

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4535508号
(P4535508)

(45) 発行日 平成22年9月1日(2010.9.1)

(24) 登録日 平成22年6月25日(2010.6.25)

(51) Int.Cl.

F I

HO4M	1/02	(2006.01)	HO4M	1/02	C
GO2F	1/13	(2006.01)	GO2F	1/13	505
GO2F	1/1333	(2006.01)	GO2F	1/1333	
GO2F	1/13357	(2006.01)	GO2F	1/13357	
HO4N	9/31	(2006.01)	HO4M	1/02	A

請求項の数 9 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2006-132322 (P2006-132322)
(22) 出願日	平成18年5月11日 (2006.5.11)
(65) 公開番号	特開2007-306283 (P2007-306283A)
(43) 公開日	平成19年11月22日 (2007.11.22)
審査請求日	平成21年4月28日 (2009.4.28)

(73) 特許権者	000131430 シチズン電子株式会社 山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号
(74) 代理人	100085280 弁理士 高宗 寛暁
(72) 発明者	野場 孝也 山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号 シチズン電子株式会社内
審査官	佐藤 智康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 携帯電話機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像投影用の光源部と光変調装置と投影レンズを使用して画像投影機能を持たせた携帯電話機において、メイン表示パネルを有する第1筐体と操作パネルを有する第2筐体とがヒンジを介して折り畳み式に開閉可能であり、前記光源部は前記ヒンジ近傍に搭載され、それぞれ発光波長の異なる3種類の発光素子を一つのパッケージ内部に配置したLEDと、該LEDの出射する光を平行光に集光する集光素子とを有し、前記光変調装置と前記投影レンズは前記第1筐体の前記メイン表示パネルの面と対向する反対側の面に搭載されて、該搭載位置が前記第1筐体の外部に向かって変動可能で、前記光変調装置の受光面が前記光源部からの光軸と垂直の方向に固定でき、前記投影レンズの光軸が前記光源部からの光軸と同一線上となる位置に固定でき、前記光源部の前記LEDの異なる発光波長の発光素子が順次点灯し、順次点灯する前記LEDに同期して前記光変調装置が動作することにより多色の画像を投影し、前記第1筐体と第2筐体とを開いた状態で投影を行うことを特徴とする携帯電話機。

【請求項2】

画像投影用の光源部と光変調装置と投影レンズを使用して画像投影機能を持たせた携帯電話機において、メイン表示パネルを有する第1筐体と操作パネルを有する第2筐体とがヒンジを介して折り畳み式に開閉可能であり、前記光源部は前記ヒンジ近傍に搭載され、それぞれ発光波長の異なる3種類の発光素子を一つのパッケージ内部に配置したLEDと、該LEDの出射する光を平行光に集光する集光素子とを有し、前記光変調装置と前記投

10

20

影レンズは前記第1筐体の前記メイン表示パネルの面と対向する反対側の面に搭載されて、前記光変調装置は前記第1筐体の外部に向かって変動可能で、前記光変調装置の受光面が前記光源部からの光軸と垂直の方向に固定でき、前記投影レンズは前記第1筐体と着脱可能で、該投影レンズの光軸が前記光源部からの光軸と同一線上となる位置に固定でき、前記光源部の前記LEDの異なる発光波長の発光素子が順次点灯し、順次点灯する前記LEDに同期して前記光変調装置が動作することにより多色の画像を投影し、前記第1筐体と第2筐体とを開いた状態で投影を行うことを特徴とする携帯電話機。

【請求項3】

前記光源部は、前記集光素子の光を偏光変換して透過させる偏光変換素子を有していることを特徴とする請求項1又は2に記載の携帯電話機。

10

【請求項4】

前記LEDは赤色領域の発光波長を有する発光素子と、緑色領域の発光波長を有する発光素子と、青色領域の発光波長を有する発光素子を一つのパッケージ内部に配置したLEDであることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の携帯電話機。

【請求項5】

前記集光素子は前記LEDから出射する光を平行光に集光する集光レンズであることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の携帯電話機。

【請求項6】

前記集光レンズはフレネルレンズであることを特徴とする請求項5に記載の携帯電話機。

20

【請求項7】

前記光変調装置は透過型液晶表示パネルであることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の携帯電話機。

【請求項8】

前記光変調装置は前記第1筐体の前記メイン表示パネルの面と対向する反対側の面に搭載されたサブ表示パネルであることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の携帯電話機。

【請求項9】

前記第2筐体の前記操作パネルを有する面と対向する反対側の面側に携帯電話機用充電器が前記第2筐体と着脱可能に取付けできることを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載の携帯電話機。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、携帯電話機に関し、特に、画像投影機能を持った携帯電話機に関する。

【背景技術】

【0002】

今日、携帯電話機においては様々な機能を持った携帯電話機が普及してきている。また、携帯電話機に画像投影（プロジェクター）機能を持たせる技術開発も進められてきている。その様な中であって、携帯電話機に画像投影機能を持たせた技術の一つとして、下記の特許文献1に開示された技術を見ることができる。

40

【0003】

【特許文献1】特開2004-317871号公報

【0004】

図16は上記特許文献1に示された携帯電話機の画像投影機構を示したものである。特許文献1に記載された携帯電話機10は、図16に示されるように、投影動作を行うときは、本体ケース10aの表面に回転軸14を介して回動可能に配設された光透過型液晶ディスプレイ12を立ち上げ、また、本体ケース10a内に回転軸18とアーム20を介して回動可能に配設された光源ランプ16を立ち上げて画像を投影する機構を取っている

50

。そして、投影動作を行うときは、光源ランプ 16 の光度は制御部により切り換えて光度を強くし、光透過型液晶パネル 12 に表示された画像をスクリーン 1 上に映し出すものになっている。また、光透過型液晶ディスプレイ 12 には反転表示手段が設けられており、通常時の表示画像を裏返しに反転した画像やデータなどが表示されるようになっている。

【0005】

また、投影動作を行わないときは、光透過型液晶ディスプレイ 12 は拡散板 24 と共に折り畳んで本体ケース 10 a の表面に戻し、また、光源ランプ 16 も折り畳んで本体ケース 10 a 内に収納するものとなっている。そして、光源ランプ 16 は光透過型液晶ディスプレイ 12 のバックライトとして利用している。

10

【0006】

特許文献 1 によれば、この様な構成をなすことにより、投影レンズなどを必要としないので部品増によるコストアップや複雑化、大型化などを防止することができるとされている。また、光透過型液晶ディスプレイ 12 及び光源ランプ 16 は立ち上げ時の回転角度は任意に決めることができるので、画像やデータなどを投影するスクリーン 1 の位置や角度に合わせて投影角度を自由に可変調整できるとされている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記に示された投影機構にあっては次の様な問題を有する。第 1 の問題として、投影レンズを用いていないため、投影される画像は光透過型液晶ディスプレイ 12 に近接したスクリーンでしか像が鮮明に写らない。即ち、光透過型液晶ディスプレイ 12 から離れた位置でのスクリーンに画像を投影しようとした場合、光源からの光は光透過型液晶ディスプレイ 12 を透過した後、回折及び拡散の影響により画像がぼやけてしまい、視認するに充分なはっきりとした投影画像が得られない。

20

【0008】

次に、第 2 の問題として、カラーフィルターを設けた光透過型液晶ディスプレイを用いてカラーの投影画像を得ようとしても、カラーフィルターの光透過率が低いため光源ランプ 16 の光度を強くしてもなかなか綺麗なカラーの投影画像が得られない。また、上記した第 1 の問題と重なり合ってカラー画像がぼやけてしまう。

30

【0009】

第 3 の問題として、光源ランプ 16 の光の利用効率は悪くなる。携帯電話機の比較的大きさの大きい表示パネルを光透過型液晶ディスプレイで構成し、そして、光透過型液晶ディスプレイ 12 の表示画像を投影するには光源ランプ 16 の光を光透過型液晶ディスプレイ 12 の画像表示領域より広い領域に広角的に照射する必要がある。このために、光の分散や拡散などで投影に寄与しない光が現れて光の利用率は低下し、光の利用効率は悪くなる。

【0010】

また、第 4 の問題として、光源ランプ 16 の光度を強くすると電気消費量も多くなり、携帯電話機のバッテリーの持ちも短くなる。従って、短時間の投影作業は可能としても長い時間の投影作業には支障が現れる。

40

【0011】

また、第 5 の問題として、投影動作をしているときに操作パネルでの操作がしづらいつと云う問題がある。光源ランプ 16 はアーム 20 を介して立ち上げているために、指先で操作パネルのパネル操作を行うときにアーム 20 に触れぬように操作しなければならないために操作がしづらくなる。また、指先でのパネル操作中に指先が投影光線を遮断するようなことが起き易くなって投影画像に影響を与える。

【0012】

本発明の目的は、上記の課題に鑑みて成されたもので、画像投影機能を有する携帯電話機において、小型で部品点数の少ない構成で画像投影機構を実現し、視認できる明るさの

50

カラー画像を投影出来るようにすること、また、少ない消費電力で画像投影機構が駆動できるようにすること、そして、操作性の良い画像投影機構の構造を作り出すことである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記の目的を達成するための手段として、本発明の請求項1に記載の携帯電話機の特徴は、画像投影用の光源部と光変調装置と投影レンズを使用して画像投影機能を持たせた携帯電話機において、メイン表示パネルを有する第1筐体と操作パネルを有する第2筐体とがヒンジを介して折り畳み式に開閉可能であり、前記光源部は前記ヒンジ近傍に搭載され、それぞれ発光波長の異なる3種類の発光素子を一つのパッケージ内部に配置したLEDと、該LEDの出射する光を平行光に集光する集光素子とを有し、前記光変調装置と前記投影レンズは前記第1筐体の前記メイン表示パネルの面と対向する反対側の面に搭載されて、該搭載位置が前記第1筐体の外部に向かって変動可能で、前記光変調装置の受光面が前記光源部からの光軸と垂直の方向に固定でき、前記投影レンズの光軸が前記光源部からの光軸と同一線上となる位置に固定でき、前記光源部の前記LEDの異なる発光波長の発光素子が順次点灯し、順次点灯する前記LEDに同期して前記光変調装置が動作することにより多色の画像を投影し、前記第1筐体と第2筐体とを開いた状態で投影を行うことを特徴とするものである。

10

【0014】

また、本発明の請求項2に記載の携帯電話機の特徴は、画像投影用の光源部と光変調装置と投影レンズを使用して画像投影機能を持たせた携帯電話機において、メイン表示パネルを有する第1筐体と操作パネルを有する第2筐体とがヒンジを介して折り畳み式に開閉可能であり、前記光源部は前記ヒンジ近傍に搭載され、それぞれ発光波長の異なる3種類の発光素子を一つのパッケージ内部に配置したLEDと、該LEDの出射する光を平行光に集光する集光素子とを有し、前記光変調装置と前記投影レンズは前記第1筐体の前記メイン表示パネルの面と対向する反対側の面に搭載されて、前記光変調装置は前記第1筐体の外部に向かって変動可能で、前記光変調装置の受光面が前記光源部からの光軸と垂直の方向に固定でき、前記投影レンズは前記第1筐体と着脱可能で、該投影レンズの光軸が前記光源部からの光軸と同一線上となる位置に固定でき、前記光源部の前記LEDの異なる発光波長の発光素子が順次点灯し、順次点灯する前記LEDに同期して前記光変調装置が動作することにより多色の画像を投影し、前記第1筐体と第2筐体とを開いた状態で投影を行うことを特徴とするものである。

20

30

【0015】

また、本発明の請求項3に記載の携帯電話機の特徴は、前記光源部は、前記集光素子の光を偏光変換して透過させる偏光変換素子を有していることを特徴とするものである。

【0016】

また、本発明の請求項4に記載の携帯電話機の特徴は、前記LEDは赤色領域の発光波長を有する発光素子と、緑色領域の発光波長を有する発光素子と、青色領域の発光波長を有する発光素子を一つのパッケージ内部に配置したLEDであることを特徴とするものである。

40

【0017】

また、本発明の請求項5に記載の携帯電話機の特徴は、前記集光素子は前記LEDから出射する光を平行光に集光する集光レンズであることを特徴とするものである。

【0018】

また、本発明の請求項6に記載の携帯電話機の特徴は、前記集光レンズはフレネルレンズであることを特徴とするものである。

50

【 0 0 2 0 】

また、本発明の請求項 7 に記載の携帯電話機の特徴は、前記光変調装置は透過型液晶表示パネルであることを特徴とするものである。

【 0 0 2 1 】

また、本発明の請求項 8 に記載の携帯電話機の特徴は、前記光変調装置は前記第 1 筐体の前記メイン表示パネルの面と対向する反対側の面に搭載されたサブ表示パネルであることを特徴とするものである。

【 0 0 2 2 】

また、本発明の請求項 9 に記載の携帯電話機の特徴は、前記第 2 筐体の前記操作パネルを有する面と対向する反対側の面側に携帯電話機用充電器が前記第 2 筐体と着脱可能に取付けできることを特徴とするものである。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 2 3 】

本発明によれば以下の発明効果が得られる。画像投影用の光源部をそれぞれ発光波長の異なる 3 種類の発光素子を一つのパッケージ内部に配置した LED と該 LED の出射する光を集光する集光素子とで構成する。本発明の光源部は 1 個の LED を使用し、その LED は発光波長がそれぞれ異なる 3 種類の発光素子を設けたもので構成している。従って、3 種類の発光素子をそれぞれ単独で発光させれば発光色の異なる 3 種類の発光色が得られる。3 種類の発光色が 1 個の LED から得られることから光源部を小型に纏めることができる。そして、LED は小型で明るく、且つ、駆動電力が少ない特性を有することから携帯電話機における投影の光源部として好適に利用できる。また、集光素子を設けることで、1 個の LED からの出射光を集光して利用する。LED の光を集光して利用することで光の利用効率を高めている。そして、光を効果的に利用して投影画像の明るさを高め、十分に視認できる投影画像を得る。

20

【 0 0 2 4 】

また、本発明においては、LED の異なる発光波長の発光素子が順次点灯し、この順次点灯する LED に同期して光変調装置が動作する。光変調装置は光変調を起こさせることで画像を形成する。そして、LED の点灯と光変調装置の光変調とを同期させることでそこに形成される画像に LED の発光色を利用したカラー画像を出現している。即ち、フィールドシーケンシャルカラー方式を適用しての多色のカラー画像を得る構成をなしている。このフィールドシーケンシャルカラー方式によって得られたカラーの投影画像は明るい画像が得られる。

30

【 0 0 2 5 】

またここで、3 種類の発光素子は、赤色領域の発光波長を有する発光素子と、緑色領域の発光波長を有する発光素子と、青色領域の発光波長を有する発光素子で構成する。この赤色領域、緑色領域、青色領域の発光色は通称 R、G、B と云われる三原色の色で、この 3 つの発光素子の発光色を同時に発光させると白色領域の発光色が得られる。また、この R、G、B の発光色を用いることにより、フルカラーの投影画像を得ることができる。

40

【 0 0 2 6 】

また、本発明においては、光変調装置を透過型液晶表示パネルでもって構成する。液晶表示パネルは低い電圧で駆動できるので電力消費が少なく済み、携帯電話機の中で長時間の駆動ができる。また、液晶表示パネルは厚みが薄いので携帯性を損なうことなく携帯電話機へ配設することが可能となり、コンパクトに纏めた投影機構を実現することができる。また、液晶表示パネルを透過型の液晶表示パネル仕様にすることによって、高い光透過率が得られると共に、前述したフィールドシーケンシャルカラー方式の下で十分に視認できる明るさの多色のカラー投影画像が得られる。

【 0 0 2 7 】

50

また、本発明の画像投影用の光源部をそれぞれ発光波長の異なる3種類の発光素子を一つのパッケージ内部に配置したLEDと該LEDの出射する光を集光する集光素子と集光素子の光を偏光変換して透過させる偏光変換素子とで構成する。LEDから発する光はP偏光成分(P波)やS偏光成分(S波)など様々な偏光成分を持った光であること、また、光変調装置である透過型液晶表示パネルへ入射できる偏光成分は一方向の振動方向成分だけであることから、透過型液晶表示パネルの前方にある光源部に偏光変換素子を配設して、例えば、LEDから出射されるP偏光成分の光とS偏光成分の光の内、P偏光成分の光を偏光変換素子を介してS偏光成分の光に変換してS偏光成分の光として出射させ、S偏光成分の光はそのまま出射させ、全てS偏光成分の光にして透過型液晶表示パネルに入射するようにする。このようにすることによって、光の利用効率は倍に高められる。

10

【0028】

また、本発明においては、偏光変換素子は偏光ビームスプリッターと位相差板とで構成するが、この偏光変換素子は光源部の中であって集光素子の後方(後部)に配設する。また、本発明においては、集光素子はLEDから出射する光を略平行光に集光する集光レンズで構成する。集光レンズでLEDの光を略平行光に光路変換し、その平行光を偏光ビームスプリッターなる偏光変換素子に入射するようにすると偏光ビームスプリッターでの損失する光の量を最小限に抑えることができる。また、集光レンズで略平行光になった光は偏光変換素子を通過した後も略平行光を維持して光変調装置なる透過型液晶表示パネルに入射する。そして、透過型液晶表示パネルからは投影画像光が出射して投影レンズに入射する。透過型液晶表示パネルに入射する光が略平行光であると透過型液晶表示パネルから出射する投影画像光線は分散光が少なくなり投影レンズの径の大きさを小さくすることが可能となり、最小限の大きさで済ますことができるようになる。そして、携帯性を損なわずに投影レンズを携帯電話機に搭載することが可能になる。

20

【0029】

また、集光素子である集光レンズはフレネルレンズを用いる。フレネルレンズにはシート状のものがあり、このシート状のフレネルレンズを用いることにより光源部を小型に纏め上げることができ、携帯性を損なうことなく携帯電話機に搭載することができる。

【0030】

また、本発明においては、メイン表示パネルを有する第1筐体と操作パネルを有する第2筐体とをヒンジを介して折り畳み式に開閉可能に形成した携帯電話機にあっては、光源部はヒンジ近傍の第2筐体の側面側に搭載し、光変調装置と投影レンズは第1筐体のメイン表示パネルの面と対向する反対側の面に搭載する。そして、光変調装置と投影レンズは第1筐体の外部に向かって変動可能にし、光変調装置の受光面が前記光源部からの光軸と略垂直の方向に固定でき、前記投影レンズの光軸が前記光源部からの光軸と略同一線上となる位置に固定できるようにしている。

30

【0031】

光源部は上記したように小型に纏め上げることが可能となるので、ヒンジの近傍の第2筐体の側面側の所に、第1筐体と第2筐体との開閉に支障を及ぼさない状態で搭載することができる。また、光変調装置なる透過型液晶表示パネルと投影レンズを第1筐体のメイン表示パネルの面と対向する反対側の面に外部に向かって変動可能に、即ち、折り畳み可能に搭載して、画像投影動作を行うときは透過型液晶表示パネルと投影レンズを外方に向かって立ち上げ、第1筐体と第2筐体を開く(開脚)と光源部と透過型液晶表示パネルと投影レンズを一直線上に配列できる。そして、透過型液晶表示パネルの受光面を光源部からの光軸と略垂直になる方向に配置することができる。また、投影レンズの光軸を光源部からの光軸と略同一線上となる位置に配置することができる。本発明においては、光源部から照射される略平行光を用いて透過型液晶表示パネルの表示画像を投影する。平行光を用いていることから透過型液晶表示パネルは光源部の光軸延長上であれば良く、特にその光軸延長上の位置には制約を受けない。従って、透過型液晶表示パネルは、光源部の光軸延長上であって第1筐体の任意の位置に搭載できるという自由度を有する。そして、透過型液晶表示パネルの受光面を光源部からの光軸と略垂直になる方向に配置されると、透過

40

50

型液晶表示パネルから出射される画像光線の変調のバラツキが小さく抑えられて透過型液晶表示パネルの画像形状と同じ形状をなす画像出射光が得られる。また、投影レンズの光軸を光源部からの光軸と略同一線上となる位置に配置されると、投影画像にゆがみなどが発生せず、透過型液晶表示パネルの表示画像と同じ形状の投影画像をスクリーン上に拡大して映し出すことができる。

【 0 0 3 2 】

また、画像投影動作は第1筐体と第2筐体を開いた（開脚）状態で行うが、第1筐体と第2筐体を開くと第1筐体側ではメイン表示パネルが表側にきてメイン表示パネルが見え、第2筐体側では操作パネルが表側にきて操作パネルが見える。このため、操作パネルの操作は自由にできることから、操作パネルを自由に操作して投影動作を行うことができる。また、透過型液晶表示パネルの表示画像とメイン表示パネルの表示画像を同じ画像にしておけばメイン表示パネルの画像を見ながら操作パネルの操作を行うことができる。従って、投影動作を行う上で操作性は良い。また、投影画像にも何ら影響を及ぼさない。

10

【 0 0 3 3 】

また、透過型液晶表示パネルと投影レンズは折り畳み式になっているので、投影動作を行わないときは折り畳んで第1筐体に収納しておく通常の携帯電話機と殆ど形状は変わらない。また、第1筐体と第2筐体を折り畳む（閉脚）と携帯性には殆ど支障がない。

【 0 0 3 4 】

また、本発明においては、投影レンズは第1筐体に着脱可能に取付けることができる。投影画像を大きくして画面全体に鮮明な画像を得るためには高性能の投影レンズが必要とされる。このような投影レンズはレンズの大きさも大きくなり、また、複数のレンズを組み合わせて使用する場合も出てくる。そして、このような投影レンズを使用する場合は携帯電話機へのレンズ収納は難しくなるので、着脱容易な取付け構造を取る。投影動作を行うときは第1筐体に取付けて使用し、投影動作を行わないときは取り外しておけば良い。このような構造を取ることで携帯電話機の携帯性には影響を及ぼさない。

20

【 0 0 3 5 】

また、本発明においては、光変調装置をなす透過型液晶表示パネルに第1筐体に配設されているサブ表示パネルを使用する。サブ表示パネルを透過型液晶表示パネルの仕様に形成し、搭載位置を外側に向かって変動可能な構造にして用いる。このように、既に設けられているサブ表示パネルを画像投影用のパネルと兼用する構成をなすと新たに部品を設ける必要もなく、製造コストの低減効果を得る。

30

【 0 0 3 6 】

また、本発明においては、携帯電話機用充電器が第2筐体の操作パネルを有する面の反対側の面側に着脱可能に取付けられるようになっている。携帯電話機用充電器から携帯電話機に電力を供給することにより、LEDの長時間点灯が可能となり、長時間の投影が行える。会議用のプロジェクターとして、或いはまた、ホームプロジェクターとして活用することができる。また、第2筐体の操作パネルを有する面の反対側の面側に携帯電話機用充電器を取付けるようにすると、操作パネルの操作には支障を及ぼさず、また、投影にも支障を与えない。また、片手で保持することも可能であるので操作パネルの操作を行いながら投影作業を行うことも可能になる。

40

【 0 0 3 7 】

以上それぞれの効果について詳細に説明したが、本発明によれば、LEDと集光素子からなる光源部、或いは、LEDと集光素子と偏光変換素子からなる光源部と、透過型液晶表示パネルからなる光変調装置と、投影レンズの数限られた構成部品でもって携帯電話機に投影機能を持たせることができる。構成部品点数が少ないことからコスト的にも安くできると共に小型にコンパクトな状態に纏めることができ、その携帯性には殆ど支障を及ぼさない。また、カラーによる投影画像が得られ、しかも、鮮明に視認できる明るさの画像が得られる。また、投影作業の操作性にも問題のない構造をなしている。

【 発明を実施するための最良の形態 】

50

【0038】

(第1実施形態)以下、本発明を実施するための最良の形態を図を用いながら説明する。最初に、第1実施形態に係る携帯電話機の投影機構について図1～図3を用いて説明する。ここで、図1は第1実施形態に係る携帯電話機の画像投影機構を模式的に示した構成図、図2はLEDの一般的な発光強度指向特性を示した特性図を示している。また、図3は図1に示す光変調装置である透過型液晶表示パネルの要部断面図を示している。

【0039】

図1において、30は光源部を示していて、この光源部30はLED31と集光素子32から構成している。LED31はそれぞれ発光波長の異なる3種類の発光素子を1つのパッケージ内に配設したものからなっている。また、図示はしていないが、この3種類の発光素子は、第1実施形態においては、赤色領域の発光波長を有する発光素子(以降、発光素子Rと呼称する)と、緑色領域の発光波長を有する発光素子(以降、発光素子Gと呼称する)と、青色領域の発光波長を有する発光素子(以降、発光素子Bと呼称する)からなっており、発光素子Rが点灯すると赤色発光色が現れ、発光素子Gが点灯すると緑色、発光素子Bが点灯すると青色の発光色が現れる。このR、G、Bの発光素子は同時には点灯せず、R G Bの順で、それぞれ5msを下回るスピードで順次点灯し、R G Bを1サイクルとして繰り返し点灯するようになっている。

【0040】

集光素子32はLED31から出射される光を略平行光に集光する集光レンズをもって構成している。図1に示すように、LED31から出射した光は、集光レンズによって略平行な平行光(図1においては、平行光P1、P2のみを示している)が集光レンズから出射する。ここでの集光レンズは、光の利用効率を高める目的で用いているので、その用途からして画像を投影結像する投影レンズに比較して表面粗さなどの精度は良くなくても機能が達せられる。また、平行光の平行性を精度良く集光しようとするとレンズを複数個用いることも必要とされて光源部30の構造が大型化してしまう。本発明においては、概ね平行な光線が得られればその目的を達成するので略平行光と表現している。尚、第1実施形態においては集光レンズに凸型のレンズを用いているが、フレネルレンズを用いることも可能で、シート状のフレネルレンズを用いると光源部30の更なる小型化も可能になる。

【0041】

LED31は図2に示すように発光強度指向特性を持っている。図2において、Aが発光点を示しており、A-0°のラインが中心の光軸を示している。そして、光軸から10°隔たりをなした領域内に24.0%の発光強度が分布していることを示している。また、図2から、光軸から60°の領域範囲に96%以上の発光強度が分布していることが分かる。第1実施形態においては、光軸から60°以上の範囲の光を集光素子32に入射するようにして、LED31の発光強度の96%以上を利用する構成をなしている。

【0042】

集光レンズの面積的な大きさは後述する光変調装置の大きさとも関係してくるが、光変調装置から得られる表示画像の面積や解像度、並びに、携帯性などを考慮して適宜に設定するのが好ましい。第1実施形態における集光レンズの大きさは、携帯性を損なわない範囲で、且つ、光変調装置の表示画像に満足する解像度が得られる範囲で小型化を図っている。

【0043】

本実施形態においては、LED31を用いての発光駆動を行っているので低電圧駆動ができ、消費電力が少ないので長い時間の投影動作が行える。また、上記した如く、光源部30をLED31と集光素子32なる集光レンズで構成することにより高い光利用効率を得られて明るい(光強度の強い)投影画像を得ることができる。そして、LED31はR、G、Bの発光素子を持っているので1個のLEDでもつて3種類の発光色が得られる。そして、1個のLED31と1個の集光素子32で光源部30を纏めることができるので、光源部30が小型でコンパクトに纏められ、携帯性を損ねることなく携帯電話機に搭載

10

20

30

40

50

できる。

【0044】

図1において、36は前述した光変調装置である。この光変調装置36は光の変調を利用して画像を表示する。第1実施形態での光変調装置36は透過型液晶表示パネルで構成している。また、37は投影レンズである。

【0045】

ここで、光変調装置36である透過型液晶表示パネルは、第1実施形態においては、図3に示す構成をなす。図3において、透過型液晶表示パネルは上基板41Aと下基板41Bとを数 μm (4~5 μm)の隙間を持たせて対向して配置し、その隙間の中に液晶46を封止材47を介して封入し、上下基板41A、41Bの上下面に偏光板45a、45bを設けた構成をなしている。また、上基板41Aは透明なガラスなどからなる透明基板42aにITO膜からなる透明な対向電極43aと、この対向電極43a上に設けた配向膜44aから構成している。また、下基板41Bも、上基板41Aと同様に、透明なガラスなどからなる透明基板42bにITO膜からなる透明な画素電極43bと、この画素電極43b上に設けた配向膜44bから構成している。ここで、下基板41Bの画素電極43bは矩形形状でもってマトリクス状に複数設けられていて、それぞれの画素電極43bにはTFT素子(薄膜トランジスタ)を設けた構成をなしている。即ち、この透過型液晶表示パネルはTFT素子を用いたアクティブマトリクス型の液晶表示パネルをなしている。このTFT素子の設けられた画素電極43bが1つの画素を形成し、その画素が複数集まって画像が形成されるようになっている。

【0046】

ここでの液晶46はSTN液晶や強誘電液晶、あるいは、粘度の低いTN液晶などが用いられる。電圧無印加状態では透過光を遮断し、電圧印加状態で透明になり光が透過する。STN液晶では、このようにノーマリブラックとするが、TFTパネルでは、この逆の電圧無印加状態では光を透過し、電圧印加時光の透過を遮断するように液晶を動作させるところのノーマリホワイトが用いられている。

【0047】

ここで、透過型液晶表示パネルのそれぞれの画素電極43bの駆動はLED31の3種類の発光素子R、G、Bの発光駆動と同期して駆動する。例えば、発光素子Rが点灯しているときは赤色成分の画素電極43bが動作して液晶46が透明状態になり発光素子Rの赤色光が透過する。同様に、発光素子Gが点灯しているときは緑色成分の画素電極43bが動作して液晶46が透明状態になり発光素子Gの緑色光が透過し、発光素子Bが点灯しているときは青色成分の画素電極43bが動作して液晶46が透明状態になり発光素子Bの青色光が透過する。発光素子R、G、Bの点灯はそれぞれ5msを下回るスピードでの点灯が行われ、R G Bの順で順次繰り返し点灯することで時間的に混色を行い、多色のカラー表示画像を得る。そして、本実施形態においては、透過型液晶表示パネルから得られたカラーの画像を投影することでカラーの投影画像を得る。このように、フィールドシーケンシャルカラー方式での画像投影を行うことにより明るい画像の投影画像を得ることができる。カラーフィルターを用いた液晶表示パネルでのカラー投影画像と比べると数倍の明るさのカラー投影画像が得られる。しかも、カラー色に鮮やかさが現れる。

【0048】

また、透過型液晶表示パネルは低い電圧で駆動できるので消費電力は少なく済む。携帯電話機のバッテリーで充分駆動する。

【0049】

図1において、光変調装置36である透過型液晶表示パネルは、その受光面が光源部30からの光の光軸Q(図1において、光軸Qを一点鎖線で示している)に対して略垂直になる位置に配設するのが好ましい。そして、透過型液晶表示パネルの画像表示全域が光源部30からの略平行光が入射するように配置する。受光面を光軸Qと略垂直に配置することにより、透過型液晶表示パネルでの光の変調のバラツキを小さく抑えられて透過型液晶表示パネルからの出射光分散が小さく抑えられる。透過型液晶表示パネルの受光面に入射

10

20

30

40

50

した平行光は透過型液晶表示パネルの出射面からは分散の少ない平行光に近い光が出射される。そして、このことによって、透過型液晶表示パネルからの出射光からは透過型液晶表示パネルの表示画像と同じ形状をなす画像の投影出射光が得られる。また、透過型液晶表示パネルの後方に配設する投影レンズ37はその大きさを小さいものにすることができる。また、透過型液晶表示パネルの光源部30からの距離は平行光を利用しているので特にその距離を制限するものではなく、携帯電話機の構造などに応じて配置位置を適宜に選択して搭載することが可能である。

【0050】

また、投影レンズ37はその光軸を光源部30からの光軸Qと略同一線上に配設するのが好ましい。このようにすると、投影画像にゆがみなどが現れず、透過型液晶表示パネルの表示画像と同じ形状をなす拡大した投影画像が得られる。また、投影レンズ37は投影光線に平行光を用いることでその大きさを小さくすることができ、投影レンズ37を小型にすることができ、携帯電話機に搭載することも可能になる。

10

【0051】

図1において、38がスクリーンで、39がスクリーン38上に映し出された投影画像を示している。光源部30において、LED31から出射した光は集光レンズなる集光素子32によって略平行光に変換されて光源部30から略平行光が出射する。そして、透過型液晶表示パネルからなる光変調装置36に入射し、フィールドシーケンシャルカラー方式によって透過型液晶表示パネルからカラー表示画像の投影光が出射する。そして、投影レンズ37に入射して投影レンズ37で拡大された明るく視認できるカラーの投影画像39がスクリーン38上に映し出される。

20

【0052】

以上述べた構成での投影機構は小型であることから携帯電話機に搭載することが可能で、少ない消費電力で画像投影が行える。また、LED31と集光レンズからなる集光素子32と透過型液晶表示パネルからなる光変調装置36と投影レンズ37とでの数限られた部品点数で投影機構を構成できることからコスト的にも安くできる。

【0053】

また、LED31は小型であると共に消費電力が少なく、輝度が高いという特性以外に点消灯の応答時間が早いという特性を持つ。本実施形態においては、この応答時間の早い特性を利用してフィールドシーケンシャルカラー方式の投影機構を携帯電話機に出現させている。そして、明るく視認される多色のカラー投影画像を出現させている。

30

【0054】

(第2実施形態)次に、本発明の第2実施形態に係る携帯電話機の投影機構について図4を用いて説明する。ここで、図4は本発明の第2実施形態に係る携帯電話機の投影機構を模式的に示した構成図を示している。

【0055】

第2実施形態での光源部50はLED31と集光素子52と偏光変換素子55とから構成している。ここでのLED31は前述の第1実施形態で用いたLEDと同じ仕様のもを用いており、3種類の発光素子R、G、Bを1つのパッケージに設けたものからなっている。そして、R G Bの順に順次点灯する。集光素子52はLED31の光を略平行光に集光する集光レンズでもって構成しているが、この集光レンズとして、第2実施形態においては、フレネルレンズを用いている。シート状のフレネルレンズであり、レンズ形状は同心円のリング状に形成したものからなっている。そして、LED31の発光強度の96%以上の光を利用できる位置に配設している。

40

【0056】

偏光変換素子55は偏光ビームスプリッター(PBS: Polarization Beam Splitter、以降、PBSと呼称する)53と位相差板54から構成している。図4において、集光素子52と偏光変換素子55は分かり易くするために離して描いてあるが、集光素子52と偏光変換素子55は接触する状態で配設しても構わないものである。また、LED31から出射する光はP偏光成分(P波)、S偏光成分(S波)な

50

どの偏光成分を持った光が出射される。ここで、図4は分かり易く説明するために、P偏光成分の光をP1、P2(実線で2本描いてある)と表示し、S偏光成分の光をS1、S2(一点鎖線で2本描いてある)と表示して、位置を分けて表示してある。

【0057】

フレネルレンズなる集光素子52によって略平行光になったP偏光成分の光(P1、P2)とS偏光成分の光(S1、S2)はPBS53に入射し、その内、P偏光成分の光(P1、P2)はPBS53内の反射板を透過して位相差板54に入射する。この位相差板54は1/2波長板を使用しており、P偏光成分の光をS偏光成分の光に変換し、位相差板54からはS偏光成分の光が出射する。一方、PBS53に入射したS偏光成分の光(S1、S2)はPBS53内の反射板で反射されてクランク状の進光路を取ってS偏光成分のままでPBS53から出射する。LED31から出射したP偏光成分の光とS偏光成分の光は偏光変換素子55によって全てS偏光成分の光となって、略平行光の状態で光変調装置56に入射する。

10

【0058】

ここで、PBS53内の反射板は45°の角度で光が入射した時に所望の動作をするように最適化されている。即ち、PBS53の入射面に対して垂直な方向に入射する光が効果的に作用する。そして、この垂直な方向の光とはLED31の中心光軸と平行な平行光をなしている。一般的なLEDの発光強度指向特性は、図2に示すように、LEDの光軸から10°隔たりを持った領域範囲内において全体の24%しか発光強度が分布していない。LED31から出射する光が集光されずにそのままPBS53に入射した場合、PBS53内部の反射板が最適に機能しないと共に、LED31の光軸から大きな角度で出射する光はPBS53内部で通常想定しない内部反射を行うことになり、PBS53で損失する光の量が多くなってしまふ。本実施形態においては、LED31とPBS53との間に略平行光に集光するフレネルレンズなる集光素子52を配設することで、集光素子52からの平行光がPBS53に入射するような構造を取っている。そして、集光素子52からの平行光がPBS53内の反射板に45°の角度で入射するようにしている。

20

【0059】

次に、光変調装置56は前述の第1実施形態と同じ仕様の透過型液晶表示パネルで構成している。即ち、TFT素子を用いたアクティブマトリックス型の透過型液晶表示パネルを用いており、LED31の発光素子R、G、BのRGBの発光と同期して透過型液晶表示パネルの画素電極が駆動するフィールドシーケンシャルカラー方式の画像表示をなす透過型液晶表示パネルになっている。また、透過型液晶表示パネルに設けてある偏光板は偏光変換素子55から出射されるS偏光成分の光が透過するようにS偏光成分の振動方向と同一方向になるようにして取付けてある。このような構成をなすことにより、LED31から出射する殆どの光を透過型液晶表示パネルを透過させることができ、光の利用効率を2倍に高めることができる。

30

【0060】

図4において、2点鎖線で示した線Qは光源部50からの光の光軸を示しているが、光変調装置56である透過型液晶表示パネルの受光面は光源部50の光軸Qに対して略垂直になる位置に配置するのが好ましい。また、透過型液晶表示パネルの光源部50からの距離は平行光を利用しているので特にその距離を制限するものではなく、携帯電話機の構造などに応じて配置位置を適宜に選択することが可能である。

40

【0061】

また、投影レンズ57はその光軸を光源部50からの光軸Qと略同一線上に配設するのが好ましい。このようにすると、投影画像にゆがみなどが現れず、透過型液晶表示パネルの表示画像と同じ形状をなす拡大した投影画像が得られる。

【0062】

以上述べたように、第2実施形態での光源部50はLED31と集光素子52と偏光変換素子55とで構成し、LED31、集光素子52、偏光変換素子55の順に並べることによってLED31から出射する殆どの光を透過型液晶表示パネルなる光変調装置56に

50

投影光として入射させることができる。そして、偏光変換素子 55 を設けることで光の利用効率を 2 倍に高め、偏光変換素子を設けない場合と比較すると、映し出される投影画像の大きさが同じ大きさの下では、投影画像を更に一層明るくする効果を得る。

【0063】

(第3実施形態)次に、本発明の第3実施形態に係る携帯電話機について図5～図9を用いて説明する。図5は本発明の第3実施形態に係る携帯電話機の折り畳んだ状態での斜視図を示している。また、図6は図5における光変調装置と投影レンズの搭載位置を変動した状態での斜視図、図7は図6における携帯電話機を開脚したときの斜視図、図8は図5における携帯電話機で画像投影を行っている状態を模式的に示した側面図、図9は図8におけるD部(光源部)を拡大して示した要部断面図を示している。

10

【0064】

第3実施形態の携帯電話機70は、図5と図6に示すように、ヒンジ70Cを介して第1筐体70Aと第2筐体70Bが開いたり閉じたりできる、いわゆる折り畳み可能な携帯電話機である。この携帯電話機70の第1筐体70Aと第2筐体70Bを開いた(開脚)時の状態は、図7に示すように、第1筐体70Aはメイン表示パネル71を有していて、このメイン表示パネル71が表側に現れてくる。このメイン表示パネル71は各種の情報の表示が行われる。一方、第2筐体70Bは操作パネル72を有していて、この操作パネル72が表側に現れる。この操作パネル72では受信、発信操作や画像の表示切替操作、情報の入力操作などが行われる。また、図5、図6に示すように、第2筐体70Bには、ヒンジ70Cの近傍の所で、第2筐体70Bの側面側にLEDなどが設けられた光源部60を搭載している。

20

【0065】

次に、第1筐体70Aと第2筐体70Bを折り畳んだ状態では、図5に示すように、第1筐体70A側には光変調装置66と投影レンズ67を搭載している。この光変調装置66と投影レンズ67が搭載された面側は第1筐体70Aのメイン表示パネル71の面側と対向した反対側の面側に当たっている。ここで、光変調装置66と投影レンズ67は搭載位置が変動(回動)可能に搭載されている。

【0066】

図6は光変調装置66と投影レンズ67の位置を変動(回動)した状態を示したものである。図6に示すように、光変調装置66は矢印で示した如く外部に向かって立ち上がり、そして、所要の位置で支持固定できるようになっている。

30

【0067】

また、投影レンズ67においても同様で、矢印で示した如く外部に向かって立ち上がり、そして、所要の位置で支持できるようになっている。また、ここでの投影レンズ67はレンズを保持ケースに収納したものからなっている。また、この投影レンズ67は立ち上がった状態で後述する光源部の光軸に対して前後方向に、これは立ち上がった光変調装置66の表示面に対して前後方向にもなるが、微小の範囲で移動できるようになっている。そして、この投影レンズ67の前後の移動によって投影画像のピント調整が行えるようになっている。この移動調整は図示していない移動調整機構によって行われる。

【0068】

光変調装置66と投影レンズ67の外部に向かっての立ち上げの操作、或いは、元の状態に戻す操作は図示していないスイッチの操作で行われる。

40

【0069】

このように、光変調装置66と投影レンズ67は搭載位置を変動可能に動かすことができる。この光変調装置66と投影レンズ67は画像投影を行う時に搭載位置を動かして使用する。携帯電話機70は光変調装置66に表示された画像を第2筐体70Bに設けた光源部60の光をもって投影し、投影レンズ67をもって画像を拡大して映し出す画像投影機能付きの携帯電話機になっている。画像の投影を行わない時は光変調装置66と投影レンズ67を元の位置に戻す。元の位置に戻すと図5に示すように平坦な表面になる。

【0070】

50

ここで、光変調装置 66 は透過型液晶表示パネルでもって構成している。そして、この透過型液晶表示パネルは、もともと携帯電話機に搭載されているサブ表示パネルを搭載位置変動可能の構造にして使用している。一般に、折り畳み式携帯電話機の多くはサブ表示パネルを搭載しており、電話やメールの着信時に相手側の電話番号や名前が表示されたり、着信ランプが点滅したりして、携帯電話機の機種に応じて様々なモードの表示がされている。第3実施形態においては、このサブ表示パネルを透過型液晶表示パネルで構成してメイン表示パネルと同じ表示画像が現れるようにし、画像投影用の透過型液晶表示パネルとして使用している。

【0071】

また、この透過型液晶表示パネルは前述の第1実施形態で用いた透過型液晶表示パネルの仕様と同じ仕様、即ち、TFT素子を用いたアクティブマトリックス型の仕様をなしている。そして、後述するLEDの発光素子R、G、Bの発光と同期して画素電極が駆動するフィールドシーケンシャルカラー方式の画像表示をなす透過型液晶表示パネルになっている。

【0072】

投影レンズ67は凸レンズを保持ケースに収納固定したもから構成している。第3実施形態においては、凸レンズは直径約20mm、厚み約5mmのものを使用していて、透過型液晶表示パネルに表示画面対角約15mmのものを使用したときにはスクリーン上には映像画面が対角350mmの大きさの投影画像が得られる。また、レンズの大きさが20mm、厚みが5mmのものであるならば第1筐体70A内に充分搭載することが可能となっている。

【0073】

光源部60は、図5、6及び図8に示すように、ヒンジ70Cの近傍にあって第2筐体70Bの側面部に搭載していて、光源部60からの照射光が光変調装置66である透過型液晶表示パネルに向かって出射する状態になって設けられている。また、光源部60は、図9に示すように、LED用基板63に実装したLED61とLED61の出射した光を略平行光に集光する集光素子62を光源用筐体64内に収納した構成をなしている。

【0074】

ここでのLED61は、前述の第1実施形態で用いたLEDと同じ仕様のものを用いている。即ち、LED61はそれぞれ発光波長の異なる3種類の発光素子を1つのパッケージ内に配設したものからなっており、図示はしていないが、3種類の発光素子は赤色領域の発光波長を有する発光素子Rと緑色領域の発光波長を有する発光素子Gと青色領域の発光波長を有する発光素子Bとからなっている。また、発光素子R、G、BはR G Bの順で5msを下回るスピードで順次点灯し、繰り返し点灯するようになっている。そして、前述の第1実施形態での駆動仕様と同様に、発光素子R、G、Bの点灯と同期して光変調装置66である透過型液晶表示パネルの画素電極が駆動して画像表示がされるフィールドシーケンシャルカラー方式のカラー画像表示をなす仕様をなしている。

【0075】

LED61は3種類の発光素子R、G、Bを1つのパッケージ内に納めたものからなる。近年において、LEDの発光素子は発光効率が改善されてきており、輝度の高い明るさが得られている。発光素子R、G、Bを1つのパッケージ内に納めることにより、1個のLEDで輝度の高い赤色発光、緑色発光、青色発光が得られる。赤色発光のLEDと緑色発光のLED、青色発光のLEDの3個のLEDを用いて光源部を構成したものと比べると、1個のLEDで済むので著しく光源部を小型にできる。そして、携帯性に支障を及ぼすことなく携帯電話機に配設することが可能になる。また、LEDは点消灯の応答時間は短い特性を有する。この応答時間の短い特性を利用して透過型液晶表示パネルなる光変調装置66の駆動と同期させてフィールドシーケンシャルカラー方式の画像表示を実現している。フィールドシーケンシャルカラー方式の画像表示は鮮明で明るい多色なるカラーの表示画像が得られる。

【0076】

集光素子 62 は、第 3 実施形態においては、LED 61 から出射される光を略平行光に集光するフレネルレンズで構成している。このフレネルレンズは、図 9 に示すように、同心円なるサークル状にレンズが形成されてシート状の形状をなすもので、LED 61 の光の発光強度を 96% 以上集光する位置に配置している。フレネルレンズで略平行光にした光を光変調装置 66 に向かって出射する。LED 61 は 1 個の LED の中に 3 種類の R、G、B なる発光素子を設けていて小型であること、シート状のフレネルレンズは厚みが薄いことなどから光源部 60 を小型化できる。そして、光源部 60 をヒンジ 70C の近傍の所で、第 2 筐体 70B の側面側に搭載できる。図 9 において、一点鎖線の Q は光源部 60 から出射する光の光軸を示している。この光軸 Q の延長上に光変調装置 66 と投影レンズ 67 が第 1 筐体 70A 側に設けられる。また、図 8 に示すように、第 1 筐体 70A と第 2 筐体 70B を開脚すると第 1 筐体 70A は第 2 筐体 70B から少し傾いた状態になる。ヒンジ 70C の近傍の第 2 筐体 70B の側面側に光源部 60 を配設し、光源部 60 の光を第 1 筐体 70A の裏面側（メイン表示パネルの面に対して反対側の面）に向かって出射させる構成にすると、この裏面側は、光変調装置 66 と投影レンズ 67 を折り畳んだ状態にあっては、凸状に突き出た部品が設けられていないので、この裏面側に光変調装置 66 と投影レンズ 67 を配設すると何の障害もなく画像投影を行うことができる。しかも、光源部 60 の光軸 Q 上に光変調装置 66 と投影レンズ 67 を配置することができる。光源部 60 を配設する場所としてはヒンジ 70C の近傍の第 2 筐体 70B の側面側が好適な場所として、また、光変調装置 66 と投影レンズ 67 の配設する場所としては第 1 筐体 70A の裏面側（メイン表示パネルの面に対して反対側の面）が好適な場所として選択することができる。また、光変調装置 66 の画像投影に平行光を用いているので、光変調装置 66 の配設位置は特に制限されない。従って、もともと設けられているサブ表示パネルを透過型液晶表示パネルの仕様にして光変調装置として用いることが可能になる。

【0077】

透過型液晶表示パネルからなる光変調装置 66 の表示画像の投影は図 8 に示すようなやり方で行う。携帯電話機 70 の第 1 筐体 70A と第 2 筐体 70B を開き（開脚）、第 2 筐体 70B の側面側で、ヒンジ 70C の近傍の所に搭載した光源部 60 から光源部 60 の LED を点灯し、点灯した光を光源部 60 内の集光素子で略平行光に変換して、光源部 60 からの平行光を光変調装置 66 に向けて照射する。光源部 60 から照射された光、例えば、図 8 において P1、P2 の光は光変調装置 66 を透過し、更に、投影レンズ 67 を透過してスクリーン 68 に到達する。そして、スクリーン 68 上に光変調装置 66 の画像の拡大した投影画像 69 が映し出される。

【0078】

ここで、図 8 において、光源部 60 から照射される照射光、例えば P1、P2 などの照射光は光源部 60 の光軸 Q（図中、一点鎖線で示している）と平行な略平行光になって照射される。光変調装置 66 入射光が平行光線であると光源部 60 からの出射光に分散光が少なくなり、光の利用効率が高められて投影画像の明るさが増す。また、光変調装置 66 からの画像出射光に分散が少なくなることから投影レンズ 67 の径の大きさは小さくて済み、携帯電話機への収納スペースは狭いスペースで収納可能になる。

【0079】

また、光変調装置 66 の表示面は光源部 60 の光軸 Q と略垂直になる位置で支持固定される。また、投影レンズ 67 の光軸は光源部 60 の光軸 Q と略同一線上となる位置で、ピント調整をした状態で支持固定される。この光変調装置 66 の表示面が光源部 60 の光軸 Q と略垂直になる位置、及び投影レンズ 67 の光軸が光源部 30 の光軸 Q と略同一線上となる位置は、前述したように、スイッチの操作によって光変調装置 66 と投影レンズ 67 を外部に向かって立ち上げたときにその固定される位置が光変調装置 66 の表示面が光源部 60 の光軸 Q と略垂直になる位置、投影レンズ 67 の光軸を光源部 60 の光軸 Q と略同一線上となる位置になっている。ここで、光変調装置 66 の表示面が光源部 60 の光軸 Q に対して略垂直な方向にあると、光変調装置 66 からの画像出射光の変調のバラツキは小さく抑えられて投影画像の形状が光変調装置 66 の画像形状と同じ形状が得られる。ま

た、投影レンズ67の光軸が光源部60の光軸Qと略同一線上となる位置に固定することにより、投影画像にゆがみなどが発生せず、明るく、光変調装置66の画像と同じ形状の拡大投影画像が得られる。また、光源部60の出射光が平行光である効果と相まって明るさの明るい投影画像が得られる。

【0080】

尚ここで、投影レンズ67の光軸を光源部60の光軸Qと同一線上となる位置に配設すると投影画像の中心は光源部60の光軸Qの延長線上に映し出される。しかし、投影レンズ67の搭載位置、投影画像の大きさ、及び投影レンズ67から投影画像までの距離の関係によっては、第1筐体70Aによって投影光線が遮られる場合もあり得る。この場合、光変調装置66の表示面中心に対する投影レンズ67の光軸を、投影レンズ67が所望の性能を発揮できる範囲内で、僅かに下方に位置をずらすことによって、第1筐体70Aによって投影光線が遮られない位置に画像を投影することができる。つまり、投影画像の中心は光源部60の光軸Qの延長線上よりも下方に映し出される。本実施形態において、投影レンズ67の光軸を光源部60の光軸Qと略同一線上とする略同一線の位置は上記に述べた位置範囲を含めたものとして定義している。

10

【0081】

尚ここで、第3実施形態においては、光源部60をLED61とフレネルレンズなる集光素子62を光源用筐体64内に収納した構成をなしたが、前述の第2実施形態で用いた偏光変換素子を配設して、光源部60をLED61と集光素子62と偏光変換素子を光源用筐体内に収納した構成にすることも勿論可能である。偏光変換素子を設けると光の利用効率が更に高められ、投影画像を明るくする効果を生む。

20

【0082】

偏光変換素子を用いた場合、LEDを発光素子R、G、Bの3種類の発光素子で形成して、この3種類の発光素子を順次点灯して白色光とした場合の全光束は約50lmである。光変調装置66に画面对角が約15mmの透過型液晶表示パネルを用い、投影レンズ67は直径が約20mm、厚みは約5mmのものを用いることで、スクリーン68上には映像画面が対角350mmの大きさの投影画像を得ることができ、そして、投影画像の明るさは約100lxの照度を得ることができる。これは、昼間でも室内照明を消した状態で充分視認できる明るさの投影画像である。また、LEDで消費される電力は約0.9Wで、短時間ならば携帯電話機のバッテリーでも投影可能な消費電力である。

30

【0083】

携帯電話機70に以上の機構を設けることにより視認できる明るさの投影機能を持った携帯電話機が得られる。また、投影を行わないときには光変調装置66と投影レンズ67は折り畳んで使用する。また、光源部60を大きさの小さいLEDと厚みの薄いシート状のフレネルレンズで構成していることから光源部60も小型にでき、第2筐体70Bの側面側から飛び出す出量も僅かであるため、通常での電話使用時では取扱上何の障害も起きない。また、第1筐体70Aと第2筐体70Bを折り畳んだ状態においては殆ど携帯性に影響を及ぼさない。

【0084】

また、投影作業は、投影操作者にとってメイン表示パネル71と操作パネル72が見える状態で投影作業ができる。しかも、片手に携帯電話機70を持ちながら投影作業を行うこともできる。また、操作パネル72を容易に操作しながら投影作業を行うことができ、投影画像の切換えなども容易にできる。従って、第3実施形態の携帯電話機70は投影操作者にとって投影作業がやり易い姿勢を取った投影機構をなしている。

40

【0085】

尚、図5において、投影レンズ67は露出する状態で描いてあるが、携帯中におけるレンズへのキズ付着防止、衝撃によるレンズの割れ防止目的で保護カバーなどを設けて投影レンズ67の保護を行うと良い。投影作業を行うときには保護カバーを取り外して用いる。

【0086】

50

また、第3実施形態においては、光源部60をLED61とフレネルレンズなる集光素子62を光源用筐体64内に収納した構成をなしたが、集光素子62はフレネルレンズに限るものではなく、許容できる大きさであるならば凸レンズ形状の集光レンズ、プリズムレンズなどでも使用可能である。

【0087】

(第4実施形態)次に、本発明の第4実施形態に係る携帯電話機について図10～図13を用いて説明する。尚、図10は本発明の第4実施形態における携帯電話機の折り畳んだ状態での斜視図、図11は図10における光変調装置の搭載位置を変動し、投影レンズを搭載した状態の斜視図、図12は図11における投影レンズの斜視図、図13は図10における携帯電話機で画像投影を行っている状態を模式的に示した側面図を示している。

10

【0088】

第4実施形態の携帯電話機90は、前述の第3実施形態の携帯電話機と同様に、ヒンジ90Cを介して第1筐体90Aと第2筐体90Bが開閉できる折り畳み式の携帯電話機になっている。そして、図10、図11に示すように、第1筐体90Aには光変調装置86が搭載位置変動可能に搭載されており、投影レンズ87が着脱可能に搭載できるように搭載口90dを設けている。この光変調装置86と投影レンズ87は第1筐体90Aのメイン表示パネルの面側と対向する反対側の面側に搭載される。また、LEDを内部に設けた光源部80をヒンジ90Cの近傍で第2筐体90Bの側面側に搭載している。

【0089】

図10において、第1筐体90Aと第2筐体90Bを折り畳んだときに光変調装置86が見え、また、投影レンズ87を着脱可能に搭載するための搭載口90dが見える。この搭載口90dは図12に示す投影レンズ87の突起部87cが挿嵌できる形状をなしていて、投影レンズ87の突起部87cを搭載口90dに挿嵌することで、投影レンズ87が第1筐体90Aに搭載されて図11に示す投影レンズ87が支持される。

20

【0090】

また、光変調装置86は、前述の第3実施形態での光変調装置と同様に、透過型液晶表示パネルで構成している。また、この透過型液晶表示パネルの搭載構造は前述の第3実施形態での構造と同じ構造を取っており、図11に示すように、矢印で示した如く外部に向かっての起立した状態に立ち上がる。この立ち上げの操作、及び、元の状態に戻す操作は図示していないスイッチの操作で行われる。第4実施形態においては、この透過型液晶表示パネルは、もともと携帯電話機に搭載されているサブ表示パネルを搭載位置変動可能の構造にして使用している。また、このサブ表示パネルにメイン表示パネルと同じ表示画像が現れるようにして透過型液晶表示パネルとして使用している。また、この透過型液晶表示パネルは、前述の第3実施形態の透過型液晶表示パネルと同様に、LEDの発光タイミングと同期してのフィールドシーケンシャルカラー方式の表示パネル仕様をなしている。

30

【0091】

投影レンズ87は、図12に示すように、保持ケース87b内に複数個のレンズ87aが配設されており、また、保持ケース87bには突起部87cが設けられている。そして、この突起部87cが前述した第1筐体90Aの搭載口90dに挿嵌できるようになっている。尚、図示はしていないが、保持ケース87b内で複数個のレンズ87aの一部または全ては微小の範囲で前後に移動できるようになっている。この保持ケース87b内のレンズ87aの移動によって、投影画像の大きさやピントの調整が行えるようになっている。この移動調整は図示していない投影レンズ87に設けた微動調整機構によって行われる。

40

【0092】

投影レンズ87で複数のレンズを用いているのは投影画像の投影の精度や画像品質の良い大型の画像を得るため、複数個用いるとレンズ全体の厚みは厚くなり、携帯電話機90の第1筐体90A内に搭載するのが難しくなる。投影レンズ87を別体で形成し、第1筐体90Aと着脱可能に搭載することで、画像投影の精度や画像品質の良い大型の投影画像を得ている。大型にして明るく鮮明な投影画像が得られる。

50

【 0 0 9 3 】

第1筐体90Aと第2筐体90Bを開くと第1筐体90A側にメイン表示パネル91が表側に現れる。また、第2筐体90B側にも操作パネル92が表側に現れる。このメイン表示パネル91、及び操作パネル92は前述の第3実施形態で用いた仕様のもと同じ仕様をなしている。また、第2筐体90Bにはヒンジ90Cの近傍にあって、第2筐体90Bの側面側に光源部80を搭載している。この光源部80は透過型液晶表示パネルの表示画像を投影するために配設しているもので、第4実施形態での光源部80は前述の第3実施形態での光源部と同じ構成の光源部を搭載している。即ち、発光素子R、G、Bを1つのパッケージ内に配設したLEDとフレネルレンズからなる集光素子を光源用筐体の内部に収納した光源部をなしている。そして、LEDから出射した光を集光素子でもって略平行光にして光変調装置86に向けて照射している。LEDの発光素子R、G、Bの発光タイミングと光変調装置86である透過型液晶表示パネルの画像表示のタイミングを同期させたフィールドシーケンシャルカラー方式での多色カラーの画像表示を行っている。

10

【 0 0 9 4 】

画像投影を行うときは図13に示す状態にして行う。即ち、第1筐体90Aと第2筐体90Bを開いた状態で行う。光源部80の光軸をQ(図中、一点鎖線で示している)とすると、光源部80の光軸Qに対して透過型液晶表示パネルからなる光変調装置86の表示面が略垂直になる位置に固定し、投影レンズ87の光軸は光源部80の光軸Qと略同一線上となる位置で固定する。また、投影レンズ87に設けた微動調整機構を操作して投影レンズ87内のレンズ87aを光源部80の光軸Qに沿って前後に移動させて、スクリーン68上に映し出される投影画像の大きさの調整や投影画像が鮮明になるようにピントの調整を行う。

20

【 0 0 9 5 】

光源部80から照射された平行光は光変調装置86を透過して光変調装置86から画像光線が出射し、その画像光線が投影レンズ87によって画像の拡大が行われてスクリーン68上に鮮明に視認できる明るさの拡大画像89が映し出される。

【 0 0 9 6 】

第4実施形態での投影機構は、前述の第3実施形態での投影機構と対比すると、投影レンズを着脱容易な構造にして、投影レンズを大きなレンズ、或いは、複数個のレンズを用いて鮮明で明るく拡大投影画像を得るようにした点に特徴を持つ。投影レンズ以外の構成部品は前述の第3実施形態での構成部品と同じ仕様のもを用いているので、前述の第3実施形態で説明した効果と同じ効果が得られる。

30

【 0 0 9 7 】

投影作業を行わない時は投影レンズ87を取外し、光変調装置86折り畳んでおけば通常の携帯電話機として使用できる。また、第1筐体90Aと第2筐体90Bを折り畳んだ状態での携帯性は殆ど支障が生じない。

【 0 0 9 8 】

尚、第4実施形態においては、投影レンズ87に設けた突起部87cを第1筐体90Aの搭載口90dに挿嵌して固定する構造を取ったが、固定構造はこの構造に限るものではなく他の公知の固定構造を取っても構わない。例えば、L字型のフック構造などを用いることもできる。

40

【 0 0 9 9 】

また、第4実施形態においては、光源部80は前述の第3実施形態での光源部と同じ構成をなす光源部の仕様としたが、前述の第2実施形態で用いた構成、即ち、LEDと集光素子と偏光変換素子を光源用筐体内に収納した構成の光源部の仕様を取っても良い。

【 0 1 0 0 】

また、投影作業を行わない時は、第1筐体90Aの搭載口90dはゴミなどが入らないようにするために栓などの塞ぎカバーを取付けて用いるようにする。投影作業を行うときは塞ぎカバーを取り外して使用すれば良い。

【 0 1 0 1 】

50

(第5実施形態)次に、本発明の第5実施形態に係る携帯電話機について図14、図15を用いて説明する。尚、図14は本発明の第5実施形態に係る携帯電話機を用いた投影機構を説明する側面図で携帯電話機用充電器は分かり易くするために断面図で示している。また、図15は図14における携帯電話機用充電器の斜視図を示している。

【0102】

第5実施形態の携帯電話機は前述の第4実施形態で構成した携帯電話機90を用いている。そして、4実施形態で構成した携帯電話機90に携帯電話機用充電器を取付けて画像投影を行う。図14は携帯電話機用充電器100を携帯電話機90に取付けた時の状態を示したものである。図14に示すように、第1筐体90Aと第2筐体90Bとがヒンジを介して折り畳み可能な携帯電話機90の第2筐体90Bに携帯電話機用充電器100が着脱容易に取付けられる。図示はしていないが、第2筐体90B側にある電力供給接続部に接続して携帯電話機用充電器100から携帯電話機90に電力が供給される。

10

【0103】

この携帯電話機用充電器100は長時間に渡る画像投影を行う場合に用いる。長時間に渡る画像投影を行う場合には光源部80のLEDに長時間に渡って電力を供給する必要があるため、この携帯電話機用充電器100から継続的に電力を供給して長時間に渡る投影ができるようにしたものである。また、画像の投影面積を大きくすると面積に反比例して画像の照度が低下するが、携帯電話機用充電器100からLEDに電力を供給することによって大面積でも明るい投影画像が得られるようにしたものである。

【0104】

携帯電話機用充電器100の形状は、図15に示すように、凹部100bと凹部100cを設けた構造をなし、凹部100bには携帯電話機90の第2筐体90Bが収納されて第2筐体90Bが固定される。また、凹部100cには光変調装置86、投影レンズ87などが納まるようになっている。また、この凹部100cの深さや幅は投影光をさえぎらないような寸法に設定している。尚、図示はしていないが、この携帯電話機用充電器100には携帯電話機90の第2筐体90B側にある電力供給接続部に接続する接続端子部を有しており、接続端子部が第2筐体90Bの電力供給接続部に接続して電力が携帯電話機90側に供給されるようになっている。また、携帯電話機用充電器100と第2筐体90Bとの着脱容易な固定方法は公知の方法を用いれば良く、例えば、スプリングによる保持機構を備えた開閉着脱方法などは簡単な方法として挙げることができる。

20

30

【0105】

以上述べた携帯電話機用充電器100を用いることにより、長時間の画像投影を行うことができ、また、明るくて鮮明な大型画像を映し出すことができる。また、携帯電話機用充電器100を第2筐体90Bの下側に取付ける構造を取っているため投影作業での操作性に何ら影響を及ぼさない。また、前述の第4実施形態で得られた効果と同じ効果が得られることは言うまでもない。

【0106】

また、近年においては、携帯電話機にパソコン用ソフトウェアが表示できるようになってきている。携帯電話機用充電器からLEDへ電力を供給し、大面積の画像投影用の外付け投影レンズを使用することにより、小型のデータプロジェクターとして使用することができる。また、近年では、携帯電話機でもテレビ放送が受信できるようになってきている。携帯電話機用充電器からLEDへ電力を供給し、大面積の画像投影用の外付け投影レンズを使用することにより、小型のホームプロジェクターとして使用することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0107】

【図1】第1実施形態に係る携帯電話機の画像投影機構を模式的に示した構成図である。

【図2】LEDの一般的な発光強度指向特性を示した特性図である。

【図3】図1に示す光変調装置である透過型液晶表示パネルの要部断面図を示している。

【図4】本発明の第2実施形態に係る携帯電話機の投影機構を模式的に示した構成図である。

50

【図5】本発明の第3実施形態に係る携帯電話機の折り畳んだ状態での斜視図である。

【図6】図5における光変調装置と投影レンズの搭載位置を変動した状態での斜視図である。

【図7】図6における携帯電話機を開脚したときの斜視図である。

【図8】図5における携帯電話機で画像投影を行っている状態を模式的に示した側面図である。

【図9】図8におけるD部(光源部)を拡大して示した要部断面図である。

【図10】本発明の第4実施形態における携帯電話機の折り畳んだ状態での斜視図である。

【図11】図10における光変調装置の搭載位置を変動し、投影レンズを搭載した状態の斜視図である。 10

【図12】図11における投影レンズの斜視図である。

【図13】図10における携帯電話機で画像投影を行っている状態を模式的に示した側面図である。

【図14】本発明の第5実施形態に係る携帯電話機を用いた投影機構を説明する側面図である。

【図15】図14における携帯電話機用充電器の斜視図である。

【図16】上記特許文献1に示された携帯電話機を投影機として使用する場合の側面図である。

【符号の説明】 20

【0108】

30、50、60、80 光源部

31、61 LED

32、52、62 集光素子

36、56、66、86 光変調装置

37、57、67、87 投影レンズ

38、68 スクリーン

39、69、89 投影画像

41A 上基板

41B 下基板

42a、42b 透明基板

43a 対向電極

43b 画素電極

44a、44b 配向膜

45a、45b 偏光板

46 液晶

47 封止材

53 偏光ビームスプリッター

54 位相差板

55 偏光変換素子

70、90 携帯電話機

70A、90A 第1筐体

70B、90B 第2筐体

70C、90C ヒンジ

71、91 メイン表示パネル

72、92 操作パネル

63 LED用回路基板

64 光源用筐体

87a レンズ

87b 保持ケース

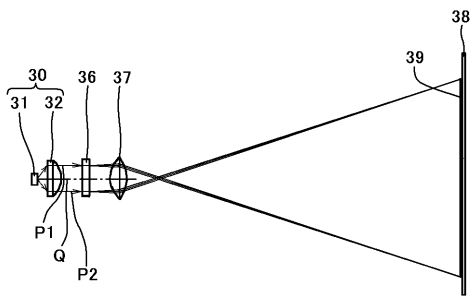
30

40

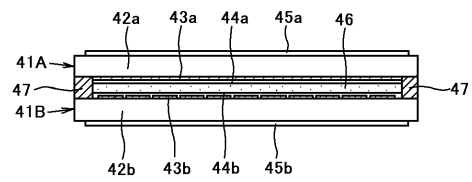
50

- 87c 突起部
- 90d 搭載口
- 100 携帯電話機用充電器
- 100b、100c 凹部

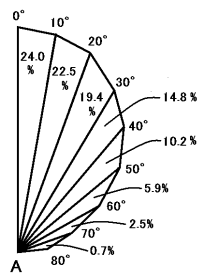
【図1】



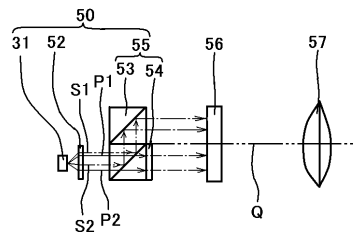
【図3】



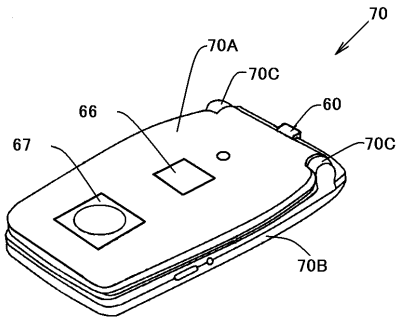
【図2】



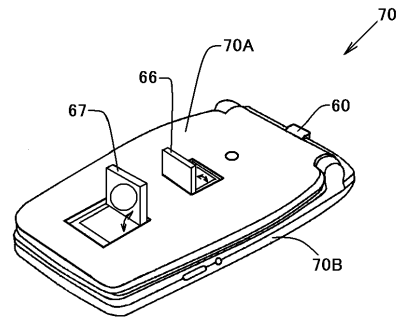
【図4】



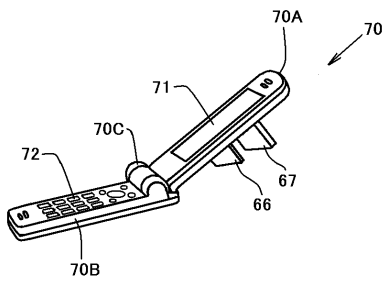
【図5】



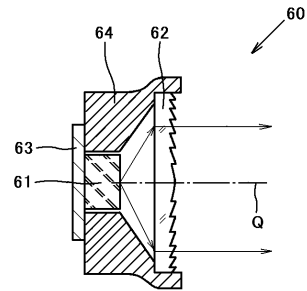
【図6】



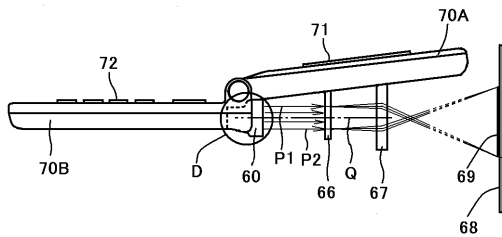
【図7】



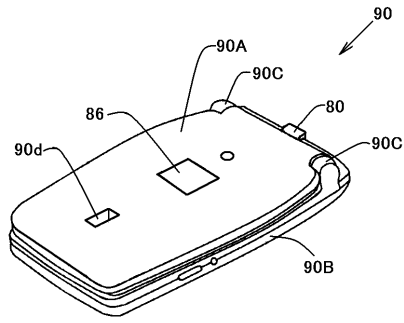
【図9】



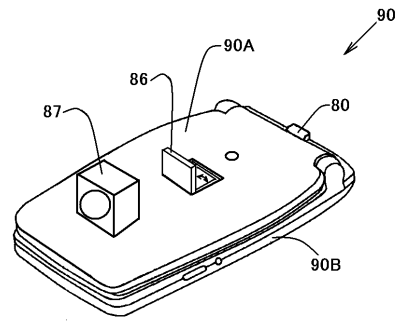
【図8】



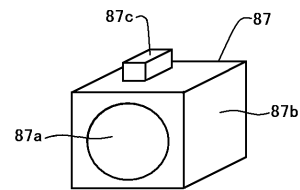
【図10】



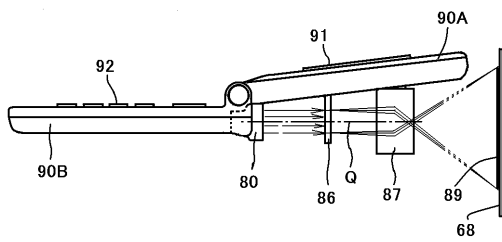
【図11】



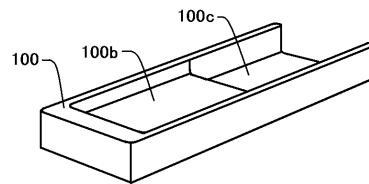
【図12】



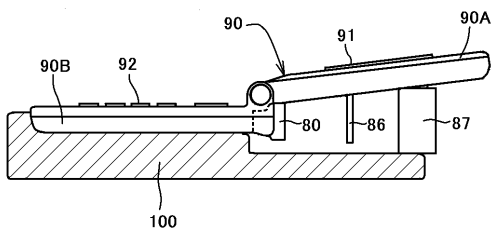
【図13】



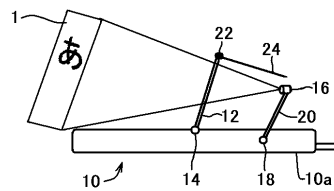
【図15】



【図14】



【図16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 9/31 Z

(56)参考文献 特開平06-347745(JP,A)
特開2000-112031(JP,A)
特開2005-191838(JP,A)
特開2004-317871(JP,A)
国際公開第2006/013522(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 4 M 1 / 0 2
G 0 2 F 1 / 1 3
G 0 2 F 1 / 1 3 3 3
G 0 2 F 1 / 1 3 3 5 7
H 0 4 N 9 / 3 1