

(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
2010年12月16日(16.12.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/143338 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 33/00 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/001493
- (22) 国際出願日: 2010年3月4日(04.03.2010)
- (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 2009-138038 2009年6月9日(09.06.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高田剛 (TAKATA, Go). 片岡伸一郎 (KATAOKA, Shinichiro). 山本泰永 (YAMAMOTO, Yasunori). 川原司 (KAWAHARA, Tsukasa). 上田龍二 (UEDA, Ryuji). 伊東大介 (ITO, Daisuke).
- (74) 代理人: 田中光雄, 外 (TANAKA, Mitsuo et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号IMPビル青山特許事務所 Osaka (JP).

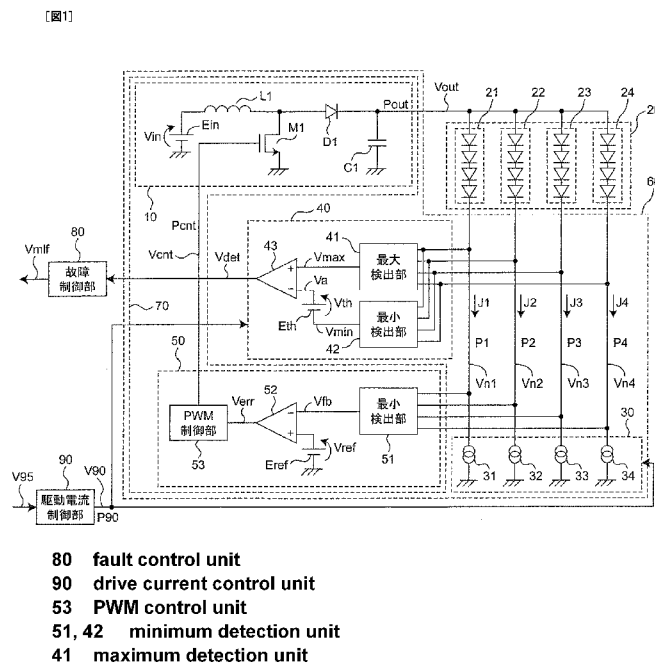
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: LIGHT-EMITTING ELEMENT DRIVING DEVICE

(54) 発明の名称: 発光素子駆動装置



基づいて発光素子の短絡または断線を検出する。

(57) Abstract: Disclosed is a light-emitting element driving device wherein short circuit faults and open circuit faults in light-emitting elements used in the backlight light source or other component of a LCD-TV can be detected reliably and easily. Voltages at the connection points between a drive circuit and lines of series-connected light-emitting elements are made monitored voltages, and the differential voltage between the output of a maximum detection unit (41), which detects the maximum monitored voltage among the monitored voltages, and the output of a minimum detection unit (42), which detects the minimum monitored voltage among the monitored voltages, is compared to a predetermined reference voltage. Short circuits or open circuits are detected on the basis of the comparison result.

(57) 要約: LCD-TVのバックライト光源等に用いられる発光素子の短絡故障や断線故障を確実に容易に検出する。直列接続された発光素子列と駆動回路との各接続点の電圧をモニタ電圧とし、各モニタ電圧の中で最大のモニタ電圧を検出する最大検出部41と最小のモニタ電圧を検出する最小検出部42のそれぞれの出力の差分電圧を所定の基準電圧と比較し、その比較結果に

明 細 書

発明の名称：発光素子駆動装置

技術分野

[0001] 本発明は、発光素子駆動装置に関し、さらに詳しくは、電源回路に接続されたLED（Light Emitting Diode：発光ダイオード）などの発光素子を駆動する装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、LEDの用途の一つとして、LCD（Liquid Crystal Display：液晶ディスプレイ）のバックライト向けが普及しつつある。一般的にLEDをLCD用バックライトとして使用する際には、直列接続された複数個のLEDに、所定の定電流を流すことによって発光を得る。このとき、必要な光量に応じてLEDの個数や電流量が決定される。また、LEDを駆動させるための駆動電圧は、電源電圧を所定の電圧に変換する電圧変換回路によって生成される。この電圧変換回路は、負荷であるLEDの所定箇所の電圧値もしくは電流値を検出し、帰還することによって駆動電圧の制御を行う。以上のようなLED駆動技術は、例えば、特許文献1に開示されている。

[0003] 特許文献1に開示されている発光素子駆動装置について、図3を用いて以下に簡単に説明する。この従来例の発光素子駆動装置では、DC/DCコンバータ1からLEDモジュール2へ供給される電流を電流検出抵抗R1によって検知する。検知された電圧を比較部3で基準電圧Vref1と比較し、その比較結果に応じてPWM（Pulse Width Modulation：パルス幅変調）制御部4がDC/DCコンバータ1を制御する。これにより、LEDモジュール2へ流れる電流を一括して定電流制御する。さらに、LEDモジュール2内の各LED負荷回路U1～U3には、カレントミラー回路を構成する制御素子Q1～Q3を直列に設けて、各LED負荷回路U1～U3を定電流駆動し、光出力を均一化する。また、各制御素子Q1～

Q3とスイッチ素子SW1～SW3との接続点の電圧（以下、モニタ電圧と呼ぶ）をモニタする。比較回路CP1～CP3は、モニタ電圧と所定の基準電圧Vref2との比較から、LEDが短絡故障または開放故障かどうかを検知する。故障制御部5は、検知された結果に応答してスイッチ素子SW1～SW3によって故障回路を切り離すとともに、基準電圧Vref1の大きさを調整する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-130513号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述した従来例の発光素子駆動装置では、各制御素子（駆動電流生成部とも呼ぶ）とスイッチ素子との接続点電圧であるモニタ電圧を、固定された基準電圧と比較することによってLEDの故障を検出している。しかし、例えばLCDを用いたテレビのバックライトシステムでは、急激な負荷変動によって、DC/DCコンバータ（駆動電圧生成部とも呼ぶ）が出力する駆動電圧に、オーバーシュート等の電圧変動が生じることがある。この場合、駆動電圧の電圧変動の影響を受けて、モニタ電圧にも電圧変動が発生することになる。このため、LEDが正常な状態にあるにも関わらず、固定された基準電圧との比較を行う比較回路が動作し、故障制御部が誤動作するという課題を有していた。

[0006] 本発明は、上述した従来例の課題を解決するもので、発光素子の短絡故障や断線故障等の故障を確実かつ容易に検出する発光素子駆動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

[0007] 上述した課題を解決するために、本発明の発光素子駆動装置は、一つ以上の発光素子が直列接続された発光素子列が複数列並列接続された発光素子負

荷群と、電源電圧を変換して所定の出力電圧を前記発光素子負荷群に供給する電源電圧変換部と、前記発光素子列に直列接続され発光素子列を駆動するための負荷電流を供給する駆動回路と、前記電源電圧変換部の制御信号を生成する電源制御部と、前記発光素子の故障を検出する故障検出部と、を備え、前記故障検出部は、前記発光素子列と前記駆動回路の接続点電位または接続点電位に準ずる電圧をモニタ電圧とし、少なくとも二つの前記発光素子列に対するモニタ電圧に基づいて発光素子が故障状態であることを検出する、ことを特徴とする。

発明の効果

- [0008] 本発明の発光素子駆動装置によれば、故障検出部は、複数のモニタ電圧間の比較に基づいて発光素子の故障検出を行う。これにより、発光素子を駆動する駆動電圧の変動によって生じるモニタ電圧の変動は、同相成分としてキャンセルすることができ、故障した発光素子に起因するモニタ電圧の変動だけを検出することができる。このように、誤検出を防止し、発光素子の故障を確実かつ容易に検出することが可能となる。さらに、発光素子の故障時に、駆動回路に加わるモニタ電圧が増加した状態で、駆動電流生成部が動作し続けることを防止することができる。このため、駆動電流生成部にかかる電力損失を低減し、発光素子駆動装置の安全性を向上させることが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]本発明の実施の形態1による発光素子駆動装置の全体構成例を示すブロック図である。
- [図2]本発明の実施の形態1による発光素子駆動装置に含まれる故障検出部の具体的な構成を示す回路図である。
- [図3]従来例の発光素子駆動装置の構成例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

- [0010] 以下に、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。図面において、実質的に同一の構成、動作、および効果を表す要素については

、同一の符号を付す。図面上の符号は、符号で示される信号の大きさを表す変数値として、式上でも用いられる。

[0011] (実施の形態 1)

図 1 は、発光素子駆動装置 60 の全体構成例を示すブロック図である。発光素子駆動装置 60 は、駆動電圧生成部 70、駆動電流生成部群 30、電源制御部 50、故障検出部 40、およびモニタ経路 P1、P2、P3、P4 を備え、発光素子列群 20 を駆動する。駆動電圧生成部 70 は、電源制御部 50、電源電圧変換部 10、および制御経路 Pcnt を備える。

[0012] 発光素子列群 20 は、発光素子列 21、22、23、および 24 を備える。各発光素子列 21～24 は、N 個（N は 1 以上）の発光素子を備える。各発光素子は、例えば LED（Light Emitting Diode：発光ダイオード）であるが、LED 以外の発光素子であってもよい。発光素子列 21～24 の各一端は、電源電圧変換部 10 の出力経路 Pout に接続される。発光素子列 21～24 の他端は、それぞれモニタ経路 P1～P4 に接続される。発光素子列 21 を構成する N 個の発光素子は、アノードからカソードへの順方向が、出力経路 Pout からモニタ経路 P1 へ方向となるように、互いに直列に接続される。発光素子列 22～24 についても同様に、各発光素子列 22～24 を構成する N 個の発光素子は、アノードからカソードへの順方向が、出力経路 Pout から各モニタ経路 P2～P4 へ方向となるように、互いに直列に接続される。発光素子列群は、発光素子負荷群とも呼ばれる。

[0013] 駆動電流生成部群 30 は、駆動電流生成部 31、32、33、および 34 を備える。駆動電流生成部 31～34 の一端は、それぞれモニタ経路 P1～P4 に接続され、他端は接地される。すなわち、モニタ経路 P1 は、発光素子列 21 と駆動電流生成部 31 との接続経路を表す。同様に、モニタ経路 P2～P4 は、発光素子列 22～24 と駆動電流生成部 32～34 との接続経路をそれぞれ表す。各駆動電流生成部 31～34 は、定電流回路であり、例えばカレントミラー回路などにより構成される。駆動電流生成部群 30 は駆

動回路群とも呼ばれ、駆動電流生成部は駆動回路とも呼ばれる。

[0014] 駆動電圧生成部 70 は、駆動電圧 V_{out} を生成し、出力経路 P_{out} を介して発光素子列 21 ~ 24 へ供給する。駆動電圧 V_{out} は、発光素子列 21 ~ 24 と駆動電流生成部 31 ~ 34 とによってそれぞれ分圧される。分圧された電圧は、モニタ経路 P_1 ~ P_4 と接地との間の電圧であり、それぞれモニタ電圧 V_{n1} 、 V_{n2} 、 V_{n3} 、および V_{n4} （それぞれ駆動電流生成部 31 ~ 34 の両端電圧に一致）と呼ばれる。駆動電圧生成部 70 は、モニタ電圧 V_{n1} ~ V_{n4} に基づいて駆動電圧 V_{out} を調整する。これにより、発光素子駆動装置 60 は、電源制御部 50、制御経路 P_{cnt} 、電源電圧変換部 10、発光素子列群 20、およびモニタ経路 P_1 ~ P_4 を経由するクローズドループ制御に基づいて駆動電圧 V_{out} を安定化させる。駆動電圧は、出力電圧とも呼ばれる。

[0015] 駆動電流制御部 90 は、映像信号 V_{95} に基づいて、複数系統（図 1 の場合、例えば 4 系統）のパルス状の駆動電流制御信号 V_{90} を生成し、経路 P_{90} を介して駆動電流生成部群 30 および故障検出部 40 へ供給する。駆動電流生成部 31 ~ 34 は、駆動電流制御信号 V_{90} に基づいてオン／オフ制御され、それぞれパルス状の駆動電流 J_1 、 J_2 、 J_3 、および J_4 を生成する。駆動電流生成部 31 は、駆動電流 J_1 を、モニタ経路 P_1 を介して発光素子列 21 へ供給する。同様に、駆動電流生成部 32 ~ 34 は、駆動電流 J_2 ~ J_4 を、モニタ経路 P_2 ~ P_4 を介して発光素子列 22 ~ 24 へそれぞれ供給する。駆動電流は、負荷電流とも呼ばれる。

[0016] 駆動電流制御部 90 は、駆動電流制御信号 V_{90} のデューティ比（ハイレベル期間のローレベル期間に対する割合）を映像信号 V_{95} に基づいて変化させる。駆動電流生成部 31 ~ 34 は、4 系統の駆動電流制御信号 V_{90} に基づいて、それぞれ駆動電流 J_1 ~ J_4 のデューティ比（オン期間のオフ期間に対する割合）を個別に変化させる。これにより、駆動電流 J_1 ~ J_4 のデューティ比が大きくなるにつれて発光期間が長くなるように、それぞれの発光期間を個別に変化させることができる。

- [0017] 発光素子列群20を液晶ディスプレイ用のバックライトに使用する場合、液晶ディスプレイ全体または液晶ディスプレイにおける発光素子列21～24の担当領域ごとに個別に、液晶ディスプレイの輝度を制御する必要がある。駆動電流生成部群30は、駆動電流制御信号V90に基づいて制御され、デューティ比の調整を行うことにより、液晶ディスプレイの輝度を調整することができる。なお、駆動電流J1～J4は、パルス電流でなく直流電流であっても良く、駆動電流J1～J4の実効値を変化させることにより発光素子の輝度調整が可能な構成であれば、上述した構成に限定されない。
- [0018] 電源制御部50は、最小検出部51、エラーアンプ52、基準電源Eref、およびPWM(Pulse Width Modulation:パルス幅変調)制御部53を含む。電源制御部50は、モニタ電圧Vn1～Vn4に基づいて、制御信号Vcntを生成し、制御経路Pcntへ出力する。
- [0019] 最小検出部51は、モニタ電圧Vn1～Vn4のうち、最小の電圧を表す最小モニタ電圧Vfbを生成し、エラーアンプ52へ出力する。基準電源Erefは、基準電圧Vrefを発生させる。エラーアンプ52は、基準電圧Vrefから最小モニタ電圧Vfbを差し引いた電圧を増幅することにより、エラー信号Verrを生成し、PWM制御部53へ出力する。PWM制御部53はノコギリ状電圧発生部(図示されていない)を含み、ノコギリ状電圧発生部はノコギリ状電圧を発生させる。PWM制御部53は、エラー信号Verrとノコギリ状電圧とを比較し、比較結果を表す制御信号Vcntを生成し、制御経路Pcntへ出力する。制御信号Vcntは、エラー信号Verrによってパルス幅変調された信号となる。
- [0020] 最小モニタ電圧Vfbが基準電圧Vrefよりも小さくなるにつれて、制御信号Vcntのハイレベルの期間は長くなる。反対に、最小モニタ電圧Vfbが基準電圧Vrefよりも大きくなるにつれて、制御信号Vcntのハイレベルの期間は短くなる。
- [0021] 電源電圧変換部10は、電源Ein、コイルL1、スイッチング素子M1、ダイオードD1、コンデンサC1を含む。電源Einの負極は接地され、

正極はコイル L_1 を介してスイッチング素子 M_1 のドレイン端子およびダイオード D_1 のアノード端子に接続される。スイッチング素子 M_1 のソース端子は接地され、ゲート端子は制御経路 P_{cnt} に接続される。ダイオード D_1 のカソード端子は、コンデンサ C_1 の一端および出力経路 P_{out} に接続され、コンデンサ C_1 の他端は接地される。

[0022] 電源 E_{in} は、所定の電源電圧 V_{in} を発生させる。電源電圧変換部10は、電源電圧 V_{in} を駆動電圧 V_{out} に変換し、出力経路 P_{out} を介して発光素子列21～24へ供給するとともに、制御経路 P_{cnt} を介して受ける制御信号 V_{cnt} に基づいて、駆動電圧 V_{out} を調整する。

[0023] スwitching素子 M_1 は、制御経路 P_{cnt} を介して制御信号 V_{cnt} をゲート端子に受け、制御信号 V_{cnt} によりオン／オフされる。コイル L_1 は、スイッチング素子 M_1 のオン動作およびオフ動作により、電源 E_{in} からの電力を、それぞれ充電および放電する。ダイオード D_1 は、充電時に出力経路 P_{out} からの逆流を防止し、放電時に放電された電力を順方向に通過させる。コンデンサ C_1 は、通過した電力を充電し、出力経路 P_{out} に駆動電圧 V_{out} を生成する。このように電源電圧変換部10は、電源電圧 V_{in} よりも大きい駆動電圧 V_{out} を生成する昇圧変換回路となっている。

[0024] 制御信号 V_{cnt} のハイレベルの期間が長くなるにつれて、スイッチング素子 M_1 のオン期間が長くなるから、コイル L_1 の充電期間は長くなり、その結果、駆動電圧 V_{out} は大きくなる。駆動電圧 V_{out} が大きくなると、モニタ電圧 $V_{n1} \sim V_{n4}$ も大きくなる。反対に、制御信号 V_{cnt} のハイレベルの期間が短くなるにつれて、スイッチング素子 M_1 のオン期間が短くなるから、コイル L_1 の充電期間は短くなり、その結果、駆動電圧 V_{out} は小さくなる。駆動電圧 V_{out} が小さくなると、モニタ電圧 $V_{n1} \sim V_{n4}$ も小さくなる。

[0025] 上述した電源制御部50の動作も考慮すると、最小モニタ電圧 V_{fb} が基準電圧 V_{ref} よりも小さくなるにつれて、駆動電圧 V_{out} は大きくなる

から、モニタ電圧 $V_{n1} \sim V_{n4}$ も大きくなり、最小モニタ電圧 V_{fb} が基準電圧 V_{ref} よりも小さくなることは抑制される。反対に、最小モニタ電圧 V_{fb} が基準電圧 V_{ref} よりも大きくなるにつれて、駆動電圧 V_{out} は小さくなるから、モニタ電圧 $V_{n1} \sim V_{n4}$ も小さくなり、最小モニタ電圧 V_{fb} が基準電圧 V_{ref} よりも大きくなることは抑制される。このように、駆動電圧生成部70は、最小モニタ電圧 V_{fb} が基準電圧 V_{ref} に等しくなるように、駆動電圧 V_{out} を調整する。

[0026] ここで、駆動電流生成部31～34が定電流動作を行うことが可能な最小限の値となるように基準電圧 V_{ref} を設定すれば、駆動電流生成部31～34の消費電力を最低限に抑制した状態で、発光素子列21～24から所望の発光を得ることが可能となる。

[0027] なお、電源電圧変換部10の構成を昇圧変換回路としたが、電源電圧 V_{in} よりも小さな駆動電圧 V_{out} を生成する降圧変換回路の構成としても良い。

[0028] 故障検出部40は、最大検出部41、最小検出部42、比較器43、および基準電源 E_{th} を含む。故障検出部40は、モニタ電圧 $V_{n1} \sim V_{n4}$ および駆動電流制御信号 V_{90} に基づいて、発光素子列21～24の故障状態を検出し、故障検出信号 V_{det} を生成する。故障検出部40は、駆動電流制御信号 V_{90} がハイレベルの場合のモニタ電圧 $V_{n1} \sim V_{n4}$ に基づいて、発光素子列21～24の故障状態を検出する。最大検出部41は、駆動電流制御信号 V_{90} がハイレベルの場合に、モニタ電圧 $V_{n1} \sim V_{n4}$ のうちの最大の電圧を表す最大モニタ電圧 V_{max} を生成する。最小検出部42は、駆動電流制御信号 V_{90} がハイレベルの場合に、モニタ電圧 $V_{n1} \sim V_{n4}$ のうちの最小の電圧を表す最小モニタ電圧 V_{min} を生成し、基準電源 E_{th} の負極へ出力する。

[0029] 基準電源 E_{th} は基準電圧 V_{th} を発生させ、正極において最小モニタ電圧 V_{min} と基準電圧 V_{th} との和電圧 $V_a (=V_{min} + V_{th})$ を生成する。比較器43は、非反転入力端子に最大モニタ電圧 V_{max} を受け、反

転入力端子に和電圧 V_a を受け、両電圧を比較し、比較結果を表す故障検出信号 V_{det} を生成する。比較器 43 は、両電圧が、

$$V_{max} > (V_{min} + V_{th}) \quad \dots \dots (1)$$

の関係となれば、故障検出信号 V_{det} をローレベルからハイレベルへと変化させて、いずれかの発光素子が故障状態であることを検出する。なお、最大検出部 41 および最小検出部 42 が、駆動電流制御信号 V_{90} に基づいて制御されるように説明したが、比較器 43 が駆動電流制御信号 V_{90} に基づいて制御されてもよい。すなわち、比較器 43 は、駆動電流制御信号 V_{90} がハイレベルの場合だけ、故障検出信号 V_{det} を生成してもよい。このように、故障検出部 40 は、駆動電流制御信号 V_{90} がハイレベルの場合だけ動作し、発光素子列 21 ~ 24 にそれぞれ駆動電流 $J_1 \sim J_4$ が流れている場合の故障状態を適切に検出するとともに、駆動電流 $J_1 \sim J_4$ が流れていない場合に検出を停止することができる。

[0030] 故障制御部 80 は、故障検出信号 V_{det} がハイレベルになると、故障制御信号 V_{mlf} を生成する。故障制御信号 V_{mlf} が生成されると、例えば、発光素子列 21 ~ 24 のいずれかが発光素子駆動装置 60 から切り離されたり、電源 E_{in} が発光素子駆動装置 60 から切り離されたりすることにより、発光素子駆動装置 60 を保護することができる。

[0031] なお、最大モニタ電圧 V_{max} は、各モニタ電圧 $V_{n1} \sim V_{n4}$ の最大値を、所定値だけシフトさせた値であっても良く、各モニタ電圧 $V_{n1} \sim V_{n4}$ の最大値に準ずる値であれば良い。同様に、最小モニタ電圧 V_{min} は、各モニタ電圧 $V_{n1} \sim V_{n4}$ の最小値を、所定値だけシフトさせた値であっても良く、各モニタ電圧 $V_{n1} \sim V_{n4}$ の最小値に準ずる値であれば良い。すなわち、故障検出部 40 は、モニタ電圧 $V_{n1} \sim V_{n4}$ のうち最大値と最小値の差分値の大きさに基づいて、発光素子の短絡故障および断線故障の検出を行う。

[0032] 以下に、発光素子列 21 ~ 24 を構成する発光素子の一つが短絡故障したことを検出する場合について、具体的に説明する。例えば、発光素子列 21

を構成する発光素子のうちの 하나가短絡故障すると、発光素子列 21 の順方向電圧 ($V_{out} - V_{n1}$) は、その他の発光素子列 22 ~ 24 と比較して、短絡故障した一つの発光素子が有していた順方向電圧の大きさ V_{d1} に相当する電圧分だけ小さくなる。換言すれば、モニタ電圧 V_{n1} は、他のモニタ電圧 $V_{n2} \sim V_{n4}$ と比較して、短絡故障した一つの発光素子が有していた順方向電圧 V_{d1} に相当する電圧分だけ大きくなる。そのため、短絡故障が発生する前のモニタ電圧 $V_{n1} \sim V_{n4}$ のばらつき幅が、順方向電圧 V_{d1} よりも小さいと仮定すると、この増加したモニタ電圧 V_{n1} は、モニタ電圧 $V_{n1} \sim V_{n4}$ の中で最も大きくなる。それゆえに、最大検出部 41 は、短絡故障が発生すると、短絡故障前よりも大きい最大モニタ電圧 V_{max} を生成する。

[0033] 上述したように、最小モニタ電圧 V_{min} は最小モニタ電圧 V_{fb} に等しく、駆動電圧生成部 70 は、最小モニタ電圧 V_{fb} が基準電圧 V_{ref} にほぼ等しい値となるように動作している。すなわち、発光素子列 21 の発光素子の 하나가短絡故障することにより、最大モニタ電圧 V_{max} と最小モニタ電圧 V_{min} との間には、順方向電圧 V_{d1} 以上の電圧差が発生する。ここで、

$$V_{th} < V_{d1} \quad \dots \dots (2)$$

のように基準電圧 V_{th} を設定すれば、順方向電圧 V_{d1} を有していた発光素子が短絡故障することにより、比較器 43 は故障検出信号 V_{det} をローレベルからハイレベルに変化させ、短絡故障を検出することができる。

[0034] さらに、実際には短絡故障が発生する前の発光素子の有する各順方向電圧にはばらつきがあるため、モニタ電圧 $V_{n1} \sim V_{n4}$ はそれぞれ異なった値となる。モニタ電圧 $V_{n1} \sim V_{n4}$ のばらつきのため、発光素子の短絡故障が発生していないにも関わらず故障検出信号 V_{det} がローレベルからハイレベルに変化するような故障検出部 40 の誤動作が発生する。そこで、モニタ電圧 $V_{n1} \sim V_{n4}$ のばらつき幅が V_x の場合、基準電圧 V_{th} の大きさを、

$$V_x < V_{th} \quad \dots\dots (3)$$

のように設定する。このようにすれば、上述した故障検出部40の誤動作を防止することができる。

[0035] すなわち、式2および式3から、基準電圧 V_{th} を、

$$V_x < V_{th} < V_{d1min} \quad \dots\dots (4)$$

の範囲で設定する。ここで、 V_{d1min} は、発光素子列21～24に含まれる発光素子の有する順方向電圧のうち、ばらつき幅 V_x の範囲における最小の順方向電圧を表す。これにより、発光素子の順方向電圧のばらつきによる誤動作を防止するとともに、発光素子列21～24のうちいずれかにおいて一つ以上の発光素子が短絡故障したことを確実に検出することができる。

[0036] 図2は、故障検出部40の具体的な構成例を示した回路図である。ここで、説明の簡単化のため、各トランジスタのベース－エミッタ間電圧 V_{be} はすべて等しいものとする。

[0037] 図2において、スイッチ91は、2入力1出力のスイッチを4つ含む。スイッチ91における一方の4つの入力、図1において上述したモニタ経路P1～P4にそれぞれ接続され、他方の4つの入力、図1において上述した基準電源 E_{ref} に共通に接続される。トランジスタQ11、Q12、Q13、およびQ14のエミッタ端子は、それぞれ電流源I1、I2、I3、およびI4を介して電源 E_{dd} に接続され、コレクタ端子は共通に接地されることにより、4個のエミッタフォロアが構成される。さらにトランジスタQ11～Q14のベース端子は、スイッチ91の4つの出力にそれぞれ接続される。トランジスタQ15、Q16、Q17、およびQ18のベース端子は、それぞれトランジスタQ11～Q14のエミッタ端子に接続され、コレクタ端子は共通に電源 E_{dd} に接続される。トランジスタQ15～Q18のエミッタ端子は、共通に電流源I5を介して接地されるとともに、トランジスタQ30のベース端子に接続される。

[0038] スwitch92は、2入力1出力のスイッチを4つ含む。スイッチ92における一方の4つの入力、図1において上述したモニタ経路P1～P4にそ

れぞれ接続され、他方の4つの入力は、電源E d dに共通に接続される。トランジスタQ 2 1、Q 2 2、Q 2 3、およびQ 2 4のエミッタ端子は、共通に電流源I 1 0を介して電源E d dに接続され、コレクタ端子は共通に接地され、ベース端子はスイッチ9 2の4つの出力にそれぞれ接続される。エミッタフォロアを構成するトランジスタQ 2 5のベース端子は、トランジスタQ 2 1～Q 2 4のエミッタ端子に接続され、コレクタ端子は電源E d dに接続され、エミッタ端子は電流源I 1 1を介して接地される。トランジスタQ 2 6のベース端子は、トランジスタQ 2 5のエミッタ端子に接続され、コレクタ端子は接地され、エミッタ端子は抵抗R 1 0の一端に接続され、抵抗R 1 0の他端は電流源I 1 2を介して電源E d dに接続される。

[0039] エミッタフォロアを構成するトランジスタQ 2 7のベース端子は、抵抗R 1 0の他端に接続され、コレクタ端子は電源E d dに接続され、エミッタ端子は電流源I 7を介して接地されるとともに、トランジスタQ 3 1のベース端子に接続される。トランジスタQ 3 0、Q 3 1、Q 3 2、およびQ 3 3、ならびに定電流源I 6は、トランジスタQ 3 0のベース端子を非反転入力端子、およびトランジスタQ 3 1のベース端子を反転入力端子とし、トランジスタQ 3 1のコレクタ端子を出力端子とする差動増幅回路を構成する。

[0040] スイッチ9 1は、経路P 9 0からの駆動電流制御信号V 9 0に基づいて制御され、モニタ電圧V n 1～V n 4または基準電圧V r e fを選択する。以下では、駆動電流制御信号V 9 0は、ハイレベルとする。スイッチ9 1は、駆動電流制御信号V 9 0がハイレベルの場合、モニタ電圧V n 1～V n 4を選択する。トランジスタQ 1 5～Q 1 8は、ベース端子にそれぞれモニタ電圧V n 1～V n 4を受ける。トランジスタQ 1 5～Q 1 8は、ベース端子におけるベース電圧が最大となるトランジスタのみがオンするように動作するので、図1において上述した最大モニタ電圧V m a xをトランジスタQ 3 0のベース端子に生成する。スイッチ9 2は、経路P 9 0からの駆動電流制御信号V 9 0に基づいて制御され、モニタ電圧V n 1～V n 4または電圧V d dを選択する。スイッチ9 2は、駆動電流制御信号V 9 0がハイレベルの場

合、モニタ電圧 $V_{n1} \sim V_{n4}$ を選択する。トランジスタ $Q_{21} \sim Q_{24}$ は、ベース端子におけるベース電圧が最小となるトランジスタのみがオンするように動作するので、図 1 において上述した最小モニタ電圧 V_{min} をトランジスタ Q_{26} のベース端子に生成する。

[0041] 定電流源 I_{12} は、抵抗 R_{10} に所定の電流を流し、抵抗 R_{10} の両端に、図 1 において上述した基準電圧 V_{th} を生成する。したがって、トランジスタ Q_{31} のベース端子には、最小モニタ電圧 V_{min} と基準電圧 V_{th} との和電圧 $V_a (=V_{min} + V_{th})$ が生成される。上述した差動増幅回路は、トランジスタ Q_{30} のベース端子（非反転入力端子）に最大モニタ電圧 V_{max} 、およびトランジスタ Q_{31} のベース端子（反転入力端子）に和電圧 V_a を受け、トランジスタ Q_{31} のコレクタ端子に故障検出信号 V_{det} を生成する。 $V_{max} > V_a$ のとき $V_{det} \doteq V_{dd}$ 、 $V_{max} < V_a$ のとき $V_{det} \doteq 0$ となり、故障検出信号 V_{det} の大小によって、最大モニタ電圧 V_{max} と最小モニタ電圧 V_{min} との差分値が基準電圧 V_{th} 以上であるか否かを判定することができる。

[0042] さらに、基準電圧 V_{ref} および基準電圧 V_{th} を調整することにより、上述と同様の構成で、発光素子の断線故障を検出することができる。通常動作時における最大モニタ電圧 V_{max} および最小モニタ電圧 V_{min} は、それぞれ以下になる。

$$V_{max} = V_{ref} + V_x \quad \dots\dots (5)$$

$$V_{min} = V_{ref} \quad \dots\dots (6)$$

よって、通常動作時における V_{max} と V_{min} との差分値は、

$$V_{max} - V_{min} = V_x \quad \dots\dots (7)$$

となる。つまり、発光素子列 21～24 間の順方向電圧のばらつき幅 V_x と等しい。

[0043] 次に、発光素子列 21 のうち、いずれか一つの発光素子が断線したとすると、駆動電流生成部 31 が定電流回路であった場合、モニタ電圧 V_{n1} はほぼゼロになる。よって、この状態における最大モニタ電圧 V_{max} および最

小モニタ電圧 V_{min} はそれぞれ、

$$V_{max} = V_{ref} + V_x \quad \dots\dots (8)$$

$$V_{min} = 0 \quad \dots\dots (9)$$

となる。したがって、最大モニタ電圧 V_{max} と最小モニタ電圧 V_{min} の差分値は、

$$V_{max} - V_{min} = V_{ref} + V_x \quad \dots\dots (10)$$

となる。式 7 と式 10 とを比較すると、断線故障発生前後で最大モニタ電圧 V_{max} と最小モニタ電圧 V_{min} の差分電圧が、基準電圧 V_{ref} の大きさだけ大きくなる。すなわち、基準電圧 V_{th} の大きさを、

$$V_x < V_{th} < V_{ref} \quad \dots\dots (11)$$

の範囲で設定することにより、いずれかの発光素子で断線故障が発生した場合に、故障検出部 40 でそれを検出することが可能となる。

[0044] なお、式 4 の代わりに、

$$V_x < V_{th} < M \times V_{d1min} \quad \dots\dots (12)$$

のように、基準電圧 V_{th} を V_{d1min} の M 倍未満としてもよい。例えば、 $M=2$ とすれば、発光素子列 21～24 のうちいずれかにおいて二つ以上の発光素子が短絡故障したことを検出する構成とすることが可能である。

[0045] なお、最小検出部 42 は、最小モニタ電圧 V_{min} を、必ずしもモニタ電圧 $V_{n1} \sim V_{n4}$ のうちの最小値として生成しなくてもよい。最小モニタ電圧 V_{min} は、モニタ電圧 $V_{n1} \sim V_{n4}$ のうち、最小値以上で、最大モニタ電圧 V_{max} の次に大きなモニタ電圧以下であればよい。例えば、最小モニタ電圧 V_{min} は、モニタ電圧 $V_{n1} \sim V_{n4}$ のうち、二番目に大きなモニタ電圧や二番目に小さなモニタ電圧であっても良い。つまり、最小検出部 42 は、発光素子が短絡故障した後に生成される最大モニタ電圧 V_{max} よりも、短絡故障した発光素子が有していた順方向電圧 V_{d1} 以上に小さい電圧を出力できる構成であればよく、上述した構成に限定されない。

[0046] なお、ノイズ等の影響による誤動作を防ぐため、故障検出部 40 は、最大モニタ電圧 V_{max} と最小モニタ電圧 V_{min} との差分値が、所定時間の間

、基準電圧 V_{th} 以上であることを検出するような、タイマー機能を有する構成としても良い。

[0047] なお、故障検出部40および電源制御部50は、それぞれ最小検出部42および最小検出部51を、別個に有していた。しかし、最小検出部42および最小検出部51がともに、モニタ電圧 $V_{n1} \sim V_{n4}$ のうち最小のモニタ電圧を検出する構成であれば、いずれか一つの最小検出部の出力を故障検出部40および電源制御部50で共有しても良い。その場合、最小検出部一つ分の回路面積を削減することができる。

[0048] 以上のように、本発明の実施の形態1によれば、故障検出部40は、モニタ電圧 $V_{n1} \sim V_{n4}$ 間の比較に基づいて発光素子の故障検出を行う。これにより、発光素子を駆動する駆動電圧 V_{out} の変動によって生じるモニタ電圧 $V_{n1} \sim V_{n4}$ の変動は、同相成分としてキャンセルすることができ、故障した発光素子に起因するモニタ電圧 $V_{n1} \sim V_{n4}$ の変動だけを検出することができる。このように、誤検出を防止し、発光素子の故障を確実に検出することが可能となる。さらに、発光素子の故障時に、駆動電流生成部31～34に加わるモニタ電圧 $V_{n1} \sim V_{n4}$ が増加した状態で、駆動電流生成部31～34が動作し続けることを防止することができる。このため、駆動電流生成部31～34にかかる電力損失を低減し、発光素子駆動装置60の安全性を向上させることが可能となる。

[0049] 以上において記述された数字は、本発明を具体的に説明するために例示したものであり、本発明は例示された数字に限定されない。ハイレベル／ローレベルにより表される論理レベルは、本発明を具体的に説明するために例示したものであり、論理回路の構成を変更すれば、例示された論理レベルとは異なる論理レベルの組み合わせにより、同等な結果を得ることが可能である。ハードウェアによって構成された構成要素は、ソフトウェアによっても構成可能であり、ソフトウェアによって構成された構成要素は、ハードウェアによっても構成可能である。上述した実施形態におけるすべての構成要素のいくつかについて、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内において、上述した実

施形態とは異なる組み合わせで再構成することにより、異なる組み合わせの効果を奏することが可能である。

[0050] 以上、実施形態におけるこれまでの説明は、すべて本発明を具体化した一例であって、本発明はこれらの例に限定されず、本発明の技術を用いて当業者が容易に構成可能な種々の例に展開可能である。

産業上の利用可能性

[0051] 本発明は、発光素子駆動装置に利用できる。

符号の説明

[0052] 10 電源電圧変換部
20 発光素子列群
21、22、23、24 発光素子列
30 駆動電流生成部群
31、32、33、34 駆動電流生成部
40 故障検出部
41 最大検出部
42、51 最小検出部
43 比較器
50 電源制御部
52 エラーアンプ
53 PWM制御部
60 発光素子駆動装置
70 駆動電圧生成部
80 故障制御部
90 駆動電流制御部
91、92 スイッチ
C1 コンデンサ
D1 ダイオード
Ein、Ed 電源

E_{ref} 、 E_{th} 基準電源

I_1 、 I_2 、 I_3 、 I_4 、 I_5 、 I_6 、 I_7 、 I_{10} 、 I_{11} 、 I_{12}

電流源

J_1 、 J_2 、 J_3 、 J_4 駆動電流

L_1 コイル

M_1 スイッチング素子

P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 モニタ経路

P_{90} 経路

P_{cnt} 制御経路

P_{out} 出力経路

Q_{11} 、 Q_{12} 、 Q_{13} 、 Q_{14} 、 Q_{15} 、 Q_{16} 、 Q_{17} 、 Q_{18} 、 Q_{21} 、 Q_{22} 、 Q_{23} 、 Q_{24} 、 Q_{25} 、 Q_{26} 、 Q_{27} 、 Q_{30} 、 Q_{31} 、 Q_{32} 、 Q_{33} トランジスタ

R_{10} 抵抗

V_{90} 駆動電流制御信号

V_{95} 映像信号

V_a 和電圧

V_{cnt} 制御信号

V_{dd} 電圧

V_{det} 故障検出信号

V_{err} エラー信号

V_{in} 電源電圧

V_{max} 最大モニタ電圧

V_{mlf} 故障制御信号

V_{fb} 、 V_{min} 最小モニタ電圧

V_{n1} 、 V_{n2} 、 V_{n3} 、 V_{n4} モニタ電圧

V_{out} 駆動電圧

V_{ref} 、 V_{th} 基準電圧

請求の範囲

- [請求項1] 一つ以上の発光素子が直列接続された発光素子列が複数列並列接続された発光素子負荷群と、
- 電源電圧を変換して所定の出力電圧を前記発光素子負荷群に供給する電源電圧変換部と、
- 前記発光素子列に直列接続され発光素子列を駆動するための負荷電流を供給する駆動回路と、
- 前記電源電圧変換部の制御信号を生成する電源制御部と、
- 前記発光素子の故障を検出する故障検出部と、を備え、
- 前記故障検出部は、前記発光素子列と前記駆動回路の接続点電位または接続点電位に準ずる電圧をモニタ電圧とし、少なくとも二つの前記発光素子列に対するモニタ電圧に基づいて発光素子が故障状態であることを検出する、ことを特徴とする発光素子駆動装置。
- [請求項2] 前記故障検出部は、前記発光素子が短絡状態であることを検出することを特徴とする、請求項1記載の発光素子駆動装置。
- [請求項3] 前記故障検出部は、前記発光素子が開放状態であることを検出することを特徴とする、請求項1記載の発光素子駆動装置。
- [請求項4] 前記電源制御部は、さらに、複数の前記モニタ電圧の中で最小のモニタ電圧が所定の第一の基準電圧と等しくなるように前記電源電圧変換部を制御することを特徴とする、請求項1記載の発光素子駆動装置。
- [請求項5] 前記故障検出部は、二つのモニタ電圧の差分値に基づいて発光素子が故障状態であることを検出することを特徴とする、請求項1記載の発光素子駆動装置。
- [請求項6] 前記二つのモニタ電圧のうち、一方は、複数のモニタ電圧の中の最大電圧またはそれに準ずる電圧値であることを特徴とする、請求項5記載の発光素子駆動装置。
- [請求項7] 前記二つのモニタ電圧のうち、他方は、複数のモニタ電圧の中の最

小電圧またはそれに準ずる電圧値であることを特徴とする、請求項5記載の発光素子駆動装置。

[請求項8] 前記故障検出部は、前記二つのモニタ電圧の差分値を第二の基準電圧と比較することにより発光素子の故障を検出し、前記第二の基準電圧は、前記複数の発光素子列間の順方向電圧のばらつき幅よりも大きいことを特徴とする、請求項5記載の発光素子駆動装置。

[請求項9] 前記第二の基準電圧は、さらに、前記発光素子の N 個分 ($N \geq 1$) の順方向電圧よりも小さいことを特徴とする、請求項8記載の発光素子駆動装置。

[請求項10] 前記故障検出部は、前記二つのモニタ電圧の差分値と前記第二の基準電圧とが所定期間、大小関係を保持することにより発光素子の故障を検出する、タイマー機能を有する、請求項8記載の発光素子駆動装置。

[請求項11] 互いに直列に接続された一つ以上の発光素子を含む発光素子列を、 N 個 (N は2以上の整数) 駆動することが可能な発光素子駆動装置であって、

駆動電圧を生成し、前記発光素子列へ供給することが可能な駆動電圧生成部と、

前記駆動電圧に基づいて駆動電流を生成し、モニタ経路を介して前記発光素子列へ供給することが可能な駆動電流生成部と、

前記モニタ経路の電圧であって、 N 個の前記発光素子列にそれぞれ対応する N 系統のモニタ電圧のうち、少なくとも二系統のモニタ電圧に基づいて、前記発光素子列の故障状態を検出する故障検出部と、を備え、

前記駆動電圧生成部は、前記モニタ電圧に基づいて前記駆動電圧を調整する、
発光素子駆動装置。

[請求項12] 前記故障検出部は、前記発光素子列が短絡状態であることを検出す

る、請求項 11 に記載の発光素子駆動装置。

[請求項13] 前記故障検出部は、前記発光素子列が開放状態であることを検出する、請求項 11 に記載の発光素子駆動装置。

[請求項14] 前記駆動電圧生成部は、前記N系統のモニタ電圧のうちの最小電圧が所定の第一基準電圧と等しくなるように、前記駆動電圧を調整する、請求項 11 に記載の発光素子駆動装置。

[請求項15] 前記故障検出部は、前記二系統のモニタ電圧間の比較に基づいて故障状態を検出する、請求項 11 に記載の発光素子駆動装置。

[請求項16] 前記故障検出部は、前記二系統のモニタ電圧の差分値に基づいて故障状態を検出する、請求項 15 に記載の発光素子駆動装置。

[請求項17] 前記二系統のモニタ電圧のうちの一方は、前記N系統のモニタ電圧のうちの最小電圧よりも大きい電圧である、請求項 15 に記載の発光素子駆動装置。

[請求項18] 前記二系統のモニタ電圧のうちの一方は、前記N系統のモニタ電圧のうちの最大電圧である、請求項 17 に記載の発光素子駆動装置。

[請求項19] 前記二系統のモニタ電圧のうちの他方は、前記N系統のモニタ電圧のうちの最大電圧よりも小さい電圧である、請求項 15 に記載の発光素子駆動装置。

[請求項20] 前記二系統のモニタ電圧のうちの他方は、前記N系統のモニタ電圧のうちの最小電圧である、請求項 19 に記載の発光素子駆動装置。

[請求項21] 前記故障検出部は、前記二系統のモニタ電圧の差が所定の第二基準電圧以上かどうかを判断することにより、発光素子の故障状態を検出する、請求項 15 に記載の発光素子駆動装置。

[請求項22] 前記第二基準電圧は、前記N系統の発光素子列間の順方向電圧のばらつき幅よりも大きい、請求項 21 に記載の発光素子駆動装置。

[請求項23] 前記第二基準電圧は、前記発光素子のM個分 ($M \geq 1$) の順方向電圧よりも小さい、請求項 21 に記載の発光素子駆動装置。

[請求項24] 前記故障検出部は、前記二系統のモニタ電圧の差が、所定期間、前

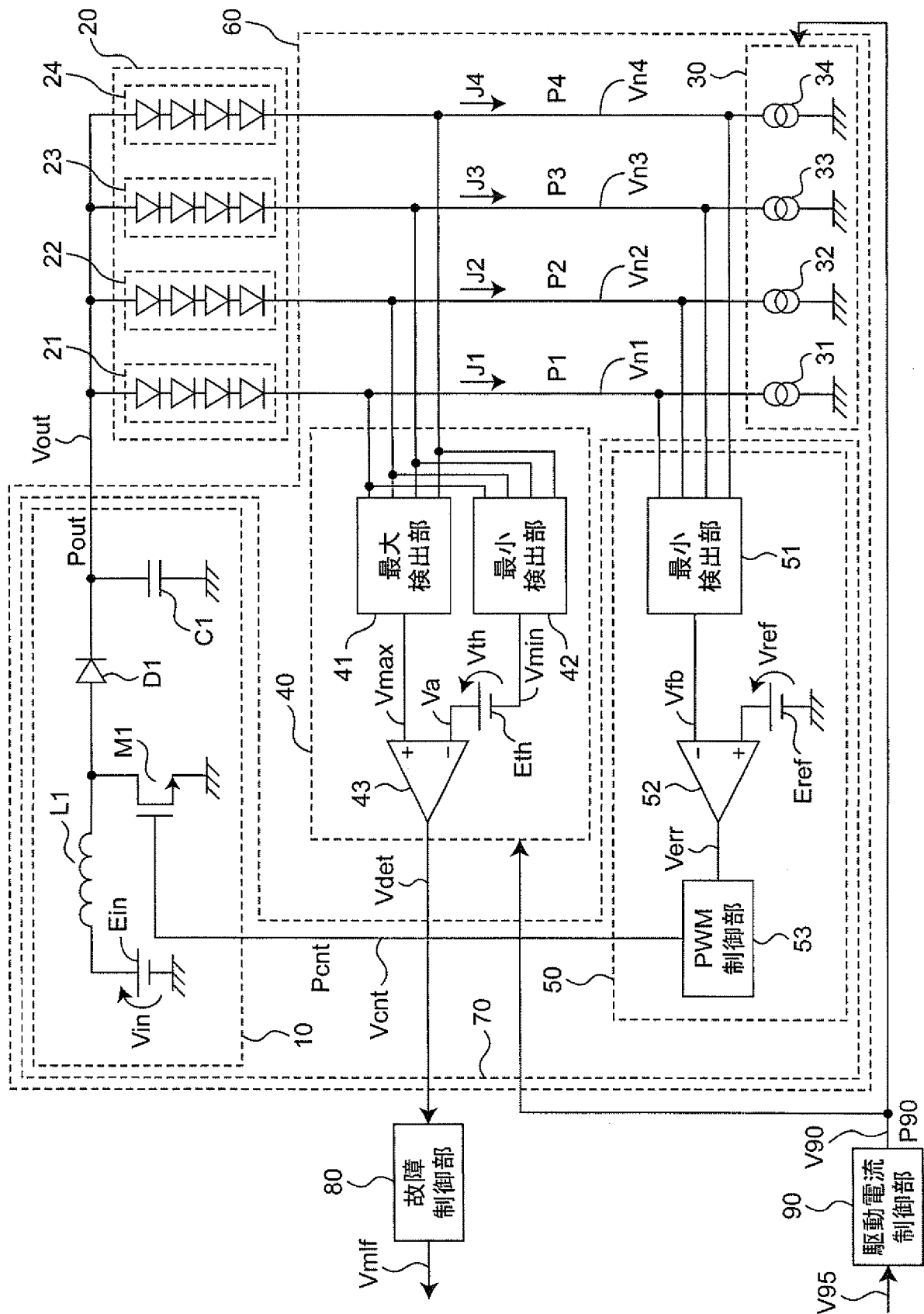
記第二基準電圧以上かどうかを判断することにより、発光素子の故障状態を検出する、請求項 2 1 に記載の発光素子駆動装置。

[請求項25]

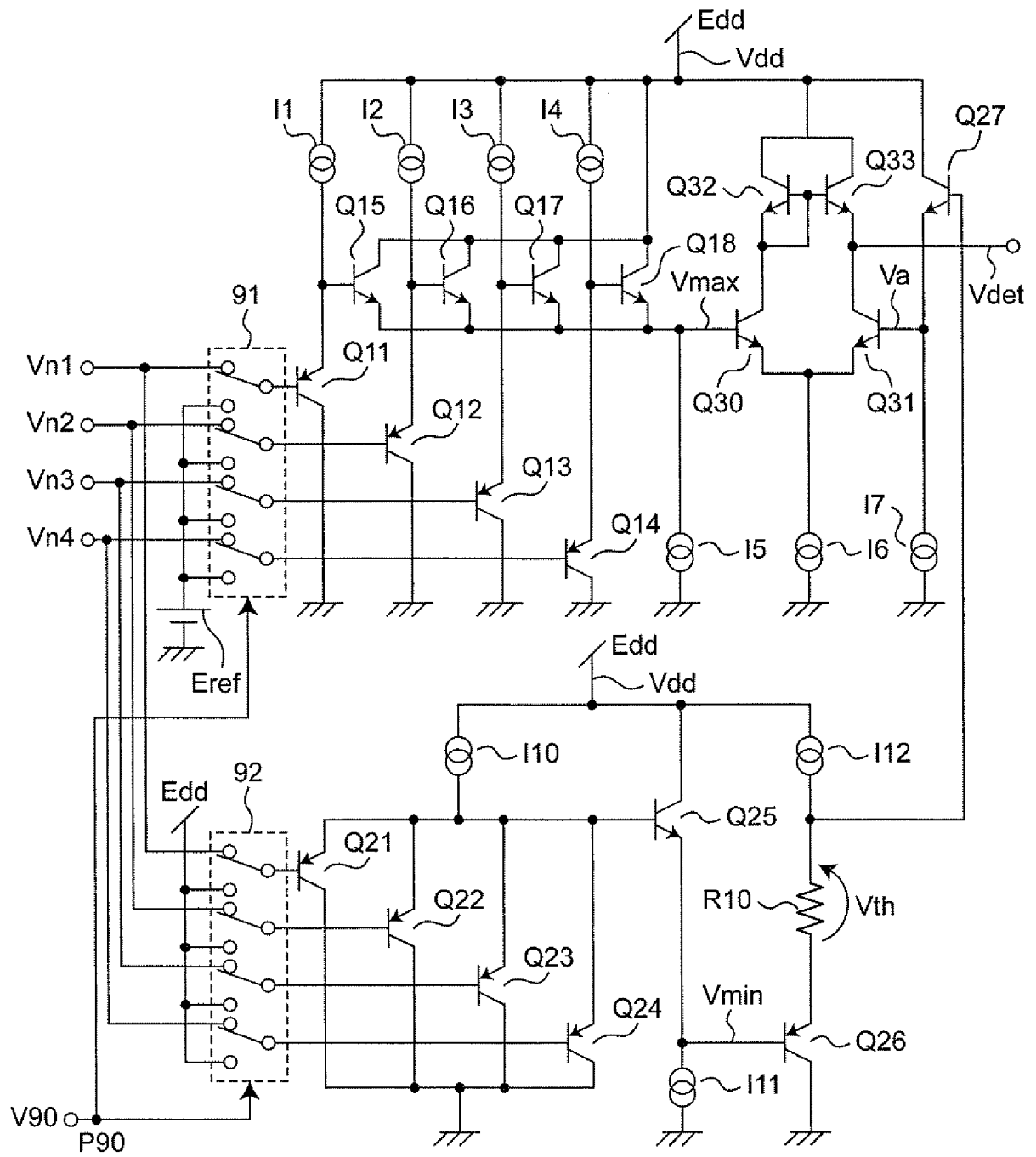
前記駆動電圧生成部は、電源制御部および電源電圧変換部を含み、
前記電源制御部は、前記モニタ電圧に基づいて、制御信号を生成し、

前記電源電圧変換部は、所定の電源電圧を駆動電圧に変換し、前記発光素子列へ供給するとともに、前記制御信号に基づいて前記駆動電圧を調整する、請求項 1 1 に記載の発光素子駆動装置。

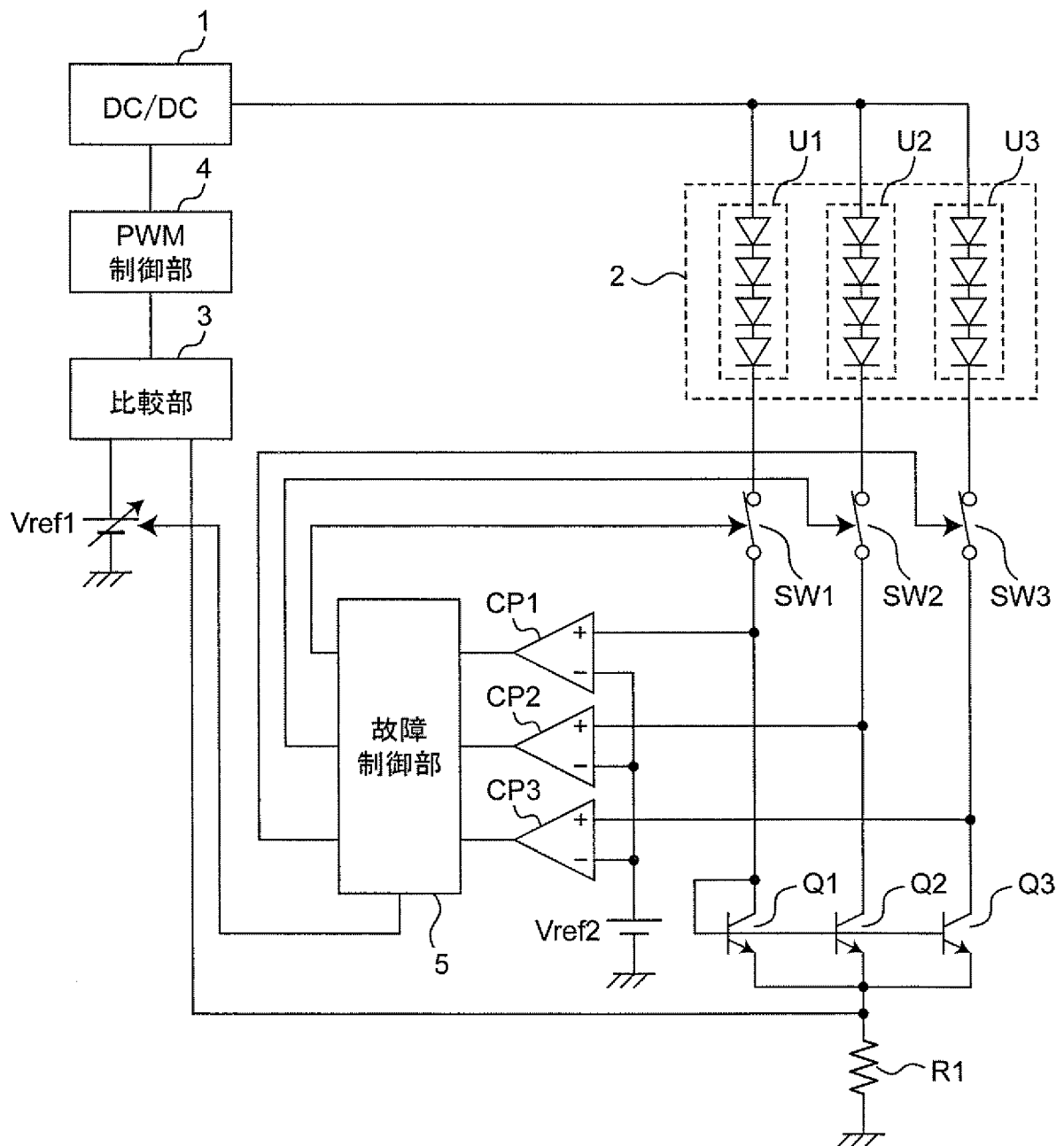
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/001493

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L33/00 (2010.01) 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)

H01L33/00, H05B37/00-39/10

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.
X A	JP 2008-305941 A (Pioneer Corp.), 18 December 2008 (18.12.2008), paragraphs [0012] to [0029]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-3, 5-7 4, 8-10
X A	JP 2008-311602 A (Seiko NPC Corp.), 25 December 2008 (25.12.2008), paragraphs [0012] to [0030]; fig. 1 to 4 (Family: none)	11-13, 25 14-24
A	JP 2008-130513 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 05 June 2008 (05.06.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-25

☐ 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
24 March, 2010 (24.03.10)

Date of mailing of the international search report
06 April, 2010 (06.04.10)

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. H01L33/00(2010.01)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. H01L33/00, H05B37/00-39/10

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
X A	JP 2008-305941 A (パイオニア株式会社) 2008. 12. 18, 段落[0012]-[0029], 図 1-3 (ファミリーなし)	1-3, 5-7 4, 8-10
X A	JP 2008-311602 A (セイコーN P C株式会社) 2008. 12. 25, 段落[0012]-[0030], 図 1-4 (ファミリーなし)	11-13, 25 14-24

☒ 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

2 4 . 0 3 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 6 . 0 4 . 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)

小林 和幸

2 K

3 4 9 7

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
A	JP 2008-130513 A (松下電工株式会社) 2008.06.05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-25