

(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2009-43561

(P2009-43561A)

(43) 公開日 平成21年2月26日(2009.2.26)

(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	4F034
B05B 5/08 (2006.01)	B05B 5/08 B	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2007-207089 (P2007-207089)
 (22) 出願日 平成19年8月8日(2007.8.8)

(出願人による申告) 平成18年度、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「革新的部材産業創出プログラム／新産業創造高度部材基盤技術開発／先端機能発現型新構造繊維部材基盤技術の開発」にかかる委託研究、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願

(71) 出願人 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100109210
 弁理士 新居 広守
 (72) 発明者 横山 政秀
 大阪府門真市松葉町2番7号 パナソニックファクトリーソリューションズ株式会社内
 (72) 発明者 黒川 崇裕
 大阪府門真市松葉町2番7号 パナソニックファクトリーソリューションズ株式会社内

最終頁に続く

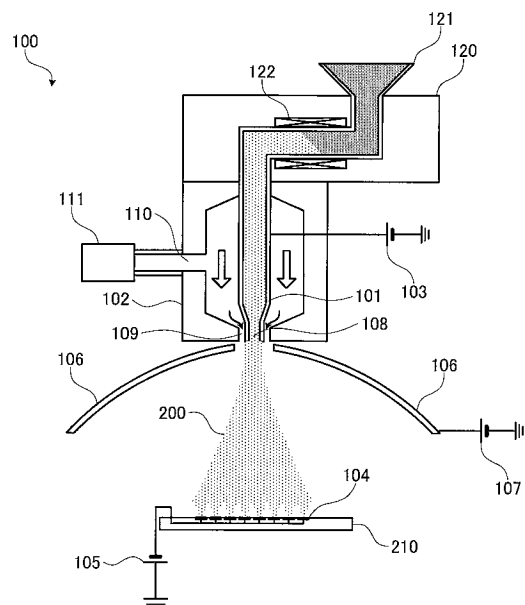
(54) 【発明の名称】 素子材料堆積方法、素子材料堆積装置

(57) 【要約】

【課題】簡易かつ高速にエレクトロルミネセンスディスプレイ用の素子材料を堆積すること。

【解決手段】エレクトロルミネセンス用素子材料をディスプレイ用基板210に堆積させる素子材料堆積方法であって、素子材料を含む原料液200を第一吐出口108より吐出する第一吐出ステップと、吐出される前記原料液に電荷を付与して帯電させる電荷付与ステップと、前記第一吐出口108と前記基板210との間に、帯電した前記原料液200が基板に向かって飛行する方向に電界を発生させる電界発生ステップとを含む。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エレクトロルミネセンス用素子材料をディスプレイ用基板に堆積させる素子材料堆積方法であって、

素子材料を含む原料液を第一吐出口より吐出する第一吐出ステップと、

吐出される前記原料液に電荷を付与して帯電させる電荷付与ステップと、

前記第一吐出口と前記基板との間に、帯電した前記原料液が基板に向かって飛行する方向に電界を発生させる電界発生ステップとを含む素子材料堆積方法。

【請求項 2】

10

さらに、

流体を第一吐出口の近傍に存在する第二吐出口より、前記原料液と同時に吐出する第二吐出ステップを含む請求項 1 に記載の素子材料堆積方法。

【請求項 3】

さらに、

前記基板の所定の部分に、帯電した前記原料液の極性と逆の極性の電位を付与する逆極性付与ステップを含む請求項 1 に記載の素子材料堆積方法。

【請求項 4】

さらに、

前記所定の部分と異なる部分に、帯電した前記原料液の極性と同じ極性の電位、または交流の電位を付与する忌避電位付与ステップを含む請求項 3 に記載の素子材料堆積方法。

20

【請求項 5】

エレクトロルミネセンス用素子材料を基板に堆積させる素子材料体積装置であって、

素子材料を含む原料液を吐出する第一吐出口を有する第一吐出体と、

吐出される前記原料液に電荷を供給して帯電させる電荷供給手段と、

前記第一吐出体と前記基板との間に、帯電した前記原料液が基板に向かって飛行する方向に電界を発生させる電界発生手段とを備える素子材料体積装置。

【請求項 6】

さらに、

前記第一吐出口の近傍に流体を吐出する第二吐出口を有する第二吐出体を備える請求項 5 に記載の素子材料堆積装置。

30

【請求項 7】

前記電界発生手段は、

基板表面の所定の位置に複数配置される電界発生電極と、

前記電界発生電極のそれぞれに向かって帯電した前記素子材料が飛行するように、前記電界発生電極のそれぞれに電位を付与する電界発生電源とを備える請求項 5 に記載の素子材料体積装置。

【請求項 8】

さらに、

前記所定の位置とは異なる位置に複数配置される忌避電極と、

前記忌避電極に向かって帯電した前記素子材料が飛行するのを忌避するように、前記忌避電極に電位を付与する忌避電源とを備える請求項 5 に記載の素子材料体積装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、エレクトロルミネセンスディスプレイ用の素子材料をディスプレイパネル用の基板上に堆積させる方法、及び、装置に関し、特に、真空中で前記素子材料を堆積することのない堆積方法、及び、堆積装置に関する。

50

【背景技術】

【0002】

従来、薄型ディスプレイの有力候補と言われているものに有機EL（エレクトロルミネセンス）ディスプレイがある。この、有機ELディスプレイとは、ガラス基板上に、透明導電層、素子材料層、対向電極（陰極）を順次積層した構造を有するものがある。このエレクトロルミネセンスディスプレイは、発光ダイオードに似た自発光型ディスプレイであるため、消費電力や薄さや画質などで既存の液晶ディスプレイやプラズマパネルディスプレイを上回る性能を有している。

【0003】

前記素子材料層とは、自ら発光する発光材料層と、前記発光材料を電氣的に発光させるための補助層とから構成されるものである。例えば、素子材料層としては、発光材料層と陽極との間に設けられた正孔輸送層とを有する2層構造のものや、低分子発光材料層と、正孔輸送層と、電子輸送層とを備えた3層構造のものが知られている。更にまた、陽極と陰極との間に4層以上の機能層を設けた素子材料層も開発されている。

【0004】

前記有機ELディスプレイに採用される発光材料としては、近年低分子の有機化合物が主流になりつつある。これは、低分子有機化合物は寿命が長く、一般家庭向けテレビ用ディスプレイへの適用可能性が高いからである。

【0005】

また、前記低分子有機化合物を有機ELディスプレイとして利用するためには、ガラス基板の上に電子輸送層としてITO（Indium Tin Oxide）等の透明電極を設ける場合が多く、電子輸送層の上に1～100nm程度の有機EL用低分子有機化合物を発光単位毎に堆積させる必要がある。しかしながら、前記電極は有機ELが自ら発光する為に、特に透明電極に限定する必要はない。

【0006】

有機EL用低分子有機化合物をガラス基板上に堆積させる方法としては真空蒸着法が採用されている。真空蒸着法とは、例えば、特許文献1に記載があるように、真空チャンバ内にガラス基板を配置し、坩堝内にある低分子有機化合物を、抵抗加熱法を用いて蒸発させ、低分子有機化合物蒸気をガラス基板上に付着させるものである。

【0007】

当該真空蒸着法は、真空中で低分子化合物を扱うため、水分や酸素と低分子化合物が反応して変質し、発光性能や寿命が短くすることを抑制することが可能となる。

【0008】

また、発光材料を真空中で堆積させるため、他の素子材料も真空中で堆積することが行われている。

【特許文献1】特開2007-95324号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ところが、真空蒸着法は、低分子有機化合物を蒸発するまで加熱するため、温度の変化に対して比較的安定な物質を選定しなければならず、しかも、堆積レートが低いため、堆積に時間がかかるなど、生産性が低く、製造コストが高いなどの問題点があった。

【0010】

また、従来の方式では、マスクを使用して所定の場所に有機ELを堆積させるようにしているが、ガラス基板の大型化が進んでおり、マスクが熱膨張で、有機ELを堆積したい場所との間で位置ずれを起こす場合があった。

【0011】

本発明は、上記問題点に鑑みなされたものであり、真空チャンバを必要とすることなく、簡易かつ高速にエレクトロルミネセンスディスプレイ用の素子材料を堆積することので

10

20

30

40

50

きる方法、及び、装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するために、本願発明にかかる素子材料堆積方法は、エレクトロルミネセンス用素子材料をディスプレイ用基板に堆積させる素子材料堆積方法であって、素子材料を含む原料液を第一吐出口より吐出する第一吐出ステップと、吐出される前記原料液に電荷を付与して帯電させる電荷付与ステップと、前記第一吐出口と前記基板との間に、帯電した前記原料液が基板に向かって飛行する方向に電界を発生させる電界発生ステップとを含むことを特徴とする。

【0013】

これにより、吐出された原料液は静電爆発を起こし微細化される。また、微細化された原料液は重量が軽くなるため、発生した電界により飛行方向が容易に制御され、基板に向かって飛行する。従って、基板上に容易かつ高速かつ均等に素子材料を堆積させることが可能となる。

【0014】

さらに、流体を第一吐出口の近傍に存在する第二吐出口より、前記原料液と同時に吐出する第二吐出ステップを含むことが好ましい。

【0015】

これにより、第1吐出口から吐出された原料液はすぐに噴霧状態となり、この状態から静電爆発が発生するため、原料液がより微細化される。

【0016】

さらに、前記基板の所定の部分に、帯電した前記原料液の極性と逆の極性の電位を付与する逆極性付与ステップを含むことが好ましい。

【0017】

これにより、基板上の所定の部分に選択的に素子材料を堆積させることが可能となる。

さらに、前記所定の部分と異なる部分に、帯電した前記原料液の極性と同じ極性の電位、または交流の電位を付与する忌避電位付与ステップを含むことが好ましい。

【0018】

これによれば、基板上の所望の部分によりの確に素子材料を堆積させることが可能となる。

【0019】

また、上記目的は、下記素子材料体積装置でも達成することができる。すなわち、エレクトロルミネセンス用素子材料を基板に堆積させる素子材料体積装置であって、素子材料を含む原料液を吐出する第一吐出口を有する第一吐出体と、吐出される前記原料液に電荷を供給して帯電させる電荷供給手段と、前記第一吐出体と前記基板との間に、帯電した前記原料液が基板に向かって飛行する方向に電界を発生させる電界発生手段とを備えることを特徴とする。

【0020】

これにより、上記と同様の作用効果を奏することが可能となる。

【発明の効果】

【0021】

簡易かつ高速にエレクトロルミネセンスディスプレイ用の素子材料を堆積することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

次に、本発明にかかる実施の形態を、図面を参照しつつ説明する。

【0023】

(実施の形態1)

図1は、実施の形態1である素子材料堆積装置を模式的に示す図である。

【0024】

同図に示すように、素子材料堆積装置 100 は、素子材料の一つを含む原料液 200 を帯電させて噴霧し、噴霧された原料液 200 を、空間中で静電爆発させながら基板 210 に向かって飛行させ、基板 210 上に素子材料を堆積させる装置であり、第一吐出体 101 と、第二吐出体 102 と、電荷供給手段としての電荷供給電源 103 と、電界発生手段としての電界発生電極 104 と、電界発生電源 105 とを備えている。

【0025】

さらに、素子材料堆積装置 100 は、電界制御板 106 と、電界制御電源 107 と、流体としての窒素ガス 110 を供給するガス供給源 111 と、原料供給源 120 とを備えている。

【0026】

第一吐出体 101 は、原料供給源 120 から供給される原料液 200 が吐出される第一吐出口 108 を有するノズルであり、原料液 200 の供給路の先端に接続され、第一吐出口 108 に向かって縮径されるノズルである。また、第一吐出体 101 は、その少なくとも第一吐出口 108 周縁部が導電性物質で構成されており、電荷供給電源 103 から供給される電荷を原料液 200 に付与して帯電させる電荷供給電極としても機能している。

【0027】

第二吐出体 102 は、ガス供給源 111 から供給される窒素ガス 110 が吐出される第二吐出口 109 を有するノズルである。第二吐出体 102 は、第一吐出体 101 を取り囲むように配置されており、第二吐出口 109 は、第一吐出口 108 を取り囲む円環形状となっている。また、第二吐出体 102 は、第一吐出体 101 と同心状に配置される円筒形状となされ、第二吐出口 109 の反対側の端部は、第一吐出体 101 の外周と密着し閉塞状態となっている。また、第二吐出体 102 の周壁には、窒素ガス 110 が導入される導入孔が設けられている。

【0028】

以上、第一吐出体 101 と第二吐出体 102 とは、いわゆる 2 流体ノズルを形成している。

【0029】

電荷供給電源 103 は、第一吐出体 101 を介して原料液 200 に電荷を供給する電荷供給手段として機能する直流電源であり、電界発生電極 104 に対し 2 K V 以上、200 K V 以下の範囲の電圧となる電位を電荷供給電極としても機能する第一吐出体 101 に印加できるものとなっている。

【0030】

基板 210 は、エレクトロルミネセンスディスプレイ（以下「ELD」と記す。）の構成部材である。従って基板 210 は、素子材料堆積装置 100 にとっては、素子材料の堆積対象であり、原則としては素子材料堆積装置 100 の構成部材ではない。しかし、本実施の形態 1 の素子材料堆積装置 100 は、基板 210 が備える電極を電界発生手段の電界発生電極 104 として利用している。ここで、基板 210 が備える電極とは、ELDにおいて、発光材料を発光させるためのアノードとして機能する電極のことであり、例えば基板 210 の表面に設けられる金属膜や、ITO（他にIZO、SnO₂）等の透明導電膜パターン等である。

【0031】

電界発生電源 105 は、電界発生電極 104 である基板 210 上の電極に所定の電位を印加する直流電源であり、第一吐出体 101 に対し 2 K V 以上、200 K V 以下の範囲の電圧となる電位を電界発生電極 104 に印加できるものとなっている。

【0032】

電界制御板 106 は、原料液 200 の飛行空間に発生する電界を調節して、できる限り多くの原料液 200 を基板に集中させ、素子材料を基板 210 上の電極に効率よく堆積させるための部材であり、中空の真球の一部の形状であり、いわゆるお椀を伏せた状態で第二吐出体 102 の近傍に配置されている。電界制御板 106 の上端部には円形の孔が設けられており、当該孔の中心に第一吐出口 108 が位置するものとなっている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

電界制御電源 1 0 7 は、電界発生電極 1 0 4 に対し 2 K V 以上、2 0 0 K V 以下の範囲の電圧となる電位を電界制御板 1 0 6 に印加する直流電源である。

【 0 0 3 4 】

ここで、電荷供給電源 1 0 3 と、電界発生電源 1 0 5 と、電界制御電源 1 0 7 とは、独立に接地電位を基準として印加電位の設定が可能である。第一吐出体 1 0 1 と電界発生電極 1 0 4 との電圧が 2 K V 以上、2 0 0 K V 以下であればよく、電界発生電極 1 0 4 の電圧の極性は、噴霧された原料液 2 0 0 の帯電電荷の逆極性であればよい。また、第一吐出体 1 0 1 と電界発生電極 1 0 4 とのいずれか一方が接地状態であっても構わない。なお、素子材料がカチオン、または、カチオン性の官能基を有する場合、電界発生電極 1 0 4 の極性は負が好ましく、素子材料がアニオン、または、アニオン性の官能基を有している場合、電界発生電極 1 0 4 の極性は正が好ましい。

10

【 0 0 3 5 】

ガス供給源 1 1 1 は、第二吐出口 1 0 9 から吐出される流体としてのガスを供給する手段であり、窒素ガス 1 1 0 を所定の圧力で供給することのできるガスボンベである。ここで、流体として窒素ガス 1 1 0 を採用するのは、堆積する素子材料が酸素や水などと反応して、発光輝度が低下する等の不具合を回避するためである。従って、乾燥状態の不活性なガス等、使用する素子材料に対応して好適なガスが選定される。

【 0 0 3 6 】

原料供給源 1 2 0 は、素子材料と溶剤などを混合や攪拌などして原料液 2 0 0 を製造しつつ、溶液を加熱して所定の粘度に調整した後、所定の圧力で第一吐出体 1 0 1 に原料液 2 0 0 を供給することのできる装置であり、ホッパー 1 2 1 と、加熱ヒータ 1 2 2 とを備えている。

20

【 0 0 3 7 】

ホッパー 1 2 1 は、有機系や無機系の素子材料や有機系の溶媒などが投入される装置であり、ホッパー 1 2 1 の先には 2 軸押出機等の混合機が接続されている。

【 0 0 3 8 】

加熱ヒータ 1 2 2 は、混合機で混合されている原料液を加熱する加熱手段であり、吐出すべき原料液の粘度を調整するものの一つである。

【 0 0 3 9 】

原料液 2 0 0 は、特に限定されるものではなく、堆積対象である基板 2 1 0 の目的や用途、素子材料の種類によって好適な原料液 2 0 0 が選定される。

30

【 0 0 4 0 】

具体的に素子材料の一つである発光材料としては、有機系の発光材料や、無機系の発光材料、及び、これら有機系の発光材料と無機系の発光材料とを混合したものが例示できる。さらに具体的な発光材料としては、高分子発光物質であるポリフェニルビニレン誘導体（ポリ（1，4 - （2 - （5 - カルボキシペンチル） - フェニレン）ビニレン））、ポリチオフェン誘導体（ポリ（3 - ペンタデシルチオフェン））、低分子発光物質であるトリス - （8 - ヒドロキノリン）アルミニウムを例示することができる。

【 0 0 4 1 】

無機系の発光材料としては Z n S を例示することができる。

40

電子注入層としては、C s - パソクプロイン（B C P）錯体、ジリチウムフタロシアニン錯体を例示することができる。

【 0 0 4 2 】

また、溶媒としては、特に限定されるものではなく、アセトニトリル、トルエン、ジクロロメタン、メタノール、エタノールなどのアルコール、アセトンなどが例示できる。

【 0 0 4 3 】

また、原料液 2 0 0 には、金、銀、珪素、鉄、チタニア等のコロイドを含有させても良い。コロイド表面に発光材料が吸着され発光材料の微小化が図ることができる。

【 0 0 4 4 】

50

また、ミセル形成用に界面活性剤を用いても良い。例えば、 α - (1 1 - フェロセニルウンデシル - ω - ヒドロキシポリ (オキシエチレン))、(1 1 - フェロセニルウンデシル) トリメチルアンモニウムブロミド、(フェロセニルメチル) ドデシルジメチルアンモニウムブロミド、アゾベンゼン基を有する界面活性剤である。

【 0 0 4 5 】

次に、上記素子材料堆積装置 1 0 0 を用いて、E L D 用基板に素子材料を堆積させる素子材料堆積方法を説明する。

【 0 0 4 6 】

まず、基板 2 1 0 を素子材料堆積装置 1 0 0 に配置し、基板 2 1 0 上に設けられる各電極と電界発生電源 1 0 5 とを接続する。これにより、前記電極が電界発生電極 1 0 4 として機能する。

【 0 0 4 7 】

必要な素子材料や溶媒などを原料供給源 1 2 0 に投入し、原料液 2 0 0 を製造する。

次に、電荷供給電源 1 0 3 と、電界発生電源 1 0 5 と、電界制御電源 1 0 7 とを動作させる。これにより、吐出された原料液 2 0 0 が基板 2 1 0 の方向に飛行するような電界が発生する (電界発生ステップ) 。

【 0 0 4 8 】

次に、原料液 2 0 0 を第一吐出口 1 0 8 から吐出させ (第一吐出ステップ)、同時に窒素ガスを第二吐出口 1 0 9 から吐出させる (第二吐出ステップ) 。

【 0 0 4 9 】

ここで、第一吐出口 1 0 8 から吐出される原料液 2 0 0 は、電荷供給電源 1 0 3 に接続される第一吐出体 1 0 1 を通過し、当該通過の際に電荷が供給され帯電する (電荷付与ステップ) 。

【 0 0 5 0 】

以上により、帯電した原料液 2 0 0 は、2 流体ノズルの効果によって、かなり小さな粒となって飛散する。

【 0 0 5 1 】

次に、小さな粒子の原料液 2 0 0 は、電界 (電気力線) に沿って、基板 2 1 0 方向に力が加えられ、基板 2 1 0 に向かって飛行する。

【 0 0 5 2 】

また、原料液 2 0 0 が空間を飛行中に静電爆発が生じ、原料液 2 0 0 の粒子がさらに細分化される。

【 0 0 5 3 】

ここで静電爆発とは、帯電した原料液 2 0 0 が空間中を飛行する際に、溶媒が蒸発する。そして、溶媒が蒸発するに伴い空間中を飛行中の原料液 2 0 0 の電荷密度が上昇する。電荷密度が高まった原料液 2 0 0 に発生する反発方向のクーロン力が原料液 2 0 0 の表面張力より勝った時点で原料液 2 0 0 が爆発し、原料液 2 0 0 が細分化される。この静電爆発が、空間において次々と発生することで、非常に微小な原料液 2 0 0 が製造される。

【 0 0 5 4 】

以上により、第一吐出体 1 0 1 と基板 2 1 0 との間の空間は、微小な粒子の原料液 2 0 0 が分布している。さらに、原料液 2 0 0 や蒸発した溶媒、窒素ガスにより、大気が押し出され、第一吐出体 1 0 1 と基板 2 1 0 との間の空間は、無酸素、無水分状態となる。

【 0 0 5 5 】

最後に、素子材料 (かなり溶媒が蒸発した) が基板 2 1 0 上の電界発生電極 1 0 4 上に堆積する (堆積ステップ) 。

【 0 0 5 6 】

以上のようにして素子材料を堆積することで、電界発生電極 1 0 4 である電極は、基板 2 1 0 上を画素単位で島状に形成されているため、基板 2 1 0 に接近した原料液 2 0 0 は、電極に引っ張られる。従って、素子材料は、電極上にのみ堆積する。しかも、原料液 2 0 0 の粒子が微小で軽量であるため、電極の電位により原料液 2 0 0 が容易に引っ張られ

10

20

30

40

50

るため、電極上に素子材料が均等に堆積する。また、大気中の作業でありながら、無酸素、無水分状態で素子材料を堆積することができるため、素子材料が酸素などにより劣化することを可及的に回避することが可能となる。

【0057】

さらに、静電爆発により微小化した粒子が堆積することで、発光強度が向上する。特に、無機系の発光材料がその傾向を示す。

【0058】

(実施の形態2)

次に、実施の形態2について、図面に基づき説明する。

【0059】

図2は、実施の形態2にかかる素子材料堆積装置を概略的に示す断面図である。

同図に示すように、素子材料堆積装置100は、装置構成において上記実施の形態1と近似している。従って、同一の機能を有する部材などはその説明を省略する。

【0060】

素子材料堆積装置100は、第一吐出体101と、電荷供給電極131と、電界発生電極104と、電界発生電源105と、チャンバ230と、チャンバ電源220とを備えている。

【0061】

第一吐出体101は、原料液200を噴霧することのできる装置であり、テーパ形状の先端に噴霧用の微小な第一吐出口108が設けられている。第一吐出体101は、チャンバ230の天井から垂れ下がるL字状の取り付け部材に取り付けられている。

【0062】

電荷供給電極131は、原料液200に電荷を供給するための電荷供給手段の一つであり、本実施の形態では第一吐出体101内部を通過する原料液200に対し電荷を付与するものとなっている。電荷供給電極131は、電荷供給電源103と接続されている。

【0063】

電界制御板106は、第一吐出体101から噴霧された原料液200の極性と同じ極性の電位が印加されることで、噴霧され乱雑に飛行しようとする原料液200を電場の形成により所定の方向に誘導する部材である。電界制御板106は、中空の真球の一部の形状であり、いわゆるお椀を伏せた状態でチャンバ230につり下げられた状態で取り付けられている。電界制御板106の上端部には円形の孔が設けられており、当該孔の中心に第一吐出体101が配置されている。換言すれば、前記孔の中心に配置されている第一吐出体101を取り囲むように電界制御板106が配置されている。チャンバ230と電界制御板106とは絶縁状態となっている。

【0064】

この電界制御板106の存在により、噴霧された原料液200の量に対する堆積した素子材料の量を向上させることが可能となる。

【0065】

電界発生電極104は、基板210の所定の電極に電荷を誘導する板状の部材であり、図3(a)に示すように、必要な部分のみ透過孔が設けられている。ここで、図3(a)のハッチングで示す部分は電界発生電極104の実体部分であり、薄く見えている「G」と「B」の部分は、電界発生電極104により覆われている部分である。一方、「R」の部分は、前記透過孔に対応する部分であり、基板に設けられた電極が実線で現されている。また、電界発生電極104は、2層構造となっており、図3(b)に示すように、絶縁体層141と、導電体層142を備えている。絶縁体層141を、電界制御板106側に配置すると、電界制御板106側から導電体層142が見えなくなり、電界制御板106から電界発生電極104に向かって直接電界(電気力線)が発生しなくなる。

【0066】

チャンバ230は、原料液200にほこりなどが混入することを回避するための箱体であり、少なくとも内面は、導電性の物質で構成されている。チャンバ230は、原料液2

10

20

30

40

50

00を堆積している状態では、原料液200と同極性の電位がチャンバ電源220により付与され、原料液200の堆積に必要な電場の形成に寄与している。また、チャンバ230は、原料液200の堆積が終了した状態では、原料液200と逆極性の電位がチャンバ電源220により付与され、チャンバ230内の空間に残存する原料液200を吸着して、チャンバ230内の清浄度を上昇させる。つまり、チャンバ230が吸着部材として機能する。また、種々の部材が帯電し、コロナ放電など異常な放電の発生が懸念されるときは、チャンバ230に交流電圧がチャンバ電源220により付与され、種々の部材の除電が行われる。

【0067】

原料供給源120は、第一吐出体101に原料液200を供給する装置であり、原料タンク123と、ポンプ124とを備えている。 10

【0068】

原料タンク123は、素子材料を含む原料液を貯蔵するタンクである。

ポンプ124は、第一吐出体101から原料液200を噴霧するために必要な圧力を原料液200に付与するポンプである。

【0069】

XYステージ135は、基板が載置され、基板を水平方向に移動させることができるテーブルである。

【0070】

次に、実施の形態2にかかる素子材料堆積装置100を用いた素子材料堆積方法を説明する。 20

【0071】

まず、基板210を素子材料堆積装置100に配置し、各透明基板を接地する。

必要な素子材料や溶媒などを原料供給源120に投入し、原料液200を製造する。

【0072】

次に、電荷供給電源103と、電界発生電源105と、電界制御電源107とを動作させる。これにより、吐出された原料液200が基板210の方向に飛行するような電界が発生する（電界発生ステップ）。

【0073】

ここで、本実施の形態2では、電界発生電源105により電界発生電極104の導電体層142に、接地電位に対し、高電圧を印加する。これにより、各電極には電荷が誘導される。ここで、「G」と「B」とは、電界発生電源105により遮蔽されているため、電界制御板106等からは「G」と「B」とに誘導される電荷は見えず、電界（電気力線）は形成されない。従って、電界制御板106から見える「R」の電荷のみに電界（電気力線）が集中することになる。 30

【0074】

次に、原料液200を第一吐出口108から吐出させ（第一吐出ステップ）、同時に窒素ガスを第二吐出口109から吐出させる（第二吐出ステップ）。

【0075】

ここで、第一吐出口108から吐出される原料液200は、電荷供給電源103に接続される電荷供給電極131により電荷が供給され帯電する（電荷付与ステップ）。 40

【0076】

次に、小さな粒子の原料液200は、電界（電気力線）に沿って、基板210方向に力が加えられ、基板210に向かって飛行する。

【0077】

また、原料液200が空間を飛行中に静電爆発が生じ、原料液200の粒子がさらに細分化される。

【0078】

以上により、第一吐出体101と基板210との間の空間は、微小な粒子の原料液200が分布している。さらに、原料液200や蒸発した溶媒、窒素ガスにより、大気が押し 50

出され、第一吐出体 1 0 1 と基板 2 1 0 との間の空間は、無酸素、無水分状態となる。

【 0 0 7 9 】

最後に、素子材料（かなり溶媒が蒸発した）が基板 2 1 0 上の電界発生電極 1 0 4 上（図 3（a）中 R を附した部分のみ）に堆積する（堆積ステップ）。

【 0 0 8 0 】

次に、X Y ステージ 1 3 5 により、基板 2 1 0 を移動させ、また、原料液 2 0 0 の種類を変更することで、他の箇所にもことなる素子材料を堆積することも可能となる。

【 0 0 8 1 】

以上のようにして素子材料を堆積することで、必要な箇所にのみ素子部材を堆積することが可能となる。しかも、基板 2 1 0 全体に対し、均等に堆積させることが可能であり、かつ、各素子単位でも均等に堆積することが可能である。

10

【 0 0 8 2 】

当該、素子材料堆積装置、及び、素子材料堆積方法を採用すれば、例えば、緑に発光する材料と、赤に発光する材料と、青に発光する材料を、基板 2 1 0 上に場所を異にして堆積することが可能である。また、発光材料ばかりでなく、カラーフィルタなどを場所を異にして堆積することも可能となる。

【 0 0 8 3 】

さらに、基板 2 1 0 の電極自体は接地電位であるため、異常放電などにより基板 2 1 0 が損傷することを可及的に回避することが可能となる。

【 0 0 8 4 】

20

また、マスクとして機能する電界発生電極 1 0 4 が、高温に晒されることが無いため、電界発生電極 1 0 4 が熱膨張し、素子材料を堆積させる位置がずれることを可及的に回避できる。

【 0 0 8 5 】

（実施の形態 3）

次に、実施の形態 3 について、図面に基づき説明する。

【 0 0 8 6 】

図 4 は、実施の形態 3 にかかる素子材料堆積装置を概略的に示す断面図である。

同図に示すように、本実施の形態 3 にかかる素子材料堆積装置 1 0 0 は、第二吐出体 1 0 2 を有する 2 流体ノズルを備える点、及び、電界発生電極 1 0 4 の構成以外、実施の形態 2 にかかる素子材料堆積装置 1 0 0 と同じであるためその説明を省略する。また、2 流体ノズルについては実施の形態 1 と同様であるため、その説明を省略する。

30

【 0 0 8 7 】

素子材料堆積装置 1 0 0 は、電極基体 1 3 6 と、電界発生電極 1 0 4 と、忌避電極 1 1 4 と、忌避電源 2 2 4 とを備えている。

【 0 0 8 8 】

電極基体 1 3 6 は、基板 2 1 0 が載置できる大きさを備えた絶縁体からなる板状の部材であり、電界発生電極 1 0 4 と、忌避電極 1 1 4 とが表面に露出するように埋設状に配置されている。

【 0 0 8 9 】

40

忌避電極 1 1 4 は、素子材料を堆積する際、帯電した素子材料の飛来を忌避する電位が与えられる電極であり、忌避電源 2 2 4 と接続されている。

【 0 0 9 0 】

忌避電源 2 2 4 は、忌避電極 1 1 4 に帯電した素子材料とは異なる極性の電位、または、交流の電位を選択的に付与することができる電源である。

【 0 0 9 1 】

電界発生電極 1 0 4 は、図 5 に示すように、電極基体 1 3 6 の所定の位置に点在状に配置されている。当該配置は、電極基体 1 3 6 に載置される基板 2 1 0 の電極 2 1 1 の位置に対応している。また、電界発生電極 1 0 4 に対応する電極 2 1 1 は、E L D 完成時には赤色を発生させるための電極である。

50

【 0 0 9 2 】

また、電極基体 1 3 6 に載置される基板 2 1 0 の電極 2 1 1 は、全て接地されている。

次に、以上の構成の素子材料堆積装置 1 0 0 を用いて、基板 2 1 0 上の所定の位置に素子材料を堆積させる方法を説明する。

【 0 0 9 3 】

まず、上記実施の形態 1、及び、実施の形態 2 に従い、各部位に電位を印加し、原料液 2 0 0 を噴霧する。ただし、電界発生電極 1 0 4 には、帯電する原料液 2 0 0 の極性と同極性の電位を電界発生電源 1 0 5 により印加する。一方、忌避電極 1 1 4 には、帯電する原料液 2 0 0 の極性と異なる極性の電位、または、交流の電位を印加する。

【 0 0 9 4 】

以上により、電界発生電極 1 0 4 に対面して配置される電極 2 1 1 には、帯電する原料液 2 0 0 の極性と異なる極性の電荷が誘導される。一方、忌避電極 1 1 4 に対面して配置される電極 2 1 1 には、帯電する原料液 2 0 0 の極性と同極性の電荷が誘導される。または、交流の電位が発生する。

【 0 0 9 5 】

以上により、噴霧された原料液 2 0 0 は、同極性の電荷が誘導される電極 2 1 1 への飛行は忌避し、異なる極性の電荷が誘導される電極 2 1 1 に向かって飛行し、当該電極 2 1 1 上にのみ堆積する。また、忌避電極 1 1 4 に交流電位を印加した場合、これに対面する電極 2 1 1 にも交流の電位が発生する。この交流の電位は、時間的に長いスパンで考えると、平均して電位が 0 となり、異なる極性の電荷が誘導される電極 2 1 1 よりは原料液 2 0 0 の飛行を忌避する。

【 0 0 9 6 】

従って、基板 2 1 0 上の所望の位置に素子材料をマスクを用いることなく堆積することが可能となる。

【 0 0 9 7 】

なお、図 6 に示す基板 2 1 0 のような場合、データラインに帯電する原料液 2 0 0 の極性と異なる電位を印加し、「R」のみをゲートラインで選択した場合、「R」が附される電極 2 1 1 にのみ電位が印加され、その他の電極（「G」「B」）は、フローティング状態になっている。そして順次走査信号（薄膜トランジスタを ON させるゲート電圧）を印加し、これに同期させて、所定の画素電極「R」に対応するデータ配線に前記電位を印加することで、「R」が附されている全ての電極 2 1 1 にのみ素子材料を堆積することが可能となる。

【 0 0 9 8 】

なお、上記実施の形態では「R」の場合を例にとり、説明したが、「G」「B」の場合も同様である。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 9 9 】

本発明は、ディスプレイの製造工程の一つとして採用しうる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 0 0 】

【 図 1 】 実施の形態 1 である素子材料堆積装置を模式的に示す図である。

【 図 2 】 実施の形態 2 にかかる素子材料堆積装置を概略的に示す断面図である。

【 図 3 】 (a) は、マスク状の電界発生電極を示す正面図、(b) はその側面図である。

【 図 4 】 実施の形態 3 にかかる素子材料堆積装置を概略的に示す断面図である。

【 図 5 】 電極基体を示す正面図である。

【 図 6 】 基板を示す正面図である。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 1 】

1 0 0 素子材料堆積装置

1 0 1 第一吐出体

10

20

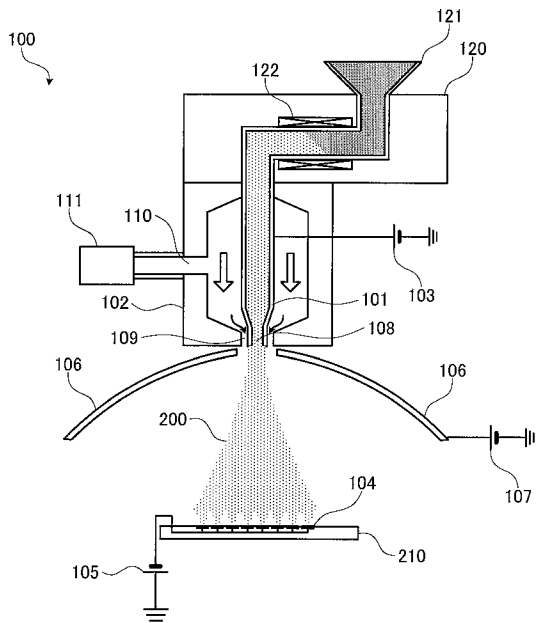
30

40

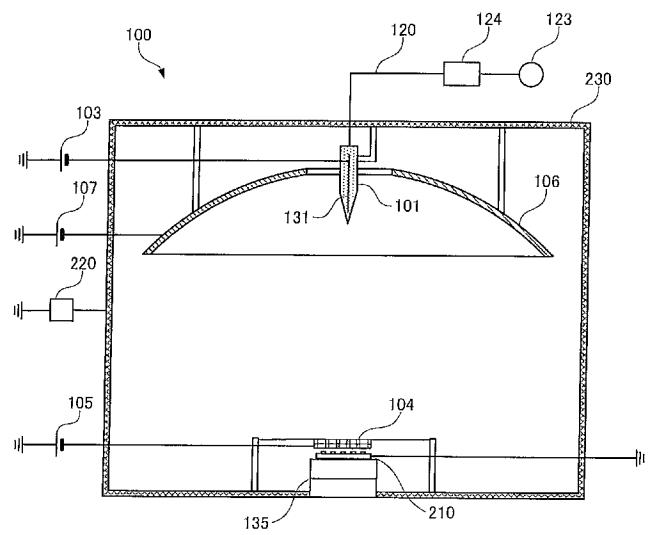
50

1 0 2	第二吐出体	
1 0 3	電荷供給電源	
1 0 4	電界発生電極	
1 0 5	電界発生電源	
1 0 6	電界制御板	
1 0 7	電界制御電源	
1 0 8	第一吐出口	
1 0 9	第二吐出口	
1 1 0	窒素ガス	
1 1 1	ガス供給源	10
1 1 4	忌避電極	
1 2 0	原料供給源	
1 2 1	ホッパー	
1 2 2	ヒータ	
1 2 3	タンク	
1 2 4	ポンプ	
1 3 1	電荷供給電極	
1 3 5	ステージ	
1 3 6	電極基体	
1 4 1	絶縁体層	20
1 4 2	導電体層	
2 0 0	原料液	
2 1 0	基板	
2 1 1	電極	
2 2 0	チャンバ電源	
2 2 4	忌避電源	
2 3 0	チャンバ	

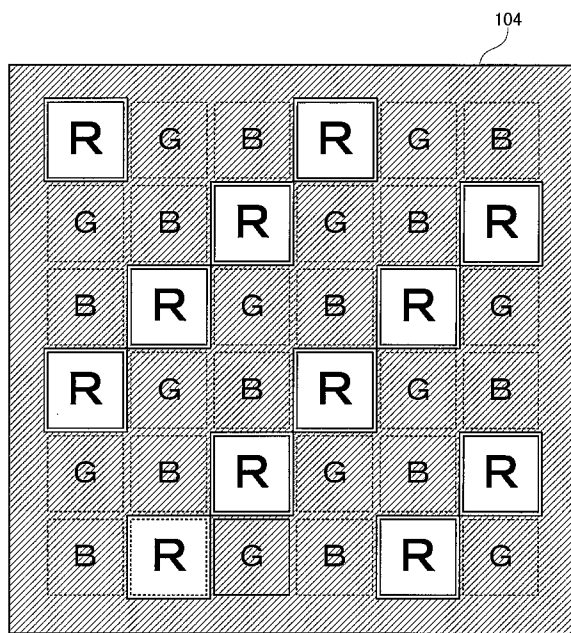
【図 1】



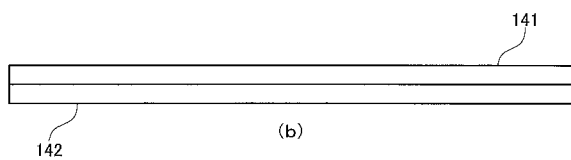
【図 2】



【図 3】

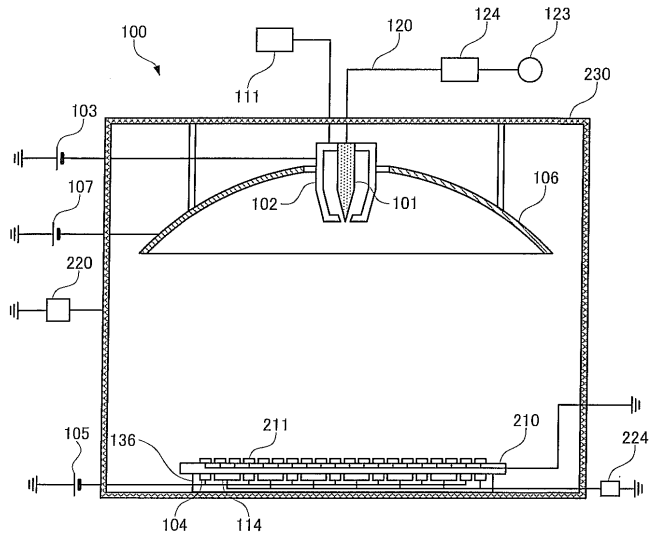


(a)

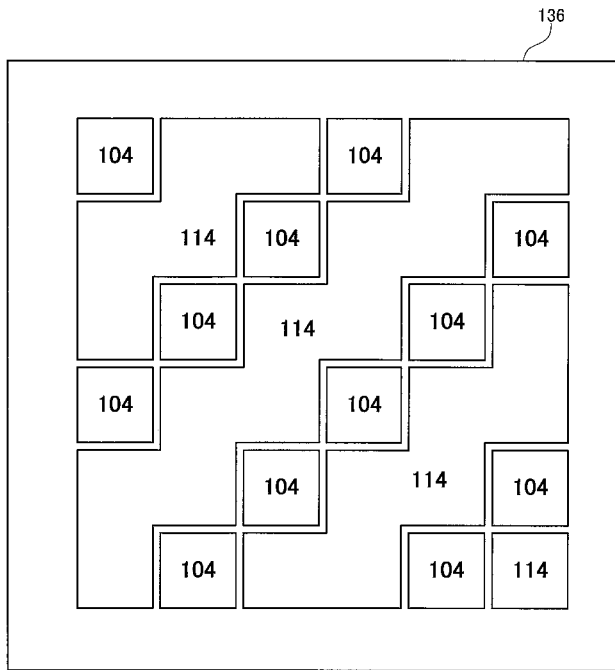


(b)

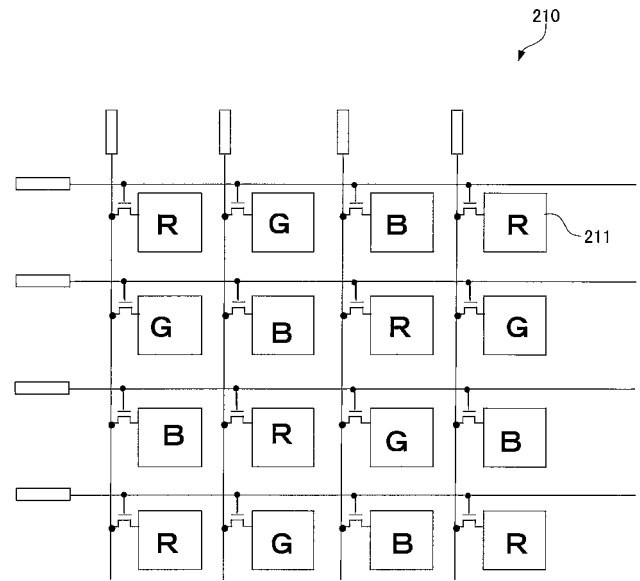
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 住田 寛人
大阪府門真市松葉町 2 番 7 号 パナソニックファクトリーソリューションズ株式会社内
- (72)発明者 石川 和宜
大阪府門真市松葉町 2 番 7 号 パナソニックファクトリーソリューションズ株式会社内
- (72)発明者 高橋 光弘
大阪府門真市松葉町 2 番 7 号 パナソニックファクトリーソリューションズ株式会社内
- (72)発明者 竹澤 幹夫
大阪府門真市松葉町 2 番 7 号 パナソニックファクトリーソリューションズ株式会社内
- (72)発明者 富永 善章
大阪府門真市松葉町 2 番 7 号 パナソニックファクトリーソリューションズ株式会社内
- F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC45 FF04 GG08 GG28 GG36
4F034 AA10 BA01 BA14 BB12 BB16 BB28 CA24 DA26

专利名称(译)	材料沉积方法，元件材料沉积设备		
公开(公告)号	JP2009043561A	公开(公告)日	2009-02-26
申请号	JP2007207089	申请日	2007-08-08
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	横山政秀 黒川崇裕 住田寛人 石川和宜 高橋光弘 竹澤幹夫 富永善章		
发明人	横山 政秀 黒川 崇裕 住田 寛人 石川 和宜 高橋 光弘 竹澤 幹夫 富永 善章		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 B05B5/08		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A B05B5/08.B		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/FF04 3K107/GG08 3K107/GG28 3K107/GG36 4F034/AA10 4F034/BA01 4F034/BA14 4F034/BB12 4F034/BB16 4F034/BB28 4F034/BB28 4F034/CA24 4F034/DA26		
代理人(译)	新居 広守		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：轻松地高速沉积用于电致发光显示的元件材料。
 SOLUTION：在元件材料沉积方法中，用于电致发光的元件材料沉积在显示基板210上。它包括第一放电步骤，其中含有元素材料的材料液体200通过第一放电开口108放电，电荷施加步骤其中放电的材料液体被施加电荷，以及电场产生步骤，用于在带电材料液体200朝向基板飞行的方向上产生电场，在第一放电开口108和基板210之间。

