

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-199560
(P2004-199560A)

(43) 公開日 平成16年7月15日(2004.7.15)

(51) Int. Cl.⁷

G06F 3/03

F I

G06F 3/03 340
G06F 3/03 310K
G06F 3/03 380E

テーマコード(参考)

5B068

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2002-369598 (P2002-369598)
(22) 出願日 平成14年12月20日(2002.12.20)

(71) 出願人 000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(74) 代理人 100100930
弁理士 長澤 俊一郎
(74) 代理人 100083297
弁理士 山谷 皓榮
(74) 代理人 100087848
弁理士 小笠原 吉義
(72) 発明者 浜 壮一
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波型座標入力装置

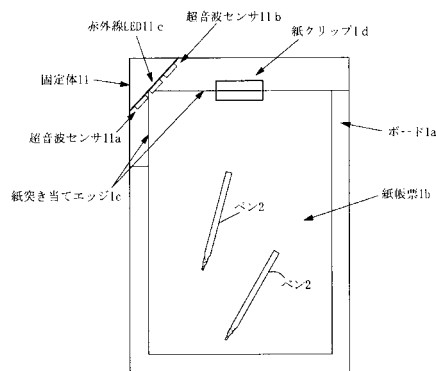
(57) 【要約】

【課題】同一筆記領域内で複数のペン等の移動体により同時描画した際の各移動体の軌跡の入力を比較的安価な構成で実現すること。

【解決手段】固定体11の赤外線LED11cから、時間が重ならないように所定の時間間隔を設けてID情報を含んだ赤外線信号を発信する。筆記領域内には、複数のペン2が置かれており、ペン2側では自分のIDに該当する赤外線信号を受信した場合にのみ超音波を発信する。固定体11では、ペン2が発信する超音波を超音波センサ11a, 11bで受信し、赤外線信号を発信してから超音波を受信するまでの時間から超音波センサ11a, 11bからペン2までの距離を求め、ペン2の座標を算出する。上記のようにペンが信号を発信する時間帯が重ならないようにすることにより、比較的簡単な構成で同一領域内での複数の移動体の共存を可能とし、各ペンの高精度な座標検出が可能となる。

【選択図】 図1

本発明の第1の実施例の超音波型座標入力装置の全体構成を示す図



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電磁波信号を発信する手段と、少なくとも2つ以上の超音波信号を受信する手段を有する固定体と、固定体が発信する電磁波信号を受信し、これに同期して超音波信号を発信する手段を有する移動体によって構成され、
超音波の伝搬時間に基づいて固定体に対する移動体の位置を求める手段とを有する超音波型座標入力装置であって、
固定体は、特定の間隔において識別情報を含む電磁波信号を送信し、
移動体は、識別情報を判別して超音波を発信し、
上記移動体の位置を求める手段は、上記識別情報を含む電磁波信号を送信してから超音波信号を受信するまでの時間に基づき対応する移動体の位置を求める
ことを特徴とした超音波型座標入力装置。 10

【請求項 2】

移動体からの超音波を受信した後は電磁波信号の送信を休止し、移動体は、受信した電磁波信号に対して所定のタイミングで複数回超音波信号を発信する
ことを特徴とする請求項 1 の超音波型座標入力装置。

【請求項 3】

固定体は、全ての移動体が反応する汎用識別信号を送信し、移動体から発信される上記汎用識別信号に対する超音波信号を受信してから、移動体に対して識別情報を含む電磁波信号を送信する
ことを特徴とした請求項 1 または請求項 2 の超音波型座標入力装置。 20

【請求項 4】

少なくとも2つ以上の超音波信号を発信する手段と、電磁波信号を受信する手段を有する固定体と、
固定体が発信する超音波信号を受信し、これに同期して識別情報を含む電磁波信号を発信する手段を有する移動体によって構成され、
超音波の伝搬時間に基づいて固定体に対する移動体の位置を求める手段とを有する超音波型座標入力装置であって、
移動体は、超音波受信後、電磁波信号を移動体固有の待ち時間において送信し、
上記移動体の位置を求める手段は、超音波信号を発信してから電磁波信号を受信するまでの時間と、上記移動体固有の待ち時間に基づき対応する移動体の位置を求める
ことを特徴とした超音波型座標入力装置。 30

【請求項 5】

複数の固定体と各固定体に対してそれぞれ移動体が設けられ、複数の固定体は有線または無線の同期手段によって同期して動作する
ことを特徴とした請求項 1 または請求項 4 の超音波型座標入力装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、ペンで紙等に文字や図形を手書きした時の軌跡等をコンピュータに入力するための超音波型座標入力装置に関する。 40

【0002】**【従来の技術】**

超音波の伝播時間に基づいて座標を求める装置がいくつか提案されている。例えば、特許文献 1 には、ペンから超音波に同期して赤外線等の光を発生し、位置を固定した受信器で赤外線を受光してから超音波を受信するまでの時間からペンと超音波センサまでの距離を計測し、三角測量により座標入力面でのペン先の2次元座標を求める技術が示されている。同様の技術としては、特許文献 2、特許文献 3 などがあげられる。
しかし、これらの発明では複数のペンで同時に描画を行った場合に、固定体（受信機）側では各ペンの識別ができないため、赤外線と超音波の対応関係が取れず、正常に座標検出 50

を行うことができなくなるという問題がある。

【0003】

この問題に対する解決策の一つとして、送信信号に特徴付けを行いペンを識別することが考えられる。赤外線で識別信号を送信することは、リモコンやIrDAなど一般的によく行われている手法を用いることで容易に実現できるが、超音波に関してはそれほど容易ではない。

例えば、特許文献4には、送信する超音波にFM変調を行う等、送信する超音波に特徴を与える技術が提案されているが、超音波送信素子は一般にQ値が高く、特定帯域の周波数しか発信できないため、FM変調は実現したとしても変調幅が小さく実用的とは言えない。

10

また、ペンを同時動作させた場合には、異なるペンの発信超音波を同時に受信する可能性があるが、距離測定に用いる超音波はバーストパルスであり、もともと様々な周波数成分を持つため、混ざり合った別々の超音波を分別することは非常に難しい。

【0004】

一方、時分割で超音波を送信し、ペンを同時動作させるものとして特許文献5に記載されるものがある。この発明では同期に赤外線などを用いず、ペンをペンホルダに挿入したときに固定体がタイミング信号をペンに与えることにより、固定体側とペン側のクロックを同期させ、このときに与えるタイミング信号をペン毎に分けることにより時分割を実現している。

この方法では、ペンと固定体のクロックのずれが座標検出精度に影響するため、ペン・固定体それぞれに高精度のクロック発信子を備える必要がある。また、時間が経つにつれ誤差が累積していくという問題もある。

20

【0005】

また、赤外線・超音波の一方をペンから固定体に送信するものとしては、特許文献6、特許文献7、特許文献8、特許文献9に記載のものがある。特許文献6、特許文献7、特許文献8に記載のものは、固定体が発信した赤外線を受信したら超音波を発信する技術に関するものであり、また特許文献9に記載のものは、ペンで超音波を受信したら赤外線などの電磁波信号を発信する技術に関するものである。いずれも基本的には超音波の飛翔時間に基づいて座標計測を行うものであるが、複数ペンの同時使用については言及しておらず、そのままでは実現できない。

30

【0006】

【特許文献1】

特開昭60-176130号公報

【特許文献2】

特表2000-510274号公報

【特許文献3】

特表2002-515619号公報

【特許文献4】

特開平9-21869号公報

【特許文献5】

特開平9-179684号公報

【特許文献6】

特開昭59-195735号公報

【特許文献7】

米国特許第4,578,674号明細書

【特許文献8】

国際公開第WO00/16252号パンフレット

【特許文献9】

米国特許第4,777,329号明細書

40

【0007】

50

【発明が解決しようとする課題】

以上のように、従来から複数のペンによる同時描画に際し、各ペンの座標を個別に検出する方法は種々提案されていたが、いずれのものも問題があり満足のできるものではなかった。

本発明は上記事情に鑑みなされたものであって、本発明の目的は、同一筆記領域内で複数のペン等の移動体により同時描画した際の各移動体の軌跡の入力を比較的安価な構成で実現することである。

【0008】**【課題を解決するための手段】**

本発明では、ペン等の移動体が信号を発信する時間帯が重ならないようにすることにより、複数の移動体を共存可能にする。 10

このためには、移動側で何らかの形で同期情報を受け取る必要がある。そこで、従来のように赤外線・超音波ともペンから固定体に送信するのではなく、どちらか一方を固定体から移動体に送信する構成とする。

すなわち、(a) 固定体からID情報を含んだ赤外線信号等の電磁波信号を発信し、移動体側では自分のIDに該当する電磁波信号を受信した場合にのみ超音波を発信するようにする。なお、上記識別情報を含む電磁波信号を送信する間隔を、座標入力を行う最大範囲を超音波が移動する時間より大きくすれば、誤動作なく、複数の移動体の座標を精度よく検出することができる。

あるいは、(b) 固定体から超音波を発信したら、移動体は、該移動体固有のID情報を上記電磁波信号に乗せて発信する。電磁波信号が重なる場合もあり得るため、電磁波信号は移動体固有の間隔を空けて複数回送信する。 20

なお、前記したように時分割で超音波送信を行うものとして、特許文献5に記載のものがあるが、移動体・固定体それぞれに高精度のクロック発信子を備える必要があり、また、時間が経つにつれ誤差が累積していくという問題がある。本発明では、赤外線等の電磁波信号と同期をとるため、高精度に座標検出が可能である。

以上のように識別情報を含む例えば赤外線パルスのような電磁波信号を用いて同期をとり、ペン等の移動体が信号を発信する時間帯が重ならないようにすることにより、比較的簡単な構成で同一領域内の複数の移動体の共存を可能とし、各移動体の高精度な座標検出が可能となる。 30

【0009】

また、本発明は、以下のように構成することもできる。

(1) 上記(a)において、移動体からの超音波を受信した後は電磁波信号の送信を休止し、移動体は、受信した電磁波信号に対して所定のタイミングで複数回超音波信号を発信する。

上記構成とすることにより、電磁波信号の送信回数を少なくし、電力の浪費を防ぐことができる。

(2) 上記(a)において、固定体が、全ての移動体が反応する汎用識別信号を送信し、移動体から発信される上記汎用識別信号に対する超音波信号を受信してから、移動体に対して識別情報を含む電磁波信号を送信する。 40

上記構成とすることにより、動作中でない移動体がある場合には、電磁波信号の送信を少なくすることができ、電力の浪費を防ぐことができる。

また、移動体が動作開始時に電磁波信号受信の有無に係わらず超音波信号を発信し、固定体がこの超音波を受信するまで、電磁波信号発信動作を待機させるようにしても、同様に電力の浪費を防ぐことができる。

さらに、上記(b)において、移動体が動作開始時に、超音波信号受信の有無に係わらず電磁波信号を発信し、固定体はこの電磁波信号を受信するまで、超音波発信動作を待機させる。これにより上記と同様に電力の浪費を防ぐことができる。

(3) 上記(a)(b)において、複数の固定体と各固定体に対してそれぞれ移動体を設け、複数の固定体を有線または無線の同期手段によって同期して動作させる。 50

上記構成とすることにより、隣接する領域に複数の固定体・ペンの組み合わせが存在する場合であっても、誤動作することなく、移動体の座標を高精度に検出することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】

図1は本発明の第1の実施例の超音波型座標入力装置の全体構成を示す図である。

同図に示すように、全体は板状になっていて紙帳票を上置いてペン2で手書き記入できるようなボード1aから構成される。

紙帳票1bは、左端と上端を突き当てエッジ1cに押し付けてから紙クリップ1dで固定することで、常に同じ位置に紙を固定できる。

超音波センサ11a, 11bと赤外線を発信する赤外線LED11cは、本体部1の上端部の左側に設けられた固定体11に取り付けられ、本体部1の表面から盛り上がり配置される。これにより、複数本用意されたペン2からの超音波パルスを受信したり、ペン2に赤外線パルスを発信できる。超音波センサ11a, 11bは例えばポリフッ化ビニリデン製の円筒状の圧電フィルムからなる。

【0011】

図2は、上記ペン2の構成例を示す図である。

ペン2内には、先端にボールペン芯2dが付いており、紙帳票に直接記入できる。

先端にはさらに、円筒状の超音波発信器2aと赤外線センサ2bが設けられる。円筒状の超音波発信器2aは、例えばポリフッ化ビニリデン製の円筒状の圧電フィルムからなる。

円筒状にするのは、指向性を360度にするので、ペン2が回転しても超音波が同じように発信して、固定体11に設けられた超音波センサ11a, 11bに届くようにするためである。

上記超音波発信器2aは超音波パルスを送信し、赤外線センサ2bは、赤外線パルスを受信する。さらにペン2内には、電池2eと処理部2cが設けられている。

【0012】

図3は上記本体部1内に設けられた固定体11の内部構成とペン2内に設けられた処理部2cの構成を示す図である。なお、同図では、超音波センサ11a、検出回路111、ラッチ112からなる回路(同図の点線部の回路)を一つしか示していないが、固定体11に超音波センサが2個以上設けられているので、実際の構成では図1の点線部を2つ以上備えるが図では省略している。

次に、本実施例の座標計測の基本的な動作について図3により説明する。

固定体11に設けられたコントローラ114は、ID生成回路115にトリガ信号を出力する。ID生成回路115は、パルスパターンであるIDを生成し、駆動回路116に出力する。駆動回路116は、上記ID生成回路115が出力するパルスパターンに従い赤外線LED11cを発光させる。

同時にコントローラ114は赤外線信号を受信した時刻を起点として、同期信号を発生しカウンタ113をリセットし、カウンタ113によるカウントを開始させ、タイマ動作を開始させる。

【0013】

上記赤外線LED11cが出力する赤外線パルスは、ペン2の赤外線センサ2bで受信され、検出回路21で検出される。ID判定ロジック回路22は、受信した赤外線パルスのパターンが示すID値が自分のID値と合致するかどうか判定し、合致する場合には駆動回路23により、超音波発信器2aを駆動して、超音波パルスを発生させる。この超音波パルスは、固定体11の超音波センサ11a, 11bで受信される。

検出回路111により超音波パルスを受信されると、ラッチ112は、カウンタ113のカウント値をラッチする。ラッチ112でラッチされたカウント値はコントローラ114により読み取られる。なお、図3点線部分は、前記したように2つ以上設けられているので、コントローラ114は、それぞれのラッチにラッチされたカウント値を読み取る。

上記ラッチ112にラッチされたカウンタ113のカウント値は、赤外線パルスを送出してから超音波パルスを受信するまでの時間に相当し、コントローラ114は、赤外線パル

スを送出してから2個の超音波センサ11a, 11bにより超音波が受信されるまでの時間と音速により、ペン2から固定体11に設けられた各超音波センサ11a, 11bまでの距離を求める。これによりペン2の2次元座標を求めることができる。

【0014】

次に、複数のペンで同時に筆記するときの動作について図3および図4のタイムチャートを用いて説明する。

図4に示すように座標を測定するサンプリング周期Tを、n分割して個別のペンに割り当てて。手書き筆跡を忠実に再現するためには、サンプリング周波数 $1/T$ は100~200Hz程度が必要である。ここでは例えば100Hz($T=10\text{ms}$)とする。

1つのペンに割り当てられる時間 T/n は、描画範囲で決まる。例えばA4用紙を描画範囲とすると、最長で35cm程度、時間にして1ms強の伝播時間があり得る。 T/n がこれより短いと、超音波受信信号が時分割した範囲を超えて、別IDの時間枠に入る可能性があるため、 T/n は1ms以上である必要がある。例えば余裕を見て2msとすると、 $10\text{ms}/n=2\text{ms}$ で、最大5本までのペンが同時使用可能となる。

10

【0015】

図4において、固定体11の赤外線LED11cは、 T/n (例えば2ms)間隔でID=1から5までの識別信号を順次発信する。ペンAはID=1、ペンBはID=2、というように割り当てたとすると、ペンAはID=1の赤外線パターンを受信した場合にのみ超音波を発信しID=2受信時には何もしない。一方、ペンBはID=1は無視して、ID=2受信時に超音波を発信する。

20

それぞれ発信された超音波はペンA, B, ...から固定体11までの空間を音速で移動し、距離÷音速の伝播時間の後、固定体11に到達するが、各IDを送信する間隔は伝播時間の最大値より大きく設定されているため、固定体11が赤外線を発信してから超音波を受信するまでのシーケンスは、各ペン毎に独立した時間枠内で完結する。

図4では、ペンC(ID=3)以降は省略しているが同様である。また、以上の説明では最大5本が同時使用可能であるとしたが、予めペンを使用する本数が決まっており最大数より少ない場合には、赤外線IDの送信自体を省略するように固定体11を設定しても構わない。

【0016】

以上が第1の実施例の基本的な例であるが、固定体11からの赤外線IDは必ずしも毎サンプリング周期毎に発信する必要はなく、ある程度赤外線発信を節約することもできる。例えば、ペン2側で自分のIDに該当する赤外線を受信したら、筆記完了まで(ペン先が筆記面から離れるまで)内部の動作クロックに従って一定間隔で超音波を出すようにする。固定体11は赤外線IDに対応した超音波を受信した次のサンプリング周期からは赤外線発信を休止する。

30

通常、ペン2が紙面に接触している時間は文字を描画する場合には1秒にも満たない程度であり、図形などを描画する場合でも数秒程度である。この程度の短時間であれば、クロック誤差の累積は問題にならないほど小さく、座標検出精度に支障をきたさない。必要であれば、完全に休止するのではなく、一定間隔で赤外線を再発行するようにしておけばよい。

40

【0017】

以上はペン2が動作している状態を中心に述べたが、この構成ではペン2が動作していなくても、固定体11に電源が入っている間は常に赤外線をスキャンしてペンを探し続けていることになり、電力を浪費している。

そこで、どのペンでも反応する汎用ID(例えばID=0)を用意し、固定体11は、待ち受け時には、例えばサンプリング周期×mの間隔で汎用IDを送信するようにする。mが大きいと電力は節約できるが描画時の反応が鈍くなるため、大きくても2~3周期程度が適当と思われる。ペン2は、汎用IDを受信したら必ず超音波を発信する。固定体11は超音波を受信した時点で動作しているペンが存在していると認識し、前記した各ペン個別の赤外線IDをスキャンする動作に切り換える。

50

また、更に待ち受け時には固定体 11 の赤外線送信を全く無くしてしまう方法も考えられる。ペンが動作開始時（筆記面との接触検出時など）に、無条件で超音波を発信する。固定体 11 は、超音波入力を待ち、入力があった時点で赤外線 ID のスキャンを開始する。

【0018】

ここまでは、1つの固定体 11 で複数のペンの描画を同時検出する場合について述べた。次に、隣接する領域に複数の固定体・ペンの組み合わせが存在する場合について説明する。

例えば、図 5 (a) のように、2組の固定体 11-1, 11-2 とペン 2-1, 2-2 を隣接させて使用する場合、隣の領域の超音波は前提としている描画範囲を超えるため、固定体 11-1 からの赤外線 ID = 2 の信号に隣の領域のペン 2-2 が反応して超音波を発信すると、固定体 11-1 では、図 5 (b) に示すように赤外線 ID = 3 の信号を送出した後に、隣の領域のペン 2-2 の超音波を受信するため、ID = 3 のペンが領域内にあるものと認識してしまう。

10

更に、固定体 11-1, 11-2 が独立した時間系で動作するため、赤外線と超音波の対応関係が取れず誤動作してしまう。このため、有線・無線のいずれでも構わないので、2つの固定体 11 の時間軸を合わせておく必要がある。

すなわち、上記固定体 11-1, 11-2 間で有線または無線等により、同期信号を送り、同期して動作するようにする。また、両方の領域で同一 ID のペンを用いるようにする。

なお、範囲を考慮して1つあるいは2つ違いの時間枠の ID は使わないようにすれば異なる ID のペンも使用できるが、隣接距離に依存するため動作の保証はできない。

20

【0019】

次に、本発明の第 2 の実施例について説明する。

図 6 に第 2 の実施例の構成を示す。本実施例は、固定体 11 側に超音波発信器 11d, 11e と、赤外線センサ 11f を設け、ペン 2 側に赤外線 LED 2h を設け、超音波発信器 11d, 11e から超音波を時間をずらして発信するようにしたものである。

なお、本体部 1、ペン 2 の構成は前記図 1、図 2 と同様であるが、図 1 に示した固定体 11 には、超音波センサ 11a, 11b と赤外線 LED 11c の代わりに超音波発信器 11d, 11e、赤外線センサ 11f が設けられ、ペン 2 には、超音波発信器 2a と赤外線センサ 2b の代わりに、超音波センサ 2g と赤外線 LED 2h が設けられる。また、図 6 では、駆動回路と超音波発信器からなる回路（同図の点線部の回路）を一つしか示していないが、固定体 11 に超音波発信器が 2 個以上設けられており、第 1 の実施例と同様、実際の構成では図 6 の点線部を 2 つ以上備えている。

30

【0020】

図 6 において、固定体 11 のコントローラ 114 は、一定のサンプリング周期（既に述べたように、例えば 10ms）で、駆動回路 116 を駆動して、超音波発信器 11d, 11e から超音波パルスを発信する。また、同時に超音波パルスを発信した時刻を起点として、コントローラ 114 は同期信号を発生しカウンタ 113 をリセットし、カウンタ 113 によるカウントを開始させる。

ここで、上記したように、2次元座標を得るために、駆動回路と超音波発信器は 2 つ以上必要であるが、複数の超音波発信器から同時に超音波を発信してもペン側ではこれを分別できない。そこで、時間をずらして超音波パルスを発信する。

40

例えば 2 つの超音波発信器 11d, 11e を用いる場合には、サンプリング周期を 2 つに分けて使用する。単純には 5ms ずつ分ければよいが、必ずしも均等に分割する必要はない。

ペン 2 側では、固定体 11 から発信された超音波パルスを受信すると、タイマ 24 に設定されたペン固有の時間待ちの後、ID 生成回路 25 が生成するペン固有のパルスパターンに従って駆動回路 23 は赤外線 LED 2h から符号化した赤外線パルスを発信させる。

【0021】

固定体 11 の赤外線センサ 11f で上記赤外線パルスを受信すると、ID 判定回路 117

50

は、上記赤外線パルスのIDを判定し、赤外線ID値をコントローラ114に出力するとともに、赤外線パルスの検出通知をラッチ112に出力する。これにより、ラッチ112はカウンタ113のカウント値をラッチする。

コントローラ114は、上記赤外線ID値と、超音波発信と同時に動作を開始したカウンタ113のカウント値を読み込み、カウンタ113のカウント値から固定体11からペン2までの距離を求め、そして、固定体11とペン2までの2つの距離測定値が揃ったところで、ペン2の座標計算を行う。

なお、赤外線パルスを符号化することは必ずしも必要ではないが、環境が発する赤外線ノイズによる誤動作を防止するためにあったほうが好ましい。

【0022】

ここで、複数のペンを同じ領域内で使用する場合には、超音波発信器11d, 11eを中心とした同心円上に複数のペンがある場合、各ペンが超音波受信時に直ちに赤外線を送信すると、異なるペンからの赤外線パルスが同時に発信される。重なり合ったパルスを正しく分別することは難しいため、ペン2に設けた前記タイマ24により、超音波パルスを受信してからペン固有の待ち時間だけ遅らせて、赤外線パルスを発生させる。

例えば、図7に示すようにペンAは超音波パルスを受信してから、 t_1 時間後に赤外線パルスを発信し、ペンBは超音波パルスを受信してから、 t_2 時間後に赤外線パルスを発信する。

この待ち時間は、第1の実施例と同様に考えられる伝播時間の最大値を基に超音波発信間隔(5ms)を分割したものをを用いる。

A4範囲を前提とする場合なら、4分割して1.25ms間隔に割り振ることができる。

【0023】

例えば、ペンAは $T_1 = 1.25$ ms待ち、ペンBは $T_2 = 2.5$ ms待ちというように割り当てる。そして、図7に示すように、どの時間枠で赤外線パルスを受信したかによってペンを識別する。すなわち、ペンA, Bにそれぞれ時間枠1、時間枠2を割り当て、時間枠1で超音波パルスを受信した場合には、ペンAからの赤外線パルスであると判定し、また、時間枠2で超音波パルスを受信した場合には、ペンBからの赤外線パルスであると判定する。

そして、超音波パルスを送信してから、固定体11で赤外線パルスが検出されるまでの時間を前記のようにして計測する。

上記のように計測される時間から所定の待ち時間 t_1 , t_2 を差し引いた値が超音波の伝播時間となる。なお、前記したように赤外線パルスを符号化すると外乱に強くなるため、図7ではペンAでは t_{i1} 、ペンBでは t_{i2} の間隔で2つのパルスを発信する例を示している。時間枠とパルスパターンの両方から判別すると、更にノイズ等に対して強固になるが、パルスパターンは本発明では必須でない。なお、上記のようにペン毎にパルスパターンを変えることにより、色分けされたペンを識別すること等も可能となる。

【0024】

本実施例においても、前記第1実施例と同様に、ペン2が動作開始時に無条件に赤外線を送信し、これによって固定体11が動作を開始するようにすることにより、待ち受け時の消費電力を節約できる。

また、隣接した領域で複数の固定体・ペンの組み合わせを用いる場合も、第1の実施例と同様、有線または無線で固定体11同士の同期を取ることにより実現できる。

【0025】

(付記1) 電磁波信号を送信する手段と、少なくとも2つ以上の超音波信号を受信する手段を有する固定体と、固定体が発信する電磁波信号を受信し、これに同期して超音波信号を送信する手段を有する移動体によって構成され、

超音波の伝播時間に基づいて固定体に対する移動体の位置を求める手段とを有する超音波型座標入力装置であって、

固定体は、特定の時間をおいて識別情報を含む電磁波信号を送信し、

移動体は、識別情報を判別して超音波を送信し、

10

20

30

40

50

上記移動体の位置を求める手段は、上記識別情報を含む電磁波信号を送信してから超音波信号を受信するまでの時間に基づき対応する移動体の位置を求める

ことを特徴とした超音波型座標入力装置。

(付記2) 上記識別情報を含む電磁波信号を送信する間隔は、座標入力を行う最大範囲を超音波が移動する時間より大きい

ことを特徴とした付記1の超音波型座標入力装置。

(付記3) 上記識別情報を含む電磁波信号を送信する間隔は、移動体が超音波を送信する間隔と同一である

ことを特徴とした付記1または付記2の超音波型座標入力装置。

(付記4) 移動体からの超音波を受信した後は電磁波信号の送信を休止し、移動体は、受信した電磁波信号に対して所定のタイミングで複数回超音波信号を発信する

ことを特徴とする付記1の超音波型座標入力装置。

(付記5) 固定体は、全ての移動体が反応する汎用識別信号を送信し、移動体から発信される上記汎用識別信号に対する超音波信号を受信してから、移動体に対して識別情報を含む電磁波信号を送信する

ことを特徴とした付記1, 2, 3または付記4の超音波型座標入力装置。

(付記6) 移動体は動作開始時に電磁波信号受信の有無に係わらず超音波信号を発信し、固定体はこの超音波を受信するまで、電磁波信号発信動作を待機させる

ことを特徴とした付記1, 2, 3または付記4の超音波型座標入力装置。

(付記7) 少なくとも2つ以上の超音波信号を発信する手段と、電磁波信号を受信する手段を有する固定体と、

固定体が発信する超音波信号を受信し、これに同期して識別情報を含む電磁波信号を発信する手段を有する移動体によって構成され、

超音波の伝搬時間に基づいて固定体に対する移動体の位置を求める手段とを有する超音波型座標入力装置であって、

移動体は、超音波受信後、電磁波信号を移動体固有の待ち時間をおいて送信し、

上記移動体の位置を求める手段は、超音波信号を発信してから電磁波信号を受信するまでの時間と、上記移動体固有の待ち時間に基づき対応する移動体の位置を求める

ことを特徴とした超音波型座標入力装置。

(付記8) 移動体は動作開始時に、超音波信号受信の有無に係わらず電磁波信号を発信し、固定体はこの電磁波信号を受信するまで、超音波発信動作を待機させることを特徴とした付記8の超音波型座標入力装置。

(付記9) 複数の固定体と各固定体に対してそれぞれ移動体が設けられ、複数の固定体は有線または無線の同期手段によって同期して動作する

ことを特徴とした付記1または付記7の超音波型座標入力装置。

【0026】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明においては、識別情報を含む例えば赤外線パルスのような電磁波信号を用いて同期をとり、ペン等の移動体が信号を発信する時間帯が重ならないようにしているので、比較的簡単な構成で同一領域内での複数の移動体の共存を可能とし、各移動体の高精度な座標検出が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の超音波型座標入力装置の全体構成を示す図である。

【図2】本発明の第1の実施例のペンの構成例を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施例における固定体の内部構成とペン内に設けられた処理部の構成を示す図である。

【図4】本発明の第1の実施例の動作を示すタイムチャートである。

【図5】2組の固定体とペンを隣接させて使用する場合を説明する図である。

【図6】本発明の第2の実施例における固定体の内部構成とペン内に設けられた処理部の構成を示す図である。

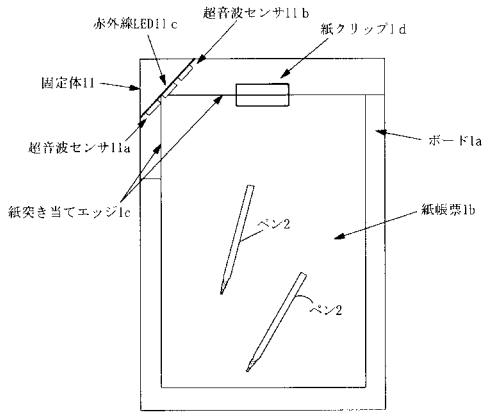
【図7】本発明の第2の実施例の動作を示すタイムチャートである。

【符号の説明】

1	本体部	
2	ペン	
2 a	超音波発信器	
2 b	赤外線センサ	
2 c	処理部	
2 e	電池	
2 g	超音波センサ	
2 h	赤外線LED	10
1 1	固定体	
1 1 a	超音波センサ	
1 1 b	超音波センサ	
1 1 c	赤外線LED	
1 1 d	超音波発信器	
1 1 e	超音波発信器	
1 1 f	赤外線センサ	
2 1	検出回路	
2 2	ID判定ロジック回路	
2 3	駆動回路	20
2 4	タイマ	
2 5	ID生成回路	
1 1 1	検出回路	
1 1 2	ラッチ	
1 1 4	コントローラ	
1 1 5	ID生成回路	
1 1 3	カウンタ	
1 1 6	駆動回路	
1 1 7	ID判定回路	

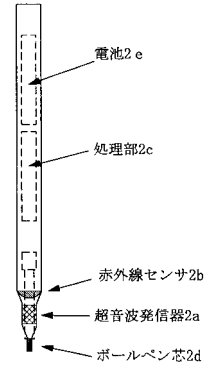
【 図 1 】

本発明の第1の実施例の超音波型座標入力装置の全体構成を示す図



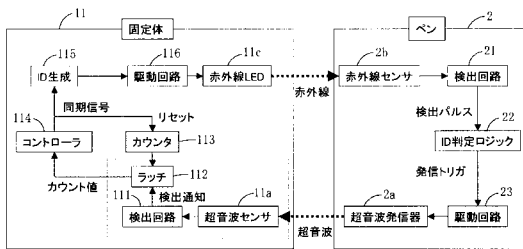
【 図 2 】

本発明の第1の実施例のペンの構成例を示す図



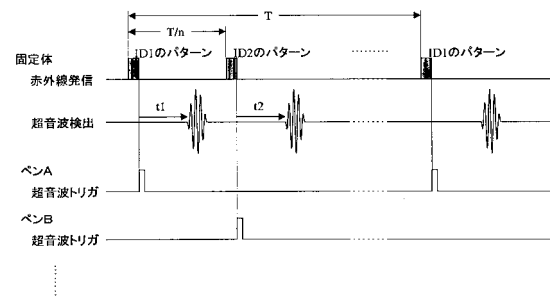
【 図 3 】

本発明の第1の実施例における固定体の内部構成とペン内に設けられた処理部の構成を示す図



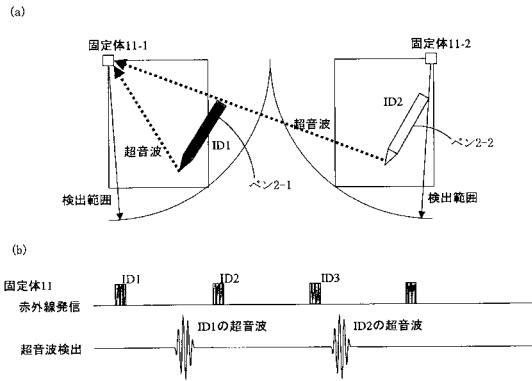
【 図 4 】

本発明の第1の実施例の動作を示すタイムチャート



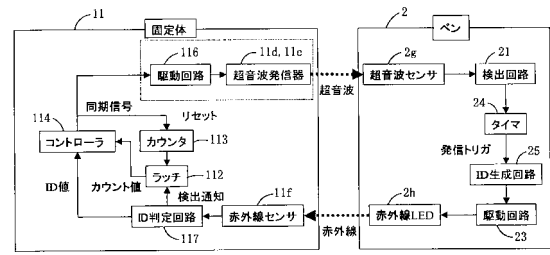
【 図 5 】

2組の固定体とペンを隣接させて使用する場合を説明する図



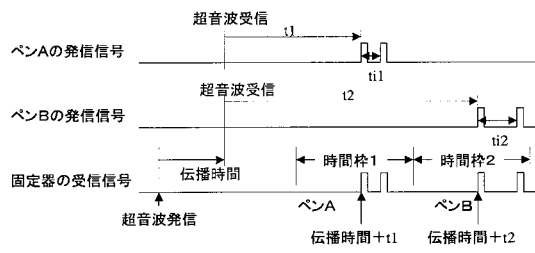
【 図 6 】

本発明の第2の実施例における固定体の内部構成とペン内に設けられた処理部の構成を示す図



【 図 7 】

本発明の第2の実施例の動作を示すタイムチャート



フロントページの続き

(72)発明者 関口 英紀

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72)発明者 藤井 彰

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

Fターム(参考) 5B068 AA24 BB18 BB21 BD02 BD09 BD17 BE04 CC17