

(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

(43) 国際公開日
2014 年 10 月 30 日(30.10.2014)



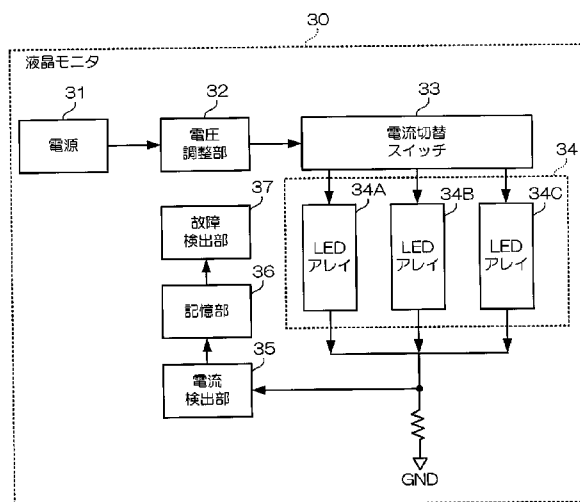
(10) 国際公開番号
WO 2014/174635 A1

- (51) 国際特許分類:
H05B 37/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/062225
- (22) 国際出願日: 2013 年 4 月 25 日(25.04.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: NECディスプレイソリューションズ株式会社 (NEC DISPLAY SOLUTIONS, LTD.) [JP/JP]; 〒1080073 東京都港区三田一丁目 4 番 2 8 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 中澤 琢哉 (NAKAZAWA Takuya); 〒1080073 東京都港区三田一丁目 4 番 2 8 号 NECディスプレイソリューションズ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 棚井 澄雄, 外 (TANAI Sumio et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号 Tokyo (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, BN, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, 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, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: LED BACKLIGHT DRIVER CIRCUIT AND LED BACKLIGHT FAULT DETECTION METHOD

(54) 発明の名称: LEDバックライト駆動回路、及びLEDバックライト故障検出方法



(57) Abstract: An LED backlight driver circuit is provided with a power circuit for supplying a driver current to each of a plurality of LED arrays constituting the backlight of a display device, a voltage regulation unit for varying, according to the LED array, the voltage from the power circuit supplied to the LED array, a current selector for supplying the output voltage from the voltage regulation unit to either of the LED arrays, a current detection unit for detecting the current running in the LED array, a storage unit for storing the initial current value during initialization operation of each LED array as detected by the current detection unit, and a fault detection unit for detecting a fault in each LED array by comparing the driver current value during normal operation of each LED array and the initial current value during initialization operation of each LED array as stored by the storage unit.

(57) 要約:

[続葉有]

- | | |
|---------------|-------------------------|
| 30 | Liquid crystal monitor |
| 31 | Power source |
| 32 | Voltage regulation unit |
| 33 | Current selector |
| 34A, 34B, 34C | LED array |
| 35 | Current detection unit |
| 36 | Storage unit |
| 37 | Fault detection unit |



添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

ＬＥＤバックライト駆動回路は、表示装置のバックライトを構成するＬＥＤアレイの各々に対して駆動電流を供給する電源回路と、ＬＥＤアレイに供給する電源回路の電圧をＬＥＤアレイに応じて変化させる電圧調整部と、電圧調整部からの出力電圧をＬＥＤアレイのいずれかに供給する電流切替スイッチと、ＬＥＤアレイに流れる電流を検出する電流検出部と、電流検出部が検出したＬＥＤアレイ毎の初期設定動作時における初期電流値を記憶する記憶部と、ＬＥＤアレイ毎の通常動作時における駆動電流値と記憶部に記憶されているＬＥＤアレイ毎の初期設定動作時における初期電流値とを比較してＬＥＤアレイ毎の故障を検出する故障検出部とを備える。

明 細 書

発明の名称：

ＬＥＤバックライト駆動回路、及びＬＥＤバックライト故障検出方法

技術分野

[0001] 本発明は、ＬＥＤバックライト駆動回路、及びＬＥＤバックライト故障検出方法に関する。

背景技術

[0002] 表示装置に用いられる液晶モニタの低消費電力化の手法として、液晶バックライトの光源としてＬＥＤ（Ｌｉｇｈｔ Ｅｍｉｔｔｉｎｇ Ｄｉｏｄｅ）を用いている。この液晶バックライトは、複数のＬＥＤを直列に接続したＬＥＤアレイにより構成されている。

[0003] また、これらのＬＥＤの故障を検出可能な表示装置も開発されている。例えば特許文献１には、直列に接続された複数のＬＥＤ各々の故障を検出することができる表示装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１１－８２１０８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献１の技術では、ＬＥＤアレイを構成する個々のＬＥＤに対して故障検出のための部品を必要とする。従って回路構成が複雑化するという問題がある。

[0006] 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであって、ＬＥＤバックライト駆動回路において、簡便な回路構成によってＬＥＤバックライトを構成するＬＥＤアレイのＬＥＤの故障を簡易に検出するＬＥＤバックライト駆動回路、及びＬＥＤバックライト故障検出方法を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するため、本発明の一態様に係るＬＥＤバックライト駆動回路は、表示装置のバックライトを構成するＬＥＤアレイの各々に対して駆動電流を供給する電源回路と、前記ＬＥＤアレイに供給する電源回路の電圧を前記ＬＥＤアレイに応じて変化させる電圧調整部と、前記電圧調整部からの出力電圧を前記ＬＥＤアレイのいずれかに供給する電流切替スイッチと、前記ＬＥＤアレイに流れる電流を検出する電流検出部と、前記電流検出部が検出した前記ＬＥＤアレイ毎の初期設定動作時における初期電流値を記憶する記憶部と、前記ＬＥＤアレイ毎の通常動作時における駆動電流値と前記記憶部に記憶されている前記ＬＥＤアレイ毎の初期設定動作時における初期電流値とを比較して前記ＬＥＤアレイ毎の故障を検出する故障検出部と、を備える。

[0008] 上記目的を達成するため、本発明の一態様に係る液晶モニタのバックライトを構成する複数のＬＥＤアレイの故障を検出する故障検出方法は、初期設定動作時に、電源回路と前記ＬＥＤアレイとの間に設けられた電流切替スイッチを順次切り替えることにより、前記電源回路からの出力電圧を供給し、前記各ＬＥＤアレイを順次点灯させる初期設定時点灯過程と、前記初期設定時点灯過程で前記ＬＥＤアレイ毎に流れる初期電流値を検出する初期電流検出過程と、前記初期電流検出過程で検出された、前記ＬＥＤアレイ毎の初期電流値を記憶部に記憶する初期電流記憶過程と、通常動作時に、前記電流切替スイッチを順次切り替えることにより、前記電源回路からの出力電圧を供給し、前記各ＬＥＤアレイを順次点灯させる通常動作時点灯過程と、前記通常動作時点灯過程で前記ＬＥＤアレイ毎に流れる駆動電流値を検出する駆動電流検出過程と、前記駆動電流検出過程で検出された、前記ＬＥＤアレイ毎に流れる駆動電流値と、前記初期設定動作時に前記記憶部に記憶されている前記ＬＥＤアレイ毎の初期電流値とを比較して前記ＬＥＤアレイ毎の故障を検出する故障検出過程と、を含む。

発明の効果

[0009] この発明によれば、LEDバックライト駆動回路において、LEDバックライトを構成するLEDアレイのLEDの故障を自動で検出することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]第1実施形態による液晶モニタの構成を示す図である。

[図2]第1実施形態による液晶モニタの初期設定動作を示すフローチャートである。

[図3]第1実施形態による液晶モニタの故障検出動作を示すフローチャートである。

[図4]第2実施形態による液晶モニタの構成を示す図である。

[図5]第2実施形態による液晶モニタの初期設定動作（1／3）を示すフローチャートである。

[図6]第2実施形態による液晶モニタの初期設定動作（2／3）を示すフローチャートである。

[図7]第2実施形態による液晶モニタの初期設定動作（3／3）を示すフローチャートである。

[図8]第2実施形態による液晶モニタの故障検出動作（1／4）を示すフローチャートである。

[図9]第2実施形態による液晶モニタの故障検出動作（2／4）を示すフローチャートである。

[図10]第2実施形態による液晶モニタの故障検出動作（3／4）を示すフローチャートである。

[図11]第2実施形態による液晶モニタの故障検出動作（4／4）を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の一実施形態を、図面を参照して説明する。

[0012] [第1実施形態]

まず、本発明の第1実施形態について説明する。

図１は、本実施形態による液晶モニタ３０の構成を示す図である。

図１に示すように、液晶モニタ３０は、電源３１、電圧調整部３２、電流切替スイッチ３３、ＬＥＤ（発光ダイオード）バックライト３４、電流検出部３５、記憶部３６、及び故障検出部３７を備えている。電源３１は、液晶モニタ３０のＬＥＤバックライト３４を構成するＬＥＤアレイ３４Ａ、３４Ｂ、３４Ｃの各々に対して駆動電流を供給する。電圧調整部３２は、ＬＥＤアレイ３４Ａ、３４Ｂ、３４Ｃに供給する電源３１からの電圧を変化させる。ＬＥＤアレイ３４Ａ、３４Ｂ、３４Ｃは、それぞれＲ、Ｇ、ＢのＬＥＤから構成されている。本実施形態の液晶モニタ３０は、電圧調整部３２と電流切替スイッチ３３が、ＲＧＢの３原色バックライトを時分割駆動することで混合して白色を生成する。

[0013] 電流切替スイッチ３３は、電圧調整部３２からの駆動電流をＬＥＤアレイ３４Ａ、３４Ｂ、３４Ｃのいずれかに供給する。電流検出部３５は、ＬＥＤアレイ３４Ａ、３４Ｂ、３４Ｃに流れる電流を検出する。記憶部３６は、初期設定動作時に、電流検出部３５によって検出されたＬＥＤアレイ３４Ａ、３４Ｂ、３４Ｃ毎の初期電流値と、故障検出動作時に、電流検出部３５によって検出されたＬＥＤアレイ３４Ａ、３４Ｂ、３４Ｃ毎の駆動電流値とを記憶する。故障検出部３７は、通常動作時（故障検出時）に、記憶部３６に記憶されているＬＥＤアレイ３４Ａ、３４Ｂ、３４Ｃの初期電流値と駆動電流値とを比較し、ＬＥＤアレイ３４Ａ、３４Ｂ、３４Ｃの故障を検出する。

[0014] 本実施形態では、初期設定動作時に、ＬＥＤバックライト駆動用の電圧調整部３２からの出力電圧を、電流切替スイッチ３３を用いて、ＬＥＤバックライト３４を構成する各ＬＥＤアレイ３４Ａ、３４Ｂ、３４Ｃを順次点灯させる。また、本実施形態では、ＬＥＤバックライト３４を駆動し、電圧調整部３２の出力電圧をＬＥＤアレイ３４Ａ、３４Ｂ、３４Ｃ毎に調整する。また、本実施形態では、その調整に用いるＬＥＤアレイ３４Ａ、３４Ｂ、３４Ｃごとの電流フィードバック信号（初期電流値）を電流検出部３５で検出して記憶部３６に記憶する。

[0015] そして、本実施形態では、通常動作時（故障検出時）に、同様に、LEDバックライト駆動用の電圧調整部32からの出力電圧を、電流切替スイッチ33を用いて、LEDバックライト34を構成する各LEDアレイ34A、34B、34Cを順次点灯させて、LEDバックライト34を駆動する。このとき、故障検出部37は、LEDアレイ34A、34B、34C毎に流した駆動電流と、記憶部36に記憶しておいたLEDアレイ34A、34B、34C毎の初期電流値との比較を行い、双方の差分が一致（所定の許容範囲内）であれば正常と判定する。また、故障検出部37は、双方の差分が不一致（所定の許容範囲外）であれば、該当LEDアレイに故障が発生したと判定する。

[0016] 図2は、本実施形態による液晶モニタの30初期設定動作を示すフローチャートである。

（ステップS11）初期設定動作が起動されると、まず、電流切替スイッチ33は、LEDバックライト34を構成するLEDアレイ34Aに切り替える。

（ステップS12）電圧調整部32は、LEDアレイ34Aへの切り替えに同期させてLEDアレイ34A用の電圧を発生し、電流切替スイッチ33を介してLEDアレイ34Aに駆動電流（初期電流）を供給する。この時点で、LEDアレイ34Aを構成する各LEDは、流れる電流値に応じた輝度により発光することになる。

[0017] （ステップS13）電流検出部35は、LEDアレイ34Aに流れる電流を検出する。

（ステップS14）電流検出部35は、電流検出部35で検出された電流を、初期電流値としてLED34Aに対応付けて記憶部36に記憶する。

[0018] （ステップS15）全てのLEDアレイについて終了したか否かを判定する。終了していない場合（ステップS15；NO）、ステップS11に戻り、終了した場合（ステップS15；YES）、当該処理を終了する。

[0019] （ステップS11～S15；2回目の処理）次に、電流切替スイッチ33は

、ＬＥＤバックライト３４を構成するＬＥＤアレイ３４Ｂに切り替える。電圧調整部３２は、ＬＥＤアレイ３４Ｂへの切り替えに同期させてＬＥＤアレイ３４Ｂ用の電圧を発生し、ＬＥＤアレイ３４Ｂに対して同様の処理を行う。次に、電流検出部３５は、検出したＬＥＤ３４Ｂに流れた電流を、初期電流値としてＬＥＤ３４Ｂに対応付けて記憶部３６に記憶する。

同様に、電圧調整部３２は、電流切替スイッチ３３がＬＥＤアレイ３４Ｃに切り替えたことに同期させてＬＥＤアレイ３４Ｃ用の電圧を発生し、ＬＥＤアレイ３４Ｃに対して同様の処理を行う。次に、電流検出部３５は、検出したＬＥＤ３４Ｃに流れた電流を、初期電流値としてＬＥＤ３４Ｃに対応付けて記憶部３６に記憶する。なお、ＬＥＤアレイ３４Ａ、３４Ｂ、３４Ｃに対して駆動電圧を個別に設定するのは、ＬＥＤの順方向電圧は、同色のＬＥＤの個別のバラツキよりも色毎のＬＥＤのバラツキの方が大きいためである。

[0020] 以上のように初期設定動作において、記憶部３６には、ＬＥＤアレイ３４Ａ、３４Ｂ、３４Ｃの初期電流値が記憶されることになる。その後、図３に示す、液晶モニタ３０の通常動作（故障検出動作）を実行する。

[0021] 図３は、本実施形態による液晶モニタ３０の故障検出動作を示すフローチャートである。

（ステップＳ２１）故障検出動作が起動されると、まず、電流切替スイッチ３３は、ＬＥＤバックライト３４を構成するＬＥＤアレイ３４Ａに切り替える。

[0022] （ステップＳ２２）電圧調整部３２は、ＬＥＤアレイ３４Ａへの切り替えに同期させてＬＥＤアレイ３４Ａ用の電圧を発生し、電流切替スイッチ３３を介してＬＥＤアレイ３４Ａに駆動電流（初期電流）を供給する。この時点で、ＬＥＤアレイ３４Ａを構成する各ＬＥＤは、流れる電流値に応じた輝度により発光することになる。

[0023] （ステップＳ２３）電流検出部３５は、ＬＥＤアレイ３４Ａに流れる電流を検出する。

(ステップS 2 4) 電流検出部 3 5 は、電流検出部 3 5 で検出された電流を、駆動電流値として L E D 3 4 A に対応付けて記憶部 3 6 に記憶する。

[0024] (ステップS 2 5) 故障検出部 3 7 は、L E D アレイ 3 4 A に流した駆動電流値と、記憶部 3 6 に記憶しておいた初期電流値とを比較し、双方が一致するか否かを判定する。故障検出部 3 7 は、双方が一致(差分が所定の許容範囲内)であれば(ステップS 2 5 ; Y E S)、正常と判定し、ステップS 2 1 に戻る。一方、故障検出部 3 7 は、双方が不一致(差分が所定の許容範囲外)であれば(ステップS 2 5 ; N O)、ステップS 2 6 に進む。

[0025] (ステップS 2 6) 故障検出部 3 7 は、双方が不一致(差分が所定の許容範囲外)であるので、該当 L E D アレイ 3 4 A に故障が発生したと判定する。

[0026] (ステップS 2 1 ~ S 2 6 (2 回目の処理)) 次に、電流切替スイッチ 3 3 は、L E D バックライト 3 4 を構成する L E D アレイ 3 4 B に切り替える。電圧調整部 3 2 は、L E D アレイ 3 4 B への切り替えに同期させて L E D アレイ 3 4 B 用の電圧を発生し、L E D アレイ 3 4 B に対して同様の処理を行う。次に、故障検出部 3 7 は、L E D アレイ 3 4 B に流した駆動電流値と、記憶部 3 6 に記憶しておいた L E D アレイ 3 4 B の初期電流値とを比較し、双方が一致するか否かを判定し(ステップS 2 5)、双方が一致(差分が所定の許容範囲内)であれば(ステップS 2 5 ; Y E S)、正常と判定し、双方が不一致(差分が所定の許容範囲外)であれば(ステップS 2 5 ; N O)、該当 L E D アレイ 3 4 B に故障が発生したと判定する(ステップS 2 6)。

[0027] (ステップS 2 1 ~ S 2 6 (3 回目の処理)) 同様に、L E D バックライト 3 4 を構成する L E D アレイ 3 4 C に切り替える。電圧調整部 3 2 は、L E D アレイ 3 4 C への切り替えに同期させて L E D アレイ 3 4 C 用の電圧を発生し、L E D アレイ 3 4 C に対して同様の処理を行う。次に、故障検出部 3 7 は、L E D アレイ 3 4 C に流した駆動電流値と、記憶部 3 6 に記憶しておいた L E D アレイ 3 4 C の初期電流値とを比較し、双方が一致するか否かを判定し(ステップS 2 5)、双方が一致(差分が所定の許容範囲内)であれ

ば（ステップS 2 5 ; Y E S）、正常と判定し、双方が不一致（差分が所定の許容範囲外）であれば（ステップS 2 5 ; N O）、該当L E Dアレイ3 4 Cに故障が発生したと判定する（ステップS 2 6）。

[0028] 以降、電圧調整部3 2、電流切替スイッチ3 3、及び電流検出部3 5は、ステップS 2 1～S 2 6を繰り返し実行しL E Dバックライト駆動用の電圧調整部3 2からの出力電圧を、電流切替スイッチ3 3を用いて、L E Dアレイ3 4 A、3 4 B、3 5 Cを順次巡回するように点灯させる。そして、故障検出部3 7は、L E Dアレイ3 4 A、3 4 B、3 5 C毎に流した駆動電流値と、記憶部3 6に記憶しておいた各L E Dアレイ3 4 A、3 4 B、3 5 Cの初期電流値とを比較し、差分が所定の許容範囲内であれば正常と判定する。あるいは、故障検出部3 7は、差分が所定の許容範囲外であれば、該当L E Dアレイに故障が発生したと判定する。

[0029] 上述したように、本実施形態によれば、L E Dバックライト駆動回路において、L E Dバックライトを構成するL E DアレイのL E Dの故障を自動で検出することができる。

[0030] [第2実施形態]

次に、第2実施形態について説明する。

図4は、本実施形態による液晶モニタの構成を示す図である。

図4に示すように、液晶モニタ1は、CPU (C e n t r a l P r o c e s s i n g U n i t) 1 1、メモリ1 B、L E Dバックライトコントローラ1 2、D C / D C昇圧回路1 3、L E Dバックライト1 4、電流切替スイッチ1 5、フィードバック用抵抗器1 6、映像処理回路1 8、液晶表示制御回路1 9、及び液晶表示装置2 0から構成されている。

[0031] CPU 1 1は、映像処理回路制御信号線1 0 4を介して、映像処理回路1 8に対して制御信号を出力して、この映像処理回路1 8を制御している。映像処理回路1 8は、映像入力信号線1 0 1を介して、外部機器から液晶モニタ1で表示する映像入力信号を入力する。また、映像処理回路1 8は、パネル用映像信号線1 0 5を介して、映像入力信号から生成したパネル用映像信

号により、液晶表示制御回路 19 の制御を行う。

[0032] 液晶表示制御回路 19 は、入力されるパネル用映像信号から、液晶表示装置 20 を構成する液晶素子の各々を制御する液晶表示信号を生成し、液晶表示装置 20 に対して液晶表示信号線 106 を介して出力する。

[0033] 液晶表示装置 20 は、複数の液晶素子がマトリクス状に配置されており、液晶表示信号により各液晶素子の光の透過状態が制御され、液晶素子を画素とした階調度の制御が行われる。

[0034] CPU 11 は、バックライト制御信号線 102 を介し、バックライト制御信号を LED バックライトコントローラ 12 に出力し、LED バックライトコントローラ 12 の制御を行う。例えば、CPU 11 は、LED バックライトコントローラ 12 に対して、電流切替スイッチ 15 の切替周期と、LED バックライト 14 の制御値としての基準電圧値とを出力する。この基準電圧値は、LED アレイ 14 A、14 B、14 C の発光を均一化する制御に用いるため、LED アレイ 14 A、14 B、14 C に流したい電流（駆動電流）の電流値と、フィードバック用抵抗器 16 の抵抗値とを乗算した値に設定され、予め CPU 11 に設定されている。

[0035] LED バックライト 14 は、液晶表示装置 20 における液晶素子が配置された液晶パネルの表示面と逆の後部面に対向して配置され、液晶パネルの各液晶素子に対して光を照射するものであり、複数の LED が直列に接続された LED アレイが複数並列に配置、例えば図 4 に示すように LED アレイ 14 A、14 B、14 C として配置して構成されている。この液晶パネルは、マトリクス状に配線された複数のデータ線及び複数の走査線の交点の各々に液晶素子が配置して構成されている。

[0036] 電流切替スイッチ 15 は、DC/DC 昇圧回路 13 の出力端子と共通端子 15 S とが LED バックライト電流線 100 により接続されている。

また、電流切替スイッチ 15 は、切替端子 15 A が LED アレイ 14 A の端部のアノードと LED アレイ電流線 101 A を介して接続され、切替端子 15 B が LED アレイ 14 B の端部のアノードと LED アレイ電流線 102

Aを介して接続され、切替端子15CがLEDアレイ14Cの端部のアノードとLEDアレイ電流線103Aを介して接続されている。

電流切替スイッチ15は、電流切替スイッチ制御信号線121を介してLEDバックライトコントローラ12から周期的に供給される電流切替スイッチ制御信号線によりスイッチを切り換え、共通端子15Sを切替端子15A、15B、15Cのいずれかに接続する。

[0037] LEDアレイ14Aは、端部のカソードがLEDアレイ電流線101Bを介して接続点Q1と接続されている。

LEDアレイ14Bは、端部のカソードがLEDアレイ電流線102Bを介して接続点Q1と接続されている。

LEDアレイ14Cは、端部のカソードがLEDアレイ電流線103Bを介して接続点Q1と接続されている。なお、LEDアレイ14A、14B、14CはそれぞれR、G、BのLEDから構成されている。また、本実施形態の液晶モニタ1は、LEDバックライトコントローラ12とDC/DC昇圧回路13と電流切替スイッチ15が、第1実施形態と同様にRGBの3原色バックライトを時分割駆動することで混合して白色を生成する。

接続点Q1は、LEDバックライト電流線110を介して、接続点Q2と接続されている。

[0038] フィードバック用抵抗器16は、一端がLEDバックライト電流線120を介して接続点Q2と接続され、他端が接地点GNDに接続されている。

この接続点Q2において、LEDアレイ14A、14B、14Cの各々のカソード側は共通に接続されている。

このため、本第2実施形態においては、LEDアレイ14A、14B、14Cの各々に流れる電流を、同一のフィードバック用抵抗器16の端子間電圧として測定している。

[0039] LEDバックライトコントローラ12は、CPU11から供給された切替周期により、共通端子15Sを周期的に順次、切替端子15A、15B及び15Cと切り換えて接続することを示す電流切替スイッチ制御信号を、電流

切替スイッチ制御信号線 121 を介して出力することで、電流切替スイッチ 15 のスイッチング動作の制御を行う。

これにより、切替端子 15 A、15 B 及び 15 C の各々は、共通端子 15 S に対して、切替周期の期間においてそれぞれ接続されることになり、いずれかの切替端子が共通端子 15 S に接続されている切替周期の期間において、他の切替端子は非接続状態にある。

[0040] また、LED バックライトコントローラ 12 は、共通端子 15 S に対し、切替端子 15 A、15 B、15 C のいずれかに順次周期的に接続するタイミングに同期させ、フィードバック用抵抗器 16 の端子間電圧を、接続点 Q2 に接続された LED バックライトアレイ電流フィードバック信号線 111 を介して検出する。

LED バックライトコントローラ 12 は、電流切替スイッチ制御信号と同期し共通端子 15 S に接続されている切替端子を介して、DC/DC 昇圧回路 13 の出力電圧が印加されている LED アレイに流れる電流により、フィードバック用抵抗器 16 の電圧降下で発生する端子間電圧を測定する。

[0041] LED バックライトコントローラ 12 は、この検出したフィードバック用抵抗器 16 の端子間電圧が、CPU 11 から供給された基準電圧値と同一となるように、DC/DC 昇圧回路 13 の出力する電圧の電圧値を制御する。

このとき、LED バックライトコントローラ 12 は、DC/DC 昇圧回路 13 に対し、DC/DC 昇圧回路制御信号線 103 を介し、DC/DC 昇圧回路制御信号を DC/DC 昇圧回路 13 に出力し、DC/DC 昇圧回路 13 の出力する出力電圧の電圧値を制御する。

[0042] なお、LED バックライトコントローラ 12 は、電流切替スイッチ制御信号が切替端子 15 A に切り替える信号の場合、DC/DC 昇圧回路 13 に対して、LED アレイ 14 A 用の電圧を発生するように制御する。同様に、LED バックライトコントローラ 12 は、電流切替スイッチ制御信号が切替端子 15 B に切り替える信号の場合、DC/DC 昇圧回路 13 に対して、LED アレイ 14 B 用の電圧を発生するように制御する。さらに、LED バック

ライトコントローラ 12 は、電流切替スイッチ制御信号が切替端子 15 C に切り替える信号の場合、DC/DC 昇圧回路 13 に対して、LED アレイ 14 C 用の電圧を発生するように制御する。

[0043] CPU 11 は、初期設定動作時に、LED バックライト駆動用の DC/DC 昇圧回路 13 からの出力電圧を、電流切替スイッチ 15 を用いて、LED バックライト 14 を構成する各 LED アレイ 14 A、14 B、14 C を順次点灯させて、LED バックライト 14 を駆動し、DC/DC 昇圧回路 13 の出力電圧を LED アレイ 14 A、14 B、14 C 毎に調整し、その調整に用いる LED アレイ 14 A、14 B、14 C ごとの電流フィードバック信号（初期電流値）を LED バックライトコントローラ 12 で検出してメモリ 1 B に記憶する。

[0044] また、CPU 11 は、通常動作時（故障検出時）に、同様に、DC/DC 昇圧回路 13 からの出力電圧を、電流切替スイッチ 15 を用いて、LED バックライト 14 を構成する各 LED アレイ 14 A、14 B、14 C を順次点灯させて、LED バックライト 14 を駆動する。このとき、LED アレイ 14 A、14 B、14 C 毎の LED バックライトアレイ電流フィードバック信号線 111 からフィードバックされる駆動電流と、メモリ 1 B に記憶しておいた LED アレイ 14 A、14 B、14 C 毎の初期電流値との比較を行い、双方の差分が一致（所定の許容範囲内）であれば正常、双方の差分が不一致（所定の許容範囲外）であれば、該当 LED アレイに故障が発生したと判定する。

[0045] 上述した構成により、本実施形態によれば、LED バックライト駆動回路において、LED バックライト 14 を構成する LED アレイ 14 A、14 B、14 C の LED の故障を自動で検出することができる。

[0046] 次に、図 4、及び図 5 乃至図 7 を参照して、本実施形態による LED バックライト制御回路の動作を説明する。図 5 乃至図 7 は、本実施形態による液晶モニタの初期設定動作を示すフローチャートである。

[0047] （ステップ S 41）液晶モニタ 1 に対して電源が投入され、液晶モニタ 1 が

稼動状態になり、初期設定動作が起動されると、CPU 11は、LEDバックライトコントローラ12を起動する。次に、CPU 11は、LEDバックライトコントローラ12を起動させた後、バックライト制御信号線102を介し、切替周期及び基準電圧値を含むバックライト制御信号を、このLEDバックライトコントローラ12に対して出力する。

[0048] (ステップS42) LEDバックライトコントローラ12は、共通端子15Sを切替端子15Aに接続することを指示する電流切替スイッチ制御信号を、電流切替スイッチ制御信号線121を介し、電流切替スイッチ15に対して出力する。次に、LEDバックライトコントローラ12は、LEDアレイ14Aを点灯させる切替周期を制御するため、内部のタイマーをリセットし、このタイマーに再度、切替周期の時間を設定し、このタイマーのカウントを開始させる。

[0049] (ステップS43) LEDバックライトコントローラ12は、DC/DC昇圧回路13を起動させて、LEDアレイ14Aへの切り替えに同期させてDC/DC昇圧回路13の出力電圧を徐々に上昇させることを指示するDC/DC昇圧回路制御信号を、DC/DC昇圧回路制御信号線を介してDC/DC昇圧回路13へ出力する。次に、DC/DC昇圧回路13は、上述したDC/DC昇圧回路制御信号が供給されると、出力電圧を増加させていく昇圧動作を開始し、電源電圧を昇圧してLEDアレイ14A用の電圧を発生させる。DC/DC昇圧回路13は、発生させたLEDアレイ14A用の電圧を出力電圧として、LEDバックライト電流線100を介して、電流切替スイッチ15の共通端子15Sに対して出力する。

これにより、LEDアレイ14Aには、DC/DC昇圧回路13の出力する出力電圧が、電流切替スイッチ15の切替端子15A及びLEDアレイ電流線101Aを介して印加される。

[0050] DC/DC昇圧回路13の出力電圧が、LEDアレイ14Aの順電圧を超えた時点から、LEDバックライト電流線100、切替端子15A、LEDアレイ電流線101Aを通して電流が流れ、LEDアレイ14Aが発光する

。

この際、同じ電流が、LEDアレイ電流線101B、LEDバックライト電流線110、LEDバックライト電流線120、フィードバック用抵抗器16を通り、GND17に流れる。この一連に電流が流れると、フィードバック用抵抗器16のLEDバックライト電流線110側に電流フィードバック電圧が発生する。この電圧を、LEDバックライトアレイ電流フィードバック信号線111により、LEDバックライトコントローラ12にフィードバックする。

[0051] (ステップS44) LEDバックライトコントローラ12は、上記LEDバックライトアレイ電流フィードバック信号線111によりフィードバックされるLEDアレイ14Aの電流フィードバック電圧と基準電圧（例えば基準電圧0.3[V]）とを比較する。次に、LEDバックライトコントローラ12は、端子間電圧の電圧値と基準電圧値とが一致する（差分が所定の許容範囲内である）場合（ステップS44；YES）、処理をステップS47へ進める。一方、LEDバックライトコントローラ12は、端子間電圧の電圧値と基準電圧値とが一致しない（差分が所定の許容範囲外である）場合（ステップS33；NO）、処理をステップS45へ進める。

[0052] (ステップS45) LEDバックライトコントローラ12は、端子間電圧の電圧値、すなわちLEDアレイ14Aのフィードバック信号電圧値が基準電圧値より高いか否かの判定を行う。次に、LEDバックライトコントローラ12は、LEDアレイ14Aのフィードバック信号電圧値が基準電圧値より高くない場合、すなわち低い場合（ステップS45；NO）、DC/DC昇圧回路13の出力電圧を増加させるため、処理をステップS43へ進める。

一方、LEDバックライトコントローラ12は、LEDアレイ14Aのフィードバック信号電圧値が端基準電圧値より大きい場合（ステップS4；YES）、処理をステップS46へ進める。

[0053] (ステップS46) LEDバックライトコントローラ12は、LEDアレイ14Aのフィードバック信号電圧値と基準電圧値との差電圧を求め、この差

電圧分だけ出力電圧を低下させる制御を行うことを示すDC/DC昇圧回路制御信号を、DC/DC昇圧回路13に対して出力し、端子間電圧の電圧値と基準電圧値とを一致させるように、DC/DC昇圧回路13の出力電圧を制御する。次に、LEDバックライトコントローラ12は、処理をステップS47へ進める。

[0054] (ステップS47) LEDバックライトコントローラ12は、このときのDC/DC昇圧回路制御信号の値(LEDアレイ14Aの初期電流値)をメモリ1BのLEDアレイ1n領域に保存する。

(ステップS48) LEDバックライトコントローラ12は、共通端子15Sを切替端子15Bに接続することを指示する電流切替スイッチ制御信号線121により、電流切替スイッチ15を制御し、LEDバックライト電流線100をLEDアレイ電流線102Aに接続する。

[0055] 図6に移って、LEDバックライト制御回路の動作の説明を続ける。

(ステップS49) LEDバックライトコントローラ12は、上記LEDアレイ14Aを点灯させたときと同様な制御を行い、LEDアレイ14Bへの切り替えに同期させてLEDアレイ14B用の電圧を発生し、LEDアレイ14Bを点灯させる。

(ステップS50) LEDバックライトコントローラ12は、上記LEDバックライトアレイ電流フィードバック信号線111によりフィードバックされるLEDアレイ14Bの電流フィードバック電圧と基準電圧(例えば基準電圧0.3[V])とを比較する。そして、LEDバックライトコントローラ12は、端子間電圧の電圧値と基準電圧値とが一致する(差分が所定の許容範囲内である)場合(ステップS50; YES)、処理をステップS53へ進める。一方、LEDバックライトコントローラ12は、端子間電圧の電圧値と基準電圧値とが一致しない(差分が所定の許容範囲外である)場合(ステップS50; NO)、処理をステップS51へ進める。

[0056] (ステップS51) LEDバックライトコントローラ12は、端子間電圧の電圧値、すなわちLEDアレイ14Bのフィードバック信号電圧値が基準電

圧値より高いか否かの判定を行う。そして、LEDバックライトコントローラ12は、LEDアレイ14Bのフィードバック信号電圧値が基準電圧値より高くない場合、すなわち低い場合には（ステップS51；NO）、DC／DC昇圧回路13の出力電圧を増加させるため、処理をステップS49へ進める。一方、LEDバックライトコントローラ12は、LEDアレイ14Bのフィードバック信号電圧値が端基準電圧値より大きい場合（ステップS51；YES）、処理をステップS52へ進める。

[0057] （ステップS52）LEDバックライトコントローラ12は、LEDアレイ14Bのフィードバック信号電圧値と基準電圧値との差電圧を求め、この差電圧分だけ出力電圧を低下させる制御を行うことを示すDC／DC昇圧回路制御信号を、DC／DC昇圧回路13に対して出力し、端子間電圧の電圧値と基準電圧値とを一致させるように、DC／DC昇圧回路13の出力電圧を制御する。そして、LEDバックライトコントローラ12は、処理をステップS53へ進める。

[0058] （ステップS53）LEDバックライトコントローラ12は、このときのDC／DC昇圧回路制御信号の値（LEDアレイ14Bの初期電流値）をメモリ1BのLEDアレイ2n領域に保存する。

（ステップS54）LEDバックライトコントローラ12は、共通端子15Sを切替端子15Cに接続することを指示する電流切替スイッチ制御信号線121により、電流切替スイッチ15を制御し、LEDバックライト電流線100をLEDアレイ電流線103Aに接続する。

[0059] 図7に移って、LEDバックライト制御回路の動作の説明を続ける。

（ステップS55）LEDバックライトコントローラ12は、上記LEDアレイ14A、14Bを点灯させたときと同様な制御を行い、LEDアレイ14Cへの切り替えに同期させてLEDアレイ14C用の電圧を発生し、LEDアレイ14Cを点灯させる。

（ステップS56）LEDバックライトコントローラ12は、上記LEDバックライトアレイ電流フィードバック信号線111によりフィードバックさ

れるLEDアレイ14Cの電流フィードバック電圧と基準電圧（例えば基準電圧0.3[V]）とを比較する。そして、LEDバックライトコントローラ12は、端子間電圧の電圧値と基準電圧値とが一致する（差分が所定の許容範囲内である）場合（ステップS56；YES）、処理をステップS59へ進める。一方、LEDバックライトコントローラ12は、端子間電圧の電圧値と基準電圧値とが一致しない（差分が所定の許容範囲外である）場合（ステップS56；NO）、処理をステップS57へ進める。

[0060]（ステップS57）LEDバックライトコントローラ12は、端子間電圧の電圧値、すなわちLEDアレイ14Cのフィードバック信号電圧値が基準電圧値より高いか否かの判定を行う。そして、LEDバックライトコントローラ12は、LEDアレイ14Cのフィードバック信号電圧値が基準電圧値より高くない場合、すなわち低い場合には（ステップS57；NO）、DC/DC昇圧回路13の出力電圧を増加させるため、処理をステップS55へ進める。一方、LEDバックライトコントローラ12は、LEDアレイ14Cのフィードバック信号電圧値が端基準電圧値より大きい場合には（ステップS57；YES）、処理をステップS58へ進める。

[0061]（ステップS58）LEDバックライトコントローラ12は、LEDアレイ14Cのフィードバック信号電圧値と基準電圧値との差電圧を求め、この差電圧分だけ出力電圧を低下させる制御を行うことを示すDC/DC昇圧回路制御信号を、DC/DC昇圧回路13に対して出力し、端子間電圧の電圧値と基準電圧値とを一致させるように、DC/DC昇圧回路13の出力電圧を制御する。そして、LEDバックライトコントローラ12は、処理をステップS59へ進める。

[0062]（ステップS59）LEDバックライトコントローラ12は、このときのDC/DC昇圧回路制御信号の値（LEDアレイ14Cの初期電流値）をメモリ1BのLEDアレイ3n領域に保存する。

[0063] 上述した初期設定動作によって、メモリ1BのLEDアレイ1n領域には、LEDアレイ14Aの初期電流値が保存され、LEDアレイ2n領域には

、LEDアレイ14Bの初期電流値が保存され、LEDアレイ3n領域には、LEDアレイ14CBの初期電流値が保存されることになる。その後、通常動作（故障検出動作）へ進む。

[0064] 図8乃至図11は、本実施形態による液晶モニタ1の故障検出動作を示すフローチャートである。該故障検出動作では、LEDバックライト駆動用のDC/DC昇圧回路13からの出力電圧を、電流切替スイッチ15を用いて、LEDバックライト14を構成する各LEDアレイ14A、14B、14Cを順次点灯させ、DC/DC昇圧回路13の出力電圧を、LEDアレイ14A、14B、14C毎に調整し、その調整に用いるLEDアレイ14A、14B、14C毎の電流フィードバック信号（駆動電流値）をメモリ1Bに記憶し、LEDアレイ14A、14B、14C毎に、その駆動電流値と対応する初期電流値との比較を行い、LEDの故障を検出する。

[0065] （ステップS71）故障検出動作が起動されると、CPU11は、LEDバックライトコントローラ12を起動する。次に、CPU11は、LEDバックライトコントローラ12を起動させた後、バックライト制御信号線102を介し、切替周期及び基準電圧値を含むバックライト制御信号を、このLEDバックライトコントローラ12に対して出力する。

[0066] （ステップS72）LEDバックライトコントローラ12は、共通端子15Sを切替端子15Aに接続することを指示する電流切替スイッチ制御信号を、電流切替スイッチ制御信号線121を介し、電流切替スイッチ15に対して出力する。次に、LEDバックライトコントローラ12は、LEDアレイ14Aを点灯させる切替周期を制御するため、内部のタイマーをリセットし、このタイマーに再度、切替周期の時間を設定し、このタイマーのカウントを開始させる。

[0067] （ステップS73）LEDバックライトコントローラ12は、DC/DC昇圧回路13を起動させて、LEDアレイ14Aへの切り替えに同期させてDC/DC昇圧回路13の出力電圧を徐々に上昇させることを指示するDC/DC昇圧回路制御信号を、DC/DC昇圧回路制御信号線を介してDC/D

C昇圧回路13へ出力する。次に、DC/DC昇圧回路13は、上述したDC/DC昇圧回路制御信号が供給されると、出力電圧を増加させていく昇圧動作を開始し、電源電圧を昇圧してLEDアレイ14A用の電圧を発生させる。次に、DC/DC昇圧回路13は、発生させたLEDアレイ14A用の電圧を出力電圧として、LEDバックライト電流線100を介して、電流切替スイッチ15の共通端子15Sに対して出力する。

これにより、LEDアレイ14Aには、DC/DC昇圧回路13の出力する出力電圧が、電流切替スイッチ15の切替端子15A及びLEDアレイ電流線101Aを介して印加される。

[0068] DC/DC昇圧回路13の出力電圧が、LEDアレイ14Aの順電圧を超えた時点から、LEDバックライト電流線100、切替端子15A、LEDアレイ電流線101Aを通して電流が流れ、LEDアレイ14Aが発光する。

この際、同じ電流が、LEDアレイ電流線101B、LEDバックライト電流線110、LEDバックライト電流線120、フィードバック用抵抗器16を通り、GND17に流れる。この一連に電流が流れると、フィードバック用抵抗器16のLEDバックライト電流線110側に電流フィードバック電圧が発生する。この電圧を、LEDバックライトアレイ電流フィードバック信号線111により、LEDバックライトコントローラ12にフィードバックする。

[0069] (ステップS74) LEDバックライトコントローラ12は、上記LEDバックライトアレイ電流フィードバック信号線111によりフィードバックされるLEDアレイ14Aの電流フィードバック電圧と基準電圧(例えば基準電圧0.3[V])とを比較する。そして、LEDバックライトコントローラ12は、端子間電圧の電圧値と基準電圧値とが一致する(差分が所定の許容範囲内である)場合(ステップS74; YES)、処理をステップS77へ進める。一方、LEDバックライトコントローラ12は、端子間電圧の電圧値と基準電圧値とが一致しない(差分が所定の許容範囲外である)場合(ス

テップS 7 4 ; N O) 、 処理をステップS 7 5 へ進める。

[0070] (ステップS 7 5) L E Dバックライトコントローラ1 2は、端子間電圧の電圧値、すなわちL E Dアレイ1 4 Aのフィードバック信号電圧値が基準電圧値より高いか否かの判定を行う。そして、L E Dバックライトコントローラ1 2は、L E Dアレイ1 4 Aのフィードバック信号電圧値が基準電圧値より高くない場合、すなわち低い場合には(ステップS 7 5 ; N O) 、 D C / D C昇圧回路1 3の出力電圧を増加させるため、処理をステップS 7 3へ進める。一方、L E Dバックライトコントローラ1 2は、L E Dアレイ1 4 Aのフィードバック信号電圧値が端基準電圧値より大きい場合には(ステップS 7 5 ; Y E S) 、 処理をステップS 7 6へ進める。

[0071] (ステップS 7 6) L E Dバックライトコントローラ1 2は、L E Dアレイ1 4 Aのフィードバック信号電圧値と基準電圧値との差電圧を求め、この差電圧分だけ出力電圧を低下させる制御を行うことを示すD C / D C昇圧回路制御信号を、D C / D C昇圧回路1 3に対して出力し、端子間電圧の電圧値と基準電圧値とを一致させるように、D C / D C昇圧回路1 3の出力電圧を制御する。そして、L E Dバックライトコントローラ1 2は、処理をステップS 7 7へ進める。

[0072] (ステップS 7 7) L E Dバックライトコントローラ1 2は、このときのD C / D C昇圧回路制御信号の値(L E Dアレイ1 4 Aの駆動電流値)をメモリ1 BのL E Dアレイ1 n + 1領域に保存する。

[0073] 図9に移って、液晶モニタ1の故障検出動作の説明を続ける。

(ステップS 7 8) C P U 1 1は、メモリ1 B内のL E Dアレイ1 n領域の値(L E Dアレイ1 4 Aの初期電流値)とL E Dアレイ1 n + 1領域の値(L E Dアレイ1 4 Aの駆動電流値)とを比較する。そして、C P U 1 1は、比較した結果が等しい(双方の差分が所定の許容範囲内)場合(ステップS 7 8 ; Y E S) 、 処理をステップS 8 0へ進める。一方、C P U 1 1は、比較した結果が等しくない(双方の差分が所定の許容範囲外)場合(ステップS 7 8 ; N O) 、 処理をステップS 7 9へ進める。

[0074] (ステップS 7 9) CPU 1 1は、比較した結果が等しくない(双方の差分が所定の許容範囲外)ので、LEDアレイ 1 4 Aが故障していることを検出する。

(ステップS 8 0) CPU 1 1は、比較した結果が等しい(双方の差分が所定の許容範囲内)ので、LEDアレイ 1 4 Aは故障していないと判定し、LEDバックライトコントローラ 1 2は、共通端子 1 5 Sを切替端子 1 5 Bに接続することを指示する電流切替スイッチ制御信号線 1 2 1により、電流切替スイッチ 1 5を制御し、LEDバックライト電流線 1 0 0をLEDアレイ電流線 1 0 2 Aに接続する。

[0075] (ステップS 8 1) LEDバックライトコントローラ 1 2は、上記LEDアレイ 1 4 Aを点灯させたときと同様な制御を行い、LEDアレイ 1 4 Bへの切り替えに同期させてLEDアレイ 1 4 B用の電圧を発生し、LEDアレイ 1 4 Bを点灯させる。

[0076] (ステップS 8 2) LEDバックライトコントローラ 1 2は、上記LEDバックライトアレイ電流フィードバック信号線 1 1 1によりフィードバックされるLEDアレイ 1 4 Bの電流フィードバック電圧と基準電圧(例えば基準電圧0.3 [V])とを比較する。そして、LEDバックライトコントローラ 1 2は、端子間電圧の電圧値と基準電圧値とが一致する(差分が所定の許容範囲内である)場合(ステップS 8 2; YES)、処理をステップS 8 5へ進める。一方、LEDバックライトコントローラ 1 2は、端子間電圧の電圧値と基準電圧値とが一致しない(差分が所定の許容範囲外である)場合(ステップS 8 2; NO)、処理をステップS 8 3へ進める。

[0077] (ステップS 8 3) LEDバックライトコントローラ 1 2は、端子間電圧の電圧値、すなわちLEDアレイ 1 4 Bのフィードバック信号電圧値が基準電圧値より高いか否かの判定を行う。そして、LEDバックライトコントローラ 1 2は、LEDアレイ 1 4 Bのフィードバック信号電圧値が基準電圧値より高くない場合、すなわち低い場合(ステップS 8 3; NO)、DC/DC昇圧回路 1 3の出力電圧を増加させるため、処理をステップS 8 1へ進める

。一方、LEDバックライトコントローラ12は、LEDアレイ14Bのフィードバック信号電圧値が端基準電圧値より大きい場合（ステップS83；YES）、処理をステップS84へ進める。

[0078] （ステップS84）LEDバックライトコントローラ12は、LEDアレイ14Bのフィードバック信号電圧値と基準電圧値との差電圧を求め、この差電圧分だけ出力電圧を低下させる制御を行うことを示すDC/DC昇圧回路制御信号を、DC/DC昇圧回路13に対して出力し、端子間電圧の電圧値と基準電圧値とを一致させるように、DC/DC昇圧回路13の出力電圧を制御する。そして、LEDバックライトコントローラ12は、処理をステップS85へ進める。

（ステップS85）LEDバックライトコントローラ12は、このときのDC/DC昇圧回路制御信号の値（LEDアレイ14Bの駆動電流値）をメモリ1BのLEDアレイ2n+1領域に保存する。

[0079] 図10に移って、液晶モニタ1の故障検出動作の説明を続ける。

（ステップS86）CPU11は、メモリ1B内のLEDアレイ2n領域の値（LEDアレイ14Bの初期電流値）とLEDアレイ2n+1領域の値（LEDアレイ14Bの駆動電流値）とを比較する。そして、CPU11は、比較した結果が等しい（双方の差分が所定の許容範囲内）場合（ステップS86；YES）、処理をステップS88へ進める。一方、CPU11は、比較した結果が等しくない（双方の差分が所定の許容範囲外）場合（ステップS86；NO）、処理をステップS87へ進める。

[0080] （ステップS87）CPU11は、比較した結果が等しくない（双方の差分が所定の許容範囲外）ので、LEDアレイ14Bが故障していることを検出する。

（ステップS88）LEDバックライトコントローラ12は、共通端子15Sを切替端子15Cに接続することを指示する電流切替スイッチ制御信号線121により、電流切替スイッチ15を制御し、LEDバックライト電流線100をLEDアレイ電流線103Aに接続する。

- [0081] (ステップS 8 9) L E Dバックライトコントローラ 1 2は、上記L E Dアレイ 1 4 A、 1 4 Bを点灯させたときと同様な制御を行い、L E Dアレイ 1 4 Cへの切り替えに同期させてL E Dアレイ 1 4 C用の電圧を発生し、L E Dアレイ 1 4 Cを点灯させる。
- [0082] (ステップS 9 0) L E Dバックライトコントローラ 1 2は、上記L E Dバックライトアレイ電流フィードバック信号線 1 1 1によりフィードバックされるL E Dアレイ 1 4 Cの電流フィードバック電圧と基準電圧（例えば基準電圧0.3 [V]）とを比較する。そして、L E Dバックライトコントローラ 1 2は、端子間電圧の電圧値と基準電圧値とが一致する（差分が所定の許容範囲内である）場合（ステップS 9 0；Y E S）、処理をステップS 9 3へ進める。一方、L E Dバックライトコントローラ 1 2は、端子間電圧の電圧値と基準電圧値とが一致しない（差分が所定の許容範囲外である）場合（ステップS 9 0；N O）、処理をステップS 9 1へ進める。
- [0083] (ステップS 9 1) L E Dバックライトコントローラ 1 2は、端子間電圧の電圧値、すなわちL E Dアレイ 1 4 Cのフィードバック信号電圧値が基準電圧値より高いか否かの判定を行う。そして、L E Dバックライトコントローラ 1 2は、L E Dアレイ 1 4 Cのフィードバック信号電圧値が基準電圧値より高くない場合、すなわち低い場合（ステップS 9 1；N O）、D C／D C昇圧回路 1 3の出力電圧を増加させるため、処理をステップS 8 9へ進める。一方、L E Dバックライトコントローラ 1 2は、L E Dアレイ 1 4 Cのフィードバック信号電圧値が端基準電圧値より大きい場合（ステップS 9 1；Y E S）、処理をステップS 9 2へ進める。
- [0084] (ステップS 9 2) L E Dバックライトコントローラ 1 2は、L E Dアレイ 1 4 Cのフィードバック信号電圧値と基準電圧値との差電圧を求め、この差電圧分だけ出力電圧を低下させる制御を行うことを示すD C／D C昇圧回路制御信号を、D C／D C昇圧回路 1 3に対して出力し、端子間電圧の電圧値と基準電圧値とを一致させるように、D C／D C昇圧回路 1 3の出力電圧を制御する。そして、L E Dバックライトコントローラ 1 2は、処理をステッ

プ S 9 3 へ進める。

[0085] (ステップ S 9 3) L E D バックライトコントローラ 1 2 は、このときの D C / D C 昇圧回路制御信号の値 (L E D アレイ 1 4 C の駆動電流値) をメモリ 1 B の L E D アレイ 3 n + 1 領域に保存する。

[0086] 図 1 1 に移って、液晶モニタ 1 の故障検出動作の説明を続ける。

(ステップ S 9 4) C P U 1 1 は、メモリ 1 B 内の L E D アレイ 3 n 領域の値 (L E D アレイ 1 4 C の初期電流値) と L E D アレイ 3 n + 1 領域の値 (L E D アレイ 1 4 C の駆動電流値) とを比較する。そして、C P U 1 1 は、比較した結果が等しい (双方の差分が所定の許容範囲内) 場合 (ステップ S 9 4 ; Y E S)、処理をステップ S 7 2 へ進める。一方、C P U 1 1 は、比較した結果が等しくない (双方の差分が所定の許容範囲外) 場合 (ステップ S 9 4 ; N O)、処理をステップ S 9 5 へ進める。

[0087] (ステップ S 9 5) C P U 1 1 は、比較した結果が等しくない (双方の差分が所定の許容範囲外) ので、L E D アレイ 1 4 C が故障していることを検出する。

[0088] 上述した動作を繰り返すことにより、L E D バックライト 1 4 を点灯させながら、L E D アレイ 1 4 A、1 4 B、1 4 C の故障を検出する。なお、故障を検出した場合、その旨を液晶表示装置 2 0 に表示するようにしてもよい。

[0089] 上述したように、本実施形態によれば、L E D バックライト駆動回路において、L E D バックライト 1 4 を構成する L E D アレイ 1 4 A、1 4 B、1 4 C の L E D の故障を自動で検出することができる。

符号の説明

[0090] 1、3 0 …液晶モニタ、1 1 …C P U、1 2 …L E D バックライトコントローラ、1 3 …D C / D C 昇圧回路、1 4、3 4 …L E D バックライト、1 4 A、1 4 B、1 4 C、3 4 A、3 4 B、3 4 C …L E D アレイ、1 5、3 3 …電流切替スイッチ、1 5 A、1 5 B、1 5 C …切替端子、1 5 S …共通端子、1 6 …フィードバック用抵抗器、1 8 …映像処理回路、1 9 …液晶表示

制御回路、1 B…メモリ、2 0…液晶表示装置、3 1…電源、3 2…電圧調整部、3 5…電流検出部、3 6…記憶部、3 7…故障検出部、1 0 0、1 1 0、1 2 0…LEDバックライト電流線、1 0 1…映像入力信号線、1 0 1 A、1 0 2 A、1 0 3 A、1 0 1 B、1 0 2 B、1 0 3 B…LEDアレイ電流線、1 0 2…バックライト制御信号線、1 0 3…DC／DC昇圧回路制御信号線、1 0 4…映像処理回路制御信号線、1 0 5…パネル用映像信号線、1 0 6…液晶表示信号線、1 1 0…LEDバックライト電流線、1 1 1…LEDバックライトアレイ電流フィードバック信号線、1 B 1…メモリ読み出し信号線、1 B 2…LEDバックライトコントローラ信号線、1 2 1…電流切替スイッチ制御信号線

請求の範囲

- [請求項1] 表示装置のバックライトを構成するＬＥＤアレイの各々に対して駆動電流を供給する電源回路と、
- 前記ＬＥＤアレイに供給する電源回路の電圧を前記ＬＥＤアレイに応じて変化させる電圧調整部と、
- 前記電圧調整部からの出力電圧を前記ＬＥＤアレイのいずれかに供給する電流切替スイッチと、
- 前記ＬＥＤアレイに流れる電流を検出する電流検出部と、
- 前記電流検出部が検出した前記ＬＥＤアレイ毎の初期設定動作時における初期電流値を記憶する記憶部と、
- 前記ＬＥＤアレイ毎の通常動作時における駆動電流値と前記記憶部に記憶されている前記ＬＥＤアレイ毎の初期設定動作時における初期電流値とを比較して前記ＬＥＤアレイ毎の故障を検出する故障検出部と、
- を備えることを特徴とするＬＥＤバックライト駆動回路。
- [請求項2] 前記故障検出部は、
- 前記ＬＥＤアレイ毎に流れる駆動電流値と前記記憶部に記憶されている前記ＬＥＤアレイ毎の初期電流値と差分が所定の許容範囲外である場合に、該当ＬＥＤアレイが故障していると検出することを特徴とする請求項１に記載のＬＥＤバックライト駆動回路。
- [請求項3] 前記電流検出部は、
- 前記電流切替スイッチと接続されている前記ＬＥＤアレイの一方の端部と逆の他方の端部が共通に接続され、この共通に接続された点と接地点との間に設けられたフィードバック用抵抗器の両端に発生する電圧に基づいて、前記ＬＥＤアレイに流れる電流を検出することを特徴とする請求項１または請求項２に記載のＬＥＤバックライト駆動回路。
- [請求項4] 液晶モニタのバックライトを構成する複数のＬＥＤアレイの故障を

検出する故障検出方法であって、

初期設定動作時に、電源回路と前記ＬＥＤアレイとの間に設けられた電流切替スイッチを順次切り替えることにより、前記電源回路からの出力電圧を供給し、前記各ＬＥＤアレイを順次点灯させる初期設定時点灯過程と、

前記初期設定時点灯過程で前記ＬＥＤアレイ毎に流れる初期電流値を検出する初期電流検出過程と、

前記初期電流検出過程で検出された、前記ＬＥＤアレイ毎の初期電流値を記憶部に記憶する初期電流記憶過程と、

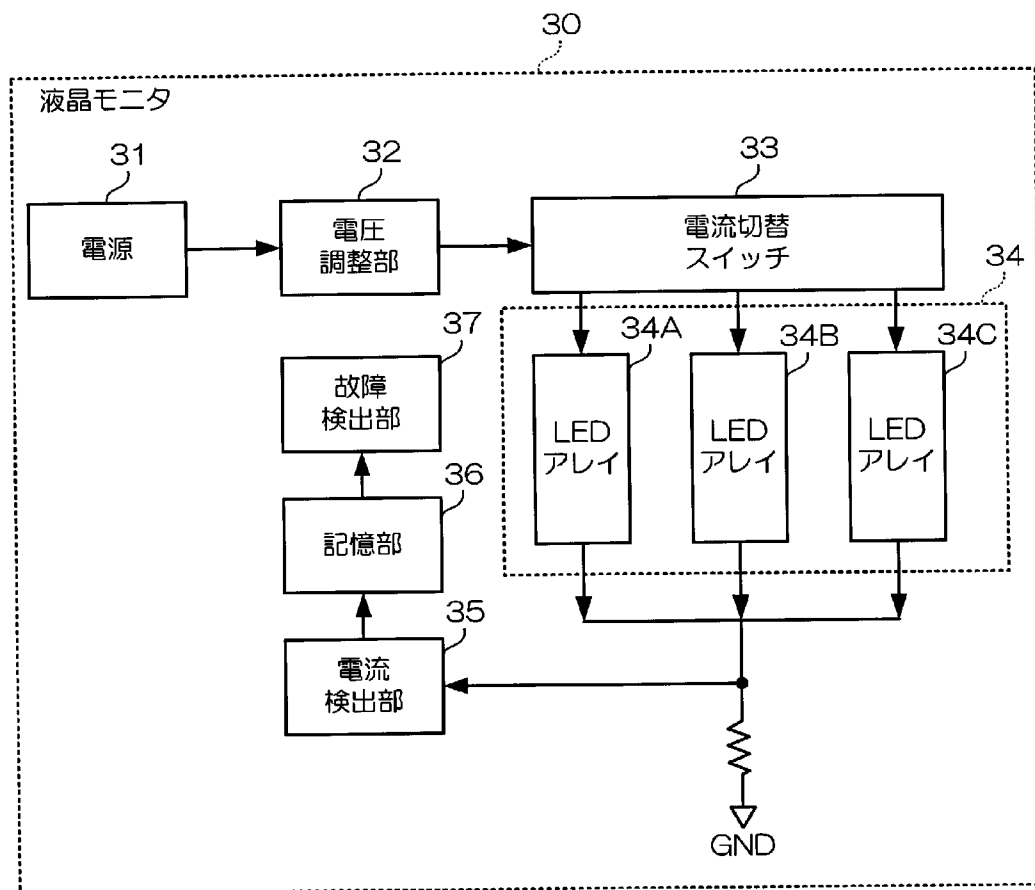
通常動作時に、前記電流切替スイッチを順次切り替えることにより、前記電源回路からの出力電圧を供給し、前記各ＬＥＤアレイを順次点灯させる通常動作時点灯過程と、

前記通常動作時点灯過程で前記ＬＥＤアレイ毎に流れる駆動電流値を検出する駆動電流検出過程と、

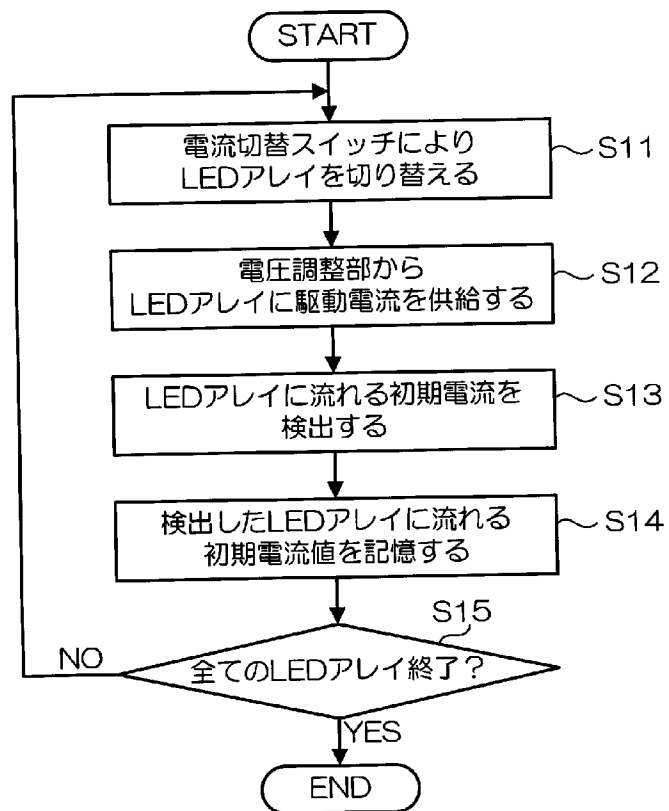
前記駆動電流検出過程で検出された、前記ＬＥＤアレイ毎に流れる駆動電流値と、前記初期設定動作時に前記記憶部に記憶されている前記ＬＥＤアレイ毎の初期電流値とを比較して前記ＬＥＤアレイ毎の故障を検出する故障検出過程と、

を含むことを特徴とするＬＥＤバックライト故障検出方法。

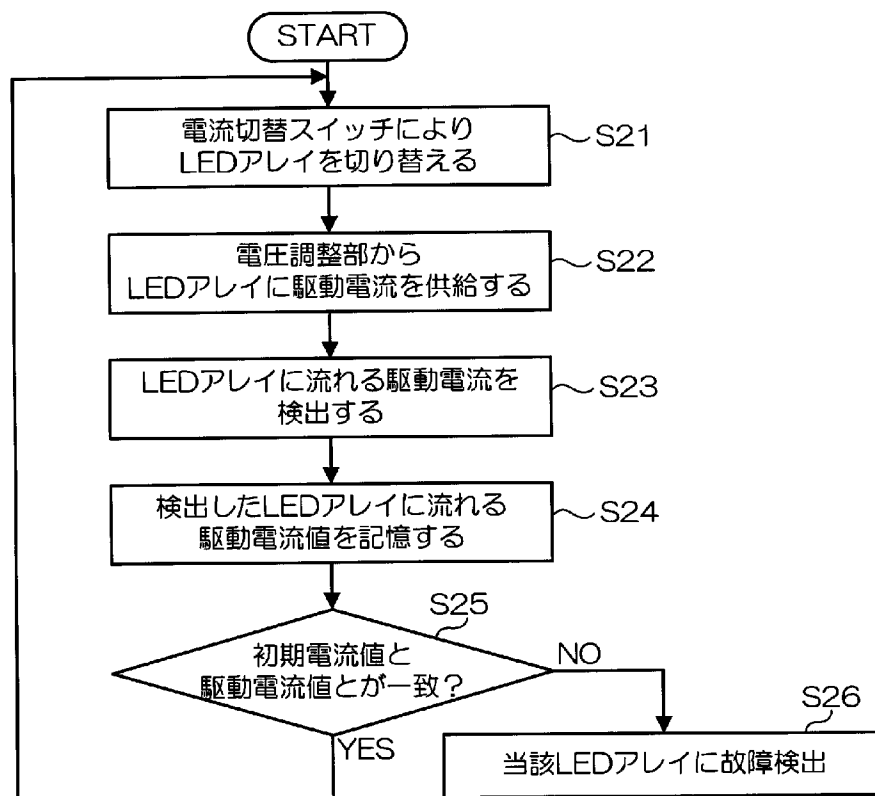
[図1]



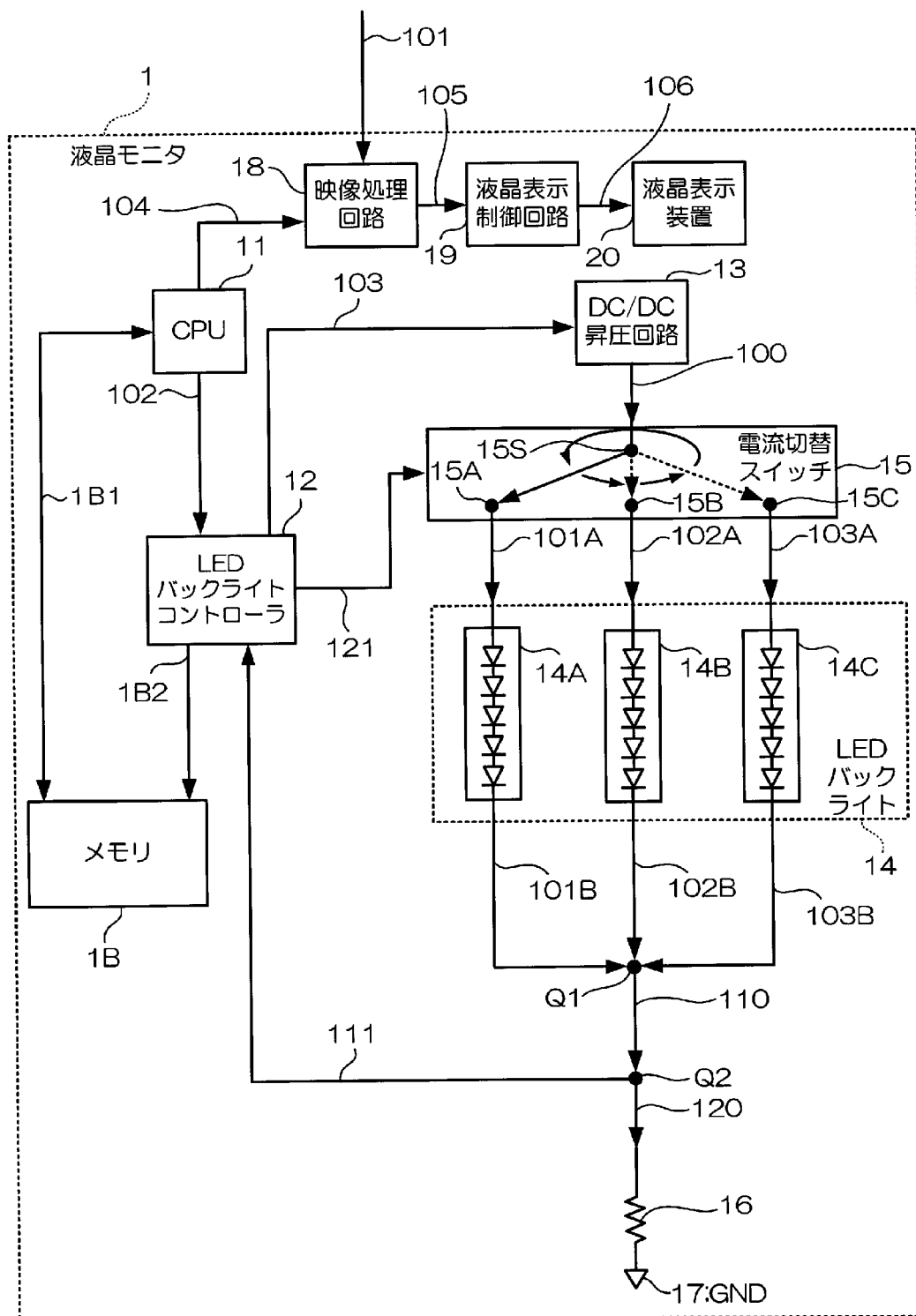
[図2]



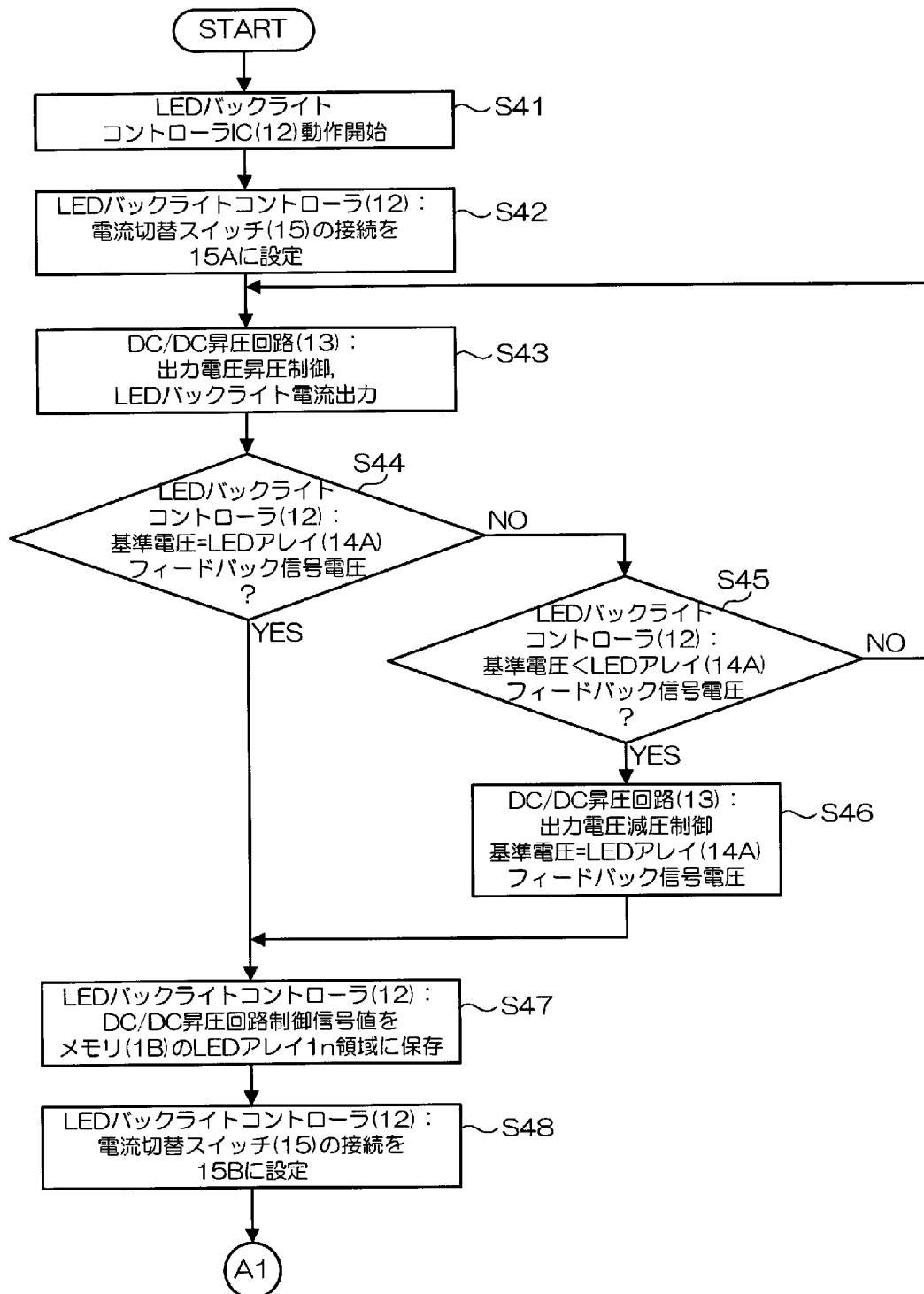
[図3]



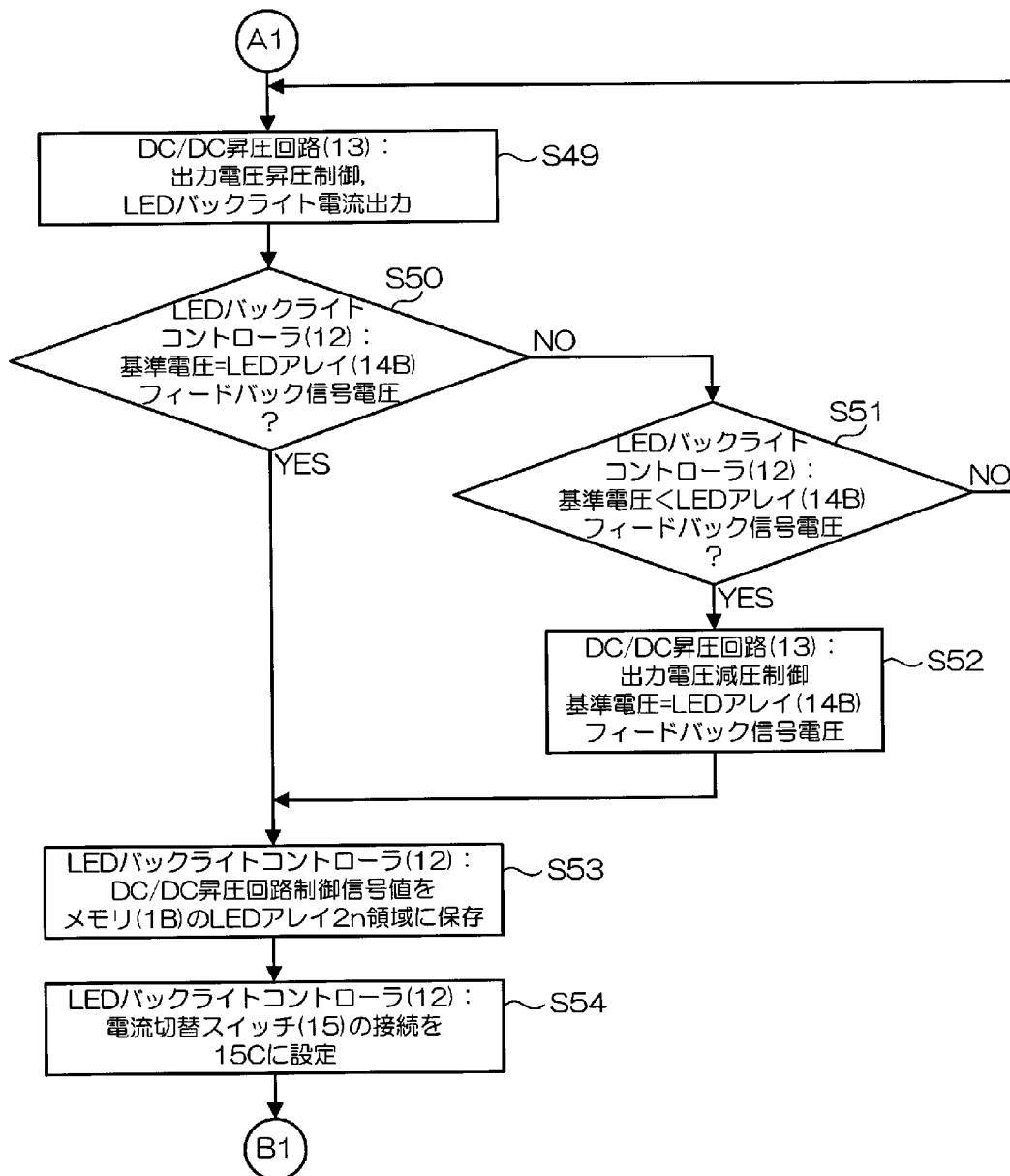
[図4]



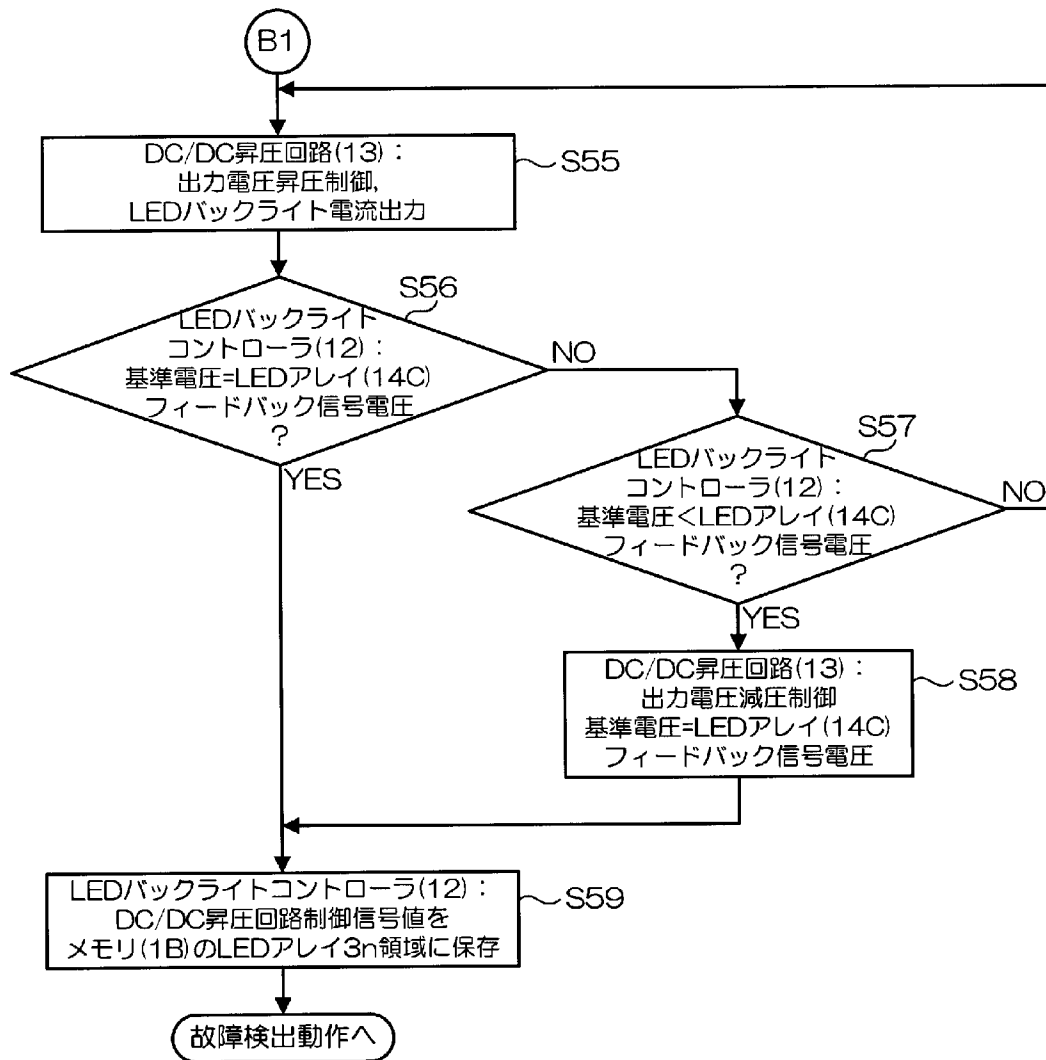
[図5]



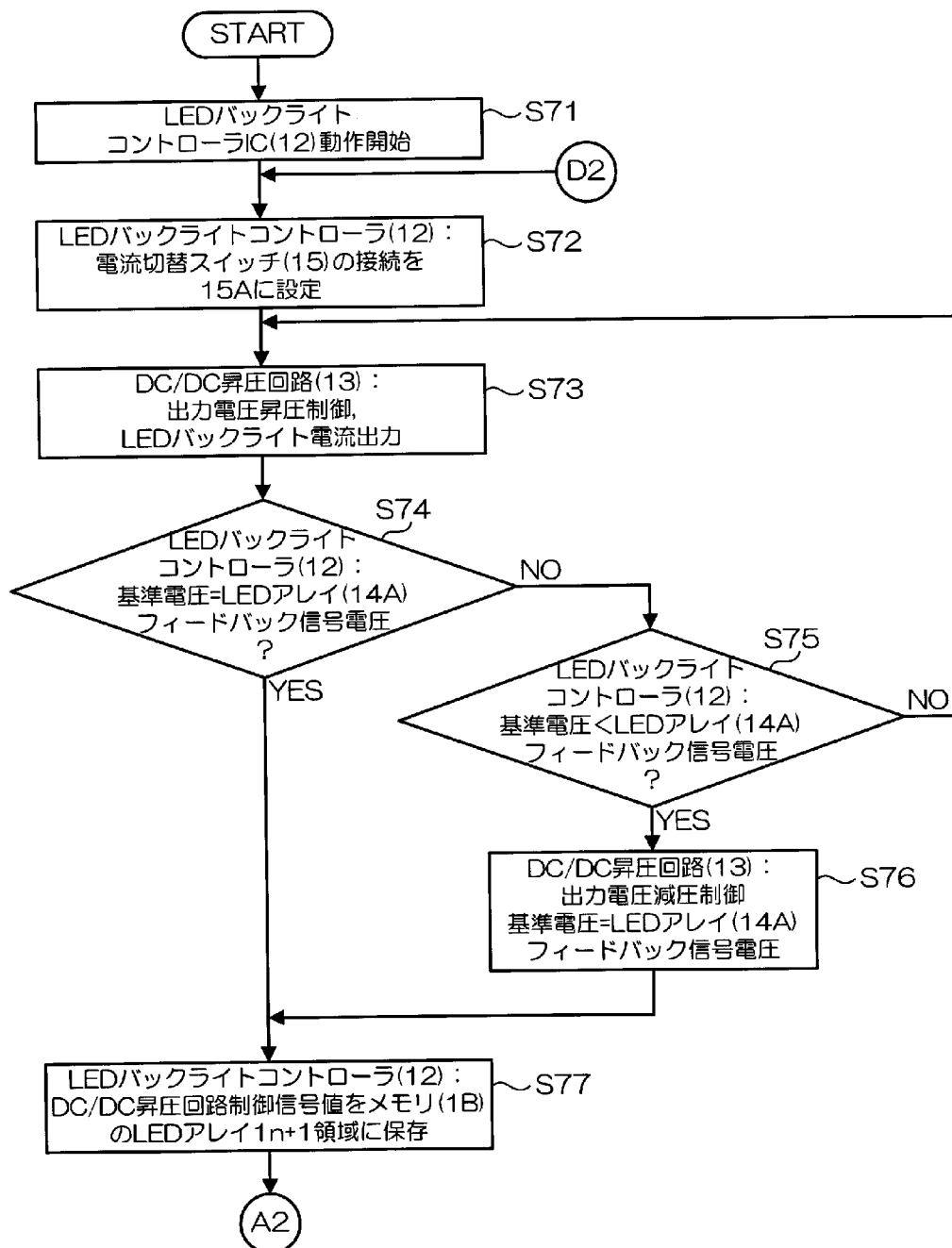
[図6]



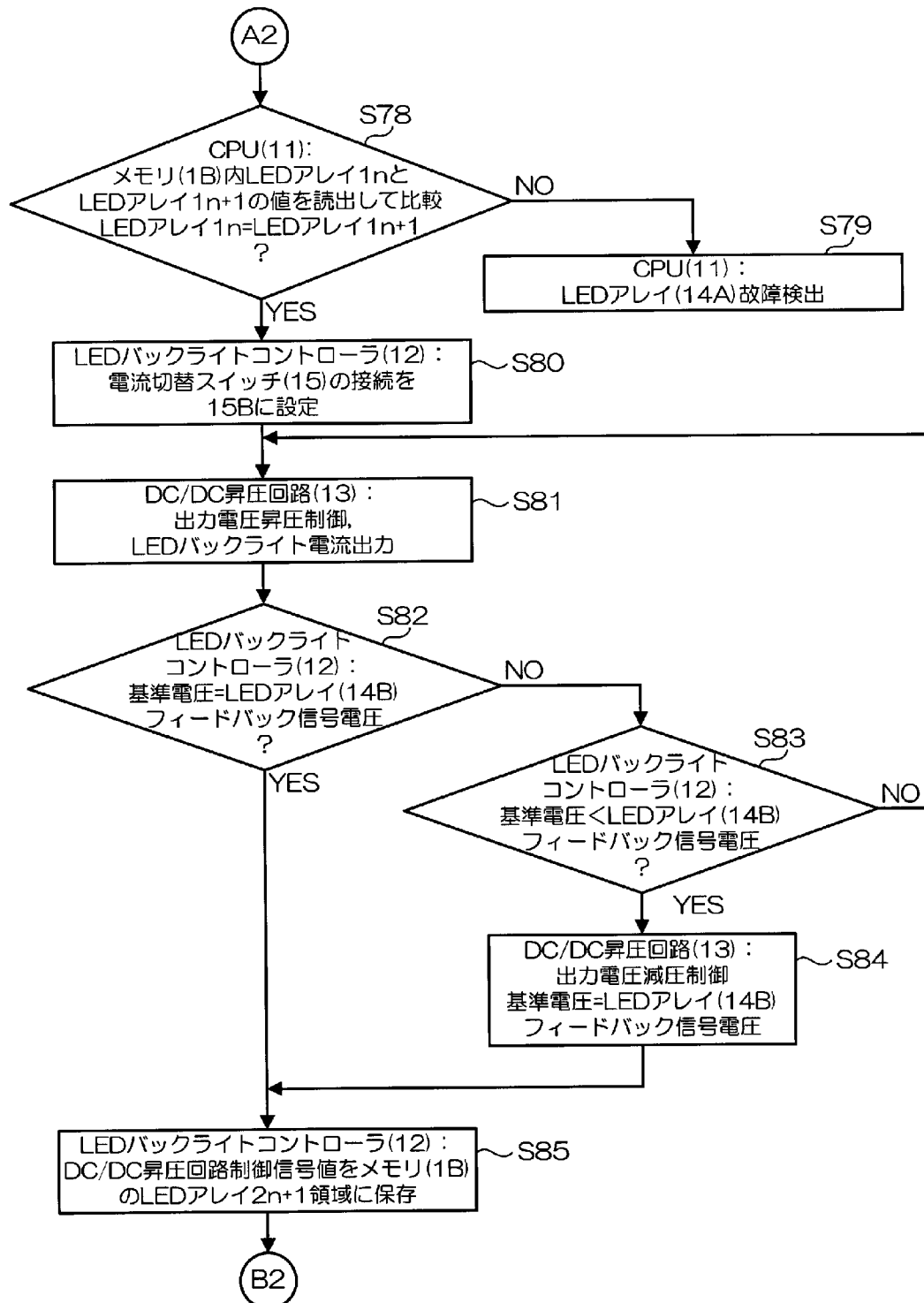
[図7]



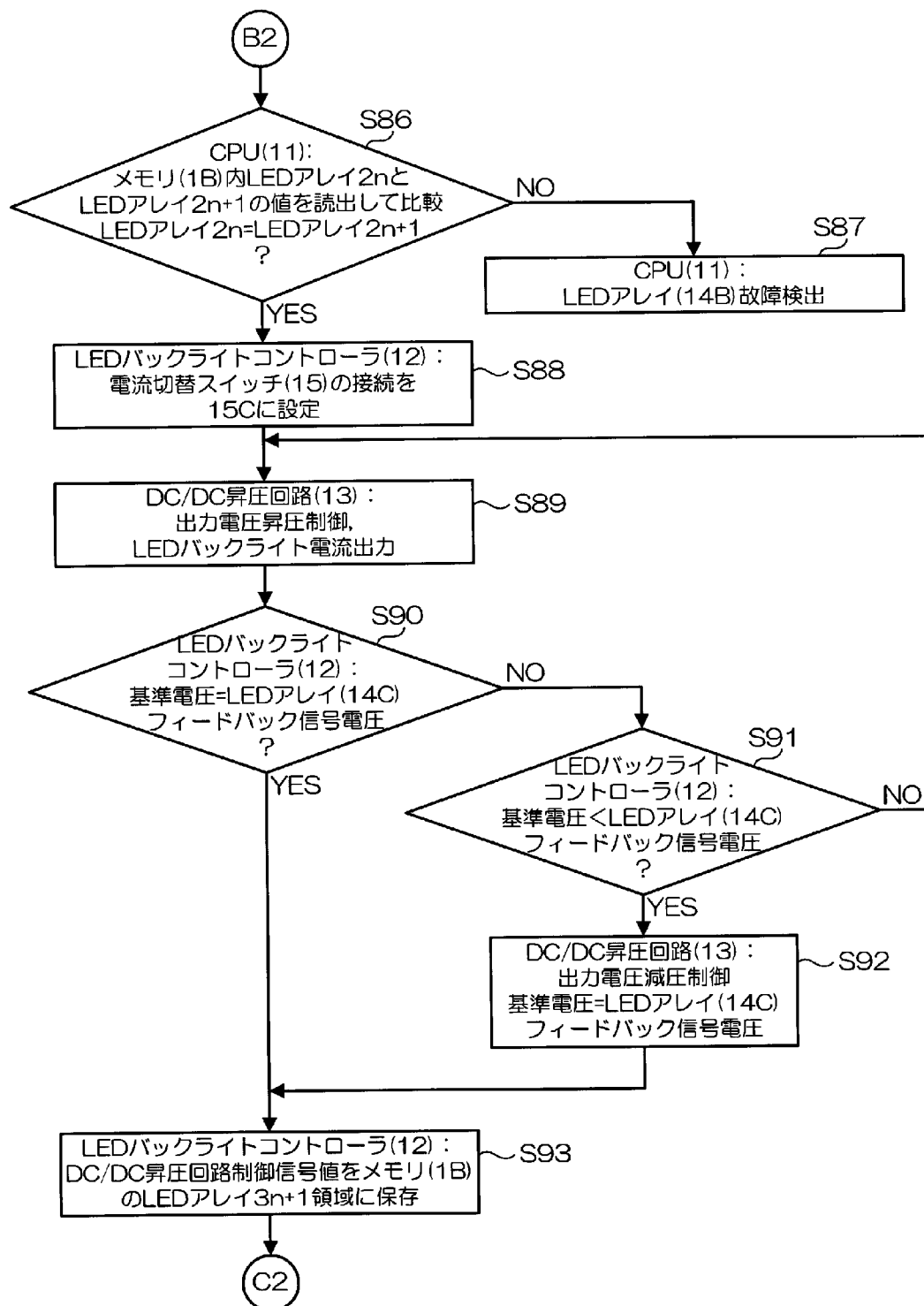
[図8]



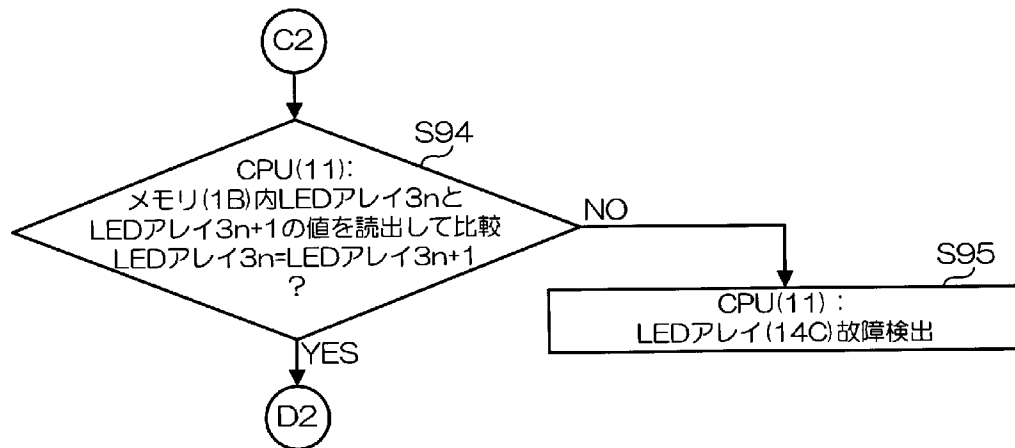
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/062225

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B37/02 (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)

H05B37/02

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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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 4-128063 A (Hitachi, Ltd.), 28 April 1992 (28.04.1992), specification, page 3, upper right column, line 9 to page 4, upper left column, line 2; fig. 1 (Family: none)	1-4
Y	JP 2005-259724 A (Fujifilm Corp.), 22 September 2005 (22.09.2005), paragraphs [0002], [0037] to [0043]; fig. 4 & US 2005/0174420 A1 & EP 1564709 A2 & CN 1654968 A	1-4
A	JP 5-31956 A (Hitachi, Ltd.), 09 February 1993 (09.02.1993), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

☐

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 June, 2013 (11.06.13)Date of mailing of the international search report
25 June, 2013 (25.06.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05B37/02 (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. H05B37/02

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 4-128063 A（株式会社日立製作所）1992.04.28, 明細書第3ページ右上欄第9行－第4ページ左上欄第2行、第1図（ファミリーなし）	1 - 4
Y	JP 2005-259724 A（富士フイルム株式会社）2005.09.22, 段落【0002】、【0037】－【0043】、【図4】 & US 2005/0174420 A1 & EP 1564709 A2 & CN 1654968 A	1 - 4

☒ 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 6 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 6 . 2 0 1 3

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）

3 X

4 4 8 4

▲桑▼原 恭雄

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 2

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
A	JP 5-31956 A (株式会社日立製作所) 1993.02.09, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 4