

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7670902号
(P7670902)

(45)発行日 令和7年4月30日(2025.4.30)

(24)登録日 令和7年4月21日(2025.4.21)

(51)国際特許分類

G 0 6 F 3/03 (2006.01)

F I

G 0 6 F

3/03

4 0 0 A

請求項の数 11 (全33頁)

(21)出願番号	特願2024-72419(P2024-72419)	(73)特許権者	000139403
(22)出願日	令和6年4月26日(2024.4.26)		株式会社ワコム
(62)分割の表示	特願2023-78271(P2023-78271)の分割		埼玉県加須市豊野台2丁目510番地1
原出願日	平成26年11月17日(2014.11.17)	(74)代理人	100091546
(65)公開番号	特開2024-97831(P2024-97831A)		弁理士 佐藤 正美
(43)公開日	令和6年7月19日(2024.7.19)	(74)代理人	100206379
審査請求日	令和6年4月26日(2024.4.26)	(72)発明者	弁理士 丸山 正
			山本 定雄
			埼玉県加須市豊野台2丁目510番地1
			株式会社ワコム内
		審査官	井上 香緒梨

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】**

位置検出システムと通信可能な位置指示器であって、
 位置検出用信号を生成する生成手段と、
 前記位置指示器の先端に印加された圧力を検出する検出手段と、
 ユーザの操作を受け付けるように構成された操作部と、
 前記位置検出用信号を送信する第1の通信部と、
 前記位置検出システムに信号を送信する通信部であり、前記第1の通信部と異なる第2の通信部と、
 前記位置検出用信号が前記第1の通信部から送信されると共に、前記第2の通信部から前記位置検出システムに前記圧力及び前記操作部に対する前記ユーザの操作に応じて生成された情報を送信するように制御する制御手段と、
 を有し、

前記制御手段は、前記第1の通信部あるいは前記第2の通信部が前記位置検出システムから送信される信号を所定時間受信できることに対応して、前記第1の通信部あるいは前記第2の通信部を休止の状態とするように制御する

ことを特徴とする位置指示器。

【請求項2】

位置検出システムと通信可能な位置指示器であって、
 位置検出用信号を生成する生成手段と、

前記位置指示器の先端に印加された圧力を検出する検出手段と、
前記位置検出用信号を送信する第1の通信部と、
前記位置検出システムに信号を送信する通信部であり、前記第1の通信部と異なる第2の通信部と、
前記位置検出用信号が前記第1の通信部から送信されると共に、前記第2の通信部から前記位置検出システムに前記圧力を送信するように制御する制御手段と、
を有し、
前記制御手段は、前記第1の通信部あるいは前記第2の通信部が前記位置検出システムから送信される信号を所定時間受信できないことに対応して、前記第1の通信部あるいは前記第2の通信部を休止の状態とするように制御することを特徴とする位置指示器。

10

【請求項3】

位置検出システムと通信可能な位置指示器であって、
 位置検出用信号を生成する生成手段と、
 ユーザの操作を受け付けるように構成された操作部と、
 前記位置検出用信号を送信する第1の通信部と、
 前記位置検出システムに信号を送信する通信部であり、前記第1の通信部と異なる第2の通信部と、
 前記位置検出用信号が前記第1の通信部から送信されると共に、前記第2の通信部から前記位置検出システムに前記操作部に対する前記ユーザの操作に応じて生成された情報を送信するように制御する制御手段と、

20

を有し、

前記制御手段は、前記第1の通信部あるいは前記第2の通信部が前記位置検出システムから送信される信号を所定時間受信できないことに対応して、前記第1の通信部あるいは前記第2の通信部を休止の状態とするように制御することを特徴とする位置指示器。

30

【請求項4】

前記位置指示器の筐体の軸心方向に設けられる中心電極をさらに有し、
 前記制御手段は、前記位置検出用信号が前記中心電極を介して送信されると共に、前記圧力の送信を制御する
 ことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の位置指示器。

【請求項5】

前記位置指示器の識別情報を含む記憶手段をさらに有し、
 前記制御手段は、前記第2の通信部から前記位置検出システムに前記識別情報を送信するように制御する
 ことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載の位置指示器。

40

【請求項6】

前記位置指示器の筐体の軸心方向に突出するように設けられる中心電極をさらに有し、
 前記検出手段は、前記中心電極に印加された圧力を検出する
 ことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の位置指示器。

【請求項7】

前記第1の通信部は、前記位置検出システムのセンサ部を介して送出される拡散符号に基づく信号を受信するように構成されている
 ことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載の位置指示器。

【請求項8】

前記第1の通信部は、前記位置検出システムのセンサ部との静電結合を通じて、前記位置検出用信号を送信するように構成されている

ことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載の位置指示器。

【請求項9】

前記第1の通信部は、前記位置検出システムのセンサ部との電磁結合を通じて、前記位

50

置検出用信号を送信するように構成されている

ことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載の位置指示器。

【請求項10】

前記第2の通信部は、無線通信手段を構成している

ことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載の位置指示器。

【請求項11】

前記無線通信手段は、ブルートゥース(登録商標)規格の無線通信手段である

ことを特徴とする請求項10に記載の位置指示器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

この発明は、位置検出センサと共に使用される位置指示器(スタイルス)に関する。

【背景技術】

【0002】

位置検出センサと、電子ペンと呼ばれる位置指示器とからなる位置入力装置は、位置検出センサと電子ペンとの間での結合方式の違いにより、例えば電磁結合方式や静電結合方式など、種々の方式のものがある。

【0003】

そして、同じ方式の位置入力装置であっても、位置検出システムと位置指示器との間での位置検出用信号の授受方法と、位置指示器に設けられているスイッチの操作情報、筆圧情報、位置指示器の識別情報、内部記憶データなどの付加情報の授受や、位置指示器の動作を変更する指示情報の授受の方法の違いにより種々の構成タイプがある。従来は、位置検出システムに対応する位置指示器は、特定の位置検出用信号の方法と付加情報の授受の方法に限定して使用者に提供されていた。そのため、似たような位置検出センサ手段を持った位置検出システムを備える位置入力装置に対しても、利用者は専用の位置指示器を持つ必要があるため、複数の位置指示器を携帯し、それぞれの位置入力装置ごとに適切な位置指示器を選択する必要があった。

20

【0004】

例えば、静電結合方式の位置指示器としては、次のような複数の構成タイプがある。すなわち、第1の構成タイプは、位置指示器からは位置検出用信号は送出せず、位置検出システムのセンサ部から送出される交流電界エネルギーを、位置指示器及び人体を通じて大地(ランド)に流することで、位置指示器が存在する位置の位置検出システムのセンサ部の導体に誘導されるエネルギー(または電圧)の変化を検出して、位置検出する方式(パッシブ方式)の位置指示器である(例えば特許文献1(特開2011-3035号公報)等参照)。

30

【0005】

また、静電結合方式の第2の構成タイプは、上述の第1の構成タイプが位置検出の感度が低いことを改善したものの、位置検出システムのセンサ部からの信号を受信し、その受信した信号を信号増強するなどの信号処理をした後、センサ部に帰還する方式(パッシブ方式の改良方式)の位置指示器である(例えば特許文献2(特許4683505号)等参照)。第1及び第2の構成タイプの位置指示器の場合、付加情報は例えば無線通信手段を用いて位置検出センサに送信または授受される。

40

【0006】

静電結合方式の第3の構成タイプは、上述の第1及び第2の構成タイプとは異なり、位置指示器が発信回路を備え、この発信回路からの発信信号を位置検出用信号として位置検出センサに供給する、いわゆるアクティブ方式の位置指示器である(例えば特許文献3(特開平07-295722号公報)等参照)。位置検出システムは、位置検出手段のセンサパネルを使うが、このアクティブ方式の位置指示器からの発信信号を受信した個々の導体の信号強度から、位置指示器により指示された位置として位置検出を行う。

【0007】

50

そして、この第3の構成タイプの位置指示器の場合、付加情報の全部を位置検出用信号と共に位置検出システムに送受する構成タイプと、付加情報の一部を位置検出用信号と共に送受し、それ以外の付加情報を別に無線通信手段を通じて位置検出システムが備える無線通信手段に送信する構成タイプとの複数種に、更に分かれている。

【0008】

なお、詳細な説明は省略するが、電磁結合方式においても、位置指示器は、位置検出システムのセンサ部からの信号を共振回路で受信し、その受信した信号を位置検出システムのセンサ部に帰還させる構成タイプ、発信回路を備え、当該発信回路からの発信信号を共振回路を通じて位置検出システムのセンサ部に送信する構成タイプ等が存在すると共に、付加情報を位置検出システムが備える無線通信手段に送信する無線通信手段に送信する構成タイプが存在し、複数の構成タイプが存在することは、上述した静電結合方式の場合と同様である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【文献】特開2011-3035号公報

【文献】特許4683505号

【文献】特開2011-3035号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

ところで、上述のように、従来は、同じ静電結合方式や電磁誘導方式の位置入力装置であっても、構成タイプが異なる毎に、その構成タイプに対応する位置指示器を用意しなければならなかった。しかし、そのように構成タイプが異なる毎に位置指示器を用意しなければならないことは、コスト的に使用者に負担を負わせると共に、使用者は複数の構成タイプの位置指示器を、位置検出システムと対応させた管理しなければならず、面倒であった。

【0011】

この発明は、以上の問題点を解決し、一つの位置指示器で複数の構成タイプを利用できるようにした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】

【0012】

上記の課題を解決するために、この発明は、
位置検出システムと通信可能な位置指示器であって、
位置検出用信号を生成する生成手段と、
前記位置指示器の先端に印加された圧力を検出する検出手段と、
ユーザの操作を受け付けるように構成された操作部と、
前記位置検出用信号を送信する第1の通信部と、
前記位置検出システムに信号を送信する通信部であり、前記第1の通信部と異なる第2の通信部と、

前記位置検出用信号が前記第1の通信部から送信されると共に、前記第2の通信部から前記位置検出システムに前記圧力及び前記操作部に対する前記ユーザの操作に応じて生成された情報を送信するように制御する制御手段と、

を有し、

前記制御手段は、前記第1の通信部あるいは前記第2の通信部が前記位置検出システムから送信される信号を所定時間受信できないことに対応して、前記第1の通信部あるいは前記第2の通信部を休止の状態と/orするように制御する

ことを特徴とする位置指示器を提供する。

【発明の効果】

【0013】

10

20

30

40

50

この発明による位置指示器は、位置検出システムの構成タイプに応じて、当該構成タイプに応じた構成（モード）を探ることができるので、異なる構成タイプの位置検出システム毎に位置指示器を用意する必要はなく、使用者のコスト的な負担を軽減することができると共に、使用者は複数の構成タイプの位置検出システムに対して共通の1個の位置指示器を用意すればよいので、位置検出システムと対応させた面倒な管理が不要となるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】この発明による位置指示器の実施形態の概念的構成を示す図である。

10

【図2】この発明による位置指示器の実施形態の機構的構成例を説明するための図である。

【図3】この発明による位置指示器の実施形態の機構的構成の一部の詳細構成例を示す断面図である。

【図4】この発明による位置指示器の実施形態の概念的構成およびその処理動作を説明するためのブロック図である。

【図5】この発明による位置指示器の実施形態の概念的構成例の一部を説明するために用いる図である。

【図6】この発明による位置指示器の実施形態の処理動作の流れの例を説明するためのフローチャートの一部を示す図である。

20

【図7】この発明による位置指示器の実施形態の処理動作の流れの例を説明するためのフローチャートの一部を示す図である。

【図8】この発明による位置指示器の実施形態により構成可能な構成タイプの位置指示器の一例を説明するための図である。

【図9】この発明による位置指示器の実施形態により構成可能な構成タイプの位置指示器の一例と、対応する位置検出システムを説明するための図である。

【図10】この発明による位置指示器の実施形態により構成可能な構成タイプの位置指示器の他の一例と、対応する位置検出システムを説明するための図である。

【図11】図10の例を説明するために用いるタイミングチャートである。

【図12】この発明による位置指示器の実施形態により構成可能な構成タイプの位置指示器の他の一例と、対応する位置検出システムを説明するための図である。

【図13】図12の例を説明するために用いるタイミングチャートである。

30

【図14】この発明による位置指示器の実施形態により構成可能な構成タイプの位置指示器の他の一例と、対応する位置検出システムを説明するための図である。

【図15】図14の例を説明するために用いるタイミングチャートである。

【図16】この発明による位置指示器の実施形態により構成可能な構成タイプの位置指示器の他の一例に対応する位置検出システムの処理動作の流れの例を説明するために用いるフローチャートを示す図である。

【図17】この発明による位置指示器の実施形態により構成可能な構成タイプの、さらに他の例を説明するために用いる図である。

【図18】この発明による位置指示器の他の実施形態の概念的構成を示す図である。

【図19】この発明による位置指示器の他の実施形態により構成可能な構成タイプの位置指示器の例を説明するための図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0015】

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括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システム2のセンサ入力面2a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の機構的構成例を説明するための図で、図2(A)は、その一部縦断面図であり、図2(B)は、そ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ルス形状を有するものとして形成されている。

50

【0016】

[実施形態の位置指示器の機械的構成例の説明]

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、図2(A)に示すように、絶縁材料例えば合成樹脂からなる中空の円筒形状の絶縁体部31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31の外表周面の少なくとも操作者が当該位置指示器1を持する部分は、例えば金属からなる導電体部32で覆われている。

【0017】

筐体3内には、図2(A)に示すように、プリント配線基板40と、バッテリー5と、筆圧検出ユニット9とが配設されている。筐体3の外表周面を覆う導電体部32は、図示は省略するが、このプリント配線基板40のアース導体に電気的に接続されている。

10

【0018】

プリント配線基板40上には、図1及び図2(A)に示すように、制御手段の例を構成する信号送信制御回路41と、無線通信モジュール42と、押釦スイッチからなるサイドスイッチ43と、当該位置指示器1の識別情報(ID)を記憶するIDメモリ44と、互いに異なる周波数f1,f2の発振信号を出力する発振器45,46と、導電パターン47a～47eなどの配線パターンなどの他、この例では、電源スイッチ48およびLED(Light Emitting Diode)49などが配置されている。なお、図2(A)では、導電パターン47a～47eは、説明の簡略化のため模式的に一本の導体パターンとして示しているが、導電パターン47a～47eは、必要に応じて、複数本の導体パターンからなる場合も勿論ある。

20

【0019】

バッテリー5は、プリント配線基板40上に構成されている電子回路及び電子部品への電源の供給源である。筆圧検出ユニット9は、後述するように、この実施形態では、芯体を構成する中心電極7に印加される筆圧に応じた静電容量を呈する可変容量コンデンサの構成とされている。

【0020】

無線通信モジュール42は、この発明の付加情報の送信部(第2の送信部)の例となる送信機能部と、位置検出システムからの信号を受信する受信部(第1の受信部)の例となる受信機能部を有するもので、この実施形態では、近距離無線通信規格のブルートゥース(登録商標)規格の無線通信モジュールの構成とされている。無線通信モジュール42は、信号送信制御回路41と接続されている。なお、この無線通信モジュール42としては、ブルートゥースに限られるものではなく、例えば赤外線通信によるものであってもよいし、あるいは、Wi-Fi(登録商標)規格の無線通信モジュールを用いてもよい。

30

【0021】

サイドスイッチ43、IDメモリ44及び筆圧検出ユニット9は、それぞれ付加情報発生手段を構成する。サイドスイッチ43は、そのオンまたはオフの情報を、付加情報の一例として信号送信制御回路41に供給する。IDメモリ44は、信号送信制御回路41からの読み出し要求に応じて、記憶している当該位置指示器1の識別情報(ID:Identification)を、付加情報の一例として、信号送信制御回路41に出力する。筆圧検出ユニット9により構成される可変容量コンデンサは、芯体を構成する中心電極7に印加される筆圧値に応じた静電容量変化を呈し、信号送信制御回路41は、その静電容量に基づいて、付加情報の一例としての筆圧情報を生成する。

40

【0022】

発振器45及び46は、この実施形態の位置指示器1から送出する位置検出用信号を形成するための交流信号を発生し、その発生した交流信号を信号送信制御回路41に供給する。この実施形態では、発振器45は周波数f1の交流信号を発生し、発振器46は、周波数f1とは異なる周波数f2の交流信号を発生する。信号送信制御回路41は、発振器45及び発振器46に基づいて、異なる位置検出用信号を生成する。つまり、信号送信制御回路41は、発振器45及び発振器46と相まって、位置検出用信号を発生する手段を

50

構成し、2個の発信部を構成する。そして、信号送信制御回路41は、生成した2種の位置検出用信号のいずれかを、位置指示器1から送出する位置検出用信号とする。なお、発振器45, 46の代わりに、後述するアクティブ方式の複数種の構成タイプの位置指示器用のそれぞれ用の位置検出用信号を生成して発信する複数個の発信部を設け、信号送信制御回路41で選択制御するように構成してもよい。

【0023】

そして、この実施形態では、バッテリー5は、筐体3内に、図1及び図2(A)に示すように収納されるように構成されており、プリント配線基板40上の信号送信制御回路41などの電子回路部の電源電圧は、このバッテリー5にて生成される。図2(A)において、端子52は、プリント配線基板40上の電源回路部に電気的に接続されている端子である。バッテリー5の正極側電極51は、この端子52に接触して電気的に接続されている。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40のアース導体に直接に接続され、あるいは筐体3の導電体部32を経由してプリント配線基板40のアース導体に接続されている弾性変位する端子に押圧接触するようにされている。

10

【0024】

プリント配線基板40上に配置されている電源スイッチ48の操作子48aは、図2(B)に示すように、筐体3に設けられた開口部を介して、外部から操作可能に設けられている。使用者が、この操作子48aをスライド移動させることにより、電源スイッチ48をオン・オフさせることができる。なお、プリント配線基板40上には、電源スイッチ48がオンとされたときに、バッテリー5からの電圧から電源電圧を生成する電源回路部も形成されているが、図1及び図2では、説明の簡単のため省略した。

20

【0025】

筐体3を構成する中空の円筒状形状の絶縁体部31の中心線方向の一方の端部側は、図2(A)に示すように、徐々に先細となるテーパー部33とされている。このテーパー部33の外周側には、例えば環状の導電金属からなる周辺電極6が取り付けられる。周辺電極6と筐体3の外周表面の導電体部32とは、両者の間に絶縁体部31が介在することにより、絶縁されている。

【0026】

周辺電極6は、図1に模式的に示すように、位置検出システム2と静電結合することで、この実施形態では、位置検出システムからの信号の受信部(第2の受信部)を構成する。そして、この周辺電極6は、絶縁体部31を貫通するリード導体部材61により、プリント配線基板40の導体パターン47aに電気的に接続されている。この導体パターン47aは、この例では、信号送信制御回路41の入力端に接続されている。

30

【0027】

また、この実施形態では、筐体3のテーパー部33の中空部から一端側が外部に突出するように、導電性を有する棒状体からなる中心電極7が配される。この中心電極7は、ペン形状の位置指示器1のペン先を構成する芯体となるものである。

【0028】

中心電極7は、この実施形態においては、位置検出用信号を送出するための第1の送信部を構成するもので、その外部に突出する側とは反対側の端部は、プリント配線基板40に形成されている導電パターン47bに電気的に接続されるように構成されている。この導電パターン47bは、信号送信制御回路41の出力端に接続されている。なお、この実施形態では、位置指示器1は、位置検出用信号を送出しないパッシブ方式の位置指示器としても動作するもので、その場合には、中心電極7は、位置検出システム2の導体からの電荷を静電結合部を介して吸い上げる役割をすることになる。

40

【0029】

周辺電極6は、この中心電極7の周囲に設けられる。周辺電極6と中心電極7との組み合わせは、前述したパッシブ方式の改良方式の位置指示器用である。この実施形態では、周辺電極6と中心電極7との間には、互いの電気的干渉を、効果的に防止するためのシールド部材8が設けられる。この実施形態のシールド部材8は、中心電極7を取り囲むよう

50

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。

【 0 0 3 0 】

この芯体としての中心電極 7 は、その外部に突出する側とは反対側の端部が、筐体 3 の中空部内に配設されている筆圧検出ユニット 9 に嵌合されることで、位置指示器 1 の筐体 3 の中空部内に係止される。なお、後述するように、中心電極 7 は、引き抜くことで、筆圧検出ユニット 9 との嵌合が外れるように構成されている。すなわち、芯体としての中心電極 7 は、位置指示器 1 に対して交換可能である。

【 0 0 3 1 】

筆圧検出ユニット 9 は、この例では、芯体としての中心電極 7 に加えられる圧力（筆圧）に応じた静電容量を呈する可変容量コンデンサ（例えば特開 2011-186803 号公報等参照）で構成されている。この筆圧検出ユニット 9 で構成される可変容量コンデンサの両端の電極は、図 2 (A) では、導電パターン 47c により、信号送信制御回路 41 に接続されている。

10

【 0 0 3 2 】

信号送信制御回路 41 は、無線通信モジュール 42 を通じて外部から受信した情報または周辺電極 6 を通じて受信した情報に基づいて、この実施形態の位置指示器 1 を、複数種の構成タイプ（モード）のいずれにするかを決定制御すると共に、その決定制御に基づいて、位置検出用信号の中心電極 7 を通じた送出の制御をし、さらに、付加情報の中心電極 7 または無線通信モジュール 42 を通じた送出の制御を行う。

20

【 0 0 3 3 】

次に、図 3 を参照して、中心電極 7、シールド部材 8 及び筆圧検出ユニット 9 の部分の詳細な構成について説明する。図 3 は、中心電極 7、シールド部材 8 及び筆圧検出ユニット 9 の部分の断面図を示すものである。

【 0 0 3 4 】

中心電極 7 は、図 3 に示すように、直径が例えば 1.9 mm に形成された導電性材料、例えば金属からなる芯体 71 を備え、この実施形態では、芯体 71 のペン先側の約半分が絶縁性材料からなる保護部材 72 により覆われている。保護部材 72 は、位置検出システム 2 のセンサ入力面 2a を傷付けないようにすると共にセンサ入力面 2a との接触面積を大きくする役割と、シールド部材 8 及び周辺電極 6 に対する絶縁をより強固にする役割を有する。

30

【 0 0 3 5 】

図 3 に示すように、シールド部材 8 は、この実施形態では、導電性材料で構成されている筒状体 81 が、その外壁面及び内壁面を含む全表面を絶縁層 82 で覆われた構成とされている。

【 0 0 3 6 】

筆圧検出ユニット 9 は、中心電極 7 に印加される筆圧を、圧力伝達部材 10 を通じて受けて、静電容量が可変する可変容量コンデンサの構成とされている。図 3 に示すように、中心電極 7 と圧力伝達部材 10 とは結合されて、シールド部材 8 の筒状体 81 の中空部内に、摺動自在の状態で収容される。圧力伝達部材 10 は、中心電極 7 の芯体 71 の端部 71b が嵌合される芯体嵌合部 11 と、筆圧検出ユニット 9 に嵌合する突出部 12 とを有する。

40

【 0 0 3 7 】

そして、圧力伝達部材 10 の凹部 11a 内には、図 3 に示すように、中心電極 7 と、プリント配線基板 40 の信号送信制御回路 41 との電気的な接続を行うための端子片 13 が配設されており、当該端子片 13 からの延長部 13a がプリント配線基板 40 の導体パターンに接続されるリード電極 14 に接続されている。

【 0 0 3 8 】

中心電極 7 の芯体 71 は、その端部 71a が、圧力伝達部材 10 の芯体嵌合部 11 の凹部 11a 内の端子片 13 に挿入（圧入）されることで、圧力伝達部材 10 と結合され、芯

50

体 7 1 に印加される筆圧が圧力伝達部材 1 0 を介して後述する筆圧検出ユニット 9 に伝達されるようになっている。

【 0 0 3 9 】

なお、図 3 に示すように、筆圧検出ユニット 9 とシールド部材 8 との衝合部には、プリント配線基板 4 0 のアース導体に電気的に接続されている導電性金属板 8 6 が設けられており、シールド部材 8 の筒状体 8 1 の面が露出している端子部 8 3 と、この導電性金属板 8 8 と電気的に接続されている。これにより、中心電極 7 は、シールド部材 8 により電界シールドされている。

【 0 0 4 0 】

なお、圧力伝達部材 1 0 の芯体嵌合部 1 1 は、シールド部材 8 の筒状体 8 1 の中空部の段差部 8 4 に係合するため、中心電極 7 及び圧力伝達部材 1 0 が、ペン先側に抜け落ちないようにになっている。また、シールド部材 8 の外周面の段差部 8 5 が、図示は省略する筐体 3 の絶縁体部 3 1 の中空部の内壁に形成されている段部に係合することで、シールド部材 8 が、筐体 3 の絶縁体部 3 1 の中空部内において、軸心方向に移動しないように構成されている。

10

【 0 0 4 1 】

筆圧検出ユニット 9 について、以下に説明する。この例の筆圧検出ユニット 9 は、例えば特許文献：特開 2 0 1 1 - 1 8 6 8 0 3 号公報に記載されている周知の構成の筆圧検出手段を使用したもので、中心電極 7 に印加される筆圧に応じて静電容量が変化する可変容量コンデンサを構成する。

20

【 0 0 4 2 】

この例の筆圧検出ユニット 9 は、図 3 に示すように、絶縁性材料、例えば樹脂からなるハウジング部材 9 1 内に、誘電体 9 2 と、導電部材 9 3 と、弾性部材 9 4 と、保持部材 9 5 と、端子部材 9 6 との複数個の部品が収納されて構成されている。端子部材 9 6 は、筆圧検出ユニット 9 を構成する可変容量コンデンサの第 1 の電極を構成する。また、導電部材 9 3 と弾性部材 9 4 とは電気的に接続されて、可変容量コンデンサの第 2 の電極を構成する。

【 0 0 4 3 】

この筆圧検出ユニット 9 においては、中心電極 7 に筆圧が印加されると、当該筆圧は圧力伝達部材 1 0 を介して筆圧検出ユニット 9 の保持部材 9 5 に伝達され、保持部材 9 5 は、印加された筆圧に応じて、導電部材 9 3 を誘電体 9 2 側に移動させる。すると、導電部材 9 3 と誘電体 9 2 との接触面積が印加された筆圧に応じて変化し、第 1 の電極と第 2 の電極との間に形成される可変容量コンデンサの静電容量が、印加された筆圧に応じて可変される。

30

【 0 0 4 4 】

[実施形態の位置指示器 1 の内部電子回路の構成例の説明]

この実施形態においては、位置指示器 1 と共に使用される位置検出システム 2 としては、前述したようにパッシブ方式、パッシブ方式の改良方式、アクティブ方式など、複数の構成タイプのものが存在する。この実施形態では、位置検出システム 2 は、位置指示器 1 の無線通信モジュール 4 2 と通信可能な無線通信モジュールを備える場合、当該無線通信モジュールにより、位置検出システムが動作可能な構成タイプを示すペン種情報を、位置指示器 1 に送信するようとする。位置指示器 1 は、無線通信モジュール 4 2 の受信機能（第 1 の受信部）により、当該位置検出システムからのペン種情報を受信し、当該受信したペン種情報に基づいて、いずれの構成タイプ（モード）の位置指示器とすべきかを決定し、その決定した構成タイプの位置指示器の構成となるように制御する。

40

【 0 0 4 5 】

位置検出システム 2 側からの送信信号を受けるパッシブ方式あるいはパッシブ方式の改良方式の構成タイプの位置指示器の場合には、位置指示器 1 は、周辺電極 6（第 2 の受信部）を通じて、当該位置検出システムからの信号を受信することで、いずれの構成タイプの位置指示器とすべきかを決定し、その決定したタイプの位置指示器の構成となるように

50

制御することができる。

【 0 0 4 6 】

この場合に、パッシブ方式とパッシブ方式の改良方式とでは、位置検出システムからの信号の周波数の違いや、信号内容の違い（拡散符号の違いや変調方式の違い等）があることから、位置指示器1は、それらの違いを判別し、その判別結果によりいずれの構成タイプの位置指示器とすべきかを決定する。この場合には、無線通信モジュールを通じて、位置検出システムから、構成タイプの情報が得られないときにも、いずれの構成タイプ（モード）の位置指示器とすべきかを判定することができる。

【 0 0 4 7 】

位置指示器1の信号送信制御回路41は、上述した、位置検出システム2から無線通信モジュール42を通じて受信した情報、あるいは、周辺電極6を通じて受信した信号、に基づく位置指示器1の構成タイプ（モード）の決定処理を行うと共に、位置指示器1を決定した構成タイプ（モード）となるように制御する処理も行う。

10

【 0 0 4 8 】

図4は、この実施形態の位置指示器1の筐体3内のプリント配線基板40上に形成されている電子回路の構成を示すブロック図であり、主として、信号送信制御回路41の内部詳細構成例を示す図である。

【 0 0 4 9 】

図4に示すように、信号送信制御回路41は、例えばIC（Integrated Circuit）からなる制御部410と、ペン種判断部411と、中心電極送信信号生成部412と、無線送信信号生成部413と、位置検出用信号選択用のスイッチ回路414と、帰還信号生成回路415と、パッシブ方式の位置指示器と、パッシブ方式の改良方式及びアクティブ方式の位置指示器とを切り替えるためのスイッチ回路416、417とを含んで構成されている。

20

【 0 0 5 0 】

制御部410には、筆圧検出ユニット9で構成される可変容量コンデンサが接続されており、制御部410は、筆圧検出ユニット9で構成される可変容量コンデンサの静電容量から、中心電極7に印加される圧力（筆圧値）を算出する。また、サイドスイッチ43のオン、オフの状態信号が制御部410に供給される。制御部410は、このサイドスイッチ43のオン、オフの状態信号から、サイドスイッチ43に関する付加情報であるサイドスイッチ情報を生成する。また、IDメモリ44が制御部410に接続されており、制御部410は、必要に応じてこのIDメモリ44から位置指示器1の識別情報（ID）を読み出して取得するようになる。なお、IDメモリ44は予め識別情報を記憶したものを位置指示器1に収納するようにしてもよいし、記憶IDメモリ44の記憶内容である識別情報を、例えば無線通信モジュール42を通じて受信される、位置検出システム2からのコマンドにより書き替えることができるよう構成してもよい。

30

【 0 0 5 1 】

制御部410は、ペン種判断部411からのペン種判断結果に基づく情報に応じて、複数種の付加情報、この例では、筆圧情報、サイドスイッチ情報、識別情報のそれぞれについて、中心電極7から送出するか、無線通信モジュール42から無線送信するかを制御するようになる。

40

【 0 0 5 2 】

制御部410は、中心電極7を通じて送出する付加情報は、中心電極送信信号生成部412に供給し、無線通信モジュール42を通じて送出する付加情報は、無線送信信号生成部413に供給する。

【 0 0 5 3 】

中心電極送信信号生成部412は、中心電極7に接続されており、後述するように、送出すべき付加情報は、位置検出用信号と共に中心電極7を通じて位置検出システム2に送出するようになる。無線送信信号生成部413は、無線通信モジュール42の送信部421に接続されており、送出すべき付加情報は、この送信部421を通じて位置検出システ

50

ム 2 に無線送信される。

【 0 0 5 4 】

中心電極送信信号生成部 4 1 2 には、スイッチ回路 4 1 4 の制御部 4 1 0 による切替選択に応じて、発振器 4 5 からの周波数 f_1 の交流信号、発振器 4 6 からの周波数 f_2 の交流信号が、送出すべき位置検出用信号を生成するための信号として供給されると共に、帰還信号生成回路 4 1 5 からの帰還信号が、送出すべき位置検出用信号として供給される。帰還信号生成回路 4 1 5 は、周辺電極 6 を通じて位置検出システム 2 から受信した信号を、この例では、増幅して信号増強し、更に位相反転するようにする。この帰還信号生成回路 4 1 5 の構成例及び処理例については、後で詳述する。制御部 4 1 0 は、ペン種判断部 4 1 1 からのペン種判断結果に基づく情報に基づいてスイッチ回路 4 1 4 の切替選択信号を生成する。

10

【 0 0 5 5 】

また、中心電極送信信号生成部 4 1 2 と中心電極 7 との接続部は、スイッチ回路 4 1 6 を通じて、筐体 3 の導電体部 3 2 に接続されている。また、周辺電極 6 は、スイッチ回路 4 1 7 を通じて筐体 3 の導電体部 3 2 に接続されている。そして、これらスイッチ回路 4 1 6, 4 1 7 は、制御部 4 1 0 からのオン・オフ制御信号により切り替えられる。制御部 4 1 0 は、ペン種判断部 4 1 1 からのペン種判断結果に基づく情報に基づいてスイッチ回路 4 1 6, 4 1 7 のオン・オフ制御信号を生成する。

20

【 0 0 5 6 】

ペン種判断部 4 1 1 は、ペン種テーブルメモリ 4 1 1 1 と、判断処理部 4 1 1 2 とで構成されている。ペン種判断部 4 1 1 の判断処理部 4 1 1 2 には、無線通信モジュール 4 2 の受信部 4 2 2 で受信した位置検出システム 2 からの情報が供給されると共に、周辺電極 6 を通じて位置検出システム 2 から受信した信号が供給される。

30

【 0 0 5 7 】

ペン種テーブルメモリ 4 1 1 1 には、位置指示器 1 の複数種の構成タイプと、それぞれの構成タイプの位置指示器において、位置検出用信号の送出の有無及び送出する位置検出用信号を生成するための発振器の周波数、また、付加情報を中心電極 7 から送出するか、無線通信モジュール 4 2 を通じて送信するかのペン種テーブル情報が記憶されている。このペン種テーブル情報は、予めペン種テーブルメモリ 4 1 1 1 に記憶されていてもよいが、この例では、無線通信モジュール 4 2 を通じて、位置検出システム 2 からのコマンドにより書き込み及び書き替えができるように構成されている。

30

【 0 0 5 8 】

判断処理部 4 1 1 2 は、無線通信モジュール 4 2 の受信部 4 2 2 で受信した位置検出システム 2 からの情報、あるいは、周辺電極 6 を通じて位置検出システム 2 のセンサ部から受信した信号を判別すると共に、ペン種テーブルメモリ 4 1 1 1 のペン種テーブル情報を参照して、位置指示器 1 と共に使用しようとする位置検出システム 2 に適合する位置指示器の構成タイプを判断する。そして、その判断結果に基づいて、中心電極 7 からの信号送出の有無、中心電極 7 から送出する位置検出用信号及び付加情報が何であるかについての情報、無線通信モジュール 4 2 を通じて送信する付加情報が何であるかについての情報を生成して、その生成した情報を制御部 4 1 0 に供給する。

40

【 0 0 5 9 】

制御部 4 1 0 は、ペン種判断部 4 1 1 からの情報に基づいて、スイッチ回路 4 1 4 の切替選択信号及びスイッチ回路 4 1 6, 4 1 7 のオン・オフ制御信号を生成して、それらのスイッチ回路 4 1 4 及び 4 1 6, 4 1 7 に供給すると共に、中心電極送信信号生成部 4 1 2 に供給する付加情報、無線送信信号生成部 4 1 3 に供給する付加情報を決定して、それぞれ供給する。

【 0 0 6 0 】

図 5 は、ペン種判断部 4 1 1 のペン種テーブル情報の一例を示すものである。この図 5 の例は、構成タイプ 1 ~ 構成タイプ 5 (モード 1 ~ モード 5) の 5 種の位置指示器についてのテーブル情報である。ペン種判断部 4 1 1 は、位置指示器の構成タイプ (モード) を

50

判定した後、このペン種テーブル情報を参照して、制御部 410 に供給する制御情報を生成する。以下に、この実施形態の位置指示器 1 において、各構成タイプ（モード）が、制御部 410 による制御により切替構成されることを説明する。

【0061】

構成タイプ 1（モード 1）は、パッシブ方式の位置指示器であり、中心電極 7 からは信号は送信せず、付加情報は、全て無線通信モジュール 42 を通じて送信する。すなわち、位置指示器 1 の信号送信制御回路 41 において、ペン種判断部 411 でこの構成タイプ 1（モード 1）と判断すると、制御部 410 は、スイッチ回路 416, 417 をオンとし、また、中心電極送信信号生成部 412 を非動作の状態とされる。スイッチ回路 417 は、オフであってもよい。そして、制御部 410 は、全ての付加情報を無線送信信号生成部 413 を通じて無線通信モジュール 42 の送信部 421 を通じて位置検出システム 2 に送信するように制御する。なお、識別情報は、付加情報として送信する必要がない場合もある。

10

【0062】

構成タイプ 2（モード 2）は、パッシブ方式の改良方式の位置指示器である。ペン種判断部 411 でこの構成タイプ 2（モード 2）と判断された場合には、ペン種判断部 411 からの情報に基づいて、制御部 410 は、スイッチ回路 416, 417 はオフとし、スイッチ回路 414 は、帰還信号生成回路 415 からの信号を選択する状態に切り替える。そして、付加情報は、全て制御部 410 から無線送信信号生成部 413 を通じて無線通信モジュール 42 の送信部 421 を通じて位置検出システム 2 に送信するように制御する。なお、識別情報は、付加情報として送信する必要がない場合もある。

20

【0063】

構成タイプ 3（モード 3）は、アクティブ方式の位置指示器の第 1 のタイプである。ペン種判断部 411 でこの構成タイプ 3（モード 3）と判断された場合には、ペン種判断部 411 からの情報に基づいて、制御部 410 は、スイッチ回路 416 はオフ、スイッチ回路 417 はオンとし、スイッチ回路 414 は、この例では、周波数 f_1 の発振器 45 からの交流信号を選択する状態に切り替える。そして、付加情報は、全て制御部 410 から無線送信信号生成部 413 を通じて無線通信モジュール 42 の送信部 421 を通じて位置検出システム 2 に送信するように制御する。なお、識別情報は、付加情報として送信する必要がない場合もある。

30

【0064】

構成タイプ 4（モード 4）は、アクティブ方式の位置指示器の第 2 のタイプである。ペン種判断部 411 でこの構成タイプ 4（モード 4）と判断された場合には、ペン種判断部 411 からの情報に基づいて、制御部 410 は、スイッチ回路 416 はオフ、スイッチ回路 417 はオンとし、スイッチ回路 414 は、この例では、周波数 f_2 の発振器 46 からの交流信号を選択する状態に切り替える。そして、付加情報のうち筆圧情報とサイドスイッチ情報とは中心電極 7 から位置検出用信号と共に送出され、識別情報 ID は、無線送信信号生成部 413 を通じて無線通信モジュール 42 の送信部 421 を通じて位置検出システム 2 に送信するように制御する。

40

【0065】

構成タイプ 5（モード 5）は、アクティブ方式の位置指示器の第 2 のタイプである。ペン種判断部 411 でこの構成タイプ 5（モード 5）と判断された場合には、ペン種判断部 411 からの情報に基づいて、制御部 410 は、スイッチ回路 416 はオフ、スイッチ回路 417 はオンとし、スイッチ回路 414 は、この例では、周波数 f_2 の発振器 46 からの交流信号を選択する状態に切り替える。そして、付加情報の全ては中心電極 7 から位置検出用信号と共に送出するように制御する。

50

【0066】

以上のようにして、信号送信制御回路 41 は、無線通信モジュール 42 の受信部 422 及び周辺電極 6 を通じて位置検出システム 2 のセンサ部から受信した情報及び信号に基づいて、位置指示器の構成タイプを判断して、位置指示器 1 を、判断した構成タイプの位置指示器の構成とするようにする。したがって、この実施形態の位置指示器 1 は、種々の方

50

式の位置検出システム 2 に対応した種々の構成タイプの位置指示器を、自動的に構成して、使用することができる。つまり、種々の方式の複数の位置検出システム 2 に対して、この実施形態の位置指示器 1 のみで、位置指示入力することができる。このため、種々の方式の複数の位置検出システム 2 にそれぞれ毎に別々の位置指示器を用意する必要がなく、非常に便利であると共に、使用者にとって、コスト的な負担も軽減されることになる。

【 0 0 6 7 】

なお、無線通信モジュール 4 2 を通じて受信する位置検出システム 2 からのペン種情報としては、構成タイプ 1 ~ 5 のそれぞれを直接的に識別する構成タイプの情報とする場合に限られるものではなく、例えば、ペン種テーブル情報の、それぞれの構成タイプ 1 ~ 5 の番号や、ペン種テーブルメモリ 4 1 1 1 の各構成タイプのアドレスなどを間接的に示す情報であってもよい。

10

【 0 0 6 8 】

なお、図 4において、ペン種判断部 4 1 1 の判断処理部 4 1 1 2、中心電極送信信号生成部 4 1 2、無線送信信号生成部 4 1 3 の各処理機能は、制御部 4 1 0 がソフトウェア処理機能手段として構成することも可能である。帰還信号生成回路 4 1 5 も同様である。

【 0 0 6 9 】

[信号送信制御回路 4 1 における処理動作例]

次に、電源スイッチ 4 8 がオンとされた後における信号送信制御回路 4 1 が実行する処理動作例を、図 6 及び図 7 のフローチャートを参照しながら説明する。

【 0 0 7 0 】

信号送信制御回路 4 1 では、まず、無線通信モジュール 4 2 の受信部 4 2 2 で情報を受信したか否か判別し（ステップ S 1）、受信したと判別したときには、受信情報はペン種情報であるか否か判別する（ステップ S 2）。このステップ S 2 で、受信情報はペン種情報であると判別したときには、信号送信制御回路 4 1 は、当該受信したペン種情報に基づいて位置指示器の構成タイプ（ペン種）を判断し、ペン種テーブルメモリ 4 1 1 1 を参照して、中心電極 7 及び無線通信モジュール 4 2 の送信部 4 2 1 から送信する信号を決定する（ステップ S 3）。この決定には、前述したように、中心電極 7 から位置検出用信号を送信するか否かの決定も含まれる。

20

【 0 0 7 1 】

ステップ S 3 の次には、信号送信制御回路 4 1 は、中心電極 7 及び無線通信モジュール 4 2 の送信部 4 2 1 を通じてのステップ S 3 で判断された構成タイプに応じた信号送出を実行する（ステップ S 4）。

30

【 0 0 7 2 】

そして、信号送信制御回路 4 1 は、無線通信モジュール 4 2 の受信部 4 2 2 を通じた位置検出システム 2 からの情報を、受信できなくなったか否か判別し（ステップ S 5）、受信できなくなつてはいないと判別したときには、処理をステップ S 4 に戻して、判断した構成タイプに応じた信号送信を続行する。

【 0 0 7 3 】

ステップ S 5 で、無線通信モジュール 4 2 の受信部 4 2 2 を通じた位置検出システム 2 からの情報を、受信できなくなったと判別したときには、信号送信制御回路 4 1 は、受信できなくなつてから所定時間以上経過したか否か判別する（ステップ S 6）。このステップ S 6 で、所定時間以上経過してはないと判別したときには、信号送信制御回路 4 1 は、処理をステップ S 4 に戻して、判断した構成タイプに応じた信号送信を続行する。

40

【 0 0 7 4 】

ステップ S 6 で、所定時間以上経過したと判別したときには、信号送信制御回路 4 1 は、中心電極 7 及び無線通信モジュール 4 2 の送信部 4 2 1 からの信号送出を休止し、位置指示器 1 をスリープ状態にする（ステップ S 7）。このスリープ状態においては、できるだけバッテリー 5 の消耗を軽減させて省電力化を図るために、無線通信モジュール 4 2 の受信部 4 2 2、信号送信制御回路 4 1 の制御部 4 1 0、ペン種判断部 4 1 1 への電源の供給は維持するも、その他の部分への無駄な電圧供給を停止させるようとする。

50

【 0 0 7 5 】

そして、このステップ S 7 の次には、信号送信制御回路 4 1 は、処理をステップ S 1 に戻し、上述したステップ S 1 以降の処理を繰り返す。

【 0 0 7 6 】

ステップ S 1 で無線通信モジュール 4 2 の受信部 4 2 2 で情報を受信してはいないと判別したとき、また、ステップ S 2 で、受信情報はペン種情報ではないと判別したときには、信号送信制御回路 4 1 は、周辺電極 6 を通じて信号を受信したか否か判別する（図 7 のステップ S 1 1）。このステップ S 1 1 で、周辺電極 6 を通じて信号を受信してはいないと判別したときには、信号送信制御回路 4 1 は、スイッチ回路 4 1 6 をオンとして、中心電極 7 を導電体部 3 2 を通じてプリント配線基板 4 0 のアース導体（グランド）に接続するようにして、構成タイプ 1 の状態とする（ステップ S 1 8）。そして、このステップ S 1 8 の次には、信号送信制御回路 4 1 は、処理を図 6 のステップ S 1 に戻し、このステップ S 1 以降の処理を繰り返す。

10

【 0 0 7 7 】

そして、ステップ S 1 1 で、周辺電極 6 を通じて信号を受信したと判別したときには、受信信号からペン種の判断は可能であるか否か判別する（ステップ S 1 2）。このステップ S 1 2 で、ペン種の判断は可能ではないと判別したときには、信号送信制御回路 4 1 は、スイッチ回路 4 1 6 をオンとして、中心電極 7 を導電体部 3 2 を通じてプリント配線基板 4 0 のアース導体（グランド）に接続するようにして、構成タイプ 1 の状態とする（ステップ S 1 8）。そして、このステップ S 1 8 の次には、信号送信制御回路 4 1 は、処理を図 6 のステップ S 1 に戻し、このステップ S 1 以降の処理を繰り返す。

20

【 0 0 7 8 】

ステップ S 1 2 で、ペン種の判断は可能であると判別したときには、信号送信制御回路 4 1 は、当該受信した信号に基づいて位置指示器の構成タイプ（ペン種）を判断し、ペン種テーブル 4 1 1 1 を参照して、中心電極 7 及び無線通信モジュール 4 2 の送信部 4 2 1 から送信する信号を決定する（ステップ S 1 3）。この決定には、前述したように、中心電極 7 から位置検出用信号を送信するか否かの決定も含まれる。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 1 3 の次には、信号送信制御回路 4 1 は、中心電極 7 及び無線通信モジュール 4 2 の送信部 4 2 1 を通じてのステップ S 1 3 で判断された構成タイプに応じた信号送出を実行する（ステップ S 1 4）。

30

【 0 0 8 0 】

そして、信号送信制御回路 4 1 は、周辺電極 6 を通じた信号の受信ができなくなったか否か判別し（ステップ S 1 5）、受信ができなくなつてはいないと判別したときには、処理をステップ S 1 4 に戻して、判断した構成タイプに応じた信号送信を続行する。

【 0 0 8 1 】

ステップ S 1 5 で、周辺電極 6 を通じた信号の受信ができなくなつたと判別したときには、信号送信制御回路 4 1 は、受信できなくなつてから所定時間以上経過したか否か判別する（ステップ S 1 6）。このステップ S 1 6 で、所定時間以上経過してはいないと判別したときには、信号送信制御回路 4 1 は、処理をステップ S 1 4 に戻して、判断した構成タイプに応じた信号送信を続行する。

40

【 0 0 8 2 】

ステップ S 1 6 で、所定時間以上経過したと判別したときには、信号送信制御回路 4 1 は、中心電極 7 及び無線通信モジュール 4 2 の送信部 4 2 1 からの信号送出を休止し、位置指示器 1 をスリープ状態にする（ステップ S 1 7）。そして、このステップ S 1 7 の次には、信号送信制御回路 4 1 は、処理をステップ S 1 に戻し、上述したステップ S 1 以降の処理を繰り返す。

【 0 0 8 3 】

[各種の構成タイプの位置指示器と、対応する位置検出システムの動作説明]

< 構成タイプ 2 の位置指示器 1 A と、対応する位置検出システム 2 A >

50

図8は、構成タイプ2の位置指示器1Aの主要部の回路例を示す図であり、特に、帰還信号生成回路415の回路構成例と、上記では省略した電源回路部50の回路構成例を示したものである。

【0084】

電源回路部50は、DC/DCコンバータ501を備え、バッテリー5の電圧から電源電圧+Vccを生成して、信号送信制御回路41やその他に供給する。

【0085】

そして、電源回路部50においては、DC/DCコンバータ501とバッテリー5との間に電源スイッチ48が設けられている。また、DC/DCコンバータ501の出力端とアース導体との間には、抵抗502およびLED49の直列回路が接続されている。さらに、DC/DCコンバータ501の出力端は抵抗503および抵抗504の直列接続を通じてアース導体に接続され、抵抗503および抵抗504の接続点から基準電圧Vref(=Vcc/2)が出力される。
10

【0086】

帰還信号生成回路415は、この例では信号増強処理回路として構成されるもので、センスアンプ510と、信号增幅率可変回路520と、トランス530とからなる。

【0087】

この例では、センスアンプ510は、オペアンプ511と、このオペアンプ511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512とからなる。オペアンプ511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513に接続されている。また、オペアンプ511の非反転入力端子には、前述した基準電圧Vrefが供給される。
20

【0088】

位置指示器1Aが位置検出システム2A上にあるときには、図1に示すように、位置指示器1Aの周辺電極6と位置検出システム2Aとは、静電容量C1を介して結合している。後述するように、位置検出システム2Aには、交流信号が流れているので、こ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513に供給され、センスアンプ510に入力される。コンデンサ512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。

【0089】

そして、センスアンプ510は、接続端子513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、信号增幅率可変回路520に出力する。
30

【0090】

信号增幅率可変回路520は、オペアンプ521と、当該オペアンプ521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522とからなる。この可変抵抗器522の抵抗値を可変設定することにより、この信号增幅率可変回路520の増幅率が可変設定され、その結果として位置指示器1Aの信号検出感度が制御される。

【0091】

この信号增幅率可変回路520で増幅された交流信号は、トランス530の一次巻線530aに供給される。このトランス530の一次巻線530aの巻線数n1と、二次巻線530bの巻線数n2との比は、例えば、n1:n2=1:10のように二次巻線530b側の巻線数が大きく(n1 < n2)設定されている。したがって、トランス530の二次巻線530b側には、信号增幅率可変回路520の出力信号の振幅が巻線数比に応じて遙倍されて、大振幅とされた交流信号(電圧信号)が得られる。
40

【0092】

トランス530の二次巻線530bの一端は、シールド部材8によりシールドされた中心電極7の棒状導体からなる芯体71に接続されている接続端子523に接続され、トランス530の二次巻線530bの他端は、プリント配線基板40のアース導体に接続される。したがって、帰還信号生成回路415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523を通じて中心電極7に供給される。

【0093】

10

20

30

40

50

位置指示器 1 A が位置検出システム 2 A 上にあるときには、位置指示器 1 A の中心電極 7 と位置検出システム 2 A とは静電容量を介して結合されているため、位置指示器 1 A の中心電極 7 を介して位置指示器 1 A から位置検出システム 2 A に交流信号が帰還される。

【 0 0 9 4 】

次に、この例の位置検出システム 2 A について、図 9 を参照して説明する。この例の位置検出システム 2 A 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 A 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システムの構成である。

【 0 0 9 5 】

図 9 に示すように、この例の位置検出システム 2 A は、センサ部 20 A と、送信部 21 と、受信部 22 と、無線通信部 25 と、制御部 220 A を備えている。センサ部 20 A は、センサ入力面の横方向（X 軸方向）に延伸する直線状の複数個、この例では m 個の送信導体 $23Y_1, 23Y_2, \dots, 23Y_m$ （m は 1 以上の整数）と、この送信導体 $23Y_1 \sim 23Y_m$ と直交する、センサ入力面の縦方向（Y 軸方向）に延伸する複数個、この例では n 個の受信導体 $24X_1, 24X_2, \dots, 24X_n$ （n は 1 以上の整数）とを備える。複数個の送信導体 $23Y_1 \sim 23Y_m$ 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 $24X_1 \sim 24X_n$ 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。

【 0 0 9 6 】

なお、この明細書の以下の説明において、送信導体 $23Y_1 \sim 23Y_m$ 及び受信導体 $24X_1 \sim 24X_n$ について、いずれであるかを区別する必要のないときには、それぞれ送信導体 $23Y$ 及び受信導体 $24X$ と称することにする。

【 0 0 9 7 】

複数個の送信導体 $23Y$ と複数個の受信導体 $24X$ とは、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。

【 0 0 9 8 】

送信部 21 は、制御部 220 の制御に基づいて、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 $23Y_1, 23Y_2, \dots, 23Y_m$ 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 $23Y_1, 23Y_2, \dots, 23Y_m$ 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 $23Y_1, 23Y_2, \dots, 23Y_m$ 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。

【 0 0 9 9 】

受信部 22 は、制御部 220 の制御に基づいて、受信導体 $24X_1, 24X_2, \dots, 24X_n$ 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出する。送信導体 $23Y$ と受信導体 $24X$ 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 $24X_1, 24X_2, \dots, 24X_n$ 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。

【 0 1 0 0 】

これに対して、位置指示器 1 A がセンサ部 20 A に接触すると、その接触位置のクロスポイントを構成する送信導体 $23Y$ と受信導体 $24X$ 、および当該位置指示器 1 A 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 A によって静電容量が変化することになり、位置指示器 1 A が存在するクロスポイントの受信導体 $24X$ 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に比較して変化することとなる。

【 0 1 0 1 】

受信部 22 は、複数の受信導体 $24X_1, 24X_2, \dots, 24X_n$ のうち、その受信信号のレベルの変化があった受信導体 $24X$ を検知することで、位置指示器 1 A による指

10

20

30

40

50

示位置を検出する。そして、図示を省略した位置検出システム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23Yと、受信部22で受信信号レベルの変化のあつた受信導体24Xとを検出することにより、位置指示器1Aが接触しているクロスポイントを検出する。

【0102】

位置指示器1Aではなく、指がセンサ部20上に接近または接触したときにも、位置検出システム2は、同様の原理により、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。その場合、送信導体23Y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24X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24Xを検出する。

10

【0103】

構成タイプ1の位置指示器の場合には、指の位置検出の原理と同様にして、位置検出システム2Aは、センサ部20Aにおける指示位置の検出を行うことができる。しかし、構成タイプ1の位置指示器の場合には、指の場合のように位置検出システム2Aとの間の接触面積が大きくないため、結合容量が小さく、位置検出システム2Aは検出感度が低い。このため、構成タイプ1の位置指示器に対応する位置検出システムは、位置指示器に送信する交流信号として拡散符号を用いて、送信信号と受信信号の相関を取ることで位置指示器の指示位置を検出するなどして、検出感度の低下を補っている。

20

【0104】

これに対して、この構成タイプ2の位置指示器1A及び位置検出システム2Aの場合には、拡散符号などを用いなくても、位置指示器1Aと位置検出システム2A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20A上における位置検出が可能となる。

【0105】

すなわち、位置検出システム2Aのセンサ部20A上に、位置指示器1Aを接近または接触させた場合、送信導体23Yに供給された交流信号は、図1に示したように静電容量C1を介し、また、周辺電極6を通して、電流信号として接続端子513を通じて帰還信号生成回路415に入力される。

30

【0106】

帰還信号生成回路415に入力された交流信号（電流信号）は、センスアンプ510で位相反転された後、信号増幅率可変回路520において増幅されるとともに、トランジスト530により昇圧（遅倍）されて信号増強されて、電圧信号として接続端子523を通じて中心電極7に供給される。すなわち、周辺電極6を通してセンサ部20Aから帰還信号生成回路415に入力された交流信号は、帰還信号生成回路415において、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20Aに帰還される。

【0107】

この場合に、位置指示器1Aの中心電極7から位置検出システム2Aのセンサ部20Aに帰還される交流信号は、送信導体23Y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1Aは、受信導体24X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、位置検出システム2Aは、位置指示器1Aの接触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1Aのアース導体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1Aの筐体3は、プリント配線基板40のアース導体に接続されている導電体部32で覆われている。このため、位置検出システム2Aにおいて送信導体23Yに供給された交流信号は、位置指示器1Aを通じ、使用者の人体を通じ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。

40

【0108】

また、位置検出システム2Aのセンサ部20Aの送信導体23Yでの電圧をVとし、こ

50

の実施形態の位置指示器 1 A 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、

$$e = C_1 / (C_2 + V)$$

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 の電位 e を高くするのに有利である。

【 0 1 0 9 】

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、両者の結合が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。10

【 0 1 1 0 】

上述した実施形態の位置指示器 1 A は、周辺電極 6 で、位置検出システム 2 A からの交流信号を受信し、中心電極 7 から、信号増強した出力交流信号を位置検出システム 2 A に帰還させる構成である。しかし、位置検出システム 2 A からの交流信号を受信するための電極を中心電極 7 とし、信号増強した交流信号を位置検出システム 2 に帰還させるための電極を周辺電極 6 としても良い。

【 0 1 1 1 】

なお、図 9 に示すように、この構成タイプ 2 の位置指示器 1 A は、筆圧情報、サイドスイッチ情報及び識別情報は、無線通信モジュール 4 2 から位置検出システム 2 A の無線通信部 2 5 に無線送信されるものである。無線通信部 2 5 で受信された筆圧情報、サイドスイッチ情報及び識別情報は、制御回路 2 2 0 A に供給され、検出された位置情報と共に、例えばホストコンピュータなどに送信される。構成タイプ 1 の位置指示器からの付加情報も同様にして、無線通信モジュール 4 2 から位置検出システムに送信される。20

【 0 1 1 2 】

< 構成タイプ 3 の位置指示器 1 B と、対応する位置検出システム 2 B >

図 10 は、構成タイプ 3 の位置指示器 1 B と、対応する位置検出システム 2 B との主要部の回路例を示す図である。構成タイプ 3 の位置指示器 1 B は、位置検出用信号として周波数 f_1 の交流信号を送出すると共に、付加情報である筆圧情報、サイドスイッチ情報及び識別情報は、全て無線通信モジュール 4 2 から位置検出システム 2 B の無線通信部 2 5 B に送出する。30

【 0 1 1 3 】

位置検出システム 2 B は、図 10 に示すように、センサ部 2 0 B と、このセンサ部 2 0 B に接続されるペン指示検出回路 2 6 B と、無線通信部 2 5 B とで構成されている。

【 0 1 1 4 】

センサ部 2 0 B は、下層側から順に、第 1 の導体群 2 1 1 、絶縁層 (図示は省略) 、第 2 の導体群 2 1 2 を積層して形成されたものである。第 1 の導体群 2 1 1 は、横方向 (X 軸方向) に延在した複数の第 1 の導体 2 1 1 Y₁ 、 2 1 1 Y₂ 、 ... 、 2 1 1 Y_m (m は 1 以上の整数) を互いに所定間隔離して並列に、Y 軸方向に配置したものである。

【 0 1 1 5 】

また、第 2 の導体群 2 1 2 は、第 1 の導体 2 1 1 Y₁ 、 2 1 1 Y₂ 、 ... 、 2 1 1 Y_m の延在方向に対して交差する方向、この例では直交する縦方向 (Y 軸方向) に延在した複数の第 2 の導体 2 1 2 X₁ 、 2 1 2 X₂ 、 ... 、 2 1 2 X_n (n は 1 以上の整数) を互いに所定間隔離して並列に、X 軸方向に配置したものである。40

【 0 1 1 6 】

なお、以下の説明において、第 1 の導体 2 1 1 Y₁ 、 2 1 1 Y₂ 、 ... 、 2 1 1 Y_m について、それぞれの導体を区別する必要がないときには、その導体を、第 1 の導体 2 1 1 Y と称する。同様に、第 2 の導体 2 1 2 X₁ 、 2 1 2 X₂ 、 ... 、 2 1 2 X_n について、それぞれの導体を区別する必要がないときには、その導体を、第 2 の導体 2 1 2 X と称することとする。

【 0 1 1 7 】

ペン指示検出回路 226B は、センサ部 20B との入出力インターフェースとされる選択回路 221 と、増幅回路 222 と、バンドパスフィルタ 223 と、検波回路 224 と、サンプルホールド回路 225 と、A/D (Analog to Digital) 変換回路 226 と、制御回路 220B とからなる。

【 0 1 1 8 】

選択回路 221 は、制御回路 220B からの制御信号に基づいて、第 1 の導体群 211Y および第 2 の導体群 212X の中からそれぞれ 1 本の導体を選択する。選択回路 221 により選択された導体は増幅回路 222 に接続され、位置指示器 1B からの信号が、選択された導体により検出されて増幅回路 222 により増幅される。この増幅回路 222 の出力はバンドパスフィルタ 223B に供給されて、位置指示器 1B から送信される信号の周波数 f_1 の成分のみが抽出される。

10

【 0 1 1 9 】

バンドパスフィルタ 223B の出力信号は検波回路 224 によって検波される。この検波回路 224 の出力信号はサンプルホールド回路 225 に供給されて、制御回路 220B からのサンプリング信号により、所定のタイミングでサンプルホールドされた後、A/D 変換回路 226 によってデジタル値に変換される。A/D 変換回路 226 からのデジタルデータは制御回路 220B によって読み取られ、処理される。

【 0 1 2 0 】

制御回路 220B は、内部の ROM に格納されたプログラムによって、サンプルホールド回路 225、A/D 変換回路 226、および選択回路 221 に、それぞれ制御信号を送出するように動作する。また、制御回路 220B は、A/D 変換回路 226 からのデジタルデータから、位置指示器 1B によって指示されたセンサ部 20B 上の位置座標を算出する。

20

【 0 1 2 1 】

図 11 は、この構成タイプ 3 の位置指示器 1B から、対応する位置検出システム 2B に送信される信号を説明するためのタイミングチャートである。上述したように、この構成タイプ 3 の位置指示器 1B からは、例えば周波数 f_1 の交流信号に基づく信号が、連続的に、位置検出用信号として中心電極 7 を通じて送出される。

【 0 1 2 2 】

しかし、この例のこの構成タイプ 3 の位置指示器 1B は、この実施形態の位置指示器 1 が位置検出用信号として周波数 f_1 の交流信号と、周波数 f_2 の交流信号とを送出することが可能な構成を有している利点を利用して、位置検出用信号と同じ周波数のノイズが存在するときには、位置検出用信号の周波数を切り替えることができるようしている。

30

【 0 1 2 3 】

すなわち、この実施形態の構成タイプ 3 の位置指示器 1B においては、図 11 (A) に示すように、位置検出用信号は、所定期間長 T_a の連続送信期間と所定期間長 T_b の休止期間とを 1 周期として、当該 1 周期を繰り返すようなものとされる。

【 0 1 2 4 】

そして、位置検出システム 2B の制御回路 220B では、図 11 (B) に示すように、所定期間長 T_b の休止期間を、ノイズの有無を検出するためのウインドウ区間として、当該ウインドウ区間ににおいて、位置検出用信号と同じ周波数のノイズが存在するか否かを検出するようとする。そして、ウインドウ区間ににおいて、位置検出用信号と同じ周波数のノイズが存在することを検出したときには、位置検出システム 2B の制御回路 220B は、無線通信部 25B を通じて、その旨を位置指示器 1B に通知する。

40

【 0 1 2 5 】

位置指示器 1B の無線通信モジュール 42 の受信部 422 は、位置検出システム 2B からのこの通知を受けると、信号送信制御回路 41 の制御部 410 に転送する。信号送信制御回路 41 の制御部 410 は、この通知に従い、スイッチ回路 414 を切り替え制御して、周波数 f_1 の発振器 45 から周波数 f_2 の発振器 46 を選択する状態に切り替える。なお、前記位置検出システム 2B からの通知を受けたときの位置指示器 1B からの位置検出

50

用信号が、周波数 f_2 の発振器 4 6 からの信号に基づくものであった場合には、前記位置検出システム 2 B からの通知により、制御部 4 1 0 は、スイッチ回路 4 1 4 を切り替え制御して、周波数 f_2 の発振器 4 6 から周波数 f_1 の発振器 4 5 を選択する状態に切り替える。

【 0 1 2 6 】

例えば、図 1 1 (A) に示すように、位置指示器 1 B からの位置検出用信号が周波数 f_1 の信号であったときに、図 1 1 (C) に示すように、同じ周波数 f_1 のノイズ N R が存在していた場合には、位置検出システム 2 B の制御回路 2 2 0 B は、図 1 1 (B) に示すウインドウ区間ににおいて、当該ノイズ N R を検出し、その旨を無線通信部 2 5 B を通じて、位置指示器 1 B に送る。

10

【 0 1 2 7 】

位置指示器 1 B では、制御部 4 1 0 が、この位置検出システム 2 B からの通知を無線通信モジュール 4 2 の受信部 4 2 2 を通じて受けて、位置検出用信号の周波数を、図 1 1 (D) に示すように、周波数 f_1 から周波数 f_2 に切り替えるようにスイッチ回路 4 1 4 を切り替え制御する。したがって、位置検出用信号の周波数と同じ周波数のノイズが位置検出システム 2 B の近辺に存在したとしても、位置検出用信号の周波数の切替により、当該ノイズの影響を受けることが無いようになることができる。

【 0 1 2 8 】

なお、位置検出システム 2 B においては、周波数 f_1 と周波数 f_2 の位置検出用信号の両方に対応することができるよう、バンドパスフィルタ 2 2 3 B は、周波数 f_1 を中心周波数とする通過周波数帯域とする状態と、周波数 f_2 を中心周波数とする通過周波数帯域とする状態とを備えるものとされ、制御回路 2 2 0 B からの制御により、いずれの通過周波数帯域を用いるかが切り替えられるように構成されている。

20

【 0 1 2 9 】

< 構成タイプ 4 の位置指示器 1 C と、対応する位置検出システム 2 C >

図 1 2 は、構成タイプ 4 の位置指示器 1 C と、対応する位置検出システム 2 C との主要部の回路例を示す図である。構成タイプ 4 の位置指示器 1 C は、位置検出用信号として周波数 f_2 の交流信号を送出すると共に、位置指示器として重要な付加情報の例である筆圧情報及びサイドスイッチ情報は、位置検出用信号と共に、中心電極 7 を通じて位置検出システム 2 C に送出する。そして、位置指示器 1 C は、付加情報の識別情報は、無線通信モジュール 4 2 から位置検出システム 2 C の無線通信部 2 5 C に送出する。

30

【 0 1 3 0 】

位置検出システム 2 C は、図 1 2 に示すように、センサ部 2 0 C と、このセンサ部 2 0 C に接続されるペン指示検出回路 2 6 C と、無線通信部 2 5 C とで構成されている。センサ部 2 0 C は、この例では、位置検出システム 2 B のセンサ部 2 0 B と同一の構成とされている。また、ペン指示検出回路 2 6 C は、バンドパスフィルタ 2 2 3 C と制御回路 2 2 0 C とを除き、ペン指示検出回路 2 6 B と同一の構成とされている。

【 0 1 3 1 】

この構成タイプ 4 の位置指示器 1 C のバンドパスフィルタ 2 2 3 C は、この例では、周波数 f_2 を中心周波数とする通過周波数帯域とするものとされている。また、制御回路 2 2 0 C は、位置検出用信号と共に送られてくる筆圧情報及びサイドスイッチ情報を検出する機能を備えるものとなっている。

40

【 0 1 3 2 】

この例の構成タイプ 4 の位置指示器 1 C においては、中心電極送信信号生成部 4 1 2 は、制御部 4 1 0 からの制御を受けて、連続送信期間と送信データ期間を 1 周期とするパターンの信号を繰り返し出力するようになる。図 1 3 (A) は、位置指示器 1 C の制御部 4 1 0 から中心電極送信信号生成部 4 1 2 に供給される制御信号の例を示すものである。中心電極送信信号生成部 4 1 2 は、この図 1 3 (A) の制御信号のハイレベルを維持する一定期間では、図 1 3 (B) に示すように、周波数 f_2 の発振信号をバースト信号として連続送信する (図 1 3 (C) の連続送信期間) 。

50

【 0 1 3 3 】

この連続送信期間の長さは、位置検出システム 2 C のペン指示検出回路 2 6 C において、位置指示器 1 C によるセンサ部 2 0 C 上の指示位置を検出することができる時間長とされ、例えば第 1 の導体 2 1 1 Y 及び第 2 の導体 2 1 2 X の全てを 1 回以上、好ましくは複数回以上スキャンすることができる時間長とされる。

【 0 1 3 4 】

この連続送信期間中に、位置指示器 1 C の制御部 4 1 0 は、中心電極 7 に印加される筆圧を、筆圧検出ユニット 9 の可変容量コンデンサの静電容量に基づいて算出し、その算出した筆圧値の情報を複数ビットの値（2進コード）として求める。また、制御部 4 1 0 は、サイドスイッチ 4 3 のオン・オフ情報をサイドスイッチ情報として、1 ビットあるいは複数ビットの情報として生成する。10

【 0 1 3 5 】

そして、制御部 4 1 0 は、図 1 3 (A) に示すように、連続送信期間の終了後、送信データ期間において、制御信号を所定の周期 (T_d) でハイレベルまたはローレベルに制御することにより、周波数 f_2 の交流信号を A S K (Amplitude Shift Keying) 変調する。A S K 変調の代わりに、O O K (On Off Keying) 信号とするようにしてもよい。

【 0 1 3 6 】

このとき、連続送信期間の後の所定の周期 (T_d) の初回は必ずハイレベルとし、それを図 1 3 (C) のスタート信号とする。このスタート信号は、以降のデータ送出タイミングを位置検出システム 2 C のペン指示検出回路 2 6 C で正確に判定することができるようにするためのタイミング信号である。なお、このスタート信号に代えて、連続送信期間のバースト信号をタイミング信号として利用することもできる。20

【 0 1 3 7 】

位置指示器 1 C の中心電極送信信号生成部 4 1 2 は、以上の制御部 4 1 0 からの制御を受けて、送信データ期間において、スタート信号に続いて、複数ビットの筆圧情報及び 1 または複数ビットのサイドスイッチ情報を順次送信する。この場合に、図 1 3 (A) 及び (B) に示すように、送信データ（2進コード）が「0」のときは、制御信号（図 1 3 A ）をローレベルとして交流信号の送出はせず、送信データ（2進コード）が「1」のときは制御信号をハイレベルとして交流信号の送出するように制御して、A S K 変調を行うようとする。30

【 0 1 3 8 】

位置検出システム 2 C のペン指示検出回路 2 6 C においては、制御回路 2 2 0 C は、連続送信期間の受信信号から、前述した位置検出システム 2 B と同様にして、位置指示器 1 C による指示位置を検出する。そして、制御回路 2 2 0 C は、連続送信期間の終了を待ち、連続送信期間の終了後のスタート信号を検出したら、送信データ期間の筆圧情報及びサイドスイッチ情報のデータを検出して、それらを復元する動作を行う。そして、制御回路 2 2 0 C は、無線通信部 2 5 C を通じて受信した識別情報と共に、位置指示器 1 C による指示位置の検出情報と、筆圧情報と、サイドスイッチ情報を、ホストコンピュータなどに出力するようとする。

【 0 1 3 9 】

なお、この構成タイプ 4 の位置指示器 1 C においても、位置検出用信号の周波数を、ノイズの影響を軽減することができるように、構成タイプ 3 の位置指示器 1 B と同様に切り替える構成としてもよい。その場合には、位置検出システム 2 C のバンドパスフィルタ 2 2 3 C 及び制御回路 2 2 0 C も、構成タイプ 3 に対応する位置検出システム 2 B のバンドパスフィルタ 2 2 3 B 及び制御回路 2 2 0 B と同様の機能を有するように構成する。40

【 0 1 4 0 】

< 構成タイプ 5 の位置指示器 1 D と、対応する位置検出システム 2 D >

図 1 4 は、構成タイプ 5 の位置指示器 1 D と、対応する位置検出システム 2 D との主要部の回路例を示す図である。構成タイプ 5 の位置指示器 1 D は、位置検出用信号として周波数 f_2 の交流信号を送出すると共に、全ての付加情報、この例では筆圧情報、サイドス

10

20

30

40

50

イッチ情報及び識別情報 I D 1 は、位置検出用信号と共に、中心電極 7 を通じて位置検出システム 2 D に送出する。

【 0 1 4 1 】

位置検出システム 2 D は、図 1 4 に示すように、センサ部 2 0 D と、このセンサ部 2 0 D に接続されるペン指示検出回路 2 6 D と、無線通信部 2 5 D を備えて構成されている。センサ部 2 0 D は、この例では、位置検出システム 2 B のセンサ部 2 0 B と同一の構成とされている。また、ペン指示検出回路 2 6 D は、制御回路 2 2 0 D を除き、バンドパスフィルタ 2 2 3 D も含め、ペン指示検出回路 2 6 C と同一の構成とされている。すなわち、バンドパスフィルタ 2 2 3 D は、この例では、周波数 f_2 を中心周波数とする通過周波数帯域とするものとされている。そして、制御回路 2 2 0 D は、位置検出用信号と共に送られてくる筆圧情報、サイドスイッチ情報及び識別情報 I D 1 を検出する機能を備えるものとなっている。

【 0 1 4 2 】

この例の構成タイプ 5 の位置指示器 1 D においても、前述した構成タイプ 4 の位置指示器 1 C と同様にして、中心電極送信信号生成部 4 1 2 は、制御部 4 1 0 からの制御を受けて、図 1 5 に示すように、連続送信期間と送信データ期間を 1 周期とするパターンの信号を繰り返し出力するようとする。

【 0 1 4 3 】

図 1 5 (A) は、位置指示器 1 D の制御部 4 1 0 から中心電極送信信号生成部 4 1 2 に供給される制御信号の例を示すものである。この例の位置指示器 1 D の中心電極送信信号生成部 4 1 2 は、この図 1 5 (A) の制御信号による制御を受けて、連続送信期間では、図 1 5 (B) に示すように、周波数 f_2 の発振信号をバースト信号として連続送信し、また、送信データ期間では、図 1 5 (B) 及び (C) に示すように、筆圧情報と、サイドスイッチ情報と、識別情報 I D 1 とを A S K 信号として、中心電極 7 を通じて位置検出システム 2 D に送信する。

【 0 1 4 4 】

位置検出システム 2 D の制御回路 2 2 0 D は、連続送信期間のバースト信号に基づいて、位置指示器 1 D により指示されたセンサ部 2 0 D 上の位置を検出すると共に、送信データ期間において、筆圧情報、サイドスイッチ情報及び識別情報 I D 1 を検出して復元する。

【 0 1 4 5 】

そして、この例では、位置指示器 1 D と位置検出システム 2 D との間の信号の授受を、よりセキュアにするために、位置指示器 1 D は、識別情報 I D 2 を無線通信モジュール 4 2 から位置検出システム 2 D の無線通信部 2 5 D に送出する。この場合に、識別情報 I D 1 と識別情報 I D 2 とは、同一の情報 ($I D 1 = I D 2$) とされる。制御回路 2 2 0 D は、無線通信部 2 5 D を通じて取得した識別情報 I D 2 と、中心電極 7 を通じて受信し検出した識別情報 I D 1 とを照合して、両者が一致したときにのみ、位置指示器 1 D から取得した信号を有効として処理する。

【 0 1 4 6 】

そして、制御回路 2 2 0 D は、位置指示器 1 D から取得した信号を有効としたときには、位置指示器 1 D による指示位置の検出情報と、筆圧情報と、サイドスイッチ情報及び識別情報 I D 1 を、ホストコンピュータなどに出力するようとする。

【 0 1 4 7 】

図 1 6 は、位置検出システム 2 D の制御回路 2 2 0 D における識別情報 I D 1 と I D 2 とを用いたセキュア処理の流れを示すフローチャートである。

【 0 1 4 8 】

制御回路 2 2 0 D は、無線通信部 2 5 D を通じて受信した識別情報 I D 2 を一時保持する (ステップ S 2 1)。次に、制御回路 2 2 0 D は、位置指示器 1 D の中心電極 7 を通じて送信されてきた情報に含まれる識別情報 I D 1 を取得する (ステップ S 2 2)。そして、制御回路 2 2 0 D は、識別情報 I D 1 と識別情報 I D 2 とが一致しているか否か判別し (ステップ S 2 3)、両識別情報 I D 1 , I D 2 が一致していると判別したときには、位

10

20

30

40

50

置指示器 1 D からの信号を有効として処理し(ステップ S 2 4)、その後、処理をステップ S 2 1 に戻し、このステップ S 2 1 以降の処理を繰り返す。また、ステップ S 2 3 で、識別情報 I D 1 と識別情報 I D 2 とが一致していないと判別したときには、制御回路 2 2 0 D は、位置指示器 1 D からの信号は無効として処理し(ステップ S 2 5)、その後、処理をステップ S 2 1 に戻し、このステップ S 2 1 以降の処理を繰り返す。

【 0 1 4 9 】

なお、位置検出システム 2 D における、無線通信モジュール 4 2 からの識別情報 I D 2 と、中心電極 7 を通じて取得した識別情報 I D 1 との照合を用いたセキュア処理は、必須のものではなく、行わなくてもよい。

【 0 1 5 0 】

[他の実施形態]

< 静電結合方式の他の例 >

上述した位置指示器の複数の構成タイプは、一例であって、ここに接続した構成タイプのものに限られるものではないことは言うまでもない。例えば、上述のアクティブ方式の位置指示器においては、中心電極 7 のみから信号を送出するようにしたが、位置指示器の位置検出システム上での傾き角や回転角を検出することができるようするために、周辺電極 6 を、複数個に分割して、その分割した複数個の周辺分割電極のそれぞれから、それらの周辺分割電極を識別することができるようになるための信号を送出する構成の位置指示器を、一つの構成タイプとしてもよい。

【 0 1 5 1 】

図 1 7 は、そのような構成タイプの位置指示器をも構成することができる位置指示器 1 E の要部を示す図で、図 1 7 (A) は、中心電極 7 側の構成部分を説明するための図であり、図 1 7 (B) は、当該位置指示器 1 E を、中心電極 7 の先端側から、その軸心方向に見たときの図である。

【 0 1 5 2 】

この位置指示器 1 E においては、筐体 3 の、中心電極 7 が挿入される開口 3 a の周囲に設けられる導電体からなる周辺電極は、3 分割された周辺分割電極 6 A , 6 B , 6 C として設けられる。これら周辺分割電極 6 A , 6 B , 6 C は、図 1 7 (A) 及び (B) に示すように、互いに電気的に絶縁されて分離されて設けられている。

【 0 1 5 3 】

そして、上述のパッシブ方式の構成タイプ 1 の場合及びアクティブ方式の構成タイプ 3 , 4 , 5 の場合には、これらの周辺分割電極 6 A , 6 B , 6 C は用いない。パッシブ方式の改良方式の構成タイプ 2 の場合には、周辺分割電極 6 A , 6 B , 6 C を電気的に接続し、それら周辺分割電極 6 A , 6 B , 6 C の全てで受信した信号を合成して、帰還信号生成回路 4 1 5 に供給するように構成する。

【 0 1 5 4 】

そして、位置指示器 1 E で、位置検出システム上での傾き角や回転角を検出することができるようになる構成タイプの位置指示器を構成する場合には、中心電極 7 からは、位置検出用信号及び構成タイプに応じて選択された付加情報を送信するようになると共に、周辺分割電極 6 A , 6 B , 6 C のそれぞれから、それら周辺分割電極 6 A , 6 B , 6 C のそれぞれを、位置検出システムで検出することができるような信号を送出するように構成する。

【 0 1 5 5 】

例えば、周辺分割電極 6 A , 6 B , 6 C のそれぞれから、それぞれに対応する識別情報(例えば 2 ビットの信号)を送出するように構成する。あるいは、周辺分割電極 6 A , 6 B , 6 C のそれぞれから、互いに異なる周波数や位相の信号を送出するようになる。あるいは、中心電極 7 からの信号の送出を終了した後、一つの周波数の信号を、周辺分割電極 6 A , 6 B , 6 C の順に、所定期間ずつ送出するように構成する。

【 0 1 5 6 】

位置検出システム上での傾き角や回転角を検出することができるようになる構成タイプ

10

20

30

40

50

の位置指示器に対応する位置検出システムは、周辺分割電極 6 A , 6 B , 6 C のそれぞれからの信号の受信強度や受信信号の広がり分布パターンなどから、位置指示器 1 E の回転角や傾き角を検出する機能を有するものである。

【 0 1 5 7 】

< 電磁結合方式の例 >

また、上述の実施形態は、静電結合方式の位置指示器及び位置検出システムの場合であったが、電磁結合方式の位置指示器及び位置検出システムの場合にも、この発明は適用可能である。

【 0 1 5 8 】

図 1 8 は、この発明による電磁結合方式の位置指示器 1 0 0 の構成例を示すもので、上 10
述した実施形態の位置指示器 1 について示した図 1 の概念的構成図に対応するものである。

【 0 1 5 9 】

この図 1 8 に示すように、この実施形態の位置指示器 1 0 0 は、絶縁物例えば樹脂からなる筒状の筐体 1 0 3 内に、信号送信制御回路 1 4 1 と、無線通信モジュール 1 4 2 と、サイドスイッチ 1 4 3 と、ID メモリ 1 4 4 と、発振器 1 4 5 とを備えると共に、筆圧検出ユニット 1 0 9 を備える。また、バッテリー 1 0 5 が、信号送信制御回路 1 4 1 、無線通信モジュール 1 4 2 、サイドスイッチ 1 4 3 、ID メモリ 1 4 4 、発振器 1 4 5 などへの電源電圧の供給源として筐体 1 0 3 内に設けられている。信号送信制御回路 1 4 1 は、ペン種判別部 1 4 1 1 を備えている。

【 0 1 6 0 】

そして、筆圧検出ユニット 1 0 9 には、フェライトコア 1 1 0 を貫通する芯体 1 0 7 が結合されており、筆圧検出ユニット 1 0 9 は、この芯体 1 0 7 に印加される筆圧を、当該筆圧検出ユニット 1 0 9 で構成される可変容量コンデンサの静電容量として検出する。フェライトコア 1 1 0 には、コイル 1 1 1 が巻回されており、このコイル 1 1 1 の両端が信号送信制御回路 1 4 1 に接続されている。また、コイル 1 1 1 の両端の間には、当該コイル 1 1 1 と共振回路を構成するコンデンサ 1 1 2 が接続されている。

【 0 1 6 1 】

信号送信制御回路 1 4 1 には、上述の実施形態の位置指示器 1 と同様に、無線通信モジュール 1 4 2 と、サイドスイッチ 1 4 3 と、ID メモリ 1 4 4 と、発振器 1 4 5 が接続されていると共に、筆圧検出ユニット 1 0 9 で構成される可変容量コンデンサも、この信号送信制御回路 1 4 1 に接続されている。

【 0 1 6 2 】

信号送信制御回路 1 4 1 は、この位置指示器 1 0 0 においては、コイル 1 1 1 とコンデンサ 1 1 2 を含む共振回路を通じて送信する信号を選択制御するようにすると共に、筆圧情報、サイドスイッチ情報、識別情報などの付加情報を、無線通信モジュール 1 4 2 から送信するか、共振回路からの信号として送信するかを選択制御する。

【 0 1 6 3 】

すなわち、この実施形態の位置指示器 1 0 0 の場合、共振回路が第 1 の送信部を構成し、無線通信モジュール 1 4 2 の送信機能部が第 1 の送信部を構成する。また、無線通信モジュール 1 4 2 の受信機能部が、位置検出システムからのペン種情報を受信する受信部を構成する。無線通信モジュール 1 4 2 の受信機能部で、位置検出システムから受信したペン種情報は、信号送信制御回路 1 4 1 のペン種判別部 1 4 1 1 に供給される。ペン種判別部 1 4 1 1 は、図示は省略するが、この実施形態においてもペン種の判断処理部と、ペン種テーブルメモリとで構成することができる。

【 0 1 6 4 】

この実施形態の位置指示器 1 0 0 の信号送信制御回路 1 4 1 は、位置検出システムからのペン種情報を受信して、ペン種判別部 1 4 1 1 で判断して、ペン種を決定し、例えば図 1 9 (A) , (B) , (C) に示すような 3 種の構成タイプ 6 , 7 , 8 の位置指示器 1 0 0 A , 1 0 0 B , 1 0 0 C を構成することができるようしている。

【 0 1 6 5 】

10

20

30

40

50

位置指示器 100 の無線通信モジュール 142 の受信機能部を通じて位置検出システムから受信したペン種情報が、構成タイプ 6 であった場合には、信号送信制御回路 141 により、図 19 (A) に示すような位置指示器 100A が構成される。すなわち、この構成タイプ 6 においては、コイル 111 とコンデンサ 112 とからなる並列共振回路に並列に、筆圧検出ユニット 109 で構成される可変容量コンデンサが接続され、さらに、サイドスイッチ 143 とコンデンサ 113 との直列回路が接続される。

【0166】

そして、この構成タイプ 6 の位置指示器 100A と共に使用され、構成タイプ 6 をペン種情報として位置指示器 100A に送る位置検出システム 200A のセンサ部は、図示は省略するが、複数個のループコイルが互いに直交する X 方向及び Y 方向に配列されて構成されており、ループコイルから周波数 f_a の送信信号（交流信号）が位置指示器 100A に送信される。

10

【0167】

位置指示器 100A では、電磁結合により位置検出システム 200A からの交流信号を共振回路で受信し、その後、当該共振回路から位置検出システム 200A に交流信号を帰還させる。位置検出システム 200A では、交流信号を送信したループコイルの位置と、位置指示器 100A からの帰還信号を受信したループコイルの位置とから、位置指示器 100A により指示された位置を検出するようとする。

【0168】

この場合に、位置指示器 100A からの帰還信号は、共振回路の共振周波数が、筆圧検出ユニット 109 で構成される可変容量コンデンサの静電容量の値により変化することにより変化するので、位置検出システム 200A では、その周波数の変化（あるいは位相の変化）により筆圧情報を検出するようとする。

20

【0169】

また、サイドスイッチ 143 のオン・オフにより共振回路に対してコンデンサ 113 が接続あるいは非接続になるため、当該サイドスイッチ 143 のオン・オフに応じて共振回路の共振周波数が変化する。位置検出システム 200A では、位置指示器 100A からの帰還信号の周波数の変化（あるいは位相の変化）により、サイドスイッチ 143 のオン・オフに応じたサイドスイッチ情報を検出する。

【0170】

30

なお、この構成タイプ 6 の位置指示器 100A は、識別情報は、無線通信モジュール 142 の送信機能部を通じて位置検出システム 200A の無線通信部に送信される。

【0171】

位置指示器 100 の無線通信モジュール 142 の受信機能部を通じて位置検出システムから受信したペン種情報が、構成タイプ 7 であった場合には、信号送信制御回路 141 により、図 19 (B) に示すような位置指示器 100B が構成される。すなわち、この構成タイプ 7 においては、並列共振回路は、コイル 111 とコンデンサ 112 とからなるものとされる。そして、筆圧情報と、サイドスイッチ情報と、識別情報とは、全て無線通信モジュール 142 の送信機能部を通じて位置検出システム 200B の無線通信部に送信される。

40

【0172】

この構成タイプ 7 の位置指示器 100B と共に使用され、構成タイプ 7 をペン種情報として位置指示器 100B に送る位置検出システム 200B のセンサ部は、位置検出システム 200A のセンサ部と同じ構成を備え、ループコイルから周波数 f_a の送信信号（交流信号）を位置指示器 100B に送信する。

【0173】

位置指示器 100B では、位置指示器 100A と同様にして、電磁結合により位置検出システム 200B からの交流信号を共振回路で受信し、その後、当該共振回路から位置検出システム 200B に交流信号を帰還させる。位置検出システム 200B では、位置検出システム 200A と同様にして、位置指示器 100B より指示された位置を検出する。

50

【0174】

この構成タイプ7の位置検出システム200Bは、帰還信号の周波数や位相の変化を監視して、付加情報を検出する機能を備えない。そして、位置検出システム200Bは、無線通信部を通じて受信した付加情報をデコードして、筆圧情報、サイドスイッチ情報及び識別情報を取得するようとする。

【0175】

位置指示器100の無線通信モジュール142の受信機能部を通じて位置検出システムから受信したペン種情報が、構成タイプ8であった場合には、信号送信制御回路141により、図19(C)に示すような位置指示器100Cが構成される。すなわち、この構成タイプ8の位置指示器100Cにおいては、コイル111とコンデンサ112とからなる並列共振回路は、発振器145と結合されて、発振回路145Sが構成される。そして、この発振回路145Sからの発振信号が、コイル111とコンデンサ112とからなる並列共振回路を通じて位置検出システム200Cに送信される。

10

【0176】

そして、筆圧情報と、サイドスイッチ情報と、識別情報とは、全て無線通信モジュール142の送信機能部を通じて位置検出システム200Cの無線通信部に送信される。

【0177】

そして、この構成タイプ8の位置指示器100Cと共に使用され、構成タイプ8をペン種情報として位置指示器100Cに送る位置検出システム200Cのセンサ部は、図示は省略するが、複数個のループコイルが互いに直交するX方向及びY方向に配列されて構成されている。

20

【0178】

そして、位置検出システム200Cは、位置指示器100Cから送信される交流信号を、電磁結合によりループコイルで受信する。そして、位置検出システム200Cは、交流信号を受信したX方向及びY方向のループコイルの位置から、位置指示器100Cにより指示された位置を検出するようとする。

【0179】

なお、以上の構成タイプ6～8も一例であり、電磁結合方式の位置指示器と位置検出システムについての構成タイプは、その他種々のものが存在し、この発明の位置指示器は、それらの種々の構成タイプにも対応するように構成することができることも言うまでもない。例えば、上述の構成6～8の例では、共振回路を通じて識別情報は送信することはしなかったが、共振回路の共振動作、あるいは発振回路145Sの発振動作のオン・オフを制御することで、ASK変調信号や、OK信号として、識別情報を芯体107側から送信する構成タイプとすることもできる。

30

【0180】**[その他の実施形態または変形例]**

上述の実施形態の筆圧検出ユニット9, 109は、誘電体を第1の電極と第2の電極で挟み、その第1の電極と第2の電極の内、一方を筆圧に応じて軸心方向に移動可能にすることで、静電容量が筆圧に応じて可変となる可変容量コンデンサを用いるようにしたが、この構成に限られるものではない。例えば、特開2013-161307号公報に開示されているような筆圧に応じて静電容量を可変とする半導体素子を用いて筆圧検出ユニット9を構成することもできる。また、静電容量ではなく、インダクタンス値や抵抗値を筆圧に応じて可変とする構造や素子を用いることで、筆圧検出ユニットを構成するようにしてもよい。

40

【0181】

また、付加情報は、前述もしたように、筆圧情報、サイドスイッチ情報、識別情報などに限られるものではなく、例えば電池の残量情報など、その他種々の情報を付加情報とすることができる。

【0182】

また、上述の実施形態の説明においては、位置指示器の駆動電源は電池としたが、電源

50

電圧を蓄積するコンデンサを位置指示器に設けて、当該コンデンサを駆動電源として用いるようにしてもよい。その場合に、コンデンサに電源電圧を蓄積する構成は、電磁誘導や電界結合によって電力エネルギーを外部から受け取って充電する充電回路の構成としてもよいし、位置指示器にさらに充電端子を設けて、専用の充電装置から当該充電端子を通じて充電電流を供給するように構成してもよい。そして、外部からの電力エネルギー（電磁エネルギーや電界エネルギー）は、位置検出装置から位置指示器に供給するようにしてもよいし、専用の電力供給装置から供給するようにしてもよい。

【0183】

また、上述の実施形態では、位置指示器は、送信部は中心電極と、無線通信モジュールの2個としたが、3個以上を備えるようにしてもよい。

10

【0184】

なお、上述の実施形態の位置指示器の説明では、位置指示器を位置検出システムのセンサ部に近づける等することにより、位置指示器は、自動的に当該位置検出システムに対応する構成タイプとなるようにした。しかし、位置検出システムではなく、位置指示器の無線通信モジュールと通信可能なパソコンなどの外部装置と通信をすると共に、パソコンなどの外部装置で構成タイプを選択することより、位置指示器を、当該選択された所望の構成タイプに設定することができるよう構成してもよい。

【0185】

また、位置指示器に構成タイプの切替設定用のスイッチを設け、その切替設定用のスイッチによる切り替え操作により、位置指示器を、当該所望の構成タイプに設定することができるよう構成してもよい。すなわち、例えば図18の例において、筐体103に、使用者が操作可能な押釦スイッチ146を設け、この押釦スイッチ146の押下操作信号を信号送信制御回路141に供給するように構成する。この場合には、信号送信制御回路141では、例えば、使用者により押釦スイッチ146が押下されるごとに、構成タイプを変更するように制御する。なお、図1の例においても、同様に押釦スイッチを設けても勿論よい。

20

【符号の説明】

【0186】

1 , 1A ~ 1E , 100A ~ 100C ... 位置指示器、2 , 2A ~ 2D、200A ~ 200C ... 位置検出システム、3 ... 筐体、31 ... 絶縁体部、32 ... 導電体部、5 ... バッテリー、6 ... 周辺電極6 ... 中心電極、8 ... シールド部材、9 ... 筆圧検出ユニット、40 ... プリント配線基板、41 ... 信号送信制御回路、42 ... 無線通信モジュール、43 ... サイドスイッチ、44 ... I Dメモリ、45 , 46 ... 発振器、48 ... 電源スイッチ、410 ... 制御部、411 ... ペン種判断部

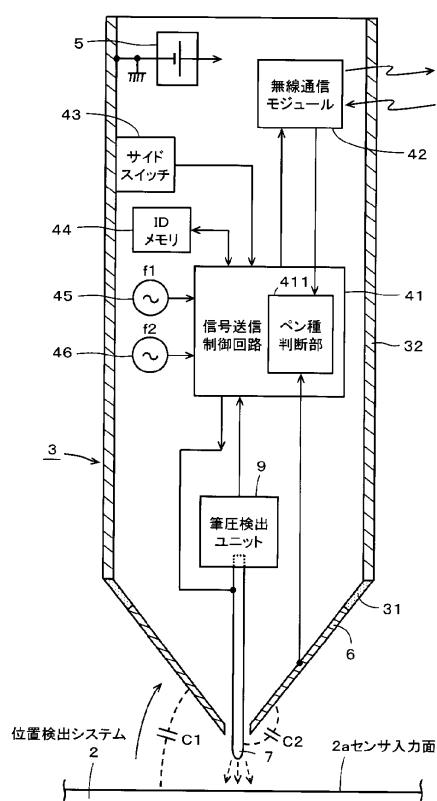
30

40

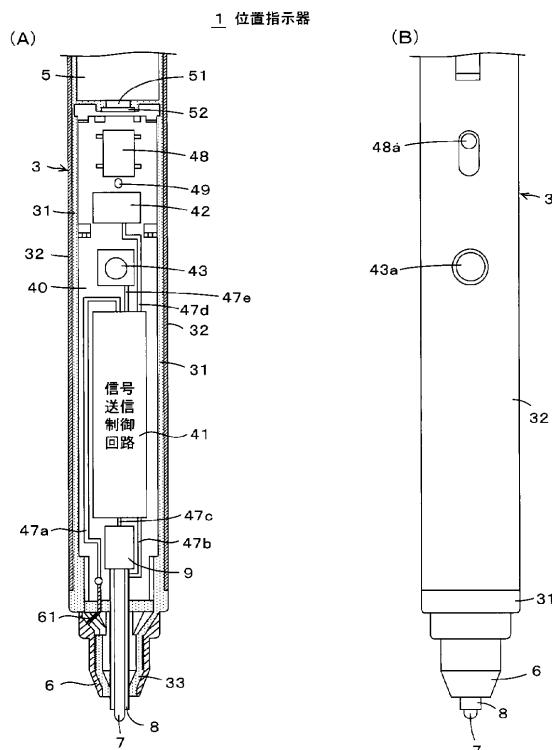
50

【四面】

【 図 1 】



【図2】



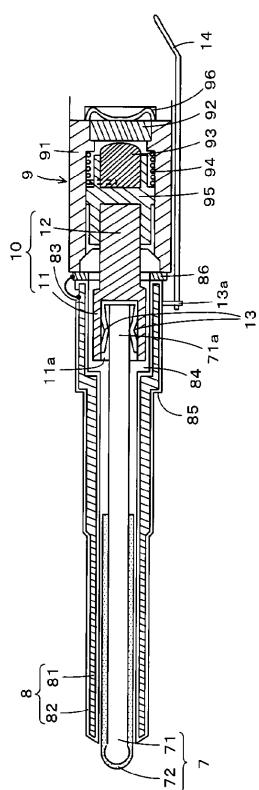
10

20

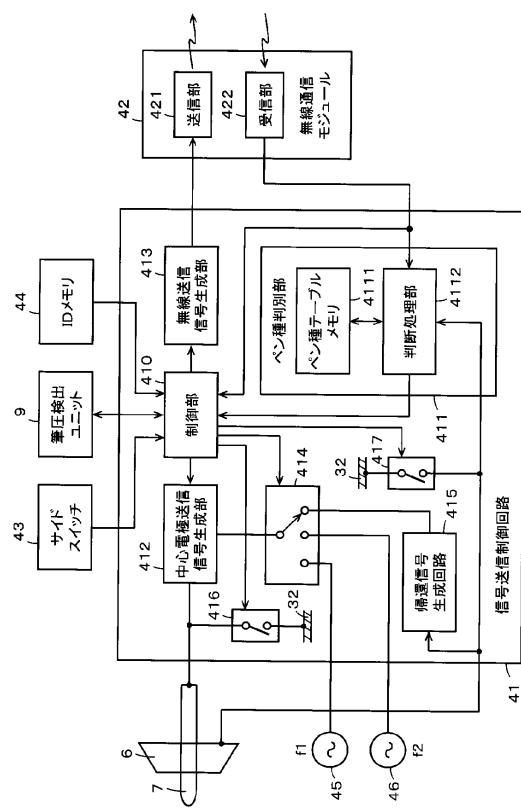
30

40

【図3】



【 四 4 】

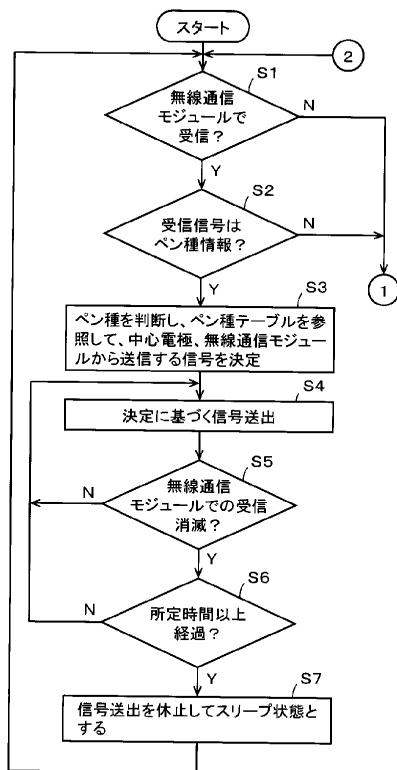


50

【図 5】

	構成タイプ1	構成タイプ2	構成タイプ3	構成タイプ4	構成タイプ5
位置検出用信号	信号なし	位置検出システムから	中心電極	中心電極	中心電極
筆圧情報	無線	無線	無線	無線	無線
サイドスイッチ情報	無線	無線	無線	無線	無線
識別情報ID	無線	無線	無線	無線	無線

【図 6】



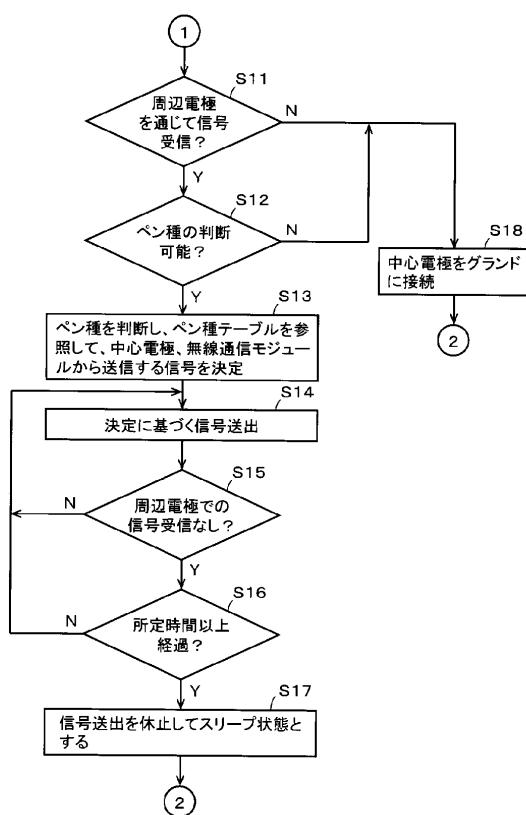
10

20

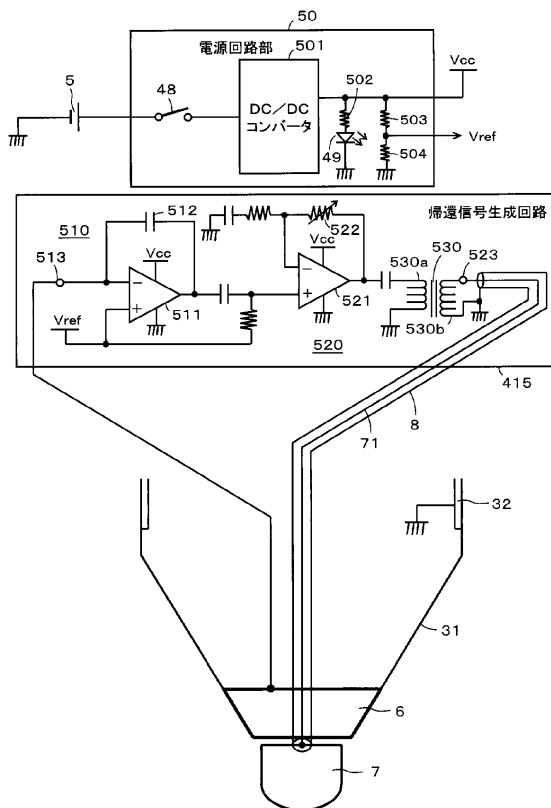
30

40

【図 7】

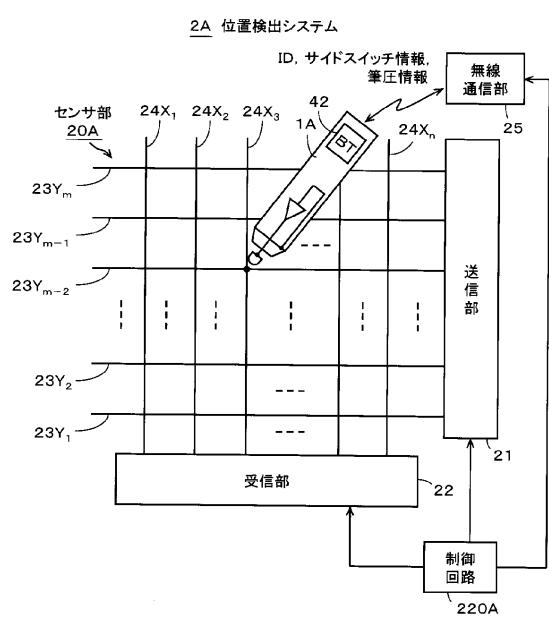


【図 8】

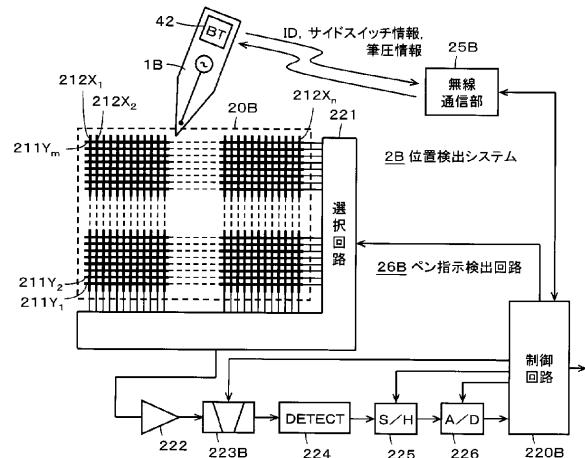


50

【図 9】



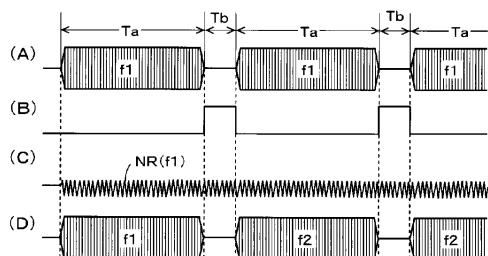
【図 10】



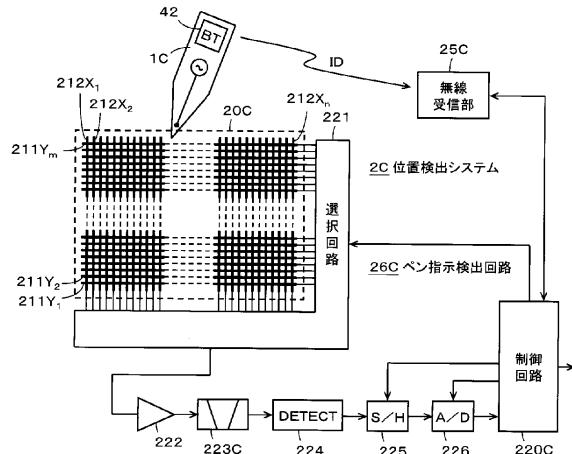
10

20

【図 11】



【図 12】

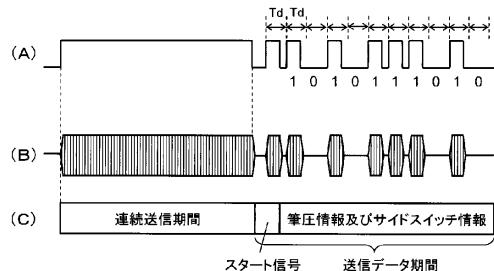


30

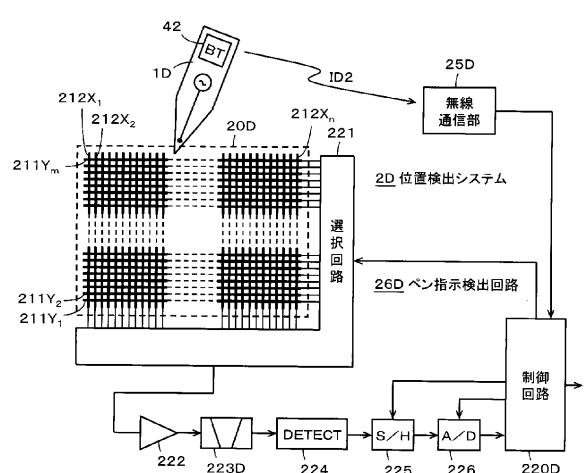
40

50

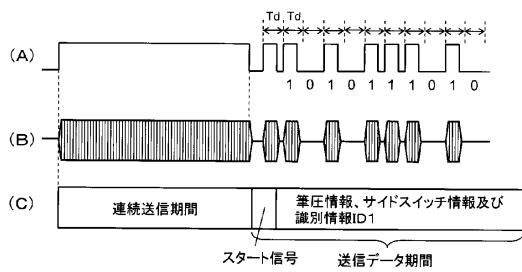
【図 1 3】



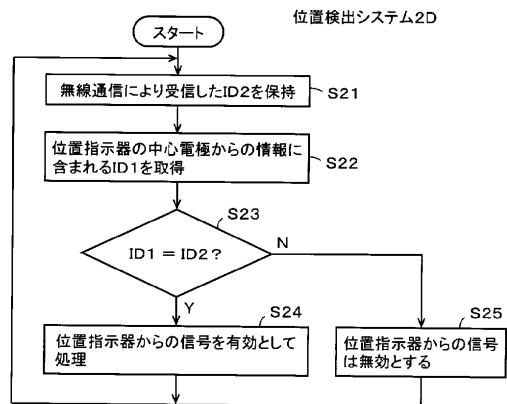
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



10

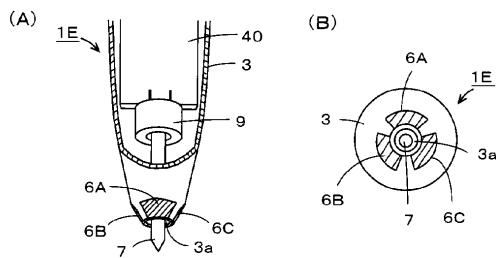
20

30

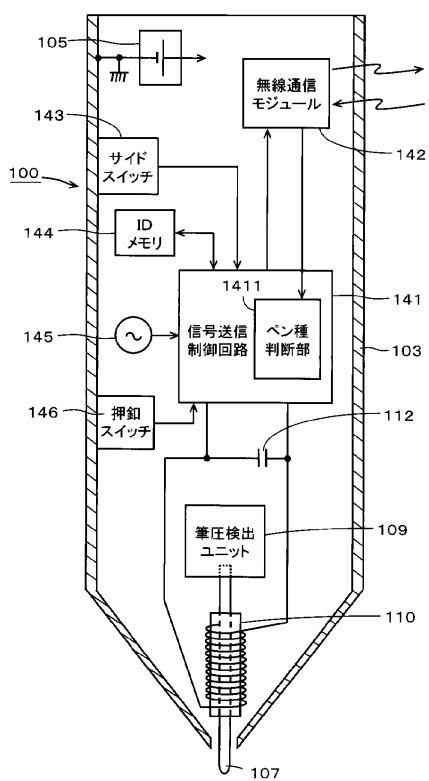
40

50

【図17】



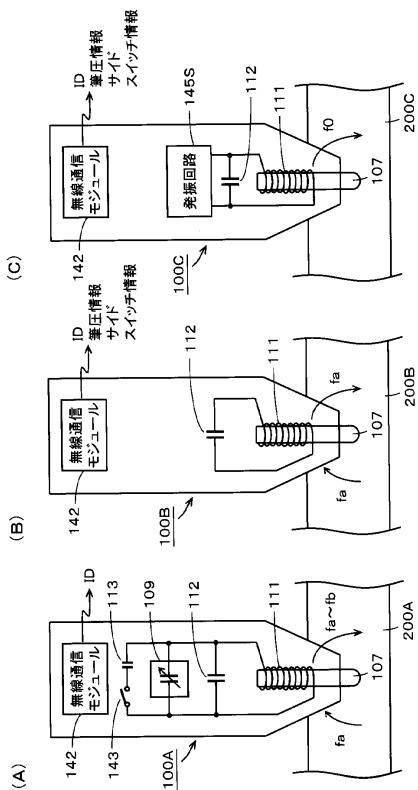
【図18】



10

20

【図19】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献
- 特開2004-310598 (JP, A)
 - 特開平06-314154 (JP, A)
 - 特開2003-067129 (JP, A)
 - 特開平03-147012 (JP, A)
 - 特開2014-086094 (JP, A)
 - 米国特許出願公開第2014/0118308 (US, A1)
 - 特開2010-086542 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- G 06 F 3 / 03 - 3 / 047