(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5月17日(17.05.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/088401 A1

(51) 国際特許分類:
G01J 1/44 (2006.01) *G01J 1/46* (2006.01)
G01J 1/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/040134

(22) 国際出願日： 2017年11月7日(07.11.2017)

(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 2016-221853 2016年11月14日(14.11.2016) 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: 長森 拓也 (**NAGAMORI, Takuya**); 〒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).

大嶽 知則 (**OTAKE, Tomonori**); 〒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).

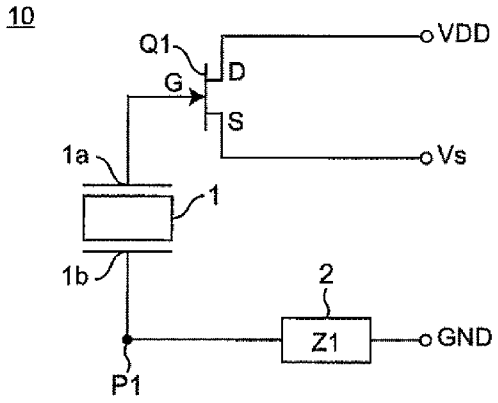
(74) 代理人: 鮫島 睦, 外 (**SAMEJIMA, Mutsumi** et al.); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町８番１号梅田阪急ビルオフィスタワー 青山特許事務所 Osaka (JP).

(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, 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,

(54) **Title:** INFRARED DETECTING CIRCUIT AND INFRARED SENSOR

(54) 発明の名称： 赤外線検出回路及び赤外線センサ

[図1]



(57) **Abstract:** An infrared detecting circuit (10) including an infrared sensor element (20) detects infrared light and outputs a detection signal to an external detecting circuit, and is provided with an impedance element (2) which is resistive and/or inductive and is connected between a ground of the infrared sensor element (20) and a ground of the external detecting circuit. Here, the impedance element (2) blocks an immunity signal from the outside. The ground of the infrared sensor element (20) is connected to the impedance element (2) via a ground of an internal board of the infrared detecting circuit (10).

WO 2018/088401 A1

[続葉有]

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))

(57) 要約:赤外線検出回路(１０)は赤外線センサ素子(２０)を含み、赤外線を検出して検出信号を外部検出回路に出力する赤外線検出回路(１０)であって、前記赤外線センサ素子(２０)のグランドと、前記外部検出回路のグランドとの間に接続されたインピーダンス素子であって、抵抗性と誘導性の少なくとも一方を有するインピーダンス素子(２)を備える。ここで、前記インピーダンス素子(２)は外部からのイミュニティ信号を阻止する。前記赤外線センサ素子(２０)のグランドは赤外線検出回路(１０)の内部基板のグランドを介して前記インピーダンス素子(２)に接続される。

明　細　書

発明の名称 ： 赤外線検出回路及び赤外線センサ

技術分野

[0001] 本発明は、例えば焦電素子を用いた赤外線検出回路及び赤外線センサに関する。

背景技術

[0002] 図７Ａは特許文献１において開示された従来例に係る赤外線センサ１０９の構成を示す斜視図である。また、図７Ｂは図７Ａの赤外線センサ１０９の側面図である。図７Ａ及び図７Ｂの赤外線センサ１０９は、赤外線センサ１０９のシールドに導電性テープ１３２を用いたことを特徴としており、図７Ｂには赤外線センサ１０９を装着したプリント基板１１０を示している。

[0003] 図７Ａにおいて、プリント基板１１０の赤外線センサ１０９の取付部分には、プリント基板１１０のグランドに接地された矩形の枠形状を持ったランド１２９を形成している。このランド１２９に対し赤外線センサ１０９の金属製ケースであるキャン１３０の下端部が接触配置される。ここで、キャン１３０とランド１２９の間には僅かではあるが隙間が生じている部分があり、当該従来例では、図７Ａ及び図７Ｂに示すように、赤外線センサ１０９のキャン１３０とプリント基板１１０のランド１２９との接触部分の周りを導電性テープ１３２の接着で完全に囲むようにしたシールド構造を設けている。

[0004] 当該赤外線センサ１０９のキャン１３０とプリント基板１１０の接地されたランド１２９との接触部分の周りを導電性テープ１３２で完全に囲んで覆うことで、キャン１３０とランド１２９の間に隙間が存在しても、その周囲を囲んで接着した導電性テープ１３２により隙間が電気的に塞がれて、電気的な密閉性を確保することができる。このように導電性テープ１３２によりキャン１３０とランド１２９の隙間を電気的に密閉したシールド構造を持たせたことで、外部から放射性ノイズが入ってきても、キャン１３０とランド

１２９の隙間を通って赤外線センサ１０９のピン（リード線）に放射性ノイズが乗ってしまうことを確実に防止できることが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００２－１２２４７３号公報（図５）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上述の従来例では、赤外線センサ１０９の金属製ケースであるキャン１３０をグランドＧＮＤに接続しかつ導電性テープ１３２を用いてシールド構造とすることで、外部のイミュニティ信号からの影響を軽減させている。しかしながら、赤外線センサ１０９のグランドピンとシールドケースであるキャン１３０とを共通化しているので、外部のグランドから入力されるイミュニティ信号には耐性がなく、赤外線センサ１０９において誤動作が発生してしまうという問題があった。

[0007] 本発明の目的は以上の問題点を解決し、外部のグランドから入力されるイミュニティ信号に対して耐性があり、赤外線センサにおいて誤動作が発生しない赤外線検出回路及び赤外線センサを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の第１の態様に係る赤外線検出回路は、赤外線センサ素子を含み、赤外線を検出して検出信号を外部検出回路に出力する赤外線検出回路において、

前記赤外線センサ素子のグランドと、前記外部検出回路のグランドとの間に接続されたインピーダンス素子であって、抵抗性と誘導性の少なくとも一方を有するインピーダンス素子を備えることを特徴とする。

[0009] 前記赤外線検出回路において、前記インピーダンス素子は外部からのイミュニティ信号を阻止することを特徴とする。

[0010] また、前記赤外線検出回路において、前記赤外線センサ素子のグランドは

前記赤外線検出回路の内部基板のグランドを介して前記インピーダンス素子に接続されることを特徴とする。

[0011] さらに、前記赤外線検出回路において、前記赤外線検出回路は、前記赤外線センサ素子からの検出信号に対してインピーダンス変換して検出信号を出力するインピーダンス変換回路をさらに備えることを特徴とする。

[0012] またさらに、前記赤外線検出回路において、前記インピーダンス変換回路は、電界効果トランジスタ、オペアンプを用いたボルテージフォロア回路、もしくは、集積回路のインピーダンス変換回路であることを特徴とする。

[0013] ここで、前記赤外線検出回路において、前記赤外線検出回路は、

（１）前記赤外線センサ素子と並列に接続される抵抗素子と、

（２）前記インピーダンス変換回路の電源端子と前記赤外線検出回路の電源端子との間に接続されるインピーダンス素子と、

（３）前記インピーダンス変換回路の信号出力端子と前記外部検出回路の信号処理回路との間に接続されるインピーダンス素子と

のうちの少なくとも１つをさらに備えたことを特徴とする。

[0014] ここで、前記赤外線検出回路において、前記赤外線検出回路は、

（１）前記赤外線検出回路の電源端子と、前記赤外線センサ素子のグランド又は前記外部検出回路のグランドとの間に接続されるバイパスコンデンサと、

（２）前記赤外線検出回路の信号出力端子と、前記赤外線センサ素子のグランド又は前記外部検出回路のグランドとの間に接続されるバイパスコンデンサと

のうちの少なくとも１つをさらに備えたことを特徴とする。

[0015] 本発明の第２の態様に係る赤外線センサは、赤外線センサ素子を含み、赤外線を検出して検出信号を外部検出回路に出力する赤外線センサにおいて、

前記赤外線センサ素子のグランドと、前記外部検出回路のグランドとの間に接続されたインピーダンス素子であって、抵抗性と誘導性の少なくとも一方を有するインピーダンス素子を備えることを特徴とする。

[0016] 前記赤外線センサにおいて、前記インピーダンス素子は外部からのイミュニティ信号を阻止することを特徴とする。

[0017] また、前記赤外線センサにおいて、前記インピーダンス素子は前記赤外線センサのパッケージの内部に設けられたことを特徴とする。

[0018] さらに、前記赤外線センサにおいて、前記インピーダンス素子は前記赤外線センサのパッケージの外部に設けられたことを特徴とする。

[0019] またさらに、前記赤外線センサにおいて、前記赤外線センサ素子のグランドは前記赤外線センサの内部基板のグランドを介して前記インピーダンス素子に接続されることを特徴とする。

[0020] またさらに、前記赤外線センサにおいて、前記赤外線センサは、前記赤外線センサ素子からの検出信号に対してインピーダンス変換して検出信号を出力するインピーダンス変換回路をさらに備えることを特徴とする。

[0021] また、前記赤外線センサにおいて、前記インピーダンス変換回路は、電界効果トランジスタ、オペアンプを用いたボルテージフォロア回路、もしくは、集積回路のインピーダンス変換回路であることを特徴とする。

[0022] ここで、前記赤外線センサにおいて、前記赤外線センサは、

（１）前記赤外線センサ素子と並列に接続される抵抗素子と、

（２）前記インピーダンス変換回路の電源端子と前記赤外線センサの電源端子との間に接続されるインピーダンス素子と、

（３）前記インピーダンス変換回路の信号出力端子と前記外部検出回路の信号処理回路との間に接続されるインピーダンス素子と

のうちの少なくとも１つをさらに備えたことを特徴とする。

[0023] ここで、前記赤外線センサにおいて、前記赤外線センサは、

（１）前記赤外線センサの電源端子と、前記赤外線センサ素子のグランド又は前記外部検出回路のグランドとの間に接続されるバイパスコンデンサと、

（２）前記赤外線センサの信号出力端子と、前記赤外線センサ素子のグランド又は前記外部検出回路のグランドとの間に接続されるバイパスコンデンサと

のうちの少なくとも１つをさらに備えたことを特徴とする。

発明の効果

[0024] 本発明に係る赤外線検出回路及び赤外線センサによれば、外部のグランドから入力されるイミュニティ信号が赤外線検出回路又は赤外線センサのグランドに流れないため、赤外線センサでの誤動作を防ぐことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]実施形態１に係る赤外線検出回路１０の構成例を示す回路図である。

[図2A]実施形態２に係る赤外線検出回路１０Ａの構成例を示す回路図である。

[図2B]実施形態２の変形例１に係る赤外線検出回路１０Ｂの構成例を示す回路図である。

[図2C]実施形態２の変形例２に係る赤外線検出回路１０Ｃの構成例を示す回路図である。

[図3A]実施形態３に係る赤外線センサ２０の構成例を示す回路図である。

[図3B]実施形態３の変形例１に係る赤外線センサ２０Ａの構成例を示す回路図である。

[図3C]実施形態３の変形例２に係る赤外線センサ２０Ｂの構成例を示す回路図である。

[図3D]実施形態３の変形例３に係る赤外線センサ２０Ｃの構成例を示す回路図である。

[図4A]実施形態４に係る赤外線センサ２０Ｄの構成例を示す回路図である。

[図4B]実施形態４の変形例１に係る赤外線センサ２０Ｅ及び外部回路の構成例を示す回路図である。

[図4C]実施形態４の変形例２に係る赤外線センサ２０Ｅ及び外部回路の構成例を示す回路図である。

[図4D]実施形態４の変形例３に係る赤外線センサ２０Ｅ及び外部回路の構成例を示す回路図である。

[図5]変形例１に係るインピーダンス変換回路７の構成例を示す回路図である

。

[図6]変形例２に係るインピーダンス変換回路７を備えた集積回路８の構成例を示す回路図である。

[図7A]従来例に係る赤外線センサ１０９の構成を示す斜視図である。

[図7B]図７Ａの赤外線センサ１０９の側面図である。

発明を実施するための形態

[0026] 以下、本発明に係る実施形態について図面を参照して説明する。なお、以下の各実施形態において、同様の構成要素については同一の符号を付している。

[0027] 実施形態１.

図１は実施形態１に係る赤外線検出回路１０の構成例を示す回路図である。図１において、赤外線検出回路１０は、赤外線センサ素子である焦電素子１と、抵抗性と誘導性のうちの少なくとも一方のインピーダンスＺ１を有する受動素子であるインピーダンス素子２と、インピーダンス変換回路を構成する電界効果トランジスタ（以下、ＦＥＴという。）Ｑ１とを備えて構成される。実施形態１に係る赤外線検出回路１０は特に、インピーダンス素子２を備えることを特徴とする。

[0028] 図１において、赤外線センサ素子である焦電素子１は信号出力端子１ａと、グランド端子１ｂとを有する。信号出力端子１ａはＦＥＴＱ１のゲートに接続され、ＦＥＴＱ１のドレイン（電源端子）には赤外線検出回路１０の電源端子から電源電圧ＶＤＤが印加される。また、ＦＥＴＱ１のソースは検出信号の信号出力端子であり、外部基板の外部検出回路（図示せず）に接続される。一方、グランド端子１ｂは赤外線検出回路１０の内部基板の接続点Ｐ１及びインピーダンス素子２を介して前記外部基板のグランドＧＮＤに接続される。焦電素子１及びＦＥＴＱ１は例えば、赤外線検出回路１０の内部基板に形成される。ＦＥＴＱ１は、所定の第１のインピーダンスから、前記第１のインピーダンスよりも低い所定の第２のインピーダンスにインピーダンス変換を行う。焦電素子１から出力される赤外線検出信号は、インピーダン

ス変換を行うＦＥＴＱ１を介して、赤外線検出電圧信号Ｖｓとして前記外部検出回路に出力される。

[0029] ここで、インピーダンス素子２は以下のいずれかのインピーダンスＺ１を有し、外部から放射又は侵入する所定のイミュニティ信号を阻止するフィルタ素子として動作する。

[0030] Ｚ１＝Ｒ１ （１）

Ｚ１＝ｊωＬ１ （２）

Ｚ１＝Ｒ１＋ｊωＬ１ （３）

[0031] ここで、ωは角周波数である。従って、式（１）～式（３）から明らかなように、インピーダンス素子２は、抵抗素子のみ、インダクタンス素子のみ、抵抗素子とインダクタンス素子との直列回路のいずれかで構成される。

[0032] ここで、

（Ａ）インピーダンス素子２が抵抗素子のみで構成されるときは、前記外部からのイミュニティ信号が外部基板のグランドＧＮＤから焦電素子１のグランド端子１ｂに対して入力することを抵抗素子の抵抗性損失で阻止できるように、抵抗値Ｒ１が設定される。

（Ｂ）インピーダンス素子２がインダクタンス素子のみで構成されるときは、前記外部からのイミュニティ信号が外部基板のグランドＧＮＤから焦電素子１のグランド端子１ｂに対して入力することをインダクタンス素子の誘導性損失で阻止できるように、インダクタンス値Ｌ１が設定される。

（Ｃ）インピーダンス素子２が抵抗素子とインダクタンス素子の直列回路で構成されるときは、前記外部からのイミュニティ信号が外部基板のグランドＧＮＤから焦電素子１のグランド端子１ｂに対して入力することを抵抗素子の抵抗性損失及びインダクタンス素子の誘導性損失で阻止できるように、抵抗値Ｒ１及びインダクタンス値Ｌ１が設定される。

[0033] ここで、前記外部からのイミュニティ信号は、例えば、数十ＭＨｚから数ＧＨｚ程度の周波数を有するイミュニティ信号であって、特に例えば無線ＬＡＮで用いるＷｉ－Ｆｉ信号、携帯電話方式で用いる無線信号などである。

また、インピーダンス素子２は寄生素子ではなく、受動素子として前記イミュニティ信号が焦電素子１に入力されることを阻止するために設けるものである。

[0034] 以上のように構成された赤外線検出回路１０においては、焦電素子１のグランド端子１ｂに接続された内部基板の接続点Ｐ１と、外部検出回路のグランド端子との間に、インピーダンス素子２を挿入することで、外部から赤外線検出回路１０に対して放射された放射イミュニティ信号が焦電素子１のグランド端子１ｂ又はそれに接続された接続点Ｐ１に伝播しないため、赤外線検出回路１０内の焦電素子１での誤動作を防ぐことが可能となる。

[0035] 以上の実施形態において、インピーダンス素子２は内部基板の接続点Ｐ１と外部基板のグランドとの間に接続されているが、本発明はこれに限らず、焦電素子１のグランド端子１ｂを直接にインピーダンス素子２を介して外部基板のグランドに接続してもよい。すなわち、インピーダンス素子２の一端は直接的に又は間接的に焦電素子１のグランド端子１ｂに接続される。これについては以下の実施形態及び変形例においても同様である。

[0036] 実施形態２.

図２Ａは実施形態２に係る赤外線検出回路１０Ａの構成例を示す回路図である。実施形態２に係る赤外線検出回路１０Ａは、図２Ａに示すように、図１の実施形態１に係る赤外線検出回路１０に比較して、以下の素子をさらに挿入したことを特徴としている。

（１）焦電素子１に両端に並列に、抵抗値Ｒを有する抵抗素子３を接続した。

（２）ＦＥＴＱ１のドレインと電源電圧ＶＤＤの電源端子（赤外線検出回路１０Ａの電源端子）との間に、抵抗性と誘導性のうちの少なくとも一方のインピーダンスＺ２を有する受動素子であるインピーダンス素子４を接続した。

（３）ＦＥＴＱ１のソースと、赤外線検出電圧信号Ｖｓを出力する信号出力端子との間に、抵抗性と誘導性のうちの少なくとも一方のインピーダンスＺ

３を有する受動素子であるインピーダンス素子５を接続した。

[0037] 以上のように構成された赤外線検出回路１０Ａにおいても、図１の赤外線検出回路１０と同様に、インピーダンス素子２を備えているので、外部から赤外線検出回路１０に対して放射された放射イミュニティ信号が焦電素子１のグランド端子１ｂ又はそれに接続された接続点Ｐ１に流れないため、赤外線検出回路１０内の焦電素子１での誤動作を防ぐことが可能となる。

[0038] なお、実施形態２において、抵抗素子２及びインピーダンス素子４，５を備えているが、本発明はこれに限らず、これら３個の素子２，４，５のうちの少なくとも１つの素子を備えてもよい。これについては、後述する実施形態及び変形例においても同様である。

[0039] 実施形態２の変形例１．

図２Ｂは実施形態２の変形例１に係る赤外線検出回路１０Ｂの構成例を示す回路図である。実施形態２の変形例１に係る赤外線検出回路１０Ｂは、図２Ｂに示すように、図２Ａの実施形態２に係る赤外線検出回路１０Ａに比較して、以下の素子をさらに挿入したことを特徴としている。

（１）電源電圧ＶＤＤの電源端子とグランドＧＮＤとの間に、前記放射イミュニティ信号をグランドＧＮＤにバイパスするための容量Ｃ１のバイパスコンデンサ３１を接続した。

（２）赤外線検出電圧信号Ｖｓを出力する信号出力端子とグランドＧＮＤとの間に、前記放射イミュニティ信号をグランドＧＮＤにバイパスするための容量Ｃ２のバイパスコンデンサ３２を接続した。

[0040] 以上のように構成された赤外線検出回路１０Ｂによれば、赤外線検出回路１０Ａの作用効果に加えて、バイパスコンデンサ３１，３２により前記放射イミュニティ信号をグランドＧＮＤにバイパスさせることができ、赤外線検出回路１０内の焦電素子１での誤動作を防ぐことが可能となる。

[0041] なお、バイパスコンデンサ３１，３２のうちの少なくとも１つを備えるように構成してもよい。これについては、後述する実施形態及び変形例においても同様である。

[0042] 実施形態２の変形例２．

図２Ｃは実施形態２の変形例２に係る赤外線検出回路１０Ｃの構成例を示す回路図である。実施形態２の変形例２に係る赤外線検出回路１０Ｂは、図２Ｃに示すように、図２Ａの実施形態２に係る赤外線検出回路１０Ａに比較して、以下の素子をさらに挿入したことを特徴としている。

（１）電源電圧ＶＤＤの電源端子と接続点Ｐ１との間に、前記放射イミュニティ信号をグランドＧＮＤにバイパスするための容量Ｃ１のバイパスコンデンサ３１を接続した。

（２）赤外線検出電圧信号Ｖｓを出力する信号出力端子と接続点Ｐ１との間に、前記放射イミュニティ信号をグランドＧＮＤにバイパスするための容量Ｃ２のバイパスコンデンサ３２を接続した。

[0043] 以上のように構成された赤外線検出回路１０Ｃによれば、赤外線検出回路１０Ａの作用効果に加えて、バイパスコンデンサ３１，３２により前記放射イミュニティ信号をインピーダンス素子２を介してグランドＧＮＤにバイパスさせることができ、赤外線検出回路１０内の焦電素子１での誤動作を防ぐことが可能となる。

[0044] 実施形態３．

図３Ａは実施形態３に係る赤外線センサ２０の構成例を示す回路図である。実施形態３に係る赤外線センサ２０のパッケージ２１は、図３Ａに示すように、図１の実施形態１に係る赤外線検出回路１０に比較して、当該パッケージ２１内に、焦電素子１と、ＦＥＴＱ１と、インピーダンス素子２とを内蔵したことを特徴としている。

[0045] 以上のように構成された赤外線センサ２０のパッケージ２１においても、図１の赤外線検出回路１０と同様に、インピーダンス素子２を備えているので、外部から赤外線検出回路１０に対して放射された放射イミュニティ信号が焦電素子１のグランド端子１ｂ又はそれに接続された接続点Ｐ１に流れないため、赤外線センサ２０内の焦電素子１での誤動作を防ぐことが可能となる。

[0046] 実施形態３においては、焦電素子１がパッケージ２１内に載置されて焦電素子１自身には比較的強いシールド効果を有するが、図３Ａのごとく、焦電素子１を有する赤外線センサ２０内部でイミュニティ信号の影響を防ぐことでより強く安定した効果が期待できる。

[0047] 実施形態３の変形例１．

図３Ｂは実施形態３の変形例１に係る赤外線センサ２０Ａの構成例を示す回路図である。実施形態３の変形例１に係る赤外線センサ２０Ａは、図３Ｂに示すように、図３Ａの実施形態３に係る赤外線センサ２０に比較して、図２Ａの実施形態２に係る赤外線検出回路１０Ａと同様に、抵抗素子３及びインピーダンス素子４，５を赤外線センサ２０Ａのパッケージ２１Ｂ内にさらに備えたことを特徴とする。以上のように構成された赤外線センサ２０Ａによれば、図２Ａの実施形態２に係る赤外線検出回路１０Ａと同様の作用効果を有する。

[0048] 実施形態３の変形例２．

図３Ｃは実施形態３の変形例２に係る赤外線センサ２０Ｂの構成例を示す回路図である。実施形態３の変形例２に係る赤外線センサ２０Ｂは、図３Ｃに示すように、図３Ｂの実施形態３の変形例１に係る赤外線センサ２０Ａに比較して、図２Ｂの実施形態２の変形例１に係る赤外線検出回路１０Ｂと同様に、バイパスコンデンサ３１，３２を赤外線センサ２０Ａのパッケージ２１Ｃ内にさらに備えたことを特徴とする。以上のように構成された赤外線センサ２０Ｂによれば、図２Ｂの実施形態２の変形例１に係る赤外線検出回路１０Ｂと同様の作用効果を有する。

[0049] 実施形態３の変形例３．

図３Ｄは実施形態３の変形例３に係る赤外線センサ２０Ｃの構成例を示す回路図である。実施形態３の変形例３に係る赤外線センサ２０Ｃは、図３Ｄに示すように、図３Ｃの実施形態３の変形例２に係る赤外線センサ２０Ａに比較して、図２Ｃの実施形態２の変形例２に係る赤外線検出回路１０Ｃと同様に、バイパスコンデンサ３１，３２を赤外線センサ２０Ａのパッケージ２

１Ｃ内にさらに備えたことを特徴とする。以上のように構成された赤外線センサ２０Ｃによれば、図２Ｃの実施形態２の変形例２に係る赤外線検出回路１０Ｂと同様の作用効果を有する。

[0050] 実施形態４．

図４Ａは実施形態４に係る赤外線センサ２０Ｄの構成例を示す回路図である。実施形態３に係る赤外線センサ２０Ｄのパッケージ２１Ａは、図４Ａに示すように、図１の実施形態１に係る赤外線検出回路１０に比較して、当該パッケージ２１Ａ内に、焦電素子１と、ＦＥＴＱ１とを内蔵する一方、インピーダンス素子２を内蔵せずに外部検出回路との間に接続したことを特徴としている。

[0051] 以上のように構成された赤外線センサ２０Ｄのパッケージ２１Ａにおいても、図１の赤外線検出回路１０と同様に、インピーダンス素子２を備えているので、外部から赤外線検出回路１０に対して放射された放射イミュニティ信号が焦電素子１のグランド端子１ｂ又はそれに接続された接続点Ｐ１に流れないため、赤外線センサ２０Ｄ内の焦電素子１での誤動作を防ぐことが可能となる。

[0052] 実施形態４においては、実施形態３と同様に、焦電素子１がパッケージ２１Ａ内に載置されて焦電素子１自身には比較的強いシールド効果を有するが、図４Ａのごとく、焦電素子１を有する赤外線センサ２０Ｄ外部でイミュニティ信号の影響を防ぐことでより強く安定した効果が期待できる。

[0053] 実施形態４の変形例１．

図４Ｂは実施形態４の変形例１に係る赤外線センサ２０Ｅ及び外部回路の構成例を示す回路図である。実施形態４の変形例１に係る赤外線センサ２０Ｅ及び外部回路は、図４Ｂに示すように、図４Ａの実施形態３に係る赤外線センサ２０Ｄ及び外部回路に比較して、図２Ａの実施形態２に係る赤外線検出回路１０Ａと同様に、抵抗素子３を赤外線センサ２０Ｅのパッケージ２１Ｅ内に備えるとともに、インピーダンス素子４，５を赤外線センサ２０Ｅのパッケージ２１Ｅの外側の外部回路に備えたことを特徴とする。以上のよう

に構成された赤外線センサ２０Ｅ及び外部回路によれば、図２Ａの実施形態２に係る赤外線検出回路１０Ａと同様の作用効果を有する。

[0054] 実施形態４の変形例２．

図４Ｃは実施形態４の変形例２に係る赤外線センサ２０Ｅ及び外部回路の構成例を示す回路図である。実施形態４の変形例２に係る赤外線センサ２０Ｅ及び外部回路は、図４Ｃに示すように、図４Ｂの実施形態４の変形例１に係る赤外線センサ２０Ｅ及び外部回路に比較して、図２Ｂの実施形態２の変形例１に係る赤外線検出回路１０Ｂと同様に、バイパスコンデンサ３１，３２を赤外線センサ２０Ｅのパッケージ２１Ｅの外側の外部回路にさらに備えたことを特徴とする。以上のように構成された赤外線センサ２０Ｅ及び外部回路によれば、図２Ｂの実施形態２の変形例１に係る赤外線検出回路１０Ｂと同様の作用効果を有する。

[0055] 実施形態４の変形例３．

図４Ｄは実施形態４の変形例３に係る赤外線センサ２０Ｅ及び外部回路の構成例を示す回路図である。実施形態４の変形例３に係る赤外線センサ２０Ｅ及び外部回路は、図４Ｄに示すように、図４Ｃの実施形態４の変形例２に係る赤外線センサ２０Ｅ及び外部回路に比較して、図２Ｃの実施形態２の変形例２に係る赤外線検出回路１０Ｃと同様に、バイパスコンデンサ３１，３２を赤外線センサ２０Ｅのパッケージ２１Ｅの外側の外部回路にさらに備えたことを特徴とする。以上のように構成された赤外線センサ２０Ｅ及び外部回路によれば、図２Ｃの実施形態２の変形例２に係る赤外線検出回路１０Ｂと同様の作用効果を有する。

[0056] 変形例１．

図５は変形例１に係るインピーダンス変換回路７の構成例を示す回路図である。実施形態１～４及びその変形例においては、インピーダンス変換回路としてＦＥＴＱ１を備えている。しかし、本発明はこれに限らず、図５の変形例１のように、オペアンプ６を用いたボルテージフォロア回路をインピーダンス変換回路７として構成してもよい。図５において、オペアンプ６は例

えば差動増幅器であり、オペアンプ６の非反転入力端子は焦電素子１の信号出力端子１ａに接続され、オペアンプ６の反転入力端子はオペアンプ６の出力端子に接続される。オペアンプ６には電源電圧ＶＤＤの電源端子（赤外線検出回路１０，１０Ａ又は赤外線センサ２０～２０Ｅの電源端子）及びグランドＧＮＤが接続される。

[0057] 以上のように構成された変形例１に係るインピーダンス変換回路７は、ＦＥＲＱ１と同様に、所定の第１のインピーダンスから、前記第１のインピーダンスよりも低い所定の第２のインピーダンスに変換する。

[0058] 変形例２．

図６は変形例２に係るインピーダンス変換回路７を備えた集積回路８の構成例を示す回路図である。図６に示すように、例えば図５のインピーダンス変換回路７は集積回路８で構成してもよい。なお、インピーダンス変換回路７は図１～図４ＤのＦＥＴＱ１であってもよい。

産業上の利用可能性

[0059] 以上詳述したように、本発明に係る赤外線検出回路及び赤外線センサによれば、外部から印加されるイミュニティ信号が赤外線検出回路又は赤外線センサのグランドに流れないため、誤動作を防ぐことが可能となる。

[0060] なお、本実施形態等に係るインピーダンス素子２により侵入を阻止するイミュニティ信号としては、例えば、数十ＭＨｚから数ＧＨｚ程度の周波数を有するイミュニティ信号であって、特に例えば無線ＬＡＮで用いるＷｉ－Ｆｉ信号、携帯電話方式で用いる無線信号などである。

符号の説明

[0061] １…焦電素子、

１ａ…信号出力端子、

１ｂ…グランド端子、

２，４，５…インピーダンス素子、

３…抵抗素子、

６…オペアンプ、

７…インピーダンス変換回路、

８…集積回路、

１０，１０Ａ，１０Ｂ，１０Ｃ…赤外線検出回路、

２０，２０Ａ，２０Ｂ，２０Ｃ，２０Ｄ，２０Ｅ…赤外線センサ、

２１，２１Ａ，２１Ｂ，２１Ｃ，２１Ｄ，２１Ｅ…パッケージ、

３１，３２…バイパスコンデンサ、

Ｐ１…内部基板のグランド端子、

Ｑ１…電界効果トランジスタ（ＦＥＴ）。

請求の範囲

[請求項1] 赤外線センサ素子を含み、赤外線を検出して検出信号を外部検出回路に出力する赤外線検出回路において、

前記赤外線センサ素子のグランドと、前記外部検出回路のグランドとの間に接続されたインピーダンス素子であって、抵抗性と誘導性の少なくとも一方を有するインピーダンス素子を備えることを特徴とする赤外線検出回路。

[請求項2] 前記インピーダンス素子は外部からのイミュニティ信号を阻止することを特徴とする請求項１記載の赤外線検出回路。

[請求項3] 前記赤外線センサ素子のグランドは前記赤外線検出回路の内部基板のグランドを介して前記インピーダンス素子に接続されることを特徴とする請求項１又は２記載の赤外線検出回路。

[請求項4] 前記赤外線検出回路は、前記赤外線センサ素子からの検出信号に対してインピーダンス変換して検出信号を出力するインピーダンス変換回路をさらに備えることを特徴とする請求項１～３のうちのいずれか１つに記載の赤外線検出回路。

[請求項5] 前記インピーダンス変換回路は、電界効果トランジスタ、オペアンプを用いたボルテージフォロア回路、もしくは、集積回路のインピーダンス変換回路であることを特徴とする請求項４記載の赤外線検出回路。

[請求項6] 前記赤外線検出回路は、

（１）前記赤外線センサ素子と並列に接続される抵抗素子と、

（２）前記インピーダンス変換回路の電源端子と前記赤外線検出回路の電源端子との間に接続されるインピーダンス素子と、

（３）前記インピーダンス変換回路の信号出力端子と前記外部検出回路の信号処理回路との間に接続されるインピーダンス素子と

のうちの少なくとも１つをさらに備えたことを特徴とする請求項４又は５記載の赤外線検出回路。

[請求項7] 前記赤外線検出回路は、

（１）前記赤外線検出回路の電源端子と、前記赤外線センサ素子のグランド又は前記外部検出回路のグランドとの間に接続されるバイパスコンデンサと、

（２）前記赤外線検出回路の信号出力端子と、前記赤外線センサ素子のグランド又は前記外部検出回路のグランドとの間に接続されるバイパスコンデンサと

のうちの少なくとも１つをさらに備えたことを特徴とする請求項６記載の赤外線検出回路。

[請求項8] 赤外線センサ素子を含み、赤外線を検出して検出信号を外部検出回路に出力する赤外線センサにおいて、

前記赤外線センサ素子のグランドと、前記外部検出回路のグランドとの間に接続されたインピーダンス素子であって、抵抗性と誘導性の少なくとも一方を有するインピーダンス素子を備えることを特徴とする赤外線センサ。

[請求項9] 前記インピーダンス素子は外部からのイミュニティ信号を阻止することを特徴とする請求項８記載の赤外線センサ。

[請求項10] 前記インピーダンス素子は前記赤外線センサのパッケージの内部に設けられたことを特徴とする請求項８又は９記載の赤外線センサ。

[請求項11] 前記インピーダンス素子は前記赤外線センサのパッケージの外部に設けられたことを特徴とする請求項８又は９記載の赤外線センサ。

[請求項12] 前記赤外線センサ素子のグランドは前記赤外線センサの内部基板のグランドを介して前記インピーダンス素子に接続されることを特徴とする請求項８～１１のうちのいずれか１つに記載の赤外線センサ。

[請求項13] 前記赤外線センサは、前記赤外線センサ素子からの検出信号に対してインピーダンス変換して検出信号を出力するインピーダンス変換回路をさらに備えることを特徴とする請求項８～１２のうちのいずれか１つに記載の赤外線センサ。

[請求項14] 前記インピーダンス変換回路は、電界効果トランジスタ、オペアンプを用いたボルテージフォロア回路、もしくは、集積回路のインピーダンス変換回路であることを特徴とする請求項１３記載の赤外線センサ。

[請求項15] 前記赤外線センサは、

（１）前記赤外線センサ素子と並列に接続される抵抗素子と、

（２）前記インピーダンス変換回路の電源端子と前記赤外線センサの電源端子との間に接続されるインピーダンス素子と、

（３）前記インピーダンス変換回路の信号出力端子と前記外部検出回路の信号処理回路との間に接続されるインピーダンス素子と

のうちの少なくとも１つをさらに備えたことを特徴とする請求項１３又は１４記載の赤外線センサ。

[請求項16] 前記赤外線センサは、

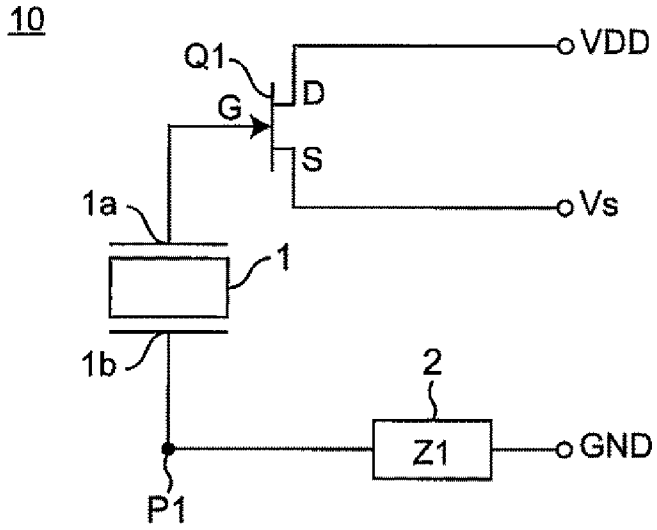
（１）前記赤外線センサの電源端子と、前記赤外線センサ素子のグランド又は前記外部検出回路のグランドとの間に接続されるバイパスコンデンサと、

（２）前記赤外線センサの信号出力端子と、前記赤外線センサ素子のグランド又は前記外部検出回路のグランドとの間に接続されるバイパスコンデンサと

のうちの少なくとも１つをさらに備えたことを特徴とする請求項１５記載の赤外線センサ。

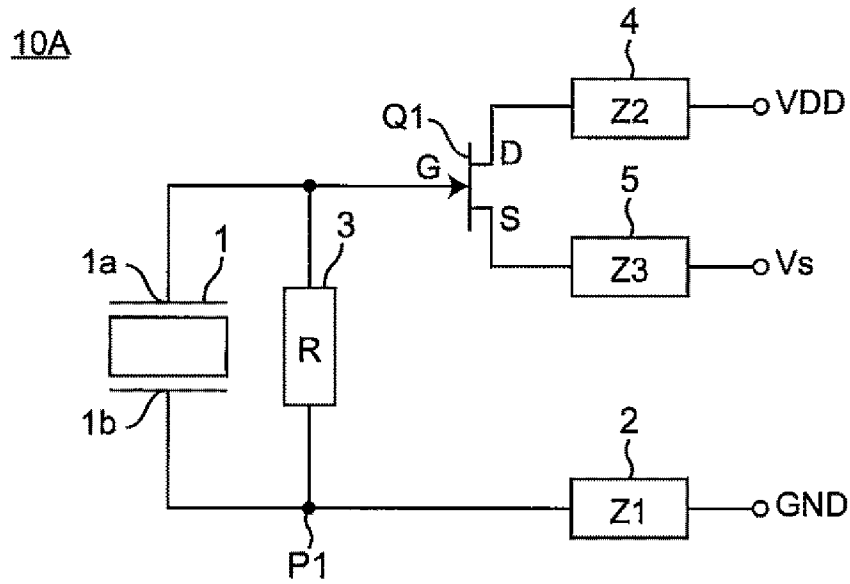
[図1]

図1


10
Q1
D
G
S
VDD
Vs
1a
1
1b
2
Z1
GND
P1

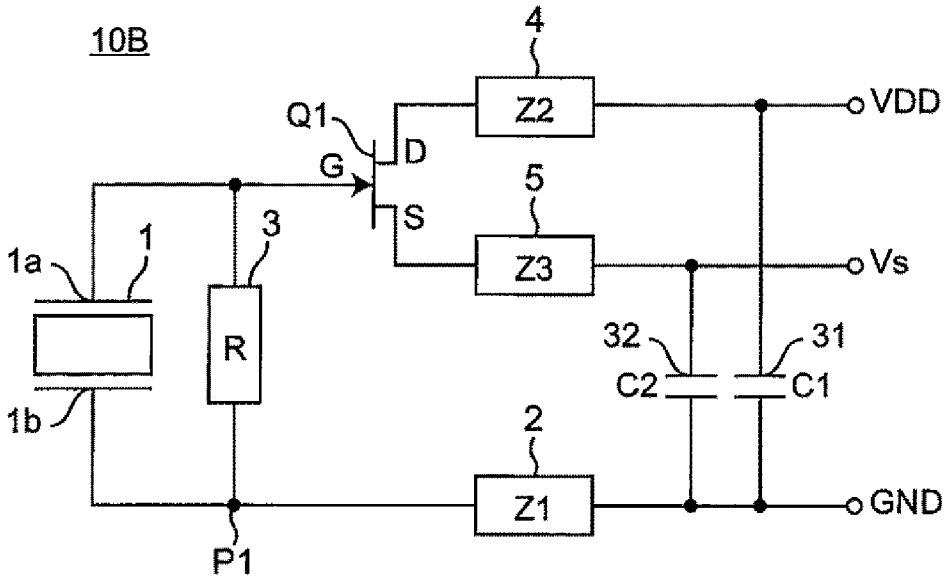
[図2A]

図2A


10A
4
Z2
VDD
Q1
D
G
S
5
Z3
Vs
1a
1
3
R
1b
2
Z1
GND
P1

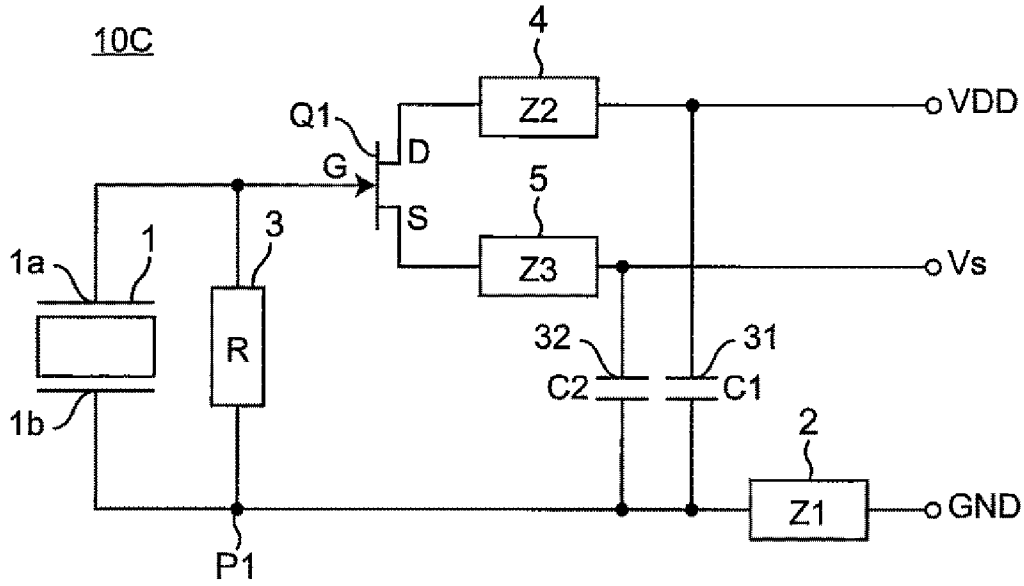
[図2B]

図2B



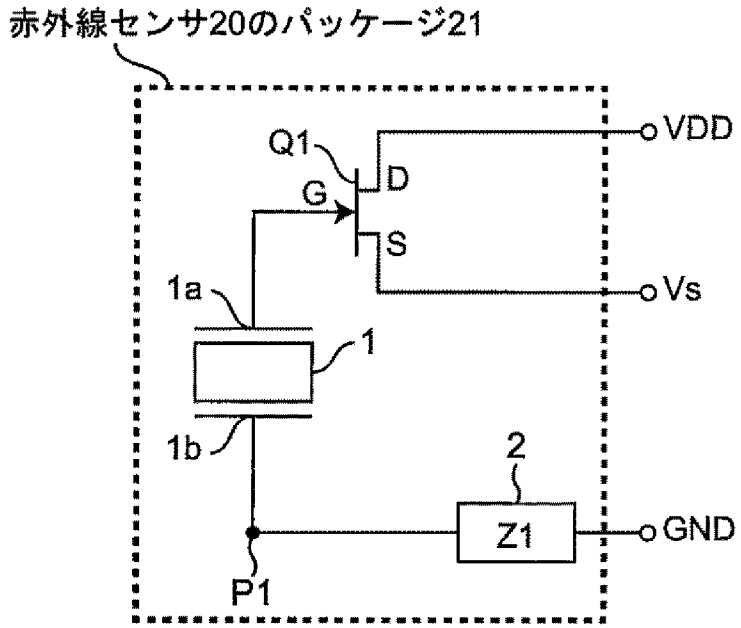
[図2C]

図2C



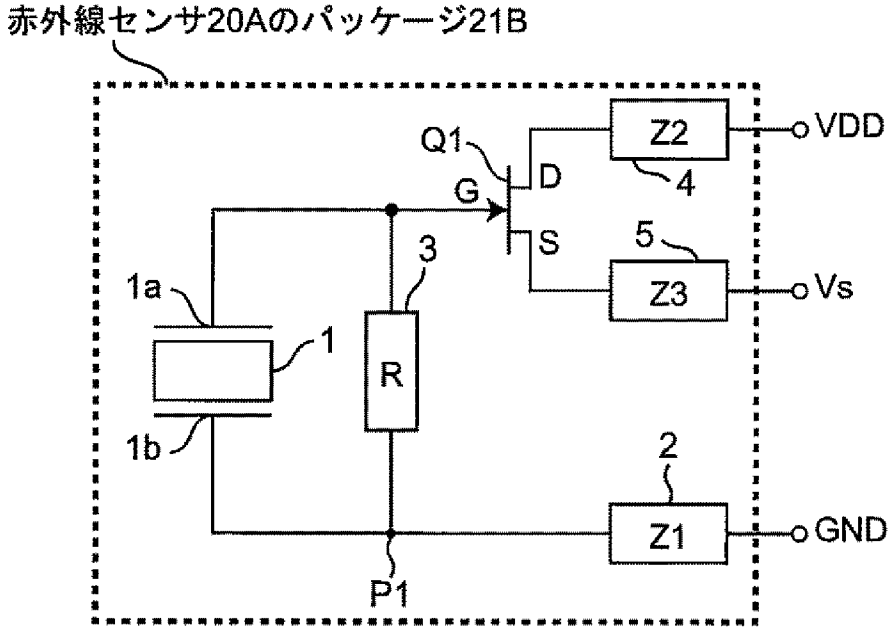
[図3A]

図3A



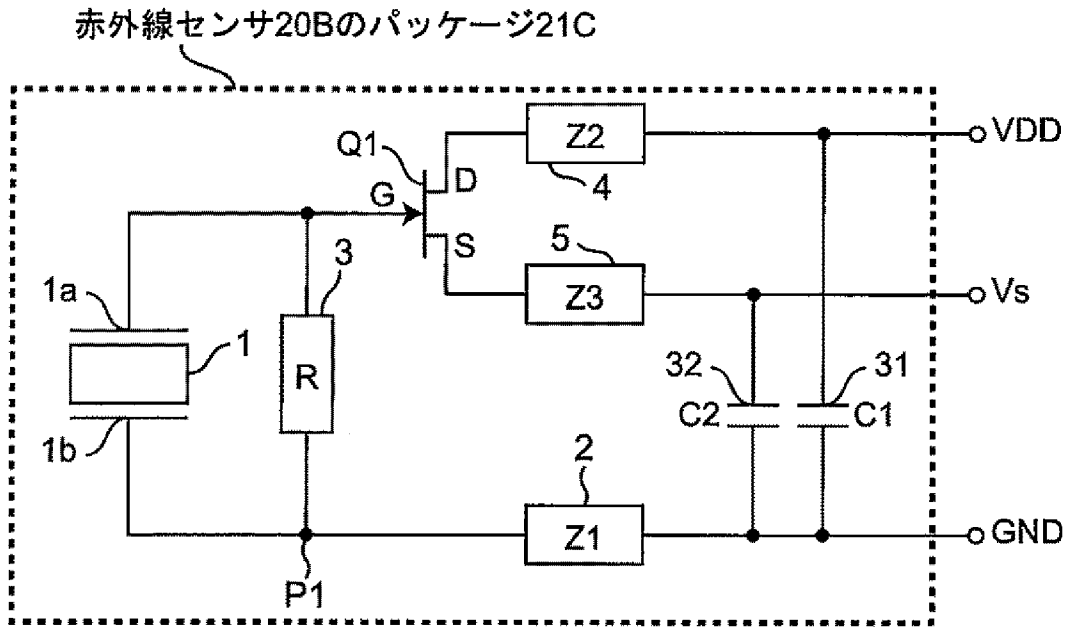
[図3B]

図3B



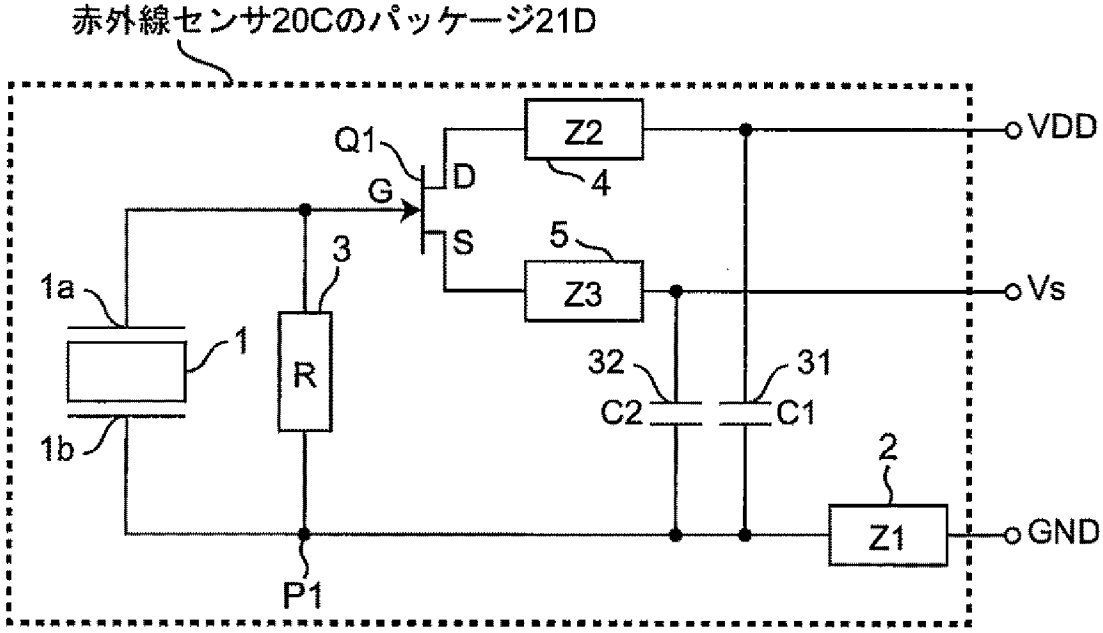
[図3C]

図3C



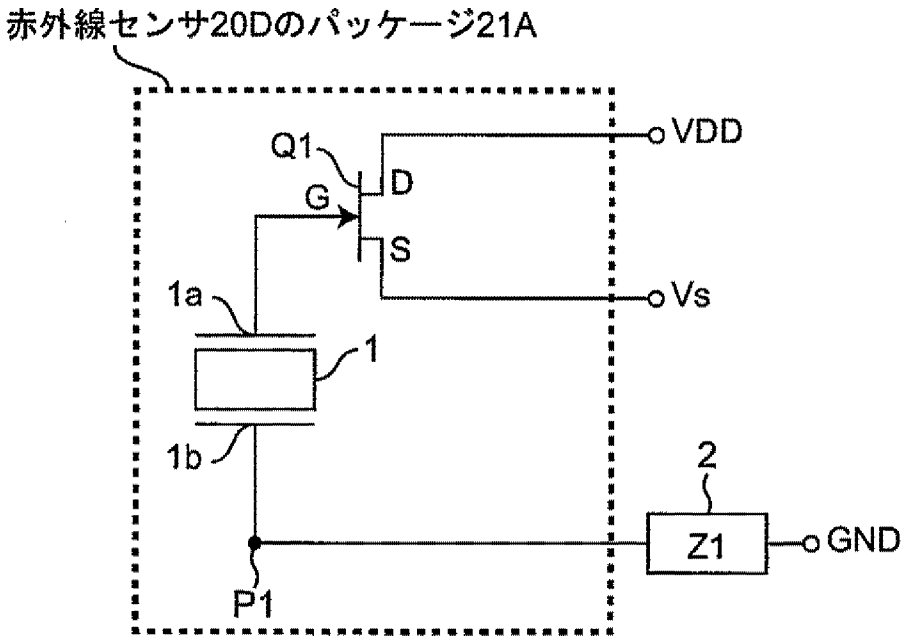
[図3D]

図3D



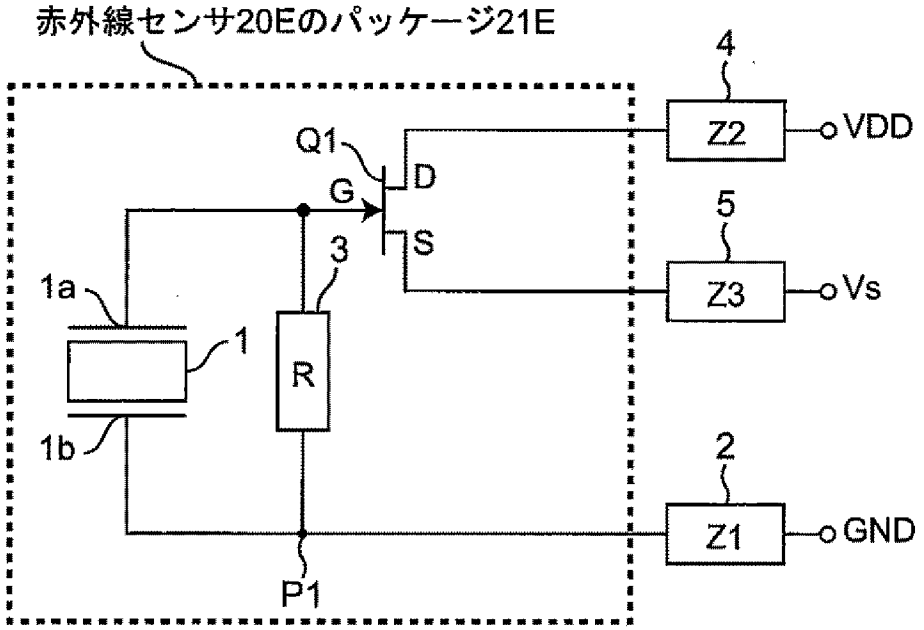
[図4A]

図4A



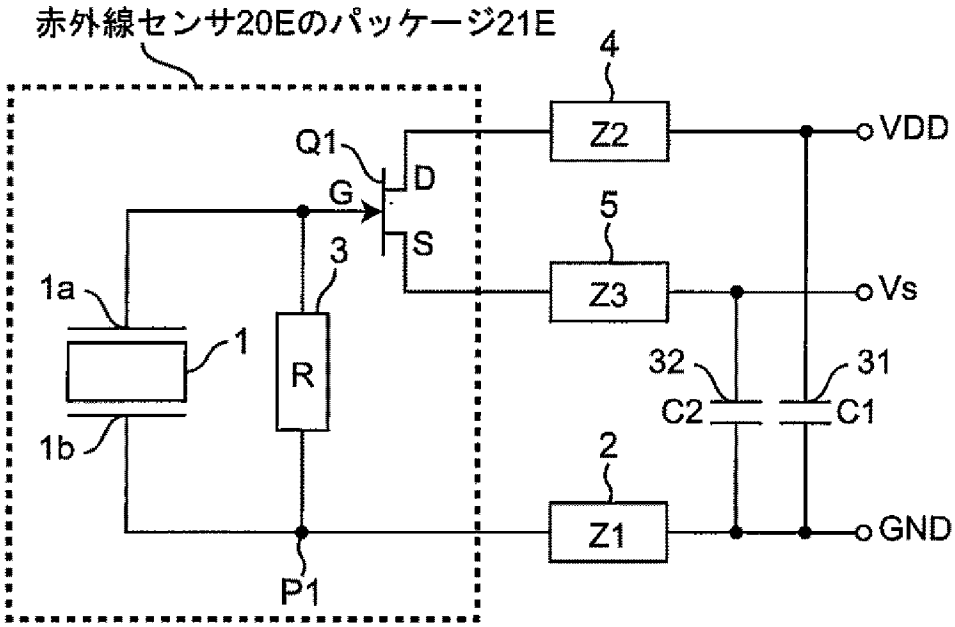
[図4B]

図4B



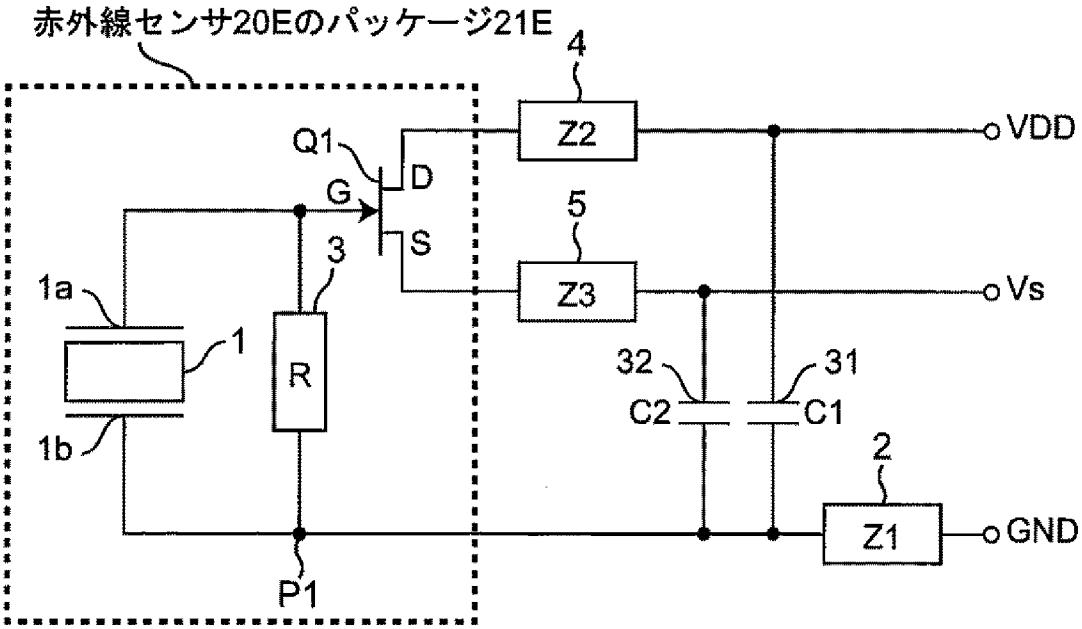
[図4C]

図4C



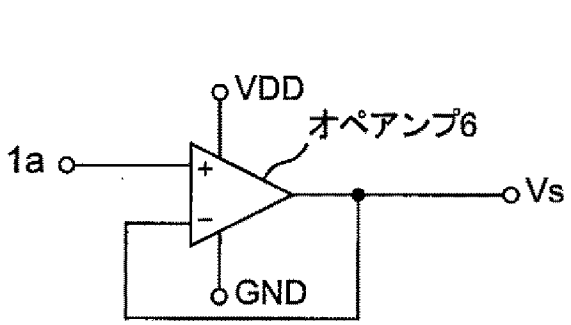
[図4D]

図4D



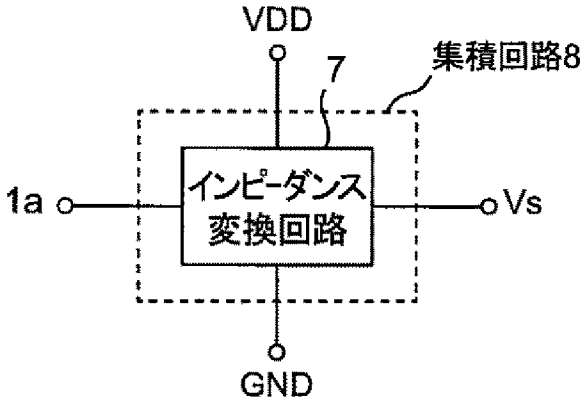
[図5]

図5



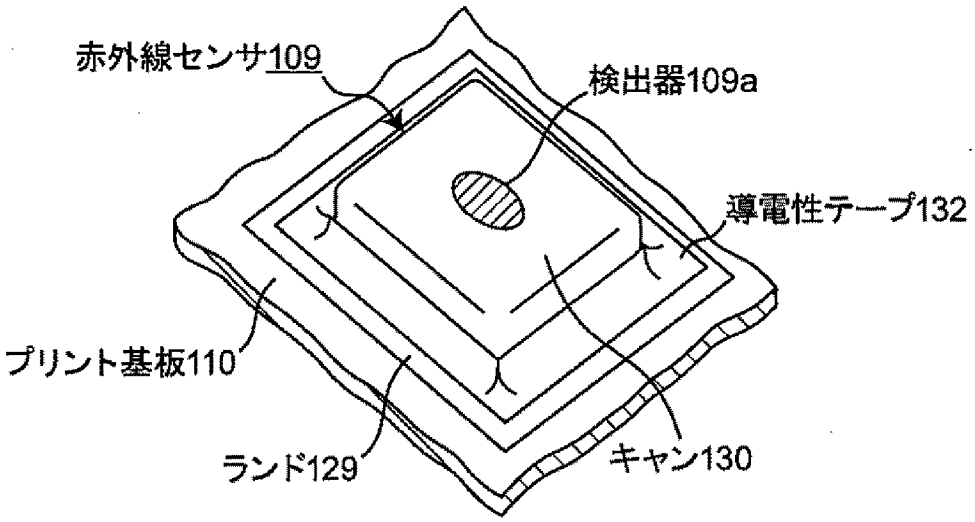
[図6]

図6



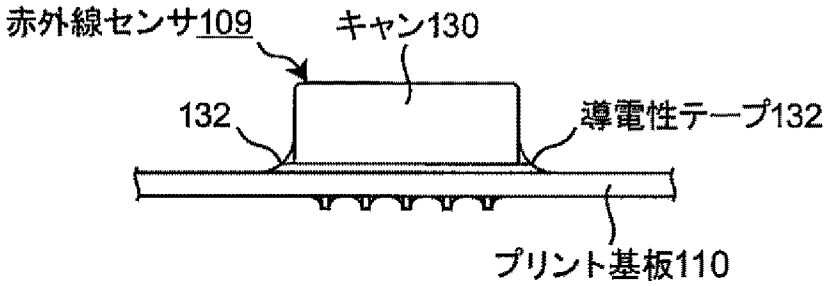
[図7A]

図7A



[図7B]

図7B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/040134

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. G01J1/44(2006.01)i, G01J1/02(2006.01)i, G01J1/46(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. G01J1/00-1/60, G01J5/00-5/62, G08B13/00-13/26, G08B17/02-17/12

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)
WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2016/163195 A1 (MURATA MFG. CO., LTD.) 13 October 2016 (Family: none)	1-16
A	JP 11-108757 A (MURATA MFG. CO., LTD.) 23 April 1999 & US 6294783 B1 & DE 19846254 A1 & CN 1220390 A	1-16
A	JP 2010-145302 A (TAKENAKA ENGINEERING CO., LTD.) 01 July 2010 (Family: none)	1-16

☒ 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	Date of mailing of the international search report

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/040134

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 2014-185982 A (SEIKO EPSON CORP.) 02 October 2014 & US 2014/0284480 A1 & EP 2784459 A1 & CN 104075813 A	1-16
A	JP 8-5552 A (TOKUYAMA CORP.) 12 January1996 (Family: none)	1-16
A	JP 2-254395 A (NIPPON ALEPH) 15 October 1990 (Family: none)	1-16
A	JP 8-77467 A (RICOH KK) 22 March 1996 (Family: none)	1-16
A	US 2013/0032718 A1 (DIPOALA, W.) 07 February 2013 (Family: none)	1-16
A	US 2014/0042320 Al (KNAUP et al.) 13 February 2014 & WO 2014/025606 A1	1-16
A	JP 2011-205210 A (OKAYA ELECTRIC INDUSTRIES CO., LTD.) 13 October 2011, paragraph [0018] (Family: none)	1-16
A	JP 2011-29738 A (HITACHI, LTD.) 10 February 2011, paragraph [0022] & US 2011/0020011 A1, paragraphs [0047]	1-16

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０４０１３４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01J1/44(2006.01)i, G01J1/02(2006.01)i, G01J1/46(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.　G01J1/00-1/60, G01J5/00-5/62, G08B13/00-13/26, G08B17/02-17/12

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）

WPI

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	WO 2016/163195 A1 (株式会社村田製作所) 2016.10.13 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 11-108757 A (株式会社村田製作所) 1999.04.23 & US 6294783 B1 & DE 19846254 A1 & CN 1220390 A	1-16
A	JP 2010-145302 A (竹中エンジニアリング株式会社) 2010.07.01 (ファミリーなし)	1-16

☑　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 １５．０１．２０１８	国際調査報告の発送日 ３０．０１．２０１８
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　2W　３３０４ 塚本　丈二 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５８

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 2014-185982 A (セイコーエプソン株式会社) 2014.10.02 & US 2014/0284480 A1 & EP 2784459 A1 & CN 104075813 A	1-16
A	JP 8-5552 A (株式会社トクヤマ) 1996.01.12 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 2-254395 A (株式会社日本アレフ) 1990.10.15 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 8-77467 A (株式会社リコー) 1996.03.22 (ファミリーなし)	1-16
A	US 2013/0032718 A1 (DIPOALA) 2013.02.07 (ファミリーなし)	1-16
A	US 2014/0042320 A1 (KNAUP et al.) 2014.02.13 & WO 2014/025606 A1	1-16
A	JP 2011-205210 A (岡谷電機産業株式会社) 2011.10.13, [0018] (ファミリーなし)	1-16
A	JP 2011-29738 A (株式会社日立製作所) 2011.02.10, [0022] & US 2011/0020011 A1, [0047]	1-16