

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号  
特開2023-99424  
(P2023-99424A)

(43)公開日 令和5年7月13日(2023.7.13)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード ( 参考 )	
H 0 1 G	4/30 (2006.01)	H 0 1 G	4/30	2 0 1 L	5 E 0 0 1
H 0 1 G	4/224(2006.01)	H 0 1 G	4/30	2 0 1 G	5 E 0 8 2
		H 0 1 G	4/30	5 1 5	
		H 0 1 G	4/30	5 1 6	
		H 0 1 G	4/30	2 0 1 H	
		審査請求	未請求	請求項の数	121 O L ( 全53頁 ) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2022-122919(P2022-122919)	(71)出願人	594023722
(22)出願日	令和4年8月1日(2022.8.1)		サムソン エレクトロ - メカニックス カ
(31)優先権主張番号	10-2021-0194497		ンパニーリミテッド .
(32)優先日	令和3年12月31日(2021.12.31)		大韓民国、キョンギ - ド、スウォン - シ
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)		、ヨントン - グ、( マエタン - ドン ) マ
			エヨン - ロ 1 5 0
		(74)代理人	110000877
			弁理士法人 R Y U K A 国際特許事務所
		(72)発明者	パク、チョル ウー
			大韓民国、キョンギ - ド、スウォン - シ
			、ヨントン - グ、( マエタン - ドン ) マ
			エヨン - ロ 1 5 0 サムソン エレクト
			ロ - メカニックス カンパニーリミテッ
			ド . 内
		(72)発明者	リム、ジン ヒョン

最終頁に続く

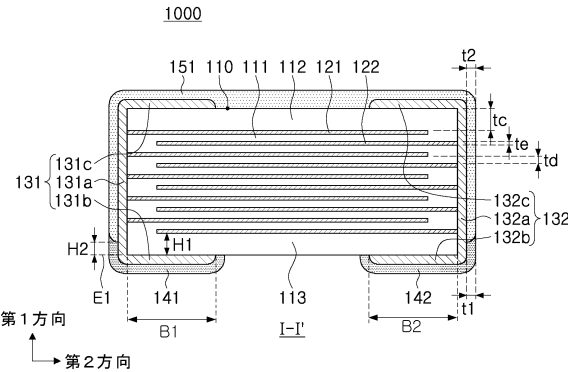
(54)【発明の名称】 積層型電子部品

(57)【要約】 (修正有)

【課題】単位体積当たりの容量及び信頼性を向上し、実装空間を最小化する積層型電子部品を提供する。

【解決手段】積層型電子部品1000は、誘電体層111、内部電極121、122を含み、第1方向に対向する第1面、第2面、第2方向に対向する第3面、第4面、第3方向に対向する第5面及び第6面を有する本体110と、第3面に配置される第1接続部131a、第1接続部から第1面の一部まで延びる第1バンド部131b及び第1接続部から第2面の一部まで延びる第3バンド部131cを含む第1外部電極131と、第4面に配置される第2接続部132a、第2接続部から第1面の一部まで延びる第2バンド部132b及び第2接続部から第2面の一部まで延びる第4バンド部132cを含む第2外部電極132と、第1、第2接続部上に配置され、第3、第4バンド部及び第2面のうち第3、第4バンド部が配置されていない領域を覆う絶縁層151を有する。

【選択図】図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

誘電体層、及び前記誘電体層を間に挟んで交互に配置される第 1 内部電極及び第 2 内部電極を含み、第 1 方向に対向する第 1 面及び第 2 面、前記第 1 面及び前記第 2 面と連結され、第 2 方向に対向する第 3 面及び第 4 面、並びに前記第 1 面～前記第 4 面と連結され、第 3 方向に対向する第 5 面及び第 6 面を含む本体と、

前記第 3 面に配置される第 1 接続部、前記第 1 接続部から前記第 1 面の一部まで延びる第 1 バンド部、及び前記第 1 接続部から前記第 2 面の一部まで延びる第 3 バンド部を含む第 1 外部電極と、

前記第 4 面に配置される第 2 接続部、前記第 2 接続部から前記第 1 面の一部まで延びる第 2 バンド部、及び前記第 2 接続部から前記第 2 面の一部まで延びる第 4 バンド部を含む第 2 外部電極と、

前記第 1 接続部及び前記第 2 接続部上に配置され、前記第 2 面、前記第 3 バンド部及び前記第 4 バンド部を覆うように配置される絶縁層と、

前記第 1 バンド部上に配置される第 1 めっき層と、

前記第 2 バンド部上に配置される第 2 めっき層と、を含み、

前記絶縁層は Ti を含む酸化物を含み、

前記誘電体層は、 $BaTiO_3$ 、 $(Ba_{1-x}Ca_x)TiO_3$  ( $0 < x < 1$ )、 $Ba(Ti_{1-y}Ca_y)O_3$  ( $0 < y < 1$ )、 $(Ba_{1-x}Ca_x)(Ti_{1-y}Zr_y)O_3$  ( $0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$ ) 及び  $Ba(Ti_{1-y}Zr_y)O_3$  ( $0 < y < 1$ ) のうち 1 つを主成分として含む、積層型電子部品。

## 【請求項 2】

前記 Ti を含む酸化物は  $TiO_2$  である、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

## 【請求項 3】

前記誘電体層は、 $BaTiO_3$  を主成分として含む、請求項 2 に記載の積層型電子部品。

## 【請求項 4】

前記絶縁層を構成する元素のうち、酸素を除いた残りの元素の総モル数に対する Ti 元素のモル数は 0.95 以上である、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

## 【請求項 5】

前記絶縁層の平均厚さは 50 nm 以上 1000 nm 以下である、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

## 【請求項 6】

前記誘電体層は、 $BaTiO_3$  を主成分として含む、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

## 【請求項 7】

前記誘電体層は、 $(Ba_{1-x}Ca_x)TiO_3$  ( $0 < x < 1$ ) を主成分として含む、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

## 【請求項 8】

前記第 1 面から前記第 1 内部電極及び前記第 2 内部電極のうち、前記第 1 面に最も近く配置された内部電極までの前記第 1 方向の平均サイズを  $H_1$  とし、前記第 1 面の延長線から前記第 1 接続部及び前記第 2 接続部上に配置されためっき層の端までの前記第 1 方向の平均サイズを  $H_2$  とするとき、 $H_1 < H_2$  を満たす、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

## 【請求項 9】

前記第 1 面から前記第 1 内部電極及び前記第 2 内部電極のうち、前記第 1 面に最も近く配置された内部電極までの前記第 1 方向の平均サイズを  $H_1$  とし、前記第 1 面の延長線から前記第 1 接続部及び前記第 2 接続部上に配置されためっき層の端までの前記第 1 方向の平均サイズを  $H_2$  とするとき、 $H_1 < H_2$  を満たす、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

## 【請求項 10】

前記本体の前記第 1 方向の平均サイズを  $T$  とするとき、

10

20

30

40

50

$H/2 < T/2$ を満たす、請求項 9 に記載の積層型電子部品。

【請求項 11】

前記第 1 めっき層及び前記第 2 めっき層は、前記第 1 面の延長線以下に配置される、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

【請求項 12】

前記本体の第 2 方向の平均サイズを  $L$  とし、前記第 3 面の延長線から前記第 1 バンド部の端までの前記第 2 方向の平均サイズを  $B_1$  とし、前記第 4 面の延長線から前記第 2 バンド部の端までの前記第 2 方向の平均サイズを  $B_2$  とするとき、

$0.2 \leq B_1/L \leq 0.4$  及び  $0.2 \leq B_2/L \leq 0.4$  を満たす、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

10

【請求項 13】

前記第 1 面上に配置され、前記第 1 バンド部と前記第 2 バンド部との間に配置される追加絶縁層をさらに含む、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

【請求項 14】

前記追加絶縁層は  $Ti$  を含む酸化物である、請求項 13 に記載の積層型電子部品。

【請求項 15】

前記第 1 外部電極及び前記第 2 外部電極は、 $Ni$  及び  $Ni$  合金のうち一つ以上を含む、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

【請求項 16】

前記第 3 面の延長線から前記第 1 バンド部の端までの前記第 2 方向の平均サイズを  $B_1$  とし、前記第 4 面の延長線から前記第 2 バンド部の端までの前記第 2 方向の平均サイズを  $B_2$  とし、前記第 3 面の延長線から前記第 3 バンド部の端までの前記第 2 方向の平均サイズを  $B_3$  とし、前記第 4 面の延長線から前記第 4 バンド部の端までの前記第 2 方向の平均サイズを  $B_4$  とするとき、

20

$B_3 < B_1$  及び  $B_4 < B_2$  を満たす、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

【請求項 17】

前記積層型電子部品の前記第 2 方向の最大サイズは  $1.1\text{ mm}$  以下であり、前記第 3 方向の最大サイズは  $0.55\text{ mm}$  以下である、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

【請求項 18】

前記誘電体層の平均厚さは  $0.35\text{ }\mu\text{m}$  以下である、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

30

【請求項 19】

前記第 1 内部電極及び前記第 2 内部電極の平均厚さは  $0.35\text{ }\mu\text{m}$  以下である、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

【請求項 20】

前記本体は、前記誘電体層を間に挟んで交互に配置される前記第 1 内部電極及び前記第 2 内部電極を含む容量形成部、及び前記容量形成部の第 1 方向の両端面上に配置されるカバー部を含み、

前記カバー部の前記第 1 方向の平均サイズは  $15\text{ }\mu\text{m}$  以下である、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

40

【請求項 21】

前記第 1 めっき層及び前記第 2 めっき層の平均厚さは、前記絶縁層の平均厚さより薄い、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

【請求項 22】

前記第 1 めっき層は、前記絶縁層の前記第 1 外部電極上に配置された端を覆うように配置され、前記第 2 めっき層は、前記絶縁層の前記第 2 外部電極上に配置された端を覆うように配置される、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

【請求項 23】

前記絶縁層は、前記第 1 めっき層の前記第 1 外部電極上に配置された端を覆うように配置され、前記絶縁層は、前記第 2 めっき層の前記第 2 外部電極上に配置された端を覆うよ

50

うに配置される、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

【請求項 2 4】

前記第 1 外部電極は、前記第 1 接続部から前記第 5 面及び前記第 6 面の一部まで延びる第 1 側面バンド部を含み、

前記第 2 外部電極は、前記第 2 接続部から前記第 5 面及び前記第 6 面の一部まで延びる第 2 側面バンド部を含み、

前記第 1 側面バンド部及び前記第 2 側面バンド部の第 2 方向のサイズは、前記第 1 面に近づくほど大きくなる、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

【請求項 2 5】

前記第 1 外部電極は、前記第 1 接続部から前記第 5 面及び前記第 6 面の一部まで延びる第 1 側面バンド部を含み、 10

前記第 2 外部電極は、前記第 2 接続部から前記第 5 面及び前記第 6 面の一部まで延びる第 2 側面バンド部を含み、

前記絶縁層は、前記第 1 側面バンド部及び前記第 2 側面バンド部、並びに前記第 5 面及び前記第 6 面の一部を覆うように配置される、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

【請求項 2 6】

前記第 1 外部電極は、前記第 1 接続部から前記第 5 面及び第 6 面の一部まで延びる第 1 側面バンド部を含み、

前記第 2 外部電極は、前記第 2 接続部から前記第 5 面及び第 6 面の一部まで延びる第 2 側面バンド部を含み、 20

前記絶縁層は、前記第 1 側面バンド部、前記第 2 側面バンド部、並びに第 5 面及び第 6 面を全て覆うように配置される、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

【請求項 2 7】

前記第 3 面の延長線から前記第 3 バンド部の端までの前記第 2 方向の平均サイズを B 3 とし、前記第 4 面の延長線から前記第 4 バンド部の端までの前記第 2 方向の平均サイズを B 4 とし、

前記第 3 面と前記第 2 内部電極とが離隔した領域の前記第 2 方向の平均サイズを G 1 とし、前記第 4 面と前記第 1 内部電極とが離隔した領域の前記第 2 方向の平均サイズを G 2 とするとき、

B 1 G 1 及び B 2 G 2 を満たす、請求項 1 から 2 6 のいずれか一項に記載の積層型電子部品。 30

【請求項 2 8】

誘電体層、及び前記誘電体層を間に挟んで交互に配置される第 1 内部電極及び第 2 内部電極を含み、第 1 方向に対向する第 1 面及び第 2 面、前記第 1 面及び前記第 2 面と連結され、第 2 方向に対向する第 3 面及び第 4 面、並びに前記第 1 面～前記第 4 面と連結され、第 3 方向に対向する第 5 面及び第 6 面を含む本体と、

前記第 3 面に配置される第 1 接続部、前記第 1 接続部から前記第 1 面の一部まで延びる第 1 バンド部、前記第 1 接続部から前記第 2 面と前記第 3 面とを連結するコーナーに延びて配置される第 1 コーナー部を含む第 1 外部電極と、

前記第 4 面に配置される第 2 接続部、前記第 2 接続部から前記第 1 面の一部まで延びる第 2 バンド部、及び前記第 2 接続部から前記第 2 面と前記第 4 面とを連結するコーナーに延びて配置される第 2 コーナー部を含む第 2 外部電極と、 40

前記第 1 接続部及び前記第 2 接続部上に配置され、前記第 2 面、前記第 1 コーナー部及び前記第 2 コーナー部を覆うように配置される絶縁層と、

前記第 1 バンド部上に配置される第 1 めっき層と、

前記第 2 バンド部上に配置される第 2 めっき層と、を含み、

前記第 3 面の延長線から前記第 1 コーナー部の端までの前記第 2 方向の平均サイズを B 3 とし、前記第 4 面の延長線から前記第 2 コーナー部の端までの前記第 2 方向の平均サイズを B 4 とし、

前記第 3 面と前記第 2 内部電極とが離隔した領域の前記第 2 方向の平均サイズを G 1 と 50

し、前記第 4 面と前記第 1 内部電極とが離隔した領域の前記第 2 方向の平均サイズを  $G_2$  とするとき、

$B_3$ 、 $G_1$  及び  $B_4$ 、 $G_2$  を満たし、

前記絶縁層は  $Ti$  を含む酸化物を含み、

前記誘電体層は、 $BaTiO_3$ 、 $(Ba_{1-x}Ca_x)TiO_3$  ( $0 < x < 1$ )、 $Ba(Ti_{1-y}Ca_y)O_3$  ( $0 < y < 1$ )、 $(Ba_{1-x}Ca_x)(Ti_{1-y}Zr_y)O_3$  ( $0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$ ) 及び  $Ba(Ti_{1-y}Zr_y)O_3$  ( $0 < y < 1$ ) のうち一つを主成分として含み、

前記第 1 外部電極及び前記第 2 外部電極は、前記第 2 面の延長線以下に配置される、積層型電子部品。

10

【請求項 29】

前記  $Ti$  を含む酸化物は  $TiO_2$  である、請求項 28 に記載の積層型電子部品。

【請求項 30】

前記誘電体層は、 $BaTiO_3$  を主成分として含む、請求項 28 に記載の積層型電子部品。

【請求項 31】

前記絶縁層を構成する元素のうち、酸素を除いた残りの元素の総モル数に対する  $Ti$  元素のモル数は 0.95 以上である、請求項 28 に記載の積層型電子部品。

【請求項 32】

前記絶縁層の平均厚さは 50 nm 以上 1000 nm 以下である、請求項 28 に記載の積層型電子部品。

20

【請求項 33】

前記誘電体層は、 $BaTiO_3$  を主成分として含む、請求項 28 に記載の積層型電子部品。

【請求項 34】

前記誘電体層は、 $(Ba_{1-x}Ca_x)TiO_3$  ( $0 < x < 1$ ) を主成分として含む、請求項 28 に記載の積層型電子部品。

【請求項 35】

前記第 1 面から前記第 1 内部電極及び前記第 2 内部電極のうち、前記第 1 面に最も近く配置された内部電極までの前記第 1 方向の平均サイズを  $H_1$  とし、前記第 1 面の延長線から前記第 1 接続部及び前記第 2 接続部上に配置されためっき層の端までの前記第 1 方向の平均サイズを  $H_2$  とするとき、 $H_1 < H_2$  を満たす、請求項 28 に記載の積層型電子部品。

30

【請求項 36】

前記第 1 面から前記第 1 内部電極及び前記第 2 内部電極のうち、前記第 1 面に最も近く配置された内部電極までの前記第 1 方向の平均サイズを  $H_1$  とし、前記第 1 面の延長線から前記第 1 接続部及び前記第 2 接続部上に配置されためっき層の端までの前記第 1 方向の平均サイズを  $H_2$  とするとき、 $H_1 < H_2$  を満たす、請求項 28 に記載の積層型電子部品。

【請求項 37】

前記本体の前記第 1 方向の平均サイズを  $T$  とするとき、 $H_2 < T/2$  を満たす、請求項 36 に記載の積層型電子部品。

40

【請求項 38】

前記第 1 めっき層及び前記第 2 めっき層は、前記第 1 面の延長線以下に配置される、請求項 28 に記載の積層型電子部品。

【請求項 39】

前記本体の前記第 2 方向の平均サイズを  $L$  とし、前記第 3 面の延長線から前記第 1 バンド部の端までの前記第 2 方向の平均サイズを  $B_1$  とし、前記第 4 面の延長線から前記第 2 バンド部の端までの前記第 2 方向の平均サイズを  $B_2$  とするとき、

$0.2 < B_1/L < 0.4$  及び  $0.2 < B_2/L < 0.4$  を満たす、請求項 28 に記載

50

の積層型電子部品。

【請求項 4 0】

前記第 1 面上に配置され、前記第 1 バンド部と前記第 2 バンド部との間に配置される追加絶縁層をさらに含む、請求項 2 8 に記載の積層型電子部品。

【請求項 4 1】

前記追加絶縁層は T i を含む酸化物である、請求項 4 0 に記載の積層型電子部品。

【請求項 4 2】

前記第 1 外部電極及び前記第 2 外部電極は、N i 及び N i 合金のうち一つ以上を含む、請求項 2 8 に記載の積層型電子部品。

【請求項 4 3】

前記第 3 面の延長線から前記第 1 バンド部の端までの前記第 2 方向の平均サイズを B 1 とし、前記第 4 面の延長線から前記第 2 バンド部の端までの前記第 2 方向の平均サイズを B 2 とするとき、

B 3 < B 1 及び B 4 < B 2 を満たす、請求項 2 8 に記載の積層型電子部品。

【請求項 4 4】

前記積層型電子部品の前記第 2 方向の最大サイズは 1 . 1 m m 以下であり、前記第 3 方向の最大サイズは 0 . 5 5 m m 以下である、請求項 2 8 に記載の積層型電子部品。

【請求項 4 5】

前記誘電体層の平均厚さは 0 . 3 5 μ m 以下である、請求項 2 8 に記載の積層型電子部品。

【請求項 4 6】

前記第 1 内部電極及び前記第 2 内部電極の平均厚さは 0 . 3 5 μ m 以下である、請求項 2 8 に記載の積層型電子部品。

【請求項 4 7】

前記本体は、前記誘電体層を間に挟んで交互に配置される前記第 1 内部電極及び前記第 2 内部電極を含む容量形成部、及び前記容量形成部の第 1 方向の両端面上に配置されるカバー部を含み、

前記カバー部の第 1 方向の平均サイズは 1 5 μ m 以下である、請求項 2 8 に記載の積層型電子部品。

【請求項 4 8】

前記めっき層の平均厚さは、前記絶縁層の平均厚さよりも薄い、請求項 2 8 に記載の積層型電子部品。

【請求項 4 9】

前記第 1 コーナー部及び前記第 2 コーナー部は、前記第 2 面の延長線以下に配置される、請求項 2 8 に記載の積層型電子部品。

【請求項 5 0】

前記第 1 接続部及び前記第 2 接続部は、前記第 5 面及び前記第 6 面と離隔して配置される、請求項 2 8 に記載の積層型電子部品。

【請求項 5 1】

前記第 1 コーナー部及び前記第 2 コーナー部は、前記第 2 面と離隔して配置される、請求項 2 8 に記載の積層型電子部品。

【請求項 5 2】

前記第 1 めっき層は、前記絶縁層の前記第 1 外部電極上に配置された端を覆うように配置され、前記第 2 めっき層は、前記絶縁層の前記第 2 外部電極上に配置された端を覆うように配置される、請求項 2 8 に記載の積層型電子部品。

【請求項 5 3】

前記絶縁層は、前記第 1 めっき層の前記第 1 外部電極上に配置された端を覆うように配置され、前記絶縁層は、前記第 2 めっき層の前記第 2 外部電極上に配置された端を覆うように配置される、請求項 2 8 に記載の積層型電子部品。

【請求項 5 4】

10

20

30

40

50

前記絶縁層は、前記第 5 面及び前記第 6 面の一部を覆うように配置される、請求項 28 に記載の積層型電子部品。

【請求項 55】

前記絶縁層は、前記第 5 面及び前記第 6 面の全部を覆うように配置される、請求項 28 から 54 のいずれか一項に記載の積層型電子部品。

【請求項 56】

前記第 3 面の延長線から前記第 1 バンド部の端までの前記第 2 方向の平均サイズを  $B_1$  とし、前記第 4 面の延長線から前記第 2 バンド部の端までの前記第 2 方向の平均サイズを  $B_2$  とするとき、

$B_1 \leq G_1$  及び  $B_2 \leq G_2$  を満たす、請求項 28 に記載の積層型電子部品。

10

【請求項 57】

誘電体層、及び前記誘電体層を間に挟んで交互に配置される第 1 内部電極及び第 2 内部電極を含み、第 1 方向に対向する第 1 面及び第 2 面、前記第 1 面及び前記第 2 面と連結され、第 2 方向に対向する第 3 面及び第 4 面、並びに前記第 1 面～前記第 4 面と連結され、第 3 方向に対向する第 5 面及び第 6 面を含む本体と、

前記第 3 面に配置される第 1 接続部、及び前記第 1 接続部から前記第 1 面の一部まで延びる第 1 バンド部を含む第 1 外部電極と、

前記第 4 面に配置される第 2 接続部、及び前記第 2 接続部から前記第 1 面の一部まで延びる第 2 バンド部を含む第 2 外部電極と、

前記第 2 面上に配置され、前記第 1 接続部及び前記第 2 接続部上に延びて配置される絶縁層と、

20

前記第 1 バンド部上に配置される第 1 めっき層と、

前記第 2 バンド部上に配置される第 2 めっき層と、を含み、

前記絶縁層は  $Ti$  を含む酸化物を含み、

前記誘電体層は、 $BaTiO_3$ 、 $(Ba_{1-x}Ca_x)TiO_3$  ( $0 < x < 1$ )、 $Ba(Ti_{1-y}Ca_y)O_3$  ( $0 < y < 1$ )、 $(Ba_{1-x}Ca_x)(Ti_{1-y}Zr_y)O_3$  ( $0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$ ) 及び  $Ba(Ti_{1-y}Zr_y)O_3$  ( $0 < y < 1$ ) のうち 1 つを主成分として含む、積層型電子部品。

【請求項 58】

前記  $Ti$  を含む酸化物は  $TiO_2$  である、請求項 57 に記載の積層型電子部品。

30

【請求項 59】

前記誘電体層は、 $BaTiO_3$  を主成分として含む、請求項 58 に記載の積層型電子部品。

【請求項 60】

前記絶縁層を構成する元素のうち、酸素を除いた残りの元素の総モル数に対する  $Ti$  元素のモル数は 0.95 以上である、請求項 57 に記載の積層型電子部品。

【請求項 61】

前記絶縁層の平均厚さは 50 nm 以上 1000 nm 以下である、請求項 57 に記載の積層型電子部品。

【請求項 62】

前記誘電体層は、 $BaTiO_3$  を主成分として含む、請求項 57 に記載の積層型電子部品。

40

【請求項 63】

前記誘電体層は、 $(Ba_{1-x}Ca_x)TiO_3$  ( $0 < x < 1$ ) を主成分として含む、請求項 57 に記載の積層型電子部品。

【請求項 64】

前記第 1 面から前記第 1 内部電極及び前記第 2 内部電極のうち、前記第 1 面に最も近く配置された内部電極までの前記第 1 方向の平均サイズを  $H_1$  とし、前記第 1 面の延長線から前記第 1 接続部及び前記第 2 接続部上に配置されためっき層の端までの前記第 1 方向の平均サイズを  $H_2$  とするとき、 $H_1 \leq H_2$  を満たす、請求項 57 に記載の積層型電子部品

50

。

【請求項 6 5】

前記第 1 面から前記第 1 内部電極及び前記第 2 内部電極のうち、前記第 1 面に最も近く配置された内部電極までの前記第 1 方向の平均サイズを  $H_1$  とし、前記第 1 面の延長線から前記第 1 接続部及び前記第 2 接続部上に配置されためっき層の端までの前記第 1 方向の平均サイズを  $H_2$  とするとき、 $H_1 < H_2$  を満たす、請求項 5 7 に記載の積層型電子部品。

。

【請求項 6 6】

前記本体の前記第 1 方向の平均サイズを  $T$  とするとき、  
 $H_2 < T / 2$  を満たす、請求項 6 5 に記載の積層型電子部品。

10

【請求項 6 7】

前記第 1 めっき層及び前記第 2 めっき層は、前記第 1 面の延長線以下に配置される、請求項 5 7 に記載の積層型電子部品。

【請求項 6 8】

前記本体の前記第 2 方向の平均サイズを  $L$  とし、前記第 3 面の延長線から前記第 1 バンド部の端までの前記第 2 方向の平均サイズを  $B_1$  とし、前記第 4 面の延長線から前記第 2 バンド部の端まで前記第 2 方向の平均サイズを  $B_2$  とするとき、

$0.2 \leq B_1 / L \leq 0.4$  及び  $0.2 \leq B_2 / L \leq 0.4$  を満たす、請求項 5 7 に記載の積層型電子部品。

【請求項 6 9】

前記第 1 面上に配置され、前記第 1 バンド部と前記第 2 バンド部との間に配置される追加絶縁層をさらに含む、請求項 5 7 に記載の積層型電子部品。

20

【請求項 7 0】

前記追加絶縁層は  $Ti$  を含む酸化物を含む、請求項 6 9 に記載の積層型電子部品。

【請求項 7 1】

前記第 1 外部電極及び前記第 2 外部電極は、 $Ni$  及び  $Ni$  合金のうち一つ以上を含む、請求項 5 7 に記載の積層型電子部品。

【請求項 7 2】

前記積層型電子部品の前記第 2 方向の最大サイズは  $1.1\text{ mm}$  以下であり、前記第 3 方向の最大サイズは  $0.55\text{ mm}$  以下である、請求項 5 7 に記載の積層型電子部品。

30

【請求項 7 3】

前記誘電体層の平均厚さは  $0.35\text{ }\mu\text{m}$  以下である、請求項 5 7 に記載の積層型電子部品。

【請求項 7 4】

前記第 1 内部電極及び前記第 2 内部電極の平均厚さは  $0.35\text{ }\mu\text{m}$  以下である、請求項 5 7 に記載の積層型電子部品。

【請求項 7 5】

前記誘電体層を間に挟んで交互に配置される前記第 1 内部電極及び前記第 2 内部電極を含む容量形成部、及び前記容量形成部の前記第 1 方向の両端面上に配置されるカバー部を含み、

40

前記カバー部の前記第 1 方向の平均サイズは  $15\text{ }\mu\text{m}$  以下である、請求項 5 7 に記載の積層型電子部品。

【請求項 7 6】

前記第 1 めっき層及び前記第 2 めっき層の平均厚さは、前記絶縁層の平均厚さより薄い、請求項 5 7 に記載の積層型電子部品。

【請求項 7 7】

前記第 1 接続部及び前記第 2 接続部は、前記第 5 面及び前記第 6 面と離隔して配置される、請求項 5 7 に記載の積層型電子部品。

【請求項 7 8】

前記第 1 接続部及び前記第 2 接続部は、前記第 2 面と離隔して配置される、請求項 5 7

50



に記載の積層型電子部品。

【請求項 79】

前記第 1 めっき層は、前記絶縁層の前記第 1 外部電極上に配置された端を覆うように配置され、前記第 2 めっき層は、前記絶縁層の前記第 2 外部電極上に配置された端を覆うように配置される、請求項 57 に記載の積層型電子部品。

【請求項 80】

前記絶縁層は、前記第 1 めっき層の前記第 1 外部電極上に配置された端を覆うように配置され、前記絶縁層は、前記第 2 めっき層の前記第 2 外部電極上に配置された端を覆うように配置される、請求項 57 に記載の積層型電子部品。

【請求項 81】

前記絶縁層は、前記第 5 面及び前記第 6 面の一部を覆うように配置される、請求項 57 に記載の積層型電子部品。

【請求項 82】

前記絶縁層は、前記第 5 面及び前記第 6 面の全部を覆うように配置される、請求項 57 に記載の積層型電子部品。

【請求項 83】

前記本体は、前記第 1 面と前記第 3 面とを連結する第 1 - 3 コーナー、前記第 1 面と前記第 4 面とを連結する第 1 - 4 コーナー、前記第 2 面と前記第 3 面を連結する第 2 - 3 コーナー、前記第 2 面と前記第 4 面とを連結する第 2 - 4 コーナーを含み、

前記第 1 - 3 コーナー及び前記第 2 - 3 コーナーは、前記第 3 面に近づくほど前記本体の前記第 1 方向の中央に収縮した形態を有し、前記第 1 - 4 コーナー及び前記第 2 - 4 コーナーは、前記第 4 面に近づくほど前記本体の前記第 1 方向の中央に収縮した形態を有し、

前記第 1 外部電極は、前記第 1 - 3 コーナー上に配置されるコーナー部及び前記第 1 接続部から前記第 2 - 3 コーナー上に延びて配置されるコーナー部を含み、前記第 2 外部電極は、前記第 1 - 4 コーナー上に配置されるコーナー部及び前記第 2 接続部から前記第 2 - 4 コーナー上に延びて配置されるコーナー部を含む、請求項 57 から 82 のいずれか一項に記載の積層型電子部品。

【請求項 84】

誘電体層、及び前記誘電体層を間に挟んで交互に配置される第 1 内部電極及び第 2 内部電極を含み、第 1 方向に対向する第 1 面及び第 2 面、前記第 1 面及び前記第 2 面と連結され、第 2 方向に対向する第 3 面及び第 4 面、並びに前記第 1 面～前記第 4 面と連結され、第 3 方向に対向する第 5 面及び第 6 面を含む本体と、前記第 3 面に配置される第 1 連結電極及び前記第 1 面に配置されて前記第 1 連結電極と連結される第 1 バンド電極を含む第 1 外部電極と、前記第 4 面に配置される第 2 連結電極及び前記第 1 面に配置されて前記第 2 連結電極と連結される第 2 バンド電極を含む第 2 外部電極と、前記第 1 連結電極上に配置される第 1 絶縁層と、前記第 2 連結電極上に配置される第 2 絶縁層と、前記第 1 バンド電極上に配置される第 1 めっき層と、前記第 2 バンド電極上に配置される第 2 めっき層と、を含み、

前記第 1 絶縁層及び前記第 2 絶縁層は、Ti を含む酸化物を含み、

前記誘電体層は、 $BaTiO_3$ 、 $(Ba_{1-x}Ca_x)TiO_3$  ( $0 < x < 1$ )、 $Ba(Ti_{1-y}Ca_y)O_3$  ( $0 < y < 1$ )、 $(Ba_{1-x}Ca_x)(Ti_{1-y}Zr_y)O_3$  ( $0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$ ) 及び  $Ba(Ti_{1-y}Zr_y)O_3$  ( $0 < y < 1$ ) のうち 1 つを主成分として含む、積層型電子部品。

【請求項 85】

前記 Ti を含む酸化物は  $TiO_2$  である、請求項 84 に記載の積層型電子部品。

【請求項 86】

前記誘電体層は、 $BaTiO_3$  を主成分として含む、請求項 85 に記載の積層型電子部品。

【請求項 87】

10

20

30

40

50

前記絶縁層を構成する元素のうち、酸素を除いた残りの元素の総モル数に対する Ti 元素のモル数は 0.95 以上である、請求項 84 に記載の積層型電子部品。

【請求項 88】

前記絶縁層の平均厚さは 50 nm 以上 1000 nm 以下である、請求項 84 に記載の積層型電子部品。

【請求項 89】

前記誘電体層は、BaTiO<sub>3</sub> を主成分として含む、請求項 84 に記載の積層型電子部品。

【請求項 90】

前記誘電体層は、(Ba<sub>1-x</sub>Ca<sub>x</sub>)TiO<sub>3</sub> (0 < x < 1) を主成分として含む、  
請求項 84 に記載の積層型電子部品。 10

【請求項 91】

前記第 1 面から前記第 1 内部電極及び前記第 2 内部電極のうち、前記第 1 面に最も近く配置された内部電極までの前記第 1 方向の平均サイズを H1 とし、前記第 1 面の延長線から前記第 1 連結電極及び前記第 2 連結電極上に配置された前記第 1 めっき層及び前記第 2 めっき層の端までの前記第 1 方向の平均サイズを H2 とするとき、H1 > H2 を満たす、請求項 84 に記載の積層型電子部品。

【請求項 92】

前記第 1 面から前記第 1 内部電極及び前記第 2 内部電極のうち、前記第 1 面に最も近く配置された内部電極までの前記第 1 方向の平均サイズを H1 とし、前記第 1 面の延長線から前記第 1 連結電極及び前記第 2 連結電極上に配置された前記第 1 めっき層及び前記第 2 めっき層の端までの前記第 1 方向の平均サイズを H2 とするとき、H1 < H2 を満たす、  
請求項 84 に記載の積層型電子部品。 20

【請求項 93】

前記本体の前記第 1 方向の平均サイズを T とするとき、  
H2 < T / 2 を満たす、請求項 92 に記載の積層型電子部品。

【請求項 94】

前記第 1 めっき層及び前記第 2 めっき層は、前記第 1 面の延長線以下に配置される、請求項 84 に記載の積層型電子部品。

【請求項 95】

前記第 1 面上に配置され、前記第 1 バンド電極と前記第 2 バンド電極との間に配置される追加絶縁層をさらに含む、請求項 84 に記載の積層型電子部品。 30

【請求項 96】

前記追加絶縁層は Ti を含む酸化物を含む、請求項 95 に記載の積層型電子部品。

【請求項 97】

前記第 1 連結電極及び前記第 2 連結電極は、Ni 及び Ni 合金のうち一つ以上を含む、請求項 84 に記載の積層型電子部品。

【請求項 98】

前記積層型電子部品の前記第 2 方向の最大サイズは 1.1 mm 以下であり、前記第 3 方向の最大サイズは 0.55 mm 以下である、請求項 84 に記載の積層型電子部品。 40

【請求項 99】

前記第 1 内部電極及び前記第 2 内部電極の平均厚さは 0.35 μm 以下である、請求項 84 に記載の積層型電子部品。

【請求項 100】

前記誘電体層を間に挟んで交互に配置される前記第 1 内部電極及び前記第 2 内部電極を含む容量形成部、及び前記容量形成部の前記第 1 方向の両端面上に配置されるカバー部を含み、

前記カバー部の前記第 1 方向の平均サイズは 15 μm 以下である、請求項 84 に記載の積層型電子部品。

【請求項 101】

前記第 1 めっき層及び前記第 2 めっき層の平均厚さは、前記第 1 絶縁層及び前記第 2 絶縁層の平均厚さよりも薄い、請求項 8 4 に記載の積層型電子部品。

【請求項 1 0 2】

前記第 1 連結電極及び前記第 2 連結電極は、前記第 5 面及び前記第 6 面と離隔して配置される、請求項 8 4 に記載の積層型電子部品。

【請求項 1 0 3】

前記第 1 連結電極及び前記第 2 連結電極は、前記第 2 面と離隔して配置される、請求項 8 4 に記載の積層型電子部品。

【請求項 1 0 4】

前記第 1 めっき層は、前記第 1 絶縁層の前記第 1 外部電極上に配置された端を覆うように配置され、前記第 2 めっき層は、前記第 2 絶縁層の前記第 2 外部電極上に配置された端を覆うように配置される、請求項 8 4 に記載の積層型電子部品。

【請求項 1 0 5】

前記第 1 絶縁層は、前記第 1 めっき層の前記第 1 外部電極上に配置された端を覆うように配置され、前記第 2 絶縁層は、前記第 2 めっき層の前記第 2 外部電極上に配置された端を覆うように配置される、請求項 8 4 に記載の積層型電子部品。

【請求項 1 0 6】

前記第 1 絶縁層及び前記第 2 絶縁層は、前記第 5 面及び前記第 6 面に延びて互いに連結され、前記第 5 面及び前記第 6 面の一部を覆うように配置される、請求項 8 4 に記載の積層型電子部品。

【請求項 1 0 7】

前記第 1 絶縁層及び前記第 2 絶縁層は、前記第 5 面及び前記第 6 面に延びて互いに連結され、前記第 5 面及び前記第 6 面の全部を覆うように配置される、請求項 8 4 に記載の積層型電子部品。

【請求項 1 0 8】

前記第 1 絶縁層及び前記第 2 絶縁層は、前記第 2 面に延びて互いに連結される、請求項 8 4 に記載の積層型電子部品。

【請求項 1 0 9】

前記本体は、前記第 1 面と前記第 3 面とを連結する第 1 - 3 コーナー、前記第 1 面と前記第 4 面とを連結する第 1 - 4 コーナー、前記第 2 面と前記第 3 面とを連結する第 2 - 3 コーナー、前記第 2 面と前記第 4 面とを連結する第 2 - 4 コーナーを含み、

前記第 1 - 3 コーナー及び前記第 2 - 3 コーナーは、前記第 3 面に近づくほど前記本体の前記第 1 方向の中央に収縮した形態を有し、前記第 1 - 4 コーナー及び前記第 2 - 4 コーナーは、前記第 4 面に近づくほど前記本体の前記第 1 方向の中央に収縮した形態を有し、

前記第 1 連結電極は、前記第 1 - 3 コーナー及び前記第 2 - 3 コーナー上に延びて配置されるコーナー部を含み、前記第 2 連結電極は、前記第 1 - 4 コーナー及び前記第 2 - 4 コーナー上に延びて配置されるコーナーを含む、請求項 8 4 に記載の積層型電子部品。

【請求項 1 1 0】

前記第 1 外部電極は、前記第 2 面に配置されて前記第 1 連結電極と連結される第 3 バンド電極をさらに含み、

前記第 2 外部電極は、前記第 2 面に配置されて前記第 2 連結電極と連結される第 4 バンド電極をさらに含む、請求項 8 4 に記載の積層型電子部品。

【請求項 1 1 1】

前記第 3 面の延長線から前記第 1 バンド電極の端までの距離を B 1 とし、前記第 4 面の延長線から前記第 2 バンド電極の端までの距離を B 2 とし、前記第 3 面の延長線から前記第 3 バンド電極の端までの距離を B 3 とし、前記第 4 面の延長線から前記第 4 バンド電極の端までの距離を B 4 とし、前記第 3 面と前記第 2 内部電極とが離隔した領域の前記第 2 方向の平均サイズを G 1 とし、前記第 4 面と前記第 1 内部電極とが離隔した領域の前記第 2 方向の平均サイズを G 2 とするとき、

10

20

30

40

50

B 1 G 1、B 3 G 1、B 2 G 2、及び B 4 G 2 を満たす、請求項 1 1 0 に記載の積層型電子部品。

【請求項 1 1 2】

前記第 3 面の延長線から前記第 1 バンド電極の端までの距離を B 1 とし、前記第 4 面の延長線から前記第 2 バンド電極の端までの距離を B 2 とし、前記第 3 面の延長線から前記第 3 バンド電極の端までの距離を B 3 とし、前記第 4 面の延長線から前記第 4 バンド電極の端までの距離を B 4 とし、前記第 3 面と前記第 2 内部電極とが離隔した領域の前記第 2 方向の平均サイズを G 1 とし、前記第 4 面と前記第 1 内部電極とが離隔した領域の前記第 2 方向の平均サイズを G 2 とするとき、

B 1 G 1、B 3 G 1、B 2 G 2、及び B 4 G 2 を満たす、請求項 1 1 0 に記載の積層型電子部品。 10

【請求項 1 1 3】

前記第 1 バンド電極及び前記第 2 バンド電極は、前記内部電極に含まれた金属と同一の金属を含む、請求項 8 4 に記載の積層型電子部品。

【請求項 1 1 4】

前記第 1 連結電極及び前記第 2 連結電極は、前記内部電極に含まれた金属と同一の金属を含む、請求項 8 4 に記載の積層型電子部品。

【請求項 1 1 5】

前記第 1 バンド電極及び前記第 2 バンド電極は、導電性金属及びガラスを含む焼成 ( f i r i n g ) 電極である、請求項 8 4 に記載の積層型電子部品。 20

【請求項 1 1 6】

前記第 1 連結電極及び前記第 2 連結電極は、導電性金属及びガラスを含む焼成 ( f i r i n g ) 電極である、請求項 8 4 に記載の積層型電子部品。

【請求項 1 1 7】

前記第 1 バンド電極及び前記第 2 バンド電極はめっき層である、請求項 8 4 に記載の積層型電子部品。

【請求項 1 1 8】

前記第 1 連結電極及び前記第 2 連結電極はめっき層である、請求項 8 4 から 1 1 7 のいずれか一項に記載の積層型電子部品。

【請求項 1 1 9】

前記同一の金属は N i である、請求項 1 1 3 に記載の積層型電子部品。 30

【請求項 1 2 0】

前記同一の金属は N i である、請求項 1 1 4 に記載の積層型電子部品。

【請求項 1 2 1】

前記導電性金属は、ニッケル ( N i )、銅 ( C u ) 及びそれらの合金のうち 1 つ以上である、請求項 1 1 5 に記載の積層型電子部品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、積層型電子部品に関するものである。 40

【背景技術】

【0 0 0 2】

積層型電子部品の一つである積層セラミックキャパシタ ( M L C C : M u l t i - L a y e r e d C e r a m i c C a p a c i t o r ) は、液晶表示装置 ( L C D : L i q u i d C r y s t a l D i s p l a y ) 及びプラズマ表示装置パネル ( P D P : P l a s m a D i s p l a y P a n e l ) などの映像機器、コンピュータ、スマートフォン及び携帯電話など、様々な電子製品のプリント回路基板に装着されて電気を充電または放電させる役割を果たすチップ型のコンデンサである。

【0 0 0 3】

このような積層セラミックキャパシタは、小型でありながらも高容量が保障され、実装 50

が容易であるという利点により、様々な電子装置の部品として用いられることができる。コンピュータ、モバイル機器などの各種電子機器が小型化、高出力化され、積層セラミックキャパシタに対する小型化及び高容量化の要求が増大している。

【 0 0 0 4 】

また、最近では、自動車用電装部品に対する業界の関心が高まり、積層セラミックキャパシタも自動車やインフォテインメントシステムに用いられるために、高信頼性特性が要求されている。

【 0 0 0 5 】

積層セラミックキャパシタの小型化及び高容量化のためには、内部電極及び誘電体層を薄く形成して積層数を増加させる必要があり、容量形成に影響を及ぼさない部分の体積を最小化させて、容量実現に必要な有効体積分率を増加させる必要がある。

10

【 0 0 0 6 】

さらに、限られた基板の面積内にできるだけ多くの部品を実装するためには、実装空間を最小化する必要がある。

【 0 0 0 7 】

また、積層セラミックキャパシタの小型化及び高容量化に伴い、マージンの厚さが薄くなるにつれて外部からの水分またはめっき液の浸透が容易になり、これによって信頼性が脆くなることがある。したがって、外部からの水分またはめっき液の浸透から積層セラミックキャパシタを保護することができる方案が要求される。

【 発明の概要 】

20

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

本発明のいくつかの目的の一つは、単位体積当たりの容量が向上した積層型電子部品を提供するためである。

【 0 0 0 9 】

本発明のいくつかの目的の一つは、信頼性が向上した積層型電子部品を提供するためである。

【 0 0 1 0 】

本発明のいくつかの目的の一つは、実装空間を最小化することができる積層型電子部品を提供するためである。

30

【 0 0 1 1 】

但し、本発明の目的は上述した内容に限定されず、本発明の具体的な実施形態を説明する過程でより容易に理解されることができる。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 2 】

本発明の一実施形態に係る積層型電子部品は、誘電体層、及び上記誘電体層を間に挟んで交互に配置される第1内部電極及び第2内部電極を含み、第1方向に対向する第1面及び第2面、上記第1面及び上記第2面と連結され、第2方向に対向する第3面及び第4面、並びに上記第1面から上記第4面と連結され、第3方向に対向する第5面及び第6面を含む本体と、上記第3面に配置される第1接続部、上記第1接続部から上記第1面の一部まで延びる第1バンド部、及び上記第1接続部から上記第2面の一部まで延びる第3バンド部を含む第1外部電極と、上記第4面に配置される第2接続部、上記第2接続部から上記第1面の一部まで延びる第2バンド部、及び上記第2接続部から上記第2面の一部まで延びる第4バンド部を含む第2外部電極と、上記第1接続部及び上記第2接続部上に配置され、上記第2面、上記第3バンド部及び上記第4バンド部を覆うように配置される絶縁層と、上記第1バンド部上に配置される第1めっき層と、上記第2バンド部上に配置される第2めっき層と、を含み、上記絶縁層はTiを含む酸化物を含み、上記誘電体層は、 $BaTiO_3$ 、 $(Ba_{1-x}Ca_x)TiO_3$  ( $0 < x < 1$ )、 $Ba(Ti_{1-y}Ca_y)O_3$  ( $0 < y < 1$ )、 $(Ba_{1-x}Ca_x)(Ti_{1-y}Zr_y)O_3$  ( $0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$ ) 及び  $Ba(Ti_{1-y}Zr_y)O_3$  ( $0 < y < 1$ ) のうち1つを主成分として含む

40

50

ことができる。

【 0 0 1 3 】

本発明の一実施形態に係る積層型電子部品は、誘電体層、及び上記誘電体層を間に挟んで交互に配置される第 1 内部電極及び第 2 内部電極を含み、第 1 方向に対向する第 1 面及び第 2 面、上記第 1 面及び上記第 2 面と連結され、第 2 方向に対向する第 3 面及び第 4 面、並びに上記第 1 面から上記第 4 面と連結され、第 3 方向に対向する第 5 面及び第 6 面を含む本体と、上記第 3 面に配置される第 1 接続部、上記第 1 接続部から上記第 1 面の一部まで延びる第 1 バンド部を含む第 1 外部電極と、上記第 4 面に配置される第 2 接続部、及び上記第 2 接続部から上記第 1 面の一部まで延びる第 2 バンド部を含む第 2 外部電極と、上記第 2 面上に配置されて上記第 1 接続部及び上記第 2 接続部上に延びて配置される絶縁層と、上記第 1 バンド部上に配置される第 1 めっき層と、上記第 2 バンド部上に配置される第 2 めっき層と、を含み、上記絶縁層は Ti を含む酸化物を含み、上記誘電体層は、 $BaTiO_3$ 、 $(Ba_{1-x}Ca_x)TiO_3$  ( $0 < x < 1$ )、 $Ba(Ti_{1-y}Ca_y)O_3$  ( $0 < y < 1$ )、 $(Ba_{1-x}Ca_x)(Ti_{1-y}Zr_y)O_3$  ( $0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$ ) 及び  $Ba(Ti_{1-y}Zr_y)O_3$  ( $0 < y < 1$ ) のうち 1 つを主成分として含み、上記第 1 外部電極及び上記第 2 外部電極は、上記第 2 面の延長線以下に配置されることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

本発明の様々な効果の一つは、外部電極の接続部上には絶縁層を配置し、外部電極のバンド部上にはめっき層を配置することで、積層型電子部品の単位体積当たりの容量を向上させながらも信頼性を向上させたものである。

【 0 0 1 5 】

本発明の様々な効果の一つは、積層型電子部品の実装空間を最小化したものである。

【 0 0 1 6 】

本発明の様々な効果の一つは、絶縁層が Ti を含む酸化物を含むことで、耐湿信頼性を向上させ、クラックの発生及び伝播を抑制したものである。

【 0 0 1 7 】

本発明の様々な効果の一つは、絶縁層が Ti を含む酸化物を含み、誘電体層が  $BaTiO_3$ 、 $(Ba_{1-x}Ca_x)TiO_3$  ( $0 < x < 1$ )、 $Ba(Ti_{1-y}Ca_y)O_3$  ( $0 < y < 1$ )、 $(Ba_{1-x}Ca_x)(Ti_{1-y}Zr_y)O_3$  ( $0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$ ) 及び  $Ba(Ti_{1-y}Zr_y)O_3$  ( $0 < y < 1$ ) のうち 1 つを主成分として含むことで、絶縁層と本体との結合力を向上させたものである。

【 0 0 1 8 】

但し、本発明の多様でありながらも有意義な利点及び効果は、上述した内容に限定されず、本発明の具体的な実施形態を説明する過程で、より容易に理解することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態による積層型電子部品を概略的に示した斜視図である。

【 図 2 】 図 1 の積層型電子部品の本体を概略的に示した斜視図である。

【 図 3 】 図 1 の I - I' 線に沿った断面図である。

【 図 4 】 図 2 の本体を分解して概略的に示した分解斜視図である。

【 図 5 】 図 1 の積層型電子部品が実装された基板を概略的に示した斜視図である。

【 図 6 】 本発明の一実施形態による積層型電子部品を概略的に示した斜視図である。

【 図 7 】 図 6 の II - II' 線に沿った断面図である。

【 図 8 】 本発明の一実施形態による積層型電子部品を概略的に示した斜視図である。

【 図 9 】 図 8 の III - III' 線に沿った断面図である。

【 図 10 】 本発明の一実施形態による積層型電子部品を概略的に示した斜視図である。

【 図 11 】 図 10 の IV - IV' 線に沿った断面図である。

【 図 12 】 本発明の一実施形態による積層型電子部品を概略的に示した斜視図である。

- 【図 1 3】図 1 2 の V - V' 線に沿った断面図である。
- 【図 1 4】本発明の一実施形態による積層型電子部品を概略的に示した斜視図である。
- 【図 1 5】図 1 4 の V I - V I' 線に沿った断面図である。
- 【図 1 6】図 1 4 の変形例を示したものである。
- 【図 1 7】本発明の一実施形態による積層型電子部品を概略的に示した斜視図である。
- 【図 1 8】図 1 7 の V I I - V I I' 線に沿った断面図である。
- 【図 1 9】本発明の一実施形態による積層型電子部品を概略的に示した斜視図である。
- 【図 2 0】図 1 9 の V I I I - V I I I' 線に沿った断面図である。
- 【図 2 1】図 1 9 の変形例を示したものである。
- 【図 2 2】本発明の一実施形態による積層型電子部品を概略的に示した斜視図である。 10
- 【図 2 3】図 2 2 の I X - I X' 線に沿った断面図である。
- 【図 2 4】図 2 2 の変形例を示したものである。
- 【図 2 5】本発明の一実施形態による積層型電子部品を概略的に示した斜視図である。
- 【図 2 6】図 2 5 の X - X' 線に沿った断面図である。
- 【図 2 7】図 2 5 の変形例を示したものである。
- 【図 2 8】本発明の一実施形態による積層型電子部品を概略的に示した斜視図である。
- 【図 2 9】図 2 8 の X I - X I' 線に沿った断面図である。
- 【図 3 0】図 2 8 の変形例を示したものである。
- 【図 3 1】本発明の一実施形態による積層型電子部品を概略的に示した斜視図である。
- 【図 3 2】図 3 1 の X I I - X I I' 線に沿った断面図である。 20
- 【図 3 3】本発明の一実施形態による積層型電子部品を概略的に示した斜視図である。
- 【図 3 4】図 3 3 の X I I I - X I I I' 線に沿った断面図である。
- 【図 3 5】図 3 3 の変形例を示したものである。
- 【図 3 6】本発明の一実施形態による積層型電子部品を概略的に示した斜視図である。
- 【図 3 7】図 3 6 の X I V - X I V' 線に沿った断面図である。
- 【図 3 8】図 3 6 の K 1 領域を拡大した拡大図である。
- 【発明を実施するための形態】
- 【0 0 2 0】
- 以下では、具体的な実施形態及び添付の図面を参照して本発明の実施形態を説明する。しかし、本発明の実施形態は、いくつかの他の形態に変形することができ、本発明の範囲 30 が以下説明する実施形態に限定されるものではない。また、本発明の実施形態は、通常の技術者に本発明をより完全に説明するために提供されるものである。したがって、図面における要素の形状及び大きさなどはより明確な説明のために拡大縮小表示（または強調表示や簡略化表示）がされることがあり、図面上の同一の符号で示される要素は同一の要素である。
- 【0 0 2 1】
- そして、図面において本発明を明確に説明するために説明と関係のない部分は省略し、図面に示された各構成の大きさ及び厚さは説明の便宜のために任意で示したので、本発明が必ずしも図示によって限定されるものではない。また、同一思想の範囲内の機能が同一である構成要素は、同一の参照符号を付与して説明する。さらに、明細書全体において、 40 ある部分がある構成要素を「含む」というのは、特に反対される記載がない限り、他の構成要素を除外するのではなく、他の構成要素をさらに含むことができることを意味する。
- 【0 0 2 2】
- 図面において、第 1 方向は厚さ（T）方向、第 2 方向は長さ（L）方向、第 3 方向は幅（W）方向と定義することができる。
- 【0 0 2 3】
- 図 1 は、本発明の一実施形態による積層型電子部品を概略的に示した斜視図であり、図 2 は、図 1 の積層型電子部品の本体を概略的に示した斜視図であり、図 3 は、図 1 の I - I' 線に沿った断面図であり、図 4 は、図 2 の本体を分解して概略的に示した分解斜視図であり、図 5 は、図 1 の積層型電子部品が実装された基板を概略的に示した斜視図である 50

。

【 0 0 2 4 】

以下、図 1 ~ 図 5 を参照して、本発明の一実施形態による積層型電子部品 1 0 0 0 について説明する。

【 0 0 2 5 】

本発明の一実施形態に係る積層型電子部品 1 0 0 0 は、誘電体層 1 1 1、上記誘電体層を間に挟んで交互に配置される第 1 内部電極 1 2 1 及び第 2 内部電極 1 2 2 を含み、第 1 方向に対向する第 1 面 1 及び第 2 面 2、上記第 1 面及び第 2 面と連結され、第 2 方向に対向する第 3 面 3 及び第 4 面 4、上記第 1 面 ~ 第 4 面と連結され、第 3 方向に対向する第 5 面 5 及び第 6 面 6 を含む本体 1 1 0 と、上記第 3 面に配置される第 1 接続部 1 3 1 a、上記第 1 接続部から上記第 1 面の一部まで延びる第 1 バンド部 1 3 1 b、及び上記第 1 接続部から上記第 2 面の一部まで延びる第 3 バンド部 1 3 1 c を含む第 1 外部電極 1 3 1 と、上記第 4 面に配置される第 2 接続部 1 3 2 a、上記第 2 接続部から上記第 1 面の一部まで延びる第 2 バンド部 1 3 2 b、及び上記第 2 接続部から上記第 2 面の一部まで延びる第 4 バンド部 1 3 2 c を含む第 2 外部電極 1 3 2 と、上記第 1 接続部及び第 2 接続部上に配置され、上記第 3 バンド部 1 3 1 c 及び第 4 バンド部 1 3 2 c、上記第 2 面のうち第 3 バンド部及び第 4 バンド部が配置されていない領域を覆うように配置される絶縁層 1 5 1 と、上記第 1 バンド部 1 3 1 b 上に配置される第 1 めっき層 1 4 1 と、上記第 2 バンド部 1 3 2 b 上に配置される第 2 めっき層 1 4 2 と、を含むことができる。

10

【 0 0 2 6 】

本体 1 1 0 は、誘電体層 1 1 1 及び内部電極 1 2 1、1 2 2 が交互に積層されている。

20

【 0 0 2 7 】

本体 1 1 0 の具体的な形状に特に制限はないが、図示のように、本体 1 1 0 は六面体状またはこれと類似した形状からなることができる。焼成過程で本体 1 1 0 に含まれたセラミック粉末の収縮によって、本体 1 1 0 は完全な直線を有する六面体状ではないが、実質的に六面体状を有することができる。

【 0 0 2 8 】

本体 1 1 0 は、第 1 方向に互いに対向する第 1 面 1 及び第 2 面 2、上記第 1 面 1 及び第 2 面 2 と連結され、第 2 方向に互いに対向する第 3 面 3 及び第 4 面 4、第 1 面 1 及び第 2 面 2 と連結され、第 3 面 3 及び第 4 面 4 と連結され、第 3 方向に互いに対向する第 5 面 5 及び第 6 面 6 を有することができる。

30

【 0 0 2 9 】

一実施形態において、本体 1 1 0 は、第 1 面と第 3 面とを連結する第 1 - 3 コーナー、上記第 1 面と第 4 面とを連結する第 1 - 4 コーナー、上記第 2 面と第 3 面とを連結する第 2 - 3 コーナー、及び上記第 2 面と第 4 面とを連結する第 2 - 4 コーナーを含み、上記第 1 - 3 コーナー及び第 2 - 3 コーナーは、上記第 3 面に近づくほど上記本体の第 1 方向の中央に収縮した形態を有し、上記第 1 - 4 コーナー及び第 2 - 4 コーナーは、上記第 4 面に近づくほど上記本体の第 1 方向の中央に収縮した形態を有することができる。

【 0 0 3 0 】

誘電体層 1 1 1 上に内部電極 1 2 1、1 2 2 が配置されていないマージン領域が重なるにつれて、内部電極 1 2 1、1 2 2 の厚さによる段差が発生し、第 1 面と第 3 面 ~ 第 5 面とを連結するコーナー及び / または第 2 面と第 3 面 ~ 第 5 面とを連結するコーナーは、第 1 面または第 2 面を基準にして本体 1 1 0 の第 1 方向の中央に向かって収縮した形態を有することができる。または、本体の焼結過程での収縮挙動によって第 1 面 1 と第 3 面 3、第 4 面 4、第 5 面 5、及び第 6 面 6 とを連結するコーナー及び / または第 2 面 2 と第 3 面 3、第 4 面 4、第 5 面 5、及び第 6 面 6 とを連結するコーナーは、第 1 面または第 2 面を基準にして本体 1 1 0 の第 1 方向の中央に向かって収縮した形態を有することができる。または、チップング不良などを防止するために、本体 1 1 0 の各面を連結する角を別の工程を行ってラウンド処理することで、第 1 面と第 3 面 ~ 第 6 面とを連結するコーナー及び / または第 2 面と第 3 面 ~ 第 6 面とを連結するコーナーは、ラウンド状を有することがで

40

50



きる。

【0031】

上記コーナーは、第1面と第3面とを連結する第1-3コーナー、第1面と第4面とを連結する第1-4コーナー、第2面と第3面とを連結する第2-3コーナー、及び第2面と第4面とを連結する第2-4コーナーを含むことができる。また、コーナーは、第1面と第5面とを連結する第1-5コーナー、第1面と第6面とを連結する第1-6コーナー、第2面と第5面とを連結する第2-5コーナー、及び第2面と第6面とを連結する第2-6コーナーを含むことができる。本体110の第1面～第6面は、概ね平坦な面であることができ、平坦でない領域をコーナーとして見なすことができる。以下、各面の延長線とは、各面の平坦な部分を基準に延長した線を意味することができる。

10

【0032】

このとき、外部電極131、132のうち本体110のコーナー上に配置された領域をコーナー部とし、本体110の第3面及び第4面上に配置された領域を接続部とし、本体の第1面及び第2面上に配置された領域をバンド部とすることができる。

【0033】

一方、内部電極121、122による段差を抑制するために、積層後に内部電極が本体の第5面5及び第6面6に露出するように切断した後、単一誘電体層または2つ以上の誘電体層を容量形成部Acの両側面に第3方向（幅方向）に積層してマージン部114、115を形成する場合には、第1面と第5面及び第6面とを連結する部分、及び第2面と第5面及び第6面とを連結する部分が収縮した形態を有しないことがある。

20

【0034】

本体110を形成する複数の誘電体層111は焼成された状態であり、隣接する誘電体層111間の境界は走査電子顕微鏡（SEM：Scanning Electron Microscope）を利用せずには確認しにくいほど一体化することができる。

【0035】

本発明の一実施形態によると、上記誘電体層111を形成する原料は、十分な静電容量を得ることができる限り特に制限されない。例えば、チタン酸バリウム系材料、鉛複合ペロブスカイト系材料、またはチタン酸ストロンチウム系材料などを用いることができる。

【0036】

特に、誘電体層111が $BaTiO_3$ 、 $(Ba_{1-x}Ca_x)TiO_3$ （ $0 < x < 1$ ）、 $Ba(Ti_{1-y}Ca_y)O_3$ （ $0 < y < 1$ ）、 $(Ba_{1-x}Ca_x)(Ti_{1-y}Zr_y)O_3$ （ $0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$ ）及び $Ba(Ti_{1-y}Zr_y)O_3$ （ $0 < y < 1$ ）のうち1つを主成分として含む場合、Tiを含む酸化物を含む絶縁層との結合力を向上させ、Tiを含む酸化物を含む絶縁層による耐湿信頼性向上の効果、クラック発生及び抑制の効果をより向上させることができる。

30

【0037】

また、上記誘電体層111を形成する原料は、チタン酸バリウム（ $BaTiO_3$ ）などのパウダーに本発明の目的に応じて様々なセラミック添加剤、有機溶剤、結合剤、分散剤などが添加されることができる。

【0038】

一方、誘電体層111の平均厚さtdは特に限定する必要はない。

40

【0039】

但し、一般的に誘電体層を0.6μm未満の厚さで薄く形成する場合、特に誘電体層の厚さが0.35μm以下である場合には、信頼性が低下するおそれがあった。

【0040】

本発明の一実施形態によると、絶縁層を外部電極の接続部上に配置し、めっき層を外部電極のバンド部上に配置することで、外部からの水分浸透、めっき液の浸透などを防止して信頼性を向上させることができるので、誘電体層111の平均厚さが0.35μm以下である場合にも優れた信頼性を確保することができる。

【0041】

50

したがって、誘電体層 111 の平均厚さが  $0.35\text{ }\mu\text{m}$  以下である場合に、本発明による信頼性向上の効果がより顕著になることができる。

【0042】

上記誘電体層 111 の平均厚さ  $t_d$  は、上記第 1 内部電極 121 及び第 2 内部電極 122 の間に配置される誘電体層 111 の平均厚さを意味することができる。

【0043】

誘電体層 111 の平均厚さは、本体 110 の長さ及び厚さ方向 (L - T) の断面を 1 万倍率の走査電子顕微鏡 (SEM、Scanning Electron Microscope) を用いてイメージをスキャンして測定することができる。より具体的には、スキャンされたイメージから 1 つの誘電体層を長さ方向に等間隔である 30 個の地点でその厚さを測定して平均値を測定することができる。上記等間隔である 30 個の地点は、容量形成部 Ac で指定されることができる。また、このような平均値測定を 10 個の誘電体層に拡張して平均値を測定すると、誘電体層の平均厚さをさらに一般化することができる。

【0044】

本体 110 は、本体 110 の内部に配置され、誘電体層 111 を間に挟んで互いに対向するように配置される第 1 内部電極 121 及び第 2 内部電極 122 を含んで容量が形成される容量形成部 Ac と、上記容量形成部 Ac の第 1 方向の上部及び下部に形成されたカバー部 112、113 を含むことができる。

【0045】

また、上記容量形成部 Ac は、キャパシタの容量形成に寄与する部分であって、誘電体層 111 を間に挟んで複数の第 1 内部電極 121 及び第 2 内部電極 122 を繰り返し積層して形成されることができる。

【0046】

カバー部 112、113 は、上記容量形成部 Ac の第 1 方向の上部に配置される上部カバー部 112 及び上記容量形成部 Ac の第 1 方向の下部に配置される下部カバー部 113 を含むことができる。

【0047】

上記上部カバー部 112 及び下部カバー部 113 は、単一誘電体層または 2 つ以上の誘電体層を容量形成部 Ac の上下面にそれぞれ厚さ方向に積層して形成することができ、基本的に物理的または化学的ストレスによる内部電極の損傷を防止する役割を果たすことができる。

【0048】

上記上部カバー部 112 及び下部カバー部 113 は内部電極を含まず、誘電体層 111 と同一材料を含むことができる。

【0049】

すなわち、上記上部カバー部 112 及び下部カバー部 113 は、セラミック材料を含むことができ、例えば、チタン酸バリウム ( $\text{BaTiO}_3$ ) 系セラミック材料を含むことができる。

【0050】

一方、カバー部 112、113 の平均厚さは特に限定する必要はない。但し、積層型電子部品の小型化及び高容量化をより容易に達成するために、カバー部 112、113 の平均厚さ  $t_c$  は  $15\text{ }\mu\text{m}$  以下であることができる。また、本発明の一実施形態によると、絶縁層を外部電極の接続部上に配置し、めっき層を外部電極のバンド部上に配置することで、外部からの水分浸透、めっき液の浸透などを防止して信頼性を向上させることができるので、カバー部 112、113 の平均厚さ  $t_c$  が  $15\text{ }\mu\text{m}$  以下である場合にも優れた信頼性を確保することができる。

【0051】

カバー部 112、113 の平均厚さ  $t_c$  は、第 1 方向のサイズを意味することができ、容量形成部 Ac の上部または下部で等間隔の 5 つの地点で測定したカバー部 112、113 の第 1 方向のサイズを平均した値であることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 2 】

また、上記容量形成部 A c の側面には、マージン部 1 1 4、1 1 5 が配置されることができる。

## 【 0 0 5 3 】

マージン部 1 1 4、1 1 5 は、本体 1 1 0 の第 5 面 5 に配置されたマージン部 1 1 4 及び第 6 面 6 に配置されたマージン部 1 1 5 を含むことができる。すなわち、マージン部 1 1 4、1 1 5 は、上記本体 1 1 0 の幅方向の両端面 ( e n d   s u r f a c e s ) に配置されることができる。

## 【 0 0 5 4 】

マージン部 1 1 4、1 1 5 は、図 3 に示したように、上記本体 1 1 0 を幅 - 厚さ ( W - T ) 方向に切った断面 ( c r o s s - s e c t i o n ) において、第 1 内部電極 1 2 1 及び第 2 内部電極 1 2 2 の両端と本体 1 1 0 の境界面との間の領域を意味することができる。

10

## 【 0 0 5 5 】

マージン部 1 1 4、1 1 5 は、基本的に物理的または化学的ストレスによる内部電極の損傷を防止する役割を果たすことができる。

## 【 0 0 5 6 】

マージン部 1 1 4、1 1 5 は、セラミックグリーンシート上にマージン部が形成されるところを除き、導電性ペーストを塗布して内部電極を形成することで形成されたものであることができる。

20

## 【 0 0 5 7 】

また、内部電極 1 2 1、1 2 2 による段差を抑制するために、積層後に内部電極が本体の第 5 面 5 及び第 6 面 6 に露出するように切断した後、単一誘電体層または 2 つ以上の誘電体層を容量形成部 A c の両側面に第 3 方向 ( 幅方向 ) に積層してマージン部 1 1 4、1 1 5 を形成することもできる。

## 【 0 0 5 8 】

一方、マージン部 1 1 4、1 1 5 の幅は特に限定する必要はない。但し、積層型電子部品の小型化及び高容量化をより容易に達成するために、マージン部 1 1 4、1 1 5 の平均幅は  $15\ \mu\text{m}$  以下であることができる。また、本発明の一実施形態によると、絶縁層を外部電極の接続部上に配置し、めっき層を外部電極のバンド部上に配置することで、外部からの水分浸透、めっき液の浸透などを防止して信頼性を向上させることができるので、マージン部 1 1 4、1 1 5 の平均幅が  $15\ \mu\text{m}$  以下である場合にも優れた信頼性を確保することができる。

30

## 【 0 0 5 9 】

マージン部 1 1 4、1 1 5 の平均幅は、マージン部 1 1 4、1 1 5 の第 3 方向の平均サイズを意味することができ、容量形成部 A c の側面で等間隔の 5 つの地点で測定したマージン部 1 1 4、1 1 5 の第 3 方向の大きさを平均した値であることができる。

## 【 0 0 6 0 】

内部電極 1 2 1、1 2 2 は誘電体層 1 1 1 と交互に積層される。

## 【 0 0 6 1 】

内部電極 1 2 1、1 2 2 は、第 1 内部電極 1 2 1 及び第 2 内部電極 1 2 2 を含むことができる。第 1 内部電極 1 2 1 及び第 2 内部電極 1 2 2 は、本体 1 1 0 を構成する誘電体層 1 1 1 を間に挟んで互いに対向するように交互に配置され、本体 1 1 0 の第 3 面 3 及び第 4 面 4 にそれぞれ露出することができる。

40

## 【 0 0 6 2 】

図 3 を参照すると、第 1 内部電極 1 2 1 は第 4 面 4 と離隔し、第 3 面 3 を介して露出し、第 2 内部電極 1 2 2 は第 3 面 3 と離隔し、第 4 面 4 を介して露出することができる。本体の第 3 面 3 には、第 1 外部電極 1 3 1 が配置されて第 1 内部電極 1 2 1 と連結され、本体の第 4 面 4 には、第 2 外部電極 1 3 2 が配置されて第 2 内部電極 1 2 2 と連結されることができる。

50

## 【0063】

すなわち、第1内部電極121は第2外部電極132とは連結されずに第1外部電極131と連結され、第2内部電極122は第1外部電極131とは連結されずに第2外部電極132と連結される。したがって、第1内部電極121は第4面4で一定距離離隔して形成され、第2内部電極122は第3面3で一定距離離隔して形成されることができる。

## 【0064】

このとき、第1内部電極121及び第2内部電極122は、中間に配置された誘電体層111によって互いに電氣的に分離することができる。

## 【0065】

本体110は、第1内部電極121が印刷されたセラミックグリーンシートと第2内部電極122が印刷されたセラミックグリーンシートとを交互に積層した後、焼成して形成することができる。

## 【0066】

内部電極121、122を形成する材料は特に制限されず、電気導電性に優れた材料を用いることができる。例えば、内部電極121、122は、ニッケル(Ni)、銅(Cu)、パラジウム(Pd)、銀(Ag)、金(Au)、白金(Pt)、スズ(Sn)、タングステン(W)、チタン(Ti)、及びこれらの合金のうち1つ以上を含むことができる。

## 【0067】

また、内部電極121、122は、ニッケル(Ni)、銅(Cu)、パラジウム(Pd)、銀(Ag)、金(Au)、白金(Pt)、スズ(Sn)、タングステン(W)、チタン(Ti)及びこれらの合金のうち1つ以上を含む内部電極用導電性ペーストをセラミックグリーンシートに印刷して形成することができる。上記内部電極用導電性ペーストの印刷方法は、スクリーン印刷法またはグラビア印刷法などを用いることができるが、本発明がこれに限定されるものではない。

## 【0068】

一方、内部電極121、122の平均厚さ $t_e$ は特に限定する必要はない。

## 【0069】

但し、一般的に内部電極を $0.6\mu\text{m}$ 未満の厚さで薄く形成する場合、特に内部電極の厚さが $0.35\mu\text{m}$ 以下である場合には、信頼性が低下するおそれがあった。

## 【0070】

本発明の一実施形態によると、絶縁層を外部電極の接続部上に配置し、めっき層を外部電極のバンド部上に配置することで、外部からの水分浸透、めっき液の浸透などを防止して信頼性を向上させることができるので、内部電極121、122の平均厚さが $0.35\mu\text{m}$ 以下である場合にも優れた信頼性を確保することができる。

## 【0071】

したがって、内部電極121、122の厚さが平均 $0.35\mu\text{m}$ 以下である場合に、本発明による効果がより顕著になり、積層型電子部品の小型化及び高容量化をより容易に達成することができる。

## 【0072】

上記内部電極121、122の平均厚さ $t_e$ は、内部電極121、122の平均厚さを意味することができる。

## 【0073】

内部電極121、122の平均厚さは、本体110の長さ及び厚さ方向(L-T)の断面を1万倍率の走査電子顕微鏡(SEM、Scanning Electron Microscope)を用いてイメージをスキャンして測定することができる。より具体的には、スキャンされたイメージから1つの内部電極を長さ方向に等間隔である30個の地点でその厚さを測定して平均値を測定することができる。上記等間隔である30個の地点は、容量形成部Acで指定されることができる。また、このような平均値測定を10個の内部電極に拡張して平均値を測定すると、内部電極の平均厚さをさらに一般化することがで

10

20

30

40

50

きる。

【0074】

外部電極131、132は、本体110の第3面3及び第4面4に配置されることができる。外部電極131、132は、本体110の第3面3及び第4面4にそれぞれ配置され、第1内部電極121及び第2内部電極122とそれぞれ連結された第1外部電極131及び第2外部電極132を含むことができる。

【0075】

外部電極131、132は、第3面に配置される第1接続部131a及び上記第1接続部から上記第1面の一部まで延びる第1バンド部131bを含む第1外部電極131と、第4面に配置される第2接続部132a及び上記第2接続部から上記第1面の一部まで延びる第2バンド部132bを含む第2外部電極132と、を含むことができる。第1接続部131aは第1内部電極121と第3面で連結され、第2接続部132aは第2内部電極122と第4面で連結されることができる。

10

【0076】

また、第1外部電極131は、第1接続部131aから第2面の一部まで延びる第3バンド部131cを含むことができ、第2外部電極132は、第2接続部132aから第2面の一部まで延びる第4バンド部132cを含むことができる。さらに、第1外部電極131は、第1接続部131aから第5面及び第6面の一部まで延びる側面バンド部を含むことができ、第2外部電極132は、第2接続部132aから第5面及び第6面の一部まで延びる側面バンド部を含むことができる。

20

【0077】

但し、第3側面バンド部及び第4側面バンド部は、本発明に必須構成要素でないことがある。第1外部電極131及び第2外部電極132は、第2面には配置されないことがあり、第5面及び第6面にも配置されないことがある。第1外部電極131及び第2外部電極132が第2面に配置されないことによって、第1外部電極131及び第2外部電極132は本体の第2面の延長線以下に配置されることができる。また、第1接続部131a及び第2接続部132aは、第5面及び第6面と離隔して配置されることができる。第1接続部131a及び第2接続部132aは第2面と離隔して配置されることができる。また、第1バンド部131b及び第2バンド部132bも第5面及び第6面と離隔して配置されることができる。

30

【0078】

一方、第1外部電極131及び第2外部電極132が第3バンド部131c及び第4バンド部132cを含む場合、第3バンド部131c及び第4バンド部132c上に絶縁層が配置されることを図示しているが、これに制限されるものではなく、実装便宜性を向上させるために、第3バンド部131c及び第4バンド部132c上にめっき層を配置することができる。また、第1外部電極131及び第2外部電極132が第3バンド部131c及び第4バンド部132cを含むが、側面バンド部は含まない形態であることができ、この場合、第1接続部131a、第2接続部132a、及び第1バンド部131b、第2バンド部132b、第3バンド部131c、及び第4バンド部132cが第5面及び第6面と離隔した形態を有することができる。

40

【0079】

本実施形態では、積層型電子部品1000が2つの外部電極131、132を有する構造を説明しているが、外部電極131、132の個数や形状などは内部電極121、122の形態やその他の目的に応じて変わることができる。

【0080】

一方、外部電極131、132は、金属などのように電気導電性を有するものであれば、如何なる物質を用いても形成することができ、電気的特性、構造的安定性などを考慮して具体的な物質が決定されることができ、さらに多層構造を有することができる。

【0081】

外部電極131、132は、導電性金属及びガラスを含む焼成(firing)電極で

50

あるか、または導電性金属及び樹脂を含む樹脂系電極であることができる。

【0082】

なお、外部電極131、132は、本体上に焼成電極及び樹脂系電極が順次形成された形態であることができる。また、外部電極131、132は、本体上に導電性金属を含むシートを転写する方式で形成されるか、または焼成電極上に導電性金属を含むシートを転写する方式で形成されたものであることができる。

【0083】

外部電極131、132に含まれる導電性金属として、電気導電性に優れた材料を用いることができ、特に限定しない。例えば、導電性金属は、Cu、Ni、Pd、Ag、Sn、Cr及びそれらの合金のうち1つ以上であることができる。好ましくは、外部電極131、132は、Ni及びNi合金のうち1つ以上を含むことができ、これによって、Niを含む内部電極121、122との連結性をより向上させることができる。

【0084】

絶縁層151は、第1接続部131a及び第2接続部132a上に配置されることができる。

【0085】

第1接続部131a及び第2接続部132aは内部電極121、122と連結される部位であるので、めっき工程でめっき液の浸透または実使用時の水分浸透の経路となる。本発明では、接続部131a、132a上に絶縁層151が配置されるので、外部からの水分またはめっき液の浸透を防止することができる。

【0086】

絶縁層151は、第1めっき層141及び第2めっき層142と接するように配置されることができる。このとき、絶縁層151が第1めっき層141及び第2めっき層142の端を一部覆う形態で接するか、または第1めっき層141及び第2めっき層142が絶縁層151の端を一部覆う形態で接することができる。

【0087】

絶縁層151は、第1接続部131a及び第2接続部132a上に配置され、第2面、並びに第3バンド部131c及び第4バンド部132cを覆うように配置されることができる。このとき、絶縁層151は、第2面のうち第3バンド部131c及び第4バンド部132cが配置されていない領域、並びに第3バンド部131c及び第4バンド部132cを覆うように配置されることができる。これにより、絶縁層151が第3バンド部131c及び第4バンド部132cの端と本体110が接する領域を覆って水分浸透経路を遮断することで、耐湿信頼性をより向上させることができる。

【0088】

絶縁層151は、第2面上に配置されて上記第1接続部131a及び第2接続部132aに延びて配置されることができる。また、絶縁層は、外部電極131、132が第2面に配置されていない場合、第2面を全部覆うように配置されることができる。一方、絶縁層151が第2面に必ずしも配置される必要はなく、絶縁層が第2面の一部または全部に配置されなくてもよく、絶縁層が2つに分離されて第1接続部131a及び第2接続部132a上にそれぞれ配置される形態を有することもできる。絶縁層が第2面の全部に配置されない場合、第2面の延長線以下に配置されることができる。また、絶縁層が第2面には配置されないが、第1接続部131a及び第2接続部132a上で第5面及び第6面に延びて一つの絶縁層をなすことができる。

【0089】

さらに、絶縁層151は、第1側面バンド部及び第2側面バンド部、並びに第5面及び第6面の一部を覆うように配置されることができる。このとき、絶縁層151に覆われていない第5面及び第6面の一部は外部に露出することができる。

【0090】

また、絶縁層151は、第1側面バンド部及び第2側面バンド部、並びに第5面及び第6面を全て覆うように配置されることができる。この場合、第5面及び第6面が外部に露出

10

20

30

40

50

せず、耐湿信頼性を向上させることができ、接続部 131a、132a も直接的に外部に露出せず、積層型電子部品 1000 の信頼性を向上させることができる。より詳細には、絶縁層が第 1 側面バンド部及び第 2 側面バンド部をすべて覆い、第 5 面及び第 6 面のうち第 1 側面バンド部及び第 2 側面バンド部が形成された領域を除いた領域をすべて覆うことができる。

#### 【0091】

絶縁層 151 は、絶縁層 151 が配置された外部電極 131、132 上にめっき層 141、142 が形成されることを防止する役割を果たすことができ、シーリング特性を向上させて外部から水分やめっき液などが浸透することを最小化する役割を果たすことができる。

10

#### 【0092】

絶縁層 151 は、Ti を含む酸化物を含むことができる。

#### 【0093】

従来には、一般的に絶縁層にガラス系物質を用いたが、ガラス系列の特性上、焼結時に凝集が発生しすぎて均一な膜を形成し難く、焼結する過程で熱が必要であるので、本体内の応力を発生させてクラックまたはデラミネーションの原因となり得る。また、ガラス系物質を含む絶縁層を用いる場合、外部電極を焼成した後にガラス系物質を含む絶縁層を焼成させる方法を用いるが、絶縁層を焼成する過程で外部電極の金属物質が内部電極に拡散して放射クラックが発生するおそれがあった。さらに、ガラス系列は一般的に硬い特性を有するので、小さな衝撃にも割れるおそれがあった。

20

#### 【0094】

本発明では、絶縁層にガラス系列の代わりに Ti を含む酸化物を適用することで、ガラス系列の絶縁層が有する問題点を解決しようとした。Ti を含む酸化物は絶縁特性を有するだけでなく、ガラス系列に比べて耐衝撃性に優れる。

#### 【0095】

また、Ti を含む酸化物を用いて絶縁層 151 を形成する場合、ガラス系列を用いる場合よりも均一かつ緻密な膜を形成することができ、耐湿信頼性を効果的に向上させることができる。

#### 【0096】

また、Ti を含む酸化物を含む絶縁層 151 は、誘電体層 111 が  $BaTiO_3$ 、 $(Ba_{1-x}Ca_x)TiO_3$  ( $0 < x < 1$ )、 $Ba(Ti_{1-y}Ca_y)O_3$  ( $0 < y < 1$ )、 $(Ba_{1-x}Ca_x)(Ti_{1-y}Zr_y)O_3$  ( $0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$ ) 及び  $Ba(Ti_{1-y}Zr_y)O_3$  ( $0 < y < 1$ ) のうち 1 つを主成分として含む場合、優れた結合力を確保することができ、絶縁層 151 が部分的に切れる現象が抑制されることがある。誘電体層 111 が上記物質以外の物質を主成分として含む場合、絶縁層 151 と本体 110 との結合力が弱くなったり、部分的に絶縁層 151 が切れたりする現象が発生し、均一かつ緻密な膜を形成し難いことがある。

30

#### 【0097】

一方、主成分として含むとは、主成分 100 モルに対して他の成分のモル数が 20 モル以下であることを意味することができる。

40

#### 【0098】

特に、誘電体層 111 が  $BaTiO_3$  を主成分として含むか、または  $(Ba_{1-x}Ca_x)TiO_3$  ( $0 < x < 1$ ) を主成分として含む場合、絶縁層 151 と本体 110 との間の結合力がより優れることができ、より容易に均一かつ緻密な膜を形成することができる。

#### 【0099】

誘電体層 111 の成分分析は、非破壊工法、破壊工法などを用いて測定することができる。

#### 【0100】

例えば、非破壊工法の場合、TEM-EDS を用いて誘電体層の成分を分析することが

50

できる。具体的には、焼結が完了した本体の一断面のうち誘電体層を含む領域で集束イオンビーム（FIB）装置を用いて薄片化した分析試料を用意する。そして、薄片化した試料に対してAryoionミリングを用いて表面のダメージ層を除去し、その後、STEM-EDSを用いて得られたイメージで各成分のマッピング及び定量分析を行う。この場合、各成分の定量分析グラフは、各元素の質量分率で得られるが、これをモル分率または原子分率に換算して表すことができる。

#### 【0101】

また、破壊工法の場合、積層型電子部品を粉砕して内部電極を除去した後、誘電体部分を選別し、このように選別された誘電体を誘導結合プラズマ分光分析器（ICP-OES）、誘導結合プラズマ質量分析器（ICP-MS）などの装置を用いて誘電体の成分を分析することができる。

10

#### 【0102】

絶縁層151を形成する方法は特に限定する必要はない。

#### 【0103】

例えば、本体100に外部電極131、132を形成した後、原子層蒸着法（ALD：Atomic Layer Deposition）を用いてTiを含む酸化物を含む絶縁層151を形成することができる。すなわち、絶縁層151は原子層蒸着法によって形成されたものであることができ、これによって緻密かつ均一な絶縁層151をより容易に形成することができ、絶縁層151の厚さ調節も容易に行うことができる。さらに、原子層蒸着法は、約60～約200の温度範囲で行われるものであることができるが、こ

20

#### 【0104】

絶縁層に含まれたTiを含む酸化物の種類は特に限定はしないが、例えば、TiO<sub>2</sub>であることができる。

#### 【0105】

一実施形態において、絶縁層151は、酸素原子を除いた残りの元素の総モル数に対するTi原子のモル数が0.95以上であることができる。すなわち、絶縁層151は、不純物として検出される元素を除くと、実質的にTiを含む酸化物からなることができる。このとき、Tiを含む酸化物はTiO<sub>2</sub>であることができる。これによって、熱収縮によるクラック、金属拡散に伴う放射クラックなどを抑制する効果及び耐湿信頼性向上の効果をより向上させることができる。

30

#### 【0106】

このとき、絶縁層151の成分は、SEM-EDS（Scanning Electron Microscope - Energy Dispersive X-ray Spectroscopy）を用いて観察した画像から算出したものであることができる。具体的には、積層型電子部品を幅方向（第3方向）の中央の位置まで研磨して長さ方向及び厚さ方向の断面（L-T断面）を露出させた後、絶縁層を厚さ方向に5等分した領域のうち中央に配置された領域に対してEDSを用いて絶縁層に含まれる各元素のモル数を測定することができ、酸素原子を除いた残りの元素の総モル数に対するTi原子のモル数を計算することができる。

40

#### 【0107】

一実施形態において、絶縁層151の平均厚さt<sub>2</sub>は、50nm以上1000nm以下であることができる。絶縁層151の平均厚さが50nm未満の場合には、熱収縮によるクラック、金属拡散による放射クラックなどを抑制する効果及び耐湿信頼性向上の効果を十分に確保できないおそれがあり、1000nm超過である場合には、絶縁層の形成時間が長すぎるようになり、積層型電子部品の全体サイズが大きくなるおそれがある。

#### 【0108】

絶縁層151の平均厚さt<sub>2</sub>は、第1接続部131a及び第2接続部132a上の等間隔の5つの地点で測定した厚さを平均した値であることができる。より具体的な例として、第1接続部131a及び第2接続部132aの第1方向の中央地点、上記第1方向の中

50



央地点を基準に第 1 方向に 5  $\mu\text{m}$  離隔した 2 つの地点、並びに第 1 方向に 10  $\mu\text{m}$  離隔した 2 つの地点で測定した絶縁層の厚さ値を平均した値であることができる。

【0109】

一実施形態において、絶縁層 151 は第 1 外部電極 131 及び第 2 外部電極 132 と直接接するように配置され、第 1 外部電極 131 及び第 2 外部電極 132 は導電性金属及びガラスを含むことができる。これにより、第 1 外部電極 131 及び第 2 外部電極 132 の外表面のうち絶縁層 151 が配置された領域には、めっき層 141、142 が配置されないことがあるので、めっき液による外部電極の浸食を効果的に抑制することができる。

【0110】

このとき、第 1 めっき層 141 は、絶縁層 151 の第 1 外部電極 131 上に配置された端を覆うように配置され、第 2 めっき層 142 は、絶縁層 151 の第 2 外部電極 132 上に配置された端を覆うように配置されることができる。外部電極 131、132 上にめっき層 141、142 を形成する前に絶縁層 151 を先に形成することで、めっき層の形成過程におけるめっき液の浸透をより確実に抑制することができる。めっき層よりも絶縁層を先に形成することによって、めっき層 141、142 が絶縁層 151 の端を覆う形態を有することができる。

【0111】

第 1 めっき層 141 及び第 2 めっき層 142 は、それぞれ第 1 バンド部 131b 及び第 2 バンド部 132b 上に配置されることができる。めっき層 141、142 は実装特性を向上させる役割を果たすことができ、めっき層 141、142 がバンド部 131b、132b 上に配置されることによって実装空間を最小化することができ、内部電極にめっき液が浸透することを最小限に抑えて、信頼性を向上させることができる。第 1 めっき層 141 及び第 2 めっき層 142 の一端は第 1 面に接することができ、他端は絶縁層 151 に接することができる。

【0112】

めっき層 141、142 の種類は特に限定されず、Cu、Ni、Sn、Ag、Au、Pd 及びこれらの合金のうち 1 つ以上を含むめっき層であることができ、めっき層 141、142 は、複数層で形成されることができる。

【0113】

めっき層 141、142 に対するより具体的な例を挙げると、めっき層 141、142 は、Ni めっき層または Sn めっき層であることができ、第 1 バンド部 131b 及び第 2 バンド部 132b 上に Ni めっき層及び Sn めっき層が順次形成された形態であることができる。

【0114】

一実施形態において、第 1 めっき層 141 及び第 2 めっき層 142 は、それぞれ第 1 接続部 131a 及び第 2 接続部 132a を一部覆うように延びて配置されることができる。第 1 内部電極 121 及び第 2 内部電極 122 のうち、第 1 面 1 に最も近く配置された内部電極までの第 1 方向の平均サイズを H1 とし、上記第 1 面 1 の延長線から上記第 1 接続部 131a 及び第 2 接続部 132a 上に配置された第 1 めっき層 141 及び第 2 めっき層 142 の端までの第 1 方向の平均サイズを H2 とするとき、 $H1 > H2$  (又は  $H1 = H2$ ) を満たすことができる。これによって、めっき工程時にめっき液が内部電極に浸透することを抑制して信頼性を向上させることができる。

【0115】

H1 及び H2 は、本体 110 を第 3 方向に等間隔を有する 5 つの地点で第 1 方向及び第 2 方向に切断した断面 (L-T 断面) で測定した値を平均した値であることができる。H1 は、各断面において、第 1 面 1 に最も近く配置された内部電極が外部電極と連結される地点で測定した値を平均した値であることができ、H2 は、外部電極と接するめっき層の端を基準に測定した値を平均した値であることができ、H1 及び H2 の測定時に基準となる第 1 面の延長線は同一であることができる。

【0116】

10

20

30

40

50

一実施形態において、第1めっき層141は、絶縁層151の第1外部電極131上に配置された端を覆うように配置され、第2めっき層142は、絶縁層151の第2外部電極132上に配置された端を覆うように配置されることができ、これにより、絶縁層151とめっき層141、142との結合力を強化して積層型電子部品1000の信頼性を向上させることができる。

【0117】

一実施形態において、絶縁層151は第1めっき層141の第1外部電極131上に配置された端を覆うように配置され、絶縁層151は第2めっき層142の第2外部電極132上に配置された端を覆うように配置されることができ、これにより、絶縁層151とめっき層141、142との結合力を強化して積層型電子部品1000の信頼性を向上させることができる。

10

【0118】

一実施形態において、本体110の第2方向の平均サイズをL、上記第3面の延長線から上記第1バンド部の端までの上記第2方向の平均サイズをB1とし、上記第4面の延長線から上記第2バンド部の端までの上記第2方向の平均サイズをB2とすると、 $0.2 \leq B1/L \leq 0.4$  及び  $0.2 \leq B2/L \leq 0.4$  を満たすことができる。

【0119】

B1/L 及び B2/L が0.2未満である場合には、十分な固着強度を確保し難いことがある。一方、B2/L が0.4超過である場合には、高圧電流下で第1バンド部131bと第2バンド部132bとの間で漏れ電流が発生するおそれがあり、めっき工程時のめっき拡散などによって第1バンド部131bと第2バンド部132bとが電氣的に連結されるおそれがある。

20

【0120】

B1、B2 及び L は、本体110を第3方向に等間隔を有する5つの地点で第1方向及び第2方向に切断した断面(L-T断面)で測定した値を平均した値であることができる。

【0121】

積層型電子部品1000が実装された実装基板1100を示した図5を参照すると、積層型電子部品1000のめっき層141、142は、基板180上に配置された電極パッド181、182 及びはんだ191、192によって接合されることができ、

30

【0122】

一方、内部電極121、122が第1方向に積層されている場合には、内部電極121、122が実装面と平行するように積層型電子部品1000を基板180に水平実装することができる。但し、本発明が水平実装である場合に限定されるものではなく、内部電極121、122を第3方向に積層する場合には、内部電極121、122が実装面と垂直になるように、基板に積層型電子部品を垂直実装することができる。

【0123】

積層型電子部品1000のサイズは特に限定する必要はない。

【0124】

但し、小型化及び高容量化を同時に達成するためには、誘電体層及び内部電極の厚さを薄くして、積層数を増加する必要があるため、積層型電子部品1005のサイズ(長さ×幅、1.0mm×0.5mm)以下のサイズを有する積層型電子部品1000において本発明による信頼性及び単位体積当たりの容量向上の効果がより顕著になることができる。

40

【0125】

したがって、製造誤差、外部電極サイズなどを考慮すると、積層型電子部品1000の長さが1.1mm以下であり、幅が0.55mm以下である場合、本発明による信頼性向上の効果がより顕著になることができる。ここで、積層型電子部品1000の長さは積層型電子部品1000の第2方向の最大サイズを意味し、積層型電子部品1000の幅は積層型電子部品1000の第3方向の最大サイズを意味することができる。

【0126】

50

図 6 は、本発明の一実施形態による積層型電子部品 1 0 0 1 を概略的に示した斜視図であり、図 7 は、図 6 の I I - I I ' 線に沿った断面図である。

【 0 1 2 7 】

図 6 及び図 7 を参照すると、本発明の一実施形態による積層型電子部品 1 0 0 1 は、第 1 めっき層 1 4 1 - 1 及び第 2 めっき層 1 4 2 - 1 が第 1 面の延長線以下に配置されることができる。これにより、実装時にはんだの高さを最小化することができ、実装空間を最小化することができる。

【 0 1 2 8 】

また、絶縁層 1 5 1 - 1 は、第 1 面の延長線以下まで延びて第 1 めっき層 1 4 1 - 1 及び第 2 めっき層 1 4 2 - 1 と接するように配置されることができる。

10

【 0 1 2 9 】

図 8 は、本発明の一実施形態による積層型電子部品 1 0 0 2 を概略的に示した斜視図であり、図 9 は、図 8 の I I I - I I I ' 線に沿った断面図である。

【 0 1 3 0 】

図 8 及び図 9 を参照すると、本発明の一実施形態による積層型電子部品 1 0 0 2 は、第 1 面 1 上に配置され、第 1 バンド部 1 3 1 b と第 2 バンド部 1 3 2 b との間に配置される追加絶縁層 1 6 1 をさらに含むことができる。これにより、高圧電流下で第 1 バンド部 1 3 1 b と第 2 バンド部 1 3 2 b との間で発生し得る漏れ電流などを防止することができる。

【 0 1 3 1 】

20

追加絶縁層 1 6 1 の種類は特に限定する必要はない。例えば、追加絶縁層 1 6 1 は、絶縁層 1 5 1 と同様に、T i を含む酸化物を含むことができ、T i O<sub>2</sub> を含むことができ、T i O<sub>2</sub> であることができる。但し、追加絶縁層 1 6 1 及び絶縁層 1 5 1 を同一材料に限定する必要はなく、相違する材料から形成することもできる。例えば、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、エチルセルロース ( E t h y l C e l l u l o s e ) などから選択された 1 種以上を含むか、ガラスを含むことができる。

【 0 1 3 2 】

図 1 0 は、本発明の一実施形態による積層型電子部品 1 0 0 3 を概略的に示した斜視図であり、図 1 1 は、図 1 0 の I V - I V ' 線に沿った断面図である。

【 0 1 3 3 】

30

図 1 0 及び図 1 1 を参照すると、一実施形態による積層型電子部品 1 0 0 3 は、第 1 面 1 から上記第 1 内部電極 1 2 1 及び第 2 内部電極 1 2 2 のうち、上記第 1 面 1 に最も近く配置された内部電極までの第 1 方向の平均サイズを H 1 とし、上記第 1 面 1 の延長線から上記第 1 接続部 1 3 1 a 及び第 2 接続部 1 3 2 a 上に配置されためっき層 1 4 1 - 3、1 4 2 - 3 の端までの第 1 方向の平均サイズを H 2 とするとき、H 1 < H 2 を満たすことができる。これによって、実装時にはんだと接する面積を増加させて固着強度を向上させることができる。

【 0 1 3 4 】

より好ましくは、本体 1 1 0 の第 1 方向の平均サイズを T とするとき、H 2 < T / 2 を満たすことができる。すなわち、H 1 < H 2 < T / 2 を満たすことができる。H 2 が T / 2 以上の場合には、絶縁層による耐湿信頼性向上の効果が低下するおそれがあるためである。

40

【 0 1 3 5 】

H 1、H 2 及び T は、本体 1 1 0 を第 3 方向に等間隔を有する 5 つの地点で第 1 方向及び第 2 方向に切断した断面 ( L - T 断面 ) で測定した値を平均した値であることができる。H 1 は各断面において、第 1 面 1 に最も近く配置された内部電極が外部電極と連結される地点で測定した値を平均した値であることができ、H 2 は各断面において、外部電極と接するめっき層の端を基準に測定した値を平均した値であることができ、H 1 及び H 2 の測定時に基準となる第 1 面の延長線は同一であることができる。また、T は、各断面において、本体 1 1 0 の第 1 方向の最大サイズを測定した後の平均値であることができる。

50

## 【 0 1 3 6 】

図 1 2 は、本発明の一実施形態による積層型電子部品 1 0 0 4 を概略的に示した斜視図であり、図 1 3 は、図 1 2 の V - V' 線に沿った断面図である。

## 【 0 1 3 7 】

図 1 2 及び図 1 3 を参照すると、本発明の一実施形態による積層型電子部品 1 0 0 4 は、第 1 バンド部 1 3 1 b - 4 の平均長さ B 1 が第 3 バンド部 1 3 1 c - 4 の平均長さ B 3 より長いことができ、第 2 バンド部 1 3 2 b - 4 の平均長さが第 4 バンド部 1 3 2 c - 4 の平均長さ B 4 よりも長いことができる。これによって、実装時にはんだと接する面積を増加させて固着強度を向上させることができる。

## 【 0 1 3 8 】

より詳細には、第 3 面 3 の延長線から上記第 1 バンド部 1 3 1 b - 4 の端までの上記第 2 方向の平均サイズを B 1 とし、上記第 4 面 4 の延長線から上記第 2 バンド部 1 3 2 b - 4 の端までの上記第 2 方向の平均サイズを B 2 とし、上記第 3 面 3 の延長線から上記第 3 バンド部 1 3 1 c - 4 の端までの上記第 2 方向の平均サイズを B 3 とし、上記第 4 面 4 の延長線から上記第 4 バンド部 1 3 2 c - 4 の端までの上記第 2 方向の平均サイズを B 4 とするとき、 $B 3 < B 1$  及び  $B 4 < B 2$  を満たすことができる。

## 【 0 1 3 9 】

このとき、本体 1 1 0 の第 2 方向の平均サイズを L とするとき、 $0.2 \leq B 1 / L \leq 0.4$  及び  $0.2 \leq B 2 / L \leq 0.4$  を満たすことができる。

## 【 0 1 4 0 】

B 1、B 2、B 3、B 4 及び L は、本体 1 1 0 を第 3 方向に等間隔を有する 5 つの地点で第 1 方向及び第 2 方向に切断した断面 ( L - T 断面 ) で測定した値を平均した値であることができる。

## 【 0 1 4 1 】

また、第 1 外部電極 1 3 1 - 4 は、第 1 接続部 1 3 1 a - 4 から第 5 面及び第 6 面の一部まで延びる第 1 側面バンド部を含むことができ、第 2 外部電極 1 3 2 - 4 は、第 2 接続部 1 3 2 a - 4 から第 5 面及び第 6 面の一部まで延びる第 2 側面バンド部を含むことができる。このとき、上記第 1 側面バンド部及び第 2 側面バンド部の第 2 方向のサイズは、第 1 面に近づくほど徐々に大きくなることができる。すなわち、上記第 1 側面バンド部及び第 2 側面バンド部は、テーパ状や台形状に配置されることができる。

## 【 0 1 4 2 】

さらに、上記第 3 面の延長線から上記第 3 バンド部 1 4 1 c - 4 の端までの上記第 2 方向の平均サイズを B 3 とし、上記第 4 面の延長線から上記第 4 バンド部 1 4 2 c - 4 の端までの上記第 2 方向の平均サイズを B 4 とし、上記第 3 面と上記第 2 内部電極 1 2 2 とが離隔した領域の第 2 方向の平均サイズを G 1 とし、上記第 4 面と上記第 1 内部電極 1 2 1 とが離隔した領域の第 2 方向の平均サイズを G 2 とするとき、 $B 3 \leq G 1$  及び  $B 4 \leq G 2$  を満たすことができる。これにより、外部電極が占める体積を最小化して積層型電子部品 1 0 0 4 の単位体積当たりの容量を増加させることができる。

## 【 0 1 4 3 】

上記 G 1 及び G 2 は、本体を第 3 方向の中央から第 1 方向及び第 2 方向に切断した断面において、第 1 方向の中央部に位置した任意の 5 つの第 2 内部電極に対して測定した第 3 面まで離隔した第 2 方向のサイズを平均した値は G 1 とし、第 1 方向の中央部に位置した任意の 5 つの第 1 内部電極に対して測定した第 4 面まで離隔した領域の第 2 方向のサイズを平均した値を G 2 とすることができる。

## 【 0 1 4 4 】

さらに、本体 1 1 0 を第 3 方向に等間隔を有する 5 つの地点で第 1 方向及び第 2 方向に切断した断面 ( L - T 断面 ) で G 1 及び G 2 を求め、それらを平均した値を G 1 及び G 2 として、さらに一般化することができる。

## 【 0 1 4 5 】

但し、本発明を  $B 3 \leq G 1$  及び  $B 4 \leq G 2$  に限定する意図ではなく、 $B 3 \leq G 1$  及び B

10

20

30

40

50

4 G 2を満たす場合も本発明の一実施形態に含まれることができる。したがって、一実施形態において、第3面の延長線から第3バンド部の端までの上記第2方向の平均サイズをB 3とし、上記第4面の延長線から上記第4バンド部の端までの上記第2方向の平均サイズをB 4とし、第3面と上記第2内部電極とが離隔した領域の第2方向の平均サイズをG 1とし、第4面と上記第1内部電極とが離隔した領域の第2方向の平均サイズをG 2とすると、B 3 G 1及びB 4 G 2を満たすことができる。

【0146】

一実施形態において、上記第3面E 3の延長線から上記第1バンド部の端までの上記第2方向の平均サイズをB 1とし、上記第4面の延長線から上記第2バンド部の端までの上記第2方向の平均サイズをB 2とすると、B 1 G 1及びB 2 G 2を満たすことができる。これにより、積層型電子部品1004の基板180との固着強度を向上させることができる。

10

【0147】

図14は、本発明の一実施形態による積層型電子部品1005を概略的に示した斜視図であり、図15は、図14のV I - V I'線に沿った断面図である。

【0148】

図14及び図15を参照すると、本発明の一実施形態による積層型電子部品1005の第1外部電極131-5及び第2外部電極132-5は、第2面上には配置されず、第3面、第4面及び第1面に配置されてL字状を有することができる。すなわち、第1外部電極131-5及び第2外部電極132-5は、第2面の延長線以下に配置されることがで

20

【0149】

第1外部電極131-5は、第3面3に配置される第1接続部131a-5、上記第1接続部131a-5から上記第1面1の一部まで延びる第1バンド部131b-5を含むことができ、第2外部電極132-5は、第4面4に配置される第2接続部132a-5、上記第2接続部132a-5から上記第1面1の一部まで延びる第2バンド部132b-5を含むことができる。第2面2上には外部電極131-5、132-5が配置されず、絶縁層151-5が第2面2の全部を覆うように配置されることができる。これにより、外部電極131-5、132-5が占める体積を最小化することができるので、積層電子部品1005の単位体積当たりの容量をより向上させることができる。但し、絶縁層151-5が第2面2の全部を覆う形態で限定する必要はなく、絶縁層が第2面2の一部または全部を覆わずに分離されて第1接続部131a-5及び第2接続部132a-5をそれぞれ覆っている形態を有することもできる。

30

【0150】

第1バンド部131b-5上には第1めっき層141-5、第2バンド部132b-5上には第2めっき層142-5が配置され、第1めっき層141-5及び第2めっき層142-5は、第1接続部132a-5及び第2接続部132b-5上の一部まで延びて配置されることができる。

【0151】

このとき、第5面5及び第6面6上にも外部電極131-5、132-5が配置されないことができる。すなわち、外部電極131-5、132-5が第3面、第4面及び第1面上にのみ配置される形態を有することができる。

40

【0152】

第1面1から上記第1内部電極121及び第2内部電極122のうち、上記第1面1に最も近く配置された内部電極までの第1方向の平均サイズをH 1とし、上記第1面1の延長線から上記第1接続部131a-5及び第2接続部132a-5上に配置されためっき層141-5、142-5の端までの第1方向の平均サイズをH 2とすると、H 1 < H 2を満たすことができる。これによって、実装時にはんだと接する面積を増加させて固着強度を向上させることができ、外部電極131-5、132-5とめっき層141-5、142-5とが接する面積を増加させてE S R ( E q u i v a l e n t S e r i e s

50

R e s i s t a n c e ) が増加されることを抑制することができる。

【 0 1 5 3 】

より好ましくは、本体 1 1 0 の第 1 方向の平均サイズを  $T$  とするとき、 $H 2 < T / 2$  を満たすことができる。すなわち、 $H 1 < H 2 < T / 2$  を満たすことができる。 $H 2$  が  $T / 2$  以上である場合には、絶縁層による耐湿信頼性向上の効果が低下するおそれがあるためである。

【 0 1 5 4 】

また、第 1 めっき層 1 4 1 - 5 及び第 2 めっき層 1 4 2 - 5 は、第 3 面及び第 4 面において、絶縁層 1 5 1 - 1 の一部を覆うように配置されることができる。すなわち、めっき層 1 4 1 - 5、1 4 2 - 5 が第 3 面及び第 4 面で絶縁層 1 5 1 - 5 の端を覆うように配置されることができる。これにより、絶縁層 1 5 1 - 5 とめっき層 1 4 1 - 5、1 4 2 - 5 との結合力を強化して積層型電子部品 1 0 0 5 の信頼性を向上させることができる。

10

【 0 1 5 5 】

また、絶縁層 1 5 1 - 5 は、第 3 面及び第 4 面で第 1 めっき層 1 4 1 - 5 及び第 2 めっき層 1 4 2 - 5 の一部を覆うように配置されることができる。すなわち、絶縁層 1 5 1 - 5 が第 3 面及び第 4 面でめっき層 1 4 1 - 5、1 4 2 - 5 の端を覆うように配置されることができる。これにより、絶縁層 1 5 1 - 5 とめっき層 1 4 1 - 5、1 4 2 - 5 との結合力を強化して積層型電子部品 1 0 0 5 の信頼性を向上させることができる。

【 0 1 5 6 】

図 1 6 は、図 1 4 の変形例を示したものである。図 1 6 を参照すると、本発明の一実施形態による積層型電子部品 1 0 0 5 の変形例 1 0 0 6 は、第 1 接続部 1 3 1 a - 6 と第 3 面との間には、第 1 追加電極層 1 3 4 が配置されることができ、第 2 接続部 1 3 2 a - 6 と第 4 面との間には、第 2 追加電極層 1 3 5 が配置されることができ、第 1 追加電極層 1 3 4 は、第 3 面から逸脱しない範囲で配置されることができ、第 2 追加電極層 1 3 5 は、第 4 面から逸脱しない範囲で配置されることができ、第 1 追加電極層 1 3 4 及び第 2 追加電極層 1 3 5 は、内部電極 1 2 1、1 2 2 と外部電極 1 3 1 - 6、1 3 2 - 6 との間の電氣的連結性を向上させることができ、外部電極 1 3 1 - 6、1 3 2 - 6 との結合性に優れて、外部電極 1 3 1 - 6、1 3 2 - 6 の機械的結合力をより向上させる役割を果たすことができる。

20

【 0 1 5 7 】

第 1 外部電極 1 3 1 - 6 及び第 2 外部電極 1 3 2 - 6 は、第 2 面上に第 1 外部電極及び第 2 外部電極が配置されない L 字状を有することができる。

30

【 0 1 5 8 】

第 1 外部電極 1 3 1 - 6 は、第 1 追加電極層 1 3 4 上に配置される第 1 接続部 1 3 1 a - 6、及び上記第 1 接続部 1 3 1 a - 6 から上記第 1 面 1 の一部まで延びる第 1 バンド部 1 3 1 b - 6 を含むことができ、第 2 外部電極 1 3 2 - 6 は、第 2 追加電極層 1 3 5 上に配置される第 2 接続部 1 3 2 a - 6、及び上記第 2 接続部 1 3 2 a - 6 から上記第 1 面 1 の一部まで延びる第 2 バンド部 1 3 2 b - 6 を含むことができる。

【 0 1 5 9 】

一方、第 1 追加電極層 1 3 1 - 6 及び第 2 追加電極層 1 3 2 - 6 は、金属などのように電気導電性を有するものであれば、如何なる物質を用いても形成することができ、電気的特性、構造的安定性などを考慮して具体的な物質が決定されることができる。また、第 1 追加電極層 1 3 1 - 6 及び第 2 追加電極層 1 3 2 - 6 は、導電性金属及びガラスを含む焼成 ( f i r i n g ) 電極であるか、または導電性金属及び樹脂を含む樹脂系電極であることができる。また、第 1 追加電極層 1 3 1 - 6 及び第 2 追加電極層 1 3 2 - 6 は、本体上に導電性金属を含むシートを転写する方式で形成されたものであることができる。

40

【 0 1 6 0 】

第 1 追加電極層 1 3 1 - 6 及び第 2 追加電極層 1 3 2 - 6 に含まれる導電性金属として電気導電性に優れた材料を用いることができ、特に限定しない。例えば、導電性金属は、 $Cu$ 、 $Ni$ 、 $Pd$ 、 $Ag$ 、 $Sn$ 、 $Cr$  及びそれらの合金のうち 1 つ以上であることができる。

50

る。好ましくは、第 1 追加電極層 1 3 1 - 6 及び第 2 追加電極層 1 3 2 - 6 は、Ni 及び Ni 合金のうち 1 つ以上を含むことができ、これによって、Ni を含む内部電極 1 2 1、1 2 2 との連結性をより向上させることができる。

【0161】

図 17 は、本発明の一実施形態による積層型電子部品 1 0 0 7 を概略的に示した斜視図であり、図 18 は、図 17 の V I I - V I I ' 線に沿った断面図である。

【0162】

図 17 及び図 18 を参照すると、本発明の一実施形態による積層型電子部品 1 0 0 7 の第 1 めっき層 1 4 1 - 6 及び第 2 めっき層 1 4 2 - 6 の平均厚さ  $t_1$  は絶縁層 1 5 1 - 6 の平均厚さ  $t_2$  よりも薄い形態であることができる。

10

【0163】

絶縁層 1 5 1 - 6 は、外部からの水分またはめっき液の浸透を防止する役割を果たすが、めっき層 1 4 1 - 6、1 4 2 - 6 との連結性が弱くてめっき層 1 4 1 - 6、1 4 2 - 6 のデラミネーション (delamination) の原因となることがある。めっき層がデラミネーションされる場合、基板 1 8 0 との固着強度が低下することがある。ここで、めっき層 1 4 1 - 6、1 4 2 - 6 のデラミネーションとは、めっき層が一部剥離するか、または外部電極 1 3 1 - 5、1 3 2 - 5 と物理的に分離されることを意味することができる。めっき層と絶縁層との連結性が弱いので、絶縁層とめっき層との界面の隙間が広がったり、異物が浸透する可能性が高くなったり、外部衝撃などに脆くなってデラミネーションされる可能性が高くなったりすることがある。

20

【0164】

本発明の一実施形態によると、めっき層の平均厚さ  $t_1$  を絶縁層の平均厚さ  $t_2$  よりも薄くしてめっき層と絶縁層が当接する面積を減らすことができ、これによって、デラミネーションの発生を抑制して、積層型電子部品 1 0 0 0 の基板 1 8 0 との固着強度を向上させることができる。

【0165】

第 1 めっき層 1 4 1 - 6 及び第 2 めっき層 1 4 2 - 6 の平均厚さ  $t_1$  は、第 1 接続部 1 3 1 a - 5 及び第 2 接続部 1 3 2 a - 5 または第 1 バンド部 1 3 1 b - 5 及び第 2 バンド部 1 3 2 b - 5 上の等間隔の 5 つの地点で測定した厚さを平均した値であることができ、絶縁層 1 5 1 - 6 の平均厚さ  $t_2$  は第 1 接続部 1 3 1 a - 5 及び第 2 接続部 1 3 2 a - 5 上の等間隔の 5 つの地点で測定した厚さを平均した値であることができる。

30

【0166】

図 19 は、本発明の一実施形態による積層型電子部品 2 0 0 0 を概略的に示した斜視図であり、図 20 は、図 19 の V I I I - V I I I ' 線に沿った断面図である。

【0167】

以下、図 19 及び図 20 を参照して、本発明の一実施形態による積層型電子部品 2 0 0 0 について詳細に説明する。但し、上述した内容と重複する内容は、重複した説明を避けるために省略することができる。

【0168】

本発明の一実施形態による積層型電子部品 2 0 0 0 は、誘電体層 1 1 1、上記誘電体層を間に挟んで交互に配置される第 1 内部電極 1 2 1 及び第 2 内部電極 1 2 2 を含み、第 1 方向に対向する第 1 面 1 及び第 2 面 2、上記第 1 面及び第 2 面と連結され、第 2 方向に対向する第 3 面 3 及び第 4 面 4、並びに上記第 1 面～第 4 面と連結され、第 3 方向に対向する第 5 面 5 及び第 6 面 6 を含む本体 1 1 0 と、上記第 3 面に配置される第 1 連結電極 2 3 1 a 及び上記第 1 面に配置されて上記第 1 連結電極と連結される第 1 バンド電極 2 3 1 b を含む第 1 外部電極 2 3 1 と、上記第 4 面に配置される第 2 連結電極 2 3 2 a 及び上記第 1 面に配置されて上記第 2 連結電極と連結される第 2 バンド電極 2 3 2 b を含む第 2 外部電極 2 3 2 と、上記第 1 連結電極上に配置される第 1 絶縁層 2 5 1 と、上記第 2 連結電極上に配置される第 2 絶縁層 2 5 2 と、上記第 1 バンド電極上に配置される第 1 めっき層 2 4 1 と、上記第 2 バンド電極上に配置される第 2 めっき層 2 4 2 と、を含み、上記第 1 絶

40

50

縁層 2 5 1 及び第 2 絶縁層 2 5 2 は Ti を含む酸化物を含み、上記誘電体層は、 $BaTiO_3$ 、 $(Ba_{1-x}Ca_x)TiO_3$  ( $0 < x < 1$ )、 $Ba(Ti_{1-y}Ca_y)O_3$  ( $0 < y < 1$ )、 $(Ba_{1-x}Ca_x)(Ti_{1-y}Zr_y)O_3$  ( $0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$ ) 及び  $Ba(Ti_{1-y}Zr_y)O_3$  ( $0 < y < 1$ ) のうち 1 つを主成分として含むことができる。

【0169】

第 1 連結電極 2 3 1 a は、第 3 面 3 に配置されて第 1 内部電極 1 2 1 と連結され、第 2 連結電極 2 3 1 b は、第 4 面 4 に配置されて第 2 内部電極 1 2 1 と連結されることができる。また、第 1 連結電極 2 3 1 a' 上には第 1 絶縁層 2 5 1 が配置され、第 2 連結電極 2 3 2 a 上には第 2 絶縁層 2 5 2 が配置されることができる。

10

【0170】

従来には、外部電極を形成する際に導電性金属が含まれたペーストを用いて、本体の内部電極が露出した面をペーストにディッピング (dipping) する方法が主に用いられた。しかしながら、ディッピング (dipping) 工法によって形成された外部電極は、厚さ方向の中央部における外部電極の厚さが厚すぎる可能性があった。また、このようなディッピング (dipping) 工法による外部電極の厚さ不均衡の問題ではなくても、本体の第 3 面及び第 4 面に内部電極が露出するので、外部電極を介する水分及びめっき液の浸透を抑制するために、第 3 面及び第 4 面に配置された外部電極の厚さが一定以上になるように形成した。

【0171】

一方、本発明では、連結電極 2 3 1 a、2 3 2 a 上に絶縁層 2 5 1、2 5 2 を配置するので、内部電極が露出する第 3 面及び第 4 面における連結電極 2 3 1 a、2 3 2 a の厚さを薄くしても十分な信頼性を確保することができる。

20

【0172】

第 1 連結電極 2 3 1 a 及び第 2 連結電極 2 3 2 a は、それぞれ第 3 面及び第 4 面に対応する形態であることができ、第 1 連結電極 2 3 1 a 及び第 2 連結電極 2 3 2 a において本体 1 1 0 に向かう面は、本体 1 1 0 の第 3 面及び第 4 面とそれぞれ同一面積を有することができる。第 1 連結電極 2 3 1 a 及び第 2 連結電極 2 3 2 a は、それぞれ第 3 面 3 及び第 4 面 4 から逸脱しない範囲で配置されることができる。連結電極 2 3 1 a、2 3 2 a は、本体 1 1 0 の第 1 面 1、第 2 面 2、第 5 面 5、及び第 6 面 6 に延びないように配置されることができる。具体的には、一実施形態において、第 1 連結電極 2 3 1 a 及び第 2 連結電極 2 3 2 a は第 5 面及び第 6 面と離隔して配置されることができる。これにより、内部電極 1 2 1、1 2 2 と外部電極 2 3 1、2 3 2 との間の十分な連結性を確保しながらも、外部電極が占める体積を最小化して、積層型電子部品 2 0 0 0 の単位体積当たりの容量を増加させることができる。

30

【0173】

この観点から、上記第 1 連結電極 2 3 1 a 及び第 2 連結電極 2 3 2 a は、上記第 2 面 2 と離隔して配置されることができる。すなわち、外部電極 2 3 1、2 3 2 が第 2 面上には配置されないため、外部電極 2 3 1、2 3 2 が占める体積をさらに最小化し、積層型電子部品 2 0 0 0 の単位体積当たりの容量をさらに増加させることができる。

40

【0174】

但し、連結電極 2 3 1 a、2 3 2 a は、本体 1 1 0 のコーナーに延びてコーナー上に配置されたコーナー部を含むことができる。すなわち、一実施形態において、第 1 連結電極は、上記第 1 - 3 コーナー及び第 2 - 3 コーナー上に延びて配置されるコーナー部を含み、上記第 2 連結電極は、上記第 1 - 4 コーナー及び第 2 - 4 コーナー上に延びて配置されるコーナー部を含むことができる。

【0175】

さらに、連結電極 2 3 1 a、2 3 2 a は、従来のディッピング方式によって形成された外部電極に対して均一かつ薄い厚さを有することができる。

【0176】

50



連結電極 2 3 1 a、2 3 2 a を形成する方法は特に制限する必要はないが、例えば、導電性金属、バインダーなどの有機物質などを含むシートを第 3 面及び第 4 面に転写する方式で形成することができる。

【0 1 7 7】

連結電極 2 3 1 a、2 3 2 a の厚さは特に限定しないが、例えば、2 ~ 7  $\mu\text{m}$  であることができる。ここで、連結電極 2 3 1 a、2 3 2 a の厚さとは、最大厚さを意味することができ、連結電極 2 3 1 a、2 3 2 a の第 2 方向のサイズを意味することができる。

【0 1 7 8】

一実施形態において、第 1 連結電極 2 3 1 a 及び第 2 連結電極 2 3 2 a は、内部電極 1 2 1、1 2 2 に含まれた金属と同一の金属及びガラスを含むことができる。第 1 連結電極 2 3 1 a 及び第 2 連結電極 2 3 2 a が内部電極 1 2 1、1 2 2 に含まれた金属と同一の金属を含むことにより、内部電極 1 2 1、1 2 2 との電氣的連結性を向上させることができ、第 1 連結電極 2 3 1 a 及び第 2 連結電極 2 3 2 a がガラスを含むことによって、本体 1 1 0 及び / または絶縁層 2 5 1、2 5 2 との結合力を向上させることができる。このとき、内部電極 1 2 1、1 2 2 に含まれた金属と同一の金属は Ni であることができる。

【0 1 7 9】

第 1 絶縁層 2 5 1 及び第 2 絶縁層 2 5 2 は、それぞれ第 1 連結電極 2 3 1 a 及び第 2 連結電極 2 3 2 a 上に配置され、第 1 連結電極 2 3 1 a 及び第 2 連結電極 2 3 2 a 上にめっき層が形成されることを防止する役割を果たすことができる。また、第 1 絶縁層 2 5 1 及び第 2 絶縁層 2 5 2 は、シーリング特性を向上させ、外部から水分やめっき液などが浸透することを最小化する役割を果たすことができる。

【0 1 8 0】

第 1 絶縁層 2 5 1 及び第 2 絶縁層 2 5 2 は、Ti を含む酸化物を含むことができる。第 1 絶縁層 2 5 1 及び第 2 絶縁層 2 5 2 にガラス系列の代わりに Ti を含む酸化物を適用することで、耐湿信頼性をより向上させることができ、熱収縮によるクラック、金属拡散による放射クラックなどを抑制することができる。

【0 1 8 1】

第 1 バンド電極 2 3 1 b 及び第 2 バンド電極 2 3 2 b は、本体 1 1 0 の第 1 面 1 に配置されることができる。第 1 バンド電極 2 3 1 b 及び第 2 バンド電極 2 3 2 b は、それぞれ第 1 連結電極 2 3 1 a 及び第 2 連結電極 2 3 2 a と接触することによって、第 1 内部電極 1 2 1 及び第 2 内部電極 1 2 2 とそれぞれ電氣的に連結されることができる。

【0 1 8 2】

従来のディッピング (dipping) 工法によって形成された外部電極は、第 3 面及び第 4 面で厚く形成され、第 1 面、第 2 面、第 5 面及び第 6 面にも一部延びて形成されることによって、有効体積率を高く確保することが困難であるという問題点があった。

【0 1 8 3】

一方、本発明の一実施形態によると、内部電極が露出した面には第 1 連結電極 2 3 1 a 及び第 2 連結電極 2 3 2 a を配置し、基板に実装される面には、第 1 バンド電極 2 3 1 b 及び第 2 バンド電極 2 3 2 b を配置することによって、有効体積率を高く確保することができる。

【0 1 8 4】

一方、内部電極 1 2 1、1 2 2 が第 1 方向に積層されている場合には、内部電極 1 2 1、1 2 2 が実装面と平行になるように、積層型電子部品 2 0 0 0 を基板に水平実装することができる。但し、本発明が水平実装である場合に限定されるものではなく、内部電極 1 2 1、1 2 2 を第 3 方向に積層する場合には、内部電極 1 2 1、1 2 2 が実装面と垂直になるように、基板に積層型電子部品を垂直実装することができる。

【0 1 8 5】

第 1 バンド電極 2 3 1 b 及び第 2 バンド電極 2 3 2 b は、金属などのように電気導電性を有するものであれば、如何なる物質を用いても形成することができ、電氣的特性、構造的安定性などを考慮して具体的な物質が決定されることができる。例えば、第 1 バンド電

10

20

30

40

50

極 2 3 1 b 及び第 2 バンド電極 2 3 2 b は、導電性金属及びガラスを含む焼成 ( f i r i n g ) 電極であることができ、本体の第 1 面に導電性金属及びガラスを含むペーストを塗布する方式を用いて形成することができるが、これに制限されるものではなく、導電性金属を本体の第 1 面にめっきしためっき層であることができる。

【 0 1 8 6 】

第 1 バンド電極 2 3 1 b 及び第 2 バンド電極 2 3 2 b に含まれる導電性金属として電気導電性に優れた材料を用いることができ、特に限定されない。例えば、導電性金属は、ニッケル ( N i ) 、銅 ( C u ) 、及びそれらの合金のうち 1 つ以上であることができ、内部電極 1 2 1 、 1 2 2 に含まれた金属と同一の金属を含むことができる。

【 0 1 8 7 】

一方、一実施形態において、第 1 外部電極 2 3 1 は、上記第 2 面 2 に配置されて上記第 1 連結電極 2 3 1 a と連結される第 3 バンド電極 ( 図示せず ) をさらに含み、上記第 2 外部電極 2 3 2 は、上記第 2 面 2 に配置されて上記第 2 連結電極 2 3 2 a と連結される第 4 バンド電極 ( 図示せず ) をさらに含むことができる。

【 0 1 8 8 】

一実施形態において、上記第 3 面の延長線 E 3 から上記第 1 バンド電極 2 3 1 b の端までの距離を B 1 とし、上記第 4 面の延長線 E 4 から上記第 2 バンド電極 2 3 2 b の端までの距離を B 2 とし、上記第 3 面の延長線から上記第 3 バンド電極 ( 図示せず ) の端までの距離を B 3 とし、上記第 4 面の延長線から上記第 4 バンド電極 ( 図示せず ) の端までの距離を B 4 とし、上記第 3 面と上記第 2 内部電極 1 2 2 とが離隔した領域の第 2 方向の平均サイズを G 1 とし、上記第 4 面と上記第 1 内部電極 1 2 1 とが離隔した領域の第 2 方向の平均サイズを G 2 とするとき、 $B 1 \geq G 1$ 、 $B 3 \geq G 1$ 、 $B 2 \geq G 2$  及び  $B 4 \geq G 2$  を満たすことができる。これにより、外部電極が占める体積を最小化して、積層型電子部品 2 0 0 0 の単位体積当たりの容量を増加させるとともに、実装時にはんだと接する面積を増加させて固着強度を向上させることができる。

【 0 1 8 9 】

但し、本発明を  $B 1 \geq G 1$ 、 $B 3 \geq G 1$ 、 $B 2 \geq G 2$  及び  $B 4 \geq G 2$  に限定する意図ではなく、 $B 1 \geq G 1$ 、 $B 3 \geq G 1$ 、 $B 2 \geq G 2$  及び  $B 4 \geq G 2$  を満たす場合も本発明の一実施形態に含まれることができる。したがって、一実施形態において、上記第 3 面の延長線 E 3 から上記第 1 バンド電極 2 3 1 b の端までの距離を B 1 とし、上記第 4 面の延長線 E 4 から上記第 2 バンド電極 2 3 2 b の端までの距離を B 2 とし、上記第 3 面の延長線から上記第 3 バンド電極 ( 図示せず ) の端までの距離を B 3 とし、上記第 4 面の延長線から上記第 4 バンド電極 ( 図示せず ) の端までの距離を B 4 とし、上記第 3 面と上記第 2 内部電極 1 2 2 とが離隔した領域の第 2 方向の平均サイズを G 1 とし、上記第 4 面と上記第 1 内部電極 1 2 1 とが離隔した領域の第 2 方向の平均サイズを G 2 とするとき、 $B 1 \geq G 1$ 、 $B 3 \geq G 1$ 、 $B 2 \geq G 2$  及び  $B 4 \geq G 2$  を満たすことができる。これにより、第 1 面及び第 2 面のいずれか一面を実装面とすることができ、実装便宜性を向上させることができる。

【 0 1 9 0 】

第 1 めっき層 2 4 1 及び第 2 めっき層 2 4 2 は、第 1 バンド電極 2 3 1 b 及び第 2 バンド電極 2 3 2 b 上に配置されることができる。第 1 めっき層 2 4 1 及び第 2 めっき層 2 4 2 は実装特性を向上させる役割を果たす。第 1 めっき層 2 4 1 及び第 2 めっき層 2 4 2 の種類は特に限定されず、N i 、S n 、P d 及びこれらの合金のうち 1 つ以上を含むめっき層であることができ、複数層で形成されることができる。

【 0 1 9 1 】

第 1 めっき層 2 4 1 及び第 2 めっき層 2 4 2 に対するより具体的な例を挙げると、第 1 めっき層 2 4 1 及び第 2 めっき層 2 4 2 は、N i めっき層または S n めっき層であることができ、第 1 バンド電極 2 3 1 b 及び第 2 バンド電極 2 3 2 b 上に N i めっき層及び S n めっき層が順次形成された形態であることができる。

【 0 1 9 2 】

一実施形態において、第 1 めっき層 2 4 1 及び第 2 めっき層 2 4 2 は、それぞれ第 1 連結電極 2 3 1 a 及び第 2 連結電極 2 3 2 a を一部覆うように延びて配置されることができる。

【0193】

第 1 面 1 から第 1 内部電極 1 2 1 及び第 2 内部電極 1 2 2 のうち、第 1 面 1 に最も近く配置された内部電極までの第 1 方向の平均サイズを  $H_1$  とし、上記第 1 面 1 の延長線から上記第 1 連結電極 2 3 1 a 及び第 2 連結電極 2 3 2 a 上に配置された第 1 めっき層 2 4 1 及び第 2 めっき層 2 4 2 の端までの第 1 方向の平均サイズを  $H_2$  とするとき、 $H_1 > H_2$  (又は  $H_1 = H_2$ ) を満たすことができる。これにより、めっき工程時にめっき液が内部電極に浸透することを抑制して信頼性を向上させることができる。

10

【0194】

一実施形態において、第 1 絶縁層 2 5 1 及び第 2 絶縁層 2 5 2 は、第 1 連結電極 2 3 1 a 及び第 2 連結電極 2 3 2 a とそれぞれ直接接するように配置され、第 1 連結電極 2 3 1 a 及び第 2 連結電極 2 3 2 a は、導電性金属及びガラスを含むことができる。これにより、第 1 連結電極 2 3 1 a 及び第 2 連結電極 2 3 2 a の外表面のうち絶縁層 2 5 1、2 5 2 が配置された領域には、めっき層 2 4 1、2 4 2 が配置されないことがあるので、めっき液による外部電極の侵食を効果的に防止することができる。

【0195】

一実施形態において、第 1 めっき層 2 4 1 は、第 1 絶縁層 2 5 1 の第 1 外部電極 2 3 1 上に配置された端を覆うように配置され、第 2 めっき層 2 4 2 は、第 2 絶縁層 2 5 2 の第 2 外部電極 2 3 2 上に配置された端を覆うように配置されることができる。これにより、絶縁層 2 5 1、2 5 2 とめっき層 2 4 1、2 4 2 との結合力を強化して積層型電子部品 2 0 0 0 の信頼性を向上させることができる。また、外部電極 2 3 1、2 3 2 上にめっき層 2 4 1、2 4 2 を形成する前に第 1 絶縁層 2 5 1 及び第 2 絶縁層 2 5 2 を先に形成することで、めっき層の形成過程におけるめっき液の浸透をより確実に抑制することができる。めっき層よりも絶縁層を先に形成することによって、めっき層 2 4 1、2 4 2 が絶縁層 2 5 1、2 5 2 の端を覆う形態を有することができる。

20

【0196】

一実施形態において、第 1 絶縁層 2 5 1 は、第 1 めっき層 2 4 1 の第 1 外部電極 2 3 1 上に配置された端を覆うように配置され、第 2 絶縁層 2 5 2 は、第 2 めっき層 2 4 2 の第 2 外部電極 2 3 2 上に配置された端を覆うように配置されることができる。これにより、絶縁層 2 5 1 とめっき層 2 4 1、2 4 2 との結合力を強化して積層型電子部品 2 0 0 0 の信頼性を向上させることができる。

30

【0197】

図 2 1 は、図 1 9 の変形例を示したものである。図 2 1 を参照すると、本発明の一実施形態による積層型電子部品 2 0 0 0 の変形例 2 0 0 1 は、第 1 絶縁層 2 5 1 - 1 及び第 2 絶縁層 2 5 2 - 1 が第 5 面 5 及び第 6 面 6 に延びて互いに連結されることで、1 つの絶縁層 2 5 3 - 1 に連結されることができる。このとき、第 1 絶縁層及び第 2 絶縁層が連結された絶縁層 2 5 3 - 1 が第 5 面及び第 6 面の一部を覆うように配置されることができる。

【0198】

図 2 2 は、本発明の一実施形態による積層型電子部品 2 0 0 2 を概略的に示した斜視図であり、図 2 3 は、図 2 2 の I X - I X' 線に沿った断面図である。

40

【0199】

図 2 2 及び図 2 3 を参照すると、本発明の一実施形態による積層型電子部品 2 0 0 2 は、第 1 めっき層 2 4 1 - 2 及び第 2 めっき層 2 4 2 - 2 が第 1 面の延長線以下に配置されることができる。これにより、実装時にはんだの高さを最小化することができ、実装空間を最小化することができる。

【0200】

また、第 1 絶縁層 2 5 1 - 2 及び第 2 絶縁層 2 5 2 - 2 は、第 1 面の延長線以下まで延びて第 1 めっき層 2 4 1 - 2 及び第 2 めっき層 2 4 2 - 2 と接するように配置されること

50

ができる。

【0201】

図24は、図22の変形例を示したものである。図24を参照すると、本発明の一実施形態による積層型電子部品2002の変形例2003は、第1絶縁層251-3及び第2絶縁層252-3が第5面5及び第6面6に延びて互いに連結されることで、1つの絶縁層253-3に連結されることができる。このとき、第1絶縁層及び第2絶縁層が連結された絶縁層253-3が第5面及び第6面の全部を覆うように配置されることができる。

【0202】

図25は、本発明の一実施形態による積層型電子部品2004を概略的に示した斜視図であり、図26は、図25のX-X'線に沿った断面図である。

10

【0203】

図25及び図26を参照すると、本発明の一実施形態による積層型電子部品2004は、第1面1上に配置され、第1バンド電極231bと第2バンド電極232bとの間に配置される追加絶縁層261をさらに含むことができる。これにより、高圧電流下で第1バンド電極231bと第2バンド電極232bとの間で発生し得る漏れ電流などを防止することができる。

【0204】

追加絶縁層261の種類は特に限定する必要はない。例えば、追加絶縁層261は、第1絶縁層251-2及び第2絶縁層252-2と同様に、Tiを含む酸化物を含むことができ、 $TiO_2$ を含むことができ、 $TiO_2$ であることができる。但し、追加絶縁層261と第1絶縁層251-2及び第2絶縁層252-2を同一材料に限定する必要はなく、相違する材料から形成されることもできる。例えば、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、エチルセルロース(Ethyl Cellulose)などから選択された1種以上を含むか、またはガラスを含むことができる。

20

【0205】

図27は、図25の変形例を示したものである。図27を参照すると、本発明の一実施形態による積層型電子部品2004の変形例2005は、第1絶縁層251-5及び第2絶縁層252-5が第5面5及び第6面6に延びて互いに連結されることで、1つの絶縁層253-5に連結されることができる。

【0206】

30

図28は、本発明の一実施形態による積層型電子部品2006を概略的に示した斜視図であり、図29は、図28のXI-XI'線に沿った断面図である。

【0207】

図28及び図29を参照すると、一実施形態による積層型電子部品2006は、第1連結電極231a上に配置される第1絶縁層251-6、及び第2連結電極232a上に配置される第2絶縁層252-6を含み、第1面1から上記第1内部電極121及び第2内部電極122のうち、上記第1面1に最も近く配置された内部電極までの第1方向の平均サイズをH1とし、上記第1面1の延長線から上記第1連結電極231a及び第2連結電極232a上に配置されためっき層241-6、242-6の端までの第1方向の平均サイズをH2とすると、 $H1 < H2$ を満たすことができる。これによって、実装時にはんだと接する面積を増加させて固着強度を向上させることができる。

40

【0208】

より好ましくは、本体110の第1方向の平均サイズをTとすると、 $H2 < T/2$ を満たすことができる。すなわち、 $H1 < H2 < T/2$ を満たすことができる。H2がT/2以上である場合には、絶縁層による耐湿信頼性向上の効果が低下するおそれがあるためである。

【0209】

図30は、図28の変形例を示したものである。図30を参照すると、本発明の一実施形態による積層型電子部品2006の変形例2007は、第1絶縁層251-7及び第2絶縁層252-7が第5面5及び第6面6に延びて互いに連結されることで、1つの絶縁

50

層 2 5 3 - 7 に連結されることができる。

【 0 2 1 0 】

図 3 1 は、本発明の一実施形態による積層型電子部品 2 0 0 8 を概略的に示した斜視図であり、図 3 2 は、図 3 1 の X I I - X I I ' 線に沿った断面図である。

【 0 2 1 1 】

図 3 1 及び図 3 2 を参照すると、本発明の一実施形態による積層型電子部品 2 0 0 8 は、第 1 絶縁層 2 5 1 - 8 及び第 2 絶縁層 2 5 2 - 8 が第 2 面 2、第 5 面 5 及び第 6 面 6 に延びて互いに連結されることで、1 つの絶縁層 2 5 3 - 8 に連結されることができる。図 3 3 に示したように、絶縁層 2 5 3 - 8 が第 2 面を全て覆っている形態であることができる。第 5 面及び第 6 面は一部のみ覆っている形態であることができる。

10

【 0 2 1 2 】

図 3 3 は、本発明の一実施形態による積層型電子部品 2 0 0 9 を概略的に示した斜視図であり、図 3 4 は、図 3 3 の X I I I - X I I I ' 線に沿った断面図である。

【 0 2 1 3 】

図 3 5 及び図 3 6 を参照すると、本発明の一実施形態による積層型電子部品 2 0 0 9 の第 1 めっき層 2 4 1 - 9 及び第 2 めっき層 2 4 2 - 9 の平均厚さ  $t_1'$  は、第 1 絶縁層 2 5 1 - 9 及び第 2 絶縁層 2 5 2 - 9 の平均厚さ  $t_2'$  より薄い形態であることができる。

【 0 2 1 4 】

本発明の一実施形態によると、第 1 めっき層 2 4 1 - 9 及び第 2 めっき層 2 4 2 - 9 の平均厚さ  $t_1'$  を第 1 絶縁層 2 5 1 - 9 及び第 2 絶縁層 2 5 2 - 9 の平均厚さ  $t_2'$  より薄くしてめっき層と絶縁層とが当接する面積を減らすことができ、これによりデラミネーションの発生を抑制して、積層型電子部品 2 0 0 9 の基板 1 8 0 との固着強度を向上させることができる。

20

【 0 2 1 5 】

第 1 めっき層 2 4 1 - 9 及び第 2 めっき層 2 4 2 - 9 の平均厚さ  $t_1'$  は、第 1 連結電極 2 3 1 a 及び第 2 連結電極 2 3 2 a または第 1 バンド電極 2 3 1 b 及び第 2 バンド電極 2 3 2 b 上の等間隔の 5 つの地点で測定した厚さを平均した値であることができ、絶縁層 2 5 1 - 9、2 5 2 - 9 の平均厚さ  $t_2'$  は、第 1 連結電極 2 3 1 a 及び第 2 連結電極 2 3 2 a 上の等間隔の 5 つの地点で測定した厚さを平均した値であることができる。

【 0 2 1 6 】

30

図 3 5 は、図 3 3 の変形例を示したものである。図 3 5 を参照すると、本発明の一実施形態による積層型電子部品 2 0 0 9 の変形例 2 0 1 0 は、第 1 絶縁層 2 5 1 - 1 0 及び第 2 絶縁層 2 5 2 - 1 0 が第 5 面 5 及び第 6 面 6 に延びて互いに連結されることで、1 つの絶縁層 2 5 3 - 1 0 に連結されることができる。

【 0 2 1 7 】

図 3 6 は、本発明の一実施形態による積層型電子部品 3 0 0 0 を概略的に示した斜視図であり、図 3 7 は、図 3 6 の X I V - X I V ' 線に沿った断面図であり、図 3 8 は、図 3 6 の K 1 領域を拡大した拡大図である。

【 0 2 1 8 】

図 3 6 ~ 図 3 8 を参照すると、本発明の一実施形態による積層型電子部品 3 0 0 0 は、誘電体層 1 1 1、及び上記誘電体層を間に挟んで交互に配置される第 1 内部電極 1 2 1 及び第 2 内部電極 1 2 2 を含み、第 1 方向に対向する第 1 面及び第 2 面、上記第 1 面及び第 2 面と連結され、第 2 方向に対向する第 3 面及び第 4 面、並びに上記第 1 面 ~ 第 4 面と連結され、第 3 方向に対向する第 5 面及び第 6 面を含む本体 1 1 0 と、上記本体の第 3 面に配置される第 1 接続部 3 3 1 a、上記第 1 接続部から第 1 面の一部まで延びる第 1 バンド部 3 3 1 b、及び上記第 1 接続部から本体の第 2 面と第 3 面とを連結するコーナーに延びて配置される第 1 コーナー部 3 3 1 c を含む第 1 外部電極 3 3 1 と、上記本体の第 4 面に配置される第 2 接続部 3 3 2 a、上記第 2 接続部から第 1 面の一部まで延びる第 2 バンド部 3 3 2 b、及び上記第 2 接続部から本体の第 2 面と第 4 面とを連結するコーナーに延びて配置される第 2 コーナー部 3 3 2 c を含む第 2 外部電極 3 3 2 と、上記第 1 接続部 3 3

40

50

1 a 及び第 2 接続部 3 3 2 a 上に配置されて上記第 2 面、第 1 コーナー部及び第 2 コーナー部を覆うように配置される絶縁層 3 5 1 と、上記第 1 バンド部上に配置される第 1 めっき層 3 4 1 と、上記第 2 バンド部上に配置される第 2 めっき層 3 4 2 と、を含み、上記絶縁層は Ti を含む酸化物を含み、上記誘電体層は、 $BaTiO_3$ 、 $(Ba_{1-x}Ca_x)TiO_3$  ( $0 < x < 1$ )、 $Ba(Ti_{1-y}Ca_y)O_3$  ( $0 < y < 1$ )、 $(Ba_{1-x}Ca_x)(Ti_{1-y}Zr_y)O_3$  ( $0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$ ) 及び  $Ba(Ti_{1-y}Zr_y)O_3$  ( $0 < y < 1$ ) のうち 1 つを主成分として含むことができる。

#### 【0219】

一実施形態において、上記第 3 面の延長線から上記第 1 コーナー部 3 3 1 c の端までの上記第 2 方向の平均サイズを B 3 とし、上記第 4 面の延長線から上記第 2 コーナー部 3 3 2 c の端までの上記第 2 方向の平均サイズを B 4 とし、上記第 3 面と上記第 2 内部電極とが離隔した領域の第 2 方向の平均サイズを G 1 とし、上記第 4 面と上記第 1 内部電極とが離隔した領域の第 2 方向の平均サイズを G 2 とするとき、 $B3 \leq G1$  及び  $B4 \leq G2$  を満たすことができる。これにより、外部電極 3 3 1、3 3 2 が占める体積を最小化して、積層型電子部品 3 0 0 0 の単位体積当たりの容量を増加させることができる。

10

#### 【0220】

このとき、上記第 3 面の延長線から上記第 1 バンド部 3 3 1 b の端までの上記第 2 方向の平均サイズを B 1 とし、上記第 4 面の延長線から上記第 2 バンド部 3 3 2 b の端までの上記第 2 方向の平均サイズを B 2 とするとき、 $B1 \leq G1$  及び  $B3 \leq G2$  を満たすことができる。これによって、実装時にはんだと接する面積を増加させて固着強度を向上させることができる。

20

#### 【0221】

一実施形態による積層型電子部品 3 0 0 0 は、誘電体層 1 1 1、及び上記誘電体層を間に挟んで交互に配置される第 1 内部電極 1 2 1 及び第 2 内部電極 1 2 2 を含み、第 1 方向に対向する第 1 面及び第 2 面、上記第 1 面及び第 2 面と連結され、第 2 方向に対向する第 3 面及び第 4 面、並びに上記第 1 面～第 4 面と連結され、第 3 方向に対向する第 5 面及び第 6 面を含む本体 1 1 0 を含むことができる。積層型電子部品 3 0 0 0 の本体 1 1 0 は、後述のように、本体の第 1 面または第 2 面の端部が収縮した形態を有することを除くと、積層型電子部品 1 0 0 0 の本体 1 1 0 と同一の構成を有することができる。

#### 【0222】

外部電極 3 3 1、3 3 2 は、本体 1 1 0 の第 3 面 3 及び第 4 面 4 に配置されることができる。外部電極 3 3 1、3 3 2 は、本体 1 1 0 の第 3 面 3 及び第 4 面 4 にそれぞれ配置され、第 1 内部電極 1 2 1 及び第 2 内部電極 1 2 2 とそれぞれ連結された第 1 外部電極 3 3 1 及び第 2 外部電極 3 3 2 を含むことができる。

30

#### 【0223】

外部電極 3 3 1、3 3 2 は、第 3 面に配置される第 1 接続部 3 3 1 a、及び上記第 1 接続部から上記第 1 面の一部まで延びる第 1 バンド部 3 3 1 b、上記第 1 接続部から上記第 2 面と第 3 面とを連結するコーナーに延びて配置される第 1 コーナー部 3 3 1 c を含む第 1 外部電極 3 3 1、第 4 面に配置される第 2 接続部 3 3 2 a 及び上記第 2 接続部から上記第 1 面の一部まで延びる第 2 バンド部 3 3 2 b、並びに上記第 2 接続部から第 2 面と第 4 面とを連結するコーナーに延びて配置される第 2 コーナー部 3 3 2 c を含む第 2 外部電極 1 3 2 を含むことができる。第 1 接続部 3 3 1 a は、第 1 内部電極 1 2 1 と第 3 面とで連結され、第 2 接続部 3 3 2 a は、第 2 内部電極 1 2 2 と第 4 面とで連結されることができる。

40

#### 【0224】

一実施形態において、上記第 1 接続部 3 3 1 a 及び第 2 接続部 3 3 2 a は、上記第 5 面及び第 6 面と離隔して配置されることができる。これにより、外部電極 3 3 1、3 3 2 が占める比重を最小化して積層型電子部品 3 0 0 0 をさらに小型化することができる。

#### 【0225】

誘電体層 1 1 1 上に内部電極 1 2 1、1 2 2 が配置されないマージン領域が重なるにつ

50

れて、内部電極 1 2 1、1 2 2 の厚さによる段差が発生し、第 1 面と第 3 面～第 5 面とを連結するコーナー及び / または第 2 面と第 3 面～第 5 面とを連結するコーナーは、第 1 面または第 2 面を基準にして本体 1 1 0 の第 1 方向の中央に向かって収縮した形態を有することができる。または、本体の焼結過程での収縮挙動によって第 1 面 1 と第 3 面 3、第 4 面 4、第 5 面 5、及び第 6 面 6 とを連結するコーナー及び / または第 2 面 2 と第 3 面 3、第 4 面 4、第 5 面 5、及び第 6 面 6 とを連結するコーナーは、第 1 面または第 2 面を基準にして本体 1 1 0 の第 1 方向の中央に向かって収縮した形態を有することができる。または、チップング不良などを防止するために、本体 1 1 0 の各面を連結する角を別の工程を行ってラウンド処理することで、第 1 面と第 3 面～第 6 面とを連結するコーナー及び / または第 2 面と第 3 面～第 6 面とを連結するコーナーは、ラウンド状を有することができる。

10

#### 【 0 2 2 6 】

上記コーナーは、第 1 面と第 3 面とを連結する第 1 - 3 コーナー C 1 - 3、第 1 面と第 4 面とを連結する第 1 - 4 コーナー C 1 - 4、第 2 面と第 3 面とを連結する第 2 - 3 コーナー C 2 - 3、及び第 2 面と第 4 面とを連結する第 2 - 4 コーナー C 2 - 4 を含むことができる。また、コーナーは、第 1 面と第 5 面とを連結する第 1 - 5 コーナー、第 1 面と第 6 面とを連結する第 1 - 6 コーナー、第 2 面と第 5 面とを連結する第 2 - 5 コーナー、及び第 2 面と第 6 面とを連結する第 2 - 6 コーナーを含むことができる。但し、内部電極 1 2 1、1 2 2 による段差を抑制するために、積層後に内部電極が本体の第 5 面 5 及び第 6 面 6 に露出するように切断した後、単一誘電体層または 2 つ以上の誘電体層を容量形成部 A c の両側面に第 3 方向（幅方向）に積層してマージン部 1 1 4、1 1 5 を形成する場合には、第 1 面と第 5 面及び第 6 面とを連結する部分、及び第 2 面と第 5 面及び第 6 面とを連結する部分が収縮した形態を有しないことがある。

20

#### 【 0 2 2 7 】

一方、本体 1 1 0 の第 1 面～第 6 面は概ね平坦な面であることができ、平坦でない領域をコーナーとして見なすことができる。また、外部電極 1 3 1、1 3 2 のうちコーナー上に配置される領域をコーナー部として見なすことができる。

#### 【 0 2 2 8 】

この観点から、上記第 1 コーナー部 3 3 1 c 及び第 2 コーナー部 3 3 2 c は、上記第 2 面の延長線 E 2 以下に配置されることができ、上記第 1 コーナー部 3 3 1 c 及び第 2 コーナー部 3 3 2 c は第 2 面と離隔して配置されることができ、すなわち、外部電極 3 3 1、3 3 2 が第 2 面上には配置されないことによって、外部電極 3 3 1、3 3 2 が占める体積をさらに最小化し、積層型電子部品 3 0 0 0 の単位体積当たりの容量をさらに増加させることができる。また、第 1 コーナー部 3 3 1 c は、第 3 面と第 2 面とを連結する第 2 - 3 コーナー C 2 - 3 の一部上に配置されることができ、第 2 コーナー部 3 3 2 c は、第 4 面と第 2 面とを連結する第 2 - 4 コーナー C 2 - 4 の一部上に配置されることができ、

30

#### 【 0 2 2 9 】

第 2 面の延長線 E 2 は、下記のように定義することができる。

#### 【 0 2 3 0 】

積層型電子部品 3 0 0 0 を幅方向の中央で切断した長さ - 厚さ方向の断面（L - T 断面）において、第 3 面から第 4 面まで長さ方向に均等な間隔を有する厚さ方向の 7 つの直線 P 0、P 1、P 2、P 3、P 4、P 5、P 6、P 7 を引いて、P 2 と第 2 面とが会う地点と、P 4 と第 2 面とが会う地点と、を通る直線を第 2 面の延長線 E 2 と定義することができる。

40

#### 【 0 2 3 1 】

一方、外部電極 3 3 1、3 3 2 は、金属などのように電気導電性を有するものであれば、如何なる物質を用いても形成することができ、電気的特性、構造的安定性などを考慮して具体的な物質を決定することができ、さらに多層構造を有することができる。

#### 【 0 2 3 2 】

外部電極 3 3 1、3 3 2 は、導電性金属及びガラスを含む焼成（f i r i n g）電極で

50

あるか、または導電性金属及び樹脂を含む樹脂系電極であることができる。

【0233】

また、外部電極331、332は、本体上に焼成電極及び樹脂系電極が順次形成された形態であることができる。また、外部電極331、332は、本体上に導電性金属を含むシートを転写する方式で形成されるか、または焼成電極上に導電性金属を含むシートを転写する方式で形成されたものであることができる。

【0234】

外部電極331、332に含まれる導電性金属として電気導電性に優れた材料を用いることができ、特に限定しない。例えば、導電性金属は、Cu、Ni、Pd、Ag、Sn、Cr及びそれらの合金のうち1つ以上であることができる。好ましくは、外部電極331、332は、Ni及びNi合金のうち1つ以上を含むことができ、これによって、Niを含む内部電極121、122との連結性をより向上させることができる。

【0235】

絶縁層351は、第1接続部331a及び第2接続部332a上に配置されることができる。

【0236】

第1接続部331a及び第2接続部332aは、内部電極121、122と連結される部位であるので、めっき工程でめっき液の浸透または実使用時の水分浸透の経路になり得る。本発明では、接続部331a、332a上に絶縁層351が配置されるので、外部からの水分またはめっき液の浸透を防止することができる。

【0237】

絶縁層351は、第1めっき層341及び第2めっき層342と接するように配置されることができる。このとき、絶縁層351が第1めっき層341及び第2めっき層342の端を一部覆う形態で接するか、または第1めっき層341及び第2めっき層342が絶縁層351の端を一部覆う形態で接することができる。

【0238】

絶縁層353は、第1接続部331a及び第2接続部332a上に配置されて第2面、第1コーナー部331c及び第2コーナー部332cを覆うように配置されることができる。また、絶縁層351が第1コーナー部331c及び第2コーナー部332cの端と本体110が接する領域を覆って水分浸透経路を遮断することで、耐湿信頼性をより向上させることができる。

【0239】

絶縁層351は、第2面上に配置されて上記第1接続部331a及び第2接続部332aに延びて配置されることができる。また、絶縁層は、外部電極331、332が第2面に配置されない場合、第2面を全て覆うように配置されることができる。一方、絶縁層351が第2面に必ずしも配置される必要はなく、絶縁層が第2面の一部または全部に配置されないことがあり、絶縁層が2つに分離されて第1接続部331a及び第2接続部332a上にそれぞれ配置される形態を有することもできる。しかしながら、この場合にも、絶縁層は、第1コーナー部331c及び第2コーナー部332cを全て覆うように配置されることができる。絶縁層が第2面の全部に配置されない場合、第2面の延長線以下に配置されることができる。また、絶縁層が第2面には配置されないが、第1接続部331a及び第2接続部332a上から第5面及び第6面に延びて一つの絶縁層をなすことができる。

【0240】

一実施形態において、上記絶縁層351は上記第5面及び第6面の一部を覆うように配置されて信頼性を向上させることができる。このとき、上記絶縁層に覆われていない上記第5面及び第6面の一部は、外部に露出することができる。

【0241】

さらに、絶縁層351は、第5面及び第6面の全体を覆うように配置されることができ、この場合、第5面及び第6面が外部に露出せず、耐湿信頼性をさらに向上させることが



できる。

【0242】

絶縁層351は、絶縁層351が配置された外部電極331、332上にめっき層341、342が形成されることを防止する役割を果たすことができ、シーリング特性を向上させて外部から水分やめっき液などが浸透することを最小化する役割を果たすことができる。絶縁層351の成分、組成、平均厚さ、及びこれによる効果は、積層型電子部品1000、2000やこれらの様々な実施形態が含む絶縁層151、251、252、253と同一であるので、これに関する説明は省略する。

【0243】

第1めっき層341及び第2めっき層342は、それぞれ第1バンド部331b及び第2バンド部332b上に配置されることができる。めっき層341、342は実装特性を向上させる役割を果たすことができ、めっき層341、342がバンド部331b、332b上に配置されることによって実装空間を最小化することができ、内部電極にめっき液が浸透することを最小限に抑えて、信頼性を向上させることができる。第1めっき層341及び第2めっき層342の一端は第1面に接し、他端は絶縁層351に接することができる。

10

【0244】

めっき層341、342の種類は特に限定されず、Cu、Ni、Sn、Ag、Au、Pd及びこれらの合金のうち1つ以上を含むめっき層であることができ、複数層で形成されることができる。

20

【0245】

めっき層341、342に対するより具体的な例を挙げると、めっき層341、342は、Niめっき層またはSnめっき層であることができ、第1バンド部331b及び第2バンド部332b上にNiめっき層及びSnめっき層が順次形成された形態であることができる。

【0246】

一実施形態において、絶縁層351は第1外部電極331及び第2外部電極332と直接接するように配置され、第1外部電極331及び第2外部電極332は導電性金属及びガラスを含むことができる。これにより、第1外部電極331及び第2外部電極332の外表面のうち絶縁層351が配置された領域には、めっき層341、342が配置されないことがあるので、めっき液による外部電極浸食を効果的に抑制することができる。

30

【0247】

一実施形態において、第1めっき層341は、絶縁層351の第1外部電極331上に配置された端を覆うように配置され、第2めっき層342は、絶縁層351の第2外部電極332上に配置された端を覆うように配置されることができる。これにより、絶縁層351とめっき層341、342の結合力を強化して積層型電子部品3000の信頼性を向上させることができる。また、外部電極331、332上にめっき層341、342を形成する前に絶縁層351を先に形成することで、めっき層の形成過程におけるめっき液の浸透をより確実に抑制することができる。めっき層よりも絶縁層を先に形成することで、めっき層341、342が絶縁層351の端を覆う形態を有することができる。

40

【0248】

一実施形態において、絶縁層351は、第1めっき層341の第1外部電極331上に配置された端を覆うように配置され、絶縁層351は、第2めっき層342の第2外部電極332上に配置された端を覆うように配置されることができる。これにより、絶縁層351とめっき層341、342との結合力を強化して積層型電子部品3000の信頼性を向上させることができる。

【0249】

一実施形態において、第1めっき層341及び第2めっき層342は、それぞれ第1接続部331a及び第2接続部332aを一部覆うように延びて配置されることができる。第1内部電極121及び第2内部電極122のうち、第1面1に最も近く配置された内部

50

電極までの第 1 方向の平均サイズを  $H_1$  とし、上記第 1 面 1 の延長線から上記第 1 接続部 1 3 1 a 及び第 2 接続部 1 3 2 a 上に配置された第 1 めっき層 1 4 1 及び第 2 めっき層 1 4 2 の端までの第 1 方向の平均サイズを  $H_2$  とするとき、 $H_1 > H_2$  (又は  $H_1 = H_2$ ) を満たすことができる。これにより、めっき工程時にめっき液が内部電極に浸透することを抑制して信頼性を向上させることができる。

#### 【0250】

一実施形態において、上記第 1 面から上記第 1 内部電極 1 2 1 及び第 2 内部電極 1 2 2 のうち、上記第 1 面に最も近く配置された内部電極までの第 1 方向の平均サイズを  $H_1$  とし、上記第 1 面の延長線から上記第 1 接続部 3 3 1 a 及び第 2 接続部 3 3 2 a 上に配置されためっき層 3 4 1、3 4 2 の端までの第 1 方向の平均サイズを  $H_2$  とするとき、 $H_1 < H_2$  を満たすことができる。これによって、実装時にはんだと接する面積を増加させて固着強度を向上させることができる。より好ましくは、本体 1 1 0 の第 1 方向の平均サイズを  $T$  とするとき、 $H_2 < T/2$  を満たすことができる。すなわち、 $H_1 < H_2 < T/2$  を満たすことができる。 $H_2$  が  $T/2$  以上である場合には、絶縁層による耐湿信頼性向上の効果が低下するおそれがあるためである。

10

#### 【0251】

一実施形態において、上記第 1 めっき層 3 4 1 及び第 2 めっき層 3 4 2 は、上記第 1 面の延長線以下に配置されることができる。これにより、実装時にはんだの高さを最小化することができる、実装空間を最小化することができる。また、絶縁層 3 5 1 は、第 1 面の延長線以下まで延びて第 1 めっき層 3 4 1 及び第 2 めっき層 3 4 2 と接するように配置されることができる。

20

#### 【0252】

一実施形態において、上記本体の第 2 方向の平均サイズを  $L$  とし、上記第 3 面の延長線から上記第 1 バンド部の端までの上記第 2 方向の平均サイズを  $B_1$  とし、上記第 4 面の延長線から上記第 2 バンド部の端までの上記第 2 方向の平均サイズを  $B_2$  とするとき、 $0.2 \leq B_1/L \leq 0.4$  及び  $0.2 \leq B_2/L \leq 0.4$  を満たすことができる。

#### 【0253】

$B_1/L$  及び  $B_2/L$  が  $0.2$  未満である場合には、十分な固着強度を確保し難いことがある。一方、 $B_2/L$  が  $0.4$  超過である場合には、高圧電流下で第 1 バンド部 3 3 1 b と第 2 バンド部 3 3 2 b との間で漏れ電流が発生するおそれがあり、めっき工程時にめっき拡散などによって第 1 バンド部 3 3 1 b と第 2 バンド部 3 3 2 b とが電氣的に連結されるおそれがある。

30

#### 【0254】

一実施形態において、上記第 1 面上に配置され、上記第 1 バンド部 3 3 1 b と上記第 2 バンド部 3 3 2 b との間に配置される追加絶縁層をさらに含むことができる。これにより、高圧電流下で第 1 バンド電極 3 3 1 b と第 2 バンド電極 3 3 2 b との間で発生し得る漏れ電流などを防止することができる。

#### 【0255】

追加絶縁層の種類は特に限定する必要はない。例えば、追加絶縁層は、絶縁層 3 5 1 と同様に、 $Ti$  を含む酸化物を含むことができる。但し、追加絶縁層と絶縁層 3 5 1 を同一材料に限定する必要はなく、相違する材料から形成することもできる。例えば、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、エチルセルロース (Ethyl Cellulose) などから選択された 1 種以上を含むか、またはガラスを含むことができる。

40

#### 【0256】

一実施形態において、上記第 3 面の延長線から上記第 1 バンド部の端までの上記第 2 方向の平均サイズを  $B_1$  とし、上記第 4 面の延長線から上記第 2 バンド部の端までの上記第 2 方向の平均サイズを  $B_2$  とするとき、 $B_3 < B_1$  及び  $B_4 < B_2$  を満たすことができる。第 1 バンド部 3 3 1 b の平均長さ  $B_1$  が第 1 コーナー部 3 3 1 c の平均長さ  $B_3$  より長いことができ、第 2 バンド部 3 3 2 b の平均長さが第 2 コーナー部 3 3 2 c の平均長さ  $B_4$  より長いことができる。これによって、実装時にはんだと接する面積を増加させて固着強

50

度を向上させることができる。

【0257】

より詳細には、第3面3の延長線から上記第1バンド部331bの端までの上記第2方向の平均サイズをB1とし、上記第4面4の延長線から上記第2バンド部332bの端までの上記第2方向の平均サイズをB2とし、上記第3面3の延長線から上記第1コーナー部331cの端までの上記第2方向の平均サイズをB3とし、上記第4面4の延長線から上記第2コーナー部332cの端までの上記第2方向の平均サイズをB4とすると、 $B3 < B1$  及び  $B4 < B2$  を満たすことができる。

【0258】

一実施形態において、上記第1めっき層341及び第2めっき層342の平均厚さは、上記絶縁層351の平均厚さよりも薄いことができる。 10

【0259】

絶縁層351は、外部からの水分またはめっき液の浸透を防止する役割を果たすが、めっき層341、342との連結性が弱くて、めっき層のデラミネーション (delamination) の原因となり得る。めっき層がデラミネーションされる場合、基板との固着強度が低下する可能性がある。ここで、めっき層のデラミネーションとは、めっき層が一部剥離するか、または外部電極331、332と物理的に分離されることを意味することができる。めっき層と絶縁層の連結性が弱いので、絶縁層とめっき層の界面の隙間が広がり、異物が浸透する可能性が高くなったり、外部衝撃などに脆くなってデラミネーションされる可能性が高くなったりすることがある。 20

【0260】

本発明の一実施形態によると、めっき層の平均厚さを絶縁層の平均厚さより薄くしてめっき層と絶縁層が当接する面積を減らすことができ、これによって、デラミネーションの発生を抑制して、積層型電子部品3000との固着強度を向上させることができる。

【0261】

積層型電子部品3000のサイズは、特に限定する必要はない。

【0262】

但し、小型化及び高容量化を同時に達成するためには、誘電体層及び内部電極の厚さを薄くして、積層数を増加させる必要があるので、積層型電子部品1005のサイズ (長さ×幅、 $1.0\text{ mm} \times 0.5\text{ mm}$ ) 以下のサイズを有する積層型電子部品3000において本発明による信頼性及び単位体積当たりの容量向上の効果がより顕著になることができる。 30

【0263】

したがって、製造誤差、外部電極サイズなどを考慮すると、積層型電子部品3000の長さが $1.1\text{ mm}$ 以下であり、幅が $0.55\text{ mm}$ 以下である場合、本発明による信頼性向上の効果がより顕著になることができる。ここで、積層型電子部品3000の長さは、積層型電子部品3000の第2方向の最大サイズを意味し、積層型電子部品3000の幅は、積層型電子部品3000の第3方向の最大サイズを意味することができる。

【0264】

以上、本発明の実施形態について詳細に説明したが、本発明は、上述の実施形態及び添付の図面によって限定されるものではなく、添付の特許請求の範囲によって限定される。したがって、特許請求の範囲に記載された本発明の技術的思想から外れない範囲内で、当技術分野における通常の知識を有する者によって多様な形態の置換、変形、及び変更が可能であり、これも本発明の範囲に属するといえる。 40

【0265】

また、本開示で用いられた「一実施形態」という表現は、互いに同一実施形態を意味するものではなく、それぞれ異なる固有の特徴を強調しながら説明するために提供されたものである。しかしながら、上記提示された一実施形態は、他の一実施形態の特徴と組み合わせることで実現されることを排除しない。例えば、特定の一実施形態で説明された事項が他の一実施形態に説明されていなくても、他の一実施形態においてその事項と反対または矛盾 50

する説明がない限り、他の一実施形態に関連する説明として理解することができる。

【 0 2 6 6 】

本開示で用いられた用語は、単に一実施形態を説明するために使用されたものであり、本開示を限定する意図ではない。このとき、単数の表現は、文脈上明らかに異なる意味ではない限り、複数の表現を含む。

【符号の説明】

【 0 2 6 7 】

1 0 0 0、2 0 0 0、3 0 0 0 積層型電子部品

1 1 0 0 積層型電子部品の実装基板

1 1 0 本体

1 1 1 誘電体層

1 1 2、 1 1 3 カバ一部

1 1 4、1 1 5 マージン部

1 2 1、 1 2 2 内部電極

1 3 1、 2 3 1、 3 3 1 第 1 外部電極

1 3 2、 2 3 2、 3 3 2 第 2 外部電極

1 3 4、1 3 5 追加電極層

1 4 1、1 4 2、2 4 1、2 4 2、3 4 1、3 4 2 めっき層

1 5 1、2 5 1、2 5 2、2 5 3、3 5 1 絶縁層

1 6 1、 2 6 1 追加絶縁層

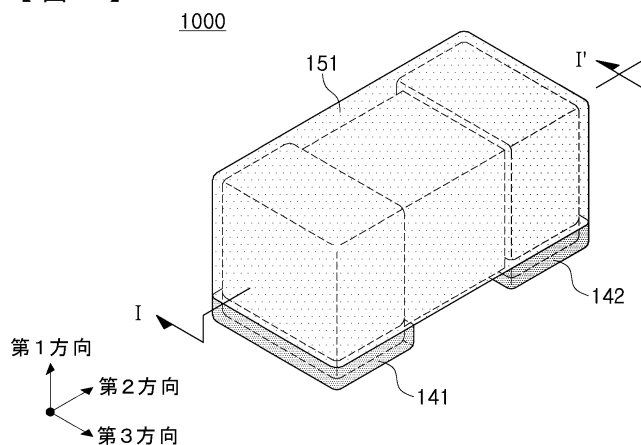
1 8 0 基板

1 8 1、1 8 2 電極パッド

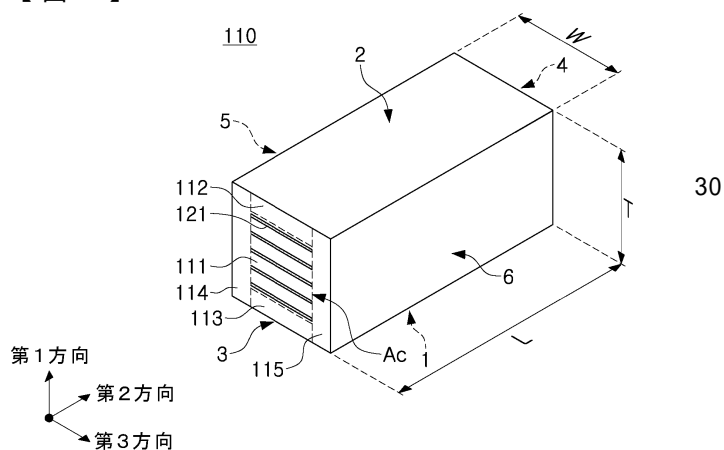
191、192 はんだ

【圖面】

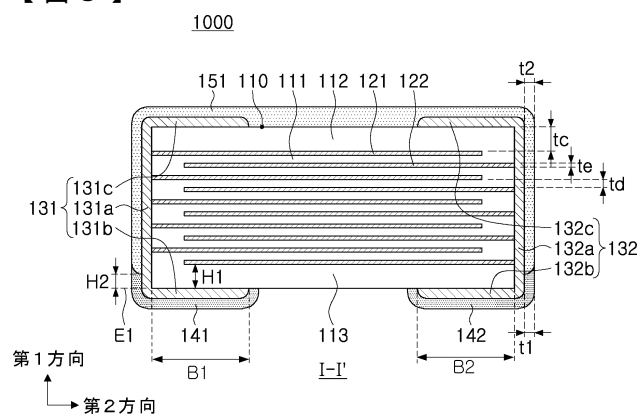
## 【 図 1 】



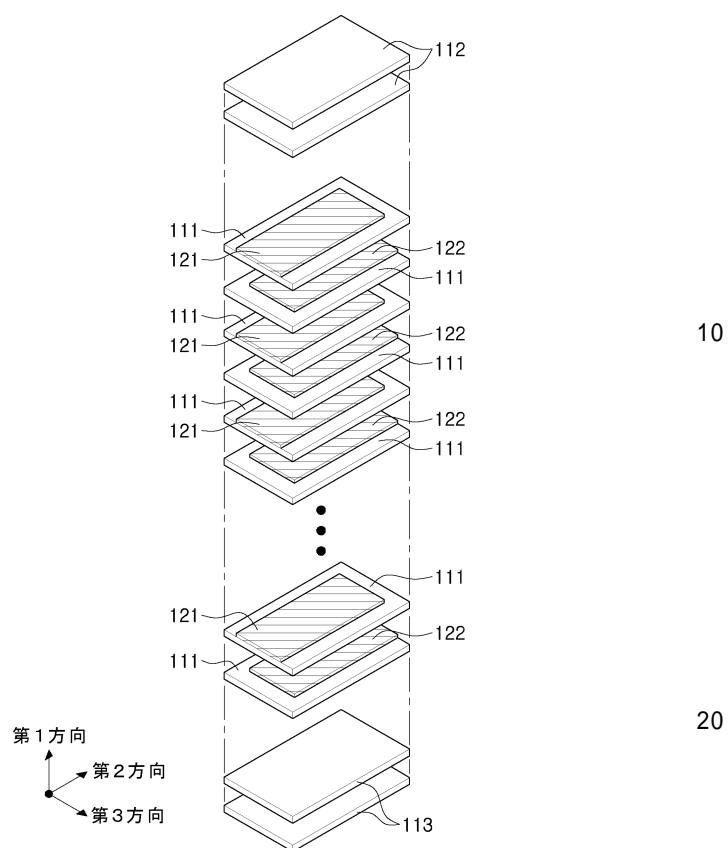
【圖 2】



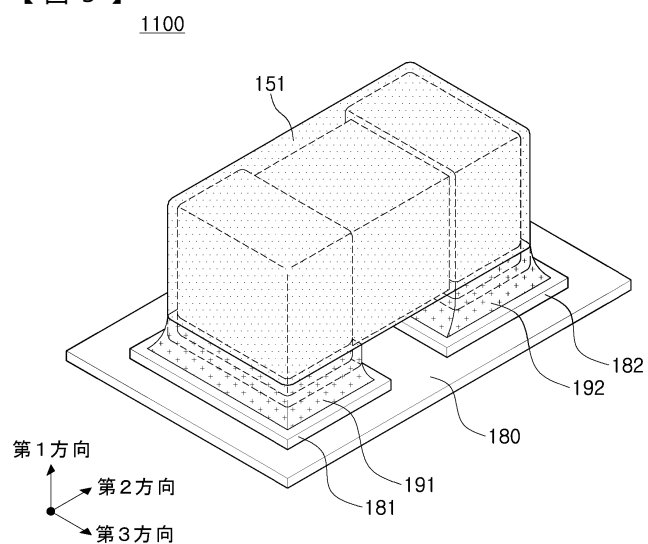
【圖 3】



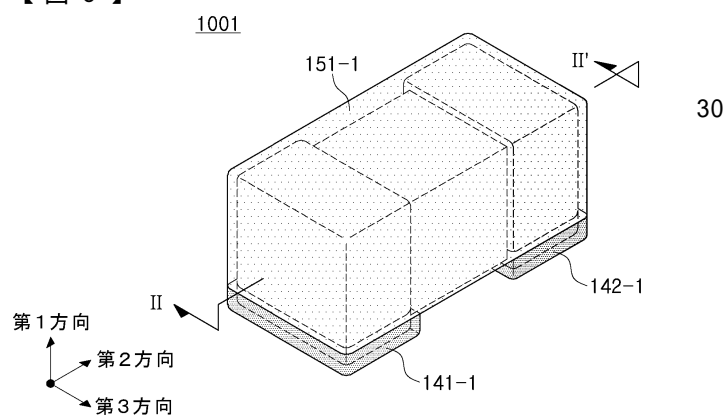
【圖 4】



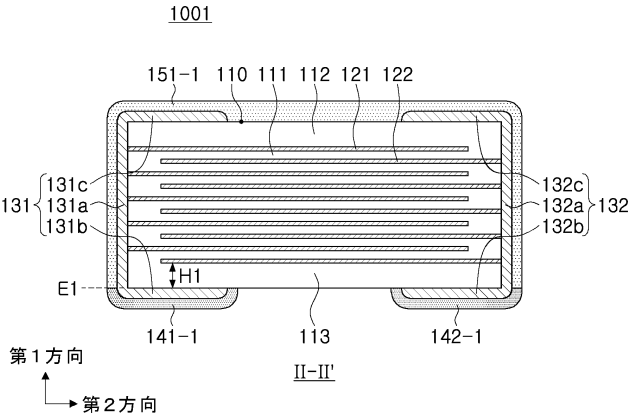
【 図 5 】



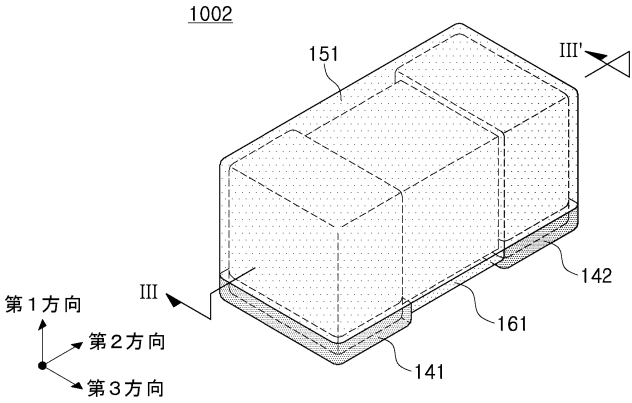
【 図 6 】



【 図 7 】

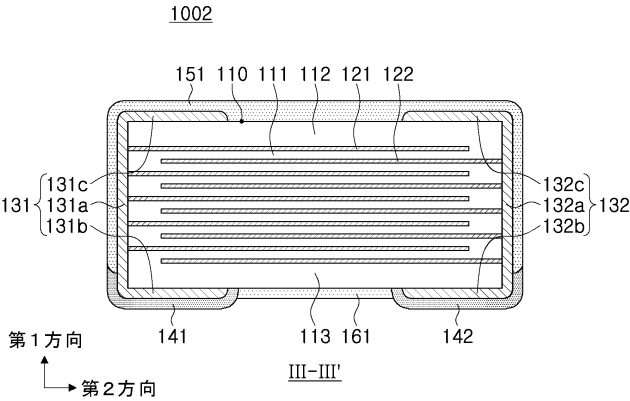


【 図 8 】

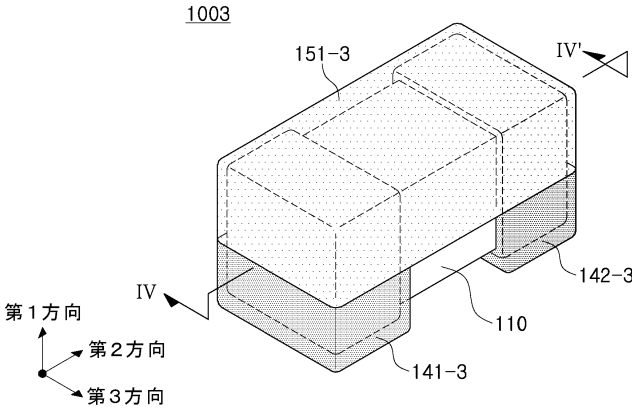


10

【 図 9 】



【 図 10 】



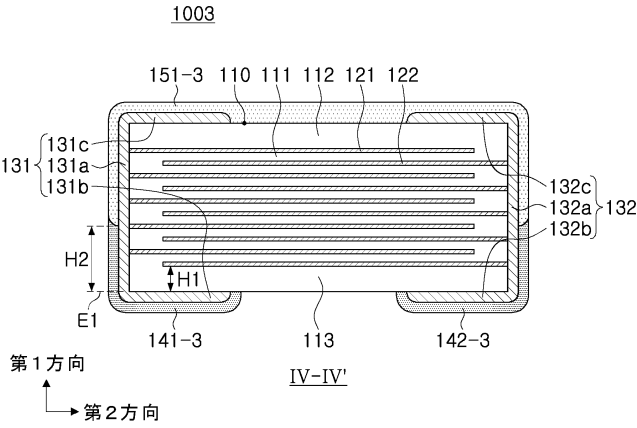
20

30

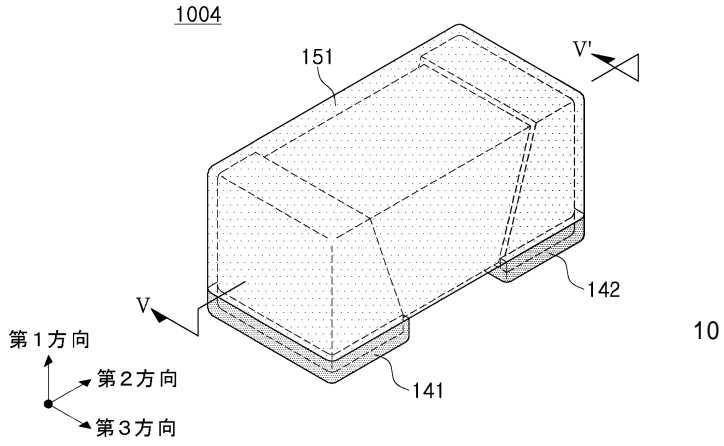
40

50

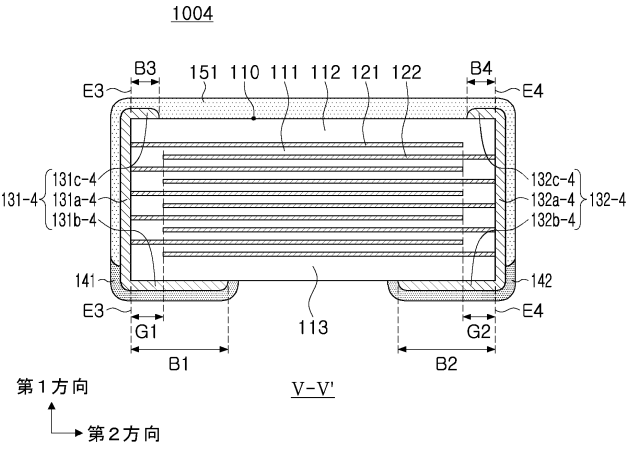
【図 1 1】



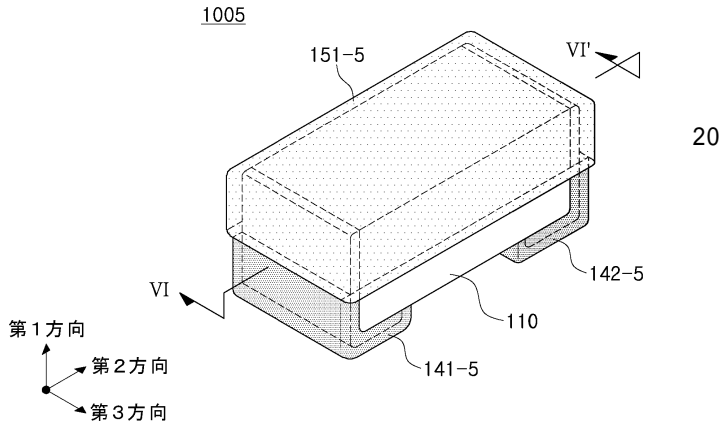
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



10

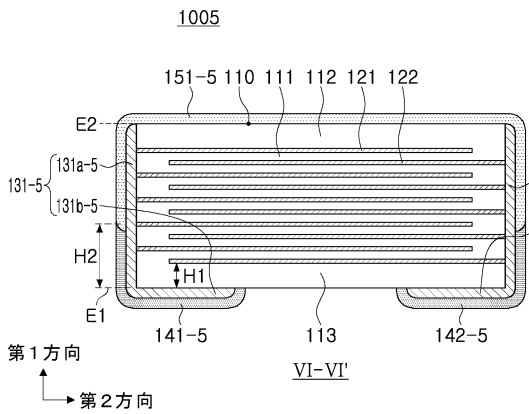
20

30

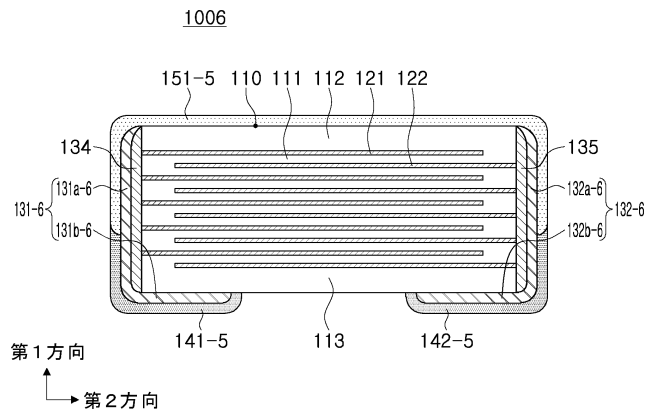
40

50

【図 1 5】

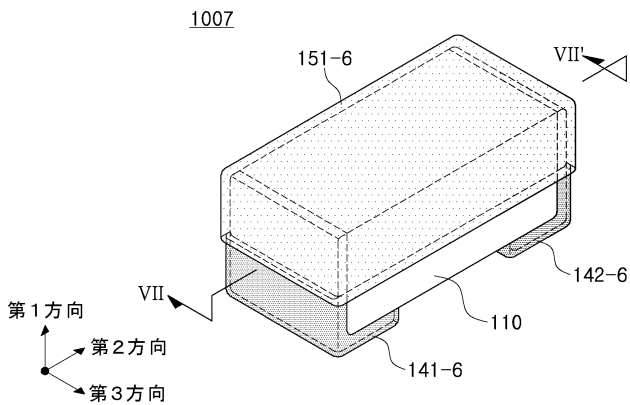


【図 1 6】

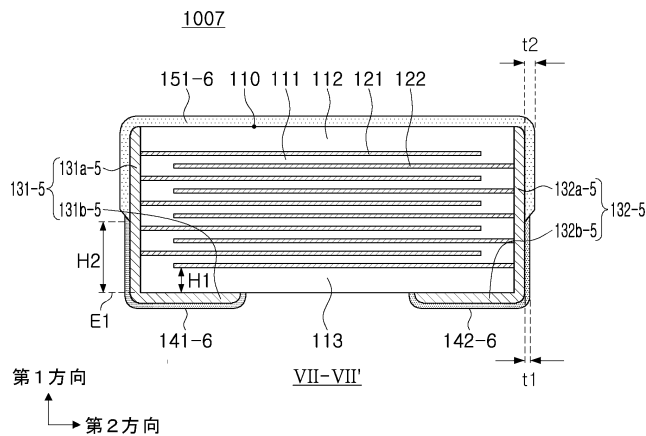


10

【図 1 7】

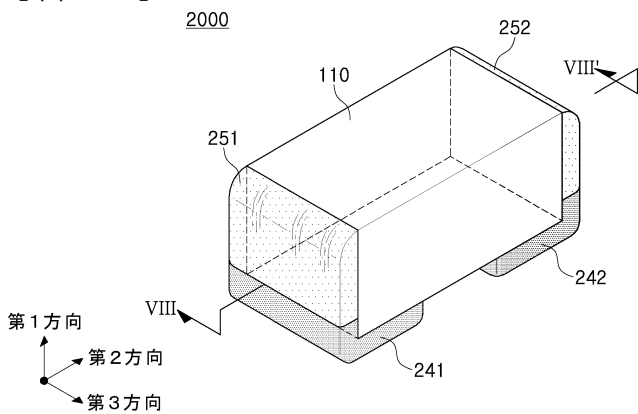


【図 1 8】

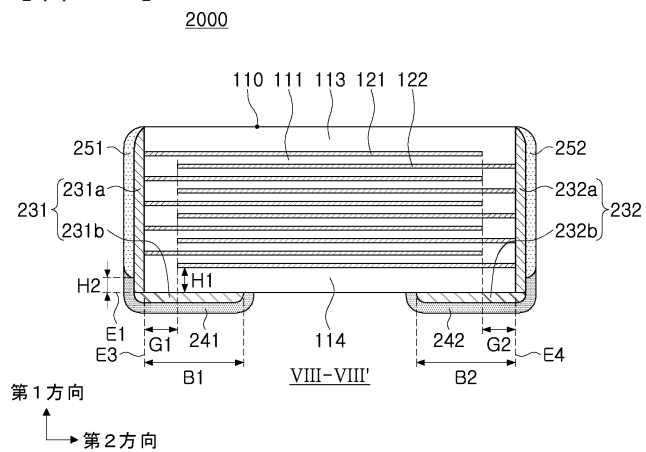


20

【図 1 9】



【図 2 0】

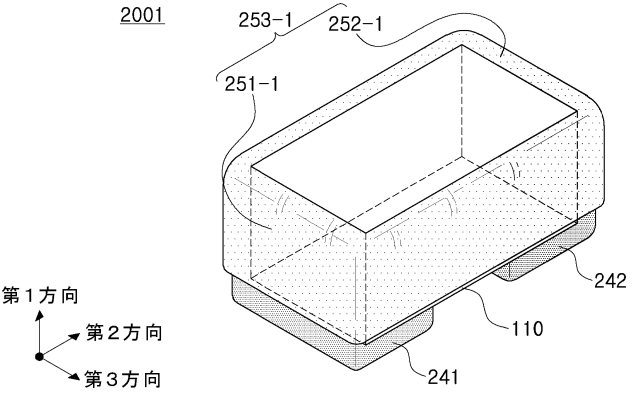


30

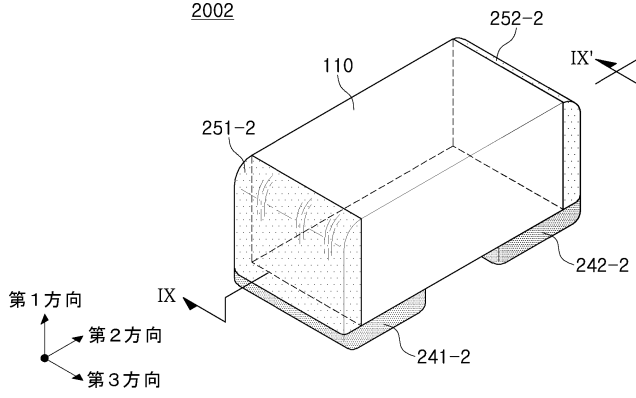
40



【図 2 1】

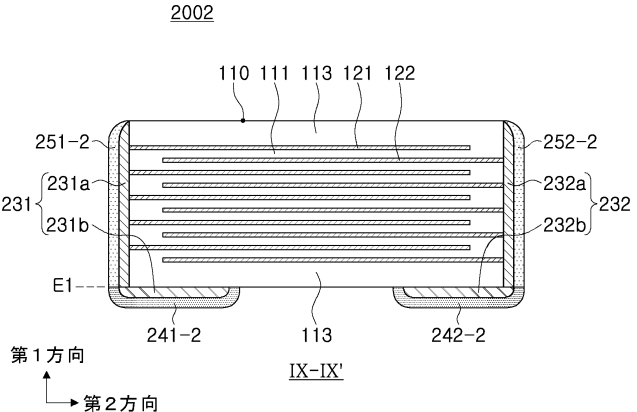


【図 2 2】

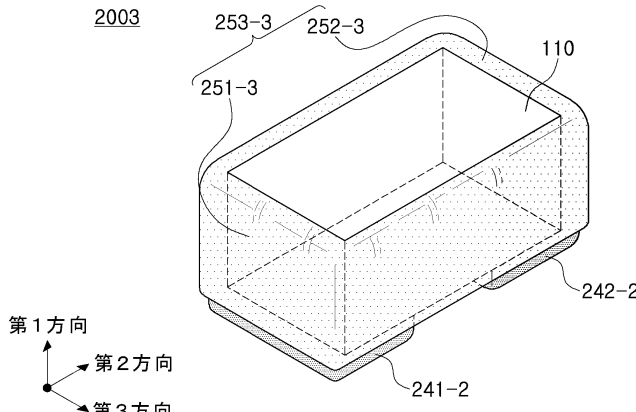


10

【図 2 3】

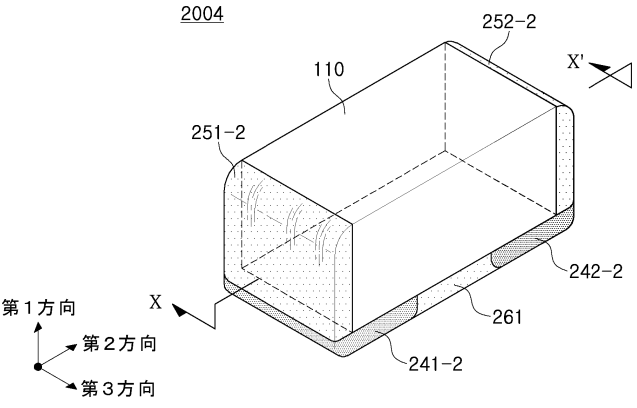


【図 2 4】

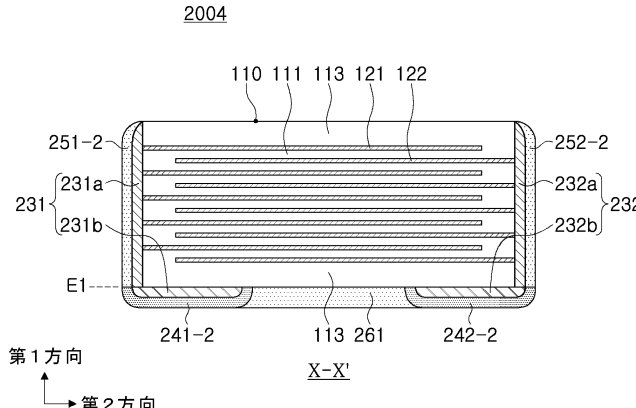


20

【図 2 5】



【図 2 6】

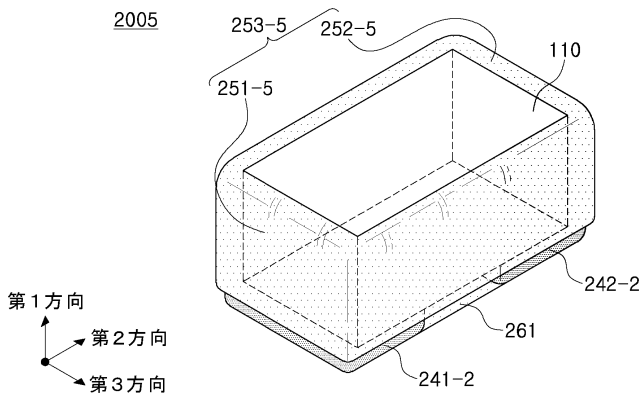


30

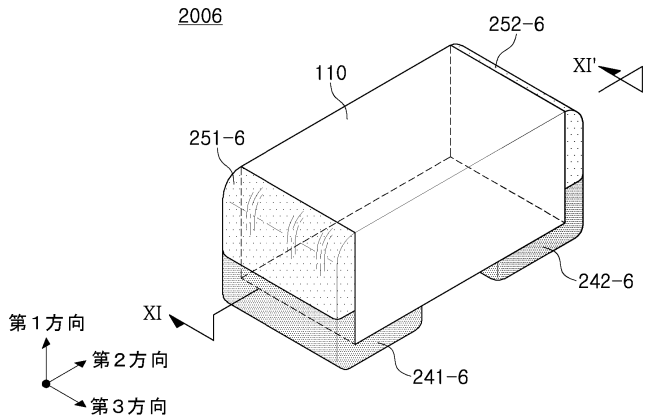
40

50

【図 27】

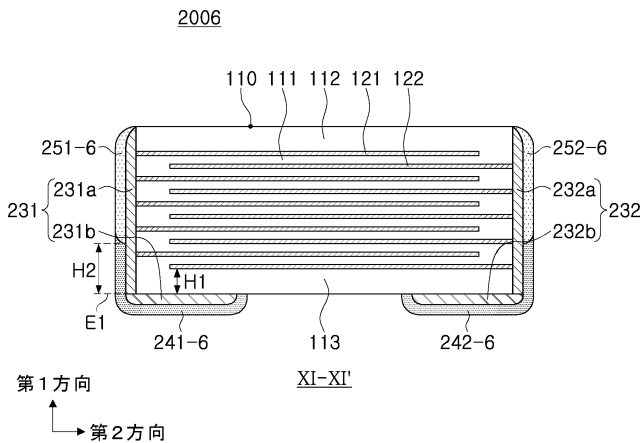


【図 28】

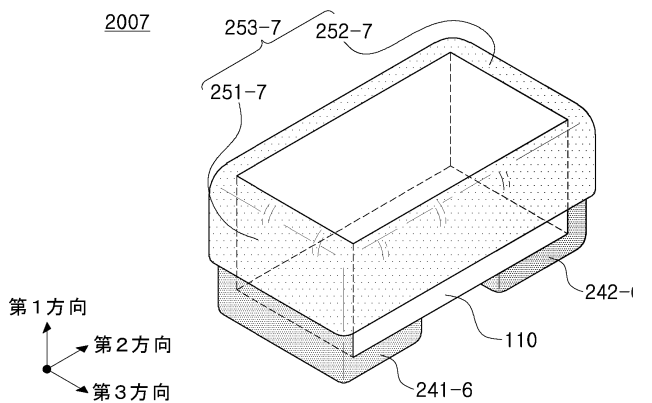


10

【図 29】

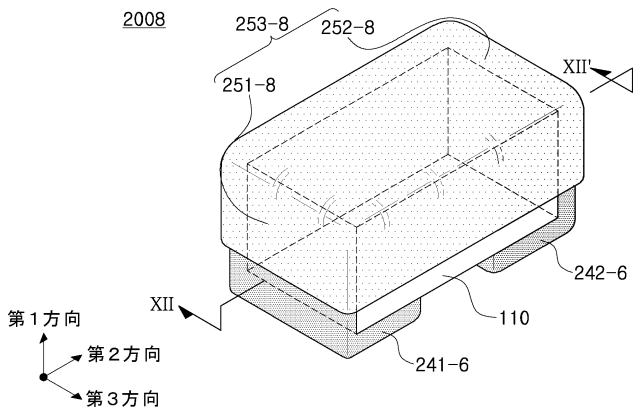


【図 30】

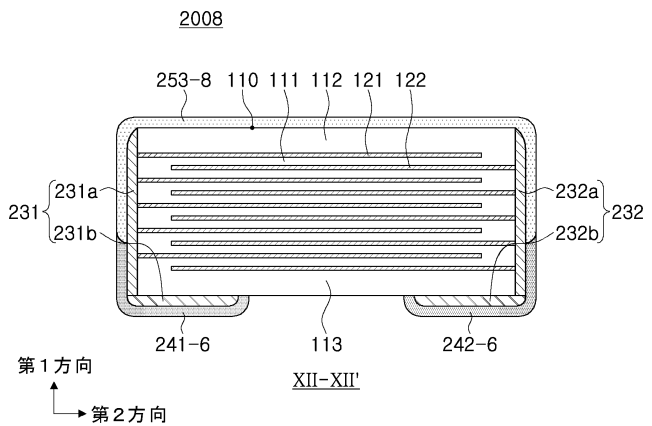


20

【図 31】



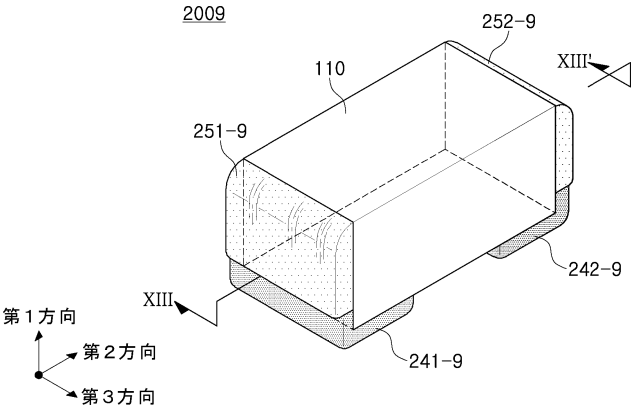
【図 32】



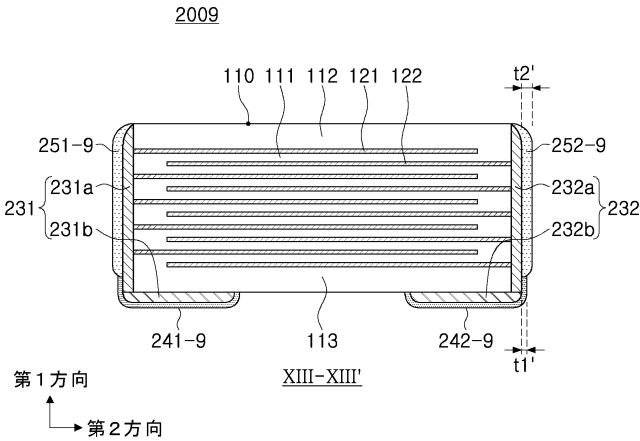
30

40

【図 3 3】

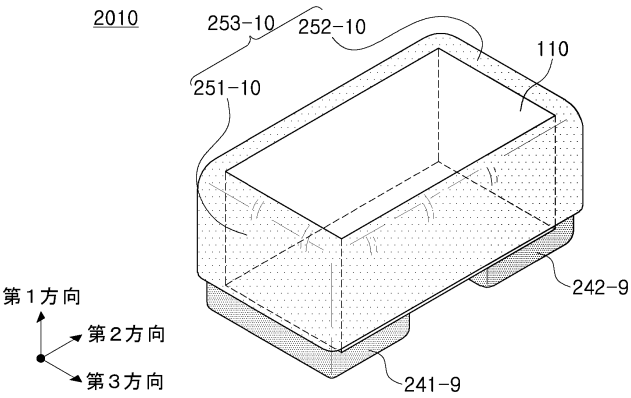


【図 3 4】

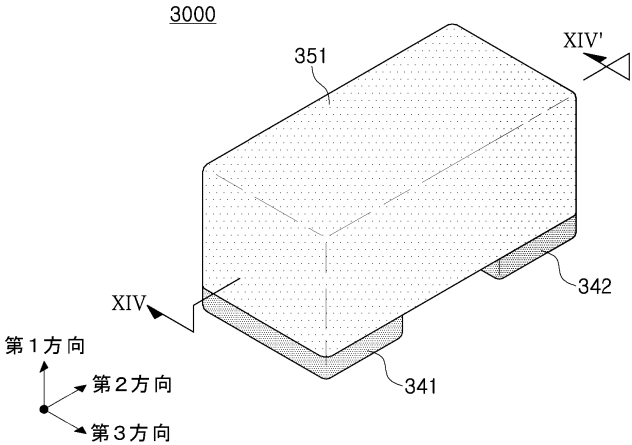


10

【図 3 5】



【図 3 6】



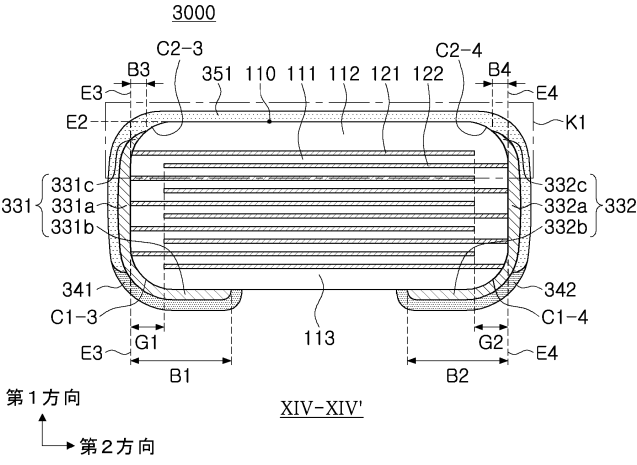
20

30

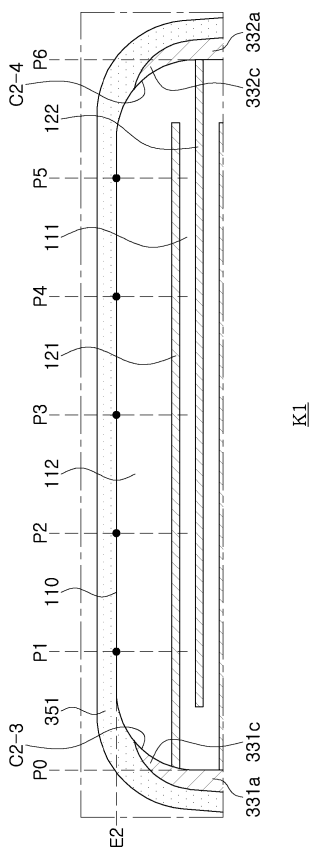
40

50

【 図 3 7 】



【 図 3 8 】



10

20

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	4/224	1 0 0	テーマコード (参考)
	大韓民国、キョンギ - ド、スウォン - シ、ヨントン - グ、(マエタン - ドン)マエヨン - ロ	1 5		
	0 サムソン エレクトロ - メカニックス カンパニーリミテッド . 内			
(72)発明者	ハン、スン フン			
	大韓民国、キョンギ - ド、スウォン - シ、ヨントン - グ、(マエタン - ドン)マエヨン - ロ	1 5		
	0 サムソン エレクトロ - メカニックス カンパニーリミテッド . 内			
(72)発明者	ジョ、ジ ホン			
	大韓民国、キョンギ - ド、スウォン - シ、ヨントン - グ、(マエタン - ドン)マエヨン - ロ	1 5		
	0 サムソン エレクトロ - メカニックス カンパニーリミテッド . 内			
F ターム (参考)	5E001 AB03 AE02 AE03 AF06 AG00			
	5E082 AA01 AB03 EE01 FF05 FG26 GG10 HH26 HH43			