

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4845336号
(P4845336)

(45) 発行日 平成23年12月28日 (2011.12.28)

(24) 登録日 平成23年10月21日 (2011.10.21)

(51) Int. Cl.	F I
H04N 7/14 (2006.01)	H04N 7/14
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13 505
G03B 15/00 (2006.01)	G03B 15/00 D
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 324
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/00 362
請求項の数 16 (全 23 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2003-275185 (P2003-275185)	(73) 特許権者	000153878
(22) 出願日	平成15年7月16日 (2003.7.16)		株式会社半導体エネルギー研究所
(65) 公開番号	特開2005-39578 (P2005-39578A)		神奈川県厚木市長谷398番地
(43) 公開日	平成17年2月10日 (2005.2.10)	(72) 発明者	官川 恵介
審査請求日	平成18年7月6日 (2006.7.6)		神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
審判番号	不服2009-22075 (P2009-22075/J1)		半導体エネルギー研究所内
審判請求日	平成21年11月12日 (2009.11.12)	(72) 発明者	山崎 舜平
			神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
			半導体エネルギー研究所内
		合議体	
		審判長	乾 雅浩
		審判官	小池 正彦
		審判官	梅本 達雄
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 撮像機能付き表示装置、及び双方向コミュニケーションシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光素子を有する画素を配列させて形成された表示パネルを有し、且つ透光性を有する表示手段と、

前記表示手段の周囲に配置された撮像手段とを有し、

前記表示手段は、凹凸形状を有する基板を有し、

前記凹凸形状は、第1の面と第2の面とが所定の角度をなすように且つ交互に設けられてなり、

前記第1の面は前記表示パネルの面と平行であり、

前記第2の面には反射体が設けられており、

映像情報の一部は、前記表示パネルを透過して前記反射体によって反射され、前記凹凸形状を有する基板を透過して前記撮像手段へ入力され、

前記映像情報の残りは、前記第1の面を透過することを特徴とする撮像機能付き表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記発光素子は透光性を有する一対の電極間に発光性物質を介在させた構成を有することを特徴とする撮像機能付き表示装置。

【請求項 3】

請求項 2 において、前記発光性物質は、エレクトロルミネセンスを発現する物質である

ことを特徴とする撮像機能付き表示装置。

【請求項 4】

液晶素子を有する画素部が設けられた表示パネルを透光性を有する基板上に形成した表示手段と、前記表示手段の周囲に配置された撮像手段とを有し、

前記画素部は開口領域を有し、

前記基板は凹凸形状を有し、

前記凹凸形状は、第 1 の面と第 2 の面とが所定の角度をなすように且つ交互に設けられてなり、

前記第 1 の面は前記表示パネルの面と平行であり、

前記第 2 の面には反射体が設けられており、

映像情報の一部は、前記表示パネルを透過して前記反射体によって反射され、前記凹凸形状を有する基板を透過して前記撮像手段へ入力され

前記映像情報の残りは、前記第 1 の面を透過することを特徴とする撮像機能付き表示装置。

10

【請求項 5】

請求項 4 において、前記開口領域に、前記液晶素子が有する一対の電極とは異なる導電膜を設け、前記開口領域が透光性を有するように制御することを特徴とする撮像機能付き表示装置。

【請求項 6】

請求項 4 または請求項 5 において、前記開口領域において、前記液晶素子が有する一対の電極、偏光板、及びカラーフィルターに開口部が設けられていることを特徴とする撮像機能付き表示装置。

20

【請求項 7】

請求項 4 乃至請求項 6 のいずれか一において、前記画素部は複数の画素を有し、前記開口領域は前記画素毎に設けられることを特徴とする撮像機能付き表示装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか一において、前記表示手段を透過した映像情報の一部は、前記反射体によって 90 度で反射されることを特徴とする撮像機能付き表示装置。

【請求項 9】

発光素子を有する画素を配列させて形成された表示パネルを有し、且つ透光性を有する表示手段と、前記表示手段の周囲に配置された撮像手段とを有し、

前記表示手段は、凹凸形状を有する基板を有し、

前記凹凸形状は、第 1 の面と第 2 の面とが所定の角度をなすように且つ交互に設けられてなり、

前記第 1 の面は前記表示パネルの面と平行であり、

前記第 2 の面には反射体が設けられており、

映像情報の一部は、前記表示パネルを透過して前記反射体によって反射され、前記凹凸形状を有する基板を透過して前記撮像手段へ入力され、

前記映像情報の残りは、前記第 1 の面を透過し、

通話先の画像を前記表示手段に表示すると同時に、前記撮像手段は被写体である使用者を撮像することを特徴とする双方向コミュニケーションシステム。

30

40

【請求項 10】

請求項 9 において、

前記発光素子は透光性を有する一対の電極間に発光性物質を介在させた構成を有することを特徴とする双方向コミュニケーションシステム。

【請求項 11】

請求項 10 において、前記発光性物質は、エレクトロルミネセンスを発現する物質であることを特徴とする双方向コミュニケーションシステム。

【請求項 12】

液晶素子を有する画素部が設けられた表示パネルを透光性を有する基板上に形成した表

50

示手段と、前記表示手段の周囲に配置された撮像手段とを有し、

前記画素部は開口領域を有し、

前記基板は凹凸形状を有し、

前記凹凸形状は、第1の面と第2の面とが所定の角度をなすように且つ交互に設けられてなり、

前記第1の面は前記表示パネルの面と平行であり、

前記第2の面には反射体が設けられており、

映像情報の一部は、前記表示パネルを透過して前記反射体によって反射され、前記凹凸形状を有する基板を透過して前記撮像手段へ入力され、

前記映像情報の残りは、前記第1の面を透過し、

通話先の画像を前記表示手段に表示すると同時に、前記撮像手段は被写体である使用者を撮像することを特徴とする双方向コミュニケーションシステム。

【請求項13】

請求項12において、前記開口領域に、前記液晶素子が有する一对の電極とは異なる導電膜を設け、前記開口領域が透光性を有するように制御することを特徴とする双方向コミュニケーションシステム。

【請求項14】

請求項12または請求項13において、前記開口領域において、前記液晶素子が有する一对の電極、偏光板、及びカラーフィルタに開口部が設けられていることを特徴とする双方向コミュニケーションシステム。

【請求項15】

請求項12乃至請求項14のいずれか一において、前記画素部は複数の画素を有し、前記開口領域は前記画素毎に設けられることを特徴とする双方向コミュニケーションシステム。

【請求項16】

請求項9乃至請求項15のいずれか一において、前記表示手段を透過した映像情報の一部は、前記反射体によって90度で反射されることを特徴とする双方向コミュニケーションシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像の表示と被写体の撮像を同時に行うための撮像機能付き表示装置に関し、特に、被写体となる使用者の撮像と表示を同時に行うための撮像機能付き表示装置に関する。また本発明は、被写体となる使用者の撮像を行いながら、対話する相手の撮像画面を見るための双方向コミュニケーションシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、通信ネットワークの高速化によって、テレビ電話システムや、テレビ会議システムのように、通信者間で互いに画像を見ながら会話などを行う所謂双方向対話型システムの開発が進められている。

【0003】

双方向対話型システムにおいては、使用者（被写体）の撮像と画像の表示を同時に行う仕組みが工夫されている。

【0004】

従来の表示・撮像装置には、光の入射角度によって透明、不透明になる特殊なスクリーンと、そのスクリーンの後方に撮像装置と、投射型表示装置とを備えた表示・撮像装置が開示されている（例えば、特許文献1参照）。この表示・撮像装置によれば、スクリーンの不透明な視野方向に投射型表示装置を配置して投射像を表示することで、使用者同士の視線の一致を可能としている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

しかしながら、同特許文献によれば、この表示・撮像装置は特殊なスクリーンを必要とし、撮像装置と投射型表示装置を用いる必要があり、装置の大型化、重量化を避けることはできず、例えば、このような構成を携帯型の電子機器に応用することはできなかった。

【 0 0 0 6 】

また、複数の微少半透鏡からなる半透鏡を緩く傾けて配置したもの（例えば、特許文献 2 参照）や、微少全反射鏡を傾けて配置し、隣接する微少全反射鏡間の側壁を傾けて、ある間隔を設けて半透鏡として配置した表示・撮像装置がある（例えば、特許文献 3 参照）。このような表示・撮像装置では、半透鏡を傾けて配置することにより装置の小型化を達成している。

10

【 0 0 0 7 】

しかしながら、両特許文献によると、このような表示・撮像装置は、表示装置の表示画面全面に、半透鏡が配置されるため、使用者は半透鏡を介して表示画面をみることとなり、使用者が視認する表示画面の品質は低下してしまう。

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】特開平 6 - 0 3 0 4 0 6 号公報

【特許文献 2】特開平 5 - 1 4 5 9 1 2 号公報

【特許文献 3】特開平 5 - 2 9 2 4 9 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【 0 0 0 9 】

そこで本発明は、装置を小型化及び軽量化が可能であり、表示画面上に、画像を遮る半透鏡を配設させること等により画質を低下させることなく、被写体となる使用者の撮像と画像の表示を同時に行うことのできる撮像機能付き表示装置及び双方向コミュニケーションシステムを提供することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

また本発明は、装置を小型化及び軽量化が可能であり、表示画像を見る被写体の視線を外すことなく、画像の表示と撮像を同時に行うことができる撮像機能付き表示装置及び双方向コミュニケーションシステム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】

30

【 0 0 1 1 】

本発明は、少なくとも可視光を透過可能であり、電圧または電流によって制御可能な表示素子を配列させて形成される表示手段と、撮像手段を備えた撮像機能付きの表示装置であって、撮像手段は表示手段の周囲（上方、下方等）に配置されることを特徴とする。そして、反射体より被写体等の像に関する情報（以下、映像情報と表記する）が撮像手段へ入力したり、又は光ファイバを複数の束にしたファイバースコープを有する撮像手段を用いることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、レンズ等の光学系により集光された映像情報を、反射体に反射させて撮像手段へ入力してもよい。また反射体により反射された映像情報を、レンズ等の光学系により集光させた後、撮像手段へ入力してもよい。このように、反射体やレンズの配置により、撮像手段の配置、特に撮像手段のレンズの方向を制御することができる。

40

【 0 0 1 3 】

本発明は、反射体、さらに加えてレンズを代表とする光学系により、撮像手段を表示手段の周囲に配置することができるため、撮像手段を後方（背面）に配置する構成と比べて、装置のさらなる小型化を達成することができる。

【 0 0 1 4 】

反射体として、表示手段が有する基板に凹凸形状を形成し、その一部に反射性の高い膜を形成する構成を用いることができる。表示手段が有する基板に反射体を形成することにより、装置のさらなる小型化を達成することができる。なお反射体として、複数の小型ミ

50

ラーやハーフミラーを用いてもよい。

【 0 0 1 5 】

レンズは、映像情報を集光する機能を有すればよく、例えばマイクロレンズを用いることができる。また表示素子として、発光素子、又は液晶素子を用いることができる。

【 0 0 1 6 】

表示手段は使用者が視認できるように各画素の光を制御して、静止画、動画など様々な画像を表示することが可能な表示パネルを有する。

【 0 0 1 7 】

表示パネルの一樣態として、電圧または電流により、輝度や点灯時間など、その発光を制御することが可能な発光素子を有する表示パネルがある。好ましくは、透光性を有する一対の電極間に発光性物質を介在させた発光素子を用いて画素を形成する形態が推奨される。この発光性物質は、エレクトロルミネセンスを発現する物質であることが好ましく、この物質に加え他の関連する物質が透光性を有する一対の電極間に介在していることを妨げない。

【 0 0 1 8 】

画素から射出される光は、可視光帯域の光を含み、同一の発光色で光を射出する画素を配列させて形成してもよいし、特定の領域に特定の発光色の画素を配列させた所謂エリアカラー型で形成してもよいし、複数の異なる発光色の画素を配列させて多色表示を実現可能などとしてもよい。また、白色発光の画素を配列させて形成してもよい。さらに、使用者が着色層（カラーフィルター）を通して画素の発光を視認できるような構成としても良い。

【 0 0 1 9 】

発光素子の構成要素である透光性を有する一対の電極と、その間に介在させる発光性物質を含む層とは、透光性を有する材料により形成すると好ましく、または透光性を保持できる程度の厚さで形成することができる。このように透光性を有する一対の電極を用いて作製される表示パネルを、両面出射型表示パネルと表記する。

【 0 0 2 0 】

例えば、一対の電極を形成する材料として、酸化インジウム、酸化亜鉛、または酸化スズを含む透明導電膜材料（ITO、ITO、IZO、ZnO）、アルカリ金属またはアルカリ土類金属を含むアルミニウム、銀、その他金属材料、アルカリ金属またはアルカリ土類金属を含む金属材料がある。一対の電極はこれらの材料を用いて形成することができ、非透光性を有する場合、可視光を透過可能な程度に薄膜化（金属材料にあっては、100nm以下、好ましくは20～50nm程度の厚さ）して形成するとよい。

【 0 0 2 1 】

本発明において、発光素子を構成する一対の電極の一方を透明導電膜材料を用いて形成し、他方を上述した金属材料で形成しその膜厚を制御することで、発光性物質が発光した時の光を外部に射出する割合を異ならせることができる。すなわち、透明導電膜材料を用いて形成される一方の電極側の方が、金属材料で形成される他方の電極側よりも射出光強度の割合を高めることができる。

【 0 0 2 2 】

表示パネルの別様態としては、電圧により分子配列を制御し、光源からの光により表示を制御することが可能な液晶素子を有する表示パネル（液晶パネル）により形成することができる。

【 0 0 2 3 】

また液晶素子を用いる場合、非透光性の電極を用いるとき、開口部を形成することで透光性を有する表示手段を提供することができる。

【 0 0 2 4 】

本発明は、平板基板上の画素に発光素子や液晶素子を形成することにより撮像機能付き表示装置の薄型化、軽量化を実現することができる。

【 0 0 2 5 】

撮像手段は表示手段を通して被写体撮像が可能である。すなわち、撮像手段は、表示手段、または表示手段とそれが配置されている基板とを透過した光を受光して被写体を撮像するように配置されている。

【 0 0 2 6 】

撮像手段は、固体撮像素子を有し、具体的には受光部をＣＣＤ（ＣＣＤ：charge coupled device）型またはＣＭＯＳ（Complementary MOS）型の光センサ素子で形成したカメラ（撮像装置）を有すると好ましい。

【 0 0 2 7 】

本発明の撮像機能付き表示装置を用いて、双方の送受信者が、互いに相手の画像を表示画面上で視認しながら、有線または無線による通信ができる双方向コミュニケーションシステムを提供することができる。本発明の双方向コミュニケーションシステムは、通話先（相手）の画像を表示手段に表示すると同時に、被写体となる使用者を撮像可能である撮像機能付き表示装置が、少なくとも送受信者側に備えられていることを特徴とする。

10

【 0 0 2 8 】

このとき表示手段には、相手の画像、使用者本人の画像、文字、図形、及び記号を表示することができる。さらに、二人以上による双方向コミュニケーションシステムでは、表示手段に、相手達の画像、更に加えて使用者本人の画像を表示することができる。

【 0 0 2 9 】

本発明において、透光性を有する表示手段とすることで、画素からの光は、使用者が視認する一方の面側のみでなく、対向側にも射出される。その場合、撮像手段へ被写体と関係ない光が入力されることが懸念される。そこで、表示手段の透過率に応じた輝度補正と、表示手段からの発光による映り込みを差し引く補正を行う補正手段を、撮像手段に備えると好ましい。

20

【発明の効果】

【 0 0 3 0 】

本発明のように、非常に軽量、且つ幅の薄い表示手段、及び撮像手段を搭載することにより、小型化及び軽量化が可能な撮像機能付き表示装置を提供することができる。特に、反射体やレンズを代表とする光学系により撮像手段を表示手段の周囲に配置することができるため、撮像手段を後方に配置する構成と比べて、装置のさらなる小型化を達成することができる。

30

【 0 0 3 1 】

また本発明の構成によって、使用者と、表示手段との間に視認を遮るものを配置することなく、被写体となる使用者の撮像と、表示された相手の画像の視認を同時に行うことができる。なお表示手段の画像としては、相手の画像と、使用者本人の画像をマルチウィンドウ表示することも可能である。

【 0 0 3 2 】

また表示パネルに写された自分の画像を見ながら、自分を撮影することができる。このとき、自分の画像を見ていても、撮像手段から視線が外れることがなく、きれいな画像を撮影することができる。

【 0 0 3 3 】

40

また相手を撮影する場合、表示パネルに相手の画像を表示するとき、撮影者が相手の画像を確認し、かつ相手も画像を確認しながら撮影することができる。このとき表示パネルは、撮影者側では通常の表示を行い、相手側では反転された表示が行われている。つまり、相手側では鏡面となってひょうじされているため、きれいな画像を認識しながら撮影することができる。

【 0 0 3 4 】

本発明により、表示画像を見る被写体の視線を外すことなく、画像の表示と撮像を同時に行うことができる撮像機能付き表示装置及び双方向コミュニケーションシステムを提供することができる。特に、使用者と相手が同様の本発明の撮像機能付き表示装置を用いることで、相手と視線を合わせた状態でコミュニケーションをとることができる。

50

【 0 0 3 5 】

本発明の双方向コミュニケーションシステムは、上記した本発明の撮像可能な表示パネルを備え、相手の画像、さらに加えて使用者本人の画像を表示手段に表示すると同時に、被写体となる使用者を撮像可能としている。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 6 】

以下に、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一部分又は同様な機能を有する部分には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

(実施の形態 1)

10

【 0 0 3 7 】

本実施の形態では、撮像機能付きの表示装置の一態様として、両面出射型表示パネルを有する携帯電話機について説明する。なお、両面出射型表示パネルとは、発光素子に対して両面に発光が行われる表示パネルを指し、単に両面パネルとも表記する。

【 0 0 3 8 】

図 1 (A) には、携帯電話機の全体図、図 1 (B) は表示手段に相当する両面パネルの断面図、図 1 (C) (D) は表示パネルの拡大図を示す。

【 0 0 3 9 】

図 1 (A) に示す携帯電話機は、両面パネル 1 0 0 、両面パネルの縁を囲み、挟持する第 1 の筐体 1 0 1 、第 1 の筐体には音声出力部 1 0 2 、アンテナ 1 0 4 等が設けられている。第 1 の筐体とヒンジ 1 0 8 を介して連結された第 2 の筐体 1 0 5 には音声入力部 1 0 6 、操作ボタン 1 0 7 等が設けられている。両面パネル 1 0 0 の下方に撮像手段に相当する撮像装置 1 1 0 を設ける。

20

【 0 0 4 0 】

両面パネル 1 0 0 は図 1 (B) に示すように、透光性を有する第 1 の基板 1 1 1 と、透光性を有する第 2 の基板 1 1 2 とに挟まれた電界発光層を有する領域 (電界発光層領域) 1 1 3 を有するため、光は基板に対して両方向 (矢印方向) に射出される。

【 0 0 4 1 】

なお両面パネル 1 0 0 は非常に薄いため、第 1 の筐体 1 0 1 を薄く形成することができる。そのため本実施の形態では、第 1 の筐体 1 0 1 ではなくヒンジ 1 0 8 の中に撮像装置 1 1 0 を回転可能な状態として配置する。このとき、撮像装置 1 1 0 が有するレンズは、両面パネル 1 0 0 側、使用者側、使用者と対向する側を向くことができるようにする。すなわち撮像装置の回転角度は、180 ~ 250 度となるように設計するとよい。

30

【 0 0 4 2 】

双方向コミュニケーションを行うとき、撮像装置 1 1 0 は両面パネル 1 0 0 側を向く。また使用者本人を撮影するときには、使用者側を向き、使用者と対向する側 (対向側) にある物や人を撮影するときには、対向側を向く。

【 0 0 4 3 】

なお、双方向コミュニケーションを行う場合であっても、撮像装置 1 1 0 を使用者側、対向側へ向けてもよい。特に、撮像装置 1 1 0 を対向側へ向けて双方向コミュニケーションを行うと、使用者と、相手に加えて、使用者と直接会話を行っている第 3 者が両面パネルの画像を認識しながら双方向コミュニケーションに参加することができる。すなわち、両面パネルを搭載することにより、相手が第 3 者を認識しながら双方向コミュニケーションをとることができる。

40

【 0 0 4 4 】

両面パネル 1 0 0 の薄さに伴って第 1 の筐体 1 0 1 へ撮像装置 1 1 0 を配置できなくとも、本実施の形態のようにヒンジ 1 0 8 や第 2 の筐体 1 0 5 へ撮像装置 1 1 0 を配置することで映像情報を受光することができる。

【 0 0 4 5 】

本実施の形態において、撮像装置 1 1 0 を表示パネルの後方に配置せず、両面パネルの

50

周囲、例えば図1(B)のように下方に配置することにより、携帯電話機を薄くすることができる。特に、両面パネル100を用い、撮像装置をヒンジ108、又は第2の筐体へ配置することにより、第1の筐体101の厚みを薄くすることができる。そして、外部からの映像情報は反射体等を用いて反射させて、撮像装置110へ入力させる。

【0046】

なお、両面パネルは、アクティブマトリクス型及びパッシブマトリクス型のいずれかを用いることができる。パッシブマトリクス型の場合、アクティブマトリクス型と比較して、透光性を高めることができる。

【0047】

図1(C)(D)には、両面パネルの断面拡大図を示し、具体的な反射体の一様態を説明する。図1(C)(D)には、第2の基板112が凹凸形状を有するように加工し、凹凸形状の一部に反射体を形成する構成を示す。なお、基板に凹凸形状を有する領域は、少なくとも画素部に対応する位置となればよい。

【0048】

具体的な基板の凹凸形状を、図1(C)を参照しながら説明する。断面図において、凹凸形状する領域の長さをLとし、凹凸形状の幅をdとする。凹凸形状は、基板の一方の面のみに設けられ、他方の面は平面を有する。具体的には、基板における電界発光層と反対側の面は凹凸形状を有し、電界発光層側の面は平面を有しており、封止基板として接着される。また凹凸形状は、当該平面と平行な面aと、面aと135度をなす面bとが交互に設けられている。さらに撮像装置110から離れるにつれ、凹凸形状の幅dは小さくなっており、面aと面bとが階段状に設けられている。そして、面bには反射体が設けられている。反射体は、蒸着法やスパッタリング法を用いて金属膜を形成すればよい。

【0049】

このような凹凸形状を有する基板により、映像情報は撮像装置110へ入力され、両面パネル100の表示は第1の基板側、及び第2の基板側から認識することができる。このとき、反射体による反射された映像情報は、第2の基板中を介して撮像装置110へ入力する。具体的には、凹凸形状を有する基板の面bに設けられた反射体により、映像情報は撮像装置110へ入力され、両面パネル100の表示は、透光性を有する面aを介して、第2の基板側からも認識することができる。

【0050】

なお図1(C)において、面aと面bとがなす角度を135度とし、映像情報が概ね90度で反射されて、撮像装置110へ入力されるように示したが、本発明はこれに限定されない。つまり、撮像装置の配置、被写体の状態、外光の強度、基板の材料等を考慮し、面aと面bとがなす角度や被写体が反射する角度等は設定することができる。

【0051】

図1(D)には、図1(C)と異なる構成を有する凹凸形状を示す。断面図において、凹凸形状する領域の長さをLとし、凹凸形状の幅をdとする。凹凸形状は、基板の一方の面のみに設けられ、他方の面は平面を有する。具体的には、基板における電界発光層と反対側の面は凹凸形状を有し、電界発光層側の面は平面を有しており、封止基板として接着される。また凹凸形状は、当該平面と平行な面cと、面cと135度をなす面dと、面cと垂直をなす面eとが交互に設けられている。さらに撮像装置110から離れるにつれ、凹凸形状の幅dは大きくなっている。そして、面dには反射体が設けられている。反射体は、蒸着法やスパッタリング法を用いて金属膜を形成すればよい。

【0052】

このような凹凸形状を有する基板により、映像情報は撮像装置へ入力され、両面パネル100の表示は第1の基板側、及び第2の基板側から認識することができる。このとき、反射体による反射された映像情報は、第2の基板外、例えば空气中を介して撮像装置110へ入力する。具体的には、凹凸形状を有する基板の面dに設けられた反射体により、映像情報は撮像装置110へ入力され、両面パネル100の表示は、透光性を有する面cを介して第2の基板側からも認識することができる。

【 0 0 5 3 】

なお図 1 (D) において、面 c と面 d とがなす角度を 1 3 5 度とし、映像情報が概ね 9 0 度で反射されて、撮像装置 1 1 0 へ入力されるように示したが、本発明はこれに限定されない。つまり、撮像装置の配置、被写体の状態、外光の強度、基板の材料等を考慮し、面 c と面 d とがなす角度や被写体の画像が反射する角度等は設定することができる。

【 0 0 5 4 】

以上、第 2 の基板 1 1 2 に加工を施す場合で説明したが、第 1 の基板 1 1 1 に加工を施しても構わない。特に両面パネルを用いる場合、図 1 0 に示すように、第 1 及び第 2 の基板へ加工を施し、それぞれの反射体が交互になるように配置することにより、第 1 の基板 1 1 1 側からの第 1 の映像情報、及び第 2 の基板 1 1 2 側からの第 2 の映像情報を撮像装置 1 1 0 のレンズ部へ入力することができる。このとき、反射体には、誘電体薄膜を多層にコーティングしたハーフミラーを用いると好ましい。その結果、第 1 及び第 2 の映像情報の一部は透過し、残りを反射させて撮像装置 1 1 0 へ入力すればよい。

【 0 0 5 5 】

また図 1 0 では、第 1 の基板 1 1 1 側で反射した第 2 の映像情報は、空気を介して撮像装置 1 1 0 へ入力され、第 2 の基板 1 1 2 側で反射した第 1 の映像情報は第 2 の基板を介して撮像装置 1 1 0 へ入力される。この場合、基板の屈折率が問題となるときは、第 1 及び第 2 の映像情報がともに基板、又は空気を介して撮像装置 1 1 0 へ入力されるよう基板の形状、又は配置を設計するとよい。

【 0 0 5 6 】

なお両面パネルにおいて、電界発光層は第 1 及び第 2 の電極に挟持されており、第 1 の電極及び第 2 の電極（発光素子の陰極及び陽極に相当）が透光性を有するため、両面へ発光が行われる。そのため、信号線や走査線等であって反射性の高い配線による外光の散乱を防止するための円偏光板を適宜設けてもよい。

【 0 0 5 7 】

また両面パネルは黒表示を行う場合、外光と比較して相対的に表示画面が暗くなっていれば問題はないが、必要に応じて偏光板、又は円偏光板を第 1、及び第 2 の基板の外側（電界発光層と反対側）に設けてもよい。偏光板をクロスニコル状態に配置したり、1 / 4 波長板と偏光板とを有する円偏光板であって、該偏光板がクロスニコル状態となるように配置して、コントラストを高めることもできる。

【 0 0 5 8 】

また偏光板、又は円偏光板を第 1、及び第 2 の基板の内側（電界発光層側）に設けてもよい。この場合、反射体での反射を確保するため、偏光板、又は円偏光板の反射体に対応する位置に開口部を設ける。

【 0 0 5 9 】

また偏光板がクロスニコル状態からずれるように配置し、透過率の確保と、コントラストの向上とを両立させてもよい。

【 0 0 6 0 】

さらに表面の凹凸により反射光を拡散し、映り込みを低減できるアンチグレア処理を施したり、アンチリフレクション処理を施し、反射防止膜を設けてもよい。それに加え、外部衝撃から保護するためハードコート処理を施すとよい。

【 0 0 6 1 】

本実施の形態において、表面パネルは電界発光層を有する画素部と、信号線駆動回路部、走査線駆動回路部等の駆動回路部が一体形成されている。なお画素部と、駆動回路部とを必ずしも一体形成する必要はなく、信号線駆動回路部、走査線駆動回路部を IC チップにより形成してバンプ等により接続してもよい。特に、信号線駆動回路を IC チップにより形成して、異方導電性フィルム（ACF : Anisotropic Conductive Film）やフレキシブルプリント基板（FPC : Flexible printed circuit）を介したり、COF 法やTAB 法を用いて配線と接続する。

【 0 0 6 2 】

信号線回路部や走査線駆動回路部は接続端子、例えばA C F又はFPCを介して外部回路と接続され、信号が入力される。外部回路は、電源回路、コントローラ、インターフェース(I/F)部等を有している。

【0063】

このように、非常に軽量、且つ幅の薄い表示パネル、及び撮像手段を搭載することにより、小型化及び軽量化が可能な撮像機能付き携帯電話機を提供することができる。また、使用者と、両面パネルとの間に視認を遮るものを配置することなく、被写体となる使用者の撮像と、表示された画像の視認を同時に行うことができる。

【0064】

また本実施の形態において、反射体として、複数の小型ミラーを配置しても構わない。

【0065】

本実施の形態の携帯電話機を双方向コミュニケーションに用いる双方向コミュニケーションシステムを提供することができる。双方向コミュニケーションを行うとき、表示画像を見る被写体の視線を外すことなく、画像の表示と撮像を同時に行うことができる。

【0066】

なお、双方向コミュニケーションを行う場合であっても、撮像装置110を使用者側、対向側へ向けてもよい。特に、撮像装置110を対向側へ向けて双方向コミュニケーションを行うと、使用者と、相手に加えて、使用者と直接会話をを行っている第3者が両面パネルの画像を認識しながら双方向コミュニケーションに参加することができる。すなわち、両面パネルを搭載することにより、相手が第3者を認識しながら双方向コミュニケーションをとることができる。

【0067】

また双方向コミュニケーション以外に、表示パネルに写された自分の画像を見ながら、自分を撮影することができる。このとき、自分の画像を見えても、撮像手段から視線が外れることがなく、きれいな画像を撮影することができる。

(実施の形態2)

【0068】

本実施の形態では、撮像機能付きの表示装置の一態様として、両面出射型表示パネルを有する携帯電話機について、実施の形態1と異なる構成を説明する。

【0069】

本実施の形態は図8(A)に示すように、第1の筐体101にファイバースコープ115を配置して、映像情報を入力させる構成を有する。すなわち、第1の筐体101における、両面パネル100の後方(背後)に、ファイバースコープ115のレンズ(対物レンズ)を配置して、ヒンジ108を介して第2の筐体105までファイバースコープを引き回し、撮像装置110と接続する。なお、撮像装置110は第1の筐体101に配置してもよい。すなわち図8に示すように、撮像装置にレンズを介して画像を伝送するファイバースコープを用いてもよい。またファイバースコープ115のレンズの径、数、又は配置箇所は適宜設定することができる。

【0070】

第2の筐体105では、配線基板、例えばプリント基板150上に撮像装置110、コントローラ151、電源回路152、インターフェース154等が設けられている。インターフェース(I/F)154に供給された各種信号と電源電圧は、コントローラ151と、電源回路152に供給される。

【0071】

図8(B)に、コントローラ151の構成をブロック図で示す。コントローラ151は、A/Dコンバータ155と、位相ロックドループ(PLL: Phase Locked Loop)156と、制御信号生成部157と、S R A M (Static Random Access Memory) 158、159とを有し、さらに映像装置110用の制御信号生成部160、及び映像処理回路153を有している。なお本実施の形態ではS R A Mを用いているが、S R A Mの代わりに、S D R A Mや、高速でデータの書き込みや読み出しが可能であるならばD R A M (Dynamic R

10

20

30

40

50

andom Access Memory) も用いることが可能である。

【0072】

インターフェース154を介して供給されたビデオ信号は、A/Dコンバータ155においてパラレル-シリアル変換され、R、G、Bの各色に対応するビデオ信号として制御信号生成部157に入力される。また、インターフェース154を介して供給された各種信号をもとに、A/Dコンバータ155においてHsync信号、Vsync信号、クロック信号CLK、交流電圧(AC Cont)が生成され、制御信号生成部157に入力される。

【0073】

位相ロックドループ156では、インターフェース154を介して供給される各種信号の周波数と、制御信号生成部157の動作周波数の位相とを合わせる機能を有している。制御信号生成部157の動作周波数は、インターフェース154を介して供給された各種信号の周波数と必ずしも同じではないが、互いに同期するように制御信号生成部157の動作周波数を位相ロックドループ156において調整する。

【0074】

制御信号生成部157に入力されたビデオ信号は、一旦SRAM158、159に書き込まれ、保持される。制御信号生成部157は、SRAM158、159に保持されている全ビットのビデオ信号のうち、全画素に対応するビデオ信号を1ビット分ずつ読み出し、両面パネル100が有する信号線駆動回路に供給する。

【0075】

また制御信号生成部157は、各ビットの、発光素子が発光する期間に関する情報を、両面パネル100が有する走査線駆動回路に供給する。

【0076】

またファイバースコープ115からの映像情報は、映像装置110へ入力され、映像処理回路153により処理される。映像処理回路153により処理された信号は、インターフェース154へ入力され、撮像装置110用の制御信号生成部160を介して、撮像装置110へ入力される。

【0077】

また電源回路152は所定の電源電圧を、両面パネル100が有する信号線駆動回路、走査線駆動回路及び画素部にも供給する。

【0078】

本実施の形態のように、撮像装置を表示パネルの周囲(上方、下方等)に配置するため、装置の小型化を達成することができる。

【0079】

なお、本実施の形態の携帯電話機を用いて、双方向コミュニケーションシステムを提供することができる。双方向コミュニケーションを行うとき、表示画像を見る被写体の視線を外すことなく、画像の表示と撮像を同時に行うことができる。

【0080】

双方向コミュニケーションを行う場合であっても、撮像装置110を使用者側、対向側へ向けてもよい。特に、撮像装置110を対向側へ向けて双方向コミュニケーションを行うと、使用者と、相手に加えて、使用者と直接会話を行っている第3者が両面パネルの画像を認識しながら双方向コミュニケーションに参加することができる。すなわち、両面パネルを搭載することにより、相手が第3者を認識しながら双方向コミュニケーションをとることができる。

【0081】

また双方向コミュニケーション以外に、表示パネルに写された自分の画像を見ながら、自分を撮影することができる。このとき、自分の画像を見ても、撮像手段から視線が外れることがなく、きれいな画像を撮影することができる。

(実施の形態3)

【0082】

10

20

30

40

50

本実施の形態では、撮像機能付きの表示装置の一態様として、両面出射型表示パネルを有するテレビ電話装置について説明する。

【0083】

図2(A)には、テレビ電話装置の全体を示し、第1の基板200と、第2の基板201とに挟まれた電界発光層領域202を有する表示手段に相当する表示パネル207と、表示パネル下方に配置された撮像装置を有する撮像手段203とを有する。

【0084】

表示パネル207には、使用者205と対面して相手206の画像が表示され、使用者205と、相手206との視線が一致した状態でコミュニケーションをとることができる。

10

【0085】

撮像手段203には、表示パネル207のサイズに合わせて、撮像装置が有するレンズへ、反射体から反射された映像情報を集光するようなレンズを配置すると好ましい。

【0086】

図2(B)(C)には、表示パネル207の拡大図を示す。図1(C)(D)と同様に、第2の基板は凹凸形状を有する。そして同様に、凹凸形状の一部に、反射体を形成する。この反射体により、使用者205の映像情報が撮像装置へ入力される。

【0087】

また、反射体として、複数の小型ミラーやハーフミラーを配置しても構わない。

【0088】

以上のようなテレビ電話装置は、撮像装置を表示部の後方に配置する必要がなく、より小型化を達成することができる。

20

【0089】

図3(A)には、図2と異なる構成を有するテレビ電話装置を示し、第2の基板201の後方には、レンズ208と、反射体209とを配置する。例えば、レンズ208としてマイクロレンズを用い、反射体209としてミラーを用いればよい。

【0090】

図3(B)に示すテレビ電話装置の断面図をみると、レンズ208は使用者の映像情報を集光して、反射体209へ入力する。そして映像情報は、反射体209から撮像装置210へ入力される。

30

【0091】

このとき、レンズ208の焦点を調整することにより、レンズ208や反射体209の大きさと比較して撮影範囲を広くすることができる。そのため、表示部の大きさと比較して、比較的小さなレンズ208と、レンズ208の大きさと同程度の反射体209を表示部の後方に配置しても、テレビ電話装置の大きさ、特に奥行きは大きくなる心配はない。

【0092】

このように、被写体の画像を集光したりする光学系を利用することにより、テレビ電話装置の小型化を達成することができる。

【0093】

以上のように、非常に軽量、且つ幅の薄い表示パネル、及び撮像手段を搭載することにより、小型化及び軽量化が可能なテレビ電話装置を提供することができる。また、使用者と、両面パネルとの間に視認を遮るものを配置することなく、被写体となる使用者の撮像と、表示された画像の視認を同時に行うことができる。

40

【0094】

そしてさらに、本実施の形態のテレビ電話装置を双方向コミュニケーションに用いる双方向コミュニケーションシステムを提供することができる。双方向コミュニケーションを行うとき、表示画像を見る被写体と視線を外すことなく、画像の表示と撮像を同時に行うことができる。

(実施の形態4)

50

【 0 0 9 5 】

本実施の形態では、撮像機能付きの表示装置の作製方法、特に凹凸形状を有する基板の作製方法について説明する。

【 0 0 9 6 】

まず図 4 (A) に示すような、凹凸形状を有する金型 3 0 0 を形成する。例えば、図 1 (C) に示すような凹凸基板を形成する場合、金型の凸部の角度を 135° とし、凹凸形状を有さない面と、凸部とがなす角度は $\tan^{-1}(d/L)$ とする。また図 1 (D) に示すような凹凸形状を有するように金型を用意することもできる。そして、金型 3 0 0 へ有機材料を流し込み、凹凸形状を有する第 2 の基板を形成すればよい。また、金型 3 0 0 を用いて削り、凹凸形状を有する第 2 の基板を形成してもよい。

10

【 0 0 9 7 】

そして、図 4 (B) に示すような表面に凹凸形状を有する第 2 の基板 3 0 1 を形成する。第 2 の基板 3 0 1 には、例えばバリウムホウケイ酸ガラスや、アルミノホウケイ酸ガラスなどのガラス基板、石英基板、SUS 基板等を用いることができる。また、PET、PEI、PEN に代表されるプラスチックや、アクリル等の可撓性を有する合成樹脂からなる基板は、一般的に他の基板と比較して耐熱温度が低い傾向にあるが、作製工程における処理温度に耐え得るのであれば用いることが可能である。なお、合成樹脂等の有機材料からなる基板を用いる場合、金型 3 0 0 へ材料を流し込み第 2 基板を形成し、ガラス基板、石英基板、SUS 基板等を用いる場合、金型 3 0 0 を用いて削り、第 2 の基板を形成するとよい。

20

【 0 0 9 8 】

次いで図 4 (C) に示すように、凹凸形状の一方向の面のみに金属膜を形成する鏡面加工を施す。具体的には、蒸着法、又はスパッタリング法を用いて一方向から金属膜を形成する。このとき、金属膜の蒸着方向を制御するため、電界をかけてもよい。

【 0 0 9 9 】

その後、図 4 (D) に示すように、凹凸形状が形成されない面から角度 $\tan^{-1}(d/L)$ で、第 2 の基板 3 0 1 を切断する。

【 0 1 0 0 】

以上のように形成された第 2 の基板 3 0 1 を、封止基板として用いる。すなわち、図 4 (E) に示す一画素の拡大断面図のように、第 1 の基板 3 0 3 上に形成されたスイッチング用トランジスタ 3 0 4、駆動用トランジスタ 3 0 5 を有し、駆動用トランジスタの第 1 の電極に接続された発光素子の第 1 の電極 3 0 7、第 1 の電極 3 0 7 上に形成された電界発光層 3 0 8、電界発光層上に形成された発光素子の第 2 の電極 3 0 9、第 2 の電極を覆って形成された保護膜 3 1 0 を有する画素部 3 0 6 において、第 2 の基板の凹凸形状領域が画素部 3 0 6 上となるようにシール剤により接着する。

30

【 0 1 0 1 】

そして、映像情報は、第 2 の基板に設けられた反射体 3 0 2 で反射し、撮像装置 3 1 1 へ入力される。なお、発光領域からも映像情報は入力されるため、実施の形態 6 に示すような画像補正を行うとよい。また、実際の第 2 の基板の凹凸形状の大きさは、一画素の大きさと比べて非常に大きなものとなっている。

40

【 0 1 0 2 】

ここで電界発光層 3 0 8 について説明する。電界発光層 3 0 8 は、陽極側から順に、HIL (ホール注入層)、HTL (ホール輸送層)、EML (発光層)、ETL (電子輸送層)、EIL (電子注入層) の順に積層されている。代表的には、HIL として CuPc、HTL として NPD、ETL として BCP、EIL として BCP:Li をそれぞれ用いる。

【 0 1 0 3 】

また、電界発光層 3 0 8 として、フルカラー表示とする場合、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の発光を示す材料を、それぞれ蒸着マスクを用いた蒸着法、またはインクジェット法などによって選択的に形成すればよい。具体的には、HIL として CuPc や P

50

EDOT、HTLとして -NPD 、ETLとしてBCPや Alq_3 、EILとしてBCP:Liや CaF_2 をそれぞれ用いる。また例えばEMLは、R、G、Bのそれぞれの発光色に対応したドーパント(Rの場合DCM等、Gの場合DMQD等)をドーブした Alq_3 を用いればよい。なお、上記電界発光層の積層構造に限定されない。

【0104】

より具体的な電界発光層の積層構造は、赤色の発光を示す電界発光層308を形成する場合、例えば、CuPcを30nmし、 -NPD を60nmした後、同一のマスクを用いて、赤色の発光層としてDCM₂及びルブレンが添加された Alq_3 を40nmし、電子輸送層としてBCPを40nmし、電子注入層としてLiが添加されたBCPを1nmする。また、緑色の発光を示す電界発光層308を形成する場合、例えば、CuPcを30nmし、 -NPD を60nmした後、同一の蒸着マスクを用いて、緑色の発光層としてクマリン545Tが添加された Alq_3 を40nm、電子輸送層としてBCPを40nmし、電子注入層としてLiが添加されたBCPを1nmする。また、青色の発光を示す電界発光層308を形成する場合、例えば、CuPcを30nmし、 -NPD を60nmした後、同一のマスクを用いて発光層としてビス[2-(2-ヒドロキシフェニル)ベンゾオキサゾラト]亜鉛: Zn(PBO)_2 を10nmし、電子輸送層としてBCPを40nmし、電子注入層としてLiが添加されたBCPを1nmする。

【0105】

以上、各色の電界発光層のうち、共通しているCuPcや -NPD は、画素部全面に形成することができる。またマスクは、各色で共有することもでき、例えば、赤色の電界発光層を形成後、マスクをずらして、緑色の電界発光層、再度マスクをずらして青色の電界発光層を形成することができる。形成する各色の電界発光層の順序は適宜設定すればよい。

【0106】

また白色発光の場合、カラーフィルター、又はカラーフィルター及び色変換層などを別途設けることによってフルカラー表示を行ってもよい。カラーフィルターや色変換層は、第2の基板に設けた後、張り合わせればよい。

【0107】

発光素子の第1の電極307、及び第2の電極309は、透光性を有する材料で形成すればよい。そのため、発光素子からの光の射出方向は第1の基板側、及び第2の基板側となる。そして発光素子からの光は、第1の基板側から認識することができ、且つ第2の基板側からも認識することができる。つまり、第2の基板の反射体が設けられていない領域、すなわち透光性を有する領域からも発光素子の光を認識することができる。また、第1の基板側に配置された被写体の画像は、第2の基板の反射体に反射して撮像装置へ入力される。

【0108】

また発光素子の第1の電極307、及び第2の電極309は仕事関数を考慮して材料を選択する。例えば、第1の電極307を陽極とし、第2の電極309を陰極とする場合で説明する。

【0109】

陽極材料としては、仕事関数の大きい(仕事関数4.0eV)金属、合金、電気伝導性化合物、およびこれらの混合物などを用いることが好ましい。陽極材料の具体例としては、ITO(indium tin oxide)、酸化インジウムに2~20%の酸化亜鉛(ZnO)を混合したIZO(indium zinc oxide)の他、金(Au)、白金(Pt)、ニッケル(Ni)、タングステン(W)、クロム(Cr)、モリブデン(Mo)、鉄(Fe)、コバルト(Co)、銅(Cu)、パラジウム(Pd)、または金属材料の窒化物(TiN)等を用いることができる。

【0110】

一方、陰極材料としては、仕事関数の小さい(仕事関数3.8eV以下)金属、合金、電気伝導性化合物、およびこれらの混合物などを用いることが好ましい。陰極材料の具体例

としては、元素周期律の1族または2族に属する元素、すなわちLiやCs等のアルカリ金属、およびMg、Ca、Sr等のアルカリ土類金属、およびこれらを含む合金(Mg:Ag、Al:Li)や化合物(LiF、CsF、CaF₂)の他、希土類金属を含む遷移金属を用いて形成することができる。但し、陰極は透光性を有する必要があるため、これら金属、又はこれら金属を含む合金を非常に薄く形成し、ITO等の金属(合金を含む)との積層により形成する。これら陽極、及び陰極は蒸着法、スパッタリング法等により形成することができる。

【0111】

画素構成により、第1の電極及び第2の電極のいずれも陽極、又は陰極となりうる。例えば、駆動用TFTの極性をnチャネル型とし、第1の電極を陰極、第2の電極と陽極とすることができる。

10

【0112】

また保護膜310をスパッタリング法やCVD法により形成することにより、水分や酸素の侵入を防止する。このとき保護膜310と、第2の基板301との間に形成される空間には、窒素を封入し、さらに乾燥剤を配置してもよい。さらに吸湿性を有する有機材料を用いて充填してもよい。

【0113】

さらに偏光板や円偏光板を設ける場合、図5(A)に示すように第1の基板の外側(発光素子と反対側)へ第1の偏光板、又は第1の円偏光板315を配置し、凹凸形状を有する第2の基板301の発光素子側へ第2の偏光板、又は第2の偏光板316を配置することができる。このとき、反射体へ映像情報を入力するため、第1の偏光板、又は第1の円偏光板315、及び第2の偏光板、又は第2の偏光板316に開口部を設ける。開口部は画素毎に設け、少なくとも反射体と対向する領域に設けると好ましいが、数、形状、配置は適宜設計することができる。

20

【0114】

また図5(B)に示すように、凹凸形状を有する第2の基板301上に、アクリル、又はポリイミド等の有機材料を用いて平坦化膜317を形成し、平坦化膜317の外側(発光素子と反対側)へ、第2の偏光板、又は第2の偏光板316を配置してもよい。この場合、第1の偏光板、又は第1の円偏光板315、及び第2の偏光板、又は第2の偏光板316に開口部を設ける必要はないが、反射体に対向する領域に設けてもよい。

30

【0115】

図5(A)(B)において、第1の偏光板と第2の偏光板をクロスニコル状態に配置したり、1/4波長板と偏光板とを有する円偏光板の場合、該偏光板がクロスニコル状態となるように配置する。なおクロスニコル状態から±10度以下ずれてもかまわない。

【0116】

このように偏光板、又は円偏光板を設けることにより、表示パネルのコントラストを向上させることができる。

【0117】

以上のように形成される表示パネルは非常に薄く、軽量であり、小型化を達成することができる。

40

【0118】

このような撮像機能付きの表示装置は、上記実施の形態と組み合わせることができる。すなわち、本実施の形態のように作製された撮像機能付きの表示装置は、携帯電話機やテレビ電話装置に搭載することができる。

(実施の形態5)

【0119】

本実施の形態では、撮像機能付き表示装置を、液晶素子を有する表示パネル(液晶パネル)を用いて形成する場合を説明する。

【0120】

図11(A)に示すように、透光性を有する基板400に設けられたpチャネル型の駆

50

動用TFT401は、レーザ照射や加熱による結晶化処理、或いはニッケル、チタンなどの金属元素の触媒作用を用いて結晶化処理が行われた結晶性半導体膜を有する。半導体膜上にはゲート絶縁膜を介してゲート電極及びゲート線が設けられており、ゲート電極下の半導体膜がチャネル形成領域となる。ゲート電極をマスクとして自己整合的にボロン等の不純物元素を半導体膜に添加し、ソース領域及びドレイン領域となる不純物領域が形成される。ゲート電極を覆うように第1の絶縁膜が設けられており、第1の絶縁膜には不純物領域上にコンタクトホールが形成されている。コンタクトホールには配線が形成され、ソース配線及びドレイン配線として機能している。なお、ソース配線、ドレイン配線、及びその他の配線の凹凸の影響を低減し、液晶層403へ均一な電圧を印加するため、有機材料を用いて平坦化膜402を形成するとよい。

10

【0121】

ドレイン電極と電氣的に接続するように、画素電極403が設けられ、画素電極403上に配向膜(図示せず)が設けられ、ラビング処理が施されている。本実施の形態では、画素電極403を透明導電膜、例えばITOから形成する。

【0122】

また実施の形態4と同様に、反射体302が形成された第2の基板を形成し、液晶パネルの対向基板406として用意する。対向基板406には、順に、偏光板407、カラーフィルター408、対向電極409が設けられている。対向電極409上に配向膜(図示せず)が設けられ、ラビング処理が施されている。

【0123】

第1の基板400、及び第2の基板406を張り合わせ、その間に液晶層403を注入する。液晶層を注入する場合は、真空中で行うとよい。また第1の基板400へ液晶層を滴下し、第2の基板406で張り合わせてもよい。特に、大型基板になると液晶層を注入するより、滴下する方が好ましい。そして第1の基板400側へ偏光板410を形成する。

20

【0124】

このような液晶パネルにおいて、映像情報を透過するための開口領域405を設ける。映像情報は、開口領域405を透過し、反射体302より反射して撮像装置411に入力される。そのため、開口領域は画素毎に配置すると透過率が高まるため好ましいが、開口部の形状や、画素毎に設ける数等は適宜設定すればよい。例えば、複数の小さなサイズの開口部を画素毎に設けてもよい。さらに、撮像装置の感度を高めたり、画像補正処理を行うことにより開口領域の数や面積を低減させることができる。

30

【0125】

開口領域405では、非透光性を有する膜に開口部を形成する。そのため、対向電極409、カラーフィルター408、偏光板407、410をパターンニングして開口部を形成する。図11(B)には、液晶パネルの上面図を示し、信号線412、走査線413の交差部に対向電極409と開口部405が設けられている。図11(C)には、偏光板407、410を示し、開口領域405に対応して開口部が設けられている。なお、図11(B)(C)の上面図A-A'の断面図が、図11(A)に対応する。

【0126】

また画素電極402に、透明導電膜(例えばITO)を用いる場合であっても、開口部を形成してもよい。開口部に対応する位置の液晶層404には、対向電極409、又は画素電極403がないため、電圧が印加されず透光性を有する領域となる。

40

【0127】

さらに、開口領域405に、画素電極403、及び対向電極409と異なるように制御される透明導電膜を形成し、液晶層の分子を制御して、透光性を有する状態に保持してもよい。また開口領域405における偏光板に、 $\lambda/2$ 波長板を設けてもよい。

【0128】

このように、開口領域405に開口部を形成し、透光性を有することにより液晶パネルを用いた撮像機能付き表示装置を提供することができる。

50

【0129】

なお液晶材料としてはTN液晶、STN液晶、又は複屈折を使用する非ねじれモードのネマティック液晶を用いることができる。また偏光板を不要とする、強誘電性液晶、およびネマティック、コレステリック等の液晶をポリマー内に分散させた分散型液晶(PDLC)モードやゲスト・ホスト(GH)モードの液晶材料を用いてもよい。

【0130】

また液晶パネルは、透過型液晶パネル、反射型液晶パネル、及び半透過型液晶パネルのいずれを用いてもよい。特に透過型液晶パネルの場合、画素電極403は透明導電膜により形成するため、画素電極に開口部を設けなくともよい。また反射型液晶パネルの場合、画素電極は反射性を有する導電膜により形成するため、画素電極に開口部を設ける構成となる。

10

【0131】

図12には、第2の偏光板407の配置が異なる構成を示す。凹凸形状を有する第2の基板に対して、アクリル、ポリイミド等の透光性を有する有機材料を用いて、平坦化膜415を形成する。そして平坦化膜415上に第2の偏光板407を配置する。なお図12において、液晶層416とは第1の基板400上に形成された駆動用TF401、平坦化膜402、画素電極403、液晶層404、対向電極409、カラーフィルター408を有する。

【0132】

また実施の形態4で示した発光素子を有する表示パネルにおいて、開口領域を設けてもよい。例えば、発光素子の第1の電極若しくは第2の電極、又は適宜設けられた偏光板若しくは円偏光板に開口部を形成してもよい。

20

【0133】

以上のように形成される表示パネルは非常に薄く、軽量であり、小型化を達成することができる。

【0134】

このような撮像機能付きの表示装置は、上記実施の形態と組み合わせることができる。すなわち、本実施の形態のように作製された撮像機能付きの表示装置は、携帯電話機やテレビ電話装置に搭載することができる。

(実施の形態6)

30

【0135】

本実施の形態では、実施の形態1乃至5で説明した撮像手段における画像の補正方法について図6を用いて説明する。

【0136】

図6(A)には撮像装置701、表示パネル(例えば、両面パネル)705、使用者を示し、表示パネルの透過率に応じた色合いや輝度の補正:Aと、表示パネルの自発光による映り込みを差し引く補正:Bを行う。

【0137】

図6(B)には、使用者と相手との双方向対話型システムのフローチャートを示す。以下、使用者と、相手とが同等の双方向対話型装置を有する場合で説明する。

40

【0138】

双方向コミュニケーションは、撮像手段701a、701bと、通信回路702a、702bと、画像処理回路706a、706bと、表示パネル外部回路704a、704bと、表示パネル705a、705bを有し、通信回路702aと702bとを介して使用者と相手のコミュニケーションが行われる。画像処理回路706a、706bは、補正:Aを行う機能、補正:Bを行う機能、を有し、表示パネル外部回路704a、704bにより制御される。

【0139】

撮像装置701a、701bはそれぞれ、表示パネル705a、705bを介して使用者と相手を撮影する。このとき、表示パネルの透過率に応じた色ずれや輝度ずれを補正す

50

る補正：Aが行われる。また、使用者及び相手の画像に対して表示パネル705a、705bからの自発光の成分を差し引く補正Bが行われる。その結果、補正された使用者の画像と、補正された相手の画像となる。補正Aと、補正Bを行う順序はどちらが先であっても、同時に行ってもよい。また補正Aと補正Bとを同一の補正回路を用いて行ってもよい。補正Aを行うための回路は、通信回路702と表示パネル外部回路、又は表示パネル外部回路と表示パネルとの間に設けてもよい。さらに、レンズや焦点に応じた画像処理機能を、補正Bを行う機能に加え、表示パネル705a、705bからの自発光の成分に縮小やぼかしなどのフィルター処理を行ってから差し引くとよい。

【0140】

このような補正された画像が、通信回路702a、702bを介して送受信される。

10

【0141】

通信回路702a、702bから受信された画像は、それぞれ表示パネル外部回路704a、704bへ入力され、表示パネル705a、705bで表示が行われる。具体的には、表示パネルに設けられた信号線へ補正された画像a、画像bのビデオ信号が入力される。

【0142】

以上のように補正された画像を用いて、高精度な双方向コミュニケーションを行うことができる。

【0143】

本実施の形態の画像の補正方法は、上記実施の形態と自由に組み合わせることができる。

20

(実施の形態7)

【0144】

本発明の本発明の凹凸形状を有する基板搭載、又はファイバースコープ搭載の表示パネルを有する電子機器の一例として、デジタルカメラ、カーオーディオなどの音響再生装置、ノート型パーソナルコンピュータ、家庭用ゲーム機などの記録媒体を備えた画像再生装置などが挙げられる。それら電子機器の具体例を図9に示す。

【0145】

図9(A)はノート型パーソナルコンピュータであり、本体2201、筐体2202、表示部2203、キーボード2204、外部接続ポート2205、ポインティングマウス2206、筐体2202内部に撮像装置2207等を有する。本発明の凹凸形状を有する基板搭載、又はファイバースコープ搭載の表示パネルは、表示部2203に用いることができ、ノート型パーソナルコンピュータを用いた双方向コミュニケーションシステムを提供することができる。

30

【0146】

また図9(B)は、モバイルコンピュータであり、本体2301、表示部2302、スイッチ2303、操作キー2304、赤外線ポート2305、筐体2306内部に撮像装置2307等を含む。

本発明の凹凸形状を有する基板搭載、又はファイバースコープ搭載の表示パネルは、表示部2302に用いることができ、モバイルコンピュータを用いた双方向コミュニケーションシステムを提供することができる。

40

【0147】

上記の電子機器において、凹凸形状を有する基板搭載、又はファイバースコープ搭載の表示パネルにより、互いの視線が一致する双方向コミュニケーションシステムを提供することができる。

【0148】

本実施の形態は、上記の実施の形態と自由に組み合わせることができる。

【実施例】

【0149】

(実施例1)

50

本実施例では、図 1 (C) で示す凹凸形状を有する第 2 の基板を用いた場合における撮影範囲を、シミュレーション計算した結果を図 7 に示す。

【 0 1 5 0 】

図 7 に示す X 軸は撮影可能幅 (m m)、Y 軸は撮影位置からの距離、つまり表示パネルから被写体までの距離 (m m) を示す。また複数の反射体により反射して撮像装置へ入力することができる範囲をライン (l i n e 1 ~ l i n e 6 1) で示す。

【 0 1 5 1 】

図 7 から撮影可能領域 A と、撮影困難となる領域 B とがあることがわかる。撮影可能領域 A、撮影困難となる領域 B は、反射体を設ける基板の角度、形状、数、や撮像装置の配置、光学系等により設定することができる。

10

【 0 1 5 2 】

一般的に、表示部の正面に撮影したい被写体が配置されるため、撮影可能領域 A は表示パネルと対向する面 (表示パネルの正面) が最も大きく、且つ多くなるようにするとよい。そして撮影困難となる領域 B は、表示パネルの周辺、つまり表示部の周囲となるように設定すればよい。また撮影困難となる領域 B は、撮影可能領域 A を利用して画像接続処理、補間処理を行うとよい。

【 0 1 5 3 】

またそれぞれの撮影可能領域 A を透過した像は、反射体によって反転し、また方向によって撮影可能領域 A の範囲が異なるため画像の解像度が不均一となってしまう。そのため、フィルター処理として、画像反転処理を施すとよい。またさらに、パネル画像の映り込みを防止するための補正を行うとよい。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 1 5 4 】

【図 1】本発明の携帯電話機を示した図である。

【図 2】本発明のテレビ電話装置を示した図である。

【図 3】本発明のテレビ電話装置を示した図である。

【図 4】本発明の両面パネルを示した断面図である。

【図 5】本発明の両面パネルを示した断面図である。

【図 6】本発明の補正用フローチャートを示す図である。

【図 7】シミュレーション結果を示すグラフである。

30

【図 8】本発明の携帯電話機を示した図である。

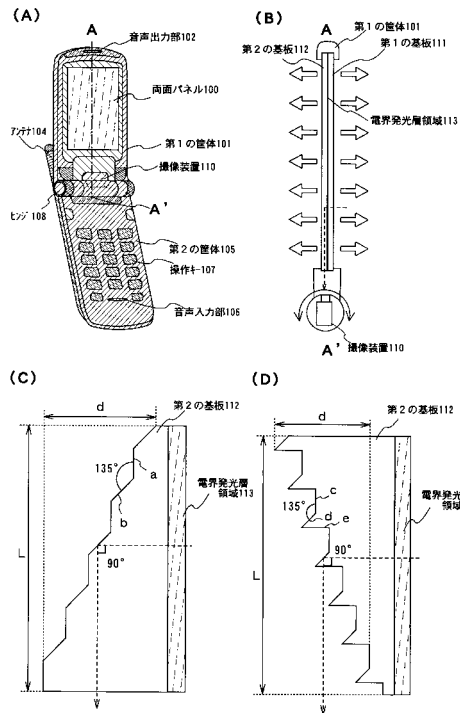
【図 9】本発明の電子機器を示した図である。

【図 10】本発明の携帯電話機を示した図である。

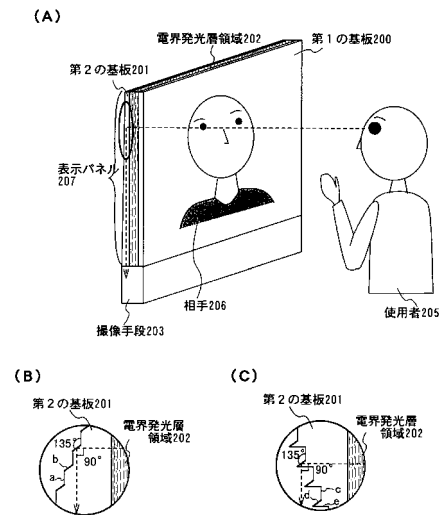
【図 11】本発明の液晶パネルを示した断面図である。

【図 12】本発明の液晶パネルを示した断面図である。

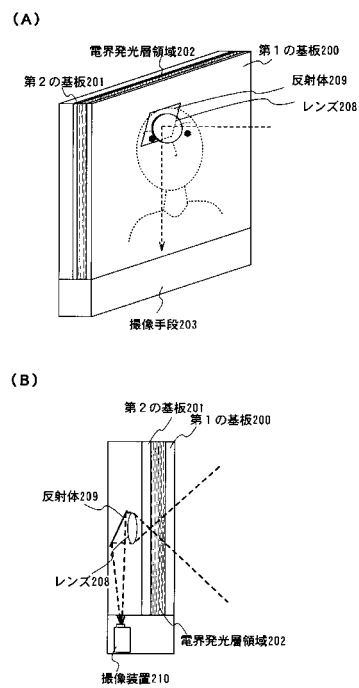
【図 1】



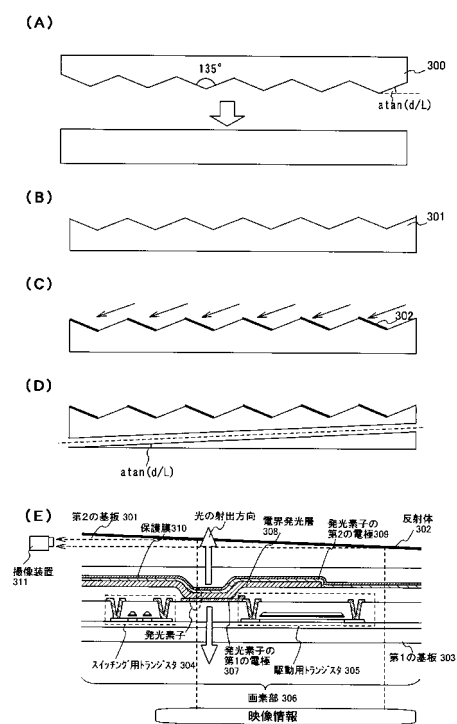
【図 2】



【図 3】

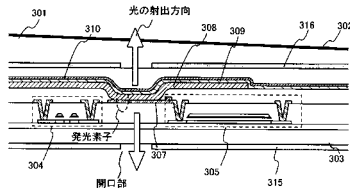


【図 4】

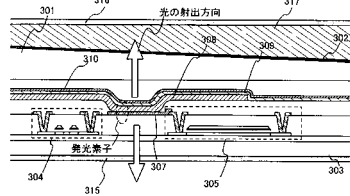


【 図 5 】

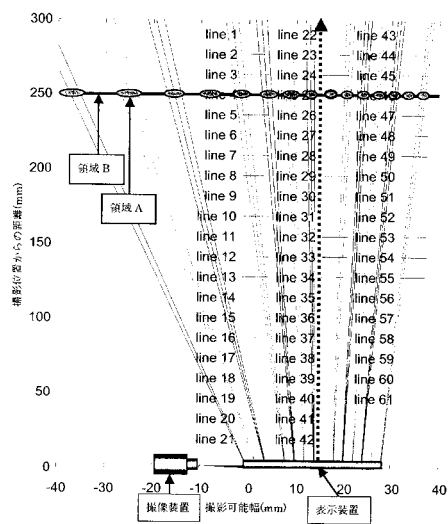
(A)



(B)

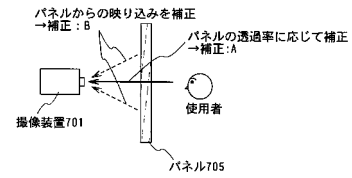


【 図 7 】

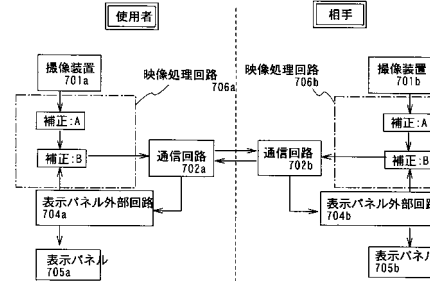


【 図 6 】

(A)

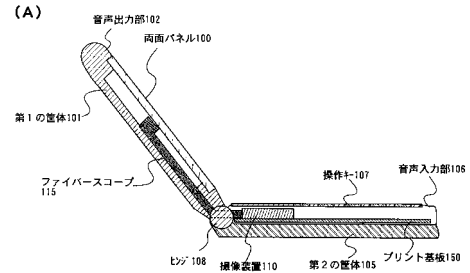


(B)

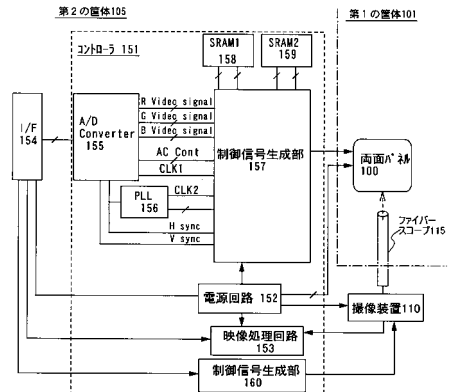


【 図 8 】

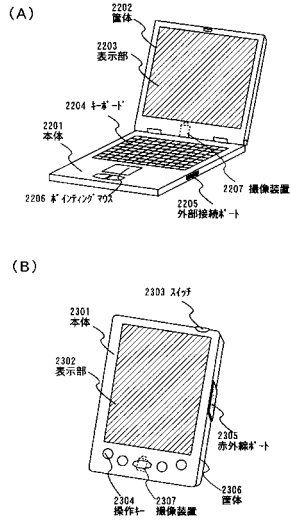
(A)



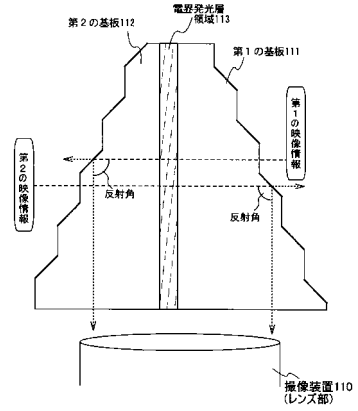
(B)



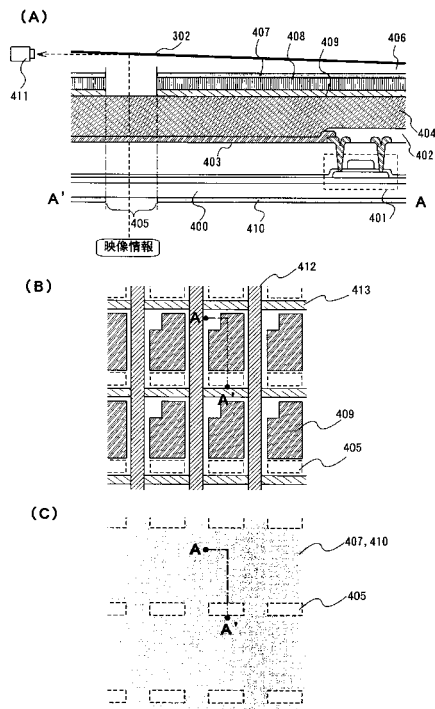
【図 9】



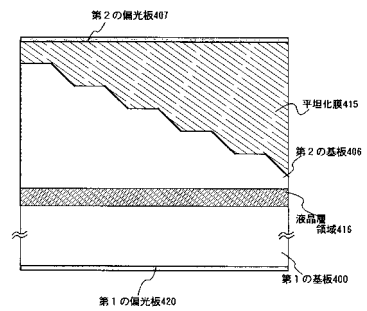
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

<i>H 0 1 L</i>	<i>27/32</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 9 F</i>	<i>9/30</i>	<i>3 6 5 Z</i>
<i>G 0 9 F</i>	<i>9/35</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 9 F</i>	<i>9/35</i>	
<i>G 0 9 F</i>	<i>9/40</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 9 F</i>	<i>9/40</i>	<i>3 0 3</i>
<i>H 0 4 M</i>	<i>1/02</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 4 M</i>	<i>1/02</i>	<i>A</i>
<i>H 0 4 M</i>	<i>1/21</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 4 M</i>	<i>1/02</i>	<i>C</i>
<i>H 0 4 N</i>	<i>5/225</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 4 M</i>	<i>1/21</i>	<i>M</i>
<i>H 0 4 N</i>	<i>5/66</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 4 N</i>	<i>5/225</i>	<i>D</i>
<i>H 0 4 N</i>	<i>5/70</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 4 N</i>	<i>5/66</i>	<i>1 0 2 A</i>
<i>H 0 1 L</i>	<i>51/50</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 4 N</i>	<i>5/70</i>	<i>Z</i>
<i>H 0 5 B</i>	<i>33/14</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 5 B</i>	<i>33/14</i>	<i>A</i>
			<i>H 0 5 B</i>	<i>33/14</i>	<i>Z</i>

(56) 参考文献 特開 2 0 0 2 - 3 5 7 8 2 5 (J P , A)
 特開 2 0 0 2 - 3 0 4 1 3 6 (J P , A)
 特開平 1 0 - 3 2 6 5 1 5 (J P , A)
 特開 2 0 0 1 - 3 5 9 0 6 4 (J P , A)
 特開平 8 - 3 4 0 5 2 0 (J P , A)
 特開平 4 - 1 4 5 7 8 9 (J P , A)