

(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2004-29141
(P2004-29141A)

(43) 公開日 平成16年1月29日(2004.1.29)

| | | |
|------------------------------------|----------------|-------------|
| (51) Int.Cl. ⁷ | F I | テーマコード (参考) |
| GO2F 1/133 | GO2F 1/133 535 | 2H091 |
| GO2F 1/13357 | GO2F 1/13357 | 2H093 |
| GO9G 3/20 | GO9G 3/20 631V | 3K073 |
| GO9G 3/32 | GO9G 3/20 641D | 5C006 |
| GO9G 3/34 | GO9G 3/20 642B | 5C080 |
| 審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 22 頁) 最終頁に続く | | |

| | |
|---|---|
| (21) 出願番号 特願2002-181682 (P2002-181682) | (71) 出願人 000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 |
| (22) 出願日 平成14年6月21日 (2002.6.21) | (74) 代理人 100089233 弁理士 吉田 茂明 |
| (出願人による申告) 国等の委託研究の成果に係る特許出願 (平成14年度、通信・放送機構の委託研究契約「インテリジェント映像技術の研究開発」産業活力再生特別措置法第30条の適用を受けるもの) | (74) 代理人 100088672 弁理士 吉竹 英俊 |
| | (74) 代理人 100088845 弁理士 有田 貴弘 |
| | (72) 発明者 小澤 昌彦 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 |
| | (72) 発明者 金子 英之 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 |
| | 最終頁に続く |

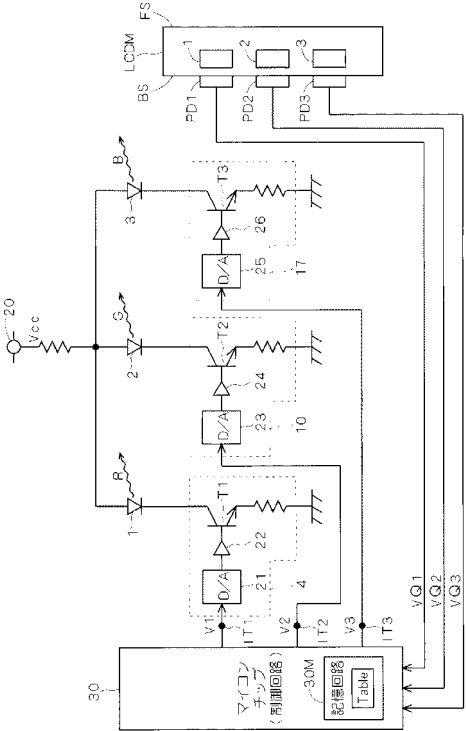
(54) 【発明の名称】 ディスプレイ装置用背面光源、液晶ディスプレイ装置及び背面光源の調整方法

(57) 【要約】

【課題】色再現範囲の拡大化、及び、均一な白色光の実現化。

【解決手段】LCD用背面光源は、3原色のLED1～3より成る。各フォトダイオードPD1～PD3は対応するLEDの光量を検出する。マイコンチップ30は、色温度の規格値、及び白色光の輝度の設定値を、テーブル値として保有する。同チップ30は、光量信号VQ1～VQ3から3個のLED1～3により生成される白色光の色温度を算出し、算出値がテーブル値に等しくなる様に、制御信号V1～V3の値を決定する。即ち、同チップ30は、各LED1～3に流れる電流を個別に調整する。その後、同チップ30は、信号VQ1～VQ3から白色光の輝度を算出し、算出値がテーブル値に等しくなる様に、共通の電流増減率を与える制御信号V1～V3の値を決定する。即ち、同チップ30は、色温度を維持しつつ、共通の割合で各電流の増減を行って白色光の明るさ調整を行う。

【選択図】 図10



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 電源端子と、

第 2 電源端子と、

第 1 端と、第 2 端と、第 3 端とを有し、当該第 3 端に印加される第 1 制御信号に応じた第 1 電流量を有する電流を当該第 1 端と当該第 2 端間に流す第 1 電流駆動回路と、

前記第 1 電源端子と前記第 2 電源端子間において、前記第 1 電流駆動回路と直列に接続されており、前記第 1 電流駆動回路によって印加される前記第 1 電流量に応じた光量を有する赤色の単色光を発する第 1 半導体発光素子と、

第 1 端と、第 2 端と、第 3 端とを有し、当該第 3 端に印加される第 2 制御信号に応じた第 2 電流量の電流を当該第 1 端と当該第 2 端間に流す第 2 電流駆動回路と、 10

前記第 1 電源端子と前記第 2 電源端子間において、前記第 2 電流駆動回路と直列に接続されており、前記第 2 電流駆動回路によって印加される前記第 2 電流量に応じた光量を有する緑色の単色光を発する第 2 半導体発光素子と、

第 1 端と、第 2 端と、第 3 端とを有し、当該第 3 端に印加される第 3 制御信号に応じた第 3 電流量の電流を当該第 1 端と当該第 2 端間に流す第 3 電流駆動回路と、

前記第 1 電源端子と前記第 2 電源端子間において、前記第 3 電流駆動回路と直列に接続されており、前記第 3 電流駆動回路によって印加される前記第 3 電流量に応じた光量を有する青色の単色光を発する第 3 半導体発光素子と、

前記第 1 電流駆動回路の前記第 3 端に接続された第 1 制御信号出力端と、前記第 2 電流駆動回路の前記第 3 端に接続された第 2 制御信号出力端と、前記第 3 電流駆動回路の前記第 3 端に接続された第 3 制御信号出力端とを備える制御回路とを備えており、 20

前記制御回路は、

(1) 前記第 1 半導体発光素子が発する前記赤色単色光と前記第 2 半導体発光素子が発する前記緑色単色光と前記第 3 半導体発光素子が発する前記青色単色光との混合により得られる白色光の色温度が所定の規格値となる様に、前記第 1 電流量を制御するための前記第 1 制御信号を前記第 1 制御信号出力端から前記第 1 電流駆動回路へ出力し、更に前記第 2 電流量を制御するための前記第 2 制御信号を前記第 2 制御信号出力端から前記第 2 電流駆動回路へ出力し、更に前記第 3 電流量を制御するための前記第 3 制御信号を前記第 3 制御信号出力端から前記第 3 電流駆動回路へ出力すると共に、 30

(2) 前記色温度の調整後の前記第 1 電流量、前記第 2 電流量及び前記第 3 電流量の全てを共通の電流増減率で以って増減する様に指令する前記第 1 制御信号、前記第 2 制御信号及び前記第 3 制御信号を、それぞれ前記第 1 電流駆動回路、前記第 2 電流駆動回路及び前記第 3 電流駆動回路へ出力することを特徴とする、ディスプレイ装置用背面光源。

【請求項 2】

請求項 1 記載のディスプレイ装置用背面光源であって、

前記第 1 半導体発光素子、前記第 2 半導体発光素子及び前記第 3 半導体発光素子の内の少なくとも一つは、複数の発光ダイオードを備えることを特徴とする、ディスプレイ装置用背面光源。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載のディスプレイ装置用背面光源であって、

前記制御回路は、

第 1 個別電流調整入力端子に接続された第 1 入力端子と、共通電流増減割合入力端子に接続された第 2 入力端子と、前記第 1 制御信号出力端に該当する出力端子とを備え、前記第 1 個別電流調整入力端子に印加される信号に応じて前記色温度の調整時における前記第 1 制御信号を生成・出力し、前記共通電流増減割合入力端子に印加される信号に応じて前記色温度の調整後の前記第 1 制御信号を生成し出力する第 1 制御回路と、

第 2 個別電流調整入力端子に接続された第 1 入力端子と、前記共通電流増減割合入力端子に接続された第 2 入力端子と、前記第 2 制御信号出力端に該当する出力端子とを備え、前記第 2 個別電流調整入力端子に印加される信号に応じて前記色温度の調整時における前記 40

10

20

30

40

50

第2制御信号を生成・出力し、前記共通電流増減割合入力端子に印加される信号に応じて前記色温度の調整後の前記第2制御信号を生成し出力する第2制御回路と、
第3個別電流調整入力端子に接続された第1入力端子と、前記共通電流増減割合入力端子に接続された第2入力端子と、前記第3制御信号出力端に該当する出力端子とを備え、前記第3個別電流調整入力端子に印加される信号に応じて前記色温度の調整時における前記第3制御信号を生成・出力し、前記共通電流増減割合入力端子に印加される信号に応じて前記色温度の調整後の前記第3制御信号を生成し出力する第3制御回路とを備えることを特徴とする、
ディスプレイ装置用背面光源。

【請求項4】

10

請求項1又は2記載のディスプレイ装置用背面光源であって、
前記第1半導体発光素子が発する前記赤色単色光の光量を検出する第1光検出器と、
前記第2半導体発光素子が発する前記緑色単色光の光量を検出する第2光検出器と、
前記第3半導体発光素子が発する前記青色単色光の光量を検出する第3光検出器とを更に備え、
前記制御回路は、
前記色温度に関する前記所定の規格値と前記白色光の所定の輝度値とを記憶する記憶部と、
前記第1光検出器が出力する第1光量データ信号と、前記第2光検出器が出力する第2光量データ信号と、前記第3光検出器が出力する第3光量データ信号とに基づき、前記白色光の前記色温度及び前記色温度の調整後における前記白色光の輝度を演算する演算部分と、
前記色温度の演算値と前記色温度に関する前記所定の規格値との比較処理に基づいて、前記色温度の調整時における前記第1制御信号、前記第2制御信号、及び前記第2制御信号をそれぞれ個別に設定する個別電流調整制御部と、
前記輝度の演算値と前記所定の輝度値との比較処理に基づいて、前記色温度の調整後における前記第1制御信号、前記第2制御信号、及び前記第3制御信号を共通の信号として設定する共通電流増減割合調整制御部とを備えることを特徴とする、
ディスプレイ装置用背面光源。

20

【請求項5】

30

請求項4記載のディスプレイ装置用背面光源であって、
複数の半導体発光素子ブロックと、
複数の電流調整制御回路と、
データ収集制御回路と、
前記データ収集制御回路と前記複数の電流調整制御回路の各々とを接続するバスとを更に備えており、
前記複数の半導体発光素子ブロックの各々は、
前記第1電源端子と、
前記第2電源端子と、
前記第1半導体発光素子と、
前記第1電流駆動回路と、
前記第2半導体発光素子と、
前記第2電流駆動回路と、
前記第3半導体発光素子と、
前記第3電流駆動回路と、
前記第1光検出器と、
前記第2光検出器と、
前記第3光検出器とを備えており、
前記複数の電流調整制御回路の各々は、前記複数の半導体発光素子ブロックの各々毎に設けられており、しかも、前記制御回路に相当しており、

40

50

前記データ収集制御回路は、前記複数の半導体発光素子ブロックの各々に属する前記第 1、第 2 及び第 3 光検出器から前記第 1、第 2 及び第 3 光量データ信号を収集し、各半導体発光素子ブロックの前記第 1、第 2 及び第 3 光量データ信号を、前記バスを介して、対応する電流調整制御回路に送信することを特徴とする、
ディスプレイ装置用背面光源。

【請求項 6】

請求項 5 記載のディスプレイ装置用背面光源であって、
前記複数の電流調整制御回路の各々が有する前記記憶部は、前記白色光の前記所定の輝度値に乗ずるための演算係数をも記憶していることを特徴とする、
ディスプレイ装置用背面光源。

10

【請求項 7】

表示面である前面と前記前面に対向した背面とを有する液晶パネルと、
前記液晶パネルの前記背面側に配設された請求項 1 乃至 6 の何れかに記載の前記背面光源とを備えることを特徴とする、
液晶ディスプレイ装置。

【請求項 8】

表示面である前面と前記前面に対向した背面とを有する液晶パネルと、
前記液晶パネルの前記背面側に配設された背面光源とを備え、
前記背面光源は、
複数の発光ダイオードブロックのみから成る光源を備え、
前記複数の発光ダイオードブロックの各々は、
赤色の光を発する少なくとも一つの赤色用発光ダイオードと、
緑色の光を発する少なくとも一つの緑色用発光ダイオードと、
青色の光を発する少なくとも一つの青色用発光ダイオードとを備えることを特徴とする、
液晶ディスプレイ装置。

20

【請求項 9】

赤色用電流注入型半導体発光素子、緑色用電流注入型半導体発光素子、及び青色用電流注入型半導体発光素子を備える背面光源の調整方法であって、
前記赤色用電流注入型半導体発光素子、前記緑色用電流注入型半導体発光素子、及び前記青色用電流注入型半導体発光素子の各々に流れる電流を個々に調整し、
その後、前記赤色用電流注入型半導体発光素子、前記緑色用電流注入型半導体発光素子、及び前記青色用電流注入型半導体発光素子の各々に流れる電流を同一割合で調整することを特徴とする、
背面光源の調整方法。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、液晶ディスプレイ装置（例えば、ディスプレイモニタあるいは液晶テレビジョン）に使用される背面光源に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

液晶ディスプレイモニタ用バックライト（背面光源）としては、一般的に、蛍光ランプである冷陰極蛍光放電管（CCFL）が用いられている。

【0003】

又、最近では、白色 LED ランプがバックライト用ランプとして利用可能であることが、報告されている。例えば、特開 2001 - 272938 号公報において、2 個以上の LED ランプを用いた LCD 用バックライトが開示されており、しかも同公報においては、個々の LED ランプの色調を均一に調整する技術が提案されている。この技術により、標準的な白色光を発するバックライトが得られる。ここで、「白色 LED ランプ」は、青色の光を発する InGa_N と、白色光を発する色変換部材（同部材は蛍光物質を含む）とから

50

成る構造を有する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

CIE 1931 標準表色系である $x y$ - 色度図において、現状の色再現範囲は、従来の代表的ディスプレイ装置である CRT ディスプレイモニタが実現する赤色 (R)、緑色 (G) 及び青色 (B) の各色座標 (色度点) を結んで得られる三角形の範囲内となる。例えば、色再現範囲の標準規格の一つである EBU (European Broadcasting Union) では色再現範囲の三角形の面積 (以後、単に色再現範囲と称す) は 0.1134 となり、同じく標準規格の一つである IEC 61966-2-1 sRGB では色再現範囲は 0.1121 となるが、CRT ディスプレイモニタの色再現範囲は 0.11413 であり、上記両規格を満足している。

【0005】

ところで、自然界においては、この標準 RGB 信号によって定まる色再現範囲外に位置する多数の色が存在している。例えば、絵の具の色の 6 割が CRT ディスプレイモニタの色再現範囲の外側に位置している。このため、より多くの色をディスプレイモニタ上で表現可能にすることが、印刷製版関連業界あるいは映画産業・放送業界等から、要望されているところである。そのためには、約 40 年の間拡大され得なかった色再現範囲 (0.11) を拡大することが急務である。この色再現範囲の拡大により、インターネットを使用するビットストリーム映像配信の展開や、ストリーム放送等の展開を進展させることが可能となる。

【0006】

しかしながら、フラットディスプレイモニタの代表例である CCF L バックライト液晶ディスプレイモニタの色再現範囲は例えば 0.1108 であり、その値は CRT ディスプレイモニタのそれよりも小さい。同様に、白色 LED ランプをバックライトとして用いる液晶ディスプレイモニタの色再現範囲もまた、CRT ディスプレイモニタのそれよりも劣る。従って、現状の液晶ディスプレイモニタによっては、色再現範囲 (0.11) を拡大することが出来ないのである。

【0007】

又、フラットディスプレイモニタとして最近注目されている有機 EL ディスプレイモニタにおいても、その色再現範囲は例えば 0.1141 であり、従って、同モニタもまた現状の色再現範囲 (0.11) を拡大することが出来ない。

【0008】

この発明はかかる現状認識に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、現状の色再現範囲 (0.11) を拡大し得る液晶ディスプレイ装置を実現すると共に、後述する様に、均一な明るさの背面光源を実現する点にある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に係る発明は、ディスプレイ装置用背面光源であって、第 1 電源端子と、第 2 電源端子と、第 1 端と、第 2 端と、第 3 端とを有し、当該第 3 端に印加される第 1 制御信号に応じた第 1 電流量を有する電流を当該第 1 端と当該第 2 端間に流す第 1 電流駆動回路と、前記第 1 電源端子と前記第 2 電源端子間において、前記第 1 電流駆動回路と直列に接続されており、前記第 1 電流駆動回路によって印加される前記第 1 電流量に応じた光量を有する赤色の単色光を発する第 1 半導体発光素子と、第 1 端と、第 2 端と、第 3 端とを有し、当該第 3 端に印加される第 2 制御信号に応じた第 2 電流量の電流を当該第 1 端と当該第 2 端間に流す第 2 電流駆動回路と、前記第 1 電源端子と前記第 2 電源端子間において、前記第 2 電流駆動回路と直列に接続されており、前記第 2 電流駆動回路によって印加される前記第 2 電流量に応じた光量を有する緑色の単色光を発する第 2 半導体発光素子と、第 1 端と、第 2 端と、第 3 端とを有し、当該第 3 端に印加される第 3 制御信号に応じた第 3 電流量の電流を当該第 1 端と当該第 2 端間に流す第 3 電流駆動回路と、前記第 1 電源端子と前記第 2 電源端子間において、前記第 3 電流駆動回路と直列に接続されており、前記第 3

電流駆動回路によって印加される前記第 3 電流量に応じた光量を有する青色の単色光を発する第 3 半導体発光素子と、前記第 1 電流駆動回路の前記第 3 端に接続された第 1 制御信号出力端と、前記第 2 電流駆動回路の前記第 3 端に接続された第 2 制御信号出力端と、前記第 3 電流駆動回路の前記第 3 端に接続された第 3 制御信号出力端とを備える制御回路とを備えており、前記制御回路は、(1) 前記第 1 半導体発光素子が発する前記赤色単色光と前記第 2 半導体発光素子が発する前記緑色単色光と前記第 3 半導体発光素子が発する前記青色単色光との混合により得られる白色光の色温度が所定の規格値となる様に、前記第 1 電流量を制御するための前記第 1 制御信号を前記第 1 制御信号出力端から前記第 1 電流駆動回路へ出力し、更に前記第 2 電流量を制御するための前記第 2 制御信号を前記第 2 制御信号出力端から前記第 2 電流駆動回路へ出力し、更に前記第 3 電流量を制御するための前記第 3 制御信号を前記第 3 制御信号出力端から前記第 3 電流駆動回路へ出力すると共に、(2) 前記色温度の調整後の前記第 1 電流量、前記第 2 電流量及び前記第 3 電流量の全てを共通の電流増減率で以って増減する様に指令する前記第 1 制御信号、前記第 2 制御信号及び前記第 3 制御信号を、それぞれ前記第 1 電流駆動回路、前記第 2 電流駆動回路及び前記第 3 電流駆動回路へ出力することを特徴とする。

10

【0010】

請求項 2 に係る発明は、請求項 1 記載のディスプレイ装置用背面光源であって、前記第 1 半導体発光素子、前記第 2 半導体発光素子及び前記第 3 半導体発光素子の内の少なくとも一つは、複数の発光ダイオードを備えることを特徴とする。

【0011】

請求項 3 に係る発明は、請求項 1 又は 2 記載のディスプレイ装置用背面光源であって、前記制御回路は、第 1 個別電流調整入力端子に接続された第 1 入力端子と、共通電流増減割合入力端子に接続された第 2 入力端子と、前記第 1 制御信号出力端に該当する出力端子とを備え、前記第 1 個別電流調整入力端子に印加される信号に応じて前記色温度の調整時における前記第 1 制御信号を生成・出力し、前記共通電流増減割合入力端子に印加される信号に応じて前記色温度の調整後の前記第 1 制御信号を生成し出力する第 1 制御回路と、第 2 個別電流調整入力端子に接続された第 1 入力端子と、前記共通電流増減割合入力端子に接続された第 2 入力端子と、前記第 2 制御信号出力端に該当する出力端子とを備え、前記第 2 個別電流調整入力端子に印加される信号に応じて前記色温度の調整時における前記第 2 制御信号を生成・出力し、前記共通電流増減割合入力端子に印加される信号に応じて前記色温度の調整後の前記第 2 制御信号を生成し出力する第 2 制御回路と、第 3 個別電流調整入力端子に接続された第 1 入力端子と、前記共通電流増減割合入力端子に接続された第 2 入力端子と、前記第 3 制御信号出力端に該当する出力端子とを備え、前記第 3 個別電流調整入力端子に印加される信号に応じて前記色温度の調整時における前記第 3 制御信号を生成・出力し、前記共通電流増減割合入力端子に印加される信号に応じて前記色温度の調整後の前記第 3 制御信号を生成し出力する第 3 制御回路とを備えることを特徴とする。

20

30

【0012】

請求項 4 に係る発明は、請求項 1 又は 2 記載のディスプレイ装置用背面光源であって、前記第 1 半導体発光素子が発する前記赤色単色光の光量を検出する第 1 光検出器と、前記第 2 半導体発光素子が発する前記緑色単色光の光量を検出する第 2 光検出器と、前記第 3 半導体発光素子が発する前記青色単色光の光量を検出する第 3 光検出器とを更に備え、前記制御回路は、前記色温度に関する前記所定の規格値と前記白色光の所定の輝度値とを記憶する記憶部と、前記第 1 光検出器が出力する第 1 光量データ信号と、前記第 2 光検出器が出力する第 2 光量データ信号と、前記第 3 光検出器が出力する第 3 光量データ信号とに基づき、前記白色光の前記色温度及び前記色温度の調整後における前記白色光の輝度を演算する演算部分と、前記色温度の演算値と前記色温度に関する前記所定の規格値との比較処理に基づいて、前記色温度の調整時における前記第 1 制御信号、前記第 2 制御信号、及び前記第 2 制御信号をそれぞれ個別に設定する個別電流調整制御部と、前記輝度の演算値と前記所定の輝度値との比較処理に基づいて、前記色温度の調整後における前記第 1 制御信号、前記第 2 制御信号、及び前記第 3 制御信号を共通の信号として設定する共通電流増減

40

50

割合調整制御部とを備えることを特徴とする。

【0013】

請求項5に係る発明は、請求項4記載のディスプレイ装置用背面光源であって、複数の半導体発光素子ブロックと、複数の電流調整制御回路と、データ収集制御回路と、前記データ収集制御回路と前記複数の電流調整制御回路の各々とを接続するバスとを更に備えており、前記複数の半導体発光素子ブロックの各々は、前記第1電源端子と、前記第2電源端子と、前記第1半導体発光素子と、前記第1電流駆動回路と、前記第2半導体発光素子と、前記第2電流駆動回路と、前記第3半導体発光素子と、前記第3電流駆動回路と、前記第1光検出器と、前記第2光検出器と、前記第3光検出器とを備えており、前記複数の電流調整制御回路の各々は、前記複数の半導体発光素子ブロックの各々毎に設けられており、しかも、前記制御回路に相当しており、前記データ収集制御回路は、前記複数の半導体発光素子ブロックの各々に属する前記第1、第2及び第3光検出器から前記第1、第2及び第3光量データ信号を収集し、各半導体発光素子ブロックの前記第1、第2及び第3光量データ信号を、前記バスを介して、対応する電流調整制御回路に送信することを特徴とする。

10

【0014】

請求項6に係る発明は、請求項5記載のディスプレイ装置用背面光源であって、前記複数の電流調整制御回路の各々が有する前記記憶部は、前記白色光の前記所定の輝度値に乗ずるための演算係数をも記憶していることを特徴とする。

【0015】

請求項7に係る発明は、液晶ディスプレイ装置であって、表示面である前面と前記前面に対向した背面とを有する液晶パネルと、前記液晶パネルの前記背面側に配設された請求項1乃至6の何れかに記載の前記背面光源とを備えることを特徴とする。

20

【0016】

請求項8に係る発明は、液晶ディスプレイ装置であって、表示面である前面と前記前面に対向した背面とを有する液晶パネルと、前記液晶パネルの前記背面側に配設された背面光源とを備え、前記背面光源は、複数の発光ダイオードブロックのみから成る光源を備え、前記複数の発光ダイオードブロックの各々は、赤色の光を発する少なくとも一つの赤色用発光ダイオードと、緑色の光を発する少なくとも一つの緑色用発光ダイオードと、青色の光を発する少なくとも一つの青色用発光ダイオードとを備えることを特徴とする。

30

【0017】

請求項9に係る発明は、背面光源の調整方法であって、赤色用電流注入型半導体発光素子、緑色用電流注入型半導体発光素子、及び青色用電流注入型半導体発光素子を備える背面光源の調整方法であって、前記赤色用電流注入型半導体発光素子、前記緑色用電流注入型半導体発光素子、及び前記青色用電流注入型半導体発光素子の各々に流れる電流を個々に調整し、その後、前記赤色用電流注入型半導体発光素子、前記緑色用電流注入型半導体発光素子、及び前記青色用電流注入型半導体発光素子の各々に流れる電流を同一割合で調整することを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】

40

(実施の形態1)

<モニタの構成>

図1は、本実施の形態に係る液晶ディスプレイモニタの構成を模式的に示す縦断面図であり、図2は、図1の矢印A1方向から同モニタを眺めたときの平面図である。

【0019】

両図1, 2に示す液晶ディスプレイモニタは、大別して、液晶パネルLCDPと、バックライト(背面光源)とから成る。

【0020】

この内、液晶パネルLCDPは、表示面である前面FSと、前面FSに対向した背面BSとを有すると共に、液晶材をその内部に封止するアレイ基板(図示せず)と、当該アレイ

50

基板内に設けられた R G B カラーフィルタ及び 2 枚の偏光板（いずれも図示せず）と、アレイ基板用駆動回路（図示せず）とを、備えている。

【 0 0 2 1 】

他方、バックライトの構成としては、光源が液晶パネルの側面側に配設されるサイドライト方式と、光源が液晶パネルの直下に配設される直下方式とがあるが、ここでは、バックライトは液晶パネル L C D P の背面 B S の上方及び下方側に配設されており、サイドライト方式バックライトに該当する。従って、当該バックライトは、背面 B S の上方側及び下方側に配置された白色光源 W L S と、白色光源 W L S から放出された白色光を散乱させつつ同光を背面 B S 直下にまで伝播させ得る導光板 L G P とを備える。尚、両図 1 , 2 においては、白色光源 W L S 用のリフレクタや、導光板 L G P の裏面に沿って配設される反射シートや、導光板 L G P の表面側に配設される拡散シート等の図示化は、割愛されている。

【 0 0 2 2 】

本実施の形態の特徴点は、白色光源 W L S の構成にある。即ち、白色光源 W L S は、複数の発光ダイオードブロック L E D B L のみから構成されている（ここでは、便宜上、6 個のダイオードブロック L E D B L （ B L 1 ~ B L 6 ）から成る）。そして、各発光ダイオードブロック L E D B L は、 1 赤色の単色光を発する少なくとも一つの赤色用発光ダイオード L E D R と、 2 緑色の単色光を発する少なくとも一つの緑色用発光ダイオード L E D G と、 3 青色の単色光を発する少なくとも一つの青色用発光ダイオード L E D B とから、構成されている。各発光ダイオードブロック L E D B L において、赤色用発光ダイオード L E D R から放出された赤色光と、緑色用発光ダイオード L E D G から放出された緑色光と、青色用発光ダイオード L E D B から放出された青色光とは混合されて白色光が生成され、生成された白色光は導光板 L G P に入射する。

【 0 0 2 3 】

この様に、本実施の形態に係るバックライト（背面光源）は、一般的な C C F L バックライトに代えて、R G B 単色光発光ダイオードのみから成る、少なくとも一つの発光ダイオードブロック L E D B L で以って構成されている。

【 0 0 2 4 】

尚、サイドライト方式バックライトに代えて、直下方式バックライトで以って本実施の形態に係るバックライトを構成しても良い。その様な模式例を図 3 の縦断面図に示す。この方式によるバックライト W L S M では、導光板は不用であり、背面 B S の上側及び下側位置のみならず、背面 B S 直下にも、多数の発光ダイオードブロック L E D B L が配置される。

【 0 0 2 5 】

< 色再現範囲の拡大 >

次に、この様なバックライトを想到させるに至った着眼点及び効果の実証を、記載する。即ち、本願発明者は、発光スペクトルの半値幅が比較的小さいと言う発光ダイオードの特性に、従って、発光ダイオードが放出する光は単色光に近いものとなり、発光色の純度が比較的高いと言う点に、着眼した。この点を利用するならば、白色光を形成する R G B 3 原色の純度を高めることが出来るので、その結果、色再現範囲の拡大化を図ることが可能かもしれないと、本願発明者は考えた。

【 0 0 2 6 】

この様な発想に基づいて、本願発明者は、図 1 及び図 2 に例示される R G B L E D バックライト液晶ディスプレイモニタの色再現範囲をシミュレーションしてみた。その結果を、図 4 の x y - 色度図（ C . I . E . Chromaticity Diagram ）に示す。図 4 において、曲線 C 0 は、C I E（国際照明委員会：Commission Internationale de l'Éclairage）によって定められた馬蹄形状の色度図であり、自然界に存在する全ての光はこの馬蹄形状 C 0 の中の座標値で以って表現され得る。又、三角形 C 1 及び C 3 は、それぞれ標準規格 s R G B 及び E B U における色再現範囲を与える。これらに対して、×印で表記される R G B 各色度点を結んで

得られる三角形 C 2 は、図 1 及び図 2 で例示される R G B - L E D バックライト液晶パネルにおける色再現範囲を示す。図 4 より、三角形 C 2 で与えられる色再現範囲は、標準規格の色再現範囲の 50% をも拡大出来ることが判った。この結果より、図 1 及び図 2 で例示される R G B - L E D バックライト液晶パネルは、馬蹄形状 C 0 と s R G B 又は E B U で示される三角形 C 1 又は C 3 とで囲まれる領域に存在する色を少しでも多く再現することが出来る。

【0027】

この利点を更に確証するために、本願発明者は、図 1 及び図 2 に例示される R G B L E D バックライト液晶ディスプレイモニタを試作し、その試作品の色再現範囲を実測してみた。それらの実測データをプロットしたのが図 5 であり、同図中の三角形 C 2 1、C 2 2 がそれぞれ試作品 N o . 1 及び試作品 N o . 2 の実測色再現範囲を示している。尚、図 5 では、比較のために、C I E 馬蹄形状 C 0、標準規格 s R G B で規定される色再現範囲 C 1、及び R G B L E D バックライト単体での色再現範囲 C 2 0 をも、描いている。図 5 において、試作品 N o . 1 の R 座標値については、x が 0.6685 であり、y が 0.3093 であり、G 座標値については、x が 0.2343 であり、y が 0.6700 であり、B 座標値については、x が 0.1475 であり、y が 0.0573 である。又、試作品 N o . 2 の R 座標値については、x が 0.6751 であり、y が 0.2927 であり、G 座標値については、x が 0.2474 であり、y が 0.6762 であり、B 座標値については、x が 0.1547 であり、y が 0.0491 である。そこで、R G B 座標で囲まれる 2 次元の面積を色再現範囲の値として算出すると、C C F L バックライト液晶ディスプレイモニタでは色再現範囲は 0.110787 であるのに対して、試作品 N o . 1 の色再現範囲は 0.148668 であり、試作品 N o . 2 の色再現範囲は 0.151866 である。従って、試作品 N o . 1 及び試作品 N o . 2 は、C C F L バックライト液晶ディスプレイモニタの色再現範囲の 1.4 倍 ~ 1.5 倍に相当する色再現範囲を実現している。

【0028】

以上より、本実施の形態に係る R G B L E D バックライト液晶ディスプレイモニタは、過去 40 年間拡大されることの無かった色再現範囲を、その約 1.5 倍にまで拡張し得るのである。正に、この利点が本願発明者による研究活動によって実現された点に、液晶ディスプレイ装置用バックライトの白色光源を R G B 3 色の発光ダイオードで以って構成する真価ないしは意義があるのである。

【0029】

< 新たな課題 >

発光ダイオード（以下、半導体発光素子とも称す）が発する光の明るさ（光量）には、製造上の特性（電気 光変換効率）のバラツキに起因して、バラツキが発生する。このため、図 1 及び図 2 或いは図 3 に例示した様に、赤、緑、及び青の光をそれぞれ発する少なくとも 3 個の半導体発光素子で以ってバックライト用白色光源のブロック L E D B L を構成する場合には、個々の半導体発光素子における明るさのバラツキにより、赤、緑、及び青の光を混合して得られる光は、赤、緑、及び青の何れかに、あるいは中間色に色づいたりすると共に、混色光の明るさもばらつく。従って、この様なバラツキを調整することなく、図 1 及び図 2 或いは図 3 に例示した液晶ディスプレイ装置を構成するときには、液晶パネルの画面上に、無視し得ない色むらが出現してしまうと言う新たな問題点が顕出する。このため、この様な色むらの発生を解消することが新たに求められるのである。

【0030】

そこで、本願発明者は、この様な新たな問題点を克服すべく、R G B L E D バックライトにおけるホワイトバランス（色温度）・輝度調整技術を開発した。以下では、新たに開発した R G B L E D バックライトについて記載する。

【0031】

（実施の形態 2）

本実施の形態は、アナログ方式に基づく R G B L E D バックライトの色温度・輝度調整技術に関する。この発明が採用するホワイトバランス・輝度調整技術のポイント（基本的

考え方)は、(1)背面光源の半導体発光素子ブロックに属する個々の半導体発光素子に流れる電流を個別に制御することで、各半導体発光素子が出射する単色光の混合により得られる白色光の色温度を所定の規格値に等しくなる様に調整し、(2)その上で、調整後の色温度を維持しながら、つまり、各半導体発光素子が出射する単色光の強度比を維持しながら、ブロック内の全ての半導体発光素子に流れる電流の増大あるいは減少を同一の割合で制御することにより、白色光の輝度(明るさ)を所定の希望値に等しくなる様に調整する点にある。以下、図面を参照しつつ、その特徴点を詳述する。

【0032】

<背面光源のブロック構成>

図6は、本実施の形態に係る背面光源の電氣的構成を模式的に示すブロック図である。

10

【0033】

図6において、高電位側の電源端子(第1電源端子とも称す)20には、電源電圧 V_{cc} の電源(図示せず)が接続されている。尚、上記電源は、当該背面光源専用として設けられても良いし、あるいは、当該背面光源とディスプレイモニタ及び/又は液晶パネルの制御回路とに共用されていても良い。

【0034】

第1可変型定電流駆動回路(単に第1電流駆動回路とも称す)4は、接地された第1端5と、第2端6と、第3端とを有し、当該第3端に印加される第1制御信号 V_1 の電圧に応じた第1電流量を有する第1電流を、第2端6と第1端5間に流す。又、第1半導体発光素子(赤色用発光ダイオードとも称す)1は、電源端子20に接続されたアノードと、第1電流駆動回路4の第2端6に接続されたカソードとを有しており、第1電流駆動回路4によって印加ないしは注入される第1電流量に応じた光量を有する赤色の単色光Rを発する。

20

【0035】

第2可変型定電流駆動回路(単に第2電流駆動回路とも称す)10は、接地された第1端11と、第2端14と、第3端とを有し、当該第3端に印加される第2制御信号 V_2 の電圧に応じた第2電流量の第2電流を、第2端14と第1端11との間に流す。又、第2半導体発光素子(緑色用発光ダイオードとも称す)2は、電源端子20に接続されたアノードと、第2電流駆動回路10の第2端14に接続されたカソードとを有しており、第2電流駆動回路10によって印加ないしは注入される第2電流量に応じた光量を有する緑色の単色光Gを発する。

30

【0036】

第3可変型定電流駆動回路(単に第3電流駆動回路とも称す)17は、接地された第1端16と、第2端15と、第3端とを有し、第3端に印加される第3制御信号 V_3 の電圧に応じた第3電流量の電流を、第2端15と第1端16との間に流す。又、第3半導体発光素子(青色用発光ダイオードとも称す)3は、電源端子20に接続されたアノードと、第3電流駆動回路17の第2端15に接続されたカソードとを有しており、第3電流駆動回路17によって印加ないしは注入される第3電流量に応じた光量を有する青色の単色光Bを発する。

【0037】

尚、各第1端5, 11, 16に接続される電源端子(低電位側の第2電源端子とも称す)を、図6の接地端に代えて、負の電源電圧を有する電源に接続された電源端子に置き換えても良い。この点は、後述する実施の形態3及び4においても、同様に成立つ。

40

【0038】

これらの構成要素に対して、本実施の形態の中核部を成す制御回路CCは、第1制御回路7、第2制御回路12、及び第3制御回路18より成る。

【0039】

この内、第1制御回路7は、第1個別電流調整入力端子8に接続された第1入力端子と、共通電流増減割合入力端子9に接続された第2入力端子と、第1制御信号出力端に該当する出力端子とを備える。そして、同回路7は、(1)第1個別電流調整入力端子8に印加

50

される第1電圧信号に応じて、3つの単色光R、G、Bの混合により生成される白色光の色温度調整用の第1制御信号V1を生成・出力する。この第1制御信号V1は、第1電流の第1電流量の増減を制御し得る電圧信号である。更に、同回路7は、(2)共通電流増減割合入力端子9に印加される共通電圧信号に応じて、色温度調整後に行う白色光の輝度調整用の第1制御信号V1を生成・出力する。このときの第1制御信号V1が指令する第1電流量の増減割合は、後述する第2及び第3制御信号V2、V3が指令する電流量増減割合と等しい。

【0040】

又、第2制御回路12は、第2個別電流調整入力端子13に接続された第1入力端子と、共通電流増減割合入力端子9に接続された第2入力端子と、第2制御信号出力端に該当する出力端子とを備えている。同様に、同回路12は、(1)第2個別電流調整入力端子13に印加される第2電圧信号(上記第1電圧信号とは別個に生成される信号である)に応じて、色温度調整用の第2制御信号V2を生成・出力する。この第2制御信号V2は、第2電流の第2電流量の増減を個別に制御し得る電圧信号である。更に、同回路7は、(2)共通電流増減割合入力端子9に印加される共通電圧信号に応じて、色温度調整後に行う白色光の輝度調整用の第2制御信号V2を生成・出力する。このときの第2制御信号V2の指令内容は、既述した通り、第1制御信号V1のそれに相当する(第1電流量の増減割合と第2電流量の増減割合とは互いに等しい)。

10

【0041】

又、第3制御回路18は、第3個別電流調整入力端子19に接続された第1入力端子と、共通電流増減割合入力端子9に接続された第2入力端子と、第3制御信号出力端に該当する出力端子とを備えている。そして、同回路18は、(1)第3個別電流調整入力端子19に印加される第3電圧信号(第3電圧信号は、上記第1及び第2電圧信号とは別個に生成される信号である)に応じて、色温度調整用の第3制御信号V3を生成・出力する。この第3制御信号V3は、第3電流の第3電流量の増減を個別に制御し得る電圧信号である。更に、同回路7は、(2)共通電流増減割合入力端子9に印加される共通電圧信号に応じて、色温度調整後に行う白色光の輝度調整用の第3制御信号V3を生成・出力する。このときの第3制御信号V3の指令内容は、既述した通り、第1及び第2制御信号V1、V2のそれらに相当する(第3電流量の増減割合は、第1及び第2電流量の増減割合に等しい)。

20

30

【0042】

次に、図6の各部の動作を記載する。

【0043】

<色温度の調整>

背面光源の白色光源を構成する複数の発光ダイオードブロックの色温度が互いに異なるときには、図7の左側に示す様に、パネルの表示画面上において色ムラが生じる。尚、図7中のD55、D65、D95は何れも色温度の規格値であり、図7の一例では両発光ダイオードブロックの色温度を規格値D65に統一する状態が描かれている。そこで、このような色ムラを防止するためには、発光ダイオードブロックの色温度が所定の規格値に等しくなる様に、当該ブロックに属する全半導体発光素子の光量を個別に調整する必要性がある。

40

【0044】

そのために、図6の各端子8、13、19に、それぞれ第1、第2及び第3電圧信号が個別に印加され、それに応じて各制御回路7、12、18は第1、第2及び第3電流量を指定する第1、第2及び第3制御信号V1、V2、V3を個別に出力する。その結果、各半導体発光素子1、2、3に注入される第1、第2及び第3電流量が増加/減少されて、各単色光R、G、Bの光量が別個に調整される。このような光量の調整は、白色光の色温度が所定の規格値となるまで、続行される。ここで、各電流の個別調整を行う操作者は、パネルの表示画面を観測しながら、表示画面上の色ムラが無くなる様にマニュアルで第1、第2及び第3電圧信号を個別に設定・調整しても良いし、あるいは、白色光の色温度を測定

50

しながら、その測定結果に基づいて、第1、第2及び第3電圧信号をマニュアルで個別に設定・調整しても良い。

【0045】

<白色光の明るさの調整>

各半導体発光素子ブロックの色温度を所定の規格値（例えばD65）に合わせても、各ブロックが生成する白色光の輝度にバラツキがある場合には、図7の右側に示す様に、パネルの表示画面上に明暗（輝度ムラ）が生じる。そこで、パネルの表示画面全体の明るさを均一にするために、調整後の色温度を維持しながら、背面光源内の各ブロックが生成する白色光の輝度を均一にするための電流調整が更に必要となる。

【0046】

そのために、色温度調整完了後における、各端子8, 13, 19に印加されている第1、第2及び第3電圧信号のレベルを固定した上で、図6の端子9に共通電圧を印加する。この印加に応じて、各制御回路7, 12, 18は、各半導体発光素子1, 2, 3に注入される電流の増加率/減少率が同一割合になる様に指令する制御信号V1, V2, V3を生成・出力する。その結果、第1、第2及び第3電流は共に同一の（共通の）割合で以って増加/減少し、赤色光Rの光量と緑色光Gの光量と青色光Bの光量との比率を保ったまま、混合により得られる白色光の輝度が増加/減少される。その際、操作者は、パネルの表示画面の明るさを目視で観測しながら、あるいは、白色光の輝度を測定しながら、共通電圧信号をマニュアルで個別に設定・調整する。

【0047】

以上の構成より、図6の制御回路CCは、次の機能を有する。即ち、(1)同回路CCは、第1半導体発光素子1が発する赤色単色光Rと第2半導体発光素子2が発する緑色単色光Gと第3半導体発光素子3が発する青色単色光Bとの混合により得られる白色光の色温度が所定の規格値となる様に、第1電流量を制御するための第1制御信号V1を第1制御信号出力端から第1電流駆動回路4へ出力し、更に第2電流量を制御するための第2制御信号V2を第2制御信号出力端から第2電流駆動回路10へ出力し、更に第3電流量を制御するための第3制御信号V3を第3制御信号出力端から第3電流駆動回路17へ出力する。(2)次に、同回路CCは、色温度調整完了後の第1電流量、第2電流量及び第3電流量の全てを共通の電流増減率で以って増減する様に指令する第1制御信号V1、第2制御信号V2及び第3制御信号V3を、それぞれ第1電流駆動回路4、第2電流駆動回路10及び第3電流駆動回路17へ出力する。

【0048】

<背面光源の具体的構成例>

図8は、図6の具体化の一例を示す図である。図8では、第1電流駆動回路4は、第1NPNバイポーラトランジスタT1と第1固定抵抗器とから構成されており、第1制御回路7は、第1可変抵抗器VR1（ポテンショメータ等）と第1整流ダイオードとから構成されている。従って、第1可変抵抗器VR1の抵抗調整用端子が図6の端子8を成す。又、図8では、第2電流駆動回路10は、第2NPNバイポーラトランジスタT2と第2固定抵抗器とから構成されており、第2制御回路12は、第2可変抵抗器VR2（ポテンショメータ等）と第2整流ダイオードとから構成されている。従って、第2可変抵抗器VR2の抵抗調整用端子が図6の端子13を成す。更に、図8では、第3電流駆動回路17は、第3NPNバイポーラトランジスタT3と第3固定抵抗器とから構成されており、第3制御回路18は、第3可変抵抗器VR3（ポテンショメータ等）と第3整流ダイオードとから構成されている。従って、第3可変抵抗器VR3の抵抗調整用端子が図6の端子19を成す。

【0049】

図8において、各可変抵抗器VR1、VR2、VR3の抵抗値を個別に調整する。各可変抵抗器VR1、VR2、VR3の抵抗値の調整に応じて、各バイポーラトランジスタT1、T2、T3のベース電位が変化し、第1、第2及び第3電流量が調整される。この様な調整により、白色光の色温度が所定の規格値に調整される。その際、端子9には、一定の

10

20

30

40

50

電圧が印加されている。

【0050】

又、図8において、端子9には、外部の共通ポテンショメーター（図示せず）の出力が印加される。従って、各可変抵抗器VR1、VR2、VR3の抵抗値を固定した状態において共通ポテンショメーターを調整することによって、各バイポーラトランジスタT1、T2、T3のベース電位を同一の割合で以って増加／減少させることが出来、これにより、調整後の色温度を維持しつつ、白色光の輝度を所定の希望値に設定することが可能となる。

【0051】

<本実施の形態の利点>

本構成によれば、各半導体発光素子1, 2, 3の電流量を個別に変化させることが出来ると共に、各半導体発光素子1, 2, 3の電流量を共通の割合で増減することが可能となる。従って、赤、緑、及び青の半導体発光素子1, 2, 3の個別電流調整で以って白色バランスの調整を行い、引き続いて、共通の増減率に基づいた各半導体発光素子1, 2, 3の電流の増減調整で以って、白色バランスを保ったままで白色光の明るさの調整を行うことが可能となる。その結果、背面光源製造時の作業者、あるいは、当該背面光源を組み込んだ液晶ディスプレイ装置を購入したユーザー（例えば、印刷製版分野のデザイナー）は、上記調整方法を実行することにより、希望する、所定の規格値の色温度及び均一な所定の輝度を有する背面光源を得ることが出来、しかも、その様に調整された後の背面光源を組み込んで成る液晶ディスプレイ装置の表示画面上に色ムラを発生させない様にすることが可能となる。

10

20

【0052】

<実施の形態2の変形例>

半導体発光素子ブロック内の第1半導体発光素子、第2半導体発光素子及び第3半導体発光素子の内の少なくとも一つが、複数の発光ダイオードを備える様にしても良い。その様な変形例においても、実施の形態1と同様の効果が得られる。

【0053】

その様な一例を、図9のブロック図に示す。図9においては、青色用の半導体発光素子3（図6）が、第1及び第2青色用発光ダイオード3A, 3Bより構成されており、各発光ダイオード3A, 3Bより発する青色光BA, BBの混合により、調整対象である青色光Bが得られる。

30

【0054】

尚、参考として、図9の具体化の一例を、図8中に破線で示す。この例では、駆動回路17は、2個の駆動回路17A、17Bより成る。

【0055】

（実施の形態3）

本実施の形態は、デジタル方式に基づくRGB LEDバックライトの色温度・輝度調整技術に関する。但し、本実施の形態におけるホワイトバランス・輝度調整方法は、基本的に、実施の形態1で記載したものと同一である。主要な相違点は、実施の形態1における制御回路（図6の回路CC）の機能の全てがマイクロコンピュータチップ（IC）（以下では単にマイコンチップと略す）によって自動的に行われる点にある。以下、図面に基づき、その特徴点を記載する。

40

【0056】

図10は、本実施の形態に係る背面光源の構成を示すブロック図である。図10において、図6の参照符号と同一符号の構成要素は、実施の形態1で記載したものと同一である。

【0057】

第1電流駆動回路4は、第1トランジスタT1（バイポーラトランジスタ又はMOSトランジスタ）と、第1固定抵抗器と、第1D/A変換器21と、第1バッファ増幅器22とから成る。同様に、第2電流駆動回路10は、第2トランジスタT2（バイポーラトランジスタ又はMOSトランジスタ）と、第2固定抵抗器と、第2D/A変換器23と、第2

50

バッファ増幅器 24 とから成る。同様に、第 3 電流駆動回路 17 は、第 3 トランジスタ T3 (バイポーラトランジスタ又は MOS トランジスタ) と、第 3 固定抵抗器と、第 3 D/A 変換器 25 と、第 3 バッファ増幅器 26 とから成る。

【0058】

更に、本背面光源は、第 1、第 2 及び第 3 光検出器 PD1、PD2、PD3 (例えば、これらの光検出器はフォトダイオードより成る) を有する。即ち、本背面光源を組み込んだ液晶ディスプレイモジュール LCDM の背面 BS (参照記号 FS は前面) の内で、各半導体発光素子 1, 2, 3 に対向する各部分には開口 (図示せず) が形成されており、各開口及びその周辺部上に、対応する光検出器 PD1、PD2、PD3 が取付けられている。そして、各光検出器 PD1、PD2、PD3 は、マイコンチップ (制御回路) 30 による制御の下で、それぞれ第 1、第 2、及び第 3 半導体発光素子 1, 2, 3 が発する単色光 R, G, B の光量を検出し、その測定結果を、それぞれ第 1、第 2 及び第 3 光量データ信号 VQ1, VQ2, VQ3 として、マイコンチップ 30 に送信する。

10

【0059】

他方、マイコンチップ 30 は図 6 の制御回路 CC と同一の機能を呈する回路部であり、記憶回路ないしは記憶部 30M、演算部、個別電流調整制御部、及び共通電流増減割合調整制御部を有する。

【0060】

即ち、記憶回路 30M は、色温度に関する所定の規格値と、白色光の所定の輝度値とを、テーブル値として記憶している。このテーブル値は、操作者によって任意に書換え可能である。

20

【0061】

そして、演算部分は、第 1 光量データ信号 VQ1 と、第 2 光量データ信号 VQ2 と、第 3 光量データ信号 VQ3 とに基づき、白色光の色温度及び色温度調整後における白色光の輝度を演算する。

【0062】

更に、個別電流調整制御部は、演算部分の動作によって得られた色温度の演算値と、テーブル値 (色温度に関する所定の規格値) との比較処理に基づいて、色温度調整時における第 1 制御信号 V1、第 2 制御信号 V2、及び第 3 制御信号 V3 のレベルをそれぞれ個別に設定し、各回路 4, 10, 17 に出力する。

30

【0063】

更に、共通電流増減割合調整制御部は、演算部分の動作によって得られた輝度の演算値と、テーブル値 (所定の輝度値) との比較処理に基づいて、色温度調整完了後における第 1 制御信号 V1、第 2 制御信号 V2、及び第 3 制御信号 V3 のレベルを各回路 4, 10, 17 に共通の信号として設定し、出力する。

【0064】

この構成により、マイコンチップ 30 は、(1) 光量データ信号 VQ1、VQ2、VQ3 より算出した色温度とテーブル値との比較処理に基づいて、各トランジスタ T1、T2、T3 のベースに印加すべき各制御信号 V1、V2、V3 のレベルを適切な値に個別に且つ自動的に設定・調整し、これにより白色光の色温度を所定の規格値に合わせ込む。更に引き続いて、同チップ 30 は、(2) 光量データ信号 VQ1、VQ2、VQ3 より算出した輝度とテーブル値との比較処理に基づいて、第 1、第 2 及び第 3 電流の全てを共通の割合 (増減率) で増大/減少させるための各制御信号 V1、V2、V3 のレベルを自動的に設定し出力する。これにより、単色光 R, G, B の混合により得られる白色光の輝度は所定の輝度値に合わせ込まれる。従って、操作者 (製造業者やユーザー) は、マイコンチップ 30 のテーブル値を設定するだけで、希望する色温度及び希望する明るさを有する背面光源を自動的に得ることが可能となる。この様に、液晶ディスプレイ装置の表示画面上に色ムラを発生させない様にするために背面光源の明るさを均一にする調整作業を自動的に行うことが出来る。

40

【0065】

50

尚、図 10 では各トランジスタ T1, T2, T3 のベース電位を制御することで第 1、第 2 及び第 3 電流量を制御することとしているが、これに代えて、マイコンチップ 30 からパルス信号を各トランジスタ T1, T2, T3 のベースに印加し、各パルス信号のパルス幅を制御することによって、従って、各パルス信号のデューティファクタを制御することによって、第 1、第 2 及び第 3 電流量を制御することとしても良い。この場合、各駆動回路 4, 10, 17 における D/A 変換器及びバッファ増幅器に代えて、パルス幅変調器を設けることになるが、この構成に代えて、マイコンチップ 30 自体が、その内部でパルス幅変調を行った上で、変調後のパルス信号を制御信号として出力する構成を採用することでも可能である。

【0066】

又、本実施の形態においても、電源端子 20 における電圧 Vcc の上記電源及び / 又はマイコンチップ 30 は、当該背面光源専用として設けられても良いし、あるいは、当該背面光源とディスプレイモニタ及び / 又は液晶パネルの制御回路とに共用されていても良い。

【0067】

(実施の形態 4)

本実施の形態においては、背面光源は、(1) 複数の半導体発光素子ブロックと、(2) 各半導体発光素子ブロック毎に設けられた電流調整制御回路(マイコンチップ)と、(3) 各電流調整制御回路とデータバスを介して接続されていると共に、各半導体発光素子ブロックにおける R, G, B 用光検出器からの第 1、第 2 及び第 3 光量データ信号を収集して、それらの光量データ信号を、データバスを介して、対応する電流調整制御回路に送信するデータ収集制御回路(マイコンチップ)とを備えることによって、各半導体発光素子ブロック毎に、当該ブロックが生成する白色光の色温度及び輝度を適切な値に調整する。これにより、各半導体発光素子ブロック毎に、当該ブロックを構成する赤色用、緑色用及び青色用の半導体発光素子の各々が有する特性のバラツキを自動的に調整することが出来る。ここで、各半導体発光素子ブロックとそれに対応する電流調整制御回路(マイコンチップ)の構成は、実施の形態 3 における対応するもの(図 10)と同一である。従って、各半導体発光素子ブロックは、第 1 電源端子 20 と、第 2 電源端子(ここでは接地端)と、第 1 半導体発光素子 1 と、第 1 電流駆動回路 4 と、第 2 半導体発光素子 2 と、第 2 電流駆動回路 10 と、第 3 半導体発光素子 3 と、第 3 電流駆動回路 17 と、第 1 光検出器 PD1 と、第 2 光検出器 PD2 と、第 3 光検出器 PD3 とを備えている。そして、各制御回路(マイコンチップ)は、既述した、記憶部と、演算部と、個別電流調整制御部と、共通電流増減割合調整制御部とを、同様に有する。以下、図面を参照しつつ、本実施の形態に係る背面光源の一例を記載する。

【0068】

図 11 は、本実施の形態に係る背面光源の構成例を示すブロック図である。ここでは、便宜上、背面光源の白色光源部は、3 個の半導体発光素子ブロック BL1、BL2、BL3 より構成されているものとしている。又、図 12 のブロック図は、半導体発光素子ブロックの代表例として、第 1 LED ブロック BL1 の内部構成を示すと共に、第 1 ブロック用制御回路(マイコンチップ) CC1 とデータ収集制御回路(マイコンチップ) CC0 との IIC バスを介した接続関係を示しており、更に、データ収集制御回路(マイコンチップ) CC0 における各光量データ信号の収集機能をも図示している。尚、各制御回路 CC1、CC2、CC3 が有する書換え可能な記憶回路(例えば RAM) M1、M2、M3 は、図 10 の記憶回路 30M に相当しており、各ブロック毎に設定された、白色色の色温度の規格値、及び、白色色の所定の輝度値を、テーブル値として保有している。

【0069】

図 11 及び図 12 において、DL は光量データ信号を送信するデータラインであり、CL は各ブロック用のクロック信号を送信するクロックラインである。又、DLT はデータライン端子、CLT1、CLT2 及び CLT3 はそれぞれ第 1、第 2 及び第 3 ブロック用クロック信号を受信するクロックライン端子であり、DT は光量データ信号を受信する入力端子、CLT はクロック信号を受信する入力端子である。又、OT1、OT2、及び OT

10

20

30

40

50

3 は、それぞれ第 1、第 2 及び第 3 制御信号を出力する端子、I T 1、I T 2、及び I T 3 は、それぞれ第 1、第 2 及び第 3 制御信号を受信する端子である。

【0070】

データ収集制御回路(マイコンチップ)C C 0 は、例えば第 1 L E D ブロック B L 1 が生成する白色光の色温度及び輝度を調整するときには、当該ブロック B L 1 に属する各光検出器 P D 1、P D 2、P D 3 を制御して、光量データ信号を取得し、それらのデータを内部のメモリに格納する。そして、同回路 C C 0 は、第 1 ブロック用制御回路 C C 1 を指定する第 1 クロック信号を生成し、収集した第 1 L E D ブロック B L 1 用の光量データ信号を第 1 クロック信号に同期させて I I C バスに出力する。これにより、第 1 ブロック用制御回路 C C 1 は、第 1 クロック信号に同期して、測量された光量データ信号を取得する。10
それ以後の同回路 C C 1 が行う調整動作は、実施の形態 3 において既述した通りである。そして、データ収集制御回路 C C 0 は、その他の L E D ブロック B L 2、B L 3 に対しても同様の動作を実行し、それに応じて、各制御回路 C C 2、C C 3 は実施の形態 3 において既述した通りのホワイトバランス及び輝度の自動調整を行う。

【0071】

本実施の形態によれば、各半導体発光素子ブロック毎にホワイトバランス及び輝度の自動調整を行うことが出来るので、より一層均一な明るさを有する背面光源を実現して、液晶ディスプレイ装置における色ムラの発生をより一層確実に防止することが可能となる。

【0072】

尚、各制御回路(マイコンチップ)C C 1、C C 2、C C 3 は一個のマイコンチップによって実現されても良く、又、本実施の形態においても、電源端子 2 0 における電圧 V c c の上記電源及び/又は各マイコンチップ C C 1、C C 2、C C 3 は、当該背面光源専用として設けられても良いし、あるいは、当該背面光源と、ディスプレイモニタ及び/又は液晶パネルの制御回路とに共用されていても良い。20

【0073】

< 実施の形態 4 の変形例 >

各半導体発光素子ブロックを構成する赤色 L E D、緑色 L E D 及び青色 L E D の配置順序によっては、液晶ディスプレイ装置の画面周辺部が画面中央部に比べて暗くなるという事態が発生し得る。この問題点を解消する方策としては、各ブロック用制御回路における輝度のテーブル値をブロック毎に変更してやれば良い。これにより、各ブロックの調整後の色温度を保ったまま、各ブロックの存在位置に対応する画面上の場所毎に、白色光の明るさを変えることが出来、例えば画面中央部を相対的に暗くする一方で画面周辺部を相対的に明るくすることで、画面全体の明るさを均一にすることが可能となる。30

【0074】

図 1 3 は、この様な輝度テーブル値の変更方法の一例を示すものであり、各ブロックに対する演算係数を示している。図 1 3 中、5 8、6 0、6 2 は、ブロック場所識別番号であり、5 9、6 1、6 3 は場所毎の演算係数である。

【0075】

図 1 3 に例示する方法においては、各記憶回路 M 1、M 2、M 3 に設定している所定の輝度テーブル値に対して、対応するブロックの場所に応じて定まる演算係数を乗じた値を、各ブロックにおける輝度の調整目標値に設定するのである。この様な演算係数は、ユーザー等の操作者によって適宜に定められた上で、対応する記憶回路に設定される。40

【0076】

例えば、図 1 3 に示す一例では、画面端 5 8 に位置するブロックの記憶回路に対しては演算係数 5 9 を設定することとし、その隣接点 6 0 に位置するブロックの記憶回路に対しては演算係数 6 1 を設定する。

【0077】

この様な演算係数を設定するという構成は、ブロック数が 3 を越える場合に対しても、同様に適用可能である。

【0078】

本変形例によれば、画面周辺部の明るさ低下を補うことが出来る。

【0079】

<実施の形態2 - 4に共通の変形例>

各半導体発光素子とそれに対応する電流駆動回路との配置関係を逆転する様にしても良い。この様な変形例においても、各実施の形態において既述した作用・効果が同様に得られる。

【0080】

その様な一例を示すものが図14及び図15であり、前者は図6の回路構成に本変形例を適用したものであり、後者は図10の回路構成に本変形例を適用したものである。両図14, 15に示す様に、各電流駆動回路4, 10, 17の第2端及び第1端は、それぞれ、高電位側の第1電源端子20及び対応する半導体発光素子1, 2, 3のアノード電極に接続されており、各半導体発光素子1, 2, 3のカソード電極は低電位側の第2電源端子（ここでは接地端子として記載されている）に接続されている。

10

【0081】

以上、図6、図10、図14及び図15に開示される構成を踏まえて電流駆動回路と半導体発光素子との配置関係を述べるならば、「各電流駆動回路4, 10, 17とそれに対応する半導体発光素子1, 2, 3とは、第1電源端子20と第2電源端子間において直列に接続されている」と、言える。

【0082】

（付記）

以上、本発明の実施の形態を詳細に開示し記述したが、以上の記述は本発明の適用可能な局面を例示したものであって、本発明はこれに限定されるものではない。即ち、記述した局面に対する様々な修正や変形例を、この発明の範囲から逸脱することの無い範囲内で考えることが可能である。

20

【0083】

【発明の効果】

請求項1乃至6及び請求項9の各発明によれば、赤色用、緑色用、及び青色用半導体発光素子の各々の明るさを独立して調整出来ると共に、3色の明るさを同一の割合で調整することが可能な為、色ムラが無く且つ均一な明るさを有する背面光源を実現することが出来る。

30

【0084】

特に請求項6の発明によれば、演算係数を設けることで、画面周辺部の明るさ低下を補うことが出来るという効果を奏する。

【0085】

請求項7及び8の各発明によれば、色再現範囲を従来の約1.5倍に拡大することが出来るという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る液晶ディスプレイ装置の構成を模式的に示す縦断面図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係る液晶ディスプレイ装置の構成を模式的に示す平面図である。

40

【図3】実施の形態1の変形例に係る液晶ディスプレイ装置の構成を模式的に示す縦断面図である。

【図4】実施の形態1に係る液晶ディスプレイ装置の色再現範囲のシミュレーション結果を示す色度図である。

【図5】実施の形態1に係る液晶ディスプレイ装置の色再現範囲の実測結果を示す色度図である。

【図6】本発明の実施の形態2に係るLCD用背面光源の構成を模式的に示すブロック図である。

【図7】本発明におけるLCD用背面光源の白色光の調整を模式的に示す図である。

50

【図 8】本発明の実施の形態 2 に係る LCD 用背面光源の具体的回路構成例を示す図である。

【図 9】実施の形態 2 の変形例に係る LCD 用背面光源の構成を模式的に示すブロック図である。

【図 10】本発明の実施の形態 3 に係る LCD 用背面光源の構成を模式的に示すブロック図である。

【図 11】本発明の実施の形態 4 に係る LCD 用背面光源の構成を模式的に示すブロック図である。

【図 12】本発明の実施の形態 4 に係る LCD 用背面光源の構成を模式的に示すブロック図である。

【図 13】実施の形態 4 の変形例における演算係数を模式的に示す図である。

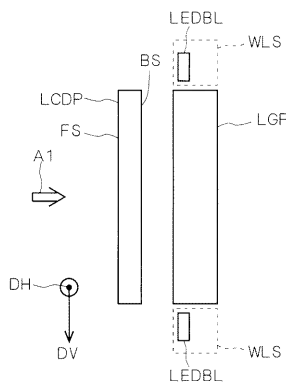
【図 14】図 6 に示す LCD 用背面光源の変形例を模式的に示すブロック図である。

【図 15】図 10 に示す LCD 用背面光源の変形例を模式的に示すブロック図である。

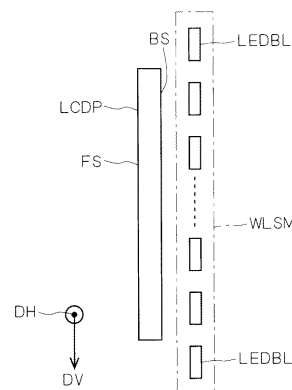
【符号の説明】

1 第 1 半導体発光素子、2 第 2 半導体発光素子、3 第 3 半導体発光素子、4 第 1 電流駆動回路、10 第 2 電流駆動回路、17 第 3 電流駆動回路、CC、CC0、CC1、CC2、CC3 制御回路、20 電源端子、30 制御回路、30M 記憶回路、PD1 第 1 光検出器、PD2 第 2 光検出器、PD3 第 3 光検出器、VQ1 第 1 光量データ信号、VQ2 第 2 光量データ信号、VQ3 第 3 光量データ信号、BL1、BL2、BL3 LED ブロック。

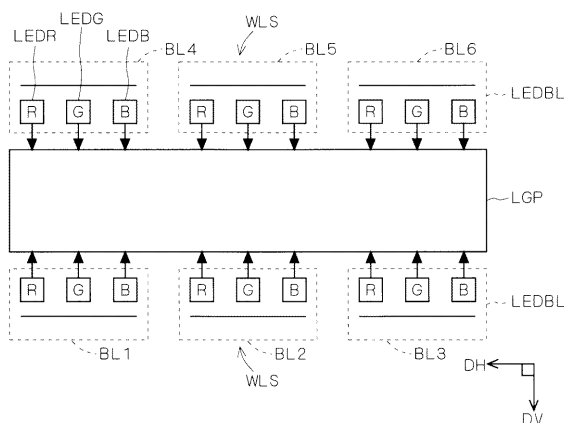
【図 1】



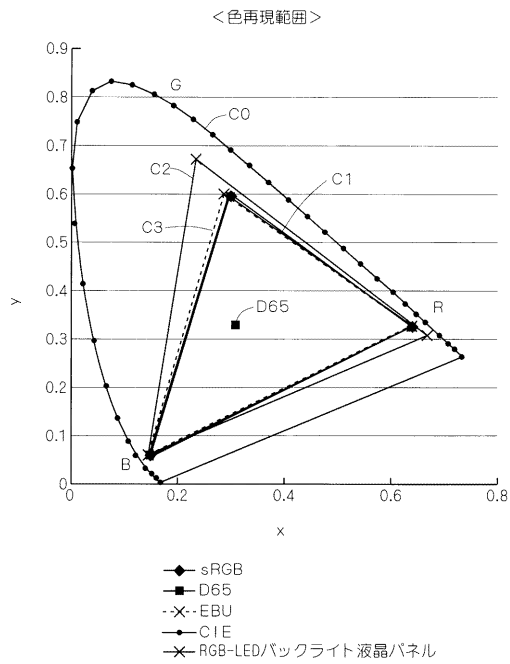
【図 3】



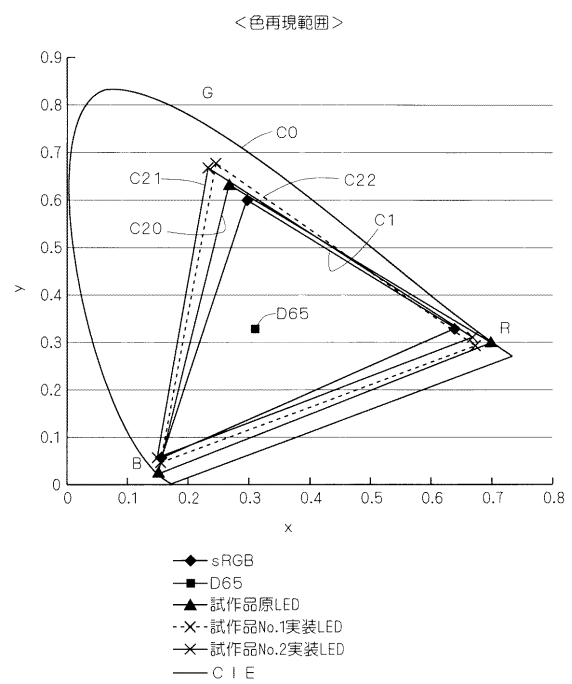
【図 2】



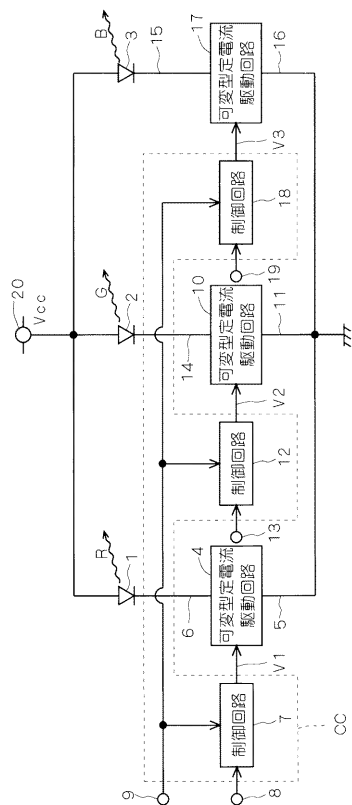
【図4】



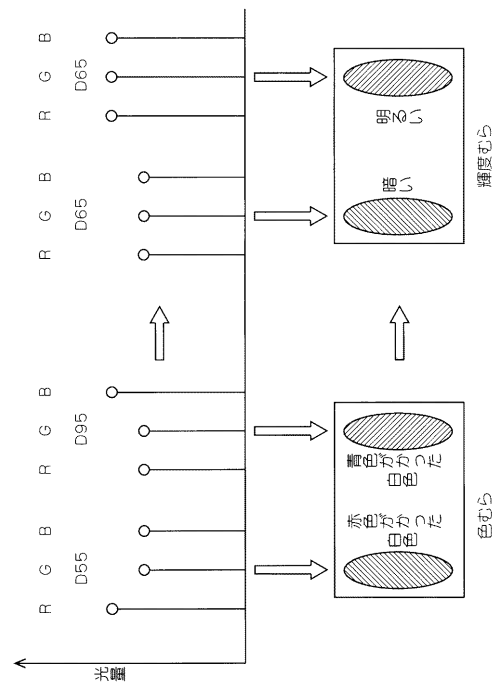
【図5】



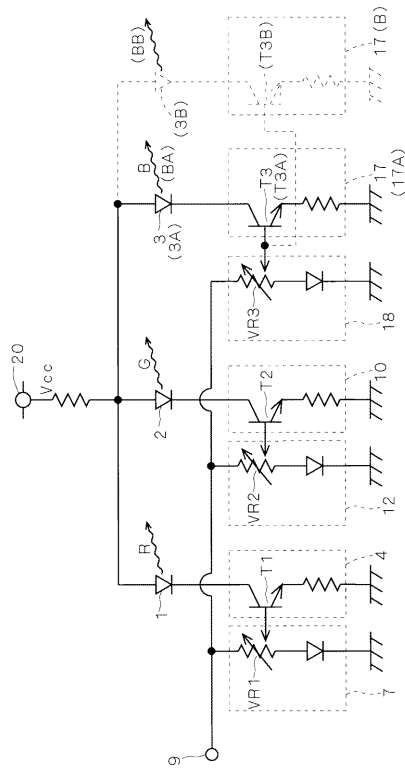
【図6】



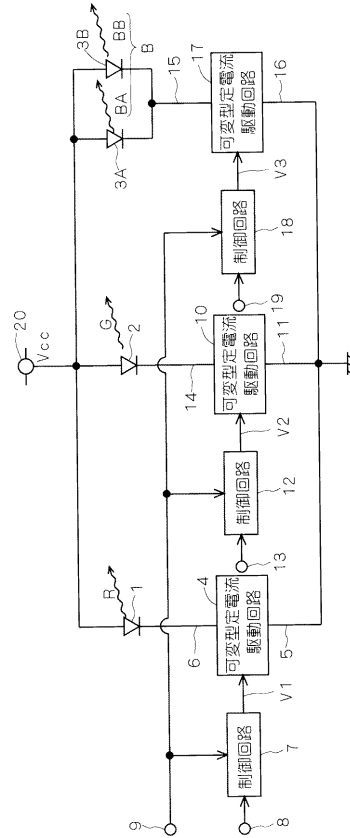
【図7】



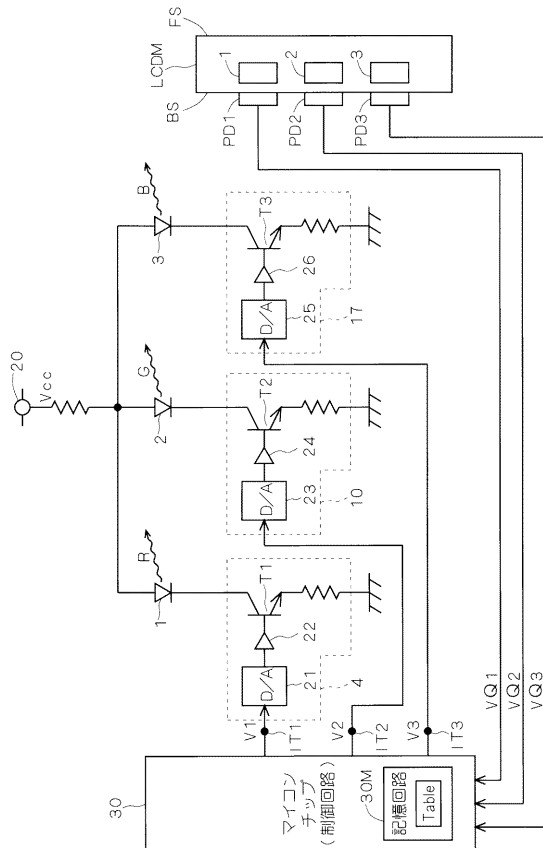
【図 8】



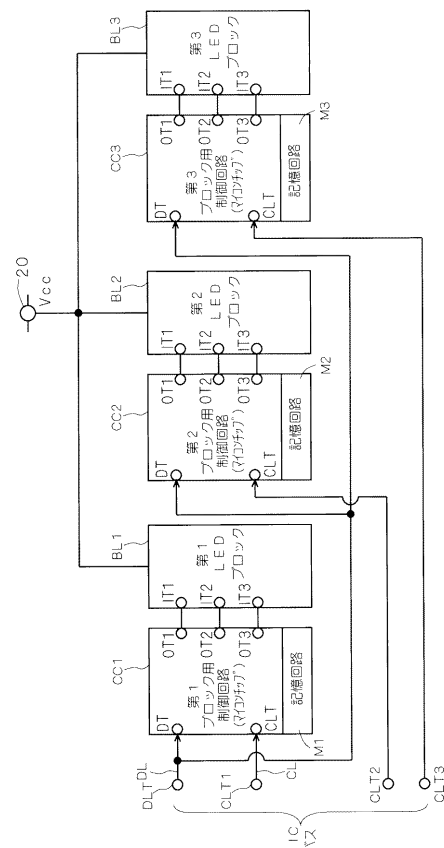
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

| (51)Int.Cl. ⁷ | F I | テーマコード(参考) |
|--------------------------|----------------------|------------|
| G 0 9 G 3/36 | G 0 9 G 3/20 6 4 2 L | 5 F 0 4 1 |
| H 0 1 L 31/12 | G 0 9 G 3/20 6 4 2 P | 5 F 0 8 9 |
| H 0 1 L 33/00 | G 0 9 G 3/32 A | |
| H 0 5 B 37/02 | G 0 9 G 3/34 J | |
| | G 0 9 G 3/36 | |
| | H 0 1 L 31/12 F | |
| | H 0 1 L 33/00 J | |
| | H 0 5 B 37/02 L | |

(72)発明者 杉浦 博明

東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内

F ターム(参考) 2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA23Z FA45Z FA48Z FD22 FD24 GA11 LA16
 LA18
 2H093 NA62 NC24 NC28 NC42 NC48 NC50 NC56 NC62 ND09 ND24
 3K073 AA12 AA22 AA48 AA63 AA67 AA82 AA85 BA09 BA26 BA27
 BA29 BA32 CF10 CG14 CG16 CG45 CG47 CH02 CH06 CH14
 CH15 CH23 CJ17 CL01 CL11 CL15
 5C006 AA22 AF13 AF54 AF63 AF82 BB11 BF09 BF15 BF34 BF39
 EA01 FA22
 5C080 AA07 AA10 BB06 CC03 DD05 EE29 EE30 FF13 HH13 JJ01
 JJ02 JJ03 JJ05 JJ06 KK02 KK43
 5F041 BB02 BB10 BB12 BB32 EE25 FF11
 5F089 CA15 FA03 FA06 GA08

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 用于显示装置的背光源，液晶显示装置和用于调节后光源的方法 | | |
| 公开(公告)号 | JP2004029141A | 公开(公告)日 | 2004-01-29 |
| 申请号 | JP2002181682 | 申请日 | 2002-06-21 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三菱电机株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 三菱电机株式会社 | | |
| [标]发明人 | 小澤昌彦 金子英之 杉浦博明 | | |
| 发明人 | 小澤 昌彦 金子 英之 杉浦 博明 | | |
| IPC分类号 | G02F1/13357 G02F1/133 G09G3/20 G09G3/32 G09G3/34 G09G3/36 H01L31/12 H01L33/00 H05B37/02 | | |
| FI分类号 | G02F1/133.535 G02F1/13357 G09G3/20.631.V G09G3/20.641.D G09G3/20.642.B G09G3/20.642.L G09G3/20.642.P G09G3/32.A G09G3/34.J G09G3/36 H01L31/12.F H01L33/00.J H05B37/02.L G02F1/133.510 | | |
| F-TERM分类号 | 2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA23Z 2H091/FA45Z 2H091/FA48Z 2H091/FD22 2H091/FD24 2H091/GA11 2H091/LA16 2H091/LA18 2H093/NA62 2H093/NC24 2H093/NC28 2H093/NC42 2H093/NC48 2H093/NC50 2H093/NC56 2H093/NC62 2H093/ND09 2H093/ND24 3K073/AA12 3K073/AA22 3K073/AA48 3K073/AA63 3K073/AA67 3K073/AA82 3K073/AA85 3K073/BA09 3K073/BA26 3K073/BA27 3K073/BA29 3K073/BA32 3K073/CF10 3K073/CG14 3K073/CG16 3K073/CG45 3K073/CG47 3K073/CH02 3K073/CH06 3K073/CH14 3K073/CH15 3K073/CH23 3K073/CJ17 3K073/CL01 3K073/CL11 3K073/CL15 5C006/AA22 5C006/AF13 5C006/AF54 5C006/AF63 5C006/AF82 5C006/BB11 5C006/BF09 5C006/BF15 5C006/BF34 5C006/BF39 5C006/EA01 5C006/FA22 5C080/AA07 5C080/AA10 5C080/BB06 5C080/CC03 5C080/DD05 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF13 5C080/HH13 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C080/KK02 5C080/KK43 5F041/BB02 5F041/BB10 5F041/BB12 5F041/BB32 5F041/EE25 5F041/FF11 5F089/CA15 5F089/FA03 5F089/FA06 5F089/GA08 2H191/FA02Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA71Z 2H191/FA85Z 2H191/FA91Z 2H191/FD42 2H191/FD44 2H191/GA17 2H191/LA21 2H191/LA24 2H193/ZD32 2H193/ZG04 2H193/ZG14 2H193/ZG27 2H193/ZG51 2H193/ZG52 2H193/ZH08 2H391/AA03 2H391/AA16 2H391/AB05 2H391/AB32 2H391/AC10 2H391/AC13 2H391/AC53 2H391/CA35 2H391/CB02 2H391/CB04 2H391/CB24 2H391/CB26 2H391/DA01 3K273/AA05 3K273/BA05 3K273/BA06 3K273/BA11 3K273/BA38 3K273/CA02 3K273/CA09 3K273/CA13 3K273/CA25 3K273/DA02 3K273/DA03 3K273/DA08 3K273/EA03 3K273/EA04 3K273/EA25 3K273/EA36 3K273/FA03 3K273/FA04 3K273/FA06 3K273/FA07 3K273/FA14 3K273/FA24 3K273/FA26 3K273/FA27 3K273/FA41 3K273/GA05 3K273/GA17 3K273/GA25 3K273/GA28 3K273/HA03 5C380/AA03 5C380/AB34 5C380/AC18 5C380/BA36 5C380/BA48 5C380/BB02 5C380/BB06 5C380/BB15 5C380/BB19 5C380/CE06 5C380/CE08 5C380/CF01 5C380/CF13 5C380/CF17 5C380/CF22 5C380/CF25 5C380/CF41 5C380/CF42 5C380/CF46 5C380/CF48 5C380/CF61 5C380/CF62 5C380/CF68 5C380/DA06 5C380/DA34 5C380/DA50 5C380/FA05 5F141/BB02 5F141/BB10 5F141/BB12 5F141/BB32 5F141/FF11 5F241/BB02 5F241/BB07 5F241/BB14 5F241/BB34 5F241/BB41 5F241/BB42 5F241/BC04 5F241/BC06 5F241/BC10 5F241/BC18 5F241/BC27 5F241/BC42 5F241/BD04 5F241/BD07 5F241/BD09 5F241/FF11 5F889/CA15 5F889/FA03 5F889/FA06 5F889/GA08 | | |
| 其他公开文献 | JP3766042B2 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

解决的问题：扩大色彩再现范围并实现均匀的白光。用于LCD的背光源包括三种原色的LED 1至3。光电二极管PD1至PD3中的每一个检测相应的LED的光量。微型计算机芯片30保持色温的标准值和白光的亮度的设定值作为表格值。芯片30从光量信号VQ1至VQ3计算由三个LED 1至3产生的白光的色温，并确定控制信号V1至V3的值，使得计算值等于表值。要做。即，芯片30单独地调节流过LED 1至3的电流。之后，芯片30从信号VQ1至VQ3计算白光的亮度，并确定给出公共电流增加/减少率的控制信号V1至V3的值，使得计算值变得等于表值。即，芯片30通过在维持色温的同时以相同的速率增加或减少每个电流来调节白光的亮度。 [选择图]图10

