

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成19年6月28日(2007.6.28)

【公開番号】特開2001-330796(P2001-330796A)

【公開日】平成13年11月30日(2001.11.30)

【出願番号】特願2000-151462(P2000-151462)

【国際特許分類】

G 02 B 27/02 (2006.01)

H 04 M 1/02 (2006.01)

【F I】

G 02 B 27/02 Z

H 04 M 1/02 Z

【手続補正書】

【提出日】平成19年5月15日(2007.5.15)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】携帯型画像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】データの通信手段を有する携帯型の装置において、

音声を聞き取るためのスピーカー部と、音声を拾うためのマイク部と、第2の画像表示素子とを有し、かつ、

第1の画像表示素子と、前記第1の画像表示素子に表示された観察像を観察するために射出瞳を形成する全体として正の屈折力を有する観察光学系とを有し、

前記観察光学系が少なくとも1つのプリズム部材にて構成され、

前記プリズム部材は前記画像表示素子から射出された光束をプリズム内に入射する入射面と、前記光束をプリズム内で反射する少なくとも1つの反射面と、前記光束をプリズム外に射出する射出面とを有し、前記少なくとも1つの反射面が光束にパワーを与える曲面形状を有し、前記曲面形状が偏心によって発生する収差を補正する回転非対称な面形状にて構成され、

前記第1の画像表示素子における画素ピッチをPm、前記第2の画像表示素子における画素ピッチをPnとしたとき、下記条件を満足していることを特徴とする携帯型画像表示装置。

(1) 0.01 < Pm / Pn < 0.8

【請求項2】データの通信手段を有する携帯型の装置において、

画像表示素子と、前記画像表示素子に表示された観察像を観察するために射出瞳を形成する全体として正の屈折力を有する観察光学系とを有し、

前記観察光学系がプリズム部と反射面を有する反射部とから構成され、

前記画像表示素子と前記プリズム部は本体に収納され、

前記反射部は本体とは別の枠部材に保持され、

前記枠部材は本体に収納可能な構成となっていることを特徴とする携帯型画像表示装置。

【請求項3】データの通信手段を有する携帯型の装置において、

音声を聞き取るためのスピーカー部と、音声を拾うためのマイク部と、操作部と第2の画像表示素子とを有し、かつ、

第1の画像表示素子と、前記第1の画像表示素子に表示された観察像を観察するために射出瞳を形成する全体として正の屈折力を有する観察光学系と、

前記観察光学系が少なくとも1つのプリズム部材にて構成され、

前記プリズム部材は前記画像表示素子から射出された光束をプリズム内に入射する入射面と、前記光束をプリズム内で反射する少なくとも1つの反射面と、前記光束をプリズム外に射出する射出面とを有し、前記少なくとも1つの反射面が光束にパワーを与える曲面形状を有し、前記曲面形状が偏心によって発生する収差を補正する回転非対称な面形状にて構成され、

前記スピーカー部は、前記操作部を挟んで前記携帯型の装置本体の一端側に配置され、

前記第1の画像表示素子と前記観察光学系は、前記操作部を挟んで前記携帯型の装置本体の他端側に配置されていることを特徴とする携帯型画像表示装置。

【請求項4】 前記第1の画像表示素子と前記観察光学系は観察部を構成し、

該観察部は接続部を介して、前記携帯型の装置本体と機械的に接続されていることを特徴とする請求項3記載の携帯型画像表示装置。

【請求項5】 前記接続部は、前記携帯型の装置本体の前記他端側に位置し、

前記観察部は、前記接続部を介して前記携帯型の装置本体に対して回転可能に構成されていることを特徴とする請求項4記載の携帯型画像表示装置。

【請求項6】 前記第1の画像表示素子における画素ピッチをPm、前記第2の画像表示素子における画素ピッチをPnとしたとき、下記条件を満足していることを特徴とする請求項3から5の何れか1項記載の携帯型画像表示装置。

(1) $0.01 < Pm / Pn < 0.8$

【請求項7】 前記第1の画像表示素子を照明する第1照明光源と前記第2の画像表示素子を照明する第2照明光源を備え、

前記第1の画像表示素子と前記第2の画像表示素子の何れか一方で照明が行なわれている場合、他方では照明が行なわれていないことを特徴とする請求項3から6の何れか1項記載の携帯型画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、携帯型画像表示装置に関し、特に、携帯電話や携帯情報端末に付加することができる携帯型画像表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、個人が大画面の画像を楽しむこと等を目的として、画像表示装置、特に、頭部や顔面に装着する画像表示装置の開発が盛んになされている。また、近年、携帯電話の普及や携帯情報端末の普及に伴い、携帯電話や携帯情報端末の画像や文字データを大画面で見るニーズが高まっている。

【0003】

従来、頭部装着式画像表示装置として、CRTのような画像表示素子の像を画像伝達素子で物体面に伝達し、この物体面の像をトーリック反射面によって空中に投影するようにしたものが知られている（米国特許第4,026,641号）。また、液晶表示装置（LCD）等の画像表示装置上の画像を屈折型のリレー光学系により一度空中に結像し、さらに偏心配置の凹面鏡からなる接眼光学系により観察者の眼球に導くものが知られている（特開平6-294943号）。

【0004】

しかし、これらは何れも光学系が大きいため、携帯電話や携帯情報端末に用いるには不適当である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は従来技術のこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、携帯

電話や携帯情報端末に搭載できるように画像表示装置の観察部を小型に構成することである。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明の第1の構成の携帯型画像表示装置は、データの通信手段を有する携帯型の装置において、音声を聞き取るためのスピーカー部と、音声を拾うためのマイク部とを有し、かつ、画像表示素子と、前記画像表示素子に表示された観察像を観察するために射出瞳を形成する全体として正の屈折力を有する観察光学系とを有し、前記観察光学系が少なくとも1つのプリズム部材にて構成され、前記プリズム部材は前記画像表示素子から射出された光束をプリズム内に入射する入射面と、前記光束をプリズム内で反射する少なくとも1つの反射面と、前記光束をプリズム外に射出する射出面とを有し、前記少なくとも1つの反射面が光束にパワーを与える曲面形状を有し、前記曲面形状が偏心によって発生する収差を補正する回転非対称な面形状にて構成されていることを特徴としている。

【 0 0 0 7 】

この構成の作用を説明すると、特に、小型化の要求が強い携帯型の画像表示装置においては、射出瞳を形成する正の屈折力の光学系がレンズ作用を有する1つのプリズム部材で構成されていることが望ましい。1つのプリズム部材で構成することで小型の光学系を達成することが可能である。また、良好な収差性能を得るには、そのプリズム部材は画像表示素子から射出された光束をプリズム内に入射する入射面と、光束をプリズム内で反射する少なくとも1つの反射面と、光束をプリズム外に射出する射出面とを有し、その少なくとも1つの反射面が光束にパワーを与える曲面形状を有し、その曲面形状を偏心によって発生する収差を補正する回転非対称な面形状にて構成することが望ましい。

【 0 0 0 8 】

また、本発明の第2の構成の携帯型画像表示装置は、データの通信手段を有する携帯型の装置において、画像表示素子と、前記画像表示素子に表示された観察像を観察するために射出瞳を形成する全体として正の屈折力を有する観察光学系とを有し、前記観察光学系がプリズム部と反射面を有する反射部とから構成され、前記画像表示素子と前記プリズム部は本体に収納され、前記反射部は本体とは別の枠部材に保持され、前記枠部材は本体に収納可能な構成となっていることを特徴としている。

この構成の作用を説明すると、携帯型の画像表示装置において、小型の光学系を達成するには、本体に収納可能な枠部材に保持された反射部を用いることが有効である。前述のごとく、1つのプリズム部材で構成することでも小型化を達成できるが、反射面を有する反射部材が本体に収納可能な構成とすることで、小型の携帯型の画像表示装置を達成することが可能となる。

【 0 0 0 9 】

また、本発明の第3の構成の携帯型画像表示装置は、データの通信手段を有する携帯型の装置において、音声を聞き取るためのスピーカー部と、音声を拾うためのマイク部とを有し、かつ、画像表示素子と、前記画像表示素子に表示された観察像を観察するために射出瞳を形成する全体として正の屈折力を有する観察光学系と、撮像素子と、前記撮像素子に像を結像させるための撮像光学系とを有し、前記観察光学系が少なくとも1つのプリズム部材にて構成されていることを特徴としている。

【 0 0 1 0 】

この構成の作用を説明すると、携帯型の画像表示装置において、撮像素子と、その撮像光学系に像を結像させるための撮像光学系を有したものも考えられる。この場合において、装置全体の小型化を達成するには、観察光学系は少なくとも1つのプリズム部材にて構成することが望ましい。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の第4の構成の携帯型画像表示装置は、データの通信手段を有する携帯型の装置において、画素ピッチがPmの第1の画像表示素子と、画素ピッチがPnの第2の

画像表示素子と、前記第1の画像表示素子に表示された観察像を観察するために射出瞳を形成する全体として正の屈折力を有する観察光学系とを有し、以下の条件(1)を満足することを特徴としている。

【0012】

$$(1) \quad 0.01 < P_m / P_n < 0.8$$

この構成の作用を説明すると、携帯型画像表示装置においては、表示素子の文字や画像のデータを直接観察する場合と、拡大観察する場合がある。特に、拡大観察する場合は、全体として正の屈折力を有する観察光学系を通して見るため、精細な画像を見るには、画素ピッチの細かい画像表示装置を用いることが望ましい。一方で、拡大光学系を介さずに直接観察する場合は、画素ピッチが多少粗くても問題はない。また、画素ピッチの細かい画像表示装置は、通常、コスト的にも不利であり、直接観察する方は粗い画素ピッチを用いることが望ましい。そこで、本発明では、直接観察用の表示素子と拡大観察用の表示素子を用い、条件(1)を満足するようにしている。

【0013】

また、携帯性を良くするには、拡大観察光学系を小型に構成する必要がある。これには拡大観察光学系に用いる表示素子を小型に構成することが望ましい。一方で、直接観察する場合、表示面積が大きい方が、より使い勝手が良くなる。そこで、本発明では以下の条件(2)を満足するようにした。

【0014】

$$(2) \quad 0.01 < S_m / S_n < 0.5$$

ただし、 S_m は拡大観察に用いる画像表示素子の表示面積、 S_n は直接観察に用いる画像表示素子の表示面積である。

【0015】

また、本発明の携帯型画像表示装置において、拡大画像の精細観察と小型化及び低コスト化を達成するためには、条件(1)、(2)を満足することが望ましい。

【0016】

また、本発明の第5の構成の携帯型画像表示装置は、データの通信手段を有する携帯型の装置において、データの記憶手段と、データの受信終了を知らせる手段と、画像表示素子と、前記画像表示素子に表示された観察像を観察するために射出瞳を形成する全体として正の屈折力を有する観察光学系とを有することを特徴としている。

【0017】

この構成の作用を説明すると、観察光学系にて像を拡大して見る場合、観察対象となるデータの受信中は、観察光学系を覗き込まないことが多い。特に、拡大して見る場合、長時間の観察では目が疲労する。そこで、データ受信の終了を認識できる手段を設けることが望ましい。例えばライトの点灯や音によって、受信終了を知らせることが可能である。

【0018】

また、本発明においては、条件(1)を満足することが望ましいが、さらに条件(1-2)を満足することが望ましい。

【0019】

$$(1-2) \quad 0.03 < P_m / P_n < 0.5$$

また、本発明においては条件(2)を満足することが望ましいが、さらに条件(2-2)を満足することが望ましい。

【0020】

$$(2-2) \quad 0.04 < S_m / S_n < 0.3$$

また、本発明の各構成において、観察光学系に用いるプリズム部材は、収差補正上、光束をプリズム内で反射する少なくとも2つの面を有することが望ましい。さらには、この少なくとも2つの反射面を回転非対称な面形状にて構成することが望ましい。

【0021】

また、本発明の各構成においては、拡大観察に用いるデータの記憶手段を具備することが望ましい。

【0022】

例えば、通信機能を用いて送られた画像を、画像表示素子に表示し、これを観察光学系にて拡大観察するが、後からデータを取り出したり、別な装置にデータを送信するため、所望のデータについては記憶する手段を設けることが望ましい。

【0023】

また、本発明の各構成においては、画像表示素子を照明するための光源と画像表示素子を照明するための照明光学系とを具備することが望ましい。

【0024】

また、本発明の各構成において、画像表示素子を複数用いる場合、使用しない画像表示素子の照明が切れるような構成とすることが省電力化の点で望ましい。

【0025】

また、本発明の各構成においては、画像を観察する際に、本体を右手で保持しているか左手で保持しているかに基づいて、画像表示素子上の画像を回転させるようにすることが望ましい。

【0026】

また、本発明の各構成においては、音声を拾うためのマイク部を有し、そのマイク部が携帯電話等の携帯型の装置本体から突出する構成であることが望ましい。

【0027】

また、本発明の各構成においては、音声を聞くためのスピーカー部を有し、そのスピーカー部が携帯電話等の携帯型の装置本体から突出する構成であることが望ましい。

【0028】

また、本発明の各構成においては、本体が、上側より、スピーカー部と操作部と拡大観察光学系の順に配置されていることが望ましい。

【0029】

また、本発明の各構成においては、画像表示素子として液晶ディスプレー（LCD）やプラズマディスプレーを用いることが可能である。

【0030】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の携帯型画像表示装置のいくつかの実施例について説明する。

【0031】

〔実施例1〕

実施例1は、図1の斜視図に示す構成をしている。図1中、1は携帯型画像表示装置本体、2は観察部、3はスピーカー部、4はマイク部、5はアンテナ部、6は直接観察のための液晶表示部、7はプッシュ式の操作部、8はスティック式の操作部、21はデータの受信終了を知らせるシグナル点灯部である。また、データの受信終了は音によって知らせることも可能である。

【0032】

また、図2に示すように、観察部2は、LCD等の画像表示素子9と画像表示素子に表示された観察像を観察するためのプリズム部材10を含む。また、観察部2と本体1は、本体1下方部の部位20で機械的に接続され、図2の点線11で示されるように、観察部2は本体1に折り畳んで収納可能となっており、コンパクトな携帯型画像表示装置を実現している。

【0033】

また、本体1に収納可能な構成は、コンパクトさを実現するだけでなく、観察部2未使用時に、プリズム部材10の破損防止の効果も有する。これは、収納時に射出面14（図3）が本体1側に近接して隠れるためである。

【0034】

また、観察光学系にプリズム部材10を用いているが、図3に示すように、プリズム部材10は画像表示素子9から射出された光束をプリズム内に入射する入射面12と、前記光束をプリズム内で反射する少なくとも1つの反射面13と、前記光束をプリズム外に射

出する射出面 14 を有し、反射面 13 が、光束にパワーを与える曲面形状を有し、その曲面形状が偏心によって発生する収差を補正する回転非対称な面形状にて構成されていることで、諸収差を良好に補正したコンパクト化を実現している。画像表示素子 9 から射出された光束は、入射面 12 を通過後、射出面 14 が兼用する面 14 で全反射され、反射コートが施された反射面 13 にて反射し、射出面 14 を透過して略無限遠光束となる。

【 0 0 3 5 】

また、本実施例では、拡大観察用の表示素子 9 と直接観察用の表示素子 6 を有するが、以下の表 1 の仕様となっている。

【 0 0 3 6 】

表 1

画素ピッチ $P \mu m$ サイズ (H × V) mm

表示素子 9	0 . 0 1 2	9 . 6 × 7 . 2
表示素子 6	0 . 2 5	3 0 × 4 0

【 0 0 3 7 】

また、本発明の携帯型画像表示装置において、拡大観察用の表示素子 9 は上記表 1 に示した例の他に、画素ピッチ 0 . 0 3 8 μm あるいは 0 . 0 0 5 μm のものを用いることが可能である。

【 0 0 3 8 】

また、本発明の携帯型画像表示装置において、直接観察用の表示素子 6 は上記表 1 に示した例の他に、画素ピッチ 0 . 1 2 μm あるいは 0 . 0 5 8 μm のものを用いることが可能である。

【 0 0 3 9 】

また、本発明の携帯型画像表示装置において、拡大観察用の表示素子 9 は上記表 1 に示した例の他に、サイズ 4 . 5 × 5 mm あるいは 1 3 × 1 4 mm のものを用いることが可能である。

【 0 0 4 0 】

また、本発明の携帯型画像表示装置において、直接観察用の表示素子 6 は上記表 1 に示した例の他に、サイズ 3 0 × 2 0 mm あるいは 3 0 × 6 0 mm のものを用いることが可能である。

【 0 0 4 1 】

また、本発明の携帯型画像表示装置は、画像データの記憶装置を有し、記憶した画像データを観察部にて見ることが可能である。また、記憶した画像データは、通信機能を用いて送受信が可能である。

【 0 0 4 2 】

また、特に大きくなりがちな観察部 2 を小型化するため、記憶装置は本体 1 に内蔵していることが望ましい。

【 0 0 4 3 】

また、図 4 に示すように、画像データを観察する際は、観察部 2 に目を近づける必要があるため、プッシュ式の操作部 7 による操作は困難である。そこで、スティック式の操作部 8 を用いることが望ましい。携帯型画像表示装置の側面に施された操作部 8 を用いれば、観察光学系にて画像を見ながら、操作を行うことが可能となる。

【 0 0 4 4 】

また、図 4 は携帯型画像表示装置を左手に保持した状態を示しているが、右手に保持した場合でも、スティック式の操作部で操作が行えるように、反対側にも操作部（図示なし）を付加していることが望ましい。また、操作部が取り外し可能で、左右何れの位置でも付加できる構成とすることも可能である。

【 0 0 4 5 】

また、本発明の観察部2内の液晶表示装置9において、透過型液晶を用いている場合は、照明手段としてバックライトを用いる。透過型液晶を用いる場合は、照明光学系を用いる必要があり、くさび型のプリズムやパワーを持ったプリズム、あるいは回折素子を用いて照明することが望ましい。図5は、くさび型プリズムを用いて照明した例であり、図5中、30はくさび型のプリズム、31は光源であり、光源31から発せられた光束がビーム成形素子33にて成形され、くさび型のプリズム30の斜面32にて反射され、液晶表示部9へ照明される構成である。また、ビーム成形素子33は、屈折系のレンズや回折光学素子で構成される。

【0046】

〔実施例2〕

実施例2は、図6の斜視図に示す構成をしている。図6中、1は携帯型画像表示装置本体、2aは観察部本体、2bは観察部反射面、3はスピーカー部、4はマイク部、5はアンテナ部、6は液晶表示部、7はプッシュ式の操作部、8はスティック式の操作部、21はデータの受信終了を知らせるシグナル点灯部である。また、図7に示すように、観察部本体2aは、LCD等の画像表示素子とその画像表示素子に表示された観察像を観察するためのプリズム部材を含み、観察部反射面2bは1つの反射部材から構成されている。また、図7の点線11で示されるように、観察部反射面2bは本体1に折り畳んで収納可能であり、コンパクトな携帯型画像表示装置を実現している。

【0047】

また、本体1に収納可能な構成は、コンパクトさを実現するだけでなく、観察部2a、2b未使用時に反射面の破損やよごれ防止の効果も有する。これは、収納時に反射面2bが本体1側に近接して隠れるためである。

【0048】

また、本実施例では、拡大観察用の表示素子と直接観察用の表示素子6を有するが、実施例1と同様、表1の仕様となっている。

また、観察部の例として、図8に示すように、画像表示素子9から射出された光束をプリズム内に入射する入射面12と、その光束をプリズム内で反射する反射面13、14、15と、その光束をプリズム外に射出する射出面16とを有するプリズム部材10であって、反射面14は光束にパワーを与える曲面形状を有し、その曲面形状が偏心によって発生する収差を補正する回転非対称な面形状にて構成することで、諸収差を良好に補正したコンパクト化を実現している。また、射出面16を射出後、観察部反射面2bの反射面17にて反射され、射出瞳Eを形成する。また、射出面16と反射面17の中間で一次結像することで、特に、プリズム部材10をコンパクトにすることが可能となっている。

【0049】

また、反射面17は光束にパワーを与える曲面形状を有し、その曲面形状が偏心によって発生する収差を補正する回転非対称な面形状にて構成することで、諸収差を良好に補正したコンパクト化を実現している。

【0050】

また、本発明の携帯型画像表示装置は画像データの記憶装置を有し、記憶した画像データを観察部にて見ることが可能である。また、記憶した画像データは、通信機能を用いて送受信が可能である。

【0051】

また、特に、大きくなりがちな観察部を小型化するため、記憶装置は本体1に内蔵していることが望ましい。

【0052】

また、実施例1同様に、画像データを観察する際は、観察部に目を近づける必要があるため、プッシュ式の操作部7による操作は困難である。そこで、スティック式の操作部8を用いることが望ましい。携帯型画像表示装置の側面に施された操作部8を用いれば、観察光学系にて画像を見ながら操作を行うことが可能である。

【0053】

また、実施例 1 同様、左右何れの手に保持した場合でもステイック式の操作部で操作が行えるように、反対側にも操作部が付加していることが望ましい。また、操作部が取り外し可能で、左右何れの位置でも付加できる構成とすることも可能である。

【 0 0 5 4 】

また、本実施例の構成において、観察部の液晶照明方法は、実施例 1 で示した構成が適用可能である。

【 0 0 5 5 】

〔実施例 3〕

実施例 3 は、図 9 の斜視図に示す構成をしている。これは、実施例 1 で示した携帯型画像表示装置に、撮像光学系 4 1 が付加したものである。撮像光学系 4 1 は、全体で正の屈折力を有する撮像レンズと C C D 等の撮像素子を含み、所望の画像を撮影することが可能となっている。撮影した画像は、液晶表示部 6 により観察可能である。また、観察部 2 により観察することも可能である。また、データの通信手段を用いて、撮影した画像データを他の受信機へ送信することも可能である。

【 0 0 5 6 】

また、図 1 0 は、実施例 3 の別な形態を表しており、実施例 2 で示した携帯型画像表示装置に、撮像光学系 4 1 が付加したものである。

【 0 0 5 7 】

また、本実施例での撮像光学系 4 1 の配置は、何れも装置上部としているが、装置の何れの位置にも配置することが可能である。また、撮像光学系 4 1 を装置本体から取り外す構成とすることも可能である。

【 0 0 5 8 】

〔実施例 4〕

実施例 4 は、図 1 1 の斜視図に示す構成をしている。これは、実施例 1 で示した携帯型画像表示装置に、本体 1 から突出する構成のスピーカ部 4 2 を設けたものである。本発明の携帯型画像表示装置で小型化を図ると、観察部 2 とスピーカ部の間隔が短くなり、目を観察部 2 に近づけた状態では、スピーカと耳の距離が離れ過ぎ、音声を十分に聞き取ることが困難となる。そこで、図 1 1 に示したように、スピーカ部 4 2 が本体 1 から突出可能な構成とすることで、このような問題を解決している。

【 0 0 5 9 】

また、実施例 2 で示した携帯型画像表示装置に本実施例の構成をとることも可能である。

【 0 0 6 0 】

〔実施例 5〕

実施例 5 は、図 1 2 の斜視図に示す構成をしている。これは、実施例 1 で示した携帯型画像表示装置に、本体 1 から突出する構成のマイク部 4 3 を設けたものである。本発明の携帯型画像表示装置で小型化を図ると、観察部 2 とマイク部の間隔が短くなり、目を観察部 2 に近づけた状態では、マイクと口の距離が離れ過ぎ、音声を十分に伝えることが困難となる。そこで、図 1 2 に示したように、マイク部 4 3 が本体から突出可能な構成とすることで、このような問題を解決している。

【 0 0 6 1 】

また、実施例 2 で示した携帯型画像表示装置に本実施例の構成をとることも可能である。

【 0 0 6 2 】

〔実施例 6〕

実施例 6 は、観察光学系にプリズム部材 1 0 に関するものであり、図 1 3 ~ 図 2 0 に示すような構成のもので、実施例 1 で示した観察光学系の別な形態の例である。これらの図中、1 0 はプリズム部材であり、9 は液晶表示装置等の画像表示装置、E は射出瞳位置である。本発明の観察光学系としてこれらのプリズム部材 1 0 を用いることも可能である。以下、簡単に説明する。

【0063】

図13の場合は、プリズム部材10は第1面12、第2面13、第3面14からなり、画像表示素子9から射出された光束は、第1面12で屈折してプリズム部材10に入射し、第2面13で内部反射し、第3面14に入射して屈折され射出瞳Eを通って略無限遠光束となる。

【0064】

図14の場合は、プリズム部材10は第1面12、第2面13、第3面14、第4面15からなり、画像表示素子9から射出された光束は、第1面12で屈折してプリズム部材10に入射し、第2面13で内部反射し、第3面14で内部反射し、第4面15に入射して屈折され射出瞳Eを通って略無限遠光束となる。

【0065】

図15の場合は、プリズム部材10は第1面12、第2面13、第3面14からなり、画像表示素子9から射出された光束は、第1面12で屈折してプリズム部材10に入射し、第2面13で全反射し、第3面14で内部反射し、再び第1面12に入射して今度は全反射し、再び第2面13に入射して今度は屈折されて射出瞳Eを通って略無限遠光束となる。

【0066】

図16の場合は、プリズム部材10は第1面12、第2面13、第3面14、第4面15からなり、画像表示素子9から射出された光束は、第1面12で屈折してプリズム部材10に入射し、第2面13で内部反射し、再び第1面12に入射して全反射し、第3面14に入射して内部反射し、第4面15に入射して屈折されて射出瞳Eを通って略無限遠光束となる。

【0067】

図17の場合は、プリズム部材10は第1面12、第2面13、第3面14、第4面15からなり、画像表示素子9から射出された光束は、第1面12で屈折してプリズム部材10に入射し、第2面13で内部反射し、第3面14で内部反射し、再び第2面13に入射して内部反射し、第4面15に入射して屈折されて射出瞳Eを通って略無限遠光束となる。

【0068】

図18の場合は、プリズム部材10は第1面12、第2面13、第3面14、第4面15からなり、画像表示素子9から射出された光束は、第1面12で屈折してプリズム部材10に入射し、第2面13で内部反射し、再び第1面12に入射して全反射し、第3面14に入射して内部反射し、再度第1面12に入射して全反射し、第4面15に入射して屈折されて射出瞳Eを通って略無限遠光束となる。

【0069】

図19の場合は、プリズム部材10は第1面12、第2面13、第3面14からなり、画像表示素子9から射出された光束は、第1面12で屈折してプリズム部材10に入射し、第2面13で内部反射し、再び第1面12に入射して全反射し、再び第2面13で全反射し、第3面14に入射して内部反射し、再度第2面13に入射して屈折されて射出瞳Eを通って略無限遠光束となる。

【0070】

図20の場合は、プリズム部材10は第1面12、第2面13、第3面14からなり、画像表示素子9から射出された光束は、第1面12で屈折してプリズム部材10に入射し、第2面13で全反射し、再び第1面12に入射して全反射し、再び第2面13で全反射し、再度第1面13で全反射し、再び第2面13で3度目の全反射をし、再度第1面13で3度目の全反射し、第3面14に入射して内部反射し、再度第1面12に入射して今度は屈折されて射出瞳Eを通って略無限遠光束となる。

【0071】

〔実施例7〕

実施例7は、実施例2の観察光学系の別な形態の例であり、図21～図25に示すよう

な構成のものである。これらの図中、10はプリズム部材であり、17は反射面、9は液晶表示装置等の画像表示装置、Eは射出瞳位置、Iは一次結像面である。本発明の観察光学系としてこれらのプリズム部材10と反射面17を用いることも可能である。以下、簡単に説明する。

【0072】

図21、図24の場合は、プリズム部材10は第1面12、第2面13、第3面14、第4面15からなり、画像表示素子9から射出された光束は、第1面12で屈折してプリズム部材10に入射し、第2面13で内部反射し、第3面14で内部反射し、第4面15に入射して屈折されてプリズム部材10に射出し、一次結像面Iに中間像を結像した後、反射面17で反射されて、射出瞳Eを通って略無限遠光束となる。

【0073】

図22、図23の場合は、プリズム部材10は第1面12、第2面13、第3面14からなり、画像表示素子9から射出された光束は、第1面12で屈折してプリズム部材10に入射し、第2面13で内部反射し、再度第1面12に入射して今度は全反射し、第3面14に入射して屈折されてプリズム部材10に射出し、一次結像面Iに中間像を結像した後、反射面17で反射されて、射出瞳Eを通って略無限遠光束となる。

【0074】

図25の場合は、プリズム部材10は第1面12、第2面13、第3面14、第4面15、第5面16からなり、画像表示素子9から射出された光束は、第1面12で屈折してプリズム部材10に入射し、第2面13で内部反射し、第3面14で内部反射し、第4面15で内部反射し、第5面16に入射して屈折されてプリズム部材10に射出し、一次結像面Iに中間像を結像した後、反射面17で反射されて、射出瞳Eを通って略無限遠光束となる。

【0075】

以上、本発明の携帯型画像表示装置を実施例に基づいて説明してきたが、本発明はこれら実施例に限定されることなく種々の変形が可能である。

【0076】

なお、以上の本発明の携帯型画像表示装置は例えば次のように構成することができる。

【0077】

[1] データの通信手段を有する携帯型の装置において、音声を聞き取るためのスピーカー部と、音声を拾うためのマイク部とを有し、かつ、画像表示素子と、前記画像表示素子に表示された観察像を観察するために射出瞳を形成する全体として正の屈折力を有する観察光学系とを有し、前記観察光学系が少なくとも1つのプリズム部材にて構成され、前記プリズム部材は前記画像表示素子から射出された光束をプリズム内に入射する入射面と、前記光束をプリズム内で反射する少なくとも1つの反射面と、前記光束をプリズム外に射出する射出面とを有し、前記少なくとも1つの反射面が光束にパワーを与える曲面形状を有し、前記曲面形状が偏心によって発生する収差を補正する回転非対称な面形状にて構成されていることを特徴とする携帯型画像表示装置。

【0078】

[2] データの通信手段を有する携帯型の装置において、画像表示素子と、前記画像表示素子に表示された観察像を観察するために射出瞳を形成する全体として正の屈折力を有する観察光学系とを有し、前記観察光学系がプリズム部と反射面を有する反射部とから構成され、前記画像表示素子と前記プリズム部は本体に収納され、前記反射部は本体とは別の枠部材に保持され、前記枠部材は本体に収納可能な構成となっていることを特徴とする携帯型画像表示装置。

【0079】

[3] データの通信手段を有する携帯型の装置において、音声を聞き取るためのスピーカー部と、音声を拾うためのマイク部とを有し、かつ、画像表示素子と、前記画像表示素子に表示された観察像を観察するために射出瞳を形成する全体として正の屈折力を有する観察光学系と、撮像素子と、前記撮像素子に像を結像させるための撮像光学系とを有

し、前記観察光学系が少なくとも1つのプリズム部材にて構成されていることを特徴とする携帯型画像表示装置。

【0080】

〔4〕 データの通信手段を有する携帯型の装置において、画素ピッチがPmの第1の画像表示素子と、画素ピッチがPnの第2の画像表示素子と、前記第1の画像表示素子に表示された観察像を観察するために射出瞳を形成する全体として正の屈折力を有する観察光学系とを有し、以下の条件(1)を満足することを特徴とする携帯型画像表示装置。

$$(1) 0.01 < Pm / Pn < 0.8$$

【0081】

〔5〕 データの通信手段を有する携帯型の装置において、データの記憶手段と、データの受信終了を知らせる手段と、画像表示素子と、前記画像表示素子に表示された観察像を観察するために射出瞳を形成する全体として正の屈折力を有する観察光学系とを有することを特徴とする携帯型画像表示装置。

【0082】

〔6〕 前記観察光学系が少なくとも1つのプリズム部材を有し、前記プリズム部材は画像表示素子から射出された光束をプリズム内に入射する入射面と、前記光束をプリズム内で反射する少なくとも1つの反射面と、前記光束をプリズム外に射出する射出面とを有し、前記少なくとも1つの反射面が光束にパワーを与える曲面形状を有し、前記曲面形状が偏心によって発生する収差を補正する回転非対称な面形状にて構成されていることを特徴とする上記2から5の何れか1項記載の携帯型画像表示装置。

【0083】

〔7〕 前記観察光学系に用いるプリズム部材は、光束をプリズム内で反射する少なくとも2つの面を有することを特徴とする上記5記載の携帯型画像表示装置。

【0084】

〔8〕 光束をプリズム内で反射する少なくとも2つの面を有し、この2つの面は回転非対称な面形状にて構成されていることを特徴とする上記7記載の携帯型画像表示装置。

【0085】

〔9〕 データの記憶手段を具備したことを特徴とした上記1から4の何れか1項記載の携帯型画像表示装置。

【0086】

〔10〕 前記記憶手段は装置本体に構成されていることを特徴とする上記9記載の携帯型画像表示装置。

【0087】

〔11〕 前記画像表示素子を照明するための光源と前記画像表示素子を照明するための照明光学系とが具備されていることを特徴とした上記1から5の何れか1項記載の携帯型画像表示装置。

【0088】

〔12〕 画像を観察する際に、本体を右手で保持しているか左手で保持しているかに基づいて、前記画像表示素子上の画像を回転させることを特徴とする上記1から5の何れか1項記載の携帯型画像表示装置。

【0089】

〔13〕 音声を拾うためのマイク部を有し、前記マイク部が携帯型の装置本体から突出する構成であることを特徴とする上記1から5の何れか1項記載の携帯型画像表示装置。

【0090】

〔14〕 音声を聞くためのスピーカー部を有し、前記スピーカー部が携帯型の装置本体から突出する構成であることを特徴とする上記1から5の何れか1項記載の携帯型画像表示装置。

【0091】

〔15〕 前記観察光学系を含む観察部が本体と機械的に接続され、前記観察光学系が本体に収納可能な構成であることを特徴とする上記1記載の携帯型画像表示装置

【0092】

〔16〕 前記観察光学系において、前記画像表示装置から射出した光束が最終的に射出する面が、収納時に外面に出ないように隠れる構造としたことを特徴とする上記1又は2記載の携帯型画像表示装置。

【0093】

〔17〕 前記反射部の反射面は光束にパワーを与える曲面形状を有し、前記曲面形状が偏心によって発生する収差を補正する回転非対称な面形状にて構成されていることを特徴とする上記2記載の携帯型画像表示装置。

【0094】

〔18〕 条件(2)を満足することを特徴とする上記4記載の携帯型画像表示装置。

(2) $0.01 < S_m / S_n < 0.5$

ただし、 S_m は前記第1の画像表示素子の表示面積、 S_n は前記第2の画像表示素子の表示面積である。

【0095】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明の携帯型画像表示装置によると、携帯電話や携帯情報端末に搭載できるように画像表示装置の観察部を小型に構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施例1の携帯型画像表示装置の構成を示す斜視図である。

【図2】

実施例1の観察部の構成と作用を示すための側面図である。

【図3】

実施例1に用いている観察光学系の光路図である。

【図4】

実施例1の携帯型画像表示装置の使用形態を説明するための図である。

【図5】

実施例1の観察部の照明光学系の1例を説明するための図である。

【図6】

本発明の実施例2の携帯型画像表示装置の構成を示す斜視図である。

【図7】

実施例2の観察部の構成と作用を示すための側面図である。

【図8】

実施例2に用いている観察光学系の光路図である。

【図9】

本発明の実施例3の携帯型画像表示装置の構成を示す斜視図である。

【図10】

実施例3の別な形態の携帯型画像表示装置の構成を示す斜視図である。

【図11】

本発明の実施例4の携帯型画像表示装置の構成を示す斜視図である。

【図12】

本発明の実施例5の携帯型画像表示装置の構成を示す斜視図である。

【図13】

実施例1の観察光学系に利用可能な別な形態の光学系の光路図である。

【図14】

実施例1の観察光学系に利用可能な別な形態の光学系の光路図である。

【図15】

実施例 1 の観察光学系に利用可能な別な形態の光学系の光路図である。

【図 1 6】

実施例 1 の観察光学系に利用可能な別な形態の光学系の光路図である。

【図 1 7】

実施例 1 の観察光学系に利用可能な別な形態の光学系の光路図である。

【図 1 8】

実施例 1 の観察光学系に利用可能な別な形態の光学系の光路図である。

【図 1 9】

実施例 1 の観察光学系に利用可能な別な形態の光学系の光路図である。

【図 2 0】

実施例 1 の観察光学系に利用可能な別な形態の光学系の光路図である。

【図 2 1】

実施例 2 の観察光学系に利用可能な別な形態の光学系の光路図である。

【図 2 2】

実施例 2 の観察光学系に利用可能な別な形態の光学系の光路図である。

【図 2 3】

実施例 2 の観察光学系に利用可能な別な形態の光学系の光路図である。

【図 2 4】

実施例 2 の観察光学系に利用可能な別な形態の光学系の光路図である。

【図 2 5】

実施例 2 の観察光学系に利用可能な別な形態の光学系の光路図である。

【符号の説明】

- 1 ... 携帯型画像表示装置本体
- 2 ... 観察部
- 2 a ... 観察部本体
- 2 b ... 観察部反射面
- 3 ... スピーカー部
- 4 ... マイク部
- 5 ... アンテナ部
- 6 ... 直接観察のための液晶表示部
- 7 ... プッシュ式の操作部
- 8 ... スティック式の操作部
- 9 ... 画像表示素子
- 1 0 ... プリズム部材
- 1 1 ... 折り畳まれた観察部
- 1 2 ... プリズム部材の第 1 面
- 1 3 ... プリズム部材の第 2 面
- 1 4 ... プリズム部材の第 3 面
- 1 5 ... プリズム部材の第 4 面
- 1 6 ... プリズム部材の第 5 面
- 1 7 ... 反射面
- 2 0 ... 本体下方部位
- 2 1 ... シグナル点灯部
- 3 0 ... くさび型プリズム
- 3 1 ... 光源
- 3 2 ... くさび型プリズムの斜面
- 3 3 ... ビーム成形素子
- 4 1 ... 撮像光学系
- 4 2 ... スピーカ部
- 4 3 ... マイク部

E ... 射出瞳位置

I ... 一次結像面