

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008 年 12 月 24 日 (24.12.2008)

PCT

(10)
WO 2008/155967 A1

(51) 国際特許分類:
H05K3/46 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/059165

(22) 国際出願日: 2008 年 5 月 20 日 (20.05.2008)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

は、優先権一タ:
特願 2007-158995 2007 年 6 月 15 日 (15.06.2007) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社村田製作所 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 Kyoto (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 野田 悟 (NODA, Satoru) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 梁瀬 右司, 外 (YANASE, Yuji et al.) 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満 5 丁目 1 番 19 号 高木ビル 4 階 Osaka (JP).

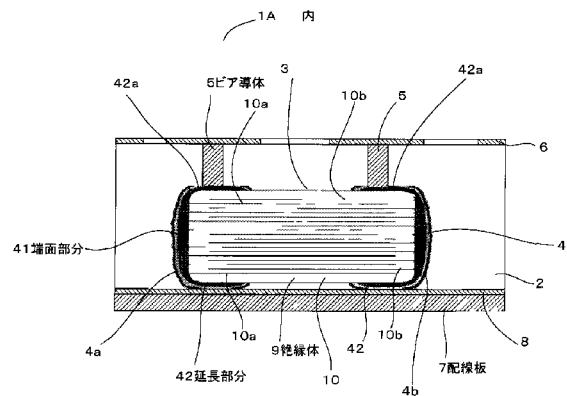
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE,

/ 続葉有 J

(54) Title: BOARD WITH BUILT-IN COMPONENT AND ITS MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: 部品内蔵基板及びその製造方法

[41]



1A BOARD WITH BUILT-IN COMPONENT
5 VIA CONDUCTOR
3 CHIP COMPONENT
41 END SURFACE PORTION
4a EXTERNAL ELECTRODE
42 EXTENDED PORTION

9 INSULATOR
4b EXTERNAL ELECTRODE
7 WIRING BOARD
2 INSULATING LAYER
6 ELECTRODE LAYER

(57) Abstract: The straightness of via conductors or through-hole conductors for connecting external electrodes of a chip component embedded in an insulating layer of a board with a built-in component to electrode layers on the insulating layer is enhanced. The external electrodes (4a, 4b) of a chip component (3) embedded in an insulating layer (2) have extended portions (42) on the top surface. The extended portions (42) include positions (42a) where via conductors (5) are formed, and are flattened at least in the positions to eliminate the curve of the surface. Consequently, the straightness of the via conductors (5) or the through-hole conductors formed on the insulating layer (2) is enhanced.

(57) 要約: 部品内蔵基板の絶縁層に埋設されたチップ部品の外部電極を絶縁層上の電極層に接続するビア導体又はスルーホール導体のストレート性を高くする。絶縁層 2 に埋設されたチップ部品 3 の外部電極 4a、4b につき、上面側の延長部分 42 の少なくともビア導体 5 の形成位置 42a を平坦化して表面の湾曲を解消し、それによって、絶縁層 2 に形成するビア

/ 続葉有 J

WO 2008/155967 A1



SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), -x- ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明 細 書

部 品 内 蔵 某 板 及 び そ の 製 造 方 法

技 術 分 野

[0001] この発明は、絶縁層にチップ部品を内蔵した部品内蔵某板及びその製造方法に関し、詳しくは、チップ部品の外部電極と電極層との接続の改良に関する。

背 景 技 術

[0002] 一般に、チップ部品は、内部電極と、内部電極を有する絶縁体と、絶縁体の両端に形成された外部電極を備える。内部電極と外部電極とは、電氣的に接続されている。

[0003] そして、このチップ部品を内蔵した部品内蔵某板において従来は、1個又は複数個のチップ部品の外部電極をプリント某板、セラミック多層某板、樹脂多層某板等の配線板の電極層を構成するランドに半田付けし、この状態でチップ部品を樹脂層に埋設して部品内蔵某板が製造される。

[0004] しかしながら、チップ部品を半田付けして製造すると、半田フィレットが前記樹脂層内に残存する。そのため、この種の部品内蔵某板を他の某板に半田リフロー等で実装するような場合、リフロー加熱により、前記樹脂層内に残存していた半田が被化して半田フラッシュが発生するおそれがある。

[0005] また、チップ部品の外部電極を半田付けするためには、比較的大面積の複数個のランドを設ける必要があり、高密度配線の妨げになって部品内蔵某板の小型化が図られない。

[0006] そこで、この種の部品内蔵某板を製造する場合、チップ部品を絶縁層下面の電極層のランドに半田付けして接続する代わりに、チップ部品の外部電極をビア導体又はスルーホール導体を通して絶縁層上面の電極層に直接接続することが考えられている(例えば、特許文献1参照)。

特許文献1:特開2003-309373号公報

発 明 の 開 示

発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題

[0007] 前記特許文献1に記載されているように外部電極(端子電極)に対してレーザを照

射してビア導体やスルーホール導体を形成すると、以下の問題が生じる。

- [0008] すなわち、セラミックコンデンザ等の現在市場に流通しているチップ部品は、外部電極がSnやNi等の金属ペーストを塗布等して形成される。
- [0009] この場合、部品内蔵基板100は、図10に模式的に図示するように、例えばセラミックコンデンザ等のチップ部品101の左、右の外部電極102a、102bが、それぞれチップ部品101の端面を覆う端面部分102cと、端面部分102cからチップ部品101の絶縁体103の上、下及び左、右の側面に延出した縁状の延長部分102dとからなり、それらの表面（電極表面）は微視的には平坦ではなく湾曲している。
- [0010] そのため、上面側の延長部分102dの上方からレーザを照射し、外部電極102a、102bそれぞれにつながる穴104aを形成すると、前記湾曲に起因したレーザの乱反射により、穴104aはレーザ光源に近い表面側（開口側）の口径が広がる。
- [0011] したがって、形成されるビア導体104は、ストレート性が損なわれて表面側（開口側）が広い円錐台形状になる可能性がある。なお、ビア導体104は、穴104aに導電性ペーストを充填してなる。穴104aにめっきを成長させた場合や、穴104aの内壁にめっき膜を形成した後、その内部の中空部に非導電性ペーストを充填した場合も含む。
- [0012] そして、外部電極102a、102b側（先端側）で径小にならないようにするため、穴104aは、表面側の口径をある程度大きくして形成する必要がある。
- [0013] その結果、ビア導体104の間隔等で定まる部品内蔵基板100の導電層を狭ピッチ化することができず部品内蔵基板の小型化が阻害される問題がある。また、前記湾曲に起因して、穴104aを形成したときに外部電極102a、102bとチップ部品101が埋設される樹脂層105との界面に隙間が生じ易く、ビア導体104を形成する際に、前記隙間に導電性ペーストやめっき液が浸透する問題もある。
- [0014] そして、それらの問題は、セラミックコンデンザ以外の種々のチップ部品を内蔵する場合にも同様に生じる。また、ビア導体104に代えてスルーホール導体を形成する場合にも同様に生じる。なお、スルーホール導体は、穴104aの内壁にめっきを施してなり、中空の状態である。
- [0015] 本発明は、部品内蔵基板の絶縁層に埋設されたチップ部品の外部電極を絶縁層

上の電極層に接続するビア導体やスルーホール導体のストレート性を高くすることを目的とし、また、そのような部品内蔵基板の製造方法を提供することも目的とする。

課題を解決するための手段

- [0016] 上記した目的を達成するために、本発明の部品内蔵基板は、チップ部品と、該チップ部品が埋設された絶縁層と、該絶縁層上の電極層とを有し、前記チップ部品と前記電極層とが前記絶縁層に形成されたビア導体又はスルーホール導体によって電氣的に接続された部品内蔵基板であって、前記チップ部品は、内部電極を有する絶縁体と、該絶縁体の両端に形成され、前記内部電極と接続された外部電極とを備え、前記外部電極は前記絶縁体の端面を覆う端面部分と、該端面部分から前記絶縁体の側面に延出した縁状の延長部分とからなり、前記延長部分は、少なくとも前記ビア導体又はスルーホール導体の形成位置において平坦化されていることを特徴としている（請求項1）。
- [0017] そして、前記延長部分の平坦化された面は、平面研磨によって形成されていることが実用的で好ましい（請求項2）。
- [0018] また、前記平坦化された面は、表面粗さの指標 R_z において、 $0 < R_z < 5 \mu m$ を満たすことが、具体的で好ましい（請求項3）。
- [0019] さらに、ビア導体やスルーホール導体のストレート性を一層高めるため、少なくとも前記平坦化された面を含む前記外部電極の表面には、銅又は銀或いはそれらの合金めっきが施されていることが、一層好ましい（請求項4）。
- [0020] つぎに、本発明の部品内蔵基板の製造方法は、内部電極を有する絶縁体と、該絶縁体の両端に形成され、前記内部電極と接続された外部電極とを備え、前記外部電極が前記絶縁体の端面を覆う端面部分と、該端面部分から前記絶縁体の側面に延出した縁状の延長部分とからなるチップ部品を用意し、前記延長部分のうち少なくとも一部を平坦化する第一の工程と、前記チップ部品を配線板上に固定する第二の工程と、前記外部電極が平坦化された前記チップ部品を絶縁層に埋設する第三の工程と、前記外部電極の平坦化された面を底面として、前記絶縁層にビア導体またはスルーホール導体を形成する第四の工程と、前記絶縁層上に、前記ビア導体またはスルーホール導体に電氣的に接続される電極層を形成する第五の工程と、を備えた

ことを特徴としている（請求項5）。

- [0021] また、本発明の部品内蔵基板の製造方法は、内部電極を有する絶縁体と、該絶縁体の両端に形成され、前記内部電極と接続された外部電極とを有し、前記外部電極が前記絶縁体の端面を覆う端面部分と、該端面部分から前記絶縁体の側面に延出した縁状の延長部分とからなるチップ部品を用意する工程を、第一の工程として備え、前記チップ部品を配線板上に固定する第二の工程と、前記外部電極が平坦化された前記チップ部品を絶縁層に埋設する第三の工程と、前記外部電極の平坦化された面を底面として、前記絶縁層にビア導体またはスルーホール導体を形成する第四の工程と、前記絶縁層上に、前記ビア導体またはスルーホール導体に電気的に接続される電極層を形成する第五の工程とを備え、前記第二の工程により、用意した前記チップ部品を配線板上に固定して前記延長部分のうち少なくとも一部を平坦化することを特徴としている（請求項6）。

- [0022] そして、前記平坦化は、平面研磨によってなされることが実用的で好ましい（請求項7）。

- [0023] また、ビア導体やスルーホール導体のストレート性を一層高めるため、前記第三の工程の前に、少なくとも前記平坦化された面を含む前記外部電極に、銅又は銀或いはそれらの合金のめっきを施す工程をさらに備えることが好ましい（請求項8）。

発明の効果

- [0024] 請求項1の発明によれば、絶縁層に埋設されたチップ部品は、内部電極を有する絶縁体の両端に形成された外部電極につき、上面側の延長部分の少なくともビア導体又はスルーホール導体の形成位置の部分が平坦化されて表面（電極表面）の湾曲が解消する。

- [0025] そのため、前記樹脂層の上方からレーザー照射を照射した際、前記湾曲に起因してレーザーが乱反射することはない。したがって、チップ部品を絶縁層上面の電極層に接続するためのビア導体又はスルーホール導体は、絶縁層の上面の口径が広がらず、ストレート性が高い円柱状になる。

- [0026] そのため、チップ部品と電極層とを接続するビア導体やスルーホール導体のストレート性が高い部品内蔵基板を提供することができる。

- [0027] この場合、ビア導体又はスルーホール導体の間隔等で定まる電極屑の狭ピッチ化を図ることができる。また、外部電極と樹脂屑との界面に隙間が生じることはなく、ビア導体又はスルーホール導体を形成する際に導電性ペーストやめっき液が前記隙間に浸透する事態も生じない。
- [0028] 請求項2の発明によれば、前記延長部分の平坦化を、実用的で容易な平面研磨によって実現し、請求項1の発明の効果を奏する部品内蔵基板を提供することができる。
- [0029] 請求項3の発明によれば、請求項1の発明の効果を奏する具体的な前記延長部分の平坦化の構成を提供することができる。
- [0030] 請求項4の発明によれば、外部電極の平坦化された面が、銅又は銀或いはそれらの合金のめっきにより極めて平坦な鏡面になり、前記ビア導体やスルーホール導体のストレート性が一層向上し、前記絶縁屑上の電極屑を更に一層、狭ピッチ化することができる。
- [0031] 請求項5の発明によれば、第一の工程により、チップ部品の外部電極の延長部分が平坦化され、第二の工程により配線板上にチップ部品が固定される。
- [0032] そして、第三の工程により、前記平坦化が施されたチップ部品が絶縁屑に埋設された後、第四の工程により、絶縁屑内において、前記外部電極の平坦化された面を底面としてレーザーにより穴が形成され、この穴にめっきや導電性ペースト等による導電屑を形成して前記延長部分に電氣的に接続したビア導体またはスルーホール導体が形成される。
- [0033] このとき、外部電極の上面側の前記延長部分が平坦化されているので、前記樹脂屑の上方からのレーザー照射により、前記湾曲に起因したレーザーの乱反射なく、円柱状の穴を形成することができる。さらに、この穴にめっきや導電性ペースト等による導電屑を形成して得られるビア導体又はスルーホール導体は、絶縁屑の上面側で広がらず、ストレート性が高い円柱形状になる。
- [0034] そして、第五の工程により、前記ビア導体又は前記スルーホール導体が前記絶縁屑上の配線パターンに接続されて部品内蔵基板が製造される。
- [0035] この場合、前記ビア導体又はスルーホール導体の間隔等で定まる電極屑の一層の

狭ピッチ化等を図って部品内蔵基板を製造することができる。また、ビア導体又はスルーホール導体のストレート性が高く、製造された外部電極と樹脂層との界面に隙間が生じることはない。したがって、ビア導体又はスルーホール導体を形成する際に導電性ペーストやめっき液が前記隙間に浸透する事態も生じることもない。

[0036] 請求項6の発明によれば、第一の工程により平坦化前のチップ部品を用意し、第二の工程によりチップ部品を配線板上に固定して外部電極の延長部分を平坦化し、その後、前記第三乃至第五の工程の処理を施して部品内蔵基板を製造することができる。そして、この場合も、請求項5の発明の場合と同様の効果を奏する。

[0037] 請求項7の発明によれば、前記平坦化を、実用的な平面研磨によって容易に施すことができる。

[0038] 請求項8の発明によれば、第一の工程によりチップ部品の外部電極の前記延長部分が平坦化された後、前記第三の工程によって絶縁層に埋設する前に、外部電極の平坦化された面が、銅又は銀或いはそれらの合金のめっきにより極めて平坦な鏡面に加工される。この加工により、前記のビア導体やスルーホール導体のストレート性を一層向上させることができ、一層の導電層の狭ピッチ化等を図って部品内蔵基板を製造することができる。

図面の簡単な説明

[0039] [図1]一実施形態の部品内蔵基板の一部の断面図である。

[図2]図1のチップ部品の説明図である。

[図3]図1の部品内蔵基板の製造の工程Aの説明図である。

[図4]図1の部品内蔵基板の製造の工程Bの説明図である。

[図5]図1の部品内蔵基板の製造の工程Cの説明図である。

[図6]図1の部品内蔵基板の製造の工程Dの説明図である。

[図7]図1の部品内蔵基板の製造の工程Eの説明図である。

[図8]他の実施形態の部品内蔵基板の一部の断面図である。

[図9]図8の部品内蔵基板の製造の一部の工程の説明図である。

[図10]従来例のビア導体の説明図である。

符号の説明

[0040] 1A、1B 部品内蔵基板

2 絶縁層

3 チップ部品

4a、4b 外部電極

41 端面部分

42 延長部分

5 ビア導体

6 電極層

11 めっき層

発明を実施するための最良の形態

[0041] つぎに、本発明をより詳細に説明するため、その実施形態について、図1～図9にしたがって詳述する。

[0042] (一実施形態)

まず、請求項1、2、3、5、6、7に対応する一実施形態について、図1～図8を参照して説明する。

[0043] 図1は本実施形態の部品内蔵基板1Aの一部の断面図、図2はそのチップ部品の説明図、図3～図7は部品内蔵基板1Aの製造工程の説明図である。なお、各図においては、見易くするため、適宜断面を示すハッチングを省略している。

[0044] [部品内蔵基板1Aの構成]

図1に示す本実施形態の部品内蔵基板1Aは、樹脂からなる絶縁層2に1個又は複数個のチップ部品3を埋設し、各チップ部品3の左、右の両端面に形成された外部電極4a、4bを、ビア導体5(又はスルーホール導体)を通して絶縁層2上の電極層6に電氣的に接続した構成である。

[0045] そして、チップ部品3は配線板7上に背い非導電性接着シート8を介して配設され、本実施形態の場合、この状態でチップ部品3が絶縁層2に埋設されている。

[0046] なお、非導電性接着シート8は配線板7への位置固定の機能を果たすものである。また、配線板7は、例えばプリント基板、セラミック基板および樹脂基板とこれらの多層基板、SUS等の伝写板等からなる。また、配線板7及び非導電性接着シート8は、不

要になる場合には、製造後等に除去される。

- [0047] また、部品内蔵基板1Aと、従来の半田付け接続の部品内蔵基板と比較すると、半田付け接続の場合は、前記配線板7及び非導電性接着シート8の位置に、ランドが設けられる。このランド上にチップ部品3が配設され、外部電極4a、4bが各ランドに半田付けされて電氣的に接続される。ランドの有無等の点で、部品内蔵基板1Aは外見上も従来の半田付け接続の部品内蔵基板と全く異なる。
- [0048] つぎに、チップ部品3の構成を、図2を参照して説明すると、チップ部品3は、例えば積層セラミックコンデンザの場合、セラミックからなる絶縁体9内に、左、右端から中央に突出して重合した対の平板状内部電極10a、10bが形成されている。また、絶縁体9の外側において、左、右の端面に、銀等の金属ペーストで形成された外部電極4a、4bが取り付けられている。そして、各平板状内部電極10aは外部電極4aに接続され、各平板状内部電極10bは外部電極4bに接続されている。
- [0049] 外部電極4a、4bは、詳しくは、絶縁体9の端面を覆う端面部分41と、該端面部分41から絶縁体9の上、下及び左、右の側面に延出した縁状の延長部分42とからなり、上面側の延長部分42は、少なくともビア導体5の形成位置42aが平坦化されている。
- [0050] その結果、ビア導体5の形成位置42aを底面とする絶縁層2の左、右のビア導体5は円柱状に形成され、図10の従来のビア導体104のように円錐台形状に広がらない。
- [0051] したがって、絶縁層2に埋設されたチップ部品3の外部電極4a、4bを、従来の半田付けではなく、絶縁層2内に形成したビア導体5を通して絶縁層2上の電極層6に直接接続する構成であって、ビア導体5が絶縁層2の表面側で広がらず、ビア導体5のストレート性を高くした部品内蔵基板1Aを提供することができる。
- [0052] この場合、ビア導体5のストレート性が高いため、ビア導体5の間隔等で定まる電極層6の狭ピッチ化を図り、部品内蔵基板1Aを極めて小型化することができる。
- [0053] また、ビア導体5の形成位置の部分42aが平坦化されているため、外部電極4a、4bと樹脂層2との界面に、上記の湾曲に起因した隙間が生じることがなく、この隙間にビア導体5の導電性ペーストやめっき液が浸透することもない。
- [0054] ところで、シミュレーションや実験等により、外部電極4a、4bの平坦化した面の十点

表面粗さの指標 R_z が、 $0 < R_z < 5 \mu\text{m}$ であることが好ましいことが判明した。なお、平坦化する面積はビア導体5の径等に依存し、例えばチップ部品3が「0603サイズ」と呼ばれる $0.6 \times 0.3 \times 0.3\text{mm}$ の積層セラミックコンデンザの場合には、ビア導体5の径が $100 \mu\text{m}$ 程度になり、ビア導体5の位置ずれも考慮すると、平坦化する面積は $100 \pm 20 \mu\text{m}$ 程度であることが好ましい。

[0055] そして、ビア導体5の形成位置42aの平坦化は、種々の研磨によって実現することができるが、簡単には、周知の平面研磨によって実現することが容易で好ましい。

[0056] 「製造方法」

つぎに、部品内蔵基板1Aの製造方法を、請求項6に記載の工程順の場合について、図1及び図3～図7を参照して説明する。

[0057] 図3、図4は本発明の第二の工程の説明用の断面図であり、図3はチップ部品を配線板に固定する工程Aの説明用の断面図、図4は平坦化の工程Bの説明用の断面図である。図5は工程C(本発明の第三の工程)の説明用の断面図、図6は工程D(本発明の第四の工程)の説明図であり、(a)はビア導体の穴が形成された状態の断面図、(b)はビア導体が形成された状態の断面図である。図7は工程E(本発明の第五の工程)の説明用の断面図である。

[0058] まず、外部電極4a、4bの平坦化を施す前のチップ部品3を用意し(本発明の第一の工程)、図3の工程Aにより、表面に非導電性接着シート8を敷設した配線板7上に、用意したチップ部品3を配設し、非導電性接着シート8によりチップ部品3を配線板7上に固定して支持する。

[0059] なお、配線板7は表面にチップ部品3の位置調整用マークが形成されたガラスエポキシ樹脂基板等からなる。また、チップ部品3は例えば前記した「0603サイズ」の積層セラミックコンデンザであり、例えば表面実装部品(SMD)の実装マウンタにより、配線板7の前記各マークの位置に自動的に配設される。また、非導電性接着シート8は例えば非導電性接着剤を全面スクリーン印刷により配線板7に予め塗布して敷設される。

[0060] つぎに、図3の状態例えば 150°C 、60秒の乾燥加熱を施した後、非導電性接着シート8を介して配線板7上に固定したチップ部品3につき、図4の工程Bにより、左、

右の外部電極4a、4bの上面側の延長部分42の少なくともビア導体5の形成位置42aを平坦化する。

- [0061] 具体的には、平面研磨機を用いて外部電極4a、4bの延長部分42のうち、ビア導体5の形成位置42aを、 $0 < R \leq 5 \mu\text{m}$ となるように平面研磨して平坦化する。これによって、後述のレーザ照射の乱反射を抑制する。なお、平面研磨機での研磨でも実用的な精度で平坦化を施すことができるが、その後、外部電極4a、4bの前記形成位置42aの平坦化した表面を、さらに基板研磨機により馬布研磨して一層平坦化することが、レーザ照射の乱反射をより一層抑制する上から好ましい。
- [0062] つぎに、図5の工程Cにより、前記平坦化が施されたチップ部品3を絶縁層2に埋設する。具体的には、例えば真空弾性体プレスにより、樹脂シートでチップ部品3が配設された配線板7の表面側を一様にラミネートし、配線板7上の全てのチップ部品3を一様な厚みの絶縁層2に埋設する。絶縁層2は熱硬化性樹脂により形成されていることが好ましく、加熱によって硬化される。
- [0063] つぎに、図6の工程Dにより、つぎに説明する周知の穴加工を施して、絶縁層2内に、外部電極4a、4bの前記形成位置42a（延長部分42のうち平坦化された部分）に電氣的に接続された上下方向のビア導体5を形成する。
- [0064] まず、図6(a)の矢印線に示すレーザを、絶縁層2の上方からチップ部品3の外部電極4a、4bのビア導体5の前記形成位置42aに照射し、上下方向の穴51を形成する。このとき、外部電極4a、4bの前記形成位置42aが平坦化されているので、従来の湾曲に起因したレーザの乱反射がなく、円柱状の穴51を形成することができる。なお、前記レーザは、具体的には、炭酸ガス(CO_2)レーザである。
- [0065] さらに、図6(b)に示すように、前記円柱状の穴51にめっきや導電性ペーストを充填して前記形成位置42aに電氣的に接続した上下方向のビア導体5を形成する。なお、ビア導体5に替えて、穴51の内壁にめっき膜を形成してスルーホール導体を形成することも可能である。
- [0066] なお、チップ部品3が「0603サイズ」の積層セラミックコンデンサの場合には、前記したようにビア導体5の径は $100 \mu\text{m}$ 程度であり、ビア導体5の位置ずれも考慮すると、平坦化する前記形成位置42aの面積は $100720 \mu\text{m}^2$ 程度であることが好ましい。

- [0067] つぎに、図7の工程Eにより、絶縁層2上に、ビア導体5に電氣的に接続される電極層6を設け、部品内蔵基板1Aを製造する。電極層6は絶縁層2上にめっきを施す等、周知の方法によって形成することができる。また、予め銅箔が貼付された絶縁層2を用い、銅箔をエッチング等により加工することによって電極層6を形成してもよい。
- [0068] 以上の実施形態の場合、チップ部品3の左、右の外部電極4a、4bにつき、上面側の延長部分42のうち少なくともビア導体5の形成位置42aが平坦化されて表面（電極表面）の湾曲が解消される。そして、ビア導体5をストレート性が高い円柱状に形成することができる。そのため、チップ部品3と電極層6とを接続するビア導体5のストレート性が高い部品内蔵基板1Aを提供することができる。
- [0069] この場合、ビア導体5の間隔等で定まる電極層6の狭ピッチ化等を図って部品内蔵基板1Aを一層小型化することができる。また、外部電極4a、4bと樹脂層2との界面に隙間が生じることがなく、ビア導体5を形成する際の導電性ペーストやめっき液等が前記隙間に浸透する事態も生じない。
- [0070] また、前記延長部分42の平坦化を、実用的で容易な平面研磨によって実現することができる。さらに、前記延長部分42の平坦化を、 $0 < R \leq 5 \mu\text{m}$ にする具体的な構成で実現することができる利点もある。
- [0071] ところで、上記実施形態においては、配線板7上でチップ部品3の外部電極4a、4bを研磨して平坦化し、さらに、配線板7及びチップ部品3を絶縁層2により埋設する請求項6の工程順で製造する方法を記載した。しかし、請求項5の工程順で製造してもよく、この場合は、第一の工程により、用意したチップ部品3の外部電極4a、4bを配線板7とは異なる板上で予め研磨して平坦化し、第二の工程により、研磨後のチップ部品3を配線板7上に非導電性接着シート8を介して固定し、第三の工程（工程C）により、配線板7及びチップ部品3を絶縁層2により埋設し、その後、第四、第五の工程（工程D、E）を施して部品内蔵基板1Aが製造される。
- [0072] （他の実施形態）
- つぎに、請求項4、8に対応する他の実施形態について、図8、図9を参照して説明する。
- [0073] 図8は本実施形態の部品内蔵基板1Bの一部の断面図、図9は部品内蔵基板1B

の一部の製造工程の説明図である。なお、それらの図面において、図1～図7と同一符号は同一若しくは相当するものを示す。

[0074] 「部品内蔵基板1Bの構成」

本実施形態の部品内蔵基板1Bが前記実施形態の部品内蔵基板1Aと異なる点は、図8に示すように、チップ部品3の外部電極4a、4bにおいて、上面側の延長部分42のうち平坦化されたビア導体5の形成位置42aの表面が、銅(Cu)又は銀(Ag)或いはそれらの合金のめっき層11により極めて平坦な鏡面に形成されている点である。

[0075] このようにすると、外部電極4a、4bの前記形成位置42aが厚膜であって、平坦化した表面がポーラスでレーザ反射を吸収等して妨げるような場合にも、めっき層11の平坦な鏡面によりレーザ反射の特性を改善する。これによって、ビア導体5のストレート性が一層向上し、絶縁層2上の電極層6が更に一層、狭ピッチ化される。

[0076] 「製造方法」

つぎに、部品内蔵基板1Bの製造方法について、図9を参照して説明する。

[0077] 部品内蔵基板1Bを製造する場合は、図9(a)に示す上述の工程Bと同図(c)に示す上述の工程Cの間に、同図(b)に示すめっき工程を追加する。

[0078] そして、工程Bにより、例えば平面研磨によってチップ部品3の左、右の外部電極4a、4bの上面側の延長部分42の少なくともビア導体5の形成位置42aを平坦化すると、工程Cによってチップ部品3を絶縁層2に埋設する前に、前記のめっき工程により、例えば周知の無電解Cuめっき処理等を行なって、前記形成位置42aの表面にめっき層11を形成し、乾燥後に前記工程Cに移行する。

[0079] したがって、本実施形態の場合は、製造された部品内蔵基板1Bのビア導体5のストレート性を一層向上することができ、部品内蔵基板1Bを一層高密度に配線して小型化することができる。

[0080] そして、本発明は上記した両実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したもの以外に種々の変更を行なうことが可能であり、例えば、ビア導体5に代えてスルーホール導体を形成する場合にも同様に適用することができる。なお、ビア導体5やスルーホール導体の構造等はどのようなものであってもよい。

[0081] また、チップ部品3の種類や寸法等はどのようなであってもよく、絶縁層2やビア導体5、電極層6等の寸法や素材がどのようなであってもよい。

[0082] さらに、本発明の部品内蔵基板の製造方法は、少なくとも前記工程Aから工程Eを含むものであればよく、それらの工程の前後、途中に他の工程を含むものであってもよく、工程の手順が異なってもよい。

産業上の利用可能性

[0083] 本発明は、種々の部品内蔵基板及びその製造方法に適用することができる。

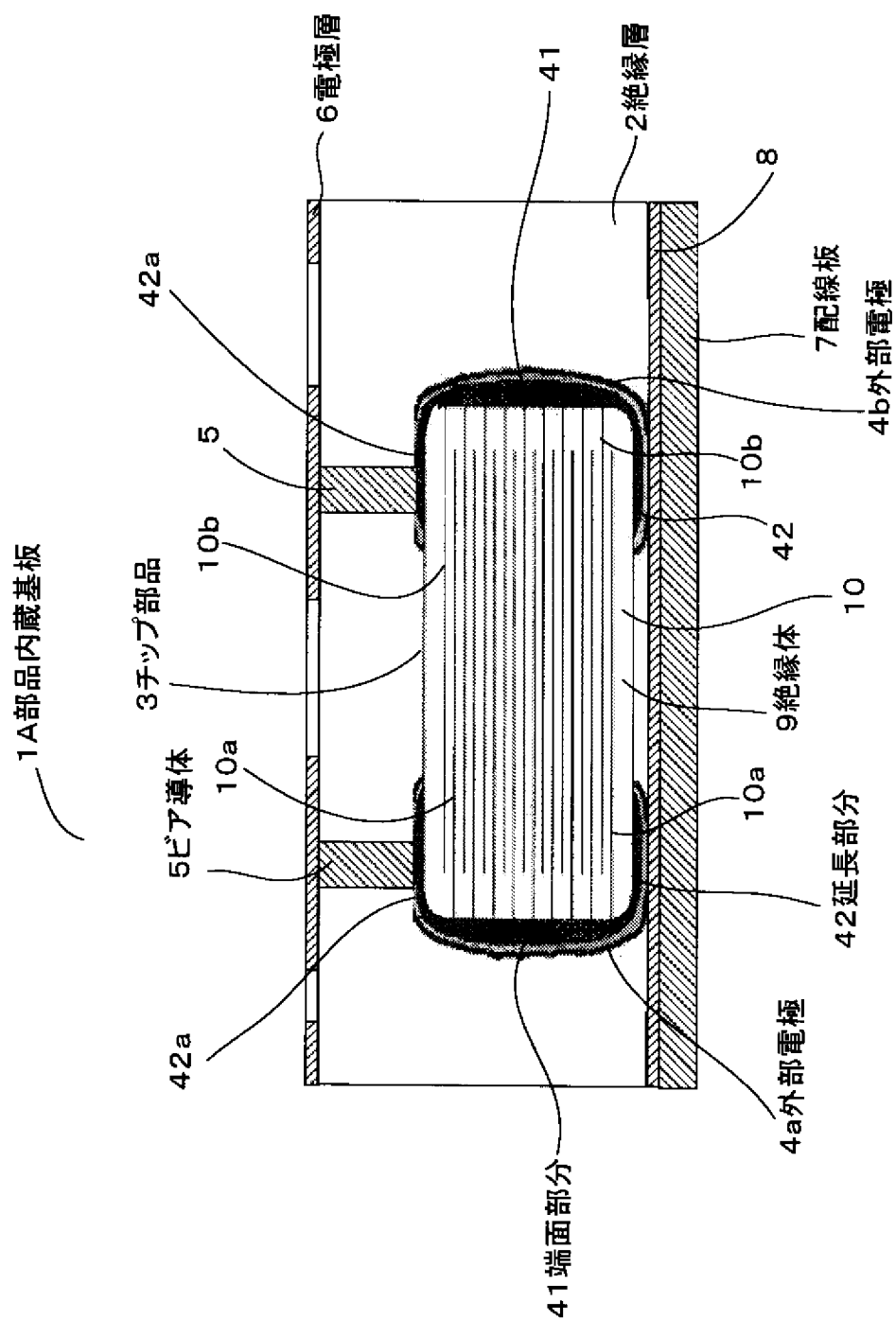
請求の範囲

- [1] チップ部品と、該チップ部品が埋設された絶縁層と、該絶縁層上の電極層とを有し、前記チップ部品と前記電極層とが前記絶縁層に形成されたビア導体又はスルーホール導体によって電氣的に接続された部品内蔵基板であって、
- 前記チップ部品は、内部電極を有する絶縁体と、該絶縁体の両端に形成され、前記内部電極と接続された外部電極とを備え、
- 前記外部電極は前記絶縁体の端面を覆う端面部分と、該端面部分から前記絶縁体の側面に延出した縁状の延長部分とからなり、
- 前記延長部分は、少なくとも前記ビア導体又はスルーホール導体の形成位置において平坦化されていることを特徴とする部品内蔵基板。
- [2] 請求項1に記載の部品内蔵基板において、
- 前記延長部分の平坦化された面は、平面研磨によって形成されていることを特徴とする部品内蔵基板。
- [3] 請求項1又は2に記載の部品内蔵基板において、
- 前記平坦化された面は、表面粗さの指標 R_z において、 $0 < R_z < 5 \mu m$ を満たすことを特徴とする部品内蔵基板。
- [4] 請求項1～3のいずれか一項に記載の部品内蔵基板において、
- 少なくとも前記平坦化された面を含む前記外部電極の表面には、銅又は銀或いはそれらの合金めっきが施されていることを特徴とする部品内蔵基板。
- [5] 内部電極を有する絶縁体と、該絶縁体の両端に形成され、前記内部電極と接続された外部電極とを備え、前記外部電極が前記絶縁体の端面を覆う端面部分と、該端面部分から前記絶縁体の側面に延出した縁状の延長部分とからなるチップ部品を用意し、前記延長部分のうち少なくとも一部を平坦化する第一の工程と、
- 前記チップ部品を配線板上に固定する第二の工程と、
- 前記外部電極が平坦化された前記チップ部品を絶縁層に埋設する第三の工程と、
- 前記外部電極の平坦化された面を底面として、前記絶縁層にビア導体またはスルーホール導体を形成する第四の工程と、
- 前記絶縁層上に、前記ビア導体またはスルーホール導体に電氣的に接続される電

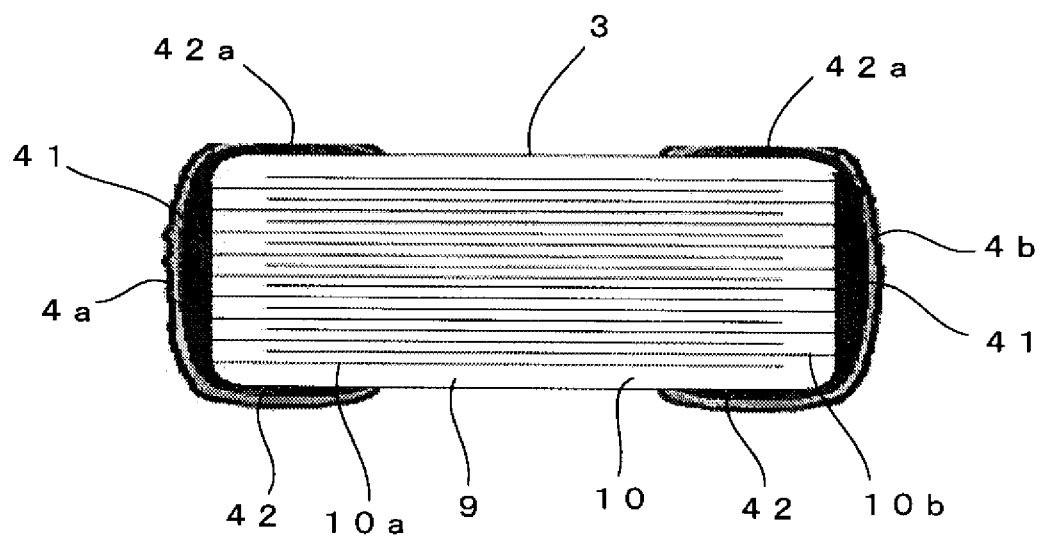
極屑を形成する第五の工程と、を備えたことを特徴とする部品内蔵某板の製造方法。

- [6] 内部電極を有する絶縁体と、該絶縁体の両端に形成され、前記内部電極と接続された外部電極とを有し、前記外部電極が前記絶縁体の端面を覆う端面部分と、該端面部分から前記絶縁体の側面に延出した縁状の延長部分とからなるチップ部品を用意する工程を、第一の工程として備えとともに、
- 前記チップ部品を配線板上に固定する第二の工程と、
- 前記外部電極が平坦化された前記チップ部品を絶縁屑に埋設する第三の工程と、
- 前記外部電極の平坦化された面を底面として、前記絶縁屑にビア導体またはスルーホール導体を形成する第四の工程と、
- 前記絶縁屑上に、前記ビア導体またはスルーホール導体に電氣的に接続される電極屑を形成する第五の工程とを備え、
- 前記第二の工程により、用意した前記チップ部品を配線板上に固定して前記延長部分のうち少なくとも一部を平坦化することを特徴とする部品内蔵某板の製造方法。
- [7] 請求項5又は6に記載の部品内蔵某板の製造方法において、
- 前記平坦化は、平面研磨によってなされることを特徴とする部品内蔵某板の製造方法。
- [8] 請求項5～7のいずれか一項に記載の部品内蔵某板の製造方法において、
- 前記第三の工程の前に、少なくとも前記平坦化された面を含む前記外部電極に、銅又は銀或いはそれらの合金のめっきを施す工程をさらに備えたことを特徴とする部品内蔵某板の製造方法。

[図1]



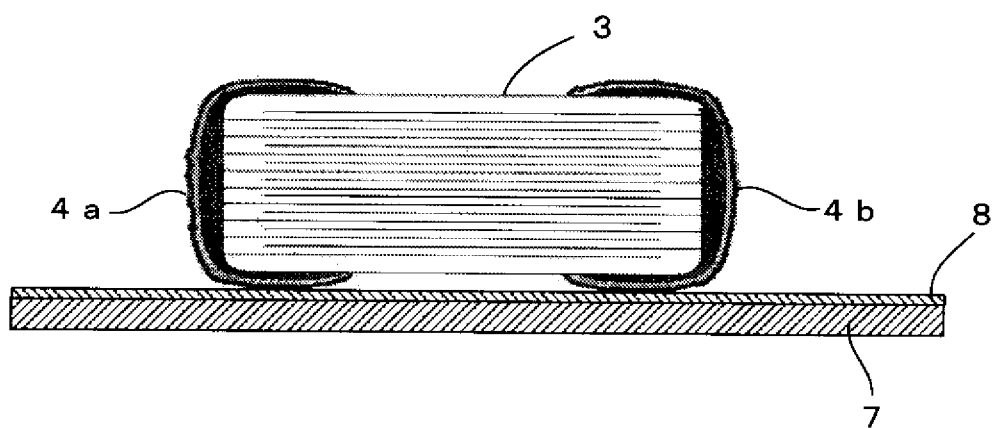
[[図2]]



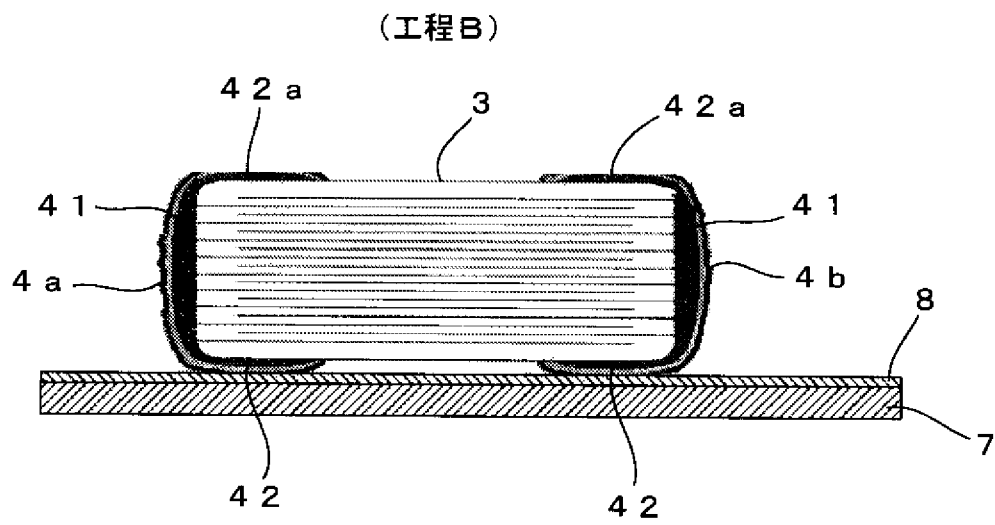
[[図3]]

(工程A)

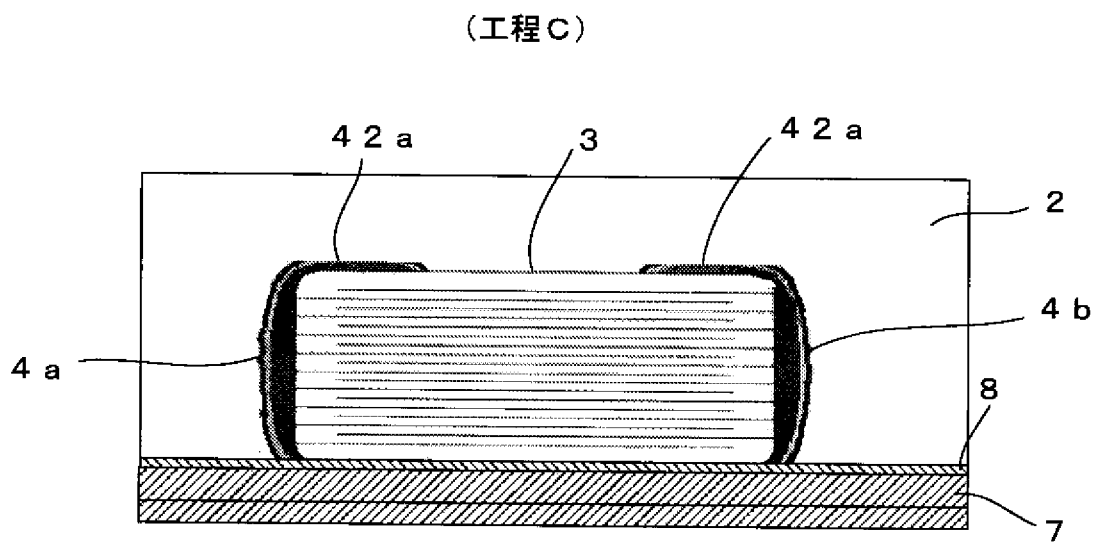
(a)



[図4]

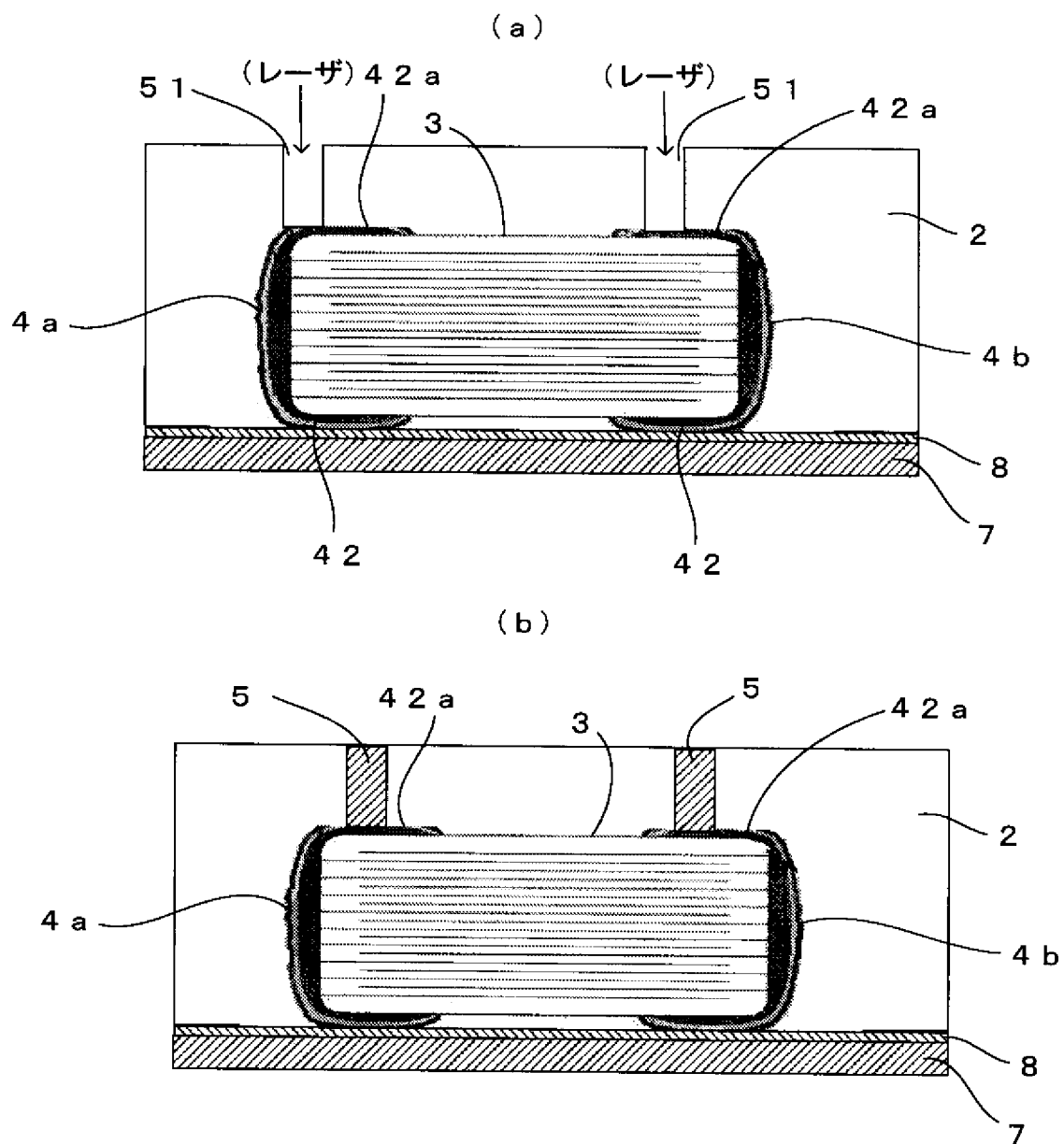


[図5]

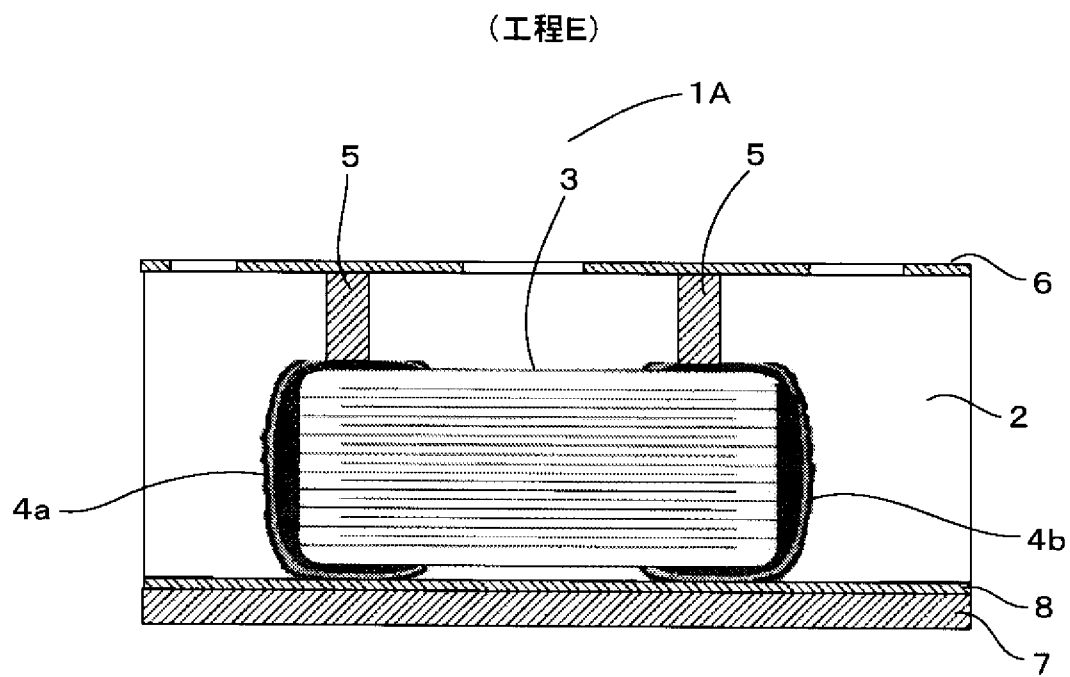


[図6]

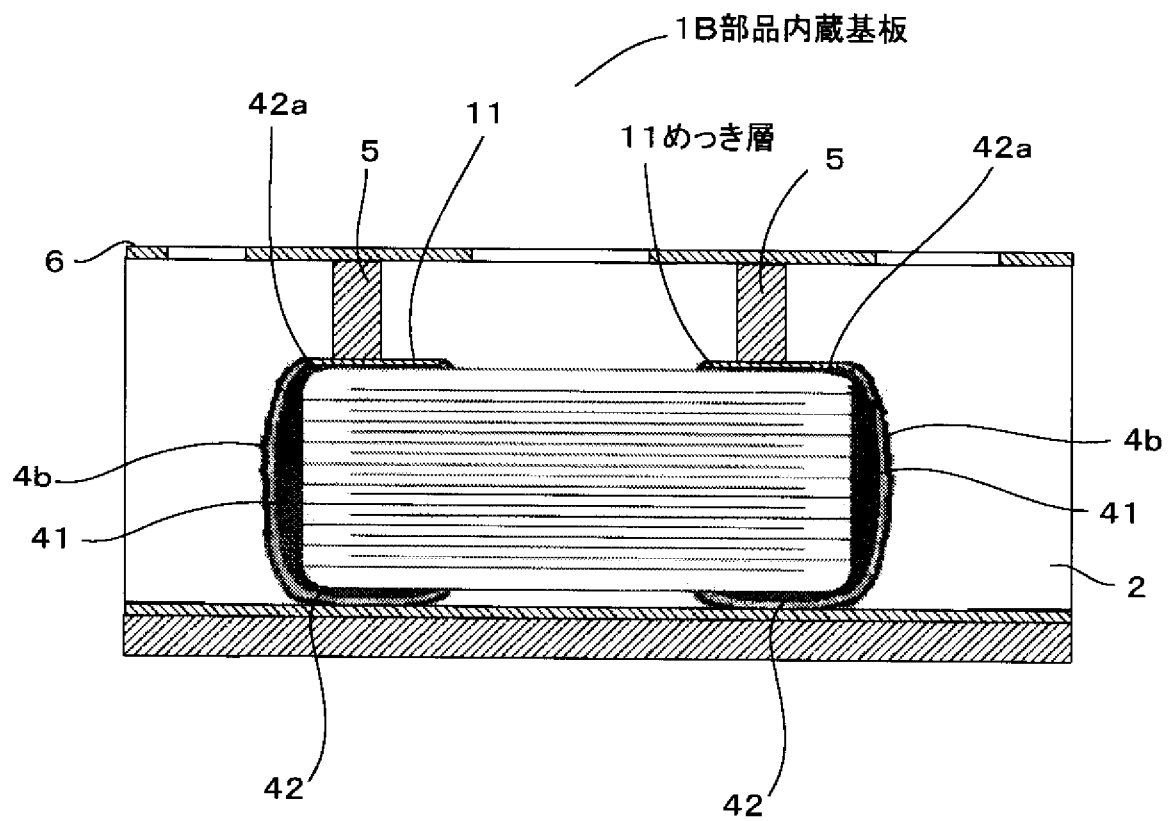
(工程D)



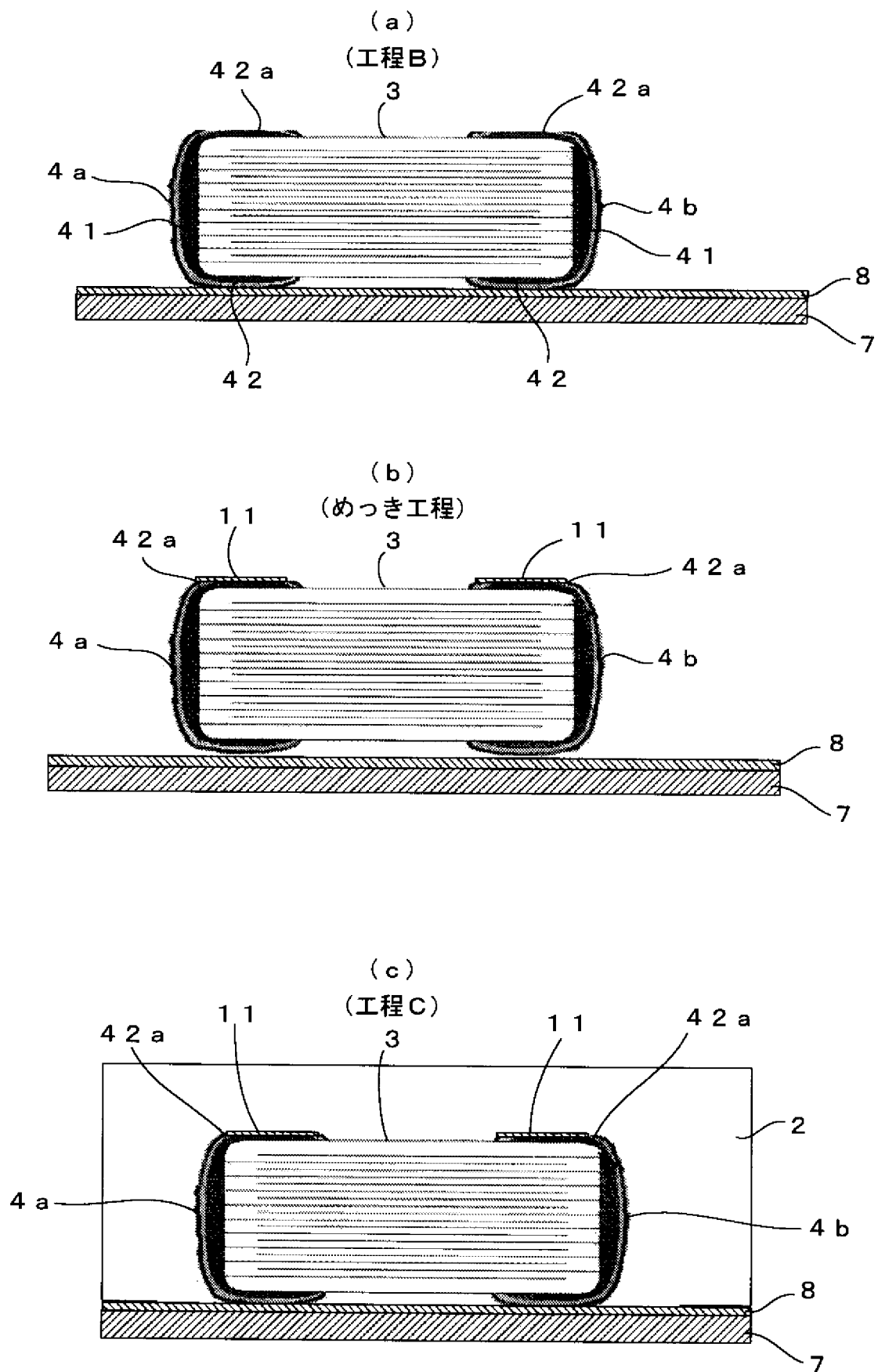
[図7]



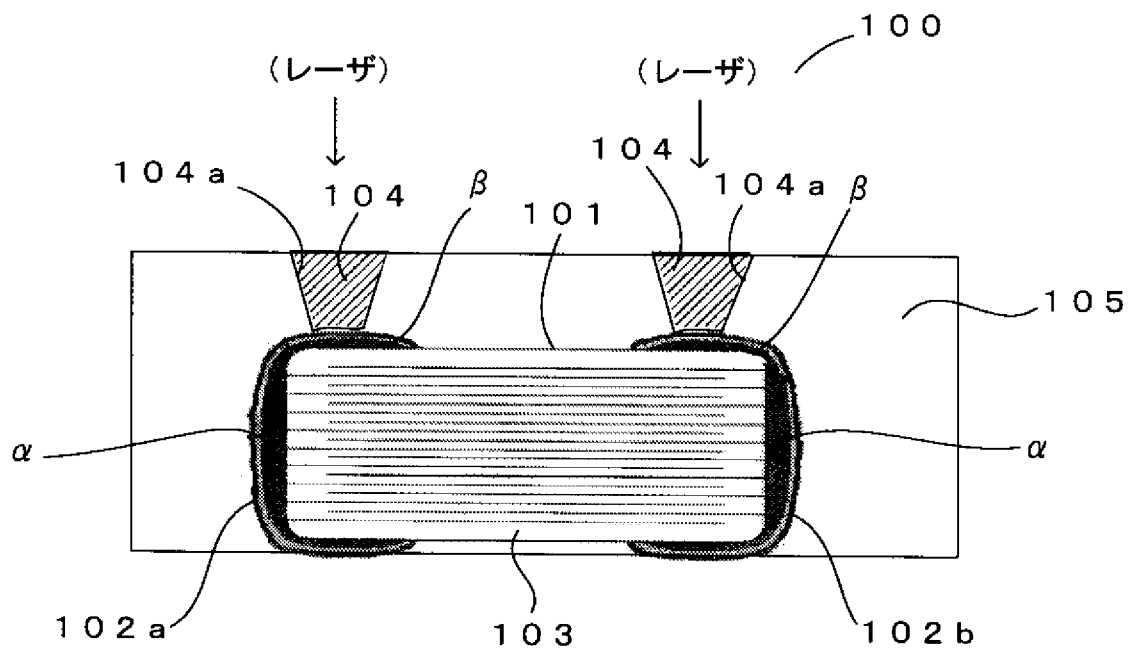
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/059165

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K3/46(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05K3 / 46

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-100875 A (Ibiden Co., Ltd.),	1, 4
Y	05 April, 2002 (05.04.02), Par. Nos. [0076] to [0078]	2, 3
	<i>sc</i> JP 2002-100870 A <i>sc</i> JP 2002-100871 A <i>sc</i> JP 2002-100872 A <i>sc</i> JP 2002-100873 A & JP 2002-100874 A <i>sc</i> JP 2002-118365 A <i>sc</i> JP 2002-118366 A <i>sc</i> JP 2002-118367 A <i>sc</i> US 6724638 B1 <i>sc</i> US 2004/160751 A1 <i>sc</i> US 6876554 B1 <i>sc</i> US 2005/157478 A1 <i>sc</i> EP 1137332 A1 <i>sc</i> EP 1139705 A1 <i>sc</i> EP 1744606 A2 <i>sc</i> EP 1771050 A1 & WO 01/019148 A1 <i>sc</i> WO 01/019149 A1 <i>sc</i> DE 60031948 T <i>sc</i> DE 60031949 T <i>sc</i> TW 499823 B <i>sc</i> CN 1321410 A <i>sc</i> CN 1321411 A	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 August, 2008 (01.08.08)Date of mailing of the international search report
12 August, 2008 (12.08.08)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/059165

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-282332 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 03 October, 2003 ((03.10.03) , Par. No. [0056] (Family: none)	2,3
Y	JP 8-144083 A (Taiyo Yuden Co., Ltd.), 04 June, 1996 ((04.06.96) , (Family: none)	2, 3

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drawn in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The matter common to the inventions of claims 1-8 is a board with a built-in component which comprises a chip component, an insulating layer in which the chip component is embedded, and electrode layers formed on the insulating layer and in which the chip component and the electrode layers are electrically connected respectively through via conductors or through-hole conductors formed in the insulating layer, wherein the chip component is composed of an insulator having internal electrodes and external electrodes formed on both ends of the insulator and connected to the respective internal electrodes, the external electrodes are each composed of an end surface portion covering the corresponding end surface (Continued to the extra sheet.)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: **1 - 4**

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/059165

Continuation of Box No. III of continuation of first sheet (2)

of the insulator and a flange-like extended portion extending from the end surface portion to the side surface of the insulator, and each extended portion is flattened at least in the position where the via conductor orthrough-hole conductor is formed (common matter). However, the search has revealed that the common matter is not novel since it is disclosed in JP 2002-100875 A. In consequence, since the common matter makes no contribution over the prior art, it cannot be a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

Therefore, there is no matter common to all the inventions of claims 1-8. Since there exists no other common matter which can be considered as a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, no technical relationship between these different inventions within the meaning of PCT Rule 13 can be seen.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

IntCl H05K3/46(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

IntCl H05K3/46

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2008年
日本国実用新案登録公報	1996-2008年
日本国登録実用新案公報	1994-2008年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリーホ	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 2002-100875 A (イビデン株式会社) 2002.04.05, [0076] - [0078] & JP 2002-100870 A & JP 2002-100871 A & JP 2002-100872 A & JP 2002-100873 A & JP 2002-100874 A & JP 2002-118365 A & JP 2002-118366 A & JP 2002-118367 A & US 6724638 B1 & US 2004/160751 A1 & US 6876554 B1 & US 2005/157478 A1 & EP 1137332 A1 & EP 1139705 A1 & EP 1744606 A2 & EP 1771050 A1 & WO 01/019148 A1 & WO 01/019149 A1 & DE 60031948 T & DE 60031949 T & TW 499823 B	1, 4 2, 3

洋 c 欄の続きにも文献が列挙されている。

ヴ パテントファミリーに関する別紙を参照。

ホ 引用文献のカテゴリー

IA」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 IE」国際出願日前の出願または特許であるか、国際出願日以後に公表されたもの
 IL」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 IO」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 rp」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の役に公表された文献

IT」国際出願日又は優先日後に公表された文献であつて出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 IX」特に関連のある文献であつて、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 IY」特に関連のある文献であつて、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 I&J 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01.08.2008

国際調査報告の発送日

12.08.2008

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

黒石 孝志

電話番号 03-3581-1101 内線 3389

3S

9527

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の テコリーホ	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	& CN 1321410 A & CN 1321411 A	
Y	J P 2 0 0 3 - 2 8 2 3 3 2 A (株式会社村田製作所) 2 0 0 3 . 1 0 . 0 3 , [0 0 5 6] (7 アミリーなし)	2, 3
Y	j p 8 - 1 4 4 0 8 3 A (X 陽誘電株式会社) 1 9 9 6 . 0 6 . 0 4 (y アミリーなし)	2, 3

第II欄 請求の範囲の一部の調査がてきないときの意見 (第1ページの2の続き)

怯第8条第3項 (P C T 17条 (2) (a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

i . r 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

2 . b 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることかてきる程度まで所定の要件を備わっていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3 . r 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4 (a) の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

晴犬の範囲i—8に係る発明の共通の事項は、チップ部品と、咳チップ部品が埋没された絶縁層と、咳絶縁層上の電極層とを有し、前記チップ部品と前記電極層とか前記絶縁層に形成されたヒア導体又はスルーホール導体によって電氣的に接続された部品内蔵基板であって、前記チップ部品は、内部電極を有する絶縁体と、咳絶縁体の両端に形成され、前記内部電極と接続された外部電極とを備え、前記外部電極は前記絶縁体の端面を覆う端面部分と、咳端面部分から前記絶縁体の側面に延出した縁状の延長部分とからなり、前記延長部分は、少なくとも前記ヒア導体又はスルーホール導体の形成位置において平坦化されていること (共通事項) である。しかしながら、調査の結果、上記共通事項は特開2002-100875号公報に開示されているから、新規でないことが明らかとなった。結果として、上記共通事項は先行技術の域を出ないから、P C T 規則13 2 の第2文の青味において、上記共通事項は特別な技術的特徴ではない。

それ故、晴犬の範囲1—8に係る発明の全てに共通の事項はない。P C T 規則13 2 の第2文の青味において特別な技術的特徴と考えられる他の共通の事項は存在しないので、それらの相違する発明の間にP C T 規則13 の青味における技術的な関連を見いだすことはできない。

i . r 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。

2 . r 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することかてきたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

3 . d 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。

4 . d 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲1 - 4

追加調査手数料の異議の中立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。