

(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2016-184175

(P2016-184175A)

(43) 公開日 平成28年10月20日(2016.10.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09F 9/46 (2006.01)	G09F 9/46 Z	2H141
G02F 1/1347 (2006.01)	G02F 1/1347	2H189
G02F 1/1368 (2006.01)	G02F 1/1368	2H192
G02B 27/01 (2006.01)	G02B 27/01	2H199
G02B 26/02 (2006.01)	G02B 26/02 B	3K107
審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 29 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2016-111498 (P2016-111498)	(71) 出願人	000153878
(22) 出願日	平成28年6月3日(2016.6.3)		株式会社半導体エネルギー研究所
(62) 分割の表示	特願2012-669 (P2012-669) の分割		神奈川県厚木市長谷398番地
原出願日	平成24年1月5日(2012.1.5)	(72) 発明者	山崎 舜平
(31) 優先権主張番号	特願2011-1842 (P2011-1842)		神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
(32) 優先日	平成23年1月7日(2011.1.7)		半導体エネルギー研究所内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	平形 吉晴
			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
		Fターム(参考)	2H141 MA04 MA05 MB02 MB04 MC06
			MD03 MD05 MD31 MG03 MZ03
			MZ16 MZ20
			2H189 AA04 AA32 AA35 CA36 HA16
			LA10 LA15 LA20 MA03 NA09
			最終頁に続く

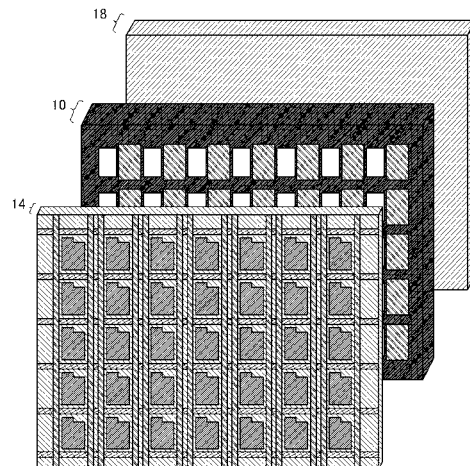
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】発光素子を有し、且つシースルー機能を有する表示装置において、用途や状況に応じた多様な表示モードを可能とする表示装置を提供することを課題の一とする。

【解決手段】シースルー機能を有する表示装置において、両面発光型の発光素子を含む画素を有する第1の表示部と、光散乱性の液晶層を有する第2表示部との間に、シャッター状の遮光手段を設けることにより、第1の表示部、第2の表示部およびシャッター状の遮光手段を切り替えるだけで容易に用途や状況に応じた多様な表示モードを可能とする表示装置を提供することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

発光素子と、
液晶素子と、
前記発光素子と前記液晶素子の間に設けられた、開口部を有する遮光層と、
前記発光素子と前記液晶素子の間に設けられた、前記開口部を遮光することができる機能を有する可動遮光層と、
を有し、
前記液晶素子は、前記開口部を介して、前記発光素子と重なる領域を有することを特徴とする表示装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、
トランジスタを有し、
前記トランジスタは、酸化物半導体を有することを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

発光素子を利用した表示装置に関する。特にシースルー機能を備え、発光素子を利用した表示装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

近年、ディスプレイの向こう側が透けて見える機能、いわゆるシースルー機能を備えたディスプレイが脚光を浴びている。シースルー機能を備えたディスプレイの応用分野としては、車両のフロントガラス、家屋やビルなどの建築物の窓ガラス、デパートなどのショーウィンドウのケースなどが考えられている。

【0003】

このようにシースルー機能を備えたディスプレイを用いることにより、ディスプレイの向こう側の対象に関する情報をディスプレイ上に表示しながら対象を見る、またはディスプレイに装飾用の映像を表示してディスプレイの向こう側の対象に装飾を施すことができる。さらに、ガラスのようにディスプレイの向こう側が見えるモードと、ディスプレイに映像が表示されるモードを適宜切り替えて用いることも考えられる（例えば特許文献 1 参照）。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開平 10 - 25975 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかし、一方でシースルー機能を有する表示装置には、ディスプレイの向こう側からディスプレイの映像を覗かれてしまうという問題や、ディスプレイの向こう側の景色が映像に写り込んでディスプレイの映像が見にくくなってしまうという問題があった。

40

【0006】

特許文献 1 では、くし歯形電極により液晶分子を攪乱状態とする調光板をディスプレイの裏側に設け、ディスプレイに映像を表示する際に調光板を白濁状態にすることで、このような問題の解決を図っている。

【0007】

しかし、このようにシースルー機能を有する表示装置の裏側に、くし歯形電極により液晶分子を攪乱状態とする調光板を設けただけでは、有機 EL 素子に代表される発光素子を用いてシースルー機能を有する表示装置を作製すると、コントラストの良好な黒色を表示

50

することが困難になるという問題が生じる。

【 0 0 0 8 】

また、シースルー機能を有する表示装置において、ガラスのようにディスプレイを透過させられるモードや、従来のディスプレイのように映像表示のみを行うモードや、映像の向こう側が透けて見えるシースルーモードを、用途や状況に応じて適宜切り替えられるようにしたいという要請もある。

【 0 0 0 9 】

上述のような問題に鑑み、発光素子を有し、且つシースルー機能を有する表示装置において、用途や状況に応じた多様な表示モードを可能とする表示装置を提供することを課題の一とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

シースルー機能を有する表示装置において、両面発光型の発光素子を含む画素を有する第1の表示部と、光散乱性の液晶層を有する第2表示部との間に、シャッター状の遮光手段を有し、第1の表示部は、少なくとも両面発光型の発光素子が非発光状態の場合に透光性を有し、第2の表示部は、少なくとも光散乱性の液晶層が透過状態の場合に透光性を有する。

【 0 0 1 1 】

開示する発明の一態様は、透光性を有する第1の支持体と、第1の支持体に設けられた、両面発光型の発光素子を含む画素を有する第1の表示部と、第1の支持体に対向して設けられた、透光性を有する第2の支持体と、第2の支持体に第1の表示部と対向して設けられた、光散乱性の液晶層を有する第2の表示部と、第1の表示部と第2の表示部の間に、画素の少なくとも一部と重畳するように開口部が設けられた遮光層と当該開口部を遮光することができる可動遮光層を含む複数のシャッターと、を有し、第1の表示部は、少なくとも両面発光型の発光素子が非発光状態の場合に透光性を有し、第2の表示部は、少なくとも光散乱性の液晶層が透過状態の場合に透光性を有する表示装置である。

【 0 0 1 2 】

開示する発明の他の一態様は、透光性を有する第1の支持体と、第1の支持体に設けられた、両面発光型の発光素子を含む画素を有する第1の表示部と、第1の支持体に対向して設けられた、透光性を有する第2の支持体と、第2の支持体の第1の表示部とは反対側に設けられた、光散乱性の液晶層を有する第2の表示部と、第1の表示部と第2の支持体の間に、画素の少なくとも一部と重畳するように開口部が設けられた遮光層と当該開口部を遮光することができる可動遮光層を含む複数のシャッターと、を有し、第1の表示部は、少なくとも両面発光型の発光素子が非発光状態の場合に透光性を有し、第2の表示部は、少なくとも光散乱性の液晶層が透過状態の場合に透光性を有する表示装置である。

【 0 0 1 3 】

上記において、開口部に可動遮光層を重畳させることにより、第1の表示部の背景を黒表示とすることができることが好ましい。また、開口部に可動遮光層を重畳させず、且つ第2の表示部を散乱状態とすることにより、第1の表示部の背景を白表示とすることができることが好ましい。また、開口部に可動遮光層を重畳させず、且つ第2の表示部を透過状態とすることで、第2の支持体の裏側からの入射光を第1の表示部の背景に照射させることにより、第2の支持体の向こう側の対象に関する情報を第1の表示部の背景に表示させることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

また、複数の画素に一つずつ可動遮光層が設けられることが好ましい。また、複数の画素および複数のシャッターがマトリクス状に設けられ、一つの可動遮光層で列方向に並んだ複数の画素を遮光することができるようにしてもよい。また、複数の画素および複数のシャッターがマトリクス状に設けられ、一つの可動遮光層で行方向に並んだ複数の画素を遮光することができるようにしてもよい。

【 0 0 1 5 】

10

20

30

40

50

また、開示する発明の他の一態様は、透光性を有する第１の支持体と、第１の支持体に設けられた、両面発光型の発光素子を含む第１の画素を有する第１の表示部と、第１の支持体に対向して設けられた、透光性を有する第２の支持体と、第２の支持体に第１の表示部と対向して設けられた、光散乱性の液晶層を含む第２の画素を有する第２の表示部と、第１の表示部と第２の表示部の間に、第１の画素および第２の画素の少なくとも一部と重畳するように開口部が設けられた遮光層と当該開口部を遮光することができる可動遮光層を含む複数のシャッターと、を有し、第１の表示部は、少なくとも両面発光型の発光素子が非発光状態の場合に透光性を有し、第２の表示部は、少なくとも光散乱性の液晶層が透過状態の場合に透光性を有する表示装置である。

【００１６】

10

また、複数の第１の画素および複数の第２の画素に一つずつ可動遮光層が設けられることが好ましい。また、複数の第１の画素、複数の第２の画素および複数のシャッターがマトリクス状に設けられ、一つの可動遮光層で列方向に並んだ複数の第１の画素および複数の第２の画素を遮光することができるようにしてもよい。また、複数の第１の画素、複数の第２の画素および複数のシャッターがマトリクス状に設けられ、一つの可動遮光層で行方向に並んだ複数の第１の画素および複数の第２の画素を遮光することができるようにしてもよい。

【００１７】

上記において、開口部に可動遮光層を重畳させることにより、第１の表示部と第２の表示部で異なる映像を表示することができることが好ましい。また、開口部に可動遮光層を重畳させず、第１の表示部を第２の表示部のバックライトとして用いることにより、第２の表示部をカラー表示させることができることが好ましい。

20

【００１８】

また、両面発光型の発光素子は有機ＥＬ素子であることが好ましい。また、光散乱性の液晶層は高分子分散型液晶材料を含むことが好ましい。また、複数のシャッターはＭＥＭＳを用いて形成されていることが好ましい。

【発明の効果】

【００１９】

シースルー機能を有する表示装置において、両面発光型の発光素子を含む画素を有する第１の表示部と、光散乱性の液晶層を有する第２表示部との間に、シャッター状の遮光手段を設けることにより、第１の表示部、第２の表示部およびシャッター状の遮光手段を切り替えるだけで容易に用途や状況に応じた多様な表示モードを可能とする表示装置を提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【００２０】

【図１】本発明の一態様に係る表示装置を説明する斜投影図。

【図２】本発明の一態様に係る表示装置を説明する断面図。

【図３】本発明の一態様に係る表示装置におけるＭＥＭＳ構造体部を説明する平面図。

【図４】本発明の一態様に係る表示装置を説明する断面図。

40

【図５】本発明の一態様に係る表示装置を説明する断面図。

【図６】本発明の一態様に係る表示装置におけるシャッターを説明する斜視図。

【図７】本発明の一態様に係る表示装置における第１の表示部を説明する断面図および平面図。

【図８】本発明の一態様に係る表示装置における第１の表示部を説明する断面図および平面図。

【図９】本発明の一態様に係る表示装置における第２の表示部を説明する断面図および平面図。

【図１０】本発明の一態様に係る表示装置における第２の表示部を説明する断面図および平面図。

【図１１】本発明の一態様に係る表示装置の応用例を示す図。

50

【発明を実施するための形態】**【0021】**

本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。但し、本発明は以下の説明に限定されず、本発明の趣旨及びその範囲から逸脱することなくその形態及び詳細を様々に変更し得ることは当業者であれば容易に理解される。従って、本発明は以下に示す実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。なお、以下に説明する本発明の構成において、同一部分または同様な機能を有する部分には同一の符号を異なる図面間で共通して用い、その繰り返しの説明は省略する。

【0022】

なお、本明細書で説明する各図において、各構成の大きさ、層の厚さ、または領域は、明瞭化のために誇張されている場合がある。よって、必ずしもそのスケールに限定されない。

10

【0023】

また、本明細書にて用いる第1、第2、第3などの用語は、構成要素の混同を避けるために付したものであり、数的に限定するものではない。そのため、例えば、「第1の」を「第2の」または「第3の」などと適宜置き換えて説明することができる。

【0024】**(実施の形態1)**

本実施の形態では、開示する発明の一態様に係る、シースルー機能を有する表示装置について図1乃至図3を用いて説明する。

20

【0025】

図1は、開示する発明の一態様に係る、シースルー機能を有する表示装置の構成を模式的に示した斜投影図である。図1に示される表示装置は、両面発光型の発光素子を含む画素を有する第1の表示部14と、光散乱性の液晶層を有する第2の表示部18と、第1の表示部14と第2の表示部18の間にシャッター状の遮光手段10を有する。第1の表示部14は、少なくとも両面発光型の発光素子が非発光状態の場合に透光性を有し、第2の表示部18は、少なくとも光散乱性の液晶層が透過状態の場合に透光性を有する。

【0026】

第1の表示部14は、両面発光型の発光素子を用いたシースルー機能を持つ発光表示装置として機能し、各画素において発光状態と非発光状態を切り替えることができる。

30

【0027】

第2の表示部18は、光散乱性の液晶層を用いた液晶表示装置として機能し、不透明な散乱状態と透光性を有する透過状態とを切り替えることができる。

【0028】

シャッター状の遮光手段10は、第1の表示部14側から第2の表示部18側に向かう光および第2の表示部18側から第1の表示部14側に向かう光について遮光状態と透過状態を切り替えることができる。なお、遮光手段10は上記遮光状態と透過状態を切り替えることができる機構を有すればよく、例えば、開口部を有する遮光層と当該開口部を遮光することができる可動遮光層からなるシャッターなどを用いることができる。

【0029】

以上のようにシースルー機能を有する表示装置において、両面発光型の発光素子を含む画素を有する第1の表示部と、光散乱性の液晶層を有する第2表示部との間に、シャッター状の遮光手段を設けることにより、第1の表示部、第2の表示部およびシャッター状の遮光手段を切り替えるだけで容易に用途や状況に応じた多様な表示モードを可能とする表示装置を提供することができる。

40

【0030】

なお、第1の表示部14、第2の表示部18および遮光手段10の具体的な構成については、図2および図3の説明において後述する。なお、図1に示す第1の表示部14はアクティブマトリクス型の発光表示装置のように描かれているが、第1の表示部14はこれに限られるものではない。また、図1に示すシャッター状の遮光手段10は第1の表示部

50

１４の画素に対応して遮光手段が設けられるように描かれているが、シャッター状の遮光手段１０はこれに限られるものではない。

【００３１】

以下に図１で示した、シースルー機能を有する表示装置の構成例および表示モードについて図２および図３を用いて説明する。

【００３２】

図２（Ａ）乃至図２（Ｃ）は、それぞれ開示する発明の一態様に係る、シースルー機能を有する表示装置の断面図であり、第１の表示部１０４側から視認できる表示モードを示している。図２（Ａ）は第１の表示部１０４の背景が黒表示の表示モードを、図２（Ｂ）は第１の表示部１０４の背景が白表示の表示モードを、図２（Ｃ）は第１の表示部１０４の背景がシースルー表示の表示モードを示している。

10

【００３３】

まず、図２（Ａ）乃至図２（Ｃ）に示される表示装置の構成について説明する。図２（Ａ）乃至図２（Ｃ）に示される表示装置は、透光性を有する第１の支持体１００と、第１の支持体１００に設けられた両面発光型の発光素子を有する第１の表示部１０４と、第１の支持体１００に対向して設けられた透光性を有する第２の支持体１０２と、第２の支持体１０２に第１の表示部１０４と対向して設けられた、光散乱性の液晶層を有する第２の表示部１０８と、第１の表示部１０４と第２の表示部１０８の間に設けられた、遮光層１１０ａと可動遮光層１１０ｂとを含むシャッター１１０とを有する。第１の表示部１０４は少なくとも両面発光型の発光素子が非発光状態の場合に透光性を有し、第２の表示部１０８は少なくとも光散乱性の液晶層が透過状態の場合に透光性を有する。第１の支持体１００と第２の支持体１０２の間はシール材１１２によって封止される。

20

【００３４】

ここで、第１の表示部１０４が図１に示す第１の表示部１４に対応し、シャッター１１０が図１に示す遮光手段１０に対応し、第２の表示部１０８が図１に示す第２の表示部１８に対応する。

【００３５】

第１の支持体１００および第２の支持体１０２としては透光性を有する基板を用いることができる。例えば、ガラス基板、セラミックス基板などを用いることができる。また、第１の支持体１００および第２の支持体１０２として、プラスチック基板などの、透光性と可撓性を有する基板を用いることができる。プラスチック基板としては、FRP（Fiberglass-Reinforced Plastics）板、PVF（ポリビニルフルオライド）フィルム、ポリエステルフィルムまたはアクリル樹脂フィルムを用いることができる。また、アルミニウムホイルをPVFフィルムやポリエステルフィルムで挟んだ構造のシートを用いることもできる。

30

【００３６】

図１に示す第１の表示部１４に対応する第１の表示部１０４は、複数の画素を有し、各画素には少なくとも一つ以上の両面発光型の発光素子が形成されている。発光素子としてはエレクトロルミネッセンスを利用するものが適用でき、発光材料により有機EL（Electro Luminescence）素子と無機EL素子に区別される。なお、本明細書等において、両面発光とは、発光素子の発光を当該発光素子の陽極と陰極の両方の側から取り出すことができる発光形式のことを示す。

40

【００３７】

有機EL素子は、発光素子に電圧を印加することにより、一対の電極から電子および正孔がそれぞれ発光性の有機化合物を含む層に注入され、電流が流れる。そして、それらキャリア（電子および正孔）が再結合することにより、発光性の有機化合物が励起状態を形成し、その励起状態が基底状態に戻る際に発光する。このようなメカニズムから、このような発光素子は、電流励起型の発光素子と呼ばれる。

【００３８】

一方、無機EL素子は、その素子構成により、分散型無機EL素子と薄膜型無機EL素

50

子とに分類される。分散型無機EL素子は、発光材料の粒子をバインダ中に分散させた発光層を有するものであり、発光メカニズムはドナー準位とアクセプター準位を利用するドナー-アクセプター再結合型発光である。薄膜型無機EL素子は、発光層を誘電体層で挟み込み、さらにそれを電極で挟んだ構造であり、発光メカニズムは金属イオンの内殻電子遷移を利用する局在型発光である。

【0039】

本実施の形態では、発光素子として有機EL素子を用いて説明する。有機EL素子は陰極と陽極の間に電界発光層を積層させて形成される。ここで陰極と陽極の間に設けられる電界発光層の厚さは10nm乃至1000nmとし、好ましくは100nm乃至400nmとする。また、電界発光層は単数の層で構成されていても、複数の層が積層されるように構成されていてもどちらでも良い。電界発光層が複数の層で構成される場合、例えば、陰極、電子注入層、電子輸送層、発光層、ホール輸送層、ホール注入層、陽極の順に積層する。なおこれらの層を全て設ける必要はない。

10

【0040】

陰極および陽極に用いる導電膜としては透光性を有する導電材料が好ましく、酸化亜鉛、酸化タンゲステンを含むインジウム酸化物、酸化タンゲステンを含むインジウム亜鉛酸化物、酸化チタンを含むインジウム酸化物、酸化チタンを含むインジウム錫酸化物、インジウム錫酸化物（以下、ITOと示す。）、インジウム亜鉛酸化物、酸化ケイ素を添加したインジウム錫酸化物などの導電性酸化物を用いることができる。また、透光性を有する導電膜として光が透過する程度の膜厚（好ましくは、5nm～30nm程度）の金属膜を用いることができる。特に陰極に用いる導電材料は仕事関数が小さい材料が好ましいので、例えば、Ca、Al、CaF、MgAg、AlLi等を上記の膜厚で用いることが好ましい。また、これらの金属膜を上記の導電性酸化物に積層させて用いても良い。また、第1の表示部104は、少なくとも非発光状態の場合に透光性を有するように、発光素子以外の構成についても透光性を有するようにする。

20

【0041】

また、有機EL素子に酸素、水素、水分、二酸化炭素等が侵入しないように、有機EL素子の上に保護膜を形成してもよい。保護膜としては、窒化シリコン膜、窒化酸化シリコン膜、DLC(Diamond-Like Carbon)膜等を形成することができる。

30

【0042】

また、第1の表示部104は、パッシブマトリクス型としてもよいし、TFTなどのトランジスタによって発光素子の駆動が制御されるアクティブマトリクス型としてもよい。いずれの場合においても、各画素に電氣的に接続される配線を格子状に設ける必要がある。開口率の向上を図る点において、第1の表示部の配線として用いる導電膜としては透光性を有する導電材料が好ましく、上述の陰極および陽極に用いる透光性を有する導電材料を用いることができる。ただし、配線の導電性向上を図りたい場合には、アルミニウム、クロム、銅、タンタル、チタン、モリブデン、タンゲステン、マンガン、ジルコニウムから選ばれた金属元素、または上述した金属元素を成分とする合金か、上述した金属元素を組み合わせた合金などを用いることもできる。

40

【0043】

また、第1の表示部104をアクティブマトリクス型とする場合、トランジスタも透光性を有する材料で形成するのが好ましい。トランジスタに用いる透光性を有する半導体膜としては、酸化物半導体膜を用いるのが好ましい。当該酸化物半導体膜としては、四元系金属酸化物であるIn-Sn-Ga-Zn系金属酸化物や、三元系金属酸化物であるIn-Ga-Zn系金属酸化物、In-Sn-Zn系金属酸化物、In-Al-Zn系金属酸化物、Sn-Ga-Zn系金属酸化物、Al-Ga-Zn系金属酸化物、Sn-Al-Zn系金属酸化物や、二元系金属酸化物であるIn-Zn系金属酸化物、Sn-Zn系金属酸化物などが用いられる。

【0044】

50

なお、トランジスタの活性層に用いる上述の酸化物半導体膜は、熱処理によって、水素、水分、水酸基または水素化物（水素化合物ともいう）などの不純物を酸化物半導体より排除し、かつ不純物の排除工程によって同時に減少してしまう酸化物半導体を構成する主成分材料である酸素を供給することによって、酸化物半導体膜を高純度化および電氣的に*i*型（真性）化されたものとするのが好ましい。このように高純度化された酸化物半導体膜を含むトランジスタは、電氣的特性変動が抑制されており、電氣的に安定である。

【0045】

なお、第1の表示部104の構造例の詳細については後の実施の形態に記載する。

【0046】

図1に示す第2の表示部18に対応する第2の表示部108は、液晶粒による光の散乱光を利用して白表示（明表示）を行う光散乱性の液晶層を有する。光散乱性の液晶としては、例えば、高分子分散型液晶（PDLC（Polymer Dispersed Liquid Crystal））、高分子分散液晶、ポリマー分散型液晶ともいう）又は高分子ネットワーク型液晶（PNLC（Polymer Network Liquid Crystal））が挙げられる。これらを用いた液晶層は高分子ネットワークを形成する高分子層中に液晶粒が分散された構成となっている。

10

【0047】

また、上記の光散乱性の液晶は、あらかじめ液晶を配向させず、かつ入射した光に偏光を行わないため、配向膜及び偏光板を設けなくてもよい。従って、上記の光散乱性の液晶を用いた第2の表示部108は、配向膜及び偏光板を設ける必要がないため、配向膜及び偏光板による光の吸収がなく、より高輝度な明るい表示画面とすることができる。よって、第2の表示部108の光の利用効率が良好となるので、低消費電力化を図ることができる。

20

【0048】

第2の表示部108において、光散乱性の液晶層は透光性を有する導電膜によって挟持されるように設けられ、液晶素子を形成する。ここで、透光性を有する導電膜としては、第1の表示部104の有機EL素子の陰極および陽極に用いた導電膜と同様のものを用いることができる。また、第2の表示部108は、少なくとも光散乱性の液晶層が透過状態の場合に透光性を有するように、液晶素子以外の構成についても透光性を有するようにする。

30

【0049】

上記の光散乱性の液晶層において、上面および下面に設けられた導電膜に電圧を印加しない場合（オフ状態ともいう）は、高分子層内に分散している液晶粒はランダムに配列し高分子の屈折率と液晶分子の屈折率とが異なるため、入射した光は液晶粒によって散乱され、液晶層は不透明な白濁した状態となる。よって視認側から確認できる表示も白表示となる。

【0050】

一方、上面および下面に設けられた導電膜に電圧を印加した場合（オン状態ともいう）、光散乱性の液晶層に電界が形成され、液晶粒内の液晶分子は電界方向に配列し高分子の屈折率と液晶分子短軸の屈折率とがほぼ一致するため、入射した光は液晶粒で散乱されず、液晶層を透過する。よって、液晶層は透光性となり透明な状態となる。液晶層が透光性な状態となった場合は、視認側から確認できる表示は、液晶層の前後に設けられる材料に依存する。

40

【0051】

なお、本実施の形態では第2の表示部108が、光散乱性を有する液晶層と、当該液晶層の上面および下面に設けられる透光性を有する導電膜と、を有し、当該導電膜は第2の支持体102の基板面に対して一様に形成される構成とした。つまり、第2の表示部108に画素を設けない構成としたが、本実施の形態はこれに限られるものではない。第2の表示部108の液晶層の上面および下面に設けられる透光性を有する導電膜を行方向および列方向に分割して画素電極として、第2の表示部108に複数の画素を設ける構成とし

50

ても良い。

【0052】

なお、第2の表示部108の構造例の詳細については後の実施の形態に記載する。

【0053】

第1の表示部104と第2の表示部108との間には、開閉可能なシャッター状の遮光手段を設ける。図2(A)乃至図2(C)に示す表示装置においては、遮光層110aと可動遮光層110bとを含むシャッター110が、図1に示すシャッター状の遮光手段10にあたる。

【0054】

シャッター110はMEMS(Micro Electro Mechanical Systems)を用いて形成することが好ましい。図2(A)乃至図2(C)に示す表示装置においては、第1の表示部104と第2の表示部108との間にMEMS構造体部106aとMEMS駆動素子部106bとを設ける。MEMS構造体部106aは、3次元的な立体構造を有し、且つ一部が可動する微小構造体であるシャッター110を複数有する。シャッター110は開口部110cが設けられた遮光層110aと、開口部110cを遮光することができる可動遮光層110bとを有する。ここで、開口部110cの少なくとも一部は、第1の表示部104に設けられた画素と重畳するように設けられる。

【0055】

シャッター110は、可動遮光層110bを開口部110cと重畳させることで開口部110cを通過しようとする光を遮光し、可動遮光層110bを開口部110cと重畳させないように移動させることで開口部110cに光を通過させる。図3に示す平面図にマトリクス状に設けられたシャッター110の例を示す。

【0056】

図3(A-1)および図3(A-2)に示すシャッター110は、遮光層110aの各開口部110cに一つずつ行方向にスライドできる可動遮光層110bが設けられている。開口部110cが第1の表示部104の画素に対応して設けられている場合、各画素に一つずつ可動遮光層110bが設けられることになる。

【0057】

図3(A-1)はシャッター110が閉まっている状態を示し、図3(A-2)は一部のシャッター110が開き、残りのシャッター110が閉まっている状態を示す。図3(A-1)および図3(A-2)のように各開口部110cに可動遮光層110bを設けることにより、開口部110cごとにシャッター110の開閉を設定することができ、開口部110cを第1の表示部104の画素に対応して設けている場合、画素ごとにシャッター110の開閉を設定することができる。なお、図3(A-2)では、一部のシャッター110を開くようにしたが、もちろん全てのシャッター110を開いてもよい。

【0058】

また、図3(A-1)および図3(A-2)では、可動遮光層110bおよび開口部110cの形状を矩形状としたがこれに限られることなく、円形、楕円形、多角形等にしてもよい。

【0059】

また、可動遮光層110bおよび開口部110cをスリット状に形成してもよい。図3(A-1)および図3(A-2)に示すシャッター110の可動遮光層110bおよび開口部110cをスリット状にしたものを図3(B-1)および図3(B-2)に示す。ここで、可動遮光層110bの可動領域は開口部110cにおける可動遮光層110bのスライド方向(行方向)の幅に応じて設定される。よって、図3(B-1)および図3(B-2)に示すように、開口部110cの行方向の幅を狭くすることにより、可動遮光層110bの可動領域を狭く設定することができる。これにより、シャッター110一つあたりの占有面積を狭くすることができるので、MEMS構造体部106aの高開口率化を図ることができる。また、これにより、シャッター110の開閉に必要な消費電力も低減することができる。さらに、開口部110cを第1の表示部104の画素に対応して設ける

10

20

30

40

50

場合、当該画素をより集積して設けることができる。

【0060】

また、一つの可動遮光層110bで、可動遮光層110bのスライド方向に垂直な方向（列方向）に並んだ複数の開口部110cを遮光できるようにしてもよい。図3（A-1）および図3（A-2）に示すシャッター110の可動遮光層110bを列方向に伸長したものを図3（C-1）および図3（C-2）に示す。

【0061】

また、一つの可動遮光層110bで、可動遮光層110bのスライド方向（行方向）に並んだ複数の開口部110cを遮光できるようにしてもよい。図3（A-1）および図3（A-2）に示すシャッター110の可動遮光層110bを行方向に伸長したものを図3（D-1）および図3（D-2）に示す。

10

【0062】

なお、図3に示す可動遮光層110bおよび開口部110cの形状などは互いに適宜組み合わせる用いることができる。

【0063】

遮光層110aまたは可動遮光層110bとしては遮光性を有する材料を用いる。例えば、クロム、モリブデン、ニッケル、チタン、銅、タングステン、タンタル、ネオジム、アルミニウム、シリコンなどの金属、合金または酸化物などを用いることができる。

【0064】

また、MEMS構造体部106aおよびシャッター110には、遮光層110aおよび可動遮光層110bの他に可動遮光層110bを基板平面に平行にスライドさせるためのアクチュエータや、可動遮光層110bを支持する構造体などが含まれる。なお、シャッター110の構造例の詳細については後の実施の形態に記載する。

20

【0065】

また、アクチュエータを介して可動遮光層110bを駆動させるトランジスタがMEMS駆動素子部106bに形成される。MEMS駆動素子部106bに用いるトランジスタは透光性を有する材料で形成されることが好ましく、第1の表示部104で用いたトランジスタと同様のものを用いることができる。また、MEMS駆動素子部106bの配線として用いる導電膜としては透光性を有する導電材料が好ましく、第1の表示部104で用いた配線と同様のものを用いることができる。

30

【0066】

なお、図2（A）乃至図2（C）において、MEMS構造体部106aとMEMS駆動素子部106bを明確に分けているが、本実施の形態に示す表示装置は必ずしもこれに限定されない。例えば、遮光層110aと可動遮光層110bの間に可動遮光層110bを駆動するためのトランジスタおよび当該トランジスタを駆動するための配線を設けるような構成としても良い。

【0067】

また、シール材112としては、代表的には可視光硬化性、紫外線硬化性または熱硬化性の樹脂を用いるのが好ましい。代表的には、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、アミン樹脂などを用いることができる。また、光（代表的には紫外線）重合開始剤、熱硬化剤、フィラー、カップリング剤を含んでもよい。

40

【0068】

また、第1の支持体100、第2の支持体102、およびシール材112によって封止された空間には充填材が封入されている。充填材としては窒素やアルゴンなどの不活性な気体を用いることができる。このように充填材を封入することにより、酸素、水素、水分、二酸化炭素等が侵入し、有機EL素子やシャッター110などが劣化するのを防ぐことができる。

【0069】

また、第1の支持体100、第2の支持体102、およびシール材112によって封止された空間に柱状または球状のスペーサを設けて当該空間の高さを制御しても良い。ただ

50

し、柱状または球状のスペーサがシャッター 110 の可動遮光層 110b に干渉しないようにする必要がある。

【0070】

次に図 2 (A) 乃至図 2 (C) に示す第 1 の表示部 104 側から視認できる表示モードについて説明する。

【0071】

図 2 (A) に示す第 1 の表示部 104 側から視認できる表示モードは、第 1 の表示部 104 の背景が黒表示（暗表示）となる表示モードである。当該表示モードでは、シャッター 110 の可動遮光層 110b を遮光層 110a の開口部 110c に重畳させているので、第 2 の支持体 102 側からの光は開口部 110c において遮光される。よって、第 1 の表示部 104 側から視認できる光は第 1 の表示部 104 の発光だけになる。このとき、第 1 の表示部 104 において非発光状態の画素からはほとんど光が射出されないため非発光状態の画素は黒表示となる。

10

【0072】

なお、本明細書等において、黒表示とは、画素と重畳するシャッター 110 が閉まっている状態における非発光状態の画素の表示を示すものとする。よって、黒表示という記載は当該画素から射出される光が全くないということを指すものではない。例えば、シャッター 110 の可動遮光層 110b に金属膜などの反射性を有する膜を用いた場合、可動遮光層 110b に反射した光が画素からわずかに射出されることもあるが、このような場合も黒表示というものとする。

20

【0073】

なお、図 2 (A) に示す表示モードでは、第 2 の表示部 108 は散乱状態としていてもよいし、透過状態としていてもよい。

【0074】

図 2 (A) に示す表示モードにおいては、開口部 110c を可動遮光層 110b によって遮光するので、第 1 の表示部 104 の映像を第 2 の支持体 102 側から覗かれたり、第 1 の表示部の映像に第 2 の支持体 102 側の景色が写り込んだりすることを防ぐことができる。さらに、開口部 110c を可動遮光層 110b によって遮光することにより、第 2 の支持体 102 側から非発光状態の画素に余計な光が入射することをふせぐことができるので、非発光状態の画素でコントラストの良好な黒色を発色することができる。

30

【0075】

図 2 (B) に示す第 1 の表示部 104 側から視認できる表示モードは、第 1 の表示部 104 の背景が白表示（明表示）となる表示モードである。当該表示モードでは、シャッター 110 の可動遮光層 110b を遮光層 110a の開口部 110c に重畳させず、第 2 の表示部 108 を散乱状態としているので、第 2 の表示部 108 の散乱光が開口部 110c を通って第 1 の支持体 100 側に射出される。よって、第 1 の表示部 104 側から視認できる光は第 1 の表示部 104 の発光と第 2 の表示部 108 の散乱光となる。このとき、第 1 の表示部 104 において非発光状態の画素から射出される光はほとんど第 2 の表示部 108 の散乱光となるため非発光状態の画素は白表示となる。また、第 2 の支持体側に向かう第 1 の表示部 104 の発光は、開口部 110c を通って第 2 の表示部 108 に入射すると散乱されてしまう。

40

【0076】

なお、本明細書等において、白表示とは、画素と重畳するシャッター 110 が開いており、且つ第 2 の表示部 108 が散乱状態における非発光状態の画素の表示を示すものとする。

【0077】

図 2 (B) に示す表示モードにおいては、第 2 の表示部 108 が散乱状態なので、第 1 の表示部 104 の映像を第 2 の支持体 102 側から覗かれたり、第 1 の表示部の映像に第 2 の支持体 102 側の景色が写り込んだりすることを防ぐことができる。さらに、第 2 の表示部 108 を散乱状態とすることにより、第 1 の表示部 104 を発光させることなく第

50

1の表示部104側に白表示することができるので、低消費電力で白表示を行うことが可能となる。

【0078】

図2(C)に示す第1の表示部104側から視認できる表示モードは、第1の表示部104の背景として第2の支持体102の反対側からの光も目に入る、いわゆるシースルー表示となる表示モードである。当該表示モードでは、シャッター110の可動遮光層110bを遮光層110aの開口部110cに重畳させず、第2の表示部108を透過状態としているので、第2の支持体102の向こう側からの入射光が第2の表示部108および開口部110cを通して第1の支持体100側に射出される。よって、第1の表示部104側から視認できる光は第1の表示部104の発光と第2の支持体102の向こう側からの入射光となる。このとき、第1の表示部104において非発光状態の画素から射出される光はほとんど第2の支持体102の向こう側からの入射光となるので非発光状態の画素はシースルー表示となる。なお、図2(C)に示す第2の表示部108は、図2(A)および図2(B)の第2の表示部108とは異なり、透過状態なのでハッチングを変更して示している。

10

【0079】

なお、本明細書等において、シースルー表示とは、画素と重畳するシャッター110が開いており、且つ第2の表示部108が透過状態における非発光状態の画素の表示を示すものとする。よって、シースルー表示という記載は第2の表示部108側から入射した光が、第1の表示部104側に100%射出されることを指すものではない。例えば、第2の表示部108側から入射した光が遮光層110aなどで吸収減衰されてとしても、シースルー表示というものとする。

20

【0080】

また、図2(C)に示す表示モードにおいては、第2の表示部108側から第1の表示部104の表示を視認することもできる。

【0081】

図2(C)に示す表示モードにおいては、第2の表示部108が透過状態なので、第1の表示部104の映像と第2の支持体102の向こう側の景色を同時に見ることができる。これにより、第2の支持体102の向こう側の対象に関する情報を第1の表示部104に表示しながら対象を見る、または第1の表示部104に映像を表示して第2の支持体102の向こう側の対象に装飾を施すことができる。

30

【0082】

また、図2(C)に示す表示モードにおいて、さらに第1の表示部104の発光素子を非発光状態とすることを透過表示と呼ぶ。透過表示とすることにより、第2の支持体102側からの入射光を第1の支持体100側に透過させ、第1の支持体100側からの入射光を第2の支持体102側に透過させることができる。つまり、当該表示装置を窓ガラスなどのように用いることができる。なお、ここでいう透過表示とは、第1の表示部104または第2の表示部108側から入射した光が遮光層110aなどで吸収減衰されてしまう場合も含むものとする。

【0083】

これにより第1の表示部104を発光させないときには、当該表示装置を窓ガラスなどのように、透光性を有する板のような状態で待機させておくことができる。

40

【0084】

また、図2(A)乃至図2(C)に示す表示モードを第1の表示部104の画素ごとまたはMEMS構造体部106aのシャッター110ごとに使い分けることも可能である。例えば、図2(A)に示す黒表示モードと図2(C)に示すシースルー表示モードを第1の表示部104の画素ごとに使い分けても良い。つまり、第1の表示部104において、発光表示または黒表示をしたい画素については当該画素に重畳するシャッター110を開めておき、シースルー表示または透過表示をしたい画素については当該画素に重畳するシャッターを開いておくこともできる。これにより、第2の支持体102の向こう側の対象

50

に関する情報を第 1 の表示部 1 0 4 に表示しながら対象を見る、または第 1 の表示部 1 0 4 に映像を表示して第 2 の支持体 1 0 2 の向こう側の対象に装飾を施す際に、第 1 の表示部 1 0 4 の必要な映像に対して、第 2 の支持体 1 0 2 の向こう側の景色が透けて写り込むことを防ぐことができる。

【 0 0 8 5 】

以上のようにシースルー機能を有する表示装置において、両面発光型の発光素子を含む画素を有する第 1 の表示部と、光散乱性の液晶層を有する第 2 表示部との間に、シャッター状の遮光手段を設けることにより、第 1 の表示部、第 2 の表示部およびシャッター状の遮光手段を切り替えるだけで容易に用途や状況に応じた多様な表示モードを可能とする表示装置を提供することができる。

10

【 0 0 8 6 】

以上、本実施の形態に示す構成などは、他の実施の形態に示す構成などと適宜組み合わせ用いることができる。

【 0 0 8 7 】

(実施の形態 2)

本実施の形態では、実施の形態 1 に示すシースルー機能を有する表示装置とは異なる態様の表示装置について図 4 を用いて説明する。

【 0 0 8 8 】

図 4 に示す表示装置は、透光性を有する第 1 の支持体 1 0 0 と、第 1 の支持体 1 0 0 に設けられた発光素子を有する第 1 の表示部 1 0 4 と、第 1 の支持体 1 0 0 に対向して設けられた透光性を有する第 2 の支持体 1 0 2 と、第 2 の支持体 1 0 2 の第 1 の表示部 1 0 4 とは反対側に設けられた、光散乱性の液晶層を有する第 2 の表示部 1 0 8 と、第 1 の表示部 1 0 4 と第 2 の支持体 1 0 2 の間に設けられた、MEMS 構造体部 1 0 6 a と MEMS 駆動素子部 1 0 6 b とを有する。MEMS 構造体部 1 0 6 a は、開口部 1 1 0 c が設けられた遮光層 1 1 0 a と、開口部 1 1 0 c を遮光することができる可動遮光層 1 1 0 b とを含むシャッター 1 1 0 を有し、MEMS 駆動素子部 1 0 6 b はシャッター 1 1 0 を駆動するトランジスタを有する。第 1 の支持体 1 0 0 と第 2 の支持体 1 0 2 の間はシール材 1 1 2 によって封止される。

20

【 0 0 8 9 】

つまり、図 2 (A) 乃至図 2 (C) に示す表示装置と図 4 に示す表示装置の相違点は、第 2 の表示部 1 0 8 が第 1 の支持体 1 0 0 と第 2 の支持体 1 0 2 との間に設けられているか否かという点である。その他の構成については、図 2 (A) 乃至図 2 (C) に示す表示装置と同様なので詳細についてはそちらを参照することができる。

30

【 0 0 9 0 】

本実施の形態において、第 2 の表示部 1 0 8 は第 1 の支持体 1 0 0、第 2 の支持体 1 0 2 およびシール材 1 1 2 で封止された領域の外側に設けられるので、酸素、水素、水分、二酸化炭素等が侵入しないように、第 2 の表示部 1 0 8 の上に保護膜を形成することが好ましい。保護膜としては、窒化シリコン膜、窒化酸化シリコン膜、DLC (Diamond-Like Carbon) 膜等を形成することができる。さらに外気に曝されないように気密性が高く、脱ガスの少ない保護フィルム (貼り合わせフィルム、紫外線硬化樹脂フィルム等) やカバー材でパッケージング (封入) することが好ましい。

40

【 0 0 9 1 】

なお、第 2 の表示部 1 0 8 の構造例の詳細については後の実施の形態に記載する。

【 0 0 9 2 】

なお、図 4 に示す表示装置の、第 1 の表示部 1 0 4 側から視認できる表示モードは、第 1 の表示部 1 0 4 の背景が黒表示 (暗表示) となる表示モードとしているが、もちろんこれに限られるものではなく、実施の形態 1 と同様に、図 2 (A) 乃至図 2 (C) に示すような各種の表示モードを用いることができる。

【 0 0 9 3 】

また、図 4 に示す表示装置では、第 2 の表示部 1 0 8 を第 1 の支持体 1 0 0、第 2 の支

50

持体 1 0 2 およびシール材 1 1 2 で封止された領域の外側に設けたが、本実施の形態はこれに限られるものではない。外気に曝されないように気密性が高く、脱ガスの少ない保護フィルムやカバー材で封入できるならば、第 1 の表示部 1 0 4 を当該領域の外に設けても良い。その場合、図 2 (A) 乃至図 2 (C) に示す構成において、第 1 の表示部 1 0 4 を第 1 の支持体 1 0 0 の第 2 の表示部 1 0 8 とは反対側に設け、MEMS 構造体部 1 0 6 a および MEMS 駆動素子部 1 0 6 b を第 2 の表示部 1 0 8 と第 1 の支持体 1 0 0 の間に設けるような構成となる。

【 0 0 9 4 】

以上、本実施の形態に示す構成などは、他の実施の形態に示す構成などと適宜組み合わせ用いることができる。

10

【 0 0 9 5 】

(実施の形態 3)

本実施の形態では、実施の形態 1 に示すシースルー機能を有する表示装置とは異なる態様の表示装置について図 5 を用いて説明する。

【 0 0 9 6 】

図 5 (A) および図 5 (B) は、それぞれ開示する発明の一態様に係る表示装置の断面図である。図 5 (A) は両面表示の表示モードを、図 5 (B) は第 1 の表示部 1 0 4 をバックライトとして用いる表示モードを示している。

【 0 0 9 7 】

まず、図 5 (A) および図 5 (B) に示される表示装置の構成について説明する。図 5 (A) および図 5 (B) に示される表示装置は、透光性を有する第 1 の支持体 1 0 0 と、第 1 の支持体 1 0 0 に設けられた発光素子を有する第 1 の表示部 1 0 4 と、第 1 の支持体 1 0 0 に対向して設けられた透光性を有する第 2 の支持体 1 0 2 と、第 2 の支持体 1 0 2 に第 1 の表示部 1 0 4 と対向して設けられた、光散乱性の液晶層を有する第 2 の表示部 2 0 8 と、第 1 の表示部 1 0 4 と第 2 の表示部 2 0 8 の間に設けられた、MEMS 構造体部 1 0 6 a と MEMS 駆動素子部 1 0 6 b とを有する。MEMS 構造体部 1 0 6 a は、開口部 1 1 0 c が設けられた遮光層 1 1 0 a と、開口部 1 1 0 c を遮光することができる可動遮光層 1 1 0 b とを含むシャッター 1 1 0 を有し、MEMS 駆動素子部 1 0 6 b はシャッター 1 1 0 を駆動するトランジスタを有する。第 1 の表示部 1 0 4 は複数の第 1 の画素を有し、第 2 の表示部 2 0 8 は複数の第 2 の画素を有し、第 1 の画素および第 2 の画素の少なくとも一部は遮光層 1 1 0 a の開口部 1 1 0 c と重畳する。第 1 の支持体 1 0 0 と第 2 の支持体 1 0 2 の間はシール材 1 1 2 によって封止される。

20

30

【 0 0 9 8 】

つまり、図 5 (A) および図 5 (B) に示す表示装置は、第 2 の表示部 2 0 8 に複数の第 2 の画素が設けられている点において、図 2 (A) 乃至図 2 (C) に示す表示装置と異なる。その他の構成については、図 2 (A) 乃至図 2 (C) に示す表示装置と同様なので詳細についてはそちらを参酌することができる。

【 0 0 9 9 】

実施の形態 1 に示す第 2 の表示部 1 0 8 と異なり、本実施の形態において第 2 の表示部 2 0 8 は、光散乱性を有する液晶層の上面および下面に設けられる透光性を有する導電膜の一方を分割して画素電極として、第 2 の表示部 2 0 8 に複数の画素を設ける構成とする。第 2 の表示部 2 0 8 は、パッシブマトリクス型としてもよいし、TFT などのトランジスタによって液晶素子の駆動が制御されるアクティブマトリクス型としてもよい。いずれの場合においても、各画素に電氣的に接続される配線を格子状に設ける必要がある。第 2 の表示部の配線として用いる導電膜としては、先の実施の形態において、第 1 の表示部の配線として用いた導電膜を用いることができるので、詳細についてはそちらを参酌することができる。また、第 2 の表示部 2 0 8 をアクティブマトリクス型とする場合、トランジスタも透光性を有する材料で形成されることが好ましく、実施の形態 1 に示す第 1 の表示部 1 0 4 と同様のものを用いることができる。

40

【 0 1 0 0 】

50

次に図 5 (A) および図 5 (B) に示す表示モードについて説明する。なお、本実施の形態に示す表示装置においても、実施の形態 1 と同様に図 2 (A) 乃至図 2 (C) に示す表示モードはもちろん可能である。

【 0 1 0 1 】

図 5 (A) に示す表示モードは、第 1 の支持体 1 0 0 側からは第 1 の表示部 1 0 4 の映像を視認することができ、第 2 の支持体 1 0 2 側からは第 2 の表示部 2 0 8 の映像を視認することができる、両面表示の表示モードである。当該表示モードでは、シャッター 1 1 0 の可動遮光層 1 1 0 b を遮光層 1 1 0 a の開口部 1 1 0 c に重畳させているので、第 1 の支持体 1 0 0 側からの光も第 2 の支持体 1 0 2 側からの光もシャッター 1 1 0 において遮光される。よって、第 1 の支持体 1 0 0 側から視認できる映像は第 1 の表示部 1 0 4 の映像だけとなり、第 2 の支持体 1 0 2 側から視認できる映像は第 2 の表示部 2 0 8 の映像だけとなる。つまり、図 5 (A) に示す表示モードでは、一つの表示装置の両面に異なる映像を表示させることができる。

10

【 0 1 0 2 】

また、図 5 (B) に示す表示モードでは、第 1 の表示部 1 0 4 を第 2 の表示部 2 0 8 のバックライトとして用いる表示モードである。当該表示モードでは、シャッター 1 1 0 の可動遮光層 1 1 0 b を遮光層 1 1 0 a の開口部 1 1 0 c に重畳させず、第 1 の表示部 1 0 4 を発光状態としているので、第 1 の表示部 1 0 4 の発光が開口部 1 1 0 c を通って、第 2 の表示部 2 0 8 に入射する。よって、第 1 の表示部 1 0 4 において、赤 (R) 色を呈色する発光素子、緑 (G) 色を呈色する発光素子、青 (B) 色を呈色する発光素子を設けることにより、第 2 の表示部 2 0 8 に着色層を用いることなくフルカラー表示を行うことが可能となる。例えば、R G B の 3 色の発光素子を順次点灯させ、色を切り替えてフルカラー表示をするフィールドシーケンシャル方式を用いることもできる。

20

【 0 1 0 3 】

以上のようにシースルー機能を有する表示装置において、両面発光型の発光素子を含む第 1 の画素を有する第 1 の表示部と、光散乱性の液晶層から成る第 2 の画素を有する第 2 表示部との間に、シャッター状の遮光手段を設けることにより、第 1 の表示部、第 2 の表示部およびシャッター状の遮光手段を切り替えるだけで容易に用途や状況に応じた多様な表示モードを可能とする表示装置を提供することができる。

30

【 0 1 0 4 】

以上、本実施の形態に示す構成などは、他の実施の形態に示す構成などと適宜組み合わせ用いることができる。

【 0 1 0 5 】

(実施の形態 4)

本実施の形態では、先の実施の形態に示すシースルー機能を有する表示装置に設けられたシャッターの構造例について図 6 を用いて説明する。

【 0 1 0 6 】

図 6 は、シャッター 3 0 0 の斜視図である。シャッター 3 0 0 は、アクチュエータ 3 1 1 に結合された可動遮光層 3 0 2 を有する。アクチュエータ 3 1 1 は開口部 3 0 4 を有する遮光層 (図面が煩雑となるため図示せず) 上に設けられており、2 つの柔軟性を有するアクチュエータ 3 1 5 を有する。可動遮光層 3 0 2 の一方の辺は、アクチュエータ 3 1 5 に接続されている。アクチュエータ 3 1 5 は、可動遮光層 3 0 2 を、開口部 3 0 4 を有する遮光層表面に平行な横方向に移動させる機能を有する。なお、シャッター 3 0 0 は先の実施の形態に示すシャッター 1 1 0 に対応し、開口部 3 0 4 を有する遮光層は先の実施の形態に示す遮光層 1 1 0 a に対応し、開口部 3 0 4 は先に実施の形態に示す開口部 1 1 0 c に対応し、可動遮光層 3 0 2 は先の実施の形態に示す可動遮光層 1 1 0 b に対応する。

40

【 0 1 0 7 】

アクチュエータ 3 1 5 は、可動遮光層 3 0 2 及び構造体 3 1 9 に接続する可動電極 3 2 1 と、構造体 3 2 3 に接続する可動電極 3 2 5 とを有する。可動電極 3 2 5 は、可動電極 3 2 1 に隣接しており、可動電極 3 2 5 の一端は構造体 3 2 3 に接続し、他端は自由に動

50

くことができる。また、可動電極 3 2 5 の自由に動くことが可能な端部は、可動電極 3 2 1 及び構造体 3 1 9 の接続部で最も近くなるように、湾曲している。

【 0 1 0 8 】

可動遮光層 3 0 2 の他方の辺は、アクチュエータ 3 1 1 によって及ぼされた力に対抗する復元力を有するスプリング 3 1 7 に接続されている。スプリング 3 1 7 は構造体 3 2 7 に接続されている。

【 0 1 0 9 】

構造体 3 1 9、構造体 3 2 3、構造体 3 2 7 は、開口部 3 0 4 を有する遮光層の表面の近傍において、可動遮光層 3 0 2、アクチュエータ 3 1 5、及びスプリング 3 1 7 を、浮遊させる機械的支持体として機能する。

10

【 0 1 1 0 】

可動遮光層 3 0 2 の下方には、遮光層で囲まれる開口部 3 0 4 が設けられる。なお、本実施の形態において、可動遮光層 3 0 2 および開口部 3 0 4 の形状は図 3 (B - 1) および図 3 (B - 2) に示すものを用いているが、これに限られるものではなく、先の実施の形態で示した他の形状のものを用いてももちろんよい。

【 0 1 1 1 】

シャッター 3 0 0 に含まれる構造体 3 2 3 は、図示しないトランジスタと接続する。当該トランジスタは、先の実施の形態において MEMS 駆動素子部 1 0 6 b に設けられていた、可動遮光層を駆動するためのトランジスタである。これにより、構造体 3 2 3 に接続される可動電極 3 2 5 に、トランジスタを介して任意の電圧を印加することができる。また、構造体 3 1 9、構造体 3 2 7 は、それぞれ接地電極 (G N D) と接続する。このため、構造体 3 1 9 に接続する可動電極 3 2 1 及び構造体 3 2 7 に接続するスプリング 3 1 7 の電位は、GND となっている。なお、構造体 3 1 9、構造体 3 2 7 は、任意の電圧を印加できる共通電極に電氣的に接続されてもよい。

20

【 0 1 1 2 】

可動電極 3 2 5 に電圧が印加されると、可動電極 3 2 5 と可動電極 3 2 1 との間の電位差により、可動電極 3 2 1 及び可動電極 3 2 5 が電氣的に引き寄せあう。この結果、可動電極 3 2 1 に接続する可動遮光層 3 0 2 が、構造体 3 2 3 の方へ引きよせられ、構造体 3 2 3 の方へ横方向に移動する。可動電極 3 2 1 はスプリングとして働くため、可動電極 3 2 1 と可動電極 3 2 5 との間の電位差が除去されると、可動電極 3 2 1 は、可動電極 3 2 1 に蓄積された応力を解放しながら、可動遮光層 3 0 2 をその初期位置に押し戻す。なお、可動電極 3 2 1 が可動電極 3 2 5 に引き寄せられている状態で、開口部 3 0 4 が可動遮光層 3 0 2 に塞がれるように設定してもよいし、逆に開口部 3 0 4 上に可動遮光層 3 0 2 が重ならないように設定してもよい。

30

【 0 1 1 3 】

シャッター 3 0 0 の作製方法について、以下に説明する。開口部 3 0 4 を有する遮光層上にフォトリソグラフィ工程により所定の形状を有する犠牲層を形成する。犠牲層としては、ポリイミド、アクリル等の有機樹脂、酸化シリコン、窒化シリコン、酸化窒化シリコン、窒化酸化シリコン等の無機絶縁膜等で形成することができる。なお、本明細書などにおいて、酸化窒化シリコンとは、その組成として、窒素よりも酸素の含有量が多いものを指し、窒化酸化シリコンとは、その組成として、酸素よりも窒素の含有量が多いものを指すものとする。ここで、酸素および窒素の含有量は、ラザフォード後方散乱法 (R B S : R u t h e r f o r d B a c k s c a t t e r i n g S p e c t r o m e t r y) または水素前方散乱法 (H F S : H y d r o g e n F o r w a r d s c a t t e r i n g S p e c t r o m e t r y) を用いて測定するものとする。

40

【 0 1 1 4 】

次に、犠牲層上に印刷法、スパッタリング法、蒸着法等により遮光性を有する材料を形成した後、選択的にエッチングをしてシャッター 3 0 0 を形成する。遮光性を有する材料としては例えば、クロム、モリブデン、ニッケル、チタン、銅、タンゲステン、タンタル、ネオジム、アルミニウム、シリコンなどの金属、合金または酸化物などを用いることが

50

できる。または、インクジェット法によりシャッター 300 を形成する。シャッター 300 は、厚さ 100 nm 以上 5 μ m 以下で形成することが好ましい。

【0115】

次に、犠牲層を除去することで、空間において可動可能なシャッター 300 を形成することができる。なお、この後、シャッター 300 の表面を酸素プラズマ、熱酸化等で酸化し、酸化膜を形成することが好ましい。または、原子層蒸着法、CVD 法により、シャッター 300 の表面に、アルミナ、酸化シリコン、窒化シリコン、酸化窒化シリコン、窒化酸化シリコン、DLC (ダイヤモンドライクカーボン) 等の絶縁膜を形成することが好ましい。当該絶縁膜をシャッター 300 に設けることで、シャッター 300 の経年劣化を低減することができる。

10

【0116】

以上のような構成のシャッター状の遮光手段を、先の実施の形態に示す、透光性を有する支持体に設けられた発光素子を有する第 1 の表示部と、透光性を有する支持体に設けられた光散乱性の液晶層を有する第 2 の表示部との間に設けることにより、容易に用途や状況に応じた多様な表示モードを可能とする表示装置を提供することができる。

【0117】

以上、本実施の形態に示す構成などは、他の実施の形態に示す構成などと適宜組み合わせ用いることができる。

【0118】

(実施の形態 5)

20

本実施の形態では、先の実施の形態に示すシースルー機能を有する表示装置に設けられたアクティブマトリクス型の第 1 の表示部の構造例について図 7 (A) および図 7 (B) を用いて説明する。

【0119】

図 7 (A) はアクティブマトリクス型の第 1 の表示部に設けられた画素の一を示す平面図であり、本実施の形態に示す第 1 の表示部は当該画素がマトリクス状に配列している。図 7 (B) は図 7 (A) における線 A - B の断面図である。なお、図 7 (A) において、図 7 (B) に示す構造の一部は、図面が煩雑となるので省略している。

【0120】

図 7 (A) および図 7 (B) に示す第 1 の表示部は、トランジスタ 401、トランジスタ 402、発光素子 403、容量素子 404、ソース配線層 405、ゲート配線層 406、電源線 407 を含む。ここで、トランジスタ 401、402 は n チャネル型薄膜トランジスタとする。

30

【0121】

トランジスタ 401 のソース電極またはドレイン電極の一方は、ソース配線層 405 と電氣的に接続されており、ゲート電極はゲート配線層 406 と電氣的に接続されており、ソース電極またはドレイン電極の他方は、容量素子 404 の電極の一方およびトランジスタ 402 のゲート電極と電氣的に接続されている。また、トランジスタ 402 のソース電極またはドレイン電極の一方は電源線 407 と電氣的に接続されており、ソース電極またはドレイン電極の他方は、発光素子 403 の第 1 の電極層 420 と電氣的に接続される。また、容量素子 404 の電極の他方は電源線 407 と電氣的に接続される。

40

【0122】

本実施の形態に示す第 1 の表示部は、第 1 の支持体 400 上にトランジスタ 401、トランジスタ 402 および容量素子 404 が設けられ、トランジスタ 401 およびトランジスタ 402 を覆うように絶縁層 411 と絶縁層 413 が設けられる。なお、第 1 の支持体 400 は先の実施の形態に示す第 1 の支持体 100 と同様のものである。

【0123】

トランジスタ 401 およびトランジスタ 402 は、先の実施の形態に示すトランジスタと同様のものを用いることができ、透光性を有する材料で形成することが好ましい。詳細については先の実施の形態を参酌することができる。なお、本実施の形態では、トランジ

50

スタ４０１およびトランジスタ４０２としてチャネルエッチ型のトランジスタを用いているが、これに限られるものではない。例えば、チャネル保護型としてもよいし、トップゲート型としてもよい。

【０１２４】

容量素子４０４は、トランジスタ４０１およびトランジスタ４０２のゲート電極と同じ層の導電膜と、当該トランジスタとのゲート絶縁膜と同じ層の絶縁膜と、当該トランジスタのソース電極またはドレイン電極と同じ層の導電膜を用いて形成することができる。

【０１２５】

なお、トランジスタ４０１、トランジスタ４０２および容量素子４０４と電氣的に接続される、ソース配線層４０５、ゲート配線層４０６および電源線４０７は、先の実施の形態に示す第１の表示部の配線と同様のものを用いることができる。よって、詳細については先の実施の形態を参酌することができる。

【０１２６】

絶縁層４１１は、酸化シリコン、酸化窒化シリコン、窒化シリコン、窒化酸化シリコン、酸化アルミニウム、酸化窒化アルミニウムなどを用いて形成することができる。また、絶縁層４１３は、無機絶縁材料または有機絶縁材料を用いて形成することができる。なお、アクリル樹脂、ポリイミド、ベンゾシクロブテン樹脂、ポリアミド、エポキシ樹脂等の、耐熱性を有する有機絶縁材料を用いると、平坦化絶縁膜として好適である。また、上記有機絶縁材料の他に、低誘電率材料（low-k材料）、シロキサン系樹脂、PSG（リンガラス）、BPSG（リンボロンガラス）等を用いることができる。なお、これらの材料で形成される絶縁膜を複数積層させることで、絶縁層を形成してもよい。

【０１２７】

また、絶縁層４１３上に設けられた第１の電極層４２０と、第１の電極層４２０上に設けられた電界発光層４２２と、電界発光層４２２を覆うように設けられた第２の電極層４２３により発光素子４０３が形成されている。

【０１２８】

本実施の形態では画素のトランジスタ４０２がn型であるので、画素電極層である第１の電極層４２０を陰極として用い、第２の電極層４２３を陽極として用いることが好ましい。第１の電極層４２０および第２の電極層４２３は先の実施の形態で示した透光性を有する導電材料を用いて形成することができる。よって、詳細については先の実施の形態を参酌することができる。

【０１２９】

また、電界発光層４２２は、単数の層で構成されていても、複数の層が積層されるように構成されていてもどちらでも良い。電界発光層が複数の層で構成される場合、例えば、陰極、電子注入層、電子輸送層、発光層、ホール輸送層、ホール注入層、陽極の順に積層する。なおこれらの層を全て設ける必要はない。

【０１３０】

また、第１の電極層４２０上に開口部を形成するように、隔壁４２１が設けられている。隔壁４２１は、当該開口部の側壁が連続した曲率を持って形成される傾斜面となるように形成されることが好ましい。

【０１３１】

隔壁４２１は、酸化シリコン、窒化シリコン、酸化窒化シリコン、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、酸化窒化アルミニウム、その他の無機絶縁性材料、又はアクリル酸、メタクリル酸及びこれらの誘導体、又はポリイミド、芳香族ポリアミド、ポリベンゾイミダゾールなどの耐熱性高分子、又はシロキサン樹脂を用いてもよい。また、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラールなどのビニル樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ノボラック樹脂、アクリル樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂等の樹脂材料を用いてもよい。

【０１３２】

また、発光素子４０３に酸素、水素、水分、二酸化炭素等が侵入しないように、第２の

10

20

30

40

50

電極層 4 2 3 及び隔壁 4 2 1 上に保護膜 4 2 4 を形成してもよい。保護膜 4 2 4 としては、窒化シリコン膜、窒化酸化シリコン膜、DLC 膜等を形成することができる。

【0133】

以上、本実施の形態に示す構成などは、他の実施の形態に示す構成などと適宜組み合わせて用いることができる。

【0134】

(実施の形態 6)

本実施の形態では、先の実施の形態に示すシースルー機能を有する表示装置に設けられたパッシブマトリクス型の第 1 の表示部の構造例について図 8 (A)、図 8 (B) および図 8 (C) を用いて説明する。

10

【0135】

図 8 (A) はパッシブマトリクス型の第 1 の表示部を示す平面図である。図 8 (B) は図 8 (A) における線 C - D の断面図であり、図 8 (C) は図 8 (A) における線 E - F の断面図である。なお、図 8 (A) において、図 8 (B) および図 8 (C) に示す構造の一部は、図面が煩雑となるので省略している。

【0136】

図 8 (A) 乃至図 8 (C) に示す第 1 の表示部は、第 1 の支持体 5 0 0 上に第 1 の方向 (列方向) に延伸して設けられた第 1 の電極層 5 2 0 a 乃至第 1 の電極層 5 2 0 c と、第 1 の電極層 5 2 0 a 乃至第 1 の電極層 5 2 0 c 上に開口部を有するように設けられた隔壁 5 2 1 と、隔壁 5 2 1 上に第 1 の方向に垂直な第 2 の方向 (行方向) に延伸して設けられた隔壁 5 2 5 と、第 1 の電極層 5 2 0 a 乃至第 1 の電極層 5 2 0 c と隔壁 5 2 1 上に第 2 の方向に延伸して設けられた電界発光層 5 2 2 a 乃至電界発光層 5 2 2 c と、電界発光層 5 2 2 a 乃至電界発光層 5 2 2 c 上に第 2 の方向に延伸して設けられた第 2 の電極層 5 2 3 a 乃至第 2 の電極層 5 2 3 c と、を含む。

20

【0137】

第 1 の電極層 5 2 0 a 乃至第 1 の電極層 5 2 0 c と、第 2 の電極層 5 2 3 a 乃至第 2 の電極層 5 2 3 c とが、隔壁 5 2 1 の開口部を介して電界発光層 5 2 2 a 乃至電界発光層 5 2 2 c を挟持して交差する部分に発光素子 5 0 3 が形成され、第 1 の表示部の画素領域となる。

【0138】

第 1 の電極層 5 2 0 a 乃至第 1 の電極層 5 2 0 c と、第 2 の電極層 5 2 3 a 乃至第 2 の電極層 5 2 3 c の一方を陰極として用い、他方を陽極として用いる。第 1 の電極層 5 2 0 a 乃至第 1 の電極層 5 2 0 c、および第 2 の電極層 5 2 3 a 乃至第 2 の電極層 5 2 3 c は先の実施の形態で示した透光性を有する導電材料を用いて形成することができる。よって、詳細については先の実施の形態を参酌することができる。ここで、第 1 の表示部をパッシブマトリクス型で形成すると、アクティブマトリクス型と比較して配線幅を広くとることができ、配線抵抗の低減を容易に図ることができるので、第 1 の電極層 5 2 0 a 乃至第 1 の電極層 5 2 0 c、および第 2 の電極層 5 2 3 a 乃至第 2 の電極層 5 2 3 c に透光性を有する導電材料を用いて第 1 の表示部の開口率を向上させることが容易になる。

30

【0139】

また、電界発光層 5 2 2 a 乃至電界発光層 5 2 2 c は、単数の層で構成されていても、複数の層が積層されるように構成されていてもどちらでも良い。電界発光層が複数の層で構成される場合、例えば、陰極、電子注入層、電子輸送層、発光層、ホール輸送層、ホール注入層、陽極の順に積層する。なおこれらの層を全て設ける必要はない。

40

【0140】

また、隔壁 5 2 1 は、当該開口部の側壁が連続した曲率を持って形成される傾斜面となるように形成されることが好ましい。

【0141】

隔壁 5 2 5 は隔壁 5 2 1 上に形成される、第 2 の電極層 5 2 3 a 乃至第 2 の電極層 5 2 3 c を非連続に分断する機能を有する。隔壁 5 2 5 の側壁は、基板面に近くなるに伴って

50

、一方の側壁と他方の側壁との間隔が狭くなっていくような傾斜を有する。つまり、隔壁 5 2 5 の短辺方向の断面は、台形状であり、底辺（隔壁 5 2 1 の面方向と同様の方向を向き、隔壁 5 2 1 と接する辺）の方が上辺（隔壁 5 2 1 の面方向と同様の方向を向き、隔壁 5 2 1 と接しない辺）よりも短い。隔壁 5 2 5 はいわゆる逆テーパ形状であるために、自己整合的に第 2 の電極層 5 2 3 a 乃至第 2 の電極層 5 2 3 c は、隔壁 5 2 5 によって分断され、第 1 の電極層 5 2 0 a 乃至第 1 の電極層 5 2 0 c 上に選択的に形成することができる。従ってエッチングにより形状を加工しなくても、隣接する発光素子間は分断されており発光素子間のショートなどの電氣的不良を防止することができる。

【0142】

また、隔壁 5 2 1 および隔壁 5 2 5 は、先の実施の形態に示した隔壁 4 2 1 と同様の材料を用いることができる。よって、詳細については先の実施の形態を参酌することができる。

10

【0143】

また、発光素子 5 0 3 に酸素、水素、水分、二酸化炭素等が侵入しないように、第 2 の電極層 5 2 3 a 乃至第 2 の電極層 5 2 3 c、隔壁 5 2 1 および隔壁 5 2 5 上に保護膜 5 2 4 を形成してもよい。保護膜 5 2 4 としては、窒化シリコン膜、窒化酸化シリコン膜、DLC 膜等を形成することができる。

【0144】

以上、本実施の形態に示す構成などは、他の実施の形態に示す構成などと適宜組み合わせ用いることができる。

20

【0145】

（実施の形態 7）

本実施の形態では、先の実施の形態に示すシースルー機能を有する表示装置に設けられたアクティブマトリクス型の第 2 の表示部の構造例について図 9（A）および図 9（B）を用いて説明する。

【0146】

図 9（A）はアクティブマトリクス型の第 2 の表示部に設けられた画素の一を示す平面図であり、本実施の形態に示す第 2 の表示部は当該画素がマトリクス状に配列している。図 9（B）は図 9（A）における線 G - H の断面図である。なお、図 9（A）において、図 9（B）に示す構造の一部は、図面が煩雑となるので省略している。

30

【0147】

図 9（A）および図 9（B）に示す第 2 の表示部は、トランジスタ 6 0 1、容量配線層 6 0 4、ソース配線層 6 0 5、ゲート配線層 6 0 6 を含む。

【0148】

トランジスタ 6 0 1 のソース電極またはドレイン電極の一方は、ソース配線層 6 0 5 と電氣的に接続されており、ゲート電極はゲート配線層 6 0 6 と電氣的に接続されており、ソース電極またはドレイン電極の他方は、液晶素子 6 6 0 の第 1 の電極層 6 2 0 と電氣的に接続される。

【0149】

本実施の形態に示す第 2 の表示部は、第 2 の支持体 6 0 2 上にトランジスタ 6 0 1 が設けられ、トランジスタ 6 0 1 を覆うように絶縁層 6 1 1 と絶縁層 6 1 3 が設けられる。なお、第 2 の支持体 6 0 2 は先の実施の形態に示す第 2 の支持体 1 0 2 と同様のものである。

40

【0150】

トランジスタ 6 0 1 は、先の実施の形態に示すトランジスタと同様のものを用いることができ、透光性を有する材料で形成することが好ましい。詳細については先の実施の形態を参酌することができる。なお、本実施の形態では、トランジスタ 6 0 1 としてチャネルエッチ型のトランジスタを用いているが、これに限られるものではない。例えば、チャネル保護型としてもよいし、トップゲート型としてもよい。

【0151】

50

容量配線層 604 は、トランジスタ 601 のゲート電極と同じ層の導電膜で設けられ、トランジスタ 601 のゲート絶縁膜と同じ層の絶縁膜を介して第 1 の電極層 620 と重畳して容量を形成する。

【0152】

なお、容量配線層 604、ソース配線層 605 およびゲート配線層 606 は、先の実施の形態に示すソース配線層 405、ゲート配線層 406 および電源線 407 と同様のものを用いることができる。よって、詳細については先の実施の形態を参酌することができる。

【0153】

また、絶縁層 611 および絶縁層 613 は、先の実施の形態に示す絶縁層 411 および絶縁層 413 と同様のものを用いることができる。よって、詳細については先の実施の形態を参酌することができる。

【0154】

絶縁層 613 上に設けられた第 1 の電極層 620 と、第 1 の電極層 620 上に設けられた液晶層 662 と、液晶層 662 上に設けられた第 2 の電極層 623 により液晶素子 660 が形成されている。

【0155】

画素電極として機能する第 1 の電極層 620、および支持部 666 に設けられた共通電極として機能する第 2 の電極層 623 は、先の実施の形態で示した透光性を有する導電材料を用いて形成することができる。よって、詳細については先の実施の形態を参酌することができる。また支持部 666 は、第 2 の支持体 602 と同様のものを用いることができる。

【0156】

なお、先の実施の形態に示す、MEMS 構造体部 106a および MEMS 駆動素子部 106b は支持部 666 上に設けることができる。

【0157】

また、液晶層 662 は、液晶による光の散乱光を利用して白表示（明表示）を行う光散乱性の液晶層とする。光散乱性の液晶としては、例えば、高分子分散型液晶（PDLC、高分子分散液晶、ポリマー分散型液晶ともいう）又は高分子ネットワーク型液晶（PNLC）が挙げられる。これらを用いた液晶層は高分子ネットワークを形成する高分子層中に液晶粒が分散された構成となっている。

【0158】

また、液晶層 662 中に柱状または球状のスペーサを設けて液晶層 662 の厚さを制御しても良い。

【0159】

以上、本実施の形態に示す構成などは、他の実施の形態に示す構成などと適宜組み合わせ用いることができる。

【0160】

（実施の形態 8）

本実施の形態では、先の実施の形態に示すシースルー機能を有する表示装置に設けられたパッシブマトリクス型の第 2 の表示部の構造例について図 10（A）および図 10（B）を用いて説明する。

【0161】

図 10（A）はパッシブマトリクス型の第 2 の表示部を示す平面図である。図 10（B）は図 10（A）における線 I - J の断面図である。なお、図 10（A）において、図 10（B）に示す構造の一部は、図面が煩雑となるので省略している。

【0162】

図 10（A）および図 10（B）に示す第 2 の表示部は、第 2 の支持体 702 に第 1 の方向（列方向）に延伸して設けられた第 1 の電極層 720a 乃至第 1 の電極層 720c と、支持部 766 に第 1 の方向に垂直な第 2 の方向（行方向）に延伸して設けられた第 2 の

10

20

30

40

50

電極層 7 2 3 a 乃至第 2 の電極層 7 2 3 c と、設けられた第 1 の電極層 7 2 0 a 乃至第 1 の電極層 7 2 0 c と第 2 の電極層 7 2 3 a 乃至第 2 の電極層 7 2 3 c とに挟持される液晶層 7 6 2 と、を含む。

【0163】

なお、第 2 の支持体 7 0 2 と支持部 7 6 6 は、先の実施の形態に示す第 2 の支持体 6 0 2 と支持部 6 6 6 と同様のものを用いることができる。

【0164】

なお、先の実施の形態に示す、MEMS 構造体部 1 0 6 a および MEMS 駆動素子部 1 0 6 b は支持部 7 6 6 上に設けることができる。

【0165】

第 1 の電極層 7 2 0 a 乃至第 1 の電極層 7 2 0 c と、第 2 の電極層 7 2 3 a 乃至第 2 の電極層 7 2 3 c とが、液晶層 7 6 2 を挟持して交差する部分に液晶素子 7 6 0 が形成され、第 2 の表示部の画素領域となる。

【0166】

第 1 の電極層 7 2 0 a 乃至第 1 の電極層 7 2 0 c、および第 2 の電極層 7 2 3 a 乃至第 2 の電極層 7 2 3 c は先の実施の形態で示した透光性を有する導電材料を用いて形成することができる。よって、詳細については先の実施の形態を参酌することができる。ここで、第 2 の表示部をパッシブマトリクス型で形成すると、アクティブマトリクス型と比較して配線幅を広くとることができ、配線抵抗の低減を容易に図ることができるので、第 1 の電極層 7 2 0 a 乃至第 1 の電極層 7 2 0 c、および第 2 の電極層 7 2 3 a 乃至第 2 の電極層 7 2 3 c に透光性を有する導電材料を用いて第 2 の表示部の開口率を向上させることが容易になる。

【0167】

また、液晶層 7 6 2 は、先の実施の形態に示す液晶層 6 6 2 と同様のものを用いることができる。また、液晶層 7 6 2 中に柱状または球状のスペーサを設けて液晶層 7 6 2 の厚さを制御しても良い。

【0168】

なお、第 1 の電極層 7 2 0 a 乃至第 1 の電極層 7 2 0 c と、第 2 の電極層 7 2 3 a 乃至第 2 の電極層 7 2 3 c を、それぞれ一枚の第 1 の電極層および第 2 の電極層とすることにより、実施の形態 1 に示した、画素を設けない構造の第 2 の表示部とすることができる。

【0169】

以上、本実施の形態に示す構成などは、他の実施の形態に示す構成などと適宜組み合わせる用いることができる。

【0170】

(実施の形態 9)

本実施の形態では、先の実施の形態で説明した表示装置の応用例について図 1 1 を用いて説明する。

【0171】

図 1 1 (A) は、自動車のフロントガラスに先の実施の形態に示す表示装置を用いた例である。図 1 1 (A) では、第 1 の表示部を車内側に向けて表示装置 1 1 0 0 を設けている。表示装置 1 1 0 0 は、図 2 (C) に示すシースルー表示モードで用いられており、第 1 の表示部の発光素子による映像 1 1 1 0 と、表示装置 1 1 0 0 の向こう側からの透過像 1 1 2 0 とが表示されている。ここで、透過像 1 1 2 0 は車外の人影を示し、映像 1 1 1 0 は当該人影に対する警告のマークを表している。このように、開示する発明に係る表示装置を用いることにより、表示装置の向こう側の対象に関する情報を表示させながら対象を見ることができる。

【0172】

また、透過像 1 1 2 0 と映像 1 1 1 0 が重畳して、映像 1 1 1 0 が視認しにくい場合などは、映像 1 1 1 0 の部分だけを図 2 (A) に示す黒表示モードとすることもできる。これにより、映像 1 1 1 0 の後ろから透過像 1 1 2 0 が透けなくなるので、映像 1 1 1 0 を

10

20

30

40

50

明確に視認することができる。

【 0 1 7 3 】

なお、表示装置 1 1 0 0 は必ずしもフロントガラス全体に用いる必要はなく、映像 1 1 1 0 を表示したい部分にのみ表示装置 1 1 0 0 を形成し、他の部分は従来のフロントガラスと同様のガラスを用いることも可能である。

【 0 1 7 4 】

図 1 1 (B) は、窓ガラスに先の実施の形態に示す表示装置を用いた例である。図 1 1 (B) では、第 1 の表示部を室内側に向けて表示装置 1 2 0 0 を設けている。表示装置 1 2 0 0 は、図 2 (A) に示す黒表示モードまたは図 2 (B) に示す白表示モードで用いられており、第 1 の表示部の発光素子による映像 1 2 1 0 が表示されている。ここで、映像 1 2 1 0 は例えばテレビ番組の映像などである。

10

【 0 1 7 5 】

また、表示装置 1 2 0 0 に映像 1 2 1 0 を映さない場合には、表示装置 1 2 0 0 を先の実施の形態に示す透過表示とすることにより、表示装置 1 2 0 0 を従来の窓ガラスのように扱うことができる。このように、表示装置 1 2 0 0 の表示モードを切り替えることにより、表示装置 1 2 0 0 をテレビやディスプレイのように扱うこともできるし、窓ガラスのように扱うこともできる。

【 0 1 7 6 】

また、図 5 (A) に示すような両面表示の表示モードを用いることにより、室内と室外で異なる映像を映すこともできる。

20

【 0 1 7 7 】

なお、表示装置 1 2 0 0 は必ずしも窓ガラス全体に用いる必要はなく、映像 1 2 1 0 を表示したい部分にのみ表示装置 1 2 0 0 を形成し、他の部分は従来の窓ガラスと同様のガラスを用いることも可能である。

【 0 1 7 8 】

図 1 1 (C) は、ショーウィンドウのケースに先の実施の形態に示す表示装置を用いた例である。図 1 1 (C) では、第 1 の表示部をケースの外側に向けて表示装置 1 3 0 0 を設けている。表示装置 1 3 0 0 は、図 2 (C) に示すシースルー表示モードで用いられており、第 1 の表示部の発光素子による映像 1 3 1 0 と、表示装置 1 3 0 0 の内側の被装飾体 1 3 2 0 とが表示されている。ここで、被装飾体 1 3 2 0 はショーウィンドウに飾られているバッグであり、映像 1 3 1 0 は当該バッグを飾るリボンの映像である。このように、開示する発明に係る表示装置を用いることにより、表示装置の向こう側の対象を映像で装飾を施して見ることができる。

30

【 0 1 7 9 】

また、映像 1 3 1 0 の部分だけを図 2 (A) に示す黒表示モードとすることにより、映像 1 3 1 0 の後ろから被装飾体 1 3 2 0 が透けて見えるのを防ぐことができるので、映像 1 3 1 0 による装飾にリアリティを持たせることができる。

【 0 1 8 0 】

なお、表示装置 1 3 0 0 は必ずしもショーウィンドウのケース全体に用いる必要はなく、映像 1 3 1 0 を表示したい部分にのみ表示装置 1 3 0 0 を形成し、他の部分は従来のショーウィンドウと同様のケースを用いることも可能である。

40

【 0 1 8 1 】

以上、本実施の形態に示す構成などは、他の実施の形態に示す構成などと適宜組み合わせ用いることができる。

【 符号の説明 】

【 0 1 8 2 】

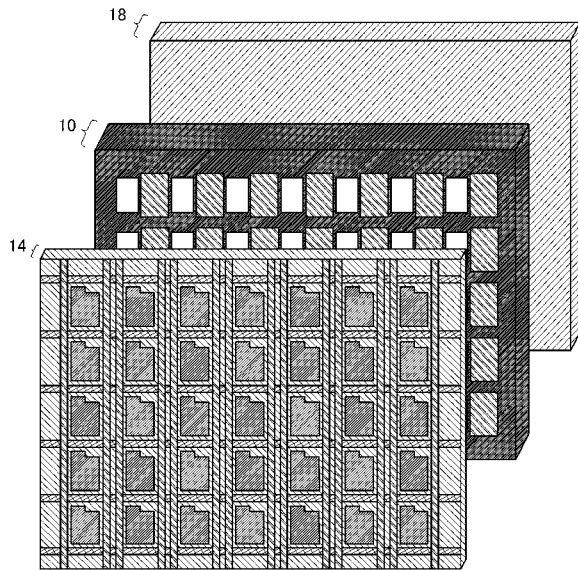
- 1 0 遮光手段
- 1 4 第 1 の表示部
- 1 8 第 2 の表示部
- 1 0 0 第 1 の支持体

50

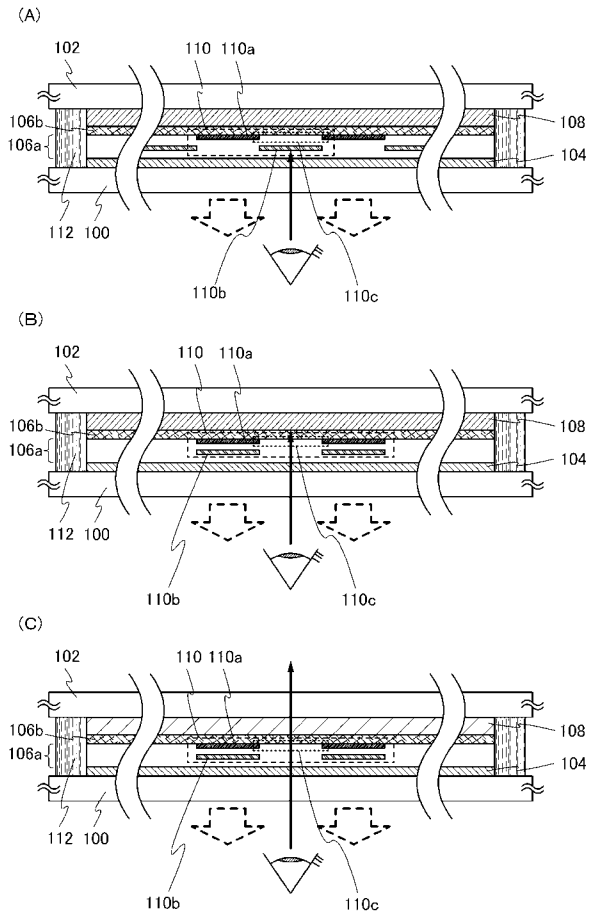
1 0 2	第 2 の支持体	
1 0 4	第 1 の表示部	
1 0 8	第 2 の表示部	
1 1 0	シャッター	
1 1 2	シール材	
2 0 8	第 2 の表示部	
3 0 0	シャッター	
3 0 2	可動遮光層	
3 0 4	開口部	
3 1 1	アクチュエータ	10
3 1 5	アクチュエータ	
3 1 7	スプリング	
3 1 9	構造体	
3 2 1	可動電極	
3 2 3	構造体	
3 2 5	可動電極	
3 2 7	構造体	
4 0 0	第 1 の支持体	
4 0 1	トランジスタ	
4 0 2	トランジスタ	20
4 0 3	発光素子	
4 0 4	容量素子	
4 0 5	ソース配線層	
4 0 6	ゲート配線層	
4 0 7	電源線	
4 1 1	絶縁層	
4 1 3	絶縁層	
4 2 0	電極層	
4 2 1	隔壁	
4 2 2	電界発光層	30
4 2 3	電極層	
4 2 4	保護膜	
5 0 0	第 1 の支持体	
5 0 3	発光素子	
5 2 1	隔壁	
5 2 2	電界発光層	
5 2 3	電極層	
5 2 4	保護膜	
5 2 5	隔壁	
6 0 1	トランジスタ	40
6 0 2	第 2 の支持体	
6 0 4	容量配線層	
6 0 5	ソース配線層	
6 0 6	ゲート配線層	
6 1 1	絶縁層	
6 1 3	絶縁層	
6 2 0	電極層	
6 2 3	電極層	
6 6 0	液晶素子	
6 6 2	液晶層	50

6 6 6	支持部	
7 0 2	第 2 の支持体	
7 6 0	液晶素子	
7 6 2	液晶層	
7 6 6	支持部	
1 1 0 0	表示装置	
1 1 1 0	映像	
1 1 2 0	透過像	
1 2 0 0	表示装置	
1 2 1 0	映像	10
1 3 0 0	表示装置	
1 3 1 0	映像	
1 3 2 0	被装飾体	
1 0 6 a	M E M S 構造体部	
1 0 6 b	M E M S 駆動素子部	
1 1 0 a	遮光層	
1 1 0 b	可動遮光層	
1 1 0 c	開口部	
5 2 0 a	電極層	
5 2 0 c	電極層	20
5 2 2 a	電界発光層	
5 2 2 c	電界発光層	
5 2 3 a	電極層	
5 2 3 c	電極層	
6 0 1 6	トランジスタ	
7 2 0 a	電極層	
7 2 0 c	電極層	
7 2 3 a	電極層	
7 2 3 c	電極層	

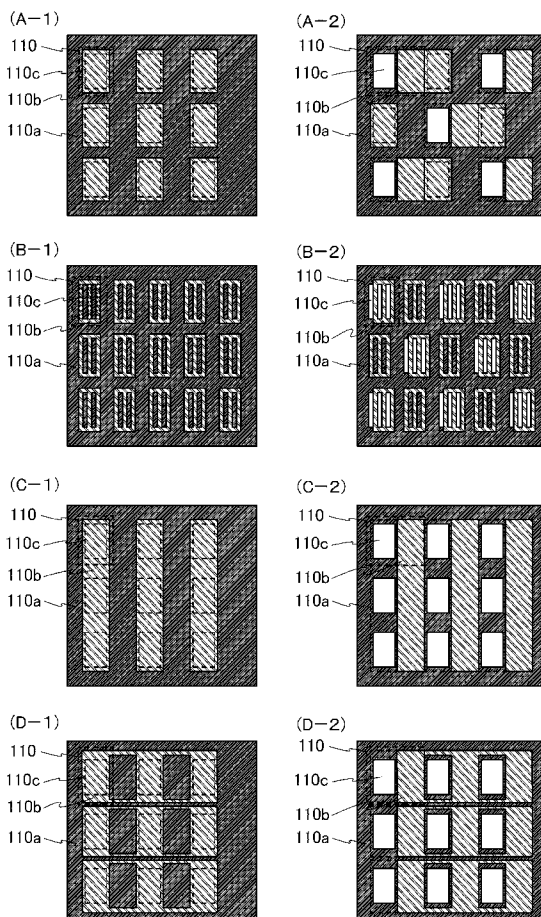
【図 1】



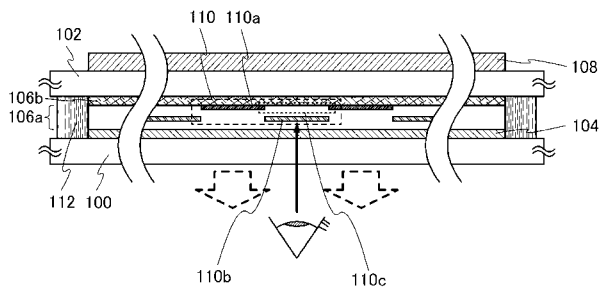
【図 2】



【図 3】

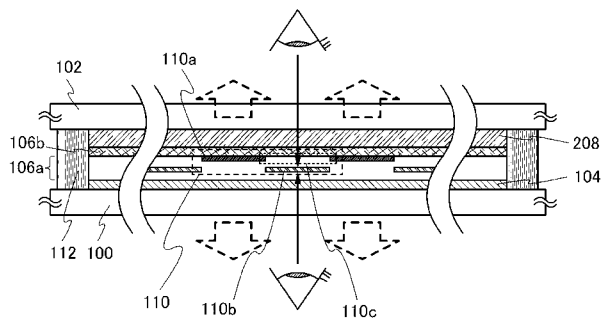


【図 4】

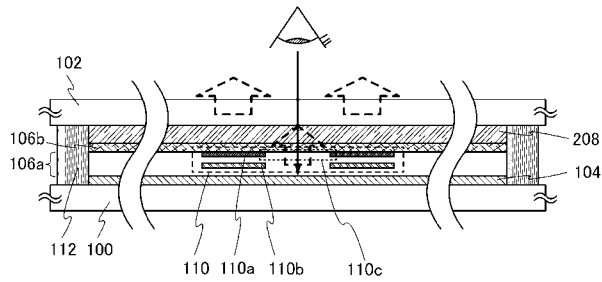


【図 5】

(A)

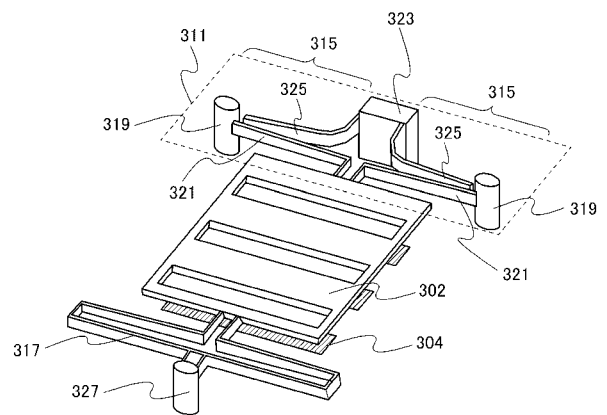


(B)



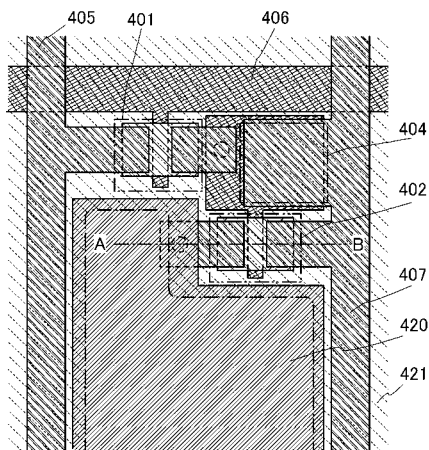
【図 6】

300

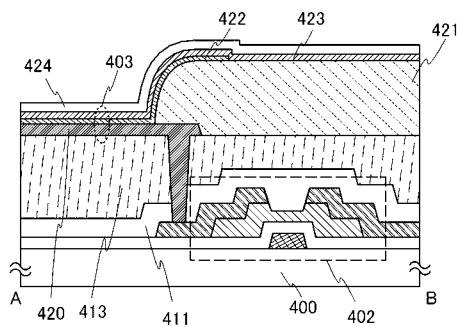


【図 7】

(A)

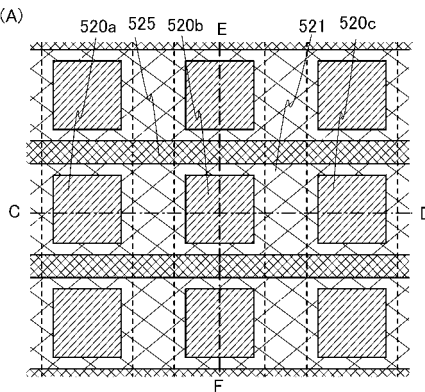


(B)

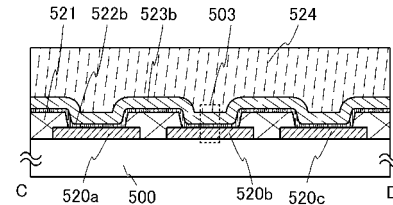


【図 8】

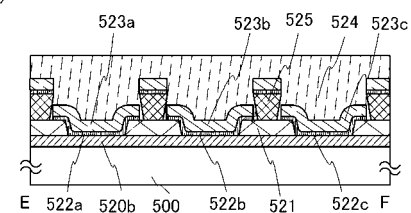
(A)



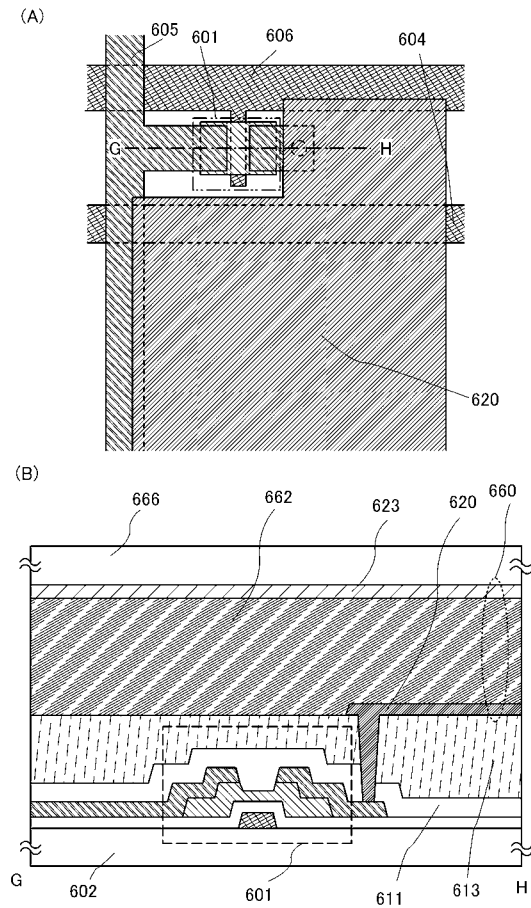
(B)



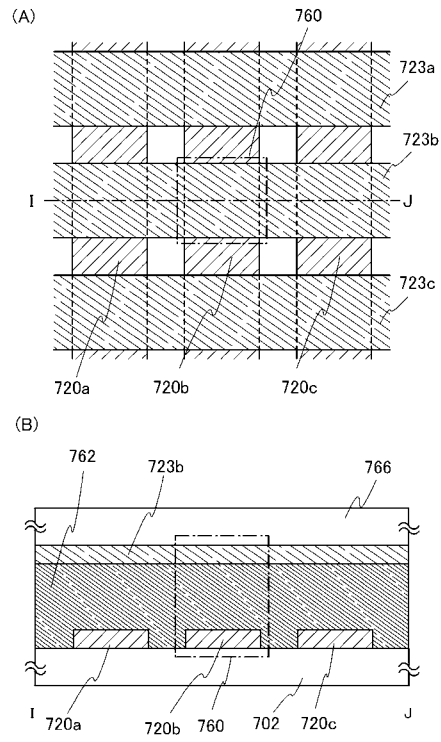
(C)



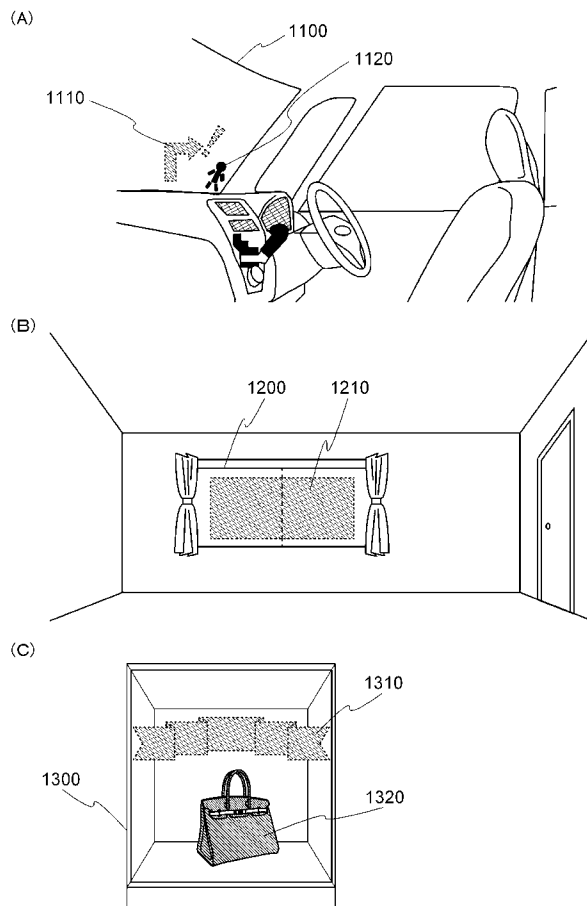
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.		F I				テーマコード (参考)
H 0 1 L	51/50	(2006.01)	H 0 5 B	33/14	A	5 C 0 9 4
G 0 9 F	9/30	(2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 4 9 C	

F ターム(参考) 2H192 AA24 AA62 CB05 CB37 DA12 JA53 JB03 JB12
2H199 DA03
3K107 AA01 BB01 BB06 BB08 CC41 EE04 EE61 EE65
5C094 AA51 BA03 BA07 BA27 BA43 DA03 ED15 HA05

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2016184175A	公开(公告)日	2016-10-20
申请号	JP2016111498	申请日	2016-06-03
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
申请(专利权)人(译)	半导体能源研究所有限公司		
[标]发明人	山崎舜平 平形吉晴		
发明人	山崎 舜平 平形 吉晴		
IPC分类号	G09F9/46 G02F1/1347 G02F1/1368 G02B27/01 G02B26/02 H01L51/50 G09F9/30		
CPC分类号	G02B27/01 G02B2027/012 G02F1/1333 G02F1/1334 B65H20/00 B65H23/032 B65H2402/516 B65H2403/52 F16C11/0671 G02F1/133603		
FI分类号	G09F9/46.Z G02F1/1347 G02F1/1368 G02B27/01 G02B26/02.B H05B33/14.A G09F9/30.349.C		
F-TERM分类号	2H141/MA04 2H141/MA05 2H141/MB02 2H141/MB04 2H141/MC06 2H141/MD03 2H141/MD05 2H141/MD31 2H141/MG03 2H141/MZ03 2H141/MZ16 2H141/MZ20 2H189/AA04 2H189/AA32 2H189/AA35 2H189/CA36 2H189/HA16 2H189/LA10 2H189/LA15 2H189/LA20 2H189/MA03 2H189/NA09 2H192/AA24 2H192/AA62 2H192/CB05 2H192/CB37 2H192/DA12 2H192/JA53 2H192/JB03 2H192/JB12 2H199/DA03 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB06 3K107/BB08 3K107/CC41 3K107/EE04 3K107/EE61 3K107/EE65 5C094/AA51 5C094/BA03 5C094/BA07 5C094/BA27 5C094/BA43 5C094/DA03 5C094/ED15 5C094/HA05		
优先权	2011001842 2011-01-07 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

A具有的发光元件，和具有透视功能，应用和情况的显示装置 另一个目的是提供一种能够提供多种根据显示模式的显示装置。解决方案：在具有透视功能的显示装置中，包括双面发光型发光元件的图像 在具有元件的第一显示部分和具有光散射液晶层的第二显示部分之间，有快门 通过提供第一显示部分，第二显示部分和挡板之类形式的遮光装置 切换光学装置仅根据使用和情况容易地实现各种显示模式的显示 可以提供一种装置。

