

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

**特開2019-102471**  
**(P2019-102471A)**

(43) 公開日 **令和1年6月24日(2019.6.24)**

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
<b>HO 1 F 27/29 (2006.01)</b>		HO 1 F 15/10	C	5E028
<b>HO 1 G 4/30 (2006.01)</b>		HO 1 G 4/30	3O1B	5E070
<b>HO 1 C 1/142 (2006.01)</b>		HO 1 C 1/142		5E082
<b>HO 1 F 27/00 (2006.01)</b>		HO 1 F 15/00	D	
<b>HO 1 G 4/40 (2006.01)</b>		HO 1 G 4/40	321A	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)				

(21) 出願番号 特願2017-227861 (P2017-227861)  
 (22) 出願日 平成29年11月28日 (2017.11.28)

(71) 出願人 000003067  
 TDK株式会社  
 東京都中央区日本橋二丁目5番1号  
 (74) 代理人 100088155  
 弁理士 長谷川 芳樹  
 (74) 代理人 100113435  
 弁理士 黒木 義樹  
 (74) 代理人 100124062  
 弁理士 三上 敬史  
 (72) 発明者 齋藤 則之  
 東京都港区芝浦三丁目9番1号 TDK株式会社社内  
 (72) 発明者 須田 昭  
 東京都港区芝浦三丁目9番1号 TDK株式会社社内

最終頁に続く

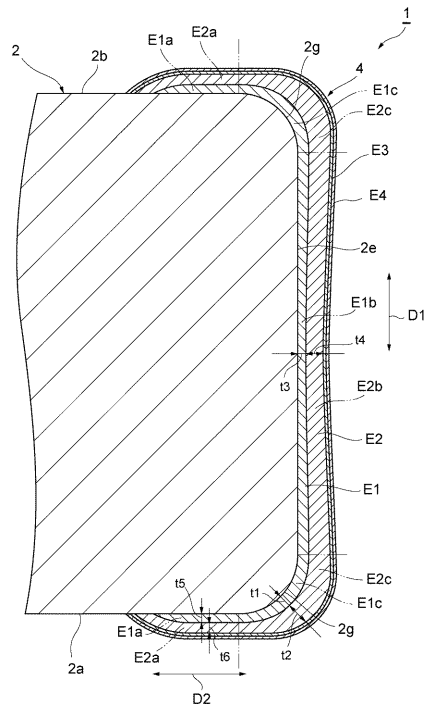
(54) 【発明の名称】 電子部品

(57) 【要約】

【課題】端子電極の耐久性の向上を図ることができる電子部品を提供する。

【解決手段】電子部品1は、直方体形状を呈しており、実装面とされる主面2aと、主面2aと互に対向している主面2bと、主面2aと主面2bとの間を連結するように延びている四つの側面2c、2d、2e、2fと、を有している素体2と、主面2aの一部と、側面2e又は側面2fの一部と、を連続して覆うように設けられた各端子電極4～9と、を備える。各端子電極4～9は、第1電極層E1と、第1電極層E1上に設けられた第2電極層E2と、を有している。第2電極層E2は、主面2aと側面2e又は側面2fとの間の稜線部2g上に設けられた電極部分E2cと、側面2e又は側面2f上に設けられた電極部分E2bと、を有している。電極部分E2cの厚さt2は、電極部分E2bの厚さt4よりも厚い。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

直方体形状を呈しており、実装面とされる第 1 主面と、前記第 1 主面と互いに対向している第 2 主面と、前記第 1 主面と前記第 2 主面との間を連結するように延びている四つの側面と、を有している素体と、

前記第 1 主面の一部と、前記四つの側面のうち一つの側面の一部と、を連続して覆うように設けられた端子電極と、を備え、

前記端子電極は、焼結金属層と、前記焼結金属層上に設けられた導電性樹脂層と、を有しており、

前記導電性樹脂層は、前記第 1 主面と前記一つの側面との間の稜線部上に設けられた第 1 電極部分と、前記一つの側面上に設けられた第 2 電極部分と、を有しており、

前記第 1 電極部分の厚さは、前記第 2 電極部分の厚さよりも厚い、電子部品。

**【請求項 2】**

前記焼結金属層は、前記稜線部上に設けられた第 3 電極部分を有しており、

前記第 1 電極部分の厚さは、前記第 3 電極部分の厚さよりも厚い、請求項 1 に記載の電子部品。

**【請求項 3】**

前記焼結金属層は、前記稜線部上に設けられた第 3 電極部分と、前記一つの側面上に設けられた第 4 電極部分と、を有しており、

前記第 3 電極部分の厚さは、前記第 4 電極部分の厚さよりも厚い、請求項 1 に記載の電子部品。

**【請求項 4】**

前記第 1 電極部分の厚さは、前記第 3 電極部分の厚さよりも厚い、請求項 3 に記載の電子部品。

**【請求項 5】**

前記端子電極は、前記四つの側面のうち前記一つの側面以外の三つの側面から離間して設けられている、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の電子部品。

**【請求項 6】**

前記焼結金属層の前記第 1 主面上の端縁は、略直線状である、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の電子部品。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明の一側面は、電子部品に関する。

**【背景技術】****【0002】**

例えば、特許文献 1 には、直方体形状を呈する素体と、素体の端面に設けられた端子電極と、を備える電子部品が記載されている。この電子部品では、端子電極が素体の端面だけでなく、上面、下面及び一対の側面を連続して覆うように設けられている。端子電極は、金属ペーストの焼き付け又はめっきにより形成された第 1 の電極層と、導電性樹脂からなり、第 1 の電極層上に形成された第 2 の電極層と、を有している。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

**【特許文献 1】**特開 2000 - 182879 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

10

20

30

40

50

上述のような電子部品では、はんだ実装される際等に、熱衝撃による端子電極の膨張（引張応力）及び収縮（圧縮応力）により、素体と端子電極との間にクラックが生じる場合がある。

【0005】

本発明の一側面は、端子電極の耐久性の向上を図ることができる電子部品を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明者らの調査研究によれば、端子電極のうち、実装面とされる第1主面と側面との間の稜線部上に設けられた電極部分に熱衝撃による応力が集中することが分かった。

【0007】

そこで、本発明の一側面に係る電子部品は、直方体形状を呈しており、実装面とされる第1主面と、第1主面と互いに対向している第2主面と、第1主面と第2主面との間を連結するように延びている四つの側面と、を有している素体と、第1主面の一部と、四つの側面のうち一つの側面の一部と、を連続して覆うように設けられた端子電極と、を備え、端子電極は、焼結金属層と、焼結金属層上に設けられた導電性樹脂層と、を有しており、導電性樹脂層は、第1主面と一つの側面との間の稜線部上に設けられた第1電極部分と、一つの側面上に設けられた第2電極部分と、を有しており、第1電極部分の厚さは、第2電極部分の厚さよりも厚い。

【0008】

この電子部品では、導電性樹脂層のうち、稜線部上に設けられた第1電極部分の厚さが、側面上に設けられた第2電極部分の厚さよりも厚い。第2電極部分は、例えば、電子部品がはんだ実装された際に、焼結金属層とはんだとの間に配置される。第2電極部分の厚さが薄いので、導電性樹脂層の電気伝導率が焼結金属層の電気伝導率よりも低い場合でも、第2電極部分に起因して、焼結金属層とはんだとの間で電気抵抗が高くなることを抑制可能となる。また、第1電極部分の厚さが厚いので、熱衝撃によって稜線部上に設けられた端子電極に集中する応力を緩和することができる。これにより、端子電極の耐久性の向上を図ることができる。

【0009】

この電子部品では、焼結金属層は、稜線部上に設けられた第3電極部分を有しており、第1電極部分の厚さは、第3電極部分の厚さよりも厚くてもよい。この場合、導電性樹脂層の方が焼結金属層よりも軟らかいので、第1電極部分の厚さが、第3電極部分の厚さよりも薄い場合に比べて、端子電極の耐久性を更に向上させることができる。

【0010】

この電子部品では、焼結金属層は、稜線部上に設けられた第3電極部分と、一つの側面上に設けられた第4電極部分と、を有しており、第3電極部分の厚さは、第4電極部分の厚さよりも厚くてもよい。この場合、第3電極部分の厚さが、第4電極部分の厚さよりも薄い場合に比べて、端子電極の耐久性を更に向上させることができる。

【0011】

この電子部品では、端子電極は、四つの側面のうち一つの側面以外の三つの側面から離間して設けられていてもよい。この場合、例えば、第1主面と、第2主面と、一つの側面と、一つの側面と隣り合う二つの側面と、を連続して覆うように端子電極が設けられている場合に比べて、端子電極が剥離し易い。このような場合でも、第1電極部分の厚さが、第2電極部分の厚さよりも厚いので、熱衝撃によって稜線部上に設けられた端子電極に集中する応力を緩和し、端子電極の剥離を抑制することができる。

【0012】

この電子部品では、焼結金属層の主面上の端縁は、略直線状であってもよい。この場合、焼結金属層の主面上の端縁が凸形状の場合に比べて、焼結金属層の主面上の端縁に応力が集中することを抑制可能となる。

【発明の効果】

【0013】

10

20

30

40

50

本発明の一側面は、端子電極の耐久性の向上を図ることができる電子部品を提供する。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、一実施形態に係る電子部品を示す斜視図である。

【図2】図2は、端子電極の断面図である。

【図3】図3は、端子電極の端部の平面図である。

【図4】図4は、一実施形態に係る電子部品の等価回路を示す図である。

【図5】図5は、素体の分解斜視図である。

【図6】図6は、素体内の構成を示す斜視図である。

【図7】図7は、比較例に係る端子電極の端部の平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、添付図面を参照して、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、図面の説明において同一又は相当要素には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

【0016】

図1は、一実施形態に係る電子部品を示す斜視図である。図1に示されるように、電子部品1は、素体2と、第1端子電極4と、第2端子電極5と、第3端子電極6と、第4端子電極7と、第5端子電極8と、第6端子電極9と、を備えている。電子部品1は、例えば、複数の絶縁体層が積層されてなる積層型フィルタである。電子部品1は、ダイプレクサである。

【0017】

素体2は、直方体形状を呈している。直方体形状には、角部及び稜線部が面取りされている直方体の形状、及び、角部及び稜線部が丸められている直方体の形状が含まれる。素体2は、その外表面として、互いに対向している一对の主面2a、2bと、一对の主面2a、2bの間を連結するように延びており且つ互いに対向している一对の側面2c、2dと、一对の主面2a、2bの間を連結するように延びており且つ互いに対向している一对の側面2e、2fと、を有している。主面2aは、例えば電子部品1を図示しない他の電子機器（例えば、回路基板、又は、電子部品等）に実装する際、他の電子機器と対向する面（実装面）として規定される。

【0018】

一对の主面2a、2bが互いに対向している方向D1と、一对の側面2c、2dが互いに対向している方向D2と、一对の側面2e、2fが互いに対向している方向D3とは、互いに略直交している。素体2の方向D1の長さは、例えば、0.9mmであり、素体2の方向D2の長さは、例えば、2mmであり、素体2の方向D3の長さは、例えば1.25mmである。

【0019】

素体2は、主面2aと側面2cとの間、主面2aと側面2dとの間、主面2aと側面2eとの間、主面2aと側面2fとの間、主面2bと側面2cとの間、主面2bと側面2dとの間、主面2bと側面2eとの間、主面2bと側面2fとの間、側面2cと側面2eとの間、側面2eと側面2dとの間、側面2dと側面2fとの間、及び、側面2fと側面2cとの間にそれぞれ位置している稜線部2gを有している。本実施形態では、素体2には、いわゆるR面取り加工が施されている。これにより、各稜線部2gは、湾曲するように丸められている。

【0020】

主面2aと側面2cとの間の稜線部2gは、方向D3に沿って延在している。主面2aと側面2dとの間の稜線部2gは、方向D3に沿って延在している。主面2aと側面2eとの間の稜線部2gは、方向D2に沿って延在している。主面2aと側面2fとの間の稜線部2gは、方向D2に沿って延在している。主面2bと側面2cとの間の稜線部2gは、方向D3に沿って延在している。主面2bと側面2dとの間の稜線部2gは、方向D3に沿って延在している。主面2bと側面2eとの間の稜線部2gは、方向D2に沿って延

10

20

30

40

50

在している。主面 2 b と側面 2 f との間の稜線部 2 g は、方向 D 2 に沿って延在している。側面 2 c と側面 2 e との間の稜線部 2 g は、方向 D 1 に沿って延在している。側面 2 e と側面 2 d との間の稜線部 2 g は、方向 D 1 に沿って延在している。側面 2 d と側面 2 f との間の稜線部 2 g は、方向 D 1 に沿って延在している。側面 2 f と側面 2 c との間の稜線部 2 g は、方向 D 1 に沿って延在している。

#### 【0021】

素体 2 は、複数の絶縁体層 1 0 ( 図 5 参照 ) が積層されることによって構成されている。各絶縁体層 1 0 は、方向 D 1 において積層されている。すなわち、各絶縁体層 1 0 の積層方向は、方向 D 1 と一致している。各絶縁体層 1 0 は、平面視で略矩形状を呈している。実際の素体 2 では、各絶縁体層 1 0 は、その層間の境界が視認できない程度に一体化されている。各絶縁体層 1 0 は、例えば、誘電体材料 ( BaTiO<sub>3</sub>系材料、Ba(Ti, Zr)O<sub>3</sub>系材料、(Ba, Ca)TiO<sub>3</sub>系材料、ガラス材料、又はアルミナ材料など ) を含むセラミックグリーンシートの焼結体から構成される。

10

#### 【0022】

第 1 端子電極 4、第 2 端子電極 5 及び第 3 端子電極 6 は、素体 2 の側面 2 e 側に配置されている。第 1 端子電極 4、第 2 端子電極 5 及び第 3 端子電極 6 は、側面 2 e の一部を素体 2 の積層方向に沿って覆うように形成されていると共に、主面 2 a の一部と主面 2 b の一部とに形成されている。第 1 端子電極 4、第 2 端子電極 5 及び第 3 端子電極 6 は、主面 2 a の一部と、側面 2 e の一部と、主面 2 b の一部とを連続して覆うように設けられている。第 1 端子電極 4、第 2 端子電極 5 及び第 3 端子電極 6 は、方向 D 2 から見て U 字状を呈している。

20

#### 【0023】

素体 2 において、第 2 端子電極 5 は、方向 D 2 の中央部に位置し、第 1 端子電極 4 は、第 2 端子電極 5 よりも側面 2 c 側に位置し、第 3 端子電極 6 は、第 2 端子電極 5 よりも側面 2 d 側に位置している。本実施形態では、第 1 端子電極 4、第 2 端子電極 5 及び第 3 端子電極 6 は、側面 2 e 及び主面 2 a、2 b のみに設けられている。第 1 端子電極 4、第 2 端子電極 5 及び第 3 端子電極 6 は、側面 2 c、2 d、2 f には設けられておらず、側面 2 c、2 d、2 f から離間して設けられている。側面 2 c、2 d、2 f は、第 1 端子電極 4、第 2 端子電極 5 及び第 3 端子電極 6 に覆われておらず、第 1 端子電極 4、第 2 端子電極 5 及び第 3 端子電極 6 から露出している。

30

#### 【0024】

第 4 端子電極 7、第 5 端子電極 8 及び第 6 端子電極 9 は、素体 2 の側面 2 f 側に配置されている。第 4 端子電極 7、第 5 端子電極 8 及び第 6 端子電極 9 は、側面 2 f の一部を素体 2 の積層方向に沿って覆うように形成されていると共に、主面 2 a の一部と主面 2 b の一部とに形成されている。第 4 端子電極 7、第 5 端子電極 8 及び第 6 端子電極 9 は、主面 2 a の一部と、側面 2 f の一部と、主面 2 b の一部とを連続して覆うように設けられている。第 4 端子電極 7、第 5 端子電極 8 及び第 6 端子電極 9 は、方向 D 2 から見て U 字状を呈している。

#### 【0025】

素体 2 において、第 5 端子電極 8 は、方向 D 2 の中央部に位置し、第 4 端子電極 7 は、第 5 端子電極 8 よりも側面 2 c 側に位置し、第 6 端子電極 9 は、第 5 端子電極 8 よりも側面 2 d 側に位置している。本実施形態では、第 4 端子電極 7、第 5 端子電極 8 及び第 6 端子電極 9 は、側面 2 f 及び主面 2 a、2 b のみに設けられている。第 4 端子電極 7、第 5 端子電極 8 及び第 6 端子電極 9 は、側面 2 c、2 d、2 e には設けられておらず、側面 2 c、2 d、2 e から離間して設けられている。側面 2 c、2 d、2 e は、第 4 端子電極 7、第 5 端子電極 8 及び第 6 端子電極 9 に覆われておらず、第 4 端子電極 7、第 5 端子電極 8 及び第 6 端子電極 9 から露出している。

40

#### 【0026】

各端子電極 4 ~ 9 は、例えば、互いに同形状を呈している。各端子電極 4 ~ 9 の幅 ( 方向 D 2 の長さ ) は、例えば、素体 2 の方向 D 2 の長さの 15 ~ 20 % 程度である。

50

## 【 0 0 2 7 】

図 2 は、図 1 に示される端子電極の断面図である。図 2 では、例として、第 1 端子電極 4 の断面図が示されているが、本実施形態の各端子電極 4 ~ 9 は、同じ断面構造を有している。図 2 では、後述するコイル導体、内部導体及び内部電極の図示が省略されている。各端子電極 4 ~ 9 は、図 2 に示されるように、第 1 電極層 E 1 と、第 2 電極層 E 2 と、第 3 電極層 E 3 と、第 4 電極層 E 4 と、を有している。

## 【 0 0 2 8 】

第 1 電極層 E 1 は、主面 2 a の一部と、側面 2 e 又は側面 2 f の一部と、主面 2 b の一部とを連続して覆うように、これらの上に設けられている。第 1 電極層 E 1 は、例えば、素体 2 の表面に付与された導電性ペーストを焼き付けることにより形成されている。第 1 電極層 E 1 は、導電性ペーストに含まれる金属成分（金属粉末）が焼結して形成された焼結金属層である。金属成分としては、例えば、A g、A u、C u、A g / P d 合金が用いられる。導電性ペーストは、例えば、金属成分、ガラス成分、有機バインダ、及び有機溶媒を含んでいる。第 1 電極層 E 1 は、第 2 電極層 E 2 を形成するための下地金属層である。

10

## 【 0 0 2 9 】

導電性ペーストは、例えば、スクリーン印刷により付与される。スクリーン印刷は、例えば、主面 2 a と、側面 2 e 又は側面 2 f と、主面 2 b とのそれぞれに対して行われる。スクリーン印刷が側面 2 e 又は側面 2 f のみに行われる場合でも、導電性ペーストが側面 2 e 又は側面 2 f から主面 2 a 及び主面 2 b に回り込むので、主面 2 a 及び主面 2 b にも導電性ペーストを付与できる。しかしながら、このような回り込みによって付与できる導電性ペーストの面積には限界がある。特に、主面 2 a は実装面であるため、主面 2 a における各端子電極 4 ~ 9 の面積が狭いと、電子部品 1 を他の電子機器にはんだ実装する際に、実装強度が低下するおそれがある。

20

## 【 0 0 3 0 】

側面 2 e 又は側面 2 f に加えて、少なくとも実装面となる主面 2 a に、別途スクリーン印刷が行われることにより、主面 2 a における各端子電極 4 ~ 9 の面積を広げることができる。これにより、電子部品 1 を他の電子機器にはんだ実装する際に、はんだと各端子電極 4 ~ 9 との接合面積を広げることができるので、実装強度を向上させることができる。例えば、主面 2 a に、電極パッドを予め設けた後、側面 2 e 又は側面 2 f のみにスクリーン印刷を行って、主面 2 a と、側面 2 e 又は側面 2 f と、主面 2 b とに導電性ペーストを付与し、付与した導電性ペーストを焼き付けることにより第 1 電極層 E 1 を形成してもよい。この場合、電極パッドは、例えば焼成前の素体 2 の表面に導電性ペーストを付与し、素体 2 と同時に焼成することにより形成されてもよい。

30

## 【 0 0 3 1 】

第 1 電極層 E 1 は、主面 2 a 又は主面 2 b 上に設けられた電極部分 E 1 a と、側面 2 e 又は側面 2 f 上に設けられた電極部分 E 1 b と、稜線部 2 g 上に設けられた電極部分 E 1 c と、を有している。電極部分 E 1 a は、主面 2 a 又は主面 2 b に直交する方向（方向 D 1）から見て、主面 2 a 又は主面 2 b と重なっている。電極部分 E 1 b は、側面 2 e 又は側面 2 f に直交する方向（方向 D 2）から見て、側面 2 e 又は側面 2 f と重なっている。電極部分 E 1 c は、電極部分 E 1 a と電極部分 E 1 b との間に配置され、電極部分 E 1 a と電極部分 E 1 b とを連結している。

40

## 【 0 0 3 2 】

第 2 電極層 E 2 は、第 1 電極層 E 1 の全体を覆うように、第 1 電極層 E 1 上に設けられている。第 2 電極層 E 2 は、第 1 電極層 E 1 上に付与された導電性樹脂を硬化させることにより形成された導電性樹脂層である。導電性樹脂は、樹脂（例えば、熱硬化性樹脂）、導電性材料（例えば、金属粉末）、及び有機溶媒を含んでいる。導電性材料としては、例えば、A g が用いられる。熱硬化性樹脂としては、例えば、フェノール樹脂、アクリル樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、又はポリイミド樹脂が用いられる。本実施形態では、第 2 電極層 E 2 の電気伝導率は、第 1 電極層 E 1 の電気伝導率よりも低い。また、第 2

50

電極層 E 2 は、第 1 電極層 E 1 よりも軟らかい。

【 0 0 3 3 】

第 2 電極層 E 2 は、主面 2 a 又は主面 2 b 上に設けられた電極部分 E 2 a と、側面 2 e 又は側面 2 f 上に設けられた電極部分 E 2 b と、稜線部 2 g 上に設けられた電極部分 E 2 c と、を有している。電極部分 E 2 a は、主面 2 a 又は主面 2 b に直交する方向（方向 D 1）から見て、主面 2 a 又は主面 2 b と重なっている。電極部分 E 2 b は、側面 2 e 又は側面 2 f に直交する方向（方向 D 2）から見て、側面 2 e 又は側面 2 f と重なっている。電極部分 E 2 c は、電極部分 E 2 a と電極部分 E 2 b との間に配置され、電極部分 E 2 a と電極部分 E 2 b とを連結している。

【 0 0 3 4 】

電極部分 E 1 c の厚さ t 1 は、例えば 28 μm である。電極部分 E 2 c の厚さ t 2 は、例えば 30 μm である。電極部分 E 1 b の厚さ t 3 は、例えば 12 μm である。電極部分 E 2 b の厚さ t 4 は、例えば 15 μm である。電極部分 E 1 a の厚さ t 5 は、例えば 30 μm である。電極部分 E 2 a の厚さ t 6 は、例えば 32 μm である。厚さ t 1 ~ t 6 は、それぞれ平均値である。平均値は、各電極部分 E 1 a, E 1 b, E 1 c, E 2 a, E 2 b, E 2 c の複数箇所 で求めた厚さの平均値であってもよいし、画像処理により求めた全体の平均値であってもよい。

【 0 0 3 5 】

厚さ t 2 は、厚さ t 1 よりも厚い ( $t 1 < t 2$ )。厚さ t 4 は、厚さ t 3 よりも厚い ( $t 3 < t 4$ )。厚さ t 6 は、厚さ t 5 よりも厚い ( $t 5 < t 6$ )。厚さ t 1 は、厚さ t 3 よりも厚い ( $t 3 < t 1$ )。厚さ t 2 は、厚さ t 4 よりも厚い ( $t 4 < t 2$ )。本実施形態では、厚さ t 1 ~ t 6 がそれぞれ最大値であるとしても、これらの大小関係が成立している。

【 0 0 3 6 】

本実施形態では、電極部分 E 2 c の厚さの最小値は、電極部分 E 1 c の厚さの最大値よりも厚い。電極部分 E 2 b の厚さの最小値は、電極部分 E 1 b の厚さの最大値よりも厚い。電極部分 E 2 a の厚さの最小値は、電極部分 E 1 a の厚さの最大値よりも厚い。電極部分 E 1 b の厚さの最大値は、電極部分 E 1 c の厚さの最小値よりも厚い。電極部分 E 2 b の厚さの最大値は、電極部分 E 2 c の厚さの最小値よりも厚い。

【 0 0 3 7 】

第 3 電極層 E 3 は、第 2 電極層 E 2 の全体を覆うように、第 2 電極層 E 2 上に設けられている。第 3 電極層 E 3 は、第 2 電極層 E 2 上にめっき法により形成されためっき層である。第 3 電極層 E 3 は、例えば Ni めっきにより形成された Ni めっき層である。すなわち、第 3 電極層 E 3 は、Ni を含んでいる。第 3 電極層 E 3 は、Sn めっき層、Cu めっき層、又は Au めっき層であってもよい。すなわち、第 3 電極層 E 3 は、Sn、Cu、又は Au を含んでいてもよい。

【 0 0 3 8 】

第 4 電極層 E 4 は、第 3 電極層 E 3 の全体を覆うように、第 3 電極層 E 3 上に設けられている。第 4 電極層 E 4 は、第 3 電極層 E 3 上にめっき法により形成されためっき層である。第 4 電極層 E 4 は、例えば Sn めっきにより形成された Sn めっき層である。すなわち、第 4 電極層 E 4 は、Sn を含んでいる。第 4 電極層 E 4 は、Cu めっき層又は Au めっき層であってもよい。すなわち、第 4 電極層 E 4 は、Cu 又は Au を含んでいてもよい。

【 0 0 3 9 】

このように、本実施形態の各端子電極 4 ~ 9 は、第 1 電極層 E 1 と、第 2 電極層 E 2 と、第 3 電極層 E 3 と、第 4 電極層 E 4 と、を含む多層構造（具体的には、四層構造）を有している。第 2 電極層 E 2 に形成されるめっき層は、第 3 電極層 E 3 と、第 4 電極層 E 4 とを含む多層構造（具体的には、二層構造）を有している。各端子電極 4 ~ 9 は、第 3 電極層 E 3 及び第 4 電極層 E 4 を有していなくてもよい。

【 0 0 4 0 】

10

20

30

40

50

図3は、端子電極の端部の平面図である。図3では、例として、第1端子電極4の主面2a上の端部の平面図が示されているが、本実施形態の各端子電極4～9の主面2a上及び主面2b上の各端部は、同じ形状を有している。図3では、第3電極層E3及び第4電極層E4の図示が省略されている。図3に示されるように、主面2aに直交する方向(方向D1)から見て、第1端子電極4における第1電極層E1の主面2a上の端縁E1eは、略直線状である。端縁E1eは、主面2aと側面2eとの間の稜線部2gが延在している方向(方向D2)に沿って延在している。主面2a上に設けられた部分である電極部分E1aは、略矩形状を呈している。第2電極層E2は、第1電極層E1を全て覆うように配置されている。

#### 【0041】

続いて、電子部品1の回路構成について説明した後、電子部品1の内部構成について説明する。図4に示されるように、電子部品1は、信号が入力される入力端子 $T_{IN}$ と、信号が出力される第1出力端子 $T_{OUT1}$ と、信号が出力される第2出力端子 $T_{OUT2}$ と、入力端子 $T_{IN}$ と第1出力端子 $T_{OUT1}$ とを接続する線路S1に設けられる第1フィルタ $F_1$ と、入力端子 $T_{IN}$ と第2出力端子 $T_{OUT2}$ とを接続する線路S2に設けられる第2フィルタ $F_2$ と、開放インダクタ $L_{OPEN}$ と、を備えている。

#### 【0042】

第1フィルタ $F_1$ は、第1LC共振回路RC1と、第2LC共振回路RC2と、を有する。第1LC共振回路RC1及び第2LC共振回路RC2は、直列に接続されている。第1LC共振回路RC1は、ハイパスフィルタを構成している。第1LC共振回路RC1は、第1の周波数帯域内の周波数の第1の信号と、第1の周波数帯域よりも高い周波数帯域である第2の周波数帯域内の周波数の第2の信号のうちの、第2の信号を選択的に通過させる。第1LC共振回路RC1は、インダクタ $L_1$ 及び3つのキャパシタ $C_{11}$ 、 $C_{12}$ 、 $C_{13}$ を含んで構成されている。キャパシタ $C_{11}$ 及びキャパシタ $C_{13}$ は、直列に接続されている。キャパシタ $C_{12}$ は、キャパシタ $C_{11}$ 及びキャパシタ $C_{13}$ と並列に接続されている。インダクタ $L_1$ は、一端がキャパシタ $C_{11}$ とキャパシタ $C_{13}$ との間に接続されていると共に、他端がグラウンド端子に接続されている。

#### 【0043】

第2LC共振回路RC2は、ローパスフィルタを構成している。第2LC共振回路RC2は、第1の信号と第2の信号のうちの、第1の信号を選択的に通過させる。第2LC共振回路RC2は、インダクタ $L_2$ 及びキャパシタC2を含んで構成されている。インダクタ $L_2$ 及びキャパシタC2は並列に接続されている。

#### 【0044】

第2フィルタ $F_2$ は、第3LC共振回路RC3と、第4LC共振回路RC4と、キャパシタCと、を有する。第3LC共振回路RC3及び第4LC共振回路RC4は、直列に接続されている。第3LC共振回路RC3及び第4LC共振回路RC4は、ローパスフィルタを構成している。第3LC共振回路RC3は、インダクタ $L_3$ 及びキャパシタC3を含んで構成されている。インダクタ $L_3$ 及びキャパシタC3は、並列に接続されている。第4LC共振回路RC4は、インダクタ $L_4$ 及びキャパシタC4を含んで構成されている。インダクタ $L_4$ 及びキャパシタC4は、並列に接続されている。キャパシタCは、一端が第3LC共振回路RC3と第4LC共振回路RC4との間に接続されていると共に、他端がグラウンド端子Gに接続されている。

#### 【0045】

開放インダクタ $L_{OPEN}$ は、一端がグラウンド端子Gに接続されていると共に、他端が開放されている。

#### 【0046】

図1に示される第1端子電極4は、グラウンド端子Gを構成している。第2端子電極5は、入力端子 $T_{IN}$ を構成している。第3端子電極6は、グラウンド端子Gを構成している。第4端子電極7は、第2出力端子 $T_{OUT2}$ を構成している。第5端子電極8は、グラウンド端子Gを構成している。第6端子電極9は、第1出力端子 $T_{OUT1}$ を構成して

10

20

30

40

50



いる。第1フィルタ $F_1$ と、第2フィルタ $F_2$ と、開放インダクタ $L_{OPEN}$ は、素体2内に配置されている。

【0047】

インダクタ $L_1$ は、図5及び図6に示されるように、コイル導体12と、コイル導体15と、コイル導体17と、により構成されている。インダクタ $L_1$ は、積層方向に沿った方向を軸心にループ状に構成されている。コイル導体12の一端は、第5端子電極8に接続されている。コイル導体17の一端は、スルーホール導体により、内部電極28及び内部電極31に電氣的に接続されている。コイル導体12及びコイル導体17は、例えば、Ag及びPdの少なくとも一方を導電性材料として含んで形成される。コイル導体12及びコイル導体17は、導電性材料としてAg及びPdの少なくとも一方を含む導電性ペーストの焼結体として構成される。以下の説明において、コイル導体及び内部電極は、同様に形成される。

10

【0048】

キャパシタ $C_1$ は、内部電極32と、内部電極34と、により構成されている。内部電極34は、第2端子電極5に接続されている。キャパシタ $C_1$ は、内部電極31と、内部電極34と、により構成されている。キャパシタ $C_1$ は、内部電極28と、内部電極32と、により構成されている。

【0049】

インダクタ $L_2$ は、コイル導体13と、コイル導体16と、コイル導体18と、により構成されている。インダクタ $L_2$ は、積層方向に沿った方向を軸心にループ状に構成されている。コイル導体18の一端は、スルーホール導体により、内部電極32に電氣的に接続されている。キャパシタ $C_2$ は、内部電極32と、内部電極35と、により構成されている。内部電極35は、第6端子電極9に接続されている。

20

【0050】

インダクタ $L_3$ は、コイル導体11と、コイル導体14と、により構成されている。インダクタ $L_3$ は、積層方向に沿った方向を軸心にループ状に構成されている。コイル導体11の一端は、第2端子電極5に接続されている。キャパシタ $C_3$ は、内部電極26と、内部電極27と、により構成されている。内部電極26は、第2端子電極5に接続されている。内部電極27は、スルーホール導体により、コイル導体22に電氣的に接続されている。

30

【0051】

インダクタ $L_4$ は、コイル導体19と、コイル導体22と、により構成されている。インダクタ $L_4$ は、積層方向に沿った方向を軸心にループ状に構成されている。コイル導体22の一端は、コイル導体14の一端にスルーホール導体により電氣的に接続されている。キャパシタ $C_4$ は、内部電極30と、内部電極27及び内部電極33と、により構成されている。内部電極30は、第4端子電極7に接続されている。

【0052】

キャパシタ $C$ は、内部電極29及び内部電極36と、内部電極27及び内部電極33と、により構成されている。内部電極29は、第1端子電極4に接続されている。内部電極36は、第1端子電極4及び第5端子電極8に接続されている。

40

【0053】

開放インダクタ $L_{OPEN}$ は、コイル導体20と、コイル導体23と、コイル導体24と、コイル導体25と、により構成されている。開放インダクタ $L_{OPEN}$ は、積層方向に沿った方向を軸心にループ状に構成されている。コイル導体20の一端は、第3端子電極6に接続されている。開放インダクタ $L_{OPEN}$ は、第2LC共振回路 $RC_2$ のインダクタ $L_2$ と対向する位置に配置されている。すなわち、開放インダクタ $L_{OPEN}$ とインダクタ $L_2$ とは、積層方向で互いに隣り合っている。具体的には、開放インダクタ $L_{OPEN}$ のコイル導体20は、絶縁体層10を挟んで、インダクタ $L_2$ のコイル導体18と対向する(素体2の積層方向から見て重なる)位置に配置されている。

【0054】

50

以上説明したように、電子部品 1 では、第 2 電極層 E 2 のうち、稜線部 2 g 上に設けられた部分である電極部分 E 2 c の厚さ t 2 が、側面 2 e 又は側面 2 f 上に設けられた部分である電極部分 E 2 b の厚さ t 4 よりも厚い。本実施形態では、第 2 電極層 E 2 の電気伝導率が第 1 電極層 E 1 の電気伝導率よりも低い。しかしながら、電子部品 1 がはんだ実装された際に、はんだと第 1 電極層 E 1 との間に配置される電極部分 E 2 b の厚さ t 4 が薄いので、電極部分 E 2 b に起因して、第 1 電極層 E 1 とはんだとの間で電気抵抗が高くなることを抑制可能となる。また、電極部分 E 2 c の厚さ t 2 が厚いので、熱衝撃によって稜線部 2 g における各端子電極 4 ~ 9 に集中する応力を緩和することができる。これにより、各端子電極 4 ~ 9 の耐久性の向上を図ることができる。更に、電極部分 E 2 b の厚さ t 4 が薄いので、電子部品 1 の方向 D 2 の長さを抑制することができる。

10

**【 0 0 5 5 】**

電極部分 E 2 c の厚さ t 2 は、第 1 電極層 E 1 のうち、稜線部 2 g 上に設けられた部分である電極部分 E 1 c の厚さ t 1 よりも厚い。第 2 電極層 E 2 は、導電性樹脂層であり、焼結金属層である第 1 電極層 E 1 よりも軟らかいので、厚さ t 2 が厚さ t 1 よりも薄い場合に比べて、各端子電極 4 ~ 9 の耐久性を更に向上させることができる。

**【 0 0 5 6 】**

第 1 端子電極 4、第 2 端子電極 5 及び第 3 端子電極 6 は、側面 2 c、2 d、2 f から離間して設けられている。第 4 端子電極 7、第 5 端子電極 8 及び第 6 端子電極 9 は側面 2 c、2 d、2 e から離間して設けられている。このため、例えば、主面 2 a と、主面 2 b と、側面 2 c と、稜線部 2 g を介して側面 2 c と隣り合う側面 2 e、2 f とからなる五つの面を連続して覆うように設けられた端子電極に比べて、三つの面を連続して覆うように設けられた本実施形態の各端子電極 4 ~ 9 は剥離し易い。このような場合でも、電極部分 E 2 c の厚さ t 2 が、電極部分 E 2 b の厚さ t 4 よりも厚いので、応力を緩和し、各端子電極 4 ~ 9 の剥離を抑制することができる。

20

**【 0 0 5 7 】**

電極部分 E 1 c の厚さ t 1 は、第 1 電極層 E 1 のうち、側面 2 e 又は側面 2 f 上に設けられた部分である電極部分 E 1 b の厚さ t 3 よりも厚い。このため、厚さ t 1 が厚さ t 3 よりも薄い場合に比べて、各端子電極 4 ~ 9 の耐久性を更に向上させることができる。

**【 0 0 5 8 】**

図 7 は、比較例に係る端子電極の端部の平面図である。図 7 では、例として、比較例に係る端子電極 5 0 の主面 2 a 上の端部の平面図が示されているが、端子電極 5 0 の主面 2 a 上及び主面 2 b 上の各端部は、同じ形状を有している。端子電極 5 0 は、主面 2 a 上及び主面 2 b 上の端部の形状の点で、実施形態に係る各端子電極 4 ~ 9 と相違している。図 7 では、第 3 電極層 E 3 及び第 4 電極層 E 4 の図示が省略されている。主面 2 a に直交する方向（方向 D 1）から見て、端子電極 5 0 における第 1 電極層 E 1 の主面 2 a 上の端縁 E 1 e は、円弧状であり、側面 2 f 側に凸形状を呈している。主面 2 a 上に設けられた部分である電極部分 E 1 a の方向 D 3 の長さは、幅方向（方向 D 2）の両端から中央に向かうにつれて長くなっている。

30

**【 0 0 5 9 】**

このような端子電極 5 0 を有する電子部品を、他の電子機器（例えば、回路基板、又は、電子部品等）にはんだ実装すると、端縁 E 1 e が円弧状であるため、端縁 E 1 e の先端の一点に応力が集中し易い。これに対して、実施形態に係る電子部品 1 では、各端子電極 4 ~ 9 の端縁 E 1 e が直線状であるため、応力が分散される。したがって、電子部品 1 によれば、実装強度を向上させることができる。

40

**【 0 0 6 0 】**

本発明は必ずしも上述した実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。

**【 0 0 6 1 】**

上記実施形態では、電子部品として、ダイプレクサを例に説明したが、本発明はこの例に限られることなく、コンデンサ、インダクタ、バリスタ、又はサーミスタ等の電子部品

50

に適用されてもよい。

【0062】

上記実施形態では、各端子電極4～9が側面2e又は側面2f及び主面2a, 2bに配置される形態を例に説明したが、各端子電極4～9の形状(配置形態)はこれに限定されない。

【0063】

各端子電極4～9は、少なくとも実装面とされる主面2aの一部と、側面2c, 2d, 2e, 2fのいずれか一つの側面の一部とを連続して覆うように設けられていればよい。例えば、各端子電極4～9は、主面2bに設けられておらず、主面2bから離間して設けられていてもよい。つまり、主面2bは、各端子電極4～9に覆われておらず、各端子電極4～9から露出しているてもよい。

10

【0064】

上記実施形態では、電子部品1の各端子電極4～9は、三つの面を連続して覆うように設けられているが、四つ以上の面を連続して覆うように設けられていてもよい。例えば、電子部品1が、五つの面(例えば、側面2c又は側面2dの全部、主面2a、主面2b、側面2e及び側面2fの一部)を連続して覆うように設けられた端子電極を備えていてもよい。

【0065】

上記実施形態では、各端子電極4～9の主面2a上及び主面2b上の各端部は、同じ形状を有しているが、異なる形状を有しているてもよい。

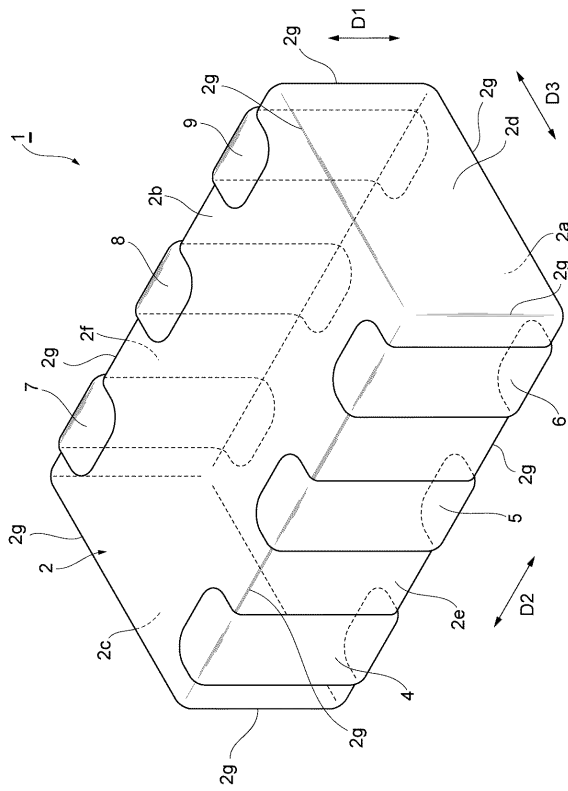
20

【符号の説明】

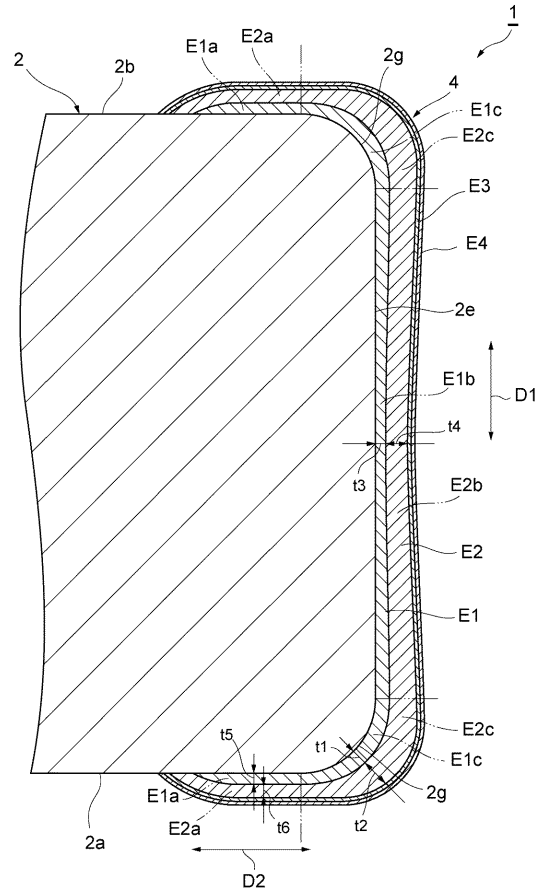
【0066】

1 電子部品、2 素体、2a 主面(第1主面)、2b 主面(第2主面)、2c, 2d, 2e, 2f 側面、2g 稜線部、4 第1端子電極、5 第2端子電極、6 第3端子電極、7 第4端子電極、8 第5端子電極、9 第6端子電極、E1 第1電極層、E1b 電極部分(第4電極部分)、E1c 電極部分(第3電極部分)。E1e 端縁、E2 第2電極層、E2b 電極部分(第2電極部分)、E2c 電極部分(第1電極部分)。

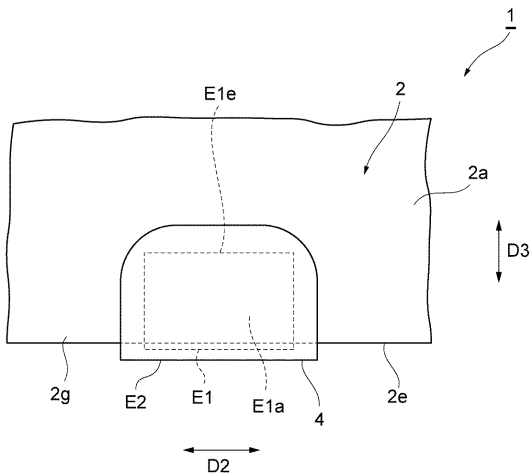
【図1】



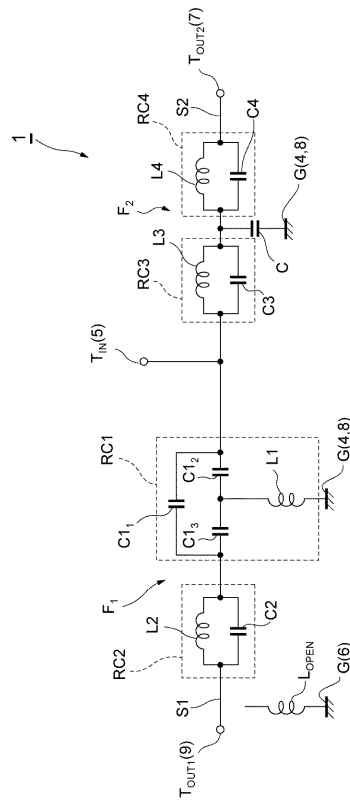
【図2】



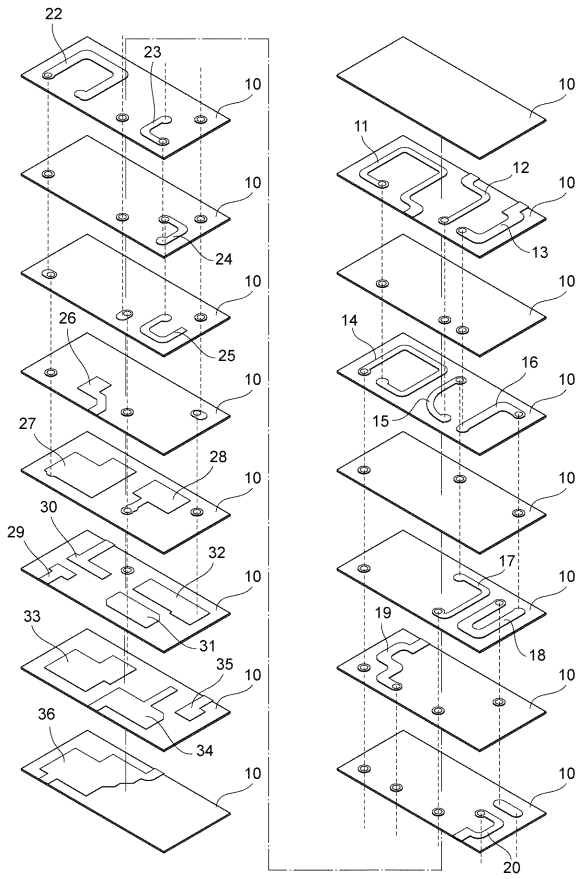
【図3】



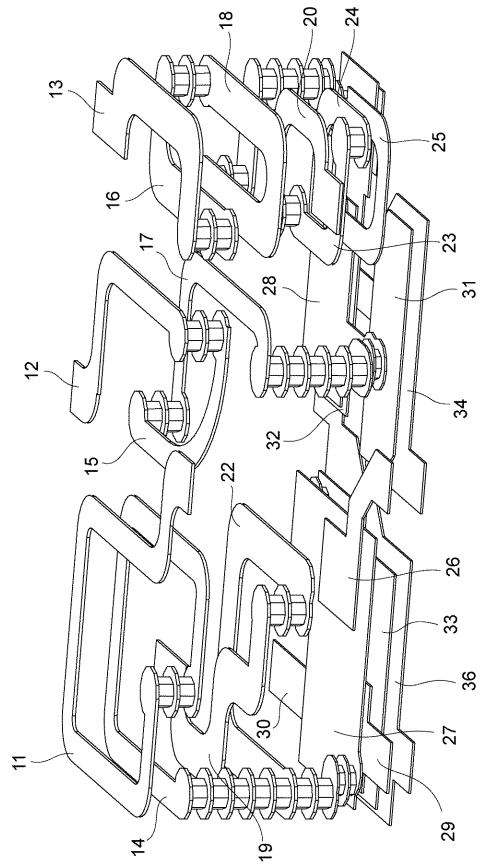
【図4】



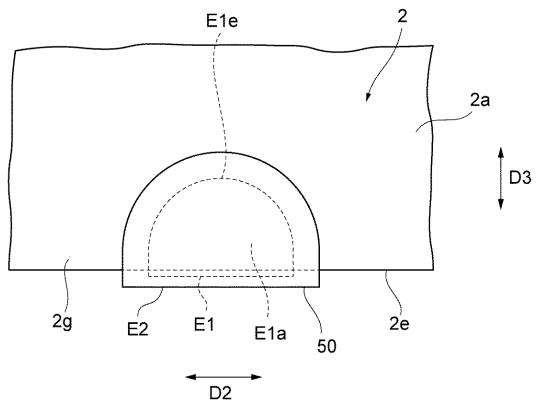
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 土井 重幸

東京都港区芝浦三丁目9番1号 T D K株式会社内

(72)発明者 匂坂 康則

東京都港区芝浦三丁目9番1号 T D K株式会社内

(72)発明者 阿部 稔

東京都港区芝浦三丁目9番1号 T D K株式会社内

Fターム(参考) 5E028 JC12

5E070 AA05 AA20 AB01 BA01 CB02 CB13 EA01

5E082 AA01 AB03 BC32 DD08 FF05 FG26 GG10