

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6364335号
(P6364335)

(45) 発行日 平成30年7月25日 (2018. 7. 25)

(24) 登録日 平成30年7月6日 (2018. 7. 6)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/1334 (2006. 01)

G O 2 F 1/1334

G O 2 F 1/1335 (2006. 01)

G O 2 F 1/1335

G O 2 F 1/133 (2006. 01)

G O 2 F 1/133 5 3 5

請求項の数 6 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2014-245469 (P2014-245469)
 (22) 出願日 平成26年12月4日 (2014. 12. 4)
 (65) 公開番号 特開2016-109794 (P2016-109794A)
 (43) 公開日 平成28年6月20日 (2016. 6. 20)
 審査請求日 平成29年6月15日 (2017. 6. 15)

(73) 特許権者 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイ
 東京都港区西新橋三丁目7番1号
 (74) 代理人 100092152
 弁理士 服部 毅巖
 (72) 発明者 境川 亮
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内
 (72) 発明者 奥山 健太郎
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内
 審査官 廣田 かおり

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の屈折率異方性を有し、電極によって生じる電場に対する応答性が異なる複数の光変調領域を備える光変調層と、

外光の入射側を前面として、前記光変調層の前面側に配置され、所定の偏光方向以外の光を遮断する偏光層と、

前記光変調層の背面側に配置される反射層と、

前記偏光層と前記光変調層との間に配置され、前記外光が前記偏光層を透過した入射光と、前記入射光が前記反射層で反射した反射光とに所定の位相差を形成し、前記反射光を前記所定の偏光方向と異なる方向に偏光させる位相差層と、

前記光変調層の側面から前記光変調層に光を入射する第1の光源と、

表示単位である画素の色情報を含む画像信号を取得し、前記画像信号に基づいて前記画素に対応する前記電極を駆動する電極駆動部と、

周囲の照度を検出する照度検出部と、

前記照度検出部が検出した照度が所定の値未満のときは前記第1の光源を点灯し、前記画像信号に基づく画像を前記第1の光源の光源光を利用して前記画素に表示させる発光表示とし、前記所定の値以上のときは前記第1の光源を消灯し、前記画像信号に基づく画像を前記光源光と前記反射光のうち前記反射光を利用して前記画素に表示させる反射表示とする第1の光源駆動部と、

を有し、

前記光変調層は、前記電場が生じていないときは前記反射光を透過し、前記電場が生じているときは前記反射光を散乱し、前記第 1 の光源駆動部によって前記第 1 の光源が点灯され、前記光源光が前記光変調層に入射する場合に、前記電場が生じていないときは前記光源光を透過し、前記電場が生じているときは前記光源光を散乱し、

前記電極駆動部は、前記第 1 の光源を消灯している場合には前記画素信号から得られる前記電極に印加する駆動電圧で前記電極を駆動し、前記第 1 の光源を点灯している場合には前記画素の前記第 1 の光源からの距離に応じて低下する前記第 1 の光源から得られる輝度の低下量に基づいて、前記駆動電圧を補正した補正駆動電圧で前記電極を駆動する、

表示装置。

【請求項 2】

10

前記電極駆動部は、前記第 1 の光源を点灯している場合には前記画素の前記第 1 の光源からの距離の増加に応じて低下する前記第 1 の光源から得られる輝度の低下量に基づいて、前記画像信号から得られる前記電極の駆動時間を補正した補正駆動時間、前記電極を駆動する、

請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記電極駆動部は、前記第 1 の光源を点灯している場合には前記画素の前記第 1 の光源からの距離の増加に応じて低下する前記第 1 の光源から得られる輝度の低下量に基づいて、前記画像信号に含まれる階調値を補正した補正階調値を用いて前記電極を駆動する、

請求項 1 に記載の表示装置。

20

【請求項 4】

前記電極は前記第 1 の光源からの距離が異なる複数の電極から形成され、第 1 の電極の電極面積は、前記第 1 の電極よりも前記第 1 の光源からの距離が短い第 2 の電極の電極面積より大きく形成される、

請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記電極駆動部は、予め前記画素において前記第 1 の光源から得られる輝度に応じた輝度情報を記憶しておき、前記輝度情報を用いて前記電極を駆動する、

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 6】

30

前記偏光層の前面側から光を入射する第 2 の光源と、

前記第 2 の光源の光を前記偏光層の全面に伝達する導光板と、

前記第 2 の光源を駆動する第 2 の光源駆動部と、

を有する、

請求項 1 に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

従来から、太陽光などの外光を利用して表示を行う反射型の表示装置がある。このような反射型の表示装置は、外部からの入射光を反射板で反射させて表示を行うものである。このため、透過型の表示装置と比べ、コントラストを高めることや、暗所での視認性を高めることが容易ではなかった。

【0003】

そこで、例えば、表示面の手前に光源を設けて前方から光を入射するフロントライト型の表示装置がある。また、反射型の表示装置の一部に透過窓を開け、背面に配置したバックライトを用いる半透過型の表示装置もある。さらに、反射型の表示装置の表示パネルとして、高分子分散液晶 (P D L C ; Polymer Dispersed Liquid Crystal) を用いたパネル

50

を利用するものもある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2012-88486号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

1つの側面では、本発明は、表示装置の視認性を向上させる。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様は、所定の屈折率異方性を有し、電極によって生じる電場に対する応答性が異なる複数の光変調領域を備える光変調層と、外光の入射側を前面として、前記光変調層の前面側に配置され、所定の偏光方向以外の光を遮断する偏光層と、前記光変調層の背面側に配置される反射層と、前記偏光層と前記光変調層との間に配置され、前記外光が前記偏光層を透過した入射光と、前記入射光が前記反射層で反射した反射光とに所定の位相差を形成し、前記反射光を前記所定の偏光方向と異なる方向に偏光させる位相差層と、前記光変調層の側面から前記光変調層に光を入射する第1の光源と、表示単位である画素の色情報を含む画像信号を取得し、前記画像信号に基づいて前記画素に対応する前記電極を駆動する電極駆動部と、周囲の照度を検出する照度検出部と、前記照度検出部が検出した照度が所定の値未満のときは前記第1の光源を点灯し、前記画像信号に基づく画像を前記第1の光源の光源光を利用して前記画素に表示させる発光表示とし、前記所定の値以上のときは前記第1の光源を消灯し、前記画像信号に基づく画像を前記光源光と前記反射光のうち前記反射光を利用して前記画素に表示させる反射表示とする第1の光源駆動部と、を有し、前記光変調層は、前記電場が生じていないときは前記反射光を透過し、前記電場が生じているときは前記反射光を散乱し、前記第1の光源駆動部によって前記第1の光源が点灯され、前記光源光が前記光変調層に入射する場合に、前記電場が生じていないときは前記光源光を透過し、前記電場が生じているときは前記光源光を散乱し、前記電極駆動部は、前記第1の光源を消灯している場合には前記画素信号から得られる前記電極に印加する駆動電圧で前記電極を駆動し、前記第1の光源を点灯している場合には前記画素の前記第1の光源からの距離に応じて低下する前記第1の光源から得られる輝度の低下量に基づいて、前記駆動電圧を補正した補正駆動電圧で前記電極を駆動する、表示装置である。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】第1の実施形態の表示装置の構成の一例を示す断面図である。

【図2】第2の実施形態の表示装置の構成の一例を示す図である。

【図3】第2の実施形態の表示パネルの構成の一例を示す断面図である。

【図4】第2の実施形態の光変調層を説明する図である。

【図5】第2の実施形態の光変調層の作用を説明する模式図である。

【図6】第2の実施形態のハードウェア構成を示す図である。

【図7】第2の実施形態の表示装置の反射表示を模式的に表す図である。

【図8】第2の実施形態の表示装置の発光表示を模式的に表す図である。

【図9】第2の実施形態の表示パネル駆動部の構成を示す図である。

【図10】第3の実施形態の表示装置の表示パネルの構成の一例を示す断面図である。

【図11】第3の実施形態の表示装置の発光表示を模式的に表す図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下に、本発明の各実施形態について、図面を参照しつつ説明する。

なお、開示はあくまでも一例にすぎず、当業者において、発明の主旨を保つての適宜変更について容易に想到し得るものについては、当然に本発明の範囲に含有されるものであ

10

20

30

40

50

る。また、図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。

また、本発明と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。

【0009】

[第1の実施形態]

第1の実施形態の表示装置について図1を用いて説明する。図1は、第1の実施形態の表示装置の構成の一例を示す断面図である。

【0010】

第1の実施形態の表示装置1は、上側基板4aと下側基板4bとに挟持される光変調層5と、光変調層5の前面側に配置される偏光層2と、光変調層5の背面側に配置される反射層6と、偏光層2と光変調層5との間に配置される位相差層3と、を有する反射型の表示装置である。表示装置1では、入射した外光8を反射層6で反射して表示を行う。以下の説明では、外光8が入力する側を前面、その反対側を背面とする。また、偏光層2から入射し、反射層6へ向かう方向の光を入射光、反射層6で反射して偏光層2へ向かう方向の光を反射光とする。

【0011】

偏光層2は、光変調層5の前面側に配置され、所定の偏光方向以外の光を遮断する。自然光である外光8は、偏光層2によって所定の偏光方向以外の光が遮断され、所定の偏光方向の光だけが透過される。こうして、所定の偏光方向に偏光された入射光が位相差層3へ入射する。また、偏光層2には位相差層3側から反射光が入射する。

【0012】

位相差層3は、偏光層2と光変調層5との間に配置され、外光8が偏光層2を透過した入射光と、入射光が反射層6で反射した反射光とに所定の位相差を形成する。偏光層2から入射した入射光は、所定の偏光方向に偏光されており、入射したときと、反射光として戻ってきたときの2回位相差を形成する。位相差層3は、2回位相をずらすことによって、偏光層2に出射する反射光を偏光層2の偏光方向とは異なる方向に偏光させるような位相差を形成する。

上側基板4aと下側基板4bは、光変調層5を挟持する。

【0013】

光変調層5は、所定の屈折率異方性を有する第1光変調領域5aと、第2光変調領域5bとを含む。第1光変調領域5aと第2光変調領域5bとは、電極によって生じる電場に対する応答性が異なる。例えば、電場に対する第2光変調領域5bの応答性は、電場に対する第1光変調領域5aの応答性よりも相対的に高くなっている。

このような光変調層5では、光変調層5に電場が生じていないときは、正面方向及び斜め方向を含むあらゆる方向において第1光変調領域5aと第2光変調領域5bとの屈折率差がほとんどない。このため、光は光変調層5をそのまま透過する。

【0014】

一方、光変調層5に電場が生じているときは、第1光変調領域5aと第2光変調領域5bとの応答性の違いに応じた屈折率差があらゆる方向で大きくなり、反射光は光変調層5内で散乱される。なお、散乱の度合いは、電極によって生じた電場の大きさに応じて決まる。

反射層6は、光変調層5からの入射光を反射し、反射光として光変調層5に戻す。反射層6は、例えば、下側基板4bに設けられた電極によって構成されとしてもよい。

【0015】

このような構成の表示装置1によれば、表示面を分割した分割領域に対応するように電極を形成して電場を制御することにより、1つの分割領域を1画素として、画素ごとに暗表示と明表示ができる。暗表示は、偏光層2から反射光が出射されない状態で、黒表示になる。明表示は、偏光層2から反射光が出射される状態で、反射光の色が表示される。自

10

20

30

40

50

然光である外光 8 であれば白表示となる。また、光変調層 5 から偏光層 2 までの反射光の経路途中にカラーフィルタが形成されているときは、カラーフィルタによって反射光の色が変換され、変換された色が表示される。

【0016】

表示装置 1 の動作について説明する。

画素の電極に電圧を印加していないときは、光変調層 5 に電場が生じないため、第 1 光変調領域 5 a と第 2 光変調領域 5 b とに屈折率の差はない。よって、入射光は光変調層 5 内を透過し、反射光として位相差層 3 に入射する。位相差層 3 では、偏光層 2 に出射する反射光を偏光層 2 の偏光方向とは異なる方向に偏光するので、偏光層 2 は反射光を透過させない。よって、画素は暗表示になる。なお、このような位相差を与える位相差層 3 として、例えば、 $\lambda/4$ 位相差板を用いることができる。

10

【0017】

一方、画素に対応する電極に電圧を印加しているときは、光変調層 5 に電場が生じ、第 1 光変調領域 5 a と第 2 光変調領域 5 b との屈折率差が大きくなる。このため、入射光と反射光とが、光変調層 5 内で散乱される。散乱された散乱光の一部が偏光層 2 を透過し、外部に出射される。よって、画素は明表示となる。

このように、表示装置 1 は、画素の電極に電圧が印加されないときに暗表示（黒表示）となる、ノーマリブラックモードの反射型の表示装置を構成する。

【0018】

表示装置 1 によれば、画素は、光変調層 5 内で反射光が散乱することによって明表示になる。さらに、散乱しない偏光光の成分も存在するが、画素の電極に電圧が印加されているときは、通常の ECB (Electrically Controlled Birefringence) モードと同様に、入射光が偏光層 2 で直線偏光となり、位相差層 3 で円偏光となり、円偏光の反射光が位相差層 3 で元の直線偏光と同じ偏光方向の直線偏光となり、偏光層 2 を通過して出射される。この光が散乱光による明表示に加算される。このため、単に、反射光の偏光方向を制御する表示装置と比較し、明表示において画素はより高い輝度を得ることが可能であり、視認性を向上させることができる。また、従来、輝度向上に用いられてきた散乱層を設ける必要がなくなるため、装置の厚さを薄くすることが可能となる。

20

【0019】

[第 2 の実施形態]

次に、第 2 の実施形態の表示装置について説明する。第 2 の実施形態の表示装置は、第 1 の実施形態の表示装置 1 に、暗所において動作する光源を設けたものである。以下、詳細に説明する。

30

図 2 は、第 2 の実施形態の表示装置の構成の一例を示す図である。

図 2 に示す表示装置 10 は、画像信号出力部 11 と、信号処理部 12 と、表示パネル 30 と、表示パネル駆動部 50 と、サイド光源 60 と、光源駆動部 70 と、光センサ 80 と、を有する。

【0020】

画像信号出力部 11 は、画像信号 21 を信号処理部 12 に出力する。画像信号 21 には、表示パネル 30 の表示部に対応する色情報が設定されている。

40

信号処理部 12 は、画像信号 21 に基づいて、表示パネル 30 に表示する表示用信号 22 を生成し、表示パネル駆動部 50 へ出力する。信号処理部 12 では、画像信号 21 の補正処理を行う。

【0021】

表示パネル 30 は、表示面を分割した分割領域を表示単位として表示を行う。この表示単位を画素 40 とする。画素 40 は、マトリクス状に配列されて表示面を構成する。

表示パネル駆動部 50 は、表示用信号 22 に基づいてマトリクス状に配置される画素 40 に対応する電極に順次電圧を印加する。そして、電極への電圧印加によって生じる電場の大きさに応じて画素 40 の輝度を制御する。表示パネル駆動部 50 は、画素 40 に対応する電極を駆動する電極駆動部の一実施形態である。

50

【 0 0 2 2 】

サイド光源 6 0 は、表示パネル 3 0 の平面の一辺に沿って配置され、駆動されたときは、光変調層の側面から光変調層に光を入射する。

光源駆動部 7 0 は、光センサ 8 0 が検出した周囲の照度に応じてサイド光源 6 0 を駆動する。ここで、光センサ 8 0 は、周囲の照度を検出する照度検出部の一実施形態であり、計測した周囲の照度を光源駆動部 7 0 へ出力する。光源駆動部 7 0 は、例えば、光センサ 8 0 によって周囲が明るいことが検出されたときは、サイド光源 6 0 をオフする。これにより、表示装置 1 0 は、外部から入射する外光を利用した反射表示を行う。また、光センサ 8 0 によって周囲が暗いことが検出されたときは、サイド光源 6 0 を駆動し、光変調層に光を入射する。これにより、表示装置 1 0 は、サイド光源 6 0 の光源光を利用した発光表示を行う。なお、光源駆動部 7 0 は、サイド光源 6 0 を単に、オンオフするのではなく、検出された照度に応じて、サイド光源 6 0 から出射する光の強度を段階的に変えるとしてもよい。なお、光センサ 8 0 の代わりに外部スイッチによりサイド光源 6 0 をオンオフさせてもよいし、消費電力や使用状況をモニタし、最適な光量となるようにサイド光源 6 0 の発光強度を適宜最適となるように制御してもよい。

10

【 0 0 2 3 】

次に、表示パネル 3 0 の構成について図 3 を用いて説明する。図 3 は、第 2 の実施形態の表示パネルの構成の一例を示す断面図である。なお、図 3 では、わかりやすくするため各構成要素の間に隙間があるが、実際には各構成要素は接していてもよい。

表示パネル 3 0 は、外光が入力する前面側から順に、偏光板 3 1 と、 $\lambda / 4$ 位相差板 3 2 と、上側基板 3 3 と、カラーフィルタ 3 4 と、上側電極 3 5 と、光変調層 3 6 と、下側電極 3 7 と、下側基板 3 8 と、が積層する。

20

【 0 0 2 4 】

偏光板 3 1 は、入射した光のうち、所定の偏光方向の光を透過し、それ以外の光を遮断する。

$\lambda / 4$ 位相差板 3 2 は、入射した光の位相を $1 / 4$ 波長ずらす機能を有する、第 1 の実施形態の位相差層 3 の一実施形態である。画素 4 0 の電極に電圧が印加されていないとき、外光は、表示パネル 3 0 に入射する前と、反射した後と、において位相が $1 / 4$ 波長ずれる。つまり、 $\lambda / 4$ 位相差板 3 2 を通過した反射光は、偏光板 3 1 を通過して入射したときの光より位相が $\lambda / 4 + \lambda / 4 = \lambda / 2$ ずれた光となる。すなわち、入射光として偏光板 3 1 によって所定の方向に偏光された光は、入射時と反射時に $\lambda / 4$ 位相差板 3 2 を 2 回通過することで所定の方向と異なる方向の偏光に変換される。すなわち、このときは黒表示となる。

30

【 0 0 2 5 】

上側基板 3 3 と下側基板 3 8 は、光変調層 3 6 を挟持するものである。少なくとも上側基板 3 3 は、可視光に対して透明な基板によって構成されている。このような基板の材料としては、例えば、ガラス板や樹脂基板などが挙げられる。下側基板 3 8 は、光変調層 3 6 側に反射層が形成されるので、透明基板であっても、透明基板でなくてもよい。上側基板 3 3 には、カラーフィルタ 3 4 と上側電極 3 5 とが設けられている。一方、下側基板 3 8 には、下側電極 3 7 が設けられている。

40

【 0 0 2 6 】

カラーフィルタ 3 4 は、光変調層 3 6 から出射する反射光を所定の色の光に分離し、上側基板 3 3 に出射する。図 3 の例では、表示単位である 1 画素 4 0 は、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の 3 色のカラーフィルタ 3 4 から構成される。この色ごとの領域を副画素 4 2 とする。なお、この構成は一例であり、例えば白色を加えた 4 色で 1 画素を構成してもよいし、シアン、マゼンダ、イエロー等、他の色で構成するとしてもよい。

【 0 0 2 7 】

上側電極 3 5 と下側電極 3 7 は、電圧が印加されることにより、上側電極 3 5 と下側電極 3 7 との間の光変調層 3 6 に電場を発生する。上側電極 3 5 は、例えば I T O (Indium - Tin Oxide) 電極などの透明な材料で形成される。下側電極 3 7 は、例えば金属材料で形

50

成され、光変調層 3 6 を透過してきた入射光を反射する反射板を兼ねる。上側電極 3 5 と下側電極 3 7 の形状は、駆動方式によって異なるが、いずれの駆動方式においても副画素 4 2 を駆動単位として独立して光変調層 3 6 に電場を発生させることができる。なお、第 2 の実施形態では、上側電極 3 5 をベタ膜で形成し（すなわち、成膜後成形せず）、下側電極 3 7 を副画素 4 2 に対応する微小な方形状として各電極をアクティブマトリクス駆動で制御するとして説明する。もちろん、単純マトリクス駆動や、他の駆動方式を用いるとしてもよい。

【 0 0 2 8 】

光変調層 3 6 は、2 種類の光変調領域を含む層である。2 種類の光変調領域は、屈折率異方性が同じで、電場に対する応答性が異なる。図 3 に示す表示パネル 3 0 では、液晶性モノマー 3 6 a と、液晶性モノマー 3 6 a 内に分散された液晶分子 3 6 b とを含んだ複合層となっている。ここで、液晶性モノマー 3 6 a と液晶分子 3 6 b とは、常光屈折率及び異常光屈折率は互いに等しい。なお、例えば、製造誤差などによる屈折率のずれは許容される。一方、電場に対する応答性は、液晶分子 3 6 b の方が液晶性モノマー 3 6 a よりも高い。液晶性モノマー 3 6 a は、例えば、電場に対して応答しない筋状構造もしくは多孔質構造となっているか、または液晶分子 3 6 b よりも遅い応答速度を有する棒状構造となっている。液晶性モノマー 3 6 a は第 1 光変調領域 5 a の一実施形態であり、液晶分子 3 6 b は第 2 光変調領域 5 b の一実施形態である。

【 0 0 2 9 】

次に、光変調層 3 6 について図 4 を用いて説明する。図 4 は、第 2 の実施形態の光変調層を説明する図である。図 4 (A) は、電圧無印加時の光変調層の状態の一例を表す図であり、図 4 (B) は、電圧印加時の光変調層の状態の一例を表す図である。図 4 では、光変調層 3 6 に含まれる光変調領域の屈折率異方性を屈折率楕円体を用いて表している。この屈折率楕円体は、様々な方向から入射した直線偏光の屈折率をテンソル楕円体で表したものであり、光が入射する方向から楕円体の断面を見ることによって、幾何的に屈折率を知ることができるものである。

【 0 0 3 0 】

例えば、図 4 (A) に示すように、ある副画素 4 2 について、下側電極 3 7 と上側電極 3 5 間に電圧が印加されておらず、光変調層 3 6 に電場が生じていない状態では、液晶性モノマー 3 6 a の光軸 A X 1 と、液晶分子 3 6 b の光軸 A X 2 の向きが互いに一致する（平行となる）構成となっている。なお、光軸 A X 1 , A X 2 とは、偏光方向によらず屈折率が 1 つの値になるような光線の進行方向と平行な線を指している。なお、このときの光軸 A X 1 の向きと光軸 A X 2 の向きとは、例えば、製造誤差などによって多少ずれていてもよい。

【 0 0 3 1 】

一方、図 4 (B) に示すように、下側電極 3 7 と上側電極 3 5 間に電圧が印加され、光変調層 3 6 に電場が生じている状態では、液晶性モノマー 3 6 a の光軸 A X 1 の方向と、液晶分子 3 6 b の光軸 A X 2 の方向とが交差する構成となっている。

【 0 0 3 2 】

このような光変調層 3 6 の作用について図 5 を用いて説明する。図 5 は、第 2 の実施形態の光変調層の作用を説明する模式図である。図 5 (A) は電圧無印加における光変調層の作用を、図 5 (B) は電圧印加における光変調層の作用を示す模式図である。なお、図 5 では上側電極 3 5 、下側電極 3 7 及びカラーフィルタ 3 4 を省略している。また、光変調層 3 6 の電場の制御は、上側電極 3 5 と下側電極 3 7 とを同期して電圧を印加して駆動させるが、以下の説明では、簡単のため、電場を発生させる動作を電極に電圧を印加すると表すことがある。

【 0 0 3 3 】

図 5 (A) 電圧無印加の状態では、上側電極 3 5 と下側電極 3 7 との間に電圧は印加されておらず、光変調層 3 6 に電場が生じていない。この状態では、図 4 (A) に示すように、液晶性モノマー 3 6 a の光軸 A X 1 と、液晶分子 3 6 b の光軸 A X 2 の向きが互いに

一致し、正面方向及び斜め方向を含むあらゆる方向において屈折率差がほとんどない。このため、例えば、鎖線で示す側面から入射するサイド光源 60 の入射光 L 1 1 a , L 1 1 b , L 1 1 c は、光変調層 36 内で散乱されることなく光変調層 36 を透過する。なお、サイド光源 60 から下側基板 38 または上側基板 33 側に向かった光は全反射され、外部に射出されることはない。このように、電極に電圧が印加されていないとき、光変調層 36 はサイド光源 60 からの光源光を上側基板 33 側に出射せず、表示面は暗表示となる。

【 0 0 3 4 】

一方、図 5 (B) 電圧印加の状態では、上側電極 35 と下側電極 37 との間に電圧が印加され、光変調層 36 に電場が生じている。この状態では、図 4 (B) に示すように、液晶性モノマー 36 a の光軸 A X 1 の方向と、液晶分子 36 b の光軸 A X 2 の方向とが交差し、正面方向及び斜め方向を含むあらゆる方向において屈折率差が大きくなるため、高い散乱性が得られる。例えば、側面から入射するサイド光源 60 の入射光 L 1 2 a , L 1 2 b , L 1 2 c は、光変調層 36 内で散乱され、この散乱光 L 3 1 , L 3 2 が上側基板 33 から出射される。これにより、上側基板 33 を透過した散乱光は、あらゆる方向に偏光されており、散乱光の一部が偏光板 31 を透過して外部に出射される。

【 0 0 3 5 】

このような構成の表示装置 10 では、暗所においてサイド光源 60 が駆動されたとき、副画素 42 に対応する電極に電圧が印加されていない状態では、図 5 (A) に示すように、サイド光源 60 の光源光は光変調層 36 を表示面と平行な方向に透過し、上側基板 33 から出射されない。一方、副画素 42 に対応する電極に電圧が印加された状態では、図 5 (B) に示すように、サイド光源 60 の光源光は光変調層 36 で散乱され、一部が上側基板 33 から出射される。

図 5 では、光変調層 36 の側面からサイド光源 60 の光源光が入射する場合について説明したが、光変調層 36 の前面側から入射する外光についても同様である。すなわち、対応する電極に電圧が印加されず光変調層 36 に電場が生じていない状態では、黒表示となり、電極に電圧が印加されて電場が生じていれば明表示となる。

このように、表示装置 10 は、ノーマリブラックモードで動作する。

【 0 0 3 6 】

次に、ハードウェア構成について図 6 を用いて説明する。図 6 は、第 2 の実施形態のハードウェア構成を示す図である。

表示装置 10 は、制御部 90 によって装置全体が制御されている。制御部 90 は、CPU (Central Processing Unit) 91 を有し、CPU 91 には、バス 96 を介して RAM (Random Access Memory) 92 及び ROM (Read Only Memory) 93 と複数の周辺機器が接続されている。

【 0 0 3 7 】

CPU 91 は、制御部 90 の処理機能を実現するプロセッサである。

RAM 92 は、制御部 90 の主記憶装置として使用される。RAM 92 には、CPU 91 に実行させる OS (Operating System) のプログラムやアプリケーションプログラムの少なくとも一部が一時的に格納される。また、RAM 92 には、CPU 91 による処理に必要な各種データが格納される。

【 0 0 3 8 】

ROM 93 は、読出し専用の半導体記憶装置で、OS のプログラム、アプリケーションプログラム、及び書き替えをしない固定データが格納される。また、ROM 93 の代わり、あるいは ROM 93 に加えて、二次記憶装置としてフラッシュメモリ等の半導体記憶装置を使用することもできる。

【 0 0 3 9 】

バス 96 に接続されている周辺機器としては、表示パネル駆動部 50、光源駆動部 70、光センサ 80、入力インタフェース 94 及び通信インタフェース 95 がある。

表示パネル駆動部 50 には、表示パネル 30 が接続されている。

【 0 0 4 0 】

10

20

30

40

50

光源駆動部 70 には、サイド光源 60 が接続されている。

光センサ 80 は、計測した照度をバス 96 を介して CPU 91、あるいは光源駆動部 70 に通知する。

入力インタフェース 94 には、利用者の指示を入力する入力装置や、他装置から画像信号を取得するインタフェースが接続される。入力インタフェース 94 は、入力装置や他装置から送られてくる信号を CPU 91 に送信する。

通信インタフェース 95 は、ネットワーク 98 に接続されている。通信インタフェース 95 は、ネットワーク 98 を介して、他のコンピュータまたは通信機器との間でデータの送受信を行う。

【0041】

以上のようなハードウェア構成によって、本実施形態の処理機能を実現することができる。上記構成は一例であり、構成は適宜変更される。

なお、図 2 に示した画像信号出力部 11 及び信号処理部 12 は、制御部 90 によってその処理機能を実現する。

【0042】

このような構成の表示装置 10 の動作について説明する。

表示装置 10 では、光センサ 80 によって周囲の照度を計測し、光センサ 80 が検出した照度に応じて、サイド光源 60 を点灯または消灯する。明所では、サイド光源 60 を消灯し、外部から入射する外光を用いた反射表示を行う。暗所では、サイド光源 60 を点灯し、サイド光源 60 から入射する光源光を用いた発光表示を行う。あるいは、光センサ 80 の代わりに外部スイッチによりサイド光源 60 をオンオフさせてもよいし、消費電力や使用状況をモニタし、最適な光量となるようにサイド光源 60 の発光強度を適宜最適になるように制御してもよい。

以下、表示装置 10 における反射表示と、発光表示とについて、図 7、8 を用いて説明する。なお、図 7、8 について、図 3 と同じものには同じ番号を付し、説明を省略する。

【0043】

まず、明所においてサイド光源 60 を消灯して行う反射表示について説明する。図 7 は、第 2 の実施形態の表示装置の反射表示を模式的に表す図である。なお、図の点線は、それぞれの副画素の領域を示している。

反射表示では、外部から入射する外光 L_{21} 、 L_{22} が反射板を兼ねる下側電極 37 で反射した反射光を利用して表示を行う。

図 7 の例では、副画素 43a は、対応する電極に電圧が印加されていない電圧無印加の状態であり、副画素 43b は、対応する電極に電圧が印加された電圧印加の状態である。

【0044】

電圧無印加状態の副画素 43a では、対応する光変調層 36 の液晶性モノマー 36a と、液晶分子 36b の光軸の向きが互いに一致し、屈折率差がほとんどない。したがって、光変調層 36 の副画素 43a に対応する領域に入射した外光 L_{21} は、散乱されることなく下側電極 37 まで進み、反射される。反射された反射光も同様に、散乱されることなく $\lambda/4$ 位相差板 32 まで進む。 $\lambda/4$ 位相差板 32 において入射時と反射時の 2 回位相がずらされることにより、 $\lambda/4$ 位相差板 32 を通過した反射光は、偏光板 31 の偏光方向とは異なる方向に偏光されている。このため、 $\lambda/4$ 位相差板 32 を通過した反射光は、偏光板 31 から出射しない。よって、副画素 43a は黒表示になる。

【0045】

電圧印加状態の副画素 43b では、対応する光変調層 36 の液晶性モノマー 36a と、液晶分子 36b の光軸の向きが異なるため、屈折率差があらゆる方向で大きくなる。したがって、反射光は光変調層 36 内で散乱される。その散乱光 L_{33} のうち前面側に向かう光の一部がカラーフィルタ 34 を通過して偏光板 31 から出射される。カラーフィルタ 34 の副画素 43b に対応する領域には青色が配置されているので、副画素 43b は青色 (B) を表示する。さらに、散乱しない偏光光の成分も存在するが、画素の電極に電圧が印加されているときは、通常の ECB モードと同様に、入射光が偏光板 31 で直線偏光とな

10

20

30

40

50

り、 $\lambda/4$ 位相差板 32 で円偏光となり、円偏光の反射光が $\lambda/4$ 位相差板 32 で元の直線偏光と同じ偏光方向の直線偏光となり、偏光板 31 を通過して出射される。この光が散乱光による明表示に加算される。

【0046】

次に、暗所においてサイド光源 60 を点灯して行う発光表示について説明する。図 8 は、第 2 の実施形態の表示装置の発光表示を模式的に表す図である。図の点線は、それぞれの副画素の領域を示している。

発光表示では、サイド光源 60 から入射する光源光 L13 を利用して表示を行う。

図 8 の例では、副画素 44a は電圧無印加状態であり、副画素 44b は電圧印加状態である。サイド光源 60 から出射される光源光 L13 は、上側基板 33 と下側電極 37 との間で全反射を繰り返し、図 8 の水平方向に進む。

10

【0047】

電圧無印加状態の副画素 44a では、対応する光変調層 36 の液晶性モノマー 36a と、液晶分子 36b の光軸の向きが互いに一致し、屈折率差がほとんどない。したがって、副画素 44a に対応する光変調層 36 領域内の光源光 L13 は、散乱せずにそのまま透過する。よって、副画素 44a から光は出射せず、黒表示になる。

【0048】

電圧印加状態の副画素 44b では、光変調層 36 の液晶性モノマー 36a と、液晶分子 36b の光軸の向きが異なるため、屈折率差があらゆる方向で大きくなる。したがって、副画素 44b に対応する光変調層 36 領域に入射した光源光 L13 は散乱される。その散乱光 L34 のうち前面側に向かう光の一部がカラーフィルタ 34 を通過して偏光板 31 から出射される。カラーフィルタ 34 の副画素 44b に対応する領域には緑色が配置されているので、副画素 44b は緑色 (G) を表示する。

20

【0049】

このように、表示装置 10 では、電極に対し電圧無印加時に入射した光を透過し、電圧印加時に入射した光を散乱する光変調層 36 を備えることにより、ノーマリブラックモードの反射表示と発光表示とを行うことができる。カラーフィルタ 34 の色を表示する明表示では、光は光変調層 36 において散乱される。このため、単に、反射光の偏光方向を操作して明表示を行う表示装置と比較し、高い輝度を得ることが可能である。

【0050】

30

なお、上記の説明では、反射表示と発光表示とを分けて説明したが、表示装置 10 では反射表示と発光表示とを同時に行うことができる。例えば、図 7、8 に示したように、電圧無印加状態の副画素 43a, 44a は、外光 L21 も光源光 L13 も透過し、外部に出射しない。電圧印加状態の副画素 43b, 44b は、外光 L22 も光源光 L13 も散乱し、カラーフィルタ 34 を通過した光を出射する。

したがって、例えば、サイド光源 60 から光変調層 36 に入射させる光の輝度を光センサ 80 から得られる周囲の照度に応じて段階的に変化させても、明表示において高い輝度の画像を得ることができる。また、表示装置 10 は明表示における高い輝度によってコントラストを向上させることが可能であり、視認性を向上させることができる。

【0051】

40

ところで、表示装置 10 は、サイド光源 60 が光変調層 36 の一端に配置される構成であるため、各画素 40 がサイド光源 60 から得られる輝度は、サイド光源 60 に近い領域ほど高く、サイド光源 60 から離れるにしたがって低くなる傾向がある。

そこで表示装置 10 では、サイド光源 60 を点灯して発光表示を行う際には、画像信号に基づく各画素 40 の色情報と、画素 40 におけるサイド光源 60 から得られる輝度と、に基づいて各画素 40 に対応する電極を駆動する構成を備える。例えば、発光表示における電極の駆動処理において、画素 40 のサイド光源 60 からの距離の増加に応じて低下する輝度の低下量を想定しておき、輝度の低下量に応じて、表示用信号 22 の階調値、電極に印加する駆動電圧、または駆動時間のいずれかを補正するとしてもよい。また、電極の構成をサイド光源 60 からの距離に応じて変えるとしてもよい。以下、順に説明する。

50

【 0 0 5 2 】

まず、画素 4 0 のサイド光源 6 0 からの距離に応じて、画素 4 0 に対応する電極の駆動を制御する構成について説明する。一例として、表示パネル駆動部 5 0 において補正を行う構成について説明する。

図 9 は、第 2 の実施形態の表示パネル駆動部の構成を示す図である。図 2 と同じものには同じ番号を付し、説明は省略する。

表示パネル駆動部 5 0 は、切替部 5 1 と、補正部 5 2 と、駆動回路 5 3 と、を有する。また、図 9 に示した構成例では、光源駆動部 7 0 に対し、利用者の指示を伝えるコマンド受信部 1 3 を有する。

【 0 0 5 3 】

切替部 5 1 は、表示パネル駆動部 5 0 の動作モードを発光表示または反射表示のいずれかに切り替える。切替部 5 1 には、光源駆動部 7 0 からサイド光源 6 0 を点灯しているか消灯しているかを示す信号が入力する。切替部 5 1 は、この信号に基づき、サイド光源 6 0 が点灯しているか否かを判定し、サイド光源 6 0 が消灯しているときは反射表示、サイド光源 6 0 が点灯しているときは発光表示を選択する。

切替部 5 1 が反射表示を選択したときは、表示用信号 2 2 は駆動回路 5 3 に送られる。また、発光表示を選択したときは、表示用信号 2 2 は、補正部 5 2 に送られて補正が行われる。以下の説明では、切替部 5 1 において発光表示が選択され、補正部 5 2 を介して駆動回路 5 3 に出力される信号を発光表示用信号とし、切替部 5 1 において反射表示が選択され、駆動回路 5 3 に出力される信号を反射表示用信号とする。

【 0 0 5 4 】

補正部 5 2 は、切替部 5 1 を介して表示用信号 2 2 が入力されたとき、対象の画素 4 0 がサイド光源 6 0 から得られる輝度に応じて表示用信号 2 2 を補正し、発光表示用信号として駆動回路 5 3 に出力する。切替部 5 1 によって反射表示が選択されているときは、処理を停止しているとしてもよい。

駆動回路 5 3 には、切替部 5 1 によって選択された発光表示用信号または反射表示用信号のいずれかが入力される。駆動回路 5 3 は、補正部 5 2 から入力した発光表示用信号または反射表示用信号に基づいて表示パネル 3 0 の駆動を制御する。

コマンド受信部 1 3 は、サイド光源 6 0 の点灯または消灯といったサイド光源 6 0 の駆動に関する操作コマンドを受け付け、操作コマンドの内容を光源駆動部 7 0 に通知する。

【 0 0 5 5 】

補正部 5 2 について説明する。補正部 5 2 では、対象の画素 4 0 の表示用信号 2 2 と、対象の画素 4 0 のサイド光源 6 0 からの距離に応じて、対象の画素 4 0 がサイド光源 6 0 から得られる輝度に応じた補正を行う。

一実施形態として、表示領域をサイド光源 6 0 からの距離に応じていくつかの領域に分割し、領域単位で電極に印加する駆動電圧を制御する。それぞれの分割領域について、例えば白表示の駆動電圧値を決めておく。この駆動電圧は、光源に最も近い領域の画素の白表示電圧を V_1 、2 番目に近い領域の画素の白表示電圧を V_2 、光源から最も遠い n 番目（ n は任意の整数）の領域の画素の白表示電圧を V_n としたとき、次の式の関係を満たすように予め決めておく。

$$V_1 < V_2 < \dots < V_n \quad \dots (1)$$

補正部 5 2 では、対象の画素 4 0 が属する領域の白表示電圧を取得し、白表示電圧に基づいて対象の画素 4 0 の表示用信号 2 2 を補正し、発光表示用信号を生成する。発光表示用信号は、例えば、表示用信号 2 2 の階調値に白表示電圧に応じた補正量を加えて求める。

【 0 0 5 6 】

また、発光表示用信号は、駆動回路 5 3 において対象の画素 4 0 に対応する電極に電圧を印加する際の駆動電圧または駆動時間のうち少なくとも一方を指示する信号であるとしてもよい。

なお、式 (1) は、領域ごとに白表示電圧を決めておくとしたが、画素列ごとに白表示

10

20

30

40

50

電圧を決めておくとしてもよい。なお、画素列は、サイド光源 60 が配置される表示面の一边と平行な方向に並ぶ画素の列を指す。

【0057】

さらに、画素 40 ごとに得られる輝度に関する情報と、サイド光源 60 からの距離または画素 40 の位置とを対応付けた輝度情報を記憶しておき、これを用いて補正を行うとしてもよい。また、輝度情報の代わりに、例えば、画素 40 に対応付けた白表示電圧に関する情報を記憶しておくとしてもよい。あるいは、最適な補正量に関する情報であるとしてもよい。これらのテーブル情報は、分割領域単位、あるいは画素列単位に対応付けて記憶しておくとしてもよい。

【0058】

上記の構成では、各分割領域あるいは画素列ごとに白表示電圧を決めておくとしたが、輝度分布を解析し、白表示電圧を画素のサイド光源 60 からの距離の関数として捉えるとしてもよい。例えば、サイド光源 60 から最も遠い画素 x の白表示電圧を V_x とし、任意の画素 m の白表示電圧 V_m を次式で定義する。なお、d は、画素 m の画素 x からの距離（画素数）である。

$$V_m = V_x - \text{LOG}(d) \quad \cdots (2)$$

式(2)によれば、最も遠い画素 x の白表示電圧 V_x を最大駆動電圧とし、サイド光源 60 に近づくにしたがって順次白表示電圧 V_m が低下していく。

【0059】

このように、サイド光源 60 を利用した発光表示において、対象の画素 40 においてサイド光源 60 から得られる輝度に応じて階調値、駆動電圧、駆動時間を補正し、低下した分の輝度を補うことにより、色ムラなどが少ない視認性の高い表示を得ることができる。

【0060】

これまで示した手法は、表示パネル駆動部 50 が対象の画素 40 に対応する電極を駆動する駆動電圧、駆動時間、階調値などを補正するというものであった。

これに対し、電極の構成を変えることにより、サイド光源 60 からの距離に応じた輝度の低下量を補正することができる。例えば、サイド光源 60 からの距離に応じて、最も遠い距離にある電極の電極面積を最大、最も近い距離にある電極の電極面積を最小として、距離に応じて電極面積を変えとしてもよい。電極面積が増え、光が散乱する光変調層 36 の領域が増大し、電極面積がより小さい領域と比較し、高い輝度を得ることができる。

【0061】

[第3の実施形態]

次に、第3の実施形態の表示装置について説明する。第2の実施形態の表示装置 10 では、暗所において動作する光源としてサイド光源 60 を備えたが、第3の実施形態の表示装置では、光源をフロントライトとする。なお、第3の実施形態の表示装置は、第2の実施形態の表示装置 10 の表示パネル 30 をフロントライト型に置き換えた構成であり、他の構成は図2、3に示した第2の実施形態の表示装置 10 と同様である。

第2の実施形態で説明したように、サイド光源 60 を用いることにより、表示装置 10 の厚さを削減することができるという効果が得られる。一方、表示装置 10 の厚さよりも、表示装置 10 の面積を小さくしたいという構成もある。第3の実施形態の表示装置は、このような場合に好適である。

【0062】

第3の実施形態の表示装置の構成について図10を用いて説明する。図10は、第3の実施形態の表示装置の表示パネルの構成の一例を示す断面図である。図2、3と同じものには同じ番号を付し、説明は省略する。なお、図10には、第3の実施形態の表示装置における反射表示も示している。

【0063】

第3の実施形態の表示装置の表示パネル 300 は、偏光板 31 と、 $\lambda/4$ 位相差板 32 と、上側基板 33 と、カラーフィルタ 34 と、上側電極 35 と、光変調層 36 と、下側電

10

20

30

40

50

極 37 と、下側基板 38 と、が積層する構成については、第 2 の実施形態の表示装置 10 と同様である。異なる箇所は、サイド光源 60 の代わりに、偏光板 31 の前面側に導光板 302 が配置され、導光板 302 の一端に光源であるフロントライト 301 が配置される点である。発光表示と反射表示の切替は第 2 の実施形態と同様に、光センサ 80 が検出した周囲の照度に応じて決まる。すなわち、明所ではフロントライト 301 を消灯して反射表示を行う。一方、暗所ではフロントライト 301 を点灯して発光表示を行う。なお、光センサ 80 の代わりに外部スイッチによりフロントライト 301 をオンオフさせてもよいし、消費電力や使用状況をモニタし、最適な光量となるようにフロントライト 301 の強度を適宜最適になるように制御してもよい。

【0064】

フロントライトを消灯して行う反射表示について図 10 を用いて説明する。反射表示では、偏光板 31 の前面に導光板 302 が配置されている以外は、図 7 に示した表示装置 10 と同様に行われる。すなわち、電圧無印加状態の副画素 45a では、外光 L23 は、偏光板 31 を通過して偏光され、 $\lambda/4$ 位相差板 32 で位相が $1/4$ 波長ずらされて光変調層 36 に入射する。副画素 45a に対応する電圧無印加状態の光変調層 36 では、入射した光はそのまま反射され、 $\lambda/4$ 位相差板 32 でさらに位相が $1/4$ 波長ずらされて偏光板 31 に入射する。この反射光は、偏光板 31 で遮断されるため、黒表示になる。一方、電圧印加状態の副画素 45b では、光変調層 36 内で反射光が散乱され、その一部がカラーフィルタ 34、 $\lambda/4$ 位相差板 32、偏光板 31 を透過して出射される。これにより、副画素 45b にはカラーフィルタ 34 の色が表示される。

【0065】

次に、フロントライトを点灯して行う発光表示について説明する。図 11 は、第 3 の実施形態の表示装置の発光表示を模式的に表す図である。図の点線は、それぞれの副画素の領域を示している。

【0066】

発光表示では、フロントライト 301 から入射する光源光 L14 を利用して表示を行う。

図 11 の例では、副画素 46a は電圧無印加状態であり、副画素 46b は電圧印加状態である。フロントライト 301 から出射される光源光 L14 は、導光板 302 内で全反射を繰り返し、図 11 の水平方向に進む。

そして、導光板 302 から一部の光が偏光板 31 に入射する。このように、フロントライト 301 と導光板 302 とを有する構成では、発光表示における動作は図 10 に示した反射表示と同様である。すなわち、電圧無印加状態の副画素 46a は黒表示であり、電圧印加状態の副画素 46b は、対応するカラーフィルタ 34 の色を表示する。

【0067】

このように、サイド光源 60 をフロントライト 301 と導光板 302 に置き換えた構成とすることもできる。このような第 3 の実施形態でも第 2 の実施形態と同様に、明表示では光変調層 36 において光が散乱される。このため、高い輝度を得ることが可能となり、視認性の高い表示装置が得られる。

【0068】

なお、上記の処理機能は、コンピュータによって実現することができる。その場合、表示装置が有すべき機能の処理内容を記述したプログラムが提供される。そのプログラムをコンピュータで実行することにより、上記処理機能がコンピュータ上で実現される。処理内容を記述したプログラムは、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録しておくことができる。コンピュータで読み取り可能な記録媒体としては、磁気記憶装置、光ディスク、光磁気記録媒体、半導体メモリなどがある。磁気記憶装置には、ハードディスクドライブ (HDD; Hard Disk Drive)、フレキシブルディスク (FD)、磁気テープなどがある。光ディスクには、DVD (Digital Versatile Disc)、DVD-RAM、CD (Compact Disc) - ROM、CD - R (Recordable) / RW (ReWritable) などがある。光磁

気記録媒体には、M O (Magneto-Optical disk) などがある。

【 0 0 6 9 】

プログラムを流通させる場合には、例えば、そのプログラムが記録された D V D、C D - R O M などの可搬型記録媒体が販売される。また、プログラムをサーバコンピュータの記憶装置に格納しておき、ネットワークを介して、サーバコンピュータから他のコンピュータにそのプログラムを転送することもできる。

【 0 0 7 0 】

プログラムを実行するコンピュータは、例えば、可搬型記録媒体に記録されたプログラムもしくはサーバコンピュータから転送されたプログラムを、自己の記憶装置に格納する。そして、コンピュータは、自己の記憶装置からプログラムを読み取り、プログラムにしたがった処理を実行する。なお、コンピュータは、可搬型記録媒体から直接プログラムを読み取り、そのプログラムにしたがった処理を実行することもできる。また、コンピュータは、ネットワークを介して接続されたサーバコンピュータからプログラムが転送されるごとに、逐次、受け取ったプログラムにしたがった処理を実行することもできる。

また、上記の処理機能の少なくとも一部を、D S P (Digital Signal Processor)、A S I C (Application Specific Integrated Circuit)、P L D (Programmable Logic Device) などの電子回路で実現することもできる。

【 0 0 7 1 】

本発明の思想の範疇において、当業者であれば、各種の変更例及び修正例に想到し得るものであり、それら変更例及び修正例についても本発明の範囲に属するものと了解される。例えば、前述の各実施形態に対して、当業者が適宜、構成要素の追加、削除若しくは設計変更を行ったもの、または、工程の追加、省略若しくは条件変更を行ったものも、本発明の要旨を備えている限り、本発明の範囲に含まれる。

【 0 0 7 2 】

(1) 開示される発明の一態様は、

所定の屈折率異方性を有し、電極によって生じる電場に対する応答性が異なる複数の光変調領域を備える光変調層と、

外光の入射側を前面として、前記光変調層の前面側に配置され、所定の偏光方向以外の光を遮断する偏光層と、

前記光変調層の背面側に配置される反射層と、

前記偏光層と前記光変調層との間に配置され、前記外光が前記偏光層を透過した入射光と、前記入射光が前記反射層で反射した反射光とに所定の位相差を形成し、前記反射光を前記所定の偏光方向と異なる方向に偏光させる位相差層と、

を有し、

前記光変調層は、前記電場が生じていないときは前記反射光を透過し、前記電場が生じているときは前記反射光を散乱する、

表示装置である。

【 0 0 7 3 】

(2) 開示される発明の一態様は、

前記光変調層の側面から前記光変調層に光を入射する第 1 の光源と、

前記第 1 の光源を駆動する第 1 の光源駆動部と、を有し、

前記第 1 の光源駆動部によって前記第 1 の光源が点灯され、前記第 1 の光源の光源光が前記光変調層に入射する場合に、前記光変調層は、前記電場が生じていないときは前記光源光を透過し、前記電場が生じているときは前記光源光を散乱する、

(1) に記載の表示装置である。

【 0 0 7 4 】

(3) 開示される発明の一態様は、

周囲の照度を検出する照度検出部を有し、

前記第 1 の光源駆動部は、前記照度検出部が検出した照度に応じて前記第 1 の光源の駆動を制御する、

(2) に記載の表示装置である。

【 0 0 7 5 】

(4) 開示される発明の一態様は、

表示単位である画素の色情報を含む画像信号を取得し、前記画像信号に基づいて前記画素に対応する前記電極を駆動する電極駆動部を有し、

前記電極駆動部は、前記第 1 の光源が点灯しているときは、前記画素における前記第 1 の光源から得られる輝度と、当該画素の画像信号とに基づいて、当該画素に対応する前記電極を駆動する、

(2) または (3) に記載の表示装置である。

【 0 0 7 6 】

10

(5) 開示される発明の一態様は、

前記電極駆動部は、前記画素の前記第 1 の光源からの距離の増加に応じて低下する前記第 1 の光源から得られる輝度の低下量に基づいて、前記画像信号から得られる前記電極に印加する駆動電圧または駆動時間のうち少なくとも 1 つを補正して前記電極を駆動する、

(4) に記載の表示装置である。

【 0 0 7 7 】

(6) 開示される発明の一態様は、

前記電極駆動部は、前記画素の前記第 1 の光源からの距離の増加に応じて低下する前記第 1 の光源から得られる輝度の低下量に基づいて、前記画像信号に含まれる階調値を補正して前記電極を駆動する、

20

(4) に記載の表示装置である。

【 0 0 7 8 】

(7) 開示される発明の一態様は、

前記電極は前記第 1 の光源からの距離が異なる複数の電極から形成され、第 1 の電極の電極面積は、前記第 1 の電極よりも前記第 1 の光源からの距離が短い第 2 の電極の電極面積より大きく形成される、

(4) に記載の表示装置である。

【 0 0 7 9 】

(8) 開示される発明の一態様は、

前記電極駆動部は、予め前記画素において前記第 1 の光源から得られる輝度に応じた輝度情報を記憶しておき、前記輝度情報を用いて前記電極を駆動する、

30

(4) 乃至 (7) のいずれか 1 に記載の表示装置である。

【 0 0 8 0 】

(9) 開示される発明の一態様は、

前記偏光層の前面側から光を入射する第 2 の光源と、
前記第 2 の光源の光を前記偏光層の全面に伝達する導光板と、
前記第 2 の光源を駆動する第 2 の光源駆動部と、
を有する、

(1) に記載の表示装置である。

【 符号の説明 】

40

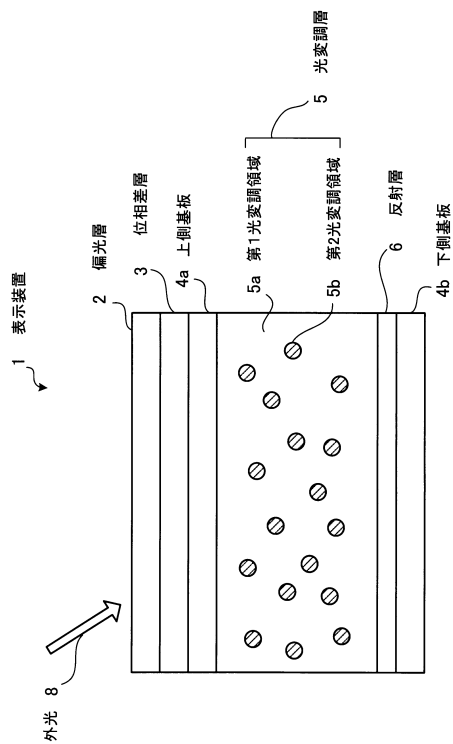
【 0 0 8 1 】

1 . . . 表示装置、 2 . . . 偏光層、 3 . . . 位相差層、 4 a . . . 上側基板、
4 b . . . 下側基板、 5 . . . 光変調層、 5 a . . . 第 1 光変調領域、 5 b . . .
第 2 光変調領域、 6 . . . 反射層、 1 0 . . . 表示装置、 1 1 . . . 画像信号出力部、
1 2 . . . 信号処理部、 1 3 . . . コマンド受信部、 2 1 . . . 画像信号、
2 2 . . . 表示用信号、 2 3 . . . 操作コマンド、 3 0 . . . 表示パネル、 3 1 . . .
偏光板、 3 2 . . . $\lambda / 4$ 位相差板、 3 3 . . . 上側基板、 3 4 . . . カラーフィルタ、
3 5 . . . 上側電極、 3 6 . . . 光変調層、 3 6 a . . . 液晶性モノマー、
3 6 b . . . 液晶分子、 3 7 . . . 下側電極、 3 8 . . . 下側基板、 4 0 . . . 画素、
4 2 . . . 副画素、 5 0 . . . 表示パネル駆動部、 5 1 . . . 切替部

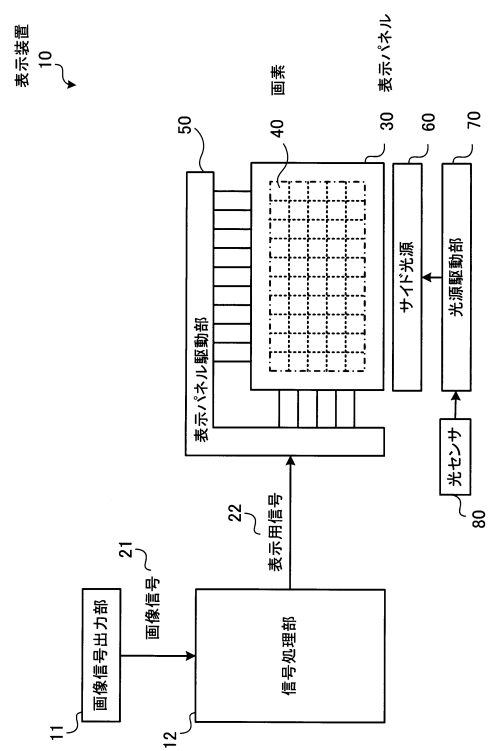
50

、 52・・・補正部、 53・・・駆動回路、 60・・・サイド光源、 70・・・光源駆動部、 80・・・光センサ、 300・・・表示パネル、 301・・・フロントライト、 302・・・導光板

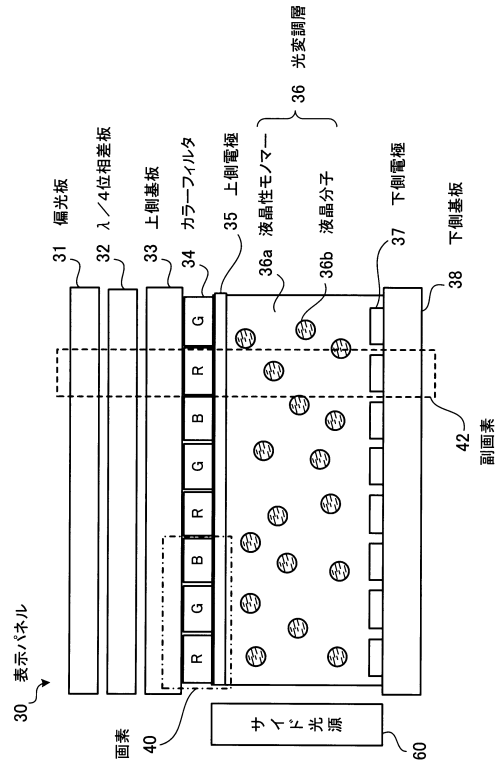
【図1】



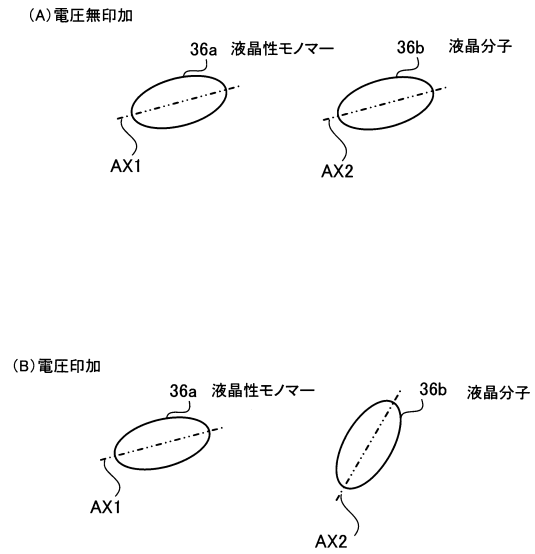
【図2】



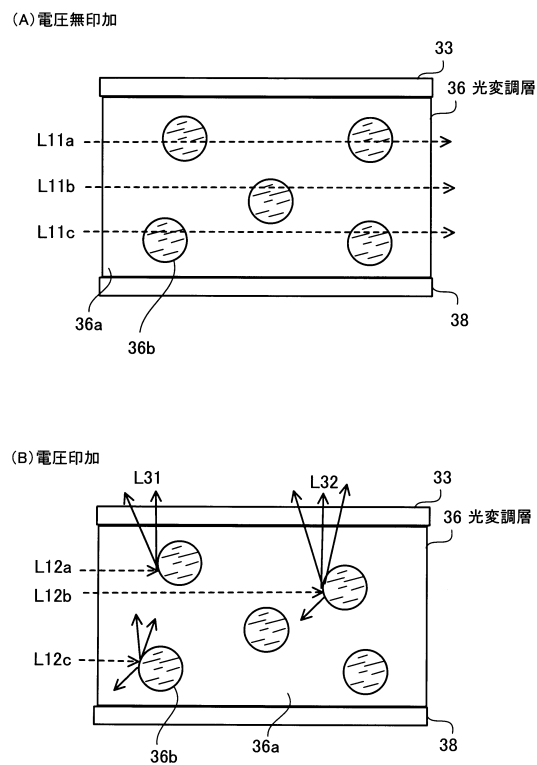
【図 3】



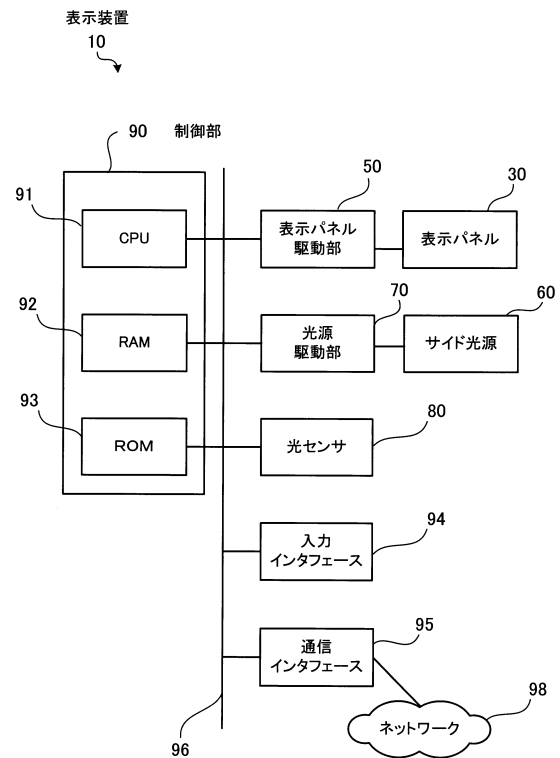
【図 4】



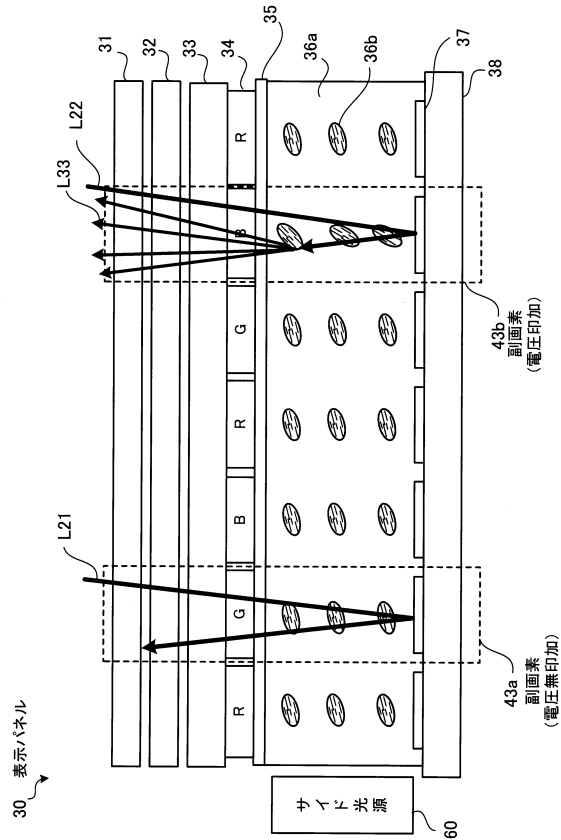
【図 5】



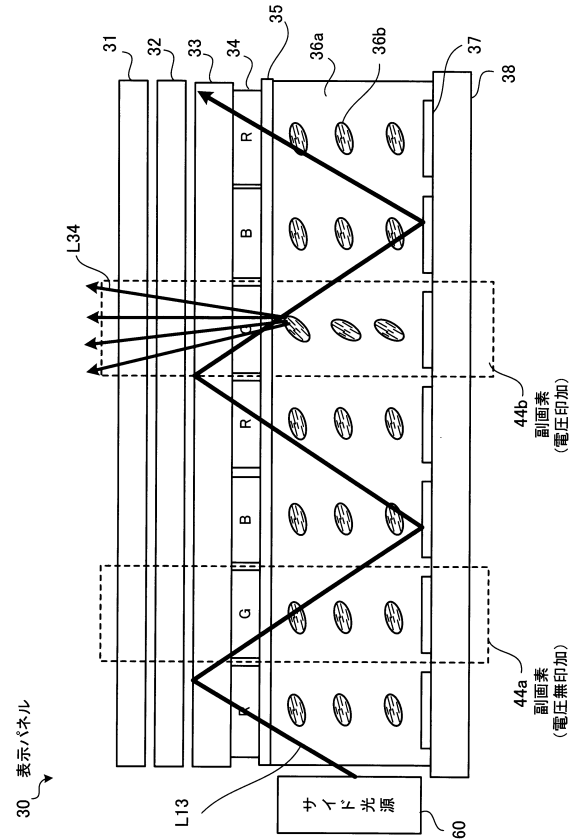
【図 6】



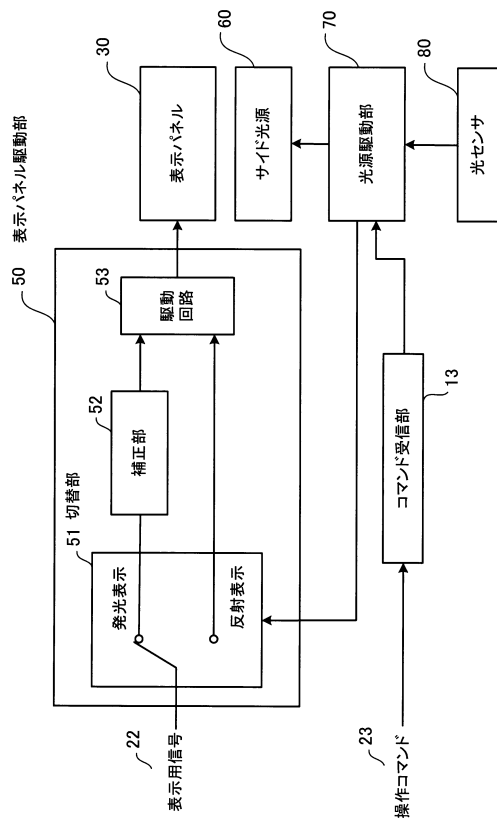
【図 7】



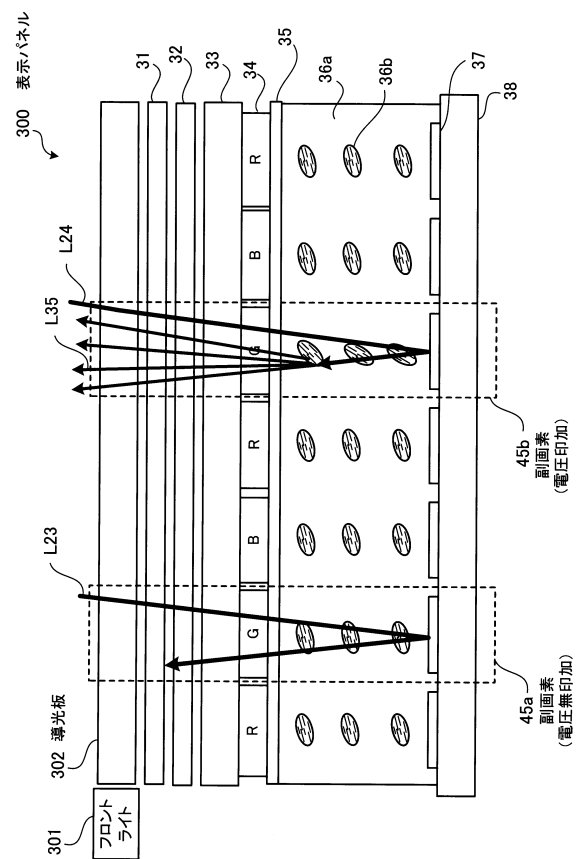
【図 8】



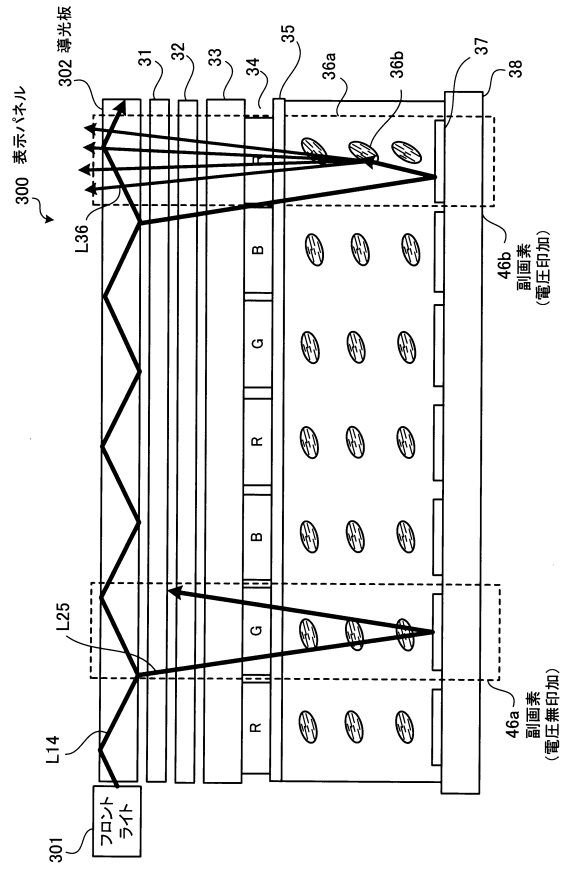
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平08-114801(JP,A)
特開2001-042329(JP,A)
特開2011-142065(JP,A)
特開2000-111900(JP,A)
国際公開第2010/035562(WO,A1)
国際公開第2012/124725(WO,A1)
米国特許出願公開第2007/0041684(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F	1 / 1 3 3 4
G 0 2 F	1 / 1 3 3
G 0 2 F	1 / 1 3 3 5

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP6364335B2	公开(公告)日	2018-07-25
申请号	JP2014245469	申请日	2014-12-04
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	境川亮 奥山健太郎		
发明人	境川 亮 奥山 健太郎		
IPC分类号	G02F1/1334 G02F1/1335 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/133504 G02F1/13363 G02F1/137 G02F2001/133631 G02F2001/13706 G02F1/1326 G02F1/1334 G02F1/133528 G02F1/133615 G02F2001/13347 G09G3/3406 G09G3/3611 G09G2300/0456 G09G2320/0271 G09G2320/0626 G09G2330/021 G09G2360/144		
FI分类号	G02F1/1334 G02F1/1335 G02F1/133.535		
F-TERM分类号	2H189/AA04 2H189/JA04 2H189/LA14 2H189/LA16 2H189/LA17 2H189/LA19 2H189/LA20 2H191/FA02Y 2H191/FA22X 2H191/FA30X 2H191/FA31Z 2H191/FA71X 2H191/FA81X 2H191/FA81Y 2H191/GA21 2H191/HA05 2H191/JA02 2H191/LA21 2H193/ZG04 2H193/ZG05 2H193/ZG51 2H193/ZH04 2H193/ZH07 2H193/ZH37 2H193/ZH53 2H193/ZH57 2H193/ZQ13 2H291/FA02Y 2H291/FA22X 2H291/FA30X 2H291/FA31Z 2H291/FA71X 2H291/FA81X 2H291/FA81Y 2H291/GA21 2H291/HA05 2H291/JA02 2H291/LA21		
其他公开文献	JP2016109794A JP2016109794A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提高可见度。 解决方案：显示装置包括具有预定折射率各向异性的光调制层，并且设置有对电极产生的电场具有不同响应性的多个光调制区域，偏振层设置在调制层的前侧并阻挡除预定偏振方向之外的光，偏振层设置在光调制层的背侧，反射层设置在偏振层和光调制层之间，在外部光通过偏振层的入射光与入射光被反射层反射的反射光之间形成预定相位差的延迟层，并且在不同于预定偏振方向的方向上偏振反射光;其中，光调制层在不产生电场时透射反射光，并在产生电场时散射反射光。 点域1

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)		(11) 特許番号 特許第6364335号 (P6364335)	
(45) 発行日 平成30年7月25日 (2018. 7. 25)		(24) 登録日 平成30年7月6日 (2018. 7. 6)			
(51) Int. Cl.		F I			
G 0 2 F 1 / 1334 (2006. 01)		G 0 2 F 1 / 1334			
G 0 2 F 1 / 1335 (2006. 01)		G 0 2 F 1 / 1335			
G 0 2 F 1 / 133 (2006. 01)		G 0 2 F 1 / 133		5 3 5	
請求項の数 6 (全 20 頁)					
(21) 出願番号 特願2014-245469 (P2014-245469)		(73) 特許権者 502356528			
(22) 出願日 平成26年12月4日 (2014. 12. 4)		株式会社ジャパンディスプレイ			
(65) 公開番号 特開2016-109794 (P2016-109794A)		東京都港区西新橋三丁目7番1号			
(43) 公開日 平成28年6月20日 (2016. 6. 20)		(74) 代理人 100092152			
審査請求日 平成29年6月15日 (2017. 6. 15)		弁理士 服部 毅敏			
		(72) 発明者 境川 亮			
		東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会			
		社ジャパンディスプレイ内			
		(72) 発明者 奥山 健太郎			
		東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会			
		社ジャパンディスプレイ内			
		審査官 廣田 かおり			
最終頁に続く					
(54) 【発明の名称】 表示装置					