

(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2010-28412

(P2010-28412A)

(43) 公開日 平成22年2月4日(2010.2.4)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>HO4N 5/74 (2006.01)</b>	HO4N 5/74 D	2K103
<b>HO4M 1/00 (2006.01)</b>	HO4M 1/00 R	5C006
<b>HO4M 1/02 (2006.01)</b>	HO4M 1/02 C	5C058
<b>HO4M 1/21 (2006.01)</b>	HO4M 1/21 Z	5C080
<b>GO3B 21/00 (2006.01)</b>	GO3B 21/00 D	5C082

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-186838 (P2008-186838)  
 (22) 出願日 平成20年7月18日 (2008.7.18)

(71) 出願人 000002369  
 セイコーエプソン株式会社  
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
 (74) 代理人 100095728  
 弁理士 上柳 雅誉  
 (74) 代理人 100107261  
 弁理士 須澤 修  
 (74) 代理人 100127661  
 弁理士 宮坂 一彦  
 (72) 発明者 仲井 智至  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
 Fターム(参考) 2K103 AA16 AA21 AB10 BB07 CA54  
 CA55 CA76

最終頁に続く

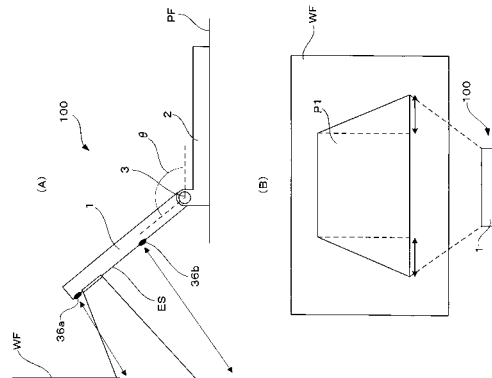
(54) 【発明の名称】 電子機器

(57) 【要約】

【課題】使用状況に応じて、画像を投射する面に対応して適切な補正を行うことが可能なプロジェクタ機能を搭載する携帯電話等の電子機器を提供すること。

【解決手段】プロジェクタとしての機能を有する携帯電話機100は、一対の近接物センサ36a、36bでの検出に基づいて壁面投射を行うか机上面投射を行うかを判断し、さらに角度センサ37での検出により表示部1と操作部2との回転角度についての検出結果をも加味することで、携帯電話機100の設置位置と投射面との関係を検出する。これにより、携帯電話機100は、検出された結果から画像の補正を行うことができるので、プロジェクタとしての使用状況に応じて、画像を投射する面に対応して適切な補正を行うことが可能となる。

【選択図】 図5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

投射画像を形成するプロジェクタ機能を有する電子機器であって、  
当該電子機器の設置位置と投射面との関係を検出する検出部と、  
前記検出部からの検出情報に応じて、投射画像に対応する映像信号に対して互いに異なる複数の補正のうちいずれか 1 つを実行できる補正部と、  
前記補正部により補正された映像信号に基づいて前記投射画像を投射する画像投射部とを備える電子機器。

**【請求項 2】**

前記複数の補正は、前記設置位置の基準面に対して垂直な面に投射する垂直面投射に対応する台形補正である第 1 の補正と、前記基準面に対して平行な面に投射する平行面投射に対応する台形補正である第 2 の補正とを含み、

10

前記補正部は、前記検出部からの検出情報に基づいて、前記第 1 及び第 2 の補正のいずれか一方を行う決定をする、請求項 1 記載の電子機器。

**【請求項 3】**

前記画像投射部を有するとともに画像を表示する表示画面を有する表示部と、入力用の操作キーを有するとともに前記表示部を支持して前記設置位置に配置される操作部と、前記表示部と前記操作部とを回動可能に連結する連結部とをさらに備え、

前記検出部は、前記表示部と前記操作部との位置関係から前記設置位置と投射面との関係を検出する、請求項 1 及び請求項 2 のいずれか一項記載の電子機器。

20

**【請求項 4】**

前記検出部は、前記画像投射部を挟むように前記表示部にそれぞれ配置され投射方向側での近接物の有無を検出する一対の近接物センサを有する、請求項 3 記載の電子機器。

**【請求項 5】**

前記一対の近接物センサは、前記連結部までの距離が互いに異なるように配置されており、

前記補正部は、前記一対の近接物センサのうち前記連結部に遠い方に位置するセンサ側に近接物があると検出された場合に前記第 1 の補正を行い、前記連結部に近い方に位置するセンサ側に近接物があると検出された場合に前記第 2 の補正を行う、請求項 4 記載の電子機器。

30

**【請求項 6】**

前記検出部は、前記連結部を回転軸とする前記操作部に対する前記表示部の回転角度を検出する角度センサを有し、

前記補正部は、前記角度センサでの検出に基づいて前記第 1 及び第 2 の補正における補正量を定める、請求項 3 から請求項 5 までのいずれか一項記載の電子機器。

**【請求項 7】**

前記画像投射部は、前記角度センサにおいて回転角度が 0 ° であると判断されたときは画像投射を停止する制御を行う、請求項 6 記載の電子機器。

**【請求項 8】**

前記補正部は、前記検出部からの検出情報に基づいて前記第 1 及び第 2 の補正のいずれかを実行するかを定めるとともに、前記設置位置と投射面との関係から各補正における映像信号の補正量を定める、請求項 1 から請求項 7 までのいずれか一項記載の電子機器。

40

**【請求項 9】**

投射画像を形成するプロジェクタ機能を有する電子機器であって、  
ユーザの選択に基づき、それぞれ異なる対象面への投射に対応した複数の補正モードのうち、いずれか 1 つの補正モードを設定できるモード設定部と、

前記モード設定部で設定された前記補正モードに応じて、前記投射画像に対応する映像信号に対して互いに異なる複数の補正のうちいずれか 1 つを実行できる補正部と、

前記補正部により補正された映像信号に基づいて前記投射画像を投射する画像投射部とを備える電子機器。

50

## 【請求項 10】

前記複数の補正モードは、前記設置位置の基準面に対して垂直な面に投射する垂直面投射に対応する台形補正である第1の補正が実行される第1の補正モードと、前記基準面に対して平行な面に投射する平行面投射に対応する台形補正である第2の補正が実行される第2の補正モードとを含み、

前記補正部は、前記モード設定部における前記第1及び第2の補正モードのいずれか一方の設定により、前記第1及び第2の補正のいずれか一方を行う決定をする、請求項9記載の電子機器。

## 【請求項 11】

前記画像投射部を有するとともに画像を表示する表示画面を有する表示部と、入力用の操作キーを有するとともに前記表示部を支持して前記設置位置に配置される操作部と、前記表示部と前記操作部とを回動可能に連結する連結部と、前記連結部を回転軸とする前記操作部に対する前記表示部の回転角度を検出する角度センサとをさらに備え、

前記補正部は、前記角度センサでの検出に基づいて前記第1及び第2の補正における補正量を定める、請求項9及び請求項10のいずれか一項記載の電子機器。

## 【請求項 12】

前記画像投射部は、前記角度センサにおいて回転角度が0°であると判断されたときは画像投射を停止する制御を行う、請求項11記載の電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、投射画像を形成することのできるプロジェクタ機能を有する携帯型の電子機器に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

携帯電話にプロジェクタ機能が搭載されたものが知られており、特に、折りたたみ可能な構造を有した携帯電話において、投射像の台形状の歪みを補正するものが知られている（特許文献1参照）。

## 【特許文献1】特開2006-91111号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

しかしながら、例えば携帯電話のような携帯型のプロジェクタ機能を有する電子機器によって画像を投射する場合、画像を投射する面が使用状況等に応じて変える必要が生じることや、ユーザの意思により画像を投射する面を変更することが考えられる。

## 【0004】

そこで、本発明は、使用状況に応じて、画像を投射する面に対応して適切な補正を行うことが可能なプロジェクタ機能を搭載する携帯電話等の電子機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】

## 【0005】

上記課題を解決するため、本発明に係る電子機器は、(a) 投射画像を形成するプロジェクタ機能を有する電子機器であって、(b) 当該電子機器の設置位置と投射面との関係を検出する検出部と、(c) 検出部からの検出情報に応じて、投射画像に対応する映像信号に対して互いに異なる複数の補正のうちいずれか1つを実行できる補正部と、(d) 補正部により補正された映像信号に基づいて投射画像を投射する画像投射部とを備える。

## 【0006】

上記電子機器では、検出部により当該電子機器の設置位置と投射面との関係が検出され、検出部からの検出情報に応じて異なるタイプの補正を行うため、プロジェクタとして用いる電子機器の使用状況に応じた画像を形成させ投射させることができる。この際、検出

10

20

30

40

50

部による検出結果を利用すれば、投射面に応じた補正を自動的に実行させることができる。

【0007】

また、本発明の別の態様によれば、(a)複数の補正が、設置位置の基準面に対して垂直な面に投射する垂直面投射に対応する台形補正である第1の補正と、基準面に対して平行な面に投射する平行面投射に対応する台形補正である第2の補正とを含み、(b)補正部が、検出部からの検出情報に基づいて、第1及び第2の補正のいずれか一方を行う決定をする。この場合、補正部により、投射角度に応じた画像の補正を行うことができる。なお、基準面に対して平行な面には、基準面と同一の平面上に存在する面も含まれるものとする。

10

【0008】

また、本発明の別の態様によれば、(a)電子機器は、(a1)画像投射部を有するとともに画像を表示する表示画面を有する表示部と、(a2)入力用の操作キーを有するとともに表示部を支持して設置位置に配置される操作部と、(a3)表示部と操作部とを回動可能に連結する連結部とをさらに備え、(b)検出部が、表示部と操作部との位置関係から設置位置と投射面との関係を検出する。この場合、検出部により、表示部と操作部との位置関係を把握することで、電子機器の設置位置と投射面との関係を認識して、これらに基づく適切な画像の補正が可能となる。

【0009】

また、本発明の別の態様によれば、検出部が、画像投射部を挟むように表示部にそれぞれ配置され投射方向側での近接物の有無を検出する一对の近接物センサを有する。この場合、一对の近接物センサにより、投射方向側に存する投射の対象となるべき面の状況を捉えることが可能となる。

20

【0010】

また、本発明の別の態様によれば、(a)一对の近接物センサは、連結部までの距離が互いに異なるように配置されており、(b)補正部が、一对の近接物センサのうち連結部に遠い方に位置するセンサ側に近接物があると検出された場合に第1の補正を行い、連結部に近い方に位置するセンサ側に近接物があると検出された場合に第2の補正を行う。この場合、連結部までの距離が互いに異なる一对の近接物センサでの検出結果に基づいて、投射の対象となるべき面と判断された投射面の状況を把握して、当該投射面に対応するように第1及び第2の補正のうちいずれの補正を行うかの判断を行うことができる。

30

【0011】

また、本発明の別の態様によれば、(a)検出部が、連結部を回転軸とする操作部に対する表示部の回転角度を検出する角度センサを有し、(b)補正部が、角度センサでの検出に基づいて第1及び第2の補正における補正量を定める。この場合、操作部に対する表示部の回転角度から、必要となる補正量を定めることができる。

【0012】

また、本発明の別の態様によれば、画像投射部が、角度センサにおいて回転角度が0°であると判断されたときは画像投射を停止する制御を行う。回転角度が0°であるときには、通常電子機器による投射動作の維持を意図しない者と考えられ、プロジェクタとしての画像投射を自動的に終了させることで、無駄な照射を行わせないようにすることができる。

40

【0013】

また、本発明の別の態様によれば、補正部が、検出部からの検出情報に基づいて第1及び第2の補正のいずれを実行するかを定めるとともに、設置位置と投射面との関係から各補正における映像信号の補正量を定める。この場合、検出部からの検出情報からの確な映像信号の補正量を定めることができる。

【0014】

また、上記課題を解決するため、本発明に係る電子機器は、(a)投射画像を形成するプロジェクタ機能を有する電子機器であって、(b)ユーザの選択に基づき、それぞれ異

50

なる対象面への投射に対応した複数の補正モードのうち、いずれか1つの補正モードを設定できるモード設定部と、(c)モード設定部で設定された補正モードに応じて、投射画像に対応する映像信号に対して互いに異なる複数の補正のうちいずれか1つを実行できる補正部と、(d)補正部により補正された映像信号に基づいて投射画像を投射する画像投射部とを備える。

【0015】

上記電子機器では、投射画像を異なる対象面に投射させる際に、反映したモード設定をユーザが選択できる。この場合、プロジェクタとしての電子機器から投射される画像をユーザが投射させたい対象面上に所望の状態で投影させることができる。

【0016】

また、本発明の別の態様によれば、(a)複数の補正モードが、設置位置の基準面に対して垂直な面に投射する垂直面投射に対応する台形補正である第1の補正が実行される第1の補正モードと、基準面に対して平行な面に投射する平行面投射に対応する台形補正である第2の補正が実行される第2の補正モードとを含み、(b)補正部が、モード設定部における第1及び第2の補正モードのいずれか一方の設定により、第1及び第2の補正のいずれか一方を行う決定をする。この場合、補正部により、投射の対象となるべき面に応じた画像の補正を行うことができる。

【0017】

また、本発明の別の態様によれば、(a)電子機器は、(a1)画像投射部を有するとともに画像を表示する表示画面を有する表示部と、(a2)入力用の操作キーを有するとともに表示部を支持して設置位置に配置される操作部と、(a3)表示部と操作部とを回動可能に連結する連結部と、(a4)連結部を回転軸とする操作部に対する表示部の回転角度を検出する角度センサとをさらに備え、(b)補正部が、角度センサでの検出に基づいて第1及び第2の補正における補正量を定める。この場合、操作部に対する表示部の回転角度から、必要となる補正量を定めることができる。

【0018】

また、本発明の別の態様によれば、画像投射部が、角度センサにおいて回転角度が0°であると判断されたときは画像投射を停止する制御を行う。回転角度が0°であるときには、通常電子機器による投射動作の維持を意図しないものと考えられ、プロジェクタとしての画像投射を自動的に終了させることで、無駄な照射を行わせないようにすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

〔第1実施形態〕

図1(A)~1(C)は、第1実施形態に係る電子機器を説明するための図であり、プロジェクタ機能を組み込んだ携帯電話機についての外観図である。本実施形態に係る携帯電話機100は、画像を表示する表示画面を表面の表示領域に形成するディスプレイ26等を有する表示部1と、入力のための操作キー12等を有する操作部2と、表示部1と操作部2とを回動可能な状態で連結する連結部3とを備え、図1(A)~1(C)に示すように連結部3を回転軸として開閉が可能な折りたたみ式となっている。つまり、図1(B)に示すように、非使用時には連結部3の回動角が0°となっており、図1(C)に示すように、連結部3の回動角の範囲を0°~160°として表示部1と操作部2とが開閉可能な構造となっている。

【0020】

図2は、携帯電話機100をプロジェクタとして用いた状態の一例を示す図である。携帯電話機100による画像投射時には、投射部14からの光束が投射面である壁面WF上に向けて射出される。投射部14の上端側と下端側とには、投射の対象となるべき面(図2の場合壁面WF)を投射面として把握するための一对の近接物センサ36a、36bが投射部14を挟むように配置されている。従って、この場合、一对の近接物センサ36a、36bのうち、連結部3から遠い方にセンサ36aが配置され、連結部3に近い方にセ

10

20

30

40

50

ンサ 3 6 b が配置されており、連結部 3 からの距離が互いに異なるものとなっている。一对の近接物センサ 3 6 a、3 6 b は、例えば光を射出し、この光が反射されて戻ってきたことを検出すれば、投射部 1 4 からの射出方向に近接物が存在する、とする検出を行う。この際、戻り光の強度等を判定することにより近接物までの距離の遠近を測ることができる。プロジェクタとして機能する携帯電話機 1 0 0 は、例えば、センサ 3 6 a とセンサ 3 6 b とのそれぞれでの近接物についての検出結果を比較することにより、表示部 1 の上端側と下端側とのどちらが投射光の被照射対象となるべき面に対して近い側となっているかを判断することができる。つまり、一对の近接物センサ 3 6 a、3 6 b を用いることにより、投射部 1 4 から射出される投射の対象となるべき面の状況を把握することが可能となる。例えば、図 2 の場合では、各センサ 3 6 a、3 6 b により、投射の対象となるべき面までの距離が略等しいことが検出され、この検出結果に基づいて、基準面となる携帯電話機 1 0 0 の設置された水平な面 P F に対して垂直な面である壁面 W F が投射の対象となるべき面、つまり、投射面であると判別される。

10

20

30

40

50

#### 【 0 0 2 1 】

図 3 は、図 1 ( A ) ~ 1 ( C ) 等に示す携帯電話機 1 0 0 の内部構造を概念的に説明するブロック図である。携帯電話機 1 0 0 は、移動しながらの通話を可能にする移動通話機能と、データ通信を可能にするデジタルデータ通信機能とを有しており、基本回路部分 2 0 として、通信制御部 2 1 と、スピーカ 2 2 と、マイク 2 3 と、キー操作部 2 5 と、ディスプレイ 2 6 と、表示駆動部 2 7 と、記憶部 2 8 と、主制御部 2 9 とを備える。また、この携帯電話機 1 0 0 は、プロジェクタとしての機能を実現するため、プロジェクタ部分 3 0 を備える。

#### 【 0 0 2 2 】

基本回路部分 2 0 において、通信制御部 2 1 は、無線通信を可能にするアンテナを備えており、通話信号やデータ信号を無線で送受信することができる。また、スピーカ 2 2 は、通信制御部 2 1 で受信した通話信号を復調した音声信号等を音声として出力し、マイク 2 3 は、ユーザの声を電気信号に変換して通信制御部 2 1 に出力する。キー操作部 2 5 は、携帯電話機 1 0 0 を操作するユーザの意思を反映した指令信号を主制御部 2 9 に出力する。ディスプレイ 2 6 は、液晶表示パネル等により構成され、表示駆動部 2 7 から入力される駆動信号に基づいてユーザに対して必要な表示を行う。なお、表示駆動部 2 7 は、主制御部 2 9 から入力されるデータに基づく駆動信号を生成して、ディスプレイ 2 6 の表示動作の制御を行う。記憶部 2 8 は、携帯電話機 1 0 0 を動作させるプログラム等を記憶している R O M と、アプリケーションプログラム、入力指示、入力データ、処理結果等を一時格納するワークメモリ等の R A M とを備える。なお、記憶部 2 8 は、通信制御部 2 1 で取り込んだデータ信号を保存することができ、例えばプロジェクタ部分 3 0 を画像投射モードで動作させる際に表示すべき画像データを保管することもできる。

#### 【 0 0 2 3 】

プロジェクタ部分 3 0 は、照明光を射出する照明装置 3 1 と、光変調部としての液晶ライトバルブ 3 2 と、表示制御部 3 3 と、投射部としての投射レンズ装置 3 5 と、一对の近接物センサ 3 6 a、3 6 b と、角度センサ 3 7 と、プロジェクタ制御部 3 8 とを備える。

#### 【 0 0 2 4 】

ここで、照明装置 3 1 は、照明光を発生する光源部 3 1 a と、照明光の液晶ライトバルブ 3 2 への入射角を調整するコンデンサレンズ 3 1 b とを備える。光源部 3 1 a は、像光形成の必要に足る光源光を発生させる発光素子 3 1 d やその駆動回路等を備える。発光素子 3 1 d は、白色で発光する単一の L E D で構成することもできるが、赤色、青色、及び緑色で発光する 3 つ以上の L E D で構成することもできる。

#### 【 0 0 2 5 】

液晶ライトバルブ 3 2 は、画像生成部として、偏光変調用の液晶パネル本体 3 2 a と、液晶パネル本体 3 2 a の入射側に配置される入射偏光フィルタ 3 2 b と、液晶パネル本体 3 2 a の射出側に配置される射出偏光フィルタ 3 2 c とを備える。なお、表示制御部 3 3 は、プロジェクタ制御部 3 8 から入力されるデータに基づく駆動信号を生成して、液晶パ

ネル本体 3 2 a の動作状態の制御を行う。液晶ライトバルブ 3 2 において、液晶パネル本体 3 2 a は、例えば画素単位でカラーフィルタを備えており、カラー表示を可能にする。入射偏光フィルタ 3 2 b は、液晶パネル本体 3 2 a に入射する照明光の偏光方向を調整する偏光板であり、射出偏光フィルタ 3 2 c は、液晶パネル本体 3 2 a から射出される光束から所定の偏光方向の変調光を取り出す偏光板である。

【 0 0 2 6 】

投射レンズ装置 3 5 は、1 枚以上のレンズ又はレンズ群からなる投射レンズ 3 5 a と、液晶ライトバルブ 3 2 を経た像光を携帯電話機 1 0 0 の一端正面に配置されたスクリーン等に投射するための投射部 1 4 とを備える。なお、液晶ライトバルブ 3 2 の画像形成領域の中心位置の法線と投射レンズ 3 5 a の光軸とは、光軸 O A 上で一致しており、投射光は光軸 O A に沿って、正面方向に射出される。

10

【 0 0 2 7 】

以上のように、携帯電話機 1 0 0 は、照明装置 3 1、液晶ライトバルブ 3 2 及び投射レンズ装置 3 5 によって構成される画像投射部 4 0 を備えることにより照明光から投射光を形成して投射する、プロジェクタとして機能する。

【 0 0 2 8 】

さらに、携帯電話機 1 0 0 は、一对の近接物センサ 3 6 a、3 6 b と、角度センサ 3 7 とを備える。一对の近接物センサ 3 6 a、3 6 b は、既に説明したように、投射部 1 4 から射出される投射の対象となるべき面の状況を把握するため、例えば光を射出し、その戻り光を検出して、その検出結果をプロジェクタ制御部 3 8 へ送出する。また、角度センサ 3 7 は、連結部 3 の回動角、つまり携帯電話機 1 0 0 の折りたたみ角度を検出して、その検出結果をプロジェクタ制御部 3 8 へ送出する。プロジェクタとして機能する携帯電話機 1 0 0 は、各センサ 3 6 a、3 6 b、3 7 での検出結果に基づき、携帯電話機 1 0 0 の投射角度等の設置状況に応じた投射画像の補正を行う。

20

【 0 0 2 9 】

図 4 は、画像信号の処理について説明するためのプロジェクタ制御部 3 8 について示すブロック図である。プロジェクタ制御部 3 8 は、各センサ 3 6 a、3 6 b、3 7 で感知された結果を検出するとともに投射光の被照明部分となるべき面を投射面として判別し、当該投射面に対する携帯電話機 1 0 0 の設置位置及び投射方向を算定して検出信号として送信する検出回路 3 8 a と、検出回路 3 8 a からの検出信号に応じて画像の補正を行う補正部 3 8 b とを備える。さらに、補正部 3 8 b は、画像の補正内容を決定する補正決定部 3 8 c と、図 3 の主制御部 2 9 から送信された映像信号を補正決定部 3 8 c での決定結果に応じて変換する画像補正部 3 8 d とを備える。

30

【 0 0 3 0 】

検出回路 3 8 a は、まず、一对の近接物センサ 3 6 a、3 6 b による投射の対象となるべき面についての検出結果と、角度センサ 3 7 による連結部 3 を回転軸とする表示部 1 の回転角度についての検出結果とを受信する。そして、検出回路 3 8 a は、各センサ 3 6 a、3 6 b、3 7 から受信した検出結果から、投射の対象となるべき面を投射面として把握するとともに、当該投射面に対する携帯電話機 1 0 0 の設置位置を検出して、補正部 3 8 b 内の補正決定部 3 8 c に送信する。つまり、各センサ 3 6 a、3 6 b、3 7 と、検出回路 3 8 a とは、一連の検出を行うための検出部として機能している。補正決定部 3 8 c は、検出回路 3 8 a からの検出信号に基づき画像の台形補正を行う際の補正量を決定し、補正の決定結果を画像補正部 3 8 d に送信する。画像補正部 3 8 d は、図 3 の主制御部 2 9 から送信される映像信号を画像補正部 3 8 d での決定結果に基づいて補正画像信号に変換して図 3 の表示制御部 3 3 に送信する。本実施形態では、特に、補正決定部 3 8 c での補正内容の決定は、一对の近接物センサ 3 6 a、3 6 b での検出結果に基づいて行う。つまり、検出回路 3 8 a が、一对の近接物センサ 3 6 a、3 6 b での検出結果から投射の対象となるべき面である投射面を判別し、当該投射面に応じた投射方法の選択がなされる。より具体的には、検出回路 3 8 a において、投射面が、基準面となる水平な面 P F に対して垂直で、かつ表示部 1 に対向する壁面 W F ( 図 5 ( A ) 参照 ) であると判別されると、垂

40

50

直画投影（以下、壁面投影と言う。）を行うものとする。一方、投影面が、面PFに水平な机上面DF（図6（A）参照）であると判別されると、平行面投影（以下、机上面投影と言う。）を行うものとする。補正決定部38cは、以上の判断結果に従い、壁面投影に対応した第1の補正を行うか、机上面投影に対応した第2の補正を行うかを決定する。

【0031】

図5（A）、5（B）は、壁面投影を行う場合の携帯電話機100による投影の一例について説明するための図である。まず、ここでは、図5（A）に示すように、携帯電話機100の操作部2は、基準面となる水平な面PF上に設置されている。また、表示部1と操作部2とは、回転軸である連結部3の回動角を角度（は90°以上）として広がった状態となっているものとする。

10

【0032】

図5（A）において、まず、一对の近接物センサ36a、36bは、それぞれ投影部14を含む射出面ESに垂直な方向を中心として一定の広がり角を有した状態の光を射出する。次に、各センサ36a、36bは、一定の広がり角をもって広がった状態で近接する対象物に反射し戻ってきた光の強度を検出する。以上による検出の結果を用いることにより、近接する対象物即ち被照射対象となるべき面（図5（A）の場合壁面WF）の状況を把握することができる。ここで、図5（A）において往復矢印で示すように、角度が90°以上に開いた状態で壁面投影を行う場合、各センサ36a、36bから壁面WFまでの距離を比べると、投影部14の上側にあるセンサ36aから壁面WFまでの距離の方が、投影部14の下側にあるセンサ36bから壁面WFまでの距離よりも短い。従って、角度が90°以上の状態において、各センサ36a、36bからの距離を相対的に比較したときに、連結部3から遠い方に位置するセンサ36a側に近接物があると判断されれば、投影する対象となる面は水平な面PFに対して垂直な壁面WFであると判別することができる、即ち投影面は壁面WFであると決定される。また、この場合、水平な面PFに対して垂直な壁面WFにそのまま壁面投影を行うと、図5（B）に実線で示すような、下側に広い台形状の投影画像P1が形成されることになり、当該台形は、角度の値が大きくなるほど変形の度合いが大きいものとなり、図5（B）往復矢印で示す必要な補正量も多くなる。

20

【0033】

図6（A）、6（B）は、机上面投影を行う場合の携帯電話機100による投影の一例について説明するための図である。まず、ここでは、図6（A）に示すように、携帯電話機100の操作部2は、基準面となる水平な面PF上に設置され、投影する対象となる面が面PFと同一の平面上にある机上面DFとなっている。また、表示部1と操作部2とは、連結部3を回転軸として角度（は90°以上）に広がった状態となっているものとする。

30

【0034】

図6（A）のように、角度が90°以上に開いた状態で机上面投影を行う場合、各センサ36a、36bから机上面DFまでの距離を比べると、投影部14の上側にあるセンサ36aから机上面DFまでの距離の方が、投影部14の下側にあるセンサ36bから机上面DFまでの距離よりも長い。従って、角度が90°以上の状態において、各センサ36a、36bからの距離を相対的に比較したときに、連結部3から近い方に位置するセンサ36b側に近接物があると判断されれば、投影する対象となる面は水平な面PFと同一の平面上にある机上面DFであると判別することができる、即ち投影面は机上面DFであると決定される。また、この場合、水平な面PFと同一上にある即ち平行な机上面DFにそのまま机上面投影を行うと、図6（B）に実線で示すような、上側に広い台形状の投影画像P2が形成されることになり、当該台形は、角度の値が大きくなるほど変形の度合いが小さいものとなり、図6（B）往復矢印で示す必要な補正量も少なくなる。

40

【0035】

図7は、画像投影のプロセスを説明するためのフローチャートである。まず、ユーザによるキー操作部27の操作等により、画像投影を開始する旨の指令がなされると（ステッ

50



ブ S 1 )、プロジェクタ制御部 3 8 の検出回路 3 8 a によって各センサ 3 6 a、3 6 b、3 7 での検出結果に基づき検出信号が形成され、補正決定部 3 8 c に送信される (ステップ S 2 )。補正決定部 3 8 c では、検出信号に基づき、補正内容が決定される。より具体的には、まず、角度センサ 3 7 での検出結果から、角度 の値の判定 (角度 が 9 0 ° 以上であるか否かの判定を含む) を行い、一对の近接物センサ 3 6 a、3 6 b での検出結果から、連結部 3 に遠い方に位置するセンサ 3 6 a 側に近接物があるか、連結部 3 に近い方に位置するセンサ 3 6 b 側に近接物があるかを判定する (ステップ S 3 )。ステップ S 3 において、センサ 3 6 a 側に近接物があると判定された場合、垂直面投射に対応する台形補正である第 1 のモードによる補正を行うための処理がなされ (ステップ S 4 )、センサ 3 6 b 側に近接物があると判定された場合、水平面投射に対応する台形補正である第 2 のモードによる補正を行うための処理がなされる (ステップ S 5 )。つまり、ステップ S 3 において、垂直面投射即ち壁面投射を行うか平行面投射即ち机上面投射を行うかが決定され、ステップ S 4、S 5 において、決定された各モードによる補正における角度センサ 3 7 で検出された角度 の値に応じた補正量が定められる。以上のようにして台形補正での補正量等の補正内容が決定され、決定結果に基づいて画像補正部 3 8 d で補正された画像信号による画像投射がなされる (ステップ S 6 )。

10

20

30

40

50

#### 【 0 0 3 6 】

以上のように、本実施形態に係る携帯電話機 1 0 0 は、一对の近接物センサ 3 6 a、3 6 b での検出に基づいて投射面を把握し、これに応じて壁面投射を行うか机上面投射を行うかを判断し、さらに角度センサ 3 7 での検出により表示部 1 と操作部 2 との回転角度についての検出結果をも加味することで、携帯電話機 1 0 0 の設置位置と投射面との関係を検出する。携帯電話機 1 0 0 は、検出された結果から投射角度に応じた画像の補正を行うので、プロジェクタとしての使用状況に応じて、画像を投射する面に対応して適切な補正が可能となる。また、一对の近接物センサ 3 6 a、3 6 b 及び角度センサ 3 7 を自動検出とすることにより、携帯電話機 1 0 0 は、自動的に画像補正を行うものとなっている。この場合、補正のためにキャリブレーション画像の投射及びその撮像が不要であり、簡易な構成で台形歪みを補正することができるものとなっている。

#### 【 0 0 3 7 】

また、携帯電話機 1 0 0 のプロジェクタとしての使用において、角度 の値が 0 ° であると判断された場合には、携帯電話機 1 0 0 が閉じられ、プロジェクタとしての使用が終了したものと判断し、画像投射を停止する制御を行う処理を行い、自動的に終了させるものとしてもよい。例えば、角度 の値が 9 0 ° 未満であるときには、天井に投射の対象となるべき面があるものと判断して、これに対応するための第 3 のモードによる補正を行う態様としてもよい。

#### 【 0 0 3 8 】

なお、上記では、角度 の取りうる範囲の上限を 1 6 0 ° としているが、回転角度の上限を 1 6 0 ° に限ることはない。

#### 【 0 0 3 9 】

また、一对の近接物センサ 3 6 a、3 6 b 及び角度センサ 3 7 での検出結果の画像投射のプロセスにおける用い方についても、上記のほかに、さらに、細かな規定を設けてもよい。例えば、図 7 のステップ S 3 において、センサ 3 6 a とセンサ 3 6 b とでの検出結果に差がない場合には、角度 の値が 9 0 ° に近い場合と、回転角度の上限に近い場合とに分け、角度 の値が 9 0 ° に近い場合には壁面投射を行うための処理を行い、回転角度の上限に近い場合には机上面投射のための処理を行うものとしてもよい。また、図 7 のステップ S 3 において、一对の近接物センサ 3 6 a、3 6 b の一方のみからしか検出結果が得られない場合には、例えば他方は無限遠にあると判断して強制的に壁面投射及び机上面投射のいずれか一方を行うものとしてもよい。また、センサ 3 6 a、3 6 b のいずれからも検出結果が得られない場合には、投影不能と判断し、画像投射を行わないものとしてもよい。

#### 【 0 0 4 0 】

また、一对の近接物センサ 36 a、36 b から射出される光は、一定の広がり角を有するものではなく、指向性の強い光（例えばレーザー光等）を用いることにより、各センサ 36 a、36 b から射出面 E S に垂直な方向についてピンポイントな距離の測定を行うものであってもよい。

【0041】

また、一对の近接物センサ 36 a、36 b は、それぞれ光を射出し、この戻り光を検出することにより距離の測定を行っているが、各センサ 36 a、36 b は、光に代えて超音波を射出し、射出されてから戻ってくるまでの超音波の往復時間を検出することにより距離の測定を行うものとしてもよい。

【0042】

また、一对の近接物センサ 36 a、36 b を設けず、角度センサ 37 での検出結果のみから投射の方法を定めてもよい。例えば、基準となる角度の値を所定値（例えば 135°）として定め、検出回路 38 a において、角度の値が当該所定値以上であるか否かを判断することによって壁面投射を行うか、机上面投射を行うかを決定するものとしてもよい。

【0043】

また、検出回路 38 a において、角度の値が 90°未満であるときには、机上面投射を行う可能性はなく壁面投射を行うものと判断し、角度センサ 37 のみの検出結果を用いて第 1 のモードによる補正のみを行い、角度の値が 90°以上の場合にのみ、壁面投射と机上面投射のいずれを行うかを決定するために、一对の近接物センサ 36 a 及び 36 b による検出結果も用いた補正を行うこととしてもよい。

【0044】

〔第 2 実施形態〕

図 8 は、第 2 実施形態に係る携帯電話機の内部構造を概念的に説明するブロック図であり、図 9 は、プロジェクタ制御部の構造を説明するためのブロック図である。なお、その外観については、本実施形態の携帯電話機 200 が、一对の近接物センサ 36 a、36 b を有さないことを除いて、第 1 実施形態において図 1 (A) ~ 1 (C) 等に示すものと同様であるので図示を省略する。また、図 8 及び図 9 に示す内部構造についても、基本回路部分 220 及びプロジェクタ部分 230 のうち、図 3 及び図 4 と同符号のものについては、特に説明しない限り同様の機能を有するものである。

【0045】

携帯電話機 200 では、基本回路部分 220 のキー操作部 225 がユーザ選択部として機能することにより、ユーザによる壁面投射を行うか机上面投射を行うかのモード選択が可能となっている。つまり、図 8 のユーザ選択部としてのキー操作部 225 から壁面投射を行うか机上面投射を行うかの選択の操作がなされると、選択情報についての指令信号が、主制御部 29 を介して図 9 の補正決定部 38 c に送信される。補正決定部 38 c は、検出回路 38 a から送信される角度センサ 37 での検出結果についての検出信号と、当該選択情報とに基づき画像の台形補正を行う際の補正量を決定し、補正の決定結果を画像補正部 38 d に送信する。画像補正部 38 d は、図 8 の主制御部 29 から送信される映像信号を画像補正部 38 d での決定結果に基づいて補正画像信号に変換して図 8 の表示制御部 33 に送信する。以上のように、携帯電話機 200 では、投射画像の投影される投射面の候補である異なる対象面のうち、1 つの対象面を投射面としてユーザが選択する。キー操作部 225 は、ユーザの選択を反映した第 1 の補正モードと第 2 の補正モードとのうちのいずれか 1 つの補正モードを設定するモード設定部として機能する。なお、異なる対象面とは、基準面となる水平な面 P F に対して垂直で、かつ表示部 1 に対向する壁面 W F と、面 P F に水平な机上面 D F とを言う（図 5 (A) 及び図 6 (A) 参照）。また、各補正モードは、それぞれ壁面 W F と机上面 D F とに対応して定められるものである。つまり、各補正モードでの補正において、角度センサ 37 により検出された表示部 1 と操作部 2 との回転角度から、壁面 W F への投射（壁面投射）及び机上面 D F への投射（机上面投射）のそれぞれに対応する適切な補正量を判断することができるものとなっている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 6 】

図 1 0 は、画像投射のプロセスを説明するためのフローチャートである。まず、ユーザによるキー操作部 2 7 の操作等により、画像投射を開始する旨の指令がなされると（ステップ S 1 0 1）、プロジェクタ制御部 3 8 の検出回路 3 8 a によって角度センサ 3 7 での検出結果に基づき検出信号が形成され、補正決定部 3 8 c に送信される（ステップ S 1 0 2）。また、補正決定部 3 8 c では、ユーザによるモード選択を確認する（ステップ S 1 0 3）。つまり、ユーザ選択部としてのキー操作部 2 2 5 から壁面投射を行うか机上面投射を行うかのモード選択がなされているかを確認する。ユーザによるモード選択を確認すると、選択されたモードが、それが第 1 のモードであるか、第 2 のモードであるかを判定する（ステップ S 1 0 4）。なお、ここでは、第 1 のモードを選択する場合を壁面投射のためのモード選択とし、第 2 のモードを選択する場合を机上面投射のためのモード選択とする。ステップ S 1 0 4 において、第 1 のモードが選択されたと判断した場合、壁面投射に対応する台形補正である第 1 のモードによる補正を行うための処理がなされ（ステップ S 1 0 5）、第 2 のモードが選択されたと判断した場合、机上面投射に対応する台形補正である第 2 のモードによる補正を行うための処理がなされる（ステップ S 1 0 6）。つまり、ステップ S 1 0 4 において、壁面投射を行うか机上面投射を行うかが決定され、ステップ S 1 0 5、S 1 0 6 において、決定された各モードによる補正における角度センサ 3 7 で検出された角度の値に応じた補正量が定められる。以上により補正量等の補正内容が決定されると、決定結果に基づいて画像補正部 3 8 d で補正された画像信号による画像投射がなされる（ステップ S 1 0 7）。

10

20

## 【 0 0 4 7 】

以上のように、本実施形態にかかるプロジェクタとしての機能を有する携帯電話機 2 0 0 は、ユーザの選択によって壁面投射を行うか机上面投射を行うかを決定することができる。つまり、プロジェクタとしての携帯電話機 2 0 0 から投射される画像をユーザが投射させたい対象面上に投影させることができる。

## 【 0 0 4 8 】

なお、本実施形態において、携帯電話機 2 0 0 は、第 1 実施形態の携帯電話機 1 0 0 に示す一对の近接物センサ 3 6 a、3 6 b をさらに搭載していてもよい。この場合、例えば、一对の近接物センサ 3 6 a、3 6 b に基づいて行われた決定により壁面投射あるいは机上面投射がなされた後においても、ユーザの選択によって強制的に投射方法を変更するという態様をとることが可能となる。

30

## 【 0 0 4 9 】

## 〔 第 3 実施形態 〕

図 1 1 ( A )、1 1 ( B ) は、第 3 実施形態に係る携帯電話機について説明するための図である。本実施形態の携帯電話機 3 0 0 は、第 1 及び第 2 実施形態の変形例であり、図 1 1 ( A )、1 1 ( B ) は、机上面投射における携帯電話機 3 0 0 の使用態様を示している。

## 【 0 0 5 0 】

図 1 1 ( A )、1 1 ( B ) では、対面する人物と人物との間に置かれた方形のテーブル T の表面を机上面 D F として机上面投射がなされ、机上面 D F 上に、文字「 A 」が画像として表示された投影画像 P が形成されている。図 1 1 ( A ) では、携帯電話機 3 0 0 のユーザである人物にとって文字「 A 」が見やすい状態となっている。ここで、携帯電話機 3 0 0 では、キー操作部 1 2 を適宜操作することにより、画面の切り換えが可能となっている。つまり、例えば、図 1 1 ( B ) に示すように、画像信号を切り換えることにより、投影画像 P ' に示すように画像を 1 8 0 ° 回転させることができる。この場合、投影画像 P ' は、人物に対面する人物にとって見やすい状態となる。また、画像の回転角度については、1 8 0 ° に限らず、多様なものであってもよい。例えば、1 8 0 ° 回転に加え、さらに 9 0 ° 回転、2 7 0 ° 回転も可能であるものとするれば、方形のテーブル T を 4 人で囲んだ場合に、各人にとって見やすいように適宜画像を切り換える態様とすることができる。以上の場合において、画像を回転させる毎に、これに応じた台形補正を行うこと

40

50

で、画像を歪めることなく投射することができる。つまり、図 8、図 9 を用いてより具体的に説明すると、まず、ユーザ選択部としてのキー操作部 225 から上記のような画像の切換えのための指令信号（即ち何度回転させた画像とするかを決定する信号）が、主制御部 29 を介して図 9 の補正決定部 38c に送信される。次に、補正決定部 38c は、当該指令信号に応じた画像の台形補正を行う際の補正量を決定する。次に、画像補正部 38d は、主制御部 29 から送信される映像信号を画像補正部 38d での決定結果に基づいて補正に変換して図 8 の表示制御部 33 に送信する。以上のようにして、画像を回転させる切換え表示を行うことができる。

#### 【0051】

##### 〔第 4 実施形態〕

図 12 (A) ~ 12 (C) は、第 4 実施形態に係る携帯電話機 100 について説明するための外観図であり、図 13 は、内部構造を概念的に説明するブロック図である。本実施形態の携帯電話機 400 は、第 1 実施形態等の変形例である。ここで、特に、携帯電話機 400 において、画像を表示する表示画面を形成するディスプレイ 440 は、画像投射部としての機能も兼ねている。つまり、携帯電話機 400 がプロジェクタとして機能する際には、ディスプレイ 440 を画像投射のための画像投射部として用いる。このため、ディスプレイ 440 の投射部 414 の上端側と下端側とは、投射面を把握するための一对の近接物センサ 36a、36b が投射部 414 を挟むように配置されている。また、図 12 (A) ~ 12 (C) に示すように、携帯電話機 400 では、表示部 401 のうち、投射部 414 と一对の近接物センサ 36a、36b とを含む上部 401a が、表示部 401 の中心軸 AX を軸として 180° 回転可能となっている。つまり、表示部 401 は、連結部 3 を軸として回動可能となっている下部 401b と、ディスプレイ 440 及び各センサ 36a、36b とを含む上部 401a とにより構成されており、上部 401a は、中心軸 AX を軸として回転する。これにより、ディスプレイ 440 の投射部 414 を壁面あるいは机上面に向けることが可能となり、ディスプレイ 440 を画像投射部として用いたプロジェクタとしての画像投射を行うことができる。

#### 【0052】

図 13 は、携帯電話機 400 の内部構造を概念的に説明するブロック図である。なお、基本回路部分 420 については、第 1 実施形態において図 3 に示す基本回路部分 20 内のディスプレイ 26 及び表示駆動部 27 が、プロジェクタ部分 430 によって兼用されるため不要であることを除いて同様であるので、説明を省略する。また、プロジェクタ部分 430 のうち、図 3 と同符号のものについては、特に説明しない限り同様の機能を有するものであるので、説明を省略する。

#### 【0053】

プロジェクタ部分 430 において、照明装置 431 は、光源部 31a の後段に光拡散装置 450 を備える。光拡散装置 450 は、光拡散部材 450a と、ガイド部材 450b と、拡散板駆動部 450f とを備える。光拡散部材 450a は、プラスチック等の光透過性の板材を例えばすりガラス状に加工したものである。具体的には、例えば樹脂シートの表面に拡散処理等を施し、若しくは樹脂に顔料等を混入させて板状に成形することによって光拡散部材 450a を得ることができる。ガイド部材 450b は、光拡散部材 450a を、光路上と投射光の光路上から退避した退避位置との間でスライド移動可能に保持する。拡散板駆動部 450f は、プロジェクタ制御部 38 の制御下で動作し、光拡散部材 450a を光軸 OA 上のディスプレイ位置と光軸 OA 上からずれたプロジェクタ位置との間で進退移動させる。つまり、プロジェクタとして利用しない場合、破線で示すように光拡散部材 450a を光路上の動作位置（ディスプレイ位置）に配置し、光拡散部材 450a の光拡散効果によって光源部 31a から発生する照明光を拡散して液晶ライトバルブ 32 に入射させる。液晶ライトバルブ 32 に入射した照明光を変調し、投射部 414 付近において画像表示を行うことで、ディスプレイ 440 は、通常の直視型の表示画面を形成するものとして機能する。また、プロジェクタとして利用する場合、実線に示すように光拡散部材 450a を光路上から外れた退避位置（プロジェクタ位置）に配置し、光源部 31a から

10

20

30

40

50

発生する照明光から投射光が形成される。形成された照明光を投射部 4 1 4 から射出することで、ディスプレイ 4 4 0 は、プロジェクタとして機能する。なお、ディスプレイ 4 4 0 が通常の表示画面として機能するとき、ユーザは投射部 4 1 4 から直視することになるのに対して、ディスプレイ 4 4 0 がプロジェクタとして機能するとき、ユーザは投射部 4 1 4 から投射面に映し出された投影画像を見ることになる。従って、ディスプレイ 4 4 0 を通常の表示画面として用いるときの画像とプロジェクタとして用いるときの画像とでは、左右反転したものとなるように本体の使用態様の切換えとともに画像の切換え処理がなされる。つまり、例えばユーザ選択部としてのキー操作部 2 5 等から本体の使用態様の切換えのための指令信号が主制御部 2 9 を介してプロジェクタ制御部 3 8 に送信されると、プロジェクタ制御部 3 8 は、当該指令信号に応じて映像信号を切り換えて表示制御部 3 3 に送信する。以上のようにして、本体の使用態様の切換えとともに画像の切換え表示を行うことができる。

10

#### 【0054】

以上、実施形態に即して本発明を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、上記実施形態では、液晶ライトバルブ 3 2 によって投射像を形成したが、走査機構を含む画像生成部によって投射像を形成することもできる。この場合、図 1 4 に示すように、光源部 3 3 1 a は、例えば各色のレーザ光源 8 1 a, 8 1 b, 8 1 c と、光合成用のミラー 8 2 a, 8 2 b, 8 2 c とを備える。また、走査機構は、走査ミラー 8 3 とアクチュエータ 8 4 とを備える。走査ミラー 8 3 及びアクチュエータ 8 4 で構成される走査手段は、表示画像の投射光を形成する光束 L 1 を光軸 O A 及びその周辺の正面方向に射出させる。

20

#### 【0055】

また、以上では、プロジェクタ部分 3 0 を携帯電話機 1 0 0 に組み込んでいるが、携帯電話機 1 0 0 に代えて、ノート型の P C、P D A (Personal Data Assistance)、フォトビューワー等の携帯型の電子機器にも、上記と同様のプロジェクタ部分 3 0 を組み込むことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0056】

【図 1】(A) ~ (C) は、第 1 実施形態に係る電子機器である携帯電話機の図である。

30

【図 2】プロジェクタとしての携帯電話機の使用態様の図である。

【図 3】携帯電話機の内部構造のブロック図である。

【図 4】プロジェクタ制御部についてのブロック図である。

【図 5】(A)、(B) は、携帯電話機による壁面投射についての図である。

【図 6】(A)、(B) は、携帯電話機による机上面投射についての図である。

【図 7】画像投影のフローチャート図である。

【図 8】第 2 実施形態に係る携帯電話機の内部構造のブロック図である。

【図 9】第 2 実施形態に係るプロジェクタ制御部についてのブロック図である。

【図 10】第 2 実施形態に係る画像投影のフローチャート図である。

【図 11】(A)、(B) は、第 3 実施形態に係る画像投射について説明する図である。

40

【図 12】(A) ~ (C) は、第 4 実施形態に係る携帯電話機の図である。

【図 13】第 4 実施形態に係る画像投射について説明する図である。

【図 14】直描型の画像投射方法を説明する図である。

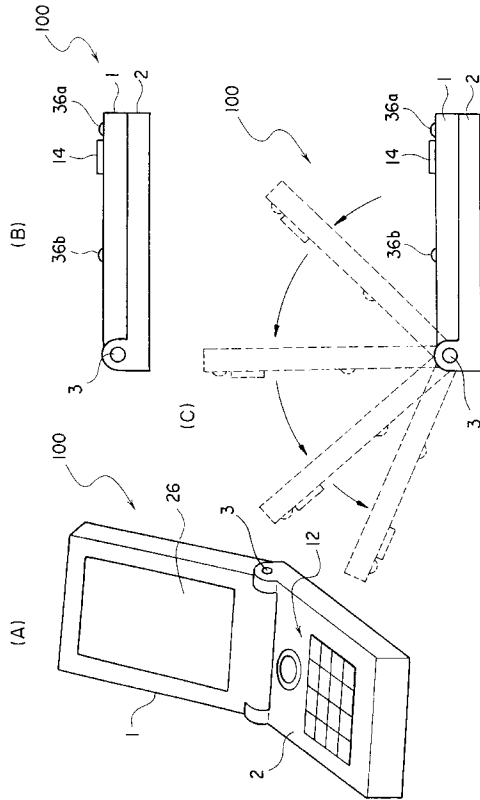
#### 【符号の説明】

#### 【0057】

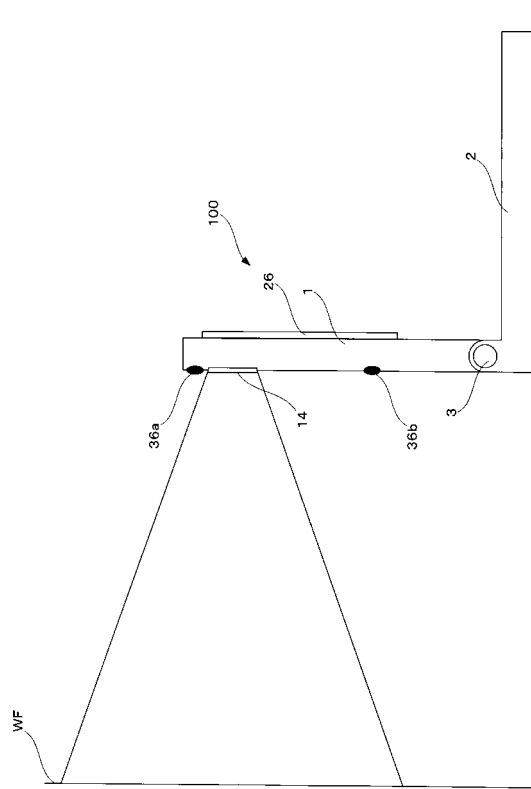
1 0 0 ... 携帯電話機、 1 4、4 1 4 ... 投射部、 2 0、2 2 0、4 2 0 ... 基本回路部分、 2 5、2 2 5 ... キー操作部、 2 6、4 4 0 ... ディスプレイ、 2 9 ... 主制御部、 3 0 ... プロジェクタ部分、 3 1 ... 照明装置、 3 1 a ... 光源部、 3 2 ... 液晶ライトバルブ、 3 5 ... 投射レンズ装置、 3 6 a、3 6 b ... 近接物センサ、 3 7 ... 角度センサ、 3 8 ... プロジェクタ制御部、 3 8 a ... 検出回路、 3 8 b ... 補正部、 O A ... 光軸

50

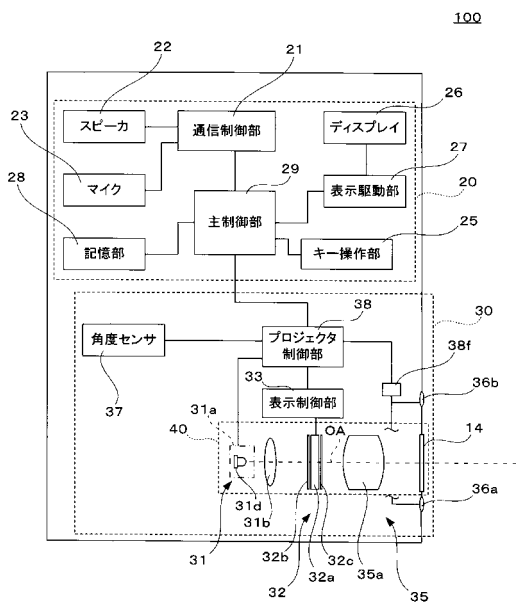
【 図 1 】



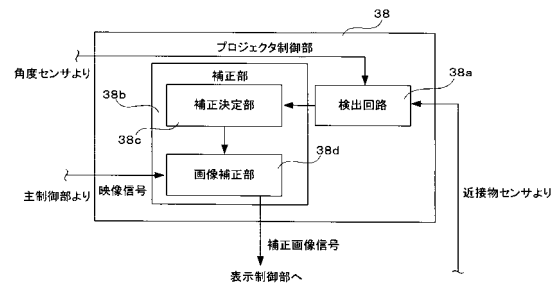
【 図 2 】



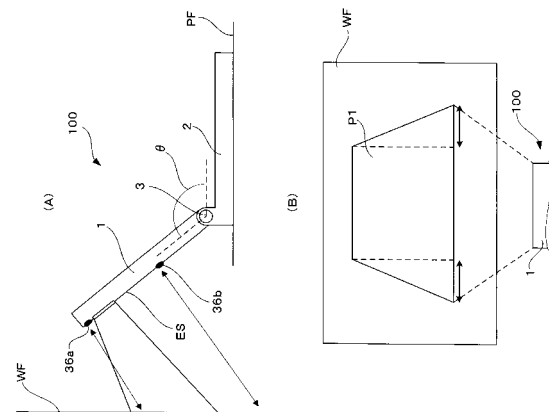
【 図 3 】



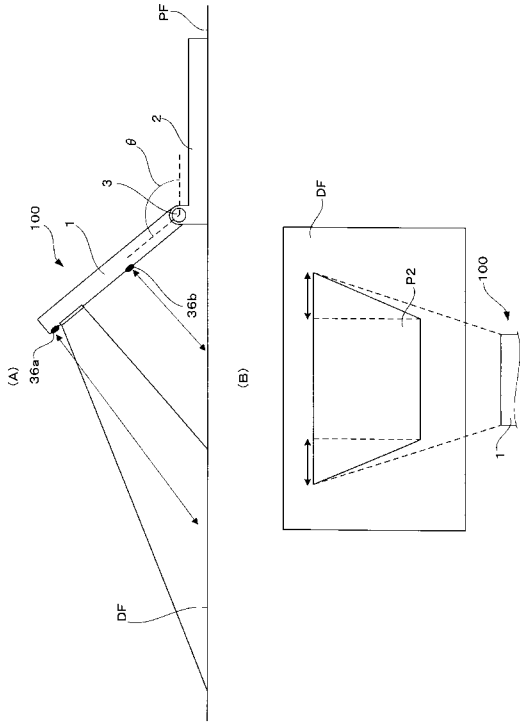
【 図 4 】



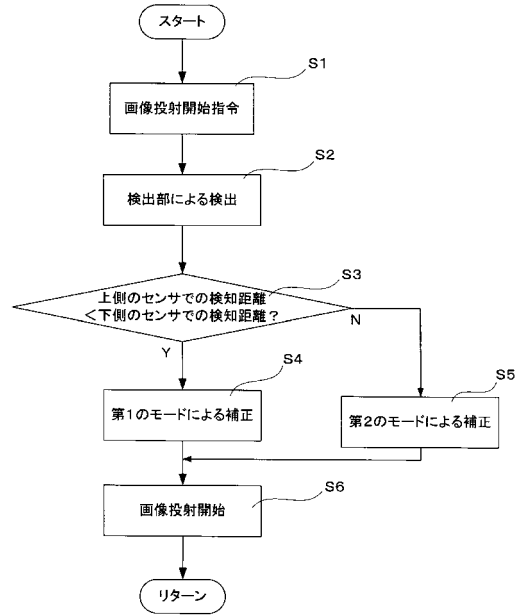
【 図 5 】



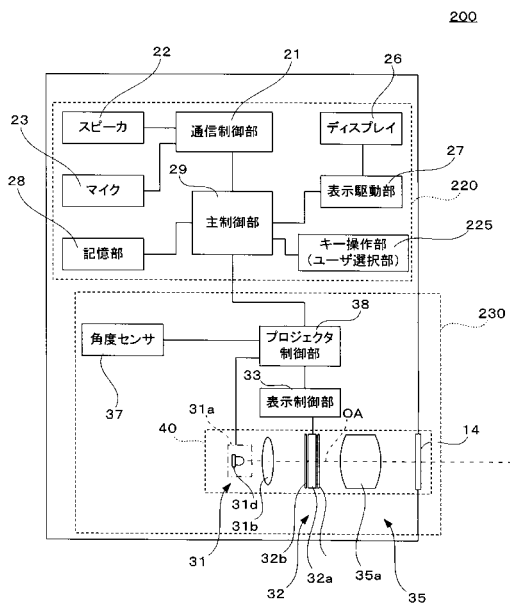
【図6】



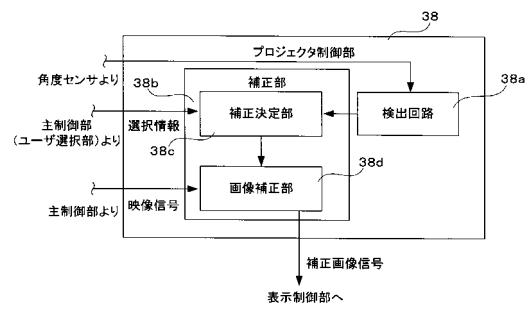
【図7】



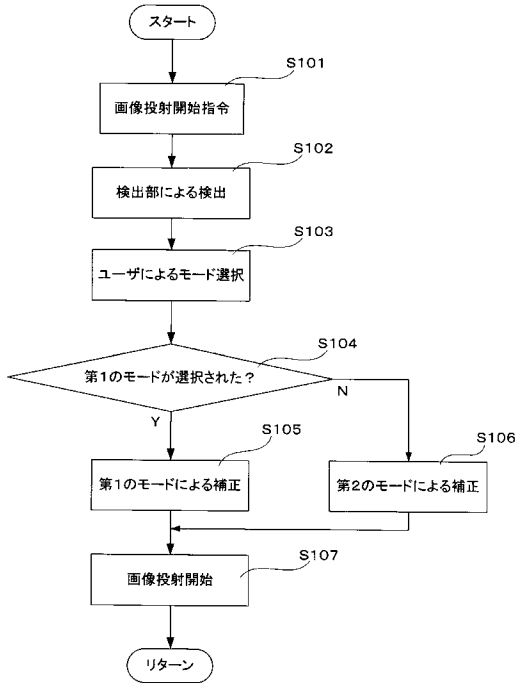
【図8】



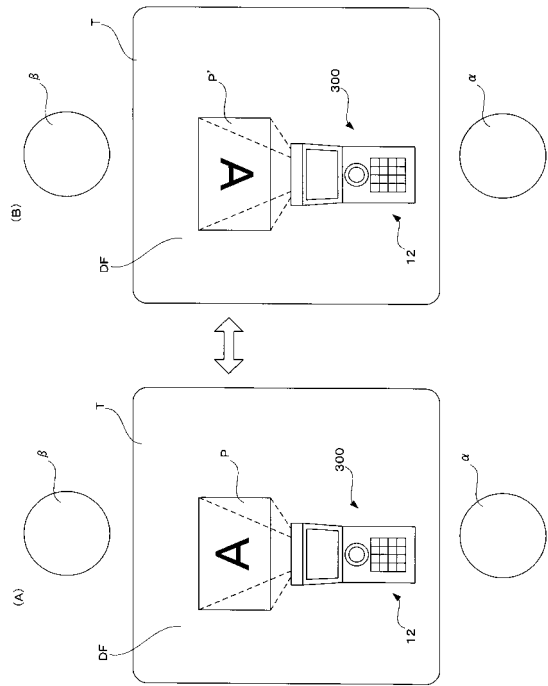
【図9】



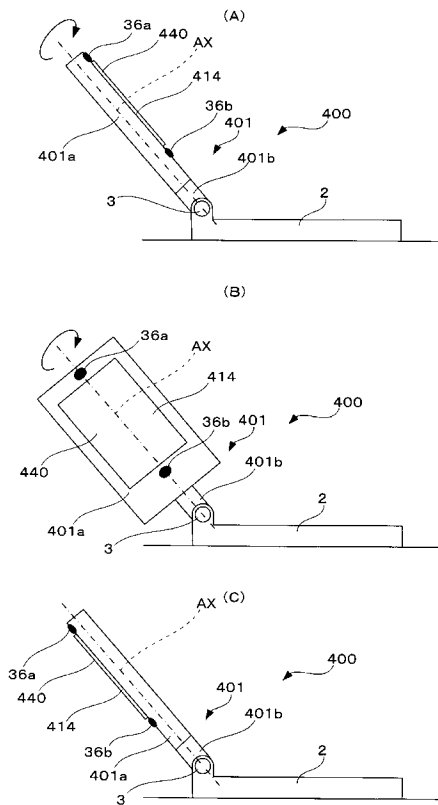
【図10】



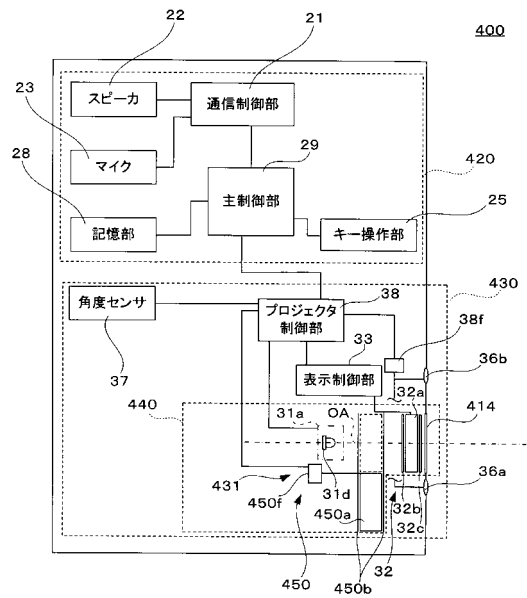
【図11】



【図12】



【図13】





【 図 1 4 】

