

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4521949号  
(P4521949)

(45) 発行日 平成22年8月11日 (2010. 8. 11)

(24) 登録日 平成22年6月4日 (2010. 6. 4)

(51) Int. Cl.

F I

**G O 2 B 5/20 (2006. 01)**

G O 2 B 5/20 1 O 1

**G O 2 F 1/1335 (2006. 01)**

G O 2 F 1/1335 5 O 5

**H O 5 B 33/10 (2006. 01)**

H O 5 B 33/10

**H O 5 B 33/12 (2006. 01)**

H O 5 B 33/12 B

**H O 1 L 51/50 (2006. 01)**

H O 5 B 33/14 A

請求項の数 9 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-243589 (P2000-243589)  
 (22) 出願日 平成12年8月11日 (2000. 8. 11)  
 (65) 公開番号 特開2002-55221 (P2002-55221A)  
 (43) 公開日 平成14年2月20日 (2002. 2. 20)  
 審査請求日 平成19年8月7日 (2007. 8. 7)

(73) 特許権者 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100096828  
 弁理士 渡辺 敬介  
 (72) 発明者 谷内 洋  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ヤノン株式会社内  
 (72) 発明者 芝 昭二  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ヤノン株式会社内  
 (72) 発明者 高野 勝彦  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学素子の製造方法及び液晶素子の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

支持基板上に複数の画素と隣接する画素間に位置する樹脂組成物からなる隔壁とを少なくとも有する光学素子の製造方法であって、  
 支持基板上の隔壁で囲まれる領域にアルカリ可溶性のポジ型レジストでレジストパターンを形成する工程と、  
 上記形成したレジストパターンにフッ素化処理を施す工程と、  
 上記フッ素化処理を施したレジストパターンの間隙にインクジェット方式により樹脂組成物を付与して隔壁を形成する工程と、  
 上記レジストパターンを残したまま上記隔壁上面にフッ素化処理を施す工程と、  
 上記レジストパターンをアルカリ水溶液により溶解して除去する工程と、  
 インクジェット方式により上記隔壁で囲まれた領域にインクを付与して画素を形成する工程と、  
 を有することを特徴とする光学素子の製造方法。

【請求項 2】

上記フッ素化処理が、少なくともフッ素原子を含有するガスを導入してプラズマ照射を行うプラズマ処理である請求項 1 に記載の光学素子の製造方法。

【請求項 3】

上記隔壁を、遮光剤を含有する樹脂組成物で形成する請求項 1 または 2 に記載の光学素子の製造方法。

**【請求項 4】**

上記遮光剤がカーボンブラックである請求項 3 に記載の光学素子の製造方法。

**【請求項 5】**

上記インクが少なくとも硬化成分、水、有機溶剤を含有する請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の光学素子の製造方法。

**【請求項 6】**

前記フッ素化処理を施したレジストパターンの間隙にインクジェット方式により付与される樹脂組成物が、感光性樹脂を含有するものである請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の光学素子の製造方法。

**【請求項 7】**

上記インクが着色剤を含有し、画素が着色部であるカラーフィルタを製造する請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の光学素子の製造方法。

**【請求項 8】**

上記画素が発光層であるエレクトロルミネッセンス素子を製造する請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の光学素子の製造方法。

**【請求項 9】**

一対の基板間に液晶を挟持してなる液晶素子の製造方法であって、一方の基板として、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の光学素子の製造方法により製造された光学素子を用いることを特徴とする液晶素子の製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、カラーテレビ、パーソナルコンピュータ、パチンコ遊技台に使用されているカラー液晶素子の構成部材であるカラーフィルタ、及び、複数の発光層を備えたエレクトロルミネッセンス素子といった光学素子を、インクジェット方式を利用して製造する製造方法に関し、さらには、該製造方法により製造される光学素子、及び該光学素子の一つであるカラーフィルタを用いてなる液晶素子に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

近年、パーソナルコンピュータの発達、特に携帯用パーソナルコンピュータの発達に伴い、液晶ディスプレイ、特にカラー液晶ディスプレイの需要が増加する傾向にある。しかしながら、さらなる普及のためにはコストダウンが必要であり、特にコスト的に比重の重いカラーフィルタのコストダウンに対する要求が高まっている。

**【0003】**

従来から、カラーフィルタの要求特性を満足しつつ上記の要求に応えるべく、種々の方法が試みられているが、未だ全ての要求特性を満足する方法は確立されていない。以下にそれぞれの方法を説明する。

**【0004】**

第一の方法は染色法である。染色法は、先ず透明基板上に染色用の材料である、水溶性の高分子材料層を形成し、これをフォトリソグラフィ工程により所望の形状にパターンニングした後、得られたパターンを染色浴に浸漬して着色されたパターンを得る。この工程を 3 回繰り返すことにより、R（赤）、G（緑）、B（青）の 3 色の着色部からなる着色層を形成する。

**【0005】**

第二の方法は顔料分散法であり、近年最も盛んに行われている。この方法は、先ず透明基板上に顔料を分散した感光性樹脂層を形成し、これをパターンニングすることにより、単色のパターンを得る。この工程を 3 回繰り返すことにより、R、G、B の 3 色の着色部からなる着色層を形成する。

**【0006】**

第三の方法としては電着法がある。この方法は、先ず透明基板上に透明電極をパターン

10

20

30

40

50

グし、顔料、樹脂、電解液等の入った電着塗装液に浸漬して第一の色を電着する。この工程を3回繰り返して、R、G、Bの3色の着色部からなる着色層を形成し、最後に焼成するものである。

【0007】

第四の方法としては、熱硬化型の樹脂に顔料を分散し、印刷を3回繰り返すことにより、R、G、Bを塗り分けた後、樹脂を熱硬化させることにより、着色層を形成するものである。いずれの方法においても、着色層の上に保護層を形成するのが一般的である。

【0008】

これらの方法に共通している点は、R、G、Bの3色を着色するために同一の工程を3回繰り返す必要があり、コスト高になることである。また、工程数が多い程、歩留まりが低下するという問題も有している。さらに、電着法においては、形成可能なパターン形状が限定されるため、現状の技術ではTFT型（TFT、即ち薄膜トランジスタをスイッチング素子として用いたアクティブマトリクス駆動方式）の液晶素子の構成には適用困難である。

【0009】

また、印刷法は解像性が悪いため、ファインピッチのパターン形成には不向きである。

【0010】

上記のような欠点を補うべく、近年、インクジェット方式を利用したカラーフィルタの製造方法が盛んに検討されている。インクジェット方式を利用した方法は、製造プロセスが簡略で、低コストであるという利点がある。

【0011】

一方、インクジェット方式はカラーフィルタの製造に限らず、エレクトロルミネッセンス素子の製造にも応用が可能である。

【0012】

エレクトロルミネッセンス素子は、蛍光性の無機及び有機化合物を含む薄膜を、陰極と陽極とで挟んだ構成を有し、上記薄膜に電子及び正孔（ホール）を注入して再結合させることにより励起子を生成させ、この励起子が失活する際の蛍光の放出を利用して発光させる素子である。このようなエレクトロルミネッセンス素子に用いられる蛍光性材料を、例えばTFT等素子を作り込んだ基板上にインクジェット方式により付与して発光層を形成し、素子を構成することができる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

上記したように、インクジェット方式は製造プロセスの簡略化及びコスト削減を図ることができることから、カラーフィルタやエレクトロルミネッセンス素子といった光学素子の製造へ応用されている。しかしながら、このような光学素子の製造において、インクジェット方式特有の問題として、「混色」及び「白抜け」と言った問題がある。以下、カラーフィルタを製造する場合を例に挙げて説明する。

【0014】

「混色」は、隣接する異なる色の画素（着色部）間においてインクが混ざり合うことにより発生する障害である。ブラックマトリクスを隔壁として、該ブラックマトリクスの開口部にインクを付与して着色部を形成するカラーフィルタの製造方法においては、ブラックマトリクスの開口部の容積に対して、数倍～数十倍の体積を有するインクを付与する必要がある。インク中に含まれる着色剤や硬化成分等の固形分濃度が高い場合、即ち付与するインクの体積が比較的少ない場合においては、ブラックマトリクスが十分に隔壁として機能し、該ブラックマトリクスの開口部内にインクを保持することができるため、付与されたインクがブラックマトリクスを乗り越えて、隣接する異なる色の着色部にまで到達することはない。しかしながら、インク中の固形分濃度が低い場合、即ち多量のインクを付与する必要がある場合には、隔壁となるブラックマトリクスを超えてインクがあふれてしまうため、隣接する着色部間で混色が発生してしまう。特に、インクジェットヘッドのノズルより安定して吐出可能なインクの粘度には限界があり、インク中に含有される固形分の

10

20

30

40

50

濃度にも限界があるため、混色を回避するための技術が必要である。

【 0 0 1 5 】

そこで、着色部と隔壁との間におけるインクの濡れ性の差を利用して混色を防止する方法が提案されている。例えば、特開昭 5 9 - 7 5 2 0 5 号においては、インクが目的領域外へ広がることを防止するため、濡れ性の悪い物質で拡散防止パターンを形成する方法が提案されているが、具体的な技術は開示されていない。一方、特開平 4 - 1 2 3 0 0 5 号においては、具体的な手法として、撥水、撥油作用の大きなシリコーンゴム層をパターンングして混色防止用の仕切壁とする方法が提案されている。さらに、特開平 5 - 2 4 1 0 1 1 号や特開平 5 - 2 4 1 0 1 2 号においても同様に、遮光層となるブラックマトリクス上にシリコーンゴム層を形成し、混色防止用の隔壁として用いる手法が開示されている。

10

【 0 0 1 6 】

これらの方法によれば、隔壁の高さをはるかに超える量のインクを付与した場合においても、隔壁の表面層が撥インク性を示すためにインクがはじかれ、隔壁を超えて隣接する着色部にまで及ぶことがなく、有効に混色を防止することができる。

【 0 0 1 7 】

図 3 にその概念図を示す。図中、3 1 は透明基板、3 3 は隔壁を兼ねたブラックマトリクス、3 6 はインクである。ブラックマトリクス 3 3 の上面が撥インク性を有する場合には、図 3 ( b ) に示すように、付与されたインク 3 6 がブラックマトリクス 3 3 の開口部中に保持され、隣接する着色部にまで達することはない。しかしながら、ブラックマトリクス 3 3 の上面の撥インク性が低い場合には、図 3 ( a ) に示すように、付与されたインク 3 6 がブラックマトリクス 3 3 上にまで濡れ広がり、隣接する開口部に付与されたインクと混じり合ってしまう。

20

【 0 0 1 8 】

また、一般的にはシリコン化合物を用いるよりも、フッ素化合物を用いる方がより優れた撥インク性を得ることができる。例えば、特開 2 0 0 0 - 3 5 5 1 1 号において、遮光部上にポジ型のレジストパターンを形成し、さらに該パターン上に撥インク化処理剤を塗布する方法が開示されており、撥インク化処理剤としては、フッ素化合物を用いることが開示されている。しかしながら、この方法の場合、遮光部上に設けられたポジ型レジストパターンを着色部形成後に除去する必要があるが、レジストパターンを除去する際に画素の溶解、剥離、膨潤といった問題を生じる場合がある。

30

【 0 0 1 9 】

また、樹脂層の表面をフッ素化する手法としては、特開平 6 - 6 5 4 0 8 号にフッ素化合物の反応ガスをプラズマ化して処理する方法が提案されている。さらに、この技術をカラーフィルタに適用した例としては、特開平 1 1 - 2 7 1 7 5 3 号において、隔壁をインクに対して親和性を有する下層と、非親和性を有する上層の多層構造とし、上層をインクに対して非親和性とする手法として、フッ素化合物を含むガスによりプラズマ処理する方法が開示されている。

【 0 0 2 0 】

しかしながら、上述した手法はいずれも隔壁を多層化するものであり、フォトリソグラフィ工程を複数回実施する必要があることから、プロセスの複雑化、コストアップ、ひいては歩留まり低下を招くという問題がある。

40

【 0 0 2 1 】

一方、「白抜け」は、主に付与されたインクが隔壁によって囲まれた領域内に十分且つ均一に拡散することができないことに起因して発生する障害であり、色ムラやコントラストの低下といった表示不良の原因となる。

【 0 0 2 2 】

図 4 に、白抜けの概念図を示す。図中、図 3 と同じ部材には同じ符号を付した。また、3 8 は白抜け部分である。

【 0 0 2 3 】

近年、T F T 型液晶素子用のカラーフィルタにおいては、T F T を外光から保護する目的

50

で、或いは、開口率を大きくして明るい表示を得る目的で、ブラックマトリクス 33 の開口部形状が複雑になっており、複数のコーナー部を有するものが一般的に使用されているため、図 4 (a) に示すように、該コーナー部に対してインク 36 が十分に拡散しないという問題が発生する。また、ブラックマトリクス 33 を形成する際には、一般的にレジストを用いたフォトリソグラフィ工程が使用されており、レジストに含まれる種々の成分により透明基板 31 の表面に汚染物が付着して、インク 36 の拡散の妨げとなる場合がある。さらに、透明基板 31 の表面に比べて、ブラックマトリクス 33 の側面の撥インク性が極端に高い場合、図 4 (b) に示すように、ブラックマトリクス 33 の側面でインク 36 がはじかれてしまうため、インク 36 とブラックマトリクス 33 が接する部分で色が薄くなるという問題が発生する場合もある。

10

#### 【0024】

このような混色や白抜けの問題を解決する手法として、特開平 9 - 203803 号においては、ブラックマトリクス (凸部) に囲まれた領域 (凹部) が、水に対して  $20^\circ$  以下の接触角となるよう親インク化処理された基板を用いることが提案されている。親インク性を付与する方法としては、水溶性のレベリング剤や水溶性の界面活性剤が例示されている。さらに、上述した混色に対する問題を同時に解決するために、凸部の表面を予め撥インク化処理剤で処理して撥インク性を付与する手法が開示されており、撥インク化処理剤としてフッ素含有シランカップリング剤を用い、フッ素系の溶剤でコートする方法が例示されている。また、この際、凸部の表面層のみを選択的に撥インク化し、凸部の側面を撥インク化しないための手法として、

20

- 1 凸部自体がそのような性質を生じるよう 2 種類の材料を積層する、
- 2 凸部以外の部分をレジストで覆って、凸部の上面のみを撥インク化処理する、
- 3 透明基板上にレジスト層を形成し、全面を撥インク化処理した後、フォトリソ工程によりレジスト層をパターニングして凸部を形成する、等の方法が例示されている。

#### 【0025】

また、特開平 9 - 230129 号においては、同様に、凹部を親インク化処理する方法として、エネルギー線を照射する方法が開示されている。この場合にも、凸部の表面層のみを撥インク化処理する方法として、ガラス基板上に凸部形成用の感光性材料を塗布し、全面を撥インク化処理剤にて処理した後、フォトリソグラフィ工程により感光性材料をパターニングする手法が例示されている。その後、エネルギー線の照射により凸部と凹部を同

30

#### 【0026】

しかしながら、これらの方法はいずれも凸部の表面を撥インク化処理した後に凹部を親インク化処理するものであることから、親インク化処理を行う際に撥インク化処理された凸部の表面の撥インク性を低下させてしまうという問題がある。そのため、透明基板表面及びブラックマトリクスの側面においては十分な親インク性を、ブラックマトリクスの上面においては十分な撥インク性をそれぞれ得ることは困難である。

#### 【0027】

上記問題は、インクジェット方式によりエレクトロルミネッセンス素子を製造する場合にも同様に生じる。即ち、エレクトロルミネッセンス素子において、例えば R、G、B の各光を発光する有機半導体材料をインクとして用い、隔壁で囲まれた領域に該インクを付与して画素 (発光層) を形成する際に、隣接する発光層間でインクが混じり合った場合、当該発光層では所望の色、輝度の発光が得られないという問題が生じる。また、単一色の発光層であっても、隔壁内に充填するインク量を均一化しているため、隣接画素へインクが流入すると、インク量に不均一性が生じ、輝度ムラとして認識され、問題となる。また、隔壁で囲まれた領域内に十分にインクが拡散しなかった場合には、発光層と隔壁との境界部分で十分な発光輝度が得られないという問題を生じる。尚、以下の記述においては、便宜上、エレクトロルミネッセンス素子を製造する場合においても、隣接する発光層間でのインクの混じり合いを「混色」、発光層と隔壁の境界部でのインクの反発による発光輝度ムラの発生を「白抜け」と記す。

40

50

## 【 0 0 2 8 】

本発明の課題は、カラーフィルタやエレクトロルミネッセンス素子といった光学素子を、インクジェット方式を利用して簡易なプロセスで安価に製造するに際して、上記問題を解決し、信頼性の高い光学素子を歩留まり良く提供することにある。具体的には、隔壁で囲まれた領域内にインクを付与する際に、隣接する画素間での混色を防止し、且つ、該領域内でインクを十分に拡散させて白抜けのない画素を形成することにある。本発明ではさらに、該製造方法によって得られた光学素子を用いて、カラー表示特性に優れた液晶素子をより安価に提供することを目的とする。

## 【 0 0 2 9 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の第一は、支持基板上に複数の画素と隣接する画素間に位置する樹脂組成物からなる隔壁とを少なくとも有する光学素子の製造方法であって、支持基板上の隔壁で囲まれる領域にアルカリ可溶性のポジ型レジストでレジストパターンを形成する工程と、  
上記形成したレジストパターンにフッ素化処理を施す工程と、  
上記フッ素化処理を施したレジストパターンの間隙にインクジェット方式により樹脂組成物を付与して隔壁を形成する工程と、  
上記レジストパターンを残したまま上記隔壁上面にフッ素化処理を施す工程と、  
上記レジストパターンをアルカリ水溶液により溶解して除去する工程と、  
インクジェット方式により上記隔壁で囲まれた領域にインクを付与して画素を形成する工程と、

を有することを特徴とする光学素子の製造方法である。

## 【 0 0 3 0 】

上記本発明は、上記フッ素化処理が、少なくともフッ素原子を含有するガスを導入してプラズマ照射を行うプラズマ処理であること、上記隔壁を、遮光剤を含有する樹脂組成物で形成すること、該遮光剤がカーボンブラックであること、上記インクが少なくとも硬化成分、水、有機溶剤を含有すること、上記フッ素化処理を施したレジストパターンの間隙にインクジェット方式により付与される樹脂組成物が、感光性樹脂を含有するものであること、上記インクが着色剤を含有し、画素が着色部であるカラーフィルタを製造すること、上記画素が発光層であるエレクトロルミネッセンス素子を製造すること、を好ましい態

## 【 0 0 3 3 】

さらに本発明の第二は、一対の基板間に液晶を挟持してなる液晶素子の製造方法であって、一方の基板として、上記本発明の光学素子の製造方法により製造された光学素子を用いることを特徴とする液晶素子の製造方法である。

## 【 0 0 3 4 】

## 【発明の実施の形態】

本発明の光学素子の製造方法は、支持基板上に隔壁を形成する工程において、支持基板上にレジストパターンを形成してその間隙に樹脂組成物を付与して隔壁を形成し、フッ素化処理を施して隔壁上面の撥インク性を増大させた後にレジストパターンを除去し、インクジェット方式によりインクを付与して画素を形成することに特徴を有する。そのため本発明においては、インクを付与した際に、隔壁上面の撥インク性によって、多量のインクでも十分に保持して混色を防止する一方、隔壁側面及び支持基板表面は親インク性が高く、速やかにインクが濡れ広がり、白抜けが防止される。

## 【 0 0 3 5 】

尚、本発明において上記「インク」とは、乾燥硬化した後に、例えば光学的、電氣的に機能性を有する液体を総称し、従来用いられていた着色材料に限定されるものではない。

## 【 0 0 3 6 】

本発明の製造方法で製造される本発明の光学素子としては、カラーフィルタ及びエレクトロルミネッセンス素子が挙げられる。先ず、本発明の光学素子について実施形態を挙げて

説明する。

【 0 0 3 7 】

図 8 に、本発明の光学素子の一実施形態であるカラーフィルタの一例の断面を模式的に示す。図中、101 は支持基板としての透明基板、102 は隔壁を兼ねたブラックマトリクス、103 は画素である着色部、104 は必要に応じて形成される保護層である。本発明のカラーフィルタを用いて液晶素子を構成する場合には、着色部 103 上或いは、着色部 103 上に保護層 104 を形成したさらにその上に、液晶を駆動するためのITO（インジウム・チン・オキサイド）等透明導電材からなる透明導電膜が形成されて提供される場合もある。

【 0 0 3 8 】

図 9 に、図 8 のカラーフィルタを用いて構成された、本発明の液晶素子の一実施形態の断面模式図を示す。図中、107 は共通電極（透明導電膜）、108 は配向膜、109 は液晶、111 は対向基板、112 は画素電極、113 は配向膜であり、図 8 と同じ部材には同じ符号を付して説明を省略する。

【 0 0 3 9 】

カラー液晶素子は、一般的にカラーフィルタ側の基板 101 と対向基板 111 とを合わせ込み、液晶 109 を封入することにより形成される。液晶素子の一方の基板 111 の内側に、TFT（不図示）と画素電極 112 がマトリクス状に形成されている。また、カラーフィルタ側の基板 101 の内側には、画素電極 112 に対向する位置に、R、G、B が配列するように、カラーフィルタの着色部 103 が形成され、その上に透明な共通電極 107 が形成される。さらに、両基板の面内には配向膜 108、113 が形成されており、液晶分子を一定方向に配列させている。これらの基板は、スペーサー（不図示）を介して対向配置され、シール材（不図示）によって貼り合わされ、その間隙に液晶 109 が充填される。

【 0 0 4 0 】

上記液晶素子は、透過型の場合には、基板 111 及び画素電極 112 を透明素材で形成し、それぞれの基板の外側に偏光板を接着し、一般的に蛍光灯と散乱板を組み合わせたバックライトを用い、液晶化合物をバックライトの光の透過率を変化させる光シャッターとして機能させることにより表示を行う。また、反射型の場合には、基板 111 或いは画素電極 112 を反射機能を備えた素材で形成するか、或いは、基板 111 上に反射層を設け、透明基板 101 の外側に偏光板を設け、カラーフィルタ側から入射した光を反射して表示を行う。

【 0 0 4 1 】

また、図 7 に、本発明の光学素子の他の実施形態である、有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、「EL 素子」と記す）の一例の断面模式図を示す。図中、91 は支持基板である駆動基板、92 は隔壁、93 は画素である発光層、94 は透明電極、96 は金属層である。この図では、簡略化のために一つの画素領域のみを示している。

【 0 0 4 2 】

駆動基板 91 には、TFT（不図示）、配線膜及び絶縁膜等が多層に積層されており、金属層 96 及び発光層 93 毎に配置した透明電極 94 間に発光層単位で電圧を印加可能に構成されている。駆動基板 91 は公知の薄膜プロセスによって製造される。

【 0 0 4 3 】

本発明の有機 EL 素子の構造については、少なくとも一方が透明または半透明である一対の陽極及び陰極からなる電極間に、樹脂組成物からなる隔壁内に少なくとも発光材料を充填されてなる構成であれば、特に制限はなく、その構造は公知のものを採用することができ、また本発明の主旨を逸脱しない限りにおいて各種の改変を加えることができる。

【 0 0 4 4 】

その積層構造は、例えば、

（ 1 ）電極（陰極）／発光層／正孔注入層／電極（陽極）

（ 2 ）電極（陽極）／発光層／電子注入層／電極（陰極）

10

20

30

40

50

(3) 電極(陽極)/正孔注入層/発光層/電子注入層/電極(陰極)

(4) 電極(陽極または陰極)/発光層/電極(陰極または陽極)

があるが、本発明は上記のいずれの構成の有機化合物層を設けた積層構造体を有するEL素子に対しても適用することができる。

【0045】

上記(1)は2層構造、(3)は3層構造、(4)は単層構造と称されるものである。本発明の有機EL素子はこれらの積層構造を基本とするが、これら以外の(1)から(4)を組み合わせた構造やそれぞれの層を複数有していてもよい。また、カラーフィルタと組み合わせることによって、フルカラー表示を実現しても良い。これらの積層構造からなる本発明の有機EL素子の形状、大きさ、材質、製造方法等は該有機EL素子の用途等に応じて適宜選択され、これらについては特に制限はない。

10

【0046】

本発明の有機EL素子の発光層に用いられる発光材料は特に限定されず、種々のものを適用することができる。具体的には、低分子蛍光体や高分子蛍光体が好ましく、高分子蛍光体がさらに好ましい。

【0047】

例えば、低分子有機化合物としては、特に限定はないが、ナフタレン及びその誘導体、アントラセン及びその誘導体、ペリレン及びその誘導体、ポリメチン系、キサンテン系、クマリン系、シアニン系などの色素類、8-ヒドロキシキノリン及びその誘導体の金属錯体、芳香族アミン、テトラフェニルシクロペンタジエン及びその誘導体、テトラフェニル

20

【0048】

また、発光材料として使用可能な高分子有機化合物としては、特に限定はないが、ポリフェニレンビニレン、ポリアリレン、ポリアルキルチオフェン、ポリアルキルフルオレン等を挙げることができる。

【0049】

尚、本発明の有機EL素子に用いる高分子蛍光体は、ランダム、ブロックまたはグラフト共重合体であってもよいし、それらの中間的な構造を有する高分子、例えばブロック性を帯びたランダム共重合体であってもよい。蛍光の量子収率の高い高分子蛍光体を得る観点からは完全なランダム共重合体よりブロック性を帯びたランダム共重合体やブロックまたはグラフト共重合体が好ましい。また本発明の有機EL素子は、薄膜からの発光を利用するので該高分子蛍光体は、固体状態で蛍光を有するものが用いられる。

30

【0050】

該高分子蛍光体に対する良溶媒としては、クロロホルム、塩化メチレン、ジクロロエタン、テトラヒドロフラン、トルエン、キシレンなどが例示される。高分子蛍光体の構造や分子量にもよるが、通常はこれらの溶媒に0.1重量%以上溶解させることができる。

【0051】

本発明の有機EL素子において、発光材料を含む層と陰極との間にさらに電子輸送層を設ける場合の電子輸送層中に使用する、或いは正孔輸送材料及び発光材料と混合使用する電子輸送性材料は、陰極より注入された電子を発光材料に伝達する機能を有している。このような電子輸送性材料について特に制限はなく、従来公知の化合物の中から任意のものを選択して用いることができる。

40

【0052】

該電子輸送性材料の好ましい例としては、ニトロ置換フルオレノン誘導体、アントラキノジメタン誘導体、ジフェニルキノン誘導体、チオピランジオキシド誘導体、複素環テトラカルボン酸無水物、或いはカルボジイミド等を挙げることができる。

【0053】

さらに、フレオレニリデンメタン誘導体、アントラキノジメタン誘導体及びアントロン誘

50



導体、オキサジアゾール誘導体等を挙げることができる。また、発光層を形成する材料として開示されているが、8-ヒドロキシキノリン及びその誘導体の金属錯体等も電子輸送材料として用いることができる。

【0054】

次に、本発明の一例である積層構造を有する有機EL素子の代表的な作製方法について述べる。陽極及び陰極からなる一対の電極で、透明または半透明な電極としては、例えば、透明ガラス、透明プラスチック等の透明基板の上に、透明または半透明の電極を形成したものが用いられる。

【0055】

本発明のEL素子において、発光層は一般には適当な結着性樹脂と組み合わせて薄膜を形成する。上記結着剤としては広範囲な結着性樹脂より選択でき、例えばポリビニルカルバゾール樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアリレート樹脂、ブチラル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ジアリルフタレート樹脂、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、ポリスルホン樹脂、尿素樹脂等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。これらは単独または共重合体ポリマーとして1種または2種以上混合して用いても良い。陽極材料としては仕事関数になるべく大きなものが良く、例えば、ニッケル、金、白金、パラジウム、セレン、レニウム、イリジウムやこれらの合金、或いは酸化錫、酸化錫インジウム(ITO)、ヨウ化銅が好ましい。またポリ(3-メチルチオフェン)、ポリフェニレンスルフィド或いはポリピロール等の導電性ポリマーも使用出来る。

【0056】

一方、陰極材料としては仕事関数が小さな銀、鉛、錫、マグネシウム、アルミニウム、カルシウム、マンガン、インジウム、クロム或いはこれらの合金が用いられる。

【0057】

以下に、図面を参照して本発明の光学素子の製造方法について説明する。

【0058】

図1、図2は本発明の光学素子の製造方法を模式的に示す工程図である。以下に各工程について説明する。尚、以下の工程(a)~(h)は図1、図2の(a)~(h)に対応する。また、図1、図2の各工程において紙面左側の(a-1)~(h-1)は上方より見た平面模式図、紙面右側の(a-2)~(h-2)は(a-1)~(h-1)のA-B断面模式図である。図中、1は支持基板、3は隔壁、4は隔壁3の開口部、5はレジストパターン、6はインクジェットヘッド、7はインク、8は画素、9は隔壁3を形成する樹脂組成物である。

【0059】

工程(a)

支持基板1を用意する。支持基板1は、図8に例示したカラーフィルタを製造する場合には透明基板101であり、一般にはガラス基板が用いられるが、液晶素子を構成する目的においては、所望の透明性、機械的強度等の必要特性を有するものであれば、プラスチック基板なども用いることができる。

【0060】

また、図7に例示したEL素子を製造する場合には、支持基板1は透明電極94を形成した駆動基板91であり、図7の如く当該基板側から発光を観察する場合には、駆動基板91にガラス基板などの透明基板を用いる。

【0061】

該支持基板1には、予め親インク化処理を施しておくことが望ましい。親インク化処理としては、例えばアルカリ水溶液による洗浄処理、UV洗浄処理、エキシマ洗浄処理、コロナ放電処理、酸素プラズマ処理等の方法が好適に用いられる。

【0062】

工程(b)

支持基板1上に、隔壁3をパターン形成するため、及び、後述する隔壁3上面のフッ素化

10

20

30

40

50

処理において隔壁3の側面と支持基板1表面とを保護するためのレジストパターン5を形成する。レジストとしては、フッ素化処理後に除去しうる材料を用いる必要がある。当該レジストパターン5の形成方法としては、感光性レジストを所定パターンのマスクを介して露光、現像するフォトリソグラフィ法や、感光性もしくは非感光性材料を印刷或いはインクジェット法で直接パターン形成する方法、さらには、感光性レジストを介して非感光性材料をパターンニングするリフトオフ法などが適用できるが、これらの方法に限定されるものではない。しかしながら、パターン解像度や容易さを加味して、フォトリソグラフィ法、さらには、光分解型のポジ型レジストを用いる方法が好ましい。特に、アルカリ可溶のポジ型レジストを用いた場合、該レジスト除去時のアルカリ洗浄によって、支持基板表面が親インク化されるため、インク付与時の濡れ性が高くなり、白抜け防止効果がより高まり、好ましい。

10

#### 【0063】

##### 工程(c)

好ましくは、レジストパターン5にフッ素化処理を施す。当該処理によって、レジストパターン5の表面は撥インク性を増大し、後述する工程においてインクジェットヘッドより樹脂組成物9をインクとしてレジストパターン5の隙間に付与して隔壁3を形成する際に、隔壁3の線幅よりも大きな液滴の樹脂組成物9を受けても、レジストパターン5表面の撥インク性によって隙間に樹脂組成物が速やかに流れ込むため、インクジェット方式においても解像度の高い隔壁パターンを形成することができる。

#### 【0064】

20

当該フッ素化処理としては、工程が簡単でありレジストパターン5表面を良好にフッ素化して撥インク性を増大させることができる方法として、少なくともフッ素原子を含有するガスを導入してプラズマ照射を行うプラズマ処理が好ましく用いられる。

#### 【0065】

当該工程において用いられる、少なくともフッ素原子を含有するガスとしては、 $\text{CF}_4$ 、 $\text{CHF}_3$ 、 $\text{C}_2\text{F}_6$ 、 $\text{SF}_6$ 、 $\text{C}_3\text{F}_8$ 、 $\text{C}_5\text{F}_8$ から選択されるハロゲンガスを1種以上用いることが好ましい。特に、 $\text{C}_5\text{F}_8$ （オクタフルオロシクロペンテン）は、オゾン破壊能が0であると同時に、大気寿命が従来のガスに比べて（ $\text{CF}_4$ ：5万年、 $\text{C}_4\text{F}_8$ ：3200年）0.98年と非常に短い。従って、地球温暖化係数が90（ $\text{CO}_2 = 2$ とした100年積算値）と、従来のガスに比べて（ $\text{CF}_4$ ：6500、 $\text{C}_4\text{F}_8$ ：8700）非常に小さく、オゾン層や地球環境保護に極めて有効であり、本発明で使用する上で望ましい。

30

#### 【0066】

さらに、導入ガスとしては、必要に応じて酸素、アルゴン、ヘリウム等のガスを併用しても良い。本工程においては、上記 $\text{CF}_4$ 、 $\text{CHF}_3$ 、 $\text{C}_2\text{F}_6$ 、 $\text{SF}_6$ 、 $\text{C}_3\text{F}_8$ 、 $\text{C}_5\text{F}_8$ から選択されるハロゲンガスを1種以上と $\text{O}_2$ との混合ガスを用いると、本工程においてフッ素化処理されるレジストパターン5表面の撥インク性の程度を制御することが可能になる。但し、当該混合ガスにおいて、 $\text{O}_2$ の混合比率が30%を超えると $\text{O}_2$ による酸化反応が支配的になり、撥インク性向上効果が妨げられるため、また、 $\text{O}_2$ 混合比率が30%を超えると樹脂に対するダメージが顕著になるため、当該混合ガスを用いる場合には $\text{O}_2$ の混合比率が30%以下の範囲で使用する必要がある。

40

#### 【0067】

また、プラズマの発生方法としては、低周波放電、高周波放電、マイクロ波放電等の方式を用いることができ、プラズマ処理の際の圧力、ガス流量、放電周波数、処理時間等の条件は任意に設定することができる。

#### 【0068】

図5、図6に、上記プラズマ処理工程に用いることが可能なプラズマ発生装置の模式図を示す。図中、51は上部電極、52は下部電極、53は被処理基板、54は高周波電極である。当該装置は平行平板の2極電極に高周波電圧を印加して、プラズマを発生させる。図5はカソードカップリング方式、図6はアノードカップリング方式の装置を示し、どちらの方式においても、圧力、ガス流量、放電周波数、処理時間等の条件によって、レジス

50

トパターン 5 表面の撥インク性を所望の程度とすることができる。

【 0 0 6 9 】

図 5、図 6 に示したプラズマ発生装置において、図 5 のカソードカップリング方式は処理時間を短くすることが可能であり、当該処理工程に有利である。また、図 6 のアノードカップリング方式では、必要以上に支持基板 1 にダメージを与えることがない点で有利である。よって、本工程に用いるプラズマ発生装置は、支持基板 1 やレジストパターン 5 の材料に応じて選択すればよい。

【 0 0 7 0 】

工程 ( d )

インクジェットヘッド 6 より、樹脂組成物 9 をレジストパターン 5 の形成されていない領域 ( 間隙 ) に付与して隔壁 3 を形成する。インクジェットとしては、エネルギー発生素子として電気熱変換体を用いたバブルジェットタイプ、或いは圧電素子を用いたピエゾジェットタイプ等が使用可能である。

【 0 0 7 1 】

本発明においては、当該工程においてインクジェット方式を用いることにより、樹脂組成物 9 はレジストパターン 5 の間隙に選択的に付与されるため、レジストパターン 5 の少なくとも一部を露出させておくことができ、一般的なりフトオフ法のように全面を樹脂組成物 9 で覆ってしまう場合に比べて、後工程におけるレジストパターン 5 の除去が容易になる。また、レジストパターン 5 上に樹脂組成物 9 がのってしまった場合でも、レジストパターン 5 の除去と同時に該樹脂組成物 9 も除去されるため、隔壁 3 のパターンには影響しない。

【 0 0 7 2 】

本発明において、隔壁 3 を形成するために用いられる樹脂組成物としては、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ポリアミドイミドを含むポリイミド系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリビニル系樹脂などの感光性または非感光性の樹脂材料を用いることができるが、250 以上の耐熱性を有することが好ましく、その点から、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂が好ましく用いられる。

【 0 0 7 3 】

また、かかる隔壁 3 を遮光層とする場合には、上記樹脂組成物 9 中に、遮光剤を分散せしめた黑色樹脂組成物を用いる。該遮光剤としては、後述するフッ素化処理によって隔壁 3 の上面により高い撥インク性が得られることから、カーボンブラックを用いることが望ましく、該カーボンブラックとしては、チャンネルブラック、ローラーブラック、ディスクブラックと呼ばれているコンタクト法で製造されたもの、ガスファーネストブラック、オイルファーネストブラックと呼ばれているファーネスト法で製造されたもの、サーマルブラック、アセチレンブラックと呼ばれているサーマル法で製造されたものなどを用いることができるが、特に、チャンネルブラック、ガスファーネストブラック、オイルファーネストブラックが好ましい。さらに必要に応じて、R、G、B の顔料の混合物などを加えても良い。また、一般に市販されている黑色レジストを用いることもできる。必要に応じて高抵抗化した遮光層を用いても良い。

【 0 0 7 4 】

工程 ( e )

レジストパターン 5 を支持基板 1 上に残したまま、フッ素化処理を施し、隔壁 3 の上面の撥インク性を増大させる。当該フッ素化処理は、先の工程 ( c ) のフッ素化処理と同様であり、少なくともフッ素原子を含有するガスを導入してプラズマ照射を行うプラズマ処理が好ましく用いられる。該プラズマ処理の条件及び用いられる装置についても、先の工程 ( c ) における説明と同様である。

【 0 0 7 5 】

工程 ( f )

レジストパターン 5 を除去する。レジストの除去方法としては、用いられるレジストの材質に応じて異なるが、隔壁 3 の密着性、フッ素化処理された隔壁 3 上面の撥インク性に悪

10

20

30

40

50

影響を与えない方法を用いる必要がある。例えば、アルカリ水溶液や有機溶剤により溶解する方法や、それに加えて紫外線エネルギー照射を併用する方法がある。

#### 【 0 0 7 6 】

##### 工程 ( g )

インクジェット記録装置を用いて、インクジェットヘッド 6 より、インク 7 を隔壁 3 で囲まれた領域 ( 開口部 4 ) に付与する。インクジェットとしては、エネルギー発生素子として電気熱変換体を用いたバブルジェットタイプ、或いは圧電素子を用いたピエゾジェットタイプ等が使用可能である。また、インク 7 としては、カラーフィルタの場合には硬化後に R、G、B の着色部を形成するように各色の着色剤を含むもの、E L 素子の場合には、硬化後に電圧印加によって発光する発光層を形成する材料を用いる。いずれの場合も、インク 7 は硬化成分、水、溶剤を少なくとも含むものが好ましい。以下に、本発明の製造方法によってカラーフィルタを製造する場合に用いるインクの組成についてさらに詳細に説明する。

10

#### 【 0 0 7 7 】

##### 〔 1 〕 着色剤

本発明でインク中に含有させる着色剤としては、染料系及び顔料系共に使用可能であるが、顔料を使用する場合には、インク中で均一に分散させるために別途分散剤の添加が必要となり、全固形分中の着色剤比率が低くなってしまうことから、染料系の着色剤が好ましく用いられる。また、着色剤の添加量としては、後述する硬化成分と同量以下であることが好ましい。

20

#### 【 0 0 7 8 】

##### 〔 2 〕 硬化成分

後工程におけるプロセス耐性、信頼性等を考慮した場合、熱処理或いは光照射等の処理により硬化し、着色剤を固定化する成分、即ち架橋可能なモノマー或いはポリマー等の成分を含有することが好ましい。特に、後工程における耐熱性を考慮した場合、硬化可能な樹脂組成物を用いることが好ましい。具体的には、例えば基材樹脂として、水酸基、カルボキシ基、アルコキシ基、アミド基等の官能基を有するアクリル樹脂、シリコン樹脂；またはヒドロキシプロピルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、メチルセルロース、カルボキシメチルセルロース等のセルロース誘導体或いはそれらの変性物；またはポリビニルピロリドン、ポリビニルアルコール、ポリビニルアセタール等のビニル系ポリマーが挙げられる。さらに、これらの基材樹脂を光照射或いは加熱処理により硬化させるための架橋剤、光開始剤を用いることが可能である。具体的には、架橋剤としては、メチロール化メラミン等のメラミン誘導体が、また光開始剤としては重クロム酸塩、ビスアジド化合物、ラジカル系開始剤、カチオン系開始剤、アニオン系開始剤等が使用可能である。また、これらの光開始剤を複数種混合して、或いは他の増感剤と組み合わせて使用することもできる。

30

#### 【 0 0 7 9 】

##### 〔 3 〕 溶剤

本発明で使用されるインクの媒体としては、水及び有機溶剤の混合溶媒が好ましく使用される。水としては種々のイオンを含有する一般の水ではなく、イオン交換水 ( 脱イオン水 ) を使用することが好ましい。

40

#### 【 0 0 8 0 】

有機溶剤としては、メチルアルコール、エチルアルコール、n - プロピルアルコール、イソプロピルアルコール、n - ブチルアルコール、sec - ブチルアルコール、tert - ブチルアルコール等の炭素数 1 ~ 4 のアルキルアルコール類；ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド等のアミド類；アセトン、ジアセトンアルコール等のケトン類またはケトアルコール類；テトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル類；ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール等のポリアルキレングリコール類；エチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、トリエチレングリコール、チオジグリコール、ヘキシレングリコール、ジエチレングリコール等のアルキレン基が 2 ~ 4 個の炭

50

素を含有するアルキレングリコール類；グリセリン類；エチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールメチルエーテル、トリエチレングリコールモノメチルエーテル等の多価アルコールの低級アルキルエーテル類；N - メチル - 2 - ピロリドン、2 - ピロリドン等の中から選択することが好ましい。

#### 【0081】

また、上記成分の他に、必要に応じて所望の物性値を持つインクとするために、沸点の異なる2種類以上の有機溶剤を混合して用いたり、界面活性剤、消泡剤、防腐剤等を添加しても良い。

#### 【0082】

工程(h)

熱処理、光照射等必要な処理を施し、インク7中の溶剤成分を除去して硬化させることにより、画素8を形成する。

#### 【0083】

さらに、カラーフィルタの場合には、前記したように、必要に応じて保護層や透明導電膜を形成する。この場合の保護層としては、光硬化タイプ、熱硬化タイプ、或いは光熱併用硬化タイプの樹脂材料、或いは、蒸着、スパッタ等によって形成された無機膜等を用いることができ、カラーフィルタとした場合の透明性を有し、その後の透明導電膜形成プロセス、配向膜形成プロセス等に耐えうるものであれば使用可能である。また、透明導電膜は、保護層を介さずに着色部上に直接形成しても良い。また、EL素子の場合には、金属層等必要な部材を画素上に形成する。

#### 【0084】

#### 【実施例】

##### (参考実施例1)

〔レジストパターンの形成〕ガラス基板(コーニング製「1737」)上に、ポジ型レジスト(ヘキスト製「AZ-4903」)をスピンコートにより塗布し、所定の露光、現像処理を行って、膜厚10 $\mu$ m、75 $\mu$ m $\times$ 225 $\mu$ mの長方形のレジストが20 $\mu$ mの間隔をおいて縦横に複数個配列されたレジストパターンを得た。

#### 【0085】

〔ブラックマトリクス(隔壁)の形成〕

吐出量40pLのインクジェットヘッドを具備するインクジェット記録装置を用いて、上記レジストパターンの間隙に黒色レジスト(新日鉄化学製「V-259BK」)を乾燥時膜厚2 $\mu$ mとなるように充填した。その後、90 $^{\circ}$ のホットプレート上で2分間加熱して黒色レジストを指触乾燥状態とし、次いで紫外線の全面露光により該黒色レジストに光硬化を施してブラックマトリクスを形成すると同時に、レジストパターンを光分解した。

#### 【0086】

〔ブラックマトリクスのフッ素化処理〕

上記ブラックマトリクスを形成したガラス基板(ブラックマトリクス基板)に、平行平板型のプラズマ処理装置を用いて、以下の条件にてプラズマ処理を施した。

#### 【0087】

使用ガス : CF<sub>4</sub>  
ガス流量 : 80 sccm  
圧力 : 8 Pa  
RFパワー : 150 W  
処理時間 : 60 sec

#### 【0088】

〔レジストパターンの除去〕

上記プラズマ処理を施したブラックマトリクス基板を水酸化ナトリウム水溶液(pH11)で処理し、レジストパターンを除去した。次に十分に水洗し、水切りを経て230 $^{\circ}$ のオーブン中で30分間加熱し、ブラックマトリクスを完全に硬化させた。

#### 【0089】

〔ブラックマトリクス基板の撥インク性の評価〕

得られたブラックマトリクス基板の純水に対する接触角を測定したところ、

ブラックマトリクス上面：118°

ガラス基板表面：17°

であった。

【0090】

〔インクの調整〕

下記に示す組成からなるアクリル系共重合体を熱硬化成分として用い、以下の組成にてR、G、Bの各インクを調製した。

【0091】

10

硬化成分

メチルメタクリレート 50重量部

ヒドロキシエチルメタクリレート 30重量部

N-メチロールアクリルアミド 20重量部

【0092】

Rインク

C.I.アシッドオレンジ148 3.5重量部

C.I.アシッドレッド289 0.5重量部

ジエチレングリコール 30重量部

エチレングリコール 20重量部

イオン交換水 40重量部

上記硬化成分 6重量部

20

【0093】

Gインク

C.I.アシッドイエロー23 2重量部

亜鉛フタロシアニンスルホアミド 2重量部

ジエチレングリコール 30重量部

エチレングリコール 20重量部

イオン交換水 40重量部

上記硬化成分 6重量部

30

【0094】

Bインク

C.I.ダイレクトブルー199 4重量部

ジエチレングリコール 30重量部

エチレングリコール 20重量部

イオン交換水 40重量部

上記硬化成分 6重量部

【0095】

〔着色部の作製〕

吐出量20p1のインクジェットヘッドを具備したインクジェット記録装置を用い、上記ブラックマトリクス基板に対して、上記R、G、Bインクを開口部1個あたり200～800p1の範囲で100p1おきに量を変化させて付与した。次いで、90で10分間、引き続き230で30分間の熱処理を行ってインクを硬化させて着色部（画素）とし、インク付与量の異なる7種類のカラーフィルタを作製した。

40

【0096】

〔混色及び白抜けの評価〕

得られたカラーフィルタを光学顕微鏡で観察したところ、全てのカラーフィルタにおいて、混色、白抜けは観察されなかった。また、このカラーフィルタに保護層、透明導電膜を設けて構成した液晶素子は、良好な表示品質であった。

【0097】

50

## (参考実施例 2)

レジストパターンを光硬化型ネガレジスト(三洋化成製「PVP-レジスト」)を用いて膜厚 6  $\mu\text{m}$  となるように形成し、該レジストの除去にアルカリ水溶液(東京応化製「NMD-3」)を用いた以外は参考実施例 1 と同様にしてカラーフィルタを作製した。尚、樹脂組成物充填時にレジストパターンに樹脂組成物が一部かかった部分が生じたが、レジスト除去時に除去された。

【0098】

〔ブラックマトリクス基板の撥インク性の評価〕

得られたブラックマトリクス基板の純水に対する接触角を測定したところ、

ブラックマトリクス上面：115°

ガラス基板表面：11°

であった。

【0099】

〔混色及び白抜けの評価〕

得られたカラーフィルタを光学顕微鏡で観察したところ、全てのカラーフィルタにおいて、混色、白抜けは観察されなかった。

【0100】

## (参考実施例 3)

レジストパターンを、モノメタクリレート樹脂(親中村化学製「NKエステルSA」)を用いて凹版オフセット印刷により直接パターン形成し、膜厚が 4  $\mu\text{m}$  となるように形成し、このレジストの除去に水酸化ナトリウム水溶液を用いた以外は参考実施例 1 と同様にしてカラーフィルタを作製した。尚、樹脂組成物充填時にレジストパターン上にも樹脂組成物がのってしまった部分を生じたが、レジスト除去時に除去された。

【0101】

〔ブラックマトリクス基板の撥インク性の評価〕

得られたブラックマトリクス基板の純水に対する接触角を測定したところ、

ブラックマトリクス上面：128°

ガラス基板表面：13°

であった。

【0102】

〔混色及び白抜けの評価〕

得られたカラーフィルタを光学顕微鏡で観察したところ、全てのカラーフィルタにおいて、混色、白抜けは観察されなかった。

【0103】

## (比較例 1)

レジストパターンを形成せずに直接ガラス基板上にブラックマトリクスパターンを形成した。パターンとして幅 20  $\mu\text{m}$ 、高さ 2  $\mu\text{m}$  と設定したが、線幅が 60 ~ 70  $\mu\text{m}$  となってしまう、設計通りのブラックマトリクスが形成されなかった。

【0104】

## (比較例 2)

ブラックマトリクスのフッ素化処理を行わない以外は参考実施例 1 と同様にしてカラーフィルタを作製した。

【0105】

〔ブラックマトリクス基板の撥インク性の評価〕

得られたブラックマトリクス基板の純水に対する接触角を測定したところ、

ブラックマトリクス上面：76°

ガラス基板表面：65°

であった。

【0106】

〔混色及び白抜けの評価〕

得られたカラーフィルタを光学顕微鏡で観察したところ、全てのカラーフィルタにおいて、白抜けが観察され、インク付与量が300 p l以上のカラーフィルタにおいて混色が確認された。

【0107】

(実施例4)

レジストパターンの膜厚を5  $\mu$  mとし、レジストパターンに対して以下の条件でプラズマ処理を施した以外は参考実施例1と同様にしてカラーフィルタを作製した。

【0108】

〔レジストパターンのフッ素化処理〕

使用ガス : C F<sub>4</sub>  
ガス流量 : 80 s c c m  
圧力 : 8 P a  
R F パワー : 150 W  
処理時間 : 60 s e c

10

【0109】

〔レジストパターン基板の撥インク性の評価〕

フッ素化処理の後レジストパターン基板の純水に対する接触角を測定したところ、

レジストパターン上面 : 105°

ガラス基板表面 : 13°

であった。

20

【0110】

〔ブラックマトリクス基板の撥インク性の評価〕

得られたブラックマトリクス基板の純水に対する接触角を測定したところ、

ブラックマトリクス上面 : 118°

ガラス基板表面 : 17°

であった。

【0111】

〔混色及び白抜けの評価〕

得られたカラーフィルタを光学顕微鏡で観察したところ、全てのカラーフィルタにおいて、混色、白抜けは観察されなかった。

30

【0112】

(参考実施例5)

レジストパターンを光硬化型ネガレジスト(三洋化成製「PVP-レジスト」)を用いて膜厚5  $\mu$  mとなるように形成し、該レジストの除去にアルカリ水溶液(東京応化製「NMD-3」)を用いた以外は実施例4と同様にしてカラーフィルタを作製した。

【0113】

〔レジストパターン基板の撥インク性の評価〕

フッ素化処理の後レジストパターン基板の純水に対する接触角を測定したところ、

レジストパターン上面 : 100°

ガラス基板表面 : 15°

であった。

40

【0114】

〔ブラックマトリクス基板の撥インク性の評価〕

得られたブラックマトリクス基板の純水に対する接触角を測定したところ、

ブラックマトリクス上面 : 110°

ガラス基板表面 : 10°

であった。

【0115】

〔混色及び白抜けの評価〕

得られたカラーフィルタを光学顕微鏡で観察したところ、全てのカラーフィルタにおいて

50



、混色、白抜けは観察されなかった。

【 0 1 1 6 】

〔 比較例 3 〕

レジストパターンのフッ素化処理、及び、ブラックマトリクス of フッ素化処理を行わない以外は実施例 4 と同様にしてカラーフィルタを作製した。

【 0 1 1 7 】

〔 レジストパターン基板の撥インク性の評価 〕

パターンニング後レジストパターン基板の純水に対する接触角を測定したところ、  
レジストパターン上面： 7 4 °

ガラス基板表面： 6 3 °

10

であった。

【 0 1 1 8 】

〔 ブラックマトリクス基板の撥インク性の評価 〕

得られたブラックマトリクス基板の純水に対する接触角を測定したところ、  
ブラックマトリクス上面： 7 3 °

ガラス基板表面： 6 2 °

であった。

【 0 1 1 9 】

〔 混色及び白抜けの評価 〕

得られたカラーフィルタを光学顕微鏡で観察したところ、全てのカラーフィルタにおいて、白抜けは観察された。また、インク付与量が 3 0 0 p l 以上のカラーフィルタにおいて混色が確認された。

20

【 0 1 2 0 】

〔 参考実施例 6 〕

薄膜プロセスによって形成された、配線膜及び絶縁膜等が多層に積層されてなる T F T 駆動基板上に画素（発光層）単位に、透明電極として I T O をスパッタリングにより厚さ 4 0 n m になるように形成し、フォトリソ法により、画素形状に従ってパターンニングを行った基板を用い、参考実施例 1 と同様にしてレジストパターンの除去まで行った。

【 0 1 2 1 】

〔 ブラックマトリクス基板の撥インク性の評価 〕

30

得られたブラックマトリクス基板の純水に対する接触角を測定したところ、  
ブラックマトリクス上面： 1 2 2 °

ガラス基板表面： 1 5 °

であった。

【 0 1 2 2 】

〔 インクの調整 〕

電子輸送性 2 , 5 - ビス ( 5 - t e r t - ブチル - 2 - ベンゾオキサゾリル ) - チオフェン〔 蛍光ピーク 4 5 0 n m をもつ電子輸送性青色発光色素であり、発光中心形成化合物の 1 つである。以下、「 B B O T 」と記す〕 3 0 重量 % を、ポリ - N - ビニルカルバゾール〔分子量 1 5 0 , 0 0 0、関東化学社製、以下、「 P V K 」と記す〕よりなるホール輸送性ホスト化合物中に分子分散させることができるよう、両者をジクロロエタン溶液に溶解させた。該 P V K - B B O T のジクロロエタン溶液にさらに、もう 1 つの発光中心形成化合物であるナイルレッドを 0 . 0 1 5 モル % となるように溶解し、インクを調整した。

40

【 0 1 2 3 】

〔 画素（発光層）の作成 〕

インクジェット法により透明樹脂で囲まれた隔壁内に上記インクを充填、乾燥し、厚さ 2 0 0 n m の発光層を形成した。

【 0 1 2 4 】

〔 混色および白抜けの評価 〕

各画素（発光層）は独立し、隔壁間で前記発光材料を含む溶液が隣接画素で混ざること

50

なかった。また、(白)抜けは確認されなかった。

【0125】

さらにこの上に、Mg : Ag (10 : 1) を真空蒸着させて厚さ200nmのMg : Ag陰極を作った。このようにして作ったEL素子の各画素に18Vの電圧を印加したところ、480cd/m<sup>2</sup>の均一な白色発光が得られた。

【0126】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、混色や白抜けのない画素を備えた信頼性の高い光学素子をインクジェット方式により簡易なプロセスによって歩留まり良く製造することができ、着色部内で濃度ムラのないカラーフィルタ、発光層内で発光輝度ムラのないEL素子を歩留まり良く提供することができる。よって、上記カラーフィルタを用いて、カラー表示特性に優れた液晶素子をより安価に提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光学素子の製造方法の一実施形態の工程図である。

【図2】本発明の光学素子の製造方法の一実施形態の工程図である。

【図3】インクジェット方式による光学素子の製造方法において発生する混色の概念図である。

【図4】インクジェット方式による光学素子の製造方法において発生する白抜けの概念図である。

【図5】本発明の製造方法において用いるプラズマ発生装置の構成の一例を示す模式図である。

20

【図6】本発明の製造方法において用いるプラズマ発生装置の他の構成を示す模式図である。

【図7】本発明の光学素子の一実施形態であるエレクトロルミネッセンス素子の一例の断面模式図である。

【図8】本発明の光学素子の他の実施形態であるカラーフィルタの一例の断面模式図である。

【図9】本発明の液晶素子の一実施形態の断面模式図である。

【符号の説明】

- 1 支持基板
- 3 隔壁
- 4 開口部
- 5 レジストパターン
- 6 インクジェットヘッド
- 7 インク
- 8 画素
- 9 樹脂組成物
- 31 透明基板
- 33 ブラックマトリクス
- 36 インク
- 38 白抜け
- 51 上部電極
- 52 下部電極
- 53 被処理基板
- 54 高周波電極
- 91 駆動基板
- 92 隔壁
- 93 発光層
- 94 透明電極
- 96 金属層

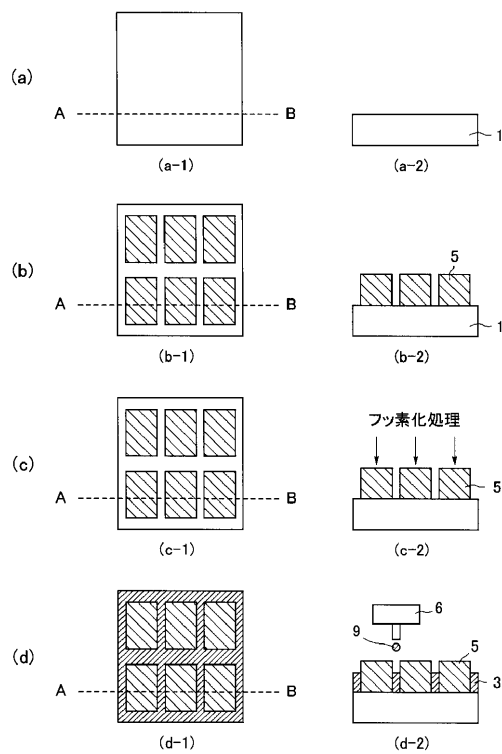
30

40

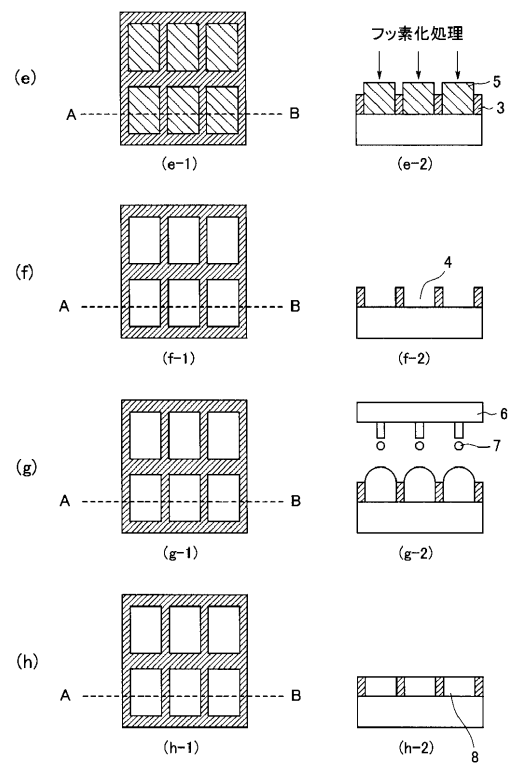
50

- 1 0 1 透明基板
- 1 0 2 ブラックマトリクス
- 1 0 3 着色部
- 1 0 4 保護層
- 1 0 7 共通電極
- 1 0 8 配向膜
- 1 0 9 液晶
- 1 1 1 対向基板
- 1 1 2 画素電極
- 1 1 3 配向膜

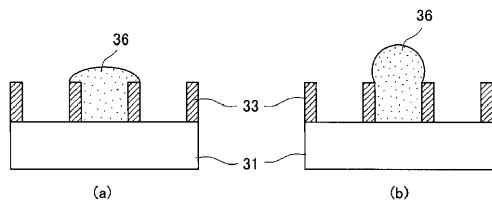
【図 1】



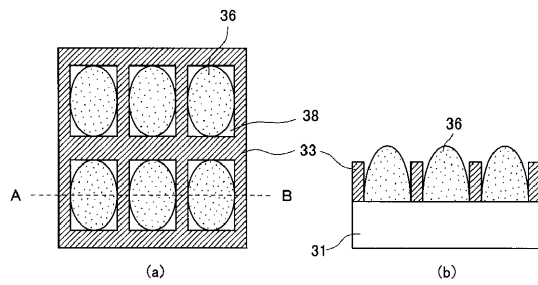
【図 2】



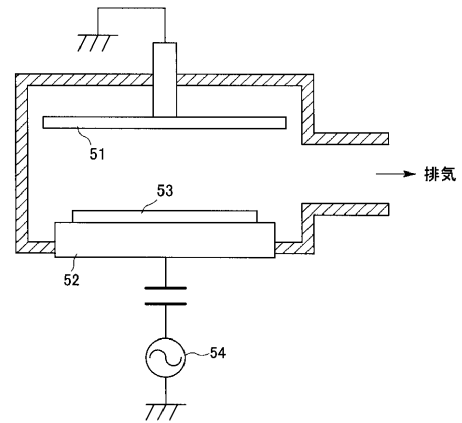
【図 3】



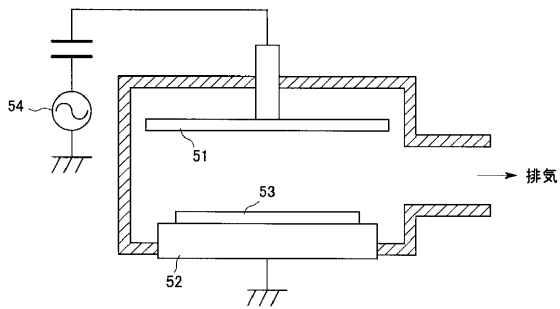
【図 4】



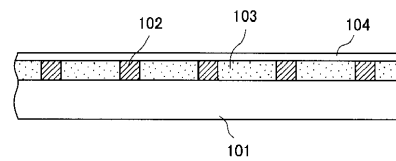
【図 5】



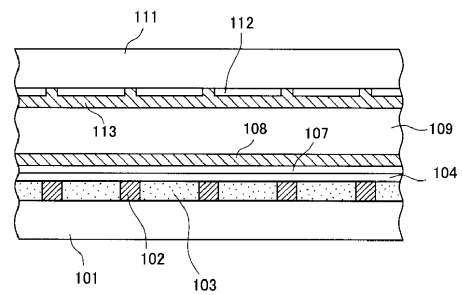
【図 6】



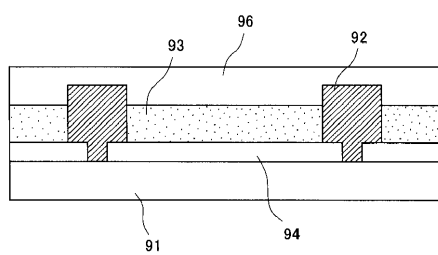
【図 8】



【図 9】



【図 7】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 5 B 33/22 (2006.01) H 0 5 B 33/22 Z

- (72)発明者 岡田 健  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 西田 武人  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 坂本 淳一  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 岩田 研逸  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 岡田 良克  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 高尾 英昭  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 中山 佳美

- (56)参考文献 特開平08-179113(JP,A)  
特開平11-095024(JP,A)  
特開平06-265869(JP,A)  
特開2000-131520(JP,A)  
特開2000-075121(JP,A)  
特開2000-187111(JP,A)  
特開2000-035511(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 5/20  
G02F 1/1335-1/13363  
H01L 51/50-51/56