

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2009年4月16日 (16.04.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/048077 A1(51) 国際特許分類:
H03K 17/955 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/068300

(22) 国際出願日: 2008年10月8日 (08.10.2008)

(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 2007-264112
2007年10月10日 (10.10.2007) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱自動車工業株式会社 (MITSUBISHI JIDOSHA KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1088410 東京都港区芝五丁目33番8号 Tokyo (JP). ビステオン・ジャパン株式会社 (VISTEON JAPAN, LTD.) [JP/JP]; 〒2200022 神奈川県横浜市西区花咲町六丁目145 Kanagawa (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山内 一人 (YAMAUCHI, Kazuto) [JP/JP]; 〒1088410 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP). 村山 靖典 (MURAYAMA, Yasunori) [JP/JP]; 〒1088410 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP). 田中 貞彦 (TANAKA, Sadahiko) [JP/JP]; 〒1088410 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP). 瀧澤 敬太郎 (TAKIZAWA, Keitaro) [JP/JP]; 〒1088410 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP). 山野上 耕一 (YAMANOUE, Kouichi) [JP/JP]; 〒2200022 神奈川県横浜市西区花咲町六丁目145 ビステオン・ジャパン株式会社内 Kanagawa (JP).

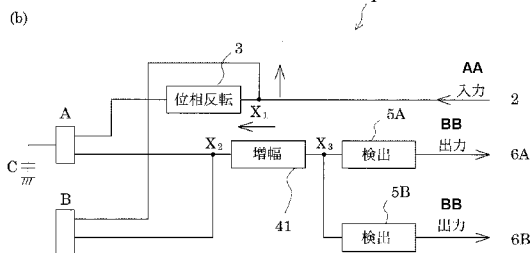
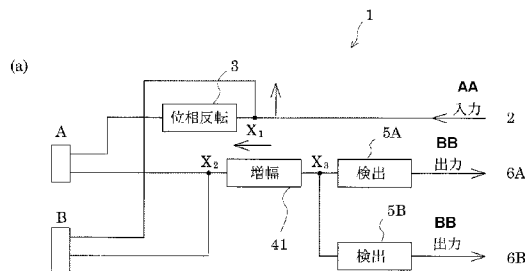
(74) 代理人: 栗原浩之, 外 (KURIHARA, Hiroyuki et al.); 〒1500012 東京都渋谷区広尾1丁目3番15号 岩崎ビル6階 栗原国際特許事務所 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: CAPACITY CHANGE DETECTION CIRCUIT, TOUCH PANEL, AND JUDGMENT METHOD

(54) 発明の名称: 容量変化検出回路、タッチパネル及び判定方法

[図1]



3 PHASE INVERSION
41 AMPLIFICATION
5A DETECTION
5B DETECTION
AA INPUT
BB OUTPUT

(57) Abstract: A detection circuit (1) includes: an input unit (2); two contact electrodes (A, B) which are connected to the input unit; phase inversion means (3) connected to the contact electrode (A); one amplification means (41) arranged in each contact means; and detection means (5A, 5B) which detect as an electric change amount, an amplitude change of an input signal caused by a capacity change in each of the contact electrodes (A, B). The detection circuit (1) causes the two electrodes to input signals having phases shifted by half frequency from each other by using the phase inversion means (3). When a contact occurs, the input pulse amplitude is amplified by the amplification means (41). The respective detection means (5A, 5B) detect signals of respective electrodes from the one amplified signal and output them to output units (6A, 6B), respectively.

(57) 要約: 検出回路1は、入力部2と、入力部に接続された2つの接触電極A、Bと、接触電極Aに接続された位相反転手段3と、各接触手段に設けられた一の増幅手段41と、増幅手段41に接続され、各接触電極A、Bにおける容量変化による入力信号の振幅の変化を電気的变化量として検出する検出手段5A、5Bとを備える。検出回路1は、位相反転手段3により、2つの電極に対し、互いに位相が半周期ずれた信号を入力せしめる。接触があった場合には入力パルスの振幅を増幅手段41において増幅せしめ、増幅された一つの信号から各電極での信号を各検出手段5A、5Bで検出し、各出力部6A、6Bへ出力している。



(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, 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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

容量変化検出回路、タッチパネル及び判定方法

技術分野

[0001] 本発明は容量変化検出回路、タッチパネル及び判定方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、様々な産業機器に用いられているタッチパネルは、人間がタッチパネルのどの部分を接触したかを検出するタッチセンサを用いている。タッチセンサは、パネル上の電極に人間が接触すると、電極に、人体と等価な静電容量をもつコンデンサが接続されたことと同じ状態になることを利用し、この電極と接地(アース)との間で形成される静電容量の変化を電気容量として検出し、接触の有無を判定する。

[0003] このようなタッチセンサとしては、外部に露出させた接触電極と、該接触電極に接続された発振回路を有するものが知られている(特許文献1参照)。これは、発振回路が、接触電極に人間が接触していない場合、定常発振し、接触電極に人間が接触してその人体の等価インピーダンスが回路固有の基準値を越えた場合、前記定常発振を停止する発振停止点を設定し、接触電極に人間が接触してその被検出物等価インピーダンスが回路固有の基準値を越えた場合、発振を開始する発振開始点を設定したものであり、人体の接触と離反の状態を、定常発振の有無で出力する。

[0004] また、別のタッチセンサとして、接触電極以外に検出電極を有し、これらの電極間の容量差を検出するものが知られている(特許文献2参照)。これは、絶縁材料よりなるセンサケースと、センサケースの内面に配置された検出電極と、センサケースの外面上における検出電極に対向する位置に配置されて、検出電極に容量結合されたタッチ電極と、検出電極に接続され、検出電極とグランド間の静電容量の変化に基づいて、タッチ電極への物体の接触を検出して検出信号を出力する検出回路とを備えたものである。

[0005] 特許文献1:特開2003-46383号公報(請求項1及び図2参照)

特許文献2:特開2004-340662号公報(請求項1及び図1参照)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] 上述の回路の場合、発振回路構成のために多くの回路素子を用いる必要があり、コスト高になるだけでなく、電極数が増えるに従って集積化が難しいという問題があった。

[0007] 特に、接触電極と検出電極とを有する回路の場合、接触電極と検出電極との間に付着した誘電性物質に起因した誤反応が生じるという問題があった。

[0008] そこで、本発明の課題は、上記従来技術の問題点を解決することにより、回路素子が少なく、かつ集積化が可能な容量変化検出回路であって、誤反応の少ない容量変化検出回路を提供することにより、また、この容量変化検出回路を用いたタッチパネルを提供することにある。さらにまた、本発明の課題は、この容量変化検出回路を用いた判定方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の容量変化検出回路は、パルス信号の入力部から位相反転手段を介してパルス信号が供給される第1の接触電極、及び前記入力部からパルス信号が供給される第2の接触電極を一組とする少なくとも一組の接触電極と、一組の接触電極に対し接続された一の増幅手段と、前記増幅手段に接続され、第1の接触電極の状態を示す信号を検出する第1の検出手段、及び第2の接触電極の状態を示す信号を検出する第2の検出手段と、第1の検出手段及び第2の検出手段にそれぞれ接続された各出力部とを備えたことを特徴とする。

[0010] 本発明の容量変化検出回路は、一組の接触電極に対し、ただ一つの増幅手段及び二つの検出手段を設けてなるという非常にシンプルな構成であり、素子数を軽減することができる。この構成は、位相反転手段が設けられ、第1の接触電極に第2の接触電極とは逆の位相の信号を供給することで可能となったものである。即ち、2つの電極の状態を示す信号が逆位相となるので、合成され一つの増幅手段で増幅されても、第1の検出手段では、第1の接触電極の状態を示す信号と逆位相の第2の接触電極の状態を示す信号を打ち消し、第1の接触電極の状態を示す信号のみを検出し、第2の検出手段では、第2の接触電極の状態を示す信号と逆位相の第1の接触電極の状態を示す信号を打ち消し、第2の接触電極の状態を示す信号のみを

検出する。その結果、本発明の容量変化検出回路は、一組の接触電極に対し、一つの増幅手段及び二つの検出手段で各信号を検出できる構成となっているのである。さらに、本発明の容量変化検出回路では、電極として接触電極のみを用いていることで、誤反応を低減している。

[0011] 上記容量変化検出回路において、前記増幅手段が、インバータと、インバータの入力側に設けられたコンデンサと、インバータに並列な抵抗とからなり、前記インバータの出力側が前記検出手段の入力側に接続され、前記インバータと抵抗とが、負帰還反転増幅回路を構成していることが好ましい。増幅手段が、コンデンサ、インバータ、抵抗から構成されることで、簡易な構成で、かつ、コストを低く抑えた回路を形成することができる。

[0012] また、前記位相反転手段が、インバータであることが好ましい。位相反転手段がインバータから構成されることで、簡易な構成で、かつ、コストを低く抑えた回路を形成することができる。

[0013] 前記第1及び第2の検出手段のそれぞれが、ダイオード、抵抗、及びコンデンサからなり、第1の検出手段のダイオードは、カソード側が前記位相反転手段からのパルス信号が供給される第1の接続点に接続され、アノード側が増幅手段の出力側と第1の検出手段の抵抗との間に設けられた第2の接続点に接続されており、第2の検出手段のダイオードは、カソード側が入力部からのパルス信号が供給される第3の接続点に接続され、アノード側が増幅手段の出力側と第2の検出手段の抵抗との間に設けられた第4の接続点とに接続されており、各検出手段の抵抗とコンデンサとで平滑回路がそれぞれ構成されていることが好ましい。このように第1の検出手段を構成すると、ダイオードを介して第2の接続点に供給された、第1の接触電極に供給される信号と同一の信号は、第2の接触電極の状態を示す信号とは逆位相である。従って、第2の接続点では、この信号により、増幅手段から出力された信号から、第2の接触電極の状態を示す信号が打ち消され、その結果、第1の接触電極における信号のみが検出される。また、上記のように第2の検出手段を構成すると、ダイオードを介して第4の接続点に供給された、第2の接触電極に入力される信号と同一の信号により、第4の接続点で、第1の接触電極の状態を示す信号が打ち消され、第2の接触電極

における信号のみが検出されうる。

- [0014] 前記位相反転手段と第1の接触電極との間に設けられた第1の抵抗と、前記入力部と第2の接触電極との間に設けられた第2の抵抗とが、同一の抵抗値であることが好ましい。同一の抵抗値であれば、より簡易に本容量変化検出回路を構成できるからである。
- [0015] 前記第1の接触電極と増幅手段との間に第3の抵抗を設け、前記第2の接触電極と増幅手段との間に第4の抵抗を設け、第3の抵抗と第4の抵抗が同一の抵抗値であることが好ましく、また、前記第1の抵抗、前記第2の抵抗、前記第3の抵抗及び第4の抵抗が同一の抵抗値であることが好ましい。同一の抵抗値とすることで、より簡易に本容量変化検出回路を構成できる。
- [0016] 前記増幅手段と第1の検出手段との間に第5の抵抗を設け、前記増幅手段と第2の検出手段との間に第6の抵抗を設け、前記第5の抵抗と第6の抵抗とは、同一の抵抗値であることが好ましい。同一の抵抗値とすることで、より簡易に本容量変化検出回路を構成できる。
- [0017] 本発明のタッチパネルは、前記容量変化検出回路と、パネル部と、制御部とを備えたタッチパネルであって、前記容量変化検出回路の接触電極がパネル部に設けられ、かつ、容量変化検出回路の出力部が、制御部に接続されていることを特徴とする。本容量変化検出回路は、シンプルな構成であり、素子数が少なく集積化しやすいので、本容量変化検出回路を用いることで、多入力タッチパネルを構成することが可能である。
- [0018] また、本発明の判定方法は、上記容量変化検出回路を用いて接触電極への接触の有無を判定する判定方法であって、第1の接触電極の状態を示す信号と、第2の接触電極の状態を示す信号との差を示す信号を検出し、この差を示す信号に基づいて接触電極への接触の有無を判定することを特徴とする。かかる判定方法によれば、簡易に接触電極への接触の有無を判定することができる。

発明の効果

- [0019] 本発明の容量変化検出回路によれば、素子数が軽減でき、かつシンプルな構成で誤作動が少ないという優れた効果を奏する。また、本発明のタッチパネルによれば、

多入力タッチパネルを簡易に構成できるという優れた効果を奏する。さらにまた、本発明の判定方法によれば、正確に接触電極への接触の有無を判定することができるという優れた効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の容量変化検出回路を説明するためのブロック図である。

[図2]本発明の容量変化検出回路を説明するための回路図である。

[図3]図2に示す回路の作動を説明するためのグラフである。

符号の説明

- [0021] 1 容量変化検出回路
2 入力部
3 位相反転手段
41 増幅手段
5A、5B 検出手段
6A、6B 出力部

発明を実施するための最良の形態

[0022] 本発明の容量変化検出回路を、図1を用いて説明する。

[0023] 図1は、本発明の容量変化検出回路を説明するためのブロック図である。本発明の容量変化検出回路1(以下、単に検出回路1ともいう)は、一組の接触電極(以下、単に電極ともいう)A及びBを備えている。また、検出回路1は、入力信号を入力する一の入力部2と、信号の位相を反転させる(位相を半周期遅延させる)一の位相反転手段3と、入力された信号の振幅を増幅する増幅手段41と、入力された信号から、電極Aの状態を示す信号を検出するための検出手段5Aと、電極Bの状態を示す信号を検出するための検出手段5Bと各出力部6A、6Bとを備えている。

[0024] 検出回路1において、電極A及びBは、例えばタッチパネルの表面に露出されており、人間が接触することができる。入力部2は、電極Aに接続されるとともに、接続点X₁を介して電極Bに接続されている。電極Aと接続点X₁との間にのみ、信号の位相を反転させる一の位相反転手段3が接続されている。また、電極Aは、増幅手段41の入力側に接続されている。電極Bはまた、電極Aと増幅手段41との間の接続点X₂か

ら増幅手段41の入力側に接続されている。この増幅手段41は、出力側で、接続点 X_3 から二つの検出手段5A、5Bの入力側に接続されている。さらに各検出手段5A、5Bは、出力側で各出力部6A、6Bに接続されている。

[0025] 即ち、本発明の検出回路1は、一組の電極に対し、1つの増幅手段及び2つの検出手段を設けるといふ非常に簡易な構成である。

[0026] かかる検出回路1では、図1(a)に示すように人間の接触がない場合、入力部からの入力信号は、電極Aには位相反転手段3を介して、電極Bには直接入力され、接続点 X_2 で合成される。この場合、電極Aに供給される信号と電極Bに供給される信号とでは位相が半周期ずれているので、接続点 X_2 での合成により信号の振幅はキャンセルされて一定電圧となり、増幅手段41に入力されても信号の振幅は増幅されない。この一定電圧となった信号は、接続点 X_3 で分岐され、検出手段5A及び5Bに入力される。検出手段5Aでは、電極Aの状態を示す信号とは逆位相の電極Bの状態を示す信号が打ち消され、電極Aの状態を示す信号のみが検出され、出力部6Aへ出力される(詳細は後述する)。検出手段5Bでは、電極Bの状態を示す信号とは逆位相の電極Aの状態を示す信号が打ち消され、増幅手段41から出力された信号から電極Bの状態を示す信号のみが検出され、出力部6Bへ出力される(詳細は後述する)。各出力部6A、6Bでは、接触なしと判断される。

[0027] 人間が電極Aに接触すると、図1(b)に示すように、電極AにコンデンサCが接続されたことと同じ状態になることにより電極A、Bでの容量が変化する。この場合には、入力部2からの入力信号は、電極Aには位相反転手段3を介して、電極Bには直接入力され、接続点 X_2 で合成されるが、上記図1(a)の場合と異なり、振幅が相殺されないで、信号の振幅は増幅手段41で増幅される。次いで、検出手段5Aにおいては、増幅手段41から出力された増幅された一つの信号から、電極Aでの状態を示す信号のみが検出され、出力部6Aへ出力される(詳細は後述する)。検出手段5Bにおいては、一つの増幅された信号から、電極Bの状態を示す信号のみ検出されて、出力部6Bへ出力する(詳細は後述する)。

[0028] つまり、本発明の検出回路1は、位相反転手段3により電極Aに電極Bとは逆位相の信号が入力されるように構成されている。これにより、検出手段5A、5Bにおいて、

一つに合成された信号から、逆位相の電極の状態を示す信号を打ち消し、同位相の各電極A、Bでの状態を示す信号(容量変化にかかる信号)のみを取り出すことができ、その結果、一組の電極に対し、増幅手段を一つだけ設けるというシンプルな構成を実現できている。

[0029] この検出回路1について、図2を用いて詳細に説明する。図2は、上記容量変化検出回路の具体的構成を示すための回路図である。なお、図2中、図1と同一の構成要素には同一の参照符号が付してある。

[0030] 図2では、3組の電極、即ち電極数を例えば6に設定した場合について示しており、各電極A～Fはすべて同一である。

[0031] 以下、まず電極A及びBに絞って回路構成を説明する。

[0032] 入力部2は、電極Aに接続されており、電極Aと入力部2との間には、入力部2側から一の位相反転手段3及び抵抗 R_1 がこの順で接続されている。位相反転手段3は、入力された信号の位相を反転させるものであり、例えば、C-MOSのインバータ IN_{31} からなる。インバータ IN_{31} は、入力側が入力部2に接続され、出力側が抵抗 R_1 に接続される。

[0033] また、入力部2は、入力部2と位相反転手段3との間の接続点 X_1 から、抵抗 R_2 のみを介して電極Bに接続されている。即ち、電極Aと電極Bとは位相が半周期ずれた信号が入力されるように構成されている。

[0034] さらに、電極Aは、抵抗 R_{11} が接続され、電極Bは、抵抗 R_{12} が接続されている。抵抗 R_{11} は、一の増幅手段41の入力側に接続し、抵抗 R_{12} は、抵抗 R_{11} と一の増幅手段41の入力側との間の接続点 X_2 から、増幅手段41の入力側に接続している。この接続点 X_2 で、電極Aの状態を示す信号と電極Bの状態を示す信号とは合成され、一つの増幅手段41に入力されるように構成されている。

[0035] 増幅手段41は、コンデンサ C_{41} 、インバータ IN_{41} 及び抵抗 R_{41} からなり、コンデンサ C_{41} が、接続点 X_2 とインバータ IN_{41} の入力側とに接続し、抵抗 R_{41} はインバータ IN_{41} に対し並列に接続されている。また、インバータ IN_{41} と抵抗 R_{41} とから負帰還反転増幅回路が構成されている。かかる構成により、増幅手段41に入力された信号は、その位相が反転されると共にその振幅が増幅されて出力される。

[0036] 増幅手段41の出力側は、出力側の接続点 X_3 から、2つの検出手段5A及び5Bに接続されている。従って、増幅手段41から出力された信号は、接続点 X_3 で再び分岐され、各検出手段5A及び5Bに入力される。増幅手段41と検出手段5Aとの間に抵抗 R_{21} が接続され、増幅手段41と検出手段5Bとの間には、抵抗 R_{22} が接続されている。

[0037] 各検出手段5A及び5Bでは、増幅手段41から出力された一の信号から、各電極A、Bの状態を示す信号をそれぞれ検出する。そのために、検出手段5A及び5Bは、検出手段5Aには、電極Aに供給される信号とは逆位相の電極Bでの状態を示す信号を打ち消すための信号が入力されるように、検出手段5Bには、電極Bに供給される信号とは逆位相の電極Aの状態を示す信号を打ち消すための信号が入力されるように構成されている。即ち、検出手段5Aは電極Aの状態を示す信号のみ検出できるように構成され、検出手段5Bは、電極Bの状態を示す信号のみ検出できるように構成されている。なお、検出手段は、上述のように各電極での信号を取り出すものであるので、検出手段の数は、電極の数に一致している。

[0038] 具体的には、検出手段5Aは、ダイオード D_{51} と、抵抗 R_{51} 、コンデンサ C_{51} とからなる。抵抗 R_{51} は抵抗 R_{21} に接続されている。ダイオード D_{51} は、抵抗 R_{51} と抵抗 R_{21} との間の接続点 X_{51} にアノード側が接続され、位相反転手段3の出力側に設けられた接続点 X_4 にカソード側が接続される。コンデンサ C_{51} と抵抗 R_{51} とで平滑回路が構成されている。

[0039] このように構成された検出手段5Aにおいては、電極Aに供給される信号と同位相の信号がダイオード D_{51} を介して供給され、この信号のうち、低電圧部分の信号のみが、接続点 X_{51} で、増幅手段41から出力された信号と合成される。この低電圧部分の信号は、電極Bの状態を示す信号とは逆位相であるため、増幅手段41から出力された信号のうち電極Bの状態を示す信号は、この信号成分によりキャンセルされる。即ち、この低電圧部分の信号が、電極Bの状態を示す信号を打ち消すための信号であり、これにより検出手段5Aにおいては、電極Aの状態を示す信号のみ取り出すことができる。そして、この取り出した信号を抵抗 R_{51} 及びコンデンサ C_{51} によって平滑化して、電極Aでの振幅を検出する。

[0040] また、検出手段5Bは、具体的にはダイオード D_{52} と、抵抗 R_{52} 、コンデンサ C_{52} とから

構成される。抵抗 R_{52} は、抵抗 R_{22} に接続されている。ダイオード D_{52} は、抵抗 R_{52} と抵抗 R_{22} との間の接続点 X_{52} にアノード側が接続され、入力部2及び接続点 X_1 間に設けられた接続点 X_5 にカソード側が接続されている。コンデンサ C_{52} と、抵抗 R_{52} とで平滑回路が構成されている。

[0041] このように構成された検出手段5Bにおいては、電極Bに供給される信号と同位相の信号がダイオード D_{52} を介して供給され、この信号のうち、低電圧部分の信号のみが接続点 X_{52} で増幅手段41から出力された信号と合成される。前記低電圧部分の信号は電極Aの状態を示す信号の位相とは半周期ずれているために、増幅手段41から出力された信号のうち、電極Aでの状態を示す信号は、前記低電圧部分の信号によってキャンセルされる。即ち、この低電圧部分の信号が、電極Aの状態を示す信号を打ち消すための信号であり、これにより検出手段5Bにおいては、電極Bの状態を示す信号のみ取り出せる。そして、この取り出した信号は抵抗 R_{52} 及びコンデンサ C_{52} によって平滑化されて、電極Bでの振幅が検出される。

[0042] 検出手段5A、5Bの出力側は、それぞれ出力部6A、6Bに接続されている。出力部6A、6Bは、検出手段5A、5Bから出力された信号と、基準信号とを比較しうる構成となっており、基準信号と同一の信号が入力されると、接触なしと判断され、基準信号と異なる信号が入力されると、接触ありと判断される。ここで、基準信号とは、電極A及びBに接触がない場合に検出手段5A、5Bから出力部6A、6Bに入力される信号と同一の信号である。

[0043] 以上、電極A及びBに絞って説明したが、電極C及びD、電極E及びFについても、電極A及びBと同様に構成されている。

[0044] 電極C及び電極Cに並列な電極Dについて、以下簡単に説明すると、電極Cに位相反転手段3及び抵抗 R_3 を介して入力部2が接続され、電極Dには、入力部2が抵抗 R_4 を介して接続されている。電極C及びDは、それぞれ抵抗 R_{13} 及び R_{14} を介して一つの増幅手段42の入力側に接続されている。増幅手段42は、コンデンサ C_{42} 、抵抗 R_{42} 、インバータ IN_{42} からなり、増幅手段41と同一の構成となっている。この増幅手段42の出力側は、抵抗 R_{23} 及び検出手段5Cの入力側が接続されるとともに、抵抗 R_{24} 及び検出手段5Dの入力側が接続され、これらの出力側で出力部6C、6Dにそれぞれ

れ接続している。検出手段5Cはダイオード D_{53} 、抵抗 R_{53} 、コンデンサ C_{53} からなり、検出手段5Aと同一の構成である。検出手段5Dはダイオード D_{54} 、抵抗 R_{54} 、コンデンサ C_{54} からなり、検出手段5Bと同様の構成である。

[0045] また、電極E及び電極Eに並列な電極Fについて、以下簡単に説明すると、電極Eに位相反転手段3及び抵抗 R_5 を介して入力部2が接続され、電極Dには、入力部2が抵抗 R_6 を介して接続されている。電極E及びFは、それぞれ抵抗 R_{15} 及び R_{16} を介して一つの増幅手段43の入力側に接続されている。増幅手段43は、コンデンサ C_{43} 、抵抗 R_{43} 、インバータ IN_{43} からなり、増幅手段41と同一の構成となっている。この増幅手段43の出力側は、抵抗 R_{25} 及び検出手段5Eの入力側が接続されるとともに、抵抗 R_{26} 及び検出手段5Fの入力側が接続され、これらの出力側で出力部6E、6Fにそれぞれ接続している。検出手段5Eはダイオード D_{55} 、抵抗 R_{55} 、コンデンサ C_{55} からなり、検出手段5Aと同一の構成である。検出手段5Fはダイオード D_{56} 、抵抗 R_{56} 、コンデンサ C_{56} からなり、検出手段5Bと同様の構成である。

[0046] かかる図2に示す容量変化検出回路1の動作を、電極A及びBに絞って、図3を用いて説明する。図3(a)～(j)は、図2中の位置(a)～(j)での信号の波形を示すグラフである。

[0047] まず、いずれの電極においても接触がない場合の動作を説明する。入力部2から入力される初期の矩形パルスは、その振幅が、最高: V_H 、最低: V_L である(図3(a)参照)。この入力信号は、接続点 X_1 で分岐されて、一方で位相反転手段3としてのインバータ IN_{31} に入力され、インバータ IN_{31} において半周期遅延した後に(図3(b)参照)、抵抗 R_1 を介して電極Aに供給されるので、矩形パルスの振幅は、 $V_2 - V_1$ 間に圧縮される(図3(c)の実線で示す信号を参照)。他方、接続点 X_1 で分岐された入力信号は、抵抗 R_2 を介して電極Bに供給されるので、矩形パルスの振幅は、 $V_1 - V_3$ 間に圧縮される(図3(d)の実線で示す信号を参照)。ここで、抵抗 R_1 及び R_2 の値は、各電圧 $V_1 = (V_H + V_L)/2$ 、 $V_2 = 3(V_H + V_L)/4$ 、 $V_3 = (V_H + V_L)/4$ を満たすように設定され、抵抗 R_1 と抵抗 R_2 の値は同一であることが好ましい。

[0048] 次いで、各電極A及びBに供給された信号は、接続点 X_2 で合成される。これらの信号は、互いに位相が反転しているので、図3(e)に実線で示すように、電圧 V_1 で一定

となる(一定電圧)。この合成された信号は振幅がないので、増幅手段41に入力されても、位置(e)での電圧と変わらずに電圧 V_1 で一定となる(図3(f)参照)。

[0049] 次いで、信号は、検出手段5A、5Bに入力される。以下、まず検出手段5Aの動作を説明する。検出手段5Aの接続点 X_{51} では、入力部2からインバータ IN_{31} を通過して位相が反転された後に、ダイオード D_{51} を介して供給された電圧 V_L 部分のみからなる信号と、増幅手段41から出力された信号(図3(f)参照)とが合成される。合成されると、増幅手段41から出力された信号から、電極Bの状態を示す信号が打ち消されて、電極Aの状態を示す信号のみがとりだされている。従って、位置(g)では、図3(g)に示す振幅 $V_L \sim V_1$ で、かつ電極Aに供給された信号と周期が同一の矩形パルス状の信号が得られる。

[0050] この信号が抵抗 R_{51} 及びコンデンサ C_{51} によって平滑化されると、電圧が V_3 で一定となる一定電圧が検出される(図3(h)参照)。この場合、出力部6Aには、基準電圧と同一の電圧しか入力されないため、電極Aでは接触なしと判断される。

[0051] 検出手段5Bでは、接続点 X_{52} において、増幅手段41から出力された信号と、入力信号(図3(b)参照)がダイオード D_{52} を介して供給された電圧 V_L 部分のみからなる信号とが合成され、位置(i)では、図3(i)に示す振幅 $V_L \sim V_1$ の矩形パルス状の信号が得られる。

[0052] この信号が抵抗 R_{52} 及びコンデンサ C_{52} によって平滑化されると、電圧が V_3 で一定となる電圧が検出される(図3(j)参照)。この場合、出力部6Bには、基準電圧と同一の電圧しか入力されないため、電極Bでは接触なしと判断される。

[0053] 以下、電極A又はBに人間が接触した場合について説明する。

[0054] 電極A又はBに人間の接触があると、図1(b)に示したように、電極にコンデンサCが接続されたことと同じ状態になり、このコンデンサCに電流が流れ、その後電圧は飽和する。したがって、各電極A及びBにおける入力信号の波形は、図3(c)及び(d)に点線で示したように非矩形パルス状の信号となる。

[0055] 図3(c)又は(d)に点線で示した形状の信号が、接続点 X_2 において合成されると、図3(e)に点線で示したように、電圧 V_1 を中心として上下の振幅を有する非矩形パルス状の信号となる。

- [0056] この図3(e)に点線で示した合成信号が、増幅手段41に入力されると、位相が反転されるとともに、振幅が増幅され、電圧 V_1 を中心として $V_L \sim V_H$ の振幅をもつ信号となる(図3(f)の点線部参照)。次いで、増幅された信号は、接続点 X_3 で分岐され、抵抗 R_{21} 及び R_{22} を介して、検出手段5A及び5Bに入力される。
- [0057] 電極Aでの接触があった場合の検出手段5Aの動作を説明すると、接続点 X_{51} では、インバータ IN_{31} を通過して位相が反転した初期の入力信号がダイオード D_{51} を介して得られた電圧 V_L 部分のみからなる信号と、増幅手段41から出力された信号とが合成される。電極Aと逆位相の電極Bの状態を示す信号は、電圧 V_L 部分のみからなる信号によって打ち消され、位置(g)では、図3(g)に点線で示すように、接触がなかった場合よりも増幅された信号分だけ大きな振幅をもつ電極Aの状態を示す信号のみとなる。
- [0058] この信号がコンデンサ C_{51} によって平滑化されると、電圧 V_3 より増幅された信号分だけ高い一定電圧($V_3 + V_A$)が検出される(図3(h)参照)。そうすると、出力部6Aには、基準電圧(V_3)より V_A 分高い電圧が入力されるので、電極Aにおいて接触ありと判断される。
- [0059] 電極Bでの接触があった場合の検出手段5Bの動作を説明すると、接続点 X_{52} において、増幅手段41から出力された信号と、初期の入力信号がダイオード D_{52} を介して得られた電圧 V_L 部分のみからなる信号とが合成されて、増幅手段41から出力された信号のうち電極Bに供給された信号と逆位相の電極Aの状態を示す信号は、電圧 V_L 部分のみからなる信号によって打ち消される。そして、位置(i)では、図3(i)の点線で示す波形の電極Bの状態を示す信号が得られる。この波形がコンデンサ C_{52} によって平滑化されると、電圧 V_3 より増幅された信号分だけ高い一定電圧($V_3 + V_B$)が検出される(図3(j))。そうすると、出力部6Bには、基準電圧(V_3)より V_B 分高い電圧が出力されるので、電極Bにおいて接触ありと判断される。
- [0060] 上記では、電極A及びBに絞って説明したが、電極C及びD、電極E及びFも同様の作動を示す。
- [0061] このようにして、検出回路1は、位相反転手段3により2つの電極に供給する信号を互いに位相を半周期ずらした後に合成して、接触がない場合には、入力パルスの振

幅をなくし、接触があった場合には一つの増幅手段41において入力パルスの振幅を増幅せしめている。そして、検出手段5A、5Bにおいて、各電極の状態を示す信号のみを取り出し、次いで出力部6A、6Bにより、入力パルスの増幅分、即ち基準電圧 V_3 より V_A 又は V_B 分だけ高い電圧が検出されたかどうかで、接触電極A及びBでの容量変化を独立に検出し、判断することができる。

[0062] この結果、本発明の検出回路1は、2つの電極に対し、1つの増幅手段及び2つの検出手段を設けるといって非常に簡易な構成で、電極における接触の有無を検出することができる。

[0063] また、本容量変化検出回路1では、各手段を、トランジスタそのものは使用せず、インバータ、抵抗、コンデンサ、ダイオードのみで構成している。

[0064] さらにまた、本容量変化検出回路1は、デジタル回路のように、出力部6A～6Fにおいて基準電圧と同じ電圧が出力されるか、又は高い電圧が出力されるかという2つの電圧によって論理的に接触の有無を判断できるので、誤作動が少ないという利点を有する。

[0065] 上記検出回路1において、抵抗 $R_1 \sim R_6$ の値はすべて同一であることが好ましい。また、 $R_{11} \sim R_{16}$ の値もすべて同一であることが好ましく、 $R_{21} \sim R_{26}$ も同一であることが好ましい。さらに、 $R_1 \sim R_6$ 、及び $R_{11} \sim R_{16}$ も同一であることが好ましい。

[0066] 図2中では、電極A及びB、電極C及びD、電極E及びFがそれぞれ対となって各増幅手段41に接続されているが、電極の組み合わせは、異なる位相の信号が電極に供給する組み合わせであれば、どのようなものでもよい。

[0067] また、2以上の接触電極に同時に接触するような操作が要求される場合には、例えばスイッチとしての電極A及びBを同時にオンとする操作が要求される場合には、電極A及びC、電極B及びDがそれぞれ一組の接触電極となるように構成すればよい。即ち、入力部2からの信号は、接点 X_1 で分岐され、電極C及びDに入力されると共に、位相反転手段3で位相が反転された信号が電極A及びBに入力されるように構成する。そして、電極Aの状態を示す信号と電極Cの状態を示す信号が増幅手段41に入力され、かつ、電極Bの状態を示す信号と電極Dの状態を示す信号が増幅手段42に入力されるように構成する。

[0068] このように構成することで、同時接触を検出することができる。また、この場合に、電極A及びBの配置を変更しても同一の効果を得ることができる。即ち、図2中において接触電極をA、C、B、Dとこの順で配置すれば、上記と同様の効果を得ることができる。なお、2以上の接触電極に同時に接触するような操作が要求されない場合において、電極A及びBが同時に接触された場合には、接点 X_2 において各電極の状態を示す信号が合成されると一定電圧となるので、電極A及びBに接触がない場合と同一の結果となる。従って、この場合には接触はないものとして、例えば入力エラーとして検出すればよい。

[0069] 上記本検出回路1を、タッチパネル、例えば自動車内部のオーディオ用スイッチとしてのタッチパネル等に利用する場合、電極のみタッチパネルのパネル部表面に設けて人間が接触できるようにし、出力部をオーディオ制御部に接続する。本検出回路1は、電極数が増えたとしても、構成が簡易で集積化しやすいので、オーディオ用スイッチなど多入力回路を構成するのに適している。なお、各電極をパネル部の表面に設けずに、例えばパネル部裏面やタッチパネル内部等間接的に接触しうる位置に設けてもよい。

[0070] また、上記実施の形態においては、各検出手段においてそれぞれ接触電極での接触を検出したが、例えば、検出回路1において、出力部6Aと6Bとの間の電圧差を検出するように構成し、この電圧差に基づいて接触電極A、Bで接触があったかどうかを判定してもよい。

産業上の利用可能性

[0071] 本回路は、有機ELシート、タッチパネル(例えば、車両に搭載される機器の表示パネルやオーディオ用スイッチ)などのタッチセンサとして用いることが可能である。従って、産業機器分野で利用可能である。

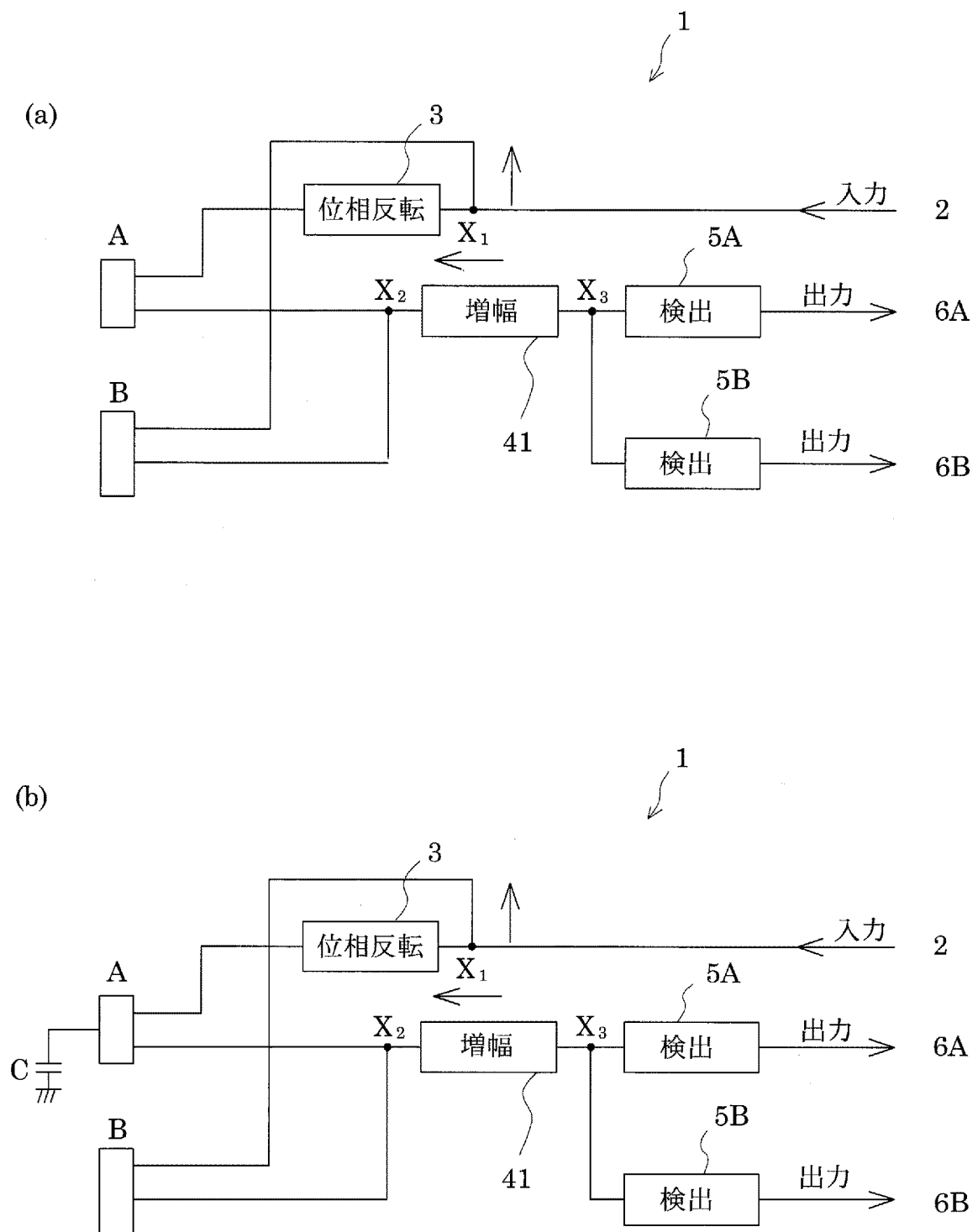
請求の範囲

- [1] パルス信号の入力部から位相反転手段を介してこのパルス信号が供給される第1の接触電極、及び前記入力部から前記パルス信号が供給される第2の接触電極を一組とする少なくとも一組の接触電極と、前記一組の接触電極に対し接続された一の増幅手段と、前記増幅手段に接続され、前記第1の接触電極の状態を示す信号を検出する第1の検出手段、及び前記第2の接触電極の状態を示す信号を検出する第2の検出手段と、前記第1の検出手段及び前記第2の検出手段にそれぞれ接続された各出力部とを備えたことを特徴とする容量変化検出回路。
- [2] 前記増幅手段が、インバータと、このインバータの入力側に設けられたコンデンサと、前記インバータに並列な抵抗とからなり、前記インバータの出力側が前記検出手段の入力側に接続され、前記インバータと前記抵抗とが、負帰還反転増幅回路を構成していることを特徴とする請求項1記載の容量変化検出回路。
- [3] 前記位相反転手段が、インバータからなることを特徴とする請求項1又は2記載の容量変化検出回路。
- [4] 前記第1及び第2の検出手段のそれぞれが、ダイオード、抵抗、及びコンデンサからなり、第1の検出手段の前記ダイオードは、カソード側が前記位相反転手段からの前記パルス信号が供給される第1の接続点に接続され、アノード側が前記増幅手段の出力側と前記第1の検出手段の前記抵抗との間に設けられた第2の接続点に接続されており、第2の検出手段の前記ダイオードは、カソード側が前記入力部からの前記パルス信号が供給される第3の接続点に接続され、アノード側が前記増幅手段の出力側と前記第2の検出手段の前記抵抗との間に設けられた第4の接続点とに接続されており、各検出手段の前記抵抗と前記コンデンサとで平滑回路がそれぞれ構成されていることを特徴とする請求項1～3に記載の容量変化検出回路。
- [5] 前記位相反転手段と前記第1の接触電極との間に第1の抵抗を設け、前記入力部と前記第2の接触電極との間に第2の抵抗を設け、この第1の抵抗とこの第2の抵抗が同一の抵抗値であることを特徴とする請求項1～4に記載の容量変化検出回路。
- [6] 前記第1の接触電極と前記増幅手段との間に第3の抵抗を設け、前記第2の接触電極と前記増幅手段との間に第4の抵抗を設け、この第3の抵抗とこの第4の抵抗が

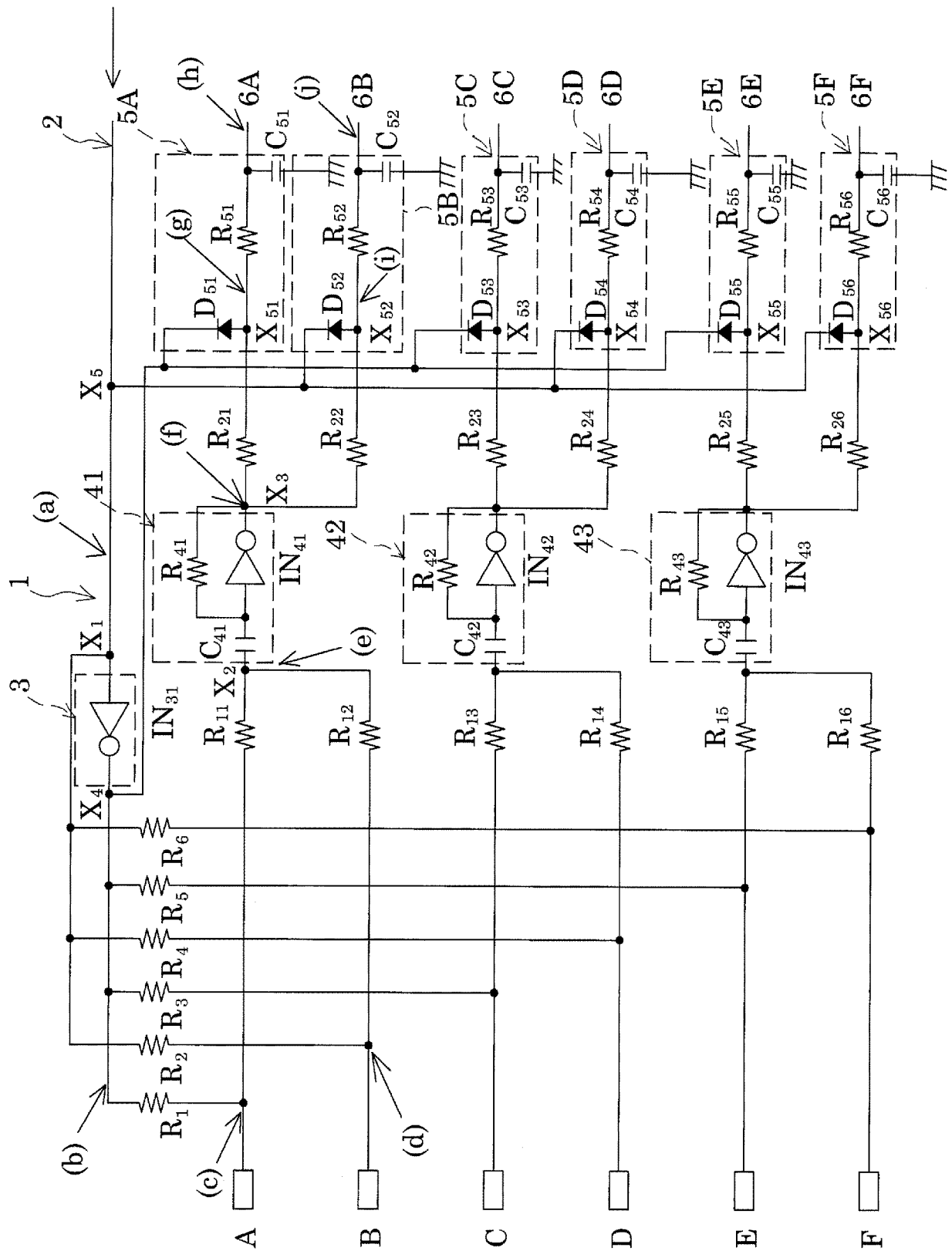
同一の抵抗値であることを特徴とする請求項1～5に記載の容量変化検出回路。

- [7] 前記第1の抵抗、前記第2の抵抗、前記第3の抵抗及び前記第4の抵抗が同一の抵抗値であることを特徴とする請求項6に記載の容量変化検出回路。
- [8] 前記増幅手段と前記第1の検出手段との間に第5の抵抗を設け、前記増幅手段と前記第2の検出手段との間に第6の抵抗を設け、この第5の抵抗とこの第6の抵抗とは、同一の抵抗値であることを特徴とする請求項1～7に記載の容量変化検出回路。
- [9] 請求項1～8に記載した容量変化検出回路と、パネル部と、制御部とを備えたタッチパネルであって、前記容量変化検出回路の接触電極がこのパネル部に設けられ、かつ、前記容量変化検出回路の出力部が、この制御部に接続されていることを特徴とするタッチパネル。
- [10] 請求項1～8に記載の容量変化検出回路を用いて接触電極への接触の有無を判定する判定方法であって、第1の接触電極の状態を示す信号と、第2の接触電極の状態を示す信号との差を示す信号を検出し、この差を示す信号に基づいて前記接触電極への接触の有無を判定することを特徴とする判定方法。

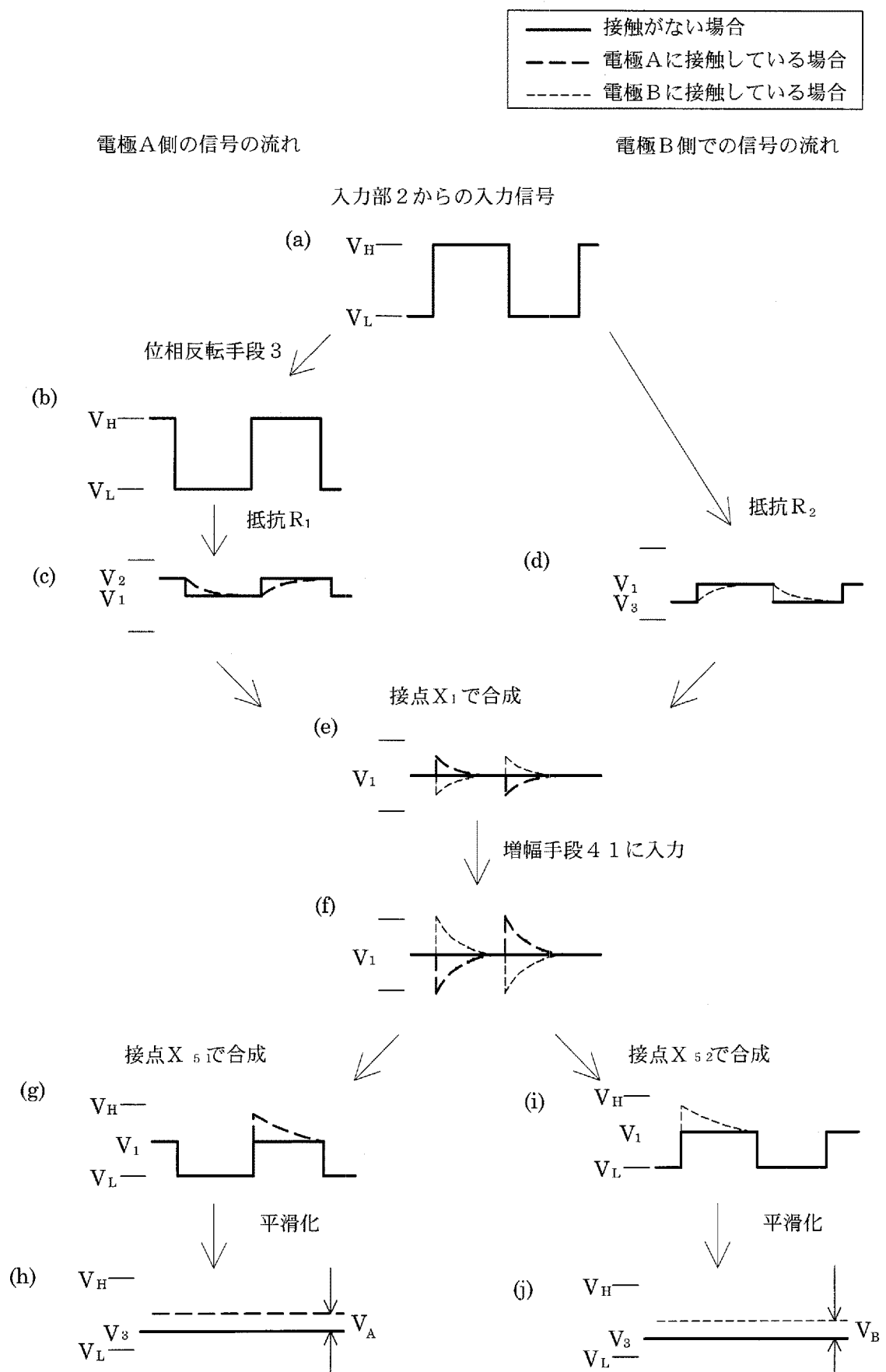
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/068300

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03K17/955 (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)

H03K17/955

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 1996-2008

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008

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	JP 62-9423 A (Seiko Epson Corp.), 17 January, 1987 (17.01.87), All pages; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-10
A	JP 7-307657 A (Varitronix Ltd.), 21 November, 1995 (21.11.95), All pages; Figs. 1 to 3 & GB 2266596 A & EP 568342 A1	1-10
A	JP 2004-206288 A (Alps Electric Co., Ltd.), 22 July, 2004 (22.07.04), All pages; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-10

☒ 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
19 December, 2008 (19.12.08)Date of mailing of the international search report
06 January, 2009 (06.01.09)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/068300

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 2000-295183 A (GSL Research Technology Ltd.), 20 October, 2000 (20.10.00), Fig. 5 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H03K17/955 (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. H03K17/955

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 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 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 請求の範囲の番号
A	JP 62-9423 A（セイコーエプソン株式会社）1987. 01. 17, 全頁, 第 1 - 6 図（ファミリーなし）	1 - 1 0
A	JP 7-307657 A（ヴァリトロニクス リミテッド）1995. 11. 21, 全頁, 図 1 - 3 & GB 2266596 A & EP 568342 A1	1 - 1 0
A	JP 2004-206288 A（アルプス電気株式会社）2004. 07. 22, 全頁, 図 1 - 7（ファミリーなし）	1 - 1 0
A	JP 2000-295183 A（ジーエスエル リサーチ テクノロジー リミ テッド）2000. 10. 20, 図 5（ファミリーなし）	1 - 1 0

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 9 . 1 2 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

0 6 . 0 1 . 2 0 0 9

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）

宮島 郁美

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 9 6

5 X

8 5 2 3