

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5812394号

(P5812394)

(45) 発行日 平成27年11月11日 (2015.11.11)

(24) 登録日 平成27年10月2日 (2015.10.2)

(51) Int.Cl.	F I
H05B 37/02 (2006.01)	H05B 37/02 J
H02M 3/155 (2006.01)	H02M 3/155 H
H01L 33/00 (2010.01)	H02M 3/155 F
	H01L 33/00 J

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2011-115369 (P2011-115369)	(73) 特許権者	591150672
(22) 出願日	平成23年5月24日 (2011.5.24)		ナショナル セミコンダクター コーポレ
(65) 公開番号	特開2011-249328 (P2011-249328A)		ーション
(43) 公開日	平成23年12月8日 (2011.12.8)		NATIONAL SEMICONDUCTOR CORPORATION
審査請求日	平成26年4月28日 (2014.4.28)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95
(31) 優先権主張番号	12/800,875		051 サンタ クララ エム/エス デ
(32) 優先日	平成22年5月25日 (2010.5.25)		ィー3-579 セミコンダクター ドラ
(33) 優先権主張国	米国 (US)		イブ 2900

(74) 代理人 100098497
弁理士 片寄 恭三

(74) 代理人 100076185
弁理士 小橋 正明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 PWM調光制御を具備するLEDシステム又はその他の負荷に対するインダクタ予備充電を具備する駆動システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電流調整器と、前記電流調整器に結合される制御器であって、負荷と関連するパルス幅変調 (PWM) 制御信号であって、スイッチングモード電源の観点から負荷変化を生じさせる前記PWM制御信号を受け取り、前記制御信号に応答して前記電源のインダクタを介しての電流を前記電源に調節させ、前記電流調整器への前記制御信号の送出を遅延させ、前記制御信号の前記遅延の間に、前記インダクタを介しての前記電流が、前記PWM制御信号に関連するデューティサイクルの逆に基づく負荷電流に比例する十分に安定した状態に増加することを許容するために、負荷変化の時間を遅延させる、ように構成されており、前記PWM制御信号が1つ又はそれ以上の発光ダイオード (LED) をターンオンする要求を含み、前記負荷が前記電流調整器を含む、前記制御器と、を含む装置であって、前記制御器が、前記PWM制御信号内のパルスを受け取るにより前記1つ又はそれ以上のLEDのターンオンの要求を受け取り、

10

20

前記 P W M 制御信号内の前記パルスが遅延させて前記遅延されたパルスを前記電流調整器に供給する、

ように構成されている、装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の装置であって、

前記制御器が、前記電源の少なくとも 1 つのパラメータに基づいて特定されたレベルを適応的に決定するよう構成されている、装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の装置であって、

前記制御器が、前記電源の出力に結合されているコンデンサにおける電圧スパイクを最小とし、前記コンデンサからの可聴的ノイズを最小とするよう構成されている、装置。

【請求項 4】

1 つ又はそれ以上の発光ダイオード (L E D) と、

前記 1 つ又はそれ以上の L E D に対して調整された電圧を発生するよう構成されているスイッチングモード電源であって、インダクタを含む、前記スイッチングモード電源と

、前記 1 つ又はそれ以上の L E D を介する電流を制御するよう構成されている電流調整器であって、前記電流が前記調節された電圧に基づいている、前記電流調整器と、

前記電流調整器に結合される制御器であって、

(i) 前記 1 つ又はそれ以上の L E D をターンオンする要求であって、パルス幅変調 (P W M) 制御信号を含む、前記要求を受け取り、

(i i) 前記電源に遅延期間の間に前記要求に応答して前記インダクタを介する電流を増加させ、

(i i i) 前記電流調整器に、前記遅延期間の後に前記要求に応答して前記 1 つ又はそれ以上の L E D をターンオンさせ、前記制御信号の遅延の間に、前記インダクタを介した前記電流が、前記 P W M 制御信号に関連するデューティサイクルの逆に基づく負荷電流に比例する十分に安定した状態に増加することを許容するために、負荷変化の時間を遅延させる、

ように構成され、

前記 P W M 制御信号が前記 1 つ又はそれ以上の L E D をターンオンする要求を含み、

前記負荷が前記電流調整器を含む、前記制御器と、

を含む、システムであって、

前記制御器が、

前記 P W M 制御信号内のパルスを受け取ることにより前記 1 つ又はそれ以上の L E D のターンオンの要求を受け取り、

前記 P W M 制御信号内の前記パルスが遅延させて前記遅延されたパルスを前記電流調整器に供給する、

ように構成されている、システム。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のシステムであって、

前記制御器が、前記電源の出力に結合されているコンデンサにおいて、電圧スパイクを最小とし、可聴的ノイズを最小とするよう構成されている、システム。

【請求項 6】

請求項 4 に記載のシステムであって、

前記制御器が、前記電源の少なくとも 1 つのパラメータに基づいて特定されたレベルを適応的に決定するよう構成されている、システム。

【請求項 7】

請求項 4 に記載のシステムであって、

前記スイッチングモード電源がブーストコンバータを含む、システム。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、大略、駆動システムに関するものである。更に詳細には、本開示は、パルス幅変調（PWM）調光制御を具備する発光ダイオード（LED）又はその他の負荷に対するインダクタ予備充電を具備する駆動システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

多くのシステムは、光を発生させるために発光ダイオード（LED）を使用する。これらのシステムは、しばしば、1個又はそれ以上のLEDを介しての電流を制御し、それによりLEDの明るさを制御するLEDドライバを包含している。LEDドライバは、LEDのディミング即ち調光を制御するために使用されるパルス幅変調（PWM）信号を受け取ることも可能である。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

多くのLEDドライバは、電源によって発生される出力電圧をフィルターするためにセラミックコンデンサを使用する。しかしながら、PWM調光は電源の出力電圧において電圧スパイクを形成する場合がある。セラミックコンデンサが使用される場合には、これらの電圧スパイクはセラミックコンデンサにおいて可聴的なノイズを形成する場合がある。従来のシステムは、しばしば、フィードフォワード（feed-forward control loops）制御ループ（ロバスト即ち堅ろう性の問題を蒙る）又は高速過渡現象制御器（fast transient controllers）（可聴的なノイズを発生する場合がある）を使用してこの問題を解決すべく試みている。

20

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明は、以上の点に鑑みなされたものであって、上述した如き従来技術の欠点を解消し改良した駆動システムを提供することを目的とする。更に詳細には、本発明は、パルス幅変調（PWM）調光制御を具備する発光ダイオード（LED）又はその他の負荷に対するインダクタ予備充電を具備する駆動システムを提供するものである。

30

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図1】本発明に基いて発光ダイオード（LED）又はその他の負荷に対してインダクタ予備充電を具備する例示的な駆動システムを示した概略図。

【図2】本発明に基いて図1の駆動システムと関連する例示的な波形を示した波形線図。

【図3】本発明に基いてインダクタ予備充電を使用してLED又はその他の負荷の駆動のための例示的な方法を示したフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0006】

40

以下に説明する図1乃至3及び本特許文書において本発明の原理を説明するために使用する種々の実施例は、単に、例示的なものであって、本発明の範囲を制限するようなものではない。当業者等は、本発明の原理を適宜構成された任意のタイプの装置又はシステムにおいて実現することが可能であることを理解する。

【0007】

図1は、本開示に基く発光ダイオード（LED）又はその他の負荷に対するインダクタ予備充電（inductor pre-charging）を具備する例示的な駆動システム100を例示している。この例において、駆動システム100は、スイッチングモード電源102及び1個又はそれ以上のLEDストリング104aと電流調整器106とによって形成されている

50

負荷を包含している。電源102は、通常、入力電圧 V_{IN} を受け取り且つ調整された出力電圧 V_{OUT} を発生する。電源102は、バック(buck)、ブースト(boost)、SEPIC、又はフライバックコンバータなどの、調整した出力電圧を発生するための任意の適宜の構成を包含している。入力電圧 V_{IN} は、バッテリー等の任意の適宜の電源によって供給することが可能である。

【0008】

この例においては、電源102はブーストコンバータを表しており、それは入力電圧 V_{IN} よりも一層大きな出力電圧 V_{OUT} を発生する。この特定の実現例においては、電源102は、スイッチ110とダイオード112とに結合されているインダクタ108を包含しており、該ダイオード112は出力コンデンサ114へ結合されている。インダクタ108は、任意の適宜のインダクタンスを持った任意の適宜の誘導性構成を包含している。スイッチ110は、パワートランジスタ等の任意の適宜のスイッチング装置を表している。ダイオード112は電流の流れを実質的に一方向へ制限する任意の適宜の構成を表している。注意すべきことであるが、ダイオード112は双方向の電流の流れを許容するスイッチで置換させることが可能である。出力コンデンサ114は、セラミックコンデンサ等の任意の適宜の容量を持った任意の適宜の容量性構成を包含している。電源102は、通常、ゲート駆動信号を使用してスイッチ110を開閉させることによって動作し、その場合に、ゲート駆動信号のデューティサイクルは所望の出力電圧 V_{OUT} を与えるべく調節することが可能である。

【0009】

各LEDストリング104a-104nは、1個又はそれ以上のLED116を包含している。各LED116は光を発生するための任意の適宜の半導体構成を包含している。この例においては、LED116は直列結合されて1個のストリングを形成しており、且つ複数のストリング104a-104nが並列に結合されている。しかしながら、LED116の直列及び／又は並列接続が関与する任意のその他の形態を使用することも可能である。

【0010】

電流調整器106は、LED116を介して流れる電流 I を調整する。幾つかの実施例において、電流調整器106は、各ストリング104a-104nを介して等しい量の電流が流れることを確保するために電流を調整する(しかしながら、等しい電流を使用することが必要なものではない)。電流調整器106は、線形電流調整器等の1個又はそれ以上のLEDを介しての電流を調整するために任意の適宜の構成を包含している。

【0011】

この例においては、電流調整器106は、パルス幅変調(PWM)調光制御の使用をサポートしている。PWM調光制御信号118をLED116の明るさを調節するために使用することが可能である。例えば、電流調整器106はLED116を介しての電流 I をターンオン又はターンオフさせて、LED116を介しての平均電流を調節(従って、LEDの明るさを調節)することが可能である。このことは、PWM制御信号118のデューティサイクルに基いて行うことが可能である。

【0012】

LED116の明るさにおける変化は、電源102に対する負荷変化として実効的に表われる。従って、電源102の出力電圧 V_{OUT} において電圧スパイクが表われる場合がある。これらの電圧スパイクは出力コンデンサ114において可聴的なノイズを形成する場合がある。この問題は、セラミック出力コンデンサ114が使用される場合に特に顕著である場合がある。

【0013】

その可聴的なノイズは、スイッチングモード電源102の過渡的状态に起因して形成される場合がある。インダクタ108を介しての電流 I_L は、LED116がターンオフされる場合にはほぼ0Aであり且つLED116がターンオンされる場合に一層高いものである場合がある。その過渡的状态は、インダクタ電流 I_L が約0Aから定常状態値 I_{LED}

10

20

30

40

50

へ向けて迅速に増加する場合に発生する。この過渡的状态期間中に、LED電流 I の少なくとも一部が出力コンデンサ 114 を放電することにより与えられる。このことは、出力コンデンサ 114 において大きな電圧スパイクを形成させることとなり、可聴的なノイズを発生させることとなる。

【0014】

本開示によれば、駆動システム 100 は、電源 102 の過渡的状态期間中に出力コンデンサ 114 の放電を減少させるか又は最小とさせることによって出力コンデンサ 114 において形成される可聴的なノイズを減少させるか又は最小とさせることが可能である。このことは、例えば、LED 116 がターンオンされる時間を遅延させ、そのことがLED電流 I の増加を遅延させることにより達成することが可能である。このことは、出力コンデンサ 114 の多くの（存在する場合）放電を必要とすること無しにインダクタ電流 I_L が増加することを許容し、それにより可聴的なノイズを減少させるか又は取り除いている。この動作の例示的な詳細を図 2 に示してある。

10

【0015】

図 2 は、本開示に基く図 1 の駆動システム 100 と関連する例示的な波形 200 を例示している。図 2 において、波形 202 は PWM 調光制御信号 118 を表しており、且つ波形 204 は LED 電流 I を表している。又、波形 206 はインダクタ電流 I_L を表しており、且つ波形 208 はコンデンサ 114 を横断しての電圧を表している。

【0016】

図 2 に示した如く、波形 202 は時刻 t_1 において高へ移行する。通常は、このことは LED 116 をターンオンさせ、LED 電流 I をすぐさま増加させることとなる。しかしながら、この場合には、LED 116 を直ぐにターンオンさせる代わりに、駆動システム 100 は短い遅延を与え且つ LED 116 を時刻 t_2 においてターンオンさせる。時刻 t_2 において、LED 電流 I は定常状態レベル I_{LED} へ迅速に増加し且つ LED 116 をして光を発生させる。

20

【0017】

LED 116 をターンオンさせる場合の遅延は、スイッチングモード電源 102 の過渡的状态にほぼ又は正確に対応することが可能である。過渡的状态期間中、インダクタ電流 I_L は、約 0 A から理想的には $I_{LED} / (1-d)$ （注意すべきことであるが、電力損失がこの式に影響を与える場合がある）として表される定常状態値又はその近傍へ増加する。この過渡的状态期間中に、出力コンデンサ 114 は幾らか放電するが、LED 116 が時刻 t_1 においてターンオンされたとした場合のもの程ではない。その結果、出力コンデンサ 114 の放電は減少させるか又は取り除くことが可能であり、そのことは、又、出力コンデンサの電圧における電圧スパイクの過酷さを減少させる。

30

【0018】

過渡的状态の後に、スイッチングモード電源 102 は定常状態に入り、その場合に、インダクタ電流 I_L は理想的に値 $I_{LED} / (1-d)$ の回りでリップル動作する。この時間期間中、出力コンデンサ 114 上の電圧も或る点の回りにリップル動作する場合があるが、これらのリップルは小さく且つ周波数が高いものであり、従って、可聴的なノイズを発生することは殆ど無いか又は全く無い。

40

【0019】

この様に、駆動システム 100 は出力電圧 V_{OUT} における電圧スパイクの数及び／又は過酷性を減少させることが可能である。これらの電圧スパイクは出力コンデンサ 114 における可聴的なノイズに関連しているので、このことは出力コンデンサ 114 によって発生される可聴的なノイズを減少させるか又は除去する場合もある。このことは、例えば、出力コンデンサ 114 としてセラミックコンデンサが使用される場合に特に有用である場合がある。

【0020】

幾つかの実施例において、 I_{LED} の値は、しばしば、前以て分かっており、且つ $I_{LED} / (1-d)$ における d の値は、しばしば、入力及び出力電圧 V_{IN} 及び V_{OUT} 及

50

び／又は電源のパラメータの関数である。入力及び出力電圧 V_{IN} 及び V_{OUT} は、典型的に、オンラインで測定することが可能であり、 $I_{LED} / (1-d)$ の値は、しばしば、システム100において適応的に決定することが可能であることを意味している。

【0021】

LED116をターンオンする場合の遅延をサポートするために、駆動システム100は制御器120を包含している。制御器120は、スイッチングモード電源102の過渡的状态期間中に出力コンデンサ114の放電を減少させるか又は最小とさせることを助けるために種々のオプションを実施することが可能である。例えば、制御器120は入力及び出力電圧を測定し且つ $I_{LED} / (1-d)$ の値を計算することが可能である。制御器120は、又、制御信号118を受け取ることが可能である。制御信号118が高へ移行することを検知することに応答して(図2における如く)、制御器120は電源102をしてインダクタ電流 I_L が増加することを開始させることが可能である。インダクタ電流 I_L がスレッシュホールド点(定常状態値 $I_{LED} / (1-d)$ など)に到達すると、制御器120は電流調整器106への制御信号118内に高パルスを与えることが可能である。このことは電流調整器106をしてLED116をターンオンさせる。制御器120は実効的に制御信号118を遅延させ、従って、電流調整器106がLEDをターンオンさせる時間を遅延させ、インダクタ電流 I_L が増加することを許容し且つ出力コンデンサ114の放電を減少させる。

【0022】

注意すべきことであるが、LED116をターンオンさせる場合の遅延は数マイクロ秒に過ぎない場合があり、そのことは、調光周波数が比較的遅い場合に(例えば、約1kHzに対して約200Hz)は無視可能なものである場合がある。更に注意すべきことであるが、このアプローチは調光サイクルの全範囲にわたり高度にロバストなものである場合がある。更に、注意すべきことであるが、出力コンデンサ114の容量を減少させることは、通常、システム100の過渡的及び定常状態応答の両方に提供を与える。しかしながら、ここでは、出力コンデンサ114の容量を減少させることは、システム100の定常状態応答に顕著に影響を与えるに過ぎない。過渡的状态期間中の電圧降下は減少されるか又は取り除かれる場合があり、その結果電圧アンダーシュートはより少なくなる。その結果、電源102の公称出力電圧は一層低く設定することが可能であり、一層高い周波数を得ることが可能であり、且つより小型であるか又はより廉価な出力コンデンサ114を使用することが可能である。

【0023】

上の説明では制御器120が $I_{LED} / (1-d)$ の値を決定するものとして説明してあるが、このことは必ずしも必要なことではない。例えば、制御器120は電源102をしてPWM調光制御信号118におけるパルスに応答してインダクタ電流 I_L を増加させることを開始させる場合があり、且つ制御器120は、次いで、固定又は可変遅延の後に、PWM調光制御信号118を電流調整器106へ供給する場合がある。固定遅延は予測される V_{IN} 及び V_{OUT} 値に基いて推定される短い遅延を表すことが可能である。可変遅延は任意のその他の適宜の特性に基くものとすることが可能である。

【0024】

制御器120は、電源の出力電圧におけるスパイクを減少させるか又は最小とさせるために駆動システムを制御するための任意の適宜の構成を包含している。制御器120は、例えば、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ、フィールドプログラマブルゲートアレイ、又は応用特定集積回路とすることが可能である。

【0025】

図1に示した例において、電源102によって駆動される負荷は、LED116及び電流調整器106を包含している。又、電流調整器106に対する制御信号118を遅延させることにより可聴的ノイズを減少させるか又は最小とさせることが可能であり、そのことは(電源102の観点から)インダクタ電流 I_L が増加する迄負荷変化を実効的に遅延させる。しかしながら、インダクタ電流 I_L が増加することを許容するために負荷変化を

遅延させるこの技術は、任意の適宜の負荷と共に使用することが可能であり、且つ単にLEDと共に使用することに制限されるものではない。又、負荷変化を遅延させるために、ここでは、電流調整器106に対する制御信号118を遅延させることが使用されているが、負荷変化を遅延させるために任意の適宜の技術を使用することが可能である。更に、上の説明はインダクタ電流 I_L が増加することを可能とさせるために負荷変化をどのようにして遅延させるかについて説明している。インダクタ電流 I_L が減少することを可能とするために（例えば、LED116がターンオフされる場合）、制御器120は、LED116をターンオフする前に、LED電流 I が約0Aへ降下することを許容するためにスイッチ110のスイッチングを停止させることが可能である。

【0026】

図1はインダクタ予備充電を具備する駆動システム100の1例を例示しているが、図1に対して種々の変更を行うことが可能である。例えば、システム100は任意の数の電源、LED、LEDストリング、電流調整器、及び制御器を包含することが可能である。又、図1に示した機能的分割は例示的なものに過ぎない。図1における種々のコンポーネントを結合させ、更に細分化し、又は省略することが可能であり、且つ付加的なコンポーネントを特定の必要性に従って付加させることが可能である。特定の例として、図1においてはブーストコンバータが示されているが、電源102はその他のスイッチングコンバータを実現することが可能である。別の特定の例として、制御器120は電流制御器106又は電源102内に組み込むことが可能である。図2は図1のLED駆動システム100と関連する波形202-208の例を例示しているが、図2に対して種々の変更を行うことが可能である。例えば、図2は駆動システム100において表われる場合がある波形を例示しているに過ぎない。波形202-208によって表される信号は、駆動システム100の動作期間中に、変化する場合があり且つその他の特性を有する場合がある。

【0027】

図3は、この開示に基くインダクタ予備充電を使用してLED又はその他の負荷の駆動に対する例示的な方法300を例示している。図3に示した如く、負荷を調節するための制御信号がステップ302において受け取られる。このことは、例えば、システム100内の制御器120がPWM調光制御信号118を受け取ることを包含することが可能である。制御信号118は、LED116がターンオンされるべき時に高レベル動作することが可能である。しかしながら、注意すべきことであるが、該制御信号は任意のその他の負荷変化と関連させることが可能である。

【0028】

それに応答して、ステップ304において、電源が動作されてインダクタ電流を変化させることを開始する。このことは、例えば、制御器120がスイッチ110を制御するためのゲート駆動信号を発生することを包含することが可能である。該ゲート駆動信号は、インダクタ電流 I_L を増加させる必要な出力電圧 V_{OUT} を発生することを開始するために、スイッチ110を開閉させることが可能である。

【0029】

該負荷への該制御信号の送給はステップ306において変更される。このことは、例えば、PWM調光制御信号におけるパルス電流調整器106へ送る前に、インダクタ電流 I_L が或るスレッシュホールド値へ増加することを制御器120が待機することを包含することが可能である。該スレッシュホールド値は適応的に決定することが可能である。例えば、LED駆動システム100がPWM調光制御信号118の新たな値を受け取るたびに、制御器120は入力電圧 V_{IN} 及び出力電圧 V_{OUT} を測定し、次いで、出力電圧 V_{OUT} を維持するために必要なデューティサイクル d を決定することが可能である。デューティサイクル d は、PWM調光制御信号118の新たな値に対して $I_{LED} / (1 - d)$ の値を計算するために使用することが可能である。次にPWM調光制御信号118の値を受け取ると、制御器120は、計算されたスレッシュホールド値 $I_{LED} / (1 - d)$ を受け取ることが可能である。

【0030】

該制御信号は、ステップ 308 において、負荷へ供給され、且つ本システムはステップ 310 において該負荷を介して電流を供給するために動作される。このことは、例えば、制御器 120 が電流調整器 106 に対して PWM 調光制御信号 118 において高パルスを与えることを包含することが可能である。電流調整器 106 は、次いで、LED 電流 I を LED 116 を介して流れることを可能とさせ、LED 116 をターンオンさせるべく動作させることが可能である。しかしながら、LED 116 は該遅延の後にターンオンされ、そのことは、出力コンデンサ 114 を著しく放電させることなしに、インダクタ電流 I_L が増加することを許容する。このことは、そうでなければ、出力コンデンサ 114 において可聴的ノイズを形成する場合がある大きな電圧スパイクを回避することに貢献する。

【0031】

図 3 はインダクタ予備充電を使用する LED 駆動のための方法 300 の 1 例を例示しているが、図 3 に対して種々の変更をなすことが可能である。例えば、一連のステップとして示してあるが、図 3 における種々のステップは、オーバーラップするか、並列的に発生するか、異なる順番で発生するか、又は複数回発生することが可能である。特定の例として、制御器 120 は、インダクタ電流 I_L が増加することを許容するために、LED 116 がターンオンされる場合に、制御信号 118 を遅延させることが可能である。制御器 120 は、又、LED 116 をターンオフさせる前に、インダクタ電流 I_L が減少することを許容するための手続を取ることが可能である。いずれの場合においても、制御器 120 は、出力コンデンサ 114 における電圧スパイクを減少させるか又は最小とさせるために、電流調整器 106 への制御信号 118 の送給を調節する。

【0032】

本特許文書において使用した或る単語及び用語の定義を説明することが有益である場合がある。「結合」という用語及びその派生語は、互いに物理的に接触しているか否かに拘わらずに、2 個又はそれ以上のコンポーネントの間の直接的又は間接的な通信のことを意味している。「包含する」及び「有する」という用語、及びそれらの派生語は、制限無しでの包含のことを意味している。「又は」という用語は包含的であって、及び／又はのことを意味している。「と関連する」及び「それと関連する」という用語及びそれらの派生語は、包含すること、その中に包含されること、それと相互接続すること、含有すること、その中に含有されること、それに又はそれと接続すること、それに又はそれと結合すること、それと通信可能であること、それと協働すること、インターリーブすること、並置すること、近接させること、それに近接していること、それに又はそれと共にバインドされていること、持っていること、その特性を持っていること、それに対し又はそれと共に関係を有していること等を意味する場合がある。

【0033】

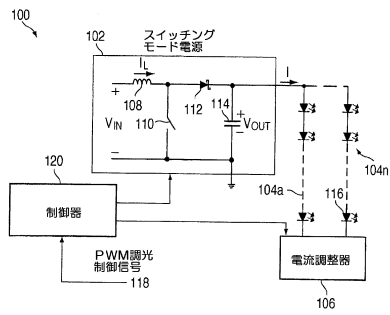
この開示は或る実施例及び概略関連する方法を記載しているが、これらの実施例及び方法の変更例及び変形例は当業者にとって明らかである。従って、上の例示的实施例の説明は本発明を定義付けするものでも拘束するものでもない。その他の変形例、置換例、及び変更例も特許請求の範囲に定義される如き本発明の精神及び範囲を逸脱することなしに可能なものである。

【符号の説明】

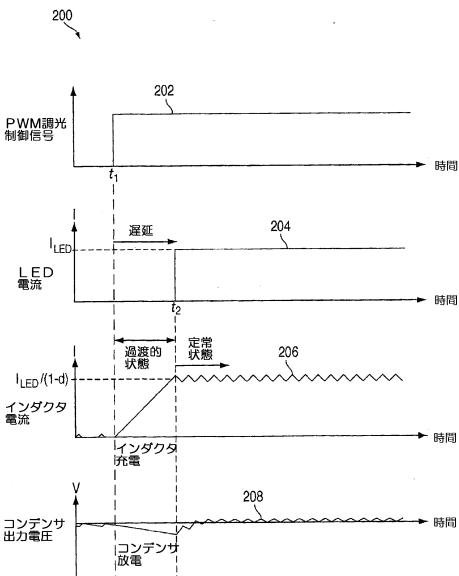
【0034】

- 100: 駆動システム
- 102: スイッチングモード電源
- 104: LED ストリング
- 106: 電流調整器
- 116: LED
- 120: 制御器

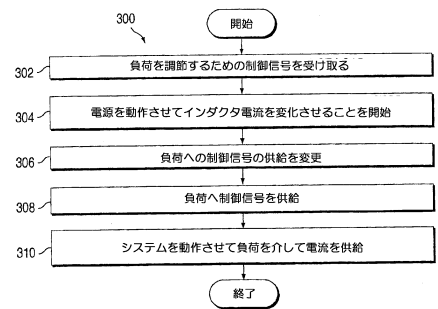
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 リクーキン ウォン

中国, ホンコン, エヌ. ティー., タイ ポ, ナン ワ ポ 6 B

(72)発明者 ツェーカウ マン

中国, ホンコン, エヌ. ティー., ユエン ロング, シェク コン, カン ティン ロード, シーズンズ ビラ, ハウス 6 0

審査官 田中 友章

(56)参考文献 特開2008-154052 (JP, A)

特開2006-262654 (JP, A)

特開2006-074973 (JP, A)

特開2006-172784 (JP, A)

米国特許出願公開第2007/0109825 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 37/02

H01L 33/00

H02M 3/155