

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5399490号
(P5399490)

(45) 発行日 平成26年1月29日 (2014. 1. 29)

(24) 登録日 平成25年11月1日 (2013. 11. 1)

(51) Int. Cl.

F I

GO 2 F 1/1335 (2006. 01)

GO 2 F 1/1335 5 1 0

GO 2 F 1/1333 (2006. 01)

GO 2 F 1/1333

GO 2 F 1/1343 (2006. 01)

GO 2 F 1/1343

HO 1 L 31/04 (2014. 01)

HO 1 L 31/04 Z

GO 2 B 5/30 (2006. 01)

GO 2 B 5/30

請求項の数 15 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-520317 (P2011-520317)
 (86) (22) 出願日 平成22年5月5日 (2010. 5. 5)
 (65) 公表番号 特表2011-525642 (P2011-525642A)
 (43) 公表日 平成23年9月22日 (2011. 9. 22)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2010/000629
 (87) 国際公開番号 W02011/000204
 (87) 国際公開日 平成23年1月6日 (2011. 1. 6)
 審査請求日 平成22年11月30日 (2010. 11. 30)
 (31) 優先権主張番号 200920161836. 4
 (32) 優先日 平成21年7月2日 (2009. 7. 2)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)

(73) 特許権者 504272327
 宸鴻光電科技股▲分▼有限公司
 TPK TOUCH SOLUTIONS
 INC.
 台湾臺北市内湖區民權東路6段13之18
 號6樓
 6F, NO. 13-18, Sec. 6,
 Min Quan E. Rd., Neih
 u Dist., Taipei, Taiw
 an.
 (74) 代理人 100103894
 弁理士 家入 健
 (72) 発明者 劉振宇
 台湾桃園縣中▲歴▼市龍慈路239巷25
 號10樓

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光電変換能力を有する表示装置と偏光板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1上表面と第1下表面を備えた第1基板と、
 第2上表面と第2下表面を備えた第2基板と、
 前記第1基板の第1下表面と前記第2基板の第2上表面の間にある液晶層と、
 前記第1基板の第1上表面に設けられた第1偏光板と、
 内部に偏光染料を添加して前記第2基板の第2下表面に貼付された第2偏光板を形成す
 る光電変換素子と、
 を含み、入射光波の振動方向が前記偏光染料の吸収軸の軸方向と平行な入射光の光子エネ
 ルギーが前記偏光染料に吸収されて光電変換を行なうことを特徴とする光電変換能力を有
 する表示装置であって、
 前記光電変換素子は、
 励起された電子を誘導する負極電極と、
 前記負極電極上に設けられ、前記偏光染料の吸収軸の軸方向に平行な光子エネルギーを
 吸収して前記偏光染料上の電子を励起し、自由電子に遷移して光電エネルギー変換を行う
 偏光染料を有する半導体層と、
 前記偏光染料を有する半導体層上に設けられ、前記偏光染料が失った電子を補充して還
 元作用を行う電解質層と、
 前記電解質層上に設けられ、前記電解質層の還元作用の進行を加速する化学反応層と、
 前記化学反応層に設けられ、外部電子を受入れて前記電解質層に伝達する正極電極と、

10

20

を含むことを特徴とする光電変換能力を有する表示装置。

【請求項 2】

前記第 2 偏光板は載置基板を備え、前記光電変換素子は前記載置基板上に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の光電変換能力を有する表示装置。

【請求項 3】

第 1 基板と、

第 2 基板と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板の間にある液晶層と、

内部に偏光染料を添加し、直接前記第 2 基板の表面に統合された光電変換素子と、
を含み、入射光波の振動方向が前記偏光染料の吸収軸の軸方向と平行な入射光の光子エネルギーは、前記偏光染料に吸収されて光電変換を行なうことを特徴とする光電変換能力を有する表示装置であって、

前記光電変換素子は、

励起された電子を誘導する負極電極と、

前記負極電極上に設けられ、前記偏光染料の吸収軸の軸方向に平行な光子エネルギーを吸収して前記偏光染料上の電子を励起し、自由電子に遷移して光電エネルギー変換を行う偏光染料を有する半導体層と、

前記偏光染料を有する半導体層上に設けられ、前記偏光染料が失った電子を補充して還元作用を行う電解質層と、

前記電解質層上に設けられ、前記電解質層の還元作用の進行を加速する化学反応層と、

前記化学反応層に設けられ、外部電子を受入れて前記電解質層に伝達する正極電極と、
を含むことを特徴とする表示装置。

【請求項 4】

前記偏光染料の吸収軸の軸方向に垂直な入射光のみが前記第 2 偏光板を通過して表示光源となることを特徴とする請求項 1 に記載の光電変換能力を有する表示装置。

【請求項 5】

前記偏光染料の吸収軸の軸方向に垂直な入射光のみが前記光電変換素子を通過して表示光源となることを特徴とする請求項 3 に記載の光電変換能力を有する表示装置。

【請求項 6】

前記液晶層に対向して設けられたタッチスクリーン素子を更に含むことを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載の光電変換能力を有する表示装置。

【請求項 7】

前記偏光染料は二色性染料(dichroic dye)を含むことを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載の光電変換能力を有する表示装置。

【請求項 8】

前記二色性染料は P 型二色性染料(P-dichroic dye)、N 型二色性染料(N-dichroic dye)、アントラキノン染料(anthraxquinone dye)及びアゾ染料(azo dye)からなる群から 1 つ選択することを特徴とする請求項 7 に記載の光電変換能力を有する表示装置。

【請求項 9】

前記偏光染料は反応性液晶を含むことを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載の光電変換能力を有する表示装置。

【請求項 10】

前記反応性液晶は O 型偏光の反応性液晶、E 型偏光の反応性液晶、UV 型反応性液晶及び温度型反応性液晶からなる群から 1 つ選択することを特徴とする請求項 9 に記載の光電変換能力を有する表示装置。

【請求項 11】

前記半導体層は前記半導体層と前記偏光染料との間の接触面積を増やすために表面に複数の孔のあるナノ薄膜で、前記偏光染料は前記半導体層の前記複数の孔のある表面に分布させて貼付することを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載の光電変換能力を有する表示装置。

。

10

20

30

40

50

【請求項 1 2】

前記電解質層は有機正孔輸送材料又は無機 P-型半導体材料を含む固体であることを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載の光電変換能力を有する表示装置。

【請求項 1 3】

前記電解質層は前記半導体層の前記複数の孔のある表面に分布して前記偏光染料に貼付され、前記電解質層と前記偏光染料との間の接触面積を増やすことを特徴とする請求項 1 1 に記載の光電変換能力を有する表示装置。

【請求項 1 4】

前記化学反応層はプラチナ(Pt)金属層又はカーボン(C)層であることを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載の光電変換能力を有する表示装置。

10

【請求項 1 5】

前記載置基板はトリアセチルセルロース (T A C) 基板、ポリビニルアルコール (P V A) 基板又はポリエチレンテレフタレート (P E T) 基板であることを特徴とする請求項 2 に記載の光電変換能力を有する表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、光電変換能力を有する表示装置と偏光板に関する。より詳しくは、色素増感太陽電池の液晶表示装置と偏光板に関する。

【背景技術】

20

【0 0 0 2】

近年、環境保護の求めに応じて、太陽電池は次第に日常生活の様々な装置内に幅広く使用されるようになり、再生可能エネルギー(renewable energy)又は補助エネルギーとして、特に各種ポータブル装置(例：ポータブル・コンピューター、携帯電話)或いは消費電力が大きい装置(例：表示装置)内に使用されている。液晶表示装置(L C D)、O L E D 表示装置(O L E D)、及びタッチスクリーン式表示装置等といった各種表示装置は、こうした傾向にあって、太陽電池をその主なエネルギー又は補助電源とする機種が次第に開発されるようになってきている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0 0 0 3】

然しながら、前述した従来の技術では、目下採用されている太陽エネルギーを主要なエネルギー又は補助電源とする表示装置の大半が表示装置に太陽電池を直接増設していることから、この表示装置の厚みが大幅に増えることがよくある。図 1 では、液晶表示装置 1 0 を例にとり、液晶パネル 1 6 の上表面と下表面にそれぞれ上偏光板 1 2 と下偏光板 1 4 を貼付した後、さらに太陽電池 1 8 を余分に増設したことで、表示装置全体の厚みが、液晶パネル 1 6、上偏光板 1 2、及び下偏光板 1 4 の厚みのほかに、太陽電池 1 8 の厚みも加わって、液晶表示装置 1 0 の厚みが一般に市販されている液晶表示装置よりも遥かに大きくなってしまい、薄形化の目的が達せられないといった問題があった。

【0 0 0 4】

40

そこで、光電変換装置又は太陽電池があることにより表示装置の厚みが大幅に増すことのない光電変換能力を有する表示装置が求められているのである。

【0 0 0 5】

本発明は、このような従来の問題に鑑みてなされたものである。上記課題解決のため、本発明は、現在一般に採用されている太陽電池を主たるエネルギー又は補助電源とする表示装置に比べて、その厚みの縮小が可能で薄形化の目的が達成される光電変換能力を備えた表示装置を提供することを主目的とする。

【0 0 0 6】

本発明はまた、偏光板と光電変換素子を一体に統合し、偏光板に同時に光電変換と偏光の機能を持たせ、表示装置の厚みの縮小が可能な光電変換能力を備えた表示装置を提供す

50

ることを目的とする。

【0007】

本発明はまた、表示装置内に応用され、入射光の偏光が可能なのと同時に、一部の入射光を吸収して電気エネルギーに変換して電源を表示装置に供給するものの、表示装置の厚みの大幅増加にはならず、また表示装置の画像品質と輝度にも影響せず、そのうえ入射光線の使用効果を増すことができる光電変換能力を備えた偏光板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】

【0008】

上記目的に基づいて、本発明は、第1上表面と第1下表面を備えた第1基板、第2上表面と第2下表面を備えた第2基板、液晶層、第1偏光板、及び光電変換素子に偏光染料を添加して構成された第2偏光板を含む光電変換能力を有する表示装置を提供する。そのうち、液晶層は第1基板と前記第2基板の間に設けられ、それぞれ第1基板の第1下表面及び第2基板的第2上表面と接触する。第1偏光板は第1基板の第1上表面に設けられ、第2偏光板は第2基板の第2下表面に設けて貼付する。光電変換素子内に添加された偏光染料は、入射光波の振動方向が偏光染料の吸収軸の軸方向と平行な入射光の光子エネルギーを吸収して、光電変換を行なってエネルギーを表示装置に供給し、偏光染料の吸収軸の軸方向に垂直な入射光の光子エネルギーのみが、偏光染料に吸収されずに、第2偏光板を通過して表示光源となることができる。従って、この表示装置は第2偏光板によって入射光線が一層有効利用される。また、第2偏光板は同時に光電変換素子(又は太陽電池)と偏光板とすることが可能なので、同時に光電変換と偏光を行なうことで、太陽電池を表示装置の外部に余分に増やす必要が無く、効果的に表示装置の厚みが抑えられる。

【0009】

上記目的に基づいて、本発明は、第1基板、第2基板、及び液晶層を備え、偏光染料を添加した光電変換素子が直接第2基板の表面に製作又は塗布された光電変換能力を有する表示装置を提供する。第1基板は第1上表面と第1下表面を備え、第2基板は第2上表面と第2下表面を備え、液晶層は第1基板と第2基板の間にある。第2基板の表面に直接製作された光電変換素子は、入射光波の振動方向が偏光染料の吸収軸の軸方向と平行な入射光の光子エネルギーを吸収して光電変換を行なって、表示装置にエネルギーを提供し、偏光染料の吸収軸の軸方向に垂直な入射光の光子エネルギーのみ通過させて偏光を行う光吸収型偏光板とすることが可能である。従って、光電変換素子は同時に偏光板と太陽電池とすることが可能で、入射光の光子エネルギーを完全且つ充分に利用して、入射光の使用効果を高めることができる。次に、この光電変換能力を有する表示装置における偏光板は同時に太陽電池と偏光板の機能を備えていることから、太陽電池を表示装置の外部に余分に増やす必要が無く、表示装置の厚みが効果的に抑えられる。

【0010】

上記目的に基づいて、本発明は、表示装置内での使用が可能な光電変換能力を有する偏光板を提供する。この偏光板は負極電極、偏光染料を有する半導体層、電解質層、化学反応層、及び正極電極を形成した載置基板を備える。負極電極、偏光染料を有する半導体層、電解質層、及び正極電極は順番に載置基板上に形成される。この偏光板は電解質層と正極電極の間に設けられる化学反応層を更に含んでもよい。半導体層内の偏光染料は入射光波の振動方向が偏光染料の吸収軸の軸方向と平行な入射光の光子エネルギーを吸収して光電変換を行ない、偏光染料の吸収軸の軸方向に垂直な入射光の光子エネルギーのみを通過させて偏光を行う。偏極化染料の電子は吸収した光子エネルギーにより励起されて自由電子に遷移して光電エネルギー変換を行い、励起された電子は負極電極を介して外部回路に誘導され、正極電極は外部回路より伝達されてきた電子を受入れると共に、これを電解質層に伝達する。電解質層は正極電極が伝達してきた電子によって偏光染料が失った電子を補充することで、電解質層は偏光染料を絶えず還元することができる。化学反応層は電解質層の還元作用の進行を加速させるものである。このようにして、偏光板は入射光に偏光を行うと同時に、絶えず光電変換を行なって電気エネルギーを表示装置に供給することが

できる。

【発明の効果】

【0011】

従って、本発明が提供する光電変換能力を有する表示装置と偏光板によれば、偏光染料を添加した光電変換素子(又は偏光板)により偏光機能しかない従来の偏光板に取って代わり、太陽電池と偏光板の機能全体を同一素子上に統合して、光電変換素子(又は偏光板)が入射光線に偏光を行うと共に、光電変換を行なって電気エネルギーを提供することができる。こうして、入射光線の使用効果が増すのみならず、光電変換素子(又は偏光板)内の偏光染料が偏光と光電変換の機能を備えていることから、太陽電池を表示装置の外部に余分に増やす必要が無く、太陽電池を備えた表示装置の厚みが効果的に縮小できる。

10

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】従来の太陽電池を備えた表示装置構造の断面概略図である。

【図2】本発明に係る一実施形態における太陽電池を備えた表示装置構造の断面概略図である。

【図3A】本発明に係る別の実施形態における太陽電池を備えた表示装置構造の断面概略図である。

【図3B】本発明に係る別の実施形態における太陽電池を備えた表示装置構造の断面概略図である。

20

【図4】本発明に係る一実施形態における太陽電池を備えた偏光板構造の断面概略図である。

【図5A】本発明に係る一実施形態における太陽電池を備えた偏光板におけるO型反応性液晶で入射光を偏極させた概略図である。

【図5B】本発明に係る一実施形態における太陽電池を備えた偏光板におけるE型反応性液晶で入射光を偏極させた概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

下述の実施形態は本発明の技術思想及び特徴を説明するためのものにすぎず、図面もまた理解のためにこれを誇張し若しくは簡略化しており、当該技術分野を熟知する者に本発明の内容を理解させると共にこれをもって実施させることを目的とし、本発明の特許範囲を限定するものではない。従って、本発明の精神を逸脱せずに行う各種の同様の効果をもつ改良又は変更は、後述の請求項に含まれるものとする。

30

【0014】

以下、本発明を実施するための形態について、図面に基づいて詳細に説明する。なお、本発明は、以下に説明する実施形態に限定されるものではない。図2は本発明に係る一実施形態における光電変換能力を有する表示装置100の断面概略図である。表示装置100は第1基板102、第2基板104、液晶層106、第1偏光板108及び光電変換素子110に偏光染料を添加して構成された第2偏光板111を備える。第1基板102は第1上表面102aと第1下表面102bを備え、第2基板104は第2上表面104aと第2下表面104bを備え、第1基板102の第1上表面102aと第2基板104の第2上表面104aは何れも同一方向に面しており、第1基板102の第1下表面102bと第2基板104の第2上表面104aは対向する。液晶層106は第1基板102の第1下表面102bと第2基板104の第2上表面104aの間に設けられる。第1偏光板108は第1基板102の第1上表面102aに設けられて表示装置100の上偏光片とし、光電変換素子110に偏光染料して構成された第2偏光板111は、第2基板104の第2下表面104bに貼付して、偏光機能しかない従来の偏光板に取って代える。

40

【0015】

第2偏光板111は載置基板112と載置基板112上に設けられた光電変換素子110を備え、光電変換素子110は負極電極114、偏光染料を有する半導体層116、電

50

解質層 118、化学反応層 120、及び正極電極 122 を備える。負極電極 114、偏光染料を有する半導体層 116、電解質層 118、化学反応層 120、及び正極電極 122 は、下から上に順番に載置基板 112 上に製作又は塗布されて第 2 偏光板 111 を構成する。負極電極 114 は載置基板 112 上に設けられ、半導体層 116 は負極電極 114 上に設けられ、電解質層 118 は半導体層 116 上に設けられ、化学反応層 120 は電解質層 118 上に設けられ、正極電極 122 は化学反応層 120 上に設けられる。第 2 偏光板 111 は接着層（図示せず）で第 2 基板 104 の第 2 下表面 104b に貼付されて、第 2 偏光板 111 は正極電極 122 で第 2 基板 104 の第 2 下表面 104b に接着される。

【0016】

光線が第 2 偏光板 111 に入射すると、半導体層 116 内の偏光染料が入射光波の振動方向が偏光染料の吸収軸の軸方向と平行な入射光の光子エネルギーを吸収し、偏光染料の吸収軸の軸方向に垂直な入射光のみが偏光染料に吸収されず、それを半導体層 116 と第 2 偏光板 111 のその他の膜層を通過させて、表示装置 100 の顯示光源として、入射光が偏光効果を生じる。偏光染料に吸収された光子エネルギーは偏光染料の電子を励起するのに用いられ、最高被占軌道 (Highest Occupied Molecular Orbital、略称 HOMO) から最低被占軌道 (Lowest Occupied Molecular Orbital、略称 LOMO) に遷移して、自由電子となって半導体層 116 の伝導帯内に注入される。半導体層 116 の伝導帯内に注入された電子は負極電極 114 によりを外部回路（図示せず）に誘導される。その内部の電子が励起されて半導体 116 の伝導帯内に注入された偏光染料は、化学反応層 120 の化学反応作用で、電解質層 118 が偏光染料が失った電子を補充することで偏光染料を還元する。化学反応層 120 は偏光染料の還元を加速するのに用いられる。正極電極 122 は外部回路から伝達されてきた電子対を受入れて、これを電解質層 118 に伝達して電解質層 118 が失った電子対を補充する。上記一連の作用によって、光線が第 2 偏光板 111 に照射されると、例えば、表示装置 100 内のバックライトモジュール（図示せず）が供給する光線が第 2 偏光板 111 に照射されると、第 2 偏光板 111 は偏光染料の吸収軸の軸方向と平行な入射光の光子エネルギーを吸収して吸収型の偏光片とするほかに、さらに同時に色素増感太陽電池として、吸収した光子エネルギーが絶えず光電変換を行なって、引き続き電気エネルギーを表示装置 100 に供給する。

【0017】

次に、同時に偏光と光電変換の機能を備えた第 2 偏光板 111 で偏光機能しかない従来の下偏光板に取って代えることで、太陽電池を表示装置の外部に余分に増やす必要が無く、光電変換機能を備えた表示装置 100 を製作することができるので、表示装置 100 の厚みが大幅を増えることがない。また、従来の吸収型偏光板が偏光の際に吸収した光子エネルギーを廃棄して使用しないのとは異なり、第 2 偏光板 111 が偏光と同時に吸収した光子エネルギーは、利用して電気エネルギーに変換して表示装置 100 に供給する。従って、表示装置は入射光を一層全面的に使用することで入射光の使用効果が高められることとなる。

【0018】

半導体層 116 の偏光染料は二色性染料(dichroic dye)と反応性液晶(reactive liquid crystal)を含み、偏光染料は二色性染料を添加した反応性液晶を同時に使用して偏光効果を達成する。本発明の二色性染料は分子長軸方向又は分子短軸方向に平行に光の吸収に異方性(anisotropic)を有する染料で、それは分子長軸方向の光を吸収する P 型二色性染料(P-dichroic dye)、又は分子短軸方向の光を吸収する N 型二色性染料(N-dichroic dye)でよい。或いは、二色性染料はアントラキノン染料(anthraxquinone dye)又はアゾ染料(azo dye)等の染料でもよい。

【0019】

本発明の反応性液晶は必要な反応形態に応じて、UV 型反応性液晶又は温度型反応性液晶を採用することが可能で、或いは、必要な入射光の吸収方向に応じて、棒状(rod-like)液晶分子のような O 型偏光の反応性液晶、或いは円盤状(discotic)液晶分子のような E 型偏光の反応性液晶を採用することもできる。図 5A では、O 型偏光の反応性液晶 200 が

10

20

30

40

50

入射光 A における電場方向が光軸 C に平行な異常波 A 1 (extraordinary wave) を吸収し、光軸 C に垂直な定常波 A 2 (ordinary wave) のみを通過させて、光軸 C に垂直な偏極光 B を形成する。図 5 B では、E 型偏光の反応性液晶 2 0 2 が入射光 A における電場方向が光軸 C に垂直な定常波 A 2 (ordinary wave) を吸収し、電場方向が光軸 C に平行な異常波 A 1 (extraordinary wave) のみを通過させて、光軸 C に平行な偏極光 B ' を形成する。

【0020】

次に、半導体層 1 1 6 と偏光染料間の接触面積を増やすために、半導体層 1 1 6 は複数の孔の二酸化チタン (TiO₂) ナノ薄膜のような表面に複数の孔のあるナノ薄膜で、複数の孔のある表面に多くの空洞があり、偏光染料が半導体層 1 1 6 の複数の孔のある表面に分布して貼付される。例を挙げると、表面に複数の孔のある半導体層 1 1 6 は多数の空洞のある複数孔構造で、偏光染料がこれら複数孔構造のナノ薄膜の空洞内に分布して、複数孔構造のナノ薄膜の孔壁に付着する。電解質層 1 1 8 は固体の電解質で構成されて、液体の電解質に取って代わり、後続の製造工程の難度を低くし、電解質層 1 1 8 と偏光染料間の接触面積を増やすために、電解質層 1 1 8 は半導体層 1 1 6 の複数の孔のある表面に分布して、偏光染料上に付着する。本発明では、電解質層 1 1 8 は P 3 H T、P 3 O T、P D T I、又は O M e T A D 等の有機重合体又はその他類似の有機重合体のような有機正孔輸送材料を採用し、或いは C u I 又は C u S C N 等の半導体材料又はその他類似の半導体材料のような無機 P 型半導体材料を採用することができる。

【0021】

本実施形態では、化学反応層 1 2 0 はプラチナ (Pt) 金属層又はカーボン (C) 層で、電解質層 1 1 8 が半導体層 1 1 6 内の偏光染料に対して還元反応の進行を加速するが、本発明の其他実施形態では、ニーズに応じて異なる材質の化学反応層を採用することも可能である。負極電極 1 1 4 と正極電極 1 2 2 は一般に市販されている太陽電池に使用される負極電極と正極電極の材質を採用することができる。載置基板 1 1 2 はトリアセチルセルロース (TAC) 基板、ポリビニルアルコール (PVA) 基板又はポリエチレンテレフタレート (PET) 基板である。また、第 1 基板 1 0 2 は表示装置のフィルタ基板、第 2 基板 1 0 4 は表示装置の薄膜トランジスタ基板 (TFT 基板)、又は薄膜トランジスタ (TFT) と一般に市販されている電極基板で構成された基板でよい。

【0022】

図 3 A は本発明に係る別の実施形態の光電変換能力を有する表示装置 1 0 0 A の断面概略図である。表示装置 1 0 0 A は第 1 基板 1 0 2、第 2 基板 1 0 4、及び液晶層 1 0 6 を備え、液晶層 1 0 6 は第 1 基板 1 0 2 と第 2 基板 1 0 4 の間に設けられる。表示装置 1 0 0 A は、第 2 基板 1 0 4 で図 2 に示された第 2 偏光板 1 1 0 内の載置基板 1 1 2 に取って代え、偏光染料を添加した光電変換素子 1 1 0 ' を直接第 2 基板 1 0 4 を載置体として第 2 基板 1 0 4 の第 2 上表面 1 0 4 a に製作又は塗布して、光電変換素子 1 1 0 ' と第 2 基板 1 0 4 を一体に統合する。従って、表示装置 1 0 0 A は図 2 に示された第 2 偏光板 1 1 0 内の載置基板 1 1 2 を省略したことで、表示装置 1 0 0 A の厚みが表示装置 1 0 0 に対して一層低減した。光電変換素子 1 1 0 ' は偏光と光電変換の機能を兼備することから、同時に、表示装置 1 0 0 A 内で入射光の偏光を行う光吸収型偏光板、そして、電気エネルギーを表示装置 1 0 0 A に供給する色素増感太陽電池とすることができる。また、更に上偏光板 1 0 8 を第 1 基板 1 0 2 の第 1 上表面 1 0 2 a に設けることも可能である。

【0023】

光電変換素子 1 1 0 ' は負極電極 1 1 4、偏光染料を有する半導体層 1 1 6、電解質層 1 1 8、化学反応層 1 2 0、及び正極電極 1 2 2 を備える。負極電極 1 1 4、偏光染料を有する半導体層 1 1 6、電解質層 1 1 8、化学反応層 1 2 0、及び正極電極 1 2 2 は、下から上に順番に第 2 基板 1 0 4 の第 2 上表面 1 0 4 a に製作又は塗布される。光電変換素子 1 1 0 ' は負極電極 1 1 4 を直接第 2 基板 1 0 4 の第 2 上表面 1 0 4 a に設け、第 2 基板 1 0 4 と半導体層 1 1 6 はそれぞれ負極電極 1 1 4 の対向する両側に設ける。半導体層 1 1 6 内の偏光染料は二色性染料と反応性液晶で構成される。表示装置 1 0 0 A 内に偏光染料を添加した光電変換素子 1 1 0 ' の偏光作用と光電変換作用は、前文で詳述済みであ

ることから、ここではこれ以上詳述しない。また、表示装置 100A と偏光板 110' 内の各素子の作用と材質、並びに図 2 で示された表示装置 100 と光電変換素子 110 内の各素子の作用と材質は類似していることから、これ以上詳述しない。

【0024】

また、図 3B は本発明に係る別の実施形態における光電変換能力を有する表示装置 100B 構造の断面概略図である。表示装置 100B の構造と図 3A に示された表示装置 100A は類似の素子を備え、ほぼ類似の構造をしている。両者の異なる点は、表示装置 100B 内に偏光染料を添加した光電変換素子 110' が直接第 2 基板 104 の第 2 下表面 104b に製作又は塗布され、表示装置 100A 内の光電変換素子 110' が直接第 2 基板 104 の第 2 上表面 104a に製作又は塗布されることにある。表示装置 100B では、
10
負極電極 114、偏極化染料のある半導体層 116、電解質層 118、化学反応層 120、正極電極 122、及び第 2 基板 104 は、下から上へ順番に積層され、光電変換素子 110' と第 2 基板 104 は一体に統合される。光電変換素子 110' は正極電極 122 を直接第 2 基板 104 の第 2 下表面 104b に設け、第 2 基板 104 と化学反応層 120 はそれぞれ正極電極 122 の対向する両側に設ける。

【0025】

図 2 の表示装置 100、図 3A の表示装置 100A、或いは図 3B の表示装置 100B に拘らず、何れも偏光染料が添加された光電変換素子（又は偏光板）を使用して従来の偏光板に取って代える。この偏光染料が添加された光電変換素子（又は偏光板）は、偏光機能しかない従来の偏光板と異なり、偏光と光電変換の機能を兼備する。こうして、表示装置が光電変換の機能を備えたことで、太陽電池を表示装置の外部に余分に増やす必要が無く、表示装置の厚みが大幅に増すことがない。
20

【0026】

また、この偏光染料を添加した光電変換素子（又は偏光板）は同時に吸収型の偏光片と色素増感太陽電池とすることが可能で、入射光に対して偏光を行う際に表示装置が不要とする光子エネルギーを吸収するのを利用して、光電変換を行なって電気エネルギーを表示装置に供給し、入射光を更に全面的に使用して、入射光に対する使用効果を上げることができる。次に、光電変換を行なう光子エネルギーは表示装置が不要とする光子エネルギーであることから、この偏光板が光電変換を行なうことで表示装置の品質や輝度に影響しない。さらに、表示装置 100、100A、及び 100B は、光電変換素子 110 と 110'
30
' が何れも第 2 基板（即ち、下基板）の表面に設けられているので、透光度の不足により入射光線が遮蔽されて、表示装置の輝度や画像品質が低下することはない。

【0027】

本発明の実施形態では、表示装置 100、100A、及び 100B は何れも光電変換能力を有する液晶表示装置であるが、液晶顯示層 106 の上又は液晶顯示層 106 の下といったように、液晶顯示層 106 に対向する位置に、タッチスクリーン装置を設けて、光電変換能力を有するタッチスクリーン式表示装置とすることができる。

【0028】

また、本発明は更に光電変換能力を有する偏光板を提供するが、これは同時に偏光と光電変換機能を兼備しているので、表示装置内に使用することが可能であると共に、表示装置内の光吸収型偏光板と太陽電池とすることができる。図 4 は本願に係る実施形態における光電変換能力を有する偏光板 111 の断面概略図である。偏光板 111 は負極電極 114、偏光染料を有する半導体層 116、電解質層 118、化学反応層 120、及び正極電極 122 等の素子で、下から上へ順番に載置基板 112 に積層されて構成される。半導体層 116 内の偏光染料は二色性染料と反応性液晶で構成されているので、偏光板 111 は偏光と光電変換の機能を兼備することが可能であり、偏光板 111 内の各素子の作用及び材質は、図 2 に示された表示装置 100 の第 2 偏光板 111 中の各素子の作用及び材質と類似することから、ここではこれ以上詳述しない。
40

【0029】

従って、本発明は光電変換能力を有する表示装置と偏光板を提供して、この光電変換能
50

力を有する偏光板（又は光電変換素子）が従来の下偏光板に取って代わり、表示装置内に応用され、同時に表示装置に偏光と光電変換の機能を提供することから、表示装置の厚みが大幅に増すことがなく、そのうえ表示装置の輝度や画像の品質に影響することもなく、入射光の使用効果を高める。

【符号の説明】

【0030】

10	液晶表示装置	
12	上偏光板	
14	下偏光板	
16	液晶パネル	10
18	太陽電池	
20	OLED表示装置	
22	OLEDパネル	
24	太陽電池層	
30	太陽電池を備えた表示装置	
31	上基板	
32	下基板	
33	液晶層	
34	接着層	
35	太陽電池	20
36	光線	
40	ポータブル装置	
42	フレーム	
44	接着層	
46	ガラス層	
47	液晶パネル	
48	太陽電池	
49	軟質回路板	
50	表示装置	
52	フレーム	30
53	表示装置パネル	
54	太陽電池	
55	$\lambda/4$ 偏光板	
56	リニア偏光板	
57	円偏光板	
58	太陽光発電表示パネル	
100、100A、100B	光電変換能力を有する表示装置	
102	第1基板	
102a	第1基板の上表面	
102b	第1基板の下表面	40
104	第2基板	
104a	第2基板の上表面	
104b	第2基板の下表面	
106	液晶層	
108	第1偏光板	
110	光電変換素子	
110'	光電変換素子	
111	第2偏光板	
112	載置基板	
114	負極電極	50

- 1 1 6 偏光染料を有する半導体層
- 1 1 8 電解質層
- 1 2 0 化学反応層
- 1 2 2 正極電極
- 2 0 0 O型偏光の反応性液晶
- 2 0 2 E型偏光の反応性液晶
- A 入射光
- A 1 異常波
- A 2 定常波
- B、B' 偏極光
- C 光軸

【図 1】

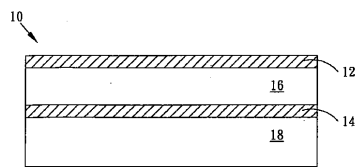


FIG. 1 (PRIOR ART)

【図 2】

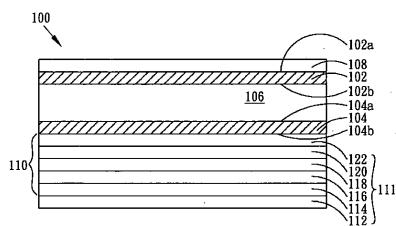


FIG. 2

【図 3 A】

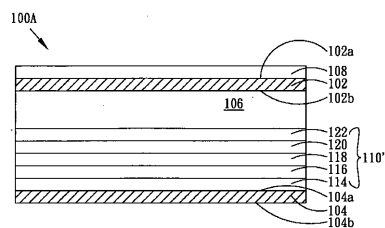


FIG. 3A

【図 3 B】

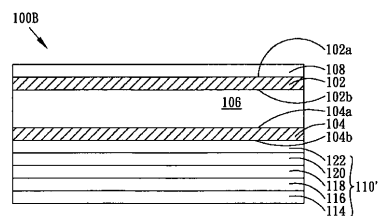


FIG. 3B

【図 4】

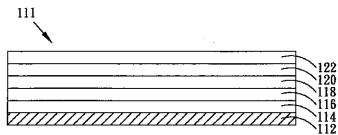


FIG. 4

【図 5 A】

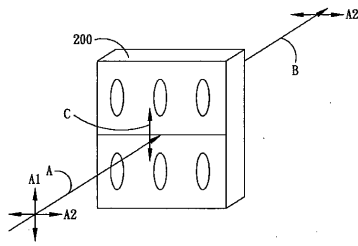


FIG. 5A

【図 5 B】

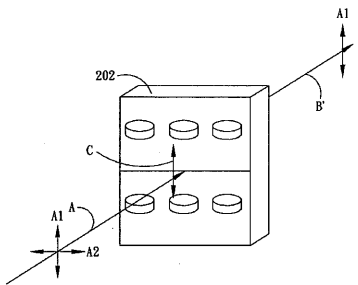


FIG. 5B

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 M 14/00 (2006.01) H 0 1 M 14/00 P

(72)発明者 劉恆耀
台湾桃園市雲林里18鄰大豐路52之1號3樓

審査官 清水 督史

(56)参考文献 特開昭56-077885 (JP, A)
特開2002-229472 (JP, A)
特表2003-506762 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 2 F 1/1335
G 0 2 F 1/1333
G 0 2 F 1/1343
G 0 2 B 5/30
H 0 1 L 31/04
H 0 1 M 14/00

专利名称(译)	具有光电转换能力的显示装置和偏振片		
公开(公告)号	JP5399490B2	公开(公告)日	2014-01-29
申请号	JP2011520317	申请日	2010-05-05
[标]申请(专利权)人(译)	宸鸿光电科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	宸鸿光电科技股▲分▼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	宸鸿光电科技股▲分▼有限公司		
[标]发明人	劉振宇 劉恆耀		
发明人	劉振宇 劉恆耀		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1333 G02F1/1343 H01L31/04 G02B5/30 H01M14/00		
CPC分类号	G02F1/1333 G02F1/133528 G02F2001/13324 H01G9/2059 Y02E10/542		
FI分类号	G02F1/1335.510 G02F1/1333 G02F1/1343 H01L31/04.Z G02B5/30 H01M14/00.P		
优先权	200920161836.4 2009-07-02 CN		
其他公开文献	JP2011525642A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种能够进行光电转换的显示器和偏振器。能够光电转换的显示器包括：具有第一顶表面和第一底表面的第一基板，具有第二顶表面和第二底表面的第二基板，设置在所述第一底表面和所述第一底表面之间的液晶层所述第二基板的第一基板和所述第二顶表面，设置在所述第一基板的所述第一顶表面上的第一偏振器，以及光电转换元件，其中将光偏振染料添加到所述光电转换元件中以形成第二个偏振器。具有与所述光偏振染料的吸收轴平行的振动方向的入射光的光子能量被所述用于光电转换的光偏振染料吸收。

