

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5725062号  
(P5725062)

(45) 発行日 平成27年5月27日 (2015. 5. 27)

(24) 登録日 平成27年4月10日 (2015. 4. 10)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>HO 1 G</b>	<b>2/06</b>	<b>(2006. 01)</b>	<b>HO 1 G</b>	1/035	C
<b>HO 1 G</b>	<b>4/228</b>	<b>(2006. 01)</b>	<b>HO 1 G</b>	1/14	A
<b>HO 1 G</b>	<b>4/232</b>	<b>(2006. 01)</b>	<b>HO 1 G</b>	4/12	3 5 2
<b>HO 1 G</b>	<b>4/30</b>	<b>(2006. 01)</b>	<b>HO 1 G</b>	4/30	3 0 1 F
<b>HO 5 K</b>	<b>1/18</b>	<b>(2006. 01)</b>	<b>HO 5 K</b>	1/18	K

請求項の数 10 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2013-53366 (P2013-53366)  
 (22) 出願日 平成25年3月15日 (2013. 3. 15)  
 (65) 公開番号 特開2014-179512 (P2014-179512A)  
 (43) 公開日 平成26年9月25日 (2014. 9. 25)  
 審査請求日 平成26年9月16日 (2014. 9. 16)

(73) 特許権者 000006231  
 株式会社村田製作所  
 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号  
 (74) 代理人 110001195  
 特許業務法人深見特許事務所  
 (72) 発明者 吉田 寛康  
 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号  
 株式会社村田製作所内  
 審査官 柴垣 俊男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子部品、それに含まれる基板型の端子、および、電子部品の実装構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

誘電体層と内部電極とが交互に積層された直方体状の積層体、該積層体の長手方向の一方側の端部に設けられた第1外部電極、および、前記積層体の長手方向の他方側の端部に設けられた第2外部電極を含むコンデンサ素子と、

第1主面および該第1主面とは反対側の第2主面を有して、前記コンデンサ素子が前記第1主面に実装された基板型の端子とを備え、

前記基板型の端子は、前記第1主面に、前記コンデンサ素子の前記第1外部電極と電氣的に接続される第1実装電極、および、前記コンデンサ素子の前記第2外部電極と電氣的に接続される第2実装電極を有し、

前記基板型の端子は、前記第2主面に、それぞれ外部接続用である、前記第1実装電極と電氣的に接続された第1接続電極、および、前記第2実装電極と電氣的に接続された第2接続電極を有し、

前記基板型の端子は、前記第1主面から前記第2主面まで貫通し、平面視において前記第1実装電極と前記第1接続電極との間に位置する第1スリット、および、前記第1主面から前記第2主面まで貫通し、平面視において前記第2実装電極と前記第2接続電極との間に位置する第2スリットを有する、電子部品。

【請求項2】

前記第1スリットおよび前記第2スリットの各々の一端は、平面視にて前記基板型の端

子の縁に達して開口している、請求項 1 に記載の電子部品。

【請求項 3】

前記コンデンサ素子は、前記誘電体層と前記内部電極との積層方向が前記基板型の端子の前記第 1 主面に平行となるように、実装されている、請求項 1 または 2 に記載の電子部品。

【請求項 4】

前記コンデンサ素子は、前記誘電体層と前記内部電極との積層方向が前記基板型の端子の前記第 1 主面に直交するように、実装されている、請求項 1 または 2 に記載の電子部品。

【請求項 5】

前記基板型の端子は、互いに間隔を置いて対向して位置する 2 つの前記第 1 スリット、および、互いに間隔を置いて対向して位置する 2 つの前記第 2 スリットを有し、  
前記第 1 接続電極は、平面視において前記第 1 スリット同士の間位置し、  
前記第 2 接続電極は、平面視において前記第 2 スリット同士の間位置する、請求項 3 に記載の電子部品。

10

【請求項 6】

前記基板型の端子は、互いに間隔を置いて対向して位置する 2 つの前記第 1 スリット、および、互いに間隔を置いて対向して位置する 2 つの前記第 2 スリットを有し、  
前記第 1 実装電極は、平面視において前記第 1 スリット同士の間位置し、  
前記第 2 実装電極は、平面視において前記第 2 スリット同士の間位置する、請求項 4

20

【請求項 7】

前記第 1 スリットおよび前記第 2 スリットが、前記第 1 主面上または前記第 2 主面上に形成されたレジストによって塞がれている、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の電子部品。

【請求項 8】

前記基板型の端子は、平面視にて縁部に切欠を有し、  
前記第 1 スリットおよび前記第 2 スリットの各々一端は、平面視にて前記切欠に達して開口している、請求項 5 または 6 に記載の電子部品。

【請求項 9】

誘電体層と内部電極とが交互に積層された直方体状の積層体、該積層体の長手方向の一方側の端部に設けられた第 1 外部電極、および、前記積層体の長手方向の他方側の端部に設けられた第 2 外部電極を含むコンデンサ素子が実装される基板型の端子であって、

30

前記コンデンサ素子が実装される第 1 主面および該第 1 主面とは反対側の第 2 主面を有し、

前記第 1 主面に、前記コンデンサ素子の前記第 1 外部電極と電氣的に接続される第 1 実装電極、および、前記コンデンサ素子の前記第 2 外部電極と電氣的に接続される第 2 実装電極を有し、

前記第 2 主面に、それぞれ外部接続用である、前記第 1 実装電極と電氣的に接続された第 1 接続電極、および、前記第 2 実装電極と電氣的に接続された第 2 接続電極を有し、

40

前記第 1 主面から前記第 2 主面まで貫通し、平面視において前記第 1 実装電極と前記第 1 接続電極との間に位置する第 1 スリット、および、前記第 1 主面から前記第 2 主面まで貫通し、平面視において前記第 2 実装電極と前記第 2 接続電極との間に位置する第 2 スリットを有する、基板型の端子。

【請求項 10】

誘電体層と内部電極とが交互に積層された直方体状の積層体、該積層体の長手方向の一方側の端部に設けられた第 1 外部電極、および、前記積層体の長手方向の他方側の端部に設けられた第 2 外部電極を含むコンデンサ素子と、

第 1 主面および該第 1 主面とは反対側の第 2 主面を有して、前記コンデンサ素子が前記第 1 主面に実装された基板型の端子と、

50

第1ランドおよび第2ランドを表面に有して前記基板型の端子が接続された外部回路基板と  
を備え、

前記基板型の端子は、前記第1主面に、前記コンデンサ素子の前記第1外部電極と電氣的に接続される第1実装電極、および、前記コンデンサ素子の前記第2外部電極と電氣的に接続される第2実装電極を有し、

前記基板型の端子は、前記第2主面に、前記第1実装電極および前記第1ランドと電氣的に接続された第1接続電極、ならびに、前記第2実装電極および前記第2ランドと電氣的に接続された第2接続電極を有し、

前記基板型の端子は、前記第1主面から前記第2主面まで貫通し、平面視において前記第1実装電極と前記第1接続電極との間に位置する第1スリット、および、前記第1主面から前記第2主面まで貫通し、平面視において前記第2実装電極と前記第2接続電極との間に位置する第2スリットを有する、電子部品の実装構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子部品、それに含まれる基板型の端子、および、電子部品の実装構造に関する、特に、交流電圧が印加される電子部品、それに含まれる基板型の端子、および、電子部品の実装構造に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、電子機器の高性能化が急速に進み、これに対応して積層セラミックコンデンサの大容量化が進んでいる。大容量の積層セラミックコンデンサにおいては、誘電体を構成する材料として、チタン酸バリウムなどの高誘電率のセラミックスが使用されている。

【0003】

これらの高誘電率のセラミックスは、圧電性および電歪性を有する。このため、高誘電率のセラミックスからなる誘電体を含む積層セラミックコンデンサは、電圧が印加された際に機械的な歪みを生じる。

【0004】

よって、これらの積層セラミックコンデンサに交流電圧、または交流成分が重畳された直流電圧が印加されると、機械的な歪みに起因する振動が発生する。この振動は、積層セラミックコンデンサが接続される外部回路基板に伝播する。

【0005】

伝播した振動によって外部回路基板が、可聴周波数域である20Hz～20kHzの周波数で振動すると、一般に「鳴き(acoustic noise)」と呼ばれる可聴音が発生する。

【0006】

この鳴きを低減させる構造を有する電子部品を開示した先行文献として、特開2004-134430号公報(特許文献1)、および、国際公開第2012/090986号(特許文献2)がある。

【0007】

特許文献1に記載の電子部品においては、積層コンデンサの本体部分となるコンデンサ素子の下部に、1枚のインターポーザ基板が配置される。インターポーザ基板の表面側に、コンデンサ素子の1対の外部電極とそれぞれ接続される1対の実装電極が配置される。インターポーザ基板の裏面側に、基板の配線パターンとそれぞれ半田により接続される1対の接続電極が配置される。

【0008】

1対の実装電極間を繋ぐ直線に沿った方向と1対の接続電極間を繋ぐ直線に沿った方向とが直交するように、これら1対の実装電極および1対の接続電極がインターポーザ基板に配置される。

【0009】

10

20

30

40

50

特許文献2に記載された電子部品においては、インターポーザの絶縁性基板における積層セラミックコンデンサを実装する一方の主面に、実装電極が形成されている。絶縁性基板は、主面に直交する方向から見て、実装される積層セラミックコンデンサと略同じ形状で形成されている。これらの各々の長さ方向が略一致するように、積層セラミックコンデンサが絶縁性基板に実装されている。

【0010】

絶縁性基板においては、主面に直交する方向から見た四つの角に、サイドビア電極を備える切り欠き部が形成されている。これらのサイドビア電極により、一方の主面に形成された実装電極が、外部回路基板に接続するために他方の主面に形成された接続電極にそれぞれ接続されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】特開2004-134430号公報

【特許文献2】国際公開第2012/090986号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

特許文献1, 2に記載の電子部品においては、インターポーザを介して積層セラミックコンデンサから外部回路基板に伝播する振動によって発生する可聴音をさらに低減できる余地があった。

20

【0013】

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであって、発生する可聴音を低減できる電子部品、それに含まれる基板型の端子、および、電子部品の実装構造を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明に基づく電子部品は、誘電体層と内部電極とが交互に積層された直方体状の積層体、この積層体の長手方向の一方側の端部に設けられた第1外部電極、および、積層体の長手方向の他方側の端部に設けられた第2外部電極を含むコンデンサ素子と、第1主面およびこの第1主面とは反対側の第2主面を有して、コンデンサ素子が第1主面に実装された基板型の端子とを備える。基板型の端子は、第1主面に、コンデンサ素子の第1外部電極と電氣的に接続される第1実装電極、および、コンデンサ素子の第2外部電極と電氣的に接続される第2実装電極を有する。基板型の端子は、第2主面に、それぞれ外部接続用である、第1実装電極と電氣的に接続された第1接続電極、および、第2実装電極と電氣的に接続された第2接続電極を有する。基板型の端子は、第1主面から第2主面まで貫通し、平面視において第1実装電極と第1接続電極との間に位置する第1スリット、および、第1主面から第2主面まで貫通し、平面視において第2実装電極と第2接続電極との間に位置する第2スリットを有する。

30

【0015】

本発明の一形態においては、第1スリットおよび第2スリットの各々の一端は、平面視にて基板型の端子の縁に達して開口している。

40

【0016】

本発明の一形態においては、コンデンサ素子は、誘電体層と内部電極との積層方向が基板型の端子の第1主面に平行となるように、実装されている。

【0017】

本発明の一形態においては、コンデンサ素子は、誘電体層と内部電極との積層方向が基板型の端子の第1主面に直交するように、実装されている。

【0018】

本発明の一形態においては、基板型の端子は、互いに間隔を置いて対向して位置する2

50

つの第1スリット、および、互いに間隔を置いて対向して位置する2つの第2スリットを有する。第1接続電極は、平面視において第1スリット同士の間位置する。第2接続電極は、平面視において第2スリット同士の間位置する。

【0019】

本発明の一形態においては、基板型の端子は、互いに間隔を置いて対向して位置する2つの第1スリット、および、互いに間隔を置いて対向して位置する2つの第2スリットを有する。第1実装電極は、平面視において第1スリット同士の間位置する。第2実装電極は、平面視において第2スリット同士の間位置する。

【0020】

本発明の一形態においては、第1スリットおよび第2スリットが、第1主面上または第2主面上に形成されたレジストによって塞がれている。

10

【0021】

本発明の一形態においては、基板型の端子は、平面視にて縁部に切欠を有する。第1スリットおよび第2スリットの各々一端は、平面視にて切欠に達して開口している。

【0022】

本発明に基づく基板型の端子は、誘電体層と内部電極とが交互に積層された直方体状の積層体、この積層体の長手方向の一方側の端部に設けられた第1外部電極、および、積層体の長手方向の他方側の端部に設けられた第2外部電極を含むコンデンサ素子を実装される基板型の端子である。基板型の端子は、コンデンサ素子を実装される第1主面およびこの第1主面とは反対側の第2主面を有する。基板型の端子は、第1主面に、コンデンサ素子の第1外部電極と電氣的に接続される第1実装電極、および、コンデンサ素子の第2外部電極と電氣的に接続される第2実装電極を有する。基板型の端子は、第2主面に、それぞれ外部接続用である、第1実装電極と電氣的に接続された第1接続電極、および、第2実装電極と電氣的に接続された第2接続電極を有する。基板型の端子は、第1主面から第2主面まで貫通し、平面視において第1実装電極と第1接続電極との間に位置する第1スリット、および、第1主面から第2主面まで貫通し、平面視において第2実装電極と第2接続電極との間に位置する第2スリットを有する。

20

【0023】

本発明に基づく電子部品の実装構造は、誘電体層と内部電極とが交互に積層された直方体状の積層体、この積層体の長手方向の一方側の端部に設けられた第1外部電極、および、積層体の長手方向の他方側の端部に設けられた第2外部電極を含むコンデンサ素子と、第1主面およびこの第1主面とは反対側の第2主面を有して、コンデンサ素子が第1主面に実装された基板型の端子と、第1ランドおよび第2ランドを表面に有して基板型の端子が接続された外部回路基板とを備える。基板型の端子は、第1主面に、コンデンサ素子の第1外部電極と電氣的に接続される第1実装電極、および、コンデンサ素子の第2外部電極と電氣的に接続される第2実装電極を有する。基板型の端子は、第2主面に、第1実装電極および第1ランドと電氣的に接続された第1接続電極、ならびに、第2実装電極および第2ランドと電氣的に接続された第2接続電極を有する。基板型の端子は、第1主面から第2主面まで貫通し、平面視において第1実装電極と第1接続電極との間に位置する第1スリット、および、第1主面から第2主面まで貫通し、平面視において第2実装電極と第2接続電極との間に位置する第2スリットを有する。

30

40

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、発生する可聴音を低減できる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の実施形態1に係る電子部品に含まれるコンデンサ素子の第1構造を示す斜視図である。

【図2】本発明の実施形態1に係る電子部品に含まれるコンデンサ素子の第2構造を示す斜視図である。

50

【図 3】第 1 構造のコンデンサ素子に発生する歪みをシミュレーションした結果を示す斜視図である。

【図 4】第 2 構造のコンデンサ素子に発生する歪みをシミュレーションした結果を示す斜視図である。

【図 5】同実施形態に係る電子部品に含まれる基板型の端子を第 1 主面側から見た図である。

【図 6】同実施形態に係る電子部品に含まれる基板型の端子を第 2 主面側から見た図である。

【図 7】同実施形態に係る電子部品の実装構造を示す斜視図である。

【図 8】図 7 の電子部品の実装構造において、電子部品の長手方向における一方側の端部の平面的配置を示す平面図である。

【図 9】図 8 の電子部品の実装構造を I X - I X 線矢印方向から見た一部断面図である。

【図 10】図 8 の電子部品の実装構造を X - X 線矢印方向から見た一部断面図である。

【図 11】本発明の実施形態 2 に係る電子部品に含まれる基板型の端子を第 1 主面側から見た図である。

【図 12】同実施形態に係る電子部品に含まれる基板型の端子を第 2 主面側から見た図である。

【図 13】同実施形態に係る電子部品の実装構造を示す斜視図である。

【図 14】図 13 の電子部品の実装構造において、電子部品の長手方向における一方側の端部の平面的配置を示す平面図である。

【図 15】図 14 の電子部品の実装構造を X V - X V 線矢印方向から見た一部断面図である。

【図 16】図 14 の電子部品の実装構造を X V I - X V I 線矢印方向から見た一部断面図である。

【図 17】本発明の実施形態 3 に係る電子部品に含まれる基板型の端子を第 1 主面側から見た図である。

【図 18】同実施形態に係る電子部品の実装構造を示す一部断面図である。

【図 19】同実施形態の変形例に係る電子部品に含まれる基板型の端子を第 1 主面側から見た図である。

【図 20】同実施形態に係る電子部品の実装構造を示す一部断面図である。

【図 21】本発明の実施形態 4 に係る電子部品の実装構造において、電子部品の長手方向における一方側の端部の平面的配置を示す平面図である。

【図 22】図 21 の電子部品の実装構造を X X I I - X X I I 線矢印方向から見た一部断面図である。

【図 23】図 21 の電子部品の実装構造を X X I I I - X X I I I 線矢印方向から見た一部断面図である。

【図 24】本発明の実施形態 5 に係る電子部品に含まれる基板型の端子を第 1 主面側から見た図である。

【図 25】同実施形態に係る電子部品に含まれる基板型の端子を第 2 主面側から見た図である。

【図 26】本発明の実施形態 6 に係る電子部品に含まれる基板型の端子を第 1 主面側から見た図である。

【図 27】本発明の実施形態 7 に係る電子部品に含まれる基板型の端子を第 1 主面側から見た図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、本発明の実施形態 1 に係る電子部品、それに含まれる基板型の端子、および、電子部品の実装構造について図を参照して説明する。以下の実施形態の説明においては、図中の同一または相当部分には同一符号を付して、その説明は繰り返さない。

【0027】

## (実施形態 1)

まず、本発明の実施形態 1 に係る電子部品に含まれるコンデンサ素子について説明する。

## 【0028】

図 1 は、本発明の実施形態 1 に係る電子部品に含まれるコンデンサ素子の第 1 構造を示す斜視図である。図 2 は、本発明の実施形態 1 に係る電子部品に含まれるコンデンサ素子の第 2 構造を示す斜視図である。

## 【0029】

図 1, 2 においては、後述する積層体の長手方向を L、積層体の幅方向を W、積層体の厚さ方向を H で示している。

## 【0030】

図 1 に示すように、本発明の実施形態 1 に係る電子部品に含まれる第 1 構造のコンデンサ素子 10 は、誘電体層 13 と平板状の内部電極 12 とが交互に積層された直方体状の積層体 11、積層体 11 の長手方向の一方側の端部に設けられた第 1 外部電極 14、および、積層体 11 の長手方向の他方側の端部に設けられた第 2 外部電極 15 を含む。

## 【0031】

互いに隣り合って対向する内部電極 12 同士において、一方の内部電極 12 は第 1 外部電極 14 に電氣的に接続され、他方の内部電極 12 は第 2 外部電極 15 に電氣的に接続されている。

## 【0032】

第 1 構造のコンデンサ素子 10 においては、誘電体層 13 と内部電極 12 との積層方向が、積層体 11 の長手方向 L および積層体 11 の厚さ方向 H に対して直交している。すなわち、誘電体層 13 と内部電極 12 との積層方向は、積層体 11 の幅方向 W と平行である。

## 【0033】

図 2 に示すように、本発明の実施形態 1 に係る電子部品に含まれる第 2 構造のコンデンサ素子 20 は、誘電体層 23 と平板状の内部電極 22 とが交互に積層された直方体状の積層体 21、積層体 21 の長手方向の一方側の端部に設けられた第 1 外部電極 24、および、積層体 21 の長手方向の他方側の端部に設けられた第 2 外部電極 25 を含む。

## 【0034】

互いに隣り合って対向する内部電極 22 同士において、一方の内部電極 22 は第 1 外部電極 24 に電氣的に接続され、他方の内部電極 22 は第 2 外部電極 25 に電氣的に接続されている。

## 【0035】

第 2 構造のコンデンサ素子 20 においては、誘電体層 23 と内部電極 22 との積層方向が、積層体 21 の長手方向 L および積層体 21 の幅方向 W に対して直交している。すなわち、誘電体層 23 と内部電極 22 との積層方向は、積層体 21 の厚さ方向 H と平行である。

## 【0036】

本実施形態においては、誘電体層 13, 23 は、チタン酸バリウムなどを主に含むセラミックスシートで構成されている。ただし、誘電体層 13, 23 を構成する主材料は、チタン酸バリウムに限られず、誘電率の高いセラミックスであればよい。また、誘電体層 13, 23 を構成する主材料として、セラミックスの代わりにポリプロピレンまたはポリエチレンなどの樹脂フィルムを用いてもよい。

## 【0037】

内部電極 12, 22 は、誘電体層 13, 23 を構成するセラミックスシート上に Ni を含むペーストが印刷されることにより形成される。ただし、内部電極 12, 22 の主材料は Ni に限られず、Pd と Ag との合金などであってもよい。

## 【0038】

第 1 外部電極 14, 24 および第 2 外部電極 15, 25 は、積層体 11, 21 に導電性

10

20

30

40

50

ペーストを焼き付ける、または、積層体 11, 21 にめっきすることにより形成される。第 1 外部電極 14, 24 および第 2 外部電極 15, 25 は、Ni および Sn などの金属膜が順に積層された積層構造を有している。

【0039】

コンデンサ素子 10, 20 の外形の長さおよび幅は、たとえば、3.2 mm × 1.6 mm、2.0 mm × 1.25 mm、1.6 mm × 0.8 mm、1.0 mm × 0.5 mm、0.8 mm × 0.4 mm、0.6 mm × 0.3 mm である。

【0040】

上記のコンデンサ素子 10, 20 に交流電圧、または交流成分が重畳された直流電圧が印加されると、コンデンサ素子 10, 20 に機械的な歪みが発生する。

10

【0041】

図 3 は、第 1 構造のコンデンサ素子に発生する歪みをシミュレーションした結果を示す斜視図である。図 4 は、第 2 構造のコンデンサ素子に発生する歪みをシミュレーションした結果を示す斜視図である。

【0042】

図 3 においては、歪みの大きい領域 16、歪みが中程度の領域 17、および、歪みの少ない領域 18 の 3 段階で示している。図 4 においては、歪みの大きい領域 26、歪みが中程度の領域 27、および、歪みの少ない領域 28 の 3 段階で示している。

【0043】

図 3 に示すように、第 1 構造のコンデンサ素子 10 においては、長手方向 L と直交する端面の幅方向 W における中央部が厚さ方向 H の全体にわたって、矢印 10a で示すように内側に歪んでいる。一方、幅方向 W と直交する側面の内側部分は、矢印 10b で示すように外側に歪んでいる。各角部 19 には、ほとんど歪みが発生していない。

20

【0044】

図 4 に示すように、第 2 構造のコンデンサ素子 20 においては、長手方向 L と直交する端面の厚さ方向 H における中央部が幅方向 W の全体にわたって、矢印 20a で示すように内側に歪んでいる。一方、厚さ方向 H と直交する主面の内側部分は、矢印 20b で示すように外側に歪んでいる。各角部 29 には、ほとんど歪みが発生していない。

【0045】

上記のような歪みが交流電圧の周期に合わせて繰り返し発生することにより、コンデンサ素子 10, 20 を振動源とする振動が発生する。この振動が伝播することを抑制するために、本実施形態に係る電子部品は、下記の基板型の端子 30 を備えている。

30

【0046】

図 5 は、本実施形態に係る電子部品に含まれる基板型の端子を第 1 主面側から見た図である。図 6 は、本実施形態に係る電子部品に含まれる基板型の端子を第 2 主面側から見た図である。

【0047】

図 5, 6 に示すように、本実施形態に係る電子部品に含まれる基板型の端子 30 は、絶縁性基板 31 を備える。絶縁性基板 31 は、略矩形状の外形を有する。

【0048】

絶縁性基板 31 は、後述するようにコンデンサ素子 10, 20 が実装される側の第 1 主面 31a、および、第 1 主面 31a とは反対側の第 2 主面 31b を有する。

40

【0049】

絶縁性基板 31 の材料としては、エポキシ樹脂などの樹脂材料、または、アルミナなどのセラミックス材料を用いることができる。また、絶縁性基板 31 には、無機材料もしくは有機材料からなるフィラーまたは織布が添加されていてもよい。本実施形態においては、絶縁性基板 31 として、エポキシ樹脂からなる基体にガラスの織布が添加されたガラスエポキシ基板を用いている。

【0050】

後述するように振動の伝播を抑制する観点から、絶縁性基板 31 の厚さは、0.2 mm

50



以下が好ましく、より好ましくは0.1mm以下である。

【0051】

コンデンサ素子10, 20の実装安定性の観点から、絶縁性基板31の長さは、コンデンサ素子10, 20の長さの0.8倍以上が好ましく、より好ましくは0.9倍以上である。絶縁性基板31の幅は、コンデンサ素子10, 20の幅の0.8倍以上が好ましく、より好ましくは0.9倍以上である。

【0052】

コンデンサ素子10, 20の実装面積を削減する観点から、絶縁性基板31の長さは、コンデンサ素子10, 20の長さの2.0倍以下が好ましく、より好ましくは1.5倍以下である。絶縁性基板31の幅は、コンデンサ素子10, 20の幅の2.0倍以下が好ましく、より好ましくは1.5倍以下である。

10

【0053】

図5に示すように、基板型の端子30は、第1主面31aに、コンデンサ素子10, 20の第1外部電極14, 24と電氣的に接続される第1実装電極34、および、コンデンサ素子10, 20の第2外部電極15, 25と電氣的に接続される第2実装電極35を有する。

【0054】

すなわち、絶縁性基板31の第1主面31a上において、絶縁性基板31の長手方向の一方の端部に第1実装電極34が設けられ、絶縁性基板31の長手方向の他方の端部に第2実装電極35が設けられている。

20

【0055】

図6に示すように、基板型の端子30は、第2主面31bに、それぞれ外部接続用である、第1実装電極34と電氣的に接続された第1接続電極38、および、第2実装電極35と電氣的に接続された第2接続電極39を有する。

【0056】

すなわち、絶縁性基板31の第2主面31b上において、絶縁性基板31の長手方向の一方の端部に第1接続電極38が設けられ、絶縁性基板31の長手方向の他方の端部に第2接続電極39が設けられている。

【0057】

第1実装電極34と第1接続電極38とは、絶縁性基板31に形成された後述する第1スリット32の内面上に設けられた第1接続導体36によって電氣的に接続されている。

30

【0058】

第2実装電極35と第2接続電極39とは、絶縁性基板31に形成された後述する第2スリット33の内面上に設けられた第2接続導体37によって電氣的に接続されている。

【0059】

基板型の端子30は、第1主面31aから第2主面31bまで貫通し、平面視において第1実装電極34と第1接続電極38との間に位置する第1スリット32、および、第1主面31aから第2主面31bまで貫通し、平面視において第2実装電極35と第2接続電極39との間に位置する第2スリット33を有する。電子部品の平面視において、第1スリット32および第2スリット33の少なくとも一部は、コンデンサ素子10, 20と重なっている。

40

【0060】

ここで、スリットには、線状の切り込み、および、細長い隙間が含まれる。他の実施形態においても同様の意味でスリットを用いている。

【0061】

第1スリット32および第2スリット33は、ドリルまたはダイサーなどを用いて形成される。第1スリット32および第2スリット33は、基板型の端子30の長手方向に延在している。

【0062】

本実施形態においては、基板型の端子30は、互いに間隔を置いて対向して位置する2

50

つの第1スリット32、および、互いに間隔を置いて対向して位置する2つの第2スリット33を有する。

【0063】

これにより、上記の第1接続電極38は、平面視において第1スリット32同士の間位置する。第2接続電極39は、平面視において第2スリット33同士の間位置する。

【0064】

なお、第1スリット32および第2スリット33の各々は、少なくとも1つ形成されていけばよい。

【0065】

また、本実施形態においては、第1スリット32および第2スリット33の各々の一端は、平面視にて絶縁性基板31の縁に達して開口している。ただし、第1スリット32および第2スリット33の各々の形状は上記に限られず、絶縁性基板31の縁に達した開口を有していなくてもよい。

【0066】

以下、上記のコンデンサ素子10、20および基板型の端子30を含む電子部品が外部回路基板に接続された電子部品の実装構造100について説明する。

【0067】

図7は、本実施形態に係る電子部品の実装構造を示す斜視図である。図8は、図7の電子部品の実装構造において、電子部品の長手方向における一方側の端部の平面的配置を示す平面図である。図9は、図8の電子部品の実装構造をI-X-I-X線矢印方向から見た一部断面図である。図10は、図8の電子部品の実装構造をX-X線矢印方向から見た一部断面図である。

【0068】

なお、図7においては、第1構造のコンデンサ素子10について図示している。また、図8においては、コンデンサ素子10、20を透視して示している。

【0069】

図7～10に示すように、本実施形態に係る電子部品の実装構造100は、コンデンサ素子10、20と基板型の端子30と外部回路基板90とを備える。

【0070】

外部回路基板90は、基板型の端子30の第1接続電極38に接続される第1ランド91、および、基板型の端子30の第2接続電極39に接続される第2ランド92を表面に有する。

【0071】

第1ランド91は、平面視において、基板型の端子30の第1接続電極38を包含する大きさで設けられている。第2ランド92は、平面視において、基板型の端子30の第2接続電極39を包含する大きさで設けられている。

【0072】

以下の説明においては、コンデンサ素子の第1外部電極側の実装構造について説明するが、コンデンサ素子の第2外部電極側の実装構造についても同様である。

【0073】

コンデンサ素子10、20の第1外部電極14、24と、基板型の端子30の第1実装電極34とは、接合剤である半田80によって電氣的に接続されている。半田80は、リフローにより設けられる。なお、接合剤は半田に限られず、第1外部電極14、24と第1実装電極34とを機械的および電氣的に接合できる材料であればよい。

【0074】

基板型の端子30の第1接続電極38と、外部回路基板90の第1ランド91とは、接合剤である半田81によって電氣的に接続されている。半田81は、リフローにより設けられる。なお、接合剤は半田に限られず、第1接続電極38と第1ランド91とを機械的および電氣的に接合できる材料であればよい。

【0075】

10

20

30

40

50

上記の実装構造により、コンデンサ素子 10, 20 と外部回路基板 90 とが、基板型の端子 30 を介して機械的および電氣的に接続される。

【0076】

具体的には、第1外部電極 14, 24、半田 80、第1実装電極 34、第1接続導体 36、第1接続電極 38、半田 81 および第1ランド 91 がこの順で電氣的に接続されることにより、コンデンサ素子 10, 20 と外部回路基板 90 とが電氣的に接続される。

【0077】

上記の電子部品の実装構造 100 において、コンデンサ素子 10, 20 に交流電圧、または交流成分が重畳された直流電圧が印加されてコンデンサ素子 10, 20 が振動すると、その振動は半田 80 を通じて基板型の端子 30 の第1実装電極 34 に伝播する。

10

【0078】

第1実装電極 34 に伝播した振動は、絶縁性基板 31 を通じて第1主面 31 a 側から第2主面 31 b 側に伝播しつつ、第1スリット 32 を回り込むように迂回して第1接続電極 38 に到達する。

【0079】

その結果、第1実装電極 34 から第1接続電極 38 への振動の伝播距離が長くなる。また、第1スリット 32 により絶縁性基板 31 の剛性が低下するため、振動が絶縁性基板に吸収されやすくなる。特に、本実施形態においては、第1スリット 32 の一端が開口しているため、この振動吸収効果が顕著となる。

【0080】

20

このように、振動は絶縁性基板 31 を伝播する際に減衰するため、第1接続電極 38 に伝播する振動量は減少する。よって、第1接続電極 38 から半田 81 を通じて第1ランド 91 に伝播する振動が減少する。その結果、外部回路基板 90 に振動が伝播して発生する可聴音を低減することができる。

【0081】

なお、第1実装電極 34 に伝播した振動が、絶縁性基板 31 を通じて第1主面 31 a 側から第2主面 31 b 側に伝播しつつ、第1スリット 32 を回り込むように迂回して第1接続電極 38 に到達するまでに減衰する量は、第1スリット 32 を回り込む迂回部分の剛性が低い方が大きくなる。すなわち、この迂回部分の剛性が低いほど、振動の伝播を抑制して鳴きを低減できる。

30

【0082】

よって、迂回部分の剛性を低くする観点から、絶縁性基板 31 の厚みは薄い方が好ましい。具体的には、絶縁性基板 31 の厚みは、0.2 mm 以下が好ましく、より好ましくは 0.1 mm 以下である。

【0083】

ただし、絶縁性基板 31 が薄すぎる場合、半田 81 が濡れ上がってコンデンサ素子 10, 20 に達し、コンデンサ素子 10, 20 の端面にフィレットを形成することがある。この場合、振動が半田 81 のフィレットを介してコンデンサ素子 10, 20 から外部回路基板 90 に伝播するため好ましくない。

【0084】

40

よって、半田 81 の濡れ上がりを抑制する観点から、絶縁性基板 31 の厚みは、0.05 mm 以上であることが好ましい。

【0085】

なお、本実施形態においては、図 7 に示すように、コンデンサ素子 10, 20 の角部を第1および第2実装電極 34, 35 に接続している。図 3, 4 に示すように、コンデンサ素子 10, 20 の角部 19, 29 においては歪みの発生が少ないため、コンデンサ素子 10, 20 の角部を第1および第2実装電極 34, 35 に接続することにより、コンデンサ素子 10, 20 の振動が第1および第2実装電極 34, 35 に伝播することを効果的に抑制できる。

【0086】

50

仮に、半田 80 のフィレットの高さが高くなった場合、第 2 構造のコンデンサ素子 20 においては端面の歪みの多い領域 26, 27 にフィレットが付着する。この場合、第 2 構造のコンデンサ素子 20 の振動が第 1 および第 2 実装電極 34, 35 に伝播しやすくなるため好ましくない。

【0087】

一方、第 1 構造のコンデンサ素子 10 においては、半田 80 のフィレットの高さが高くなっても、角部 19 の上方に歪みの多い領域 16, 17 が位置していないため、振動の伝播に対して影響を受けにくい。

【0088】

よって、本実施形態に係る基板型の端子 30 に実装するコンデンサ素子としては、第 1 構造のコンデンサ素子 10 の方が、第 2 構造のコンデンサ素子 20 より好ましい。

10

【0089】

本実施形態に係る電子部品の実装構造 100 において、第 1 構造のコンデンサ素子 10 を基板型の端子 30 に実装している場合、第 1 構造のコンデンサ素子 10 は、誘電体層 13 と内部電極 12 との積層方向が基板型の端子 30 の第 1 主面 31a に平行となるように、実装されている。このようにすることにより、上記のように、半田 80 のフィレットの影響を抑制しつつ発生する可聴音を効果的に低減できる。

【0090】

以下、本発明の実施形態 2 に係る電子部品、それに含まれる基板型の端子、および、電子部品の実装構造について図を参照して説明する。本実施形態に係る電子部品の実装構造 200 は、基板型の端子の構造が主に実施形態 1 に係る電子部品の実装構造 100 と異なるため、他の構成については説明を繰り返さない。

20

【0091】

(実施形態 2)

図 11 は、本発明の実施形態 2 に係る電子部品に含まれる基板型の端子を第 1 主面側から見た図である。図 12 は、本実施形態に係る電子部品に含まれる基板型の端子を第 2 主面側から見た図である。

【0092】

図 11, 12 に示すように、本実施形態に係る電子部品に含まれる基板型の端子 40 は、絶縁性基板 41 を備える。絶縁性基板 41 は、略矩形状の外形を有する。

30

【0093】

絶縁性基板 41 は、後述するようにコンデンサ素子 10, 20 が実装される側の第 1 主面 41a、および、第 1 主面 41a とは反対側の第 2 主面 41b を有する。

【0094】

絶縁性基板 41 の材料としては、エポキシ樹脂などの樹脂材料、または、アルミナなどのセラミックス材料を用いることができる。また、絶縁性基板 41 には、無機材料もしくは有機材料からなるフィラーまたは織布が添加されていてもよい。本実施形態においては、絶縁性基板 41 として、エポキシ樹脂からなる基体にガラスの織布が添加されたガラスエポキシ基板を用いている。

【0095】

後述するように振動の伝播を抑制する観点から、絶縁性基板 41 の厚さは、0.2 mm 以下が好ましく、より好ましくは 0.1 mm 以下である。

40

【0096】

コンデンサ素子 10, 20 の実装安定性の観点から、絶縁性基板 41 の長さは、コンデンサ素子 10, 20 の長さの 0.8 倍以上が好ましく、より好ましくは 0.9 倍以上である。絶縁性基板 41 の幅は、コンデンサ素子 10, 20 の幅の 0.8 倍以上が好ましく、より好ましくは 0.9 倍以上である。

【0097】

コンデンサ素子 10, 20 の実装面積を削減する観点から、絶縁性基板 31 の長さは、コンデンサ素子 10, 20 の長さの 2.0 倍以下が好ましく、より好ましくは 1.5 倍以

50

下である。絶縁性基板 31 の幅は、コンデンサ素子 10, 20 の幅の 2.0 倍以下が好ましく、より好ましくは 1.5 倍以下である。

【0098】

図 11 に示すように、基板型の端子 40 は、第 1 主面 41 a に、コンデンサ素子 10, 20 の第 1 外部電極 14, 24 と電氣的に接続される第 1 実装電極 44、および、コンデンサ素子 10, 20 の第 2 外部電極 15, 25 と電氣的に接続される第 2 実装電極 45 を有する。

【0099】

すなわち、絶縁性基板 41 の第 1 主面 41 a 上において、絶縁性基板 41 の長手方向の一方の端部に第 1 実装電極 44 が設けられ、絶縁性基板 41 の長手方向の他方の端部に第 2 実装電極 45 が設けられている。

10

【0100】

図 12 に示すように、基板型の端子 40 は、第 2 主面 41 b に、それぞれ外部接続用である、第 1 実装電極 44 と電氣的に接続された第 1 接続電極 48、および、第 2 実装電極 45 と電氣的に接続された第 2 接続電極 49 を有する。

【0101】

すなわち、絶縁性基板 41 の第 2 主面 41 b 上において、絶縁性基板 41 の長手方向の一方の端部に第 1 接続電極 48 が設けられ、絶縁性基板 41 の長手方向の他方の端部に第 2 接続電極 49 が設けられている。

【0102】

第 1 実装電極 44 と第 1 接続電極 48 とは、絶縁性基板 41 に形成された後述する第 1 スリット 42 の内面上に設けられた第 1 接続導体 46 によって電氣的に接続されている。

20

【0103】

第 2 実装電極 45 と第 2 接続電極 49 とは、絶縁性基板 41 に形成された後述する第 2 スリット 43 の内面上に設けられた第 2 接続導体 47 によって電氣的に接続されている。

【0104】

基板型の端子 40 は、第 1 主面 41 a から第 2 主面 41 b まで貫通し、平面視において第 1 実装電極 44 と第 1 接続電極 48 との間に位置する第 1 スリット 42、および、第 1 主面 41 a から第 2 主面 41 b まで貫通し、平面視において第 2 実装電極 45 と第 2 接続電極 49 との間に位置する第 2 スリット 43 を有する。電子部品の平面視において、第 1 スリット 42 および第 2 スリット 43 の少なくとも一部は、コンデンサ素子 10, 20 と重なっている。

30

【0105】

第 1 スリット 42 および第 2 スリット 43 は、ドリルまたはダイサーなどを用いて形成される。第 1 スリット 42 および第 2 スリット 43 は、基板型の端子 40 の長手方向に延在している。

【0106】

本実施形態においては、基板型の端子 40 は、互いに間隔を置いて対向して位置する 2 つの第 1 スリット 42、および、互いに間隔を置いて対向して位置する 2 つの第 2 スリット 43 を有する。

40

【0107】

これにより、上記の第 1 実装電極 44 は、平面視において第 1 スリット 42 同士の間位置する。第 2 実装電極 45 は、平面視において第 2 スリット 43 同士の間位置する。

【0108】

なお、第 1 スリット 42 および第 2 スリット 43 の各々は、少なくとも 1 つ形成されていけばよい。

【0109】

また、本実施形態においては、第 1 スリット 42 および第 2 スリット 43 の各々の一端は、平面視にて絶縁性基板 41 の縁に達して開口している。ただし、第 1 スリット 42 および第 2 スリット 43 の各々の形状は上記に限られず、絶縁性基板 41 の縁に達した開口

50

を有していなくてもよい。

【0110】

以下、上記のコンデンサ素子10、20および基板型の端子40を含む電子部品が外部回路基板に接続された電子部品の実装構造200について説明する。

【0111】

図13は、本実施形態に係る電子部品の実装構造を示す斜視図である。図14は、図13の電子部品の実装構造において、電子部品の長手方向における一方側の端部の平面的配置を示す平面図である。図15は、図14の電子部品の実装構造をXV-XV線矢印方向から見た一部断面図である。図16は、図14の電子部品の実装構造をXVI-XVI線矢印方向から見た一部断面図である。

10

【0112】

なお、図13においては、第2構造のコンデンサ素子20について図示している。また、図14においては、コンデンサ素子10、20を透視して示している。

【0113】

図13～16に示すように、本実施形態に係る電子部品の実装構造200は、コンデンサ素子10、20と基板型の端子40と外部回路基板90とを備える。

【0114】

以下の説明においては、コンデンサ素子の第1外部電極側の実装構造について説明するが、コンデンサ素子の第2外部電極側の実装構造についても同様である。

【0115】

コンデンサ素子10、20の第1外部電極14、24と、基板型の端子40の第1実装電極44とは、接合剤である半田80によって電氣的に接続されている。基板型の端子40の第1接続電極48と、外部回路基板90の第1ランド91とは、接合剤である半田81によって電氣的に接続されている。

20

【0116】

上記の実装構造により、コンデンサ素子10、20と外部回路基板90とが、基板型の端子40を介して機械的および電氣的に接続される。

【0117】

具体的には、第1外部電極14、24、半田80、第1実装電極44、第1接続導体46、第1接続電極48、半田81および第1ランド91がこの順で電氣的に接続されることにより、コンデンサ素子10、20と外部回路基板90とが電氣的に接続される。

30

【0118】

上記の電子部品の実装構造200において、コンデンサ素子10、20に交流電圧、または交流成分が重畳された直流電圧が印加されてコンデンサ素子10、20が振動すると、その振動は半田80を通じて基板型の端子40の第1実装電極44に伝播する。

【0119】

第1実装電極44に伝播した振動は、絶縁性基板41を通じて第1主面41a側から第2主面41b側に伝播しつつ、第1スリット42を回り込むように迂回して第1接続電極48に到達する。

【0120】

その結果、第1実装電極44から第1接続電極48への振動の伝播距離が長くなる。また、第1スリット42により絶縁性基板41の剛性が低下するため、振動が絶縁性基板に吸収されやすくなる。特に、本実施形態においては、第1スリット42の一端が開口しているため、この振動吸収効果が顕著となる。

40

【0121】

このように、振動は絶縁性基板41を伝播する際に減衰するため、第1接続電極48に伝播する振動量は減少する。よって、第1接続電極48から半田81を通じて第1ランド91に伝播する振動が減少する。その結果、外部回路基板90に振動が伝播して発生する可聴音を低減することができる。

【0122】

50

なお、第1実装電極44に伝播した振動が、絶縁性基板41を通じて第1主面41a側から第2主面41b側に伝播しつつ、第1スリット42を回り込むように迂回して第1接続電極48に到達するまでに減衰する量は、第1スリット42を回り込む迂回部分の剛性が低い方が大きくなる。すなわち、この迂回部分の剛性が低いほど、振動の伝播を抑制して鳴きを低減できる。

【0123】

よって、迂回部分の剛性を低くする観点から、絶縁性基板41の厚みは薄い方が好ましい。具体的には、絶縁性基板41の厚みは、0.2mm以下が好ましく、より好ましくは0.1mm以下である。

【0124】

ただし、絶縁性基板41が薄すぎる場合、半田81が濡れ上がってコンデンサ素子10, 20に達し、コンデンサ素子10, 20の端面にフィレットを形成することがある。この場合、振動が半田81のフィレットを介してコンデンサ素子10, 20から外部回路基板90に伝播するため好ましくない。

【0125】

よって、半田81の濡れ上がりを抑制する観点から、絶縁性基板41の厚みは、0.05mm以上であることが好ましい。

【0126】

なお、本実施形態においては、図13に示すように、コンデンサ素子10, 20の長手方向の端部における幅方向の中央部を第1および第2実装電極44, 45に接続している。図3, 4に示すように、第1構造のコンデンサ素子10の長手方向の端部における幅方向の中央部は、歪みの発生が多い領域16, 17である。

【0127】

そのため、第1構造のコンデンサ素子10を基板型の端子40に実装した場合、第1構造のコンデンサ素子10の振動が第1および第2実装電極44, 45に伝播しやすくなるため好ましくない。

【0128】

一方、第2構造のコンデンサ素子20の長手方向の端部における幅方向の中央部は、半田80が主に付着する部分である厚さ方向の下部において歪みの発生が少ない領域18である。

【0129】

そのため、第2構造のコンデンサ素子20の長手方向の端部における幅方向の中央部を第1および第2実装電極44, 45に接続することにより、第2構造のコンデンサ素子20の振動が第1および第2実装電極44, 45に伝播することを効果的に抑制できる。

【0130】

よって、本実施形態に係る基板型の端子40に実装するコンデンサ素子としては、第2構造のコンデンサ素子20の方が、第1構造のコンデンサ素子10より好ましい。

【0131】

本実施形態に係る電子部品の実装構造200において、第2構造のコンデンサ素子20を基板型の端子40に実装している場合、第2構造のコンデンサ素子20は、誘電体層23と内部電極22との積層方向が基板型の端子40の第1主面41aに直交するように、実装されている。このようにすることにより、上記のように振動の伝播を抑制して発生する可聴音を効果的に低減できる。

【0132】

以下、本発明の実施形態3に係る電子部品、それに含まれる基板型の端子、および、電子部品の実装構造について説明する。本実施形態に係る電子部品の実装構造は、基板型の端子のスリットを塞ぐレジストをさらに備える点のみ、実施形態1, 2に係る電子部品の実装構造100, 200と異なるため、他の構成については説明を繰り返さない。

【0133】

(実施形態3)

10

20

30

40

50

図17は、本発明の実施形態3に係る電子部品に含まれる基板型の端子を第1主面側から見た図である。図18は、本実施形態に係る電子部品の実装構造を示す一部断面図である。なお、図18においては、図10と同一の断面視で示している。

【0134】

本実施形態に係る電子部品の実装構造においては、実施形態1に係る電子部品の実装構造100に対して後述するレジスト99が追加されている。

【0135】

図17, 18に示すように、本発明の実施形態3に係る電子部品に含まれる基板型の端子30aにおいては、第1スリットおよび第2スリットが、第1主面31a上に形成されたレジスト99によって塞がれている。

10

【0136】

具体的には、平面視において、第1実装電極34同士の間、および、第2実装電極35同士の間を埋めるように、レジスト99が配置されている。このレジスト99は、第1スリット32および第2スリット33の上方を塞いでいる。

【0137】

レジスト99としては、平板状の形状を維持するために、シート状のレジストであることが好ましい。ただし、レジスト99はシート状レジストに限られず、たとえば、粘性の高い液状レジストを硬化させたものであってもよい。

【0138】

以下の説明においては、コンデンサ素子の第1外部電極側の実装構造について説明するが、コンデンサ素子の第2外部電極側の実装構造についても同様である。

20

【0139】

レジスト99によって第1スリット32を塞ぐことにより、仮に半田81のフィレットが第1スリット32を通じて濡れ上がった場合に、半田81が第1実装電極34または第1外部電極14に付着することを防止できる。

【0140】

よって、コンデンサ素子10, 20で発生した振動が、第1スリット32を迂回することなく半田81を介して短絡的に外部回路基板90に伝播することを防止することができる。

【0141】

その結果、第1スリット32によって第1実装電極34から第1接続電極38への振動の伝播距離を長くして、振動が絶縁性基板31を伝播する際に減衰する効果を確実に得ることができる。

30

【0142】

このように本実施形態に係る電子部品の実装構造においては、外部回路基板90に振動が伝播して発生する可聴音を安定して低減することができる。

【0143】

なお、本実施形態に係る電子部品の実装構造においては、レジスト99を第1主面31a上に設けたが、レジスト99を第2主面31b上に設けてもよい。

【0144】

以下、レジスト99を実施形態2に係る電子部品の実装構造200に対して追加した本実施形態の変形例に係る電子部品の実装構造について説明する。

40

【0145】

図19は、本実施形態の変形例に係る電子部品に含まれる基板型の端子を第1主面側から見た図である。図20は、本実施形態に係る電子部品の実装構造を示す一部断面図である。なお、図20においては、図16と同一の断面視で示している。

【0146】

図19, 20に示すように、本実施形態の変形例に係る電子部品に含まれる基板型の端子40aにおいては、第1スリットおよび第2スリットが、第2主面41b上に形成されたレジスト99によって塞がれている。

50



## 【 0 1 4 7 】

具体的には、平面視において、第 1 接続電極 4 8 同士の間、および、第 2 接続電極 4 9 同士の間を埋めるように、レジスト 9 9 が配置されている。このレジスト 9 9 は、第 1 スリット 4 2 および第 2 スリット 4 3 の下方を塞いでいる。

## 【 0 1 4 8 】

以下の説明においては、コンデンサ素子の第 1 外部電極側の実装構造について説明するが、コンデンサ素子の第 2 外部電極側の実装構造についても同様である。

## 【 0 1 4 9 】

レジスト 9 9 によって第 1 スリット 4 2 を塞ぐことにより、半田 8 1 のフィレットが第 1 スリット 4 2 を通じて濡れ上がることを防止できる。

10

## 【 0 1 5 0 】

よって、コンデンサ素子 1 0 , 2 0 で発生した振動が、第 1 スリット 4 2 を迂回することなく半田 8 1 を介して短絡的に外部回路基板 9 0 に伝播することを防止することができる。

## 【 0 1 5 1 】

その結果、第 1 スリット 4 2 によって第 1 実装電極 4 4 から第 1 接続電極 4 8 への振動の伝播距離を長くして、振動が絶縁性基板 4 1 を伝播する際に減衰する効果を確実に得ることができる。

## 【 0 1 5 2 】

このように本実施形態の変形例に係る電子部品の実装構造においては、外部回路基板 9 0 に振動が伝播して発生する可聴音を安定して低減することができる。

20

## 【 0 1 5 3 】

なお、本実施形態の変形例に係る電子部品の実装構造においては、レジスト 9 9 を第 2 主面 4 1 b 上に設けたが、レジスト 9 9 を第 1 主面 4 1 a 上に設けてもよい。

## 【 0 1 5 4 】

以下、本発明の実施形態 4 に係る電子部品、それに含まれる基板型の端子、および、電子部品の実装構造について説明する。本実施形態に係る電子部品の実装構造は、基板型の端子に切欠が形成されている点のみ、実施形態 1 , 2 に係る電子部品の実装構造 1 0 0 , 2 0 0 と異なるため、他の構成については説明を繰り返さない。

## 【 0 1 5 5 】

(実施形態 4)

図 2 1 は、本発明の実施形態 4 に係る電子部品の実装構造において、電子部品の長手方向における一方側の端部の平面的配置を示す平面図である。図 2 2 は、図 2 1 の電子部品の実装構造を X X I I - X X I I 線矢印方向から見た一部断面図である。図 2 3 は、図 2 1 の電子部品の実装構造を X X I I I - X X I I I 線矢印方向から見た一部断面図である。なお、図 2 1 においては、コンデンサ素子 2 0 を透視して示している。

30

## 【 0 1 5 6 】

本実施形態に係る電子部品の実装構造においては、実施形態 2 に係る電子部品の実装構造 2 0 0 の基板型の端子 4 0 に後述する切欠 4 1 c が形成されている。以下の説明においては、コンデンサ素子の第 1 外部電極側の実装構造について説明するが、コンデンサ素子の第 2 外部電極側の実装構造についても同様である。

40

## 【 0 1 5 7 】

図 2 1 ~ 2 3 に示すように、本発明の実施形態 4 に係る電子部品の実装構造においては、基板型の端子 4 0 b が、基板型の端子 4 0 b の平面視における縁部において、第 1 スリット 4 2 同士に挟まれた部分および第 2 スリット同士に挟まれた部分に切欠 4 1 c を有する。第 1 スリット 4 2 および第 2 スリットの各々一端は、切欠 4 1 c に達して開口している。

## 【 0 1 5 8 】

具体的には、平面視において、基板型の端子 4 0 b の長手方向の両端部において、幅方向の中央を中心とした半円状の切欠 4 1 c が形成されている。切欠 4 1 c は、ドリルまた

50

はダイサーなどを用いて形成される。なお、切欠 4 1 c の平面形状は半円形に限られず、たとえば矩形状または多角形状であってもよい。

【 0 1 5 9 】

図 2 2 , 2 3 に示すように、切欠 4 1 c を形成することにより、切欠 4 1 c によって形成された空間に半田 8 1 を溜めることができる。その結果、半田 8 1 のフィレットが第 1 スリット 4 2 を通じて濡れ上がることを抑制することができる。

【 0 1 6 0 】

よって、コンデンサ素子 1 0 , 2 0 で発生した振動が、第 1 スリット 4 2 を迂回することなく半田 8 1 を介して短絡的に外部回路基板 9 0 に伝播することを抑制することができる。

10

【 0 1 6 1 】

その結果、第 1 スリット 4 2 によって第 1 実装電極 4 4 から第 1 接続電極 4 8 への振動の伝播距離を長くして、振動が絶縁性基板 4 1 を伝播する際に減衰する効果を安定的に得ることができる。

【 0 1 6 2 】

このように本実施形態に係る電子部品の実装構造においては、外部回路基板 9 0 に振動が伝播して発生する可聴音を安定して低減することができる。

【 0 1 6 3 】

なお、実施形態 1 に係る電子部品の実装構造 1 0 0 の基板型の端子 3 0 に切欠 4 1 c を形成しても同様の効果を得ることができる。

20

【 0 1 6 4 】

以下、本発明の実施形態 5 に係る電子部品、それに含まれる基板型の端子、および、電子部品の実装構造について説明する。本実施形態に係る電子部品の実装構造は、基板型の端子のスリットの一端が開放していない点のみ、実施形態 1 , 2 に係る電子部品の実装構造 1 0 0 , 2 0 0 と異なるため、他の構成については説明を繰り返さない。

【 0 1 6 5 】

(実施形態 5)

図 2 4 は、本発明の実施形態 5 に係る電子部品に含まれる基板型の端子を第 1 主面側から見た図である。図 2 5 は、本実施形態に係る電子部品に含まれる基板型の端子を第 2 主面側から見た図である。

30

【 0 1 6 6 】

図 2 4 , 2 5 に示すように、本発明の実施形態 5 に係る電子部品に含まれる基板型の端子 3 0 b の第 1 スリット 3 2 h および第 2 スリット 3 3 h は、基板型の端子 3 0 b の長手方向に延在しているが、絶縁性基板 3 1 の縁に達した開口を有していない。

【 0 1 6 7 】

このような第 1 スリット 3 2 h および第 2 スリット 3 3 h を有する基板型の端子 3 0 b は、実施形態 1 , 2 に係る電子部品に含まれる基板型の端子 3 0 , 4 0 に比較して振動の吸収性能は小さいものの、振動の伝播距離を長くして、振動が絶縁性基板 3 1 を伝播する際に減衰する性能を有する。

【 0 1 6 8 】

よって、本実施形態に係る基板型の端子 3 0 b を含む電子部品の実装構造においても発生する可聴音を低減することができる。

40

【 0 1 6 9 】

以下、本発明の実施形態 6 に係る電子部品、それに含まれる基板型の端子、および、電子部品の実装構造について説明する。本実施形態に係る電子部品の実装構造は、基板型の端子の第 1 スリットおよび第 2 スリットの各々が 1 つずつ形成されている点のみ、実施形態 1 , 2 に係る電子部品の実装構造 1 0 0 , 2 0 0 と異なるため、他の構成については説明を繰り返さない。

【 0 1 7 0 】

(実施形態 6)

50

図 26 は、本発明の実施形態 6 に係る電子部品に含まれる基板型の端子を第 1 主面側から見た図である。図 26 に示すように、本発明の実施形態 6 に係る電子部品に含まれる基板型の端子 50 は、絶縁性基板 51 を備える。絶縁性基板 51 は、略矩形状の外形を有する。

【0171】

絶縁性基板 51 は、コンデンサ素子 10, 20 が実装される側の第 1 主面 51a、および、第 1 主面 51a とは反対側の第 2 主面を有する。

【0172】

図 26 に示すように、基板型の端子 50 は、第 1 主面 51a に、コンデンサ素子 10, 20 の第 1 外部電極 14, 24 と電氣的に接続される第 1 実装電極 54、および、コンデンサ素子 10, 20 の第 2 外部電極 15, 25 と電氣的に接続される第 2 実装電極 55 を有する。

10

【0173】

すなわち、絶縁性基板 51 の第 1 主面 51a 上において、絶縁性基板 51 の長手方向の一方の端部に第 1 実装電極 54 が設けられ、絶縁性基板 51 の長手方向の他方の端部に第 2 実装電極 55 が設けられている。なお、第 1 実装電極 54 と第 2 実装電極 55 とは、第 1 主面 51a の対角線上に位置している。

【0174】

基板型の端子 50 は、第 2 主面に、それぞれ外部接続用である、第 1 実装電極 54 と電氣的に接続された第 1 接続電極 58、および、第 2 実装電極 55 と電氣的に接続された第 2 接続電極 59 を有する。

20

【0175】

すなわち、絶縁性基板 51 の第 2 主面上において、絶縁性基板 51 の長手方向の一方の端部に第 1 接続電極 58 が設けられ、絶縁性基板 51 の長手方向の他方の端部に第 2 接続電極 59 が設けられている。なお、第 1 接続電極 58 と第 2 接続電極 59 とは、第 2 主面の対角線上に位置している。

【0176】

第 1 実装電極 54 と第 1 接続電極 58 とは、絶縁性基板 51 に形成された第 1 スリット 52 の内面上に設けられた第 1 接続導体 56 によって電氣的に接続されている。

【0177】

第 2 実装電極 55 と第 2 接続電極 59 とは、絶縁性基板 51 に形成された第 2 スリット 53 の内面上に設けられた第 2 接続導体 57 によって電氣的に接続されている。

30

【0178】

基板型の端子 50 は、第 1 主面 51a から第 2 主面まで貫通し、平面視において第 1 実装電極 54 と第 1 接続電極 58 との間に位置する第 1 スリット 52、および、第 1 主面 51a から第 2 主面まで貫通し、平面視において第 2 実装電極 55 と第 2 接続電極 59 との間に位置する第 2 スリット 53 を有する。電子部品の平面視において、第 1 スリット 52 および第 2 スリット 53 の少なくとも一部は、コンデンサ素子 10, 20 と重なっている。

【0179】

本実施形態においては、基板型の端子 50 は、それぞれ同一直線状に位置する、1 つの第 1 スリット 52、および、1 つの第 2 スリット 53 を有する。第 1 スリット 52 および第 2 スリット 53 は、基板型の端子 50 の長手方向に延在している。

40

【0180】

また、本実施形態においては、第 1 スリット 52 および第 2 スリット 53 の各々の一端は、平面視にて絶縁性基板 51 の縁に達して開口している。ただし、第 1 スリット 52 および第 2 スリット 53 の各々の形状は上記に限られず、絶縁性基板 51 の縁に達した開口を有していなくてもよい。

【0181】

本実施形態に係る基板型の端子 50 においても、振動の伝播距離を長くして、振動が絶

50

縁性基板 51 を伝播する際に減衰する効果を得ることができる。よって、本実施形態に係る基板型の端子 50 を含む電子部品の実装構造においても発生する可聴音を低減することができる。

【0182】

以下、本発明の実施形態 7 に係る電子部品、それに含まれる基板型の端子、および、電子部品の実装構造について説明する。本実施形態に係る電子部品の実装構造は、基板型の端子の第 1 スリットおよび第 2 スリットが基板型の端子の幅方向に延在している点のみ、実施形態 6 に係る電子部品の実装構造と異なるため、他の構成については説明を繰り返さない。

【0183】

(実施形態 7)

図 27 は、本発明の実施形態 7 に係る電子部品に含まれる基板型の端子を第 1 主面側から見た図である。図 27 に示すように、本発明の実施形態 7 に係る電子部品に含まれる基板型の端子 60 は、絶縁性基板 61 を備える。絶縁性基板 61 は、略矩形形状の外形を有する。

【0184】

絶縁性基板 61 は、コンデンサ素子 10, 20 が実装される側の第 1 主面 61a、および、第 1 主面 61a とは反対側の第 2 主面を有する。

【0185】

図 27 に示すように、基板型の端子 60 は、第 1 主面 61a に、コンデンサ素子 10, 20 の第 1 外部電極 14, 24 と電気的に接続される第 1 実装電極 64、および、コンデンサ素子 10, 20 の第 2 外部電極 15, 25 と電気的に接続される第 2 実装電極 65 を有する。

【0186】

すなわち、絶縁性基板 61 の第 1 主面 61a 上において、絶縁性基板 61 の長手方向の一方の端部に第 1 実装電極 64 が設けられ、絶縁性基板 61 の長手方向の他方の端部に第 2 実装電極 65 が設けられている。なお、第 1 実装電極 64 と第 2 実装電極 65 とは、第 1 主面 61a の対角線上に位置している。

【0187】

基板型の端子 60 は、第 2 主面に、それぞれ外部接続用である、第 1 実装電極 64 と電気的に接続された第 1 接続電極 68、および、第 2 実装電極 65 と電気的に接続された第 2 接続電極 69 を有する。

【0188】

すなわち、絶縁性基板 61 の第 2 主面上において、絶縁性基板 61 の長手方向の一方の端部に第 1 接続電極 68 が設けられ、絶縁性基板 61 の長手方向の他方の端部に第 2 接続電極 69 が設けられている。なお、第 1 接続電極 68 と第 2 接続電極 69 とは、第 2 主面の対角線上に位置している。

【0189】

第 1 実装電極 64 と第 1 接続電極 68 とは、絶縁性基板 61 に形成された第 1 スリット 62 の内面上に設けられた第 1 接続導体 66 によって電気的に接続されている。

【0190】

第 2 実装電極 65 と第 2 接続電極 69 とは、絶縁性基板 61 に形成された第 2 スリット 63 の内面上に設けられた第 2 接続導体 67 によって電気的に接続されている。

【0191】

基板型の端子 60 は、第 1 主面 61a から第 2 主面まで貫通し、平面視において第 1 実装電極 64 と第 1 接続電極 68 との間に位置する第 1 スリット 62、および、第 1 主面 61a から第 2 主面まで貫通し、平面視において第 2 実装電極 65 と第 2 接続電極 69 との間に位置する第 2 スリット 63 を有する。電子部品の平面視において、第 1 スリット 62 および第 2 スリット 63 の少なくとも一部は、コンデンサ素子 10, 20 と重なっている。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 9 2 】

本実施形態においては、基板型の端子60は、1つの第1スリット62、および、1つの第2スリット63を有する。第1スリット62および第2スリット63は、基板型の端子60の幅方向に延在している。

## 【 0 1 9 3 】

また、本実施形態においては、第1スリット62および第2スリット63の各々の一端は、平面視にて絶縁性基板61の縁に達して開口している。第1スリット62は、基板型の端子60の幅方向の一方の側面側に開口している。第2スリット63は、基板型の端子60の幅方向の他方の側面側に開口している。ただし、第1スリット62および第2スリット63の各々の形状は上記に限られず、絶縁性基板61の縁に達した開口を有していなくてもよい。

10

## 【 0 1 9 4 】

本実施形態に係る基板型の端子60においても、振動の伝播距離を長くして、振動が絶縁性基板61を伝播する際に減衰する効果を得ることができる。よって、本実施形態に係る基板型の端子60を含む電子部品の実装構造においても発生する可聴音を低減することができる。

## 【 0 1 9 5 】

なお、本実施形態に係る基板型の端子60においては、平面視において、第1スリット62と第2スリット63との間に第1実装電極64および第2実装電極65が位置しているが、これに限られず、第1スリット62と第2スリット63との間に第1接続電極68

20

## 【 0 1 9 6 】

上記の実施形態においては、コンデンサ素子を含む電子部品について説明したが、コンデンサ素子に限られず、外部電極を少なくとも2つ有して電圧を印加されると歪みが生じる素子、たとえば、コイル素子または圧電素子などを電子部品が含んでいてもよい。

## 【 0 1 9 7 】

今回開示された実施形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

30

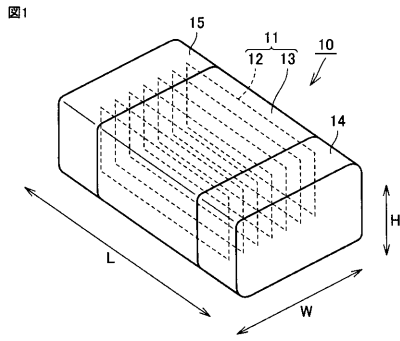
## 【 符号の説明 】

## 【 0 1 9 8 】

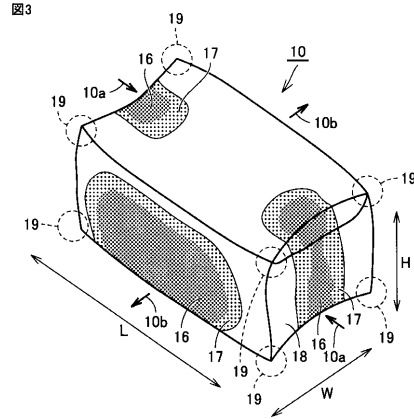
10, 20 コンデンサ素子、11, 21 積層体、12, 22 内部電極、13, 23 誘電体層、14, 24 第1外部電極、15, 25 第2外部電極、16, 17, 18, 26, 27, 28 領域、19, 29 角部、30, 30a, 30b, 40, 40a, 40b, 50, 60 基板型の端子、31, 41, 51, 61 絶縁性基板、31a, 41a, 51a, 61a 第1主面、31b, 41b 第2主面、32, 32h, 42, 52, 62 第1スリット、33, 33h, 43, 53, 63 第2スリット、34, 44, 54, 64 第1実装電極、35, 45, 55, 65 第2実装電極、36, 46, 56, 66 第1接続導体、37, 47, 57, 67 第2接続導体、38, 48, 58, 68 第1接続電極、39, 49, 59, 69 第2接続電極、41c 切欠、80, 81 半田、90 外部回路基板、91 第1ランド、92 第2ランド、99 レジスト、100, 200 電子部品の実装構造。

40

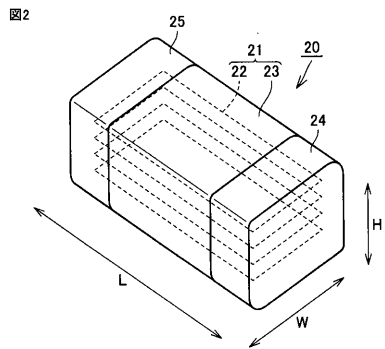
【 図 1 】



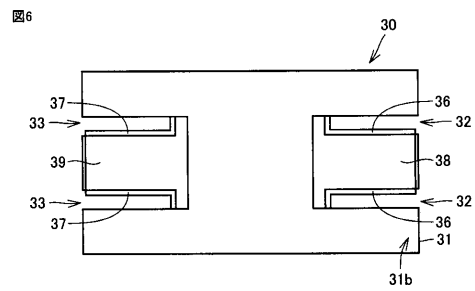
【 図 3 】



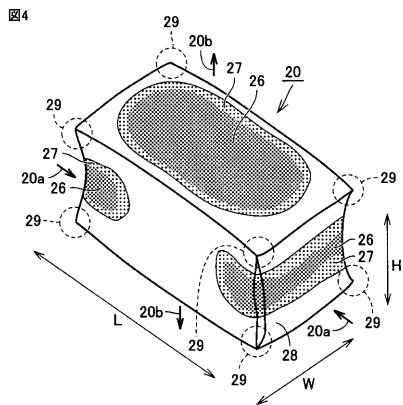
【 図 2 】



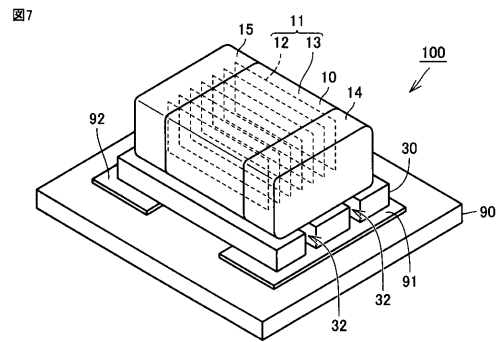
【 図 6 】



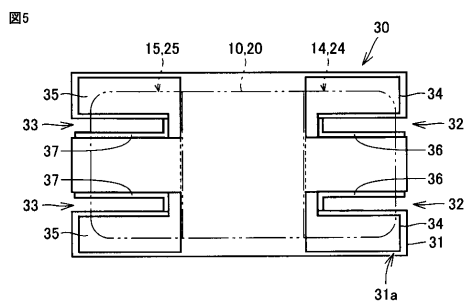
【 図 4 】



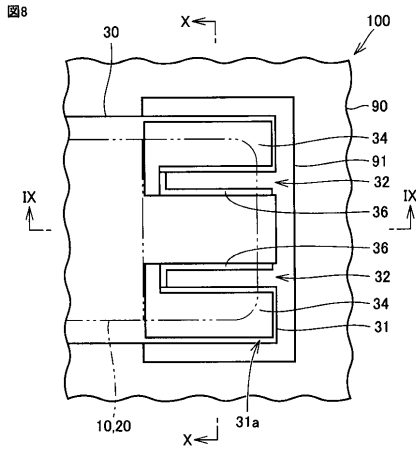
【 図 7 】



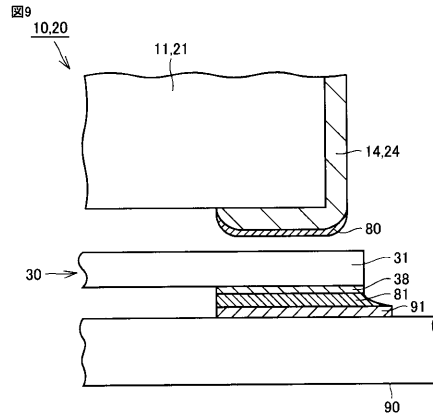
【 図 5 】



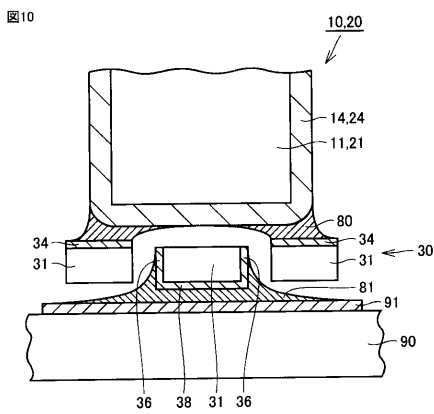
【 図 8 】



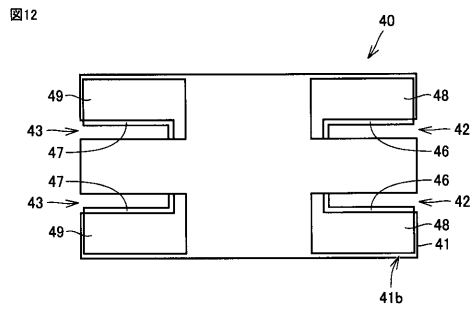
【 図 9 】



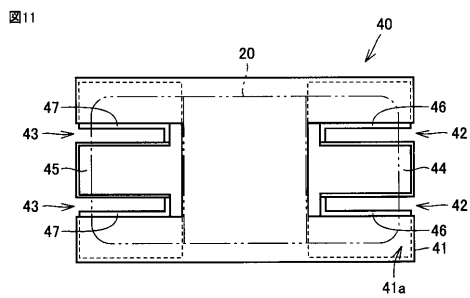
【 図 10 】



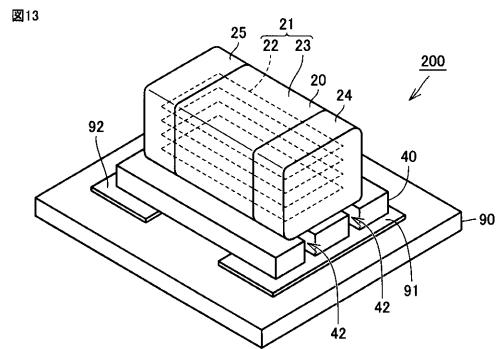
【 図 12 】



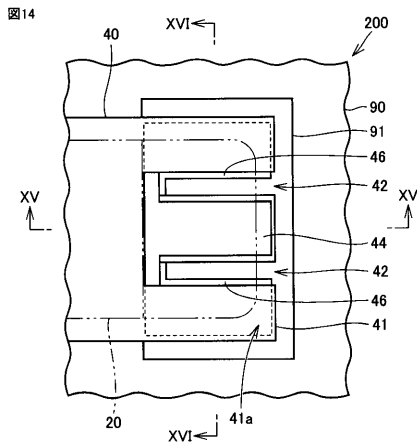
【 図 11 】



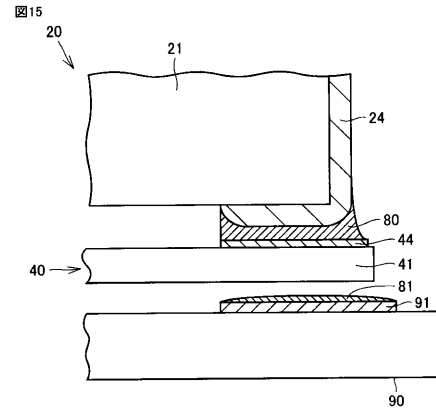
【 図 13 】



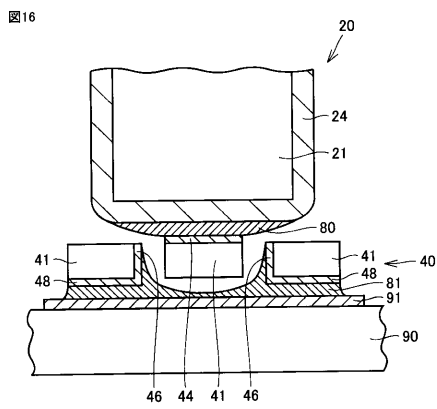
【 図 14 】



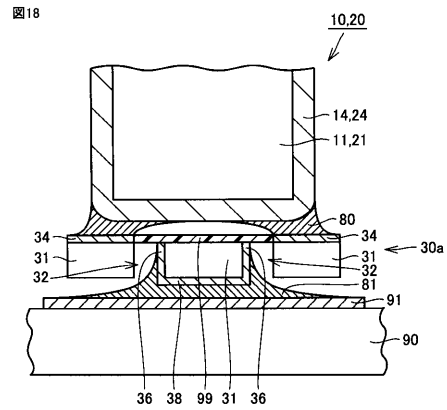
【 図 15 】



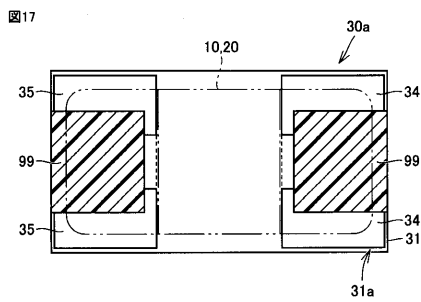
【 図 16 】



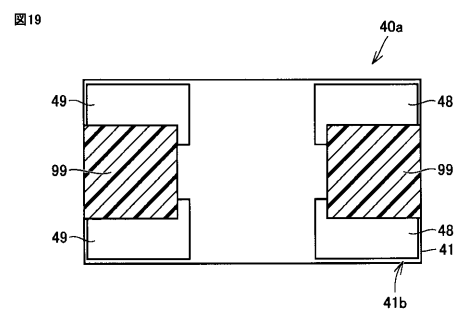
【 図 18 】



【 図 17 】

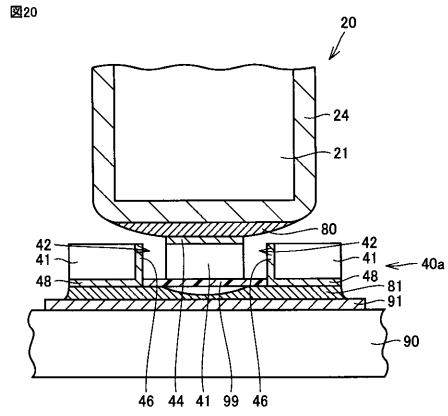


【 図 19 】

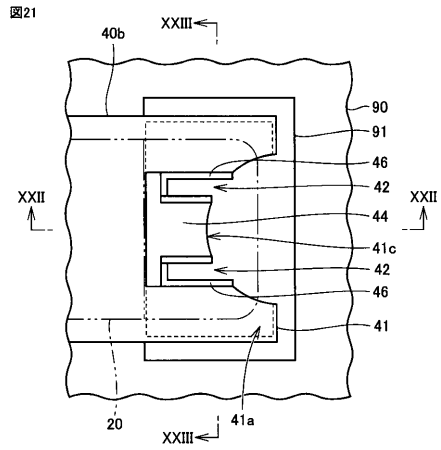




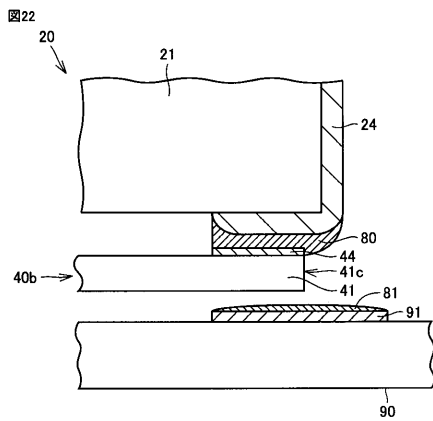
【 図 20 】



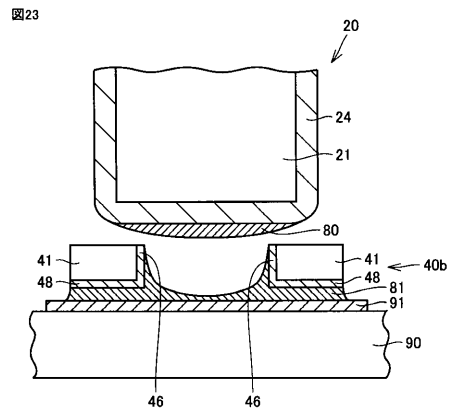
【 図 21 】



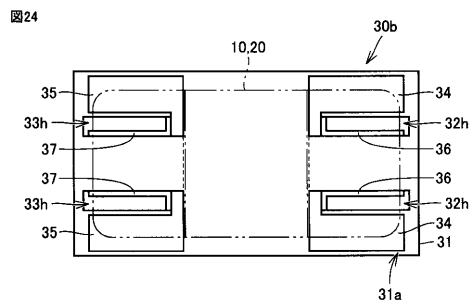
【 図 22 】



【 図 23 】



【 図 24 】





---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-134430(JP,A)  
特開2012-204572(JP,A)  
特開2010-161172(JP,A)  
特開2010-177370(JP,A)  
特開2006-93341(JP,A)  
特開2000-12367(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01G	2/06
H01G	4/228
H01G	4/232
H01G	4/30
H05K	1/18