

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4892522号  
(P4892522)

(45) 発行日 平成24年3月7日 (2012.3.7)

(24) 登録日 平成23年12月22日 (2011.12.22)

(51) Int. Cl.	F I
<b>H05B 37/02 (2006.01)</b>	H05B 37/02 L
<b>H01L 33/00 (2010.01)</b>	H01L 33/00 J

請求項の数 43 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2008-178385 (P2008-178385)	(73) 特許権者	390023582
(22) 出願日	平成20年7月8日 (2008.7.8)		財団法人工業技術研究院
(65) 公開番号	特開2009-21241 (P2009-21241A)		INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE
(43) 公開日	平成21年1月29日 (2009.1.29)		台湾新竹縣竹東鎮中興路四段195號
審査請求日	平成20年7月8日 (2008.7.8)		195 Chung Hsing Rd.
(31) 優先権主張番号	096125235		, Sec. 4, Chutung, Hsin-Chu, Taiwan R. O. C
(32) 優先日	平成19年7月11日 (2007.7.11)	(73) 特許権者	508160462
(33) 優先権主張国	台湾 (TW)		連營科技股▲ふん▼有限公司
(31) 優先権主張番号	12/133,814		台湾台北縣中和市連城路258號11樓之1~5
(32) 優先日	平成20年6月5日 (2008.6.5)	(74) 代理人	100093997
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 田中 秀佳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源およびその駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ＡＣ電源の第１ノードと第２ノードを通じてＡＣ電源の供給を受け、第１ノードは光源モジュールに結合されて少なくとも一つの光源モジュールを駆動する光源駆動装置であって、

ＡＣ電源の第２ノードと光源モジュールに直列に結合したスイッチユニットと、

ＡＣ電源の第２ノードに結合し、ＡＣ電源のＡＣ電圧に従ってクロック同期化信号を提供するクロック同期化ユニットと、

クロック同期化信号を受け取り、クロック同期化信号のタイミングに従って、調整信号をスイッチユニットに提供するように結合した制御ユニットと、

制御ユニットと光源モジュールの間に結合し、光源モジュールの負荷状態を検出する帰還ユニットを有し、前記帰還ユニットが光源モジュールの検出した負荷状態を表す値を備えた帰還信号を制御ユニットに提供するように構成され、

前記制御ユニットが、帰還信号と光源モジュールの事前設定輝度値に従って調整信号のパルス幅を変調するように構成され、前記スイッチユニットが調整信号に応じて開閉し、変調されたパルス幅に従って光源モジュールにＡＣ電圧を印加する光源駆動装置。

【請求項 2】

光源モジュールが、発光ダイオードストリングを有する請求項 1 記載の光源駆動装置。

【請求項 3】

さらに、第１電圧としてＡＣ電圧を受け取り整流し、第２ＡＣ電圧を提供する整流器を

有し、スイッチユニットを整流器に結合し、第 2 A C 電圧を受け取る請求項 1 記載の光源駆動装置。

【請求項 4】

整流器が、ブリッジ整流器である請求項 3 記載の光源駆動装置。

【請求項 5】

整流器が第 1 および第 2 出力端子を有し、前記第 1 および第 2 出力端子上に第 2 A C 電圧を提供し、スイッチユニットがスイッチング素子を有し、第 1 および第 2 出力端子の一方と光源モジュールの間に直列に結合した請求項 3 記載の光源駆動装置。

【請求項 6】

第 1 および第 2 出力端子の一方を接地した請求項 5 記載の光源駆動装置。

10

【請求項 7】

クロック同期化ユニットが、

A C 電圧に結合し、分割した電圧を提供する電圧分割器と、

第 1 および第 2 電圧の間に結合し、可変出力電圧を提供する可変抵抗器と、

分割した電圧と可変出力電圧を受け取り、分割した電圧と可変出力電圧の比較に基づいて、クロック同期化信号を提供するように結合した比較器を有する請求項 1 記載の光源駆動装置。

【請求項 8】

電圧分割器が二つの抵抗器を有し、A C 電圧と接地の間に直列に結合した請求項 7 記載の光源駆動装置。

20

【請求項 9】

第 1 電圧が基準電圧であり、第 2 電圧が接地である請求項 7 記載の光源駆動装置。

【請求項 10】

制御ユニットが、

クロック同期化ユニット、スイッチユニット、および帰還ユニットに結合したマイクロコントローラを有し、前記マイクロコントローラが、帰還信号と比較する駆動電流を表す値に事前設定輝度値を変換するように構成され、比較結果に従って調整信号を提供する請求項 1 記載の光源駆動装置。

【請求項 11】

スイッチユニットが、

30

A C 電源と光源モジュールの間に直列に結合した第 1 および第 2 端子、および第 3 端子を有し、その第 3 端子に印加される信号に応じて、その第 1 および第 2 端子の間の導通を制御する第 1 トランジスタと、

第 1 トランジスタの第 3 端子に結合した第 1 端子、所定の電圧に結合した第 2 端子、および第 3 端子を有し、その第 3 端子に印加された信号に応じてその第 1 および第 2 端子の間の導通を制御し、制御ユニットから調整信号を受け取るように、その第 3 端子を結合した第 2 トランジスタを有する請求項 1 記載の光源駆動装置。

【請求項 12】

スイッチユニットがさらに、

第 1 トランジスタの第 1 および第 3 端子の間に結合した第 1 抵抗器と、

40

第 1 トランジスタの第 3 端子と第 2 トランジスタの第 1 端子の間に直列に結合した第 2 抵抗器と

第 2 トランジスタの第 3 端子と制御ユニットの間に直列に結合した第 3 抵抗器と、

第 2 トランジスタの第 3 端子と所定の電圧の間に結合した第 4 抵抗器を有する請求項 1 記載の光源駆動装置。

【請求項 13】

所定の電圧が、接地である請求項 12 記載の光源駆動装置。

【請求項 14】

第 1 トランジスタが、M O S トランジスタである請求項 11 記載の光源駆動装置。

【請求項 15】

50

第2トランジスタが、バイポーラ接合トランジスタである請求項1記載の光源駆動装置。

【請求項16】

帰還ユニットが、積分回路を有する請求項1記載の光源駆動装置。

【請求項17】

さらに、光源モジュールに直列に結合した電流検出抵抗器を有し、積分回路が、

一方の端子を電流検出抵抗器間、他方の端子を制御ユニットに結合した第1抵抗器と、第1抵抗器の第2端子と所定の電圧の間に共に並列に結合した第2抵抗器、コンデンサ、およびダイオードを有する請求項16記載の光源駆動装置。

10

【請求項18】

所定の電圧が、接地である請求項17記載の光源駆動装置。

【請求項19】

AC電源の第1ノードと第2ノードを通じてAC電源の供給を受け、第1ノードは複数の光源モジュールに結合されて複数の光源モジュールを駆動する光源駆動装置であって、AC電源の第2ノードと光源モジュールの第1のものに直列に結合した第1スイッチユニットと、

第1スイッチユニットに並列に、AC電源の第2ノードと光源モジュールの第2のものに直列に結合した第2スイッチユニットと、

AC電源の第2ノードに結合し、AC電源のAC電圧に従ってクロック同期化信号を提供するクロック同期化ユニットと、

20

クロック同期化信号を受け取り、クロック同期化信号のタイミングに従って、第1および第2スイッチユニットに第1および第2調整信号を各々提供するように結合した制御ユニットと、

制御ユニットと光源モジュールの間に結合し、第1および第2光源モジュールの負荷状態を各々検出する第1および第2帰還ユニットを有し、前記第1および第2帰還ユニットが、第1および第2帰還信号を制御ユニットに各々提供するように構成され、第1および第2光源モジュールの各検出した負荷状態を表す値を備え、

前記制御ユニットが、各第1および第2帰還信号、および各第1および第2光源モジュールの事前設定輝度値に従って、各第1および第2調整信号のパルス幅を変調するように構成され、第1および第2スイッチユニットが第1および第2調整信号に各々応じて開閉し、第1および第2調整信号の変調されたパルス幅に従って、第1および第2光源モジュールにAC電圧を各々印加する光源駆動装置。

30

【請求項20】

AC電源の第1ノードと第2ノードを通じてAC電源の供給を受け、第1ノードは第1、第2、および第3光源モジュールに結合されて第1、第2、および第3光源モジュールを駆動する光源駆動装置であって、

AC電源の第2ノードと第1光源モジュールに直接に結合した第1スイッチユニットと、

第1スイッチユニットに並列に、AC電源の第2ノードと第2光源モジュールに直列に結合した第2スイッチユニットと、

40

第1スイッチユニットおよび第2スイッチユニットに並列に、AC電源の第2ノードと第3光源モジュールに直列に結合した第3スイッチユニットと、

AC電源の第2ノードに結合し、AC電源のAC電圧に従ってクロック同期化信号を提供するクロック同期化ユニットと、

クロック同期化信号を受け取り、クロック同期化信号のタイミングに従って、第1、第2、および第3スイッチユニットに、第1、第2、および第3調整信号を各々提供するように結合した制御ユニットと、

制御ユニットと光源モジュールの間に結合し、第1、第2、および第3光源モジュールの負荷状態を各々検出する第1、第2、および第3帰還ユニットを有し、前記第1、第2

50

、および第3帰還ユニットが、第1、第2、および第3帰還信号を制御ユニットに各々提供するように構成され、第1、第2、および第3光源モジュールの各検出された負荷状態を表す値を備え、

前記制御ユニットが各々、第1、第2、および第3帰還信号と、各第1、第2、および第3光源モジュールの事前設定輝度値に従って、各第1、第2、および第3調整信号のパルス幅を変調するように構成され、第1、第2、および第3スイッチユニットが、第1、第2、および第3調整信号に各々応じて開閉し、第1、第2、および第3調整信号の変調されたパルス幅に従って、第1、第2、および第3光源モジュールにAC電圧を各々印加する光源駆動装置。

【請求項21】

AC電源の第1ノードと第2ノードのうちの第1ノードに結合された光源モジュールと

、  
AC電源の第2ノードと光源モジュールに直列に結合したスイッチユニットと、  
AC電源の第2ノードに直列に結合し、AC電源のAC電圧に従ってクロック同期化信号を提供するクロック同期化ユニットと、

クロック同期化信号を受け取り、クロック同期化信号のタイミングに従って調整信号をスイッチユニットに提供する制御ユニットと、

制御ユニットと光源モジュールの間に結合し、光源モジュールの負荷状態を検出し、光源モジュールの検出された負荷状態を表す値を備えた帰還信号を、制御ユニットに提供するように構成された帰還ユニットを有する光源駆動装置であって、

前記制御ユニットが、帰還信号と光源モジュールの事前設定輝度値に従って調整信号のパルス幅を変調するように構成され、スイッチユニットが調整信号に応じて開閉し、変調されたパルス幅に従って光源モジュールにAC電圧を印加する光源駆動装置。

【請求項22】

光源モジュールが、発光ダイオードストリングを有する請求項21記載の光源駆動装置。

【請求項23】

さらに、AC電圧を第1電圧として受け取り整流し、第2AC電圧を提供するように結合した整流器を有し、スイッチユニットが第2AC電圧を受け取るように整流器に結合される請求項21記載の光源駆動装置。

【請求項24】

整流器が、ブリッジ整流器である請求項23記載の光源駆動装置。

【請求項25】

整流器が、第2AC電圧を提供する第1および第2出力端子を有し、スイッチユニットが、第1および第2出力端子の一方と光源モジュールの間に直列に結合したスイッチング素子を有する請求項23記載の光源駆動装置。

【請求項26】

第1および第2出力端子の一方が、接地される請求項25記載の光源駆動装置。

【請求項27】

クロック同期化ユニットが、

AC電圧に結合し、分割した電圧を提供する電圧分割器と、

第1および第2電圧の間に結合し、可変出力電圧を提供する可変抵抗器と、

分割した電圧と可変出力電圧を受け取り、分割した電圧と可変出力電圧の比較に基づいて、クロック同期化信号を提供するように結合した比較器を有する請求項21記載の光源駆動装置。

【請求項28】

電圧分割器が二つの抵抗器を有し、AC電圧と接地の間に直列に結合した請求項27記載の光源駆動装置。

【請求項29】

第1電圧が基準電圧であり、第2電圧が接地である請求項27記載の光源駆動装置。

10

20

30

40

50

## 【請求項 3 0】

制御ユニットが、

クロック同期化ユニット、スイッチユニット、および帰還ユニットに結合したマイクロコントローラを有し、前記マイクロコントローラが、帰還信号との比較用の駆動電流を表す値に事前設定輝度値を変換するように構成され、比較結果に従って調整信号を提供する請求項 2 1 記載の光源駆動装置。

## 【請求項 3 1】

スイッチユニットが、

A C 電源と光源モジュールの間に直列に結合した第 1 および第 2 端子と、第 3 端子を有し、その第 3 端子に印加された信号に応じて、その第 1 および第 2 端子の間の導通を制御する第 1 トランジスタと、

第 1 トランジスタの第 3 端子に結合した第 1 端子、所定の電圧に結合した第 2 端子、および第 3 端子を有し、その第 3 端子に印加された信号に応じて、その第 1 および第 2 端子の間の導通を制御し、制御ユニットから調整信号を受け取るように、その第 3 端子を結合した第 2 トランジスタを有する請求項 2 1 記載の光源駆動装置。

## 【請求項 3 2】

スイッチユニットがさらに、

第 1 トランジスタの第 1 および第 3 端子を介して結合した第 1 抵抗器と、

第 1 トランジスタの第 3 端子と第 2 トランジスタの第 1 端子の間に直列に結合した第 2 抵抗器と、

第 2 トランジスタの第 3 端子と制御ユニットの間に直列に結合した第 3 抵抗器と、

第 2 トランジスタの第 3 端子と所定の電圧の間に結合した第 4 抵抗器を有する請求項 3 1 記載の光源駆動装置。

## 【請求項 3 3】

所定の電圧が、接地である請求項 2 2 記載の光源駆動装置。

## 【請求項 3 4】

第 1 トランジスタが、M O S トランジスタである請求項 3 1 記載の光源駆動装置。

## 【請求項 3 5】

第 2 トランジスタが、バイポーラ接合トランジスタである請求項 3 1 記載の光源駆動装置。

## 【請求項 3 6】

帰還ユニットが、積分回路を有する請求項 2 1 記載の光源駆動装置。

## 【請求項 3 7】

さらに、光源モジュールに直列に結合した電流検出抵抗器を有し、

積分回路が、

一方の端子を電流検出抵抗器間、他方の端子を制御ユニットに結合した第 1 抵抗器と、

第 1 抵抗器の第 2 端子と、所定の電圧の間に共に並列に結合した第 2 抵抗器、コンデンサ、およびダイオードを有する請求項 3 6 記載の光源駆動装置。

## 【請求項 3 8】

所定の電圧が、接地である請求項 3 7 記載の光源駆動装置。

## 【請求項 3 9】

A C 電源の第 1 ノードと第 2 ノードを通じて A C 電源の供給を受け、第 1 ノードは光源モジュールに結合されて少なくとも一つの光源モジュールを駆動する光源駆動装置であって、

A C 電源の第 2 ノードと光源モジュールに直列に結合したスイッチユニットと、

A C 電源の第 2 ノードに結合し、A C 電源の A C 電圧に従ってクロック同期化信号を提供するクロック同期化ユニットと、

クロック同期化信号を受け取り、クロック同期化信号のタイミングに従って、調整信号をスイッチユニットに提供するように結合した制御ユニットと、

制御ユニットと光源モジュールの間に結合し、光源モジュールの負荷状態を検出し、光

10

20

30

40

50

源モジュールの検出した負荷状態を表す値を備えた帰還信号を制御ユニットに提供するように構成された帰還ユニットと、

駆動されたとき、光源モジュールから出射された光の輝度を検出し、検出された輝度を表す信号を制御ユニットに提供するセンサユニットを有し、

前記制御ユニットが、帰還信号、光源モジュールの事前設定輝度値、および検出された輝度に従って、調整信号のパルス幅を変調するように構成され、スイッチユニットが調整信号に応じて開閉し、変調されたパルス幅に従って光源モジュールにＡＣ電圧を印加する光源駆動装置。

【請求項４０】

制御ユニットがさらに、調整信号のパルス幅を変調するように構成され、検出した輝度を事前設定輝度に接近させる請求項３９記載の光源駆動装置。

【請求項４１】

光源モジュールが、単一色のみの光を出射する請求項３９記載の光源駆動装置。

【請求項４２】

ＡＣ電源の第１ノードと第２ノードを通じてＡＣ電源の供給を受け、第１ノードは複数の光源モジュールに結合されて複数の光源モジュールを駆動する光源駆動装置であって、

ＡＣ電源の第２ノードと、光源モジュールの第１のものに直列に結合した第１スイッチユニットと、

第１スイッチユニットに並列に、ＡＣ電源の第２ノードと光源モジュールの第２のものに直列に結合した第２スイッチユニットと、

ＡＣ電源の第２ノードに結合し、ＡＣ電源のＡＣ電圧に従ってクロック同期化信号を提供するクロック同期化ユニットと、

クロック同期化信号を受け取り、クロック同期化信号のタイミングに従って、重複しない第１および第２調整信号を第１および第２スイッチユニットに提供するように結合した制御ユニットと、

制御ユニットと光源モジュールの間に結合し、第１および第２光源モジュールの負荷状態を各々検出し、第１および第２光源モジュールの検出した各負荷状態を表す値を備えた第１および第２帰還信号を各々制御ユニットに提供するように構成され、各第１および第２光源モジュールが第１および第２の色の光のみを各々出射するように構成された第１および第２帰還ユニットと、

第１および第２光源によって各々出射されたとき、第１の色の光と第２の色の光の輝度を検出し、出射された第１および第２の色の光の検出した各輝度を表す信号を制御ユニットに各々提供する色センサユニットを有し、

前記制御ユニットが、各第１および第２帰還信号、各第１および第２の光源モジュールの事前設定輝度の値、および出射された第１および第２の色の光の検出された輝度に従って、各第１および第２調整信号のパルス幅を各々変調するように構成され、第１および第２スイッチユニットが各々第１および第２調整信号に応じて開閉し、重複しない第１および第２調整信号の変調されたパルス幅に従って、第１および第２光源モジュールにＡＣ電圧を各々印加し、重複しない時間に光るように第１および第２光源モジュールを駆動した光源駆動装置。

【請求項４３】

制御ユニットがさらに、調整信号のパルス幅を変調するように構成され、出射された第１および第２の色の光の検出された輝度を、第１および第２の色に対する事前設定輝度に接近させる請求項４２記載の光源駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

ここで開示される実施形態は、光源駆動装置および光源の制御方法に関する。  
(関連出願の相互参照)

【０００２】

この出願は米国特許出願第 11 / 830, 857 号、出願日 2007 年 7 月 31 日の一部継続出願であり、台湾出願第 96125235 号、出願日 2007 年 7 月 11 日の優先権を主張する。米国および台湾特許出願の開示内容は全て、参照によってここに組み込まれる。

#### 【背景技術】

##### 【0003】

発光ダイオード (LED) は一般に、電子機器の視覚的機能指示器として用いられる。LED は低消費電力で、入力および機器の状態変化に対して素早く応答するので、電子機器内での使用に適している。近年、LED は、液晶表示装置 (LCD) のバックライト用、および電子照明用に開発されている。LED はとりわけ、自動車のランプ、信号灯、掲示板 / メッセージ看板、大型ビデオウォール、および投射機などの公共電子表示装置内で使用されている。

10

##### 【0004】

近年、LED は、LCD バックライトモジュール内で広く使用されている。例えば、LED は、携帯電話や自動車の表示装置内で使用されるものなどの小型 LCD 内のバックライトとして使用されている。しかし、より大型の LCD のバックライトに LED を適用するにはなお解決すべき問題が残っている。このような問題には、光均一性の限界、LED 駆動効率の低さ、LED の高コストが含まれる。このような問題に対する従来の解決策には、LED を駆動するために直流 (DC) 駆動ユニットを用いることが含まれ、それは駆動ユニットの変換効率を向上し、帰還制御を改善する。変換効率を向上し、帰還制御を改善することはさらに LED の光均一性を向上させるが、駆動ユニットの複雑さおよび価格を増大させる。

20

##### 【0005】

LED の駆動には、交流 (AC) も使用できる。この出願の図 1 は、米国特許第 7, 081, 722 号の回路図である。図 1 では AC 駆動装置 100 は四相駆動アーキテクチャに分割され、AC 電圧変動を用いて LED G1 ~ G4 を駆動し、連続的に光を出射する。スイッチ S1 ~ S4 と過電流検出器 110 ~ 140 は、LED G2 ~ G4 の対向する端子に配置される。過電流検出器 110 ~ 140 は、一度に LED G1 ~ G4 の一つに供給される電流を調整するために用いられる事前設定値を有する。従って、位相および駆動時間範囲の違いによって、LED G1 ~ G4 は各々異なる強度で光を出射する。その結果、AC 駆動装置 100 は、バックライト表示装置内に不均一な光強度をもたらす。

30

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

##### 【0006】

従って、光源モジュールの光均一性および駆動効率を効果的に改善する光源装置および光源駆動ユニットが開示される。

#### 【課題を解決するための手段】

##### 【0007】

駆動ユニットは、少なくとも一つの光源モジュールの駆動に適している。駆動ユニットは、第 1 ノード、第 2 ノード、クロック同期化ユニット、制御ユニット、スイッチユニット、帰還ユニット、輝度設定素子および色検出ユニットの一部または全てを有することができる。AC 電圧は、第 1 ノードおよび第 2 ノードを介して駆動ユニットに印加される。クロック同期化ユニットは第 2 ノードに結合し、クロック同期化信号の基準として AC 入力電圧を用いる。制御ユニットは、クロック同期化ユニットに結合する。制御ユニットは事前設定値を LED 駆動信号に変換し、それはクロック同期化信号のタイミングおよび帰還ユニットからの帰還信号に従って調整される。制御ユニットはクロック同期化信号を用いて、帰還ユニットからの出力信号に基づいて調整信号の駆動電流のパルス幅を変調する。スイッチユニットは、AC 電圧、制御ユニットからの駆動電流信号、および LED 光源モジュールに結合する。AC 電圧が印加され、駆動電流信号が制御ユニットから印加されていることをスイッチユニットが判別すると、電流が LED 光源モジュールに印加される

40

50

。

#### 【 0 0 0 8 】

光源駆動ユニットの一実施形態では、帰還ユニットは光源モジュールと制御ユニットの間に結合し、光源モジュールの負荷状態を判別し、制御ユニットに帰還信号を出力する。別の実施形態では、光源モジュールは、ＡＣ電源およびスイッチユニットに結合することもできる。この実施形態では、帰還ユニットは、スイッチユニットおよび制御ユニットに結合することもできる。

#### 【 0 0 0 9 】

一実施形態では、光源駆動ユニットは色検出ユニットを有する。色検出ユニットは光波長検出器を用いて、ＬＥＤ光源によって出射された照射光の度合いを判別する。検出器は、照射光の度合いに対応する信号（つまり、所定の波長において明るいほど、電圧が高いことを意味する）を増幅器に出力する。増幅器はその信号を増幅し、制御ユニットに送る。その後、制御ユニットはＬＥＤ駆動電流信号を調整し、所望の度合いの照射光を生成する。

#### 【 0 0 1 0 】

光源装置も開示される。光源装置は少なくとも一つのＬＥＤストリング、第１ノード、第２ノード、クロック同期化ユニット、制御ユニット、スイッチユニット、および帰還ユニットの一部または全てを有することができる。ＡＣ電圧は、第１ノードおよび第２ノードを介して光源装置に印加される。クロック同期化ユニットは第２ノードに結合し、クロック同期化信号の基準としてＡＣ入力電圧を用いる。制御ユニットは、クロック同期化ユニットに結合する。制御ユニットは事前設定輝度値をＬＥＤ駆動電流に変換し、それはクロック同期化信号のタイミングおよび帰還ユニットからの帰還信号に従って調整される。制御ユニットはクロック同期化信号を用いて、帰還ユニットからの出力信号に基づいて駆動電流のパルス幅を変調する。スイッチユニットは、ＡＣ電圧、制御ユニットからの駆動電流信号、およびＬＥＤ光源モジュールに結合する。ＡＣ電圧が印加され、駆動電流信号が制御ユニットから印加されていることをスイッチユニットが判別すると、電流がＬＥＤ光源モジュールに印加される。

#### 【 0 0 1 1 】

光源装置の一実施形態では、帰還ユニットは光源モジュールと制御ユニットの間に結合し、光源モジュールの負荷状態を判別し、帰還信号を制御ユニットに出力する。別の実施形態では、光源モジュールはＡＣ電源とスイッチユニットに結合することもできる。この実施形態では、帰還ユニットはスイッチユニットと制御ユニットに結合することもできる。

#### 【 0 0 1 2 】

この発明はクロック同期化ユニットを用いてクロック同期化信号を生成し、前記クロック同期化信号はその後、制御ユニットに入力される。制御ユニットはさらに帰還ユニットから帰還信号を受け取り、前記帰還信号は光源モジュールの出力に基づいている。制御ユニットは、元の事前設定強度値と帰還信号を比較する。比較結果に基づいて制御ユニットは駆動制御信号を調整し、光源モジュールの輝度を操作し、所望の強度を実現する。調整された駆動制御信号はスイッチユニットに印加され、その後、光源モジュールの強度を補正する。

#### 【 0 0 1 3 】

別の実施形態では、複数のＬＥＤストリングを用いることができる。さらに、ＬＥＤストリングは異なる色のＬＥＤを用いることができる。一例は、各々が赤、緑、および青などの異なる色の３つのＬＥＤのストリングである。各ＬＥＤストリングは、別個のＬＥＤ駆動回路を用いることができる。この実施形態では、複数の色検出器を用いることができるのであれば、単一の色検出器を用いることもできる。

#### 【 0 0 1 4 】

当然のことながら、前述の一般的な説明と以降の詳細な説明は典型的な説明のためだけ

10

20

30

40

50



のものであって、請求項のとりの発明を限定するものではない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以降の内容は、説明のためであって限定するものではなく、ここで提示される技術を十分に理解するために、特定のステップの連続、インタフェースおよび構成などの具体的な技術および実施形態を記述する。技術および実施形態は添付の図面の状況に応じて主に説明されるが、さらに当業者には明らかなことであるが、その技術および実施形態は他の回路形式内で実施することもできる。

【0016】

ここで、発明の典型的な実施形態について詳しく参照するが、その実施例は添付の図面内に示されている。同じ部品または同様の部品を参照するために、可能な限り、図面全体で同じ参照番号を用いる。

【0017】

図2は、光源駆動ユニット205を含む光源装置200の一実施形態のブロック図である。光源駆動ユニット205は、第1ノードN1、第2ノードN2、クロック同期化ユニット210、制御ユニット220、スイッチユニット230、および帰還ユニット240を有する。AC電圧VACは、ノードN1およびノードN2を介して光源装置200に印加され、光源装置200に電力を提供する。ノードN1は、光源モジュール250の第1端子に結合する。クロック同期化ユニット210とスイッチユニット230は、ノードN2に結合する。クロック同期化ユニット210はAC電圧VACを用いて、クロック同期化信号Ssynを生成する。

【0018】

クロック同期化信号Ssynは、制御ユニット220に出力される。制御ユニット220は、クロック同期化信号Ssynのタイミングを用いて調整信号ASを生成する。調整信号ASは、スイッチユニット230に出力される。スイッチユニット230は、ノードN2と、光源モジュール250の第2端子の間に結合する。スイッチユニット230は、AC電圧VACが光源モジュール250に印加されているかどうかを判別する。例えば、調整信号ASが高論理レベルである場合、スイッチユニット230を閉じて回路を完成し、それによって光源モジュール250に電力を印加する。調整信号ASが低論理レベルである場合、スイッチユニット250は開いて、光源モジュール250の照射を妨げる。

【0019】

帰還ユニット240は、光源モジュール250と制御ユニット220の間に結合する。帰還ユニット240は、例えば、電流駆動光源モジュール250の大きさとして電氣的負荷の存在を検出し、負荷が検出された場合、駆動電流の大きさに対応する帰還信号Sfを制御ユニット220に出力する。制御ユニット220は帰還信号Sfを事前設定輝度値と比較し、前記事前設定輝度値も駆動電流に対応し、調整信号ASのパルス幅を変調する基準として役立つ。例えば、帰還信号Sfが事前設定輝度値を超える輝度値を有する場合、調整信号ASのパルス幅をより狭く変調し、スイッチユニット230内のスイッチング時間を低減する。帰還信号Sfが事前設定輝度値より小さな輝度値を有する場合、調整信号ASのパルス幅をより広く変調し、スイッチユニット230内のスイッチング時間を増大させる。

【0020】

図3は、光源駆動装置305を含む光源装置300の別の実施形態のブロック図である。図3を参照すると、光源駆動ユニット305は、クロック同期化ユニット310、制御ユニット320、スイッチユニット330、帰還ユニット340、整流器350、および選択的輝度設定素子360を有する。AC電圧VAC2は第3ノードN3および第4ノードN4を介して光源装置300に印加され、光源装置300に電力を提供する。整流器350は、AC電圧VAC2をAC電圧VAC1に変換する。より詳細には、整流器350が電圧VAC2を十分に整流しそれを単極にすれば、整流した電圧を滑らかにリップルをなくさなくとも、この実施形態には十分である。その結果、AC電圧VAC1は、AC

電圧VAC2の周波数に対応してその波形内に周期的変動を有する。AC電圧VAC1は、ノードN1およびノードN2に印加される。ノードN1は、光源モジュール370の第1端子、つまりカソード端子に結合する。

#### 【0021】

ノードN2はクロック同期化ユニット310に結合し、クロック同期化ユニット310はAC電圧VAC1を用いて、クロック同期化信号Ssynを生成する。クロック同期化ユニット310は制御ユニット320に結合し、制御ユニット320はクロック同期化信号Ssynから抽出したタイミングを用いて、調整信号ASをスイッチユニット330に出力する。スイッチユニット330はノードN2、および光源モジュール370の第2端子、つまりアノード端子に結合し、調整信号ASを受け取り、調整信号ASの論理状態（つまり、高または低電圧）に従って回路を開閉する。スイッチユニット330が閉じられると、回路は閉じられ、AC電圧VAC1は光源モジュール350に印加可能になり、照射光を生成する。帰還ユニット340は、光源モジュール350と制御ユニット320に結合する。帰還ユニット340は、例えば、電流駆動光源モジュール350の大きさとして、光源モジュール350の負荷状態を検出する。帰還ユニット340は、検出した負荷状態に応じて信号Sfを生成することによって、検出した負荷状態を出力し、それは制御ユニット320に提供される。

10

#### 【0022】

帰還信号Sfに加えて、制御ユニット320は輝度設定素子360から事前設定輝度値を受け取る。事前設定輝度値を調整し、個々の照明用途に適合させることもできる。制御ユニット320は事前設定輝度値を駆動電流に対応する値に変換し、帰還信号Sfとの比較を可能にする。いったん事前設定輝度値がそう変換されると、それは調整信号ASを変調する基準として用いられる。例えば、帰還信号Sfが事前設定輝度値より大きい場合、調整信号ASのパルス幅はより狭く変調される。逆に、帰還信号Sfが事前設定輝度値より小さい場合は、調整信号ASのパルス幅はより広く変調される。制御ユニット320は変調された調整信号ASを送り、スイッチユニット330を介して回路を開閉する。回路が閉じられると、AC電圧VAC1は光源モジュール370に印加され、調整信号ASによって示された事前設定輝度値を実現する。この実施形態では、光源モジュール370は、例えば、LEDストリング、複数組の平行なLEDストリング、または一つ以上のバルブストリングであってもよい。光源モジュール370は、照明装置、LCDモジュール内のバックライト用の光源、および他の照明用途で用いることができる。

20

30

#### 【0023】

図4は、図3の光源装置300と駆動ユニット305を具現化する回路図であり、この場合、光源モジュール350は単一のLEDストリングとして提供されている。光源装置300は電流検出抵抗器として抵抗器R9を有し、抵抗器R9は光源モジュール370の第1端子とノードN1の間に配置される。光源モジュール370の第1端子は、抵抗器R9を介してノードN1に結合する。光源モジュール370の第2端子は、スイッチユニット330を介してノードN2に結合する。それによって、スイッチユニット330は、AC電圧VAC1が光源モジュール370に印加されるかどうかを制御するために配置される。

40

#### 【0024】

クロック同期化ユニット310は、第1抵抗器R1、第2抵抗器R2、可変抵抗器Rf、および比較器410を有する。AC電圧VAC1が大きすぎて、比較器410を損傷することなく比較器410に直接入力できない場合がある。このような損傷の可能性を防ぐために、抵抗器R1とR2は電圧分割器として直列に接続され、AC電圧VAC1はノードN2を介して、抵抗器R1の一方の端子に印加される。抵抗器R2は、抵抗器R1の他方の端子と基準電圧、例えば、接地電圧GNDに接続される。抵抗器R2上の電圧は、比較器410の第1入力、例えば、正の入力に印加される。

#### 【0025】

可変抵抗器Rfの第1および第2端子は各々、基準電圧Vrefと電圧GNDに結合す

50

る。可変抵抗器  $R_f$  上の所定の電圧は、比較器 410 の第 2 入力、例えば負の入力端子に提供される。比較器 410 は、その第 1 および第 2 入力上の各電圧を比較する。比較結果は、比較器 410 の出力上にクロック同期化信号  $S_{syn}$  として出力される。この発明のいくつかの実施形態では、基準電圧  $V_{ref}$  の大きさ、または可変抵抗器  $R_f$  の抵抗値を変更し、所定の用途に対して比較器 410 の第 2 入力上の電圧レベルを調整できる。比較器 410 の第 2 入力上の電圧レベルを変更することで、クロック同期化信号  $S_{syn}$  のパルス幅を調整する。

#### 【0026】

制御ユニット 320 は、マイクロコントローラ 420 を有する。マイクロコントローラ 420 はクロック同期化信号  $S_{syn}$  を受け取り、信号  $S_{syn}$  を用いて部分的に調整信号  $A_S$  を生成する。調整信号  $A_S$  は、スイッチユニット 330 の入力用にマイクロコントローラ 420 から出力される。スイッチユニット 330 は、入力調整信号  $A_S$  の論理電圧レベル、つまり、調整信号  $A_S$  の電圧が高いか低いかに基づいて、光源モジュール 370 に  $V_{AC1}$  を提供する回路を開閉する。

#### 【0027】

スイッチユニット 330 は、トランジスタ  $M_1$ 、第 3 抵抗器  $R_3$ 、第 4 抵抗器  $R_4$ 、トランジスタ  $Tr_1$ 、第 5 抵抗器  $R_5$ 、および第 6 抵抗器  $R_6$  を有する。トランジスタ  $M_1$  のドレインとソースは、光源モジュール 370 の第 2 端子とノード  $N_2$  に各々結合する。抵抗器  $R_3$  の第 1 および第 2 端子は、トランジスタ  $M_1$  のソースと、トランジスタ  $M_1$  のゲートに各々結合する。抵抗器  $R_4$  は、トランジスタ  $M_1$  のゲートと、トランジスタ  $Tr_1$  のコレクタに結合する。トランジスタ  $Tr_1$  のエミッタは、電圧  $GND$  に結合する。抵抗器  $R_5$  は、トランジスタ  $Tr_1$  のベースと電圧  $GND$  の間に結合する。抵抗器  $R_6$  は、抵抗器  $R_5$  の端子とマイクロコントローラ 420 の間に結合する。

#### 【0028】

一実施形態では、マイクロコントローラ 420 がトランジスタ  $Tr_1$  への調整信号  $A_S$  として高論理電圧を提供する場合、トランジスタ  $Tr_1$  はオンになる。オンになると、トランジスタ  $Tr_1$  は電流を導通し、抵抗器  $R_4$  を介してトランジスタ  $M_1$  のゲートを電圧  $GND$  に電氣的に接続し、トランジスタ  $M_1$  をオンにする。トランジスタ  $M_1$  がオンになると、 $AC$  電圧  $V_{AC1}$  は光源モジュール 370 に印加され、照射光を生成する。マイクロコントローラ 420 が低論理電圧として調整信号  $A_S$  を提供する場合、トランジスタ  $Tr_1$  はオンにならず、さらにトランジスタ  $M_1$  は光源モジュール 370 に  $AC$  電圧  $V_{AC1}$  を導通させないようにする。 $AC$  電圧  $V_{AC1}$  が光源モジュール 370 に印加されないと、照射光は生じない。

#### 【0029】

さらに別の実施形態では、トランジスタ  $M_1$  は、例えば、 $PMOS$  トランジスタであってもよく、トランジスタ  $Tr_1$  はバイポーラ接合トランジスタであってもよい。抵抗器  $R_3$ 、 $R_4$ 、 $R_5$ 、および  $R_6$  は電流制限抵抗器として用いられ、トランジスタ  $M_1$  とトランジスタ  $Tr_1$  を損傷から保護できる。

#### 【0030】

帰還ユニット 340 は、第 7 抵抗器  $R_7$ 、第 8 抵抗器  $R_8$ 、コンデンサ  $C$ 、および第 5 ダイオード  $D_5$  を有する。抵抗器  $R_7$  は、光源モジュール 370 の第 1 端子に結合する。帰還信号  $S_f$  は、抵抗器  $R_7$  の第 2 端子上に提供される。第 8 抵抗器  $R_8$  とコンデンサ  $C$  は、抵抗器  $R_7$  の第 2 端子と電圧  $GND$  (例えば、接地電圧) の間に結合する。ダイオード  $D_5$  は抵抗器  $R_8$  とコンデンサ  $C$  に並列に結合し、そのアノードを電圧  $GND$  に結合し、そのカソードを抵抗器  $R_7$  の第 2 端子に結合させるように配置する。帰還ユニット 340 は、別個の積分回路として提供することもできる。このような積分によって、帰還ユニット 340 は光源モジュール 370 を駆動する電流を駆動電流の平均値を表す帰還信号  $S_f$  に変換する。帰還信号  $S_f$  は、制御ユニット 320 のマイクロコントローラ 420 に送られる。

#### 【0031】

一実施形態では、整流器 350 は、ブリッジ整流器として実装できる。ここで当業者には明らかなことであるが、他の方法を用いて、この発明の所定の用途で必要とされるように整流器 350 を実装することもできる。図 4 に示した実施形態のブリッジ整流器は、第 1 ダイオード D1、第 2 ダイオード D2、第 3 ダイオード D3、および第 4 ダイオード D4 を有する。AC 電圧 VAC2 は、ノード N3 およびノード N4 を介して整流器に印加される。ダイオード D1 のアノード端子はノード N1 に結合し、ダイオード D1 のカソード端子はノード N3 に結合する。ダイオード D2 のアノード端子はノード N3 に結合し、ダイオード D2 のカソード端子はノード N2 に結合する。ダイオード D3 のアノード端子はノード N4 に結合し、ダイオード D3 のカソード端子はノード N2 に結合する。ダイオード D4 のアノード端子は D1 のアノード端子に結合し、ダイオード D4 のカソード端子は第 4 ノード N4 に結合する。この実施形態では、ノード N1 は接地することもできる。ブリッジ整流器の出力波形は、AC 電圧 VAC2 の周波数に対応する波形内の周期的変動を有する。

10

#### 【0032】

図 5 (A) ~ (D) は、図 4 に示した回路の動作を表すタイミング図である。図 5 (A) ~ (D) のタイミング図は各々、AC 電圧 VAC1、可変抵抗器 Rf を介して比較器 410 に印加される基準信号 Vref の一部、クロック同期化信号 Ssyn、調整信号 AS、および帰還信号 Sf を表している。ここで図 4 と 5 (A) ~ 5 (D) を参照すると、AC 電圧 VAC2 はノード N3 およびノード N4 を介して整流器 350 に印加される。整流器 350 は、図 5 (A) に示されているように、AC 電圧 VAC2 を AC 電圧 VAC1 に変換する。

20

#### 【0033】

AC 電圧 VAC1 は、クロック同期化ユニット 310 内の抵抗器 R1 および R2 によって分割される。抵抗器 R2 上の電圧は、比較器 410 の正の入力に提供される。抵抗器 Rf 上の電圧は、図 5 (A) に示されているように比較器 410 の負の入力に提供される。比較器 410 は、その正および負の入力上の電圧を比較し、図 5 (B) に示されているようにクロック同期化信号 Ssyn を生成する。クロック同期化信号 Ssyn は、マイクロコントローラ 420 に提供される。

#### 【0034】

マイクロコントローラ 420 は、入力されたクロック同期化信号 Ssyn と帰還信号 Sf に基づいて調整信号 AS を生成する。調整信号 AS は、図 5 (C) に示されている。マイクロコントローラ 420 から出力され、スイッチユニット 330 に提供された高論理電圧によってスイッチユニット 330 は回路を閉じる。いったん回路が閉じられると、AC 電圧 VAC1 は光源モジュール 370 に入力され、照射光を生成する。帰還ユニット 340 は、図 5 (D) に示されているように、光源モジュール 370 内の駆動電流を検出し、図 5 (D) 内の破線で示されているように、帰還ユニット 340 内の積分回路を用いて駆動電流の平均値を生成する。平均駆動電流値は、帰還信号 Sf として、制御ユニット 320 内のマイクロコントローラ 420 に送られる。

30

#### 【0035】

マイクロコントローラ 420 は、輝度設定素子 360 から事前設定輝度値を獲得する。マイクロコントローラ 420 は、この事前設定値を駆動電流値に変換し、変換された値を帰還信号 Sf と比較し、調整信号 AS を変調する基準を生成する。例えば、帰還信号 Sf が事前設定輝度値より大きい、つまり、光源モジュール 370 からの光が比較的明るい場合は、マイクロコントローラ 420 は調整信号 AS のパルス幅 W をより狭く変調する。帰還信号 Sf が事前設定輝度値より小さい、つまり、光源モジュール 370 からの光が比較的薄暗い場合は、マイクロコントローラ 420 は調整信号 AS のパルス幅 W をより広く変調する。調整信号 AS は変調されると、スイッチユニット 330 に送られる。スイッチユニット 330 は、調整信号 AS のパルス幅 W に従って、光源モジュール 370 に AC 電圧 VAC1 を選択的に印加し、光源モジュール 370 を選択的に駆動し、事前設定輝度値を実現する。

40

50

## 【0036】

この発明による実施形態は、複数組の光源モジュールを駆動するために実施することもできる。例えば、この発明による実施形態は、LCDバックライトモジュールの輝度を調整するために実施できる。このような実施形態によると、一般に入手可能なLEDを用いて、光源モジュールの輝度、色、コントラスト、強度、周波数、または他の特性のいずれかまたは全てを操作できる。例えば、図6～8に示した以降の実施形態で示されているように、バックライトモジュール内のRGB（赤、緑、および青のLED）輝度を調整できる。

## 【0037】

図6は、この発明の一実施形態による駆動装置605を含む光源装置600のブロック図である。駆動装置605は、クロック同期化ユニット610、制御ユニット620、スイッチユニット630\_\_1～630\_\_3、帰還ユニット640\_\_1～640\_\_3、LEDストリング650\_\_1～650\_\_3、整流器660、輝度設定素子670、第9抵抗器R9、第10抵抗器R10、および第17抵抗器R17を有する。LEDストリング650\_\_1～650\_\_3は各々、赤、緑、および青のLEDストリングであってもよい。

10

## 【0038】

抵抗器R9は電流検出抵抗器として機能し、LEDストリング650\_\_1の第1端子とノードN1の間に結合する。抵抗器R10とR17も同様に電流検出抵抗器として機能し、各々LEDストリング650\_\_2、650\_\_3とノードN1の間に結合する。AC電圧VAC2は、ノードN3およびノードN4を介して整流器660に印加される。整流器660は、ノードN1とN2の間でAC電圧VAC2をAC電圧VAC1に変換する。AC電圧VAC1は、ノードN2を介してクロック同期化ユニット610への入力として提供される。クロック同期化ユニット610は、AC電圧VAC1を用いてクロック同期化信号Ssynを生成する。

20

## 【0039】

クロック同期化信号Ssynは、制御ユニット620用の入力としてクロック同期化ユニット610によって提供される。制御ユニット620は、信号Ssynおよび以降で説明する他の入力に応じて調整信号AS1～AS3を生成し、対応するスイッチユニット630\_\_1～630\_\_3に各々出力する。スイッチユニット630\_\_1～630\_\_3は各々、調整信号AS1～AS3の論理電圧レベルとパルス幅に基づいてAC電圧VAC1をLEDストリング650\_\_1～650\_\_3に各々印加し、光を生成する。帰還ユニット640\_\_1～640\_\_3は各々、LEDストリング650\_\_1～650\_\_3に結合し、LED電流ストリング650\_\_1～650\_\_3上の負荷、つまり、駆動電流の大きさを各々検出する。LED650\_\_1～650\_\_3の検出した負荷状態に依存して、帰還ユニット640\_\_1～640\_\_3は帰還信号Sf1～Sf3を各々生成し、それらは制御ユニット620に提供される。

30

## 【0040】

帰還信号Sf1～Sf3に応じて、制御ユニット620はLED650\_\_1～650\_\_3から出射された光の輝度を判別する。制御ユニット620は、輝度設定素子670に格納され駆動電流を表す事前設定輝度値と、帰還信号Sf1～Sf3を比較する。事前設定輝度値と帰還信号の比較結果は、調整信号AS1～AS3のパルス幅を変調するための基準として用いられる。調整信号AS1～AS3はスイッチユニット630\_\_1～630\_\_3に提供され、LEDストリング650\_\_1～650\_\_3へのAC電圧VAC1の印加を制御し、事前設定輝度値を実現する。

40

## 【0041】

図7は、図6の光源装置600と駆動装置605を具現化する回路図である。図7を参照すると、クロック同期化ユニット610、制御ユニット620、および整流器660は、図4に示した実施形態で述べたように一般に実装できる。図7に示されているように、クロック同期化ユニット610は比較器710を有するが、そうでなければクロック同期化ユニット310と同じように構成される。制御ユニット620は、マイクロコントロー

50

ラ 7 2 0 を有する。

【 0 0 4 2 】

この実施形態では、整流器 6 6 0 は、ブリッジ整流器として実装されている。しかし、ここで当業者には明らかなことであるが、整流器 6 6 0 は所定の用途で必要とされるように他の回路構成によって実装することもできる。

【 0 0 4 3 】

スイッチユニット 6 3 0 \_\_ 1 は、図 4 に示したスイッチユニット 3 3 0 と同じように構成され、第 1 トランジスタ M 1、第 3 抵抗器 R 3、第 4 抵抗器 R 4、第 2 トランジスタ T r 1、第 5 抵抗器 R 5、および第 6 抵抗器 R 6 を有する。トランジスタ M 1 のドレインは、LED スtring 6 5 0 \_\_ 1 の一方の端子に結合する。抵抗器 R 3 は、トランジスタ M 1 のソースとゲートの間に結合する。抵抗器 R 4 は、一方の端子をトランジスタ M 1 のゲートに結合する。抵抗器 R 4 の他方の端子は、トランジスタ T r 1 のコレクタに結合する。トランジスタ T r 1 のエミッタは、電圧 G N D、例えば、接地電圧に結合する。抵抗器 R 5 は、トランジスタ T r 1 のベースと電圧 G N D に結合する。抵抗器 R 6 は一方の端子を抵抗器 R 5 とトランジスタ T r 1 のベースに結合し、他方の端子を制御ユニット 6 2 0 に結合する。この実施形態では、トランジスタ M 1 は P M O S トランジスタであってもよく、トランジスタ T r 1 は N P N バイポーラ接合トランジスタであってもよい。

10

【 0 0 4 4 】

スイッチユニット 6 3 0 \_\_ 2 は、第 2 トランジスタ M 2、第 1 1 抵抗器 R 1 1、第 1 2 抵抗器 R 1 2、第 4 トランジスタ T r 2、第 1 3 抵抗器 R 1 3、および第 1 4 抵抗器 R 1 4 を有する。トランジスタ M 2 のドレインは、LED スtring 6 5 0 \_\_ 2 の一方の端子に結合する。抵抗器 R 1 1 は、トランジスタ M 2 のソースとゲートの間に結合する。抵抗器 R 1 2 の一方の端子は、トランジスタ M 2 のゲートに結合する。抵抗器 R 1 2 の他方の端子は、トランジスタ T r 2 のコレクタに結合する。トランジスタ T r 2 のエミッタは、電圧 G N D、例えば、接地電圧に結合する。抵抗器 R 1 3 は、トランジスタ T r 2 のベースと電圧 G N D に結合する。抵抗器 R 1 4 の一方の端子は抵抗器 R 1 3 とトランジスタ T r 2 のベースに結合し、他方の端子は制御ユニット 6 2 0 に結合する。この実施形態では、トランジスタ M 2 は P M O S トランジスタであってもよく、トランジスタ T r 2 は N P N バイポーラ接合トランジスタであってもよい。

20

【 0 0 4 5 】

スイッチユニット 6 3 0 \_\_ 3 は、第 5 トランジスタ M 3、第 1 8 抵抗器 R 1 8、第 1 9 抵抗器 R 1 9、第 6 トランジスタ T r 3、第 2 0 抵抗器 R 2 0、および第 2 1 抵抗器 R 2 1 を有する。トランジスタ M 3 のドレインは、LED スtring 6 5 0 \_\_ 3 の一方の端子に結合する。抵抗器 R 1 8 は、トランジスタ M 3 のソースとゲートの間に結合する。抵抗器 R 1 9 の一方の端子は、トランジスタ M 3 のゲートに結合する。抵抗器 R 1 9 の他方の端子は、トランジスタ T r 3 のコレクタに結合する。トランジスタ T r 3 のエミッタ端子は、電圧 G N D、例えば、接地電圧に結合する。抵抗器 R 2 0 は、トランジスタ T r 3 のベースと第 2 G N D に結合する。抵抗器 R 2 1 の一方の端子は抵抗器 R 2 0 とトランジスタ T r 3 のベースに結合し、他方の端子は制御ユニット 6 2 0 に結合する。この実施形態では、トランジスタ M 3 は P M O S トランジスタであってもよく、トランジスタ T r 3 は N P N バイポーラ接合トランジスタであってもよい。

30

40

【 0 0 4 6 】

帰還ユニット 6 4 0 \_\_ 1 は、第 7 抵抗器 R 7、第 8 抵抗器 R 8、第 1 コンデンサ C 1、および第 5 ダイオード D 5 を有する。抵抗器 R 7 の一方の端子は LED スtring 6 5 0 \_\_ 1 に結合し、他方の端子は帰還信号 S f 1 用の入力としてマイクロコントローラ 7 2 0 に結合する。抵抗器 R 8 は、R 7 の他方の端子と電圧 G N D、例えば、接地電圧の間に結合する。コンデンサ C 1 は、抵抗器 R 8 に並列に結合する。ダイオード D 5 のアノード端子は電圧 G N D に結合し、ダイオード D 5 のカソード端子は抵抗器 R 7 の他方の端子に結合する。

【 0 0 4 7 】

50

帰還ユニット640\_\_2は、第15抵抗器R15、第16抵抗器R16、第2コンデンサC2、および第6ダイオードD6を有する。抵抗器R15の一方の端子はLEDストリング650\_\_2に結合し、他方の端子は帰還信号Sf2用の入力としてマイクロコントローラ720に結合する。抵抗器R16は、R15の他方の端子と電圧GND、例えば、接地電圧の間に結合する。コンデンサC2は、抵抗器R16に並列に結合する。ダイオードD6のアノード端子は電圧GNDに結合し、ダイオードD6のカソード端子は抵抗器R15の他方の端子に結合する。

【0048】

帰還ユニット640\_\_3は、第22抵抗器R22、第23抵抗器R23、第3コンデンサC3、および第7ダイオードD7を有する。抵抗器R22の一方の端子はLEDストリング650\_\_3に結合し、他方の端子は帰還信号Sf3用の入力としてマイクロコントローラ720に結合する。抵抗器R23は、R22の他方の端子と電圧GND、例えば、接地電圧の間に結合する。コンデンサC3は、抵抗器R23に並列に結合する。ダイオードD7のアノード端子は電圧GNDに結合し、ダイオードD7のカソード端子は抵抗器R22の他方の端子に結合する。帰還ユニット640\_\_1~640\_\_3は、図4に示し、上で述べたように帰還ユニット340と同様に動作する。

【0049】

図8(A)~(D)は、図7に示した回路の動作を表すタイミング図である。図7に示したように構成されている光源装置600の動作は、図8(A)~(D)に各々示した電圧VAC1と信号波形AS1~AS3を参照しながら次に説明する。図7は、AC電圧VAC2がノードN3およびノードN4を介して、整流器660に印加されることを示している。電圧VAC2は、整流器660によってAC電圧VAC1に整流される。AC電圧VAC1を表す波形は、図8(A)に示されている。入力クロック同期化信号Synに  
20  
応じて、マイクロコントローラ720は図8(B)~(D)に示した調整信号AS1~AS3を各々、スイッチユニット630\_\_1~630\_\_3に出力する。スイッチユニット630\_\_1~630\_\_3は各々、調整信号AS1~AS3からの入力に基づいて、AC電圧VAC1をLEDストリング650\_\_1~650\_\_3に印加する。AC電圧VAC1が各LEDストリング650\_\_1~650\_\_3に印加されると、光が出射される。帰還ユニット640\_\_1~640\_\_3は、各LEDストリング650\_\_1~650\_\_3を駆動する駆動電流を検出し、帰還信号Sf1~Sf3を各々生成する。帰還信号Sf1~Sf3は、  
30  
マイクロコントローラ720に提供される。

【0050】

マイクロコントローラ720は、輝度設定素子670からの駆動電流を表す事前設定輝度値を獲得し、帰還信号Sf1~Sf3と比較する。マイクロコントローラ720は、調整信号AS1~AS3を変調する基準として、事前設定輝度値と帰還信号Sf1~Sf3の比較結果を用いる。調整信号AS1~AS3はマイクロコントローラ720によって提供され、スイッチユニット630\_\_1~630\_\_3を制御し、LEDストリング650\_\_1~650\_\_3にAC電圧VAC1を選択的に印加し、各々事前設定輝度値を実現する。

【0051】

図9は、この発明の一実施形態による駆動装置905を含む光源装置900のブロック図である。図9を参照すると、光源装置900は、クロック同期化ユニット910、制御ユニット920、スイッチユニット930、帰還ユニット940、光源モジュール950、整流器960、および選択的輝度設定素子970を有する。AC電圧VAC2は、ノードN3およびノードN4を介して、光源装置900に印加され、光源装置900に電力を提供する。整流器960は、AC電圧VAC2をAC電圧VAC1に変換する。AC電圧VAC1は、ノードN1およびノードN2に印加される。ノードN1は、スイッチユニット930の第1端子に結合する。

【0052】

ノードN2は、光源モジュール950の第1端子と、クロック同期化ユニット910に結合する。クロック同期化ユニット910はAC電圧VAC1に応じてクロック同期化信  
50

号  $S_{syn}$  を生成する。制御ユニット 920 はクロック同期化ユニット 910 に結合し、クロック同期化信号  $S_{syn}$  を受け取り、調整信号  $A_S$  を生成し、それはスイッチユニット 930 に提供される。スイッチユニット 930 は、光源モジュール 950 の第 2 端子と第 1 ノード  $N_1$  に結合し、調整信号  $A_S$  を受け取り、調整信号  $A_S$  の論理状態およびパルス幅に従って回路を開閉する。スイッチユニット 930 が閉じられると回路は閉じられ、 $AC$  電圧  $V_{AC1}$  は光源モジュール 950 およびスイッチユニット 930 を介して導通可能になり、光を生成する。帰還ユニット 940 は、スイッチユニット 930 と制御ユニット 920 の間に結合する。帰還ユニット 940 は、光源モジュール 950 の負荷状態、例えば、光源モジュール 950 を駆動する電流の大きさを検出する。帰還ユニット 940 は、負荷状態の判別を表す信号  $S_f$  を制御ユニット 920 に出力する。

10

#### 【0053】

帰還信号  $S_f$  に加えて、制御ユニット 920 は、光学的輝度設定素子 970 から事前設定輝度値を受け取る。事前設定輝度値を調整し、個々の照明用途に適合させることもできる。制御ユニット 920 は、帰還信号  $S_f$  との比較に使用する駆動電流を表す信号に事前設定輝度値を変換する。制御ユニット 920 は、調整信号  $A_S$  を変調する基準として、変換された事前設定輝度値を用いる。例えば、帰還信号  $S_f$  が変換された事前設定輝度値より大きい場合、調整信号  $A_S$  のパルス幅はより狭く変調される。逆に、帰還信号  $S_f$  が変換された事前設定輝度値より小さい場合は、調整信号  $A_S$  のパルス幅はより広く変調される。制御ユニット 920 は、変調された調整信号  $A_S$  を送り、スイッチユニット 930 を介して回路を開閉する。回路が閉じられると、 $AC$  電圧  $V_{AC1}$  は光源モジュール 950 に印加され、調整信号  $A_S$  によって示された事前設定輝度値を実現する。この実施形態では、光源モジュール 950 は、例えば、 $LED$  ストリング、複数組の平行な  $LED$  ストリング、またはバルブストリングであってもよい。

20

#### 【0054】

図 10 は、図 9 の光源装置 900 および駆動装置 905 を具現化する回路図である。図 10 は、 $LED$  ストリングとして提供された光源モジュール 950 を示している。図 10 に示した回路は図 4 に示した回路と同様に構成され、二つの回路の多くの要素が同じ設計を保持する。光源装置 900 は電流検出抵抗器として抵抗器  $R_9$  を有し、抵抗器  $R_9$  はスイッチユニット 930 の第 1 端子とノード  $N_1$  の間に配置される。光源モジュール 950 のアノードは、ノード  $N_2$  に結合される。スイッチユニット 930 の第 2 端子は、光源モジュール 950 のカソード端子に結合される。従って、スイッチユニット 930 は、光源モジュール 950 に  $AC$  電圧  $V_{AC1}$  が印加されるかどうかを制御する。

30

#### 【0055】

クロック同期化ユニット 910 は、第 1 抵抗器  $R_1$ 、第 2 抵抗器  $R_2$ 、可変抵抗器  $R_f$ 、および比較器 1010 を有し、それらは図 4 に示したクロック同期化ユニット 310 の対応する要素と同様に一般に構成される。 $AC$  電圧  $V_{AC1}$  が大きすぎて、比較器 1010 を損傷することなく比較器 1010 に直接入力できない可能性がある。このような損傷の可能性を防ぐために、抵抗器  $R_1$  と  $R_2$  は電圧分割器として直列に接続される。 $AC$  電圧  $V_{AC1}$  はノード  $N_2$  を介して、抵抗器  $R_1$  の一方の端子に印加される。抵抗器  $R_2$  は、抵抗器  $R_1$  の他方の端子と、第 2 電圧  $GND$ 、例えば、接地電圧の間に結合する。抵抗器  $R_2$  上の電圧は、比較器 1010 の第 1 入力、例えば、正の入力に送られる。

40

#### 【0056】

可変抵抗器  $R_f$  は、基準電圧  $V_{ref}$  と電圧  $GND$ 、例えば、接地電圧の間に結合する。可変抵抗器  $R_f$  上の電圧は、比較器 1010 の第 2 入力、例えば、負の入力に結合する。比較器 1010 は、その第 1 および第 2 入力上の電圧を比較し、クロック同期化信号  $S_{syn}$  として比較結果を出力する。この発明のいくつかの実施形態では、基準電圧  $V_{ref}$  の大きさ、または可変抵抗器  $R_f$  の抵抗値を変更し、所定の用途に対して比較器 1010 の第 2 入力上に入力される電圧レベルを操作できる。比較器 1010 の第 2 入力上の電圧レベルを変化させると、クロック同期化信号  $S_{syn}$  のパルス幅も変化する。

#### 【0057】

50



制御ユニット920は、マイクロコントローラ1020を有する。マイクロコントローラ1020は、調整信号ASの生成に使用するいくつかの入力の一つとして、クロック同期化信号Ssynを受け取る。調整信号ASはスイッチユニット930への入力として、マイクロコントローラ1020から出力される。スイッチユニット930は、調整信号ASの電圧レベルとパルス幅に基づいて回路を開閉する。スイッチユニット930は、図4に示したスイッチユニット330と同様に構成される。

#### 【0058】

この実施形態では、制御ユニット920がトランジスタTr1への高論理電圧として調整信号ASを提供した場合、トランジスタTr1はオンになる。オンになるとトランジスタTr1は電流を導通し、トランジスタM1をオンにし、トランジスタM1のゲートは第4抵抗器R4を介して電圧GND、例えば、接地電圧に電氣的に結合される。トランジスタM1がオンになると、光源モジュール950を介してAC電圧VAC1が印加され、モジュール950は電流を導通し、照射光を生成する。制御ユニット920が低論理電圧として調整信号ASを提供する場合は、トランジスタTr1はオンにならず、さらにトランジスタM1はオフになり、光源モジュール950を介してAC電圧VAC1は印加されない。トランジスタM1が開になり、電圧VAC1が光源モジュール950に印加されないと、モジュールは電流を導通せず、照射光は生成されない。

#### 【0059】

この実施形態では、トランジスタM1は、例えば、PMOSトランジスタであってもよく、トランジスタTr1はNPNバイポーラ接合トランジスタであってもよい。抵抗器R3、R4、R5、およびR6は電流制限抵抗器として用いられ、そうでなければトランジスタM1またはトランジスタTr1を損傷する可能性がある過度に大きな振幅の電流を防止できる。

#### 【0060】

帰還ユニット940は、図4に示した帰還ユニット340と同様に構成できる。一実施形態では、整流器960は、ブリッジ整流器として実装できる。ここで当業者には明らかなことであるが、所定の用途で必要とされるように他の方法を用いて整流器960を実装することもできる。図10に示した実施形態内のブリッジ整流器は、図4に示したブリッジ整流器と同様に構成される。

#### 【0061】

図11は、この発明の一実施形態による駆動装置1105を含む光源装置1100のブロック図である。図11を参照すると、駆動装置1100は、クロック同期化ユニット1110、制御ユニット1120、スイッチユニット1130\_\_1~1130\_\_3、帰還ユニット1140\_\_1~1140\_\_3、LEDストリング1150\_\_1~1150\_\_3、整流器1160、輝度設定素子1170、第9抵抗器R9、第10抵抗器R10、および第17抵抗器R17を有する。LEDストリング1150\_\_1~1150\_\_3は各々、赤、緑、および青のLEDストリングであってもよい。

#### 【0062】

抵抗器R9は電流検出抵抗器として用いられ、スイッチユニット1130\_\_1の第1端子とノードN1の間に結合する。抵抗器R10とR17も同様に電流検出抵抗器として用いられ、各々スイッチユニット1130\_\_2、1130\_\_3の第1端子とノードN1の間に結合する。AC電圧VAC2は、ノードN3およびノードN4を介して整流器1160に印加される。整流器1160は、AC電圧VAC2をノードN1とN2の間のAC電圧VAC1に変換する。ノードN2は、LEDストリング1150\_\_1~1150\_\_3への入力としてAC電圧VAC1を提供するために結合され、さらにクロック同期化ユニット1110に結合される。クロック同期化ユニット1110はAC電圧VAC1に応じて、クロック同期化信号Ssynを生成する。

#### 【0063】

制御ユニット1120はクロック同期化ユニット1110に結合し、クロック同期化信号Ssynを受け取る。制御ユニット1120はクロック同期化信号Ssynおよび以降

10

20

30

40

50

に説明する他の信号に応じて、対応する各スイッチユニット 1130\_\_1 ~ 1130\_\_3 に調整信号 AS1 ~ AS3 を各々生成する。スイッチユニット 1130\_\_1 ~ 1130\_\_3 は各々、調整信号 AS1 ~ AS3 の論理電圧レベルとパルス幅に基づいて、LED ストリング 1150\_\_1 ~ 1150\_\_3 に AC 電圧 VAC1 を選択的に印加する。各スイッチユニット 1130\_\_1 ~ 1130\_\_3 が閉じられると、各々対応する LED ストリング 1150\_\_1 ~ 1150\_\_3 を介して AC 電圧 VAC1 が印加され、そこを介して電流が流れ、光が生成される。帰還ユニット 1140\_\_1 ~ 1140\_\_3 は各々、スイッチユニット 1130\_\_1 ~ 1130\_\_3 に結合し、スイッチユニット 1130\_\_1 ~ 1130\_\_3 を介して、LED ストリング 1150\_\_1 ~ 1150\_\_3 上の負荷、つまり、駆動電流の大きさを各々検出する。LED 1150\_\_1 ~ 1150\_\_3 の検出された負荷に依存して、帰還ユニット 1140\_\_1 ~ 1140\_\_3 は帰還信号 Sf1 ~ Sf3 を各々生成し、それらは制御ユニット 1120 に提供される。

10

#### 【0064】

帰還信号 Sf1 ~ Sf3 に応じて、制御ユニット 1120 は LED 1150\_\_1 ~ 1150\_\_3 から出射される光の輝度を判別する。制御ユニット 1120 は、輝度設定素子 1170 内に格納された駆動電流を表す事前設定輝度値と各帰還信号 Sf1 ~ Sf3 を比較する。事前設定輝度値と帰還信号の比較結果は、調整信号 AS1 ~ AS3 のパルス幅を変調する基準として用いられる。調整信号 AS1 ~ AS3 はスイッチユニット 1130\_\_1 ~ 1130\_\_3 に提供され、LED ストリング 1150\_\_1 ~ 1150\_\_3 に対する AC 電圧 VAC1 の印加を制御し、事前設定輝度値を実現する。

20

#### 【0065】

図12は、図11の光源装置 1100 と駆動装置 1105 を具現化する回路図である。図12を参照すると、クロック同期化ユニット 1110、制御ユニット 1120、スイッチユニット 1130\_\_1 ~ 1130\_\_3、帰還ユニット 1140\_\_1 ~ 1140\_\_3、および整流器 1160 は、対応する機能について図7に示した実施形態で述べたように実装できる。この実施形態では、ブリッジ整流器を用いて整流器 1160 を実現する。ここで当業者には明らかなことであるが、この発明の所定の用途で必要とされるように、整流器 1160 を実装するために他の方法を用いることもできる。クロック同期化ユニット 1110 は、図7に示した比較器 710 に対応する比較器 1210 を有する。制御ユニット 1120 は、図7に示したマイクロコントローラ 720 に対応するマイクロコントローラ 1220 を有する。

30

#### 【0066】

図13は、光源駆動装置 1305 を含む光源装置 1300 の一実施形態のブロック図である。光源装置 1300 は、図4に示した光源装置 300 とその回路の実施形態と同様に構成される。光源装置 1300 は主に装置 300 とその回路の実施形態と同様の機能を有し、このような同様の機能は図3と4内で述べたものと同様の参照番号を保持し、光源装置 1300 の構成および動作を説明するために必要な場合を除いてさらに詳しくは述べない。光源装置 1300 は詳細には、光源モジュール 1310 を駆動するように構成され、光源モジュール 1310 は全ての赤の LED、全ての緑の LED、または全ての青の LED などの同じ色の全ての LED ストリングとして構成される。光源装置 1300 はさらに、光源モジュール 1310 の動作中に射出される単一色の光 1320 を検出するように構成および配置した色センサユニット 1315 を有する。

40

#### 【0067】

色センサユニット 1315 は、図13ではフォトダイオードとして記号的に示されているフォトセンサ 1325 を有するが、それは射出光 1320 の検出に適した広波長帯域の感度を備えた任意の適切なフォトセンサとして提供することもできる。色センサユニット 1315 はさらに、射出光 1320 を表すようにフォトセンサ 1325 によって生成される電流を検出し、射出光 1320 の強度または輝度を表し対応する電圧信号を提供するように構成されたトランスインピーダンス増幅器 (TIA) 1330 を有する。ここに述べられる目的に適した TIA の構造は当業者には明らかであり、TIA 1330 をさらに説

50

明することはない。

【0068】

出射光1320の輝度を表す電圧を提供するTIA1330の出力は、マイクロコントローラ420に結合される。マイクロコントローラ420は一般に一つ以上のアナログ-デジタル変換器を有し、そこに印加された信号をさらに処理するのに適したデジタル値に変換する。この点では、マイクロコントローラ420はTIA1330から電圧を受け取り、以降でさらに詳しく説明するように、それをさらに処理するために出射光1320の輝度を表すデジタル値に変換する。

【0069】

光源装置1300はさらに、色および輝度設定素子(CABS)1335を有する。CABS1335は、光源モジュール1310の単一色のLEDストリングによって出射された特定の色の光に対して事前設定強度または輝度値を格納する。CABS1335は、格納した事前設定輝度値を表す信号をマイクロコントローラ420に提供するように結合する。追加的または代替的に、CABS1335は使用者が調整し、それによってマイクロコントローラ420に提供される輝度値を任意に事前設定可能なように構成することもできる。

【0070】

図14は、色センサユニット1315から受け取った出射光1320の輝度、CABS1335から受け取った事前設定または使用者調整輝度値、および帰還信号Sfに従って、調整信号ASを変調するマイクロコントローラ420による処理のフローチャート1400を示している。

【0071】

フローチャート1400を参照すると、マイクロコントローラ420は、色センサユニット1315から受け取った輝度値(CSB)と、CABS1335から受け取った事前設定/使用者調整輝度値(PSB)の間の違いの絶対値として値「AV1」を判別する(ステップ1405)。次にステップ1410では、マイクロコントローラ420は、所定の最小許容可能値AV1minとAV1を比較する。AV1がAV1min以下であれば、処理はステップ1415に進む。しかし、AV1がAV1minより大きければ、処理はステップ1420に進み、そこでは光源モジュール1310を駆動する目標平均駆動電流IcTargetの事前設定値が調整される。色センサユニット1315から受け取った輝度値がCABS1335から受け取った輝度値より大きい小さいかに応じて、各々IcTargetと電流調整増分値Icを減算または加算することによって、IcTargetを更新する。

【0072】

ステップ1420に続いて、処理はステップ1415に進み、そこでは帰還信号Sfによって表される現在流れる平均駆動電流(Icfb)をIcTargetと比較する。特に、IcfbとIcTargetの間の違いの絶対値「AV2」が判別される。それから、ステップ1425で、マイクロコントローラ420は所定の最小許容可能値AV2minとAV2を比較する。AV2がAV2minより小さい場合は、IcTargetの電流値は許容可能であると結論づけられ、処理はステップ1405で処理の始まりに戻る。しかし、AV2がAV2minより大きい場合は、処理はステップ1430に進み、そこでIcTargetに一致させる向きに現在流れる平均駆動電流を調整するために、調整信号ASのパルス幅Wを調整する。より詳細には、IcfbがIcTargetより大きい小さいかに応じて、各々Wとパルス幅増分値Wを減算または加算することによってパルス幅Wを更新する。それから、マイクロコントローラ420は、調整信号ASのパルス幅Wを調整し、光源モジュール1310を駆動する。処理はステップ1415に戻り、ここでは調整したパルス幅Wを反映したIcfbの値に基づいて再びAV2の判別を行う。

【0073】

図13と14は、その検出した輝度に従って同じ色の単一のLEDストリングとしての光源モジュール1300の制御を示したが、この発明による実施形態はそれには限定され

10

20

30

40

50

ない。図15は、光源駆動装置1505を含む光源装置1500の別の実施形態を示している。光源装置1500は、図7に示した光源600とその回路の実施形態と同様に構成される。光源装置1500は一般に、装置600およびその回路の実施形態と同じ機能を有し、このような同じ機能は図6および7で述べたものと同じ参照番号を保持し、光源1500の構造および動作を説明するために必要な場合を除いてさらに詳しくは述べない。

#### 【0074】

光源1500は、赤、緑、および青のLEDストリングとして各々提供されたLEDストリング650\_\_1~650\_\_3を駆動するように構成する。光源装置1500はさらに、色センサユニット1315(図13)と実質的に同様に構成した色センサユニット1510を有し、色センサユニット1510にはLEDストリング650\_\_1~650\_\_3によって出射された赤、緑、および青の光の輝度を各々検出するのに適した帯域幅を備えたフォトセンサを設ける。色センサユニット1510は、現在検出された出射光を表す電圧をマイクロコントローラ720に出力する。マイクロコントローラ420の場合と同様に、マイクロコントローラ720は一つ以上のアナログ-デジタル変換器を有し、その電圧をさらに処理する際に用いるデジタル値に変換する。

#### 【0075】

光源装置1500は、色および輝度設定素子(CABS)1515を有する。CABS1515は、赤、緑、および青のLEDストリング650\_\_1~650\_\_3の事前設定輝度値を各々格納する。CABS1515は、格納した事前設定輝度値を表す信号をマイクロコントローラ720に提供するように結合する。追加的または代替的に、CABS1515は使用者が調整し、それによってマイクロコントローラ720に提供される輝度値のいずれかを任意に事前設定可能なように構成できる。

#### 【0076】

光源装置1500の動作は、装置1300に対して上で述べたものと同様に進む。図7と8を参照しながら既に述べたように、マイクロコントローラ720は調整信号AS1~AS3を生成し、LEDストリング650\_\_1~650\_\_3を各々別個に駆動する。図8(B)~(D)に示した調整信号AS1~AS3の相対的なタイミングから明らかなように、LEDストリング650\_\_1~650\_\_3は別個の重複しない時間に駆動される。その結果、色センサユニット1510は、各LEDストリング650\_\_1~650\_\_3によって個々に出射された光の強度を別個に受け取り検出し、現在駆動されているLEDストリングを表す強度信号をマイクロコントローラ720に提供する。マイクロコントローラ720は、フローチャート1400(図14)を参照しながら上で述べたものと同様の処理を用いて、各調整信号AS1~AS3の値を判別する。従って、マイクロコントローラ720はフローチャート1400の処理に従って、LEDストリング650\_\_1を駆動する電流を判別する調整信号AS1を判別および調整し、一方で帰還信号Sf1、色センサユニット1510によって検出されたように、LEDストリング650\_\_1によって出射された光の強度、およびCABS1515によって提供された事前設定/使用者調整輝度値に基づいて、AS1はスイッチユニット630\_\_1に印加される。それから、マイクロコントローラ720は同様にフローチャート1400の処理に従って、LEDストリング650\_\_2と650\_\_3を駆動する電流を各々判別する調整信号AS2とAS3を別個に判別および調整し、一方でAS2をスイッチユニット630\_\_2に印加し、それから次の重複しない期間中に、AS3をスイッチユニット630\_\_3に印加する。

#### 【0077】

以上の記述は、例示のために提示されている。それは包括的なものではなく、開示された正確な形状または実施形態に発明を限定するものではない。発明の修正および改変は、本明細書および開示された発明の実施形態を实践することから当業者には明らかである。

#### 【0078】

発明の他の実施形態も、本明細書およびここで開示された発明の実践により当業者には明らかである。この明細書および例は典型的なものにすぎないと考えられ、発明の真の範囲および精神は添付の請求項によって示されるものとする。

## 【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 9 】

添付の図面はこの明細書に組み込まれ、その一部を構成し、様々な実施形態を例示する。

【図 1】既存の A C L E D 駆動回路の回路図である。

【図 2】光源駆動ユニットを含む光源装置の一実施形態のブロック図である。

【図 3】光源駆動ユニットを含む光源装置の別の実施形態のブロック図である。

【図 4】図 3 に示した光源駆動ユニットを含む光源装置を具現化する回路図である。

【図 5】( A ) ~ ( D ) は図 4 に示した回路の動作を表すタイミング図である。

【図 6】光源駆動ユニットを含む光源装置の別の実施形態のブロック図である。

10

【図 7】図 6 に示した光源駆動ユニットを含む光源装置を具現化する回路図である。

【図 8】( A ) ~ ( D ) は図 7 に示した実施形態による L E D スtring のタイミング図である。

【図 9】光源駆動ユニットを含む光源装置の別の実施形態のブロック図である。

【図 1 0】図 9 に示した光源駆動ユニットを含む光源装置を具現化する回路図である。

【図 1 1】光源駆動ユニットを含む光源装置の別の実施形態のブロック図である。

【図 1 2】図 1 1 に示した光源駆動ユニットを含む光源装置を具現化する回路図である。

【図 1 3】光源駆動ユニットを含む光源装置の別の実施形態のブロック図である。

【図 1 4】図 1 3 に示した光源駆動ユニット内に含まれるマイクロプロセッサによる処理のフローチャートである。

20

【図 1 5】光源駆動ユニットを含む光源装置の別の実施形態のブロック図である。

## 【符号の説明】

【 0 0 8 0 】

1 0 0 駆動装置

2 0 0 光源装置

2 0 5 光源駆動ユニット

2 1 0 クロック同期化ユニット

2 2 0 制御ユニット

2 3 0 スイッチユニット

2 4 0 帰還ユニット

30

2 5 0 光源モジュール

3 0 0 光源装置

3 0 5 光源駆動ユニット

3 1 0 クロック同期化ユニット

3 2 0 制御ユニット

3 3 0 スイッチユニット

3 4 0 帰還ユニット

3 5 0 電流駆動光源モジュール

3 6 0 選択的輝度設定素子

3 7 0 光源モジュール

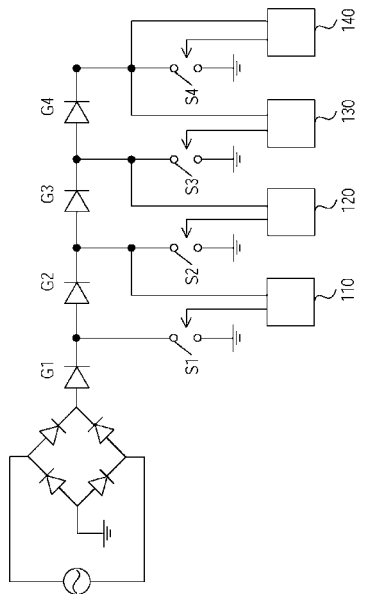
40

4 1 0 比較器

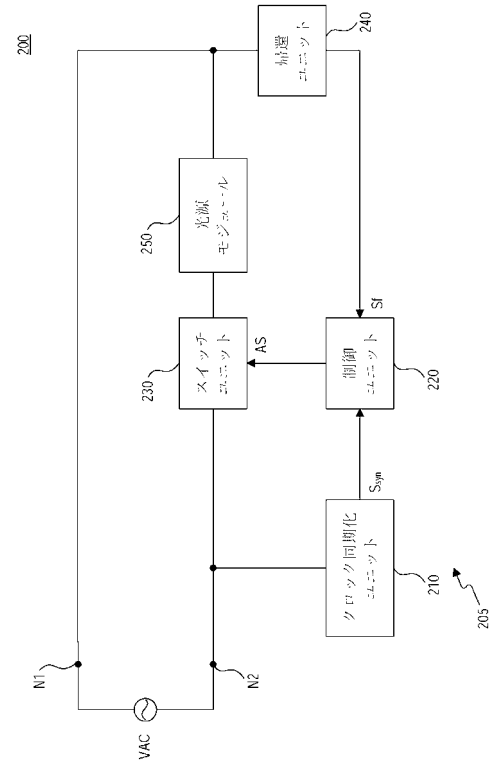
4 2 0 マイクロコントローラ

【図 1】

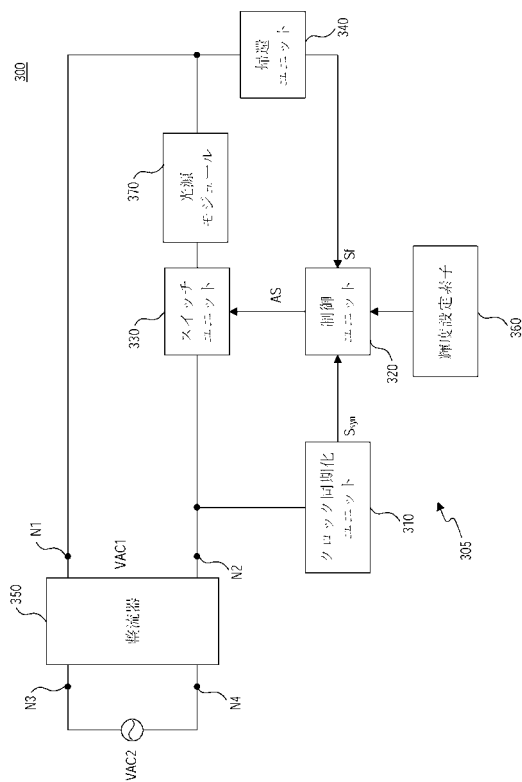
100



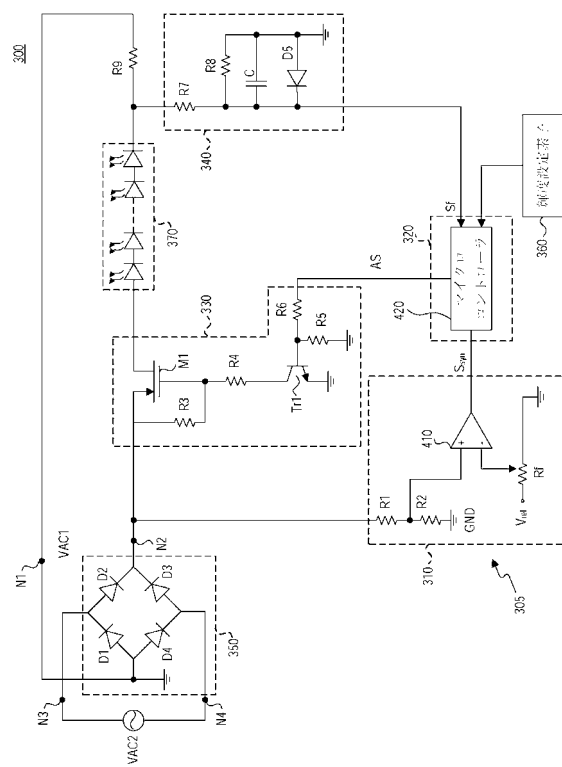
【図 2】



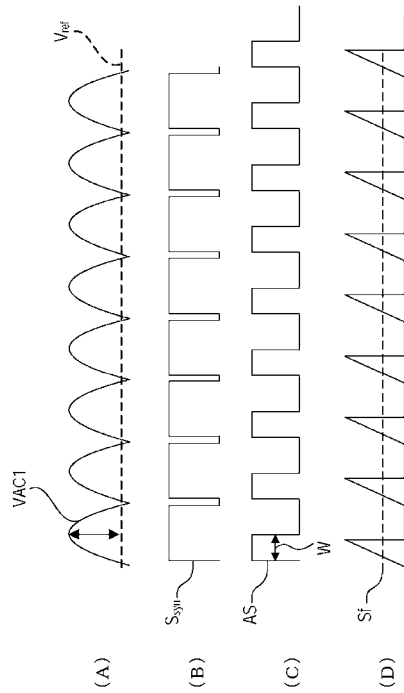
【図 3】



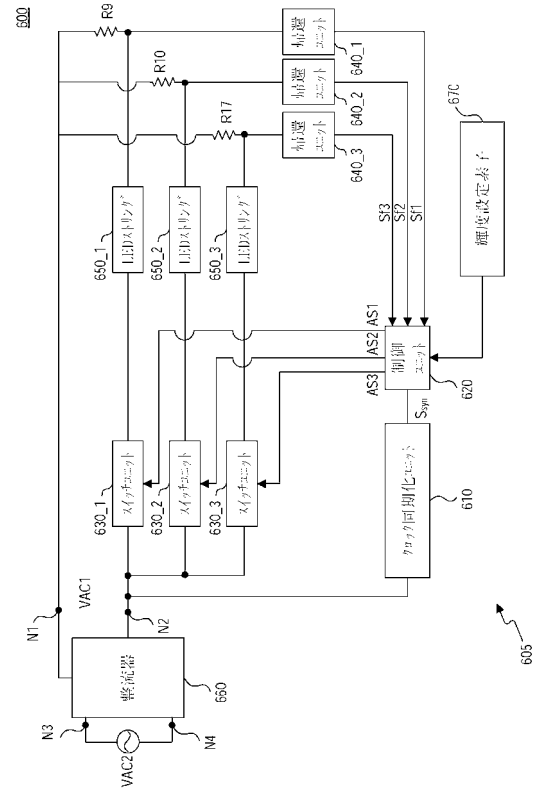
【図 4】



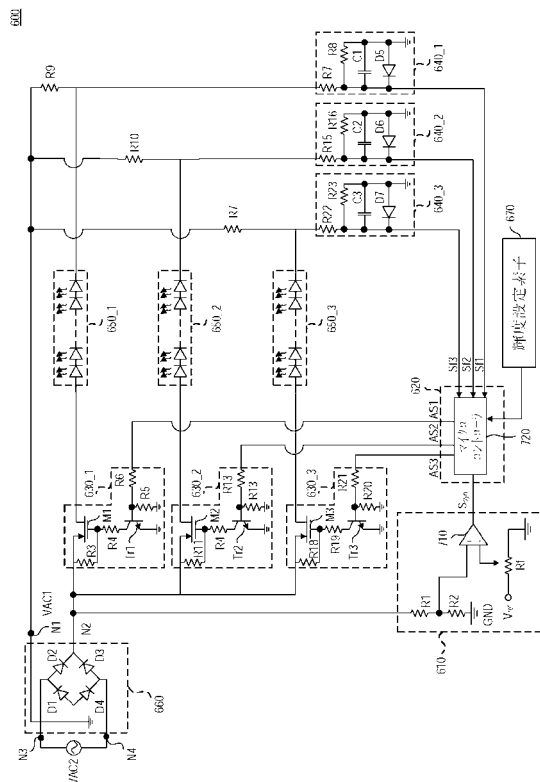
【図 5】



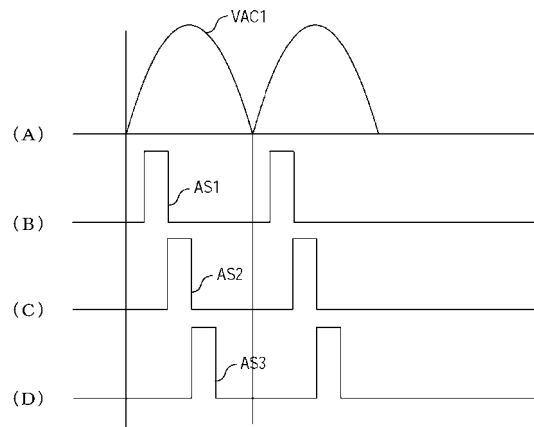
【図 6】



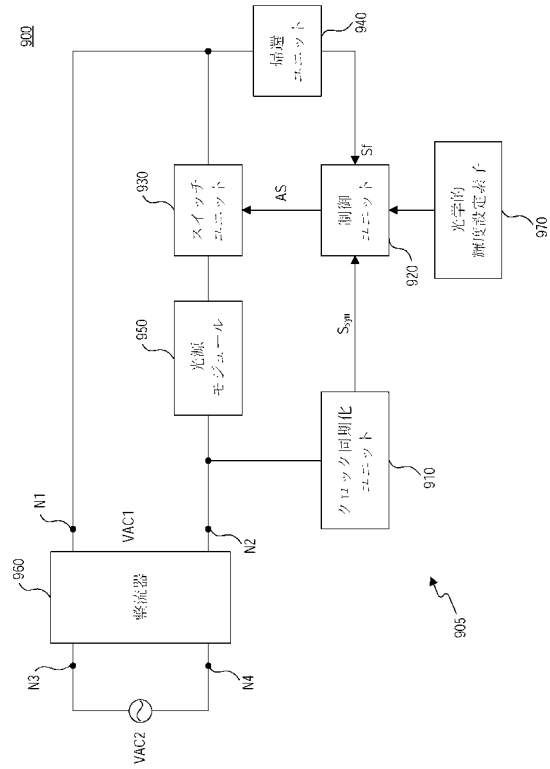
【図 7】



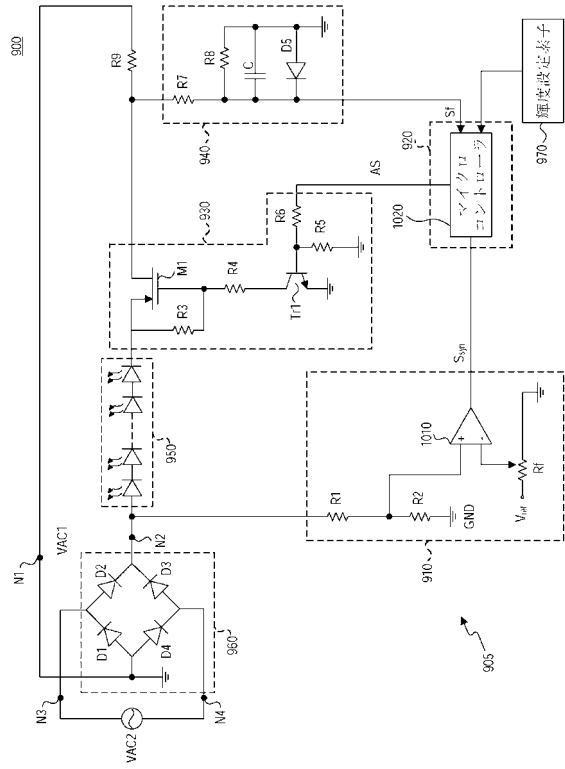
【図 8】



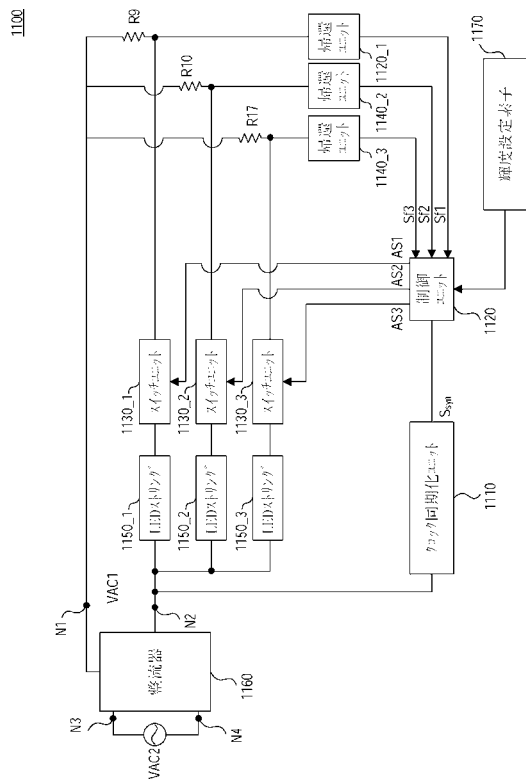
【図 9】



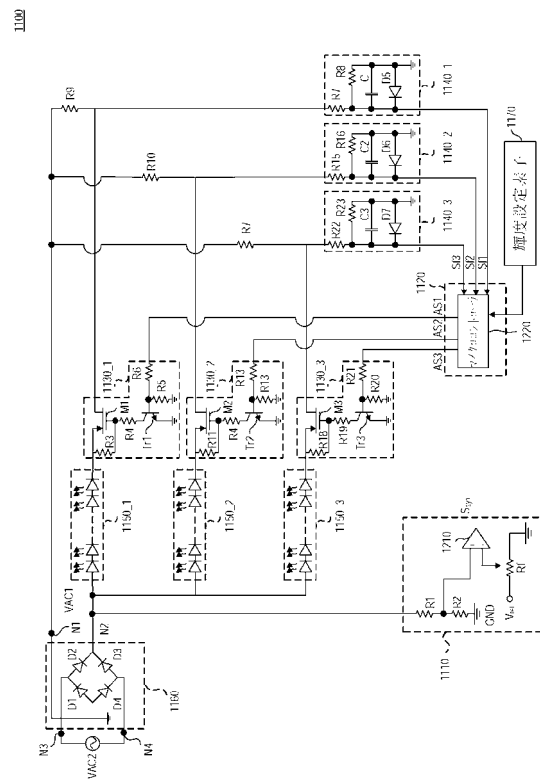
【図 10】



【図 11】

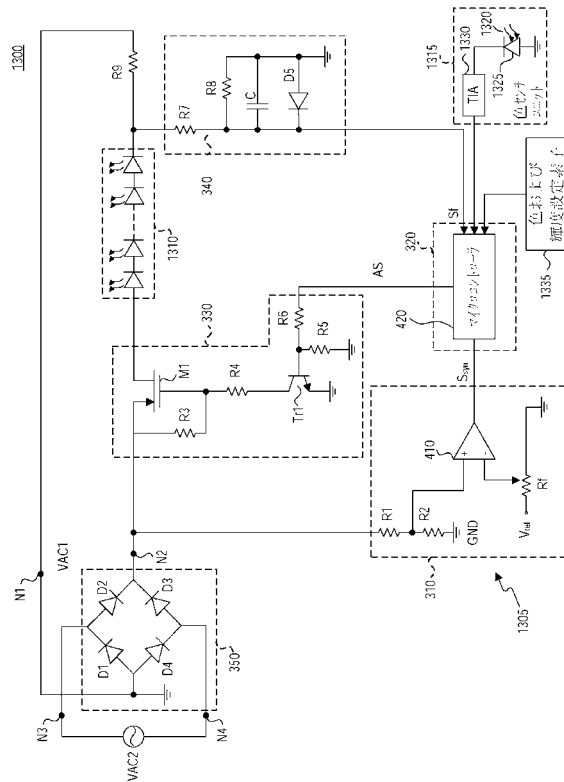


【図 12】

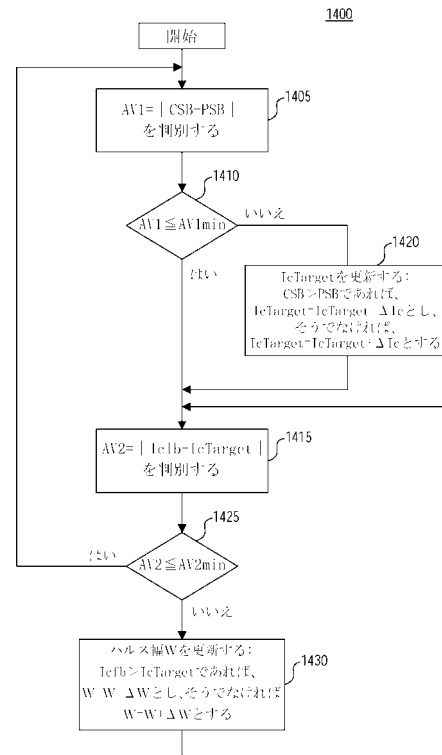




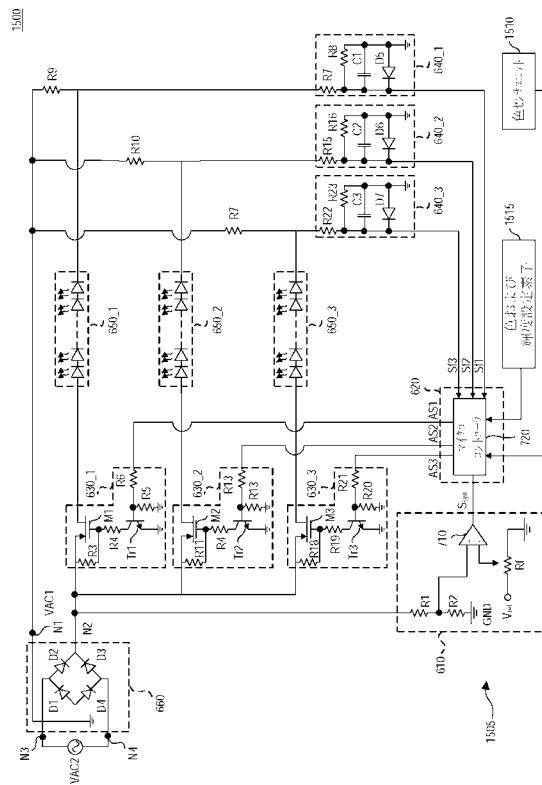
【図13】



【図14】



【図15】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100101616

弁理士 白石 吉之

(74)代理人 100107423

弁理士 城村 邦彦

(72)発明者 黄 瑞峰

台湾新竹市東區公園里7鄰公園路326號9樓之9

(72)発明者 鍾隆斌

台湾苗栗縣苑裡鎮房裡里北房14鄰11之9號

審査官 宮崎 光治

(56)参考文献 国際公開第2006/102355(WO, A1)

特表2008-537459(JP, A)

特開2006-172820(JP, A)

特開2005-005112(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B37/00-39/10

H01L33/00