

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5264249号
(P5264249)

(45) 発行日 平成25年8月14日(2013.8.14)

(24) 登録日 平成25年5月10日(2013.5.10)

(51) Int. Cl. F I
H03K 17/955 (2006.01) H03K 17/955 Z

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-94389 (P2008-94389)	(73) 特許権者	000006286
(22) 出願日	平成20年3月31日 (2008.3.31)		三菱自動車工業株式会社
(65) 公開番号	特開2009-246907 (P2009-246907A)		東京都港区芝五丁目3番8号
(43) 公開日	平成21年10月22日 (2009.10.22)	(73) 特許権者	591003345
審査請求日	平成22年12月14日 (2010.12.14)		ビステオン・ジャパン株式会社
			神奈川県横浜市西区花咲町六丁目145
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電容量式タッチセンサー装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

操作者のタッチ操作に応動して静電容量値が変化する、少なくとも2つ以上の複数個配設された検出電極と、

該検出電極に対して所定のインピーダンス素子を含む検出回路を介して高周波信号を印加する、1つの高周波信号源と、

検出電極と該インピーダンス素子とを接続する配線手段と、

検出電極及び配線手段を抱合するように近接して配置されるシールド手段と、

前記シールド手段へシールド信号を印加するシールド信号源と

を具備し、

前記シールド信号源は、前記検出回路よりも上流に配置され、前記高周波信号源から出力される信号を、前記インピーダンス素子を介して前記検出電極に供給されるとの同じ比率で減衰するとともに、前記検出電極に供給される該高周波信号と同相、同振幅とする前記シールド信号を形成する

ことを特徴とする静電容量式タッチセンサー装置。

【請求項2】

前記シールド信号源は出力バッファ回路手段を具備し、前記検出電極と接続したインピーダンス素子のインピーダンス値よりも、該シールド信号源の出力インピーダンス値が小さくなるように構成したことを特徴とする請求項1に記載の静電容量式タッチセンサー装置。

10

20

【請求項3】

前記高周波信号は前記高周波信号源からC-MOSインバータ素子を介して生成される矩形波信号であり、前記インピーダンスは抵抗器であり、前記出力バッファ回路手段は前記C-MOSインバータ素子であることを特徴とする請求項2に記載の静電容量式タッチセンサー装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば電子機器の操作入力用のスイッチ装置に用いられるタッチセンサー装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来、例えば自動車に搭載されるオーディオ装置を操作するために、インストルメントパネルにおいて運転席や助手席に着座する乗員の操作しやすい位置には、スイッチパネル装置が設置されている。係るスイッチパネル装置には、例えば静電容量式のセンサが設けられるものがある。

【0003】

この種のスイッチパネル装置では、パネル部分において操作者がスイッチパネル装置を操作する際に触れる箇所に、検出電極が形成されている。検出電極には、電源から出力される信号（電圧）が印加されている。また検出電極は、検出回路に接続されている。

20

【0004】

操作者が検出電極に触れると、検出電極から操作者へ微量に電流が流れる。このため、操作者が検出電極に触れた場合と触れていない場合とでは、検出電極より下流側の電圧値が変化する。検出回路は、この電圧の変化を検出することによって、スイッチパネル装置が操作されたことを検出する。

【0005】

検出回路はスイッチパネル装置のパネル部分の外側に配置されており、それゆえ、パネル部分には、検出電極と検出回路とを電氣的に接続する接続パターンが形成されている。

【0006】

しかしながら、操作者がパネル部分越しに接続パターンに触れると、接続パターンから微量な電流が操作者に流れ、それゆえ、接続パターンより下流の電圧値が変化してしまう。この場合であっても、検出回路は、上記電圧値の変化を検出してしまい、この結果、操作者が検出電極に触れたと認識されてしまう。操作者が接続パターンに触れたことに起因する電圧の変化を検出回路が検出することは、好ましくない。

30

【0007】

このため、パネル部分には、操作者が接続パターンに触れても、検出回路による検出が行われないようにするために、接続パターンを覆うシールド電極が設けられている。操作者がパネル部分において接続パターンが配置される箇所に触れた場合であっても、シールド電極から操作者へ電流が流れるようになり、それゆえ、接続パターンから操作者へ電流が流れることが抑制されるようになる。

40

【0008】

この種のシールド方法における従来技術は、シールド電極は検出電極と検出回路との間から分岐されている（例えば、特許文献1参照。）。

【特許文献1】特開平11-268607号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

従って、自動車の操作スイッチの如く、多数の操作スイッチを形成するために複数の検出電極を用いる場合には、該検出電極と一対になった複数の独立したシールド電極と、及び該シールド電極と検出電極との間に複数の独立した回路手段とが必要になる。しかるに

50

、多くの操作スイッチを設けた場合にはシールド電極の配置が困難になるばかりか、該シールド電極への信号を供給する回路手段のコストが増大する。

【0010】

さらに、特許文献1に開示される乗員検知システムでは、シールド電極は検出電極と検出回路との間から分岐しているから、空中を伝播する電氣的ノイズが検出電極に印加された場合にはシールド電極に供給される信号も、該ノイズと同じ電氣信号となり、かかる電氣的ノイズに対するシールド効果が低減する。

【0011】

すなわち、検出回路と検出電極とを接続する配線の上では、ノイズが検出電極に印加されたことに起因して、当該配線に作用する電圧値が変化する。このため、特許文献1に開示されるように、検出回路と検出電極とを接続する配線からシールド電極が分岐する構造であると、シールド電極に印加される電圧値は、検出電極へのノイズに起因する電圧変化の影響を受ける。

【0012】

この結果、シールド電極へ印加される電圧値は、外来ノイズの影響により、変化するごとが考えられる。

【0013】

したがって、本発明の目的は、多数の操作スイッチを備えたタッチスイッチ装置におけるシールド電極の構造を簡単にし、またシールド電極へ信号を供給する回路手段数の増大を招くことなく、かつ外来する電氣的ノイズに対するシールド効果の高い静電容量式タッチセンサー装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の静電容量式タッチセンサー装置は、操作者のタッチ操作に応動して静電容量値が変化する、少なくとも2つ以上の複数個配設された検出電極と、該検出電極に対して所定のインピーダンス素子を含む検出回路を介して高周波信号を印加する、1つの高周波信号源と、検出電極と該インピーダンス素子とを接続する配線手段と、検出電極及び配線手段を抱合するように近接して配置されるシールド手段と、前記シールド手段へシールド信号を印加するシールド信号源とを備える。前記シールド信号源は、前記検出回路よりも上流に配置され、前記高周波信号源から出力される信号を、前記インピーダンス素子を介して前記検出電極に供給されるとの同じ比率で減衰するとともに、前記検出電極に供給される該高周波信号と同相、同振幅とする前記シールド信号を形成する。

【発明の効果】

【0015】

本発明では、複数の検出電極を備えたタッチセンサー装置において、1つのシールド信号源と1回路のシールド電極とでシールド機能を形成でき、かつ外来電氣ノイズに対してシールド効果の高い静電容量式タッチセンサー装置を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

本発明の一実施形態に係る回路装置を、図1～6を用いて説明する。なお、本実施形態の静電容量式タッチセンサー装置は、一例としてスイッチパネル装置10に設けられている。スイッチパネル装置10は、例えば自動車に搭載されるオーディオ装置の入力操作を行う、スイッチパネル装置である。

【0017】

図1は、スイッチパネル装置10が組み込まれるインストルメントパネル20を示している。また、図1中には、スイッチパネル装置10が分解された状態も示している。スイッチパネル装置10は、パネル本体30と、高周波電源100と、回路装置200とを備えている。パネル本体30は、スイッチパネル装置10の外観形状を規定している。パネル本体30は、後で詳細に説明される。

【0018】

10

20

30

40

50

パネル本体 30 には、タッチ検出電極 41 が設けられている。図 1 に示すように、タッチ検出電極 41 は、乗員が操作する際に、触れる電極である。タッチ検出電極 41 は、パネル本体 30 に複数形成されている。タッチ検出電極 41 は、後述される回路装置 200 が電氣的に接続される。

【0019】

図 2 は、図 1 中に 2 点鎖線で囲まれる範囲 F2 を拡大して示す平面図である。図 2 は、スイッチパネル装置 10 (パネル本体 30) を外側から見ているとともに、スイッチパネル装置 10 に形成される複数のタッチ検出電極 41 のうち 1 つのタッチ検出電極 41 の近傍を示している。

【0020】

なお、パネル本体 30 におけるタッチ検出電極 41 の近傍の構造は、全て同様であってよい。このため、図 2 に示す、1 つのタッチ検出電極 41 近傍の構造を用いて、スイッチパネル装置 10 の構造を説明する。

【0021】

図 3 は、図 2 に示す F3 - F3 線に沿って示す、パネル本体 30 の断面図である。図 3 は、パネル本体 30 において、タッチ検出電極 41 の近傍を断面して示している。

【0022】

図 3 に示すように、パネル本体 30 は、タッチ検出電極 41 と、パネル部分 31 と、意匠層 36 と、接続パターン 32 と、シールド電極 38 と、絶縁層 34 とを備えている。

【0023】

パネル部分 31 は、スイッチパネル装置 10 (パネル本体 30) の外観形状を規定している。パネル部分 31 は、樹脂シート 35 によって形成される。樹脂シート 35 は、例えば、透明な樹脂で形成されている。

【0024】

タッチ検出電極 41 は、パネル部分 31 の一方の面 31a 上に設けられている。操作者は、パネル部分 31 を通して (パネル部分 31 の上から) タッチ検出電極 41 に触れる。操作者は、面 31a と反対側の面である他方の面 31b 側から触れる。面 31b は、車室側に露出する面である。

【0025】

意匠層 36 は、パネル部分 31 の一方の面 31a 上に積層されており、パネル本体 30 の色や模様などを規定している。パネル部分 31 を通して意匠層 36 を見ることで、パネル本体 30 の色や模様が認識される。意匠層 36 は、例えば、当該意匠層 36 を形成するインクなどが印刷されることによって、形成される。樹脂シート 35 においてタッチ検出電極 41 を含むタッチ検出電極 41 の近傍の範囲には、意匠層 36 は積層されていない。

【0026】

接続パターン 32 は、パネル部分 31 の一方の面 31a 側に形成されている。接続パターン 32 は、タッチ検出電極 41 と電氣的に接続されており、タッチ検出電極 41 と後述される回路装置 200 とを電氣的に接続すべく設けられている。接続パターン 32 は、電氣を通す性質を有している。接続パターン 32 は、例えば、電氣を通す性質を有するインクが印刷されることによって、形成される。

【0027】

なお、本発明において、面 31a 側とは、パネル部分 31 を境に、面 31a がある側を示す。このため、面 31a 側に設けられるとは、面 31a に設けられる場合と、面 31a には形成されないが、パネル部分 31 を境に面 31a がある側に設けられる場合とを含む概念である。このため、接続パターン 32 は、実際には、後述される絶縁層 34 上に設けられており、面 31a に形成されていないが、面 31a 側に形成されていることになる。

【0028】

図 1 に示すように、パネル本体 30 の外側に回路装置 200 が配置されるために、接続パターン 32 は、パネル部分 31 の例えば縁 31c まで延びており、第 1 の配線 37a に電氣的に接続されている。図 4 は、図 1 中に示される F4 によって囲まれる範囲を概略的

10

20

30

40

50

に示している。図4は、パネル部分31の縁31cの近傍を示している。図4に示すように、接続パターン32は、縁31cまで延びている。

【0029】

図1, 4に示すように、接続パターン32は、縁31cから1組の配線37aによって、回路装置200に電氣的に接続されている。このため、タッチ検出電極41は、接続パターン32と第1の配線37aとを介して、回路装置200に電氣的に接続される。

【0030】

図3に示すように、シールド電極38は、接続パターン32と意匠層36との間に配置されており、意匠層36上に積層されている。シールド電極38は、接続パターン32を覆う面積を有している。シールド電極38は、電気を通す性質を有している。

10

【0031】

シールド電極38は、後述される回路装置200に電氣的に接続されており、当該回路装置200から、タッチ検出電極41に印加される電圧と同振幅同位相の電圧が印加されている。

【0032】

このことによって、操作者が、パネル部分31の面31b側からパネル部分31において接続パターン32が配置される部分に触れた場合であっても、シールド電極38から操作者に電流が流出し、それゆえ、接続パターン32から操作者に電流が流出することが抑制される。

【0033】

このため、パネル部分31において接続パターン32が形成される範囲には、シールド電極38が形成されるとともに、接続パターン32とシールド電極38とが互いに対向配置されている。シールド電極38は、例えば電気を通す性質を有するインクが印刷されることによって形成される。

20

【0034】

図3に示すように、シールド電極38は、タッチ検出電極41およびタッチ検出電極41の近傍に形成されておらず、それゆえ、シールド電極38とタッチ検出電極41とは互いに電氣的に接続されていない。

【0035】

これは、上記したようにシールド電極38形成する場合の形成誤差や、パネル本体30を形成する(例えば賦形する場合)の形成誤差を考慮して、シールド電極38とタッチ検出電極41とが電氣的に接続されることを防止するためである。

30

【0036】

図1に示すように、回路装置200は、パネル本体30の外側に配置されている。このため、図4に示すように、シールド電極38は、パネル部分31の縁31cまで延びており、第2の配線37bと電氣的に接続されている。第2の配線37bは、回路装置200に電氣的に接続されている。シールド電極38は、第2の配線37bを介して回路装置200に電氣的に接続されている。

【0037】

なお、接続パターン32は、1つのタッチ検出電極41に対して一つ設けられており、それゆえ、スイッチパネル装置10は、複数の接続パターン32を備えている。各接続パターン32は、互いに電氣的に接続されていない。各接続パターン32に設けられるシールド電極38は、縁31cの近傍で1つにまとめられている。図中では、一例として接続パターン32が2つ設けられている場合を示しているが、接続パターン32が3つや4つの複数設けられる場合であっても同様である。

40

【0038】

図3に示すように、絶縁層34は、接続パターン32とシールド電極38との間に設けられている。具体的には、シールド電極38上に絶縁層34が積層され、絶縁層34上に接続パターン32が積層されている。

【0039】

50

絶縁層 34 は、シールド電極 38 と接続パターン 32 層とが互いに絶縁されるように（互いに電氣的に接続されないように）形成されている。絶縁層 34 は、5 M 以上であることが好ましい。絶縁層 34 は、タッチ検出電極 41 とタッチ検出電極 41 の近傍とは形成されていない。絶縁層 34 は、例えば、絶縁性を有するインクを印刷することによって、形成される。

【0040】

上記のように形成されるパネル本体 30 では、パネル部分 31 の一方の面 31 a に意匠層 36 が積層されるとともに、タッチ検出電極 41 が形成される。意匠層 36 上にシールド電極 38 が積層される。シールド電極 38 上に絶縁層 34 が積層される。絶縁層 34 上に接続パターン 32 が積層される。

10

【0041】

つぎに、回路装置 200 について説明する。図 5 は、回路装置 200 を示す回路図である。図 5 に示すように、回路装置 200 は、タッチ検出電極 41 とシールド電極 38 とに電圧を印加する高周波電源 100 と、タッチ検出電極 41 とシールド電極 38 との間に介装されている。回路装置 200 は、図中 2 点鎖線で示すように、信号処理回路と、配線 220 と、シールド信号生成回路 300 とを備えている。

【0042】

信号処理回路は、1 つのタッチ検出電極 41 に対して 1 つずつ用いられている。このため、図 5 では、一例として、回路装置 200 が、2 つの信号処理回路 210 a , 210 b を備えている状態を示している。各信号処理回路 210 a , 210 b の構造は、略同様であってよいので、一方の信号処理回路 210 a を代表して説明する。なお、図 2 中では、信号処理回路 210 a , 210 b のうち、信号処理回路 210 a が代表して示されている。

20

【0043】

図 6 は、説明のために、図 5 中に用いられた 1 つの信号処理回路 210 a と、配線 220 と、シールド信号生成回路 300 とを示す回路図である。図 6 中に 2 点鎖線に示すように、信号処理回路 210 a は、検出回路 230 と、増幅回路 240 と、検波回路 250 とを備えている。高周波電源 100 から出力される方形波信号（電圧）は、検出回路 230 を通り、ついで、増幅回路 240 を通って増幅され、ついで、検波回路 250 を通って直流に変換される。図 5 に示すように、検波回路 250 は、制御装置 400 に接続されており、検波回路 250 を通過した信号が制御装置 400 に入力される。

30

【0044】

制御装置 400 は、信号処理回路 210 a , 210 b を通過した信号を検出することによって、タッチ検出電極 41 が操作（触れられたこと）を検出する。制御装置 400 は、オーディオ装置に接続されており、上記検出を行うと、オーディオ装置の動作を制御する。

【0045】

図 6 に示すように、検出回路 230 は、配線 220 を介して、高周波電源 100 と接続されている。検出回路 230 は、第 1 のインバータ 231 と、第 1 の抵抗器 232 と、第 2 の抵抗器 233 と、第 3 の抵抗器 234 とを有している。

【0046】

第 1 のインバータ 231 と第 1 の抵抗器 232 と第 2 の抵抗器 233 とは、互いに直列に接続されている。第 1 のインバータ 231 と第 1 の抵抗器 232 と第 2 の抵抗器 233 との直列回路は、第 3 の抵抗器 234 に並列に接続されている。第 1 のインバータ 231 は、例えば HCU04 型である。

40

【0047】

第 1 の抵抗器 232 の抵抗値 R1 と、第 2 の抵抗器 233 の抵抗値 R2 と、第 3 の抵抗器 234 の抵抗値 R3 との関係は、 $R1 + R2 = R3$ となる。

【0048】

検出回路 230 において、第 1 の抵抗器 232 の下流側であって第 2 の抵抗器 233 の上流側が接続パターン 32 と電氣的に接続されている。

50

【 0 0 4 9 】

増幅回路 2 4 0 は、第 1 のコンデンサ 2 4 1 と、第 2 のインバータ 2 4 2 と、第 2 のコンデンサ 2 4 3 と、第 4 の抵抗器 2 4 4 とを備えている。第 1 のコンデンサ 2 4 1 と第 2 のインバータ 2 4 2 と第 2 のコンデンサ 2 4 3 とは直列に接続されている。第 4 の抵抗器 2 4 4 は、第 2 のインバータ 2 4 2 に対して並列に接続されている。

【 0 0 5 0 】

検波回路 2 5 0 は、第 1 , 2 の整流器 2 5 1 , 2 5 2 と、第 3 のコンデンサ 2 5 3 と、第 5 の抵抗器 2 5 4 とを備えている。第 1 の整流器 2 5 1 は、第 2 のコンデンサ 2 4 3 と直列に接続されている。第 2 の整流器 2 5 2 は、第 2 のコンデンサ 2 4 3 の下流側であって第 1 の整流器 2 5 1 の上流側に一端が接続され、他端はグランドに接続されている。第 3 のコンデンサ 2 5 3 と第 5 の抵抗器 2 5 4 とは、第 1 の整流器 2 5 1 より下流側に一端が接続されるとともに、他端がグランドに接続されている。

10

【 0 0 5 1 】

制御装置 4 0 0 は、信号の変化（電圧）の変化を検出すると、タッチ検出電極 4 1 が操作された（パネル部 3 1 越しに触れられた）ことを検出する。

【 0 0 5 2 】

図 5 に示すように、もう一方の信号処理回路 2 1 0 b も略同様の構造を有している。信号処理回路 2 1 0 a の検出回路 2 3 0 の第 1 のインバータ 2 3 1 は、他方の信号処理回路 2 1 0 b においても共通に用いられる。なお、信号処理回路が 3 つ以上用いられる場合であっても、第 1 のインバータ 2 3 1 は、共通に用いられる。

20

【 0 0 5 3 】

配線 2 2 0 は、高周波電源 1 0 0 と信号処理回路 2 1 0 a , 2 1 0 b（検出回路 2 3 0）とを接続している。

【 0 0 5 4 】

図 5 , 6 に示すように、シールド信号生成回路 3 0 0 は、配線 2 2 0 において、信号処理回路 2 1 0 a , 2 1 0 b（検出回路 2 3 0）よりも上流側に接続されている。シールド信号生成回路 3 0 0 は、第 3 のインバータ 3 0 1 と、第 6 の抵抗器 3 0 2 と、第 7 の抵抗器 3 0 3 と、第 4 のインバータ 3 0 4 と、第 8 の抵抗器 3 0 5 とを備えている。

【 0 0 5 5 】

第 3 のインバータ 3 0 1 は、配線 2 2 0 中において、検出回路 2 3 0 よりも上流側に組み込まれている。第 3 のインバータ 3 0 1 は、例えば H C U 0 4 型である。

30

【 0 0 5 6 】

第 6 の抵抗器 3 0 2 と第 7 の抵抗器 3 0 3 とは、直列に接続されており直列回路を形成している。第 6 , 7 の抵抗器 3 0 2 , 3 0 3 の直列回路は、配線 2 2 0 に、第 3 のインバータ 3 0 1 に対して並列に接続されている。第 6 の抵抗器 3 0 2 は、第 3 のインバータ 3 0 1 の下流側であって検出回路 2 3 0 の上流側に接続されている。第 7 の抵抗器 3 0 3 は、第 3 のインバータ 3 0 1 の上流側に接続されている。

【 0 0 5 7 】

第 6 の抵抗器 3 0 2 の抵抗値 R_6 と、第 7 の抵抗器 3 0 3 の抵抗値 R_7 との関係は、 R_6 対 R_7 は、 R_1 対 $R_2 + R_3$ となる。つまり、 $R_6 : R_7 = R_1 : R_2 + R_3$ となる。

40

【 0 0 5 8 】

第 4 のインバータ 3 0 4 は、一端が第 6 , 7 の抵抗器 3 0 2 , 3 0 3 の間に接続されるとともに、他端が第 2 の配線 3 7 b を介してシールド電極 3 8 に電氣的に接続されている。第 4 のインバータ 3 0 4 は、例えば H C U 0 4 型である。第 8 の抵抗器 3 0 5 は、第 4 のインバータ 3 0 4 に並列に接続されている。

【 0 0 5 9 】

第 8 の抵抗器 3 0 5 の抵抗値 R_8 と第 6 の抵抗器 3 0 2 の抵抗値 R_6 と第 7 の抵抗器 R_3 の抵抗値 R_7 との関係は、 $R_8 = R_6 // R_7$ （ $//$ は並列抵抗値を示す）となる。

【 0 0 6 0 】

50

つぎに、回路装置 200 の動作を説明する。まず、信号処理回路 210 a , 210 b の動作を説明する。高周波電源 100 から印加される方形波信号は、配線 220 を通って信号処理回路 210 a , 210 b に印加される。途中、配線 220 中に配置される第 3 のインバータ 301 によって、方形波信号は、反転される。反転された方形波信号は、第 1 のインバータ 231 と第 3 の抵抗器 234 とに印加される。

【0061】

第 1 のインバータ 231 に印加された方形波信号は、第 1 のインバータ 231 によって、さらに反転される。第 1 のインバータ 231 を通過した方形波信号は、高周波電源 100 から出力された状態と同じとなる。

【0062】

ついで、第 1 のインバータ 231 を通過した方形波信号は、第 1 の抵抗器 232 を通過する。このとき、方形波信号は減少し、それゆえ、振幅が小さくなる。第 1 のインバータ 231 を通過した方形波信号は、タッチ検出電極 41 に印加されるとともに、第 2 の抵抗器 233 を通過する。方形波信号は、第 2 の抵抗器 233 を通過することによって、減少し、それゆえ、振幅がさらに小さくなる。

【0063】

一方、第 3 の抵抗器 234 に印加された方形波信号は、第 3 の抵抗器 234 を通過することによって、減少し、それゆえ、振幅が小さくなる。

【0064】

第 2 , 3 の抵抗器 233 , 234 を通過した各方形波信号は、クロス点 P1 (第 2 , 3 の抵抗器 233 , 234 の下流の合流地点) で合成される。

【0065】

上記したように、第 1 の抵抗器 232 の抵抗値 R_1 + 第 2 の抵抗器 233 の抵抗値 R_2 = 第 3 の抵抗器 234 の抵抗値 R_3 であることによって、第 1 , 2 の抵抗器 232 , 233 を通過した方形波信号と、第 3 の抵抗器 234 を通過した方形波信号とは、振幅は同じである。しかしながら、第 1 , 2 の抵抗器 232 , 233 を通過した方形波信号は、第 1 のインバータ 231 を通過していることによって、第 3 の抵抗器 234 を通過した方形波信号に対して反転している。

【0066】

このため、クロス点 P1 で合成された信号は、平坦となる。クロス点 P1 で合成された信号は、増幅回路 240 と検波回路 250 とを通過して、制御装置 400 に到達する。

【0067】

操作者がタッチ検出電極 41 にパネル部分 31 を通して触れると、タッチ検出電極 41 から操作者に微量な電流が流れる。このことによって、触れられたタッチ検出電極 41 が接続される方の信号処理回路の第 2 の抵抗器 233 を通過する方形波信号の振幅は、操作者がタッチ検出電極 41 に触れていない場合に比べて、さらに、小さくなる。

【0068】

第 2 の抵抗器 233 を通過した方形波信号の振幅がさらに小さくなることによって、クロス点 P1 で合成される方形波信号は、平坦にならない。制御装置 400 は、このことを検出することによって、操作者がタッチ検出電極 41 に触れたことを検出する。

【0069】

ついで、シールド信号生成回路 300 の動作の説明をする。図 6 に示すように、第 7 の抵抗器 303 を通過した方形波信号と、第 3 のインバータ 301 と第 6 の抵抗器 302 とを通過した方形波信号とが、クロス点 P2 (第 6 , 7 の抵抗器 302 , 303 の下流側) で合成される。

【0070】

第 6 の抵抗器 302 を通過した方形波信号は、第 3 のインバータ 301 を通過することによって、第 7 の抵抗器 303 を通過した方形波に対して反転している。

【0071】

さらに、上記したように、 $R_6 : R_7 = R_1 : R_2 + R_3$ であるので、クロス点 P2 で

10

20

30

40

50

合成された信号は、タッチ検出電極 4 1 に印加される信号と同じ振幅を有するとともにタッチ検出電極 4 1 に印加される信号に対して反転した信号となる。

【 0 0 7 2 】

第 8 の抵抗器 3 0 5 の抵抗値 R_8 は、 $R_8 = R_6 // R_7$ ($//$ は並列抵抗値を示す) としたから第 4 のインバータ 3 0 4 及び第 8 の抵抗器 3 0 5、第 6 の抵抗器 3 0 2 及び第 7 の抵抗器 3 0 3 はゲイン 1 の反転増幅回路を形成する。

【 0 0 7 3 】

従って、クロス点 P 2 を通過した方形波信号は、第 4 のインバータ 3 0 4 を通過することによって反転されるが振幅はクロス点 P 2 と同じである。

【 0 0 7 4 】

それゆえ、第 4 のインバータ 3 0 4 を通過した信号は、前記タッチ検出電極 4 1 に印加される信号と同電位同位相となる。シールド信号生成回路 3 0 0 で生成された信号は、第 2 の配線 3 7 b を介してシールド電極 3 8 に印加される。

【 0 0 7 5 】

このように構成される回路装置 2 0 0 では、操作者がタッチ検出電極 4 1 に触れたことに起因する信号の変化は、タッチ検出電極 4 1 よりも下流側に影響する。具体的には、第 2 の抵抗器 2 3 3 に印加される方形波信号が減少され、それゆえ、方形波信号の振幅が小さくなる。

【 0 0 7 6 】

このように、タッチ検出電極 4 1 に触れたことに起因する信号の変化は、検出回路 2 3 0 と、検出回路 2 3 0 より下流側とに影響する。回路装置 2 0 0 では、シールド信号生成回路 3 0 0 は、検出回路 2 3 0 よりも上流側に配置されている。

【 0 0 7 7 】

このため、タッチ検出電極 4 1 に触れたことに起因する信号の変化はシールド信号生成回路 3 0 0 に影響することがない。それゆえ、空間を伝播する高周波ノイズ等がタッチ検出電極 4 1 へ印加された場合であっても、シールド電極 3 8 に印加される信号 (電圧) は変化しない。

【 0 0 7 8 】

この結果、外来ノイズに対するシールド効果の低下を抑制することができる。

【 0 0 7 9 】

また、複数のタッチ検出電極 4 1 を構成する場合にもシールド電極 3 8 及びシールド信号生成回路 3 0 0 の回路数は 1 つで良い。従って、簡単な構造でシールド配線を敷設することが可能であり、またシールド信号生成回路のコストアップを抑制できる。

【 0 0 8 0 】

なお、本実施形態では、高周波電源 1 0 0 は、方形波信号を出力するとしたが、これに限定されない。例えば、正弦波信号であってもよい。要するに、クロス点 P 1 で合成波を形成する際に、当該合成波が平坦となる信号であればよい。

【 0 0 8 1 】

また、本実施形態では、回路装置 2 0 0 は、オーディオ装置などのスイッチパネル装置に用いられたが、これに限定されない。他の装置に用いられてもよい。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[1]

操作者のタッチ操作に反応して静電容量値が変化する検出電極と、該検出電極に対して所定のインピーダンス素子を介して高周波信号を印加する高周波信号源と、検出電極と該インピーダンス素子とを接続する配線手段と、検出電極及び配線手段を抱合するように近接して配置されるシールド手段と、該シールド手段へシールド信号を印加するシールド信号源とを具備してなる静電容量式タッチセンサー装置であって、少なくとも 2 つ以上の複数個配設した前記検出電極と、1 つの高周波信号源と、該高周波信号源と同相、同振幅である 1 つのシールド信号源とを具備してなる静電容量式タッチセンサー装置。

[2]

10

20

30

40

50

前記シールド信号源は出力バッファ回路手段を具備し、前記検出電極と接続したインピーダンス素子のインピーダンス値よりも、該シールド信号源の出力インピーダンス値が小さくなるように構成したことを特徴とする [1] に記載の静電容量式タッチセンサー装置

[3]

前記高周波信号源はC - M O S インバータ素子によって生成される矩形波信号であり、前記インピーダンスは抵抗器であり、前記バッファ回路手段はC - M O S インバータ素子であることを特徴とする [1] または [2] に記載の静電容量式タッチセンサー装置。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 2 】

【図 1】本発明の一実施形態に係る回路装置を備えるパネル装置が組み込まれるインストールメントパネルを示す斜視図。

【図 2】図 2 は、図 1 中に 2 点鎖線で囲まれる F 2 の範囲を示す概略図。

【図 3】図 2 に示される F 3 - F 3 線に沿って示すパネル本体の断面図。

【図 4】図 1 中に示される F 4 によって囲まれる範囲を示す概略図。

【図 5】図 1 に示される回路装置を示す回路図。

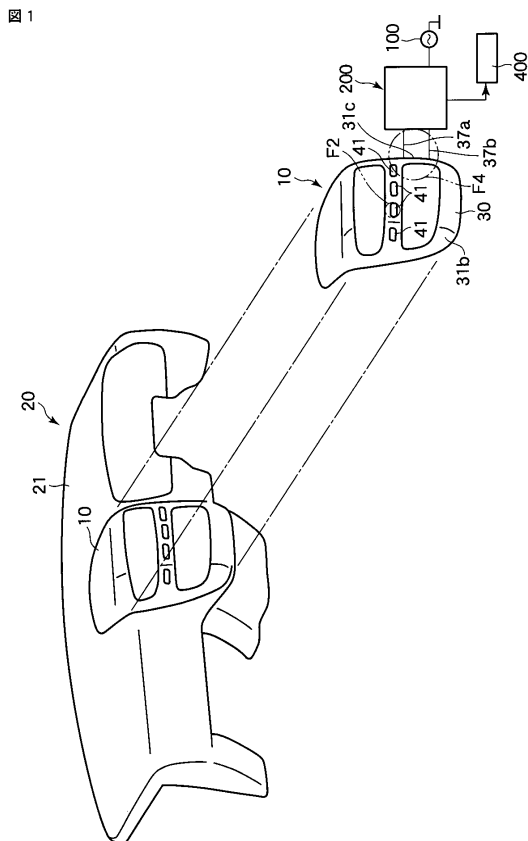
【図 6】図 5 中に示された 1 つの信号処理回路と、配線と、シールド信号生成回路とを示す回路図。

【符号の説明】

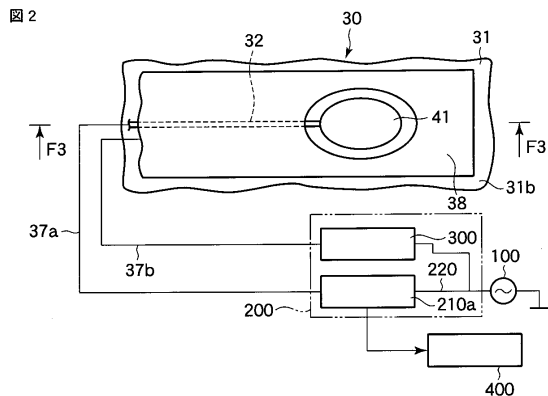
【 0 0 8 3 】

3 2 ... 接続パターン (配線手段)、3 8 ... シールド電極 (シールド手段)、4 1 ... タッチ検出電極 (検出電極)、1 0 0 ... 高周波電源 (高周波信号源)、3 0 0 ... シールド信号生成回路 (シールド信号源)、3 0 4 ... 第 4 のインバータ (出力バッファ回路手段、C - M O S インバータ素子) 。

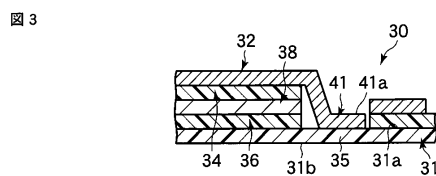
【図 1】



【図 2】



【図 3】

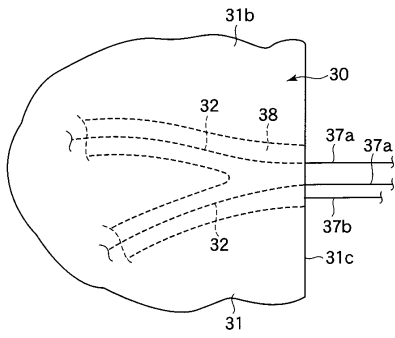


10

20

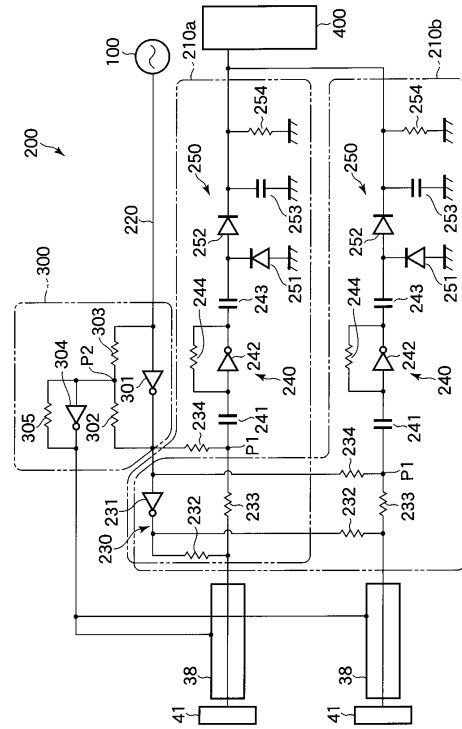
【 図 4 】

図 4



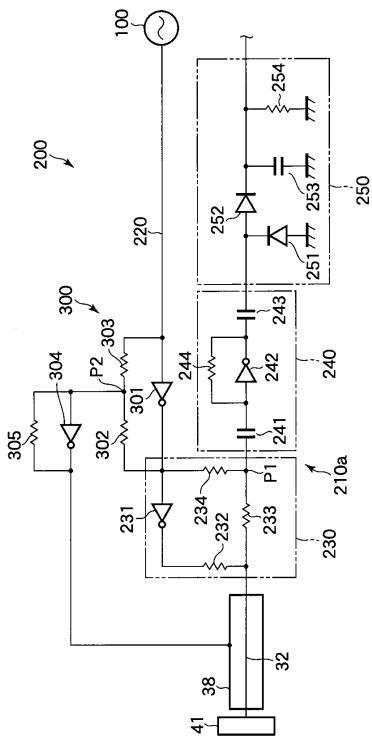
【 図 5 】

図 5



【 図 6 】

図 6



フロントページの続き

- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
- (74)代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也
- (74)代理人 100070437
弁理士 河井 将次
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933
弁理士 山下 元
- (72)発明者 山内 一人
東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業株式会社内
- (72)発明者 村山 靖典
東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業株式会社内
- (72)発明者 田中 貞彦
東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業株式会社内
- (72)発明者 瀧澤 敬太郎
東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業株式会社内
- (72)発明者 山野上 耕一
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

審査官 宮島 郁美

特開2007-303895(JP,A)

特開2001-094408(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H03K17/74-17/98