

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7405749号  
(P7405749)

(45)発行日 令和5年12月26日(2023.12.26)

(24)登録日 令和5年12月18日(2023.12.18)

(51)国際特許分類	F I	
H 0 5 B 45/325 (2020.01)	H 0 5 B 45/325	
H 0 5 B 45/345 (2020.01)	H 0 5 B 45/345	
H 0 5 B 45/10 (2020.01)	H 0 5 B 45/10	
H 0 1 L 33/00 (2010.01)	H 0 1 L 33/00	J
H 0 2 M 7/12 (2006.01)	H 0 2 M 7/12	B
請求項の数 12 (全19頁) 最終頁に続く		

(21)出願番号	特願2020-538955(P2020-538955)	(73)特許権者	516043960 シグニファイ ホールディング ビー ヴィ SIGNIFY HOLDING B.V. オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイ トホーフエン ハイ テク キャンパス 4 8 High Tech Campus 4 8 , 5 6 5 6 AE Eindhoven, The Netherlands
(86)(22)出願日	平成31年1月15日(2019.1.15)	(74)代理人	100163821 弁理士 柴田 沙希子
(65)公表番号	特表2021-510906(P2021-510906 A)	(72)発明者	ミシュラ プリヤ ランジャン オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイ トホーフエン ハイ テク キャンパス 7 ヴェント マティアス
(43)公表日	令和3年4月30日(2021.4.30)	(72)発明者	オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイ トホーフエン ハイ テク キャンパス 7 ヴェント マティアス オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイ 最終頁に続く
(86)国際出願番号	PCT/EP2019/050846		
(87)国際公開番号	WO2019/141638		
(87)国際公開日	令和1年7月25日(2019.7.25)		
審査請求日	令和4年1月12日(2022.1.12)		
(31)優先権主張番号	201841002090		
(32)優先日	平成30年1月18日(2018.1.18)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	インド(IN)		
(31)優先権主張番号	18159846.7		
(32)優先日	平成30年3月5日(2018.3.5)		
	最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 エネルギー貯蔵ユニットを充電する定電流ドライバ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

機能デバイスであって、  
駆動電圧を変化させることによって、定電流を供給するよう構成される、定電流ドライバと、

電気エネルギーを貯蔵するための、電気エネルギー貯蔵ユニットと、  
機能を実施するための機能ユニットであって、前記定電流ドライバ及び前記電気エネルギー貯蔵ユニットから電流を受け取るよう構成される、機能ユニットと、

前記電気エネルギー貯蔵ユニットへの及びからの、並びに前記機能ユニットへの、前記電流の流れを制御するための、制御ユニットであって、パルス幅変調電圧信号のオフ期間の少なくとも一部の間に、前記電気エネルギー貯蔵ユニットを充電するために、前記電気エネルギー貯蔵ユニットに電流が供給されるように、及び、前記パルス幅変調電圧信号のオン期間の間に、前記機能ユニットに電流が供給されて、前記電気エネルギー貯蔵ユニットには電流が供給されないように、前記電流の前記流れを制御するための、前記パルス幅変調電圧信号を供給するよう構成される、制御ユニットと、を備え、

前記制御ユニットが、前記パルス幅変調電圧信号に基づいて、前記電気エネルギー貯蔵ユニット又は前記機能ユニットのいずれかに前記定電流ドライバからの電流を選択的に供給することによって、電流の前記流れを制御するよう構成され、

前記制御ユニットが、前記パルス幅変調電圧信号のオン期間と、前記電気エネルギー貯蔵ユニットに電流が供給される、前記パルス幅変調電圧信号の前記オフ期間の充電期間と

の間の、不感帯期間を調整することによって、前記電気エネルギー貯蔵ユニットの充電速度を制御するよう構成される、機能デバイス。

【請求項 2】

前記機能ユニットが、発光ダイオードを含み、前記定電流ドライバが、発光ダイオードドライバである、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 3】

前記制御ユニットが、前記パルス幅変調電圧信号に基づいて前記電流の流れを制御することによって、前記発光ダイオードの調光を制御するよう構成される、請求項 2 に記載のデバイス。

【請求項 4】

前記電気エネルギー貯蔵ユニットが、前記パルス幅変調電圧信号のオン期間の間に、前記機能ユニットに電流を供給するよう構成される、請求項 3 に記載のデバイス。

【請求項 5】

前記デバイスが、インテリジェントパルス幅変調モードで動作するよう構成される、請求項 4 に記載のデバイス。

【請求項 6】

前記発光ダイオードドライバが、低出力電流を供給するよう構成される、請求項 5 に記載のデバイス。

【請求項 7】

前記発光ダイオードドライバが、27Vと54Vとの間の出力電圧を供給するよう構成される、請求項 6 に記載のデバイス。

【請求項 8】

前記制御ユニットが、前記発光ダイオードドライバによって供給される定電流の値を制御するよう構成される、請求項 7 に記載のデバイス。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載のデバイスと、電流源とを備える、機能システム。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の機能デバイスを動作させるための方法であって、

電流の前記流れを制御するために、パルス幅変調電圧信号を供給するステップと、

前記パルス幅変調電圧信号のオフ期間の少なくとも一部の間に、前記電気エネルギー貯蔵ユニットを充電するために、前記電気エネルギー貯蔵ユニットに電流が供給されるように、及び、前記パルス幅変調電圧信号のオン期間の間に、前記機能ユニットに電流が供給されて、前記電気エネルギー貯蔵ユニットには電流が供給されないように、電流の前記流れを制御するステップと、を含み、

電流の前記流れが、前記パルス幅変調電圧信号に基づいて、前記電気エネルギー貯蔵ユニット又は前記機能ユニットのいずれかに前記定電流ドライバからの電流を選択的に供給することによって制御され、

前記制御ユニットが、前記パルス幅変調電圧信号のオン期間と、前記電気エネルギー貯蔵ユニットに電流が供給される、前記パルス幅変調電圧信号の前記オフ期間の充電期間との間の、不感帯期間を調整することによって、前記電気エネルギー貯蔵ユニットの充電速度を制御するよう構成される、方法。

【請求項 11】

請求項 1 に記載の機能デバイスを動作させるための、コンピュータプログラムであって、プロセッサ上で前記コンピュータプログラムが実行されると、請求項 10 に記載の方法を前記プロセッサに実行させるための、プログラムコード手段を含む、コンピュータプログラム。

【請求項 12】

請求項 11 に記載のコンピュータプログラムを記憶している、コンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 1 】

本発明は、機能デバイス、機能システム、機能デバイスを動作させるための方法、機能デバイスを動作させるためのコンピュータプログラム、及びコンピュータプログラムを記憶しているコンピュータ可読媒体に関する。機能デバイスは、例えば、発光ダイオード（light emitting diode；LED）を備える照明デバイス、加熱要素を備える加熱デバイス、作動要素を備える作動デバイス、オーディオ増幅器デバイス、又は、定電流ドライバから電流が供給される任意の他の機能デバイスとすることができる。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

LEDは、温度と共に変化する、順電圧、すなわち、LEDが電気を導通させて点灯するために必要とする、ボルト量を有する。LEDに定電圧が印加される場合には、LEDの温度が上昇し、LEDの順電圧が低下する。このことは、より多くの電流をLEDに引き込ませ、順電圧の減少と電流の引き込みの増大との循環をもたらし、最終的に、LEDは、当該LEDを破壊する温度を有することになる。それゆえ、LEDに供給される駆動電圧を変化させることによって、定電流を供給するために、LEDドライバが使用される。

10

## 【 0 0 0 3 】

米国特許出願公開第2013/0154491（A1）号は、LEDドライバ、電流シンク、LED、及び出力コンデンサを有する、調光可能なLED照明システムを示している。LEDドライバは、DC電力供給及び調光制御を受け取るように結合されており、調光制御に従って、駆動電圧及び電流制御を生成する。電流シンクは、電流制御を受け取るように結合されており、LEDを通るLED電流を、作動持続時間及び非作動持続時間の間、実質的な直流に制御する。LEDドライバは、作動持続時間の間、LEDドライバによって生成された出力電流が、LEDに供給されるLED電流と、出力コンデンサを充電する充電電流とに分割され、非作動持続時間の間、出力電流が無効化される、中程度の輝度モードで動作することができる。作動持続時間において出力コンデンサ上に蓄積された電荷は、非作動持続時間において、LED電流としての補助電流を供給するために放電される。このことにより、調光可能なLED照明システムは、作動持続時間の間、好ましいドライバ効率を維持することが可能となる。

20

## 【 0 0 0 4 】

米国特許出願公開第2015/0108908（A1）号は、所与の範囲内で温度が変化する際に色点を維持するように、マルチカラー固体光源照明器具を駆動するためのシステムを開示している。固体光源のアレイは、2つ以上のストリングを含み、単一の定電流源によって駆動される。これらのストリング内に流れる電流の量は、温度が変化するにつれて調節されてもよい。1つのそのような電流共有シナリオでは、切り替え制御信号のデューティサイクルは、固体光源の2つの別個のストリングのうち的一方に流れる電流の割合に直接対応している。

30

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、必要とする電流供給がより低い、機能デバイス、機能システム、機能デバイスを動作させるための方法、及び、機能デバイスを動作させるためのコンピュータプログラムを提供することであると理解されることができる。

40

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 6 】

本発明の第1の態様では、機能デバイスが提示される。機能デバイスは、定電流ドライバ、電気エネルギー貯蔵ユニット、機能ユニット、及び制御ユニットを備える。定電流ドライバは、駆動電圧を変化させることによって、定電流を供給するよう構成される。電気エネルギー貯蔵ユニットは、電気エネルギーを貯蔵するよう構成される。機能ユニットは、機能を実行するように、並びに、定電流ドライバ及び電気エネルギー貯蔵ユニットから電流を受け取るよう構成される。制御ユニットは、電気エネルギー貯蔵ユニットへのノカ

50

らの、及び機能ユニットへの、電流の流れを制御するよう構成される。制御ユニットは、電流の流れを制御するためのパルス幅変調 (pulse width modulated ; P W M ) 電圧信号を提供するよう構成され、それにより、P W M 電圧信号のオフ期間の少なくとも一部の間に、電気エネルギー貯蔵ユニットを充電するために、電気エネルギー貯蔵ユニットに電流が供給され、P W M 電圧信号のオン期間の間に、機能ユニットに電流が供給されて、電気エネルギー貯蔵ユニットには電流が供給されない。

【 0 0 0 7 】

制御ユニットは、P W M 電圧信号のオフ期間の少なくとも一部の間に、電気エネルギー貯蔵ユニットを充電するために、電気エネルギー貯蔵ユニットに電流が供給されるように、及び、P W M 電圧信号のオン期間に、機能ユニットに電流が供給されて、電気エネルギー貯蔵ユニットには電流が供給されないように、電流の流れを制御するための、P W M 電圧信号を提供するよう構成されるため、定電流ドライバによって供給される電流は、機能ユニット又は電気エネルギー貯蔵ユニットのいずれかに供給される。このことは、機能ユニット及び電気エネルギー貯蔵ユニットの双方が電流を同時に供給される必要はないため、必要とされる電流供給を低減することを可能にする。それゆえ、より低い電流供給を有する定電流ドライバが、機能デバイス内で使用されることができる。更には、定電流ドライバは、使用されない期間を少なくすることができるため、定電流ドライバの使用が改善されることができる。

10

【 0 0 0 8 】

機能ユニットは、定電流ドライバ及び電気エネルギー貯蔵ユニットから電流を受け取るよう構成されるため、機能ユニットは、定電流ドライバから、電気エネルギー貯蔵ユニットから、又は、定電流ドライバと電気エネルギー貯蔵ユニットとから同時に、電流を供給されることができる。

20

【 0 0 0 9 】

定電流ドライバは、制御ユニットによって提供されるP W M 電圧信号に応じて、駆動電圧及び定電流を生成する。定電流ドライバは、機能ユニットに給電するための、及び電気エネルギー貯蔵ユニットを充電するための、電流源として機能する。定電流ドライバは、電流源に接続されるよう構成されることができ、又は、定電流ドライバが、電流源を含むこともできる。

【 0 0 1 0 】

定電流ドライバは、電流調整ユニット、クロック発生器、出力電圧感知ユニット、スイッチング調整器、整流器、及びフィルタ、あるいは、これらの任意の組み合わせを含み得る。定電流ドライバは、例えば、L E Dドライバなどとしてすることができ、特に、例えば、参照により本明細書に組み込まれる米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 1 5 4 4 9 1 ( A 1 ) 号の図 3 a から既知であり、対応する明細書本文中で説明されているものなどの、既知のL E Dドライバとすることができる。クロック発生器は、例えば、A C 駆動電圧を生成するよう構成されることができる。電流調整ユニットは、P W M 電圧信号に依存し、かつ定電流ドライバを制御するために使用される、制御ユニットからの定電流ドライバ制御信号、例えばアナログ又はデジタル調光制御信号を、受信するよう構成されることができる。電流調整ユニットは、更に、電流制御信号、第 1 の臨界電圧、及び第 2 の臨界電圧を生成するよう構成されることができ、第 2 の臨界電圧は、第 1 の臨界電圧よりも小さい。第 1 の臨界電圧及び第 2 の臨界電圧は、定電流を供給するために変化される駆動電圧に関する、出力電圧範囲を定義する。L E D の形態の機能ユニットを駆動するために、L E D の最低導通電圧に従って、第 2 の臨界電圧が決定される。出力電圧感知ユニットは、クロック発生器によって生成されたA C 駆動電圧を、臨界電圧と比較するように、及び、定電流ドライバが定電流を供給する作動持続時間と、定電流ドライバが定電流を供給しない非作動持続時間とを決定する、持続時間制御信号を生成するよう構成されることができる。スイッチング調整器は、クロック発生器によって生成されたA C 駆動電圧を、持続時間制御信号及び定電流ドライバ制御信号に従って変調するよう構成されることができる。整流器は、変調された駆動電圧信号を整流するよう構成され、フィルタは、駆動電圧を生成する

30

40

50

ために、変調された駆動電圧信号をフィルタリングするよう構成される。米国特許出願公開第2013/0154491(A1)号で提示されるものなどの、既知のLEDドライバの動作とは対照的に、当該機能デバイスの定電流ドライバは、PWM電圧信号のオフ期間の少なくとも一部の間に、定電流が電気エネルギー貯蔵ユニットに供給されることができ、定電流が供給されない持続時間が、より少ないものとなる。それゆえ、既知のLEDドライバが、機能デバイス内で使用されることができ、LEDドライバは、LEDドライバのアイドル期間を低減することを可能にする、異なる方式で動作する。更には、制御ユニットは、定電流ドライバの出力電流を感知することに基づいて、PWM電圧信号を変更するよう構成されることができ。

#### 【0011】

電気エネルギー貯蔵ユニットは、例えば、バッテリー、コンデンサ、又は、電流として供給される電気エネルギーを貯蔵することを可能にする任意の他のデバイスとすることができる。

#### 【0012】

機能ユニットは、例えば、照明要素、加熱要素、作動要素、オーディオ増幅器、又は、定電流ドライバによって供給される電流に基づいて動作する任意の他の機能ユニットとすることができる。照明要素は、例えば、LED、LEDアレイ、又は、定電流が供給されると光を生成する任意の他の照明要素とすることができる。作動要素は、例えば、圧電アクチュエータ、電磁アクチュエータ、DC電気モータ、又は、任意の他の作動要素とすることができる。

#### 【0013】

制御ユニットは、例えば、集積回路、プロセッサ、又は、データを処理するための任意の他のユニットを含み得る。

#### 【0014】

PWM電圧信号は、デューティサイクル及び周波数を有する。周波数は、PWMが1サイクルを完了する速さを定義するものであり、例えば1Hzは、毎秒1サイクルに相当する。周波数は、例えば、200Hz~1000Hzの範囲の値を有し得る。デューティサイクルは、信号がオン状態にある時間の割合、すなわち、PWM電圧信号のオン期間の割合として定義される。オン状態は、PWM電圧信号の振幅が、オフ状態、すなわち、PWM電圧信号のオフ期間と比較して、高い状態として定義される。PWM電圧信号のオン状態における振幅は、例えば、12Vなどの、5V超とすることができる。オフ状態では、PWM電圧信号の振幅はオン状態よりも低く、例えば0Vとすることができる。制御ユニットは、定電流ドライバが機能ユニットに電気エネルギーを供給するか又は電気エネルギー貯蔵ユニットを充電するように、定電流ドライバの切り替えを制御するために、PWM電圧信号の周波数及びデューティサイクルを制御するよう構成されることができ。このことにより、機能デバイスの動作の間に、機能ユニット及びエネルギー貯蔵ユニットに定電流を供給することが可能となる。

#### 【0015】

機能デバイスは、需要応答(demand response; DR)又は需要側管理(demand side management; DSM)のようなサービスが機能デバイスと共に使用されてもよい。ため、収益の恩恵及びコストの削減を可能にする。DRは、電気エネルギー市場における電気エネルギー価格の短期上昇に関するものであり、それに応じて電気エネルギーの需要をユーザーが低減するように促す。DSMは、エネルギー効率をユーザーがより高めるように促すことに関する。機能デバイスは、必要とし得る電気構成要素がより少ないことにより、電磁干渉(electromagnetic interference; EMI)及び電磁適合性(electromagnetic compatibility; EMC)の問題、並びに調和の問題を低減することが可能となる。機能デバイスは、さほど複雑ではないことにより、より低いコスト、及び平均故障間隔(mean time between failures; MTBF)の増大をもたらし得る。

#### 【0016】

電気貯蔵ユニットと機能ユニットとは、並列に接続されることができ。この接続構成

10

20

30

40

50

により、制御ユニットは、P W M 電圧信号のオフ期間の少なくとも一部の間、電気エネルギー貯蔵ユニットを充電するために、電気エネルギー貯蔵ユニットに電流が供給されるように、及び、P W M 電圧信号のオン期間の間、機能ユニットに電流が供給されて、電気エネルギー貯蔵ユニットには電流が供給されないように、電流の流れを制御することが可能となる。

#### 【 0 0 1 7 】

制御ユニットは、P W M 電圧信号に基づいて、電気エネルギー貯蔵ユニット又は機能ユニットのいずれかに定電流ドライバが電流を供給するように、定電流ドライバを切り替えることによって、電流の流れを制御するよう構成されることができる。機能デバイスは、P W M 電圧信号のオフ期間の少なくとも一部の間、電気エネルギー貯蔵ユニットを充電するために、電気エネルギー貯蔵ユニットに電流が供給されるように、及び、P W M 電圧信号のオン期間の間、機能ユニットに電流が供給されて、電気エネルギー貯蔵ユニットには電流が供給されないように、制御ユニットによって生成されたP W M 電圧信号によって制御されるよう構成されることが可能な、切り替えユニットを有する電気回路を備え得る。

10

#### 【 0 0 1 8 】

あるいは、又は更に、制御ユニットは、P W M 電圧信号のオン期間と、電気エネルギー貯蔵ユニットに電流が供給される、P W M 電圧信号のオフ期間の充電期間との間の、不感帯期間を調整することによって、電気エネルギー貯蔵ユニットの充電速度を制御するよう構成されることができる。不感帯期間は、オン期間と充電期間との間、オフ期間内の2つの充電期間の間、又は充電期間とオン期間との間とすることができる。

20

#### 【 0 0 1 9 】

機能デバイスは、不感帯コントローラを備え得る。不感帯コントローラは、電気エネルギー貯蔵ユニットの充電速度を制御するよう構成されることができる。不感帯コントローラは、制御ユニットの一部とすることができる。不感帯コントローラは、P W M 電圧信号のオン期間とP W M 電圧信号のオフ期間の充電期間との間の、不感帯期間を調整することによって、電気エネルギー貯蔵ユニットの充電速度を制御するよう構成されることができる。このことにより、P W M 電圧信号のデューティサイクルに対する、充電速度の依存性を低下させることが可能となる。不感帯期間は、ゼロ～全P W M オフ期間で変化させることができる。このことにより、電気エネルギー貯蔵ユニットの充電の柔軟な制御が可能となる。

30

#### 【 0 0 2 0 】

不感帯コントローラは、定電流定電圧 ( constant current constant voltage ; C C C V ) 要件、トリクル充電要件、又は、C C C V 要件とトリクル充電要件との双方が満たされるように、充電を制御するよう構成されることができる。C C C V 充電状況では、電気エネルギー貯蔵ユニットは、第1段階において定電流で充電される。このことは、定電圧で負荷することとは対照的に、最大電流を制限することを可能にする。電気エネルギー貯蔵ユニットが、既定の電圧に達すると、C C C V 充電状況の第2段階が開始する。C C C V 充電状況の第2段階において、電気エネルギー貯蔵ユニットは、定電圧で充電される。このことは、過充電を回避するために、電気エネルギー貯蔵ユニットに供給される電流を低減することを可能にする。トリクル充電状況では、満充電の電気エネルギー貯蔵ユニットが、無負荷時における電気エネルギー貯蔵ユニットの自己放電速度で電流を供給することによって、充電される。このことにより、電気エネルギー貯蔵ユニットは、満充電のまま維持されることが可能となる。

40

#### 【 0 0 2 1 】

機能ユニットは、L E D を含み得る。機能ユニットはまた、2つ以上のL E D、例えば、2つのL E D、又はL E D アレイも含み得る。あるいは、又は更に、機能ユニットは、別の照明要素、加熱要素、作動要素、オーディオ増幅器、又は、定電流ドライバによって供給される電流に基づいて動作する任意の他の機能ユニットを含み得る。定電流ドライバは、L E D ドライバとすることができる。機能ユニットが、L E D 又はL E D アレイを含

50

み、定電流ドライバが、LEDドライバである場合には、制御ユニットは、PWM電圧信号に基づいてLEDドライバを切り替えることによって、LEDの調光を制御するよう構成されることができる。このことは、LEDドライバの形態の定電流ドライバを使用することによって、電気エネルギー貯蔵ユニットを充電することに加えて、より良好な調光制御、及びより高い光効率を可能にする。

#### 【0022】

電気エネルギー貯蔵ユニットは、PWM電圧信号のオン期間の間に、機能ユニットに電流を供給するよう構成されることができる。このことにより、機能デバイスの効率を改善することが可能となる。更には、機能ユニットには、定電流ドライバ及び電気エネルギー貯蔵ユニットの双方の電流が供給されるため、より少ない電流供給を有する定電流ドライバが設けられることができる。機能ユニットがLEDを含む場合には、機能ユニットに供給される電流は、LEDに給電するために、またそれゆえ光を供給するために、機能ユニットによって使用されることができる。

10

#### 【0023】

あるいは、又は更に、電気エネルギー貯蔵ユニットは、PWM電圧信号のオフ期間の少なくとも一部の間に、機能ユニットに電流を供給するよう構成されることができる。

#### 【0024】

本デバイスは、インテリジェントパルス幅変調 (intelligent pulse width modulated ; IPWM) モードで動作するよう構成されることができる。本デバイスは、例えば、エネルギー貯蔵ユニットと機能ユニットとの間に配置されている、追加的電流源を備えることができ、本デバイスは、PWM電圧信号のオフ期間の間のみ、追加的電流源を動作させるよう構成されることができる。本デバイスは、IPWM動作を可能にするよう構成されることができる。IPWMモードでは、追加的電流源は、PWM電圧信号のオフ期間の間に、アナログ電流のレベルを制御するよう構成されることができる。定電流ドライバによって供給される電流、及びアナログ電流は、オン期間の間には重畳されて、機能ユニットに供給されることができ、すなわち、定電流ドライバは、PWM電圧信号のオン期間の間、電流及びアナログ電流を供給するよう構成されることができる。追加的電流源は、定電流ドライバの故障、DR時間又はDSM時間の中に、電気エネルギー貯蔵ユニットから機能ユニットへの電流の供給を制御するよう構成されることができる。この場合、定電流ドライバが動作していないため、電気エネルギー貯蔵ユニットには、定電流ドライバからの電流が供給されず、電気エネルギー貯蔵ユニットは、エネルギー貯蔵ユニットと機能ユニットとの間に配置されている追加的電流源によって供給される駆動電圧に基づいて、機能ユニットに定電流を供給するよう構成される。機能ユニットが、LED又はLEDアレイを含む場合、このことは、より良好な色及び光強度の制御、またそれゆえ、効率的な光強度を可能にする。LEDを含む機能ユニットを備えるデバイスのIPWM動作は、PWM電圧信号のオフ期間の間に、電気エネルギー貯蔵ユニットとLEDとの間の追加的電流源を追加することによって、容易に可能にされることができる。

20

30

#### 【0025】

定電流ドライバは、低出力電流を供給するよう構成されることができる。低出力電流は、機能ユニットに給電するためには十分に高いが、エネルギー貯蔵ユニットを同時に充電することを可能にするものではない。低出力電流は、例えば、100mA ~ 300mAなどの、100mA ~ 1100mAなどの、100mA ~ 2000mAの範囲とすることができる。このことは、より少ない電力を有する電源を設けることを可能にし、またそれゆえ、デバイスを設計する際の柔軟性を向上させる。

40

#### 【0026】

定電流ドライバは、8V ~ 60Vの、例えば27V ~ 54Vの出力電圧を供給するよう構成されることができる。

#### 【0027】

制御ユニットは、バックコンバータ、ブーストコンバータ、及び/又はリアコンバータを含むことができ、すなわち、制御ユニットは、バックコンバータ、ブーストコンバー

50

タ、リニアコンバータ、又はそれらの任意の組み合わせを含み得る。

【 0 0 2 8 】

制御ユニットは、定電流ドライバ、例えば L E D ドライバによって供給される、定電流の値を制御するよう構成されることができる。

【 0 0 2 9 】

制御ユニットは、アナログ信号、例えばアナログ制御信号を提供するよう構成されることができる。アナログ制御信号は、例えば、定電流ドライバを制御するために、及び/又は、定電流ドライバによって供給される定電流の値を制御するために使用されることができる。

【 0 0 3 0 】

機能デバイスは、例えば、緊急照明用のバッテリー一体型照明器具、又は、ネットワーク化されたバッテリー一体型照明器具とすることができる。

【 0 0 3 1 】

本発明の更なる態様によれば、機能システムが提示される。機能システムは、請求項 1 ~ 1 0 のうちの一項によるデバイス、又は当該機能デバイスのいずれかの実施形態を備える。機能システムは、電流源を更に備える。電流源は、機能デバイスの外部の電流源とすることができる、又は、電流源は、機能デバイスの一部とすることもできる。

【 0 0 3 2 】

機能システムは、ネットワーク制御ユニット、例えば、制御ユニットを制御するよう構成される建物管理システム ( building management system ; B M S ) を備え得る。ネットワーク制御ユニットは、機能デバイスを制御するための制御信号を生成するよう構成されることができる。例えば、機能ユニットが L E D である場合、制御信号は、 P W M 電圧信号を介して L E D の調光レベルを制御するための、及び/又は、電気エネルギー貯蔵ユニットの充電速度を制御するための、制御信号とすることができる。更には、又は代替的に、ネットワーク制御ユニットは、制御信号を受信するための送受信機を含み得る。制御信号は、例えば、無線又は有線のネットワーク接続を介して、ユーザによって提供されることができる。ユーザは、例えば、コンピュータ、又は携帯電話などのモバイルデバイスによって、制御信号を提供してもよい。

【 0 0 3 3 】

本発明の更なる態様では、請求項 1 による機能デバイス、又は当該機能デバイスのいずれかの実施形態を動作させるための、方法が提示される。当該方法は、

- 電流の流れを制御するために、定電流ドライバを切り替えるための P W M 電圧信号を提供するステップと、

- P W M 電圧信号のオフ期間の少なくとも一部の間に、電気エネルギー貯蔵ユニットを充電するために、電気エネルギー貯蔵ユニットに電流が供給されるように、及び、 P W M 電圧信号のオン期間の間に、機能ユニットに電流が供給されて、電気エネルギー貯蔵ユニットには電流が供給されないように、電流の流れを制御するステップとを含む。

【 0 0 3 4 】

電流の流れは、 P W M 電圧信号に基づいて、電気エネルギー貯蔵ユニット又は機能ユニットのいずれかに定電流ドライバが電流を供給するように、定電流ドライバを切り替えることによって、制御されることができる。

【 0 0 3 5 】

当該方法は、

- 電気エネルギー貯蔵ユニットの充電速度を制御するために、 P W M 電圧信号のオン期間と、電気エネルギー貯蔵ユニットに電流が供給される、 P W M 電圧信号のオフ期間の充電期間との間の、不感帯期間を調整するステップを含み得る。

【 0 0 3 6 】

機能デバイスが、 L E D 又は L E D アレイなどの、照明要素を含む場合、当該方法は、

- 照明要素の調光を制御するために、 P W M 電圧信号に基づいて定電流ドライバを切り替えるステップを含み得る。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 7 】

当該方法は、

- P W M 電圧信号のオン期間の間に、電気エネルギー貯蔵ユニットから機能ユニットに電流を供給するステップを含み得る。

## 【 0 0 3 8 】

あるいは、又は更に、当該方法は、

- P W M 電圧信号のオフ期間の少なくとも一部の間、電気エネルギー貯蔵ユニットから機能ユニットに電流を供給するステップを含み得る。

## 【 0 0 3 9 】

当該方法は、I P W M モードで動作させることができ、又は、：

- I P W M モードで機能デバイスを動作させるステップを含み得る。

10

## 【 0 0 4 0 】

本発明の更なる態様では、請求項 1 による機能デバイス、又は当該機能デバイスのいずれかの実施形態を動作させるための、コンピュータプログラムが提示される。コンピュータプログラムは、プロセッサ上でコンピュータプログラムが実行されると、請求項 1 2 で定義されるような方法、又は当該方法のいずれかの実施形態をプロセッサに実行させるための、プログラムコード手段を含む。

## 【 0 0 4 1 】

本発明の更なる態様では、請求項 1 1 による機能システム、又は当該機能システムのいずれかの実施形態を動作させるための、コンピュータプログラムが提示される。コンピュータプログラムは、プロセッサ上でコンピュータプログラムが実行されると、請求項 1 2 で定義されるような方法、又は当該方法のいずれかの実施形態をプロセッサに実行させるための、プログラムコード手段を含む。

20

## 【 0 0 4 2 】

本発明の更なる態様では、請求項 1 4 のコンピュータプログラムを記憶している、コンピュータ可読媒体が提示される。あるいは、又は更に、コンピュータ可読媒体には、コンピュータプログラムのいずれかの実施形態によるコンピュータプログラムを記憶させることができる。

## 【 0 0 4 3 】

請求項 1 の機能デバイス、請求項 1 1 の機能システム、請求項 1 2 の方法、請求項 1 4 のコンピュータプログラム、及び請求項 1 5 のコンピュータ可読媒体は、特に、従属請求項において定義されるように、同様及び/又は同一の好ましい実施形態を有する点が理解されよう。

30

## 【 0 0 4 4 】

本発明の好ましい実施形態はまた、従属請求項又は上記の実施形態と、それぞれの独立請求項との、任意の組み合わせとすることもできる点が理解されよう。

## 【 0 0 4 5 】

本発明のこれらの態様及び他の態様は、以降で説明される実施形態から明らかとなり、それらの実施形態を参照して解明されるであろう。

## 【 図面の簡単な説明 】

40

## 【 0 0 4 6 】

以下の図面において、

【 図 1 】 照明システムの形態の機能システムの第 1 の実施形態における、照明デバイスの形態の機能デバイスの第 1 の実施形態を、概略的かつ例示的に示す。

【 図 2 A 】 2 5 % のデューティサイクルの P W M 電圧信号を、概略的かつ例示的に示す。

【 図 2 B 】 5 0 % のデューティサイクルの P W M 電圧信号を、概略的かつ例示的に示す。

【 図 2 C 】 7 5 % のデューティサイクルの P W M 電圧信号を、概略的かつ例示的に示す。

【 図 3 】 照明システムの形態の機能システムの第 2 の実施形態における、照明デバイスの形態の機能デバイスの第 2 の実施形態を、概略的かつ例示的に示す。

【 図 4 】 加熱システムの形態の機能システムの第 3 の実施形態における、加熱デバイスの

50

形態の機能デバイスの第 3 の実施形態を、概略的かつ例示的に示す。

【図 5】機能デバイスを動作させるための方法の一実施形態を示す。

【発明を実施するための形態】

【0047】

図 1 は、照明システム 100 の形態の機能システムの第 1 の実施形態における、照明デバイス 10 の形態の機能デバイスの第 1 の実施形態を、概略的かつ例示的に示す。他の実施形態では、機能デバイスは、加熱デバイス、作動デバイス、オーディオ増幅器デバイス、又は、定電流ドライバによって供給される電流に基づいて動作する任意の他の機能デバイスとすることができる。それゆえ、機能システムは、他の実施形態では、加熱システム、作動システム、自動車、オーディオシステム、又は、定電流ドライバによって供給される電流に基づいて動作するデバイスを備える、任意の他の機能システムとすることができる。

10

【0048】

照明デバイス 10 は、LED ドライバ 12 の形態の定電流ドライバ、バッテリー 14 の形態の電気エネルギー貯蔵ユニット、LED モジュール 16 の形態の機能ユニット、及び制御ユニット 18 を備える。

【0049】

他の実施形態では、代替的な定電流ドライバ、電気エネルギー貯蔵ユニット、及び機能ユニットが設けられてもよい。電気エネルギー貯蔵ユニットは、例えば、電解コンデンサ又はスーパーキャパシタなどのコンデンサ、あるいは、コンデンサ及び/又はバッテリーのレイアウトであってもよい。機能ユニットは、例えば、加熱要素、作動要素、オーディオ増幅器、又は、定電流ドライバによって供給される電流によって動作されることが可能な任意の他の機能ユニットであってもよい。作動要素は、例えば、圧電アクチュエータ、電磁アクチュエータ、DC 電気モータ、又は、任意の他の作動要素とすることができる。

20

【0050】

照明デバイス 10 は、AC 電流源 20 と、BMS 22 の形態のネットワーク制御ユニットとに接続されている。AC 電流源 20 は、LED ドライバ 12 に接続されており、BMS 22 は、制御ユニット 18 に接続されている。この実施形態では、AC 電流源 20 は、AC 幹線電源である。他の実施形態では、機能デバイスは、DC 電流源に接続されるか、又は、DC 電流源若しくは AC 電流源を含む。他の実施形態では、BMS は、別のネットワーク制御ユニットによって置き換えられることができる。ネットワーク制御ユニットはまた、他の実施形態では、機能システム又は機能デバイスの一部とすることもできる。

30

【0051】

LED ドライバ 12 は、AC/DC コンバータ 13 を含み、共通バス 24 を介して、バッテリー 14 及び LED モジュール 16 と接続されている。バッテリー 14 と LED モジュール 16 とは、並列に接続されている。AC/DC コンバータ 13 は、AC 源 20 によって供給された AC を、DC に変換する。当該 DC は、照明デバイス 10 において使用されることができる。

【0052】

バッテリー 14 は、バッテリー切り替えユニット 26 を介して、コモン 30 に接続される。バッテリー切り替えユニット 26 は、ワイヤ 28 を介して提供される充電制御信号に基づいて、コモン 30 にバッテリー 14 を接続するように切り替えられることができる。他の実施形態では、切り替えユニット 26 は、制御ユニット 18 から無線で提供される充電制御信号に基づいて、切り替えられることができる（図示せず）。コモン 30 は、制御ユニット 18 のコモンに接続されている（図示せず）。代替的实施形態では、コモン 30 はまた、光学的に絶縁されることもできる。

40

【0053】

LED モジュール 16 は、LED モジュール切り替えユニット 32 を介して、コモン 36 に接続される。LED モジュール切り替えユニット 32 は、ワイヤ 32 を介して提供される調光制御信号に基づいて、コモン 36 に LED モジュール 16 を接続するように切り

50

替えられることができる。他の実施形態では、切り替えユニット 32 は、制御ユニット 18 から無線で提供される調光制御信号に基づいて、切り替えられることができる（図示せず）。この実施形態では、コモン 36 は、コモン 30 から光学的に絶縁されている。

#### 【0054】

制御ユニット 18 は、ワイヤ 38 を介して、LED ドライバ 12 に接続されている。制御ユニット 18 は、バッテリー 14 又は LED モジュール 16 のいずれかに LED ドライバ 12 が電流を供給するように、バッテリー切り替えユニット 26 又は LED モジュール切り替えユニット 32 を介して回路を閉じることによって、LED ドライバ 12 を切り替えることができる。バッテリー切り替えユニット 26 を介して回路が閉じられる場合には、バッテリー 14 が充電されることができる。LED モジュール切り替えユニット 32 を介して回路が閉じられる場合には、LED モジュール 16 が動作されることができる。この実施形態では、バッテリー切り替えユニット 26 を介して、又は LED モジュール切り替えユニット 32 を介して、回路が閉じられる。

10

#### 【0055】

LED ドライバ 12 は、駆動電圧を変化させることによって、定電流を供給する。この実施形態では、LED ドライバ 12 は、27V ~ 54V の出力電圧範囲を有する、Philips 40W 0.10 ~ 1.1A 54V SR XI 040C 110V 054PT 1 である。このことにより、様々なタイプの LED モジュールに電流を供給すること、及び、広い電圧範囲でバッテリー 14 を充電することが可能となる。LED ドライバ 12 は、この実施形態では、100mA ~ 1100mA の定電流を供給することができる。他の実施形態では、Philips 40W 0.10 ~ 1.1A 54V SR XI 040C 110V 054PT 1 は、任意の他の LED ドライバ又は定電流ドライバによって置き換えられることができる。他の実施形態では、駆動電圧に関して使用されることが可能な出力電圧範囲は、異なるものとすることができる。出力電圧範囲は、例えば、8V ~ 60V とすることができる。

20

#### 【0056】

バッテリー 14 は、電流によって供給される電気エネルギーを貯蔵する。バッテリー 14 は、制御ユニット 18 に電流を供給することができ、それゆえ、バッテリー切り替えユニット 26 を介して回路が閉じられる場合には、コモン 30、及び制御ユニット 18 のコモンを介して、制御ユニット 18 に給電することができる。バッテリー 14 は、充電式である。

30

#### 【0057】

LED モジュール 16 は、この実施形態では、2つの LED 17 を含む。他の実施形態では、LED モジュールは、3つ以上の LED、例えば、3、4、6、8、10、12 個以上の LED の、LED アレイを含み得る。LED モジュール 16 は、LED ドライバ 12 から定電流を受け取ることができ、LED モジュール切り替えユニット 32 を介して回路が閉じられる場合には、LED 17 が光を生成するために、LED 17 に定電流を供給することができる。

#### 【0058】

制御ユニット 18 は、プロセッサ 39、不感帯コントローラ 40、及び、メモリ 41 の形態のコンピュータ可読媒体を含む。制御ユニット 18 は、LED モジュール 16 の LED 17 の調光を制御するための、PWM 電圧信号を生成する。PWM 電圧信号は、LED モジュール 16 の LED 17 の調光を制御するために、制御ユニット 18 によって制御される、電圧振幅、デューティサイクル、及び周波数（図 2 を参照）を有する。制御ユニット 18 は、PWM 電圧信号を使用して、電流の流れを制御する。それゆえ、この実施形態では、制御ユニット 18 は、PWM 電圧信号に応じて生成される、充電制御信号及び調光制御信号に基づいて、PWM 電圧信号のオフ期間の少なくとも一部の間、バッテリー 14 を充電するために、バッテリー 14 に電流が供給されるように、及び、PWM 電圧信号のオン期間の間、LED モジュール 16 に電流が供給されて、バッテリー 14 には電流が供給されないように、切り替えユニット 26 及び切り替えユニット 32 を切り替える。

40

#### 【0059】

50

それゆえ、LEDモジュール16及びバッテリー14は、定電流モードにおいて双方が交互に給電される。バッテリー14は、様々な充電速度で充電されることができる。このことにより、DR及びDSMを考慮することが可能となる。更には、バッテリー14は、DR及びDSMによって、収益及びコストの恩恵を得るために、制御ユニット18に電流を供給するために使用されることができる。他の実施形態では、バッテリー14は、機能ユニットなどの、機能デバイスの他のユニットに、電流を供給するために使用されることができる。

#### 【0060】

この実施形態の制御ユニット18は、更に、定電流に関する値をLEDドライバ12に提供する。定電流に関する値は、LEDドライバ12を制御するため、及びLEDドライバ12によって供給される定電流の値を変化させるために、PWM電圧信号に応じて生成され、ワイヤ38を介してLEDドライバ12に提供される、アナログ調光信号内に含めることができる。このことにより、柔軟性の向上が可能となる。

10

#### 【0061】

この実施形態では、不感帯コントローラ40は、PWM電圧信号のオン期間と、バッテリー14に電流が供給される、PWM電圧信号のオフ期間の充電期間との間の、不感帯期間を調整することによって、バッテリー14の充電速度を制御する。それゆえ、不感帯コントローラ40は、切り替えユニット26に不感帯信号を提供して、不感帯期間の間に、切り替えユニット26が、バッテリー14をコモン30に接続するために切り替わることを防止する。それゆえ、不感帯期間の間は、切り替えユニット26及び切り替えユニット32によって閉じることが可能な回路のいずれもが閉じられないことにより、不感帯期間の間は、電流が流れない。不感帯コントローラ40は、バッテリー14が、PWM電圧信号のオフ期間の一部の間のみ充電されるように、不感帯期間の持続時間を、PWM電圧信号のオフ期間の0%~100%の間で制御することができる。このことは、バッテリー14を充電するためにPWM電圧信号のオフ期間全体を使用することによって達成されるであろう充電速度と比較して、充電速度を低減することを可能にする。それゆえ、充電速度の柔軟性が向上する。十分に大きいオフ期間に関しては、すなわち、特定の調光レベルにおいて、充電速度は、デューティサイクルとは無関係となり得る。この実施形態の不感帯コントローラ40は、CCC V要件及びトリクル充電要件が満たされるように、不感帯期間を調整する。

20

#### 【0062】

この実施形態では、BMS22は、LEDモジュール16の調光レベルとバッテリー14に関する充電速度とを設定する制御信号を、制御ユニット18に提供する。BMS22は、この実施形態では、調光レベル及び充電速度に関する特定の値を入力する、ユーザによって制御される。他の実施形態では、調光レベル及び/又は充電速度は、時刻、輝度、現在の電気エネルギー市場価格、あるいは、LEDモジュール16の調光レベル及び/又はバッテリー14の充電速度を決定するために適切な任意の他のパラメータなどの、特定のパラメータに応じて、自動的に選択されることができる。

30

#### 【0063】

制御ユニット18は、制御信号を受信し、受信された制御信号に基づいてPWM電圧信号を生成すると共に、LEDモジュール16の調光レベル及びバッテリー14の充電速度を制御するために、PWM電圧信号に基づいて、充電制御信号、調光制御信号、オプションとして不感帯信号、及びアナログ調光信号を生成する。

40

#### 【0064】

図2A、図2B、及び図2Cは、3つのPWM電圧信号42、42'、及び42''と、当該対応するデューティサイクルとを示す。グラフは、横軸上に時間tを示し、縦軸上に電圧Vを示す。PWM電圧信号42、42'、42''は、オン状態に相当する高電圧振幅44と、オフ状態に相当する低電圧振幅46とを有する。この実施形態では、オン状態は、12Vの電圧振幅に相当する。他の実施形態では、オン状態の電圧振幅はまた、例えば、6V又は10Vなどの、5V超の電圧振幅とすることもできる。オフ状態は、この実施形態では、0Vの電圧振幅に相当する。PWM電圧信号の一定周波数に関しては、サイクル4

50

8 が、既定の時間間隔にわたって継続し、次いで繰り返される。

【 0 0 6 5 】

図 2 A では、P W M 電圧信号 4 2 は、2 5 % のデューティサイクルを有する。このことは、オン期間 5 0 が、サイクル 4 8 の 2 5 % 持続し、その一方で、オフ期間 5 2 が、サイクル 4 8 の 7 5 % 持続することを意味する。

【 0 0 6 6 】

この実施形態では、不感帯コントローラ 4 0 によって、不感帯期間 5 4 が提供され、その間、バッテリー 1 4 は充電されない。それゆえ、バッテリー切り替えユニット 2 6 は、不感帯期間 5 4 の間、バッテリー 1 4 を充電するために回路を閉じるための位置には切り替えられない。不感帯期間 5 4 においては、バッテリー切り替えユニット 2 6 又は L E D モジュール切り替えユニット 3 2 のいずれも、バッテリー 1 4 又は L E D モジュール 1 6 を、コモン 3 0 又はコモン 3 6 と接続するために切り替えられない。不感帯期間 5 4 を変化させることにより、バッテリー 1 4 の充電速度を制御することが可能となる。不感帯期間 5 4 は、P W M 電圧信号 4 2 のオフ期間 5 2 の 0 % ~ 1 0 0 % の間で調節されることができる。この実施形態では、不感帯期間 5 4 は、オン期間 5 0 と、オフ期間 5 2 の充電期間 6 0 との間にある。不感帯期間はまた、充電期間とオン期間との間、又は 2 つの充電期間の間とすることもできる（図示せず）。この実施形態では、不感帯期間 5 4 は、サイクル 4 8 の 2 5 % に相当する、P W M 電圧信号 4 2 のオフ期間 5 2 の 1 / 3 に調節されている。それゆえ、バッテリー 1 4 は、サイクル 4 8 の 5 0 % の間に充電され、すなわち、充電期間 6 0 は、サイクル 4 8 の 5 0 % 持続する。サイクル 4 8 は繰り返されるため、このことはまた、L E D ドライバ 1 2 が動作中である時間の、5 0 % に相当する。

【 0 0 6 7 】

図 2 B では、P W M 電圧信号 4 2 ' は、5 0 % のデューティサイクルを有する。オン期間 5 0 ' は、サイクル 4 8 の 5 0 % 持続し、その一方で、オフ期間 5 2 ' もまた、サイクル 4 8 の 5 0 % 持続する。不感帯期間 5 4 ' は、この場合、サイクル 4 8 の 2 5 % に相当する、オフ期間 5 2 ' の 5 0 % に調節されている。それゆえ、バッテリーは、サイクル 4 8 の 2 5 % で充電され、すなわち、充電期間 6 0 ' は、サイクル 4 8 の 2 5 % 持続する。

【 0 0 6 8 】

図 2 C では、P W M 電圧信号 4 2 '' は、7 5 % のデューティサイクルを有する。オン期間 5 0 '' は、サイクル 4 8 の 7 5 % 持続し、その一方で、オフ期間 5 2 '' は、サイクル 4 8 の 2 5 % 持続する。不感帯期間は、この場合、オフ期間 5 2 '' の 0 % に調節されている。それゆえ、バッテリー 1 4 は、サイクル 4 8 の 2 5 % で充電され、すなわち、充電期間 6 0 ' は、サイクル 4 8 の 2 5 % 持続する。

【 0 0 6 9 】

図 3 は、照明システム 1 0 0 ' の形態の機能システムの第 2 の実施形態における、照明デバイス 1 0 ' の形態の機能デバイスの第 2 の実施形態を、概略的かつ例示的に示す。照明デバイス 1 0 ' は、図 1 で提示された第 1 の実施形態による照明デバイス 1 0 と同様である。照明デバイス 1 0 ' は、照明デバイス 1 0 の構成要素に加えて、追加的電流源 5 6 及びワイヤ 5 8 を備える。

【 0 0 7 0 】

照明デバイス 1 0 ' は、I P W M モードで動作するよう構成される。追加的電流源 5 6 は、バッテリー 1 4 と L E D モジュール 1 6 との間に配置されている。追加的電流源 5 6 は、P W M 電圧信号に基づき、ワイヤ 5 8 を介して提供される、電流源制御信号に基づいて制御される。他の実施形態では、追加的電流源 5 6 はまた、制御ユニット 1 8 から無線で提供される電流源制御信号に基づいて、制御されることもできる。電流源制御信号は、追加的電流源 5 6 が、P W M 電圧信号のオン期間の間、コモンに接続されるように、及び、電流源 5 6 が、P W M 電圧信号のオフ期間の間、L E D モジュール 1 6 に供給されるアナログ電流のレベルを制御するように、追加的電流源 5 6 を制御する。

【 0 0 7 1 】

P W M 電圧信号のオン期間の間は、L E D ドライバ 1 2 によって供給される電流が、ア

10

20

30

40

50

ナログ電流に重畳され、当該電流が、LEDドライバ12からLEDモジュール16に供給される。

【0072】

AC電流源20の故障、DR時間又はDSM時間の間は、切り替えユニット26及び切り替えユニット32は開いており、追加的電流源56が、バッテリー14からLEDモジュール16に供給される電流を制御する。この場合、LEDドライバ12が動作していないため、バッテリー14には、LEDドライバ12から電流が供給されず、バッテリー14は、PWM電圧信号のオフ期間の間、すなわち、充電期間及び不感帯期間の間、バッテリー14とLEDモジュール16との間に配置されている追加的電流源56によって供給される駆動電圧に基づいて、LEDモジュール16に定電流を供給する。しかしながら、LEDドライバ12が動作していないため、充電期間の間、充電は行われない。照明デバイス10'をIPWMモードで動作させることにより、電流の流れの制御が改善されるため、より良好な色及び光強度の制御、またそれゆえ、効率的な光強度が可能となる。

10

【0073】

他の実施形態では、機能デバイスのIPWM動作は、PWM電圧信号のオフ期間の間、電気エネルギー貯蔵ユニットと機能ユニットとの間に追加的電流源を追加することによって、容易に可能にされることができ（図示せず）。

【0074】

バッテリー14は、LEDドライバ12が動作中である場合には、PWM電圧信号のオフ期間の間に充電される。

20

【0075】

図4は、加熱システム100''の形態の機能システムの第3の実施形態における、加熱デバイス10''の形態の機能デバイスの第3の実施形態を、概略的かつ例示的に示す。加熱システム100''は、照明システム100と同様の構成要素を有する。照明システム100とは対照的に、LEDドライバ12は、加熱要素ドライバ12'によって置き換えられ、バッテリー14は、コンデンサを含むコンデンサモジュール14'によって置き換えられ、LEDモジュール16は、加熱要素16'によって置き換えられている。

【0076】

加熱要素ドライバ12'は、駆動電圧を変化させることによって、加熱要素16'に定電流を供給する。

30

【0077】

コンデンサモジュール14'は、電流によって供給される電気エネルギーを貯蔵する。

【0078】

加熱要素16'は、電流が供給されると、当該温度を上昇させることにより、当該周囲の温度を上昇させることが可能となる。

【0079】

制御ユニット18は、ワイヤ38を介して、加熱要素ドライバ12'に制御信号を提供することによって、加熱要素ドライバ12'によって供給される定電流の値を制御する。制御ユニット18は更に、加熱要素ドライバ12'から、加熱要素16'及びコンデンサモジュール14'への、電流の流れを制御する。それゆえ、制御ユニット18は、PWM電圧信号を生成すると共に、PWM電圧信号のオフ期間の間に、コンデンサモジュール14'を充電するために、コンデンサモジュール14'に電流が供給されるように、及び、PWM電圧信号のオン期間の間に、加熱要素16'に電流が供給されて、コンデンサモジュール14'には電流が供給されないように、切り替えユニット26及び切り替えユニット32を切り替える、充電制御信号及び加熱モジュール制御信号を、PWM電圧信号に基づいて生成する。

40

【0080】

それゆえ、加熱システム100''は、加熱要素ドライバ12'によって供給される定電流を、効率的に使用することを可能にする。

【0081】

制御ユニット18は、BMS22から制御信号を提供されることができ。制御信号は

50

、PWM電圧信号のデューティサイクルを決定することができ、更には、加熱要素ドライバ12'が供給する定電流に関する値を含み得る。

【0082】

加熱システム100''は、より大規模なACグリッド内に、効率的に統合されることができる。AC源20は、地域ACグリッドなどの、より大規模なACグリッドの、一部とすることができる。加熱システム100''は、コンデンサモジュール14'が、ACグリッドにおける高電流可用性の期間の間に電流によって供給される電気エネルギーを、一時的に貯蔵するために使用されることができるため、ACグリッドにおけるDR及びDSMを利用することができる。高電流可用性は、例えば、電気エネルギーが太陽光パネルで取得され、ACグリッドのユーザによって必要とされる電気エネルギーの量がより少ない日中での、電気エネルギーの低い価格によって示されることができる。コンデンサモジュール14'によって貯蔵された電気エネルギーは、例えば、電気エネルギーの高い価格によって示される、ACグリッドにおける高い電気エネルギー需要の期間の間に、加熱デバイス10''のユニットに供給されることができる。このことは、加熱デバイス10''及び加熱システム100''を使用する、コスト及び収益の恩恵を可能にする。機能デバイス及び機能システムの他の実施形態もまた、DR及びDSMを利用することができる。

10

【0083】

図5は、機能デバイスを動作させるための方法の一実施形態を示す。当該方法は、例えば、照明デバイス、加熱デバイス、作動デバイス、オーディオ増幅器デバイス、又は、定電流ドライバによって供給される電流に基づいて動作する任意の他の機能デバイスとすることが可能な、機能デバイスを動作させることを可能にする。作動デバイスは、例えば、圧電アクチュエータ、電磁アクチュエータ、DC電気モータデバイス、又は、任意の他の作動デバイスとすることができる。

20

【0084】

この実施形態では、機能デバイスは、照明デバイスである。それゆえ、当該方法は、照明デバイスを動作させる。照明デバイスは、LEDドライバ、LEDモジュール、バッテリー、及び制御ユニットを備える。LEDドライバは、駆動電圧を変化させることによって、定電流を供給する。バッテリーは、電流によって供給される電気エネルギーを貯蔵する。LEDモジュールは、定電流が供給されると光を供給することが可能な、4つのLEDを有する。LEDモジュールには、LEDドライバ、バッテリー、又は、LEDドライバとバッテリーとから、電流が供給されることができる。制御ユニットは、バッテリーへの/からの、及びLEDモジュールへの、電流の流れを制御する。制御ユニットは、電流の流れを制御するための、PWM電圧信号を提供することができる。

30

【0085】

ステップ200で、電流の流れを制御するために、LEDドライバを切り替えるためのPWM電圧信号が提供される。

【0086】

ステップ210で、PWM電圧信号のオフ期間の間に、バッテリーを充電するために、バッテリーに電流が供給されるように、及び、PWM電圧信号のオン期間の間に、LEDモジュールに電流が供給されて、バッテリーには電流が供給されないように、電流の流れが制御される。LEDドライバは、PWM電圧信号に基づいて、バッテリー又はLEDモジュールのいずれかにLEDドライバが電流を供給するように切り替えられる。

40

【0087】

ステップ220で、バッテリーの充電速度を制御するために、PWM電圧信号のオン期間と、バッテリーに電流が供給される、PWM電圧信号のオフ期間の充電期間との間の、不感帯期間が調整される。

【0088】

ステップ230で、LEDドライバが、LEDモジュールの調光を制御するために、PWM電圧信号に基づいて切り替えられる。

【0089】

50

ステップ 240 で、P W M 電圧信号のオン期間の間に、電気エネルギー貯蔵ユニットから L E D モジュールに電流が供給される。

【 0 0 9 0 】

ステップ 250 で、P W M 電圧信号のオフ期間の間に、バッテリーから L E D モジュールに電流が供給される。

【 0 0 9 1 】

当該方法は、I P W M モードで実行されることができる。ステップ 220 ~ 250 はオプションであり、任意の他の順序で、及び、オプションのステップ 220 ~ 250 の任意の組み合わせで実行されることができる。特に、ステップ 240 とステップ 250 とは、当該方法の二者択一的ステップとすることができる。

10

【 0 0 9 2 】

本発明は、図面及び上述の説明において、詳細に例示及び説明されてきたが、そのような例示及び説明は、例示的又は説明的なものであり、制限するものではないと解釈されるべきであって、本発明は、開示される実施形態に限定されるものではない。

【 0 0 9 3 】

図面、本開示、及び添付の請求項の検討によって、開示される実施形態に対する他の変形形態が、当業者により理解されることができ、また、特許請求される発明を実施する際に実行されることができる。

【 0 0 9 4 】

請求項では、単語「備える (comprising)」は、他の要素又はステップを排除するものではなく、不定冠詞「1つの (a)」又は「1つの (an)」は、複数を排除するものではない。

20

【 0 0 9 5 】

単一のユニット、プロセッサ、又はデバイスが、請求項において列挙される、いくつかの項目の機能を果たしてもよい。特定の手段が、互いに異なる従属請求項内に列挙されているという単なる事実は、これらの手段の組み合わせが、有利に使用され得ないことを示すものではない。

【 0 0 9 6 】

1つ又はいくつかのユニット若しくはデバイスによって実行される、電流の流れを制御するために、定電流ドライバを切り替えるための P W M 電圧信号を提供するステップ、P W M 電圧信号のオフ期間の少なくとも一部の間、電気エネルギー貯蔵ユニットを充電するために、電気エネルギー貯蔵ユニットに電流が供給されるように、及び、P W M 電圧信号のオン期間の間に、機能ユニットに電流が供給されて、電気エネルギー貯蔵ユニットには電流が供給されないように、電流の流れを制御するステップ、P W M 電圧信号に基づいて、電気エネルギー貯蔵ユニット又は機能ユニットのいずれかに定電流ドライバが電流を供給するように、定電流ドライバを切り替えるステップなどのような動作は、任意の他の数のユニット又はデバイスによって実行されることができる。これらの動作及び/又は方法は、コンピュータプログラムのプログラムコード手段として、及び/又は専用ハードウェアとして実装されることができる。

30

【 0 0 9 7 】

コンピュータプログラムは、他のハードウェアと共に、又は他のハードウェアの一部として供給される、光学記憶媒体又は固体媒体などの、好適な媒体上に記憶/分散されてもよいが、また、インターネット、E t h e r n e t、又は他の有線若しくは無線の電気通信システムなどを介して、他の形態で分散されてもよい。

40

【 0 0 9 8 】

請求項中のいかなる参照符号も、範囲を限定するものとして解釈されるべきではない。

【 0 0 9 9 】

本発明は、定電流ドライバによって給電される、機能デバイスに関する。当該デバイスは、定電流ドライバ、電気エネルギー貯蔵ユニット、機能ユニット、及び制御ユニットを備える。当該デバイスは、定電流ドライバが、P W M 電圧信号に応じて、機能ユニット及

50

び電気エネルギー貯蔵ユニットに定電流を供給するように、制御ユニットによって制御される。電流は、PWM電圧信号のオフ期間の少なくとも一部の間、電気エネルギー貯蔵ユニットを充電するために、電気エネルギー貯蔵ユニットに供給される。PWM電圧信号のオン期間の間、電流は機能ユニットに供給され、電気エネルギー貯蔵ユニットには電流が供給されない。このことは、より少ないアイドル期間及びより低い電流供給を有する定電流ドライバを、デバイスに設けることを可能にする。

【図面】

【図 1】

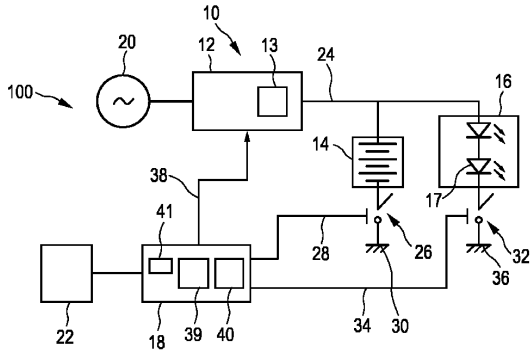
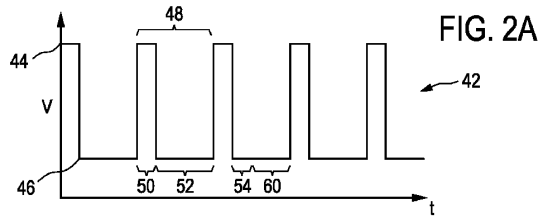


FIG. 1

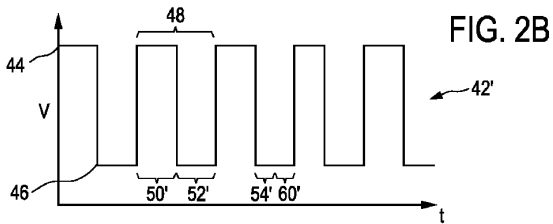
【図 2 A】



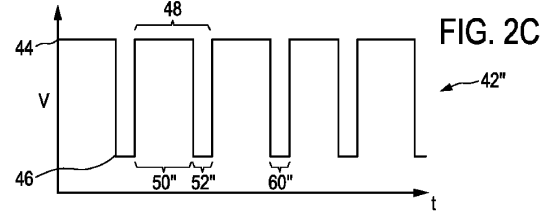
10

20

【図 2 B】



【図 2 C】



30

40

50

【 図 3 】

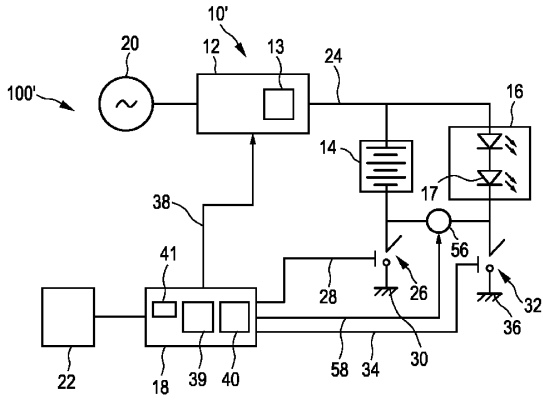


FIG. 3

【 図 4 】

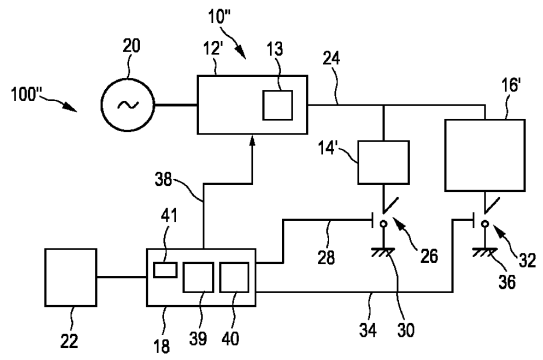


FIG. 4

【 図 5 】

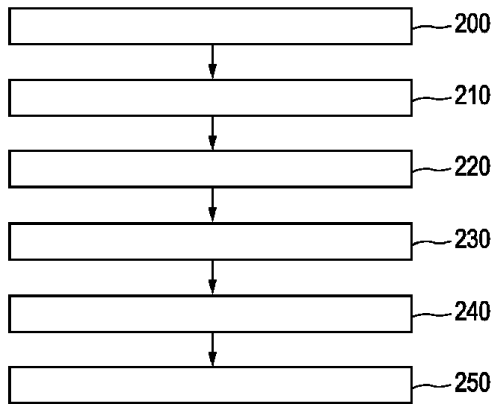


FIG. 5

10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

H 0 2 J 7/34 (2006.01)

H 0 2 J 7/34

A

H 0 2 J 7/04 (2006.01)

H 0 2 J 7/04

F

(33)優先権主張国・地域又は機関

欧州特許庁(EP)

トホーフエン ハイ テク キャンパス 7

審査官 野木 新治

(56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 7 / 0 3 1 7 5 1 6 ( U S , A 1 )

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 5 B 4 5 / 3 2 5

H 0 5 B 4 5 / 3 4 5

H 0 5 B 4 5 / 1 0

H 0 1 L 3 3 / 0 0

H 0 2 M 7 / 1 2

H 0 2 J 7 / 3 4

H 0 2 J 7 / 0 4