

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5508532号
(P5508532)

(45) 発行日 平成26年6月4日(2014.6.4)

(24) 登録日 平成26年3月28日(2014.3.28)

(51) Int.Cl.

F 1

H05B 37/02 (2006.01)
H01L 33/00 (2010.01)H05B 37/02
H01L 33/00L
J

請求項の数 19 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2012-526155 (P2012-526155)
 (86) (22) 出願日 平成22年8月18日 (2010.8.18)
 (65) 公表番号 特表2013-503427 (P2013-503427A)
 (43) 公表日 平成25年1月31日 (2013.1.31)
 (86) 國際出願番号 PCT/IB2010/053734
 (87) 國際公開番号 WO2011/024102
 (87) 國際公開日 平成23年3月3日 (2011.3.3)
 審査請求日 平成25年8月8日 (2013.8.8)
 (31) 優先権主張番号 61/236,569
 (32) 優先日 平成21年8月25日 (2009.8.25)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 590000248
 コーニングレッカ フィリップス エヌ
 ヴェ
 オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5
 (74) 代理人 100087789
 弁理士 津軽 進
 (74) 代理人 100122769
 弁理士 笛田 秀仙
 (72) 発明者 モス ティモシー
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 105
 10-8001 ブリアクリフ マノアー
 345 スカボローロード ピーオー
 ボックス 3001

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】多チャンネル照明ユニット及び多チャンネル照明ユニットの光源に電流を供給するためのドライバ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに直列に接続された第1発光デバイス(LED)の第1チャンネルと、
 互いに直列に接続された第2LEDの第2チャンネルであって、前記第2LEDの少なくとも1つが、前記第1LEDの少なくとも1つとは異なる色及び異なる色温度の少なくとも一方を有する第2チャンネルと、

前記第1チャンネル及び第2チャンネルのLEDを駆動するドライバと、
 を有する装置であって、前記ドライバが、

第1DC電圧を入力し、第2DC電圧を出力するフライバックコンバータと、
 前記第2DC電圧を入力し、前記第1チャンネルのLEDを介して第1電流を流させる
 と共に前記第2チャンネルのLEDを介して第2電流を流させる出力電圧を発生するバッ
 クコンバータと、

前記第2チャンネルのLEDを介して流れる前記第2電流を制御信号に応答して制御す
 るパルス幅変調器であって、前記第2チャンネルのLEDを介して流れる前記第2電流を
 制御するための前記制御信号が前記フライバックコンバータ及び前記バックコンバータの
 一方におけるインダクタ巻線から生成されるパルス幅変調器と、

前記第1電流及び前記第2電流の少なくとも一方をサンプリングし、これに応答して前
 記バックコンバータのスイッチング動作を制御するフィードバック装置と、
 を含む装置。

【請求項 2】

10

20

請求項 1 に記載の装置であって、前記制御信号が生成される前記インダクタ巻線が、前記ライバックコンバータにおけるトランスの一次巻線である装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の装置であって、前記制御信号が生成される前記インダクタ巻線が、前記ライバックコンバータにおけるトランスの二次巻線である装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の装置であって、前記制御信号が生成される前記インダクタ巻線が、前記バックコンバータのインダクタ巻線である装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の装置であって、前記第 1 LED の少なくとも 1 つが白色光を放出し、10 前記第 2 LED の少なくとも 1 つが非白色の有色光を放出する装置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の装置であって、前記第 1 LED の第 1 チャンネルが前記第 2 LED の第 2 チャンネルと直列に接続される装置。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の装置であって、前記第 1 及び第 2 LED の少なくとも 1 つの温度を感じし、これに応答して、前記出力電圧を調整するためのフィードバック信号を発生する温度センサを更に有する装置。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の装置であって、前記第 1 及び第 2 LED により生成される光を感知し20、これに応答して、前記出力電圧を調整するためのフィードバック信号を発生する光センサを更に有する装置。

【請求項 9】

互いに直列に接続された光源の第 1 グループと、

互いに直列に接続された光源の第 2 グループであって、前記第 1 グループの光源は、前記第 2 グループの光源と直列に接続され、前記第 2 グループの光源の少なくとも 1 つが、前記第 1 グループの光源の少なくとも 1 つとは異なる色及び異なる色温度の少なくとも一方を有する第 2 グループと、

前記第 1 グループ及び第 2 グループの光源を駆動するドライバと、30
を有する装置であって、前記ドライバが、

第 1 DC 電圧を入力し、前記第 1 グループの光源を介して第 1 電流を流させると共に前記第 2 グループの光源を介して第 2 電流を流させる出力電圧を出力する DC / DC コンバータと、

前記第 2 グループの光源を介して流れる前記第 2 電流を制御信号に応答して制御する制御装置と、
を含み、前記第 2 グループの光源を介して流れる前記第 2 電流を制御するための前記制御信号が前記 DC / DC コンバータにより生成される装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の装置であって、前記制御装置が、前記第 2 グループの光源を介して流れる前記第 2 電流を前記制御信号に応答して前記第 2 グループの光源の 1 以上の間で前記第 2 電流を分路することにより制御するパルス幅変調器を有する装置。40

【請求項 11】

請求項 9 に記載の装置であって、前記第 2 グループの光源が、前記第 1 グループの光源とは異なる色及び異なる色温度の一方を有する装置。

【請求項 12】

請求項 9 に記載の装置であって、前記 DC / DC コンバータがライバックコンバータを含み、前記第 2 グループの光源を介して流れる前記第 2 電流を制御するための前記制御信号が前記ライバックコンバータにおけるトランスの巻線により生成される装置。

【請求項 13】

請求項 9 に記載の装置であって、前記 DC / DC コンバータがバックコンバータを含み50

、前記第2グループの光源を介して流れる前記第2電流を制御するための前記制御信号が前記バックコンバータにおけるインダクタ巻線により生成される装置。

【請求項14】

請求項9に記載の装置であって、前記ドライバが、前記第1電流及び前記第2電流の少なくとも一方をサンプリングし、これに応答して前記DC/DCコンバータのスイッチング動作を制御するフィードバック装置を更に有する装置。

【請求項15】

請求項9に記載の装置であって、前記ドライバが、前記第1及び第2グループの光源の少なくとも1つにより放出される温度及び光の一方を感知し、これに応答して、前記DC/DCコンバータの前記出力電圧を調整するためのフィードバック信号を発生するセンサを更に有する装置。10

【請求項16】

複数の光源に電流を供給するドライバであって、

第1DC電圧を入力し、前記光源を介して電流を流させる出力電圧を出力するDC/DCコンバータと、

前記光源の一部を介して流れる電流を制御信号に応答して制御する制御装置であって、
前記光源の一部を介して流れる前記電流を、前記制御信号に応答して前記光源の1以上の間で前記電流を分路することにより制御するパルス幅変調器を有する制御装置と、

を含み、前記光源を介して流れる電流を制御するための前記制御信号が、前記DC/DCコンバータにより生成されるドライバ。20

【請求項17】

請求項16に記載のドライバであって、前記DC/DCコンバータがフライバックコンバータを含み、前記制御信号が前記フライバックコンバータにおけるトランジスタの巻線により生成されるドライバ。

【請求項18】

請求項16に記載のドライバであって、前記DC/DCコンバータがバックコンバータを含み、前記制御信号が前記バックコンバータにおけるインダクタ巻線により生成されるドライバ。

【請求項19】

請求項16に記載のドライバであって、前記電流をサンプリングし、これに応答して前記DC/DCコンバータのスイッチング動作を制御するフィードバック装置を更に有するドライバ。30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、広くは、照明ユニット及び照明ユニットのためのドライバに関する。更に詳細には、ここに開示される種々の発明的方法及び装置は、複数の光源を有する照明ユニット及び斯様な照明ユニットのためのドライバに関する。

【背景技術】

【0002】

発光ダイオード(LED)等の半導体光源に基づく照明装置は、伝統的な蛍光灯、HID及び白熱電球に対する発展可能な代替物を提供する。LEDの機能的利点及び有益性は、高いエネルギー変換及び光効率、耐久性、低運転費用及び他の多くのものを含む。LED技術における近年の進展は、多くの用途において種々の照明効果を可能にするような効率的且つ強固な全スペクトル光源を提供することになった。これらの光源を具現化する照明器具の幾つかは、例えば赤、緑及び青等の異なる色を生成することが可能な1以上のLED、並びに種々の色及び色変化照明効果を発生するために上記LEDの出力を独立に制御するプロセッサを含む1以上の照明ユニットを特徴としている。これらの照明ユニットは、異なる色の光を生成する2以上の群又は"チャンネル"のLEDを使用することができ、各チャンネルには、例えば米国特許第6,016,038号及び同第6,211,626号(参照により、本40

明細書に組み込まれる)に詳細に説明されているように、所望の照明効果を生成すべく光の発生及び混合を可能にするための適切な電流が供給される。

【0003】

幾つかの照明ユニットにおいて、第1チャンネルは第1の複数の白色LED(例えば、4個のLED)を互いに直列に含むことができる一方、第2チャンネルは第2の複数の赤色LED(例えば、2個のLED)を互いに直列に含むことができる。当該照明ユニットの所望の色効果は、これら2つのチャンネルを経る電流を調整することにより制御することができる。幾つかの照明ユニットにおいて、上記複数のチャンネルは、全LEDを介して単一のストリーム又はチャンネルの電流が流れるように直列に接続され、所望の色効果を生じるために、選択されたLED(例えば、第2チャンネルのLED)の間には、これら選択されたLEDから電流をそらすためにシャントが設けられる。10

【0004】

残念ながら、このような構成は典型的にはエネルギーの損失及び/又は複雑な制御方法を伴う。例えば、上記シャントが線形なシャントである場合、斯かるシャントは付加的な望ましくない電力損失を生じる。スイッチング又はパルス幅変調(PWM)されたシャントを採用することもできるが、既知の構成は複雑な駆動方法を必要とする。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

このように、当業技術においては、所望の照明効果を達成するために効率的に駆動することが可能な複数のLEDチャンネルを備える照明ユニットを提供したいという要望が存在する。20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示は、照明ユニット及び照明ユニットのためのドライバに関するものである。例えば、本開示は、少なくとも2つのチャンネルの光源と、斯かる光源のためのドライバとを含む照明ユニットを説明する。上記ドライバは、DC/DCコンバータと、該DC/DCコンバータにより生成される制御信号に応答して上記2つのチャンネルのうちの少なくとも一方に供給される電流を制御するための制御装置とを含む。有利には、供給電圧及び負荷の変化にも拘わらず、上記光源により生成される光のレベルを所望のレベルに維持するために、フィードバックループが上記DC/DCコンバータ内のスイッチングデバイスを制御する。30

【0007】

一般的にいうと、一態様において、装置は、互いに直列に接続された第1発光デバイス(LED)の第1チャンネルと、互いに直列に接続された第2LEDの第2チャンネルと、上記第1及び第2チャンネルのLEDを駆動するためのドライバとを含む。上記第2LEDのうちの少なくとも1つは、上記第1LEDのうちの少なくとも1つとは異なる色又は色温度を有する。上記ドライバは、ライバックコンバータと、バックコンバータと、パルス幅変調器と、フィードバック装置とを含む。上記ライバックコンバータは、第1DC電圧を入力し、第2DC電圧を出力するように構成される。上記バックコンバータは、上記第2DC電圧を入力する一方、前記第1チャンネルのLEDを介して第1電流を流させると共に前記第2チャンネルのLEDを介して第2電流を流させるような出力電圧を発生するよう構成される。上記パルス幅変調器は、上記第2チャンネルのLEDを介して流れる第2電流を、制御信号に応答して制御するよう構成される。該制御信号は、上記ライバックコンバータ及びバックコンバータのうちの一方におけるインダクタ巻線から生成される。上記フィードバック装置は、上記第1電流及び第2電流の少なくとも一方をサンプリングすると共に、これに応答して上記バックコンバータのスイッチング動作を制御するよう構成される。40

【0008】

幾つかの実施例において、前記第1チャンネルのLEDは前記第2チャンネルのLED50

と直列に接続される。前記ドライバは、上記LEDのうちの少なくとも1つの温度を感知すると共に、これに応答して前記DC/DCコンバータの出力電圧を調整するためのフィードバック信号を発生するように構成された温度センサを含むことができる。該ドライバは、上記LEDにより生成された光を感知すると共に、これに応答して上記DC/DCコンバータの出力電圧を調整するためのフィードバック信号を発生するように構成された光センサを含むこともできる。

【0009】

一般的に、他の態様において、装置は、互いに直列に接続された光源の第1グループと、互いに直列に接続された光源の第2グループと、上記第1及び第2グループの光源を駆動するためのドライバとを含む。第2グループの光源のうちの少なくとも1つは、第1グループの光源のうちの少なくとも1つとは異なる色又は色温度を有する。上記ドライバは、DC/DCコンバータと、制御装置とを含む。該DC/DCコンバータは、第1DC電圧を入力し、出力電圧を出力するように構成される。該出力電圧は、第1グループの光源を介して第1電流を流すと共に、第2グループの光源を介して第2電流を流す。上記制御装置は、第2グループの光源に供給される上記第2電流を制御信号に応答して制御するように構成される。上記DC/DCコンバータが、該制御信号を生成する。

【0010】

幾つかの実施例において、上記制御装置はパルス幅変調器を含み、該パルス幅変調器は第2グループの光源を介して流れる第2電流を、上記制御信号に応答して該第2電流を第2光源のうちの1以上に対して分路することにより制御する。また、第2光源は第1光源とは異なる色又は色温度を有することができる。

【0011】

一実施例において、上記DC/DCコンバータはフライバックコンバータを含む。第2グループの光源を介して流れる電流を制御するための上記制御信号は、該フライバックコンバータ内のトランスの巻線により生成される。他の実施例において、上記DC/DCコンバータはバックコンバータを含む。第2グループの光源を介して流れる電流を制御するための上記制御信号は、該バックコンバータ内のインダクタ巻線により生成される。

【0012】

更に、前記ドライバは、第1電流及び第2電流のうちの少なくとも一方をサンプリングし、これに応答して前記DC/DCコンバータのスイッチング動作を制御するように構成されたフィードバック装置を含むことができる。加えて又は代わりに、該ドライバは、第1及び第2電源のうちの少なくとも1つにより放出される光又は温度を感知し、これに応答して前記DC/DCコンバータの出力電圧を調整するためのフィードバック信号を発生するセンサを含むことができる。

【0013】

一般的に、本発明の更に他の態様において、ドライバは複数の光源に電流を供給する。該ドライバは、DC/DCコンバータ及び制御装置を含む。該DC/DCコンバータは、第1DC電圧を入力し、出力電圧を出力するように構成される。上記出力電圧は、上記光源を介して電流を流させる。制御装置は、制御信号に応答して、上記光源の一部を介して流れる電流を制御するように構成される。該制御信号は、上記DC/DCコンバータにより生成される。

【0014】

多くの実施例において、上記制御装置はパルス幅変調器を含み、該パルス幅変調器は前記光源の一部を介して流れる電流を、上記制御信号に応答して該電流を斯かる光源のうちの1以上に対して分路することにより制御する。一実施例において、上記DC/DCコンバータはフライバックコンバータを含む。上記制御信号は、該フライバックコンバータ内のトランスの巻線により生成される。他の実施例において、上記DC/DCコンバータはバックコンバータを含む。上記制御信号は、該バックコンバータ内のインダクタ巻線により生成される。

10

20

30

40

50

【0015】

前記ドライバは、上記電流をサンプリングし、これに応答して前記D C / D Cコンバータのスイッチング動作を制御するように構成されたフィードバック装置を含むことができる。

【0016】

本開示の目的で本明細書において使用される場合、"L E D"なる用語は、電気信号に応答して放射を発生することが可能な如何なるエレクトロルミネッセントダイオード又は他の形式のキャリア注入／接合型システムをも含むものと理解されるべきである。このように、L E Dなる用語は、これらに限定されるものではないが、電流に応答して光を放出する種々の半導体型構造、発光ポリマ、有機発光ダイオード(O L E D)及びエレクトロルミネッセントストリップ等を含む。特に、L E Dなる用語は、赤外スペクトル、紫外スペクトル及び可視スペクトルの種々の部分(一般的に、約400ナノメートルから約700ナノメートルの放射波長を含む)の1以上で放射を発生するように構成することができる全てのタイプの発光ダイオード(半導体及び有機発光ダイオードを含む)を指す。L E Dの幾つかの例は、これらに限定されるものではないが、種々のタイプの赤外L E D、紫外L E D、赤色L E D、青色L E D、緑色L E D、黄色L E D、琥珀色L E D、オレンジ色L E D及び白色L E Dを含む(以下で更に説明する)。また、L E Dは、所与のスペクトル(例えば、狭い帯域幅、広い帯域幅)に対して種々の帯域幅(例えば、半值全幅又はF W H M)を、且つ、所与の一般的色分類内で種々の支配的波長を持つ放射を発生するよう構成及び／又は制御することができると理解されたい。10

【0017】

例えば、実質的に白色を発生するように構成されたL E D(例えば、白色L E D)の一構成例は、組み合わせで混合して実質的に白色光を形成するような異なるスペクトルのエレクトロルミネッセンスを各々放出する複数のダイを含むことができる。他の構成例では、白色L E Dは、第1スペクトルを持つエレクトロルミネッセンスを別の第2スペクトルに変換する蛍光材料に関連し得る。この構成の一例において、相対的に短い波長及び狭い帯域幅のスペクトルを持つエレクトロルミネッセンスが該蛍光材料を"ポンピング"し、該蛍光材料は幾分広いスペクトルを持つ一層長い波長の放射を放出する。

【0018】

また、L E Dなる用語は、L E Dの物理的及び／又は電気的パッケージのタイプを限定するものではないと理解されたい。例えば、前述したように、L E Dは異なるスペクトルの放射を各々放出するように構成された複数のダイ(例えば、個々に制御可能であるか又は可能でない)を有する单一の発光デバイスを指すことができる。また、L E Dは当該L E D(例えば、幾つかのタイプの白色L E D)の一体部分と考えられる蛍光体に関連され得る。一般的に、L E Dなる用語は、パッケージ化されたL E D、非パッケージ化L E D、表面実装型L E D、チップオンボード型L E D、Tパッケージ実装型L E D、放射パッケージ型L E D、電力パッケージ型L E D、何らかのタイプのケース及び／又は光学素子(例えば、拡散レンズ)を含むL E D等を指すことができる。30

【0019】

"光源"なる用語は、これらに限定されるものではないが、L E D型光源(上で定義したような1以上のL E Dを含む)、白熱光源(例えば、フィラメント電球、ハロゲン電球等)、蛍光光源、熒光光源、高輝度放電光源(例えば、ナトリウム蒸気、水銀蒸気及びメタルハライド電球等)、レーザ、他のタイプのエレクトロルミネッセント光源、火ルミネッセント光源(例えば、炎)、キャンドルルミネッセント光源(例えば、ガスマントル、炭素アーク放射光源)、フォトルミネッセント光源(例えば、気体放電光源)、電子飽和(electronic satiation)を用いる陰極ルミネッセント光源、直流(galvano)ルミネッセント光源、結晶(crystallo)ルミネッセント光源、運動(kine)ルミネッセント光源、熱ルミネッセント光源、摩擦ルミネッセント光源、音ルミネッセント光源、電波ルミネッセント光源及びルミネッセントポリマを含む種々の放射源の何れかの1以上を指すと理解されたい。40

【0020】

或る光源は、電磁放射を、可視スペクトル内、可視スペクトル外又は両者の組み合わせで発生するように構成することができる。従って、"光"及び"放射"なる用語は、ここでは入れ換える可能に使用される。更に、光源は、一体部品として、1以上のフィルタ（例えば、カラーフィルタ）、レンズ又は他の光学部品を含むことができる。また、光源は、これらに限定されるものではないが、指示、表示及び／又は照明を含む種々の用途のために構成することができる。"照明用光源"は、室内又は室外空間を効果的に照明するために十分な輝度を有する放射を発生するように特別に構成された光源である。このような前後状況において、"十分な輝度"とは、周囲照明（即ち、間接的に知覚され、且つ、例えば全体として若しくは部分的に知覚される前に種々の介在する表面の1以上から反射され得る光）を提供するために空間又は環境内で発生される可視スペクトル内での十分な放射パワー（放射パワー及び"光束"に関しては、光源から全方向への全光出力を表すために、しばしば、"ルーメン"なる単位が使用される）を指す。

10

【0021】

"スペクトル"なる用語は、1以上の光源により生成された放射の何れかの1以上の周波数（又は波長）を指すものと理解されたい。従って、"スペクトル"なる用語は、可視範囲における周波数（又は波長）のみならず、赤外、紫外及び全体の電磁スペクトルの他の領域における周波数（又は波長）をも指す。また、或るスペクトルは、相対的に狭い帯域幅（例えば、実質的に僅かな周波数又は波長成分しか有さないFWHM）又は相対的に広い帯域幅（種々の相対強度を持つ幾つかの周波数又は波長成分）を有することができる。また、或るスペクトルは2以上の他のスペクトルの混合（例えば、複数の光源から各々放出された放射の混合）の結果であり得ると理解されたい。

20

【0022】

本開示の目的のため、"色（カラー）"なる用語は、"スペクトル"なる用語と互換可能に使用されている。しかしながら、"色（カラー）"なる用語は、一般的に、観察者により知覚可能であるような放射の特性を主に指すように使用される（もっとも、この用い方は、この用語の範囲を限定する意図でない）。従って、"異なる色"なる用語は、異なる波長成分及び／又は帯域幅を持つ複数のスペクトルを默示的に示す。また、"色（カラー）"なる用語は、白色及び非白色光の両方との関連で使用することもできると理解されたい。"色温度"なる用語は、通常、ここでは白色光との関連で使用されている。もっとも、このような使用は該用語の範囲を限定しようというものではない。色温度は、本質的に、白色光の特定の色含有量又は色合い（shade）を示す（例えば、赤みがかった、青みがかった等）。或る放射サンプルの色温度は、通常、実質的に当該放射サンプルと同一のスペクトルを放射する黒体放射体のケルビン度（K）での温度により特徴付けられる。黒体放射体の色温度は、通常、約700度K（典型的には、人の目にとり最初に見えると考えられている）から10,000度Kを超えるまでの範囲内に入る。白色光は、通常、1500～2000度Kより上の色温度で知覚される。より低い色温度は、通常、一層顕著な赤成分又は"暖かい感じ"を持つ白色光を示す一方、より高い色温度は、通常、一層顕著な青成分又は"冷たい感じ"を持つ白色光を示す。例示として、火は約1,800度Kの色温度を有し、通常の白熱電球は約2848度Kの色温度を有し、早朝の日光は約3,000度Kの色温度を有し、曇った昼の空は約10,000度Kの色温度を有する。約3,000度Kの色温度を持つ白色光の下で見られるカラー画像は相対的に赤みがかった色調を持つ一方、約10,000度Kの色温度を持つ白色光の下で見られる同じカラー画像は相対的に青みがかった色調を持つ。

30

【0023】

"照明ユニット"なる用語は、ここでは、同一又は異なるタイプの1以上の光源を含む装置を示すために使用されている。或る照明ユニットは、種々の光源の取り付け装置、エンクロージャ／ハウジング装置及び形状、及び／又は電気的及び機械的接続構造の何れか1つを有し得る。更に、或る照明ユニットは、オプションとして、光源の動作に関連する種々の他の部品（例えば、制御回路）に関連し得る（例えば、含む、結合される、及び／又

40

50

は一緒にパッケージ化される)。"LED型照明ユニット"とは、前述した1以上のLED型光源を単独で又は他の非LED型光源との組み合わせで含むような照明ユニットを指す。"多チャンネル"照明ユニットとは、各々が異なる放射のスペクトルを発生するように構成された少なくとも2つの光源を含むようなLED型又は非LED型の照明ユニットを指し、各々の異なる光源スペクトルを、当該多チャンネル照明ユニットの"チャンネル"と呼ぶことができる。

【0024】

上述した技術思想及び以下に詳細に説明する更なる技術思想の全ての組み合わせは(斯かる技術思想が相互に矛盾しない限り)、ここに開示される発明的主題の一部であると見なされると理解されるべきである。特に、本開示の末尾に示す請求項の主題の全ての組み合わせは、ここに開示される発明的主題の一部であると見なされる。また、参照により組み込まれる何れかの開示内にも現れる、本明細書で明示的に使用される用語は、本明細書で開示される特定の概念と最も一貫性がある意味が付与されると理解されるべきである。

10

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】図1は、本発明の種々の実施例による照明ユニットの機能ブロック図を示す。

【図2】図2は、照明ユニットの第1実施例を示す。

【図3】図3は、バックコンバータの一実施例を示す。

【図4】図4は、照明ユニットの第2実施例を示す。

【図5】図5は、照明ユニットの第3実施例を示す。

20

【発明を実施するための形態】

【0026】

図面において、同様の符号は、概ね、異なる図を通して同様の部分を示している。また、図面は必ずしも寸法通りには描かれておらず、代わりに、本発明の原理を解説するために強調がなされている。

【0027】

出願人は、2チャンネルLEDドライバの一方のチャンネルを経る電流を、調整されないチャンネルの電流を一定に維持しながら、独立且つ効率的に調整するのを可能にすることが有益であろうと認識及び理解した。上記に鑑み、本発明の種々の実施例及び構成例は、制御装置を備えるDC/DCコンバータであって、該制御装置が前記2つのチャンネルのうちの少なくとも一方に供給される電流を前記DC/DCコンバータにより生成される制御信号に応答して制御するようなDC/DCコンバータを提供することを目指したものである。

30

【0028】

図1は、照明ユニット100の機能ブロック図を示す。照明ユニット100は、ドライバ110と、第1～第Nチャンネルの光源(例えば、発光ダイオード：LED)120-1～120-Nとを含んでいる。一例示的構成例では、第1～第Nチャンネルの光源120-1～120-Nは、発光ダイオード(LED)である。

【0029】

また、各チャンネルにおける光源の少なくとも1つは、他のチャンネルの各々における光源の少なくとも1つとは異なる色又は色温度を有している。幾つかの実施例において、各チャンネルにおける光源の全てが、他のチャンネルの各々における光源の全てとは異なる色又は色温度を有する。一例示的実施例においては、2つのチャンネルが存在し、第1チャンネルは"白色"光源(例えば、LED)を含むことができ、第2チャンネルは非白色の"有色"(例えば、赤色)光源(例えば、LED)を含むことができる。多くの斯様な実施例が可能である。一実施例においては、N=2であり、第1及び第2チャンネルの光源120-1及び120-2は互いに直列に接続される。

40

【0030】

ドライバ110は、AC/DCコンバータ130、DC/DCコンバータ140、電流制御装置160、センサ170、電流モニタ180及びフィードバックコントローラ19

50

0を含む。幾つかの実施例において、上記ドライバにはDC電圧を供給することができ（例えば、外部AC/DCコンバータから）、この場合、AC/DCコンバータ130は省略することができる。幾つかの実施例においては、特別に、センサ170を省略することができる。

【0031】

上記AC/DCコンバータが含まれる実施例において、AC/DCコンバータ130は120VAC等のAC電圧をDC電圧に変換するものであり、入力フィルタ及び電圧整流器を含むことができる。

【0032】

DC/DCコンバータ140は、DC電圧（例えば、AC/DCコンバータ130により出力された）を第1～第Nチャンネルの光源120-1～120-Nを駆動するための所望の電圧レベルに変換する。有利には、該DC/DCコンバータは、第1DC電圧を第2DC電圧に変換する第1段又はフロントエンドとしてのフライバックコンバータと、上記第2DC電圧を出力DC電圧に変換する第2段又はバックエンドとしての"バックコンバータ"とを有する2つの段（ステージ）を含むことができる。

10

【0033】

電流制御装置160は、DC/DCコンバータ140の出力から第1～第Nチャンネルの光源120-1～120-Nに電流を供給すると共に該電流を制御する。特に、電流制御装置160は、DC/DCコンバータ140から導出された電流制御信号175を入力し、該制御信号に応答して第1～第Nチャンネルの光源120-1～120-Nの1以上を経る電流を制御する。有利な構成例において、該電流制御装置は、当該照明ユニット100のための所望の照明効果を達成するために必要な上記光源の選択部の間に設けられるパルス幅変調器（PWM）タイプのスイッチを含む。

20

【0034】

前記センサ170が含まれる実施例において、該センサ170は、第1～第Nチャンネルの光源120-1～120-Nにより発生される熱又は光を感知し、部品経年変化、環境条件等が変化した際に当該照明ユニット100による所望の照明効果を維持するためにフィードバックコントローラ190に対しDC/DCコンバータ140により出力されるDC電圧を調整するためのフィードバック信号185を供給する。

【0035】

30

電流モニタ180は、第1～第Nチャンネルの光源120-1～120-Nを経る電流を監視（モニタ）又はサンプリングし、フィードバックコントローラ190に電流サンプル信号195を供給する。

【0036】

フィードバックコントローラ190は、電流モニタ180から上記電流サンプル信号を入力し、該電流サンプル信号に応答してDC/DCコンバータ140に対しDC/DCコンバータ140の出力電圧を調整するための1以上の制御信号を供給する。有利には、フィードバックコントローラ190を備えるフィードバックループは、第1～第Nチャンネルの光源120-1～120-Nを経る電流、従って当該照明ユニット100の光レベルを、入力電圧又は負荷の如何なる変化に対しても一定に維持する。

40

【0037】

当該照明ユニット100においては、所望の照明効果を達成するために複数の変数が利用可能である。即ち、光源の選択（即ち、第1～第Nチャンネルの光源120-1～120-Nにおける光源の数及び色温度）；電流制御装置160により制御される光源の選択及び数；DC/DCコンバータ140の内部電圧及び出力電圧；並びにDC/DCコンバータ140における制御信号175を生成するためのメカニズム等であり、これら全ては第1～第Nチャンネルの光源120-1～120-Nに対して所要の駆動電流を供給するための、調整又は決定することが可能な手段を提供する。一旦決定され、設計されたなら、当該照明ユニット100により達成される照明効果は、DC/DCコンバータ140の内部電圧及び/又は出力電圧を変更し又は調整することにより変化させ又は微調整することにより

50

とができる。上記電圧（又は複数の電圧）は、特定のバッテリ又はバッテリの光源（例えば、LED）の利用の間に工場において固定され得るか、又は環境及び経年条件における変化に対して所望の照明効果を維持するためにセンサ170を備えるフィードバックループにより調整することができるか、又はユーザにより調整することができる。

【0038】

照明ユニット100の更なる説明を、以下、特別な実施例を参照して行う。

【0039】

図2は、照明ユニットの第1実施例200を示す。該照明ユニット200は、ドライバ210と、第1及び第2チャンネルの光源120-1及び120-2を含んでいる。

【0040】

照明ユニット200において、第1及び第2チャンネルの光源120-1及び120-2は互いに直列に接続されている。図1を参照して上述したように、一実施例において、上記光源はLEDである。また、有利には、各チャンネルにおける光源の少なくとも1つは、他のチャンネルの各々における光源の少なくとも1つとは異なる色又は色温度を有している。幾つかの実施例において、各チャンネルにおける光源の全ては、他のチャンネルの各々における光源の全てと異なる色又は色温度を有する。例示的実施例において、第1チャンネル120-1における光源は"白色"光源（例えば、白色LED）であり、第2チャンネル120-2における光源は非白色の"有色"（例えば、赤色）光源（例えば、赤色LED）である。多くの斯様な実施例が可能である。

【0041】

ドライバ210は、AC/DCコンバータ230、ライバックコンバータ240、ライバック駆動ユニット244、ライバック制御ユニット246、ライバックフィードバックユニット248、バックコンバータ245、パルス幅変調器（PWM）スイッチ260、電流サンプリング抵抗280及びバックコンバタフィードバック制御/駆動ユニット290を含んでいる。

【0042】

AC/DCコンバータ230は、AC入力205からAC電圧を入力し、該AC電圧を第1DC電圧に変換する。該AC/DCコンバータ230は、入力フィルタ及び整流器を含むことができる。

【0043】

ライバックコンバータ240は、ライバックトランス242、スイッチングデバイス、ダイオード及びコンデンサを含んでいる。該ライバックコンバータ240は、当該ドライバ210におけるDC/DCコンバータの第1段又はフロントエンドを有している。該ライバックコンバータ240は、AC/DCコンバータ230から第1DC電圧を入力し、第2DC電圧を出力する。該第2DC電圧は、ライバックトランス242における巻線比の適切な選択、並びにライバック駆動ユニット244、ライバック制御ユニット246及びライバックフィードバックユニット248のフィードバック及びスイッチング制御動作により調整することができる。幾つかの実施例において、ライバックコンバータ240は、入力ライン電流、即ちAC入力205により見られる負荷に対して能動的力率補正を行うことができる。幾つかの実施例において、フィードバックコンバータ240は、AC入力205と、ユーザ又はチャンネル120-1及び120-2における光源との間の安全な隔離を行ふこともできる。それ以外では、ライバックコンバータの構成及び動作は、良く知られているので、ここでは説明を繰り返さない。

【0044】

バックコンバータ245は、当該ドライバ210におけるDC/DCコンバータの第2段又はバックエンドを有している。バックコンバータ245は、ライバックコンバータ240から第2DC電圧を入力し、第1及び第2チャンネルの光源120-1及び120-2を介して電流を流させるような出力電圧を生成する。

【0045】

図3は、照明ユニット200に採用することが可能なバックコンバータ300の一実施

10

20

30

40

50

例の機能ブロック図である。バックコンバータ300は、スイッチングデバイス（例えば、スイッチング電界効果トランジスタ（FET）等のトランジスタ）310、ダイオード320、インダクタ330、及び、オプションとしての、上記インダクタ330に誘導的に結合される第2インダクタ520を含む。スイッチングデバイス310のデューティサイクルは、バックコンバータ制御信号255により制御されるが、該制御信号は後に更に詳細に説明するようにバックコンバータフィードバック制御／駆動ユニット290により生成される。オプションとしての第2インダクタ520の説明は、図5を参照して後述されるであろう。それ以外に関しては、バックコンバータの構成及び動作は良く知られているので、ここでは繰り返し説明しない。

【0046】

10

電流サンプリング抵抗280は、第1チャンネルの光源120-1を経る全電流をサンプリングし、電流サンプリング信号をバックコンバータフィードバック制御／駆動ユニット290に供給する。上記電流サンプリング信号に応答して、バックコンバータフィードバック制御／駆動ユニット290は、バックコンバータ制御信号255を発生する。該バックコンバータ制御信号は、例えば、バックコンバータ245内のスイッチングデバイス310のデューティサイクルを制御する。これが、第1チャンネルの光源120-1を経る電流を制御する。例えば、上記フィードバック制御／駆動ユニット290は、上記電流サンプリング信号を所望の値と比較し、これに応答してバックコンバータ制御信号255を調整するような演算増幅器又は比較器を含むことができる。幾つかの実施例において、上記電流サンプリング抵抗は、上記光源と戻り電圧（例えば、グランド）との間というより、バックコンバータ245の出力電圧と上記光源との間の"高電圧側"に接続することもできる。幾つかの実施例においては、上記の直列電流サンプリング抵抗280の代わりに、他の電流サンプリング構成を設けることもできる。

【0047】

20

公称的には、バック調節器245のデューティサイクルは、上記出力電圧／第2DC電圧の比を設定する。有利な構成において、サンプリング抵抗280、バックコンバータフィードバック制御／駆動ユニット290及びバックコンバータ245を含む制御ループは、第1チャンネルの光源120-1を経る総電流を、第1DC電圧又は負荷の如何なる変化に対しても一定に維持する。有利には、この構成は、相対的に広い範囲の第1DC電圧にわたって、上記光源を経る調整された電流を供給することができる。

30

【0048】

照明ユニット200において、PWMスイッチ260はバイポーラトランジスタであるが、幾つかの実施例では、異なるスイッチングデバイスを使用することができる。PWMスイッチ260は、第2チャンネルの光源120-2における光源の両端間に接続され、制御信号275に応答して、さもなければ該第2チャンネルの光源120-2を介して流れる電流を周期的に分路又はバイパスする。PWMスイッチ260のデューティサイクルを変化させることにより、第2チャンネルの光源120-2を介して流れる平均電流が調整される。このことが、該第2チャンネルの光源120-2により生成される平均光を調整し、その結果、照明ユニット200により生成される光の全体の輝度及び色の調整がなされる。幾つかの実施例において、前記PWMスイッチは、第2チャンネルの光源の代わりに、前記直列接続構成の高電圧側に、即ち第1チャンネルの光源120-1の両端間に接続することもできる。一般的に、PWMスイッチ260は、所望の照明効果を達成するために必要に応じて、上記光源のうちの如何なる選択部の間に接続することができる。

40

【0049】

一つの特別な構成例では、照明ユニット200において、PWMスイッチ260を制御するための制御信号275を供給するためにフライバックトランス242の二次巻線を利用することができる。所望の照明効果を達成するために、照明ユニット200の複数の変数又はパラメータを調整することができる。即ち、光源の選択（例えば、第1チャンネル120-1の"白色"光源（例えば、LED）、並びに異なる色又は色温度を持つ第2チャンネル120-2の光源の数及び色温度）、PWMスイッチ260の配置、第2DC電圧

50

のレベル、並びにフライバックトランス242の巻線比は、全て、PWMスイッチ260のための上記制御信号を供給するために調整又は決定することが可能な手段を提供する。一旦決定及び設計された場合、第2DC電圧のレベルを変更又は調整することにより照明効果を変化させ又は微調整することができる。上記第2DC電圧レベルは、特定のバッテ又はピンの光源（例えば、LED）を用いる間に工場において固定することができる。

【0050】

図2には示されていないが、環境的及び経年条件の変化に対して所望の照明効果を維持するために、上記第2DC電圧レベルは温度及び/又は光センサ（例えば、図1のセンサ170）を備えるフィードバックループにより調整することができるか、又はユーザにより調整することができる。このフィードバック調整は、フライバックトランス242の一次側又は二次側（隔離された）の何れにおいても行われ得る。10

【0051】

図4は、ドライバ410を含む、照明ユニットの第2実施例400を示す。この照明ユニット400は、該照明ユニット400におけるPWMスイッチ260がフライバックトランス242の一次巻線から生成される制御信号475により制御される点を除き、照明ユニット200と同一である。

【0052】

図5は、ドライバ510を含む、照明ユニットの第3実施例500を示す。この照明ユニット500は、該照明ユニット500におけるPWMスイッチ260がバックコンバータ245の巻線（例えば、図3に示された巻線520）から生成される制御信号575により制御される点を除き、照明ユニット200と同一である。20

【0053】

以上、ここでは幾つかの本発明実施例を説明及び図示したが、当業者であれば、ここでのべた機能を実行し、及び/又はここで述べた結果及び/又は利点の1以上を得るために種々の他の手段及び/又は構成を容易に思いつくであろう。そして、このような変形例及び/又は改変例の各々は、ここで述べた本発明実施例の範囲に入ると見なされるものである。もっと一般的には、当業者であれば、ここで述べた全てのパラメータ、寸法、材料及び構造は例示的なものを意味するもので、実際のパラメータ、寸法、材料及び/又は構造は本発明の教示が使用される特定の用途に依存することが容易に分かるであろう。また、当業者であれば、通常の実験だけを用いて、ここで述べた固有の本発明実施例の多くの均等物を認識し、又は確認することができるであろう。従って、上述した実施例は例示としてのみ示されたもので、添付請求項の及びその均等物の範囲内において本発明実施例は、解説され及び請求項に記載されたもの以外で実施することができると理解されるべきである。本開示の発明的実施例は、ここで述べた個々のフィーチャ、システム、物品、材料、キット及び/又は方法に関するものである。更に、2以上の斯様なフィーチャ、システム、物品、材料、キット及び/又は方法の如何なる組み合わせも、これらのフィーチャ、システム、物品、材料、キット及び/又は方法が相互に矛盾しないなら、本開示の発明的範囲内に含まれるものである。30

【0054】

ここで規定及び使用された全ての定義は、辞書の定義、参照により本明細書に組み込まれた文献での定義、及び/又は定義された用語の通常の意味を規制すると理解されるべきである。40

【0055】

明細書及び特許請求の範囲で使用された単数形の表現は、特にそうでないと明示的に示されない限り、"少なくとも1つの"を意味すると理解されたい。

【0056】

明細書及び特許請求の範囲で使用された"及び/又は"なる表現は、そのように結合された要素の"何れか一方又は両方"（即ち、幾つかの場合には接続的に、他の場合には離接的に存在する要素）を意味すると理解されたい。"及び/又は"で掲げられた複数の要素も、同様に、その様に結合された要素の"1以上"と見なされるべきである。"及び/又は"なる50

表現により特に識別される要素以外に、他の要素も、上記特に識別された要素に関係があるか関係がないかに拘わらず、オプションとして存在し得る。このように、限定するものではない例として、"A 及び / 又は B"なる言及は、"有する"等の非制限的表現と一緒に使用された場合、一実施例では A のみを示し（オプションとして B 以外の要素を含む）、他の実施例では B のみを示し（オプションとして A 以外の要素を含む）、更に他の実施例では A 及び B の両方を示し（オプションとして他の要素を含む）、等々となる。

【0057】

明細書及び特許請求の範囲で使用された場合、"又は"は上述した"及び / 又は"と同じ意味を有すると理解されたい。例えば、リスト内で項目を分ける場合、"又は"又は"及び / 又は"は包含的であると、即ち複数の要素又は要素のリストにおける少なくとも 1 つを含むのみならず、2 以上を含み、オプションとして追加の掲載されていない要素も含む、と解釈されるべきである。"のうちの 1 つのみ"若しくは"のうちの正確に 1 つ"又は請求項で使用された場合の"からなる"等の、明らかに相容れないと示される用語だけは、複数の要素又は要素のリストのうちの正確に 1 つの要素を含むことを示す。一般的に、ここで使用される"又は"なる用語は、"何れか"、"のうちの 1 つ"、"のうちの 1 つのみ"又は"のうちの正確に 1 つ"等の排他性の用語が先行した場合のみ、排他的代替物（即ち、"両方ではなく一方又は他方"）を示すと解釈されるべきである。"から本質的になる"は、請求項で使用された場合、特許法の分野で使用される通常の意味を有する。

【0058】

明細書及び特許請求の範囲で使用される場合、1 以上の要素のリストに関連した"少なくとも 1 つ"なる表現は、該要素のリストにおける要素の何れか 1 以上から選択された少なくとも 1 つの要素を意味すると理解されるべきであり、必ずしも該要素のリスト内に特別に掲げられた各々の全ての要素の少なくとも 1 つを含むものではなく、該要素のリストにおける要素の如何なる組み合わせも排除するものではない。この定義は、該"少なくとも 1 つ"なる表現が参照する当該要素のリスト内で特別に識別される要素以外に要素が、特別に識別された要素に関係するか関係しないかに拘わらず、オプションとして存在することも許容する。

【0059】

請求項における括弧の間に現れる如何なる符号又は他の文字も、便宜のためにのみ設けられたもので、当該請求項を如何なる形でも限定使用するものではない。

【0060】

また、明瞭に反対に示さない限り、2 以上のステップ又は作用を含む請求項の如何なる方法においても、該方法の上記ステップ又は作用の順序は、必ずしも、該方法のステップ又は作用が記載された順序に限定されるものではないと理解されるべきである。

【0061】

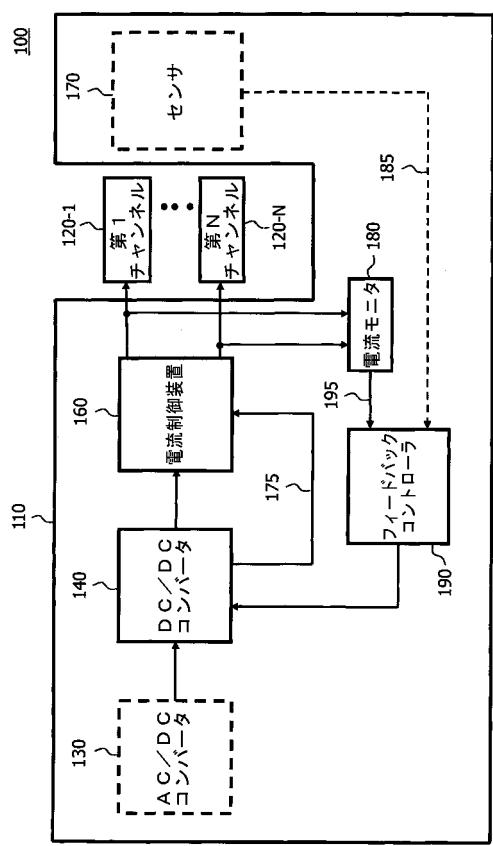
請求項及び明細書において、"有する"、"含む"、"担持する"、"持つ"、"含む"、"関わる"、"保持する"、"からなる"等の全ての移行句は、非制限的である、即ち含むが、限定されるものではない、ことを意味すると理解されるべきである。"からなる"及び"から本質的になる"なる移行句のみが、各々、制限的又は準制限的な句である。

10

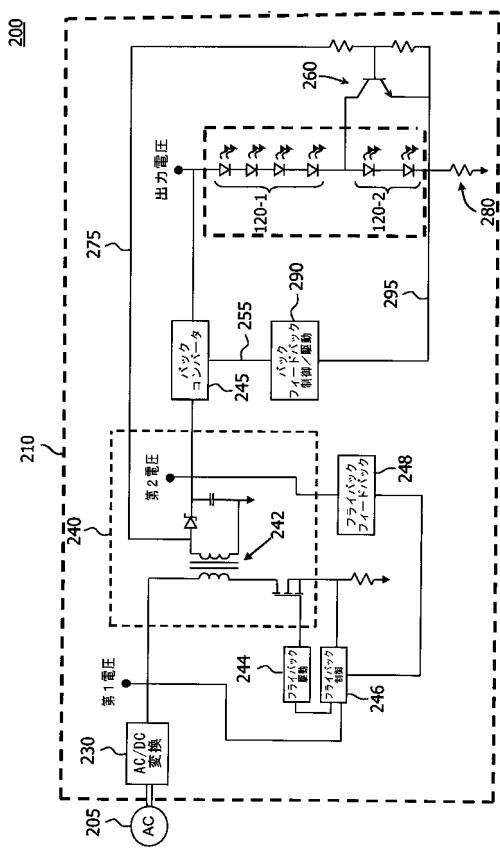
20

30

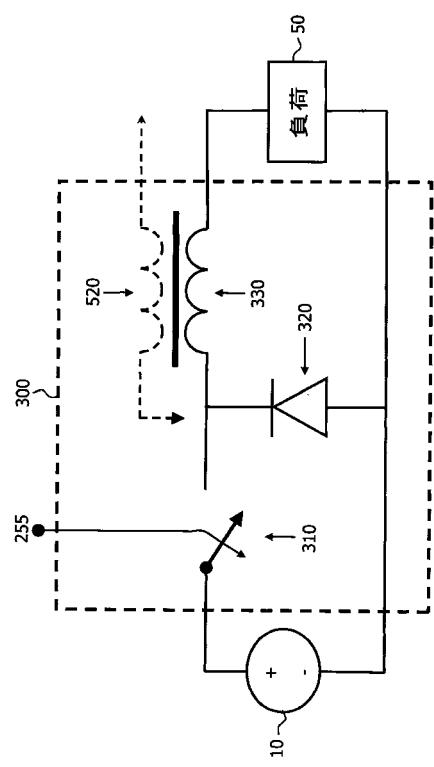
【図1】



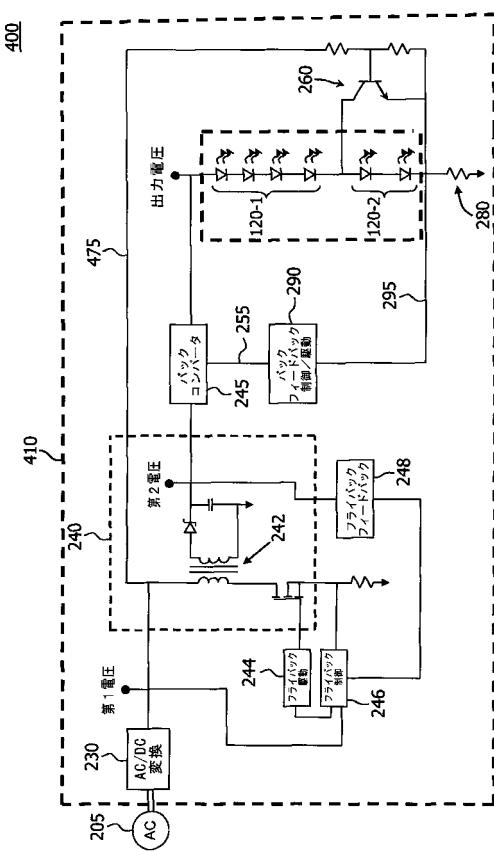
【図2】



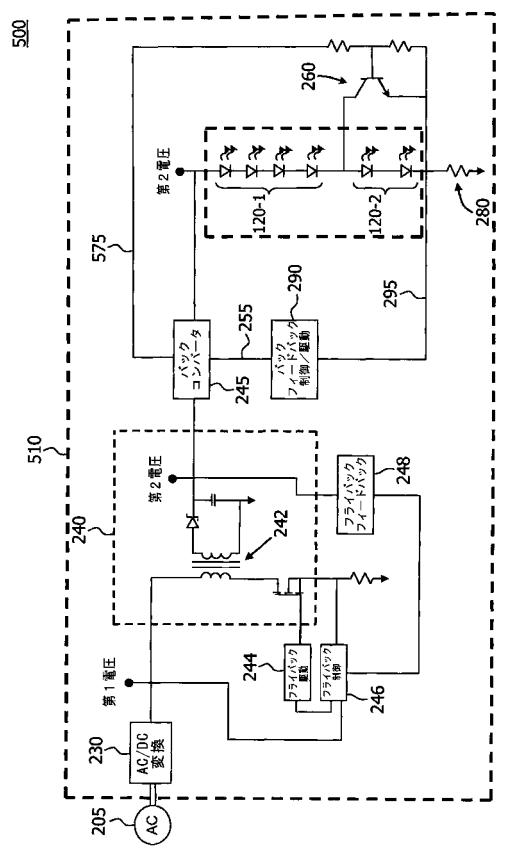
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

審査官 田村 恵里加

(56)参考文献 国際公開第2008/034242 (WO, A1)

特表2004-515062 (JP, A)

特開平8-66023 (JP, A)

特開2006-21568 (JP, A)

国際公開第2009/072058 (WO, A1)

国際公開第2009/028344 (WO, A1)

特開2009-134933 (JP, A)

特開2006-172819 (JP, A)

特開2003-274648 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 37/02

H01L 33/00

H02M 3/28