

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(10) 国際公開番号

WO 2010/150445 A1

PCT

(43) 国際公開日
2010年12月29日(29.12.2010)

(51) 国際特許分類:

G02F 1/13357 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)
G02B 5/20 (2006.01) G09F 9/30 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/001803

(22) 国際出願日: 2010年3月12日(12.03.2010)

(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 2009-151259 2009年6月25日(25.06.2009) 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22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): 齊藤浩二
(SAITOH, Kohji).

(74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所
(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE-
MARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2
丁目北2番6号 大和南森町ビル 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, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL,

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置

[図1]

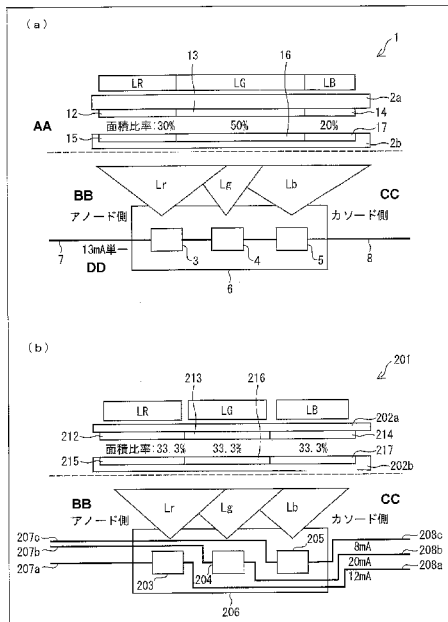


FIG. 1:
AA RAPPORT DE SECTION
BB COTE ANODE
CC COTE CATHODE
DD SIMPLE COURANT DE 13 mA

(57) Abstract: One wiring line (7, 8) which carries a single current to light emitting elements (3, 4, 5) of three colors, said light emitting elements being connected in series, is provided. The ratio of each color area of an opening in each of the pixels (15, 16, 17) provided for each of the three colors, and the ratio of each color area of each of the color filter layers (12, 13, 14) that correspond to the pixels (15, 16, 17) provided for respective colors are set such that white light can be generated. Thus, a liquid crystal display device (1), wherein the desired white light (whiteness degree) can be obtained, wiring on wiring boards, for instance, an FPC and an FPCB for backlight, having the light emitting elements (3, 4, 5) mounted thereon, can be facilitated and the width of the wiring line can be reduced, and furthermore, a more versatile control circuit for the light emitting element can be used, is provided.

(57) 要約: 直列接続した三色の発光素子 (3・4・5) に対して、単一の電流を流す1本の配線 (7・8) が設けられており、三色の色毎に設けられた画素 (15・16・17) における開口部の色毎の面積比率、および色毎に設けられた画素 (15・16・17) に対応するカラーフィルタ層 (12・13・14) の色毎の面積比率は、白色光を生成できるように設定されている。したがって、所望の白色光 (白色度) を得ることができるとともに、発光素子 (3・4・5) を搭載する配線基板、例えば、バックライト用FPCやFPCBの配線の簡易化や幅を縮めることができ、さらには、より汎用的な発光素子の制御回路を用いることができる液晶表示装置 (1) を実現できる。

WO 2010/150445 A1

WO 2010/150445 A1



NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, 添付公開書類:

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
TD, TG).

明 細 書

発明の名称 ： 表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、バックライトの光源として発光素子、特に、LED (Light Emitting Diode : 発光ダイオード) 素子を備えた表示装置に関するものである。

背景技術

[0002] 例えば、近年、ブラウン管 (CRT) に代わり急速に普及している液晶表示装置は、高画質、省エネ型、薄型、軽量型等の特徴を活かしテレビ、モニター、携帯電話等のさまざまな電子機器に幅広く利用されている。

[0003] 最近、テレビやモニター以外にも、携帯電話などのモバイル機器を用いて、TVを視聴するなど動画像を見る場合が多くなっており、これらの機器においても、TV水準の色純度が求められ、広色再現性化の動きが強まっている。

[0004] 従来から、薄型化、軽量化などの観点から、小型のモバイル機器や中大型のテレビなどにおいては、バックライトの光源として疑似白色LEDが、用いられていた。

[0005] しかし、上記疑似白色LEDは、広色再現性という面からは、限界があり、互いに発光色の異なる複数種類のLED、具体的には、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) という3色のLEDで構成されたLED群への代替が求められているものの、このような構成においては、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) 各色毎に電流を調整する必要があるなど、制御の困難性が伴われ、LEDドライバの高性能化が要求されるなど、コスト面での問題がある。

[0006] 従来から、このような問題を改善するため、光源の単一電源化により、簡易な動作応答や電圧調整を実現する構成が提案されている。

[0007] 例えば、特許文献1には、配線基板に複数個のRGB各色のLED素子を搭載し、RGB各色のLED素子の配線ラインに定電源電圧が印加される構

成について記載されている。

[0008] 図14に図示されているように、絶縁層付金属基板或いはセラミックの基板101上に、反射板102を設けておき、R-LED素子用配線ライン103、G-LED素子用配線ライン104、B-LED素子用配線ライン105のそれぞれに、R-LED素子106（610nm以上640nm以下の波長領域にピークを有する）、G-LED素子107（510nm以上540nm以下の波長領域にピークを有する）、B-LED素子108（445nm以上475nm以下の波長領域にピークを有する）を直列接続し、透明樹脂109によりパッケージに封止している。ここでは、各RGBの配線ライン103・104・105において、R-LED素子106を6個直列接続して搭載し、G-LED素子107を4個直列接続して搭載し、B-LED素子108を4個直列接続して搭載している。

[0009] 上記構成においては、バックライト光源として必要十分な電流を得るための必要電圧値は、R-LED素子106では2V、G-LED素子107では3V、B-LED素子108では3Vであるため、R-LED素子106を6個、G-LED素子107を4個、B-LED素子108を4個配置し、バックライト112として十分な光源を得るため、電源は12V電圧電源を用いている。

[0010] 一方、上記各色のLED素子106・107・108の個数を各々2倍の数量で構成することにより、電源電圧として24V電圧電源を用いることもできる。

[0011] 上記構成によれば、RGB各色のLED素子106・107・108を直列接続したそれぞれの配線ライン103・104・105を、単一の電源電圧で駆動することが可能となる。

[0012] また、上記配線基板101内において、RGB各色のLED素子106・107・108の電流電圧特性に差が生じ、特性がばらつくため、一定の電源電圧により駆動できるようにするため、可変抵抗110を配線ラインに導入して、全体の配線を抵抗調整することにより、定電圧電源111を用いる

ことができる。或いは、各RGBの配線ライン103・104・105に可変抵抗110をそれぞれ導入することにより、より精度のある抵抗値により動作電圧を調整できると記載されている。

先行技術文献

特許文献

- [0013] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開2008-269947号公報（2008年11月6日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0014] しかしながら、上記特許文献1の構成においては、上記それぞれの配線ライン103・104・105上に、直列接続するRGB各色のLED素子106・107・108の数量を変えて、バックライト光源として必要十分な電流を得るための必要電圧値を調整する構成であるため、上記配線ライン103・104・105の数を減らすことはできない。
- [0015] よって、上記構成によれば、LED素子106・107・108を搭載する配線基板、例えば、バックライト用FPC（Flexible Printed Circuit）やFPCB（Flexible Printed Circuit Board）の配線の複雑化や幅の増加を招いてしまい、コストアップの要因となっている。
- [0016] また、上記構成においては、RGB各色のLED素子106・107・108の数量や可変抵抗110によって、バックライト光源として必要十分な電流を得るための必要電圧値を調整する構成であるため、上記バックライトを備えた液晶表示装置において、所望の白色光（白色度）を容易に得ることは困難であるが、これを改善する方法についての記載は全くない。
- [0017] 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、所望の白色光（白色度）を得ることができるとともに、上記複数色の発光素子を搭載する配線基板、例えば、バックライト用FPCやFPCBの配線の簡易化や幅を縮め

ることができ、さらには、より汎用的な発光素子の制御回路を用いることができる表示装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0018] 本発明の表示装置は、上記の課題を解決するために、画像信号に応じて透過光量を変調することにより画像を表示する表示装置の光源として、複数色の発光素子を用いて白色光を生成できるように構成された発光素子群と、上記複数色に対応したカラーフィルター層とを備えている表示装置において、直列接続した少なくとも二色の発光素子に対して、単一の電流を流す配線が設けられており、上記複数色の色毎に設けられた画素における開口部の色毎の面積比率および上記色毎に設けられた画素に対応するカラーフィルター層の色毎の面積比率の各パラメータは、白色光を生成できるように設定されていることを特徴としている。
- [0019] 各色のカラーフィルター層の面積および、上記各色のカラーフィルター層に対応する各画素においての開口部面積（各画素においてバックライトからの光を透過できる面積）が、全ての色で等しく形成されている従来の表示装置において、上記発光素子群を構成する例えば、赤色、緑色、青色の発光ダイオードの電流輝度特性は、各色毎に異なるため、所望の白色光（白色度）を得るためには、上記各色の発光ダイオードに供給する電流値を各色毎に制御する3本の配線が必須であるとともに、上記3本の配線を別々に制御できる特殊な発光ダイオード制御回路が必要であった。
- [0020] 一方、上記構成によれば、直列接続した少なくとも二色の発光素子に対して、単一の電流を流す配線、より具体的には1本の配線が設けられているため、上記配線の本数を従来に比べて減らすことができる。
- [0021] よって、上記構成によれば、上記複数色の発光素子を搭載する配線基板、例えば、バックライト用FPCやFPCBなどにおける配線の複雑化や幅の増加を抑制することができる。
- [0022] また、上記構成によれば、より汎用的な一つの電流を制御できる制御回路または、二つの異なる電流を制御できる制御回路を用いることができるので

、コストダウンを実現することができる。

[0023] また、上記構成によれば、上記直列接続した少なくとも二色の発光素子には、同じ電流値が供給されるため、上記発光素子に個別に異なる電流値を流すことはできない。

[0024] よって、上記複数色の色毎に設けられた画素における開口部の色毎の面積比率、および色毎に設けられた画素に対応するカラーフィルタ層の色毎の面積比率は、所望の白色光を生成できるように設定されている。

[0025] すなわち、上記発光素子に流す電流値を個別に制御できない分、上記複数色の色毎に設けられた画素における開口部の色毎の面積比率、および色毎に設けられた画素に対応するカラーフィルタ層の色毎の面積比率を変えて、所望の白色光を得る構成となっている。

[0026] 以上のように、上記構成によれば、所望の白色光（白色度）を得ることができるとともに、上記複数色の発光素子を搭載する配線基板、例えば、バックライト用FPCやFPCBの配線の簡易化や幅を縮めることができ、さらには、より汎用的な発光素子の制御回路を用いることができるので、コストダウンを実現することができる。

[0027] なお、白色光を生成できる上記発光素子の色の組み合わせは、R、G、Bの組み合わせが代表的であるが、これに限らず白色光を生成できる色の組み合わせであればよい。

[0028] 本発明の表示装置は、上記の課題を解決するために、画像信号に応じて透過光量を変調することにより画像を表示する表示装置の光源として、複数色の発光素子を用いて白色光を生成できるように構成された発光素子群と、上記複数色に対応したカラーフィルタ層とを備えている表示装置において、直列接続した少なくとも二色の発光素子に対して、単一の電流を流す配線が設けられており、上記複数色の色毎に設けられた画素における開口部の色毎の面積比率および上記色毎に設けられた画素に対応するカラーフィルタ層の色毎の厚さの各パラメータは、白色光を生成できるように設定されていることを特徴としている。

- [0029] 上記構成によれば、上記直列接続した少なくとも二色の発光素子には、同じ電流値が供給されるため、上記発光素子に個別に異なる電流値を流すことはできない。
- [0030] よって、上記複数色の色毎に設けられた画素における開口部の色毎の面積比率、および色毎に設けられた画素に対応するカラーフィルタ層の色毎の厚さは、所望の白色光を生成できるように設定されている。
- [0031] すなわち、上記発光素子に流す電流値を個別に制御できない分、上記複数色の色毎に設けられた画素における開口部の色毎の面積比率、および色毎に設けられた画素に対応するカラーフィルタ層の色毎の厚さを変えて、所望の白色光を得る構成となっている。
- [0032] この構成においても、既に説明した上述の効果を同様に得ることができる。
- [0033] 本発明の表示装置は、上記の課題を解決するために、画像信号に応じて透過光量を変調することにより画像を表示する表示装置の光源として、複数色の発光素子を用いて白色光を生成できるように構成された発光素子群と、上記複数色に対応したカラーフィルタ層とを備えている表示装置において、直列接続した少なくとも二色の発光素子に対して、単一の電流を流す配線が設けられており、上記複数色の色毎に設けられた画素における開口部の色毎の面積比率と上記色毎に設けられた画素に対応するカラーフィルタ層の色毎の面積比率および厚さとの各パラメータは、白色光を生成できるように設定されていることを特徴としている。
- [0034] 上記構成によれば、上記直列接続した少なくとも二色の発光素子には、同じ電流値が供給されるため、上記発光素子に個別に異なる電流値を流すことはできない。
- [0035] よって、上記複数色の色毎に設けられた画素における開口部の色毎の面積比率と色毎に設けられた画素に対応するカラーフィルタ層の色毎の面積比率および厚さとは、所望の白色光を生成できるように設定されている。
- [0036] すなわち、上記発光素子に流す電流値を個別に制御できない分、上記複数

色の色毎に設けられた画素における開口部の色毎の面積比率と色毎に設けられた画素に対応するカラーフィルター層の色毎の面積比率および厚さを変えて、所望の白色光を得る構成となっている。

[0037] 上記構成によれば、既に説明した上述の効果を同様に得ることができる上に、上記カラーフィルター層の色毎の面積比率と厚さの両方を調整する構成であるため、上記どちらか一方のみを調整する構成に比べ、それぞれの調整幅を小さくすることができ、より生産性の高い表示装置を実現することができる。

発明の効果

[0038] 本発明の表示装置は、以上のように、直列接続した少なくとも二色の発光素子に対して、単一の電流を流す配線が設けられており、上記複数色の色毎に設けられた画素における開口部の色毎の面積比率、および色毎に設けられた画素に対応するカラーフィルター層の色毎の面積比率の各パラメータは、白色光を生成できるように設定されている構成である。

[0039] 本発明の表示装置は、以上のように、直列接続した少なくとも二色の発光素子に対して、単一の電流を流す配線が設けられており、上記複数色の色毎に設けられた画素における開口部の色毎の面積比率、および色毎に設けられた画素に対応するカラーフィルター層の色毎の厚さの各パラメータは、白色光を生成できるように設定されている構成である。

[0040] 本発明の表示装置は、以上のように、直列接続した少なくとも二色の発光素子に対して、単一の電流を流す配線が設けられており、上記複数色の色毎に設けられた画素における開口部の色毎の面積比率と色毎に設けられた画素に対応するカラーフィルター層の色毎の面積比率および厚さとの各パラメータは、白色光を生成できるように設定されている構成である。

[0041] それゆえ、所望の白色光（白色度）を得ることができるとともに、上記複数色の発光素子を搭載する配線基板、例えば、バックライト用FPCやFPCBの配線の簡易化や幅を縮めることができ、さらには、より汎用的な発光素子の制御回路を用いることができるので、コストダウンを実現することが

できるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0042] [図1] 図 1 の (a) は、本発明の一実施の形態の液晶表示装置の概略構成を示し、図 1 の (b) は、従来の液晶表示装置の概略構成を示す。

[図2] 本発明の一実施の形態の液晶表示装置の概略構成を示す構成図である。

[図3] 本発明の一実施の形態の静電保護回路を有する液晶表示装置において、LED群が搭載されたFPCBを示す図である。

[図4] 本発明の一実施の形態の液晶表示装置において好ましい白色光（白色度）の範囲を示すx y色度図である。

[図5] 本発明の他の実施の形態の液晶表示装置の概略構成を示す構成図である。

[図6] 図 5 の液晶表示装置に備えられた液晶表示パネルの断面構造とLED群の構成を示す概略図である。

[図7] 本発明の他の実施の形態の静電保護回路を有する液晶表示装置において、LED群が搭載されたFPCBを示す図である。

[図8] 本発明のさらに他の実施の形態の液晶表示装置の概略構成を示す構成図である。

[図9] 図 8 の液晶表示装置に備えられた液晶表示パネルの断面構造とLED群の構成を示す概略図である。

[図10] 本発明のさらに他の実施の形態の静電保護回路を有する液晶表示装置において、LED群が搭載されたFPCBを示す図である。

[図11] 本発明のさらに他の実施の形態の液晶表示装置の概略構成を示す構成図である。

[図12] 図 1 1 の液晶表示装置に備えられた液晶表示パネルの断面構造とLED群の構成を示す概略図である。

[図13] 本発明のさらに他の実施の形態の静電保護回路を有する液晶表示装置において、LED群が搭載されたFPCBを示す図である。

[図14] 従来の液晶表示装置におけるバックライトの構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0043] 以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などはあくまで一実施形態に過ぎず、これらによってこの発明の範囲が限定解釈されるべきではない。

[0044] 本発明の一実施の形態の表示装置は、所望の白色光（白色度）を得ることができるとともに、複数色の発光素子を搭載する配線基板、例えば、バックライト用FPCやFPCBの配線の簡易化や幅を縮めることができ、コストダウンを実現することができる表示装置である。

[0045] 以下の実施の形態においては、表示装置の一例として、携帯電話やノートパソコン等のような中小型の電子機器に主に採用されているサイドライト型（エッジライト型ともいう）の照明装置を備えた液晶表示装置を前提に説明を行うが、これに限定されることはなく、例えば、発光素子の一例である発光ダイオード（Light Emitting Diode：以下LEDと称する）を有する直下型、タイル式、タンデム式などの照明装置を備えた液晶表示装置にも適用することが可能であるのはもちろんである。

[0046] 〔実施の形態１〕

以下、図１～３に基づいて、本発明の一実施の形態の液晶表示装置１の構成について説明する。

[0047] 図２は、本発明の一実施の形態の液晶表示装置１の概略構成を示す構成図である。

[0048] 図２に図示されているように、液晶表示装置１は、液晶表示パネル２と、上記液晶表示パネル２へ向かって光を照射するバックライトユニットとを備えている。

[0049] 上記バックライトユニットは、光源として、赤色LED３、緑色LED４、青色LED５で構成されたLED群６を複数個備えており、上記各色LED３・４・５より出射された光は、導光板１０によって、バックライトユニット全体に拡がり、上記液晶表示パネル２に均一な光が照射されるようにな

っている。

[0050] 上記３色のＬＥＤ３・４・５を組み合わせたＬＥＤ群６を用いることにより、上記導光板１０から、白色の光を出射することができる。

[0051] なお、本実施の形態においては、発光素子群として、上記３色のＬＥＤ３・４・５が１つのパッケージにモールドされているサイド発光タイプのＬＥＤ群６を用いており、これにより、色再現範囲の広い液晶照明装置１を得ることが可能となる。

[0052] なお、本実施の形態においては、赤色ＬＥＤ３、緑色ＬＥＤ４、青色ＬＥＤ５で構成されたＬＥＤ群６を用いているが、これに限らず白色光を生成できる色の組み合わせであれば用いることができる。

[0053] また、本実施の形態においては、上記液晶表示パネル２として、上記バックライトユニットからの光を透過して表示を行う透過型の液晶表示パネルを用いている。

[0054] 図２に図示されているように、上記液晶表示パネル２において、１表示単位は、赤色、緑色、青色を示す３つの画素で構成されており、上記１表示単位は、上記液晶表示パネル２の全面に渡って形成されている。

[0055] 上記液晶表示パネル２は、カラーフィルター基板２ａと、これに対向する図示されてないＴＦＴ（薄膜トランジスタ）を上記１画素毎に有するＴＦＴ基板２ｂとを備え、これらの基板２ａ・２ｂの間に液晶層がシール材によって封入された構成となっている。

[0056] 上記カラーフィルター基板２ａの１表示単位は、赤色カラーフィルター層１２、緑色カラーフィルター層１３、青色カラーフィルター層１４から構成されており、上記各色のカラーフィルター層間には、図示していないがブラックマトリクスが形成されている。

[0057] 一方、上記ＴＦＴ基板２ｂの１表示単位は、上記各色のカラーフィルター層１２・１３・１４の各面積より若干小さい開口部面積（各画素においてバックライトユニットからの光を透過できる面積）を有するように形成された各画素１５・１６・１７から構成されている。

- [0058] なお、図示されていない上記各画素 15・16・17における配線部分などの非開口部は、上記ブラックマトリクスによって遮蔽される構成となっている。
- [0059] また、上記カラーフィルター基板 2a の 1 表示単位と上記 TFT 基板 2b の 1 表示単位とは、完全に一致するように、上記両基板 2a・2b の貼り合わせ時に、精密にアライメント調整される。
- [0060] 上記液晶表示装置 1 においては、上記カラーフィルター層 12・13・14 の色毎の面積比率（パラメータ）と、上記各画素 15・16・17 における開口部の色毎の面積比率（パラメータ）とは、等しいことが好ましい。
- [0061] 上記構成によれば、画素 15・16・17 およびカラーフィルター層 12・13・14 の構造をシンプルにすることができる上、面積比率の設計を容易化しながら、上記液晶表示装置 1 から出射される各色の光量（透過光量）を変えることができる。
- [0062] また、本実施の形態においては、上記各色のカラーフィルター層 12・13・14 をカラーフィルター基板 2a に設けているが、これに限定されることはなく、上記各色のカラーフィルター層 12・13・14 を、TFT 基板 2b 側に設けた COA（Color Filter On Array）構造にすることもできる。
- [0063] 図 2 に図示されているように、本実施の形態の液晶表示装置 1 において、上記 LED 群 6 には、全ての上記各色の LED 3・4・5 を直列に接続し、それぞれの LED 3・4・5 に共通した電流（単一の電流）を供給する配線として電流供給線 7・8 が設けられている。
- [0064] なお、上記電流供給線 7・8 は、上記 LED 3・4・5 のアノード側とカソード側を接続するように設けられている。
- [0065] 上記構成によれば、上記 LED 群 6 を構成する各色の LED 3・4・5 に共通した電流（例えば 13mA）を供給する電流供給線 7・8 は、一本のみであるため、上記 LED 群 6 を搭載する FPCB 9 の配線を最も簡易化することができるとともに、上記 FPCB 9 の幅も最も縮めることができ、液晶

表示装置 1 の狭額縁化およびコストダウンを実現することができる。

- [0066] 一方、上記構成によれば、上記 LED 群 6 を構成する全ての上記各色の LED 3・4・5 には、同じ電流値（例えば 13mA）が供給されるため、上記各色の LED 3・4・5 を個別に制御することはできない。
- [0067] よって、図 2 に図示されているように、本実施の形態においては、上記各色のカラーフィルター層 12・13・14 同士の面積比率と、上記各色のカラーフィルター層 12・13・14 に対応する各画素 15・16・17 における開口部同士の面積比率とを、白色光を生成できるように設定している。すなわち、白色光を生成するときの上記各色の LED 3・4・5 の光量に応じて、上記各色毎にそれぞれの面積を異なるように設定しているので、所望の白色光（白色度）を得ることができる。
- [0068] 図 2 においては、発光効率が相対的に低い緑色の光量を増加させるため、1 表示単位における緑色のカラーフィルター層 13 の面積と上記緑色のカラーフィルター層 13 に対応する画素 16 の面積とを他の色（赤・青）より大きくしている。一方、発光効率が相対的に高い青色の光量を減少させるため、1 表示単位における青色のカラーフィルター層 14 の面積と上記青色のカラーフィルター層 14 に対応する画素 17 の面積とは、他の色（赤・緑）より小さくしている。
- [0069] 本実施の形態においては、各画素 15・16・17 における開口率、すなわち、各画素の形成面積において、開口部の形成面積が占める割合は、同じになるように設定しているため、各画素 15・16・17 の形成面積が大きくなると、各画素 15・16・17 における開口部もこれに伴い大きくなるようになっている。
- [0070] したがって、以上のように、各画素 15・16・17 の形成面積を異ならせることにより、各画素 15・16・17 における開口部同士の面積比率を変えることができるようになっている。
- [0071] なお、本実施の形態においては、各画素 15・16・17 における開口率を同一に設定しているが、上記開口率は、それぞれ異なるように設定されて

いてもよい。

[0072] 以下、図1に基づいて、上記各色のLED3・4・5の光量に応じて、上記液晶表示装置1から出射される各色の光量を調整する方法についてさらに詳しく説明する。

[0073] 図1の(a)は、図2に図示されている液晶表示装置1に備えられた液晶表示パネル2の断面構造とLED群6の構成を示す概略図であり、図1の(b)は、従来の液晶表示装置に備えられた液晶表示パネルの断面構造とLED群の構成を示す概略図である。

[0074] 図1の(b)に図示されている従来の液晶表示装置201においては、上記各色のカラーフィルター層212・213・214の面積比率および上記各画素215・216・217における各色毎の開口部の面積比率(R33.3%:G33.3%:B33.3%)は等しく設定されている。

[0075] このような構成においては、LED群206を構成する赤色、緑色、青色のLED203・204・205の電流輝度特性は、各色毎に異なるため、液晶表示装置201として、所望の白色度を得るためには、上記各色のLED203・204・205に供給する電流値を各色毎に制御するため、3本の電流供給線207a・207b・207c・208a・208b・208cが必須であった。

[0076] 実際、上記液晶表示装置201にて、白色度(x、y)=(0.313、0.329)を得るためには、赤色LED203には12mAの電流を、緑色LED204には20mAの電流を、青色LED205には8mAの電流をそれぞれ供給する必要があるため、上記3本の電流供給線207a・207b・207c・208a・208b・208cが必要となる。

[0077] 一方、図1の(a)に図示されている本実施の形態の液晶表示装置1においては、例えば、一本のみである電流供給線7・8を介してLED群6を構成する各色のLED3・4・5に共通した電流値(例えば13mA)を供給する構成となっている。

[0078] なお、図1の(a)および図1の(b)に示す、各色のカラーフィルター

層と上記各色のカラーフィルター層に対応する各画素は、形成面積以外の条件は、全て等しいものとする。

[0079] また、図１の（a）および図１の（b）における、 L_r 、 L_g 、 L_b は、それぞれ赤色・緑色・青色の発光ダイオードから出射される光を示し、 L_R 、 L_G 、 L_B は、それぞれ液晶表示装置から出射される赤色・緑色・青色の光を示す。

[0080] 本実施の形態の液晶表示装置１において、上記電流供給線７・８に供給する電流値（１３ｍＡ）は、上記液晶表示装置２０１において、ある所望の白色度（ x 、 y ）＝（０．３１３、０．３２９）を示すため、上記各色のＬＥＤ２０３・２０４・２０５にそれぞれ供給する３つの電流値（赤色：１２ｍＡ、緑色：２０ｍＡ、青色：８ｍＡ）の略平均値であることが好ましい。

[0081] 上記構成とすることにより、上記開口部およびカラーフィルター層の面積比率を均等（上記図１の（b）の構成）から大きく変えずに所望の白色光（白色度）を得ることができる。

[0082] 赤色においては、上記液晶表示装置１に備えられた赤色ＬＥＤ３に供給される電流値（１３ｍＡ）が、上記液晶表示装置２０１に備えられた赤色ＬＥＤ２０３に供給される電流値（１２ｍＡ）より大きいため、上記液晶表示装置２０１から出射される該当色の光量を減少させる方向に（面積比率を３３．３％から３０％に）赤色のカラーフィルター層１２と上記画素１５とが設けられている。

[0083] また、緑色においては、上記液晶表示装置１に備えられた緑色ＬＥＤ４に供給される電流値（１３ｍＡ）が、上記液晶表示装置２０１に備えられた緑色ＬＥＤ２０４に供給される電流値（２０ｍＡ）より小さいため、上記液晶表示装置２０１から出射される該当色の光量を増加させる方向に（面積比率を３３．３％から５０％に）、青色においては、上記液晶表示装置１に備えられた青色ＬＥＤ５に供給される電流値（１３ｍＡ）が、上記液晶表示装置２０１に備えられた青色ＬＥＤ２０５に供給される電流値（８ｍＡ）より大きいため、上記液晶表示装置２０１から出射される該当色の光量を減少させ

る方向に（面積比率を33.3%から20%に）上記各色のカラーフィルタ層13・14と上記各画素16・17とがそれぞれ設けられており、上記白色度（ $(x, y) = (0.313, 0.329)$ ）と同じにすることができる。

[0084] なお、本実施の形態において、上記面積比率とは、上記各色のカラーフィルタ層12・13・14の面積と、上記各色のカラーフィルタ層12・13・14に対応する各画素15・16・17における開口部面積とは、等しいものとし、1表示単位における、全色のカラーフィルタ層12・13・14の面積の和、または全ての画素15・16・17における開口部面積の和を100とした場合のそれぞれの比率を示す。

[0085] 以上のように、本実施の形態においては、上記各色のカラーフィルタ層12・13・14の面積と、上記各色のカラーフィルタ層12・13・14に対応する各画素15・16・17における開口部面積とは、略等しくなるように（厳密には、各画素15・16・17における開口部面積は、上記各色のカラーフィルタ層12・13・14の各面積より若干小さく）設定しているが、これに限定されることはなく、上記白色度を得られるように、上記各色のカラーフィルタ層12・13・14の面積と、上記各色のカラーフィルタ層12・13・14に対応する各画素15・16・17における開口部面積とを設定すればよい。

[0086] なお、図2に図示されているように、上記液晶表示装置1は、上記各色のLED3・4・5を制御するLED制御回路19を備えている。

[0087] 従来は、上記各色のLED3・4・5に供給する電流値を各色毎に制御するため、3つの別々の電流を制御できる特殊なLED制御回路が必要であったが、上記構成によれば、汎用的な一つの電流を制御できるLED制御回路19を用いることができるので、コストダウンを実現することができる。

[0088] なお、本実施の形態においては、上記LED制御回路19は、上記液晶表示装置1における額縁領域を小さくすることができることから、上記LED群6を搭載するFPCB9と導光板10とを支える基板11の裏面側に後述

するコネクタ 18 とともに設けているが、これに限定されることはなく、上記液晶表示装置 1 側ではなく、これを搭載する携帯電話や D S C 等の電子機器側に設けてもよい。

[0089] また、上記液晶表示装置 1 において、F P C B 9 上の電流供給線 7・8 の端子と上記 L E D 制御回路 19 とは、コネクタ 18 を介して電氣的に接続されている。

[0090] 上記構成によれば、従来に比べて、端子数が少なく、広ピッチのコネクタ 18 を用いることができるので、コストダウンと作業性の向上を実現することができる。

[0091] 図 3 に図示されているように、上記液晶表示装置 1 において、上記 L E D 群 6 は、可撓性のある F P C B 9 上に形成されていることが好ましい。

[0092] 一般的に、中小型の液晶表示装置においては、空間的な制約により、可撓性のある配線基板を用いて、部材配置の自由度を向上させている。

[0093] 上記構成によれば、上記 F P C B 9 の配線の簡易化や幅を縮めることができるので、特に、中小型の液晶表示装置においては、非表示領域となる額縁領域を小さくすることができ、コンパクトな液晶表示装置 1 を実現することができる。

[0094] 図 3 は、静電保護回路 20 を構成するコンデンサが設けられた液晶表示装置 1 において、L E D 群 6 が搭載された F P C B 9 を示す図である。

[0095] 本実施の形態においては、上記静電保護回路 20 として、E S D (E l e c t r o s t a t i c D i s c h a r g e) 対策の保護コンデンサを上記電流供給線の電流流入側 7 と、電流流出側 8 に対して並列に接続して設けているが、これに限定されることはなく、適宜公知の方法を組み合わせ用いることができる。

[0096] なお、上記電流供給線 7・8 は、上記 L E D 3・4・5 のアノード側とカソード側を接続するように設けられている。

[0097] 上記構成によれば、外部から侵入する静電気やノイズ電流によって、上記 L E D 3・4・5 が破損するのを防ぐことができるとともに、静電保護回路

20を設ける数を1個のみとすることができ、従来に比べるとコストダウンと生産性の向上とを実現することができる。

[0098] なお、図2および図3に図示されているように、本実施の形態においては、上記LED群6は直列に4個接続されているが、これに限定されることはなく、上記LED群6は、並列に接続されてもよく、また、その数にも特に制限があるわけではない。

[0099] また、上記液晶表示装置1において、所望の白色光（白色度）を得るために、上述した方法以外に、カラーフィルター層12・13・14の面積比率は変えず、上記各色のカラーフィルター層12・13・14に対応する各画素15・16・17における開口部同士の面積比率と、上記各色のカラーフィルター層12・13・14の各色毎の厚さ（パラメータ）とを白色光を生成できるように設定することもできる。すなわち、白色光を生成するときの上記各色のLED3・4・5の光量に応じて、各画素15・16・17における開口部の面積とカラーフィルター層12・13・14の各色毎の厚さとを異なるように設定することによっても、所望の白色光（白色度）を得ることができる。

[0100] また、上記図1の（b）に図示するように、上記各色のカラーフィルター層212・213・214に対応する各画素215・216・217における開口部同士の面積比率が互いに等しく、かつ、上記各色のカラーフィルター層212・213・214の各色毎の面積比率も互いに等しい場合であっても、カラーフィルター層12・13・14の色毎の厚さを調整することにより、所望の白色光を生成することもできる。

[0101] さらに、上記各色のカラーフィルター層12・13・14に対応する各画素15・16・17における開口部同士の面積比率と、上記各色のカラーフィルター層12・13・14の各色毎の面積比率および厚さとを白色光を生成できるように設定することもできる。

[0102] 上記構成によれば、上記カラーフィルター層12・13・14の色毎の面積比率と厚さの両方を調整する構成であるため、上記どちらか一方のみを調

整する構成に比べ、それぞれの調整幅を小さくすることができるので、生産性を向上させることができる。

[0103] すなわち、上述した方法では、所望の白色光を生成できるように少なくとも上記各色のカラーフィルター層 12・13・14の各色毎の厚さを調整する構成である。

[0104] 例えば、上記液晶表示装置 1において、発光効率が相対的に低い緑色の光量を増加させるためには、緑色のカラーフィルター層 13の厚さを他の色のカラーフィルター層 12・14より相対的に薄く形成して、緑色の光量を増加させ、所望の白色光を生成する構成である。

[0105] 一方、上記液晶表示装置 1において、発光効率が相対的に高い青色の光量を減少させるためには、青色のカラーフィルター層 14の厚さを他の色のカラーフィルター層 12・13より相対的に厚く形成して、青色の光量を減少させ、所望の白色光を生成する構成である。

[0106] 図 4 は、上記液晶表示装置 1において好ましい白色光の範囲を示す x y 色度図（国際照明委員会で規格化された C I E 1 9 3 1 表色系色度図）である。

[0107] 既に上述したように、上記構成においては、上記各色のカラーフィルター層 12・13・14に対応する各画素 15・16・17においての開口部同士の面積比率と、上記各色のカラーフィルター層 12・13・14の各色毎の面積比率および／または厚さとを白色光（白色度）を生成できるように設定している。

[0108] この際の好ましい白色光（白色度）の範囲は、図 4 に示すように、（x、y）が（0.25、0.256）、（0.25、0.389）、（0.373、0.389）、（0.373、0.256）である 4 点を結ぶ実線によって囲まれる範囲内である。

[0109] また、より好ましい白色光（白色度）の範囲は、（x、y）が（0.28、0.286）、（0.28、0.359）、（0.343、0.359）、（0.343、0.286）である 4 点を結ぶ点線によって囲まれる範囲

内である。

[0110] 以下の実施の形態 2 から 4 では、上記 LED 群 6 を構成する上記各色の LED 3・4・5 において、ある 2 色の LED を直列に結び、それぞれの LED に共通した電流を供給する電流供給線が設けられている場合について説明する。

[0111] 〔実施の形態 2〕

つぎに、図 5～7 に基づいて、本発明の第 2 の実施形態について説明する。本実施の形態は、上記 LED 群 6 を構成する上記各色の LED 3・4・5 において、2 つの LED、すなわち、赤色 LED 3 と緑色 LED 4 とを直列に接続し、それぞれの LED 3・4 に共通した電流を供給する電流供給線 7・8 を設けたものを示し、その他の構成については実施の形態 1 において説明したとおりである。説明の便宜上、上記の実施の形態 1 の図面に示した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付し、その説明を省略する。

[0112] 図 5 は、本実施の形態の液晶表示装置 1 a の概略構成を示す構成図である。

[0113] 図 6 は、図 5 に図示されている液晶表示装置 1 a に備えられた液晶表示パネル 2 の断面構造と LED 群 6 の構成とを示す概略図である。

[0114] 図 5 および図 6 に図示されているように、上記 LED 群 6 には、赤色 LED 3 と緑色 LED 4 用の電流供給線 7・8 と青色 LED 5 用の電流供給線 7 a・8 a が設けられている。

[0115] すなわち、上記 LED 群 6 に対して、電流供給線は 2 本設けられた構成となっている。

[0116] 本実施の形態の液晶表示装置 1 a において、電流供給線 7・8 に供給する電流値は赤色・緑色ともに 16 mA であり、電流供給線 7 a・8 a に供給する電流値は 8 mA である。

[0117] なお、上記電流供給線 7・8 に供給する電流値（16 mA）は、図 1 の（b）に示す液晶表示装置 201 において、ある所望の白色度（ x 、 y ）＝（

0.313、0.329)を示すため、上記各色のLED203・204・205にそれぞれ供給する電流値(赤色:12mA、緑色:20mA、青色:8mA)のうち、上記赤色LED203と上記緑色LED204とにそれぞれ供給する電流値の平均値であることが好ましい。

[0118] 上記構成とすることにより、上記開口部およびカラーフィルター層の面積比率を均等(上記図1の(b)の構成)から大きく変えずに所望の白色光(白色度)を得ることができる。

[0119] 赤色においては、上記液晶表示装置1aに備えられた赤色LED3に供給される電流値(16mA)が、上記液晶表示装置201に備えられた赤色LED203に供給される電流値(12mA)より大きいため、上記液晶表示装置201から出射される該当色の光量を減少させる方向に(面積比率を33.3%から25%に)赤色のカラーフィルター層12と上記画素15とが設けられる。

[0120] また、緑色においては、上記液晶表示装置1aに備えられた緑色LED4に供給される電流値(16mA)が、上記液晶表示装置201に備えられた緑色LED204に供給される電流値(20mA)より小さいため、上記液晶表示装置201から出射される該当色の光量を増加させる方向に(面積比率を33.3%から41.7%に)、青色においては、上記液晶表示装置1aに備えられた青色LED5に供給される電流値(8mA)が、上記液晶表示装置201に備えられた青色LED205に供給される電流値(8mA)と同じであるため、上記液晶表示装置201から出射される該当色の光量をそのまま維持するように(面積比率を33.3%にそのまま維持)上記各色のカラーフィルター層13・14と上記各画素16・17とがそれぞれ設けられており、これによって、上記白色度((x,y)=(0.313,0.329))と同じにすることができる。

[0121] 上記構成によれば、上記各色のLEDに供給する電流値を各色毎に制御するため、3本の電流供給線が必須であった従来構成と比較して、上記LED群6に供給する電流供給線の本数を1本減らすことができ、FPCB9の配線

を簡易化することができるとともに、上記ＦＰＣＢ９の幅も縮めることができ、コストダウンを実現することができる。

[0122] また、従来は、上記各色のＬＥＤ３・４・５に供給する電流値を各色毎に制御するため、３つの別々の電流を制御できる特殊なＬＥＤ制御回路が必要であったが、上記構成によれば、二つの電流を制御できるより簡易なＬＥＤ制御回路１９ａを用いることができるので、コストダウンを実現することができる。

[0123] さらに、上記構成によれば、従来に比べて、端子数が少なく、広ピッチのコネクタ１８を用いることができるので、コストダウンと作業性の向上を実現することができる。

[0124] 図７は、静電保護回路２０が設けられた液晶表示装置１ａにおいて、ＬＥＤ群６が搭載されたＦＰＣＢ９を示す図である。

[0125] 図７に図示されているように、上記液晶表示装置１ａにおいては、赤色ＬＥＤ３および緑色ＬＥＤ４用の電流供給線の電流流入側７と電流流出側８との間および、青色ＬＥＤ５用の電流供給線の電流流入側７ａと電流流出側８ａとの間にそれぞれ静電保護回路２０が設けられている。

[0126] 上記構成によれば、従来構成と比較し、静電保護回路２０を設ける数を減らすことができるので、コストダウンと生産性の向上を実現することができる。

[0127] 〔実施の形態３〕

つぎに、図８～１０に基づいて、本発明の第３の実施形態について説明する。本実施の形態は、上記ＬＥＤ群６を構成する上記各色のＬＥＤ３・４・５において、２つのＬＥＤ、すなわち、緑色ＬＥＤ４と青色ＬＥＤ５とを直列に接続し、それぞれのＬＥＤ４・５に共通した電流を供給する電流供給線７・８を設けたものを示し、その他の構成については実施の形態１において説明したとおりである。説明の便宜上、上記の実施の形態１の図面に示した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付し、その説明を省略する。

[0128] 図 8 は、本実施の形態の液晶表示装置 1 b の概略構成を示す構成図である。

[0129] 図 9 は、図 8 に図示されている液晶表示装置 1 b に備えられた液晶表示パネル 2 の断面構造と LED 群 6 の構成とを示す概略図である。

[0130] 図 8 および図 9 に図示されているように、上記 LED 群 6 には、緑色 LED 4 と青色 LED 5 用の電流供給線 7・8 と赤色 LED 3 用の電流供給線 7 b・8 b が設けられている。

[0131] すなわち、上記 LED 群 6 に対して、電流供給線は 2 本設けられた構成となっている。

[0132] 本実施の形態の液晶表示装置 1 b において、電流供給線 7・8 に供給する電流値は、緑色・青色ともに 14 mA であり、電流供給線 7 b・8 b に供給する電流値は 12 mA である。

[0133] なお、上記電流供給線 7・8 に供給する電流値（14 mA）は、図 1 の（b）に示す液晶表示装置 201 において、ある所望の白色度（ x 、 y ）＝（0.313、0.329）を示すため、上記各色の LED 203・204・205 にそれぞれ供給する電流値（赤色：12 mA、緑色：20 mA、青色：8 mA）のうち、上記緑色 LED 204 と上記青色 LED 205 とにそれぞれ供給する電流値の平均値であることが好ましい。

[0134] 上記構成とすることにより、上記開口部およびカラーフィルター層の面積比率を均等（上記図 1 の（b）の構成）から大きく変えずに所望の白色光（白色度）を得ることができる。

[0135] 赤色においては、上記液晶表示装置 1 b に備えられた赤色 LED 3 に供給される電流値（12 mA）が、上記液晶表示装置 201 に備えられた赤色 LED 203 に供給される電流値（12 mA）と同じであるため、上記液晶表示装置 201 から出射される該当色の光量をそのまま維持するように（面積比率を 33.3% にそのまま維持）、赤色のカラーフィルター層 12 と上記画素 15 とが設けられている。

[0136] また、緑色においては、上記液晶表示装置 1 b に備えられた緑色 LED 4

に供給される電流値（１４ｍＡ）が、上記液晶表示装置２０１に備えられた緑色ＬＥＤ２０４に供給される電流値（２０ｍＡ）より小さいため、上記液晶表示装置２０１から出射される該当色の光量を増加させる方向に（面積比率を３３．３％から４７．６％に）、青色においては、上記液晶表示装置１ｂに備えられた青色ＬＥＤ５に供給される電流値（１４ｍＡ）が、上記液晶表示装置２０１に備えられた青色ＬＥＤ２０５に供給される電流値（８ｍＡ）より大きいため、上記液晶表示装置２０１から出射される該当色の光量を減少させる方向に（面積比率を３３．３％から１９．１％に）上記各色のカラーフィルター層１３・１４と上記各画素１６・１７とがそれぞれ設けられ、これによって、上記白色度（（ x 、 y ）＝（０．３１３、０．３２９））と同じにすることができる。

[0137] また、図１０は、静電保護回路２０が設けられた液晶表示装置１ｂにおいて、ＬＥＤ群６が搭載されたＦＰＣＢ９を示す図である。

[0138] 図１０に図示されているように、上記液晶表示装置１ｂにおいては、緑色ＬＥＤ４および青色ＬＥＤ５用の電流供給線の電流流入側７と電流流出側８との間および、赤色ＬＥＤ３用の電流供給線の電流流入側７ｂと電流流出側８ｂとの間に、それぞれ静電保護回路２０が設けられている。

[0139] なお、本実施の形態により得られる効果は、既に上述した実施の形態２において得られる効果と同じであるため、説明を省略する。

[0140] 〔実施の形態４〕

つぎに、図１１～１３に基づいて、本発明の第４の実施形態について説明する。本実施の形態は、上記ＬＥＤ群６を構成する上記各色のＬＥＤ３・４・５において、２つのＬＥＤ、すなわち、赤色ＬＥＤ３と青色ＬＥＤ５とを直列に接続し、それぞれのＬＥＤ３・５に共通した電流を供給する電流供給線７・８を設けたものを示し、その他の構成については実施の形態１において説明したとおりである。説明の便宜上、上記の実施の形態１の図面に示した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付し、その説明を省略する。

- [0141] 図 1 1 は、本実施の形態の液晶表示装置 1 c の概略構成を示す構成図である。
- [0142] 図 1 2 は、図 1 1 に図示されている液晶表示装置 1 c に備えられた液晶表示パネル 2 の断面構造と LED 群 6 の構成とを示す概略図である。
- [0143] 図 1 1 および図 1 2 に図示されているように、上記 LED 群 6 には、赤色 LED 3 と青色 LED 5 用の電流供給線 7・8 と緑色 LED 4 用の電流供給線 7 c・8 c が設けられている。
- [0144] すなわち、上記 LED 群 6 に対して、電流供給線は 2 本設けられた構成となっている。
- [0145] 本実施の形態の液晶表示装置 1 c において、電流供給線 7・8 に供給する電流値は、赤色・青色ともに 10 mA であり、電流供給線 7 c・8 c に供給する電流値は、20 mA である。
- [0146] なお、上記電流供給線 7・8 に供給する電流値（10 mA）は、図 1 の（b）に示す液晶表示装置 201 において、ある所望の白色度（ x 、 y ）＝（0.313、0.329）を示すため、上記各色の LED 203・204・205 にそれぞれ供給する電流値（赤色：12 mA、緑色：20 mA、青色：8 mA）のうち、上記赤色 LED 203 と上記青色 LED 205 とにそれぞれ供給する電流値の平均値であることが好ましい。
- [0147] 上記構成とすることにより、上記開口部およびカラーフィルター層の面積比率を均等（上記図 1 の（b）の構成）から大きく変えずに所望の白色光（白色度）を得ることができる。
- [0148] 赤色においては、上記液晶表示装置 1 c に備えられた赤色 LED 3 に供給される電流値（10 mA）が、上記液晶表示装置 201 に備えられた赤色 LED 203 に供給される電流値（12 mA）より小さいため、上記液晶表示装置 201 から出射される該当色の光量を増加させる方向に（面積比率を 33.3% から 40% に）、赤色のカラーフィルター層 12 と上記画素 15 とが設けられている。
- [0149] また、緑色においては、上記液晶表示装置 1 c に備えられた緑色 LED 4

に供給される電流値（20mA）が、上記液晶表示装置201に備えられた緑色LED204に供給される電流値（20mA）と同じであるため、上記液晶表示装置201から出射される該当色の光量をそのまま維持するように（面積比率を33.3%にそのまま維持）、青色においては、上記液晶表示装置1cに備えられた青色LED5に供給される電流値（10mA）が、上記液晶表示装置201に備えられた青色LED205に供給される電流値（8mA）より大きいため、上記液晶表示装置201から出射される該当色の光量を減少させる方向に（面積比率を33.3%から26.7%に）上記各色のカラーフィルター層13・14と上記各画素16・17とがそれぞれ設けられ、これによって、上記白色度（ $(x, y) = (0.313, 0.329)$ ）と同じにすることができる。

[0150] また、図13は、静電保護回路20が設けられた液晶表示装置1cにおいて、LED群6が搭載されたFPCB9を示す図である。

[0151] 図13に図示されているように、上記液晶表示装置1cにおいては、赤色LED3および青色LED5用の電流供給線の電流流入側7と電流流出側8との間および、緑色LED4用の電流供給線の電流流入側7cと電流流出側8cとの間に、それぞれ静電保護回路20が設けられている。

[0152] なお、本実施の形態により得られる効果は、既に上述した実施の形態2において得られる効果と同じであるため、説明を省略する。

[0153] 本発明の表示装置において、上記直列接続した複数の発光素子に対して、上記単一の電流を流す配線は1本であることが好ましい。

[0154] さらに、上記複数色の色毎に設けられた画素における開口部の色毎の面積比率は互いに等しく、かつ、上記色毎に設けられた画素に対応するカラーフィルター層の色毎の面積比率も互いに等しいことが好ましい。

[0155] 上記構成によれば、上記開口部の色毎の面積比率が互いに等しく、かつ、上記画素に対応するカラーフィルター層の色毎の面積比率も互いに等しい構成であっても、カラーフィルター層の色毎の厚さを調整することにより、所望の白色光を生成できる。

- [0156] 本発明の表示装置においては、上記複数色の発光素子に対し、上記開口部およびカラーフィルター層の面積比率を等しくし、かつ、各色毎に異なる所定値の電流を流したときに、それぞれの発光素子において所定の発光量が得られる場合、上記配線に、上記所定値の平均値の単一電流を流したときに、上記各色毎に上記所定の発光量が得られるように、上記各パラメータを設定することが好ましい。
- [0157] 上記構成によれば、上記配線に、上記複数色の発光素子において、各色毎に所定の発光量を得るために、流す電流値の平均値を流すことにより、上記開口部の色毎の面積比率と上記カラーフィルター層の色毎の面積比率および／または厚さとを大きく変えずに所望の白色光（白色度）を得ることができる。
- [0158] 本発明の表示装置において、上記カラーフィルター層の色毎の面積比率と、上記開口部の色毎の面積比率とは、等しいことが好ましい。
- [0159] 上記構成によれば、上記表示装置から出射される各色の光量を決める要因である上記カラーフィルター層の色毎の面積比率と、上記各色のカラーフィルター層に対応する各画素において、開口部の色毎の面積比率とが、等しく設けられているため、画素およびカラーフィルター層の構造をシンプルにすることができる上、面積比率の設計を容易化しながら、所望の白色光が得られるように、上記表示装置から出射される各色の光量を変えることができる。
- [0160] 本発明の表示装置は、上記複数色を、赤、緑、青の３色とすることが好ましい。
- [0161] これにより、広く流通している３色のＬＥＤを用いて本発明の発光素子群を構成することができる。
- [0162] 本発明の表示装置において、上記発光素子群は、可撓性のある配線基板上に形成されていることが好ましい。
- [0163] 一般的に、中小型の表示装置においては、空間的な制約により、可撓性のある配線基板を用いて、部材配置の自由度を向上させている。

- [0164] 上記構成によれば、上記発光素子群を搭載する可撓性のある配線基板の配線の簡易化や上記配線基板の幅を縮めることができるので、特に、中小型の表示装置においては、非表示領域となる額縁領域を小さくすることができ、コンパクトな表示装置を実現することができる。
- [0165] 本発明の表示装置において、上記配線の電流流入側と、電流流出側との間には、静電保護回路が設けられていることが好ましい。
- [0166] 上記構成によれば、外部から侵入する静電気やノイズ電流によって、上記発光素子が破損するのを防ぐことができる。
- [0167] また、従来構成においては、上記各色の発光素子に供給する電流値を各色毎に制御する３本の配線が必須であったため、静電保護回路も各配線にそれぞれ３つ設ける必要があった。
- [0168] 一方、上記構成によれば、従来に比べて、静電保護回路を設ける数を少なくすることができ、コストダウンと生産性の向上とを実現することができる。
- [0169] 本発明は上記した各実施の形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施の形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施の形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

- [0170] 本発明は、バックライトの光源として発光素子を備えた表示装置に適用することができる。

符号の説明

- [0171] １、１ a、１ b、１ c 液晶表示装置（表示装置）
- ３ 赤色ＬＥＤ（発光素子）
- ４ 緑色ＬＥＤ（発光素子）
- ５ 青色ＬＥＤ（発光素子）
- ６ ＬＥＤ群（発光素子群）
- ７、７ a、７ b、７ c 電流供給線（配線）

8、8 a、8 b、8 c	電流供給線（配線）
9	F P C B（可撓性のある配線基板）
1 2	赤色カラーフィルター層（カラーフィルター層）
1 3	緑色カラーフィルター層（カラーフィルター層）
1 4	青色カラーフィルター層（カラーフィルター層）
1 5	赤色カラーフィルター層に対応する画素
1 6	緑色カラーフィルター層に対応する画素
1 7	青色カラーフィルター層に対応する画素
1 8	コネクタ
1 9、1 9 a	L E D制御回路
2 0	静電保護回路
L r、L g、L b	各色のL E Dから出射された光
L R、L G、L B	液晶表示装置から出射された各色の光

請求の範囲

- [請求項1] 画像信号に応じて透過光量を変調することにより画像を表示する表示装置の光源として、複数色の発光素子を用いて白色光を生成できるように構成された発光素子群と、
- 上記複数色に対応したカラーフィルター層とを備えている表示装置において、
- 直列接続した少なくとも二色の発光素子に対して、単一の電流を流す配線が設けられており、
- 上記複数色の色毎に設けられた画素における開口部の色毎の面積比率および上記色毎に設けられた画素に対応するカラーフィルター層の色毎の面積比率の各パラメータは、白色光を生成できるように設定されていることを特徴とする表示装置。
- [請求項2] 画像信号に応じて透過光量を変調することにより画像を表示する表示装置の光源として、複数色の発光素子を用いて白色光を生成できるように構成された発光素子群と、
- 上記複数色に対応したカラーフィルター層とを備えている表示装置において、
- 直列接続した少なくとも二色の発光素子に対して、単一の電流を流す配線が設けられており、
- 上記複数色の色毎に設けられた画素における開口部の色毎の面積比率および上記色毎に設けられた画素に対応するカラーフィルター層の色毎の厚さの各パラメータは、白色光を生成できるように設定されていることを特徴とする表示装置。
- [請求項3] 上記複数色の色毎に設けられた画素における開口部の色毎の面積比率は互いに等しく、かつ、上記色毎に設けられた画素に対応するカラーフィルター層の色毎の面積比率も互いに等しいことを特徴とする請求項2に記載の表示装置。
- [請求項4] 画像信号に応じて透過光量を変調することにより画像を表示する表

示装置の光源として、複数色の発光素子を用いて白色光を生成できるように構成された発光素子群と、

上記複数色に対応したカラーフィルター層とを備えている表示装置において、

直列接続した少なくとも二色の発光素子に対して、単一の電流を流す配線が設けられており、

上記複数色の色毎に設けられた画素における開口部の色毎の面積比率と上記色毎に設けられた画素に対応するカラーフィルター層の色毎の面積比率および厚さとの各パラメータは、白色光を生成できるように設定されていることを特徴とする表示装置。

[請求項5] 上記直列接続した複数の発光素子に対して、上記単一の電流を流す配線は1本であることを特徴とする請求項1から4の何れか1項に記載の表示装置。

[請求項6] 上記複数色の発光素子に対し、上記開口部およびカラーフィルター層の面積比率を等しくし、かつ、各色毎に異なる所定値の電流を流したときに、それぞれの発光素子において所定の発光量が得られる場合、上記配線に、上記所定値の平均値の単一電流を流したときに、上記各色毎に上記所定の発光量が得られるように、上記各パラメータを設定したことを特徴とする請求項1から5の何れか1項に記載の表示装置。

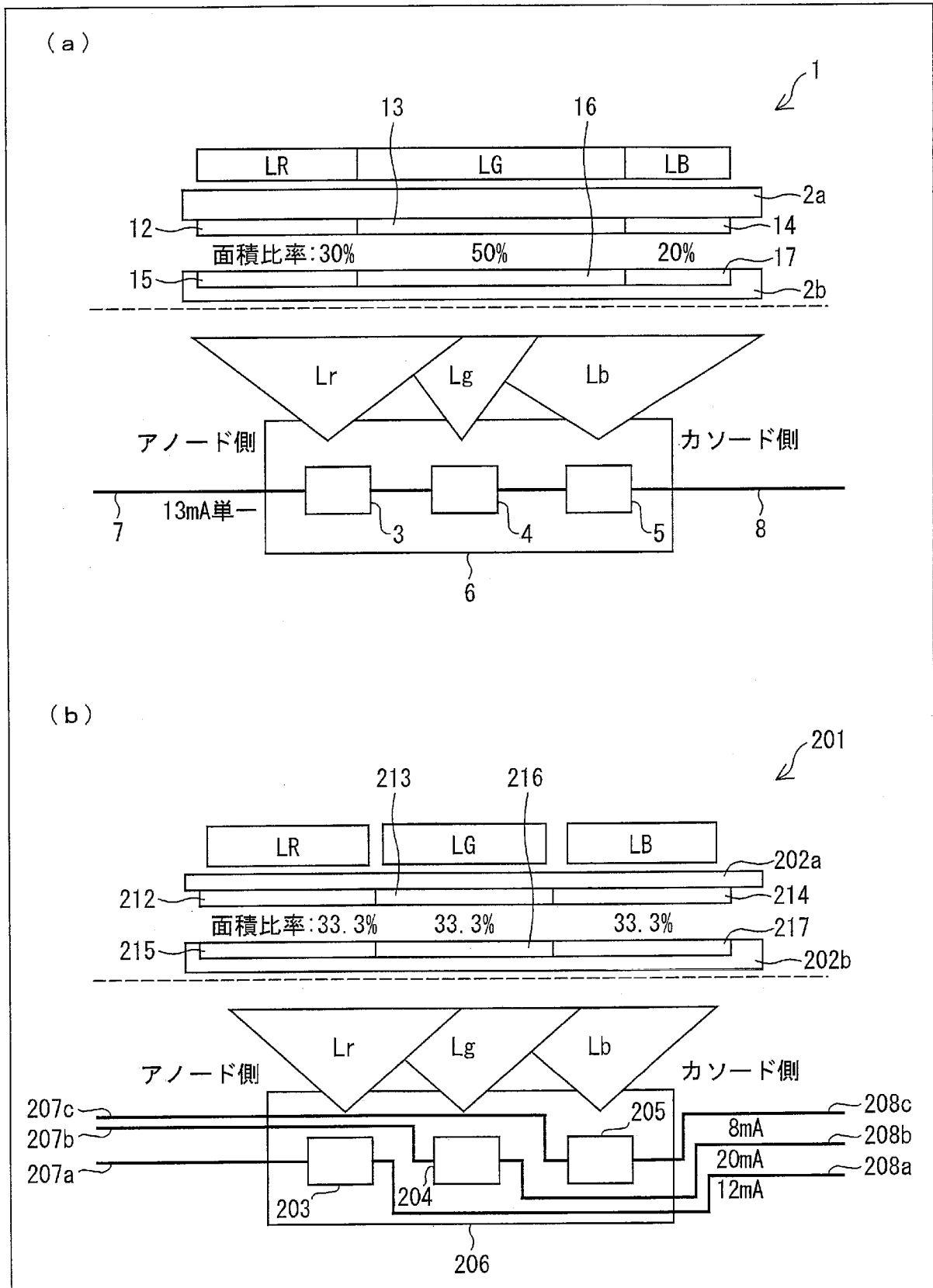
[請求項7] 上記カラーフィルター層の色毎の面積比率と、上記開口部の色毎の面積比率とは、等しいことを特徴とする請求項1から6の何れか1項に記載の表示装置。

[請求項8] 上記複数色を、赤、緑、青の3色とすることを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載の表示装置。

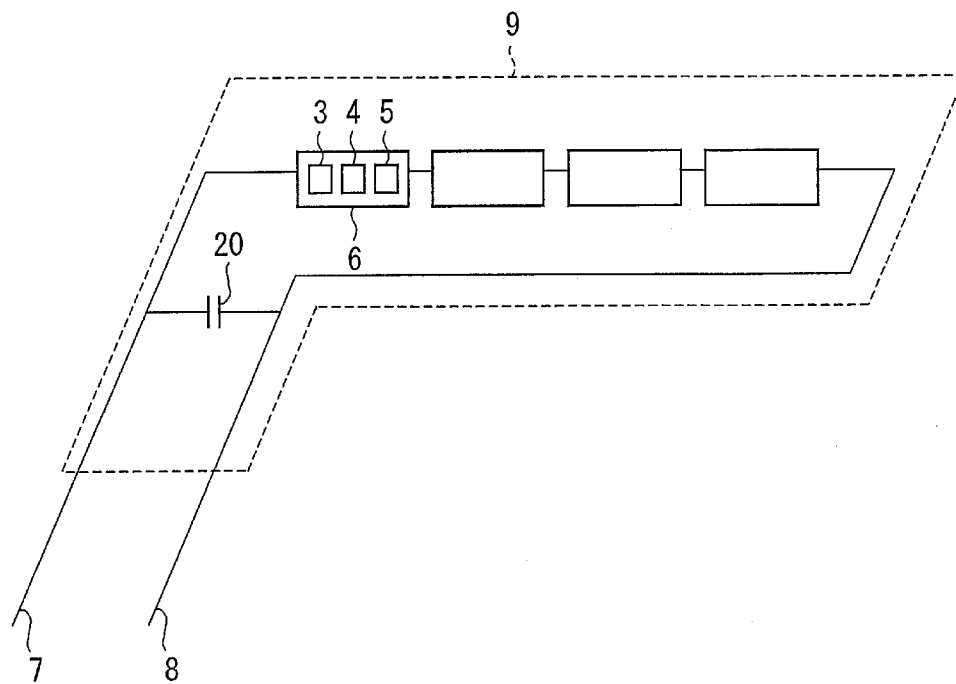
[請求項9] 上記発光素子群は、
可撓性のある配線基板上に形成されていることを特徴とする請求項1から8の何れか1項に記載の表示装置。

[請求項10] 上記配線の電流流入側と、電流流出側との間には、
 静電保護回路が設けられていることを特徴とする請求項 1 から 9 の
 何れか 1 項に記載の表示装置。

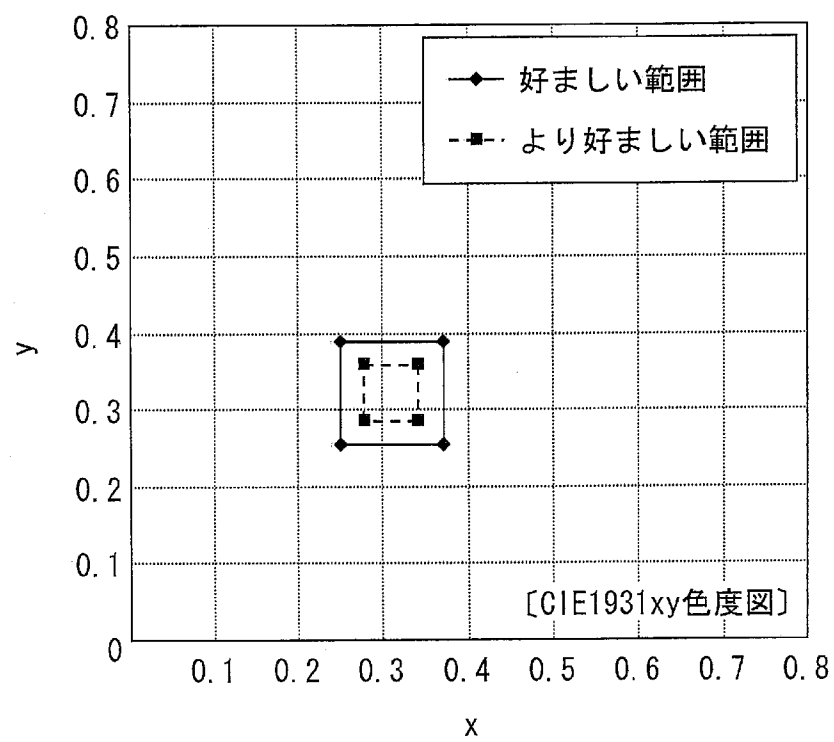
[図1]



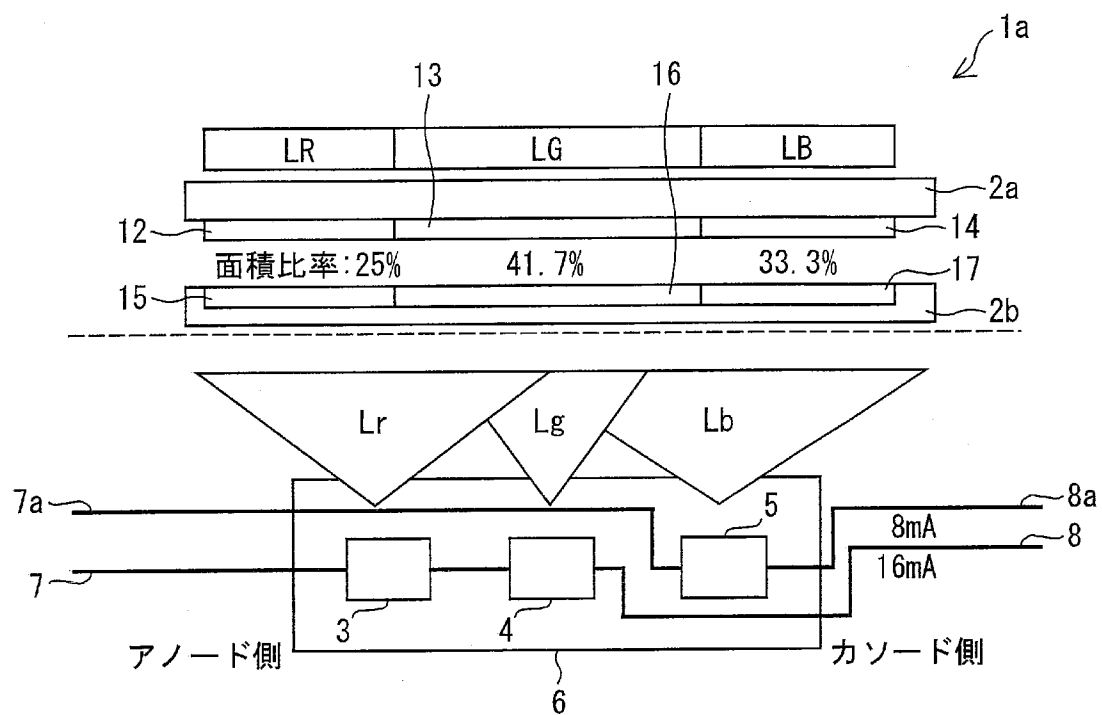
[図3]



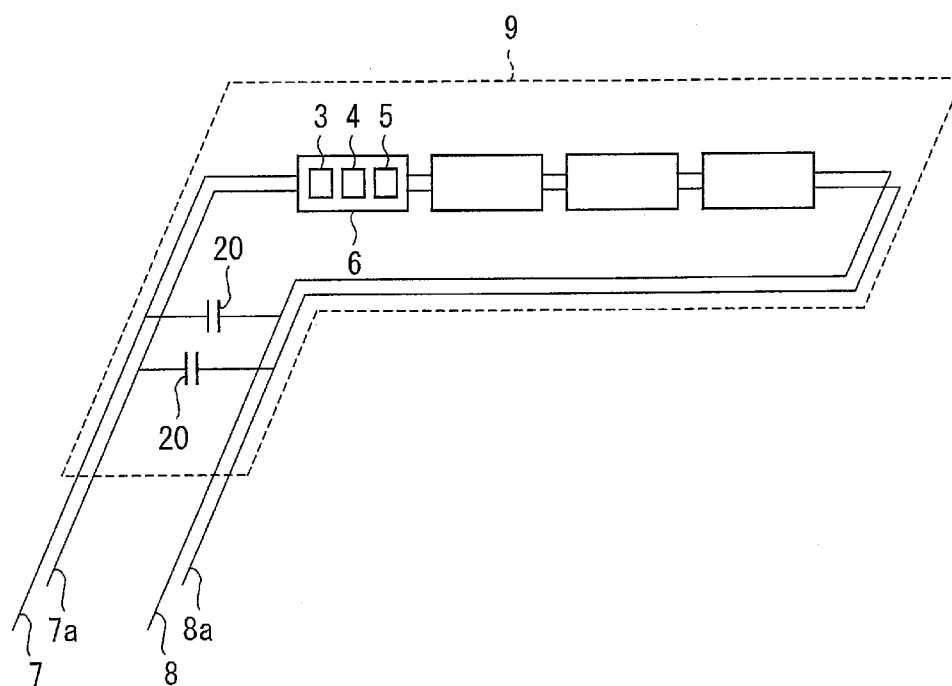
[図4]



[図6]



[図7]



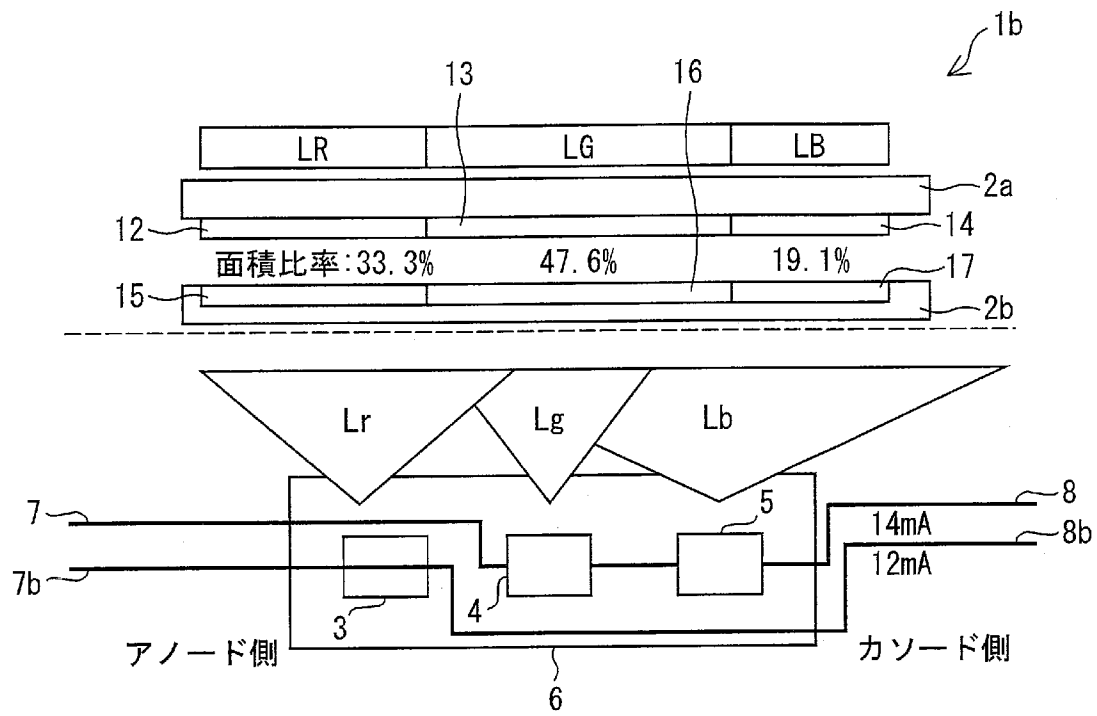
The diagram illustrates a liquid crystal display (LCD) panel assembly. The main components include:

- Substrate 2**: The base layer, divided into regions **2a** and **2b**.
- Data Lines 7**: Conductive lines running horizontally across the panel.
- Gate Lines 8**: Conductive lines running vertically across the panel.
- Pixel Electrodes 9**: Rectangular electrodes located at the intersections of data and gate lines.
- Liquid Crystal Layer 10**: Positioned between two glass substrates.
- Polarizing Film 11**: Located on the outer surface of the glass substrate.
- Light Source 18**: A backlight unit positioned behind the panel, emitting light through a diffuser plate **19a**.
- Electrical Connections**: On the right side, terminals are labeled **7**, **7b**, **14mA**, and **12mA**. These connect to a circuit block containing components **3**, **4**, and **5**. Labels **カソード側** (Cathode side) and **アノード側** (Anode side) indicate the polarity of the connections.

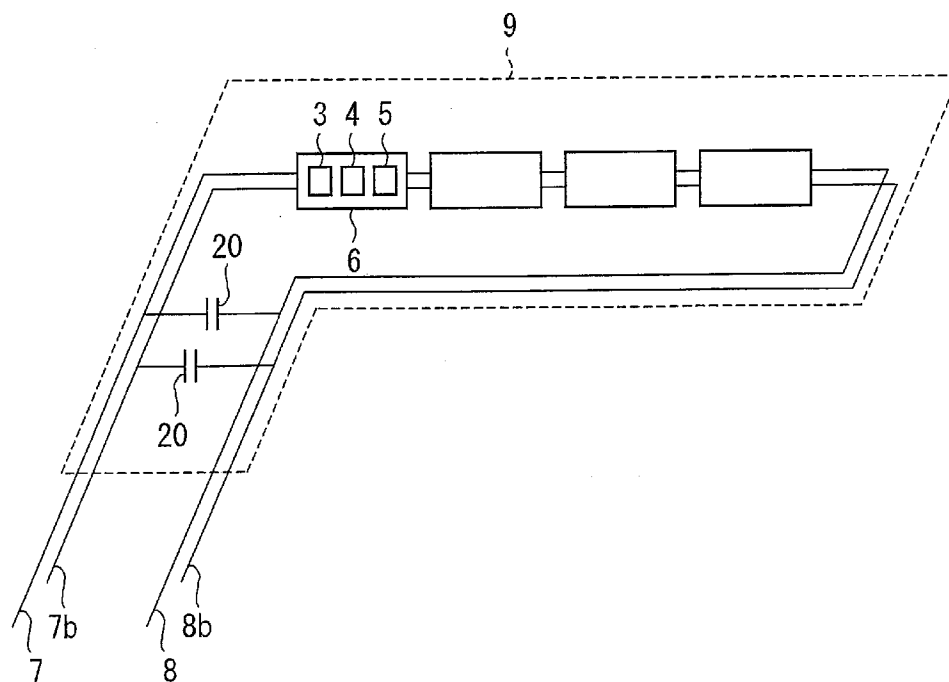
Two detailed views of a single pixel (**1画素**) are provided:

- Top View**: Shows three vertical segments labeled **12**, **13**, and **14**, collectively forming one pixel unit (**1表示単位**).
- Bottom View**: Shows three vertical segments labeled **15**, **16**, and **17**, also collectively forming one pixel unit (**1表示単位**).

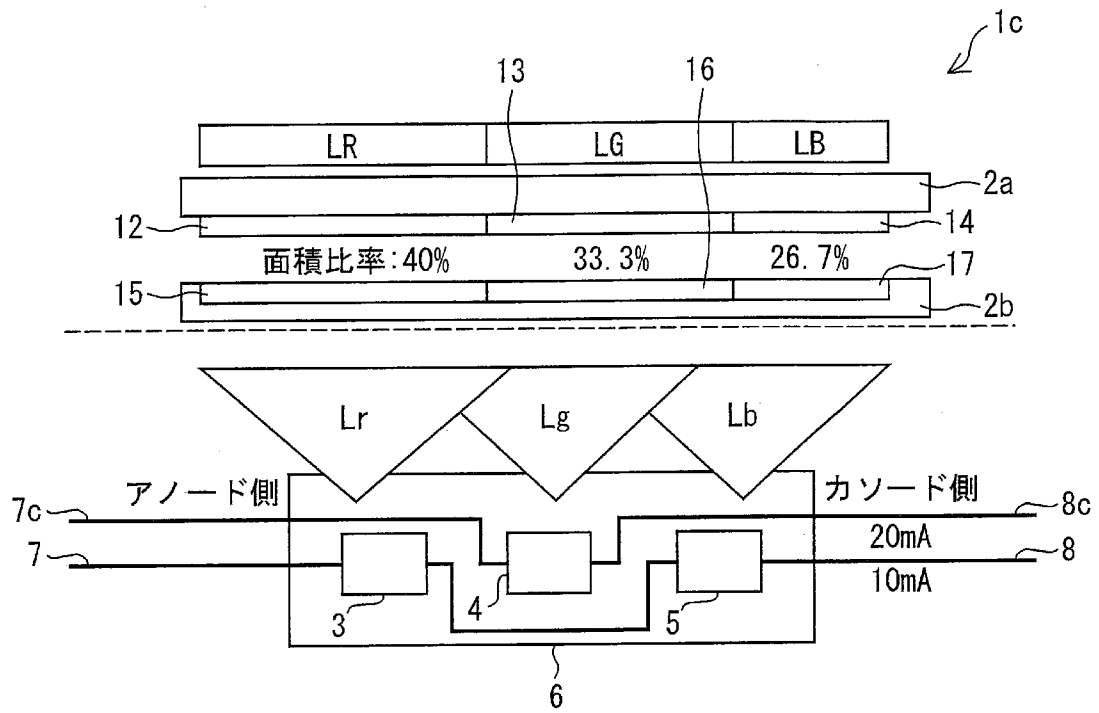
[図9]



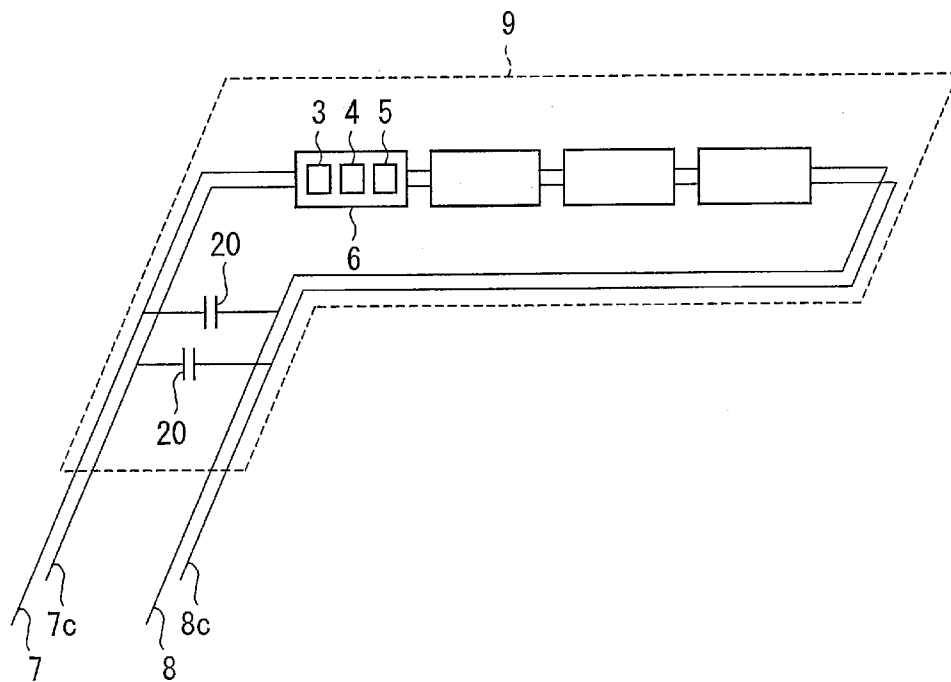
[図10]



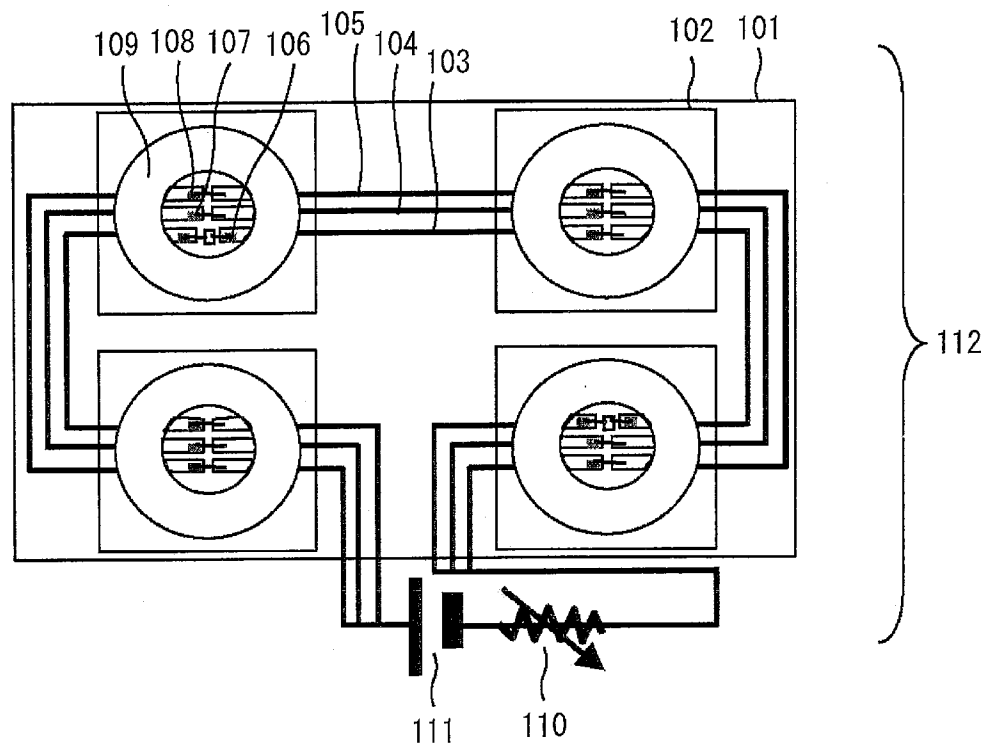
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/001803

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/13357(2006.01)i, G02B5/20(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i

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, G02B5/20, G02F1/1335, G09F9/00, G09F9/30

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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.
Y	JP 02-005002 A (RCA Thomson Licensing Corp.), 09 January 1990 (09.01.1990), page 2, upper right column, line 13 to page 3, upper right column, line 10; fig. 1	1-10
Y	WO 2008/139752 A1 (Omron Corp.), 20 November 2008 (20.11.2008), paragraphs [0001], [0101], [0102]; fig. 29, 30	1-10
Y	JP 11-109333 A (Casio Computer Co., Ltd.), 23 April 1999 (23.04.1999), paragraphs [0014], [0019], [0021], [0041] to [0044]; fig. 1, 2, 9	2-10

☒ 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
11 May, 2010 (11.05.10)

Date of mailing of the international search report
25 May, 2010 (25.05.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/001803

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 2001-093320 A (Citizen Electronics Co., Ltd.), 06 April 2001 (06.04.2001), paragraphs [0018], [0023], [0032]; fig. 2, 3	10
A	JP 2007-110075 A (LG Display Co., Ltd.), 26 April 2007 (26.04.2007), paragraphs [0011], [0012], [0015], [0030] to [0033]; fig. 7	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2010/001803

JP 02-005002 A	1990.01.09	US 004828365 A	1989.05.09
		EP 000330428 A2	1989.08.30
		DE 068915033 C	1994.11.10
		KR 10-0151127 B	1998.12.15
WO 2008/139752 A1	2008.11.20	JP 2008-282932 A	2008.11.20
JP 11-109333 A	1999.04.23		
JP 2001-093320 A	2001.04.06		
JP 2007-110075 A	2007.04.26	US 2007/0081330 A1	2007.04.12
		KR 10-2007-0040710 A	2007.04.17
		CN 001949504 A	2007.04.18

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02F1/13357(2006.01)i, G02B5/20(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i

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 (I P C))

Int.Cl. G02F1/13357, G02B5/20, G02F1/1335, G09F9/00, G09F9/30

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 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 請求項の番号
Y	JP 02-005002 A (アールシーエー トムソン ライセンシング コーポレイション) 1990.01.09, 第2頁右上欄第13行~第3頁右上欄第10行, 図1	1-10
Y	WO 2008/139752 A1 (オムロン株式会社) 2008.11.20, 段落【0001】, 【0101】, 【0102】, 図29, 30	1-10

☒ 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

1 1 . 0 5 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 5 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

河原 正

2 L

4 0 0 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の 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 請求項の番号
Y	JP 11-109333 A (カシオ計算機株式会社) 1999.04.23, 段落【0014】 , 【0019】 , 【0021】 , 【0041】 - 【0044】 , 図 1, 2, 9	2-10
Y	JP 2001-093320 A (株式会社シチズン電子) 2001.04.06, 段落【0018】 , 【0023】 , 【0032】 , 図 2, 3	10
A	JP 2007-110075 A (エルジー ディスプレイ カンパニー リミテ ッド) 2007.04.26, 段落【0011】 , 【0012】 , 【0015】 , 【0030】 - 【0033】 , 図 7	1-10

JP 02-005002 A	1990. 01. 09	US 004828365 A	1989. 05. 09
		EP 000330428 A2	1989. 08. 30
		DE 068915033 C	1994. 11. 10
		KR 10-0151127 B	1998. 12. 15
WO 2008/139752 A1	2008. 11. 20	JP 2008-282932 A	2008. 11. 20
JP 11-109333 A	1999. 04. 23		
JP 2001-093320 A	2001. 04. 06		
JP 2007-110075 A	2007. 04. 26	US 2007/0081330 A1	2007. 04. 12
		KR 10-2007-0040710 A	2007. 04. 17
		CN 001949504 A	2007. 04. 18