

(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2004-145275

(P2004-145275A)

(43) 公開日 平成16年5月20日(2004.5.20)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

**G02B 5/20**  
**G02F 1/1335**  
**G02F 1/13357**

F I

G02B 5/20 1 O 1  
G02F 1/1335 5 O 5  
G02F 1/13357

テーマコード(参考)

2H048  
2H091

審査請求 有 請求項の数 11 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2003-197278 (P2003-197278)  
(22) 出願日 平成15年7月15日(2003.7.15)  
(31) 優先権主張番号 特願2002-246917 (P2002-246917)  
(32) 優先日 平成14年8月27日(2002.8.27)  
(33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 000002369  
セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
(74) 代理人 100095728  
弁理士 上柳 雅誉  
(74) 代理人 100107076  
弁理士 藤綱 英吉  
(74) 代理人 100107261  
弁理士 須澤 修  
(72) 発明者 瀧澤 圭二  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
Fターム(参考) 2H048 BA02 BA47 BB02 BB10 BB42  
2H091 FA02Y FA42Z FA45Z FA50Y FD24  
KA10 LA15 LA20

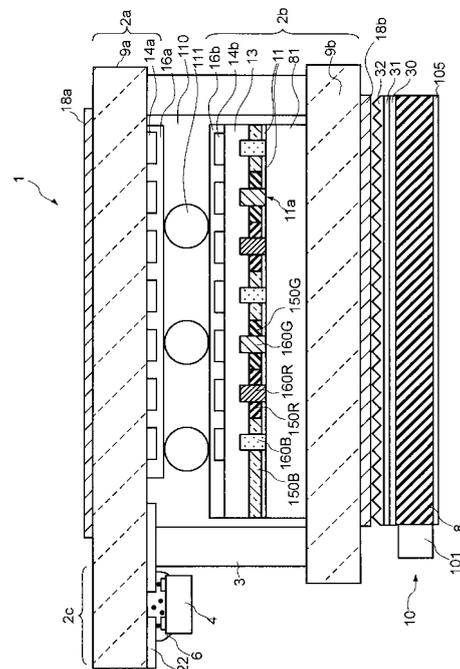
(54) 【発明の名称】 着色層材料、カラーフィルタ基板、電気光学装置及び電子機器、カラーフィルタ基板の製造方法、並びに電気光学装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】白色LEDをバックライトとして用いたカラー電気光学装置に適したカラーフィルタ基板の着色層材料、カラーフィルタ基板、このカラーフィルタ基板を用いた電気光学装置及び電子機器を提供する。

【解決手段】液晶装置1は、対向基板2aとカラーフィルタ基板2bとの間に液晶110を挟持してなる液晶パネルと、この液晶パネルに対して光を照射する白色LEDを光源とするバックライト10とを有する。カラーフィルタ基板2bは、赤色着色層160R、青色着色層160B、緑色着色層160Gを有し、赤色着色層160Rは、500~575nmの波長域における平均光透過率が2%以下である。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

発光ダイオードを光源とする照明装置により光が照射される着色層材料において、前記着色層材料は、樹脂と、前記樹脂中に 5 ~ 10 % の比率で分散された粒径 0.01 ~ 0.1  $\mu\text{m}$  の赤色用顔料とを有することを特徴とする着色層材料。

## 【請求項 2】

発光ダイオードを光源とする照明装置により光が照射され、基板上に赤色着色層が配置されたカラーフィルタ基板において、前記赤色着色層は、樹脂と、前記樹脂中に 5 ~ 10 % の比率で分散された粒径 0.01 ~ 0.1  $\mu\text{m}$  の赤色用顔料とを有することを特徴とするカラーフィルタ基板。

10

## 【請求項 3】

発光ダイオードを光源とする照明装置により光が照射され、基板上に赤色着色層が配置されたカラーフィルタ基板において、前記カラーフィルタ基板の 500 ~ 575 nm の波長域における平均光透過率が 3 % 以下であることを特徴とするカラーフィルタ基板。

## 【請求項 4】

発光ダイオードを光源とする照明装置により光が照射され、基板上に赤色着色層が配置されたカラーフィルタ基板において、前記カラーフィルタ基板の 550 ~ 570 nm の波長域における平均光透過率が 2 % 以下であることを特徴とするカラーフィルタ基板。

20

## 【請求項 5】

発光ダイオードを光源とする照明装置により光が照射され、基板上に赤色着色層が配置されたカラーフィルタ基板において、前記赤色着色層の 550 nm の波長における光透過率が 2 % 以下であり、600 nm の波長における光透過率が 55 % 以上であることを特徴とするカラーフィルタ基板。

## 【請求項 6】

発光ダイオードを光源とする照明装置により光が照射され、基板上に赤色着色層が配置されたカラーフィルタ基板において、前記照明装置から照射され、前記カラーフィルタ基板の前記赤色着色層領域を通過する光の色度座標の  $x$  は 0.45 以上 0.65 以下、 $y$  は 0.28 以上 0.33 以下であることを特徴とするカラーフィルタ基板。

30

## 【請求項 7】

請求項 2 から請求項 6 いずれか一項に記載のカラーフィルタ基板と、前記カラーフィルタ基板に対向配置された対向基板と、前記カラーフィルタ基板と前記対向基板との間に挟持された電気光学物質と前記電気光学物質を挟持した前記カラーフィルタ基板及び前記対向基板に対し光を照射する発光ダイオードを光源とする照明装置とを具備することを特徴とする電気光学装置。

40

## 【請求項 8】

前記電気光学物質は液晶であることを特徴とする請求項 7 記載の電気光学装置。

## 【請求項 9】

請求項 8 に記載の電気光学装置を具備する電子機器。

## 【請求項 10】

発光ダイオードを光源とする照明装置により光が照射され、基板上に赤色着色層が配置されたカラーフィルタ基板の製造方法において、樹脂中に 5 ~ 10 % の比率で、粒径 0.01 ~ 0.1  $\mu\text{m}$  の赤色用顔料を分散して前記赤

50

色着色層を形成することを特徴とするカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項 1 1】

請求項 1 0 に記載のカラーフィルタ基板の製造方法を用いることを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、バックライトを用いるカラー電気光学装置に用いられる着色層材料、カラーフィルタ基板、これを用いた電気光学装置及び電子機器、カラーフィルタ基板の製造方法並びに電気光学装置の製造方法に関するものである。

10

【0002】

【従来の技術】

バックライトを備えたカラー電気光学装置、例えばカラー液晶装置は、互いに対向配置されたカラーフィルタ基板と対向基板との間に、例えば電気光学物質としての液晶が挟持されて構成される。従来、バックライトとしては、光源としての冷陰極蛍光管（CCFT）を導光板の側方に配置したエッジライト方式（あるいはサイドライト方式）のバックライトユニットが用いられている。しかし、冷陰極蛍光管は、点灯性が悪い、専用の駆動回路を必要とする、光量調整が難しい、消費電力が大きい、発熱が多い、ノイズが多い、振動や衝撃に弱いなどの種々の問題点を有していた。

【0003】

20

これに対し、このような問題点のないバックライトとして、最近では、光源として白色LED（発光ダイオード）を用いたバックライトが広く使用されつつある。この白色LEDは、青色系のLED表面にYAG（イットリウム・アルミニウム・ガーネット）系のBlueとYellowの混色により白色光を得るものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、白色LEDを光源とするバックライトを用いたカラー液晶装置において、カラーフィルタ基板として、冷陰極蛍光管を光源とするバックライトを用いたカラー液晶装置に組み込まれるカラーフィルタ基板をそのまま用いると、色再現性が悪くなり、特に、赤色の色再現性が顕著に悪化して、液晶装置の表示品位が劣ってしまうという問題があった。

30

【0005】

本発明は上記問題点を解決するものであり、その課題は、白色LEDをバックライトとして用いたカラー電気光学装置に適したカラーフィルタ基板の着色層材料、カラーフィルタ基板、このカラーフィルタ基板を用いた電気光学装置及び電子機器、カラーフィルタ基板の製造方法並びに電気光学装置の製造方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明の着色層材料は、発光ダイオードを光源とする照明装置により光が照射される着色層材料において、前記着色層材料は、樹脂と、前記樹脂中に5

40

~10%の比率で分散された粒径0.01~0.1μmの赤色用顔料とを有することを特徴とする。

【0007】

本発明のこのような構成によれば、発光ダイオードを光源とする照明装置を具備する電気光学装置に用いるのに適した着色層材料を得ることができる。すなわち、赤色顔料の粒径及び分散比率が上述のように規定された赤色着色層材料を、発光ダイオードを光源とする照明装置を具備する電気光学装置に用いることにより、色再現性、特に赤色の色再現性の良い表示品位の優れた電気光学装置を得ることができる。

【0008】

本発明のカラーフィルタ基板は、発光ダイオードを光源とする照明装置により光が照射さ

50

れ、基板上に赤色着色層が配置されたカラーフィルタ基板において、前記赤色着色層は、樹脂と、前記樹脂中に5～10%の比率で分散された粒径0.01～0.1 $\mu$ mの赤色用顔料とを有することを特徴とする。

【0009】

本発明のこのような構成によれば、発光ダイオードを光源とする照明装置を具備する電気光学装置に用いるのに適したカラーフィルタ基板を得ることができる。すなわち、赤色顔料の粒径及び分散比率が上述のように規定された赤色着色層を有するカラーフィルタ基板を、発光ダイオードを光源とする照明装置を具備する電気光学装置に用いることにより、色再現性、特に赤色の色再現性の良い表示品位の優れた電気光学装置を得ることができる。

10

【0010】

また、本発明の他のカラーフィルタ基板は、発光ダイオードを光源とする照明装置により光が照射され、基板上に赤色着色層が配置されたカラーフィルタ基板において、前記赤色着色層の500～575nmの波長域における平均光透過率が3%以下であることを特徴とする。

【0011】

本発明のこのような構成によれば、発光ダイオードを光源とする照明装置を具備する電気光学装置に用いるのに適したカラーフィルタ基板を得ることができる。すなわち、500～575nmの波長域における平均光透過率が3%以下である赤色着色層を備えたカラーフィルタ基板を、発光ダイオードを光源とする照明装置を具備する電気光学装置に用いることにより、色再現性、特に赤色の色再現性の良い表示品位の優れた電気光学装置を得ることができる。ここで、500～575nmの波長域における平均光透過率が3%より大きい赤色着色層を備えたカラーフィルタ基板を発光ダイオードを光源とする照明装置を具備する電気光学装置に用いると、赤色として表示したい色がオレンジ色に見え、表示品位が悪くなるが、赤色着色層の500～575nmの波長域における平均光透過率が3%以下とすることにより表示品位を良くすることができる。

20

【0012】

また、本発明の更に他のカラーフィルタ基板は、発光ダイオードを光源とする照明装置により光が照射され、基板上に着色層が配置されたカラーフィルタ基板において、前記赤色着色層の550～570nmの波長域における平均光透過率が2%以下であることを特徴とする。

30

【0013】

本発明のこのような構成によれば、発光ダイオードを光源とする照明装置を具備する電気光学装置に用いるのに適したカラーフィルタ基板を得ることができる。すなわち、550～570nmの波長域における平均光透過率が2%以下である赤色着色層を備えたカラーフィルタ基板を、発光ダイオードを光源とする照明装置を具備する電気光学装置に用いることにより、色再現性、特に赤色の色再現性の良い表示品位の優れた電気光学装置を得ることができる。ここで、550～570nmの波長域における平均光透過率が2%より大きい赤色着色層を備えたカラーフィルタ基板を発光ダイオードを光源とする照明装置を具備する電気光学装置に用いると、赤色として表示したい色がオレンジ色に見え、表示品位が悪くなるが、赤色着色層の550～570nmの波長域における平均光透過率が2%以下とすることにより更に表示品位を良くすることができる。

40

【0014】

また、本発明の更に他のカラーフィルタ基板は、発光ダイオードを光源とする照明装置により光が照射され、基板上に赤色着色層が配置されたカラーフィルタ基板において、前記赤色着色層の550nmの波長における光透過率が2%以下であり、600nmの波長における光透過率が55%以上であることを特徴とする。

【0015】

本発明のこのような構成によれば、発光ダイオードを光源とする照明装置を具備する電気光学装置に用いるのに適したカラーフィルタ基板を得ることができる。すなわち、550

50

n mの波長における光透過率が2%以下であり、600 nmの波長における光透過率が55%以上である赤色着色層を備えたカラーフィルタ基板を、発光ダイオードを光源とする照明装置を具備する電気光学装置に用いることにより、色再現性、特に赤色の色再現性の良い表示品位の優れた電気光学装置を得ることができる。従来において、光源として冷陰極蛍光管を用いた照明装置を備えた電気光学装置に用いられていたカラーフィルタ基板の赤色着色層は、例えば550 nmの波長における光透過率が約10%であり、600 nmの波長における光透過率が約80%であった。このような光透過特性を有するカラーフィルタ基板を発光ダイオードを光源とする照明装置を備えた電気光学装置に用いる場合、赤色として表示したい色がオレンジ色に見え、表示品位が悪いという問題があった。これに対して本発明においては、赤色着色層の緑色波長領域に近い波長である550 nmにおける光透過率を2%以下と低くし、このような特性を有する赤色着色層を備えたカラーフィルタ基板を発光ダイオードを光源とする照明装置を備えた電気光学装置に用いることにより、好ましい赤色を表示することができ、表示品位を良くすることができる。

10

**【0016】**

また、本発明の更に他のカラーフィルタ基板は、発光ダイオードを光源とする照明装置により光が照射され、基板上に赤色着色層が配置されたカラーフィルタ基板において、前記照明装置から照射され、前記カラーフィルタ基板の前記赤色着色層領域を通過する光の色度座標のxは0.45以上0.65以下、yは0.28以上0.33以下であることを特徴とする。

**【0017】**

本発明のこのような構成によれば、発光ダイオードを光源とする照明装置を具備する電気光学装置に用いるのに適したカラーフィルタ基板を得ることができる。すなわち、赤色着色層領域を通過する光の色度座標のxは0.45以上0.65以下、yは0.28以上0.33以下であるカラーフィルタ基板を、発光ダイオードを光源とする照明装置を具備する電気光学装置に用いることにより、色再現性、特に赤色の色再現性の良い表示品位の優れた電気光学装置を得ることができる。ここで、xが0.45以上0.65以下の場合、yが0.34より大きくなると目視でオレンジ色と認識され、yが0.34より小さくなると目視で赤紫色と認識され、yを0.28以上0.33以下とすることにより目視で赤色として認識することができる。

20

**【0018】**

本発明の電気光学装置は、上述に記載のカラーフィルタ基板と、前記カラーフィルタ基板に対向配置された対向基板と、前記カラーフィルタ基板と前記対向基板との間に挟持された電気光学物質と、前記電気光学物質を挟持した前記カラーフィルタ基板及び前記対向基板に対し光を照射する発光ダイオードを光源とする照明装置とを具備することを特徴とする。

30

**【0019】**

本発明のこのような構成によれば、色再現性、特に赤色の色再現性の良い表示品位の優れた電気光学装置を得ることができる。

**【0020】**

また、前記電気光学物質は液晶であることを特徴とする。

40

**【0021】**

このように、電気光学物質としては液晶を用いることができる。

**【0022】**

本発明の電子機器は、上述に記載の電気光学装置を具備することを特徴とする。

**【0023】**

本発明のこのような構成によれば、表示品位の優れた電子機器を得ることができる。

また、本発明のカラーフィルタ基板の製造方法は、発光ダイオードを光源とする照明装置により光が照射され、基板上に赤色着色層が配置されたカラーフィルタ基板の製造方法において、樹脂中に5~10%の比率で、粒径0.01~0.1 μmの赤色用顔料を分散して前記赤色着色層を形成することを特徴とする。

50

また、本発明の電気光学装置の製造方法は、本発明に記載のカラーフィルタ基板の製造方法を用いることを特徴とする。

【0024】

【発明の実施の形態】

(着色層材料及びカラーフィルタ基板)

まず、本発明の原理について説明する。例えば電気光学装置としての液晶装置に用いられるバックライトは、一般的に、光源と、光源からの光を液晶パネルの背面に照射するための導光板とにより構成される。

【0025】

光源としては冷陰極蛍光管や白色LEDなどが用いられ、本発明で用いられる白色LEDは図8に示す分光特性を有し、冷陰極蛍光管は図9に示す分光特性を有する。図8及び図9からわかるように、白色LED及び冷陰極蛍光管それぞれの分光特性は異なる。このため、白色LEDを光源とするバックライトを用いたカラー液晶装置のカラーフィルタ基板として、冷陰極蛍光管を光源とするバックライトを用いたカラー液晶装置に組み込まれるカラーフィルタ基板をそのまま用いると、色再現性が悪くなり、特に、本来赤色として表示したい色が赤紫色に見えるという問題があった。

【0026】

そこで、本発明においては、白色LEDを光源とするバックライトを用いるカラー電気光学装置のカラーフィルタ基板の赤色着色層の光学特性を調整している。具体的には、例えば、白色LEDを光源とするバックライトを用いるカラー電気光学装置のカラーフィルタ基板の赤色着色層材料(以下、白色LED用の赤色層材料)として、アクリル樹脂中に5~10%の比率で粒径0.01~0.1 $\mu$ mの赤色顔料が分散された材料(富士フィルムアーチ社製(商品名カラーモザイクCR-9500))を用いた。尚、冷陰極蛍光管を光源とするバックライトを用いたカラー液晶装置に組み込まれるカラーフィルタ基板の赤色着色層材料(以下、冷陰極蛍光管用の赤色着色層材料)は、例えば、アクリル樹脂中に5~10%の比率で粒径0.01~0.1 $\mu$ mの赤色用顔料が分散された赤色着色層材料(富士フィルムアーチ社製(商品名カラーモザイクCR-8510))である。

【0027】

上述の白色LED用の赤色層材料を用いたカラーフィルタ基板に、白色LEDを用いたバックライトから光を照射した場合のカラーフィルタ基板の光学特性は、輝度計BM5A(TOPCON社製)を用いて測定した結果では、国際照明委員会(CIE)制定の色度座標に示した際に、 $x$ が0.45以上0.65以下、 $y$ が0.28以上0.33以下となった。

【0028】

また、赤色着色層材料の顔料分量比などを変化させて同様の測定を行った結果、 $x$ が0.45以上0.65以下の場合、 $y$ が0.28以上0.33以下の際に目視で赤色に認識され、 $y$ が0.34より大きくなると目視でオレンジ色と認識され、 $y$ が0.34より小さくなると目視で赤紫色と認識されることがわかった。

【0029】

従って、白色LEDを用いたバックライトから光を照射した場合のカラーフィルタ基板の光学特性を、刺激純値(赤) $x$ が0.45以上0.65以下、 $y$ が0.28以上0.33以下とすることにより、液晶装置としたときに赤色の表示を得ることができる。

【0030】

尚、ここでは、輝度計BM5A及び目視いずれの測定も、図10に示す条件下で行った。すなわち、まず、厚さ0.7mmのガラス基板9b(日本板ガラス社製(商品名OA10))上に、上述の赤色層材料を塗布した後、焼成し硬化させた厚さ1 $\mu$ mの着色層160Rが形成されたカラーフィルタ基板を用意した。次に、このカラーフィルタ基板を、図10に示すように、偏光板18a及び偏光板とDBEF(Dual Brightness Enhancement Film)とが一体化した偏光板DBEF一体型シート18bとで挟み、更に、偏光板-DBEF一体型シート18b側に、光源として白色LED

を用いたバックライト10、及びバックライト10と偏光板18bとの間に拡散板30、BEF(Brightness Enhancement Film)シート31、BEFシート31に直交するBEF(Brightness Enhancement Film)シート32を配置した状態で、バックライト10を点灯した。そして、バックライト10から出射した後、拡散板30、BEFシート31、BEFシート32、偏光板-DBEF一体型シート18b、カラーフィルタ基板及び偏光板18aを通過する光を、輝度計BM5A(TOPCON社製)または目視にて、測定または観察した。尚、バックライト10の詳細な構造については、後述の電気光学装置における第1実施形態で詳細に説明するため、ここでは省略する。

#### 【0031】

次に、上述の白色LED用の赤色着色層材料及び冷陰極蛍光管用の赤色着色層材料の光学特性の違いについて図6及び図7を用いて説明する。図6は白色LED用の赤色層材料の光学特性、図7は冷陰極蛍光管用の赤色着色層材料の光学特性を示すものであり、それぞれ波長と光透過率との関係を示すものである。

#### 【0032】

図6及び図7に示す各赤色層材料の光学特性の測定では、まず、厚さ0.7mmのガラス基板(日本板ガラス社製(商品名OA10))上に、赤色層材料を塗布した後、焼成し硬化させた厚さ1 $\mu$ mの着色層が形成されたカラーフィルタ基板を用意した。次に、このカラーフィルタ基板に対し、ガラス基板側からC光源からの光を照射し、ガラス基板及び着色層を通過した光を、オリンパス分光測定器OSPS200にて測定した。図6及び図7からわかるように、白色LED用の赤色着色層は、冷陰極蛍光管用の赤色着色層と比較して、波長500~575nm付近における光透過率が低くなっている。このように、500~575nmの波長域における平均光透過率を3%以下、更に好ましくは550~570nmの波長域における平均光透過率を2%以下となる赤色着色層、または550nmの波長における光透過率が2%以下であり、600nmの波長における光透過率が55%以上である赤色着色層を備えたカラーフィルタ基板を電気光学装置に用いることにより、黄色からオレンジ色にかかる領域付近、言い換えると赤色着色層の緑色波長領域に近い領域の波長における光透過率を低くし、白色LEDを用いたバックライトを備える電気光学装置において、好ましい赤色の表示を得ることができ、色再現性の良い電気光学装置を得ることができる。

#### 【0033】

(第1実施形態としての電気光学装置)

以下に、上述の白色LED用の赤色層を備えたカラーフィルタ基板を用いた電気光学装置について説明する。

#### 【0034】

本実施形態においては、電気光学装置として、TFD素子をスイッチング素子として用いるアクティブマトリクス方式でCOG方式の半透過反射型液晶装置に適用した場合を例にあげ、図面を用いて説明する。尚、図面においては、各構成をわかりやすくするために、実際の構造と各構成における縮尺や数などが異なっている。

#### 【0035】

図1は、その液晶装置の一実施形態を示す概略断面図である。

#### 【0036】

図1に示す液晶装置1は、対向基板2aとカラーフィルタ基板2bとをシール材3によって互いに接合、すなわち貼りあわせることによって形成される。シール材3、対向基板2a及びカラーフィルタ基板2bによって囲まれる領域は、高さが一定の間隙、いわゆるセルギャップを構成する。更に、シール材3の一部には液晶注入口3aが形成される。上記のセルギャップ内には、上記液晶注入口3aを通して、電気光学物質としての液晶110が注入され、その注入の完了後、液晶注入口3aが樹脂などによって封止される。対向基板2aとカラーフィルタ基板2bとの間隙は、スペーサ111によって保持されている。

#### 【0037】

10

20

30

40

50

また、カラーフィルタ基板 2 b の裏側 ( 図 1 に示す構造の下側 ) には、光源部としての L E D アレイ 1 0 1、L E D アレイ 1 0 1 から光が照射される導光板 8 及び反射板 1 0 5 を有する照明装置としてのバックライト 1 0 が設けられている。バックライト 1 0 と、後述するカラーフィルタ基板 2 b に隣接して配置された偏光板と D B E F ( D u a l B r i g h t n e s s E n h a n c e m e n t F i l m ) とが一体化した偏光板 D B E F 一体型シート 1 8 b との間には、拡散板 3 0、B E F ( B r i g h t n e s s E n h a n c e m e n t F i l m ) シート 3 1、B E F ( B r i g h t n e s s E n h a n c e m e n t F i l m ) シート 3 2 が配置されている。尚、拡散板 3 0 は、導光板から出射する光を拡散し、その進行方向を変えるものである。B E F シート 3 1、3 2 は、拡散板 3 0 と組み合わせてバックライトの配光性を調整し、正面輝度を向上させるものであり、各 B E F シート 3 1、3 2 は互いに直交するように配置されている。 10

#### 【 0 0 3 8 】

上述のバックライト 1 0 について図 3 ~ 図 5 を用いて説明する。図 3 は、バックライトの概略構成図である。

#### 【 0 0 3 9 】

図 3 に示すようにバックライト 1 0 は、大別して、光源部として動作する L E D アレイ 1 0 1 と、導光板 1 0 と、反射板 1 0 5 とを備える。

#### 【 0 0 4 0 】

L E D アレイ 1 0 1 の構成を図 4 に示す。図 4 は、L E D アレイ 1 0 1 をその発光面側からみた正面図である。図 4 に示すように、L E D アレイ 1 0 1 においては、ケーシング 1 1 0 内部に複数の L E D 1 1 1 が配置されている。各 L E D 1 1 1 は、その発光面が外側に向くように配置される。そして、各 L E D 1 1 1 の発光面の前方において、ケーシング 1 1 0 には蛍光フィルタ 1 1 3 が取り付けられている。 20

#### 【 0 0 4 1 】

L E D アレイ 1 0 1 は上述の白色 L E D であり、各 L E D 1 1 1 はいずれも例えば I n G a N 系または G a N 系などの青色光 ( 波長は例えば 4 7 0 n m ) を発光する L E D である。また、蛍光フィルタ 1 1 3 は、L E D 1 1 1 から青色光を受けて、青色光、緑色光及び赤色光を発光する波長変換フィルタである。この蛍光フィルタ 1 1 3 は、例えば酸化物ガラス母体に所定の希土類元素を添加して形成したものや、遮光性の有機ポリマーからなる蛍光体で形成することができる。なお、図示は省略したが、L E D アレイ 1 0 1 を点灯するための電流量を制御する制御回路が接続されている。 30

#### 【 0 0 4 2 】

このように構成された L E D アレイ 1 0 1 によれば、各 L E D 1 1 1 から発光される青色光は蛍光フィルタ 1 1 3 によって波長変換されて R G B 三色の光を生成する。その結果、L E D アレイ 1 0 1 から出力光は白色光となる。

#### 【 0 0 4 3 】

次に、導光板 8 の構成を図 5 ( a ) 及び ( b ) に示す。図 5 ( a ) は導光板 8 の平面図、図 5 ( b ) は側面図である。図 5 ( a ) 及び ( b ) に示すように、導光板 8 は、その一端に L E D アレイ 1 0 1 を取り付けるための取付孔 1 0 4 を有する。また、導光板 1 0 3 の面上には大小の凹凸状の窪みからなる光拡散部 1 0 6 が複数形成されている。なお、導光板 8 は、ポリメチルメタクリレート ( P M M A ) 樹脂やポリカーボネート樹脂などの透明性樹脂で形成される。 40

#### 【 0 0 4 4 】

L E D アレイ 1 0 1 が導光板 8 の取付孔 1 0 4 に取り付けられた状態で、制御回路により L E D アレイ 1 0 1 の各 L E D 1 1 1 が通電されると、L E D アレイ 1 0 1 内の各 L E D が発光し、蛍光フィルタ 1 1 3 の作用により白色光が L E D アレイ 1 0 1 の全面から出力される。L E D アレイ 1 0 1 から出射した白色光は、図 5 ( b ) に示すように、導光板 3 内に入射して導光板 8 内部を伝播し、反射板 1 0 5 による反射や、光拡散部 1 0 6 による拡散により、導光板 8 の情報へ放射される。

#### 【 0 0 4 5 】

図1において、対向基板2aは第2基板2bの外側へ張出す基板張出し部2cを有し、その基板張り出し部2c上に液晶駆動用IC4が導電接着材、例えばACF(Anisotropic Conductive Film)6によって実装されている。

対向基板2aは基板9aを有し、その基板9aの表面、すなわち液晶110側の表面に複数の画素電極14aが配置される。また、対向基板2aの内側表面には、直線状の複数のライン配線(図示せず)が互いに平行にストライプ状に配置され、そのライン配線に導通するようにTFD素子(図示せず)が配置され、それらのTFD素子を介して複数の画素電極14aがマトリクス状に配置される。また、画素電極14a、TFD素子及びライン配線の上には、配向膜16aが配置される。また、基板9aの外側表面には偏光板18aが配置される。

10

#### 【0046】

カラーフィルタ基板2bは、基板9bを有している。基板9bの液晶110側の表面には、散乱用樹脂層81が配置され、更にこの散乱用樹脂層81上に光反射性の材料、例えばAlからなる反射膜11が配置されている。尚、図面では省略しているが、散乱用樹脂層81の反射膜11と接する側の面は凹凸を有しており、反射膜11はこの凹凸に沿って成膜され、反射膜11の表面は凹凸を有した状態となっている。また、反射膜11には、1ドット毎に光を通過させる開口11aが形成されている。すなわち、外光を利用して表示を行う反射型液晶装置として機能する場合には、液晶装置1に入射した外光が反射膜11に反射し、この反射光を用いて表示が行われ、バックライト10を利用して表示を行う透過型液晶装置として機能する場合には、バックライト10から出射した光が、反射膜11

20

#### 【0047】

更に、反射膜11上には、カラーフィルタ膜及びこのカラーフィルタ膜を覆うオーバーコート層13が配置され、その上に第2電極14bが配置され、さらにその上に配向膜16bが配置されている。また、基板9bの外側表面には、偏光板DBEF一体型シート18bが配置されている。

30

#### 【0048】

第2電極14bは、多数の直線状の電極をライン配線と交差するように互いに平行に並べることによりストライプ状に形成されている。

#### 【0049】

画素電極14aと第2電極14bとの交差点はドットマトリクス状に配列しており、これらの交差点の個々がそれぞれ1つのドットを構成し、カラーフィルタ膜の個々の着色層パターンがその1ドットに対応する。

#### 【0050】

上述したカラーフィルタ膜は、R(赤)、G(緑)、B(青)の3原色が1つのユニットとなって1画素を構成する。つまり、3ドットが1つのユニットになって1つの画素を形成している。

40

#### 【0051】

本実施形態におけるカラーフィルタ膜は、反射用青色着色層150B、反射用赤色着色層150R、反射用緑色着色層150G、非反射用青色着色層160B、非反射用赤色着色層160R、非反射用緑色着色層160Gから構成されている。上述の白色LED用赤色層材料は、非反射用赤色着色層160Rに用いられる。

#### 【0052】

次に、図1及び図2を用いて、カラーフィルタ膜及び反射膜との位置関係、これらの構造について説明する。図2は、図1に示す液晶装置1のカラーフィルタ基板2bにおける反射膜11、各着色層及び第2電極14bの位置関係を説明する概略斜視図である。図に示すように、液晶装置1は、1ドット毎に、反射膜11の開口11bが1つ設けられた構造

50

となっている。1つのドットに対応する反射膜11の構造は、透過用として用いられる非反射領域170に位置する開口11aを囲むように、反射用として用いられる反射領域171に位置する反射膜11が設けられた状態となっている。また、反射用青色着色層150B、反射用赤色着色層150R、反射用緑色着色層150Gは、それぞれ第2電極14bにほぼ沿ってストライプ状に形成されており、反射膜11の開口11aに対応する位置には着色層が形成されていない。一方、非反射用青色着色層160B、非反射用赤色着色層160R、非反射用緑色着色層160Gは、それぞれ第2電極14bにほぼ沿って直線状に同一色が配置されるように、反射膜11の開口11aに対応して着色層が形成されている。反射用着色層150と、非反射用着色層160、言い換えると透過用着色層とでは、用いられる着色層材料と厚みが異なっている。本実施形態においては、反射用着色層150は1 $\mu$ mの厚みで形成されるのに対し、非反射用着色層160は1.5 $\mu$ mの厚みで形成される。

#### 【0053】

上述の基板9a及び9bは、例えば、ガラス、プラスチックなどによって形成される。また、上述の電極14aおよび14bは、例えばITO(Indium Tin Oxide)を周知の膜付け法、例えばスパッタ法、真空蒸着法を用いて膜付けし、更にフォトリソグラフィ法によって希望のパターンに形成される。配向膜16a及び16bは、例えば、ポリイミド溶液を塗布した後に焼成する方法や、オフセット印刷法などによって形成される。

#### 【0054】

本実施形態に係る液晶装置1は、半透過反射型表示によって表示を行う。この半透過反射型表示のうち反射型表示の場合では、図1において対向基板2a側の外部から取り込んだ光を反射膜11によって反射させて液晶110の層へ供給する。この状態で、液晶110に印加する電圧を画素毎に制御して液晶の配向を画素毎に制御することにより、液晶110の層へ供給された光を画素毎に変調し、その変調した光を偏光板18aへ供給する。これにより、文字などといった像を表示する。一方、透過型表示の場合では、図1においてバックライト10から出射された光を液晶層110へ供給する。この状態で、液晶110に印加する電圧を画素毎に制御して液晶の配向を画素毎に制御することにより、液晶110の層へ供給された光を画素毎に変調し、その変調した光を偏光板18aへ供給する。これにより、文字などといった像を表示する。

#### 【0055】

本実施形態においては、上述のような白色LEDを光源としたバックライトを電気光学装置に用いた場合に、最適な赤色着色層を用いたカラーフィルタ基板を用いているので、赤色の色再現性が良く、良好な表示品位を得ることができる。

#### 【0056】

(第2実施形態としての電気光学装置)

上述の第1実施形態における液晶装置では、半透過反射型に適用した場合を例にあげたが、透過型液晶装置にも適用できることはいうまでもない。

#### 【0057】

以下に、第2実施形態における透過型液晶装置1001を図11を用いて説明する。図11は、透過型液晶装置1001の断面図である。尚、第2実施形態における液晶装置1001は、第1実施形態における液晶装置1と比較して、カラーフィルタ基板の構造が異なる点で相違し、以下、第1実施形態と同様の構造については説明を省略し、異なる点について説明する。

#### 【0058】

本実施形態における透過型液晶装置1001は、外光の光を用いずに、バックライトのみを用いて表示する。このため、第1実施形態に示す液晶装置1に設けられている反射膜11、散乱用樹脂層81、反射用の着色層150B、150R、150Gは、本実施形態に示す液晶装置1001には設けられていない。

#### 【0059】

10

20

30

40

50

本実施形態におけるカラーフィルタ膜は、第2電極14bに沿ってストライプ状に形成された青色着色層160B、赤色着色層160R、緑色着色層160Gからなり、これら着色層材料には第1実施形態の透過用着色層と同じ材料が用いられている。

【0060】

本実施形態においても、第1実施形態と同様に、白色LEDを光源としたバックライトを透過型液晶装置に用いた場合に、最適な赤色着色層を用いたカラーフィルタ基板を用いているので、赤色の色再現性が良く、良好な表示品位を得ることができる。

【0061】

(第3実施形態としての電子機器)

図12は本発明に係る電子機器の一実施形態であるモバイル型のパーソナルコンピュータを示している。ここに示すコンピュータ50は、キーボード51を備えた本体部52と、液晶表示ユニット53とから構成されている。液晶表示ユニット53は筐体部としての外枠に液晶装置54が組み込まれてなり、この液晶装置54は、例えば第1実施形態に示した液晶装置1や第2実施形態に示した液晶装置1001を用いて構成できる。

【0062】

(第4実施形態としての電子機器)

図13は、本発明に係る電子機器の他の実施形態である携帯電話機を示している。ここに示す携帯電話機60は、複数の操作ボタン61の他、受話口62、送話口63を有する筐体部としての外枠に、液晶装置64が組み込まれてなる。この液晶装置64は、例えば第1実施形態に示した液晶装置1や第2実施形態に示した液晶装置1001を用いて構成できる。

【0063】

(第5実施形態として電子機器)

図14は、本発明に係る電子機器の更に他の実施形態であるデジタルスチルカメラを示している。通常のカメラは、被写体の光像によってフィルムを感光するのに対し、デジタルスチルカメラ70は、被写体の光像をCCD(Charge Coupled Device)などといった撮像素子により光電変換して撮像信号を生成するものである。

【0064】

ここで、デジタルスチルカメラ70における筐体としてのケース71の背面には、液晶装置74が設けられ、CCDによる撮像信号に基づいて表示を行う構成となっている。このため、液晶装置74は、被写体を表示するファインダとして機能する。また、ケース71の前面側(図14に示す構造の裏面側)には、光学レンズやCCDなどを含んだ受光ユニット72が設けられている。液晶装置74は、例えば第1実施形態に示した液晶装置1や第2実施形態に示した液晶装置1001を用いて構成できる。撮影者は、液晶表示装置74に表示された被写体を確認して、シャッターボタン73を押下して撮影を行う。

【0065】

以上、実施形態を挙げて本発明を説明したが、本発明はその実施形態に限定されるものでなく、特許請求の範囲に記載した発明の範囲内で種々に改変できる。

【0066】

例えば、第1実施形態及び第2実施形態では、TFD素子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方式の液晶装置に本発明を適用したが、本発明は、TFT等といった3端子型スイッチング素子をスイッチング素子として用いる構造のアクティブマトリクス方式の液晶装置にも適用でき、あるいは、アクティブ素子を用いない単純マトリクス方式の液晶装置にも適用でき、LEDを光源とするバックライトを用いる電気光学装置に適用できる。

【0067】

また、本発明に係る電子機器としては、パーソナルコンピュータや携帯電話機やデジタルスチルカメラの他に、液晶テレビ、ビューファインダ型、モニタ直視型のビデオテーブルコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話機、POS端末機などがあげられる。そして、これらの各種

電子機器の表示部として本発明に係る液晶装置を用いることができる。

また、上述した実施形態では、電気光学装置として、液晶装置に適用した場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、エレクトロルミネッセンス装置、特に、有機エレクトロルミネッセンス装置、無機エレクトロルミネッセンス装置等や、プラズマディスプレイ装置、FED（フィールドエミッションディスプレイ）装置、）、サーフェス・コンダクション・エレクトロン・エミッタ・ディスプレイ（Surface-Conduction Electron-Emitter Display）装置、電気泳動表示装置、薄型のブラウン管、液晶シャッター等を用いた小型テレビ、デジタルマイクロミラーデバイス（DMD）を用いた装置などの各種の電気光学装置に適用できる。

【図面の簡単な説明】

10

【図1】第1実施形態における液晶装置の概略断面図である。

【図2】図1に示す液晶装置のカラーフィルタ基板における反射膜、着色層及び第2電極の位置関係を説明する概略斜視図である。

【図3】バックライトの分解斜視図である。

【図4】LEDアレイの正面図である。

【図5】図5（a）は導光板の平面図、図5（b）は導光板の側面図である。

【図6】白色LED用の赤色着色層材料の光学特性を示す図である。

【図7】冷陰極蛍光管用の赤色着色層材料の光学特性を示す図である。

【図8】白色LEDの分光特性を示す図である。

【図9】冷陰極蛍光管の分光特性を示す図である。

20

【図10】カラーフィルタ基板評価時の状態を示す図である。

【図11】第2実施形態における液晶装置の概略断面図である。

【図12】本発明に係る電子機器の実施形態であるモバイル型コンピュータを示す斜視図である。

【図13】本発明に係る電子機器の他の実施形態である携帯電話機を示す斜視図である。

【図14】本発明に係る電子機器の更に他の実施形態であるデジタルスチルカメラを示す斜視図である。

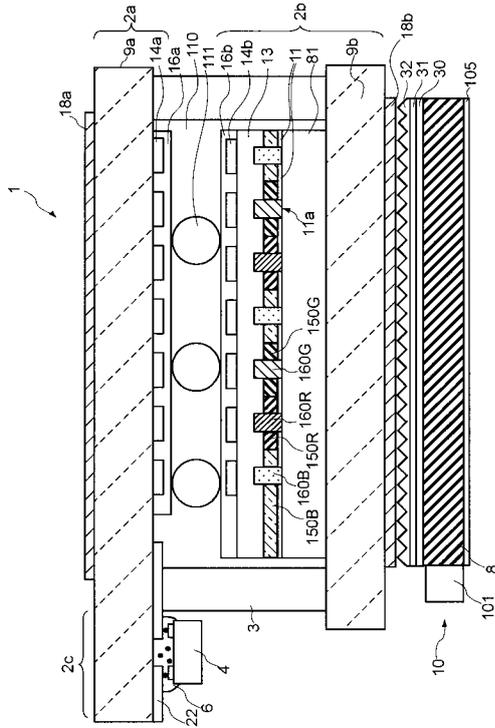
【符号の説明】

- 1、1001...液晶装置
- 2 a ...対向基板
- 2 b ...カラーフィルタ基板
- 9 a ...第1基板
- 9 b ...第2基板
- 10 ...バックライト
- 50・・・コンピュータ（電子機器）
- 60 ...携帯電話機（電子機器）
- 70 ...デジタルスチルカメラ（電子機器）
- 110 ...液晶
- 111 ...LED
- 160R ...非反射用赤色着色層

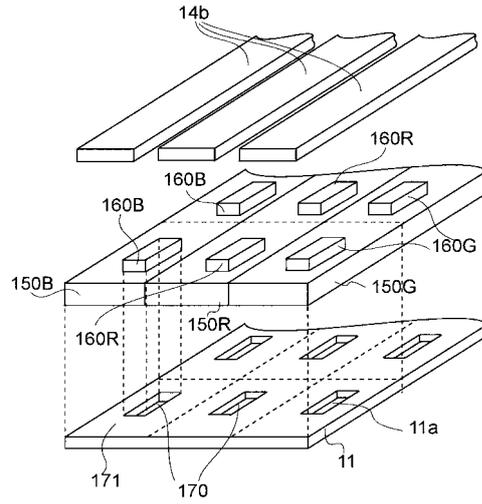
30

40

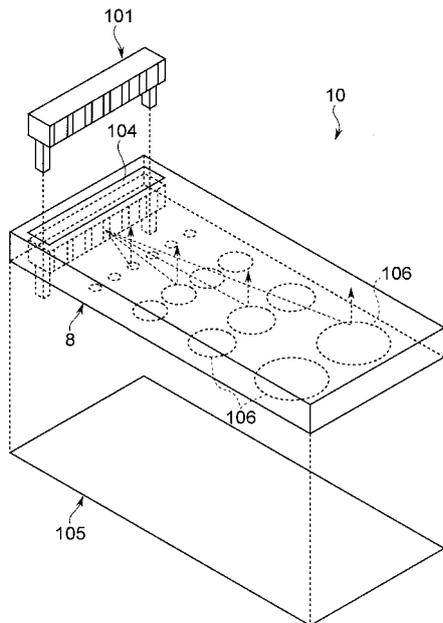
【 図 1 】



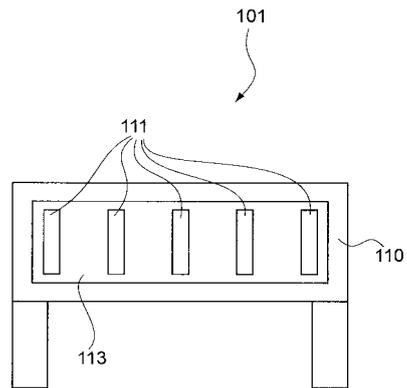
【 図 2 】



【 図 3 】

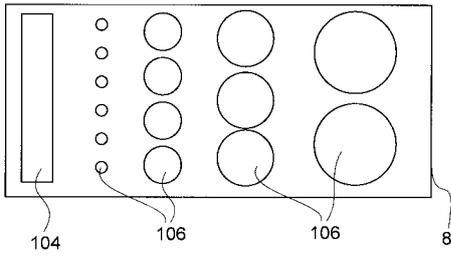


【 図 4 】

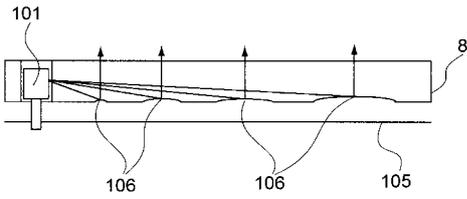


【 図 5 】

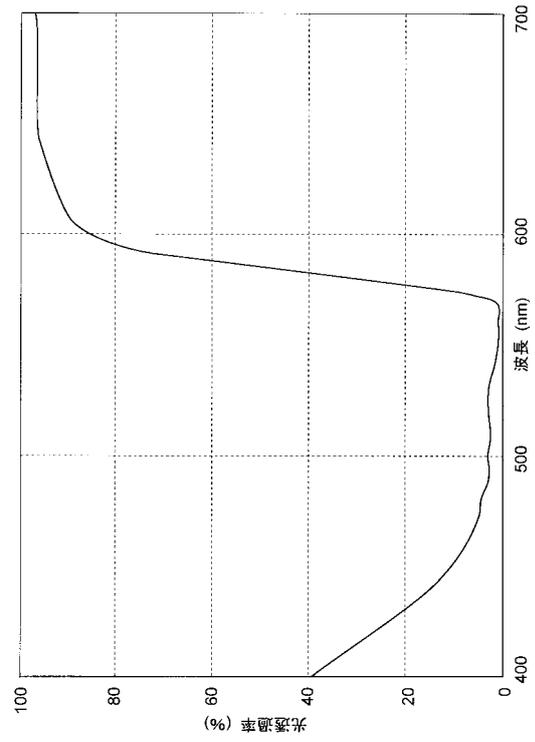
(a)



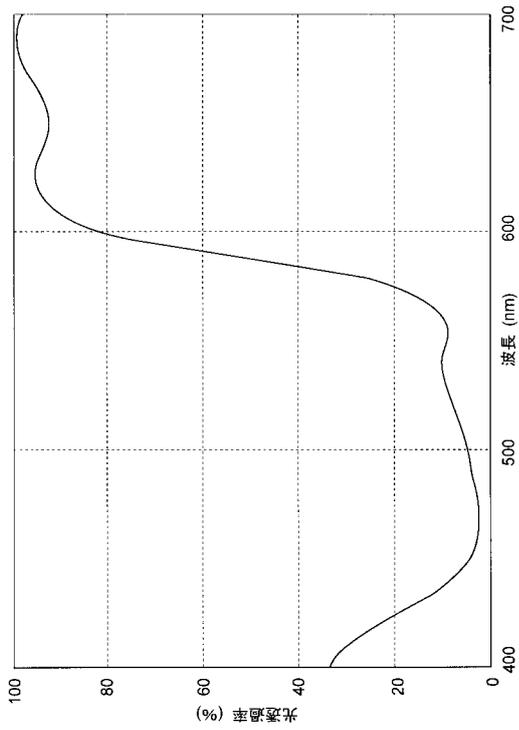
(b)



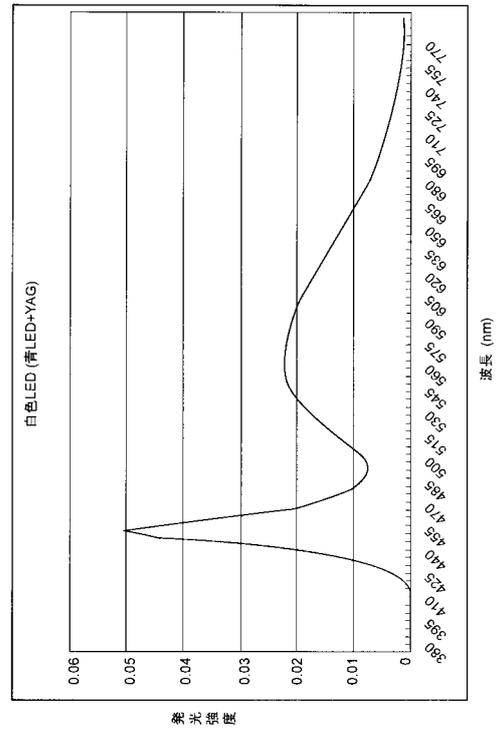
【 図 6 】



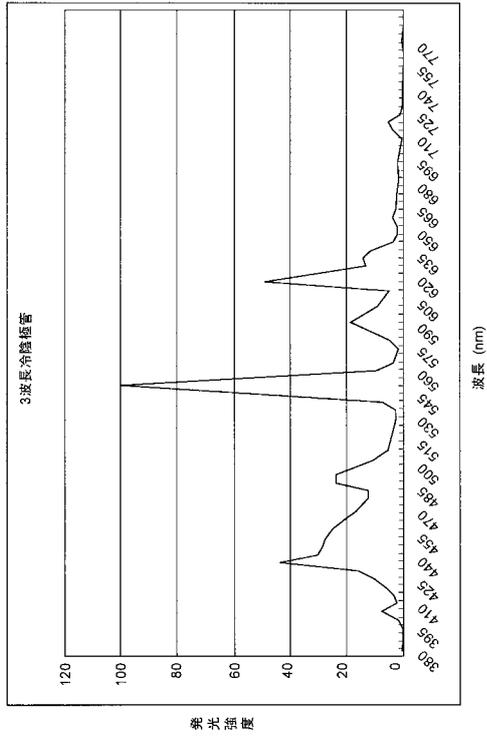
【 図 7 】



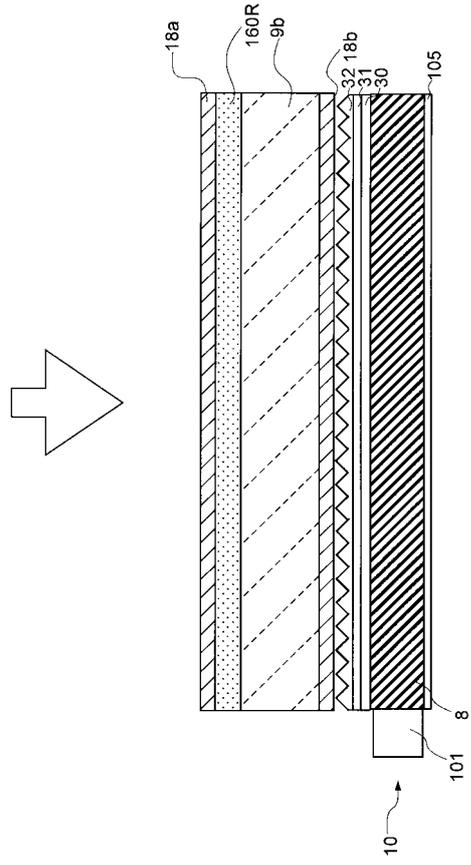
【 図 8 】



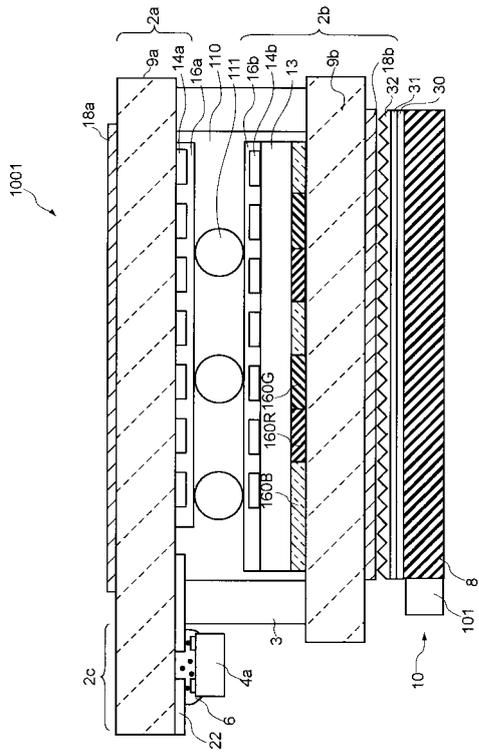
【 図 9 】



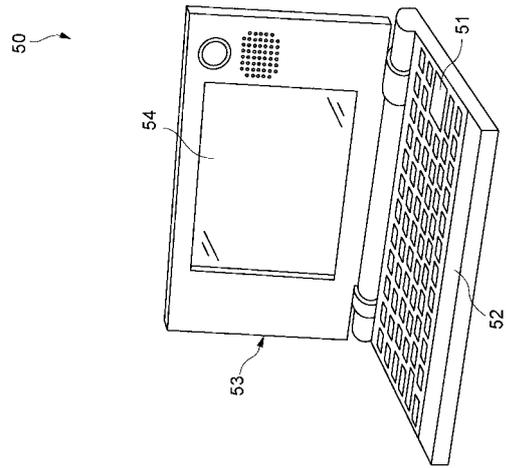
【 図 10 】



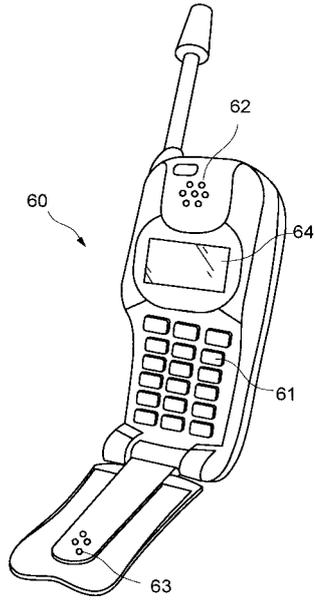
【 図 11 】



【 図 12 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

