

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5669263号
(P5669263)

(45) 発行日 平成27年2月12日 (2015. 2. 12)

(24) 登録日 平成26年12月26日 (2014. 12. 26)

(51) Int. Cl.		F I			
G 0 6 F	3/03	(2006. 01)	G O 6 F	3/03	4 0 0 F
G 0 6 F	3/044	(2006. 01)	G O 6 F	3/044	B
G O 1 B	7/00	(2006. 01)	G O 1 B	7/00	1 0 2 C

請求項の数 12 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2011-87450 (P2011-87450)	(73) 特許権者	000139403 株式会社ワコム
(22) 出願日	平成23年4月11日 (2011. 4. 11)		埼玉県加須市豊野台2丁目510番地1
(65) 公開番号	特開2012-221304 (P2012-221304A)	(74) 代理人	100091546 弁理士 佐藤 正美
(43) 公開日	平成24年11月12日 (2012. 11. 12)	(72) 発明者	小田 康雄 埼玉県加須市豊野台2丁目510番地1 株式会社ワコム内
審査請求日	平成26年2月24日 (2014. 2. 24)	(72) 発明者	八木 正樹 埼玉県加須市豊野台2丁目510番地1 株式会社ワコム内
		(72) 発明者	杉山 義久 埼玉県加須市豊野台2丁目510番地1 株式会社ワコム内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位置指示器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

位置検出センサと共に使用される位置指示器であって、
前記位置検出センサからの交流信号を受信するための第1の電極と、
前記位置検出センサが位置を検出するための信号を生成する送信信号生成回路と、
前記送信信号生成回路によって生成された信号が供給される前記第1の電極とは異なる第2の電極と、

前記第1の電極を介して前記位置検出センサからの交流信号が受信されたかどうかを検出する信号検出回路と、

前記信号検出回路からの出力に対応して前記送信信号生成回路からの前記第2の電極を介した信号の送信を制御する送信制御回路と、
を備え、

前記第1の電極および前記第2の電極は前記位置指示器の同一の端部に配置されており、前記第1の電極を介して受信される前記位置検出センサからの交流信号が検出されたことに対応して、前記位置検出センサが位置を検出するための信号を前記第2の電極から送信するようにした

ことを特徴とする位置指示器。

【請求項2】

前記送信制御回路は、前記送信信号生成回路を駆動するための電力の供給を制御することで、前記送信信号生成回路からの前記第2の電極を介した信号の送信を制御するように

10

20

した

ことを特徴とする請求項 1 に記載の位置指示器。

【請求項 3】

前記位置指示器は電池で駆動されるものであり、

前記送信制御回路は前記電池から前記送信信号生成回路への電力の供給を制御することで、前記送信信号生成回路からの前記第 2 の電極を介した信号の送信を制御するようにした

ことを特徴とする請求項 1 に記載の位置指示器。

【請求項 4】

前記位置指示器は、外部から供給される電力で当該位置指示器を駆動するための蓄電回路を備えており、

前記送信制御回路は、前記蓄電回路から前記送信信号生成回路への電力の供給を制御することで、前記送信信号生成回路からの前記第 2 の電極を介した信号の送信を制御するようにした

ことを特徴とする請求項 1 に記載の位置指示器。

【請求項 5】

前記蓄電回路は、外部から供給される電力を蓄電するためのキャパシターを備えていることを特徴とする請求項 4 に記載の位置指示器。

【請求項 6】

前記位置指示器は、外部から供給される電力を電磁結合によって受けるための電磁結合回路を備えており、前記電磁結合回路を介して外部から供給された電力が前記蓄電回路に蓄電されるようにした

ことを特徴とする請求項 4 に記載の位置指示器。

【請求項 7】

前記位置検出センサは、前記位置指示器による位置の指示に対応した静電容量の変化を検出するものであって、

前記信号検出回路は、前記第 1 の電極を介して前記静電容量の変化を検出することで、前記位置検出センサからの交流信号が受信されたかを検出するようにした

ことを特徴とする請求項 1 に記載の位置指示器。

【請求項 8】

前記送信信号生成回路は、前記第 1 の電極を介して受信された前記位置検出センサからの交流信号に対して所定の相関性を有する信号増強された信号を形成して前記第 2 の電極を介して前記位置検出センサに送出するようにした

ことを特徴とする請求項 1 に記載の位置指示器。

【請求項 9】

前記送信信号生成回路は、所定の信号波形および信号レベルを有する信号を生成するための信号発生回路を備えており、前記信号発生回路から出力される信号を前記第 2 の電極を介して前記位置検出センサに送出するようにした

ことを特徴とする請求項 1 に記載の位置指示器。

【請求項 10】

前記信号検出回路は、常時通電状態あるいは所定時間毎に通電状態が設定され、前記信号検出回路が通電状態にあるときに、前記第 1 の電極を介して前記位置検出センサからの交流信号を検出するようにした

ことを特徴とする請求項 1 に記載の位置指示器。

【請求項 11】

前記送信信号生成回路には、一次コイルに供給された信号を昇圧して二次コイルに発生させる昇圧トランスと、前記二次コイルの一端と他端とを前記第 2 の電極に選択的に接続する接続切替回路を備える

ことを特徴とする請求項 1 に記載の位置指示器。

【請求項 12】

10

20

30

40

50

前記位置指示器の同一の端部に配置された前記第 1 の電極および前記第 2 の電極の間に導電材が前記第 1 の電極および前記第 2 の電極とはたがいに電氣的に分離されて配置されていると共に、前記送信信号生成回路には、一次コイルに供給された信号を昇圧して二次コイルに発生させる昇圧トランスを備えており、さらには、前記昇圧トランスの二次コイルにはコイルの中途から導出された共通端子が設けられており、前記二次コイルの一端は前記第 2 の電極に接続されていると共に他端は前記導電材に接続され、前記二次コイルの他端と前記共通端子との間の巻回数は前記一端と前記共通端子との間の巻回数よりも少なくなるように前記共通端子が前記二次コイルから導出されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の位置指示器。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

この発明は、位置検出センサと共に使用する位置指示器に関する。

【背景技術】

【0002】

位置検出センサと共に使用する位置指示器は、従来から種々提案されている。例えば、特許文献 1（特開平 7 - 295722 号公報）や特許文献 2（特開平 8 - 272509 号公報）には、位置指示器内に交流信号の発生器を備えると共に、その駆動電源としてのバッテリーを備え、この位置指示器から送出される交流信号に応じた信号を位置検出センサが検出することで、位置指示器の位置を検出する座標入力装置が開示されている。

20

【0003】

また、特許文献 3（特開 2007 - 183809 号公報）には、ペン先の導体に対して、信号受信時と信号送信時とで切り替えられるスイッチ回路を備え、いわゆる半二重通信の構成を備える信号処理回路を備えると共に、その駆動電源としてバッテリーを備える位置指示器が開示されている。

【0004】

この特許文献 3 の位置指示器においては、スイッチ回路は、タイミング制御回路により、所定期間毎に、信号受信側と信号送信側とに切り替えられ、信号受信時には、ペン先の導体が位置検出センサからの交流信号を受信し、信号処理回路で、これに同期した交流信号を生成する。そして、スイッチ回路が信号送信側に切り替えられる期間において、信号処理回路で生成された交流信号を、位置検出センサから交流信号を受信したペン先の導体から位置検出センサに送出する。位置検出センサは、この位置指示器からの信号を検出することで、位置指示器の位置を検出する。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 7 - 295722 号公報

【特許文献 2】特開平 8 - 272509 号公報

【特許文献 3】特開 2007 - 183809 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述の特許文献 1 ~ 3 に開示された位置指示器は、電源スイッチを備え、当該電源スイッチがオンになっているときには、駆動電源としてのバッテリーから、交流信号の発生器や信号処理回路に常に電源電圧が供給される構成とされている。このため、電源スイッチがオンとされているときには、位置指示器は、位置検出センサ上で操作状態になくても、すなわち、位置検出センサと共に使用されている状態でないときにも常にバッテリーから各部に電源電圧が供給され、電力消費されてしまうという問題がある。

【0007】

位置指示器の使用状況に応じて、電源スイッチを、こまめにオン・オフすることで、あ

50

る程度は、無駄な電力消費を抑えることができるが、その場合には、電源スイッチを頻繁に操作しなくてはならず、駆動電源としてバッテリーを使用しているときにはバッテリーの交換頻度に影響を与えることになる。

【0008】

この発明は、以上の点にかんがみ、無駄な電力消費を抑えて、省電力化を測ることができる位置指示器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の課題を解決するために、この発明の位置指示器は、位置検出センサと共に使用される位置指示器であって、前記位置検出センサからの交流信号を受信するための第1の電極と、前記位置検出センサが位置を検出するための信号を生成する送信信号生成回路と、前記送信信号生成回路によって生成された信号が供給される前記第1の電極とは異なる第2の電極と、

前記第1の電極を介して前記位置検出センサからの交流信号が受信されたかどうかを検出する信号検出回路と、

前記信号検出回路からの出力に対応して前記送信信号生成回路からの前記第2の電極を介した信号の送信を制御する送信制御回路と、

を備え、

前記第1の電極および前記第2の電極は前記位置指示器の同一の端部に配置されており、前記第1の電極を介して受信される前記位置検出センサからの交流信号が検出されたことに対応して、前記位置検出センサが位置を検出するための信号を前記第2の電極から送信するようにした

ことを特徴とする。

【0010】

上述の構成のこの発明の位置指示器は、位置検出センサの上など、当該位置検出センサと共に使用する位置に持ち来たとされると、信号検出回路で、第1の電極を介して位置検出センサから受信された交流信号が検出される。すると、この信号検出回路からの出力に対応して、送信制御回路により、送信信号生成回路からの位置検出センサが位置を検出するための信号が、第2の電極から位置検出センサに送信されるように制御される。

【0011】

一方、信号検出回路が、位置検出センサからの交流信号を検知しない状態、つまり、この発明の位置指示器が位置検出センサの上になく位置検出センサと共に使用する状態でないときには、送信制御回路により、送信信号生成回路からの信号の第2の電極から位置検出センサへの送信がなれないように制御される。

【発明の効果】

【0012】

この発明による位置指示器によれば、当該位置指示器が、位置検出センサの上など、当該位置検出センサと共に使用する位置にあるときにのみ、送信信号生成回路からの信号が、位置検出センサに送信されるようになり、無駄な電力消費が抑制されて省電力化が図れる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】この発明による位置指示器の第1の実施形態の概念的構成およびその処理動作を概念的に説明するための図である。

【図2】この発明による位置指示器の第1の実施形態の構成例を示す図である。

【図3】この発明による位置指示器の第1の実施形態の回路構成の一例を示す回路図である。

【図4】この発明による位置指示器が使用される位置検出センサの一例を説明するための図である。

10

20

30

40

50

【図 5】この発明による位置指示器の第 2 の実施形態の回路構成の一例を示す回路図である。

【図 6】この発明による位置指示器の第 3 の実施形態の回路構成の一例を示す回路図である。

【図 7】この発明による位置指示器の第 3 の実施形態を、位置検出センサと共に説明するための図である。

【図 8】この発明による位置指示器の第 3 の実施形態の第 1 の変形例の回路構成の一例を示す回路図である。

【図 9】この発明による位置指示器の第 3 の実施形態の第 1 の変形例を、位置検出センサと共に説明するための図である。

10

【図 10】この発明による位置指示器の第 3 の実施形態の第 1 の変形例の回路構成の一例を示す回路図である。

【図 11】この発明による位置指示器の第 4 の実施形態の回路構成の一例を示す回路図である。

【図 12】この発明による位置指示器の第 5 の実施形態の回路構成の一例を示す回路図である。

【図 13】この発明による位置指示器の第 6 の実施形態の回路構成の一例を示す回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

20

[第 1 の実施形態]

以下、この発明による位置指示器の実施形態を、図を参照しながら説明する。図 1 は、この発明の第 1 の実施形態の位置指示器 1 の概念的構成およびその処理動作を概念的に説明するための図であり、位置指示器 1 が、静電容量式の位置検出センサ 2 の板面上に位置されている状態を示す図である。また、図 2 は、位置指示器 1 の詳細構成例を説明するための図で、図 2 (A) は、位置指示器 1 の一部縦断面図であり、図 2 (B) は、図 2 (A) の一部拡大図であり、図 2 (C) は、位置指示器 1 の外観の一部を示す図である。この実施形態では、位置指示器 1 は外観が棒状のスタイラス形状を有するものとして形成されている。

【0015】

30

この実施形態の位置指示器 1 は、棒状の筐体 3 を備える。この筐体 3 は、絶縁材料例えば合成樹脂からなる中空の円筒状形状の絶縁体部 3 1 により構成されている。そして、この実施形態では、筐体 3 の絶縁体部 3 1 の外周表面の少なくとも操作者が当該位置指示器 1 を把持する部分は、例えば金属からなる導電体部 3 2 で覆われている。

【0016】

筐体 3 内には、プリント配線基板 4 1 が配設されている。筐体 3 の外周表面を覆う導電体部 3 2 は、このプリント配線基板 4 1 のアース導体に電氣的に接続されている。

【0017】

プリント配線基板 4 1 上には、抵抗やコンデンサ、IC (Integrated Circuit) などからなる複数個の電子部品と、導電パターン 4 2 a や 4 2 b などの配線パターンと、後述する昇圧トランスなどの他、この例では、位置指示器 1 の送信駆動状態のオン・オフ表示用の LED (Light Emitting Diode) 4 3 なども備えて、位置指示器 1 の内部処理回路 4 0 が形成されている。この内部処理回路 4 0 は、図 1 および図 2 に示すように、送信信号生成回路 1 0 0 と、信号検出回路 2 0 0 と、送信制御回路 3 0 0 とからなる。

40

【0018】

また、この実施形態では、筐体 3 内に、バッテリー 5 が収納可能に構成されており、内部処理回路 4 0 の電源電圧は、このバッテリー 5 にて生成される。図 2 (A) において、バッテリー接続端子 5 2 は、プリント配線基板 4 1 上の内部処理回路 4 0 に含まれる電源回路に電氣的に接続されている端子であり、プリント配線基板 4 1 の端部に設けられている。バッテリー 5 の正極側電極 5 1 は、このバッテリー接続端子 5 2 に接触して電氣的に

50

接続される。図示は省略するが、バッテリー 5 の負極側電極は、プリント配線基板 4 1 のアース導体に直接に接続されている。あるいは、バッテリー 5 の負極側電極は、筐体 3 の導電体部 3 2 に電氣的に接続された弾性変位する端子に押圧接触されてプリント配線基板 4 1 のアース導体に接続される。

【 0 0 1 9 】

LED 4 3 は、後述するように、信号検出回路 2 0 0 の検出出力に基づく送信制御回路 3 0 0 の制御により、送信信号生成回路 1 0 0 で生成された送信信号が、位置指示器 1 から送出される状態のときには、点灯し、また、位置指示器 1 から送信信号が送出されない状態のときには、消灯するように構成されている。LED 4 3 の位置に対応する筐体 3 の外周表面には透光部材 4 3 L が設けられている。使用者は、LED 4 3 の点灯、消灯を、この透光部材 4 3 L を介して確認することにより、位置指示器 1 の送信有無状態を確認することができる。

10

【 0 0 2 0 】

また、筐体 3 の外周表面には、内部処理回路 4 0 の送信信号生成回路 1 0 0 に設けられる後述する可変抵抗器 1 0 7 の抵抗値を手動で可変とし、位置指示器 1 の信号検出感度を変更するためのスライド操作部 4 4 も設けられている。

【 0 0 2 1 】

筐体 3 を構成する中空の円筒状形状の絶縁体部 3 1 の中心軸方向における一方の端部側は、徐々に先細となるテーパ部 3 3 とされている。このテーパ部 3 3 の外周側には、例えば環状の導電材からなる周辺電極 6 が取り付けられる。なお、周辺電極 6 と筐体 3 の外周表面の導電体部 3 2 とは、両者の間に絶縁体部 3 1 が介在することにより、絶縁されている。

20

【 0 0 2 2 】

周辺電極 6 は、この例では第 1 の電極を構成するもので、絶縁体部 3 1 を貫通するリード導体部材 6 1 により、プリント配線基板 4 1 の導体パターン 4 2 a に電氣的に接続されている。この導体パターン 4 2 a は、この例では、内部処理回路 4 0 の送信信号生成回路 1 0 0 および信号検出回路 2 0 0 の入力端に接続されている。

【 0 0 2 3 】

また、この実施形態では、テーパ部 3 3 の中空部から外部に突出するように中心電極 7 が設けられる。中心電極 7 は、この例では第 2 の電極を構成する。この中心電極 7 は、例えば導電性の金属からなる棒状導体 7 1 と、この棒状導体 7 1 の先端に設けられる弾性保護導体 7 2 とからなる。棒状導体 7 1 は、筐体 3 内のプリント配線基板 4 1 内の所定の位置からテーパ部 3 3 の中空部を貫通して外部に突出するように設けられている。弾性保護導体 7 2 は、位置指示器 1 が位置検出センサ 2 に接触したときに、位置検出センサ 2 の指示入力面を傷付けないようにすると共に、指示入力面との接触面積を大きくするための部材であり、この例では、導電性の弾性部材で構成されている。なお、導電性の弾性部材の表面は、必要に応じ、樹脂でコーティングされている。また、この弾性保護導体 7 2 は省略しても良い。その場合には、棒状導体 7 1 を、例えば導電性の弾性部材で構成すると良い。

30

【 0 0 2 4 】

この中心電極 7 は、この例では第 2 の電極を構成するもので、棒状導体 7 1 の、弾性保護導体 7 2 が設けられている側とは反対側の端部は、プリント配線基板 4 1 に対して固定されると共に、導電パターン 4 2 b に電氣的に接続されている。この導電パターン 4 2 b は、この例では内部処理回路 4 0 の送信信号生成回路 1 0 0 の出力端に接続されている。

40

【 0 0 2 5 】

また、周辺電極 6 と中心電極 7 との間には、互いの電氣的干渉を、効果的に防止するためのシールド部材 8 が設けられる。この実施形態では、シールド部材 8 は、中心電極 7 を取り囲むように設けられ、これにより、シールド部材 8 が周辺電極 6 と中心電極 7 との間に介在して、周辺電極 6 と中心電極 7 との間の結合容量をできるだけ小さくするようにしている。

50

【 0 0 2 6 】

図 2 (A) の先端部の拡大図である図 2 (B) に示すように、シールド部材 8 は、内壁面に絶縁層 8 2 が形成された導電部材からなる筒状導体 8 1 で構成される。筒状導体 8 1 は、プリント配線基板 4 1 のアース導体に電氣的に接続されている。

【 0 0 2 7 】

そして、中心電極 7 の棒状導体 7 1 を、内壁面が絶縁層 8 2 とされた筒状導体 8 1 の中空部内に収納することにより、中心電極 7 をシールド部材 8 で取り囲むように構成している。図 2 の例では、中心電極 7 の弾性保護導体 7 2 の一部も、シールド部材 8 の筒状導体 8 1 により取り囲むように構成している。

【 0 0 2 8 】

周辺電極 6 とシールド部材 8 の筒状導体 8 1 とは、両者の間に絶縁体部 3 1 のテーパ部 3 3 が介在することにより絶縁され、中心電極 7 とシールド部材 8 の筒状導体 8 1 とは、両者の間にシールド部材 8 の筒状導体 8 1 の内壁面の絶縁層 8 2 が介在することにより絶縁されている。

【 0 0 2 9 】

なお、図 2 の例では、中心電極 7 に対してのみシールドを施すようにしたが、周辺電極 6 に対してシールドを施すようにしても良い。あるいは、周辺電極 6 と中心電極 7 との両方にシールドを施すようにしても良い。

【 0 0 3 0 】

また、図 2 の例では、中心電極 7 の棒状導体 7 1 の全体をシールド部材 8 により取り囲むことによりシールドを施すようにしたが、少なくとも周辺電極 6 と中心電極 7 との近接部分に対してシールド部材 8 を介在させるようにすれば良い。

【 0 0 3 1 】

次に、内部処理回路 4 0 の構成例を説明する。図 3 は、内部処理回路 4 0 の回路構成例を示す図である。内部処理回路 4 0 は、上述したように、送信信号生成回路 1 0 0 と、信号検出回路 2 0 0 と、送信制御回路 3 0 0 とからなるが、この例では、送信制御回路 3 0 0 は、送信信号生成回路 1 0 0 への電源電圧の供給を制御する電源回路で構成される。

【 0 0 3 2 】

図 3 に示すように、第 1 の電極の例としての周辺電極 6 は、導電パターン 4 2 a に接続されている接続端子 4 0 1 を介して、送信信号生成回路 1 0 0 および信号検出回路 2 0 0 の入力端に接続されている。また、送信信号生成回路 1 0 0 の出力端が接続される導電パターン 4 2 b に接続されている接続端子 4 0 2 が、第 2 の電極の例としての中心電極 7 に接続されている。

【 0 0 3 3 】

送信制御回路 (電源回路) 3 0 0 は、DC / DC コンバータ 3 0 1 を備え、この DC / DC コンバータ 3 0 1 の電圧入力端 V_{in} にはバッテリー 5 からの直流電圧が供給されている。

【 0 0 3 4 】

この DC / DC コンバータ 3 0 1 は、イネーブル端子 E_N を備え、このイネーブル端子 E_N がハイレベルのときには、駆動状態 (アクティブ状態) になって、バッテリー 5 の電圧から電源電圧 + V_{cc} を生成して、電圧出力端 V_{out} から出力し、送信信号生成回路 1 0 0 に供給する。したがって、送信信号生成回路 1 0 0 が駆動状態になって、送信信号を生成して、中心電極 7 から送信信号が位置検出センサ 2 に送出される。

【 0 0 3 5 】

一方、イネーブル端子 E_N がローレベルのときには、DC / DC コンバータ 3 0 1 は、非駆動状態 (スリープ状態) になって、電圧出力端 V_{out} からの電源電圧 + V_{cc} の発生を停止し、これによって送信信号生成回路 1 0 0 への電源電圧 + V_{cc} の供給が停止される。したがって、送信信号生成回路 1 0 0 は非駆動状態となる。したがって、送信信号は生成されず、位置指示器 1 からの送信信号の送信動作はなされない。

【 0 0 3 6 】

10

20

30

40

50

ここで、DC/DCコンバータ301としては、例えばリニアテクノロジー (Linear Technology) 社製のDC/DCコンバータ「LTC3525」が用いられる。このDC/DCコンバータ「LTC3525」では、SHDN端子が、イネーブル端子ENになる。
【0037】

送信制御回路300においては、DC/DCコンバータ301の電圧出力端Voutとアース導体との間には、抵抗302および前述したLED43の直列回路が接続されている。さらに、DC/DCコンバータ301の電圧出力端Voutは抵抗303および抵抗304の直列接続を通じてアース導体に接続され、抵抗303および抵抗304の接続点から基準電圧Vref (= Vcc / 2) が、送信信号生成回路100に出力される。

【0038】

この送信制御回路300においては、イネーブル端子ENがハイレベルであってDC/DCコンバータ301が駆動状態にあるときには、その電圧出力端Voutから電源電圧+Vccが発生して、LED43が点灯する。したがって、このLED43の点灯により、送信信号生成回路100への電源電圧+Vccおよび基準電圧Vrefの供給が使用者に知らされる。つまり、LED43の点灯により、送信信号生成回路100が駆動して、位置指示器1から送信信号の送出不なされていることが使用者に報知される。

【0039】

また、イネーブル端子ENがローレベルであってDC/DCコンバータ301が非駆動状態にあるときには、その電圧出力端Voutからの電源電圧+Vccの発生が停止するので、LED43が消灯する。したがって、このLED43の消灯により、送信信号生成回路100への電源電圧+Vccおよび基準電圧Vrefの供給停止が知らされる。つまり、LED43の消灯により、送信信号生成回路100が駆動を停止して、位置指示器1から送信信号の送出不なされていないことが使用者に報知される。

【0040】

信号検出回路200は、位置検出センサ2からの交流信号を検出する回路であり、その検出結果としての出力信号を、イネーブル制御信号として、送信制御回路300のDC/DCコンバータ301のイネーブル端子ENに供給する。この信号検出回路200には、バッテリー5からの電圧が、その駆動電圧 (電源電圧) として常時供給されている。

【0041】

この例では、信号検出回路200は、パルス生成回路201と、リトリガブル単安定マルチバイブレータ202と、イネーブル制御信号生成回路203とからなる。

【0042】

パルス生成回路201の入力端は、接続端子401を通じて周辺電極6に接続されている。位置指示器1が位置検出センサ2上にあるときには、図1に示すように、位置指示器1の周辺電極6と位置検出センサ2とは、静電容量C1を介して結合している。後述するように、位置検出センサ2からの交流信号が静電容量C1および周辺電極6を介して電流信号として接続端子401に供給され、パルス生成回路201にされる。

【0043】

パルス生成回路201は、その入力端に、位置検出センサ2からの交流信号が供給されると、当該交流信号からパルス信号を生成して、出力信号として出力する。しかし、位置指示器1が位置検出センサ2上にないときには、周辺電極6を介して交流信号が受信されない。したがって、パルス生成回路201では、パルス信号は生成されず、出力信号としてパルス信号は出力されない。

【0044】

このパルス生成回路201の出力信号は、リトリガブル単安定マルチバイブレータ202のトリガ端子に供給される。このリトリガブル単安定マルチバイブレータ202の時定数は、位置検出センサ2から発生する交流信号の周期よりも長く設定されている。したがって、リトリガブル単安定マルチバイブレータ202は、パルス生成回路201の出力信号として、位置検出センサ2からの交流信号から生成されたパルス信号が発生すると、常に、ローレベルとなる反転出力信号を発生する。しかし、パルス生成回路201の出力信

10

20

30

40

50

号として、パルスが発生しないときには、リトリガブル単安定マルチバイブレータ 202 の反転出力信号は、常にハイレベルの信号となる。このリトリガブル単安定マルチバイブレータ 202 の反転出力信号は、イネーブル制御信号生成回路 203 に供給される。

【0045】

イネーブル制御信号生成回路 203 は、リトリガブル単安定マルチバイブレータ 202 の反転出力信号をそのベースに受けるスイッチングトランジスタ 204 と、充放電用のコンデンサ 205 と、充電用抵抗 206 とからなる。バッテリー 5 の正極側端子が、充電用抵抗 206 を介して充放電用のコンデンサ 205 の一端側に接続され、このコンデンサ 205 の他端側がアース端子に接続されている。そして、抵抗 206 とコンデンサ 205 との接続点が、スイッチングトランジスタ 204 のコレクタに接続されると共に、送信制御回路 300 の DC / DC コンバータ 301 のイネーブル端子 EN に接続される。つまり、抵抗 206 とコンデンサ 205 との接続点に得られる信号が、信号検出回路 200 の検出力信号であり、DC / DC コンバータ 301 のイネーブル制御信号となる。

10

【0046】

前述したように、パルス生成回路 201 の出力信号として、パルス信号が発生しないときには、リトリガブル単安定マルチバイブレータ 202 の反転出力信号は、ハイレベルの信号となるので、スイッチングトランジスタ 204 はオン状態になる。このため、コンデンサ 205 には充電電流は流れず、抵抗 206 とコンデンサ 205 との接続点のイネーブル制御信号はローレベルとなる。すなわち、DC / DC コンバータ 301 のイネーブル端子 EN は、ローレベルとなり、DC / DC コンバータ 301 は、非駆動状態（スリープ状態）になって、電圧出力端 Vout からの電源電圧 + Vcc の発生を停止する。したがって、送信信号生成回路 100 には、電源電圧 + Vcc および基準電圧 Vref は供給されない。

20

【0047】

一方、パルス生成回路 201 の出力信号として、位置検出センサからの交流信号から生成されたパルス信号が発生すると、リトリガブル単安定マルチバイブレータ 202 の反転出力信号はローレベルとなるので、スイッチングトランジスタ 204 はオフとなる。すると、バッテリー 5 から抵抗 206 を通じてコンデンサ 205 に充電電流が供給されて、コンデンサ 205 が充電される。このため、抵抗 206 とコンデンサ 205 との接続点のイネーブル制御信号はハイレベルとなって、DC / DC コンバータ 301 は駆動状態となり、その電圧出力端 Vout から電源電圧 + Vcc が発生すると共に基準電圧 Vref が発生して送信信号生成回路 100 に供給される。

30

【0048】

以上のようにして、位置指示器 1 の内部処理回路 40 においては、信号検出回路 200 の検出力信号により送信制御回路 300 からの送信信号生成回路 100 への電源電圧の供給が制御されることにより、当該送信信号生成回路 100 からの送信信号の送信が制御される。

【0049】

そして、この場合に、信号検出回路 200 で位置検出センサ 2 からの交流信号が検出されると、当該信号検出回路 200 の検出力信号により、送信制御回路 300 からの電源電圧 + Vcc が、送信信号生成回路 100 に供給されるように制御される。位置指示器 1 が位置検出センサ 2 の上で操作状態にないときには、信号検出回路 200 は、位置検出センサ 2 からの交流信号を検出しないので、送信信号生成回路 100 には、電源電圧 + Vcc は供給されず、送信信号生成回路 100 での送信信号の生成および送信は行われぬ。したがって、位置指示器 1 は、位置検出センサ 2 上で操作状態にないときには、バッテリー 5 の電力消費を低減させることができる。

40

【0050】

そして、位置指示器 1 を位置検出センサ 2 の上に置いて、位置指示する操作をしようとするとき、位置検出センサ 2 からの交流信号が信号検出回路 200 で検出されて、送信制御回路（電源回路）300 から電源電圧 + Vcc が自動的に送信信号生成回路 100 に供給

50

されて、当該送信信号生成回路100が駆動されるようになる。すなわち、位置指示器1は、位置検出センサ2と共に使用されるときにのみ、自動的に、送信信号生成回路100へ電源電圧+Vccが供給される。したがって、バッテリー5は、必要なときにのみ、電力消費されるだけであるので、大きな省電力化を図ることができる。

【0051】

次に、送信信号生成回路100について説明する。送信信号生成回路100は、この実施形態では、信号増強処理回路を構成するもので、センスアンプ101と、信号増幅率可変回路102と、昇圧トランス103とからなる。

【0052】

この信号増強処理回路で行われる信号増強処理には、入力信号の信号レベルを所定の信号レベルに増幅する処理の他に、入力信号の波形を変形させる処理、あるいは入力信号の位相を制御する処理も含まれる。例えば、入力信号が正弦波のような信号波形を有する信号である場合には、その信号レベルの変化率をその信号レベルが小さい領域においては大きくし、信号波形が極大値あるいは極小値となる領域ではその変化率を小さくすることが含まれる。また、矩形波のような信号波形を有する入力信号である場合には、その信号波形の立ち上がり領域、あるいは立ち下がり領域において、その信号レベルの変化率を増強することで急峻な信号波形と成し、あるいはこの領域における振幅レベルを増大させることが含まれる。更には、入力信号に対する位相差を補償し、あるいは所定の位相差を保持するような位相制御を行うことも適用し得る。信号増強処理回路では、このようなそれぞれの信号処理が、上述の信号レベルの増幅処理と組み合わせられ、あるいは信号レベルの増幅処理とは独立して適用されることで信号増強処理が行われる。

【0053】

この例では、センスアンプ101は、オペアンプ104と、このオペアンプ104の反転入力端子と出力端子との間に接続されるコンデンサ105とからなる。オペアンプ104の反転入力端子は、周辺電極6に接続されている接続端子401に接続されている。また、オペアンプ104の非反転入力端子には、送信制御回路300から、前述した基準電圧Vrefが供給される。

【0054】

したがって、位置指示器1が位置検出センサ2上にあり、位置検出センサ2とは、静電容量C1を介して結合しているときには、位置検出センサ2からの交流信号が静電容量C1および周辺電極6を介して電流信号として接続端子401に供給され、センスアンプ101に入力される。コンデンサ105は、静電容量C1を介して入力される電流信号を検出するためのものである。ここで、この発明においては、交流信号としては、その波形は問わない。矩形波信号や正弦波信号など、どのような波形の交流信号であっても入力可能である。

【0055】

そして、センスアンプ101は、接続端子401を通じて電流信号として入力された交流信号を位相反転して、信号増幅率可変回路102に出力する。

【0056】

信号増幅率可変回路102は、オペアンプ106と、当該オペアンプ106の反転入力端子と出力端子との間に接続される可変抵抗器107とからなる。この可変抵抗器107の抵抗値は、図2(C)に示したスライド操作部44を使用者がスライド移動することにより手動で可変制御される。そして、この可変抵抗器107の抵抗値を手動で可変設定することにより、この信号増幅率可変回路102の増幅率が可変設定され、その結果として位置指示器1の信号検出感度が制御される。

【0057】

この信号増幅率可変回路102で増幅された交流信号は、昇圧トランス103の一次コイル103aに供給される。この昇圧トランス103の一次コイル103aの巻回数n1と、二次コイル103bの巻回数n2との比は、例えば、n1:n2=1:10のように二次コイル103b側の巻回数が大きく(n1<n2)設定されている。したがって、昇

10

20

30

40

50

圧トランス 103 の二次コイル 103 b 側には、信号増幅率可変回路 102 の出力信号の振幅が巻回数の比に応じて逓倍されて、大振幅とされた交流信号（電圧信号）が得られる。

【0058】

昇圧トランス 103 の二次コイル 103 b の一端は、接続端子 402 に接続される。また、接続端子 402 は、シールド部材 8 によりシールドされた中心電極 7 の棒状導体 71 に接続されている。昇圧トランス 103 の二次コイル 103 b の他端は、プリント配線基板 41 のアース導体に接続される。したがって、送信信号生成回路 100 により大振幅の交流信号電圧とされた出力信号は、接続端子 402 を通じて中心電極 7 に供給される。

【0059】

したがって、位置指示器 1 が位置検出センサ 2 上にあり、位置指示器 1 の周辺電極 6 と位置検出センサ 2 とが静電容量 C_1 を介して結合されていると、位置指示器 1 の中心電極 7 を介して位置指示器 1 から位置検出センサ 2 に交流信号が帰還される。

【0060】

次に、この例の静電容量式の位置検出センサ 2 について説明する。この例の静電容量式の位置検出センサ 2 は、センサ電極が入力電極と出力電極から構成されており、位置指示器 1 が接触したタッチポイントの結合容量の変化を検出する相互容量方式の位置検出センサの構成である。

【0061】

すなわち、図 4 に示すように、この例の位置検出センサ 2 は、センサ部 20 と、送信部 21 と、受信部 22 とからなる。センサ部 20 は、位置指示器 1 によって位置が指示される指示入力面の横方向（X 軸方向）に延伸する直線状の複数個、この例では 64 個の送信導体 $23Y_1, 23Y_2, \dots, 23Y_{64}$ と、この送信導体 $23Y_1 \sim 23Y_{64}$ と直交する、指示入力面の縦方向（Y 軸方向）に延伸する複数個、この例では 64 個の受信導体 $24X_1, 24X_2, \dots, 24X_{64}$ とを備える。複数個の送信導体 $23Y_1 \sim 23Y_{64}$ は Y 軸方向に等間隔に配置され、送信部 21 に接続されている。また、複数個の受信導体 $24X_1 \sim 24X_{64}$ は X 軸方向に等間隔に配置され、受信部 22 に接続されている。

【0062】

なお、この明細書中で送信導体の説明において、64 本の送信導体 $23Y_1 \sim 23Y_{64}$ のいずれであるかを区別する必要のないときには、送信導体 $23Y$ と称することにする。同様に、受信導体の説明において、64 本の受信導体 $24X_1 \sim 24X_{64}$ のいずれであるかを区別する必要のないときには、受信導体 $24X$ と称することにする。

【0063】

複数個の送信導体 $23Y$ は、例えば基板の下側の面に形成される。複数個の受信導体 $24X$ は、基板の上側の面に形成される。したがって、複数個の送信導体 $23Y$ と複数個の受信導体 $24X$ とは、所定の厚みに対応した所定の間隔を隔てて配置され、互いに直交した配置関係を備えて、複数個の交点（クロスポイント）を形成する。そして、各クロスポイントでは、送信導体 $23Y$ と受信導体 $24X$ とは、所定の静電容量を介して結合していると見なせる。

【0064】

送信部 21 は、送信導体 $23Y$ に所定の交流信号を供給する。この場合、送信部 21 は、同一の交流信号を複数個の送信導体 $23Y_1, 23Y_2, \dots, 23Y_{64}$ に、順次に 1 本ずつ切り替えながら供給してもよいし、互いに異なる複数個の交流信号を複数個の送信導体 $23Y_1, 23Y_2, \dots, 23Y_{64}$ に同時に供給するようにしても良い。また、複数個の送信導体 $23Y_1, 23Y_2, \dots, 23Y_{64}$ を複数個のグループに分け、グループ毎に異なる交流信号を用いるようにしても良い。

【0065】

受信部 22 は、受信導体 $24X_1, 24X_2, \dots, 24X_{64}$ のそれぞれに、送信導体 $23Y$ に供給された交流信号が前記所定の静電容量を介して伝達される信号成分を検

10

20

30

40

50

出する。送信導体 23 Y と受信導体 24 X との間の結合静電容量が全クロスポイントにおいて等しいとすれば、位置指示器 1 が、センサ部 20 上に存在していないときには、センサ部 20 の全ての受信導体 24 X₁, 24 X₂, …, 24 X₆₄ からは所定レベルの受信信号が受信部 22 において検出される。

【0066】

これに対して、位置指示器 1 がセンサ部 20 の所定の位置を指示すると、その指示位置のクロスポイントを構成する送信導体 23 Y と受信導体 24 X、および当該位置指示器 1 とは静電容量を通じて結合する。すなわち、当該位置指示器 1 によって静電容量が変化することになり、位置指示器 1 が存在するクロスポイントの受信導体 24 X から得られる受信信号レベルが他のクロスポイントの受信信号レベルと比較して変化することとなる。

10

【0067】

受信部 22 は、複数の受信導体 24 X₁, 24 X₂, …, 24 X₆₄ のうち、その受信信号のレベルの変化があった受信導体 24 X を検知することで、位置指示器 1 の位置を検出する。そして、図示を省略した位置検出センサ 2 の制御部は、送信部 21 から交流信号を供給している送信導体 23 Y と、受信部 22 で受信信号レベルの変化のあった受信導体 24 X とを検出することにより、位置指示器 1 が接触しているクロスポイントを検出する。

【0068】

位置指示器 1 ではなく、指がセンサ部 20 上に接近または接触して位置を指示したときにも、位置検出センサ 2 は、同様の原理により、その指が指示した位置のクロスポイントを検出する。その場合、送信導体 23 Y に供給された交流信号の一部が指を通じ、また、使用者の人体を通じてグラウンドに流れる。そのため、指が存在するクロスポイントを構成する受信導体 24 X の受信信号レベルが変化する。受信部 22 は、この受信信号レベルの変化を検出することにより、指が存在するクロスポイントを構成する受信導体 24 X を検出する。

20

【0069】

スタイラス形状の位置指示器の場合にも、指の位置検出の原理と同様にして、位置検出センサ 2 は、センサ部 20 における指示位置の検出を行うことができる。しかし、スタイラス形状の位置指示器の場合には、指の場合のように位置検出センサ 2 との間の接触面積が小さいため、結合容量が小さく、位置検出センサ 2 による検出感度は低下する。

30

【0070】

これに対して、この実施形態の位置指示器 1 の場合には、以下に説明するようにして、位置検出センサ 2 との親和性が高く、しかも汎用性が高く、更には入力信号と出力信号との間で所定の波形相関性が確保されて、高感度に、センサ部 20 上における位置検出が可能となる。

【0071】

すなわち、図 1 に示すように、位置検出センサ 2 のセンサ部 20 上に、この実施形態の位置指示器 1 を接近または接触させて位置を指示した場合、周辺電極 6 とセンサ部 20 とは、静電容量 C1 を介して結合する。そして、送信導体 23 Y に供給された交流信号は、この静電容量 C1 を介し、また、周辺電極 6 を介して、電流信号として接続端子 401 を通じて送信信号生成回路 100 に入力される。

40

【0072】

送信信号生成回路 100 に入力された交流信号（電流信号）は、センスアンプ 101 で位相反転された後、信号増幅率可変回路 102 において増幅されるとともに、昇圧トランス 103 により昇圧（逓倍）されて信号増強されて、電圧信号として接続端子 402 を介して中心電極 7 に供給される。すなわち、周辺電極 6 を介してセンサ部 20 から送信信号生成回路 100 に入力された交流信号は、逆相とされ、また大振幅の信号とされて中心電極 7 を通じて、センサ部 20 に帰還される。

【0073】

この場合に、位置指示器 1 の中心電極 7 から位置検出センサ 2 のセンサ部 20 に帰還さ

50

れる交流信号は、送信導体 2 3 Y に供給される交流信号とは逆相の増強された信号であるので、位置指示器 1 は、受信導体 2 4 X の受信信号における交流信号の変化を、より増大させるように機能する。このため、位置検出センサ 2 は、位置指示器 1 が指示する位置を高感度で検出することが可能となる。なお、位置指示器 1 のグラウンドが人体と接続されることで検出動作が一層安定化される。すなわち、この実施形態では、位置指示器 1 の筐体 3 は、内部処理回路 4 0 が形成されているプリント配線基板 4 1 のアース導体に接続されている導電体部 3 2 で覆われている。このため、位置検出センサ 2 において送信導体 2 3 Y に供給された交流信号は、位置指示器 1 を通じ、使用者の人体を介してグラウンドに流れることで、信号検出動作の一層の安定化を図ることができる。

【 0 0 7 4 】

また、位置検出センサ 2 のセンサ部 2 0 の送信導体 2 3 Y での電圧を V とし、この実施形態の位置指示器 1 の中心電極 7 の電圧を e とし、周辺電極 6 と中心電極 7 との間の静電容量を C 2 (図 1 参照) とすると、

$$e = C 1 / C 2 \cdot V$$

なる関係がある。このため、周辺電極 6 と中心電極 7 との間の静電容量 C 2 は、できるだけ小さい方が、中心電極 7 の電圧 e を高くするのに有利である。

【 0 0 7 5 】

このために、この実施形態の位置指示器 1 においては、周辺電極 6 と中心電極 7 との間にはシールド部材 8 を介在させることで、両者の結合をできるだけ小さくするようにしている。したがって、この実施形態の位置指示器 1 では、シールド部材 8 を介在させること
 によって、周辺電極 6 と中心電極 7 との間の静電容量 C 2 は小さくなり、電圧 e を大きく
 することができ、効率よく感度を高めることができる。したがって、消費電力を低減させ
 ることができる。

【 0 0 7 6 】

また、この実施形態の位置指示器 1 においては、使用者がスライド操作部 4 4 を手動で調整して、可変抵抗器 1 0 7 の抵抗値を可変させ、信号増幅率可変回路 1 0 2 の増幅率を可変設定することにより、位置検出センサ 2 における位置指示器 1 の指示位置の検出感度を調整することができる。

【 0 0 7 7 】

例えば、位置指示器 1 の中心電極 7 を位置検出センサ 2 のセンサ部 2 0 の表面に軽くタ
 ッチさせる状態では、中心電極 7 の先端の弾性保護導体 7 2 とセンサ部 2 0 の接触面積が
 小さいが、スライド操作部 4 4 を手動調整して、信号増幅率可変回路 1 0 2 の増幅率を大
 きくすることにより、当該軽いタッチであっても、位置検出センサ 2 は、位置指示器 1 を
 高感度で検出することができる。

【 0 0 7 8 】

逆に、位置指示器 1 の中心電極 7 を位置検出センサ 2 のセンサ部 2 0 の表面に強くタ
 ッチさせる状態では、中心電極 7 の先端の弾性保護導体 7 2 とセンサ部 2 0 の接触面積が大
 きくなる。この場合、スライド操作部 4 4 を手動調整して、信号増幅率可変回路 1 0 2 の
 増幅率を小さくすることにより、当該強いタッチにおいても、位置検出センサ 2 は、位置
 指示器 1 が適切な程度でタッチされたものとして、安定して検出することができる。

【 0 0 7 9 】

なお、上述の実施形態では、信号増強処理回路の信号増幅率可変回路 1 0 2 は、可変抵抗器 1 0 7 により増幅率を連続的に可変することができるように構成したが、スライドスイッチにより、抵抗値の異なる複数個の抵抗器を切り替えることにより、段階的に増幅率を可変にするように構成してもよい。

【 0 0 8 0 】

以上のようにして、上述の第 1 の実施形態では、位置指示器 1 は、位置検出センサ 2 からの交流信号を信号増強して、位置検出センサ 2 に帰還させるようにするが、前記交流信号の信号増強および位置検出センサ 2 への帰還のための信号送信は、位置指示器 1 を位置検出センサ 2 上で操作状態にあるときに行うことができ、省電力化を図ることができる

10

20

30

40

50

【 0 0 8 1 】

なお、上述の第 1 の実施形態において、バッテリー 5 と、送信制御回路（電源回路）300 の DC / DC コンバータ 301 の電圧入力端 V_{in} との間に、使用者により手動でオン・オフすることができる電源スイッチを設けるようにしても良い。その場合には、電源スイッチがオンとなっているときにだけ、信号検出回路 200 にもバッテリー 5 からの直流電圧が供給されるようになり、さらに省電力化することができる。このことは、後述する他の実施形態の位置指示器についても同様である。

【 0 0 8 2 】

また、上述した第 1 の実施形態の位置指示器 1 は、周辺電極 6 を第 1 の電極として、位置検出センサ 2 からの交流信号を受信し、中心電極 7 を第 2 の電極として、信号増強した出力交流信号を位置検出センサ 2 に帰還させる構成である。しかし、位置検出センサ 2 からの交流信号を受信するための第 1 の電極を中心電極 7 とし、信号増強した交流信号を位置検出センサ 2 に帰還させるための第 2 の電極を周辺電極 6 としても良い。このことも、後述する他の実施形態の位置指示器についても同様である。

【 0 0 8 3 】

[第 2 の実施形態]

上述の第 1 の実施形態では、信号検出回路 200 は、接続端子 401 を通じて周辺電極 6 を介して位置検出センサ 2 から受信した交流信号を検出するようにした。このため、この信号検出回路 200 のパルス生成回路 201 は、その詳細構成回路例は省略したが、送信信号生成回路 100 の初段のセンスアンプ 101 と同様のセンスアンプを設ける必要があり、構成が複雑になる恐れがある。

【 0 0 8 4 】

この第 2 の実施形態は、位置指示器 1 の信号検出回路 200 の構成を、より簡単に行うことができるようにした例である。図 5 に、この第 2 の実施形態における位置指示器 1 A の内部処理回路 400 の回路例を示す。この図 5 において、図 3 に示した第 1 の実施形態の位置指示器 1 の内部処理回路 40 と同一部分には、同一参照符号を付し、その詳細な説明は省略する。なお、この第 2 の実施形態の位置指示器 1 A の構造的な構成は、図 2 に示した第 1 の実施形態の位置指示器 1 と同様である。

【 0 0 8 5 】

この第 2 の実施形態において、送信信号生成回路 100 の構成要素および送信制御回路（電源回路）300 の構成要素は、第 1 の実施形態と同様である。そして、この第 2 の実施形態の信号検出回路 210 には、接続端子 401 を通じた周辺電極 6 で受信された交流信号が供給されるのではなく、送信信号生成回路 100 の、例えば信号増幅率可変回路 102 の出力信号が供給される。

【 0 0 8 6 】

したがって、この信号検出回路 210 のパルス生成回路 211 は、送信信号生成回路 100 のセンスアンプ 101 で検出および増幅された信号を、その入力信号として受けることになるので、センスアンプ 101 と同様の構成のセンスアンプが不要となり、第 1 の実施形態の信号検出回路 200 のパルス生成回路 201 よりも回路構成を簡略化することができる。

【 0 0 8 7 】

ところで、この第 2 の実施形態の場合には、位置検出センサ 2 からの交流信号を信号検出回路 210 で検出する際には、当該信号検出回路 210 のみでなく、送信信号生成回路 100 も駆動状態でなければならない。

【 0 0 8 8 】

そこで、この第 2 の実施形態では、位置検出センサ 2 からの交流信号を検出したか否かを検出するために、送信信号生成回路 100 に、間欠的に、送信制御回路（電源回路）300 から、電源電圧 V_{cc} および基準電圧 V_{ref} を供給し、送信信号生成回路 100 を間欠的に駆動するように制御する。この制御のための回路構成を、第 2 の実施形態の信

10

20

30

40

50

号検出回路 210 は備える。なお、信号検出回路 210 には、バッテリー 5 からの直流電圧が、その駆動電源電圧として常に供給される。

【0089】

信号検出回路 210 は、図 5 に示すように、パルス生成回路 211 と、間欠駆動制御回路 212 と、イネーブル制御信号生成回路 213 とからなる。イネーブル制御信号生成回路 213 は、スイッチングトランジスタ 204 と、コンデンサ 205 と、抵抗 206 とからなり、上述の第 1 の実施形態のイネーブル制御信号生成回路 203 と同様に構成とされている。

【0090】

パルス生成回路 211 は、この例ではダイオード 214 により構成される。このダイオード 214 のカソードは、送信信号生成回路 100 を構成する昇圧トランス 103 の一次コイル 103a に接続され、アノードは、スイッチングトランジスタ 204 のベースに接続される。

10

【0091】

間欠駆動制御回路 212 は、抵抗 215 と、コンデンサ 216 と、スイッチングトランジスタ 204 とから構成される。そして、送信制御回路 300 の DC/DC コンバータ 301 の電圧出力端 V_{out} が、抵抗 215 およびコンデンサ 216 の直列回路を通じてアース導体に接続されると共に、この抵抗 215 とコンデンサ 216 との接続点がスイッチングトランジスタ 204 とダイオード 214 との接続点に接続される。抵抗 215 およびコンデンサ 216 は、時定数回路を構成する。

20

【0092】

間欠駆動制御回路 212 は、送信信号生成回路 100 を間欠的に駆動するように制御する機能を備えるとともに、第 1 の実施形態におけるリトリガブル単安定マルチバイブレータ 202 の機能に代わる機能を備える。

【0093】

図 5 において、その他の構成、すなわち、送信信号生成回路 100 および送信制御回路 300 は、第 1 の実施形態の内部処理回路 40 と同様に構成されている。

【0094】

以上の構成によれば、この第 2 の実施形態の位置指示器 1A が位置検出センサ 2 上になく、従って位置検出センサ 2 からの交流信号が受信できないときには、送信信号生成回路 100 からは交流信号が出力されないため、パルス生成回路 211 を構成するダイオード 214 はオフとなるため、パルス生成回路 211 を介してパルス信号は生成されない。

30

【0095】

一方、スイッチングトランジスタ 204 がオンになるまでは、バッテリー 5 から抵抗 206 を通じてコンデンサ 205 に充電電流が供給されて、コンデンサ 205 が充電される。このため、抵抗 206 とコンデンサ 205 との接続点に得られるイネーブル制御信号は、抵抗 206 とコンデンサ 205 とで定まる時定数に応じた所定時間の経過後にハイレベルとなる。これによって、DC/DC コンバータ 301 のイネーブル端子 EN がハイレベルとなって、DC/DC コンバータ 301 は駆動状態となり、その電圧出力端 V_{out} から電源電圧 + V_{cc} が発生して送信信号生成回路 100 に供給される。

40

【0096】

DC/DC コンバータ 301 が駆動状態となり、その電圧出力端 V_{out} から電源電圧 + V_{cc} が発生すると、抵抗 215 を介してコンデンサ 216 に充電電流が流れ、コンデンサ 216 が充電される。そして、電圧出力端 V_{out} から電源電圧 + V_{cc} が発生してから、抵抗 215 およびコンデンサ 216 で定まる時定数によって所定の時間が経過すると、コンデンサ 216 と抵抗 215 との接続点の電位が上昇して、スイッチングトランジスタ 204 を導通させる電位に達し、スイッチングトランジスタ 204 がオンとなる。

【0097】

スイッチングトランジスタ 204 がオンになると、コンデンサ 205 の充電電荷が、スイッチングトランジスタ 204 を通じて放電されるため、抵抗 206 とコンデンサ 205

50

との接続点に得られるイネーブル制御信号はローレベルとなる。したがって、DC/DCコンバータ301のイネーブル端子ENは、ローレベルとなり、DC/DCコンバータ301は、非駆動状態（スリープ状態）になって、電圧出力端Voutからの電源電圧+Vccの発生を停止し、送信信号生成回路100には、電源電圧+Vccおよび基準電圧Vrefは供給されなくなる。

【0098】

DC/DCコンバータ301の電圧出力端Voutからの電源電圧+Vccの発生が停止されると、スイッチングトランジスタ204のベース電位が低くなるので、このスイッチングトランジスタ204はオフとなる。スイッチングトランジスタ204がオフになると、バッテリー5から抵抗206を介してコンデンサ205に充電電流が供給されてコンデンサ205が充電され、抵抗206とコンデンサ205とで定まる時定数によって所定の時間が経過すると、抵抗206とコンデンサ205との接続点に得られるイネーブル制御信号はハイレベルとなり、DC/DCコンバータ301を駆動状態にする。

10

【0099】

以上のようにして、位置検出センサ2から交流信号が受信されないことで、パルス生成回路211を介してパルス信号が生成されない場合には、DC/DCコンバータ301は、信号検出回路210のイネーブル制御信号生成回路213により間欠的に駆動される。すなわち、DC/DCコンバータ301は、抵抗215とコンデンサ216とで定まる時定数に対応した所定の時間、電圧出力端Voutから電源電圧+Vccが発生する状態となり、また、抵抗206とコンデンサ205とで定まる時定数に対応した所定の時間は、電圧出力端Voutからの電源電圧+Vccの発生を停止する状態となり、その2つの状態区間を交互に繰り返す。

20

【0100】

そして、DC/DCコンバータ301の電圧出力端Voutから電源電圧+Vccが発生しており、かつ、送信信号生成回路100が駆動状態であるときに、周辺電極6を介して位置検出センサ2からの交流信号が受信されると、送信信号生成回路100では、前述したようにして、当該交流信号に対して信号増強処理がなされる。そして、この送信信号生成回路100からの信号増強処理された交流信号が、中心電極7に供給されると共に、信号検出回路210に供給される。

【0101】

信号検出回路210では、この送信信号生成回路100からの交流信号に基づいて、パルス生成回路211を構成するダイオード214がオン・オフする。このダイオード214のオン・オフにより、パルス生成回路211を介してパルス信号が生成されることになる。そして、ダイオード214がオンとなる区間では、コンデンサ216の充電電荷がダイオード214を通じて放電されるため、抵抗215とコンデンサ216との接続点の電位は、スイッチングトランジスタ204をオンさせる電位にまで上昇する状態に達しない。このため、スイッチングトランジスタ204は、オフのままとなる。これにより、抵抗206とコンデンサ205との接続点に得られるイネーブル制御信号は、ハイレベルのままとなって、DC/DCコンバータ301は、その電圧出力端Voutから電源電圧+Vccを発生する状態を維持する。

30

40

【0102】

そして、周辺電極6を介した位置検出センサ2からの交流信号が受信されなくなると、パルス生成回路211を構成するダイオード214はオフとなる。このため、抵抗215を通じてコンデンサ216へ充電電流が流れ、抵抗215およびコンデンサ216で定まる時定数に応じた所定の時間の経過後、スイッチングトランジスタ204がオンとなり、イネーブル制御信号はローレベルとなる。したがって、DC/DCコンバータ301のイネーブル端子ENは、ローレベルとなり、DC/DCコンバータ301は、非駆動状態（スリープ状態）になる。

【0103】

以後は、位置指示器1Aが位置検出センサ2からの交流信号を受信する状態になるまで

50

、DC/DCコンバータ301は、信号検出回路210の前述の動作により、間欠的に駆動制御される状態となる。

【0104】

以上のようにして、この第2の実施形態の位置指示器1Aによれば、信号検出回路210の構成を簡単にできると共に、位置指示器1Aを位置検出センサ2と共に使用しない状態のときには、間欠的に、送信信号生成回路100が駆動されるため、バッテリー5の消費電力を低減させることができ、省電力化を図ることができる。

【0105】

なお、この第2の実施形態においても、バッテリー5と、送信制御回路(電源回路)300のDC/DCコンバータ301の電圧入力端Vinとの間に、使用者により手動でオン・オフすることができる電源スイッチを設けるようにしても良い。そのようにすれば、電源スイッチがオンとなっているときにだけ、信号検出回路210にもバッテリー5からの直流電圧が供給される。送信信号生成回路100への間欠的な電力供給も行われるので、さらに省電力化することができる。

【0106】

[第3の実施形態]

上述の第1および第2の実施形態では、位置指示器1, 1Aは、バッテリー5を駆動電源として備えるようにしている。このため、バッテリー5が消耗した場合には、交換しなければならず面倒である。また、バッテリー5を内蔵すると、位置指示器の重量が増してしまい、操作性が損なわれるおそれがある。第3の実施形態は、バッテリーの代わりにキャパシタを含む蓄電回路を用いることで、上記の問題を解決した例である。

【0107】

図6は、この第3の実施形態の位置指示器1Bの内部処理回路410の例を示す回路図であり、送信信号生成回路100と、信号検出回路220と、送信制御回路310とからなる。送信信号生成回路100は、第1の実施形態の内部処理回路40と同一の構成のものである。また、この第3の実施形態の位置指示器1Bの構造的な構成は、図2に示した第1の実施形態の位置指示器1とほぼ同様であるが、後述するように、筐体3の一部に若干の違いがある。

【0108】

この第3の実施形態の位置指示器1Bは、図7に示すような、位置検出センサ組込型携帯端末500と共に使用する例である。この例の位置検出センサ組込型携帯端末500は、扁平形状の筐体を備え、その一面側の大部分をディスプレイ画面501が占める構成とされている。そして、この位置検出センサ組込型携帯端末500では、ディスプレイ画面501の上に、透明の位置検出センサ(タッチパネル)502が配置されている。この位置検出センサ502は、前述の位置検出センサ2と同様の構成を備えるものであり、位置指示器1Bによる位置指示入力を検出することができる。

【0109】

そして、この位置検出センサ組込型携帯端末500は、その筐体内に、位置指示器1Bを収納することができるように、筒状の収納部503を備えている。この収納部503内の所定位置には、収納部503内に挿入された位置指示器1Bの収納位置決め用の球状の突部504が設けられている。この球状の突部504は、収納部503の壁面内に弾性的に収納することができるように構成されている。

【0110】

一方、図7に示すように、位置指示器1Bの棒状の筐体3の側周面には、球状の突部504が丁度嵌合する嵌合凹部34が形成されている。位置指示器1Bを、収納部503内に挿入すると、球状の突部504が位置指示器1Bの筐体3により押圧されて壁面内に弾性的に変位させられるが、位置指示器1Bの嵌合凹部34の位置になると球状の突部504が、嵌合凹部34に嵌合して、位置指示器1Bが収納部503内に位置決めされる。

【0111】

さらに、収納部503には、位置指示器1Bが収納されたか否かを検出するための収納

10

20

30

40

50

センサが設けられている。図7の例においては、収納センサは、発光素子505と受光素子506とにより構成され、収納部503の内壁面には、収納された位置指示器1Bにより、光が遮られるような互いに対向する位置に、発光素子505と、受光素子506とが設けられている。

【0112】

位置指示器1Bが収納部503内に収納されていないときには、発光素子505からの光を、受光素子506が受光できる。一方、位置指示器1Bが収納部503内に収納されると、発光素子505からの光は、位置指示器1Bにより、遮断されて受光素子506には届かない。位置検出センサ組込型携帯端末500は、受光素子506における発光素子505からの受光出力を監視することにより、位置指示器1Bが収納部503内に収納されたか否かを検出するようにする。

10

【0113】

そして、この例の位置検出センサ組込型携帯端末500には、収納部503の所定の位置において、位置指示器1Bに対して交番磁界を供給するための磁界発生用のコイル507が設けられている。この磁界発生用コイル507の両端間には、スイッチ回路508を介して発振器509が接続されており、所定周波数の交流信号がコイル507に供給される構成とされる。そして、位置検出センサ組込型携帯端末500は、受光素子506の受光出力から、位置指示器1Bが収納部503内に収納されたとき検出したときに、前記スイッチ回路508をオンとして、発振器509からの交流信号を、磁界発生用コイル507に供給するように構成している。

20

【0114】

この第3の実施形態における信号検出回路220は、図示は省略するが、例えば、図3に示す、信号検出回路200のパルス生成回路201と、リトリガブル単安定マルチパイプレータ202とからなる構成とすることができる。

【0115】

そして、図6に示すように、この第3の実施形態の位置指示器1Bの内部処理回路410における送信制御回路310は、前述の実施形態と同様に、電源回路の構成を備えるが、バッテリーの代わりにキャパシタ3111、例えば電気二重層コンデンサ、を用いた蓄電回路311を備える。また、送信制御回路310は、さらに、電磁結合回路312と、安定化電源回路313と、電源供給制御回路314とを備える。なお、ここでは、キャパシタはコンデンサと同意語である。

30

【0116】

電磁結合回路312は、コイル3121とコンデンサ3122とからなる共振回路3123により構成される。この共振回路3123の共振周波数は、位置検出センサ組込型携帯端末500の磁界発生用コイル507に供給される交流信号の周波数に等しい周波数とされている。そして、位置指示器1Bにおける電磁結合回路312の位置は、図7に示すように、この位置指示器1Bが位置検出センサ組込型携帯端末500の収納部503内に収納されたときに、丁度、磁界発生用コイル507からの交番磁界を受ける位置とされている。

【0117】

電磁結合回路312は、この磁界発生用コイル507からの交番磁界を受けて共振して、誘導電流を生じる。その誘導電流は、蓄電回路311のダイオード3112により整流され、その整流信号によりキャパシタ3111が充電される。

40

【0118】

以上のようにして、この第3の実施形態においては、位置指示器1Bが位置検出センサ組込型携帯端末500の収納部503内に収納されると、キャパシタ3111への充電がなされて蓄電回路311に蓄電がなされる。そして、このキャパシタ3111の保持電圧が、安定化電源回路313に供給される。

【0119】

安定化電源回路313は、PWM (Pulse Width Modulation) 制御用のFET (電界

50

効果トランジスタ) 3131と、プロセッサからなる電源制御回路3132と、安定化用コンデンサ3133と、電圧検出回路3134とからなる。

【0120】

蓄電回路311のキャパシター3111に保持される電圧は、FET3131のオン・オフに応じて電圧安定化用コンデンサ3133に転送される。電源制御回路3132は、このFET3131のゲートに、そのデューティ比が後述するように制御される一定周期の矩形波信号SCをスイッチング信号として供給する。FET3131は、この矩形波信号SCによりオン・オフされて、キャパシター3111の保持電圧をPWM制御し、そのPWM制御結果の電圧が電圧安定化用コンデンサ3133によって平滑化電圧とされる。そして、この電圧安定化用コンデンサ3133の保持電圧が、電源制御回路3132に、

10

【0121】

電圧検出回路3134は、この電圧安定化用コンデンサ3133の保持電圧の値を検出し、その検出結果の電圧値を電源制御回路3132に供給する。電源制御回路3132は、この電圧検出回路3134の検出電圧値が、予め定められている電源電圧+Vccとなるように、FET3131のゲートに供給する矩形波信号SCのデューティ比を制御する。

【0122】

以上のようにして、安定化電源回路313からは、安定化された電源電圧+Vccが発生するが、この電源電圧+Vccは、電源供給制御回路314を通じて送信信号生成回路100に供給される。図6の例では、電源供給制御回路314は、FET3141で構成され、そのゲートに、電源制御回路3132から電源供給制御信号Psが供給される。

20

【0123】

電源制御回路3132は、信号検出回路220からの信号検出出力に基づいて、電源供給制御回路314に供給する電源供給制御信号Psを生成する。すなわち、信号検出回路220からの信号検出出力が、位置検出センサ502からの交流信号を検出していることを示すときには、電源制御回路3132は、電源供給制御信号Psを生成して、電源供給制御回路314のFET3141をオンにする。また、信号検出回路220からの信号検出出力が、位置検出センサ502からの交流信号を検出していないことを示すときには、電源制御回路3132は、電源供給制御信号Psを生成せず、電源供給制御回路314の

30

【0124】

したがって、送信信号生成回路100には、上述の第1および第2の実施形態の場合と同様に、位置指示器1Bが、位置検出センサ組込型携帯端末500のディスプレイ画面501に設けられた位置検出センサ502の上に持ち来たらされたときには、信号検出回路220で位置検出センサ502からの交流信号が検出されるので、電源制御回路3132からの電源供給制御信号Psにより電源供給制御回路314はオンとなる。このため、送信信号生成回路100に、電源電圧+Vccが供給され、位置指示器1Bから、位置検出センサ502に送信信号を送出する。

【0125】

そして、信号検出回路220で、交流信号を検出しないときには、電源制御回路3132からの電源供給制御信号Psにより電源供給制御回路314はオフとなり、送信信号生成回路100には、電源電圧+Vccは供給されない。このため、送信信号生成回路100では送信信号は生成されず、位置指示器1Bから、位置検出センサ502に送信信号は送出不される。

40

【0126】

なお、この第3の実施形態においては、電源供給制御回路314の出力端とアース導体との間には、抵抗3151およびLED3152の直列回路が接続されている。LED3152は、第1の実施形態のLED43と同様の駆動状態を指示するための発光素子であり、位置指示器1Bの筐体に設けた透孔窓(図示せず)を介して、その発光状態を外部に

50

報知できるように設けられている。

【 0 1 2 7 】

さらに、電源供給制御回路 3 1 4 の出力端は抵抗 3 1 5 3 および抵抗 3 1 5 4 の直列接続を通じてアース導体に接続され、抵抗 3 1 5 3 および抵抗 3 1 5 4 の接続点から基準電圧 $V_{ref} (= V_{cc} / 2)$ が、送信信号生成回路 1 0 0 に出力される。

【 0 1 2 8 】

以上説明した第 3 の実施形態の位置指示器 1 B によれば、バッテリーの代わりに外部から充電可能な蓄電回路 3 1 1 を構成するキャパシター 3 1 1 1 を備えることで、バッテリーの交換が不要となり、重さも軽くなる。そして、キャパシター 3 1 1 1 からなる蓄電回路 3 1 1 に蓄積された電力は、位置指示器 1 B が位置検出センサ組込型携帯端末 5 0 0 の位置検出センサ 5 0 2 の上で、位置検出センサ 5 0 2 からの交流信号を検出したときに、電源供給制御回路 3 1 4 を介して供給されるので、省電力化され、充電の回数を少なくすることができる。

10

【 0 1 2 9 】

[第 3 の実施形態の第 1 の変形例]

図 8 および図 9 は、第 3 の実施形態の変形例を示す図である。図 8 に示すように、この例の位置指示器 1 C の内部処理回路 4 2 0 においては、電磁結合回路 3 1 2 は設けられず、その代わりに、蓄電回路 3 1 1 のダイオード 3 1 1 2 のアノードに接続される端子 3 2 1 と、アース導体に接続される端子 3 2 2 とを設ける。

20

【 0 1 3 0 】

そして、図 9 に示すように、位置指示器 1 C の筐体 3 の外周表面の導電体部 3 2 (図 2 参照) は、アース導体に接続されている端子 3 2 2 と電氣的に接続される。また、この例においては、位置指示器 1 C の筐体 3 の外周表面には、導電体部 3 2 とは電氣的に分離されていると共に、端子 3 2 1 に接続される金属電極 3 5 が設けられる。この金属電極 3 5 は、位置指示器 1 C の外周表面に凹部を設け、その凹部に導電体部 3 2 と電氣的に分離された金属層を形成し、その金属層と端子 3 2 2 とを電氣的に接続して構成することができる。

【 0 1 3 1 】

一方、位置検出センサ組込型携帯端末 5 0 0 の収納部 5 0 3 には、位置指示器 1 C の凹部の金属電極 3 5 と嵌合して電氣的に接続される金属電極 5 1 1 を設けると共に、位置指示器 1 C の外周表面の導電体部 3 2 (アース導体に接続されている) に対して弾性的に接続する金属の板ばね片からなる電極 5 1 2 を設ける。そして、電極 5 1 1 と電極 5 1 2 との間に、位置指示器 1 C の蓄電回路 3 1 1 のキャパシター 3 1 1 1 を充電するための直流電圧供給回路 5 1 3 を接続する。位置検出センサ組込型携帯端末 5 0 0 が備える制御回路 (図示は省略) は、前述したように、例えば、受光素子 5 0 6 の受光出力を監視して、位置指示器 1 C が収納部 5 0 3 へ収納されたことを検出したときに、この直流電圧供給回路 5 1 3 から交流信号を、電極 5 1 1 , 5 1 2 間に供給するように制御する。

30

【 0 1 3 2 】

したがって、この例の位置指示器 1 C を、位置検出センサ組込型携帯端末 5 0 0 の収納部 5 0 3 内に収納すると、電極 3 5 および導電体部 3 2 が、それぞれ電極 5 1 1 および電極 5 1 2 と電氣的に接続される。この結果、位置検出センサ組込型携帯端末 5 0 0 の直流電圧供給回路 5 1 3 からの直流電圧が、位置指示器 1 C の蓄電回路 3 1 1 に供給されて、キャパシター 3 1 1 1 が充電される。

40

【 0 1 3 3 】

その他の構成は、上述の第 3 の実施形態と全く同様であり、この第 3 の実施形態の変形例においても、第 3 の実施形態と同様の作用効果が得られる。

【 0 1 3 4 】

[第 3 の実施形態の第 2 の変形例]

上述の第 3 の実施形態では、位置指示器 1 B を位置検出センサ組込型携帯端末 5 0 0 の収納部 5 0 3 に収納することにより、電磁結合回路 3 1 2 を介して誘導電流を生起させて

50

、キャパシター 3 1 1 1 を含む蓄電回路 3 1 1 を充電するようにした。しかし、収納部 5 0 3 に位置指示器 1 B を収納させなくても、キャパシター 3 1 1 1 の充電は可能である。

【 0 1 3 5 】

すなわち、図 1 0 は、その場合の例であり、この例は、パソコン 6 0 0 に表示装置 7 0 0 がケーブル 6 0 1 により接続されたシステムに適用された場合である。表示装置 7 0 0 のディスプレイ画面 7 0 1 には、位置検出センサ組込型携帯端末 5 0 0 と同様に、位置検出センサ（タッチパネル）7 0 2 が貼り付けられて設けられている。

【 0 1 3 6 】

そして、この表示装置 7 0 0 には、ディスプレイ画面 7 0 1、すなわち、位置検出センサ 7 0 2 の外側のエリアにおいて、電力供給用コイル 7 0 3 が埋設されている。この電力供給用コイル 7 0 3 は、ディスプレイ画面 7 0 1 と平行な面に沿って、位置検出センサ 7 0 2 の位置検出領域の周囲に巻回されたループコイルである。この電力供給用コイル 7 0 3 は、例えば、図 7 に示す磁界発生用コイル 5 0 7 と同等の機能を果たす。図示を省略するが、この電力供給用コイル 7 0 3 に交流信号を供給することで、ディスプレイ画面 7 0 1 と平行な面に垂直な方向に交番磁界を発生させる。

【 0 1 3 7 】

したがって、この表示装置 7 0 0 に設けられた電力供給用コイル 7 0 3 に交流信号が供給されている状態において、電力供給用コイル 7 0 3 に位置指示器 1 B を近づけると、電力供給用コイル 7 0 3 により発生する交番磁界により、位置指示器 1 B の電磁結合回路 3 1 2 に誘導電流が励起される。そして、この誘導電流により、位置指示器 1 B の蓄電回路 3 1 1 のキャパシター 3 1 1 1 に充電が行われる。この例の場合には、位置指示器 1 B の電磁結合回路 3 1 2 のコイル 3 1 2 1 の位置は、位置指示器 1 B の周辺電極 6 や中心電極 7 が形成されている側の端部に設けることが好ましい。

【 0 1 3 8 】

以上のようにして、この例によれば、位置指示器 1 B を収納部などに収納せずとも、電力供給用コイル 7 0 3 から発生する交番磁界の近傍に位置指示器 1 B を位置させるだけで、位置指示器 1 B の蓄電回路 3 1 1 への蓄電が可能となる。なお、表示装置 7 0 0 における電力供給用コイル 7 0 3 への交流信号の供給は、位置指示器 1 B が指示する位置が電力供給用コイル 7 0 3 の近傍であるか否かを、位置検出センサ 7 0 2 によって検出することで制御される。

【 0 1 3 9 】

[第 4 の実施形態]

上述した実施形態の位置指示器 1 , 1 A , 1 B は、指がセンサ部の上に接近または接触したときにも、その指が接近または接触したクロスポイントを検出することができる位置検出センサ（ 2 , 5 0 2 ）と共に使用される場合の例である。

【 0 1 4 0 】

このため、上述の実施形態の位置指示器 1 , 1 A , 1 B の場合には、中心電極 7 から位置検出センサ 2 や位置検出センサ 5 0 2 に帰還される交流信号は、送信導体 2 3 Y に供給される交流信号とは逆相にされて信号増強される。そして、位置検出センサ 2 では、位置指示器 1 , 1 A , 1 B で指示された位置に対応した受信導体 2 4 X の受信信号の信号レベルが、他の受信導体 2 4 X の受信信号の信号レベルよりも低くなる変化を検出することにより、位置指示器および指の指示位置を検出する。

【 0 1 4 1 】

しかしながら、この発明の位置指示器は、位置検出センサから受信した交流信号を信号増強して位置検出センサに帰還させる構成を備える。このため、この発明の位置指示器を、位置検出センサから受信した交流信号を逆相とせず、そのままの極性で信号増強して位置検出センサに帰還させるように構成すると共に、位置検出センサの構成を、位置指示器で指示された位置に対応した受信導体 2 4 X の受信信号の信号レベルが、他の受信導体 2 4 X の受信信号の信号レベルよりも高くなる変化を検出する構成とすることによって、この実施形態の位置指示器による指示位置の検出を可能とすることができる。

【 0 1 4 2 】

以上のことを考慮して、第 4 の実施形態の位置指示器においては、位置検出センサから受信した交流信号を逆相にして信号強調して帰還させる場合と、受信した交流信号をそのまの位相（極性）で信号強調して帰還させる場合とのいずれかに切り替えができるように構成する。図 1 1 に、この第 4 の実施形態の位置指示器 1 D の内部処理回路 4 5 0 の例を示す。この図 1 1 の例は、第 4 の実施形態を、第 2 の実施形態に適用した場合である。しかし、第 4 の実施形態は、第 1 の実施形態あるいは第 3 の実施形態に適用することもできる。

【 0 1 4 3 】

この第 4 の実施形態の内部処理回路 4 5 0 は、第 2 の実施形態の内部処理回路 4 0 0 の送信信号生成回路 1 0 0 が、送信信号生成回路 1 1 0 の構成に変更されるだけで、信号検出回路 2 1 0 および送信制御回路 3 0 0 の構成は第 2 の実施形態と全く同様である。

【 0 1 4 4 】

そして、送信信号生成回路 1 1 0 は、昇圧トランス 1 0 3 の二次コイル 1 0 3 b 側に、追加回路が設けるだけで、その他は、第 2 の実施形態の送信信号生成回路 1 0 0 と同様の構成とされている。

【 0 1 4 5 】

すなわち、送信信号生成回路 1 1 0 においては、昇圧トランス 1 0 3 の二次コイル 1 0 3 b の一端側にスイッチ回路 1 1 1 が、他端側にスイッチ回路 1 1 2 が、それぞれ接続される。これらスイッチ回路 1 1 1 および 1 1 2 は、二次コイル 1 0 3 b の一端側および他端側を、接続端子 4 0 2 に接続する状態と、アース端子に接続する状態とを切り替えるスイッチ回路である。

【 0 1 4 6 】

そして、これらのスイッチ回路 1 1 1 および 1 1 2 は、切替信号形成回路 1 1 3 から出力された切替信号 SW により、二次コイル 1 0 3 b の一端側が接続端子 4 0 2 に接続する状態のときには、二次コイル 1 0 3 b の他端側がアース導体に接続され、また、二次コイル 1 0 3 b の他端側が接続端子 4 0 2 に接続する状態のときには、二次コイル 1 0 3 b の一端側がアース導体に接続されるように、連動して切り替えられる。

【 0 1 4 7 】

切替信号形成回路 1 1 3 には、この第 4 の実施形態の位置指示器 1 D の筐体には、外部からスライド操作可能に設けられているスライドスイッチ 1 1 4 が設けられている。そして、スライドスイッチ 1 1 4 が、例えば接点 c と接点 a とが接続される切り替え状態のときには、切替信号形成回路 1 1 3 は、スイッチ回路 1 1 1 およびスイッチ回路 1 1 2 を、昇圧トランス 1 0 3 の二次コイル 1 0 3 b の一端側を接続端子 4 0 2 に接続し、他端側をアース端子に接続するようにする切替信号 SW を形成する。また、スライドスイッチ 1 1 4 が、接点 c と接点 b とが接続される切り替え状態のときには、切替信号形成回路 1 1 3 は、スイッチ回路 1 1 1 およびスイッチ回路 1 1 2 を、昇圧トランス 1 0 3 の二次コイル 1 0 3 b の他端側を接続端子 4 0 2 に接続し、一端側をアース端子に接続するようにする切替信号 SW を形成する。

【 0 1 4 8 】

したがって、スライドスイッチ 1 1 4 が、接点 c と接点 a とが接続される切り替え状態のときには、第 2 の実施形態と同様にして、位置検出センサから受信された交流信号は、逆相とされ、信号強調されて、接続端子 4 0 2 を介して中心電極 7 に供給されて、位置検出センサ 2 に帰還される。

【 0 1 4 9 】

一方、スライドスイッチ 1 1 4 が、接点 c と接点 b とが接続される切り替え状態のときには、位置検出センサ 2 から受信された交流信号は、そのままの極性で、信号強調されて、接続端子 4 0 2 を介して中心電極 7 に供給されて、位置検出センサ 2 に帰還される。

【 0 1 5 0 】

この第 4 の実施形態の位置指示器 1 D は、使用する位置検出センサにおける受信導体の

10

20

30

40

50

受信信号の信号レベルの変化の検出方法に応じて、スライドスイッチ 114 による切り替えを行う。すなわち、位置指示器 1D により位置指示入力を行おうとする位置検出センサが、受信導体の受信信号の信号レベルが、他の受信導体の受信信号の信号レベルよりも低くなる変化を検出する検出方法を採用している場合には、スライドスイッチ 114 を、接点 c と接点 a とが接続される切り替え状態にする。また、位置指示器 1D により位置指示入力を行おうとする位置検出センサが、受信導体の受信信号の信号レベルが、他の受信導体の受信信号の信号レベルよりも高くなる変化を検出する検出方法を採用している場合には、スライドスイッチ 114 を、接点 c と接点 b とが接続される切り替え状態にする。

【0151】

すなわち、この第 4 の実施形態における位置指示器 1D は、上記のいずれの検出方法の位置検出センサにおいても、最適な状態にて使用することが可能となる。

10

【0152】

位置検出センサが、両方の検出方法を例えば時分割駆動にて実行する構成を備える場合には、スライドスイッチ 114 を、接点 c と接点 b とが接続される切り替え状態（あるいは、接点 c と接点 a とが接続される切り替え状態）とすることにより、位置指示器 1D による指示入力か、指による指示入力かを、位置検出センサが判別することができるようになる。

【0153】

例えば、スライドスイッチ 114 を、接点 c と接点 b とが接続される切り替え状態とした位置指示器 1D による指示入力は、受信導体の受信信号の信号レベルが、他の受信導体の受信信号の信号レベルよりも高くなる変化を検出する時分割区間でのみ検出される。一方、指による指示入力は、受信導体の受信信号の信号レベルが、他の受信導体の受信信号の信号レベルよりも低くなる変化を検出する時分割区間でのみ検出される。つまり、位置検出センサは、受信信号の信号レベルが上昇するように変化し、あるいは低下するように変化することを判別することで、位置指示器 1D による指示入力か、指による指示入力かを判別することができる。

20

【0154】

[第 5 の実施形態]

上述した実施形態の位置指示器の周辺電極 6 と中心電極 7 とは、共に、位置指示器の筐体 3 の一端側に設けられている。このため、周辺電極 6 と中心電極 7 との間でも静電結合し、位置検出センサに対して送出される送信信号の一部が、送信する電極から信号受信のための電極に洩れてしまうおそれがある。このため、送信信号生成回路 100, 110 では、送信信号の漏洩分を考慮して、その分だけ送信電力を大きくする必要はある。

30

【0155】

第 5 の実施形態は、前記の送信信号の漏洩分をできるだけ少なくすることにより、送信電力の増大分を抑えて、省電力化を図るようにする例である。図 12 に、この第 5 の実施形態の位置指示器 1E における内部処理回路 430 の一例を示す。

【0156】

図 12 に示した第 5 の実施形態の位置指示器 1E の内部処理回路 430 は、第 2 の実施形態の内部処理回路 400 と同様の構成を有するものである。図 5 に示した第 2 の実施形態の内部処理回路 400 と同一部分には、同一参照符号を付与して示している。この第 5 の実施形態の内部処理回路 430 は、送信信号生成回路 120 と、信号検出回路 210 と、送信制御回路 300 とからなる。図 12 に示すように、送信信号生成回路 120 の構成が、第 2 の実施形態の送信信号生成回路 100 とは異なる。

40

【0157】

また、この第 5 の実施形態の位置指示器 1E においては、周辺電極 6 と中心電極 7 との間の位置に導電材 9 を設ける。この導電材 9 は、例えばリング状の導電金属で構成され、図示されるように、周辺電極 6 および中心電極 7 とは電気的に分離されて設けられる。

【0158】

さらに、前述したように、第 2 の実施形態では、周辺電極 6 を第 1 の電極とし、中心電

50

極を第2の電極としたが、中心電極を第1の電極とし、周辺電極6を第2の電極としてもよく、第5の実施形態は、後者の場合の例である。すなわち、第5の実施形態の位置指示器1Eにおいては、中心電極7を介して位置検出センサから受信された交流信号が、送信信号生成回路120の入力信号とされる。

【0159】

そして、この第5の実施形態においては、昇圧トランス103の二次コイル103bの中途の所定のタップ点Ptが共通端子とされ、アース導体に接続されている。そして、二次コイル103bの一端側が第2の電極となる周辺電極6に電氣的に接続され、二次コイル103bの他端側が、導電材9に電氣的に接続される。

【0160】

二次コイル103bのタップ点Ptの位置は、周辺電極6から送出される送信信号が、位置検出センサに供給されずに、中心電極7に供給されてしまう状況の程度に基づいて決定される。すなわち、例えば、周辺電極6から送出される送信信号の5%が中心電極7に供給されてしまう場合を想定すると、タップ点Ptの位置は、
(タップ点Ptから二次コイル103bの一端側までの巻回数) : (タップ点Ptから二次コイル103bの他端側までの巻回数) = 95 : 5
となるように設定される。

【0161】

この場合、周辺電極6から送出される送信信号のうち、中心電極7に供給されてしまう分は、一般的に前記送信信号の1/2よりも小さいので、タップ点Ptから二次コイル103bの他端側までの巻回数は、タップ点Ptから二次コイル103bの一端側までの巻回数よりも少なくなる。

【0162】

このように構成すれば、周辺電極6から送出される送信信号とは逆相の信号が、導電材9から送出される。このため、この導電材9から送出される信号により、周辺電極6から送出される送信信号のうちの中心電極7に漏洩する分が補償され、周辺電極6からの送信信号が効率良く、位置検出センサに帰還される。したがって、送信信号生成回路120からの送信信号の、周辺電極6から中心電極7への漏洩が軽減されるので、その分だけ、送信電力の増大をしなくて良くなり、より省電力化を図ることができる。

【0163】

なお、図12の第5の実施形態の例においては、位置検出センサからの交流信号を受信する第1の電極を中心電極7とし、交流信号を位置検出センサに帰還させるために信号を送信する第2の電極を周辺電極6としたが、第5の実施形態も、第1の電極を周辺電極6とし、第2の電極を中心電極7とした場合にも、適用できることは言うまでもない。

【0164】

[第6の実施形態]

上述の実施形態の位置指示器の内部処理回路は、いずれも、位置検出センサから受信した交流信号を信号増強して位置検出センサに帰還するようにした場合である。しかしながら、この発明は、このような信号帰還型の内部処理回路を備える位置指示器に限られるものではなく、位置指示器が備える交流信号発生回路からの交流信号を位置検出センサに供給するタイプの位置指示器にも適用可能である。第6の実施形態は、そのような位置指示器の場合に、この発明を適用した例である。

【0165】

図13は、この第6の実施形態の位置指示器1Fの要部を説明するための図である。この第6の実施形態の位置指示器1Fも、前述の例と同様に、位置指示器の構造的な構成は、図2に示した第1の実施形態の位置指示器1と同様である。しかし、内部処理回路440は、前述の例とは異なる。

【0166】

すなわち、図13に示すように、内部処理回路440は、送信信号生成回路130と、信号検出回路230と、送信制御回路320と、昇圧回路140とからなる。

【0167】

送信信号生成回路130は、所定周波数の交流信号の発生回路であって、交流信号発振器の構成とすることができる。この送信信号生成回路130からの送信信号（交流信号）は、送信制御回路320および昇圧回路140を介して接続端子402に供給され、この接続端子402に接続されている中心電極7を介して位置検出センサに送信される。

【0168】

送信制御回路320は、スイッチングトランジスタなどからなるスイッチ回路323と、このスイッチ回路323に切替信号を供給する切替信号生成回路324とからなる。スイッチ回路323は、送信信号生成回路130からの交流信号の昇圧回路140への供給を制御する。

10

【0169】

昇圧回路140は、前述の実施形態と同様に昇圧トランスにより構成することもできるが、この例では、半導体素子からなる昇圧回路が用いられる。送信信号生成回路130からの送信信号は、この昇圧回路140で昇圧された後、接続端子402を通じて中心電極7に供給される。

【0170】

信号検出回路230の入力端は、周辺電極6が接続されている接続端子401に接続されている。したがって、位置指示器1Fが位置検出センサの上で位置を指示すると、周辺電極6を介して、位置検出センサからの交流信号が受信され、信号検出回路230に入力される。

20

【0171】

信号検出回路230は、例えば、信号検出回路200と同様に、パルス生成回路と、リトリガブル単安定マルチバイブレータとで構成することができる。したがって、この信号検出回路230は、位置検出センサからの交流信号を検出したときと、そうでないときとで、状態が反転する検出信号を出力する。

【0172】

この信号検出回路230からの検出信号は、送信制御回路320の切替信号生成回路324に供給される。切替信号生成回路324は、信号検出回路230の検出信号が、位置検出センサからの交流信号を検出していることを示すときには、スイッチ回路323をオンにする切替信号を生成し、その切替信号を、スイッチ回路323に供給する。また、切替信号生成回路324は、信号検出回路230の検出信号が、位置検出センサからの交流信号を検出していないことを示すときには、スイッチ回路323をオフにする切替信号を生成し、その切替信号を、スイッチ回路323に供給する。

30

【0173】

したがって、位置指示器1Fが位置検出センサの上になく、位置検出センサからの交流信号を受信できないときには、信号検出回路230によって位置検出センサからの交流信号が検出されないので、送信制御回路320のスイッチ回路323がオフとなり、位置指示器1Fからの交流信号の送信はなされず、省電力化となる。

【0174】

一方、位置指示器1Fが位置検出センサの上で位置を指示するときには、信号検出回路230で位置検出センサからの交流信号が検出され、その信号検出回路230の検出信号に基づいて生成された切替信号によりスイッチ回路323がオンになる。これにより、送信信号生成回路130からの送信信号（交流信号）が、送信制御回路320を介して昇圧回路140に供給されて昇圧され、中心電極7から位置検出センサに送信される。

40

【0175】

この第6の実施形態においても、位置指示器1Fは、位置検出センサからの交流信号を検出することができるときに送信信号の送信を実行するようにするので、省電力化することができる。

【0176】

なお、図13の構成では、送信信号の第2の電極への供給を制御することで省電力を図

50

るようにしたが、この第6の実施形態の位置指示器1Fにおいても、上述の実施形態と同様に、電源回路を制御することで省電力化を図る構成とすることもできる。

【0177】

以上の実施形態では、位置指示器の筐体3内の信号処理回路が形成されるプリント配線基板のアース導体に、位置指示器の筐体3の外周の導電体部32が直接的（直流的）に接続されているが、内部回路のアース導体と導電体部32との間は、例えばコンデンサを介して交流的に結合される構成であっても良い。

【0178】

また、上述の実施形態では、導電体部32は、周辺電極6との絶縁部を除き、位置指示器の筐体3の外周のほぼ全体を覆うように構成したが、使用者が位置指示器を操作する際に把持して人体を接触させる筐体3の所定部分にのみ、内部回路のアース導体と接続された金属板などの導電性部材を配置するようにしても良い。

10

【0179】

また、筐体3が例えばプラスチックで構成される場合に、導電性を有するプラスチックを使用して、それを直流的にあるいは交流的に内部回路のアース導体に接続する構成とすることにより、導電体部32を省略することもできる。

【0180】

なお、この発明の位置指示器が使用される位置検出センサは、上述の例に限らず、据え置き型装置の位置検出装置に利用される種々のものであっても対象となる。

20

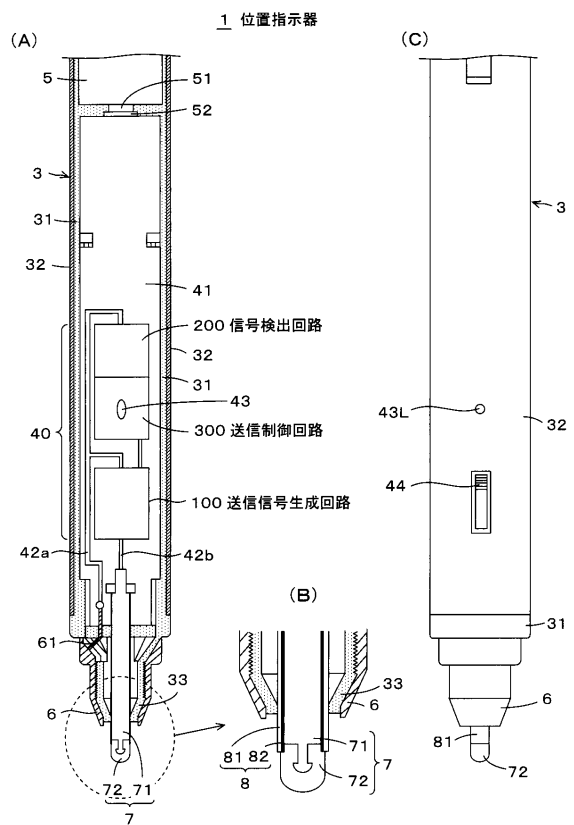
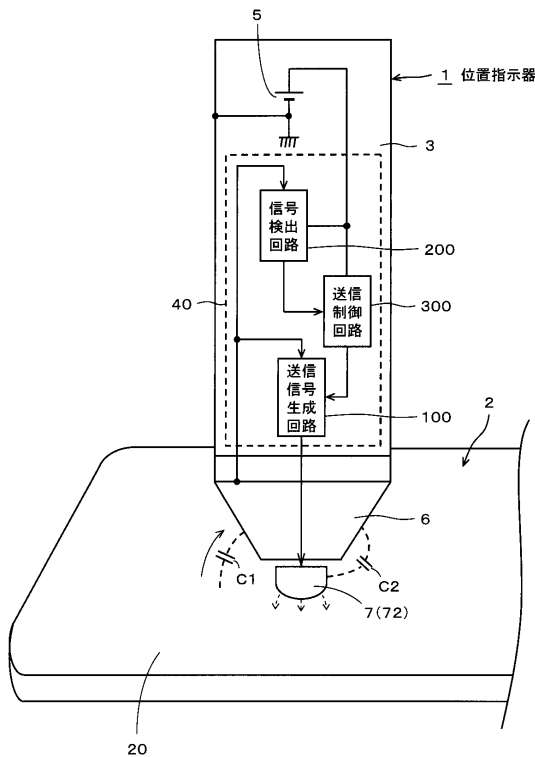
【符号の説明】

【0181】

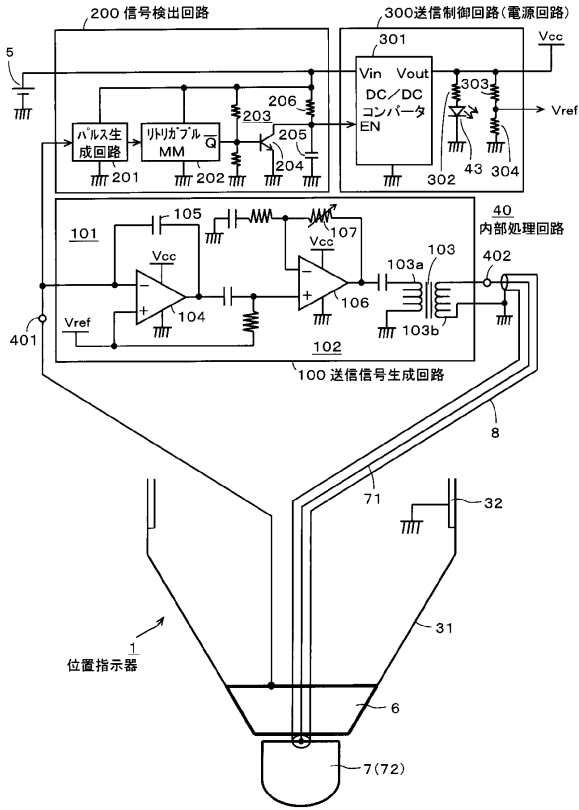
1, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F...位置指示器、2...位置検出センサ、3...位置指示器1の筐体、5...バッテリー、6...周辺電極、7...中心電極、8...シールド部材、100, 110, 120, 130...送信信号生成回路、200, 210, 220, 230...信号検出回路、300, 310, 320...送信制御回路

【図1】

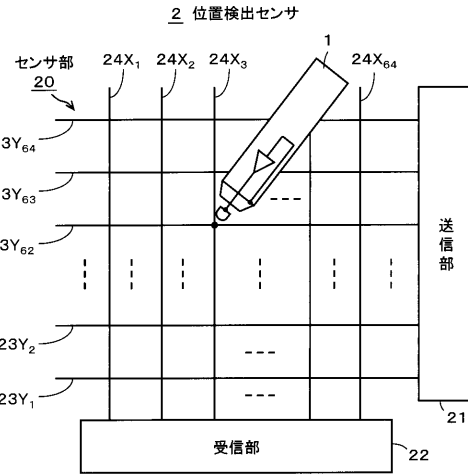
【図2】



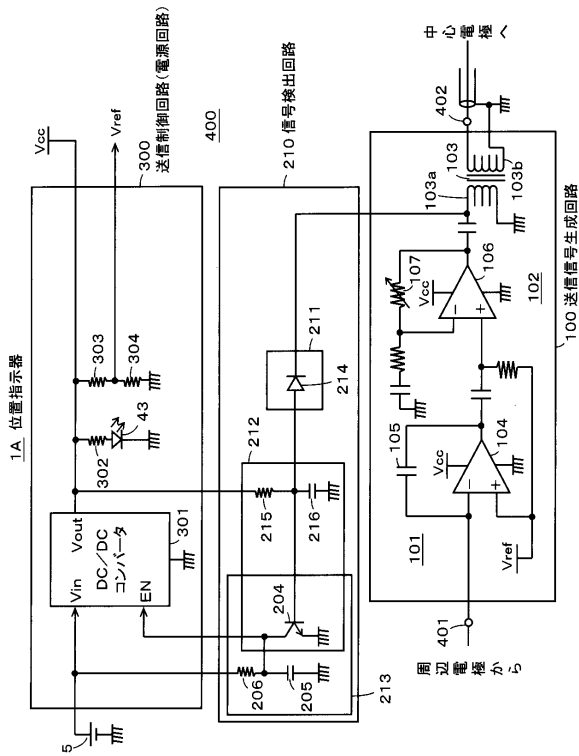
【図3】



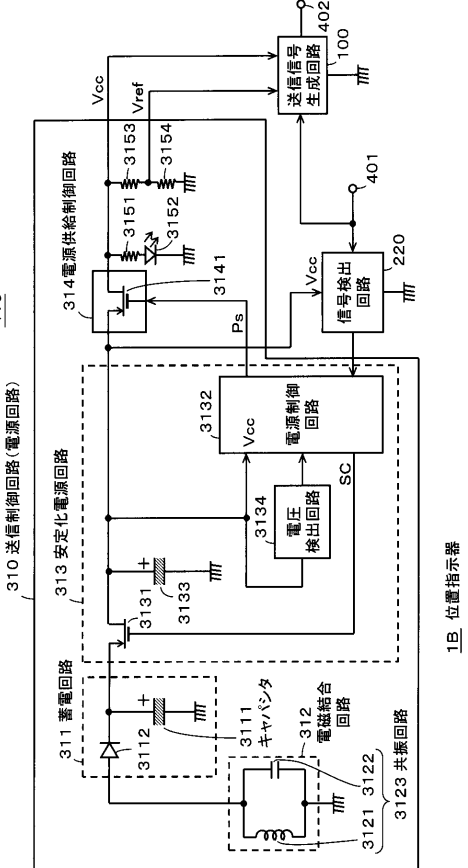
【図4】



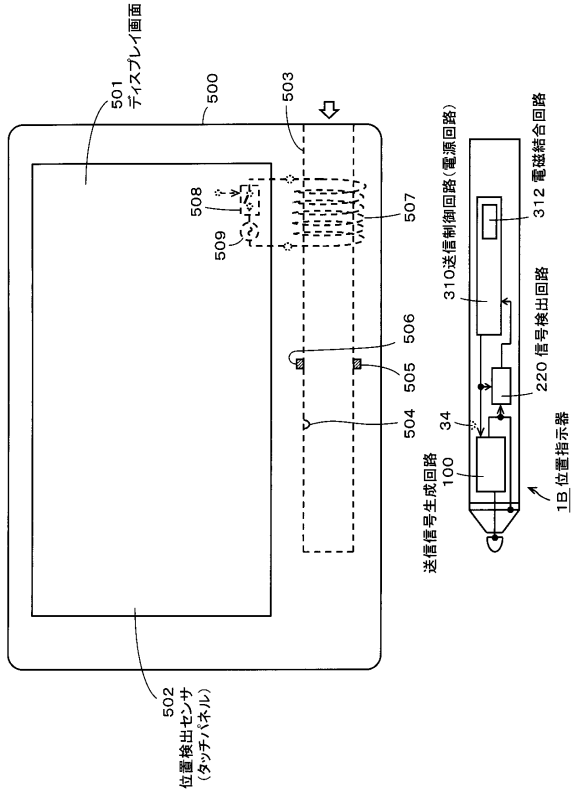
【図5】



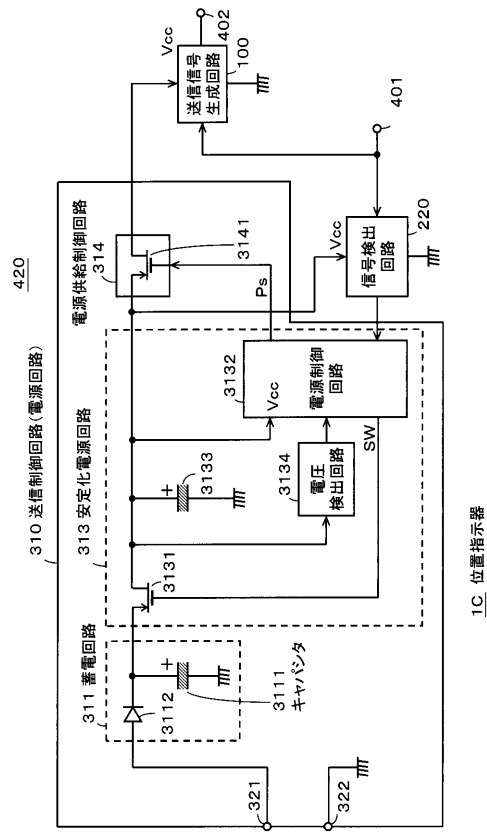
【図6】



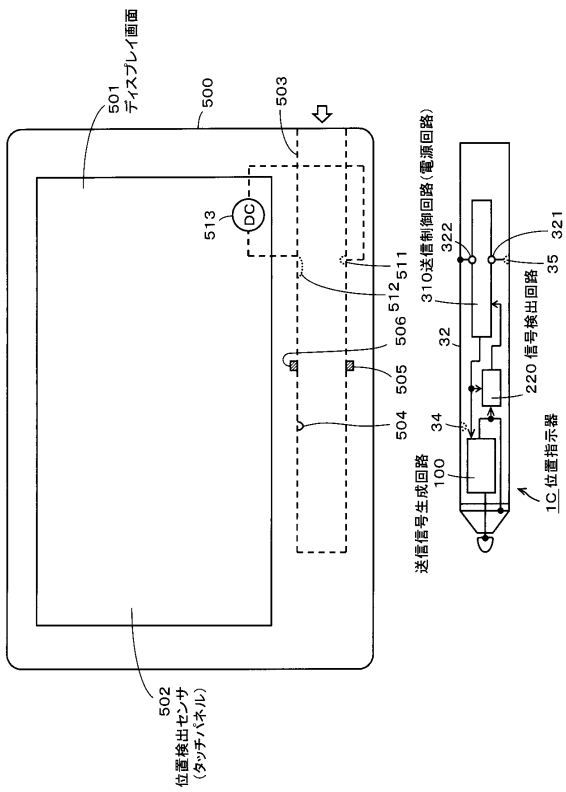
【図7】



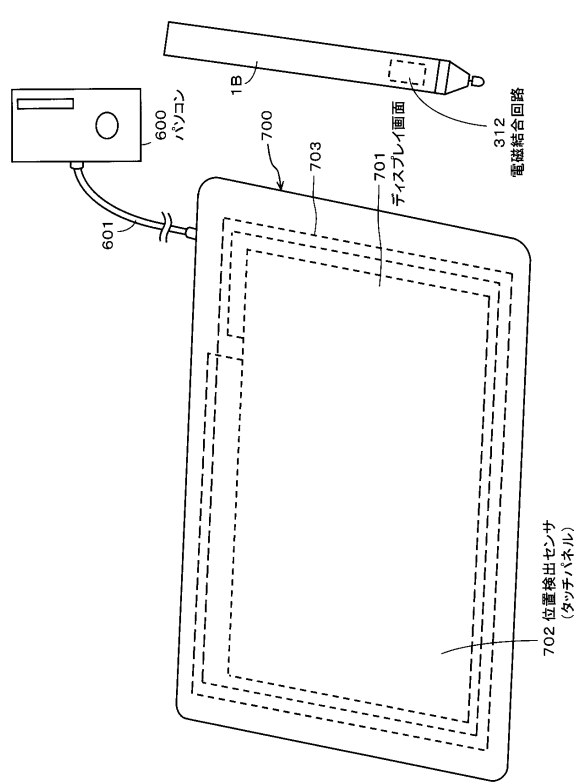
【図8】



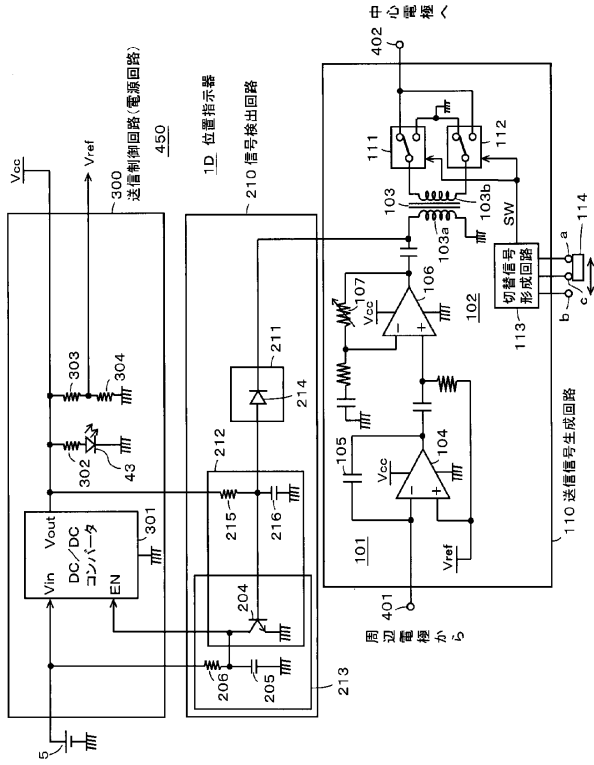
【図9】



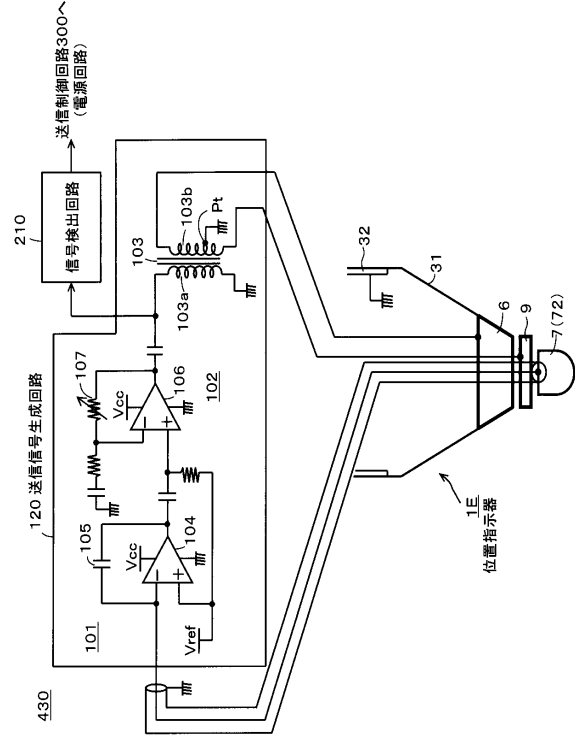
【図10】



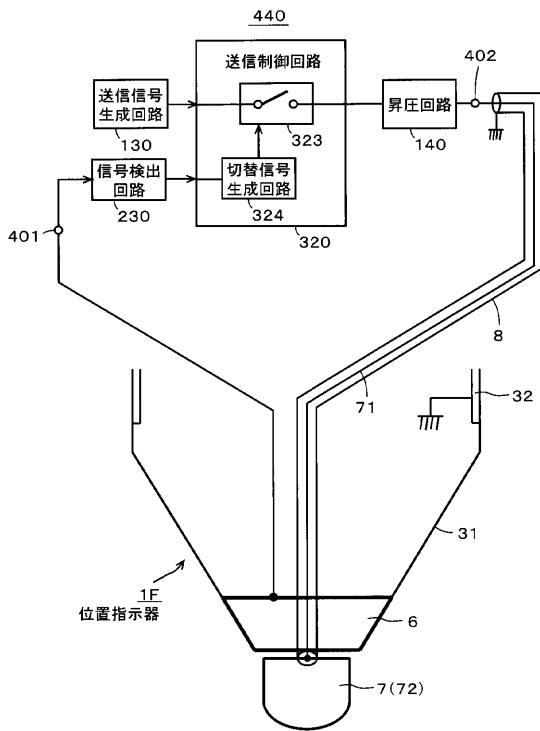
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

審査官 海江田 章裕

- (56)参考文献 特開平09 - 134246 (JP, A)
特開平05 - 127801 (JP, A)
特開2005 - 149140 (JP, A)
特開平4 - 140818 (JP, A)
特開2012 - 128556 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F	3/03
G01B	7/00
G06F	3/044
G06F	3/045
G06F	3/046