

(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2004-221081

(P2004-221081A)

(43) 公開日 平成16年8月5日(2004.8.5)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/22	H05B 33/22	3K007
H05B 33/02	H05B 33/02	
H05B 33/14	H05B 33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-3228 (P2004-3228)	(71) 出願人	590000846
(22) 出願日	平成16年1月8日 (2004.1.8)		イーストマン コダック カンパニー
(31) 優先権主張番号	10/340489		アメリカ合衆国, ニューヨーク 14650
(32) 優先日	平成15年1月10日 (2003.1.10)		, ロチェスター, ステイト ストリート 3
(33) 優先権主張国	米国 (US)		43
		(74) 代理人	100099759
			弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100077517
			弁理士 石田 敬
		(74) 代理人	100087413
			弁理士 古賀 哲次
		(74) 代理人	100128495
			弁理士 出野 知
		(74) 代理人	100082898
			弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機発光ダイオード表示装置

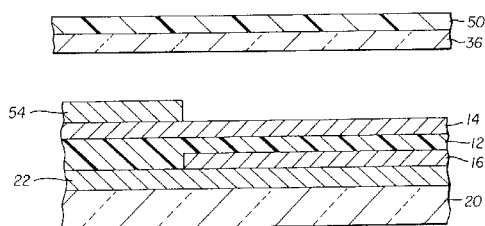
(57) 【要約】

【課題】 コントラストを向上した改良型OLED表示装置を提供すること。

【解決手段】 基板と、該基板の片面上に配置された、一方向に光を放出するためのアレイ状OLED要素と、該基板上の該アレイ状OLED要素の側方に配置された、該OLED要素を駆動するための回路部品と、該回路部品の上の該発光方向に配置されたブラックマトリックスと、該回路部品、該OLED要素及び該ブラックマトリックスの上の該発光方向に配置された円偏光子とを含んでなるOLED表示装置。

【選択図】 図3

図 3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

a) 基板、  
b) 該基板の片面上に配置された、一方向に光を放出するためのアレイ状OLED要素、  
c) 該基板上の該アレイ状OLED要素の側方に配置された、該OLED要素を駆動するための回路部品、  
d) 該回路部品の上の該発光方向に配置されたブラックマトリックス、並びに  
e) 該回路部品、該OLED要素及び該ブラックマトリックスの上の該発光方向に配置された円偏光子  
を含んでなるOLED表示装置。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は有機発光ダイオード(OLED)表示装置に関し、より詳細には、そのコントラストを改良することに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

様々な大きさのフラットパネル型表示装置、例えば有機発光ダイオード(OLED)表示装置が、コンピュータや通信用途の多くに用いられることが提案されている。特に、OLED表示装置は、屋内及び屋外の双方の用途において多種多様な周囲照明条件下で使用されている。屋内用途における周囲照明レベルは比較的低く、所要表示輝度レベルは低くて済む。対照的に、屋外用途の場合には、周囲照明レベルが高くなり得るので、高いレベルの表示輝度と共に、低い表示装置反射率が要求される場合がある。さらに、ほとんどのOLED表示装置は、日中の屋外使用から暗室での夜間使用に至るまで、高低両方から実在しない周囲照明に至る条件下で使用されることが提案されている。

20

## 【0003】

現行の照明及び表示可視性標準は、明るく晴れた日の屋外照明の標準として75,000ルクスを引用する。明るい曇りの日の照明は16,000ルクスであり、またどんより曇った日の明るさは6,000ルクスで、非常にどんより曇った日の明るさは1,000ルクスである。屋内照明は0~1,000ルクスの範囲内にある。表示装置の視認性(viewability)標準は、表示装置上の文字を読むための最低表示コントラスト比標準を3に設定する。他の種類の表示情報、例えば画像では、より高いコントラスト、例えば10、が必要となる。

30

## 【0004】

OLED表示装置に対して提案される観察条件が多様であるならば、適当なコントラストを有するOLED表示装置を設計することは困難である。OLED表示装置は、有機材料の発光層に電流を供給するため導電性電極、典型的にはある形態の高反射性金属、を使用することに頼る。反射性金属は周囲光を表示装置の観察者に向けて反射するので、表示装置が観察しにくくなる。その上、OLED表示装置には発光領域と非発光領域とが含まれる。非発光領域は回路部品、例えば薄膜トランジスタ、キャパシタ、ドライバ及び信号線、からなることが典型的である。

40

## 【0005】

OLED表示装置のコントラストを改良する方法の一つに、該表示装置の上に円偏光子を使用する方法がある。円偏光子には偏光子と四分の一波長板とが含まれる。偏光子が表示装置に注がれる周囲光を偏光させ、そしてその偏光された光の偏光方向を四分の一波長板が45度だけ回転させる。その後反射してその四分の一波長板を通過して戻ってくる偏光はすべて、さらに45度だけ回転されるので、その偏光方向は偏光子に対して直交することとなり、よって該偏光子によって実質的に完全に吸収される。円偏光子は、該偏光子を1回通過する光の約60%を吸収する。正反射して円偏光子を通過して戻ってくる周囲光の約99.5%は吸収される。したがって、円偏光子を介してOLED表示装置が放出する光の約60%が失われる一方、該OLED表示装置の表面に注がれる周囲光の99.5%が吸収さ

50

れる。好適な円偏光子が、例えば3M社から市販されており、当該特許文献にも記載されている。例えば、2002年2月7日発行の国際公開第0210845号(Trapani他)に、有機発光ダイオード又はプラズマ表示装置のような放出型表示モジュールに使用するために設計された未保護K型偏光子及び四分の一波長リターダを含む高耐久性円偏光子が記載されている。しかしながら、円偏光子を使用しても、OLED装置のコントラストは、屋外での使用に対しては十分とならない。

【0006】

OLED表示装置のコントラストを改良する第2の方法として、当該装置の裏側のキャビティ内に、例えば基板又は電極の上に、吸光材料又は弱め合い干渉層のような吸収層を配置する方法がある。例えば、2002年6月25日発行の米国特許第6411019号(Hofstra他)を参照されたい。該吸収層は、有機材料の発光層から放出された光の他に、周囲光を吸収する。しかしながら、この方法には、OLEDから該吸収層に向けて放出された光の大部分が失われるため当該表示装置の明るさがひどく低下してしまうという問題がある。

10

【0007】

OLED表示装置のコントラストを改良する第3の方法として、発光要素間と表示装置縁部周囲とにブラックマトリックスと呼ばれる吸光材料マトリックスを設ける方法がある。例えば、2002年5月2日発行の米国特許出願公開第2002/0050958号(Matthies他)を参照されたい。この方法により表示装置の反射率をかなり低下させることはできるが、発光要素の反射性アノードからの反射によって、なおも相当の周囲光が表示装置から反射してくる。

20

【0008】

【特許文献1】米国特許第6411019号明細書

【特許文献2】米国特許第6268295号明細書

【特許文献3】国際公開第02/10845号パンフレット

【特許文献4】国際公開第00/3665号パンフレット

【特許文献5】特開平11-162634号公報

【特許文献6】特開2001-126864号公報

【特許文献7】米国特許出願公開第2002/0050958号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0009】

したがって、コントラストを向上した改良型OLED表示装置に対するニーズがある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記のニーズは、基板と、該基板の片面上に配置された、一方向に光を放出するためのアレイ状OLED要素と、該基板上の該アレイ状OLED要素のそばに配置された、該OLED要素を駆動するための回路部品と、該回路部品の上の発光方向に配置された吸光材料と、該回路部品、該OLED要素及び該吸光材料の上の該発光方向に配置された円偏光子とを含むOLED表示装置を提供することによって満たされる。

【発明の効果】

40

【0011】

本発明は、広範囲の周囲照明にわたりOLED表示装置のコントラストが向上する点で有利である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

図1を参照する。コントラストを增强するため円偏光子を有する従来型OLED表示装置は、基板20を含み、その上に回路部品22が形成されている。回路部品の一部は、回路部品22に接続されている電極16によって画定される発光領域の下部に位置している。OLED発光層12は、電極16と接触するように当該装置上に堆積されており、そして当該技術分野で知られているようにさらなる層を含むことができる。同様に回路部品22に接続

50

されている第2電極14は、OLED発光領域12の上に配置されており、そして回路部品層22の上に延在することができる。回路部品22による電流が電極16と電極14との間に流れる時に、電極16の上の領域にある発光層12から光が放出される。カバー36は、当該装置を封入し、そして当該装置の周囲コントラストを向上させるための円偏光子50を含む。

#### 【0013】

円偏光子は、当該表示装置に注がれる周囲光の約99.5%を吸収し、そして当該表示装置により放出された光の約60%が該円偏光子によって吸収される。このような表示装置を輝度100カンデラ/平方メートルで駆動させ、フィルファクタを50%、そして曇り条件下で動作する表示装置の全面積からの反射率を100%、と仮定した場合に予測され得る周囲コントラスト比は約5である。フィルファクタ(fill factor)は、表示装置の面積のうち発光性である部分の百分率と定義される(すなわち、フィルファクタが50%の場合、当該表示装置の面積の半分が電極16(すなわち、発光層12の発光部分)によって占められる)。周囲コントラスト比は、(反射周囲光+放出光)の反射周囲光に対する比率として算出される。

10

#### 【0014】

図2を参照する。表示装置の周囲コントラストを增強するためブラックマトリックス54を有する従来型OLED表示装置は、当該表示装置の非発光領域の上に吸光層を含む。ブラックマトリックス54は、ピクセル間のすべての非発光領域を被覆し、そしてまた当該表示装置の周辺部に延在することもできる。ブラックマトリックス54は、当該マスクに注がれる光の約97%を吸収するが、OLED要素に注がれる周囲光の約97%が反射される。このような表示装置を輝度100カンデラ/平方メートルで駆動させ、フィルファクタを50%とし、曇り条件下で動作させた場合に予測され得る典型的な周囲コントラスト比は約1.1である。

20

#### 【0015】

ブラックマトリックスを有する表示装置に円偏光子を付加することにより、コントラスト比としては約5が実現するであろうことは予測できる。なぜなら、ブラックマトリックスは、表示装置のブラックマトリックス部分に注がれる光の偏光を分裂させるため、ブラックマトリックスに注がれる光の約0.5%(40%×40%×3%)が表示装置から反射されることになるからである。このように、ブラックマトリックスを有する表示装置に円偏光子を設けても、コントラストは全然向上しないことが予測された。

30

#### 【0016】

しかしながら、本出願人が実施した実験は、まったく意外なことに、ブラックマトリックスを有するOLED表示装置に円偏光子を付加すると、ブラックマトリックスによる偏光状態の分裂(disruption)が予測よりはるかに低く、そして当該表示装置のブラックマトリックス部分から経験する実際の反射は0.5%ではなく約0.015%であり、周囲コントラスト比が予想外に向上することを示した。輝度100カンデラ/平方メートルで駆動させ、フィルファクタを50%とし、曇り条件下で動作させる表示装置の場合、本発明によるブラックマトリックスと円偏光子の組合せを採用することにより、周囲コントラスト比は9となり、偏光子単独の場合の約2倍、そしてブラックマトリックス単独の場合の約8倍のコントラスト比となることがわかった。

40

#### 【0017】

図3を参照する。本発明の一態様として、基板に反射性第1電極16、OLED発光層12及び第2電極14を備えてなるものがある。第2電極14の上に任意の電極保護層(図示なし)を配置してもよい。第2電極14上の当該表示装置の非発光領域にはブラックマトリックス54が配置されている。基板20の上には封入カバー36が固定されている。該封入カバーの上には円偏光子50が配置されている。別態様として、円偏光子50を封入カバー36の内側に配置してもよい。

#### 【0018】

ブラックマトリックスに適した吸光性材料は、色素と顔料からなる群より選択すること

50

ができる。顔料としては、例えばカーボンブラック、グラファイト、金属酸化物、金属硫化物及び、フタロシアニンのような金属錯体を使用することができる。ブラックマトリックスを提供するために黒色樹脂材料、ブラッククロム及び反射防止層を使用してもよい。本発明のさらなる態様として、吸光剤に乾燥特性を付与することにより、当該有機層の寿命を改良することもできる。

#### 【0019】

動作に際して、OLED発光層12から放出された光はカバー36と円偏光子50を通して放出される。装置の裏側に向けて放出された光は、第1電極16で反射されて、カバー36と円偏光子50を通して放出される。電極16と電極14とに挟まれていない領域からは光はまったく放出されない。カバー36の内側で反射されてブラックマトリックス54に当たる光はすべて吸収されるため、装置の鮮鋭性及びコントラストが向上する。 10

#### 【0020】

周囲光は円偏光子50を通過する。ブラックマトリックス54は、発光領域間に注がれる周囲光の大部分を吸収する。ブラックマトリックス54で反射された光が円偏光子50によって吸収されることが見出された。ブラックマトリックス54を通過した後反射されて戻ってくる光は、ほとんどがブラックマトリックス54によって吸収される。ブラックマトリックス54を通過する反射光が円偏光子によって吸収されることが見出された。電極16で反射された周囲光は、従来技術において行われているように、円偏光子によって吸収される。フィルファクタ（発光領域の非発光領域に対する比率）は100%をはるかに下回る（50%以下であることが多い）ので、ブラックマトリックス54による追加の光吸収により、放出光に悪影響が及ぶことなく装置の全体的反射率が有意に低下し、よって装置のコントラストが向上する。 20

#### 【0021】

本発明は、上面発光型及び底面発光型のどちらのOLED表示装置にも適用することができる。底面発光型の場合には、ブラックマトリックスを回路部品22と基板20との間に配置し、そして円偏光子50を基板の外側に配置すればよい。ブラックマトリックス54の上方又は下方に平坦化層及び導電層を配置することができる。

#### 【0022】

第2電極14に直に接する形で任意の透明保護層（図示なし）を設けてもよい。保護層を設ける場合、例えば特開2001-126864号公報に記載されているように、SiO<sub>x</sub>やSiN<sub>x</sub>のような無機材料で該保護層を構成することができる。別態様として、該保護層を、例えば、テフロン（登録商標）、ポリイミド及び特開平11-162634号公報に記載されているポリマーをはじめとする高分子のような有機材料で構成してもよい。保護層は、有機材料もしくは無機材料を積層させた多重層、又はこれらの組合せを含むこともできる。例えば、2001年7月31日発行の米国特許第6268295号（Ohta他）及び2000年6月22日発行の国際公開第00/36665号（Graff他）に記載されているような、無機層と有機層を交互させたものも、保護層として有用である。いずれの場合も、保護層は光透過性が高いこと、好ましくは70%より高い透過率を有することが必要である。 30

#### 【0023】

ブラックマトリックス54は、当該技術分野で知られているフォトリソグラフィ技法を採用して、パターン状に付着させることができる。例えば、液体の吸光性材料を全面に塗被した後、マスクを介して放射線を当てることにより当該コーティングの一部を重合させることができる。放射線が当たった材料部分は硬化し、その残部を洗い流す。また、乾式薄膜フォトリソグラフィを採用してもよい。さらに、例えば、ドナー基板上に材料をコーティングし、該ドナー基板をOLED基板に接触又は近接するように配置し、そして該ドナーをレーザーで選択的に加熱して吸光材料をOLED基板に転写させることによるパターン化熱転写法を採用してもよい。ブラックマトリックス54は、吸光性材料を逐次堆積させた複数の薄層を含むこともできる。 40

#### 【0024】

別の態様として、ブラックマトリックス54を、OLED基板のトップ層としてではなく、 50

透明カバー 36 の内側に適用してもよい。この場合、ブラックマトリックス付きカバーを、OLED基板とは別に独立して調製することができる。ブラックマトリックス 54 をカバー 36 の上に付着させるためには、上述した方法と同様のマスク技法を採用することができる。カバー 36 を OLED基板に固定する際には、当該吸光性グリッドがピクセルからの光を吸収しないよう確実にカバーを OLED基板と整合させる。

【0025】

さらなる態様によると、有機EL層を構成する 1 又は 2 以上の層と共にブラックマトリックス 54 をパターン化するに際し、当該パターン化層がピクセル領域間に設けられるようにする。ブラックマトリックスは 1 又は 2 以上の層の全部又は一部を構成すること、すなわち、ブラックマトリックスは当該層を含むこと又は当該層の一つに含まれるように配置されることができる。この場合、当該装置を製造する方法は従来法であるが、唯一の違いは、ピクセル領域間の間隙を埋めるために使用される材料が吸光特性を有するという点である。

10

【0026】

本発明の各種態様は互いに相容れないものではなく、単一の装置において組み合わせることができる。例えば、ブラックマトリックス 54 を基板のトップ層上に、カバー上に、及び他の層の内部においてパターン化してもよい。各種態様を組み合わせることにより、表示装置の吸光性及びコントラストがより一層増強される。

【0027】

色の異なる光を放出する発光材料 12 を配列することにより、カラー OLED表示装置を提供することができる。別態様として、白色発光性 OLED層にアレイ状カラーフィルターを組み合わせたカラー OLED表示装置を提供することもできる。この態様の場合、複数のカラーフィルター、例えば赤と青、をオーバーラップさせてブラックマトリックスを提供することにより、吸光性材料を創出することができる。

20

【0028】

透明カバー 36 はガラス又はプラスチックシートであることが典型的であるが、該カバーは、当該基板の上に付着した材料の表面上に、すなわちブラックマトリックス 54 を備えた OLED基板の上に、コンフォーマブルに堆積される材料を含むことができる。

【0029】

本発明は、上面又は底面発光型のアクティブ又はパッシブ型 OLED装置について有利に実施される。

30

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図 1】円偏光子を有する従来型 OLED表示装置を示す略部分横断面図である。

【図 2】ブラックマトリックス及び反射性アノードを有する従来型 OLED表示装置を示す略部分横断面図である。

【図 3】本発明による OLED表示装置を示す略部分横断面図である。なお、これらの図面は、個々の層が非常に薄く、しかも各種層の厚さの差が非常に大きいため、比例拡大されていないことを理解されたい。

【符号の説明】

40

【0031】

12 ... OLED発光層

14 ... 電極

16 ... 電極

20 ... 基板

22 ... TFT回路部品

36 ... カバー

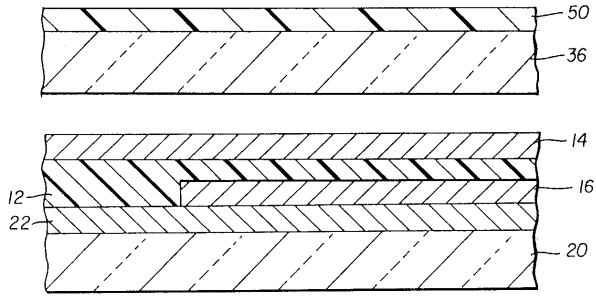
50 ... 円偏光子

54 ... ブラックマトリックス

【 図 1 】

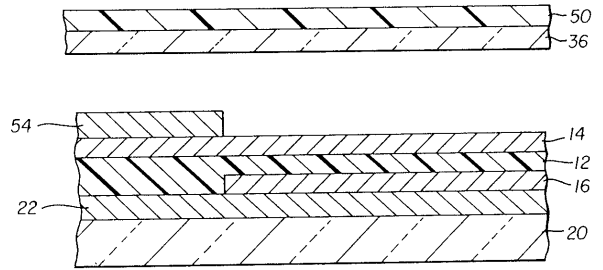
図 1

(従来技術)



【 図 3 】

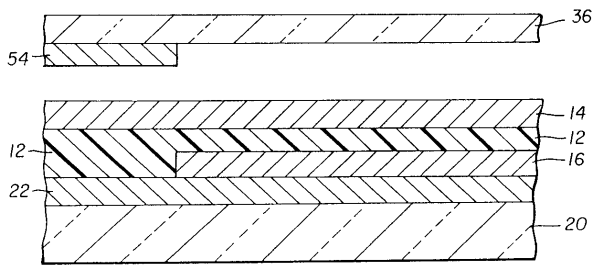
図 3



【 図 2 】

図 2

(従来技術)



フロントページの続き

(72)発明者 ロナルド エス . コク

アメリカ合衆国 , ニューヨーク 1 4 6 2 5 , ロチェスター , ウェストフィールド コモンズ 3  
6

Fターム(参考) 3K007 AB17 BA06 BB01 BB06 DB03 FA02

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2004221081A</a>	公开(公告)日	2004-08-05
申请号	JP2004003228	申请日	2004-01-08
[标]申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
申请(专利权)人(译)	伊士曼柯达公司		
[标]发明人	ロナルドエスコク		
发明人	ロナルド エス.コク		
IPC分类号	H05B33/22 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/02 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/5284 H01L27/322 H01L27/3244 H01L51/5281		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/02 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/BB01 3K007/BB06 3K007/DB03 3K007/FA02 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC32 3K107/EE03 3K107/EE26 3K107/EE27		
代理人(译)	青木 笃 石田 敬 西山雅也		
优先权	10/340489 2003-01-10 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有改善的对比度的改进的OLED显示装置。基板，设置在基板的一侧上以在一个方向上发光的OLED元件阵列，并且设置在基板上的OLED元件阵列的一侧。用于驱动OLED元件的电路部件，在发光方向上布置在电路部件上的黑矩阵，以及在发光方向上布置在电路部件，OLED元件和黑矩阵上的圆。包括偏振器的OLED显示装置。 [选择图]图3

