

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7690995号
(P7690995)

(45)発行日 令和7年6月11日(2025.6.11)

(24)登録日 令和7年6月3日(2025.6.3)

(51)国際特許分類	F I			
H 0 1 G 4/30 (2006.01)	H 0 1 G	4/30	2 0 1 F	
H 0 1 G 4/228(2006.01)	H 0 1 G	4/30	2 0 1 G	
H 0 1 G 2/06 (2006.01)	H 0 1 G	4/30	5 1 3	
	H 0 1 G	4/30	5 1 6	
	H 0 1 G	4/228	A	
請求項の数 16 (全13頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号	特願2023-559639(P2023-559639)	(73)特許権者	000006231 株式会社村田製作所 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(86)(22)出願日	令和4年11月8日(2022.11.8)	(74)代理人	100145713 弁理士 加藤 竜太
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/041549	(74)代理人	100165157 弁理士 芝 哲央
(87)国際公開番号	WO2023/085265	(72)発明者	善哉 孝太 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
(87)国際公開日	令和5年5月19日(2023.5.19)	審査官	田中 晃洋
審査請求日	令和6年4月9日(2024.4.9)		
(31)優先権主張番号	特願2021-183733(P2021-183733)		
(32)優先日	令和3年11月10日(2021.11.10)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 積層セラミックコンデンサ及びバンプ製造用ペースト

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

誘電体層と内部電極層とが交互に積層された積層体と、
前記積層体における、積層方向と交差する長さ方向の両端に設けられた2つの端面のそれぞれに配置され、前記積層体の前記積層方向の両端に設けられた2つの主面の端面側、及び、前記積層方向および前記長さ方向と交差する幅方向の両端に設けられた2つの側面の前記端面側を覆い、且つ前記内部電極層と接続する外部電極層と、
前記積層体の2つの前記主面のうちの一方における、2つの前記端面側のそれぞれに前記主面側を覆う前記外部電極層を間に挟んで配置されたバンプと、を備え、
前記バンプは、錫領域と、樹脂領域と、銅を含む金属領域と、銀を含む銀領域と、を含む、
積層セラミックコンデンサ。

【請求項2】

前記樹脂領域は、内部に、
銀で周囲が被覆された前記金属領域、及び、錫の少なくとも一方を含有するものを含む、
請求項1に記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項3】

前記外部電極層は、
前記内部電極層と接続する銅を含む下地電極層と、
前記下地電極層の外周に配置された第1ニッケルめっき層と、

前記第 1 ニッケルめっき層の外周に配置された第 1 錫めっき層と、を備え、
前記第 1 錫めっき層上に、前記バンプが配置されている、
請求項 1 に記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 4】

前記外部電極層は、
前記内部電極層と接続する銅を含む下地電極層と、
前記下地電極層の外周に配置された第 1 ニッケルめっき層と、
前記第 1 ニッケルめっき層の外周に配置された第 1 錫めっき層と、を備え、
前記第 1 錫めっき層上に、前記バンプが配置されている、
請求項 2 に記載の積層セラミックコンデンサ。

10

【請求項 5】

前記外部電極層と前記バンプに含まれる錫との間に、前記外部電極層に含まれる金属と
前記バンプに含まれる錫との間の反応部を有する、
請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 6】

前記樹脂領域は、
前記バンプの周囲に点在しているものを含む、
請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 7】

前記樹脂領域は、
円形状であり、周囲が銀に覆われているものを含む、
請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の積層セラミックコンデンサ。

20

【請求項 8】

前記樹脂領域は、
前記バンプと前記積層体との間に配置されているものを含む。
請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 9】

前記樹脂領域は、エポキシ樹脂で製造されている、
請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項 10】

前記バンプはそれぞれ、前記長さ方向における、該バンプが配置されている側の前記端
面に近い端面側部分が、該バンプの中央部分よりも、前記積層方向の外側に突出している、
請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の積層セラミックコンデンサ。

30

【請求項 11】

錫と、
銀で被覆された銅、もしくは、銀で被覆された、銅を含む金属と、
エポキシ樹脂製の樹脂と、
溶剤と、を含み、
硬化剤を含まない、
積層セラミックコンデンサのバンプ製造に用いる、バンプ製造用ペースト。

40

【請求項 12】

前記金属の全体の体積に対する、前記錫の体積比率が 70%以上 90%以下である、
請求項 11 に記載のバンプ製造用ペースト。

【請求項 13】

前記樹脂に対する前記金属の体積比率は 70%以上 90%以下である、
請求項 11 に記載のバンプ製造用ペースト。

【請求項 14】

前記樹脂に対する前記金属の体積比率は 70%以上 90%以下である、
請求項 12 に記載のバンプ製造用ペースト。

【請求項 15】

50

前記エポキシ樹脂がビスフェノール A 型エポキシ樹脂である、
請求項 1 1 から請求項 1 4 のいずれか 1 項に記載のバンプ製造用ペースト。

【請求項 1 6】

前記溶剤がジエチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテルまたは、ジエチレングリコールモノメチルエーテルである、
請求項 1 1 から請求項 1 4 のいずれか 1 項に記載のバンプ製造用ペースト。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、積層セラミックコンデンサ及びバンプ製造用ペーストに関する。

10

【背景技術】

【0002】

積層セラミックコンデンサは、誘電体層と内部電極とが交互に積み重ねられた内層部を有する。そして、その内層部の上部と下部とに外層部としての誘電体層が配置されて直方体状の積層体が形成され、積層体の長手方向の両端面に外部電極が設けられてコンデンサ本体が形成される。

さらに、いわゆる「鳴き」の発生を抑制するために、コンデンサ本体における基板に実装される側に外部電極の一部を覆うように形成されたバンプを備える積層セラミックコンデンサが知られている（特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2015 - 216337 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、従来、コンデンサ本体とバンプとの間の接着力が弱く、バンプがコンデンサ本体から剥がれてしまう場合があった。

【0005】

本発明は、コンデンサ本体とバンプとの間の接着力が向上された積層セラミックコンデンサ及びバンプ製造用ペーストを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために本発明は、誘電体層と内部電極層とが交互に積層された積層体と、前記積層体における、積層方向と交差する長さ方向の両端に設けられた 2 つの端面のそれぞれに配置され、前記積層体の前記積層方向の両端に設けられた 2 つの主面の端面側、及び、前記積層方向および前記長さ方向と交差する幅方向の両端に設けられた 2 つの側面の前記端面側を覆い、且つ前記内部電極層と接続する外部電極層と、前記積層体の 2 つの前記主面のうち的一方における、2 つの前記端面側のそれぞれに前記主面側を覆う前記外部電極層を間に挟んで配置されたバンプと、を備え、前記バンプは、錫領域と、樹脂領域と、銅を含む金属領域と、銀を含む銀領域と、を含む、積層セラミックコンデンサを提供する。

40

【0007】

錫と、銀で被覆された銅、もしくは、銀で被覆された、銅を含む金属と、エポキシ樹脂製の樹脂と、溶剤と、を含み、硬化剤を含まない、上記積層セラミックコンデンサのバンプ製造に用いる、バンプ製造用ペーストを提供する。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、コンデンサ本体とバンプとの間の接着力が向上された積層セラミックコンデンサ及びバンプ製造用ペーストを提供することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施形態の積層セラミックコンデンサ1の概略斜視図である。

【図2】実施形態の積層セラミックコンデンサ1の図1におけるII-II線に沿った断面図である。

【図3】実施形態の積層セラミックコンデンサ1の図1におけるIII-III線に沿った断面図である。

【図4】バンプ4の内部領域の一部分の拡大断面図である。

【図5】積層セラミックコンデンサ1の製造方法を説明するフローチャートである。

【図6】積層体製造工程S1と、下地電極層形成工程S2と、第1めっき層形成工程S3とを説明する図である。 10

【図7】バンプ配置工程S4と、第2めっき層形成工程S5とを説明する図である。

【図8】実施形態の積層セラミックコンデンサ1の変形形態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明の実施形態にかかる積層セラミックコンデンサ1について説明する。図1は、実施形態の積層セラミックコンデンサ1の概略斜視図である。図2は、実施形態の積層セラミックコンデンサ1の図1におけるII-II線に沿った断面図である。図3は、実施形態の積層セラミックコンデンサ1の図1におけるIII-III線に沿った断面図である。

【0011】

積層セラミックコンデンサ1は、略直方体形状で、積層体2及び積層体2の両端に設けられた一对の外部電極層3とを備えるコンデンサ本体1Aと、コンデンサ本体1Aに取り付けられたバンプ4と、を備える。また、積層体2は、誘電体層14と内部電極層15とを複数組合む内層部11を含む。

【0012】

以下の説明において、積層セラミックコンデンサ1の向きを表わす用語として、積層セラミックコンデンサ1において、一对の外部電極層3が設けられている方向を長さ方向Lとする。誘電体層14と内部電極層15とが積層されている方向を積層方向Tとする。長さ方向L及び積層方向Tのいずれにも交差する方向を幅方向Wとする。なお、実施形態においては、幅方向Wは長さ方向L及び積層方向Tのいずれにも直交している。

図2は、積層セラミックコンデンサ1の幅方向Wの中央を通り、且つ長さ方向Lと積層方向Tに延びる断面である。

【0013】

(積層体2の外表面)

また、積層体2の6つの外表面のうち、積層方向Tに相対する一对の外表面を第1主面A1と第2主面A2とし、幅方向Wに相対する一对の外表面を第1側面B1と第2側面B2とし、長さ方向Lに相対する一对の外表面を第1端面C1と第2端面C2とする。なお、第1主面A1と第2主面A2とを特に区別して説明する必要のない場合、まとめて主面Aとし、第1側面B1と第2側面B2とを特に区別して説明する必要のない場合、まとめて側面Bとし、第1端面C1と第2端面C2とを特に区別して説明する必要のない場合、まとめて端面Cとして説明する。

【0014】

積層体2は、角部を含む稜線部R1に丸みがつけられていることが好ましい。稜線部R1は、積層体2の2面、すなわち主面Aと側面B、主面Aと端面C、又は、側面Bと端面Cが交わる部分である。

【0015】

(積層体2)

積層体2は、内層部11と、内層部11の積層方向T両側にそれぞれ配置される外層部12とを備える積層体本体10と、積層体本体10の幅方向Wの両側に設けられたサイドギャップ部16とを備える。

10

20

30

40

50

【0016】

(内層部11)

内層部11は、積層方向Tに沿って交互に積層された誘電体層14と内部電極層15とを複数組合む。

【0017】

誘電体層14は、セラミック材料で製造されている。セラミック材料としては、例えば、BaTiO₃を主成分とする誘電体セラミックが用いられる。

【0018】

内部電極層15は、複数の第1内部電極層15aと、複数の第2内部電極層15bとを備える。第1内部電極層15aと第2内部電極層15bとは、交互に配置されている。第1内部電極層15aは、第2内部電極層15bと対向する第1対向部152aと、第1対向部152aから第1端面C1側に引き出された第1引き出し部151aとを備える。第1引き出し部151aの端部は、第1端面C1に露出し、後述の第1外部電極層3aに電氣的に接続されている。第2内部電極層15bは、第1内部電極層15aと対向する第2対向部152bと、第2対向部152bから第2端面C2に引き出された第2引き出し部151bとを備える。第2引き出し部151bの端部は、後述の第2外部電極層3bに電氣的に接続されている。第1内部電極層15aの第1対向部152aと、第2内部電極層15bの第2対向部152bとに電荷が蓄積される。

10

【0019】

内部電極層15は、例えばニッケル(Ni)、銅(Cu)、銀(Ag)、パラジウム(Pd)、銀-パラジウム(Ag-Pd)合金、金(Au)等に代表される金属材料により形成されていることが好ましい。

20

【0020】

(外層部12)

外層部12は、内層部11の誘電体層14と同じ材料で製造されている。

【0021】

(サイドギャップ部16)

サイドギャップ部16は、積層体本体10の側面B側に設けられた第1サイドギャップ部16aと、積層体本体10の第2側面B2側に設けられた第2サイドギャップ部16bと、を備える。サイドギャップ部16は、誘電体層14と同様の材料で製造されている。

30

【0022】

(外部電極層3)

外部電極層3は、第1端面C1に設けられた第1外部電極層3aと、第2端面C2に設けられた第2外部電極層3bとを備える。外部電極層3は、端面Cだけでなく、主面A及び側面Bの端面C側の一部も覆っている。

【0023】

上述のように、第1内部電極層15aの第1引き出し部151aの端部は第1端面C1に露出し、第1外部電極層3aに電氣的に接続されている。また、第2内部電極層15bの第2引き出し部151bの端部は第2端面C2に露出し、第2外部電極層3bに電氣的に接続されている。これにより、第1外部電極層3aと第2外部電極層3bとの間は、複数のコンデンサ要素が電氣的に並列に接続された構造となっている。

40

【0024】

また、外部電極層3は、例えば下地電極層30と第1めっき層31と第2めっき層32とを含む。

【0025】

下地電極層30は、例えば、銅を含む導電性ペーストを塗布、焼き付けることにより形成される。また、実施形態の下地電極層30はガラスを含んでいる。

【0026】

第1めっき層31は、下地電極層30の外周に配置された第1ニッケルめっき層31aと、第1ニッケルめっき層31aの外周に配置された第1錫めっき層31bとを含む。第

50

2めっき層32は、第1錫めっき層31bの外周に配置された第2ニッケルめっき層32a、及び第2ニッケルめっき層32aの外周に配置された第2錫めっき層32bを含む。ただし、第2めっき層32は、次に延びるバンプ4が配置されている部分においては、バンプ4の外周に配置されている。

【0027】

(バンプ4)

バンプ4は、一對の第1バンプ4aと第2バンプ4bとを備える。第1バンプ4aは、コンデンサ本体1Aの基板実装面である第2主面A2側における、長さ方向Lの一方の端面C1側に配置され、第2バンプ4bは、他方の端面C2側に配置されている。第1バンプ4aと第2バンプ4bとは、図2に示すように長さ方向Lの中心を通り幅方向Wに延びる中央線を挟んで略線対称の位置に、長さ方向Lに一定の距離、離間して配置されている。

10

【0028】

バンプ4は、第2主面A2側まで回り込んだ、外部電極層3の下地電極層30と、第1ニッケルめっき層31aと、第1錫めっき層31bとを挟んで、コンデンサ本体1Aの外側に配置されている。

また、バンプ4は、第2主面A2における、下地電極層30と、第1ニッケルめっき層31aと、第1錫めっき層31bが延びる部分だけでなく、積層体2の外層部12の部分と直接接触している部分も有する。

【0029】

第2ニッケルめっき層32aと、第2錫めっき層32bとは、積層体2におけるバンプ4が配置されていない部分では第1錫めっき層31bの外周に配置されているが、バンプ4が配置されている部分ではバンプ4の外周に配置されている。

20

【0030】

それぞれのバンプ4は、長さ方向Lの中央部分42が窪んでいる。すなわち、バンプ4は、長さ方向Lにおいて、そのバンプ4が配置されている側の端面Cに近い端面側部分41が、バンプ4の中央部分42より、図中下方となる積層方向Tの外側に突出している。また、バンプ4は、長さ方向Lにおいて、そのバンプ4が配置されている側の端面Cと反対側の端部45も、中央部分42より、図中下方となる積層方向Tの外側に突出している。

【0031】

バンプ4aについて説明すると、バンプ4aは、長さ方向Lの中央部分42aが窪んでいる。バンプ4aは、長さ方向Lにおいて、バンプ4aが配置されている側の端面C1に近い端面側部分41aが、バンプ4aの中央部分42aより、図中下方となる積層方向Tの外側に突出している。バンプ4aは、長さ方向Lにおいて、そのバンプ4aが配置されている側の端面Cと反対側の端部45aも、中央部分42より、図中下方となる積層方向Tの外側に突出している。

30

【0032】

バンプ4bについて説明すると、バンプ4bは、長さ方向Lの中央部分42bが窪んでいる。バンプ4bは、長さ方向Lにおいて、バンプ4bが配置されている側の端面C2に近い端面側部分41bが、バンプ4bの中央部分42bより、図中下方となる積層方向Tの外側に突出している。バンプ4bは、長さ方向Lにおいて、そのバンプ4bが配置されている側の端面Cと反対側の端部45bも、中央部分42より、図中下方となる積層方向Tの外側に突出している。

40

【0033】

また、端面側部分41と中央部分42との積層方向Tの厚みの差T1(積層方向Tの距離)は、端面側部分41におけるバンプ4の積層方向Tの厚みT2の5%以上30%以内である。

【0034】

図4は、バンプ4の内部領域の一部分の拡大断面図である。バンプ4は、錫Sn領域と、樹脂領域REと、銅Cu、又は、銅CuとニッケルNiとを含む金属領域Mと、銀Ag領域と、を含む。

50

金属領域 M は、図中 Cu として表すが、銅 Cu、または、銅 Cu とニッケル Ni とを含有する金属のどちらかを含有している。また、金属領域 M は錫 Sn を含んでもよい。なお、銅 Cu とニッケル Ni とを含有する金属は、銅 Cu とニッケル Ni とが合金化していてもよいし、さらに錫 Sn を含み金属間化合物となってもよい。なお、銀 Ag 領域内に錫 Sn を含んでもよい。錫 Sn の内部に含まれるこれらの領域は、WDX や EDX の解析により検出可能である。

【0035】

また、樹脂領域 RE は、内部に、錫 Sn、銀 Ag で周囲が覆われた銅 Cu もしくは銅 Cu 及びニッケル Ni を含む金属領域 M を含有するものを含む。なお、金属領域 M が銅 Cu およびニッケル Ni を含む場合、銅 Cu とニッケル Ni は合金化していてもよく、さらに

10

【0036】

さらに、バンプ 4 は、外部電極層 3 とバンプ 4 に含まれる錫 Sn との間に、外部電極層 3 に含まれる金属層とバンプ 4 に含まれる錫 Sn との間の反応部 55 を有する。反応部 55 は、バンプ 4 と外部電極層 3 に含まれる種々の金属が反応しているものであり、例えば、第 1 ニッケルめっき層 31a に含まれるニッケルと錫 Sn との反応部 55 でもよく、第 1 錫めっき層 31b に含まれる錫と錫 Sn との反応部 55 でもよく、バンプ 4 に含まれる銅 Cu と第 1 ニッケルめっき層 31a に含まれるニッケルと第 1 錫めっき層 31b に含まれる錫もしくは錫 Sn との反応部 55 でもよく、Cu、Ni からなる金属と第 1 錫めっき層 31b に含まれる錫もしくはバンプ 4 の錫 Sn との反応部 55 でもよい。

20

【0037】

樹脂領域 RE は、さらに、バンプ 4 の周囲に点在している樹脂領域 RE、円形状であり、周囲が銀 Ag に覆われている樹脂領域 RE、バンプ 4 と積層体 2 との間に配置されている樹脂領域 RE も含む。

【0038】

(積層セラミックコンデンサ 1 の製造方法)

図 5 は、積層セラミックコンデンサ 1 の製造方法を説明するフローチャートである。積層セラミックコンデンサ 1 の製造方法は、積層体製造工程 S1 と、下地電極層形成工程 S2 と、第 1 めっき層形成工程 S3 と、バンプ配置工程 S4 と、第 2 めっき層形成工程 S5 とを含む。図 6 は、積層体製造工程 S1 と、下地電極層形成工程 S2 と、第 1 めっき層形成工程 S3 とを説明する図である。図 7 はバンプ配置工程 S4 と、第 2 めっき層形成工程 S5 とを説明する図である。

30

【0039】

(積層体製造工程 S1)

セラミックス粉末、バインダ及び溶剤を含むセラミックスラリーをキャリアフィルムの外周においてダイコータ、グラビアコータ、マイクログラビアコータ等を用いてシート状に成形して誘電体層 14 となる積層用セラミックグリーンシート 101 を製作する。次いで、積層用セラミックグリーンシート 101 に導電体ペーストをスクリーン印刷、インクジェット印刷、グラビア印刷等によって帯状に印刷し、積層用セラミックグリーンシート 101 の表面に内部電極層 15 となる導電パターン 102 を印刷するが印刷された素材シート 103 を製作する。

40

【0040】

続いて、図 6 (a) に示すように、導電パターン 102 が同一の方向を向き且つ導電パターン 102 が隣り合う素材シート 103 間において幅方向において半ピッチずつずれた状態になるように、複数の素材シート 103 を積み重ねる。さらに、複数枚積層された素材シート 103 の両側にそれぞれ、外層部 12 となる外層部用セラミックグリーンシート 112 を積み重ねる。

【0041】

積み重ねた複数の素材シート 103 と外層部用セラミックグリーンシート 112 とを熱

50

圧着し、図 6 (b) に示すマザーブロック 1 1 0 を作成する。

【 0 0 4 2 】

次いで、マザーブロック 1 1 0 を、図 6 (b) に示す切断線 X 及び切断線 X と交差する切断線 Y に沿って切断し、図 6 (c) に示す積層体 2 を複数製造する。

【 0 0 4 3 】

(下地電極層形成工程 S 2)

続いて、積層体 2 の端面 C に、銅を含む導電性ペーストを塗布、焼き付けることにより下地電極層 3 0 を形成する。下地電極層 3 0 は、積層体 2 両側の端面 C のみならず、積層体 2 の主面 A 及び側面 B 側まで延びて、主面 A の端面 C 側の一部も覆うように形成する。

【 0 0 4 4 】

(第 1 めっき層形成工程 S 3)

次いで、下地電極層 3 0 の外周に第 1 ニッケルめっき層 3 1 a と、第 1 ニッケルめっき層 3 1 a の外周に配置された第 1 錫めっき層 3 1 b とを形成し、図 6 (d) に示す積層体本体 1 0 を製造する。

【 0 0 4 5 】

(バンプ配置工程 S 4)

バンプ製造に用いる、バンプ製造用ペースト 4 4 を用意する。

バンプ製造用ペースト 4 4 は、錫 S n、銀 A g で被覆された銅 C u、もしくは銅 C u に替わって銀 A g で被覆された、銅とニッケルからなる金属と、エポキシ樹脂製の樹脂と、溶剤と、を含む。

エポキシ樹脂は、ビスフェノール A 型エポキシ樹脂である。溶剤は、例えばジエチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテルまたはジエチレングリコールモノメチルエーテルである。そして、バンプ製造用ペースト 4 4 は、フェノール樹脂やイミダゾールなどの硬化剤を含まない。

【 0 0 4 6 】

金属の全体体積に対して錫 S n の体積比率は 7 0 % 以上 9 0 % 以下である。樹脂に対する、金属の体積比率は、7 0 % 以上 9 0 % 以下である。

【 0 0 4 7 】

バンプ 4 の形成には、例えば図 7 に示すような保持基板 4 0 を用いる。図 7 (a) に示すように実施形態で保持基板 4 0 には、バンプ製造用ペースト 4 4 を配置する位置における、中央部分 4 2 となる位置に、凸部 4 3 が形成されている。

保持基板 4 0 の上に、バンプ製造用ペースト 4 4 をスクリーン印刷法またはディスペンス法等により配置する。

そうすると、図 7 (a) に示すように凸部 4 3 が形成されているため、バンプ製造用ペースト 4 4 は、長さ方向 L の中央部分 4 2 が端面 C 側の端面側部分 4 1 よりも凹んだ形状となる。すなわち、バンプ製造用ペースト 4 4 は、長さ方向 L の端面 C 側の端面側部分 4 1 が、端面側部分 4 1 よりも長さ方向 L の中央側に位置する中央部分 4 2 より、図中下方となる積層方向 T の外側に突出した形状となる。

【 0 0 4 8 】

次に、コンデンサ本体 1 A を図 7 (b) に示すように、第 2 主面 A 2 側が保持基板 4 0 に対向する姿勢で保持基板 4 0 の外周に搭載する。このとき、コンデンサ本体 1 A の外部電極層 3 とバンプ製造用ペースト 4 4 とが位置合わせされ、バンプ製造用ペースト 4 4 がコンデンサ本体 1 A に付着する。

【 0 0 4 9 】

この状態で、加熱工程を実施する。これにより、ペースト中の少なくとも一部の金属が金属間化合物を生成するとともに、硬化し、コンデンサ本体 1 A ならびに外部電極層 3 に接合した状態のバンプ 4 が形成される。

【 0 0 5 0 】

その後、コンデンサ本体 1 A がバンプ 4 とともに、保持基板 4 0 から分離され、図 7 (c) の状態となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

(第 2 めっき層形成工程 S 5)

次いで、コンデンサ本体 1 A における第 1 錫めっき層 3 1 b が露出している部分及びバンプ 4 の外周に、第 2 ニッケルめっき層 3 2 a を形成し、さらに第 2 ニッケルめっき層 3 2 a の外周に第 2 錫めっき層 3 2 b とを形成する。以上の工程により積層セラミックコンデンサ 1 が製造される。

【 0 0 5 2 】

(実施形態の効果)

実施形態では、バンプ 4 は、錫 S n 領域と、樹脂領域 R E と、銅 C u もしくは銅 C u とニッケル N i とを含む金属領域と、を含む。これにより、バンプ 4 とコンデンサ本体 1 A との固着力を強化することができる。

10

【 0 0 5 3 】

外部電極層 3 とバンプ 4 に含まれる錫 S n との間に、外部電極層 3 に含まれる金属であるニッケル、又は錫とバンプ 4 に含まれる錫 S n との間の反応部 5 5 を有する。この反応部 5 5 により、外部電極層 3 とバンプ 4 との間の接着力を向上させることができる。

【 0 0 5 4 】

樹脂領域 R E は、バンプ 4 と積層体 2 との間に配置されているものを含む。樹脂領域 R E が、バンプ 4 と積層体 2 との間の接着剤の役割を果たし、バンプ 4 と積層体 2 との間の固着力をさらに向上させることができる。

【 0 0 5 5 】

樹脂領域 R E は、エポキシ樹脂で製造されている。ゆえに、樹脂領域 R E の接着力をさらに向上させることができる。

20

【 0 0 5 6 】

積層セラミックコンデンサを基板に実装する際、はんだを用いる。はんだは基板端子とバンプ 4 との間に配置される。その後、積層セラミックコンデンサ 1 を基板に固着させるために、はんだは加熱されて溶融する。溶融したはんだの一部は、端面 C に回り込む。端面 C に回り込んだはんだが、内層部 1 1 が存在するまで濡れ上がる場合がある。そうすると、積層セラミックコンデンサ 1 の内層部 1 1 の部分で発生する振動が、はんだから基板へ伝達されるので、バンプ 4 による鳴きの防止効果が低減する可能性がある。

【 0 0 5 7 】

しかし、実施形態では、バンプ 4 はそれぞれ、長さ方向 L における、バンプ 4 が配置されている側の端面 C に近い端面側部分 4 1 が、バンプ 4 の中央部分 4 2 よりも、積層方向 T の外側に突出している。

30

【 0 0 5 8 】

このようにバンプ 4 の端面側部分 4 1 が積層方向 T の外側に突出しているため、はんだが端面 C における内層部 1 1 が存在する領域まで濡れ上がることを抑制することができる。これにより、積層セラミックコンデンサ 1 の内層部 1 1 の部分で発生する振動の、はんだから基板への伝達が低減されるので、バンプ 4 による鳴きの防止効果の低減を防止可能、すなわち、鳴きの発生を低減することができる。

【 0 0 5 9 】

実施形態のバンプ製造用ペースト 4 4 は、錫 S n、銀 A g で被覆された銅 C u、または銀 A g で被覆された、銅 C u とニッケル N i を含む金属と、エポキシ樹脂製の樹脂と、溶剤と、を含み、フェノール樹脂やイミダゾールなどの硬化剤を含まない。

バンプ製造用ペースト 4 4 は硬化剤を含まないので、銀 A g で被覆された銅 C u と錫 S n もしくは、銀 A g で被覆された、銅 C u とニッケル N i を含む金属とを反応させることができる。これにより、バンプ 4 としての強度が向上する。

40

【 0 0 6 0 】

樹脂に対する金属の体積比率は 7 0 % 以上 9 0 % 以下である。したがって、十分な導電性を得ることができる。

【 0 0 6 1 】

50

(変形形態)

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明はこれに限定されず、発明の範囲内において種々の変形が可能である。

【0062】

図8は実施形態の積層セラミックコンデンサ1の変形形態を示す図である。変形形態の説明において、上述の実施形態と同一部分には同一の符号を付して説明する。

上述の実施形態においてパンプ4は、第2主面A2側にのみ接するように設けられていた。しかし、これに限定されず、図8に示すようにパンプ4は、端面C側を覆っていてもよい。

【0063】

また、上述の実施形態においてパンプ4の底面は、長さ方向Lの中央部分42が窪み、そのパンプ4が配置されている側の端面Cに近い端面側部分41が、パンプ4の中央部分42より、図中下方となる積層方向Tの外側に突出している形状を有していた。しかし、これに限定されず、図8に示すようにパンプ4の底面は平坦であってもよい。

【0064】

上述の実施形態において外部電極層3は下地電極層30と第1めっき層31と第2めっき層32とを含んでいた。しかし、これに限定されず、図8に示すように第1めっき層31と第2めっき層32との両方を含まなくてもよく、また、第1めっき層31と第2めっき層32との一方を含まなくてもよい。

【0065】

また、パンプ4の端面側部分41が中央部分42より、突出した形状とする方法は、上述の方法に限定されない。例えば、パンプ4の製造は、積層セラミックコンデンサ1の上側を向いた主面にパンプ製造用ペースト44を塗布するように形成することもできる。その場合、端面側部分41に中央部分42よりも多くのパンプ製造用ペースト44を塗布するようにすることで、実施形態のように、パンプ4の端面側部分41が積層方向Tの外側に突出させることができる。

【符号の説明】

【0066】

- R E 樹脂領域
- S n 錫
- C u 銅
- A g 銀
- M 金属領域
- 1 積層セラミックコンデンサ
- 1 A コンデンサ本体
- 2 積層体
- 3 外部電極層
- 4 パンプ
- 1 0 積層体本体
- 1 1 内層部
- 1 2 外層部
- 1 4 誘電体層
- 1 5 内部電極層
- 3 0 下地電極層
- 3 1 第1めっき層
- 3 2 第2めっき層
- 4 1 端面側部分
- 4 2 中央部分
- 4 4 パンプ製造用ペースト
- 5 5 反応部

10

20

30

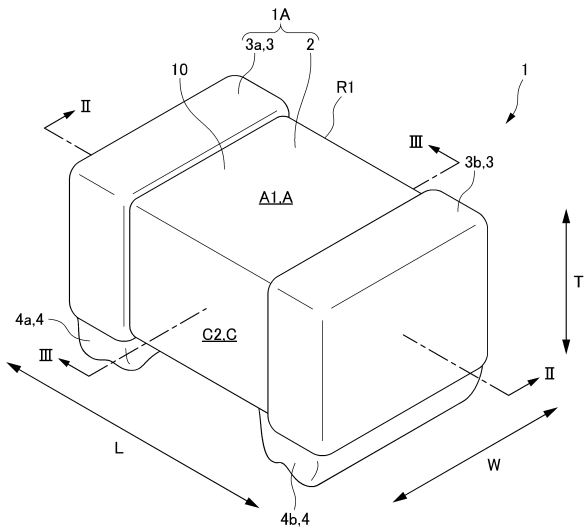
40

50

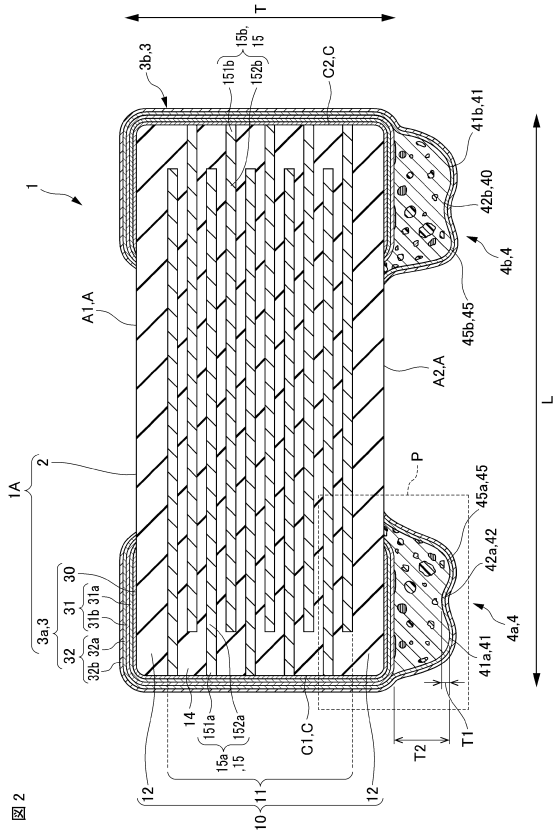
【図面】

【図 1】

図 1

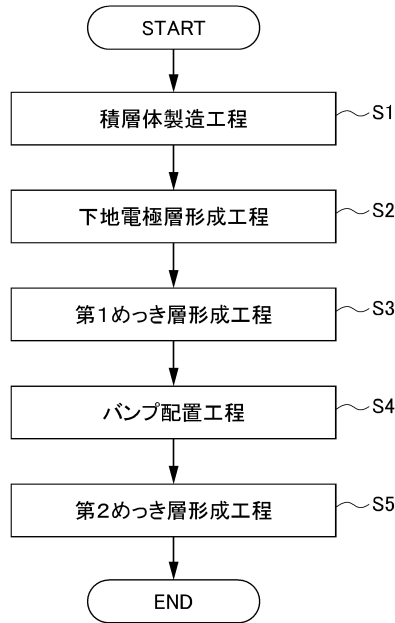


【図 2】



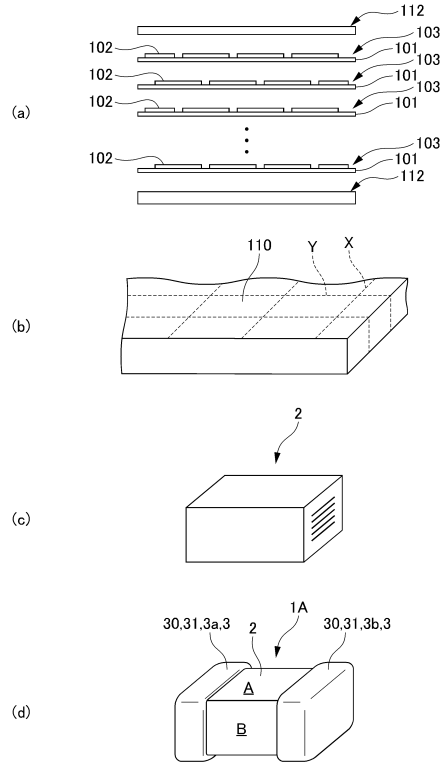
【 図 5 】

図 5



【 図 6 】

図 6

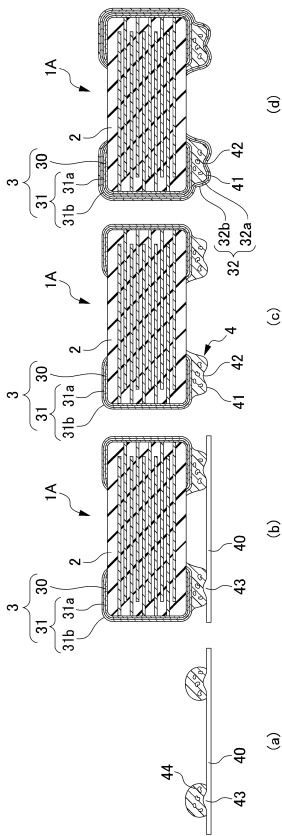


10

20

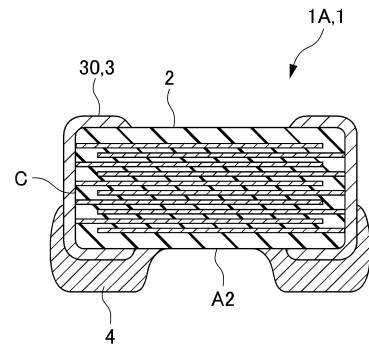
【 図 7 】

図 7



【 図 8 】

図 8



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

	F I		
	H 0 1 G	2/06	5 0 0

(56)参考文献

特開 2 0 2 0 - 1 8 1 9 6 2 (J P , A)
特開 2 0 2 1 - 0 2 7 0 5 4 (J P , A)
米国特許第 1 0 5 6 6 1 3 7 (U S , B 2)
特開 2 0 1 0 - 2 2 6 0 1 7 (J P , A)
特開 2 0 1 9 - 0 5 0 2 7 8 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 8 / 1 0 1 4 0 5 (W O , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

H 0 1 G	4 / 3 0
H 0 1 G	4 / 2 2 8
H 0 1 G	2 / 0 6