

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3817948号

(P3817948)

(45) 発行日 平成18年9月6日(2006.9.6)

(24) 登録日 平成18年6月23日(2006.6.23)

(51) Int. Cl.	F I
H05B 41/282 (2006.01)	H05B 41/29 C
H02M 3/28 (2006.01)	H02M 3/28 C
H02M 7/5387 (2006.01)	H02M 7/5387 Z

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平11-17663	(73) 特許権者	000005832
(22) 出願日	平成11年1月26日(1999.1.26)		松下電工株式会社
(65) 公開番号	特開2000-215996(P2000-215996A)		大阪府門真市大字門真1048番地
(43) 公開日	平成12年8月4日(2000.8.4)	(74) 代理人	100085615
審査請求日	平成15年4月22日(2003.4.22)		弁理士 倉田 政彦
		(72) 発明者	木戸 正二郎
			大阪府門真市大字門真1048番地
			松下電工株式会社内
		(72) 発明者	小谷 幹
			大阪府門真市大字門真1048番地
			松下電工株式会社内
		(72) 発明者	佐藤 規幸
			大阪府門真市大字門真1048番地
			松下電工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放電灯点灯装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

直流電源と、
 直流電源を昇圧して負荷への供給電力を制御する直流昇圧回路と、
 直流昇圧回路から出力される直流電圧を交流電圧に変換するインバータ回路と、
 インバータ回路から出力される交流電圧を供給される放電灯と、
 放電灯の起動時に高圧パルスを印加する起動回路と、
 放電灯の無負荷状態/点灯状態を判別するために直流昇圧回路の出力電圧を検出する出力電圧検出部と、

出力電圧検出部により検出された信号と点灯判別しきい値を比較して点灯判別信号を出力する点灯判別回路と、

直流昇圧回路に入力される電源電圧を検出する入力電圧検出部と、
 直流昇圧回路を制御・駆動する制御部と、
 点灯判別回路から出力される点灯判別信号に応じた可変しきい値と入力電圧検出部の検出信号を比較して異常に高い電源電圧の入力時には点灯時であっても無負荷時であっても制御部の動作を停止させる電圧比較部とを備え、

無負荷時の直流昇圧回路の動作可能な電源電圧よりも点灯時の直流昇圧回路の動作可能な電源電圧を高く設定したことを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項2】

直流電源と、

20

直流電源を昇圧して負荷への供給電力を制御する直流昇圧回路と、
 直流昇圧回路から出力される直流電圧を交流電圧に変換するインバータ回路と、
 インバータ回路から出力される交流電圧を供給される放電灯と、
 放電灯の起動時に高圧パルスを印加する起動回路と、
 放電灯の無負荷状態 / 点灯状態を判別するために直流昇圧回路の出力電流を検出する出力電流検出部と、

出力電流検出部により検出された信号と点灯判別しきい値を比較して点灯判別信号を出力する点灯判別回路と、

直流昇圧回路に入力される電源電圧を検出する入力電圧検出部と、

直流昇圧回路を制御・駆動する制御部と、

点灯判別回路から出力される点灯判別信号に応じた可変しきい値と入力電圧検出部の検出信号を比較して異常に高い電源電圧の入力時には点灯時であっても無負荷時であっても制御部の動作を停止させる電圧比較部とを備え、

無負荷時の直流昇圧回路の動作可能な電源電圧よりも点灯時の直流昇圧回路の動作可能な電源電圧を高く設定したことを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、電源電圧の定格電圧を 100% としたときに、無負荷時の動作可能上限電圧を 110 ~ 120%、点灯時の動作可能上限電圧を 130 ~ 150% に設定したことを特徴とする放電灯点灯装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は車載用の放電灯点灯装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図 5 に従来の車載用放電灯点灯装置の構成例を示す。図中、E は直流電源、1 は直流電源を昇圧して負荷である放電灯への供給電力を制御する直流昇圧回路（以下、DC / DC コンバータと呼ぶ）、2 は直流電圧を交流へ変換するインバータ回路、3 は負荷である放電灯の起動時に高圧パルスを印加する起動回路（イグナイタ）、L a は負荷としての放電灯である。

【0003】

従来の車載用放電灯点灯装置では、負荷である放電灯 L a の起動時に、DC / DC コンバータ 1 は、300V ~ 400V 程度の無負荷 2 次電圧まで出力電圧を昇圧し、負荷へその無負荷 2 次電圧を印加する。そのとき、イグナイタ 3 は、20kV 程度の高圧パルスを放電灯 L a に印加することにより、放電灯 L a の電極間で放電を開始させ、始動させる。

【0004】

車載用の放電灯点灯装置に求められる機能として、放電灯の点灯維持電圧はバッテリーのレギュレータ故障時などを考慮し、また、車の走行中における立ち消え状態を最小限にするために、電源電圧がある程度上昇しても点灯状態を維持するほうが良い。そのため、従来の制御方式では、点灯可能電圧の上限値（V 3）を、電源監視部による点灯維持電圧（V 4）と同じ高い電圧（図 6 の 20V 程度）に設定していた。

【0005】

すなわち、DC / DC コンバータ 1 の入力電圧 V_{in} は電源監視部 4 により検出され、抵抗 R 1, R 2 により分圧されて、コンパレータ CMP により基準電圧 V_{ref} と比較される。コンパレータ CMP の出力は抵抗 R 4 によりプルアップされており、コンパレータ CMP の出力によりリセット回路 5 を動作させて、DC / DC コンバータ 1 を制御するための PWM 回路 6 の動作を停止させるようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

従来例では、電源監視部 4 による点灯維持電圧（V 4）を始動開始電圧（V 3）とほぼ同

10

20

30

40

50

じに設定しているため、高い電源電圧時に、起動時の無負荷状態となるため、DC/DCコンバータ1を構成する回路の半導体素子などに比較的大きな電圧ストレスが印加される。そのため、耐圧の高い素子が必要になり、素子の大型化、コストアップにつながっていた。また、電源監視部のみで、始動開始電圧(V3)と点灯維持電圧(V4)とにヒステリシスをつけて点灯可能電圧の上限を下げてバッテリー電圧(電源電圧)がスローアップする場合には、有効なヒステリシスの範囲が狭くなる欠点があった。

【0007】

本発明は上述のような点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、高い電源電圧入力時に無負荷状態になることはなく、半導体素子に印加される電圧ストレスを低減できる車載用の放電灯点灯装置を提供することにある。

10

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の放電灯点灯装置にあっては、上記の課題を解決するために、図1及び図2に示すように、直流電源Eと、直流電源Eを昇圧して負荷への供給電力を制御する直流昇圧回路1と、直流昇圧回路1から出力される直流電圧を交流電圧に変換するインバータ回路2と、インバータ回路2から出力される交流電圧を供給される放電灯Laと、放電灯Laの起動時に高圧パルスを印加する起動回路3と、放電灯Laの無負荷状態/点灯状態を判別するために直流昇圧回路1の出力電圧を検出する出力電圧検出部7と、出力電圧検出部7により検出された信号と点灯判別しきい値を比較して点灯判別信号を出力する点灯判別回路8と、直流昇圧回路1に入力される電源電圧を検出する入力電圧検出部4と、直流昇圧回路1を制御・駆動する制御部6と、点灯判別回路8から出力される点灯判別信号に応じた可変しきい値と入力電圧検出部4の検出信号を比較して異常に高い電源電圧の入力時には点灯時であっても無負荷時であっても制御部6の動作を停止させる電圧比較部(コンパレータCMP)とを備え、図2に示すように、無負荷時の直流昇圧回路1の動作可能な電源電圧(V3)よりも点灯時の直流昇圧回路1の動作可能な電源電圧(V4)を高く設定したことを特徴とするものである。

20

【0009】

このように、本発明によれば、起動時の無負荷状態では、点灯可能電圧上限(V3)を点灯維持電圧上限(V4)より低くし、起動後、放電が安定して2次電圧が低下したら点灯維持電圧上限(V4)まで動作可能にするように電源監視回路のしきい値を切り替える。また、放電灯Laが消灯したら、高い電源電圧時に起動して過度な電圧ストレスを発生させないように、起動可能な電源電圧のしきい値を点灯可能電圧上限(V3)に切り替える。

30

【0010】

上記の構成を採ることにより、高い電源電圧入力時に、無負荷状態になることはなく、従って、直流昇圧回路1の半導体素子に印加される電圧ストレスを低減でき、使用する半導体素子の小型化、低コスト化が実現できる。従って、装置の小型化、低コスト化に大きく寄与するものである。

【0011】

【発明の実施の形態】

(実施例1)

図1に実施例1の回路構成を示す。図中、Eは直流電源、1は直流電源Eを昇圧して負荷である放電灯への供給電力を制御する直流昇圧回路(DC/DCコンバータ)、2は直流電圧を交流電圧に変換するインバータ回路、3は負荷である放電灯の起動時に高圧パルスを印加する起動回路(イグナイタ)、Laは負荷としての放電灯である。

40

【0012】

DC/DCコンバータ1は、スイッチング素子QとトランスT、ダイオードD及びコンデンサCを含み、スイッチング素子Qを高周波でオン・オフすることにより、トランスTの1次側に直流電源Eを断続的に接続し、トランスTの2次側に昇圧された高周波電圧を得て、これをダイオードDにより整流して、コンデンサCに昇圧された直流電圧を得るもの

50

である。インバータ回路2は例えばフルブリッジ回路で構成され、入力直流電圧を低周波の矩形波交流電圧に変換して出力するものである。

【0013】

DC/DCコンバータ1の入力電圧 V_{in} は電源電圧監視部4により入力電圧 V_{in} として検出されている。また、DC/DCコンバータ1の出力電圧はランプ電圧検出部7によりランプ電圧 V_{La} として検出されている。ランプ電圧検出部7により検出されたランプ電圧 V_{La} に基づいて、点灯判別回路8により放電灯 L_a の無負荷状態/点灯状態を判別している。入力電圧 V_{in} は、抵抗 R_1 , R_2 , R_3 により分圧されて、コンパレータCMPにより基準電圧 V_{ref} と比較される。分圧用の抵抗 R_3 にはスイッチ素子 S が並列接続されており、点灯判別回路8の点灯判別信号によりスイッチ素子 S のオン/オフが制御される。これにより、コンパレータCMPは可変しきい値の電圧比較器となる。コンパレータCMPの出力は抵抗 R_4 によりプルアップされており、コンパレータCMPの出力によりリセット回路5を動作させて、DC/DCコンバータ1のPWM回路6の動作を停止させるようになっている。PWM回路6はDC/DCコンバータ1のスイッチング素子 Q のオン・オフ動作を制御しており、PWM回路6の動作が停止すると、DC/DCコンバータ1の動作も停止する。

10

【0014】

図2は本実施例の動作説明図である。同図に示すように、無負荷時(消灯時)には、DC/DCコンバータ1の動作可能な電源電圧 V_{in} を V_3 (DC12V系の場合、例えば、16V程度)とし、点灯時には、DC/DCコンバータ1の動作可能な電源電圧 V_{in} を V_4 (DC12V系の場合、例えば、20V程度)とすることにより、高い電源電圧入力時に、無負荷状態になることはなく、従って、DC/DCコンバータ1の半導体素子に印加される電圧ストレスを低減でき、使用する半導体素子の小型化、低コスト化が実現できる。したがって、点灯装置の小型化、低コスト化に大きく寄与するものである。

20

【0015】

さらに付け加えれば、点灯装置の定格入力電圧を100%とした場合、無負荷時の動作可能上限電圧 V_3 を110~120%程度、点灯時の動作可能上限電圧 V_4 を130~150%程度に設定することが望ましい。

【0016】

(実施例2)

図3に実施例2の回路構成を示す。図中、 E は直流電源、1は直流電源 E を昇圧して負荷である放電灯への供給電力を制御する直流昇圧回路(DC/DCコンバータ)、2は直流電圧を交流電圧に変換するインバータ回路、3は負荷である放電灯の起動時に高圧パルス印加する起動回路(イグナイタ)、 L_a は負荷としての放電灯である。

30

【0017】

DC/DCコンバータ1は、スイッチング素子 Q とトランス T 、ダイオード D 及びコンデンサ C を含み、スイッチング素子 Q を高周波でオン・オフすることにより、トランス T の1次側に直流電源 E を断続的に接続し、トランス T の2次側に昇圧された高周波電圧を得て、これをダイオード D により整流して、コンデンサ C に昇圧された直流電圧を得るものである。インバータ回路2は例えばフルブリッジ回路で構成され、入力直流電圧を低周波の矩形波交流電圧に変換して出力するものである。

40

【0018】

DC/DCコンバータ1の入力電圧は電源電圧監視部4により入力電圧 V_{in} として検出されている。また、DC/DCコンバータ1の出力電流(インバータ回路の入力電流)はランプ電流検出部9によりランプ電流 I_{La} として検出されている。ランプ電流検出部9により検出されたランプ電流 I_{La} に基づいて、点灯判別回路8により放電灯 L_a の無負荷状態/点灯状態を判別している。入力電圧 V_{in} は、抵抗 R_1 , R_2 , R_3 により分圧されて、コンパレータCMPにより基準電圧 V_{ref} と比較される。分圧用の抵抗 R_3 にはMOSFETよりなるスイッチ素子 S が並列接続されており、点灯判別回路8の点灯判別信号によりスイッチ素子 S のオン/オフが制御される。これにより、コンパレータCM

50

Pは可変しきい値の電圧比較器となる。コンパレータCMPの出力は抵抗R4によりプルアップされており、コンパレータCMPの出力によりリセット回路5を動作させて、DC/DCコンバータ1のPWM回路6の動作を停止させるようになっている。PWM回路6はDC/DCコンバータ1のスイッチング素子Qのオン・オフ動作を制御しており、PWM回路6の動作が停止すると、DC/DCコンバータ1の動作も停止する。

【0019】

図2は本実施例の動作説明図である。同図に示すように、無負荷時(消灯時)には、DC/DCコンバータ1の動作可能な電源電圧 V_{in} を V_3 (DC12V系の場合、例えば、16V程度)とし、点灯時には、DC/DCコンバータ1の動作可能な電源電圧 V_{in} を V_4 (DC12V系の場合、例えば、20V程度)とすることにより、高い電源電圧入力時に、無負荷状態になることはなく、従って、DC/DCコンバータ1の半導体素子に印加される電圧ストレスを低減でき、使用する半導体素子の小型化、低コスト化が実現できる。したがって、点灯装置の小型化、低コスト化に大きく寄与するものである。

10

【0020】

さらに付け加えれば、点灯装置の定格入力電圧を100%とした場合、無負荷時の動作可能上限電圧 V_3 を110~120%程度、点灯時の動作可能上限電圧 V_4 を130~150%程度に設定することが望ましい。

【0021】

(実施例3)

図4に実施例3の回路構成を示す。図中、Eは直流電源、1は直流電源Eを昇圧して負荷である放電灯への供給電力を制御する直流昇圧回路(DC/DCコンバータ)、2は直流電圧を交流電圧に変換するインバータ回路、3は負荷である放電灯の起動時に高圧パルスを印加する起動回路(イグナイタ)、Laは負荷としての放電灯である。

20

【0022】

DC/DCコンバータ1は、スイッチング素子QとトランスT、ダイオードD1、D2、インダクタL1及びコンデンサCを含み、スイッチング素子Qを高周波でオン・オフすることにより、トランスTの1次側に直流電源Eを断続的に接続し、トランスTの2次側に昇圧された高周波電圧を得て、これをダイオードD1により整流して、コンデンサCに昇圧された直流電圧を得るものである。ダイオードD1のオフ時には、インダクタL1の蓄積エネルギーが回生用のダイオードD2を介してコンデンサCに充電される。

30

【0023】

インバータ回路2はスイッチング素子Q1~Q4で構成されたフルブリッジ回路よりなる。スイッチング素子Q1~Q4はインバータ駆動回路10により制御・駆動されており、スイッチング素子Q1、Q4がオン、スイッチング素子Q2、Q3がオフの状態と、スイッチング素子Q1、Q4がオフ、スイッチング素子Q2、Q3がオンの状態とが交番することにより、入力直流電圧を低周波の矩形波交流電圧に変換して出力するものである。

【0024】

DC/DCコンバータ1の入力電圧は電源電圧監視部4により入力電圧 V_{in} として検出されている。また、DC/DCコンバータ1の出力電流(インバータ回路2の入力電流)はランプ電流検出部9によりランプ電流 I_{La} として検出されている。ランプ電流検出部9により検出されたランプ電流 I_{La} に基づいて、点灯判別回路8により放電灯Laの無負荷状態/点灯状態を判別している。入力電圧 V_{in} は、抵抗R1、R2により分圧されて、コンパレータCMPにより可変基準電圧 V_k と比較される。可変基準電圧 V_k は、点灯判別回路8の点灯判別信号により放電灯Laの無負荷状態と点灯状態とで異なる電圧に切り替えられる。これにより、コンパレータCMPは可変しきい値の電圧比較器となる。コンパレータCMPの出力は抵抗R4によりプルアップされており、コンパレータCMPの出力によりリセット回路5を動作させて、DC/DCコンバータ1のPWM回路6の動作を停止させるようになっている。PWM回路6はDC/DCコンバータ1のスイッチング素子Qのオン・オフ動作を制御しており、PWM回路6の動作が停止すると、DC/DCコンバータ1の動作も停止する。さらに、本実施例では、リセット回路5の出力により

40

50

、インバータ駆動回路10の動作も停止させており、これにより、インバータ回路2のスイッチング素子Q1～Q4も動作を停止する。

【0025】

図2は本実施例の動作説明図である。同図に示すように、無負荷時(消灯時)には、DC/DCコンバータ1の動作可能な電源電圧 V_{in} を V_3 (DC12V系の場合、例えば、16V程度)とし、点灯時には、DC/DCコンバータの動作可能な電源電圧 V_{in} を V_4 (DC12V系の場合、例えば、20V程度)とすることにより、高い電源電圧入力時に、無負荷状態になることはなく、従って、DC/DCコンバータ1の半導体素子に印加される電圧ストレスを低減でき、使用する半導体素子の小型化、低コスト化が実現できる。したがって、点灯装置の小型化、低コスト化に大きく寄与するものである。

10

【0026】

さらに付け加えれば、点灯装置の定格入力電圧を100%とした場合、無負荷時の動作可能上限電圧 V_3 を110～120%程度、点灯時の動作可能上限電圧 V_4 を130～150%程度に設定することが望ましい。

【0027】

【発明の効果】

本発明の放電灯点灯装置では、起動時の無負荷状態では点灯可能電圧上限を低く設定し、起動後に放電が安定して直流昇圧回路の2次電圧が低下したら高い電源電圧まで動作可能とするように電源監視用のしきい値を切り替えているので、バッテリーのレギュレータが故障して走行中に電源電圧が上昇した場合でも、点灯状態を維持することができ、車載用の照明装置としての安全性を高めることができるという効果がある。また、放電灯が消灯したら、起動可能な電源電圧のしきい値を下げることにより、高い電源電圧時に起動して過度な電圧ストレスを発生させることはなく、従って、素子に印加される電圧ストレスを低減でき、使用する素子の小型化、低コスト化が実現でき、装置の小型化、低コスト化に大きく寄与するものである。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の回路図である。

【図2】本発明の実施例1～3の動作説明図である。

【図3】本発明の実施例2の回路図である。

【図4】本発明の実施例3の回路図である。

30

【図5】従来例の回路図である。

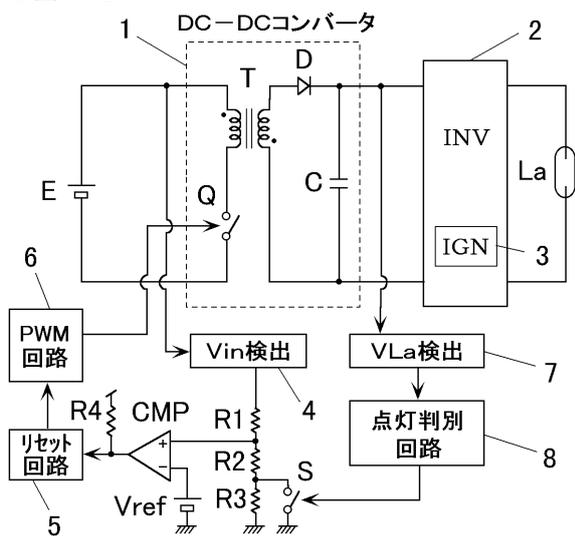
【図6】従来例の動作説明図である。

【符号の説明】

- 1 DC-DCコンバータ(直流昇圧回路)
- 2 インバータ
- 3 イグナイタ
- 4 入力電圧検出回路
- 5 リセット回路
- 6 PWM回路
- 7 出力電圧検出回路
- 8 点灯判別回路

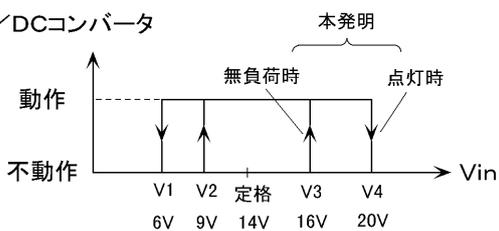
40

【図1】

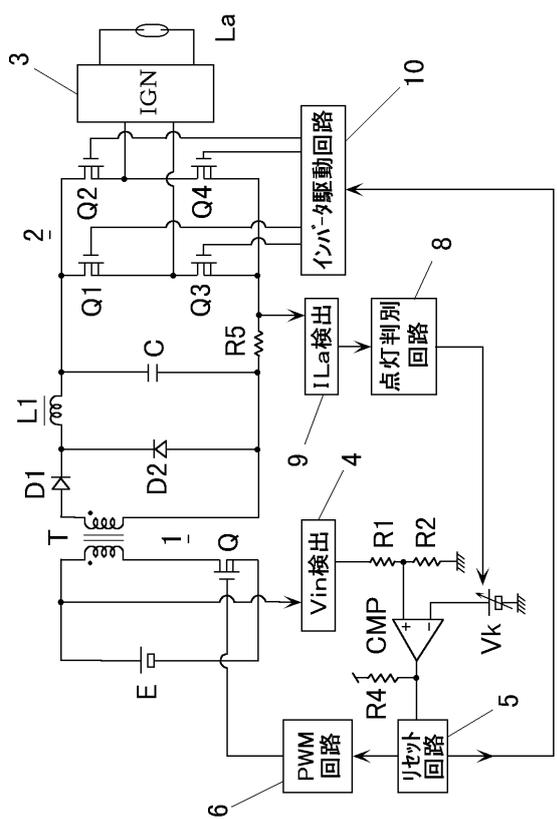


【図2】

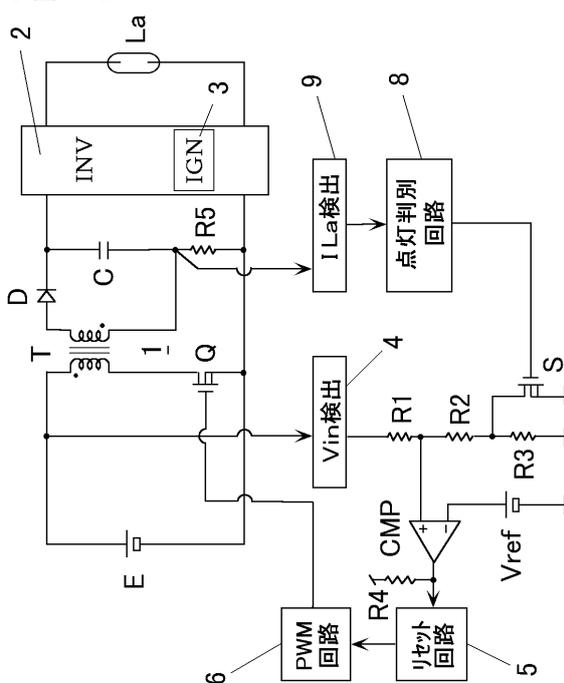
DC/DCコンバータ



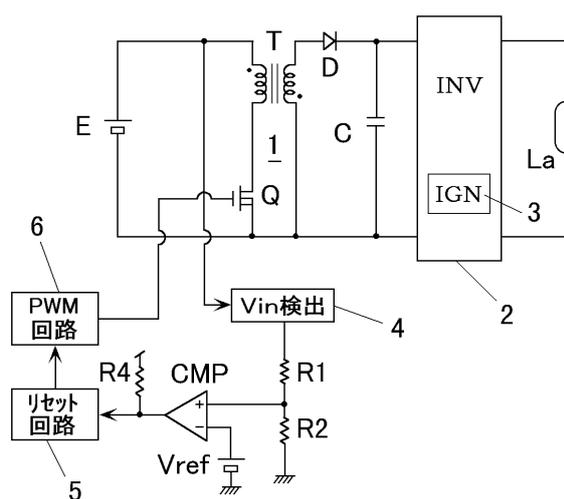
【図4】



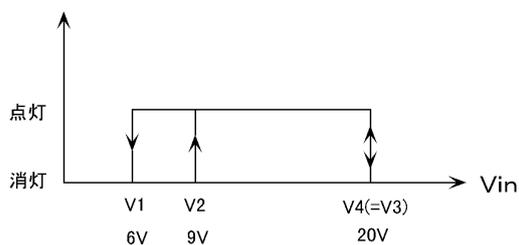
【図3】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

審査官 永田 和彦

- (56)参考文献 特開平04 - 155796 (JP, A)
特開平10 - 041076 (JP, A)
特開平03 - 153430 (JP, A)
特開平07 - 282985 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B41/00-41/46,

H02M3/00-3/44