

(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2007-129862  
(P2007-129862A)

(43) 公開日 平成19年5月24日(2007.5.24)

|                      |              |            |
|----------------------|--------------|------------|
| (51) Int. Cl.        | F I          | テーマコード(参考) |
| HO2M 3/07 (2006.01)  | HO2M 3/07    | 5F041      |
| HO2M 3/00 (2006.01)  | HO2M 3/00 J  | 5H730      |
| HO1L 33/00 (2006.01) | HO1L 33/00 J |            |

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

|           |                              |          |  |
|-----------|------------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2005-321713 (P2005-321713) | (71) 出願人 | 000116024<br>ローム株式会社<br>京都府京都市右京区西院溝崎町2-1番地  |
| (22) 出願日  | 平成17年11月7日(2005.11.7)        | (74) 代理人 | 100085501<br>弁理士 佐野 静夫   |
|           |                              | (74) 代理人 | 100134555<br>弁理士 林田 英樹   |
|           |                              | (72) 発明者 | 千田 泰輔<br>京都市右京区西院溝崎町2-1番地 ローム<br>株式会社内   |
|           |                              | Fターム(参考) | 5F041 AA24 BB03 BB13<br>5H730 AA14 AS02 AS15 BB02 DD04<br>EE38 EE59 FD31 FF05 FF06<br>FG05 |

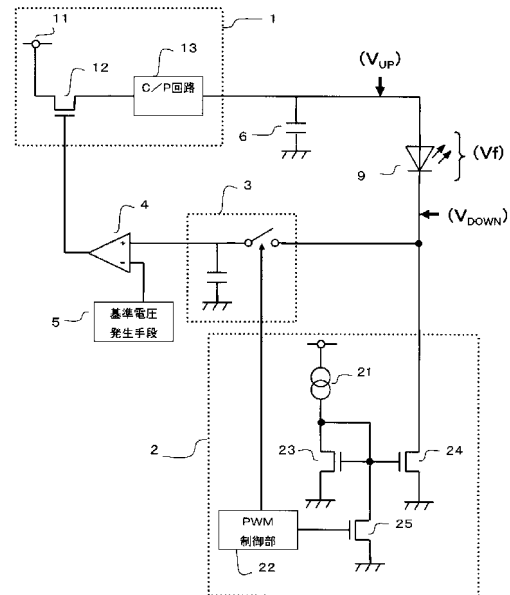
(54) 【発明の名称】 電源装置

(57) 【要約】

【課題】 PWM制御により負荷に供給する電流量を調整するものでありながらも、電流制御部に加わる電圧情報を用いて容易に駆動電圧を調整し、電流制御部における消費電力を極力小さくすることのできる電源装置を提供する。

【解決手段】 負荷の上流側に設けられて、負荷に駆動電圧を供給する電源部と、負荷の下流側に設けられて、電源部から負荷を介して、所定量に制御した電流を引き込む電流制御部とを備えており、上記電流制御部は、PWM制御により、電流のデューティ比を調節するものであり、PWM制御においてオンデューティとなっている時点での、負荷の下流側であって電流制御部の上流側における電圧値をサンプルホールドする、サンプルホールド部と、駆動電圧の値を、サンプルホールド部のホールド値に応じて調整する、電圧調整部と、をさらに備えた電源装置とする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電氣的負荷の上流側に設けられて、該負荷側に駆動電圧を供給する電源と、  
上記負荷の下流側に設けられて、上記電源から上記負荷を介して、所定量に制御した電流を引き込む電流制御部とを備え、上記負荷に上記所定量の電流を供給する電源装置において、

上記電流制御部は、P W M制御により、上記電流のデューティ比を調節するものであるとともに、

上記P W M制御においてオンデューティとなっている時点での、上記負荷の下流側であって上記電流制御部の上流側における電圧値をサンプルホールドする、サンプルホールド部と、

上記駆動電圧の値を、上記サンプルホールド部のホールド値に応じて調整する、電圧調整部と、を備えたことを特徴とする電源装置。

10

## 【請求項 2】

上記P W M制御、および、上記サンプルホールド部によるサンプリングは、共通のP W M信号に応じて行われることを特徴とする請求項 1 に記載の電源装置。

## 【請求項 3】

所定の基準電圧を発生させる基準電圧発生部と、

上記サンプルホールドされた値と上記基準電圧の値とを比較して、その比較結果に応じた信号を出力する比較部とを備え、

上記電圧調整部は、上記比較部の出力信号に応じて、上記駆動電圧の値を調整することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の電源装置。

20

## 【請求項 4】

上記駆動電圧を昇圧させる昇圧手段を、更に設けたことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れかに記載の電源装置。

## 【請求項 5】

上記昇圧手段は、

所定の周期電圧の値と上記サンプルホールド部のホールド値との比較結果に応じてスイッチングするスイッチング素子と、

該スイッチング素子のターンオン時にエネルギーを蓄積し、ターンオフ時にエネルギーを放出するインダクタと、を備えたスイッチングレギュレータであることを特徴とする請求項 4 に記載の電源装置。

30

## 【請求項 6】

上記電流制御部はカレントミラー回路を備え、

上記電流の引き込みは、上記カレントミラー回路の出力側トランジスタによりなされることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 の何れかに記載の電源装置。

## 【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 の何れかに記載の電源装置と、上記負荷としてのL E Dを備えたことを特徴とするL E D点灯装置。

## 【請求項 8】

請求項 7 に記載のL E D点灯装置をバックライトとして用いたことを特徴とする、フィールドシーケンシャル方式による画像表示装置。

40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、L E D等の電氣的負荷に電力を供給するための、電源装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、L E D [ Light Emitting Diode : 発光ダイオード ] 等の電氣的負荷へ電力を供給

50

しつつも、その負荷に流す電流量を調整可能とした電源装置として、例えば図 6 に示すような装置が用いられていた。本装置では、P W M [ Pulse Width Modulation: パルス幅変調 ] 制御により L E D に供給する電流のデューティ比を制御して、その輝度を調整することとしている。

#### 【 0 0 0 3 】

本装置の構成について簡潔に説明する。本装置は図 6 に示すように、電源部 1 0 1、電流制御部 1 0 2 等から成り、負荷である L E D 1 0 9 に電力を供給するものである。

#### 【 0 0 0 4 】

電源部 1 0 1 は、電池等の電源 1 1 1 が発生させる駆動電圧を、例えばチャージポンプ等によって電圧値を調整し、下流側に供給する。また電流制御部 1 0 2 は、P W M 信号を発生させ、このデューティ比に応じた電流を、電源部 1 0 1 から L E D 1 0 9 を介して引き込む。

10

#### 【 0 0 0 5 】

このような構成により本装置は、電源部 1 0 1 の下流側 ( L E D のアノード側 ) に適切な電圧を印加するとともに、L E D 1 0 9 のカソード側から電流を引き込むことで、L E D 1 0 9 を発光させる。また P W M 制御により L E D の輝度を調整する従来技術としては、他に特許文献 1 に記載の装置などが挙げられる。

#### 【 0 0 0 6 】

ここで上述した電源装置において、電源部 1 0 1 の下流側 ( L E D 1 0 9 のアノード側 ) の電圧を  $V_{UP}$ 、L E D 1 0 9 における電圧降下を  $V_f$ 、電流制御部 1 0 2 の上流側 ( L E D 1 0 9 のカソード側 ) の電圧を  $V_{DOWN}$  とそれぞれ定義し、電圧調整部の調整処理について着目する。

20

#### 【 0 0 0 7 】

電流制御部 1 0 2 を駆動させるため、換言すれば、L E D 1 0 9 側から所定量の電流を引き込むためには、 $V_{DOWN}$  を少なくともある一定値以上としておく必要がある。電源部 1 0 1 は、この条件を満足するように駆動電圧を供給する必要がある。すなわち  $V_{DOWN}$  におけるこの一定値 ( 最小値 ) を  $V_c$  とすれば、電流制御部 1 0 2 を動作させるために、 $V_{UP} - V_f + V_c$  の条件を満たすように駆動電圧を供給する必要がある。

#### 【 0 0 0 8 】

一方、 $V_f$  は L E D 1 0 9 の個体差、経時劣化、及び環境状態などによって、その値にバラツキが生じることがある。そこで従来技術では、このようなバラツキがあっても電流制御部 1 0 2 の駆動に支障がでないよう、 $V_{UP}$  をやや高めの値に設定している。

30

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 1 1 1 7 8 6

#### 【 発明の開示 】

#### 【 発明が解決しようとする課題 】

#### 【 0 0 0 9 】

ここで電流制御部 1 0 2 が引き込む電流の値を  $I_c$  とすると、電流制御部 1 0 2 が消費する電力は  $V_{DOWN} \times I_c$  となる。よって電流値が定まっている場合、 $V_{DOWN}$  はできるだけ小さい方が、換言すれば、電流制御部 1 0 2 の駆動に支障の無い範囲での最小値である  $V_c$  に近い方が、電流制御部 1 0 2 における消費電力は小さくなり、電力損失が抑えられることになる。しかし上述した従来技術では、L E D のバラツキを考慮して駆動電圧を必要以上に高く設定しているから、その分  $V_{DOWN}$  も必然的に高くなり、電流制御部 1 0 2 での電力損失が比較的大きくなっている。

40

#### 【 0 0 1 0 】

このような問題に対して、 $V_{DOWN}$  の情報をフィードバックして、 $V_{DOWN}$  が常時  $V_c$  に等しくなるように駆動電圧を調整することも考えられる。しかし電流制御部 1 0 2 は P W M 制御により電流量を調整しているから、 $V_{DOWN}$  もこれに伴って常時大きく変動している。そのため、電流制御部 1 0 2 で電力が消費されるのは P W M 制御のオンデューティ時のみであるにも関わらず、オフデューティ時における  $V_{DOWN}$  の情報がフィードバックされて駆動電圧の調整がなされると、駆動電圧の値が非常に不安定となる。従って、 $V_{DOWN}$  の情報

50

をそのままフィードバックして駆動電圧を調整するのは困難を伴うことになる。

【0011】

特にフィールドシーケンシャル方式による液晶表示装置のバックライトとして本装置を適用する場合は、各色（例えば赤・緑・青）のLEDを各々60～100Hz以上の頻度で点灯・消灯を繰り返す構成となっており、その中で輝度の調整を行うためにPWM周期は非常に短くなる。そのため $V_{DOWN}$ の情報をそのままフィードバックして駆動電圧を調整するのは非常に困難となる。

【0012】

そこで本発明は上記の問題点に鑑み、PWM制御により負荷に供給する電流量を調整するものでありながらも、電流制御部に加わる電圧情報を用いて容易に駆動電圧を調整し、電流制御部における消費電力を極力小さくすることのできる電源装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記目的を達成するために、本発明に係る電源装置は、電気的負荷の上流側に設けられて、該負荷側に駆動電圧を供給する電源と、上記負荷の下流側に設けられて、上記電源部から上記負荷を介して、所定量に制御した電流を引き込む電流制御部とを備え、上記負荷に上記所定量の電流を供給する電源装置において、上記電流制御部は、PWM制御により、上記電流のデューティ比を調節するものであるとともに、上記PWM制御においてオンデューティとなっている時点での、上記負荷の下流側であって上記電流制御部の上流側における電圧値をサンプルホールドする、サンプルホールド部と、上記駆動電圧の値を、上記サンプルホールド部のホールド値に応じて調整する、電圧調整部と、を備えた構成（第1の構成）としている。

20

【0014】

本構成によれば、常にPWM制御においてオンデューティとなっている時点（電流制御部で電力が消費されている時点）での、上記負荷の下流側であって上記電流制御部の上流側における電圧（ $V_{DOWN}$ ）値に応じて、駆動電圧の値が調整される。そのため、 $V_{DOWN}$ が電流のPWM制御により常時変動しているにも関わらず、PWM制御におけるオフデューティ時の $V_{DOWN}$ の情報が、駆動電圧の調整に用いられることを回避することができる。その結果、PWM制御により負荷に供給する電流量を調整するものでありながらも、電流制御部に加わる電圧情報を用いて容易に駆動電圧を調整し、電流制御部における消費電力を極力小さくすることが可能となる。

30

【0015】

また上記第1の構成において、上記PWM制御、および、上記サンプルホールド部によるサンプリングは、共通のPWM信号に応じて行われる構成（第2の構成）としても良い。

【0016】

本構成によれば、PWM制御とサンプリング処理は、共通のPWM信号に応じて行われるから、両者のタイミングを密接に関連させることができる。そのため、サンプリング処理を、PWM制御においてオンデューティとなっている時点にて行なわせることが容易となり、ひいては、上記第1の構成内容を容易に実現できる。

40

【0017】

また上記第1または第2の構成において、所定の基準電圧を発生させる基準電圧発生部と、上記サンプルホールドされた値と、上記基準電圧の値とを比較して、その比較結果に応じた信号を出力する比較部とを備え、上記電圧調整部は、上記比較部の出力信号に応じて、上記駆動電圧の値を調整する構成（第3の構成）としても良い。

【0018】

本構成によれば、サンプルホールドされた値（オンデューティ時での $V_{DOWN}$ の値）と基準電圧値の比較結果に応じて、駆動電圧の値が調整される。そのため例えば、基準電圧値として $V_{DOWN}$ における理想電圧値を設定しておき、サンプルホールドされた値が基準電圧

50

値を下回っていれば、駆動電圧を上昇させ、逆に上回っていれば、駆動電圧を下降させるようにすれば、 $V_{DOWN}$ を理想電圧値に近い値に維持することが可能となる。

【0019】

また上記第1から第3の何れかの構成において、上記駆動電圧を昇圧させる昇圧手段を設けた構成（第4の構成）としても良い。このように昇圧手段（例えばチャージポンプやスイッチングレギュレータ等）を備えていれば、駆動電圧を電源の出力レベルよりも高い状態に調整することが可能となる。

【0020】

また上記第1から第3の何れかの構成において、上記昇圧手段は、所定の周期電圧の値と上記サンプルホールド部のホールド値との比較結果に応じてスイッチングするスイッチング素子と、該スイッチング素子のターンオン時にエネルギーを蓄積し、ターンオフ時にエネルギーを放出するインダクタと、を備えたスイッチングレギュレータである構成（第5の構成）としても良い。

10

【0021】

本構成によれば、所定の周期信号の電圧値とサンプルホールド部のホールド値との比較結果に応じて、エネルギーの蓄積/放出がなされる。そのため所定の周期信号の電圧値と $V_{DOWN}$ の値とを比較させることにより、所定の周期信号状態に応じた、昇圧を含めた駆動電圧の調整を容易に実現することができる。

【0022】

また上記第1から第5の何れかの構成において、上記電流制御部はカレントミラー回路を備え、上記電流の引き込みは、上記カレントミラー回路によりなされる構成（第6の構成）としても良い。このように電流の引き込みがカレントミラー回路によりなされていれば、所定の大きさの電流を引き込むことが、安定的にかつ容易に実現できる。

20

【0023】

また第1から第6の何れかの構成に係る電源装置と、上記負荷としてのLEDを備えたLED点灯装置（第7の構成）であれば、PWM制御によりLEDの輝度を調整可能としながらも、電流制御部に加わる電圧情報を用いて容易に駆動電圧を調整し、電流制御部における消費電力を極力小さくすることが可能となる。

【0024】

また上記したLED点灯装置をバックライトとして用いた、フィールドシーケンシャル方式による画像表示装置であれば、PWM周期が非常に短くなるにも関わらず、電流制御部に加わる電圧情報を用いて容易に駆動電圧を調整し、電流制御部における消費電力を極力小さくすることが可能となる。

30

【発明の効果】

【0025】

上記したように、本発明に係る電源装置であれば、常にPWM制御においてオンデューティとなっている時点（電流制御部で電力が消費されている時点）での、上記負荷の下流側であって上記電流制御部の上流側における電圧（ $V_{DOWN}$ ）値に応じて、駆動電圧の値が調整される。そのため、 $V_{DOWN}$ が電流のPWM制御により常時変動しているにも関わらず、PWM制御におけるオフデューティ時の $V_{DOWN}$ の情報が、駆動電圧の調整に用いられることを回避することができる。

40

【0026】

その結果、PWM制御により負荷に供給する電流量を調整するものでありながらも、電流制御部に加わる電圧情報を用いて容易に駆動電圧を調整し、電流制御部における消費電力を極力小さくすることが可能となる。また電源として電池を用いている場合には、電池の寿命を改善するといった効果も得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

本発明の一実施形態として、負荷としてのLEDに電力を供給する電源装置を例に挙げて説明する。本電源装置は図1に示すように、電源部1、電流制御部2、サンプルホールド

50

ド回路 3、誤差アンプ 4、基準電圧発生手段 5 等から成る。なお図 1 にも示すように、電源部 1 の下流側 (LED 9 のアノード側) の電圧を  $V_{UP}$ 、LED 9 における電圧降下を  $V_f$ 、電流制御部 2 の上流側 (LED 9 のカソード側) の電圧を  $V_{DOWN}$  とする。

#### 【0028】

電源部 1 は、電源 1 1、電圧調整部 1 2、チャージポンプ回路 1 3 等から構成される。電源 1 1 は、電池等であって下流側に駆動電圧 (電力) を供給する役割を果たす。また電圧調整部 1 2 は、FET [Field Effect Transistor] 等から構成され、誤差アンプ 4 の出力信号に応じて駆動電圧の大きさを調整する役割を果たす。なお駆動電圧の調整内容については、後に詳述する。チャージポンプ回路 1 3 は、昇圧手段として、電源 1 1 の下流に設けている。これにより、駆動電圧の調整がより広範囲かつ容易なものとなっている。また電圧の急変を回避するためのコンデンサ 6 を、電源部 1 の下流に設けても良い。

10

#### 【0029】

また上述したチャージポンプ回路 1 3 を適用する代わりに、スイッチングレギュレータ回路を用いても良い。スイッチングレギュレータ回路を用いた場合における電源部 1 の構成を図 2 に示す。本図のように、誤差アンプ 4 の出力側はコンパレータ 1 4 の非反転入力端子に接続されている。また三角波発生手段 1 5 の出力側とスイッチング素子 1 8 からの帰還配線は、合流してコンパレータ 1 4 の反転入力端子に接続されている。またコンパレータ 1 4 の出力端子は RS フリップフロップ回路 1 6 の R 入力端子に接続されており、クロック発生器 1 7 の出力側は同じく S 入力端子に接続されている。

#### 【0030】

また RS フリップフロップ回路 1 6 の出力側は FET 等からなるスイッチング素子 1 8 のゲートに接続されている。またスイッチング素子 1 8 は、インダクタ 1 9 を介して電源 1 1 に接続されている。またスイッチング素子 1 8 とインダクタ 1 9 の間から配線が分岐しており、下流の LED 9 に接続される。

20

#### 【0031】

上記構成により、コンパレータ 1 4 は、誤差アンプ 4 の出力信号 (誤差電圧) が、三角波発生手段 1 5 の発する三角波形の電圧 (周期電圧) と帰還電圧との和よりも大きい場合に、ハイレベル信号を出力する。そして RS フリップフロップ回路 1 6 では、コンパレータ 1 4 の出力と、クロック発生器 1 7 によるクロック信号の内容に応じた信号を出力し、スイッチング素子 1 8 の切替を行う。なお RS フリップフロップ回路の動作内容は周知であるため説明を省略する。

30

#### 【0032】

そしてスイッチング素子 1 8 がターンオンの時は、インダクタ 1 9 に電源 1 1 からのエネルギーが蓄積され、逆にターンオフの時はエネルギーが解放される。開放されたエネルギーによる電力はコンデンサ 2 0 で整流されて下流側に供給されることとなる。このようなスイッチングレギュレータを採用することで、周期電圧の値とサンプルホールド部のホールド値との比較結果に応じて、エネルギーの蓄積 / 放出がなされる。そのため  $V_{DOWN}$  の状態に応じて、昇圧を含めた駆動電圧の調整を容易に実現することができる。なお、電源 1 1 の出力レベルや負荷の内容等によっては、昇圧手段としてのチャージポンプやスイッチングレギュレータ等を省略しても良い。

40

#### 【0033】

電流制御部 2 は、定電流源 2 1 による基準電流を用いたカレントミラー回路により構成されている。該カレントミラー回路は、定電流源 2 1 を入力とする入力側トランジスタ 2 3、入力に応じた電流を LED 9 側から引き込む出力側トランジスタ 2 4、これらの両トランジスタのベースに接続され、該ベースの接地状態を後述する PWM 信号によって切替える接地切替用トランジスタ 2 5 を有している。

#### 【0034】

該カレントミラー回路により、電源部 1 から負荷である LED 9 を介して、所定値の電流を引き込む。このようにカレントミラー回路を用いることで、所定量の電流を安定的かつ容易に引き込むことが可能となり、ひいては、LED 9 に適量の電流を流すことができ

50

る。なお電流の引き込み手段としては他の回路を用いても良く、例えば図3に示すように、定電流源21によって直接電流を引き込む構成の回路であっても良い。

【0035】

また電流制御部2には、PWM信号を発生させるPWM制御部22が設けられている。そして該PWM信号は、上述したカレントミラー回路の接地切替用トランジスタのベースに入力される。これによって上記の電流の引き込みは、このPWM信号がハイレベルの期間にONとなり、逆にローレベルの期間にOFFとなる。そのためPWM制御部22により、電流のデューティ比を通じて、電流の見掛け上の大きさ(平均値)を調整することが可能となる。

【0036】

サンプルホールド回路3は、PWM制御部22からのPWM信号を受け取り、該信号の立上りから立下りまでの $V_{DOWN}$ の値をサンプリングする。そして該信号におけるローレベルパルスの到来期間(すなわちオフデューティ時)は、直前の立下り時におけるサンプル値をそのままホールド(記憶)する。なおこのように、電流のPWM制御と当該サンプリングを共通のPWM信号に応じて行わせることで、両者のタイミングを密接に関連させることができ、ひいては、サンプリング処理を、PWM制御のオンデューティ時に行なわせることが容易となる。

【0037】

誤差アンプ4は、サンプルホールド回路3におけるホールド値と、基準電圧発生手段5が発生させる基準電圧値との差(誤差)に比例した値の電圧(以下、適宜「誤差電圧： $V_{ERR}$ 」と称する)を出力する。

【0038】

基準電圧発生手段5は、 $V_{DOWN}$ の値としての理想値、すなわち、電流制御部2を駆動させるために必要な最小限の電圧値と同レベルの定電圧(以下、適宜「基準電圧： $V_{REF}$ 」と称する)を発生させる。そのためサンプルホールド回路3におけるサンプル値がこの基準電圧を上回っていれば、電流制御部2には必要以上の電圧が加わっており、ひいては、余分な電力が消費されていると認められる。

【0039】

本実施例の電源装置は上述した構成となっており、電源部1と電流制御部2との間に設けられるべきLED9にPWM制御のなされた電流を供給し、これを点灯させる。また電流制御部2で消費される電力が必要以上に多くならないように、電源部1が供給する駆動電圧を制御することとしている。

【0040】

次に駆動電圧の制御の流れについて、図4を参照しながら以下に説明する。まずサンプルホールド処理について説明する。PWM信号の立上りの到来(ステップS1のY)により、サンプルホールド回路3が $V_{DOWN}$ のサンプルホールド処理(ステップS2)を開始し、以降、立下りの到来まで該処理が繰り返される。そしてPWM信号の立下りが到来したら(ステップS3のY)、次に立上りが到来するまでは、その立下り時(オンデューティ期間の最終時)におけるホールド値を引き続き保持し続ける(ステップS4)。

【0041】

また電圧調整処理については、誤差アンプ4が、現時点でサンプルホールド回路3がホールドしている値と基準電圧値との差に応じた誤差電圧 $V_{ERR}$ を算出し(ステップS5)、電圧調整部12へ出力する。そして電圧調整部12は、 $V_{ERR}$ の値が0に近づくように、駆動電圧をアナログ的に調整する(ステップS6)。すなわち $V_{ERR}$ の値が0より大きいときは、駆動電圧を低下させ、逆に小さいときは、駆動電圧を上昇させる。以上の一連の処理は、本電源装置の作動中において繰り返し継続的になされる。

【0042】

これにより、PWM信号がハイレベルである期間(電流がオンデューティである期間)は、 $V_{DOWN}$ の値が継続的にサンプルホールドされ、この値が基準電圧値に近づくようにリアルタイムな駆動電圧の調整がなされる。また一方、PWM信号がローレベルである期間

10

20

30

40

50

(電流がオフデューティである期間)は、直前の立下り時における値が引き続きホールドされるから、サンプルホールド回路3は電流がオフしたことによる $V_{DOWN}$ の大きな変動の影響を受けることは無い。

**【0043】**

次に上述した制御内容について、何らかの要因によりLEDでの電圧降下( $V_f$ )が徐々に減少し始めようとする場合を一例に挙げて、具体的に説明する。この場合におけるPWM信号、並びに電圧・電流に関するタイミングチャートを図5に示す。図中において(A)はPWM信号の状態を、(B)は電圧調整を行う場合(本実施例)における電圧・電流の状態を、(C)は電圧調整を行わない場合(従来技術)における電圧の状態を各々示す。

10

**【0044】**

図中の(B)及び(C)に示すように、 $V_f$ の値は徐々に減少しており、 $V_{f1} > V_{f2} > V_{f3}$ となっている。しかし(B)によれば、駆動電圧は $V_{DOWN}$ の値が基準電圧値と等しくなるように調整されるから、 $V_{DOWN}$ はほぼ一定値(基準電圧値)に保たれている。つまり $V_f$ の変動の影響は、駆動電圧が調整されることによって吸収され、 $V_{DOWN}$ の値には殆ど影響を及ぼさない。この点、仮に電圧調整が行われないとすれば、(C)に示すように、 $V_f$ が低下するに伴って $V_{DOWN}$ の値が上昇してしまうこととなる。

**【0045】**

なお、仮にオフデューティ期間もサンプリングを行うとすれば、サンプル値はオフデューティ期間において大きく上昇することになる。そうすると、このサンプルホールド値が基準電圧値と等しくなるように駆動電圧が調整されるから、駆動電圧は大きく低下することになる。その結果、次にオンデューティ期間が到来した時に駆動電圧を急激に上昇させる必要があり、駆動電圧は非常に不安定となってしまふ。そこで本実施例においては、オフデューティ期間中、オンデューティ時のサンプル値を引き続き保持することでサンプルホールド値を安定させ、このような問題を解消している。

20

**【0046】**

以上説明したように、本実施例に係る電源装置であれば、 $V_{DOWN}$ が電流のPWM制御により常時変動しているにも関わらず、PWM制御におけるオフデューティ時の $V_{DOWN}$ の情報が、駆動電圧の調整に用いられることを回避することができる。すなわちオフデューティ期間は、サンプルホールド回路により、あたかもオンデューティ時の $V_{DOWN}$ がフィードバックされて駆動電圧が調整される。

30

**【0047】**

その結果、PWM制御により負荷に供給する電流量を調整するものでありながらも、電流制御部に加わる電圧情報を用いて容易に駆動電圧を調整し、電流制御部における消費電力を極力小さくすることが可能となる。そのため、負荷における電圧降下がバラつくような場合であっても、電流制御部で必要以上に電力が消費される事態を防止し得る。

**【0048】**

また本電源装置に電氣的負荷としてのLEDを設け、LED点灯装置としたものであれば、PWM制御によりLEDの輝度を調整可能としながらも、電流制御部に加わる電圧情報を用いて容易に駆動電圧を調整し、電流制御部における消費電力を極力小さくすることが可能となる。

40

**【0049】**

またこのLED点灯装置をバックライトとして用いたフィールドシーケンシャル方式による画像表示装置であれば、PWM周期が非常に短くなるにも関わらず、電流制御部に加わる電圧情報を用いて容易に駆動電圧を調整し、電流制御部における消費電力を極力小さくすることが可能となる。

**【0050】**

なお、上記の実施形態では、電力を供給すべき電氣的負荷として1つのLEDを例に挙げて説明を行ったが、これに限定されるものではなく、複数のLEDを負荷とすることや、種々の電氣的負荷を対象とすることも可能である。

50



## 【 0 0 5 1 】

また、本発明の構成は、上記実施形態のほか、発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加えることが可能である。

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 0 5 2 】

本発明は、LED等の電氣的負荷に電力を供給する、電源装置に関して有用な技術である。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 5 3 】

【 図 1 】 本発明の実施例に係る電源装置の構成図である。

10

【 図 2 】 本発明の実施例に係るスイッチングレギュレータの構成図である。

【 図 3 】 本発明の実施例に係る、電流制御部の一例に関する説明図である。

【 図 4 】 本発明の実施例における、電圧制御の流れ図である。

【 図 5 】 本発明の実施例における、電圧調整等のタイミングチャートの一例である。

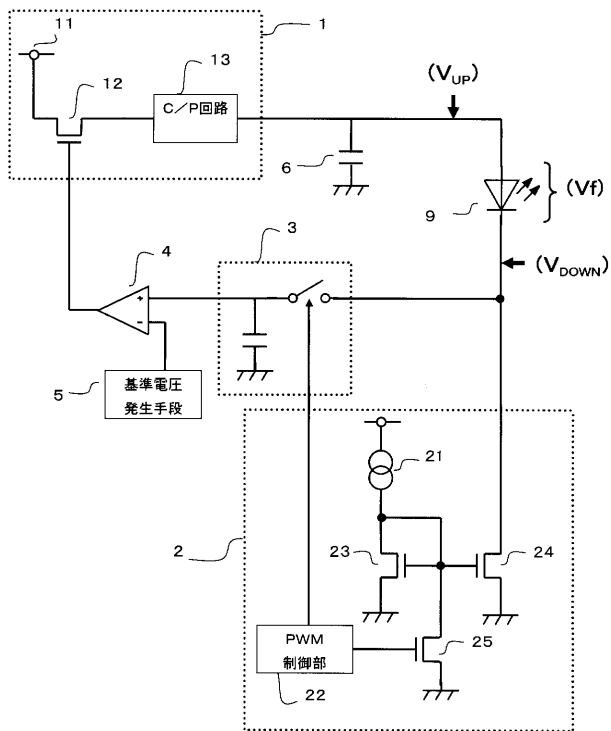
【 図 6 】 従来技術に係る電源装置の構成図である。

## 【 符号の説明 】

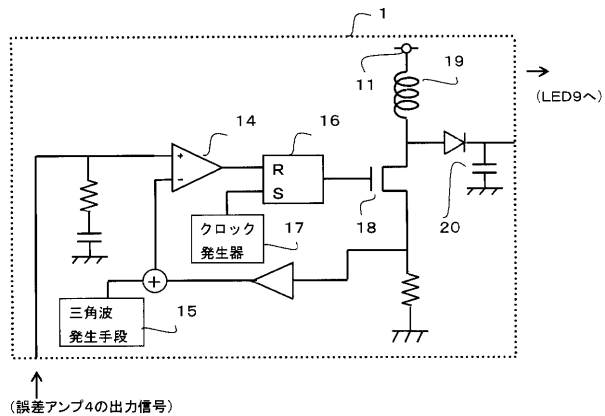
## 【 0 0 5 4 】

|        |                       |    |
|--------|-----------------------|----|
| 1、101  | 電源部                   |    |
| 2、102  | 電流制御部                 |    |
| 3、103  | サンプルホールド回路（サンプルホールド部） | 20 |
| 4、104  | 誤差アンプ（比較部）            |    |
| 5      | 基準電圧発生手段              |    |
| 6      | コンデンサ                 |    |
| 9、109  | LED（電氣的負荷）            |    |
| 11、111 | 電源                    |    |
| 12     | 電圧調整部                 |    |
| 13     | チャージポンプ回路             |    |
| 14     | コンパレータ                |    |
| 15     | 三角波発生手段               |    |
| 16     | RSフリップフロップ回路          | 30 |
| 17     | クロック発生器               |    |
| 18     | スイッチング素子              |    |
| 19     | インダクタ                 |    |
| 20     | コンデンサ                 |    |
| 21     | 定電流源                  |    |
| 22     | PWM制御部                |    |
| 23     | 入力側トランジスタ             |    |
| 24     | 出力側トランジスタ             |    |
| 25     | 接地切替用トランジスタ           |    |

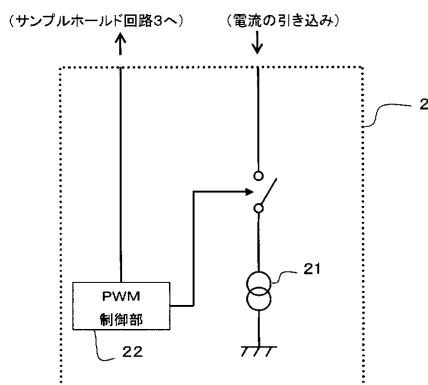
【図1】



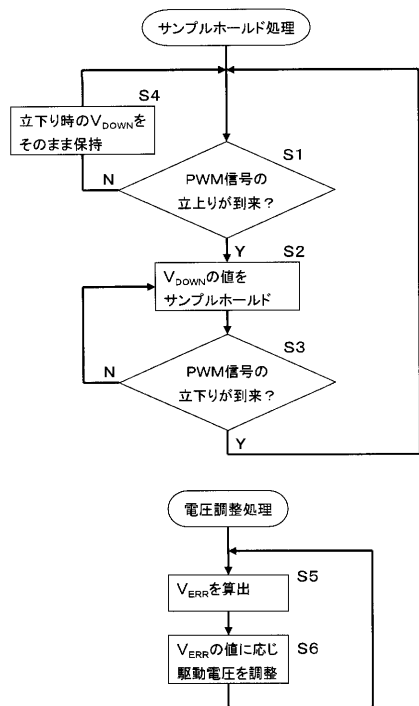
【図2】



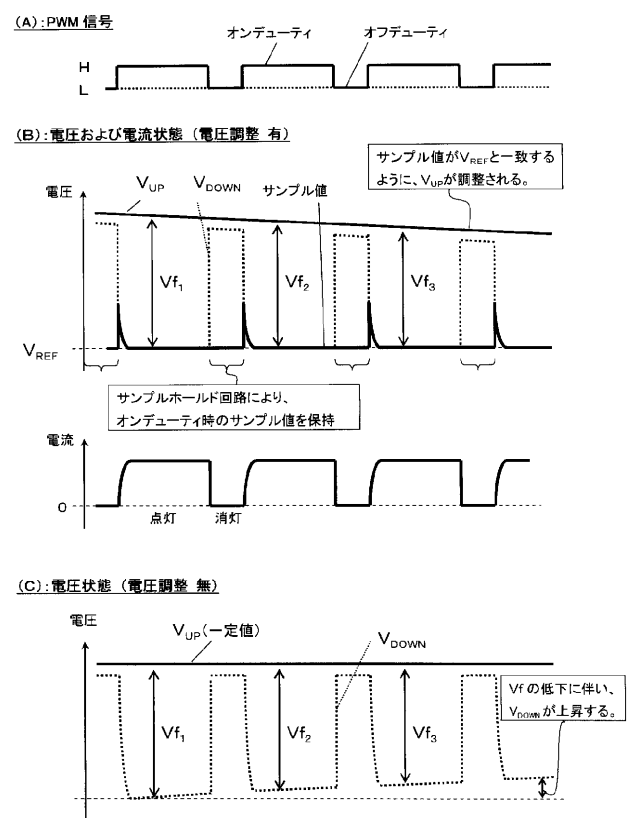
【図3】



【図4】



【図5】



【 図 6 】

