

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

パネルに、アノード層、有機膜層及びカソード層を備える薄膜層を蒸着する蒸着器と、前記薄膜層に光を照射し、その反射光のスペクトルを測定し、その反射光から各薄膜層の良否を判別する検査器と、
を備える有機発光ディスプレイパネルの蒸着及び検査装置。

【請求項 2】

前記検査器は、
前記薄膜層に光を照射し、その反射光を受光するリフレクトメータと、前記リフレクトメータから受光された反射光のスペクトルを分析して前記各薄膜層の良否を判別するコンピュータと、
前記コンピュータで分析された結果によって、蒸着工程を制御するコントローラと、
を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の有機発光ディスプレイパネルの蒸着及び検査装置。 10

【請求項 3】

前記コンピュータは、
既設定の基準スペクトルと前記リフレクトメータに受光された測定スペクトルとを比較し、
前記スペクトルのうち、ピーク波長の位置変化、最低反射率のサイズ変化及び、半値幅のサイズ変化のうちいずれか一つを感知して前記各薄膜層の良否を判別することを特徴とする請求項 2 に記載の有機発光ディスプレイパネルの蒸着及び検査装置。 20

【請求項 4】

前記コントローラは、
前記コンピュータの不良判定時、当該パネルを蒸着工程から取り出して不良発生を作業者に知らせることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の有機発光ディスプレイパネルの蒸着及び検査装置。

【請求項 5】

前記蒸着器は、
前記各薄膜層の蒸着が進められる工程チャンバと、
前記各工程チャンバに前記パネルを移送するための搬送機が備えられた搬送チャンバと
、
隣接した他の搬送チャンバへの連結のためのバッファチャンバと、を備え、
前記検査器は、これらのうちいずれか 1 ケ所に設置されることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の有機発光ディスプレイパネルの蒸着及び検査装置。 30

【請求項 6】

パネルに、アノード層、有機膜層及びカソード層を備える薄膜層を蒸着する蒸着ステップと、
前記薄膜層に光を照射し、その反射光のスペクトルを測定する測定ステップと、
前記測定された反射光スペクトルを基準スペクトルと比較して、当該薄膜層の良否を判別する判別ステップと、
を含む有機発光ディスプレイパネルの蒸着及び検査方法。 40

【請求項 7】

前記判別ステップは、前記基準スペクトルと前記測定スペクトルとを比較し、ピーク波長の位置変化、最低反射率のサイズ変化及び、半値幅のサイズ変化のうちいずれか一つから前記薄膜層の良否を判別することを特徴とする請求項 6 に記載の有機発光ディスプレイパネルの蒸着及び検査方法。

【請求項 8】

前記判別ステップでの良否の判別によって、蒸着工程を制御する制御ステップをさらに含むことを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の有機発光ディスプレイパネルの蒸着及び検査方法。 50

【請求項 9】

前記制御ステップは、不良判定時、当該パネルを蒸着工程から取り出して不良発生を業者知らせるステップを含むことを特徴とする請求項 8 に記載の有機発光ディスプレイパネルの蒸着及び検査方法。

【請求項 10】

前記蒸着ステップで、前記アノード層、前記有機膜層及び前記カソード層が順次に蒸着され、前記測定ステップと前記判別ステップ及び前記制御ステップは、前記有機膜層以後から各薄膜層が蒸着される度に行われることを特徴とする請求項 9 に記載の有機発光ディスプレイパネルの蒸着及び検査方法。

【請求項 11】

前記蒸着ステップで、前記カソード層上に保護用キャッピング層を蒸着するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 10 に記載の有機発光ディスプレイパネルの蒸着及び検査方法。

【請求項 12】

前記測定ステップで、前記薄膜層に照射される光は、前記カソード層から前記アノード層に向かう方向に照射されることを特徴とする請求項 10 に記載の有機発光ディスプレイパネルの蒸着及び検査方法。

【請求項 13】

前記測定ステップで、前記薄膜層に照射される光は、前記アノード層から前記カソード層に向かう方向に照射されることを特徴とする請求項 10 に記載の有機発光ディスプレイパネルの蒸着及び検査方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、有機発光ディスプレイパネルの蒸着及び検査装置と、それを利用した蒸着及び検査方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

最近、ディスプレイ装置は、携帯可能な薄型の平板ディスプレイ装置に代替されている。平板ディスプレイ装置のうちでも、電界発光ディスプレイ装置は、自発光型ディスプレイ装置であって、視野角が広く、コントラストが優秀であるだけでなく、応答速度が速いという長所を有し、次世代ディスプレイ装置として注目されている。また、発光層の形成物質が有機物で構成される有機発光ディスプレイ装置は、無機発光ディスプレイ装置に比べて、輝度、駆動電圧及び応答速度特性が優秀であり、多色化が可能であるという長所を有する。

【0003】

このような有機発光ディスプレイ装置は、薄膜トランジスタと、その薄膜トランジスタによって発光駆動される有機発光素子とを備え、前記有機発光素子は、基本的にアノード層と有機膜層及びカソード層が順次に積層された構造を有する。したがって、薄膜トランジスタの駆動によって、前記有機発光素子のアノード層とカソード層との間に電圧が印加されると、適当なエネルギーの差が有機膜層に形成され、これにより、有機膜層に含まれた発光層から光として発生する。

【0004】

ここで、前記有機発光素子の各層は、通常、蒸着工程を通じて形成されるが、この時、成膜される厚さが正確でないと、発光する光の特性が設計値と異なってしまう。それにより、所望の正確な色相を具現できなくなる。

【0005】

しかし、これまでは、有機発光素子の蒸着工程をすべて終え、密封のための封止基板まで全部設置した後に、発光試験を実施して製品の良否を判別していた。したがって、もし不良が発見されれば、それまで蒸着工程が進められていたパネルは、いずれも不良になる

10

20

30

40

50

という問題が生じる。したがって、不良率を減らすためには、有機発光素子の良否を予め知ることができる方案が要求されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

再表2008-120314号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明が解決しようとする課題は、有機発光素子の蒸着工程中に蒸着厚の良否を判別可能にする有機発光ディスプレイパネルの蒸着及び検査装置と、それを利用した蒸着及び検査方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記課題を達成するために、本発明の実施形態による有機発光ディスプレイパネルの蒸着及び検査装置は、パネルに、アノード層、有機膜層及びカソード層を備える薄膜層を蒸着する蒸着器と、前記薄膜層に光を照射してその反射光のスペクトルを測定し、その反射光から各薄膜層の良否を判別する検査器と、を備える。

【0009】

ここで、前記検査器は、前記薄膜層に光を照射し、その反射光を受光するリフレクトメータと、前記リフレクトメータから受光された反射光のスペクトルを分析して前記薄膜層の良否を判別するコンピュータと、前記コンピュータで分析された結果によって、蒸着工程を制御するコントローラと、を備える。

【0010】

前記コンピュータは、既設定の基準スペクトルと前記リフレクトメータに受光された測定スペクトルとを比較し、前記スペクトルのうち、ピーク波長の位置変化、最低反射率のサイズ変化及び、半値幅のサイズ変化のうちいずれか一つを感知して良否を判別できる。

【0011】

前記コントローラは、前記コンピュータの不良判定時、当該パネルを蒸着工程から取り出し、不良発生を作業者に知らせることができる。

【0012】

前記蒸着器は、前記各薄膜層の蒸着が進められる工程チャンバと、前記各工程チャンバに前記パネルを移送するための搬送機が備えられた搬送チャンバと、隣接した他の搬送チャンバへの連結のためのバッファチャンバと、を備え、前記検査器は、これらのうちいずれか1ヶ所に設置される。

【0013】

本発明の実施形態による有機発光ディスプレイパネルの蒸着及び検査方法は、パネルに、アノード層、有機膜層及びカソード層を備える薄膜層を蒸着する蒸着ステップと、前記薄膜層に光を照射し、その反射光のスペクトルを測定する測定ステップと、前記測定された反射光スペクトルを基準スペクトルと比較して、当該薄膜層の良否を判別する判別ステップと、を含む。

【0014】

前記判別ステップは、前記基準スペクトルと前記測定スペクトルとを比較して、ピーク波長の位置変化、最低反射率のサイズ変化及び、半値幅のサイズ変化のうち一つから良否を判別できる。

【0015】

前記判別ステップでの良否によって、蒸着工程を制御する制御ステップをさらに含む。

【0016】

前記制御ステップは、不良判定時、当該パネルを蒸着工程から取り出し、不良発生を作

10

20

30

40

50

業者に知らせるステップを含みうる。

【 0 0 1 7 】

前記蒸着ステップで、前記アノード層、前記有機膜層及び前記カソード層が順次に蒸着され、前記測定ステップと前記判別ステップ及び前記制御ステップは、前記有機膜層以後から各薄膜層が蒸着される度に行われうる。

【 0 0 1 8 】

前記蒸着ステップで、前記カソード層上に保護用キャッピング層を蒸着するステップをさらに含みうる。

【 0 0 1 9 】

前記測定ステップで、前記薄膜層に照射される光は、前記カソード層から前記アノード層に向かう方向に照射されうる。

10

【 発 明 の 効 果 】

【 0 0 2 0 】

本発明の有機発光ディスプレイパネルの蒸着及び検査装置とそれを利用した蒸着及び検査方法によれば、有機発光素子の薄膜層蒸着工程中に製品の良否を予め知ることができるために、それに対して速かに措置して、結局、製品の不良率を低めることができる。

【 図 面 の 簡 単 な 説 明 】

【 0 0 2 1 】

【 図 1 A 】 一般的な前面発光型有機発光素子の構造を示す断面図である。

【 図 1 B 】 一般的な背面発光型有機発光素子の構造を示す断面図である。

20

【 図 2 】 本発明の一実施形態による有機発光ディスプレイパネル蒸着及び検査装置を示す図面である。

【 図 3 】 図 2 に示された装置のうち、検査器の構造を示す図である。

【 図 4 A 】 グリーン発光層を備える有機発光素子のスペクトルを、図 3 の検査器で測定して示すグラフである。

【 図 4 B 】 グリーン発光層を備える有機発光素子のスペクトルを、図 3 の検査器で測定して示すグラフである。

【 図 4 C 】 グリーン発光層を備える有機発光素子のスペクトルを、図 3 の検査器で測定して示すグラフである。

【 図 5 A 】 レッド発光層を備える有機発光素子のスペクトルを、図 3 の検査器でそれぞれ測定して示すグラフである。

30

【 図 5 B 】 ブルー発光層を備える有機発光素子のスペクトルを、図 3 の検査器でそれぞれ測定して示すグラフである。

【 発 明 を 実 施 す る た め の 形 態 】

【 0 0 2 2 】

図 1 A 及び図 1 B は、有機発光ディスプレイパネルに備えられる一般的な有機発光素子の構造を示した断面図であって、図 1 A は、前面発光型を、図 1 B は、背面発光型をそれぞれ示す図である。

【 0 0 2 3 】

そして、図 2 及び図 3 は、前記の有機発光素子を蒸着しながら薄膜層の良否を検査するための本発明の一実施形態による蒸着及び検査装置を示した図である。

40

【 0 0 2 4 】

まず、前面発光型有機発光素子 1 0 は、図 1 A に示したように、アノード層 1 1、有機膜層 1 2、カソード層 1 3 及び、キャッピング層 1 4 が順次に蒸着された構造で形成されている。

【 0 0 2 5 】

アノード層 1 1 は、ITO (Indium Tin Oxide) 層 1 1 a と Ag 層 1 1 b とが交互に積層されており、Ag 層 1 1 b が有機膜層 1 2 から発生した光を前面、すなわち、キャッピング層 1 4 側に発光させるための反射層の役割をする。

【 0 0 2 6 】

50

有機膜層 12 は、図では詳細に示していないが、正孔注入層(HIL: Hole Injection Layer)、正孔輸送層(HTL: Hole Transport Layer)、発光層(EML: Emission Layer)、電子輸送層(ETL: Electron Transport Layer)、電子注入層(EIL: Electron Injection Layer)を備えており、前記発光層で正孔と電子とが結合する過程を通じて発光がなされる。前記発光層は、発光する光の色相によって、レッド発光層、グリーン発光層、ブルー発光層のうちいずれか一つで形成され、これらの3色の発光層をそれぞれ有する有機発光素子を隣接配置して光を組み合わせることによって、カラー画像を具現する。

【0027】

10

カソード層 13 は、Mg (マグネシウム)とAg (銀)との合金で構成された半透過層であって、有機膜層 12 から発光した光をほぼ透過させる。

【0028】

そして、カソード層 13 上に形成されたキャッピング層 14 も、透明層であって、光を透過させる。参照符号 15 は、密封用封止基板を表す。

【0029】

一方、図示していないが、アノード層 11 の下部には、有機発光素子 10 を駆動させるための薄膜トランジスタが配される。

【0030】

したがって、薄膜トランジスタによって、アノード層 11 とカソード層 13 との間に電圧が印加されれば、有機膜層 12 から発光がなされ、その光がキャッピング層 14 側に行く。

20

【0031】

次いで、背面発光型有機発光素子 20 は、図 1B に示したように、アノード層 21、有機膜層 22 及び、カソード層 23 が順次に積層された構造を有する。

【0032】

アノード層 21 は、ITO 層 21a とAg 層 21b とが交互に積層されているが、Ag 層 21b が前面発光型に比べて、非常に薄く形成されており、有機膜層 22 から発生した光を背面、すなわち、図のアノード層 21 の下側方向にほぼ透過させる。

【0033】

30

有機膜層 22 も、前面発光型と同様に、正孔注入層(HIL)、正孔輸送層(HTL)、発光層(EML)、電子輸送層(ETL)、電子注入層(EIL)を備えており、前記発光層で正孔と電子とが結合する過程を通じて発光がなされる。前記発光層は、発光する光の色相によって、レッド発光層、グリーン発光層、ブルー発光層のうちいずれか一つで形成され、これらの3色の発光層をそれぞれ有する有機発光素子を隣接配置して光を組み合わせることによって、カラー画像を具現する。

【0034】

カソード層 23 は、Al (アルミニウム)で構成された反射層であって、有機膜層 22 から発光した光をアノード層 21 側に反射させる。

【0035】

40

参照符号 25 は、密封用封止基板を表し、アノード層 21 の下部には、有機発光素子 20 を駆動させるための薄膜トランジスタが配される。

【0036】

したがって、薄膜トランジスタによってアノード層 21 とカソード層 23 との間に電圧が印加されれば、有機膜層 22 から発光がなされ、その光がアノード層 21 側に行く。

【0037】

既存には、図 1A 及び図 1B のような有機発光素子 10、20 の製造過程をいずれも完了した後に、アノード層 11、21 とカソード層 13、23 とに電圧を印加して発光させつつ薄膜層の良否を確認した。この時の不良は、有機発光素子 10、20 に積層される各層の厚さが所望の範囲内で形成されず、発光する光の特性が変わることを意味する。しか

50

し、このようにすれば、不良が確認された時、既に蒸着工程が進行中である中間製品は、いずれも不良になる可能性が高い。すなわち、同じ工程で蒸着が続けて進められているので、製造が完了した製品の不良が確認される時点で、そのような工程を既に進めた中間の製品は、ほとんど不良になる。

【 0 0 3 8 】

したがって、図 2 及び図 3 に示された本実施形態の有機発光ディスプレイパネルの製造及び検査装置 1 0 0 は、このような短所を解消するために、積層ステップごとに良否を判別できるようにする。

【 0 0 3 9 】

まず、本装置 1 0 0 は、蒸着を進める蒸着器と、検査を進める検査器とを備えている。まず蒸着器について説明する。

【 0 0 4 0 】

図 2 を参照すれば、搬送機 1 1 1 a、1 2 1 a が装着された搬送チャンバ 1 1 1、1 2 1 を中心に、複数の工程チャンバ 1 1 2、1 1 3、1 1 4、1 1 5、1 2 2 が備えられている。搬送機 1 1 1 a、1 2 1 a は、回転及び直線運動の可能な一種のロボットアームであって、各工程チャンバ 1 1 2、1 1 3、1 1 4、1 1 5、1 2 2 にパネル 3 0 を移送する役割をする。したがって、パネル供給部 1 4 0 からパネル 3 0 が供給されれば、搬送機 1 1 1 a、1 2 1 a がそのパネル 3 0 を各工程チャンバ 1 1 2、1 1 3、1 1 4、1 1 5、1 2 2 に投入しつつ、蒸着工程を行う。ここでは、搬送チャンバ 1 1 1、1 2 1 がバッファチャンバ 1 3 0 に連結された構造を例示したが、以下には、バッファチャンバ 1 3 0 の左側の搬送チャンバ 1 1 1 と工程チャンバ 1 1 2、1 1 3、1 1 4、1 1 5 との組み合わせを第 1 クラスタ 1 1 0 と称し、右側の搬送チャンバ 1 2 1 と工程チャンバ 1 2 2 との組み合わせを第 2 クラスタ 1 2 0 と称す。したがって、第 1 クラスタ 1 1 0 で蒸着工程が終われば、バッファチャンバ 1 3 0 にパネル 3 0 が移され、再び第 2 クラスタ 1 2 0 からそのパネル 3 0 を受けて、次の蒸着工程を進める。もちろん、クラスタの数は、蒸着工程の数によって、さらに増やすこともある。

【 0 0 4 1 】

前記した図 1 A の前面発光型有機発光素子 1 0 を薄膜トランジスタが形成されたパネル 3 0 に蒸着する場合を例示すれば、例えば、第 1 クラスタ 1 1 0 の 1 1 2 番及び 1 1 3 番工程チャンバでは、アノード層 1 1 の I T O 層 1 1 a と A g 層 1 1 b とをそれぞれパネル 3 0 に蒸着し、1 1 4 番工程チャンバでは、有機膜層 1 2 を、1 1 5 番工程チャンバでは、カソード層 1 3 を蒸着する。もちろん、有機膜層 1 2 も、前述したように、色々な層の積層構造であるが、工程チャンバの数とクラスタの数とは、必要に応じて増やせばよいので、簡単な例として、1 1 4 番工程チャンバで、有機膜層 1 2 が全部形成されると仮定する。そして、第 2 クラスタ 1 2 0 の 1 2 2 番工程チャンバでは、キャッピング層 1 4 が形成されると仮定する。それにより、パネル供給部 1 4 0 から第 1 クラスタ 1 1 0 に入ったパネル 3 0 は、搬送チャンバ 1 1 1 の搬送機 1 1 1 a によって 1 1 2 番工程チャンバから 1 1 5 番工程チャンバまで順次に移送されつつ、アノード層 1 1、有機膜層 1 2、カソード層 1 3 が順次に蒸着され、次いで、第 2 クラスタ 1 2 0 に移されて 1 2 2 番工程チャンバでキャッピング層 1 4 が蒸着される。

【 0 0 4 2 】

ここで、搬送チャンバ 1 1 1、1 2 1 には、蒸着厚が正常に形成されたか否かを検査する検査器 1 5 0 が備えられている。この検査器 1 5 0 の設置位置は、搬送チャンバ 1 1 1 に必ずしも限定されるものではなく、工程チャンバ 1 1 2、1 1 3、1 1 4、1 1 5、1 2 2 やバッファチャンバ 1 3 0 にも設置できる。

【 0 0 4 3 】

検査器 1 5 0 は、検査対象体に光を照射した後、その反射光を感知して良否を判断する原理が利用されている。すなわち、蒸着層ごとに反射光の特定スペクトルが出るが、蒸着厚が変われば、この反射光のスペクトルも変わる。これを感知して蒸着の良否を判別する。

【 0 0 4 4 】

図 3 を参照すれば、検査器 1 5 0 は、対象体であるパネル 3 0 に光を照射し、その反射光を受光するリフレクトメータ 1 5 1 と、リフレクトメータ 1 5 1 から受光された反射光のスペクトルを分析して良否を判別するコンピュータ 1 5 2 と、コンピュータ 1 5 2 で分析された結果によって、蒸着工程を制御するコントローラ 1 5 3 と、を備えている。したがって、リフレクトメータ 1 5 1 から反射光が受光されれば、その反射光のスペクトルをコンピュータ 1 5 2 が分析して正常如何を判別し、もし不良と判定されれば、コントローラ 1 5 3 が当該パネル 3 0 を工程から直ぐ取り出すように制御する。そして、現在進行中である蒸着工程に対しても措置を行えるように、作業者に警報メッセージを送りうる。

【 0 0 4 5 】

ここで、コンピュータ 1 5 2 には、リフレクトメータ 1 5 1 から受光された反射光と比較する基準スペクトルが保存されている。すなわち、蒸着工程で当該層の厚さが正常の範囲で形成される場合、前記反射光のスペクトルをコンピュータ 1 5 2 に保存しておき、実際に測定されたスペクトルと比較して、基準範囲を逸脱するか否かを判断する。

【 0 0 4 6 】

図 4 A ないし図 4 C は、グリーン発光層を有する有機膜層 1 2 と、カソード層 1 3 及びキャッピング層 1 4 を形成しつつ測定した反射光のスペクトルを例示した図である。

【 0 0 4 7 】

まず、有機膜層 1 2 の反射光スペクトルを測定するためには、図 2 の 1 1 4 番工程チャンバでグリーン発光層を有する有機膜層 1 2 を蒸着した後、搬送機 1 1 1 a に取り出して搬送チャンバ 1 1 1 に持ってくる。そして、この搬送チャンバ 1 1 1 に設けられた検査器 1 5 0 を利用して、有機膜層 1 2 の上方からリフレクトメータ 1 5 1 の光を照射する。それにより、有機膜層 1 2 を透過してアノード層 1 1 から反射された反射光がリフレクトメータ 1 5 1 に受信され、その結果をコンピュータ 1 5 2 が分析すれば、図 4 A のような結果を得る。図は、基準スペクトル (R e t) に比べて、有機膜層 1 2 の厚さが 5 0 より厚い場合と、5 0 より薄い場合の反射光スペクトルを示したものであるが、図から分かるように、有機膜層 1 2 の厚さが変われば、反射光の最低反射率に当たるピーク波長の位置が約 1 0 n m ほどシフトすることが分かる。したがって、もし 5 0 以上の厚さ差が生じる時、不良と判定するように設定すれば、前記のように、反射光のピーク波長が 1 0 n m 以上シフトする時、コンピュータ 1 5 2 が不良と判定する。すなわち、反射光のスペクトルが基準スペクトルと異なる特定ポイントを感知して不良を判定し、有機膜層 1 2 の場合は、このピーク波長の比較が不良判別に有効に活用されうる。

【 0 0 4 8 】

次いで、カソード層 1 3 の反射光スペクトルを測定するためには、図 2 の 1 1 5 番工程チャンバでカソード層 1 3 を蒸着した後、搬送機 1 1 1 a に取り出して搬送チャンバ 1 1 1 に持ってくる。そして、この搬送チャンバ 1 1 1 に設けられた検査器 1 5 0 を利用して、カソード層 1 3 の上方からリフレクトメータ 1 5 1 の光を照射する。そうすれば、カソード層 1 3 と有機膜層 1 2 とを透過してアノード層 1 1 から反射された反射光がリフレクトメータ 1 5 1 に受信され、その結果をコンピュータ 1 5 2 が分析すれば、図 4 B のような結果を得る。図は、基準スペクトルに比べて、カソード層 1 3 の厚さが 3 0 より厚い場合と、3 0 より薄い場合との反射光スペクトルを示したものであるが、図面から分かるように、カソード層 1 3 の厚さが変われば、反射光のピーク波長での最低反射率の大きさが増減することが分かる。また、ピーク波長での半値幅 W も増減する。したがって、前記のように、反射光の最低反射率の大きさや半値幅 W が設定範囲以上に増減するかを見て、コンピュータ 1 5 2 が良否を判定する。すなわち、カソード層 1 3 の場合は、反射光の最低反射率の大きさや半値幅 W の比較が不良判別に有効に活用されうる。

【 0 0 4 9 】

次いで、キャッピング層 1 4 の反射光スペクトルを測定するためには、図 2 の 1 2 2 番工程チャンバでキャッピング層 1 4 を蒸着した後、搬送機 1 2 1 a に取り出して搬送チャンバ 1 2 1 に持ってくる。そして、この搬送チャンバ 1 2 1 に設けられた検査器 1 5 0 を

10

20

30

40

50

利用して、キャッピング層 14 の上方から前記リフレクトメータ 151 の光を照射する。それにより、キャッピング層 14 とカソード層 13 及び有機膜層 12 を透過して、アノード層 11 から反射された反射光がリフレクトメータ 151 に受信され、その結果をコンピュータ 152 が分析すれば、図 4C のような結果を得る。図は、基準スペクトルに比べて、キャッピング層 14 の厚さが 50 より厚い場合と、50 より薄い場合との反射光スペクトルを示したものであるが、図から分かるように、キャッピング層 14 の厚さが変われば、反射光のピーク波長位置と、最低反射率の大きさ及び半値幅がいずれも変わる。したがって、前記のように、反射光のピーク波長位置と最低反射率の大きさ及び半値幅の広さが設定範囲以上に増減するかを見て、コンピュータ 152 が良否を判定する。すなわち、キャッピング層 14 の場合は、反射光のピーク波長位置と最低反射率の大きさ及び半値幅の同時比較が不良判別に有効に活用されうる。

10

【0050】

このような方法で蒸着工程ごとに反射光を分析して良否を判別すれば、蒸着が完了する前に、製造途中で予め不良が分かるため、それに対する措置を速かに取ることができ、不良率を低減できる。

【0051】

参考までに、図 5A は、レッド発光層を有する有機膜層の場合、図 4A のように基準スペクトルと 50 厚い場合及び薄い場合のスペクトルとをそれぞれ比較図示したものであり、図 5B は、ブルー発光層を有する有機膜層の場合、基準スペクトルと 50 厚い場合及び薄い場合のスペクトルとをそれぞれ比較図示したものである。いずれも反射光のスペクトルに変化を示し、これを比較して良否を判別すればよい。

20

【0052】

このような有機発光ディスプレイパネルの蒸着及び検査装置を利用した蒸着及び検査方法を整理すれば、次の通りである。

【0053】

まず、図 2 のパネル供給部 140 から薄膜トランジスタが形成されたパネル 30 が第 1 クラスタ 110 の搬送チャンバ 111 に供給される。それにより、この搬送チャンバ 111 の搬送機 111a が当該パネル 30 を 112 番工程チャンバから 115 番工程チャンバまで順次にローディングする。この時、112 番及び 113 番工程チャンバでアノード層 11 を形成し、114 番チャンバで有機膜層 12 を形成した後に、搬送チャンバ 111 にパネル 30 を持ってきて、検査器 150 で反射光スペクトルを測定する。ここで、もしコンピュータ 152 によって有機膜層 12 が不良であると判別されれば、当該パネル 30 は、コントローラ 153 がそれ以上蒸着工程を進めず、ラインから取り出すように工程を制御する。もちろん、不良でないと判別されれば、パネルを次の 115 番工程チャンバにローディングして、カソード層 13 を蒸着する。そして、カソード層 13 の形成後にも、搬送チャンバ 111 において検査器 150 で反射光スペクトルを測定して不良を判別し、異常がなければ、当該パネルを第 2 クラスタ 120 の 122 番工程チャンバにローディングして、キャッピング層 14 を蒸着する。同様に、キャッピング層 14 の形成後に搬送チャンバ 121 において検査器 150 で反射光スペクトルを測定して不良を判別し、異常がなければ、当該パネル 30 を以後の封止基板 15 を覆う工程へ移送する。もちろん、封止基板 15 を覆った後にも、反射光スペクトルをもう一度測定して、そのステップで良否を判別することもできる。

30

40

【0054】

このように、蒸着工程の中間ごとに良否を監視し続けるので、不良発生時、不良品を直ぐ取り出して作業者に不良発生を知らせるなどの迅速な措置を行って、結果的に不良率を低減できる。

【0055】

一方、本実施形態では、図 1A のような前面発光型有機発光素子を積層するパネルの場合を例示したが、図 1B に示された背面発光型有機発光素子を積層するパネルの場合にも、同一に適用できる。但し、背面発光型の場合は、アノード層 21 の下方から光を照射し

50

て反射光を測定せねばならないので、検査器 150 のリフレクトメータ 151 の位置を、図 3 と反対側に設置するか、そうでなければ、搬送機 111a、121a がパネル 30 を反転してリフレクトメータ 151 の下方に位置させればよい。

【0056】

また、前述したように、検査器 150 の位置は、搬送チャンバ 111、121 以外にも、反応チャンバ 112、113、114、115、122 内に直接設置することもあり、バッファチャンバ 130 に設置することもある。すなわち、工程上、パネル 30 が通過するいずれの所でも設置して使用し、その設置位置に制限はない。

【0057】

また、ここでは、蒸着装置として搬送チャンバ 111、121 を複数の反応チャンバ 112、113、114、115、122 が取り囲んでいるクラスタ型構造を例示したが、蒸着工程が一行に配されたインライン型構造である場合でも良く、この場合、パネル 30 が通過する位置のうち、いずれの所でも検査器 150 を設置して、反射光スペクトルを分析して、不良を判別すればよい。

したがって、前述した蒸着及び検査装置を利用すれば、蒸着装置の形態や有機発光素子の種類に関係なく、蒸着工程中に反射光スペクトルを分析して良否を判別し、それにより、速かに措置を行い、不良率を低減できる。

【産業上の利用可能性】

【0058】

本発明は、ディスプレイ関連の技術分野に好適に適用可能である。

【符号の説明】

【0059】

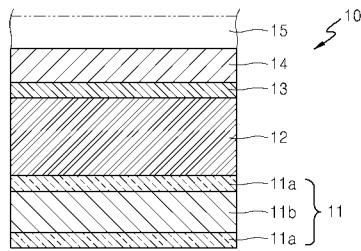
30 パネル、
100 有機発光ディスプレイパネルの製造及び検査装置、
110 第 1 クラスタ、
111、121 搬送チャンバ、
111a、121a 搬送機、
112、113、114、115、122 工程チャンバ、
120 第 2 クラスタ、
130 バッファチャンバ、
140 パネル供給部、
150 検査器。

10

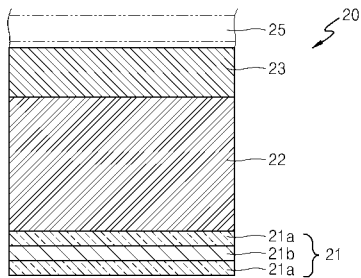
20

30

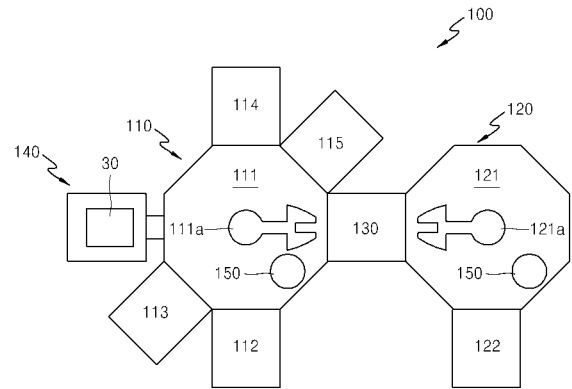
【図 1 A】



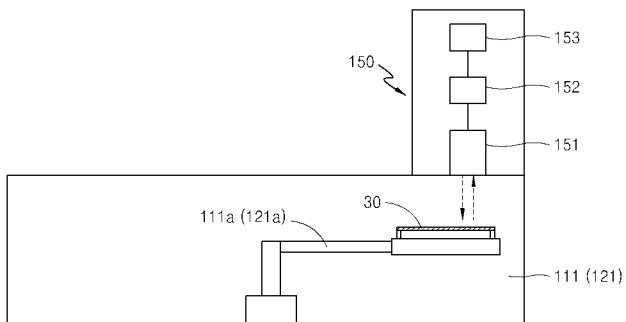
【図 1 B】



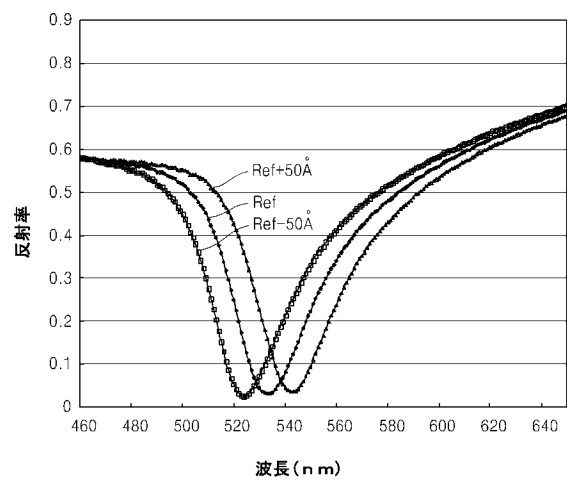
【図 2】



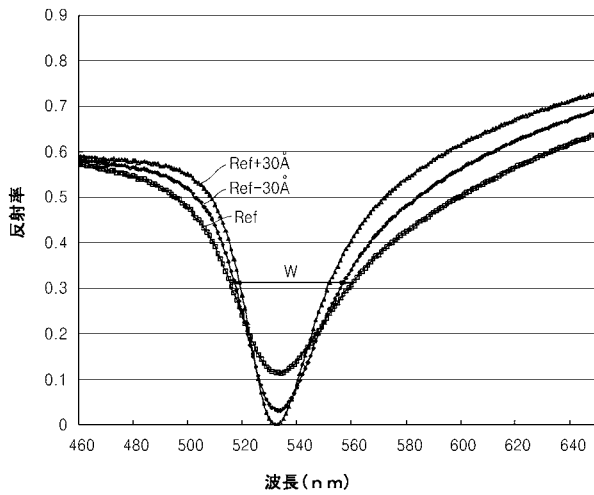
【図 3】



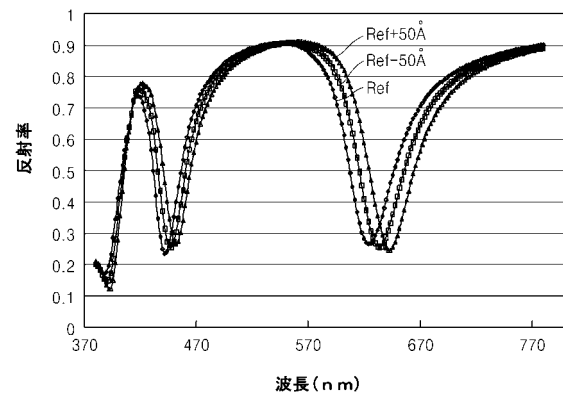
【図 4 A】



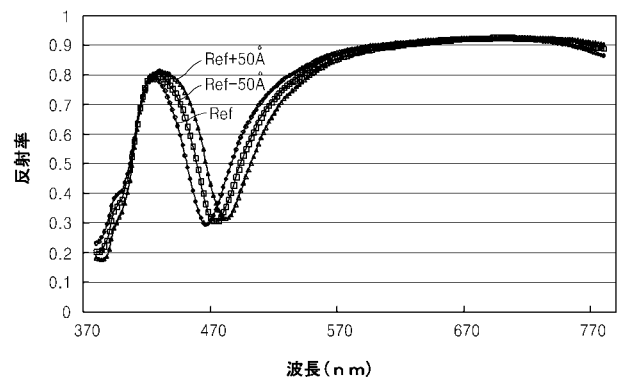
【図 4 B】



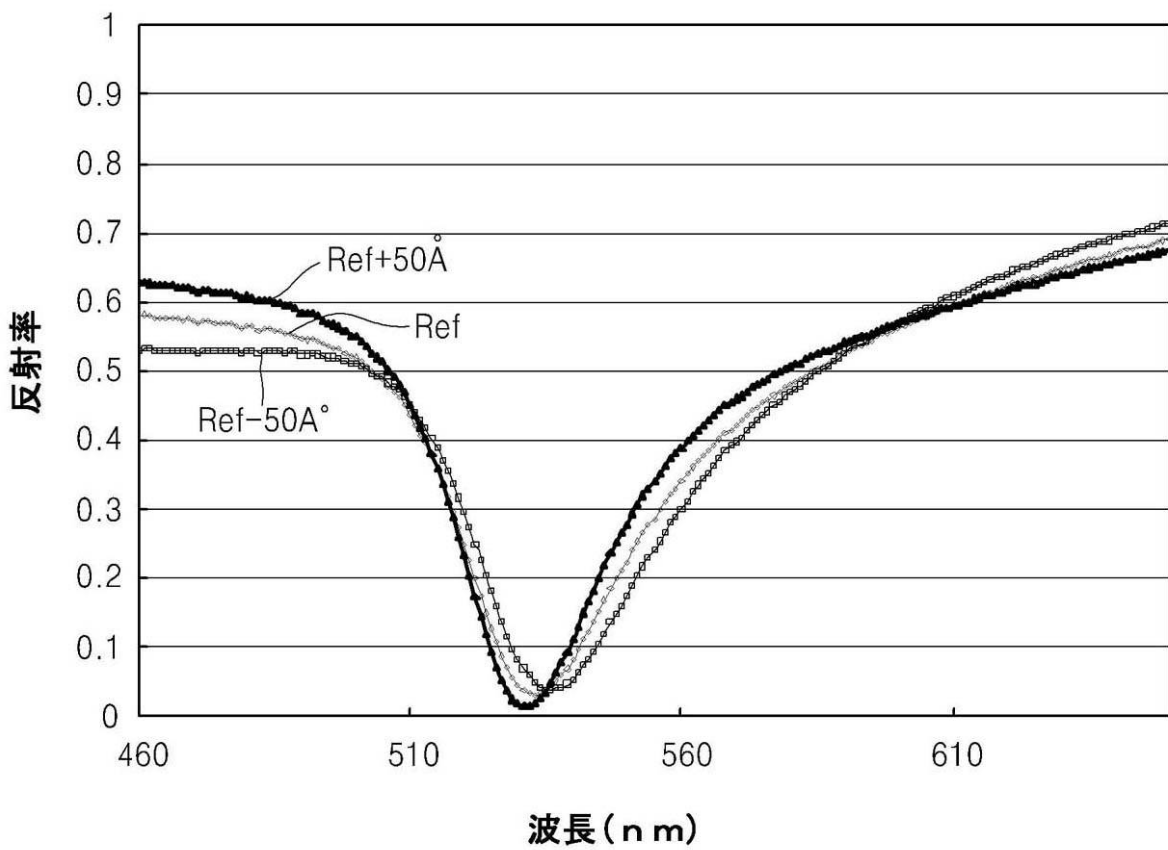
【図 5 A】



【図 5 B】



【図 4 C】



フロントページの続き

(72)発明者 崔 凡 洛

大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山 2 4 三星モバイルディスプレイ株式會社内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC23 CC45 DD23 DD24 DD27 EE03 EE46 GG04

GG28 GG32 GG42 GG43 GG56

专利名称(译)	用于有机发光显示板的气相沉积和检查设备，气相沉积和使用其的检查方法		
公开(公告)号	JP2011171280A	公开(公告)日	2011-09-01
申请号	JP2010248667	申请日	2010-11-05
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星移动显示的股票会社		
[标]发明人	成うんてつ 崔凡洛		
发明人	成 ▲うん▼ ▲てつ▼ 崔 凡 洛		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/04		
CPC分类号	G09G3/006 G09G3/3208		
FI分类号	H05B33/12.Z H05B33/14.A H05B33/10 H05B33/04 G09F9/30.365 G09F9/30.365.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC45 3K107/DD23 3K107/DD24 3K107/DD27 3K107/EE03 3K107/EE46 3K107/GG04 3K107/GG28 3K107/GG32 3K107/GG42 3K107/GG43 3K107/GG56 5C094/AA42 5C094/AA43 5C094/BA27 5C094/GB10		
优先权	1020100015803 2010-02-22 KR		
其他公开文献	JP5229831B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种用于沉积和检查有机发光显示面板的设备。在面板上沉积包括阳极层，有机薄膜层和阴极层的薄膜层，用光照射薄膜层，测量反射光的光谱，并测量每个薄膜层并且检查员150用于判断质量。The

