

(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2010-87276

(P2010-87276A)

(43) 公開日 平成22年4月15日(2010.4.15)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>H01L 51/50</b> (2006.01)	H05B 33/22	D 3K107
<b>G09F 9/30</b> (2006.01)	G09F 9/30	365Z 5C094
<b>H01L 27/32</b> (2006.01)	H05B 33/22	B
	H05B 33/14	B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2008-255266 (P2008-255266)	(71) 出願人	302020207 東芝モバイルディスプレイ株式会社 埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2
(22) 出願日	平成20年9月30日 (2008. 9. 30)	(74) 代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100075672 弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

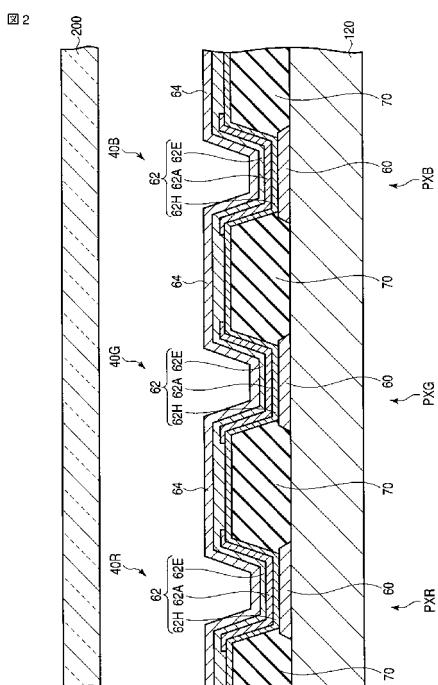
## (54) 【発明の名称】表示装置

## (57) 【要約】

【課題】発光効率を向上させ、低消費電力化及び高輝度化が可能な表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】自発光素子40を備えたアレイ基板100を備え、自発光素子40は、第1電極60と、第1電極60より封止基板200側に配置された第2電極64と、第1電極60と第2電極64との間に保持された有機活性層62と、を備え、有機活性層62は、金属塩または有機塩を含むことを特徴とする。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

自発光素子を備えた表示装置であって、  
 前記自発光素子は、  
 第1電極と、  
 前記第1電極の上に配置された有機活性層と、  
 前記有機活性層の上に配置された第2電極と、を備え、  
 前記有機活性層は、金属塩または有機塩を含むことを特徴とする表示装置。

## 【請求項 2】

前記有機活性層は、  
 前記第1電極側に配置されたホール輸送層と、  
 前記第2電極側に配置された電子輸送層と、  
 前記ホール輸送層と前記電子輸送層との間に配置された発光層と、を備え、  
 前記金属塩または前記有機塩は、前記ホール輸送層に含まれていることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

## 【請求項 3】

前記ホール輸送層の吸収スペクトルのピーク波長は、前記発光層に含まれる青色に発光する発光材料の発光スペクトルのピーク波長より短波長側であることを特徴とする請求項2に記載の表示装置。

## 【請求項 4】

前記金属塩は、2価の金属を含むことを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、表示装置に係り、特に、自発光素子を含んで構成される表示装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、平面表示装置として、有機エレクトロルミネッセンス(EL)表示装置が注目されている。この有機EL表示装置は、自発光素子である有機EL素子を備えていることから、視野角が広く、バックライトを必要とせず、薄型化及び軽量化が可能であり、消費電力が抑えられ、且つ応答速度が速いといった特徴を有している。これらの特徴から、有機EL表示装置は、液晶表示装置に代わる、次世代平面表示装置の有力候補として注目を集めている。

## 【0003】

有機EL素子は、陽極と陰極との間に発光機能を有する有機化合物を含む有機活性層を保持して構成されている。電圧が印加されると、有機活性層にホール(正孔)が注入されるとともに有機活性層に電子が注入される。これらのホールと電子とが結合し、励起状態となる。励起状態から基底状態へ遷移する際に発光する。

## 【0004】

このような有機活性層におけるキャリア輸送層のキャリア輸送過程における中間体(カチオンラジカル及びアニオンラジカル)は、有機活性層において発生した発光を吸収してしまうことが知られている(例えば、非特許文献1参照)。

## 【非特許文献1】SID 08 Digest 47.2 705-708 (2008)

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

上述したように、キャリア輸送層の中間体による発光の吸収は、有機EL素子の発光効率の低下を招く一因となっている。

## 【0006】

10

20

30

40

50

この発明は、上述した問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、発光効率を向上させ、低消費電力化及び高輝度化が可能な表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明の態様による表示装置は、  
自発光素子を備えた表示装置であって、  
前記自発光素子は、  
第1電極と、  
前記第1電極の上に配置された有機活性層と、  
前記有機活性層の上に配置された第2電極と、を備え、  
前記有機活性層は、金属塩または有機塩を含むことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0008】

この発明によれば、発光効率を向上させ、低消費電力化及び高輝度化が可能な表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、この発明の一実施の形態に係る表示装置について図面を参照して説明する。なお、この実施の形態では、表示装置として、自己発光型表示装置、例えば有機エレクトロルミネッセンス(EL)表示装置を例にして説明する。

20

【0010】

有機EL表示装置1は、図1に示すように、画像を表示する表示領域102を有するアレイ基板100を備えている。表示領域102は、マトリクス状に配置された複数の画素PXによって構成されている。また、図1では、カラー表示タイプの有機EL表示装置1を例に示しており、表示領域102は、複数種類の画素PX、例えば3原色に対応した赤色画素PX R、緑色画素PX G及び青色画素PX Bによって構成されている。

【0011】

各画素PX(R、G、B)は、画素回路10及びこの画素回路10によって駆動制御される表示素子40を備えている。図1に示した画素回路10は、一例であって、他の構成の画素回路を適用しても良いことは言うまでもない。

30

【0012】

図1に示した例では、画素回路10は、駆動トランジスタDRT、第1スイッチSW1、第2スイッチSW2、第3スイッチSW3、蓄積容量素子Csなどを備えて構成されている。

【0013】

表示素子40は、自発光性の表示素子である有機EL素子40(R、G、B)によって構成されている。すなわち、赤色画素PX Rは、主に赤色波長に対応した光を出射する有機EL素子40 Rを備えている。緑色画素PX Gは、主に緑色波長に対応した光を出射する有機EL素子40 Gを備えている。青色画素PX Bは、主に青色波長に対応した光を出射する有機EL素子40 Bを備えている。

40

【0014】

各種有機EL素子40(R、G、B)は、基本的に同一構成であり、例えば、図2に示すように、配線基板120上に配置されている。なお、配線基板120は、ガラス基板やプラスチックシートなどの絶縁性の支持基板上に、アンダーコート層、ゲート絶縁膜、層間絶縁膜、有機絶縁膜などの絶縁層を備える他に、各種スイッチSW、駆動トランジスタDRT、蓄積容量素子Cs、各種配線(ゲート線、映像信号線、電源線等)などを備えて構成されている。

【0015】

すなわち、図2に示した例では、有機EL素子40は、各画素PXに独立島状に配置された第1電極60と、第1電極60に対向して配置され複数の画素PXに共通の第2電極

50

64と、これらの第1電極60と第2電極64との間に保持された有機活性層62と、によって構成されている。

【0016】

第1電極60は、配線基板120の上に配置され、陽極として機能する。この第1電極60は、第3スイッチSW3のドレイン電極20Dに接続されている。トップエミッショング方式の場合、第1電極60は、反射層を含んでいることが望ましい。例えば、第1電極60は、インジウム・ティン・オキサイド(ITO)などの光透過性を有する導電材料によって形成された透過層と、アルミニウム(A1)などの光反射性を有する導電材料によって形成された反射層とを積層した積層体によって構成しても良いし、透過層単層あるいは反射層単層など他の構成であってもよい。

10

【0017】

有機活性層62は、第1電極60上に配置されている。この有機活性層62は、第1電極60側に配置されたホール輸送層62Hと、第2電極64側に配置された電子輸送層62Eと、ホール輸送層62Hと電子輸送層62Eとの間に配置された発光層62Aとを備えている。この有機活性層62は、さらに、機能層を含んでも良く、例えば、ホール注入層、ブロッキング層、電子注入層、バッファ層などの機能層を含んでも良い。

【0018】

有機活性層62においては、発光層62Aが有機系材料であればよく、発光層62A以外の層は無機系材料でも有機系材料でも構わない。有機活性層62において、発光層62A以外の機能層は、共通層であってもよい。図2に示した例では、ホール輸送層62H及び電子輸送層62Eは、共通層である。発光層62Aは、例えば、ホスト材料と、赤色、緑色または青色に発光する発光機能を有する有機化合物の発光材料と、を含んでいる。

20

【0019】

このような有機活性層62は、高分子系材料によって形成された薄膜を含んでも良い。このような薄膜は、インクジェット法などの選択塗布法により成膜可能である。また、有機活性層62は、低分子系材料によって形成された薄膜を含んでも良い。このような薄膜は、マスク蒸着法などの手法により成膜可能である。

【0020】

第2電極64は、有機活性層62を覆うように配置され、陰極として機能する。この第2電極64は、半透過層を含んでも良い。すなわち、第2電極64は、ITOなどの光透過性を有する導電材料を用いて形成された透過層と、透過層と有機活性層62との間に配置され銀(Ag)とマグネシウム(Mg)との混合物などによって形成された半透過層との2層構造としても良いし、半透過層単層の電極として構成してもよい。なお、第2電極64は、透過層単層で構成してもよいことは言うまでもない。

30

【0021】

また、アレイ基板100は、表示領域102において、各画素PX(R、G、B)を分離する隔壁70を備えている。隔壁70は、第1電極60の周縁を覆うように格子状またはストライプ状に配置されている。このような隔壁70は、絶縁性の樹脂材料を用いてパターニングすることによって形成されている。また、隔壁70は、有機活性層62とともに、第2電極64によって覆われている。

40

【0022】

アレイ基板100の少なくとも表示領域102は、例えば、封止基板200によって封止されている。すなわち、封止基板200は、アレイ基板100の有機EL素子40に対向するように配置されている。そして、これらのアレイ基板100と封止基板200とは、表示領域102を囲むように枠状に配置されたシール材300により貼り合せられている。シール材300は、樹脂材料(例えば、紫外線硬化型樹脂や熱硬化型樹脂)であっても良いし、低融点ガラスなどのフリットガラスであってもよい。

【0023】

ここで、有機活性層62の構成について詳しく説明する。

【0024】

50

有機活性層 6 2 は、金属塩または有機塩を含んでいる。ここでは、金属塩または有機塩は、ホール輸送層 6 2 H に含まれている。金属塩としては、例えば、塩化ナトリウム (NaCl)、塩化カリウム (KCl)、塩化カルシウム (CaCl<sub>2</sub>)、炭酸カルシウム (CaCO<sub>3</sub>)、塩化マグネシウム (MgCl<sub>2</sub>) などが適用可能である。また、有機塩としては、例えば、第4級アンモニウム塩などが適用可能である。

【0025】

このような金属塩または有機塩を含んだホール輸送層 6 2 H は、共蒸着法により形成可能である。例えば、蒸着源としては、坩堝を加熱して材料源を飛散するように構成され、第1電極 6 0 を形成済みの基板に対して、ホール輸送機能を有した母材（例えばトリフェニルアミン）を備えた蒸着源と、金属塩または有機塩を備えた蒸着源とを同時に加熱して、それぞれの材料減を飛散させることによって第1電極 6 0 の上に共蒸着される。このようにして形成されたホール輸送層 6 2 H では、母材中に金属塩もしくは有機塩が分極した固相状態での溶媒和の状態にある。

10

【0026】

ところで、ホール輸送層 6 2 H において、ホールの輸送過程でカチオンラジカルが生成される。このカチオンラジカルの吸収スペクトルは、青色に発光する有機EL素子 4 0 B の発光スペクトルにおけるピーク波長よりもわずかに長波長側（緑波長付近）にピーク波長を有している。このため、カチオンラジカルの吸収スペクトルは、青色有機EL素子 4 0 R に含まれる発光材料の発光スペクトルのみならず、緑色有機EL素子 4 0 G に含まれる発光材料や赤色有機EL素子 4 0 R に含まれる発光材料の発光スペクトルと大きく重なっている。

20

【0027】

このため、図 3 に示すように、いずれの色の有機EL素子 4 0 (R, G, B) においても、有機活性層 6 2 におけるカチオンラジカルによる発光吸収が大きく、発光効率の低下を招く一因となっている。なお、図 3 では、発光材料を EML と称し、ホール輸送層 6 2 H を HTL と称している。

30

【0028】

そこで、本実施形態のように、ホール輸送層 6 2 H が金属塩または有機塩を含むことによって、カチオンラジカルの電子状態が緩和される。このようなカチオンラジカルの電子的緩和状態を作り出すことにより、発光材料の発光スペクトルとの重なりが少なくなるようにカチオンラジカルの吸収スペクトルをシフトさせている。

【0029】

すなわち、カチオンラジカルの電子状態が緩和されると、カチオンラジカルの吸収スペクトルのピーク波長が青色の発光材料の発光スペクトルのピーク波長より短波長側にシフトされ、カチオンラジカルの吸収スペクトルと青色の発光材料の発光スペクトルとの重なりが小さくなる。加えて、カチオンラジカルの吸収スペクトルと、青色の発光材料の発光スペクトルのピーク波長より長波長側にピーク波長のある緑色及び赤色の発光材料の発光スペクトルとの重なりも小さくなる。

【0030】

したがって、いずれの色の有機EL素子 4 0 (R, G, B) においても、発光材料の吸収スペクトルとカチオンラジカルの吸収スペクトルとの重なりが小さくなる。

40

【0031】

このため、図 4 に示すように、カチオンラジカルによる発光吸収を抑制することが可能となる。これにより、各有機EL素子 4 0 における発光効率を向上させることが可能となる。なお、図 4 では、図 3 と同様に、発光材料を EML と称し、ホール輸送層 6 2 H を HTL と称している。

【0032】

以上説明したように、本実施形態によれば、発光効率を向上させ、低消費電力化及び高輝度化が可能な表示装置を提供することが可能となる。

【0033】

50

ホール輸送層 6 2 H が金属塩を含む構成の場合には、例えばマグネシウムなどの2価の金属を含む金属塩を含むことが望ましい。2価の金属を含む金属塩は、1価の金属を含む金属塩よりも、カチオンラジカルの電子状態の緩和を促進することが可能である。

#### 【0034】

ここでは、金属塩または有機塩がホール輸送層 6 2 H に含まれている例について説明したが、金属塩または有機塩は、発光層 6 2 A 及び電子輸送層 6 2 E に含まれていても良い。また、金属塩または有機塩は、ホール輸送層 6 2 H、電子輸送層 6 2 E、発光層 6 2 A のすべてに含まれていても良い。

#### 【0035】

電子輸送層 6 2 E が金属塩または有機塩を含むことによって、電子輸送層 6 2 E において、電子の輸送過程で生成されるアニオンラジカルの電子状態も緩和される。これにより、アニオンラジカルの吸収スペクトルもシフトし、発光材料の発光スペクトルとアニオンラジカルの吸収スペクトルとの重なりが小さくなり、アニオンラジカルによる発光吸収が抑制される。したがって、発光効率の向上をさせることが可能となる。

10

#### 【0036】

発光層 6 2 A が金属塩または有機塩を含むことによっても同様に、電子状態が緩和され、発光効率の向上をさせることが可能となる。

#### 【0037】

なお、この発明は、上記実施形態そのものに限定されるものではなく、その実施の段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合せにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合せてよい。

20

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0038】

【図1】図1は、この発明の一実施の形態に係る有機EL表示装置の構成を概略的に示す図である。

【図2】図2は、図1に示した有機EL表示装置の有機活性層の構成を概略的に示す断面図である。

30

#### 【図3】図3は、カチオンラジカルによる発光吸収を示す図である。

#### 【図4】図4は、金属塩による発光吸収の抑制を示す図である。

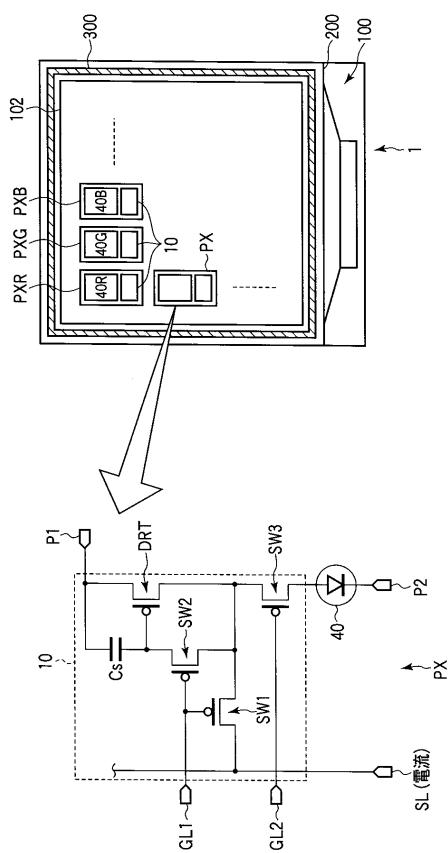
#### 【符号の説明】

#### 【0039】

4 0 ... 自発光素子 1 0 2 ... 表示領域 1 0 0 ... アレイ基板 2 0 0 ... 封止基板 P X  
... 画素 6 0 ... 第1電極 6 2 ... 有機活性層 6 4 ... 第2電極

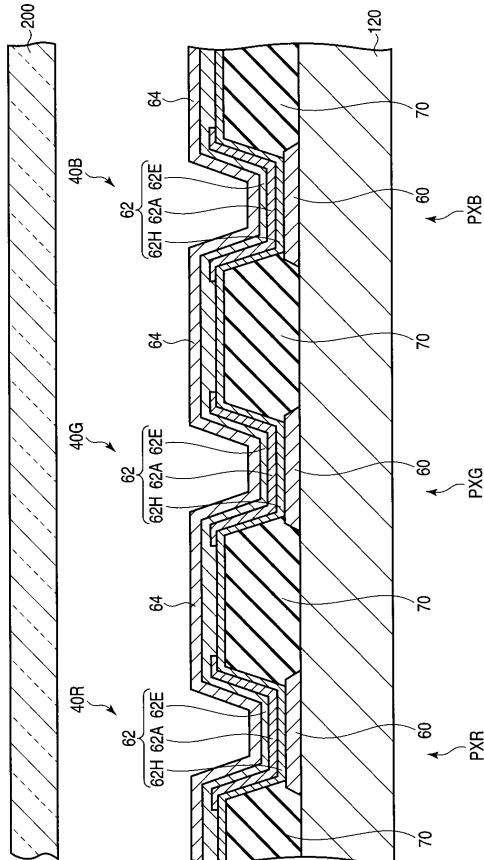
【図1】

図1



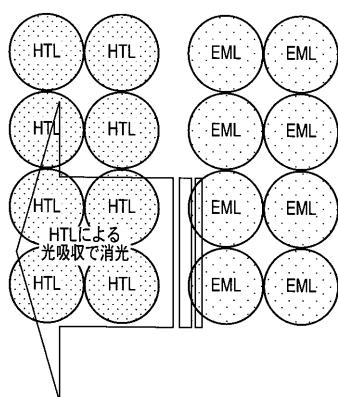
【図2】

図2



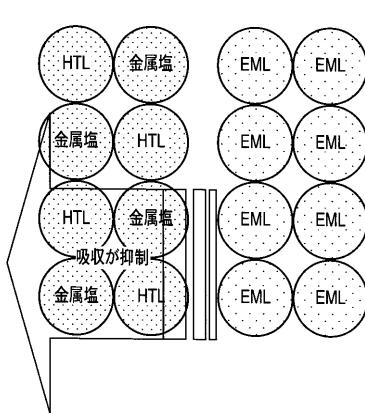
【図3】

図3



【図4】

図4



---

フロントページの続き

(74)代理人 100095441  
弁理士 白根 俊郎

(74)代理人 100084618  
弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100103034  
弁理士 野河 信久

(74)代理人 100119976  
弁理士 幸長 保次郎

(74)代理人 100153051  
弁理士 河野 直樹

(74)代理人 100140176  
弁理士 砂川 克

(74)代理人 100100952  
弁理士 風間 鉄也

(74)代理人 100101812  
弁理士 勝村 紘

(74)代理人 100070437  
弁理士 河井 将次

(74)代理人 100124394  
弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807  
弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073  
弁理士 堀内 美保子

(74)代理人 100134290  
弁理士 竹内 将訓

(74)代理人 100127144  
弁理士 市原 卓三

(74)代理人 100141933  
弁理士 山下 元

(72)発明者 山下 浩一  
東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 池田 剛  
東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 高橋 昌志  
東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC02 CC04 CC05 CC14 DD53 DD54 DD71 DD73  
DD74 DD76 DD78 DD84 FF13  
5C094 AA10 AA22 BA03 BA27 CA19 DA13 EA00 FA02 FB01 FB12  
FB14 JA20

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2010087276A</a>	公开(公告)日	2010-04-15
申请号	JP2008255266	申请日	2008-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
[标]发明人	山下浩一 池田剛 高橋昌志		
发明人	山下 浩一 池田 剛 高橋 昌志		
IPC分类号	H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32		
FI分类号	H05B33/22.D G09F9/30.365.Z H05B33/22.B H05B33/14.B G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC04 3K107/CC05 3K107/CC14 3K107/DD53 3K107/DD54 3K107/DD71 3K107/DD73 3K107/DD74 3K107/DD76 3K107/DD78 3K107/DD84 3K107/FF13 5C094/AA10 5C094/AA22 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/DA13 5C094/EA00 5C094/FA02 5C094/FB01 5C094/FB12 5C094/FB14 5C094/JA20		
代理人(译)	河野 哲 中村诚 河野直树 冈田隆 山下 元		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

本发明的目的是提供一种能够提高发光效率并且实现低功耗和高亮度的显示装置。提供一种具有自发光元件(40)的阵列基板(100)，该自发光元件(40)包括第一电极(60)，配置在第一电极(60)的密封基板(200)侧的第二电极(64)和第一电极(60)。提供保持在第一电极60和第二电极64之间的有机活性层62，并且有机活性层62的特征在于包含金属盐或有机盐。[选择图]图2

