

PCT

- 〔続葉有〕

100

- (57) 要約: 携帯端末装置 100 において、振動モータ 110 は、振動を発生する。受付部 112 は、タッチパネル 116 へのタッチによる入力動作と着信による入力動作を受け付ける。制御部 114 は、受付部 112 がタッチパネル 116 へのタッチによる入力動作を受け付けた場合の振動モータ 110 の振動の度合いが、着信による入力動作を受け付けた場合の振動モータ 110 の振動の度合いよりも小さくなるように振動モータ 110 の駆動を制御する。



(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL,
NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 携帯端末装置

技術分野

[0001] 本発明は、携帯端末装置に関し、特に振動を発生させる振動モータを備える携帯端末装置に関する。

背景技術

[0002] タッチパネルを入力手段として用いる携帯端末が増えている。このような携帯端末では、従来のボタン入力型の携帯端末に比べて、入力が携帯端末に認識されたかが分かりにくいという課題がある。これを解決する方法の1つとして、ユーザのタッチパネルへのタッチに対して振動を発生することで、そのタッチが携帯端末に認識されたことをユーザに伝える方法がある（例えば特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-52785号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 携帯端末では、音声通話の着信時やEメール受信時に振動によってユーザにそのことを知らせることが一般的に行われている。音声通話の着信時やEメール受信時の振動の度合いは、その目的から強めに設定されている場合が多い。このような状況下、本発明者は以下の課題を認識するに至った。通信機能を有した携帯端末にタッチパネルを搭載する場合、タッチパネルへのタッチと着信時とに対して同じ振動モードを用いるとすると、操作中の画面が強く揺れることによって正確にタッチできないなどの不都合が生じ、商品的価値が低下するおそれがある。

[0005] 本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的は商品的価値の高い携帯端末装置の提供にある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のある態様は、携帯端末装置に関する。この携帯端末装置は、振動源となる振動モータと、第１の入力動作と第２の入力動作とを受け付ける受付部と、受付部が第１の入力動作を受け付けた場合と第２の入力動作を受け付けた場合とで、振動モータの振動の度合いが異なるよう振動モータの駆動を制御する制御部と、を備え、制御部は、第１の入力動作を受け付けた場合の振動モータの制御を、第２の入力動作を受け付けた場合の振動モータの制御よりも優先する。

[0007] なお、以上の構成要素の任意の組み合わせや、本発明の構成要素や表現を方法、装置、システムなどの間で相互に置換したものもまた、本発明の態様として有効である。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、商品的価値の高い携帯端末装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態に係る携帯端末装置を示す斜視図である。

[図2]図１の携帯端末装置の機能ブロック図である。

[図3]カバーを取り外した状態での図２の振動モータの上面図である。

[図4]図３のＡ－Ａ線断面図である

[図5]図２の振動モータの共振の様子を示す模式的なグラフである。

[図6]携帯端末装置における処理を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0010] 以下各図面に示される同一または同等の構成要素、部材、信号には、同一の符号を付するものとし、適宜重複した説明は省略する。また、各図面における部材の寸法は、理解を容易にするために適宜拡大、縮小して示される。また、各図面において本発明に係る実施の形態を説明する上で重要ではない部材の一部は省略して表示する。

[0011] 実施の形態に係る携帯端末装置は、携帯電話やＰＤＡなどの携帯端末であ

り、タッチパネルによってユーザからの入力を受け付け、また、通信機能を有する。ここで通信としては、Eメール送受信、音声通話、Webアクセス等が実行されるが、ここでは説明を明瞭にするためにEメールの着信を中心に説明する。

実施の形態に係る携帯端末装置は振動を発生する振動モータを備え、タッチパネル操作や着信などの入力動作に対して振動する。そして着信に対応する強めの振動のモードと、タッチパネル操作に対応する弱めの振動のモードとの間でその振動モータを共用する。

[0012] 図1は、実施の形態に係る携帯端末装置100を示す斜視図である。携帯端末装置100は、表示部102と、電源スイッチ104と、アンテナ106と、筐体108と、振動モータ110と、を備える。これら以外の構成は、説明を明瞭にするために図1では省略する。ユーザは電源スイッチ104をオンにして携帯端末装置100に電源を入れる。表示部102は、液晶パネルと、その上を覆うタッチパネル116（以降両者を総称してタッチパネル116と呼ぶ）と、を含む。ユーザは、そのタッチパネル116に表示されるボタン等に対応する部分を押し下げることで携帯端末装置100を操作する。タッチパネル116は、そのようなユーザからのタッチを受け付け、携帯端末装置100はユーザからのタッチに応じてソフトウェアプログラムを実行する。アンテナ106は、無線信号を送受信する。

[0013] 振動モータ110は、筐体108に対して固定され、携帯端末装置100に着信があった際や、ユーザがタッチパネル116にタッチする際には振動モータ110が振動することで筐体108が振動する。この振動によりユーザは、Eメールの着信やタッチパネル116へのタッチなどの複数種類の入力動作のうちの1つの入力動作が行われたことを感じ取れる。

[0014] 図2は、携帯端末装置100の機能ブロック図である。ここに示す各ブロックは、ハードウェア的には、集積回路をはじめとする素子や機械装置で実現でき、ソフトウェア的にはコンピュータプログラム等によって実現されるが、ここでは、それらの連携によって実現される機能ブロックを描いている

。したがって、これらの機能ブロックはハードウェア、ソフトウェアの組合せによっていろいろなかたちで実現できることは、当業者には理解されるところである。

[0015] 携帯端末装置 100 は、受付部 112 と、制御部 114 と、タッチパネル 116 と、タッチ入力部 117 と、アンテナ 106 に接続された通信部 118 と、処理部 150 と、表示制御部 152 と、振動モータ 110 と、を含む。

受付部 112 は、着信感知部 119 と、タッチ感知部 120 と、を含み、携帯端末装置 100 への着信による入力動作またはユーザによるタッチパネル 116 へのタッチによる入力動作を受け付ける。

[0016] 制御部 114 は、着信制御部 122 と、振動期間設定部 124 と、電圧生成部 126 と、第 1 スイッチ 128 と、振動制御部 130 と、第 2 スイッチ 132 と、を含む。制御部 114 は、受付部 112 によってユーザによるタッチパネル 116 へのタッチが受け付けられると、タッチパネル操作振動モードを選択する。Eメールの着信が受け付けられると、着信振動モードを選択する。制御部 114 は、タッチパネル操作振動モードを選択した場合、第 1 周波数 f_1 を有する駆動電圧によって振動モータ 110 を振動せしめる。また、制御部 114 は、着信振動モードを選択した場合、第 2 周波数 f_2 を有する駆動電圧によって振動モータ 110 を振動せしめる。

[0017] 以下タッチパネル 116 へのタッチがある場合を説明し、次にEメールの着信がある場合を説明し、その次に他の処理を実行する場合を説明する。

[0018] タッチ入力部 117 は、ユーザによるタッチパネル 116 へのタッチを受け付け、それを電氣的な信号としてタッチ感知部 120 へ出力する。これは既知の手段によって達成される。タッチ感知部 120 は、ユーザのタッチに対応する電氣的な信号をタッチ入力部 117 から受け取る。そしてタッチ感知部 120 は、振動期間設定部 124 に対して、1 回のタッチの感知に対して 1 つパルスが生成されるタッチ感知信号 S1 を出力する。

[0019] 振動期間設定部 124 は、タッチ感知信号 S1 または後述する着信振動開

始信号 S 8 に現れるパルスを検出し、第 2 スイッチ 1 3 2 へ第 2 制御信号 S 2 を出力して第 2 スイッチ 1 3 2 のオンオフを制御する。タッチ感知信号 S 1 および着信振動開始信号 S 8 のいずれにもパルスが検出されない状態では、第 2 制御信号 S 2 はローレベルとなる。振動期間設定部 1 2 4 がタッチ感知信号 S 1 にパルスを検出すると、振動期間設定部 1 2 4 は所定のタッチ振動期間 T 1 の間にわたって第 2 制御信号 S 2 をハイレベルとする。

タッチ振動期間 T 1 は、ユーザが振動を感知するために必要な範囲で設定される。

[0020] 電圧生成部 1 2 6 は、タッチパネル操作振動モードに対応する一定の第 1 電圧 V 1、および着信振動モードに対応する一定の第 2 電圧 V 2 を生成する。電圧生成部 1 2 6 は、第 1 スイッチ 1 2 8 の第 1 端子 1 3 4 に第 1 電圧 V 1 を印加する。また、第 1 スイッチ 1 2 8 の第 2 端子 1 3 6 に第 2 電圧 V 2 を印加する。

[0021] 第 1 スイッチ 1 2 8 は、第 1 端子 1 3 4 と、第 2 端子 1 3 6 と、第 3 端子 1 3 8 と、を有する。第 1 端子 1 3 4 には電圧生成部 1 2 6 によって第 1 電圧 V 1 が印加され、第 2 端子 1 3 6 には第 2 電圧 V 2 が印加される。第 3 端子 1 3 8 は振動制御部 1 3 0 に接続される。第 1 スイッチ 1 2 8 は、後述する第 1 制御信号 S 7 がローレベルのとき、第 1 端子 1 3 4 と第 3 端子 1 3 8 とを接続し、第 1 制御信号 S 7 がハイレベルのとき、第 2 端子 1 3 6 と第 3 端子 1 3 8 とを接続する。したがってタッチパネル 1 1 6 の操作時は、詳細は後述するが、Eメールの着信がない限り第 3 端子 1 3 8 は第 1 端子 1 3 4 に接続されているので振動制御部 1 3 0 には第 1 電圧 V 1 が供給される。

[0022] 振動制御部 1 3 0 は、第 1 スイッチ 1 2 8 の第 3 端子 1 3 8 と接続され、そこに現れるモード電圧信号 S 3 を受信する。そして第 2 スイッチ 1 3 2 へ原駆動電圧 S 4 を供給する。モード電圧信号 S 3 は上述の説明より、第 1 電圧 V 1 もしくは第 2 電圧 V 2 となる。振動制御部 1 3 0 はそのそれぞれの電圧値に応じて原駆動電圧 S 4 の周波数を変える。つまり、モード電圧信号 S 3 が第 1 電圧 V 1 であるときは、原駆動電圧 S 4 の周波数を第 1 周波数 f_1 と

し、モード電圧信号 S_3 が第 2 電圧 V_2 であるときは、原駆動電圧 S_4 の周波数を第 2 周波数 f_2 とする。ここでその理由は後述するが、 $f_1 < f_2$ に設定される。原駆動電圧 S_4 の振幅は一定のまま維持する。

[0023] 第 2 スイッチ 132 は、振動制御部 130 から供給される原駆動電圧 S_4 を、後述する振動モータ 110 に供給するためのスイッチである。第 2 制御信号 S_2 がローレベルのときはオフとなる。第 2 制御信号 S_2 がハイレベルのときはオンとなり、振動モータ 110 の入力端 16 に駆動電圧 S_5 が供給される。

[0024] 次に Eメールの着信がある場合について説明する。通信部 118 は、アンテナ 106 を介して無線信号を送受信し、図示しない外部の無線装置と通信する。ここで通信部 118 は、無線 LAN (Local Area Network) システムや携帯電話システムに対応するが、それらには公知の技術が使用されればよいので説明を省略する。通信部 118 は、図示しない外部の無線装置から、Eメールの着信通知を受信すると、着信感知部 119 に対して Eメールを着信したことを知らせる電氣的な信号を出力する。着信感知部 119 は、その電氣的な信号を受け付けると、着信制御部 122 および振動期間設定部 124 に対して、着信を受信してから一定期間 T_4 に亘ってハイレベルとなる着信信号 S_6 を出力する。

[0025] 着信制御部 122 は、着信感知部 119 から着信信号 S_6 を受信し、第 1 スイッチ 128 へ第 1 制御信号 S_7 を出力してその接続を制御する。着信信号 S_6 がローレベルである、つまり Eメールの着信が無い状態では、第 1 制御信号 S_7 はローレベルとなる。Eメールの着信があり、着信信号 S_6 がハイレベルとなると、第 1 制御信号 S_7 もハイレベルとなる。そして着信信号 S_6 がハイレベルである間、つまり着信を受信してから一定期間に亘って第 1 制御信号 S_7 もまたハイレベルとなる。

また、着信制御部 122 は振動期間設定部 124 に対して、着信信号 S_6 がハイレベルとなる際の立ち上がりエッジから所定の遅延時間 τ だけ経過した後パルスが生成される着信振動開始信号 S_8 を出力する。

この所定の遅延時間 τ は、第 1 スイッチ 128 および振動制御部 130 における処理時間を考慮して決定される。

- [0026] 振動期間設定部 124 に関して、着信信号 S6 がハイレベルとなり、振動期間設定部 124 が着信振動開始信号 S8 にパルスを検出すると、振動期間設定部 124 は所定の着信振動周期 T3 で第 2 制御信号 S2 を所定の着信振動期間 T2 の間ハイレベルとする。ここでは当然 $T4 > T3 > T2$ である。そして着信を受信してから一定期間 T4 後に着信信号 S6 がローレベルとなると、第 2 制御信号 S2 を周期的にハイレベルとする動作を終了する。

なお、タッチ感知信号 S1 および着信振動開始信号 S8 にほぼ同時にパルスが検出された場合は、振動期間設定部 124 はタッチ感知信号 S1 にパルスが検出された場合の処理を優先する。

着信振動期間 T2 および着信振動周期 T3 は、ユーザが着信を振動によって感知できるように選択される。

- [0027] Eメールの着信時の電圧生成部 126、第 1 スイッチ 128、振動制御部 130 および第 2 スイッチ 132 の動作はタッチパネル 116 へのタッチがある場合に説明した通りである。なお、第 1 スイッチ 128 では第 1 制御信号 S7 がハイレベルとなる間、第 2 端子 136 と第 3 端子 138 とが接続されるので、その間モード電圧信号 S3 は第 1 電圧 V1 から第 2 電圧 V2 に切り替わる。

- [0028] 振動モータ 110 は、その入力端 16 に入力される駆動電圧 S5 によって振動する。説明は後述するが、駆動電圧 S5 の周波数が第 2 周波数 f_2 の場合の振動の度合いは、周波数が第 1 周波数 f_1 の場合の振動の度合いよりも大きい。したがって Eメールの着信時における振動の度合いの方が、タッチパネル操作時の振動の度合いよりも大きくなる。なお、振動の度合いとは、例えばユーザが体感する振動の強さであり、具体的には、振動の振幅、エネルギー、周期などによって表される。以下では説明を明瞭にするため、振動の振幅に着目して説明する。

- [0029] 次に振動以外の他の処理を実行する場合について説明する。通信部 118

およびタッチ入力部 117 は、処理部 150 に接続される。処理部 150 は、タッチパネル 116 へのタッチの情報をタッチ入力部 117 から取得し、対応するソフトウェアプログラムを実行する。例えば、処理部 150 は、ユーザのタッチによって指定された項目に対応した処理を実行する。また、処理部 150 は、通信部 118 から Eメールの着信通知を受け取ると、Eメールの取得を指示する。処理部 150 は表示制御部 152 にタッチパネル 116 に表示すべき情報を指示し、表示制御部 152 は当該情報をタッチパネル 116 に表示せしめる。

[0030] 図 3 は、振動モータ 110 の上面図である。図 3 ではカバー 70 を取り外した状態を示す。図 4 は、図 3 の A-A 線断面図である。以下では、図 3 および図 4 を使用しながら振動モータ 110 の構成を説明する。振動モータ 110 は、コイル 12 と総称される第 1 の平面コイル 12a および第 2 の平面コイル 12b を有する積層基板 10 と、可動部を構成する永久磁石 20 と、ガイド枠 30 と、第 1 の板バネ 42 および第 2 の板バネ 44 と、図 3 では図示しないカバー 70 と、を備える。以下、積層基板 10 の面のうち永久磁石 20 が搭載されている面を上面とし、その反対側の面を下面とする。また、説明の便宜上、積層基板 10 の下面が地表を向いており、重力は下方向に働く場合について考える。

[0031] 積層基板 10 は、第 1 絶縁樹脂層 52 と、コイル 12 が形成される配線層 54 と、第 2 絶縁樹脂層 56 とを上面側からこの順番に積層してなる基板である。第 1 絶縁樹脂層 52 は、レジスト材料等によって形成される絶縁層である。配線層 54 は、第 1 の平面コイル 12a および第 2 の平面コイル 12b を含む。第 1 絶縁樹脂層 52 および第 2 絶縁樹脂層 56 は、配線層 54 に含まれる第 1 の平面コイル 12a および第 2 の平面コイル 12b を外部から絶縁する。

[0032] 第 1 の平面コイル 12a および第 2 の平面コイル 12b はどちらも平らな渦巻状のコイルであり、そのコイルの面が積層基板 10 の上面 10a に対して平行となるように配列される。ここで、平行とは、互いに平行な状態だけ

でなく、永久磁石 20 が移動する際の妨げとならない程度に平行な状態からずれた状態を含んでいる。第 1 の平面コイル 12 a の渦巻の中心に当たる一端は第 1 接続配線 62 と接続され、第 1 の平面コイル 12 a の渦巻の外側に当たる一端は第 2 接続配線 64 と接続される。第 2 の平面コイル 12 b の渦巻の中心に当たる一端は第 4 接続配線 68 と接続され、第 2 の平面コイル 12 b の渦巻の外側に当たる一端は第 3 接続配線 66 と接続される。第 1 の平面コイル 12 a および第 2 の平面コイル 12 b は、永久磁石 20 の移動方向に沿って互いに離間して配列される。

[0033] 第 1 接続配線 62 および第 4 接続配線 68 は携帯端末装置 100 内の配線を通じて接地される。第 2 接続配線 64 と第 3 接続配線 66 は共に入力端 16 に接続される。入力端 16 は制御部 114 の第 2 スイッチ 132 に接続され、駆動電圧 S5 が印加される。第 1 の平面コイル 12 a の渦巻の巻回方向と、第 2 の平面コイル 12 b の渦巻の巻回方向は異なるように形成される。このようなコイル 12 の構成では、入力端 16 から駆動電流を流すと、第 1 の平面コイル 12 a および第 2 の平面コイル 12 b には互いに逆方向の磁束が発生する。そしてそれぞれのコイル 12 に発生する磁束の向きは、駆動電流の極性が反転すると反転する。その結果、駆動電流の極性の時間的変動に応じて、それぞれのコイル 12 によって発生される磁束の向きも時間的に変動する。

[0034] 永久磁石 20 は、フェライトやネオジウムなどの強磁性材料からなる直径 10 mm、厚さ 1.4 mm の円板形状に形成されている。また、永久磁石 20 は、その厚み方向に着磁されており、積層基板 10 の上面 10 a と対向した磁極面 20 N が N 極、磁極面 20 N と反対側の磁極面 20 S が S 極となっている。そして、永久磁石 20 は、コイル 12 に流れる駆動電流の極性が切り替わることによって積層基板 10 の上面 10 a 側をコイル 12 の配列方向（矢印 A1 または矢印 A2 の方向）に沿って移動する。

[0035] ガイド枠 30 は、永久磁石 20 およびコイル 12 の配列を囲むように積層基板 10 の上面 10 a 上に設けられる。ガイド枠 30 は、一定の幅を持つ長

方形の枠であり、アルミニウムやプラスチックなどの非磁性素材によって形成される。ガイド枠 30 の内周面 30 a の短手方向の長さは 10.5 mm であり、永久磁石 20 の直径よりも僅かに大きくなるように形成される。また、その内周面 30 a の長手方向の長さは 13.5 mm であり、永久磁石 20 と内周面 30 a との間の距離に余裕を持たせるように形成される。

- [0036] ガイド枠 30 の一方の短辺側に第 1 の板バネ 42 が、他方の短辺側に第 2 の板バネ 44 が設けられる。各板バネは、PET (Polyethylene Terephthalate) などの非磁性材料からなる厚さ 350 μ m、長さ 10 mm、幅 1.2 mm のバネである。第 1 の板バネ 42 および第 2 の板バネ 44 のそれぞれの一端はガイド枠 30 の内部に埋設される。そして、第 1 の板バネ 42 および第 2 の板バネ 44 のそれぞれ他端により、永久磁石 20 をその側面から挟み込んでいる。このようにすることで、各板バネは、それぞれ、ガイド枠 30 への取り付け部分を支持点として撓み変形可能になり、永久磁石 20 を互いに他方の板バネ側に付勢する機能を有する。各板バネは、静止状態（コイル 12 に電流を流していない状態）においては永久磁石 20 をガイド枠 30 の長手方向略中央部に保持する。そして、積層基板 10 の上面 10 a 上において永久磁石 20 が往復移動する際、第 1 の板バネ 42 および第 2 の板バネ 44 は交互に永久磁石 20 によって押される。これによりこれらの板バネからガイド枠 30 に圧力が伝達される。その結果、ガイド枠 30 およびそれを含む振動モータ 110 全体が振動する。

ガイド枠 30 の上面 30 b にはカバー 70 が接着され、永久磁石 20 の飛び出しを防止する。

- [0037] このような振動モータ 110 を用いれば、振動源としての振動モータの薄型化を図ることができるので、携帯端末装置 100 の更なる薄型化に貢献する。

- [0038] ここで振動モータ 110 の振動の振幅と駆動電圧の周波数との関係について説明する。振動モータ 110 の振動の振幅は振動モータ 110 の共振現象を用いて調節される。一般にモータに同じ振幅の駆動電圧を供給しても、そ

の周波数によってモータの振動の振幅に違いがあることが知られている。特にその振動の振幅が極大値をとるような駆動電圧の周波数が1つ若しくは複数存在することが知られており、このような現象はモータの共振と呼ばれる。その振動の振幅が極大値をとるような駆動電圧の周波数は共振周波数 f_0 と呼ばれる。

[0039] 図5は、振動モータ110の共振の様子を示す模式的なグラフである。横軸は駆動電圧の周波数を示し、縦軸は振動モータ110の振動の振幅を示す。この図5では、いずれの周波数においても駆動電圧の振幅は一定である場合を考える。上述のごとく、振動モータ110の振動の振幅は、共振周波数 f_0 にピークを有する。振動制御部130は、タッチパネル116へのユーザのタッチに対応する第1周波数 f_1 を、図5に示されるように、共振周波数 f_0 から外れるように設定する。また、着信に対応する第2周波数 f_2 を、共振周波数 f_0 に設定する。または振動モータ110の振動の振幅のピークの頂上付近に対応するように設定する。

[0040] 以上のように構成された携帯端末装置100の動作について説明する。図6は、携帯端末装置100における処理を示すフローチャートである。受付部112は、ユーザによるタッチパネル116への入力やEメールの着信などによる入力動作を受け付ける（S202）。受付部112はその入力動作が、タッチによるものであるか、着信によるものであるか判別する（S204）。それがタッチによるものである場合（S204のタッチ）、制御部114は第2スイッチ132をオンにする（S206）。振動モータ110は振幅 V_d 、第1周波数 f_1 の駆動電圧 S_5 で駆動される（S208）。ここで図5より第1周波数 f_1 での振動モータ110の振動の振幅は、Eメールの着信時の第2周波数 f_2 での振動の振幅よりも小さい。制御部114はタッチ振動期間 T_1 経過後第2スイッチ132をオフにする（S210）。

[0041] 受付部112で受け付けられた入力動作が着信によるものである場合（S204の着信）、制御部114は第1スイッチ128を第2端子136と第3端子138が接続されるように切り替える（S212）。振動制御部13

0に入力されるモード電圧信号S3は第1電圧V1から第2電圧V2に切り替わる(S214)。振動制御部130は出力する原駆動電圧S4の周波数を第1周波数 f_1 から第2周波数 f_2 へ切り替える(S216)。着信を感知してから遅延時間 τ だけ経過した後に、制御部114は第2スイッチ132をオンにする(S218)。振動モータ110は振幅Vd、第1周波数 f_2 の駆動電圧S5で駆動される(S220)。ここで図5より第2周波数 f_2 は振動モータ110の共振周波数 f_0 に設定されるので、タッチパネル116へのタッチ時の振動モータ110の振動よりもより振幅の大きい、ユーザが感知しやすい振動となる。

[0042] 制御部114は着信振動期間T2経過後第2スイッチ132をオフにする(S222)。制御部114は第2スイッチ132のオンオフを繰り返す(S224)。この際、オンオフの繰り返しの周期は着信振動周期T3である。制御部114は、着信を受信してから一定期間T4後に第2スイッチ132をオフとしてこのオンオフの繰り返しを終了し、第1スイッチ128を第1端子134と第3端子138とが接続されるように切り替える(S226)。振動制御部130に入力されるモード電圧信号S3は第2電圧V2から第1電圧V1に切り替わる(S228)。振動制御部130は出力する原駆動電圧S4の周波数を第2周波数 f_2 から第1周波数 f_1 へ切り替える(S230)。こうして制御部114はタッチパネル116のタッチ待ち受け状態に復帰する。

[0043] 次に振動モータ110の動作についてさらに説明する。第2スイッチ132がオフの場合、第1の平面コイル12aおよび第2の平面コイル12bには電圧は印加されず、第1の板バネ42および第2の板バネ44によって挟持された永久磁石20は、ガイド枠30の長手方向略中央部に図3のように静止する。

[0044] 第2スイッチ132がオンの場合、入力端16から、振幅Vdを有し第1周波数 f_1 もしくは第2周波数 f_2 でその極性が反転する駆動電圧S5が供給される。これに伴い第1周波数 f_1 もしくは第2周波数 f_2 でその極性が反転

する駆動電流が平面コイルを流れる。まず入力端 1 6 から第 1 接続配線 6 2 および第 4 接続配線 6 8 に向けて駆動電流が流れる場合について考える。この場合、第 1 の平面コイル 1 2 a および第 2 の平面コイル 1 2 b の中央側の配線（図 3 において破線で示される配線のうち短手方向に沿った配線）には、図 3 中で左から右に向かって駆動電流が流れる。

[0045] 永久磁石 2 0 の N 極 2 0 N が平面コイルと対向しているので、永久磁石 2 0 が発生する磁界は、その永久磁石 2 0 の真下においては、N 極 2 0 N から積層基板 1 0 の下面に向けて積層基板 1 0 の上面 1 0 a をほぼ垂直に貫く。したがって、第 1 の平面コイル 1 2 a および第 2 の平面コイル 1 2 b の中央側の配線には、矢印 A 2 の向きにローレンツ力が働き、そのローレンツ力の反作用力（矢印 A 1 の向き）が永久磁石 2 0 に働く。第 1 の平面コイル 1 2 a および第 2 の平面コイル 1 2 b は積層基板 1 0 に埋め込まれて固定されているので、結果として永久磁石 2 0 には矢印 A 1 の向きへそれを移動せしめる力が働く。

[0046] 駆動電流の向きが反転した場合は、第 1 の平面コイル 1 2 a および第 2 の平面コイル 1 2 b の中央側の配線には、図 3 中で右から左に向かって駆動電流が流れる。したがって上と同様の議論により永久磁石 2 0 には矢印 A 2 の向きへそれを移動せしめる力が働く。このようにして、駆動電圧 S 5 の反転とほぼ同じ周波数で永久磁石 2 0 がその周りに対して往復移動する。永久磁石 2 0 の質量はその周りの質量に対して無視できないので、永久磁石 2 0 の往復移動に合わせて、振動モータ 1 1 0 全体も振動する。

[0047] 本実施の形態に係る携帯端末装置 1 0 0 では、例えば以下の効果を得ることができる。

[0048] （１）制御部 1 1 4 は、受付部 1 1 2 がＥメールの着信による入力動作を受け付けた場合とタッチパネル操作による入力動作を受け付けた場合とで同じ振動モータ 1 1 0 を用いる構成としている。したがって、振動のモード毎に別々のモータを用意する必要が無く、携帯端末装置 1 0 0 内で振動発生用のモータが占める体積を減らすことができる。また、制御用の回路構成が簡

単となると共に、携帯端末装置 100 の小型化および部品点数を削減できる。

- [0049] (2) タッチパネル操作等の手入力時の振動の振幅が、Eメールの着信時の振動の振幅よりも小さくなる構成としている。これにより、タッチパネル操作時には振動モータ 110 が所定の振動の振幅に達するのに要する時間である応答速度を高めることができると同時に、Eメールの着信時にはより大きな振動の振幅でより確実にユーザにEメールの着信を知らせることができる。また、タッチパネル操作時等の手入力時は、着信時ほど大きな振動が発生しないので、入力操作を行い易い。したがって、携帯端末装置 100 の操作性が向上し、延いては商品的価値が高くなる。
- [0050] (3) モータの共振現象を利用し、駆動電圧の周波数を変えるだけで、駆動電圧の振幅は一定のまま振動の振幅を変更する構成としている。したがって、より簡易な回路で所望の振動制御を実現できる。
- [0051] (4) 振動制御部 130 は、受付部 112 が入力動作を待ち受けている状態では、タッチパネル操作時の振動のモードに対応する駆動電圧 (V_d 、 f_1) を第2スイッチ 132 に出力する。したがって、タッチパネルへのタッチに対して携帯端末装置 100 を振動させる際、第2スイッチ 132 をオンにするだけでよい。これにより反応速度が早く操作性の高い携帯端末装置 100 が実現できる。
- [0052] (5) タッチパネル 116 へのタッチの受け付けと着信の受け付けとがほぼ同時に起こった場合、携帯端末装置 100 はタッチの受け付けに基づく振動モータの駆動を優先する。したがって、文字入力などのタッチパネル操作中に、タッチ感覚が着信信号で中断されることがなくなるので、タッチパネル操作を違和感なく続行させることができる。
- [0053] (6) 着信制御部 122 において、遅延時間 τ は、第1スイッチ 128 および振動制御部 130 における処理時間を考慮して決定される。これにより、振動制御部 130 がEメールの着信に対応する第2周波数 f_2 の駆動電圧を生成するタイミングと、振動期間設定部 124 が第2スイッチ 132 をオン

にするタイミングとを調整することができる。なお、この所定の遅延時間 τ を、着信制御部 122 が着信信号 S6 の立ち上がりエッジを検出してから、振動制御部 130 が Eメールの着信に対応する第2周波数 f_2 の駆動電圧の生成を完了するまでの時間よりも長く設定してもよい。この場合、振動制御部 130 が Eメールの着信に対応する第2周波数 f_2 の駆動電圧を生成する前に、振動期間設定部 124 が第2スイッチ 132 をオンにすることを防ぐことができる。

[0054] (7) 携帯端末装置 100 は、着信時の振動の振幅（度合い）とタッチパネル操作時の振動の振幅とを異ならせているので、使用者にとって、どのような操作を行っているのか判別しやすく、操作性に優れ商品的価値が高い。

[0055] 以上、実施の形態に係る携帯端末装置 100 の構成と動作について説明した。これらの実施の形態は例示であり、それらの各構成要素の組み合わせにいろいろな変形例が可能なこと、また、そうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

[0056] 本実施の形態では振動モータ 110 を駆動する駆動電圧の振幅を一定とし、その周波数を変えることで振動の振幅を調節する場合について説明したが、これに限られない。例えば、振動モータ 110 に供給する電力を、電圧、電流などを変えることで調節してもよい。このように様々なバリエーションの制御形態が可能である。

[0057] 本実施の形態ではタッチ感知部 120 はユーザのタッチパネル 116 へのタッチに対してパルスをタッチ感知信号 S1 に生成し、振動期間設定部 124 はタッチ感知信号 S1 にパルスを検知すると所定のタッチ振動期間 T1 だけ第2制御信号 S2 をハイレベルとする場合について説明したが、これに限られない。例えば、ユーザがタッチしている間だけ継続して振動モータ 110 を振動させる場合、タッチ感知部 120 はタッチを感知している間継続してタッチ感知信号 S1 をハイレベルとする。そして振動期間設定部 124 はタッチ感知信号 S1 がハイレベルである間第2制御信号 S2 をハイレベルとしてもよい。この場合、ユーザがタッチパネルに触れた瞬間に振動が発生し

、タッチパネルから指を離れた瞬間に振動が停止する。したがって、より操作性の高い携帯端末装置 100 が実現される。

[0058] 本実施の形態では携帯端末装置 100 はタッチパネル操作振動モードと着信振動モードの 2 つのモードを備える場合について説明したが、これに限られず、その他の振動モードが設定されてもよい。この際、電圧生成部 126 および第 1 スイッチ 128 によって第 1 電圧 V1 および第 2 電圧 V2 以外の第 3 電圧 V3 を選択可能とする構成とすれば、簡易にそのような他の振動モードを設定できる。さらには、タッチパネル操作振動モードにおける振動の振幅が最小となるように設定されてもよい。この場合、より即応性の求められるタッチ動作に対して反応速度を高めることができるので、操作性の高い携帯端末装置が実現される。

[0059] 以上、実施の形態にもとづき本発明を説明したが、実施の形態は、本発明の原理、応用を示しているにすぎないことはいうまでもなく、実施の形態には、請求の範囲に規定された本発明の思想を逸脱しない範囲において、多くの変形例や配置の変更が可能であることはいうまでもない。

[0060] 本実施の形態では、第 1 の入力動作をユーザによるタッチパネル 116 へのタッチ、第 2 の入力動作を Eメールの着信とすると、制御部 114 は、第 1 の入力動作を受け付けた場合の振動モータ 110 の制御を、第 2 の入力動作を受け付けた場合の振動モータ 110 の制御よりも優先する場合について説明したが、これに限られない。例えば、第 2 の入力動作をバッテリー低下などの緊急を要しないイベントを知らせるアラームとしてもよい。この場合、やはり文字入力などのタッチパネル操作中に、タッチ感覚が緊急を要しないイベントで中断されることがなくなるので、タッチパネル操作を違和感なく続行させることができる。

[0061] 本実施の形態では、携帯端末装置 100 は携帯電話や PDA などの携帯端末である場合について説明したが、これに限られない。例えば、携帯端末装置 100 は携帯ゲーム機器やデジタルカメラ、携帯音楽端末、パーソナルコンピュータであってもよい。これらの機器がタッチパネルによってユーザが

らの入力を受け付け、また、通信機能を有する場合、実施の形態と同様の効果を得ることができる。

- [0062] また、携帯端末装置 100 がパーソナルコンピュータである場合、そのパーソナルコンピュータは、例えばクリックやドラッグなどのマウス操作をユーザがタッチで入力することを可能とするタッチパネルを備えることが好ましい。この場合に特に有利なのは、第 1 の入力動作をユーザによるそのタッチパネルへのタッチ、第 2 の入力動作を Eメールの着信やネットワークへの接続状態の不良、時間のかかる動作（例えば、検索）の完了などの緊急を要しないイベントを知らせるアラームとし、第 1 の入力動作を受け付けた場合の振動モータの制御を、第 2 の入力動作を受け付けた場合の振動モータの制御よりも優先することである。この場合、文字入力などのタッチパネル操作中に、タッチ感覚が緊急を要しないイベントで中断されることがなくなるので、タッチパネル操作を違和感なく続行させることができる。

符号の説明

- [0063] 100 携帯端末装置、 102 表示部、 104 電源スイッチ、 106 アンテナ、 108 筐体、 110 振動モータ、 112 受付部、 114 制御部、 116 タッチパネル、 117 タッチ入力部、 118 通信部、 119 着信感知部、 120 タッチ感知部、 122 着信制御部、 124 振動期間設定部、 126 電圧生成部、 128 第 1 スイッチ、 130 振動制御部、 132 第 2 スイッチ、 10 積層基板、 12 コイル、 20 永久磁石、 30 ガイド枠、 42 第 1 の板バネ、 44 第 2 の板バネ、 70 カバー、 S1 タッチ感知信号、 S2 第 2 制御信号、 S3 モード電圧信号、 S4 原駆動電圧、 S5 駆動電圧、 S6 着信信号、 S7 第 1 制御信号、 S8 着信振動開始信号。

産業上の利用可能性

- [0064] 本発明によれば、商品的価値の高い携帯端末装置を提供できる。

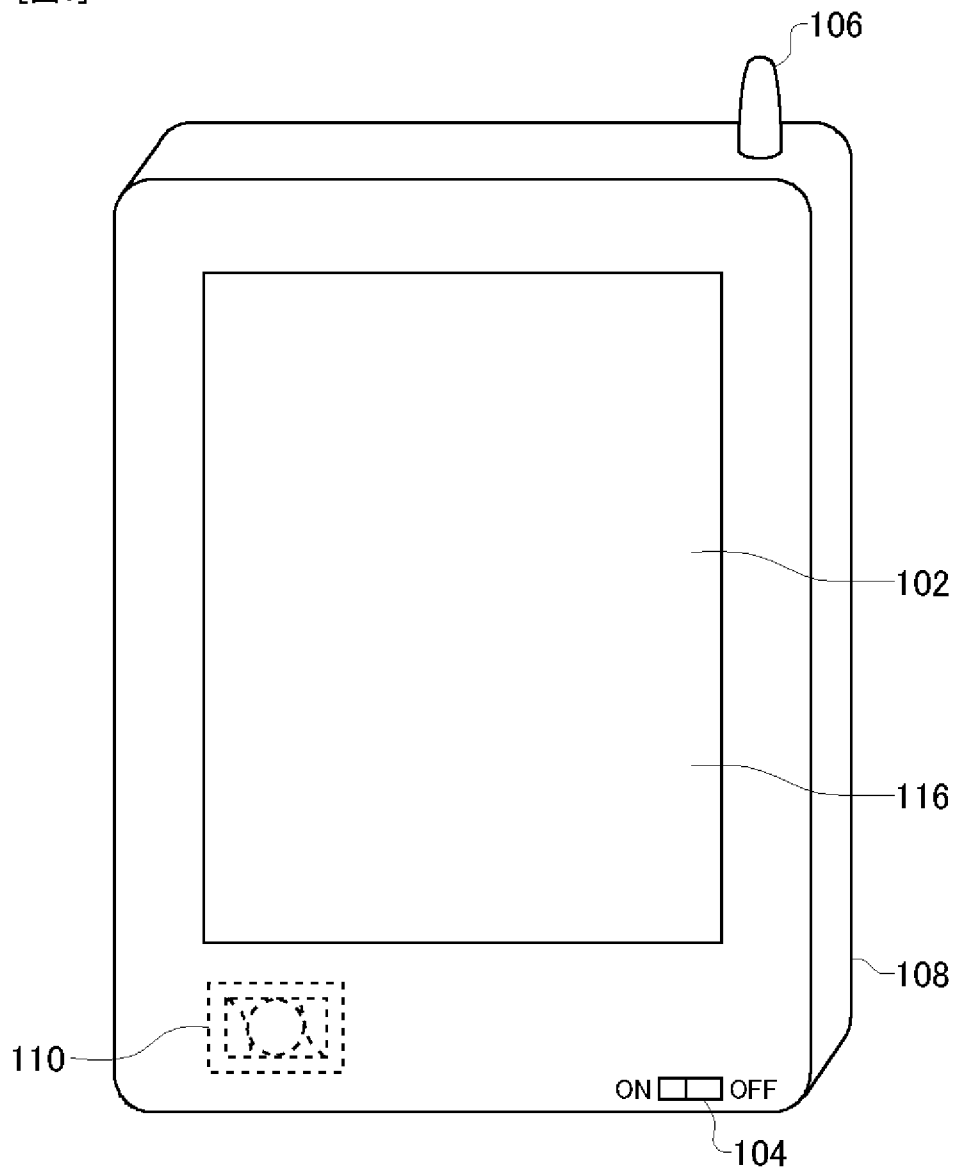
請求の範囲

- [請求項1] 振動源となる振動モータと、
第1の入力動作と第2の入力動作とを受け付ける受付部と、
前記受付部が前記第1の入力動作を受け付けた場合と前記第2の入力動作を受け付けた場合とで、前記振動モータの振動の度合いが異なるよう前記振動モータの駆動を制御する制御部とを備え、
前記制御部は、前記第1の入力動作を受け付けた場合の前記振動モータの制御を、前記第2の入力動作を受け付けた場合の前記振動モータの制御よりも優先することを特徴とする携帯端末装置。
- [請求項2] 前記第1の入力動作はユーザによる手入力動作であり、前記第2の入力動作は前記手入力動作以外の動作であり、前記制御部は、前記第1の入力動作を受け付けた場合の前記振動モータの振動の度合いが、前記第2の入力動作を受け付けた場合の前記振動モータの振動の度合いよりも小さくなるように前記振動モータの駆動を制御することを特徴とする請求項1に記載の携帯端末装置。
- [請求項3] タッチパネルからのタッチを受け付ける入力部と、外部からの着信を受け付ける通信部とを更に備え、
前記第1の入力動作は前記入力部からの入力動作であり、前記第2の入力動作は前記通信部からの入力動作であることを特徴とする請求項2に記載の携帯端末装置。
- [請求項4] タッチパネルからのタッチを受け付ける入力部を更に備え、
前記第1の入力動作は前記入力部からの入力動作であり、前記第2の入力動作は緊急を要しないイベントを知らせるアラームであることを特徴とする請求項2に記載の携帯端末装置。
- [請求項5] 前記制御部は、入力動作を待ち受ける状態においては、前記第1の入力動作を受け付けた場合の振動の度合いで前記振動モータを駆動できるように設定されていることを特徴とする請求項1に記載の携帯端末装置。

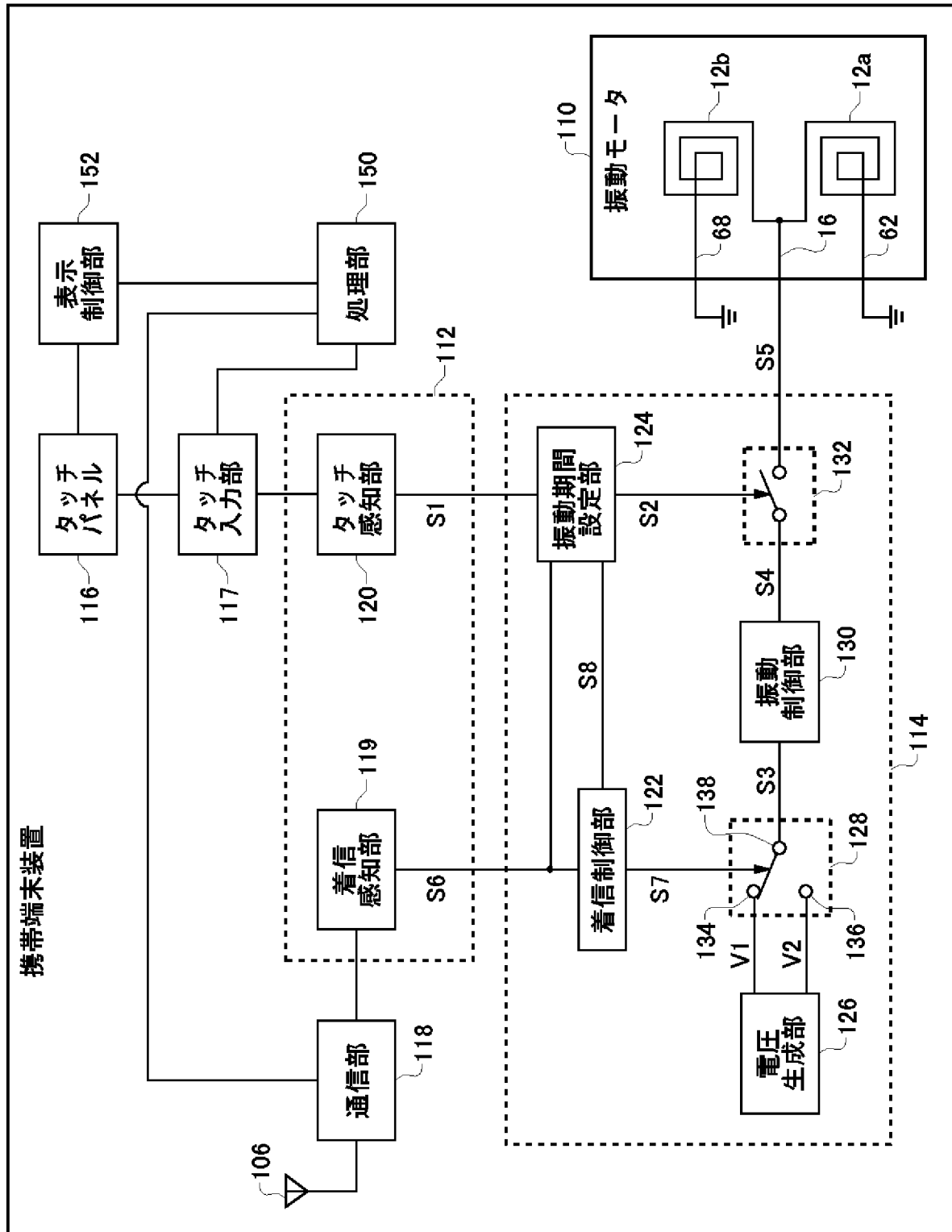
[請求項6]

前記振動モータは、
コイルを有する基板と、
磁極を有し、前記コイルの配列方向に沿って移動する可動部と、
前記可動部を往復移動させる移動手段と、を含み、
前記制御部は、前記受付部が前記第 1 の入力動作を受け付けた場合
と前記第 2 の入力動作を受け付けた場合とで、前記振動モータの振動
の度合いが異なるよう前記可動部の往復移動を制御することを特徴と
する請求項 1 に記載の携帯端末装置。

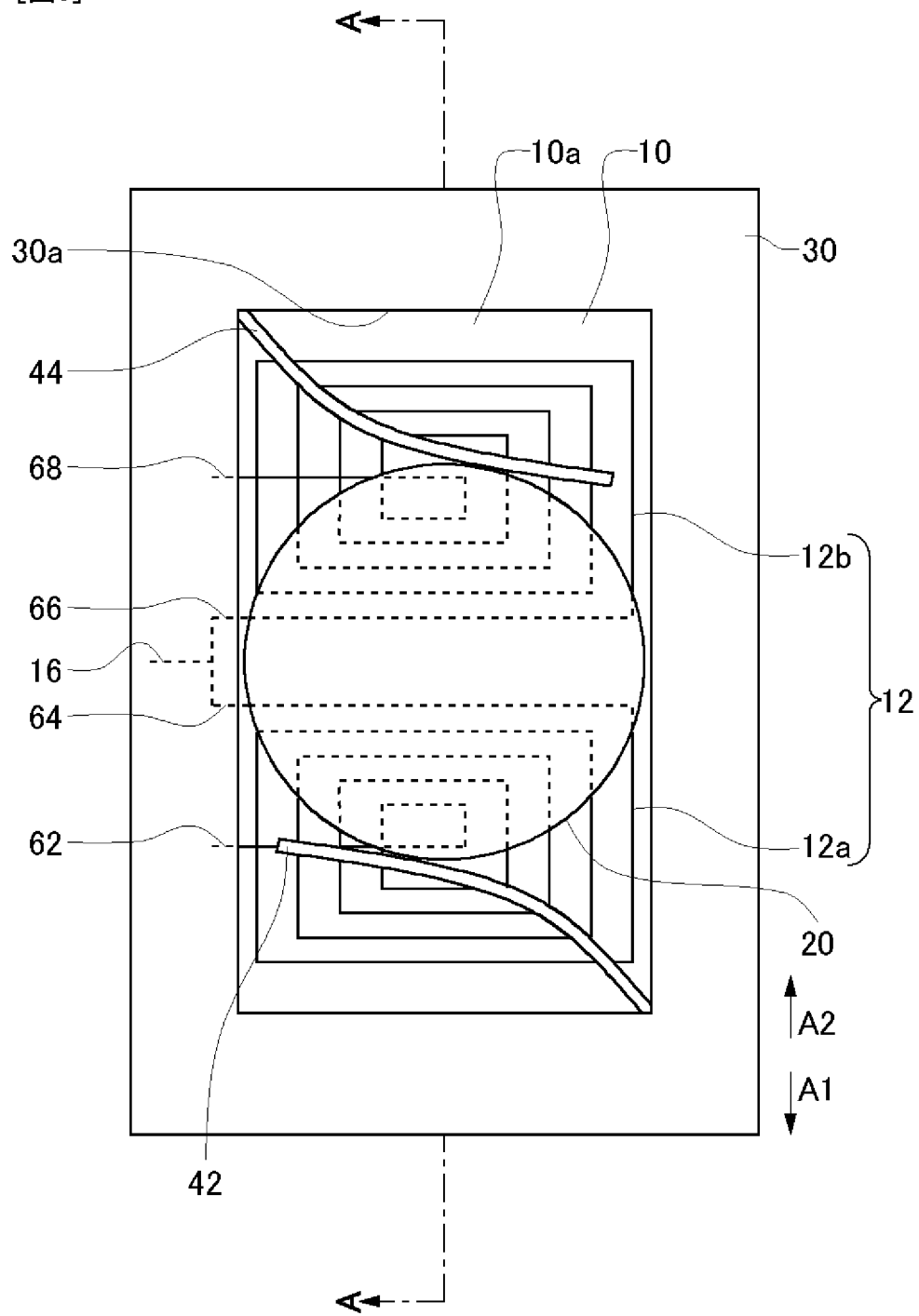
[図1]

100

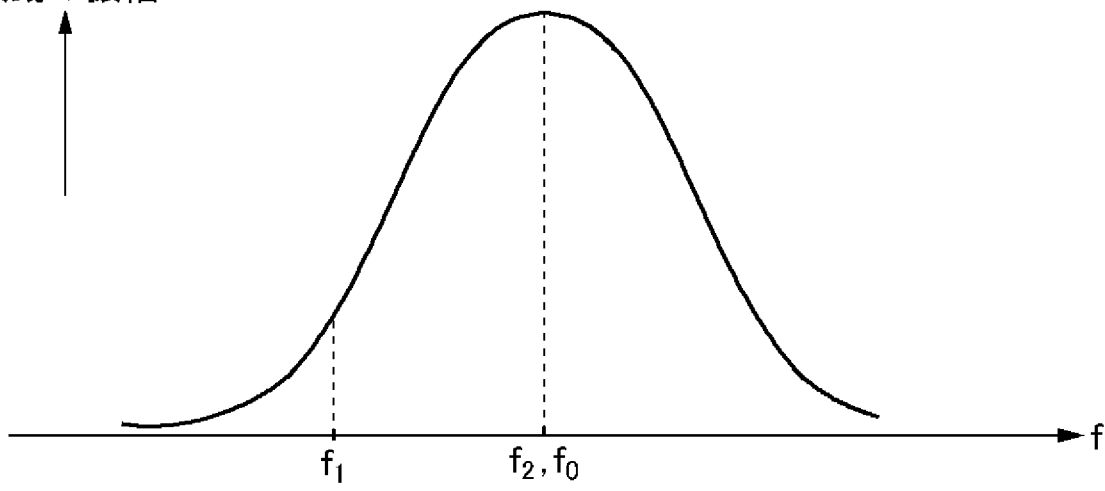
[図2]



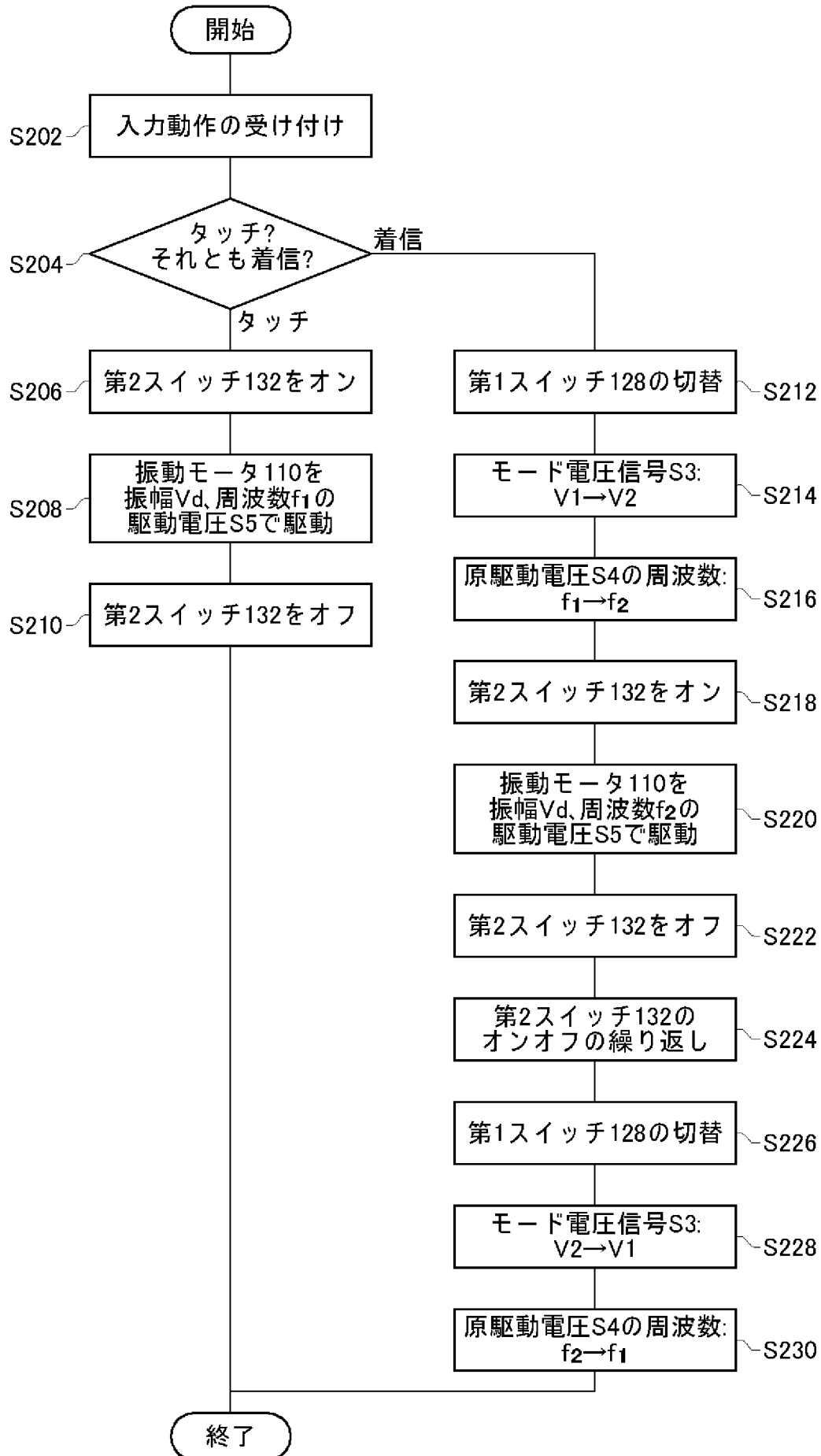
[図3]

110

[図5]
振動の振幅



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/004289

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04M1/00(2006.01)i, G06F3/041(2006.01)i, H04M1/02(2006.01)i, H04M1/23(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04M1/00, G06F3/041, H04M1/02, H04M1/23

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2008-181365 A (Mitsubishi Electric Corp.), 07 August, 2008 (07.08.08), Par. No. [0018] (Family: none)	1-5 6
Y	JP 2003-010784 A (Sumida Technologies Inc.), 14 January, 2003 (14.01.03), Figs. 1, 2; Par. No. [0018] (Family: none)	6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 September, 2009 (18.09.09)

Date of mailing of the international search report
06 October, 2009 (06.10.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04M1/00(2006.01)i, G06F3/041(2006.01)i, H04M1/02(2006.01)i, H04M1/23(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04M1/00, G06F3/041, H04M1/02, H04M1/23

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2008-181365 A (三菱電機株式会社) 2008.08.07, 【0018】 (ファミリーなし)	1-5 6
Y	JP 2003-010784 A (スミダテクノロジーズ株式会社) 2003.01.14, 【図1】、【図2】、【0018】 (ファミリーなし)	6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 8 . 0 9 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

0 6 . 1 0 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

矢島 伸一

5 G

4 5 4 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 2 6