

【特許請求の範囲】

【請求項1】 異なる色の光を出射する複数の画素が配列された画素平面と、
上記画素平面に対して直角方向に所定の距離を置いて配置された複数のカラーフィルタとを備え、
上記複数のカラーフィルタのうちの各カラーフィルタは、上記複数の画素のうちの所定の画素に関して、この画素が出射する光の色と同一の色の光を概ね透過する一方、上記画素が出射する光の色以外の色の光を概ね吸収することを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】 請求項1に記載の画像表示装置において、
上記複数の画素のうちの各画素と、この画素からの光を透過する上記カラーフィルタとは、上記画素平面の垂直方向に重なる位置に配置されていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項3】 請求項1に記載の画像表示装置において、
上記複数の画素のうちの各画素の中心線と、上記画素からの光を透過させる上記カラーフィルタの中心線とが、上記画素平面の垂直方向に重ならない位置に配置されていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれか1つに記載の画像表示装置において、
上記複数の画素と、上記複数のカラーフィルタとの間の上記画素平面に垂直方向の距離は、隣接する上記複数の画素の間のギャップよりも大きいことを特徴とする画像表示装置。

【請求項5】 請求項1乃至3のいずれか1つに記載の画像表示装置において、
上記複数の画素と、上記複数のカラーフィルタとの間の上記画素平面に垂直方向の距離は、隣接する上記複数の画素の配置ピッチよりも大きいことを特徴とする画像表示装置。

【請求項6】 請求項3乃至5のいずれか1つに記載の画像表示装置において、
上記画像表示装置が表示する画像が視認される視認方向は、上記複数のカラーフィルタが配列された平面の垂直方向に対して下記の角度 θ をなす方向であることを特徴とする画像表示装置。

【数1】 $\theta = \sin^{-1} (n1 / n2 \times \sin(\tan^{-1}(L/D)))$

ここで、 $n1$ は、上記画素と上記カラーフィルタとの間の部分の光の屈折率であり、 $n2$ は、上記カラーフィルタよりも光の出射側の部分の光の屈折率であり、 L は、上記画素とこの画素からの出射光が透過する上記カラーフィルタとの間の上記画素平面に平行方向の距離であり、 D は、上記画素とこの画素からの出射光が透過する上記カラーフィルタとの間の上記画素平面に垂直方向の距離である。

*【請求項7】 請求項1乃至6のいずれか1つに記載の画像表示装置において、
上記複数の画素は、隣り合う画素が出射する光の色が異なるモザイク状に配置されていると共に、
上記複数のカラーフィルタは、隣り合うカラーフィルタが透過する光の色が異なるモザイク状に配置されていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項8】 請求項1乃至6のいずれか1つに記載の画像表示装置において、
10 上記複数の画素は、列方向に隣り合う画素が出射する光の色が同一であるストライプ状に配置されていると共に、
上記複数のカラーフィルタは、列方向に隣り合うカラーフィルタが透過する光の色が同一であるストライプ状に配置されていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項9】 請求項1乃至8のいずれか1つに記載の画像表示装置において、
上記複数のカラーフィルタ上に、一方向については光の通過を許容する一方、他方向については光の通過を妨げる光通過制御部材を配置したことを特徴とする画像表示装置。

【請求項10】 請求項9に記載の画像表示装置において、
上記複数のカラーフィルタはストライプ状に配置されており、
上記光通過制御部材は、上記複数のカラーフィルタのストライプが延在する方向と所定の角度をなす方向の光の通過を許容することを特徴とする画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば有機ELディスプレイなどの画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、有機EL（エレクトロ・ルミネッセンス）ディスプレイとしては、図6に示すようなものがある。この有機ELディスプレイは、ガラス基板101上に、順に、アルミニウムからなる電極102と、EL層103と、正孔注入輸送層104と、ITO（インジウム・スズ酸化物）からなる透明電極105と、光出射側のガラス基板106とを備える。このディスプレイは、上記EL層103において、上記アルミニウム電極102から注入された電子と、上記透明電極105から正孔注入輸送層104を経て注入された正孔との再結合によって発光を得ている。このEL層103で発光して透明電極105側に向った光は、上記正孔注入輸送層104、透明電極105、ガラス基板106を通過してディスプレイ外部に出射する。また、上記EL層103からアルミニウム電極102側に向った光は、このアルミニウム電極102で反射された後、再び上記EL層103、正孔注入輸送層104、透明電極105、ガラス基

板106を通過してディスプレイ外部に出射する。すなわち、上記アルミニウム電極102での光の反射によって、上記EL層103からの光が効率良く取り出せるようになっている。

【0003】しかしながら、上記従来の有機ELディスプレイは、野外での太陽光や、室内での照明光が、矢印Xで示すようにガラス基板106から入射して上記アルミニウム電極102で反射し、この反射光が、矢印Yで示すようにガラス基板106から出射する場合がある。その結果、上記有機ELディスプレイのコントラストが低下するという問題がある。

【0004】上記問題を解決するため、有機ELディスプレイに、所定間隔に形成された複数の遮光部を有するライトコントロールフィルムを設け、このライトコントロールフィルムで上記有機ELディスプレイに入射する光を遮って、コントラストの低下を防止するようにした画像表示装置が開示されている（特開2001-67006号公報参照）。上記ライトコントロールフィルムは、0.5mm程度の厚みを有し、上記ディスプレイの横方向に延在すると共にディスプレイの平面直角方向に所定の角度をなして取り付けられた遮光部によって、上記ディスプレイの縦方向に角度をなす光が、このディスプレイ内に入射しないようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の画像表示装置は、上記ライトコントロールフィルムは厚みが0.5mm程度あって、画像表示装置全体の厚みが比較的厚くなるので、小型化が厳しく要求される携帯機器には用い難いという問題がある。

【0006】また、上記ライトコントロールフィルムは、上記ディスプレイの縦方向に角度をなす光の入射を防止するのみであって、上記ディスプレイの横方向に角度をなす光の入射は防止できないという問題がある。上記ライトコントロールフィルムを用いてディスプレイの横方向からの光の入射を防止するためには、上記ディスプレイに設けられたライトコントロールフィルムの上に、さらに、上記ディスプレイの縦向きの遮光部を備えるライトコントロールフィルムを重ねて配置する必要があるが、画像表示装置の厚みがさらに増してしまう。

【0007】そこで、本発明の目的は、厚みが比較的薄く、略全ての方向から入射する光によるコントラストの低下を防止できる画像表示装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の画像表示装置は、異なる色の光を出射する複数の画素が配列された画素平面と、上記画素平面に対して直角方向に所定の距離を置いて配置された複数のカラーフィルタとを備え、上記複数のカラーフィルタのうちの各カラーフィルタは、上記複数の画素のうちの所定の画素に関して、この画素が出射する光の色と同一の色

の光を概ね透過する一方、上記画素が出射する光の色以外の色の光を概ね吸収することを特徴としている。

【0009】上記構成によれば、画像表示装置の外部から、上記複数のカラーフィルタのうちの1つのカラーフィルタに光が入射した場合、この光のうち上記1つのカラーフィルタが透過する所定の色の光のみが通過して、この所定の色の光が上記複数の画素のうちの1つの画素に達する。この画素で、上記所定の色の光が反射され、この反射された光は上記複数のカラーフィルタ側に向う。この複数のカラーフィルタのうちの上記1つのカラーフィルタが透過する色と同じ色を透過するカラーフィルタに、上記所定の色の光が入射した場合、この所定の色の光は上記カラーフィルタを透過して、画像表示装置の外部に出射される。一方、上記複数のカラーフィルタのうちの上記1つのカラーフィルタが透過する色と異なる色を透過するカラーフィルタに、上記所定の色の光が入射した場合、この所定の色は上記カラーフィルタで吸収されて、画像表示装置の外部には出射されない。ここで、上記複数のカラーフィルタと複数の画素とは、上記画素平面の直角方向に所定の距離を置いて配置されているので、上記1つのカラーフィルタを経て画像表示装置内に入射し、上記画素で反射された光は、比較的高い確率で、上記1つのカラーフィルタが透過する色と異なる色を透過するカラーフィルタに入射する。したがって、上記画素で反射された光は、上記カラーフィルタで吸収されて、画像表示装置の外部には出射されない。その結果、この画像表示装置は、上記反射光の外部への出射を効果的に防止することができて、良好なコントラストが得られる。

【0010】ここにおいて、上記画像表示装置は、外部から入射して画素で反射した光に限られず、この画像表示装置が備える例えばバスラインなどによって反射した光に関しても、画像表示装置の外部への出射を効果的に防止できる。

【0011】1実施形態の画像表示装置は、上記複数の画素のうちの各画素と、この画素からの光を透過する上記カラーフィルタとは、上記画素平面の垂直方向に重なる位置に配置されている。

【0012】上記実施形態によれば、上記複数の画素のうちの各画素からの光は、この画素の垂直方向に重なる位置に配置されている上記カラーフィルタを透過して、上記画像表示装置の外部に出射される。この画像表示装置は、外部からの光の反射光の外部への出射が効果的に防止されるので、上記画素平面の直角方向に良好なコントラストの画像が得られる。

【0013】1実施形態の画像表示装置は、上記複数の画素のうちの各画素の中心線と、上記画素からの光を透過させる上記カラーフィルタの中心線とが、上記画素平面の垂直方向に重ならない位置に配置されている。

【0014】上記実施形態によれば、上記複数の画素の

うちの各画素からの光は、上記カラーフィルタを透過して、上記画像表示装置の外部に出射される。上記画素とカラーフィルタとは、上記画素の中心線と上記カラーフィルタの中心線とが垂直方向に重ならない位置に、配置されている。したがって、この画像表示装置から出射される光の大部分は、上記画素から、この画素の中心線と上記カラーフィルタの中心線とを結ぶ方向に進む光である。したがって、外部から入射した光の反射が効果的に防止されるので、画素平面と所定の角度をなす方向に、良好なコントラストの画像が得られる。

【0015】1実施形態の画像表示装置は、上記複数の画素と、上記複数のカラーフィルタとの間の上記画素平面に垂直方向の距離は、隣接する上記複数の画素の間のギャップよりも大きい。

【0016】上記実施形態によれば、上記複数のカラーフィルタのうちの1つのカラーフィルタを経て外部から画像表示装置内に入射した光は、上記画素で反射されて上記カラーフィルタ側に戻る。ここにおいて、上記複数の画素と、上記複数のカラーフィルタとの間の上記画素平面に垂直方向の距離は、隣接する上記複数の画素の間のギャップよりも大きいので、上記画素で反射された光は、高い確率で、上記1つのカラーフィルタが透過する色と異なる色を透過するカラーフィルタに入射する。したがって、上記画像表示装置の外部からの光の反射光の出射が、効果的に防止される。

【0017】1実施形態の画像表示装置は、上記複数の画素と、上記複数のカラーフィルタとの間の上記画素平面に垂直方向の距離は、隣接する上記複数の画素の配置ピッチよりも大きい。

【0018】上記実施形態によれば、上記複数のカラーフィルタのうちの1つのカラーフィルタを経て外部から画像表示装置内に入射した光は、上記画素で反射されて上記カラーフィルタ側に戻る。ここにおいて、上記複数の画素と、上記複数のカラーフィルタとの間の上記画素平面に垂直方向の距離は、隣接する上記複数の画素の配置ピッチよりも大きいので、上記画素で反射された光は、高い確率で、上記1つのカラーフィルタが透過する色と異なる色を透過するカラーフィルタに入射する。したがって、上記画像表示装置の外部からの光の反射光の外部への出射が、効果的に防止される。

【0019】1実施形態の画像表示装置は、上記画像表示装置が表示する画像が視認される視認方向は、上記複数のカラーフィルタが配列された平面の垂直方向に対して下記の角度 θ をなす方向である。

【0020】

$$\text{【数2】 } \theta = \sin^{-1} (n1 / n2 \times \sin (\tan^{-1} (L / D)))$$

ここで、 $n1$ は、上記画素と上記カラーフィルタとの間の部分の光の屈折率であり、 $n2$ は、上記カラーフィルタよりも光の出射側の部分の光の屈折率であり、 L は、

上記画素とこの画素からの出射光が透過する上記カラーフィルタとの間の上記画素平面に平行方向の距離であり、 D は、上記画素とこの画素からの出射光が透過する上記カラーフィルタとの間の上記画素平面に垂直方向の距離である。

【0021】上記実施形態によれば、上記画像表示装置は、上記複数のカラーフィルタが配列された平面の垂直方向に対して上記の角度 θ をなす方向に、上記カラーフィルタから出射される光が、略最大の輝度を有する。また、上記画像表示装置外部からの光の反射が効果的に防止される。したがって、上記カラーフィルタが配置された平面の垂直方向に対する上記角度 θ の方向が、この画像表示装置の視認方向として好適になる。

【0022】1実施形態の画像表示装置は、上記複数の画素は、隣り合う画素が出射する光の色が異なるモザイク状に配置されていると共に、上記複数のカラーフィルタは、隣り合うカラーフィルタが透過する光の色が異なるモザイク状に配置されている。

【0023】上記実施形態によれば、外部から上記複数のカラーフィルタを透過して画像表示装置内に入射し、反射した光は、上記複数のカラーフィルタ側に向う。ここにおいて、上記カラーフィルタは、隣り合うカラーフィルタの色が異なるモザイク状に配置されているので、上記反射した光は、この画像表示装置の入射時に透過したカラーフィルタと同じ色のカラーフィルタに入射する確率が低い。したがって、上記反射した光は、その殆どが、入射に透過したカラーフィルタと異なる色のカラーフィルタによって吸収されて、画像表示装置外部に出射しない。この結果、上記モザイク状に配置された複数のカラーフィルタを各々透過して画像表示装置の外部に出射される光は、その殆どが、上記モザイク状に配置された複数の画素から各々出射された光である。すなわち、上記外部からの光の反射が効果的に防止されて、良好なコントラストの画像表示装置が得られる。

【0024】1実施形態の画像表示装置は、上記複数の画素は、列方向に隣り合う画素が出射する光の色が同一であるストライプ状に配置されていると共に、上記複数のカラーフィルタは、列方向に隣り合うカラーフィルタが透過する光の色が同一であるストライプ状に配置されている。

【0025】上記実施形態によれば、外部から上記複数のカラーフィルタを透過して画像表示装置内に入射し、反射した光は、上記複数のカラーフィルタ側に向う。ここにおいて、上記カラーフィルタは、列方向に隣り合うカラーフィルタの色が同一であるストライプ状に配置されているので、上記反射した光は、上記ストライプが延在する方向の直角方向において、この画像表示装置の入射時に透過したカラーフィルタと同じ色のカラーフィルタに入射する確率が低い。したがって、上記ストライプの直角方向において、上記反射した光は画像表示装置外

部に殆ど出射しない。上記ストライプ状に配置された複数のカラーフィルタを各々通過する光は、上記ストライプ状に配置された複数の画素から各々出射された光である。したがって、上記ストライプの直角方向において、外部からの光の反射光の外部への出射が効果的に防止され、良好なコントラストを有する画像表示装置が得られる。

【0026】1実施形態の画像表示装置は、上記複数のカラーフィルタ上に、一方向については光の通過を許容する一方、他方向については光の通過を妨げる光通過制御部材を配置した。

【0027】上記実施形態によれば、上記画像表示装置は、上記光通過制御部材によって上記他方向の光の通過が妨げられ、外部からの上記他方向の光の入射が妨げられるので、この画像表示装置は上記一方向についてのコントラストがさらに向上する。

【0028】1実施形態の画像表示装置は、上記複数のカラーフィルタはストライプ状に配置されており、上記光通過制御部材は、上記複数のカラーフィルタのストライプが延在する方向と所定の角度をなす方向の光の通過を許容する。

【0029】上記実施形態によれば、上記画像表示装置は、上記ストライプ状に配置された複数のカラーフィルタによって、上記ストライプの直交方向において外部からの光の反射が防止されると共に、上記光通過制御部材によって、上記ストライプの延在方向と所定の角度をなす方向以外の方向において、外部からの光の反射が防止される。したがって、上記画像表示装置は、上記ストライプの延在方向と所定の角度をなす方向において、良好なコントラストが得られる。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図示の実施形態により詳細に説明する。

【0031】（第1実施形態）図1は、本発明の第1実施形態の画像表示装置としての有機ELディスプレイを示す断面図である。この有機ELディスプレイは、ガラス基板1上に、異なる色の光を出射する複数の画素2、3、4・・・が設けられていて、上記ガラス基板1の表面に画素平面を構成している。上記画素2は赤色の光を発光する画素であり、上記画素3は緑色の光を発光する画素であり、上記画素4は、青色の光を発光する画素である。上記画素2、3、4は、断面において略100μmの幅に形成されている。

【0032】上記画素2は、上記ガラス基板1上に配置されたアルミニウム電極21と、赤色EL層22と、ITOからなる透明電極23とを備える。上記赤色EL層22は、赤色蛍光体を有する発光層と、正孔注入輸送層とを備える。

【0033】上記画素3は、上記ガラス基板1上に配置されたアルミニウム電極31と、緑色EL層32と、I

TOからなる透明電極33とを備える。上記緑色EL層32は、緑色蛍光体を有する発光層と、正孔注入輸送層とを備える。

【0034】上記画素4は、上記ガラス基板1上に配置されたアルミニウム電極41と、緑色EL層42と、ITOからなる透明電極43とを備える。上記青色EL層42は、青色蛍光体を有する発光層と、正孔注入輸送層とを備える。

【0035】上記ガラス基板1上には、配線6、6、6・・・が設けられていて、この配線6、6、6・・・で供給される信号が、図示しない薄膜トランジスタのオンオフ動作によって、上記画素2、3、4・・・に各々供給されるようになっている。

【0036】上記ガラス基板1上かつ上記画素2、3、4・・・上および配線6、6、6・・・上には、光出射側のガラス基板8が配置されている。このガラス基板8の表面に、異なる色の光を透過する複数のカラーフィルタ12、13、14・・・が配置されている。上記カラーフィルタ12は、赤色の光を透過し、上記カラーフィルタ13は、緑色の光を透過し、上記カラーフィルタ14は、青色の光を透過する。このカラーフィルタ12、13、14・・・は、液晶ディスプレイに用いられるカラーフィルタと略同一のものである。

【0037】図1において、上記画素2、3、4と、上記カラーフィルタ12、13、14とは、上記画素2、3、4が出射する色の光と略同じ色の光を透過するカラーフィルタ12、13、14が、上記画素平面としてのガラス基板1の表面の略垂直方向に重なるように配置されている。

【0038】上記画素2、3、4のEL層22、32、42と、上記カラーフィルタ12、13、14との間の上記画素平面に垂直な方向の距離Aは、上記複数の画素2、3、4・・・の間のギャップGよりも多少大きい距離に形成している。

【0039】図2は、上記有機ELディスプレイの光出射側から見た平面図である。図2に示すように、上記有機ELディスプレイの光出射側面には、上記複数のカラーフィルタ12、13、14・・・が、互いに隣接するカラーフィルタ12、13、14・・・の透過光の色が異なるように、モザイク状に配置されている。

【0040】上記構成の有機ELディスプレイを動作すると、図示しないトランジスタがオンされることによって、配線6から供給される信号電圧が、例えば画素4に印加される。これによって、上記アルミニウム電極41から、上記青色EL層42の発光層に電子が注入されると共に、上記透明電極43から、上記青色EL層42の正孔注入輸送層を経て発光層に正孔が注入される。上記青色EL層42の発光層は、上記注入された電子と正孔との再結合によって青色蛍光体が励起されて、青色の光を出射する。この青色画素4の青色EL層42から出射

された青色光は、矢印Hで示すように、透明電極43とガラス基板8と青色カラーフィルタ14とを透過して、有機ELディスプレイの外部に出射される。

【0041】一方、上記有機ELディスプレイの外部から、太陽光などが、矢印Sで示すように緑色カラーフィルタ13を透過して内部に入射し、配線6の表面で反射される。この反射光は、矢印Tで示すように青色カラーフィルタ14に入射する。しかしながら、上記反射光は、上記緑色カラーフィルタ13を透過して緑色をしているので、上記青色カラーフィルタ14を透過することなくフィルタ14に吸収される。したがって、この有機ELディスプレイは、外部から入射した太陽光などを反射してコントラストが低下することを効果的に防止できる。

【0042】また、この有機ELディスプレイの外部から所定の角度をなしてカラーフィルタ12、13、14に入射した光は、上記カラーフィルタ12、13、14およびガラス基板8の屈折率によって、上記カラーフィルタ12、13、14への入射角と異なる角度をなして、ガラス基板1表面の画素2、3、4などで反射される。上記カラーフィルタ12、13、14と、上記画素2、3、4との間の上記ガラス基板8表面の垂直方向距離は、この画素2、3、4の間のギャップGよりも多少大きく形成している。したがって、上記画素2、3、4などで反射された光は、上記入射したカラーフィルタ12、13、14と異なるカラーフィルタ12、13、14に向かって進む。すなわち、上記カラーフィルタ12、13、14に入射して所定の色を有する光は、ELディスプレイ内部で反射した後、上記所定の色を透過しないカラーフィルタ12、13、14に入射する。この入射したカラーフィルタ12、13、14に、上記所定の色の光は吸収されるので、この光は外部に殆ど出射しない。その結果、この有機ELディスプレイは、外部からの光による反射光が出射することが効果的に防止できて、良好なコントラストが得られる。

【0043】また、上記カラーフィルタ12、13、14はモザイク状に配置されて、隣接するカラーフィルタの色が互いに異なる。したがって、上記カラーフィルタ12、13、14に入射して所定の色を有する光は、ELディスプレイ内部で反射した後、比較的高い確率で、上記所定の色の光を吸収するカラーフィルタ12、13、14に達する。したがって、この有機ELディスプレイは、外部から入射した光を、比較的高い確率で内部で吸収して外部に出射することを防止できる。

【0044】なお、上記青色カラーフィルタ14に、上記ガラス基板1の画素平面と略垂直に、有機ELディスプレイの外部から太陽光が入射した場合、上記青色カラーフィルタ14を透過した青色の光は、青色画素41のアルミニウム電極41で反射する。この反射光は、上記入射した青色カラーフィルタ14に向かって進む。この反

射光は、青色であるので上記青色カラーフィルタ14を透過する。しかしながら、通常、上記画素平面の略垂直方向には観察者が位置するので、このように画素平面の垂直方向に光が入射することは殆どない。したがって、上記画像表示装置は、外部からの光による反射光の多くを効果的に防止できて、比較的良好なコントラストが得られる。

【0045】上記実施形態において青色カラーフィルタ14について述べたが、上記赤色カラーフィルタ12、緑色カラーフィルタ13についても同様に、有機ELディスプレイ外部からの光の反射を比較的良好に防止できて、比較的良好なコントラストのディスプレイが得られる。

【0046】(第2実施形態)図3は、本発明の第2実施形態の画像表示装置としての有機ELディスプレイを示す断面図である。この有機ELディスプレイは、上記カラーフィルタ12、13、14と、画素2、3、4とが鉛直方向にずれて配置されている以外は、第1実施形態の図1の有機ELディスプレイと略同一の構造を有する。第1実施形態の有機ELディスプレイと同一の機能を有する部分には同一の参照番号を付して、詳細な説明を省略する。この有機ELディスプレイは、ガラス基板1上に、赤、緑、青の光を各々出射する画素2、3、4・・・を複数備え、上記ガラス基板1の表面に画素平面を構成している。また、この有機ELディスプレイは、上記画素2、3、4に対応して、赤、緑、青の光を各々透過するカラーフィルタ12、13、14・・・を複数備える。上記画素2、3、4の中心と、カラーフィルタ12、13、14の中心とは、上記画素平面に平行な方向に、距離Lだけずらしている。この距離Lは、約100μmである。

【0047】また、上記画素2、3、4のEL層22、32、42と、上記カラーフィルタ12、13、14との間の上記画素平面に垂直な方向の距離Dは、上記複数の画素2、3、4・・・の配置ピッチPよりも多少大きい距離の0.5mmに形成している。

【0048】上記構成の有機ELディスプレイに、外部から矢印Sで示すように赤色カラーフィルタ12を経て太陽光が入射すると、この入射光は画素3などで反射し、矢印Tで示すように緑色カラーフィルタ13に向かって進む、第1実施形態における場合と同様に、上記緑色カラーフィルタ13で吸収される。したがって、有機ELディスプレイ外部からの入射光が内部で反射し、出射されることによって、コントラストが低下することが効果的に防止される。

【0049】一方、上記有機ELディスプレイの例えば緑色画素3が出射する光は、矢印Jで示すようにカラーフィルタ13に向かって進む。このカラーフィルタ13は、緑色の光を透過するフィルタであり、このカラーフィルタ13の中心と上記画素3の中心とは、図3におけ

る右側に距離Lだけずれていて、かつ、図3の上下方向に距離Dだけ離れている。したがって、上記カラーフィルタ13から画像表示装置外部に出射される最も輝度が大きい光は、矢印Kで示す方向に出射される光であり、この光は、カラーフィルタ13の平面直角方向に、所定の角度 θ をなしている。この光の出射角度 θ は、下の式を用いて求めることができる。

【0050】

【数3】 $\theta = \sin^{-1} (n_1 / n_2 \times \sin (\tan^{-1} (L / D)))$

ここで、 n_1 は、上記画素と上記カラーフィルタとの間の部分の光の屈折率であり、本実施形態では1.5である。 n_2 は、上記カラーフィルタよりも光の出射側の部分、すなわち空気の光の屈折率であり、1.0である。Lは、上記画素3と上記カラーフィルタ13との間の上記画素平面に平行方向の距離であり、本実施形態では100 μm である。Dは、上記画素3と上記カラーフィルタ

*タ13との間の上記画素平面に垂直な方向の距離であり、本実施形態では0.5mmである。

【0051】上記式を用いて、各変数に上記値を代入して計算すると、 $\theta = 17.1^\circ$ になる。本実施形態の有機ELディスプレイを用いて、上記カラーフィルタ12、13、14の平面直角方向に対して 17° の角度 θ をなす方向において、上記カラーフィルタ12、13、14から出射される光の強度とコントラストを測定した。下の表1は、この実験の結果を示した表である。表1において、比較例として、図3の画像表示装置からカラーフィルタ12、13、14を除去した有機ELディスプレイを用いて、輝度とコントラストを測定した。ここで、上記コントラストとは、上記輝度の最大値と最小値との比である。

【0052】

【表1】

	輝度 (cd/m^2)	コントラスト
第2実施形態	123	49
比較例	153	3

【0053】表1からわかるように、第2実施形態の有機ELディスプレイは、画像を表示する光の出射面に、上記カラーフィルタ12、13、14が設けられているので、比較例よりも輝度が多少低下する。しかし、コントラストについては、比較例では3であったのが、本実施形態では49に格段に向上している。したがって、本実施形態の有機ELディスプレイによれば、多少輝度が低下しても、コントラストを飛躍的に向上できるので、画像の品質を全体として向上することができる。

【0054】本実施形態によれば、有機ELディスプレイの外部からの光の反射によってコントラストが低下することを有効に防止でき、また、カラーフィルタの平面直角方向に対して所定の角度の方向、すなわち視認方向に、特に良好なコントラストで画像を表示することができる。

【0055】(第3実施形態) 図4は、本発明の第3実施形態の画像表示装置としての有機ELディスプレイを示す平面図である。

【0056】この有機ELディスプレイは、カラーフィルタ12、13、14が平面においてモザイク状ではなくて、ストライプ状に配置されている点が、第2実施形態の有機ELディスプレイと最も異なる。さらに、本実施形態の有機ELディスプレイは、カラーフィルタ12、13、14上に、所定の方向に光の透過を許す一方、他の方向には光を透過させないライトコントロールフィルムを配置している。

【0057】第3実施形態の有機ELディスプレイを示

す図において、上記第2実施形態の有機ELディスプレイと同一の機能を有する部分には、同一の参照番号を付して詳細な説明を省略する。図4に示すように、この有機ELディスプレイは、赤色カラーフィルタ12と、緑色カラーフィルタ13と、青色カラーフィルタ14とを、夫々、同色のカラーフィルタを図4の縦方向に隣り合うように、ストライプ状に配置している。また、図4では図示しないが、画素についてもカラーフィルタと同様に、夫々、同色の画素を縦方向に隣り合うようにストライプ状に配置している。図4のC-C線による断面は、図3の第2実施形態の有機ELディスプレイの断面図と略同様の断面を有する。本実施形態の有機ELディスプレイでは、ガラス基板1上に形成された画素2、3、4の中心と、カラーフィルタ12、13、14の中心との間の距離Lを、50 μm にしている。また、画素2、3、4とカラーフィルタ12、13、14との間の画素平面の垂直方向の距離を0.4mmに形成している。上記画素2、3、4は、幅が約70 μm に形成されている。図5は、図4のE-E線での断面図である。図5において、51は、ガラス基板1上に形成された画素を示し、アルミニウム電極とEL層と透明電極とをまとめて記している。

【0058】上記画素51上の光出射側のガラス基板8の表面には、カラーフィルタ12を配置し、このカラーフィルタ12上にライトコントロールフィルム53を配置している。このライトコントロールフィルム53は、住友スリーエム社製のライトコントロールフィルム(型

番100P-00B60)であり、上記カラーフィルタ12の表面に垂直方向に取り付けられたルーバ54、54・・・を備え、このルーバ54、54・・・が向く方向、すなわちカラーフィルタ12の垂直方向に光の透過を許すようになっている。

【0059】上記構成の有機ELディスプレイのカラーフィルタ12に、図4の横方向に所定の入射角をなして太陽光が入射すると、第2実施形態の図3における矢印Sの光と同様に、画素3で反射された光が、矢印Tで示すようにカラーフィルタ12に隣接するカラーフィルタ13に入射し、このカラーフィルタ13で吸収されるので、この入射光が有機ELディスプレイから外部に出射されることが防止される。

【0060】また、上記有機ELディスプレイのカラーフィルタ12に、図4の縦方向に、かつ、図5において所定の入射角φをなして太陽光が入射すると、この入射光は、ライトコントロールフィルムのルーバ54、54・・・によって、ガラス基板18への入射が遮られる。

【0061】一方、上記有機ELディスプレイは、例えば緑画素3が発光すると、第2実施形態の図3における矢印Jの光と同様にカラーフィルタ13に入射し、さらにライトコントロールフィルム53を透過して、第2実施形態と同様に所定の出射角度θをなして外部に出射される。ここで、上記カラーフィルタ13からの光は、図4における横方向に進む光であって、図5では矢印Jで示すように鉛直上向きに進む光であり、この光は、ライトコントロールフィルム53で遮断されることなく、矢*

	輝度 (cd/m ²)	コントラスト
第3実施形態	94	39
比較例	153	3

【0066】表2からわかるように、第3実施形態の有機ELディスプレイは、画像を表示する光の出射面に、上記カラーフィルタ12、13、14およびライトコントロールフィルム53が設けられているので、比較例よりも輝度が多少低下する。しかし、コントラストについては、比較例では3であったのが、本実施形態では39に格段に向上している。したがって、本実施形態の有機ELディスプレイによれば、多少輝度が低下しても、コントラストを飛躍的に向上できるので、画像の品質を全体として向上することができる。

【0067】また、本実施形態の有機ELディスプレイは、第2実施形態の有機ELディスプレイよりも輝度およびコントラストが多少小さいが、これはライトコントロールフィルム53を設けたからであり、本実施形態では、上記ライトコントロールフィルム53によって、第2実施形態におけるよりもさらに入射光によるディスプレイのコントラストの低下が防止できる。

*印Kで示すように有機ELディスプレイの外部に出射される。

【0062】本実施形態において、上記カラーフィルタ13からの出射角度は、第2実施形態と同様に、下記の式によって求めることができる。

【0063】

$$\text{【数4】 } \theta = \sin^{-1} (n1/n2 \times \sin(\tan^{-1}(L/D)))$$

ここで、n1は、本実施形態では1.5であり、n2は、本実施形態では1.0である。Lは、本実施形態では50μmである。Dは、本実施形態では0.4mmである。

【0064】上記式を用いて、各変数に上記値を代入して計算すると、θ=10.7°になる。本実施形態の有機ELディスプレイを用いて、上記カラーフィルタ12、13、14の平面直角方向に対して11°の角度θをなす方向において、上記カラーフィルタ12、13、14からの出射光の強度とコントラストを測定した。下の表2は、この実験の結果を示した表である。表2において、比較例として、図4の画像表示装置からカラーフィルタ12、13、14およびライトコントロールフィルム53を除去した有機ELディスプレイを用いて、輝度とコントラストを測定した。すなわち、表2の比較例は、表1の比較例と同一の比較例である。

【0065】

【表2】

【0068】本実施形態によれば、有機ELディスプレイの外部からの光の反射によってコントラストが低下することを有効に防止でき、また、カラーフィルタの平面直角方向に対して所定の角度の方向、すなわち視認方向に、特に良好なコントラストで画像を表示することができる。

【0069】また、上記カラーフィルタ12、13、14およびライトコントロールフィルム53によって、従来において互いに直行する方向の光の通過を許す2つのライトコントロールフィルムによる光の遮断機能と略同一の効果を奏することができる。したがって、従来よりも、ディスプレイの厚みを小さくして、携帯機器に好適なディスプレイが得られる。

【0070】本実施形態において、ライトコントロールフィルムのルーバは、このライトコントロールフィルム53の平面直角方向に延在するが、上記ルーバは、ライトコントロールフィルムの平面直角方向に所定の角度を

なしてもよい。この場合、上記ライトコントロールフィルムの平面直角方向に対する上記所定角度について、この所定角度以外の角度で照射された外部光によるコントラストの低下を防止でき、また、上記角度に対応する視認方向に、良好なコントラストが得られる。

【0071】上記実施形態において、カラーフィルタ12、13、14は、各々RGB（レッド、グリーン、ブルー）のフィルタであったが、カラーフィルタはRGBに限らず、例えばCMY（シアン、マゼンタ、イエロー）のフィルタであってもよい。

【0072】上記実施形態において、外部から入射した光が主に画素で反射された光に関して述べたが、画素で反射された光に限られず、例えばバスラインや電極などによって反射した光に関しても、画像表示装置の外部への出射を効果的に防止できる。

【0073】また、上記実施形態において、上記画素2、3、4と、上記カラーフィルタ12、13、14との間の上記画素平面に垂直な方向の距離は、上記複数の画素2、3、4・・・の間のギャップGよりも多少大きい距離、および、上記複数の画素2、3、4・・・の配置ピッチPよりも多少大きい距離に形成しているが、それ以外の距離であってもよい。画像表示装置外部から入射した光の反射光は、上記画素とカラーフィルタとの間に距離をおけば、その距離が僅かであっても、画像表示装置外部に出射することが防止できる。

【0074】上記実施形態において、カラーフィルタ12、13、14上に、ライトコントロールフィルム53を設けたが、ライトコントロールフィルムと同一の機能を有する他の膜を配置してもよい。

【0075】上記実施形態において、画像表示装置として、TFT駆動の有機ELディスプレイを用いたが、例えば単純マトリクスタイプやセグメントタイプの有機ELディスプレイであってもよい。また、有機ELディスプレイに限らず、自己発光型ディスプレイにも本発明は適用できる。上記自己発光型ディスプレイとしては、プラズマディスプレイ、フィールドエミッションディスプレイ、発光ダイオードディスプレイ、および、冷陰極管ディスプレイなどがある。

【0076】

【発明の効果】以上より明らかなように、請求項1の発明の画像表示装置によれば、異なる色の光を出射する複数の画素が配列された画素平面と、上記画素平面に対して直角方向に所定の距離を置いて配置された複数のカラーフィルタとを備え、上記複数のカラーフィルタのうちの各カラーフィルタは、上記複数の画素のうちの所定の画素に関して、この画素が出射する光の色と同一の色の光を概ね透過する一方、上記画素が出射する光の色以外の色の光を概ね吸収するので、この画像表示装置外部から1つのカラーフィルタを通過して入射した光は、画像表示装置内部で反射され、この反射光は上記入射したカ

ラーフィルタ以外のカラーフィルタによって吸収されるので、外部からの光の反射を効果的に防止することができて、良好なコントラストの画像表示装置にできる。

【0077】1実施形態の画像表示装置によれば、上記複数の画素のうちの各画素と、この画素からの光を透過する上記カラーフィルタとは、上記画素平面の垂直方向に重なる位置に配置されているので、上記画素平面の直角方向に良好なコントラストの画像が得られる。

【0078】1実施形態の画像表示装置によれば、上記複数の画素のうちの各画素の中心線と、この画素からの光を透過させる上記カラーフィルタの中心線とが、上記画素平面の垂直方向に重ならない位置に配置されているので、外部から入射した光の反射が効果的に防止できて、上記画素平面に所定の角度をなす方向に良好なコントラストの画像が得られる。

【0079】1実施形態の画像表示装置によれば、上記複数の画素と、上記複数のカラーフィルタとの間の上記画素平面に垂直方向の距離は、隣接する上記複数の画素の間のギャップよりも大きいので、この画像表示装置の外部から入射して内部で反射された光の画像表示装置外部への出射を、効果的に防止できる。

【0080】1実施形態の画像表示装置によれば、上記複数の画素と、上記複数のカラーフィルタとの間の上記画素平面に垂直方向の距離は、隣接する上記複数の画素の配置ピッチよりも大きいので、この画像表示装置の外部から入射して内部で反射した光の画像表示装置外部への出射を、効果的に防止される。

【0081】1実施形態の画像表示装置は、上記画像表示装置が表示する画像が視認される視認方向であって、上記複数のカラーフィルタが配列された平面の垂直方向に対してなす角度 θ が、上記画素と上記カラーフィルタとの間の部分の光の屈折率と、上記カラーフィルタよりも光の出射側の部分の光の屈折率と、上記画素とこの画素からの出射光が透過する上記カラーフィルタとの間の上記画素平面に平行方向の距離と、上記画素とこの画素からの出射光が透過する上記カラーフィルタとの間の上記画素平面に垂直方向の距離とをパラメータとする式によって求められるので、上記角度 θ の方向が、この画像表示装置の視認方向として好適になる。

【0082】1実施形態の画像表示装置によれば、上記複数の画素は、隣り合う画素が出射する光の色が異なるモザイク状に配置されていると共に、上記複数のカラーフィルタは、隣り合うカラーフィルタが透過する光の色が異なるモザイク状に配置されているので、上記反射した光は、この画像表示装置の入射時に透過したカラーフィルタと同じ色のカラーフィルタには殆ど入射しなくて、他のカラーフィルタに入射して吸収されるから、上記外部からの光の反射が効果的に防止できて、良好なコントラストの画像表示装置が得られる。

【0083】1実施形態の画像表示装置によれば、上記

複数の画素は、列方向に隣り合う画素が出射する光の色が同一であるストライプ状に配置されていると共に、上記複数のカラーフィルタは、列方向に隣り合うカラーフィルタが透過する光の色が同一であるストライプ状に配置されているので、この画像表示装置外部から入射して内部で反射した光は、上記ストライプが延在する方向の直角方向において、上記入射時に透過したカラーフィルタと同じ色のカラーフィルタには殆ど入射しなくて、他のカラーフィルタに入射して吸収されるから、上記ストライプの直角方向において、外部からの光の反射が効果的に防止できて、良好なコントラストの画像表示装置が得られる。

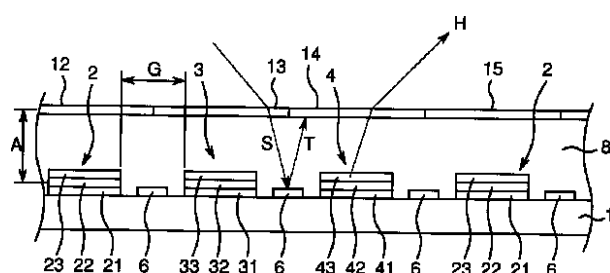
【0084】 1実施形態の画像表示装置によれば、上記複数のカラーフィルタ上に、一方向については光の通過を許容する一方、他方向については光の通過を妨げる光通過制御部材を配置したので、外部からの上記他方向の光の入射が妨げられるので、上記一方向についての画像表示装置のコントラストをさらに向上できる。

【0085】 1実施形態の画像表示装置によれば、上記複数のカラーフィルタはストライプ状に配置されてお

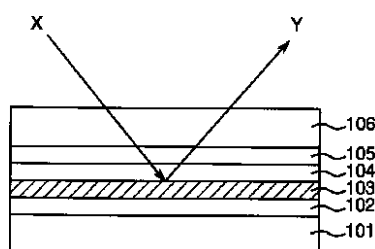
【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態の画像表示装置としての有機ELディスプレイを示す断面図である。

【図1】



【図6】



*【図2】 第1実施形態の有機ELディスプレイの光出射側から見た平面図である。

【図3】 本発明の第2実施形態の画像表示装置としての有機ELディスプレイを示す断面図である。

【図4】 本発明の第3実施形態の画像表示装置としての有機ELディスプレイを示す平面図である。

【図5】 図4のE-E線での断面図である。

【図6】 従来の有機ELディスプレイを示す図である。

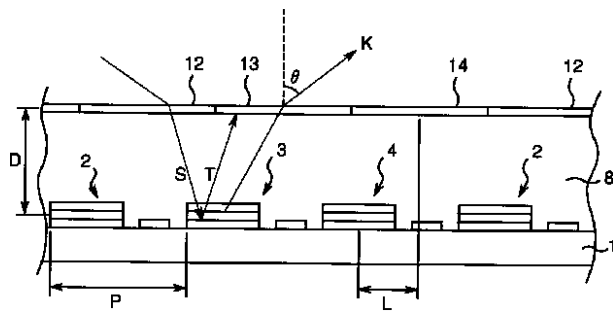
【符号の説明】

- 1 ガラス基板
- 2 赤色画素
- 3 緑色画素
- 4 青色画素
- 6 配線
- 8 ガラス基板
- 12 赤色カラーフィルタ
- 13 緑色カラーフィルタ
- 14 青色カラーフィルタ
- 21 アルミニウム電極
- 22 EL層
- 23 ITO透明電極
- 31 アルミニウム電極
- 32 EL層
- 33 ITO透明電極
- 41 アルミニウム電極
- 42 EL層
- 43 ITO透明電極

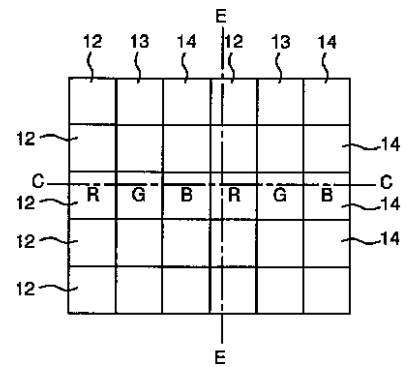
【図2】

	12	13	14			
	R	G	B	R	G	B
14	B	R	G	B	R	G
13	G	B	R	G	B	R
	B	R	G	B	R	G
	G	B	R	G	B	R

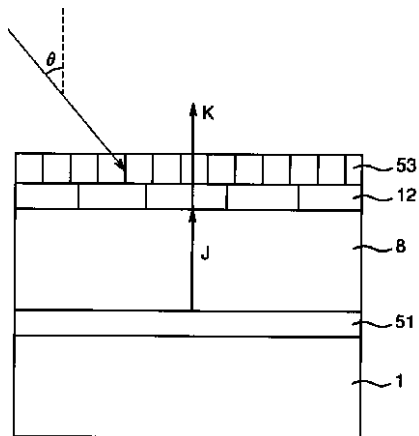
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 和泉 良弘
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

F ターム(参考) 3K007 AB04 BB06 DB03
5C094 AA06 AA08 AA12 BA03 BA27
CA19 CA24 EA04 EA07 ED03
HA08
5G435 AA02 AA04 BB05 CC12 GG12

专利名称(译)	画像表示装置		
公开(公告)号	JP2003108020A	公开(公告)日	2003-04-11
申请号	JP2001305328	申请日	2001-10-01
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	宫地弘一 山原基裕 和泉良弘		
发明人	宫地 弘一 山原 基裕 和泉 良弘		
IPC分类号	H05B33/02 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/14		
FI分类号	G09F9/00.313 G09F9/30.365.Z H05B33/02 H05B33/12.E H05B33/14.A G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/BB06 3K007/DB03 5C094/AA06 5C094/AA08 5C094/AA12 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/EA04 5C094/EA07 5C094/ED03 5C094/HA08 5G435/AA02 5G435/AA04 5G435/BB05 5G435/CC12 5G435/GG12 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC32 3K107/EE07 3K107/EE22 3K107/FF06 3K107/FF15		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种具有相对小的厚度并且能够防止由于从几乎所有方向入射的光导致的对比度劣化的图像显示装置。 像素2、3、4，...由玻璃基板1上的铝电极21、31、41，EL层22、32、42和ITO透明电极23、33、43组成 等，并且在其上设置发光侧的玻璃基板8。 玻璃基板8设置有透射不同颜色的光的多个滤色器12、13、14，...。 阳光从外部穿过如箭头S所示的绿色滤色器13，进入内部，并被布线6的表面反射。 如箭头T所示，入射到蓝色滤色器14的反射光为绿色，被蓝色滤色器14吸收。

