

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 50163/2014
 (22) Anmeldetag: 05.03.2014
 (45) Veröffentlicht am: 15.10.2019

(51) Int. Cl.: **H05K 3/46** (2006.01)
B32B 15/08 (2006.01)
B29C 65/00 (2006.01)
B32B 37/18 (2006.01)
H05K 3/42 (2006.01)
H05K 3/44 (2006.01)
H05K 1/05 (2006.01)
B32B 3/26 (2006.01)

(30) Priorität:
07.11.2013 AT A 857/2013 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
 EP 0591887 A2
 JP H0774444 A
 DE 19756818 A1
 JP H11238954 A
 US 2009242248 A1
 AT 511758 A2

(73) Patentinhaber:
AT&S Austria Technologie & Systemtechnik
Aktiengesellschaft
8700 Leoben (AT)

(74) Vertreter:
Patentanwaltskanzlei Matschnig & Forsthuber
OG
WIEN (AT)

(54) **Leiterplattenstruktur**

(57) Eine Leiterplattenstruktur (7) mit zumindest einer dielektrischen Isolierschicht (2, 5o, 5u) und zumindest einer Leiterschicht (3, 4, 6o, 6u), bei welcher innerhalb der zumindest einen Isolierschicht (5a) eine Schicht (5) aus einem dielektrischen wärmeleitenden Material vorgesehen ist, die sich zumindest in Nähe oder in Kontakt mit einer inneren Leiteranordnung (3) befindet. Dabei kann in unmittelbarer Nähe oder in Kontakt mit der Schicht (5) aus einem dielektrischen wärmeleitenden Material eine weitere wärmeleitende Schicht (11), vorzugsweise eine elektrisch leitende Metallschicht vorgesehen sein. Auch kann eine zumindest wärmeleitende, vorzugsweise elektrisch leitfähige Durchkontaktierung (9) von einem an der Leiterplatte außen liegenden Leiterabschnitt (6om) in das Leiterplatteninnere zumindest in die Nähe der Schicht (5) aus einem dielektrischen wärmeleitenden Material geführt sein.

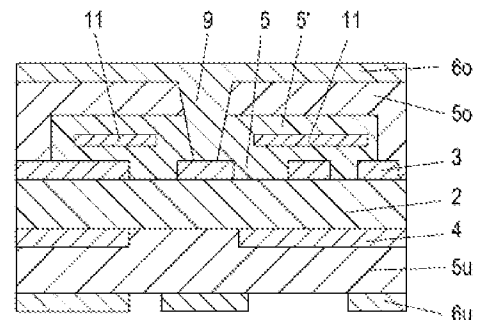


Fig. 22

Beschreibung

LEITERPLATTENSTRUKTUR

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Leiterplattenstruktur mit zumindest einer dielektrischen Isolierschicht und zumindest einer Leiterschicht.

[0002] Die Verteilung entstehender Wärme und das Kühlen von Bauteilen in einer Leiterplatte, kurz gesagt, dass thermische Management, ist ein immer mehr in den Vordergrund tretendes Problem. Aufgrund des Umstands, dass die Oberflächen einer Leiterplatte eine immer größere Anzahl von Bauteilen, insbesondere ICs aufnehmen muss und diese Bauteile immer mehr Hitze aufgrund beispielsweise einer hohen funktionalen Integration innerhalb der Chips entwickeln, muss trotz der auftretenden Wärme die Funktionalität der Bauteile, z. B. der ICs, gewährleistet bleiben, um Probleme bei den Kunden zu vermeiden, wobei als Beispiel die Problematik sehr heiß werdender Mobiltelefone an einem Ohr des Benutzers genannt sei. Es ist bekannt, dass erzeugte Wärme, dort wo es möglich ist, über sogenannte thermische Vias zu Wärmesenken transportiert wird, d. s. Elemente, die sich an der Oberfläche der Leiterplatte befinden und die dann aktiv oder passiv, z. B. mit Hilfe eines Ventilators gekühlt werden können.

[0003] Die Herstellung solcher thermischen Vias ist jedoch kosten- und zeitaufwändig und oft können solche thermischen Vias nicht in unmittelbarer Nähe der Wärmequelle erstellt werden, was deren Wirkung vermindert.

[0004] Es ist demnach eine Aufgabe der Erfindung, eine Leiterplattenstruktur zu schaffen, die ein besseres Wärmemanagement bietet und die günstiger in der Herstellung ist.

[0005] Diese Aufgabe wird einer Leiterplattenstruktur gelöst, bei welcher erfindungsgemäß innerhalb der zumindest einen Isolierschicht eine Schicht aus einem dielektrischen wärmeleitenden Material vorgesehen ist, die sich zumindest in Nähe oder in Kontakt mit einer inneren Leiterbahnstruktur befindet.

[0006] Dank der Erfindung ergibt sich eine günstige Herstellung von Leiterplatten, bei welchen die Wärme von stark erwärmten Bereichen abgeführt oder verteilt werden soll, und überdies wird das Erscheinungsbild der Leiterplatte nicht geändert, d. h. die Abmessungen und insbesondere die Dicke können gleich bleiben. Außerdem lässt sich die Leiterplattenstruktur mit herkömmlichen Leiterplatten-Herstellungsverfahren produzieren. Die Erfindung bietet ihre besonderen Vorteile bei mobilen Vorrichtungen, wie mobilen Telefonen, mobilen Rechnern, in der Automobilindustrie sowie in medizinischen und anderen industriellen Produkten.

[0007] Zur noch besseren Verteilung und Abführung anfallender Wärme kann vorgesehen sein, dass in unmittelbarer Nähe oder in Kontakt mit der Schicht aus einem dielektrischen wärmeleitenden Material eine weitere wärmeleitende Schicht vorgesehen ist. In den meisten Anwendungsfällen ist in bevorzugter Weise die weitere wärmeleitende Schicht eine elektrisch leitende Metallschicht.

[0008] Zur effizienten und raschen Abführung von Wärme in das Innere der Struktur kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass eine zumindest wärmeleitende Durchkontaktierung von einem an der Leiterplatte außen liegenden Leiterabschnitt in das Leiterplatteninnere zumindest in die Nähe der Schicht aus einem dielektrischen wärmeleitenden Material geführt ist. Besonders zweckmäßig ist es in diesem Fall, wenn die wärmeleitende Durchkontaktierung elektrisch leitfähig ist, zu einer inneren Leiterbahn geführt ist und mit dieser elektrisch in Kontakt steht.

[0009] Eine weitere Verbesserung der Wärmeverwaltung lässt sich erreichen, wenn eine Durchkontaktierung von einem Leiterabschnitt zu einem von diesem in Abstand liegenden Leiterabschnitt geführt ist, wobei diese Durchkontaktierung auch zumindest in Nähe der Schicht aus einem dielektrischen wärmeleitenden Material verläuft. Dabei kann es auch vorteilhaft sein, wenn die Durchkontaktierung mit einer inneren Leiterbahnstruktur in Verbindung steht. In vielen Fällen ist es auch empfehlenswert, wenn die Durchkontaktierung von einer äußeren Leiterschicht an einer Seite zu einer äußeren Leiterschicht an der gegenüber liegenden Seite geführt

ist.

[0010] Einen besonders guten Wärmeübergang erhält man, wenn die Schicht aus einem dielektrischen wärmeleitenden Material Zwischenräume der inneren Leiterbahnstruktur ausfüllt.

[0011] Die Erfindung samt weiteren Vorteilen ist im Folgenden unter Bezugnahme auf die angefügten Zeichnungen anhand beispielsweise Ausführungen näher erläutert. In diesen zeigen:

[0012] Fig. 1 bis 4 in schematischen Teilschnitten die Herstellung und den Aufbau einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

[0013] Fig. 5 bis 10 in schematischen Teilschnitten die Herstellung und den Aufbau einer zweiten Ausführungsform der Erfindung,

[0014] Fig. 11 bis 15 in schematischen Teilschnitten die Herstellung und den Aufbau einer dritten Ausführungsform der Erfindung,

[0015] Fig. 16 bis 23 in schematischen Teilschnitten die Herstellung und den Aufbau einer vierten Ausführungsform der Erfindung,

[0016] Fig. 24 bis 26 in schematischen Teilschnitten die Herstellung und den Aufbau einer fünften Ausführungsform der Erfindung und

[0017] Fig. 27 als sechste Ausführungsform der Erfindung in einem Schnitt eine Variante der in Fig. 26 gezeigten Ausführungsform.

[0018] Zunächst wird unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 4 die Herstellung einer ersten Ausführungsform der Erfindung beschrieben. Dabei ist der Ausgangspunkt eine in Fig. 1 dargestellte Leiterplatte 1, die aus einer Isolierschicht 2, z. B. eine Prepreg, und einer oberen Leiterbahnstruktur 3 mit hier eingezeichneten Leiterbahnen 3a bis 3d sowie einer unteren Leiterbahnstruktur 4 mit hier eingezeichneten Leiterbahnen 4a und 4b. Die Leiterplatte 1 ist im Allgemeinen vorgefertigt und besitzt dann bereits ein geätztes Kupferbild. In einem nächsten Schritt gemäß Fig. 2 wird nun eine Schicht 5 aus einem wärmeleitfähigen dielektrischen Material auf die obere Leiterbahnstruktur aufgebracht, wobei Zwischenräume zwischen einzelnen Leiterbahnen gleichfalls mit diesem wärmeleitfähigen dielektrischen Material 5 ausgefüllt sind. Für ein derartiges wärmeleitfähiges Material kommen beispielsweise keramikgefüllte Pasten, Kohlenstoff-Nano-Tubes in Frage, wobei die Aufbringungsverfahren unterschiedlich sein können.

[0019] Ein bevorzugtes Verfahren sind Druckverfahren, z. B. Siebdruck, Schablonendruck oder andere Druckverfahren, doch können andere Verfahren zum Aufbringen des wärmeleitfähigen Materials verwendet werden. Das wärmeleitfähige Material kann auch mit einem anderen Verfahren vollflächig aufgebracht werden, wobei ein nachträgliches Strukturieren vorteilhaft sein kann, falls das Material nicht vollflächig gewünscht ist bzw. es mit den üblichen Druckverfahren nicht möglich ist, ein möglicherweise technisch aufwändiges Design zu drucken. Man kann dann das wärmeleitfähige Material mit Hilfe eines üblichen Druckverfahrens vollflächig auftragen und Vorhärten (entsprechend dem sogenannten „B-staging“ von Epoxidharzen, wie FR 4). Sodann kann mit einem in der Leiterplattenherstellung üblichen fotolithographischen Prozess ein Strukturieren vorgenommen werden, wobei z.B. das Belichten mit einer Filmmaskierung oder durch LDI (Laser Direct Imaging) erfolgt. In der Folge wird entwickelt, nach Wegwaschen mit geeigneten Chemikalien die Strukturierung erhalten und das Material vollständig ausgehärtet. Das Härten erfolgt mit Hilfe üblicher Härtungsmethoden, wie z.B. thermisches Härten, UV- oder IR-Härten, Anwendung von Laserstrahlung etc.

[0020] Die Schichtdicken der wärmeleitfähigen Materialien liegen im Besondern im Bereich von 5 μm bis 100 μm und die Wärmeleitfähigkeiten je nach dem Material liegen zwischen 1 W/mK und 20 W/mK.

[0021] In einem nächsten Schritt gemäß Fig. 3 wird der vorhandene Aufbau nach Fig. 2 durch weitere Schichten aus Prepregs und Kupferfolien ergänzt, nämlich hier durch eine obere Schicht 50 eines Dielektrikums und einer untere Schicht 5u eines Dielektrikums, wobei diese Schichten 50 und 5u durch eine Kupferschicht 60 bzw. 6u abgedeckt werden, z. B. durch Kup-

ferfolien. An dieser Stelle sei angemerkt, dass sich die Begriffe "oben" und "unten" nur auf die Darstellungen in den Zeichnungen beziehen und zur Erleichterung der Beschreibung verwendet werden.

[0022] In einem letzten Schritt werden die obere Leiterschicht 60 und die untere Leiterschicht 6u noch in gewünschter Weise strukturiert, sodass sich in der Zeichnung einzelne Leiterbahnen 60a, 60b und 6ua, 6ub und 6uc ergeben. Die Schicht 5 aus wärmeleitfähigem Material ermöglicht es nun, Wärme, die im vorliegenden Fall z. B. durch eine Erwärmung der Leiterbahnen 3b oder 3c entsteht, von diesen Leiterbahnen abzuführen und zu verteilen, so dass weder im Inneren, noch an der Oberfläche der so erhaltenen Leiterplattenstruktur 7 übermäßige Wärme - sogenannte „Hot Spots“ - entsteht.

[0023] Eine Variante der Erfindung wird nun anhand der Fig. 5 bis 10 erläutert, wobei für vergleichbare Teile gleiche Bezugszeichen verwendet werden und die Fig. 5 bis 7 den Fig. 1 bis 3 entsprechen, da bis zu diesem Punkt der Herstellungsprozess der gleiche wie zuvor beschrieben ist. Ausgehend von dem Aufbau nach Fig. 7 wird nun eine Laserbohrung 8 von oben bis zur Leiterbahn 3b erzeugt, wobei die angewendeten Verfahren in der Leiterplattenherstellung bekannt sind. Üblicherweise wird zunächst die obere Kupferschicht 60 mit einer der in der Leiterplattenindustrie üblichen Laserbohrverfahren, wie Standard UV/CO₂-Laser, Copper Direct CO₂-Laser etc. gebohrt. Nach fertig gestellter Bohrung 8 erfolgt eine Verkupferung, beispielsweise durch einen galvanischen Prozess, wodurch ein Via 9 (Vertical inter-connect access, Durchkontaktierung) von der oberen Kupferbahn 60 zu der Kupferbahn 3b erzeugt wird (siehe Fig. 9). Anschließend wird mit einem gleichfalls in der Leiterplattenindustrie üblichen Verkupferungsprozess auf die für den nachfolgenden Strukturierungsprozess benötigte Kupferstärke verkupfert. Anstelle eines derartig hergestellten Vias kann auch eine mechanische Durchkontaktierung von der Oberseite zur Unterseite hergestellt werden.

[0024] Danach kann die obere Kupferbahn strukturiert werden und man erhält die fertige Leiterplattenstruktur 10, gemäß Fig. 10. Bei der hier dargestellten Ausführungsform kann insbesondere Wärme von der in Fig. 10 mittleren oberen Leiterbahn 60m, die beispielsweise entsteht, wenn an dieser Leiterbahn ein Chip mit einem Pad sitzt, ins Innere der Leiterbahn gebracht werden, wobei sie dort durch die wärmeleitende Schicht 5, die als dielektrische Schicht, d. h. isolierend ausgebildet ist, verteilt wird. Dadurch vermeidet man eine exzessive Erwärmung an der Oberfläche der Struktur 10.

[0025] Anhand der Fig. 11 bis 15 wird nun eine weitere Variante einer erfindungsgemäßen Leiterplattenstruktur beschrieben, wobei wiederum gleiche Bezugszeichen für gleiche Teile verwendet werden. Die Fig. 11 und 12 bedürfen keiner weiteren Erläuterung, da sie den Fig. 1 und 2 entsprechen. Ausgehend von dem nun in Fig. 12 vorliegenden Aufbau wird nun auf die wärmeleitende dielektrische Schicht 5 eine weitere wärmeleitende, insbesondere eine elektrisch leitende metallische Schicht 11, beispielsweise durch ein Druckverfahren aufgebracht. In einem nächsten Schritt, dessen Ergebnis aus Fig. 14 ersichtlich ist, wird diese Metallschicht 11 mit Hilfe einer Schicht 5' aus wärmeleitendem dielektrischen Material ummantelt. Die Metallschicht 11 ist somit in ein wärmeleitendes Dielektrikum 5, 5' eingebettet. Die Schicht 11 muss nicht notwendigerweise aus einem reinen Metall bestehen, es könnten auch Metallverbindungen, wie z.B. Aluminiumnitrid, oder Metallkeramiken Verwendung finden.

[0026] In einem weiteren Schritt werden nun die wärmeleitenden dielektrischen Schichten 5o und 5u, sowie Leiterschichten 6o und 6u, vergleichbar mit Fig. 3, aufgebracht und strukturiert, sodass man eine fertige Leiterplattenstruktur 12 erhält, wie in Fig. 15 dargestellt. Wie bereits erwähnt, können herkömmliche, den Fachmann auf dem Gebiet der Leiterplattenherstellung bekannte Verfahren zur Herstellung solcher Strukturen angewendet werden, nämlich insbesondere das Verpressen von Prepreg-Lagen, deren Material je nach dem gewünschten Anwendungsgebiet gewählt wird, das galvanische Aufbringen von Metallschichten sowie das Aufbringen von Metallschichten durch Druckverfahren. Im Falle einer galvanischen Aufbringung der Leiterschichten 6o und 6u können diese anschließend mittels eines Maskierungsprozesses strukturiert werden. Bei Varianten dieser Ausführung kann das Verfahren auch im Sinne eines

doppelseitigen Aufbaues durchgeführt werden, bei welchem auch in der unteren Schicht 5u eine Metallschicht in eine wärmeleitendes Dielektrikum eingebettet ist, oder es kann der zweite Schritt des Druckens der wärmeleitenden dielektrischen Schicht entfallen.

[0027] Wieder eine andere Ausführungsform wird nun anhand der Fig. 16 bis Fig. 23 erläutert. Die Leiterplatte 1 in Fig. 16 entspricht wiederum der Leiterplatte 1 nach Fig. 1 oder Fig. 11 und sinngemäß gleiches gilt für den Aufbau nach Fig. 17, welcher beispielsweise jenem nach Fig. 12 entspricht. In ähnlicher Weise, wie in Fig. 13 dargestellt, wird bei dieser Ausführungsform eine Metallschicht 11 aufgebracht, die hier jedoch eine Ausnehmung 11a besitzt. In einem nächsten Schritt wird, vergleichbar mit Fig. 14 eine zusätzliche Schicht 5' aus einem dielektrischen wärmeleitenden Material zur Ummantelung der Metallschicht 11 aufgebracht, z. B. aufgedruckt.

[0028] Der Aufbau nach Fig. 19 wird nun durch Verpressen mit einer oberen und unteren dielektrischen Schicht 5o, 5u und Leiterschichten 6o, 6u ergänzt, wobei das Ergebnis in Fig. 20 gezeigt ist. Daraufhin wird, siehe Fig. 21, eine Laserbohrung 8 (vergleiche auch Fig. 8) hergestellt und, wie in Fig. 22 dargestellt, ein Via 9 (vergleiche Fig. 9) durch einen stromlosen und galvanischen Prozess hergestellt. Nach einer Strukturierung der oberen und der unteren Leiterschicht 6o und 6u (im vorliegenden Fall war die untere Leiterschicht 6u bereits strukturiert) liegt die Leiterplattenstruktur 13 gemäß Fig. 23 vor, die sich durch die Kombination der dielektrischen wärmeleitfähigen Schichten 5, 5' mit der Metallschicht 11 und dem Via 9 auszeichnet. Hier kann beispielsweise Wärme, die in dem Leiterzug 3c entsteht, verwaltet, d. h. zweckmäßig verteilt, werden und ebenso Wärme, die in den Leiterzug 6om, beispielsweise durch einen auf diesem Leiterzug sitzenden Chip entsteht, abgeführt werden, nämlich in das Innere der Struktur 13. Alle was in Zusammenhang mit den vorgehend beschriebenen Beispielen zur Herstellung und Strukturierung der diversen verwendeten Schichten gesagt wurde, gilt in gleicher Weise für dieses und auch das folgende Beispiel. Auch bei dieser Ausführung kann das Verfahren im Sinne eines doppelseitigen Aufbaues durchgeführt werden.

[0029] Unter Bezugnahme auf die Fig. 24 bis 26 wird nun noch ein Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert. Auf eine dünne Leiterschicht 14, nämlich eine Kupferfolie, wird eine Schicht 15 aus wärmeleitfähigem dielektrischen Material aufgedruckt, wobei die Schicht 15 strukturiert oder vollflächig aufgebracht werden und allfällig später strukturiert werden kann. Der Druck erfolgt dabei auf der sogenannten „treatment“-Seite (innere Seite) der Kupferfolie. Es erfolgt ein Härten mit einem der bereits erwähnten bekannten Verfahren.

[0030] Dieser Aufbau, bestehend aus den Schichten 14 und 15, wird nun mit einer vorgefertigten und teils strukturierten Leiterplatte 16, beispielsweise durch Einpressen in der in Fig. 25 gezeigten Art verbunden, wobei nun die Kupferfolie 14 mit der Schicht 15 gegenüber der Fig. 24 umgedreht ist. Man erhält einen Aufbau nach Fig. 25, bei welchem die bei diesem verwendete Leiterplatte 16 ein Dielektrikum, z. B. ein Prepreg, mit einer unteren Leiterschicht 17, und zwei innen liegenden, strukturierten Leiterschichten 18 und 19 besitzt.

[0031] In einem folgenden Schritt, dessen Ergebnis in Fig. 26 gezeigt ist, wird eine den gesamten Aufbau durchsetzende Bohrung 20, beispielsweise mechanisch oder mit Hilfe einer Lasereinrichtung hergestellt. Außerdem werden die Leiterschichten 14 und 17 strukturiert. Die Schritte der Herstellung des Bohrens und der Strukturierung können auch vertauscht werden. Die Bohrung 20 verbindet nun einen Leiterbahn-Abschnitt der oberen Leiterschicht 14 und einen Leiterbahn-Abschnitt der unteren Leiterschicht 17 und wird durch einen Verkupferungsvorgang innen mit einer leitenden Kupferschicht 21 versehen, welche Leiterbahn-Abschnitte der Leiterschichten 14, 18, 17 elektrisch und wärmeleitend miteinander verbindet. Bei dieser Ausführung kann Wärme, die beispielsweise am oberen Ende der Bohrung 20 in einen Abschnitt der Leiterschicht 14 eingebracht wird, in das Innere der so erhaltenen Leiterplattenstruktur 22 eingebracht und verteilt werden.

[0032] Schließlich zeigt Fig. 27 eine Variante, ausgehend von Fig. 26, bei welcher noch zusätzliche dielektrische Schichten 23 und 24 sowie Leiterschichten 25 und 26 auf den Aufbau nach Fig. 27 aufgebracht sind. Überdies ist bei dieser mit 27 bezeichneten Leiterplattenstruktur eine

Metallschicht 11, wie beispielsweise in Fig. 23, in der Schicht 15 aus wärmeleitfähigem dielektrischen Material vorgesehen, was zu einer verbesserten Wärmeverteilung führt. Bei der Struktur 27 kann Wärme entweder im Bereich der Bohrung 20 entstehen oder beispielsweise an einer Leiterbahn der strukturierten Leiterschicht 14.

[0033] Es sollte schließlich klar sein, dass die Darstellungen der Figuren 1 bis 27 im Allgemeinen nur Ausschnitte aus einer größeren Leiterplattenstruktur zeigen, und in der Praxis verschiedene Varianten kombiniert sein können. Beispielsweise könnte die Variante nach Fig. 27 neben einer Bohrung 20 auch ein eine Durchkontaktierung 9 besitzen.

Patentansprüche

1. Leiterplattenstruktur (7, 10, 12, 13, 22, 27) mit zumindest einer dielektrischen Isolierschicht (2, 5o, 5u, 23, 24) und zumindest einer Leiterschicht (3, 4, 6o, 6u, 14, 25, 26),
dadurch gekennzeichnet, dass
innerhalb der zumindest einen Isolierschicht (5o, 5u, 23, 24) eine Schicht (5, 15) aus einem dielektrischen wärmeleitenden Material vorgesehen ist, die sich wärmeleitend zumindest in Nähe oder in wärmeleitendem Kontakt mit einer inneren Leiterbahnstruktur (3, 14, 21) befindet.
2. Leiterplattenstruktur (7, 10, 12, 13, 22, 27) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass wärmeleitend in unmittelbarer Nähe oder in wärmeleitendem Kontakt mit der Schicht (5, 15) aus einem dielektrischen wärmeleitenden Material eine weitere wärmeleitende Schicht (11) vorgesehen ist.
3. Leiterplattenstruktur (7, 10, 12, 13, 22, 27) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die weitere wärmeleitende Schicht eine elektrisch leitende Metallschicht (11) ist.
4. Leiterplattenstruktur (7, 10, 12, 13, 22, 27) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine zumindest wärmeleitende Durchkontaktierung (9) von einem an einer Leiterplatte (1) außen liegenden Leiterabschnitt (6o) in das Leiterplatteninnere zumindest in die Nähe der Schicht (5) aus einem dielektrischen wärmeleitenden Material geführt ist.
5. Leiterplattenstruktur (7, 10, 12, 13, 22, 27) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wärmeleitende Durchkontaktierung (9) elektrisch leitfähig ist, zu einer inneren Leiterbahn (3b) geführt ist und mit dieser elektrisch in Kontakt steht.
6. Leiterplattenstruktur (7, 10, 12, 13, 22, 27) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Durchkontaktierung (21, 20) von einem Leiterabschnitt (14) zu einem von diesem in Abstand liegenden Leiterabschnitt (17) geführt ist, wobei diese Durchkontaktierung (21, 20) auch zumindest in wärmeleitender Nähe der Schicht (5, 15) aus einem dielektrischen wärmeleitenden Material verläuft.
7. Leiterplattenstruktur (7, 10, 12, 13, 22, 27) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Durchkontaktierung (21, 20) mit einer inneren Leiterbahnstruktur (18) in Verbindung steht.
8. Leiterplattenstruktur (7, 10, 12, 13, 22, 27) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Durchkontaktierung (21, 20) von einer äußeren Leiterschicht (14) an einer Seite einer Leiterplatte (16) zu einer äußeren Leiterschicht (17) an der gegenüber liegenden Seite der Leiterplatte (16) geführt ist.
9. Leiterplattenstruktur (7, 10, 12, 13, 22, 27) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schicht (5, 15) aus einem dielektrischen wärmeleitenden Material Zwischenräume der inneren Leiterbahnstruktur (3) ausfüllt.

Hierzu 10 Blatt Zeichnungen

1/10

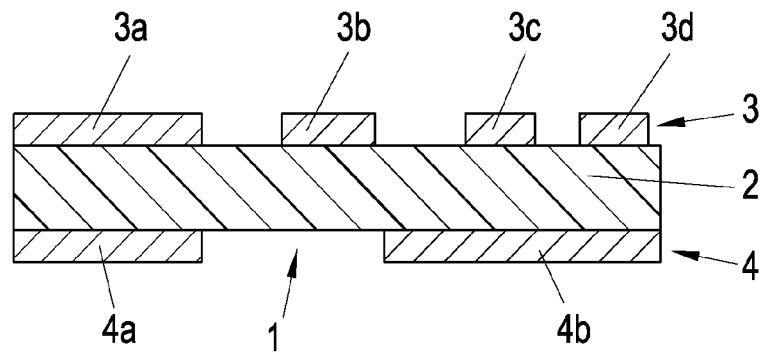


Fig. 1

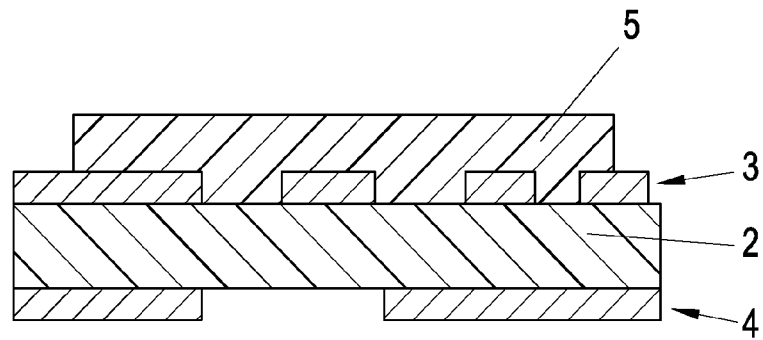


Fig. 2

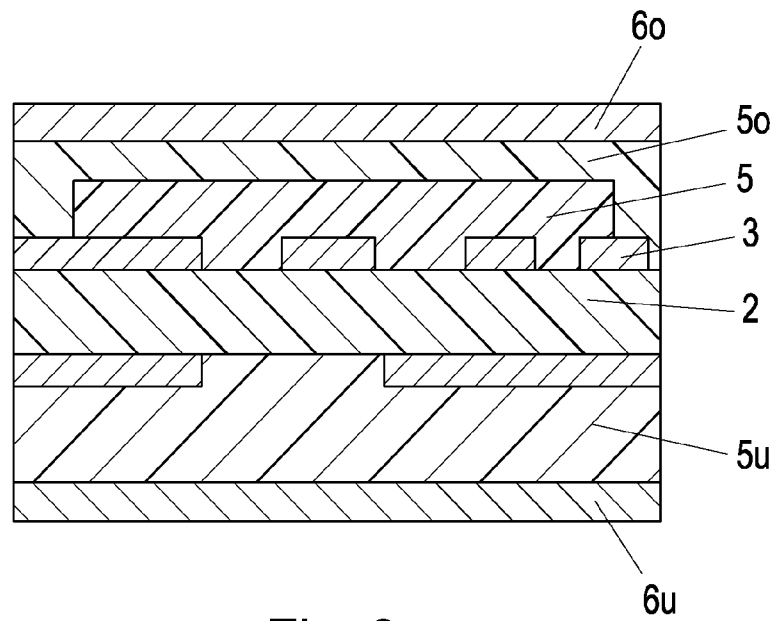


Fig. 3

2/10

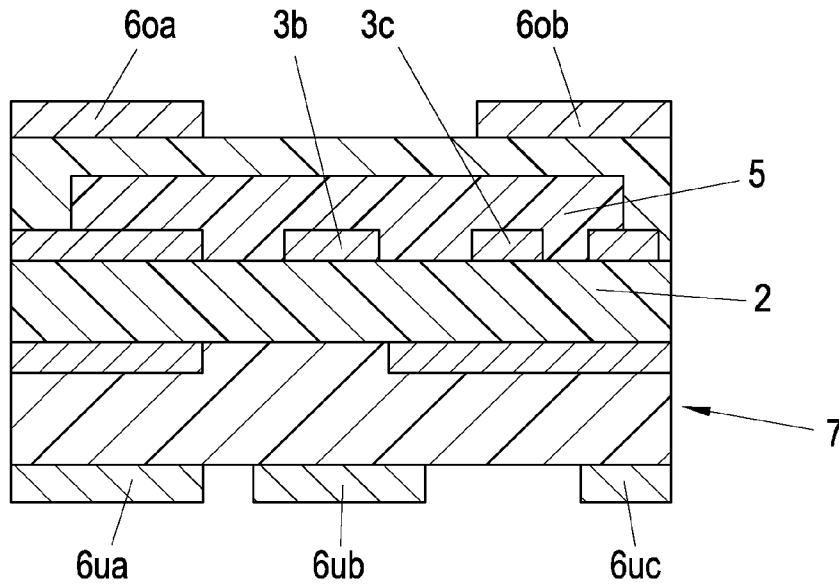


Fig. 4

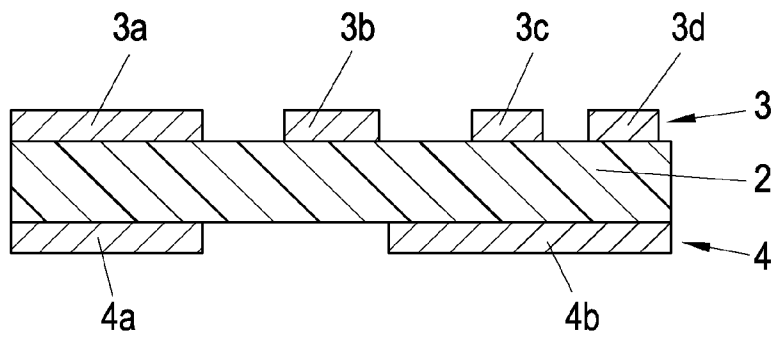


Fig. 5

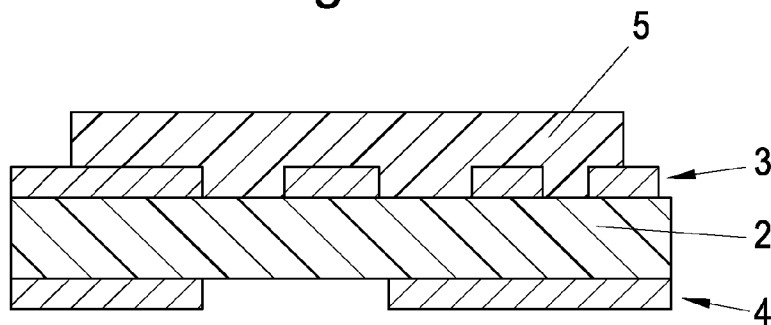


Fig. 6

3/10

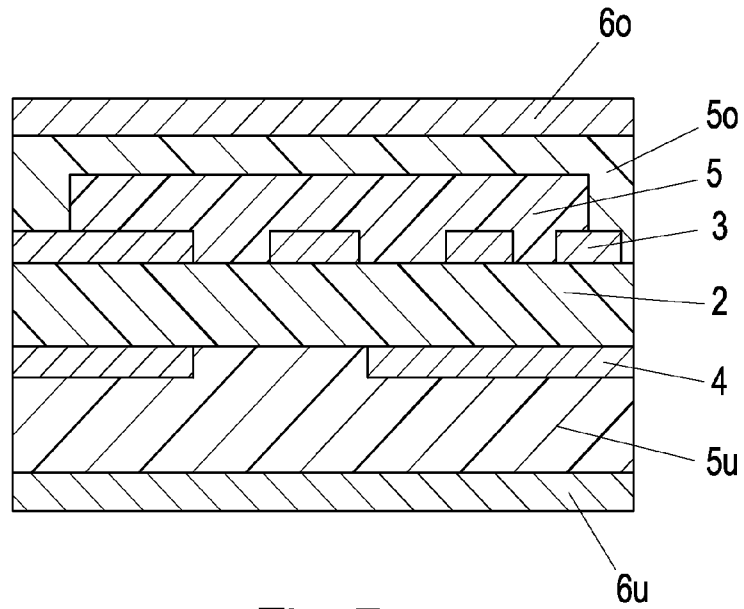


Fig. 7

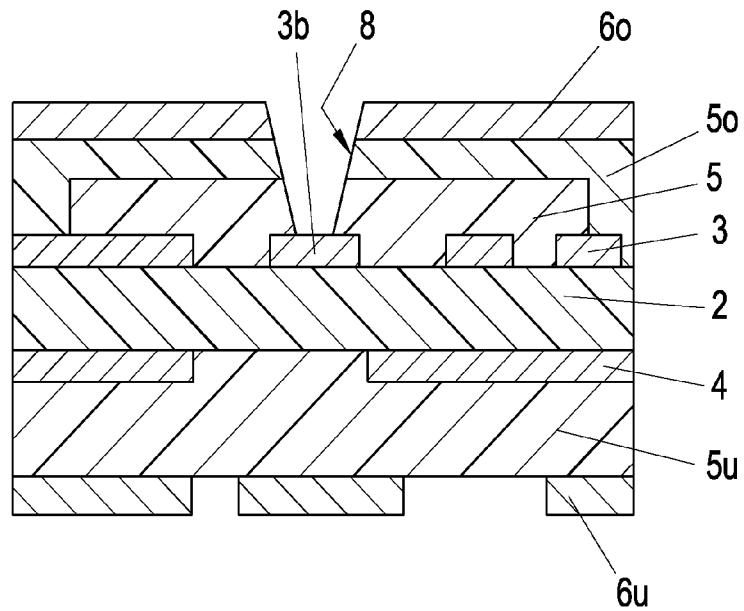


Fig. 8

4/10

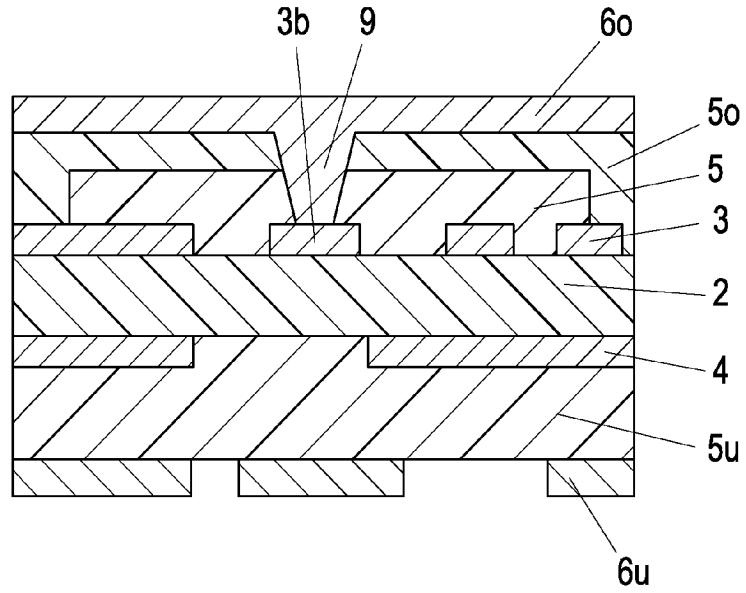


Fig. 9

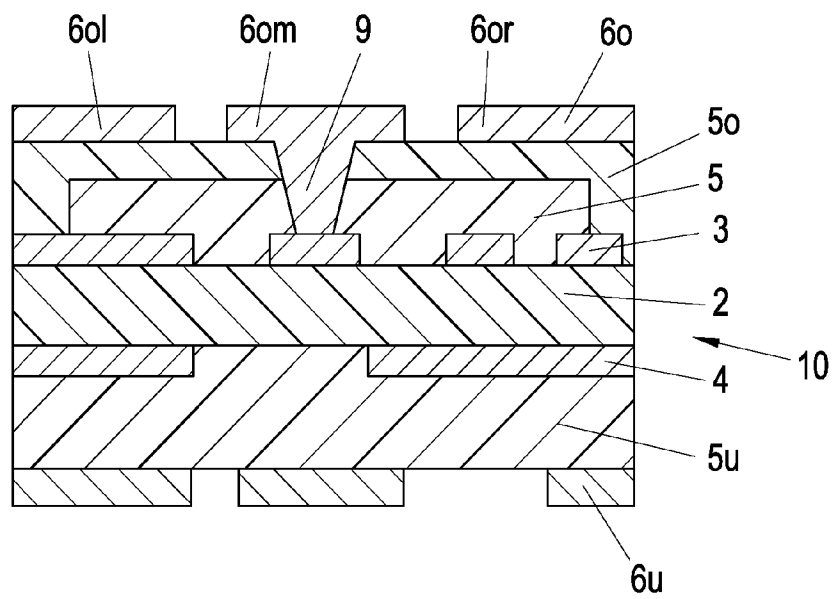


Fig. 10

5/10

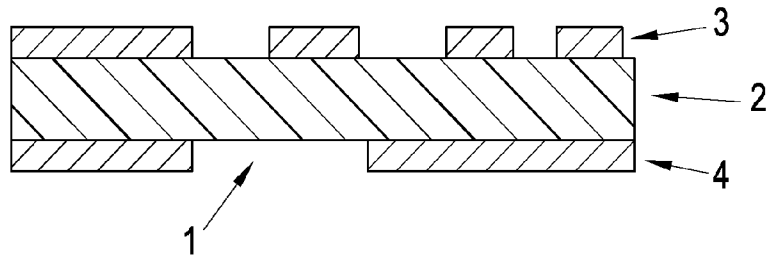


Fig. 11

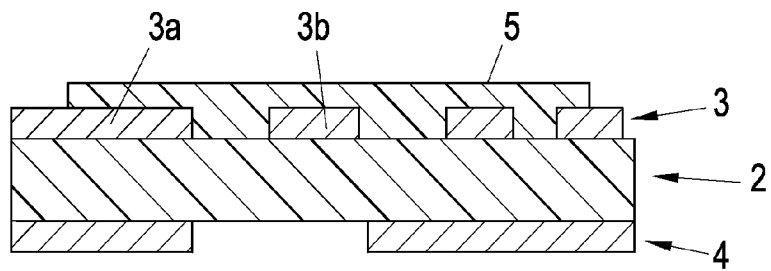


Fig. 12

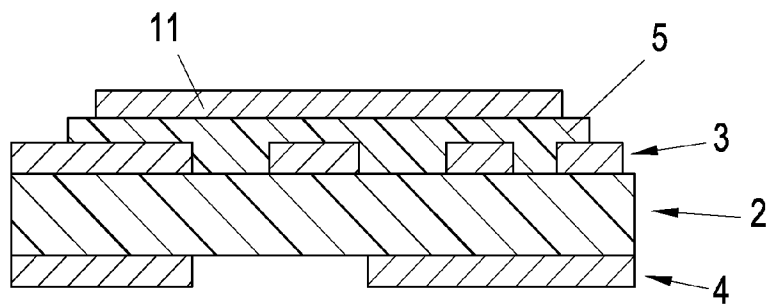


Fig. 13

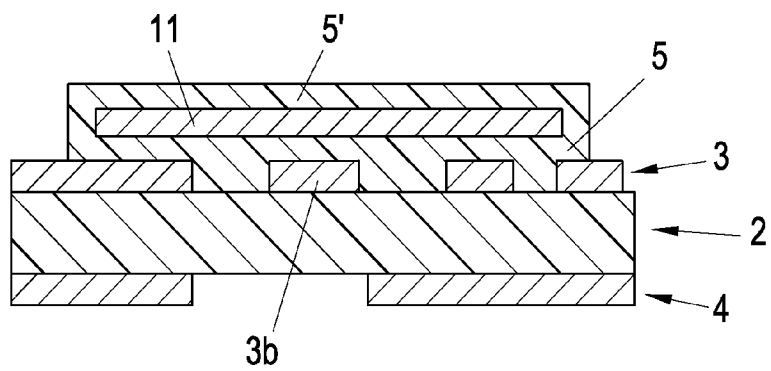


Fig. 14

6/10

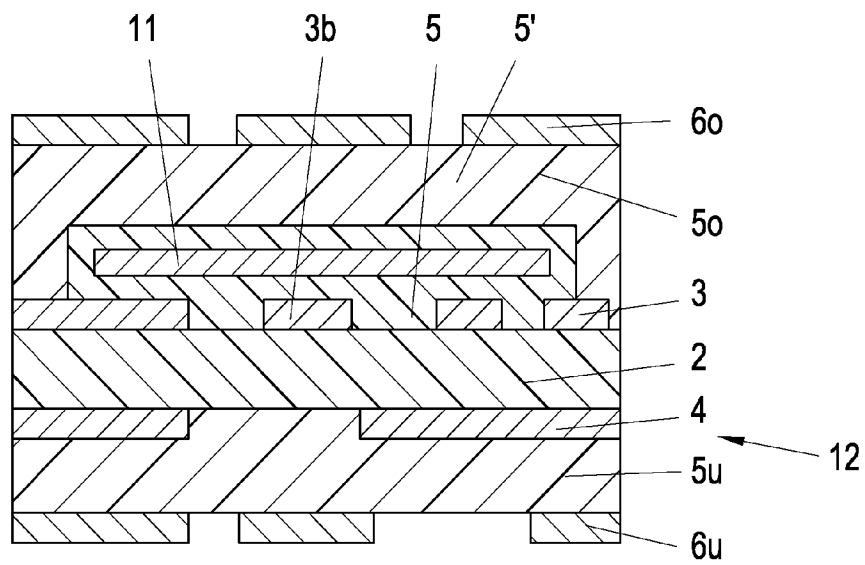


Fig. 15

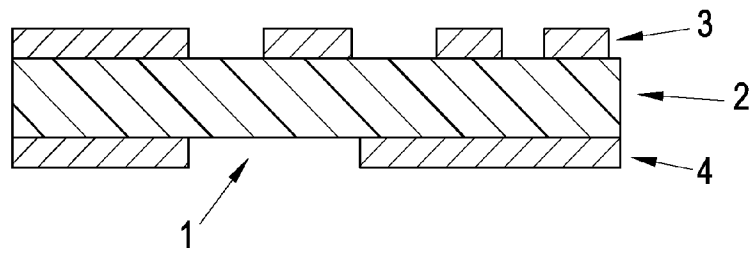


Fig. 16

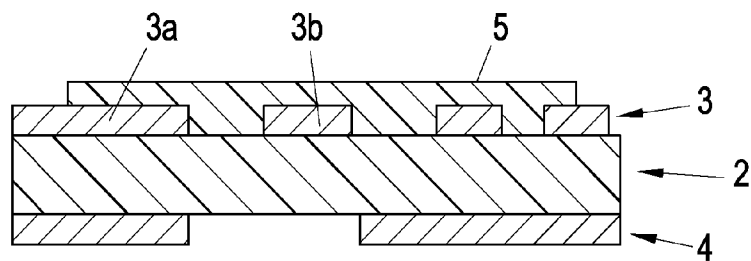


Fig. 17

7/10

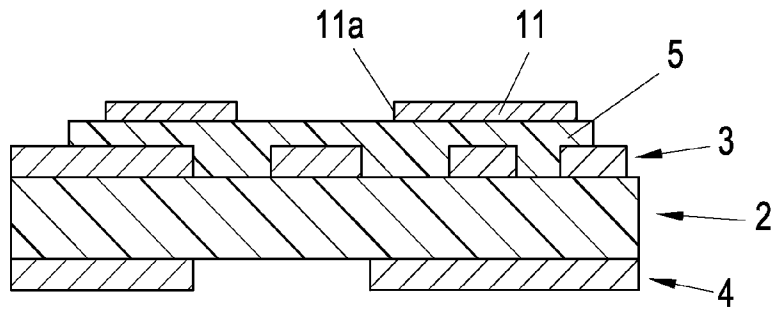


Fig. 18

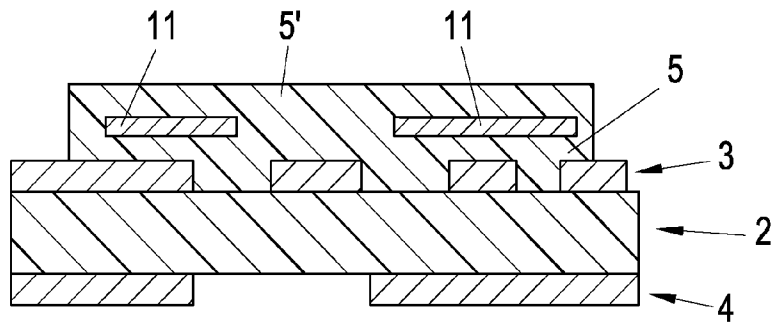


Fig. 19

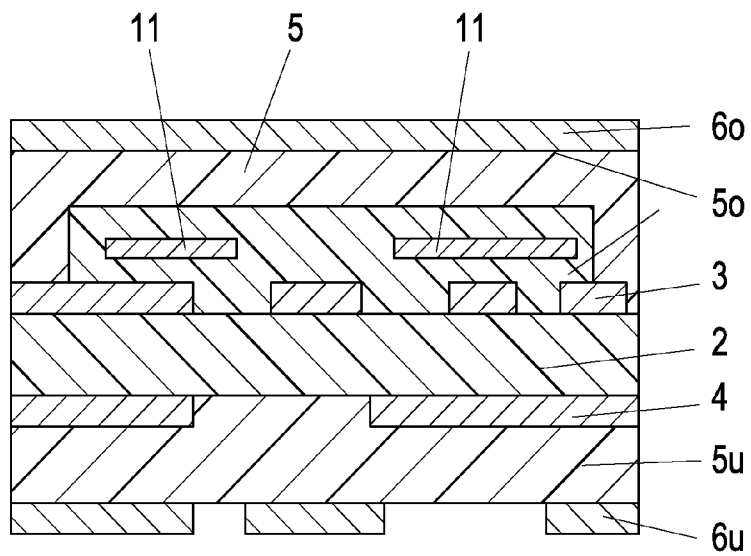


Fig. 20

8/10

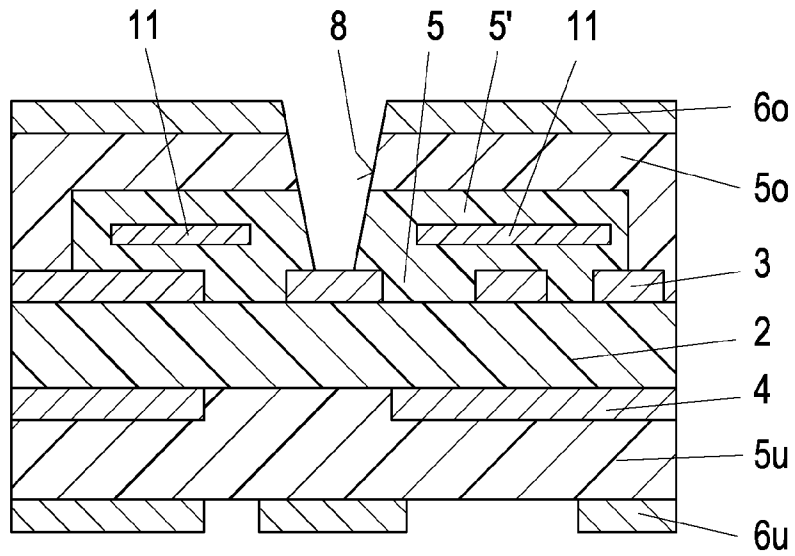


Fig. 21

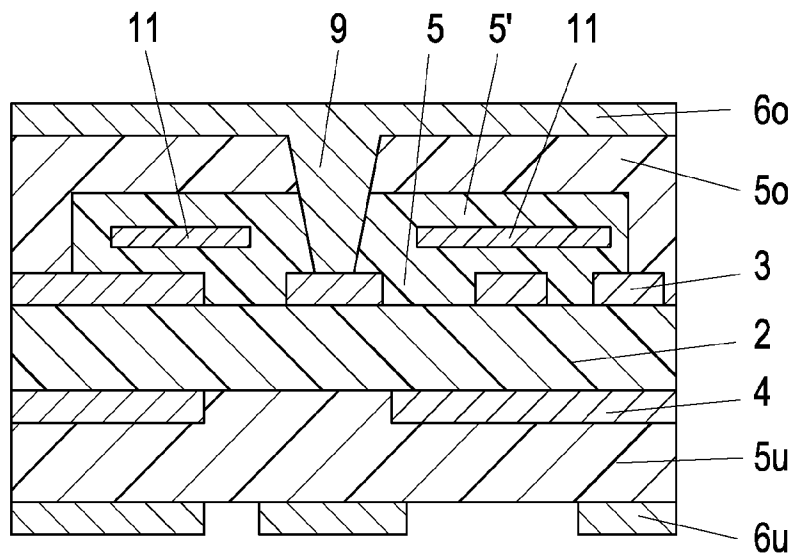


Fig. 22

9/10

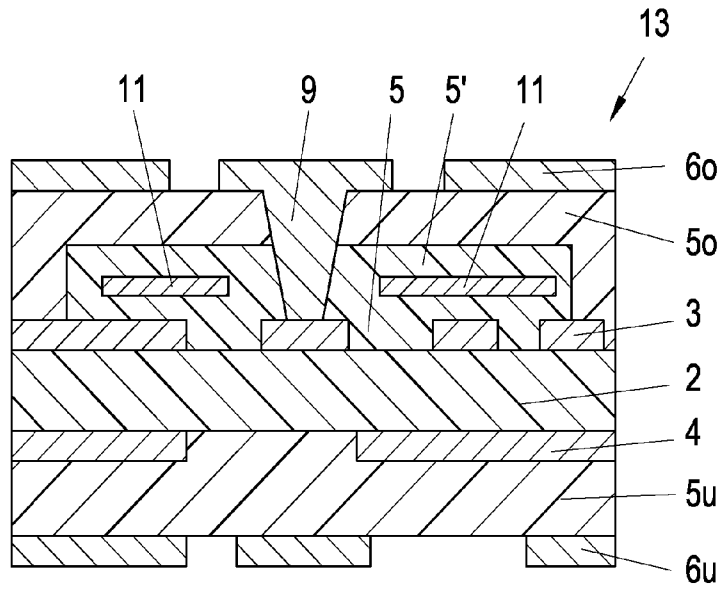


Fig. 23

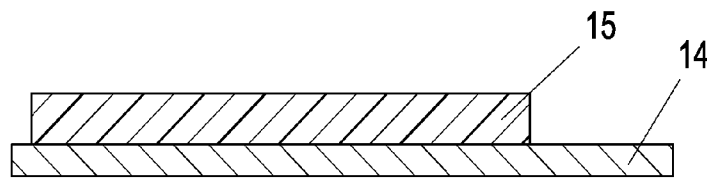


Fig. 24

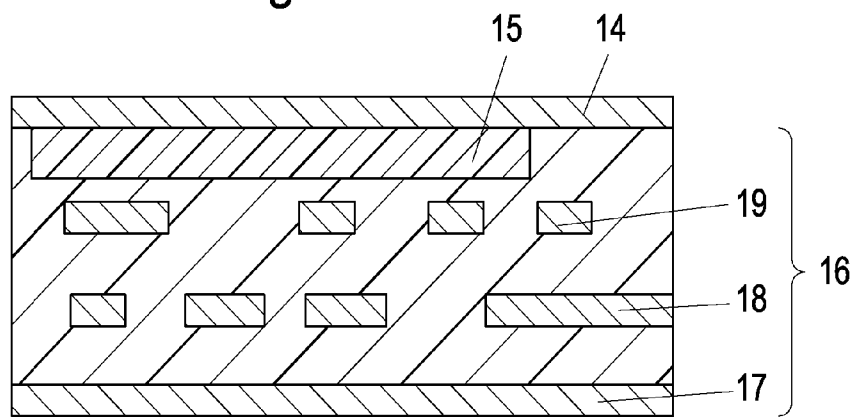


Fig. 25

10/10

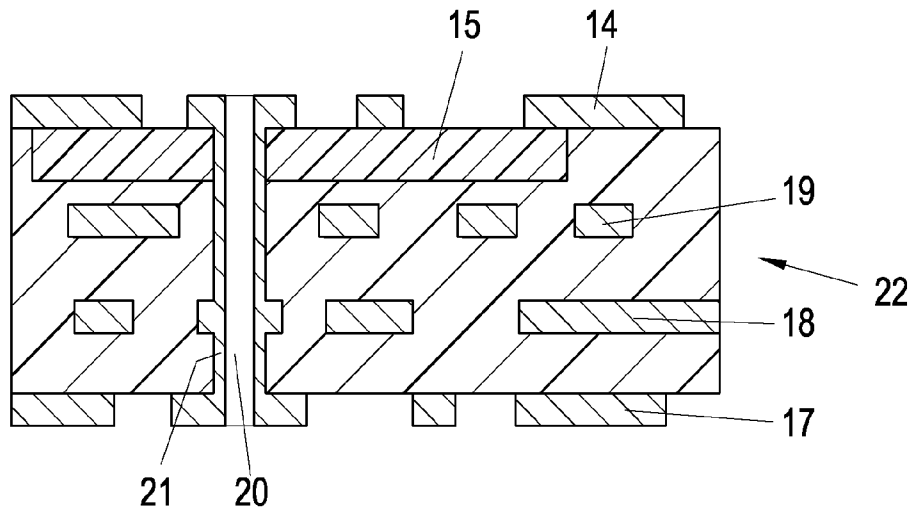


Fig. 26

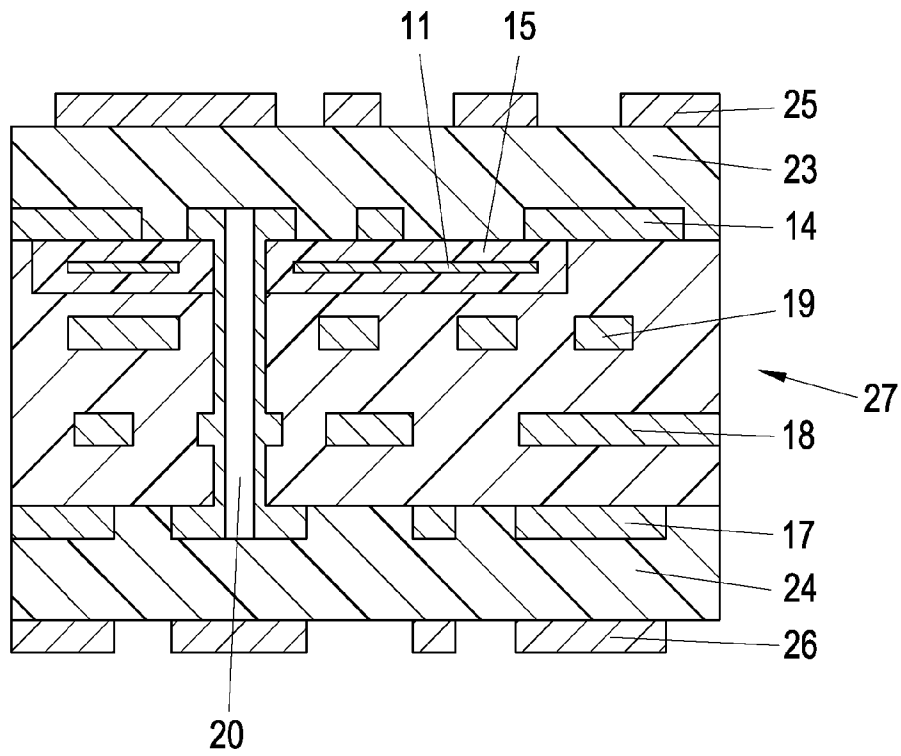


Fig. 27