

(43) 国際公開日  
2006年4月27日 (27.04.2006)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2006/043485 A1

## (51) 国際特許分類:

G02F 1/13357 (2006.01) G02F 1/1337 (2006.01)  
C09K 19/18 (2006.01) G02F 1/1343 (2006.01)  
C09K 19/32 (2006.01) G02F 1/1368 (2006.01)  
G02F 1/13 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/018970

(22) 国際出願日: 2005年10月14日 (14.10.2005)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願 2004-304865  
2004年10月19日 (19.10.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宮地 弘一 (MIYACHI, Koichi).

(74) 代理人: 奥田 誠司 (OKUDA, Seiji); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜一丁目8番16号 大阪証券取引所ビル10階 奥田国際特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

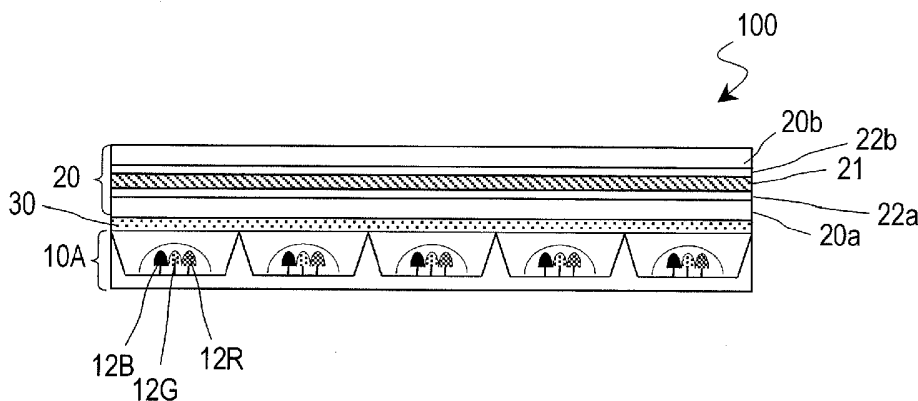
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ELECTRONIC DEVICE USING THE SAME

(54) 発明の名称: 液晶表示装置およびそれを備えた電子機器



(57) Abstract: It is possible to improve reliability of a liquid crystal display device having a light orientation film. The liquid crystal device includes an illumination device and a liquid crystal panel for performing display by using the light emitted from the illumination device. The liquid crystal panel includes a pair of substrates, a liquid crystal layer arranged between a pair of substrates, and a pair of orientation films arranged at the side of the liquid crystal layer of the pair of substrates. At least one of the orientation films is a light orientation film having an orientation regulation force given by the light orientation treatment. The illumination device includes a light source for generating at least a blue light as a primary light among the lights used for display.

(57) 要約: 光配向膜を備えた液晶表示装置の信頼性を向上する。本発明による液晶表示装置は、照明装置と、照明装置から出射した光を用いて表示を行う液晶パネルとを備えている。液晶パネルは、一対の基板と、一対の基板間に設けられた液晶層と、一対の基板の液晶層側に設けられた一対の配向膜とを有している。配向膜の少なくとも一方は、配向規制力を光配向処理によって付与された光配向膜であり、照明装置は、表示に用いられる光のうち少なくとも青色の光を第一次的に発生させる光源を含む。



WO 2006/043485 A1



---

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

### 液晶表示装置およびそれを備えた電子機器

#### 技術分野

- [0001] 本発明は、液晶表示装置に関し、特に、光配向処理によって配向規制力を付与された配向膜を備えた液晶表示装置に関する。また、本発明は、そのような液晶表示装置を備えた電子機器にも関する。

#### 背景技術

- [0002] 近年、液晶表示装置は、薄型で低消費電力であるという特徴を生かし、パーソナルコンピュータなどのOA機器やビデオカメラなどのAV機器に広く利用されている。
- [0003] 液晶表示装置は、液晶分子の光学的異方性を利用して表示を行うため、液晶分子の配向方向を配向膜により制御する必要がある。配向膜としては、ポリイミドやポリビニルアルコールなどの高分子材料から形成された膜にラビング処理を施したものが一般的に用いられている。
- [0004] ところが、ラビング処理が施された配向膜を用いると、ラビングの際に発生した異物によって配向不良が引き起こされたり、基板上に設けられたスイッチング素子(例えばTFT)がラビングの際に発生する静電気によって破壊されたりするという問題があった。
- [0005] この問題を解決するために、光配向処理(光配向法)が提案されている。光配向処理は、例えば特許文献1や特許文献2に開示されている。光配向処理は、光反応性官能基を有する化合物から形成された配向膜に偏光紫外光を照射することによって、配向膜中の分子に異方的な化学反応を生じさせ、それによって配向規制力を発現させる技術である。最近では、偏光紫外光ではなく非偏光の紫外光を照射する方法も開発されている。

特許文献1:特開平2-277025号公報

特許文献2:特開平4-303827号公報

#### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、光配向処理によって配向規制力を付与された配向膜(以下では「光配向膜」と呼ぶ。)を備えた液晶表示装置を長時間使用すると、配向が乱れたり、電圧保持率が低下したりすることがあり、光配向膜を備えた液晶表示装置は信頼性に欠ける。

[0007] 本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、光配向膜を備えた液晶表示装置の信頼性を向上することにある。

#### 課題を解決するための手段

[0008] 本発明による液晶表示装置は、照明装置と、前記照明装置から出射した光を用いて表示を行う液晶パネルとを備えた液晶表示装置であって、前記液晶パネルは、一対の基板と、前記一対の基板間に設けられた液晶層と、前記一対の基板の前記液晶層側に設けられた一対の配向膜とを有し、前記一対の配向膜の少なくとも一方は、配向規制力を光配向処理によって付与された光配向膜であり、前記照明装置は、表示に用いられる光のうち少なくとも青色の光を第一次的に発生させる光源を含み、そのことによって上記目的が達成される。

[0009] ある好適な実施形態において、前記光源が発する青色の光のスペクトルは、ピーク波長が380nm以上である。

[0010] ある好適な実施形態において、前記光源は、紫外領域内の光を実質的に発生させない。

[0011] ある好適な実施形態において、前記光源は発光ダイオードである。

[0012] ある好適な実施形態において、前記光源はエレクトロルミネッセンス素子である。

[0013] ある好適な実施形態において、前記光源は放電管である。

[0014] ある好適な実施形態において、前記液晶パネルは垂直配向モードで表示を行う。

[0015] ある好適な実施形態において、前記液晶パネルはインプレーンスイッチングモードで表示を行う。

[0016] ある好適な実施形態において、前記液晶パネルは、それぞれが前記照明装置から出射した光を変調することができる複数の画素領域と、前記複数の画素領域のそれぞれに設けられたスイッチング素子とをさらに有する。

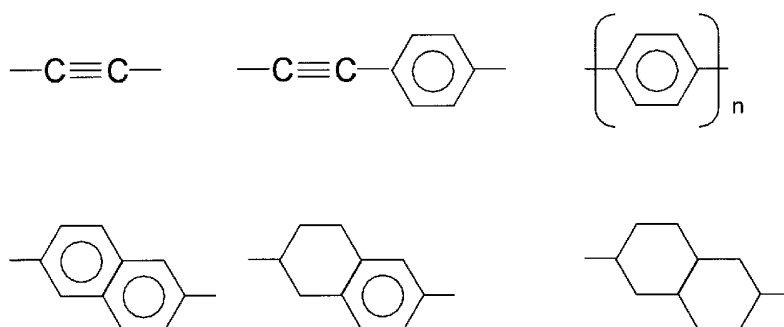
[0017] ある好適な実施形態において、前記液晶層は、炭素—炭素三重結合および多環

基の少なくとも一方を有する分子を含む液晶材料から形成されている。

[0018] ある好適な実施形態において、前記液晶材料の20℃における回転粘性率 $\gamma_1$ は、120mPa・s以下である。

[0019] ある好適な実施形態において、前記液晶材料に含まれる前記分子は、下記式群

[化1]



のいずれかで表される基本骨格を有する(ただし、上記式群中のnは2以上の整数であり、上記式群中の環状骨格に含まれる水素原子は、それぞれ独立にハロゲン原子、シアノ基、イソシアノ基に置換されていてもよい)。

[0020] ある好適な実施形態において、前記液晶材料は、前記基本骨格を有する前記分子を25質量%以上含む。

[0021] 本発明による電子機器は、上記構成を有する液晶表示装置を備えており、そのことによって上記目的が達成される。

[0022] ある好適な実施形態において、本発明による電子機器は、テレビジョン放送を受信する回路をさらに備える。

### 発明の効果

[0023] 本発明による液晶表示装置が備える照明装置は、表示に用いられる光のうち少なくとも青色の光を第一次的に発生させる光源を有しているので、紫外光に起因した光配向膜の劣化が起こりにくい。そのため、本発明によると、光配向膜を備えた液晶表示装置の信頼性を向上することが可能になり、長時間に亘って高品位の表示を行うことができる液晶表示装置を提供することができる。

## 図面の簡単な説明

- [0024] [図1]本発明の好適な実施形態の液晶表示装置を模式的に示す断面図である。
- [図2]本発明の好適な実施形態の液晶表示装置を模式的に示す断面図である。
- [図3]VAモードの液晶表示装置に用いられるアクティブマトリクス基板を模式的に示す平面図である。
- [図4](a)は、光配向膜に紫外光を照射する様子を模式的に示す図であり、(b)は、光配向膜に付与されたプレチルト方向と液晶分子の傾斜方向との関係を模式的に示す図である。
- [図5]IPSモードの液晶表示装置に用いられるアクティブマトリクス基板を模式的に示す平面図である。
- [図6]IPSモードの液晶表示装置に用いられるアクティブマトリクス基板を模式的に示す平面図である。
- [図7]試作例の液晶表示装置に用いた青色LED # 1の発光スペクトルを示すグラフである。
- [図8]試作例の液晶表示装置に用いた青色LED # 2の発光スペクトルを示すグラフである。
- [図9]試作例の液晶表示装置に用いた青色LED # 3の発光スペクトルを示すグラフである。
- [図10]試作例の液晶表示装置に用いた青色LED # 4の発光スペクトルを示すグラフである。
- [図11](a)および(b)は、比較例の液晶表示装置に用いた冷陰極管(CCFL)の発光スペクトルを示すグラフである。
- [図12]VAモードの液晶表示装置の電圧透過率曲線を示すグラフである。
- [図13]VAモードの液晶表示装置の電圧透過率曲線を示すグラフであり、縦軸の透過率を対数でとったグラフである。
- [図14]TNモードの液晶表示装置の電圧透過率曲線を示すグラフである。
- [図15]TNモードの液晶表示装置の電圧透過率曲線を示すグラフであり、縦軸の透過率を対数でとったグラフである。

[図16]紫外線吸収剤を含有するTACフィルムの吸収スペクトルを示すグラフである。

### 符号の説明

- [0025] 10A、10B 照明装置
- 12 発光ダイオード
- 12R 赤色発光ダイオード
- 12G 緑色発光ダイオード
- 12B 青色発光ダイオード
- 20 液晶パネル
- 20a、20b 基板
- 21 液晶層
- 21a 液晶分子
- 22a、22b 光配向膜
- 23 走査配線
- 24 信号配線
- 25 TFT
- 26 画素電極
- 27 共通電極
- 28 共通配線
- 29 補助容量電極
- 30 拡散シート

### 発明を実施するための最良の形態

- [0026] 本願発明者は、光配向膜を備えた液晶表示装置において上述した問題が発生する原因を詳細に解析した。液晶表示装置は、非発光型の表示素子であるため、照明装置を備えており、この照明装置からの光を液晶パネルで変調することによって表示を行う。本願発明者は、照明装置から微量な紫外光が出射していることを突き止め、この紫外光が光配向膜を劣化させることによって配向の乱れや電圧保持率の低下が発生することを見出した。

- [0027] 一般的な液晶表示装置の照明装置には、光源として冷陰極管が用いられている。

冷陰極管では、まず放電により管内に封入された水銀が励起されて紫外光を発生し、その紫外光が管内に封入された蛍光体を励起して表示に用いられる可視光(典型的には赤色、緑色および青色の光を含む光)が発生される。つまり、冷陰極管は、第一次的に紫外光を発生させ、その紫外光によって第二次的に可視光を発生させる。

[0028] 水銀から発生された紫外光は、そのすべてが蛍光体を励起するのに用いられるのではなく、その一部は管外に出射して液晶パネルに到達してしまう。管外に出射する紫外光は、一般的な照度計ではほとんど検知できないほど微量であるが、長期に亘って液晶パネルに照射されることによって光配向膜の特性が変化し、上述した問題を引き起こしてしまう。

[0029] 近年、液晶表示装置は、テレビジョン放送の画像を映す液晶テレビに用いられるようになってきている。液晶テレビは、リビングルームなどに設置され、非常に長時間使用されることが想定される。そのため、液晶テレビには、約4万時間(10時間/日×365日×10年)程度安定した表示を行うことができるような信頼性が必要とされる。このような長時間の使用では、照明装置からの紫外光による光配向膜の劣化は大きな問題となる。

[0030] 以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

[0031] 図1に、本実施形態における液晶表示装置100を示す。液晶表示装置100は、照明装置10Aと、照明装置10Aから出射した光を用いて表示を行う液晶パネル20とを備えている。照明装置10Aと液晶パネル20との間には、照明装置10Aからの光を拡散する拡散シート30が設けられている。

[0032] 液晶パネル20は、一対の基板(例えばガラス基板)20aおよび20bと、これらの間に設けられた液晶層21と、一対の基板20aおよび20bの液晶層21側に設けられた一対の配向膜22aおよび22bとを有している。ここでは図示しないが、基板20aおよび20b上には、液晶層21に電圧を印加するための電極が形成されている。

[0033] 一対の配向膜22aおよび22bのそれぞれは、配向規制力を光配向処理によって付与された光配向膜である。光配向膜22aおよび22bとしては、公知の手法によって形成された光配向膜を広く用いることができる。ここでは、好ましい実施形態として、配

向膜22aおよび22bの両方が光配向膜である場合を例示するが、少なくとも一方が光配向膜であれば本発明の効果をすることができる。

[0034] 照明装置10Aは、マトリクス状に配列された複数の発光ダイオード(LED)を光源として備えたLEDアレイである。照明装置10Aは、具体的には、赤色LED12R、緑色LED12Gおよび青色LED12Bを有している。

[0035] 赤色LED12R、緑色LED12Gおよび青色LED12Bは、順方向にバイアス電圧をかけたpn接合において起こる電子と正孔の再結合により、それぞれ赤色の光、緑色の光、青色の光を発する。つまり、赤色LED12R、緑色LED12Gおよび青色LED12Bは、それぞれ赤色の光、緑色の光、青色の光を第一次的に発生させ、これらの光を含む白色の光が液晶パネル20に照射されてカラー表示に用いられる。

[0036] 上述したように、液晶表示装置100の照明装置10Aは、表示に用いられる光を第一次的に(つまり直接的に)発生させる光源を備えているので、紫外光による光配向膜の劣化が起こりにくい。そのため、光配向膜の劣化に起因した配向の乱れや電圧保持率の低下が発生しにくく、長期間に亘って高品位の表示を行うことができる。

[0037] なお、図1には、赤色LED12R、緑色LED12Gおよび青色LED12Bを備えた照明装置10Aを例示したが、本発明はこれに限定されるものではない。青色LEDと、青色LEDからの光を吸収してより長い波長域の光を発する蛍光体とを備えた照明装置を用いてもよい。例えば、青色LEDおよび赤色LEDと、青色の光を吸収して緑色の光を発する緑色蛍光体とを備えた照明装置や、青色LEDと、緑色蛍光体と、青色の光を吸収して赤色の光を発する赤色蛍光体とを備えた照明装置を用いてもよい。表示に用いられる光のうち少なくとも青色の光を第一次的に発する光源を備えた照明装置を用いることによって、光配向膜の劣化を抑制することができる。

[0038] また、図1に示す照明装置10Aは、液晶パネル20の直下にLEDがマトリクス状に配列された直下型の照明装置であるが、他の方式の照明装置を用いてもよい。例えば、図2に示す照明装置10Bのように、液晶パネル20の背面側に設けた導光板14の端面にLED12が配置され、LED12からの光を導光板14によって液晶パネル20に導くサイドライト型の照明装置であってもよい。

[0039] 本発明は、種々の表示モードの液晶表示装置に好適に用いることができる。例え

ば、ツイストネマチック(TN)モードや垂直配向(VA)モード、インプレーンスイッチング(IPS)モードの液晶表示装置に好適に用いることができる。

[0040] ここで、VAモードの液晶表示装置を説明する。図3に、VAモードの液晶パネルのアクティブマトリクス基板20aを模式的に示す。アクティブマトリクス基板20a上には、互いに略平行に延びる複数の走査配線23と、走査配線23に交差する方向に延びる複数の信号配線24と、対応する走査配線23および信号配線24に電氣的に接続されたTFT25と、TFT25に電氣的に接続された画素電極26とが形成されている。TFT25および画素電極26は、マトリクス状に配列された複数の画素領域のそれぞれに設けられている。アクティブマトリクス基板20a上には、さらに、補助容量を構成するための補助容量配線23'が形成されている。

[0041] 図3に示すアクティブマトリクス基板20aの表面には、垂直配向性を有する光配向膜22aが形成されている。図4(a)に示すように、光配向膜22aに基板面法線方向に対して傾斜した方向から偏光させた紫外光を照射することによって、プレチルト角およびプレチルト方向が制御される。なお、「プレチルト角」は、配向膜表面の配向規制力によって配向が規制された液晶分子の長軸と、基板表面とのなす角度である。また、「プレチルト方向」は、配向膜表面の配向規制力によって配向が規制された液晶分子の長軸がとる方位角方向である。液晶分子のプレチルト方向は、配向膜の配向規制力によって規定されるので、本願明細書では、配向膜の配向規制力の方向をも「プレチルト方向」という用語を用いて表す。図3中の左下の画素について示すように、光配向膜22aのプレチルト方向(図中の実線の矢印)は、画素領域内の4つの領域でそれぞれ異なっている。

[0042] アクティブマトリクス基板20aに対向するカラーフィルタ基板20bの表面にも垂直配向性を有する光配向膜22bが形成されており、光配向膜22bに基板面法線方向に対して傾斜した方向から紫外光を照射することによって、プレチルト角およびプレチルト方向が制御されている。図3に示すように、光配向膜22bのプレチルト方向(図中の点線の矢印)は、画素領域内の4つの領域でそれぞれ異なっており、図3および図4(b)に示すように、アクティブマトリクス基板20a側の光配向膜22aのプレチルト方向と反対になるように設定されている。

- [0043] VAモードの液晶表示装置では、液晶層21に含まれる液晶分子21aは、負の誘電異方性を有しており、電圧印加時には、負の誘電異方性を有する液晶分子21aが略垂直な状態から傾斜する。光配向膜22aおよび22bのプレチルト方向は、上述したように設定されているので、電圧印加時には、液晶層21は、液晶分子21aの配向方向がそれぞれ異なる4つの液晶ドメインを形成する。すなわち、各画素領域は、液晶分子の傾斜する方向が異なる4つの領域に配向分割されている(4分割配向)。そのため、表示の視角依存性が低減され、視野角特性が向上する。
- [0044] 次に、IPSモードの液晶表示装置を説明する。図5に、IPSモードの液晶パネルのアクティブマトリクス基板20aを模式的に示す。アクティブマトリクス基板20a上には、互いに略平行に延びる複数の走査配線23と、走査配線23に交差する方向に延びる複数の信号配線24と、対応する走査配線23および信号配線24に電気的に接続されたTFT25と、TFT25に電気的に接続された画素電極26とが形成されている。画素電極26は、信号配線24に略平行に延びる櫛歯状に形成されている。
- [0045] アクティブマトリクス基板20a上には、さらに、画素電極26に略平行な櫛歯状に形成された共通電極27が設けられている。共通電極27は、走査線23に略平行に形成された共通配線28から延設されている。共通配線28は、画素電極26と同一の導電層から形成された補助容量電極29と絶縁膜(不図示)を介して対向し、補助容量を構成する。
- [0046] 図5に示すアクティブマトリクス基板20aの表面には、水平配向性を有する光配向膜22aが形成されている。IPSモードにおける光配向膜22aに対しては、プレチルトがほとんど生じないように、基板面法線方向から偏光紫外光が照射される。照射する紫外光の偏光方向によって、光配向膜22aの配向規制方向が決定される。
- [0047] アクティブマトリクス基板20aに対向するカラーフィルタ基板20bの表面にも垂直配向性を有する光配向膜22bが形成されており、光配向膜22bに基板面法線方向から偏光紫外光を照射することによって、配向規制方向が制御されている。
- [0048] IPSモードの液晶表示装置では、液晶層21に含まれる液晶分子は、正の誘電異方性を有しており、電圧印加時には、画素電極26と共通電極27との間に生成される横電界(液晶層の層面に平行な電界)によって、その配向方向を変化させる。IPSモー

ドの液晶表示装置では、液晶分子の配向方向が液晶層21に平行な面内で変化するため、良好な視野角特性が実現される。

[0049] なお、IPSモードでは、斜め方向(基板面法線方向から傾斜した方向)から観察したときに着色現象が発生するという問題がある。具体的には、液晶分子の長軸方向から観察したときには、光が青色味がかり、液晶分子の短軸方向から観察したときには、光が黄色味がかる。つまり、液晶層を斜め(層法線方向から傾斜した方向)に通過する光の青色味化や黄色味化が発生してしまう。これは、液晶分子のリタレーションが波長分散性(波長依存性)を有しているためである。

[0050] 上記の着色現象を抑制するために、図6に示すような構成を採用してもよい。図6に示すアクティブマトリクス基板20aは、複数回屈曲した形状(ジグザグ状)の信号配線24と、信号配線24に略平行となるように屈曲した形状(くの字状)の画素電極26および共通電極27を有している。

[0051] 上述したように画素電極26および共通電極27が屈曲した形状を有しているので、各画素領域には、電圧印加時には、液晶分子の配向方向が異なる2つの領域が形成される。そのため、ある斜め方向から見たときに、それぞれの領域が互いに補色の関係を有する色味に光の波長域をシフトさせるので、着色現象が抑制される。

[0052] 本願発明者は、光配向膜を有する液晶パネルと、表示に用いられる光を第一次的に発生させる光源を含む照明装置とを備えた液晶表示装置を実際に試作し、その信頼性を評価した。

[0053] まず、図3に示したVAモード用のアクティブマトリクス基板20aと、カラーフィルタ基板20bを公知の手法で作成した。アクティブマトリクス基板20aおよびカラーフィルタ基板20bの表面に、主骨格がポリイミドであり、垂直配向性を誘起する側鎖および二量体光反応性側鎖を有する配向膜材料を塗布して配向膜を形成し、この配向膜に基板面法線方向に対して傾斜した方向から偏光させた紫外光を照射した。このようにして作成したアクティブマトリクス基板とカラーフィルタ基板とを貼り合せ、これらの間隙に液晶材料を注入し、液晶パネルを作成した。

[0054] 上述の液晶パネルを複数作成し、これらの液晶パネルの背面側に、赤色LED、緑色LEDおよび青色LEDを有する照明装置#1～#4を設けて液晶表示装置を作成

した(試作例1～4)。また、上述の液晶パネルの背面側に、冷陰極管(CCFL)を有する照明装置#5を設けて液晶表示装置を作成した(比較例1)。照明装置#1～#4に用いた青色LED#1～#4の発光スペクトルを図7～図10に示し、照明装置#5に用いた冷陰極管(CCFL)の発光スペクトルを図11(a)および(b)に示す。なお、図11(b)は、図11(a)の縦軸を10倍に拡大したグラフである。また、青色LED#1～#4のピーク波長を表1に示す。

[0055] [表1]

|            | LED#1 | LED#2 | LED#3 | LED#4 |
|------------|-------|-------|-------|-------|
| ピーク波長 (nm) | 365   | 382   | 405   | 465   |

[0056] 試作例1～4の液晶表示装置および比較例1の液晶表示装置の経時変化を観察した。ただし、加速試験を行うために、通常の輝度の10倍になるように光源の輝度を設定した。

[0057] 試作例1～4の液晶表示装置では、500時間経過後でも全く変化が生じなかったが、比較例1の液晶表示装置では、500時間経過後には配向方向(プレチルト方向)に変化が生じ始め、電圧保持率の低下も見られた。

[0058] また、比較例1の液晶表示装置では、1000時間経過後には配向方向の変化がより大きくなり、顕著な表示むらが観察された。これに対し、試作例1～4の液晶表示装置では、試作例1についてやや電圧保持率の低下が見られたが、試作例2～4については全く変化が見られなかった。

[0059] 比較例1の液晶表示装置における配向方向の変化や電圧保持率の低下は、照明装置#5の冷陰極管が発する紫外光に起因している。図11(a)および(b)に示すように、冷陰極管の発光スペクトルには、313nm(j線)や365nm(i線)のピークが見られる。これらのピークは、水銀発光に特有の輝線であり、冷陰極管の発光スペクトルに原理的に存在している。これらの輝線が、光配向膜の劣化を引き起こし、信頼性を低下させる原因となっている。一般的な光配向膜の主な感光波長は、約250～320nm付近に存在しているため、特に、313nmのピーク近辺の光は、光配向膜の劣化に大きく影響する。これに対し、青色LED#1～#4は青色の光を第一次的に発生させるので、青色LED#1～#4の発光スペクトルは、図7～図10に示すように、少なくとも

313nm付近にピークを有していない。そのため、青色LED #1～#4が発する光は、光配向膜の光反応性官能基を反応させにくい。

[0060] 上述したように、表示に用いられる光のうち少なくとも青色の光を第一次的に発生させる光源を含む照明装置を用いることにより、光配向膜を備えた液晶表示装置の信頼性が向上することが確認された。

[0061] なお、試作例1では1000時間経過後にやや電圧保持率の低下が見られたことからわかるように、より信頼性を向上する観点からは、光源が発する青色の光のスペクトルは、試作例2～4の青色LED #2～#4のようにピーク波長が380nm以上である(すなわち可視領域内にある)ことが好ましい。また、青色LED #3および#4のようにピーク波長が400nm以上であることがより好ましく、青色LED #4のように紫外領域内の光を実質的に発生させないことがさらに好ましい。なぜなら、光配向膜の主な感度波長は上記範囲に含まれているが、それ以外の波長域においてもわずかに感度を有し、液晶テレビの使用時間(たとえば40000時間)の間には積分され、影響があらわれてしまう。また、この場合、アゾベンゼンの光異性化反応を用いた光配向膜の感度波長は例外的に365nm近傍に存在することがあるが、このような光配向膜材料を用いる場合には、特に青色LED #3および#4が好ましく、青色LED #4のように紫外領域内の光を実質的に発生させないことがさらに好ましい。

[0062] 次に、図5に示したIPSモード用のアクティブマトリクス基板20aと、カラーフィルタ基板20bを公知の手法で作成した。アクティブマトリクス基板20aおよびカラーフィルタ基板20bの表面に、水平配向性を有する(プレチルトをほとんど発生させない)配向膜材料を塗布して配向膜を形成し、基板面法線方向からこの配向膜に偏光させた紫外光を照射した。このようにして作成したアクティブマトリクス基板とカラーフィルタ基板とを貼り合せ、これらの間隙に液晶材料を注入し、液晶パネルを作成した。

[0063] 上述の液晶パネルを複数作成し、これらの液晶パネルの背面側に、赤色LED、緑色LEDおよび青色LEDを有する照明装置 #1～#4を設けて液晶表示装置を作成した(試作例5～8)。また、上述の液晶パネルの背面側に、冷陰極管(CCFL)を有する照明装置 #5を設けて液晶表示装置を作成した(比較例2)。

[0064] 試作例5～8の液晶表示装置および比較例2の液晶表示装置の経時変化を観察し

た。ただし、加速試験を行うために、通常の輝度の10倍になるように光源の輝度を設定した。

[0065] 試作例5～8の液晶表示装置では、500時間経過後でも全く変化が生じなかったが、比較例2の液晶表示装置では、500時間経過後には配向方向(プレチルト方向)に変化が生じ始め、電圧保持率の低下も見られた。

[0066] また、比較例2の液晶表示装置では、1000時間経過後には配向方向の変化がより大きくなり、顕著な表示むらが観察された。これに対し、試作例5～8の液晶表示装置では、試作例5についてやや電圧保持率の低下が見られたが、試作例6～8については全く変化が見られなかった。

[0067] 上述したように、表示に用いられる光のうち少なくとも青色の光を第一次的に発生させる光源を含む照明装置を用いることにより、光配向膜を備えたIPSモードの液晶表示装置の信頼性が向上することが確認された。

[0068] なお、本発明は、種々の表示モードの液晶表示装置に用いることができ、上述したVAモードやIPSモードに限定されず、例えばTNモードの液晶表示装置にも用いることができる。

[0069] ただし、信頼性を向上する効果は、TNモードにおいてよりもVAモードにおいての方が高かった。この理由を図12～図15を参照しながら説明する。図12および図13は、VAモードの液晶表示装置の電圧透過率曲線を示すグラフであり、図14および図15は、TNモードの液晶表示装置の電圧透過率曲線を示すグラフである。図12および図13に示す5本の曲線は、上側から順に、プレチルト角が $87.9^{\circ}$ 、 $88.4^{\circ}$ 、 $88.9^{\circ}$ 、 $89.4^{\circ}$  および  $89.9^{\circ}$  の場合を示し、図14および図15に示す5本の曲線は、上側から順に、プレチルト角 $0.1^{\circ}$ 、 $0.6^{\circ}$ 、 $1.1^{\circ}$ 、 $1.6^{\circ}$  および  $2.1^{\circ}$  の場合を示している。

[0070] 図12および図13と図14および図15との比較、特に、縦軸の透過率を対数にとった図13と図15との比較からわかるように、TNモードよりもVAモードの方が、黒階調～低輝度中間調(図13および図15中の破線で囲まれた部分)において電圧透過率曲線が急峻であり、プレチルト角の変化に対する透過率の変化量大きい。なお、階調は透過率と指数関数的な関係を有しており、例えば256階調表示におけるn階調

の透過率 $T_n$ は、 $T_n = (n/255)^{2.2}$ で表される。そのため、階調と透過率との関係を議論するには、図13および図15のように片対数プロットとすることが好ましい。

[0071] 上述したように、プレチルト角の変化に対する透過率の変化量がVAモードの方が大きいので、VAモードでは、光配向膜の劣化によってわずかにでもプレチルト角が変化すると表示むらが発生してしまう。そのため、本発明による信頼性向上の効果が高い。また、配向分割を行っている場合、プレチルト角が変化すると、各ドメイン間の境界の位置が変化し、表示のざらつきが観察されてしまうことがある。従って、配向分割を行っているVAモードでは、信頼性を向上する効果が特に高い。

[0072] また、本発明は、IPSモードにおいても、信頼性を向上する効果が高い。IPSモードにおいては、櫛歯状の電極を用いて横電界を発生させ、そのことによって表示を行うが、電極上には横電界が発生しないため、電極が形成されている部分は表示に寄与しない。そのため、実効的な開口率は、TNモードやVAモードに比べると低く、典型的には、TNモードやVAモードの半分程度である。そのため、TNモードやVAモードと同じ輝度を得るためには、光源の明るさを約2倍にする必要があり、従来のように冷陰極管を含む照明装置を用いた場合には、光配向膜の劣化が起こりやすい。従って、本発明による信頼性向上の効果が高い。

[0073] さらに、IPSモードと同様に水平配向型液晶層の配向状態を横電界を用いて制御するFFS（フリンジフィールドスイッチング）モードについても、本発明による信頼性向上の効果が顕著に得られる。

[0074] 本発明は、パッシブマトリクス型の液晶表示装置にもアクティブマトリクス型の液晶表示装置にも好適に用いられるが、特にアクティブマトリクス型の液晶表示装置において顕著な効果を奏する。各画素にスイッチング素子（例えばTFT）を備えたアクティブマトリクス型の液晶表示装置においては、画素容量に充電した電荷を1フレームの間保持しておく必要があるが、光配向膜が紫外光によって劣化すると、電圧保持率が低下し、表示品位が低下してしまう。本発明によると、このような電圧保持率の低下を抑制することができるので、アクティブマトリクス駆動を好適に行うことができる。

[0075] なお、液晶パネル20に外部から入射する光にも紫外光は含まれているし、青色LEDが発する光にも紫外領域の光がわずかに含まれていることがある。そのため、紫外

光による光配向膜の劣化をより確実に抑制するために、光配向膜の照明装置側や観察者側に紫外光を吸収する部材を設けてもよいし、光配向膜の照明装置側あるいは観察者側に位置する部材を紫外光を吸収する材料から形成してもよい。

- [0076] ただし、冷陰極管を含む照明装置を備えた液晶表示装置においては、たとえ紫外光を吸収する部材を設けたとしても、光配向膜の劣化が発生してしまう。上述した試作例および比較例の液晶表示装置には、紫外線吸収剤を含有するTAC(トリアセチルセルロース)フィルム付きの偏光板が用いられていたが、それにも関わらず比較例では光配向膜の劣化が発生していた。これは、紫外光を吸収する部材であっても、発光の際に原理的に発生する紫外光の全てを吸収することはできないからである。
- [0077] 図16に、紫外線吸収剤を含有するTACフィルムの吸収スペクトルを示す。図16からわかるように、このTACフィルムは波長400nm以下の光に対する吸収能を有している。しかしながら、OD(Optical Density; 光学濃度)値は1~4程度であり、紫外光を完全に吸収することはできない。そのため、照度計では微弱すぎて検知できない程度の紫外光であっても、光配向膜に長時間照射されることにより、その積算エネルギーが光配向膜に悪影響を与える程度に達してしまうと考えられる。
- [0078] 本実施形態では、光源としてLEDを例示したが、これに限定されず、少なくとも青色の光を第一次的に発生させる光源を広く用いることができる。例えば、エレクトロルミネッセンス(EL)素子を用いることができる。なお、LEDもエレクトロルミネッセンスを利用して発光を行うため、EL素子(広義のEL素子)と呼ばれることもあるが、本願明細書では、特にことわらない限り、「EL素子」は、いわゆる有機EL素子や無機EL素子などの真性EL素子を指し、発光ダイオード(LED)のような注入型のEL素子を指さないものとする。赤色EL素子、緑色EL素子および青色EL素子を備えた照明装置を用いてもよいし、青色EL素子と、青色EL素子からの光を吸収してより長い波長域の光を発する蛍光体とを含む照明装置を用いてもよい。また、赤色、緑色および青色の発光層が重ねられた白色EL素子を備えた照明装置を用いてもよい。
- [0079] また、放電管であっても、紫外光を第一次的に発生させるものではなく、表示に用いられる光を第一次的に発生させる希ガスを封入したネオン管のようなものであれば用いることができる。例えば、ネオンだと橙赤、アルゴンだと青緑の色の光を第一次的

に発生させることができるので、たとえば、ネオン管とアルゴン管、および色のバランスを調整するための色フィルターを組み合わせれば白色光源を得られる。

[0080] また、本発明は、粘性の低い液晶材料から形成された液晶層を備えた液晶表示装置にも好適に用いられる。

[0081] 液晶表示装置の応答速度を向上する手法の1つとして、粘性の低い液晶材料を用いる手法がある。ところが、従来の液晶表示装置では、粘性の低い液晶材料を用いると、使用中に電圧保持率が低下し、表示むらが発生することがあった。

[0082] 本願発明者がその原因を解析したところ、粘性が低い液晶材料には、紫外光によって分解されやすい(紫外光に対して不安定な)分子が含まれていることが多く、そのような分子が光源からの紫外光によって分解することにより、電圧保持率の低下や表示むらが発生することがわかった。なお、液晶材料は一般に複数種類の分子(化合物)の混合物であり、液晶材料を構成する分子は必ずしも単体で液晶性を示すと限らない。

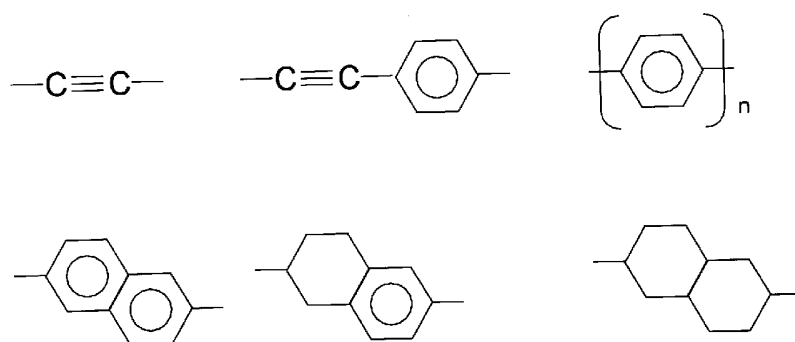
[0083] 本実施形態のように、少なくとも青色の光を第一次的に発生させる光源を含む照明装置を用いると、紫外光による分子の分解を抑制することができるので、電圧保持率の低下や表示むらの発生を防止することができる。以下、紫外光に対して不安定な分子を含む、粘性の低い液晶材料を具体的に説明する。

[0084] 炭素—炭素三重結合および多環基の少なくとも一方を有する分子を液晶材料に混入すると、液晶材料の粘性が低下するので、液晶表示装置の応答特性を向上することができる。炭素—炭素三重結合および多環基の少なくとも一方を有する分子は、紫外光に対する安定性が低い。本発明によれば、このような分子の分解を抑制し、電圧保持率の低下や表示むらの発生を防止することができる。特に、20℃における回転粘性率 $\gamma_1$ が120mPa・s以下である液晶材料を用いる場合には、電圧保持率の低下や表示むらが発生しやすいので、本発明を用いる意義が大きい。なお、本願明細書では、「多環基」は、非縮合多環基および縮合多環基の両方を指す。

[0085] 炭素—炭素三重結合および多環基の少なくとも一方を有する分子としては、例えば、下記式群のいずれかで表される基本骨格を有する分子が挙げられる。このような分子を液晶材料に混入することにより、液晶材料の20℃における回転粘性率 $\gamma_1$ を

容易に120mPa・s以下とすることができる。なお、下記式群中のnは2以上の整数であり、下記式群中の環状骨格に含まれる水素原子は、それぞれ独立にハロゲン原子、シアノ基、イソシアノ基に置換されていてもよい。

[0086] [化2]



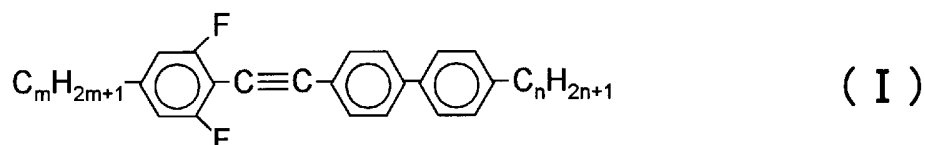
[0087] 上記の基本骨格を有する分子を液晶材料中に25質量%以上混入することにより、液晶材料の粘性が十分に低下し、高速応答性を得ることができる。具体的には、ほぼ1フレーム以内の応答時間を実現でき、液晶テレビに要求されるレベルの動画性能を得ることができる。

[0088] 上記の基本骨格を有する分子のうち、トラン基を有する分子(下記の[化5]に示す式群で表される構造を含む分子、具体例としては、式(I)、(VI)で表される分子)は、粘性の低減効果が大きく、一方、三重結合ゆえに紫外線に対する安定が極めて低く、本発明の効果が最も顕著に現れる。

[0089] 以下、さらに具体的に液晶材料およびその構成分子の例を説明する。

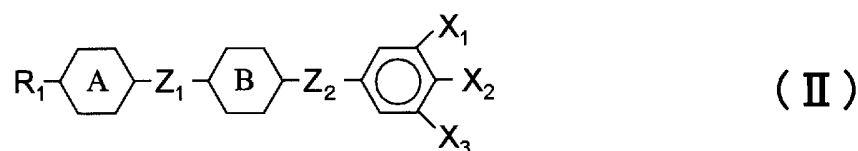
[0090] 粘性の低い液晶材料として、例えば、下記式(I)で表される分子を含有する液晶材料を用いることができる。なお、式(I)中、m、nは1以上の整数である。式(I)で表される分子を含有する液晶材料は、例えばIDW '00, p.77に開示されており、20℃において111~114mPa・s程度の回転粘性率 $\gamma_1$ を有し得る。

[0091] [化3]



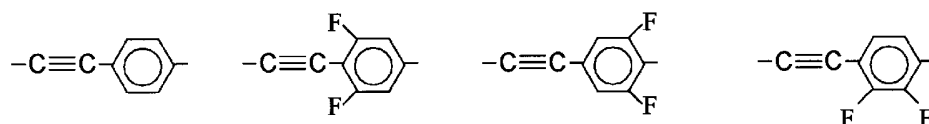
[0092] また、下記式(II)で表される分子を含有する液晶材料を用いることができる。なお、式(II)中、AおよびBは、それぞれ独立に、シクロヘキシレン、フェニレン、一部のHがFに置換されたフェニレン、または少なくとも1つのHがDに置換されたシクロヘキシレンであり、Z<sub>1</sub>、Z<sub>2</sub>は少なくとも一方が—C≡C—であり、R<sub>1</sub>はアルキル、アルケニル、オキサアルキルまたはアルコキシ(好ましくはCの数が1以上10以下)であり、X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、X<sub>3</sub>はHまたはFである。典型的にはX<sub>2</sub>がFであり、X<sub>1</sub>およびX<sub>3</sub>の少なくとも一方がFである。

[0093] [化4]



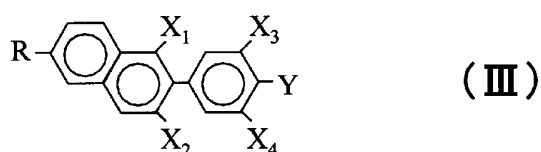
[0094] 式(II)で表される分子を含有する液晶材料は、例えば特開平10-292173号公報に開示されており、20℃において28mPa・s以下の回転粘性率 $\gamma_1$ を有し得る。式(II)で表される分子は、例えば下記式群で表される構造を含んでいる。

[0095] [化5]

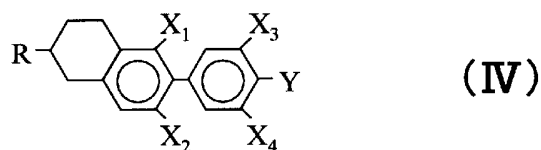


[0096] また、下記式(III)、(IV)および(V)で表される分子を含有する液晶材料を用いることができる。なお、式(III)、(IV)および(V)中、Rはアルキル、アルケニル、オキサアルキルまたはアルコキシであり、X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、X<sub>3</sub>およびX<sub>4</sub>はそれぞれ独立にHまたはFであり、YはF、—CF<sub>3</sub>、—OCF<sub>3</sub>、—OCHF<sub>2</sub>、—OCH<sub>2</sub>F、またはRである。式(III)、(IV)および(V)で表される分子を含有する液晶材料は、例えば特開2002-38154号公報に開示されている。

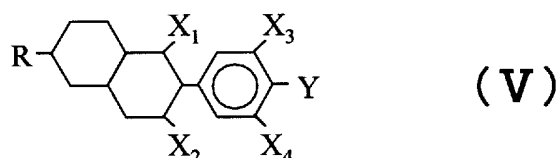
[0097] [化6]



[0098] [化7]

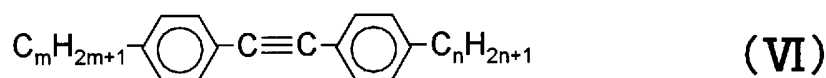


[0099] [化8]



[0100] また、下記式(VI)で表される分子を含有する液晶材料を、IPSモードの液晶表示装置(例えば図5および図6に示したアクティブマトリクス基板20aを有している)に用いることができる。なお、式(VI)中、m、nは1以上の整数である。

[0101] [化9]



[0102] 式(VI)で表される分子を含有する液晶材料は、例えば特開平7-316556号公報に開示されている。この公報に実施例3として開示されているように、式(VI)で表される分子と下記式(VII)で表される分子とを混合した液晶材料は、20℃において20mPa・sの回転粘性率  $\gamma_1$  を有している。

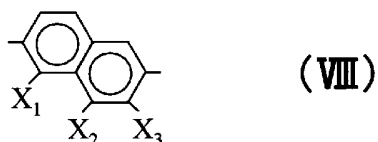
[0103] [化10]



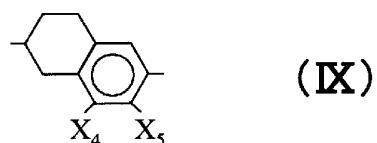
[0104] さらに、下記式(VIII)、(IX)および(X)で表される分子を含有する液晶材料を、VAモードの液晶表示装置(例えば図3に示したアクティブマトリクス基板20aを有している)に用いることができる。なお、式(VIII)、(IX)および(X)中、 $X_1 \sim X_6$ はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、シアノ基またはイソシアノ基である。ただし、 $X_1$ 、 $X_2$ および $X_3$ のうちの少なくとも1つ、 $X_4$ および $X_5$ のうちの少なくとも1つ、および $X_6$ は、水素原子でないことが好ましい。また、 $X_1 \sim X_6$ のうち水素原子でないものは、ハロゲン原

子であることが好ましく、フッ素原子であることがさらに好ましい。

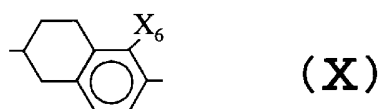
[0105] [化11]



[0106] [化12]



[0107] [化13]



[0108] 式(VIII)、(IX)および(X)で表される分子を含有する液晶材料は、例えば特開2002-69449号公報に開示されている。この公報に実施例1として開示されている液晶材料は負の誘電異方性を有しており、VAモードの液晶表示装置に用いることができる。

#### 産業上の利用可能性

[0109] 本発明によると、光配向膜を備えた液晶表示装置の信頼性を向上することができ、長時間に亘って高品位の表示を行うことができる液晶表示装置が提供される。

[0110] 本発明による液晶表示装置は、長期間に亘る使用が想定される種々の電子機器に好適に用いられる。例えば、テレビジョン放送を受信する回路を備える液晶テレビに好適に用いられる。

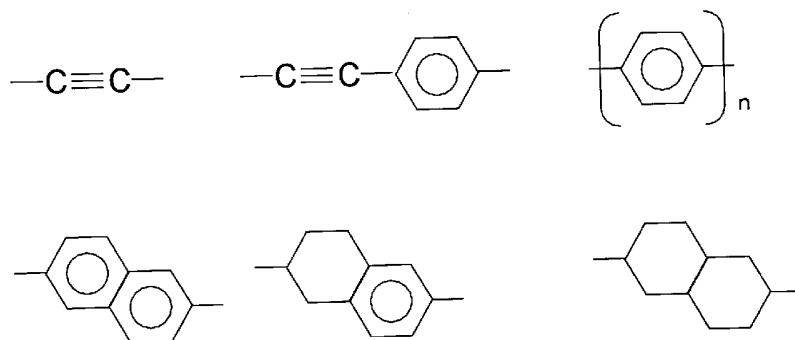
### 請求の範囲

- [1] 照明装置と、前記照明装置から出射した光を用いて表示を行う液晶パネルとを備えた液晶表示装置であって、  
前記液晶パネルは、一対の基板と、前記一対の基板間に設けられた液晶層と、前記一対の基板の前記液晶層側に設けられた一対の配向膜とを有し、  
前記一対の配向膜の少なくとも一方は、配向規制力を光配向処理によって付与された光配向膜であり、  
前記照明装置は、表示に用いられる光のうち少なくとも青色の光を第一次的に発生させる光源を含む液晶表示装置。
- [2] 前記光源が発する青色の光のスペクトルは、ピーク波長が380nm以上である請求項1に記載の液晶表示装置。
- [3] 前記光源は、紫外領域内の光を実質的に発生させない請求項1または2に記載の液晶表示装置。
- [4] 前記光源は発光ダイオードである請求項1から3のいずれかに記載の液晶表示装置。
- [5] 前記光源はエレクトロルミネッセンス素子である請求項1から3のいずれかに記載の液晶表示装置。
- [6] 前記光源は放電管である請求項1から3のいずれかに記載の液晶表示装置。
- [7] 前記液晶パネルは垂直配向モードで表示を行う請求項1から6のいずれかに記載の液晶表示装置。
- [8] 前記液晶パネルはインプレーンスイッチングモードで表示を行う請求項1から6のいずれかに記載の液晶表示装置。
- [9] 前記液晶パネルは、それぞれが前記照明装置から出射した光を変調することができる複数の画素領域と、前記複数の画素領域のそれぞれに設けられたスイッチング素子とをさらに有する、請求項1から8のいずれかに記載の液晶表示装置。
- [10] 前記液晶層は、炭素—炭素三重結合および多環基の少なくとも一方を有する分子を含む液晶材料から形成されている、請求項1から9のいずれかに記載の液晶表示装置。

[11] 前記液晶材料の20℃における回転粘性率  $\gamma_1$  が、120mPa・s以下である請求項10に記載の液晶表示装置。

[12] 前記液晶材料に含まれる前記分子は、下記式群

[化1]



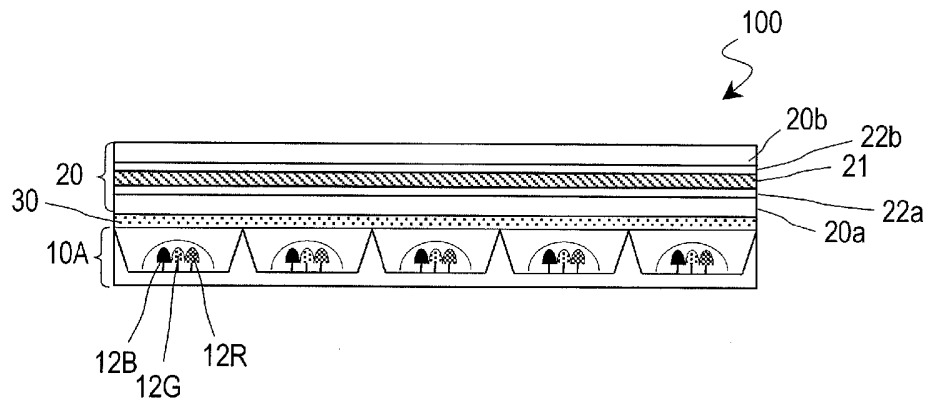
のいずれかで表される基本骨格を有する(ただし、上記式群中のnは2以上の整数であり、上記式群中の環状骨格に含まれる水素原子は、それぞれ独立にハロゲン原子、シアノ基、イソシアノ基に置換されていてもよい)請求項11に記載の液晶表示装置。

[13] 前記液晶材料は、前記基本骨格を有する前記分子を25質量%以上含む請求項12に記載の液晶表示装置。

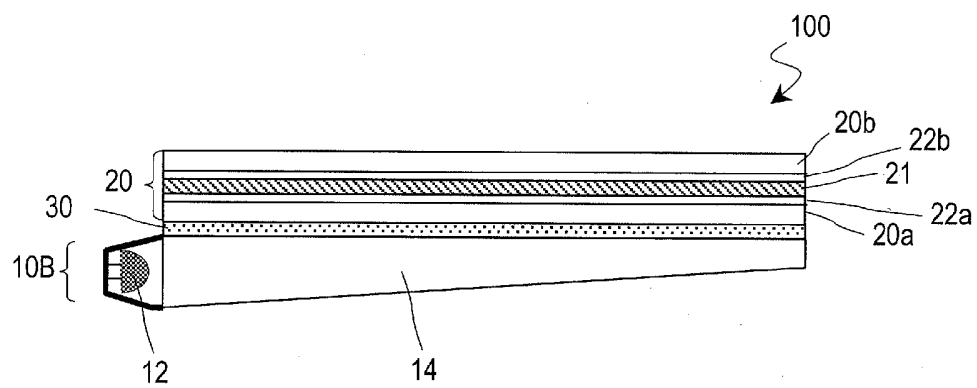
[14] 請求項1から13のいずれかに記載の液晶表示装置を備える電子機器。

[15] テレビジョン放送を受信する回路をさらに備える、請求項14に記載の電子機器。

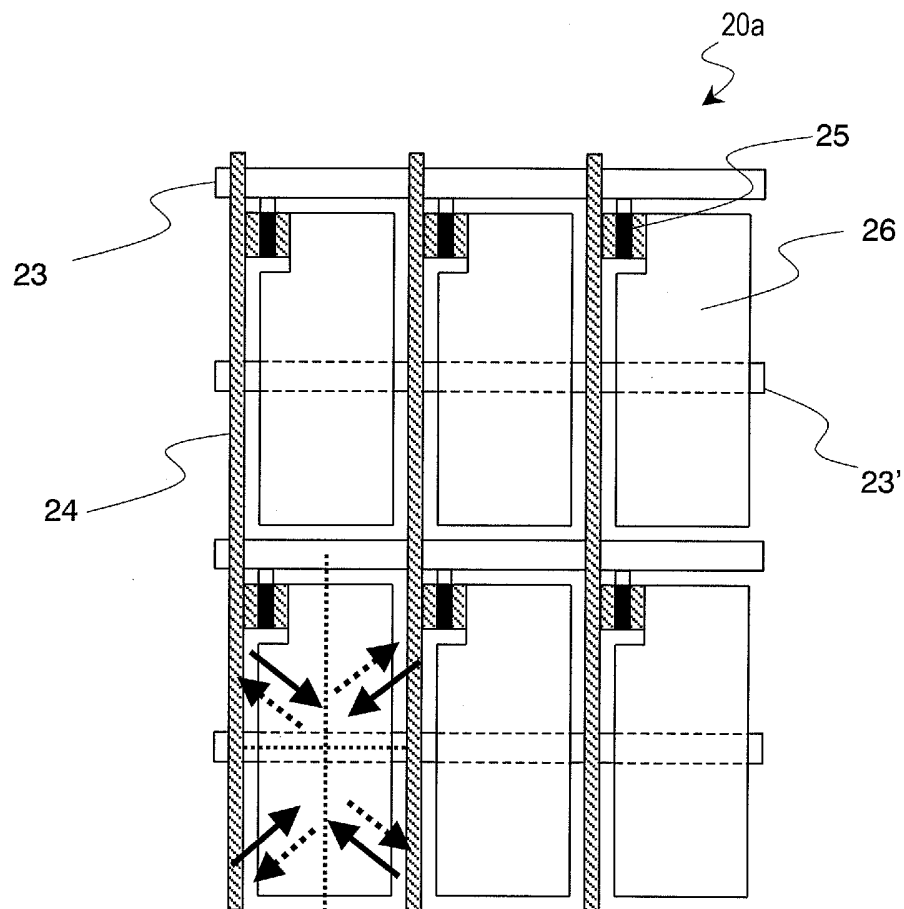
[図1]



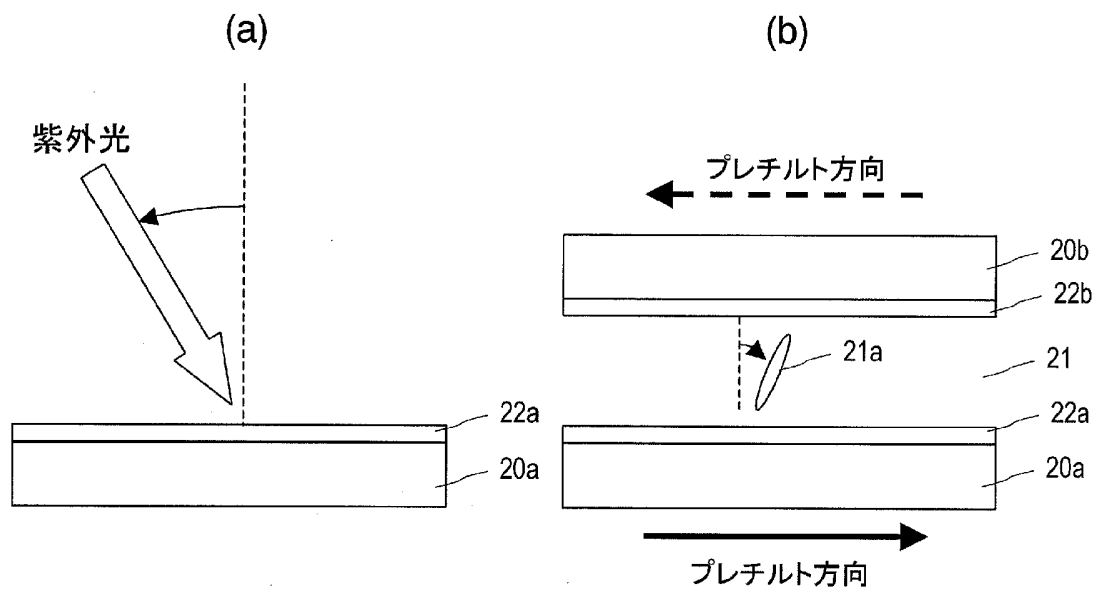
[図2]



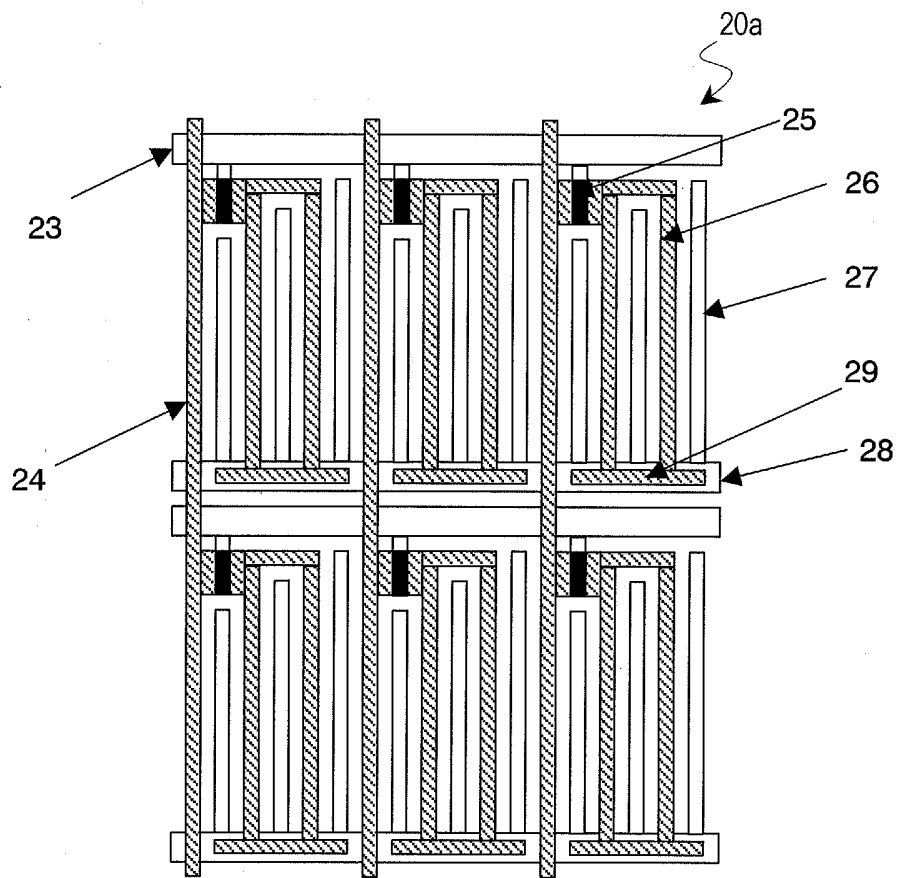
[図3]



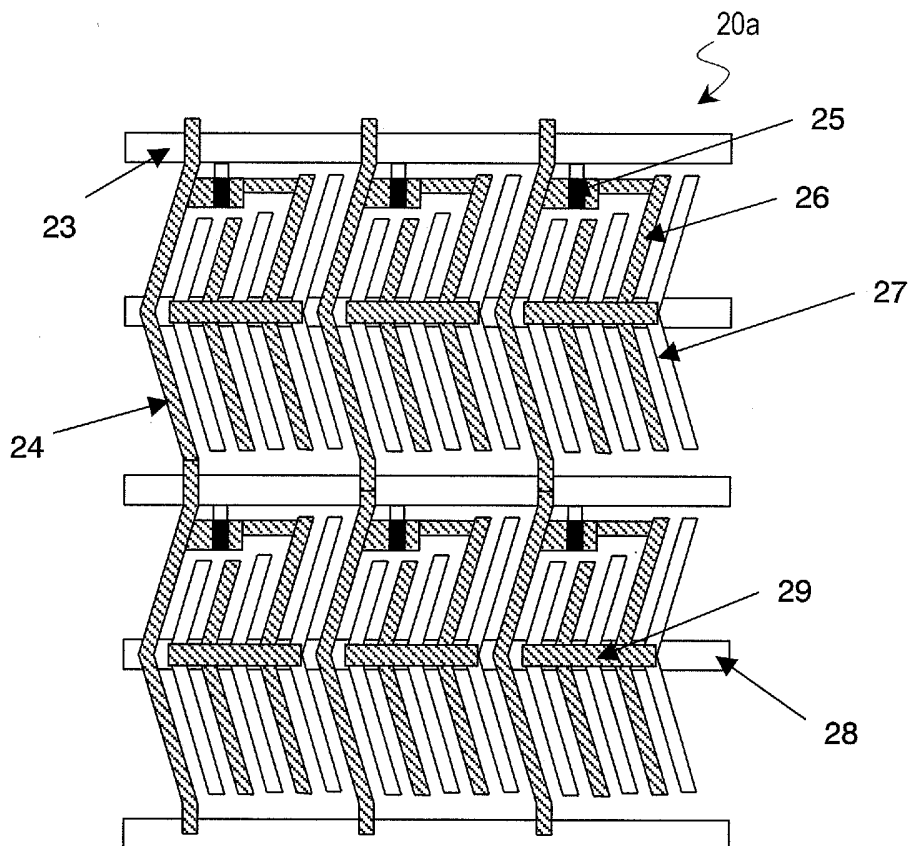
[図4]



[図5]

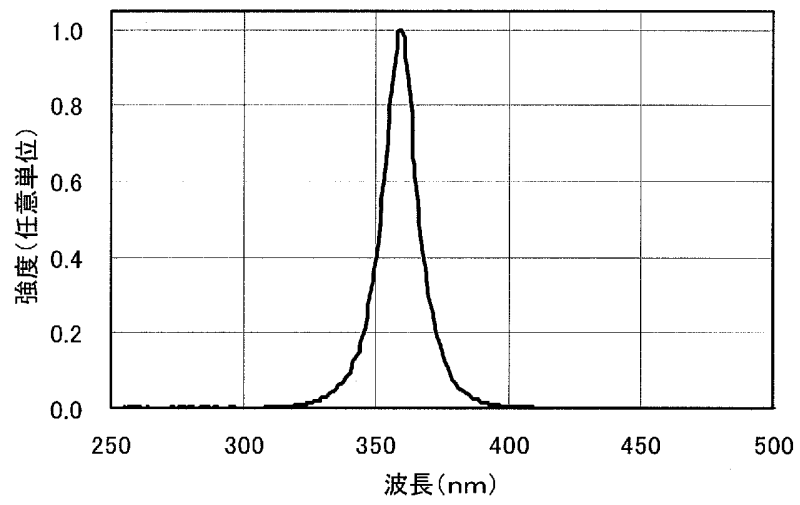


[図6]



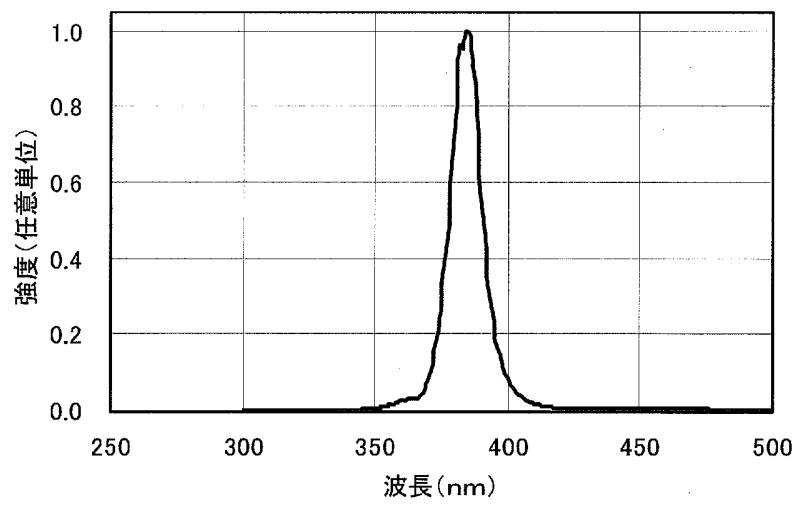
[図7]

LED#1



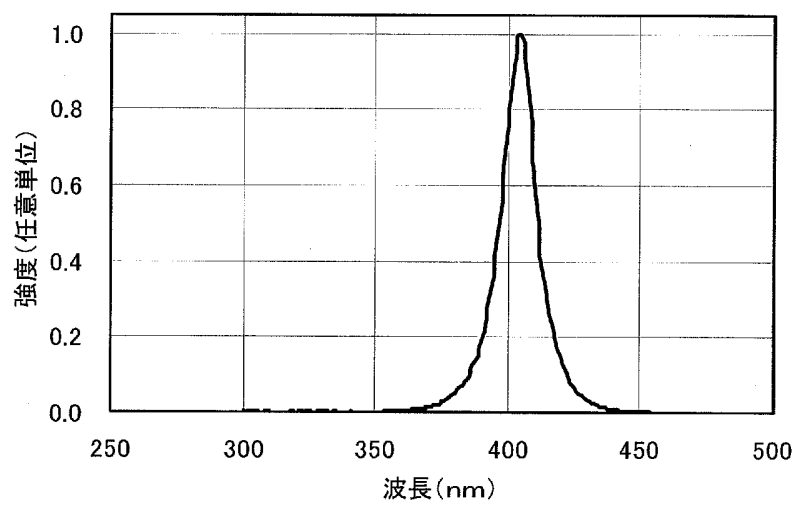
[図8]

LED#2



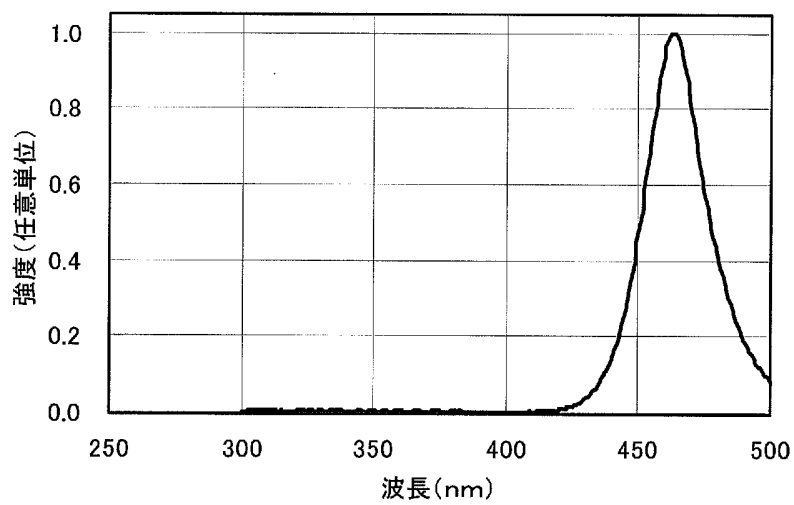
[図9]

LED#3



[図10]

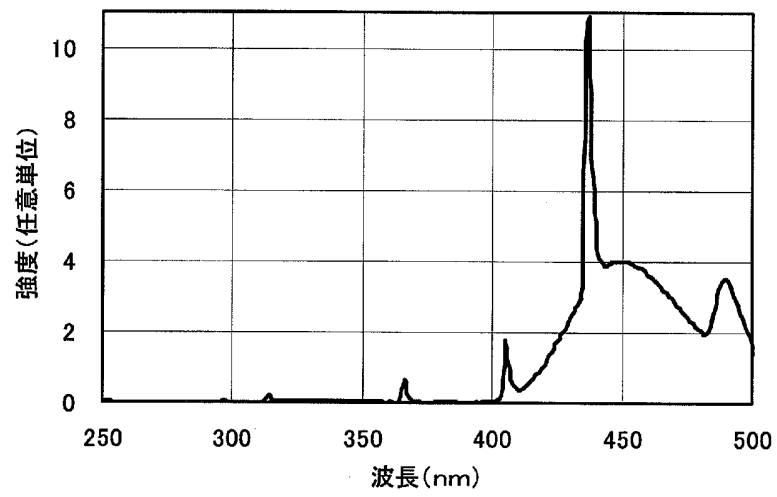
LED#4



[図11]

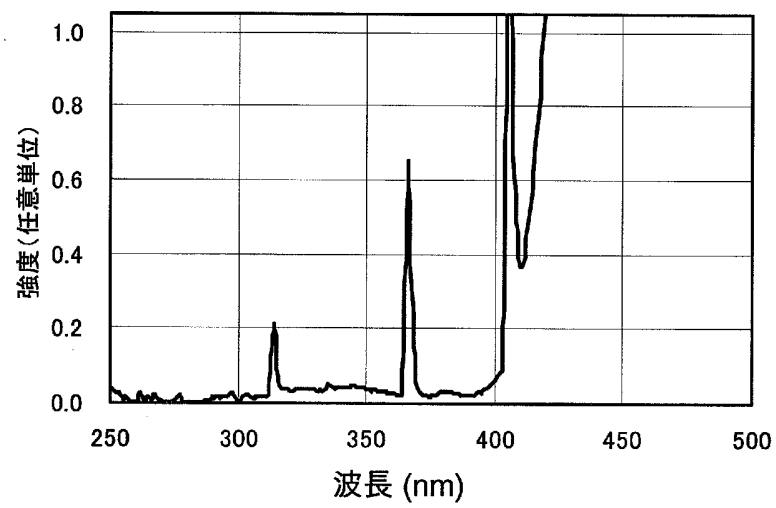
(a)

CCFL

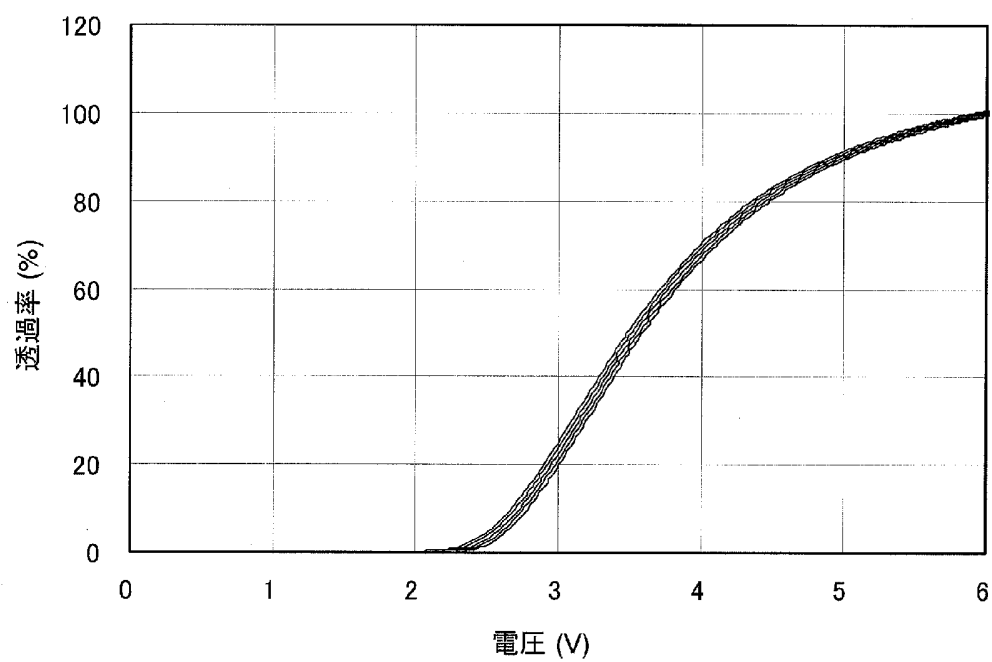


(b)

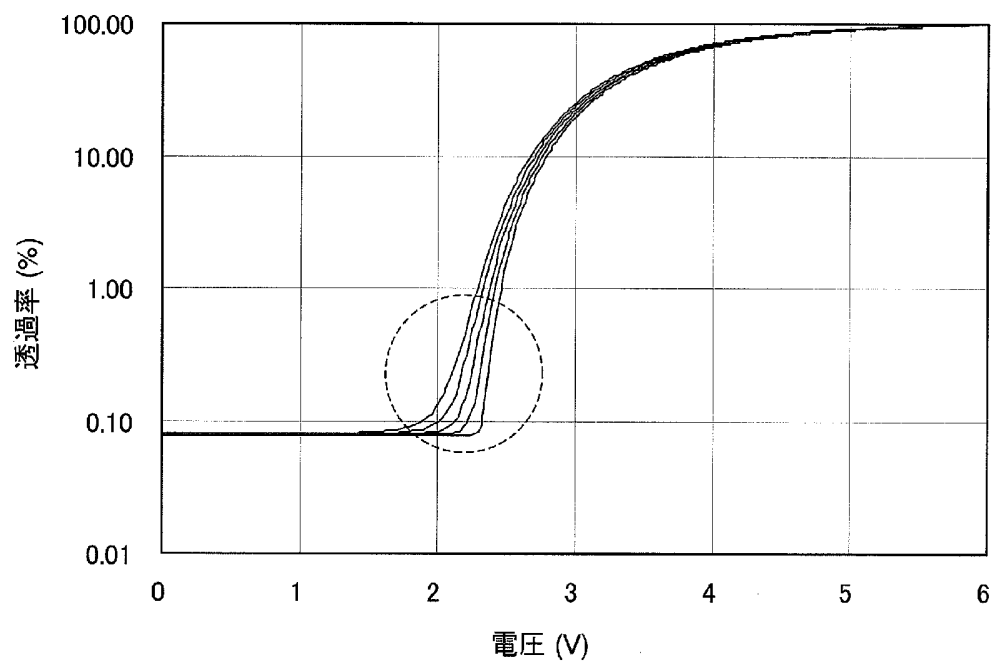
CCFL



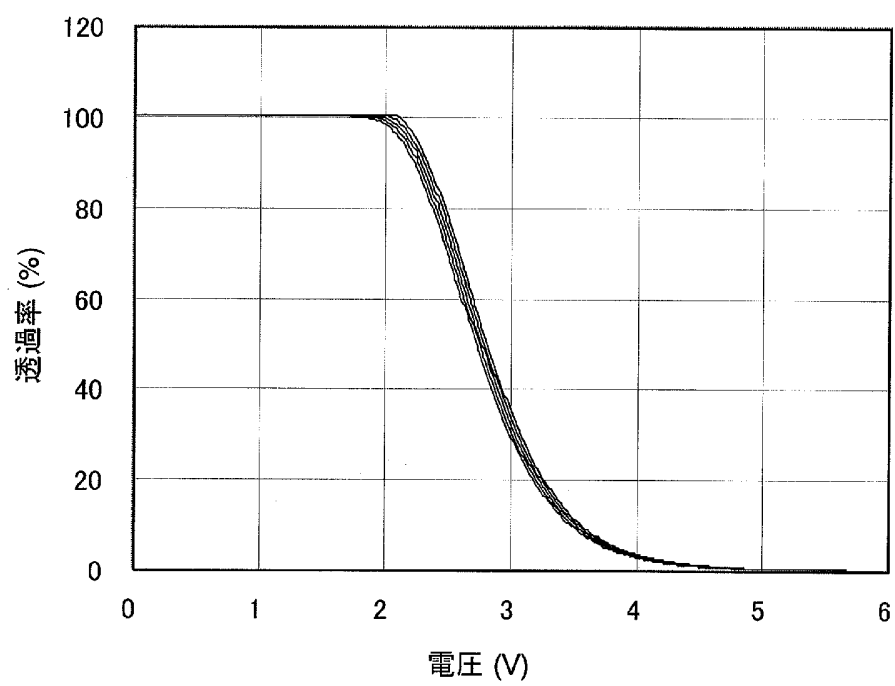
[図12]



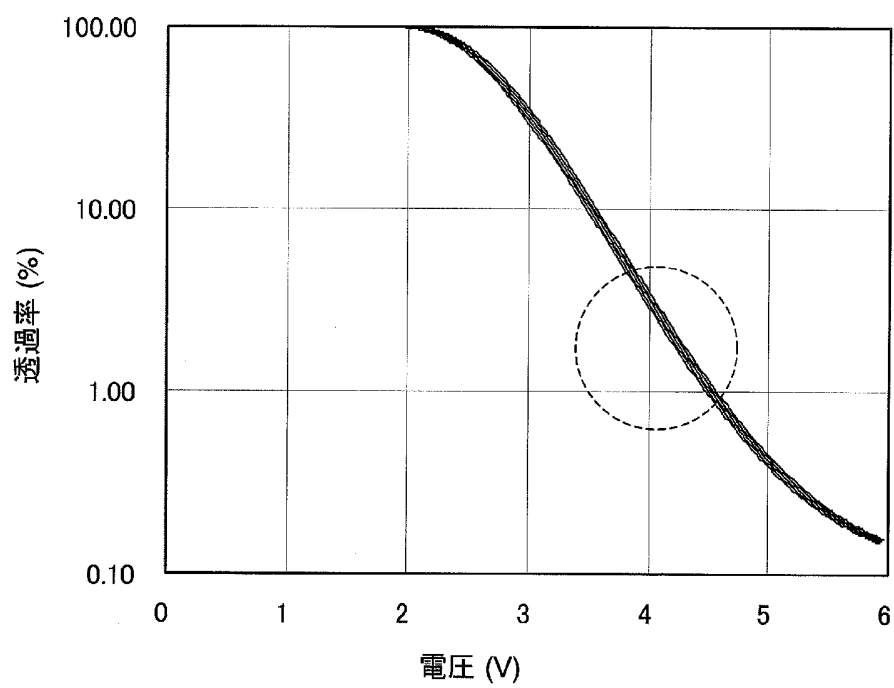
[図13]



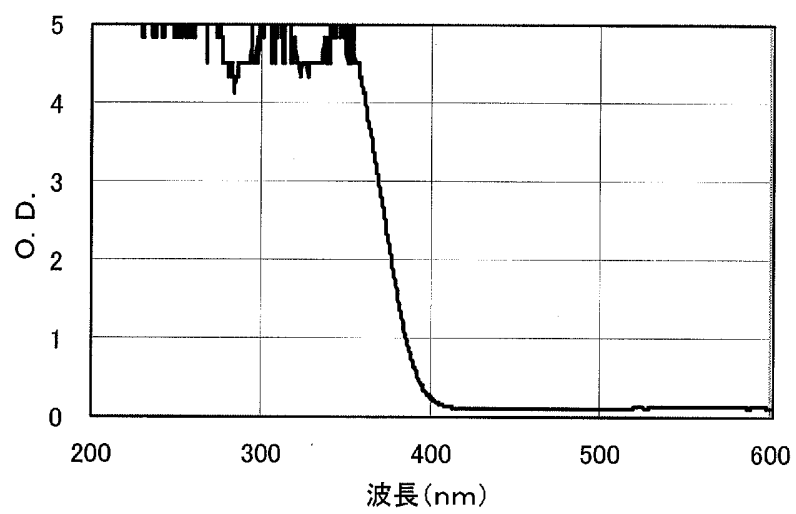
[図14]



[図15]



[図16]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/018970

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/13357(2006.01), C09K19/18(2006.01), C09K19/32(2006.01), G02F1/13(2006.01), G02F1/1337(2006.01), G02F1/1343(2006.01), G02F1/1368(2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F1/13357(2006.01), C09K19/18(2006.01), C09K19/32(2006.01), G02F1/13(2006.01), G02F1/1337(2006.01), G02F1/1343(2006.01), G02F1/1368(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2006 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2006 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2006 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                                      | Relevant to claim No.       |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| X<br>Y    | JP 2002-207227 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),<br>26 July, 2002 (26.07.02),<br>Claim 1; Par. Nos. [0003], [0014], [0021],<br>[0036], [0039], [0043]; Figs. 1, 10<br>& US 2002-0171792 A1 & US 2004-0145691 A1<br>& EP 001326129 A1 & WO 02-029482 A1<br>& CN 001392964 A1 | 1, 2, 4, 5, 7<br>3, 6, 8-15 |
| Y         | JP 2003-272427 A1 (Uesuto Denki Kabushiki Kaisha),<br>26 September, 2003 (26.09.03),<br>Par. No. [0003]<br>(Family: none)                                                                                                                                                               | 3                           |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
10 January, 2006 (10.01.06)

Date of mailing of the international search report  
24 January, 2006 (24.01.06)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/018970

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                                         | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2004-280129 A1 (Hitachi, Ltd.),<br>07 October, 2004 (07.10.04),<br>Par. Nos. [0001], [0034], [0088]; Fig. 8<br>(Family: none)                                                                                                                                                           | 6, 8, 9               |
| Y         | JP 2000-34240 A (Dainippon Ink And Chemicals,<br>Inc.),<br>02 February, 2000 (02.02.00),<br>Abstract; Claim 1; Par. No. [0002]<br>& US 006468607 B1 & US 2003-0136944 A1<br>& EP 000952135 A1 & EP 001273562 A1<br>& EP 001452514 A1 & CN 001246469 A<br>& SG 000528794 A & CA 002269561 A | 10-15                 |
| Y         | IDW '00, pages 77 to 80                                                                                                                                                                                                                                                                    | 10, 11                |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02F1/13357(2006.01), C09K19/18(2006.01), C09K19/32(2006.01), G02F1/13(2006.01), G02F1/1337(2006.01), G02F1/1343(2006.01), G02F1/1368(2006.01)

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02F1/13357(2006.01), C09K19/18(2006.01), C09K19/32(2006.01), G02F1/13(2006.01), G02F1/1337(2006.01), G02F1/1343(2006.01), G02F1/1368(2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |            |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2006年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2006年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2006年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                        | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| X               | J P 2002-207227 A (松下電器産業株式会社)<br>2002.07.26、【請求項1】、【0003】、【0014】、【0021】、【0036】、【0039】、【0043】、【図1】、【図10】 | 1、2、4、<br>5、7    |
| Y               | &US 2002-0171792 A1<br>&US 2004-0145691 A1<br>&EP 001326129 A1<br>&WO 02-029482 A1<br>&CN 001392964 A1   | 3、6、<br>8-15     |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.01.2006

国際調査報告の発送日

24.01.2006

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

白石 光男

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

2L

8304

## C (続き). 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                                                                                                                                 | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Y               | JP 2003-272427 A1 (ウエスト電気株式会社)<br>2003. 09. 26、【0003】(ファミリーなし)                                                                                                                                                                    | 3                |
| Y               | JP 2004-280129 A1 (株式会社日立製作所)<br>2004. 10. 07、【0001】、【0034】、【0088】、<br>【図8】(ファミリーなし)                                                                                                                                              | 6、8、9            |
| Y               | JP 2000-34240 A (大日本インキ化学株式会社)<br>2000. 02. 02、【要約】、【請求項1】、【0002】<br>&US 006468607 B1<br>&US 2003-0136944 A1<br>&EP 000952135 A1<br>&EP 001273562 A1<br>&EP 001452514 A1<br>&CN 001246469 A<br>&SG 000528794 A<br>&CA 002269561 A | 10-15            |
| Y               | IDW '00、p p. 77-80                                                                                                                                                                                                                | 10, 11           |