

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5018191号  
(P5018191)

(45) 発行日 平成24年9月5日(2012.9.5)

(24) 登録日 平成24年6月22日(2012.6.22)

(51) Int. Cl.	F 1		
<b>G 0 2 B 5/20 (2006.01)</b>	G 0 2 B 5/20	1 0 1	
<b>H 0 5 B 33/10 (2006.01)</b>	H 0 5 B 33/10		
<b>H 0 1 L 51/50 (2006.01)</b>	H 0 5 B 33/14	A	
<b>H 0 5 B 33/02 (2006.01)</b>	H 0 5 B 33/02		
<b>H 0 5 B 33/22 (2006.01)</b>	H 0 5 B 33/22	Z	
請求項の数 21 (全 25 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願2007-99433 (P2007-99433)	(73) 特許権者	000003193 凸版印刷株式会社 東京都台東区台東1丁目5番1号
(22) 出願日	平成19年4月5日(2007.4.5)	(72) 発明者	湯澤 淳 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
(65) 公開番号	特開2008-256972 (P2008-256972A)	(72) 発明者	秦 聡一 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
(43) 公開日	平成20年10月23日(2008.10.23)	(72) 発明者	小磯 奈祐 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
審査請求日	平成22年3月19日(2010.3.19)	(72) 発明者	甲斐 輝彦 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 光学素子の製造方法、カラーフィルタの製造方法及び有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

略第1の方向に均一の間隔で配列された複数のノズルを備え、このノズルからインクを吐出するインクジェットヘッドと、このインクジェットヘッドを、前記第1の方向と略直交する第2の方向に相対的に主走査させながら、パターン状の隔壁が形成された基板にインクを吐出して、

前記第2の方向に隣り合う画素が互いに異なる色となるように多数の画素を着色することにより光学素子を製造する方法において、

前記複数のノズルは、ノズルごとにインキを吐出し、

前記複数のノズルのうち一部からインキを吐出して印刷する単位工程を繰り返すことを特徴とする光学素子の製造方法において、

前記ノズルごとにインキの吐出量を調整する調整工程を含み、

前記調整工程は、前記インクジェットヘッドの端部に存在するノズルにおいて、

前記インクジェットの中央部に存在するノズルよりも頻繁に行うことを特徴とする光学素子の製造方法。

【請求項2】

前記調整工程は、前記インクジェットヘッドの端部に存在するノズルにおいて、

前記インクジェットの中央部に存在するノズルと比べて、10%以上頻繁に行うことを特徴とする請求項1に記載の光学素子の製造方法。

【請求項3】

10

20

前記調整工程において、前記インクジェットヘッドを、その長さ方向においてそれぞれの両端部から20%以内の端部領域と、それより中央部の中央領域に分割し、

前記端部領域に存在するノズルにおけるインキ吐出量の調整を、

前記中央領域に存在するノズルにおけるインキ吐出量の調整よりも頻繁に行うことを特徴とする請求項1又は2に記載の光学素子の製造方法。

【請求項4】

請求項1～3のいずれかに記載の光学素子の製造方法により、基板上に着色インキ層を形成することを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項5】

前記基板がガラス基板であることを特徴とする請求項4に記載のカラーフィルタの製造方法。 10

【請求項6】

前記インキが赤色、青色、緑色、イエロー、シアン、マゼンダのうちいずれかより選択される色の着色顔料を含む着色インキであることを特徴とする請求項4又は5に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項7】

赤色、青色、緑色、イエロー、シアン、マゼンダの着色インキを吐出するインクジェットヘッドを備えたインクジェットヘッドユニットを用いて、前記着色層として少なくとも3色の任意のインキを同時に吐出することを特徴とする請求項6に記載のカラーフィルタの製造方法。 20

【請求項8】

前記基板上に、この基板の表面を多数の領域に区分けする隔壁が設けられ、前記多数の領域内に、前記インクジェットヘッドからインキを吐出することを特徴とする請求項4～7のいずれかに記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項9】

前記隔壁が黒色顔料を含む樹脂により形成されていることを特徴とする請求項8に記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項10】

前記隔壁が撥インキ成分を含む樹脂により形成されていることを特徴とする請求項8又は9に記載のカラーフィルタの製造方法。 30

【請求項11】

前記着色インキの粘度が、2～20mPa・Sであることを特徴とする請求項4～10のいずれかに記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項12】

前記着色インキ層を、各色ごとのパターンが前記第1の方向と平行となるようにストライプ状の繰り返しパターン又は格子状の繰り返しパターンに形成することを特徴とする請求項4～11のいずれかに記載のカラーフィルタの製造方法。

【請求項13】

請求項1～3のいずれかに記載の光学素子の製造方法により、基板上に有機発光層を形成することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。 40

【請求項14】

前記基板がガラス基板又はフィルム状基板のいずれかであることを特徴とする請求項13に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項15】

前記インキが赤色、青色、緑色のうちいずれかより選択される色の有機発光材料を含むインキであることを特徴とする請求項13又は14に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項16】

赤色、青色、緑色のインキを吐出するインクジェットヘッドを備えたインクジェットヘッドユニットを用いて、前記有機発光層として赤色、青色、青色のインキを同時に吐出す 50

ることを特徴とする請求項 15 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項 17】

前記基板上に、この基板の表面を多数の領域に区分けする隔壁が設けられ、前記多数の領域内に、前記インキジェットヘッドからインキを吐出することを特徴とする請求項 13 ~ 16 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項 18】

前記隔壁が黒色顔料を含む樹脂により形成されていることを特徴とする請求項 17 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項 19】

前記隔壁が撥インキ成分を含む樹脂により形成されていることを特徴とする請求項 17 又は 18 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

10

【請求項 20】

前記インキの粘度が、 $2 \sim 20 \text{ mPa} \cdot \text{S}$ であることを特徴とする請求項 13 ~ 17 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項 21】

前記インキ層を、各色ごとのパターンが前記第 1 の方向と平行となるようにストライプ状又は格子状に形成することを特徴とする請求項 13 ~ 20 のいずれかに記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、インキジェットヘッドを有するインキジェット印刷装置を用いて、インキ皮膜を有する光学素子を製造する方法に関する。光学素子として、主として、カラーフィルタ及び有機エレクトロルミネッセンス素子を挙げることができる。

この本発明の光学素子の製造方法により、カラーフィルタの着色層、色変換フィルタの色変換層、有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、有機 EL 素子ともいう）の有機発光層、電荷輸送層等の各層を形成することができるほか、回路基板の回路パターン、薄膜トランジスタの配線パターン、マイクロレンズのレンズパターン、バイオチップの流路パターン等を形成することもできる。

【背景技術】

30

【0002】

例えば、カラーフィルタの製造方法としてはフォトリソグラフィー法、エッチング法等が知られている。フォトリソグラフィー法によるカラーフィルタの製造方法は、基板全体に各色の感光性樹脂層の塗布膜を形成し、パターン状に露光した後に塗布膜の不要な部分を取り除き、残ったパターンを各画素とする。この方法では塗布膜の多くが現像除去されるため、大量の材料が無駄になる。さらに、画素ごとに露光、現像工程を行うため、工程数が多くなる。このフォトリソグラフィー方式は、カラーフィルタに限らず、有機エレクトロルミネッセンス素子等、種々の光学素子や電気素子の製造に利用されている。

しかし、カラーフィルタの基板サイズは年々大型化が進んでいる。カラーフィルタのコストダウンを図るためには、従来のフォトリソグラフィー工程を繰り返す顔料分散法等は無駄が多く、近年、インキジェットヘッドを用いた製造方法が検討されている。

40

【0003】

インキジェット印刷装置は、複数のノズルが整列配置されたインキジェットヘッドを備えている。インキジェット印刷装置では、ノズルと基板置台とを、基板置台面上に沿って相対的に移動させ描画を行っている。基板の大型化に伴い歩留まりを考慮し、インキジェット印刷装置は、インキジェットヘッドは複数個整列で配置して備え、吐出液量が均一になるような吐出パターン情報を作成している。また、インキジェット印刷装置を用いてストライプ状に並んだ複数色のパターンを有する光学素子等を作成する方法としていくつかの方法が知られている。例えば、ストライプ状パターンの長手方向と特定色のインキジェットヘッドの向きを略直交させ、このストライプ状パターンの長手方向に沿ってインキジ

50

ヘッドを主走査する第1の方法（特許文献1及び特許文献2）や、ストライプ状パターンの長手方向と特定色のインクジェットヘッドの向きを略平行とし、このストライプ状パターンの長手方向と直交する方向にインクジェットヘッドを走査する第2の方法（特許文献3）が知られている。

また、インクジェットヘッドから吐出されるインクの吐出タイミングのずれを修正する方法が知られている（特許文献4）。

#### 【0004】

インクジェット印刷装置においては、印刷中にノズルの高い位置精度が要求される。また近年、表示装置の高精細化が進行し、例えばフルスペックハイビジョン（横1920×縦1080）に対応する液晶表示装置用カラーフィルタにおいては、インクジェット印刷装置で製造する場合、従来よりも高度な画素密度を備えることが必要である。

ところで、インクジェットヘッドを用いた光学素子の製造工程においては、画素密度の高い光学素子等を製造する場合にはインクジェットヘッドの配置が僅かでもずれると、混色を発生する問題があり、ずれを主走査の途中で修正することができないため、精度よく画素密度の高い光学素子等を製造することができなかった。

また、インクジェットヘッドのノズル密度を上げると近傍のノズルの振動が互いに影響・干渉し、クロストークにより安定した吐出を行うことができなかった。

特に細長い形状のインクジェットヘッドを用いてインクを吐出する場合には、インクジェットヘッドの中央部に存在するノズルの近傍に存在するインクと、インクジェットヘッドの両端部に存在するノズルの近傍に存在するインクとで吐出の際に受ける振動の受け方が相違する。すなわち、前者のインクはヘッドの両端から吐出の振動を受けるのに対し、後者のインクはヘッドの片端のみからしか吐出の振動を受けない。このため、インクが、インクジェットのどの部分から吐出されたかにより、吐出量が相違し、ムラとなる問題が生じていた。

【特許文献1】特開平8-292319号公報

【特許文献2】特開2001-228320号公報

【特許文献3】特開2003-127343号公報

【特許文献4】特開平7-270608号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0005】

本発明は上記問題を解決するためになされたものであり、細長い略第1の方向に均一に配置された複数のノズルを備えたインクジェットヘッドを用いた際に、ムラを発生しない光学素子の製造方法を提供することを課題とする。

また、具体的にはカラーフィルタのストライプ状のパターンを構成する特定の画素と、この画素と隣接する同一色の画素の間隔（ピッチ）との間の吐出の安定性及び解像度を向上させることを課題とする。

【課題を解決するための手段】

#### 【0006】

上記課題を解決するための本発明の構成を以下に示す。

#### 【0007】

第1の発明は、略第1の方向に均一の間隔で配列された複数のノズルを備え、このノズルからインクを吐出するインクジェットヘッドと、このインクジェットヘッドを、前記第1の方向と略直交する第2の方向に相対的に主走査させながら、パターン状の隔壁が形成された基板にインクを吐出して、前記第2の方向に隣り合う画素が互いに異なる色となるように多数の画素を着色することにより光学素子を製造する方法において、前記複数のノズルは、ノズルごとにインクを吐出し、前記複数のノズルのうち一部からインクを吐出して印刷する単位工程を繰り返すことを特徴とする光学素子の製造方法において、前記ノズルごとにインクの吐出量を調整する調整工程を含み、前記調整工程は、前記インクジェットヘッドの端部に存在するノズルにおいて、前記インクジェットの中央部に存在するノズ

ルよりも頻繁に行うことを特徴とする光学素子の製造方法である。

【0008】

第2の発明は、上記において、前記調整工程は、前記インクジェットヘッドの端部に存在するノズルにおいて、前記インクジェットの中央部に存在するノズルと比べて、10%以上頻繁に行うことを特徴とする光学素子の製造方法である。

【0009】

第3の発明は、上記に於いて、前記調整工程が、前記インクジェットヘッドを、その長さ方向においてそれぞれの両端部から20%以内の端部領域と、それより中央部の中央領域に分割し、前記端部領域に存在するノズルにおけるインキ吐出量の調整を、前記中央領域に存在するノズルにおけるインキ吐出量の調整よりも頻繁に行う工程であることを特徴とする光学素子の製造方法である。

10

【0010】

第4の発明は、上記光学素子の製造方法により、基板上に着色インキ層を形成することを特徴とするカラーフィルタの製造方法である。

【0011】

第5の発明は、上記において、前記基板がガラス基板であることを特徴とするカラーフィルタの製造方法である。

【0012】

第6の発明は、上記において、前記インキが赤色、青色、緑色、イエロー、シアン、マゼンダのうちいずれかより選択される色の着色顔料を含む着色インキであることを特徴とするカラーフィルタの製造方法である。

20

【0013】

第7の発明は、上記に於いて、赤色、青色、緑色、イエロー、シアン、マゼンダの着色インキを吐出するインキジェットヘッドを備えたインキジェットヘッドユニットを用いて、前記着色層として少なくとも3色の任意のインキを同時に吐出することを特徴とするカラーフィルタの製造方法である。

【0014】

第8の発明は、上記に於いて、前記基板上に、この基板の表面を多数の領域に区分けする隔壁が設けられ、前記多数の領域内に、前記インキジェットヘッドからインキを吐出することを特徴とするカラーフィルタの製造方法である。

30

【0015】

第9の発明は、上記に於いて、前記隔壁が黒色顔料を含む樹脂により形成されていることを特徴とするカラーフィルタの製造方法である。

【0016】

第10の発明は、上記において、前記隔壁が撥インキ成分を含む樹脂により形成されていることを特徴とするカラーフィルタの製造方法である。

【0017】

第11の発明は、上記に於いて、前記着色インキの粘度が、2~20mPa・Sであることを特徴とするカラーフィルタの製造方法である。

【0018】

第12の発明は、上記において、前記着色インキ層を、各色ごとのパターンが前記第1の方向と平行となるようにストライプ状の繰り返しパターン又は格子状の繰り返しパターンに形成することを特徴とするカラーフィルタの製造方法である。

40

【0019】

第13の発明は、上記の光学素子の製造方法により、基板上に有機発光層を形成することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法である。

【0020】

第14の発明は、上記において、前記基板がガラス基板又はフィルム状基板のいずれかであることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法である。

【0021】

50

第15の発明は、上記において、前記インキが赤色、青色、緑色のうちいずれかより選択される色の有機発光材料を含むインキであることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法である。

【0022】

第16の発明は、上記において、赤色、青色、緑色のインキを吐出するインキジェットヘッドを備えたインキジェットヘッドユニットを用いて、前記有機発光層として赤色、青色、青色のインキを同時に吐出することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法である。

【0023】

第17の発明は、上記に於いて、前記基板上にこの基板の表面を多数の領域に区分けする隔壁が設けられ、前記多数の領域内に、前記インキジェットヘッドからインキを吐出することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法である。

10

【0024】

第18の発明は、上記に於いて、前記隔壁が黒色顔料を含む樹脂により形成されていることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法である。

【0025】

第19の発明は、上記において、前記隔壁が撥インキ成分を含む樹脂により形成されていることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法である。

【0026】

第20の発明は、上記において、前記インキの粘度が、 $2 \sim 20 \text{ mPa} \cdot \text{S}$ であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法である。

20

【0027】

第21の発明は、上記において、前記インキ層を、各色ごとのパターンが前記第1の方向と平行となるようにストライプ状又は格子状に形成することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法である。

【発明の効果】

【0028】

(第1の発明)

第1の発明は、略第1の方向に均一の間隔で配列された複数のノズルを備え、このノズルからインキを吐出するインクジェットヘッドと、このインクジェットヘッドを、前記第1の方向と略直交する第2の方向に相対的に主走査させながら、パターン状の隔壁が形成された基板にインキを吐出して、前記第2の方向に隣り合う画素が互いに異なる色となるように多数の画素を着色することにより光学素子を製造する方法において、前記複数のノズルは、ノズルごとにインキを吐出し、前記複数のノズルのうち一部からインキを吐出して印刷する単位工程を繰り返すことを特徴とする光学素子の製造方法において、前記ノズルごとにインキの吐出量を調整する調整工程を含み、前記調整工程は、前記インクジェットヘッドの端部に存在するノズルにおいて、前記インクジェットの中央部に存在するノズルよりも頻繁に行うことを特徴とする光学素子の製造方法である。

30

【0029】

すなわち、第1の発明は、1又は複数のインキジェットヘッドを有するインキジェット印刷装置を用いて、前掲第2の方法により光学素子を製造する場合において用いられる方法に係るものである。

40

この第1の発明は、主として、細長い画素を多数配列して構成される光学素子を製造するための方法である。細長い画素を多数配列したパターンとして、ストライプ状パターン、格子状パターンを挙げることができる。

インキジェットヘッドの中央部に存在するノズルの近傍に存在するインキと、インキジェットヘッドの両端部に存在するノズルの近傍に存在するインキとで吐出の際に受ける振動の受け方が相違する。すなわち、前者のインキはヘッドの両端から吐出の振動を受けるのに対し、後者のインキはヘッドの片端のみからしか吐出の振動を受けない。

50

インクジェットヘッドの中央部分に存在するノズルは、ノズルの両側からほぼ均等に振動を受けるため、インク吐出量は左右のノズルと比べてあまり変動しない。つまり、中央部分に並んだノズルは、一回の吐出あたりにおいて、ほぼ一定のインクを吐出することが出来る。

他方、インクジェットヘッドの両端部のノズルは、当該端部の反対側（中央部側）からのみ振動を受けるため、ノズルの振動が一方からのみに偏る現象が生じる。この結果、インクジェットヘッドの両端部のノズルは、インク吐出量が安定せず、中央のノズルと比較して、インク吐出量が増加又は減少する現象が生じる。

このようなインクジェットヘッドの両端部のノズルのインク吐出量の変動の問題を解消するため、調整工程を行う。本発明では、特にこの調整工程を、インクジェットヘッドの端部に存在するノズルにおいて、前記インクジェットの中央部に存在するノズルよりも頻繁に行うことを特徴とする。調整工程とは、特定の1のノズル又は複数のノズルからなるノズル群に注目して、当該ノズル又はノズル群から発射されるインクの量を変化させる工程であり、例えばノズルの1画素当たりの吐出回数の変更する工程や、ノズルの1吐出当たりのインク吐出量を変更する工程を指す。後者の場合、例えば、ノズルに送るインク吐出に関する電気信号の振幅を、増減幅させ、又は電圧印加する時間を延長・短縮する工程を言う。

本発明によれば、すべてのノズルを同程度の頻度で調整する場合と比較して、短時間で効率よく、同一のインクジェットヘッドに属するノズル同士の振動の影響を低減ないし解消することができた。

【0030】

（第2の発明）

第2の発明は、前記調整工程を、前記インクジェットヘッドの端部に存在するノズルにおいて、前記インクジェットの中央部に存在するノズルと比べて、10%以上頻繁に行うことを特徴とする光学素子の製造方法である。

すなわち、第2の発明では、インクジェットヘッド端部のノズルのインク量の調整を、中央部のノズルと比べて少なくとも10%以上頻繁に行うので、確実にインク吐出量のバラツキを抑えることができた。

【0031】

（第3の発明）

第3の発明は、前記調整工程を、前記インクジェットヘッドを、その長さ方向においてそれぞれの両端部から20%以内の端部領域と、それより中央部の中央領域に分割し、前記端部領域に存在するノズルにおけるインク吐出量の調整を、前記中央領域に存在するノズルにおけるインク吐出量の調整よりも頻繁に行うことを特徴とする請求項1又は2に記載の光学素子の製造方法である。

すなわち、第3の発明では、インクジェットヘッドのうち、両端部から20%以内の端部領域について、インクジェットヘッドの全体長さのうち60%を占める中央部と比較して、頻繁に調整工程を行うから、すべてのノズルを同程度の頻度で調整する場合と比較して、短時間で効率よく、同一のインクジェットヘッドに属するノズル同士の振動の影響を低減ないし解消することができた。

【0032】

（第4の発明）

第4の発明は、上記の光学素子の製造法を用いて、基板上に着色インキ層を形成することを特徴とするカラーフィルタの製造方法である。

この発明によれば、前掲第2の方法を用いたストライプ状の着色インキ層を有するカラーフィルタの製造に際して、着色インキ層の直線的な精度の良好なカラーフィルタを製造することができた。よって、インクの着弾精度の不良により発生する着色インキ層の「混色」「白抜け」「色むら」を防止することができた。

【0033】

（第5の発明）

10

20

30

40

50

第5の発明は、上記において、基板がガラス基板であることを特徴とする請求項5に記載のカラーフィルタの製造方法である。ガラス基板を使用することにより耐熱性、耐候性、耐薬品性の優れたカラーフィルタを提供することができた。

【0034】

(第6の発明)

第6の発明は、上記において、インキが赤色、青色、緑色、イエロー、シアン、マゼンダのうちいずれかより選択される色の着色顔料を含む着色インキであることを特徴とする請求項5又は6に記載のカラーフィルタの製造方法である。インキが上記顔料を含むことにより、耐熱性、耐候性、耐薬品性の優れたカラーフィルタを提供することができた。

【0035】

(第7の発明)

第7の発明は、上記において、赤色(R)、青色(B)、緑色(G)、イエロー(Y)、シアン(C)、マゼンダ(M)の着色インキを吐出するインキジェットヘッドを備えたインキジェットヘッドユニットを用いて、前記着色層として少なくとも3色のインキ(例えば、RGB3色、YCM3色、RGBYCM6色)を同時に吐出することを特徴とするカラーフィルタの製造方法である。これら多色のいずれの吐出においても、上記の光学素子の製造方法を用いることで、いずれの色においても色むら、混色、白抜けの発生しない多色のカラーフィルタを製造することができた。

【0036】

(第8の発明)

第8の発明は、上記に於いて、基板上に、この基板の表面を多数の領域に区分けする隔壁が設けられ、前記多数の領域内に、前記インキジェットヘッドからインキを吐出することを特徴とするカラーフィルタの製造方法である。基板上に多数の領域に区分けする隔壁を設け、この多数の領域内に着色インキを吐出することで、混色の発生を確実に防止し、高品質のカラーフィルタを提供することができた。

【0037】

(第9の発明)

第9の発明は、上記において、隔壁が黒色顔料を含む樹脂により形成されていることを特徴とするカラーフィルタの製造方法である。隔壁が黒色顔料を含むと、この隔壁が通過する光を遮断するため、ブラックマトリックスとして作用する効果を奏する。このため、コントラストが良好なカラーフィルタを提供することができた。

【0038】

(第10の発明)

第10の発明は、上記に於いて、隔壁が撥インキ成分を含む樹脂により形成されていることを特徴とするカラーフィルタの製造方法である。隔壁が撥インキ成分を含有することで、隔壁の混色防止作用が強化され、より高品質のカラーフィルタを提供することができた。

【0039】

(第11の発明)

第11の発明は、上記において、着色インキの粘度が、 $2 \sim 20 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であることを特徴とする請求項5～11のいずれかに記載のカラーフィルタの製造方法である。着色インキの粘度を $2 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上とすることにより、インキジェットヘッドのクロストークの影響を低減し、混色等を防止することができた。また着色インキの粘度を $20 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下とすることにより、着色インキ層の形状を良好にして、色むらを低減することができた。

【0040】

(第12の発明)

第12の発明は、上記において、着色インキ層を、各色ごとのパターンが第1の方向(主走査の方向と垂直な方向)と平行となるようにストライプ状の繰り返しパターン又は格子状の繰り返しパターンに形成することを特徴とするカラーフィルタの製造方法である。

10

20

30

40

50

着色インキ層を、第1の方向と平行となるストライプ状の繰り返しパターンまたは格子状の繰り返しパターンとすることで、上記光学素子の製造方法を用いて、着色インキ層を精度よくかつ効率よく形成することができた。

【0041】

(第13の発明)

第13の発明は、上記の光学素子の製造方法により、基板上に有機発光層を形成することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法である。この発明によれば、前掲第2の方法を用いたストライプ状の有機発光層を有するカラーフィルタの製造に際して、有機発光層の直線的な精度の良好なカラーフィルタを製造することができた。よって、インキの着弾精度の不良により発生する有機発光層の「混色」「白抜け」「色むら(発光むら)」を防止することができた。

10

【0042】

(第14の発明)

第14の発明は、上記に於いて、基板がガラス基板又はフィルム状基板のいずれかであることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法である。ガラス基板を使用することにより耐熱性、耐候性、耐薬品性の優れたカラーフィルタを提供することができた。また、フィルム状基板を使用することにより可撓性を有する有機EL素子を製造することが可能となった。

【0043】

(第15の発明)

第15の発明は、上記において、インキが赤色、青色、緑色のうちいずれかより選択される色の有機発光材料を含むインキであることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法である。少なくともRGB3色のいずれか吐出において、上記の光学素子の製造方法を用いることで、各色においても色むら(発光むら)、混色、白抜けの発生しないRGB3色の有機EL素子を製造することができた。

20

【0044】

(第16の発明)

第16の発明は、上記において、赤色、青色、緑色のインキを吐出するインキジェットヘッドを備えたインキジェットヘッドユニットを用いて、前記有機発光層として赤色、青色、青色のインキを同時に吐出することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法である。RGB3色のいずれの吐出においても、上記の光学素子の製造方法を用いることで、すべての色の有機発光層においても色むら(発光むら)、混色、白抜けの発生しないRGB3色の有機EL素子を製造することができた。

30

【0045】

(第17の発明)

第17の発明は、上記において、基板上に、この基板の表面を多数の領域に区分けする隔壁が設けられ、前記多数の領域内に、前記インキジェットヘッドからインキを吐出することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法である。基板上に多数の領域に区分けする隔壁を設け、この多数の領域内にインキを吐出することで、混色の発生を確実に防止し、高品質の有機を提供することができた。

40

【0046】

(第18の発明)

第18の発明は、上記において、隔壁が黒色顔料を含む樹脂により形成されていることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法である。

隔壁が黒色顔料を含むと、この隔壁が通過する光を遮断するため、ブラックマトリックスとして作用する効果を奏する。このため、コントラストが良好な有機EL素子を提供することができた。

【0047】

(第19の発明)

第19の発明は、上記において、隔壁が撥インキ成分を含む樹脂により形成されている

50

ことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法である。隔壁が撥インキ性分を含有することで、隔壁の混色防止作用が強化され、より高品質の有機EL素子を提供することができた。

【0048】

(第20の発明)

第20の発明は、上記に於いて、インキの粘度が、 $2 \sim 20 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法である。インキの粘度を $2 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上とすることにより、インキジェットヘッドのクロストークの影響を低減し、混色等を防止することができた。またインキの粘度を $20 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下とすることにより、有機発光層の形状を良好にして、色むらを低減することができた。

10

【0049】

(第21の発明)

第21の発明は、上記に於いて、有機発光層を、各色ごとのパターンが前記第1の方向と平行となるようにストライプ状又は格子状に形成することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法である。有機発光層を、第1の方向と平行となるストライプ状の繰り返しパターンまたは格子状の繰り返しパターンとすることで、上記光学素子の製造方法を用いて、有機発光層を精度よくかつ効率よく形成することができた。

【発明を実施するための最良の形態】

【0050】

以下、図面を参照し、本発明の光学素子の製造方法、カラーフィルタの製造方法、有機EL素子の製造方法を詳細に説明する。

20

【0051】

(装置の実施形態)

図1には、本発明の実施に使用することができるインキジェット印刷装置および周辺設備の一例の全体図を示す。インキジェット印刷装置は、基板搬送ステージ2、インキジェットヘッドユニット14、インキジェットヘッドユニット移動軸4、メインコントローラ10、吐出制御部9で構成されている。インキジェットヘッドユニットは、単一の又は複数のインキジェットヘッドを搭載している。図1には複数のインキジェットヘッドを搭載したインキジェットヘッドユニット14の例を示す。インキジェットヘッドは、特定の方向に略配列された多数のノズル(図示せず)を備えてなる。

30

基板搬送ステージ2には塗工対象となる基板を搭載する。基板としてカラーフィルタ、有機エレクトロルミネッセンス素子などの光学素子の他、配線回路基板、バイオチップなど精細なパターンを有する素子等を挙げることができる。基板搬送ステージ2は、所定の基板搬送ステージ搬送方向11に沿って移動する。基板搬送ステージ搬送方向11は主走査方向と平行である。

インキジェットヘッドユニット14はインキジェットヘッドユニット移動軸4上を主走査方向に沿って移動する。インキジェットヘッドユニット移動軸4は、インキジェットヘッドユニットの走査方向11と直交している。インキジェットヘッドユニットは、このインキジェットヘッドユニット移動軸に沿って副走査される。

以下、インキジェットヘッドユニットが副走査される方向を第1の方向とし、インキジェットヘッドユニットが主走査の方向を第2の方向とする。

40

基板搬送ステージ2は、基板1を固定するための真空吸着穴を備え、基板表面より突出するものなく基板を固定することができる。これによって、基板1とインキジェットヘッド13のギャップを極小に近づけられる。

吐出制御部9には、インキジェットヘッドユニット移動の軌跡の直線性の測定値を記憶する記憶部(図示しない)が内蔵されている。

これによって、インキジェットヘッドユニットの第1の方向軸上の任意の位置での直線性を把握することができ、仮にインキジェットヘッドユニット14が所望の位置において、第1の方向軸に対し直線でないとしても、その位置での直線性(ズレ)に応じてノズルの吐出タイミングを変えることで、塗工精度を補正することができる。

50

## 【0052】

図2には、上記インキジェットヘッドユニット14およびその周辺機構図の詳細を示す。

インキジェットヘッドユニット14は複数のインキジェットヘッドを備えている。インキジェットヘッドは、インキを吐出する複数のノズルを備えている。このノズルは、第1の方向に沿った位置が、所定の等間隔になるように配置する。

インキジェットヘッドの配向が所定の向きからずれることをインキジェットヘッドの回転ズレという。このため、インキジェット塗工装置は回転方向（以下、方向ともいう）のズレを補正するための調整機構15を備えている。調整機構15により、インキジェットヘッドユニットが複数のインキジェットヘッドを搭載する際、当該複数のインキジェットヘッドの全体の大まかな方向を調整することができる。

図1にはこのインキジェットヘッドの回転ズレを検出するための検出手段（倒立顕微鏡7）が2つ示されている。また、インキジェットヘッドが傾き、上下方向（第3の方向）のズレが生じる場合がある。この第3の方向のずれを修正するため、ギャップ調整機構（図示せず）を設けることが効果的である。

## 【0053】

図3には、複数のインキジェットヘッドを備えたインキジェットヘッドユニットにおいて、各インキジェットヘッドの配列の例を示す平面図である。

インキジェットヘッド13は、第1の方向に沿って、平行に配置されている。また、ノズル範囲よりインキジェットヘッド本体の幅が広いと、隣り合うインキジェットヘッドは、第2の方向そってずらした千鳥状の配置となっている。このため、インキジェットヘッドに属するノズルの吐出タイミングを、当該インキジェットヘッドと隣接するインキジェットヘッドとの間に生じる第2の方向の距離に応じて、変えることによりインキ吐出を精度よく直線状とすることができる。

## 【0054】

図6には、インキジェットヘッド131と、このインキジェットヘッド131に配置されたノズル132の一例を示す。インキジェットヘッド131には、ノズルがN個配置されているものとし、便宜的に各ノズルには左端部ないし右端部から1、2、3...と順番に自然数の番号nが付与されているものとする。各ノズル132からはインキが吐出され、各ノズルの吐出のタイミング、回数、インキの吐出量等は独立して制御できる。

## 【0055】

## 1. 適用範囲

以下、本発明の好適な実施形態について製造工程を中心に説明する。本発明に係る光学素子として、表示ディスプレイの表示画面を構成する光学部品として使用される種々の部材を挙げることができる。

この本発明の目的とする光学素子として、例えば、カラー液晶ディスプレイの表示画面を構成するカラーフィルタが例示でき、この場合には、インキ皮膜は透過光を着色する着色インキ層を構成し、この着色インキ層は前記領域ごとに異なる色彩を有する複数色のものである。

また、光学素子として、有機エレクトロルミネセンス素子を例示することもでき、この場合には、吐出されたインキは有機発光層を構成する。また、本発明によれば、前記領域ごとに異なる色彩を有する複数色の有機発光層を有する光学素子を製造することができる。

なお、この外、本発明の光学素子の製造方法を用いて、同様に、回路基板、薄膜トランジスタ、マイクロレンズ、バイオチップ等の製造方法に応用することができる。

## 【0056】

## 2. 基板

基板は、印刷物の支持基板として用いるものである。目的とする光学素子により、基板の種類は異なるが、例えば、硝子基板、石英基板、プラスチック基板等、ドライフィルム等、公知の透明基板材料を使用することができる。中でも硝子基板は、カラーフィルタ、

10

20

30

40

50

有機EL素子用途において、透明性、強度、耐熱性、耐候性において優れている。

【0057】

### 3. 隔壁の形成

本発明ではインキジェット印刷装置により基板にインキを付与し、光学素子を形成する。異なる種類のインキ同士の混色（又は混合）を防止するため、基板上に予め隔壁を形成することが好ましい。

隔壁は、基板の表面を多数の領域に区分けすると共に、この多数の領域のそれぞれに吐出されたインキの混色を防止する機能を有するものである。混色を防止するため、隔壁には一定の撥インキ作用を示すものを用いることが望ましい。例えば、隔壁を撥インキ剤を含む樹脂組成物により形成する方法、樹脂組成物により形成した隔壁にプラズマ処理を行い撥インキ性を付与する方法、隔壁を光触媒層とともに形成し光触媒作用により隔壁に撥インキ性を付与する方法などを例示することができる。

また、光学素子がディスプレイの表示画面を構成するカラーフィルタ、有機EL素子である場合には、この隔壁に遮光性を付与することで、表示画面のコントラストを向上させることができる。いずれの場合であっても、隔壁を樹脂組成物より形成する場合には、樹脂バインダーと撥インキ剤とを必須成分として含有する必要がある。

この他、樹脂組成物には、必要に応じて相溶性のある添加剤、例えばレベリング剤、連鎖移動剤、安定剤、増感色素、界面活性剤、カップリング剤等を加えることができる。

【0058】

隔壁の形成は、樹脂組成物を用いて、印刷法、フォトリソグラフィー法、転写法などで形成することができる。隔壁をフォトリソグラフィーによって形成する場合は、樹脂組成物に感光性を付与した感光性樹脂組成物を用いる。また、隔壁を印刷法で形成する場合には熱硬化性樹脂組成物などの樹脂組成物を用いることができる。

【0059】

#### 3-1. <印刷法による隔壁形成>

まず、前記隔壁を印刷法で形成する場合を説明する。基板上に印刷装置を用いて、樹脂組成物（以下、印刷材料とする）を印刷する。印刷材料は、樹脂バインダーと撥インキ剤を必須成分とし、さらに、架橋剤、溶媒を含む。また、さらに黒色顔料、前記添加剤を添加してもよい。印刷材料の臨界面張力は、30～40 mN/mであることがのぞましい。30 mN/mより小さいと、印刷された樹脂組成物が基板表面の凹凸の影響を受けやすく、40 mN/mを超えると印刷性が悪化する。続いて、印刷材料を100～250、1分～60分の範囲で加熱する。

【0060】

#### 3-2. <フォトリソグラフィー法による隔壁形成>

前記隔壁をフォトリソグラフィー法で形成する場合を説明する。基板上にスピンコーター、スリットコーター等を用いて樹脂組成物（以下、感光性樹脂組成物とする）を塗布する。感光性樹脂組成物は大きくポジ型とネガ型に分類され、ネガ型感光性樹脂組成物の場合、樹脂バインダー、モノマー、光重合開始剤、前記撥インキ剤を含む。ポジ型感光性樹脂組成物の場合、ポジ型感光性樹脂、前記撥インキ剤を含む。これら感光性樹脂組成物には、さらに、必要に応じて、架橋剤、黒色顔料、顔料、溶媒、添加剤を添加してもよい。感光性樹脂組成物の臨界面張力は、30～40 mN/mであることがのぞましい。30 mN/mより小さいと、塗布された樹脂組成物は基板表面の凹凸の影響を受ける。40 mN/mを超えると樹脂組成物の塗布性が悪化する。

【0061】

続いて、感光性樹脂組成物が一面に塗布された基板を隔壁パターンのマスクを用いて露光する。基板を現像液で現像し不要な感光性樹脂組成物を除去して、基板上に隔壁を形成する。塗布された樹脂組成物の臨界面張力が30～40 mN/m以下であると、現像時、表面に撥インキ剤が適度に集中するため、樹脂組成物下部の現像が上部と比べて進行する。この結果、隔壁が逆テーパ形状となるため、インキ吐出装置を用いて吐出形成されたインキ皮膜の形状が平坦になるという効果を奏する。その後、隔壁を100～250

10

20

30

40

50

、3分～60分程度で加熱する。

【0062】

3-3.<樹脂バインダー>

印刷材料ないし感光性樹脂組成物に含まれる樹脂バインダーは、隔壁を基板に固着して固定すると共に、隔壁に耐インキ性を付与するものである。バインダー樹脂としては、アミノ基、アミド基、カルボキシル基、ヒドロキシル基を含有している樹脂が好ましい。具体的には、クレゾール-ノボラック樹脂、ポリビニルフェノール樹脂、アクリル樹脂、メタクリル樹脂等が挙げられる。これらの樹脂バインダーは単独で用いても、2種類以上混合してもよい。

【0063】

3-4.<撥インキ剤>

印刷材料ないし感光性樹脂組成物に含まれる撥インキ剤は、隔壁にインキに対する撥インキ性を付与するものである。この撥インキ剤としては、前記樹脂組成物に、樹脂バインダーとの相溶性を示す部位と撥インキ性を有する部位とを有する化合物を用いることができる。このような両部位を有する撥インキ剤は、経時的に、あるいは加熱により、隔壁表面に表出する。そして、樹脂バインダーとの相溶性を示す部位を内側に、撥インキ性を有する部位を外側にして、隔壁表面に止まり、その表面に前記した最適な臨界面張力を付与する。

撥水性を有する部位はフルオロアルキル基を用いることができ、より好ましくは、パーフルオロアルキル基であることがより好ましい。樹脂バインダーとの相溶性を示す部位としては、アルキル基、アルキレン基、ポリビニルアルコールなど公知の親油性のポリマーを用いることができる。

撥インキ剤として、その他に、後述する含フッ素化合物もしくは含ケイ素化合物を同時に用いることができる。前記含フッ素化合物の例として、具体的には、フッ化ビニリデン、フッ化ビニル、三フッ化エチレン等や、これらの共重合体等のフッ化樹脂などを挙げられることができる。また、これらの含フッ素化合物は、単独または二種類以上併用して用いることができる。前記含ケイ素化合物として、主鎖または側鎖に有機シリコンを有するもので、シロキサン成分を含むシリコン樹脂やシリコンゴムなどを挙げられることができる。また、これらの含ケイ素化合物は、単独または二種類以上併用して用いることができる。さらに、前記含フッ素化合物と含シリコン化合物、あるいはその他のインキ反発性の成分を併用しても良い。撥インキ剤は、前記樹脂組成物に対し、好ましくは0.01重量%～10重量%含むことが望ましい。

【0064】

3-5.<黒色顔料>

黒色顔料は、隔壁に遮光性を付与し、表示画面のコントラストを向上させるものである。黒色遮光部材としては、黒色顔料、黒色染料、カーボンブラック、アニリンブラック、黒鉛、鉄黒、酸化チタン、無機顔料、及び有機顔料を用いることができる。これらの黒色遮光部材は単独で用いても、2種類以上混合してもよい。

【0065】

3-6.<溶媒>

溶媒の一例として具体的には、ジクロロメタン、ジクロロエタン、クロロホルム、アセトン、シクロヘキサノン、エチルアセテート、2-メトキシエタノール、2-エトキシエタノール、2-ブトキシエタノール、2-エチルエトキシアセテート、2-ブトキシエチルアセテート、2-メトキシエチルエーテル、2-エトキシエチルエーテル、2-(2-エトキシエトキシ)エタノール、2-(2-ブトキシエトキシ)エタノール、2-(2'エトキシエトキシ)エチルアセテート、2-(2-ブトキシエトキシ)エチルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールジメチルエーテル、テトラヒドロフラン等を用いることができる。溶媒の使用量は、基板上に印刷又は塗布した際に均質であり、ピンホール、塗りむらの無い塗布膜ができる塗布であることが望ましい。このような溶媒の含有割合と

10

20

30

40

50

して、樹脂組成物の全重量に対し、溶媒量が50～97重量%になるよう調製することが好ましい。

#### 【0066】

##### 3-7. <感光性樹脂組成物>

感光性樹脂組成物に適用されるモノマーとしては、ビニル基あるいはアリル基を有するモノマー、オリゴマー、末端あるいは側鎖にビニル基あるいはアリル基を有する分子を用いることができる。具体的には(メタ)アクリル酸及びその塩、(メタ)アクリル酸エステル類、(メタ)アクリルアミド類、無水マレイン酸、マレイン酸エステル、イタコン酸エステル、スチレン類、ビニルエーテル類、ビニルエステル類、N-ビニル複素環類、アリルエーテル類、アリルエステル類、及びこれらの誘導体を挙げることができる。好適な化合物としては、例えばペンタエリスリトールトリアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジトリメチロールプロパントテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ及びヘキサアクリレートなど比較的分子量の多官能アクリレート等を挙げることができる。これらのモノマーは単独で用いても、2種類以上混合してもよい。モノマーの量は、バインダー樹脂100重量部に対して1～200重量部の範囲をとることが可能であり、好ましくは50～150重量部である。

10

#### 【0067】

##### 3-8. <光重合開始剤>

光重合開始剤の例としては、ベンゾフェノン、4,4'-ビス(ジメチルアミノ)ベンゾフェノン、4,4'-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノン等のベンゾフェノン化合物が挙げられる。また、光重合開始剤として、1-ヒドロキシシクロヘキシルアセトフェノン、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、及び2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オン等のアセトフェノン誘導体を使用することもできる。また、チオキサントン、2,4-ジエチルチオキサントン、2-イソプロピルチオキサントン、2-クロロチオキサントン等のチオキサントン誘導体を使用しても良い。また、2-メチルアントラキノン、2-エチルアントラキノン、2-t-ブチルアントラキノン、クロロアントラキノン等のアントラキノン誘導体であっても良い。また、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインフェニルエーテル等のベンゾインエーテル誘導体を使用することもできる。また、フェニルビス-(2,4,6-トリメチルベンゾイル)-フォスフィンオキシド等のアシルフォスフィン誘導体、2-(o-クロロフェニル)-4,5-ビス(4'-メチルフェニル)イミダゾリル二量体等のロフィン量体、N-フェニルグリシン等のN-アリールグリシン類、4,4'-ジアジドカルコン等の有機アジド類、3,3',4,4'-テトラ(tert-ブチルペルオキシカルボキシ)ベンゾフェノン、キノンジアジド基含有化合物等を挙げることができる。これらの光重合開始剤は単独で用いても、2種類以上混合してもよい。光重合開始剤の量は、バインダー樹脂100重量部に対して0.1～50重量部の範囲をとることが可能であり、好ましくは1～20重量部である。

20

30

#### 【0068】

##### 3-9. <添加剤>

添加剤として、例えばレベリング剤、連鎖移動剤、安定剤、増感色素、界面活性剤、カップリング剤等を加えることができる。

40

#### 【0069】

##### 4. インキの吐出

続いて、インキジェット印刷装置により基板にインキを付与し、光学素子を形成する。以下では、光学素子としてカラーフィルタを形成する場合を例に、着色インキ層を備えたRGB3色のカラーフィルタの製造方法を説明する。着色インキ層の代わりに有機発光層を形成することも可能である。

前述したとおり、インキジェット印刷装置によるカラーフィルタには、ストライプ状に付与されるインキの向きと、主走査方向を平行としながら、インキの吐出を行う方法(前

50

掲第1の方法)が知られている。また、ストライプ状に付与されるインキの向きと、主走査方向が垂直としながら、インキの吐出を行う方法(前掲第2の方法)が知られている。第2の方法を用いたカラーフィルタの製造方法の概略を図4に示す。

R B G三色の着色インキを吐出するインキジェットヘッド42がそれぞれ(計3つ)配置されている。インキジェットヘッド42は、ノズルが、主走査の方向(第2の方向44)と略垂直になるように配置される。

この3個のインキジェットヘッドは一体不可分として単一のインキジェットヘッドユニットを構成している。このインキジェットヘッドユニットを、基板41上を、第2の方向に平行に走査し、R B G3色の着色インキ層43を形成する(図4(a))。着色インキ層43は、3色それぞれが第1の方向と平行になるようにストライプ状に形成される。着色インキ層43は、第1の方向と平行になる格子状に形成してもよい。基板41上には、あらかじめ、必要に応じて前述した隔壁を設けると着色インキの混色を効果的に防止することができる。また、基板41上に、透明な樹脂からなる受像層をあらかじめ、設けることもできる。続いて、インキジェットヘッドユニットは、第1の方向にそって副走査し、その後、さらに逆方向に主走査することができる(図4(b))。

#### 【0070】

図5に、1色のインキジェットヘッドの動作に注目した場合のインキジェットヘッドの動作を示す。インキジェットヘッドは、基板51上を第2の方向(図の矢印の向き)にそって走査され、一定の時間間隔でノズル54からインキが吐出され、一定距離間隔ごとに、ストライプ状の着色インキ層53が形成される。

この際、ノズルが吐出されるときには、一定の画素密度を維持するため、近接したノズルを同時に吐出動作させる必要があったが、前述したとおり、近傍に存在するノズル相互の振動の影響により、吐出量が不安定になったり、精度が悪化したりする問題が生じていた。本願発明では、以下の構成を採用することにより上記問題を解消した。

光学素子として、カラーフィルタを形成する場合、着色インキを使用して、インキジェット印刷装置から吐出を行う。着色インキは、着色顔料、溶媒、樹脂バインダーを、必要に応じて含むことができる。溶媒、樹脂バインダーは、前記<隔壁の形成>で掲げたものと同様の材料を使用することができる。

#### 【0071】

##### 4-1.<着色顔料>

着色顔料として色に応じ以下のものを使用できる。

赤色の着色顔料としては、C.I. Pigment Violet 19、C.I. Pigment Violet 23、C.I. Pigment Violet 29、C.I. Pigment Violet 30、C.I. Pigment Violet 37、C.I. Pigment Violet 40、C.I. Pigment Violet 50、C.I. Pigment Red 7、C.I. Pigment Red 9、C.I. Pigment Red 14、C.I. Pigment Red 41、C.I. Pigment Red 48:1、C.I. Pigment Red 48:2、C.I. Pigment Red 48:3、C.I. Pigment Red 48:4、C.I. Pigment Red 97、C.I. Pigment Red 122、C.I. Pigment Red 123、C.I. Pigment Red 146、C.I. Pigment Red 149、C.I. Pigment Red 177、C.I. Pigment Red 178、C.I. Pigment Red 180、C.I. Pigment Red 184、C.I. Pigment Red 185、C.I. Pigment Red 187、C.I. Pigment Red 192、C.I. Pigment Red 200、C.I. Pigment Red 202、C.I. Pigment Red 208、C.I. Pigment Red 210、C.I. Pigment Red 216、C.I. Pigment Red 220、C.I. Pigment Red 221、C.I. Pigment Red

10

20

30

40

50

223、C.I. Pigment Red 226、C.I. Pigment Red 227、C.I. Pigment Red 240、C.I. Pigment Red 246、C.I. Pigment Red 255、C.I. Pigment Red 264、C.I. Pigment Red 272等が挙げられる。さらには、C.I. Pigment Red 254とC.I. Pigment Red 177の混合物を用いることができる。

【0072】

また、緑色の着色顔料としては、C.I. Pigment Green 7、C.I. Pigment Green 36を使用することができる。さらには、C.I. Pigment Green 36とC.I. Pigment Yellow 150、C.I. Pigment Yellow 139またはC.I. Pigment Yellow 13との混合物を用いることができる。

10

【0073】

また、青色の着色顔料としては、C.I. Pigment Blue 15、C.I. Pigment Blue 15:3、C.I. Pigment Blue 15:4、C.I. Pigment Blue 15:6、C.I. Pigment Blue 22、C.I. Pigment Blue 60等が挙げられる。また、これらに挙げた顔料は、2種以上を混合して用いても良い。

【0074】

光学素子として、有機EL素子を形成する場合、有機発光材料を含むインキを使用して、インキジェット印刷装置から吐出を行う。このインキは、有機発光材料、溶媒、樹脂バインダーを、必要に応じて含むことができる。溶媒、樹脂バインダーは、前記<隔壁の形成>で掲げたものと同様の材料を使用することができる。

20

【0075】

4-2.<有機発光材料>

有機発光材料としてクマリン系、ペリレン系、ピラン系、アンスロン系、ポルフィレン系、キナクリドン系、N,N'-ジアルキル置換キナクリドン系、ナフタルイミド系、N,N'-ジアリール置換ピロロピロール系、イリジウム錯体系等の有機溶剤に可溶性有機発光材料や該有機発光材料をポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリビニルカルバゾール等の高分子中に分散させたものや、ポリアリレン系、ポリアリレンピレン系やポリフルオレン系などの高分子有機発光材料が挙げられる。

30

【実施例】

【0076】

以下、本発明の光学素子の製造方法を、カラーフィルタの製造方法を例として、図面等を参照して詳細に説明する。

図9は、実施例の製造目的となるカラーフィルタの一部を拡大したものである。カラーフィルタは、液晶表示装置、白色光源型EL表示装置等の前面に装着されているものである。カラーフィルタは、R(赤)、G(緑)、B(青)に着色された着色インキ層がストライプ状又は格子状に配列されて構成されている。

図8に、カラーフィルタの製造工程の側断面図を示す。基板181として、ガラス基板が使用される(図8(a))。まず、カラーフィルタのパターニングの精度を向上させるために、基板洗浄を行う。次に、基板181上に隔壁182を設ける(図8(b))。隔壁は、フォトリソグラフィー法により形成する。具体的には、隔壁は、黒色顔料(カーボンブラック)、撥インキ剤(フッ素系化合物)を含む樹脂組成物を用いて、基板181上にこれを約1 $\mu$ mの厚さで塗布する。この際に使用する樹脂組成物の臨界面張力は、30~40mN/mであることが望ましい。

40

これに、フォトマスクを通じて、ストライプ状又は格子状のパターンに樹脂組成物を露光する。さらに、この基板に現像液を適用して、現像を行う。なお、後にインキジェット印刷装置による吐出において、インキの混色を防止するため、隔壁182は一定の領域を区切るように形成する。

50

さらに、この基板 181 に対し、200 のオープンで10分で加熱処理 (Post Bake) を行い、隔壁 182 を硬化させる。この際に、隔壁 182 に含まれる撥インキ剤が、隔壁上部表面に集中し、隔壁 182 の混色防止作用が強化される。

【0077】

続いて、図 8 (c) に示すとおり、インキジェットヘッドを用いて、赤色 (Red)、青色 (Blue)、緑色 (Green) の着色インキを隔壁 182 の開口部に吐出して付与する。

吐出直後の着色インキ層 183 は、その表面張力のため、図 8 (c) に示すとおり、上部に盛り上がった形状をしている。基板 181 上に、着色インキ層 183 を形成する具体的な方法については、後に詳述する。

【0078】

続いて、基板全体を加熱処理 (Post Bake) し、190 で30分加熱し、溶媒を蒸発させる。すると、図 8 (d) に示すとおり、着色インキ画素 183 は、溶媒が蒸発し、中央部の凸形状が緩和された。このようにしてカラーフィルタを得た。

【0079】

続いて、本発明の実施形態について光学素子として有機 EL 素子を製造した例を詳細に説明する。

(隔壁形成用感光性樹脂組成物の調合)

バインダー樹脂; V259 (新日鉄化学社製)	100 g	
不飽和二重結合を有する化合物; ペンタエリスリトールテトラアクリレート	1.65 g	20
光重合開始剤; オキシム系光重合開始剤 (チバスペシャリティケミカル社製 CGI-124)	4.95 g	
分散剤; 黒色顔料を分散剤と共に溶剤に分散させた市販の溶液 (御国色素社製) EX 2906	159 g	
撥インキ剤 “モディパー F2020” (日本油脂製)	(表1欄A参照)	

溶剤; プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート	201 g	
レベリング剤; BYK-330 (ビッケミー社製)	0.003 g	

各成分を上記の割合で混ぜ、攪拌、溶解させることで隔壁形成に用いる感光性樹脂組成物 A を作製した。

【0080】

(陽極の形成)

基板 101 として無アルカリガラス (コーニング社製「1737」) を用いた。基板 101 上にスパッタリング法でITO膜を150nm厚で形成した後に、フォトリソグラフィ法及びウェットエッチング法によって、ITO膜をパターンニングし基板側電極層 201 とした (図 23 (a))。

【0081】

(隔壁の作成)

前記基板 101 上に前記感光性樹脂組成物 A を、全面に膜厚 5.0 μm の薄膜状に塗布し、その後プリベークした。その後格子状のパターンを有するフォトマスクを用いて、超高圧水銀灯により 50 mJ/cm<sup>2</sup> で露光を行った。30秒間10%炭酸ナトリウム水溶液にて現像処理を行い、樹脂組成物の隔壁 301 をストライプ状に形成した。この基板をオープンにいれ熱硬化処理を行った。

【0082】

(PEDOT層の形成)

基板上に、3,4-ポリエチレンジオキシチオフェン (PEDOT) 水溶液を、スピンコート法により塗布し、正孔輸送材料層を形成した。

【0083】

(有機発光層の形成)

ポリアリーレンビニレンを有機発光材料とするポリアリーレンビニレン 1.0 重量% のト

10

20

30

40

50

ルエン溶液をインキとして調整した。基板上に設けられた隔壁の開口部に対して、インキジェット印刷装置を用いて、前記インキを印刷し、有機発光層を形成した。

【0084】

(有機EL素子の形成)

次に、有機発光媒体層4上に、封止側電極層の電子注入層51としてCa膜を5nm厚で形成した。次に、Ca膜が形成された有機発光媒体層4上に、透明電極層52としてITO膜をスパッタリング法により100nm厚で形成した。最後に、UV硬化性樹脂を用いて封止を行い、有機EL素子とした。

【0085】

次に、図7は、この実施例のカラーフィルタ又は有機EL素子の製造に使用するインキジェット印刷装置の構成を示すブロック図である。

【0086】

図7において、171は全体の制御を行うメインコントローラである。なお、この図とは別に上位パーソナル・コンピュータ(以下上位PCという。)には、カラーフィルタの描画情報をもとに作成された吐出パターン情報を蓄積している。そして、吐出を行う前に吐出パターン情報を、この上位PCから、メインコントローラ171を介して、ヘッドドライバー175に転送し、ヘッドドライバー175上のメモリ176に格納する。

172は基板搬送ステージを制御するステージコントローラである。173は吐出を開始するタイミングを制御するトリガーコントローラである。174は基板搬送ステージの位置情報を制御するエンコーダコントローラである。175はインキジェットヘッド(又はインキジェットヘッドユニット)の駆動・動作を制御するヘッドドライバーである。176は吐出パターン情報を記録しているメモリである。177はパターン演算生成器で、メモリ176に格納された吐出パターン情報を、トリガーコントローラ173及びエンコーダコントローラ174からの情報に基づき、インキジェットヘッド178に吐出情報を送信する。

【図面の簡単な説明】

【0087】

【図1】本発明の実施の形態に係るインキジェット印刷装置の全体図。

【図2】インキジェットヘッドユニットの構成図。

【図3】インキジェットヘッドの配置例を示す平面図。

【図4】第2の方法に係るインキジェット印刷装置の操作方法の概略図

【図5】第2の方法に係るインキジェット印刷装置の操作方法の概略図

【図6】インキジェットヘッド上におけるノズルの配置例を示す概略図

【図7】本発明のインキジェットヘッドの駆動チャート

【図8】インキジェット印刷を用いたカラーフィルタの製造工程を示す概略図

【図9】カラーフィルタの画素パターンの一例を示す概略図

【符号の説明】

【0088】

1...基板

2...基板搬送ステージ

3...メンテナンスステーション

4...インキジェットヘッドユニット移動軸(第1の方向)

5...リニアスケール

6...インキジェットヘッドユニット移動ベース

7...倒立顕微鏡

8...搬送ステージ制御部

9...吐出制御部

10...メインコントローラ

11...基板搬送ステージ搬送方向(第2の方向)

12...インキジェットヘッドユニット移動方向(第1の方向)

10

20

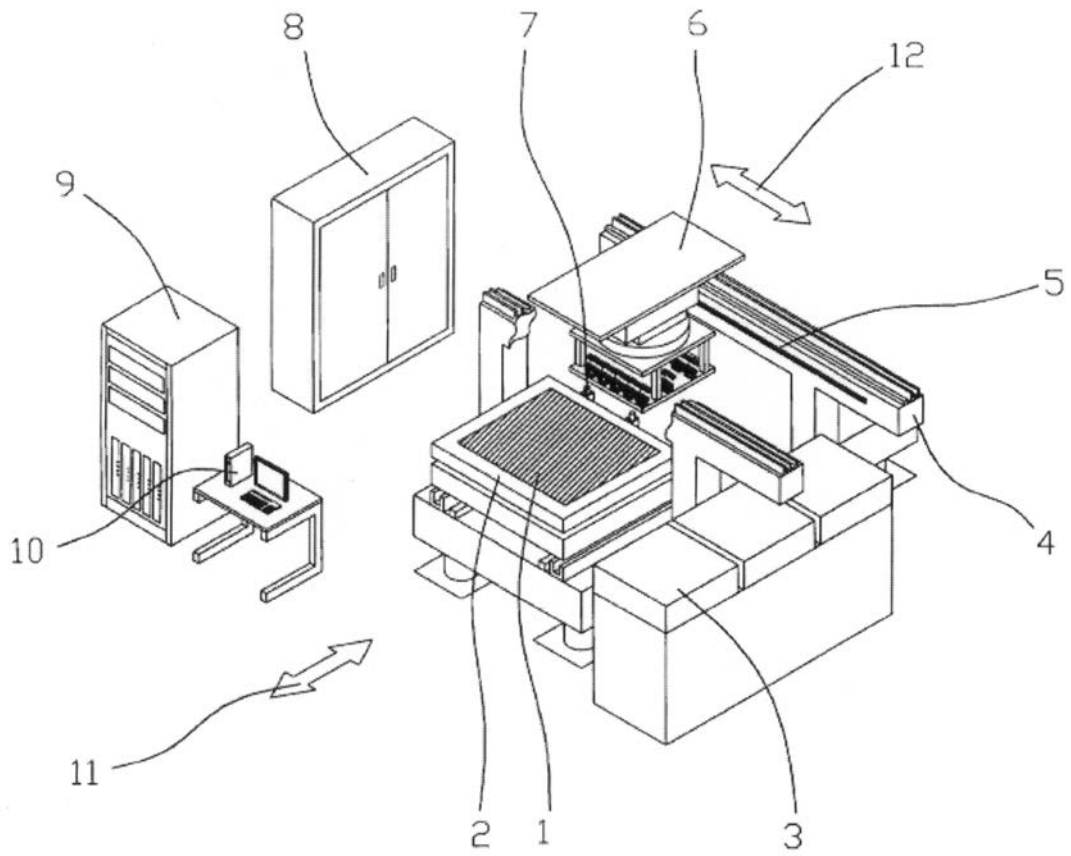
30

40

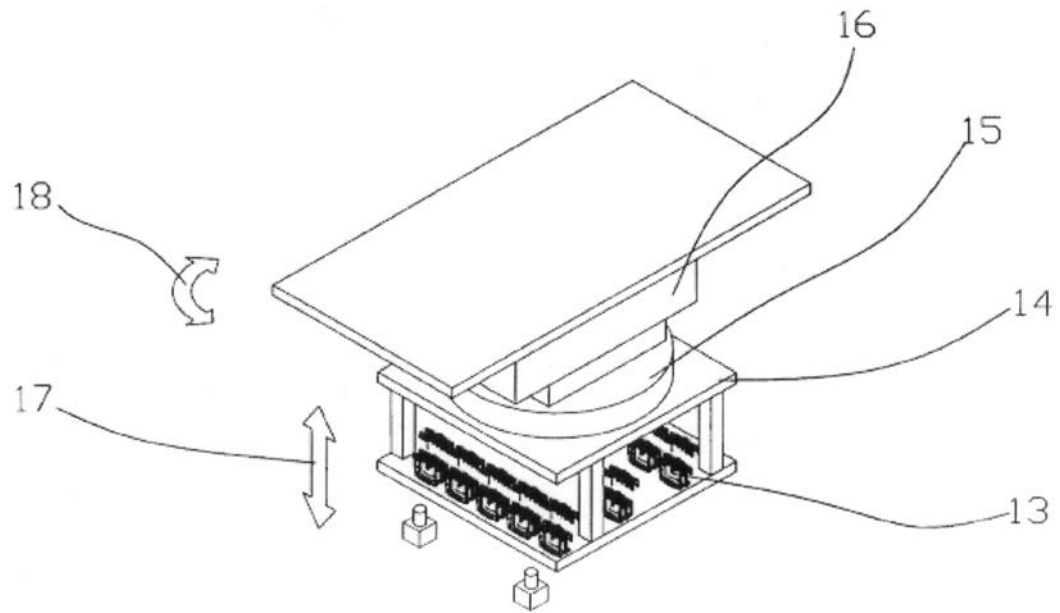
50

1 3 ... インキジェットヘッド	
1 3 1 ... インキジェットヘッド	
1 3 2 ... ノズル	
1 6 1 ... ノズル間隔	
1 6 2 ... ノズル間隔	
1 4 ... インキジェットヘッドユニット	
1 5 ... 調整機構 ( 軸 )	
1 6 ... 昇降機構 ( 第 3 の方向 )	
1 7 ... 第 3 の方向	
1 8 ... 方向	10
1 9 ... インキジェットヘッドベース板	
2 0 ... アライメントマーク	
4 1 ... 基板	
4 2 ... インキジェットヘッド	
4 3 ... 着色インキ層	
4 4 ... 第 2 の方向	
4 5 ... 第 1 の方向	
5 1 ... 基板	
5 2 ... インキジェットヘッド	
5 3 ... 着色インキ層	20
5 4 ... ノズル	

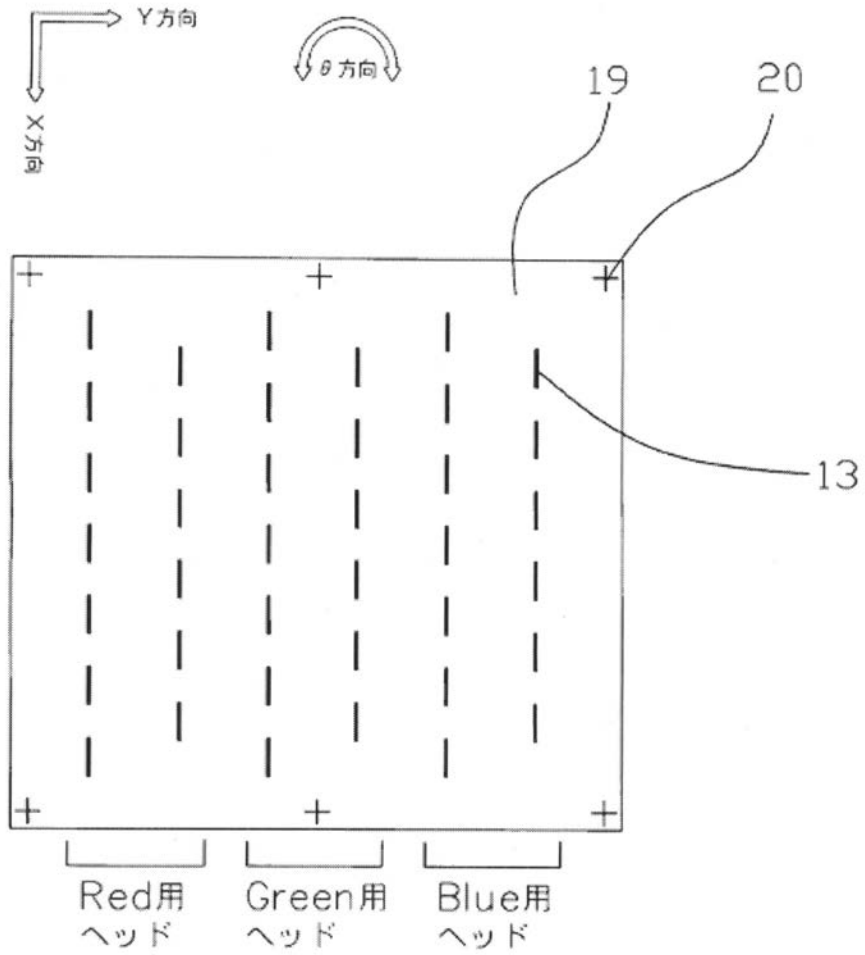
【図1】



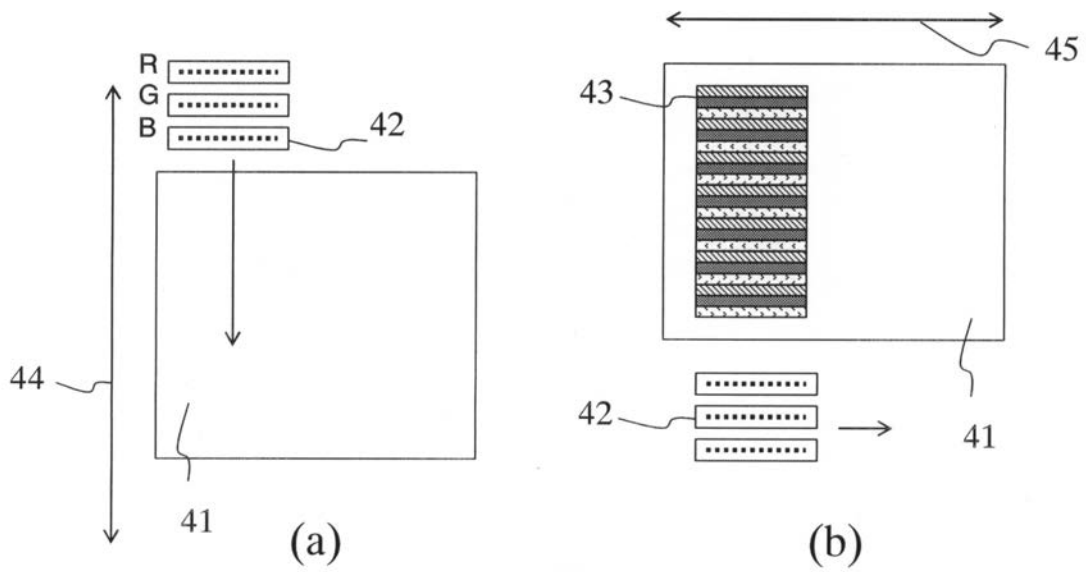
【図2】



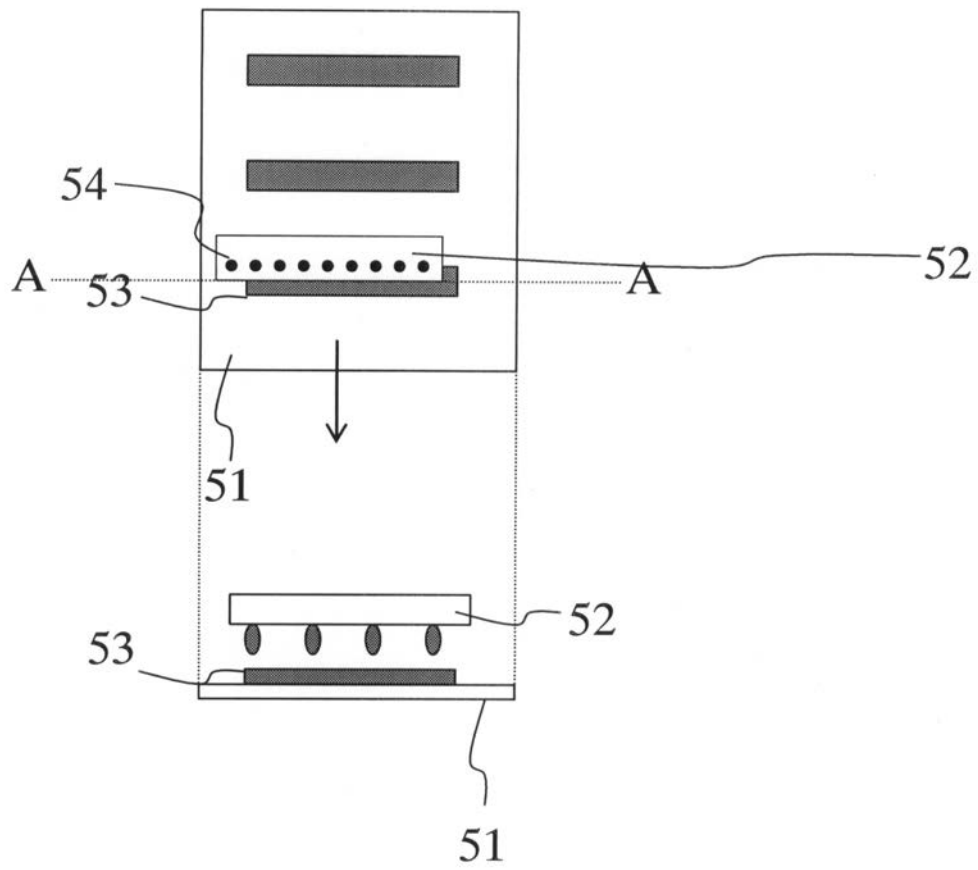
【図3】



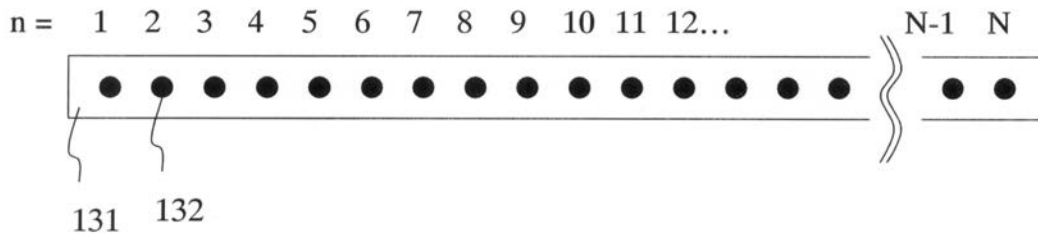
【図4】



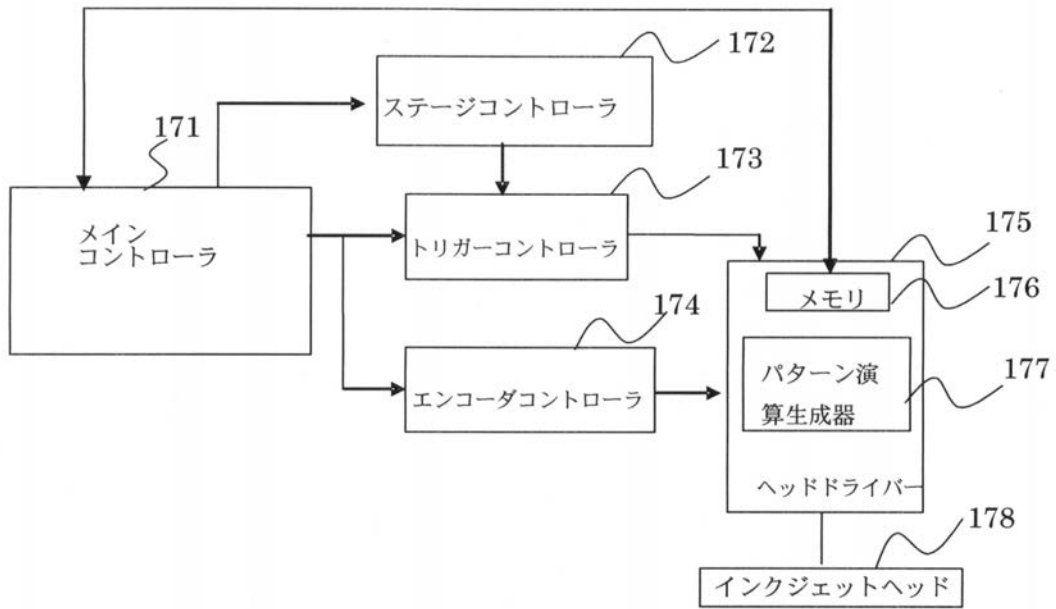
【図5】



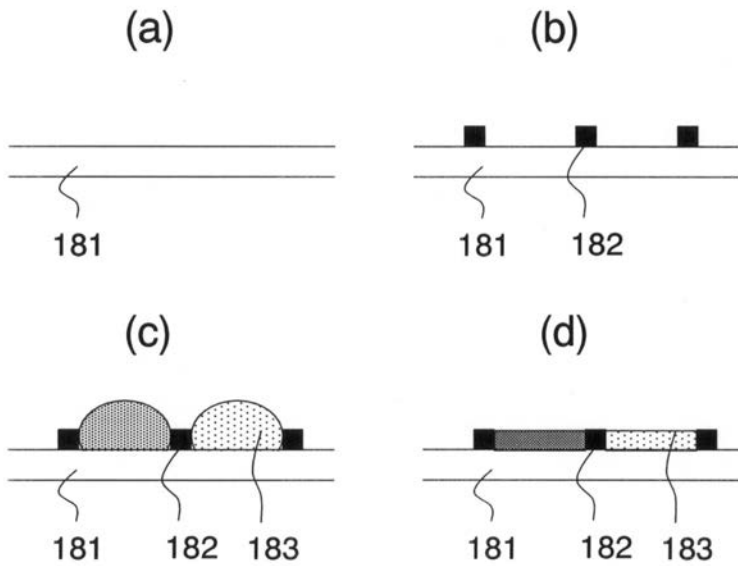
【図6】



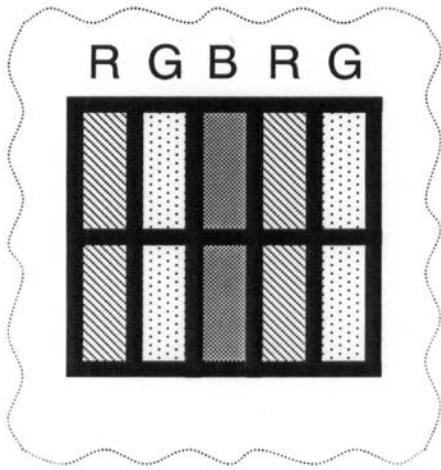
【図7】



【図8】



【 9 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
<b>H 0 5 B</b>	<b>33/12</b>	<b>(2006.01)</b>	H 0 5 B 33/12 B
<b>G 0 2 F</b>	<b>1/1335</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 2 F 1/1335 5 0 5
<b>B 0 5 D</b>	<b>1/26</b>	<b>(2006.01)</b>	B 0 5 D 1/26 Z

(72)発明者 石田 悟  
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者 高田 一広  
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者 大杉 忠司  
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

審査官 横川 美穂

(56)参考文献 特開平11-101910(JP,A)  
特開2000-089020(JP,A)  
特開2005-131606(JP,A)  
特開2006-159703(JP,A)  
特開2002-196127(JP,A)  
特開2004-090621(JP,A)  
特開2003-084126(JP,A)  
特開2006-243171(JP,A)  
特開2002-122726(JP,A)  
特開2001-056407(JP,A)  
特開2001-228320(JP,A)  
特開2005-178201(JP,A)  
特開2006-099121(JP,A)  
特開2002-131529(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 B 5 / 2 0  
B 0 5 D 1 / 2 6  
G 0 2 F 1 / 1 3 3 5  
H 0 1 L 5 1 / 5 0  
H 0 5 B 3 3 / 0 2  
H 0 5 B 3 3 / 1 0  
H 0 5 B 3 3 / 1 2  
H 0 5 B 3 3 / 2 2