

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4136858号
(P4136858)

(45) 発行日 平成20年8月20日(2008.8.20)

(24) 登録日 平成20年6月13日(2008.6.13)

(51) Int. Cl.		F I	
GO1S 5/02	(2006.01)	GO1S 5/02	
GO1S 11/02	(2006.01)	GO1S 11/00	A
GO6F 3/046	(2006.01)	GO6F 3/046	Z
GO6F 3/042	(2006.01)	GO6F 3/042	J
GO6F 3/041	(2006.01)	GO6F 3/041	380K

請求項の数 11 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2003-322137 (P2003-322137)
 (22) 出願日 平成15年9月12日(2003.9.12)
 (65) 公開番号 特開2005-91044 (P2005-91044A)
 (43) 公開日 平成17年4月7日(2005.4.7)
 審査請求日 平成17年11月21日(2005.11.21)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100086483
 弁理士 加藤 一男
 (72) 発明者 井辻 健明
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 (72) 発明者 尾内 敏彦
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 審査官 山崎 慎一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位置検出装置、及び情報入力装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

物体の位置を検出するための位置検出装置であって、
 30GHzから30THzの周波数帯域内の電磁波を検出するための検出部と、
 前記検出部を格納している筐体と、
 前記筐体の外形情報を記憶している記憶部と、
 前記筐体に対して前記検出部と反対側に位置する物体から発生し、且つ前記筐体を透過して
 くる前記電磁波を、前記検出部が検出することにより取得される情報から、該物体と該
 検出部との相対的な位置情報を演算するための演算部と、を有し、
 前記演算部は、演算して取得される前記物体と前記検出部との相対的な位置情報と、前記
 記憶部が記憶している外形情報とを用いて、前記筐体と前記物体との相対的な位置情報を
 演算することを特徴とする位置検出装置。

【請求項2】

前記検出部に入射する前記電磁波を集光させるための集光部を有することを特徴とする請
 求項1に記載の位置検出装置。

【請求項3】

前記電磁波が前記集光部に入射する角度と該集光部の屈折率とから、該電磁波が前記検
 出部に入射する角度を求めることを特徴とする請求項2に記載の位置検出装置。

【請求項4】

前記検出部に入射する前記電磁波の強度を用いて、前記物体から発生して該検出部まで

伝搬する該電磁波の伝搬距離を求めることを特徴とする請求項 2 に記載の位置検出装置。

【請求項 5】

前記記憶部が前記強度と前記伝搬距離との関係を記憶し、
前記演算部は、前記関係に基づいて該伝搬距離を求めることを特徴とする請求項 4 に記載の位置検出装置。

【請求項 6】

前記電磁波が前記集光部に入射する角度と、該集光部の屈折率と、該検出部に入射する該電磁波の強度とから、前記物体と該検出部との相対位置を演算することを特徴とする請求項 2 に記載の位置検出装置。

【請求項 7】

前記記憶部が、前記外形情報に加え、前記筐体に関する物性の分布情報を記憶し、
前記演算部は、前記分布情報に基づいて前記筐体と前記物体との相対位置を演算することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の位置検出装置。

【請求項 8】

前記相対的な位置情報とは、空間位置情報であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の位置検出装置。

【請求項 9】

前記記憶部が記憶している前記外形情報とは、前記筐体の形状についての空間座標データであることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の位置検出装置。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の位置検出装置を含み構成される情報入力装置であって、

情報端末装置と、

前記演算部が演算した前記相対位置に基づいて、前記情報端末装置の動作を制御するための制御部と、

を有することを特徴とする情報入力装置。

【請求項 11】

物体の位置を検出するための位置検出装置であって、

30GHz から 30THz の周波数帯域内の電磁波を検出するための検出部と、

前記検出部を格納している筐体と、

前記筐体の外形情報を記憶している記憶部と、

前記筐体に対して前記検出部と反対側に位置する物体から発生し、且つ前記筐体を透過してくる前記電磁波を、前記検出部が検出することにより取得される情報から、該物体と該検出部との相対的な位置情報を演算するための演算部と、を有し、

前記検出部が検出することにより取得される情報が、前記筐体に入射する該電磁波の入射角度及び強度であり、

前記演算部は、前記入射角度と前記強度とから前記物体と前記検出部との相対的な位置情報を演算し、且つ、演算して取得される前記物体と前記検出部との相対的な位置情報と、前記記憶部が記憶している外形情報とを用いて、前記筐体と該物体との相対的な位置情報を演算することを特徴とする位置検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インターフェース部分を透過する電磁波を利用して、電磁波を放射する物体の空間位置の情報を知る空間位置検出方法及び装置、物体とインターフェース部分の位置関係についての情報を検出したらそれを所定の解釈方法に従って処理して装置の動作、情報や信号の入力状態を制御する情報入力方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

空間位置検出装置として、例えば、複数の赤外線カメラを用いて、人体から放射する赤

10

20

30

40

50

外線より画像を形成し、検出された画像より人体の中心座標を演算し、位置を検出する3次元位置検出装置がある(特許文献1参照)。また、LEDよりビームを放射し、物体より反射される電磁波より、反射光の角度と強度を演算し、物体の位置を検出するものがある(特許文献2参照)。

【0003】

また、電磁波を利用した情報入力装置としては、タッチパネルやペン入力装置が一般的である。例えば、ペン先より放射する光の2箇所ある受光素子(CCDとレンズで構成)への入射角度情報を、CCD表面への光の照射位置情報より求めて、ペン先の位置を検出するペン入力装置がある(特許文献3参照)。

【特許文献1】特開平07-035842号公報

【特許文献2】特開平08-082670号公報

【特許文献3】特開平06-168065号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記赤外線を用いる空間位置検出装置では、複数の赤外線カメラの像より物体の3次元画像を構成するため、個々の赤外線カメラの赤外線像には、或る程度の角度情報が含まれていないと、物体の3次元画像を構成することは難しい。各赤外線像に角度情報を含ませるためには、赤外線カメラを空間的に配置する必要があり、装置構成が大きくなるという課題がある。また、上記LEDを用いて、物体の反射光と強度より位置を検出する装置では、別途光源用の駆動装置が必要になり、こちらも装置構成が大きくなるという課題がある。

【0005】

また、上記ペン入力装置では、ペン先より光を放射し、受光素子への光の入射角度情報より位置を検出しているが、少なくとも、インターフェース部分前面に受光素子を配置するスペースを確保しなくてはならない。さらに、この場合、光は直進性を有するため、例えば、凹凸や曲面を有したインターフェース部分への位置検出用の受光素子配置が難しいといった、レイアウトの自由度に課題がある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題に鑑み、本発明の空間位置検出方法は、任意形状を有して一方の側から他方の側への情報や信号の伝達に係わるインターフェース部分に対する物体の相対的な空間位置の情報を検出する空間位置検出方法であって、該インターフェース部分を透過する該物体からの電磁波を検出して、その検出結果に基づいて物体の空間位置座標に関する情報(これは、その時々々の位置座標データであってもよいし、位置座標データの時間的変化の態様などであってもよい)を演算することを特徴とする。

【0007】

上記本発明の空間位置検出方法において、以下のようなより具体的な態様が可能である。

【0008】

典型的には、前記インターフェース部分を透過する物体からの電磁波を集光することによって生じる集光スポットの位置を求めて電磁波を検出する。この集光手段としては、透過型のレンズ、曲面を有する反射型のミラーなどがある。集光手段がインターフェース部分の内面などに直接形成されている態様も可能である。また、物体からの電磁波を検出する変位検出手段としては、複数の電磁波検出素子で構成されたもの、複数の電磁波検出素子とアンテナアレイで構成されたものなどがある。集光手段は、変位検出手段のなるべく近くに配置される方が、集光手段のサイズが小さく出来て都合が良い。また、好ましくは、上記物体の先端は、電磁波を放射する熱源を有する。

【0009】

また、予め前記インターフェース部分の形状情報を空間座標データとして記憶しておき、前記物体の空間位置座標と、該記憶されているインターフェース部分の空間座標データよ

10

20

30

40

50

り、物体のインターフェース部分に対する相対的な空間位置情報に関する情報を演算するようにもできる。

【 0 0 1 0 】

また、上記物体からの電磁波を集光する場合、集光スポットの強度分布のうち、最も信号強度が強い位置を集光スポットの位置として求め、該集光スポットの位置と電磁波を集光する際の光学特性より、物体から前記インターフェース部分に入射する電磁波の入射角度を求め、集光スポットの強度と物体からの電磁波の入射角度より、物体の空間位置座標に関する情報を演算することができる。この場合、使用開始時に、前記物体の既知の位置における集光スポットの強度を測定することによって、集光スポットの強度と電磁波の伝搬距離の関係に補正をかけてもよい。或いは、前記物体からの電磁波を複数集光して生じる複数の所定面上の集光スポットの位置を求め、複数の集光スポットの強度分布のうち、最も信号強度が強い位置を集光スポットの位置としてそれぞれ求め、該複数の集光スポットの位置と電磁波を集光する際の光学特性より、物体からの電磁波が前記インターフェース部分に入射する際の複数の電磁波の入射角度を求め、複数の電磁波の入射角度より、物体の空間位置座標に関する情報を演算することもできる。

10

【 0 0 1 1 】

また、予め前記インターフェース部分の物性の分布情報を記憶しておき、インターフェース部分上の電磁波の入射角度位置における、インターフェース部分が与える電磁波の伝搬特性への影響を考慮し、物体の空間位置に関する情報の演算に補正をかけてもよい。この場合、物性情報記憶部は、前記インターフェース部分の周辺環境に応じて、インターフェース部分の物性の分布情報を更新するようにもできる。

20

【 0 0 1 2 】

また、指向性及び透過性の観点から、好ましくは、前記物体より放射する電磁波の周波数帯域は、30 GHz から30 THzのうち、任意の帯域幅を有する電磁波を用いる。

【 0 0 1 3 】

更に、上記課題に鑑み、本発明の情報入力方法は、上記の空間位置検出方法を用いた情報入力方法であって、前記インターフェース部分の任意の地点と前記物体との相対的な距離に関する情報をモニタし、該モニタ結果を所定の解釈方法に従って処理して、装置の動作、情報や信号の入力状態を制御することを特徴とする。

30

【 0 0 1 4 】

更に、上記課題に鑑み、本発明の空間位置検出装置は、上記の空間位置検出方法を行なうための空間位置検出装置であって、前記インターフェース部分を透過する物体からの電磁波を検出する少なくとも1つの電磁波検出部と、その検出結果に基づいて物体の空間位置座標に関する情報を演算する位置演算部を少なくとも有し、インターフェース部分は、物体からの電磁波を透過する特性を持ち、少なくとも電磁波検出部と位置演算部を、インターフェース部分を境に物体とは反対側の空間内に備える（或いは内包する）ことを特徴とする。また、本発明の位置検出装置は、物体の位置を検出するための位置検出装置であって、30 GHz から30 THzの周波数帯域内の電磁波を検出するための検出部と、前記検出部を格納している筐体と、前記筐体の外形情報を記憶している記憶部と、前記筐体に対して前記検出部と反対側に位置する物体から発生し、且つ前記筐体を透過してくる前記電磁波を、前記検出部が検出することにより取得される情報から、該物体と該検出部との相対的な位置情報を演算するための演算部と、を有し、前記演算部は、演算して取得される前記物体と前記検出部との相対的な位置情報と、前記記憶部が記憶している外形情報とを用いて、前記筐体と前記物体との相対的な位置情報を演算することを特徴とする。また、本発明の位置検出装置は、物体の位置を検出するための位置検出装置であって、30 GHz から30 THzの周波数帯域内の電磁波を検出するための検出部と、前記検出部を格納している筐体と、前記筐体の外形情報を記憶している記憶部と、前記筐体に対して前記検出部と反対側に位置する物体から発生し、且つ前記筐体を透過してくる前記電磁波を、前記検出部が検出することにより取得される情報から、該物体と該検出部との相対的な位置情報を演算するための演算部と、を有し、前記検出部が検出することにより取得される

40

50

情報が、前記筐体に入射する該電磁波の入射角度及び強度であり、前記演算部は、前記入射角度と前記強度とから前記物体と前記検出部との相対的な位置情報を演算し、且つ、演算して取得される前記物体と前記検出部との相対的な位置情報と、前記記憶部が記憶している外形情報とを用いて、前記筐体と該物体との相対的な位置情報を演算することを特徴とする。

【0015】

更に、上記課題に鑑み、本発明の情報入力装置は、上記の空間位置検出装置を有する情報入力装置であって、前記インターフェース部分を境に物体とは反対側の空間内に備えられるか、または内包され、インターフェース部分の任意の地点と物体との相対的な距離に関する情報をモニタし、該モニタ結果を所定の解釈方法に従って処理して、装置の動作、情報や信号の入力状態を制御する情報入出力制御部を有することを特徴とする。また、本発明の情報入力装置は、上記の位置検出装置を含み構成される情報入力装置であって、情報端末装置と、前記演算部が演算した前記相対位置に基づいて、前記情報端末装置の動作を制御するための制御部と、を有することを特徴とする。

【0016】

上記本発明の情報入力装置において、以下のようなより具体的な構成を採り得る。すなわち、情報入出力制御部は、前記インターフェース部分を幾つかの領域に分割し、各領域の位置情報と、各領域について前記情報入力装置が行う動作を関連づけ、各領域を或る所定の機能を有する仮想的な制御素子として管理しうる。また、情報入力装置を構成するデバイスに対応する領域については、該デバイスの動作をそれぞれ制御しうる。そして、前記物体は電磁波を放射する人体の一部であり、情報入出力制御部は、ボタンやスイッチに対応する仮想的な制御素子に該物体が接近した時、該仮想的な制御素子と該物体との距離をモニタし、ある一定の距離を下回るか、接触した場合に、予め関連づけられた動作を行い、また、該デバイスに物体が接近した時、或る一定の距離を下回るか、接触した場合に、該デバイスを動作させ得る。また、全ての該仮想的な制御素子や該デバイスに、物体が一定期間近づくことがない場合、情報入力装置の動作を或る所定のモードにすることもできる。

【0017】

また、情報入出力制御部は、前記インターフェース部分をGUI(Graphical User Interface)が使用可能なディスプレイ領域と使用不可能な領域に分割し、GUIを構成する要素の位置と、その要素によって前記情報入力装置が行う動作を管理するようにできる。そして、前記物体は前記電磁波を放射するペン型の入力装置であり、該情報入出力制御部は、該GUIを構成する要素と物体との距離をモニタし、或る一定の距離を下回るか、接触した場合に、予め関連づけられた動作を行うようにできる。また、該ディスプレイ領域に、物体を用いて直接情報を書き込む場合、該物体の先端とディスプレイ領域の距離によって、線幅を変化させたり、色調を変化させるといった制御を行うようにもできる。

【0018】

また、情報入出力制御部は、前記インターフェース部分上のGUIを構成する要素の位置と、その要素によって前記情報入力装置が行う動作を管理するようにできる。そして、前記物体は前記電磁波を放射する人体の一部であり、該情報入出力制御部は、該GUIを構成する要素と物体との距離をモニタし、或る一定の距離を下回るか、接触した場合に、予め関連づけられた動作を行うようにできる。また、該物体を用いて所定のシンボルをインターフェース部分上になぞることにより、該情報入力装置の動作を制御するようにもできる。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、インターフェース部分を透過する電磁波を検出することにより、例えば、温度を有する物体から自然放射されている電磁波を利用し、この電磁波を発生する物体の、インターフェース部分に対する相対的な位置を検出し、インターフェース部分と電磁波を発生する物体との相対的な距離ないし位置関係に関する情報によって、装置の動作などを制御する様にできるので、以下のような効果が期待できる。

【0020】

インターフェース部分近傍の物体の位置検出技術に関し、特別な信号源や走査機構を用いずに物体の空間位置検出を実現する方法及び装置を提供できる。また、その空間位置検出技術を用いて検出された空間位置に関する情報を所定の解釈方法に従って処理して装置の動作、情報や信号の入力状態を制御する情報入力方法及び装置を提供できる。

【0021】

インターフェース部分には、使用する電磁波を透過する特性のみを有していれば、物体の位置を特定するための特別な機械的な走査機構などは必要なくできるため、装置の小型化が容易に実現できる。また、このような機械的な走査機構が必要ないということは、例えばディスプレイ装置を考えた場合、情報の入出力を行うディスプレイ部のサイズを最大に保つことができるなど、装置レイアウトの自由度を上げられる。

10

【0022】

物体とインターフェース部分との相対的な位置関係を求めているため、インターフェース部分の形状は必ずしも平面である必要はなく、様々な形状を有するインターフェース部分に対する位置検出への応用が容易である。

【0023】

物体とインターフェース部分の相対的な位置関係に関する情報より、情報の操作などを行うようにもできるため、ボタン、スイッチ等の機械的な部品を大幅に減らすことが可能になり、装置の小型化が容易に実現できる。

【0024】

人が自然に行う動作、或いは情報入力装置の取り巻く環境状況などによって、装置動作などを制御するようにもできるので、操作性も上がり、誤作動を防止することもできる。

20

【0025】

装置のインターフェース部分自体の物性の分布特性や、周辺環境を考慮して、検出する物体の位置情報に対して補正をかける場合、より正確な位置検出が可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。図中、同一部分に関しては、同符号を用いる。

【0027】

図1に本発明の物体の空間位置検出装置の一実施形態に関するブロック図を示す。図1のように、本実施形態の空間位置検出装置は、電磁波106を放射する物体101(人の手など)、電磁波106を透過するインターフェース部分102、インターフェース部分102を透過した電磁波106を検出する電磁波検出部103、電磁波検出部103の出力より物体101のインターフェース部分102に対する相対的な位置座標に関するデータ(これは、その時々々の位置座標データであってもよいし、位置座標データの時間的変化の態様などであってもよい)を演算する位置演算部104、インターフェース部分102の形状データを予め記憶させておく形状記憶部105で構成される。

30

【0028】

本発明で用いるインターフェース部分102とは、電磁波検出部103、位置演算部104、形状記憶部105などを内包する装置の筐体、素子の外殻、外殻の一部などを指し、インターフェース部分102を透過する電磁波106を用いて、情報のやり取りを行う場所である。インターフェース部分102の実例をあげるとすると、タッチパネルのディスプレイ部分、携帯電話やモバイルパソコン等のパッケージ部分、ボタンやスイッチといった個別素子に人が接触する部分を指す。ただし、これらに限定されるものではない。特に情報の入出力を扱う場合、図2に示すように、物体101とインターフェース部分102の相対的な位置関係についての情報によって、何らかのレスポンスを与えるための制御部として、情報入出力制御部201を更に内包してもよい。

40

【0029】

典型的には、本発明で用いる電磁波106は、30GHzから30THzまでの周波数帯域のう

50

ち、任意の周波数帯を占有する電磁波である。この帯域の電磁波は、光の直進性（指向性）に加えて、物体を或る程度透過するという電磁波の性質を併せ持つことが知られている。また、人の手などの温度を有する物体は、例えば次式に示すように、プランクの式として、温度 T に依存した電磁波を放射することが知られている。

$$B(\nu, T) = (2h\nu^3/c^2) / \{\exp(h\nu/kT) - 1\}$$

ここで、 $B(\nu, T)$ ：分光放射輝度、 h ：プランク定数、 ν ：振動数、 c ：光速度、 k ：ボルツマン定数、 T ：物体の絶対温度、である。電磁波106を放出する物体101として、人体の一部を想定した場合、その人体の一部が有する絶対温度 T に応じた電磁波スペクトルが得られることを意味している。本実施形態では、物体として人体の一部を想定しているが、これに限るものではない。

10

【0030】

インターフェース部分102を透過する電磁波106を検出する電磁波検出部103の構成例を図3、図4に示す。これらの図のように、電磁波検出部103は、典型的には、インターフェース部分102を透過する電磁波106を集光する集光部301または401と、集光された電磁波106の位置を検出する変位検出部302とで構成する。

【0031】

図3は、電磁波検出部103の電磁波106を集光させる集光部301として、透過型のレンズを用いた例を示している。この場合、電磁波106の集光スポットは、図のように、電磁波106の伝搬軸方向上に形成される。光学技術と同じように、一般に、この集光スポットは、電磁波106が集光部301に入射する角度に応じて、その位置が変化する。そのため、この電磁波106の集光スポットが生じる領域に変位検出部302を配置すると、変位検出部302上の集光スポットの位置と、集光部301と変位検出部302の位置関係から、集光部301から変位検出部302へ至る電磁波106の角度情報が得られる。この角度情報と、集光部301の電磁波106に対する屈折率を参照することで、集光スポットの位置情報を電磁波106の入射角度情報に変換することができる。

20

【0032】

図4は、電磁波検出部103の電磁波106を集光させる集光部401として、曲面を有する反射型ミラーを用いた例を示している。この場合、電磁波106の集光スポットは、図のように、電磁波106の伝搬軸から外れた場所に形成される。光学技術と同じように、一般に、この集光スポットは、電磁波106が集光部401に入射する角度に応じて、その位置が変化する。そのため、この電磁波106の集光スポットが生じる領域に変位検出部302を配置すると、変位検出部302上の集光スポットの位置と、集光部401と変位検出部302の位置関係から、集光部401から変位検出部302へ至る電磁波106の反射角度情報が得られる。そのため、この反射角度情報を参照することにより、集光スポットの位置情報を電磁波106の入射角度情報に変換することができる。

30

【0033】

例えば、変位検出部302として、少なくとも、電磁波106が有する周波数帯域幅に検出感度を持つ、複数のアンテナ素子から成るアンテナアレイと、各アンテナに対応して配置されるポロメータのような電磁波検出素子を用いた場合、電磁波106の集光スポットに対応するアンテナ素子、及び電磁波検出素子の強度をモニタすることにより、集光スポットの位置を検出する。変位検出部302の構成はこれに限るものではなく、例えば電磁波検出素子だけで構成することも可能である。

40

【0034】

上記いずれの方式も、インターフェース部分102を透過する電磁波106の入射角度を求める方法の一例を示したものであるが、これらの方式に限るものではない。

【0035】

形状記憶部105は、インターフェース部分102の形状を予め空間座標データとして記憶しておく装置である。インターフェース部分102の空間座標の基準座標は、電磁波106を放射する物体101とインターフェース部分102を介して対向する点、インターフェース部分102によって内包される任意の点などとする。

50

【 0 0 3 6 】

位置演算部104は、電磁波検出部103より得られるインターフェース部分102を透過する電磁波106の入射角度情報と集光スポットの強度情報、インターフェース部分102を透過する電磁波106に対する複数の入射角度情報などより、物体101の空間位置座標を演算する。さらに、位置演算部104では、演算した物体101の空間位置座標を、形状記憶部105に予め記憶されているインターフェース部分102の空間座標データを参照して、インターフェース部分102に対する物体101の相対的な位置情報に変換して出力する。

【 0 0 3 7 】

以下に、実際のインターフェース部分102に対する物体101の相対的な位置情報の検出方法、及び空間位置検出装置の構成例について、図5、図6、図7、図8を用いて説明する。ここでは、物体101の空間座標を表す方法として、図示するように、集光部301を原点として、紙面に対して法線方向をx軸、縦方向をy軸、横方向をz軸で表す。また、原点である集光部301に対して、xy平面になす角を θ 、xz平面になす角を ϕ と表現する。

10

【 0 0 3 8 】

図5において、物体101として人体を用い、インターフェース部分102として装置の筐体を用いる。そのため、実際には、集光部301、変位検出部302は、筐体内部に存在する。変位検出部302としては、アンテナアレイと複数の電磁波検出素子を用いる。アンテナアレイの感度は、人体より放射する電磁波の帯域中に存在するように設計する。集光部301としては、シリコンレンズを用いる。装置構成については、これに限るものではない。集光部301と変位検出部302は、各素子の中心を通る線kに沿って、距離Lだけ離れて配置されている。

20

【 0 0 3 9 】

図5では、インターフェース部分102付近に存在する物体101の空間位置座標(X,Y,Z)を検出するために、一組の集光部301と変位検出部302を用いる。物体101は、人体であるため、電磁波106を自然放出している。この電磁波106は、インターフェース部分102と集光部301を介して変位検出部302に集光スポットを形成する。この電磁波106の集光スポットは、変位検出部302を構成するアンテナアレイと複数の電磁波検出素子の強度分布を参照することで特定する。そして、アンテナアレイを構成する各アンテナに対応する電磁波検出素子の信号強度をモニタし、最も強い出力信号を出している電磁波検出素子の位置を集光スポットの中心位置(x,y)とする。ここで、(x,y)は、変位検出部302の中心を原点(0,0)とする座標を表している。この中心座標は、上述した中心線kを通る線上にある点とする。集光部301と変位検出部302の距離Lは既知のものなので、集光スポットの中心位置(x,y)と距離Lによって、集光部301から変位検出部302へ至る電磁波106の出射角度(θ , ϕ)を求めることができる。上述したように、集光部301は透過型のレンズであるシリコンレンズで構成するため、レンズからの出射角度(θ , ϕ)がわかれば、レンズへの入射角度、すなわち、物体101から放射する電磁波106の入射角度(θ , ϕ)を求めることが可能になる。

30

【 0 0 4 0 】

変位検出部302で検出する集光スポットの強度信号Aは、物体101から放射する電磁波106の伝搬距離によって変化する。そのため、電磁波106の入射角度(θ , ϕ)と集光スポットの信号強度Aより、物体101の空間位置座標(X,Y,Z)を求めることができる。また、使用する物体101によって得られる信号強度Aが異なる場合があるため、使用開始時に、既知の場所、例えばインターフェース部分102の特定の場所における物体101の強度信号と伝搬距離の関係を測定しておいて、集光スポットの強度信号Aと電磁波の伝搬距離の關係に補正をかける構成を有していてもよい。その後、位置演算部104は、形状記憶部105に予め記憶されているインターフェース部分102の空間座標データを参照し、物体101の空間位置座標(X,Y,Z)を通過するインターフェース部分102に立てた法線のうち、最も距離が短い法線がインターフェース部分102と交わる交点を選択し、この点に対する物体101の相対的な位置情報を算出する。

40

【 0 0 4 1 】

50

このようにして、本実施形態の空間位置検出装置では、インターフェース部分102付近に存在する物体101の空間位置座標を検出し、これをインターフェース部分102に対する物体101の相対的な位置情報に変換できる。

【0042】

図6は、インターフェース部分102に対する物体101の相対的な位置情報の検出方法、及び空間位置検出装置に関して、別の構成例を示したものである。

【0043】

図6においても、物体101として人体を用い、インターフェース部分102として装置の筐体を用いる。集光部301と変位検出部302についても、図5の例と同じである。集光部301と変位検出部302は、各素子の中心を通る線k、lに沿って、距離Lだけ離れて配置されている。

【0044】

図6では、インターフェース部分102付近に存在する物体101の空間位置座標(X,Y,Z)を検出するために、二組の集光部301と変位検出部302を用いる。物体101から自然放出している電磁波106は、インターフェース部分102と二つの集光部301を介して二つの変位検出部302に集光スポットを形成する。この電磁波106の集光スポットは、変位検出部302を構成するアンテナアレイと複数の電磁波検出素子の強度分布を参照することで特定する。そして、アンテナアレイを構成する各アンテナに対応する電磁波検出素子の信号強度をモニタし、最も強い出力信号を出している電磁波検出素子の位置を集光スポットの中心位置(x_1, y_1)、(x_2, y_2)とする。ここで、(x_1, y_1)、(x_2, y_2)は、変位検出部302の中心を原点(0,0)とする座標を表している。この中心座標は、上述した中心線k、lをそれぞれ通る線上にある点とする。集光部301と変位検出部302の距離Lは既知のものなので、集光スポットの中心位置(x_1, y_1)、(x_2, y_2)と距離Lによって、集光部301から変位検出部302へ至る電磁波106の出射角度(θ_1', θ_1')、(θ_2', θ_2')を求めることができる。集光部301は透過型のレンズであるシリコンレンズで構成するため、レンズからの出射角度(θ_1', θ_1')、(θ_2', θ_2')がわかれば、レンズへの入射角度、すなわち、物体101から放射する電磁波106の入射角度(θ_1, θ_1)、(θ_2, θ_2)をそれぞれ求めることが可能になる。

【0045】

本実施形態では、各集光部301から物体101へ至る複数の角度を求めることで、物体101の位置を知ることができる。ここでは、各集光部301へ入射する電磁波106の二つの入射角度(θ_1, θ_1)、(θ_2, θ_2)より、三角測量法を用いて、物体101の空間位置座標(X,Y,Z)を求めることができる。その後、位置演算部104は、形状記憶部105に予め記憶されているインターフェース部分102の空間座標データを参照し、物体101の空間位置座標(X,Y,Z)を通過するインターフェース部分102に立てた法線のうち、最も距離が短い法線がインターフェース部分102と交わる交点を選択し、この点に対する物体101の相対的な位置情報を算出する。

【0046】

このようにして、本実施形態の空間位置検出装置でも、インターフェース部分102付近に存在する物体101の空間位置座標を検出し、これをインターフェース部分102に対する物体101の相対的な位置情報に変換することができる。

【0047】

図7は、インターフェース部分102に対する物体101の相対的な位置情報の検出方法、及び空間位置検出装置に関して、さらに別の構成例を示したものである。

【0048】

図7でも、物体101として人体を用い、インターフェース部分102として装置の筐体を用いる。変位検出部302は図5のものと同じである。集光部401としては、軸はずし放物面鏡を用いる。装置構成については、これに限るものではない。変位検出部302は、集光部401の中心を通る線kと変位検出部302の中心を通る線mとの交点から、中心線mに沿って、距離Lだけ離れて配置されている。

【0049】

10

20

30

40

50

図7では、インターフェース部分102付近に存在する物体101の空間位置座標(X,Y,Z)を検出するため、一組の集光部401と変位検出部302を用いる。集光スポットの中心位置(x,y)の求め方は図5の場合と同じである。集光部401と変位検出部302の距離Lは既知のもので、集光スポットの中心位置(x,y)と距離Lによって、集光部401から変位検出部302へ至る電磁波106の反射角度(θ_1' , θ_2')を求めることができる。上述したように、集光部401は曲面を有する反射型のミラーである軸はずし放物面鏡で構成するため、ミラーからの反射角度(θ_1' , θ_2')がわかれば、ミラーへの入射角度、すなわち、物体101から放射する電磁波106の入射角度(θ_1 , θ_2)を求めることが可能になる。

【0050】

インターフェース部分102に対する物体101の相対的な位置情報の算出方法は図5の実施形態で説明した通りである。このようにして、本実施形態の空間位置検出装置でも、インターフェース部分102付近に存在する物体101の空間位置座標を検出し、インターフェース部分102に対する物体101の相対的な位置情報に変換することができる。

10

【0051】

図8は、インターフェース部分102に対する物体101の相対的な位置情報の検出方法、及び空間位置検出装置に関して、さらに別の構成例を示したものである。

【0052】

図8においても、物体101として人体を用い、インターフェース部分102として装置の筐体を用いる。集光部401と変位検出部302の装置構成は、図7のものと同じである。変位検出部302は、集光部401の中心を通る線k、lと変位検出部302の中心を通る線m、nとの交点から、中心線m、nに沿って、距離Lだけ離れて配置されている。

20

【0053】

図8では、インターフェース部分102付近に存在する物体101の空間位置座標(X,Y,Z)を検出するために、二組の集光部401と変位検出部302を用いる。電磁波検出素子上の集光スポットの中心位置(x_1, y_1)、(x_2, y_2)の求め方は上記実施形態で説明した通りである。また、集光スポットの中心位置(x_1, y_1)、(x_2, y_2)と距離Lによって、集光部401から変位検出部302へ至る電磁波106の反射角度(θ_1', θ_1'')、(θ_2', θ_2'')を求め、ミラーへの入射角度、すなわち、物体101から放射する電磁波106の入射角度(θ_1, θ_1')、(θ_2, θ_2')を求める方法は図6の例で説明したものと実質的に同じである。物体101の相対的な位置情報を算出する方法も図6の例で説明した通りである。

30

【0054】

このようにして、本実施形態の空間位置検出装置でも、インターフェース部分102付近に存在する、物体101の空間位置座標を検出し、インターフェース部分102に対する物体101の相対的な位置情報に変換することができる。

【0055】

次に、図9に本発明の物体の空間位置検出装置の更なる他の実施形態に関するブロック図を示す。図9の実施形態は、図1の構成に加えて、インターフェース部分102の物性の分布情報を記憶しておく物性情報記憶部107を備える。この物性とは、インターフェース部分102が有する形状(厚み分布など)、誘電率、電磁波吸収率などの特性であるが、これに限るものではない。

40

【0056】

本実施形態の特徴は以下のごときものである。電磁波106が透過するインターフェース部分102、またはその一部分が、或る誘電性の物質で構成される場合や、或いは電磁波吸収性の物質で構成されているとする。こうしてインターフェース部分102の周辺環境が変化すると、インターフェース部分102を透過する電磁波106の伝搬特性は変化する。例えば、図11のように、インターフェース部分102が、或る厚さを有する誘電性の物質で構成される場合、インターフェース部分102に入射する電磁波106は、インターフェース部分102を透過する過程で屈折し、電磁波検出部103へ至る伝搬経路が変化する。この現象は、特にインターフェース部分102の周辺部にいくほど、影響が大きくなる。この伝搬経路の変化は、物体101の位置情報において誤差の原因となることが考えられる。そこで本実施形

50

態では、位置演算部104で求められた物体101の空間位置座標に関して、物性情報記憶部107を参照し、インターフェース部分102の物性の分布情報を取得し、そこから得られる電磁波106の伝搬特性への影響を考慮し、演算結果に対して補正をかける。こうして、より正確な物体101の位置情報を求めるような構成を有する。

【0057】

この考え方は、上記実施形態の全てに適用できる。例えば、図6のように、物体101の位置を三角測量法によって求める装置の場合、インターフェース部分102が、或る厚みを有する誘電性の物質で構成され、図11のように、電磁波106の伝搬経路が変化するものとする。こうした場合、図6の電磁波106の各伝搬経路について、物性情報記憶部107に記憶されているインターフェース部分107の誘電率と厚さの情報を参照し、屈折の影響を考慮した形に変換し、物体101の位置情報に対して補正をかける。図5のように、物体101から放射する電磁波106の伝搬距離によって変化する集光スポットの強度信号を用いる場合も、必要であれば、インターフェース部分102の透過部分の電磁波吸収率の情報を参照して、物体101の位置情報に対して補正をかければよい。

【実施例】

【0058】

以下、上述した空間位置検出装置を、図2や図10に示したような情報入力装置へ適応した実施例を示す。ここでは、情報入出力制御部201を用いて、物体101とインターフェース部分102の相対的な位置関係についての情報より情報や信号の操作を行う。

【0059】

(実施例1)

ここでは、上述した情報入力装置として、携帯電話やモバイルコンピュータ等の携帯型の情報端末装置への適応例を説明する。図12に本実施例における携帯型の情報端末装置の構成を示す。ここでは、説明の都合上、携帯電話を用いるが、これに限るものではない。本実施例では、物体101として、人体の一部を用い、インターフェース部分102として、携帯型の情報端末装置の筐体を用いる。また、情報入力装置の構成要素である、電磁波検出部103、位置演算部104、形状記憶部105、情報入出力制御部201（更には物性情報記憶部105）は、携帯型の情報端末装置の筐体に内包されている。

【0060】

上述したように、形状記憶部105は、筐体の外形情報を予め記憶している。さらに、本実施例のように、情報端末装置として使用する場合、筐体を構成する要素（入力ボタン、ディスプレイ部、受話部等）の位置情報を、情報入出力制御部201と共有する。情報入出力制御部201では、筐体を構成する各要素と、人体の一部との相対的な距離関係についての情報をモニタし、距離関係情報に応じて携帯型の情報端末装置の動作を制御する。この相対的な距離関係は、上述したように、人体の一部より放射される電磁波106を用いて検出する。また、人体の一部は、必要に応じて、人体の一部を加熱する機能を有する加熱物体を装着してもよい。

【0061】

例えば、図12のように、筐体の構成要素のうち、『2』に相当する入力ボタンに指101が接近した時、情報入出力制御部201は、入力ボタンと指先の相対的な距離関係をモニタし、一定の距離を下回った（或いは接触した）場合に入力状態とするといったように、情報の入力を行う。場合によって、ディスプレイ部にその情報を表示することもできる。

【0062】

また、筐体の構成要素のうち、受話部に耳101が接近した時、情報入出力制御部201は、受話部と耳の相対的な距離関係をモニタし、一定の距離を下回った（或いは接触した）場合に受話可能状態にするなど、携帯型の情報端末装置の動作を制御することもできる。

【0063】

また、筐体に、或る一定時間、人体からの電磁波106の放射がなかった場合、つまり、この携帯型の情報端末装置が使用されていない場合、この相対的な距離関係の時間変化様をモニタし省電力モードにするなど、携帯型の情報端末装置の取り巻く環境状況によ

10

20

30

40

50

て動作を制御することもできる。

【0064】

上記構成において、物性情報記憶部107を備える場合は次の様に行うことができる。物性情報記憶部107では、筐体や筐体を構成する要素に関する物性の分布情報を予め記憶しており、必要に応じて、人体の一部の位置情報について、補正をかけている。例えば、インターフェース部分102の数箇所に接触させてゼロ点補正することが手段として考えられる。また、筐体に対して、アクセサリを添付したり、ペイントを施したり、筐体を保管するカバーを別途装着するなど、インターフェース部分102を取り巻く環境が変化した場合、再度、物性分布情報を取得し直す機能を有していたり、または、アクセサリやカバーのように頻繁に取り外しするような物の場合には、カバーの有無によって物性分布情報を切り替える機能を有していてもよい。また、操作する物体101の個体差に対しての補正をかける機能を有していてもよい。

10

【0065】

(実施例2)

ここでは、上述した情報入力装置として、PDA(Personal Digital Assistance)のような携帯型の情報端末装置のうち、ペン入力機能を伴う情報端末装置への適応例を示す。図13に本実施例におけるペン入力機能を伴う情報端末装置の構成を示す。本実施例では、物体101として、電磁波106を放射するペンを用いる。また、インターフェース部分102として、ペン入力機能を伴う情報端末装置の筐体を用いる。また、情報入力装置の構成要素である電磁波検出部103、位置演算部104、形状記憶部105、情報入出力制御部201(更には物性情報記憶部105)は、ペン入力機能を伴う情報端末装置の筐体に内包されている。

20

【0066】

上述したように、形状記憶部105は、筐体の外形情報を予め記憶している。さらに、本実施例のように、ペン入力機能を伴う情報端末装置として使用する場合、ディスプレイ部などの書き込み可能領域と不可領域の位置情報を、情報入出力制御部201と共有する。また、情報入出力制御部201では、ディスプレイ上に表示されているGUI(Graphical User Interface)の位置情報を管理している。そして、情報入出力制御部201では、書き込み可能領域とペン先との相対的な距離関係をモニタし、距離関係情報に応じて、情報の操作を行う。この相対的な距離関係は、上述したように、ペン先より放射される電磁波106を用いて検出する。また、ペンは、必要に応じて、ペン先を加熱する機能を有していてもよい。

30

【0067】

例えば、図13のように、ディスプレイ上に表示されているGUIのうち、『OK』ボタン領域にペン先が接近した時、情報入出力制御部201は、該ボタン領域とペン先の相対的な距離関係をモニタし、一定の距離を下回った(或いは接触した)場合に選択状態とし、所定の動作を行うように、GUIの動作を制御する。また、ドラッグ、ダブルクリックなどの機能も、選択状態と非選択状態の組み合わせにより、使用可能である。

【0068】

また、ディスプレイ上に情報を入力する場合、ディスプレイ上の入力可能領域にペン先が接近した時、情報入出力制御部201は、入力可能領域とペン先の相対的な距離関係をモニタし、一定の距離を下回った(或いは接触した)場合に入力可能状態とし、情報の入力を行うなど、情報の入出力状態を制御する。特に、情報が入力可能状態である時、ペン先の位置によって、例えば押し込んだ時に線が太くなる、または色が濃くなるなどの制御を直感的に行うことも可能である。

40

【0069】

上記構成においても、物性情報記憶部107を備える場合は次の様に行うことができる。物性情報記憶部107では、筐体における書き込み可能領域に関する物性の分布情報を予め記憶しており、必要に応じて、ペン先の位置情報について、補正をかけている。例えば、インターフェース部分102の数箇所に接触させてゼロ点補正することが手段として考えられる。また、書き込み可能領域に対して、保護シート貼ったり、筐体を保管するカバーを別途装着す

50

るなど、インターフェース部分102を取り巻く環境が変化した場合、再度、分布情報を取得し直す機能を有していたり、または、カバーのように頻繁に取り外しするような物の場合には、カバーの有無によって分布情報を切り替える機能を有していてもよい。また、操作する物体101の個体差に対しての補正をかける機能を有していてもよい。

【0070】

(実施例3)

ここでは、上述した情報入力装置として、テレビやパソコン、及びその他タッチパネルを有するディスプレイ装置への適応例を示す。図14に、本実施例におけるディスプレイ装置として、テレビにタッチパネル機能を付加した情報入力装置の構成を示す。本実施例では、物体101として、人体の一部を用いる。また、インターフェース部分102として、テレビのディスプレイを用いる。情報入力装置の構成要素である電磁波検出部103、位置演算部104、形状記憶部105、情報入出力制御部201(更には物性情報記憶部105)は、ディスプレイ装置の筐体に内包されている。

10

【0071】

上述したように、形状記憶部105では、筐体の外形情報を予め記憶している。さらに、本実施例のように、ディスプレイ装置として使用する場合、ディスプレイの領域の位置情報を、情報入出力制御部201と共有する。また、情報入出力制御部201では、ディスプレイ上に表示されているGUIの位置情報を管理している。そして、情報入出力制御部201では、書き込み可能領域と、例えば、指先との相対的な距離関係をモニタし、距離関係情報に応じて、情報の操作を行う。この相対的な距離関係は、上述したように、指先より放射される電磁波106を用いて検出する。必要に応じて、指先を加熱する機能を有する加熱物体を、指先に装着してもよい。

20

【0072】

例えば、図14のように、テレビのディスプレイ上に表示されているGUIのうち、『1ch』ボタン領域に指先が接近した時、情報入出力制御部201は、ボタン領域と指先の相対的な距離関係をモニタし、一定の距離を下回った(或いは接触した)場合に選択状態とし、設定された周波数の映像をディスプレイ上に表示するといったように、ディスプレイ装置の動作を制御する。また、これらのボタン領域は、選択状態の時に任意の位置にドラッグすることにより、所望のレイアウトのGUIに変更することもできる。

【0073】

また、ディスプレイ上において、指先とディスプレイの相対的な距離が一定値を下回った(或いは接触した)状態で、図14のように『ON』と指先でなぞることで、ディスプレイ装置の電源を入れるといったように、装置の動作を人体の動作によって制御することもできる。

30

【0074】

上記構成においても、物性情報記憶部107を備える場合は次のようにできる。物性情報記憶部107では、筐体や筐体を構成する要素に関する物性の分布情報を予め記憶しており、必要に応じて、指先の位置情報について、補正をかけている。例えば、インターフェース部分102の数箇所に接触させてゼロ点補正することが手段として考えられる。また、筐体に対して、保護フィルタを装着したり、保護シートを貼るなど、インターフェース部分102を取り巻く環境が変化した場合、再度、分布情報を取得し直す機能を有していたり、または、保護フィルタのように頻繁に取り外しする物の場合には、保護フィルタの有無によって分布情報を切り替える機能を有していてもよい。また、操作する物体101の個体差に対しての補正をかける機能を有していてもよい。

40

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図1】本発明における空間位置検出装置の一例の概略構成図。

【図2】本発明における情報入力装置の一例の概略構成図。

【図3】電磁波検出部の構成例を示す図。

【図4】電磁波検出部の他の構成例を示す図。

50

【図5】インターフェース部分に対する物体の相対的な位置情報の検出方法、及び空間位置検出装置に関する構成の一例を説明する図。

【図6】インターフェース部分に対する物体の相対的な位置情報の検出方法、及び空間位置検出装置に関する構成の他の例を説明する図。

【図7】インターフェース部分に対する物体の相対的な位置情報の検出方法、及び空間位置検出装置に関する構成の他の例を説明する図。

【図8】インターフェース部分に対する物体の相対的な位置情報の検出方法、及び空間位置検出装置に関する構成の他の例を説明する図。

【図9】本発明における空間位置検出装置の他の例の概略構成図。

【図10】本発明における情報入力装置の他の例の概略構成図。

10

【図11】インターフェース部分の誘電率が電磁波の伝搬経路に及ぼす影響を説明する図。

【図12】実施例1における情報入力装置のアプリケーション例を示す図。

【図13】実施例2における情報入力装置のアプリケーション例を示す図。

【図14】実施例3における情報入力装置のアプリケーション例を示す図。

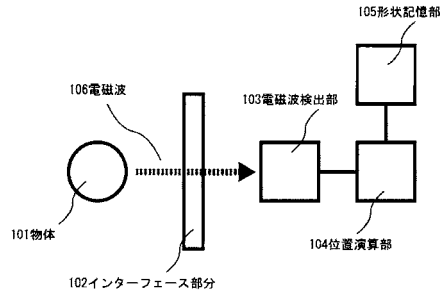
【符号の説明】

【0076】

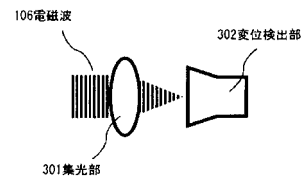
- 101 物体
- 102 インターフェース部分
- 103 電磁波検出部
- 104 位置演算部
- 105 形状記憶部
- 106 電磁波
- 107 物性情報記憶部
- 201 情報入出力制御部
- 301、401 集光部
- 302 変位検出部

20

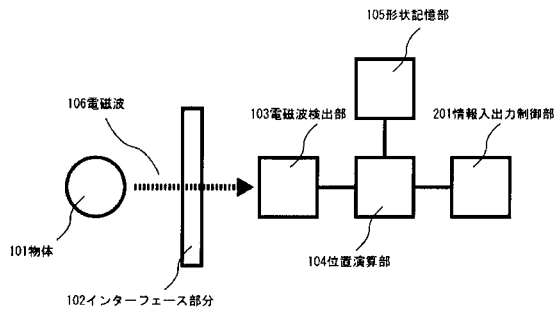
【 図 1 】



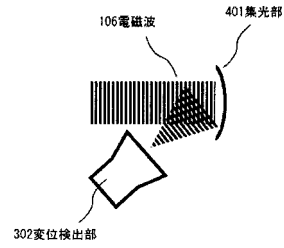
【 図 3 】



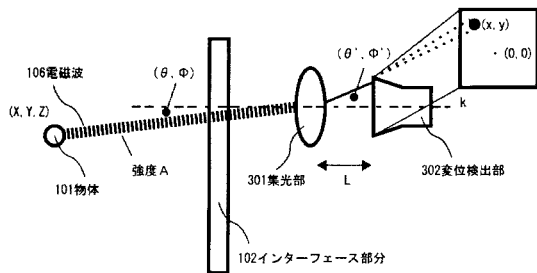
【 図 2 】



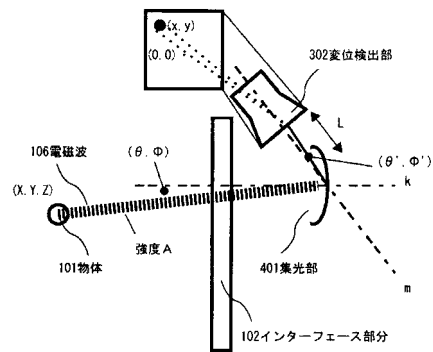
【 図 4 】



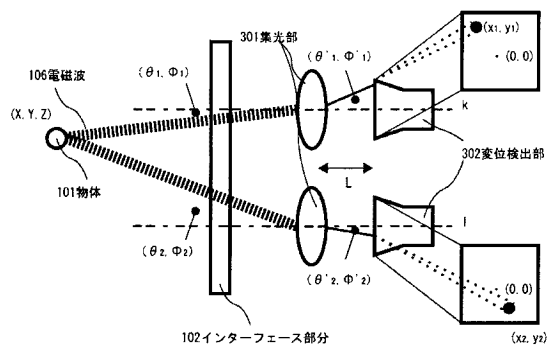
【 図 5 】



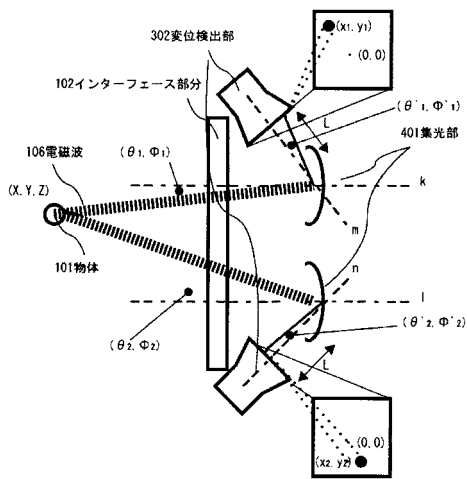
【 図 7 】



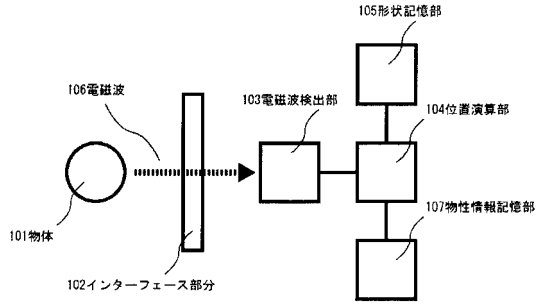
【 図 6 】



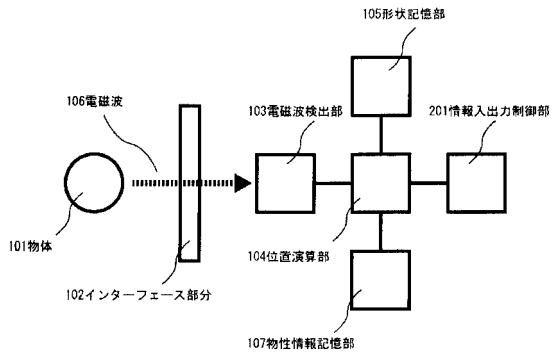
【図8】



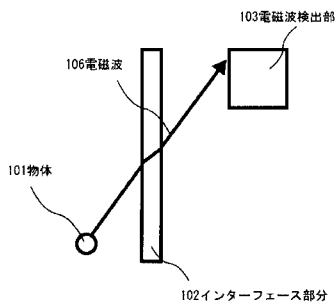
【図9】



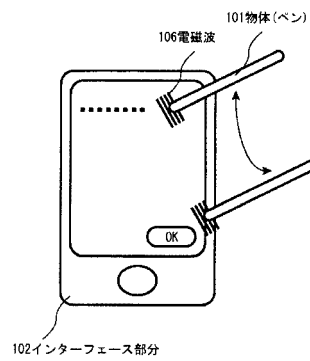
【図10】



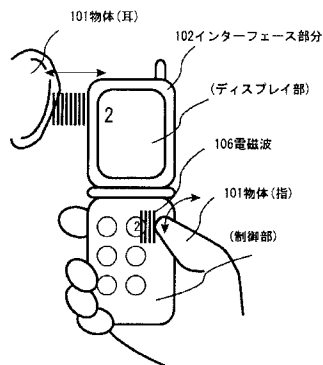
【図11】



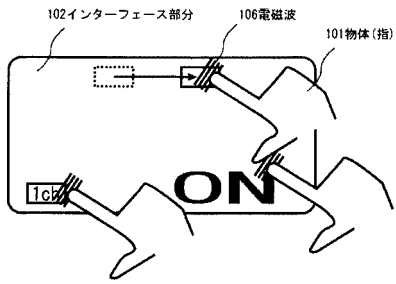
【図13】



【図12】



【図14】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭61-196317(JP,A)
特開平02-132510(JP,A)
特開平10-222289(JP,A)
特開平09-089519(JP,A)
特表2000-514549(JP,A)
特開平10-177449(JP,A)
特開平11-224160(JP,A)
特開平11-038949(JP,A)
特開平10-091791(JP,A)
特開平09-212299(JP,A)
特開平09-212288(JP,A)
特開平10-090174(JP,A)
特開平08-320254(JP,A)
特開2005-337966(JP,A)
国際公開第2004/059613(WO,A1)
国際公開第97/045747(WO,A1)
特開平11-108845(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01S 5/02
G01S 11/02
G06F 3/041
G06F 3/042
G06F 3/046