

(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2006-330150

(P2006-330150A)

(43) 公開日 平成18年12月7日(2006.12.7)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G02B 5/20 (2006.01)</b>	G02B 5/20 I O 1	2H048
<b>G02F 1/1335 (2006.01)</b>	G02F 1/1335 O 5	2H091

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2005-150687 (P2005-150687)  
 (22) 出願日 平成17年5月24日 (2005.5.24)

(71) 出願人 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 堀内 靖丈  
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内  
 Fターム(参考) 2H048 BA02 BA45 BB02 BB07 BB28  
 BB42  
 2H091 FA02Y FA35Y FD04 FD06 FD14  
 FD24 LA15 LA17

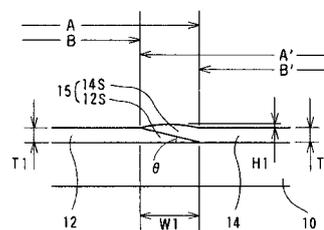
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置用カラーフィルタ

(57) 【要約】

【課題】透明基板上に複数色の着色画素が設けられた液晶表示装置用カラーフィルタにおいて、その表面の段差が微小な、平坦性に優れたカラーフィルタを提供すること。研磨を省き、着色画素の色度を安定させ、工程を削減し、IPS方式でのオーバーコート層を省く。

【解決手段】断面形状がテーパ状の周縁部12Sを有する着色画素12の該周縁部に、断面形状がテーパ状の周縁部14Sを有する隣接する他色の着色画素14の該周縁部を重ねた遮光部15が形成されている。着色画素の上面から遮光部の上面までの高さ(段差)H1が、0.5 μm以下である。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

透明基板上に複数色の着色画素が設けられたカラーフィルタにおいて、断面形状がテーパ状の周縁部を有する着色画素の該周縁部に、断面形状がテーパ状の周縁部を有する隣接する他色の着色画素の該周縁部を重ねた遮光部が形成されていることを特徴とする液晶表示装置用カラーフィルタ。

## 【請求項 2】

前記着色画素の上面から前記遮光部の上面までの高さ（段差）が、 $0.5\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置用カラーフィルタ。

## 【発明の詳細な説明】

10

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、カラーフィルタに関するものであり、特に、表面の段差が微小な、平坦性に優れた液晶表示装置用カラーフィルタに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

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ックス（51）、着色画素（52）が順次に形成されたものである。

20

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  $\mu\text{m}$  程度の着色画素が多数個配列されている。

## 【0003】

ブラックマトリックス（51）は、遮光性を有するマトリッ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。ブラックマトリックスは、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。

30

## 【0004】

このブラックマトリックス（51）は、ガラス基板（50）上にブラックマトリッ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ックス（51）は、ガラス基板（50）上に、例えば、ブラックマトリックス形成用の黑色感光性樹脂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ックスを樹脂ブラックマトリックス（51）と称している。

## 【0005】

また、着色画素（52）は、この樹脂ブラックマトリックス（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レジストを用いたフォトリソグラフィ法によって、すなわち、着色フォトレジストの塗布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。

40

## 【0006】

樹脂ブラックマトリックスは、例えば、テレビなどのように、高輝度なバックライトを用いた際に、クロムなどの金属をブラックマトリックス（図示せず）として用いたときに起こる液晶表示装置での内部反射を抑制するために、低反射の樹脂ブラックマトリックスが要望される場合、或いは、例えば、IPS（In Plane Switching）方式に用いたときに起こる液晶表示装置での電界の乱れを抑制するために、高絶縁性の樹脂ブラックマトリックスが要望される場合などに採用されていた。しかし、ブラックマト

50

リックスは、クロムなどの金属を用いたブラックマトリックスから、次第に樹脂ブラックマトリックスへと移行が進んでいる。

【0007】

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カラーフィルタを大サイズのガラス基板に面付けした状態で製造する。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。

ガラス基板が大サイズ化するに伴い、ブラックマトリックスの材料としてクロムなどの金属を用い真空装置で薄膜を成膜するブラックマトリックスよりも、黑色感光性樹脂を用いてフォトリソグラフィ法によって形成する樹脂ブラックマトリックスの方が價格的に有利なものとなり、次第に樹脂ブラックマトリックスへと移行が進んでいる。また、環境に配慮してクロムなどの金属を用いることを回避する傾向にある。

【0008】

樹脂ブラックマトリックスは、クロムなどの金属を用いたブラックマトリックスのように、膜厚100nm~200nm程度の薄膜では高濃度を得ることはできず、例えば、1.0μm~1.5μm程度の厚さにして必要な高濃度を得るようにしている。

樹脂ブラックマトリックスの膜厚が、例えば、1.0μm程度と厚くなると、図4に示すように、樹脂ブラックマトリックス(51)上にその周縁部を重ねて形成された着色画素(52)は、その周縁部が樹脂ブラックマトリックス(51)の端部上にて突起(53)となる。

【0009】

この突起(53)の高さは、例えば、厚さ1.3μm程度の樹脂ブラックマトリックス(51)の端部上に、その周縁部を重ねて厚さ1.5μm程度の着色画素(52)を形成した際には1.0μm程度のものとなる。

この突起(53)は、カラーフィルタの表面を凹凸のあるものとし、平坦性を悪化させる。このような突起(53)のある、表面の平坦性が悪化したカラーフィルタを液晶表示装置に用いると、突起の影響によって液晶分子の配向が乱され表示ムラが発生したり、或いは、この上に透明導電膜を形成すると、対向するパネルの電極に接触しショートを起こしたり、透明導電膜の断線を起こしたり、亀裂から好ましくない成分が流出したりなど表示品質、及び信頼性を低下させることになる。

【0010】

液晶表示装置の表示品質に悪影響を与えない突起、すなわち、液晶分子の配向が乱されない突起の高さは、着色画素の上面から突起の上面までの高さ(段差)で略0.5μm以下のものである。

このような突起が形成されてしまうのを回避する技法、或いはカラーフィルタの表面を平坦化する技法としては、以下に示す技法が提案されている。

【0011】

1) 例えば、特開平10-96809号公報は、ブラックマトリックスが形成されたガラス基板の裏面側から、着色感光性樹脂にフォトマスクを介した露光を与えることによりブラックマトリックス端部に突起が生じることを回避した技法である。

露光の際に、着色感光性樹脂の塗布膜上部での光の減衰による硬化不足を補うために、塗布膜上面にガラス基板の裏面側からの紫外光を反射させる反射板を設けている。

しかし、この技法は、減衰分の補足が十分に行われず、硬化が十分でないことに難点がある。

【0012】

2) 特開平9-43412号公報は、樹脂ブラックマトリックスの形成に用いる黑色感光性樹脂に含有させる黑色顔料の含有量を増加させることによって、樹脂ブラックマトリックスの厚みを薄くしたものである。

この技法は、突起の高さを低減させる効果が不十分であることに難点がある。

【0013】

10

20

30

40

50

3) 特開2002-228826号公報は、樹脂ブラックマトリックス、着色画素が形成されたガラス基板上に、ポジ型感光性樹脂を用いて過剰な厚みを有するオーバーコート層を設け、露光を与えることによって現像液に可溶なものとし、所望する厚みまで現像処理を行い平坦化する技法である。

この技法は、オーバーコート層を設ける工程が追加されてしまうことに難点がある。

【0014】

従って、多くの場合、カラーフィルタ表面への研磨によって形成されてしまった突起の高さを低減している。

しかし、カラーフィルタ表面への研磨を、例えば、高さ1.0 $\mu\text{m}$ 程度の突起を、液晶分子の配向が乱されない突起の高さ(段差)である、前記略0.5 $\mu\text{m}$ 以下まで行くと、着色画素にもある程度の研磨がおよび、その色度に変化をもたらす、また研磨量の増大によって生産性に低下をもたらすことになる。

10

【0015】

また、IPS方式に用いられるカラーフィルタにおいては、着色画素などを形成する材料として感光性の顔料分散樹脂組成物を用いた際には、形成した着色画素などからの微量のアルカリ金属イオン、硝酸イオン、塩素イオンなどが、或いは、例えば、着色画素を画素として形成するパターニング工程において用いた材料の残留物からの微量のアルカリ金属イオンなどが、液晶材料中に溶出し、液晶の作動に支障をきたし表示品質に悪影響を及ぼすことがある。

【0016】

従って、IPS方式に用いられるカラーフィルタには、着色画素の形成後に、溶出物のバリアとして着色画素上の保護層(オーバーコート層)を設けることが多い。

このオーバーコート層には、突起が形成されたカラーフィルタ表面を平坦にする機能をもたせることができるので、IPS方式に用いられるカラーフィルタには、突起の高さを低減するための研磨は施さずに、平坦性をもたせることと、溶出物のバリアを兼ねてオーバーコート層が設けられる。

20

【特許文献1】特開平10-96809号公報

【特許文献2】特開平9-43412号公報

【特許文献3】特開2002-228826号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

本発明は、透明基板上に複数色の着色画素が設けられた液晶表示装置用カラーフィルタにおいて、その表面の段差が微小な、平坦性に優れたカラーフィルタを提供することを課題とするものである。

これにより、研磨を施す必要がなくなり、着色画素の色度が安定し、工程を削減することが可能となる。また、IPS方式に用いられるカラーフィルタにては、オーバーコート層を省くことが可能となる。すなわち、廉価な液晶表示装置用カラーフィルタを提供することができる。

【課題を解決するための手段】

40

【0018】

本発明は、透明基板上に複数色の着色画素が設けられたカラーフィルタにおいて、断面形状がテーパ状の周縁部を有する着色画素の該周縁部に、断面形状がテーパ状の周縁部を有する隣接する他色の着色画素の該周縁部を重ねた遮光部が形成されていることを特徴とする液晶表示装置用カラーフィルタである。

【0019】

また、本発明は、上記発明による液晶表示装置用カラーフィルタにおいて、前記着色画素の上面から前記遮光部の上面までの高さ(段差)が、0.5 $\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする液晶表示装置用カラーフィルタである。

【発明の効果】

50

## 【0020】

本発明は、断面形状がテーパ状の周縁部を有する着色画素の該周縁部に、断面形状がテーパ状の周縁部を有する隣接する他色の着色画素の該周縁部を重ねた遮光部が形成されているので、表面の段差は微小な、平坦性に優れたカラーフィルタとなる。

また、本発明は、着色画素の上面から遮光部の上面までの高さ（段差）が、 $0.5\mu\text{m}$ 以下であるので、液晶分子の配向が乱されず、液晶表示装置の表示品質に悪影響を与えることはない。

これにより、研磨を施す必要がなくなり、着色画素の色度が安定し、工程を削減することが可能となる。また、IPS方式に用いられるカラーフィルタにては、オーバーコート層を省くことが可能となる。すなわち、廉価な液晶表示装置用カラーフィルタを提供することができる。

10

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0021】

以下に本発明の実施の形態を詳細に説明する。

図1は、本発明による液晶表示装置用カラーフィルタの一実施例を模式的に示した断面図である。図1は、第一色目の着色画素と第二色目の着色画素間の部分を拡大して示したものである。

図1に示すように、一実施例として示す、この液晶表示装置用カラーフィルタの部分は、ガラス基板(10)上に第一色目の着色画素(12)が形成され、次に第二色目の着色画素(14)が形成されたものである。

20

## 【0022】

第一色目の着色画素(12)は、断面形状がテーパ状の周縁部(12S)を有しており、第二色目の着色画素(14)は、断面形状がテーパ状の周縁部(14S)を有している。第一色目の着色画素(12)に隣接する第二色目の着色画素(14)は、ガラス基板(10)上に形成された第一色目の着色画素(12)の周縁部(12S)上に、その周縁部(14S)を重ねた状態で形成されており、この重なり部分が遮光部(15)となっている。

すなわち、遮光部(15)は、第一色目の着色画素(12)の周縁部(12S)と、第二色目の着色画素(14)の周縁部(14S)で構成されている。

## 【0023】

図1中、符号(A)は、第一色目の着色画素(12)の領域を示しており、符号(B)は、液晶表示装置に用いられた際の第一色目の着色画素(12)の表示領域となる。同様に、符号(A')は、第二色目の着色画素(14)の領域を示しており、符号(B')は、液晶表示装置に用いられた際の第二色目の着色画素(14)の表示領域となる。

30

## 【0024】

着色画素(12、14)の領域(A、A')が $200\mu\text{m}$ 程度の際に、遮光部(15)の幅(W1)は、例えば、 $20\mu\text{m}$ 程度のものであり、第一色目の着色画素(12)の厚さ(T1)及び第二色目の着色画素(14)の厚さ(T2)は、 $1.5\mu\text{m}$ 程度のものである。第一色目の着色画素(12)のテーパ角( )は $2^\circ\sim 45^\circ$ 程度のものである。

40

第一色目の着色画素(12)または第二色目の着色画素(14)の上面から遮光部(15)の上面までの高さ(段差)(H1)は微小なものである。この高さ(段差)(H1)は $0.5\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

## 【0025】

一方、図5は、図4に示す突起(53)の近傍を拡大した断面図であるが、図5に示すように、厚さ $1.3\mu\text{m}$ 程度、幅(W2) $20\mu\text{m}$ 程度の樹脂ブラックマトリックス(51)が設けられ、着色画素(52)の厚さ(T11)及び着色画素(52')の厚さ(T12)を $1.5\mu\text{m}$ 程度とするカラーフィルタにおいては、突起(53)の高さ(段差)(H2)は、前記 $1.0\mu\text{m}$ 程度のもとなっている。

## 【0026】

50

すなわち、本発明による液晶表示装置用カラーフィルタには、樹脂ブラックマトリックスは設けられておらず、その部位に断面形状がテーパ状の周縁部を有する着色画素の該周縁部に、断面形状がテーパ状の周縁部を有する隣接する他色の着色画素の該周縁部を重ねた遮光部が形成されているので、突起に相当する段差（H1）は微小なものとなる。図1に示すように、各々の断面形状がテーパ状の周縁部の厚さは、その先端に向かって薄くなるような関係のテーパ状になっている。

従って、研磨を施す必要がなくなり、着色画素の色度が安定し、工程を削減することが可能となる。また、IPS方式に用いられるカラーフィルタにては、オーバーコート層を省くことが可能となる。すなわち、廉価な液晶表示装置用カラーフィルタを提供することができる。

10

#### 【0027】

図2(a)～(d)は、本発明による液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法の一例を説明する断面図である。図2(a)は、第一色目の着色画素(12)を形成するためのフォトマスク(PM1)を介した露光を行う状態を示したものである。ガラス基板(10)上には、第一色目の着色画素(12)用のネガ型の着色フォトレジスト(20)が塗布されている。

第一色目の着色画素(12)の形成に用いるフォトマスク(PM1)の遮光部の濃度は、符号(D)で示す高さで表している。

#### 【0028】

フォトマスク(PM1)の上方からの一様な照射光(L)は、フォトマスク(PM1)の遮光部の端部で回折するので、露光後の現像処理に得られる第一色目の着色画素(12)の周縁部(12S)は、図2(b)に示すように、断面形状がテーパ状となる。

図2(a)においては、回折光を得るために、ネガ型の着色フォトレジスト(20)とフォトマスク(PM1)の間に間隔が設けてある。この間隔(G)を調節することによって、第一色目の着色画素(12)の周縁部(12S)の幅(W1)を設定する。

20

#### 【0029】

図2(c)は、第一色目の着色画素(12)が形成されたガラス基板(10)上に、第二色目の着色画素(14)を形成するためのフォトマスク(PM2)を介した露光を行う状態を示したものである。

ガラス基板(10)上には、第二色目の着色画素(14)用のネガ型の着色フォトレジスト(30)が塗布されている。

第二色目の着色画素(14)の形成に用いるフォトマスク(PM2)は、図2(c)中、斜線で示すように、上記フォトマスク(PM1)の濃度と同様な濃度を有している。

30

#### 【0030】

フォトマスク(PM2)の上方からの一様な照射光(L)は、フォトマスク(PM2)の遮光部の端部で回折するので、露光後の現像処理によって得られる第二色目の着色画素(14)の周縁部(14S)は、図2(d)に示すように、断面形状がテーパ状となる。

図2(c)においては、回折光を得るために、ネガ型の着色フォトレジスト(30)とフォトマスク(PM2)の間に間隔が設けてある。この間隔(G)を調節することによって、第二色目の着色画素(14)の周縁部(14S)の幅(W1)を設定する。

40

#### 【0031】

第一色目の着色画素(12)の周縁部(12S)と第二色目の着色画素(14)の周縁部(14S)で構成される遮光部(15)の下方には樹脂ブラックマトリックスは存在しないので、前記突起に相当する段差(H1)は微小なものとなり、容易に0.5μm以下のものを得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0032】

【図1】本発明による液晶表示装置用カラーフィルタの一実施例を模式的に示した断面図である。

50

【図2】(a)～(d)は、本発明による液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法の一例を説明する断面図である。

【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。

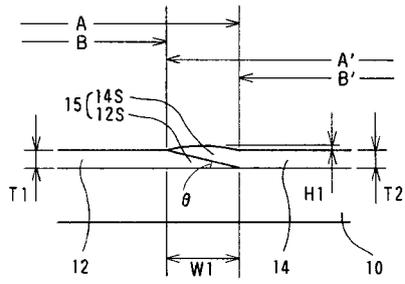
【図5】図4に示す突起の近傍を拡大した断面図である。

【符号の説明】

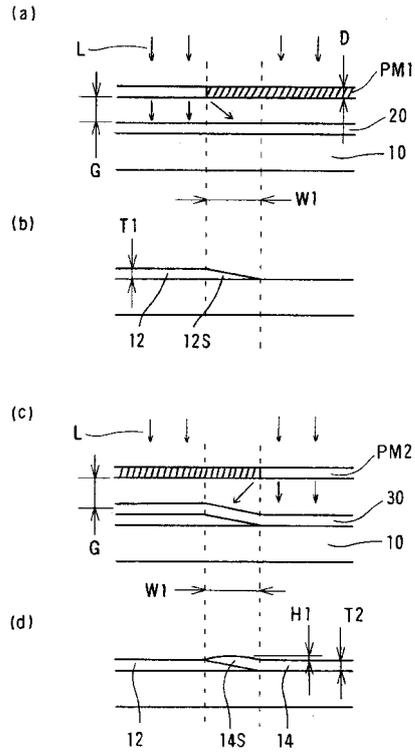
【0033】

10、50・・・ガラス基板	
12・・・本発明における第一色目の着色画素	10
12S・・・第一色目の着色画素の周縁部	
14・・・本発明における第二色目の着色画素	
14S・・・第二色目の着色画素の周縁部	
15・・・遮光部	
20、30・・・ネガ型の着色フォトレジスト	
51・・・ブラックマトリクス	
52・・・着色画素	
53・・・突起(段差)	
A・・・第一色目の着色画素の領域	
A'・・・第二色目の着色画素の領域	20
B・・・第一色目の着色画素の表示領域	
B'・・・第二色目の着色画素の表示領域	
D・・・フォトマスクの遮光部の濃度を表わす高さ	
G・・・フォトマスクと着色フォトレジストとの間隔	
L・・・照射光	
H1・・・本発明における微小な段差	
H2・・・突起の高さ(段差)	
PM1・・・第一色目の着色画素用のフォトマスク	
PM2・・・第二色目の着色画素用のフォトマスク	
T1・・・第一色目の着色画素の厚さ	30
T2・・・第二色目の着色画素の厚さ	
T11、T12・・・着色画素の厚さ	
W1・・・遮光部の幅	
W2・・・樹脂ブラックマトリクスの幅	

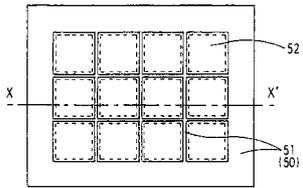
【 図 1 】



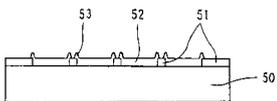
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

