

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6672301号
(P6672301)

(45) 発行日 令和2年3月25日(2020.3.25)

(24) 登録日 令和2年3月6日(2020.3.6)

(51) Int.Cl.

F 1

HO 1 L 21/58	(2006.01)	HO 1 L 21/58
HO 4 R 19/04	(2006.01)	HO 4 R 19/04
HO 4 R 31/00	(2006.01)	HO 4 R 31/00

C

請求項の数 13 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2017-530257 (P2017-530257)
(86) (22) 出願日	平成27年10月19日 (2015.10.19)
(65) 公表番号	特表2018-506171 (P2018-506171A)
(43) 公表日	平成30年3月1日 (2018.3.1)
(86) 國際出願番号	PCT/EP2015/074148
(87) 國際公開番号	W02016/091438
(87) 國際公開日	平成28年6月16日 (2016.6.16)
審査請求日	平成30年9月25日 (2018.9.25)
(31) 優先権主張番号	102014118214.6
(32) 優先日	平成26年12月9日 (2014.12.9)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)

(73) 特許権者	500480274 スナップトラック・インコーポレーテッド アメリカ合衆国、カリフォルニア 921 21, サン デイエゴ, モアハウス ドライブ 5775
(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(74) 代理人	100158805 弁理士 井関 守三
(74) 代理人	100112807 弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】簡易に製造可能な電気部品及び電気部品の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気部品 (B) において以下を備える：

少なくとも 1 つのポリマー層 (T S O) を有する支持基板 (T S) と、

その下側に接合構造体 (V B S) と金属配線接続構造体 (V S S) を有する第 1 チップ (C H 1)、

以下を特徴とする。

前記第 1 チップ (C H 1) は前記支持基板 (T S) 上に配置され、

前記接合構造体 (V B S) は前記ポリマー層 (T S O) 上に載置されるか、又は前記ポリマー層 (T S O) 内において貫通することなく突出し、

10

前記金属配線接続構造体 (V S S) は前記ポリマー層 (T S O) を貫通し、

前記第 1 チップ (C H 1) と支持基板 (T S) との間の隙間と、ここにおいて、感受性が高い構造体 (B E S) は、前記支持基板 (T S) と接触することなく、前記第 1 チップ (C H 1) の下側に配置され、

前記第 1 チップ (C H 1) と並んで前記支持基板 (T S) 上に配置され、かつ前記第 1 チップ (C H 1) と電気的に接触する、第 2 チップ (C H 2)、

ここにおいて、前記部品は、外部の回路環境との差込接続により接合し配線接続するために備えられた露出するストリップ導体 (S L) を前記支持基板 (T S) の上側に更に備える。

【請求項 2】

20

前記第1チップ(C H 1)は、MEMSチップ、NEMSチップ、ICチップ、光電子チップ、アクチュエータチップ、単にパッシブ回路素子を備えるチップの中から選択される、請求項1に記載の部品。

【請求項3】

前記支持基板(T S)は、半導体内蔵基板(S E S U B)、回路基板、LTCC基板、HTCC基板、有機支持薄片、無機支持薄片、金属薄片、単結晶基板、多結晶基板、半導体基板、セラミック基板、ガラス基板から選択される層(T S U)を更に備える、請求項1又は請求項2の何れか1項に記載の部品。

【請求項4】

前記隙間は側方において前記第1チップ(C H 1)の下側にフレーム(R)として形成された前記接合構造体(V B S)により画定され、前記第1チップ(C H 1)、前記フレーム(R)、及び前記支持基板(T S)は中空空間(H)を取り囲む、請求項1～請求項3の何れか1項に記載の部品。

【請求項5】

請求項1～請求項4の何れか1項に記載の部品において、

主要構成要素としての前記接合構造体(V B S)はポリマー、Cu、Al、Ag、又はAuを含み、そして、

主要構成要素としての前記金属配線接続構造体(V S S)はCu、Al、Ag、又はAuを含む。

【請求項6】

請求項1～請求項5の何れか1項に記載の部品において、前記金属配線接続構造体(V S S)は、

バンプ接合体若しくは金属ピラー又は

前記第1チップ(C H 1)及び/又は前記支持基板(T S)にめっきスルーホールを有する。

【請求項7】

前記接合構造体(V B S)は円形若しくは長方形の断面を有する支持体又は支持フレーム(R)を含む、請求項1～請求項6の何れか1項に記載の部品。

【請求項8】

請求項1～請求項7の何れか1項に記載の部品は、以下を更に備える：

積層体、型材(V M)、プリント工程による被塗布材、若しくは前記第1チップ(C H 1)上方の薄片(F)を有するチューブシート及び/又は、

前記支持基板(T S)の領域上に直接配置され、チップ材と前記支持基板(T S)との間の隙間を充填する充填材(U F)。

【請求項9】

少なくとも1つの更なるチップ(C H 2 、 C H 3)を備える部品において、前記更なるチップ(C H 2 、 C H 3)は前記支持基板(T S)の上側に配置され、前記支持基板(T S)上の前記第1チップ(C H 1)と前記更なるチップ(C H 2 、 C H 3)との間の接続区間は非常に長いため、前記第1チップ(C H 1)と前記更なるチップ(C H 2 、 C H 3)との間の前記支持基板(T S)は湾曲可能である、請求項1～請求項8の何れか1項に記載の部品。

【請求項10】

電気部品(B)の製造方法は以下のステップを備える：

第1チップ(C H 1)を設けるステップと、

前記第1チップ(C H 1)の下側に金属接合構造体(V B S)と金属配線接続構造体(V S S)を形成するステップにおいて、前記両構造体(V B S 、 V S S)は異なる高さを有するステップと、

柔らかいポリマー層(T S O)を有する支持基板(T S)を設けるステップと、

前記第1チップ(C H 1)と前記支持基板(T S)とを接合するステップにおいて、前記金属配線接続構造体(V S S)は前記ポリマー層(T S O)を貫通し、前記金属接合構

10

20

30

40

50

造体(VBS)は前記ポリマー層(TSO)を貫通することなく前記ポリマー層(TSO)と接触するステップと、

ここにおいて、前記第1チップ(CH1)に加えて、更なる第2チップ(CH2)が前記支持基板(TS)上に配置され、

ここにおいて、前記ポリマー層(TSO)が、前記第1チップ(CH1)及び前記第2チップ(CH2)が載置された後に、照射又は加熱によって硬化される、

ここにおいて、前記支持基板(TS)は前記ポリマー層(TSO)の下に更なる層(TSU)を含み、前記更なる層(TSU)は、前記ポリマー層(TSO)の硬化後、完全に又は選択的に前記金属配線接続構造体(VSS)の領域から除去され、前記金属配線接続構造体(VSS)は露出され、

10

前記金属配線接続構造体(VSS)は接触部(KP)を備え、

前記接触部(KP)は、前記金属配線接続構造体(VSS)が露出された後、ストリップ導体(SL)の形成により、前記支持基板(TS)の下側で接触され、

ここにおいて、充填材(UF)は、前記第2チップ(CH2)と前記支持基板(TS)との間の領域に配置される。

【請求項11】

請求項10に記載の方法において、

前記支持基板(TS)は前記ポリマー層(TSO)の下に層を含み、前記層は光波長領域において透明であり、前記ポリマー層(TSO)を前記波長領域において曝射により硬化する。

20

【請求項12】

型材(VM)及び/又は薄片(F)は前記第1チップ(CH1)の上方に載置される、請求項10～請求項11の何れか1項に記載の方法。

【請求項13】

導電性構造体(SL)は前記第1チップ(CH1)の表面及び/又は前記支持基板(TS)の表面に金属若しくは合金を被着すること又は金属含有ナノ粒子を噴射することにより形成される、請求項10～請求項12の何れか1項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、簡易に製造可能な電気部品及びそのような部品の簡易な製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電気部品、例えば電気若しくは電子モジュール又はいわゆる部品パッケージ若しくはモジュールパッケージは、一般に、1又は複数のチップと、1又は複数の十分な機械的安定性を有する支持基板と、チップ間、つまりチップと支持基板との間を電気的に配線接続するストリップ導体とを備える。その場合、電気部品の中には、機械的又は電気機械的機能を果たすためのチップを更に有するものもある。半導体技術のみに基づく集積回路を備えるチップは外的影響に対してまだ比較的感受性が低い一方、機械的にアクティブなチップを感受性が高い部品構造体に基づいて一体化するのは問題がある。

40

【0003】

米国特許第8,227,904号、米国特許公開第2009/0101998号、又は独国特許公開第102010006132号から、互いに配線接続されたチップを有する電気部品は公知である。そのような部品の製造は高価であり、高い製造コストや、最適化されていない耐久性に反映される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従って、本発明の課題は、複数のチップ、特に機械的にアクティブなチップとその間の電気配線接続を備えることができ、チップに適切で保護する環境を与え、簡易な方法で製

50

造可能で、長寿命である電気部品を提供することにある。よって、そのような部品の簡易な製造方法も提供されることになる。

【課題を解決するための手段】

【0005】

これらの課題は独立請求項に記載の部品又は方法により解決される。従属請求項は部品又は方法の有利な形態を記載する。

【0006】

電気部品は少なくとも1つのポリマー層を有する支持基板を備える。部品は接合構造体と金属配線接続構造体とを有する第1チップを更に備える。接合構造体も金属配線接続構造体もチップの下側に配置される。第1チップは支持基板上に配置される。接合構造体はポリマー層上に載置されるか、又はポリマー層内を完全に貫通することなく突出する。配線接続構造体はポリマー層を貫通する。10

【0007】

また、チップの下側に異なる構造体を有する電気部品が提供される。接合構造体は一般に、チップの下側から測定して、配線接続構造体よりも小さい高さを有する。このように、配線接続構造体はチップ下の支持基板のポリマー層を貫通して、電気配線接続に用いられることが可能である一方、接合構造体は、チップと支持基板との間の機械的接合を確立する。

【0008】

支持基板の一部としてのポリマー層は製造時に、比較的柔らかいか、又は完全に液状になる場合があるため、支持基板のこの層に電気めつきスルーホールを得ることができ、チップはその下側のその構造体が、最上層として柔らかいポリマー層を有する支持基板上に単に十分な強度で押圧されることで、続いてポリマー層が硬化される。そして、ポリマー層の下に位置する更なる層の1つが除去される場合でも、支持基板の下側におけるチップとの電気接続はすでに存在している。20

【0009】

例えば、接合構造体が周囲を環状に閉鎖されたフレーム構造を形成している場合等に、接合構造体のトポロジーに応じて、簡単な方法で、閉鎖された中空空間を第1チップと支持基板との間の隙間に更に得ることができる。

【0010】

その場合、更に、第1チップはMEMS (Micro-Electro-Mechanical System)チップ、NEMS (Nano-Electro-Mechanical System)チップ、ICチップ、光電子チップ、アクチュエータチップ、又は単にパッシブ回路素子を備えるチップであってよい。その上、第1チップは複合チップであってもよく、上記チップカテゴリーの異なる回路構造体又は部品を備えることができる。30

【0011】

基板層を通過して達する接続を有する部品が簡素なため、製造時における欠陥の可能性が低下するため、部品の寿命が長くなる。

【0012】

その場合、更に、部品はただ1つ又は少数のチップを備えることに限定されない。むしろ、部品は第2チップ、つまり、例えば上記カテゴリーの感受性が高く、脆弱なチップであってよい、複数の更なるチップを有してよい。40

【0013】

更に、支持基板は上記ポリマー層の他に、ポリマー層の下に配置される層を備えてよい。その場合、層は1又は複数の層から成ってよく、半導体内蔵基板 (SESUB)、回路基板、LTCC (Low-Temperature Co-fired Ceramic) 基板、HTCC (High-Temperature Co-fired Ceramic) 基板、有機支持薄片、無機支持薄片、金属薄片、単結晶基板、多結晶基板、半導体基板、セラミック基板、又はガラス基板であってよい。また、これらの基本的に支持50

材として適切な材料の複合層は、少なくとも部品の製造時は、ポリマー層の下に配置されてよい。

【0014】

更に、部品は第1チップと支持基板との間の隙間を有してよい。例えばMEMS部品構造体等の感受性が高い構造体は、支持基板と接触することなく、第1チップの下側に配置される。その場合、有利には平らである接合構造体がポリマー層上にある時、接合構造体の構造の高さは、ほぼ第1チップの下側とポリマー層の上側との間の距離を示す。接合構造体は特にチップと支持基板との間に中空空間を形成するために使用されるため、そして密閉された密な中空空間は多くの適用例において有利であることから、ポリマー層に若干の起伏がある場合においても密閉を確保するために、接合構造体は多少ポリマー層に突出できる。それとともに、ポリマー層の起伏はチップと支持基板との可能最短均等距離を決定する。この距離は例えば5μmであってよい。その場合、ポリマー層の厚さは10μmと50μmとの間であってよい。従って、接合構造体の構造の高さは5μm又は5μmよりも数パーセント大きいことになる。配線接続構造体の構造の高さは、(ほぼ)、チップと支持基板との距離とポリマー層の厚さとを加えたものになる。10

【0015】

第1チップの下側の(感受性が高い)部品構造体は、例えば、SAW構造体(SAW=Surface Acoustic Wave=表面弾性波)、BAW構造体(Bulk Acoustic Wave=バルク弾性波)又はマイクロホンチップの電気音響トランズデューサ構造体であってよい。一般に、そのような構造体は、自在に振動可能であるよう、隣接する表面に対して若干の距離を必要とする。20

【0016】

よって、更に、第1チップと支持基板との間の隙間は側方においてチップの下側にフレームとして形成された接合構造体により画定されてよい。それとともに、このフレーム、チップ、及び支持基板は中空空間を取り囲む。フレームは長方形の形状を有してよい。例えば3、5、6、7、8、若しくはそれ以上の角を有する多角形等、フレームの直線的接合要素によって接合される他の形状、又は湾曲部を有するフレームが同様に可能である。

【0017】

フレームの他に、接合構造体はその上、例えばスペーサとしてフレーム内部又はフレーム外部に配置され、チップに力が加わってもチップと支持基板との間に均等な距離を確保する更なる要素を有してよい。そのようなスペーサは特にいわゆるピラーであってよい。30

【0018】

第1チップの下側の接合構造体は主要構成要素としてポリマー、Cu(銅)、Al(アルミニウム)、Ag(銀)、若しくはAu(金)又は更なる金属を含んでよい。同様に、配線接続構造体は例えば金属の主要構成要素としてCu、Al、Ag、若しくはAu、又はこれらの金属からなる導電性金属ナノ粒子を含有するポリマーを含んでよい。

【0019】

主要構成要素としての金属の中で、特にCuが接合構造体にも配線接続構造体にも有利なのは、Cuは標準CMOSプロセスと適合し、良好な電気伝導性を有し、良好な機械的剛性値を有し、そして製造工程において十分に長い間酸化性雰囲気に対して耐えるからである。40

【0020】

非金属主要構成要素の中で、ポリマーは、ポリマープリントを用いた噴射により良好な水平方向の分解能とともに正確に位置合わせされ、十分な厚さで製造されるとする点で有利である。噴射するポリマー材料が例えば金属ナノ粒子の形で金属を含有する場合、その上3次元プロファイルを有する導電性構造体がプリントされる。

【0021】

配線接続構造体はチップと支持基板との間に1又は複数のバンプ接合体若しくは金属ピラー又はチップ及び/又は支持基板にめっきスルーホールを有してよい。

【0022】

更に、接合構造体は円形若しくは長方形の断面を有する支持体（ピラー）又は支持フレームを含んでよい。

【0023】

特に、チップが支持基板上で製造工程において型材によって囲まれる場合、高圧がチップに加わることがある。チップと支持基板との間の接合構造体の一部として支持要素を備えることで、チップの位置や特に場合によっては感受性が高い電気配線接続構造体を安定させることができる。

【0024】

更に、チップと支持基板との間の支持接合構造体はチップと支持基板との間の材料の異なる膨張係数による悪影響を低減又は完全に補償する。

10

【0025】

部品は第2チップを備えてよい。第2チップは第1チップの上方又は直接上に配置されてよい。また、第2チップは第1チップと並んで支持基板上に配置されてもよい。

【0026】

従って、そのような部品は2つのチップを備える。両チップの一方が機械的にアクティブな部品構造体を含んでよい一方、それぞれ他方のチップは、例えばASIC(Application-Specific Integrated Circuit=特定用途向け集積回路)が実現される集積回路を含む。このように、機械的な部品を支持するチップは例えば自在に揺動する導電性ダイアフラムや導電性バックプレートを有するマイクロホンチップであってよい一方、他方のチップは、受信した音響信号の電気的にエンコードされた出力信号を出力するため、アナログ又はデジタルの評価ロジックを含む。

20

【0027】

部品は、更に、積層体、型材、プリント工程による被塗布材、若しくは第1チップ上方の薄片を有するチューブシート及び/又は支持基板の領域上に直接配置される充填材を備えることができる。その場合、充填材（例えばいわゆるアンダーフィル材等）は、チップと支持基板との間の安定した接合を確立するか又はチップの下の中空空間を密閉するために、例えば第1又は更なるチップ等のチップ材と支持基板との間の隙間を充填する。

【0028】

更に、部品は、金属からなるトップ層を第1チップ上方又は更なるチップ上方に備えてよい。その場合、金属からなるトップ層はチップと直接接触していてよい。また、トップ層の金属は部品の最上層の1つであり、その下に配置される層を電磁的に遮蔽してよい。

30

【0029】

並設されたチップ間の距離が例えば $200\text{ }\mu\text{m}$ よりも長くできる場合、被覆する薄片を基板の表面まで引き下げてよい。

【0030】

並設されたチップ間の距離が例えば $50\text{ }\mu\text{m}$ よりも短い場合、薄片は基板まで引き下げられない時には中空空間の周囲を囲い込む一部を具現してよい。

【0031】

トップ層が高音響コントラストを有する1又は複数の層を含む場合、選択的除去により部品の印字を得ることができる。

40

【0032】

第1チップ又は更なるチップはセンサチップであってよい。チップはカバーの下に配置されてよい。また、センサチップが部品の周囲と連通でき、例えば圧力比又は異なるガス組成物を分析できる場合、センサチップはカバーの孔を通して周囲と接続される。

【0033】

部品はマイクロホンであってよい。その場合、センサチップは例えばダイアフラムやバックプレート等の電気音響トランステューサ構造体を備える。カバーの下には後方容積が構成される。

【0034】

備えられたマイクロホンが調整可能な信号品質はとりわけいわゆる後方容積に依存する

50

。後方容積は、ダイアフラム後方の音響方向に設置される。後方容積が小さいほど、音響伝搬方向におけるダイアフラムの偏向に対して作用するカウンタープレッシャーは大きい。よって、大きい後方容積が有利である。しかし、小型化に向かう継続的傾向は大きい後方容積とは反対方向にあるため、大きい後方容積を有しながらも全体として小さい寸法を有するマイクロホンを提供することは常に有利である。電気部品が第1チップの他に更なる回路要素を備える場合、これらは共通のカバーの下に配置されてよく、カバー下のチップ間の空間を拡張後方容積として使用してよい。

【0035】

また、支持基板に凹部を設ければ、後方容積を拡張できる。

【0036】

部品は第1チップの他にその上少なくとも1つの更なるチップを備えることができる。同様に、更なるチップは支持基板の上側に配置される。支持基板の上側に延在するチップ間の接続区間は非常に長いため、チップ同士が互いに接触又は他の方法で妨害することなく、チップ間に延在する折曲線の形で支持基板は湾曲可能である。複数のそのような折曲線が備えられる場合、主に大きな表面を有する部品をコンパクトな部品と組み合わせることができる。組み合わされた部品が後で成型材とともに成型される結果、異なる回路要素間の距離が正確に定義された機械的に安定した成型部品が得られる。

【0037】

更に、部品は、外部の回路環境との差込接続により接合し配線接続するために備えられた露出するストリップ導体及び／又は接触面を支持基板の上側に備えてよい。有利には、ストリップ導体は支持基板の縁で終端する。そこでは、ストリップ導体は有利にはコンタクトパッドに拡張される。また、部品は、容易に対応する適合したねじこみ口に差し込むことができるコネクタを構成する。そのような差込接続は、同時に電気配線接続と機械的接続を具現し、外すのが容易であるという有利な点を有する。従って、不良部品の交換を容易に実行できる。

【0038】

電気部品の製造方法は第1チップを設けることを含む。第1チップの下側には金属接合構造体と金属配線接続構造体が形成される。接合構造体と配線接続構造体は異なる高さを有する。

【0039】

更に、十分に柔らかいポリマー層を有する支持基板が設けられる。

【0040】

第1チップと支持基板とを接合する。その場合、配線接続構造体はそれに十分に柔らかいポリマー層を貫通する。接合構造体はポリマー層を完全に貫通することなく、ポリマー層と接触するか又は僅かにポリマー層に突入する。

【0041】

支持基板の主要構成要素を構成するポリマー層上に第1チップを載置した後、ポリマー層を硬化することは可能であり、ポリマー層の粘度応じて必要である。その場合、ポリマー層を照射又は加熱により硬化させることができる。

【0042】

ポリマー層を加熱により硬化させる場合、第1チップ下の接合構造体の存在が有利な効果を奏するのは、異なる熱膨張係数が存在する可能性があるからである。

【0043】

支持基板は、ポリマー層の下に好適な光波長領域において透明な層を含む。その場合、ポリマー層を有利にはこの波長領域の光を用いた曝射により硬化する。その場合、好適なのは、ポリマー層の硬化が良好に可能な、その光波長領域である。特に、紫外線照射によって、ポリマー層を容易に硬化することができる。

【0044】

第1チップと並んで又は第1チップ上にまた更なるチップ又は複数の更なるチップ（）を配置する。

10

20

30

40

50

【0045】

例えばアンダーフィル材等の充填材は、チップ材と支持基板との間の領域に配置されてよい。

【0046】

それにより、接合構造体は中空空間の周囲にフレームを形成することができ、充填材を中空空間から溢れ出るリスクなく、大面積に渡り支持基板の上側に載置することができる。

【0047】

型材及び／又は薄片は第1チップの上方に載置されてよい。

【0048】

更に、金属トップ層は第1チップの上又は第1チップの上方に載置されてよい。 10

【0049】

支持基板はポリマー層の下に更なる層を含み、更なる層は、ポリマー層の硬化後、完全に又は選択的に配線接続構造体の領域から除去され、その場合配線接続構造体は露出されてよい。

【0050】

配線接続構造体の露出はレーザを用いて行われてよい。

【0051】

配線接続構造体は接触部を備えてよい。配線接続体の接触部はストリップ導体の形成により露出された後、支持基板の下側に接触される。 20

【0052】

ストリップ導体の形成には、通常のリソグラフィ工程を用いてよい。

【0053】

複数の部品が同時に複数製造されてよい。全ての部品の全ての構成要素がつなぎ合わされた後、個々の部品を個別化することにより分離してよい。

【0054】

部品の上側に光学的に高コントラストを有する複合層を付着させてよい。そのような複合層は、例えば銅、ニッケル、及び黒ニッケルを含有する薄膜又は層を含んでよい。その後、部品はニッケル含有材料を選択的に除去することで印字される。

【0055】

導電性構造体はチップの表面及び／又は支持基板の表面に金属若しくは合金を被着すること又は例えばナノ粒子等の金属含有粒子を噴射することにより形成してよい。導電性構造体は、このように、電解めっき若しくは無電解めき工程により又は好適なプリンタによるプリントにより製造してよい。 30

【0056】

チップはお互いに積み重ねてよく、めっきスルーホールを通してお互いに又は基板と配線接続されてよい。そのため、チップ表面上に再配線層が配置されてもよく、接触部を通して異なる水平方向の位置で配線接続されてよい。

【0057】

例えばチップと基板との間又はチップ間の電気的はんだ接続は、例えばコテはんだにより実施してよい。 40

【0058】

以下、部品又は方法の主な特徴を、概略的であって限定的でない図面を参照して更に説明する。

【図面の簡単な説明】**【0059】**

【図1】ポリマー層のベースとなる支持基板下層T S Uを示す。

【図2】支持基板上層T S Oを有する支持基板を示す。

【図3】部品構造体B E Sをその下側に有する第1チップC H 1を示す。

【図4】同時にその下側に配線接続構造体V S Sが形成されている、第1チップを示す。 50

【図5】その下側に更に接合構造体VBSが配置されている、チップの一態様を示す。

【図6】支持基板TS上の第1チップCH1の配置を示す。

【図7】支持基板TS上の第2チップCH2の配置を示す。

【図8】第1チップCH1と第2チップCH2が並設されている支持基板の一部を示す。

【図9】第2チップCH2と支持基板との間の隙間の充填材UFを示す。

【図10】下層TSUに孔Lが形成されている支持基板を示す。

【図11】コンタクトパッドKPとチップの異なる電気接触部間の信号経路を実現する、支持基板の下側の金属被覆部Mを示す。

【図12】ポリマー層を硬化させた後ポリマー層以外には更なる層を最早含まない、支持基板の形態である。 10

【図13】更なる充填材を用いていない、ポリマー層上における第2チップCH2の直接配置を示す。

【図14】第2チップ下の充填材によって強化されていない支持基板を示す。

【図15】支持基板の上側のチップの上方に配置される薄片Fを示す。

【図16】充填材に対する障壁としてのフレーム形状の接合構造体の効果を示す、部品の断面図である。

【図17】差込接続の構成のため、支持基板の上面に信号経路とコンタクトパッドとを有する部品を示す。

【図18】成型材VMを有する部品を示す。

【図19】カバー下に後方容積を有するマイクロホンとして構成された部品を示す。 20

【図20】第1チップの下に凹部において後方容積を有するマイクロホンとして構成された部品を示す。

【図21】後方容積の大部分が凹部においてトランステューサチップと並んで配置される、マイクロホンとしての部品の構成である。

【発明を実施するための形態】

【0060】

図6は、支持基板のポリマー含有上層TSOの厚さに対する、接合構造体VBS及び配線接続構造体VSSの主要な幾何学的寸法又は構造の高さを示す。接合構造体VBS及び配線接続構造体VSSは第1チップCH1の下側に配置される。配線接続構造体VSSの高さは接合構造体VBSの高さより大きい。主に、接合構造体VBSは、第1チップCH1の下側と支持基板TSの上側との距離を維持する役割を果たす。その場合、接合構造体VBSは、主にポリマー材料からなる支持基板TSの最上層TSOと接触する。接合構造体VBSはほぼ上層TSOの上側に載置されるか、又は場合によっては僅かに上層TSOに突入していくよい。 30

【0061】

配線接続構造体VSSはその大きい高さにより支持基板TSのポリマー含有上層TSOを貫通している。後で配線接続構造体VSSの要素と電気的接触を起こす場合、単に支持基板の下層TSUを貫通すればよい。その場合、上層TSOはほぼ維持され、機械的安定性が確保される。

【0062】

図1～5はそのような部品の主な製造工程を示す：

図1には、支持基板のベース、つまり支持基板の下層TSUが示されている。

【0063】

その上には、ポリマー含有上層TSOが載置される(図2)。その場合、上層は非常に柔らかいため、配線接続構造体VSSはこれを後ほど容易に貫通できる。特に、上層TSOは液状であってよい。

【0064】

図3は、その下側に、例えばSAW構造体、BAW構造体、又はダイアフラム等の感受性が高い部品構造体BESを支持する第1チップCH1を示す。部品構造体は、正確な機能を確保するため、揺動自在に第1チップCH1の上側に配置されることを特徴とする。 50

【 0 0 6 5 】

図4は、例えば部品構造体を外部の回路環境又は部品の更なる回路部品と配線接続するために、配線接続構造体VSSが第1チップCH1の下側に配置される仕方を示す。

【 0 0 6 6 】

図5は、更に第1チップの下側の接合構造体VBSを示す。それにより、部品構造体BESとそのために設けられた支持基板TSとの十分な距離を維持することができるが、接合構造体VBSは、好ましくは、部品構造体BESよりも大きい構造高さを有する。

【 0 0 6 7 】

このように、第1チップCH1におけるその下側のその構造体と支持基板TSとが接合した後、図6に示される部品が得られ、部品構造体は支持基板TSとの十分な距離を有する。接合構造体VBSは自身が閉じられている場合、特に、部品構造体が配置される、遮断された中空空間が得られる。

【 0 0 6 8 】

図7は第2チップCH2が配置された支持基板TSの一部を更に示す。第2チップは感受性が高い部品構造体をその表面に備えることを必要としない。そのため、その下側と支持基板TSとが直接接触しても破損しない。第2チップCH2と支持基板TSとの接合構造体は可能であるが、必須ではない。

【 0 0 6 9 】

ここで、図8は、機械的に感受性が高い部品構造体をその下側に有する第1チップCH1とともに感受性が低い第2チップCH2を支持基板上に配置した部品Bを示す。両チップは、支持基板TSのポリマー含有最上層を通る、電気接觸構造体をその下側に備える。

【 0 0 7 0 】

図9は、第2チップCH2が支持基板と直接接觸していない実施形態を示す。第2チップCH2と支持基板TSとの間の自由空間が望ましくない場合、第2チップCH2下の容積を、例えばアンダーフィル材UF等の充填材で充填してよい。

【 0 0 7 1 】

第1チップCH1の接合構造体VBSはリング状に閉じられているフレームRとして形成されているので、第1チップCH1の下側の感受性が高い部品構造体にあってもアンダーフィル材UFを塗布することによる危険はない。逆に、充填材UFは第1チップCH1下の中空空間の密閉閉止を向上させることができる。

【 0 0 7 2 】

図10は、配線接続構造体VSSが電気的に接続される場合における、従来の部品に対する本発明の構成の主な利点を示す。有利には、支持基板の上層が硬化される一方で、十分な機械的安定性を与えることができる。なお、信号線を形成して配線構造体の配線接続を行うため、その下の層TSUを貫通し、それにより配線接続構造体VSSを露出させることができた必要である。このように、例えばレーザを用いて、孔Lを支持基板TSのポリマー層の下に配置された層TSUに作孔してよい。

【 0 0 7 3 】

図11は、通常のリソグラフィ工程によって支持基板の下側に配置され、チップの電気接觸部間又はチップの接觸部と外部のコンタクトパッドKPを配線接続する、その金属被覆部Mを示す。

【 0 0 7 4 】

図12は、信号経路を形成するための金属被覆部Mを下側に設置する前に、個々の孔Lを選択的に配線接続構造体VSSの位置に作孔するのではなく、支持基板TSの下層TSUを完全に除去した実施形態を示す。

【 0 0 7 5 】

図13及び14は、支持基板と第2チップCH2との間に充填材が配置されていない、支持基板の下側の対応する電気接続を示す。ポリマー層の厚さ及び安定性に応じて、これらはすでに十分な機械的安定性(図14)を自在に有することができる。

【 0 0 7 6 】

10

20

30

40

50

図15は、部品の上側が薄片Fによって被覆される、更なる場合を示す。支持基板上側のチップがどれだけお互いに距離が離れているかに応じて、薄片Fを支持基板の上面と接合するか、又はチップの間で薄片の下の中空空間を取り囲んでよい。薄片が支持基板の上面と接触する場合、例えば支持基板のめっきスルーホールによって、薄片は電位と接続することができる。更に、対応して複数製造された支持基板を個別化してよく、薄片による密閉が個別化によって損なわれない、複数の異なる部品を得る。薄片が支持基板及びチップの側面とともに中空区間を形成する場合、マイクロホンのための後方容積として形成される。

【0077】

図16は、第1チップCH1下の中空空間Hから充填材UFが溢出することを効果的に妨げる、フレームとして形成された接合構造体VBSの保護効果を示す。従って、部品構造体BESは確実に中空空間Hに格納される。

【0078】

第1チップCH1の他にも、更なるチップCH2と第3チップCH3が支持基板の上側に配置されている。

【0079】

図17は、信号経路SLを支持基板の上面の金属被覆部により形成する場合を示す。その場合、信号経路はチップの接触部から部品の縁に向かって延在し、コンタクトパッドKPで終端してよい。それにより、簡易な方法で、外部の回路環境に差込接続することが可能である。

【0080】

折曲線KNは、チップ又は他の回路要素が支持基板の上側で支持基板の屈曲後、折曲線KNにおいてまだ十分な場所を有するように、選択される。屈曲後、支持基板をその部品とともに上面で、例えばポリマー又は合成樹脂等の成型材により成型することができる。

【0081】

そのような成型材は図18に示される。その場合、成形材は部品の上側全体を被覆する。

【0082】

図19は、マイクロホンとしての部品の実施形態を示す。第1チップCH1は部品構造体としてダイアフラムMBとバックプレートRPとを支持する。支持基板の上側はカバーDにより被覆される。カバーDには孔が音響入力孔として構成される。カバーDは第1チップCH1と並んで後方容積RVを更に含む。それとともに、音響的な短絡が回避され、音響入力と後方容積RVとの間に音響シールADが形成される。この場合、接合構造体は完全には閉止されないため、第1チップCH1のダイアフラムMBの下の容積と後方容積RVとの間のガス交換が可能である。

【0083】

図20は、ダイアフラムの下の後方容積を、支持基板つまりその最上層TSOに凹部により設ける場合を示す。

【0084】

支持基板の最上層TSOが厚いほど、後方容積RVは大きい。その場合、配線接続構造体は、最上層TSOを完全に貫通するほど十分に長い。

【0085】

図21は、後方容積の一部が支持基板の凹部AUにより第1チップと並んで形成される、マイクロホンとしての部品の更なる実施形態を示す。支持基板の更なる孔Lは音響入力孔を示す。接合構造体は、音響的短絡を回避するため、この実施形態ではリング状に閉じられている。

【0086】

部品も部品の製造方法も、例示又は記載された実施形態に限定されない。

以下に本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C1] 電気部品(B)において以下を備える：

10

20

30

40

50

少なくとも 1 つのポリマー層 (T S O) を有する支持基板 (T S) と、
その下側に接合構造体 (V B R) と金属配線接続構造体 (V S S) を有する第 1 チップ
(C H 1) 、

以下を特徴とする、

前記第 1 チップ (C H 1) は前記支持基板 (T S) 上に配置され、

前記接合構造体 (V B S) は前記ポリマー層 (T S O) 上に載置されるか、又は前記ポ
リマー層 (T S O) 内において貫通することなく突出し、

前記配線接続構造体 (V S S) は前記ポリマー層 (T S O) を貫通する。

[C 2] 前記第 1 チップ (C H 1) は、MEMS チップ、NEMS チップ、IC チップ、
光電子チップ、アクチュエータチップ、単にパッシブ回路素子を備えるチップの中から選
択される、C 1 に記載の部品。 10

[C 3] 前記支持基板 (T S) は、半導体内蔵基板、回路基板、LTCC 基板、HTCC
基板、有機支持薄片、無機支持薄片、金属薄片、単結晶基板、多結晶基板、半導体基板、
セラミック基板、ガラス基板から選択される層 (T S U) を更に備える、C 1 又は 2 に記
載の部品。

[C 4] C 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の部品において、

前記第 1 チップ (C H 1) と前記支持基板 (T S) との間の隙間を更に有し、

感受性が高い構造体 (B E S) は、前記支持基板 (T S) と接触することなく、前記第
1 チップ (C H 1) の下側に配置される。

[C 5] 前記隙間は側方において前記チップの下側にフレーム (R) として形成された前
記接合構造体 (V B S) により画定され、前記チップ (C H 1) 、前記フレーム (R) 、
及び前記支持基板 (T S) は中空空間 (H) を取り囲む、C 4 項に記載の部品。 20

[C 6] C 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載の部品において、

主要構成要素としての前記接合構造体 (V B S) はポリマー、Cu、Al、Ag、又は
Au そして、

主要構成要素としての前記配線接続構造体 (V S S) は Cu、Al、Ag、又は Au を
含有する。

[C 7] C 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載の部品において、前記配線接続構造体 (V S S) は
、バンプ接合体若しくは金属ピラー又は

前記チップ (C H 1) 及び / 又は前記支持基板 (T S) にめっきスルーホールを有する
。 30

有する。

[C 8] 前記接合構造体 (V B S) は円形若しくは長方形の断面を有する支持体又は支持
フレーム (R) を含む、C 1 ~ 7 の何れか 1 項に記載の部品。

[C 9] C 1 ~ 8 の何れか 1 項に記載の部品は第 2 チップ (C H 2) を更に備え、前記第
2 チップは

前記第 1 チップ (C H 1) の上方又は上に配置されるか、

前記第 1 チップ (C H 1) と並んで前記支持基板 (T S) 上に配置される。

[C 10] C 1 ~ 9 の何れか 1 項に記載の部品は、以下を更に備える：

積層体、型材 (VM) 、プリント工程による被塗布材、若しくは前記第 1 チップ (C H
1) 上方の薄片 (F) を有するチューブシート及び / 又は、 40

前記支持基板 (T S) の領域上に直接配置され、チップ材と前記支持基板 (T S) との
間の隙間を充填する充填材 (UF) 。

[C 11] 金属からなるトップ層を前記第 1 チップ (C H 1) 上方に更に備える、C 1 ~
10 の何れか 1 項に記載の部品。

[C 12] C 1 ~ 11 の何れか 1 項に記載の部品において、

前記第 1 チップ (C H 1) 又は更なるチップ (C H 2 、 C H 3) はセンサチップであっ
て、カバー (D) の下に配置され、

前記センサチップは前記カバー (D) の孔を通して前記部品 (B) の周囲と接続され
。 50

[C 1 3] C 1 2 に記載の部品において、前記部品はマイクロホンであって、前記センサチップは電気音響トランസデューサ構造体を備え、前記カバー(D)の下には後方容積(RV)が構成される。

[C 1 4] 少なくとも1つの更なるチップ(CH 2、CH 3)を備える部品において、前記更なるチップ(CH 2、CH 3)は前記支持基板(TS)の上側に配置され、前記支持基板(TS)上の前記第1チップ(CH 1)と前記更なるチップ(CH 2、CH 3)との間の接続区間は非常に長いため、前記チップ(CH 1、CH 2、CH 3)間の前記支持基板(TS)は湾曲可能である、C 1 ~ 1 3 の何れか1項に記載の部品。

[C 1 5] 外部の回路環境との差込接続により接合し配線接続されるために備えられた露出するストリップ導体(SL)を前記支持基板(TS)の上側に更に備える、C 1 ~ 1 4 の何れか1項に記載の部品。

[C 1 6] 電気部品(B)の製造方法は以下のステップを備える：第1チップ(CH 1)を設けるステップと、

前記第1チップ(CH 1)の下側に金属接合構造体(VBS)と金属配線接続構造体(VSS)を形成するステップにおいて、前記両構造体(VBS、VSS)は異なる高さを有するステップと、

柔らかいポリマー層(TSO)を有する支持基板(TS)を設けるステップと、

前記第1チップ(CH 1)と前記支持基板(TS)とを接合するステップにおいて、前記配線接続構造体(VSS)は前記ポリマー層(TSO)を貫通し、前記接合構造体(VBS)は前記ポリマー層(TSO)を貫通することなく前記ポリマー層(TSO)と接触するステップ。

[C 1 7] 前記ポリマー層(TSO)を、前記第1チップ(CH 1)を載置した後に、照射又は加熱によって硬化させる、C 1 6 に記載の方法。

[C 1 8] C 1 7 に記載の方法において、

前記支持基板(TS)は前記ポリマー層(TSO)の下に層を含み、前記層は好適な光波長領域において透明であり、前記ポリマー層(TSO)を前記波長領域において曝射により硬化する。

[C 1 9] 前記第1チップ(CH 1)と並んで又は前記第1チップ(CH 1)上にまた更なるチップ(CH 2)又は複数の更なるチップ(CH 2、CH 3)を配置する、C 1 6 ~ 1 8 の何れか1項に記載の方法。

[C 2 0] 充填材(UF)はチップ材(CH 1、CH 2、CH 3)と前記支持基板(TS)との間の領域に配置される、C 1 6 ~ 1 9 の何れか1項に記載の方法。

[C 2 1] 型材(VM)及び/又は薄片(F)は前記第1チップ(CH 1)の上方に載置される、C 1 6 ~ 2 0 の何れか1項に記載の方法、

[C 2 2] 金属トップ層は前記第1チップ(CH 1)の上方に載置される、C 1 6 ~ 2 1 の何れか1項に記載の方法。

[C 2 3] 前記支持基板(TS)は前記ポリマー層(TSO)の下に更なる層(TSU)を含み、前記更なる層(TSU)は、前記ポリマー層(TSO)の硬化後、完全に又は選択的に前記配線接続構造体(VSS)の領域から除去され、前記配線接続構造体(VSS)は露出される、C 1 6 ~ 2 2 の何れか1項に記載の方法。

[C 2 4] 前記配線接続構造体(VSS)の露出はレーザを用いて行われる、C 2 3 に記載の方法。

[C 2 5] C 2 3 又は 2 4 の何れか1項に記載の方法において、前記配線接続構造体(VSS)は接触部(KP)を備え、

前記接触部(KP)はストリップ導体(SL)の形成により露出された後、前記支持基板(TS)の下側で接触される。

[C 2 6] 前記部品は複数の他の部品とともに複数製造され、前記他の部品から個別化することにより分離される、C 1 6 ~ 2 5 の何れか1項に記載の方法。

[C 2 7] C 1 6 ~ 2 6 の何れか1項に記載の方法において、

前記部品の上側に、Cu、Ni、及び黒ニッケルを含有する層を有する複合層を付着させ、その後、

Ni含有材料を選択的に除去することで、印字される。

[C 2 8] 導電性構造体(SL)は前記チップ(CH1)の表面及び/又は前記支持基板(TS)の表面に金属若しくは合金を被着すること又は金属含有ナノ粒子を噴射することにより形成される、C 1 6 ~ 2 7 の何れか1項に記載の方法。

【0087】

符号の説明

A U :	凹部	
B :	部品	10
B E S :	部品構造体	
C H 1 :	第1チップ	
C H 2 :	第2チップ	
C H 3 :	第3チップ	
D :	カバー	
F :	薄片	
H :	中空空間	
K N :	折曲線	
K P :	コンタクトパッド	
L :	孔	20
M :	金属被覆部	
M B :	ダイアフラム	
R :	フレーム	
R P :	バックプレート	
R V :	後方容積	
S L :	信号経路	
T S :	支持基板	
T S O :	支持基板最上層	
T S U :	支持基板最上層の下の層	
U F :	充填材又はアンダーフィル材	30
V B S :	接合構造体	
V M :	成型材	
V S S :	配線接続構造体	

【図1】



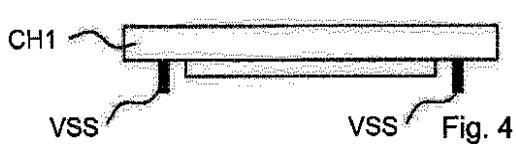
【図2】



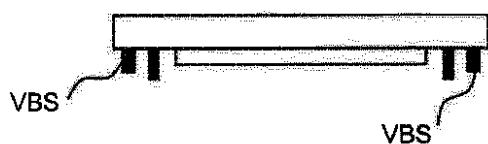
【図3】



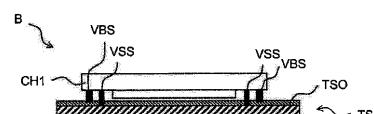
【図4】



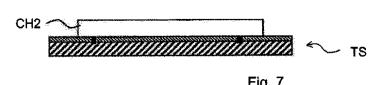
【図5】



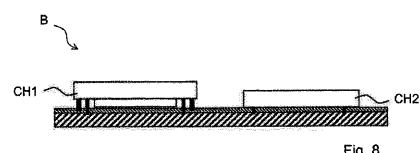
【図6】



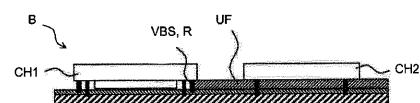
【図7】



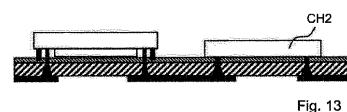
【図8】



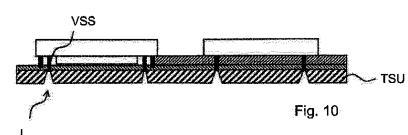
【図9】



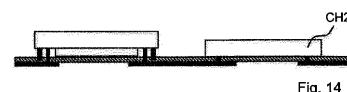
【図13】



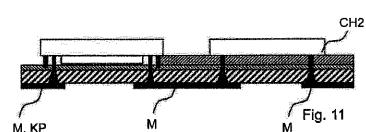
【図10】



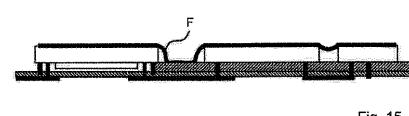
【図14】



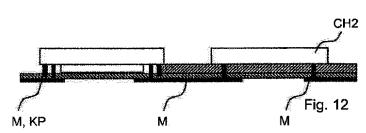
【図11】



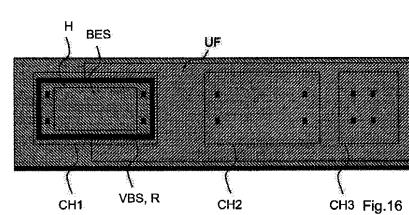
【図15】



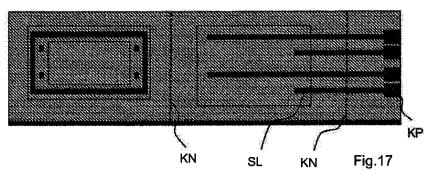
【図12】



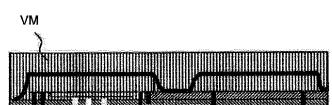
【図16】



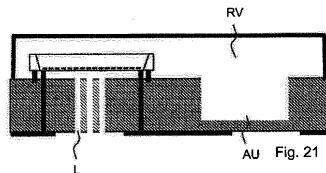
【図17】



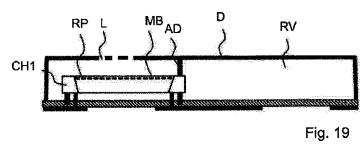
【図18】



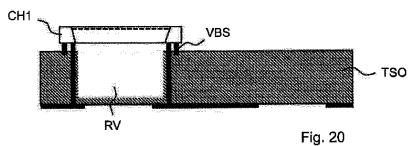
【図21】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(72)発明者 バウアー、クリスチャン
　　ドイツ連邦共和国、81737 ミュンヘン、ホルツヴィーゼンシュトラーセ 21
(72)発明者 クルーガー、ハンス
　　ドイツ連邦共和国、81737 ミュンヘン、ペラローシュトラーセ 13
(72)発明者 ポルトマン、ユルゲン
　　ドイツ連邦共和国、81677 ミュンヘン、シュトウンツシュトラーセ 8
(72)発明者 ステルツル、アロイス
　　ドイツ連邦共和国、81549 ミュンヘン、トラウンシュタイナー・シュトラーセ 33
(72)発明者 パール、ヴォルフガング
　　ドイツ連邦共和国、81379 ミュンヘン、ルーペルト -マイヤー - シュトラーセ 6

審査官 小池 英敏

(56)参考文献 特表2005-514846 (JP, A)
　　国際公開第2014/090438 (WO, A1)
　　特開2008-135594 (JP, A)
　　特開2005-243787 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/58
H01L 21/60
H01L 23/02
H01L 25/00
H03H 9/25
B81B 7/00