

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4715337号
(P4715337)

(45) 発行日 平成23年7月6日(2011.7.6)

(24) 登録日 平成23年4月8日(2011.4.8)

(51) Int. Cl. F 1
G02B 5/20 (2006.01) G02B 5/20 101
G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/1335 505

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2005-188001 (P2005-188001)
 (22) 出願日 平成17年6月28日 (2005.6.28)
 (65) 公開番号 特開2007-10731 (P2007-10731A)
 (43) 公開日 平成19年1月18日 (2007.1.18)
 審査請求日 平成20年5月22日 (2008.5.22)

(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
 (72) 発明者 美馬 祥司
 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 東松 修太郎

(56) 参考文献 特開平09-080447 (JP, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)
 G02B 5/20-5/28
 G02F 1/1335

(54) 【発明の名称】 カラーフィルタの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一基の表示装置に対応したサイズのカラーフィルタ・ピースを構成するパターンを形成するためのマスクパターンが複数個設けられたフォトマスクを介し、基板上に設けられたネガ型フォトレジストの塗膜への一回の露光、及び現像処理を行い、該基板上にカラーフィルタ・ピースを構成する各パターンを順次に形成し、該基板上にカラーフィルタ・ピースが複数個設けられたカラーフィルタを製造するカラーフィルタの製造方法において、上記基板上に設けられるカラーフィルタ・ピースが、複数の品種のカラーフィルタ・ピースからなり、構成するパターンの膜厚が品種毎に異なる際に、前記フォトマスクとして、上記膜厚が最も高い品種以外の品種のカラーフィルタ・ピースに対応したフォトマスク上のマスクパターンに、各品種のパターンの膜厚を形成させる濃度のハーフトーン部を有するフォトマスクを用いることを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

10

【請求項2】

前記ハーフトーン部が、金属酸化物膜又はクロム膜、或いはパターンを形成する系の解像度以下のピッチをもったラインアンドスペースパターン又は市松模様であることを特徴とする請求項1記載のカラーフィルタの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置のカラーフィルタに関するものであり、特に、品種毎に異なる膜厚

20

のパターンを有する複数の品種のカラーフィルタ・ピースが複数個設けられたカラーフィルタに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、図3は、液晶表示装置に用いられるカラーフィルタの一例を模式的に示した平面図である。また、図4は、図3に示すカラーフィルタのX-X'線における断面図である。

図3、及び図4に示すように、液晶表示装置に用いられるカラーフィルタは、ガラス基板(50)上にブラックマトリクス(51)、着色画素(52)などのパターンが順次に形成されたものである。

図3、及び図4はカラーフィルタを模式的に示したもので、着色画素(52)は12個表示されているが、実際のカラーフィルタにおいては、例えば、対角17インチの画面に数百μm程度の着色画素が多数個配列されている。

【0003】

ブラックマトリクス(51)は、遮光性を有するマトリクス状のものであり、着色画素(52)は、例えば、赤色、緑色、青色のフィルタ機能を有するものである。

ブラックマトリクスは、カラーフィルタの着色画素の位置を定め、大きさを均一なものとし、また、表示装置に用いられた際に、好ましくない光を遮蔽し、表示装置の画像をムラのない均一な、且つコントラストを向上させた画像にする機能を有している。

【0004】

このブラックマトリクス(51)は、ガラス基板(50)上にブラックマトリクスの材料として樹脂を用いた例である。

このブラックマトリクス(51)のパターンは、ガラス基板(50)上に、例えば、ブラックマトリクス形成用のネガ型の黒色フォトリソグロフ法を用いてフォトリソグラフィ法によって形成されたものであり、樹脂を用いて形成されたブラックマトリクスを樹脂ブラックマトリクス(51)と称している。

【0005】

また、着色画素(52)のパターンは、この樹脂ブラックマトリクス(51)が形成されたガラス基板(50)上に、例えば、顔料などの色素を分散させたネガ型の着色フォトリソグロフ法を用いたフォトリソグラフィ法によって、すなわち、着色フォトリソグロフ法の塗膜へのフォトマスクを介した露光、現像処理によって着色画素として形成されたものである。赤色、緑色、青色の着色画素は順次に形成されている。

【0006】

カラーフィルタを大量に製造する際には、一基の液晶表示装置に対応したサイズのカラーフィルタ(以降カラーフィルタ・ピースと称す)を大サイズのガラス基板に多面付けした状態で製造することが多い。例えば、対角17インチのカラーフィルタを650mm×850mm程度の大サイズのガラス基板に4面付けして製造する。

この際の露光は、ガラス基板のサイズと略同程度のサイズのマスク基板に、例えば、対角17インチのカラーフィルタ・ピースを形成するためのマスクパターンが4面付けされたフォトマスクを用いて露光する方法が広く採用されている。4面付けされたマスクパターンの4画面全体を1回の露光で一括して行う、所謂、一括露光法である。

【0007】

この際の多面付けは、例えば、パターンである着色画素の膜厚、仕上がりサイズ(カラーフィルタ・ピースのサイズ)などが同一仕様の、すなわち、同一品種のカラーフィルタ・ピースを多面付けする。そして、その製造にあたっては、面間のバラツキが発生しないように、各工程で配慮を施し製造を行う。

【0008】

これに対し、ステップアンドリピート露光法と称される露光方法は、例えば、対角17インチのカラーフィルタ・ピースと略同程度のサイズのマスク基板に、対角17インチのカラーフィルタ・ピースを形成するためのマスクパターンが1面付けされたフォトマスク

10

20

30

40

50

を用い、例えば、650mm×850mm程度の大サイズのガラス基板に多面付けの数である4回の露光を行う方法である。従って、ステップアンドリピート露光法は、その露光工程において、相応の時間を要することとなる。

【0009】

すなわち、大サイズのガラス基板に、マスクパターンが多面付けされたフォトマスクを用いた1回の露光を行い、続いて一括した現像処理を行うといった、この一括露光法による製造方法は、フォトリソグラフィ法によりカラーフィルタを製造する際の製造方法としては、廉価に大量にカラーフィルタを製造することのできる優れた製造方法といえる。

【0010】

一方、上記ステップアンドリピート露光法においては、露光工程に相応の時間を要するものの、複数の異なる品種のカラーフィルタ・ピースを大サイズのガラス基板に付合わせて、例えば、着色画素の膜厚が異なる2品種の対角17インチのカラーフィルタ・ピースを、大サイズのガラス基板に付合わせて製造しようとする際には、その多数回の露光の途中で、フォトマスクを第二品種のフォトマスクに差し替えることにより、比較的容易に製造することができる。

10

【0011】

しかし、前記一括露光法では、複数の異なる品種のカラーフィルタ・ピースを、前記大サイズのガラス基板に付合わせて製造しようとしても、各品種の仕様、例えば、カラーフィルタの明度、彩度を規定する着色画素の膜厚が異なっている場合には、大サイズのガラス基板に複数の異なる品種のカラーフィルタ・ピースを付合わせて製造することは極めて

20

困難である。

【特許文献1】特開2001-235616号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

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、例えば、着色画素の膜厚など、カラーフィルタ・ピースを構成するパターンの膜厚が異なる複数の品種のカラーフィルタ・ピースを一枚の大サイズのガラス基板に付合わせて形成したカラーフィルタを廉価に提供することを課題とするものである。

30

また、上記カラーフィルタの製造方法を提供することを課題とする。

【0013】

これにより、例えば、大サイズのガラス基板に、あるサイズのカラーフィルタ・ピースを多面付けして余白部が生じた際に、その余白部に異なる品種で異なるサイズのカラーフィルタ・ピースを付合わせることにより、余白部を有効に利用してカラーフィルタを廉価に製造することが可能となる。

或いは、例えば、大サイズのガラス基板に、複数の異なる品種のカラーフィルタ・ピースを付合わせることにより、複数の異なる品種で同一サイズのカラーフィルタ・ピースを短期間に、その納入を同時に開始することが可能となる。

【課題を解決するための手段】

【0014】

40

本発明は、基板上に一基の表示装置に対応したサイズのカラーフィルタ・ピースが複数個設けられたカラーフィルタにおいて、該カラーフィルタ・ピースは、品種毎に異なる膜厚のパターンを有する複数の品種のカラーフィルタ・ピースであり、該カラーフィルタ・ピースを構成するパターンは、フォトマスクとして、該パターンを形成するためのマスクパターンが該複数個設けられたフォトマスクであり、上記膜厚が最も高い品種以外の品種のカラーフィルタ・ピースに対応したフォトマスク上のマスクパターンに、各品種のパターンの膜厚を形成させる濃度のハーフトーン部を有するフォトマスクを用い、該フォトマスクを介した一回の露光、及び現像処理によって形成されたことを特徴とするカラーフィルタである。

【0016】

50

本発明は、一基の表示装置に対応したサイズのカラーフィルタ・ピースを構成するパターンを形成するためのマスクパターンが複数個設けられたフォトマスクを介し、基板上に設けられたネガ型フォトレジストの塗膜への一回の露光、及び現像処理を行い、該基板上にカラーフィルタ・ピースを構成する各パターンを順次に形成し、該基板上にカラーフィルタ・ピースが複数個設けられたカラーフィルタを製造するカラーフィルタの製造方法において、上記基板上に設けられるカラーフィルタ・ピースが、複数の品種のカラーフィルタ・ピースからなり、構成するパターンの膜厚が品種毎に異なる際に、前記フォトマスクとして、上記膜厚が最も高い品種以外の品種のカラーフィルタ・ピースに対応したフォトマスク上のマスクパターンに、各品種のパターンの膜厚を形成させる濃度のハーフトーン部を有するフォトマスクを用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。

10

【0017】

また、本発明は、上記発明によるカラーフィルタの製造方法において、前記ハーフトーン部が、金属酸化膜又はクロム膜、或いはパターンを形成する系の解像度以下のピッチをもったラインアンドスペースパターン又は市松模様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。

【発明の効果】

【0019】

本発明は、一基の表示装置に対応したサイズのカラーフィルタ・ピースを構成するパターンを形成するためのマスクパターンが複数個設けられたフォトマスクを介し、基板上に設けられたネガ型フォトレジストの塗膜への一回の露光、及び現像処理を行い、該基板上にカラーフィルタ・ピースを構成する各パターンを順次に形成し、該基板上にカラーフィルタ・ピースが複数個設けられたカラーフィルタを製造するカラーフィルタの製造方法において、上記基板上に設けられるカラーフィルタ・ピースが、複数の品種のカラーフィルタ・ピースからなり、構成するパターンの膜厚が品種毎に異なる際に、前記フォトマスクとして、上記膜厚が最も高い品種以外の品種のカラーフィルタ・ピースに対応したフォトマスク上のマスクパターンに、各品種のパターンの膜厚を形成させる濃度のハーフトーン部を有するフォトマスクを用いるカラーフィルタの製造方法であるので、カラーフィルタ・ピースを構成するパターンの膜厚が異なる複数の品種のカラーフィルタ・ピースを一枚の大サイズのガラス基板に付合わせたカラーフィルタを廉価に製造することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0020】

以下に本発明の実施の形態を詳細に説明する。

図1は、本発明によるカラーフィルタの一例を示す平面図である。図1に示すように、この一例に示すカラーフィルタ(10)は、ガラス基板上に、一基の表示装置に対応したサイズの第一カラーフィルタ・ピース(CF・P-1)が3個と、サイズの異なる他の一基の表示装置に対応したサイズの第二カラーフィルタ・ピース(CF・P-2)が6個の2品種のカラーフィルタ・ピースが複数個設けられたカラーフィルタである。

【0021】

第一カラーフィルタ・ピース(CF・P-1)を構成するパターンの膜厚、例えば、赤色の着色画素の膜厚と、第二カラーフィルタ・ピース(CF・P-2)を構成する赤色の着色画素の膜厚は、異なる膜厚である。これらカラーフィルタ・ピース(CF・P-1、CF・P-2)を構成するパターンは、各パターンを形成するためのマスクパターンが各々3個、及び6個設けられた、上記ガラス基板と略同じサイズのフォトマスクを介し一回の露光、所謂、一括露光法により露光され、続く現像処理によって形成されたものである。

40

【0022】

図1に示すカラーフィルタ(10)は、ガラス基板に対して、第一カラーフィルタ・ピース(CF・P-1)のみを多面付けすると、余白部が大きなものとなる場合であり、余白部を活用するために、サイズが第一カラーフィルタ・ピース(CF・P-1)より小さく、且つ、パターンの膜厚が第一カラーフィルタ・ピース(CF・P-1)のパターンの

50

膜厚より薄い第二カラーフィルタ・ピース（CF・P - 2）を、第一カラーフィルタ・ピース（CF・P - 1）と付合わせた例である。

【0023】

図2は、本発明によるカラーフィルタ製造方法の一例を模式的に示す説明図である。図2（a）は、ガラス基板（1）上に、例えば、赤色の着色画素を形成するためのネガ型フォトリソの塗膜（2）設けられ、その塗膜（2）に、本発明におけるフォトマスク（PM）を介した照射光（7）を与えている状態を示したものである。

図2は、図1のA - A線での断面に対応した説明図である。

【0024】

本発明におけるフォトマスク（PM）は、ガラス基板（4）上に、例えば、クロム膜の表面に酸化クロムの干渉膜を形成した2層の金属薄膜（5）からなるタイプのものであり、この金属薄膜に第一カラーフィルタ・ピース（CF・P - 1）の、例えば、赤色の着色画素を形成するための第一マスクパターン（MP - 1）と、第二カラーフィルタ・ピース（CF・P - 2）の、例えば、赤色の着色画素を形成するための第二マスクパターン（MP - 2）が設けられている。第一マスクパターン（MP - 1）の遮光部の濃度及び透過部の透過率は、第二マスクパターン（MP - 2）のそれらと同一である。

10

【0025】

第二マスクパターン（MP - 2）上には、ハーフトーン部（6）が設けられている。これは、前記のように、第二カラーフィルタ・ピース（CF・P - 2）の、例えば、赤色の着色画素の膜厚は、第一カラーフィルタ・ピース（CF・P - 1）の赤色の着色画素の膜厚より薄いので、第一マスクパターン（MP - 1）と同じ遮光部及び透過部で構成される第二マスクパターン（MP - 2）で膜厚の薄い、例えば、赤色の着色画素を形成するために、第二カラーフィルタ・ピース（CF・P - 2）に対応したフォトマスク上のマスクパターン、すなわち、第二マスクパターン（MP - 2）上にハーフトーン部（6）を設けたのである。

20

【0026】

フォトマスク（PM）の後方からの一様な照射光（7）は、第二マスクパターン（MP - 2）ではハーフトーン部（6）により減衰される。従って、図2（b）に示すように、現像処理後に得られる第二カラーフィルタ・ピース（CF・P - 2）の、例えば、赤色の着色画素（3 - 2）の膜厚は、第一カラーフィルタ・ピース（CF・P - 1）の赤色の着色画素（3 - 1）の膜厚より薄いものとなる。

30

【0027】

第二マスクパターン（MP - 2）上に設けるハーフトーン部（6）の濃度は、フォトマスク（PM）の後方から一様な照射光（L）を与えた場合に、ガラス基板上に形成される第一カラーフィルタ・ピース（CF・P - 1）の、例えば、赤色の着色画素（3 - 1）の膜厚は正規の膜厚に、また、第二カラーフィルタ・ピース（CF・P - 2）の、例えば、赤色の着色画素（3 - 2）の膜厚は所望する薄い膜厚に形成されるように設定する。

【0028】

ハーフトーン部（6）としては、紫外線を減衰させる薄膜、例えば、ITOなどの金属酸化物膜からなるハーフトーン部、或いは、フォトマスクを製造する際に成膜したクロム膜をフォトエッチングしたハーフトーン部などがあげられる。

40

しかし、ガラス基板上に付合わせるカラーフィルタ・ピースの品種数が3以上の場合には、異なる複数の濃度のハーフトーン部（6）を設けることになるので、ハーフトーン部（6）としては、パターンを形成する系の解像度以下のピッチをもったラインアンドスペースパターン又は市松模様であることが好ましい。

このラインアンドスペースパターン又は市松模様は、系の解像度以下のピッチで、且つ品種毎の膜厚に対応した濃度を有したものとなる。

【0029】

図7（a）は、ラインアンドスペースパターンの一例の部分拡大して示す平面図である。また、図7（b）は、（a）におけるX - X'線での断面図である。図7（a）、（

50

b) に示すように、このラインアンドスペースパターンは光を遮光するライン(L)と光を透過するスペース(S)で構成される。本発明におけるラインアンドスペースパターンは、用いるフォトリソグラフィ法の系の解像度以下となっている。

【0030】

フォトリソグラフィ法の系とは、例えば、着色画素を形成する際の光学系、フォトマスク、着色フォトレジスト、現像処理などのプロセス全体を指し、得られる着色画素のパターンの解像度は、この系の解像度によって定まる。

すなわち、ラインアンドスペースパターンをフォトリソグラフィ法の系の解像度以下とすることによって、フォトマスク上のハーフトーン部(6)のラインアンドスペースパターンをラインアンドスペースの像を形成させるパターンとして機能させるのではなく、均一な光学濃度のハーフトーンとして機能させるものである。

10

【0031】

図5は、本発明によるカラーフィルタの他の例を示した平面図である。図5に示すように、このカラーフィルタ(20)は、ガラス基板上に、例えば、液晶表示装置に用いるカラーフィルタの内、パソコン用の色度を有するカラーフィルタ・ピース(CF・P-11)の2個と、同一サイズのTV用の色度を有するカラーフィルタ・ピース(CF・P-12)の1個と、同一サイズのモニター用の色度を有するカラーフィルタ・ピース(CF・P-13)の1個とが付合わせられた例である。

このような、着色画素の膜厚の異なる3品種のカラーフィルタ・ピースを付合わせて製造することによって、色度の異なる3品種のカラーフィルタ・ピースを短期間に、その納入を同時に開始することが可能となる。

20

【0032】

上述の説明は、カラーフィルタ・ピースを構成するパターンとして、着色画素を例にとって行ったが、本発明によるカラーフィルタの製造方法は、カラーフィルタ・ピースを構成する他のパターンにおいても適用することができる。

例えば、従来の液晶表示装置に於いては、基板間にギャップを形成するために、スペーサーと呼ばれるガラス又は合成樹脂の透明球状体粒子(ビーズ)を散布している。このスペーサーは透明な粒子であることから、画素内に液晶と一諸にスペーサーが入っていると、黒色表示時にスペーサーを介して光がもれてしまい、また、液晶材料が封入されている基板間にスペーサーが存在することによって、スペーサー近傍の液晶分子の配列が乱され、この部分で光もれを生じ、コントラストが低下し表示品質に悪影響を及ぼす、などの問題を有していた。

30

【0033】

このような問題を解決する技術として、フォトレジストを用い、フォトリソグラフィ法により、例えば、画素間のブラックマトリックスの位置にスペーサー機能を有するフォトスペーサー(突起部)を形成する方法が開発、実用された。

図6は、このような液晶表示装置用カラーフィルタの部分断面図である。図6に示すように、液晶表示装置用カラーフィルタ(30)は、ガラス基板(40)上にブラックマトリックス(41)、着色画素(42)、及び透明導電膜(43)が順次に形成され、ブラックマトリックス(41)上方の透明導電膜(43)上にスペーサー機能を有する突起部としてのフォトスペーサー(44)が形成されている。このような液晶表示装置用カラーフィルタ(30)を用いた液晶表示装置には、フォトスペーサー(44)が画素内を避けた位置に形成されているので、上記コントラストの改善がみられる。

40

【0034】

このような、フォトスペーサー(44)が設けられたカラーフィルタにおいても、本発明によるカラーフィルタの製造方法を適用することによって、複数の異なる高さのフォトスペーサーを有するカラーフィルタ・ピースを付合わせて容易に製造することができる。また、同様に、例えば、ラビング処理に代わり、突起を設けることにより液晶分子の配向を制御する配向制御用突起の形成に、或いは、前記樹脂ブラックマトリックスの形成に適用することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明によるカラーフィルタの一例を示す平面図である。

【図2】(a)、(b)は、本発明によるカラーフィルタ製造方法の一例を模式的に示す説明図である。

【図3】液晶表示装置に用いられるカラーフィルタの一例を模式的に示した平面図である。

【図4】図3に示すカラーフィルタのX-X'線における断面図である。

【図5】本発明によるカラーフィルタの他の例を示した平面図である。

【図6】フォトスペーサーを有するカラーフィルタの部分断面図である。 10

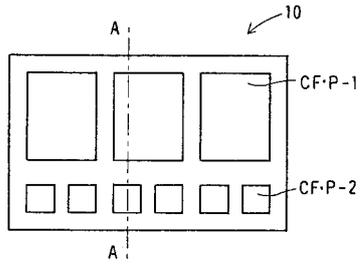
【図7】(a)は、ラインアンドスペースパターンの一列の部分を拡大して示す平面図である。(b)は、(a)におけるX-X'線での断面図である。

【符号の説明】

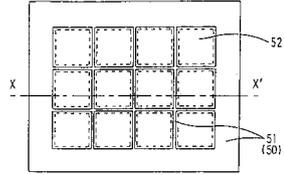
【0036】

- 1、4・・・ガラス基板
- 2・・・ネガ型フォトレジストの塗膜
- 3-1・・・第一カラーフィルタ・ピースの赤色の着色画素
- 3-2・・・第二カラーフィルタ・ピースの赤色の着色画素
- 5・・・金属薄膜
- 6・・・ハーフトーン部 20
- 7・・・照射光
- 10、20、30・・・カラーフィルタ
- 40、50・・・ガラス基板
- 41、51・・・ブラックマトリックス
- 42、52・・・着色画素
- 43・・・透明導電膜
- 44・・・フォトスペーサー
- CF・P-1・・・第一カラーフィルタ・ピース
- CF・P-2・・・第二カラーフィルタ・ピース
- CF・P-11・・・パソコン用の色度を有するカラーフィルタ・ピース 30
- CF・P-12・・・TV用の色度を有するカラーフィルタ・ピース
- CF・P-13・・・モニター用の色度を有するカラーフィルタ・ピース
- L・・・光を遮光するライン
- MP-1・・・第一マスクパターン
- MP-2・・・第二マスクパターン
- PM・・・フォトマスク
- S・・・光を透過するスペース

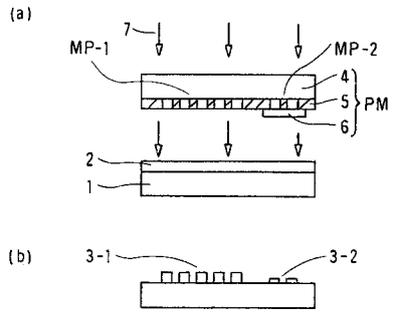
【 図 1 】



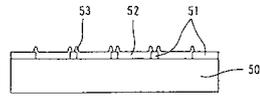
【 図 3 】



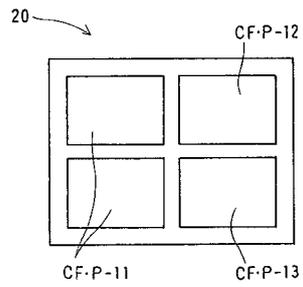
【 図 2 】



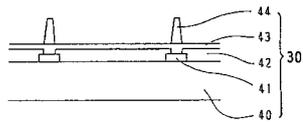
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

