

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-129146

(P2016-129146A)

(43) 公開日 平成28年7月14日(2016.7.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 37/02 (2006.01)	H05B 37/02 J	3K273
H01L 33/00 (2010.01)	H01L 33/00 J	5F241

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2016-29124 (P2016-29124)	(71) 出願人	516043960 フィリップス ライティング ホールディング ビー ヴィ オランダ国 5656 アーエー アイントホーフェン ハイ テク キャンパス 45
(22) 出願日	平成28年2月18日 (2016.2.18)	(74) 代理人	110001690 特許業務法人M&Sパートナーズ
(62) 分割の表示	特願2013-537235 (P2013-537235) の分割	(72) 発明者	ロペス トニ オランダ国 5656 アーエー アイントホーフェン ハイ テック キャンパスビルディング 44
原出願日	平成23年10月31日 (2011.10.31)		
(31) 優先権主張番号	10189759.3		
(32) 優先日	平成22年11月3日 (2010.11.3)		
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 特にLEDユニットのような負荷を駆動するための駆動装置及び駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 LEDユニットのような負荷を駆動すると共に、特に高力率、小さなサイズ、高効率、長寿命及び低コストである駆動装置及び駆動方法並びに対応する照明装置を提供することにある。

【解決手段】 LEDユニットのような負荷を駆動する当該駆動装置50a-50eは、外部電源から入力電圧V20を受け取り整流供給電圧V52を供給する電源入力ユニット52、供給電圧V52を負荷22に電力供給する負荷電流I54に変換する電源変換ユニット54、電荷を蓄え所与の時間において外部電源20から負荷22及び/又は電源変換ユニット54に不十分なエネルギーしか引き出されていない場合に負荷22に電力供給する充電コンデンサ56、並びに該供給電圧のピーク電圧V52よりもかなり高いコンデンサ電圧V56まで供給電圧V52による充電コンデンサ56の充電を制御し負荷22に電力供給する制御ユニット58を有する。

【選択図】 図3c

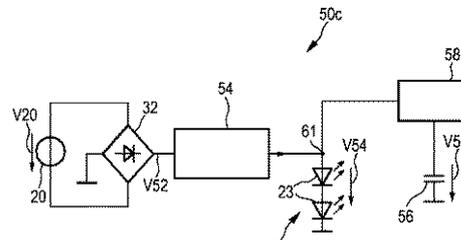


FIG. 3c

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

特に 1 つ以上の発光ダイオードを有する発光ダイオードユニットのような負荷を駆動するための駆動装置であって、

外部電源から入力電圧を受け取り、整流供給電圧を供給するための、電源入力ユニットと、

前記供給電圧を前記負荷に電力供給するための負荷電流に変換するための、電源変換ユニットと、

電荷を蓄える、及び所与の時間において前記外部電源から前記負荷に電力供給するのに不十分なエネルギーしか引き出されていない場合に前記電源変換ユニットによって直接的に又は間接的に前記負荷に電力供給するように放電する充電コンデンサと、

前記供給電圧のピーク電圧よりもかなり高いものであり得るコンデンサ電圧まで、前記供給電圧による前記充電コンデンサの充電を制御する、及び前記充電コンデンサの放電を制御する制御ユニットと、

を有する駆動装置であって、

前記制御ユニットは、前記充電コンデンサに直列に結合されている駆動装置において、

前記制御ユニットは、前記電源変換ユニットの出力部に接続され、前記制御ユニットは、前記負荷電圧よりもかなり高いコンデンサ電圧にまで、前記負荷の両端の負荷電圧により、前記充電コンデンサを充電する双方向充電制御ユニットを有する、駆動装置。

【請求項 2】

前記充電制御ユニットは、前記充電コンデンサの充電のタイミング、特に開始時間、終了時間及び継続時間を制御するように構成された、請求項 1 に記載の駆動装置。

【請求項 3】

前記充電制御ユニットは、前記供給電圧が充電閾値よりも高い充電期間の間、充電コンデンサが充電されるように、前記充電コンデンサの充電のタイミングを制御するように構成された、請求項 1 に記載の駆動装置。

【請求項 4】

前記充電制御ユニットは、前記充電コンデンサの充電の速度、形態及び / 又は度合いを制御するように構成された、請求項 1 に記載の駆動装置。

【請求項 5】

前記電源入力ユニットは、供給された交流入力電圧を整流された周期的な供給電圧に整流させるための整流ユニットを有する、請求項 1 に記載の駆動装置。

【請求項 6】

特に 1 つ以上の発光ダイオードを有する発光ダイオードユニットのような負荷を駆動するための方法であって、

外部電源から入力電圧を受け取るステップと、

整流供給電圧を供給するステップと、

前記供給電圧を前記負荷に電力供給するための負荷電流に変換するステップと、

充電コンデンサにおいて充電する及び電荷を蓄えるステップと、

所与の時間において前記外部電源から前記負荷及び / 又は電源変換ユニットに電力供給するのに不十分なエネルギーしか引き出されていない場合に、前記充電コンデンサを放電させるステップと、

前記電源変換ユニットの出力部に接続されていると共に前記充電コンデンサに直列に結合されている制御ユニットが、前記供給電圧のピーク電圧よりもかなり高いものであり得るコンデンサ電圧まで、前記供給電圧による前記充電コンデンサの充電を制御する、及び前記充電コンデンサの放電を制御するステップと、

を有する方法において、

前記制御ユニットが前記充電コンデンサの充電を制御する、及び前記充電コンデンサの放電を制御するステップは、前記制御ユニットが有する双方向充電制御ユニットが、前記負荷電圧よりもかなり高いコンデンサ電圧にまで、前記負荷の両端の負荷電圧により、前

10

20

30

40

50

記充電コンデンサを充電するステップを含む、
方法。

【請求項 7】

特に 1 つ以上の発光ダイオードを有する発光ダイオードユニットのような、1 つ以上の照明ユニットを有する、照明アセンブリと、

前記照明アセンブリを駆動するための、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の駆動装置と、

を有する照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、特に 1 つ以上の発光ダイオード (LED) を有する LED ユニットのような負荷を駆動するための駆動装置及び対応する駆動方法に関する。更に、本発明は照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

レトロフィット (retrofit) 型ランプのようなオフラインの用途のための LED ドライバの分野において、幾つかの関連する特徴のなかでも、高効率、高出力密度、長寿命、高力率及び低コストに対処するための方法が要求されている。実用的には全ての既存の方法は一方の又は他方の要件を妥協しているが、提案されるドライバ回路は適切に、現在の及び将来の電源規定に対する準拠を維持しつつ、電源エネルギーの形態を LED により必要とされる形態に整えることが必須である。力率を特定の限度を超えたものに維持しつつ、最大限知覚可能な光のちらつきを保証することが重要である。

20

【0003】

国際特許出願公開 WO2010/027254A1 は、2 つ以上のユニットの直列接続を有する LED アセンブリを有する照明アプリケーションであって、各 LED ユニットが 1 つ以上の LED を有し、各 LED ユニットが LED ユニットの略短絡させるための制御可能なスイッチを備えたものを開示している。該照明アプリケーションは更に、駆動ユニットを制御するための制御ユニットであって、供給電圧の電圧レベルを表す信号を受信し、該信号に応じて該スイッチを制御するように構成された制御ユニットを有する。更に、最適保持電流において TRIAC ベースの調光器を操作することを可能とする LED ドライバであって、例えばコンデンサのような切り換え可能なバッファを有する LED ドライバが備えられる。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の目的は、特に 1 つ以上の LED を有する LED ユニットのような負荷を駆動するための駆動装置及び対応する駆動方法であって、特に高力率、小さなサイズ、高効率、長寿命及び低コストをもたらす駆動装置及び駆動方法を提供することにある。更に、本発明の目的は、対応する照明装置を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一態様によれば、

外部電源から入力電圧を受け取り、整流供給電圧を供給するための、電源入力ユニットと、

前記供給電圧を前記負荷に電力供給するための負荷電流に変換するための、電源変換ユニットと、

電荷を蓄え、所与の時間において前記外部電源から前記負荷及び / 又は前記電源変換ユニットのために不十分なエネルギーしか引き出されていない場合に前記負荷に電力供給するための、充電コンデンサと、

50

前記供給電圧のピーク電圧よりもかなり高いコンデンサ電圧まで、前記供給電圧による前記充電コンデンサの充電を制御し、前記負荷に電力供給するための、制御ユニットと、を有する駆動装置が提供される。

【0006】

本発明の他の態様によれば、対応する駆動方法が提供される。

【0007】

本発明の更に他の態様によれば、特に1つ以上のLEDを有するLEDユニットのような1つ以上の照明ユニットを有する照明アセンブリと、本発明により提供される該照明アセンブリを駆動するための駆動装置と、を有する照明装置が提供される。

【0008】

本発明の好適な実施例は、従属請求項により定義される。請求される方法は、請求される装置及び従属請求項において定義されるものと、類似する及び/又は同一の好適な実施例を持つ。

【0009】

本発明は、好適には能動的な態様で充電コンデンサの充電を制御する制御ユニットを備えるという着想に基づくものである。このようにして、充電コンデンサは、制御された態様で所望のレベルにまで充電されることができ、特に当該充電コンデンサの充電の速度、形態及び/又は度合いを制御して、変換効率及び力率を改善することができる。該充電は特に、供給電圧のピーク電圧よりもかなり高いものであっても良い電圧レベルにまで該充電コンデンサが充電されるように制御されても良い。更に、特に所与の時間において当該負荷に電源供給するために電源からエネルギーが引き出されていない場合又はほとんど引き出されていない場合(例えば電源入力ユニットに対する入力として電源電圧からエネルギーが引き出されていない場合又は十分なエネルギーが引き出されていない場合)には、負荷への電源供給は、コンデンサに蓄えられたエネルギーが、必要なときにだけ該負荷に供給されても良く、これにより知覚されるちらつきを回避しても良い。好適にも、本発明によって、充電コンデンサに蓄えられたエネルギーが最も効果的に利用されることができ、該充電コンデンサの静電容量が、既知の駆動装置において利用されている充電コンデンサに比べて、かなり小さくされ得るという利点をもたらす。

【0010】

供給電圧は一般に、電源入力ユニットにより提供される整流された周期的な供給電圧である。AC電源が、例えば電源電圧供給源から電源入力ユニットへの入力電圧として供給される場合には、好適には、例えば電源電圧のような供給されるAC入力電圧を、整流された周期的な供給電圧へと整流するための整流ユニットが、電源入力ユニットにおいて使用される。斯かる整流ユニットは、例えば一般的に知られたハーフブリッジ又はフルブリッジ整流器を有しても良い。斯くして、供給電圧は、AC入力電圧の極性と同一極性を持つ。

【0011】

代替としては、例えば斯くして整流された周期的な供給電圧が既に、例えば他のどこかに備えられた整流器(前記外部電圧供給源を表す)から、電源入力ユニットの入力部において供給されている場合には、電源入力ユニットは単に、入力端子と、例えば増幅器のような他の要素と(必要な場合には)、を有する。

【0012】

一実施例においては、前記制御ユニットは、前記充電コンデンサに直列に結合され、とりわけ該充電コンデンサと電源入力ユニットと電源変換ユニットとの間のノードの間、又は該充電コンデンサと負荷との間に結合される。これら実施例は実装が簡便であり、且つ望ましい機能を提供する。

【0013】

特に有利な実施例においては、前記制御ユニットは、前記充電コンデンサと、前記電源入力ユニットと前記電源変換ユニットとの間のノードと、の間に結合され、前記制御ユニットは、

10

20

30

40

50

前記供給電圧のピーク電圧よりもかなり高いコンデンサ電圧にまで、前記供給電圧により前記充電コンデンサの充電を制御するための、前記電源入力ユニットに結合された、充電制御ユニットと、

前記充電コンデンサに蓄えられたエネルギーを前記電源変換ユニットに供給するため、前記充電コンデンサを、前記電源入力ユニットと前記電源変換ユニットとの間のノードに切り換え可能に接続するための、前記充電制御ユニットと並列に結合された、スイッチと

、
前記スイッチを制御するための、スイッチ制御ユニットと、
を有する。

【0014】

10

該スイッチが開いている場合には、電力（好適には低電力）が電源入力ユニット（又はより正確には、例えば電源入力ユニットに結合された電源供給部のような、いずれかの外部電源）から充電コンデンサへと引き出され該充電コンデンサを充電し、一方、該スイッチが閉じている場合には、該充電コンデンサのエネルギーは電源変換ユニットへと供給され、従って負荷へと供給される。該充電制御ユニットは好適には、ブーストコンバータのような能動回路であっても良い。該ユニットは、電源供給部の力率が高くなり、充電コンデンサの静電容量が低くなり得るように、該充電コンデンサにおけるエネルギーを制御することを可能とする。

【0015】

20

一実施例においては、前記スイッチ制御ユニットは、前記供給電圧（及び電源電圧）の大きさが切り換え閾値を下回った場合に、前記負荷に電力供給するため、前記充電コンデンサを前記電源変換ユニットに接続し、前記コンデンサ電圧が前記切り換え閾値を下回った場合に、前記充電コンデンサを前記電源変換ユニットから切断するように構成された。好適には、電源変換ユニットがステップダウンコンバータを有する場合には、前記切り換え閾値は、負荷にかかる電圧よりも僅かに高い（例えば1乃至10%高い）電圧に対応する。しかしながら、他の実施例においては、所定の切り換え閾値がこの目的のために利用されても良い。それ故、比較的短い継続時間の間のみ、該スイッチはスイッチオンされ、充電コンデンサを負荷へと接続し（電源変換ユニットを介して間接的に）、該短い継続時間の間に、該充電コンデンサに蓄えられたエネルギーのかなりの部分が該負荷に電力供給するために利用され得、即ち該充電コンデンサにかかる電圧が、高レベル（電源供給電圧のピーク電圧よりも高い）から非常に低いレベル（特に切り換え閾値及び/又は負荷にかかる電圧）へと降下する。

30

【0016】

他の実施例においては、該制御ユニットは、電源変換ユニットの出力部に接続される。本実施例においては、該制御ユニットは、負荷電圧よりもかなり高いものであり得るコンデンサ電圧へと、前記負荷にかかる負荷電圧だけ、前記充電コンデンサの充電を制御するために、該電源変換ユニットの前記出力部に結合された充電制御ユニットと、前記充電コンデンサに蓄えられたエネルギーを該電源変換ユニットに供給するために、前記充電コンデンサを前記電源入力ユニットと前記電源変換ユニットとの間のノードに切り換え可能に結合するためのスイッチと、前記スイッチを制御するためのスイッチ制御ユニットと、を

40

【0017】

更に他の実施例においては、前記制御ユニットは、前記電源変換ユニットの出力部に接続され、前記制御ユニットは、前記負荷電圧よりもかなり高いコンデンサ電圧にまで、前記負荷の両端の負荷電圧により、前記充電コンデンサを充電するための、双方向充電制御ユニットを有する。好適には、該充電制御ユニットは、双方向ブーストコンバータ又は双方向バックブーストコンバータを有する。所与の時間において、電源から不十分なエネルギーしか引き出されていない場合には、該充電制御ユニットが、双方向特性によって、充電コンデンサの蓄えられたエネルギーを負荷へと直接に迂回させる。

【0018】

50

それ故、充電コンデンサの蓄えられたエネルギーを制御するための、種々の実施例が存在する。該駆動装置の特定の実装を提供するためにどの実施例が利用されるべきかは、所望の実装及び所望の利用可能な又は利用されるべきハードウェア/ソフトウェアに依存する。

【0019】

上述したように、充電コンデンサの充電は好適には、充電制御ユニットにより制御されても良い。とりわけ、特に開示時間、停止時間及び継続時間といったタイミングのような、種々の充電工程のパラメータが制御されても良い。好適には該タイミングは、供給電圧が充電閾値を超えている充電期間の間、一般的にピーク電源電圧よりも高いものであっても良い電圧にまで充電コンデンサが（能動的に）充電されるように制御される。とりわけ、供給電圧のピーク時間の間、充電が実行され、充電制御ユニット（例えばブーストコンバータ）が当該短い時間の間だけ動作し、このことが高いドライバ効率の実現に寄与する。更に好適には、駆動装置の通常の動作、とりわけ負荷に対する一定の出力電流の提供が、充電コンデンサの当該充電により悪影響を受けないように、力率を改善する及び/又は充電を最適化するように該充電コンデンサの充電の速度、形態及び/又は度合いが制御されても良い。

10

【0020】

本発明のこれらの及び他の態様は、以下に説明される実施例を参照しながら説明され明らかとなるであろう。

【図面の簡単な説明】

20

【0021】

【図1】既知の2段式駆動装置の模式的なブロック図を示す。

【図2(a)】入力蓄積コンデンサを備えた既知の1段式駆動装置の模式的なブロック図を示す。

【図2(b)】出力蓄積コンデンサを備えた既知の1段式駆動装置の模式的なブロック図を示す。

【図3(a)】本発明による駆動装置の第1の実施例の模式的なブロック図を示す。

【図3(b)】本発明による駆動装置の第2の実施例の模式的なブロック図を示す。

【図3(c)】本発明による駆動装置の第3の実施例の模式的なブロック図を示す。

【図4(a)】本発明による駆動装置の第1の実施例の詳細な模式的なブロック図を示す。

30

【図4(b)】本発明による駆動装置の第2の実施例の詳細な模式的なブロック図を示す。

【図5】図4に示された駆動装置の実施例の電圧波形を表す図を示す。

【図6】図4に示された駆動装置の実施例の電流波形を表す図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0022】

既知の2段式駆動装置10の実施例が、図1に模式的に示されている。該駆動装置10は、整流ユニット12、整流ユニット12の出力部に結合された第1段前処置ユニット14、第1段前処置ユニット14の出力部に結合された第2段前処置ユニット16、及び第1段前処置ユニット14と第2段前処置ユニット16との間のノード15に結合された充電コンデンサ18を有する。整流ユニット12は好適には、AC入力電圧V20（例えば外部電源電圧供給源20から供給されたもの）を整流電圧V12へと整流するための、（既知のフルブリッジ又はハーフブリッジ整流器のような）整流器を有する。本実施例においては2つのLED23を有するLEDユニットである負荷22は、第2段前処置ユニット16の出力部に結合されており、該ユニットの出力信号、とりわけ駆動電圧V16及び駆動電流I16が、負荷22を駆動するために使用される。

40

【0023】

第1段前処置ユニット14は、整流電圧V12を前処置して中間DC電圧V14とし、第2段前処置ユニット16は、該中間DC電圧V14を所望のDC駆動電圧V16へと変

50

換する。充電コンデンサ 18 は、電荷を蓄えるために備えられ、即ち中間 DC 電圧 V 1 4 により充電され、それにより、整流電圧 V 1 2 の低周波信号をフィルタリングし、第 2 段前処置ユニット 16 の略一定な出力信号を保証し、特に負荷 22 を通る一定の駆動電流 I 16 を保証する。これらの要素 14、16 及び 18 は一般に知られており、斯かる駆動装置 10 において広く用いられているから、ここでは更に詳細には説明されない。

【0024】

一般的に、駆動装置 10 は、大きな空間の必要性及びコストと引き換えに、高い力率及び少ないちらつきのための上述した要求に応じるものであるが、斯かる大きな空間の必要性及びコストは特にレトロフィット型の用途においては非常に制限される。第 1 段前処置ユニット 14 のサイズは、とりわけ該ユニットが低い又は中程度の切り換え周波数で動作する例えばブーストコンバータのようなスイッチモード電源 (SMP S) を有する場合には、関連する受動的な構成要素により主に決定され得る。これらフィルタ要素のサイズを低減するために切り換え周波数を増大させようとする試みはいずれも、ハードスイッチ SMP S におけるエネルギー損失における急速な増大をもたらし、それ故より大きなヒートシンクを用いる必要性に帰着し得る。

10

【0025】

既知の 1 段式駆動装置の実施例 30 a 及び 30 b が、それぞれ図 2 a 及び図 2 b に模式的に示されている。駆動装置 30 は、整流ユニット 32 (図 1 に示された 2 段式駆動装置 10 の整流ユニット 12 と同一であっても良い) と、整流ユニット 32 の出力部に結合された変換ユニット 34 (例えば図 2 b に示された実施例についてはフライバックコンバータ、図 2 a に示された実施例についてはバックコンバータ) 更に、図 2 a に示された実施例においては、充電コンデンサ 36 a (低周波数入力蓄積コンデンサを表す) が、整流ユニット 32 と変換ユニット 34 との間のノード 33 に結合されている。図 2 b に示された実施例においては、充電コンデンサ 36 b (低周波数出力蓄積コンデンサを表す) が、変換ユニット 34 と負荷 22 と間のノード 35 に結合されている。該整流ユニットは、例えば外部電源電圧供給部 (電源とも呼ばれる) 20 から供給される AC 入力電圧 V 20 を、整流電圧 V 32 へと整流する。整流電圧 V 32 は、負荷 22 を駆動するための所望の DC 駆動電圧 V 34 に変換される。

20

【0026】

充電コンデンサ 18 (図 1)、36 a、36 b (図 2 a、2 b) は主に、負荷への一定の電流を実現するため、整流電圧 V 1 2 の低周波成分をフィルタリングして取り除くために備えられる。それ故、とりわけ負荷と並列に配置される場合、及び斯かる負荷が LED である場合、斯かるコンデンサは大型となる。

30

【0027】

図 1 及び 2 に示された駆動装置は、例えば Robert Erickson 及び Michael Madigan による「Design of a simple high-power-factor rectifier based on the flyback converter」(IEEE Proceedings of the Applied Power Electronics Conferences and Exposition s、1990年、792-801頁) に記載されている。

【0028】

これら 1 段式駆動装置 30 a、30 b の殆どは、図 1 に例示された 2 段式駆動装置に比べて少ないハードウェア構成要素を特徴として有するが、一般的に高い力率を提供することができず、AC 入力電圧の低周波成分をフィルタリングして取り除く必要がある充電コンデンサのサイズの制約のため、同時に知覚可能なちらつきを殆ど呈さない。加えて、1 段式駆動装置は、知覚可能なちらつきを軽減するため使用される大容量コンデンサの使用のため、負荷 (例えばランプ) のサイズ、寿命及び最高温度動作を非常に損なってしまい得る。

40

【0029】

本発明による駆動装置の第 1 の実施例 50 a が、図 3 a に模式的に示される。該装置は、周期的な供給電圧 V 52 を供給するための電源入力ユニット 52 (例えば供給される AC 入力電圧 V 20 を整流するための上述したようなフルブリッジ又はハーフブリッジ整流

50

器のような従来の整流器を有し、又は代替としては、既に整流された入力電圧が入力として供給される場合には、単なる電源入力端子を有すると、負荷 22 に電力供給するための負荷電流 I_{54} (負荷電圧 V_{54}) へと供給電圧 V_{52} を変換するための電源変換ユニット 54 (例えば従来のバックコンバータ) と、電荷を蓄え、電源電圧供給源 20 からエネルギーが引き出されていない場合又は僅かなエネルギーしか引き出されていない場合 (例えば入力電圧 / 電源電圧 V_{20} の大きさが特定の切り換え閾値を下回った場合) に負荷 22 に電力供給するための充電コンデンサ 56 と、供給電圧 V_{52} のピーク電圧よりもかなり高いコンデンサ電圧 V_{56} へと供給電圧 V_{52} により充電コンデンサ 56 の充電を制御し、負荷 22 に電力供給するための (ノード 60 に結合された) 制御ユニット 58 と、を有する。

10

【0030】

本発明による駆動装置の第 2 の実施例 50b が、図 3b に模式的に示される。駆動装置の第 1 の実施例 50a と比較すると、制御ユニット 58 及び充電コンデンサ 56 は、電源変換ユニット 54 の出力部 61 に結合されている。更に、電源入力ユニット 52 と電源変換ユニット 54 との間のノード 60 に結合された充電ループ 59 が備えられる。

【0031】

本発明による駆動装置の第 3 の実施例 50c が、図 3c に模式的に示される。本実施例は、駆動装置の実施例 50b と略同一であり、即ち制御ユニット 58 及び充電コンデンサ 56 が電源変換ユニット 54 の出力部 61 に結合されているが、制御ループ 59 を有さない。本実施例においては、制御ユニット 58 は、従来の双方向ブースト又はバックブーストコンバータを有しても良い。

20

【0032】

図 3a、3b、3c に図示された実施例において示されるように、本発明による制御ユニット 58 は、ステップダウン又はステップアップ変換機能を実行しても良い、1 段式ドライバに容易に組み込まれ得る。充電コンデンサ 56 は、電源変換ユニット 54 が従来のステップダウンコンバータを含む場合に、例えば入力電圧 V_{20} の大きさが負荷電圧 V_{54} よりも低い場合、電源電圧供給源 20 から僅かなエネルギーしか供給されていない又はエネルギーが供給されていない期間の間、負荷 22 への一定のエネルギーの流れを維持するため、必要なエネルギーを電源変換ユニット 54 に供給する (ステップダウン変換の場合、変換エネルギーが生じるために、入力電圧は出力又は負荷電圧以上である必要があり、一方、ブーストコンバータの場合には、切り換え閾値は出力電圧よりもかなり低くなり得る)。

30

【0033】

図 1 及び 2 に示された既知の駆動装置 10、30 と比較して、本発明による駆動装置は、充電コンデンサ 56 を一定の高い電圧レベルまで制御可能に充電することができる制御ユニット 58 を含み、それにより知覚可能なちらつきを回避するために必要とされる電荷容量が最小化されることができ、力率、サイズ及び寿命を改善する。それ故、制御ユニット 58 は、所与の時間においてコンデンサ電圧を上昇させ、負荷 22 へのエネルギーの伝送を部分的に制御する。好適には、制御ユニット 58 は、電源サイクルの短い期間の間だけ動作し、従って変換効率が高くなり得る。適切に制御されれば、制御ユニット 58 は大型の蓄電要素を必要とせず、それ故小型となり得る。斯くして、該提案される方法は高い力率を提供し、知覚可能なちらつきをもたらさず、充電コンデンサ 56 の高い効率、低減されたサイズ、及び非常に低いフィルタ容量 (並びにそれ故低減されたサイズ及び長い寿命) を提供する。

40

【0034】

図 4a は、本発明の駆動装置の実施例 50d を模式的に示し、図 3a に示された駆動装置 50a の更に詳細な実装を示している。同一の要素は、図 3 に示された第 1 の実施例に使用されたものと同じの参照番号により示される。駆動装置の本実施例 50d においては、制御ユニット 58 は、充電コンデンサ 56 と、電源入力ユニット 52 と電源変換ユニット 54 との間のノード 60 と、の間に結合される。

50

【0035】

本実施例においては、充電コンデンサ56は、電源入力ユニット52と電源変換ユニット54との間に結合される。制御ユニット58は、充電コンデンサ56と直列に結合される。制御ユニット58は、供給電圧V52のピーク電圧よりもかなり高くても良いコンデンサ電圧V56まで、供給電圧V52によって充電コンデンサ56の充電を制御するための、電源入力ユニット52に結合された充電制御ユニット62（例えば従来のブーストコンバータ）を有する。充電制御ユニット62は、例えばブーストコンバータを有しても良い。更に、制御ユニット57は、電源変換ユニット54を通して負荷22に電力供給するための、ノード60に充電コンデンサ56を接続する及びノード60から充電コンデンサ56を離すための、充電制御ユニット62と並列に結合された、スイッチ64（特に低周波（LF）スイッチ64）と、スイッチ64を制御するためのスイッチ制御ユニット66と、を有する。

10

【0036】

図4bは、本発明の駆動装置の実施例50eを模式的に示し、図3bに示された駆動装置50bの更に詳細な実装を示している。本実施例においては、充電コンデンサ56は、電源変換ユニット54の出力部61と充電コンデンサ56との間に結合されている。スイッチ制御ユニット66により制御されるスイッチ64が開いているときには、電源変換ユニット54の出力電圧を通して、充電コンデンサ56が充電される。スイッチ64が閉じているときには、充電コンデンサ56が、電源変換ユニット54に電力を供給するため、充電ループ59を通してノード60に電力を供給する。

20

【0037】

図3b及び4bに示された実施例によれば、充電コンデンサを充電するための電力は、図3a及び4aに示された実施例におけるように電源/入力電源から直接に引き出される代わりに、電源変換ユニットから引き出される。これら実施例の利点は、図3a及び4aに示された実施例の充電制御ユニット62に比べて適度な変換率のため、充電制御ユニット62が、電源サイクルの広い範囲において効率的に動作することができる点である。

【0038】

図3cに示された実施例は、制御ユニット58として双方向充電制御ユニットを利用することにより、切り換え及び切り換え制御の使用を完全に回避する。斯かる双方向充電制御ユニットは、電源変換ユニット54から充電コンデンサ56へと、及び充電コンデンサ56から負荷22へと、エネルギーを伝送することができる。このことは例えば、双方向ブースト又はバックブーストにより実現され得る。該動作はこのとき、（LF）スイッチが必要とされない点を除いて、他の実施例の動作と等しくなる。他の実施例に対する本実施例の利点は、LFスイッチの使用及び関連する制御が回避される点である。更に、該双方向充電制御ユニットはバックブーストコンバータを有しても良く、従って、容量エネルギーの利用が最大化され得る。なぜなら、コンデンサ電圧が負荷電圧V54よりも下がり得るからである。このことは、更に小型の充電コンデンサに帰着し得、それ故改善された寿命、力率及びサイズに帰着し得る。

30

【0039】

駆動装置50dの動作は、電源変換ユニット54が同期バックコンバータである場合について、図5及び6に示されたシミュレートされた波形において示される。入力電圧V20（即ち電源電圧）の大きさがコンバータ54の出力電圧V54よりも高い限り、スイッチ64はオフのままである。当該条件が満たされる限り、コンバータ54の入力電圧V52は、電源電圧V20の大きさに等しい。

40

【0040】

充電制御ユニット62は、充電コンデンサ56の両端電圧V56が整流電源電圧V52以上となるように動作可能である。充電制御ユニット62のブースト機能は、整流電源期間Tpに比べて、短い期間Tcの間だけ動作する。図示された例においては、充電コンデンサ56の両端電圧V56は、期間Tcの間に約500Vにまで上昇させられ、ここで（欧州）電源整流電圧V52は290Vよりも高い。充電コンデンサ56が当該レベルにま

50

で充電されると、電源整流電圧 V_{52} が出力電圧 V_{54} に近づくまで、充電コンデンサ 56 の両端電圧 V_{56} は一定のままである。このとき、スイッチ 64 がオンにされ（閉じ）、充電コンデンサ 56 の両端電圧 V_{56} が電源変換ユニット 54 の入力部に加えられる。この時点において、期間 T_1 （谷部充填期間とも呼ばれる）が開始し、該期間の間、充電コンデンサ 56 からの電荷が電源変換ユニット 54 及び負荷 22 に伝送される。ギャップを充填し負荷 22 への一定の電力供給を確実にするために必要な静電容量は、出力電力及び充電コンデンサ 56 の両端の最大ブースト電圧に依存する。コンデンササイズは、最悪の場合（即ち重い負荷の場合）においても、電圧 V_{56} が電圧 V_{54} よりも下がるより僅かに前に、電源電圧 V_{20} の大きさが V_{56} よりも高い値に到達するように設計される。このとき、スイッチ 64 がオフとなり、それ故期間 T_1 が終了する。

10

【0041】

示された例においては、使用される要素に対して、以下の値の例が与えられても良い。充電コンデンサ 56 は、 $5W$ の定出力電力を維持しつつ、 $120nF$ まで低くされ得る。充電制御回路は、 $300kHz$ で動作する $50\mu H$ のコイルを利用する従来のブーストコンバータを有しても良い。LED負荷 22 を駆動するように構成されるフロントエンドのコンバータ 54 は、準方形波（即ちZVS）で動作する同期整流器であり、従ってフィルタ要素の小型化及び高効率の両方を実現する。当該コンバータの出力フィルタは、 $200\mu H$ のコイル及び $400nF$ （ $100V$ ）のコンデンサを有しても良い。コンバータ 54 及び充電制御ユニット 58 の効率は、 90% と推定される。図6に示された電源電流 I_{20} は、約 90% の力率に相当する。

20

【0042】

一実施例においては、スイッチ制御ユニットは、供給電圧 V_{52} が切り換え閾値 S_T よりも下がった場合には、負荷に電力供給するために充電コンデンサを電源変換ユニットに接続し、コンデンサ電圧 V_{56} が該切り換え閾値 S_T よりも下がった場合には、電源変換ユニットから充電コンデンサを切断する。切り換え閾値 S_T は例えば、負荷の両端の負荷電圧 V_{54} に対応するか、又は（図5に示されるような）負荷の両端の負荷電圧 V_{54} よりも僅かに高い（例えば1乃至10%高い）電圧に対応する。しかしながら、切り換え閾値 S_T は所定の固定された値であっても良い。

【0043】

好適には、充電制御ユニット 62 は、充電コンデンサ 56 の充電の、特に開始時間、終了時間及び継続時間といったタイミングの制御のための、能動的な制御を実行することが可能である。更に、充電制御ユニット 62 は好適には、電源電圧 V_{52} が充電閾値 C_T を超えている充電期間の間に充電コンデンサ 56 が充電されるように、充電コンデンサ 56 の充電のタイミングを制御するように構成される。それ故、本実施例においては、供給電圧 V_{52} のピーク時間 T_c の間のみ、充電コンデンサ 56 が充電される。一般的に、充電コンデンサ 56 の充電の速度、形態及び/又は度合いは、制御ユニット 62 により制御されても良い。

30

【0044】

提案される本発明は斯くして、駆動装置及び負荷を駆動するための方法に対する改善策を提供し、斯かる改善策は、非常に低いフィルタ容量、即ち非常に低い充電コンデンサの静電容量を用いることにより、知覚可能なちらつきが消去されることを可能とする。それ故、ドライバの電力密度及び負荷（とりわけ1つ以上のLEDのLEDユニットを有する照明アセンブリ）の寿命の双方に悪影響を与える、大型のコンデンサを使用する必要性が、事実上回避される。

40

【0045】

上述したように、本発明は照明アセンブリを駆動するために好適に適合されるが、他の種類の負荷、とりわけDCモータ、有機LED及びその他の適切に駆動される必要がある電子的な負荷のような何らかのDC負荷を駆動するためにも、一般的に使用されることができる。

【0046】

50

低い入力フィルタ容量の直接的な結果として、本発明による駆動装置の力率が、かなり向上させられ得る。更に、提案される方法は、削減された空間と高い変換効率との両方を特徴とし、斯くして、特に殆どの既存の前処理器ベースの駆動装置といった、既知の駆動装置の上述した制限を克服する。本発明による駆動装置及び方法は斯くして、既知の1段式方法と2段式方法の利点を併せ持つ。

【0047】

本発明は図面及び以上の記述において説明され記載されたが、斯かる説明及び記載は説明するもの又は例示的なものとみなされるべきであり、本発明は開示された実施例に限定されるものではない。図面、説明及び添付される請求項を読むことにより、請求される本発明を実施化する当業者によって、開示された実施例に対する他の変形が理解され実行され得る。

10

【0048】

請求項において、「有する (comprising)」なる語は他の要素又はステップを除外するものではなく、「1つの (a又はan)」なる不定冠詞は複数を除外するものではない。単一のプロセッサ又はその他のユニットが、請求項に列記された幾つかのアイテムの機能を実行しても良い。特定の手段が相互に異なる従属請求項に列挙されているという単なる事実は、これら手段の組み合わせが有利に利用されることができないことを示すものではない。

【0049】

請求項におけるいずれの参照記号も、請求の範囲を限定するものとして解釈されるべきではない。

20

【図1】

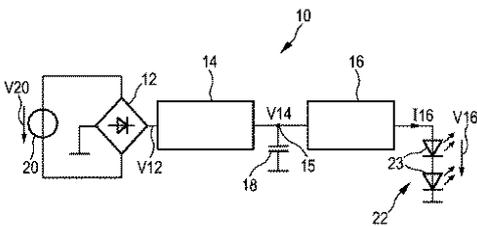


FIG. 1

【図2b】

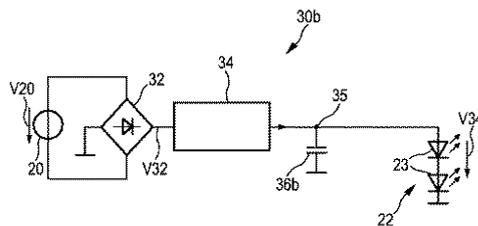


FIG. 2b

【図2a】

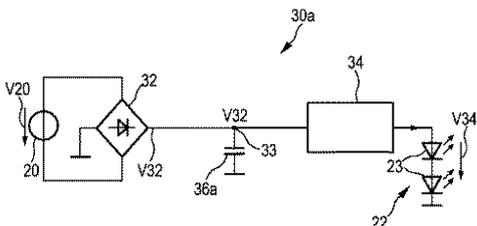


FIG. 2a

【図3a】

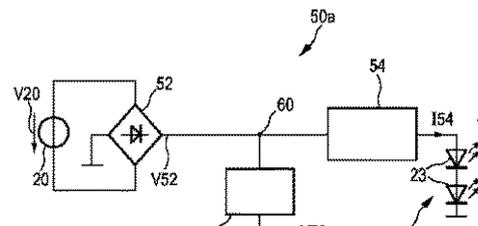


FIG. 3a

【 図 3 b 】

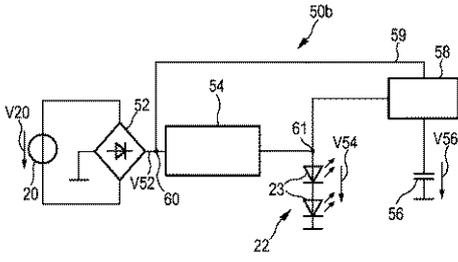


FIG. 3b

【 図 3 c 】

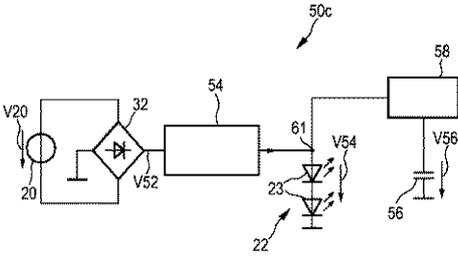


FIG. 3c

【 図 4 a 】

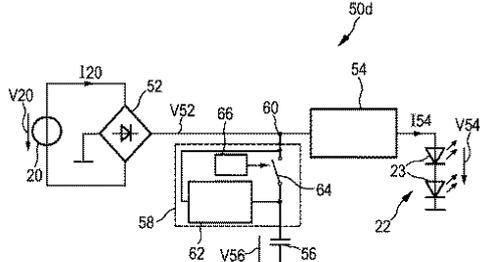


FIG. 4a

【 図 4 b 】

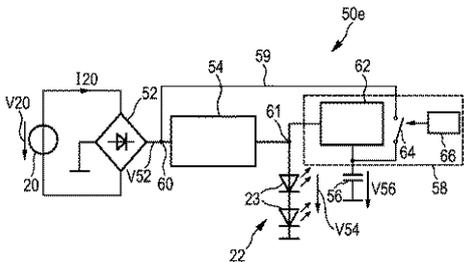
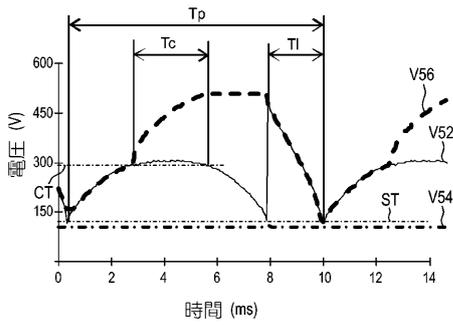
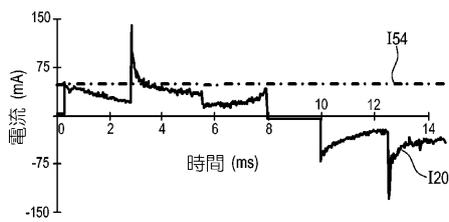


FIG. 4b

【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 エルフェリッヒ レインホルト

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング
4 4

Fターム(参考) 3K273 AA10 BA03 BA24 BA25 BA32 CA02 CA03 CA12 DA06 FA10
FA12 FA13 FA22 FA33 GA02 GA12 GA13 GA14 GA27 GA28
5F241 AA24 BB05 BB12 BC08 BC09 BC13 BC44 FF11