

【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22年10月7日(2010.10.7)

【公表番号】特表2002-537581(P2002-537581A)

【公表日】平成14年11月5日(2002.11.5)

【出願番号】特願2000-600136(P2000-600136)

【国際特許分類】

G 0 2 F	1/13357	(2006.01)
G 0 2 F	1/1335	(2006.01)
G 0 9 F	9/00	(2006.01)
G 0 9 F	9/35	(2006.01)
H 0 1 L	51/50	(2006.01)
H 0 5 B	33/26	(2006.01)

【F I】

G 0 2 F	1/13357	
G 0 2 F	1/1335	5 2 0
G 0 9 F	9/00	3 3 6 H
G 0 9 F	9/35	
H 0 5 B	33/14	B
H 0 5 B	33/22	B
H 0 5 B	33/22	D
H 0 5 B	33/26	Z

【誤訳訂正書】

【提出日】平成22年8月19日(2010.8.19)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】液晶ディスプレイ

【特許請求の範囲】

【請求項1】

透過モードと反射モードで動作可能な液晶ディスプレイであって、

前記液晶ディスプレイは、

液晶デバイスと、

実質的に光学的に透明な第1の電極と、反射性を有する第2の電極と、前記第1の電極と前記第2の電極との間に配置された発光材料の層と、を有する電気光学要素と、

前記液晶ディスプレイの視野角を大きくするための散乱手段と、

を備え、

前記透過モードでは、前記電気光学要素がバックライトとして機能し、前記反射モードでは、前記電気光学要素が反射体として機能し、

前記散乱手段は、前記散乱手段を通り抜ける光の偏光の状態を維持する偏光維持散乱体であることを特徴とする液晶ディスプレイ。

【請求項2】

前記散乱手段がホログラフ散乱体である、請求項1に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項3】

前記散乱手段の厚さが100μm未満である、請求項1又は2に記載の液晶ディスプレ

イ。

【請求項 4】

前記電気光学要素は、正孔伝導性材料の層と電子伝導性材料の層をさらに備え、前記発光材料の層は、前記正孔伝導性材料の層と電子伝導性材料の層の間に配置されている、請求項 3 に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 5】

前記正孔伝導性材料の層および／または前記電子伝導性材料の層は、実質的に光学的に透明のものであり、かつ、前記正孔伝導性材料の層および／または前記電子伝導性材料の層を通り抜ける光の偏光が実質的に変化しないように、実質的に光学的に等方性のものであり、かつ、前記正孔伝導性材料の層および／または前記電子伝導性材料の層を通り抜ける光の色が実質的に変化しないように、実質的に無色のものである、請求項 4 に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 6】

前記発光材料の層は、実質的に光学的に透明のものであり、かつ、前記発光材料の層を通り抜ける光の偏光が実質的に変化しないように、実質的に光学的に等方性のものであり、かつ、前記発光材料の層を通り抜ける光の色が実質的に変化しないように、実質的に無色のものである、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 7】

前記第 2 の電極は、前記電子伝導性材料の層に隣接して配置されている、請求項 4 ~ 6 のいずれかに記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 8】

前記第 1 の電極は、前記正孔伝導性材料の層に隣接して配置されている、請求項 4 ~ 7 のいずれかに記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 9】

前記発光材料が有機ランタニドを含む、請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 10】

前記正孔伝導性材料が芳香族ジアミンを含む、請求項 4 ~ 9 のいずれかに記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 11】

前記電子伝導性材料がトリアゾール誘導体を含む、請求項 4 ~ 10 のいずれかに記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 12】

第 1 の偏光手段を備える、請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 13】

更なる偏光手段を備える、請求項 12 に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 14】

前記散乱手段は、前記第 1 の偏光手段に隣接して配置されている、請求項 12 又は 13 に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 15】

前記散乱手段は、前記第 1 の偏光手段と前記液晶デバイスとの間に配置されている、請求項 12 ~ 14 のいずれかに記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 16】

前記散乱手段は、前記液晶デバイスと前記更なる偏光手段との間に配置されている、請求項 13 に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 17】

前記散乱手段は、前記更なる偏光手段と前記電気光学要素との間に配置されている、請求項 13 に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 18】

前記第2の電極が光を散乱させるように作られている、請求項1～17のいずれかに記載の液晶ディスプレイ。

【請求項19】

前記液晶デバイスが液晶材料を含んでいる、請求項1～18のいずれかに記載の液晶ディスプレイ。

【請求項20】

前記液晶材料が、その少なくとも1つの状態において光学的に散乱性であり、それによって光を散乱させる、請求項19に記載の液晶ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の分野】

本発明は、液晶ディスプレイに関する。

【0002】

【発明の背景】

液晶ディスプレイ(LCD)は、光源によって照らされて画像を生成する受動的な光学デバイスである。LCDは、ディスプレイを照らすために使用する光源のタイプによって分類することができる。光源が周囲光である場合、このディスプレイは反射性ディスプレイと呼ばれる。このタイプのディスプレイでは、LCDの後側の偏光子に取り付けられた反射性表面と観察者との間に、LCDを配置する。この配置では、この反射性表面が外部の光源からの光を反射する。反射LCDは、周囲の光が強いときにはうまく作用するが、周囲が明るくない条件では非常に暗くなる。

【0003】

LCDでバックライトを使用するとき、このディスプレイは透過性ディスプレイと呼ばれる。透過性ディスプレイは、周囲光の量が保証できない場合に有益である。しかしながら、これらのディスプレイの欠点は、反射性ディスプレイと比べてエネルギー消費量が非常に多いことである。透過性ディスプレイの他の欠点は、周囲光が強い場合に、ディスプレイの画像がかなり悪化する(又は「消失する」)場合があることである。これは、LCDの前側表面において周囲光が反射することによる。

【0004】

あるいは、周囲光とバックライトとの組み合わせを使用する場合、このディスプレイは透過反射性ディスプレイと呼ばれる。これらのディスプレイは、周囲光を利用できるときには周囲光を使用し、必要な場合にのみバックライトを使用する。典型的に、透過反射性材料はディスプレイの後側に付け、例えばこれはバックライトからの光の40%を透過させ、周囲からの光の60%を反射する。透過反射性LCDは周囲光が強い条件及び周囲光が弱い条件の両方においてかなり良好に機能するが、その性能は、純粹な透過性又は反射性ディスプレイと比較すると劣っている。

【0005】

本発明の目的は、周囲光が強い条件及び周囲光が弱い条件の両方において使用することができる液晶ディスプレイを影響することである。

【0006】

【発明の開示】

本発明の第1の面では、透過モード及び反射モードで操作することができる液晶ディスプレイを提供する。このディスプレイは、(a)液晶デバイス；(b)実質的に光学的に透明な第1の電極、反射性の第2の電極、及びこれらの間に配置された発光材料の層を有する電気光学要素；並びに(c)ディスプレイの視野角を大きくするための散乱手段を具備し、前記透過モードにおいては、前記電気光学要素がバックライトとして機能し、且つ前記反射モードにおいては、前記電気光学要素が反射体として機能し、ここで前記散乱手段が、これを通る光の偏光に影響を与えないことを特徴とする。

【0007】

液晶デバイスは典型的に、第1の透明基材、第2の透明基材、及びこれらの基材の間に

配置された所定体積の液晶材料からなる。液晶材料は好ましくは、少なくとも1つの状態において透過性である。液晶材料がゲスト-ホストタイプである場合（すなわち液晶に2色染料が溶解している場合）、液晶デバイスは偏光子なしで又は第1の偏光手段を伴って使用することができる。あるいは、他のタイプの液晶材料（例えば捻れネマチック液晶材料）のためには、好ましくは液晶ディスプレイは更なる偏光手段を具備している。好ましくは液晶デバイスは第1の偏光手段と更なる偏光手段との間に配置する。

【0008】

電気光学要素は、実質的に光学的に透明な第1の電極、第2の電極、及びこれらの間に配置された実質的に光学的に透明な発光材料の層を有する。

【0009】

【0010】

好ましくは発光材料は実質的に光学的に等方性であり、それによってこの発光材料を通る光の偏光が実質的に変わらないようにする。

【0011】

好ましくは発光層は無色であり、それによってこの発光層を通る光の色が実質的に変化しないようにする。

【0012】

電気光学要素は好ましくは、正孔伝導性材料の層及び/又は電子伝導性材料の層も具備している。正孔伝導性材料の層及び/又は電子伝導性材料の層は、好ましくは実質的に光学的に透明であり、それによってこの材料を通る光の偏光を実質的に変化させない。好ましくは正孔伝導性材料の層及び/又は電子伝導性材料の層は、実質的に光学的に透明及び/又は無色であり、それによって材料を通る光の色を実質的に変化させない。

【0013】

好ましくは透明な発光材料の層は、正孔伝導性材料の層と電子伝導性材料の層との間に配置する。それぞれの層の厚さは、好ましくは100nm未満、最も好ましくは60nm未満である。正孔伝導性材料の層及び/又は電子伝導性材料の層を導入すると、バックライトとして作用するときに、電気光学要素の効率を改良する。これは、単独の透明発光材料を使用する場合と比較して、比較的多くの電気エネルギーを光に変えられることによる。

【0014】

反射性の第2の電極は、電子伝導性材料の層に隣接させることが有利であり、好ましくはこの第2の電極は、アルミニウム、マグネシウム、又は銀若しくはカルシウムのような仕事関数が小さい他の金属若しくは合金である。しかしながら電子伝導性材料の層を使用しない場合、アルミニウム層を発光材料の層に隣接させて配置することができる。アルミニウム層は光を反射させ、また電子を供給する。

【0015】

第1の電極はアノードとして作用し、これは好ましくは酸化インジウムスズ(ITO)又は酸化スズの層である。この層は、正孔伝導性材料の層(正孔伝導性材料の層を使用する場合)に隣接させて又は発光層に隣接させて配置することができる。

【0016】

第1の電極及び/又は第2の電極は、パターンを付けられていてもよく、あるいは、パターンを付けられていてもよい。

【0017】

光学的に透明な発光材料、正孔伝導性材料、及び電子伝導性材料は好ましくは有機材料である。これらの有機材料の層は、パターンを付けられていてもよく、あるいは、パターンを付けられていてもよい。例えば発光材料は、有機ランタニドでよい。そのような有機材料の例は、国際公開WO98/55561号明細書(ESIS innovation社)で説明されている。好ましくは正孔伝導性材料は、置換芳香族ジアミンを含む。好ましくは電子伝導性材料は、トリアゾールの誘導体を含む。

【0018】

電気光学要素は好ましくは、第1の電極及び第2の電極に電圧を印可する手段も具備している。この電圧は1～30Vであってよい。好ましくはこの電圧は3～15Vである。有機材料の層で電流が発生し、この電流が発光材料を発光させ、それによって電気光学デバイスをバックライトとして作用させると、液晶ディスプレイを照らす。

【0019】

電気光学要素の第2の電極の表面は典型的に滑らかで鏡状であるので、これは鏡状の反射体として機能する。ディスプレイの視野角を改良するために、散乱(拡散)手段を提供する。散乱手段は光を散乱させ、(鏡面反射ではなく)本質的にランベルト反射(ランパート反射)を提供し、それによってディスプレイの視野角を改良する。散乱手段は好ましくは、それを通る光の偏光に影響を与えない材料でできている。この散乱手段は、散乱層を含むことができる。散乱層はポリマーを含むことができる。

【0020】

散乱層は、(a)第1の偏光手段に隣接させて配置すること、(b)第1の偏光手段と液晶デバイスとの間に配置すること、(c)液晶デバイスと更なる偏光手段との間に配置すること、又は(d)更なる偏光手段と電気光学要素との間に配置することができる。

【0021】

あるいは散乱手段は、電気光学要素の一部として作ることができる。これは、第2の(反射性の)電極が光を散乱させるようにして作ることで達成できる。他の態様では、液晶材料がその状態のうちの1つで光を散乱させ、それによって別個の散乱層を必要としないようにすることができる。

【0022】

液晶ディスプレイは、例えばガラスのような透明材料の更なる層を具備することもできる。この透明材料の更なる層は好ましくは、電気光学要素のアノードに隣接させて配置し、デバイスの製造の間の支持層として機能させる。

【0023】

好ましくは電気光学要素のカソードに隣接させて、カプセル化層を配置する。これはガラス、プラスチック、エポキシ樹脂、又は他の適当なカプセル化材料でよい。この層の厚さは好ましくは0.5mm未満である。この層は、例えばエポキシ接着剤を使用して、電気光学要素に結合させることができる。

【0024】

電気光学要素は、(a)更なる偏光手段とカプセル化層との間に、(b)散乱層とカプセル化層との間に、(c)透明材料の更なる層とカプセル化層との間に配置することができる。

【0025】

バックライトとして機能する(デバイスのための反射体としては機能しない)薄い発光フィルムを具備している透過液晶ディスプレイは、米国特許第5,796,509号明細書(IBM)で開示されている。しかしながら、この発光フィルムは、光学的に等方性ではなく、従ってフィルムを通る光の偏光が変化する。これはディスプレイのコントラストを小さくする。更に、このディスプレイは光を散乱させる手段を具備しておらず、結果として強い周囲光の条件において、ディスプレイは広い視野角を持たない。

【0026】

図面を参照して本発明のいくつかの態様を以下に示すが、これらは単なる例示である。

【0027】

[好ましい態様の詳細な説明]

従来技術で既知の液晶ディスプレイ(10)を図1に示す。このディスプレイ(10)は、前側偏光子(12)と後側偏光子(16)との間に配置された液晶デバイス(14)、及び後側偏光子に隣接して配置されたバックライト(26)を有する。カプセル化層(24)は、ディスプレイ(10)の後側に結合されており、バックライトに隣接している。目(30)はディスプレイ(10)の前側に来るようにして、それによって目のある側から照らして、使用者がこちら側からディスプレイを見るようにする。

【 0 0 2 8 】

液晶デバイス(14)が図2に示されており、これは典型的に、透明基材の前側層(14a)と後側層(14c)との間に配置された所定体積の液晶材料(14b)を有する。

【 0 0 2 9 】

図3はバックライト(26)の断面を示している。このバックライト(26)は、アノード(18)とカソード(22)との間に挟まれた所定体積の有機発光材料(20)からできている。所定体積の有機発光材料(20)は、正孔伝導性層(20a)、発光層(20b)及び電子伝導性層(20c)からできている。

【 0 0 3 0 】

本発明の態様のいくつかを図4で示して、これらを説明する。図4aは、前側偏光子(12)と後側偏光子(16)との間に配置された液晶ディスプレイデバイス(14)、及び後側偏光子(16)に隣接して配置された電気光学要素(27)を具備する液晶ディスプレイ(10a)を示している。電気光学要素(27)は反射性層(22)を有する。散乱層(28)は、ディスプレイの前側で前側偏光子(12)に隣接させて配置している。

【 0 0 3 1 】

図4bは、前側偏光子(12)と後側偏光子(16)との間に配置された液晶ディスプレイデバイス(14)、及び後側偏光子(16)に隣接して配置された電気光学要素(27)を具備する液晶ディスプレイ(10b)を示している。散乱層(28)は、前側偏光子(12)と液晶ディスプレイデバイス(14)との間に配置されている。

【 0 0 3 2 】

図4cは、液晶ディスプレイ(10c)を示している。このディスプレイ(10c)は、前側偏光子(12)と後側偏光子(16)との間に配置された液晶ディスプレイデバイス(14)、及び後側偏光子(16)に隣接して配置された電気光学要素(27)を具備している。散乱層(28)は、液晶ディスプレイデバイス(14)と後側偏光子(16)との間に配置されている。

【 0 0 3 3 】

図4dは、液晶ディスプレイ(10d)を示している。このディスプレイ(10d)は、前側偏光子(12)と後側偏光子(16)との間に配置された液晶ディスプレイデバイス(14)、及び後側偏光子(16)に隣接して配置された散乱層(28)を具備している。電気光学要素(27)は、散乱層(28)に隣接して配置されている。

【 0 0 3 4 】

図4eは、液晶ディスプレイ(10e)を示している。このディスプレイ(10e)は、前側偏光子(12)と後側偏光子(16)との間に配置された液晶ディスプレイデバイス(14)、後側偏光子(16)に隣接して配置されたガラス層(32)、及びこのガラス層(32)に隣接して配置された電気光学要素(27)を具備している。散乱層(28)を配置することができる位置は、この図において点線で示されている。

【 0 0 3 5 】

電気光学デバイス(27)は、大気から反射性層(22)を経由する湿分及び酸素の侵入によって劣化しやすい。この問題をなくすためには、ガラスの薄い層(24)を反射性カソード(22)の後側に結合することによって、図4で示されるディスプレイ(10a、b、c、d、e)を覆う。

【 0 0 3 6 】

電気光学要素(27)の構造は図3で示している。電気光学要素(27)のそれぞれの層(20a、b、c)の厚さは約30~60nmであり、これは光学的に透明である。またこれらの層(20a、b、c)は光学的に等方性であり、従ってこれらの層(20a、b、c)は、後側偏光子(16)を通る偏光を回転させず又は実質的に偏光を変化させない。アノード(18)は、ITOの層からできており、層(20a)に正孔を導入するために使用することができる。カソード(22)は、アルミニウム(又は他の適当な低仕事関数金属又は合金)からできており、良好な反射体として機能する。カソードは、層(20c)に電子を提供する。

【0037】

ディスプレイ(10a、b、c、d、e)に散乱層を含めることによって、電気光学要素(27)によって反射される光が、鏡面反射でなく散乱することになり、それによってディスプレイの視野角が大きくなる。層(28)は、図4aで示すように、前側の偏光子(12)に隣接させてディスプレイの前側に配置することができる。あるいは、層(28)は、図4bで示すように、前側の偏光子(12)と液晶ディスプレイ(14)との間に配置することができ、または、図4cで示すように、液晶ディスプレイデバイス(14)と後側の偏光子(16)との間に配置することができ、または、図4dで示すように、後側の偏光子(16)と電気光学要素(27)との間に配置することができる。図4b、4c及び4dで示す位置に配置される場合、散乱層は、それを通る光の偏光に影響を与えてはならない。これは、偏光維持散乱体、例えばイギリス国のMicrosharp社が製造するホログラフ散乱体「Microsharp I(商標)」を使用することによって達成できる。

【0038】

ディスプレイの製造の間、電気光学要素(27)は、ガラスのような適当な基材によって支持される。これは、基材の層(32)を、電気光学要素(27)のITO層(18)に結合させることによって達成する。あるいは、電気光学要素(27)は、図4a、4b及び4cによって示されるように後側の偏光子(16)によって支持されてもよく、又は図4dで示されるように散乱層(28)によって支持されてもよい。

【0039】

ガラス基材は液晶ディスプレイの製造において一般的に使用されているので、ガラス基材の層(32)を使用することは有利である。他方で、ガラス層(0.3mmを超える厚さであることもある)を導入することによって電気光学要素(27)の反射性表面と液晶デバイス(14)との距離が大きくなるので、このような層の使用が不利なこともある。これは、画像を悪化させる視差の問題をもたらす。

【0040】

電気光学要素(27)を後側偏光子(16)上に形成する場合、視差の程度は、従来の反射型又は透過型液晶ディスプレイのそれと同じである。これは、反射性表面(22)とLCD(14)とが、1μm未満の厚さの有機層(20)によってのみ分離されているためである。

【0041】

電気光学要素(27)を支持するための基材としての散乱層(28)の使用は、図4dに示すように、ガラス基材(32)を具備しているディスプレイ(10e)よりも視差が少ないディスプレイをもたらす。これは、散乱層(28)の厚さが典型的に100μm未満であることによる。

【0042】

図4cを参照して、ディスプレイ(10c)の作用を説明する。周囲光が強い条件では、矢印aで示すようにして、光がディスプレイを通過する。この光は散乱層(28)で散乱され、透明有機材料層(20)を通って、アルミニウム層(22)で反射される。層(20)は光学的に透明、無色及び光学的に等方性であり、反射モードで使用する場合、ディスプレイ(10c)の性能は従来の純粋な反射性LCDに相当する。更に、ディスプレイ(10c)の明るさは、透過反射性LCDよりも実質的に明るく、また散乱層(28)はディスプレイの視野角を大きくしている。

【0043】

周囲光が弱い条件では、例えば約3~15Vの電圧を、アルミニウムカソード(22)とITOアノード(18)との間に印可する。これによって有機層(20)に電流が発生し、この電流が発光層(20b)から光を放出させる。ここでも、ディスプレイの性能は従来の透過反射性ディスプレイで達成される性能よりも良好である。これは、透過反射性ディスプレイでは、透過反射体を透過するバックライトからの光が40%しかないことによる。

【0044】

本発明の液晶ディスプレイは、全ての周囲光の条件において、良好な質の画像を提供する。

【0045】

本発明の他の利点は、電気光学要素（偏光子上に作る場合）が非常に薄く、典型的に1μm未満であることである。

【0046】

複数の態様を使用して本発明を説明してきたが、本発明の範囲内でこれらの態様を変更できることは明らかである。例えば電気光学要素は、正孔伝導性層（20a）及び／又は電子伝導性層（20c）がないようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1は、有機発光バックライトを有する液晶ディスプレイの断面を示している（従来技術）。

【図2】

図2は、液晶デバイスの断面を示している。

【図3】

図3は、有機発光バックライトの断面を示している。

【図4a】

図4aは、散乱層を有する本発明の液晶ディスプレイの断面を示している。

【図4b】

図4bは、散乱層を有する本発明の液晶ディスプレイの断面を示している。

【図4c】

図4cは、散乱層を有する本発明の液晶ディスプレイの断面を示している。

【図4d】

図4dは、散乱層を有する本発明の液晶ディスプレイの断面を示している。

【図4e】

図4eは、散乱層を有する本発明の液晶ディスプレイの断面を示している。

【誤訳訂正2】

【訂正対象書類名】図面

【訂正対象項目名】図4c

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【図4c】

