

(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2010-9964

(P2010-9964A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	E

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2008-168689 (P2008-168689)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成20年6月27日 (2008. 6. 27)		パナソニック株式会社
		(74) 代理人	100112128
			弁理士 村山 光威
		(72) 発明者	鈴木 規之
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	北川 博基
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		Fターム(参考)	3K107 BB01 CC45 EE22 GG56 GG57

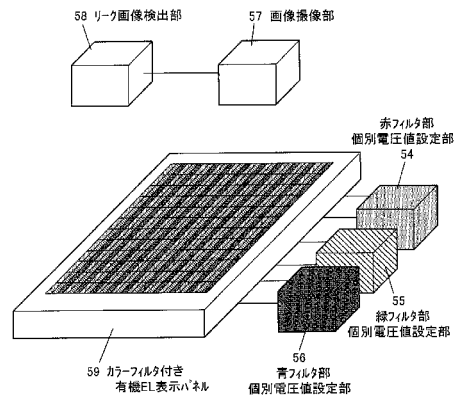
(54) 【発明の名称】 有機ELパネル製造方法および製造装置

(57) 【要約】

【課題】複数のカラーフィルタを有するデバイスであっても、カラーフィルタ通過によるリーク光の強度や波長分布の変化に対応して、高速高精度にリーク発光を検出することを可能にする。

【解決手段】各色のフィルタ種別毎に個別電圧値を印加するフィルタ部個別電圧値設定部を備え、赤フィルタの例では、赤フィルタ部個別電圧値設定部54を備え、リーク光(赤フィルタ画素)の性質として、印加電圧によってリーク光強度が変わることを利用し、赤カラーフィルタを通過したリーク発光量に応じた電圧値設定を行うことにより、基準リーク発光量が全フィルタ種別で等価となるように制御することにより、高速高精度にリーク発光を検出することを可能にする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数種別のカラーフィルタが設けられた有機 EL パネルに対し、所定電圧の印加による前記カラーフィルタの種別毎のリーク発光量が全種別において基準許容値内に入るように調整した後に、前記有機 EL パネルからのリーク光に基づいて前記有機 EL パネルの検査を行う検査工程と、

前記検査工程の検査結果に基づいた修正を前記有機 EL パネルに行う修正工程と、を有することを特徴とする有機 EL パネル製造方法。

【請求項 2】

印加する所定電圧を前記カラーフィルタの種別毎に個別に設定して、前記リーク発光量が全種別において基準許容値内に入るように調整することを特徴とする請求項 1 記載の有機 EL パネル製造方法。

10

【請求項 3】

前記有機 EL パネルを撮像素子で撮像してリーク光を取得する際に、前記カラーフィルタの種別毎に撮像する際の前記有機 EL パネルと前記撮像素子との位置関係を個別に設定して前記リーク光を取得することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の有機 EL パネル製造方法。

【請求項 4】

前記有機 EL パネルを撮像素子で撮像してリーク光を取得する際に、前記カラーフィルタの種別毎のリーク光が赤外線波長成分を含むことによるリーク発光焦点基準位置をあらかじめ求め、前記カラーフィルタの種別毎のリーク発光焦点と前記リーク発光焦点基準位置との相対距離が最短になる焦点位置に調整を行うことを特徴とする請求項 1 ~ 3 いずれか 1 項記載の有機 EL パネル製造方法。

20

【請求項 5】

複数種別のカラーフィルタが設けられた有機 EL パネルに所定電圧を個別に印加する個別電圧印加手段と、

前記個別電圧印加手段により前記カラーフィルタ毎に個別に印加される印加電圧値を、前記カラーフィルタの種別毎のリーク発光量が全種別で基準許容値内に入るように設定し、前記有機 EL パネルからのリーク発光量が全種別で基準許容値内に入るように制御して、前記有機 EL パネルの検査を行う検査手段と、

30

前記検査手段での検査結果に基づいて前記有機 EL パネルの修正を行う修正手段と、を備えたことを特徴とする有機 EL パネル製造装置。

【請求項 6】

前記検査手段が、前記個別電圧印加手段により前記カラーフィルタ毎に個別に印加される印加電圧値を、前記カラーフィルタの種別毎のリーク発光量が全種別で基準許容値内に入るように個別に設定し、前記有機 EL パネルからのリーク発光量が全種別で基準許容値内に入るように制御して、前記有機 EL パネルの検査を行う検査手段であることを特徴とする請求項 5 記載の有機 EL パネル製造装置。

【請求項 7】

前記カラーフィルタの種別毎に撮像素子で画像撮像してリーク光を取得する際の前記有機 EL パネルと前記撮像素子との位置関係を個別に設定する焦点調整手段を更に備えることを特徴とする請求項 5 または 6 記載の有機 EL パネル製造装置。

40

【請求項 8】

前記有機 EL パネルが有するカラーフィルタと等価な透過波長域を有する複数のフィルタ手段と、前記フィルタ手段に対応して設けられ、かつ不良リークの発光とは異なる発光状態を呈する複数の発光手段とを備えたことを特徴とする請求項 5 ~ 7 いずれか 1 項記載の有機 EL パネル製造装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

50

本発明は、有機EL素子、あるいは有機EL素子からなる有機ELパネルの画素を検査する工程を有する有機ELパネル製造方法および製造装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、表示装置として、低電圧駆動、自発光、高速応答などの特徴を持つ有機EL素子からなる有機ELパネルが用いられている。有機ELパネルは、自発光型であって液晶表示装置で必要とされるバックライトが不要であるため、製品の薄型化、低消費電力化、低コスト化などが可能である。

【0003】

有機EL素子の構造は、図14に示すように、ガラス基板400上の陽極100と、この陽極100に対向設置された陰極200と、陽極100と陰極200との間に挟持された有機EL層300とを有している。有機EL層300は、電圧印加あるいは紫外光などの外部エネルギーが供給されると発光する機能を有する有機化合物を含み、赤色、緑色および青色のいずれかの発光色に発光する。また、ディスプレイとしての発色性を上げるために、カラーフィルタ500を使用する場合もある。

【0004】

2つの電極（陽極、陰極）100、200間に直流電圧を印加すると、有機EL層300に正孔110と電子210が供給される。有機EL層300の発光は、有機EL層300で正孔110と電子210とが結合して発生するエネルギーにより有機EL層300に含まれる有機化合物の電子が励起され、励起状態の電子210が基底状態になるときに外部にエネルギーを光として放出することにより発生する。このため、有機EL層300の均一な発光を行うには、正孔110と電子210が有機EL層300に均等に供給されることが必要である。

【0005】

陽極100と陰極200の間隔は約1 μ mであって非常に微細な構造である。このため、有機EL表示装置の製造過程において、金属電極の厚さの不均一性、あるいは異物399が電極間に挟み込まれることにより、有機EL層300の膜厚が不均一となる個所が発生する。そこで有機EL層300の膜厚が薄い部分は電気抵抗が低くなるため、正孔110と電子210とが積極的に供給されてリーク電流となり、有機EL層300の発光が不均一になるため不良画素となる。

【0006】

また、大きな異物の噛み込みなどにより、陽極100と陰極200が完全に導通すると、有機EL層300において、正孔110と電子210の結合が生じないため、有機EL層300に発光が生ぜずに、不点灯画素（以下、滅点と呼ぶ）となる。不均一発光画素や滅点が表示装置内で多数存在すると、画質や表示品質が著しく低くなるため製品として出荷できない。

【0007】

このため、不均一発光画素や滅点を検査により検出してリペアする必要がある。そのリペア方法としては、有機ELデバイスに逆バイアスを印加したときに発生する微弱リーク光を検出し、それらの周辺の金属電極を焼き切ることや、不良個所をより効率よく検出する方法などがある。

【0008】

このような微弱リーク光を、カラーフィルタを介して検出する場合について、図15を参照して説明する。図15は赤、緑、青のカラーフィルタ（左から順に赤、緑、青の画素部を示す）が設けられた有機ELパネルのリーク発光の状態を示す説明図である。

【0009】

図15において、赤フィルタ画素の事例で説明すると、ガラス基板410上の陽極101と陰極201に電源901で逆バイアス電圧を印加した際、電流リーク発生箇所601よりリーク発光701が発生し、赤カラーフィルタ501を通過したリーク発光801を、レンズ1100を介して微弱光検出カメラ1000にて検出する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

このとき、リーク発光 7 0 1 は微弱であるため、可視と近赤外に感度を有する微弱光検出カメラ 1 0 0 0 は冷却して熱ノイズを除去し、長時間露光を行って撮像を行う必要があり、通常のカメラを用いたディスプレイ発光そのものの検査より時間がかかる。

【 0 0 1 1 】

さらに、レンズ 1 1 0 0 は、その材質に蛍石のような色収差の少ないものを使えば、可視と近赤外で焦点がずれないようにすることは可能である。しかしながら、検査対象が特に大型ディスプレイである場合は、微弱光検出カメラ 1 0 0 0 の画素数を大きくして検査したい、また微弱光検出カメラ 1 0 0 0 の撮像素子サイズをできるだけ大きくして量子効率を上げ、感度を上げて高速検査したいなどの要望がある。

10

【 0 0 1 2 】

その場合、微弱光検出カメラ 1 0 0 0 の撮像素子のサイズが大きくなり、レンズ 1 1 0 0 には、大きなイメージサークルが要求される。

【 0 0 1 3 】

次に、カラーフィルタによる光通過特性に関して詳しく説明する。仮に、陽極（赤フィルタ画素）1 0 1 と陽極（緑フィルタ画素）1 0 2 と陽極（青フィルタ画素）1 0 3 とが同じで、陰極（赤フィルタ画素）2 0 1 と陰極（緑フィルタ画素）2 0 2 と陰極（青フィルタ画素）2 0 3 とが同じで、有機 E L 層（赤フィルタ画素）3 0 1 と有機 E L 層（緑フィルタ画素）3 0 2 と有機 E L 層（青フィルタ画素）3 0 3 が同じで、ガラス基板（赤フィルタ画素）4 0 1 とガラス基板（緑フィルタ画素）4 0 2 とガラス基板（青フィルタ画素）4 0 3 が同じとする。

20

【 0 0 1 4 】

さらに、電源（赤フィルタ画素）9 0 1 ，電源（緑フィルタ用画素）9 0 2 ，電源（青フィルタ画素）9 0 3 により、同一電圧の逆バイアスを印加したときに、電流リーク発生箇所（赤フィルタ画素）6 0 1 ，電流リーク発生箇所（緑フィルタ画素）6 0 2 ，電流リーク発生箇所（青フィルタ画素）6 0 3 から発生するリーク発光（赤フィルタ画素）7 0 1 ，リーク発光（緑フィルタ画素）7 0 2 ，リーク発光（青フィルタ画素）7 0 3 の面積と強度が全く同一であると仮定した場合でも、赤カラーフィルタ 5 0 1 ，緑カラーフィルタ 5 0 2 ，青カラーフィルタ 5 0 3 で光の透過特性が異なるため、赤カラーフィルタ 5 0 1 を通過したリーク光 8 0 1 と、緑カラーフィルタ 5 0 2 を通過したリーク光 8 0 2 と、青カラーフィルタ 5 0 3 を通過したリーク光 8 0 3 とでは、それぞれ強度やスペクトルが異なってくる。

30

【 0 0 1 5 】

ここで、赤カラーフィルタ 5 0 1 ，緑カラーフィルタ 5 0 2 ，青カラーフィルタ 5 0 3 の透過特性を液晶用カラーフィルタの事例を用いて説明する。

【 0 0 1 6 】

図 1 6 は非特許文献 1 の 1 7 0 頁より引用した東レ株式会社のトプティカル（登録商標）の分光透過特性と C I E 色度図であり、(a) が分光透過特性であり、(b) が C I E 色度図である。また、図 1 7 は非特許文献 1 の 1 7 7 頁より引用した新日鉄株式会社カラーフィルタ用顔料分散型レジスト V - 2 5 9 - R G B の分光透過特性図である。

40

【 0 0 1 7 】

図 1 6 (b) に示すように、ディスプレイ用のカラーフィルタは、透過させる波長近辺に関してはスペックが厳密であるが、それ以外の部分では、特性がまちまちである。本発明が対象とする有機 E L 膜からの微弱発光は、電流リークにより引き起こされるため、特許文献 1 に記載されているように、近赤外線領域までを含んだスペクトルを有しているため、波長域は長い方が重要である。

【 0 0 1 8 】

図 1 6 と図 1 7 での最大波長 7 0 0 n m で比較すると、図 1 6 (a) の前記トプティカル（登録商標）は G（緑）より B（青）の透過率が大きく、図 1 7 の V - 2 5 9 - R G B では、B（青）より G（緑）の透過率が大きい。なお、どちらも 7 0 0 n m では R（赤）

50

が G および B よりも透過率が大きくなっている。

【 0 0 1 9 】

さらに、図 1 5 のレンズ 1 1 0 0 が可視と近赤外で焦点がずれない仕様でないとして、赤カラーフィルタ 5 0 1 を通過したリーク光 8 0 1 と、緑カラーフィルタ 5 0 2 を通過したリーク光 8 0 2 と、青カラーフィルタ 5 0 3 を通過したリーク光 8 0 3 とでは、焦点が変わってくる。

【 0 0 2 0 】

図 1 8 にカラーフィルタを通過したリーク光の状況例を示す。

【 0 0 2 1 】

以下、図 1 8 の説明は図 1 5 に示す構造を前提としており、図 1 5 のリーク発光（赤フィルタ画素）7 0 1 と、リーク発光（緑フィルタ画素）7 0 2 と、リーク発光（青フィルタ画素）7 0 3 とが全く同じスペクトルで全く同じ強度であるとして、赤カラーフィルタ 5 0 1 , 緑カラーフィルタ 5 0 2 , 青カラーフィルタ 5 0 3 で赤外線波長域の透過率が同じで、可視域の透過率が赤カラーフィルタ 5 0 1 , 緑カラーフィルタ 5 0 2 , 青カラーフィルタ 5 0 3 の順で少なくなると仮定した場合の状況である。

【 0 0 2 2 】

この場合、赤カラーフィルタ 5 0 1 を通過したリーク発光量（可視～赤外波域）8 0 4 , 緑カラーフィルタ 5 0 2 を通過したリーク発光量（可視～赤外波域）8 0 5 , 青カラーフィルタ 5 0 3 を通過したリーク発光量（可視～赤外波域）8 0 6 の順で総発光量は少なくなるが、赤カラーフィルタ 5 0 1 を通過したリーク発光量（赤外波長域）8 0 7 と、緑カラーフィルタ 5 0 2 を通過したリーク発光量（赤外波長域）8 0 8 と、青カラーフィルタ 5 0 3 を通過したリーク発光量（赤外波長域）8 0 9 との光量は同じである。また、赤カラーフィルタ 5 0 1 を通過したリーク光 8 0 1 と、緑カラーフィルタ 5 0 2 を通過したリーク光 8 0 2 と、青カラーフィルタ 5 0 3 を通過したリーク光 8 0 3 とにおける赤外線成分が含まれる量の割合が相対的に変わってくる。

【 0 0 2 3 】

したがって、図 1 5 のレンズ 1 1 0 0 が可視と近赤外で焦点がずれる仕様であると、微弱光検出カメラ 1 0 0 0 と電流リーク発生箇所（赤フィルタ画素）6 0 1 と、電流リーク発生箇所（緑フィルタ画素）6 0 2 と、電流リーク発生箇所（青フィルタ画素）6 0 3 との距離が全く同じであっても、赤カラーフィルタ 5 0 1 を通過したリーク光 8 0 1 と、緑カラーフィルタ 5 0 2 を通過したリーク光 8 0 2 と、青カラーフィルタ 5 0 3 を通過したリーク光 8 0 3 との焦点位置はそれぞれ異なってくる。

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 3 2 3 0 3 2 号公報（第 8 頁 - 1 0 頁）

【非特許文献 1】「' 9 4 液晶ディスプレイ周辺材料・ケミカルスの市場」, 第 1 刷, 株式会社シーエムシー, 1 9 9 4 年 6 月 2 0 日

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 2 4 】

しかしながら、前記従来技術では、赤カラーフィルタ, 緑カラーフィルタ, 青カラーフィルタにおいて光の透過特性が異なるため、カラーフィルタ種別毎で強度や焦点が異なり、一括で高速検査することが困難であると共に、カラーフィルタ種別毎に面積と強度の基準を定めることが難しくなってくる。

【 0 0 2 5 】

本発明は、前記従来技術の課題を解決するものであり、カラーフィルタを有する有機 E L パネルであっても、高速高精度にリーク発光を検出することを可能にする有機 E L パネル製造方法および製造装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 6 】

前記目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明は、有機 E L パネル製造方法において、複数種別のカラーフィルタが設けられた有機 E L パネルに対し、所定電圧の印加による

10

20

30

40

50

前記カラーフィルタの種別毎のリーク発光量が全種別において基準許容値内に入るように調整した後に、前記有機ELパネルからのリーク光に基づいて前記有機ELパネルの検査を行う検査工程と、前記検査工程の検査結果に基づいた修正を前記有機ELパネルに行う修正工程と、を有することを特徴とする。

【0027】

請求項2に記載の発明は、請求項1記載の有機ELパネル製造方法において、印加する所定電圧を前記カラーフィルタの種別毎に個別に設定して、前記リーク発光量が全種別において基準許容値内に入るように調整することを特徴とする。

【0028】

請求項3に記載の発明は、請求項1または2記載の有機ELパネル製造方法において、前記有機ELパネルを撮像素子で撮像してリーク光を取得する際に、前記カラーフィルタの種別毎に撮像する際の前記有機ELパネルと前記撮像素子との位置関係を個別に設定して前記リーク光を取得することを特徴とする。

10

【0029】

請求項4に記載の発明は、請求項1～3いずれか1項記載の有機ELパネル製造方法において、前記有機ELパネルを撮像素子で撮像してリーク光を取得する際に、前記カラーフィルタの種別毎のリーク光が赤外線波長成分を含むことによるリーク発光焦点基準位置をあらかじめ求め、前記カラーフィルタの種別毎のリーク発光焦点と前記リーク発光焦点基準位置との相対距離が最短になる焦点位置に調整を行うことを特徴とする。

【0030】

請求項5に記載の発明は、有機ELパネル製造装置において、複数種別のカラーフィルタが設けられた有機ELパネルに所定電圧を個別に印加する個別電圧印加手段と、前記個別電圧印加手段により前記カラーフィルタ毎に個別に印加される印加電圧値を、前記カラーフィルタの種別毎のリーク発光量が全種別で基準許容値内に入るように設定し、前記有機ELパネルからのリーク発光量が全種別で基準許容値内に入るように制御して、前記有機ELパネルの検査を行う検査手段と、前記検査手段での検査結果に基づいて前記有機ELパネルの修正を行う修正手段と、を備えたことを特徴とする。

20

【0031】

請求項6に記載の発明は、請求項5記載の有機ELパネル製造装置において、前記検査手段が、前記個別電圧印加手段により前記カラーフィルタ毎に個別に印加される印加電圧値を、前記カラーフィルタの種別毎のリーク発光量が全種別で基準許容値内に入るように個別に設定し、前記有機ELパネルからのリーク発光量が全種別で基準許容値内に入るように制御して、前記有機ELパネルの検査を行う検査手段であることを特徴とする。

30

【0032】

請求項7に記載の発明は、請求項5または6記載の有機ELパネル製造装置において、画像撮像手段と検査対象との距離あるいは焦点距離を制御する焦点調整手段を備え、焦点調整手段にてカラーフィルタの種別毎に画像撮像する際のパネルと撮像素子との位置関係を個別に設定して検出を行うことを特徴とする。

【0033】

請求項8に記載の発明は、請求項5～7いずれか1項記載の有機ELパネル製造装置において、カラーフィルタの種別毎に画像撮像した際のリーク光が赤外線波長成分を含むことにより影響を受けるリーク発光焦点基準位置をあらかじめ求めておき、カラーフィルタの種別毎の基準リーク発光焦点位置との相対距離が最短になる焦点位置にて検出を行うことを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0034】

本発明によれば、カラーフィルタを有する有機ELパネルであっても、フィルタ種別毎の強度や焦点の違いを補正してリーク発光を検出することにより、高速高精度に有機ELパネルの不良を検出することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【 0 0 3 5 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 3 6 】

(実施の形態 1)

図 1 は本発明の実施の形態 1 における有機 E L 製造装置の構成図である。なお、本実施の形態では、基本的に図 1 5 に示すような赤，緑，青のカラーフィルタが設けられた有機 E L パネルを例示している。

【 0 0 3 7 】

図 1 において、5 4 は赤フィルタ部個別電圧値設定部、5 5 は緑フィルタ部個別電圧値設定部、5 6 は青フィルタ部個別電圧値設定部、5 7 は画像撮像部、5 8 はリーク画像検出部、5 9 はカラーフィルタ付き有機 E L 表示パネル（有機 E L パネル）である。5 4，5 5，5 6 は個別電圧印加手段として機能し、5 7 は画像撮像手段である。

【 0 0 3 8 】

実施の形態 1 の検査工程では、まず、カラーフィルタ付き有機 E L 表示パネル 5 9 の電極に、赤フィルタ部個別電圧値設定部 5 4 と緑フィルタ部個別電圧値設定部 5 5 と青フィルタ部個別電圧値設定部 5 6 とを電氣的に接続する。次に、赤フィルタ部個別電圧値設定部 5 4 と緑フィルタ部個別電圧値設定部 5 5 と青フィルタ部個別電圧値設定部 5 6 にて、カラーフィルタ付き有機 E L 表示パネル 5 9 の赤フィルタ部，緑フィルタ部，青フィルタ部のそれぞれに個別に電圧を印加する。

【 0 0 3 9 】

この段階で、所定電圧、例えば、逆バイアス電圧を有機 E L パネルに印加することにより、有機 E L 層に欠陥がある場合はリーク光が発生する。なお、カラーフィルタ毎の個別印加電圧値は、カラーフィルタ種別毎の基準リーク発光量が全種別で基準許容値内に入るよう設定されている。

【 0 0 4 0 】

次に、画像撮像部 5 7 にてリーク光の画像を撮像する。そして、リーク画像検出部 5 8 でリーク不良を検出する。最終的な不良判断としては、ディスプレイなどに表示しての目視判定でもよいし、画像処理装置による自動判定でもよい。

【 0 0 4 1 】

なお、本例では、赤フィルタ部個別電圧値設定部 5 4，緑フィルタ部個別電圧値設定部 5 5，青フィルタ部個別電圧値設定部 5 6 を個別にしているが、これらをまとめて一つにしてもよい。

【 0 0 4 2 】

図 2 は実施の形態 1 における制御手段による有機 E L パネル製造方法の検査工程のフローチャートである。

【 0 0 4 3 】

図 2 において、S 1 は電圧印加用電極接続のステップ、S 2 は赤フィルタ部個別電圧値印加指令のステップ、S 3 は緑フィルタ部個別電圧値印加指令のステップ、S 4 は青フィルタ部個別電圧値印加指令のステップ、S 5 は画像撮像部 5 7 への露光開始指令のステップ、S 6 は撮像手段への露光終了指令のステップ、S 7 はリーク光検出のステップ、S 8 は赤フィルタ部電圧解除指令のステップ、S 9 は緑フィルタ部電圧解除指令のステップ、S 1 0 は青フィルタ部電圧解除指令のステップ、S 1 1 は電圧印加用電極解除のステップである。

【 0 0 4 4 】

本実施の形態 1 では、まず、電圧印加用電極接続のステップ S 1 で有機 E L パネルに電圧を印加するため、電極に印加用電源を接続する。次に、赤フィルタ部個別電圧値印加指令のステップ S 2 で赤フィルタ部に赤フィルタ用の個別電圧値を印加し、緑フィルタ部個別電圧値印加指令のステップ S 3 で緑フィルタ部に緑フィルタ用の個別電圧値を印加し、青フィルタ部個別電圧値印加指令のステップ S 4 で青フィルタ部に青フィルタ用の個別電圧値を印加する。なお、本例では、赤，緑，青でステップを分けており、赤，緑，青の順

10

20

30

40

50

番のフローにしているが、この範囲内で順番が変わってもよく、また同時に電圧印加してもよい。

【0045】

この段階で、所定電圧、例えば、逆バイアス電圧を有機ELパネルに印加することにより、有機EL層に欠陥がある場合はリーク光が発生する。次に、画像撮像部57への露光開始指令のステップS5で画像撮像部57での露光を開始し、画像撮像部57への露光終了指令のステップS6で画像撮像部57での露光を終了する。このステップS5、S6にてリーク光画像の撮像が実施される。

【0046】

そして、リーク光検出のステップS7でリーク光の検出を行う。ここでは、目視判定でもよいし、画像処理による自動判定でもよい。

10

【0047】

さらに、リーク光検出のステップS7は、画像撮像部57への露光終了指令のステップS6以降であれば、順序はどのステップでもよい。そして、赤フィルタ部電圧解除指令のステップS8、緑フィルタ部電圧解除指令のステップS9、青フィルタ部電圧解除指令のステップS10で有機ELパネルへの電圧印加を解除する。

【0048】

なお、本例では、赤、緑、青でステップを分けており、赤、緑、青の順番にしているが、この範囲内で順番が変わってもよく、また、同時解除であってもよい。そして、電圧印加用電極解除のステップS11で電極から印加用電源を解除する。

20

【0049】

次に、赤フィルタ部個別電圧値印加指令のステップS2と、緑フィルタ部個別電圧値印加指令のステップS3と、青フィルタ部個別電圧値印加指令のステップS4における印加電圧値の設定について、図15と図18を参照して説明する。

【0050】

図15において、既述したように、赤フィルタ画素の事例で説明すると、ガラス基板401上の陽極101と陰極201に電源901で逆バイアス電圧を印加した際、電流リーク発生箇所601よりリーク発光701が発生し、赤カラーフィルタ501を通過した、赤カラーフィルタを通過したリーク発光801を観測することになる。

【0051】

次に、仮に、陽極(赤フィルタ画素)101と陽極(緑フィルタ画素)102と陽極(青フィルタ画素)103とが同じで、陰極(赤フィルタ画素)201と陰極(緑フィルタ画素)202と陰極(青フィルタ画素)203とが同じで、有機EL層(赤フィルタ画素)301と有機EL層(緑フィルタ画素)302と有機EL層(青フィルタ画素)303が同じで、ガラス基板(赤フィルタ画素)401とガラス基板(緑フィルタ画素)402とガラス基板(青フィルタ画素)403が同じとする。

30

【0052】

さらに、電源(赤フィルタ画素)901、電源(緑フィルタ用画素)902、電源(青フィルタ画素)903により、同一電圧の逆バイアスを印加したときに、電流リーク発生箇所(赤フィルタ画素)601、電流リーク発生箇所(緑フィルタ画素)602、電流リーク発生箇所(青フィルタ画素)603から発生するリーク発光(赤フィルタ画素)701、リーク発光(緑フィルタ画素)702、リーク発光(青フィルタ画素)703の面積と強度が全く同一であり、かつ可視域の透過率が、赤カラーフィルタ501、緑カラーフィルタ502、青カラーフィルタ503の順で少なくなると仮定した場合、赤カラーフィルタ501を通過したリーク発光量(可視～赤外波域)804、緑カラーフィルタ502を通過したリーク発光量(可視～赤外波域)805、青カラーフィルタ503を通過したリーク発光量(可視～赤外波域)806の順で、総発光量は少なくなる。

40

【0053】

図2の赤フィルタ部個別電圧値印加指令のステップS2、緑フィルタ部個別電圧値印加指令のステップS3、青フィルタ部個別電圧値印加指令のステップS4における印加電圧

50

値の設定については、前記のようにリーク発光（赤フィルタ画素）701と、リーク発光（緑フィルタ画素）702と、リーク発光（青フィルタ画素）703の性質として、印加電圧によってリーク光強度が変わることを利用し、赤カラーフィルタ501を通過したリーク発光量（可視～赤外波域）804、緑カラーフィルタ502を通過したリーク発光量（可視～赤外波域）805、青カラーフィルタ503を通過したリーク発光量（可視～赤外波域）806に応じた設定を行う。

【0054】

具体的な印加電圧によるリーク光強度の変化であるが、逆バイアス印加の場合は、印加電圧が高くなるほど、リーク光強度が強くなる。したがって、図18の場合は、青>緑>赤の順で、青の電圧を一番高く、赤の電圧を一番低くすればよい。

10

【0055】

このように、赤カラーフィルタ501を通過したリーク発光量（可視～赤外波域）804と、緑カラーフィルタ502を通過したリーク発光量（可視～赤外波域）805と、青カラーフィルタ503を通過したリーク発光量（可視～赤外波域）806が等価となるよう、電圧値を調整することによって赤，緑，青を一括で撮像してリーク光の検出を行うことが可能となる。

【0056】

なお、等価の判断は、画像撮像した際に、基準となる赤カラーフィルタ501を通過したリーク発光量（可視～赤外波域）804と、緑カラーフィルタ502を通過したリーク発光量（可視～赤外波域）805と、青カラーフィルタ503を通過したリーク発光量（可視～赤外波域）806の強度を定め、全ての強度が基準許容値内に入るよう設定することにより定量化が可能となる。

20

【0057】

具体的に、赤カラーフィルタ501を通過したリーク発光量（可視～赤外波域）804，緑カラーフィルタ502を通過したリーク発光量（可視～赤外波域）805，青カラーフィルタ503を通過したリーク発光量（可視～赤外波域）806の強度が、どのように変化するのか、図3を参照しながら説明する。

【0058】

図3(a)～(g)はカラーフィルタによるリーク光の変化を示す図であって、(a)は青カラーフィルタの透過特性例、(b)は緑カラーフィルタの透過特性例、(c)は赤カラーフィルタの透過特性例、(d)はリーク光の分光特性例、(e)は(a)の特性を有するカラーフィルタを透過した後のリーク光の分光特性、(f)は(b)の特性を有する緑カラーフィルタを透過した後のリーク光の分光特性、(g)は(c)の特性を有する赤カラーフィルタを透過した後のリーク光の分光特性である。

30

【0059】

なお、図3では、概念説明を解りやすくするため、特性を直線的に模式化している。また(a)，(b)，(c)の縦軸は100%を最大値とした透過特性（透過率）、(d)の縦軸は100%を最大値とした強度、(e)，(f)，(g)の縦軸は(d)のリーク光強度の最大値を100%としたときの強度を示す。

【0060】

さらに、(e)には(a)の特性と(d)のリーク光強度も記載しており、(a)の特性を持つカラーフィルタを透過した後のリーク光の分光特性はハッチング部となる。計算式としては、各波長にて、[(a)の透過率]×[(d)のリーク光強度]=[e)のリーク光強度]となる。同様に(f)には(b)の特性と(d)のリーク光強度も記載しており、(b)の特性を有するカラーフィルタを透過した後のリーク光の分光特性はハッチング部となる。計算式としては、各波長にて、[(b)の透過率]×[(d)のリーク光強度]=[f)のリーク光強度]となり、同様に(g)には(c)の特性と(d)のリーク光強度も記載しており、(c)の特性を持つカラーフィルタを透過した後のリーク光の分光特性はハッチング部となる。計算式としては、各波長にて、[(c)の透過率]×[(d)のリーク光強度]=[g)のリーク光強度]となる。

40

50

【0061】

このようにカラーフィルタの透過特性（透過率）とリーク光の分光特性により、図18に示すように、赤カラーフィルタ501を通過したリーク発光量（可視～赤外波域）804と、緑カラーフィルタ502を通過したリーク発光量（可視～赤外波域）805と、青カラーフィルタ503を通過したリーク発光量（可視～赤外波域）806の強度が変化する。

【0062】

全ての波長において100%発光強度取得可能である撮像系であれば、(e)のハッチング部面積値が青カラーフィルタ503を通過したリーク発光量（可視～赤外波域）806の強度、(f)のハッチング部面積値が緑カラーフィルタ502を通過したリーク発光量（可視～赤外波域）805の強度、(g)のハッチング部面積値が赤カラーフィルタ501を通過したリーク発光量（可視～赤外波域）804の強度リーク発光量強度となる。

10

【0063】

なお、本例では赤、緑、青のカラーフィルタを例示したが、カラーフィルタは複数であれば、必ずしも、赤、緑、青である必要はない。また、カラーフィルタの特性とベースとなる有機EL素子の特性によっては、必ずしも、青の電圧を一番高く、赤の電圧を一番低くすればよいということではなく、これに限定されるものではない。

【0064】

図3の説明では解りやすくするため、特性を直線的に模式化しているが、実際は直線的ではなく、カラーフィルタを例にとってみても、具体商品毎に状況は異なってくる。

20

【0065】

ここで、赤カラーフィルタ501、緑カラーフィルタ502、青カラーフィルタ503の具体透過特性例を、液晶用カラーフィルタの例にして図16と図17とで説明したように、図16と図17での最大波長700nmで比較すると、図16(a)のトプティカル（登録商標）はG（緑カラーフィルタ）よりB（青カラーフィルタ）の透過率が大きく、図17のV-259-RGBでは、B（青カラーフィルタ）よりG（緑カラーフィルタ）の透過率が大きい。なお、どちらも700nmではR（赤カラーフィルタ）が、G（緑カラーフィルタ）およびB（青カラーフィルタ）より透過率が大きくなっている。このようにカラーフィルタの透過率に応じた設定が必要である。さらに撮像系も全ての波長において100%発光強度取得可能であるわけではなく、波長により量子効率が異なるため、適宜設定する必要がある。

30

【0066】

以上のようにして検査を行った（検査手段での検査工程）後に、検査結果に基づいた必要な修正（修正手段での修正工程）を行うことで、有機ELパネルの製造を行う。例えば、検査結果によって、有機ELパネルの表示性能に対して影響しない程度の画素不良があることが分かった場合は、その有機EL画素が作用（機能）しないようにすることによって、有機ELパネルを製造することができる。また、ここで、修正が不要だと判断して修正を行わないことも修正手段での修正工程に含まれることは、言うまでもない。

【0067】

（実施の形態2）

40

図4は本発明の実施の形態2における有機ELパネル製造装置の構成図であって、図1と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

【0068】

図4において、60は赤フィルタ部電圧設定部、61は緑フィルタ部電圧値設定部、62は青フィルタ部電圧設定部、63はコントローラ部である。

【0069】

本実施の形態2の検査工程では、まず、カラーフィルタ付き有機EL表示パネル59の電極に、赤フィルタ部電圧設定部60と緑フィルタ部電圧設定部61と青フィルタ部電圧設定部62とを接続する。次に、赤フィルタ部電圧設定部60、緑フィルタ部電圧設定部61、青フィルタ部電圧設定部62にて、カラーフィルタ付き有機EL表示パネル59の

50

赤フィルタ部，緑フィルタ部，青フィルタ部に電圧を印加する。この段階で、所定電圧、例えば、逆バイアス電圧を有機ELパネルに印加することにより、有機EL層に欠陥がある場合はリーク光が発生する。

【0070】

次に、コントローラ部63から画像撮像部57へリーク光の画像を撮像するに際し、露光開始の指令を出す。その後、コントローラ部63より、赤フィルタ部電圧設定部60，緑フィルタ部電圧設定部61，青フィルタ部電圧設定部62に順番で電圧印加解除の指令を出して電圧印加を解除する。そして、コントローラ部63より、画像撮像部57へ露光終了の指令を出す。このようにすることでリーク光画像の取得が完了する。

【0071】

なお、カラーフィルタ毎の個別電圧印加時間はカラーフィルタ種別毎の基準リーク発光量とカラーフィルタ種別毎の電圧印加時間の積で計算される積算光量が全種別で基準許容値内に入るよう設定されていることで、基準リーク発光量が撮像された画像上にて全種別で等価となるように、コントローラ部63で制御されている。そして、リーク画像検出部58でリーク不良を検出する。ここは、ディスプレイなどに表示しての目視判定でもよいし、画像処理装置による自動判定でもよい。

【0072】

図5は本実施の形態2における有機ELパネル製造方法の検査工程のフローチャートである。図5において、図2と同じ構成要素については同じ符号を用いて説明を省略する。

【0073】

なお、図5には赤，緑，青のカラーフィルタが設けられた有機ELパネルを例示している。図5において、S12は赤フィルタ部電圧印加指令のステップ、S13は緑フィルタ部電圧印加指令のステップ、S14は青フィルタ部電圧印加指令のステップである。

【0074】

図5において、まず、電圧印加用電極接続のステップS1で有機ELパネルに電圧を印加するため、電極に印加用電源を接続する。次に、赤フィルタ部電圧印加指令のステップS12と、緑フィルタ部電圧印加指令のステップS13、青フィルタ部電圧印加指令のステップS14で有機ELパネルに電圧値を印加する。

【0075】

なお、本例では、赤，緑，青でステップを分けており、赤，緑，青の順番にしているが、この範囲内で順番が変わってもよく、また同時に電圧を印加してもよい。

【0076】

この段階で、所定電圧、例えば、逆バイアス電圧を有機ELパネルに印加することで、有機EL層に欠陥がある場合はリーク光が発生する。次に、画像撮像部57への露光開始指令のステップS5で画像撮像部57の露光を開始する。そして、赤フィルタ部電圧解除指令のステップS8で赤フィルタ部への電圧供給を停止し、次に、緑フィルタ部電圧解除指令のステップS9で緑フィルタ部への電圧供給を停止し、次に、青フィルタ部電圧解除指令のステップS10で青フィルタ部への電圧供給を停止し、撮像手段への露光終了指令のステップS6で撮像手段での露光を終了する。このステップS8，S9，S10，S6でリーク光画像の撮像が実施される。このステップS8，S9，S10，S6のタイミングについては、後で詳しく説明する。

【0077】

そして、リーク光検出のステップS7でリーク光の検出を行う。最終判定は、目視判定でもよいし、画像処理による自動判定でもよい。さらに、リーク光検出のステップS7は、画像撮像部57への露光終了指令のステップS6以降であれば、順序はどのステップでもよい。そして、電圧印加用電極解除のステップS11で電極から印加用電源を解除する。

【0078】

ステップS8，S9，S10，S6のタイミングについて図6を参照して説明する。

【0079】

10

20

30

40

50

図 6 は本実施の形態 2 におけるカメラ露光と電圧印加とのタイミングチャートであって、(a) はカメラ露光、(b) は赤フィルタ電圧印加、(c) は緑フィルタ電圧印加、(d) は青フィルタ電圧印加をそれぞれ示す。縦軸は電圧で横軸は時刻である。なお、図 6 に示す各部は既述した図 1 5 と図 1 8 と同様なものであることを前提としている。

【 0 0 8 0 】

概略としては、図 1 8 の赤カラーフィルタ 5 0 1 を通過したリーク発光量 (可視 ~ 赤外波域) 8 0 4、緑カラーフィルタ 5 0 2 を通過したリーク発光量 (可視 ~ 赤外波域) 8 0 5、青カラーフィルタ 5 0 3 を通過したリーク発光量 (可視 ~ 赤外波域) 8 0 6 が、赤、緑、青の順で少なくなる場合は、図 6 の $T V R < T V G < T V B$ の順で、 $T V R$ を最も短く、 $T V B$ を最も長く設定すればよい。

10

【 0 0 8 1 】

具体的には、カラーフィルタを通過したリーク発光量 (可視 ~ 赤外波域) 8 0 4、緑カラーフィルタを通過したリーク発光量 (可視 ~ 赤外波域) 8 0 5、青カラーフィルタを通過したリーク発光量 (可視 ~ 赤外波域) 8 0 6 と、カラーフィルタ種別毎の電圧印加時間と、図 6 の $T V R$ 、 $T V G$ 、 $T V B$ との、それぞれの積で計算される積算光量が全種別で基準許容値内に入ることによって等価となるように設定を行う。

【 0 0 8 2 】

なお、露光タイミング (カメラ露光 $T C$) は、青フィルタ部電圧解除指令のステップ $S 1 0$ で青フィルタ部への電圧供給を停止した直後に、画像撮像部 5 7 への露光終了指令のステップ $S 6$ で画像撮像部 5 7 での露光を終了していればよく、 $T C \geq T V B$ (厳密には $T C$ の立ち上がりと $T V B$ の立ち上がりが同時であるとの前提がある) であればよい。このように、カラーフィルタを通過したリーク発光量 (可視 ~ 赤外波域) 8 0 4、緑カラーフィルタを通過したリーク発光量 (可視 ~ 赤外波域) 8 0 5、青カラーフィルタを通過したリーク発光量 (可視 ~ 赤外波域) 8 0 6 と、 $T V R$ 、 $T V G$ 、 $T V B$ とのそれぞれの積で計算される積算光量が赤、緑、青の各フィルタで等価となるように、 $T V R$ 、 $T V G$ 、 $T V B$ 、 $T C$ を調整することにより、赤、緑、青を一括で撮像し検出を行うことが可能となる。

20

【 0 0 8 3 】

(実施の形態 3)

図 7 は本発明の実施の形態 3 における有機 E L 製造装置の構成図であって、図 5 において、図 1、図 3 と同じ構成要素については同じ符号を用い、その説明を省略する。なお、図 5 において、6 4 は焦点調整部である。

30

【 0 0 8 4 】

本実施の形態 3 の検査工程では、まず、カラーフィルタ付き有機 E L 表示パネル 5 9 の電極に、赤フィルタ部電圧設定部 6 0 と緑フィルタ部電圧設定部 6 1 と青フィルタ部電圧設定部 6 2 とを接続する。次に、赤フィルタ部電圧設定部 6 0 にて、カラーフィルタ付き有機 E L 表示パネル 5 9 の赤フィルタ部に電圧を印加する。この段階で、所定電圧、例えば、逆バイアス電圧を有機 E L パネルに印加することにより、赤フィルタ部の有機 E L 層に欠陥がある場合はリーク光が発生する。

【 0 0 8 5 】

焦点調整部 6 4 において、画像撮像部 5 7 を制御するか有機 E L 表示パネル 5 9 を移動させることにより、画像撮像部 5 7 とカラーフィルタ付き有機 E L 表示パネル 5 9 の焦点を調整する。この制御は画像撮像部 5 7 全体を移動させてもよいし、画像撮像部 5 7 内部の光学系の一部を移動させてもよい。次に、画像撮像部 5 7 にて、リーク光の画像を撮像する。そして、リーク画像検出部 5 8 でリーク不良を検出する。最終判定は、ディスプレイなどに表示しての目視判定でもよいし、画像処理装置による自動判定でもよい。これで赤フィルタ部の検出処理は終了し、同様に緑フィルタ部と青フィルタ部についても処理を行う。

40

【 0 0 8 6 】

図 8 は本実施の形態 3 における有機 E L パネル製造方法の検査工程のフローチャートで

50

あって、図 2 , 図 5 と同様のステップについては同じ符号を用い、その説明を省略する。

【 0 0 8 7 】

なお、図 8 において、赤、緑、青のカラーフィルタがついた有機 E L パネルを例示し、S 1 5 は赤フィルタ部位置移動指令のステップ、S 1 6 は緑フィルタ部位置移動指令のステップ、S 1 7 は青フィルタ部位置移動指令のステップである。

【 0 0 8 8 】

図 8 において、まず、電圧印加用電極接続のステップ S 1 で有機 E L パネルに電圧を印加するため、電極に印加用電源を接続する。次に、赤フィルタ部電圧印加指令のステップ S 1 2 で有機 E L パネルに電圧値を印加する。そして、赤フィルタ位置移動指令のステップ S 1 5 で赤フィルタ用のリーク発光位置を最適な状態で撮像するために、有機 E L パネルと画像撮像部 5 7 の撮像素子との位置関係を最適な位置に移動させる。

10

【 0 0 8 9 】

次に、画像撮像部 5 7 への露光開始指令のステップ S 5 で画像撮像部 5 7 での露光を開始し、画像撮像部 5 7 への露光終了指令のステップ S 6 で画像撮像部 5 7 での露光を終了する。このステップ S 5 , S 6 で赤フィルタ部のリーク光画像の撮像が実施される。そして、リーク光検出のステップ S 7 でリーク光の検出を行う。最終判定は、目視判定でもよいし、画像処理による自動判定でもよい。そして、赤フィルタ部電圧解除指令のステップ S 8 で電圧を解除する。

【 0 0 9 0 】

次に、緑フィルタについて、ステップ S 1 3 , S 1 6 , S 5 , S 6 , S 7 , S 9 の順で、赤フィルタの場合と同様の処理を行い、さらに、青フィルタについて、ステップ S 1 4 , S 1 7 , S 5 , S 6 , S 7 , S 1 0 の順で処理を行い、電圧印加用電極解除のステップ S 1 1 で電極から印加用電源を解除する。ここで、赤、緑、青の各フィルタの処理は、必ずしもこの順番でなくてもよいし、電圧印加と解除も、画像撮像時に電圧が印加されていればよく、赤、緑、青の各フィルタが同時でもよい。さらにリーク光検出は、赤、緑、青の画像を、それぞれ赤、緑、青が解るように記憶しておけば、その順番は変えてもよい。

20

【 0 0 9 1 】

次に、赤フィルタ部位置移動指令のステップ S 1 5 、緑フィルタ部位置移動指令のステップ S 1 6 、青フィルタ部位置移動指令のステップ S 1 7 での位置の設定について、図 1 5 , 図 1 8 を参照して説明する。

30

【 0 0 9 2 】

仮に、図 1 5 のリーク発光 (赤フィルタ画素) 7 0 1 と、リーク発光 (緑フィルタ画素) 7 0 2 と、リーク発光 (青フィルタ画素) 7 0 3 とが全く同じスペクトルで全く同じ強度であるとして、赤カラーフィルタ 5 0 1 , 緑カラーフィルタ 5 0 2 , 青カラーフィルタ 5 0 3 で赤外線波長域の透過率が同じと仮定し、可視域の透過率が、赤カラーフィルタ 5 0 1 , 緑カラーフィルタ 5 0 2 , 青カラーフィルタ 5 0 3 の順で少なくなると仮定した場合、図 1 8 に示すように、赤カラーフィルタを通過したリーク発光量 (可視 ~ 赤外波域) 8 0 4 、緑カラーフィルタを通過したリーク発光量 (可視 ~ 赤外波域) 8 0 5 、青カラーフィルタを通過したリーク発光量 (可視 ~ 赤外波域) 8 0 6 の順で、総発光量は少なくなるが、赤カラーフィルタを通過したリーク発光量 (赤外波長域) 8 0 7 , 緑カラーフィルタを通過したリーク発光量 (赤外波長域) 8 0 8 , 青カラーフィルタを通過したリーク発光量 (赤外波長域) 8 0 9 の光量は同じである。

40

【 0 0 9 3 】

この場合、図 1 5 の赤カラーフィルタ 5 0 1 を通過したリーク光 8 0 1 、緑カラーフィルタ 5 0 2 を通過したリーク光 8 0 2 、青カラーフィルタ 5 0 3 を通過したリーク光 8 0 3 における赤外線成分の含まれる量の割合が相対的に変わってくる。したがって、可視と近赤外の色収差によって、赤カラーフィルタ 5 0 1 を通過したリーク光 8 0 1 、緑カラーフィルタ 5 0 2 を通過したリーク光 8 0 2 、青カラーフィルタ 5 0 3 を通過したリーク光 8 0 3 に対する画像撮像部 5 7 の焦点位置はそれぞれ異なってくる。よって、それぞれのフィルタ毎で最も焦点の合う位置に移動させる必要がある。

50

【 0 0 9 4 】

なお、画像撮像部 5 7 の焦点に関して、画像撮像部 5 7 内の光学系色収差が問題となることがある。それに対しては、レンズの材料に蛍石のような色収差の少ないものを使って、レンズと撮像素子の組み合わせもできるだけ収差を少なくするなどによって、色収差の影響を少なくすることはできる。

【 0 0 9 5 】

しかし、レンズの収差ゼロは基本的にあり得ない。収差が許容範囲内であるか否かの問題である。収差の表れ方は、画像を撮像する際の画面中心と画面端、またはレンズの絞りなどで変わってくる。例えば、画面中央は位置補正不要だが、画面端の場合のみ補正するなどの使い方があってもよい。

10

【 0 0 9 6 】

なお、蛍石は高価でありコストの問題がある。加えて、検査対象が特に大型ディスプレイである場合は、画像撮像部 5 7 の画素数を大きくして検査したい、また撮像素子サイズをできるだけ大きくして量子効率を上げ、感度を上げて高速検査したいなどの要望がある。その場合、レンズには、大きなイメージサークルが要求される。その場合は、収差補正の難易度は非常に高くなり、レンズもが大型化し、コスト的にはさらに厳しくなってしまう。このような場合でも、本実施の形態による焦点補正による色収差補正より、イメージサークルを優先するレンズを使用することが可能になる。

【 0 0 9 7 】

(実施の形態 4)

20

図 9 は本発明の実施の形態 4 における有機 E L パネル製造装置の構成図であって、図 1 , 図 4 , 図 7 と同じ構成要素については同じ符号を用い、その説明を省略する。なお、図 9 において、6 5 は画像撮像部位置設定部である。

【 0 0 9 8 】

本実施の形態 4 の検査工程では、まず、カラーフィルタ付き有機 E L 表示パネル 5 9 の電極に、赤フィルタ部電圧設定部 6 0 と緑フィルタ部電圧設定部 6 1 と青フィルタ部電圧設定部 6 2 とを接続する。次に、赤フィルタ部電圧設定部 6 0 と緑フィルタ部電圧設定部 6 1 と青フィルタ部電圧設定部 6 2 にて、カラーフィルタ付き有機 E L 表示パネル 5 9 の赤フィルタ部、緑フィルタ部、青フィルタ部のそれぞれに個別に電圧を印加する。この段階で、所定電圧、例えば、逆バイアス電圧を有機 E L パネルに印加することにより、有機 E L 層に欠陥がある場合はリーク光が発生する。

30

【 0 0 9 9 】

次に、画像撮像部位置設定部 6 5 にて、画像撮像部 5 7 を制御するか有機 E L 表示パネル 5 9 を移動させることにより、画像撮像部 5 7 とカラーフィルタ付き有機 E L 表示パネル 5 9 の焦点が最適となるように設定を行う。なお、この動作は、画像撮像部 5 7 にて、リーク光の画像を撮像する前までに終了していればよい。次に、画像撮像部 5 7 にて、リーク光の画像を撮像する。そして、リーク画像検出部 5 8 でリーク不良を検出する。最終判定は、ディスプレイなどに表示しての目視判定でもよいし、画像処理装置による自動判定でもよい。

【 0 1 0 0 】

40

図 1 0 は本実施の形態 4 における有機 E L 製造方法の検査工程のフローチャートであって、図 2 , 図 5 , 図 8 と同様のステップについては同じ符号を用い、その説明を省略する。なお、図 8 において、赤、緑、青のカラーフィルタが設けられた有機 E L パネルを例示し、S 1 8 は画像撮像部 5 7 への位置移動指令のステップである。

【 0 1 0 1 】

図 1 0 において、まず、電圧印加用電極接続のステップ S 1 で有機 E L パネルに電圧を印加するため、電極に印加用電源を接続する。次に、赤フィルタ部個別電圧値印加指令のステップ S 2 で赤フィルタ部に赤フィルタ用の個別電圧値を印加し、緑フィルタ部個別電圧値印加指令のステップ S 3 で緑フィルタ部に緑フィルタ用の個別電圧値を印加し、青フィルタ部個別電圧値印加指令のステップ S 4 で青フィルタ部に青フィルタ用の個別電圧値

50

を印加する。なお、ここでは、赤，緑，青のフィルタ部毎でステップを分けており、赤，緑，青の順番にしているが、この範囲内で順番が変わってもよく、また同時印加でもよい。

【0102】

この段階で、所定電圧、例えば、逆バイアス電圧を有機ELパネルに印加することで、有機EL層に欠陥がある場合はリーク光が発生する。次に、画像撮像部57への位置移動指令のステップS18で、カラーフィルタ種別毎の基準リーク発光焦点位置との相対距離が最短になる焦点位置に移動する。このステップについては、後に、別途説明する。

【0103】

次に、画像撮像部57への露光開始指令のステップS5で画像撮像部57での露光を開始し、画像撮像部57への露光終了指令のステップS6で画像撮像部57での露光を終了する。このステップS5，S6でリーク光画像の撮像が実施される。そして、リーク光検出のステップS7でリーク光の検出を行う。最終判定は、目視判定でもよいし、画像処理による自動判定でもよい。さらに、リーク光検出のステップS7は、画像撮像部57への露光終了指令のステップS6以降であれば、順序はどこでもよい。

10

【0104】

そして、赤フィルタ部電圧解除指令のステップS8、緑フィルタ部電圧解除指令のステップS9、青フィルタ部電圧解除指令のステップS10で有機ELパネルへの電圧印加を解除する。なお本例では、赤，緑，青の各フィルタでステップを分けており、赤，緑，青の順番にしているが、この範囲内で順番が変わってもよく、また同時解除でもよい。そして、電圧印加用電極解除のステップS11で電極から印加用電源を解除する。

20

【0105】

なお、画像撮像部57への位置移動指令のステップS18での位置の設定であるが、図15の可視と近赤外の色収差によって赤カラーフィルタ501を通過したリーク光801，緑カラーフィルタ502を通過したリーク光802，青カラーフィルタ503を通過したリーク光803に対する画像撮像部57の焦点位置はそれぞれ異なってくる。従って、赤，緑，青の各フィルタで、最も焦点の合う位置、具体的には赤，青，緑のリーク発光焦点基準位置をあらかじめ求めておき、カラーフィルタ種別毎の基準リーク発光焦点位置との相対距離が最短になる焦点位置にすればよい。

【0106】

なお、前記の通り、収差の表れ方は、画像を撮像する際の画面中心と画面端、またはレンズの絞りなどで変わるため、具体的にはレンズの絞りを通常の検出よりも開き、できるだけ画面端で焦点を合わせて補正するなどの使い方が好ましい。加えて、製造対象である有機ELパネルの機種により焦点の状況は変わってくるため、同一機種では位置は同じであるが、機種毎に位置を移動させるなどの使い方があってもよい。

30

【0107】

さらに図10のシーケンスは、図11のように変更してもよい。図11のフローでは、実施の形態2における有機ELパネル製造方法のフローチャートと同様に、フィルタ種別毎に電圧印加タイミングを変えるようにしている。

【0108】

(実施の形態5)

図12は本発明の実施の形態5における有機EL製造装置における要部の説明図であって、29は赤フィルタ、30は緑フィルタ、31は青フィルタ、32は赤用光源、33は緑用光源、34は青用光源、35は赤用光源からの出射光、36は緑用光源からの出射光、37は青用光源からの出射光、38は赤フィルタを通過した赤用光源からの出射光、39は緑フィルタを通過した緑用光源からの出射光、40は青フィルタを通過した青用光源からの出射光である。

40

【0109】

本実施の形態5において、赤フィルタ29を通過した赤用光源32からの出射光38と、緑フィルタ30を通過した緑用光源33からの出射光39と、青フィルタ31を通過した

50

青用光源 3 4 からの出射光 4 0 の発光量の比は、製造対象であるカラーフィルタ付き有機 EL パネルなどから発せられてカラーフィルタ越しに測定したフィルタ種別毎のリーク光の光量比が基準許容値内に入るようにすることにより、等価に設定され、リーク光検出を行う際の基準となるリーク光を発生させるために使用する。

【 0 1 1 0 】

本来では、有機 EL リーク光そのものが使えればよいが、有機 EL リーク光は経時変化があり、安定した基準としては使いにくい面がある。したがって、経時変化の要素を取り除くために、赤用光源 3 2 と緑用光源 3 3 と青用光源 3 4 は、有機 EL 不良リークの発光と異なる発光状態のものとする。よって、製造対象であるカラーフィルタ付き有機 EL パネルなどから発せられるリーク光と校正を取る必要がある。

10

【 0 1 1 1 】

また、リーク光は微弱かつ微小であるため、例えば、赤フィルタ 2 9 と赤用光源 3 2 の間に、減光フィルタやピンホールなどを入れて大きさや強度を調整してもよいし、LED などの微小な光源を用いて電氣的に強度を変えるなどの手段を取ってもよい。

【 0 1 1 2 】

(実施の形態 6)

図 1 3 は本発明の実施の形態 6 における有機 EL パネル製造装置における要部の説明図であって、4 1 は赤用非赤外光源、4 2 は緑用非赤外光源、4 3 は青用非赤外光源、4 4 は赤用非赤外光源出射光焦点基準面、4 5 は緑用非赤外光源出射光焦点基準面、4 6 は青用非赤外光源出射光焦点基準面、4 7 は赤用非赤外光源からの出射光、4 8 は緑用非赤外光源からの出射光、4 9 は青用非赤外光源からの出射光である。

20

【 0 1 1 3 】

本実施の形態 6 は、赤外線波長を含まない各光源 4 1 ~ 4 3 の高さが、製造対象である複数のカラーフィルタ付き有機 EL パネルにおけるカラーフィルタ種別毎のリーク発光焦点位置に対応した高さで個別で設定されている。

【 0 1 1 4 】

前記のように有機 EL リーク光は経時変化があり、安定した基準としては使いにくい面がある。したがって、経時変化の要素を取り除くために、有機 EL 不良リークの発光とは別方式の発光手段を用いる必要がある。

【 0 1 1 5 】

このとき、有機 EL 不良リーク発光と全く同じスペクトルが生成できればよいが、それは非常に難しい。よって、あいまいな赤外成分を取り除き、赤外成分の影響を高さそのものに変換することによって、焦点位置の基準を簡単に生成することができる。したがって、赤用非赤外光源 4 1 , 緑用非赤外光源 4 2 , 青用非赤外光源 4 3 からは、赤外成分を含まない出射光 4 7 , 出射光 4 8 , 出射光 4 9 がそれぞれ出射されており、赤用非赤外光源出射光焦点基準面 4 4 と、緑用非赤外光源出射光焦点基準面 4 5 と、青用非赤外光源出射光焦点基準面 4 6 は、製造対象である複数のカラーフィルタ付き有機 EL パネルにおけるカラーフィルタ種別毎のリーク発光焦点位置に対応した相対高さに個別で設定されている。

30

【 産業上の利用可能性 】

40

【 0 1 1 6 】

本発明は、カラーフィルタを有する有機 EL パネルであっても、フィルタ種別毎の強度や焦点の違いを補正してリーク発光を検出することにより、高速高精度に有機 EL 膜不良の検出を行うことができるため、有機 EL パネルの利用拡大に伴う製造装置のコストダウンや、有機 EL パネルの大型化に伴う検出の高速化の要求などに対応でき、具体的には、有機 EL 素子、あるいは有機 EL 素子からなる有機 EL パネルの画素に生じる電氣的リーク不良位置や、有機 EL 素子を構成する陽極、EL 発光部、陰極などの膜厚バラつきや、各構成部の界面不具合、有機 EL 層の劣化など、有機 EL 素子あるいは有機 EL パネルの画素に生じる欠陥の検査工程に適用される。

【 図面の簡単な説明 】

50

【 0 1 1 7 】

- 【図 1】 実施の形態 1 における有機 E L パネル製造装置の構成図
- 【図 2】 実施の形態 1 における有機 E L パネル製造方法の検査工程のフローチャート
- 【図 3】 実施の形態 1 におけるカラーフィルタによるリーク光の変化を示す説明図
- 【図 4】 実施の形態 2 における有機 E L パネル製造装置の構成図
- 【図 5】 実施の形態 2 における有機 E L 製造方法の検査工程のフローチャート
- 【図 6】 実施の形態 2 におけるカメラ露光と電圧印加のタイミングチャート
- 【図 7】 実施の形態 3 における有機 E L パネル製造装置の構成図
- 【図 8】 実施の形態 3 における有機 E L パネル製造方法の検査工程のフローチャート
- 【図 9】 実施の形態 4 における有機 E L パネル製造装置の構成図
- 【図 10】 実施の形態 4 における有機 E L パネル製造方法の検査工程のフローチャート
- 【図 11】 実施の形態 4 における有機 E L パネル製造方法の他の検査工程のフローチャート

10

- 【図 12】 実施の形態 4 における有機 E L パネル製造装置における要部の説明図
- 【図 13】 実施の形態 5 における有機 E L パネル製造装置における要部の説明図
- 【図 14】 一般的な有機 E L 素子の概略構成図
- 【図 15】 カラーフィルタ付き有機 E L パネルのリーク発光の状況例を示す説明図
- 【図 16】 非特許文献 1 の 170 頁より引用した分光透過特性と C I E 色度図
- 【図 17】 非特許文献 1 の 177 頁より引用した分光透過特性図
- 【図 18】 カラーフィルタを通過したリーク光の状況例を示す説明図

20

【符号の説明】

【 0 1 1 8 】

- 19 陽極
- 20 陰極
- 21 有機 E L 層
- 22 基板
- 23 凹凸部もしくは異物
- 24 電源
- 25 リーク光
- 26 表示パネル
- 27 表示部
- 28 ダミー有機 E L 発光部
- 29 赤フィルタ
- 30 緑フィルタ
- 31 青フィルタ
- 32 赤用光源
- 33 緑用光源
- 34 青用光源
- 35 赤用光源
- 36 緑用光源からの出射光
- 37 青用光源からの出射光
- 38 赤フィルタを通過した赤用光源からの出射光
- 39 緑フィルタを通過した緑用光源からの出射光
- 40 青フィルタを通過した青用光源からの出射光
- 41 赤用非赤外光源
- 42 緑用非赤外光源
- 43 青用非赤外光源
- 44 赤用非赤外光源出射光焦点基準面
- 45 緑用非赤外光源出射光焦点基準面
- 46 青用非赤外光源出射光焦点基準面

30

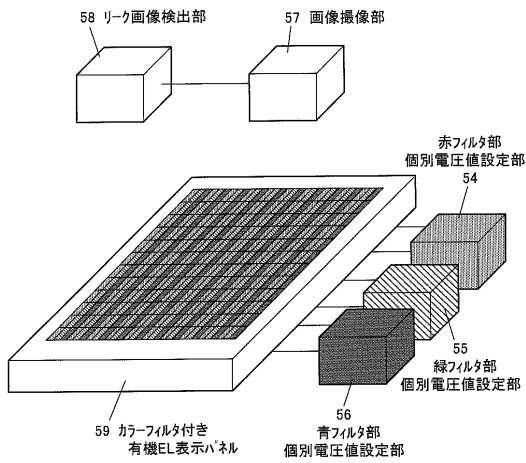
40

50

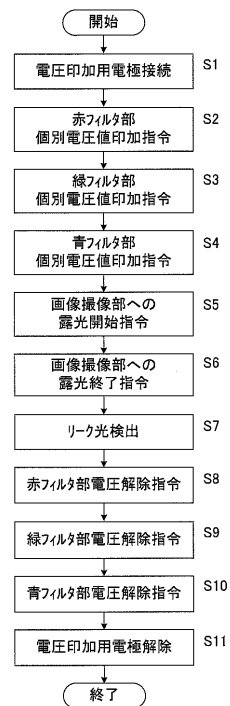
4 7	赤用非赤外光源からの出射光	
4 8	緑用非赤外光源からの出射光	
4 9	青用非赤外光源からの出射光	
5 4	赤フィルタ部個別電圧値設定部	
5 5	緑フィルタ部個別電圧値設定部	
5 6	青フィルタ部個別電圧値設定部	
5 7	画像撮像部	
5 8	リーク画像検出部	
5 9	カラーフィルタ付き有機 E L 表示パネル	
6 0	赤フィルタ部電圧設定部	10
6 1	緑フィルタ部電圧値設定部	
6 2	青フィルタ部電圧設定部	
6 3	コントローラ部	
6 4	焦点調整部	
6 5	画像撮像部位置設定部	
1 0 0	陽極	
1 0 1	陽極 (赤フィルタ)	
1 0 2	陽極 (緑フィルタ)	
1 0 3	陽極 (青フィルタ)	
1 1 0	正孔	20
2 0 0	陰極	
2 0 1	陰極 (赤フィルタ)	
2 0 2	陰極 (緑フィルタ)	
2 0 3	陰極 (青フィルタ)	
2 1 0	電子	
3 0 0	有機 E L 層	
3 0 1	有機 E L 層 (赤フィルタ)	
3 0 2	有機 E L 層 (緑フィルタ)	
3 0 3	有機 E L 層 (青フィルタ)	
3 0 9	異物	30
4 0 0	ガラス基板	
4 0 1	ガラス基板 (赤フィルタ)	
4 0 2	ガラス基板 (緑フィルタ)	
4 0 3	ガラス基板 (青フィルタ)	
5 0 0	カラーフィルタ	
5 0 1	赤カラーフィルタ	
5 0 2	緑カラーフィルタ	
5 0 3	青カラーフィルタ	
6 0 1	電流リーク発生箇所 (赤フィルタ)	
6 0 2	電流リーク発生箇所 (緑フィルタ)	40
6 0 3	電流リーク発生箇所 (青フィルタ)	
7 0 1	リーク発光 (赤フィルタ)	
7 0 2	リーク発光 (緑フィルタ)	
7 0 3	リーク発光 (青フィルタ)	
8 0 1	赤カラーフィルタを通過したリーク発光	
8 0 2	緑カラーフィルタを通過したリーク発光	
8 0 3	青カラーフィルタを通過したリーク発光	
8 0 4	赤カラーフィルタを通過したリーク発光量 (可視 ~ 赤外波長域)	
8 0 5	緑カラーフィルタを通過したリーク発光量 (可視 ~ 赤外波長域)	
8 0 6	青カラーフィルタを通過したリーク発光量 (可視 ~ 赤外波長域)	50

- 807 赤カラーフィルタを通過したリーク発光量（赤外波長域）
- 808 緑カラーフィルタを通過したリーク発光量（赤外波長域）
- 809 青カラーフィルタを通過したリーク発光量（赤外波長域）
- 901 電源（赤フィルタ）
- 902 電源（緑フィルタ）
- 903 電源（青フィルタ）
- 1000 微弱光検出カメラ
- 1100 レンズ

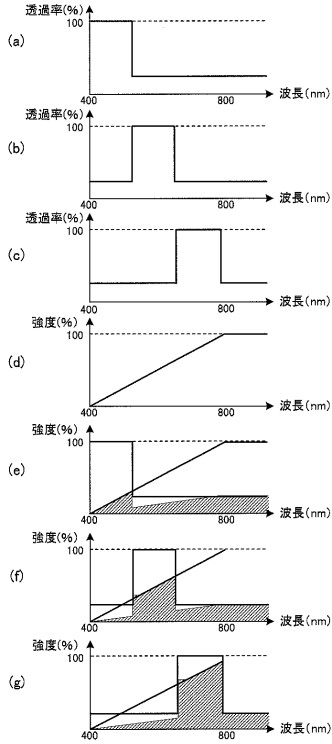
【 図 1 】



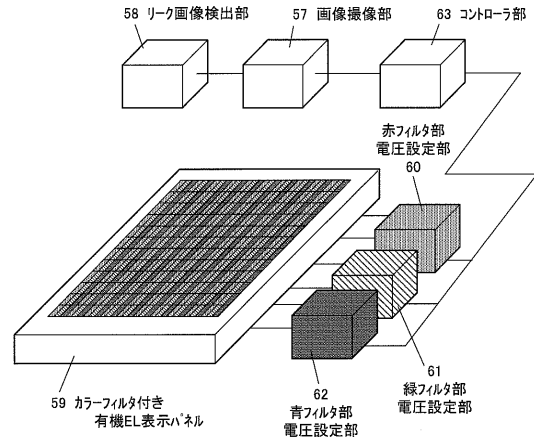
【 図 2 】



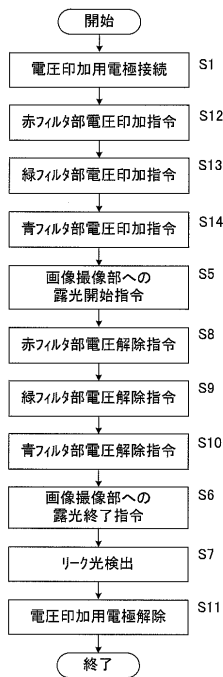
【 図 3 】



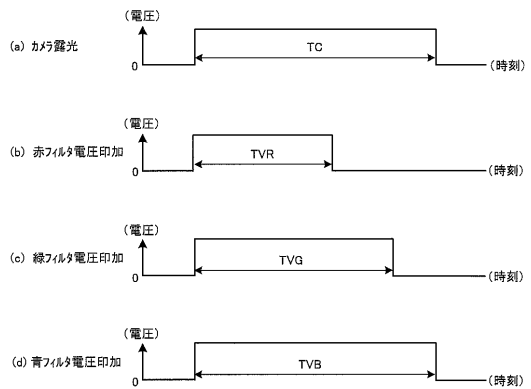
【 図 4 】



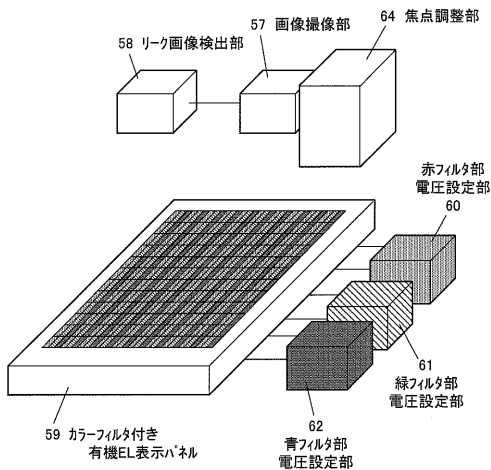
【 図 5 】



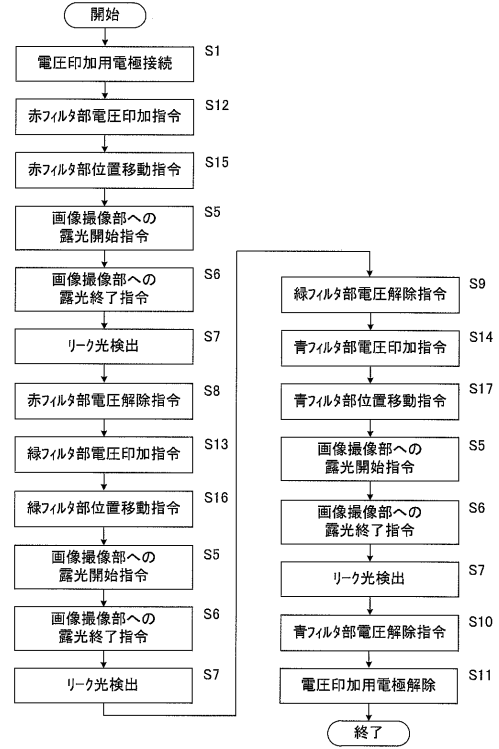
【 図 6 】



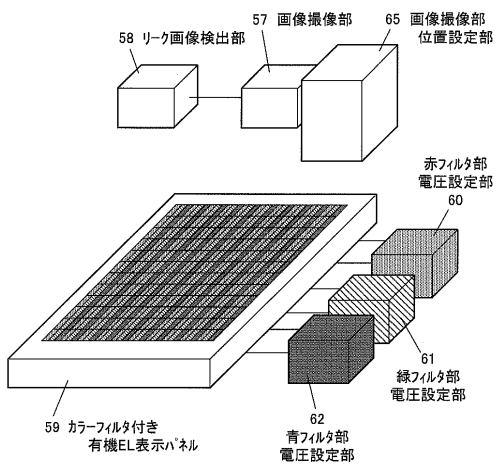
【 図 7 】



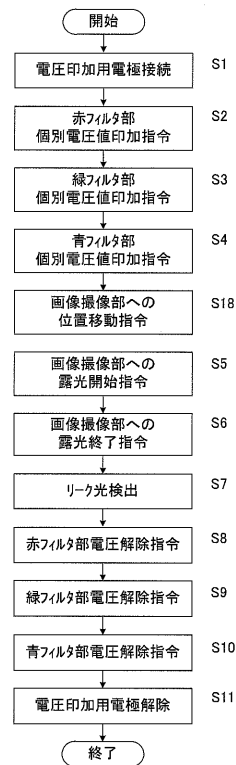
【 図 8 】



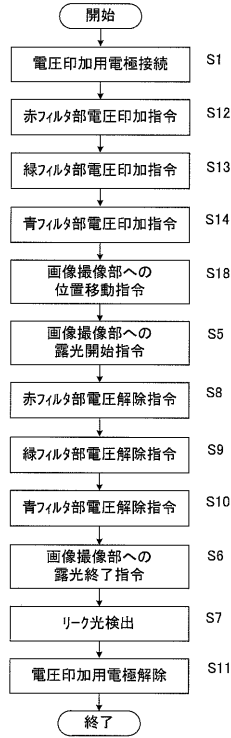
【 図 9 】



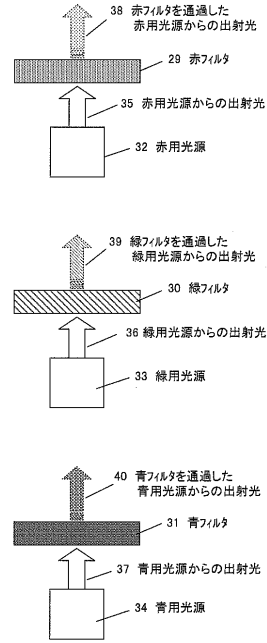
【 図 10 】



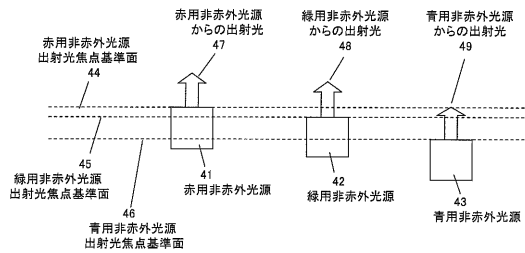
【 図 1 1 】



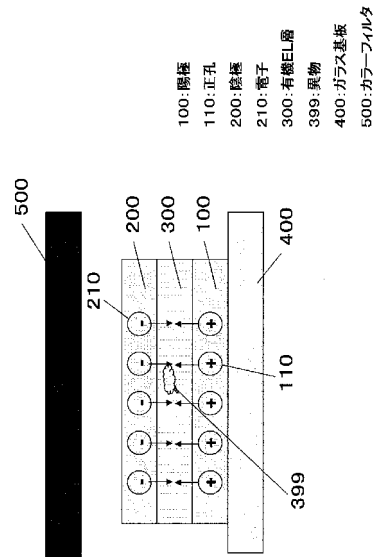
【 図 1 2 】



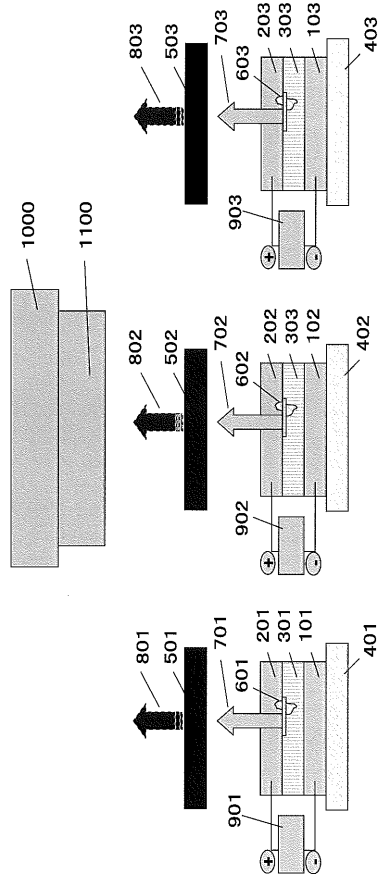
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

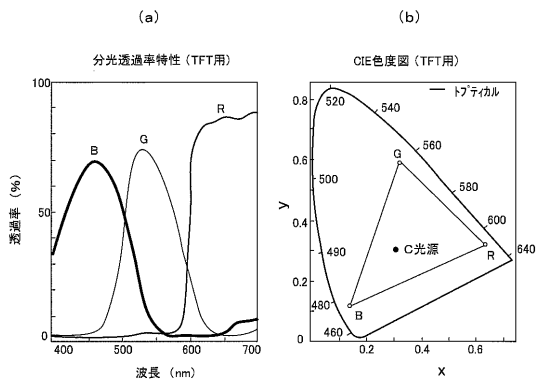


【 図 1 5 】

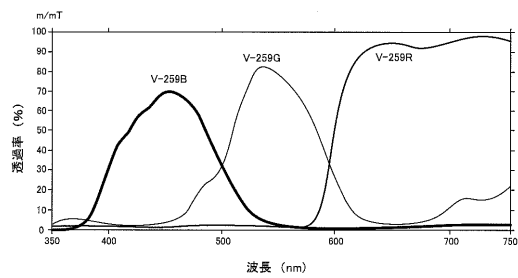


101: 陽極(赤フィルタ画素)、102: 陽極(緑フィルタ画素)、103: 陽極(青フィルタ画素)
 201: 陰極(赤フィルタ画素)、202: 陰極(緑フィルタ画素)、203: 陰極(青フィルタ画素)
 301: 有機EL層(赤フィルタ画素)、302: 有機EL層(緑フィルタ画素)、303: 有機EL層(青フィルタ画素)
 401: ガラス基板(赤フィルタ画素)、402: ガラス基板(緑フィルタ画素)、403: ガラス基板(青フィルタ画素)
 501: 赤カラーフィルタ、502: 緑カラーフィルタ、503: 青カラーフィルタ
 601: 電流リーク発生箇所(赤フィルタ画素)、602: 電流リーク発生箇所(緑フィルタ画素)、
 603: 電流リーク発生箇所(青フィルタ画素)
 701: リーク発光(赤フィルタ画素)、702: リーク発光(緑フィルタ画素)、703: リーク発光(青フィルタ画素)
 801: 赤カラーフィルタを通過したリーク発光、802: 緑カラーフィルタを通過したリーク発光、
 803: 青カラーフィルタを通過したリーク発光、901: 電源(赤フィルタ画素)、902: 電源(緑フィルタ画素)、
 903: 電源(青フィルタ画素)、1000: 微弱光検出カメラ、1100: レンズ

【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】

