

(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2008-96457

(P2008-96457A)

(43) 公開日 平成20年4月24日(2008.4.24)

(51) Int.Cl.
G03B 21/00 (2006.01)

F I
G03B 21/00

テーマコード (参考)
2K103

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2005-18089 (P2005-18089)
(22) 出願日 平成17年1月26日 (2005.1.26)

(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 100097445
弁理士 岩橋 文雄
(74) 代理人 100103355
弁理士 坂口 智康
(74) 代理人 100109667
弁理士 内藤 浩樹
(72) 発明者 酒井 勝広
大阪府門真市松葉町2番7号 松下ソリューションテクノロジー株式会社内

最終頁に続く

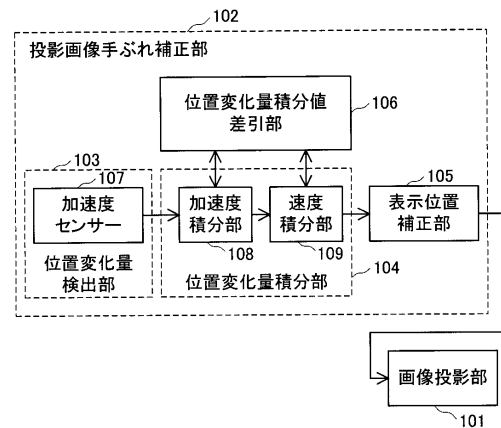
(54) 【発明の名称】 携帯端末

(57) 【要約】

【課題】手で保持して投影しても手ぶれが気にならず、投影された画像が見やすい携帯端末を提供すること。

【解決手段】画像を投影する画像投影部101と、画像投影部101により投影された画像の手ぶれを補正する投影画像手ぶれ補正部102とを有する。投影画像手ぶれ補正部102は、位置変化量を検出する位置変化量検出部103と、位置変化量検出部103で検出した位置変化量を積分して位置変化量積分値として保持する位置変化量積分部104と、位置変化量積分値を打ち消すように画像投影部101上の表示位置を補正する表示位置補正部105と、位置変化量積分値をリセットし又は予め決められた値ずつ位置変化量積分値の絶対値を小さくする位置変化量積分値差引部106とを有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像を投影する画像投影手段を有する携帯端末において、
 前記携帯端末が前記画像投影手段により投影された画像の手ぶれを補正する投影画像手ぶれ補正手段を有し、
 前記投影画像手ぶれ補正手段が、
 前記携帯端末の位置変化量を検出する位置変化量検出手段と、
 前記位置変化量検出手段で検出した前記位置変化量を積分して位置変化量積分値として保持する位置変化量積分手段と、
 前記位置変化量積分値を打ち消すように前記画像投影手段上の表示位置を補正する表示位置補正手段と、
 を有することを特徴とする携帯端末。 10

【請求項 2】

前記投影画像手ぶれ補正手段が、
 前記位置変化量積分値をリセットし又は予め決められた値ずつ前記位置変化量積分値の絶対値を小さくする位置変化量積分値差引手段
 を有することを特徴とする請求項 1 に記載の携帯端末。

【請求項 3】

前記位置変化量検出手段が、
 前記携帯端末の加速度を検出する加速度センサーを有し、 20
 前記位置変化量積分手段が、
 前記加速度センサーが検出した前記加速度を積分して速度として保持する加速度積分手段と、
 前記加速度積分手段で保持した前記速度を積分して変位として保持する速度積分手段と、
 を有することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の携帯端末。

【請求項 4】

前記位置変化量検出手段が、
 前記携帯端末の角速度を検出する角速度センサーを有し、
 前記位置変化量積分手段が、
 前記角速度センサーが検出した前記角速度を積分して角度変位として保持する角速度積分 30
 手段を有する
 ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の携帯端末。

【請求項 5】

前記位置変化量検出手段が、
 前記携帯端末の加速度を検出する加速度センサーと、
 前記携帯端末の角速度を検出する角速度センサーと、
 を有し、
 前記位置変化量積分手段が、
 前記加速度センサーが検出した前記加速度を積分して速度として保持する加速度積分手段 40
 と、
 前記加速度積分手段で保持した前記速度を積分して変位として保持する速度積分手段と、
 前記角速度センサーが検出した前記角速度を積分して角度変位として保持する角速度積分手段と、
 前記角速度積分手段に保持された前記角度変位及び前記速度積分手段に保持された前記変位並びに前記画像投影手段から前記加速度センサーまでの距離ベクトルから前記変位の値を補正して前記変位に代えて補正した変位を保持する変位補正手段と、
 を有することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の携帯端末。

【請求項 6】

前記位置変化量検出手段が、
 前記携帯端末から前記画像を投影する面までの距離を検出する距離センサーを有する 50

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の携帯端末。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像投影手段を備えた携帯電話、PDA(Personal Digital Assistant)、モバイルPC等を含む携帯端末に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話、PDA、モバイルPC等の携帯端末は小型・高性能化されており、それにつれて携帯端末を利用して簡易に画像を投影したいという要望がでてきた。

10

【0003】

例えば特許文献 1 には、モバイルPCの表示部の光像を拡大する投影レンズと、反射又は透過により、その投影レンズからの光像を実像として結像させる視野レンズとしての凹面鏡とを用いて、上記光像を拡大した像を実像として形成することで、バックライトの光量が少ない携帯情報機器の表示部の画像でも明るく拡大表示する表示拡大装置が示されている。

【0004】

また特許文献 2 には、表示部に表示される光像を反射させるプリズムと、このプリズムにより反射された光像を拡大する投影レンズと、プリズムに取り付けられ電源から供給される電気により発光する光源とを備え、光源からの光により表示部に表示される光像を結像面に拡大表示することにより、光量の不足を補うことができ、明るく鮮明な拡大画像表示が可能になり、小さな数字や文字の判読や、複雑な画像、図形の表示もできるようになり、また、携帯端末に表示された画面を複数の人が一度に見ることができ、携帯端末に記憶された情報を利用してプレゼンテーション等ができ、簡易プロジェクターとして利用できることが示されている。

20

【特許文献 1】特開平 11 - 344766 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 309638 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来の携帯端末は、携帯端末を保持する手がぶれると、投影した画像がぶれて見づらくなるという課題があった。

30

【0006】

本発明は、携帯端末を手で保持しても手ぶれが気にならず、投影された画像が見やすい携帯端末を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の携帯端末は、画像投影手段により投影された画像の手ぶれを補正する投影画像手ぶれ補正手段を有し、投影画像手ぶれ補正手段が、位置変化量を検出する位置変化量検出手段と、位置変化量検出手段で検出した位置変化量を積分して位置変化量積分値として保持する位置変化量積分手段と、位置変化量積分値を打ち消すように画像投影手段上の表示位置を補正する表示位置補正手段とを有する。

40

【0008】

このような構成によって、携帯端末を保持する手がぶれても、投影された画像のぶれを小さくすることができる。

【0009】

さらに本発明の携帯端末は、投影画像手ぶれ補正手段が、位置変化量積分値をリセットし又は予め決められた値ずつ位置変化量積分値の絶対値を小さくする位置変化量積分値差引手段を有する。

【0010】

50

このような構成によって、位置変化量の値にノイズ若しくはオフセットの誤差が含まれる場合又は位置変化量検出手段の検出する位置変化量の絶対値が大きい場合に、手ぶれのような速い動きは補正しつつ、位置変化量積分値が補正の可能な範囲から外れることを防止することができる。

【0011】

さらに本発明の携帯端末は、位置変化量検出手段が、携帯端末の加速度を検出する加速度センサーを有し、位置変化量積分手段が、加速度センサーが検出した加速度を積分して速度として保持する加速度積分手段と、加速度積分手段で保持した速度を積分して変位として保持する速度積分手段とを有する。

【0012】

このような構成によって、平行移動による手ぶれが発生しても、投影された画像のぶれを小さくすることができる。

【0013】

さらに本発明の携帯端末は、位置変化量検出手段が、携帯端末の角速度を検出する角速度センサーを有し、位置変化量積分手段が、角速度センサーが検出した角速度を積分して角度変位として保持する角速度積分手段を有する。

【0014】

このような構成によって、携帯端末から画像を投影する面（スクリーン）に向かう向きを軸とする回転による手ぶれが発生しても、投影された画像のぶれを小さくすることができる。

【0015】

さらに本発明の携帯端末は、位置変化量検出手段が、携帯端末の加速度を検出する加速度センサーと、携帯端末の角速度を検出する角速度センサーとを有し、位置変化量積分手段が、加速度センサーが検出した加速度を積分して速度として保持する加速度積分手段と、加速度積分手段で保持した速度を積分して変位として保持する速度積分手段と、角速度センサーが検出した角速度を積分して角度変位として保持する角速度積分手段と、角速度積分手段に保持された角度変位及び速度積分手段に保持された変位並びに画像投影手段から加速度センサーまでの距離ベクトルから変位の値を補正して変位に代えて補正した変位を保持する変位補正手段とを有する。

【0016】

このような構成によって、画像投影手段から加速度センサーまでの距離が長い場合にも精度よく手ぶれを補正することができる。

【0017】

さらに本発明の携帯端末は、位置変化量検出手段が、携帯端末から画像を投影する面（スクリーン）までの距離を検出する距離センサーを有する。

【0018】

このような構成によって、携帯端末から画像を投影する面（スクリーン）に向かう向きに垂直な向きを軸とする回転による手ぶれが発生しても、投影された画像のぶれを小さくすることができる。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、携帯端末を手で保持しても手ぶれが気にならず、携帯端末から投影された画像が見やすくなるという効果を有する携帯端末が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下に、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0021】

（実施の形態1）

本発明の実施の形態1では、平行移動による手ぶれが発生しても、投影画像のぶれを小さくすることができる携帯端末について説明する。

10

20

30

40

50

【0022】

図1は本発明の実施の形態1における携帯端末の構成を示すブロック図である。図1に示すように、本発明の実施の形態1における携帯端末は、画像を投影する画像投影部101と、画像投影部101により投影された画像の手ぶれを補正する投影画像手ぶれ補正部102を有する。

【0023】

画像投影部101には、例えば、投射型液晶ディスプレイ等の投射型ディスプレイを用いることができる。また、画像投影部101には、投影レンズ及びレンズの焦点距離を調節するための可動部等も含めることができる。画像投影部101は、特許文献1又は特許文献2をはじめとして他の文献等から明らかなので、詳細については省略する。

10

【0024】

投影画像手ぶれ補正部102は、位置変化量を検出する位置変化量検出部103と、位置変化量検出部103で検出した位置変化量を積分して位置変化量積分値として保持する位置変化量積分部104と、位置変化量積分値を打ち消すように画像投影部101上の表示位置を補正する表示位置補正部105と、位置変化量積分値をリセット（零にすることをいう）し又は予め決められた値ずつ位置変化量積分値の絶対値を小さくする位置変化量積分値差引部106とを有する。

【0025】

位置変化量検出部103は、携帯端末の加速度を検出する加速度センサー107を有する。加速度は位置変化量のひとつである。一般にあらゆる動きは、平行移動と回転の組み合わせに分解して考えることができる。これらのうち、加速度センサー107は平行移動による手ぶれを補正するために用いる。検出した加速度を積分することによって速度を求めることができる。また、速度を積分することによって変位を求めることができる。速度と変位はどちらも位置変化量積分値のひとつである。加速度センサー107としては種々のタイプのものを用いることができるが、特にMEMS（Micro Electro Mechanical System）技術を用いた加速度センサー（MEMS加速度センサー）は、小型軽量であるため、小型軽量性を要求される携帯端末に用いるものとして適している。

20

【0026】

なお、地球上で検出されうる加速度には、動加速度と静加速度（重力加速度ともいう）がある点に注意が必要である。すなわち、加速度センサー107としてMEMS加速度センサーを用いた場合等、加速度センサー107のタイプによっては、動加速度と静加速度の両方が検出される場合がある。その場合には、加速度センサー107で検出される加速度のうち、静加速度を除いて動加速度のみを積分して速度とする必要がある。しかし、静加速度は地球上ではほぼ一定値（ほぼ標準重力加速度 $g = 9.80665 \text{ m/s}^2$ ）であると考えられるので、加速度センサー107で検出される加速度から一定値を引くことで動加速度を求めることができる。

30

【0027】

また、精度よく手ぶれを補正するためには、画像投影部101から加速度センサー107までの距離を短くすることが望ましい。なぜならば、加速度は、携帯端末が回転の動きをする場合には、携帯端末内の位置によって検出される値が異なるからである。具体的には、回転の中心からの距離によってそれぞれの部分の加速度は異なる。また、加速度を2回積分したものである変位も、回転の中心からの距離によって異なる。そこで、画像投影部101から加速度センサー107までの距離を短くすることによって、画像投影部101の加速度を精度よく検出し、画像投影部101の変位を精度よく求めることが望ましい。

40

【0028】

位置変化量積分部104は、加速度センサー107が検出した加速度を積分して速度として保持する加速度積分部108と、加速度積分部108で保持した速度を積分して変位として保持する速度積分部109とを有する。

50

【0029】

表示位置補正部105は、位置変化量積分値を打ち消すように画像投影部101上の表示位置を補正する。具体的には、速度積分部109で保持した変位によって投影画像に生ずる変位を打ち消すように画像投影部101上の表示位置を補正する。ここで、z軸を携帯端末から画像を投影する面(スクリーン)に向かう向きの軸とし、x軸及びy軸をz軸に垂直で互いに直交する2つの向きの軸とし、x軸、y軸及びz軸の向きの変位をそれぞれ d_x 、 d_y 及び d_z とする(図3参照)。このとき表示位置補正部105は、画像投影部101上の表示位置をx軸とy軸の向きにそれぞれ $-d_x$ と $-d_y$ だけ平行移動させる。z軸の向きについては、画像を拡大又は縮小して投影している場合には、平行移動した分だけ画像投影部101上の画像を逆に縮小又は拡大させる。

10

【0030】

位置変化量積分値差引部106は、位置変化量積分値をリセットし又は予め決められた値ずつ位置変化量積分値の絶対値を小さくする。すなわち、加速度積分部108で保持した速度と、速度積分部109で保持した変位をリセットし又は予め決められた値ずつその絶対値を小さくする。

【0031】

ここで、予め決められた値、すなわち速度と変位の絶対値を小さくする値は、次の3点を考慮して決定する。第1に、加速度センサー107で発生するノイズ及びオフセット(ノイズ等)の誤差並びに位置変化量積分値差引部106での処理の時間間隔を考慮して決定する。例えば、加速度センサー107で発生するノイズ等の誤差のRMS平均値(n_{rms} とする)が $0.005g$ 、この処理の時間間隔(t とする)が 0.001 秒の場合には、速度の絶対値を小さくする値は $n_{rms} \cdot t$ (すなわち、およそ $0.049mm/s$)、変位の絶対値を小さくする値は $n_{rms} \cdot t^2$ (すなわち、およそ $0.049\mu m$)とする。なお、この値の決め方の趣旨を逸脱しない範囲内でこの値よりも若干大きな値又は小さな値を用いる場合もこれに含まれるものとする。なお、オフセットの誤差としては、加速度センサー107で検出する加速度の値そのものに含まれるオフセットの誤差に加えて、動加速度と静加速度の両方が検出される場合には静加速度を除く際に発生する誤差も考慮する。第2に、加速度センサー107の検出する加速度の絶対値の大きさに応じて、予め決められた値を前記第1の値よりも大きい値とし、又は速度若しくは変位をリセットできるようにしてもよい。反対に、加速度センサー107の検出する加速度の絶対値の大きさに応じて、予め決められた値を再び第1の値に戻せるようにしてもよい。加速度センサー107の検出する加速度の絶対値が大きい場合としては、例えば、歩行しながら投影している場合等があげられる。このような場合には、前記第1の値のみでは速度と変位の絶対値が補正の可能な範囲外になってしまう場合がある。第3に、速度と変位の絶対値が予め決められた値よりも小さい場合には、絶対値を零よりも小さくはできないので、その場合には、それぞれ速度と変位を零にし、又は小さくしない処理とすることは言うまでもない。

20

30

【0032】

位置変化量積分値差引部106を有することによって、速度積分部109に保持される変位の絶対値が、大きくなりすぎて表示位置補正部105で補正が可能な範囲外になってしまうことを防止することができる。反対に、もしも、位置変化量積分値差引部106が無ければ、加速度センサー107で発生するノイズ及びオフセットの誤差が、位置変化量積分部104で積分されることによって、時間の経過につれて大きな速度及び変位の誤差になり、補正が可能な範囲外になってしまう場合がある。そこで、速度及び変位の絶対値を予め決められた値ずつ小さくすることで、手ぶれのような速い動きは補正しつつ、補正が可能な範囲外になってしまうことを防止することができる。このような構成は、位置変化量の値にノイズ若しくはオフセットの誤差が含まれる場合又は位置変化量検出手段の検出する位置変化量の絶対値が大きい場合に効果がある。

40

【0033】

なお、位置変化量積分値差引部106は動きが大きい用途又は短時間の使用の用途等で位置変化量積分値が補正の可能な範囲から外れない場合には、無くてもよい。

50

【0034】

なお、投影画像手ぶれ補正部102を構成する部分のうち位置変化量検出部103以外の部分は、専用のLSI等のハードウェアを利用して実現することもできるし、汎用のCPU、ROM若しくはRAM等のハードウェア及びソフトウェアを利用して実現することもできる。

【0035】

また、加速度センサー107に加えて又は代えて、距離センサーを用いて携帯端末から画像を投影する面(スクリーン)に向かう向き(z軸の向き、図3参照)の変位を検出して、この向きの平行移動による投影画像のぶれを補正してもよい。その場合、距離センサーは、加速度センサー107と同様に画像投影部101からの距離を短くすることが望ましい。

10

【0036】

次に、図1の投影画像手ぶれ補正部102を用いた平行移動による手ぶれの補正動作について図2のフローチャートを参照して説明する。

【0037】

初めに加速度センサー107を初期化する(ステップS201)。次に、速度をリセットし(ステップS202)、変位をリセットする(ステップS203)。次に、携帯端末が手で保持されていて、平行移動による手ぶれが発生すると、加速度センサー107がこれをx軸、y軸及びz軸の向きの加速度として検出する(ステップS204)。次に加速度積分部108で、加速度を積分して、速度として保持する(ステップS206)。次に速度積分部109で、速度を積分して、変位として保持する(ステップS208)。ここで、x軸、y軸及びz軸の向きの変位はそれぞれ d_x 、 d_y 及び d_z である。次に位置変化量積分値差引部106が、加速度積分部108に保持されている速度の絶対値を予め決めておいた値だけ小さくし(ステップS209)、速度積分部109に保持されている変位の絶対値を予め決めておいた値だけ小さくする(ステップS210)。次に表示位置補正部105が、画像投影部上の表示位置を変位を打ち消すように補正する(ステップS211)。すなわち、画像投影部101上の表示位置をx軸とy軸の向きにそれぞれ $-d_x$ と $-d_y$ だけ平行移動する。z軸の向きについては、画像を拡大又は縮小して投影している場合には、平行移動した分だけ画像投影部101上の画像を逆に縮小又は拡大する。次に終了を検出したかどうか判断し、終了を検出した場合(ステップS212、YES)は終了し、終了を検出しない場合(ステップS212、NO)はステップS204に戻って処理を続ける。このような動作によって、携帯端末を保持する手が平行移動によってぶれても、投影画像はぶれを小さくすることができる。

20

30

【0038】

なお、ステップS209及びステップS210は、動きが大きい用途若しくは短時間の使用の用途等でそれぞれ速度及び変位の絶対値が大きい場合若しくは大きくなる場合又は位置変化量積分値差引部106を有さない場合には省略することができる。

【0039】

次に、本発明の実施の形態1における携帯端末300の使用方法について、図3の概念図を用いて説明する。

40

【0040】

携帯端末300は、画像投影部101からスクリーン313に画像314を投影する。このとき、携帯端末300を保持する手がぶれて、携帯端末300が平行移動したとする。すると、携帯端末300の投影画像手ぶれ補正部102(図1参照)が、これを加速度として検出して、前述のとおり動作により投影された画像314のぶれを小さくすることができる。なお、画像314には、文字、図形、模様若しくは写真又はこれらの組み合わせ等が含まれる。また、スクリーン313とは画像を投影する面のことであり、壁面等であってもよい。

【0041】

以上のように、本実施の形態1の携帯端末によれば、携帯端末を保持する手がぶれ、平

50

行移動による手ぶれが発生しても、投影画像のぶれを小さくすることができるので、携帯端末を手で保持しても手ぶれが気にならず、携帯端末から投影する画像が見やすくなるという効果が得られる。

【0042】

(実施の形態2)

本発明の実施の形態2では、回転による手ぶれが発生しても、投影画像のぶれを小さくすることができる携帯端末について説明する。

【0043】

図4は本発明の実施の形態2における携帯端末の構成を示すブロック図である。ここでは、図1に示す実施の形態1における携帯端末のブロック図と異なる点を中心に説明する。

10

【0044】

図4に示すように、本実施の形態2の携帯端末は、画像を投影する画像投影部101と、画像投影部101により投影された画像の手ぶれを補正する投影画像手ぶれ補正部402とを有する。

【0045】

投影画像手ぶれ補正部402のうち、本実施の形態2における表示位置補正部105及び位置変化量積分値差引部106は、実施の形態1における表示位置補正部105及び位置変化量積分値差引部106とは、具体的に扱う位置変化量積分値が異なる点で相違するが、動作の本質は同様である。

20

【0046】

位置変化量検出部403は、携帯端末の角速度を検出する角速度センサー410と、携帯端末から画像を投影する面(スクリーン)までの距離を検出する距離センサー411とを有する。角速度と距離はどちらも位置変化量のひとつである。

【0047】

角速度センサー410は、回転を補正するために用いる。角速度センサー410は角速度を検出するセンサーである。角速度は位置変化量のひとつである。角速度を積分することによって角度変位を求めることができる。ここで、角度変位とは基準からの回転角度とする。角度変位は位置変化量積分値のひとつである。なお、角速度センサー410は、加速度センサー107(図1参照)とは異なり、画像投影部101からの距離を短くする必要はない。なぜならば、角速度は、携帯端末内のどの位置で検出しても原理的に同じ値になるからである。

30

【0048】

角速度センサー410に代えて磁気方位センサーを用いても回転を検出することもできる。磁気方位センサーは地磁気の向きを参照して方位を検出するセンサーであり、検出した方位から回転の角度を求めることができる。磁気方位センサーも、角速度センサー410と同様に、画像投影部101からの距離を短くする必要はない。

【0049】

距離センサー411は携帯端末から画像を投影する面(スクリーン)までの距離(D_z とする)を検出する。この距離は、 x 軸及び y 軸を軸とする携帯端末の回転(θ_x 及び θ_y の向きの回転、図3参照)による手ぶれを補正するために用いる。距離センサー411は、加速度センサー107(図1参照)と同様に画像投影部101からの距離を短くすることが望ましい。なお、 x 軸及び y 軸を軸とする携帯端末の回転による投影画像のぶれを補正しない場合には、距離センサー411は無くてもよい。

40

【0050】

位置変化量積分部404は、角速度センサー410が検出した角速度を積分して角度変位として保持する角速度積分部412を有する。

【0051】

表示位置補正部105は、位置変化量積分値を打ち消すように画像投影部101上の表示位置を補正する。具体的には、角速度積分部412で保持した角度変位による投影画像

50

の変位を打ち消すように画像投影部 101 上の表示位置を補正する。ここで、 α_x 、 α_y 及び α_z を、それぞれ x 軸、y 軸及び z 軸のまわりの角度変位とする（図 3 参照）。このとき表示位置補正部 105 は、画像投影部上の表示位置を、z 軸のまわりに $-\alpha_z$ だけ回転させ、x 方向及び y 方向にそれぞれ $-D_z \cdot \sin(\alpha_x)$ 及び $-D_z \cdot \sin(\alpha_y)$ だけ平行移動させる。なお、 $-D_z \cdot \sin(\alpha_x)$ 及び $-D_z \cdot \sin(\alpha_y)$ は、それぞれ $-D_z \cdot \alpha_x$ 及び $-D_z \cdot \alpha_y$ と近似することもできる。ただし、角度変位 α_x 、 α_y 及び α_z の単位はラジアンとする。

【0052】

位置変化量積分値差引部 106 は、位置変化量積分値をリセットし又は予め決められた値ずつ位置変化量積分値の絶対値を小さくする。すなわち、角速度積分部 412 で保持した角度変位をリセットし又は予め決められた値ずつその絶対値を小さくする。

10

【0053】

ここで、予め決められた値、すなわち角度変位の絶対値を小さくする値は、実施の形態 1 と同様に、次の 3 点を考慮して決定する。第 1 に、角速度センサー 410 で発生するノイズ及びオフセット（ノイズ等）の誤差並びに位置変化量積分値差引部 106 での処理の時間間隔を考慮して決定する。例えば、角速度センサー 410 で発生するノイズ等の誤差の RMS 平均値が n_{rms} 、処理の時間間隔が t の場合には、角度変位の絶対値を小さくする値は $n_{rms} \cdot t$ とする。なお、この値の決め方の趣旨を逸脱しない範囲内でこの値よりも若干大きな値又は小さな値を用いる場合もこれに含まれるものとする。また、第 2 に、角速度センサー 410 で検出する角速度の大きさに応じて、予め決められた値を前記第 1 の値よりも大きい値とし、又は角度変位をリセットできるようにしてもよい。反対に、角速度センサー 410 で検出する角速度の大きさに応じて、予め決められた値を再び第 1 の値に戻せるようにしてもよい。また、第 3 に、角度変位の絶対値が予め決められた値よりも小さい場合には、絶対値を零よりも小さくはできないので、その場合には、角度変位を零にし、又は小さくしない処理とすることは言うまでもない。なお、位置変化量積分値差引部 106 は動きが大きい用途又は短時間の使用の用途等で位置変化量積分値が補正の可能な範囲から外れない場合には、無くてもよい。

20

【0054】

なお、実施の形態 1 と同様に、投影画像手ぶれ補正部 402 を構成する部分のうち位置変化量検出部 403 以外の部分は、専用の LSI 等のハードウェアを利用して実現することもできるし、汎用の CPU、ROM 若しくは RAM 等のハードウェア及びソフトウェアを利用して実現することもできる。

30

【0055】

次に、図 4 の投影画像手ぶれ補正部 402 の回転による手ぶれの補正動作を図 5 のフローチャートを参照して説明する。

【0056】

初めに角速度センサー 410 及び距離センサー 411 を初期化する（ステップ S501）。次に角度変位をリセットする（ステップ S502）。次に、携帯端末が手で保持されていて、回転による手ぶれが発生すると、角速度センサー 410 は、これを携帯端末の x 軸、y 軸及び z 軸（図 3 参照）のまわりの角速度として検出する（ステップ S504）。次に、距離センサー 411 で距離 D_z を検出する（ステップ S505）。次に角速度積分部 412 で、角速度を積分し、角度変位 α_x 、 α_y 及び α_z （図 3 参照）として保持する（ステップ S508）。次に位置変化量積分値差引部 106 が、角速度積分部 412 に保持されている角度変位の絶対値を予め決めておいた値だけ小さくする（ステップ S509）。次に表示位置補正部 105 が、画像投影部上の表示位置を角度変位を打ち消すように補正する（ステップ S511）。すなわち、角度変位を打ち消すために、画像投影部上の表示位置を、z 軸のまわりに $-\alpha_z$ だけ回転し、x 方向及び y 方向にそれぞれ $-D_z \cdot \sin(\alpha_x)$ 及び $-D_z \cdot \sin(\alpha_y)$ だけ平行移動する（又は、それぞれ $-D_z \cdot \alpha_x$ 及び $-D_z \cdot \alpha_y$ のように近似することもできる）。次に終了を検出したかどうか判断し、終了を検出した場合（ステップ S212、YES）は終了し、終了を検出しない場合（ステップ S212、

40

50

NO)はステップS504に戻って処理を続ける。このような動作によって、携帯端末を保持する手が回転によってぶれても、投影画像のぶれを小さくすることができる。

【0057】

なお、ステップS509は、動きが大きい用途若しくは短時間の使用の用途等で角度変位の絶対値が大きい場合若しくは大きくなる場合又は位置変化量積分値差引部106を有さない場合には省略することができる。

【0058】

次に、本発明の実施の形態2における携帯端末300の使用方法について、図3の概念図を用いて説明する。携帯端末300は、画像投影部101からスクリーン313に画像314を投影する。このとき、携帯端末300を保持する手がぶれて、携帯端末300が回転したとする。すると、携帯端末300の投影画像手ぶれ補正部402(図4参照)が、これを角速度として検出して、前述のとおり動作により投影された画像314のぶれを小さくすることができる。

10

【0059】

以上のように、本実施の形態2の携帯端末によれば、携帯端末を保持する手がぶれ、回転による手ぶれが発生しても、投影画像のぶれを小さくすることができるので、携帯端末を手で保持しても手ぶれが気にならず、携帯端末から投影する画像が見やすくなるという効果が得られる。

【0060】

(実施の形態3)

本発明の実施の形態3では、いかなる手ぶれが発生しても、投影画像のぶれを小さくすることができる携帯端末について説明する。

20

【0061】

図6は本発明の実施の形態3における携帯端末の構成を示すブロック図である。ここでは、図1及び図4に示す実施の形態1及び実施の形態2における携帯端末のブロック図と異なる点を中心に説明する。

【0062】

図6は本発明の実施の形態3における携帯端末の構成を示すブロック図である。図6に示すように、携帯端末は、画像投影部101と投影画像手ぶれ補正部602とを有する。

【0063】

投影画像手ぶれ補正部602は、位置変化量検出部603と、位置変化量積分部604と、表示位置補正部105と、位置変化量積分値差引部106とを有する。

30

【0064】

位置変化量検出部603は、携帯端末の加速度を検出する加速度センサー107と、携帯端末から画像を投影する面(スクリーン)までの距離を検出する距離センサー411と、携帯端末の角速度を検出する角速度センサー410とを有する。これらのセンサーは実施の形態1及び実施の形態2で説明したものと同一のものである。なお、x軸及びy軸(図3参照)を軸とする携帯端末の回転による投影画像のぶれを補正しない場合には、距離センサー411は無くてもよい。

【0065】

位置変化量積分部604は、加速度センサー107が検出した加速度を積分して速度として保持する加速度積分部108と、加速度積分部108で保持した速度を積分して変位として保持する速度積分部109と、角速度センサー410で検出した角速度を積分して角度変位として保持する角速度積分部412と、角速度積分部412に保持された角度変位及び速度積分部109に保持された変位並びに画像投影部101から加速度センサー107までの距離ベクトルから変位の値を補正して変位に代えて補正した変位を保持する変位補正部613とを有する。これらのうち、加速度積分部108、速度積分部109及び角速度積分部412の構成は実施の形態1及び実施の形態2で説明したものと基本的に同じである。

40

【0066】

50

変位補正部 613 は、速度積分部 109 に保持された変位 d_x 、 d_y 及び d_z (図 3 参照) にそれぞれ $y \cdot z - z \cdot y$ 、 $z \cdot x - x \cdot z$ 及び $x \cdot y - y \cdot x$ を加えたものを補正した変位として保持する。ここで、 x 、 y 、及び z は、それぞれ角速度積分部 412 で保持した角度変位の x 軸、 y 軸及び z 軸方向の成分である (図 3 参照)。また、 x 、 y 及び z はそれぞれ画像投影部 101 から加速度センサー 107 までの距離ベクトルの x 軸、 y 軸及び z 軸方向の成分である。ここで、距離ベクトルとは、軸の向きを正とした、 x 軸、 y 軸及び z 軸方向の距離を成分として有するベクトルとする。距離ベクトル x 、 y 及び z は、画像投影部 101 と加速度センサー 107 の配置によって決まるものなので、定数として扱う。表示位置補正部 102 が、速度積分部 109 に保持された変位に代えて、変位補正部 613 に保持された補正した変位を打ち消すように画像投影部 101 上の表示位置を補正することによって、画像投影部 101 から加速度センサー 107 までの距離が長い場合にも精度よく手ぶれを補正することができる。

10

【0067】

なお、変位補正部 613 は、画像投影部 101 から加速度センサー 107 までの距離が短い場合又は手ぶれ補正の精度が要求されない場合には無くてもよい。その場合には、表示位置補正部 105 は、実施の形態 1 と同様に、速度積分部 109 に保持された変位による投影画像の変位を打ち消すように画像投影部 101 上の表示位置を補正する。

【0068】

また、本実施の形態 3 における表示位置補正部 105 及び位置変化量積分値差引部 106 は、実施の形態 1 及び実施の形態 2 における表示位置補正部 105 及び位置変化量積分値差引部 106 とは、具体的に扱う位置変化量積分値が異なる点で相違するが、動作の本質は同様である。また、位置変化量積分値差引部 106 は、動きが大きい用途又は短時間の使用の用途等で、位置変化量積分値が補正の可能な範囲から外れない場合には、無くてもよい。

20

【0069】

また、実施の形態 1 及び実施の形態 2 と同様に、投影画像手ぶれ補正部 602 を構成する部分のうち位置変化量検出部 603 以外の部分は、専用の LSI 等のハードウェアを利用して実現することもできるし、汎用の CPU、ROM 若しくは RAM 等のハードウェア及びソフトウェアを利用して実現することもできる。

【0070】

次に、図 6 の投影画像手ぶれ補正部 602 のあらゆる動きによる手ぶれの補正動作を図 7 のフローチャートを参照して説明する。

30

【0071】

本実施の形態 3 の動作は、実施の形態 1 及び実施の形態 2 で述べた動作の各ステップを有する。同じステップ番号は同じステップであることを示す。これらに加えて、本実施の形態 3 の動作では、変位補正部 613 が速度積分部 109 に保持された変位を補正する。すなわち、変位補正部 613 が、速度積分部 109 に保持された変位 d_x 、 d_y 及び d_z にそれぞれ $y \cdot z - z \cdot y$ 、 $z \cdot x - x \cdot z$ 及び $x \cdot y - y \cdot x$ を加えたものを補正した変位として保持する (ステップ S707)。そして、表示位置補正部 105 が、速度積分部 109 に保持された変位に代えて、変位補正部 613 に保持された補正した変位を用いて画像投影部上の表示位置を補正する (ステップ S211)。このような動作によって、携帯端末を保持する手がいかなる運動によってぶれても、投影された画像のぶれを小さくすることができる。

40

【0072】

なお、ステップ S707 は画像投影部 101 から加速度センサー 107 までの距離が短い場合若しくは手ぶれ補正の精度が要求されない場合又は変位補正部 613 を有さない場合には省略することができる。

【0073】

また、ステップ S209、ステップ S210 及びステップ S509 は、動きが大きい用途若しくは短時間の使用の用途等でそれぞれ速度、変位及び角度変位の絶対値が大き

50

くない場合若しくは大きくなる場合又は位置変化量積分値差引部 106 を有さない場合には省略することができる。

【0074】

次に、本発明の実施の形態 3 における携帯端末 300 の使用方法について、図 3 の概念図を用いて説明する。

【0075】

携帯端末 300 は、画像投影部 101 からスクリーン 313 に画像 314 を投影する。このとき、携帯端末 300 を保持する手がぶれて、携帯端末 300 が動いたとする。すると、あらゆる動きは平行移動と回転の組み合わせに分解して考えることができるので、携帯端末 300 の投影画像手ぶれ補正部 602 (図 6 参照) が、これを加速度及び角速度として検出して、実施の形態 1 乃至実施の形態 3 で述べたとおりの動作の組み合わせにより、投影された画像 314 のぶれを小さくすることができる。

10

【0076】

以上のように、本実施の形態 3 の携帯端末によれば、携帯端末を保持する手がぶれ、いかなる手ぶれが発生しても、投影画像のぶれを小さくすることができるので、携帯端末を手で保持しても手ぶれが気にならず、携帯端末から投影する画像が見やすくなるという効果が得られる。

【産業上の利用可能性】

【0077】

本発明にかかる携帯端末は、携帯端末を保持する手がぶれても、投影画像のぶれを小さくすることができるので、携帯端末を手で保持しても手ぶれが気にならず、携帯端末から投影する画像が見やすくなるという効果を有し、画像投影手段を備えた携帯電話、PDA、モバイル PC 等を含む携帯端末として有用である。

20

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図 1】本発明の実施の形態 1 における携帯端末の構成を示すブロック図

【図 2】本発明の実施の形態 1 における携帯端末の投影画像手ぶれ補正部の平行移動による手ぶれの補正動作を示すフローチャート

【図 3】本発明の実施の形態 1、実施の形態 2 及び実施の形態 3 における携帯端末の使用法を示す概念図

30

【図 4】本発明の実施の形態 2 における携帯端末の構成を示すブロック図

【図 5】本発明の実施の形態 2 における携帯端末の投影画像手ぶれ補正部の回転による手ぶれの補正動作を示すフローチャート

【図 6】本発明の実施の形態 3 における携帯端末の構成を示すブロック図

【図 7】本発明の実施の形態 3 における携帯端末の投影画像手ぶれ補正部のあらゆる動きによる手ぶれの補正動作を示すフローチャート

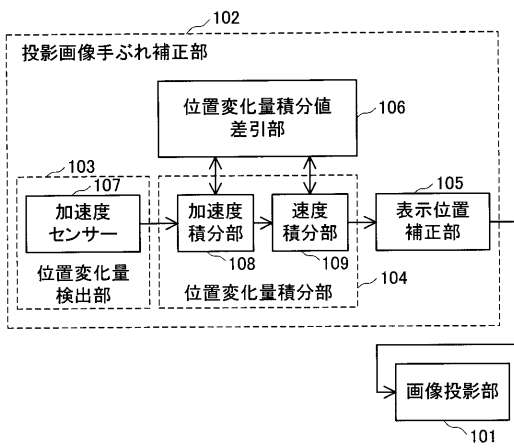
【符号の説明】

【0079】

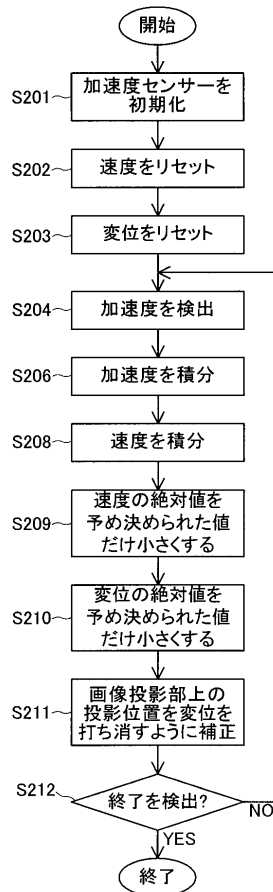
101	画像投影部	
102、402、602	投影画像手ぶれ補正部	40
103、403、603	位置変化量検出部	
104、404、604	位置変化量積分部	
105	表示位置補正部	
106	位置変化量積分値差引部	
107	加速度センサー	
108	加速度積分部	
109	速度積分部	
300	携帯端末	
313	スクリーン	
314	画像	50

- 4 1 0 角速度センサー
- 4 1 1 距離センサー
- 4 1 2 角速度積分部
- 6 1 3 変位補正部

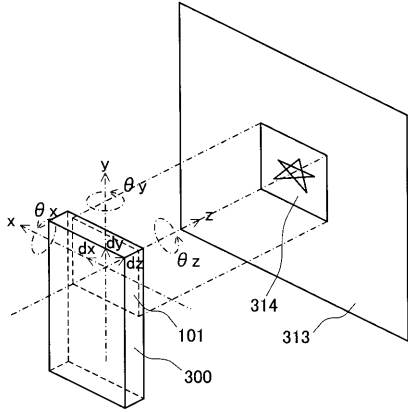
【 図 1 】



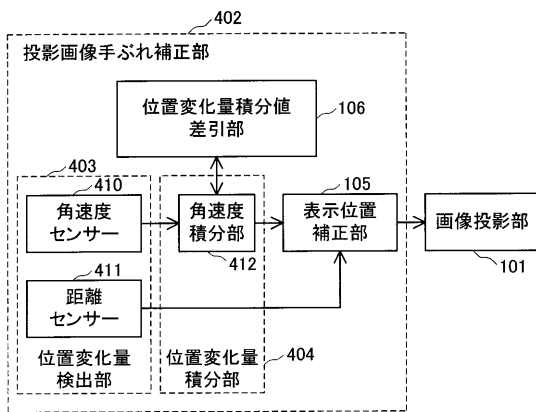
【 図 2 】



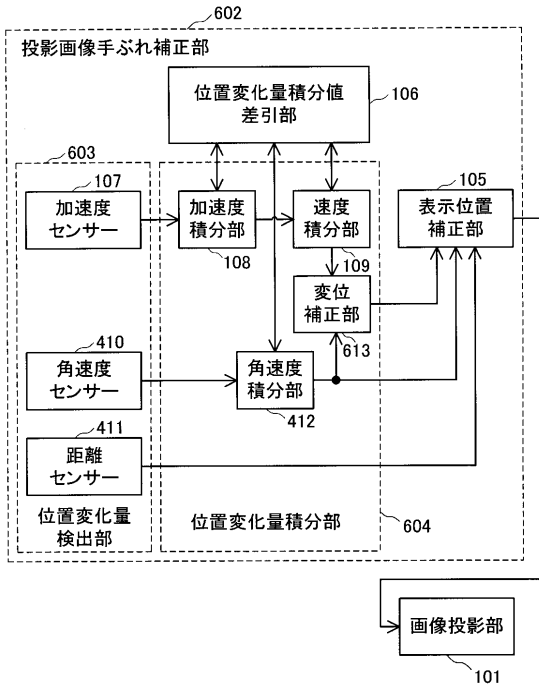
【 図 3 】



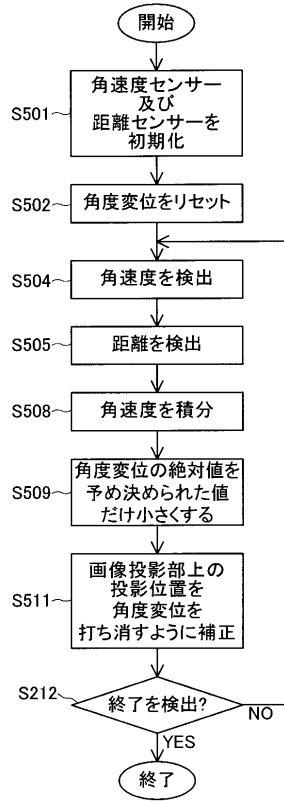
【 図 4 】



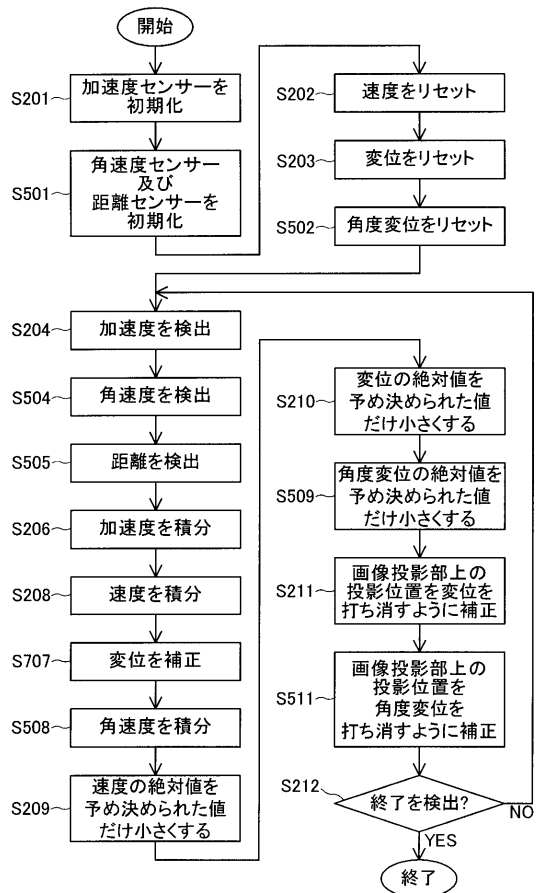
【 図 6 】



【 図 5 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 榎 貴志

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会
社内

Fターム(参考) 2K103 AA16 AB10 CA50 CA53 CA54