

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
30. April 2009 (30.04.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/053255 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
H05K 1/16 (2006.01) **H01C 7/00** (2006.01)

GÖTTE, Carsten [DE/DE]; Pentlinger Strasse 2 c, 93080
Pentling / Grossberg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/063602

(74) **Gemeinsamer Vertreter: CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**; Postfach 22 16 39, 80506 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Oktober 2008 (10.10.2008)

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 051 316.1
26. Oktober 2007 (26.10.2007) DE

(71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE]; Vahrenwalder Strasse 9, 30165 Hannover (DE).

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

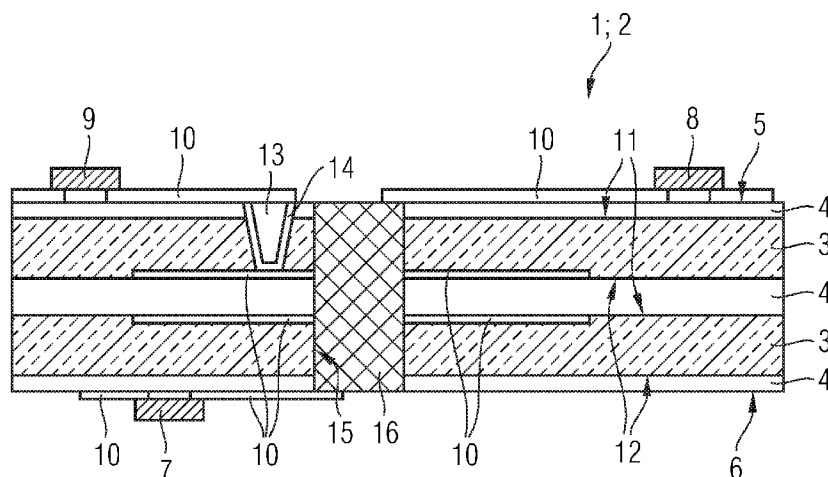
(72) **Erfinder; und**
(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **BAUR, Frank** [DE/DE]; Hartensteinerstrasse 29, 90482 Nürnberg (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** INTERCONNECT DEVICE HAVING HIGH COMPONENT DENSITY

(54) **Bezeichnung:** SCHALTUNGSTRÄGER MIT HOHER BAUTEILDICHTE

FIG 1



(57) **Abstract:** The invention relates to an interconnect device (1) comprising a circuit board (2), preferably a multi-layer circuit board (2), having an upper circuit board side (5) and a lower circuit board side (6) preferably parallel thereto, wherein electrical components (7; 8; 9) and conductors (10) are disposed on the upper circuit board side (5) and/or the lower circuit board side (6) and/or preferably on upper or lower inner layer sides (11; 12) of the multi-layer circuit board (2), electrically conductively connecting the components (7; 8; 9) to each other, and wherein the circuit board (2) comprises at least one through, interior, or blind recess (13; 15), wherein the recess (13; 15) comprises at least one fill (16) of at least one electrically conductive substance, wherein the recess (13; 15) is filled and the fill (16) has an electrically conductive connection to the conductors (10) opening into the recess (13; 15) such that an ohmic or capacitive resistance is formed in the recess (13; 15).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/053255 A2



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Schaltungsträger (1) aufweisend eine Leiterplatte (2), vorzugsweise eine Mehrlschichtleiterplatte (2), mit einer Leiterplattenoberseite (5) und einer vorzugsweise dazu parallelen Leiterplattenunterseite (6), wobei auf der Leiterplattenoberseite (5) und/oder der Leiterplattenunterseite (6) und/oder vorzugsweise auf Innenlagenober- und/oder -unterseiten (11; 12) der Mehrlschichtleiterplatte (2) elektrische Bauelemente (7; 8; 9) und Leiterbahnen (10) angeordnet sind, die die Bauelemente (7; 8; 9) elektrisch leitend miteinander verbinden, und wobei die Leiterplatte (2) zumindest eine durchgehende, innen liegende oder sacklochartige Ausnehmung (13; 15) aufweist, wobei die Ausnehmung (13; 15) zumindest eine Füllung (16) mit zumindest einer elektrisch leitenden Substanz aufweist, wobei die Ausnehmung (13; 15) derart befüllt ist und die Füllung (16) derart mit in die Ausnehmung (13; 15) mündenden Leiterbahnen (10) in elektrisch leitender Verbindung steht, dass ein ohmscher und/oder ein kapazitiver Widerstand in der Ausnehmung (13; 15) gebildet wird.

Beschreibung

Schaltungsträger mit hoher Bauteildichte

- 5 Die Erfindung betrifft einen Schaltungsträger mit hoher Bauteildichte.

Schaltungsträger sind Leiterplatten, auf denen elektronische und elektromechanische Bauteile bzw. Bauelemente befestigt werden können. Durch den Schaltungsträger werden die elektrischen Verbindungen zwischen den Bauelementen hergestellt.
10 Leiterplatten dienen also der mechanischen Befestigung und der elektrischen Verbindung von elektrischen und elektromechanischen Bauelementen.

Dazu bestehen Leiterplatten üblicherweise aus einer Trägerplatte aus einem elektrisch isolierendem Trägermaterial, z.B. aus mit Phenolharz oder Epoxidharz getränkten Papierfasern oder Glasfasermatten oder auch aus Teflon oder Keramik. Um der z.B. bei Computern geforderten hohen Bauteildichte bzw. Packungsdichte gerecht zu werden ist es zudem bekannt Leiterplatten als Multilayer- bzw. Mehrschichtleiterplatten
15 auszuführen (Fig. 4). Eine derartige Mehrschichtleiterplatte 100 besteht aus mehreren Innenlagen 101 aus dem oben genannten isolierenden Trägermaterial, die mittels dazwischen angeordneten Prepregs 102 untereinander verklebt sind. Insbesondere werden auch die außenliegenden Schichten der Mehrschichtleiterplatte 100 von Prepregs 102 gebildet.
20

Auf einer Leiterplattenoberseite 103 und vorzugsweise auch auf einer Leiterplattenunterseite 104 weist die Mehrschichtleiterplatte 100 mehrere Leiterbahnen 105, z.B. in Form von Kupferschichten, auf, die ebenfalls auf der Leiterplattenoberseite 103 und auf der Leiterplattenunterseite 104 angeordnete elektrische bzw. elektromechanische Bauelemente
30

106;107;108 elektrisch miteinander verbinden. Des weiteren weisen auch Innenlagenober- und -unterseiten 109;110 Leiterbahnen 105 auf. Um die elektrische Verbindung der Leiterplattenoberseite 103 mit der Leiterplattenunterseite 104 und den
5 zwischenliegenden Leiterbahnen 105 zu gewährleisten, sind zudem von der Leiterplattenoberseite 103 zur Leiterplattenunterseite 104 durchgehende Durchkontaktierungen 111 und innenseitig metallisierte Sacklöcher (blind vias) 112 vorgesehen.

Bei den Bauelementen 106;107;108 handelt es sich dabei beispielsweise um an sich bekannte bedrahtete oder oberflächenmontierte oder gedruckte Bauelemente 106;107;108, z.B. Transistoren und/oder IC's (Integrierte Schaltkreise) und/oder Widerstände und/oder Kondensatoren. Des weiteren weist die Leiterplatte 100 elektrische Widerstände 113;114 auf, die e-
15 benfalls an der Leiterplattenoberseite 103 und der Leiterplattenunterseite 104 angeordnet sind. Die Widerstände 113;114 sind beispielsweise bedrahtete oder oberflächenmontierte oder mittels Dickschichttechnik auf die jeweilige Fläche aufgebrachte ohmsche Widerstände 113;114. Die Widerstände
20 113;114 sind jeweils zwischen die einzelnen Bauelemente 106;107;108 geschaltet, so dass die Bauelemente 106;107;108 jeweils über die Widerstände 113;114 miteinander elektrisch verbunden sind.

Des Weiteren ist es bekannt, einfache passive Bauteile, also
25 Induktivitäten, Spulen, kleine Kapazitäten oder Kontakte direkt als Kupferschichtstruktur auszubilden und diese in die Mehrschichtleiterplatte zu integrieren. Zudem können Widerstände mittels Dickschichttechnik auf die Innenlagenober- und -unterseiten aufgebracht werden.

30 Die beschriebenen Anordnungen der Bauteile und Widerstände haben sich bewährt. Allerdings werden insbesondere im Computer- und im Automotivebereich immer kleiner werdende Applika-

tionen entwickelt, so dass auch die Schaltungsträger noch platzsparender werden müssen. Dies kann nur durch eine noch höhere Bauteildichte auf den Schaltungsträgern erreicht werden, wobei der Miniaturisierung durch die Anzahl und Größe der notwendigerweise zu verwendenden Bauteile und dem auf den Oberflächen zur Verfügung stehenden Platz Grenzen gesetzt sind.

Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung eines Schaltungsträgers mit hoher Bauteildichte, der einfach und kostengünstig herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird durch einen Schaltungsträger mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den sich anschließenden Unteransprüchen gekennzeichnet.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1: Schematisch einen Schnitt durch den erfindungsgemäßen Schaltungsträger senkrecht zur flächenmäßigen Erstreckung des Schaltungsträgers nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung

Figur 2: Schematisch einen Schnitt durch den erfindungsgemäßen Schaltungsträger senkrecht zur flächenmäßigen Erstreckung des Schaltungsträgers nach einer zweiten Ausführungsform der Erfindung

Figur 3: Schematisch einen Schnitt durch den erfindungsgemäßen Schaltungsträger senkrecht zur flächenmäßigen Erstreckung des Schaltungsträgers nach einer dritten Ausführungsform der Erfindung

Figur 4: Schematisch einen Schnitt durch einen Schaltungsträger nach dem Stand der Technik senkrecht zur flächenmäßigen Erstreckung des Schaltungsträgers

Bei dem erfindungsgemäßen Schaltungsträger 1 handelt es sich
5 um eine Mehrschichtleiterplatte 2, die aus mehreren, vorzugsweise zwei bis sechs, parallel zueinander und übereinander angeordneten Innenlagen 3 besteht, die mittels dazwischen angeordneten Klebeschichten, insbesondere Prepregs 4, miteinander verbunden sind. Zweckmäßigerweise werden auch die beiden
10 außenliegenden Schichten der Mehrschichtleiterplatte 2 von Prepregs 4 gebildet. Die Innenlagen 3 bestehen dabei aus isolierendem Trägermaterial, vorzugsweise aus mit Phenolharz getränkten Papierfasern (FR1 oder FR2) und/oder aus mit Epoxidharz getränkten Papierfasern (FR3) und/oder aus mit Epoxid-
15 harz getränkten Glasfasermatten (FR4 oder FR5) und/oder aus Polyamid/Polyimid-Fasern und/oder aus Kevlar-Fasermatten. Bei den an sich bekannten Prepregs 4 handelt es sich jeweils um ein Halbzeug, bestehend aus Endlosfasern und einer ungehärteten duroplastischen Kunststoffmatrix, wobei die Endlosfasern
20 z.B. als Gewirke oder Gelege vorliegen. Zudem weist die Mehrschichtleiterplatte 2 eine Leiterplattenoberseite 5 und eine dazu vorzugsweise parallele Leiterplattenunterseite 6 auf.

Des Weiteren weist die Mehrschichtleiterplatte 2 auf der Leiterplattenoberseite 5 und auf der Leiterplattenunterseite 6
25 angeordnete elektrische Bauelemente 7;8;9 auf. Bei den Bauelementen 7;8;9 handelt es sich beispielsweise um an sich bekannte bedrahtete und/oder mittels Dickschichttechnik aufgebrachte und/oder oberflächenmontierte Bauelemente (Surface Mount Devices) und/oder gedruckte Bauelemente. Die Bauelemen-
30 te 7;8;9 sind insbesondere IC's (Integrierte Schaltkreise) und/oder Transistoren und/oder Dioden und/oder Widerstände und/oder Kondensatoren.

Zur elektrisch leitenden Verbindung der Bauelemente 7;8;9 untereinander weist die Mehrschichtleiterplatte 2 Leiterbahnen 10 auf. Bei den Leiterbahnen 10 handelt es sich um auf die Leiterplattenoberseite 5 und die Leiterplattenunterseite 6 aufgebrauchte dünne Schichten aus leitfähigem Material, insbesondere Metall, vorzugsweise Kupfer. Die Leiterbahnen 10 sind vorzugsweise auch auf zueinander und zu der Leiterplattenoberseite 5 parallelen Innenlagenober- und/oder -unterseiten 11;12 vorgesehen. Die Herstellung der Leiterbahnen 10 erfolgt dabei in an sich bekannter Weise durch Metallisieren oder Dickschichttechnik wobei die Leiterbahnen 10 der Innenlagen 3 vor dem Laminieren der Mehrschichtleiterplatte 2 auf die Innenlagen 3 aufgebracht werden.

Des Weiteren weist die Mehrschichtleiterplatte 2 ein sich von der Leiterplattenoberseite 5 in die Mehrschichtleiterplatte 2 hinein erstreckendes Sackloch 13 auf. Das Sackloch 13 ist vorzugsweise lasergebohrt und konisch, sich nach unten hin verjüngend ausgebildet. Es kann aber auch zylindrisch und insbesondere mechanisch gebohrt sein (nicht dargestellt). Zudem weist das Sackloch 13 innenseitig eine Metallisierung 14 auf und bildet somit ein blind via, also ein Durchkontaktierungssackloch, das nicht vollständig durch die Mehrschichtleiterplatte 2 durchgeht, sondern nur eine oder mehrere Innenlagen 3 elektrisch leitend mit der Leiterplattenoberseite 5 bzw. der Leiterplattenunterseite 6 bzw. miteinander verbindet. Das Sackloch 13 erstreckt sich vorzugsweise bis zur Innenlagenunterseite 12 der von der Leiterplattenoberseite 5 aus gesehen ersten Innenlage 3 und ist dort auf an sich bekannte Weise elektrisch leitend mit der sich an der Innenlagenunterseite 12 erstreckenden Leiterbahn 10 verbunden. Zudem ist das Sackloch 13 auf an sich bekannte Weise, insbesondere über ein das Sackloch 13 umgebendes ringförmiges Lötpad (nicht dargestellt), elektrisch leitend mit einer auf der

Leiterplattenoberseite 5 aufgebrachten Leiterbahn 10 verbunden.

Als nächstes weist die Mehrschichtleiterplatte 2 eine von der Leiterplattenoberseite 5 zur Leiterplattenunterseite 6 durchgehende Durchgangsbohrung 15 auf. Die Durchgangsbohrung 15 ist beispielsweise ebenfalls lasergebohrt oder mechanisch mittels eines Bohrers gebohrt. Zudem ist sie vorzugsweise durchgehend kreiszylindrisch ausgebildet. Sie kann aber auch konisch oder elliptisch zylindrisch oder pyramidal ausgebildet sein (nicht dargestellt).

Gemäß der Erfindung weist die Durchgangsbohrung 15 eine Füllung 16 aus einer elektrisch leitenden Substanz, insbesondere aus einer elektrisch leitfähigen Polymerpaste bzw. Widerstandspaste auf, mit der die Durchgangsbohrung 15 nach einer ersten vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung vollständig befüllt ist. Die Füllung 16 erstreckt sich also über die Gesamtlänge der Durchgangsbohrung 15 und füllt diese vollständig aus. Bei der Polymerpaste handelt es sich vorzugsweise um eine aus der Dickschichttechnik bekannte viskose Paste, die aus Funktionspulver aus leitfähigem Material und Stabilisierungsmasse z. B. Epoxidharz besteht und Wärmeeinwirkung aushärtet bzw. ausbackt bzw. ausbrennt. Als leitfähiges Material weist die Polymerpaste dabei bevorzugt Silber und/oder Gold und/oder Kupfer und/oder Graphit und/oder weitere Kohlenstoffmodifikationen z. B. Nanotubes und -partikel auf. Die Polymerpaste ist temperaturstabil bis ca. 150°C und somit besonders gut für den Einsatz im Automotivebereich geeignet.

Die Füllung 16 kann zudem auch aus Legierungen und/oder Metallen ohne Stabilisierungsmasse, z. B. reinem Kupfer, Silber, Gold oder seinen Legierungen bestehen.

Die Füllung 16 steht dabei elektrisch leitend mit einer auf der Leiterplattenunterseite 6 aufgebrachten Leiterbahn 10, die weiter zu einem ersten Bauelement 7 führt und einer auf der Leiterplattenoberseite 5 aufgebrachten Leiterbahn 10, die weiter zu einem zweiten Bauelement 8 führt, in elektrisch leitender Verbindung. Die elektrische Kontaktierung der Leiterbahnen 10 mit der Füllung 16 erfolgt dabei durch Galvanisieren (z. B. Kupfer), Bonden (z. B. Draht), Leitleben, Verpressen und/oder Schweißen.

10 Zudem steht die Füllung 16 vorzugsweise mit auf Innenlagenunterseiten 11 und Innenlagenoberseiten 12 aufgebrachten Leiterbahnen 10 elektrisch leitend in Verbindung. Insbesondere steht die Füllung 16 mit derjenigen Leiterbahn 10 in Verbindung, die das Sachloch 13 kontaktiert. Das Sachloch 13 wiederum steht mit einer Leiterbahn 10 in Verbindung, die zu einem dritten Bauelement 9 führt. Die elektrische Kontaktierung der Leiterbahnen 10 mit der Füllung 16 erfolgt dabei vorzugsweise durch chemisches und/oder elektrochemisches Galvanisieren.

20 Die Füllung 16 ist also zwischen das erste Bauelement 7 und das zweite Bauelement 8 sowie zwischen das erste Bauelement 7 und das dritte Bauelement 9 geschaltet und dient somit als ohmscher Widerstand, dessen Wert abhängig ist von der Länge, auf die er durchströmt wird, also davon auf welcher Höhe die Leiterbahnen 10 die Füllung 16 kontaktieren.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung besteht die Füllung 16 nicht aus einer einzigen Substanz, sondern aus mehreren verschiedenen Substanzen mit verschiedenen spezifischen Widerstandswerten, die in mehreren Schichten 17;18;19 übereinander und aneinander angrenzend, also miteinander elektrisch leitend in Verbindung stehend,

angeordnet sind (Fig.2). Dadurch ist der Wert des resultierenden ohmschen Widerstands auf einfache Weise variierbar.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung bildet die Füllung 16 in der Durchgangsbohrung 14 einen
5 kapazitiven Widerstand in Form eines Kondensators 20 (Fig. 3). Der Füllung 16 besteht dazu aus zwei übereinander und beabstandet voneinander angeordneten Schichten 21 aus der elektrisch leitenden Substanz und einer dazwischen liegenden Schicht 22 aus einem Dielektrikum, z.B. Luft. An die beiden
10 leitenden Schichten 21 ist jeweils zumindest eine innerhalb der Mehrschichtleiterplatte 2 oder auf der Leiterplattenoberseite 5 oder der Leiterplattenunterseite 6 angeordnete Leiterbahn 10 elektrisch leitend angebunden.

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Mehrschichtleiterplatte
15 1 mit der erfindungsgemäßen Füllung 16 erfolgt vorzugsweise wie folgt:

Die Leiterplatte 1 mit den Durchgangsbohrungen 15 für die Füllung 16 wird mit einer Folie (Standard-Material für Füllprozesse) abgedeckt, die an der Position einer Durchgangsbohrung 15 für die Füllung 16 eine Öffnung aufweist. Sequentiell
20 wird dann via Rakeln die Füllung 16 eingebracht. Dieser Füllschritt erfolgt zeitlich nach dem Galvanisieren der Durchgangsbohrungen 15. Durch mehrfachen Wechsel der Abdeckfolien mit unterschiedlichen Lochpositionen in Verbindung mit der
25 Auswahl an unterschiedlichen Füllmaterialien z. B. mit verschiedenartigen spezifischen Widerständen können so unterschiedliche Widerstandswerte erzeugt werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Füllung 16 in einem nicht metallisierten Sackloch 13 (nicht
30 dargestellt) oder einer innen liegenden Ausnehmung, also einer nicht metallisierten, innen liegenden Durchkontaktierung

(buried via), die sich durch zwei oder mehr Innenlagen 3 erstreckt und von außen nicht gesehen werden kann, vorgesehen sein. Die Füllung 16 kann also in jeglicher Art von Ausnehmung 13;15 der Mehrschichtleiterplatte 2 vorgesehen sein.

5 Und gemäß einer nicht dargestellten weiteren Ausführungsform der Erfindung können auch mehrere übereinander und beabstandet voneinander angeordnete Füllungen 16 in einer Ausnehmung 13;15 vorgesehen sein und dadurch mehrere übereinander angeordnete ohmsche und/oder kapazitive Widerstände in einer Aus-
10 nehmung 13;15 gebildet werden. Die einzelnen Füllungen erstrecken 16 sich dann jeweils nicht über die Gesamtlänge der Ausnehmung 13;15 sondern nur über einen Teil der Gesamtlänge der Ausnehmung 13;15. Zudem kann auch eine einzige Füllung 16 sich nur über einen Teil der Gesamtlänge der Ausnehmung 13;15 erstrecken.
15

Außerdem kann es sich bei dem Schaltungsträger 1 selbstverständlich auch um eine einschichtige Leiterplatte aus Pertinax (FR2) und/oder aus mit Epoxidharz getränkten Papierfasern (FR3) und/oder aus mit Epoxidharz getränkten Glasfasermatten (FR4 oder FR5) und/oder Teflon und/oder Keramik und/oder Polyamid/Polyimid-Fasern und/oder Kevlar-Fasermatten als Basisträgermaterial handeln.
20

Die Erfindung führt durch die Integration der Widerstände in die Ausnehmungen, also ins Innere der Leiterplatte, zu einer
25 erheblichen Reduzierung des für die Montage der Bauelemente notwendigen Flächenbedarfs, so dass die erfindungsgemäßen Schaltungsträger eine hohe Bauteildichte aufweisen.

Vorteilhaft ist zudem, dass die erfindungsgemäßen Widerstände einfach in herkömmliche Schaltkreise integriert werden können
30 und z.B. mit herkömmlichen bedrahteten oder oberflächenmon-

tierten oder mittels Dickschichttechnik realisierten Widerständen kombiniert werden können.

Außerdem kann der Wert des ohmschen Widerstands auf einfache Art und Weise durch die Verwendung einer anderen Polymermischung und durch das Variieren der Höhe der Füllung bzw. das
5 Durchströmen auf verschiedenen Längen angepasst werden.

Des Weiteren ist die Herstellung des erfindungsgemäßen Schaltungsträgers kostengünstig, schnell und einfach möglich, da die Anzahl der oberflächenmontierbaren Widerstände reduziert
10 wird.

Patentansprüche

1. Schaltungsträger (1) aufweisend eine Leiterplatte, vorzugsweise eine Mehrschichtleiterplatte (2), mit einer
5 Leiterplattenoberseite (5) und einer vorzugsweise dazu parallelen Leiterplattenunterseite (6), wobei auf der Leiterplattenoberseite (5) und/oder der Leiterplattenunterseite (6) und/oder vorzugsweise auf Innenlagenober- und/oder -unterseiten (11;12) der Mehrschichtleiterplatte (2) elektrische Bauelemente (7;8;9) und Leiterbahnen (10) angeordnet sind, die die Bauelemente (7;8;9) elektrisch leitend miteinander verbinden, und wobei die Leiterplatte (2) zumindest eine durchgehende, innen liegende oder sacklochartige Ausnehmung (13;15)
10 aufweist,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Ausnehmung (13;15) zumindest eine Füllung (16) mit zumindest einer elektrisch leitenden Substanz aufweist, wobei die Ausnehmung (13;15) derart befüllt ist und die
20 Füllung (16) derart mit in die Ausnehmung (13;15) mündenden Leiterbahnen (10 in elektrisch leitender Verbindung steht, dass ein ohmscher und/oder ein kapazitiver Widerstand in der Ausnehmung (13;15) gebildet wird.
2. Schaltungsträger nach Anspruch 1,
- 25 **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die elektrisch leitende Substanz eine elektrisch leitfähige, ursprünglich viskose Polymerpaste ist, die aus einem Funktionspulver aus leitfähigem Material und Stabilisierungsmasse, z. B. Epoxidharz, besteht und unter
30 Wärmeeinwirkung ausgehärtet bzw. ausgebacken bzw. ausgebrannt ist.
3. Schaltungsträger nach Anspruch 1 und/oder 2,
- dadurch gekennzeichnet, dass**

die Polymerpaste als leitfähiges Material Silber und/oder Gold und/oder Kupfer und/oder Graphit und/oder Kohlenstoffmodifikationen, z. B. Nanotubes oder -partikel, aufweist.

- 5 4. Schaltungsträger nach einem oder mehreren der Ansprüche
1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Leiterplatte (2) eine Mehrschichtleiterplatte (2)
ist, die aus mehreren, vorzugsweise zwei bis sechs, pa-
10 rallel zueinander und übereinander angeordneten Innenla-
gen (3) aus isolierendem Trägermaterial besteht, die
mittels dazwischen angeordneten Klebeschichten, insbe-
sondere Prepregs (4), miteinander verbunden sind, wobei
die Innenlagenober- und/oder -unterseiten (11;12) zur
15 Leiterplattenoberseite (5) parallel sind.
5. Schaltungsträger nach einem oder mehreren der Ansprüche
1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die sich die Füllung (16) über die Gesamtlänge der Aus-
20 nahmung (13;15) erstreckt.
6. Schaltungsträger nach einem oder mehreren der Ansprüche
1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die sich die Füllung (16) über einen Teil der Gesamtlän-
25 ge der Ausnehmung (13;15) erstreckt.
7. Schaltungsträger nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
in der Ausnehmung (13;15) mehrere übereinander und
beabstandet voneinander angeordnete Füllungen (16) vor-
30 gesehen sind.

8. Schaltungsträger nach einem oder mehreren der Ansprüche
1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Füllung (16) eine einzige Schicht aus einer einzigen
elektrisch leitenden Substanz aufweist.
9. Schaltungsträger nach einem oder mehreren der Ansprüche
1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Füllung (16) mehrere, übereinander angeordnete und
aneinander angrenzende, miteinander elektrisch leitend
in Verbindung stehende Schichten (17;18;19) aufweist,
die aus verschiedenen leitfähigen Substanzen mit ver-
schiedenen spezifischen Widerstandswerten, bestehen.
10. Schaltungsträger nach einem oder mehreren der Ansprüche
1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Füllung (16) zwei übereinander und beabstandet von-
einander angeordnete Schichten (21) aus jeweils einer
elektrisch leitenden Substanz und eine dazwischen lie-
gende Schicht (22) aus einem Dielektrikum, z.B. Luft,
aufweist, wobei die beiden leitenden Schichten (21) je-
weils an zumindest eine innerhalb der Mehrschichtleiter-
platte (2) oder auf der Leiterplattenoberseite (5) oder
der Leiterplattenunterseite (6) angeordnete Leiterbahn
(10) elektrisch leitend angebunden sind.
11. Schaltungsträger nach einem oder mehreren der vorherge-
henden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Füllung (16) elektrisch leitend mit einer auf der
Leiterplattenunterseite (6) aufgetragenen Leiterbahn
(10), die weiter zu einem ersten Bauelement (7) führt
und einer auf der Leiterplattenoberseite (5) aufgetrag-

ten Leiterbahn (10), die weiter zu einem zweiten Bauelement (8) führt, in elektrisch leitender Verbindung steht.

12. Schaltungsträger nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
5 **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Leiterplatte (2) eine einschichtige Leiterplatte ist.

FIG 1

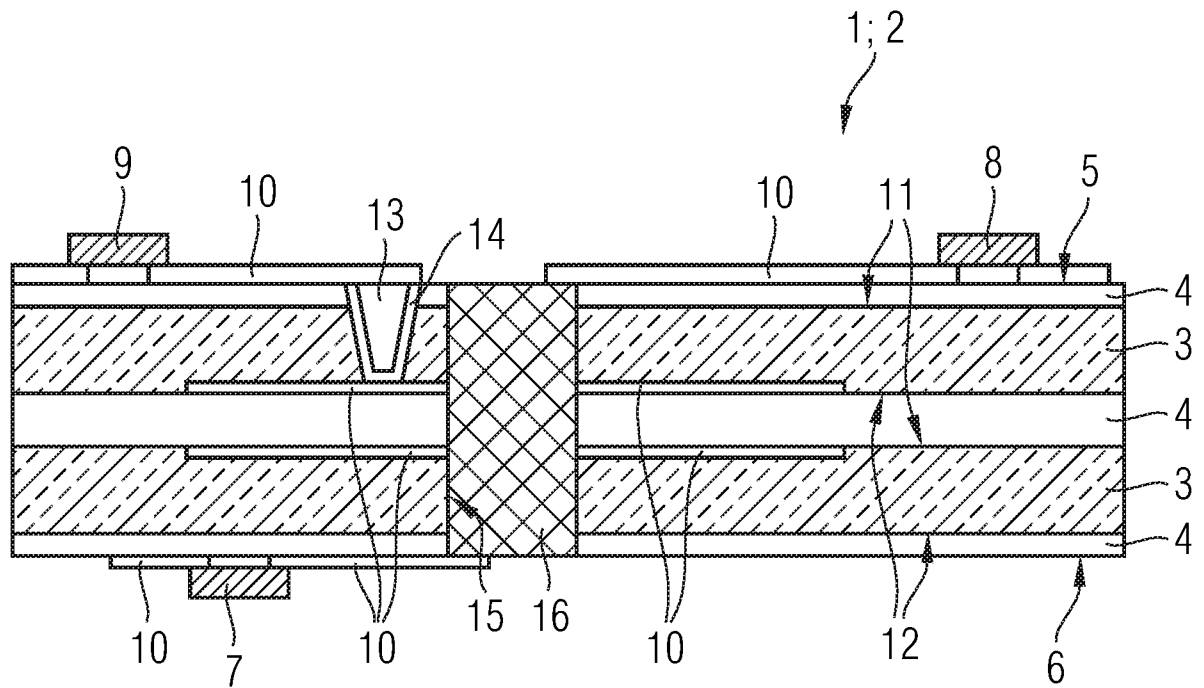


FIG 2

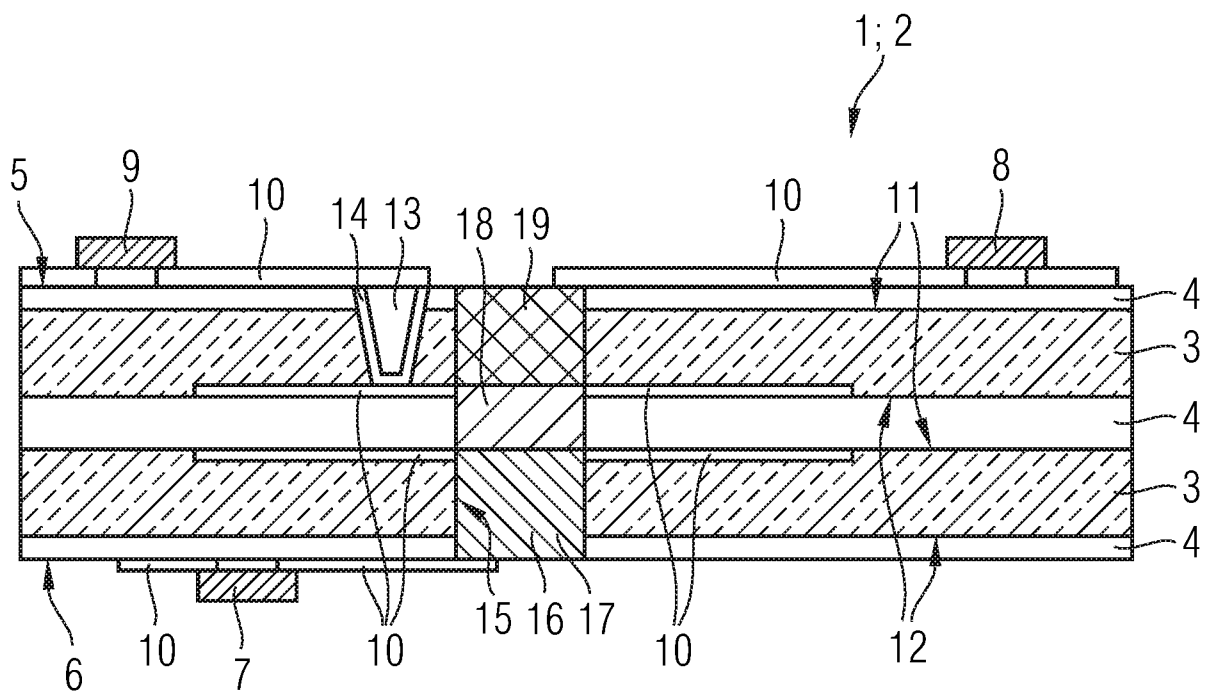


FIG 3

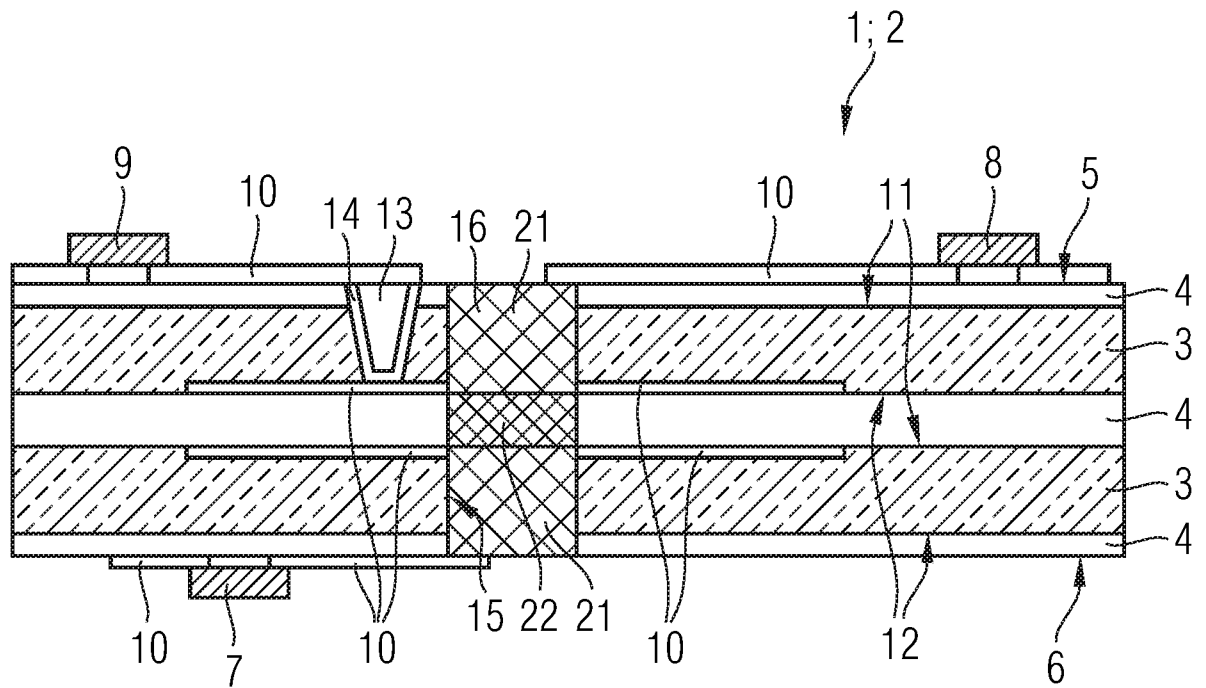


FIG 4

