

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-32875
(P2008-32875A)

(43) 公開日 平成20年2月14日(2008.2.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 510	2H091
GO2F 1/13363 (2006.01)	GO2F 1/13363	
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/1335 520	
	GO2F 1/13357	
	GO2F 1/1335 515	
審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-204269 (P2006-204269)
(22) 出願日 平成18年7月27日 (2006.7.27)

(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 100127661
弁理士 官坂 一彦
(72) 発明者 前田 強
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) 2H091 FA02Y FA08 FA11 FA16Y FA35Y
FA41Z FD06 FD15 GA13 KA02
LA17

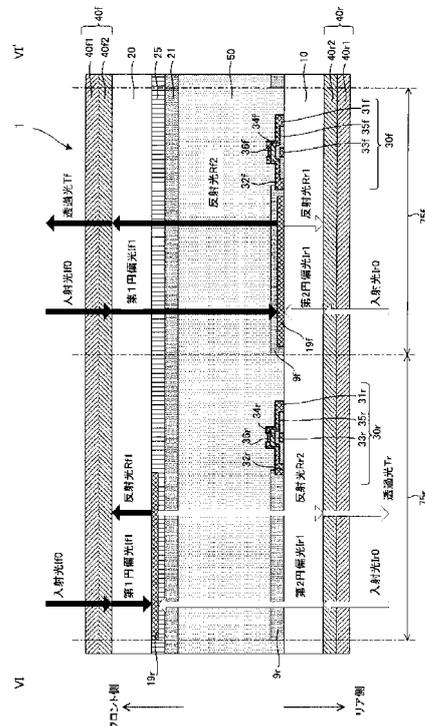
(54) 【発明の名称】 液晶装置及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】例えば、反射型両面表示液晶装置の画品位を高める。

【解決手段】偏光フィルム40f1は、入射光If0を直線偏光に変換する。位相差フィルム40f2は、偏光フィルム40f1から出射された直線偏光を進行方向に沿って偏光軸が右回転する右円偏光である第1円偏光If1に変換する。第1円偏光If1は、液晶層50を通過し、光反射膜19fによって反射された反射光Rf2として位相差フィルム40f2に到達する。反射光Rf2は、位相差フィルム40f2の屈折率異方性によって偏光軸が変換される。偏光フィルム40f1は、位相差フィルム40f2を透過してきた反射光Rf1をフロント側に透過光Trとして透過させる。したがって、画素75fでは、透過光Trによって画像表示が可能となる。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 基板と、
 該第 1 基板に対向配置された第 2 基板と、
 前記第 1 基板及び前記第 2 基板間に挟持された液晶層と、
 前記第 2 基板に配置された第 1 偏光板と、
 前記第 1 基板に設けられた第 1 光反射膜と、
 前記第 2 基板において、前記第 1 偏光板よりも前記液晶層側に設けられた第 2 光反射膜とを備え、

前記第 1 光反射膜及び前記第 2 光反射膜は、前記第 1 偏光板に重なり、
 前記第 1 偏光板に対して前記液晶層の反対側から入射した第 1 入射光は、第 1 円偏光に偏光されると共に、前記第 1 光反射膜及び前記第 2 光反射膜に向かって出射され、
 前記第 1 円偏光が前記第 2 光反射膜によって反射されることによって生じた反射光は、前記第 1 偏光板に吸収されること
 を特徴とする液晶装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 基板と前記液晶層との間に設けられ、前記第 1 光反射膜に重なる第 1 画素電極と、
 前記第 1 基板と前記液晶層との間に設けられ、前記第 2 光反射膜に重なる第 2 画素電極と、

20

前記第 1 画素電極及び前記第 2 画素電極に対向するように、前記第 2 基板と前記液晶層との間に設けられた対向電極とをさらに備え、
 前記液晶層に電圧が印加された状態において、前記第 1 円偏光が前記第 1 光反射膜によって反射されることによって生じた反射光は、前記第 1 偏光板を透過すること
 を特徴とする請求項 1 に記載の液晶装置。

【請求項 3】

前記第 1 偏光板は、前記第 1 入射光を直線偏光に変換する第 1 偏光フィルムと、該第 1 偏光フィルムから出射された直線偏光を前記第 1 円偏光に変換する第 1 位相差フィルムとを備えたこと
 を特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶装置。

30

【請求項 4】

前記第 1 位相差フィルムは、波長が 450 nm である光に対するリタレーション値が、波長が 590 nm である光に対するリタレーション値より小さい $1/4$ 波長板であることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶装置。

【請求項 5】

前記第 1 位相差フィルムは、 $1/4$ 波長板及び $1/2$ 波長板を組み合わせて構成されていること
 を特徴とする請求項 3 に記載の液晶装置。

【請求項 6】

前記第 2 基板の反対側に設けられた第 1 光源を備えたこと
 を特徴とする請求項 1 から 5 の何れか一項に記載の液晶装置。

40

【請求項 7】

前記第 1 光反射膜及び前記第 2 光反射膜に重なり、且つ前記第 1 基板において前記第 1 光反射膜に対して前記液晶層と反対側に配置された第 2 偏光板をさらに備え、
 前記第 2 偏光板に対して前記液晶層の反対側から入射した第 2 入射光は、第 2 円偏光に偏光されると共に、前記第 1 光反射膜及び前記第 2 光反射膜に向かって出射され、
 前記第 2 円偏光が前記第 1 光反射膜によって反射されることによって生じた反射光は、前記第 2 偏光板に吸収されること
 を特徴とする請求項 1 から 6 の何れか一項に記載の液晶装置。

【請求項 8】

50

前記第 2 偏光板は、前記第 2 入射光を直線偏光に変換する第 2 偏光フィルムと、前記第 2 偏光フィルムから出射された直線偏光を前記第 2 円偏光に変換する第 2 位相差フィルムとを備えたこと

を特徴とする請求項 7 に記載の液晶装置。

【請求項 9】

前記第 2 位相差フィルムは、波長が 450 nm である光に対するリタレーション値が、波長が 590 nm である光に対するリタレーション値より小さい 1/4 波長板であることを特徴とする請求項 8 に記載の液晶装置。

【請求項 10】

前記第 2 位相差フィルムは、1/4 波長板及び 1/2 波長板を組み合わせられて構成されていること

10

を特徴とする請求項 8 に記載の液晶装置。

【請求項 11】

前記第 1 基板の反対側に設けられた第 2 光源を備えたこと

を特徴とする請求項 6 から 10 の何れか一項に記載の液晶装置。

【請求項 12】

前記第 1 光反射膜及び前記第 2 光反射膜に重なるカラーフィルタを備えたこと

を特徴とする請求項 1 から 11 の何れか一項に記載の液晶装置。

【請求項 13】

前記第 2 基板上に設けられ、前記第 1 画素電極と前記第 2 画素電極との間の領域を覆う遮光膜を備えたこと

20

を特徴とする請求項 2 から 12 の何れか一項に記載の液晶装置。

【請求項 14】

前記第 2 光反射膜は、前記第 1 画素電極と前記第 2 画素電極との間の領域の一部と重なっていること

を特徴とする請求項 2 から 12 の何れか一項に記載の液晶装置。

【請求項 15】

請求項 1 から 14 の何れか一項に記載の液晶装置を具備してなること

を特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、両面表示が可能な反射型液晶表示装置等の液晶装置、及びそのような液晶装置を具備してなる携帯型電子装置等の電子機器の技術分野に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の液晶装置の一例として、特許文献 1 及び 2 に開示されているように、両面表示型液晶装置が知られている。このような両面表示型液晶装置では、画素スイッチング用素子である T F T (Thin Film Transistor) が形成された T F T アレイ基板は、その基板面上に透明な画素電極が形成された領域と、光反射層及び透明な画素電極が形成された領域とを有している。T F T アレイ基板に対向するように配置された対向基板は、当該対向基板における T F T アレイ基板に面する側の面に部分的に設けられた光反射膜、T F T アレイ基板上に設けられた画素電極と対向する対向電極、及びカラーフィルタ層を有している。特許文献 1 及び 2 に開示された両面表示型液晶装置は、T F T アレイ基板及び対向基板の夫々に形成された光反射膜が相互に重ならないように T F T アレイ基板及び対向基板を配置されていることによって、各光反射膜によって反射された反射光を用いた両面反射表示を可能としている。より具体的には、特許文献 1 及び 1 に開示された両面反射型液晶装置は、T F T アレイ基板上に形成された光反射膜が反射した反射光によって、対向基板側の表示領域に画像を表示すると共に、対向基板に形成された光反射膜が反射した反射光によって、T F T アレイ基板側の表示領域に画像を表示する。

40

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献1】特開2005-301276号公報

【特許文献2】特開2004-117720号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、特許文献1及び2に開示された両面表示型液晶装置では、対向基板側に配置された光反射膜の裏面によって、対向基板の上側から入射した光が対向基板の上側に反射されてしまう。したがって、TFTアレイ基板上に形成された光反射膜が反射する反射光によって対向基板の上側の表示領域に表示される画像に、対向基板に形成された光反射膜の裏面で反射された反射光が加わり、対向基板の上側の表示領域に表示される画像の品位を高めることが困難である。より具体的には、対向基板の上側から見て、対向基板に形成された光反射膜の裏面側は本来黒表示がなされる領域であるにも拘わらず、当該裏面による反射光によって黒表示のレベルが低下してしまい、高いコントラストで画像を表示できない問題点がある。

10

【 0 0 0 5 】

よって、本発明は上記問題点等に鑑みてなされたものであり、例えば、高いコントラストで高品位の画像を表示可能な両面表示型液晶装置、及びそのような液晶装置を具備してなる携帯型電子装置等の電子機器を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

20

【 0 0 0 6 】

本発明に係る液晶装置は上記課題を解決するために、第1基板と、該第1基板に対向配置された第2基板と、前記第1基板及び前記第2基板間に挟持された液晶層と、前記第2基板に配置された第1偏光板と、前記第1基板に設けられた第1光反射膜と、前記第2基板において、前記第1偏光板よりも前記液晶層側に設けられた第2光反射膜とを備え、前記第1光反射膜及び前記第2光反射膜は、前記第1偏光板に重なり、前記第1偏光板に対して前記液晶層の反対側から入射した第1入射光は、第1円偏光に偏光されると共に、前記第1光反射膜及び前記第2光反射膜に向かって出射され、前記第1円偏光が前記第2光反射膜によって反射されることによって生じた反射光は、前記第1偏光板に吸収される。

【 0 0 0 7 】

30

本発明に係る液晶装置は、例えば両面表示型液晶装置であり、第1領域は、フロント側の表示領域を構成する画素であり、第2領域は、リア側の表示領域を構成する画素である。本発明に係る液晶装置は、その動作時に、第1領域において、例えば、ITO (Indium Tin Oxide) 等の透明電極である第1画素電極及び対向電極間に介在する液晶が、第1画素電極に供給された画像信号に対応する画素電極電位と、対向電極に供給された対向電極電位との電位差に応じた駆動電圧によって駆動される。同様に、第2領域では、ITO等の透明電極である第2画素電極及び対向電極間に介在する液晶が、第2画素電極に供給された画像信号に対応する画素電極電位と、対向電極に供給された対向電極電位との電位差に応じた駆動電圧によって駆動される。これにより、フロント側及びリア側の夫々の側に画像を表示する両面表示が可能となる。

40

【 0 0 0 8 】

第1光反射膜は、例えばAl等の金属膜からなる単層構造、或いは多層構造を有しており、第1領域において、第1基板及び液晶層間に設けられている。第2光反射膜は、第1光反射膜と同様の構成を有しており、第2領域において、第2基板及び液晶層間に設けられている。

【 0 0 0 9 】

第1偏光板は、第1領域及び前記第2領域に重なり、且つ第2基板を基準として液晶層の反対側に配置されている。ここで、第2基板を基準として液晶層の反対側とは、例えば、両面表示型液晶装置の一方の表示面（フロント側表示面）を有する側であり、逆に、第1基板を基準として液晶層の反対側とは、他方の表示面（リア側表示面）を有する側であ

50

る。

【0010】

第1偏光板は、第1偏光板を基準として第2基板の反対側から第1偏光板に入射した第1入射光を偏光させることによって生じた第1円偏光を第1光反射膜及び第2光反射膜の夫々に向かって出射する。第1入射光とは、例えば、第1偏光板を基準として第2基板の反対側から第1偏光板に入射する外光である。第1偏光板は、第1領域において、第1円偏光が第1光反射膜によって反射されることによって生じた反射光を選択的に前記第2基板の反対側に透過させる。第1円偏光は、第1偏光板から液晶層を介して第1光反射膜に到達し、第1光反射膜から反射光として液晶層を介して第1偏光板に反射される。第1偏光板に到達した反射光は、第1偏光板を介して、第2基板を基準として液晶層の反対側、
より具体的には、例えば当該液晶装置のフロント側に透過し、該透過光に応じて第1領域で画像が表示される。即ち、第1領域が、第2基板を基準として液晶層の反対側であるフロント側の画素となる。

10

【0011】

第1偏光板は、第2領域において第1円偏光が第2光反射膜で反射された反射光を吸収する。これにより、第2領域では、第2光反射膜で反射された反射光が、第2基板を基準として液晶層の反対側であるフロント側に出射されることがない。したがって、第2基板を基準として液晶層の反対側であるフロント側には、第1領域のみから反射光が出射されることになる。

20

【0012】

他方、第1基板を基準として液晶層の反対側、即ちリア側には、第2光反射膜によって反射された光が出射され、リア側における画像が表示される。したがって、本発明に係る液晶装置はフロント側及びリア側の双方に画像を表示できる両面反射型液晶表示装置に適用可能である。

【0013】

本発明に係る液晶装置によれば、第2基板を基準として液晶層の反対側である、例えばフロント側では、第2領域から光が出射されないため、より具体的には第2光反射膜の裏面による反射光がフロント側に向かって表示される画像に加算されないため、フロント側において高いコントラストで画像表示が可能となる。

30

【0014】

本発明に係る液晶装置の一の態様では、前記第1基板と前記液晶層との間に設けられ、前記第1光反射膜に重なる第1画素電極と、前記第1基板と前記液晶層との間に設けられ、前記第2光反射膜に重なる第2画素電極と、前記第1画素電極及び前記第2画素電極に対向するように、前記第2基板と前記液晶層との間に設けられた対向電極とをさらに備え、前記液晶層に電圧が印加された状態において、前記第1円偏光が前記第1光反射膜によって反射されることによって生じた反射光は、前記第1偏光板を透過してもよい。

【0015】

この態様によれば、第1偏光板を透過した反射光によって、画像を表示できる。

【0016】

本発明に係る液晶装置の一の態様では、前記第1偏光板は、前記第1入射光を直線偏光に変換する第1偏光フィルムと、該第1偏光フィルムから出射された直線偏光を前記第1円偏光に変換する第1位相差フィルムとを備えていてもよい。

40

【0017】

この態様によれば、第1入射光を第1円偏光に変換できる。

【0018】

この態様では、前記第1位相差フィルムは、波長が450nmである光に対するリタレーション値が、波長が590nmである光に対するリタレーション値より小さい1/4波長板であってもよい。

【0019】

この態様によれば、可視光の範囲内、即ち光の波長が380nm(青)から780nm

50

(赤)の広い波長帯域で第1入射光を第1円偏光に変換できる。より具体的には、位相差フィルムのリタレーション値は、光に対して波長依存性を有しているため、長波長の光(例えば、波長が780nmである赤色光)のみの位相を1/4波長シフトさせるように位相差フィルムの設計したのでは、他の波長を有する光の波長シフト量を1/4波長にすることができなくなる。そこで、第1位相差フィルムとして、波長が450nmである光に対するリタレーション値が、波長が590nmである光に対するリタレーション値より小さい1/4波長板を採用することによって、広い波長範囲に含まれる光に対して1/4波長だけ位相をシフトさせることが可能である。加えて、このような第1位相差フィルムによれば、第1円偏光が第2光反射膜によって反射されることによって生じた反射光を、可視光の波長範囲内で吸収できる。

10

【0020】

本発明に係る液晶装置の他の態様では、前記第1位相差フィルムは、1/4波長板及び1/2波長板を組み合わせて構成されていてもよい。

【0021】

この態様によれば、第2光反射膜で反射された反射光のみを吸収し、且つ第1光反射膜で反射された反射光を透過させることは可能である。

【0022】

本発明に係る液晶装置の他の態様では、前記第2基板の反対側に設けられた第1光源を備えていてもよい。

【0023】

この態様によれば、第1光源から出射された光は、例えばライトガイドを介して第1入射光として第1偏光板に入射する。これにより、当該液晶装置は、外光がない状況(例えば、夜間及び室内)においても、第2基板を基準として液晶層の反対側であるフロント側に画像を表示できる。

20

【0024】

本発明に係る液晶装置の他の態様では、前記第1光反射膜及び前記第2光反射膜に重なり、且つ前記第1基板において前記第1光反射膜に対して前記液晶層と反対側に配置された第2偏光板をさらに備え、前記第2偏光板に対して前記液晶層の反対側から入射した第2入射光は、第2円偏光に偏光されると共に、前記第1光反射膜及び前記第2光反射膜に向かって出射され、前記第2円偏光が前記第1光反射膜によって反射されることによって生じた反射光は、前記第2偏光板に吸収されてもよい。

30

【0025】

この態様によれば、第1基板を基準として液晶層の反対側である、例えばリア側で表示される画像のコントラストを高めることができる。より具体的には、第2偏光板は、第1偏光板と同様に、第2光反射膜で第2円偏光が反射されることによって生じた反射光を第1基板を基準として液晶層の反対側であるリア側に向かって第2領域から透過させ、当該リア側に向かって第1領域から反射光が出射されないように第1光反射膜の裏面で反射された反射光を吸収する。即ち、この態様では、第2領域が、リア側に画像を表示する画素となる。したがって、第2偏光板によれば、第1光反射膜の裏面で反射された反射光がリア側に出射されないため、第1基板を基準として液晶層の反対側であるリア側に表示される画像のコントラストを高めることが可能であり、フロント側及びリア側の夫々の側で高品位の画像を表示できる。

40

【0026】

この態様では、前記第2偏光板は、前記第2入射光を直線偏光に変換する第2偏光フィルムと、前記第2偏光フィルムから出射された直線偏光を前記第2円偏光に変換する第2位相差フィルムとを備えていてもよい。

【0027】

この態様によれば、第1偏光板と同様に、第2入射光を第2円偏光に変換できる。

【0028】

この態様では、前記第2位相差フィルムは、波長が450nmである光に対するリタデ

50

ーション値が、波長が590nmである光に対するリタレーション値より小さい1/4波長板であってもよい。

【0029】

この態様によれば、第1位相差フィルムと同様に、第2位相差フィルムとして、波長が450nmである光に対するリタレーション値が、波長が590nmである光に対するリタレーション値より小さい1/4波長板を採用することによって、広い波長範囲内に含まれる光に対して1/4波長だけ位相をシフトさせることが可能である。加えて、このような第2位相差フィルムによれば、第2円偏光が第1光反射膜によって反射されることによって生じた反射光を、可視光の波長範囲内で吸収できる。

【0030】

本発明に係る液晶装置の他の態様では、前記第2位相差フィルムは、1/4波長板及び1/2波長板を組み合わせて構成されていてもよい。

【0031】

この態様によれば、第1光反射膜で反射された反射光のみを吸収し、且つ第2光反射膜で反射された反射光を透過させることが可能である。

【0032】

本発明に係る液晶装置の他の態様では、前記第1基板の反対側に設けられた第2光源を備えていてもよい。

【0033】

この態様によれば、第2光源から出射された光は、例えばライトガイドを介して第2入射光として第2偏光板に入射する。これにより、当該液晶装置は、外光がない状況（例えば、夜間及び室内）においても、第1基板を基準として液晶層の反対側であるリア側に画像を表示できる。

【0034】

本発明に係る液晶装置の他の態様では、前記第1光反射膜及び前記第2光反射膜に重なるカラーフィルタを備えていてもよい。

【0035】

この態様によれば、所定の波長を有する光によって画像を表示できる。

【0036】

本発明に係る液晶装置の他の態様では、前記第2基板上に設けられ、前記第1画素電極と前記第2画素電極との間の領域を覆う遮光膜を備えていてもよい。

【0037】

この態様によれば、第1基板上において前記第1画素電極及び前記第2画素電極間に延びる領域、例えば画素スイッチング用TFT等の素子が設けられた領域を遮光膜で遮光でき、コントラストの高い画像表示が可能となる。

【0038】

本発明に係る液晶装置の他の態様では、前記第2光反射膜は、前記第1画素電極と前記第2画素電極との間の領域の一部と重なっていてもよい。

【0039】

この態様によれば、第1及び第2光反射膜とは別に遮光膜を設けることなく、第1領域及び第2領域の夫々の開口領域、即ち実質的に光が透過する領域を除く領域から光が透過することを低減でき、表示される画像のコントラストを高めることが可能である。

【0040】

本発明に係る電子機器は上記課題を解決するために、上述した本発明に係る液晶装置を備えている。

【0041】

本発明に係る電子機器によれば、上述した本発明に係る電気光学装置を具備してなるので、高品位の表示が可能で、携帯電話、電子手帳、ワードプロセッサ、ビューファインダ型又はモニタ直視型のビデオテープレコーダ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネルなどの各種電子機器を実現できる。また、本発明に係る電子機器とし

10

20

30

40

50

て、例えば電子ペーパーなどの電気泳動装置等も実現することが可能である。

【0042】

本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施形態から明らかにされる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0043】

以下、図面を参照しながら、本発明に係る液晶装置及び電子機器を説明する。

【0044】

< 1 : 液晶装置 >

< 1 - 1 : 液晶装置の全体構成 >

先ず、図1及び図8を参照しながら本発明に係る液晶装置の実施形態を説明する。図1は、TFTアレイ基板の上に形成された各構成要素と共に対向基板の側から見た液晶装置の平面図であり、図2は、TFTアレイ基板側からみた液晶装置の平面図である。本実施形態では、液晶装置の一例として、駆動回路内蔵型のTFTアクティブマトリクス駆動方式の液晶装置を例に挙げる。尚、以下では、TFTアレイ基板10及び対向基板20の教示された液晶層を基準として、画像表示領域10fの側をフロント側とし、画像表示領域10rの側をリア側とする。また、図1及び図2では、後述する円偏光板40f及び40rの図示を省略している。

10

【0045】

図1において、液晶装置1では、TFTアレイ基板10と対向基板20とが対向配置されている。TFTアレイ基板10と対向基板20との間に液晶層が封入されており、TFTアレイ基板10と対向基板20とは、複数の画素部が設けられる画素領域たる画像表示領域10fの周囲に位置するシール領域に設けられたシール材52により相互に接着されている。液晶装置1の動作時には、画像表示領域10fを介してフロント側に画像が表示される。

20

【0046】

シール材52は、両基板を貼り合わせるための、例えば紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂等からなり、製造プロセスにおいてTFTアレイ基板10上に塗布された後、紫外線照射、加熱等により硬化させられたものである。シール材52中には、TFTアレイ基板10と対向基板20との間隔(基板間ギャップ)を所定値とするためのグラスファイバ或いはガラスビーズ等のギャップ材が散布されている。

30

【0047】

シール材52が配置されたシール領域の内側に並行して、画像表示領域10aの額縁領域を規定する遮光性の額縁遮光膜53が、対向基板20側に設けられている。但し、このような額縁遮光膜53の一部又は全部は、TFTアレイ基板10側に内蔵遮光膜として設けられてもよい。尚、画像表示領域10aの周辺に位置する周辺領域が存在する。言い換えれば、本実施形態においては特に、TFTアレイ基板10の中心から見て、この額縁遮光膜53より以遠が周辺領域として規定されている。

【0048】

周辺領域のうち、シール材52が配置されたシール領域の外側に位置する領域には、データ線駆動回路101及び外部回路接続端子102がTFTアレイ基板10の一辺に沿って設けられている。走査線駆動回路104は、この一辺に隣接する2辺に沿い、且つ、額縁遮光膜53に覆われるようにして設けられている。更に、このように画像表示領域10aの両側に設けられた二つの走査線駆動回路104間をつなぐため、TFTアレイ基板10の残る一辺に沿い、且つ、額縁遮光膜53に覆われるようにして複数の配線105が設けられている。

40

【0049】

対向基板20の4つのコーナー部には、両基板間の上下導通端子として機能する上下導通材106が配置されている。他方、TFTアレイ基板10にはこれらのコーナー部に対向する領域において上下導通端子が設けられている。これらにより、TFTアレイ基板10と対向基板20との間で電氣的な導通をとることができる。

50

【 0 0 5 0 】

図 2 において、画像表示領域 1 0 f の裏面側には、画像表示領域 1 0 r が設けられている。したがって、液晶装置 1 は、当該装置の両面の夫々において画像表示領域 1 0 f 及び 1 0 r の夫々で画像を表示可能な両面表示型液晶装置である。

【 0 0 5 1 】

< 1 - 2 : 画像表示領域の構成 >

次に、図 3 を参照しながら、画像表示領域 1 0 f 及び 1 0 r の詳細な構成を説明する。図 3 は、図 1 及び図 2 に示した液晶装置 1 の一部 C を拡大して示した拡大図である。尚、説明の便宜上、液晶装置 1 の両面の夫々に設けられた画素 7 5 f 及び 7 5 r を紙面の同一平面上に示している。

10

【 0 0 5 2 】

図 3 において、画素 7 5 f 及び画素 7 5 r は、行毎に互い違いに配列されている。複数の画素 7 5 f は、フロント側に画像を表示するために液晶層によって階調制御が施された光が透過する領域であり、画像表示領域 1 0 f を構成している。複数の画素 7 5 r は、リア側に画像を表示するために液晶層によって階調制御が施された光が透過する領域であり、画像表示領域 1 0 r を構成している。

【 0 0 5 3 】

< 1 - 3 : 画像表示領域における各部の電気的な接続構成 >

次に、図 4 を参照しながら、画像表示領域 1 0 f 及び 1 0 r の夫々における各部の電気的な接続構成を説明する。図 4 は、液晶装置 1 の画像表示領域 1 0 f 及び 1 0 r の夫々を構成するマトリクス状に形成された複数の画素 7 5 f 及び 7 5 r における各種素子、配線等の等価回路である。

20

【 0 0 5 4 】

図 4 において、液晶装置 1 の画像表示領域 1 0 f を構成する画素 7 5 f には、「第 1 画素電極」の一例である画素電極 9 f、画素スイッチング用素子である T F T 3 0 f、及び蓄積容量 7 0 が形成されている。T F T 3 0 f のソースには、データ線 6 a が電気的に接続されている。T F T 3 0 f のゲートには、走査線 3 f が電気的に接続されている。液晶装置 1 の画像表示領域 1 0 r を構成する画素 7 5 r には、「第 2 画素電極」の一例である画素電極 9 r、画素スイッチング用素子である T F T 3 0 r、及び蓄積容量 7 0 が形成されている。T F T 3 0 r のソースには、データ線 6 a が電気的に接続されている。T F T 3 0 r のゲートには、走査線 3 r が電気的に接続されている。

30

【 0 0 5 5 】

T F T 3 0 f は、画素電極 9 f に電気的に接続されており、液晶装置 1 の動作時に画素電極 9 f をスイッチング制御する。データ線 6 a に書き込む画像信号 S 1、S 2、・・・、S n は、この順に線順次に供給しても構わないし、相隣接する複数のデータ線 6 a 同士に対して、グループ毎に供給するようにしてもよい。同様に、T F T 3 0 r は、画素電極 9 r に電気的に接続されており、液晶装置 1 の動作時に画素電極 9 r をスイッチング制御する。

【 0 0 5 6 】

液晶装置 1 は、所定のタイミングで、走査線 3 f 及び 3 r の夫々にパルスの走査信号 G f 1、G f 2、・・・、G f m、G r 1、G r 2、・・・、G r m を、線順次で印加するように構成されている。画素電極 9 f は、T F T 3 0 f のドレインに電気的に接続されており、スイッチング素子である T F T 3 0 f を一定期間だけそのスイッチを閉じることにより、データ線 6 a から供給される画像信号 S 1、S 2、・・・、S n が所定のタイミングで書き込まれる。画素電極 9 f を介して電気光学物質の一例としての液晶に書き込まれた所定レベルの画像信号 S 1、S 2、・・・、S n は、対向基板に形成された対向電極との間で一定期間保持される。同様に、画素電極 9 r は、T F T 3 0 r のドレインに電気的に接続されており、スイッチング素子である T F T 3 0 r を一定期間だけそのスイッチを閉じることにより、データ線 6 a から供給される画像信号 S 1、S 2、・・・、S n が所定のタイミングで書き込まれる。画素電極 9 r を介して電気光学物質の一例としての液

40

50

晶に書き込まれた所定レベルの画像信号 S_1 、 S_2 、 \dots 、 S_n は、対向基板に形成された対向電極との間で一定期間保持される。尚、蓄積容量 70 には、固定電位線 71 を介して固定電位が供給されている。

【0057】

TFTアレイ基板 10 及び対向基板 20 間に介在する液晶は、印加される電圧レベルにより分子集合の配向や秩序が変化することにより、光を変調し、階調表示を可能とする。ノーマリーホワイトモードであれば、各画素の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が減少し、ノーマリーブラックモードであれば、各画素の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が増加され、全体として液晶装置 1 からは画像信号に応じたコントラストをもつ光が出射される。ここで保持された画像信号がリークすることを防ぐために、画素電極 9f 及び 9r と、対向電極との間に形成される液晶容量と並列に、蓄積容量 70 が電氣的に接続されている。蓄積容量 70 は、画像信号の供給に応じて各画素電極 9f 及び 9r の電位を一時的に保持する保持容量として機能する容量素子である。蓄積容量 70 によれば、画素電極 9f 及び 9r における電位保持特性が向上し、コントラスト向上やフリッカの低減といった表示特性の向上が可能となる。

【0058】

< 1 - 4 : 画素部の具体的な構成 >

次に、図 5 乃至図 8 を参照しながら、画素 75f 及び 75r の夫々に対応した画素部の具体的な構成を説明する。図 5 は、互いに隣接する画素 75f 及び 75r の夫々に対応した画素部の平面図であり、図 6 は、図 5 の VI - VI' 線断面図である。図 7 は、本実施形態に係る液晶装置の比較例を示した、図 6 に対応する断面図である。図 8 は、位相差フィルム 40f2 及び 40r2 の夫々におけるリタレーション値と、光の波長依存性との関係を示した図である。尚、図 6 では、図中上側をフロント側、下側をリア側として説明するが、本発明に係る液晶装置ではフロント側及びリア側が互いに逆に定義されていてもよい。

【0059】

図 5 において、TFT 30f は、半導体層 33f、ゲート電極 34f、ソース電極 31f 及びドレイン電極 32f を有している。ソース電極 31f は、データ線 6a に電氣的に接続されており、ドレイン電極 32f は、画素電極 9f に電氣的に接続されている。画素 75f には、画素電極 9f と重なるように、A1 等の金属薄膜で構成された第 1 光反射膜 19f が形成されている。TFT 30r は、半導体層 33r、ゲート電極 34r、ソース電極 31r 及びドレイン電極 32r を有している。ソース電極 31r は、データ線 6a に電氣的に接続されており、ドレイン電極 32r は、画素電極 9r に電氣的に接続されている。画素 75r には、画素電極 9r と重なるように、A1 等の金属薄膜で構成された第 2 光反射膜 19r が形成されている。

【0060】

図 6 において、液晶装置 1 は、TFTアレイ基板 10、対向基板 20、液晶層 50、画素電極 9f 及び 9r、「第 1 光反射膜」の一例である光反射膜 19f、「第 2 光反射膜」の一例である光反射膜 19r、「第 1 偏光板」の一例である円偏光板 40f、「第 2 偏光板」の一例である円偏光板 40r、カラーフィルタ 25 を備えている。

【0061】

TFTアレイ基板 10 上には、画素スイッチング用の TFT 30f 及び 30r、走査線、データ線等の配線が形成された後の画素電極 9f 及び 9r 上に、配向膜が形成されている。他方、対向基板 20 上（図中対向基板 20 の下側の面）には、対向電極 21 の他、最上層部分（図中最下層）に配向膜が形成されている。液晶層 50 は、例えば一種又は数種類のネマティック液晶を混合した液晶からなり、これら一対の配向膜間で、所定の配向状態をとる。TFTアレイ基板 10 は例えば石英基板、ガラス基板、シリコン基板等の透明基板である。対向基板 20 も TFTアレイ基板 10 と同様に透明基板である。画素電極 9f 及び 9r の夫々は、ITO 等の導電性を有する透明電極である。尚、本実施形態では、画素電極 9f 又は画素電極 9r に対向する対向電極 21 の一部を光反射膜として共用する

ことによって、光反射膜 19 r、19 f が設けられていなくてもよい。また、第 1 偏光板 40 f 及び第 2 偏光板 40 r の夫々は、光反射膜と基板との間に設けられてもよい。

【0062】

画素電極 9 f 及び 9 r の夫々は、液晶層 50 を介して対向電極 21 に対向するように、画素 75 f 及び 75 r の夫々に形成されている。

【0063】

円偏光板 40 f は、画素 75 f 及び 75 r に重なり、且つ対向基板 20 を基準として液晶層 50 の反対側、即ちフロント側に配置されている。円偏光板 40 f は、「第 1 偏光フィルム」の一例である偏光フィルム 40 f 1、「第 1 位相差フィルム」の一例である位相差フィルム 40 f 2 を備えて構成されている。

10

【0064】

円偏光板 40 r は、画素 75 f 及び 75 r に重なり、且つ TFT アレイ基板 10 を基準として液晶層 50 の反対側、即ちリア側に配置されている。円偏光板 40 r は、「第 2 偏光フィルム」の一例である偏光フィルム 40 r 1、「第 2 位相差フィルム」の一例である位相差フィルム 40 r 2 を備えて構成されている。

【0065】

次に、図 6 乃至図 8 において、液晶装置 1 の動作時に、当該液晶装置 1 に入射する入射光が順次位相等が変換されることによって、当該液晶装置 1 から各画像表示領域に透過される透過光となるまでの過程を説明しながら、液晶装置 1 の各部について詳細に説明する。

20

【0066】

「第 1 入射光」の一例である入射光 I f 0 (外光) は、フロント側から円偏光板 40 f に入射する。円偏光板 40 f は、入射光 I f 0 を偏光させることによって生じた第 1 円偏光 I f 1 を光反射膜 19 f 及び 19 r の夫々に向かって出射すると共に、画素 75 f において、第 1 円偏光 I f 1 が光反射膜 19 f によって反射されることによって生じた反射光 R f 2 をフロント側に透過させる。

【0067】

偏光フィルム 40 f 1 は、入射光 I f 0 を直線偏光に変換する。位相差フィルム 40 f 2 は、偏光フィルム 40 f 1 から出射された直線偏光を進行方向に沿って偏光軸が右回転する右円偏光である第 1 円偏光 I f 1 に変換する。第 1 円偏光 I f 1 は、液晶層 50 を通過し、光反射膜 19 f によって反射された反射光 R f 2 として位相差フィルム 40 f 2 に到達する。反射光 R f 2 は、位相差フィルム 40 f 2 の屈折率異方性によって偏光軸が変換される。偏光フィルム 40 f 1 は、位相差フィルム 40 f 2 を透過してきた反射光 R f 1 をフロント側に透過光 T r として透過させる。したがって、画素 75 f では、透過光 T r によって画像表示が可能となる。加えて、反射光 R f 2 は、カラーフィルタ 25 によって所定の波長の光のみが位相差フィルム 40 f 2 まで到達する。したがって、複数の画素 75 f からなる画像表示領域 10 f を介してカラー画像を表示できる。

30

【0068】

他方、画素 75 r では、第 1 円偏光 I f 1 を光反射膜 19 r で反射することによって生じた反射光 R f 1 は、進行方向に沿って偏光軸が左回りに回転する左円偏光であり、円偏光板 40 f によって吸収される。

40

【0069】

このように、フロント側に画像を表示する画像表示領域 10 f では、画素 75 f のみから表示すべき画像に応じて階調制御された透過光が出射され、画素 75 r では、光反射膜 19 r の裏面で反射された光がフロント側に出射されない。一方、図 7 に示すように、円偏光板 40 f 及び 40 r を設けていない場合には、光反射膜 19 r の裏面で反射された反射光が R f 1' は、反射光 R f 2' と共にフロント側に出射されてしまい、高いコントラストを有する画像が表示されない。

【0070】

したがって、液晶装置 1 は、円偏光板 40 f を備えているため、上述したように光反射

50

膜 19 r の裏面で反射された反射光 R f 1 が透過光 T r に加算されないため、画像表示領域 10 f を介して高いコントラストを有する高品位の画像をフロント側に表示できる。

【0071】

尚、位相差フィルム 40 f 2 は、波長が 450 nm である光に対するリタレーション値が、波長が 590 nm である光に対するリタレーション値より小さい 1/4 波長板であるほうが好ましい。このような位相差フィルム 40 f 2 によれば、可視光の範囲内、即ち光の波長が 380 nm (青) から 780 nm (赤) の広い波長帯域で入射光 I f 0 を第 1 円偏光 I f 1 に変換できる。より具体的には、図 8 に示すように、位相差フィルムのリタレーション値 R () は、光に対して波長依存性を有しているため、長波長の光 (例えば、波長が 780 nm である赤色光) のみの位相を 1/4 波長シフトさせるように位相差フィルム 40 f 2 の設計したのでは、他の波長を有する光の波長シフト量を 1/4 波長にすることができなくなる。そこで、位相差フィルム 40 f 2 として、波長が 450 nm である光に対するリタレーション値 R (450) が、波長が 590 nm である光に対するリタレーション値 R (590) より小さい 1/4 波長板を採用することによって、広い波長範囲内に含まれる光に対して 1/4 波長だけ位相をシフトさせることが可能である。加えて、このような位相差フィルムによれば、第 1 円偏光 I f 1 が光反射膜 19 r によって反射されることによって生じた反射光 R f 1 を、可視光の波長範囲内の広い波長帯域で吸収できる。

10

【0072】

また、位相差フィルム 40 f は、1/4 波長板及び 1/2 波長板を組み合わせて構成されていてもよい。このような位相差フィルム 40 f 2 によれば、光反射膜 19 r の裏面で反射された反射光 R f 1 のみを吸収し、且つ光反射膜 19 f で反射された反射光 R f 2 を透過させることが可能である。

20

【0073】

リア側でも、フロント側でも同様に、画像表示領域 10 r を構成する複数の画素 75 r のみから透過光 T r が出射され、画素 75 f からリア側に反射光 R r 1 が出射されないため、画像表示領域 10 r を介して高いコントラストを有する画像をリア側に表示できる。

【0074】

より具体的には、リア側において、画素 75 r では、第 2 円偏光 I r 1 を偏光してなる光を光反射膜 19 r で反射することによって生じた反射光 R r 2 は、円偏光板 40 r を介してリア側に透過光 T r として出射される。画素 75 f では、光反射膜 19 f の裏面で第 2 円偏光 I r 1 を反射してなる反射光 R r 1 が、円偏光板 40 r によって吸収される。これにより、リア側では、画素 75 r のみから透過光 T r が出射され、画像表示領域 10 r に高品位の画像が表示される。尚、偏光フィルム 40 r 1 及び位相差フィルム 40 r 2 の夫々は、偏光フィルム 40 f 1 及び位相差フィルム 40 f 2 の夫々と同様のものを用いればよい。

30

【0075】

以上説明したように、本実施形態に係る液晶装置 1 によれば、外光を光源として利用することによって、高いコントラストを有する画像を両面の夫々の画像表示領域に表示可能な両面反射型液晶装置を提供できる。

40

【0076】

尚、本実施形態では、画素 75 f 及び 75 r の各行が平面的に見て交互に配列されている場合を例に挙げたが、これら画素は液晶装置の両面の夫々において画像表示領域を構成するように配列されていれば本実施形態の配列に限定されるものではない。

【0077】

< 1 - 5 : 変形例 >

次に、図 9 及び図 10 を参照しながら、本発明に係る液晶装置の変形例を説明する。図 9 は、本実施形態に係る液晶装置の一変形例を示した断面図であり、図 10 は、本実施形態に係る液晶装置の他の変形例を示した断面図である。尚、図 9 及び図 10 では、図 1 乃至図 8 を参照して説明した液晶装置 1 と共通する部分に共通の参照符号を付し、詳細な説

50

明を省略する。

【0078】

図9において、液晶装置1Aは、TFTアレイ基板10上において画素電極9f及び画素電極9r間に延びる領域を覆い、且つ液晶層50及び対向基板20間に形成された遮光膜45を備えている。

【0079】

遮光膜45は、光反射膜19rと同層に形成されており、TFT30r及び30fの夫々を覆っている。遮光膜45によれば、TFTアレイ基板10上において画素電極9r及び画素電極9f間に延びる領域、即ちTFT30r及び30fの夫々が設けられた領域を遮光でき、コントラストの高い画像表示が可能となる。

10

【0080】

図10において、液晶装置1Bは、画素75fに延びており、光反射膜19fの一部と重なる光反射膜19r'を備えている。光反射膜19r'によれば、光反射膜19f及び19r'とは遮光膜を設けることなく、画素75f及び75rの夫々の開口領域、即ち実質的に光が透過する領域を除く非開口領域から光が透過することを低減でき、表示される画像のコントラストを高めることが可能である。

【0081】

加えて、液晶装置1Bは、フロント側に設けられた、「第1光源」の一例であるフロントライト46f及びフロントライト46fから出射された光を円偏光板40fに導くライトガイド47f、リア側に設けられた「第2光源」の一例であるフロントライト46r及びフロントライト46rから出射された光を円偏光板40rに導くライトガイド47rを備えている。フロントライト46f及び46rによれば、外光がない状況、例えば夜間及び室内においても、フロント側及びリア側の双方に画像を表示可能である。

20

【0082】

<2:電子機器>

次に、上述した各液晶装置を、モバイル型のパーソナルコンピュータに適用した例について説明する。図11は、このパーソナルコンピュータの構成を示す斜視図である。パーソナルコンピュータ1200は、キーボード1202を備えた本体部1204と、上述した液晶装置を応用した液晶表示ユニット1206とから構成されている。このようなパーソナルコンピュータ1200によれば、液晶表示ユニット1206の両面に高品位の画像を表示可能である。

30

【0083】

さらに、上述した液晶装置を、携帯電話に適用した例について説明する。図12は、この携帯電話の構成を示す斜視図である。図12において、携帯電話1300は、複数の操作ボタン1302とともに、上述した液晶装置を応用した反射型の液晶装置1305を備える。液晶装置1305にあつては、必要に応じてその前面及び後面の少なくとも一方にフロントライトが設けられ、外光がない状況でも高品位の画像表示が可能である。

【0084】

尚、本発明に係る液晶装置は、先に説明した電子機器の他にも、テレビジョン受像機や、ビューファインダ型あるいはモニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネルを備えた装置等などに適用可能である。

40

【0085】

本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う液晶装置及び電子機器もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【図面の簡単な説明】

【0086】

【図1】本実施形態に係る液晶装置を各構成要素と共に対向基板の側から見た平面図である。

50

【図2】本実施形態に係る液晶装置をTFTアレイ基板側からみた平面図である。

【図3】図1及び図2に示した液晶装置1の一部Cを拡大して示した拡大図である。

【図4】本実施形態に係る液晶装置の各画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路である。

【図5】本実施形態に係る液晶装置において、互いに隣接する画素の夫々に対応した画素部の平面図である。

【図6】図5のVI-VI'線断面図である。

【図7】本実施形態に係る液晶装置の比較例を示した、図6に対応する断面図である。

【図8】位相差フィルムにおけるリタレーション値と、光の波長依存性との関係を示した図である。

【図9】本実施形態に係る液晶装置の一変形例を示した断面図である。

【図10】本実施形態に係る液晶装置の他の変形例を示した断面図である。

【図11】本発明に係る電子機器の一例を示す斜視図である。

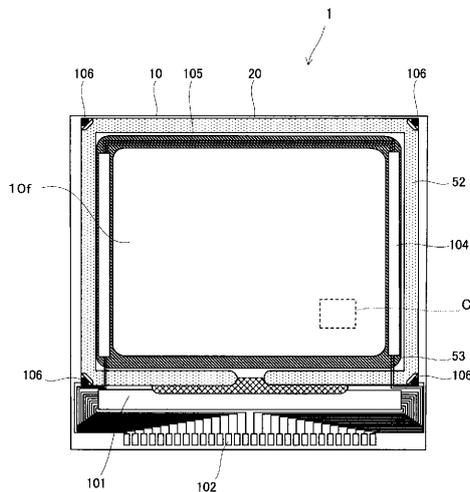
【図12】本発明に係る電子機器の他の例を示す斜視図である。

【符号の説明】

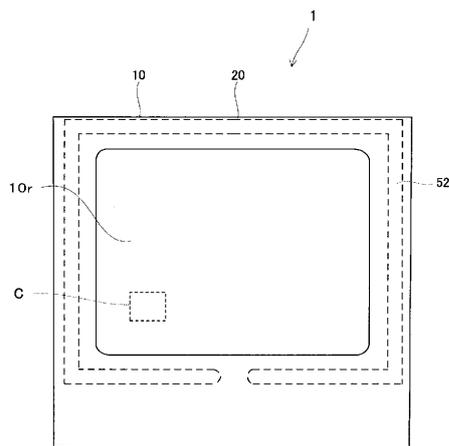
【0087】

1, 1A, 1B・・・液晶装置、10・・・TFTアレイ基板、19f, 19r・・・光反射膜、20・・・対向基板、30f, 30r・・・TFT、40f, 40r・・・円偏光板

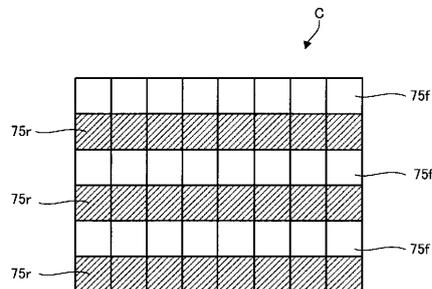
【図1】



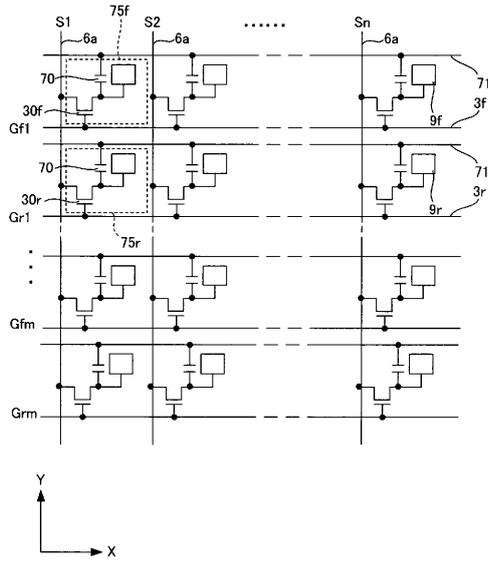
【図2】



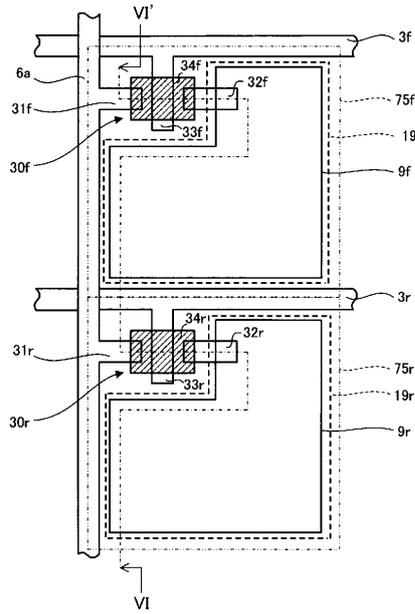
【図3】



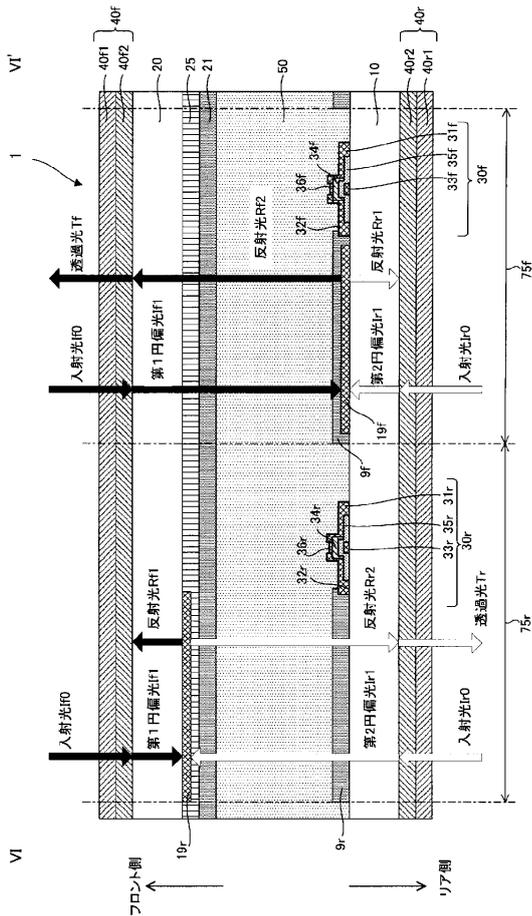
【 図 4 】



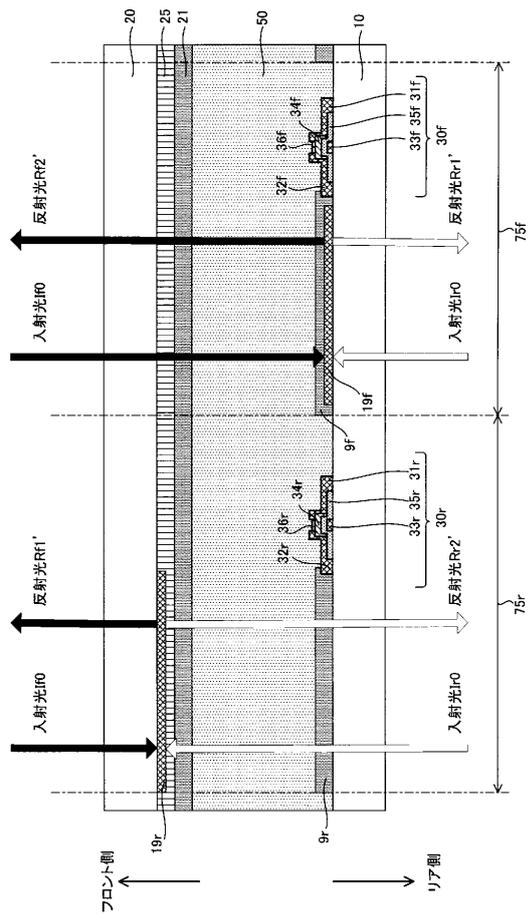
【 図 5 】



【 図 6 】

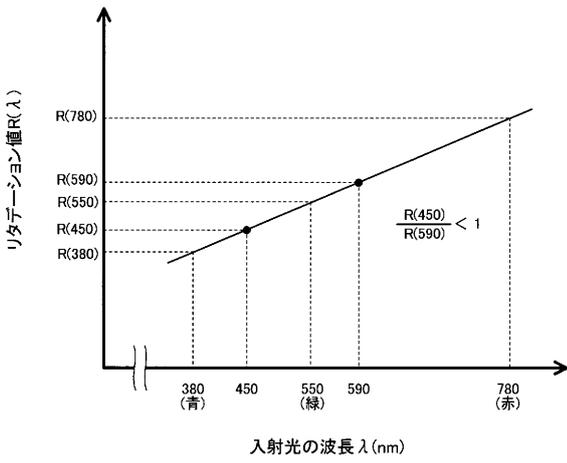


【 図 7 】

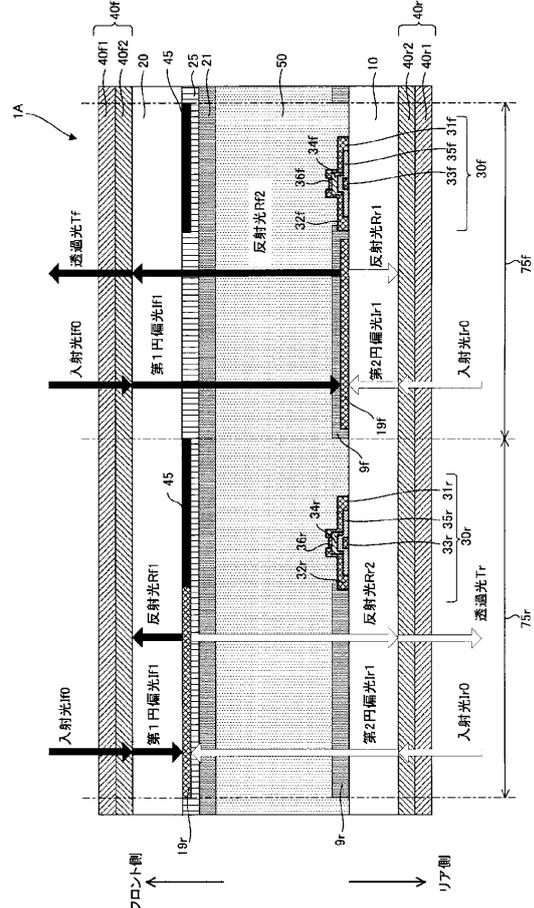


【 図 8 】

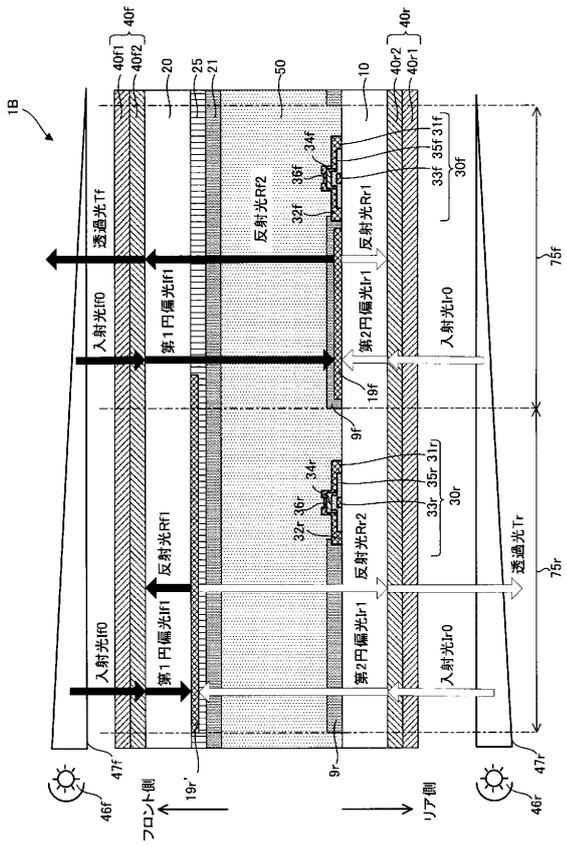
リタデーション値R(λ)の波長依存性



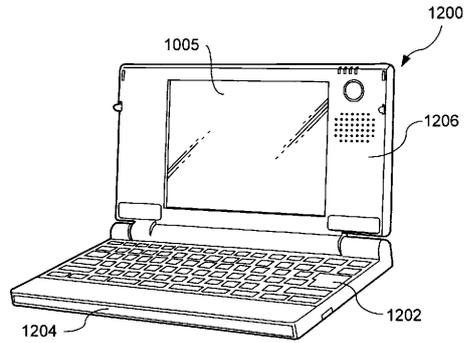
【 図 9 】



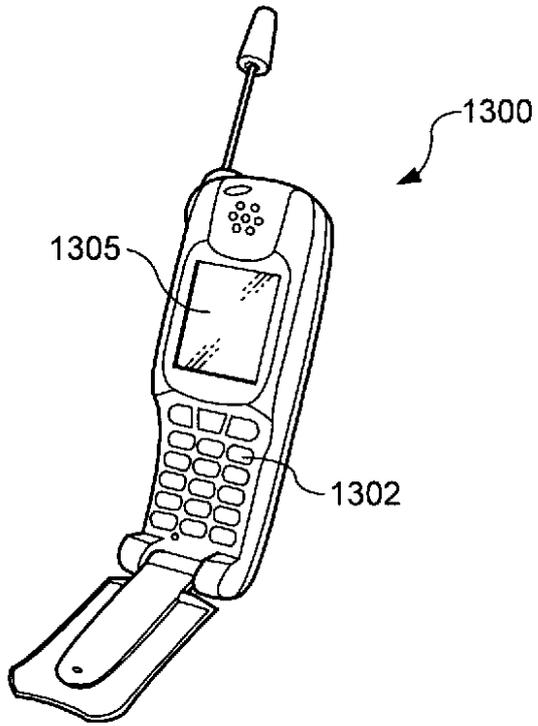
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 2 F 1/1335 5 0 0