

(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2017-97377
(P2017-97377A)

(43) 公開日 平成29年6月1日(2017.6.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09F 9/46 (2006.01)	G09F 9/46	Z 2H199
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A 3K107
H05B 33/14 (2006.01)	H05B 33/14	Z 5C094
G02B 27/02 (2006.01)	G02B 27/02	Z

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2017-16481 (P2017-16481)
 (22) 出願日 平成29年2月1日(2017.2.1)
 (62) 分割の表示 特願2014-59470 (P2014-59470) の分割
 原出願日 平成26年3月24日(2014.3.24)
 (31) 優先権主張番号 特願2013-66119 (P2013-66119)
 (32) 優先日 平成25年3月27日(2013.3.27)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 000153878
 株式会社半導体エネルギー研究所
 神奈川県厚木市長谷398番地
 (72) 発明者 波多野 薫
 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) 2H199 CA12 CA25
 3K107 AA01 AA05 BB01 BB08 CC14
 CC32 DD03 DD04 EE03 EE61
 EE68 FF06 FF15 HH04 HH05
 5C094 AA01 BA07 BA27 BA43 BA52
 DA03 DA12

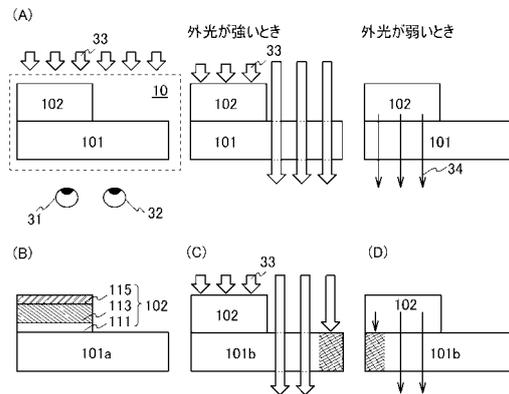
(54) 【発明の名称】 表示パネルおよび表示装置

(57) 【要約】

【課題】消費電力の低い表示パネルを提供する。周囲の明るさによらず、視認性の高い表示パネルを提供する。消費電力が低く、使用者側から外光が十分に得られない用途において、周囲の明るさによらず、視認性の高い表示パネルを提供する。

【解決手段】少なくとも一方の面で表示が可能であり、透過型表示素子を介して外光を透過する表示パネルであって、それぞれ独立に駆動可能であり、該表示パネルの該一方の面に光を射出する複数の発光素子と、それぞれ独立に駆動可能な複数の透過型表示素子と、を有する表示パネル。または、両面発光素子及び透過型表示素子を介して外光を透過する表示パネルであって、それぞれ独立に駆動する複数の両面発光の発光素子と、それぞれ独立に駆動する複数の透過型表示素子と、を有する表示パネル。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透過型表示素子を介して外光を透過する表示パネルであって、
それぞれ独立に駆動可能な複数の発光素子と、
それぞれ独立に駆動可能な複数の透過型表示素子と、を有し、
前記発光素子と前記透過型表示素子とは重なる領域を有する表示パネル。

【請求項 2】

請求項 1 において、
前記発光素子は、片面発光の発光素子である表示パネル。

【請求項 3】

請求項 1 において、
前記発光素子は、両面発光の発光素子である表示パネル。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の表示パネルと、
受光素子と、
前記受光素子に照射された光量に応じて、前記表示パネルの表示を制御する制御回路と
、を有する表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の表示パネルと、
スイッチと、
前記スイッチの状態に応じて、前記表示パネルの表示を制御する制御回路と、を有する
表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

表示パネル及び表示装置、並びにそれらの作製方法に関する。特に、可視光を透過する表
示パネル及び表示装置、並びにそれらの作製方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、表示装置は様々な用途への応用が期待されており、多様化が求められている。

【0003】

エレクトロルミネッセンス（EL：Electroluminescence）を利用し
た発光素子（EL素子とも記す）は、薄型軽量化が容易である、入力信号に対し高速に応
答可能である、直流低電圧電源を用いて駆動可能である等の特徴を有し、表示装置への応
用が検討されている（特許文献 1 など）。

【0004】

また、ヘッドマウントディスプレイ等のウェアラブルディスプレイや、ヘッドアップディ
スプレイ、自動車の窓ガラス等に利用するために、表示部の画像と使用者の前方の景色と
を重ねて見ることが出来る表示装置（シースルー機能を有する表示装置や透明な表示装置
ともいえる）が求められている。

【0005】

また、ウェアラブルディスプレイ等の携帯用途の表示装置では、低消費電力化が求められ
ている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】国際公開第 2004 / 061806 号パンフレット

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

10

20

30

40

50

発光素子を用いた表示装置は、暗い場所に比べて明るい場所では、発光画素と非発光画素との明るさの差が小さくなり、視認性が低下する。

【0008】

したがって、本発明の一態様は、新規な表示パネル又は表示装置を提供することを目的の一とする。また、本発明の一態様は、消費電力の低い表示パネル又は表示装置を提供することを目的の一とする。また、本発明の一態様は、周囲の明るさによらず、視認性の高い表示パネル又は表示装置を提供することを目的の一とする。また、本発明の一態様は、ウェアラブルディスプレイ等、使用者側から外光が十分に得られない用途において、周囲の明るさによらず、視認性の高い表示パネル又は表示装置を提供することを目的の一とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一態様は、少なくとも一方の面で表示が可能であり、透過型表示素子を介して外光を透過する表示パネルであって、それぞれ独立に駆動可能であり、該表示パネルの該一方の面側に光を射出する複数の発光素子と、それぞれ独立に駆動可能な複数の透過型表示素子と、を有する表示パネルである。

【0010】

本発明の一態様の表示パネルは、画像（静止画又は動画）や情報を表示するために、透過型表示素子及び発光素子を用いることができる。

【0011】

本発明の一態様の表示パネルにおいて、透過型表示素子を用いた表示は、外光を光源として利用するため、表示パネルの消費電力が低く好ましい。外光は、表示パネルの使用者側の面（表示パネルの一方の面とも記す）を介して表示パネルに入射する必要はない。ウェアラブルディスプレイ等、使用者側から表示パネルに外光が十分に入射しない用途においても、本発明の一態様の表示パネルは好適である。

20

【0012】

発光素子を用いた表示は、表示パネルの周囲が暗くても視認性が高く好ましい。

【0013】

本発明の一態様の表示パネルでは、周囲の明るさや、表示パネルへの外光の入射状況に応じて、表示に用いる素子を切り替える（透過型表示素子又は発光素子のどちらを用いて表示するか選択する）ことで、使用者が、周囲の明るさによらず、表示パネルの表示を十分に視認することができる。

30

【0014】

上記表示パネルが有する発光素子は、片面発光の発光素子（片面発光素子とも記す）であってもよい。上記表示パネルは、該片面発光素子と該透過型表示素子を積層して有してもよい。該片面発光素子が、該透過型表示素子に比べて、表示パネルの一方の面側に位置していてもよいし、該透過型表示素子が、該片面発光素子に比べて、表示パネルの一方の面側に位置していてもよい。該透過型表示素子として、エレクトロウエッチング素子を用いる場合は、該片面発光素子が、該透過型表示素子に比べて、表示パネルの一方の面側に位置していると好ましい。

40

【0015】

上記表示パネルが有する発光素子は、両面発光の発光素子（両面発光素子とも記す）であってもよい。

【0016】

具体的には、本発明の一態様は、両面発光素子及び透過型表示素子を介して外光を透過する表示パネルであって、それぞれ独立に駆動する複数の両面発光素子と、それぞれ独立に駆動する複数の透過型表示素子と、を有する表示パネルである。

【0017】

上記表示パネルは、両面発光素子と透過型表示素子とを積層して有していてもよい。

【0018】

50

上記各構成の表示パネルは、透過型表示素子1つに対して発光素子を1つ有してもよいし、2つ以上有してもよい。例えば、透過型表示素子で構成される画素の数と発光素子で構成される画素の数が同一であると、透過型表示素子を用いた表示と発光素子を用いた表示が同等の解像度となり、好ましい。

【0019】

上記各構成において、透過型表示素子は、エレクトロクロミック素子であることが好ましい。上記各構成において、発光素子は、EL素子であることが好ましい。

【0020】

上記各構成の表示パネルは可撓性を有していてもよい。

【0021】

また、本発明の一態様は、上記のいずれかの構成の表示パネルと、外光が照射される受光素子と、受光素子に照射された光量に応じて、表示パネルの表示を制御する制御回路と、を有する表示装置である。

【0022】

また、本発明の一態様は、上記のいずれかの構成の表示パネルと、使用者が少なくとも2つの状態を切り替え可能なスイッチと、スイッチの状態に応じて、表示パネルの表示を制御する制御回路と、を有する表示装置である。

【0023】

なお、本明細書中において、表示装置には、表示パネルにコネクタ、例えば異方導電性フィルムもしくはTCP(Tape Carrier Package)が取り付けられたモジュール、TCPの先にプリント配線板が設けられたモジュール、又は該パネルにCOG(Chip On Glass)方式によりIC(集積回路)が直接実装されたモジュールも含まれる。

【発明の効果】

【0024】

本発明の一態様では、消費電力の低い表示パネル又は表示装置を提供できる。本発明の一態様では、周囲の明るさによらず、視認性の高い表示パネル又は表示装置を提供できる。特に、ウェアラブルディスプレイ等、使用者側から外光が十分に得られない用途において、周囲の明るさによらず、視認性の高い表示パネル又は表示装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の一態様の表示パネルを説明する図。

【図2】本発明の一態様の表示パネルを説明する図。

【図3】本発明の一態様の表示パネルを説明する図。

【図4】本発明の一態様の表示パネルを説明する図。

【図5】本発明の一態様の表示装置を説明する図。

【発明を実施するための形態】

【0026】

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。

【0027】

なお、以下に説明する発明の構成において、同一部分又は同様な機能を有する部分には同一の符号を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。また、同様の機能を指す場合には、ハッチパターンを同じくし、特に符号を付さない場合がある。

【0028】

また、図面等において示す各構成の、位置、大きさ、範囲などは、理解の簡単のため、実際の位置、大きさ、範囲などを表していない場合がある。このため、開示する発明は、必ずしも、図面等を開示された位置、大きさ、範囲などに限定されない。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

(実施の形態 1)

本実施の形態では、本発明の一態様の表示パネルについて図 1 ~ 図 4 を用いて説明する。

【 0 0 3 0 】

本発明の一態様の表示パネルは、少なくとも一方の面で表示が可能であり、透過型表示素子を介して外光を透過する表示パネルであって、それぞれ独立に駆動可能であり、該表示パネルの該一方の面側に光を射出する複数の発光素子と、それぞれ独立に駆動可能な複数の透過型表示素子と、を有する。

【 0 0 3 1 】

本発明の一態様の表示パネルは、透過型表示素子を用いて、画像や情報を表示することができ、かつ、発光素子を用いて、画像や情報を表示することができる。本発明の一態様の表示パネルでは、透過状態の透過型表示素子や非発光状態の両面発光素子を介して外光が透過するため、使用者が前方の景色を視認できる。さらには、使用者が、表示パネルの表示と前方の景色とを重ねて見ることができる。

10

【 0 0 3 2 】

発光素子を用いて表示を行う場合、複数の発光素子は、それぞれ独立に、発光状態又は非発光状態となる。

【 0 0 3 3 】

発光素子としては、自発光が可能なる素子を用いることができ、電流又は電圧によって輝度が制御される素子とその範疇に含んでいる。例えば、発光ダイオード (LED)、有機 EL 素子、無機 EL 素子等を用いることができる。これら発光素子を用いた表示は、表示パネルの周囲が暗くても視認性が高い。

20

【 0 0 3 4 】

発光素子は、アクティブマトリクス方式であっても、パッシブマトリクス方式であってもよい。

【 0 0 3 5 】

透過型表示素子を用いて表示を行う場合、複数の透過型表示素子は、それぞれ独立に、可視光を透過する状態 (透過状態) 又は可視光を透過しない状態 (不透過状態) となる。例えば、使用者の前方の景色を背景に、文字や画像を表示できる。不透過状態の素子を用いて文字や画像を表示し、素子が透過状態である部分が背景になる。

30

【 0 0 3 6 】

透過型表示素子としては、可視光の透過性の調整が可能なる表示素子を用いることができ、例えば、エレクトロウエッチング素子、エレクトロクロミック素子、透過型液晶素子、微小電気機械システム (MEMS: Micro Electro Mechanical Systems) を用いた表示素子等を用いることができる。本発明の一態様の表示パネルは、これら透過型表示素子を用いることで、外光を光源として利用した表示を行うことができ、低消費電力化を実現できる。

【 0 0 3 7 】

透過型表示素子は、アクティブマトリクス方式であっても、パッシブマトリクス方式であってもよい。

40

【 0 0 3 8 】

外光は、表示パネルの使用者側の面を介して表示パネル (さらには透過型表示素子) に入射する必要はない。ウェアラブルディスプレイ等、使用者側から表示パネルに外光が十分に入射しない用途においても、本発明の一態様の表示パネルは好適である。

【 0 0 3 9 】

また、本発明の一態様の表示パネルは、可撓性を有する。例えば、発光素子として有機 EL 素子を用い、透過型表示素子として、エレクトロウエッチング素子又はエレクトロクロミック素子を用いることが好ましい。それぞれ全固体型である有機 EL 素子とエレクトロクロミック素子を用いることがより好ましい。本発明の一態様の表示パネルは、可撓性を有することで用いることができる用途が広がり、好ましい。

50

【 0 0 4 0 】

本発明の一態様の表示パネルは、例えば、発光素子を用いたアクティブマトリクス方式のパネルと、透過型表示素子を用いたアクティブマトリクス方式のパネルと、を積層して作製できる。または、本発明の一態様の表示パネルは、支持基板上に、トランジスタと、該トランジスタと電氣的に接続する発光素子又は透過型表示素子の一方を形成し、トランジスタ及び発光素子又は透過型表示素子の一方を覆う平坦化膜を形成し、該平坦化膜上に、トランジスタと、該トランジスタと電氣的に接続する発光素子又は透過型表示素子の他方を形成して作製できる。または、同一平面上に、発光素子を駆動するためのトランジスタと、透過型表示素子を駆動するためのトランジスタを形成してもよい。

【 0 0 4 1 】

本発明の一態様の表示パネルでは、周囲の明るさや、表示パネルへの外光の入射状況に応じて、表示に用いる素子を切り替える（透過型表示素子又は発光素子のどちらを用いて表示するか選択する）ことができる。したがって、使用者は、周囲の明るさによらず、該表示パネルの表示を十分に視認することができる。

【 0 0 4 2 】

以下では、表示パネルの構成と表示方法について例示する。具体的には、各構成の表示パネルについて、使用者が透過型表示素子による表示を十分に視認できるときの一例である、表示パネルに照射される「外光が強いとき」の表示方法と、使用者が透過型表示素子による表示を十分に視認できないときの一例である、表示パネルに照射される「外光が弱いとき」の表示方法と、を説明する。

【 0 0 4 3 】

なお、各構成例では、表示パネルが有する透過型表示素子 1 0 1 と発光素子 1 0 2 をそれぞれ 1 つ示すが、表示パネルは、該透過型表示素子 1 0 1 と該発光素子 1 0 2 をそれぞれ複数有し、それぞれ独立に駆動できる。

【 0 0 4 4 】

< 構成例 1 >

構成例 1 は、平面視において、透過型表示素子 1 0 1 が、発光素子 1 0 2 と重ならない領域を有する例である。なお、平面視において、発光素子 1 0 2 は、透過型表示素子 1 0 1 と重ならない領域を有していてもよい。

【 0 0 4 5 】

図 1 (A) に示す表示パネル 1 0 は、透過型表示素子 1 0 1 及び発光素子 1 0 2 を有する。透過型表示素子 1 0 1 の一部は、発光素子 1 0 2 と重なる。表示パネル 1 0 は、使用者（左目 3 1 及び右目 3 2 ）側に透過型表示素子 1 0 1 を有する。表示パネル 1 0 には、発光素子 1 0 2 側から外光 3 3 が照射する。図 1 (A) では発光素子 1 0 2 として片面発光素子を用いる場合を示す。したがって、外光 3 3 は、発光素子 1 0 2 を透過しない。

【 0 0 4 6 】

表示パネル 1 0 は、透過型表示素子 1 0 1 を介して外光 3 3 を透過することができる。外光 3 3 が強いとき、表示パネル 1 0 では、透過型表示素子 1 0 1 を用いて表示を行うことが好ましい。

【 0 0 4 7 】

外光 3 3 が弱いとき、表示パネル 1 0 では、発光素子 1 0 2 を用いて表示を行うことが好ましい。発光素子 1 0 2 と使用者の間には、透過型表示素子 1 0 1 が配置されている。したがって、発光素子 1 0 2 を用いて表示を行う際、透過型表示素子 1 0 1 は透過状態とする。発光素子 1 0 2 の発光 3 4 は、透過型表示素子 1 0 1 を介して取り出される。

【 0 0 4 8 】

図 1 (B) に、発光素子 1 0 2 として有機 E L 素子を用いる場合を示す。有機 E L 素子是一对の電極間に発光性の有機化合物を含む層 1 1 3 (E L 層) を有する。図 1 (B) において、使用者側の電極である第 1 の電極 1 1 1 は、可視光を透過する。

【 0 0 4 9 】

発光素子 1 0 2 は、両面発光素子であってもよい。図 1 (B) において、第 1 の電極 1 1

10

20

30

40

50

1と対向する第2の電極115は可視光を透過してもよい。

【0050】

発光素子102が両面発光素子であると、透過型表示素子101aの発光素子102と重なる領域にも、外光33が発光素子102を介して入射する。したがって、透過型表示素子101aの該領域も、表示に用いることができ、好ましい。これにより、透過状態の透過型表示素子と不透過状態の透過型表示素子の明暗差が大きくなり、表示パネルでは、透過型表示素子を用いて、視認性のより高い表示を行うことができる。

【0051】

構成例1のように、平面視において、透過型表示素子101が、発光素子102と重ならない領域を有する場合、発光素子102は片面発光素子であってもよい。図1(B)において、第1の電極111と対向する第2の電極115は可視光を透過しなくてもよい。第2の電極115として可視光を反射する電極を用いると、光の取り出し効率が高くなるため好ましい。これにより、発光状態の発光素子と非発光状態の発光素子の明暗差が大きくなり、表示パネルでは、発光素子を用いて、視認性のより高い表示を行うことができる。

10

【0052】

図1(B)では透過型表示素子として、透過状態で不透過の部分を持たない透過型表示素子101aを用いる例を示す。透過型表示素子101aとしてはエレクトロクロミック素子を用いることが好ましい。エレクトロクロミック素子は、透過状態又は不透過状態の一方から他方へ切り替える際のみ電圧を印加すればよく、いずれかの状態を維持するために連続的に電圧を印加し続ける必要がない。したがって、表示パネルの消費電力を少なくできる。また、エレクトロクロミック素子は、偏光板が不要である。

20

【0053】

図1(C)(D)では透過型表示素子として、透過状態であっても、不透過の部分の一部を有する透過型表示素子101bを用いる例を示す。透過型表示素子101bとしては、例えば、エレクトロウエッチング素子が挙げられる。

【0054】

発光素子102が両面発光素子の場合、透過状態で不透過の部分を持たない透過型表示素子101aに比べて、透過状態であっても、不透過の部分の一部を有する透過型表示素子101bは、透過する外光の量が少ない。

【0055】

発光素子102が片面発光素子であり、該不透過の部分が発光素子102と重ならない場合(図1(C))、透過型表示素子101aに比べて、透過型表示素子101bは、透過する外光の量が少ない。

30

【0056】

発光素子102が片面発光素子であり、該不透過の部分が発光素子102と重なる場合(図1(D))、透過型表示素子101aと透過型表示素子101bとで、透過する外光の量は同等である。しかし、透過型表示素子101bを用いる場合は、透過型表示素子101aを用いる場合に比べて、発光状態の発光素子102から取り出される光量が少なくなる。

【0057】

透過型表示素子を介して透過する外光の量が多いほど、透過型表示素子では透過状態と不透過状態との明暗差が大きくなる。発光素子から取り出される光量が多いほど、発光素子では発光状態と非発光状態との明暗差が大きくなる。そのため、構成例1の透過型表示素子101には、透過状態で、不透過の部分を持たない透過型表示素子101aを適用することが好ましい。

40

【0058】

なお、構成例1において、表示に透過型表示素子101を用いている際、発光素子102の駆動状態は問わない。発光素子102を発光状態として、透過型表示素子を透過する光量を増やしてもよい。両面発光素子を用いている場合は、非発光状態とすることで、使用者が前方の景色を視認しやすくなる。

50

【 0 0 5 9 】

< 構成例 2 >

構成例 2 は、平面視において、透過型表示素子 1 0 1 が、発光素子 1 0 2 と重ならない領域を有する例である。なお、平面視において、発光素子 1 0 2 は、透過型表示素子 1 0 1 と重ならない領域を有していてもよい。

【 0 0 6 0 】

図 2 (A) に示す表示パネル 1 2 は、透過型表示素子 1 0 1 及び発光素子 1 0 2 を有する。透過型表示素子 1 0 1 の一部は、発光素子 1 0 2 と重なる。表示パネル 1 2 は、使用者 (左目 3 1 及び右目 3 2) 側に発光素子 1 0 2 を有する。表示パネル 1 2 には、透過型表示素子 1 0 1 側から外光 3 3 が照射する。図 2 (A) では発光素子 1 0 2 として片面発光素子を用いる場合を示す。したがって、外光 3 3 は、発光素子 1 0 2 を透過しない。

10

【 0 0 6 1 】

表示パネル 1 2 は、透過型表示素子 1 0 1 を介して外光 3 3 を透過することができる。外光 3 3 が強いとき、表示パネル 1 2 では、透過型表示素子 1 0 1 を用いた表示を行うことが好ましい。

【 0 0 6 2 】

外光 3 3 が弱いとき、表示パネル 1 2 では、発光素子 1 0 2 を用いた表示を行うことが好ましい。

【 0 0 6 3 】

図 2 (B) に、発光素子 1 0 2 として有機 E L 素子を用いる場合を示す。図 2 (B) において、使用者側の電極である第 1 の電極 1 1 1 は可視光を透過する。

20

【 0 0 6 4 】

発光素子 1 0 2 は、両面発光素子であってもよい。図 2 (B) において、第 1 の電極 1 1 1 と対向する第 2 の電極 1 1 5 は可視光を透過してもよい。

【 0 0 6 5 】

発光素子 1 0 2 が両面発光素子であると、表示パネル 1 2 は、透過型表示素子 1 0 1 a の発光素子 1 0 2 と重なる領域でも、外光 3 3 を透過することができる。したがって、該領域も、透過型表示素子 1 0 1 a を用いた表示に用いることができ、好ましい。これにより、透過状態の透過型表示素子と不透過状態の透過型表示素子の明暗差が大きくなり、表示パネルでは、透過型表示素子を用いて、視認性のより高い表示を行うことができる。

30

【 0 0 6 6 】

構成例 2 も、構成例 1 と同様に、発光素子 1 0 2 が片面発光素子であってもよく、詳細は構成例 1 の記載を参照できる。

【 0 0 6 7 】

図 2 (B) では透過型表示素子として、透過状態で不透過の部分を有さない透過型表示素子 1 0 1 a を用いる例を示す。図 2 (C) (D) では透過型表示素子として、透過状態であっても、不透過の一部を有する透過型表示素子 1 0 1 b を用いる例を示す。

【 0 0 6 8 】

発光素子 1 0 2 が両面発光素子の場合、透過状態で不透過の部分を有さない透過型表示素子 1 0 1 a に比べて、透過型表示素子 1 0 1 b は、透過する外光の量が少ない。

40

【 0 0 6 9 】

発光素子 1 0 2 が片面発光素子であり、該不透過の部分が発光素子 1 0 2 と重ならない場合 (図 2 (C))、透過型表示素子 1 0 1 a に比べて、透過型表示素子 1 0 1 b は、透過する外光の量が少ない。

【 0 0 7 0 】

発光素子 1 0 2 が片面発光素子であり、該不透過の部分が発光素子 1 0 2 と重なる場合 (図 2 (D))、透過型表示素子 1 0 1 a と透過型表示素子 1 0 1 b とで、透過する外光の量は同等である。

【 0 0 7 1 】

なお、発光状態の発光素子 1 0 2 から取り出される光量は、透過型表示素子の透過状態に

50

おける不透過の部分の有無や位置によらない。

【0072】

したがって、構成例2の透過型表示素子101には、透過状態で、不透過の部分の有さない透過型表示素子101aを適用することが好ましい。そして、発光素子102が片面発光素子である場合は、図2(D)に示すような、透過型表示素子101bの不透過の部分が発光素子102と重なる構成も好ましい。

【0073】

なお、構成例2において、表示に透過型表示素子101を用いている際、発光素子102は非発光状態であることが好ましい。これにより、使用者にとって、透過型表示素子101を用いた表示が視認しやすくなる。

10

【0074】

<構成例3>

構成例3は、平面視において、透過型表示素子101及び発光素子102が重ならない例である。

【0075】

図2(E)に示す表示パネル13は、透過型表示素子101及び発光素子102を有する。表示パネル13は、透過型表示素子101を介して外光33を透過することができる。外光33が強いとき、表示パネル13では、透過型表示素子101を用いた表示を行うことが好ましい。外光33が弱いとき、表示パネル13では、発光素子102を用いた表示を行うことが好ましい。

20

【0076】

図2(E)に示すように、表示パネル13では、発光素子102として、使用者側とは逆側の電極が、可視光を反射する片面発光素子を用いてもよい。これにより、発光状態の発光素子と非発光状態の発光素子の明暗差が大きくなり、表示パネルでは、発光素子を用いて、視認性のより高い表示を行うことができる。透過型表示素子101を用いた表示を行う間、発光素子102を非発光状態とすることが好ましい。これにより、使用者にとって、透過型表示素子101を用いた表示が視認しやすくなる。

【0077】

表示パネル13では、発光素子102として、両面発光素子を用いてもよい。透過型表示素子101を用いた表示を行う間、発光素子102を非発光状態とすることで、使用者は、発光素子102を介して前方の景色を視認できる。

30

【0078】

透過型表示素子101としては、透過状態において、不透過の部分の有さない透過型表示素子を用いると、不透過の部分の有する素子に比べて、透過状態の透過型表示素子101を介して透過する外光の量が多くなるため、好ましい。発光素子102を用いた表示を行う間、透過型表示素子101の状態は問わない(透過状態であっても不透過状態であってもよい)。

【0079】

<構成例4>

構成例4は、平面視において、透過型表示素子101が、全て発光素子102と重なる例である。なお、平面視において、発光素子102は、透過型表示素子101と重ならない領域を有していてもよい。

40

【0080】

図3(A)に示す表示パネル14は、透過型表示素子101及び発光素子102を有する。表示パネル14は、使用者(左目31及び右目32)側に透過型表示素子101を有する。表示パネル14には、発光素子102側から外光33が照射する。

【0081】

表示パネル14が有する発光素子102は、両面発光素子である。使用者側の電極である第1の電極111、及び第1の電極111と対向する第2の電極115は、それぞれ、可視光を透過する。

50

【0082】

発光素子102が両面発光素子であるため、透過型表示素子101には、外光33が発光素子102を介して入射する。外光33が強いとき、表示パネル14では、透過型表示素子101を用いた表示を行うことが好ましい。

【0083】

外光33が弱いとき、表示パネル14では、発光素子102を用いた表示を行うことが好ましい。発光素子102と使用者の間には、透過型表示素子101が配置されている。したがって、発光素子102を用いた表示を行う際、透過型表示素子101は透過状態とする。発光素子102の発光34は、透過型表示素子101を介して取り出される。

【0084】

なお、構成例4において、表示に透過型表示素子101を用いている際、発光素子102の駆動状態は問わない。発光素子102を発光状態として、透過型表示素子を透過する光量を増やしてもよい。両面発光素子を用いている場合は、非発光状態とすることで、使用者が前方の景色を視認しやすくなる。

【0085】

<構成例5>

構成例5は、平面視において、透過型表示素子101が、全て発光素子102と重なる例である。なお、平面視において、発光素子102は、透過型表示素子101と重ならない領域を有していてもよい。

【0086】

図3(B)に示す表示パネル16は、透過型表示素子101及び発光素子102を有する。表示パネル16は、使用者(左目31及び右目32)側に発光素子102を有する。表示パネル16には、透過型表示素子101側から外光33が照射する。

【0087】

表示パネル16は、透過型表示素子101を介して外光33を透過することができる。外光33が強いとき、表示パネル16では、透過型表示素子101を用いた表示を行うことが好ましい。このとき、発光素子102は非発光状態とする。

【0088】

外光33が弱いとき、表示パネル16では、発光素子102を用いた表示を行うことが好ましい。このとき、透過型表示素子101の状態は問わない(透過状態であっても不透過状態であってもよい)。

【0089】

表示パネル16が有する発光素子102は、両面発光素子である。使用者側の電極である第1の電極111、及び第1の電極111と対向する第2の電極115は、それぞれ、可視光を透過する。

【0090】

構成例4に透過型表示素子101bを適用した例を図3(C)に示し、構成例5に透過型表示素子101bを適用した例を図3(D)に示す。図3(C)(D)に示すように、構成例5は、構成例4に比べて、発光状態の発光素子102から取り出される光量が多くなり好ましい。

【0091】

構成例4及び構成例5では、透過型表示素子として用いることができる素子に限定はない。しかし、以上のことから、表示パネルに透過型表示素子101bを用いる場合は、構成例5を適用することが好ましい。

【0092】

<平面レイアウト>

以下では、平面視において透過型表示素子101又は発光素子102の一方が他方と重ならない領域を有する場合の、平面レイアウトの一例を説明する。なお、図4では、1つの画素を二点鎖線で囲って示す。

【0093】

10

20

30

40

50

表示パネルは、透過型表示素子1つに対して発光素子を1つ有してもよいし、2つ以上有してもよい。発光素子で構成される画素の数と、透過型表示素子で構成される画素の数は、同一であっても異なってもよい。

【0094】

平面視において、透過型表示素子101や発光素子102の形状は問わない。例えば、図4では、長方形としたが、その他の四角形であってもよいし、四角形以外の多角形であってもよいし、円形であってもよい。

【0095】

図4(A)では、1つの発光素子102に対して1つの透過型表示素子101を有する例を示す。透過型表示素子101を用いた表示及び発光素子102を用いた表示は、いずれも単色表示である。

10

【0096】

図4(A)では、1つの画素は、1つの発光素子102又は1つの透過型表示素子101を有する。表示パネルは、発光素子を用いても、透過型表示素子を用いても、同等の解像度で画像等を表示できる。

【0097】

図4(B)では、3つの発光素子102に対して1つの透過型表示素子101を有する例を示す。透過型表示素子101を用いた表示は、単色表示である。発光素子は、塗り分け方式やカラーフィルタ方式等によって、赤色の発光素子102(R)、緑色の発光素子102(G)、青色の発光素子102(B)に作り分けられている。発光素子を用いた表示は、フルカラー表示である。

20

【0098】

図4(B)では、1つの画素は、3つの発光素子102又は1つの透過型表示素子101を有する。表示パネルは、発光素子を用いても、透過型表示素子を用いても、同等の解像度で画像等を表示できる。

【0099】

図4(C)では、透過型表示素子もカラーフィルタ方式等によって、赤色の透過型表示素子101(R)、緑色の透過型表示素子101(G)、青色の透過型表示素子101(B)に作り分けられている。透過型表示素子を用いた表示はフルカラー表示である。発光素子の構成は、図4(B)と同様である。

30

【0100】

図4(C)では、1つの画素は、3つの発光素子102又は3つの透過型表示素子101を有する。表示パネルは、発光素子を用いても、透過型表示素子を用いても、同等の解像度でフルカラーの画像等を表示できる。

【0101】

図4(D)では、3つの発光素子に対して1つの透過型表示素子を有する例を示す。1つの画素は、3つの発光素子又は1つの透過型表示素子で構成される。図4(D)では、透過型表示素子を用いた表示の方が、発光素子を用いた表示に比べて、解像度が高い。

【0102】

図4(E)では、2つの発光素子に対して1つの透過型表示素子を有する例を示す。1つの画素は、3つの発光素子又は1つの透過型表示素子で構成される。

40

【0103】

本実施の形態は、他の実施の形態と適宜組み合わせることができる。

【0104】

(実施の形態2)

本実施の形態では、本発明の一態様の表示装置について図5を用いて説明する。本発明の一態様の表示装置は、実施の形態1で説明した表示パネルを有する。したがって、使用者は、周囲の明るさによらず、表示装置の表示を十分に視認することができる。

【0105】

<構成例1>

50

本発明の一態様は、周囲の明るさに応じて、表示に用いる素子が選択される表示装置である。本発明の一態様の表示装置は、表示パネルと、周囲の明るさを測定する照度センサと、該照度センサの測定結果に応じて該表示パネルの表示を切り替える制御回路と、を有する。以下では、外光が照射される受光素子を有する表示装置を例に挙げて説明する。

【0106】

図5(A)に示す表示装置1000は、表示パネル1001と、制御回路1002と、受光素子1003と、を有する。

【0107】

表示パネル1001には、実施の形態1で説明した表示パネルを適用できる。

【0108】

制御回路1002は、表示パネル1001を制御することができる。具体的には、制御回路1002は、表示パネル1001の表示に用いる素子を切り替える(表示パネル1001で、透過型表示素子又は発光素子のどちらを用いて表示を行うかを選択する)。

【0109】

受光素子1003には、外光が照射される。受光素子1003は、1つであっても複数であってもよい。1つの受光素子には、表示パネル1001の表示面である一方の面側からの外光、又は該表示面と対向する他方の面側からの外光の少なくとも一方が照射されればよい。表示装置1000は、1つ又は複数の受光素子を用いて、両方の面側からの外光の光量を測定できることが好ましい。

【0110】

図5(A)に示す表示装置1000では、受光素子1003に照射された光量が一定値以上のとき、透過型表示素子を用いた表示が行われ、受光素子に照射された光量が一定値未満のとき、発光素子を用いた表示が行われるよう、制御回路1002が表示パネル1001を制御できる。

【0111】

<構成例2>

本発明の一態様は、表示に用いる素子を使用者が決定できる表示装置である。本発明の一態様の表示装置は、表示パネルと、スイッチと、該スイッチの状態に応じて該表示パネルの表示を切り替える制御回路と、を有する。

【0112】

図5(B)に示す表示装置1100は、表示パネル1001と、制御回路1002と、スイッチ1004と、を有する。

【0113】

表示パネル1001には、実施の形態1で説明した表示パネルを適用できる。

【0114】

制御回路1002は、表示パネル1001を制御することができる。具体的には、表示パネル1001の表示に用いる素子を切り替える(透過型表示素子又は発光素子のどちらを用いて表示するかを選択する)。

【0115】

スイッチ1004は、少なくとも第1の状態と第2の状態を有し、スイッチ1004の状態は表示装置の使用者が切り替えられる。

【0116】

例えば、図5(B)に示す表示装置1100では、スイッチ1004が第1の状態のとき、透過型表示素子を用いた表示が行われ、スイッチ1004が第2の状態のとき、発光素子を用いた表示が行われるよう、制御回路1002が表示パネル1001を制御してもよい。

【0117】

または、図5(B)に示す表示装置1100では、スイッチ1004の状態が切り替わったときに、表示パネル1001でも表示に用いる素子が切り替わるよう、制御回路1002が表示パネル1001を制御してもよい。例えば、表示装置1100は、表示装置11

10

20

30

40

50

00の使用開始時(電源を入れた時)に表示パネル1001で表示に用いる素子がいずれか一方に決定されており、使用中にスイッチ1004の状態が切り替わることで、表示パネル1001で表示に用いる素子を切り替えられる仕様であってもよい。

【0118】

<構成例3>

本発明の一態様は、表示装置の周囲の明るさに応じて表示に用いる素子が選択され、かつ、表示に用いる素子を使用者が決定することもできる表示装置である。本発明の一態様の表示装置は、表示パネルと、スイッチと、表示装置の周囲の明るさを測定する照度センサと、該照度センサの測定結果や該スイッチの状態に応じて該表示パネルの表示を切り替える制御回路と、を有する。

10

【0119】

図5(C)に示す表示装置1200は、表示パネル1001と、制御回路1002と、受光素子1003と、スイッチ1004と、を有する。

【0120】

表示パネル1001には、実施の形態1で説明した表示パネルを適用できる。

【0121】

受光素子1003には、構成例1と同様の受光素子を適用できる。

【0122】

制御回路1002は、表示パネル1001を制御することができる。具体的には、表示パネル1001の表示に用いる素子を切り替える(透過型表示素子又は発光素子のどちらを用いて表示するか選択する)。

20

【0123】

スイッチ1004は、少なくとも第1の状態と第2の状態を有し、スイッチの状態は表示装置の使用者が切り替えられる。

【0124】

例えば、図5(C)に示す表示装置1200では、受光素子1003に照射された光量が一定値以上のとき、透過型表示素子を用いた表示が行われ、受光素子に照射された光量が一定値未満のとき、発光素子を用いた表示が行われるよう、制御回路1002が表示パネル1001を制御できる。

【0125】

さらに、表示装置1200では、スイッチ1004の状態が切り替わったときに、表示パネル1001でも表示に用いる素子が切り替わるよう、制御回路1002が表示パネル1001を制御できる。

30

【0126】

表示装置1200は、例えば、通常、受光素子1003に照射された光量に応じて、表示パネル1001の表示に用いる素子が切り替わり、使用者がスイッチ1004の状態を切り替えることで、表示パネル1001で表示に用いる素子を強制的に切り替えられる仕様であってもよい。

【0127】

または、図5(C)に示す表示装置1200では、スイッチが第1の状態のとき、透過型表示素子を用いた表示が行われ、スイッチが第2の状態のとき、発光素子を用いた表示が行われ、スイッチが第3の状態のとき、受光素子1003に照射された光量に応じて表示パネル1001の表示に用いる素子が決定されるよう、制御回路1002が表示パネル1001を制御できる仕様であってもよい。

40

【0128】

本実施の形態は、他の実施の形態と適宜組み合わせることができる。

【符号の説明】

【0129】

10 表示パネル

12 表示パネル

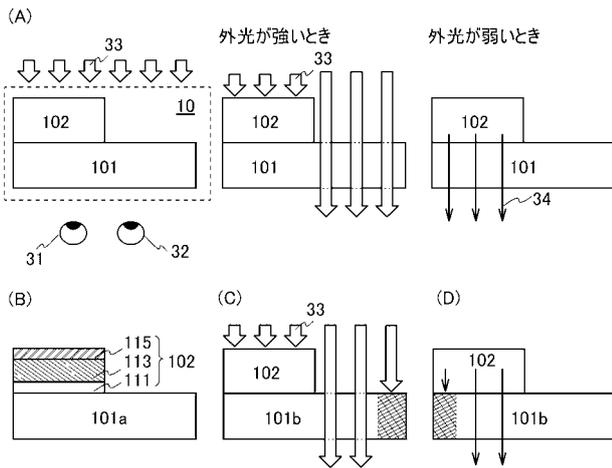
50

- 1 3 表示パネル
- 1 4 表示パネル
- 1 6 表示パネル
- 3 1 左目
- 3 2 右目
- 3 3 外光
- 3 4 発光
- 1 0 1 透過型表示素子
- 1 0 1 a 透過型表示素子
- 1 0 1 b 透過型表示素子
- 1 0 2 発光素子
- 1 1 1 第1の電極
- 1 1 3 発光性の有機化合物を含む層
- 1 1 5 第2の電極
- 1 0 0 0 表示装置
- 1 0 0 1 表示パネル
- 1 0 0 2 制御回路
- 1 0 0 3 受光素子
- 1 0 0 4 スイッチ
- 1 1 0 0 表示装置
- 1 2 0 0 表示装置

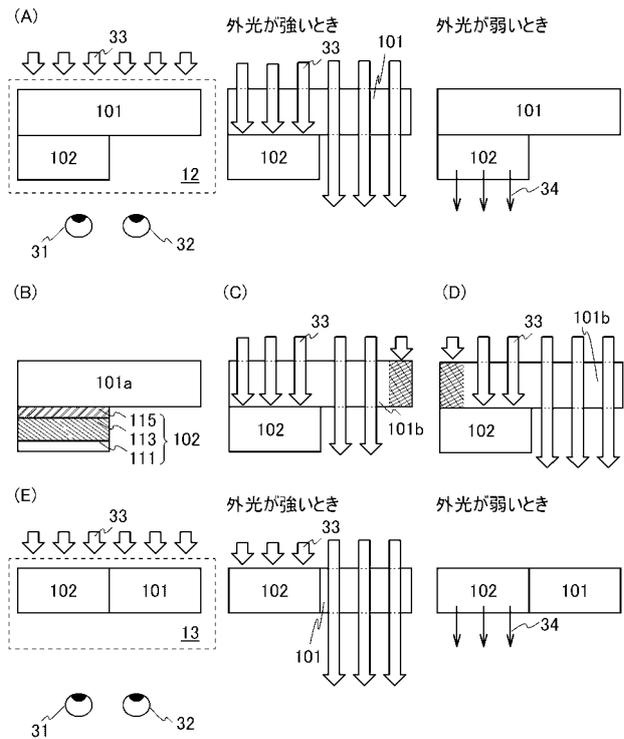
10

20

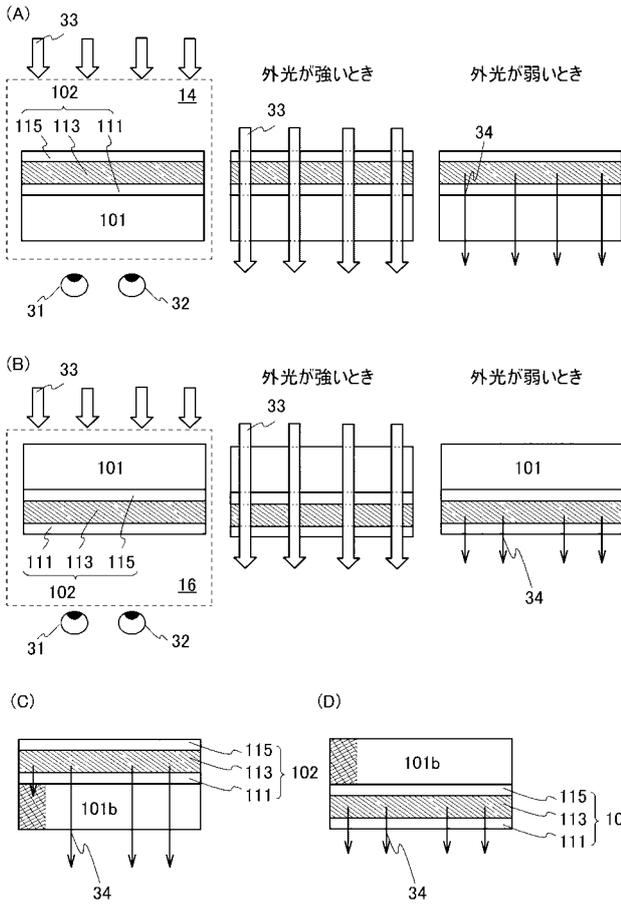
【図1】



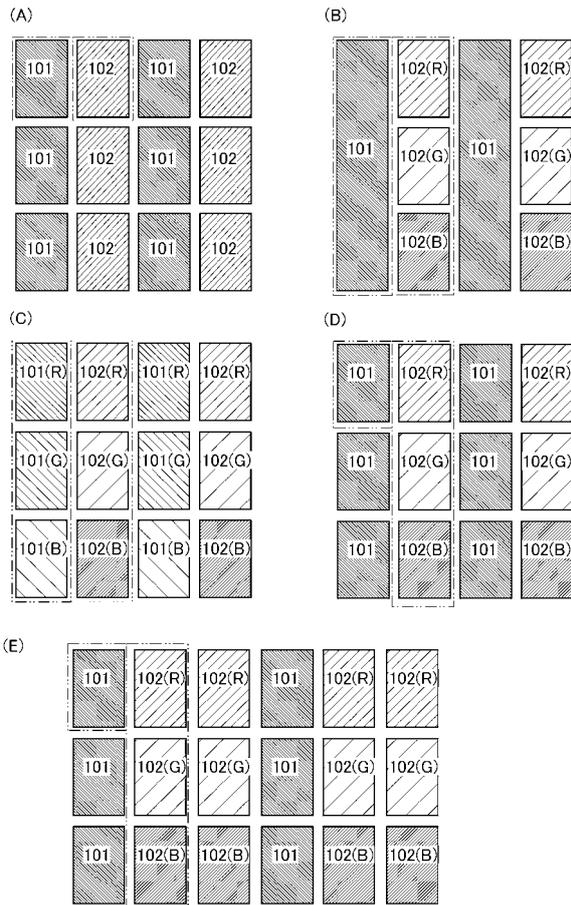
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

