31.03.2004**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **24.11.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **01.12.2005**

(30) Unionspriorität:
200101301 05.06.2001 ES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, GB

(73) Patentinhaber:
**Lear Automotive (EEDS) Spain, S.L., Valls,
Tarragona, ES**

(72) Erfinder:
**CUBERO PITEL, Jose Luis, E-43800 Valls
(Tarragona), ES**

(74) Vertreter:
**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser, 80538 München**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON LEITERPLATTEN AUS EINEM EXTRUDIERTEN POLYMER**

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 eingelegt, 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 vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung gedruckter Leiterplatten mit Leiterbahnen auf einer oder beiden Seiten davon, deren dielektrisches Substrat aus einem extrudierten Polymer erhalten wird.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Die Patentanmeldung PCT/ES99/00413 desselben Inhabers, welche ebenfalls ein Verfahren zur Herstellung gedruckter Leiterplatten betrifft, offenbart ein Verfahren mit mehreren Schritten, welches die Ausführung einer ersten selektiven Gravierung durch Bearbeitung oder Ätzung auf einer ersten Seite einer Platte eines elektrisch leitenden Materials und einer Aufbringung eines dielektrischen Materials mittels eines Spritzgiessvorgangs auf einer Seite der Platte des elektroleitenden Materials umfasst. Vor der Spritzformung wird die Platte aus dem elektrisch leitenden Material einer Oberflächenbehandlung zur Verbesserung der Verbindungsfähigkeit (Verbindungskapazität) unterworfen und eine Schicht eines haftenden Materials wird bevorzugt auf die erste gravierte und oberflächenbehandelte Seite aufgebracht.

[0003] Eine zweite selektive Gravierung kann auch auf einer der ersten gegenüberliegenden zweiten Seite ausgeführt werden.

[0004] Das in der Patentanmeldung offenbarte Verfahren stellt eine feste Verbindung zwischen den Leiterbahnen und dem dielektrischen Substrat bereit, wobei aber das Spritzgiessen eine Anisotropie in dem spritzgegossenen Dielektrikum (unterschiedliche Orientierung von Fasern in der Zone angrenzend an die Spritzgiessdüsen bezüglich derjenigen, die weiter entfernt sind und welche nach einem Verlust eines Teils ihrer Fluidität steif werden) mit sich bringt, und Eigenschaften, die orientierungsempfindlich sind, wie zum Beispiel eine größere Zugspannung im Sinne einer Orientierung führen dazu, dass die Leiterplatten eine ungewollte Krümmung oder Biegung in nicht-stabilen Zuständen (Verarbeitung der Platten und Temperaturänderungen) aufweisen, was zu einer Gefährdung der Unversehrtheit der gedruckten Leiterplatte (Verbindung von Leiterschicht mit dem dielektrischen Substrat) führen kann.

[0005] Das US Patent 4,671,301 offenbart die Herstellung einer Leiterplatte, welche durch kontinuierliches Giessen eines Gemisches aus Harz und von gleichförmig verteilten Füllmaterialien ausgeführt wird.

[0006] Die Einbeziehung von Füllmaterialien in das Harz ist eine allgemein bekannte Technik zur Verbesserung dessen physikalischer und chemischer Ei-

genschaften.

Kurzbeschreibung der Erfindung

[0007] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung gedruckter Leiterplatten aus einem extrudierten Polymer gemäß Definition durch die Merkmale des Anspruchs 1, in welcher eine starke Verbindung zwischen den Leiterbahnen und dem dielektrischen Substrat sichergestellt ist. Dieses dielektrische Substrat ist auch im wesentlichen von internen Richtungszugspannungen, dem Ursprung von Speicherplattenverformungen und Krümmung, frei.

[0008] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird einerseits eine erste selektive Gravierung durch Bearbeitung oder Ätzung auf einer ersten Seite einer Platte eines elektrisch leitenden Materials ausgeführt, um mehrere den künftigen Leiterbahnen entsprechende Erhöhungen und mehrere den künftigen Flächen zwischen den Leiterbahnen entsprechende Vertiefungen zu erzeugen. Zur Erhöhung der Verbindungsbeständigkeit zwischen den Materialien wird die erste gravierte Schicht einer Oberflächenbehandlung zur Verbesserung dieses Verbindungsvermögens nach den ersten Gravierungsschritten unterworfen und eine Schicht eines haftenden Materials anschließend auf die gravierte und oberflächenbehandelte erste Seite aufgebracht. Die dargestellten Phasen werden in einer im wesentlichen äquivalenten wie in der in der Patentanmeldung PCT/ES99/00413 erläuterten Weise ausgeführt.

[0009] Parallel und andererseits wird wenigstens eine Folie eines extrudierten Dielektrikums erhalten. Das Dielektrikum ist in einem möglichen Ausführungsbeispiel ein gleichmäßiges Gemisch aus Polyphenylsulfid, Glimmer und Verstärkungsglasfasern in variablen Verhältnissen. Die Dicke der extrudierten Folie, die Massentemperatur und die Extrusionsgeschwindigkeit sind einstellbar.

[0010] Gemäß dem vorgeschlagenen Verfahren wird die erwärmte erste extrudierte Folie auf der ersten Schicht der Platte (**10**) aus elektrisch leitendem Material aufgetragen; und die Einheit der ersten Folie und Platte wird einem vorbestimmten Druck unterworfen, so dass das dielektrische Substratmaterial vollständig die Vertiefungen füllt und die Erhöhungen umschließt, um somit eine starke Verbindung des Substrates mit der leitenden Metallschicht zu erzielen.

[0011] Für den Zweck der Steigerung der Stabilität der gedruckten Leiterplatte wurden zwei oder mehr Zwischenschichten vorgesehen oder angeordnet, welche vor dem Pressvorgang so übereinandergelegt werden, dass die Orientierung der aus der Extrusion erzielten Fasern dann in beiden Richtungen ten-

denziell kompensiert ist, oder eine Rührvorrichtung unmittelbar an der Extrusionsdüse vorgesehen, welche eine Hauptorientierung der Fasern des Materials bei der Extrusion verhindert.

[0012] Zum besseren Verständnis der Merkmale des vorgeschlagenen Verfahrens werden dessen Hauptschritte unter Bezugnahme auf mehrere Zeichnungsblätter detailliert beschrieben.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0013] [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) stellen Aufriss- und Querschnittsansichten der Vorbereitungsschritte einer Metallfolie dar, die fest mit einem Substrat gemäß dem in der Patentanmeldung PCT/ES99/00413 dargestellten Prinzipien zu verbinden ist.

[0014] [Fig. 4](#) zeigt eine perspektivische Ansicht, die schematisch das Prinzip dieser Erfindung darstellt, mit anderen Worten das Auflegen einer extrudierten Folie aus dielektrischem Material auf der behandelten Seite der metallischen Folie, aus welcher die Schaltungsleiterbahnen erzielt werden.

[0015] [Fig. 5](#) stellt ein mögliches Ausführungsformbeispiel der Erfindung dar, in welchem zwei Folien in Überlagerung und gekreuzt für den Zweck der Kompensation der möglichen Effekte durch die Monoorientierung ihrer Fasern, die sich aus der Extrusion ergibt, angeordnet sind.

[0016] [Fig. 6](#) stellt den Schritt der Aufbringung eines vorbestimmten Druckes dar, so dass das Material, das das dielektrische Substrat (erzeugt durch eine oder mehrere extrudierten Schichten, in dem Beispiel, eine) bilden soll, vollständig die Vertiefungen ausfüllt und die ausgeführten Erhöhungen auf der Platte des elektrisch leitfähigen Materials, das den in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) detaillierten vorstehenden Operationen unterworfen wurde, umschließt.

[0017] [Fig. 7](#) bis [Fig. 10](#) stellen Aufriss- und Querschnittsansichten zusätzlicher Schritte für die Behandlung der fest verbundenen extrudierten Folie und Platte der elektrisch leitenden Materialeinheit ([Fig. 7](#)) dar, bis in geeigneter Weise die die gedruckte Schaltung definierenden Leiterbahnen erzeugt werden ([Fig. 10](#)), welche ebenfalls gemäß den in der Patentanmeldung PCT/ES99/00413 dargestellten ablaufen.

[0018] [Fig. 11](#) bis [Fig. 13](#) stellen mehrere von den angewendeten Schritten zum Erzielen einer mehrlagigen Schaltung dar.

Detaillierte Beschreibung von Ausführungsformbeispielen

[0019] Gemäß dem vorstehend Dargestellten um-

fasst das vorgeschlagene Verfahren die nachfolgenden wesentlichen Schritte:

Vorbereiten mindestens einer Platte (10) aus elektrisch leitendem Material, wie z.B. einer Kupferplatte, wobei eine erste selektive Gravur auf einer ersten Seite (10a) derselben vorgenommen wird, so dass den künftigen Leiterbahnen entsprechende mehrere Erhöhungen (11) und den künftigen Bereichen zwischen den Leiterbahnen entsprechende mehrere Vertiefungen (12) gebildet werden ([Fig. 1](#));

Auftragen eines dielektrischen Substratmaterials in einem zähflüssigen oder halbzähflüssigen Zustand auf der ersten Seite (10a) der Platte (10) aus elektrisch leitendem Material, wobei die Erhöhungen (11) abgedeckt und die besagten Vertiefungen (12) ausgefüllt werden; und

sobald das dielektrischen Material ausgehärtet ist, Ausführen einer zweiten selektiven Gravur auf einer der ersten gegenüberliegenden zweiten Seite (10b) der mindestens einen Platte (10) aus elektrisch leitendem Material, um das den künftigen Bereiche zwischen den Leiterbahnen entsprechende Material derselben zu entfernen,

wobei sich mehrere fertige untereinander isolierte Leiterbahnen (13) ergeben, die durch Bereiche (14) zwischen den Leiterbahnen getrennt und teilweise auf einer Seite durch das dielektrische Substratmaterial eingeschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt zum Auftragen eines Substratmaterials folgendes umfasst:

Herstellen mindestens einer ersten Folie (20a) aus dem dielektrischen Substratmaterial durch Extrusion ausgehend von einem thermoplastischen Material ([Fig. 4](#));

Auflegen der erwärmten ersten Folie (20a) auf die erste Seite (10a) der Platte (10) aus elektrisch leitendem Material ([Fig. 4](#)); und

Unterwerfen der Einheit der ersten Folie (20a) und der Platte (10) unter einem vorbestimmten Druck, so dass das dielektrische Substratmaterial die Vertiefungen (12) vollständig ausfüllt und die Erhöhungen (11) umschließt.

[0020] Gemäß Darstellung in [Fig. 6](#) umfasst der Schritt zum Auflegen der erwärmten ersten Folie (20a) auf die erste Seite (10a) der Platte (10) aus elektrisch leitendem Material das Einlegen der Platte (10) zwischen mehreren Platten (81, 82) einer unmittelbar nach dem Austritt eines Extruders (60) des dielektrischen thermoplastischen Substratmaterials angeordneten Presse und dann das Auflegen der ersten Folie (20a), wie sie gerade aus dem Extruder (60) kommt, auf die Platte (10).

[0021] Gemäß Darstellung in [Fig. 5](#) umfasst in einer bevorzugten Ausführungsform der Schritt der Unterwerfung der Einheit der Platte (10) und der ersten Folie (20a) unter Druck das aufeinanderfolgende Auflegen von zusätzlichen extrudierten Folien (20b,...20n) (zwei in dem Beispiel dieser Figur) des aus dem Ex-

truder (60) stammenden dielektrischen Substratmaterials auf der Einheit, wobei sich die Einheit aus dem Auflegen jeder extrudierten Folie nach der Drehung um einen vorbestimmten Winkel vor dem Auflegen einer neuen extrudierten Folie ergibt, so dass die Hauptausrichtung der (aus der Extrusion erhaltenen) Fasern jeder Folienschicht unterschiedlich ist.

[0022] In dem Falle, dass es erwünscht ist, eine doppelseitig gedruckte Leiterplatte (Fig. 11 bis Fig. 13) zu erzeugen, umfasst das Verfahren ferner: Vorbereiten einer zweiten Platte (30) aus elektrisch leitendem Material, wobei eine erste selektive Gravur auf einer ersten Seite (30a) derselben durchgeführt wird, so dass den künftigen Leiterbahnen entsprechende mehrere Erhebungen (31) und den künftigen Bereichen zwischen den Leiterbahnen entsprechende mehrere Vertiefungen (32) gebildet werden; vor dem Schritt der Unterwerfung der Einheit der Platte (10) und der ersten Folie (20a), und falls zutreffend der zusätzlichen Folien (20b,...20n) unter Druck, Aufbringen der zweiten Platte (30) auf der auf die Einheit aufgelegte letzte Folie (20a, 20b,...20n), wobei sich die erste Seite (30a) mit dieser in Kontakt befindet; und nach dem Schritt der Unterwerfung der Einheit der Platte (10) unter Druck und sobald das dielektrische Substratmaterial ausgehärtet ist, Ausführen einer zusätzlichen zweiten selektiven Gravur auf einer der ersten gegenüberliegenden zweiten Seite(30b) der zweiten Platte (30) aus elektrisch leitendem Material, so dass deren den künftigen Bereichen zwischen den Leiterbahnen entsprechende Material entfernt wird, so dass mehrere Leiterbahnen (13), die untereinander isoliert sind, durch die Bereiche (14) zwischen den Leiterbahnen getrennt und teilweise in beiden gegenüberliegenden Seiten durch das dielektrische Substratmaterial (20a, 20b,...20n) eingeschlossen zurückbleiben.

[0023] Gemäß einem Aspekt der Erfindung erreicht die Gravierung des ersten Gravierungsschrittes für die Ausführung der den künftigen Zwischenleiterbahnenflächen (14) entsprechenden Vertiefungen (12) eine Tiefe von 85 bis 95% der Dicke der Platte (10) des elektrisch leitenden Materials, so dass die teilweise in dem dielektrischen Material (20a, 20b...20n) eingeschlossenen fertiggestellten Leiterbahnen einen hervorstehenden Teil besitzt, der 5 bis 15% von dessen Dicke besitzt.

[0024] Gemäß einem zusätzlichen Aspekt der Erfindung weist (weisen) die Kupferplatte(n) (10, 30) eine angenäherte Dicke von 400 µm auf, die für Hochstrom-Anwendungen geeignet ist.

[0025] Es muss betont werden, dass die zusätzlichen Details und/oder Maßnahmen bezüglich der Fertigstellung entweder der ein- oder doppelseitigen gedruckten Leiterplatte (Fig. 7 bis Fig. 10, bzw.

Fig. 12 bis Fig. 13) sowie die vorausgehende Vorbereitung (Oberflächenbehandlung mit schwarzem Oxid und Kleberaufbringung) der Seiten 10a, 30a zur Verbesserung der Verbindung im wesentlichen den bereits in der Patentanmeldung PCT/ES99100413 offenbarten entsprechen.

[0026] Somit werden gemäß einer bevorzugten Ausführungsform die zuvor gravierte erste Seite(n) (10a, 30a) der Platte(n) (10, 30) des elektrisch leitenden Materials einer Oberflächenbehandlung zur Verbesserung der Verbindungsfähigkeit unterworfen und dann eine Schicht aus haftendem Material (50) auf diese vor dem Auflegen des dielektrischen Substratmaterials (20a, 20b,...20n) aufgebracht.

[0027] Gemäß Darstellung in Fig. 2 umfasst die Oberflächenbehandlung zum Verbessern der Verbindungsfähigkeit einen Vorgang einer Aufbringung von schwarzem Oxid (4), welcher darin besteht, dass die erste Seite (10a) der Platte (10) (und dasselbe würde mit der Platte 30 geschehen) des elektrisch leitenden Materials in Kontakt mit einer wässrigen Lösung von Natriumhydroxid und Natriumhypochlorit gebracht wird, was eine Mikroätzung erzeugt, welche für die Ausbildung einer gewünschten Oberflächenrauigkeit geeignet ist.

[0028] Um den Vorgang der Aufbringung von schwarzem Oxid auszuführen, werden die nachstehenden Phasen ausgeführt: Auftragen einer Schutzmaske auf die zweite Seite(n) (10b, 30b) und/oder Teile der Platte(n) (10, 30) des elektrisch leitenden Materials, welche nicht behandelt werden müssen; Unterwerfen der Platte(n) (10, 30) des elektrisch leitenden Materials der Behandlung durch Eintauchen oder Aufsprühen; und anschließendes Entfernen der Schutzmaske, um eine Schicht aus schwarzem Oxid (40) nur in denjenigen Bereichen zu hinterlassen, die für die Aufnahme des dielektrischen Materials (20a, 20b,..., 20n) gedacht sind.

[0029] Alternativ umfasst der Vorgang der Aufbringung von schwarzem Oxid: vollständiges Unterwerfen der Platte(n) (10, 30) des elektrisch leitenden Materials der Behandlung durch Eintauchen oder Aufsprühen; und anschließendes Entfernen der schwarzen Oxidierung von der(n) zweiten Seite(n) (10b, 30b) und/oder Teilen, welche nicht die Behandlung erfordern, um eine Schicht schwarzen Oxids (40) in denjenigen Bereichen zu hinterlassen, für die Aufnahme des dielektrischen Materials (20a, 20b,...20n) gedacht sind.

[0030] Andererseits wird die Aufbringung einer Schicht eines haftenden Materials (50) bevorzugt durch Sprühen ausgeführt, und das haftende Material (50) umfasst eine Basis aus organischem Lö-

sungsmittel und einen aus synthetischen Elastomeren gebildeten Feststoffanteil.

[0031] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Schicht des haftenden Materials (50) einer Vortrocknung ohne Erreichen einer Aushärtung unterworfen, um eine Verdampfung der Lösungsmittel vor dem Spritzgießen zu bewirken, wobei der Vortrocknungsvorgang offen bei Raumtemperatur oder alternativ in einem Ofen bei einer Temperatur von 25 bis 100 Grad C ausgeführt wird.

[0032] Auf diese Weise wird während des Schrittes der Unterwerfung der Einheit unter Druck das haftende Material (50) aufgrund des Druckes und der Temperatur des dielektrischen Materials (20a, 20b,...20n) aktiviert, was zu einer Haftung zwischen dem dielektrischen Material (20a, 20b,... 20n) und der(n) Platte(n) (10, 30) des elektrleitenden Materials führt.

[0033] Die Merkmale der Erfindung und ihrer Ausführungsform sind in den nachstehenden Ansprüchen detailliert dargestellt.

Patentansprüche

1. – Verfahren zur Herstellung gedruckter Leiterplatten ausgehend von einem extrudierten Polymer, der Art welche die folgende Schritte umfasst: Vorbereitung mindestens einer Platte (10) aus elektrisch leitendem Material, wobei eine erste selektive Gravur auf einer ersten Seite (10a) derselben vorgenommen wird, so dass mehrere Erhöhungen (11) entsprechend der künftigen Leiterbahnen und mehrere Vertiefungen (12) entsprechend der künftigen Bereiche zwischen den Leiterbahnen gebildet werden; Auftragen eines dielektrischen Substratmaterials in einem zähflüssigen oder halbzähflüssigen Zustand auf der besagten ersten Seite (10a) der Platte (10) aus elektrisch leitendem Material, wobei die besagten Erhöhungen (11) abgedeckt und die besagten Vertiefungen (12) ausgefüllt werden; und Ausführen einer zweiten selektiven Gravur auf einer zweiten der ersten gegenüberliegenden Seite (10b) der besagten mindestens einer Platte (10) aus elektrisch leitendem Material nachdem das besagte dielektrische Substratmaterial ausgehärtet ist, so dass das Material derselben entsprechend der besagten künftigen Bereiche zwischen den Leiterbahnen entfernt wird, wobei mehrere fertigen untereinander isolierten Leiterbahnen (13) resultieren, die durch Bereiche (14) zwischen den Leiterbahnen getrennt und teilweise auf einer Seite durch das besagte dielektrische Substratmaterial eingeschlossen sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass der besagte Schritt zum Auftragen eines Substratmaterials folgendes umfasst: Herstellen mindestens einer ersten Folie (20a) aus dem besagten dielektrischen Substratmaterial durch Extrusion ausgehend von einem thermoplastischen

Material;

Auflegen der besagten erwärmten ersten Folie (20a) auf die besagte erste Seite (10a) der Platte (10) aus elektrisch leitendem Material; und die Einheit der ersten Folie (20a) und der Platte (10) unter einem vorbestimmten Druck setzen, so dass das dielektrische Substratmaterial die besagten Vertiefungen (12) vollständig ausfüllt und die besagten Erhöhungen (11) umschließt.

2. – Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der besagte Schritt, bei welchem die erwärmte erste Folie (20a) auf die erste Seite (10a) der Platte (10) aus elektrisch leitendem Material aufgelegt wird, das Auflegen der Platte (10) zwischen mehreren unmittelbar nach dem Austritt eines Extruders (60) des besagten dielektrischen thermoplastischen Substratmaterials befindlichen Platten (81, 82) einer Presse und das darauf folgende Auflegen der besagten ersten Folie (20a) auf der Platte (10) gerade beim Austritt aus dem besagten Extruder (60) einschließt.

3. – Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem besagten Schritt, bei welchem die Einheit der Platte (10) und der ersten Folie (20a) unter Druck gesetzt wird, eine aufeinander folgende sich über die Einheit bildende Ablagerung von aus dem besagten dielektrischen Substratmaterial zusätzlichen extrudierten Folien (20b,... 20n), die aus dem Extruder (60) treten, einbezogen wird, wobei die aus der Ablagerung jeder extrudierten Folie resultierende Einheit vor Ablagerung einer neuen extrudierten Folie um einen vorbestimmten Winkel rotiert wurde.

4. – Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass es auch folgendes umfasst: Vorbereitung einer zweiten Platte (30) aus elektrisch leitendem Material, wobei eine erste selektive Gravur auf einer ersten Seite (30a) derselben durchgeführt wird, so dass mehrere Erhöhungen (31) entsprechend der künftigen Leiterbahnen und mehrere Vertiefungen (32) entsprechend der künftigen Bereiche zwischen den Leiterbahnen gebildet werden; vor dem Schritt, bei welchem die Einheit der Platte (10) und der ersten Folie (20a), und falls zutreffend der zusätzlichen Folien (20b,... 20n), unter Druck gesetzt wird, Auftragen der besagten zweiten Platte (30) auf der letzten Folie (20a, 20b,... 20n), die auf die Einheit aufgelegt wurde, wobei sich die besagte erste Seite (30a) mit dieser in Kontakt befindet; und Ausführen einer zweiten selektiven Gravur auf einer zweiten der ersten gegenüberliegenden Seite (30b) der besagten zweiten Platte (30) aus elektrisch leitendem Material, nach dem Schritt, bei welchem die Einheit unter Druck gesetzt wird, und nachdem das dielektrische Substratmaterial ausgehärtet ist, so dass das Material derselben entspre-

chend der besagten künftigen Bereiche zwischen den Leiterbahnen entfernt wird, so dass mehrere Leiterbahnen (**13**), die untereinander isoliert sind, durch den Bereichen (**14**) zwischen den Leiterbahnen getrennt und teilweise in beiden gegenüberliegenden Seiten durch das besagte dielektrische Substratmaterial (**20a, 20b, ... 20n**) eingeschlossen bleiben.

5. – Verfahren nach einer beliebigen der vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass es umfasst, die besagte(n) zuvor eingravierte(n) erste(n) Seite(n) (**10a, 30a**) der Platte(n) (**10, 30**) aus elektrisch leitendem Material einer Oberflächenbehandlung zur Verbesserung der Kapazitätanz der Verbindung zu unterziehen; und eine Schicht aus haftendem Material (**50**) auf die besagte(n) eingravierte(n) und oberflächenbehandelte(n) erste(n) Seite(n) (**10a, 30a**) der Platte(n) (**10, 30**) aus elektrisch leitendem Material vor dem Auftrag des dielektrischen Substratmaterials (**20a, 20b, ... 20n**) aufzutragen.

6. – Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die besagte Oberflächenbehandlung zur Verbesserung der Kapazitätanz der Verbindung ein Vorgang mit schwarzem Oxid (**40**) umfasst, der daraus besteht, die besagte(n) erste(n) Seite(n) (**10a, 30a**) der Platte(n) (**10, 30**) aus elektrisch leitendem Material mit einer wässrigen Natriumhydroxid- und Natriumhypochloritlösung in Kontakt zu bringen, wobei ein chemischer Mikroangriff verursacht wird, so dass eine bestimmte Rauigkeit der Oberfläche bereitgestellt wird.

7. – Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der besagte Vorgang mit schwarzem Oxid folgendes umfasst:
Auftragen einer Schutzmaske auf die besagte(n) zweite(n) Seite(n) (**10b, 30b**) und/oder Teile der Platte(n) (**10, 30**) aus elektrisch leitendem Material, die keine Behandlung benötigen;
die Platte(n) (**10, 30**) aus elektrisch leitendem Material mittels Tauchen oder Versprühen der besagten Behandlung unterziehen; und
nachfolgendes Entfernen der besagten Schutzmaske, so dass nur in denjenigen Bereichen, die zur Aufnahme des dielektrischen Materials (**20a, 20b, ... 20n**) bestimmt sind, eine Schicht aus schwarzem Oxid (**40**) bestehen bleibt.

8. – Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der besagte Vorgang mit schwarzem Oxid folgendes umfasst:
die Platte(n) (**10, 30**) aus elektrisch leitendem Material vollständig mittels Tauchen oder Versprühen der besagten Behandlung unterziehen; und
nachfolgendes Entfernen der schwarzen Oxidierung aus der besagten zweiten Seite(n) (**10b, 30b**) und/oder Teilen, welche die besagte Behandlung nicht benötigen, so dass nur auf denjenigen Berei-

chen, die zur Aufnahme des dielektrischen Materials (**20a, 20b, ... 20n**) bestimmt sind, eine Schicht aus schwarzem Oxid (**40**) bestehen bleibt.

9. – Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das besagte Auftragen einer Schicht aus haftendem Material (**50**) mittels Versprühung durchgeführt wird.

10. – Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das besagte haftende Material (**50**) eine Basis aus organischem Lösungsmittel und ein Gehalt an von synthetischen Elastomeren gebildeten Feststoffen umfasst.

11. – Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die besagte Schicht aus haftendem Material (**50**) eine Vortrocknung unterzogen wird, ohne die Aushärtung zu erreichen, so dass die Verdampfung der besagten Lösungsmittel vor dem Schritt des Spritzgießens bewirkt wird.

12. – Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die besagte Vortrocknung offen bei Raumtemperatur durchgeführt wird.

13. – Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die besagte Vortrocknung in einem Ofen bei einer Temperatur von 25 bis 100°C durchgeführt wird.

14. – Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass während des besagten Schrittes, bei welchem die Einheit einem Druck unterzogen wird, das haftende Material (**50**) aufgrund des besagten Druckes und der Temperatur des dielektrischen Materials (**20a, 20b, ... 20n**) aktiviert wird, wobei auf dieser Weise die Haftung zwischen dem besagten dielektrischen Material (**20a, 20b, ... 20n**) und der/den Platte(n) (**10, 30**) aus elektrisch leitendem Material hergestellt wird.

15. – Verfahren nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Gravur des ersten Gravurschrittes der Platte (**10, 30**), derart, dass die besagten Vertiefungen (**12**) entsprechend der künftigen Bereiche (**14**) zwischen den Leiterbahnen durchgeführt werden, eine Tiefe von 85 bis 95% der Dicke der Platte (**10, 30**) aus dem elektrisch leitendem Material erreicht, so dass die besagten fertigen teilweise in dem dielektrischen Material (**20a, 20b, ... 20n**) eingeschlossenen Leiterbahnen (**13**) einen herausragenden Teil aufweisen, der 5 bis 15% seiner Dicke beträgt.

16. – Verfahren nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die besagte(n) Platte(n) (**10, 30**) aus elektrisch leitendem Material (eine) Kupferplatte(n) ist/sind.

17. – Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die besagte(n) Platte(n) (**10, 30**) eine etwa 400 µm betragende für elektrische Anwendungen geeignete Dicke aufweist/aufweisen.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen







