

(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
2013 年 2 月 7 日(07.02.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/018134 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/822 (2006.01) H01L 27/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/004377
- (22) 国際出願日: 2011 年 8 月 3 日(03.08.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 浅野 哲 (ASANO, Satoshi) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社 日立製作所日立研究所内 Ibaraki (JP). 松本 昌大 (MATSUMOTO, Masahiro) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立

市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社 日立製作所日立研究所内 Ibaraki (JP). 中野 洋 (NAKANO, Hiroshi) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社 日立製作所日立研究所内 Ibaraki (JP). 半沢 恵二 (HANZAWA, keiji) [JP/JP]; 〒3120062 茨城県ひたちなか市高場 2 4 7 7 番地 株式会社 日立カーエンジニアリング内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 井上 学, 外 (INOUE, Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式会社 日立製作所内 Tokyo (JP).

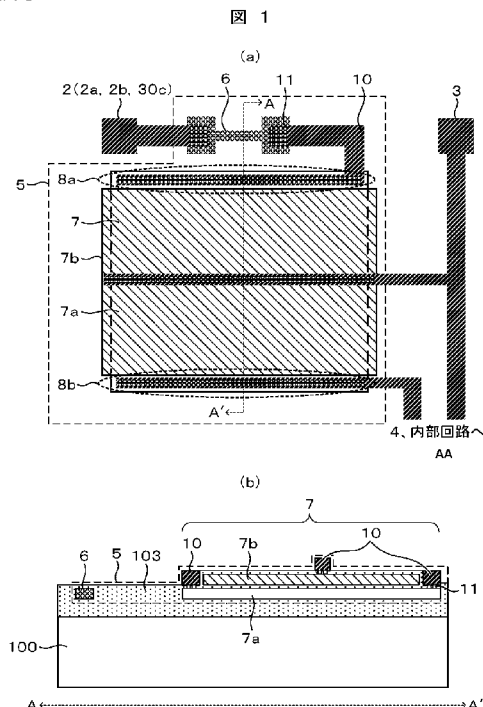
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT,

[続葉有]

(54) Title: SENSOR DEVICE

(54) 発明の名称: センサ装置

[図1]



AA TO INTERNAL CIRCUIT

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a sensor device with improved detection accuracy. The sensor device has: an external terminal (2) to which an external device is connected; a ground terminal (3) that is connected to the ground; an internal circuit (4) that generates a sensor output signal; and a protection circuit (5) that comprises a resistive element (6) and a capacitive element (7) and is provided between the external terminal and the internal circuit. The capacitive element is composed of a pair of electrodes with different conductivity. A low-conductivity electrode (7a), that is, the electrode with the lower conductivity than the other of the pair of electrodes, is connected to the external terminal and the internal circuit.

(57) 要約: 本発明の目的は、検出精度を向上したセンサ装置を提供すること。外部の装置が接続される外部端子 2 と、グラウンドと接地される接地端子 3 と、センサ出力信号を生成する内部回路 4 と、前記外部端子と前記内部回路との間に設けた抵抗素子 6 および容量素子 7 とからなる保護回路 5 と、を有するセンサ装置において、前記容量素子は、互いに異なる導電率を有する電極対から構成されており、前記電極対のうち一方よりも低い導電率を有する低導電性電極 7a を前記外部端子および前記内部回路に接続した。

WO 2013/018134 A1



QA, 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.

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, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

(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, 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
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： センサ装置

技術分野

[0001] 本発明は物理量を検出するセンサ装置に係り、特に、車載用途のフローセンサや圧力センサ、加速度センサ、角速度センサ等の物理量を検出するセンサ装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、自動車の燃費改善や安全性の向上のため、フローセンサや圧力センサ、加速度センサ、角速度センサなどの様々なセンサ装置が利用されている。これらのセンサ装置には優れた検出精度と高い動作信頼性が求められる。一方、周辺装置のエレクトロニクス化が進んでおりセンサ装置の電磁ノイズ環境は年々厳しいものとなっている。

[0003] 電磁ノイズ対策としては、これまでリード部品や面実装部品などで構成したローパスフィルタや貫通コンデンサなどの保護回路を利用していたが、保護回路を構成するための部品費・組立費用が増加しコスト増加を招いていた。

[0004] そのため近年では、保護回路を半導体基板上に集積化してノイズ対策を行っていた。

[0005] しかしながら、集積化された保護回路は配線や素子に抵抗や容量などの寄生成分が生じやすく、期待したノイズ遮断特性が得られないという課題があった。

[0006] 以下に課題の一例を示す。

[0007] 図 1 3 は本発明適用以前の保護回路のレイアウト図の一例を示し、図 1 4 は図 1 3 に示す保護回路の等価回路を示す。

[0008] 図 1 3 に示す保護回路は、外部端子 2 と内部回路 4 との間に設けた抵抗素子 6 と容量素子 7 からなる保護回路 5 と接地端子 3 とを有している。

[0009] 図 1 4 に示す等価回路は抵抗素子 6 (R_f) と容量素子 7 (C_f) に加え

、配線による寄生抵抗 $R_1 \sim R_7$ および寄生インダクタンス $L_1 \sim L_7$ を含む。図 14 に示す保護回路の抵抗素子 6 (R_f) および容量素子 7 (C_f) の素子定数、また寄生成分 $R_1 \sim R_7$, $L_1 \sim L_7$ に用いた値は以下に示す通りである。尚、寄生成分の値は配線および素子の形状や物性等から決まる値をとるため、下記に示す値に限定されるものではないが、本報では説明を容易にするため一定の値としている。

抵抗素子 6 (R_f) : $40\ \Omega$ 、容量素子 7 (C_f) : $400\ \text{pF}$ 、 $R_1 \sim R_7$: 各 $1\ \Omega$ 、 $L_1 \sim L_7$: 各 $100\ \text{pH}$

[0010] 図 14 に示す保護回路において外部端子 2 を入力とし、寄生インダクタンス L_6 と内部回路 4 との中間点を出力とした場合の Bode 線図を図 16 (a) に示し、比較のため寄生成分がない理想的な保護回路における Bode 線図を図 16 (b) に示す。寄生成分がない理想的な保護回路とは、具体的には、図 14 において以下の素子定数を有する保護回路である。

抵抗素子 6 (R_f) : $40\ \Omega$ 、容量素子 7 (C_f) : $400\ \text{pF}$ 、 $R_1 \sim R_7$: 各 $0\ \Omega$ 、 $L_1 \sim L_7$: 各 $0\ \text{H}$

[0011] 図 16 (a) 及び (b) によれば、図 14 に示す保護回路は理想的な保護回路とは異なる周波数特性を示す。具体的には、およそ $20\ \text{MHz}$ 以上の帯域で理想的な保護回路との特性差が顕在化し、最もノイズ減衰効果を得られる $1\ \text{GHz}$ 付近でも約 $-17\ \text{dB}$ 程度のノイズ減衰効果しか得られていない。

[0012] これまでの検討によれば、図 14 に示す保護回路と理想的な保護回路との周波数特性差の主要因は寄生成分 $R_3 \sim R_5$ および $L_3 \sim L_5$ からなる有害インピーダンス 201 である事が分かっている。

[0013] 尚、以下では有害インピーダンス 201 をノイズが接地端子 3 に抜ける際

の障害となる寄生抵抗および寄生インダクタンスの総称として扱い、保護インピーダンス200を抵抗素子6および容量素子7から定まる保護回路5の時定数を大きくする寄生抵抗および寄生インダクタンスの総称として扱う事とする。

[0014] 有害インピーダンス201のない理想的な保護回路の場合、図14におけるA点～接地端子3間には容量素子7 (Cf) のみ存在するので、A点～接地端子3間のインピーダンスZcfは $Z_{cf} [\Omega] = 1 \div (2 \times \pi \times f [Hz] \times C_f [F])$ で与えられ、周波数f [Hz] に反比例する。従って、高周波となるほどZcfは小さくなりノイズが接地端子3に抜けやすくなる。

[0015] しかし、有害インピーダンス201がある場合、図14におけるA点～接地端子3間には容量素子7 (Cf) に加え、有害インピーダンス201が存在するので、A点～接地端子3間のインピーダンスZcfは $Z_{cf} [\Omega] = 1 \div (2 \times \pi \times f [Hz] \times C_f [F]) + (2 \times \pi \times f [Hz] \times (L_3 + L_4 + L_5) [H]) + (R_3 + R_4 + R_5)$ で与えられる。即ち、周波数f [Hz] に反比例する項と比例する項と相関のない項があり、周波数fc以上では第2項が支配的となるため高周波になるほどZcfは大きくなり、ノイズが接地端子3に抜けにくくなる。

[0016] 尚、ここで周波数fcは $f_c [Hz] = 1 \div (2 \times \pi \times ((L_3 + L_4 + L_5) [H] \times C_f [F])^{0.5})$ で与えられる。

[0017] これに鑑みて、上記有害インピーダンス201を実質的に低減し保護回路のノイズ遮断特性を改善する技術が特許文献1に開示されている。

[0018] 特許文献1に開示される技術は、特許文献1における語句を引用すると、集積回路内の電源パッドと内部回路との間に抵抗とキャパシタからなるローパスフィルタを設け、電源パッドとキャパシタとを接続する配線の寄生抵抗成分Raと寄生インダクタンス成分Laに起因する寄生インピーダンスZa、キャパシタと接地パッドを接続する配線の寄生抵抗成分Rkと寄生インダクタンス成分Lkに起因する寄生インピーダンスZk、およびキャパシタの

容量成分に起因するインピーダンス Z_c が、カットすべき電磁ノイズの周波数帯において常に、 $[Z_a + Z_k < Z_c]$ の関係式を満たす様に配線の長さや幅を選択する事を特徴としている。また、 Z_a 、 Z_k を求める手段として、配線長や配線幅、配線厚み等の寸法情報から寄生インダクタンスを算出するための算出式が開示されている。

[0019] そして、この特許文献 1 に開示される技術によれば、キャパシタのインピーダンスに影響を与えないように、電源パッドとキャパシタとを接続する配線に寄生するインピーダンスと、接地パッドとキャパシタとを接続する配線に寄生するインピーダンスをともに低減させ、ノイズをグラウンドに逃がす効果を改善できるとある。

先行技術文献

特許文献

[0020] 特許文献 1：特開 2006-310658 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0021] しかしながら、集積化された回路における配線の寄生インダクタンスは配線の寸法以外に配線のレイアウトにも影響を受けるため、特許文献 1 に開示された算出式から正確な寄生インダクタンスを求めることは困難であり、回路修正の度に寄生成分を算出して配線の寸法やレイアウトを調整すると設計工程の増大を招くため迅速な設計ができないという課題がある。また、特許文献 1 においては容量素子の各電極に寄生する抵抗に関する考慮はなされていない。

[0022] 本発明の目的は、検出精度を向上したセンサ装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0023] 上記課題を解決するために、外部の装置が接続される外部端子と、グラウンドと接地される接地端子と、センサ出力信号を生成する内部回路と、前記外部端子と前記内部回路との間に設けた抵抗素子および容量素子とからなる

保護回路と、を有するセンサ装置において、前記容量素子は、互いに異なる導電率を有する電極対から構成されており、前記電極対のうち一方よりも低い導電率を有する低導電性電極を前記外部端子および前記内部回路に接続した。

発明の効果

[0024] 本発明によれば、検出精度を向上したセンサ装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]第1の実施例における保護回路のレイアウト図及びA-A'断面図。

[図2]第2の実施例における保護回路のレイアウト図。

[図3]第3の実施例における保護回路のレイアウト図。

[図4]第4の実施例における保護回路のA-A'断面図。

[図5]第5の実施例における保護回路のレイアウト図。

[図6]第6の実施例における保護回路のA-A'断面図。

[図7]第7の実施例における保護回路のA-A'断面図。

[図8]第8の実施例における保護回路のレイアウト図。

[図9]第9の実施例における保護回路のレイアウト図。

[図10]第10の実施例における保護回路のレイアウト図。

[図11]第11の実施例における保護回路のレイアウト図。

[図12]第12の実施例における保護回路のレイアウト図。

[図13]本発明適用以前の保護回路のレイアウト図。

[図14]本発明適用以前の保護回路の等価回路。

[図15]第1の実施例における保護回路の等価回路。

[図16]第1の実施例および本発明適用以前の保護回路のボード線図。

[図17]第1の実施例および本発明適用以前の保護回路の出力波形。

[図18]フローセンサ装置の構成概略図。

発明を実施するための形態

[0026] 発明者の検討によれば、図14に示す保護回路と理想的な保護回路との周波数特性差の要因は寄生成分R3～R5およびL3～L5に加えて、容量素

子 7 (C f) の各電極に寄生する抵抗も含まれる事を見出した。以下、本発明を実施するための形態について説明する。尚、以下では本発明を車載向けフローセンサ装置に適用した例により説明するが、本発明は車載向けフローセンサ装置に限定されるものではなく、他の圧力センサ、加速度センサ、角速度センサ等の物理量を検出するセンサ装置に広く一般的に適用できるものである。

[0027] [第 1 実施例]

本発明の第 1 実施例をなすフローセンサ装置を、図 1 及び図 1 4 ~ 図 1 8 を用いて説明する。

[0028] まず、第 1 実施例をなすフローセンサ装置の構成について図 1 8 を用いて説明する。

[0029] 本発明の第 1 実施例をなすフローセンサ装置 1 は、LSI 20 とセンサ素子 21 と温度センサ 22 とにより構成する。LSI 20 は電源端子 2 a とセンサ出力端子 2 b と接地端子 3 により外部の装置と接続する。また、LSI 20 はセンサ素子 21 および温度センサ 22 から取得した信号を処理しセンサ出力信号を生成する内部回路 4 と、外部から侵入するノイズから内部回路 4 を保護する保護回路 5 (5 a ~ 5 d) とを有し、電源端子 2 a と内部回路 4 との間に保護回路 5 a を、センサ出力端子 2 b と内部回路 4 との間に保護回路 5 b を、ボンディングパッド 30 c と内部回路 4 との間に保護回路 5 c , 5 d をそれぞれ配置する。

[0030] センサ素子 21 は検出部 23 とボンディングパッド 30 b とを有し、ボンディングパッド 30 b からボンディングワイヤ 31 を介して LSI 20 のボンディングパッド 30 a に接続することで電氣的に接続される。

[0031] 温度センサ 22 はサーミスタ 24 とボンディングパッド 30 d とを有し、ボンディングパッド 30 d からボンディングワイヤ 31 を介して LSI 20 のボンディングパッド 30 c に接続することで電氣的に接続される。

[0032] 続いて、第 1 実施例をなすフローセンサ装置の保護回路 5 の構成について図 1 を用いて説明する。

- [0033] 保護回路 5 は半導体基板 100 上に設けた絶縁膜 103 上に形成する。
- [0034] 保護回路 5 は抵抗素子 6 と容量素子 7 とを有し、容量素子 7 は互いに異なる導電性を有する低導電性電極 7a および高導電性電極 7b により構成する。
- [0035] 低い導電性を有する低導電性電極 7a は、例えばシート抵抗が $100\ \Omega/\square$ の多結晶シリコン (Si) を用いて形成し、高い導電性を有する高導電性電極 7b は、例えばシート抵抗が $10\ \Omega/\square$ の金属シリサイドを用いて形成する。
- [0036] 低導電性電極 7a は電源端子 2a またはセンサ出力端子 2b またはボンディングパッド 30c 等の外部端子 2 ならびに内部回路 4 と電氣的に接続し、高い導電性を有する高導電性電極 7b は接地端子 3 と電氣的に接続する。
- [0037] また、低導電性電極 7a は互いに離隔した第 1 接続領域 8a および第 2 接続領域 8b を有しており、第 1 接続領域 8a において外部端子 2 と導通し、第 2 接続領域 8b において内部回路 4 と導通する。
- [0038] 抵抗素子 6 は例えば金属シリサイドを用いて形成し、各素子を電氣的に接続する配線 10 は例えばアルミニウム (Al) を用いて形成する。また、配線 10 と抵抗素子 6 および容量素子 7 との接続部においては複数のコンタクト 11 を設けて電氣的な接続を確保する。
- [0039] 以上に述べた構成をとることにより、第 1 実施例をなすフローセンサ装置における保護回路 5 の等価回路は図 15 に示す回路となる。
- [0040] 等価回路における抵抗素子 6 (R_f) および容量素子 7 (C_f) の素子定数、また寄生成分 $R_1 \sim R_8$, $L_1 \sim L_8$ は以下の通りとなる。尚、 $R_{cf1} \sim R_{cf8}$ は容量素子 7 (C_f) の電極の抵抗であり、 $C_{f1} \sim C_{f5}$ は容量素子 7 (C_f) の容量を示す。
- [0041] 尚、寄生成分の値は配線および素子の形状や物性等から決まる値をとるため、下記に示す値に限定されるものではないが、本報では説明を容易にするため下記の一定の値としている。

抵抗素子6 (R_f) : $40\ \Omega$ 、容量素子7 (C_f) : $400\ \text{pF}$ 、 $R_1 \sim R_8$: 各 $1\ \Omega$ 、 $L_1 \sim L_8$: 各 $100\ \text{pH}$ 、 $R_{cf1} \sim R_{cf4}$: 各 $25\ \Omega$ 、 $R_{cf5} \sim R_{cf8}$: 各 $2.5\ \Omega$ 、 $C_{f1} \sim C_{f5}$: 各 $80\ \text{pF}$

[0042] 次に、第1実施例をなすフローセンサ装置の作用について説明する。

[0043] 第1の作用は、図1(a)に示されるように低導電性電極7aが第1接続領域8aにおいて外部端子2との導通を確保し、第2接続領域8bにおいて内部回路4との導通を確保することで、 $R_2 \sim R_3$ および $L_2 \sim L_3$ が保護インピーダンス200として振る舞う作用である。すなわち、保護インピーダンス200および容量素子7 (C_f) から定まる時定数が大きくなり、保護回路5はノイズをより一層減衰できる様になる。

[0044] 第2の作用は、第1接続領域8aと第2接続領域8bとを離隔して設けることにより、 $R_{cf1} \sim R_{cf4}$ が保護インピーダンス200として振る舞う作用である。従って、保護インピーダンス200および容量素子7 (C_f) から定まる時定数が大きくなり、保護回路5はノイズをより一層減衰できる様になる。

[0045] 第3の作用は、高導電性電極7bを接地端子3と電氣的に接続することにより、 $R_{cf5} \sim R_{cf8}$ に起因する有害インピーダンス201が低減する作用である。即ち、ノイズが接地端子3に抜ける際の障害を低減する効果があり保護回路5はノイズをより一層減衰できる様になる。

[0046] 第4の作用は、低導電性電極7aを外部端子2および内部回路4と電氣的に接続することにより、 $R_{cf1} \sim R_{cf4}$ がより大きい値になり、保護インピーダンス200が増加する作用である。従って、保護インピーダンス200および容量素子7 (C_f) から定まる時定数が大きくなり、保護回路5はノイズをより一層減衰できる様になる。

[0047] 第1実施例をなすフローセンサ装置は上記第1～第4の作用により図16(c)に示す周波数特性を示す。尚、図16(c)は図15における外部端子2を入力とし、 L_6 と内部回路との中間点を出力とした場合のBode線

図である。

- [0048] また、比較のため図 15 において低導電性電極 7 a と高導電性電極 7 b の導電率が逆である場合に、外部端子を入力とし、寄生インダクタンス L 6 と内部回路との中間点を出力とした場合の B o d e 線図を図 16 (d) に示す。具体的には、R c f 1 ~ R c f 4 : 各 2.5 Ω 、R c f 5 ~ R c f 8 : 各 25 Ω の場合である。
- [0049] 図 16 (c) によれば、第 1 実施例における保護回路 5 は約 2 M H z 以上の周波数帯において、従来の保護回路 5 特性より優れた特性を有していることが分かる。また、図 16 (d) によれば、参考例における保護回路 5 は、約 20 M H z 以上の周波数帯において、従来の保護回路 5 特性より優れた特性を有しているが、特に 2 M H z ~ 1 G H z の帯域では第 1 実施例における保護回路 5 ほどの改善効果がないことが分かる。
- [0050] 図 17 には第 1 実施例における保護回路 5 と従来の保護回路 5 に対し、高周波ノイズを模擬した同様の正弦波信号 (60 M H z, 振幅 ± 1 V) を与えた際の出力波形を示す。
- [0051] 図 17 によれば、第 1 実施例における保護回路 5 の方がより一層ノイズを減衰していることが分かる。
- [0052] 以上を踏まえ、第 1 実施例をなすフローセンサ装置の利点について説明する。
- [0053] 第 1 の利点は、低導電性電極 7 a を外部端子 2 および内部回路 4 と電氣的に接続し、高導電性電極 7 b を接地端子 3 と電氣的に接続することにより、保護回路 5 の高周波特性の改善余地をより大きく確保できる点である。ここでの余地とは、例えば第 1 実施例をなすフローセンサ装置において、図 16 (a) と (c) との差に相当する。
- [0054] 第 2 の利点は、前記第 1 の作用により、保護回路 5 がノイズをより一層減衰できる点である。
- [0055] 第 3 の利点は、前記第 2 の作用により、保護回路 5 がノイズをより一層減衰できる点である。

[0056] 第4の利点は、前記第3の作用により、保護回路5がノイズをより一層減衰できる点である。

[0057] 第5の利点は、前記第4の作用により、保護回路5がノイズをより一層減衰できる点である。

[0058] 第6の利点は、特許文献1に開示される様な計算を必要としないため、設計工程の増大を避けつつフィルタ特性を改善できる点である。

[0059] 尚、第1実施例に代表される本発明技術を適用したフローセンサ装置においては、保護回路5の物理的配置は特に外部端子2と内部回路4との間に限定されるものではなく、信号経路として外部端子2から保護回路5を介して内部回路4に到達する構成をとっていても良い。

[0060] また、低導電性電極7aおよび高導電性電極7bに用いる電極材料は同一でも良く、低導電性電極7aの電気伝導率が高導電性電極7bの電気伝導率よりも相対的に低いことが満足される場合であれば良い。

[0061] また、抵抗素子6は配線10や容量素子7を形成する材料と異なる素材である必要はなく、例えば、図1における抵抗素子6は配線10を幅狭に造形することで実現しても良いし、配線10を長く設計して配線10の寄生抵抗成分を抵抗素子6として利用しても良い。

[0062] また、容量素子7は配線10や抵抗素子6を形成する材料と異なる素材である必要はなく、例えば、図1における容量素子7は配線10を幅広に造形することで実現しても良いし、2層の配線を対向させて配線間容量を容量素子7として利用しても良い。

[0063] [第2実施例]

次に、本発明の第2実施例をなすフローセンサ装置を、図2を用いて説明する。図2は第2の実施例をなすフローセンサ装置における保護回路5のレイアウト図である。先の実施例と同様の構成については符号を同じくして説明を省略する。

[0064] 本発明の第2実施例をなすフローセンサ装置は、第1実施例をなすフローセンサ装置の構成に加えて、第1接続領域8aおよび第2接続領域8bが他

方の領域に向かって領域を延伸した延伸部 9 を設けたことを特徴とする。

[0065] 次に、第 2 実施例をなすフローセンサ装置の作用について説明する。

[0066] 第 1 ～ 3 の作用は、第 1 実施例における第 1, 3, 4 の作用と同様である。

[0067] 第 4 の作用は、第 1 接続領域 8 a および第 2 接続領域 8 b が他方の領域に向かって領域を延伸した延伸部 9 を有することにより、高周波帯においても低導電性電極 7 a と高導電性電極 7 b との間にほぼ均等な電界が形成される作用である。

[0068] 次に、第 2 実施例をなすフローセンサ装置の利点について説明する。

[0069] 第 1 ～ 5 の利点は、第 1 実施例における第 1, 2, 4, 5, 6 の利点と同様である。

[0070] 第 6 の利点は、前記第 4 の作用により、保護回路 5 の回路動作を集中定数回路の動作に近づけることができる点である。即ち、より広い帯域で上記第 1 ～ 5 の利点を享受できる。

[0071] [第 3 実施例]

次に、本発明の第 3 実施例をなすフローセンサ装置を、図 3 を用いて説明する。図 3 は第 3 の実施例をなすフローセンサ装置における保護回路 5 のレイアウト図である。先の実施例と同様の構成については符号を同じくして説明を省略する。

[0072] 本発明の第 3 実施例をなすフローセンサ装置は、第 1 実施例をなすフローセンサ装置の抵抗素子に代えて、低導電性電極 7 a と同一層に形成され、低導電性電極 7 a と連通して形成した抵抗素子 6 を有することを特徴とする。

[0073] 次に、第 3 実施例をなすフローセンサ装置の作用について説明する。

[0074] 第 1 ～ 4 の作用は、第 1 実施例における作用と同様である。

[0075] 第 5 の作用は、抵抗素子 6 を低導電性電極 7 a と同一層に形成し、且つ低導電性電極 7 a と連通して形成しているため、抵抗素子 6 の放熱面積および熱容量が増大し、抵抗素子 6 の許容損失を向上することができる。

[0076] 次に、第 3 実施例をなすフローセンサ装置の利点について説明する。

[0077] 第1～6の利点は、第1実施例における利点と同様である。

[0078] 第7の利点は、前記第5の作用により、ジュール熱による抵抗素子6の溶断を抑制できるため、保護回路5の信頼性を強化できる点である。

[0079] [第4実施例]

次に、本発明の第4実施例をなすフローセンサ装置を、図4を用いて説明する。図4は第4の実施例をなすフローセンサ装置における保護回路5のA-A'断面図である。先の実施例と同様の構成については符号を同じくして説明を省略する。

[0080] 本発明の第4実施例をなすフローセンサ装置は、第3実施例をなすフローセンサ装置の抵抗素子6をフィールド酸化膜101上に形成し、容量素子7の一部もしくは全体をゲート絶縁膜102上に配置したことを特徴とする。

[0081] 次に、第4実施例をなすフローセンサ装置の作用について説明する。

[0082] 第1～5の作用は、第3実施例における作用と同様である。

[0083] 第6の作用は、抵抗素子6をフィールド酸化膜101上に形成しているため、抵抗素子6と半導体基板100の間の絶縁膜破壊を抑制することができる。

[0084] 第7の作用は、容量素子7の一部もしくは全体をゲート絶縁膜102上に配置しているため、低導電性電極7aと半導体基板100との間の容量を増大させ、低導電性電極7aと接地電位との実効的な静電容量をより大きい値とする作用がある。従って、保護インピーダンス200および容量素子7（Cf）から定まる時定数が大きくなり、保護回路5はノイズをより一層減衰できる様になる。

[0085] 次に、第4実施例をなすフローセンサ装置の利点について説明する。

[0086] 第1～7の利点は、第3実施例における利点と同様である。

[0087] 第8の利点は、前記第6の作用により、抵抗素子6と半導体基板100の間の絶縁膜破壊を抑制することができ、保護回路5の信頼性を向上できる点である。

[0088] 第9の利点は、前記第7の作用により、保護回路5がノイズをより一層減

衰できる点である。

[0089] 〔第5実施例〕

次に、本発明の第5実施例をなすフローセンサ装置を、図5を用いて説明する。図5は第5の実施例をなすフローセンサ装置における保護回路5のレイアウト図である。先の実施例と同様の構成については符号を同じくして説明を省略する。

[0090] 本発明の第5実施例をなすフローセンサ装置は、第3実施例をなすフローセンサ装置の抵抗素子6と容量素子7の間にクランプ素子12を設けたことを特徴とする。

[0091] 次に、第5実施例をなすフローセンサ装置の作用について説明する。

[0092] 第1～5の作用は、第3実施例における作用と同様である。

[0093] 第6の作用は、前記第5の作用により抵抗素子6の許容損失が向上するため、静電気放電やサージパルス等の過電圧印加された際にも抵抗素子6を用いて電流を制限できる様になるため、抵抗素子6と容量素子7との間に設けたクランプ素子12を小型化できる。

[0094] 次に、第5実施例をなすフローセンサ装置の利点について説明する。

[0095] 第1～7の利点は、第3実施例における利点と同様である。

[0096] 第8の利点は、前記第6の作用により、クランプ素子12を小型化でき、集積化回路のチップ面積削減に寄与する点である。

[0097] 〔第6実施例〕

次に、本発明の第6実施例をなすフローセンサ装置を、図6を用いて説明する。図6は第6の実施例をなすフローセンサ装置における保護回路5のA-A'断面図である。先の実施例と同様の構成については符号を同じくして説明を省略する。

[0098] 本発明の第6実施例をなすフローセンサ装置は、第1実施例をなすフローセンサ装置の低導電性電極7aを半導体基板100に形成した不純物拡散領域13に形成したことを特徴とする。

[0099] 次に、第6実施例をなすフローセンサ装置の作用について説明する。

[0100] 第1～4の作用は、第1実施例における作用と同様である。

[0101] 第5の作用は、低導電性電極7aを不純物拡散領域13に形成することにより、低導電性電極7aの抵抗 $R_{cf1} \sim R_{cf4}$ をより一層大きい値にできる。従って、保護インピーダンス200および容量素子7(Cf)から定まる時定数が大きくなり、保護回路5はノイズをより一層減衰できるようになる。

[0102] 次に、第6実施例をなすフローセンサ装置の利点について説明する。

[0103] 第1～6の利点は、第1実施例における利点と同様である。

[0104] 第7の利点は、前記第5の作用により、保護回路5がノイズをより一層減衰できる点である。

[0105] [第7実施例]

次に、本発明の第7実施例をなすフローセンサ装置を、図7を用いて説明する。図7は第7の実施例をなすフローセンサ装置における保護回路5のA-A'断面図である。先の実施例と同様の構成については符号を同じくして説明を省略する。

[0106] 本発明の第7実施例をなすフローセンサ装置は、第3実施例をなすフローセンサ装置の低導電性電極7aを高導電性電極7bより半導体基板100側に形成したことを特徴とする。

[0107] 次に、第7実施例をなすフローセンサ装置の作用について説明する。

[0108] 第1～5の作用は、第3実施例における作用と同様である。

[0109] 第6の作用は、低導電性電極7aを高導電性電極7bより半導体基板100側に形成することにより、低導電性電極7aが高導電性電極7bおよび半導体基板100からなる電磁シールドに挟まれるため、低導電性電極7aから周辺回路へのノイズ影響が抑制される。

[0110] 次に、第7実施例をなすフローセンサ装置の利点について説明する。

[0111] 第1～7の利点は、第3実施例における利点と同様である。

[0112] 第8の利点は、前記第6の作用により、低導電性電極7aからのノイズ影響を抑制できるため、容量素子7直上に信号線等を設けることができる点で

ある。

[0113] 〔第8実施例〕

次に、本発明の第8実施例をなすフローセンサ装置を、図8を用いて説明する。図8は第8の実施例をなすフローセンサ装置における保護回路5のレイアウト図である。先の実施例と同様の構成については符号を同じくして説明を省略する。

[0114] 本発明の第8実施例をなすフローセンサ装置は、第1実施例をなすフローセンサ装置における抵抗素子6としてスパイラル形状の導体を形成したことを特徴とする。

[0115] 次に、第8実施例をなすフローセンサ装置の作用について説明する。

[0116] 第1～4の作用は、第1実施例における作用と同様である。

[0117] 第5の作用は、抵抗素子6にスパイラル形状の導体を用いているため、抵抗素子6自体の自己インダクタンスが増大するため、保護インピーダンス200および容量素子7（Cf）から定まる時定数が大きくなり、保護回路5はノイズをより一層減衰できるようになる。

[0118] 次に、第8実施例をなすフローセンサ装置の利点について説明する。

[0119] 第1～6の利点は、第1実施例における利点と同様である。

[0120] 第7の利点は、前記第5の作用により、保護回路5がノイズをより一層減衰できる点である。

[0121] 尚、スパイラル形状の代わりにソレノイド形状、トロイダル形状、または螺旋形状の導体を用いても同様の効果を得ることができる。

[0122] 〔第9実施例〕

次に、本発明の第9実施例をなすフローセンサ装置を、図9を用いて説明する。図9は第9の実施例をなすフローセンサ装置における保護回路5のレイアウト図である。先の実施例と同様の構成については符号を同じくして説明を省略する。

[0123] 本発明の第9実施例をなすフローセンサ装置は、第1実施例をなすフローセンサ装置における容量素子7として櫛歯形状の電極対を互いに噛み合う様

に対向して形成したことを特徴とする。尚、本実施例において、低導電性電極 7 a および高導電性電極 7 b は共にアルミニウム配線材にて形成している。但し、低導電性電極 7 a の配線幅は高導電性電極 7 b の配線幅よりも細く、相対的に導電率が低い。

[0124] 次に、第 9 実施例をなすフローセンサ装置の作用について説明する。

[0125] 第 1 ～ 4 の作用は、第 1 実施例における作用と同様である。

[0126] 第 5 の作用は、低導電性電極 7 a および高導電性電極 7 b の電極間距離が相関絶縁膜厚に依存しなくなる点である。そのため、低導電性電極 7 a および高導電性電極 7 b 間の距離に応じて容量素子 7 の容量を制御することが可能となり、容量素子 7 の大容量化が可能となる。従って、保護インピーダンス 200 および容量素子 7 (C f) から定まる時定数が大きくなり、保護回路 5 はノイズをより一層減衰できる様になる。

[0127] 第 6 の作用は、低導電性電極 7 a および高導電性電極 7 b を共にアルミニウム配線材で形成しているため、容量素子 7 と接地端子 3 との間の寄生成分の内、容量素子 7 の抵抗 $R_{cf1} \sim R_{cf8}$ に起因する寄生抵抗が低減される。即ち、ノイズが接地端子 3 に抜ける際の障害となる有害インピーダンス 201 が低減する為、保護回路 5 はノイズをより一層減衰できる。

[0128] 次に、第 9 実施例をなすフローセンサ装置の利点について説明する。

[0129] 第 1 ～ 6 の利点は、第 1 実施例における利点と同様である。

[0130] 第 7 の利点は、前記第 5 の作用により、保護回路 5 がノイズをより一層減衰できる様になる点である。

[0131] 第 8 の利点は、前記第 6 の作用により、保護回路 5 がノイズをより一層減衰できる点である。

[0132] [第 10 実施例]

次に、本発明の第 10 実施例をなすフローセンサ装置を、図 10 を用いて説明する。図 10 は第 10 の実施例をなすフローセンサ装置における保護回路 5 のレイアウト図である。先の実施例と同様の構成については符号を同じくして説明を省略する。

[0133] 本発明の第10実施例をなすフローセンサ装置は、第9実施例をなすフローセンサ装置の容量素子7において櫛歯形状の低導電性電極7aに代えて、メアング状の低導電性電極7aを形成し、メアング状の低導電性電極7aの線間に櫛歯形状からなる高導電性電極7bの歯電極15を各々配置したことを特徴とする。

[0134] 尚、本実施例において、低導電性電極7aおよび高導電性電極7bは共にアルミニウム配線材にて形成している。但し、低導電性電極7aの配線幅は高導電性電極7bの電極基部14の配線幅よりも細く、相対的に導電率が低い。

[0135] 次に、第10実施例をなすフローセンサ装置の作用について説明する。

[0136] 第1～6の作用は、第9実施例における作用と同様である。

[0137] 第7の作用は、メアング状の低導電性電極7aを形成することにより、低導電性電極7aの抵抗 $R_{cf1} \sim R_{cf4}$ をより大きい値にできる。即ち、保護インピーダンス200および容量素子7(Cf)から定まる時定数が大きくなり、保護回路5はノイズをより一層減衰できる様になる。

[0138] 次に、第10実施例をなすフローセンサ装置の利点について説明する。

[0139] 第1～8の利点は、第9実施例における利点と同様である。

[0140] 第9の利点は、前記第7の作用により、保護回路5がノイズをより一層減衰できる様になる点である。

[0141] [第11実施例]

次に、本発明の第11実施例をなすフローセンサ装置を、図11を用いて説明する。図11は第11の実施例をなすフローセンサ装置における保護回路5のレイアウト図である。先の実施例と同様の構成については符号を同じくして説明を省略する。

[0142] 本発明の第11実施例をなすフローセンサ装置は、第10実施例をなすフローセンサ装置の櫛歯形状からなる高導電性電極7bの歯電極15の各先端部を電極基部14とは異なる経路で電氣的に接続したことを特徴とする。

[0143] 次に、第11実施例をなすフローセンサ装置の作用について説明する。

[0144] 第1～7の作用は、第10実施例における作用と同様である。

[0145] 第8の作用は、櫛歯形状からなる高導電性電極7bの歯電極15の各先端部を電極基部14とは異なる経路で電氣的に接続したことにより、高導電性電極7bの抵抗 $R_{cf5} \sim R_{cf8}$ をより低減できる。即ち、ノイズが接地端子3に抜ける際の障害となる寄生成分が低減する為、保護回路5はノイズをより一層減衰できる。

[0146] 次に、第11実施例をなすフローセンサ装置の利点について説明する。

[0147] 第1～9の利点は、第10実施例における利点と同様である。

[0148] 第10の利点は、前記第8の作用により、保護回路5がノイズをより一層減衰できる点である。

[0149] [第12実施例]

次に、本発明の第12実施例をなすフローセンサ装置を、図12を用いて説明する。図12は第12の実施例をなすフローセンサ装置における保護回路5のレイアウト図である。先の実施例と同様の構成については符号を同じくして説明を省略する。

[0150] 本発明の第12実施例をなすフローセンサ装置は、第3実施例をなすフローセンサ装置の構成に加えて、外部端子2と接地端子3間に設けた整流素子16及び保護抵抗17と、容量素子7と内部回路4との接続状態を制御するスイッチ素子18とを設け、スイッチ素子18は保護抵抗17の整流素子16側端部の電位に基づいて容量素子7と内部回路4との接続状態を制御することを特徴とする。

[0151] 次に、第12実施例をなすフローセンサ装置の作用について説明する。

[0152] 第1～5の作用は、第3実施例における作用と同様である。

[0153] 第6の作用は、外部端子2に整流素子16の降伏電圧以上の過電圧が印加した場合に、スイッチ素子18は容量素子7と内部回路4との接続を切り離すため、過電圧による内部回路4の破壊を防止することができる。

[0154] 次に、第12実施例をなすフローセンサ装置の利点について説明する。

[0155] 第1～7の利点は、第3実施例における利点と同様である。

[0156] 第8の利点は、前記第6の作用により、過電圧による内部回路4の破壊を予防できるため、フローセンサ装置の信頼性を向上できる点である。

[0157] 以上に詳述した通り、電磁ノイズを除去または減衰する保護回路5を具備したフローセンサ装置に対して本発明を適用すれば、設計工程の増大を避けつつ保護回路5の性能を改善することが可能となり、特に、半導体基板上に集積化した保護回路5においては優れた効果を発揮する。

符号の説明

- [0158] 1 フローセンサ装置
- 2 外部端子
- 2 a 電源端子
- 2 b センサ出力端子
- 3 接地端子
- 4 内部回路
- 5, 5 a ~ 5 d 保護回路
- 6 抵抗素子
- 7 容量素子
- 7 a 低導電性電極
- 7 b 高導電性電極
- 8 a 第1接続領域
- 8 b 第2接続領域
- 9 延伸部
- 10 配線
- 11 コンタクト
- 12 クランプ素子
- 13 不純物拡散部
- 14 電極基部
- 15 歯電極
- 16 ダイオード素子

- 17 保護抵抗
- 18 スイッチ素子
- 19 ゲート電極
- 20 L S I
- 21 センサ素子
- 22 温度センサ
- 23 検出部
- 24 サーミスタ
- 30 a ~ 30 d ボンディングパッド
- 31 ボンディングワイヤ
- 100 半導体基板
- 101 フィールド酸化膜
- 102 ゲート絶縁膜
- 103 絶縁膜
- 200 保護インピーダンス
- 201 有害インピーダンス

請求の範囲

- [請求項1] 外部の装置が接続される外部端子と、グラウンドと接地される接地端子と、センサ出力信号を生成する内部回路と、前記外部端子と前記内部回路との間に設けた抵抗素子および容量素子とからなる保護回路と、を有するセンサ装置において、
- 前記容量素子は、互いに異なる導電率を有する電極対から構成されており、
- 前記電極対のうち一方よりも低い導電率を有する低導電性電極を前記外部端子および前記内部回路に接続したことを特徴とするセンサ装置。
- [請求項2] 前記請求項1に記載のセンサ装置において、
- 前記低導電性電極は前記外部端子と電氣的に接続する第1接続領域と前記内部回路と電氣的に接続する第2接続領域とを有することを特徴とするセンサ装置。
- [請求項3] 前記請求項1に記載のセンサ装置において、
- 前記第1接続領域と前記第2接続領域とは、互いに離隔して設けられていることを特徴とするセンサ装置。
- [請求項4] 前記請求項3に記載のセンサ装置において、
- 前記第1接続領域および前記第2接続領域の一方または両方は、他方の領域に向かって領域を延伸した延伸部を有することを特徴とするセンサ装置。
- [請求項5] 前記請求項1に記載のセンサ装置において、
- 前記抵抗素子は前記低導電性電極と同一層に形成され、前記低導電性電極と連通して形成されたことを特徴とするセンサ装置。
- [請求項6] 前記請求項5に記載のセンサ装置において、
- 前記保護回路は、半導体基板上に形成した絶縁膜からなるフィールド酸化膜および前記フィールド酸化膜よりも薄い絶縁膜からなるゲート絶縁膜の上に設けられ、

前記抵抗素子は、前記フィールド酸化膜上に形成され、
前記容量素子の一部もしくは全体は、前記ゲート絶縁膜上に形成されたことを特徴とするセンサ装置。

[請求項7] 前記請求項5に記載のセンサ装置において、
前記保護回路は、前記抵抗素子と前記容量素子との間に設けたクランプ素子を有することを特徴とするセンサ装置。

[請求項8] 前記請求項1に記載のセンサ装置において、
前記保護回路は、半導体基板上に形成された不純物拡散領域を有し、
前記低導電性電極を前記不純物拡散領域に形成したことを特徴とするセンサ装置。

[請求項9] 前記請求項1に記載のセンサ装置において、
前記保護回路は、半導体基板上に形成されており、
前記電極対のうち前記低導電性電極を前記半導体基板側に形成したことを特徴とするセンサ装置。

[請求項10] 前記請求項1に記載のセンサ装置において、
前記抵抗素子は、金属シリサイドを用いて形成したことを特徴とするセンサ装置。

[請求項11] 前記請求項1に記載のセンサ装置において、
前記抵抗素子は、高融点金属を用いて形成したことを特徴とするセンサ装置。

[請求項12] 前記請求項1に記載のセンサ装置において、
前記抵抗素子は、渦巻形状の導体からなることを特徴とするセンサ装置。

[請求項13] 前記請求項1に記載のセンサ装置において、
前記抵抗素子は、螺旋形状の導体からなることを特徴とするセンサ装置。

[請求項14] 前記請求項1に記載のセンサ装置において、

前記電極対の形状は、櫛歯状の形状をしており、

前記電極対は、互いの櫛歯部分が噛みあう様に対向して形成されていることを特徴とするセンサ装置。

[請求項15]

前記請求項 1 に記載のセンサ装置において、

前記電極対は、一方がメアング状電極であり、他方が電極基部から櫛歯状に突出した複数の歯電極を有する櫛歯状電極であり、

前記メアング状電極の線間に前記歯電極を配置したことを特徴とするセンサ装置。

[請求項16]

前記請求項 1 5 に記載のセンサ装置において、

前記櫛歯状電極の各歯電極の先端部を前記電極基部とは異なる経路で電氣的に接続したことを特徴とするセンサ装置。

[請求項17]

前記請求項 1 に記載のセンサ装置において、

前記保護回路は、

整流素子と、

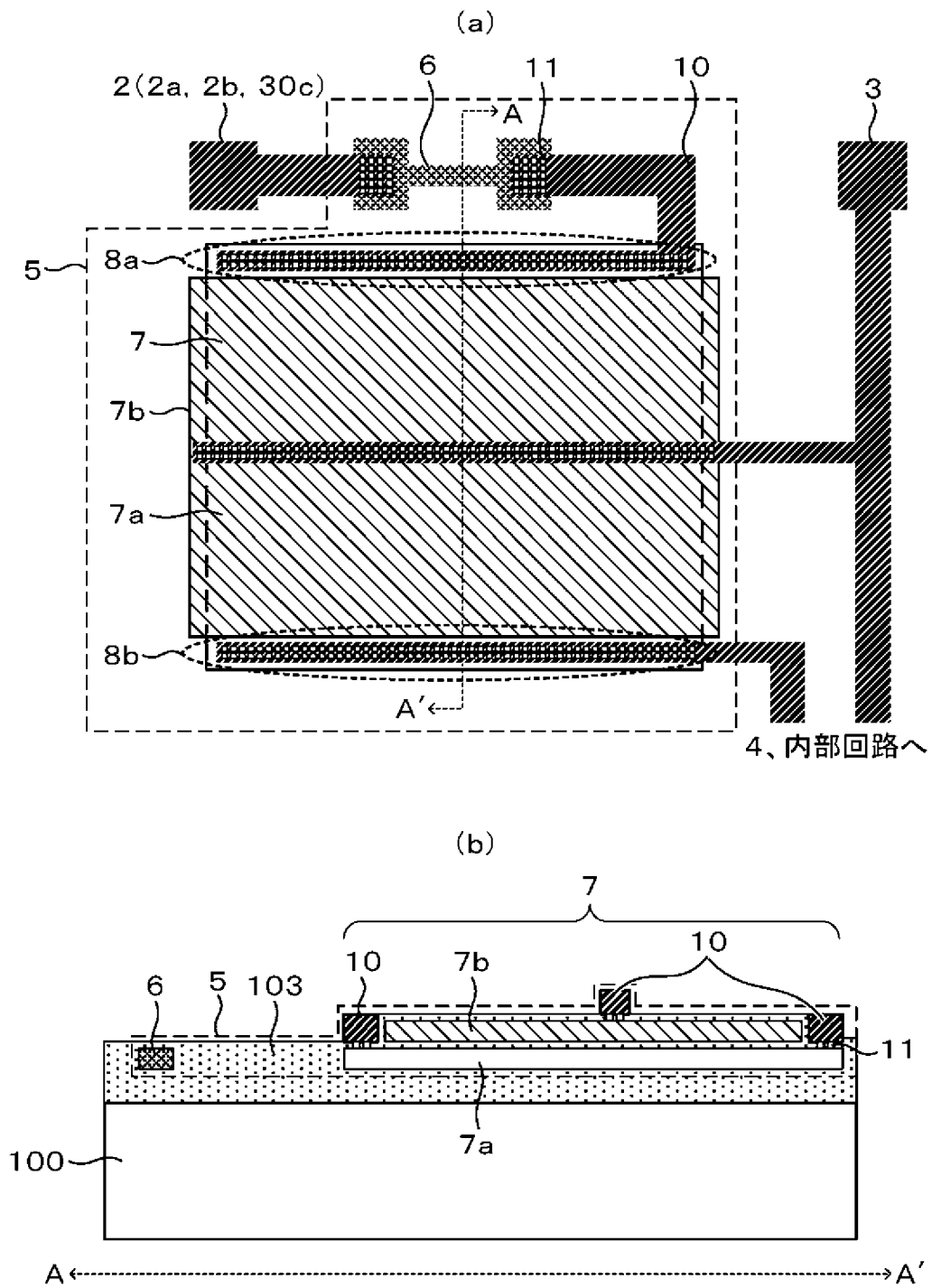
前記整流素子と前記接地端子とを接続する保護抵抗と、

前記容量素子と前記内部回路との接続を制御するスイッチ素子と、
を有し、

前記スイッチ素子は、前記保護抵抗の整流素子側端部の電位に基づいて前記容量素子と前記内部回路との接続を制御することを特徴とするセンサ装置。

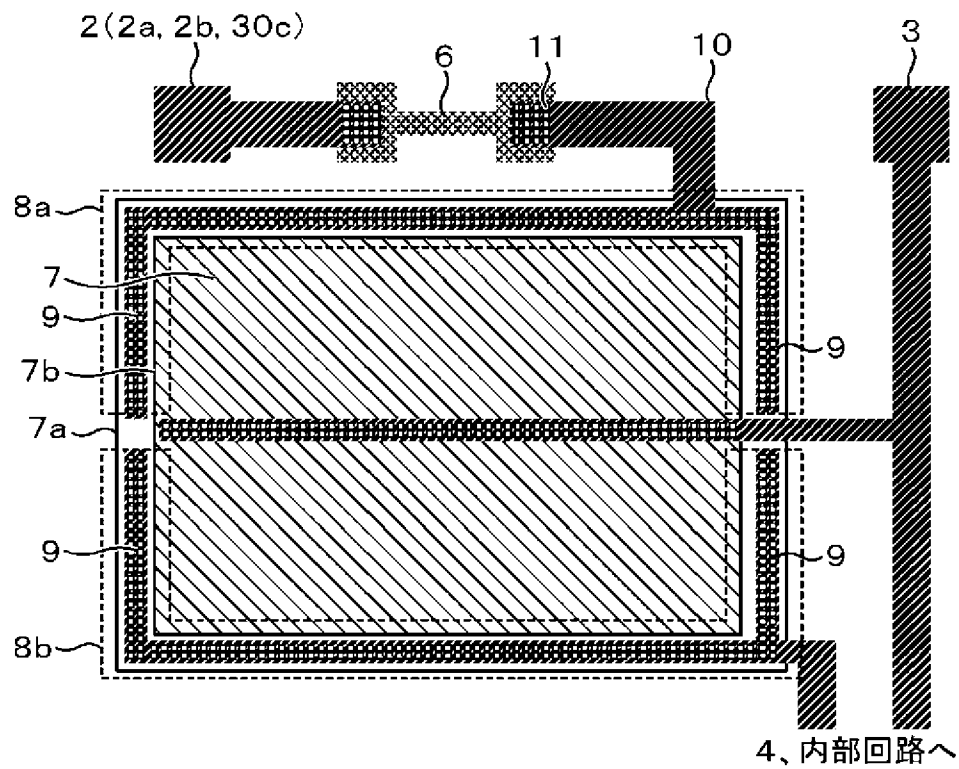
[図1]

図 1



[図2]

図 2



[図3]

図 3

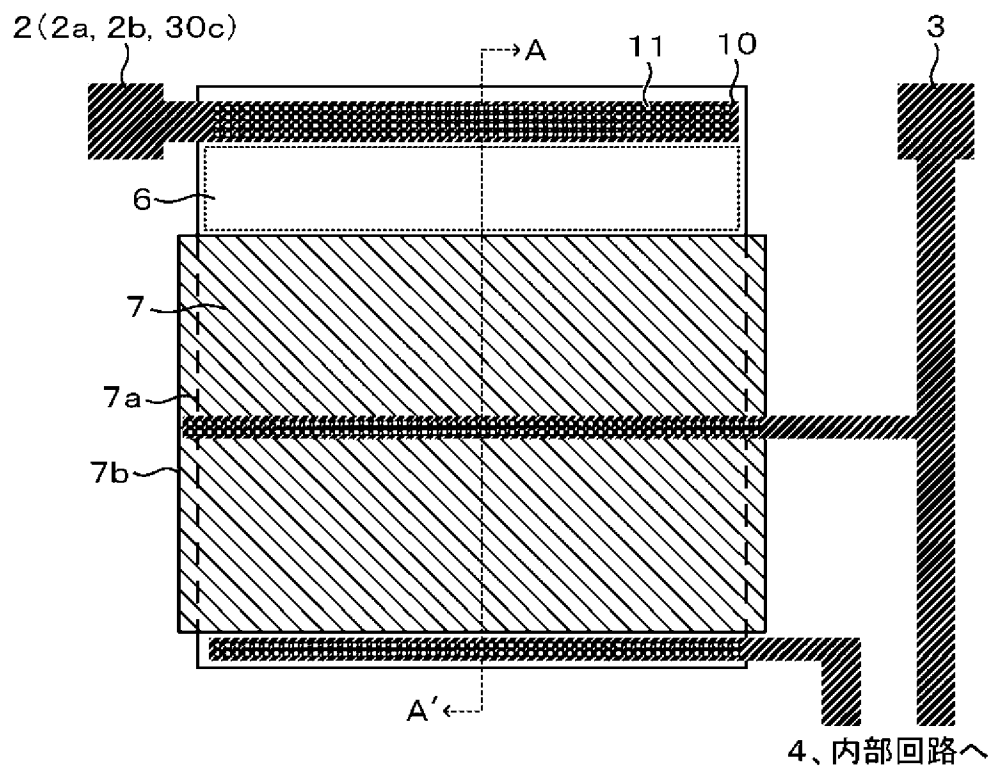
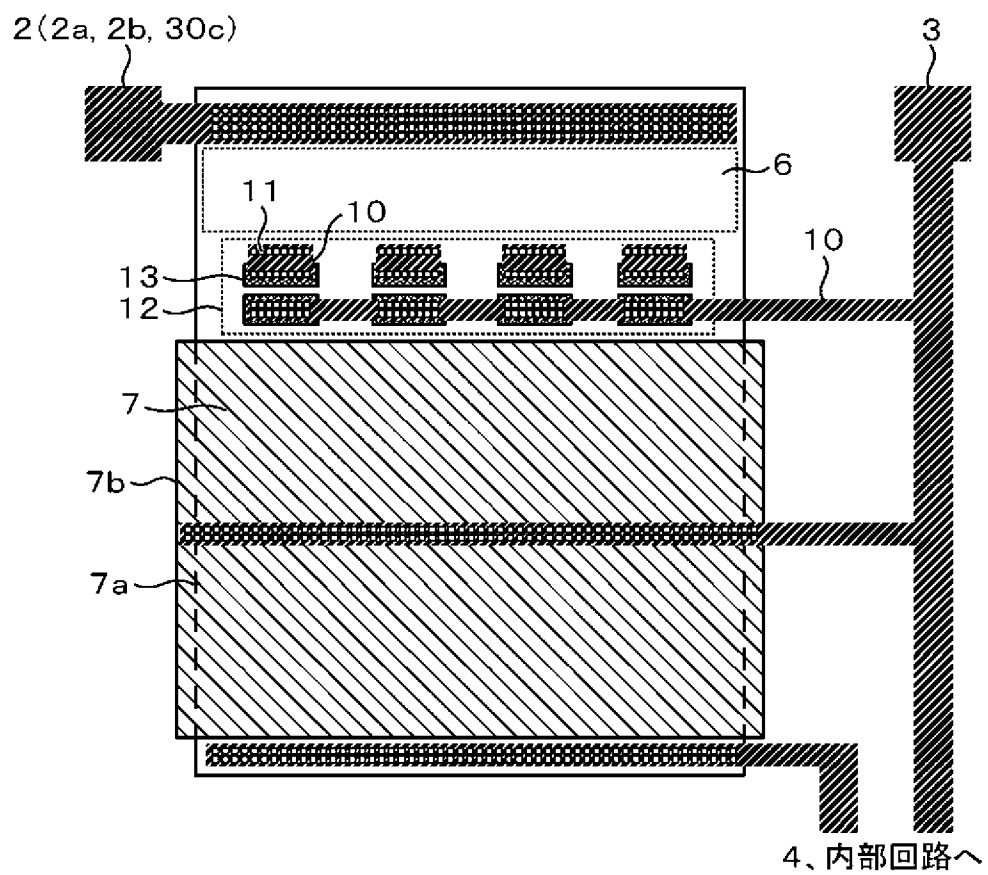


图 4

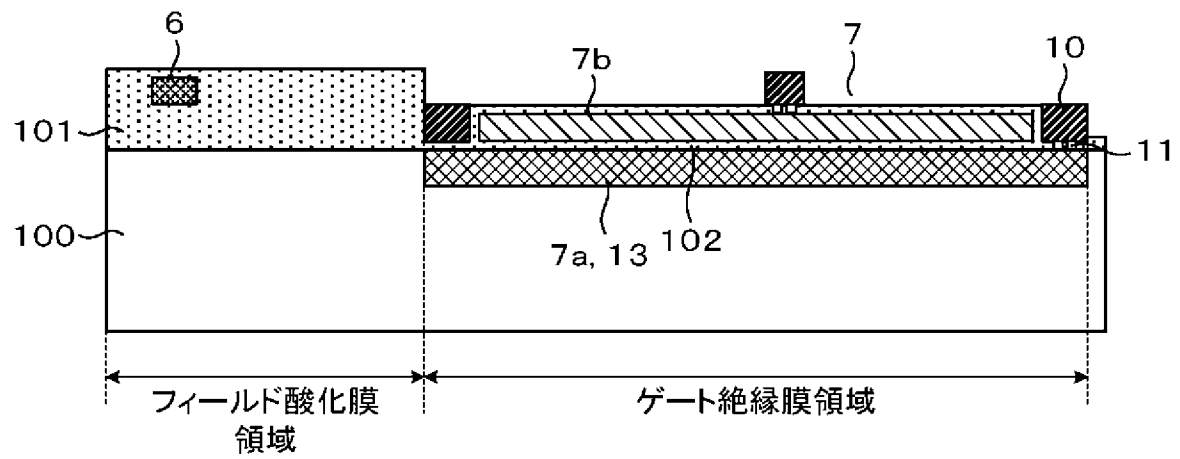


図 5



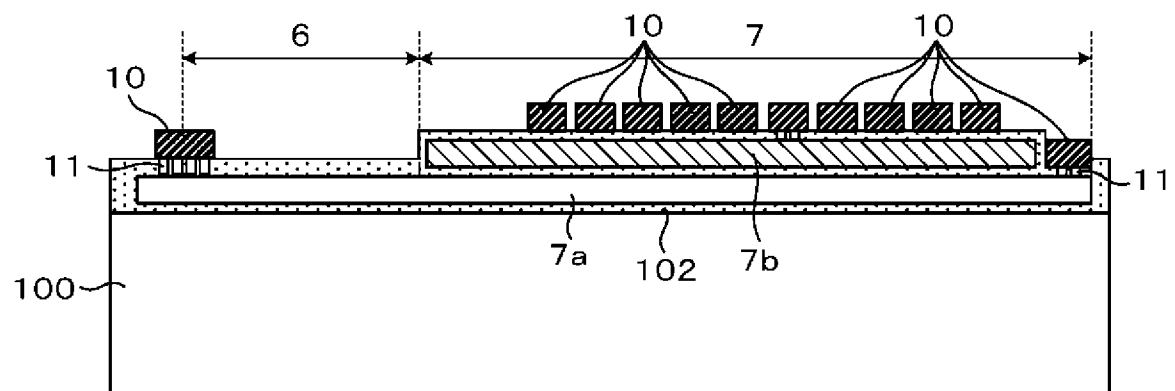
[図6]

図 6



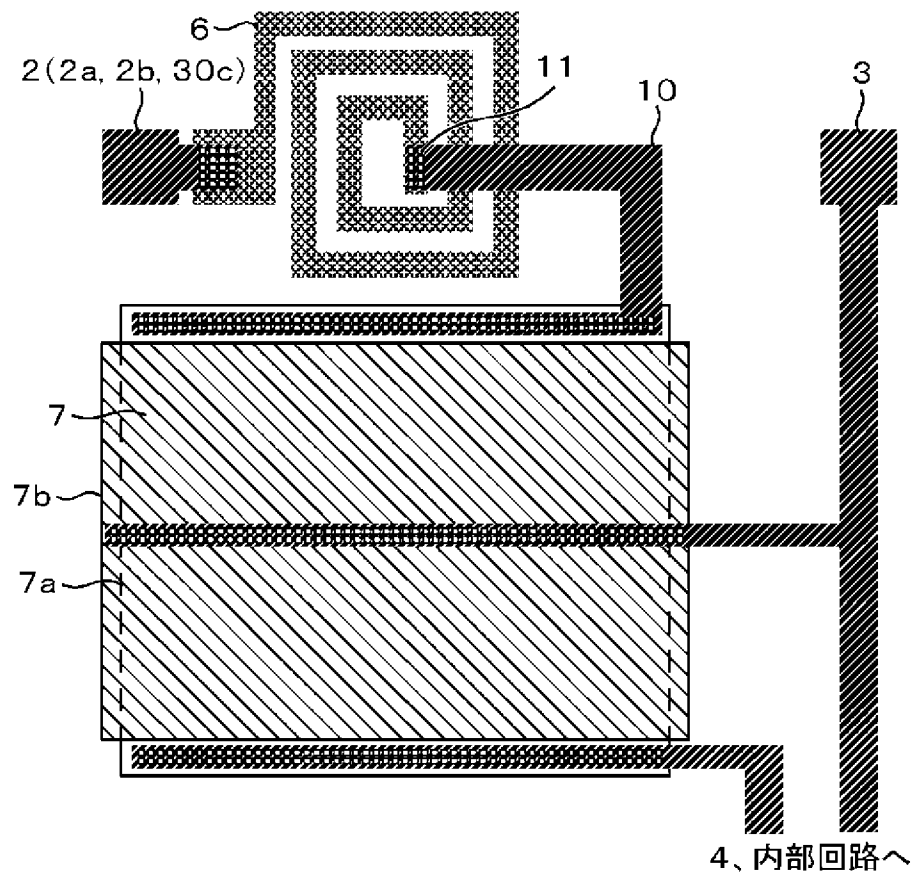
[図7]

図 7



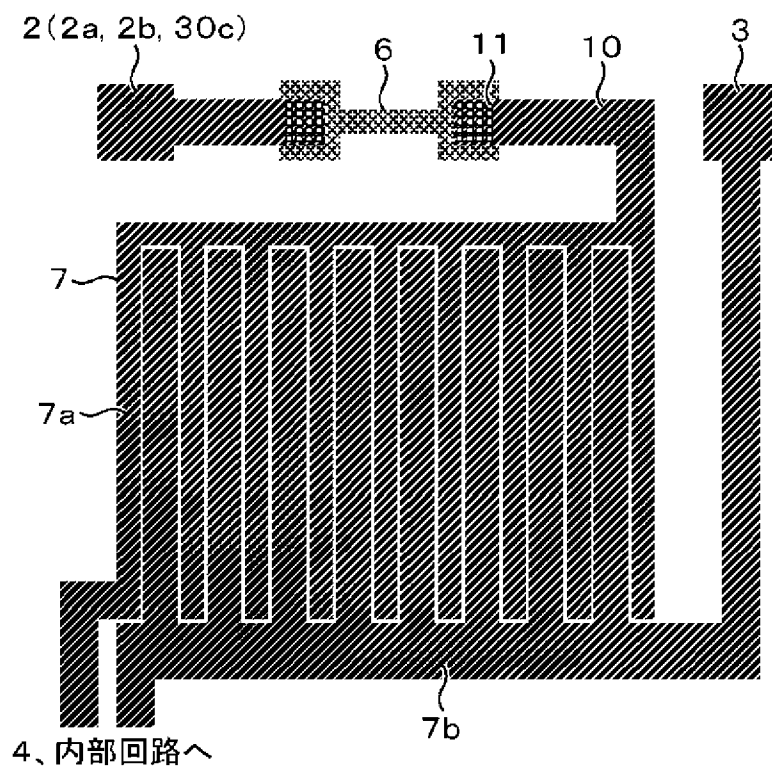
[図8]

図 8



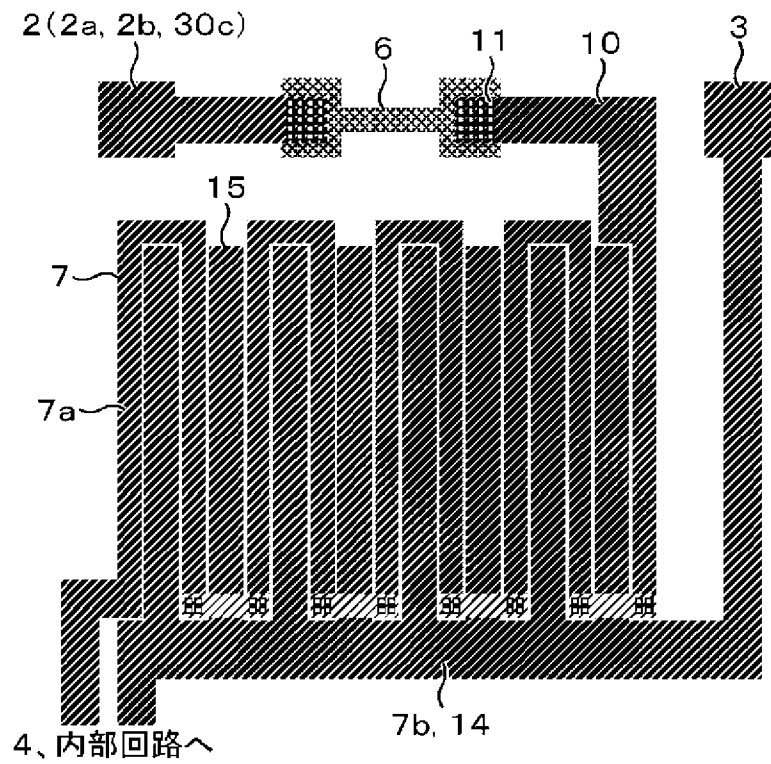
[図9]

図 9



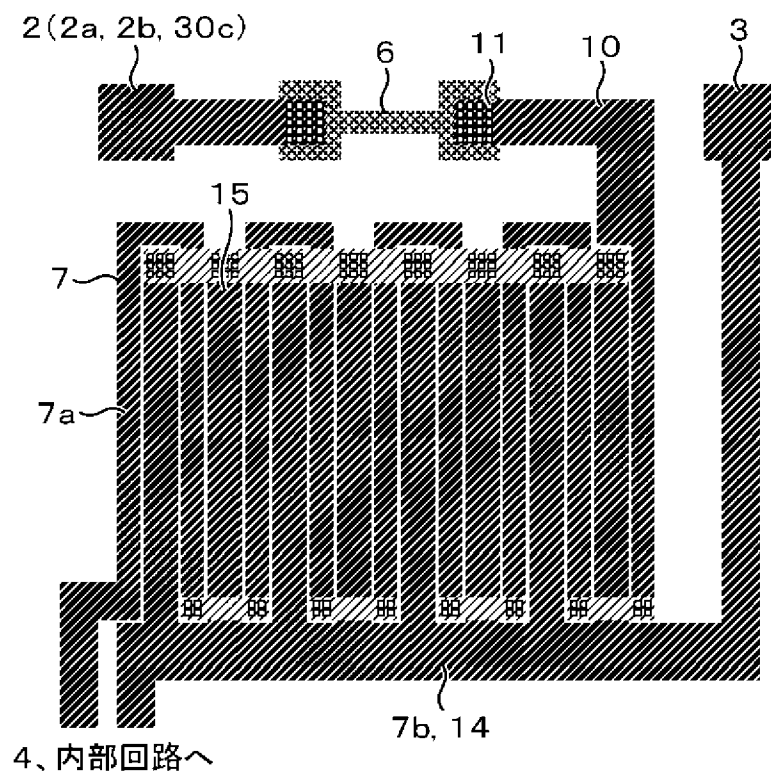
[図10]

図 10



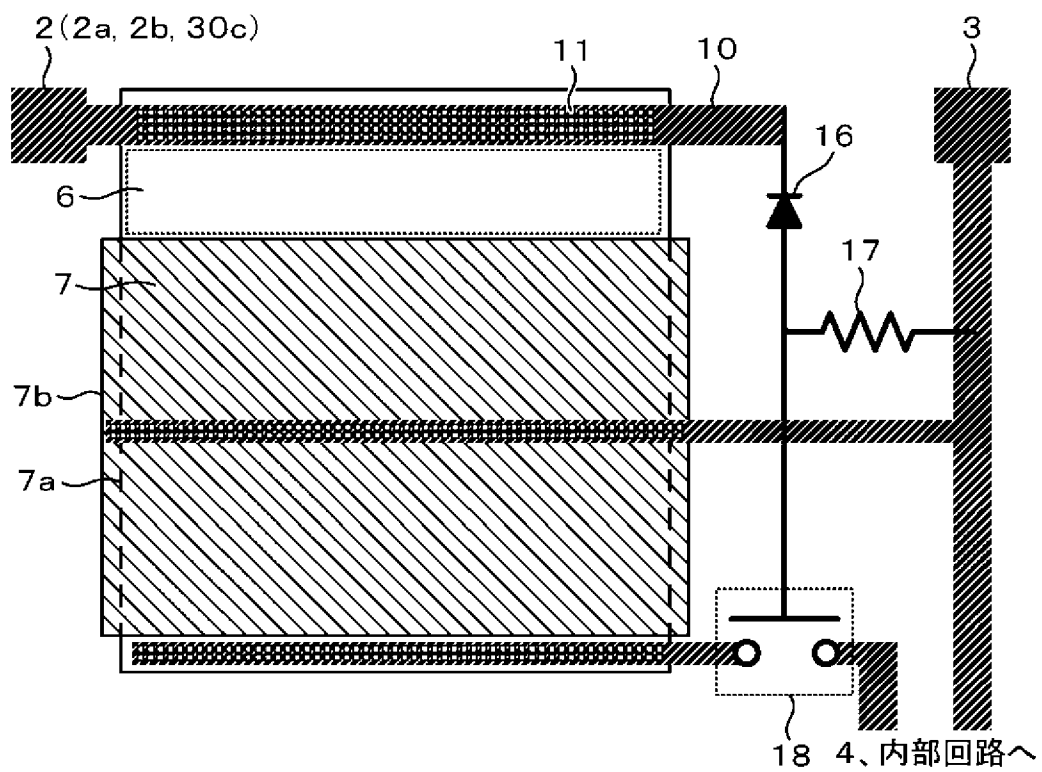
[図11]

図 11



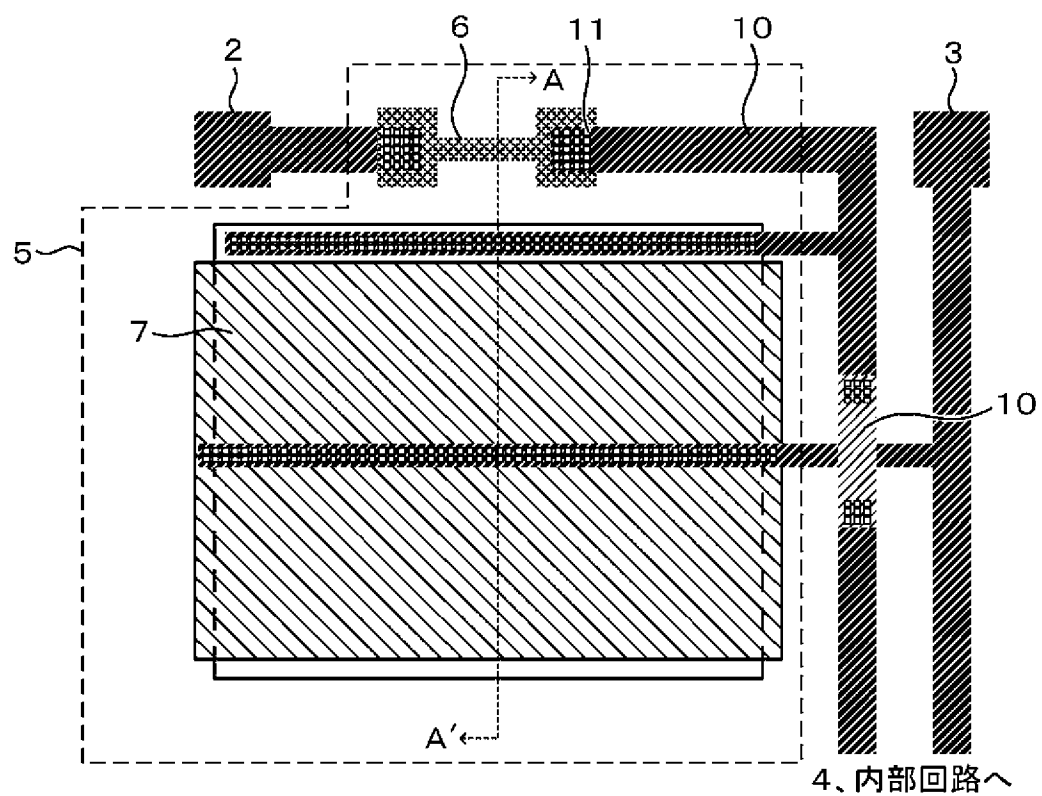
[図12]

図 12



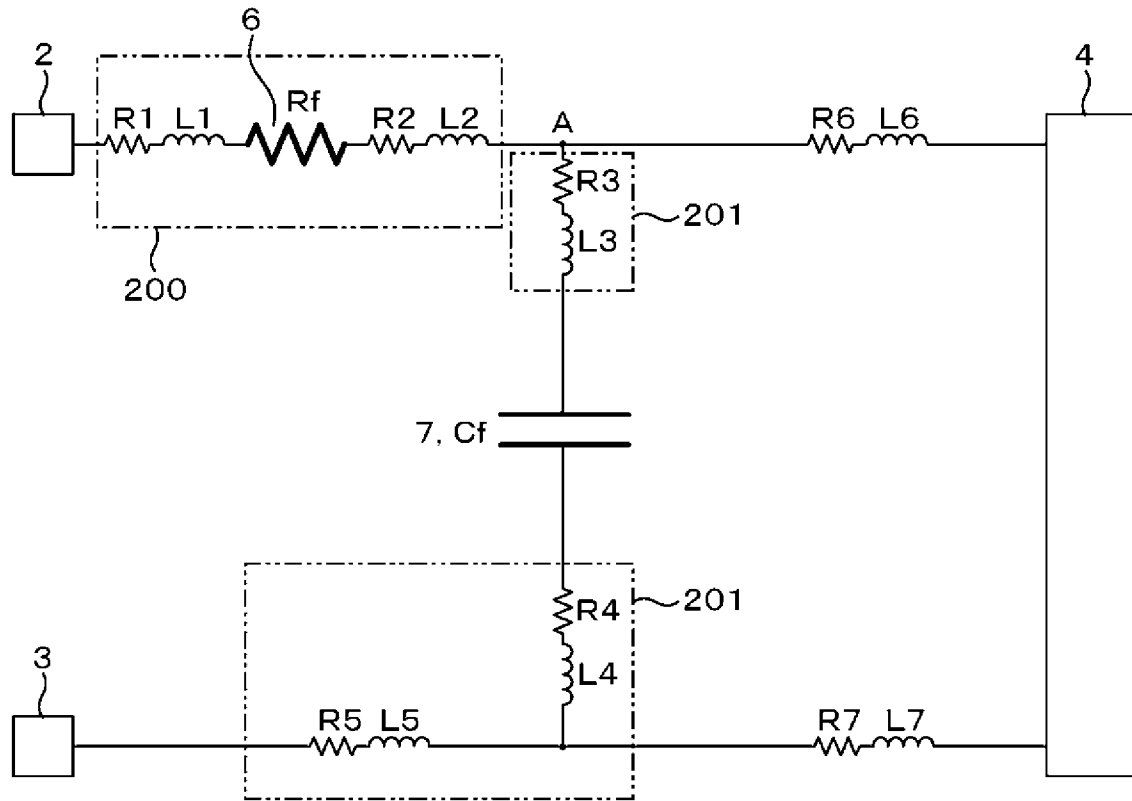
[図13]

図 13



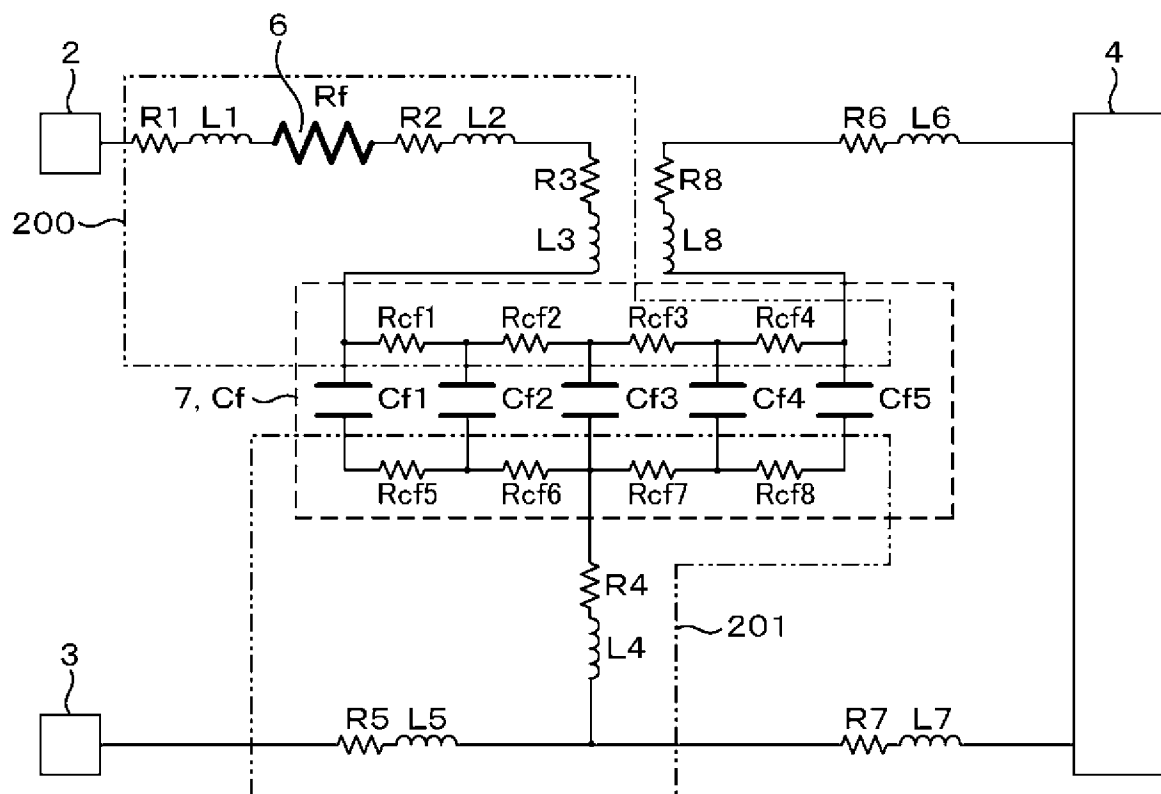
[図14]

図 14



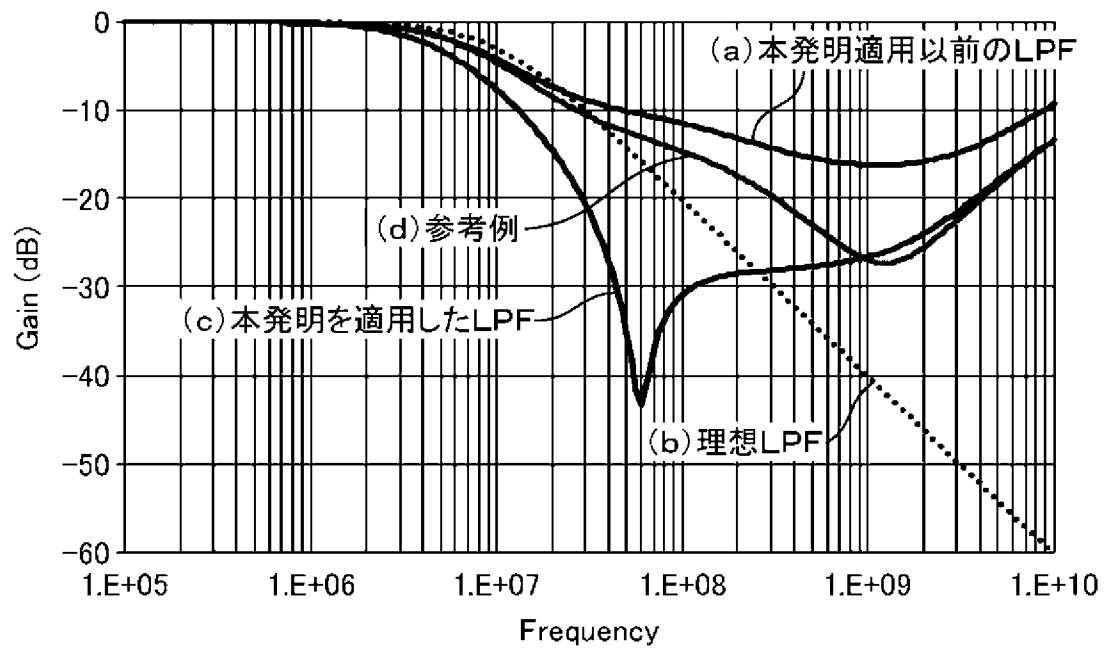
[図15]

図 15



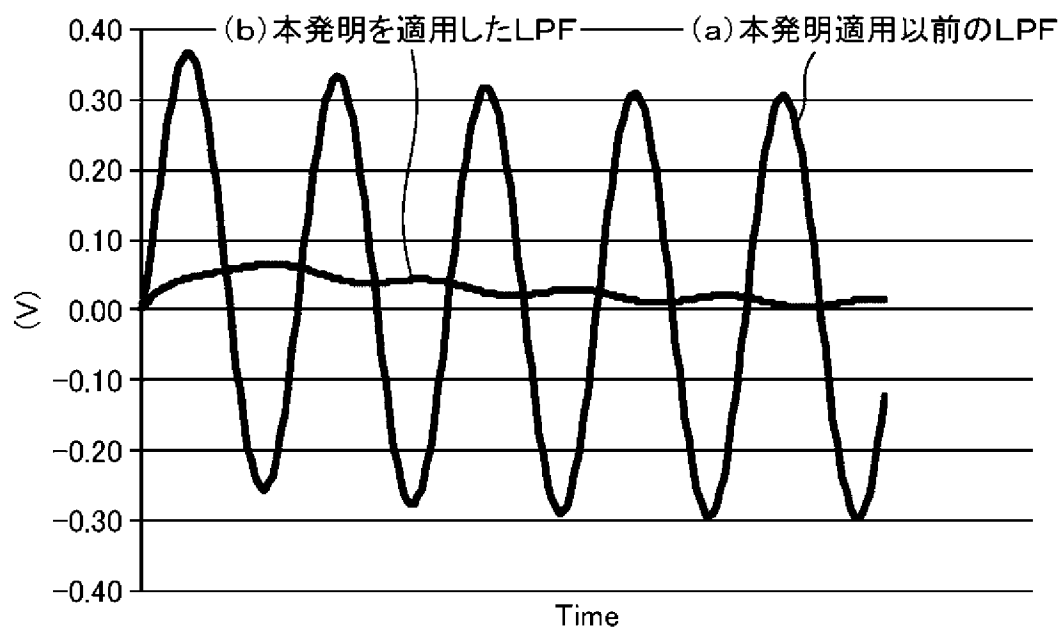
[図16]

図 16



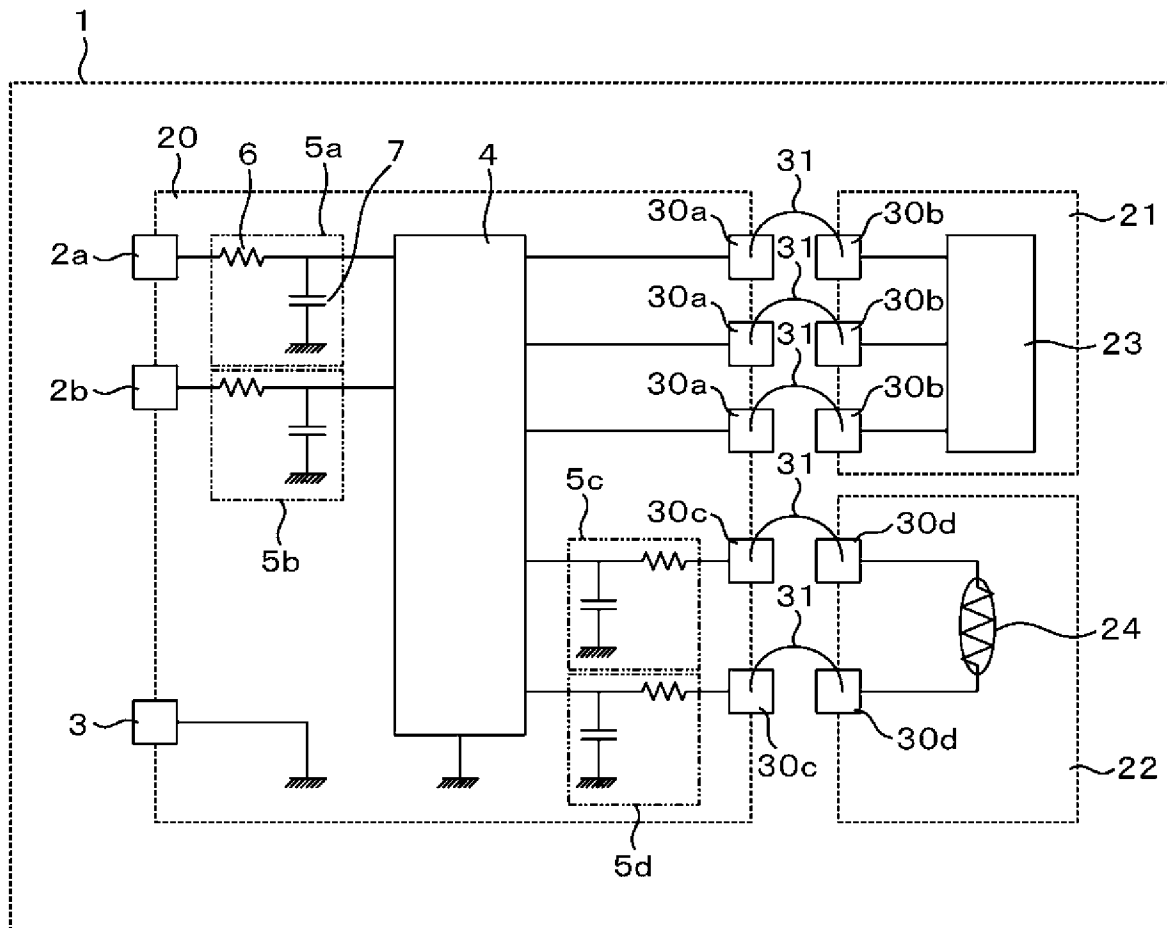
[図17]

図 17



[図18]

図 18



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/004377

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/822(2006.01) i, H01L27/04(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)

H01L21/822, H01L27/04

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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.
Y	JP 2006-310658 A (Fuji Electric Device Technology Co., Ltd.), 09 November 2006 (09.11.2006), fig. 3 & US 2006/0244101 A1 & US 2010/0109647 A1 & DE 102006012394 A & KR 10-2006-0113378 A	1-17
Y	JP 2008-198749 A (Denso Corp.), 28 August 2008 (28.08.2008), fig. 1 (Family: none)	1-17
Y	JP 7-50390 A (NEC IC Microcomputer Systems, Ltd.), 21 February 1995 (21.02.1995), fig. 1 (Family: none)	1-17



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

17 November, 2011 (17.11.11)

Date of mailing of the international search report

29 November, 2011 (29.11.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/004377

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 4-206961 A (NEC Corp.), 28 July 1992 (28.07.1992), fig. 2 (Family: none)	6
Y	JP 63-274177 A (Toshiba Corp.), 11 November 1988 (11.11.1988), fig. 3 (Family: none)	7
Y	JP 2-250371 A (Hitachi, Ltd.), 08 October 1990 (08.10.1990), fig. 2 (Family: none)	12,13
Y	JP 2007-194352 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 02 August 2007 (02.08.2007), fig. 2 (Family: none)	14-16
Y	JP 2010-21357 A (Renesas Technology Corp.), 28 January 2010 (28.01.2010), fig. 2 (Family: none)	17
Y	JP 2002-313933 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 25 October 2002 (25.10.2002), fig. 1 & US 6684371 B2 & US 2002/0152448 A1 & DE 10216022 A & KR 10-2002-0079564 A	4
A	JP 7-161937 A (Toshiba Corp.), 23 June 1995 (23.06.1995), fig. 1 (Family: none)	1-17
A	JP 4-287969 A (NEC Yamagata, Ltd.), 13 October 1992 (13.10.1992), fig. 1 (Family: none)	1-17

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. H01L21/822 (2006.01)i, H01L27/04 (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. H01L21/822, H01L27/04

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
Y	JP 2006-310658 A（富士電機デバイステクノロジー株式会社） 2006.11.09, 図3 & US 2006/0244101 A1 & US 2010/0109647 A1 & DE 102006012394 A & KR 10-2006-0113378 A	1 - 1 7
Y	JP 2008-198749 A（株式会社デンソー）2008.08.28, 図1（ファミリーなし）	1 - 1 7
Y	JP 7-50390 A（日本電気アイシーマイコンシステム株式会社） 1995.02.21, 図1（ファミリーなし）	1 - 1 7

☒ 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 7 . 1 1 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 9 . 1 1 . 2 0 1 1

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）

須原 宏光

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 6 2

4 M

9 0 5 7

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	JP 4-206961 A (日本電気株式会社) 1992. 07. 28, 第 2 図 (ファミリーなし)	6
Y	JP 63-274177 A (株式会社東芝) 1988. 11. 11, 第 3 図 (ファミリーなし)	7
Y	JP 2-250371 A (株式会社日立製作所) 1990. 10. 08, 第 2 図 (ファミリーなし)	1 2, 1 3
Y	JP 2007-194352 A (松下電器産業株式会社) 2007. 08. 02, 図 2 (ファミリーなし)	1 4 - 1 6
Y	JP 2010-21357 A (株式会社ルネサステクノロジ) 2010. 01. 28, 図 2 (ファミリーなし)	1 7
Y	JP 2002-313933 A (富士電機株式会社) 2002. 10. 25, 図 1 & US 6684371 B2 & US 2002/0152448 A1 & DE 10216022 A & KR 10-2002-0079564 A	4
A	JP 7-161937 A (株式会社東芝) 1995. 06. 23, 図 1 (ファミリーなし)	1 - 1 7
A	JP 4-287969 A (山形日本電気株式会社) 1992. 10. 13, 図 1 (ファミリーなし)	1 - 1 7