

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年8月30日(30.08.2018)



(10) 国際公開番号

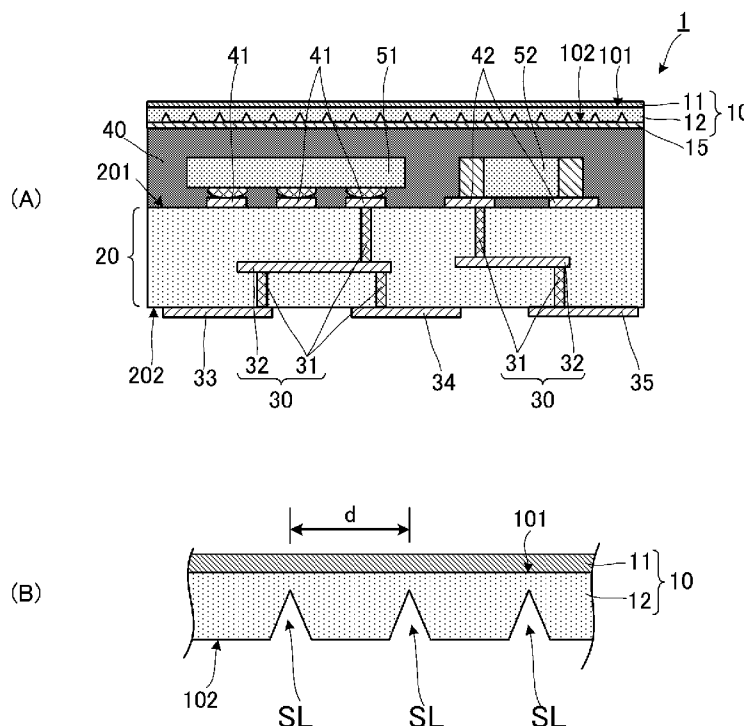
WO 2018/155162 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 9/00 (2006.01) H01L 25/00 (2006.01)
H01L 23/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/003964
- (22) 国際出願日: 2018年2月6日(06.02.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-031951 2017年2月23日(23.02.2017) JP
特願 2017-138899 2017年7月18日(18.07.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所
(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/
- JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 矢 ▲ 崎 ▼ 浩和 (YAZAKI Hirokazu);
〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
樋江井 智慶 (HIEI Tomoyoshi); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 楓国際特許事務所 (KAEDE PATENT ATTORNEYS' OFFICE);
〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋 1 丁目 4 番 3 4 号 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,

(54) Title: ELECTRONIC COMPONENT EQUIPPED WITH SHIELD PLATE AND SHIELD PLATE FOR ELECTRONIC COMPONENT

(54) 発明の名称: シールド板付き電子部品及び電子部品用シールド板

【FIG.2】



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a shield plate that can serve as an efficient shield against noise having various frequencies. The present invention includes: a wiring board (20); surface-mounted components (51, 52) mounted on the surface of the wiring board (20); and a shield plate (10) attached to a top-face side of the surface-mounted components (51, 52). The shield plate (10) includes: a sintered magnetic ceramic plate (12) having a first main face (101) and a second main face (102); and a first metallic film (11) provided on the first main face (101)

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

of the sintered magnetic ceramic plate (12).

(57) 要約: 様々な周波数のノイズを効率よくシールドできる、シールド板を提供することである。配線基板(20)と、配線基板(20)の表面に実装された表面実装部品(51、52)と、表面実装部品(51、52)の天面側に取り付けられたシールド板(10)とを備えている。シールド板(10)は、第1主面(101)及び第2主面(102)を有する磁性体セラミック焼結板(12)と、磁性体セラミック焼結板(12)の第1主面(101)に設けられた第1金属膜(11)と、を備えている。

明 細 書

発明の名称： シールド板付き電子部品及び電子部品用シールド板
技術分野

[0001] この発明は、シールド板を有する電子部品と、電子部品に用いられるシールド板に関する。

背景技術

[0002] 従来、半導体デバイスをはじめとする電子部品において、電子部品を外来ノイズから保護する、あるいは、電子部品から外部に、ノイズが輻射されるのを抑制するため、シールド板が各種実用化されている。

[0003] 特許文献 1 に記載のシールド板には、金属薄膜を所定形状に加工した金属板が用いられている。また、特許文献 2 に記載のシールド板には、金属メッシュを樹脂フィルムに支持させたものが用いられている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：特開 2011-14879 号公報

特許文献 2：特開 2005-26622 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献 1、2 に記載のシールド板は、特定の周波数ノイズを遮蔽することはできるが、様々な周波数のノイズを遮蔽することができない。

[0006] したがって、本発明の目的は、様々な周波数のノイズを効率よく遮蔽できる、シールド板及びこれを備えた電子部品を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] この発明のシールド板付き電子部品は、配線基板と、配線基板の表面に実装された表面実装部品と、表面実装部品の天面側に取り付けられたシールド板とを備えている。シールド板は、第 1 主面及び第 2 主面を有する磁性体セ

ラミック焼結板と、磁性体セラミック焼結板の第1主面に設けられた第1金属膜と、を備えている。

[0008] この構成では、磁性体セラミック焼結板が磁性シールド層として作用し、第1金属膜が金属シールド層として作用する。磁性体セラミック焼結板は、磁性体フィラーを樹脂層に分散したコンポジット材に比べ、高い透磁率を有している。これにより、磁性シールド層は主に低周波ノイズを効率よく遮蔽できる。また、金属シールド層は主に高周波ノイズを遮蔽できる。

[0009] また、この発明のシールド板付き電子部品では、磁性体セラミック焼結板の第2主面に複数の切れ目を備えていることが好ましい。

[0010] この構成では、磁性体セラミック焼結板の第2主面の複数の切れ目により、屈曲性を高めることができる。磁性体セラミック焼結板はコンポジット材やメッシュ材に比べ屈曲性が劣る。しかし、切れ目を有することで屈曲性は向上する。この際、磁性体セラミック焼結板の第1主面には第1金属膜を備えているので、磁性体セラミック焼結板に仮にひびが入ったとしても、第1金属膜は分断されない。すなわち、第1金属膜は磁性体セラミック焼結板の支持材として機能し、シールド板の形状は維持されるので、低周波ノイズの遮蔽に影響を及ぼすことはない。

[0011] また、この発明のシールド板付き電子部品の第1金属膜は金属薄膜であることが好ましい。

[0012] この構成では、第1金属膜が金属薄膜であるため、シールド板全体の厚みが大きくなる。また、金属薄膜はセラミック焼結板との密着性も高い。

[0013] また、この発明のシールド板付き電子部品は、磁性体セラミック焼結板の第1主面に第1金属膜を備え、第2主面に第2金属膜を備えていることが好ましい。

[0014] この構成では、第1主面側のみに第1金属膜が備えられている場合よりも、より効率的に高周波ノイズを遮蔽できる。

[0015] また、この発明のシールド板付き電子部品の第2金属膜は金属薄膜であることが好ましい。

- [0016] この構成では、第2金属膜が金属薄膜であるため、シールド板全体の厚みが大きくなる。また、金属薄膜はセラミック焼結板との密着性も高い。
- [0017] また、この発明のシールド板付き電子部品では、磁性体セラミック焼結板の第1主面が表面実装部品に対向していることが好ましい。
- [0018] この構成では、第1主面側に第1金属膜が備えられていることにより、第1金属膜を電子部品のグラウンドに接続しやすい。これにより、高周波ノイズをグラウンドへ効率的に導くことができ、遮蔽性が向上する。
- [0019] また、この発明のシールド板付き電子部品では、配線基板の表面電極と第1金属膜とを接続する導体を有することが好ましい。
- [0020] この構成では、第1金属膜に伝搬された高周波ノイズを配線基板の表面電極へ効率的に導くことができ、遮蔽性が向上する。
- [0021] また、この発明のシールド板付き電子部品では、配線電極の表面に封止樹脂が設けられていることが好ましい。シールド板は封止樹脂の天面側に取り付けられることが好ましい。
- [0022] この構成では、配線電極と表面に取り付けられた表面実装部品が封止樹脂によって、保護されるため、信頼性が向上する。また、シールド板を所望の位置に容易に取り付けることができる。
- [0023] また、この発明のシールド板付き電子部品では、磁性体セラミック焼結板を貫通し、一方端が第1主面に露出し、他方端が第2主面に露出するビア電極を備えていることが好ましい。
- [0024] この構成においても、磁性体セラミック焼結板を貫通したビア電極により、第1金属膜を電子部品のグラウンドに接続しやすい。これにより、高周波ノイズを効率的にグラウンドに導くことができ、遮蔽性が向上する。
- [0025] この発明のシールド板付き電子部品は、配線基板と、配線基板の表面に実装された表面実装部品と、表面実装部品の天面側に取り付けられたシールド板を備える。シールド板の一方主面に複数の切れ目が形成されている。複数の切れ目が形成されている一方主面のみに、金属膜を備えている。
- [0026] この構成でも、低周波ノイズ、高周波ノイズの両方を遮蔽することができ

る。

[0027] この発明の電子部品用シールド板は、第1主面及び第2主面を有する磁性体セラミック焼結板と、セラミック焼結板の第1主面及び第2主面の少なくとも一方に金属膜を備えている。

[0028] この構成では、電子部品の表面側（天面側）にシールド板を配置するだけで、低周波ノイズ、高周波ノイズの両方を遮蔽することができる。

[0029] この発明のシールド板付き電子部品における表面実装部品は、配線基板に隣り合うように実装された、第1表面実装部品と、第2表面実装部品を含んでいる。第1表面実装部品と第2表面実装部品は封止樹脂で覆われている。封止樹脂は、空隙を備えている。また、この空隙は、第1表面実装部品と第2表面実装部品が配置された領域の厚みよりも薄い薄厚部を構成している。

[0030] この構成では、厚みよりも薄い部分である、薄厚部に応力を集中させることができる。

[0031] この発明のシールド板付き電子部品における表面実装部品の空隙は、封止樹脂の天面または下面に開口していることが好ましい。

[0032] この構成では、所定方向へ曲がりやすい。

[0033] この発明のシールド板付き電子部品における薄厚部は、第1金属膜の一方主面から配線基板の一方主面を平面視して、第1表面実装部品と第2表面実装部品の間に形成されている。

[0034] この構成では、第1表面実装部品と第2表面実装部品への不要な応力を抑制することができる。

[0035] この発明のシールド板付き電子部品における表面実装部品は、配線基板に、隣り合うように実装された、第1表面実装部品と、第2表面実装部品を含む。第1金属膜の一方主面から配線基板の一方主面を平面視して、第1表面実装部品と、第2表面実装部品と、の間には、複数の切れ目が形成されている。また、この切れ目は、第1表面実装部品と第2表面実装部品が配置された領域の厚みよりも薄い薄厚部を構成している。

[0036] この構成では、複数の切れ目によって、薄厚部を容易に形成することがで

きる。また、該薄厚部に応力を集中させることができる。

[0037] この発明のシールド板付き電子部品における第1表面実装部品の天面側にはインダクタ導体を備えている。表面実装部品は、第1磁束を発生し、天面側のインダクタ導体は、第2磁束を発生する。天面側のインダクタ導体は、第1金属膜の一方主面から配線基板の一方主面を平面視して、少なくとも開口の一部が第1表面実装部品と重なる位置に第1表面実装部品に対向するよう配置されている。また、天面側のインダクタ導体の巻回方向は、天面側のインダクタ導体から発生する第2磁束と第1表面実装部品から発生する第1磁束とが互いに弱め合う方向に設定されている。

[0038] この構成では、第1表面実装部品から天面側へ発生する第1磁束をインダクタ導体から発生する第2磁束で弱め合うことができ、シールド板付き電子部品の特性を向上させることができる。

発明の効果

[0039] この発明によれば、様々な周波数のノイズを効率よく遮蔽できる。

図面の簡単な説明

[0040] [図1] (A) は、本発明の第1の実施形態に係る電子部品用シールド板における、第1主面側からの外観斜視図であり、(B) は第2主面側からの外観斜視図である。

[図2] (A) は、本発明の第1の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面断面図であり、(B) はシールド板の一部を拡大した図である。

[図3] 本発明の第2の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面断面図である。

[図4] 本発明の第3の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面断面図である。

[図5] (A) は、本発明の第4の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面断面図であり、(B) はシールド板の一部を拡大した図である。

[図6] (A) は、本発明の第 5 の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面断面図であり、(B) はシールド板の一部を拡大した図である。

[図7] 本発明の第 6 の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す部分分解斜視図である。

[図8] (A) は、本発明の第 6 の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面断面図である。(B) は、本発明の第 6 の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面断面図の部分拡大図である。

[図9] 本発明の第 7 の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面断面図である。

[図10] 本発明の第 8 の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面断面図である。

[図11] 本発明の第 9 の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面断面図である。

[図12] 本発明の第 10 の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面断面図である。

[図13] 本発明の第 11 の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面断面図である。

[図14] 本発明の第 12 の実施形態に係る電子部品用シールド板における、第 2 主面側からの外観斜視図である。

[図15] 本発明の第 13 の実施形態に係る電子部品用シールド板における、第 2 主面 102 側からの外観斜視図である。

[図16] 本発明の第 14 の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面断面図である。

[図17] 本発明の第 15 の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面断面図である。

[図18] (A)、は本発明の第 16 の実施形態に係るシールド板付き電子部品を第 1 主面側からの正面概要図であり、(B) は、コイルが配置された部分

を拡大した斜視図である。

[図19]本発明の第16の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面の概要を示す図である。

発明を実施するための形態

[0041] (第1の実施形態)

本発明の第1の実施形態に係るシールド板付き電子部品について、図を参照して説明する。図1(A)は、本発明の第1の実施形態に係る電子部品用シールド板の第1主面側からの外観斜視図である。図1(B)は、本発明の第1の実施形態に係る電子部品用シールド板の第2主面側からの外観斜視図である。図2(A)は、本発明の第1の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面断面図である。図2(B)は、図2(A)におけるシールド板の一部分を拡大した図である。図1(A)、図1(B)では、図を見やすくするために、一部の符号の付記を省略している。

[0042] 図1(A)、図1(B)に示すように、電子部品用シールド板10は、金属膜11、磁性体セラミック焼結板12を備える。金属膜11は、本発明の「第1金属膜」に対応する。金属膜11は磁性体セラミック焼結板12の第1主面101に形成されている。また、磁性体セラミック焼結板12の第2主面102には、複数の切れ目SLが形成されている。

[0043] 図2(A)に示すように、シールド板付き電子部品1は、電子部品用シールド板10とプリント配線基板20、封止樹脂40、表面実装電子部品51、52を備える。電子部品用シールド板10は、接着層15を介して、表面実装電子部品51、52、プリント配線基板20の表面側に装着されている。

[0044] プリント配線基板20は、平面視して矩形、すなわち、直方体形状である。言い換えれば、プリント配線基板20は、互いに対向する第1主面201、第2主面202を備え、さらに、当該第1主面201と第2主面202とを接続させる側面を有する。プリント配線基板20は例えばFR4などのガラスエポキシ基板である。

- [0045] グランド用端子導体 33、34 及び、外部接続用端子導体 35 はプリント配線基板 20 の第 2 主面 202 に形成されている。部品実装用ランド導体 41、42 はプリント配線基板 20 の第 1 主面 201 に形成されている。部品実装用ランド導体 41、42 は、接続導体 31、32 によって、グランド用端子導体 33、34 及び、外部接続用端子導体 35 に対して、所定の回路パターンで接続されている。
- [0046] 表面実装電子部品 51 は部品実装用ランド導体 41 に実装され、表面実装電子部品 52 は部品実装用ランド導体 42 に実装されている。
- [0047] 封止樹脂 40 はプリント配線基板 20 の第 1 主面 201 側に形成されている。封止樹脂 40 は、プリント配線基板 20 の第 1 主面 201 及び、表面実装電子部品 51、52 を覆っている。
- [0048] 封止樹脂 40 におけるプリント配線基板 20 に当接する面と反対側の面に、電子部品用シールド板 10 は装着されている。すなわち、電子部品用シールド板 10 はプリント配線基板 20 の天面側に配置されている。また、電子部品用シールド板 10 は封止樹脂 40 の天面側に配置されている。電子部品用シールド板 10 は、第 2 主面 102 が封止樹脂 40 に対向するように、封止樹脂 40 に装着されている。電子部品用シールド板 10 は接着層 15 を介して封止樹脂 40 に装着されている。なお、接着層 15 は、導電性であっても、絶縁性であってもよい。
- [0049] 上述のように、電子部品用シールド板 10 は、金属膜 11、磁性体セラミック焼結板 12 を備える。金属膜 11 は金属薄膜であることが好ましい。金属薄膜の厚さは、 $25\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ であることが好ましい。このことから、電子部品用シールド板 10 の厚みが大きくなる。また、金属粒子の配置が緻密な金属シールド層を得ることができる。
- [0050] 金属膜 11 は、焼成後の磁性体セラミック焼結板 12 に対して、スパッタリング等によって形成される。金属膜 11 は導電性ペーストの印刷膜であってもよい。この場合、焼成後の磁性体セラミック焼結板 12 に導電性ペーストを印刷したものを焼き付けてもよい。また、焼成前の磁性体セラミック焼

結板 1 2 に導電ペーストを印刷し、該磁性体セラミック焼結板 1 2 と導電性ペーストを同時に焼成してもよい。これらの形成方法を用いることにより、金属膜 1 1 と磁性体セラミック焼結板 1 2 の密着性は高い。

[0051] このような構成の電子部品用シールド板 1 0 では、磁性体セラミック焼結板 1 2 が磁性シールド層として作用し、金属膜 1 1 が金属シールド層として作用する。磁性シールド層を形成する磁性体セラミック焼結板 1 2 は、磁性体フィラーを樹脂層に分散したようなコンポジット材と比べ、高い透磁率を有している。これにより、磁性シールド層は主に低周波ノイズを効率良く遮蔽することができる。また、金属膜 1 1 は、Ni、Si、Cu、パーマロイ等で構成されていることが好ましい。これにより、主に高周波ノイズを効率よく遮蔽することができる。なお、例えば低周波とは 1 0 0 MHz 未満であり、高周波とは 1 0 0 MHz よりも高いものを示す。

[0052] 磁性体セラミック焼結板 1 2 には、複数の切れ目 SL が形成されている。切れ目 SL は磁性体セラミック焼結板 1 2 の第 2 主面 1 0 2 から第 1 主面 1 0 1 に向けて形成されている。切れ目 SL は磁性体セラミック焼結板 1 2 の第 2 主面 1 0 2 を平面視して格子状に形成されている。図 2 (B) に示すように、切れ目の間隔 d は例えば約 2 mm である。

[0053] 磁性体セラミック焼結板 1 2 は、焼結板であるためコンポジット材やメッシュ材と比べ、屈曲性の面で劣る。しかし、複数の切れ目 SL を形成することにより、屈曲性が向上する。また、切れ目 SL は 1 つ以上形成されていればよいが、複数形成されることにより屈曲性がさらに向上する。このように、切れ目 SL は電子部品用シールド板 1 0 を分割することを目的とするものではなく、屈曲性を向上させるものである。したがって、切れ目 SL は V 字ではなく、他の部品よりも薄い形状であってもよい。また、切れ目 SL は、磁性体セラミック焼結板 1 2 の一端から他端まで連続した直線で形成される必要はない。例えば、切れ目 SL は、複数の凹部を断続的に直線状に配置することによって、形成されていてもよい。

[0054] そして、金属膜 1 1 が磁性体セラミック焼結板 1 2 の第 1 主面 1 0 1 に形

成されていることによって、屈曲時等に切れ目ＳＬから、磁性体セラミック焼結板１２にひびが入ったとしても、金属膜１１が磁性体セラミック焼結板１２の支持材として機能する。これにより、電子部品用シールド板１０の形状は維持され、切れ目ＳＬを介する隙間が磁性体セラミック焼結板１２にできないので、低周波ノイズの遮蔽には影響がない。このように、本実施形態の構成を用いることで、低周波数のノイズと高周波数のノイズを遮蔽できる、電子部品用シールド板１０及びシールド板付き電子部品１を実現できる。また、電子部品用シールド板１０は、装着される箇所の形状に応じて変形し、この箇所に密着し、取り付けやすい。

[0055] （第２の実施形態）

本発明の第２の実施形態に係るシールド板付き電子部品について、図を参照して説明する。図３は本発明の第２の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面断面図である。

[0056] 図３に示すように、第２の実施形態に係るシールド板付き電子部品１Ａは、第１の実施形態に係るシールド板付き電子部品１に対して、電子部品用シールド板１０Ａ、ビアホール導体６２Ａ、６４Ａ、端子導体６３Ａの形状において異なる。電子部品用シールド板１０Ａは、金属膜１１Ａ、磁性体セラミック焼結板１２Ａを備える。シールド板付き電子部品１Ａの他の構成は、シールド板付き電子部品１と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。金属膜１１Ａは本発明の第１実施形態の金属膜１１に、磁性体セラミック焼結板１２Ａは本発明の第１実施形態の磁性体セラミック焼結板１２に対応する。

[0057] 図３に示すように、電子部品用シールド板１０Ａは封止樹脂４０におけるプリント配線基板２０Ａに当接する面と反対側の面に装着されている。電子部品用シールド板１０Ａは封止樹脂４０の天面側に配置されている。電子部品用シールド板１０Ａは、第１主面１０１Ａが封止樹脂４０に対向するように、封止樹脂４０に装着されている。言い換えれば、図２の電子部品用シールド板１０を反転した形状の電子部品用シールド板１０Ａを、接着層１５Ａ

を介して封止樹脂40の表面の接続導体61Aに装着している。なお、接着層15Aは導電性を有する。

[0058] 電子部品用シールド板10Aは、金属膜11A、磁性体セラミック焼結板12Aを備える。金属膜11Aは、本発明の「第1金属膜」に対応する。金属膜11Aは磁性体セラミック焼結板12Aの第1主面101Aに形成されている。また、磁性体セラミック焼結板12Aの第2主面102Aには、複数の切れ目SLが形成されている。

[0059] 接続導体61Aは封止樹脂40の表面に形成されている。端子導体63Aはプリント配線基板20Aが封止樹脂40と当接する面に形成されている。ビアホール導体62Aは、封止樹脂40を貫通し、一方端は電子部品用シールド板10Aを装着している面に露出し、接続導体61Aに接続している。他方端はプリント配線基板20Aを装着している面に露出し、端子導体63Aに接続している。

[0060] また、ビアホール導体64Aは、プリント配線基板20Aを貫通し、一方端がプリント配線基板20Aの第1主面201Aに露出し、端子導体63Aに接続している。他方端がプリント配線基板20Aの第2主面202Aに露出し、グランド用端子導体33に接続している。

[0061] このような構成の電子部品用シールド板10Aにおいても、磁性体セラミック焼結板12Aが磁性シールド層として作用し、主に低周波ノイズを効率良く遮蔽することができる。また、金属膜11Aが金属シールド層として作用し、主に高周波ノイズを効率よく遮蔽することができる。電子部品用シールド板10Aに伝搬された高周波ノイズは、接続導体61A、ビアホール導体62A、端子導体63A、ビアホール導体64Aを通り、効率良くシールド板付き電子部品1Aのグランドに導かれる。したがって、高周波ノイズの遮蔽性は向上する。

[0062] なお、接続導体61Aは、省略することも可能であるが、設けることによって、より効率的に高周波ノイズを効率的にグランドに導くことができる。

[0063] また、上述の構成を用いることにより、金属膜11Aをシールド板付き電

子部品 1 A のグラウンドに接続しやすい。

[0064] (第 3 の実施形態)

本発明の第 3 の実施形態に係るシールド板付き電子部品について、図を参照して説明する。図 4 は本発明の第 3 の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面断面図である。

[0065] 図 4 に示すように、第 3 の実施形態に係るシールド板付き電子部品 1 B は、第 1 の実施形態に係るシールド板付き電子部品 1 に対して、電子部品用シールド板 1 0 B、磁性体セラミック焼結板 1 2 B、金属ポスト 6 2 B、端子導体 6 3 B、ビアホール導体 6 4 B の形状において異なる。シールド板付き電子部品 1 B の他の構成は、シールド板付き電子部品 1 と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。金属膜 1 1 B は本発明の第 1 実施形態の金属膜 1 1 に、磁性体セラミック焼結板 1 2 B は本発明の第 1 実施形態の磁性体セラミック焼結板 1 2 に対応する。

[0066] 図 4 に示すように、電子部品用シールド板 1 0 B は封止樹脂 4 0 におけるプリント配線基板 2 0 B に当接する面と反対側の面に装着されている。電子部品用シールド板 1 0 B は封止樹脂 4 0 の天面側に配置されている。電子部品用シールド板 1 0 B は、第 1 主面 1 0 1 B が封止樹脂 4 0 に対向するように、封止樹脂 4 0 に装着されている。言い換えれば、図 2 の電子部品用シールド板 1 0 を反転した形状の電子部品用シールド板 1 0 B を、接着層 1 5 A を介して封止樹脂 4 0 に装着している。

[0067] 電子部品用シールド板 1 0 B は、金属膜 1 1 B、磁性体セラミック焼結板 1 2 B、金属膜 1 3 B を備える。金属膜 1 1 B は、本発明の「第 1 金属膜」に対応する。金属膜 1 1 B は磁性体セラミック焼結板 1 2 B の第 1 主面 1 0 1 B に形成されている。金属膜 1 3 B は、本発明の「第 2 金属膜」に対応する。金属膜 1 3 B は磁性体セラミック焼結板 1 2 B の第 2 主面 1 0 2 B に形成されている。金属膜 1 1 B、1 3 B はスパッタリング等によって形成されている。また、磁性体セラミック焼結板 1 2 B の第 2 主面 1 0 2 B には、複数の切れ目 S L が形成されている。

[0068] 端子導体 6 3 B はプリント配線基板 2 0 B が封止樹脂 4 0 と当接する面に形成されている。金属ポスト 6 2 B は、封止樹脂 4 0 を貫通し、プリント配線基板 2 0 B の第 1 主面 2 0 1 B に当接する面から、電子部品用シールド板 1 0 B を装着している面に向けて、形成されている。金属ポスト 6 2 B の一方端は封止樹脂 4 0 の表面から突出しており、他方端は端子導体 6 3 B に接続している。金属ポスト 6 2 B は導体である。

[0069] ビアホール導体 6 4 B は、プリント配線基板 2 0 B を貫通し、一方端がプリント配線基板 2 0 B の第 1 主面 2 0 1 B に露出し、端子導体 6 3 B に接続している。他方端がプリント配線基板 2 0 B の第 2 主面 2 0 2 B に露出している。また、金属膜 1 1 B は金属ポスト 6 2 B に接触している。

[0070] このような構成の電子部品用シールド板 1 0 B においても、磁性体セラミック焼結板 1 2 B が磁性シールド層として作用し、主に低周波ノイズを効率良く遮蔽することができる。また、金属膜 1 1 B、1 3 B が金属シールド層として作用する。磁性体セラミック焼結板 1 2 B の第 1 主面 1 0 1 B、第 2 主面 1 0 2 B の両面が金属シールド層として作用するため、主に高周波ノイズをより効率よく遮蔽することができる。高周波ノイズは、金属ポスト 6 2 B、端子導体 6 3 B、ビアホール導体 6 4 B を通り、効率良く、シールド板付き電子部品 1 B のグラウンドに導かれる。

[0071] (第 4 の実施形態)

本発明の第 4 の実施形態に係るシールド板付き電子部品について、図を参照して説明する。図 5 (A) は、本発明の第 4 の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面断面図である。図 5 (B) は、図 5 (A) におけるシールド板の一部分を拡大した図である。図 5 (A) では、図を見やすくするために、一部の符号の付記を省略している。

[0072] 図 5 (A)、図 5 (B) に示すように、第 4 の実施形態に係るシールド板付き電子部品 1 C は、第 1 の実施形態に係るシールド板付き電子部品 1 に対して、電子部品用シールド板 1 0 C、磁性体セラミック焼結板 1 2 C、接続導体 6 1 C、ビアホール導体 6 2 C、6 4 C、端子導体 6 3 C の形状におい

て異なる。シールド板付き電子部品 1 C の他の構成は、シールド板付き電子部品 1 と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。金属膜 1 1 C は本発明の第 1 実施形態の金属膜 1 1 に、磁性体セラミック焼結板 1 2 C は本発明の第 1 実施形態の磁性体セラミック焼結板 1 2 に対応する。

[0073] 図 5 (A) に示すように電子部品用シールド板 1 0 C は封止樹脂 4 0 におけるプリント配線基板 2 0 C に当接する面と反対側の面に装着されている。電子部品用シールド板 1 0 C は封止樹脂 4 0 の天面側に配置されている。電子部品用シールド板 1 0 C は、第 1 主面 1 0 1 C が封止樹脂 4 0 に対向するように、封止樹脂 4 0 に装着されている。言い換えれば、図 2 の電子部品用シールド板 1 0 を反転した形状の電子部品用シールド板 1 0 C を、接続導体 6 1 C、接着層 1 5 C を介して装着している。

[0074] 電子部品用シールド板 1 0 C は、金属膜 1 1 C、磁性体セラミック焼結板 1 2 C、金属膜 1 3 C、ビア導体 1 6 C を備える。金属膜 1 1 C は、本発明の「第 1 金属膜」に対応する。金属膜 1 1 C は磁性体セラミック焼結板 1 2 C の第 1 主面 1 0 1 C に形成されている。金属膜 1 3 C は、本発明の「第 2 金属膜」に対応する。金属膜 1 3 C は磁性体セラミック焼結板 1 2 C の第 2 主面 1 0 2 C に形成されている。金属膜 1 1 C、1 3 C は、電子部品用シールド板 1 0 C の第 2 主面 1 0 2 C に、スパッタリング等によって形成されている。また、磁性体セラミック焼結板 1 2 C の第 2 主面 1 0 2 C には、複数の切れ目 S L が形成されている。

[0075] 磁性体セラミック焼結板 1 2 C には、複数のビア導体 1 6 C が形成されている。ビア導体 1 6 C は切れ目 S L の間に形成されていることが好ましい。ビア導体 1 6 C は、磁性体セラミック焼結板 1 2 C を貫通し、一方端は磁性体セラミック焼結板 1 2 C の第 1 主面 1 0 1 C に露出し、金属膜 1 1 C に接続している。他方端は磁性体セラミック焼結板 1 2 C の第 2 主面 1 0 2 C に露出し、金属膜 1 3 C に接続している。

[0076] 接続導体 6 1 C は封止樹脂 4 0 の表面に形成されている。端子導体 6 3 C はプリント配線基板 2 0 C が封止樹脂 4 0 と当接する面に形成されている。

ビアホール導体 62C は、封止樹脂 40 を貫通し、一方端は電子部品用シールド板 10C を装着している面に露出し、接続導体 61C に接続している。他方端はプリント配線基板 20C を装着している面に露出し、端子導体 63C に接続している。また、ビアホール導体 64C は、プリント配線基板 20C を貫通し、一方端はプリント配線基板 20C の第 1 主面 201C に露出し、端子導体 63C に接続している。他方端はプリント配線基板 20C の第 2 主面 202C に露出し、グランド用端子導体 33 に接続している。

[0077] このような構成の電子部品用シールド板 10C においても、磁性体セラミック焼結板 12C が磁性シールド層として作用し、主に低周波ノイズを効率良く遮蔽することができる。また、金属膜 11C、13C が金属シールド層として作用する。磁性体セラミック焼結板 12C の第 1 主面 101C、第 2 主面 102C の両面が金属シールド層として作用するため、主に高周波ノイズをより効率よく遮蔽することができる。さらに、ビア導体 16C を備えることによって、金属膜 11C を金属膜 13C 及び接続導体 61C に電氣的に接続でき、金属膜 11C に伝搬した高周波もシールド板付き電子部品 1C のグランドに導くことができる。

[0078] (第 5 の実施形態)

本発明の第 5 の実施形態に係るシールド板付き電子部品について、図を参照して説明する。図 6 (A) は、本発明の第 5 の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面断面図である。図 6 (B) は、図 6 (A) におけるシールド板の一部分を拡大した図である。

[0079] 図 6 (A)、図 6 (B) に示すように、第 5 の実施形態に係るシールド板付き電子部品 1D は、第 1 の実施形態に係るシールド板付き電子部品 1 に対して、電子部品用シールド板 10D、半田 14D、ビアホール導体 62D、64D、端子導体 63D の形状において異なる。シールド板付き電子部品 1D の他の構成は、シールド板付き電子部品 1 と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。金属膜 11D は本発明の第 1 実施形態の金属膜 11 に、磁性体セラミック焼結板 12D は本発明の第 1 実施形態の磁性体セラミック焼結

板 1 2 に対応する。

[0080] 図 6 (A) に示すように電子部品用シールド板 1 0 D は、封止樹脂 4 0 におけるプリント配線基板 2 0 D に当接する面と反対側の面に、電子部品用シールド板 1 0 D は装着されている。電子部品用シールド板 1 0 D は封止樹脂 4 0 の天面側に配置されている。電子部品用シールド板 1 0 D は、第 1 主面 1 0 1 D が封止樹脂 4 0 に対向するように、封止樹脂 4 0 に装着されている。言い換えれば、図 2 の電子部品用シールド板 1 0 を反転した形状の電子部品用シールド板 1 0 D を、接着層 1 5 D を介して装着している。

[0081] 電子部品用シールド板 1 0 D は、金属膜 1 1 D、磁性体セラミック焼結板 1 2 D、金属膜 1 3 D を備える。金属膜 1 1 D は、本発明の「第 1 金属膜」に対応する。金属膜 1 1 D は磁性体セラミック焼結板 1 2 D の第 1 主面 1 0 1 D に形成されている。金属膜 1 3 D は、本発明の「第 2 金属膜」に対応する。金属膜 1 1 D は、電子部品用シールド板 1 0 D の第 1 主面 1 0 1 D に、また、金属膜 1 3 D は、電子部品用シールド板 1 0 D の第 2 主面 1 0 2 D に、スパッタリング等によって形成されている。また、磁性体セラミック焼結板 1 2 D の第 2 主面 1 0 2 D には、複数の切れ目 S L が形成されている。

[0082] 磁性体セラミック焼結板 1 2 D は、当該第 1 主面 1 0 1 D と、第 2 主面 1 0 2 D とを接続させる側面を有している。また同様に、金属膜 1 1 D、1 3 D は、磁性体セラミック焼結板 1 2 D の側面まで達している。半田 1 4 D は、磁性体セラミック焼結板 1 2 D の側面に沿って配置され、金属膜 1 1 D、1 3 D を接続している。

[0083] ビアホール導体 6 2 D は、封止樹脂 4 0 を貫通し、一方端が電子部品用シールド板 1 0 D を装着している面に露出し、他方端がプリント配線基板 2 0 D を装着している面に露出し、端子導体 6 3 D に接続されている。また、ビアホール導体 6 4 D は、プリント配線基板 2 0 D を貫通し、一方端がプリント配線基板 2 0 D の第 1 主面 2 0 1 D に露出し、端子導体 6 3 D に接続し、他方端がプリント配線基板 2 0 D の第 2 主面 2 0 2 D に露出し、グランド用端子導体 3 3 に接続している。

[0084] このような構成の電子部品用シールド板 10D においても、磁性体セラミック焼結板 12D が磁性シールド層として作用し、主に低周波ノイズを効率良く遮蔽することができる。また、金属膜 11D、13D が金属シールド層として作用する。磁性体セラミック焼結板 12D の第 1 主面 101D、第 2 主面 102D の両面が金属シールド層として作用するため、主に高周波ノイズをより効率よく遮蔽することができる。さらに、金属膜 13D に伝搬した高周波ノイズは、半田 14D、ビアホール導体 62D、端子導体 63D、ビアホール導体 64D を通り、効率良くシールド板付き電子部品 1D のグラウンドに導かれる。

[0085] なお、上述した本発明の第 5 の実施形態において、磁性体セラミック焼結板 12D に対し、金属膜 11D、13D の金属シールド層を形成した例を示したが、磁性体セラミック焼結板 12D の第 2 主面 102D のみに金属膜 13D を形成した場合でも、上述の作用効果が得られる。

[0086] (第 6 の実施形態)

本発明の第 6 の実施形態に係るシールド板付き電子部品について、図を参照して説明する。図 7 は本発明の第 6 の実施形態に係るシールド板付き電子部品 1E の構成を示す部分分解斜視図である。図 8 (A) は、本発明の第 6 の実施形態に係る図 7 の A-A 断面を示す図である。図 8 (B) は、図 8 (A) の部分拡大図である。

[0087] 図 7、図 8 (A)、図 8 (B) に示すようにシールド板付き電子部品 1E は、電子部品用シールド板 10E、表面実装電子部品 51、52、プリント配線基板 70、金属猝体 71、部品実装用ランド導体 43、44、接着層 15E、及び、ビア導体 16E で構成されている。電子部品用シールド板 10E は、金属膜 11E、磁性体セラミック焼結板 12E を備える。金属膜 11E は、本発明の「第 1 金属膜」に対応する。金属膜 11E は磁性体セラミック焼結板 12D の第 1 主面 101E に形成されている。また、磁性体セラミック焼結板 12E の第 2 主面 102E には、複数の切れ目 SL が形成されている。

- [0088] プリント配線基板 70 は、平面視して矩形、すなわち、直方体形状である。言い換えれば、プリント配線基板 70 は、互いに対向する第 1 主面 701、第 2 主面 702 を備え、さらに、当該第 1 主面 701 と第 2 主面 702 とを接続させる側面を有する。プリント配線基板 70 は例えば FR4 などのガラスエポキシ基板である。
- [0089] 部品実装用ランド導体 43、44 はプリント配線基板 70 の第 1 主面 701 に形成されている。表面実装電子部品 51 が部品実装用ランド導体 43 に実装され、表面実装電子部品 52 が部品実装用ランド導体 44 に実装されている。
- [0090] 金属枠体 71 の形状は、矩形の枠状であり、金属枠体 71 はプリント配線基板 70 の第 1 主面 701 に装着されている。金属枠体 71 は高い導電性を有する金属で構成されている。金属枠体 71 は、表面実装電子部品 51、52 の実装領域を囲むように配置されている。
- [0091] 金属枠体 71 の第 1 主面 701 に当接する面と反対側の面に、電子部品用シールド板 10E は装着されている。電子部品用シールド板 10E は、第 2 主面 102E がプリント配線基板 70 の第 1 主面 701 に対向するように、接着層 15E を介して金属枠体 71 に装着されている。これにより、表面実装電子部品 51、52 は、電子部品用シールド板 10E、プリント配線基板 70、金属枠体 71 によって囲まれる。接着層 15E は導電性を有することが好ましく、金属枠体 71 と同形状の枠状であることが好ましい。また、例えば接着層 15E は半田などの導電性接合材であっても構わない。
- [0092] 上述のように、電子部品用シールド板 10E は、金属膜 11E、磁性体セラミック焼結板 12E を備える。金属膜 11E は金属薄膜であることが好ましい。金属薄膜の厚さは、 $25\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ であることが好ましい。このことから、金属膜 11E を実装する電子部品用シールド板 10E の厚みが大きくなる。また、金属粒子の配置が緻密な金属シールド層を得ることができる。
- [0093] 金属膜 11E は、焼成後の磁性体セラミック焼結板 12E に対して、スパ

ットリング等によって形成される。金属膜 1 1 E は導電性ペーストの印刷膜であってもよい。この場合、焼成後の磁性体セラミック焼結板 1 2 E に導電性ペーストを印刷したものを焼き付けてもよい。また、焼成前の磁性体セラミック焼結板 1 2 E に導電ペーストを印刷し、該磁性体セラミック焼結板 1 2 E と導電性ペーストを同時に焼成してもよい。これらの形成方法を用いることにより、金属膜 1 1 E は磁性体セラミック焼結板 1 2 E と密着性が高い。

[0094] このような構成の電子部品用シールド板 1 0 E では、磁性体セラミック焼結板 1 2 E が磁性シールド層として作用し、金属膜 1 1 E が金属シールド層として作用する。磁性シールド層を形成する磁性体セラミック焼結板 1 2 E は、磁性体フィラーを樹脂層に分散したようなコンポジット材と比べ、高い透磁率を有している。これにより、磁性シールド層は主に低周波ノイズを効率良く遮蔽することができる。また、金属膜 1 1 は、Ni、Si、Cu、パーマロイ等で構成されていることが好ましい。これにより、主に高周波ノイズを効率よく遮蔽することができる。

[0095] 磁性体セラミック焼結板 1 2 E には、複数の切れ目 S L が形成されている。図 8 (B) に示す、切れ目の間隔 d は例えば約 2 mm である。切れ目 S L は磁性体セラミック焼結板 1 2 E の第 2 主面 1 0 2 E から第 1 主面 1 0 1 E に向けて形成されている。切れ目 S L は磁性体セラミック焼結板 1 2 E の第 2 主面 1 0 2 E を平面視して格子状に形成されている。磁性体セラミック焼結板 1 2 E は、焼結板であるためコンポジット材やメッシュ材と比べ、屈曲性の面で劣る。しかし、複数の切れ目 S L を形成することにより、屈曲性が向上する。また、切れ目 S L は 1 つ以上形成されていればよいが、複数形成されることにより屈曲性がさらに向上する。

[0096] 磁性体セラミック焼結板 1 2 E には、ビア導体 1 6 E が形成されている。ビア導体 1 6 E は切れ目 S L の間において、金属枠体 7 1 と接続できる位置に形成されていればよい。ビア導体 1 6 E は、磁性体セラミック焼結板 1 2 E を貫通し、一方端は磁性体セラミック焼結板 1 2 E の第 1 主面 1 0 1 E に

露出し、金属膜 11E に接続している。他方端は磁性体セラミック焼結板 12E の第 2 主面 102E に露出し、接着層 15E を介して、金属枠体 71 に電氣的に接続している。

[0097] このような構成の電子部品用シールド板 10E においても、磁性体セラミック焼結板 12E が磁性シールド層として作用し、主に低周波ノイズを効率良く遮蔽することができる。また、金属膜 11E が金属シールド層として作用する。磁性体セラミック焼結板 12E の第 1 主面 101E が金属シールド層として作用するため、主に高周波ノイズを効率よく遮蔽することができる。さらに、高周波ノイズは、ビア導体 16E、接着層 15E、金属枠体 71 に沿って、図示しないプリント配線基板 70 のグラウンドに導かれる。

[0098] 上述したとおり、磁性体セラミック焼結板 12E には、複数の切れ目 SL が形成されており、屈曲性を高めることができる。金属膜 11E が磁性体セラミック焼結板 12E の第 1 主面 101E に形成されていることによって、屈曲時等に切れ目 SL から、磁性体セラミック焼結板 12E にひびが入ったとしても、金属膜 11E が磁性体セラミック焼結板 12E の支持材として機能する。これにより、電子部品用シールド板 10E の形状は維持され、切れ目 SL を介する隙間が磁性体セラミック焼結板 12E にできないので、低周波ノイズの遮蔽には影響がない。

[0099] (第 7 の実施形態)

本発明の第 7 の実施形態に係るシールド板付き電子部品について、図を参照して説明する。図 9 は本発明の第 7 の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面断面図である。

[0100] 図 9 に示すように、第 7 の実施形態に係るシールド板付き電子部品 1F は、第 6 の実施形態に係るシールド板付き電子部品 1E に対して、電子部品用シールド板 10F の形状において異なる。シールド板付き電子部品 1F の他の構成は、シールド板付き電子部品 1E と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。金属膜 11F は本発明の第 6 実施形態の金属膜 11E に対応し、磁性体セラミック焼結板 12F は本発明の第 6 実施形態の磁性体セラミック

焼結板 1 2 E に対応する。

[0101] 金属枠体 7 1 の第 1 主面 7 0 1 に当接する面と反対側の面に、電子部品用シールド板 1 0 F は装着されている。電子部品用シールド板 1 0 F は、第 1 主面 1 0 1 F がプリント配線基板 7 0 の第 1 主面 7 0 1 に対向するように、接着層 1 5 F を介して金属枠体 7 1 に装着されている。言い換えれば、図 8 の電子部品用シールド板 1 0 E を反転した形状の電子部品用シールド板 1 0 F が接着層 1 5 F を介して金属枠体 7 1 に装着されている。なお、接着層 1 5 F は導電性を有することが好ましく、金属枠体 7 1 と同形状の枠状であることが好ましい。また、例えば接着層 1 5 F は半田などの導電性接合材であっても構わない。

[0102] このような構成の電子部品用シールド板 1 0 F においても、磁性体セラミック焼結板 1 2 E が磁性シールド層として作用し、金属膜 1 1 F が金属シールド層として作用する。また、磁性体セラミック焼結板 1 2 F の複数の切れ目 S L によって、屈曲性を高めることができる。すなわち、本発明の第 6 の実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0103] (第 8 の実施形態)

本発明の第 8 の実施形態に係るシールド板付き電子部品について、図を参照して説明する。図 1 0 は本発明の第 8 の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面断面図である。

[0104] 図 1 0 に示すように、第 8 の実施形態に係るシールド板付き電子部品 1 G は、第 6 の実施形態に係るシールド板付き電子部品 1 E に対して、電子部品用シールド板 1 0 G の形状において異なる。シールド板付き電子部品 1 G の他の構成は、シールド板付き電子部品 1 E と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。磁性体セラミック焼結板 1 2 G は本発明の第 6 実施形態の磁性体セラミック焼結板 1 2 E に対応する。

[0105] 金属膜 1 1 G は磁性体セラミック焼結板 1 2 G の第 1 主面 1 0 1 G に形成されている。さらに金属膜 1 1 G は、磁性体セラミック焼結板 1 2 G の側面及び、第 2 主面 1 0 2 G の端面に拡がる形状である。金属枠体 7 1 の第 1 主

面 7 0 1 に当接する面と反対側の面に、電子部品用シールド板 1 0 G は装着されている。電子部品用シールド板 1 0 G は、第 2 主面 1 0 2 G がプリント配線基板 7 0 の第 1 主面 7 0 1 に対向するように、接着層 1 5 G を介して金属枠体 7 1 に装着されている。この際、金属膜 1 1 G における、第 2 主面 1 0 2 G に広がる部分が、接着層 1 5 G に当接している。接着層 1 5 G は導電性を有することが好ましく、金属枠体 7 1 と同形状の枠状であることが好ましい。また、例えば接着層 1 5 G は半田などの導電性接合材であっても構わない。

[0106] このような構成の電子部品用シールド板 1 0 G においても、磁性体セラミック焼結板 1 2 G が磁性シールド層として作用し、金属膜 1 1 G が金属シールド層として作用する。また、磁性体セラミック焼結板 1 2 G の複数の切れ目 S L によって、屈曲性を高めることができる。すなわち、本発明の実施形態 6 と同様の効果を得ることができる。

[0107] (第 9 の実施形態)

本発明の第 9 の実施形態に係るシールド板付き電子部品について、図を参照して説明する。図 1 1 は本発明の第 9 の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面断面図である。

[0108] 図 1 1 に示すように、第 9 の実施形態に係るシールド板付き電子部品 1 H は、第 6 の実施形態に係るシールド板付き電子部品 1 E に対して、電子部品用シールド板 1 0 H の形状、半田 1 4 H を備えている点において異なる。シールド板付き電子部品 1 H の他の構成は、シールド板付き電子部品 1 E と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。金属膜 1 1 H は本発明の第 6 実施形態の金属膜 1 1 E に対応し、磁性体セラミック焼結板 1 2 H は本発明の第 6 実施形態の磁性体セラミック焼結板 1 2 E に対応する。

[0109] 電子部品用シールド板 1 0 H は、電子部品用シールド板 1 0 E のビア導体 1 6 E を省略し、金属膜 1 7 H を追加したものである。金属膜 1 7 H は第 2 主面 1 0 2 H の端部のみに形成されている。金属枠体 7 1 の第 1 主面 7 0 1 に当接する面と反対側の面に、電子部品用シールド板 1 0 G は装着されてい

る。電子部品用シールド板 10H は、第 2 主面 102H がプリント配線基板 70 の第 1 主面 701 に対向するように、配置されている。この際、電子部品用シールド板 10H は、接着層 15H を介して、金属枠体 71 に装着されており、金属膜 17H が接着層 15H を介して金属枠体 71 に接続されている。金属膜 11H と金属膜 17H は、磁性体セラミック焼結板 12H の側面に拡がる半田 14H により、電氣的に接続されている。なお、接着層 15H は導電性を有することが好ましく、金属枠体 71 と同形状の枠状であることが好ましい。また、例えば接着層 15H は半田などの導電性接合材であっても構わない。

[0110] このような構成の電子部品用シールド板 10H においても、磁性体セラミック焼結板 12H が磁性シールド層として作用し、金属膜 11H が金属シールド層として作用する。また、磁性体セラミック焼結板 12H の複数の切れ目 SL によって、屈曲性を高めることができる。すなわち、本発明の実施形態 6 と同様の効果を得ることができる。

[0111] (第 10 の実施形態)

本発明の第 10 の実施形態に係るシールド板付き電子部品について、図を参照して説明する。図 12 は本発明の第 10 の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面断面図である。

[0112] 図 12 に示すように、第 10 の実施形態に係るシールド板付き電子部品 1J は、第 1 の実施形態に係るシールド板付き電子部品 1 に対して、封止樹脂 40J に、空隙 81 を備え、さらに、LTCC 基板 21 を備えている点において異なる。シールド板付き電子部品 1J の他の構成は、シールド板付き電子部品 1 と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。なお、図 12 では、構成を見やすくするため、一部の符合を省略し、寸法関係を適宜変更している。

[0113] 本実施形態では、第 1 の実施形態におけるプリント配線基板 20 を LTCC 基板 21 に置き換えて説明する。LTCC 基板 21 の形状、回路パターンは、第 1 の実施形態におけるプリント配線基板 20 と同様である。

- [0114] また、本実施形態では、ＬＴＣＣ基板２１は、プリント配線基板９０に接続導体３６を介して実装されている。
- [0115] 封止樹脂４０Ｊには、空隙８１が形成されている。空隙８１は、封止樹脂４０Ｊにおける電子部品用シールド板１０に当接する側（天面側）に開口８１０を有し、表面実装電子部品５１と、表面実装電子部品５２との間に形成されている。
- [0116] 具体的には、封止樹脂４０Ｊの厚みを $d42$ とし、ＬＴＣＣ基板２１の厚みを $d20$ とする。厚み $d42$ と厚み $d20$ を合わせた厚み（ $d20 + d42$ ）が、本発明の全体の厚みである。
- [0117] また、空隙８１が形成されている部分の封止樹脂の厚みを $d41$ とする。ここで、 $d41$ は、 $d42$ よりも小さい。したがって、空隙８１が形成されている、厚み $d20$ と厚み $d41$ を合わせた厚み（ $d20 + d41$ ）である部分が、本発明の薄厚部となる。
- [0118] シールド板付き電子部品１Ｊに対して熱が加わると、構成部材の線膨張係数の差等から熱膨張等により、反り等による応力が発生する。また、シールド板付き電子部品１Ｊと、プリント配線基板９０との接合部に応力が加わる。しかしながら、空隙８１の部分である薄厚部を設けることで、応力を該薄厚部に集中させることができる。これにより、シールド板付き電子部品１Ｊの側面、シールド板付き電子部品１Ｊとプリント配線基板９０との接合部に発生する応力を緩和することができる。すなわち、シールド板付き電子部品１Ｊの側面に発生する応力による破損、シールド板付き電子部品１Ｊとプリント配線基板９０との接合部の破断を抑制することができる。
- [0119] さらに、上述したとおり、空隙８１は、表面実装電子部品５１と表面実装電子部品５２との間に形成されているため、表面実装電子部品５１、５２への応力が緩和され、断線等が抑制されることにより、シールド板付き電子部品１Ｊの性能は維持できる。
- [0120] このような構成の電子部品用シールド板１０Ｊにおいても、磁性体セラミック焼結板１２が磁性シールド層として作用し、金属膜１１が金属シールド

層として作用する。また、磁性体セラミック焼結板 12 の複数の切れ目 S L によって、屈曲性を高めることができる。すなわち、本発明の実施形態 1 と同様の効果を得ることができる。

[0121] また、シールド板付き電子部品 1 J の性能を維持しながら、空隙 8 1 が形成されることによる、応力の緩和によって、クラックを抑制できる効果が得られる。また、空隙 8 1 は、シールド板付き電子部品 1 J の略中央に形成されていることが好ましい。

[0122] なお、厚み d 4 1 は、厚み d 4 2 よりも小さければよい。

[0123] (第 1 1 の実施形態)

本発明の第 1 1 の実施形態に係るシールド板付き電子部品について、図を参照して説明する。図 1 3 は本発明の第 1 1 の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面断面図である。

[0124] 図 1 3 に示すように、第 1 1 の実施形態に係るシールド板付き電子部品 1 K は、第 1 の実施形態に係るシールド板付き電子部品 1 に対して、封止樹脂 4 0 K に空隙 8 2 を備え、さらに、L T C C 基板 2 1 を備えている点において異なる。シールド板付き電子部品 1 K の他の構成は、シールド板付き電子部品 1 と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。なお、図 1 3 では、構成を見やすくするため、一部の符合を省略し、寸法関係を適宜変更している。

[0125] 本実施形態では、第 1 の実施形態におけるプリント配線基板 2 0 を L T C C 基板 2 1 に置き換えて説明する。L T C C 基板 2 1 の形状、回路パターンは、第 1 の実施形態におけるプリント配線基板 2 0 と同様である。

[0126] また、本実施形態では、L T C C 基板 2 1 は、プリント配線基板 9 0 に接続導体 3 6 を介して実装されている。

[0127] 封止樹脂 4 0 K には、空隙 8 2 が形成されている。空隙 8 2 は、L T C C 基板 2 1 に当接する側（下面側）、すなわち第 1 主面 2 0 1 に開口 8 2 0 を有し、表面実装電子部品 5 1 と、表面実装電子部品 5 2 との間に形成されている。

- [0128] 具体的には、封止樹脂 40K の厚みを $d42$ とし、プリント配線基板 20 の厚みを $d20$ とする。厚み $d42$ と厚み $d20$ を合わせた厚み ($d20 + d42$) が、本発明の全体の厚みである。
- [0129] また、空隙 82 が形成されている部分の封止樹脂の厚みを $d43$ とする。ここで、 $d43$ は、 $d42$ よりも小さい。したがって、空隙 82 が形成されている、厚み $d20$ と厚み $d43$ を合わせた厚み ($d20 + d43$) である部分が、本発明の薄厚部となる。
- [0130] シールド板付き電子部品 1K に対して熱が加わると、構成部材の線膨張係数の差等から熱膨張等により、反り等による応力が発生する。また、シールド板付き電子部品 1K と、プリント配線基板 90 との接合部に応力が加わる。しかしながら、空隙 82 の部分である薄厚部を設けることで、応力を該薄厚部に集中させることができる。これにより、シールド板付き電子部品 1K の側面、シールド板付き電子部品 1K とプリント配線基板 90 との接合部に発生する応力を緩和することができる。すなわち、シールド板付き電子部品 1K の側面に発生する応力による破損、シールド板付き電子部品 1K とプリント配線基板 90 との接合部の破断を抑制することができる。
- [0131] さらに、上述したとおり、空隙 82 は、表面実装電子部品 51 と表面実装電子部品 52 との間に形成されているため、表面実装電子部品 51、52 への応力が緩和され、断線等が抑制されることにより、シールド板付き電子部品 1K の性能は維持できる。
- [0132] このような構成の電子部品用シールド板 10K においても、磁性体セラミック焼結板 12 が磁性シールド層として作用し、金属膜 11 が金属シールド層として作用する。また、磁性体セラミック焼結板 12 の複数の切れ目 SL によって、屈曲性を高めることができる。すなわち、本発明の実施形態 1 と同様の効果を得ることができる。
- [0133] また、シールド板付き電子部品 1K の性能を維持しながら、空隙 82 が形成されることによる、応力の緩和によって、クラックを抑制できる効果が得られる。また、空隙 82 は、シールド板付き電子部品 1K の略中央に形成さ

れていることが好ましい。

[0134] なお、厚み d_{43} は、厚み d_{42} よりも小さければよい。

[0135] (第 12 の実施形態)

本発明の第 12 の実施形態に係るシールド板付き電子部品について、図を参照して説明する。図 14 は、本発明の第 12 の実施形態に係る電子部品用シールド板における、第 2 主面側からの外観斜視図である。

[0136] 図 14 に示すように、第 12 の実施形態に係る電子部品用シールド板 10M は、第 1 の実施形態に係る電子部品用シールド板 10 に対して、複数の切れ目 SL の間隔が広い形状である点において異なる。電子部品用シールド板 10M の他の構成は、シールド板付き電子部品 1 と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。なお、図 14 では、構成を見やすくするため、一部の符号を省略し、寸法関係を適宜変更している。

[0137] 切れ目 SL1 は磁性体セラミック焼結板 12 の第 2 主面 102 を平面視して格子状に形成されている。図 14 に示すように、切れ目 SL1 の間隔を d_1 とする。

[0138] 第 1 の実施形態における切れ目 SL の間隔 d と比較して、切れ目 SL1 の間隔 d_1 が広くなるように形成する。

[0139] この構成においても、切れ目が作成されていない電子部品と比較すると、複数の切れ目 SL1 を形成することにより、屈曲性が向上する。さらに、切れ目 SL1 の間隔が広くなることによって、シールド板付き電子部品 1M の強度を低下させないという効果を実現できる。また、表面実装電子部品 51、52 と切れ目 SL1 とが重なり難くなり、表面実装電子部品 51、52 の応力への印加を抑制しやすい。

[0140] (第 13 の実施形態)

本発明の第 13 の実施形態に係るシールド板付き電子部品について、図を参照して説明する。図 15 は、本発明の第 13 の実施形態に係る電子部品用シールド板における、第 2 主面 102 側からの外観斜視図である。

[0141] 図 15 に示すように、第 13 の実施形態に係る電子部品用シールド板 10

Nは、第1の実施形態に係る電子部品用シールド板10に対して、複数の切れ目SLの間隔における形状が異なる。電子部品用シールド板10Nの他の構成は、電子部品用シールド板10と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。なお、図15では、構成を見やすくするため、一部の符合を省略し、寸法関係を適宜変更している。

[0142] 電子部品用シールド板10Nの第2主面102上に部品の配置位置を設定する。本実施形態では、部品位置110、111を設定している。

[0143] 図示しない表面実装電子部品51は、平面視で、部品位置110に重なる位置に配置されており、図示しない表面実装電子部品52は、平面視で、部品位置111に重なる位置に配置されている。なお、表面実装電子部品51は、本発明の第1表面実装部品であり、表面実装電子部品52は、本発明の第2表面実装部品である。

[0144] 磁性体セラミック焼結板12には、部品位置110、111を避けて、複数の切れ目SL2が形成されている。切れ目SL2は磁性体セラミック焼結板12の第2主面102から第1主面101に向けて形成されている。切れ目SL2は磁性体セラミック焼結板12の第2主面102を平面視して、所定のパターンで形成されている。

[0145] 切れ目SL2は、部品位置110と部品位置111との間に形成されている。すなわち、切れ目SL2は、表面実装電子部品51と表面実装電子部品52との間に形成されている。

[0146] このことによって、磁性体セラミック焼結板12に形成された複数の切れ目SL2によって、屈曲性が向上する。さらに、切れ目SL2が表面実装電子部品51と、表面実装電子部品52との間に設けられることによって、表面実装電子部品51、52の配置されている位置で屈曲する可能性が低くなる。

[0147] また、本実施形態では、2つの表面実装電子部品について説明した。しかしながら、切れ目SL2が形成されていない位置に複数の表面実装電子部品を実装することによっても同様の効果を得られる。

[0148] (第14の実施形態)

本発明の第14の実施形態に係るシールド板付き電子部品について、図を参照して説明する。図16は本発明の第14の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面断面図である。

[0149] 図16に示すように、第14の実施形態に係るシールド板付き電子部品1Pは、第1の実施形態に係るシールド板付き電子部品1に対して、電子部品用シールド板10Pにおける磁性体セラミック焼結板12Pの形状、さらに、LTCC基板21を備えている点において異なる。シールド板付き電子部品1Pの他の構成は、シールド板付き電子部品1と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。なお、図16では、構成を見やすくするため、一部の符号を省略し、寸法関係を適宜変更している。

[0150] 本実施形態では、第1の実施形態におけるプリント配線基板20をLTCC基板21に置き換えて説明する。LTCC基板21の形状、回路パターンは、第1の実施形態におけるプリント配線基板20と同様である。

[0151] また、本実施形態では、LTCC基板21は、プリント配線基板90に接続導体36を介して実装されている。

[0152] 電子部品用シールド板10Pは、金属膜11P、磁性体セラミック焼結板12Pを備える。シールド板付き電子部品1Pの他の構成は、シールド板付き電子部品1と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。金属膜11Pは本発明の第1実施形態の金属膜11に、磁性体セラミック焼結板12Pは本発明の第1実施形態の磁性体セラミック焼結板12に対応する。

[0153] 図16に示すように、電子部品用シールド板10Pは封止樹脂40におけるLTCC基板21に当接する面と反対側の面(天面)に装着されている。電子部品用シールド板10Pは、第1主面101Pが封止樹脂40に対向するように、封止樹脂40に装着されている。言い換えれば、図2の電子部品用シールド板10と磁性体セラミック焼結板12Pの形状が異なる電子部品用シールド板10Pを、接着層15Pを介して装着している。

[0154] 電子部品用シールド板10Pは、金属膜11P、磁性体セラミック焼結板

12Pを備える。金属膜11Pは、本発明の「第1金属膜」に対応する。金属膜11Pは磁性体セラミック焼結板12Pの第1主面101Pに形成されている。また、磁性体セラミック焼結板12Pの第2主面102Pには、複数の切れ目SL3が形成されている。

[0155] 平面視において、シールド板付き電子部品1Pを天面側、すなわち、第1主面201側から見て、複数の切れ目SL3の一方端は、表面実装電子部品51の端部と重ならない。また、平面視において、シールド板付き電子部品1Pを天面側、すなわち、第1主面201側から見て、複数の切れ目SL3の他方端は、表面実装電子部品52の端部と重ならない。なお、表面実装電子部品51は、本発明の第1表面実装部品であり、表面実装電子部品52は、本発明の第2表面実装部品である。

[0156] 言い換えれば、平面視において、複数の切れ目SL3の形成されている合計幅d3は、表面実装電子部品51と、表面実装電子部品52との間隔よりも小さい。なお、切れ目SL3は、表面実装電子部品51と表面実装電子部品52の実装用電極との間にあることが好ましい。

[0157] このような構成の電子部品用シールド板10Pにおいても、磁性体セラミック焼結板12Pが磁性シールド層として作用し、主に低周波ノイズを効率良く遮蔽することができる。また、金属膜11Pが金属シールド層として作用し、主に高周波ノイズを効率よく遮蔽することができる。

[0158] さらに、複数の切れ目SL3が表面実装電子部品51、52との間のみに形成され、他の部分に切れ目が形成されていないことにより、シールド板付き電子部品1Pの強度の低下を抑制できる。

[0159] また、複数の切れ目SL3が薄厚部となり、表面実装電子部品51、52、シールド板付き電子部品1Pの側面への応力は緩和される。

[0160] (第15の実施形態)

本発明の第15の実施形態に係るシールド板付き電子部品について、図を参照して説明する。図17は本発明の第15の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面断面図である。

[0161] 図17に示すように、第15の実施形態に係るシールド板付き電子部品1Qは、第1の実施形態に係るシールド板付き電子部品1に対して、電子部品用シールド板10Qにおける磁性体セラミック焼結板12Qの形状、さらに、LTCC基板21を備えている点において異なる。電子部品用シールド板10Qは、金属膜11Q、磁性体セラミック焼結板12Qを備える。シールド板付き電子部品1Qの他の構成は、シールド板付き電子部品1と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。金属膜11Qは本発明の第1実施形態の金属膜11に、磁性体セラミック焼結板12Qは本発明の第1実施形態の磁性体セラミック焼結板12に対応する。

[0162] 本実施形態では、第1の実施形態におけるプリント配線基板20をLTCC基板21に置き換えて説明する。LTCC基板21の形状、回路パターンは、第1の実施形態におけるプリント配線基板20と同様である。

[0163] また、本実施形態では、LTCC基板21は、プリント配線基板90に接続導体36を介して実装されている。

[0164] 図17に示すように、電子部品用シールド板10Qは封止樹脂40におけるLTCC基板21に当接する面に装着されている。電子部品用シールド板10Qは封止樹脂40の天面側に配置されている。電子部品用シールド板10Qは、第1主面101Qが封止樹脂40に対向するように、封止樹脂40に装着されている。言い換えれば、図2の電子部品用シールド板10と磁性体セラミック焼結板12Qの形状が異なる電子部品用シールド板10Qを、接着層15Qを介して装着している。

[0165] 電子部品用シールド板10Qは、金属膜11Q、磁性体セラミック焼結板12Qを備える。金属膜11Qは、本発明の「第1金属膜」に対応する。金属膜11Qは磁性体セラミック焼結板12Qの第1主面101Qに形成されている。また、磁性体セラミック焼結板12Qの第2主面102Qには、複数の切れ目SL4が形成されている。

[0166] 平面視において、シールド板付き電子部品1Qを天面側、すなわち、第1主面201側から見て、複数の切れ目SL4の一方端は、表面実装電子部品

５１の端部と重ならない。また、平面視において、シールド板付き電子部品１Ｑを天面側、すなわち、第１主面２０１側から見て、複数の切れ目ＳＬ４の他方端は、表面実装電子部品５２の端部と重ならない。なお、表面実装電子部品５１は、本発明の第１表面実装部品であり、表面実装電子部品５２は、本発明の第２表面実装部品である。

[0167] 言い換えれば、平面視において、複数の切れ目ＳＬ４の形成されている合計幅ｄ４は、表面実装電子部品５１と、表面実装電子部品５２との間隔よりも小さい。なお、切れ目ＳＬ４は、表面実装電子部品５１と表面実装電子部品５２の実装用電極との間にあることが好ましい。

[0168] このような構成の電子部品用シールド板１０Ｑであっても、磁性体セラミック焼結板１２Ｑが磁性シールド層として作用し、主に低周波ノイズを効率良く遮蔽することができる。また、金属膜１１Ｑが金属シールド層として作用し、主に高周波ノイズを効率よく遮蔽することができる。

[0169] さらに、複数の切れ目ＳＬ４が表面実装電子部品５１、５２との間のみに形成され、他の部分に切れ目が形成されていないことにより、シールド板付き電子部品１Ｑの強度の低下を抑制できる。

[0170] また、複数の切れ目ＳＬ４が薄厚となり、表面実装電子部品５１、５２、シールド板付き電子部品１Ｑの側面への応力は緩和される。

[0171] また、金属膜１１Ｑが、シールド板付き電子部品１Ｑに蓋をするように形成されることにより、シールド板付き電子部品１Ｑが平坦になるため、実装時の製品ピックアップの制約を軽減することができる。

[0172] （第１６の実施形態）

本発明の第１６の実施形態に係るシールド板付き電子部品について、図を参照して説明する。図１８（Ａ）、は本発明の第１６の実施形態に係るシールド板付き電子部品を第１主面側からの正面概要図である。図１８（Ｂ）は、コイルが配置されたＬＴＣＣ基板２１の一部分を拡大した斜視図である。図１９は、本発明の第１６の実施形態に係るシールド板付き電子部品の構成を示す側面の概要を示す図である。

[0173] 図18(A)に示すように、第16の実施形態に係るシールド板付き電子部品1Rは、第1の実施形態に係るシールド板付き電子部品1に対して、電子部品用シールド板10Rにおける磁性体セラミック焼結板12Rの形状、天面側(第1主面201側)にコイルを備え、さらに、LTCC基板21を備えている点において異なる。電子部品用シールド板10Rは、金属膜11R、磁性体セラミック焼結板12Rを備える。シールド板付き電子部品1Rの他の構成は、シールド板付き電子部品1と同様であり、同様の箇所の説明は省略する。金属膜11Rは本発明の第1実施形態の金属膜11に、磁性体セラミック焼結板12Rは本発明の第1実施形態の磁性体セラミック焼結板12に対応する。

[0174] 本実施形態では、第1の実施形態におけるプリント配線基板20をLTCC基板21に置き換えて説明する。LTCC基板21の形状、回路パターンは、第1の実施形態におけるプリント配線基板20と同様である。

[0175] また、本実施形態では、LTCC基板21は、プリント配線基板90に接続導体36を介して実装されている。

[0176] 図18(A)は、シールド板付き電子部品1Rを第1主面201側から正面視すると、複数の表面実装電子部品53、54が実装されている。また、表面実装電子部品53、54が実装されていない部分に複数の切れ目SL5が形成されている。なお、表面実装電子部品54は、インダクタ導体500を備えるインダクタである。例えば、インダクタ導体500は、第1主面201を平面視して、厚み方向を巻回軸とし、巻回させた形状である。

[0177] 図18(B)に示すように、表面実装電子部品54の天面側には、インダクタ導体600を備えている。インダクタ導体600は、第1主面201に平行な面内において、厚み方向を巻回軸とし、巻回する線状導体からなる螺旋状である。インダクタ導体600はインダクタを構成する。インダクタ導体600は、金属膜11R、または、LTCC基板21のグランド用端子導体33、34に、金属ピン等を介して接続されていてもよい。

[0178] より具体的には、図19に示すように、表面実装電子部品54は部品実装

用ランド導体42に実装されている。封止樹脂40はL T C C基板21の第1主面201側に形成されている。封止樹脂40は、L T C C基板21の第1主面201及び、表面実装電子部品54を覆っている。

[0179] 電子部品用シールド板10Rは封止樹脂40におけるL T C C基板21に当接する面と反対側の面（天面）に装着されている。電子部品用シールド板10Rは封止樹脂40の天面側に配置されている。電子部品用シールド板10Rは、第1主面101Rが封止樹脂40に対向するように、封止樹脂40に装着されている。言い換えれば、図2の電子部品用シールド板10と磁性体セラミック焼結板12Rの形状が異なる電子部品用シールド板10Rを、接着層15Rを介して封止樹脂40の表面に装着している。なお、接着層15Rは絶縁性である。

[0180] インダクタ導体500に電流を流すことによって、第1磁束550が発生する。

[0181] インダクタ導体600からは、第2磁束650が発生する。また、第1磁束550と、第2磁束650とが、厚み方向において弱め合うように、電子部品用シールド板10Rを天面方向から平面視して、インダクタ導体500とインダクタ導体600の開口が重なる位置に、インダクタ導体500（表面実装電子部品54）と、インダクタ導体600とを配置することによって、第1磁束550と、第2磁束650とは、弱め合う。

[0182] さらに、インダクタ導体500の開口と、インダクタ導体600の開口の重なり合う範囲を大きくした場合、漏れ磁束の抑制効果は向上する。

[0183] なお、本実施形態では、表面実装電子部品54としてインダクタ導体500を配置しているが、インダクタ導体でなくとも厚み方向の磁束が発生する電子部品であれば、同様の効果を発揮することができる。

[0184] また、電子部品用シールド板10R、すなわち磁性体セラミック焼結板12Rの第2主面102Rには、複数の切れ目S L 5が形成されている。平面視において、シールド板付き電子部品1Rを天面側、すなわち、第1主面201側から見て、複数の切れ目S L 5は、表面実装電子部品54とは重なら

ない。また、平面視において、シールド板付き電子部品 1 R を天面側、すなわち、第 1 主面 2 0 1 側から見て、複数の切れ目 S L 5 の端部は、表面実装電子部品 5 4 の端部と重ならない。なお、表面実装電子部品 5 4 は、本発明の第 1 表面実装部品である。

[0185] このような構成の電子部品用シールド板 1 0 R であっても、磁性体セラミック焼結板 1 2 R が磁性シールド層として作用し、主に低周波ノイズを効率良く遮蔽することができる。また、金属膜 1 1 R が金属シールド層として作用し、主に高周波ノイズを効率よく遮蔽することができる。

[0186] さらに、平面視において、シールド板付き電子部品 1 R を天面側、すなわち、第 1 主面 2 0 1 側から見て、複数の切れ目 S L 5 が表面実装電子部品 5 4 と重ならない位置のみに形成され、他の部分に切れ目が形成されていないことにより、シールド板付き電子部品 1 R の強度の低下を抑制できる。

[0187] また、複数の切れ目 S L 5 が薄厚となり、表面実装電子部品 5 4、シールド板付き電子部品 1 R の側面への応力は緩和される。

[0188] なお、上述の各実施形態において、プリント配線基板を用いたが、磁性体基板であっても、上述の作用効果が得られる。

[0189] また、上述の各実施形態において、導電性がある接着層を用いたが、シールド板をグラウンドに導通させる必要がなければ、絶縁性であってもよい。また、両面テープのように両面が接着力を持つ接着層を用いてもよい。

[0190] また、上述の各実施形態において、導電性がある接着層を用いたが、シールド板をグラウンドに導通させる必要がなければ、絶縁性であってもよい。また、両面テープのように両面が接着力を持つ接着層を用いてもよい。

符号の説明

[0191] S L、S L 1、S L 2、S L 3、S L 4、S L 5…切れ目

d 2 0、d 4 1、d 4 2、d 4 3…厚み

d 3、d 4…合計幅

1、1 A、1 B、1 C、1 D、1 E、1 F、1 G、1 H、1 J、1 K、1 M、1 N、1 P、1 Q、1 R…シールド板付き電子部品

10、10A、10B、10C、10D、10E、10F、10G、10H、10J、10K、10M、10N、10P、10Q、10R…電子部品用シールド板

11、11A、11B、11C、11D、11E、11F、11G、11H、11N、11P、11Q、11R、13B、13C、13D、17H…金属膜

12、12A、12B、12C、12D、12E、12F、12G、12H、12N、12P、12Q、12R…磁性体セラミック焼結板

14D、14H…半田

15、15A、15C、15D、15E、15F、15G、15H、15N、15P、15Q、15R…接着層

16C、16E…ビア導体

20、20A、20B、20C、20D、70、90…プリント配線基板

21…LTCC基板

31、32、36、61A、61C…接続導体

33、34…グラウンド用端子導体

35…外部接続用端子導体

40、40J、40K…封止樹脂

41、42、43、44…部品実装用ランド導体

51、52、53、54…表面実装電子部品

62A、62C、62D、64A、64B、64C、64D…ビアホール導体

62B…金属ポスト

63A、63B、63C、63D…端子導体

70…プリント配線基板

71…金属枠体

81、82…空隙

101、101A、101B、101C、101D、101E、101F、

101G、101N、101P、101Q、201、201A、201B、
201C、201D、701…第1主面

102、102A、102B、102C、102D、102E、102G、
102H、102N、102P、102R、202、202A、202B、
202C、202D、702…第2主面

110、111…部品位置

500、600…インダクタ導体

550…第1磁束

650…第2磁束

810、820…開口

請求の範囲

- [請求項1] 配線基板と、
前記配線基板の表面に実装された表面実装部品と、
前記表面実装部品の天面側に取り付けられたシールド板と、
を備え、
前記シールド板は、
第1主面及び第2主面を有する磁性体セラミック焼結板と、
前記磁性体セラミック焼結板の前記第1主面に設けられた第1金属膜と、
を有する、シールド板付き電子部品。
- [請求項2] 前記磁性体セラミック焼結板の前記第2主面には、複数の切れ目が形成されている、
請求項1に記載のシールド板付き電子部品。
- [請求項3] 前記第1金属膜は金属薄膜である、
請求項1乃至請求項2に記載のシールド板付き電子部品。
- [請求項4] 前記第1主面に第1金属膜を有し、
前記第2主面に第2金属膜を有する、
請求項3に記載のシールド板付き電子部品。
- [請求項5] 前記第2金属膜は金属薄膜である、
請求項4に記載のシールド板付き電子部品。
- [請求項6] 前記磁性体セラミック焼結板の前記第1主面が、
前記表面実装部品に対向している、
請求項1乃至請求項5に記載のシールド板付き電子部品。
- [請求項7] 前記配線基板の表面電極と前記第1金属膜とを接続する導体を有する、
請求項6に記載のシールド板付き電子部品。
- [請求項8] 前記配線基板の表面に設けられた封止樹脂を有し、前記シールド板は前記封止樹脂の天面側に取り付けられる、

請求項 1 乃至請求項 7 に記載のシールド板付き電子部品。

[請求項9]

前記磁性体セラミック焼結板を貫通し、

一方端が前記第 1 主面に露出し、他方端が前記第 2 主面に露出する

、

ビア電極を備える、

請求項 1 乃至請求項 8 に記載のシールド板付き電子部品。

[請求項10]

配線基板と、

前記配線基板の表面に実装された表面実装部品と、

前記表面実装部品の天面側に取り付けられたシールド板と、

を備え、

前記シールド板の一方主面に、複数の切れ目が形成されており、

前記一方主面のみに、金属膜が設けられている、

シールド板付き電子部品。

[請求項11]

第 1 主面及び第 2 主面を有する磁性体セラミック焼結板と、

前記磁性体セラミック焼結板の前記第 1 主面及び前記第 2 主面の少なくとも一方に設けられた金属膜と、を備える、

電子部品用シールド板。

[請求項12]

前記表面実装部品は、

前記配線基板に、隣り合うように実装された、第 1 表面実装部品と、第 2 表面実装部品を含み、

前記第 1 表面実装部品と、前記第 2 表面実装部品と、を覆う封止樹脂と、を備え、

前記封止樹脂は、空隙を備え、

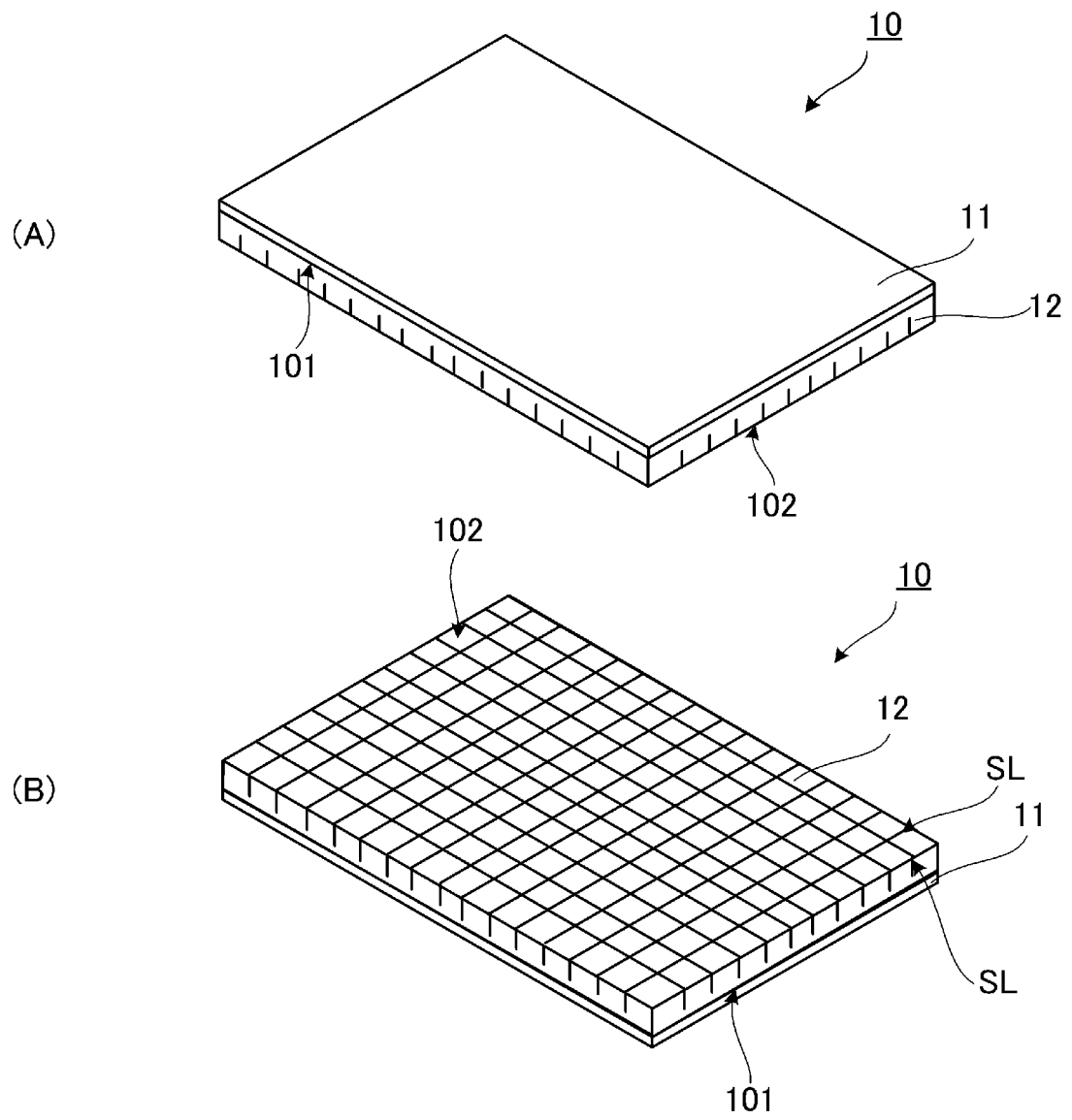
前記空隙は、前記第 1 表面実装部品と、前記第 2 表面実装部品が配置された領域の厚みよりも薄い薄厚部を構成する、請求項 1 に記載のシールド板付き電子部品。

[請求項13]

前記空隙は、前記封止樹脂の天面または下面に開口する、請求項 1 2 に記載のシールド付き電子部品。

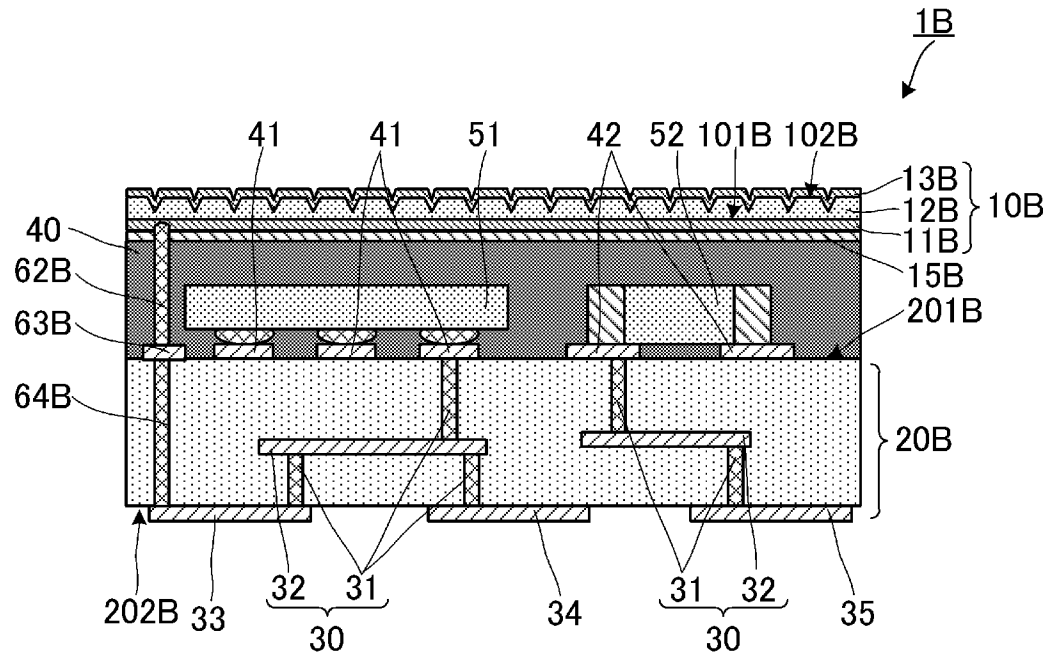
- [請求項14] 前記薄厚部は、
前記第1金属膜の一方主面から前記配線基板の一方主面を平面視して、前記第1表面実装部品と、前記第2表面実装部品と、の間に形成されていることを特徴とする、請求項12または請求項13に記載のシールド板付き電子部品。
- [請求項15] 前記表面実装部品は、
前記配線基板に、隣り合うように実装された、第1表面実装部品と、第2表面実装部品を含み、
前記第1金属膜の一方主面から前記配線基板の一方主面を平面視して、前記第1表面実装部品と、前記第2表面実装部品と、の間に複数の切れ目が形成され、
前記切れ目は、前記第1表面実装部品と前記第2表面実装部品が配置された領域の厚みよりも薄い薄厚部を構成する、請求項1に記載のシールド板付き電子部品。
- [請求項16] 前記第1表面実装部品の天面側にインダクタ導体を備え、
前記表面実装部品は、第1磁束を発生し、
前記天面側のインダクタ導体は第2磁束を発生し、
前記天面側のインダクタ導体は、
前記第1金属膜の一方主面から前記配線基板の一方主面を平面視して、少なくとも開口の一部が前記第1表面実装部品と重なる位置に、前記第1表面実装部品に対向するよう配置され、
前記天面側のインダクタ導体の巻回方向は、前記天面側のインダクタ導体から発生する第2磁束と前記第1表面実装部品から発生する第1磁束とが互いに弱め合う方向に設定される、請求項12乃至請求項14のいずれかに記載のシールド板付き電子部品。

[図1]
【FIG.1】



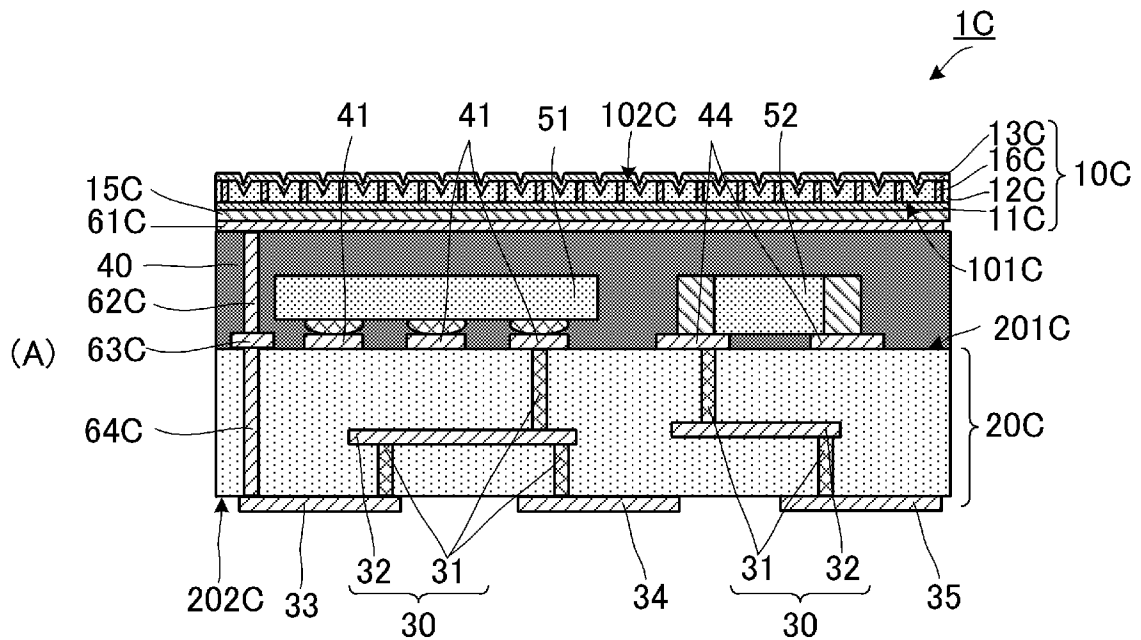
[図4]

【FIG.4】

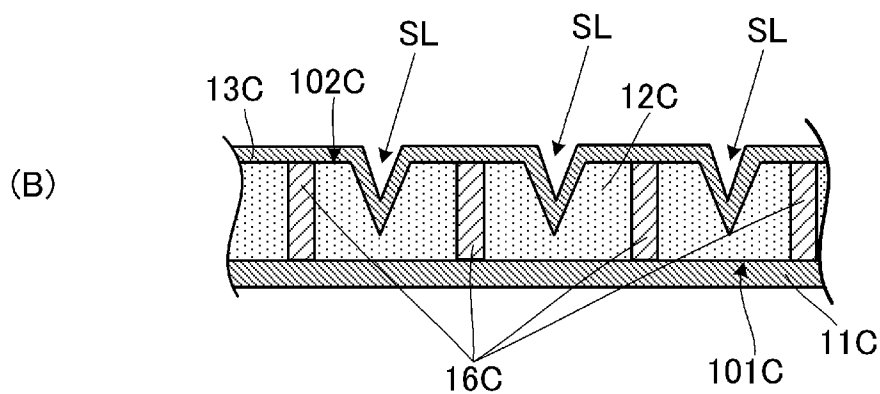


[図5]

【FIG.5】



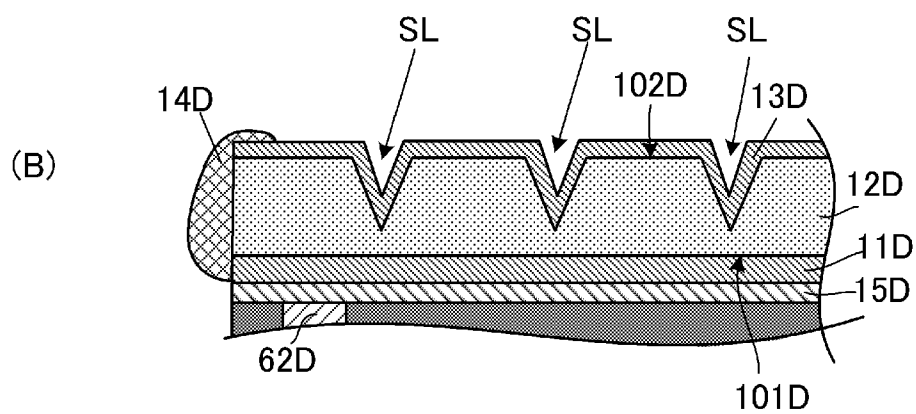
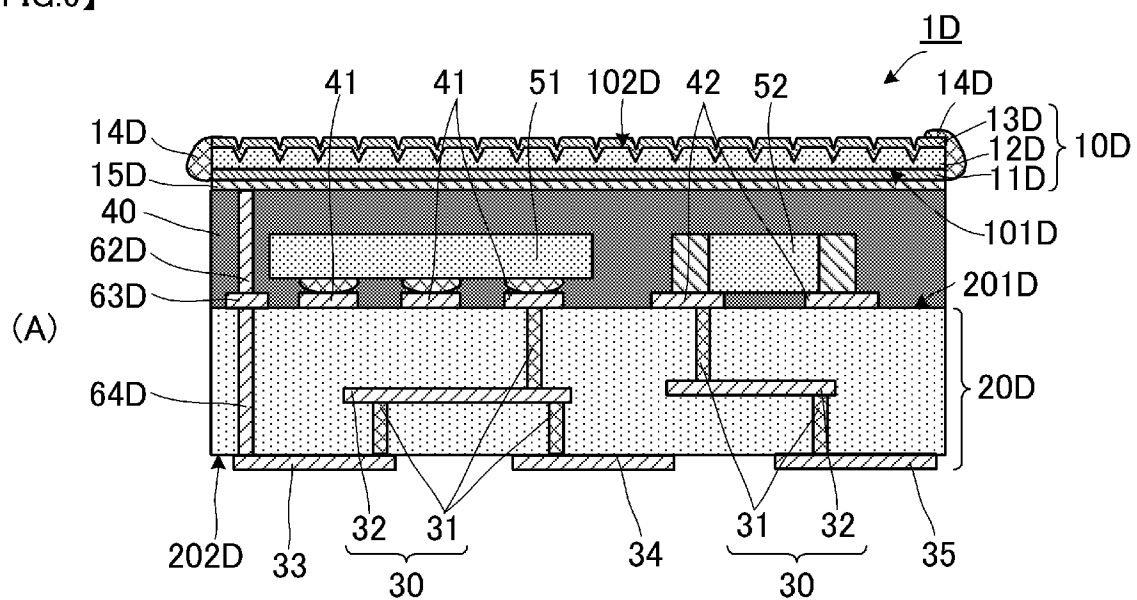
(A)



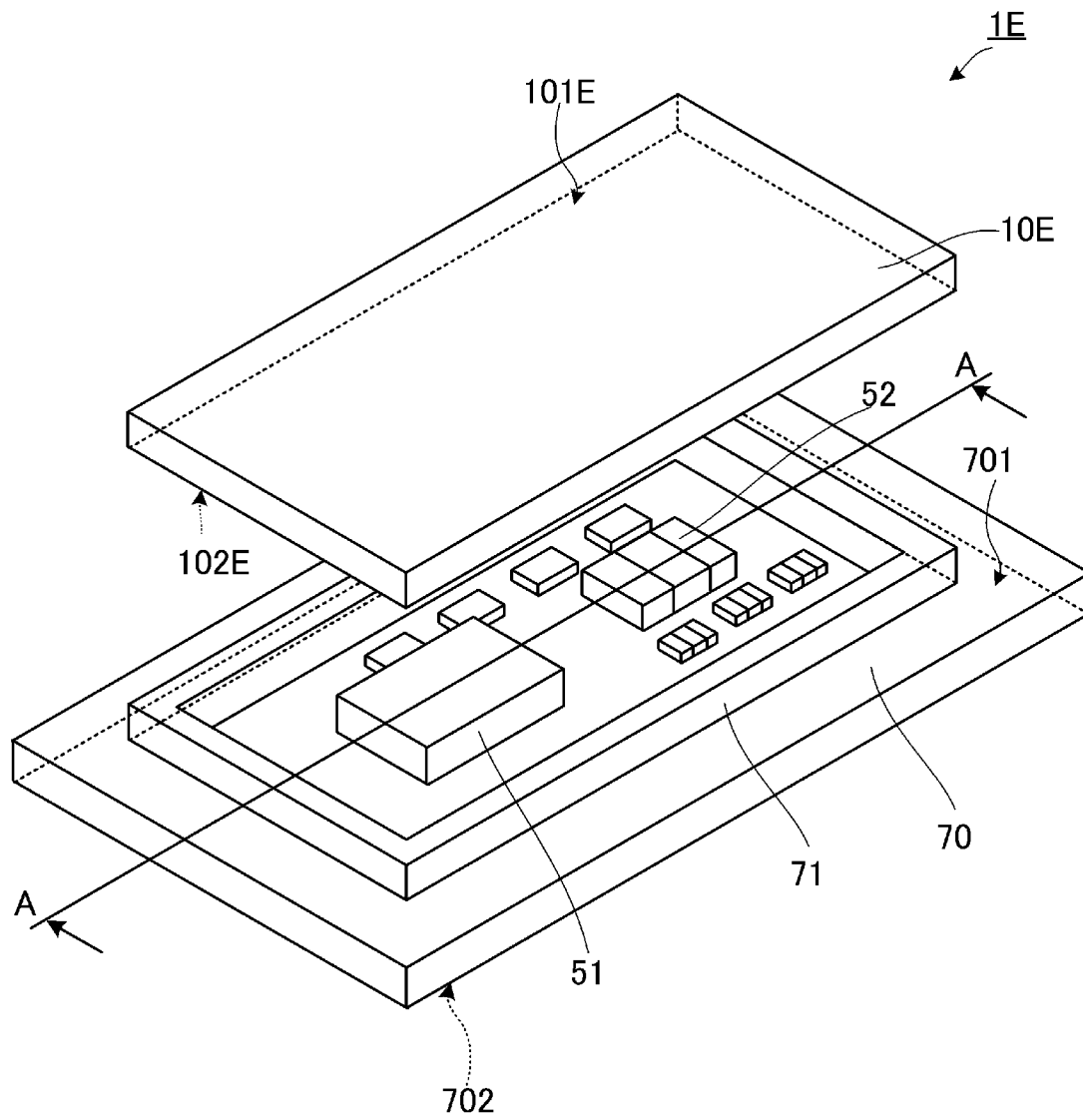
(B)

[図6]

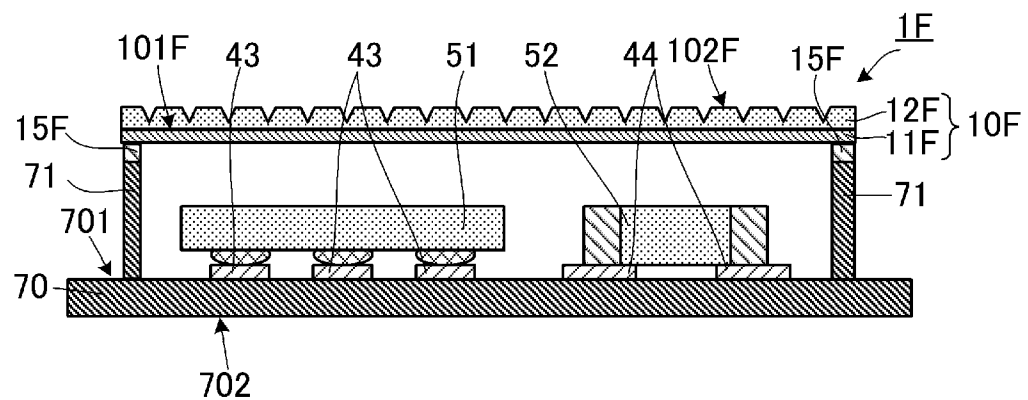
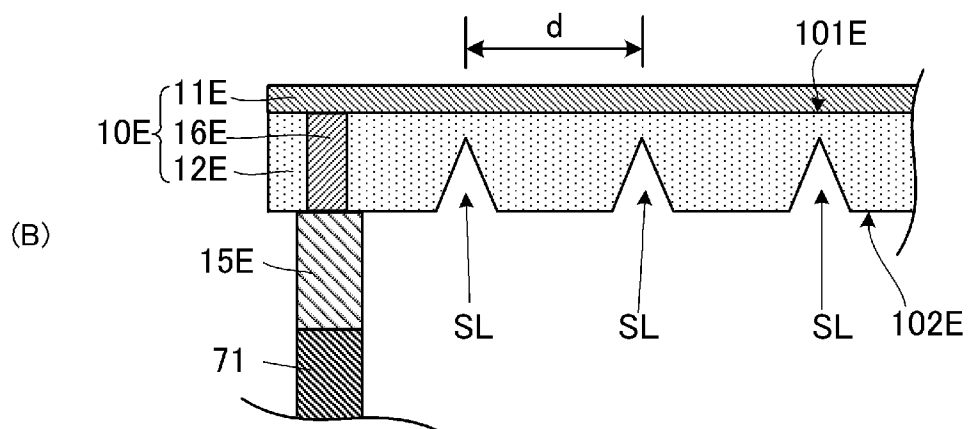
【FIG.6】



[図7]
【FIG.7】

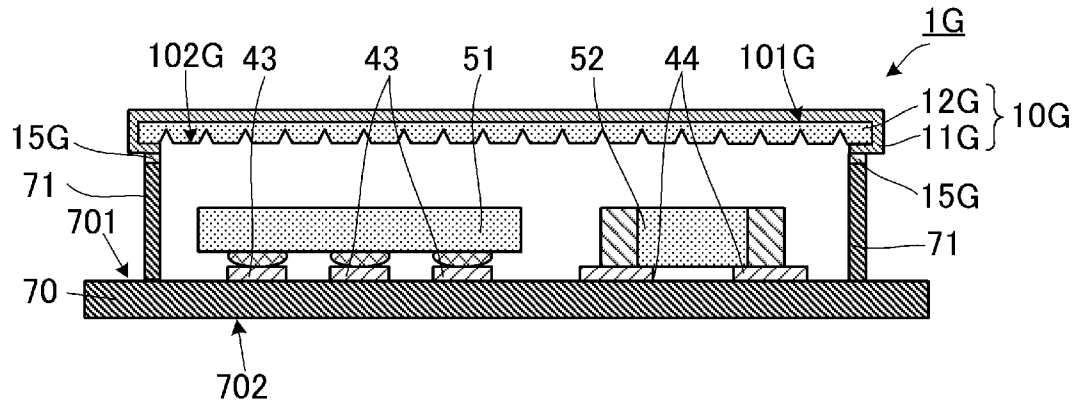


【図9】
【FIG.9】



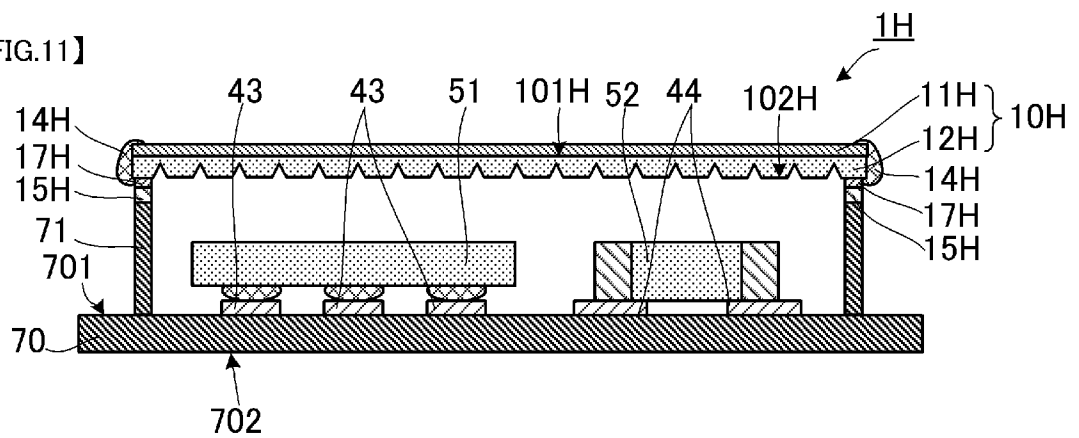
[図10]

【FIG.10】



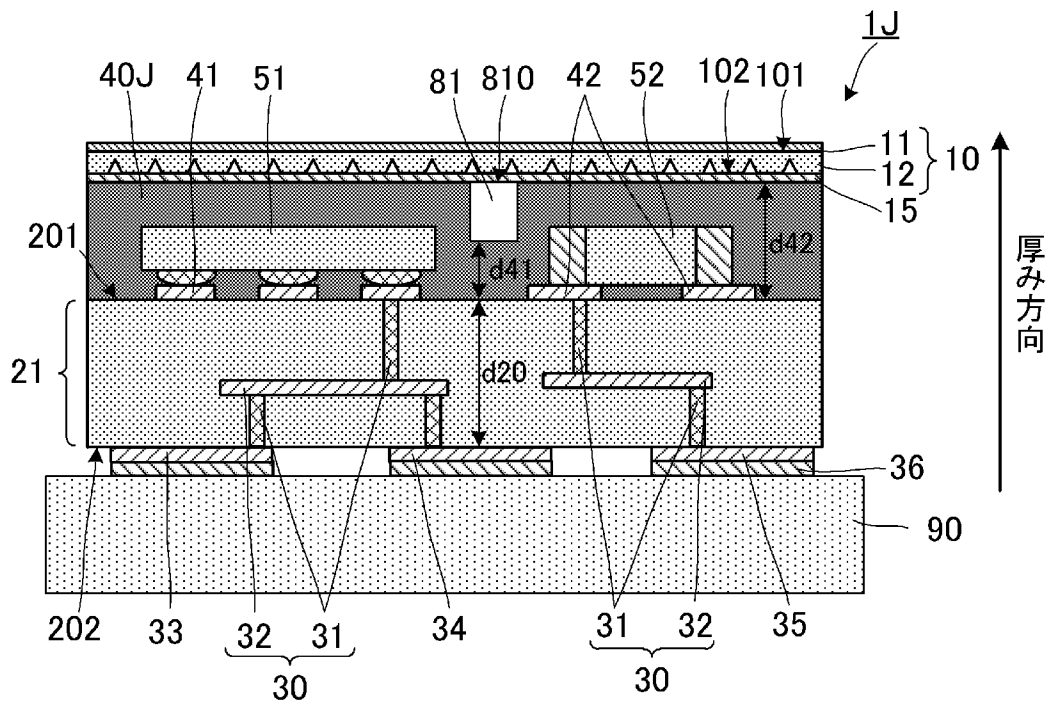
[図11]

【FIG.11】

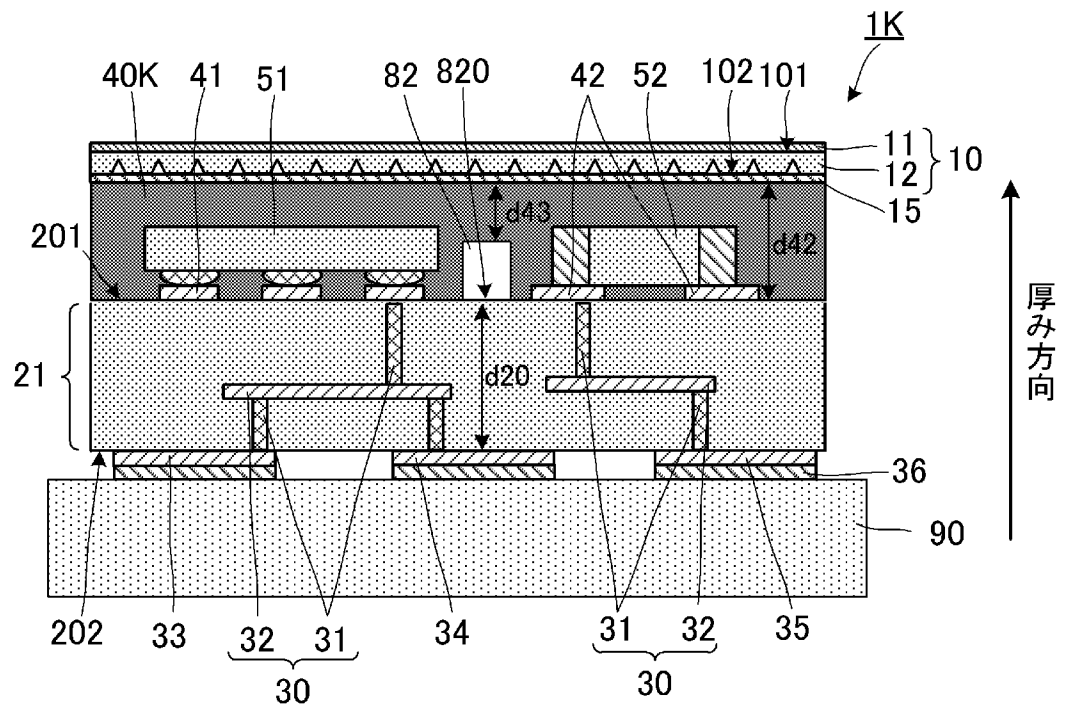


[図12]

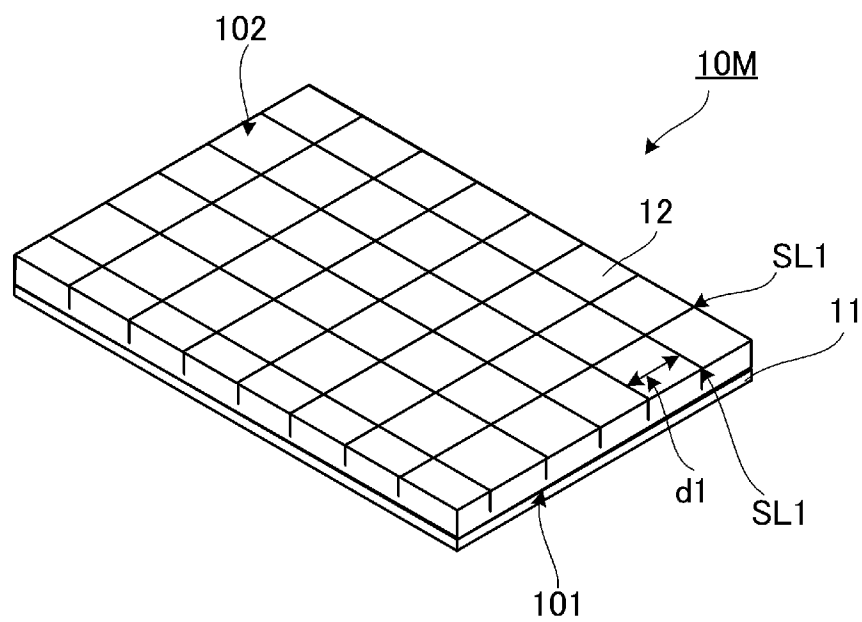
【FIG.12】



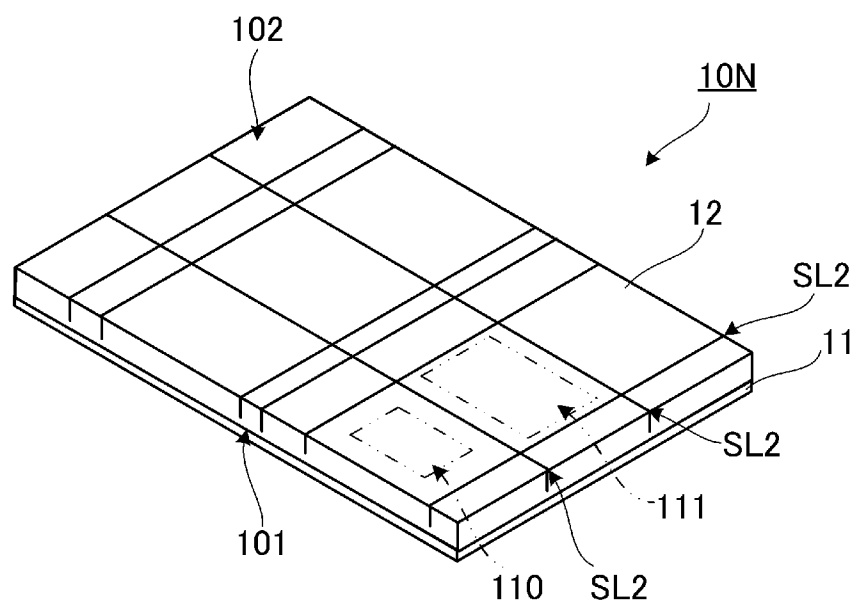
[図13]
【FIG.13】



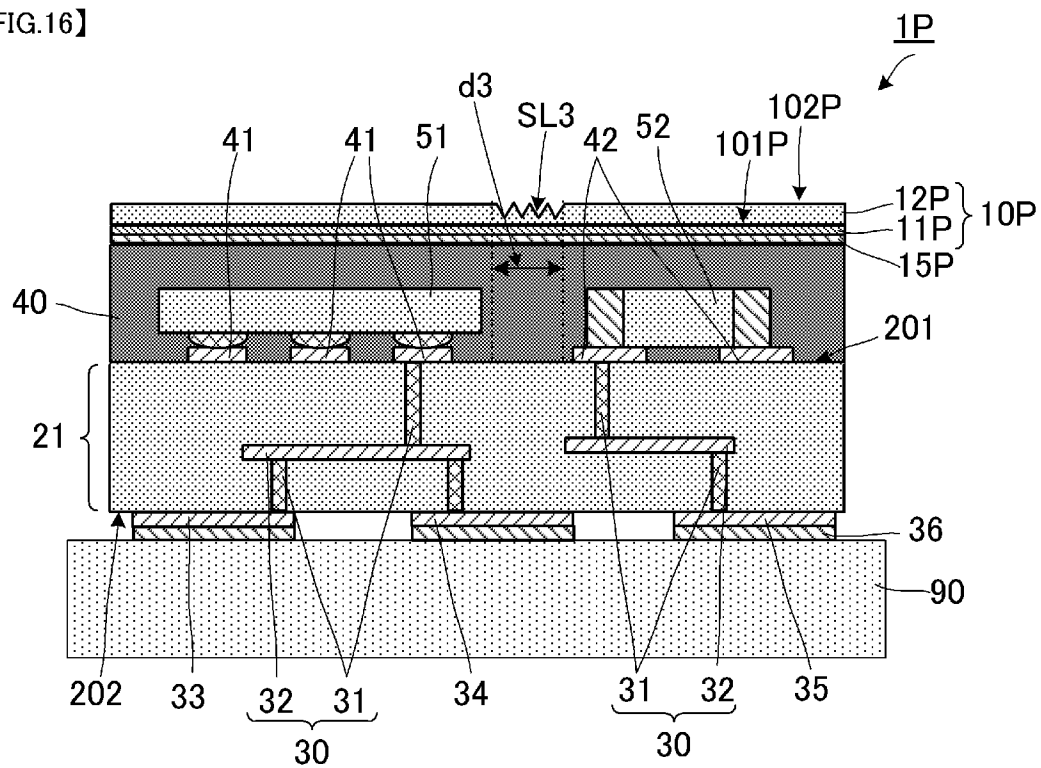
[図14]
【FIG.14】



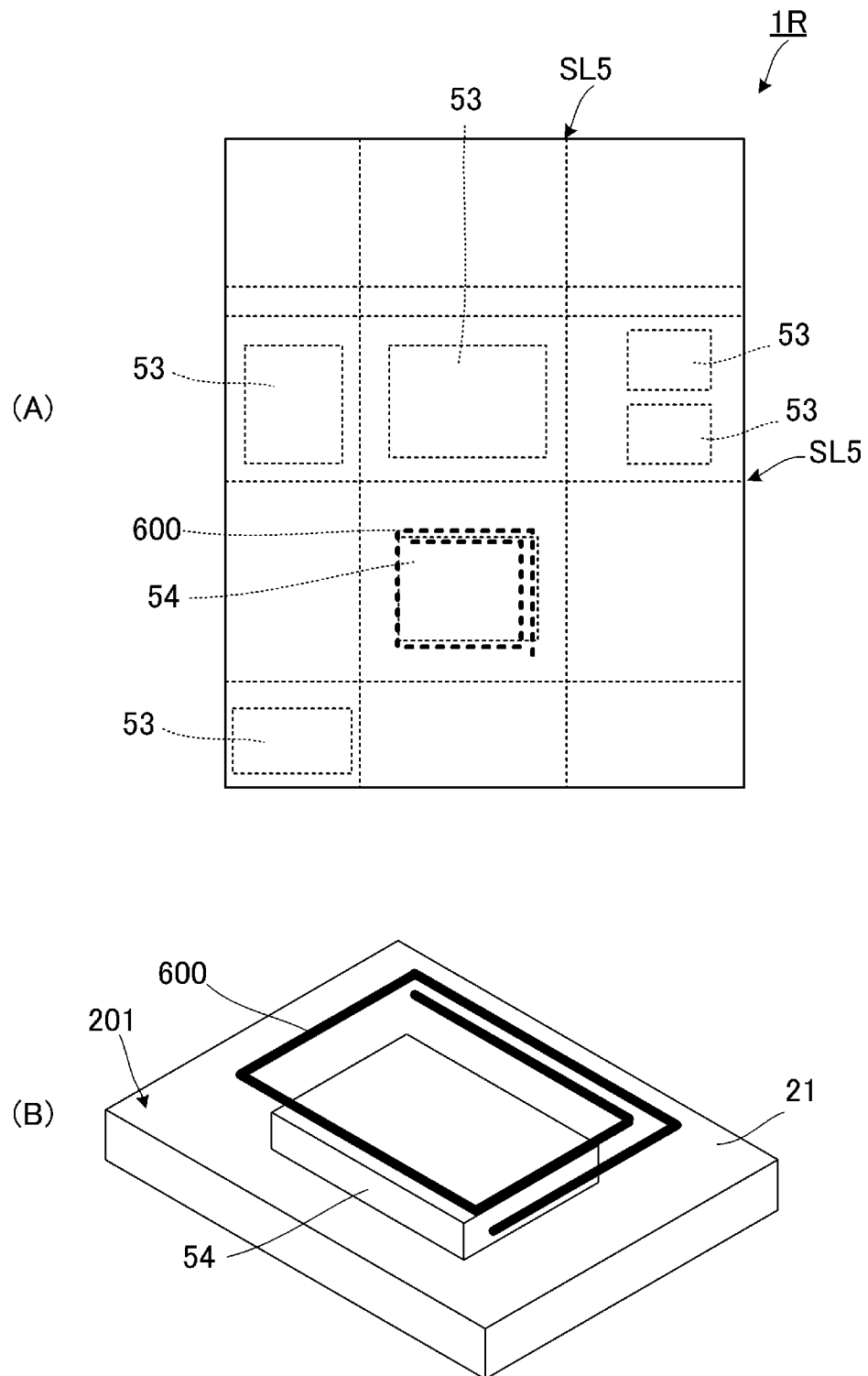
[図15]
【FIG.15】



[図16]
【FIG.16】

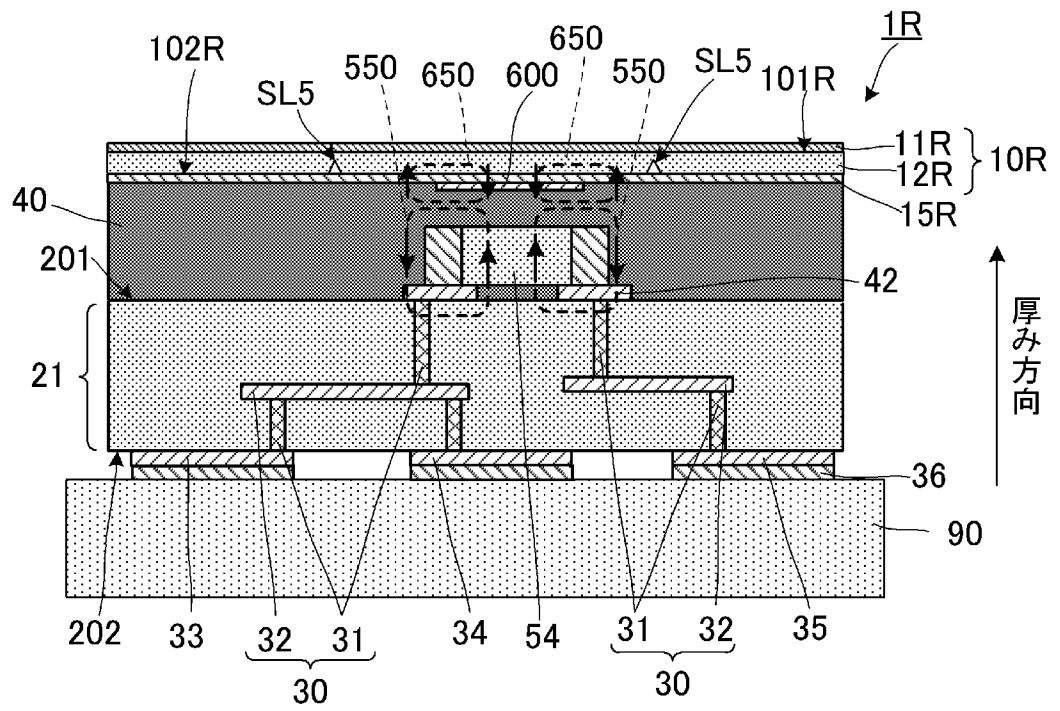


[図18]
【FIG.18】



[図19]

【FIG.19】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/003964

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H05K9/00 (2006.01) i, H01L23/00 (2006.01) i, H01L25/00 (2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H05K9/00, H01L23/00, H01L25/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 07-193386 A (FUJI ELELCTROCHEM CO., LTD.) 28 July 1995, paragraphs [0001]-[0010] (Family: none)	1, 3-9, 11-14 2, 10, 15 16
Y A	JP 2014-19163 A (SKC CO., LTD.) 03 February 2014, paragraphs [0001]-[0024], fig. 1-6 & US 2014/0017486 A1, paragraphs [0001]-[0032], fig. 1-6 & EP 2684689 A2 & KR 10-2014-0010874 A & CN 103547135 A	2, 10, 15 1, 3-9, 11-14 16
Y A	WO 2016/067615 A1 (TODA KOGYO CORP.) 06 May 2016, paragraphs [0001]-[0011], fig. 1-4 & KR 10-2017-0080612 A & TW 201628997 A	2, 10, 15 1, 3-9, 11-14, 16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 April 2018 (03.04.2018)

Date of mailing of the international search report
17 April 2018 (17.04.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K9/00(2006.01)i, H01L23/00(2006.01)i, H01L25/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K9/00, H01L23/00, H01L25/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 07-193386 A（富士電気化学株式会社）1995. 07. 28, 段落[0001]-[0010]（ファミリーなし）	1, 3-9, 11-14 2, 10, 15 16
Y A	JP 2014-19163 A（エスケーシー カンパニー リミテッド） 2014. 02. 03, 段落[0001]-[0024], 図 1-6 & US 2014/0017486 A1 , 段落[0001]-[0032], 図 1-6 & EP 2684689 A2 & KR 10-2014-0010874 A & CN 103547135 A	2, 10, 15 1, 3-9, 11-14, 16

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

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

国際調査を完了した日

03. 04. 2018

国際調査報告の発送日

17. 04. 2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

田川 泰宏

5 E

4 2 3 6

電話番号 03-3581-1101 内線 3521

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	WO 2016/067615 A1 (戸田工業株式会社) 2016.05.06, 段落 [0001]-[0011], 図 1-4 & KR 10-2017-0080612 A & TW 201628997 A	2, 10, 15 1, 3-9, 11-14, 16