

(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
2018年8月9日(09.08.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/143282 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 33/48 (2010.01) H05B 37/02 (2006.01)
H01L 33/00 (2010.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/003238

(22) 国際出願日: 2018年1月31日(31.01.2018)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

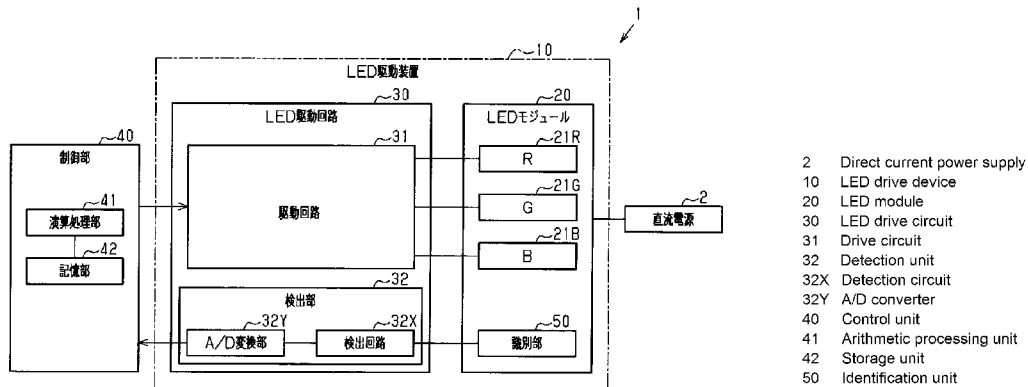
(30) 優先権データ:
特願 2017-016226 2017年1月31日(31.01.2017) JP
特願 2017-016227 2017年1月31日(31.01.2017) JP

(71) 出願人: ローム株式会社 (ROHM CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 福本 憲一 (FUKUMOTO, Kenichi);
〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP). 桂 幸司 (KATSURA, Koji); 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP). 金光亮輔 (KANEMITSU, Ryosuke); 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP). 板井 順一 (ITAI, Junichi); 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP). 松井 宣明 (MATSUI, Nobuaki); 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP). 中島 靖司 (NAKASHIMA, Seiji); 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP). 宮本 孝司 (MIYAMOTO, Kouji);

(54) Title: LED DRIVE CIRCUIT, LED DRIVE DEVICE, AND LED DRIVE SYSTEM

(54) 発明の名称: LED駆動回路、LED駆動装置、及びLED駆動システム



(57) Abstract: An LED drive circuit drives an LED module. The LED module has a light-emitting diode, and an identification unit having characteristic information relating to light-emitting characteristics of the light-emitting diode. The LED drive circuit includes a detection unit and a drive circuit. The detection unit is provided for detecting characteristic information, and generates a detection signal that corresponds to the characteristic information. The drive circuit generates drive current by a drive signal supplied according to the characteristic information based on the detection signal, and supplies the drive current to drive the light-emitting diode.

(57) 要約: LED駆動回路はLEDモジュールを駆動する。LEDモジュールは、発光ダイオードと、発光ダイオードの発光特性に関する特性情報を有する識別部と、を有する。LED駆動回路は検出部と駆動回路とを含む。検出部は、特性情報を検出するために設けられ、特性情報に応じた検出信号を生成する。駆動回路は、検出信号に基づく特性情報に応じて供給される駆動信号により駆動電流を生成し、駆動電流を供給して発光ダイオードを駆動する。



〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町 2
1 番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 恩 田 誠, 外 (ONDA, Makoto et al.);
〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目
1 2 番地 1 Gifu (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

ＬＥＤ駆動回路、ＬＥＤ駆動装置、及びＬＥＤ駆動システム

技術分野

[0001] 本発明は、ＬＥＤ駆動回路、ＬＥＤ駆動装置、及びＬＥＤ駆動システムに関する。

背景技術

[0002] １つ又は複数の発光ダイオード（ＬＥＤ）を安定に動作させるため、定電流駆動を行うＬＥＤ駆動回路が提案されている（例えば、特許文献１参照）。一方、ＬＥＤにおいて発光色や明るさにばらつきが生じることが知られている。

[0003] また、１つ又は複数の発光ダイオード（ＬＥＤ）をパッケージ化したチップ部品としてのＬＥＤモジュールが提案されている（例えば、特許文献１参照）。このようなＬＥＤモジュールでは、搭載されるＬＥＤにおいて発光色や明るさにばらつきが生じることが知られている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００５－３３８５３号公報

特許文献２：特開２０１４－２２５５１１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、ＬＥＤ（ＬＥＤモジュール）を所望の色又は明るさで発光させることが求められる。このため、ＬＥＤ（ＬＥＤモジュール）を駆動するＬＥＤ駆動回路においてＬＥＤ（ＬＥＤモジュールに搭載されたＬＥＤ）に流す電流量を調整することが行われている。この調整作業は、作業者が複数のＬＥＤを発光させたときの出射光の色又は明るさを確認して各発光ダイオードに流す電流量を調整する。このように、複数のＬＥＤを発光させたときの

出射光の色又は明るさを視覚で確認した情報、すなわち定量的なデータではない情報に基づいて調整作業が行われるため、複数のＬＥＤの出射光の色又は明るさが所望の色又は明るさになるまで繰り返し調整作業が行われる場合がある。なお、１つのＬＥＤの出射光の明るさを所望の明るさで発光させるため、ＬＥＤ駆動回路において１つのＬＥＤに流す電流量を調整する調整作業も同様に１つのＬＥＤの出射光の明るさが所望の明るさになるまで繰り返し行われる場合がある。

[0006] 本発明の目的は、所望の色又は明るさの光を容易に得ることができるＬＥＤ駆動回路、ＬＥＤ駆動装置、及びＬＥＤ駆動システムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 〔１〕上記課題を解決するＬＥＤ駆動回路は、発光ダイオードと、前記発光ダイオードの発光特性に関する特性情報を有する識別部を有するＬＥＤモジュールを駆動するＬＥＤ駆動回路であって、前記特性情報を検出するために設けられ、前記特性情報に応じた検出信号を生成する検出部と、前記検出信号に基づく前記特性情報に応じて供給される駆動信号により駆動電流を生成し、前記駆動電流を供給して前記発光ダイオードを駆動する駆動回路と、を有する。

[0008] この構成によれば、識別部は、発光ダイオードの発光特性に応じた特性情報を有している。したがって、検出部によってＬＥＤモジュールから識別部の特性情報を読み出し、その特性情報に応じた駆動電流を駆動回路がＬＥＤモジュールに供給することによって、所望の色又は明るさの光が得られる。そして、ＬＥＤモジュールの識別部の特性情報を読み出すだけでよく、調整作業が不要となる。したがって、所望の色又は明るさの光を容易に得ることができる。

[0009] 〔２〕上記ＬＥＤ駆動回路において、前記ＬＥＤモジュールは、複数の前記発光ダイオードを有し、前記特性情報は、前記複数の発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランクに関する情報と、前記複数の発光ダイオ

ードによって作り出される出射光の明るさに関する情報との少なくとも一方を含み、前記駆動回路は、前記特性情報に基づく前記駆動電流を前記複数の発光ダイオードごとに生成し、前記駆動電流を供給して前記複数の発光ダイオードのそれぞれを駆動することが好ましい。

[0010] この構成によれば、検出部によって複数の発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランク及び明るさの少なくとも一方に関する特性情報を検出するため、複数の発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランク及び明るさの少なくとも一方に関する定量的な情報を取得可能である。そしてその情報に応じた駆動電流を駆動回路が複数の発光ダイオードのそれぞれに供給することによって、複数の発光ダイオードによって作り出される出射光の色むらが抑制され、所望の色及び明るさの少なくとも一方の光が得られる。

[0011] 〔3〕上記LED駆動回路において、前記発光ダイオードは、赤色の光を発する第1発光ダイオード、緑色の光を発する第2発光ダイオード、及び青色の光を発する第3発光ダイオードを含み、前記特性情報は、前記第1発光ダイオード、前記第2発光ダイオード、及び前記第3発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランクに関する情報と、前記第1発光ダイオード、前記第2発光ダイオード、及び前記第3発光ダイオードによって作り出される出射光の明るさに関する情報との少なくとも一方を含み、前記駆動回路は、前記特性情報に基づく前記駆動電流として前記第1発光ダイオードに供給するための第1駆動電流、前記第2発光ダイオードに供給するための第2駆動電流、及び前記第3発光ダイオードに供給するための第3駆動電流を生成し、前記第1駆動電流、前記第2駆動電流、及び前記第3駆動電流を供給して前記第1発光ダイオード、前記第2発光ダイオード、及び前記第3発光ダイオードのそれぞれを駆動することが好ましい。

[0012] この構成によれば、検出部によって第1、第2、第3発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランク及び明るさの少なくとも一方に関する特性情報を検出するため、各発光ダイオードによって作り出される出射光の色

ランク及び明るさの少なくとも一方に関する定量的な情報を取得可能である。そしてその情報に応じた駆動電流を駆動回路が第1, 第2, 第3発光ダイオードのそれぞれに供給することによって、各発光ダイオードによって作り出される出射光の色むらが抑制され、所望の色及び明るさの少なくとも一方の光が得られる。

[0013] 〔4〕上記LED駆動回路において、前記発光ダイオードは、赤色の光を発する第1発光ダイオード、緑色の光を発する第2発光ダイオード、及び青色の光を発する第3発光ダイオードを含み、前記特性情報は、前記第1発光ダイオードの出射光の色ランク、前記第2発光ダイオードの出射光の色ランク、及び前記第3発光ダイオードの出射光の色ランクの組合せに関する情報と、前記第1発光ダイオードの出射光の明るさ、前記第2発光ダイオードの出射光の明るさ、及び前記第3発光ダイオードの出射光の明るさの組合せに関する情報との少なくとも一方を有し、前記駆動回路は、前記特性情報に基づく前記駆動電流として前記第1発光ダイオードに供給するための第1駆動電流、前記第2発光ダイオードに供給するための第2駆動電流、及び前記第3発光ダイオードに供給するための第3駆動電流を生成し、前記第1駆動電流、前記第2駆動電流、及び前記第3駆動電流を供給して前記第1発光ダイオード、前記第2発光ダイオード、及び前記第3発光ダイオードのそれぞれを駆動することが好ましい。

[0014] この構成によれば、検出部によって第1, 第2, 第3発光ダイオードのそれぞれの出射光の色ランクの組合せ及び出射光の明るさの組合せの少なくとも一方に関する特性情報を検出するため、各発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランク及び出射光の明るさに関する定量的な情報を取得可能である。そしてその情報に応じて駆動電流を駆動回路が第1, 第2, 第3発光ダイオードのそれぞれに供給することによって、各発光ダイオードによって作り出される出射光の色むらが抑制され、所望の色及び明るさの少なくとも一方の光が得られる。

[0015] 〔5〕上記LED駆動回路において、前記識別部は、前記特性情報に応じ

た抵抗値の抵抗素子を有し、前記検出部は、前記抵抗素子に電流を流した場合の電圧値により前記特性情報を検出することが好ましい。

[0016] この構成によれば、抵抗素子に電流を流すことにより、発光ダイオードの発光特性に関する特性情報を検出することができる。したがって、特性情報を容易に検出することができる。

[0017] 〔6〕上記ＬＥＤ駆動回路において、前記検出部は、前記抵抗素子に応じた電圧を生成する検出回路と、前記電圧を前記特性情報に変換する変換回路と、を有することが好ましい。

[0018] 〔7〕上記課題を解決するＬＥＤ駆動装置は、発光ダイオードを含むＬＥＤモジュールと、前記発光ダイオードを駆動するＬＥＤ駆動回路とを備えるＬＥＤ駆動装置において、前記ＬＥＤモジュールは、前記発光ダイオードの発光特性に関する特性情報を有する識別部を有し、前記ＬＥＤ駆動回路は、前記特性情報を検出するために設けられ、前記特性情報に応じた検出信号を生成する検出部と、前記検出信号に基づく前記特性情報に応じて供給される駆動信号により駆動電流を生成し、前記駆動電流を供給して前記発光ダイオードを駆動する駆動回路と、を有する。

[0019] この構成によれば、識別部は、発光ダイオードの発光特性に応じた特性情報を有している。したがって、検出部によってＬＥＤモジュールから識別部の特性情報を読み出し、その特性情報に応じた駆動電流を駆動回路がＬＥＤモジュールに供給することによって、所望の色又は明るさの光が得られる。そして、ＬＥＤモジュールの識別部の特性情報を読み出すだけでよく、調整作業が不要となる。したがって、所望の色又は明るさの光を容易に得ることができる。

[0020] 〔8〕上記ＬＥＤ駆動装置において、前記ＬＥＤモジュールは、複数の前記発光ダイオードを有し、前記特性情報は、前記複数の発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランクに関する情報と、前記複数の発光ダイオードによって作り出される出射光の明るさに関する情報の少なくとも一方を含み、前記駆動回路は、前記特性情報に基づく前記駆動電流を前記複数の発

光ダイオードごとに生成し、前記駆動電流を供給して前記複数の発光ダイオードのそれぞれを駆動することが好ましい。

[0021] この構成によれば、検出部によって複数の発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランク及び明るさの少なくとも一方に関する特性情報を検出するため、複数の発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランク及び明るさの少なくとも一方に関する定量的な情報を取得可能である。そしてその情報に応じて駆動電流を駆動回路が複数の発光ダイオードのそれぞれに供給することによって、複数の発光ダイオードによって作り出される出射光の色むらが抑制され、所望の色及び明るさの少なくとも一方の光が得られる。

[0022] 〔9〕上記LED駆動装置において、前記発光ダイオードは、赤色の光を発する第1発光ダイオード、緑色の光を発する第2発光ダイオード、及び青色の光を発する第3発光ダイオードを含み、前記特性情報は、前記第1発光ダイオード、前記第2発光ダイオード、及び前記第3発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランクに関する情報と、前記第1発光ダイオード、前記第2発光ダイオード、及び前記第3発光ダイオードによって作り出される出射光の明るさに関する情報との少なくとも一方を含み、前記駆動回路は、前記特性情報に基づく前記駆動電流として前記第1発光ダイオードに供給するための第1駆動電流、前記第2発光ダイオードに供給するための第2駆動電流、及び前記第3発光ダイオードに供給するための第3駆動電流を生成し、前記第1駆動電流、前記第2駆動電流、及び前記第3駆動電流を供給して前記第1発光ダイオード、前記第2発光ダイオード、及び前記第3発光ダイオードのそれぞれを駆動することが好ましい。

[0023] この構成によれば、検出部によって第1、第2、第3発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランク及び出射光の明るさの少なくとも一方に関する特性情報を検出するため、各発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランク及び出射光の明るさの少なくとも一方に関する定量的な情報を取得可能である。そしてその情報に応じて駆動電流を駆動回路が第1、第

2, 第3発光ダイオードのそれぞれに供給することによって、各発光ダイオードによって作り出される出射光の色むらが抑制され、所望の色及び明るさの少なくとも一方の光が得られる。

[0024] 〔10〕上記LED駆動装置において、前記発光ダイオードは、赤色の光を発する第1発光ダイオード、緑色の光を発する第2発光ダイオード、及び青色の光を発する第3発光ダイオードを含み、前記特性情報は、前記第1発光ダイオードの出射光の色ランク、前記第2発光ダイオードの出射光の色ランク、及び前記第3発光ダイオードの出射光の色ランクの組合せに関する情報と、前記第1発光ダイオードの出射光の明るさ、前記第2発光ダイオードの出射光の明るさ、及び前記第3発光ダイオードの出射光の明るさの組合せに関する情報との少なくとも一方を有し、前記駆動回路は、前記特性情報に基づく前記駆動電流として前記第1発光ダイオードに供給するための第1駆動電流、前記第2発光ダイオードに供給するための第2駆動電流、及び前記第3発光ダイオードに供給するための第3駆動電流を生成し、前記第1駆動電流、前記第2駆動電流、及び前記第3駆動電流を供給して前記第1発光ダイオード、前記第2発光ダイオード、及び前記第3発光ダイオードのそれぞれを駆動することが好ましい。

[0025] この構成によれば、検出部によって第1, 第2, 第3発光ダイオードのそれぞれの色ランクの組合せ及び明るさの組合せの少なくとも一方に関する情報を検出するため、各発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランク及び明るさの少なくとも一方に関する定量的な情報を取得可能である。そしてその情報に応じて駆動電流を駆動回路が第1, 第2, 第3発光ダイオードのそれぞれに供給することによって、各発光ダイオードによって作り出される出射光の色むらが抑制され、所望の色及び明るさの少なくとも一方の光が得られる。

[0026] 〔11〕上記LED駆動装置において、前記識別部は、前記特性情報に応じた抵抗値の抵抗素子を有し、前記検出部は、前記抵抗素子に電流を流した場合の電圧値により前記特性情報を検出することが好ましい。

[0027] この構成によれば、抵抗素子に電流を流すことにより、発光ダイオードの発光特性に関する特性情報を検出することができる。したがって、特性情報を容易に検出することができる。

[0028] [12] 上記LED駆動装置において、前記検出部は、前記抵抗素子に応じた電圧を生成する検出回路と、前記電圧を前記特性情報に変換する変換回路と、を有することが好ましい。

[0029] [13] 上記LED駆動装置において、前記抵抗素子の抵抗値は、100Ω以上かつ10kΩ以下であることが好ましい。

この構成によれば、複数種類の抵抗値の抵抗素子を用意しても、値が最も近い抵抗値間の差を大きくとることができるため、抵抗素子の抵抗値の識別を確実に行うことができる。

[0030] [14] 上記LED駆動装置において、前記LEDモジュールは、前記発光ダイオードと前記識別部とを1パッケージ化したものであることが好ましい。

この構成によれば、LEDモジュールと識別部とが個別に設けられる場合に比べ、LED駆動装置の部品点数を少なくすることができる。

[0031] [15] 上記課題を解決するLED駆動システムは、発光ダイオードを含むLEDモジュールと、前記発光ダイオードを駆動するLED駆動回路と、前記LED駆動回路を制御する制御装置と、を備えるLED駆動システムにおいて、前記LEDモジュールは、前記発光ダイオードの発光特性に関する特性情報を有する識別部を有し、前記LED駆動回路は、前記特性情報を検出するために設けられ、前記特性情報に応じた検出信号を生成し、前記制御装置に出力する検出部と、前記発光ダイオードを駆動する駆動回路と、を有し、前記制御装置は、前記検出信号に基づく前記特性情報に応じた駆動信号を生成し、前記駆動信号を前記駆動回路に出力し、前記駆動回路は、前記駆動信号により駆動電流を生成し、前記駆動電流を供給して前記発光ダイオードを駆動する。

[0032] この構成によれば、制御装置は、発光ダイオードの発光特性に関する特性

情報に基づいて所望の色又は明るさの光が得られるように駆動回路を制御する。このように、制御装置によって発光ダイオードの色又は明るさが所望の色又は明るさになるように自動的に設定される。このため、調整作業が不要となる。したがって、所望の色又は明るさの光を容易に得ることができる。

[0033] 〔16〕上記LED駆動システムにおいて、前記LEDモジュールは、複数の前記発光ダイオードを有し、前記特性情報は、前記複数の発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランクに関する情報と、前記複数の発光ダイオードによって作り出される出射光の明るさに関する情報との少なくとも一方を含み、前記制御装置は、前記特性情報に応じた前記駆動信号を前記複数の発光ダイオードごとに生成し、前記駆動信号を前記駆動回路に出力し、前記駆動回路は、前記駆動信号により前記複数の発光ダイオードごとの前記駆動電流を生成し、前記駆動電流を供給して前記複数の発光ダイオードのそれぞれを駆動することが好ましい。

[0034] この構成によれば、制御装置は、複数の発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランク及び出射光の明るさの少なくとも一方に関する特性情報に基づいて複数の発光ダイオードを駆動させる。このため、複数の発光ダイオードによって作り出される出射光の色むらが抑制され、所望の色及び明るさの少なくとも一方の光が得られる。

[0035] 〔17〕上記LED駆動システムにおいて、前記発光ダイオードは、赤色の光を発する第1発光ダイオード、緑色の光を発する第2発光ダイオード、及び青色の光を発する第3発光ダイオードを含み、前記特性情報は、前記第1発光ダイオード、前記第2発光ダイオード、及び前記第3発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランクに関する情報と、前記第1発光ダイオード、前記第2発光ダイオード、及び前記第3発光ダイオードによって作り出される出射光の明るさに関する情報との少なくとも一方を含み、前記制御装置は、前記特性情報に応じて前記第1発光ダイオードを駆動するための第1駆動信号、前記第2発光ダイオードを駆動するための第2駆動信号、及び前記第3発光ダイオードを駆動するための第3駆動信号を生成し、前記第

1 駆動信号、前記第2 駆動信号、及び前記第3 駆動信号を前記駆動回路に出力し、前記駆動回路は、前記第1 駆動信号により前記第1 発光ダイオードに供給するための第1 駆動電流を生成し、前記第2 駆動信号により前記第2 発光ダイオードに供給するための第2 駆動電流を生成し、前記第3 駆動信号により前記第3 発光ダイオードに供給するための第3 駆動電流を生成し、前記第1 駆動電流、前記第2 駆動電流、及び前記第3 駆動電流を供給して前記第1 発光ダイオード、前記第2 発光ダイオード、及び前記第3 発光ダイオードのそれぞれを駆動することが好ましい。

[0036] この構成によれば、制御装置は、第1, 第2, 第3 発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランク及び出射光の明るさの少なくとも一方に関する特性情報に基づいて、各発光ダイオードを駆動させる。このため、各発光ダイオードによって作り出される出射光の色むらが抑制され、所望の色及び明るさの少なくとも一方の光が得られる。

[0037] [18] 上記LED 駆動システムにおいて、前記発光ダイオードは、赤色の光を発する第1 発光ダイオード、緑色の光を発する第2 発光ダイオード、及び青色の光を発する第3 発光ダイオードを含み、前記特性情報は、前記第1 発光ダイオードの出射光の色ランク、前記第2 発光ダイオードの出射光の色ランク、及び前記第3 発光ダイオードの出射光の色ランクの組合せに関する情報と、前記第1 発光ダイオードの出射光の明るさ、前記第2 発光ダイオードの出射光の明るさ、及び前記第3 発光ダイオードの出射光の明るさの組合せに関する情報の少なくとも一方を含み、前記制御装置は、前記特性情報に応じて前記第1 発光ダイオードを駆動するための第1 駆動信号、前記第2 発光ダイオードを駆動するための第2 駆動信号、及び前記第3 発光ダイオードを駆動するための第3 駆動信号を生成し、前記第1 駆動信号、前記第2 駆動信号、及び前記第3 駆動信号を前記駆動回路に出力し、前記駆動回路は、前記第1 駆動信号により前記第1 発光ダイオードに供給するための第1 駆動電流を生成し、前記第2 駆動信号により前記第2 発光ダイオードに供給するための第2 駆動電流を生成し、前記第3 駆動信号により前記第3 発光ダイオ

ードに供給するための第3駆動電流を生成し、前記第1駆動電流、前記第2駆動電流、及び前記第3駆動電流を供給して前記第1発光ダイオード、前記第2発光ダイオード、及び前記第3発光ダイオードのそれぞれを駆動することが好ましい。

[0038] この構成によれば、制御装置は、第1，第2，第3発光ダイオードのそれぞれの色ランクの組合せ及び明るさの組合せの少なくとも一方に関する特性情報に基づいて、各発光ダイオードを駆動させる。このため、各発光ダイオードによって作り出される出射光の色むらが抑制され、所望の色及び明るさの少なくとも一方の光が得られる。

[0039] [19] 上記LED駆動システムにおいて、前記識別部は、前記特性情報に応じた抵抗値の抵抗素子を有し、前記検出部は、前記抵抗素子に接続され、前記抵抗素子に電流を流した場合の電圧値により前記特性情報を検出し、前記制御装置は、前記検出部の前記電圧値に基づいて前記駆動信号を生成することが好ましい。

[0040] この構成によれば、抵抗素子に電流を流すことにより、発光ダイオードの発光特性に関する特性情報を検出することができる。したがって、特性情報を容易に検出することができる。

[0041] [20] 上記LED駆動システムにおいて、前記検出部は、前記抵抗素子に応じた電圧を生成する検出回路と、前記電圧を前記特性情報に変換する変換回路と、を有することが好ましい。

[0042] [21] 上記LED駆動システムにおいて、前記抵抗素子の抵抗値は、100Ω以上かつ10kΩ以下であることが好ましい。

この構成によれば、複数種類の抵抗値の抵抗素子を用意しても、値が最も近い抵抗値間の差を大きくとることができる。このため、抵抗素子の抵抗値の識別を確実に行うことができる。

[0043] [22] 上記LED駆動回路において、前記検出部は、前記駆動回路によって前記発光ダイオードが駆動される前に前記特性情報を検出することが好ましい。

この構成によれば、駆動回路によって発光ダイオードの駆動が開始される
ときから発光ダイオードの色又は明るさを所望の色又は明るさにすることが
できる。

[0044] 〔23〕 上記ＬＥＤ駆動システムにおいて、前記ＬＥＤモジュールは、前
記発光ダイオードと前記識別部とを１パッケージ化したものであることが好
ましい。

この構成によれば、ＬＥＤモジュールと識別部とが個別に設けられる場合
に比べ、ＬＥＤ駆動システムの部品点数を少なくすることができる。

[0045] 〔24〕 更なる態様にかかるＬＥＤモジュールは、複数の発光ダイオード
と、前記発光ダイオードのアノードに接続されるアノード側電極と、前記発
光ダイオードのカソードに接続されるカソード側電極と、受動素子と、前記
発光ダイオード、前記アノード側電極、前記カソード側電極、及び前記受動
素子を支持する支持部材と、前記複数の発光ダイオードを覆う透光性の保護
部材と、を有する。

[0046] この構成によれば、受動素子が発光ダイオードの発光特性に応じた特性値
を有する場合には、ＬＥＤモジュールから受動素子の特性値を読み出し、そ
の特性値に応じた電流をＬＥＤモジュールに供給することによって、所望の
色又は明るさの光が得られる。そして、ＬＥＤモジュールに収容された受動
素子の特性値を読み出すだけでよく、調整作業が不要となる。したがって、
所望の色又は明るさの光を容易に得ることができる。

[0047] 〔25〕 上記ＬＥＤモジュールにおいて、前記受動素子は、発光特性とし
て前記複数の発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランク及び明
るさの少なくとも一方に関する情報に応じた特性値を有することが好ましい
。

[0048] この構成によれば、受動素子が複数の発光ダイオードによって作り出され
る出射光の色ランク及び明るさの少なくとも一方に関する情報に応じた特性
値を有するため、出射光の色ランク及び明るさの少なくとも一方に関する定
量的な情報を取得可能である。そしてその情報に応じた電流を複数の発光ダ

イオードのそれぞれに供給することによって所望の色及び明るさの少なくとも一方の光が得られる。

[0049] 〔26〕上記LEDモジュールにおいて、前記発光ダイオードは、赤色の光を発する第1発光ダイオード、緑色の光を発する第2発光ダイオード、及び青色の光を発する第3発光ダイオードを含み、前記アノード側電極は、前記第1発光ダイオードのアノードに接続される第1アノード側電極、前記第2発光ダイオードのアノードに接続される第2アノード側電極、及び前記第3発光ダイオードのアノードに接続される第3アノード側電極を含み、前記カソード側電極は、前記第1発光ダイオードのカソードに接続される第1カソード側電極、前記第2発光ダイオードのカソードに接続される第2カソード側電極、及び前記第3発光ダイオードのカソードに接続される第3カソード側電極を含むことが好ましい。

[0050] この構成によれば、第1、第2、第3発光ダイオードによって任意の色の出射光を得ることができる。そして、第1、第2、第3発光ダイオードを同時に駆動することによって、白色光を得ることができる。

[0051] 〔27〕上記LEDモジュールにおいて、前記受動素子は、発光特性として前記第1発光ダイオード、前記第2発光ダイオード、及び前記第3発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランク及び明るさの少なくとも一方に関する情報に応じた特性値を有することが好ましい。

[0052] この構成によれば、受動素子が第1、第2、第3発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランク及び明るさの少なくとも一方に関する情報に応じた特性値を有するため、出射光の色ランク及び明るさの少なくとも一方に関する定量的な情報を取得可能である。そしてその情報に応じた電流を第1、第2、第3発光ダイオードのそれぞれに供給することによって、所望の色及び明るさの少なくとも一方の光が得られる。

[0053] 〔28〕上記LEDモジュールにおいて、前記第1アノード側電極、前記第2アノード側電極、及び前記第3アノード側電極は、前記支持部材の第1の方向における一方寄りに配置され、かつ当該LEDモジュールの平面視に

において前記第 1 の方向と直交する第 2 の方向に間隔を空けて配置され、前記第 1 カソード側電極、前記第 2 カソード側電極、及び前記第 3 カソード側電極は、前記支持部材の前記第 1 の方向における他方寄りに配置され、かつ前記第 2 の方向に間隔を空けて配置され、前記第 1 発光ダイオードは、前記第 1 アノード側電極及び前記第 1 カソード側電極のうちのいずれかに支持され、前記第 2 発光ダイオードは、前記第 2 アノード側電極及び前記第 2 カソード側電極のうちのいずれかに支持され、前記第 3 発光ダイオードは、前記第 3 アノード側電極及び前記第 3 カソード側電極のうちのいずれかに支持されていることが好ましい。

[0054] 〔 2 9 〕 上記 L E D モジュールにおいて、前記第 2 の方向において前記第 2 アノード側電極及び前記第 3 アノード側電極の間に前記第 1 アノード側電極が配置され、前記第 2 の方向において前記第 2 カソード側電極及び前記第 3 カソード側電極の間に前記第 1 カソード側電極が配置され、前記第 1 発光ダイオードは、前記第 1 アノード側電極に支持され、前記第 2 発光ダイオードは、前記第 2 カソード側電極に支持され、前記第 3 発光ダイオードは、前記第 3 カソード側電極に支持されていることが好ましい。

[0055] この構成によれば、第 1 発光ダイオード、第 2 発光ダイオード、及び第 3 発光ダイオードを互いに近くに配置することができる。したがって、第 1、第 2、第 3 発光ダイオードの混色性を高めることができる。

[0056] 〔 3 0 〕 上記 L E D モジュールにおいて、前記第 1 発光ダイオードに逆並列に接続されるツェナーダイオードと、前記第 2 発光ダイオードに逆並列に接続されるツェナーダイオードと、前記第 3 発光ダイオードに逆並列に接続されるツェナーダイオードと、の少なくとも 1 つをさらに含むことが好ましい。

[0057] この構成によれば、第 1、第 2、第 3 発光ダイオードのうちのツェナーダイオードが逆並列された発光ダイオードに過電圧が印加されることを回避できる。

〔 3 1 〕 上記 L E D モジュールにおいて、前記第 2 発光ダイオードに逆並

列に接続されるツェナーダイオードを第1のツェナーダイオードとし、前記第3発光ダイオードに逆並列に接続されるツェナーダイオードを第2のツェナーダイオードとしたとき、前記第1のツェナーダイオードは、前記第2アノード側電極に支持され、前記第2のツェナーダイオードは、前記第3アノード側電極に支持されていることが好ましい。

[0058] 〔32〕上記LEDモジュールにおいて、前記受動素子を支持する支持電極をさらに含むことが好ましい。

〔33〕上記LEDモジュールにおいて、前記支持電極は、前記受動素子と電氣的に接続され、前記支持電極の一部は、前記支持部材から露出していることが好ましい。

[0059] この構成によれば、支持電極を介して受動素子の特性値を容易に取り出すことができる。

〔34〕上記LEDモジュールにおいて、前記支持電極は、前記第1の方向において間隔を空けて配置された第1支持電極及び第2支持電極を含み、前記受動素子は、前記第1支持電極及び前記第2支持電極に跨るように配置され、前記第1支持電極及び前記第2支持電極に電氣的に接続されていることが好ましい。

[0060] 〔35〕上記LEDモジュールにおいて、前記第1支持電極は、前記支持部材の第1の方向における一方寄りに配置され、かつ前記第2の方向において前記第1アノード側電極、前記第2アノード側電極、及び前記第3アノード側電極のそれぞれと間隔を空けて配置され、前記第2支持電極は、前記支持部材の第1の方向における他方寄りに配置され、かつ前記第2の方向において前記第1カソード側電極、前記第2カソード側電極、及び前記第3カソード側電極のそれぞれと間隔を空けて配置されていることが好ましい。

[0061] この構成によれば、LEDモジュールの平面視において第1支持電極及び第2支持電極が各アノード側電極と各カソード側電極とは異なる位置に配置されるため、LEDモジュールの高さ寸法を小さくすることができる。

[0062] 〔36〕上記LEDモジュールにおいて、前記第1支持電極は、前記第2

の方向において前記第1アノード側電極、前記第2アノード側電極、及び前記第3アノード側電極のそれぞれよりも一方側に配置され、前記第2支持電極は、前記第2の方向において前記第1カソード側電極、前記第2カソード側電極、及び前記第3カソード側電極のそれぞれよりも一方側に配置されていることが好ましい。

[0063] この構成によれば、第1支持電極が第1, 第2, 第3アノード側電極のうちの隣り合うアノード側電極の間に配置されないため、第1, 第2, 第3アノード側電極のうちの隣り合うアノード側電極の間の距離が長くなることが抑制される。第2支持電極が第1, 第2, 第3カソード側電極のうちの隣り合うカソード側電極の間に配置されないため、第1, 第2, 第3カソード側電極のうちの隣り合うカソード側電極の間の距離が長くなることが抑制される。したがって、第1, 第2, 第3発光ダイオードを互いに近づけることができるため、混色性を高めることができる。

[0064] [37] 上記LEDモジュールにおいて、前記第1支持電極は、前記支持部材の外側に突出する第1端子部と、前記受動素子を支持する第1支持部とを有し、前記第2支持電極は、前記支持部材の外側に突出する第2端子部と、前記受動素子を支持する第2支持部とを有し、前記第1支持部の幅は、前記第1端子部の幅よりも大きく、前記第2支持部の幅は、前記第2端子部の幅よりも大きいことが好ましい。

[0065] この構成によれば、受動素子を支持する第1支持部及び第2支持部の幅が大きいため、第1支持部及び第2支持部に受動素子を取り付け易くなる。したがって、支持電極への受動素子を取り付けの作業性が高められる。

[0066] [38] 上記LEDモジュールにおいて、前記第1支持電極は、前記第1端子部が前記支持部材の裏面から露出し、かつ前記第1支持部が前記支持部材の裏面から露出せず、前記第2支持電極は、前記第2端子部が前記支持部材の裏面から露出し、かつ前記第2支持部が前記支持部材の裏面から露出しないことが好ましい。

[0067] この構成によれば、支持部材の裏面から第1端子部及び第2端子部のみが

露出するため、第1の方向において、第1支持電極における支持部材の裏面から露出する部分と第2支持電極における支持部材の裏面から露出する部分との間の距離を長くすることができる。したがって、第1支持電極と第2支持電極との電氣的絶縁性を高めることができる。

[0068] 〔39〕 上記LEDモジュールにおいて、前記支持部材には、前記発光ダイオードを囲む第1開口部と、前記受動素子を囲む第2開口部とが形成されていることが好ましい。

この構成によれば、第1開口部の中央付近に発光ダイオードを位置させ易くなる。

[0069] 〔40〕 上記LEDモジュールにおいて、前記受動素子は、前記支持部材の高さ方向において前記支持部材の裏面と前記アノード側電極及び前記カソード側電極との間において前記支持部材に埋め込まれていることが好ましい。

[0070] この構成によれば、発光ダイオード、アノード側電極、及びカソード側電極の少なくともいずれか1つと重なる位置に受動素子を配置することができる。したがって、LEDモジュールの平面視において、LEDモジュールのサイズを小さくすることができる。

[0071] 〔41〕 上記LEDモジュールにおいて、前記アノード側電極は、前記支持部材の第1の方向における一方側の端部に配置され、前記支持部材の裏面から露出するアノード端子部と、前記アノード端子部から前記支持部材の第1の方向における他方側に延びるアノード支持部と、を有し、前記カソード側電極は、前記支持部材の第1の方向における他方側の端部に配置され、前記支持部材の裏面から露出するカソード端子部と、前記カソード端子部から前記支持部材の第1の方向における一方側に延びるカソード支持部と、を有し、前記アノード支持部の厚さは、前記アノード端子部の厚さよりも薄く、前記カソード支持部の厚さは、前記カソード端子部の厚さよりも薄く、前記受動素子は、前記第1の方向において前記アノード端子部と前記カソード端子部との間に配置され、かつ前記LEDモジュールの平面視において前記ア

ノード支持部及び前記カソード支持部の少なくとも一方と重なる位置に配置されていることが好ましい。

[0072] この構成によれば、LEDモジュールの平面視において、受動素子は、アノード端子部よりも薄いアノード支持部、及びカソード端子部よりも薄いカソード支持部の少なくとも一方と重なる位置に配置されるため、LEDモジュールの高さ寸法を小さくすることができる。

[0073] [42] 上記LEDモジュールにおいて、前記受動素子の第1端子と電氣的に接続された第1検出端子と、前記受動素子の第2端子と電氣的に接続された第2検出端子と、をさらに有し、前記第1検出端子及び前記第2検出端子は、前記第1の方向において前記アノード端子部と前記カソード端子部との間に配置され、かつ当該LEDモジュールの平面視において前記第1の方向と直交する第2の方向において隙間を空けて配置されて前記支持部材の裏面から露出し、前記受動素子は、前記第2の方向において、前記第1検出端子と前記第2検出端子との間に配置されていることが好ましい。

[0074] この構成によれば、第1検出端子、第2検出端子、及び受動素子が第2の方向に並べられるため、第1の方向における第1検出端子、第2検出端子、及び受動素子の配置スペースを小さくすることができる。したがって、LEDモジュールの第1の方向のサイズを小さくすることができる。

[0075] [43] 上記LEDモジュールにおいて、前記第1検出端子及び前記第2検出端子は、前記LEDモジュールの平面視において前記アノード支持部及び前記カソード支持部の少なくとも一方と重なる位置に配置されていることが好ましい。

[0076] この構成によれば、第1検出端子及び第2検出端子が第2の方向におけるアノード支持部とカソード支持部との間に配置される構造に比べ、LEDモジュールの第2の方向のサイズを小さくすることができる。

[0077] [44] 上記LEDモジュールにおいて、前記受動素子と前記第1検出端子とは、第1配線により接続され、前記受動素子と前記第2検出端子とは、第2配線により接続され、前記第1配線及び前記第2配線は、前記支持部材

の裏面から露出していないことが好ましい。

[0078] この構成によれば、第1検出端子と第2検出端子との間の距離を長くすることができる。したがって、第1検出端子と第2検出端子との電氣的絶縁性を高めることができる。

〔45〕上記LEDモジュールにおいて、前記受動素子は、前記第2カソード側電極及び前記第3カソード側電極を跨るように配置され、前記第2カソード側電極及び前記第3カソード側電極に電氣的に接続されていることが好ましい。

[0079] この構成によれば、第2カソード側電極及び第3カソード側電極によって受動素子が支持されるため、受動素子を支持するための専用の電極を省略することができる。したがって、LEDモジュールの部品点数を少なくすることができる。加えて、LEDモジュールの平面視において、受動素子が第2カソード側電極及び第3カソード側電極に重なる位置に配置されるため、LEDモジュールのサイズを小さくすることができる。

[0080] 〔46〕上記LEDモジュールにおいて、前記受動素子は、前記第2カソード側電極及び前記第3カソード側電極の表裏に対して前記第2発光ダイオード及び前記第3発光ダイオードが配置される側とは反対側に配置されていることが好ましい。

[0081] 〔47〕上記LEDモジュールにおいて、前記受動素子は、抵抗素子であることが好ましい。

この構成によれば、抵抗素子に電流を流すことにより抵抗値を演算できるため、その抵抗値から発光ダイオードの発光特性を容易に得ることができる。

[0082] 〔48〕上記LEDモジュールにおいて、前記抵抗素子の抵抗値は、100Ω以上かつ10kΩ以下の範囲であることが好ましい。

この構成によれば、複数種類の抵抗値の抵抗素子を用意しても、値が最も近い抵抗値間の差を大きくとることができる。このため、抵抗素子の抵抗値の識別を確実に行うことができる。

[0083] [49] 上記課題を解決するLED駆動装置は、上記〔1〕～〔25〕のいずれか一つに記載のLEDモジュールと、前記LEDモジュールを駆動するLED駆動回路と、を有する。

[0084] この構成によれば、上記LEDモジュールと同様の効果が得られる。

[50] 上記課題を解決するLED駆動システムは、上記LED駆動装置と、前記LED駆動装置を制御する制御装置と、を有する。

[0085] この構成によれば、上記LEDモジュールと同様の効果が得られる。

発明の効果

[0086] 上記LED駆動回路、上記LEDモジュール、LED駆動装置、及びLED駆動システムによれば、所望の色又は明るさの光を容易に得ることができる。

図面の簡単な説明

[0087] [図1]LED駆動システムの第1実施形態の概略構成図。

[図2]LEDモジュール及びLED駆動回路の回路図。

[図3]LEDモジュールの出射光の色ランクを示すxy色度図。

[図4]LEDモジュールを駆動する手順を示すシーケンス図。

[図5]LEDモジュールの平面図。

[図6]LEDモジュールの底面図。

[図7A]図5の7A-7Aの断面指示線で切った断面図。

[図7B]図5の7B-7B線の断面指示線で切った断面図。

[図7C]図5の7C-7C線の断面指示線で切った断面図。

[図7D]図5の7D-7D線の断面指示線で切った断面図。

[図8]LEDモジュールの製造方法を示すフローチャート。

[図9A]リード製造工程を示す金属板の平面図。

[図9B]リード製造工程を示す金属板の平面図。

[図9C]リード製造工程を示す金属板の平面図。

[図9D]チップ実装工程を示す金属板の平面図。

[図9E]ワイヤ接続工程を示す金属板の平面図。

[図9F] ケース成形工程を示す金属板の平面図。

[図10] LED駆動システムの第3実施形態の概略構成図。

[図11] LEDモジュールの平面図。

[図12] LED駆動システムの第4実施形態におけるLEDモジュールの平面図。

[図13] LEDモジュールの底面図。

[図14A] 図12の14A-14Aの断面指示線で切った断面図。

[図14B] 図12の14B-14Bの断面指示線で切った断面図。

[図15] LED駆動システムの第5実施形態の概略構成図。

[図16] LEDモジュールの平面図。

[図17A] 変形例のLEDモジュールの平面図。

[図17B] 変形例のLEDモジュールの平面図。

[図18] 変形例のLEDモジュールの平面図。

[図19] 図18の19-19の断面指示線で切った断面図。

[図20] 図19の変形例のLEDモジュールの断面図。

[図21] 変形例のLED駆動回路の一部の回路図。

発明を実施するための形態

[0088] 以下、LED (light emitting diode) モジュール、LED駆動回路、LED駆動装置、及びLED駆動システムの実施形態について図面を参照して説明する。以下に示す実施形態は、技術的思想を具体化するための構成や方法を例示するものであって、各構成部品の材質、形状、構造、配置、寸法等を下記のものに限定するものではない。以下の実施形態は、特許請求の範囲内において、種々の変更を加えることができる。

[0089] (第1実施形態)

〔LED駆動システム〕

図1に示すように、LED駆動システム1は、LED駆動装置10と制御装置40とを有する。制御装置40は、LED駆動装置10を制御する。LED駆動装置10は、LEDモジュール20とLED駆動回路30とを有す

る。LED駆動回路30は、LEDモジュール20を駆動する。このLED駆動システム1は、例えばアミューズメント機器及びゲーム機器の液晶パネルのバックライト、車両のメータパネルの光源等に用いられる。

[0090] LEDモジュール20は、直流電源2に接続されている。LEDモジュール20は、赤色の光を発する第1発光ダイオード21R、緑色の光を発する第2発光ダイオード21G、及び青色の光を発する第3発光ダイオード21Bを有する。このLEDモジュール20は、各発光ダイオード21R、21G、21Bの単体の出射光、2つの発光ダイオードの出射光を混合した色の光、及び3つの発光ダイオードの出射光を混合した白色の光を出射する。

[0091] LEDモジュール20は、各発光ダイオード21R、21G、21Bの発光特性、例えば各発光ダイオード21R、21G、21Bによって作り出される出射光の色ランクに関する特性情報を有する識別部50を有する。LEDモジュール20は、各発光ダイオード21R、21G、21Bと識別部50とを1パッケージ化したものである。本実施形態では、第1、第2、第3発光ダイオード21R、21G、21Bと識別部50とは電氣的に絶縁されている。識別部50は、各発光ダイオード21R、21G、21Bの発光特性に応じた特性値を有する受動素子の一例である抵抗素子51を有する。すなわち抵抗素子51は、各発光ダイオード21R、21G、21Bの発光特性に応じた抵抗値を有する。

[0092] LED駆動回路30は、LEDモジュール20を介して直流電源2に接続されている。LED駆動回路30は、LEDモジュール20の各発光ダイオード21R、21G、21Bの駆動制御を個別に行う。LED駆動回路30は、各発光ダイオード21R、21G、21Bに流す電流量を制御する駆動回路31と、識別部50の特性情報を検出するための検出部32とを含む。駆動回路31は、各発光ダイオード21R、21G、21Bのそれぞれに電氣的に接続されている。検出部32は、識別部50及び制御装置40と電氣的に接続されている。検出部32は、特性情報に応じた検出信号を生成する。検出部32は、識別部50に電氣的に接続されている検出回路32Xと、

検出回路 32X によるアナログ信号（検出信号）をデジタル変換する変換回路の一例である A/D 変換部 32Y とを含む。検出回路 32X は、抵抗素子 51 に応じた電圧を生成する。A/D 変換部 32Y は、検出回路 32X に電氣的に接続されている。A/D 変換部 32Y は、検出回路 32X によって生成された電圧を特性情報に変換する。本実施形態では、A/D 変換部 32Y は、検出回路 32X により得られる情報（電圧）をデジタル信号（特性情報）として制御装置 40 に出力する。

[0093] 制御装置 40 は、駆動回路 31 及び検出部 32 に電氣的に接続されている。制御装置 40 は、検出部 32 の検出結果に基づいて駆動回路 31 を制御する。本実施形態では、制御装置 40 は、駆動回路 31 に対して PWM 制御を行う。制御装置 40 は、演算処理部 41 及び記憶部 42 を含む。演算処理部 41 は、予め定められた制御プログラムを実行する。演算処理部 41 は、例えば CPU (Central Processing Unit) 又は MPU (Micro Processing Unit) を含む。記憶部 42 には、各種の制御プログラム、複数の動作モード、及び各種の制御処理に用いられる情報が記憶されている。記憶部 42 は、例えば RAM (Random access memory) 及び ROM (Read only memory) を含む。

[0094] 制御装置 40 は、動作モードとして、単色発光モード、混色発光モード、及び白色発光モードの 3 つのモードを有する。単色発光モードは、第 1, 第 2, 第 3 発光ダイオード 21R, 21G, 21B のうちの 1 つを発光させるモードである。混色発光モードは、第 1, 第 2, 第 3 発光ダイオード 21R, 21G, 21B のうちの 2 つの発光ダイオードを発光させるモードである。白色発光モードは、第 1, 第 2, 第 3 発光ダイオード 21R, 21G, 21B の全てを発光させるモードである。これにより、LED モジュール 20 は、各発光ダイオード 21R, 21G, 21B によって任意の色の出射光を得ることができる。そして、各発光ダイオード 21R, 21G, 21B を同時に駆動することによって、白色光を得ることができる。

[0095] [LED 駆動回路]

図2を参照して、LED駆動回路30の詳細な回路構成について説明する。

LED駆動回路30は、電源電圧端子VDD、接地端子GND、第1信号端子VCR、第2信号端子VCG、第3信号端子VCB、第1入力端子TRin、第2入力端子TGin、第3入力端子TBin、検出出力端子TCN1、検出入力端子TCN2、制御入力端子Scnt、及び制御出力端子Sidを有する。

[0096] 電源電圧端子VDDは、図示していないが直流電源2と電氣的に接続されている。接地端子GNDは、接地されている。第1信号端子VCRは、第1発光ダイオード21Rを駆動するための第1駆動信号が制御装置40（図1参照）から入力される。第2信号端子VCGは、第2発光ダイオード21Gを駆動するための第2駆動信号が制御装置40から入力される。第3信号端子VCBは、第3発光ダイオード21Bを駆動するための第3駆動信号が制御装置40から入力される。第1入力端子TRinは、第1発光ダイオード21Rのカソードに接続されている。第2入力端子TGinは、第2発光ダイオード21Gのカソードに接続されている。第3入力端子TBinは、第3発光ダイオード21Bのカソードに接続されている。第1発光ダイオード21Rのアノード、第2発光ダイオード21Gのアノード、及び第3発光ダイオード21Bのアノードは、直流電源2に接続されている。

[0097] 検出出力端子TCN1は、識別部50の抵抗素子51の第1端子51aに接続されている。検出入力端子TCN2は、抵抗素子51の第2端子51bに接続されるとともに接地されている。制御入力端子Scntは、検出部32の動作を制御するための制御信号が制御装置40から入力される。制御出力端子Sidは、制御装置40に電氣的に接続され、検出部32の検出結果、すなわち各発光ダイオード21R、21G、21Bによって作り出される出射光の色ランクに関する特性情報を制御装置40に出力する。

[0098] 駆動回路31は、第1発光ダイオード21Rに第1駆動電流を供給する第1駆動回路31Rと、第2発光ダイオード21Gに第2駆動電流を供給する

第2駆動回路31Gと、第3発光ダイオード21Bに第3駆動電流を供給する第3駆動回路31Bとを含む。なお、第1駆動電流は第1駆動信号に基づいて生成され、第2駆動電流は第2駆動信号に基づいて生成され、第3駆動電流は第3駆動信号に基づいて生成される。

[0099] 第1駆動回路31Rは、予め設定された第1駆動電流が第1発光ダイオード21Rに流れるように構成した定電流回路である。第1駆動回路31Rは、トランジスタ33、オペアンプ34、定電流源35、第1抵抗36A、及び第2抵抗36Bを有する。第1抵抗36Aは、例えば1kΩであり、第2抵抗36Bは、例えば1Ωである。なお、第1駆動電流の一例は、100mAである。

[0100] 本実施形態のトランジスタ33は、N型MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) である。トランジスタ33のドレイン端子は、第1入力端子TRinに接続されている。すなわちトランジスタ33のドレイン端子は、第1発光ダイオード21Rのカソードに接続されている。トランジスタ33のソース端子は、第2抵抗36Bを介して定電位側電源配線（例えば0Vが供給される電源配線）に接続されている。トランジスタ33は、オンすることにより第1発光ダイオード21Rに第1駆動電流が流れ、オフすることにより第1発光ダイオード21Rに第1駆動電流が流れない。

[0101] オペアンプ34の出力端子は、トランジスタ33のゲート端子に接続されている。オペアンプ34の反転入力端子（-）は、トランジスタ33のソース端子及び第2抵抗36Bの第1端子に接続されている。すなわちオペアンプ34の反転入力端子（-）には、トランジスタ33のソース端子の電圧がフィードバックされる。オペアンプ34の非反転入力端子（+）は、定電流源35に接続されている。定電流源35の第1端子は、LED駆動回路30の高電位側電源配線（電源電圧VDDが供給される配線、以下、電源配線VDDとする）に接続されている。定電流源35の第2端子は、オペアンプ34の非反転入力端子（+）及び第1抵抗36Aの第1端子と接続されている。

。第1抵抗36Aの第2端子は接地されている。このため、オペアンプ34の非反転入力端子(+)には、参照電圧 V_{ref} (例えば $V_{ref}=0.1V$)が入力される。またオペアンプ34の正電源端子は、第1信号端子VCRに接続されている。すなわちオペアンプ34の正電源端子には、制御装置40からの第1駆動信号(PWM信号)が入力される。第1駆動信号におけるトランジスタ33をオンさせるための信号の電圧は $0.1V$ よりも大きい。

[0102] オペアンプ34は、第1駆動信号に基づいて活性化／非活性化(動作／停止)する。活性化したオペアンプ34は、トランジスタ33をオンする。オペアンプ34の非活性化により、トランジスタ33はオフする。第1駆動信号は、図1に示す制御装置40からパルス状の信号として供給される。したがって、この第1駆動回路31Rは、第1駆動信号に基づいてトランジスタ33を間欠的にオンオフする。そして、第1駆動信号のDUTY値が大きくなるにつれてトランジスタ33をオンする期間が長くなる。トランジスタ33のオン期間は、第1発光ダイオード21Rに流れる電流量(平滑化した電流量)に対応する。したがって、第1駆動回路31Rは、トランジスタ33のオン期間、つまり第1駆動信号のDUTY値に応じた量の電流(第1駆動電流)を第1発光ダイオード21Rに供給する。なお、オペアンプ34の出力端子とトランジスタ33のゲート端子との間に電流制限抵抗を追加してもよい。

[0103] 第1抵抗36A及び第2抵抗36Bは、これらの抵抗に流すべき電流の比に応じた抵抗比に設定される。具体的には、第1抵抗36Aの抵抗値を R_A 、及び第1抵抗36Aに流れる電流を I_A と規定し、第2抵抗36Bの抵抗値を R_B 、及び第2抵抗36Bに流れる電流を I_B と規定したとき、 $R_A : R_B = I_B : I_A$ 、つまり $I_B = 100 I_A$ の場合、 $R_A = 100 R_B$ となるように設定される。

[0104] 第2駆動回路31G及び第3駆動回路31Bは、第1駆動回路31Rと同一構成の回路である。したがって、第2駆動回路31G及び第3駆動回路3

1 Bに含まれる回路部材については、第1駆動回路31Rに含まれる回路部材と同じ符号を付し、説明を省略する。

[0105] 検出回路32Xは、トランジスタ37及び抵抗素子38を有する。本実施形態のトランジスタ37は、N型MOSFETである。トランジスタ37のドレイン端子は、電源電圧端子VDDに接続されている。トランジスタ37のソース端子は、抵抗素子38の第1端子に接続されている。トランジスタ37のゲート端子は、制御入力端子Scntに接続されている。このため、制御装置40からの制御信号によってトランジスタ37の動作が制御される。抵抗素子38の第2端子は、A/D変換部32Y及び検出出力端子TCN1に接続されている。A/D変換部32Yは、制御出力端子Sidに接続されている。

[0106] 検出回路32Xは、制御装置40の制御信号に基づいてトランジスタ37がオンされたとき、抵抗素子51に所定の電流を流す。検出回路32Xは、抵抗素子51に電流を流したときのA/D変換部32Yの電圧を、A/D変換部32Yに出力する。A/D変換部32Yは、検出回路32Xが生成した電圧をデジタル変換して制御出力端子Sidを介して制御装置40に出力する。

[0107] ところで、各発光ダイオード21R、21G、21Bのそれぞれは、製造過程における条件（温度や湿度等）によって品質にばらつきが生じる場合がある。例えば所定のロットで製造された第1発光ダイオード21Rの出射光の色ランクと、別ロットで製造された第1発光ダイオード21Rの出射光の色ランクとが異なる場合がある。

[0108] 第1発光ダイオード21Rの出射光の色ランクは、赤色に対応する波長範囲である600nm以上かつ700nm以下の範囲を例えば4分割した範囲を示したものである。第1発光ダイオード21Rの色ランクは、第1発光ダイオード21Rに所定の電流が供給されたときのピーク波長に基づいて分類される。例えば、ピーク波長が675nm以上かつ700nm以下の範囲の第1発光ダイオード21Rを「Aランク」とする。ピーク波長が650nm

以上かつ675nm未満の範囲の第1発光ダイオード21Rを「Bランク」とする。ピーク波長が625nm以上かつ650nm未満の範囲の第1発光ダイオード21Rを「Cランク」とする。ピーク波長が600nm以上かつ625nm未満の範囲の第1発光ダイオード21Rを「Dランク」とする。

[0109] 第2発光ダイオード21Gの出射光の色ランクは、緑色に対応する波長範囲である500nm以上かつ600nm未満の範囲を例えば4分割した範囲を示したものである。第2発光ダイオード21Gの色ランクは、第2発光ダイオード21Gに上記所定の電流が供給されたときのピーク波長に基づいて分類される。例えば、ピーク波長が575nm以上かつ600nm未満の範囲の第2発光ダイオード21Gを「Aランク」とする。ピーク波長が550nm以上かつ575nm未満の範囲の第2発光ダイオード21Gを「Bランク」とする。ピーク波長が525nm以上かつ550nm未満の範囲の第2発光ダイオード21Gを「Cランク」とする。ピーク波長が500nm以上かつ525nm未満の範囲の第2発光ダイオード21Gを「Dランク」とする。

[0110] 第3発光ダイオード21Bの出射光の色ランクは、青色に対応する波長範囲である400nm以上かつ500nm未満の範囲を例えば4分割した範囲を示したものである。第3発光ダイオード21Bの色ランクは、第3発光ダイオード21Bに上記所定の電流が供給されたときのピーク波長に基づいて分類される。例えば、ピーク波長が475nm以上かつ500nm未満の範囲の第3発光ダイオード21Bを「Aランク」とする。ピーク波長が450nm以上かつ475nm未満の範囲の第3発光ダイオード21Bを「Bランク」とする。ピーク波長が425nm以上かつ450nm未満の範囲の第3発光ダイオード21Bを「Cランク」とする。ピーク波長が400nm以上かつ425nm未満の範囲の第3発光ダイオード21Bを「Dランク」とする。

[0111] なお、第1発光ダイオード21Rの波長範囲を600nm以上かつ700nm以下としたが、第1発光ダイオード21Rの波長範囲を上記範囲よりも

狭く設定してもよい。例えば第1発光ダイオード21Rの波長範囲を650nm以上かつ700nm以下に設定してもよい。この場合、650nm以上かつ700nm以下の波長範囲において第1発光ダイオード21RをAランク～Dランクに分類してもよい。また第2発光ダイオード21Gの波長範囲を500nm以上かつ600nm未満としたが、第2発光ダイオード21Gの波長範囲を上記範囲よりも狭く設定してもよい。例えば第2発光ダイオード21Gの波長範囲を520nm以上かつ570nm以下に設定してもよい。この場合、520nm以上かつ570nm以下の波長範囲において第2発光ダイオード21GをAランク～Dランクに分類してもよい。また第3発光ダイオード21Bの波長範囲を400nm以上かつ500nm未満としたが、第3発光ダイオード21Bの波長範囲を上記範囲よりも狭く設定してもよい。例えば第3発光ダイオード21Bの波長範囲を410nm以上かつ460nm以下に設定してもよい。この場合、410nm以上かつ460nm以下の波長範囲において第3発光ダイオード21BをAランク～Dランクに分類してもよい。

[0112] 上述のように、各発光ダイオード21R, 21G, 21Bの発光色（出射光の色）がばらつくため、LEDモジュール20の出射光、つまり各発光ダイオード21R, 21G, 21Bの出射光を合成した光（白色光）もばらついてしまう。特に、白色光がばらつくと、他の色の光がばらつく場合よりも人間が認識しやすい。このようにばらつくLEDモジュール20の出射光の色を、色ランクとして分類する。

[0113] 例えば、出射光の色ランクは、図3に示すようなx y色度図に示す範囲で分類されている。図3のx軸において、値が大きくなるにつれて赤色の比率が大きくなり、値が小さくなるにつれて青色の比率が大きくなる。図3のy軸において、値が大きくなるにつれて緑色の比率が大きくなり、値が小さくなるにつれて青色の比率が大きくなる。

[0114] 図3に示す領域Rは、上述の色ランクに分類された各発光ダイオード21R, 21G, 21Bの出射光を合成して得られる光のx y色度を示す。この

領域 R を以下、白色領域 R として説明する。白色領域 R は、図 3 に示す平行四辺形の領域となる。白色領域 R は、 $x-y$ 座標において、 $(x, y) = (0.25, 0.26)$ 、 $(0.25, 0.33)$ 、 $(0.27, 0.34)$ 、 $(0.35, 0.34)$ を各頂点とし、 $(0.30, 0.30)$ を標準値としている。この標準値は、例えば白色点である。

[0115] 白色領域 R は、第 1 領域 R 1 ～第 8 領域 R 8 の 8 つの領域に区画される。第 1 領域 R 1 ～第 4 領域 R 4 は、白色領域 R を x 軸において 2 等分する中心線 C に対して x 軸の値が小さい側の領域となる。第 1 領域 R 1 ～第 4 領域 R 4 は、2 等分した白色領域 R を y 軸において 4 等分した領域となる。第 1 領域 R 1 は、 y 軸の値が最も大きい領域である。第 4 領域 R 4 は、 y 軸の値が最も小さい領域である。第 2 領域 R 2 は、 y 軸の値が第 1 領域 R 1 よりも小さくかつ第 3 領域 R 3 よりも大きい領域である。第 3 領域 R 3 は、 y 軸の値が第 2 領域 R 2 よりも小さくかつ第 4 領域 R 4 よりも大きい領域である。第 5 領域 R 5 ～第 8 領域 R 8 は、白色領域 R において中心線 C に対して x 軸の値が大きい側の領域となる。第 5 領域 R 5 ～第 8 領域 R 8 は、2 等分した白色領域 R を y 軸において 4 等分した領域となる。第 5 領域 R 5 は、 y 軸の値が最も大きい領域であり、 x 軸において第 1 領域 R 1 と隣り合う領域である。第 8 領域 R 8 は、 y 軸の値が最も小さい領域であり、 x 軸において第 4 領域 R 4 と隣り合う領域である。第 6 領域 R 6 は、 y 軸の値が第 5 領域 R 5 よりも小さくかつ第 7 領域 R 7 よりも大きい領域であり、 x 軸において第 2 領域 R 2 と隣り合う領域である。第 7 領域 R 7 は、 y 軸の値が第 6 領域 R 6 よりも小さくかつ第 8 領域 R 8 よりも大きい領域であり、 x 軸において第 3 領域 R 3 と隣り合う領域である。

[0116] 白色領域 R に示すように、LED モジュール 20 の出射光の色がばらつくため、そのばらつきを抑制するように第 1 ～第 8 領域 R 1 ～R 8 のうちの所定の領域の白色となるように各発光ダイオード 21 R, 21 G, 21 B の発光を制御することが好ましい。この所定の領域は、第 1 ～第 8 領域 R 1 ～R 8 のうちの 1 つの領域であってもよいし、隣り合う複数の領域を含むもので

あってもよい。

- [0117] 例えば、第3領域R3の白色となるように各発光ダイオード21R, 21G, 21Bの発光を制御する場合、第1領域R1の白色で発光する各発光ダイオード21R, 21G, 21Bであれば、第3発光ダイオード21Bの電流値を増加させ、かつ第1発光ダイオード21R及び第2発光ダイオード21Gのそれぞれの電流値を減少させればよい。このように、各発光ダイオード21R, 21G, 21Bのそれぞれに所定の電流を流したときの出射光の色が第1～第8領域R1～R8のいずれになるかを把握できれば、各発光ダイオード21R, 21G, 21Bの電流量（第1, 第2, 第3駆動電流の電流量）を調整することにより所定の領域の色の出射光を得ることができる。
- [0118] ここで、第1発光ダイオード21Rの出射光の色ランク、第2発光ダイオード21Gの出射光の色ランク、及び第3発光ダイオード21Bの出射光の色ランクの組合せによって、各発光ダイオード21R, 21G, 21Bによって作り出される出射光の色が白色領域Rにおける第1～第8領域R1～R8のいずれの領域に位置するかを検査等によって予め把握できる。すなわち、各発光ダイオード21R, 21G, 21Bの出射光の色ランクの組合せが分かれば、各発光ダイオード21R, 21G, 21Bを発光させなくても、各発光ダイオード21R, 21G, 21Bによって作り出される出射光の色が白色領域Rのどの領域に位置するかを把握できる。本実施形態では、各発光ダイオード21R, 21G, 21Bの出射光の色ランクの組合せのそれぞれについて、各発光ダイオード21R, 21G, 21Bに所定の電流量（例えば標準の電流量）を流したときの出射光の色が第1～第8領域R1～R8のいずれになるかを検査等により予め把握している。出射光の色が第1～第8領域R1～R8のいずれになるかの情報は、色ランクに関する特性情報として識別部50の抵抗素子51の抵抗値（受動素子の特性値）により定量的に示される。表1は、第1～第8領域R1～R8と抵抗素子51の抵抗値X1～X8との関係を示すテーブルである。抵抗素子51の抵抗値X1～X8の最小値と最大値との範囲は、100Ω以上かつ10kΩ以下の範囲で設定

されることが好ましい。

[0119] [表1]

抵抗素子の抵抗値	白色領域
X1	R1
X2	R2
X3	R3
X4	R4
X5	R5
X6	R6
X7	R7
X8	R8

[0120] 表1に示す抵抗値と領域の組合せは、例えば制御装置40の記憶部42に記憶されている。抵抗値X1～X8のうちの隣り合う抵抗値は、抵抗素子51に電流を供給したときに検出回路32Xが取得する電圧によって抵抗素子51の抵抗値が識別可能な値に設定されることが好ましい。本実施形態では、抵抗値X1～X8のうちの隣り合う抵抗値は、その抵抗値によって検出回路32Xが取得する電圧の差を所定値（例えば、0.1V以上）とするように互いに異なるように設定されている。

[0121] このようにLEDモジュール20は、各発光ダイオード21R、21G、21Bのそれぞれに所定の電流量を流して得られる出射光の色が第1～第8領域R1～R8のいずれであるかの情報を有している。そして、制御装置40は、LED駆動回路30を介して識別部50の抵抗素子51の抵抗値を取得することにより、表1に示す抵抗値と領域の組合せに基づいて抵抗素子51の抵抗値からLEDモジュール20の色ランクに関する特性情報を取得できる。

[0122] このような実情のもと、本実施形態のLED駆動システム1では、各発光ダイオード21R、21G、21Bによって作り出される出射光の色が所望の白色になるように、各発光ダイオード21R、21G、21Bに供給する

電流量（第１，第２，第３駆動電流の電流量）を設定する設定処理が実行される。

[0123] 設定処理は、図４に示すシーケンスに沿った手順で実行される。設定処理は、例えば、ＬＥＤモジュール２０を最初に発光させる前に１回実行される。なお、図４において、設定処理は、制御装置４０により実行されるステップＳ１１～Ｓ１４の処理と、検出部３２（図２参照）において実施されるステップＳ２１，Ｓ２２の処理と、駆動回路３１において実施されるステップＳ３１の処理とを含む。

[0124] 制御装置４０は、ステップＳ１１において検出部３２に検出開始信号を出力する。検出開始信号は、検出回路３２Ｘのトランジスタ３７（ともに図２参照）のゲートに入力される。これにより、トランジスタ３７がオンされるため、ステップＳ２１において検出回路３２Ｘは、識別部５０の抵抗素子５１（図２参照）に電流を供給する。そしてＡ／Ｄ変換部３２Ｙ（図２参照）は、ステップＳ２２においてＡ／Ｄ変換部３２Ｙの出力値（電圧値）を制御装置４０に出力する。電圧値を受信した制御装置４０は、ステップＳ１２において抵抗素子５１の抵抗値を演算する。そしてステップＳ１３において、制御装置４０は、演算した抵抗値から第１発光ダイオード２１Ｒ（図２参照）を駆動制御するための第１ＤＵＴＹ値、第２発光ダイオード２１Ｇ（図２参照）を駆動制御するための第２ＤＵＴＹ値、及び第３発光ダイオード２１Ｂ（図２参照）を駆動制御するための第３ＤＵＴＹ値を得る。例えば制御装置４０の記憶部４２（図１参照）には、表２に示すような抵抗素子５１の抵抗値と各発光ダイオード２１Ｒ，２１Ｇ，２１ＢのＤＵＴＹ値との関係を示すテーブルが予め記憶されている。表２に示す抵抗素子５１の抵抗値と各発光ダイオード２１Ｒ，２１Ｇ，２１Ｂの各ＤＵＴＹ値の組合せを示すテーブルは、試験等により予め決められる。制御装置４０は、演算した抵抗値から表２に示す抵抗値と各ＤＵＴＹ値の組合せに基づいて第１ＤＵＴＹ値、第２ＤＵＴＹ値、及び第３ＤＵＴＹ値を得る。

[0125] なお、Ａ／Ｄ変換部３２Ｙの出力値（電圧値）は、識別部５０に含まれる

抵抗素子 5 1 の抵抗値に対応する。このため、電圧値と D U T Y 値とを関連付けたテーブルを記憶部 4 2（図 1 参照）に記憶し、そのテーブルを用いて電圧値から各 D U T Y 値を得るようにしてもよい。また、演算回路又は演算プログラムによって抵抗値又は電圧値から D U T Y 値を算出するようにしてもよい。

[0126] [表2]

抵抗素子の抵抗値	DUTY値		
	第1DUTY値 (R)	第2DUTY値 (G)	第3DUTY値 (B)
X1	DRA	DGA	DBA
X2	DRB	DGB	DBB
X3	DRC	DGC	DBC
X4	DRD	DGD	DBD
X5	DRE	DGE	DBE
X6	DRF	DGF	DBF
X7	DRG	DGG	DBG
X8	DRH	DGH	DBH

[0127] ステップ S 1 4 において、制御装置 4 0 は、駆動回路 3 1 を制御する制御信号として、第 1 D U T Y 値に基づいて第 1 駆動信号を生成し、第 2 D U T Y 値に基づいて第 2 駆動信号を生成し、第 3 D U T Y 値に基づいて第 3 駆動信号を生成する。そして制御装置 4 0 は、第 1 ～第 3 駆動信号を駆動回路 3 1 に出力する。第 1 駆動信号は、L E D 駆動回路 3 0 の第 1 信号端子 V C R を介して第 1 駆動回路 3 1 R のオペアンプ 3 4（ともに図 2 参照）の正電源端子に入力される。第 2 駆動信号は、L E D 駆動回路 3 0 の第 2 信号端子 V C G を介して第 2 駆動回路 3 1 G のオペアンプ 3 4（ともに図 2 参照）の正電源端子に入力される。第 3 駆動信号は、L E D 駆動回路 3 0 の第 3 信号端子 V C B を介して第 3 駆動回路 3 1 B のオペアンプ 3 4（ともに図 2 参照）の正電源端子に入力される。これにより、第 1 ～第 3 駆動回路 3 1 R, 3 1 G, 3 1 B は、ステップ S 3 1 において各トランジスタ 3 3（図 2 参照）を

オンオフする。その結果、第1駆動回路31Rは、第1DUTY値に応じた第1駆動電流を生成し、第1駆動電流を供給して第1発光ダイオード21Rを駆動する。第2駆動回路31Gは、第2DUTY値に応じた第2駆動電流を生成し、第2駆動電流を供給して第2発光ダイオード21Gを駆動する。第3駆動回路31Bは、第3DUTY値に応じた第3駆動電流を生成し、第3駆動電流を供給して第3発光ダイオード21Bを駆動する。これにより、各発光ダイオード21R、21G、21Bによって作り出される出射光の色が所望の白色となる。

[0128] 表2に示す各発光ダイオード21R、21G、21Bの各DUTY値は、LEDモジュール20の出射光の色を、第1～第8領域R1～R8のうちの予め設定された領域内（例えば、第2領域R2）とするように調整された値である。例えば、標準の電流による出射光の色が第1領域R1に含まれるLEDモジュール20に対して、表2に示すDUTY値（DRA、DGA、DBA）に基づく駆動信号に応じた駆動電流を供給する。このように駆動したLEDモジュール20は、第2領域R2に含まれる色の光を出射する。

[0129] [効果]

本実施形態によれば、以下の効果を奏する。

(1) 識別部50の抵抗素子51は、第1、第2、第3発光ダイオード21R、21G、21Bの発光特性に応じた抵抗値（特性値）を有している。したがって、検出部32によってLEDモジュール20から抵抗素子51の抵抗値を読み出し、LED駆動回路30がその抵抗値に応じた電流をLEDモジュール20に供給することで、各発光ダイオード21R、21G、21Bによって作り出される出射光の色むらが抑制され、所望の色の光が得られる。そして、LEDモジュール20に収容された抵抗素子51の抵抗値を読み出すだけでよく、作業者が各発光ダイオード21R、21G、21Bによって作り出される出射光の色を所望の色に調整する作業が不要となる。したがって、所望の色の光を容易に得ることができる。さらに、所望の色を得た後、意匠デザインの変更などに起因して、各発光ダイオード21R、21G

、21Bの発光させる色を変更する場合にも、識別部50から得られる発光特性に応じて各発光ダイオード21R、21G、21Bの各DUTY値を変化させる。これにより、所望の色を容易に作り出すことができる。このため、例えば意匠デザインの微調整も容易に実行することができる。

[0130] 本実施形態では、抵抗素子51から各発光ダイオード21R、21G、21Bによって作り出される出射光の色ランクに関する特性情報を検出部32が検出するため、各発光ダイオード21R、21G、21Bによって作り出される出射光の色ランクに関する定量的な情報を取得可能である。そしてその情報に応じて第1駆動電流が第1発光ダイオード21Rに供給され、第2駆動電流が第2発光ダイオード21Gに供給され、第3駆動電流が第3発光ダイオード21Bに供給される。このため、各発光ダイオード21R、21G、21Bによって作り出される出射光の色むらが抑制され、所望の色の光が得られる。

[0131] (2) LED駆動システム1によれば、検出部32によって識別部50の抵抗素子51を介して電圧値を検出し、その電圧値に基づいて制御装置40が抵抗素子51の抵抗値を演算する。制御装置40は、抵抗値から各発光ダイオード21R、21G、21BのそれぞれのDUTY値を取得し、それらDUTY値に基づいて駆動回路31を制御する。このように、制御装置40によって各発光ダイオード21R、21G、21Bによって作り出される出射光の色が所望の色になるように自動的に調整される。したがって、作業者が各発光ダイオード21R、21G、21Bによって作り出される出射光の色を所望の色に調整する作業が不要となる。また、各発光ダイオード21R、21G、21Bによって作り出される出射光の色むらを抑制できる。

[0132] (3) 検出回路32Xによって抵抗素子51に電流が流されることにより、各発光ダイオード21R、21G、21Bによって作り出される出射光の色ランクに関する特性情報を検出することができる。したがって、検出回路32Xによって特性情報を容易に検出できる。

[0133] (4) 抵抗素子51の抵抗値が100Ω以上かつ10kΩ以下の範囲で設

定される。これにより、抵抗値が上記範囲内であれば、検出回路 32X によって抵抗値を問題なく読み出すことができる。さらに、各色ランクに対応する抵抗値の値を、各抵抗値同士の間の差分が十分に大きくなるように決めることができる。このため、異なる色ランクに対応する抵抗値の値が近い値になることを防止することができる。その結果、色ランクを確実に識別することができる。

[0134] (5) LED モジュール 20 が各発光ダイオード 21R, 21G, 21B と識別部 50 とを 1 パッケージ化したものである。このため、LED モジュール 20 と識別部 50 とが個別に設けられる場合に比べ、LED 駆動装置 10 及び LED 駆動システム 1 の部品点数を少なくすることができる。

[0135] (6) 表 1 に示す抵抗値と領域の組合せ及び表 2 に示す抵抗値と各発光ダイオード 21R, 21G, 21B の各 DUTY 値との関係を示すテーブルのように、白色領域 R の第 1 ～第 8 領域 R1 ～R8 に応じて抵抗素子 51 の抵抗値 X1 ～X8 を用意する。このため、各発光ダイオード 21R, 21G, 21B のそれぞれの色ランクの組合せに応じて抵抗素子 51 の抵抗値を用意する場合に比べ、抵抗素子 51 の抵抗値の種類を減らすことができる。したがって、識別部 50 の抵抗素子 51 の設定を容易に行うことができる。

[0136] [LED モジュール]

次に、図 5、図 6、及び図 7A ～図 7D を参照して、LED モジュール 20 の詳細な構成について説明する。なお、以降の説明では、図 5 の LED モジュール 20 の平面視において LED モジュール 20 の横方向を「第 1 の方向 X」と規定し、LED モジュール 20 の縦方向、すなわち LED モジュール 20 の平面視において第 1 の方向 X と直交する方向を「第 2 の方向 Y」と規定する。また LED モジュール 20 の高さ方向、すなわち第 1 の方向 X 及び第 2 の方向 Y の両方と直交する方向を「第 3 の方向 Z」と規定する。また図 5 において、網掛けが付された部分は、リードの板厚が薄い部分を示している。

[0137] 図 5 に示すように、LED モジュール 20 は、第 1 発光ダイオード 21R

、第2発光ダイオード21G、第3発光ダイオード21B、識別部50、アノード側電極の一例であるアノード側リード60、カソード側電極の一例であるカソード側リード70、支持部材の一例であるケース80、及び保護部材の一例である封止樹脂90（図7A参照）を有する。またLEDモジュール20は、第2発光ダイオード21Gに過大な逆電圧が印加されることを回避するための第1のツェナーダイオード22と、第3発光ダイオード21Bに過大な逆電圧が印加されることを回避するための第2のツェナーダイオード23とをさらに含む。

[0138] ケース80は、第1発光ダイオード21R、第2発光ダイオード21G、第3発光ダイオード21B、第1のツェナーダイオード22、第2のツェナーダイオード23、識別部50、アノード側リード60、及びカソード側リード70を支持している。より詳細には、ケース80は、各発光ダイオード21R、21G、21B、各ツェナーダイオード22、23、識別部50、アノード側リード60、及びカソード側リード70を収容している。ケース80は、平面視において第2の方向Yが長手方向となる矩形状である。ケース80は、例えば白色のエポキシ樹脂である。第1の方向Xにおけるケース80の外形寸法は、例えば3.1mmであり、第2の方向Yにおけるケース80の外形寸法は、例えば3.8mmである。第3の方向Zにおけるケース80の外形寸法は、例えば0.6mmである。

[0139] ケース80には、封止樹脂90を充填するための開口部81が形成されている。開口部81内には、第1発光ダイオード21R、第2発光ダイオード21G、第3発光ダイオード21B、第1のツェナーダイオード22、第2のツェナーダイオード23、及び識別部50の抵抗素子51が配置されている。開口部81を構成する周壁の内側面81aは、第3の方向Zにおいて開口側端部に向かうにつれて開口面積が大きくなるように傾斜している（図7A～図7D参照）。周壁の内側面81aは、各発光ダイオード21R、21G、21Bの光を反射するリフレクターとして機能する。

[0140] 封止樹脂90は、第1発光ダイオード21R、第2発光ダイオード21G

、第3発光ダイオード21B、第1のツェナーダイオード22、第2のツェナーダイオード23、及び抵抗素子51をケース80内に封止するように開口部81に充填されている。封止樹脂90は、各発光ダイオード21R、21G、21Bを覆う透光性の部材である。封止樹脂90は、例えば透明なエポキシ樹脂又はシリコン樹脂である。

[0141] アノード側リード60は、LEDモジュール20の端子であって、各発光ダイオード21R、21G、21Bのアノード側の端子を形成している。アノード側リード60は、第1の方向Xにおいてケース80の一方寄り（図5のX1側）に配置されている。アノード側リード60は、例えば銅、ニッケル、又はこれらの合金により形成されている。アノード側リード60は、第1発光ダイオード21Rのアノードに接続される第1アノード側電極の一例である第1アノード側リード60R、第2発光ダイオード21Gのアノードに接続される第2アノード側電極の一例である第2アノード側リード60G、及び第3発光ダイオード21Bのアノードに接続される第3アノード側電極の一例である第3アノード側リード60Bを含む。第1アノード側リード60R、第2アノード側リード60G、及び第3アノード側リード60Bは、第2の方向Yにおいて所定の間隔を空けて配列されている。第2の方向Yにおいて第1アノード側リード60Rの一方側（図5のY1側）に第2アノード側リード60Gが配置され、第1アノード側リード60Rの他方側（図5のY2側）に第3アノード側リード60Bが配置されている。

[0142] 第1アノード側リード60Rは、第1の方向Xに延びている。第1アノード側リード60Rは、第1アノード端子部61R及び第1アノード支持部62Rを有する。第1アノード端子部61R及び第1アノード支持部62Rは、単一部材により一体に形成されている。第1アノード端子部61Rは、第1の方向Xにおいてケース80の外側寄りに配置されている。第1アノード端子部61Rの先端部は、第2の方向Yにおいてケース80から外部に突出している。図6に示すように、第1アノード端子部61Rの全体は、ケース80の裏面82から露出している。

[0143] 図5に示すように、第1アノード支持部62Rは、第1アノード側リード60Rにおいて網掛けが付された部分である。第1アノード支持部62Rは、第1アノード端子部61Rよりもケース80の内側に位置している。第1アノード支持部62Rの幅（第2の方向Yの寸法）は、第1アノード端子部61Rの幅（第2の方向Yの寸法）よりも大きい。図7Aに示すように、第1アノード支持部62Rの厚さは、第1アノード端子部61Rの厚さよりも薄い。第3の方向Zにおいて、第1アノード支持部62Rの表面の位置と第1アノード端子部61Rの表面の位置とは互いに等しい。

[0144] 図5及び図7Aに示すように、第1アノード支持部62Rは、第1発光ダイオード21Rを支持している。より詳細には、第1アノード支持部62Rの表面には、導電性接合材63を介して第1発光ダイオード21Rが実装されている。導電性接合材63は、例えば銀ペースト又ははんだが用いられる。第1発光ダイオード21Rは、第1の方向Xにおいて第1アノード支持部62Rの先端寄りに配置されている。

[0145] 図5に示すように、第2アノード側リード60Gは、第1の方向Xに延びている。第2アノード側リード60Gの第1の方向Xの寸法は、第1アノード側リード60Rの第1の方向Xの寸法と等しい。第2アノード側リード60Gは、第2アノード端子部61G及び第2アノード支持部62Gを有する。第2アノード端子部61G及び第2アノード支持部62Gは、単一部材により一体に形成されている。第2アノード端子部61Gは、第1の方向Xにおいてケース80の外側寄りに配置されている。第2アノード端子部61Gの先端部は、第1の方向Xにおいてケース80から外部に突出している。図6に示すように、第2アノード端子部61Gの全体は、ケース80の裏面82から露出している。第1の方向Xにおいて第2アノード端子部61Gの位置は、第1アノード端子部61Rの位置と等しい。

[0146] 図5に示すように、第2アノード支持部62Gは、第2アノード側リード60Gにおいて網掛けが付された部分である。第2アノード支持部62Gは、第2アノード端子部61Gよりもケース80の内側に位置している。第1

の方向Xにおいて第2アノード支持部62Gの位置は、第1アノード支持部62Rの位置と等しい。第2アノード支持部62Gの幅（第2の方向Yの寸法）は、第2アノード端子部61Gの幅（第2の方向Yの寸法）よりも大きい。具体的には、第2アノード支持部62Gは、第2アノード端子部61Gから第1アノード支持部62Rに向けて突出している。一方、第2アノード支持部62Gは、第2アノード端子部61Gから第1アノード支持部62Rとは反対側には突出していない。第2の方向Yにおいて、第2アノード支持部62Gと第1アノード支持部62Rとの間の距離は、第2アノード端子部61Gと第1アノード端子部61Rとの間の距離よりも短い。図7Bに示すように、第2アノード支持部62Gの厚さは、第2アノード端子部61Gの厚さよりも薄い。第3の方向Zにおいて、第2アノード支持部62Gの表面の位置と第2アノード端子部61Gの表面の位置とは互いに等しい。第2アノード支持部62Gの厚さは、第1アノード支持部62R（図7A参照）の厚さと等しい。第2アノード端子部61Gの厚さは、第1アノード端子部61R（図7A参照）の厚さと等しい。

[0147] 図5及び図7Bに示すように、第2アノード支持部62Gは、第1のツェナーダイオード22を支持している。より詳細には、第2アノード支持部62Gの表面には、導電性接合材63を介して第1のツェナーダイオード22が実装されている。第1のツェナーダイオード22は、第1の方向Xにおいて第2アノード支持部62Gのうちの第2アノード端子部61G寄り、かつ、第2の方向Yにおいて第2アノード支持部62Gのうちの第1アノード支持部62R寄りに配置されている。

[0148] 図5に示すように、第3アノード側リード60Bは、第1の方向Xに延びている。第3アノード側リード60Bの第1の方向Xの寸法は、第1アノード側リード60Rの第1の方向Xの寸法と等しい。第2の方向Yにおいて、第3アノード側リード60Bにおける第2の方向Yの他方側（図5のY2側）の部分は、ケース80の開口部81を構成する周壁と重なっている。第3アノード側リード60Bは、第3アノード端子部61B及び第3アノード支

持部 6 2 B を有する。第 3 アノード端子部 6 1 B 及び第 3 アノード支持部 6 2 B は、単一部材により一体に形成されている。第 3 アノード端子部 6 1 B は、第 1 の方向 X においてケース 8 0 の外側寄りに配置されている。第 3 アノード端子部 6 1 B の先端部は、第 1 の方向 X においてケース 8 0 から外部に突出している。図 6 に示すように、第 3 アノード端子部 6 1 B の全体は、ケース 8 0 の裏面 8 2 から露出している。第 1 の方向 X において第 3 アノード端子部 6 1 B の位置は、第 1 アノード端子部 6 1 R の位置と等しい。

[0149] 図 5 に示すように、第 3 アノード支持部 6 2 B は、第 3 アノード側リード 6 0 B において網掛けが付された部分である。第 3 アノード支持部 6 2 B は、第 3 アノード端子部 6 1 B よりもケース 8 0 の内側に位置している。第 1 の方向 X において第 3 アノード支持部 6 2 B の位置は、第 1 アノード支持部 6 2 R の位置と等しい。第 3 アノード支持部 6 2 B の幅（第 2 の方向 Y の寸法）は、第 3 アノード端子部 6 1 B の幅（第 2 の方向 Y の寸法）よりも大きい。具体的には、第 3 アノード支持部 6 2 B は、第 3 アノード端子部 6 1 B から第 1 アノード支持部 6 2 R に向けて突出している。一方、第 3 アノード支持部 6 2 B は、第 3 アノード端子部 6 1 B から第 1 アノード支持部 6 2 R とは反対側には突出していない。第 2 の方向 Y において、第 3 アノード支持部 6 2 B と第 1 アノード支持部 6 2 R との間の距離は、第 3 アノード端子部 6 1 B と第 1 アノード端子部 6 1 R との間の距離よりも短い。図 7 C に示すように、第 3 アノード支持部 6 2 B の厚さは、第 3 アノード端子部 6 1 B の厚さよりも薄い。第 3 の方向 Z において、第 3 アノード支持部 6 2 B の表面の位置と第 3 アノード端子部 6 1 B の表面の位置とは互いに等しい。第 3 アノード支持部 6 2 B の厚さは、第 1 アノード支持部 6 2 R（図 7 A 参照）の厚さと等しい。第 3 アノード端子部 6 1 B の厚さは、第 1 アノード端子部 6 1 R（図 7 A 参照）の厚さと等しい。

[0150] 図 5 及び図 7 C に示すように、第 3 アノード支持部 6 2 B は、第 2 のツェナーダイオード 2 3 を支持している。より詳細には、第 3 アノード支持部 6 2 B の表面には、導電性接合材 6 3 を介して第 2 のツェナーダイオード 2 3

が実装されている。第2のツェナーダイオード23は、第1の方向Xにおいて第3アノード支持部62Bのうちの第3アノード端子部61B寄り、かつ、第2の方向Yにおいて第3アノード支持部62Bのうちの第1アノード支持部62R寄りに配置されている。

[0151] 図5に示すように、カソード側リード70は、LEDモジュール20の端子であって、各発光ダイオード21R、21G、21Bのカソード側の端子を形成している。カソード側リード70は、第1の方向Xにおいてケース80の他方寄り（図5のX2側）に配置されている。カソード側リード70は、例えば銅、ニッケル、又はこれらの合金により形成されている。カソード側リード70は、第1発光ダイオード21Rのカソードに接続される第1カソード側電極の一例である第1カソード側リード70R、第2発光ダイオード21Gのカソードに接続される第2カソード側電極の一例である第2カソード側リード70G、及び第3発光ダイオード21Bのカソードに接続される第3カソード側電極の一例である第3カソード側リード70Bを含む。第1カソード側リード70R、第2カソード側リード70G、及び第3カソード側リード70Bは、第2の方向Yにおいて間隔を空けて配列されている。第2の方向Yにおいて第1カソード側リード70Rの一方側（図5のY1側）に第2カソード側リード70Gが配置され、第1カソード側リード70Rの他方側（図5のY2側）に第3カソード側リード70Bが配置されている。

[0152] 第1カソード側リード70Rは、第1の方向Xに延びている。第1カソード側リード70Rは、平面視においてT字状に形成されている。第1カソード側リード70Rは、第1カソード端子部71R及び第1カソード支持部72Rを有する。第1カソード端子部71R及び第1カソード支持部72Rは、単一部材により一体に形成されている。第1カソード端子部71Rは、第1の方向Xにおいてケース80の外側寄りに配置されている。第1カソード端子部71Rの先端部は、第1の方向Xにおいてケース80から外部に突出している。図6に示すように、第1カソード端子部71Rの全体は、ケース

８０の裏面８２から露出している。第２の方向Ｙにおいて、第１カソード端子部７１Ｒの位置は、第１アノード端子部６１Ｒの位置と等しい。

[0153] 図５に示すように、第１カソード支持部７２Ｒは、第１カソード側リード７０Ｒにおいて網掛けが付された部分である。第１カソード支持部７２Ｒは、第１カソード端子部７１Ｒよりもケース８０の内側に位置している。第１カソード支持部７２Ｒは、第２の方向Ｙにおいて第１カソード端子部７１Ｒの両側から突出した形状を有する。このため、第１カソード支持部７２Ｒの幅（第２の方向Ｙの寸法）は、第１カソード端子部７１Ｒの幅（第２の方向Ｙの幅）よりも大きい。図７Ａに示すように、第１カソード支持部７２Ｒの厚さは、第１カソード端子部７１Ｒの厚さよりも薄い。第３の方向Ｚにおいて、第１カソード支持部７２Ｒの表面の位置と第１カソード端子部７１Ｒの表面の位置は互いに等しい。

[0154] 第２カソード側リード７０Ｇは、平面視においてＬ字状に形成されている。第２カソード側リード７０Ｇの第１の方向Ｘの最大寸法は、第１カソード側リード７０Ｒの第１の方向Ｘの最大寸法よりも大きく、第２カソード側リード７０Ｇの第２の方向Ｙの最大寸法は、第１カソード側リード７０Ｒの第２の方向Ｙの最大寸法よりも大きい。第２カソード側リード７０Ｇは、第２カソード端子部７１Ｇ及び第２カソード支持部７２Ｇを有する。第２カソード端子部７１Ｇ及び第２カソード支持部７２Ｇは、単一部材により一体に形成されている。第２カソード端子部７１Ｇは、第１の方向Ｘに延びている。第２カソード端子部７１Ｇは、第１の方向Ｘにおいてケース８０の外側寄りに配置されている。第２カソード端子部７１Ｇの先端部は、第１の方向Ｘにおいてケース８０から外部に突出している。図６に示すように、第２カソード端子部７１Ｇの全体は、ケース８０の裏面８２から露出している。第１の方向Ｘにおいて第２カソード端子部７１Ｇの位置は、第１カソード端子部７１Ｒの位置と等しい。

[0155] 図５に示すように、第２カソード支持部７２Ｇは、第２カソード側リード７０Ｇにおいて網掛けが付された部分であり、Ｌ字状に形成されている。第

第2カソード支持部72Gは、第2カソード端子部71Gよりもケース80の内側に位置している。第2カソード支持部72Gは、第2カソード端子部71Gから第1の方向Xに沿って延びる第1部分75aと、第1部分75aから第3カソード側リード70Bに向けて第2の方向Yに沿って延びる第2部分75bとを含む。第2部分75bは、第1の方向Xにおいて第1カソード側リード70Rよりも一方側（図5のX1側）に位置している。具体的には、第2部分75bは、第1の方向Xにおいて第1カソード側リード70Rと第1アノード側リード60Rとの間に位置している。また第2部分75bは、第2の方向Yにおいて第1カソード側リード70R及び第1アノード側リード60Rと重なる位置に位置している。図7Bに示すように、第2カソード支持部72Gの厚さは、第2カソード端子部71Gの厚さよりも薄い。第3の方向Zにおいて、第2カソード支持部72Gの表面の位置と第2カソード端子部71Gの表面の位置とは互いに等しい。第2カソード支持部72Gの厚さは、第1カソード支持部72R（図7A参照）の厚さと等しい。第2カソード端子部71Gの厚さは、第1カソード端子部71R（図7A参照）の厚さと等しい。

[0156] 図5及び図7Bに示すように、第2カソード支持部72Gは、第2発光ダイオード21Gを支持している。より詳細には、第2カソード支持部72Gの第2部分75bにおける先端部の表面には、導電性接合材74を介して第2発光ダイオード21Gが実装されている。導電性接合材74は、例えば銀ペースト又ははんだが用いられている。第2発光ダイオード21Gは、第1の方向Xにおいて第1カソード側リード70Rよりも一方側（図5のX1側）、かつ、第2の方向Yにおいて第1カソード側リード70Rと重なる位置に配置されている。

[0157] 第3カソード側リード70Bは、平面視においてL字状に形成されている。第3カソード側リード70Bの第1の方向Xの最大寸法は、第2カソード側リード70Gの第1の方向Xの最大寸法と等しく、第3カソード側リード70Bの第2の方向Yの最大寸法は、第2カソード側リード70Gの第2の

方向Yの最大寸法と等しい。第2の方向Yにおいて、第3カソード側リード70Bにおける第2の方向Yの他方側（図5のY2側）の部分は、ケース80の開口部81を構成する周壁と重なっている。第3カソード側リード70Bは、第3カソード端子部71B及び第3カソード支持部72Bを有する。第3カソード端子部71B及び第3カソード支持部72Bは、単一部材により一体に形成されている。第3カソード端子部71Bは、第1の方向Xにおいてケース80の外側寄りに配置されている。第3カソード端子部71Bの先端部は、第1の方向Xにおいてケース80から外部に突出している。図6に示すように、第3カソード端子部71Bの全体は、ケース80の裏面82から露出している。第1の方向Xにおいて第3カソード端子部71Bの位置は、第1カソード端子部71Rの位置と等しい。

- [0158] 図5に示すように、第3カソード支持部72Bは、第3カソード側リード70Bにおいて網掛けが付された部分であり、L字状に形成されている。第3カソード支持部72Bは、第3カソード端子部71Bよりもケース80の内側に位置している。第3カソード支持部72Bは、第3カソード端子部71Bから第1の方向Xに沿って延びる第1部分76aと、第1部分76aから第2カソード側リード70Gに向けて第2の方向Yに沿って延びる第2部分76bとを含む。第2部分76bは、第1の方向Xにおいて第1カソード側リード70Rよりも一方側（図5のX1側）に位置している。具体的には、第2部分76bは、第1の方向Xにおいて第1カソード側リード70Rと第1アノード側リード60Rとの間に位置している。また第2部分76bは、第2の方向Yにおいて第1カソード側リード70Rと重なる位置に位置している。図7Cに示すように、第3カソード支持部72Bの厚さは、第3カソード端子部71Bの厚さよりも薄い。第3の方向Zにおいて、第3カソード支持部72Bの表面の位置と第3カソード端子部71Bの表面の位置とは互いに等しい。第3カソード支持部72Bの厚さは、第1カソード支持部72R（図7A参照）の厚さと等しい。第3カソード端子部71Bの厚さは、第1カソード端子部71R（図7A参照）の厚さと等しい。

[0159] 図5に示すように、第3カソード支持部72Bは、第3発光ダイオード21Bを支持している。より詳細には、第3カソード支持部72Bの第2部分76bにおける先端部の表面には、導電性接合材74を介して第3発光ダイオード21Bが実装されている。これにより、第3発光ダイオード21Bのカソードと第3カソード支持部72B（第2カソード側リード70B）とが電氣的に接続されている。第3発光ダイオード21Bは、第1の方向Xにおいて第1カソード側リード70Rよりも一方側（図5のX1側）、かつ、第2の方向Yにおいて第1カソード側リード70Rと重なる位置に配置されている。

[0160] 第1発光ダイオード21Rは、例えばGaAs基板とAlGaInP半導体層とを有する1ワイヤタイプのLEDチップとして構成されている。第1発光ダイオード21Rの裏面電極（アノード）は、導電性接合材63を介して第1アノード支持部62Rに接続されている。これにより、第1発光ダイオード21Rのアノードは、第1アノード側リード60Rに電氣的に接続されている。第1発光ダイオード21Rの表面電極には、ワイヤW1の第1端部が接続されている。ワイヤW1の第2端部は、第1カソード側リード70Rにおける第1カソード端子部71Rと第1カソード支持部72Rとの境界部分（図5中の破線部分）に接続されている。なお、第1発光ダイオード21Rとして、例えばゲルマニウムやシリコンなどの導電性基板とAlGaInP半導体層とを金属層（反射層）で接合した高輝度タイプの発光ダイオードを用いてもよい。

[0161] 第2発光ダイオード21Gは、例えばサファイヤ基板やSiC基板とGaN系半導体層とを有する2ワイヤタイプのLEDチップとして構成されている。第2発光ダイオード21Gの表面には、2つの表面電極（アノード及びカソード）を有する。第2発光ダイオード21Gのアノードには、ワイヤW2の第1端部が接続されている。ワイヤW2の第2端部は、第2アノード側リード60Gの第2アノード支持部62Gの先端部における第1アノード支持部62R寄りに接続されている。第2発光ダイオード21Gのカソードに

は、ワイヤW3の第1端部が接続されている。ワイヤW3の第2端部は、第2カソード側リード70Gにおける第2カソード端子部71Gと第2カソード支持部72Gとの境界部分（図5中の破線部分）に接続されている。なお、第2発光ダイオード21Gとして、例えばゲルマニウムやシリコンなどの導電性基板とGa_aN系半導体層とを金属層（反射層）で接合した高輝度タイプの発光ダイオードを用いてもよい。

[0162] 第3発光ダイオード21Bは、例えばサファイヤ基板やSiC基板とGa_aN系半導体層とを有する2ワイヤタイプのLEDチップとして構成されている。第3発光ダイオード21Bの表面には、2つの表面電極（アノード及びカソード）を有する。第3発光ダイオード21Bの2つの表面電極の配置位置と第2発光ダイオード21Gの2つの表面電極の配置位置とは互いに等しい。第3発光ダイオード21Bのアノードには、ワイヤW4の第1端部が接続されている。ワイヤW4の第2端部は、第3アノード側リード60Bの第3アノード支持部62Bの先端部における第1アノード支持部62R寄りに接続されている。第3発光ダイオード21Bのカソードには、ワイヤW5の第1端部が接続されている。ワイヤW5の第2端部は、第3カソード側リード70Bにおける第3カソード端子部71Bと第3カソード支持部72Bとの境界部分（図5中の破線部分）に接続されている。なお、第3発光ダイオード21Bとして、例えばゲルマニウムやシリコンなどの導電性基板とGa_aN系半導体層とを金属層（反射層）で接合した高輝度タイプの発光ダイオードを用いてもよい。

[0163] 第1のツェナーダイオード22は、表面電極（アノード）及び裏面電極（カソード）を含む。第1のツェナーダイオード22の裏面電極は、導電性接合材63を介して第2アノード側リード60Gの第2アノード支持部62Gに接続されている。第1のツェナーダイオード22の表面電極には、ワイヤW6の第1端部が接続されている。ワイヤW6の第2端部は、第2カソード側リード70Gの第2カソード支持部72Gに接続されている。これにより、第1のツェナーダイオード22は、第2発光ダイオード21Gに過大な逆

電圧が印加されることが回避できるように第2発光ダイオード21Gと逆並列に接続されている。

[0164] 第2のツェナーダイオード23は、表面電極（アノード）及び裏面電極（カソード）を含む。第2のツェナーダイオード23の裏面電極は、導電性接合材63を介して第3アノード側リード60Bの第3アノード支持部62Bに接続されている。第2のツェナーダイオード23の表面電極には、ワイヤW7の第1端部が接続されている。ワイヤW7の第2端部は、第3カソード側リード70Bの第3カソード支持部72Bに接続されている。これにより、第2のツェナーダイオード23は、第3発光ダイオード21Bに過大な逆電圧が印加されることが回避できるように第3発光ダイオード21Bと逆並列に接続されている。

[0165] 識別部50は、第2の方向Yにおいてアノード側リード60及びカソード側リード70よりも一方側（図5のY1側）に間隔を空けて配置されている。詳細には、識別部50は、第2アノード側リード60G及び第2カソード側リード70Gよりも第2の方向Yの一方側（図5のY1側）に配置されている。識別部50は、抵抗素子51と、抵抗素子51を支持する支持電極の一例である支持リード52とを有する。

[0166] 支持リード52は、LEDモジュール20の端子であって、抵抗素子51（識別部50）に対する入力端子及び出力端子を形成している。支持リード52は、例えば銅、ニッケル、又はこれらの合金により形成されている。第2の方向Yにおいて、支持リード52における第2の方向Yの一方側（図5のY1側）の部分は、ケース80の開口部81を構成する周壁と重なっている。支持リード52は、入力端子を構成する第1支持電極の一例である第1支持リード53と、出力端子を構成する第2支持電極の一例である第2支持リード54とを有する。第1の方向Xにおいて、第1支持リード53はケース80の一方側（図5のX1側）に配置され、第2支持リード54はケース80の他方側（図5のX2側）に配置されている。第2の方向Yにおいて、第1支持リード53の位置と第2支持リード54の位置とは等しい。第1支

持リード53と第2支持リード54とは、第1の方向Xにおいて間隔を空けて対向している。

[0167] 第1支持リード53は、第1の方向Xに延びている。第1支持リード53の第1の方向Xの長さは、第1アノード側リード60Rの第1の方向Xの長さと等しい。第1支持リード53は、第1端子部53a及び第1支持部53bを有する。第1端子部53a及び第1支持部53bは、単一部材により一体に形成されている。第1端子部53aは、第1の方向Xにおいてケース80の外側寄りに配置されている。第1端子部53aの先端部は、第1の方向Xにおいてケース80から外部に突出している。図6に示すように、第1端子部53aの全体は、ケース80の裏面82から露出している。第1の方向Xにおいて第1端子部53aの位置は、第1アノード端子部61Rの位置と等しい。

[0168] 第1支持部53bは、第1支持リード53において網掛けが付された部分である。第1支持部53bは、第1端子部53aよりもケース80の内側に位置している。第1の方向Xにおいて第1支持部53bの位置は、第1アノード支持部62Rの位置と等しい。第1支持部53bの幅（第2の方向Yの寸法）は、第1端子部53aの幅（第2の方向Yの寸法）よりも大きい。具体的には、第1支持部53bは、第1端子部53aから第2アノード支持部62Gに向けて突出している。一方、第1支持部53bは、第1端子部53aから第2アノード支持部62Gとは反対側には突出していない。第2の方向Yにおいて、第1支持部53bと第2アノード支持部62Gとの間の距離は、第1端子部53aと第2アノード端子部61Gとの間の距離よりも短い。図7Dに示すように、第1支持部53bの厚さは、第1端子部53aの厚さよりも薄い。第3の方向Zにおいて、第1支持部53bの表面の位置と第1端子部53aの表面の位置とは互いに等しい。第1支持部53bの厚さは、第1アノード支持部62R（図7A参照）の厚さと等しい。第1端子部53aの厚さは、第1アノード端子部61R（図7A参照）の厚さと等しい。

[0169] 第2支持リード54は、第1の方向Xに延びている。第2支持リード54

の第1の方向Xの長さは、第1カソード側リード70Rの第1の方向Xの長さと等しく、第1支持リード53の第1の方向Xの長さと等しい。第2支持リード54は、第2端子部54a及び第2支持部54bを有する。第2端子部54a及び第2支持部54bは、単一部材により一体に形成されている。第2端子部54aは、第1の方向Xにおいてケース80の外側寄りに配置されている。第2端子部54aの先端部は、第1の方向Xにおいてケース80から外部に突出している。図6に示すように、第2端子部54aの全体は、ケース80の裏面82から露出している。第1の方向Xにおいて第2端子部54aの位置は、第1アノード端子部61Rの位置と等しい。

[0170] 第2支持部54bは、第2支持リード54において網掛けが付された部分である。第2支持部54bは、第2端子部54aよりもケース80の内側に位置している。第1の方向Xにおいて第2支持部54bの位置は、第2カソード支持部72Gの位置と等しい。第2支持部54bの幅（第2の方向Yの寸法）は、第2端子部54aの幅（第2の方向Yの寸法）よりも大きい。具体的には、第2支持部54bは、第2端子部54aから第2カソード支持部72Gに向けて突出している。一方、第2支持部54bは、第2端子部54aから第2カソード支持部72Gとは反対側には突出していない。第2の方向Yにおいて、第2支持部54bと第2カソード支持部72Gとの間の距離は、第2端子部54aと第2カソード端子部71Gとの間の距離よりも短い。図7Dに示すように、第2支持部54bの厚さは、第2端子部54aの厚さよりも薄い。第3の方向Zにおいて、第2支持部54bの表面と第2端子部54aの表面との位置は等しい。第2支持部54bの厚さは、第1アノード支持部62R（図7A参照）の厚さと等しい。第2端子部54aの厚さは、第1アノード端子部61R（図7A参照）の厚さと等しい。

[0171] 抵抗素子51は、平面視において長方形状に形成され、その長手方向の両端部に第1端子51a及び第2端子51bを有するチップ抵抗器である。抵抗素子51は、セラミック基板などの絶縁基板の両端にメッキなどにより第1端子51a及び第2端子51bが形成され、第1端子51aと第2端子5

1 b との間に抵抗膜（不図示）が接続されており、抵抗膜の表面は保護膜（不図示）により覆われた構成である。保護膜は、各発光ダイオード 2 1 R, 2 1 G, 2 1 B からの光を吸収しないように、白色又は白色系であることが好ましい。なお、保護膜は、黒色や緑色などの他の色であってもよい。また、抵抗素子 5 1 は、LED モジュール 2 0 のサイズが大きくなることを抑制し、かつ各発光ダイオード 2 1 R, 2 1 G, 2 1 B からの光の吸収を抑制するため、小さいことが好ましい。例えば、LED モジュール 2 0 の平面視において、抵抗素子 5 1 は、0.6 mm × 0.3 mm や 0.4 mm × 0.2 mm のサイズ又はそのサイズ以下のサイズが好ましい。抵抗素子 5 1 の厚みは、100 μm 以上かつ 500 μm 以下の範囲のものが使用可能である。この厚みは、200 μm が好ましく、150 μm 以下がさらに好ましい。また、第 3 の方向 Z において、抵抗素子 5 1 の上面は、各発光ダイオード 2 1 R, 2 1 G, 2 1 B の上面よりも低い位置、すなわち第 3 の方向 Z の支持リード 5 2 寄りの位置となることが好ましい。これにより、各発光ダイオード 2 1 R, 2 1 G, 2 1 B の発光部の上面は、第 3 の方向 Z において LED モジュール 2 0 の上端近傍に位置するため、抵抗素子 5 1 の上面の第 3 の方向 Z の位置が低くなるにつれて抵抗素子 5 1 が各発光ダイオード 2 1 R, 2 1 G, 2 1 B からの光を吸収することを抑制することができる。例えば、第 3 の方向 Z において、抵抗素子 5 1 の上面は、各発光ダイオード 2 1 R, 2 1 G, 2 1 B のうちの最も低い発光ダイオードの上面よりも低いことが好ましい。また、第 3 の方向 Z において、抵抗素子 5 1 の上面は、各発光ダイオード 2 1 R, 2 1 G, 2 1 B のうちの抵抗素子 5 1 に最も近い発光ダイオードの上面よりも低いことが好ましい。

[0172] 抵抗素子 5 1 は、第 1 支持リード 5 3 及び第 2 支持リード 5 4 に跨るように配置され、第 1 支持リード 5 3 及び第 2 支持リード 5 4 に電氣的に接続されている。より詳細には、抵抗素子 5 1 の第 1 端子 5 1 a は、第 1 支持リード 5 3 の第 1 支持部 5 3 b の先端部にはんだを介して接続されている。抵抗素子 5 1 の第 2 端子 5 1 b は、第 2 支持リード 5 4 の第 2 支持部 5 4 b の先

端部にはんだを介して接続されている。抵抗素子 5 1 は、第 1 支持部 5 3 b 及び第 2 支持部 5 4 b において第 2 の方向 Y の他方寄り（図 5 の Y 2 側）に配置されている。なお、抵抗素子 5 1 は、その抵抗値を読み取る必要があるため、各発光ダイオード 2 1 R, 2 1 G, 2 1 B とは回路的に分離されている。好ましくは、第 1 支持リード 5 3 及び第 2 支持リード 5 4 は、各発光ダイオード 2 1 R, 2 1 G, 2 1 B に接続されるアノード側リード 6 0 及びカソード側リード 7 0 とは分離されている。

[0173] 次に、図 8 及び図 9 A ～図 9 F を参照して、LED モジュール 2 0 の製造方法の一例について説明する。なお、図 9 B ～図 9 F における網掛け部分は、網掛けが付されていない部分の板厚よりも薄い板厚の部分であることを示している。

[0174] 図 8 に示すように、LED モジュール 2 0 の製造方法は、リード製造工程（ステップ S 4 1）、チップ実装工程（ステップ S 4 2）、ワイヤ接続工程（ステップ S 4 3）、ケース成形工程（ステップ S 4 4）、封止樹脂成形工程（ステップ S 4 5）、及び分離工程（ステップ S 4 6）を含む。

[0175] リード製造工程では、金属板 1 0 0 からアノード側リード 6 0、カソード側リード 7 0、及び支持リード 5 2 がプレス加工により形成される。

具体的には、図 9 A に示すように、金属板 1 0 0 がプレス加工機の下型（図示略）にセットされる。金属板 1 0 0 は、アノード側リード 6 0、カソード側リード 7 0、及び支持リード 5 2（ともに図 5 参照）の材料となるものであり、銅、ニッケル、又はこれらの合金から形成されている。金属板 1 0 0 には、金属板 1 0 0 を板厚方向に貫通する開口部 1 0 1、3 つのアノード側突出部 1 0 2、1 つのカソード側突出部 1 0 3、第 1 突出部 1 0 4、及び第 2 突出部 1 0 5 が形成されている。3 つのアノード側突出部 1 0 2、1 つのカソード側突出部 1 0 3、第 1 突出部 1 0 4、及び第 2 突出部 1 0 5 は、開口部 1 0 1 内において第 1 の方向 X に延びている。3 つのアノード側突出部 1 0 2 のそれぞれの幅（第 2 の方向 Y の寸法）と、第 1 突出部 1 0 4 の幅（第 2 の方向 Y の寸法）と、第 2 突出部 1 0 5 の幅（第 2 の方向 Y の寸法）

とは互いに等しい。カソード側突出部 103 の幅（第 2 の方向 Y の寸法）は、1 つのアノード側突出部 102 の幅よりも大きい。3 つのアノード側突出部 102 は、各アノード側リード 60R, 60G, 60B の各支持部 62R, 62G, 62B（ともに図 5 参照）を形成するための部分である。カソード側突出部 103 は、各カソード側リード 70R, 70G, 70B の各支持部 72R, 72G, 72B（ともに図 5 参照）を形成するための部分である。第 1 突出部 104 は、第 1 支持リード 53 の第 1 支持部 53b（図 5 参照）を形成するための部分である。第 2 突出部 105 は、第 2 支持リード 54 の第 2 支持部 54b（図 5 参照）を形成するための部分である。

[0176] 次に、図 9B に示すように、プレス加工機によって、3 つのアノード側突出部 102、1 つのカソード側突出部 103、第 1 突出部 104、及び第 2 突出部 105 が第 1 の方向 X 及び第 2 の方向 Y に向けて延伸される。これにより、3 つのアノード側突出部 102、1 つのカソード側突出部 103、第 1 突出部 104、及び第 2 突出部 105 の平面視における面積が大きくなる。一方、3 つのアノード側突出部 102、1 つのカソード側突出部 103、第 1 突出部 104、及び第 2 突出部 105 の厚さは薄くなる。

[0177] 次に、図 9C に示すように、プレス加工機によって、3 つのアノード側突出部 102、1 つのカソード側突出部 103、第 1 突出部 104、及び第 2 突出部 105 の一部と、金属板 100 において 3 つのアノード側突出部 102、1 つのカソード側突出部 103、第 1 突出部 104、及び第 2 突出部 105 よりも外側の部分が打ち抜かれる。これにより、アノード側リード 60、カソード側リード 70、及び支持リード 52 が形成される。なお、各アノード側リード 60R, 60G, 60B の各端子部 61R, 61G, 61B の先端部、各カソード側リード 70R, 70G, 70B の各端子部 71R, 71G, 71B の先端部、及び各支持リード 53, 54 の各端子部 53a, 54a は、金属板 100 に接続されている。

[0178] チップ実装工程は、アノード側リード 60 及びカソード側リード 70 に、各発光ダイオード 21R, 21G, 21B を実装する実装工程と、抵抗素子

51を配置する素子配置工程とを有する。本実施形態の実装工程では、図9Cのアノード側リード60及びカソード側リード70に、各発光ダイオード21R、21G、21B、第1のツェナーダイオード22、及び第2のツェナーダイオード23が実装される。より詳細には、第1アノード側リード60Rの第1アノード支持部62Rには、導電性接合材63が塗布される。そして第1アノード支持部62Rの導電性接合材63上に第1発光ダイオード21Rが載せられる。第2カソード側リード70Gの第2カソード支持部72Gには、導電性接合材74が塗布される。そして第2カソード支持部72Gの導電性接合材74上に第2発光ダイオード21Gが載せられる。第3カソード側リード70Bの第3カソード支持部72Bには、導電性接合材74が塗布される。そして第3カソード支持部72Bの導電性接合材74上に第3発光ダイオード21Bが載せられる。第2アノード側リード60Gの第2アノード支持部62Gには、導電性接合材63が塗布される。そして第2アノード支持部62Gの導電性接合材63上に第1のツェナーダイオード22が載せられる。第3アノード側リード60Bの第3アノード支持部62Bには、導電性接合材63が塗布される。そして第3アノード支持部62Bの導電性接合材63上に第2のツェナーダイオード23が載せられる。

[0179] 本実施形態の素子配置工程では、図9Cの支持リード52に抵抗素子51が実装される。より詳細には、第1支持リード53の第1支持部53bの先端部及び第2支持リード54の第2支持部54bの先端部のそれぞれにははんだが塗布される。そして第1支持部53b及び第2支持部54bのはんだ上に抵抗素子51が載せられる。なお、好ましくは、抵抗素子51、各ツェナーダイオード22、23、及び各発光ダイオード21R、21G、21Bを接合するための導電性接合材63、74は、同一の材料である。

[0180] ここで、素子配置工程は、素子選択工程を有する。本実施形態の素子選択工程では、まず複数種類の抵抗値の抵抗素子51が用意される。そして複数種類の抵抗値の抵抗素子51のうち、各発光ダイオード21G、21R、21Bによって作り出される出射光の色ランクに応じた抵抗値の抵抗素子51

が選択される。より詳細には、各発光ダイオード 21 R, 21 G, 21 B によって作り出された出射光の色ランクを示す情報を試験等により予め把握する。そしてその情報を用いて、各発光ダイオード 21 G, 21 R, 21 B によって作り出される出射光の色ランクを取得する。そして、各発光ダイオード 21 G, 21 R, 21 B によって作り出される出射光の色ランクに応じた 8 種類の抵抗値 X1 ~ X8 の抵抗素子 51 が用意され、取得した色ランクに対応する抵抗値の抵抗素子 51 が選択される。その選択された抵抗素子 51 が支持リード 52 に実装される。

[0181] ワイヤ接続工程では、図 9 E に示すように、ワイヤボンディングによってワイヤ W1 ~ W7 が形成される。ワイヤ W1 ~ W7 の材料は、例えば金又はアルミニウムである。

ケース成形工程では、図 9 E に示す金属板 100 を射出成型機の下型（図示略）に載せる。そして射出成型機による射出成型によって図 9 F に示すケース 80 が成形される。

[0182] 封止樹脂成形工程では、ケース 80 の開口部 81 に封止樹脂 90 の材料であるエポキシ樹脂又はシリコン樹脂を流し込むことによって封止樹脂 90 を成形する。

分離工程では、封止樹脂 90 が成形された金属板 100 をプレス加工機の下型（図示略）に載せる。そして各アノード側リード 60 R, 60 G, 60 B の各端子部 61 R, 61 G, 61 B の先端部、各カソード側リード 70 R, 70 G, 70 B の各端子部 71 R, 71 G, 71 B の先端部、及び各支持リード 53, 54 の各端子部 53 a, 54 a と金属板 100 との接続部分を切断する。これにより、LED モジュール 20 が製造される。

[0183] なお、LED モジュール 20 の製造方法において、チップ実装工程（ステップ S42）の前にケース成形工程を行ってもよい。また、チップ実装工程（ステップ S42）及びワイヤ接続工程（ステップ S43）において、各発光ダイオード 21 R, 21 G, 21 B と、第 1 のツェナーダイオード 22 と、第 2 のツェナーダイオード 23 との実装及びワイヤボンディングを行った

後又は行う前に、抵抗素子 5 1 を支持リード 5 2 に実装してもよい。

[0184] また、各発光ダイオード 2 1 R, 2 1 G, 2 1 B と、第 1 のツェナーダイオード 2 2 と、第 2 のツェナーダイオード 2 3 との実装及びワイヤボンディングを行った後に抵抗素子 5 1 を支持リード 5 2 に実装する場合、各発光ダイオード 2 1 R, 2 1 G, 2 1 B を発光させることにより作り出された出射光の色ランクを取得してもよい。そして取得した出射光の色ランクに応じた抵抗値の抵抗素子 5 1 を支持リード 5 2 に実装してもよい。

[0185] [効果]

本実施形態の LED モジュール 2 0 によれば、以下の効果を奏する。

(7) 第 2 カソード側リード 7 0 G の第 2 カソード支持部 7 2 G 及び第 3 カソード側リード 7 0 B の第 3 カソード支持部 7 2 B が第 1 カソード側リード 7 0 R と第 1 の方向 X において重なる位置に配置されている。このため、第 2 カソード支持部 7 2 G に配置された第 2 発光ダイオード 2 1 G 及び第 3 カソード支持部 7 2 B に配置された第 3 発光ダイオード 2 1 B を互いに近づけることができるとともに第 1 発光ダイオード 2 1 R に近づけることができる。したがって、第 1, 第 2, 第 3 発光ダイオード 2 1 R, 2 1 G, 2 1 B の混色性を高めることができる。

[0186] (8) LED モジュール 2 0 は、第 2 発光ダイオード 2 1 G に逆並列に接続される第 1 のツェナーダイオード 2 2 と、第 3 発光ダイオード 2 1 B に逆並列に接続される第 2 のツェナーダイオード 2 3 とを有する。したがって、第 2 発光ダイオード 2 1 G 及び第 3 発光ダイオード 2 1 B に過大な逆電圧が印加されることを回避できる。

[0187] (9) 抵抗素子 5 1 は支持リード 5 2 により支持されているため、LED モジュール 2 0 の製造過程において、抵抗素子 5 1 の位置を容易に決めることができるとともに、ケース 8 0 の成形工程及び封止樹脂 9 0 の成形工程において、抵抗素子 5 1 の位置ずれが生じることを抑制できる。

[0188] (10) 第 1 支持リード 5 3 がケース 8 0 から露出する第 1 端子部 5 3 a を有し、第 2 支持リード 5 4 がケース 8 0 から露出する第 2 端子部 5 4 a を

有する。このため、検出回路 3 2 X が支持リード 5 2 に接続されることによって、抵抗素子 5 1 による各発光ダイオード 2 1 R, 2 1 G, 2 1 B によって作り出される出射光の色ランクに関する特性情報を容易に取り出すことができる。

[0189] (1 1) 第 1 支持リード 5 3 の第 1 支持部 5 3 b と第 2 支持リード 5 4 の第 2 支持部 5 4 b とを跨るように抵抗素子 5 1 が配置され、抵抗素子 5 1 と第 1 支持部 5 3 b 及び第 2 支持部 5 4 b とが電氣的に接続されていることにより、検出回路 3 2 X から抵抗素子 5 1 に電流を流す構成を容易に実現することができる。

[0190] (1 2) 第 2 の方向 Y において、支持リード 5 2 が各アノード側リード 6 0 R, 6 0 G, 6 0 B 及び各カソード側リード 7 0 R, 7 0 G, 7 0 B とは異なる位置に配置されている。すなわち第 3 の方向 Z において支持リード 5 2 が各アノード側リード 6 0 R, 6 0 G, 6 0 B 及び各カソード側リード 7 0 R, 7 0 G, 7 0 B に重ならない。このため、LED モジュール 2 0 の高さ寸法を小さくすることができる。

[0191] (1 3) 第 2 の方向 Y において、支持リード 5 2 がアノード側リード 6 0 及びカソード側リード 7 0 よりも一方側（図 5 の Y 1 側）に配置されている。すなわち第 2 の方向 Y において、第 1 支持リード 5 3 が第 1, 第 2, 第 3 アノード側リード 6 0 R, 6 0 G, 6 0 B のうちの隣り合うアノード側リードの間に配置されない。第 2 の方向 Y において、第 2 支持リード 5 4 が第 1, 第 2, 第 3 カソード側リード 7 0 R, 7 0 G, 7 0 B のうちの隣り合うカソード側リードの間に配置されない。したがって、第 1, 第 2, 第 3 アノード側リード 6 0 R, 6 0 G, 6 0 B のうちの隣り合うアノード側リードの間の距離が長くなること、及び第 1, 第 2, 第 3 カソード側リード 7 0 R, 7 0 G, 7 0 B のうちの隣り合うカソード側リードの間の距離が長くなることが抑制される。したがって、第 1, 第 2, 第 3 発光ダイオード 2 1 R, 2 1 G, 2 1 B を互いに近づけることができるため、混色性を高めることができる。

- [0192] (14) 第1支持リード53の第1支持部53bの幅は第1端子部53aの幅よりも大きく、第2支持リード54の第2支持部54bの幅は第2端子部54aの幅よりも大きいため、第1支持部53b及び第2支持部54bに抵抗素子51を取り付け易くなる。したがって、支持リード52への抵抗素子51の取り付けの作業性が高められる。
- [0193] (15) 第1支持リード53の第1端子部53aはケース80の裏面82から露出する一方、第1支持部53bはケース80の裏面82から露出しない。第2支持リード54の第2端子部54aはケース80の裏面82から露出する一方、第2支持部54bはケース80の裏面82から露出しない。このため、第1の方向Xにおいて、第1支持リード53におけるケース80の裏面82から露出している部分と第2支持リード54におけるケース80の裏面82から露出している部分との間の距離を長くすることができる。したがって、LEDモジュール20が回路基板のランド等を実装される場合における第1支持リード53と第2支持リード54との電氣的絶縁性を高めることができる。
- [0194] (16) 第1支持リード53の第1支持部53bの板厚は第1端子部53aの板厚よりも薄く、第2支持リード54の第2支持部54bの板厚は第2端子部54aの板厚よりも薄い。このため、第1支持部53bの裏面側及び第2支持部54bの裏面側にケース80の樹脂が充填されるため、ケース80と支持リード52との接触面積が増加する。これにより、ケース80と支持リード52との密着性が高められる。したがって、ケース80から支持リード52が外れることを抑制できる。
- [0195] (17) 第2の方向Yにおいて、第1支持リード53の第1支持部53bは第1端子部53aから第2アノード側リード60G側のみに向けて突出している。第2の方向Yにおいて、第2支持リード54の第2支持部54bは第2端子部54aから第2カソード側リード70G側のみに向けて突出している。このため、第2の方向Yにおいて、第1アノード端子部61R、第2アノード端子部61G、第3アノード端子部61B、及び第1端子部53a

が等ピッチに配置された状態で、第3アノード側リード60Bの他方側（図5のY2側）の端部から第1支持リード53の一方側（図5のY1側）の端部までの距離を短くすることができる。また、第1カソード端子部71R、第2カソード端子部71G、第3カソード端子部71B、及び第2端子部54aが等ピッチに配置された状態で、第3カソード側リード70Bの他方側（図5のY2側）の端部から第2支持リード54の一方側（図5のY1側）の端部までの距離のそれぞれを短くすることができる。したがって、端子が不等ピッチで配置されることに起因するLEDモジュール20の美観の低下を抑制するとともに、第2の方向YにおいてLEDモジュール20のサイズを小さくすることができる。

[0196] （18）第2の方向Yにおける第1支持リード53及び第2支持リード54のそれぞれの一方側（図5のY1側）の端部は、ケース80の周壁に埋め込まれている。このため、ケース80の開口部81内に第1支持リード53及び第2支持リード54が配置される構成に比べ、第2の方向YにおいてLEDモジュール20のサイズを小さくすることができる。

[0197] （19）第2アノード側リード60Gの第2アノード支持部62Gが第1アノード支持部62R側のみに突出している。第2カソード側リード70Gの第2カソード支持部72Gが第3カソード支持部72B側のみに突出している。このため、識別部50を第2アノード側リード60G及び第2カソード側リード70Gに寄せることができるため、第2の方向YにおけるLEDモジュール20の小型化を図ることができる。

[0198] （20）第3アノード側リード60Bの第3アノード支持部62Bが第1アノード支持部62R側のみに突出している。第3カソード側リード70Bの第3カソード支持部72Bが第2カソード支持部72G側のみに突出している。このため、第3アノード側リード60B及び第3カソード側リード70Bを第2の方向Yの他方寄り（図5のY2側）に配置することができるため、第2の方向YにおけるLEDモジュール20の小型化を図ることができる。

[0199] (21) 第2カソード側リード70Gの第2カソード支持部72G及び第3カソード側リード70Bの第3カソード支持部72Bが互いに近づくように第2の方向Yに沿って延びている。このため、第1アノード側リード60Rの第1アノード支持部62Rに配置された第1発光ダイオード21Rと、第2カソード支持部72Gに配置された第2発光ダイオード21Gと、第3カソード支持部72Bに配置された第3発光ダイオード21Bとを互いに近づけることができる。したがって、各発光ダイオード21R, 21G, 21Bの混色性を高めることができる。

[0200] (22) 第1のツェナーダイオード22が第2アノード側リード60Gに配置され、第2発光ダイオード21Gが第2カソード側リード70Gに配置されている。このため、第1のツェナーダイオード22及び第2発光ダイオード21Gが第2アノード側リード60G及び第2カソード側リード70Gのいずれかのみに配置される構成に比べ、第1のツェナーダイオード22及び第2発光ダイオード21Gが配置されるリードの長さを短くすることができる。したがって、リード製造工程、又は第1のツェナーダイオード22及び第2発光ダイオード21Gの実装工程において、第1のツェナーダイオード22が配置される第2アノード側リード60Gと、第2発光ダイオード21Gが配置される第2カソード側リード70Gとのそれぞれが第3の方向Zにおいて変形することを抑制できる。

[0201] (23) 第2のツェナーダイオード23が第3アノード側リード60Bに配置され、第3発光ダイオード21Bが第3カソード側リード70Bに配置されている。このため、第2のツェナーダイオード23及び第3発光ダイオード21Bが第3アノード側リード60B及び第3カソード側リード70Bのいずれかのみに配置される構成に比べ、第2のツェナーダイオード23及び第3発光ダイオード21Bが配置されるリードの長さを短くすることができる。したがって、リード製造工程、又は第2のツェナーダイオード23及び第3発光ダイオード21Bの実装工程において、第2のツェナーダイオード23が配置される第3アノード側リード60Bと、第3発光ダイオード2

1 Bが配置される第3カソード側リード7 0 Bとのそれぞれが第3の方向Zにおいて変形することを抑制できる。

[0202] (24) アノード側リード6 0、カソード側リード7 0、及び支持リード5 2は、1枚の金属板1 0 0から一体に形成される。このため、第3の方向Zにおけるアノード側リード6 0、カソード側リード7 0、及び支持リード5 2の位置ずれを抑制できる。加えて、アノード側リード6 0、カソード側リード7 0、及び支持リード5 2を個別に形成する場合に比べ、アノード側リード6 0、カソード側リード7 0、及び支持リード5 2のそれぞれを配置する工程を省略することができるため、LEDモジュール2 0の製造が容易となり、LEDモジュール2 0の低コスト化を図ることができる。

[0203] (25) 図9 B及び図9 Cに示すように、金属板1 0 0を延伸することによりアノード側リード6 0の各アノード支持部6 2 R、6 2 G、6 2 B、カソード側リード7 0の各カソード支持部7 2 R、7 2 G、7 2 B、及び支持リード5 2の各支持部5 3 b、5 4 bが形成される。このため、各アノード支持部6 2 R、6 2 G、6 2 B、各カソード支持部7 2 R、7 2 G、7 2 B、及び各支持部5 3 b、5 4 bを容易に形成することができる。

[0204] (26) アノード側リード6 0の各アノード支持部6 2 R、6 2 G、6 2 Bの板厚は各アノード端子部6 1 R、6 1 G、6 1 Bの板厚よりも薄く、カソード側リード7 0の各カソード支持部7 2 R、7 2 G、7 2 Bの板厚は各カソード端子部7 1 R、7 1 G、7 1 Bの板厚よりも薄い。このため、各アノード支持部6 2 R、6 2 G、6 2 Bの裏面側及び各カソード支持部7 2 R、7 2 G、7 2 Bの裏面側にケース8 0の樹脂が充填されるため、アノード側リード6 0及びカソード側リード7 0とケース8 0との接触面積が増加する。これにより、アノード側リード6 0及びカソード側リード7 0とケース8 0との密着性が高められる。したがって、アノード側リード6 0及びカソード側リード7 0がケース8 0から外れることを抑制できる。

[0205] (第2実施形態)

第2実施形態のLED駆動システム1の構成について説明する。本実施形

態のＬＥＤ駆動システム１は、第１実施形態のＬＥＤ駆動システム１に比べ、制御装置４０の記憶部４２に記憶されているテーブルの内容が異なる。以降の説明において、第１実施形態のＬＥＤ駆動システム１の構成と同じ構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。また第２実施形態のＬＥＤ駆動システム１の構成は、第１実施形態のＬＥＤ駆動システム１の構成と同じであるため、以下で説明するＬＥＤ駆動システム１の構成要素は、図１及び図２のＬＥＤ駆動システム１の構成要素を示す。

[0206] 記憶部４２には、表３に示すように、第１発光ダイオード２１Ｒの出射光の色ランク、第２発光ダイオード２１Ｇの出射光の色ランク、及び第３発光ダイオード２１Ｂの出射光の色ランクの組合せと、抵抗素子５１の抵抗値との関係を示すテーブルが記憶されている。各発光ダイオード２１Ｒ、２１Ｇ、２１Ｂの出射光の色ランクが４段階に区分されているため、各発光ダイオード２１Ｒ、２１Ｇ、２１Ｂの出射光の色ランクの組合せは、６４通りとなる。このため、抵抗値が互いに異なる６４種類の抵抗素子５１が用意される。抵抗素子５１の抵抗値Ｙ１～Ｙ６４の最小値と最大値との範囲は、１００Ω以上かつ１０ｋΩ以下の範囲で設定されることが好ましい。

[0207] [表３]

抵抗素子の抵抗値	色ランク		
	R	G	B
Y1	A	A	A
Y2	A	A	B
Y3	A	B	B
⋮	⋮	⋮	⋮
Y63	C	C	D
Y64	C	D	D
Y64	D	D	D

[0208] 第１発光ダイオード２１Ｒの出射光の色ランクは第１発光ダイオード２１

Rの製造段階で検査される。第2発光ダイオード21Gの出射光の色ランクは第2発光ダイオード21Gの製造段階で検査される。第3発光ダイオード21Bの出射光の色ランクは第3発光ダイオード21Bの製造段階で検査される。このため、LEDモジュール20を構成する各発光ダイオード21R, 21G, 21Bのそれぞれの出射光の色ランクの組合せを容易に把握できる。

[0209] LEDモジュール20の製造工程では、チップ実装工程において、64種類の抵抗値の抵抗素子51のうち、各発光ダイオード21R, 21G, 21Bのそれぞれの出射光の色ランクの組合せに応じた抵抗値の抵抗素子51が選択される。そして選択された抵抗素子51が支持リード52に実装される。

[0210] 記憶部42には、表4に示すような抵抗素子51の抵抗値と各発光ダイオード21R, 21G, 21BのDUTY値との関係を示すテーブルが予め記憶されている。表4に示す抵抗素子51の抵抗値と各発光ダイオード21R, 21G, 21Bの各DUTY値との関係を示すテーブルは、試験等により予め決められる。制御装置40は、抵抗素子51の抵抗値から表4のテーブルを用いて第1DUTY値、第2DUTY値、及び第3DUTY値を取得する。

[0211] [表4]

抵抗素子の抵抗値	DUTY値		
	第1DUTY値 (R)	第2DUTY値 (G)	第3DUTY値 (B)
Y1	DR1	DG1	DB1
Y2	DR2	DG2	DB2
Y3	DR3	DG3	DB3
⋮	⋮	⋮	⋮
Y62	DR62	DG62	DB62
Y63	DR63	DG63	DB63
Y64	DR64	DG64	DB64

[0212] 本実施形態の設定処理は、第1実施形態の設定処理と同様の手順で行われる。すなわち、制御装置40は、検出部32から出力される電圧値（特性情報）に基づいて、抵抗素子51の抵抗値を演算した後、その演算した抵抗値から表4のテーブルを用いて第1DUTY値、第2DUTY値、及び第3DUTY値を取得する。LED駆動回路30は、第1DUTY値、第2DUTY値、及び第3DUTY値に基づいて各発光ダイオード21R、21G、21Bのそれぞれを駆動させる。

[0213] 本実施形態のLED駆動システム1によれば、第1実施形態の（2）、（4）、（5）、及び（7）～（26）の効果に加え、以下の効果を奏する。

（27）LED駆動回路30及びLED駆動装置10によれば、検出部32によって第1、第2、第3発光ダイオード21R、21G、21Bのそれぞれの出射光の色ランクの組合せに関する特性情報を検出する。このため、各発光ダイオード21R、21G、21Bのそれぞれの出射光の色ランクの組合せに関する定量的な情報を取得可能である。そしてその情報に応じた駆動電流を各発光ダイオード21R、21G、21Bのそれぞれに供給することにより、各発光ダイオード21R、21G、21Bによって作り出される出射光の色むらが抑制され、所望の色の光が得られる。このように、LEDモジュール20に収容された抵抗素子51の抵抗値を読み出すだけでよく、作業者が各発光ダイオード21R、21G、21Bによって作り出される出射光の色を所望の色に調整する作業が不要となる。したがって、所望の色の光を容易に得ることができる。

[0214] （28）検出回路32Xによって抵抗素子51に電流が流されることにより、各発光ダイオード21R、21G、21Bのそれぞれの出射光の色ランクの組合せに関する特性情報を検出することができる。したがって、検出回路32Xによって特性情報を容易に検出できる。

[0215] （29）抵抗素子51の抵抗値によって各発光ダイオード21R、21G、21Bのそれぞれの出射光の色ランクの64通りの組合せを識別可能である。このため、第1実施形態に比べ、各発光ダイオード21R、21G、2

1 Bによって作り出される出射光の色むらを一層抑制できる。したがって、所望の色の光が得やすくなる。

[0216] (第3実施形態)

図10及び図11を参照して、第3実施形態のLED駆動システム1の構成について説明する。本実施形態のLED駆動システム1は、第1実施形態のLED駆動システム1に比べ、LEDモジュール20及びLED駆動回路30の構成が異なる。以降の説明において、第1実施形態のLED駆動システム1の構成と同じ構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

[0217] [LED駆動システム]

図10に示すように、LED駆動システム1のLEDモジュール20は、第1発光ダイオード21Rの発光特性に応じた特性値を有する第1識別部50R、第2発光ダイオード21Gの発光特性に応じた特性値を有する第2識別部50G、及び第3発光ダイオード21Bの発光特性に応じた特性値を有する第3識別部50Bを有する。

[0218] 第1識別部50Rは、第1発光ダイオード21Rの発光特性に応じた特性値として、第1発光ダイオード21Rの出射光の色ランクに応じた抵抗値（以下、「第1抵抗値」）の抵抗素子51Rを有する。より詳細には、第1発光ダイオード21Rの色ランクが4段階であるため、4種類の抵抗値の第1抵抗値の抵抗素子51Rが用意される。そして4種類の抵抗値の抵抗素子51Rのうちの第1発光ダイオード21Rの色ランクに対応した第1抵抗値の抵抗素子51Rが選択される。

[0219] 第2識別部50Gは、第2発光ダイオード21Gの発光特性に応じた特性値として、第2発光ダイオード21Gの出射光の色ランクに応じた抵抗値（以下、「第2抵抗値」）の抵抗素子51Gを有する。抵抗素子51Gは、抵抗素子51Rと同様に4種類の第2抵抗値の抵抗素子が用意される。抵抗素子51Gの選択方法も抵抗素子51Rと同様である。なお、4種類の第2抵抗値の第2抵抗値の抵抗素子51Gは、4種類の第1抵抗値の抵抗素子51Rと同じチップ抵抗器を用いてもよい。

[0220] 第3識別部50Bは、第3発光ダイオード21Bの発光特性に応じた特性値として、第3発光ダイオード21Bの出射光の色ランクに応じた抵抗値（以下、「第3抵抗値」）の抵抗素子51Bを有する。抵抗素子51Bは、抵抗素子51R、51Gと同様に4種類の第3抵抗値の抵抗素子が用意される。抵抗素子51Bの選択方法も抵抗素子51R、51Gと同様である。なお、4種類の第3抵抗値の抵抗素子51Bは、4種類の第1抵抗値の抵抗素子51Rと同じチップ抵抗器を用いてもよい。

[0221] LED駆動回路30の検出部32は、第1検出回路32RX、第2検出回路32GX、第3検出回路32BX、第1A/D変換部32RY、第2A/D変換部32GY、及び第3A/D変換部32BYを有する。

[0222] 第1検出回路32RXは、第1識別部50Rに電氣的に接続されている。第1検出回路32RXは、第1識別部50Rにおける第1発光ダイオード21Rの出射光の色ランクに関する特性情報を検出する。第1検出回路32RXは、抵抗素子51Rに応じた電圧（第1A/D変換部32RYの電圧）を検出信号として生成し、第1A/D変換部32RYに出力する。第2検出回路32GXは、第2識別部50Gに電氣的に接続されている。第2検出回路32GXは、第2識別部50Gにおける第2発光ダイオード21Gの出射光の色ランクに関する特性情報を検出する。第2検出回路32GXは、抵抗素子51Gに応じた電圧（第2A/D変換部32GYの電圧）を検出信号として生成し、第2A/D変換部32GYに出力する。第3検出回路32BXは、第3識別部50Bに電氣的に接続されている。第3検出回路32BXは、第3識別部50Bにおける第3発光ダイオード21Bの出射光の色ランクに関する情報を検出する。第3検出回路32BXは、抵抗素子51Bに応じた電圧（第3A/D変換部32BYの電圧）を検出信号として生成し、第3A/D変換部32BYに出力する。

[0223] 第1A/D変換部32RYは、第1検出回路32RXに電氣的に接続されている。第1A/D変換部32RYは、第1検出回路32RXによるアナログ信号（検出信号）をデジタル変換する。第1A/D変換部32RYは、第

1 検出回路 3 2 R X の検出結果（第 1 発光ダイオード 2 1 R の出射光の色ランクに関する特性情報）を示すデジタル信号を制御装置 4 0 に出力する。第 2 A / D 変換部 3 2 G Y は、第 2 検出回路 3 2 G X に電氣的に接続されている。第 2 A / D 変換部 3 2 G Y は、第 2 検出回路 3 2 G X によるアナログ信号（検出信号）をデジタル変換する。第 2 A / D 変換部 3 2 G Y は、第 2 検出回路 3 2 G X の検出結果（第 2 発光ダイオード 2 1 G の色ランクに関する特性情報）を示すデジタル信号を制御装置 4 0 に出力する。第 3 A / D 変換部 3 2 B Y は、第 3 検出回路 3 2 B X に電氣的に接続されている。第 3 A / D 変換部 3 2 B Y は、第 3 検出回路 3 2 B X によるアナログ信号（検出信号）をデジタル変換する。第 3 A / D 変換部 3 2 B Y は、第 3 検出回路 3 2 B X の検出結果（第 3 発光ダイオード 2 1 B の色ランクに関する特性情報）を示すデジタル信号を制御装置 4 0 に出力する。

[0224] 制御装置 4 0 の記憶部 4 2 には、例えば、表 5 に示すような第 1 抵抗値と第 1 発光ダイオード 2 1 R の出射光の色ランクとの関係を示すテーブル、第 2 抵抗値と第 2 発光ダイオード 2 1 G の出射光の色ランクとの関係を示すテーブル、及び第 3 抵抗値と第 3 発光ダイオード 2 1 B の出射光の色ランクとの関係を示すテーブルが記憶されている。また記憶部 4 2 には、表 6 に示すような第 1 抵抗値、第 2 抵抗値、及び第 3 抵抗値の組合せと第 1 D U T Y 値、第 2 D U T Y 値、及び第 3 D U T Y 値との関係を示すテーブルが記憶されている。

[0225] [表5]

第1抵抗素子の 第1抵抗値	色ランク	第2抵抗素子の 第2抵抗値	色ランク	第3抵抗素子の 第3抵抗値	色ランク
	R		G		B
WA1	A	WB1	A	WC1	A
WA2	B	WB2	B	WC2	B
WA3	C	WB3	C	WC3	C
WA4	D	WB4	D	WC4	D

[0226]

[表6]

第1～第3抵抗値の組合せ			DUTY値		
			R	G	B
WA1	WB1	WC1	DR1	DG1	DB1
WA1	WB1	WC2	DR2	DG2	DB2
WA1	WB2	WC2	DR3	DG3	DB3
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
WA3	WB3	WC4	DR62	DG62	DB62
WA3	WB4	WC4	DR63	DG63	DB63
WA4	WB4	WC4	DR64	DG64	DB64

[0227] 設定処理において、制御装置40は、抵抗素子51R、51G、51Bのそれぞれに所定の電流量（標準の電流量）が流れるように第1検出回路32RX、第2検出回路32GX、第3検出回路32BXを制御する。そして制御装置40は、第1A/D変換部32RYの電圧値から第1抵抗値を演算し、第2A/D変換部32GYの電圧値から第2抵抗値を演算し、第3A/D変換部32BYの電圧値から第3抵抗値を演算する。そして制御装置40は、表6を用いて、演算した第1～第3抵抗値から第1DUTY値、第2DUTY値、及び第3DUTY値を取得する。LED駆動回路30は、第1DUTY値、第2DUTY値、及び第3DUTY値の駆動信号による駆動電流を各発光ダイオード21R、21G、21Bに供給する。これにより、各発光ダイオード21R、21G、21Bによって作り出される出射光の色が所望の色となる。

[0228] [LEDモジュール]

図11に示すように、LEDモジュール20は、抵抗素子51Rを支持する支持リード52Rと、抵抗素子51Gを支持する支持リード52Gと、抵抗素子51Bを支持する支持リード52Bとを有する。支持リード52R、支持リード52G、及び支持リード52Bは、支持電極の一例であり、アノード側リード60及びカソード側リード70よりも第2の方向Yの一方側（

図 1 1 の Y 1 側) に位置している。支持リード 5 2 R、支持リード 5 2 G、及び支持リード 5 2 B は、第 2 の方向 Y において間隔を空けて配置されている。支持リード 5 2 G の第 2 の方向 Y の一方側 (図 1 1 の Y 1 側) に支持リード 5 2 B が配置され、支持リード 5 2 G の第 2 の方向 Y の他方側 (図 1 1 の Y 2 側) に支持リード 5 2 R が配置されている。なお、支持リード 5 2 R、5 2 G、5 2 B の配置態様は、任意に変更可能である。例えばアノード側リード 6 0 及びカソード側リード 7 0 の配置態様と同様に、支持リード 5 2 R の第 2 の方向 Y の一方側 (図 1 1 の Y 1 側) に支持リード 5 2 G が配置され、支持リード 5 2 R の第 2 の方向 Y の他方側 (図 1 1 の Y 2 側) に支持リード 5 2 B が配置されてもよい。

[0229] 支持リード 5 2 R は、LED モジュール 2 0 の端子であって、抵抗素子 5 1 R (第 1 識別部 5 0 R) の入力端子及び出力端子を形成している。支持リード 5 2 G は、LED モジュール 2 0 の端子であって、抵抗素子 5 1 G (第 2 識別部 5 0 G) の入力端子及び出力端子を形成している。支持リード 5 2 B は、LED モジュール 2 0 の端子であって、抵抗素子 5 1 B (第 3 識別部 5 0 B) の入力端子及び出力端子を形成している。各支持リード 5 2 R、5 2 G、5 2 B は、例えば銅、ニッケル、又はこれらの合金により形成されている。支持リード 5 2 R、支持リード 5 2 G、及び支持リード 5 2 B は、同一形状である。

[0230] 支持リード 5 2 R は、入力端子を構成する第 1 支持電極の一例である第 1 支持リード 5 3 R 及び出力端子を構成する第 2 支持電極の一例である第 2 支持リード 5 4 R を有する。第 1 支持リード 5 3 R は、第 1 の方向 X において、第 1 支持リード 5 3 R はケース 8 0 の一方側 (図 1 1 の X 1 側) に配置され、第 2 支持リード 5 4 R はケース 8 0 の他方側 (図 1 1 の X 2 側) に配置されている。第 2 の方向 Y において、第 1 支持リード 5 3 R の位置と第 2 支持リード 5 4 R の位置とは等しい。第 1 支持リード 5 3 R と第 2 支持リード 5 4 R とは、第 1 の方向 X において間隔を空けて対向している。

[0231] 第 1 支持リード 5 3 R は、第 1 の方向 X に延びている。第 1 支持リード 5

3 Rの第1の方向Xの長さは、第1アノード側リード60 Rの第1の方向Xの長さと等しい。第1支持リード53 Rは、第1端子部55 a及び第1支持部55 bを有する。第1端子部55 a及び第1支持部55 bは、単一部材により一体に形成されている。第1端子部55 aは、第1の方向Xにおいてケース80の外側寄りに配置されている。第1端子部55 aの先端部は、第1の方向Xにおいてケース80から外部に突出している。第1端子部55 aの全体は、ケース80の裏面82（図6参照）から露出している。第1の方向Xにおいて第1端子部55 aの位置は、第1アノード端子部61 Rの位置と等しい。

[0232] 第1支持部55 bは、第1支持リード53 Rにおいて網掛けが付された部分である。第1支持部55 bは、第1端子部55 aよりもケース80の内側に位置している。第1の方向Xにおいて第1支持部55 bの位置は、第1アノード支持部62 Rの位置と等しい。第1支持部55 bの幅（第2の方向Yの寸法）は、第1端子部55 aの幅（第2の方向Yの寸法）よりも大きい。具体的には、第1支持部55 bは、第2の方向Yにおいて第1端子部53 aの両側から突出している。第1支持部55 bの厚さは、第1端子部55 aの厚さよりも薄い。第3の方向Zにおいて、第1支持部55 bの表面の位置と第1端子部55 aの表面の位置とは互いに等しい。第1支持部55 bの厚さは、第1アノード支持部62 R（図7 A参照）の厚さと等しい。第1端子部55 aの厚さは、第1アノード端子部61 R（図7 A参照）の厚さと等しい。

[0233] 第2支持リード54 Rは、第1の方向Xに延びている。第2支持リード54 Rの第1の方向Xの長さは、第2カソード側リード70 Gの第1の方向Xの長さと等しく、第1支持リード53 Rの第1の方向Xの長さと等しい。第2支持リード54 Rは、第2端子部56 a及び第2支持部56 bを有する。第2端子部56 a及び第2支持部56 bは、単一部材により一体に形成されている。第2端子部56 aは、第1の方向Xにおいてケース80の外側寄りに配置されている。第2端子部56 aの先端部は、第1の方向Xにおいてケ

ース 80 から外部に突出している。第 2 端子部 56 a の全体は、ケース 80 の裏面 82（図 6 参照）から露出している。第 1 の方向 X において第 2 端子部 56 a の位置は、第 1 アノード端子部 61 R の位置と等しい。

[0234] 第 2 支持部 56 b は、第 2 支持リード 54 R において網掛けが付された部分である。第 2 支持部 56 b は、第 2 端子部 56 a よりもケース 80 の内側に位置している。第 1 の方向 X において第 2 支持部 56 b の位置は、第 1 アノード支持部 62 R の位置と等しい。第 2 支持部 56 b の幅（第 2 の方向 Y の寸法）は、第 2 端子部 56 a の幅（第 2 の方向 Y の寸法）よりも大きい。具体的には、第 2 支持部 56 b は、第 2 の方向 Y において第 2 端子部 56 a の両側から突出している。第 2 支持部 56 b の厚さは、第 2 端子部 56 a の厚さよりも薄い。第 3 の方向 Z において、第 2 支持部 56 b の表面の位置と第 2 端子部 56 a の表面の位置とは互いに等しい。第 2 支持部 56 b の厚さは、第 1 アノード支持部 62 R（図 7 A 参照）の厚さと等しい。第 2 端子部 56 a の厚さは、第 1 アノード端子部 61 R（図 7 A 参照）の厚さと等しい。

[0235] 抵抗素子 51 R は、第 1 支持リード 53 R と第 2 支持リード 54 R とを跨るように配置され、第 1 支持リード 53 R 及び第 2 支持リード 54 R に電氣的に接続されている。抵抗素子 51 R の第 1 端子 51 a は、第 1 支持リード 53 R の第 1 支持部 55 b の先端部に塗布されたはんだ上に載せられている。抵抗素子 51 R の第 2 端子 51 b は、第 2 支持リード 54 R の第 2 支持部 56 b の先端部に塗布されたはんだ上に載せられている。第 1 端子 51 a ははんだを介して第 1 支持リード 53 R に電氣的に接続され、第 2 端子 51 b ははんだを介して第 2 支持リード 54 R に電氣的に接続されている。

[0236] 支持リード 52 G は、第 1 支持電極の一例である第 1 支持リード 53 G 及び第 2 支持電極の一例である第 2 支持リード 54 G を有する。抵抗素子 51 G は、第 1 支持リード 53 G と第 2 支持リード 54 G とを跨るように配置され、第 1 支持リード 53 G 及び第 2 支持リード 54 G に電氣的に接続されている。抵抗素子 51 G の第 1 端子 51 a は、第 1 支持リード 53 G の第 1 支

持部 5 5 b の先端部に塗布されたはんだ上に載せられている。抵抗素子 5 1 G の第 2 端子 5 1 b は、第 2 支持リード 5 4 G の第 2 支持部 5 6 b の先端部に塗布されたはんだ上に載せられている。

[0237] 支持リード 5 2 B は、第 1 支持電極の一例である第 1 支持リード 5 3 B 及び第 2 支持電極の一例である第 2 支持リード 5 4 B を有する。抵抗素子 5 1 B は、第 1 支持リード 5 3 B と第 2 支持リード 5 4 G とを跨るように配置され、第 1 支持リード 5 3 B 及び第 2 支持リード 5 4 B に電氣的に接続されている。抵抗素子 5 1 B の第 1 端子 5 1 a は、第 1 支持リード 5 3 B の第 1 支持部 5 5 b の先端部に塗布されたはんだ上に載せられている。抵抗素子 5 1 B の第 2 端子 5 1 b は、第 2 支持リード 5 4 B の第 2 支持部 5 6 b の先端部に塗布されたはんだ上に載せられている。

[0238] LED モジュール 2 0 の製造方法において、支持リード 5 2 R, 5 2 G, 5 2 B は、第 1 実施形態の支持リード 5 2 と同様に、金属板 1 0 0 (図 9 A 参照) からアノード側リード 6 0 及びカソード側リード 7 0 と一体に形成されている。これにより、第 3 の方向 Z におけるアノード側リード 6 0、カソード側リード 7 0、及び支持リード 5 2 R, 5 2 G, 5 2 B の位置ずれを抑制できる。加えて、アノード側リード 6 0、カソード側リード 7 0、及び支持リード 5 2 R, 5 2 G, 5 2 B を個別に形成する場合に比べ、アノード側リード 6 0、カソード側リード 7 0、及び支持リード 5 2 R, 5 2 G, 5 2 B のそれぞれを配置する工程を省略することができる。このため、LED モジュール 2 0 の製造が容易となり、LED モジュール 2 0 の低コスト化を図ることができる。

[0239] 本実施形態の LED 駆動システム 1 によれば、第 1 実施形態の (2)、(4)、(5)、(7) ~ (17)、(19) ~ (26) に準じた効果と、第 2 実施形態の (27) 及び (29) の効果に加え、以下の効果を奏する。

[0240] (30) 抵抗素子 5 1 R, 5 1 G, 5 1 B の各 4 種類の抵抗値の抵抗素子として共通の 4 種類の抵抗値の抵抗素子を用いる。これにより、抵抗素子の抵抗値の種類を減らすことができるため、低コスト化を図ることができる。

[0241] (第4実施形態)

図12、図13、図14A、及び図14Bを参照して、第4実施形態のLED駆動システム1の構成について説明する。本実施形態のLED駆動システム1は、第1実施形態のLED駆動システム1に比べ、LEDモジュール20の構成が異なる。以降の説明において、第1実施形態のLED駆動システム1の構成と同じ構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

[0242] 図12に示すように、本実施形態のLEDモジュール20のケース80のサイズは、第1～第3実施形態のLEDモジュール20のケース80のサイズよりも小さい。第1の方向Xにおけるケース80の外形寸法は、例えば3.1mmであり、第2の方向Yにおけるケース80の外形寸法は、例えば2.8mmである。第3の方向Zにおけるケース80の外形寸法は、例えば1.0mmである。

[0243] 抵抗素子51は、第1の方向X及び第2の方向Yにおけるケース80の開口部81の中央に位置している。抵抗素子51は、ケース80に埋め込まれている。抵抗素子51は、第3の方向Zにおいて、第1アノード側リード60Rの第1アノード支持部62R、第2カソード側リード70Gの第2カソード支持部72G、及び第3カソード側リード70Bの第3カソード支持部72Bと重なる部分を有する。図14Aに示すように、抵抗素子51は、第1アノード支持部62Rよりもケース80の裏面82側に位置している。すなわち抵抗素子51は、第2カソード支持部72G及び第3カソード支持部72B（図12参照）よりもケース80の裏面82側に位置している。

[0244] 図13に示すように、LEDモジュール20は、第1検出端子57A、第2検出端子57B、第1配線58A、及び第2配線58Bを有する。第1検出端子57A、第2検出端子57B、第1配線58A、及び第2配線58Bは、ケース80に埋め込まれ、第2の方向Yに沿って一列に配列されている。第1検出端子57A及び第2検出端子57Bは、ケース80の裏面82から露出する一方、第1配線58A及び第2配線58Bは、ケース80の裏面82から露出していない。第1配線58A及び第2配線58Bは、例えば銅

、ニッケル、又はこれらの合金により形成されている。

[0245] 第1検出端子57Aは、抵抗素子51の第1端子51aと電氣的に接続され、抵抗素子51の入力端子を構成している。第1検出端子57Aは、ケース80の裏面82から露出している。第1検出端子57Aの形状は、ケース80の裏面82から見て矩形状である。第1検出端子57Aは、第2の方向Yにおいて第2アノード端子部61Gと第2カソード端子部71Gとの間に各端子部61G、71Gと隙間を空けて配置されている。

[0246] 第2検出端子57Bは、抵抗素子51の第2端子51bと電氣的に接続され、抵抗素子51の出力端子を構成している。第2検出端子57Bは、ケース80の裏面82から露出している。第2検出端子57Bの形状は、ケース80の裏面82から見て矩形状である。第2検出端子57Bは、第2の方向Yにおいて第3アノード端子部61Bと第3カソード端子部71Bとの間に各端子部61B、71Bと隙間を空けて配置されている。

[0247] 第1配線58Aは、抵抗素子51の第1端子51aと第1検出端子57Aとを接続している。第1配線58Aは、第1端子51aに接続され、第1の方向Xにおいて第1端子51aよりも長い第1部分と、第1部分における第1の方向Xの中央部分から第2の方向Yに延びて第1検出端子57Aに接続される第2部分からなるT字状に形成されている。第1配線58Aの板厚は、第1検出端子57Aの板厚及び第2検出端子57Bの板厚よりも薄い。

[0248] 第2配線58Bは、抵抗素子51の第2端子51bと第2検出端子57Bとを接続している。第2配線58Bは、第2端子51bに接続され、第1の方向Xにおいて第2端子51bよりも長い第1部分と、第1部分における第1の方向Xの中央部分から第2の方向Yに延びて第2検出端子57Bに接続される第2部分からなるT字状に形成されている。第2配線58Bの板厚は、第1配線58Aの板厚と等しい。第2配線58Bの第1部分の幅（第1の方向Xにおける寸法）は、第1配線58Aの第1部分の幅（第1の方向Xにおける寸法）と等しい。第2配線58Bの第2部分の幅（第1の方向Xにおける寸法）は、第1配線58Aの第1部分の幅（第1の方向Xにおける寸法）

）と等しい。

[0249] 図13及び図14Bに示すように、抵抗素子51、第1検出端子57A及び第2検出端子57Bは、第1配線58A及び第2配線58Bよりもケース80の裏面82側に配置されている。抵抗素子51の表面の位置、第1検出端子57Aの表面の位置、及び第2検出端子57Bの表面の位置は互いに等しい。抵抗素子51は、ケース80の裏面82から露出していない。

[0250] 本実施形態のLED駆動システム1によれば、第1実施形態の(1)～(8)、(19)～(23)、及び(26)の効果に加え、以下の効果を奏する。

(31) 抵抗素子51は、第3の方向Zにおいて、第2カソード側リード70G及び第3カソード側リード70Bとケース80の裏面82との間において、ケース80に埋め込まれている。また抵抗素子51は、第3の方向Zにおいて、第1アノード側リード60Rとケース80の裏面82との間において、ケース80に埋め込まれている。したがって、抵抗素子51が第1の方向X及び第2の方向Yにおいてアノード側リード60及びカソード側リード70とは異なる位置に配置される構成に比べ、LEDモジュール20の平面視においてLEDモジュール20のサイズを小さくすることができる。

[0251] 加えて、抵抗素子51と第2カソード側リード70G、第3カソード側リード70B、及び第1アノード側リード60Rとの第3の方向Zの間にケース80を構成する樹脂材料が介在している。このため、LEDモジュール20が回路基板のランド等を実装される場合における抵抗素子51と第2カソード側リード70G、第3カソード側リード70B、及び第1アノード側リード60Rとの電氣的絶縁性を高めることができる。

[0252] (32) 抵抗素子51は、第3の方向Zにおいて、板厚の薄い第2カソード支持部72G及び板厚の薄い第3カソード支持部72Bと重なる位置に配置されている。これにより、LEDモジュール20の高さ寸法を小さくすることができる。

[0253] (33) 第1検出端子57A、第2検出端子57B、及び抵抗素子51が

第2の方向Yに並べられるため、第1の方向Xにおける第1検出端子57A、第2検出端子57B、及び抵抗素子51の配置スペースを小さくすることができる。したがって、LEDモジュール20の第1の方向Xのサイズを小さくすることができる。

[0254] (34) 第1検出端子57AがLEDモジュール20の平面視において第2アノード支持部62G及び第2カソード支持部72Gと重なる位置に配置され、第2検出端子57BがLEDモジュール20の平面視において第3アノード支持部62B及び第3カソード支持部72Bと重なる位置に配置されている。このため、第1検出端子57Aが第2の方向Yにおける第2アノード支持部62Gと第2カソード支持部72Gとの間に配置され、第2検出端子57Bが第2の方向Yにおける第3アノード支持部62Bと第3カソード支持部72Bとの間に配置される構造に比べ、LEDモジュール20の第2の方向Yのサイズを小さくすることができる。

[0255] (35) 第1検出端子57Aと抵抗素子51の第1端子51aとは第1配線58Aによって接続され、第2検出端子57Bと抵抗素子51の第2端子51bとは第2配線58Bによって接続されている。このため、第2の方向Yにおいて第1検出端子57Aと第2検出端子57Bとの間の距離を長くすることができる。したがって、LEDモジュール20が回路基板のランド等を実装される場合における第1検出端子57Aと第2検出端子57Bとの電氣的絶縁性を高めることができる。

[0256] (36) 第1の方向Xにおいて第1検出端子57Aは第2アノード端子部61Gと第2カソード端子部71Gとの間の中央位置に配置されている。このため、第1検出端子57Aと第2アノード端子部61Gとの間の距離、及び第1検出端子57Aと第2カソード端子部71Gとの間の距離を長くすることができる。したがって、第1検出端子57Aと、第2アノード端子部61G及び第2カソード端子部71Gとの電氣的絶縁性を高めることができる。また第1の方向Xにおいて第2検出端子57Bは第3アノード端子部61Bと第3カソード端子部71Bとの間の中央位置に配置されている。このた

め、第2検出端子57Bと第3アノード端子部61Bとの間の距離、及び第2検出端子57Bと第3カソード端子部71Bとの間の距離を長くすることができる。したがって、LEDモジュール20が回路基板のランド等を実装される場合における第2検出端子57Bと、第3アノード端子部61B及び第3カソード端子部71Bとの電氣的絶縁性を高めることができる。

[0257] (第5実施形態)

図15及び図16を参照して、第5実施形態のLED駆動システム1の構成について説明する。本実施形態のLED駆動システム1は、第1実施形態のLED駆動システム1に比べ、LEDモジュール20及びLED駆動回路30の構成が異なる。以降の説明において、第1実施形態のLED駆動システム1の構成と同じ構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

[0258] [LED駆動システム]

図15に示すように、LEDモジュール20は、1つの発光ダイオードを有する。本実施形態のLEDモジュール20は、1つの発光ダイオードとして第1発光ダイオード21Rを有する。なお、1つの発光ダイオードとして、第1発光ダイオード21Rに代えて第2発光ダイオード21G又は第3発光ダイオード21Bが用いられてもよい。

[0259] 識別部50は、第1発光ダイオード21Rの明るさに応じた抵抗値の抵抗素子51を有する。より詳細には、第1発光ダイオード21Rの明るさが2段階であるため、2種類の抵抗値の抵抗素子51が用意される。そして2種類の抵抗値の抵抗素子51のうちの第1発光ダイオード21Rの出射光の明るさに対応した抵抗値の抵抗素子51が選択される。本実施形態では、第1発光ダイオード21Rの出射光の光束が所定の閾値以上の場合、第1発光ダイオード21Rの出射光の明るさを「明るい」とし、第1発光ダイオード21Rの出射光の光束が所定の閾値未満の場合、第1発光ダイオード21Rの出射光の明るさを「暗い」としている。なお、第1発光ダイオード21Rの出射光の明るさを光束で測定することに代えて、光度、輝度、又は照度で測定してもよい。

[0260] L E D駆動回路30の駆動回路31は、第1発光ダイオード21Rを駆動するための第1駆動回路31Rのみを有する。これに応じて、L E D駆動回路30の端子は、電源電圧端子V D D、接地端子G N D、第1信号端子V C R、第1入力端子T R i n、検出出力端子T C N 1、検出入力端子T C N 2、制御入力端子S c n t、及び制御出力端子S i dのみを有する。

[0261] 検出回路32Xは、識別部50に電氣的に接続されている。検出回路32Xは、識別部50における第1発光ダイオード21Rの出射光の明るさに関する特性情報（A／D変換部32Yの電圧）を検出し、A／D変換部32Yに出力する。A／D変換部32Yは、検出回路32Xによるアナログ信号（検出信号）をデジタル変換する。A／D変換部32Yは、検出回路32Xにより得られる特性情報を示すデジタル信号を制御装置40に出力する。

[0262] 制御装置40の記憶部42には、例えば表7に示すような抵抗素子51の抵抗値と第1発光ダイオード21Rの出射光の明るさとの関係を示すテーブルが記憶されている。また記憶部42には、例えば、表8に示すような抵抗素子51の抵抗値と第1発光ダイオード21RのD U T Y値との関係を示すテーブルが記憶されている。

[0263] [表7]

抵抗素子の抵抗値	明るさ
V1	明るい
V2	暗い

[0264] [表8]

抵抗素子の抵抗値	DUTY値
V1	DX
V2	DY

[0265] 設定処理において、制御装置40は、抵抗素子51に所定の電流量（例えば標準の電流量）が流れるように検出回路32Xを制御し、A／D変換部3

2 Y の電圧値から抵抗値を演算する。そして制御装置 40 は、表 8 を用いて、演算した抵抗値から DUTY 値を取得する。LED 駆動回路 30 は、DUTY 値に基づいて第 1 発光ダイオード 21 R を発光させる。これにより、第 1 発光ダイオード 21 R は、所望の明るさで発光できる。

[0266] 〔LED モジュール〕

図 16 に示すように、LED モジュール 20 は、アノード側リード 60 として第 1 アノード側リード 60 R と、カソード側リード 70 として第 1 カソード側リード 70 R とを有する。

[0267] 第 1 アノード側リード 60 R 及び第 1 カソード側リード 70 R は、第 2 の方向 Y においてケース 80 の開口部 81 の中央に位置している。第 1 アノード側リード 60 R の第 1 アノード支持部 62 R は、第 1 の方向 X においてケース 80 の開口部 81 の中央よりも第 1 カソード側リード 70 R 側まで延びている。これにより、第 1 アノード支持部 62 R に支持された第 1 発光ダイオード 21 R は、第 1 の方向 X 及び第 2 の方向 Y においてケース 80 の開口部 81 の中央に位置している。なお、第 1 発光ダイオード 21 R の第 1 アノード側リード 60 R への実装構造及び第 1 カソード側リード 70 R との電氣的接続構造は第 1 実施形態と同様である。

[0268] また LED モジュール 20 は、第 1 実施形態の LED モジュール 20 と同様に、支持リード 52 を有する。支持リード 52 への抵抗素子 51 の実装構造は、第 1 実施形態と同様である。なお、識別部 50 は、第 1 アノード側リード 60 R、第 1 カソード側リード 70 R、及び第 1 発光ダイオード 21 R よりも第 2 の方向 Y の他方側（図 16 の Y2 側）に配置されてもよい。

[0269] 本実施形態の LED 駆動システム 1 によれば、以下の効果を奏する。

（37）LED 駆動回路 30 及び LED 駆動装置 10 によれば、検出部 32 によって第 1 発光ダイオード 21 R の出射光の明るさに関する特性情報を検出するため、第 1 発光ダイオード 21 R の出射光の明るさに関する定量的な情報を取得可能である。そしてその情報に応じた電流を第 1 発光ダイオード 21 R に供給することによって、所望の明るさの光が得られる。このよう

に、LEDモジュール20に收容された抵抗素子51の抵抗値を読み出すだけでよく、作業者が第1発光ダイオード21Rの出射光の明るさを所望の明るさに調整する作業が不要となる。したがって、所望の明るさの光を容易に得ることができる。

[0270] (38) LED駆動システム1によれば、制御装置40は、第1発光ダイオード21Rの出射光の明るさに関する情報に基づいて第1発光ダイオード21Rの出射光の明るさが所望の明るさになるように駆動回路31を制御する。このように、制御装置40によって第1発光ダイオード21Rの出射光の明るさが所望の明るさになるように自動的に調整されるので、作業者が第1発光ダイオード21Rの出射光の明るさを所望の明るさに調整する作業が不要となる。

[0271] (39) LEDモジュール20は、第1発光ダイオード21Rと識別部50とを1パッケージ化したものである。このため、LEDモジュール20と識別部50とが個別に設けられる場合に比べ、LED駆動装置10及びLED駆動システム1の部品点数を少なくすることができる。

[0272] (第6実施形態)

第6実施形態のLED駆動システム1の構成について説明する。本実施形態のLED駆動システム1は、第1実施形態のLED駆動システム1に比べ、制御装置40の記憶部42に記憶されているテーブルの内容が異なる。以降の説明において、第1実施形態のLED駆動システム1の構成と同じ構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。また第2実施形態のLED駆動システム1の構成は、第1実施形態のLED駆動システム1の構成と同じであるため、以下で説明するLED駆動システム1の構成要素は、図1及び図2のLED駆動システム1の構成要素を示す。

[0273] 記憶部42には、例えば表9に示すような抵抗素子51の抵抗値と、白色領域Rの第1～第8領域R1～R8及び明るさとの関係を示すテーブルが記憶されている。また記憶部42には、例えば表10に示すような抵抗素子51の抵抗値と、各発光ダイオード21R、21G、21Bの各DUTY値と

の関係を示すテーブルが記憶されている。ここで、まず、各発光ダイオード 21 R, 21 G, 21 B のそれぞれの出射光の色ランク及び明るさのデータを試験等により予め把握する。そしてこれら発光ダイオード 21 R, 21 G, 21 B のそれぞれの出射光の色ランク及び明るさの全ての組合せにおける各発光ダイオード 21 R, 21 G, 21 B によって作り出される出射光の色ランク及び明るさのデータを検査等により予め把握する。そして全ての組合せの各発光ダイオード 21 R, 21 G, 21 B によって作り出される出射光の色ランク及び明るさのそれぞれに対応した抵抗値が設定される。本実施形態では、第 1 発光ダイオード 21 R の出射光の光束が所定の閾値以上の場合、第 1 発光ダイオード 21 R の出射光の明るさを「明るい」とし、第 1 発光ダイオード 21 R の出射光の光束が所定の閾値未満の場合、第 1 発光ダイオード 21 R の出射光の明るさを「暗い」としている。第 2 発光ダイオード 21 G 及び第 3 発光ダイオード 21 B のそれぞれの出射光の明るさについても同様に規定している。なお、各発光ダイオード 21 R, 21 G, 21 B の出射光の明るさを光束で測定することに代えて、光度、輝度、又は照度で測定してもよい。

[0274] 表 9 及び表 10 に示すように、本実施形態では、16 種類の抵抗値の抵抗素子 51 が用意されている。抵抗素子 51 の抵抗値の最小値と最大値との範囲は、100 Ω 以上かつ 10 k Ω 以下の範囲で設定されることが好ましい。

[0275]

[表9]

抵抗素子の抵抗値	白色領域	明るさ
XA1	R1	明るい
XB1		暗い
XA2	R2	明るい
XB2		暗い
XA3	R3	明るい
XB3		暗い
XA4	R4	明るい
XB4		暗い
XA5	R5	明るい
XB5		暗い
XA6	R6	明るい
XB6		暗い
XA7	R7	明るい
XB7		暗い
XA8	R8	明るい
XB8		暗い

[0276]

[表10]

抵抗素子の抵抗値	DUTY値		
	第1DUTY値 (R)	第2DUTY値 (G)	第3DUTY値 (B)
XA1	DRA	DGA	DBA
XB1	DRA'	DGA'	DBA'
XA2	DRB	DGB	DBB
XB2	DRB'	DGB'	DBB'
XA3	DRC	DGC	DBC
XB3	DRC'	DGC'	DBC'
XA4	DRD	DGD	DBD
XB4	DRD'	DGD'	DBD'
XA5	DRE	DGE	DBE
XB5	DRE'	DGE'	DBE'
XA6	DRF	DGF	DBF
XB6	DRF'	DGF'	DBF'
XA7	DRG	DGG	DBG
XB7	DRG'	DGG'	DBG'
XA8	DRH	DGH	DBH
XB8	DRH'	DGH'	DBH'

[0277] 第1～第8領域R1～R8のうちの同一領域において明るさが暗い場合の各発光ダイオード21R, 21G, 21BのDUTY値は、同一領域において明るさが明るい場合の各発光ダイオード21R, 21G, 21BのDUTY値よりも大きい。一方、明るさが暗い場合の各発光ダイオード21R, 21G, 21BのDUTY値の大きさの関係は、同一領域において明るさが明るい場合の各発光ダイオード21R, 21G, 21BのDUTY値の大きさの関係と同じである。なお、本実施形態の設定処理は、第1実施形態の設定処理と同様である。

[0278] 本実施形態のLED駆動システム1によれば、第1実施形態の効果と同様の効果に加え、以下の効果を奏する。

(40) LED駆動回路30及びLED駆動装置10によれば、検出部3

2によって各発光ダイオード21R, 21G, 21Bによって作り出される出射光の色及び明るさに関する特性情報を検出するため、各発光ダイオード21R, 21G, 21Bによって作り出される出射光の色及び明るさに関する定量的な情報を取得可能である。そしてその情報に応じた駆動電流を各発光ダイオード21R, 21G, 21Bのそれぞれに供給することによって、各発光ダイオード21R, 21G, 21Bによって作り出される出射光の色むらを抑制できる。したがって、所望の色及び明るさの光を得ることができる。そして、LEDモジュール20に収容された抵抗素子51の抵抗値を読み出すだけでよく、作業者が各発光ダイオード21R, 21G, 21Bによって作り出される出射光の色及び明るさを所望の色及び明るさに調整する作業が不要となる。したがって、所望の色及び明るさの光を容易に得ることができる。

[0279] (41) LED駆動システム1によれば、制御装置40は、各発光ダイオード21R, 21G, 21Bによって作り出される出射光の色及び明るさに関する情報に基づいて各発光ダイオード21R, 21G, 21Bによって作り出される出射光の色及び明るさが所望の色及び明るさになるように駆動回路31を制御する。このように、制御装置40によって各発光ダイオード21R, 21G, 21Bによって作り出される出射光の色及び明るさが所望の色及び明るさになるように自動的に調整される。このため、作業者が各発光ダイオード21R, 21G, 21Bの出射光の色及び明るさを所望の色及び明るさに調整する作業が不要となる。また、各発光ダイオード21R, 21G, 21Bによって作り出される出射光の色むらを抑制できる。

[0280] (その他の実施形態)

上記各実施形態に関する説明は、本発明のLEDモジュール、LED駆動回路、LED駆動装置、及びLED駆動システムが取り得る形態の例示であり、その形態を制限することを意図していない。本発明のLEDモジュール、LED駆動回路、LED駆動装置、及びLED駆動システムは、例えば以下に示される上記各実施形態の変形例、及び相互に矛盾しない少なくとも2

つの変形例が組み合わせられた形態を取り得る。

[0281] 〔実施形態の組み合わせ〕

・第2及び第6実施形態のLEDモジュール20の構成を第4実施形態のLEDモジュール20の構成に変更してもよい。また第5実施形態のLEDモジュール20の識別部50に第4実施形態のLEDモジュール20の識別部50の構成を適用してもよい。

[0282] ・第2及び第3実施形態に第6実施形態の各発光ダイオード21R, 21G, 21Bの明るさのパラメータを組み合わせてもよい。

 〔LED駆動システム〕

・第1、第2、及び第4～第6実施形態において、制御装置40と記憶部42とが個別に形成されてもよい。この場合、制御装置40は、記憶部42にアクセスすることにより制御プログラムやテーブルを読み取る。

[0283] ・第3実施形態において、制御装置40に代えて、第1発光ダイオード21Rを制御するための第1制御装置、第2発光ダイオード21Gを制御するための第2制御装置、及び第3発光ダイオード21Bを制御するための第3制御装置を有してもよい。各制御装置は、演算処理部及び記憶部を有する。なお、記憶部は、各制御装置とは個別に設けられてもよい。第1～第3制御装置のいずれかの記憶部には、抵抗素子51R, 51G, 51Bの抵抗値の組合せと各発光ダイオード21R, 21G, 21Bの各DUTY値との関係を示すテーブルが記憶されている。なお、第1制御装置の記憶部には、抵抗素子51Rの第1抵抗値と第1発光ダイオード21Rの色ランクとの関係を示すテーブルが記憶されてもよい。第2制御装置の記憶部には、抵抗素子51Gの第2抵抗値と第2発光ダイオード21Gの色ランクとの関係を示すテーブルが記憶されてもよい。第3制御装置の記憶部には、抵抗素子51Bの第3抵抗値と第3発光ダイオード21Bの色ランクとの関係を示すテーブルが記憶されてもよい。

[0284] ・第1実施形態において、表2における抵抗素子51の抵抗値に代えて、A/D変換部32Yの電圧値と、各発光ダイオード21R, 21G, 21B

のDUTY値との関係を示すテーブルを記憶部42に記憶させてもよい。これにより、制御装置40は、A/D変換部32Yの電圧値から抵抗値を演算することを省略できる。なお、第2～第6実施形態についても同様に変更できる。

[0285] ・第1実施形態において、図3に示す白色領域Rを区画する領域の数は任意に変更可能である。例えば、白色領域Rを4個の領域に区画してもよい。この場合、4個の領域に応じた4種類の抵抗値の抵抗素子51が用意される。また例えば、白色領域Rを16個の領域に区画してもよい。この場合、16個の領域に応じた16種類の抵抗値の抵抗素子51が用意される。

[0286] ・第1実施形態において、記憶部42には、各発光ダイオード21R, 21G, 21Bのうちの2色の出射光が合成した光の色ランクと、混色用抵抗素子の抵抗値との関係を示すテーブルが記憶されてもよい。このテーブルは、第1テーブル、第2テーブル、及び第3テーブルを含む。第1テーブルは、第1発光ダイオード21Rの出射光と第2発光ダイオード21Gの出射光とが合成した光の色ランクと、第1混色用抵抗素子の抵抗値との関係を示す。第2テーブルは、第1発光ダイオード21Rの出射光と第3発光ダイオード21Bの出射光とが合成した光の色ランクと、第2混色用抵抗素子の抵抗値との関係を示す。第3テーブルは、第2発光ダイオード21Gの出射光と第3発光ダイオード21Bの出射光とが合成した光の色ランクと、第3混色用抵抗素子の抵抗値との関係を示す。第1～第3混色用抵抗素子は、LEDモジュール20と一体に設けられることが好ましい。また第1～第3混色用抵抗素子は、LEDモジュール20と別体に設けられる、すなわちLEDモジュール20及びLED駆動回路30が実装される基板に実装されてもよい。この場合、第1～第3混色用抵抗素子は、基板の配線を介してLED駆動回路30の検出回路32Xに電氣的に接続される。

[0287] 各発光ダイオード21R, 21G, 21Bのうちの2つの発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランクは、試験等により例えば4段階に区分される。第1～第3混色用抵抗素子のそれぞれは、色ランクに応じて4種

類の抵抗値の抵抗素子が用意される。なお、各混色用抵抗素子の抵抗値の種類は、任意に変更可能である。例えば、各混色用抵抗素子の抵抗値の種類は、色ランクの数に応じて2種類の抵抗値又は5種類以上の抵抗値であってもよい。

[0288] この構成によれば、検出部32によって各発光ダイオード21R, 21G, 21Bのうちの2つの発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランクに関する情報を検出するため、各発光ダイオード21R, 21G, 21Bのうちの2つの発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランクに関する定量的な情報を取得可能である。そしてその情報に応じた駆動電流を複数の発光ダイオードのそれぞれに供給することによって、2つの発光ダイオードによって作り出される出射光の色むらを抑制できる。したがって、所望の色の光が得られる。

[0289] また、制御装置40は、各発光ダイオード21R, 21G, 21Bのうちの2つの発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランクに関する情報に基づいて2つの発光ダイオードによって作り出される出射光の色が所望の色になるように駆動回路31を制御する。このように、制御装置40によって2つの発光ダイオードによって作り出される出射光の色が所望の色になるように自動的に調整される。このため、作業者が2つの発光ダイオードによって作り出される出射光の色を所望の色に調整する作業が不要となる。

[0290] ・上記変形例において、記憶部42には、各発光ダイオード21R, 21G, 21Bのうちの2つの発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランク及び明るさと、混色用抵抗素子の抵抗値との関係を示すテーブルが記憶されてもよい。明るさは、例えば明るい及び暗いといった2段階に区分される。第1～第3混色用抵抗素子のそれぞれは、色ランク及び明るさに応じて8種類の抵抗値の抵抗素子が用意される。なお、明るさは、3段階以上に区分されてもよい。この明るさの段階数に応じて混色用抵抗素子の抵抗値の種類数が変更される。

[0291] この構成によれば、検出部32によって各発光ダイオード21R, 21G

、 21 Bのうちの2つの発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランク及び明るさに関する情報を検出する。このため、各発光ダイオード 21 R, 21 G, 21 Bのうちの2つの発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランク及び明るさに関する定量的な情報を取得可能である。そしてその情報に応じた駆動電流を2つの発光ダイオードのそれぞれに供給することによって、2つの発光ダイオードによって作り出される出射光の色むらを抑制できる。したがって、所望の色及び明るさの光が得られる。

[0292] また、制御装置 40 は、各発光ダイオード 21 R, 21 G, 21 Bのうちの2つの発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランク及び明るさに関する情報に基づいて2つの発光ダイオードによって作り出される出射光の色及び明るさが所望の色及び明るさになるように駆動回路 31 を制御する。このように、制御装置 40 によって2つの発光ダイオードによって作り出される出射光の色及び明るさが所望の色及び明るさになるように自動的に調整される。このため、作業者が2つの発光ダイオードによって作り出される出射光の色及び明るさを所望の色及び明るさに調整する作業が不要となる。

[0293] ・上記変形例において、記憶部 42 には、各発光ダイオード 21 R, 21 G, 21 Bのうちの2つの発光ダイオードによって作り出される出射光の明るさと、混色用抵抗素子の抵抗値との関係を示すテーブルが記憶されてもよい。明るさは、例えば明るい及び暗いといった2段階に区分される。第1～第3混色用抵抗素子のそれぞれは、明るさに応じて2種類の抵抗値の抵抗素子が用意される。なお、明るさは、3段階以上に区分されてもよい。この明るさの段階数に応じて混色用抵抗素子の抵抗値の種類数が変更される。

[0294] この構成によれば、検出部 32 によって各発光ダイオード 21 R, 21 G, 21 Bのうちの2つの発光ダイオードによって作り出される出射光の明るさに関する情報を検出するため、各発光ダイオード 21 R, 21 G, 21 Bのうちの2つの発光ダイオードによって作り出される出射光の明るさに関する定量的な情報を取得可能である。そしてその情報に応じた駆動電流を2つの発光ダイオードのそれぞれに供給することにより2つの発光ダイオードに

よって作り出される出射光の色むらを抑制できる。したがって、所望の明るさの光が得られる。

[0295] また、制御装置40は、各発光ダイオード21R、21G、21Bのうちの2つの発光ダイオードによって作り出される出射光の明るさに関する情報に基づいて2つの発光ダイオードによって作り出される出射光の明るさが所望の明るさになるように駆動回路31を制御する。このように、制御装置40によって2つの発光ダイオードによって作り出される出射光の明るさが所望の明るさになるように自動的に調整される。このため、作業者が2つの発光ダイオードによって作り出される出射光の明るさを所望の明るさに調整する作業が不要となる。

[0296] ・第6実施形態において、各発光ダイオード21R、21G、21Bの明るさが2段階に区分されたが、明るさの段階数は任意に変更可能である。例えば、各発光ダイオード21R、21G、21Bの明るさを3段階以上に区分してもよい。また第5実施形態の発光ダイオードの明るさも同様に任意に変更可能であり、例えば3段階以上に区分することもできる。

[0297] ・上記各実施形態において、発光ダイオードの色ランクが4段階に区分されたが、色ランクの段階数は任意に変更可能である。例えば、発光ダイオードの色ランクを2段階や3段階、又は5段階以上に区分してもよい。

[0298] ・上記各実施形態の設定処理において、検出回路32X（第1検出回路32RX、第2検出回路32GX、及び第3検出回路32BX）は、抵抗素子51（抵抗素子51R、51G、51B）に複数回に亘って電流を流し、その複数回の電圧値を取得してもよい。この場合、制御装置40は、例えば複数回の電圧値の平均値を用いて、抵抗素子51（抵抗素子51R、51G、51B）の抵抗値（第1抵抗値、第2抵抗値、及び第3抵抗値）を演算する。

[0299] ・第1～第4実施形態において、各発光ダイオード21R、21G、21Bによって作り出される出射光の明るさが所望の明るさになるように各発光ダイオード21R、21G、21Bの各DUTY値を調整してもよい。ここ

で、各発光ダイオード21R, 21G, 21Bの明るさのみを変更する場合、各発光ダイオード21R, 21G, 21Bの各DUTY値の割合を変更することなく、明るくする場合には各DUTY値を増加させ、暗くする場合には各DUTY値を減少させる。この場合、特性情報として、各発光ダイオード21R, 21G, 21Bのそれぞれの明るさの組合せに関する情報を有する。例えば、各発光ダイオード21R, 21G, 21Bのそれぞれの明るさの組合せが8通りの場合、抵抗値が互いに異なる8種類の抵抗素子51が用意される。抵抗素子51の抵抗値の最小値と最大値との範囲は、100Ω以上かつ10kΩ以下の範囲で設定されることが好ましい。

[0300] このような構成のLED駆動回路30及びLED駆動装置10によれば、検出部32によって各発光ダイオード21R, 21G, 21Bによって作り出される出射光の明るさに関する特性情報を検出するため、各発光ダイオード21R, 21G, 21Bによって作り出される出射光の明るさに関する定量的な情報を取得可能である。そしてその情報に応じた電流を各発光ダイオード21R, 21G, 21Bのそれぞれに供給することにより各発光ダイオード21R, 21G, 21Bによって作り出される出射光の明るさを所望の明るさにし易くなる。したがって、各発光ダイオード21R, 21G, 21Bによって作り出される出射光の明るさを所望の明るさで発光させるように容易に調整できる。

[0301] また、制御装置40は、各発光ダイオード21R, 21G, 21Bによって作り出される出射光の明るさに関する特性情報に基づいて各発光ダイオード21R, 21G, 21Bによって作り出される出射光の明るさが所望の明るさになるように駆動回路31を制御する。このように、制御装置40によって各発光ダイオード21R, 21G, 21Bによって作り出される出射光の明るさが所望の明るさになるように自動的に調整される。このため、作業者が2つの発光ダイオードによって作り出される出射光の明るさを所望の明るさに調整する作業が不要となる。

[0302] [LEDモジュール]

・第1～第4及び第6実施形態において、LEDモジュール20は、第1発光ダイオード21Rに並列に接続され、第1発光ダイオード21Rに過度な逆電圧が印加されることを回避するための第3のツェナーダイオードをさらに有してもよい。この場合、第3のツェナーダイオードは、第1アノード側リード60Rに実装される。第3のツェナーダイオードと第1カソード側リード70Rとの電氣的な接続構造は、例えば第1のツェナーダイオード22と第2カソード側リード70Gとの電氣的な接続構造と同様である。なお、第3のツェナーダイオードは、第1カソード側リード70Rに実装されてもよい。この場合、第3のツェナーダイオードの底面電極はカソードとなり、表面電極はアノードとなる。表面電極は、ワイヤボンディングにより第1アノード側リード60Rに接続される。

[0303] ・第1～第4及び第6実施形態において、第1のツェナーダイオード22及び第2のツェナーダイオード23のうちの少なくとも一方を省略してもよい。この場合、LEDモジュール20は、上記変形例の第3のツェナーダイオードを有してもよい。

[0304] ・第5実施形態において、LEDモジュール20は、上記変形例の第3のツェナーダイオードを有してもよい。

・第1～第4及び第6実施形態において、LEDモジュール20は、第1発光ダイオード21R、第2発光ダイオード21G、及び第3発光ダイオード21Bのうちの2つの発光ダイオードを有する構成であってもよい。この場合、省略された発光ダイオードに対応するアノード側リード及びカソード側リードが省略される。また第2発光ダイオード21G及び第3発光ダイオード21Bの一方が省略された場合、省略された発光ダイオードに対応するツェナーダイオードも省略される。この場合、第1、第4、及び第6実施形態において、抵抗素子51は、上記変形例の混色の色ランクに応じた抵抗値の混色用抵抗素子が用意される。第2実施形態では、2つの発光ダイオードの出射光の色ランクの組合せに応じた抵抗値の抵抗素子51が用意される。第3実施形態において、抵抗素子51R、51G、51Bのうちの省略され

た発光ダイオードに対応する抵抗素子が省略される。支持リード5 2 R、支持リード5 2 G、及び支持リード5 2 Bのうちの省略された抵抗素子に対応する支持リードが省略される。

[0305] ・第1、第2、及び第6実施形態において、図1 7 Aに示すように、ケース8 0は、第1開口部8 3及び第2開口部8 4を有する。第1開口部8 3及び第2開口部8 4は、第2の方向Yにおいて並べられている。第1開口部8 3は、LEDモジュール2 0の平面視において略正方形に形成されている。第1開口部8 3は、各発光ダイオード2 1 R、2 1 G、2 1 B、第1のツェナーダイオード2 2、及び第2のツェナーダイオード2 3を収容している。各発光ダイオード2 1 R、2 1 G、2 1 Bは、第1の方向X及び第2の方向Yにおける第1開口部8 3の中央付近に配置されている。第2開口部8 4は、LEDモジュール2 0の平面視において第1の方向Xが長手方向となる略長方形に形成されている。第2開口部8 4は、抵抗素子5 1を収容している。第1開口部8 3及び第2開口部8 4のそれぞれには封止樹脂9 0が充填されている。なお、第2開口部8 4に封止樹脂9 0が充填されていなくてもよい。また図1 7 Bに示すように、ケース8 0は、第1開口部8 3のみが形成されてもよい。すなわち抵抗素子5 1がケース8 0の周壁に埋め込まれる構造であってもよい。これら図1 7 A及び図1 7 Bに示す構成によれば、各発光ダイオード2 1 R、2 1 G、2 1 Bは、第1の方向X及び第2の方向Yにおける第1開口部8 3の中央付近に配置できる。

[0306] なお、第3実施形態についても同様に第1開口部8 3及び第2開口部8 4を有するケース8 0に変更できる。この場合、第2開口部8 4は、LEDモジュール2 0の平面視において略正方形又は第2の方向Yが長手方向となる略長方形に形成される。また第3実施形態についても同様に第1開口部8 3のみが形成されたケース8 0に変更できる。また、第5実施形態についても同様に第1開口部8 3及び第2開口部8 4を有するケース8 0に変更できる。この場合、第1開口部8 3は1つの発光ダイオードを収容し、第2開口部8 4は抵抗素子5 1を収容する。また第5実施形態についても同様に第1開

口部 83 のみを有するケース 80 に変更できる。

[0307] ・第 1、第 2、第 4、及び第 6 実施形態において、図 18 に示すように、抵抗素子 51 は、第 2 カソード側リード 70 G の第 2 カソード支持部 72 G と、第 3 カソード側リード 70 B の第 3 カソード支持部 72 B とを跨るように配置され、第 2 カソード支持部 72 G 及び第 3 カソード支持部 72 B に電氣的に接続されてもよい。図 19 に示すように、抵抗素子 51 は、第 2 カソード支持部 72 G の表面及び第 3 カソード支持部 72 B の表面に配置される、すなわち抵抗素子 51 は、第 2 カソード支持部 72 G 及び第 3 カソード支持部 72 B に対してケース 80 の裏面 82 とは反対側に配置される。この場合、第 1 発光ダイオード 21 R に接続されるワイヤ W1 は、抵抗素子 51 を跨ぐように形成される。

[0308] 検出回路 32 X (図 2 参照) は、第 2 カソード側リード 70 G の第 2 カソード端子部 71 G と、第 3 カソード側リード 70 B の第 3 カソード端子部 71 B とに電氣的に接続される。このように、第 2 カソード端子部 71 G は第 1 検出端子を構成し、第 3 カソード端子部 71 B は第 2 検出端子を構成する。

[0309] ・図 18 及び図 19 に示す変形例において、図 20 に示すように、抵抗素子 51 をケース 80 に埋め込んでもよい。より詳細には、抵抗素子 51 は、第 2 カソード支持部 72 G 及び第 3 カソード支持部 72 B に対してケース 80 の裏面 82 側に配置され、第 2 カソード支持部 72 G 及び第 3 カソード支持部 72 B に電氣的に接続される。

[0310] ・第 4 実施形態において、抵抗素子 51 は、LED モジュール 20 の平面視において第 2 アノード支持部 62 G 及び第 2 カソード支持部 72 G のうちの一方と重なり、第 2 アノード支持部 62 G 及び第 2 カソード支持部 72 G のうちの他方と重ならないように配置されてもよい。また抵抗素子 51 は、LED モジュール 20 の平面視において第 3 アノード支持部 62 B 及び第 3 カソード支持部 72 B のうちの一方と重なり、第 3 アノード支持部 62 B 及び第 3 カソード支持部 72 B のうちの他方と重ならないように配置されても

よい。また抵抗素子51は、LEDモジュール20の平面視において第1アノード支持部62R及び第1カソード支持部72Rの両方と重なるように配置されてもよい。

[0311] ・各実施形態において、第1発光ダイオード21Rが2ワイヤタイプのLEDチップであってもよい。

・第1～第4及び第6実施形態において、第2発光ダイオード21G及び第3発光ダイオード21Bの少なくとも一方が1ワイヤタイプのLEDチップであってもよい。

[0312] ・各実施形態において、識別部50（第1識別部50R、第2識別部50G、及び第3識別部50B）の受動素子として、抵抗素子51に代えて、ツェナーダイオードやキャパシタであってもよい。

[0313] ・上記各実施形態では、アノード側リード60、カソード側リード70、及び支持リード52を樹脂でモールドしたタイプのLEDモジュール20を例示して説明したが、本発明は、これ以外のタイプのLEDモジュールにも適用可能である。例えば、表面に配線パターンが形成された絶縁基板に発光ダイオード及び抵抗素子が実装され、透光性の樹脂で発光ダイオードが覆われることにより保護された形態のLEDモジュールにも適用可能である。ここで、配線パターンは、上記各実施形態のアノード側リード60、カソード側リード70、及び支持リード52に対応する。絶縁基板としては、ガラスエポキシ基板やセラミック基板が挙げられる。透光性の樹脂は、発光ダイオードに加え、抵抗素子も覆ってもよい。

[0314] ・上記第1～第4及び第6実施形態では、1組の各発光ダイオード21R、21G、21Bが組み込まれたLEDモジュール20に識別部50を設けた構成について説明したが、本発明はこれに限られない。1つのLEDモジュール20に搭載される発光ダイオードの個数及び識別部の個数は任意に変更可能である。例えば、2組の各発光ダイオード21R、21G、21Bを1つのパッケージに組み込んだLEDモジュールに、1つ又は2つの識別部50を設けてもよい。

[0315] ・各実施形態において、LEDモジュール20と識別部50（第1識別部50R、第2識別部50G、及び第3識別部50B）とが個別に設けられてもよい。この場合、識別部50（第1識別部50R、第2識別部50G、及び第3識別部50B）は、LEDモジュール20及びLED駆動回路30が実装される基板に実装される。この場合、識別部50は、基板の配線を介してLED駆動回路30の検出部32に電氣的に接続される。第1識別部50R、第2識別部50G、及び第3識別部50Bは、基板の配線を介してLED駆動回路30の第1検出回路32RX、第2検出回路32GX、及び第3検出回路32BXに電氣的に接続される。

[0316] 〔LED駆動回路〕

・各実施形態において、LED駆動回路30は、保護回路110をさらに有してもよい。図21に示すように、保護回路110は、第1駆動回路31Rに設けられる。保護回路110は、オペアンプ111と、検出電圧（例えば0.1V）を発生させる電源112とを有する。オペアンプ111の非反転入力端子（+）は、第1入力端子TRinに接続されている。オペアンプ111の反転入力端子（-）は、電源112の正極に接続されている。電源112の負極は接地されている。オペアンプ111の出力端子は、検出端子SDLに接続されている。検出端子SDLは制御装置40に電氣的に接続されている。このように、保護回路110は、オペアンプ111による第1発光ダイオード21Rのカソードの電圧と検出電圧との比較に基づいて、第1発光ダイオード21Rのショートを検出し、第1発光ダイオード21Rがショートであることを検出した場合、異常信号を検出端子SDLを介して制御装置40に出力する。なお、図21に図示していないが、保護回路110は、第2駆動回路31G及び第3駆動回路31Bにも同様に設けられる。

[0317] 制御装置40は、第1駆動回路31Rの保護回路110、第2駆動回路31Gの保護回路110、及び第3駆動回路31Bの保護回路110のうちの1つから異常信号を受信したとき、各発光ダイオード21R、21G、21Bの全ての発光を停止してもよい。また制御装置40は、各駆動回路31R

、 31 G、 31 B の保護回路 110 のうちの異常信号を出力した保護回路 110 に対応する発光ダイオードの発光のみを停止してもよい。

[0318] (付記)

上記各実施形態及び上記各変形例から把握することができる技術的思想について以下に記載する。

[0319] (付記 A 1)

少なくとも 1 つの発光ダイオードと、
前記発光ダイオードの発光特性に関する特性情報を有する識別部と、
を備える LED モジュール。

[0320] (付記 A 2)

前記発光ダイオードは、複数の前記発光ダイオードを有し、
前記識別部は、前記特性情報として前記複数の発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランクに関する情報と、前記複数の発光ダイオードによって作り出される出射光の明るさに関する情報との少なくとも一方を有する
付記 A 1 に記載の LED モジュール。

[0321] (付記 A 3)

前記発光ダイオードは、赤色の光を発する第 1 発光ダイオード、緑色の光を発する第 2 発光ダイオード、及び青色の光を発する第 3 発光ダイオードを含み、

前記識別部は、前記特性情報として前記第 1 発光ダイオード、前記第 2 発光ダイオード、及び前記第 3 発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランクに関する情報と、前記第 1 発光ダイオード、前記第 2 発光ダイオード、及び前記第 3 発光ダイオードによって作り出される出射光の明るさに関する情報との少なくとも一方を有する

付記 A 2 に記載の LED モジュール。

[0322] (付記 A 4)

前記識別部は、前記発光特性に応じた特性値を有する受動素子として抵抗

素子を有する

付記 A 1 ～付記 A 3 のいずれか 1 つに記載の L E D モジュール。

[0323] (付記 B 1)

少なくとも 1 つの発光ダイオードと、

受動素子と、

を備える L E D モジュールの製造方法であって、

前記受動素子として複数種類の特性値の受動素子が用意され、前記発光ダイオードの前記発光特性に基づいて前記複数種類の特性値の受動素子のうちの 1 つの受動素子を選択する素子選択工程を有する

L E D モジュールの製造方法。

[0324] (付記 B 2)

前記発光ダイオードとして、赤色の光を発する第 1 発光ダイオード、緑色の光を発する第 2 発光ダイオード、及び青色の光を発する第 3 発光ダイオードを有し、

前記素子選択工程において、前記受動素子として複数種類の特性値の受動素子が用意され、前記第 1 発光ダイオード、前記第 2 発光ダイオード、及び前記第 3 発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランク及び明るさの少なくとも一方に関する情報に基づいて前記複数種類の特性値の受動素子のうちの 1 つの受動素子を選択する

付記 B 1 に記載の L E D モジュールの製造方法。

[0325] (付記 B 3)

赤色の光を発する第 1 発光ダイオード、緑色の光を発する第 2 発光ダイオード、及び青色の光を発する第 3 発光ダイオードと、

前記第 1 発光ダイオードの出射光の色ランク、前記第 2 発光ダイオードの出射光の色ランク、及び前記第 3 発光ダイオードの出射光の色ランクの組合せに関する情報と、前記第 1 発光ダイオードの出射光の明るさ、前記第 2 発光ダイオードの出射光の明るさ、及び前記第 3 発光ダイオードの出射光の明るさの組合せに関する情報との少なくとも一方に応じた特性値を有する受動

素子と、

を備えるＬＥＤモジュールの製造方法であって、

前記受動素子として複数種類の特性値の受動素子が用意され、前記第１発光ダイオードの出射光の色ランク、前記第２発光ダイオードの出射光の色ランク、及び前記第３発光ダイオードの出射光の色ランクの組合せに関する情報と、前記第１発光ダイオードの出射光の明るさ、前記第２発光ダイオードの出射光の明るさ、及び前記第３発光ダイオードの出射光の明るさの組合せに関する情報との少なくとも一方に基づいて前記複数種類の特性値の受動素子のうちの１つの受動素子を選択する素子選択工程を有する

ＬＥＤモジュールの製造方法。

[0326] (付記Ｃ１)

前記駆動信号は、前記特性情報に応じたＤＵＴＹのパルス信号として供給され、

前記駆動回路は、前記発光ダイオードに接続されるスイッチング素子を有し、前記スイッチング素子を前記駆動信号に応じてオンオフして前記発光ダイオードに前記特性情報に応じた駆動電流を供給する

請求項１に記載のＬＥＤ駆動回路。

[0327] (付記Ｃ２)

前記駆動信号は、前記特性情報に応じたＤＵＴＹのパルス信号として供給され、

前記駆動回路は、前記発光ダイオードに接続されるスイッチング素子を有し、前記スイッチング素子を前記駆動信号に応じてオンオフして前記発光ダイオードに前記特性情報に応じた駆動電流を供給する

請求項７に記載のＬＥＤ駆動装置。

[0328] (付記Ｃ３)

前記制御装置は、前記特性情報に対応するＤＵＴＹ値を記憶し、前記特性情報に対応するＤＵＴＹ値のパルス信号を前記駆動信号として出力し、

前記駆動回路は、前記発光ダイオードに接続されるスイッチング素子を有

し、前記スイッチング素子を前記駆動信号に応じてオンオフして前記発光ダイオードに前記特性情報に応じた駆動電流を供給する

請求項 15 に記載の L E D 駆動システム。

[0329] (付記 D 1)

複数の発光ダイオードと、

前記発光ダイオードのアノードに接続されるアノード側電極と、

前記発光ダイオードのカソードに接続されるカソード側電極と、

受動素子と、

前記発光ダイオード、前記アノード側電極、前記カソード側電極、及び前記受動素子を支持する支持部材と、

前記複数の発光ダイオードを覆う透光性の保護部材と、

を有し、

前記 L E D モジュールの高さ方向において、前記受動素子は、前記アノード側電極及び前記カソード側電極と間隔をあけて配置され、

前記受動素子と前記アノード側電極及び前記カソード側電極との前記高さ方向の間には、前記ケースの一部が介在している

L E D モジュール。

[0330] (付記 E 1)

複数の発光ダイオードと、

前記発光ダイオードのアノードに接続されるアノード側電極と、

前記発光ダイオードのカソードに接続されるカソード側電極と、

受動素子と、

前記発光ダイオード、前記アノード側電極、前記カソード側電極、及び前記受動素子を支持する支持部材と、

を有する L E D モジュールの製造方法であって、

前記アノード側電極及び前記カソード側電極を形成する電極製造工程と、

前記電極製造工程において形成された前記アノード側電極又は前記カソード側電極に前記発光ダイオードを実装する実装工程と、

前記受動素子を配置する素子配置工程と、
前記支持部材を形成する支持部材成形工程と、
を有するＬＥＤモジュールの製造方法。

[0331] (付記Ｅ２)

前記受動素子を支持する支持電極をさらに有し、
前記電極製造工程において、前記支持電極が形成され、
前記素子配置工程において、前記支持電極に前記受動素子を実装される
付記Ｅ１に記載のＬＥＤモジュールの製造方法。

[0332] (付記Ｅ３)

前記電極製造工程において、前記アノード側電極、前記カソード側電極、
及び前記支持電極が一体に形成される
付記Ｅ２に記載のＬＥＤモジュールの製造方法。

[0333] (付記Ｅ４)

前記素子配置工程において、前記受動素子として複数種類の特性値の受動
素子が用意され、前記発光ダイオードの色ランク及び明るさの少なくとも一
方に関する情報に基づいて前記複数種類の特性値の受動素子のうちの１つの
受動素子を選択する

付記Ｅ１～Ｅ３のいずれか１つに記載のＬＥＤモジュールの製造方法。

[0334] (付記Ｅ５)

前記発光ダイオードとして、赤色の光を発する第１発光ダイオード、緑色
の光を発する第２発光ダイオード、及び青色の光を発する第３発光ダイオー
ドを有し、

前記素子配置工程において、前記受動素子として複数種類の特性値の受動
素子が用意され、前記第１発光ダイオード、前記第２発光ダイオード、及び
前記第３発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランク及び明るさ
の少なくとも一方に関する情報に基づいて前記複数種類の特性値の受動素子
のうちの１つの受動素子を選択する

付記Ｅ１～Ｅ３のいずれか１つに記載のＬＥＤモジュールの製造方法。

[0335] (付記 E 6)

前記発光ダイオードとして、赤色の光を発する第 1 発光ダイオード、緑色の光を発する第 2 発光ダイオード、及び青色の光を発する第 3 発光ダイオードを有し、

前記素子配置工程において、前記受動素子として複数種類の特性値の受動素子が用意され、前記第 1 発光ダイオードの出射光の色ランク、前記第 2 発光ダイオードの出射光の色ランク、及び前記第 3 発光ダイオードの出射光の色ランクの組合せに関する情報と、前記第 1 発光ダイオードの出射光の明るさ、前記第 2 発光ダイオードの出射光の明るさ、及び前記第 3 発光ダイオードの出射光の明るさの組合せに関する情報との少なくとも一方に基づいて前記複数種類の特性値の受動素子のうちの 1 つの受動素子を選択する

付記 E 1 ～ E 3 のいずれか 1 つに記載の LED モジュールの製造方法。

[0336] (付記 E 7)

少なくとも 1 つの発光ダイオードと、

前記発光ダイオードの発光特性に応じた特性値を有する受動素子と、

を備える LED モジュールの製造方法であって、

前記受動素子として複数種類の特性値の受動素子が用意され、前記発光ダイオードの前記発光特性に基づいて前記複数種類の特性値の受動素子のうちの 1 つの受動素子を選択する素子選択工程を有する

LED モジュールの製造方法。

[0337] (付記 E 8)

赤色の光を発する第 1 発光ダイオード、緑色の光を発する第 2 発光ダイオード、及び青色の光を発する第 3 発光ダイオードと、

前記第 1 発光ダイオードの出射光の色ランク、前記第 2 発光ダイオードの出射光の色ランク、及び前記第 3 発光ダイオードの出射光の色ランクの組合せに関する情報と、前記第 1 発光ダイオードの出射光の明るさ、前記第 2 発光ダイオードの出射光の明るさ、及び前記第 3 発光ダイオードの出射光の明るさの組合せに関する情報との少なくとも一方に応じた特性値を有する受動

素子と、

を備えるＬＥＤモジュールの製造方法であって、

前記受動素子として複数種類の特性値の受動素子が用意され、前記第１発光ダイオードの出射光の色ランク、前記第２発光ダイオードの出射光の色ランク、及び前記第３発光ダイオードの出射光の色ランクの組合せに関する情報と、前記第１発光ダイオードの出射光の明るさ、前記第２発光ダイオードの出射光の明るさ、及び前記第３発光ダイオードの出射光の明るさの組合せに関する情報との少なくとも一方に基づいて前記複数種類の特性値の受動素子のうちの１つの受動素子を選択する素子選択工程を有する

ＬＥＤモジュールの製造方法。

符号の説明

- [0338] 1…ＬＥＤ駆動システム
- 10…ＬＥＤ駆動装置
- 20…ＬＥＤモジュール
- 21R…第１発光ダイオード（発光ダイオード）
- 21G…第２発光ダイオード（発光ダイオード）
- 21B…第３発光ダイオード（発光ダイオード）
- 22…第１のツェナーダイオード（ツェナーダイオード）
- 23…第２のツェナーダイオード（ツェナーダイオード）
- 30…ＬＥＤ駆動回路
- 31…駆動回路
- 31R…第１駆動回路
- 31G…第２駆動回路
- 31B…第３駆動回路
- 32…検出部
- 32X…検出回路
- 32RX…第１検出回路（検出回路）
- 32GX…第２検出回路（検出回路）

3 2 B X…第3検出回路（検出回路）
3 2 Y…A／D変換部（変換回路）
3 2 R Y…第1 A／D変換部（変換回路）
3 2 G Y…第2 A／D変換部（変換回路）
3 2 B Y…第3 A／D変換部（変換回路）
4 0…制御装置
5 0…識別部
5 0 R…第1 識別部（識別部）
5 0 G…第2 識別部（識別部）
5 0 B…第3 識別部（識別部）
5 1, 5 1 R, 5 1 G, 5 1 B…抵抗素子（受動素子）
5 1 a…第1 端子
5 1 b…第2 端子
5 2, 5 2 R, 5 2 G, 5 2 B…支持リード（支持電極）
5 3, 5 3 R, 5 3 G, 5 3 B…第1 支持リード（第1 支持電極）
5 3 a…第1 端子部
5 3 b…第1 支持部
5 4, 5 4 R, 5 4 G, 5 4 B…第2 支持リード（第2 支持電極）
5 4 a…第2 端子部
5 4 b…第2 支持部
5 5 a…第1 端子部
5 5 b…第1 支持部
5 6 a…第2 端子部
5 6 b…第2 支持部
5 7 A…第1 検出端子
5 7 B…第2 検出端子
5 8 A…第1 配線
5 8 B…第2 配線

60…アノード側リード（アノード側電極）
60R…第1アノード側リード（第1アノード側電極）
60G…第2アノード側リード（第2アノード側電極）
60B…第3アノード側リード（第3アノード側電極）
61R…第1アノード端子部（アノード端子部）
61G…第2アノード端子部（アノード端子部）
61B…第3アノード端子部（アノード端子部）
62R…第1アノード支持部（アノード支持部）
62G…第2アノード支持部（アノード支持部）
62B…第3アノード支持部（アノード支持部）
70…カソード側リード（カソード側電極）
70R…第1カソード側リード（第1カソード側電極）
70G…第2カソード側リード（第2カソード側電極）
70B…第3カソード側リード（第3カソード側電極）
71R…第1カソード端子部（カソード端子部）
71G…第2カソード端子部（カソード端子部）
71B…第3カソード端子部（カソード端子部）
72R…第1カソード支持部（カソード支持部）
72G…第2カソード支持部（カソード支持部）
72B…第3カソード支持部（カソード支持部）
80…ケース（支持部材）
82…裏面
83…第1開口部
84…第2開口部
90…封止部材（保護部材）
X…第1の方向
Y…第2の方向
Z…第3の方向（高さ方向）

請求の範囲

[請求項1] 発光ダイオードと、前記発光ダイオードの発光特性に関する特性情報を有する識別部を有するLEDモジュールを駆動するLED駆動回路であって、

前記特性情報を検出するために設けられ、前記特性情報に応じた検出信号を生成する検出部と、

前記検出信号に基づく前記特性情報に応じて供給される駆動信号により駆動電流を生成し、前記駆動電流を供給して前記発光ダイオードを駆動する駆動回路と、

を有する

LED駆動回路。

[請求項2] 前記LEDモジュールは、複数の前記発光ダイオードを有し、
前記特性情報は、前記複数の発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランクに関する情報と、前記複数の発光ダイオードによって作り出される出射光の明るさに関する情報との少なくとも一方を含み、

前記駆動回路は、前記特性情報に基づく前記駆動電流を前記複数の発光ダイオードごとに生成し、前記駆動電流を供給して前記複数の発光ダイオードのそれぞれを駆動する

請求項1に記載のLED駆動回路。

[請求項3] 前記発光ダイオードは、赤色の光を発する第1発光ダイオード、緑色の光を発する第2発光ダイオード、及び青色の光を発する第3発光ダイオードを含み、

前記特性情報は、前記第1発光ダイオード、前記第2発光ダイオード、及び前記第3発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランクに関する情報と、前記第1発光ダイオード、前記第2発光ダイオード、及び前記第3発光ダイオードによって作り出される出射光の明るさに関する情報との少なくとも一方を含み、

前記駆動回路は、前記特性情報に基づく前記駆動電流として前記第1発光ダイオードに供給するための第1駆動電流、前記第2発光ダイオードに供給するための第2駆動電流、及び前記第3発光ダイオードに供給するための第3駆動電流を生成し、前記第1駆動電流、前記第2駆動電流、及び前記第3駆動電流を供給して前記第1発光ダイオード、前記第2発光ダイオード、及び前記第3発光ダイオードのそれぞれを駆動する

請求項1に記載のLED駆動回路。

[請求項4]

前記発光ダイオードは、赤色の光を発する第1発光ダイオード、緑色の光を発する第2発光ダイオード、及び青色の光を発する第3発光ダイオードを含み、

前記特性情報は、前記第1発光ダイオードの出射光の色ランク、前記第2発光ダイオードの出射光の色ランク、及び前記第3発光ダイオードの出射光の色ランクの組合せに関する情報と、前記第1発光ダイオードの出射光の明るさ、前記第2発光ダイオードの出射光の明るさ、及び前記第3発光ダイオードの出射光の明るさの組合せに関する情報との少なくとも一方を有し、

前記駆動回路は、前記特性情報に基づく前記駆動電流として前記第1発光ダイオードに供給するための第1駆動電流、前記第2発光ダイオードに供給するための第2駆動電流、及び前記第3発光ダイオードに供給するための第3駆動電流を生成し、前記第1駆動電流、前記第2駆動電流、及び前記第3駆動電流を供給して前記第1発光ダイオード、前記第2発光ダイオード、及び前記第3発光ダイオードのそれぞれを駆動する

請求項1に記載のLED駆動回路。

[請求項5]

前記識別部は、前記特性情報に応じた抵抗値の抵抗素子を有し、

前記検出部は、前記抵抗素子に電流を流した場合の電圧値により前記特性情報を検出する

請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載のＬＥＤ駆動回路。

[請求項6]

前記検出部は、

前記抵抗素子に応じた電圧を生成する検出回路と、

前記電圧を前記特性情報に変換する変換回路と、

を有する

請求項 5 に記載のＬＥＤ駆動回路。

[請求項7]

発光ダイオードを含むＬＥＤモジュールと、前記発光ダイオードを駆動するＬＥＤ駆動回路とを備えるＬＥＤ駆動装置において、

前記ＬＥＤモジュールは、前記発光ダイオードの発光特性に関する特性情報を有する識別部を有し、

前記ＬＥＤ駆動回路は、

前記特性情報を検出するために設けられ、前記特性情報に応じた検出信号を生成する検出部と、

前記検出信号に基づく前記特性情報に応じて供給される駆動信号により駆動電流を生成し、前記駆動電流を供給して前記発光ダイオードを駆動する駆動回路と、を有する

ＬＥＤ駆動装置。

[請求項8]

前記ＬＥＤモジュールは、複数の前記発光ダイオードを有し、

前記特性情報は、前記複数の発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランクに関する情報と、前記複数の発光ダイオードによって作り出される出射光の明るさに関する情報の少なくとも一方を含み、

前記駆動回路は、前記特性情報に基づく前記駆動電流を前記複数の発光ダイオードごとに生成し、前記駆動電流を供給して前記複数の発光ダイオードのそれぞれを駆動する

請求項 7 に記載のＬＥＤ駆動装置。

[請求項9]

前記発光ダイオードは、赤色の光を発する第 1 発光ダイオード、緑色の光を発する第 2 発光ダイオード、及び青色の光を発する第 3 発光

ダイオードを含み、

前記特性情報は、前記第1発光ダイオード、前記第2発光ダイオード、及び前記第3発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランクに関する情報と、前記第1発光ダイオード、前記第2発光ダイオード、及び前記第3発光ダイオードによって作り出される出射光の明るさに関する情報との少なくとも一方を含み、

前記駆動回路は、前記特性情報に基づく前記駆動電流として前記第1発光ダイオードに供給するための第1駆動電流、前記第2発光ダイオードに供給するための第2駆動電流、及び前記第3発光ダイオードに供給するための第3駆動電流を生成し、前記第1駆動電流、前記第2駆動電流、及び前記第3駆動電流を供給して前記第1発光ダイオード、前記第2発光ダイオード、及び前記第3発光ダイオードのそれぞれを駆動する

請求項7に記載のLED駆動装置。

[請求項10]

前記発光ダイオードは、赤色の光を発する第1発光ダイオード、緑色の光を発する第2発光ダイオード、及び青色の光を発する第3発光ダイオードを含み、

前記特性情報は、前記第1発光ダイオードの出射光の色ランク、前記第2発光ダイオードの出射光の色ランク、及び前記第3発光ダイオードの出射光の色ランクの組合せに関する情報と、前記第1発光ダイオードの出射光の明るさ、前記第2発光ダイオードの出射光の明るさ、及び前記第3発光ダイオードの出射光の明るさの組合せに関する情報との少なくとも一方を有し、

前記駆動回路は、前記特性情報に基づく前記駆動電流として前記第1発光ダイオードに供給するための第1駆動電流、前記第2発光ダイオードに供給するための第2駆動電流、及び前記第3発光ダイオードに供給するための第3駆動電流を生成し、前記第1駆動電流、前記第2駆動電流、及び前記第3駆動電流を供給して前記第1発光ダイオード

ド、前記第2発光ダイオード、及び前記第3発光ダイオードのそれぞれを駆動する

請求項7に記載のLED駆動装置。

[請求項11] 前記識別部は、前記特性情報に応じた抵抗値の抵抗素子を有し、
前記検出部は、前記抵抗素子に電流を流した場合の電圧値により前記特性情報を検出する

請求項7～10のいずれか一項に記載のLED駆動装置。

[請求項12] 前記検出部は、
前記抵抗素子に応じた電圧を生成する検出回路と、
前記電圧を前記特性情報に変換する変換回路と、
を有する

請求項11に記載のLED駆動装置。

[請求項13] 前記抵抗素子の抵抗値は、 100Ω 以上かつ $10k\Omega$ 以下である
請求項11又は12に記載のLED駆動装置。

[請求項14] 前記LEDモジュールは、前記発光ダイオードと前記識別部とを1パッケージ化したものである

請求項7～12のいずれか一項に記載のLED駆動装置。

[請求項15] 発光ダイオードを含むLEDモジュールと、前記発光ダイオードを駆動するLED駆動回路と、前記LED駆動回路を制御する制御装置と、を備えるLED駆動システムにおいて、

前記LEDモジュールは、前記発光ダイオードの発光特性に関する特性情報を有する識別部を有し、

前記LED駆動回路は、前記特性情報を検出するために設けられ、前記特性情報に応じた検出信号を生成し、前記制御装置に出力する検出部と、前記発光ダイオードを駆動する駆動回路と、を有し、

前記制御装置は、前記検出信号に基づく前記特性情報に応じた駆動信号を生成し、前記駆動信号を前記駆動回路に出力し、

前記駆動回路は、前記駆動信号により駆動電流を生成し、前記駆動

電流を供給して前記発光ダイオードを駆動する

ＬＥＤ駆動システム。

[請求項16]

前記ＬＥＤモジュールは、複数の前記発光ダイオードを有し、

前記特性情報は、前記複数の発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランクに関する情報と、前記複数の発光ダイオードによって作り出される出射光の明るさに関する情報との少なくとも一方を含み、

前記制御装置は、前記特性情報に応じた前記駆動信号を前記複数の発光ダイオードごとに生成し、前記駆動信号を前記駆動回路に出力し、

前記駆動回路は、前記駆動信号により前記複数の発光ダイオードごとの前記駆動電流を生成し、前記駆動電流を供給して前記複数の発光ダイオードのそれぞれを駆動する

請求項１５に記載のＬＥＤ駆動システム。

[請求項17]

前記発光ダイオードは、赤色の光を発する第１発光ダイオード、緑色の光を発する第２発光ダイオード、及び青色の光を発する第３発光ダイオードを含み、

前記特性情報は、前記第１発光ダイオード、前記第２発光ダイオード、及び前記第３発光ダイオードによって作り出される出射光の色ランクに関する情報と、前記第１発光ダイオード、前記第２発光ダイオード、及び前記第３発光ダイオードによって作り出される出射光の明るさに関する情報との少なくとも一方を含み、

前記制御装置は、前記特性情報に応じて前記第１発光ダイオードを駆動するための第１駆動信号、前記第２発光ダイオードを駆動するための第２駆動信号、及び前記第３発光ダイオードを駆動するための第３駆動信号を生成し、前記第１駆動信号、前記第２駆動信号、及び前記第３駆動信号を前記駆動回路に出力し、

前記駆動回路は、前記第１駆動信号により前記第１発光ダイオード

に供給するための第1駆動電流を生成し、前記第2駆動信号により前記第2発光ダイオードに供給するための第2駆動電流を生成し、前記第3駆動信号により前記第3発光ダイオードに供給するための第3駆動電流を生成し、前記第1駆動電流、前記第2駆動電流、及び前記第3駆動電流を供給して前記第1発光ダイオード、前記第2発光ダイオード、及び前記第3発光ダイオードのそれぞれを駆動する

請求項15に記載のLED駆動システム。

[請求項18]

前記発光ダイオードは、赤色の光を発する第1発光ダイオード、緑色の光を発する第2発光ダイオード、及び青色の光を発する第3発光ダイオードを含み、

前記特性情報は、前記第1発光ダイオードの出射光の色ランク、前記第2発光ダイオードの出射光の色ランク、及び前記第3発光ダイオードの出射光の色ランクの組合せに関する情報と、前記第1発光ダイオードの出射光の明るさ、前記第2発光ダイオードの出射光の明るさ、及び前記第3発光ダイオードの出射光の明るさの組合せに関する情報の少なくとも一方を含み、

前記制御装置は、前記特性情報に応じて前記第1発光ダイオードを駆動するための第1駆動信号、前記第2発光ダイオードを駆動するための第2駆動信号、及び前記第3発光ダイオードを駆動するための第3駆動信号を生成し、前記第1駆動信号、前記第2駆動信号、及び前記第3駆動信号を前記駆動回路に出力し、

前記駆動回路は、前記第1駆動信号により前記第1発光ダイオードに供給するための第1駆動電流を生成し、前記第2駆動信号により前記第2発光ダイオードに供給するための第2駆動電流を生成し、前記第3駆動信号により前記第3発光ダイオードに供給するための第3駆動電流を生成し、前記第1駆動電流、前記第2駆動電流、及び前記第3駆動電流を供給して前記第1発光ダイオード、前記第2発光ダイオード、及び前記第3発光ダイオードのそれぞれを駆動する

請求項 15 に記載の LED 駆動システム。

- [請求項19] 前記識別部は、前記特性情報に応じた抵抗値の抵抗素子を有し、
前記検出部は、前記抵抗素子に接続され、前記抵抗素子に電流を流した場合の電圧値により前記特性情報を検出し、
前記制御装置は、前記検出部の前記電圧値に基づいて前記駆動信号を生成する

請求項 15 ～ 18 のいずれか一項に記載の LED 駆動システム。

- [請求項20] 前記検出部は、
前記抵抗素子に応じた電圧を生成する検出回路と、
前記電圧を前記特性情報に変換する変換回路と、
を有する

請求項 19 に記載の LED 駆動システム。

- [請求項21] 前記抵抗素子の抵抗値は、 $100\ \Omega$ 以上かつ $10\text{ k}\ \Omega$ 以下である
請求項 19 又は 20 に記載の LED 駆動システム。

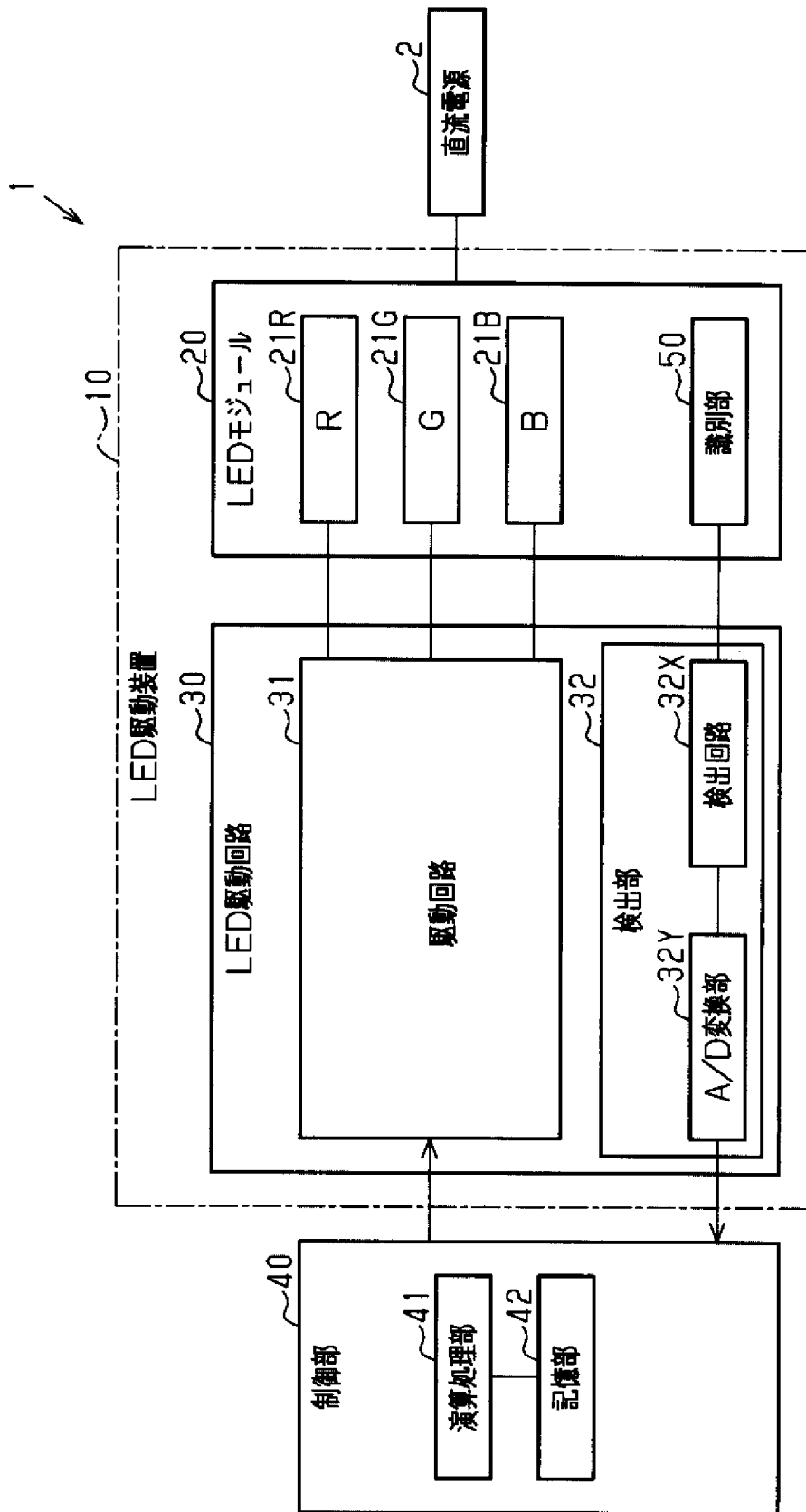
- [請求項22] 前記検出部は、前記駆動回路によって前記発光ダイオードが駆動される前に前記特性情報を検出する

請求項 15 ～ 21 のいずれか一項に記載の LED 駆動システム。

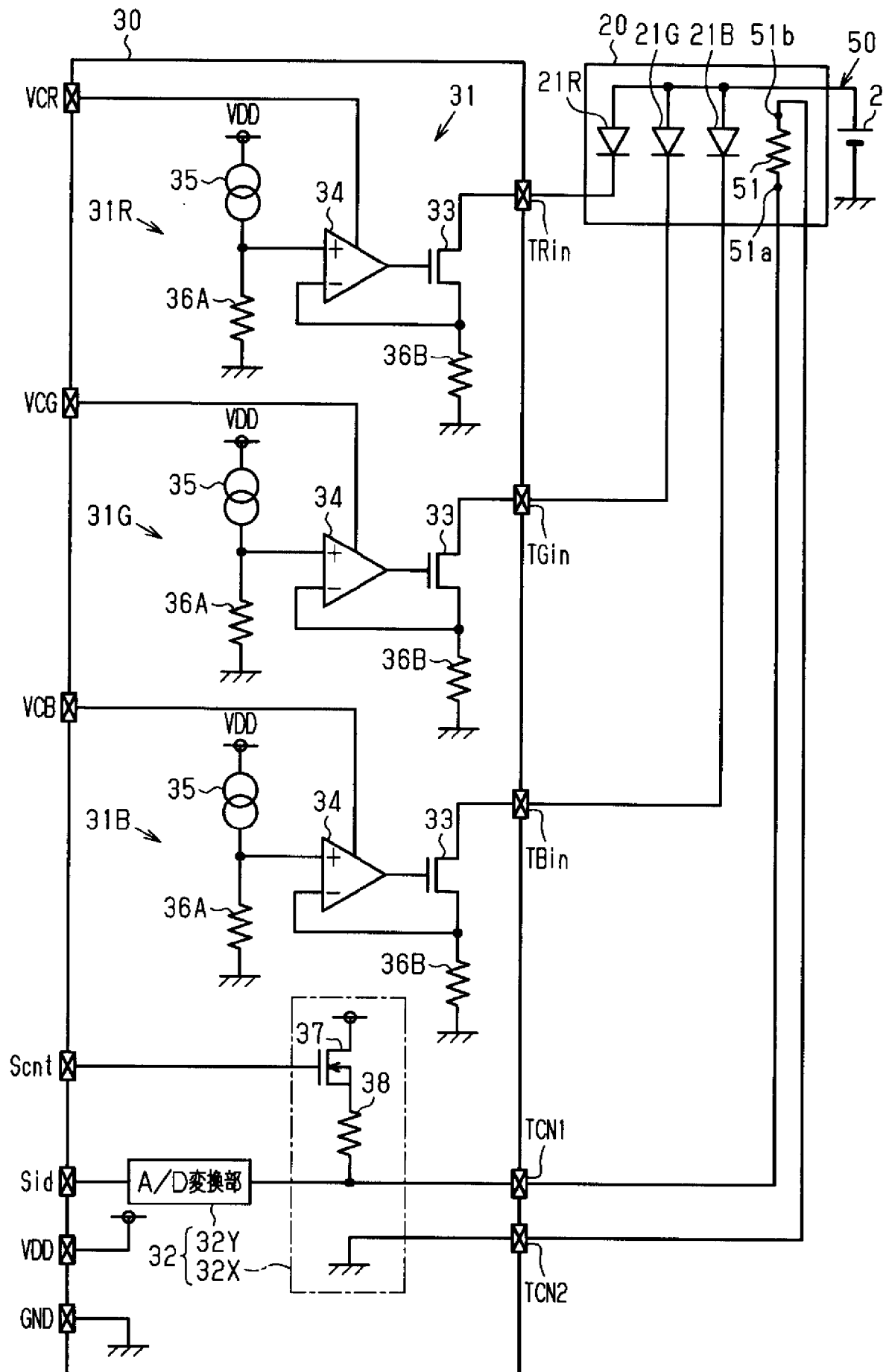
- [請求項23] 前記 LED モジュールは、前記発光ダイオードと前記識別部とを 1 パッケージ化したものである

請求項 15 ～ 22 のいずれか一項に記載の LED 駆動システム。

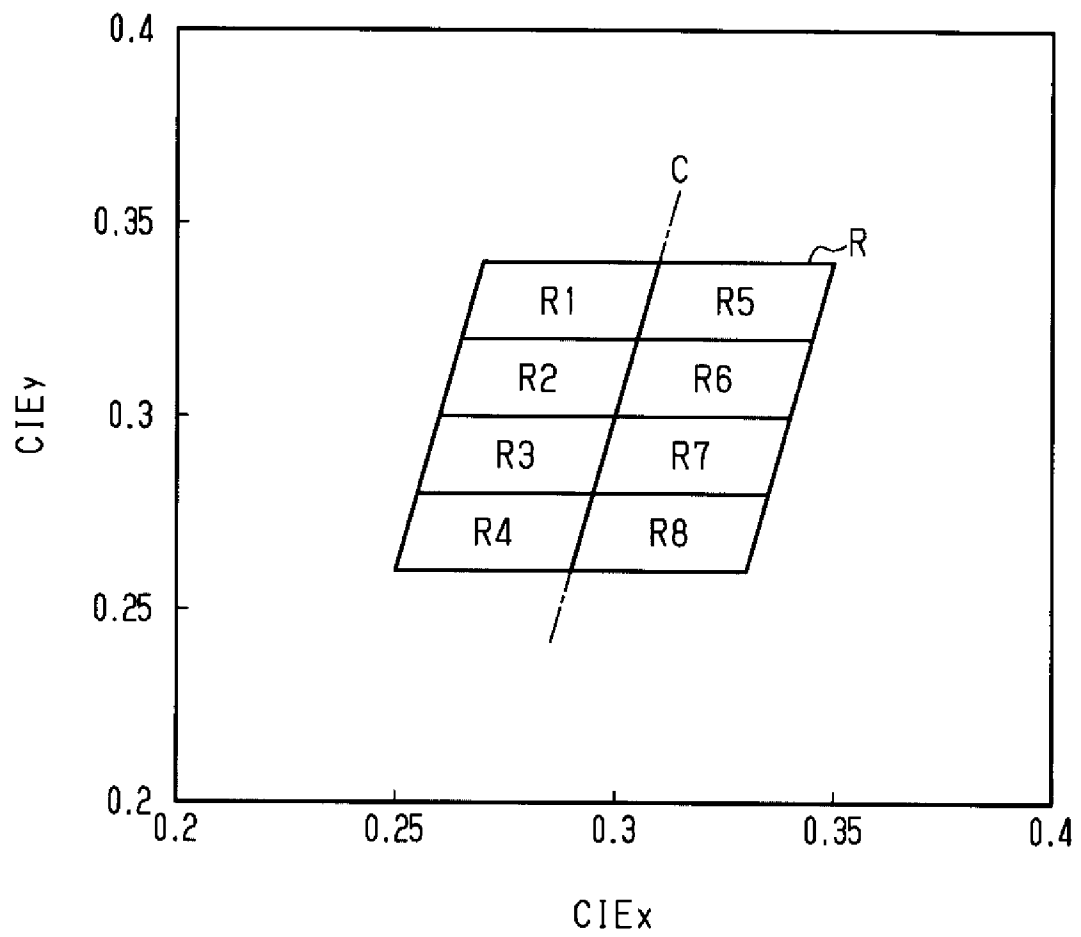
[図1]



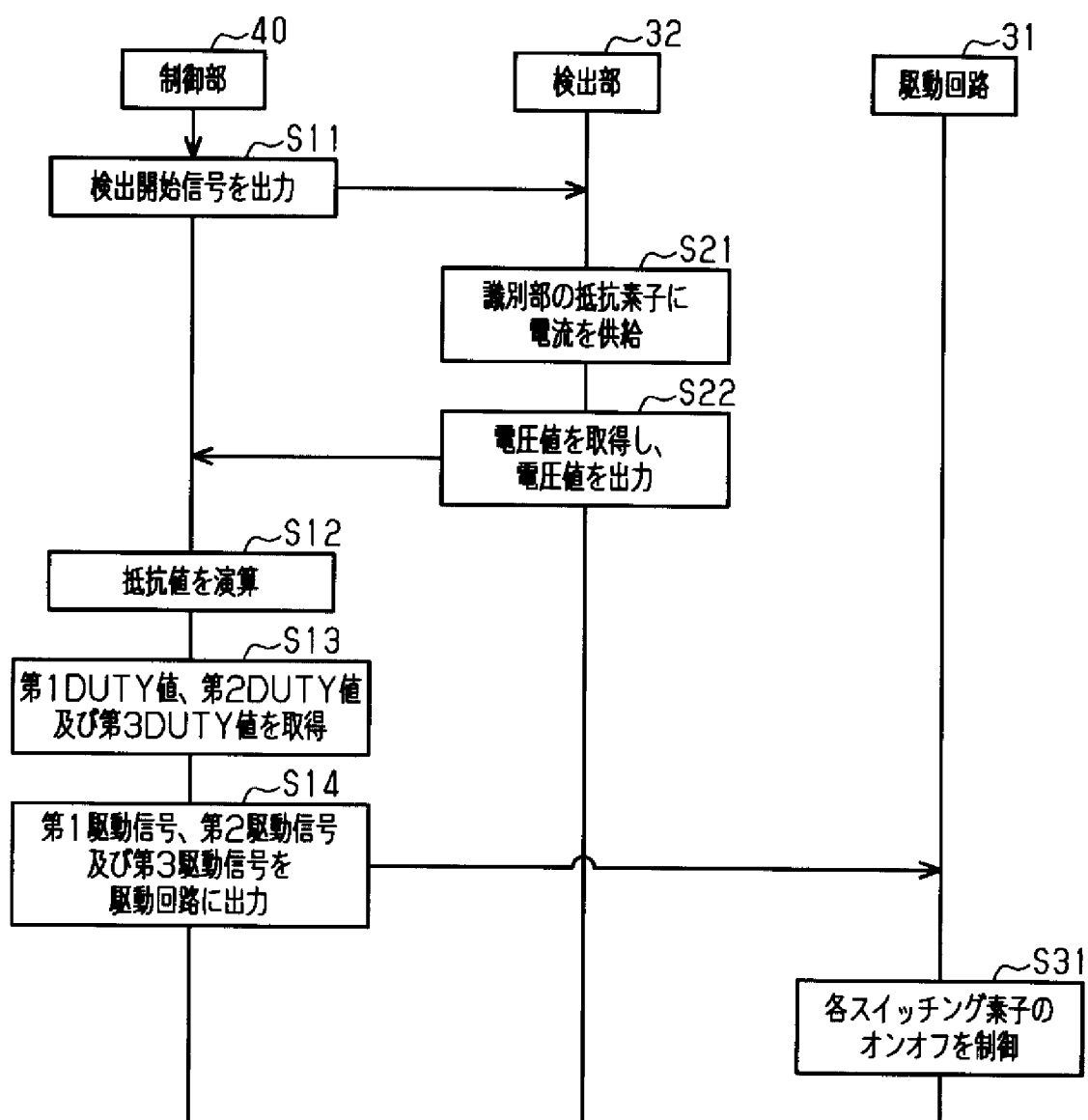
[図2]



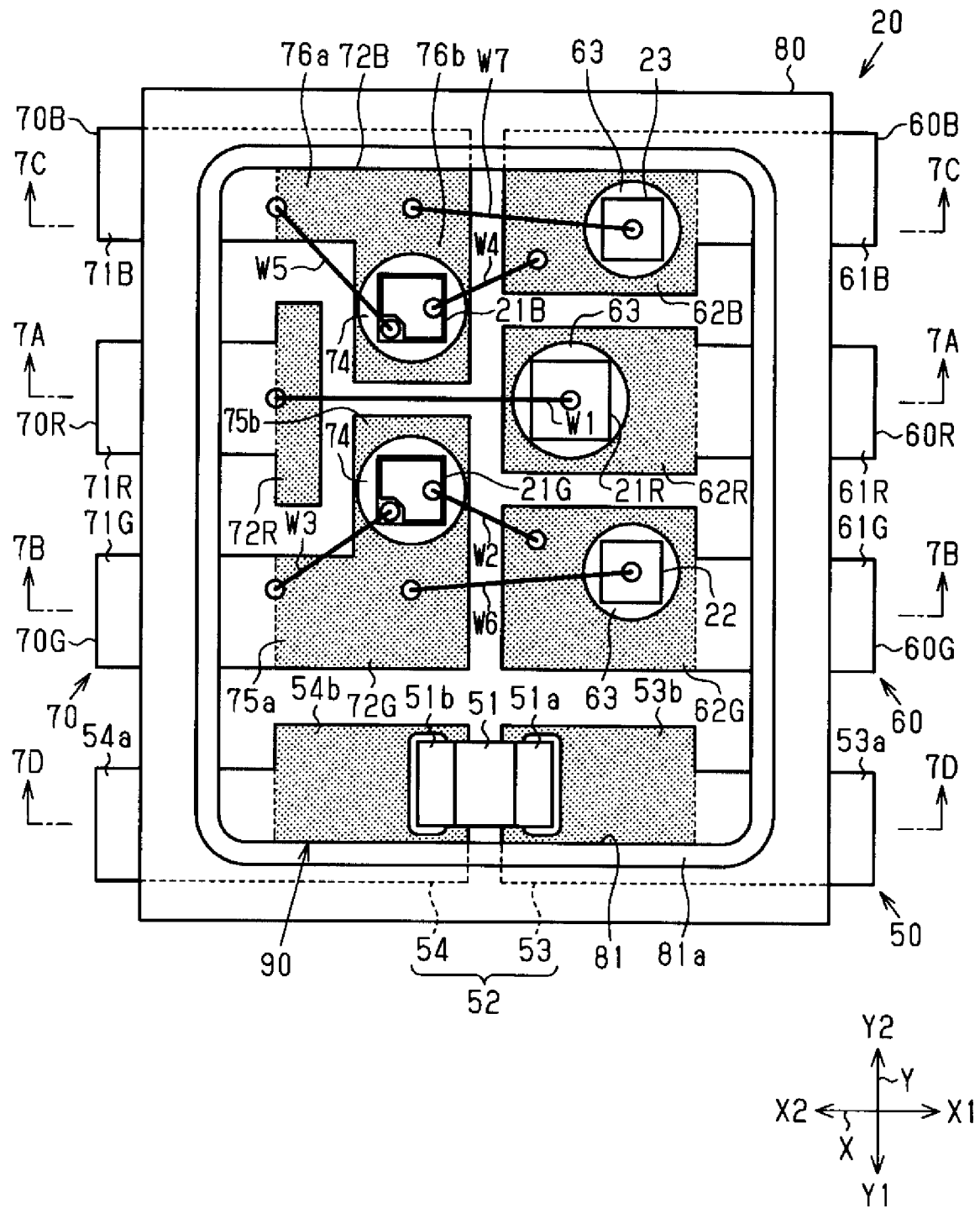
[図3]



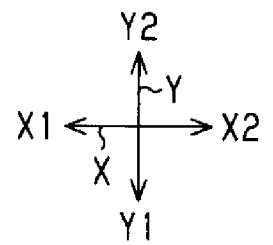
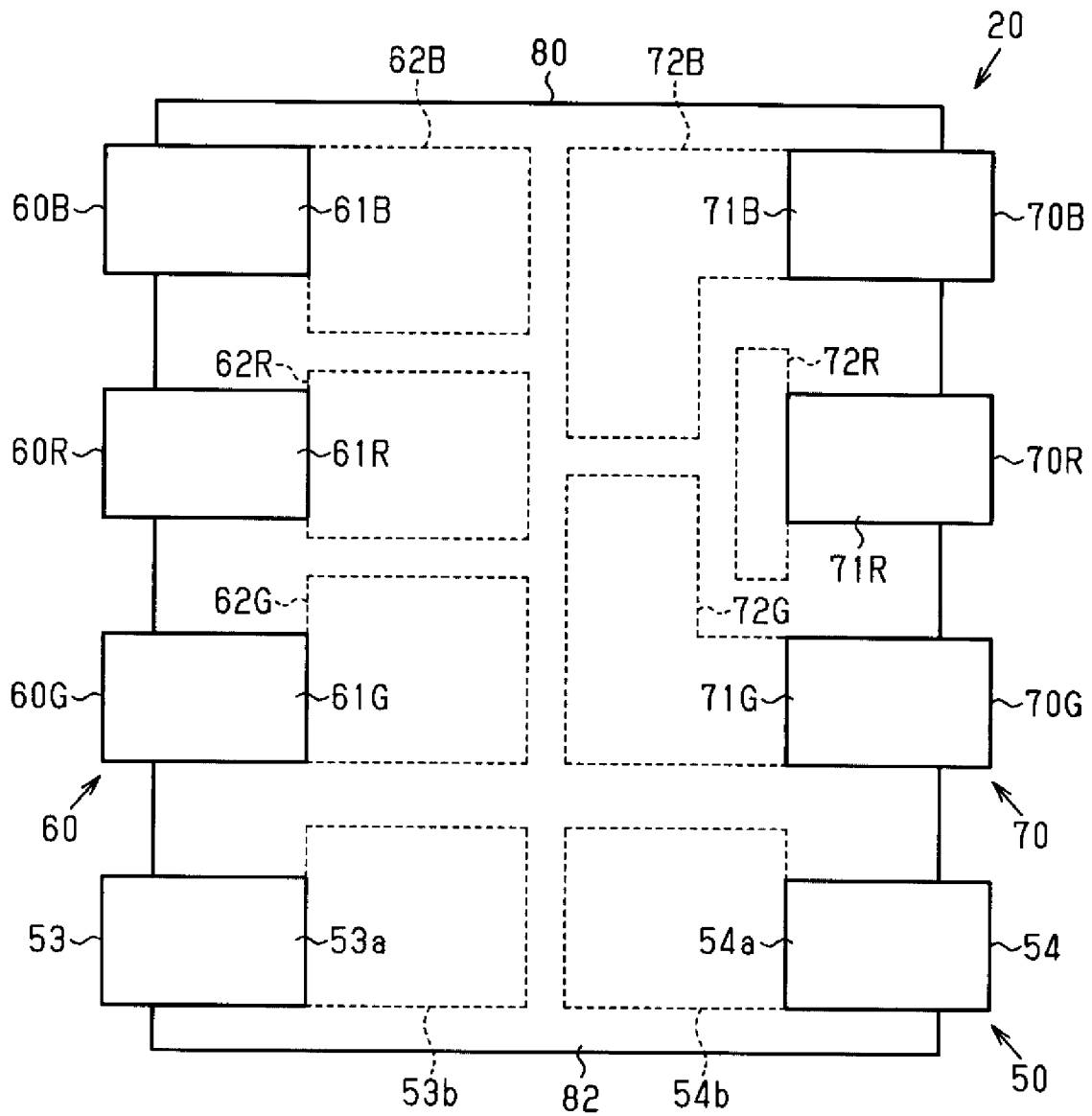
[図4]



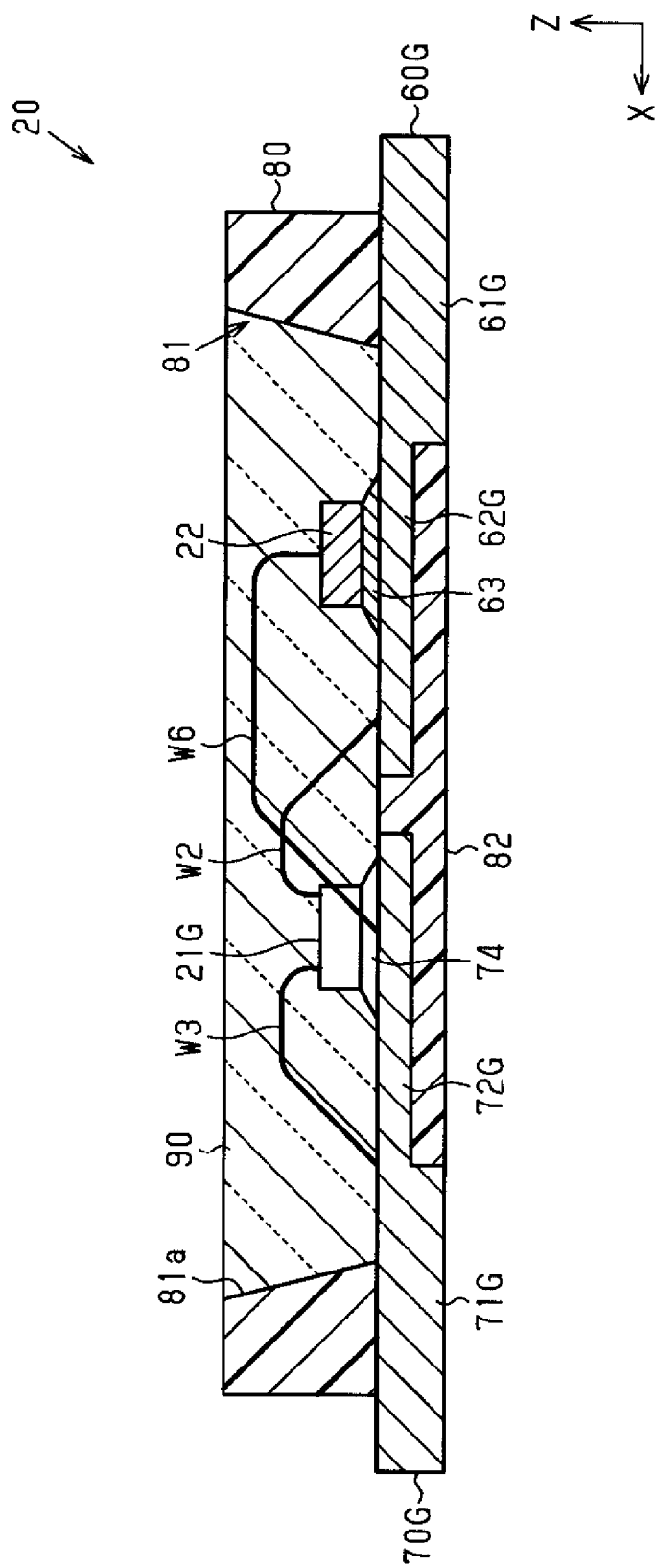
[図5]



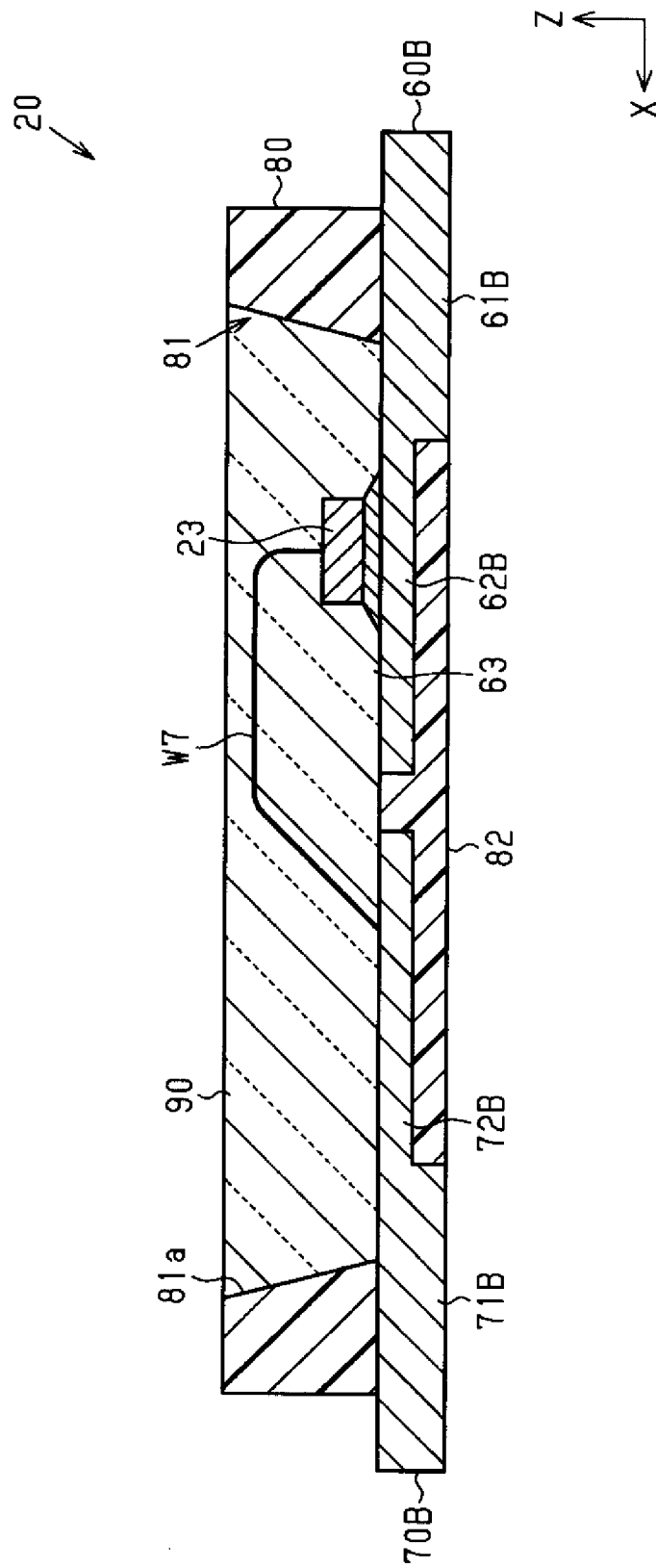
[図6]



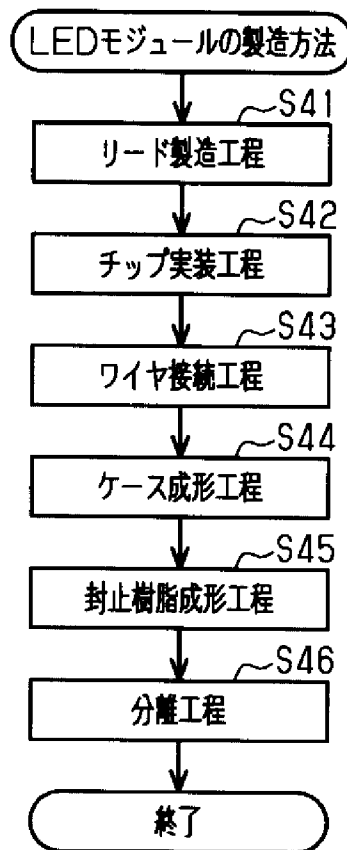
[図7B]



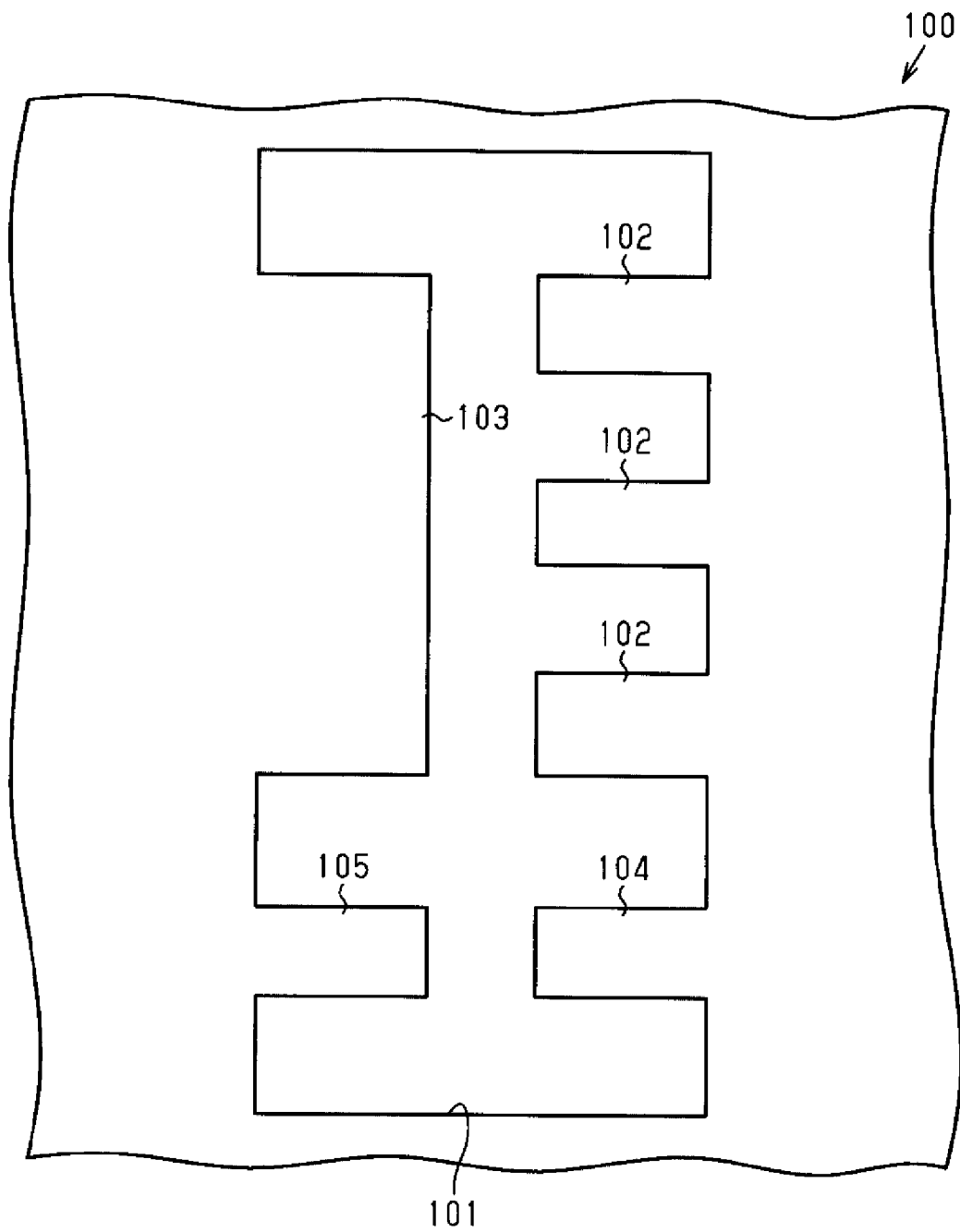
[図7C]



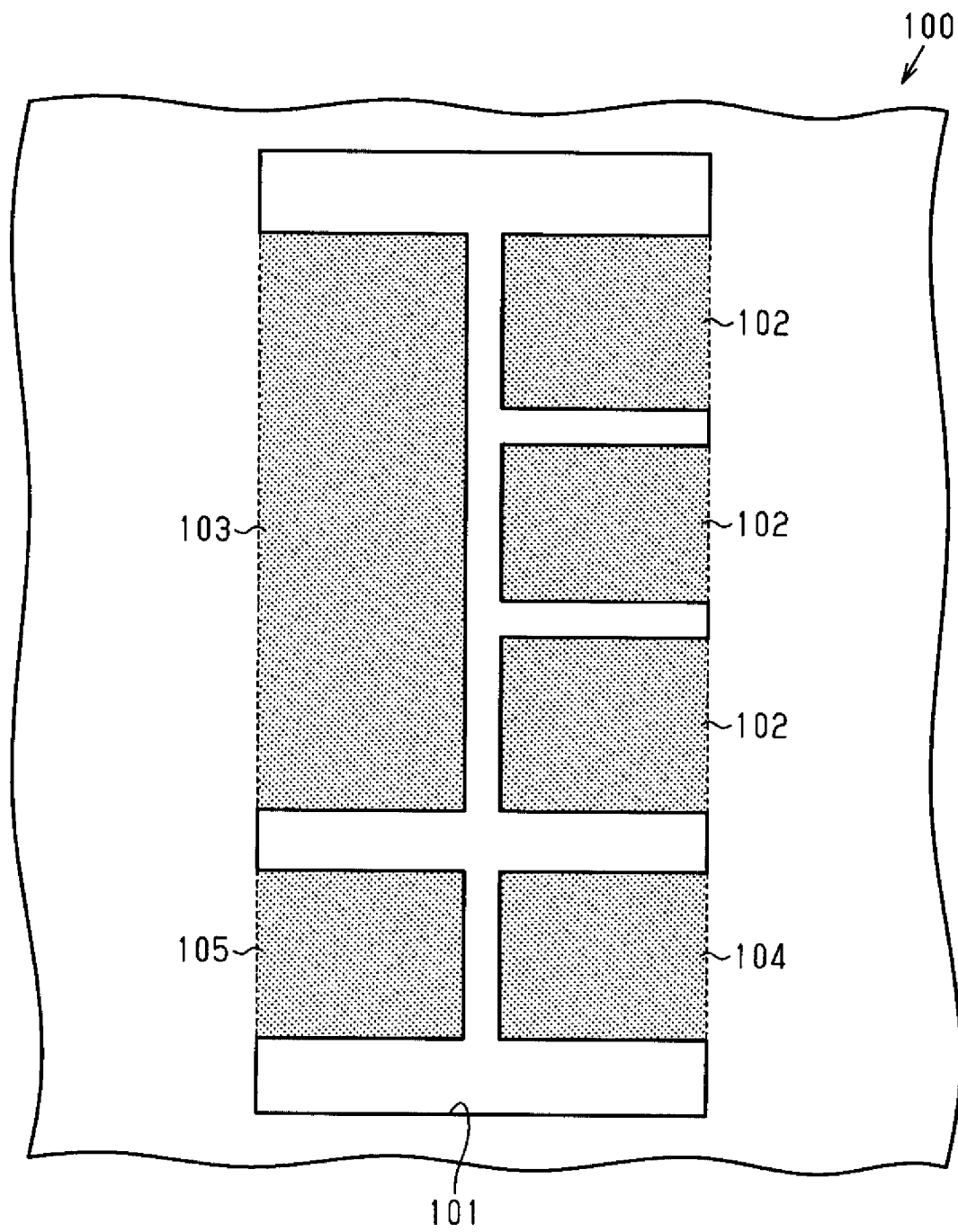
[図8]



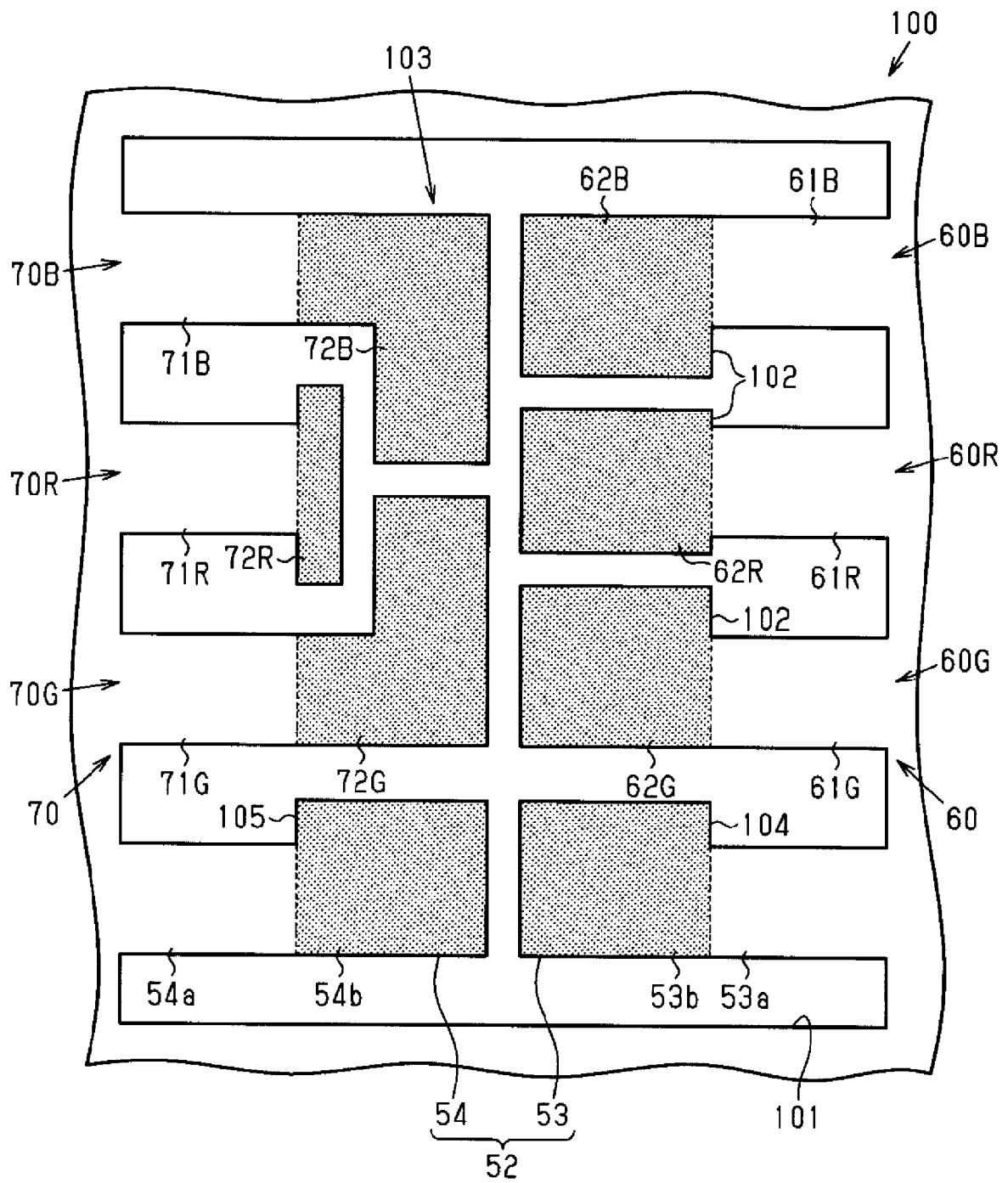
[図9A]



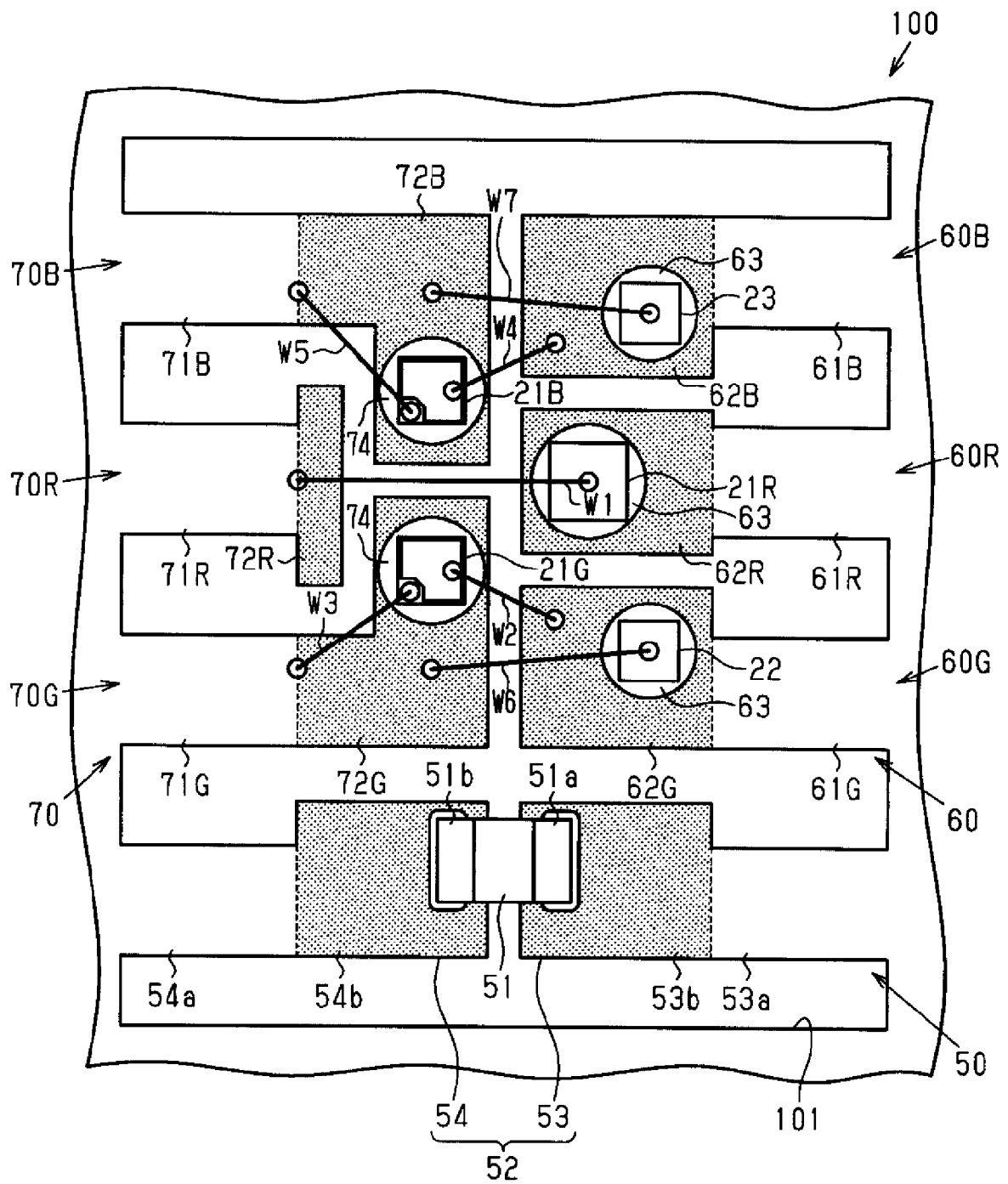
[図9B]



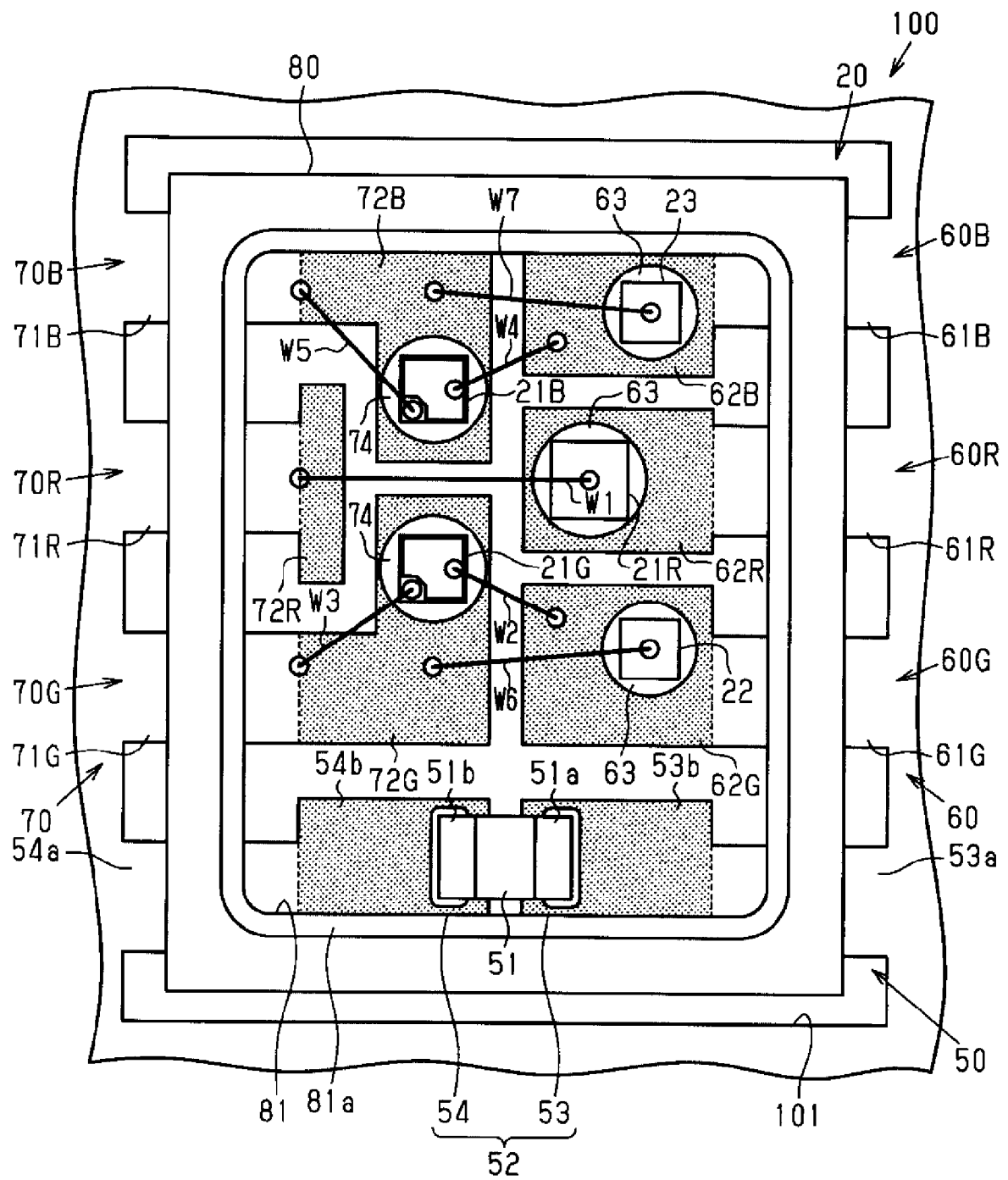
[図9C]



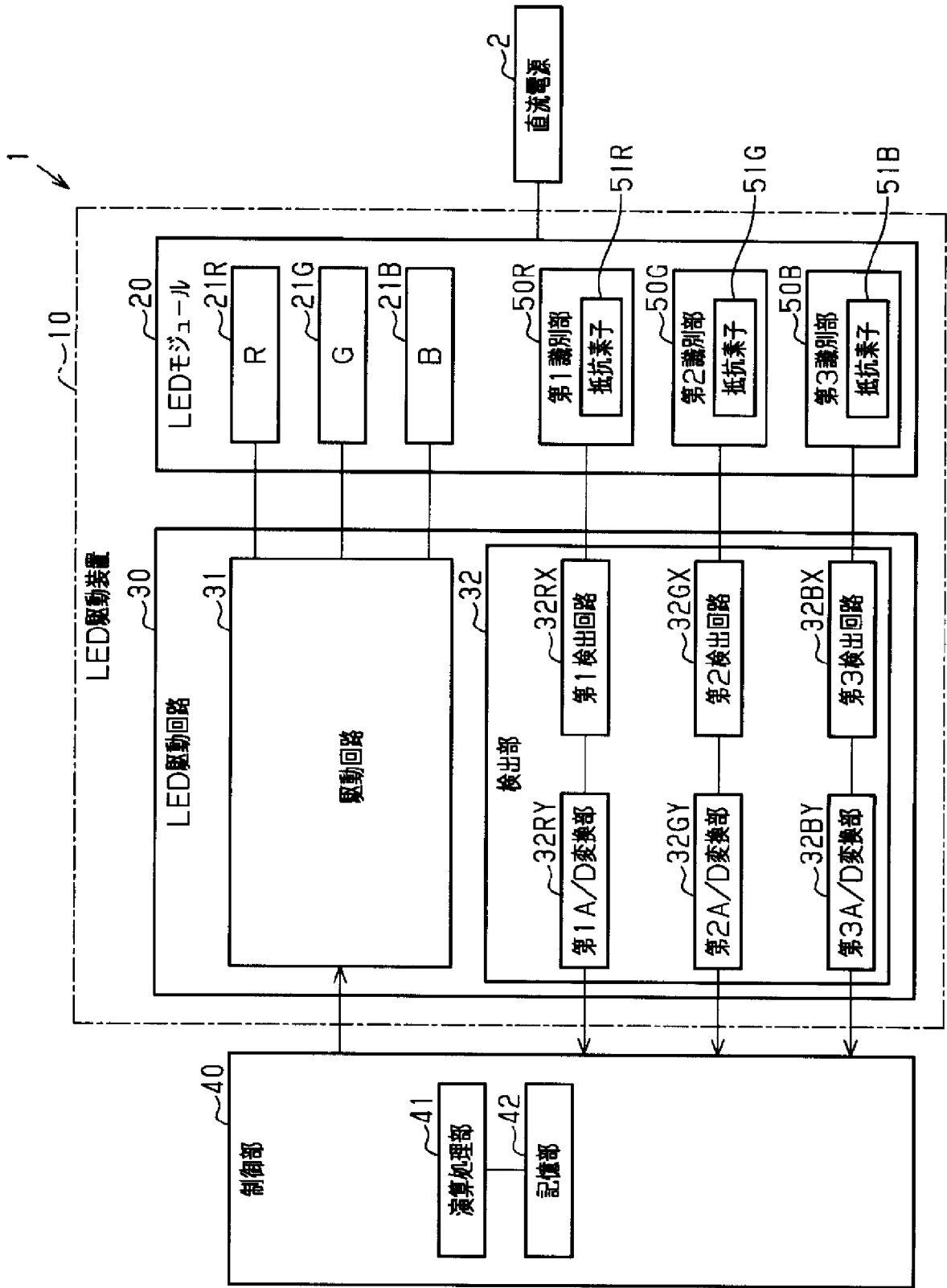
[図9E]



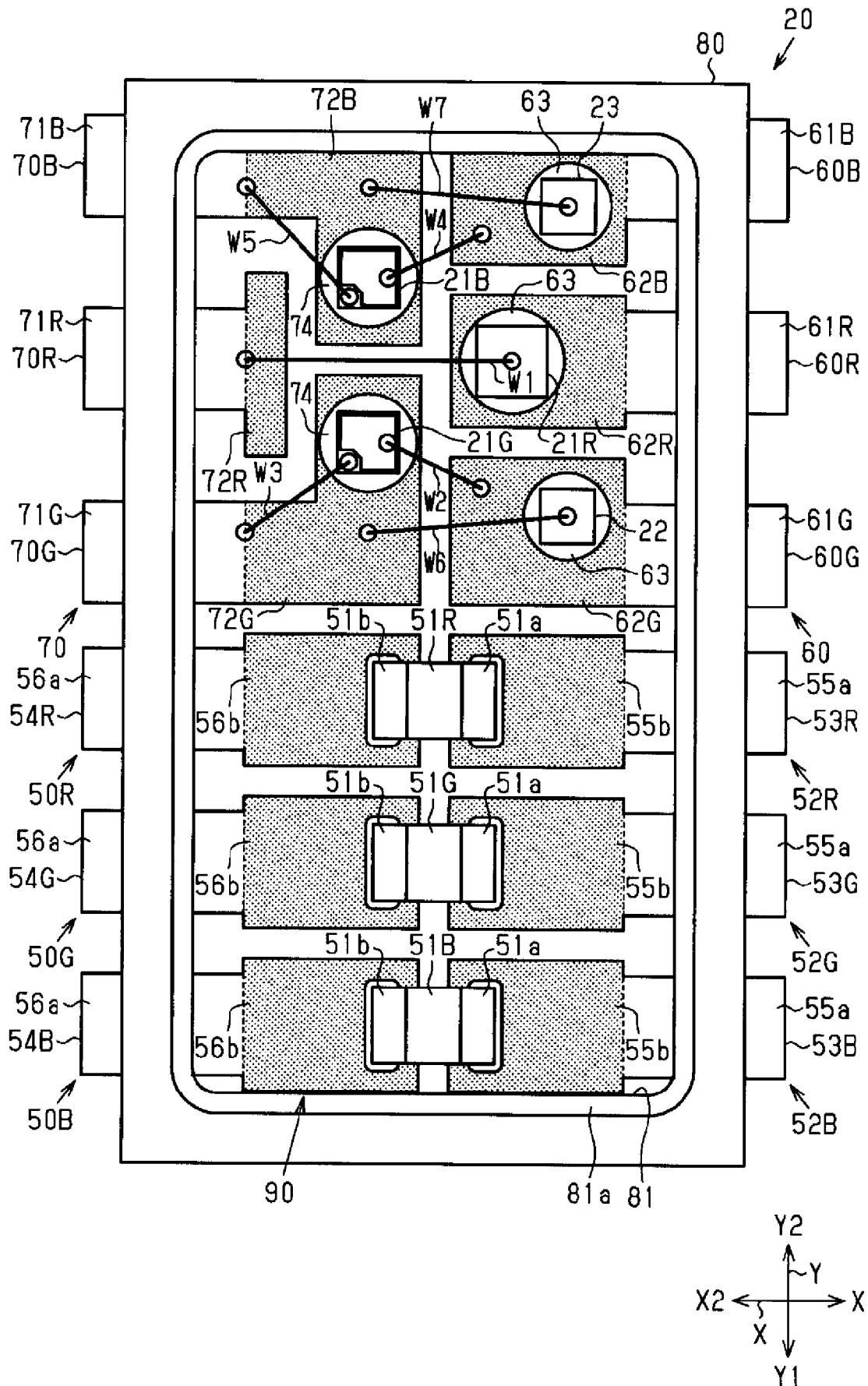
[図9F]



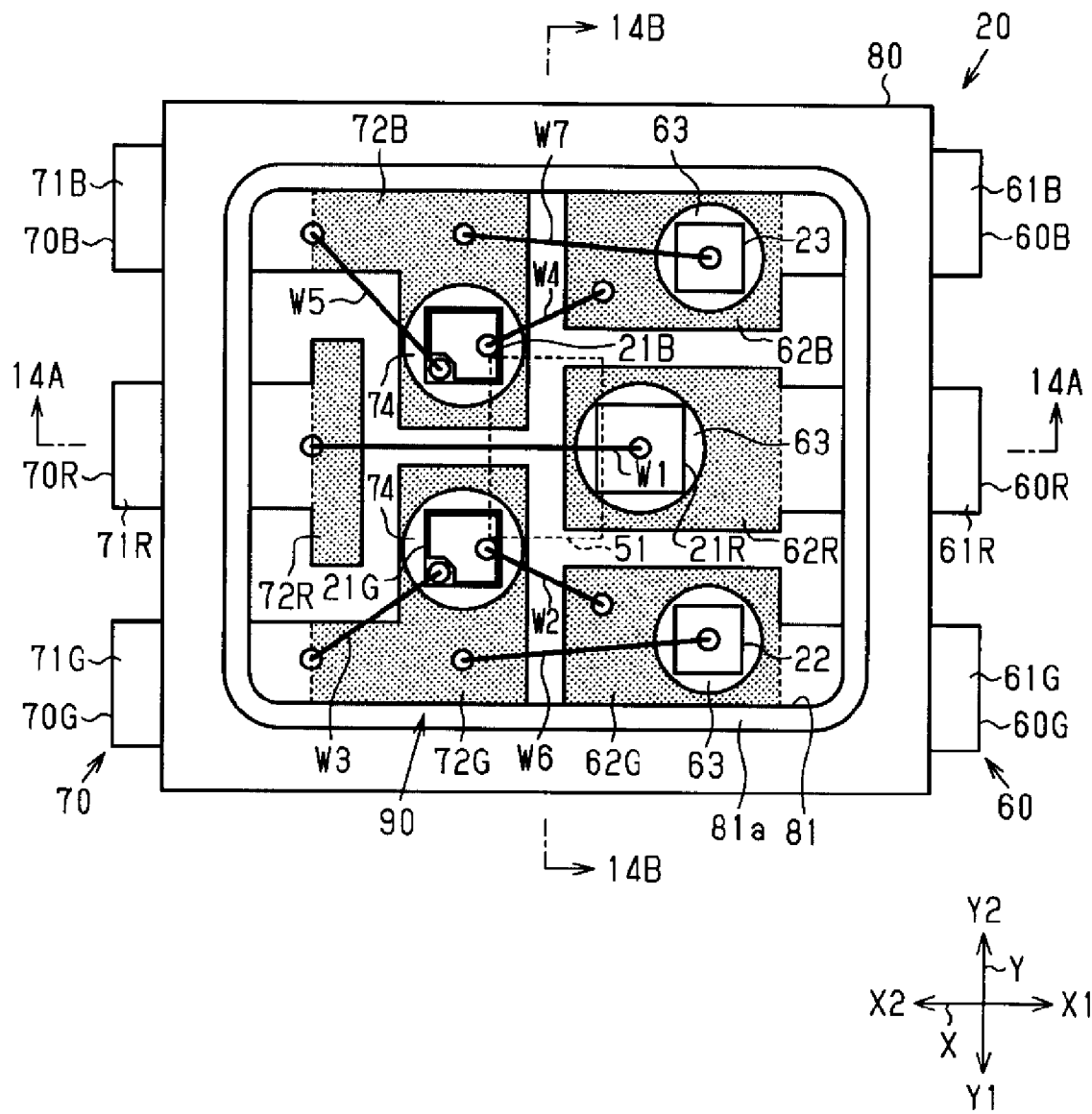
[図10]



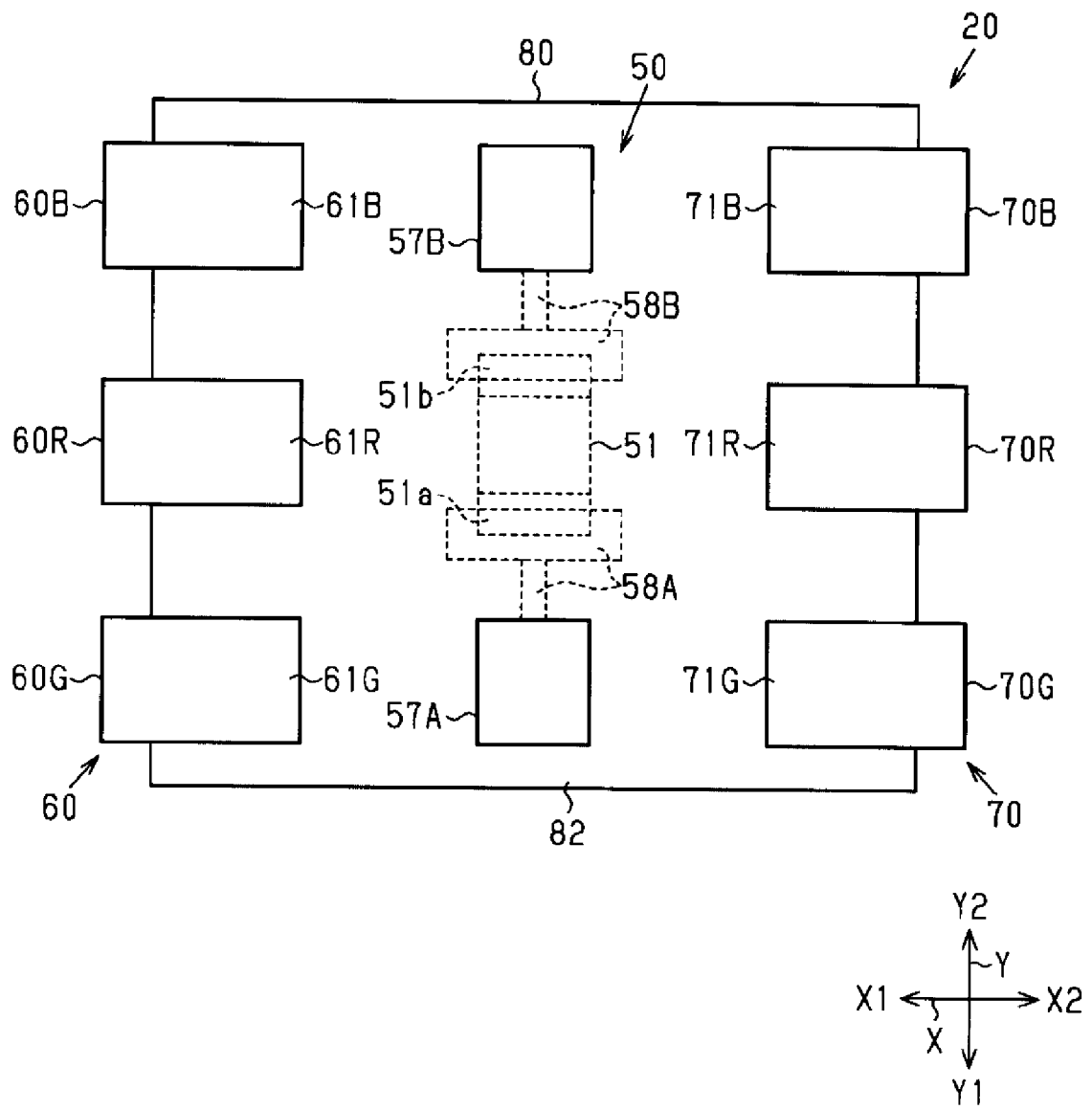
[図11]



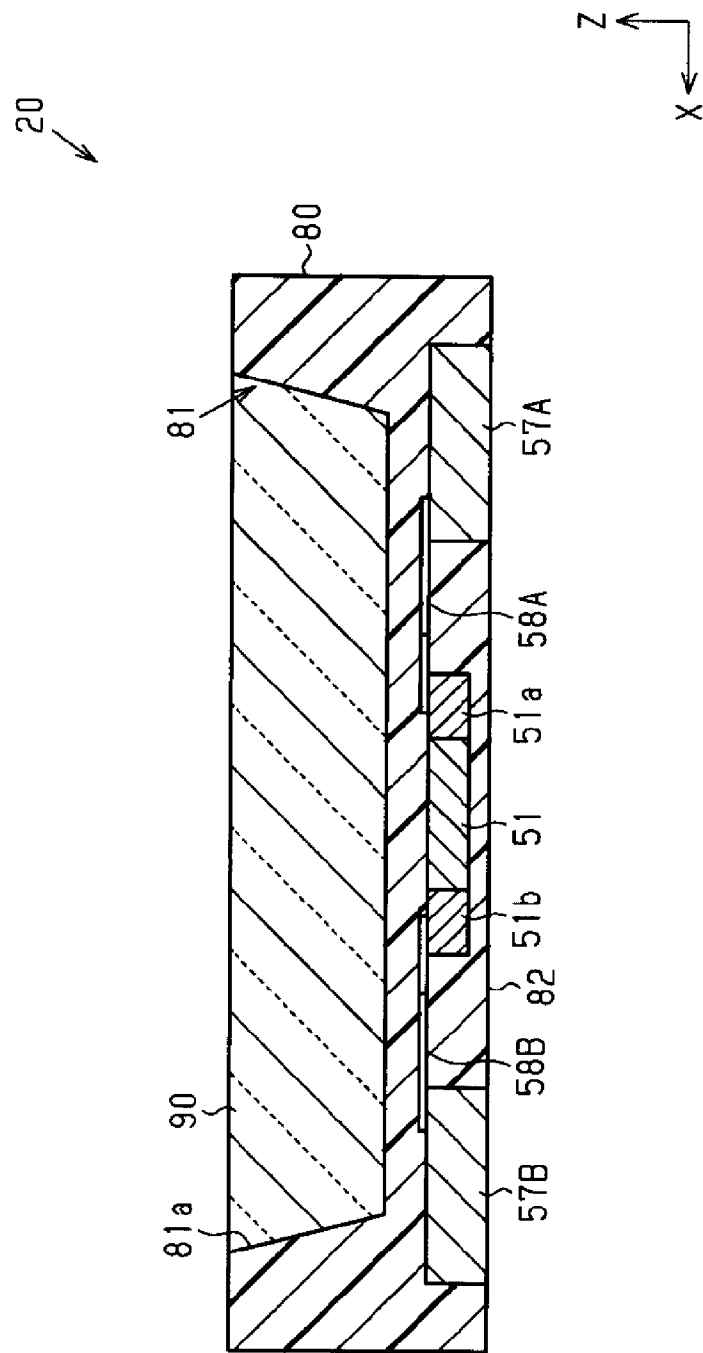
[図12]



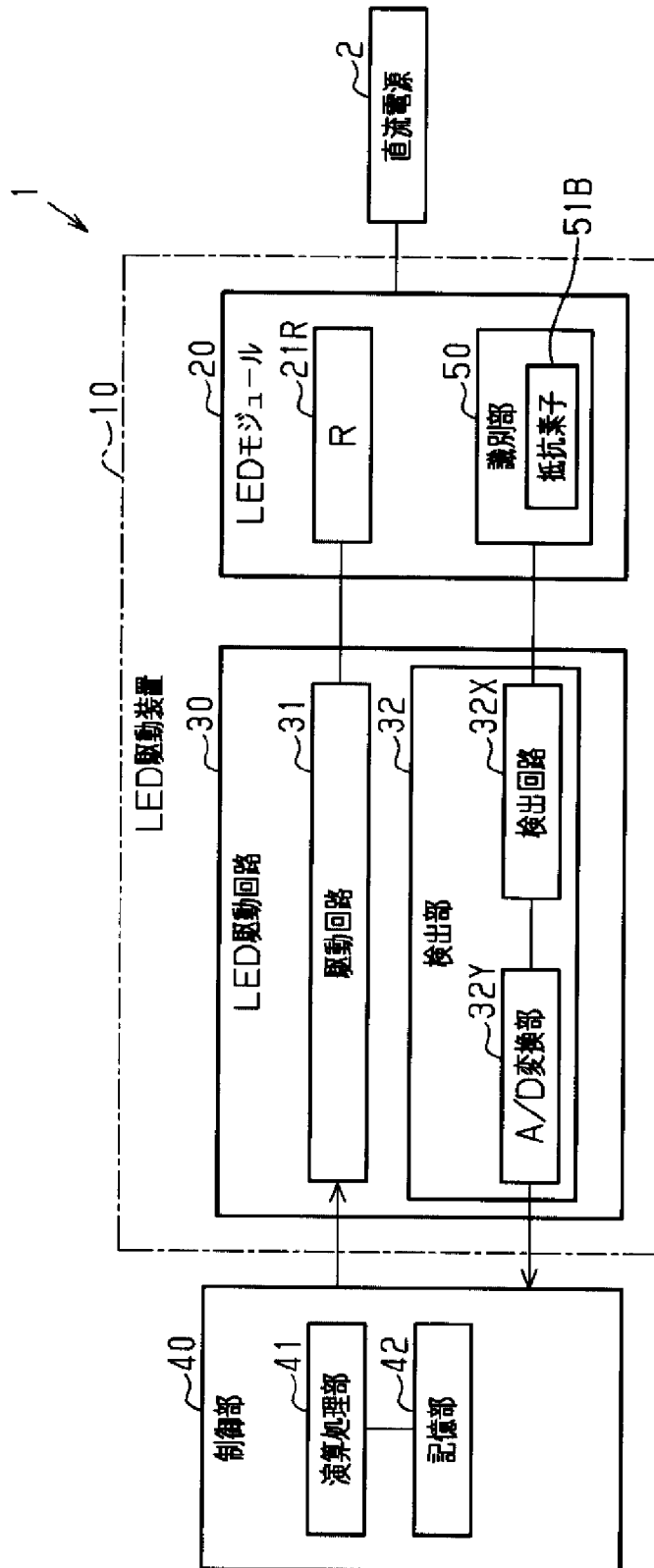
[図13]



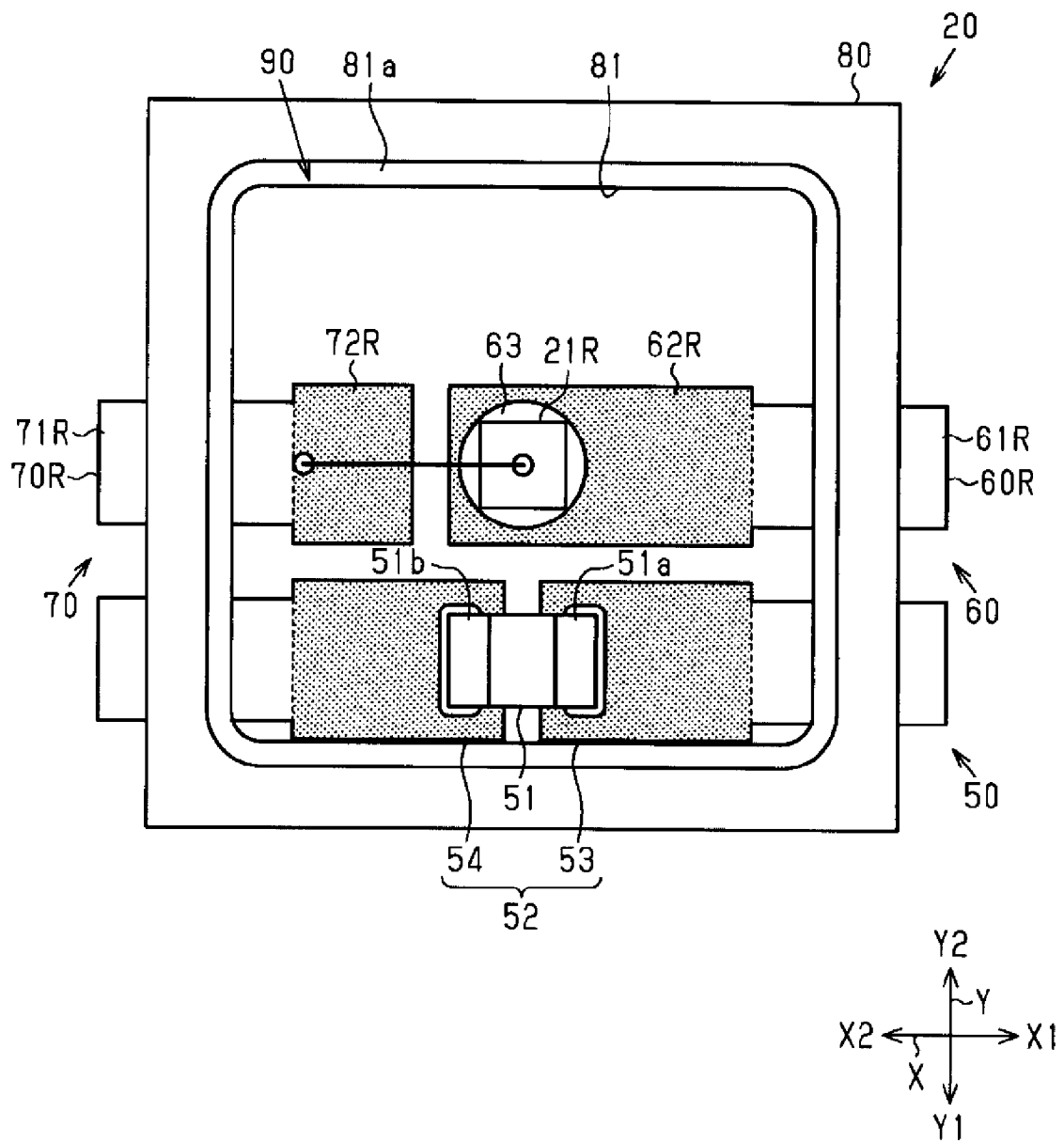
[図14B]



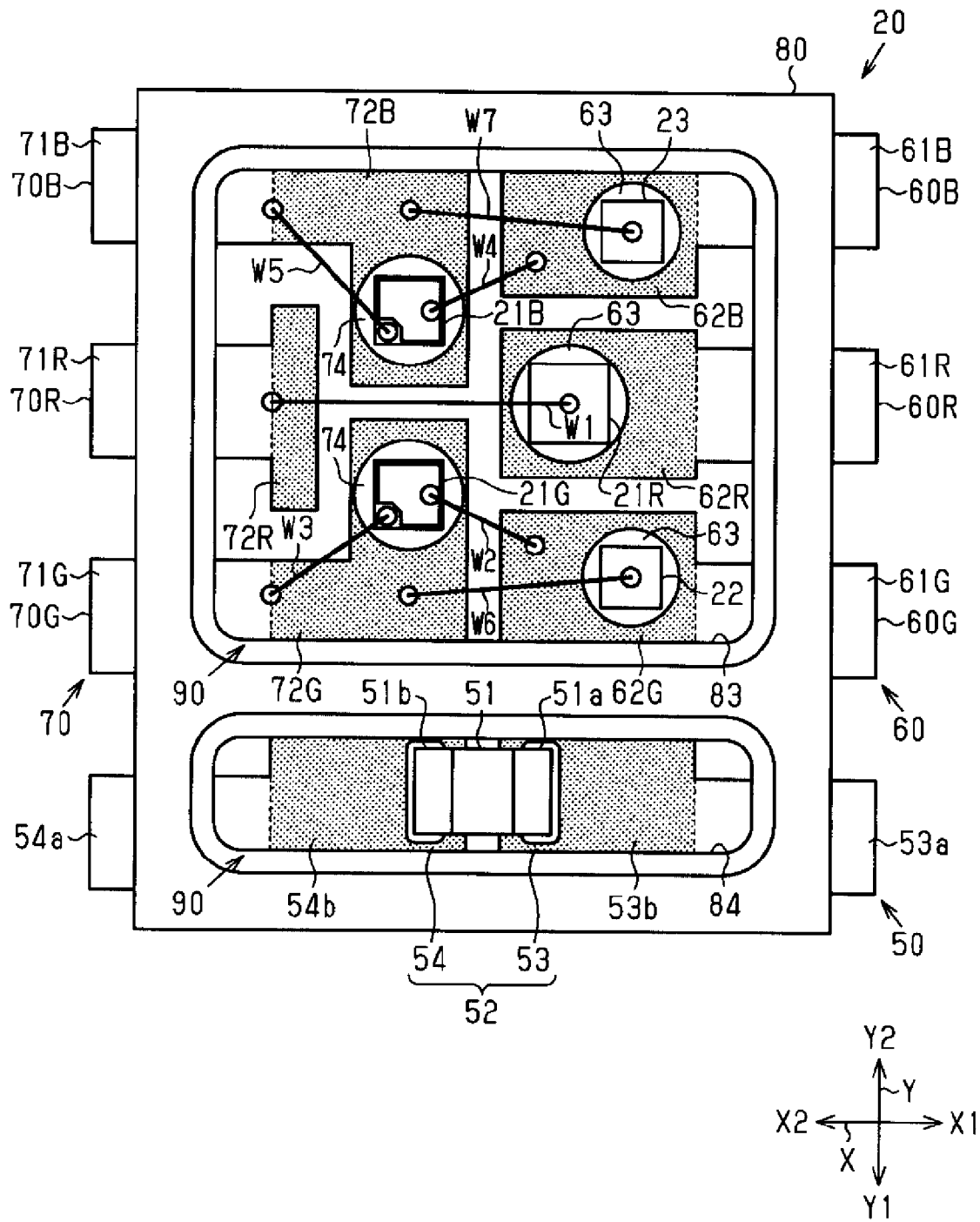
[図15]



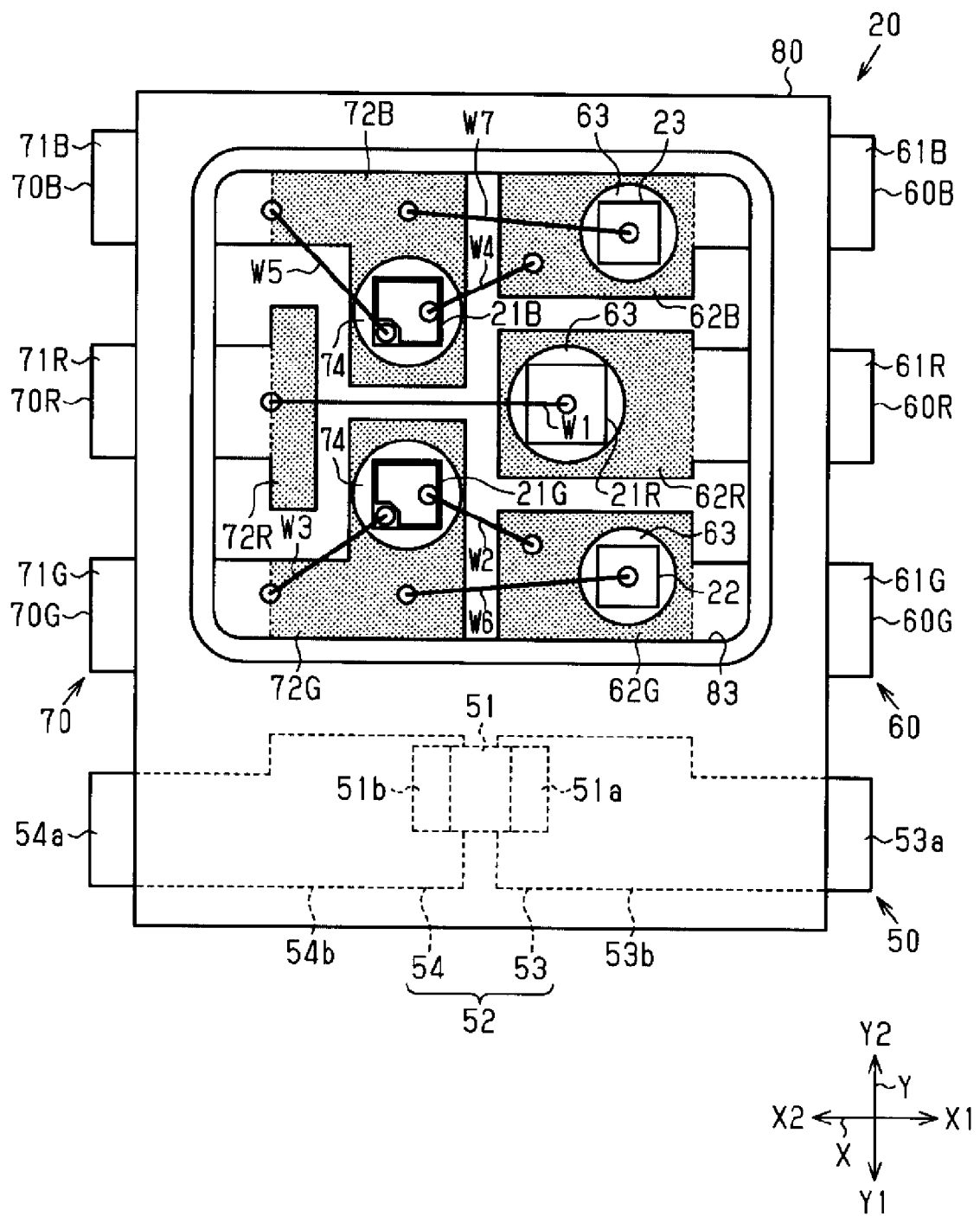
[図16]



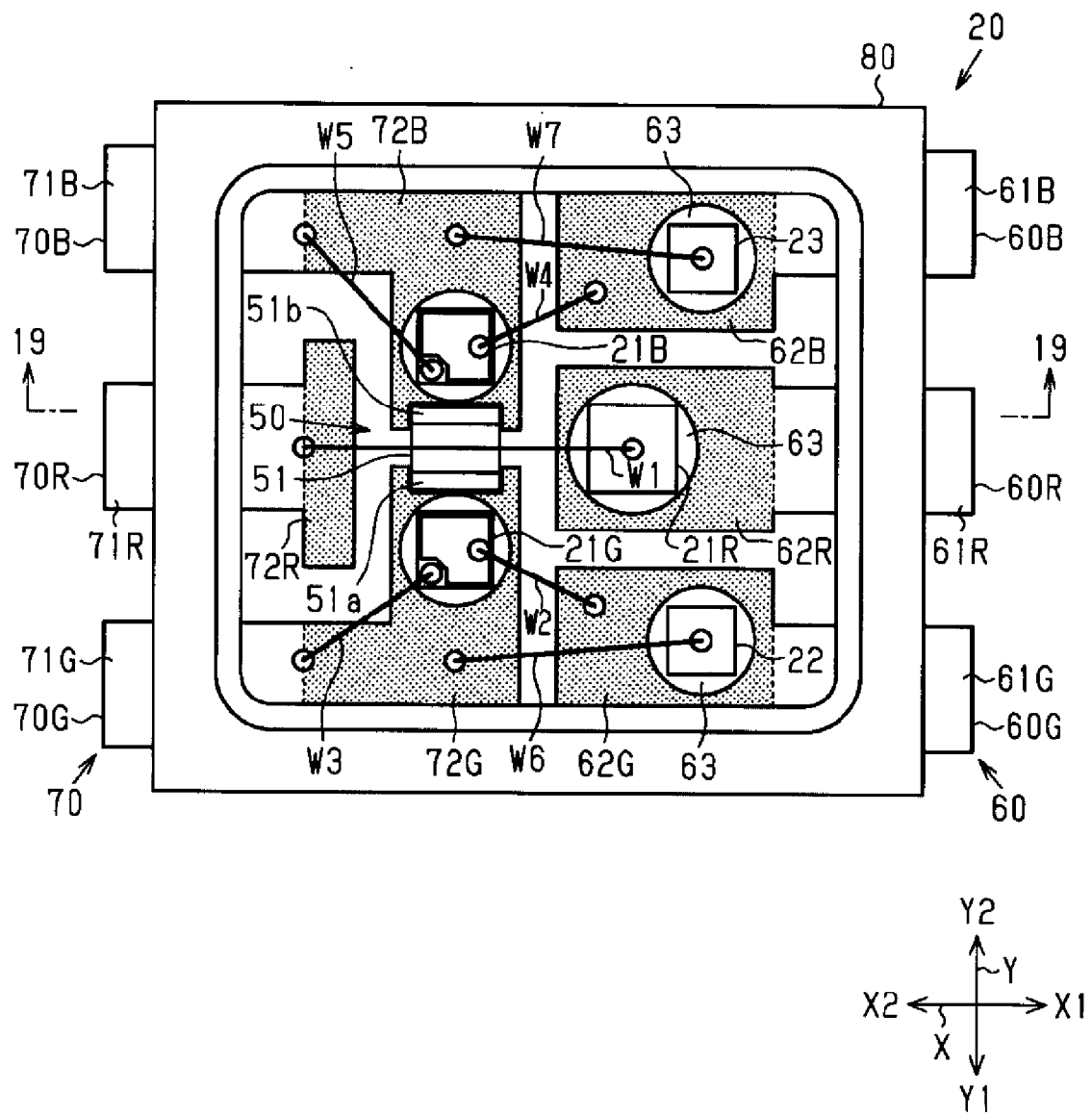
[図17A]



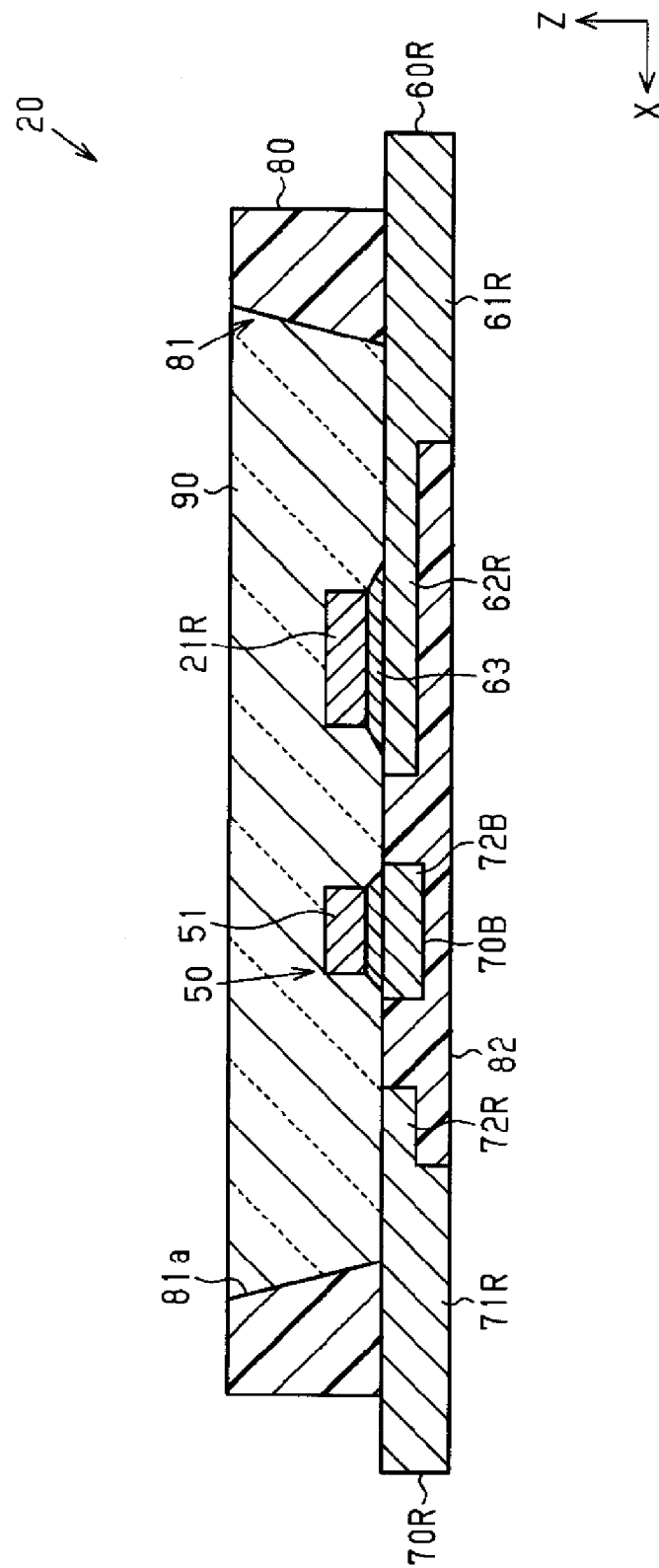
[図17B]



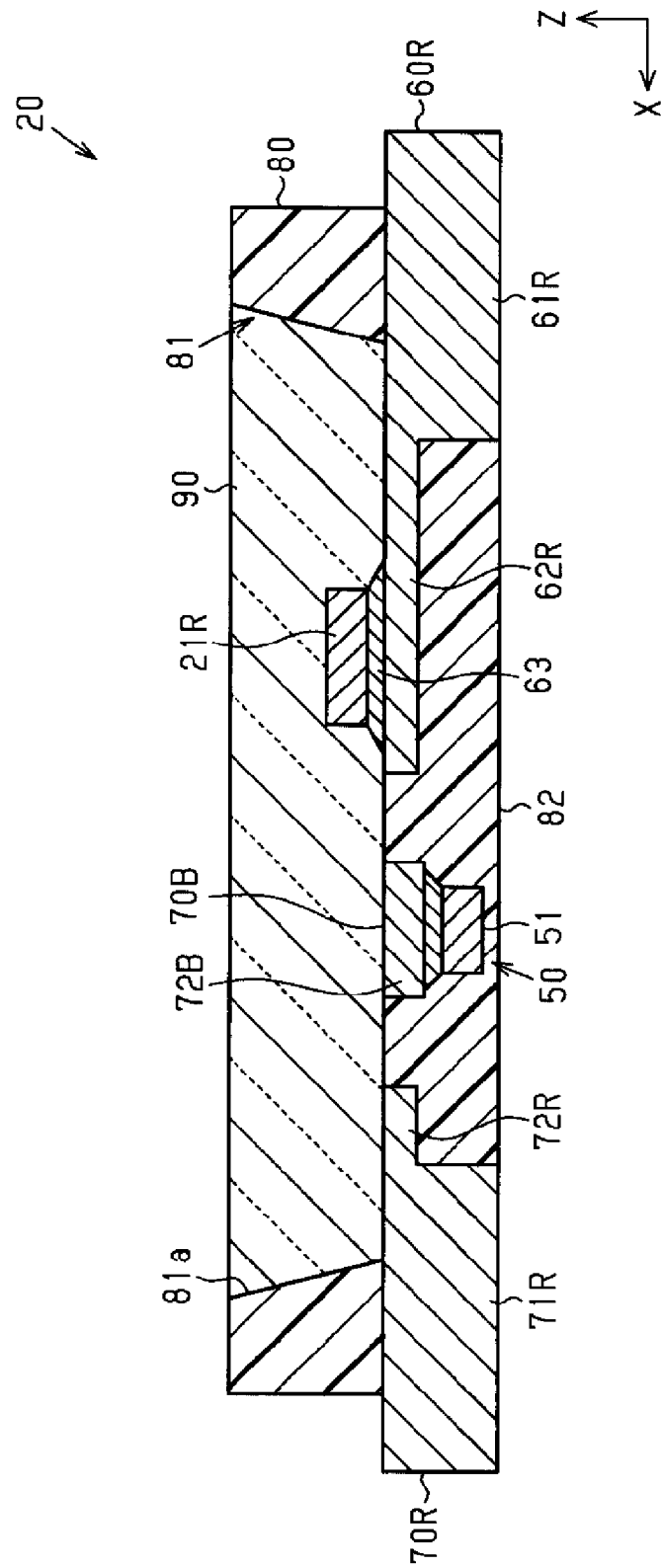
[図18]



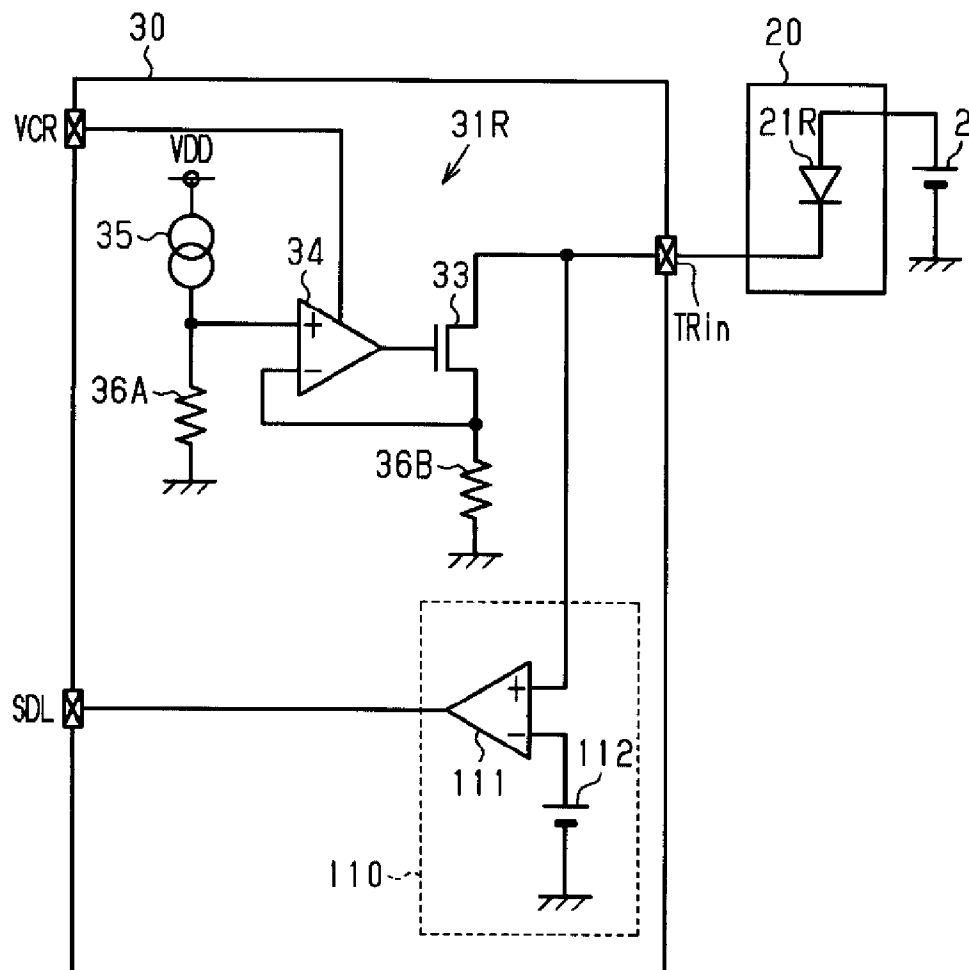
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/003238

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01L33/48 (2010.01) i, H01L33/00 (2010.01) i, 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)

Int.Cl. H01L33/00-33/64, H05B37/02

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 Y	JP 2013-004280 A (PANASONIC CORP.) 07 January 2013, paragraphs [0015]-[0025], fig. 1-3 & US 2012/0319602 A1, paragraphs [0021]-[0038], fig. 1-3 & EP 2536254 A1 & CN 102833909 A	1-13, 15-22 14, 23
Y A	JP 2016-167383 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 15 September 2016, paragraphs [0013]-[0035], fig. 1-3 & US 2016/0270177 A1, paragraphs [0033]-[0055], fig. 1-3 & DE 102016103016 A	14, 23 1-13, 15-22
Y A	JP 2011-138716 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 14 July 2011, paragraphs [0009]-[0048], fig. 1-3 (Family: none)	14, 23 1-13, 15-22
X Y	US 2011/007 4294 A1 (SL CORPORATION) 31 March 2011, paragraphs [0056]-[0058], fig. 8, 9 & DE 102010037767 A & KR 10-2011-0033663 A	1, 5-7, 11, 12, 15, 19, 20, 22 14, 23



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

"I" 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
21 February 2018 (21.02.2018)

Date of mailing of the international search report
06 March 2018 (06.03.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/003238

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2013-136298 A (DENSO CORP.) 11 July 2013, paragraphs [0024]-[0046], fig. 1, 2 & US 2013/0169171 A1, paragraphs [0025]-[0059], fig. 1, 2 & DE 102012220470 A	1, 5-7, 11, 12, 15, 19, 20, 22
Y		14, 23
X	JP 2012-119541 A (CCS INC.) 21 June 2012, paragraphs [0004], [0026]-[0069], fig. 1-4 (Family: none)	1, 5-7, 11, 12, 15, 19, 20, 22
Y		14, 23

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L33/48(2010.01)i, H01L33/00(2010.01)i, 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（IPC））

Int.Cl. H01L 33/00 - 33/64, 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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 Y	JP 2013-004280 A（パナソニック株式会社） 2013.01.07, 段落 0015-0025, 図 1-3 & US 2012/0319602 A1, paragraphs 0021-0038, FIGs. 1-3 & EP 2536254 A1 & CN 102833909 A	1-13, 15-22 14, 23
Y A	JP 2016-167383 A（パナソニック IP マネジメント株式会社） 2016.09.15, 段落 0013-0035, 図 1-3 & US 2016/0270177 A1, paragraphs 0033-0055, FIGs. 1-3 & DE 102016103016 A	14, 23 1-13, 15-22

☒ 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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

21.02.2018

国際調査報告の発送日

06.03.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

佐藤 俊彦

2 K

4 7 5 3

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2011-138716 A (三菱電機株式会社)	14, 23
A	2011.07.14, 段落 0009-0048, 図 1-3 (ファミリーなし)	1-13, 15-22
X	US 2011/0074294 A1 (SL CORPORATION)	1, 5-7, 11, 12,
	2011.03.31, Paragraphs 0056-0058, FIGs. 8, 9	15, 19, 20, 22
Y	& DE 102010037767 A & KR 10-2011-0033663 A	14, 23
X	JP 2013-136298 A (株式会社デンソー)	1, 5-7, 11, 12,
	2013.07.11, 段落 0024-0046, 図 1, 2	15, 19, 20, 22
Y	& US 2013/0169171 A1, paragraphs 0025-0059, FIGs. 1, 2	14, 23
	& DE 102012220470 A	
X	JP 2012-119541 A (シーシーエス株式会社)	1, 5-7, 11, 12,
	2012.06.21, 段落 0004, 0026-0069, 図 1-4 (ファミリーなし)	15, 19, 20, 22
Y		14, 23