

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4433246号
(P4433246)

(45) 発行日 平成22年3月17日(2010.3.17)

(24) 登録日 平成22年1月8日(2010.1.8)

(51) Int. Cl.		F I			
G 0 2 B	5/20	(2006.01)	G 0 2 B	5/20	1 0 1
B 4 1 J	2/01	(2006.01)	B 4 1 J	3/04	1 0 1 Z
G 0 2 F	1/1335	(2006.01)	G 0 2 F	1/1335	5 0 5

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2000-211473 (P2000-211473)	(73) 特許権者	000002897 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(22) 出願日	平成12年7月12日(2000.7.12)	(74) 代理人	100096600 弁理士 土井 育郎
(65) 公開番号	特開2002-22929 (P2002-22929A)	(72) 発明者	岡部 将人 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
(43) 公開日	平成14年1月23日(2002.1.23)	審査官	外川 敬之
審査請求日	平成19年7月9日(2007.7.9)	(56) 参考文献	特開2000-177153 (JP, A)) 特開平11-320925 (JP, A) 特開平10-100413 (JP, A) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラーフィルターの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

多数のオリフィスを有するインクジェットヘッドを使用し、インクジェットヘッドに対して基板を相対的に移動させながら、オリフィスから着色インキを基板上に付与し、基板の特定部位をパターン状に着色する工程を含むカラーフィルターの製造方法において、着色する一つの画素に複数のオリフィスを対応させたインクジェットヘッドを使用することを特徴とするカラーフィルターの製造方法。

【請求項2】

請求項1に記載のカラーフィルターの製造方法において、一つの画素に対応する複数のオリフィスが、基板とインクジェットヘッドの相対的な移動方向に配列されていることを特徴とするカラーフィルターの製造方法。

【請求項3】

請求項1又は2に記載のカラーフィルターの製造方法において、一つの画素に対応する複数のオリフィスが、一つのピエゾ素子から流路を分岐して導かれていることを特徴とするカラーフィルターの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶カラーディスプレイなどに用いられるカラーフィルターの技術分野に属するものであり、詳しくは着色インキをインクジェット方式にて基板上にライン状に塗布し

10

20

てカラーフィルターを製造する技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

液晶用カラーフィルターは、ガラスなどの透明基板上に赤、緑、青の3色の色素をモザイク状又はストライプ状に配置し、それぞれの境界をブラックマトリックスで区画した構造をしている。このカラーフィルターの製造方法として、現在では顔料分散法が主流である。この方法では、まず、ブラックマトリックスを形成したガラス基板上に、赤、緑、青いずれかの光反応性レジストインキを全面に塗布し、次いで、マスク露光により、塗布した着色層を形成したい部分のみを硬化させ、現像工程により不要部分を除去し、一色目の着色層を形成するが、同様の工程を3回繰り返し、赤、緑、青の3色の着色を得る。したがって、工程数が多く、また現像によりレジストインキを殆ど無駄にするため、低コストで高効率なカラーフィルターの製造方法が望まれている。そこで、低コストで、簡便なカラーフィルターの製造方法として、インクジェット法によるカラーフィルターの製造方法が、特開昭59-75205号公報で既に提案されている。

10

【0003】

このインクジェット方式によるカラーフィルターの製造方法は、複数のオリフィスを有するインクジェットヘッドを使用し、このインクジェットヘッドを基板と対向させて相対的に移動させながら着色インキを吐出して基板上にライン状に塗布して着色層を形成する方法であり、このインクジェットヘッドを組み込んだ塗布装置を用いて行われる3色同時塗布方法の模式図を図1に示す。

20

【0004】

図1においてGはステージSの上に載置された塗布対象の基板であり、複数のインクジェットヘッドを備えた塗布装置をこの基板Gに対して相対的に移動させることで着色インキをライン状に塗布するように構成されている。すなわち、左側の8つのインクジェットヘッドHrは赤色用の着色インキを吐出するもので、図示しないフレームに取り付けられ、各インクジェットヘッドHrにおける複数のオリフィスが基板Gの幅方向に連続するようになっている。同様に、中央の8つの塗布ヘッドHgは緑色用の着色インキを吐出するもので、図示しないフレームに取り付けられ、各インクジェットヘッドHgにおける複数のオリフィスが基板の幅方向に連続するようになっている。また同様に、右側の8つのインクジェットヘッドHbは青色用の着色インキを吐出するもので、図示しないフレーム

30

【0005】

インクジェット法によるカラーフィルターの製造方法としては、大きく分けて3つの方法が提案されている。

【0006】

第1の方法は、特開平9-203803号公報等で提案されている。この方法は隔壁を設ける方式である。この方式では、まず図2(a)に示すように、基板11にライン状の樹脂ブラックマトリックスからなる隔壁12を形成し、その隔壁12の上部12aに撥水処理等を施しておく。そして、図2(b)に示すように、インクジェットヘッド13から隔壁12の中に着色インキ14を付与する。着色インキ14は隔壁12により拡散が防止されるので、図2(c)に示す如く基板11上における隔壁12の間に着色層15が形成される。

40

【0007】

第2の方法は、特開平8-230314号公報等で提案されている。この方法は吸収層を設ける方式である。この方式では、まず図3(a)に示すように、基板21にライン状の樹脂ブラックマトリックス22を形成し、それを覆ってインク吸収層23をベタで形成する。次いで、図3(b)に示すように、マスク24を介して露光を行ってブラックマトリ

50

ックス22の上部23aを硬化させて吸収性を無くした後、図3(c)に示すように、インクジェットヘッド25からインク吸収層23に着色インキ26を付与する。着色インキ26はインク吸収層23にしみ込むので、基板21上におけるブラックマトリックス22間に着色層27が形成される。

【0008】

これら第1及び第2の方法は一長一短があるため、本発明者らは、第3の方法として、特開平11-337726号等の方法を既に提案している。

【0009】

この第3の方法は光触媒方式である。この方式では、まず図4(a)に示すように、基板31にクロムブラックマトリックス32を形成し、その上に、光触媒として、酸化チタンをシリコーン樹脂中に分散した光触媒含有層33を形成する。光触媒含有層33は、光触媒の分解作用により露光部分の有機基を分解し、この部分のインキ反発性を低下させる機能を有する。次に、図4(b)に示すように、着色層を形成する部分33aだけ、マスク34を介してマスク露光を行った後、図4(c)に示すように、インクジェットヘッド35から着色インキ36を付与すると、未露光部分のインキ反発作用により、未露光部を境界として、露光部分にのみ着色インキが濡れ広がる。これを乾燥、硬化することで、着色層37を形成することができる。未露光部は、着色インキの隣接する画素への濡れ拡がりを防止するため、画素の間、すなわちブラックマトリックス32上に形成され、好ましくは、ブラックマトリックス32の幅より狭い範囲を未露光部とした方が、より均一な着色層を形成することができる。着色インキとしては、水系、溶剤系のいずれも使用することができ、好ましい溶剤としては、プロピレングリコールモノエチルアセテートを主成分としたものや、インキ反発性を向上させるため、ブチルカルビトールアセテートを主成分としたインキが用いられる。また、着色インキとしては、染料、顔料のいずれも使用することができる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記したインクジェット法でカラーフィルターの着色層を形成するに際しては、通常、RGB各色について1000本以上の線幅の細いストライプパターンに着色インキを塗布する必要がある。したがって、インクジェットヘッドから吐出する着色インキの液滴サイズが大きいと、ストライプパターンからはみ出して他のストライプパターンと混色を起こしてしまう。これを避けるために、小さいサイズの液滴で滴下すると、必要な量の着色インキを塗布するのに多数の液滴が必要となるが、インクジェットで吐出する周波数には限界があり、周波数が高くなると吐出が不安定になったり、吐出の方向が一定でなくなったりするなどの問題が発生する。このように周波数をあまり高くすることができないことから、ストライプパターンに着色インキを滴下して着色層を形成しようとするとき時間がかかり、生産性が悪くなるという問題点がある。

【0011】

本発明は、このような背景に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、インクジェット方式にて着色インキをブラックマトリックス付き基板に塗布することによりカラーフィルターを作製するに際して、着色層の形成に要する時間の短縮を図り、生産性を上げることを可能にしたカラーフィルターの製造方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明に係るカラーフィルターの製造方法は、多数のオリフィスを有するインクジェットヘッドを使用し、インクジェットヘッドに対して基板を相対的に移動させながら、オリフィスから着色インキを基板上に付与し、基板の特定部位をパターン状に着色する工程を含むカラーフィルターの製造方法において、着色する一つの画素に複数のオリフィスを対応させたインクジェットヘッドを使用することを特徴としている。

【0013】

そして、上記構成のカラーフィルターの製造方法において、一つの画素に対応する複数のオリフィスが、基板とインクジェットヘッドの相対的な移動方向に配列されていることが好ましい。

【0014】

また、上記構成のカラーフィルターの製造方法において、一つの画素に対応する複数のオリフィスが、一つのピエゾ素子から流路を分岐して導かれていることが好ましい。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、本発明の望ましい実施形態を説明する。

【0016】

図5は本発明の製造方法で使用するインクジェットヘッドの一例を説明するための底面図である。この例では、2つの同じインクジェットヘッド1を並べて配置するが、その際に、図示の如く、各インクジェットヘッド1の対応するオリフィス2がカラーフィルターのストライプパターン α と同じ直線上に位置するように配置する。3個以上のインクジェットヘッドを配置する場合も同様である。これにより、複数のインクジェットヘッドの対応するオリフィスから吐出される着色インキの液滴が同じストライプパターン上に滴下する。

【0017】

図6は本発明の製造方法で使用するインクジェットヘッドの他の例を説明するための模式図である。インクジェット方式の原理は、ピエゾ素子3に電界をかけて矢印方向に伸縮させ、ピエゾ素子3が伸びた時にインク流路4から着色インキを押し出し、インク流路4の下に形成した微小孔のオリフィスから着色インキ3を飛び出させる方式であり、この各オリフィスにそれぞれ対応するピエゾ素子とインク流路を有するのが通常のインクジェットヘッドであるが、図6に示したインクジェットヘッドは、一つのピエゾ素子3から2つのオリフィスに至るようにインク流路4を分岐した構造であり、ピエゾ素子3に電界をかけて分岐流路の先端にある2つのオリフィスから同時に着色インキを滴下するように構成されている。

【0018】

図7に図6のインクジェットヘッドのオリフィスの配置例を示す。図7のオリフィス配置は、図6で説明したように、一つのピエゾ素子で2つのオリフィス6からインキを滴下する場合であって、オリフィスプレート7上でオリフィス6が直線的に並んでいない場合を例示している。すなわち、同じピエゾ素子に対応する2つのオリフィス6からは同時に着色インキが噴射するため、図8に示すように、ピッチ調整のため角度を調整した状態で、カラーフィルターのストライプパターン8の方向に2つのオリフィス6が並ぶように配置してある。

【0019】

なお、オリフィス間の距離が近すぎると、二つのオリフィスから出た液滴が吐出部付近で一緒になって一つになってしまう問題が生じる。また、オリフィス間の距離が離れ過ぎると、吐出の初めまたは終わりの時に、液滴が付与されない部分が生じてしまうので好ましくない。通常、液滴は30～100 μ m間隔で滴下するので、その3倍または5倍程度の間隔を持たせることが好ましい。

【0020】

また、一つのピエゾ素子で吐出できるオリフィスの数は2個に限定されるものではないが、液滴の大きさが同じ方が好ましいので、インク流路は対称にする必要があり、2、4、8・・・のように2のべき乗にするとよい。

【0021】

図9はインクジェットヘッドのオリフィスから吐出される液滴と周波数との関係を説明するためのグラフである。Y軸の第1軸は、ドロップサイズ(液滴のサイズ)と周波数の関係、すなわちカラーフィルターとして必要な膜厚の着色インキを付与するために必要な周波数を表している。当然、ドロップサイズが小さくなれば、沢山の液滴を付与する必要が

10

20

30

40

50

あるため、必要周波数は高くなる。Y軸の第2軸は、ドロップサイズとドロップ径（液滴の径）の関係を示している。ドロップ径が大きくなると、基板に着弾した時に画素の幅からはみ出てしまうため、所定以下の大きさにする必要がある。

【0022】

カラーフィルターのストライプパターンの線幅が100 μ mの場合、歩留りよくカラーフィルターを製造しようとする、ドロップ径は20 μ m以下が好ましく、したがってドロップサイズは5ピコリットル以下にする必要がある。図9は所望の生産性（塗布速度）を得ようとした時の関係を示したもので、吐出周波数としては、約6kHz以上が必要になる。しかし、周波数が高くなると、インキ吐出が安定しくなるため、歩留りが低下してしまう。

10

【0023】

一つのラインに2つのオリフィスからドロップを滴下するようにすれば、周波数は2分の1になり、吐出が安定する。同様に、n個のオリフィスから滴下すれば、n分の1になるため、さらに低い周波数でも、同様の生産性を確保することができる。

【0024】

ちなみに、高周波数で、吐出が安定しない理由は、オリフィスに形成されている、インキのメニスカス（インキと空気の界面）が吐出により振動し、これが静止しないうちに次の吐出が起こると、吐出が非常に不安定になるためである。したがって、周波数を上げることは非常に難しい。

20

【0025】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明は、多数のオリフィスを有するインクジェットヘッドを使用し、インクジェットヘッドに対して基板を相対的に移動させながら、オリフィスから着色インキを基板上に付与し、基板の特定部位をパターン状に着色する工程を含むカラーフィルターの製造方法において、着色する一つの画素に複数のオリフィスを対応させたインクジェットヘッドを使用するようにしたことにより、着色インキの液滴を吐出する周波数を高くすることなく、着色層の形成に要する時間が短縮でき、生産性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】インクジェットヘッドを組み込んだ塗布装置を用いて行われる3色同時塗布方法の模式図である。

30

【図2】インクジェットヘッドから着色インキを吐出して基板上に着色層を形成する方法を示す説明図である。

【図3】インクジェットヘッドから着色インキを吐出して基板上に着色層を形成する別の方法を示す説明図である。

【図4】インクジェットヘッドから着色インキを吐出して基板上に着色層を形成するさらに別の方法を示す説明図である。

【図5】本発明の製造方法で使用するインクジェットヘッドの一例を説明するための底面図である。

【図6】本発明の製造方法で使用するインクジェットヘッドの他の例を説明するための模式図である。

40

【図7】オリフィスの配置例を示す説明図である。

【図8】図7のオリフィス配置の説明図である。

【図9】インクジェットヘッドのオリフィスから吐出される液滴と周波数との関係を説明するためのグラフである。

【符号の説明】

- 1 インクジェットヘッド
- 2 オリフィス
- 3 ピエゾ素子
- 4 インク流路

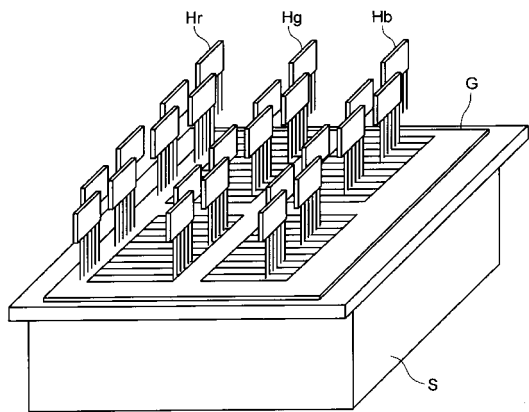
50

- 5 着色インキ
- 6 オリフィス
- 7 オリフィスプレート
- 8 ストライプパターン
- 1 1 基板
- 1 2 隔壁
- 1 3 インクジェットヘッド
- 1 4 着色インキ
- 1 5 着色層
- 2 1 基板
- 2 2 ブラックマトリクス
- 2 3 インク吸収層
- 2 4 マスク
- 2 5 インクジェットヘッド
- 2 6 着色インキ
- 2 7 着色層
- 3 1 基板
- 3 2 ブラックマトリクス
- 3 3 光触媒層
- 3 4 マスク
- 3 5 インクジェットヘッド
- 3 6 着色インキ
- 3 7 着色層

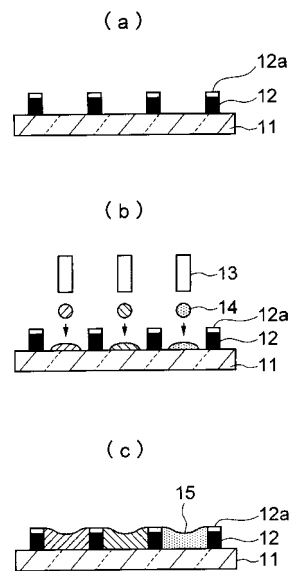
10

20

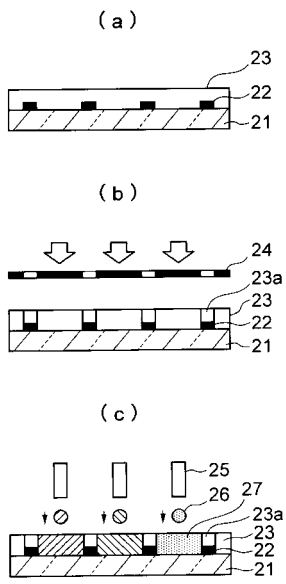
【図 1】



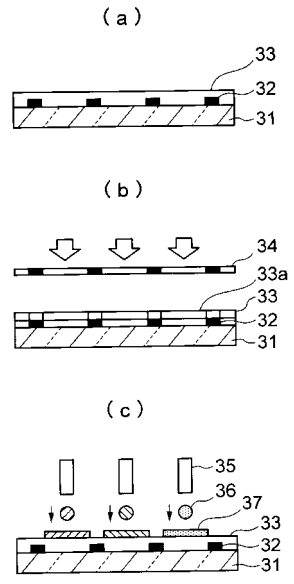
【図 2】



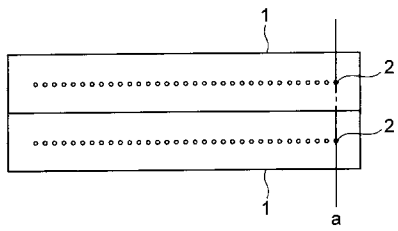
【図3】



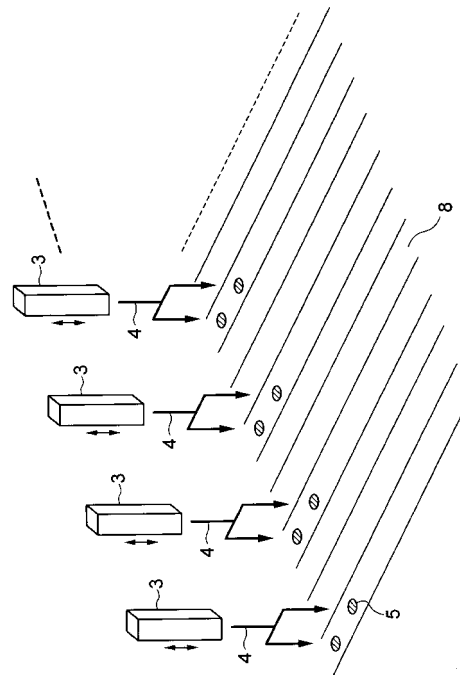
【図4】



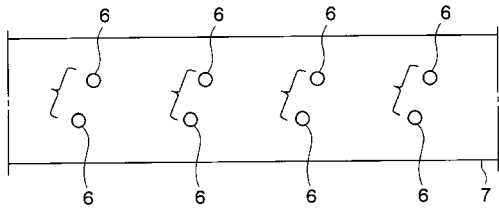
【図5】



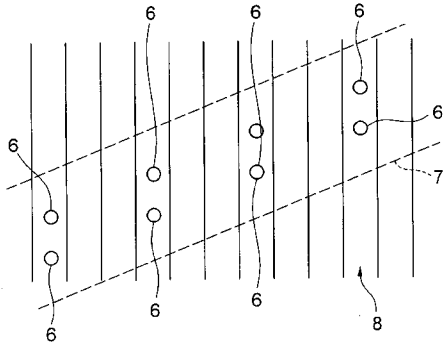
【図6】



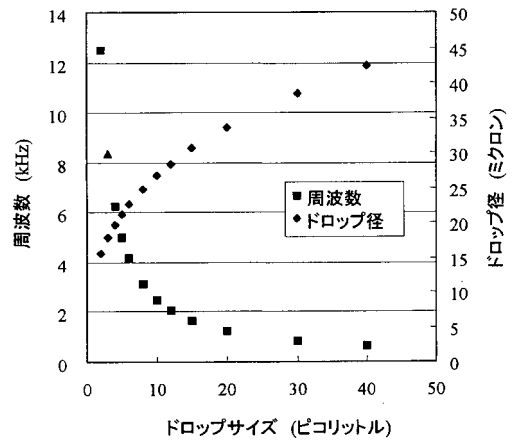
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

G02B 5/20
B41J 2/01
G02F 1/1335