

(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2004-22518  
(P2004-22518A)

(43) 公開日 平成16年1月22日(2004.1.22)

|                            |            |             |
|----------------------------|------------|-------------|
| (51) Int. Cl. <sup>7</sup> | F I        | テーマコード (参考) |
| H05B 33/12                 | H05B 33/12 | 3K007       |
| H05B 33/14                 | H05B 33/14 | A           |

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

|              |                              |          |   |
|--------------|------------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号    | 特願2002-180521 (P2002-180521) | (71) 出願人 | 000005234<br>富士電機ホールディングス株式会社<br>神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 |
| (22) 出願日     | 平成14年6月20日 (2002.6.20)       | (74) 代理人 | 100077481<br>弁理士 谷 義一                               |
| (11) 特許番号    | 特許第3452262号 (P3452262)       | (74) 代理人 | 100088915<br>弁理士 阿部 和夫                              |
| (45) 特許公報発行日 | 平成15年9月29日 (2003.9.29)       | (74) 代理人 | 100106998<br>弁理士 橋本 博一                              |
|              |                              | (72) 発明者 | 川口 剛司<br>神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号<br>富士電機株式会社内            |
|              |                              | (72) 発明者 | 小林 誠<br>神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号<br>富士電機株式会社内             |

最終頁に続く

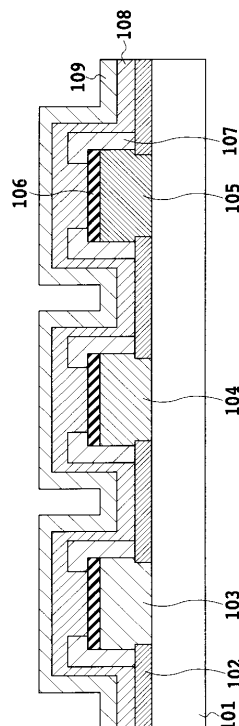
(54) 【発明の名称】 色変換方式カラーディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】 低消費電力で視認性の高い色変換方式カラーディスプレイを提供すること。

【解決手段】 色変換フィルタ(103、104、105)の上面には可視光を吸収する光吸収層106を、側面には透明電極107を設けた。この透明電極107と金属電極109との間に有機EL素子108を配置し、有機EL素子108からの光が色変換フィルタへと側面から入射する一方、色変換フィルタに外部から入射してきた光を光吸収層106で吸収させることで金属電極109からの反射を防止するように構成した。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

基板上に、金属電極と透明電極との間に電氣的に接続された発光部と当該発光部からの光を波長変換するための色変換フィルタとを備える色変換方式カラーディスプレイであって

、  
前記色変換フィルタの前記基板側の主面とは反対側の主面上に可視光を吸収する光吸収層を備え、

前記発光部からの光が、前記色変換フィルタの側面から当該色変換フィルタへと導かれるように構成されていることを特徴とする色変換方式カラーディスプレイ。

**【請求項 2】**

基板上に、金属電極と透明電極との間に電氣的に接続された発光部と当該発光部からの光を波長変換するための色変換フィルタとを備える色変換方式カラーディスプレイであって

、  
前記透明電極が、少なくとも前記色変換フィルタの側面に設けられており、

前記色変換フィルタの前記基板側の主面とは反対側の主面上に可視光を吸収する光吸収層を備え、

前記発光部からの光が、前記色変換フィルタの側面から当該色変換フィルタへと導かれるように構成されていることを特徴とする色変換方式カラーディスプレイ。

**【請求項 3】**

前記透明電極が、前記光吸収層を被覆するように設けられており、

当該透明電極の前記光吸収層の被覆部分に、前記透明電極に比して抵抗率の低い補助電極が当該透明電極に電氣的に接続して備えられていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の色変換方式カラーディスプレイ。

**【請求項 4】**

前記透明電極が、前記光吸収層を被覆するように設けられており、

当該透明電極の前記光吸収層の被覆部分と前記発光部との間に電気絶縁層を備えていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の色変換方式カラーディスプレイ。

**【請求項 5】**

前記発光部が、有機 EL 素子であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の色変換方式カラーディスプレイ。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は色変換方式カラーディスプレイに関し、より詳細には、低消費電力で視認性の高い色変換方式カラーディスプレイに関する。

**【0002】****【従来の技術】**

色変換方式カラーディスプレイには有機発光素子が備えられており、その発光部の電極には電気抵抗を低く抑えるために金属材料が使用されている。このような金属材料は一般に高い光反射率を有しているため、従来の色変換方式カラーディスプレイでは、色変換フィルタの上面に配置されている発光部の金属電極がディスプレイを通して見えてしまい視認性が低下するという問題があった。

**【0003】**

このような問題を解決する方法として、パネル表面に円偏光フィルタを設けたり、あるいは、発光部の電極に光反射率の低い部材を使用する方法（特開平 11 - 176580 号公報、特開 2000 - 012236 号公報等）などが提案されている。

**【0004】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、パネル表面に円偏光フィルタを設ける方法では、円偏光フィルタの可視光の透過率が 50% 程度と低いためにパネルの消費電力を著しく増大させてしまうことに加

10

20

30

40

50

え、画像表示に必要な充分な輝度を得るためにはより高い輝度が必要とされて有機発光素子の駆動寿命が低下してしまうという問題があった。

【0005】

また、発光部の電極を光反射率の低い部材で構成する方法では、低光反射率の部材の電気抵抗率は一般に金属電極の電気抵抗率に比較して高いことからパネルの消費電力を増大させてしまう。さらに、パネル内部から外部へと取り出される光の中には、電極部で一度反射した後にパネルの外部へ取り出される光も含まれているため、電極部の光反射率が低いとこのような反射光成分が外部へ取り出され難くなってしまい、ディスプレイの外部光取出効率を低下させてしまうという問題があった。

【0006】

本発明はこのような問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、パネル性能を低下させることなく低消費電力と高視認性を可能とする色変換方式カラーディスプレイを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は、このような目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、基板上に、金属電極と透明電極との間に電氣的に接続された発光部と当該発光部からの光を波長変換するための色変換フィルタとを備える色変換方式カラーディスプレイであって、前記色変換フィルタの前記基板側の主面とは反対側の主面上に可視光を吸収する光吸収層を備え、前記発光部からの光が、前記色変換フィルタの側面から当該色変換フィルタへと導かれるように構成されていることを特徴とする。

【0008】

また、請求項2に記載の発明は、基板上に、金属電極と透明電極との間に電氣的に接続された発光部と当該発光部からの光を波長変換するための色変換フィルタとを備える色変換方式カラーディスプレイであって、前記透明電極が、少なくとも前記色変換フィルタの側面に設けられており、前記色変換フィルタの前記基板側の主面とは反対側の主面上に可視光を吸収する光吸収層を備え、前記発光部からの光が、前記色変換フィルタの側面から当該色変換フィルタへと導かれるように構成されていることを特徴とする。

【0009】

また、請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の色変換方式カラーディスプレイにおいて、前記透明電極が、前記光吸収層を被覆するように設けられており、当該透明電極の前記光吸収層の被覆部分に、前記透明電極に比して抵抗率の低い補助電極が当該透明電極に電氣的に接続して備えられていることを特徴とする。

【0010】

また、請求項4に記載の発明は、請求項1乃至3の何れかに記載の色変換方式カラーディスプレイにおいて、前記透明電極が、前記光吸収層を被覆するように設けられており、当該透明電極の前記光吸収層の被覆部分と前記発光部との間に電気絶縁層を備えていることを特徴とする。

【0011】

さらに、請求項5に記載の発明は、請求項1乃至4の何れかに記載の色変換方式カラーディスプレイにおいて、前記発光部が、有機EL素子であることを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

【0013】

図1は、本発明の色変換方式カラーディスプレイの第1の構成例を説明するための図で、この色変換方式カラーディスプレイは、ガラス等の発光部からの光に対して透明な基板101上に形成されたストライプ状のパターンを有するブラックマトリクス102の開口部に、赤色変換フィルタ103、緑色変換フィルタ104、および、青色変換フィルタ105が備えられている。

10

20

30

40

50

## 【0014】

これら赤色変換フィルタ103、緑色変換フィルタ104、および、青色変換フィルタ105の基板101と反対側の各々の面には光吸収層106が設けられ、さらに、各々の色変換フィルタ103、104、105の側面には透明電極107が形成されている。

## 【0015】

ブラックマトリクス102、光吸収層106、および、透明電極107の上には、発光部として、例えば、正孔注入層、正孔輸送層、有機発光層、および、電子注入層を順次成膜して構成された有機EL層108が設けられており、この発光部(有機EL層108)の上には、ストライプ状のパターンを有する金属電極109が設けられている。なお、色変換フィルタの側面には、有機EL層108と透明電極107との間の短絡の原因となる色変換フィルタ側面の凹凸を平滑化する目的で、図示しない表面平滑層が設けられている。

10

## 【0016】

すなわち、この図に示した色変換方式カラーディスプレイでは、発光部である有機EL層108が色変換フィルタ(103、104、105)の上面のみならず側面にも設けられており、有機EL層108で生成されて色変換フィルタへと向かう光のうち、色変換フィルタの上面側から色変換フィルタへと向かう光成分は色変換フィルタ上面に設けられた光吸収層106によって吸収され色変換フィルタの内部へは入射しない一方、色変換フィルタの側面側から色変換フィルタへと向かう光成分は色変換フィルタの内部へと導かれるように構成されるとともに、色変換フィルタに外部から(図1の下側から)入射してきた光(外部光)が光吸収層106で吸収されて金属電極109にまで到達することがなくなり、外部光が金属電極109で反射して視認性を低下させるという従来の色変換方式カラーフィルタの問題点を克服する工夫がなされている。なお、図1では透明電極107を色変換フィルタの側面に設ける構成として説明したが、透明電極107の配置はこれに限定されるものではない。

20

## 【0017】

色変換フィルタ103、104、105に用いられる蛍光色変換膜に含有される有機蛍光色素としては、発光部からの近紫外領域~可視領域の光(特に青色~青緑色領域の光)を吸収してこれとは波長の異なる可視光を発するものであれば特に制限はないが、好ましくは、少なくとも赤色領域の蛍光を発する1種類以上の蛍光色素が用いられ、緑色領域の蛍光を発する1種類以上の蛍光色素と組み合わせることとしてもよい。

30

## 【0018】

一般に、有機発光素子としては青色~青緑色領域の光を発光する素子が入手しやすい。従って、青色領域の光に関しては、このような発光素子の光を単に青色フィルタに通すことで十分な強度を得ることが可能である。

## 【0019】

一方、このような有機発光素子から得られる光に含まれる赤色領域の光強度は元々弱いため、素子から得られる光を単に赤色フィルタに通すことで赤色領域の光に変換しようとするると極めて暗い光となってしまう。したがって、赤色領域の光は、素子からの光を蛍光色素によって赤色領域の光に変換させることで十分な光強度を得ることが必要となる。

## 【0020】

また、有機発光素子の発光スペクトルに含まれる緑色領域の光は、緑色フィルタを透過させた後の強度が充分強い場合があり、その様な場合には素子からの光を単に緑色フィルタを通すことで緑色領域の光に変換させることとしてもよく、あるいは、素子からの光を蛍光色素によって緑色領域の光に変換させて出力させるようにしてもよい。

40

## 【0021】

なお、これらの蛍光色素は単独で用いてもよいが、例えば、これらの蛍光色素を、ポリメタクリル酸エステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合樹脂、アルキッド樹脂、芳香族スルホンアミド樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂またはこれらの樹脂の混合物に予め練り込んで顔料化した蛍光顔料として用いてもよい。

## 【0022】

50

また、これらの蛍光色素や蛍光顔料（本明細書においてはこれらを総称して「有機蛍光色素」という）は単独で用いてもよく、蛍光の色相を調整するために2種以上の有機蛍光色素を組み合わせることもよい。

【0023】

さらに、このような有機蛍光色素は、蛍光色変換膜の重量に対する含有量が0.01重量%未満の場合は十分な波長変換機能を発揮することができず、一方、5重量%を越える場合は濃度消光等の効果により色変換効率の低下をもたらす。従って、蛍光色変換膜中の有機蛍光色素は、0.01~5重量%、より好ましくは、0.1~2重量%で含有されるように調整される。

【0024】

蛍光色変換膜に用いられるマトリクス樹脂は、光硬化性または光熱併用型硬化性樹脂を、光照射処理および/または熱処理することによりラジカル種やイオン種を発生させることで重合または架橋させて不溶不融化したものである。なお、これらの光硬化性または光熱併用型硬化性樹脂は、蛍光色変換膜のパターニングを実行する都合上、硬化前有機溶媒またはアルカリ溶液に可溶性であることが望ましい。

【0025】

なお、本明細書において「色変換フィルタ」という用語は、いわゆるカラーフィルタ（色変換フィルタ）を意味することはもちろん、「色変換」を可能とする蛍光色素層そのものまたはカラーフィルタと蛍光色素層との積層体をも意味するものとして用いている。

【0026】

光吸収層106の材料としては、発光部からの光に対する吸収係数が大きく、発光部および色変換フィルタの特性を劣化させないものであれば特に制限はないが、例えば、液晶ディスプレイのカラーフィルタに用いられているブラックマトリクス材料は、可視光の吸収性に優れており、光吸収層106の材料として好ましい。

【0027】

なお、このようなブラックマトリクス材料としては、クロム膜（酸化クロム/クロム積層）中に顔料を分散させたものや、フォトレジスト中に顔料を分散させたものが実用化されている。光吸収層106用のブラックマトリクス材料としてはこれらのうちの何れを用いても視認性を向上させる効果が得られるが、特に、クロム膜（酸化クロム/クロム積層）中に顔料を分散させたものは、クロム膜が電気伝導性を有するために透明電極107の補助電極としての機能を併せもたせることが可能であるという利点がある。

【0028】

一方、フォトレジスト中に顔料を分散させたものは、その可視光の反射率が10%以下でありクロム膜の反射率（数10%）に比較して低いことに加え、クロム膜はその上面にレジストパターンを形成した後にエッチング工程を経て形成する必要があるのに対しフォトリソグラフィによるパターン形成が可能であるという利点がある。

【0029】

表面平滑層は、発光部および色変換フィルタへ悪影響を与えないものであればよく、例えば、無機酸化物やフォトレジストなどが挙げられる。なお、表面平滑層の構成は単層でも積層でもよい。

【0030】

また、発光部が水分やアルカリ等に弱い場合には、この表面平滑層に水分やアルカリ等に対するバリア性を付加することにより、パネルの信頼性が向上する。このような材料としては、例えば、 $SiO_x$ 、 $SiN_x$ 、 $SiN_xO_y$ 、 $AlO_x$ 、 $TiO_x$ 、 $TaO_x$ 、 $ZnO_x$ 等の無機酸化物や無機窒化物等が利用可能である。なお、表面平滑層の形成方法としては特に制約はなく、スパッタ法、CVD法、真空蒸着法、ディップ法等の一般的な成膜手法が用いられる。

【0031】

以下に、図1に示した本発明の色変換方式カラーディスプレイの作成手順の例を説明する。まず、ガラス製の基板101上にブラックマスク塗液（CK8400L：富士フィルム

10

20

30

40

50

A R C H 製) をスピコート法で全面塗布し、80 で加熱乾燥させた後、フォトリソグラフィ法によって、ピッチ100 μm、ギャップ40 μmのストライプ状のパターンを得る。

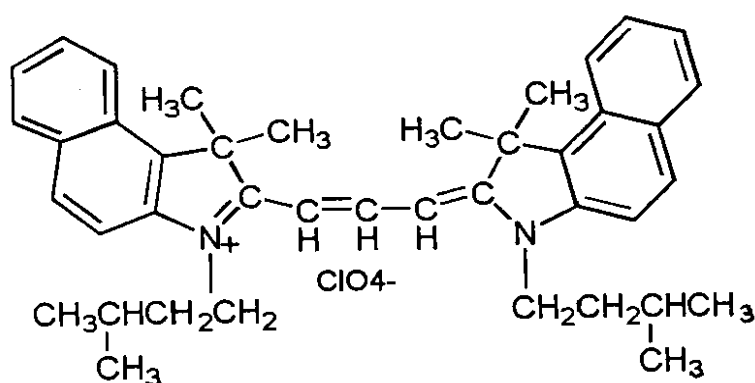
【0032】

このようにして形成したブラックマトリクス102の開口部に赤、緑、青の各色変換フィルタ103、104、105を形成する。具体的には、青色変換フィルタ105は、透明性光重合性樹脂(新日鉄化学(株)製の259PA P5)の固形分100重量部に対して青色染料として下記の構造式で表記される色素を2重量部添加し、更に、第2の色素(Lambda Physik社製のHDITCI)を1重量部添加したものを塗液とし、これを基板101上にスピコート法により塗膜して80にて加熱乾燥させた後、フォトリソグラフィ法により、膜厚20 μm、ピッチ300 μm、ギャップ250 μmのストライプ状のパターンを得る。

10

【0033】

【化1】



20

【0034】

次に、緑色変換フィルタ104は、蛍光色素としてクマリン6(0.7重量部)を溶剤のプロピレングリコールモノエチルアセテート(PGMEA)120重量部へ溶解させ、光重合性樹脂の「V259PA/P5」(商品名:新日鉄化成工業株式会社)100重量部を加えて溶解させて塗布液とし、この塗布溶液を青色変換フィルタ105形成済の基板101上にスピコート法で塗布した後にフォトリソグラフィ法によりパターンニングを実行して、膜厚20 μm、ピッチ300 μm、ギャップ250 μmのストライプ状のパターンを得る。

30

【0035】

さらに、赤色変換フィルタ103の形成は、蛍光色素としてクマリン6(0.6重量部)、ローダミン6G(0.3重量部)、ベーシックバイオレット11(0.3重量部)を溶剤のプロピレングリコールモノエチルアセテート(PGMEA)120重量部へ溶解させ、光重合性樹脂の「V259PA/P5」(商品名:新日鉄化成工業株式会社製)100重量部を加えて溶解させて塗布液を得る。この塗布溶液を青色および緑色変換フィルタ104、105形成済の基板101上にスピコート法で塗布し、フォトリソグラフィ法によりパターンニングを実行して、膜厚20 μm、ピッチ300 μm、ギャップ250 μmのストライプ状のパターンを得る。

40

【0036】

このようにして色変換フィルタを作成した後に、光吸収層塗液(CK8400L:富士フィルムARCH製)をスピコート法にて基板101の全面に塗布して80にて加熱乾燥後、フォトリソグラフィ法により各色変換フィルタの表面上に光吸収層106を形成し、さらに、シリコン系のハードコート剤(KP854:信越化学工業製)をスピコート法で塗布し、その後オーブン中で130のベーキングを施して0.5 μmの表面平滑層を形成する。

【0037】

50

これに続いて、スパッタ法でITOを全面に成膜し、このITO上にレジスト剤「OFPR-800」（商品名：東京応化製）を塗布してフォトリソグラフ法でパターンニングを行い、各色変換フィルタの側面に膜厚200nmの透明電極107を形成する。

#### 【0038】

最後に、透明電極107を形成した基板101を抵抗加熱蒸着装置内に装着し、真空槽内の圧力を $1 \times 10^{-4}$  Paまで減圧した状態で、正孔注入層（銅フタロシアニン（CuPc）：100nm）、正孔輸送層（4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-Nフェニルアミノ]ピフェニル（-NPD）：20nm）、有機発光層（4,4'-ビス(2,2'-ジフェニルビニル)ピフェニル（DPVBi）：30nm）、電子注入層（アルミキレート（Alq）：20nm）を順次成膜して有機EL層108を形成し、さらに、ITOの透明電極107のラインと垂直な方向に、幅0.30mm、ピッチ0.33mmギャップのストライプパターンが得られるマスクを用いて、厚さ200nmのMg/Ag（10：1の重量比率）層からなる金属電極109を形成した。なお、これら有機EL層108と金属電極109とは、同一の抵抗加熱蒸着装置内で真空を破ることなく形成される。

10

#### 【0039】

このようにして得られた有機発光素子を、乾燥窒素雰囲気（酸素および水分濃度ともに10ppm以下）に置換したグローブボックス内で封止ガラス内にUV硬化接着剤で封止してディスプレイとする。

#### 【0040】

図2は、本発明の色変換方式カラーディスプレイの第2の構成例を説明するための図で、この色変換方式カラーディスプレイは、ガラス等の基板201上に形成されたストライプ状のパターンを有するブラックマトリクス202の開口部に、赤色変換フィルタ203、緑色変換フィルタ204、および、青色変換フィルタ205が備えられている。

20

#### 【0041】

これら赤色変換フィルタ203、緑色変換フィルタ204、および、青色変換フィルタ205の基板201と反対側の各々の面には光吸収層206が設けられ、さらに、各々の色変換フィルタ203、204、205の側面および光吸収層206の表面には透明電極207が形成され、透明電極207の基板201とは反対側の面上には電気絶縁層210が設けられている。

30

#### 【0042】

ブラックマトリクス202および電気絶縁層210の上面および透明電極207の側面には、発光部として、例えば、正孔注入層、正孔輸送層、有機発光層、および、電子注入層を順次成膜して構成された有機EL層208が設けられており、この発光部（有機EL層208）の上には、ストライプ状のパターンを有する金属電極209が設けられている。なお、色変換フィルタの側面には、有機EL層208と透明電極207との間の短絡の原因となる色変換フィルタ側面の凹凸を平滑化する目的で、図示しない表面平滑層が設けられている。

#### 【0043】

図2に示す構造の色変換方式カラーディスプレイにおいて電気絶縁層210が設けられていない場合には、有機EL層208は、色変換フィルタ203、204、205の側面だけではなく光吸収層206の上面でも発光してしまうが、光吸収層206の上面での発光は色変換フィルタへは到達できないために有効に利用することができず、単にパネルの消費電力を増大させる原因となる。従って、この色変換方式カラーディスプレイでは、透明電極207と金属電極209との間に電気絶縁層210を設けて光吸収層206の上面では有機EL層208が発光しないようにすることで、有機EL層208の消費電力を低く抑える工夫がなされている。

40

#### 【0044】

このような電気絶縁層210の材料としては、発光部である有機EL層208の駆動電圧に対して十分な絶縁耐圧を有し、かつ、発光部および色変換フィルタへ悪影響を与えない

50

ものであればよく、例えば、無機酸化膜やフォトレジスト等が適当である。特に、フォトレジストは、フォトリソグラフ法による微細な形状加工が容易なので好ましい。

【0045】

図2に示す構成の色変換方式カラーディスプレイは、ブラックマトリクス層202から表面平滑層までは図1に示した第1の構成例と同様の条件で形成可能であり、さらに、スパッタ法によりITOを全面に成膜した後、レジスト剤「OFPR-800」（商品名：東京応化製）を塗布してフォトリソグラフ法でパターンニングを行い、各色変換フィルターの上面および側面に200nmの膜厚の透明電極207を形成し、透明電極207を形成した基板201上にフォトレジスト「JNPC-48」（商品名：JSR製）をスピンコート法にて全面塗布した後、フォトリソグラフ法でパターンニングを行い透明電極207の上部に厚み1.0μmの電気絶縁層210を形成する。

10

【0046】

なお、有機EL層208および金属電極209は第1の構成例と同様にして形成可能である。

【0047】

図3は、本発明の色変換方式カラーディスプレイの第3の構成例を説明するための図で、この色変換方式カラーディスプレイは、ガラス等の基板301上に形成されたストライプ状のパターンを有するブラックマトリクス302の開口部に、赤色変換フィルタ303、緑色変換フィルタ304、および、青色変換フィルタ305が備えられている。

【0048】

これら赤色変換フィルタ303、緑色変換フィルタ304、および、青色変換フィルタ305の基板301と反対側の各々の面には光吸収層306が設けられ、この光吸収層306の上面には透明電極307に比較して電気抵抗率の低い補助電極311が設けられている。

20

【0049】

また、各々の色変換フィルタ303、304、305の側面および補助電極311の表面には透明電極307が形成され、透明電極307の基板301とは反対側の面上には電気絶縁層310が設けられている。

【0050】

さらに、ブラックマトリクス302および電気絶縁層310の上面および透明電極307の側面には、発光部として、例えば、正孔注入層、正孔輸送層、有機発光層、および、電子注入層を順次成膜して構成された有機EL層308が設けられており、この発光部（有機EL層308）の上には、ストライプ状のパターンを有する金属電極309が設けられている。なお、色変換フィルタの側面には、有機EL層308と透明電極307との間の短絡の原因となる色変換フィルタ側面の凹凸を平滑化する目的で、図示しない表面平滑層が設けられている。

30

【0051】

すなわち、この色変換方式カラーディスプレイでは、色変換フィルタの上面に、光透過性である透明電極307に比較して電気抵抗率の低い補助電極311を設けることにより配線抵抗を低減してパネルの消費電力を低く抑えることを可能としている。なお、補助電極311の材料としては、透明電極307に比較して電気抵抗が低く、かつ、所望の形状にパターンニング可能な材料であればよく、金属全般の利用が可能である。

40

【0052】

また、図3では、補助電極311を透明電極307と光吸収層306の間に設ける構成として説明したが、補助電極311は透明電極307に電氣的に接続して配置される構成であればよく、光吸収層307の上を透明電極307が直接被覆するようにし、この透明電極307の光吸収層306被覆部分の表面上に補助電極311を設ける構成としてもよい。ただし、透明電極307上に補助電極311を設ける構成とする場合には、電極間に電流が、補助電極311と陰極である金属電極309との間に優先的に流れてしまうことを防止するために、補助電極311と陰極との間に電気絶縁層を設けることが好ましい。

50



## 【 0 0 5 3 】

このような補助電極 3 1 1 は、スパッタ法により基板 3 0 1 全面へ膜厚 1 0 0 n m の M o 膜を成膜後、フォトリソグラフィにてパターンニングを行い、光吸収層 3 0 6 上部に、ピッチ 1 0 0 μ m、ギャップ 6 0 μ m で形成する。なお、ブラックマトリクス 3 0 1 から表面平滑層までは第 1 の構成例と同様にして形成が可能であり、また、透明電極 3 0 7 から金属電極 3 0 9 までは第 2 の構成例と同様の形成が可能である。

## 【 0 0 5 4 】

(比較例)

図 4 は、本発明の色変換方式カラーディスプレイの特性を評価するために用いた色変換方式カラーディスプレイの構成を説明するための図で、この色変換方式カラーディスプレイは、ガラス等の基板 4 0 1 上に形成されたストライプ状のパターンを有するブラックマトリクス 4 0 2 の開口部に、赤色変換フィルタ 4 0 3、緑色変換フィルタ 4 0 4、および、青色変換フィルタ 4 0 5 が備えられている。

10

## 【 0 0 5 5 】

これら赤色変換フィルタ 4 0 3、緑色変換フィルタ 4 0 4、および、青色変換フィルタ 4 0 5 の基板 4 0 1 と反対側の各々の面には透明電極 4 0 6 が形成され、ブラックマトリクス 4 0 2 および透明電極 4 0 6 の上には、発光部として、例えば、正孔注入層、正孔輸送層、有機発光層、および、電子注入層を順次成膜して構成された有機 E L 層 4 0 7 が設けられ、この発光部 (有機 E L 層 4 0 7) の上には、ストライプ状のパターンを有する金属電極 4 0 8 が設けられている。なお、色変換フィルタの側面には、有機 E L 層 4 0 7 と透明電極 4 0 6 との間の短絡の原因となる色変換フィルタ側面の凹凸を平滑化する目的で、図示しない表面平滑層が設けられている。

20

## 【 0 0 5 6 】

この色変換方式カラーディスプレイは、透明電極 4 0 6 以外は第 1 の構成例と同様の形成が可能であり、透明電極 4 0 6 は、スパッタ法で I T O を全面に成膜し、この I T O 上にレジスト剤「O F P R - 8 0 0」(商品名：東京応化製)を塗布した後、フォトリソグラフィ法でパターンニングを行い、各色変換フィルタの上面に、膜厚 2 0 0 n m、ピッチ 1 0 0 μ m、ギャップ 6 0 μ m で形成した。

## 【 0 0 5 7 】

表 1 は、第 1 ~ 3 の構成例の本発明の色変換方式カラーディスプレイおよび図 4 に示した構成の比較用の色変換方式カラーディスプレイの特性を纏めたものである。

30

## 【 0 0 5 8 】

【表 1】

|       | 消費電力 | コントラスト |
|-------|------|--------|
| 構成例 1 | 1.0  | 2.8    |
| 構成例 2 | 1.0  | 3.1    |
| 構成例 3 | 0.9  | 3.0    |
| 比較例   | 1.0  | 1.0    |

40

## 【 0 0 5 9 】

先ず、パネル消費電力を比較すると、本発明の色変換方式カラーディスプレイの消費電力は、比較用の色変換方式カラーディスプレイの消費電力を 1 . 0 として、同等もしくはそれ以下の消費電力であることがわかる。

## 【 0 0 6 0 】

また、ディスプレイ面に対し蛍光灯の光 ( 1 0 0 0 l x ) を斜め 4 5 度から照射させた条件でパネルコントラストを比較した結果では、本発明の色変換方式カラーディスプレイのコントラストは、比較用の色変換方式カラーディスプレイのコントラストを 1 . 0 として

50

3倍程度の値を示しており大幅なコントラストの向上が図られていることがわかる。

【0061】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の色変換方式カラーディスプレイでは、発光部からの光が、その側面から色変換フィルタへと入射する一方、色変換フィルタに外部から入射してきた光を光吸収層で吸収させることで金属電極からの反射を防止するように構成したので、低消費電力で視認性の高い色変換方式カラーディスプレイを提供することが可能となる。

【0062】

このような色変換方式カラーディスプレイは、イメージセンサ、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ、テレビ、ファクシミリ、オーディオ、ビデオ、カーナビゲーション、電子式卓上計算機、電話機、携帯端末機並びに産業用の計器類等の表示用のカラーフィルタを備える有機多色発光ディスプレイとして有用である。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の色変換方式カラーディスプレイの第1の構成例を説明するための図である。

【図2】本発明の色変換方式カラーディスプレイの第2の構成例を説明するための図である。

【図3】本発明の色変換方式カラーディスプレイの第3の構成例を説明するための図である。

【図4】本発明の色変換方式カラーディスプレイの特性を評価するために用いた色変換方式カラーディスプレイの構成を説明するための図である。

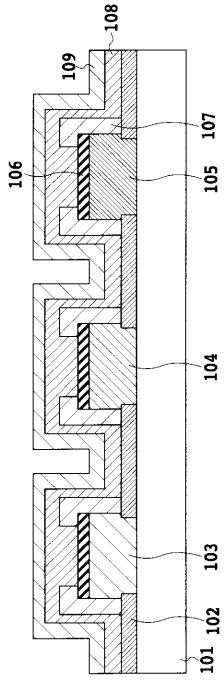
20

【符号の説明】

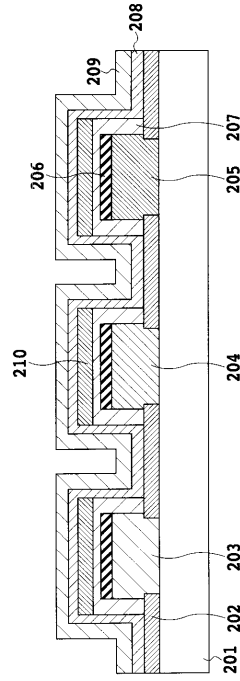
101、201、301、401 基板  
 102、202、302、402 ブラックマトリクス  
 103、203、303、403 赤色変換フィルタ  
 104、204、304、404 緑色変換フィルタ  
 105、205、305、405 青色変換フィルタ  
 106、206、306 光吸収層  
 107、207、307、406 透明電極  
 108、208、308、407 有機EL層  
 109、209、309、408 金属電極  
 210、310 電気絶縁層  
 311 補助電極

30

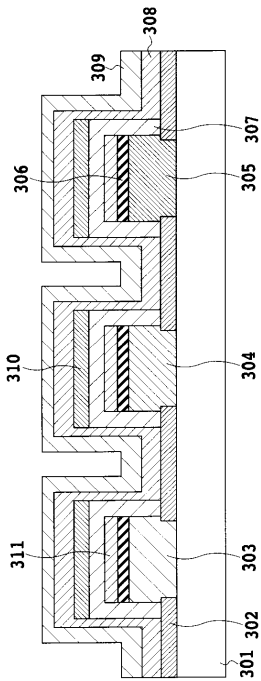
【 図 1 】



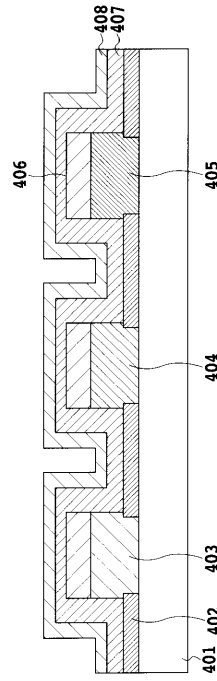
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 桜井 建弥

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB03 AB17 BB06 DB03