

(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
2010年8月5日(05.08.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/087250 A1

- (51) 国際特許分類:
H01G 4/224 (2006.01) H01G 4/228 (2006.01)
H01C 7/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/050571
- (22) 国際出願日: 2010年1月19日(19.01.2010)
- (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 2009-018639 2009年1月29日(29.01.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉田 和宏 (YOSHIDA, Kazuhiro) [JP/JP]; 〒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). 永島 満 (NAGASHIMA, Mitsuru) [JP/JP]; 〒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).

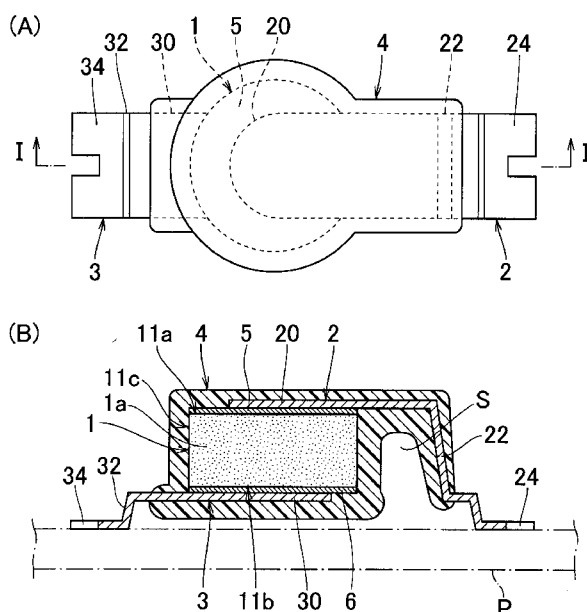
- (74) 代理人: 岡田 全啓 (OKADA, Masahiro); 〒5410054 大阪府大阪市中央区南本町4丁目2番21号 イヨビル3階 岡田特許事務所内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: CERAMIC ELECTRONIC COMPONENT

(54) 発明の名称: セラミック電子部品

[図1]



(57) Abstract: A ceramic electronic component wherein it is difficult for mechanical stress occurring from bending of a mounting board (P) to be directly exerted onto a ceramic element, and wherein creeping discharge can be prevented. A ceramic capacitor is provided with a ceramic element (1), metal terminals (2, 3) bonded to the front and back of the ceramic element (1), and an insulating outer casing material (4) covering the ceramic element (1) and a portion of the metal terminals (2, 3). One metal terminal (2) comprises a bonding section (20) which is bonded to the electrode (5), a mounting section (24) which extends parallel to the bonding section (20) and is mounted on the mounting board (P), and a connecting section (22) which connects the bonding section (20) to the mounting section (24). Further, at the portion where the outer surface (11c) of the ceramic element (1) and the connecting section (22) of the metal terminal (2) face each other, a space (S) is formed between the insulating outer casing material (4) covering the outer surface (11c) of the ceramic element (1) and the insulating outer casing material (4) covering the connecting section (22) of the metal terminal (2).

(57) 要約:

[続葉有]



添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

実装基板 P が撓んだ際の機械的ストレスが直接にセラミック素子にかかりにくく、かつ、沿面放電を防止できるセラミック電子部品を提供する。セラミックコンデンサは、セラミック素子 1 と、セラミック素子 1 の表裏に接合された金属端子 2、3 と、セラミック素子 1 および金属端子 2、3 の一部を被覆している絶縁性外装材 4 とを備えている。金属端子 2 は、電極 5 に接合された接合部 20 と、接合部 20 に対して平行に延在して実装基板 P に実装される実装部 24 と、接合部 20 と実装部 24 とを繋ぐ中継部 22 とを有している。そして、セラミック素子 1 の外周面 11c と金属端子 2 の中継部 22 とが対向する部分において、セラミック素子 1 の外周面 11c を被覆する絶縁性外装材 4 と、金属端子 2 の中継部 22 を被覆する絶縁性外装材 4 との間に、空間 S が形成されている。

明 細 書

発明の名称 : セラミック電子部品

技術分野

[0001] この発明は、セラミックコンデンサやセラミックバリスタなどのセラミック電子部品に関する。

背景技術

[0002] 現在、定格 3 kV 以上の中高圧セラミックコンデンサは、リード線付きの挿入実装タイプが主流である。ところが、近年の電源基板の薄型化に伴い、表面実装タイプの要求が増加しつつある。例えば、表面実装タイプのセラミックコンデンサとしては、特許文献 1 に記載されているものがある。この表面実装タイプのセラミックコンデンサは、対向する両主面にそれぞれ形成された電極をもつセラミック素子と、各電極に接続された二つの金属端子と、セラミック素子および金属端子の一部を埋設する絶縁性外装材と、を備えている。そして、前記金属端子は、絶縁性外装材の側面から外部に引き出され、側面から底部端部に折り曲げ配設されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1 : 特開平 5 - 1 0 9 5 8 1 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、従来の表面実装タイプのセラミックコンデンサでは、金属端子が絶縁性外装材によって堅固に固定されており、実装基板が撓んだ際の機械的ストレスが直接にセラミック素子にかかり、セラミック素子にクラックなどが生ずるという不具合があった。また、従来の表面実装タイプのセラミックコンデンサでは、二つの金属端子間の絶縁性外装材の沿面距離が短く、高圧が印加された際の沿面放電を十分に防止できないおそれがあった。

[0005] それゆえに、この発明の主たる目的は、実装基板が撓んだ際の機械的スト

レスが直接にセラミック素子にかかりにくく、かつ、沿面放電を防止できるセラミック電子部品を提供することである。

- [0006] また、一般に、絶縁性外装材はインジェクションモールドもしくはトランスファーモールドによって成型される。しかし、この場合、絶縁性外装材とセラミック素子との密着性に問題があり、絶縁性外装材とセラミック素子との間に隙間が発生した場合のことを考えると、沿面放電防止のためにセラミック素子の主面全面に電極を形成することができず、主面の外周縁部から後退させて形成する必要がある。そのため、セラミック素子を小型化できないという制約があった。また、一般に、熱硬化型樹脂をトランスファーモールドすることで絶縁性外装材を形成するものが主流であるが、絶縁性外装材の歩留まりは悪く、生産性の良いものではなかった。

課題を解決するための手段

- [0007] この発明は、外周面と互いに対向する第1主面および第2主面とをもつセラミック基板と、前記第1主面に設けた第1電極および前記第2主面に設けた第2電極と、を有するセラミック素子と、第1電極に接合された第1金属端子と、第2電極に接合された第2金属端子と、セラミック素子、第1金属端子の一部および第2金属端子の一部を被覆した絶縁性外装材と、を備えたセラミック電子部品であって、

第1金属端子は、第1主面に対して平行に延在して第1電極に接合された第1接合部と、第1接合部に対して平行に延在して実装基板に実装される第1実装部と、第1接合部と第1実装部とを繋ぐ第1中継部と、を有し、

第2金属端子は、第2主面に対して平行に延在して第2電極に接合された第2接合部と、第2接合部に対して平行に延在して実装基板に実装される第2実装部と、第2接合部と第2実装部とを繋ぐ第2中継部と、を有し、

絶縁性外装材は、セラミック素子、第1接合部、第1中継部および第2接合部を被覆するように、かつ、第1実装部および第2実装部が露出するように設けられ、

セラミック基板の外周面と第1金属端子の第1中継部とが対向する部分に

において、セラミック基板の外周面を被覆する絶縁性外装材と、第1金属端子の第1中継部を被覆する絶縁性外装材との間に、空間が形成されていること、を特徴とする、セラミック電子部品である。第1電極および前記第2電極はそれぞれ、第1主面および第2主面の全面に設けられていてもよい。

[0008] この発明では、セラミック素子の外周面を被覆する絶縁性外装材と、第1金属端子の第1中継部を被覆する絶縁性外装材との間に、空間が形成されている。従って、この空間によって、第1金属端子の第1接合部と第1中継部との境界部分がバネ性を有することになり、実装基板が撓んだ際の機械的ストレスがこの境界部分にかかり、機械的ストレスが直接にセラミック素子にかからない。さらに、この空間によって、第1金属端子の第1実装部と第2金属端子の第2実装部との間の絶縁性外装材の沿面距離が長くなり、高圧が印加された際の沿面放電が発生しにくくなる。さらに、絶縁性外装材の使用量が減少し、絶縁性外装材を形成する際に必ずしも金型を利用しなくてもよい。

[0009] また、この発明は、第1金属端子の第1接合部の幅寸法がセラミック素子の幅寸法より大きく、平面透視でセラミック素子の縁部が第1接合部の縁部より後退していることを特徴とする。これにより、セラミック素子の縁部の電界集中が緩和される。

[0010] また、この発明は、セラミック素子の縁部と第1接合部との間に、セラミック素子の第1電極と第1金属端子とを接合するための接合材によるフィレットが形成され、かつ、第1電極と第1接合部との間に接合材もしくは接合材および絶縁性外装材が充填されていることを特徴とする。これにより、セラミック素子の縁部と第1金属端子との間に接合材が充填され、かつ、第1電極と第1接合部との間には空間が存在せず、セラミック電子部品に高周波が印加された際の沿面放電が防止される。

[0011] また、この発明は、セラミック素子の第2電極および第2金属端子と、第1金属端子との最小間隔が、セラミック基板の厚み寸法以上であることを特徴とする。これにより、絶縁性外装材の厚みに影響されることなく、セラミ

ック素子自体の設計耐圧を有するセラミック電子部品が得られる。

[0012] さらに、この発明は、第1接合部および第2接合部がそれぞれ、セラミック素子側に突出した凸部を有していることを特徴とする。これにより、第1および第2接合部とセラミック素子の第1および第2主面との間に隙間が形成され、第1および第2金属端子の曲げ応力がセラミック素子のエッジ部分に直接かからない。

[0013] さらに、絶縁性外装材がエポキシ系粉体樹脂からなることを特徴とする。このような材料を用いて粉体樹脂コーティングを行うことにより、絶縁性外装材とセラミック素子との密着性が改善され、絶縁性外装材の歩留まりも良く、生産性が高くなる。

[0014] さらに、絶縁性外装材の上面には、径が略2.5mm以上の平坦部分を設け、かつ、平坦部分と中心を同じくして径が略4mm以上の範囲内に上側に突出する部分を設けないことを特徴とする。これにより、自動実装機による吸着が可能なセラミック電子部品が得られる。

発明の効果

[0015] この発明によれば、セラミック素子の外周面を被覆する絶縁性外装材と、第1金属端子の第1中継部を被覆する絶縁性外装材との間に、空間が形成されているので、この空間によって、第1金属端子の第1接合部と第1中継部との境界部分がバネ性を有することになり、実装基板が撓んだ際の機械的ストレスがこの境界部分にかかり、機械的ストレスが直接にセラミック素子にかからない。さらに、この空間によって、第1金属端子の第1実装部と第2金属端子の第2実装部との間の絶縁性外装材の沿面距離が長くなり、高圧が印加された際の沿面放電を抑えることができる。さらに、絶縁性外装材の使用量を減らすことができ、絶縁性外装材を形成する際には必ずしも金型を利用しなくてもよいので、生産効率がよい。この結果、実装基板が撓んだ際の機械的ストレスが直接にセラミック素子にかかりにくく、かつ、沿面放電を防止できるセラミック電子部品が得られる。

[0016] この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照し

て行う以下の発明を実施するための形態の説明から一層明らかとなろう。

図面の簡単な説明

[0017] [図1] (A) は第 1 の実施形態のセラミック電子部品の平面図であり、(B) は (A) の I - I 断面図である。

[図2] セラミック素子を示す斜視図である。

[図3] (A) は第 2 の実施形態のセラミック電子部品の平面図であり、(B) は (A) の I I I - I I I 断面図である。

[図4] (A) は第 3 の実施形態のセラミック電子部品の平面図であり、(B) は (A) の I V - I V 断面図である。

[図5] (A) は第 4 の実施形態のセラミック電子部品の平面図であり、(B) はその側面図であり、(C) は (A) の V - V 断面図である。

[図6] (A) は第 5 の実施形態のセラミック電子部品の平面図であり、(B) は (A) の V I - V I 断面図である。

[図7] (A) は第 6 の実施形態のセラミック電子部品の平面図であり、(B) は (A) の V I I - V I I 断面図である。

発明を実施するための形態

[0018] (第 1 の実施形態)

図 1 (A) は第 1 の実施形態の表面実装タイプのセラミックコンデンサの平面図であり、図 1 (B) は図 1 (A) の I - I 断面図である。セラミックコンデンサは、 $BaTiO_3$ などからなる円板状のセラミック素子 1 と、セラミック素子 1 の表裏に接合された金属端子 2, 3 と、セラミック素子 1 および金属端子 2, 3 の一部を被覆している絶縁性外装材 4 とを備えている。

[0019] セラミック素子 1 は、互いに対向する表面 1 1 a および裏面 1 1 b と、外周面 1 1 c とをもつセラミック基板を有している。図 2 (A) に示すように、セラミック基板 1 a の表面 1 1 a および裏面 1 1 b の全面には電極 5, 6 が形成されている。電極 5, 6 は、Ni, Cu, Ag, Cr、もしくは、これらのいずれか一つを主成分とする合金からなり、無電解めっき法、蒸着法または印刷法によって形成される。なお、電極 5, 6 は、図 2 (B) に示す

ように、表面 1 1 a および裏面 1 1 b の全面に形成しないで、セラミック基板 1 a の外周縁部から後退させて形成してもよい。

[0020] 金属端子 2, 3 は折り曲げ加工によって形成されている。すなわち、金属端子 2 は、表面 1 1 a に対して平行に延在して電極 5 に接合された接合部 2 0 と、接合部 2 0 に対して平行に延在して実装基板 P に実装される実装部 2 4 と、接合部 2 0 と実装部 2 4 とを繋ぐ中継部 2 2 とを有している。接合部 2 0 はセラミック素子 1 の縁部から比較的長く突き出ており、中継部 2 2 は略垂直方向に延在している。同様に、金属端子 3 は、裏面 1 1 b に対して平行に延在して電極 6 に接合された接合部 3 0 と、接合部 3 0 に対して平行に延在して実装基板 P に実装される実装部 3 4 と、接合部 3 0 と実装部 3 4 とを繋ぐ中継部 3 2 とを有している。中継部 3 2 は略垂直方向に延在している。金属端子 2, 3 の実装部 2 4, 3 4 はセラミック素子 1 を間にして左右反対側に導出されている。金属端子 2, 3 の材質としては、例えば S U S 4 3 0 のようにセラミック素子 1 と線膨張係数が近いものが望ましい。金属端子 2, 3 の表面には S n めっきが施されており、必要に応じて N i などの下地めっきを施してもよい。

[0021] 金属端子 2, 3 と電極 5, 6 の接合材としては、例えば A g 粉や A g で被覆された C u 粉を主成分とする導電性接着剤、あるいは、L F 高温はんだなどのように鉛を含有していない接合材が用いられる。

[0022] 絶縁性外装材 4 は、セラミック素子 1、金属端子 2 の接合部 2 0 および中継部 2 2、ならびに、金属端子 3 の接合部 3 0 を被覆するように設けられている。金属端子 2, 3 の実装部 2 4, 3 4 は絶縁性外装材 4 から露出している。絶縁性外装材 4 としてはエポキシ粉体樹脂やシリコン樹脂などが用いられ、ディップ法などによって形成される。特に、絶縁性外装材 4 としてエポキシ粉体樹脂を用いると、セラミック素子 1 や金属端子 2, 3 との密着性が良く、高い密封性を確保できるため沿面放電が起きにくい。そのため、セラミック基板 1 a の表面 1 1 a および裏面 1 1 b の全面に電極 5, 6 を形成でき、高い耐電圧特性を維持したまま小型のセラミックコンデンサが得られ

る。また、エポキシ系粉体樹脂を用いて粉体樹脂コーティングを行うことにより、絶縁性外装材 4 とセラミック素子 1 との密着性が改善され、絶縁性外装材 4 の歩留まりも良く、高い生産性を得ることができる。

[0023] そして、セラミック基板 1 a の外周面 1 1 c と金属端子 2 の中継部 2 2 とが対向する部分において、セラミック基板 1 a の外周面 1 1 c を被覆する絶縁性外装材 4 と、金属端子 2 の中継部 2 2 を被覆する絶縁性外装材 4 との間に、空間 S が形成されている。

[0024] 以上の構成からなる表面実装タイプのセラミックコンデンサは、セラミック素子 1 の外周面 1 1 c を被覆する絶縁性外装材 4 と、金属端子 2 の中継部 2 2 を被覆する絶縁性外装材 4 との間に形成されている空間 S によって、金属端子 2 の実装部 2 4 と金属端子 3 の実装部 3 4 との間の絶縁性外装材 4 の沿面距離が長くなり、高圧が印加された際の沿面放電を抑えることができる。さらに、この空間 S によって、金属端子 2 の接合部 2 0 と中継部 2 2 との境界部分がバネ性を有することになり、実装基板 P が撓んだ際の機械的ストレスがこの境界部分にかかり、機械的ストレスが直接にセラミック素子 1 にかからない。この結果、実装基板 P が撓んだ際の機械的ストレスが直接にセラミック素子 1 にかかりにくく、かつ、沿面放電を防止できるセラミックコンデンサが得られる。さらに、絶縁性外装材 4 の使用量を減らすことができ、絶縁性外装材 4 を形成する際には金型を利用しなくてもよいので、生産効率がよい。

[0025] (第 2 の実施形態)

図 3 (A) は第 2 の実施形態の表面実装タイプのセラミックコンデンサの平面図であり、図 3 (B) は図 3 (A) の I I I - I I I 断面図である。セラミックコンデンサは、円板状のセラミック素子 1 と、セラミック素子 1 の表裏に接合された金属端子 2, 3 と、セラミック素子 1 および金属端子 2, 3 の一部を被覆している絶縁性外装材 4 とを備えている。なお、セラミック素子 1 は、前記第 1 の実施形態で説明したものと同様のものであり、その詳細な説明は省略する。

- [0026] 金属端子2は、表面11aに対して平行に延在して電極5に接合された接合部20と、接合部20に対して平行に延在して実装基板Pに実装される実装部24と、接合部20と実装部24とを繋ぐ中継部22とを有している。同様に、金属端子3は、裏面11bに対して平行に延在して電極6に接合された接合部30と、接合部30に対して平行に延在して実装基板Pに実装される実装部34と、接合部30と実装部34とを繋ぐ中継部32とを有している。金属端子2、3の接合部20、30の幅寸法W1、W2は、セラミック素子1の直径Dより大きく設計されており、平面透視でセラミック素子1の縁部が接合部20、30の縁部より後退している。
- [0027] 金属端子2、3と電極5、6は、それぞれ接合材7によって接合されている。そして、セラミック素子1の縁部と金属端子2、3の接合部20、30との間に接合材7によるフィレット61が形成されている。また、セラミック基板1aの裏面11bに設けられた電極6および金属端子3と、金属端子2との最小間隔dが、セラミック基板1aの厚み寸法T以上になるように設計されている。
- [0028] 絶縁性外装材4は、セラミック素子1、金属端子2の接合部20および中継部22、ならびに、金属端子3の接合部30を被覆するように設けられている。金属端子2、3の実装部24、34は絶縁性外装材4から露出している。
- [0029] そして、セラミック基板1aの外周面11cと金属端子2の中継部22とが対向する部分において、セラミック基板1aの外周面11cを被覆する絶縁性外装材4と、金属端子2の中継部22を被覆する絶縁性外装材4との間に、空間Sが形成されている。
- [0030] 以上の構成からなる表面実装タイプのセラミックコンデンサは、セラミック素子1の外周面11cを被覆する絶縁性外装材4と、金属端子2の中継部22を被覆する絶縁性外装材4との間に形成されている空間Sによって、金属端子2の実装部24と金属端子3の実装部34との間の絶縁性外装材4の沿面距離が長くなり、高圧が印加された際の沿面放電を抑えることができる。

。さらに、この空間Sによって、金属端子2の接合部20と中継部22との境界部分がバネ性を有することになり、実装基板Pが撓んだ際の機械的ストレスがこの境界部分にかかり、機械的ストレスが直接にセラミック素子1にかからない。この結果、実装基板Pが撓んだ際の機械的ストレスが直接にセラミック素子1にかかりにくく、かつ、沿面放電を防止できるセラミックコンデンサが得られる。

[0031] また、金属端子2、3の接合部20、30の幅寸法W1、W2は、セラミック素子1の直径Dより大きく設計されており、平面透視でセラミック素子1の縁部が接合部20、30の縁部より後退しているので、セラミック素子1の縁部の電界集中を緩和することができ、小型で高耐圧のコンデンサが製造可能になる。なお、第2の実施形態では、金属端子2、3の接合部20、30の幅寸法W1、W2をセラミック素子1の直径Dより大きく設計しているが、少なくとも上側の金属端子2の接合部20の幅寸法W1がセラミック素子1の直径Dより大きく設計されていれば、セラミック素子1の縁部の電界集中を緩和する効果が得られる。

[0032] また、セラミック素子1の縁部と金属端子2、3の接合部20、30との間に、それぞれ接合材7によるフィレット61が形成され、かつ、電極5と接合部20との間ならびに電極6と接合部30との間にそれぞれ接合材7が充填されている。これにより、セラミック素子1の縁部と接合部20、30との間にそれぞれ接合材7が充填され、かつ、電極5と接合部20との間ならびに電極6と接合部30との間に空間が存在せず、セラミック電子部品に高周波が印加された際の沿面放電を防止することができる。

[0033] さらに、セラミック基板1aの裏面11bに設けられた電極6および金属端子3と、金属端子2との最小間隔dが、セラミック基板1aの厚み寸法T以上になるように設計されているので、絶縁性外装材4の厚みに影響されることなく、セラミック素子1自体の設計耐圧を有するセラミックコンデンサが得られる。

[0034] また、従来のセラミックコンデンサでは、絶縁性外装材とセラミック素体

との密着性に難があるため、図2（A）に示すような表面11aおよび裏面11bの全面に電極5, 6を形成したセラミック素子1を用いると、セラミック素体1と絶縁性外装材との間に隙間が生じたときに、沿面放電の恐れがあった。そのため、沿面距離を大きくするために、従来、図2（B）に示すように、表面11aおよび裏面11bの全面に形成しないで、セラミック基板1aの外周縁部から後退させて形成し、電極5, 6の周囲にギャップを設ける必要があった。それに対して、第2の実施形態では、図3（B）に示すように、フィレット61を形成して電極5, 6と金属端子2, 3との間に空間が存在しないようにすることにより、沿面放電が防止されるため、セラミック基板1aの表面11aおよび裏面11bの全面に電極5, 6を形成することができる。したがって、従来必要であった電極5, 6の周囲の余分なセラミック基板1aの部分は不要になり、セラミック素子1の小型化を図ることができる。

[0035] （第3の実施形態）

図4（A）は第3の実施形態の表面実装タイプのセラミックコンデンサの平面図であり、図4（B）は図4（A）のI V-I V断面図である。第3の実施形態のセラミックコンデンサは、前記第2の実施形態のセラミックコンデンサを変形したものであり、円板状のセラミック素子1と、セラミック素子1の表裏に接合された金属端子2, 3と、セラミック素子1および金属端子2, 3の一部を被覆している絶縁性外装材4とを備えている。なお、図4（A）, （B）において前記第2の実施形態と同一部品および同一部分には同じ符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0036] 金属端子2, 3の接合部20, 30の幅寸法W1, W2は、セラミック素子1の直径Dより大きく設計されており、平面透視でセラミック素子1の縁部が接合部20, 30の縁部より後退している。その際、金属端子2, 3の接合部20, 30は、セラミック素子1の縁部が接合部20, 30の縁部より後退するように設計されておればよく、セラミック素子1の縁部から突出した接合部20, 30の一部を切り欠いて幅寸法W1'を狭くしてもよい。

また、後述する第４の実施形態のセラミックコンデンサのように、金属端子２の接合部２０は、セラミック素子１の縁部が接合部２０の縁部より後退するように設計されておれば、穴２０ａ，２０ｂを必要に応じて設けてもよい。

[0037] （第４の実施形態）

図５（Ａ）は第４の実施形態の表面実装タイプのセラミックコンデンサの平面図であり、図５（Ｂ）はその側面図であり、図５（Ｃ）は図５（Ａ）のＶ－Ｖ断面図である。セラミックコンデンサは、円板状のセラミック素子１と、セラミック素子１の表裏に接合された金属端子２，３と、セラミック素子１および金属端子２，３の一部を被覆している絶縁性外装材４とを備えている。なお、セラミック素子１は、前記第１の実施形態で説明したものと同様のものであり、その詳細な説明は省略する。

[0038] 金属端子２は、表面１１ａに対して平行に延在して電極５に接合された接合部２０と、接合部２０に対して平行に延在して実装基板Ｐに実装される実装部２４と、接合部２０と実装部２４とを繋ぐ中継部２２とを有している。同様に、金属端子３は、裏面１１ｂに対して平行に延在して電極６に接合された接合部３０と、接合部３０に対して平行に延在して実装基板Ｐに実装される実装部３４と、接合部３０と実装部３４とを繋ぐ中継部３２とを有している。金属端子２，３の接合部２０，３０の幅寸法Ｗ１，Ｗ２は、セラミック素子１の直径Ｄより大きく設計されており、平面透視でセラミック素子１の縁部が接合部２０，３０の縁部より後退している。

[0039] 接合部２０には円形穴２０ａおよび中継部２２にも延在する矩形穴２０ｂが形成されており、円形穴２０ａの周囲にはセラミック素子１側に突出した略円錐形状の凸部２６が複数個設けられている。接合部３０には円形穴３０ａが形成されており、円形穴３０ａの周囲にはセラミック素子１側に突出した略円錐形状の凸部２６が複数個設けられている。円形穴２０ａ，３０ａは凸部２６の近傍に接合材７を供給するためのものである。電極５と接合部２０との間ならびに電極６と接合部３０の間には接合材７および絶縁性外装

材 4 が充填されている。これにより、電極 5 と接合部 20 との間ならびに電極 6 と接合部 30 との間に空間が存在せず、セラミック電子部品に高周波が印加された際の沿面放電を防止することができる。矩形穴 20b はセラミック基板 1a の外周面 11c に絶縁性外装材 4 を供給し易くするためのものである。金属端子 2, 3 の厚みが 0.2mm 以下で、かつ凸部 26 の高さが約 0.2mm 以下であれば、絶縁性外装材 4 を形成した段階で円形穴 20a, 30a による段差は埋まり、絶縁性外装材 4 の上面は平坦になり、自動実装機による吸着に悪影響を及ぼさない。

[0040] 絶縁性外装材 4 は、セラミック素子 1、金属端子 2 の接合部 20 および中継部 22、ならびに、金属端子 3 の接合部 30 を被覆するように設けられている。金属端子 2, 3 の実装部 24, 34 は絶縁性外装材 4 から露出している。

[0041] そして、セラミック基板 1a の外周面 11c と金属端子 2 の中継部 22 とが対向する部分において、セラミック基板 1a の外周面 11c を被覆する絶縁性外装材 4 と、金属端子 2 の中継部 22 を被覆する絶縁性外装材 4 との間に、空間 S が形成されている。

[0042] 以上の構成からなる表面実装タイプのセラミックコンデンサは、前記第 2 の実施形態のセラミックコンデンサと同様の作用効果を奏するとともに、接合部 20, 30 がそれぞれ、セラミック素子 1 側に突出した凸部 26 を有しているので、接合部 20, 30 とセラミック素子 1 の表裏面 11a, 11b との間に隙間が形成され、金属端子 2, 3 の曲げ応力がセラミック素子 1 のエッジ部分 E に直接かからない。これにより、実装基板 P の撓みに対する耐性を向上させることができる。さらに、この凸部 26 は、接合材 7 を毛管現象で引き寄せる機能も有しており、接合材 7 が凝固する際の収縮による空隙の発生を抑える効果もある。凸部 26 の高さは、約 0.1 ~ 0.3mm に設定することが望ましい。

[0043] (第 5 の実施形態)

図 6 (A) は第 5 の実施形態の表面実装タイプのセラミックコンデンサの

平面図であり、図 6 (B) は図 6 (A) の V I - V I 断面図である。第 5 の実施形態のセラミックコンデンサは、前記第 4 の実施形態のセラミックコンデンサを変形したものであり、円板状のセラミック素子 1 と、セラミック素子 1 の表裏に接合された金属端子 2, 3 と、セラミック素子 1 および金属端子 2, 3 の一部を被覆している絶縁性外装材 4 とを備えている。なお、図 6 (A), (B) において前記第 4 の実施形態と同一部品および同一部分には同じ符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0044] 金属端子 2 の接合部 20 には円形穴 20a および矩形穴 20b が形成されており、円形穴 20a の周囲にはセラミック素子 1 側に突出した横断面の形状が略円錐形状の円環状凸部 26 が設けられている。金属端子 3 の接合部 30 には円形穴 30a が形成されており、円形穴 30a の周囲にはセラミック素子 1 側に突出した横断面の形状が略円錐形状の円環状凸部 26 が設けられている。

[0045] (第 6 の実施形態)

図 7 (A) は第 6 の実施形態の表面実装タイプのセラミックコンデンサの平面図であり、図 7 (B) は図 7 (A) の V I I - V I I 断面図である。セラミックコンデンサは、円板状のセラミック素子 1 と、セラミック素子 1 の表裏に接合された金属端子 2, 3 と、セラミック素子 1 および金属端子 2, 3 の一部を被覆している絶縁性外装材 4 とを備えている。なお、セラミック素子 1 は、前記第 1 の実施形態で説明したものと同様のものであり、その詳細な説明は省略する。

[0046] 金属端子 2 は、表面 11a に対して略平行に延在して電極 5 に接合された接合部 20 と、接合部 20 に対して平行に延在して実装基板 P に実装される実装部 24 と、接合部 20 と実装部 24 とを繋ぐ中継部 22 とを有している。接合部 20 には段差 21 が形成されている。同様に、金属端子 3 は、裏面 11b に対して平行に延在して電極 6 に接合された接合部 30 と、接合部 30 に対して平行に延在して実装基板 P に実装される実装部 34 と、接合部 30 と実装部 34 とを繋ぐ中継部 32 とを有している。中継部 32 は略逆 U 字

形に折り曲げられている。さらに、接合部 20, 30 にはそれぞれ、セラミック素子 1 側に突出した略円錐形状の凸部 26 が複数個設けられている。

[0047] 絶縁性外装材 4 は、セラミック素子 1、金属端子 2 の接合部 20 および中継部 22、ならびに、金属端子 3 の接合部 30 および中継部 32 を被覆するように設けられている。金属端子 2, 3 の実装部 24, 34 は絶縁性外装材 4 から露出している。絶縁性外装材 4 の上面には、概ね直径 2.5 mm 以上の平坦部分を設け、かつ、この平坦部分と中心を同じくして概ね直径 4 mm 以上の範囲内に上側に突出する部分を設けない。これにより、自動実装機による吸着が可能なセラミックコンデンサが得られる。絶縁性外装材 4 の上面に概ね直径 2.5 mm 以上の平坦部分を設けるには、金属端子 2 に概ね直径 3.5 mm 以上の平坦部分を設ければよい。ただし、絶縁性外装材 4 によって平滑化が可能であれば、金属端子 2 に凸部 26 や穴があってもよいことは言うまでもない。

[0048] そして、セラミック基板 1a の外周面 11c と金属端子 2 の中継部 22 とが対向する部分において、セラミック基板 1a の外周面 11c を被覆する絶縁性外装材 4 と、金属端子 2 の中継部 22 を被覆する絶縁性外装材 4 との間に、空間 S1 が形成されている。同様に、セラミック基板 1a の外周面 11c と金属端子 3 の中継部 32 とが対向する部分において、セラミック基板 1a の外周面 11c を被覆する絶縁性外装材 4 と、金属端子 3 の中継部 32 を被覆する絶縁性外装材 4 との間に、空間 S2 が形成されている。

[0049] 以上の構成からなる表面実装タイプのセラミックコンデンサは、セラミック素子 1 の外周面 11c を被覆する絶縁性外装材 4 と、金属端子 2 の中継部 22 を被覆する絶縁性外装材 4 との間に形成されている空間 S1、ならびに、金属端子 3 の中継部 32 を被覆する絶縁性外装材 4 との間に形成されている空間 S2 によって、金属端子 2 の実装部 24 と金属端子 3 の実装部 34 との間の絶縁性外装材 4 の沿面距離が長くなり、高圧が印加された際の沿面放電を抑えることができる。さらに、この空間 S1, S2 によって、金属端子 2 の接合部 20 と中継部 22 との境界部分ならびに金属端子 3 の接合部 30

と中継部 3 2 との境界部分がバネ性を有することになり、実装基板 P が撓んだ際の機械的ストレスがこれらの境界部分にかかり、機械的ストレスが直接にセラミック素子 1 にかからない。この結果、実装基板 P が撓んだ際の機械的ストレスが直接にセラミック素子 1 にかかりにくく、かつ、沿面放電を防止できるセラミックコンデンサが得られる。

[0050] (他の実施形態)

なお、この発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で種々に変形される。セラミック電子部品としては、コンデンサの他にバリスタなどであってもよい。

符号の説明

[0051] 1 セラミック素子
1 a セラミック基板
2, 3 金属端子
4 絶縁性外装材
5, 6 電極
7 接合材
1 1 a 表面 (第 1 主面)
1 1 b 裏面 (第 2 主面)
1 1 c 外周面
2 0, 3 0 接合部
2 2, 3 2 中継部
2 4, 3 4 実装部
2 6 凸部
6 1 フィレット
S, S 1, S 2 空間

請求の範囲

[請求項1]

外周面と互いに対向する第1主面および第2主面とをもつセラミック基板と、前記第1主面に設けた第1電極および前記第2主面に設けた第2電極と、を有するセラミック素子と、

前記第1電極に接合された第1金属端子と、

前記第2電極に接合された第2金属端子と、

前記セラミック素子、前記第1金属端子の一部および前記第2金属端子の一部を被覆した絶縁性外装材と、

を備えたセラミック電子部品であって、

前記第1金属端子は、前記第1主面に対して平行に延在して前記第1電極に接合された第1接合部と、前記第1接合部に対して平行に延在して実装基板に実装される第1実装部と、前記第1接合部と前記第1実装部とを繋ぐ第1中継部と、を有し、

前記第2金属端子は、前記第2主面に対して平行に延在して前記第2電極に接合された第2接合部と、前記第2接合部に対して平行に延在して前記実装基板に実装される第2実装部と、前記第2接合部と前記第2実装部とを繋ぐ第2中継部と、を有し、

前記絶縁性外装材は、前記セラミック素子、前記第1接合部、前記第1中継部および前記第2接合部を被覆するように、かつ、前記第1実装部および前記第2実装部が露出するように設けられ、

前記セラミック基板の外周面と前記第1金属端子の第1中継部とが対向する部分において、前記セラミック基板の外周面を被覆する前記絶縁性外装材と、前記第1金属端子の第1中継部を被覆する前記絶縁性外装材との間に、空間が形成されていること、

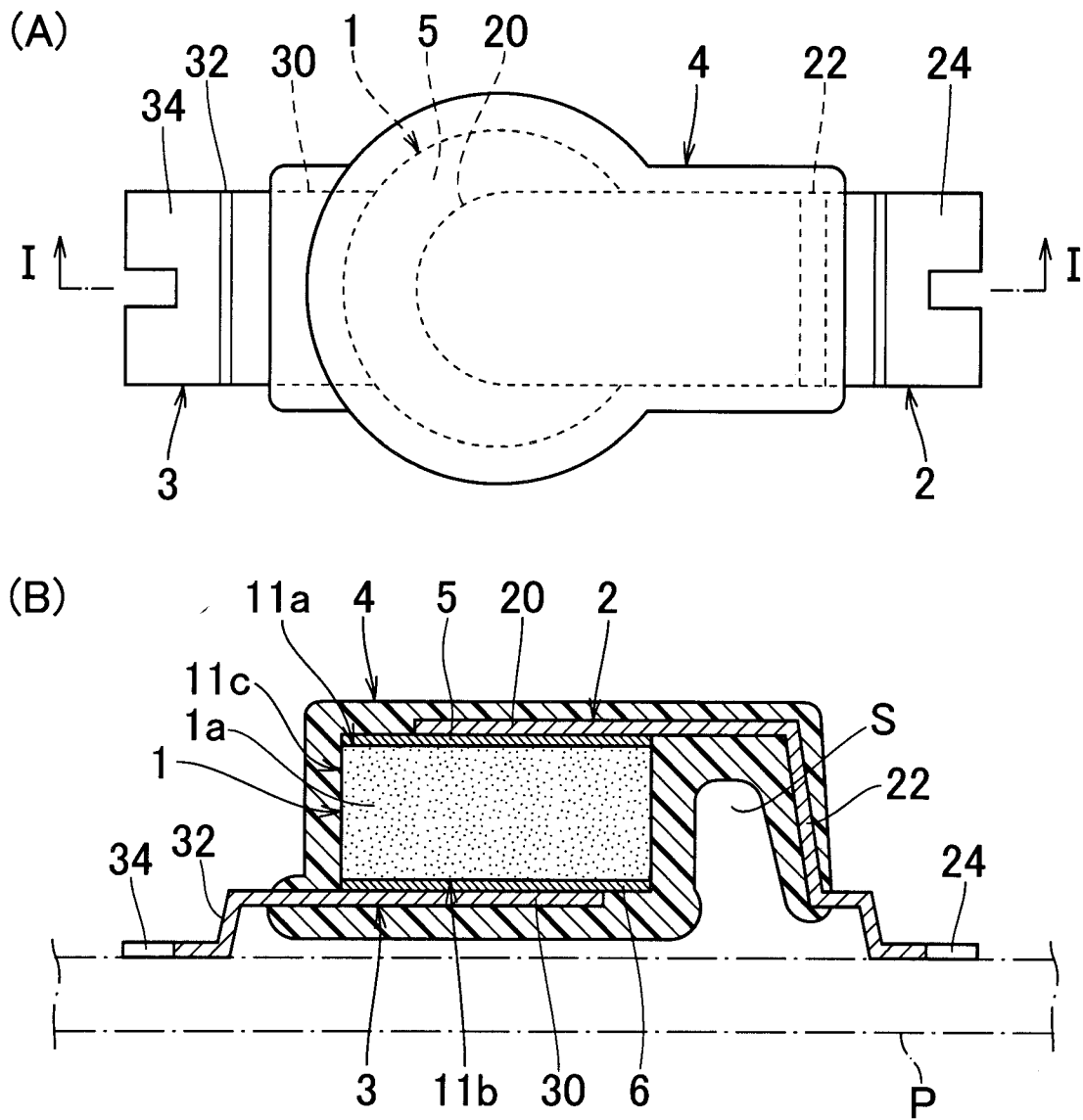
を特徴とする、セラミック電子部品。

[請求項2]

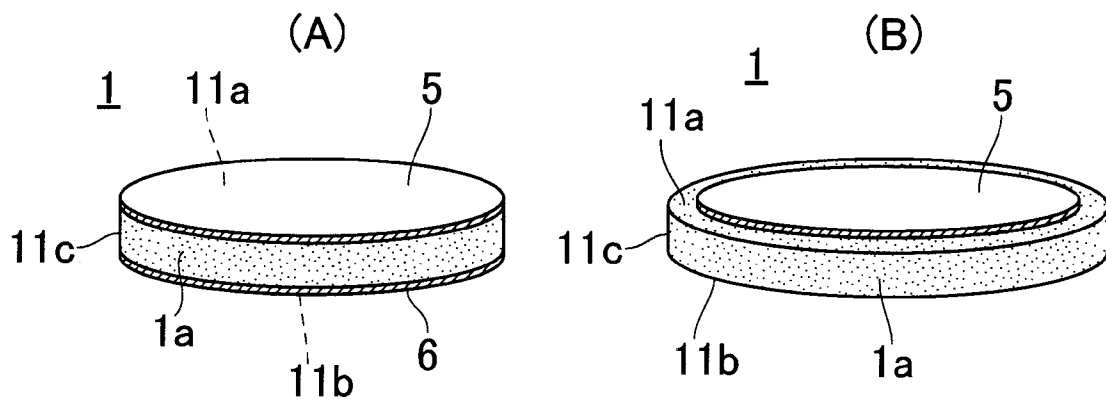
前記第1電極および前記第2電極がそれぞれ、前記第1主面および前記第2主面の全面に設けられていることを特徴とする、請求項1に記載のセラミック電子部品。

- [請求項3] 前記第1金属端子の第1接合部の幅寸法が前記セラミック素子の幅寸法より大きく、平面透視で前記セラミック素子の縁部が前記第1接合部の縁部より後退していることを特徴とする、請求項1または請求項2に記載のセラミック電子部品。
- [請求項4] 前記セラミック素子の縁部と前記第1接合部との間に、前記セラミック素子の第1電極と前記第1金属端子とを接合するための接合材によるフィレットが形成され、かつ、前記第1電極と前記第1接合部との間に前記接合材もしくは前記接合材および前記絶縁性外装材が充填されていることを特徴とする、請求項3に記載のセラミック電子部品。
- [請求項5] 前記セラミック素子の第2電極および前記第2金属端子と、前記第1金属端子との最小間隔が、前記セラミック基板の厚み寸法以上であることを特徴とする、請求項1～請求項4のいずれかに記載のセラミック電子部品。
- [請求項6] 前記第1接合部および前記第2接合部がそれぞれ、前記セラミック素子側に突出した凸部を有していることを特徴とする、請求項1～請求項5のいずれかに記載のセラミック電子部品。
- [請求項7] 前記絶縁性外装材がエポキシ系粉体樹脂からなることを特徴とする、請求項1～請求項6のいずれかに記載のセラミック電子部品。
- [請求項8] 前記絶縁性外装材の上面には、径が略2.5mm以上の平坦部分を設け、かつ、前記平坦部分と中心を同じくして径が略4mm以上の範囲内に上側に突出する部分を設けないことを特徴とする、請求項1～請求項7のいずれかに記載のセラミック電子部品。

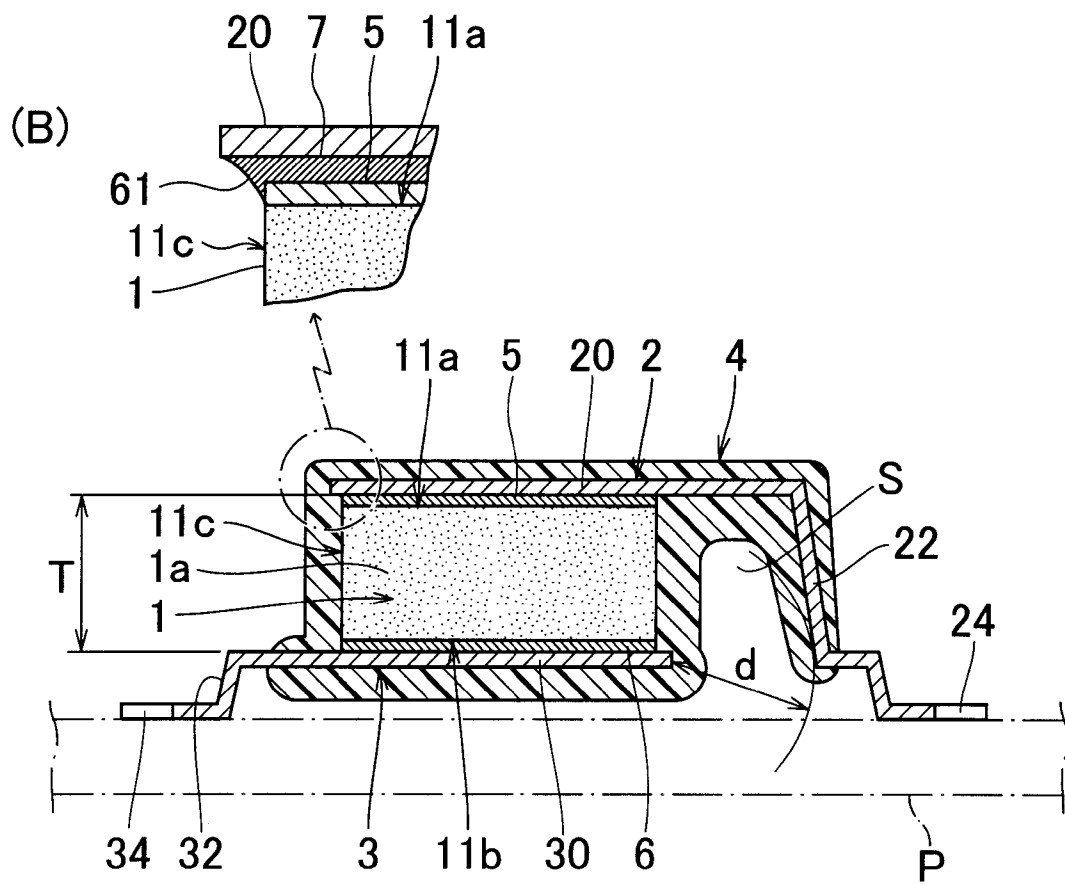
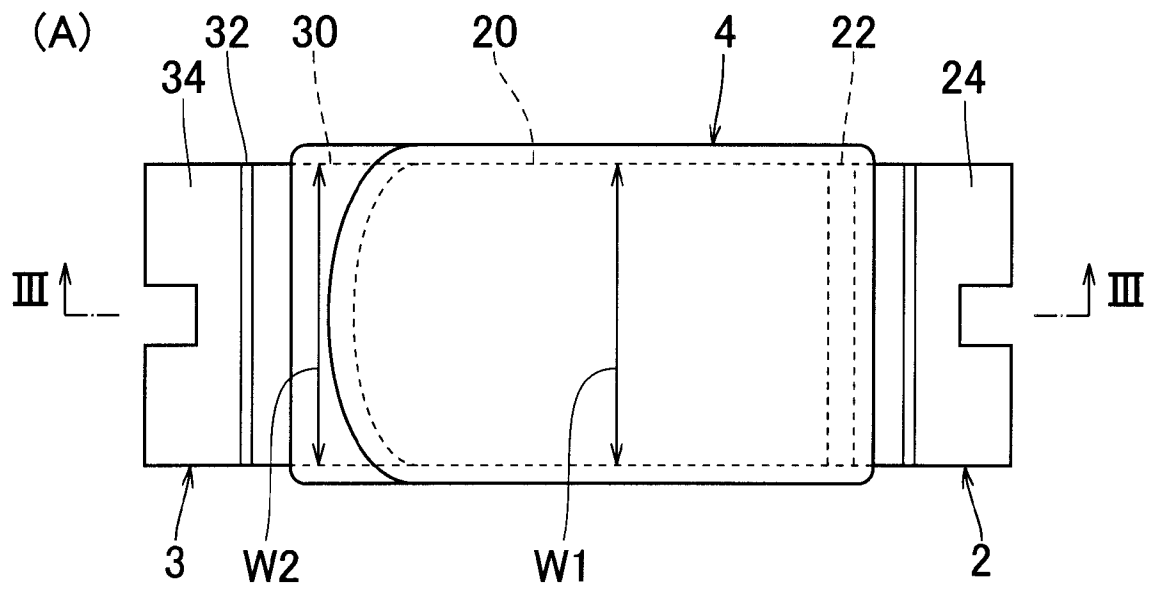
[図1]



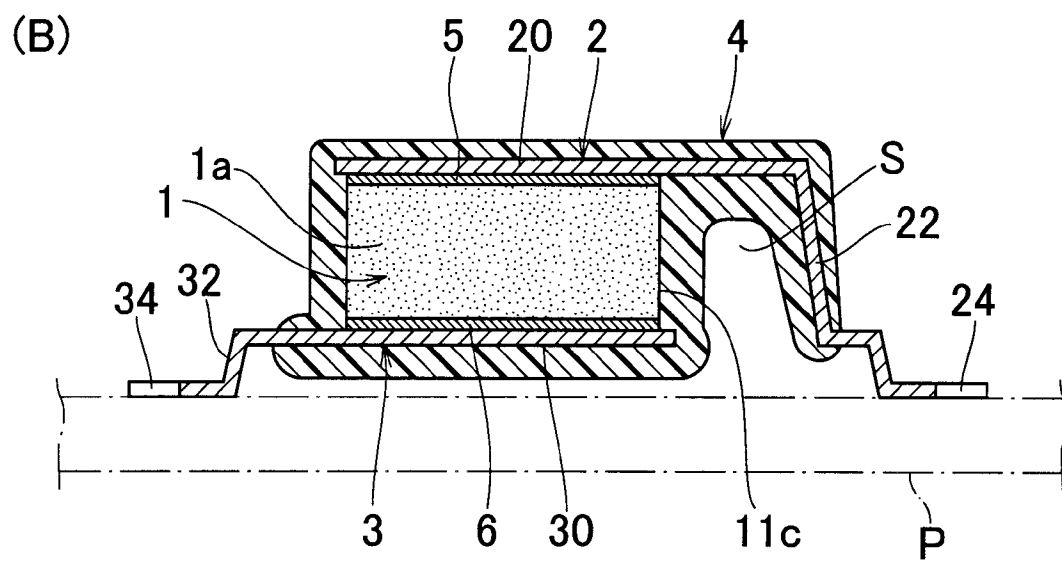
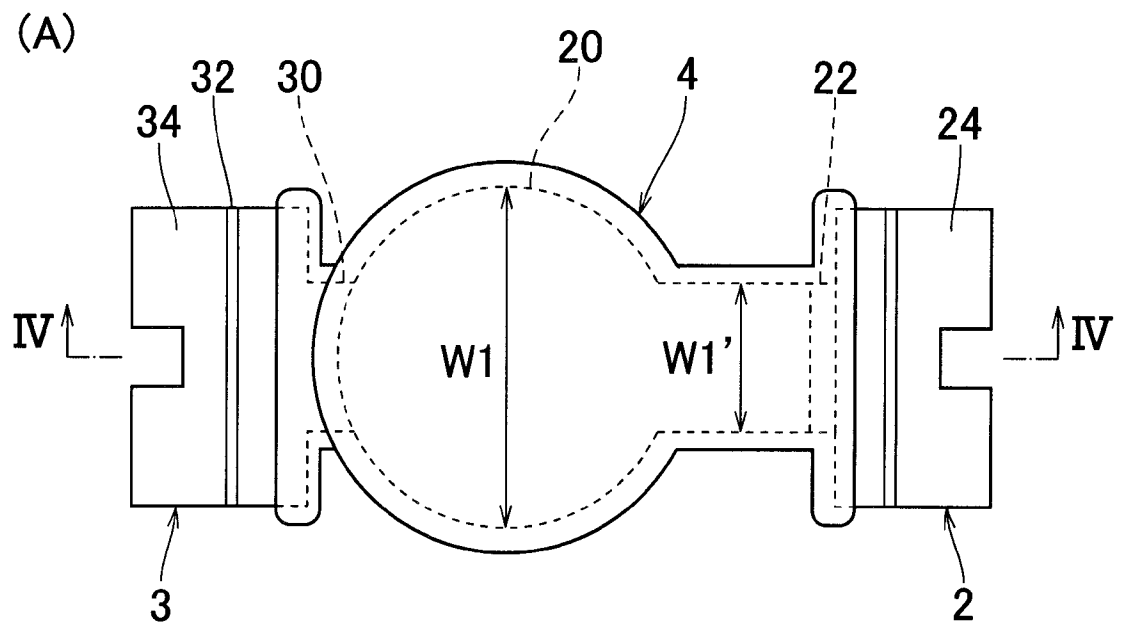
[図2]



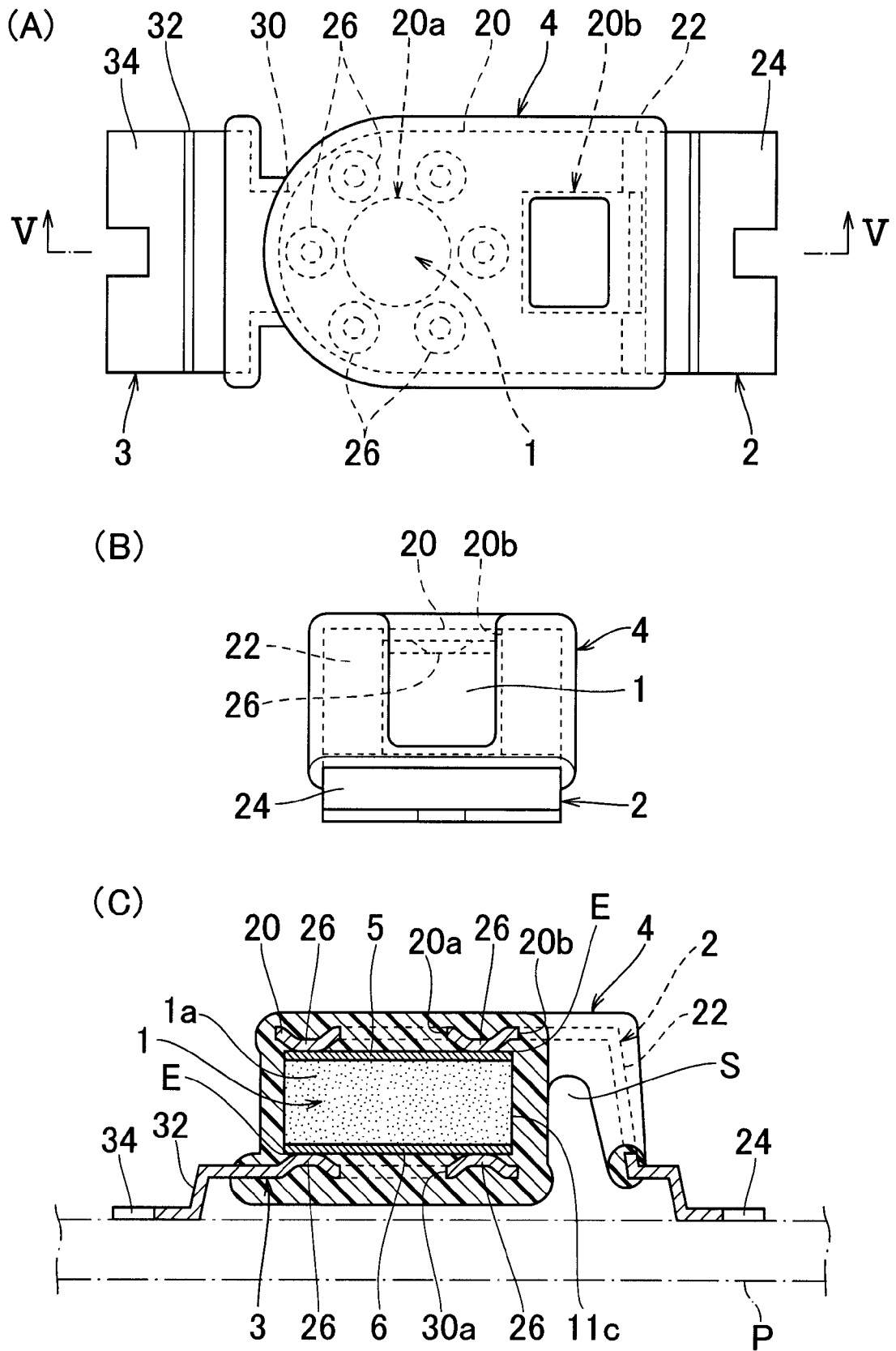
[図3]



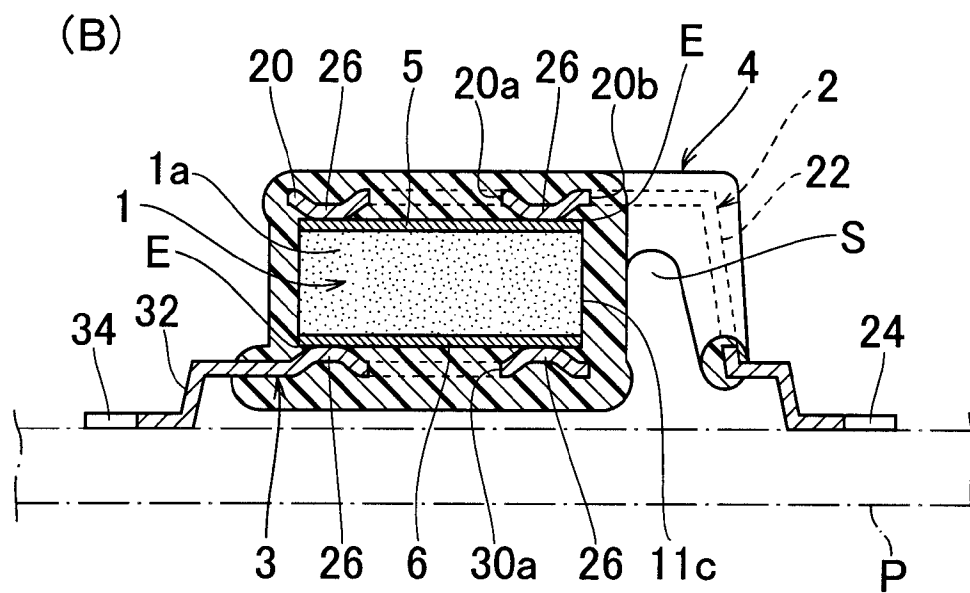
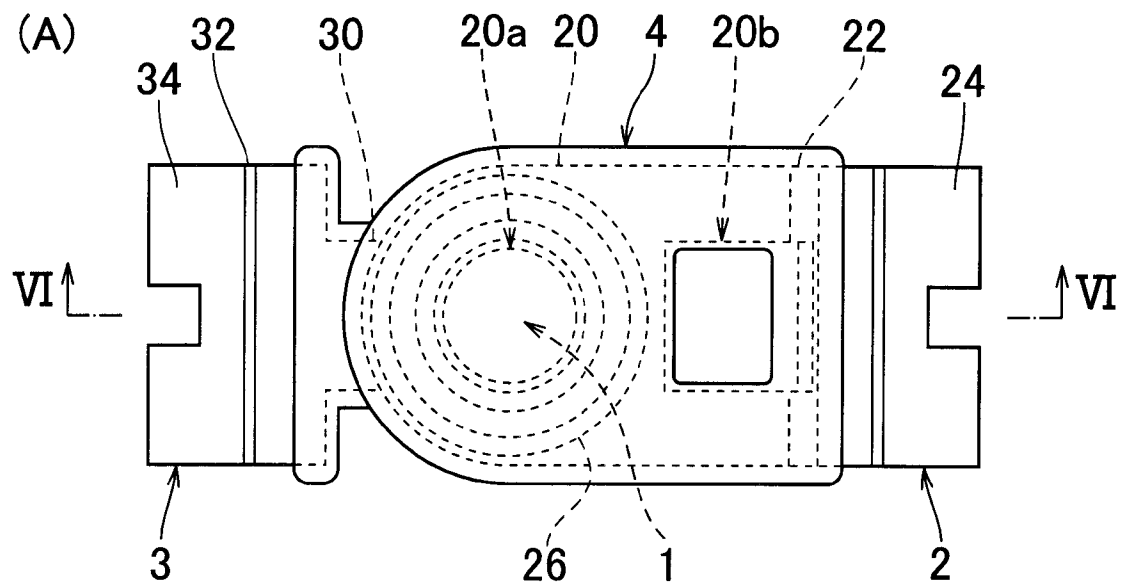
[図4]



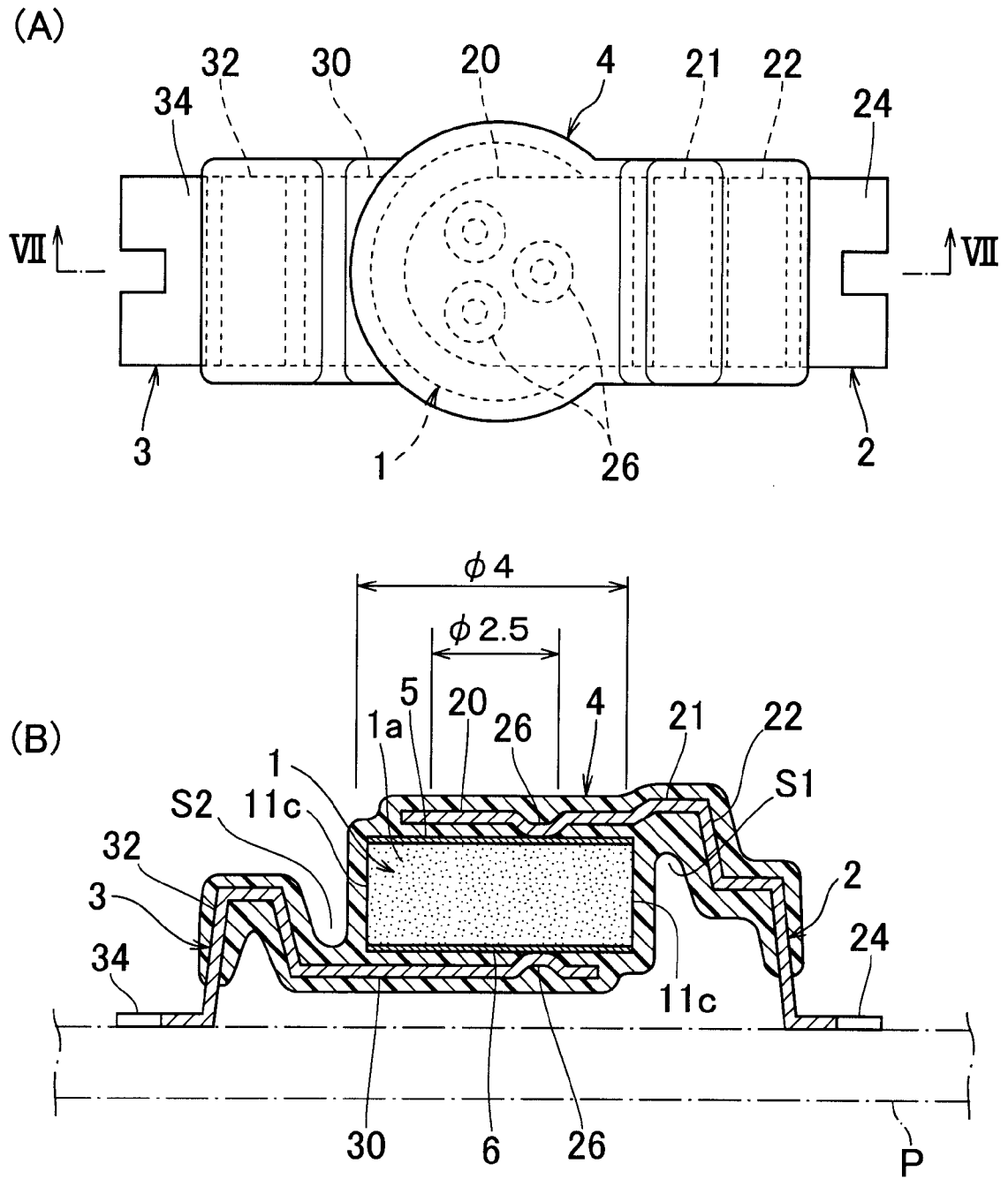
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/050571

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01G4/224(2006.01)i, H01C7/10(2006.01)i, H01G4/228(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)

H01G4/224, H01C7/10, H01G4/228

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 53791/1989 (Laid-open No. 146823/1990) (TDK Corp.), 13 December 1990 (13.12.1990), fig. 1 (Family: none)	1-8
A	JP 2007-220751 A (TDK Corp.), 30 August 2007 (30.08.2007), paragraphs [0020] to [0037]; fig. 1 & US 2007/0188975 A1 & KR 10-2007-0082025 A	1-8

☒ 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
14 April, 2010 (14.04.10)

Date of mailing of the international search report
27 April, 2010 (27.04.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/050571

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-163315 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 June 1994 (10.06.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 49272/1991 (Laid-open No. 4448/1993) (Murata Mfg. Co., Ltd.), 22 January 1993 (22.01.1993), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2000-49046 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 18 February 2000 (18.02.2000), paragraphs [0026] to [0032]; fig. 1 to 2 & US 6515844 B1 & GB 2337854 A & DE 19921109 A	3-5
A	JP 7-230934 A (Rohm Co., Ltd.), 29 August 1995 (29.08.1995), paragraph [0017]; fig. 8 & US 5459641 A	3
A	JP 2000-235931 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 29 August 2000 (29.08.2000), fig. 14 & US 2003/0011959 A1 & EP 1011117 A2	6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01G4/224(2006.01)i, H01C7/10(2006.01)i, H01G4/228(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 (I P C))

Int.Cl. H01G4/224, H01C7/10, H01G4/228

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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
A	日本国実用新案登録出願 1-53791 号 (日本国実用新案登録出願公開 2-146823 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (ディーディーケイ株式会社) 1990. 12. 13, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2007-220751 A (T D K株式会社) 2007. 08. 30, 段落[0020]-[0037], 図 1 & US 2007/0188975 A1 & KR 10-2007-0082025 A	1-8

☒ 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

1 4 . 0 4 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 4 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

酒井 朋広

5 R

4 0 5 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 5

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
A	JP 6-163315 A (松下電器産業株式会社) 1994. 06. 10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	日本国実用新案登録出願 3-49272 号 (日本国実用新案登録出願公開 5-4448 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (株式会社村田製作所) 1993. 01. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2000-49046 A (株式会社村田製作所) 2000. 02. 18, 段落[0026]-[0032], 図 1-2 & US 6515844 B1 & GB 2337854 A & DE 19921109 A	3-5
A	JP 7-230934 A (ローム株式会社) 1995. 08. 29, 段落[0017], 図 8 & US 5459641 A	3
A	JP 2000-235931 A (株式会社村田製作所) 2000. 08. 29, 図 14 & US 2003/0011959 A1 & EP 1011117 A2	6