

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009 年 12 月 3 日(03.12.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/145052 A1

- (51) 国際特許分類:
H05B 41/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/058842
- (22) 国際出願日: 2009 年 5 月 12 日(12.05.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-138672 2008 年 5 月 27 日(27.05.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック電工株式会社 (Panasonic Electric Works Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真 1048 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小松 直樹 (KOMATSU, Naoki). 熊谷 潤 (KUMAGAI, Jun).
- (74) 代理人: 三好 秀和, 外 (MIYOSHI, Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目 2 番 8 号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

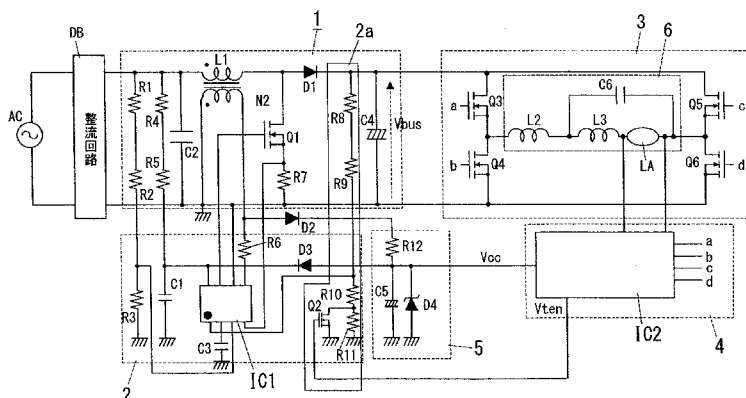
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: HIGH-VOLTAGE DISCHARGE LAMP OPERATION DEVICE AND ILLUMINATION INSTRUMENT

(54) 発明の名称: 高圧放電灯点灯装置及び照明器具

[図1]



DB RECTIFICATION CIRCUIT

(57) Abstract: When a DC output voltage (V_{bus}) of a boost chopper circuit (1) is switched from a first DC output voltage (V_1) to a second DC output voltage (V_2), a boost chopper control circuit (2) intermittently operates the boost chopper circuit (1). This reduces the stop time of the boost chopper circuit (1) as compared to a case when no intermittent operation is performed. As a result, it is possible to supply a control power (V_{cc}) even when switching the DC output voltage (V_{bus}) of the boost chopper circuit (1) upon start of the high-voltage discharge lamp (LA) while avoiding increase of the size and cost of a control power supply circuit (5) which supplies a control power (V_{cc}).

(57) 要約: 昇圧チョッパ制御回路 2 が、昇圧チョッパ回路 1 の直流出力電圧 V_{bus} を第 1 の直流出力電圧 V_1 から第 2 の直流出力電圧 V_2 へ切り換える際に昇圧チョッパ回路 1 を間欠動作させる。故に、間欠動作させない場合と比べて昇圧チョッパ回路 1 の停止期間が短くなり、その結果、制御電源 V_{cc} を供給する制御電

源回路 5 の大型化並びにコスト上昇を回避しつつ高圧放電灯 LA の始動時における昇圧チョッパ回路 1 の直流出力電圧 V_{bus} の切換時にも制御電源 V_{cc} を供給することが可能となる。

明 細 書

発明の名称： 高圧放電灯点灯装置及び照明器具

技術分野

[0001] 本発明は、高圧放電灯を点灯する高圧放電灯点灯装置及び高圧放電灯点灯装置を有する照明器具に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、高輝度放電ランプ（H I Dランプ）のような高圧放電灯を点灯する高圧放電灯点灯装置として、特許文献1に記載されているようなものが提案されている。特許文献1に記載されている従来例は、始動時にイグナイタ（始動回路）から高圧放電灯に高圧パルスを印加する代わりに、始動時における昇圧チョッパ回路の出力電圧を定常点灯時の出力電圧よりも高くすることで高圧放電灯を始動するものである。

[0003] また、上記従来例では、昇圧チョッパ回路の出力電圧を調整するための制御回路の電源（制御電源）を、昇圧チョッパ回路を構成するインダクタに磁気結合された巻線に誘起される誘起電圧から得ている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許3846619号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、上記従来例のように高圧放電灯の始動前後で昇圧チョッパ回路の出力電圧を増減する場合、始動直後の高圧放電灯で消費される電力が少ないために昇圧チョッパ回路の出力段に設けられている平滑コンデンサの両端電圧がすぐには低下せず、そのため、出力電圧を目標値に一致させるようにフィードバック制御を行っている制御手段が昇圧チョッパ回路を一時的に停止させてしまうことがあった。そして、昇圧チョッパ回路が停止すると、昇圧チョッパ回路のインダクタに磁気結合された巻線に誘起電圧が誘起されな

くなるので、制御手段への制御電源の供給も停止してしまう虞があった。これに対して、誘起電圧を平滑するためのコンデンサの静電容量を大きくすることで昇圧チョッパ回路が停止している間にも制御電源を供給することは可能ではあるが、上記コンデンサの容量増大は制御電源を供給する電源回路の大型化やコスト上昇を招くという問題がある。

[0006] 本発明は上記事情に鑑みて為されたものであり、その目的は、制御電源を供給する電源回路の大型化並びにコスト上昇を回避しつつ高圧放電灯の始動時における昇圧チョッパ回路の直流出力電圧の切替時にも制御電源を供給することが可能な高圧放電灯点灯装置及び照明器具を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 請求項 1 の発明は、上記目的を達成するために、直流入力電圧を所望の直流出力電圧へ昇圧する昇圧チョッパ回路と、昇圧チョッパ回路の直流出力電圧が前記所望の直流出力電圧に一致するように昇圧チョッパ回路を制御する昇圧チョッパ制御回路と、昇圧チョッパ回路の直流出力を高圧放電灯の始動及び点灯に必要な電力に変換する電力変換回路と、電力変換回路を制御して高圧放電灯に供給される電力を調整する電力変換制御回路と、少なくとも昇圧チョッパ制御回路に対して動作用の制御電源を供給する制御電源回路とを備え、昇圧チョッパ回路は、インダクタと、インダクタに流れる電流を断続するスイッチング素子と、インダクタから流れ出る電流を整流する整流素子と、整流素子で整流された電流を平滑する平滑コンデンサとを具備し、制御電源回路は、昇圧チョッパ回路が具備するインダクタに磁気結合された巻線を有し、当該巻線に誘起される誘起電圧を整流平滑することで制御電源を得るものであり、昇圧チョッパ制御回路は、高圧放電灯の始動時に昇圧チョッパ回路の直流出力電圧を第 1 の直流出力電圧に一致させるように制御するとともに、高圧放電灯の始動後に昇圧チョッパ回路の出力電圧を第 1 の直流出力電圧よりも低い第 2 の直流出力電圧に一致させるものであつて、昇圧チョッパ回路の直流出力電圧を第 1 の直流出力電圧から第 2 の直流出力電圧へ切り換える際に昇圧チョッパ回路を間欠動作させることを特徴とする。

- [0008] 請求項 1 の発明によれば、昇圧チョッパ制御回路が、昇圧チョッパ回路の直流出力電圧を第 1 の直流出力電圧から第 2 の直流出力電圧へ切り換える際に昇圧チョッパ回路を間欠動作させるので、間欠動作させない場合と比べて昇圧チョッパ回路の停止期間が短くなり、その結果、制御電源を供給する電源回路の大型化並びにコスト上昇を回避しつつ高圧放電灯の始動時における昇圧チョッパ回路の直流出力電圧の切換時にも制御電源を供給することが可能となる。
- [0009] 請求項 2 の発明は、請求項 1 の発明において、昇圧チョッパ制御回路は、昇圧チョッパ回路の直流出力電圧を検出するとともに当該検出値が目標値と一致するようにフィードバック制御を行うものであって、昇圧チョッパ回路の直流出力電圧を第 1 の直流出力電圧から第 2 の直流出力電圧へ切り換える際に、第 1 の直流出力電圧に対応する第 1 の目標値と第 2 の直流出力電圧に対応する第 2 の目標値若しくは第 1 の直流出力電圧に対応する第 1 の検出値と第 2 の直流出力電圧に対応する第 2 の検出値が交互に切り換えられることを特徴とする。
- [0010] 請求項 3 の発明は、請求項 1 の発明において、昇圧チョッパ制御回路は、昇圧チョッパ回路の直流出力電圧を検出するとともに当該検出値が目標値と一致するようにフィードバック制御を行うものであって、昇圧チョッパ回路の直流出力電圧を第 1 の直流出力電圧から第 2 の直流出力電圧へ切り換える際に、第 1 の直流出力電圧よりも低く且つ第 2 の直流出力電圧よりも高い第 3 の直流出力電圧に対応する第 3 の目標値若しくは当該第 3 の直流出力電圧に対応する第 3 の検出値に切り換えられた後、第 2 の直流出力電圧に対応する第 2 の目標値又は当該第 2 の直流出力電圧に対応する第 2 の検出値に切り換えられることを特徴とする。
- [0011] 請求項 4 の発明は、請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項の発明において、第 1 の直流出力電圧と第 2 の直流出力電圧との電圧差が 30 ボルト以上であることを特徴とする。
- [0012] 請求項 5 の発明は、上記目的を達成するために、請求項 1 ～ 4 の何れかの

高圧放電灯点灯装置と、当該高圧放電灯点灯装置並びに高圧放電灯を保持する器具本体とを備えたことを特徴とする。

発明の効果

- [0013] 本発明によれば、制御電源を供給する電源回路の大型化並びにコスト上昇を回避しつつ高圧放電灯の始動時における昇圧チョッパ回路の直流出力電圧の切換時にも制御電源を供給することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]本発明に係る高圧放電灯点灯装置の実施形態1を示す回路図である。
[図2]同上の動作説明図である。
[図3]同上の別の動作説明図である。
[図4]本発明に係る高圧放電灯点灯装置の実施形態2を示す回路図である。
[図5]同上の動作説明図である。
[図6]同上の別の動作説明図である。
[図7]本発明に係る照明器具の実施形態を示す外観斜視図である。

発明を実施するための形態

- [0015] 以下、本発明の実施形態を詳細に説明する。

- [0016] (実施形態1)

本実施形態の高圧放電灯点灯装置は、図1に示すように交流電源ACを整流回路DBで全波整流してなる直流入力電圧を所望の直流出力電圧Vbusに昇圧する昇圧チョッパ回路1と、昇圧チョッパ回路1を構成するスイッチング素子Q1をスイッチング制御する昇圧チョッパ制御回路2と、昇圧チョッパ回路1の直流出力を所望の交流出力に変換する電力変換回路3と、電力変換回路3を制御して高圧放電灯LAに供給する電力を調整する電力変換制御回路4と、昇圧チョッパ制御回路2を構成する昇圧チョッパ制御部IC1並びに電力変換制御回路4を構成する電力変換制御部IC2に動作電源(制御電源Vcc)を供給する制御電源回路5とを備えている。

- [0017] 昇圧チョッパ回路1は従来周知のものであって、整流回路DBの高電位側の出力端に一端が接続されたインダクタL1と、インダクタL1の他端と整

流回路DBの低電位側の出力端との間に抵抗R7とともに挿入された電界効果トランジスタからなるスイッチング素子Q1と、インダクタL1とスイッチング素子Q1の接続点にアノードが接続されたダイオードD1と、ダイオードD1のカソードと整流回路DBの低電位側の出力端との間に挿入された平滑コンデンサC4とを具備している。尚、インダクタL1には2次巻線N2が磁気結合されている。

[0018] 昇圧チョッパ制御回路2は、スイッチング素子Q1をスイッチング制御（PWM制御）する昇圧チョッパ制御部IC1と、整流回路DBから昇圧チョッパ回路1に入力する直流入力電圧を分圧する分圧抵抗R1, R2, R3と、電源投入時に昇圧チョッパ制御部IC1の動作電源を供給するために整流回路DBの出力端間に接続された抵抗R4, R5とコンデンサC1の直列回路と、昇圧チョッパ回路1の直流出力電圧Vbusを検出するための電圧検出回路2aとを具備している。昇圧チョッパ制御部IC1は、例えば、オン・セミコンダクタ社製の力率改善用コントロールIC（型番：MC33262）からなり、電圧検出回路2aの検出値（昇圧チョッパ回路1の直流出力電圧Vbusに対応した電圧値）を所望の目標値に一致させるようにスイッチング素子Q1のオンデューティ比を調整するフィードバック制御（PWM制御）を行う。さらに、昇圧チョッパ制御部IC1は、抵抗R1, R2, R3の直列回路によって昇圧チョッパ回路1に入力する直流入力電圧を検出するとともに、2次巻線N2に誘起される誘起電圧によってインダクタL1に流れる入力電流を検出し、入力電流と直流入力電圧の位相がずれないように回路に抵抗性を持たせる力率改善制御を行っている。

[0019] 電圧検出回路2aは、昇圧チョッパ回路1を構成する平滑コンデンサC4と並列に接続された4つの分圧抵抗R8, R9, R10, R11の直列回路と、一端がグランドに接続された分圧抵抗R11と並列に接続されて分圧抵抗R11の両端間を開閉自在に短絡するスイッチング素子Q2とで構成される。尚、スイッチング素子Q2は、後述するように電力変換制御回路4から出力される制御信号Vtenによってオン・オフされる。

[0020] 電力変換回路3は、いわゆるフルブリッジ回路であって、電界効果トランジスタからなる2つのスイッチング素子Q3、Q4の直列回路と、同じく電界効果トランジスタからなる2つのスイッチング素子Q5、Q6の直列回路とが昇圧チョッパ回路1の出力端間に並列接続されるとともに、双方の直列回路の midpoint（スイッチング素子Q3、Q4の接続点及びスイッチング素子Q5、Q6の接続点）間に高圧放電灯LAを含む負荷回路6が接続されてなる。負荷回路6は、2つのインダクタL2、L3と高圧放電灯LAの直列回路と、インダクタL3と高圧放電灯LAに並列接続されたコンデンサC6とを有し、インダクタL2とコンデンサC6とで共振回路を構成している。

[0021] 電力変換制御部IC2は、例えば、マイクロコンピュータで構成されており、高圧放電灯LAに印加される電圧（ランプ電圧）を検出し、当該検出結果に応じて高圧放電灯LAの状態（点灯、消灯など）を検出する。また、電力変換制御部IC2からは電力変換回路3のスイッチング素子Q3～Q6を駆動する駆動信号a～dが出力される。

[0022] 制御電源回路5は、2次巻線N2と抵抗R6との接続点にアノードが接続されたダイオードD2と、ダイオードD2のカソードに一端が接続された抵抗R12と、抵抗R12の他端とグラウンドの間に挿入された平滑コンデンサC5と、平滑コンデンサC5に並列接続されたツェナーダイオードD4とで構成され、2次巻線N2に誘起される誘起電圧をダイオードD2で整流し且つ平滑コンデンサC5で平滑するとともにツェナーダイオードD4でクランプすることによって略一定の制御電源Vccを生成している。尚、制御電源回路5で生成される制御電源Vccは、ダイオードD3を介して昇圧チョッパ制御部IC1に供給されるとともに、電力変換制御部IC2に供給される。

[0023] 以下、本実施形態の高圧放電灯点灯装置の基本動作について説明する。但し、下記の基本動作は一例であって、本発明の主旨を逸脱しない範囲でその他の動作をすることも可能である。

[0024] （始動モード）

まず、高圧放電灯LAを始動するには、電極間に高電圧を印加して電極間

の絶縁を破壊する必要がある。本実施形態においては、電力変換制御部 IC 2 が電力変換回路 3 の 2 つのスイッチング素子 Q 3, Q 6 と Q 4, Q 5 のペアをインダクタ L 2 とコンデンサ C 6 からなる共振回路の共振周波数に近い周波数で交互にスイッチングさせることにより、昇圧チョッパ回路 1 の直流出力電圧 Vbus よりも十分に高い（例えば、数キロボルトの）高電圧（共振電圧）を電極間に印加して高圧放電灯 LA を始動している。但し、インダクタ L 2 の巻線の一部に一端を接続したコンデンサと、コンデンサの他端に直列に接続した抵抗からなる共振回路を設け、当該共振回路によって始動用の高電圧を発生させるようにしても構わない。尚、この始動モードにおいて、電力変換制御部 IC 2 からはハイレベルの制御信号 Vten が出力されて電圧検出回路 2 a のスイッチング素子 Q 2 がオンされており、分圧抵抗 R 11 の両端がスイッチング素子 Q 2 で短絡されることで検出値が相対的に小さい値（以下、第 1 の検出値と呼ぶ。）となる。このとき、昇圧チョッパ回路 1 の目標値に対して電圧検出回路 2 a から昇圧チョッパ制御部 IC 1 に入力する第 1 の検出値がスイッチング素子 Q 2 のオフ時よりも低くなるため、昇圧チョッパ制御部 IC 1 は第 1 の検出値を目標値に近付けるために昇圧チョッパ回路 1 の直流出力電圧を上昇させることになる。このときの直流出力電圧 Vbus が第 1 の直流出力電圧 V1 であって、例えば、300 ボルト程度である。

[0025] （低ランプ電圧モード）

高圧放電灯 LA の始動後、電力変換制御部 IC 2 はスイッチング素子 Q 3 ~ Q 6 のスイッチングモードを切り換え、ランプ電圧が略定格点灯電圧である 90 ~ 110 ボルトに到達するまでの 0 ~ 60 ボルトほどの低ランプ電圧領域においては、高圧放電灯 LA の立ち消え防止及び早く高圧放電灯 LA が温まるように高圧放電灯 LA に多くのランプ電流を流すように制御する。尚、始動モードから低ランプ電圧モードに切り換わる際、電力変換制御部 IC 2 から出力される制御信号 Vten がハイレベルからローレベルに切り換えられ、電圧検出回路 2 a のスイッチング素子 Q 2 がオフすることで検出値が相対的に大きい値（以下、第 2 の検出値と呼ぶ。）となる。このとき、昇圧チョ

ツパ回路 1 の目標値に対して電圧検出回路 2 a から昇圧チョツパ制御部 I C 1 に入力する第 2 の検出値が第 1 の検出値よりも高くなるため、昇圧チョツパ制御部 I C 1 は第 2 の検出値を目標値に近付けるために昇圧チョツパ回路 1 を停止させることになる。尚、第 2 の検出値に対応した直流出力電圧 V_{bus} を第 2 の直流出力電圧 V_2 とする。

[0026] (安定点灯モード)

高圧放電灯 L A が温まって管電圧が定格ランプ電圧近辺に到達すると、電力変換制御部 I C 2 はさらにスイッチング素子 Q 3 ~ Q 6 のスイッチングモードを切り換え、高圧放電灯 L A に三角波状のランプ電流を流す。尚、安定点灯モードにおいては、定格ランプ電圧の 2 ~ 2.5 倍程度 (例えば、160 ~ 270 ボルト程度) の直流出力電圧 V_{bus} が昇圧チョツパ回路 1 から電力変換回路 3 に供給される。従って、第 1 の直流出力電圧 V_1 と第 2 の直流出力電圧 V_2 との電圧差は 30 ボルト (= 300 - 270) 以上となる。

[0027] 次に、本発明の要旨である始動モードから低ランプ電圧モードに切り換わる際の動作について説明する。

[0028] 図 2 (b) に示すように、電力変換制御部 I C 2 は始動モードから低ランプ電圧モードに移行する際、始動モードの終了時点 t_1 で制御信号 V_{ten} をハイレベルからローレベルに切り換えた後、非常に短い時間 (例えば、数百マイクロ秒) が経過したときに制御信号 V_{ten} を再度ローレベルからハイレベルに切り換えるとともに、以降、始動モードの終了時点 t_1 から所定時間が経過する時点 t_2 まで、制御信号 V_{ten} を非常に短い周期 (例えば、数百マイクロ秒) でローレベルとハイレベルに交互に切り換える。このように制御信号 V_{ten} が短い周期でハイレベルとローレベルに切り換えられると、昇圧チョツパ制御部 I C 1 は直流出力電圧 V_{bus} を第 1 の直流出力電圧 V_1 と第 2 の直流出力電圧 V_2 に交互に切り換えるように昇圧チョツパ回路 1 を制御することになる。そのため、始動モードの終了時点 t_1 から所定時間が経過する時点 t_2 までの期間 (例えば、数百ミリ秒) における昇圧チョツパ回路 1 の直流出力電圧 V_{bus} が、見かけ上、第 1 の直流出力電圧 V_1 と第 2 の直流出力電圧

V₂との間の電圧V₃となる（図2（a）参照）。そして、所定時間の経過時点t₂において、電力変換制御部IC₂は、制御信号V_{ten}をローレベルに固定する。制御信号V_{ten}がローレベルに固定されると、昇圧チョッパ制御部IC₁は直流出力電圧V_{bus}が第2の直流出力電圧V₂となるように昇圧チョッパ回路1を制御するため、昇圧チョッパ回路1を一時的に停止するが、この時点では昇圧チョッパ回路1の直流出力電圧V_{bus}が第1の直流出力電圧V₁よりも低い電圧V₃まで低下しているので、所定時間の経過時点t₂から極短い時間が経過した時点t₃で直流出力電圧V_{bus}が第2の直流出力電圧V₂まで低下することになる（図2（a）参照）。

[0029] 而して、始動モードの終了時点t₁で制御信号V_{ten}をハイレベルからローレベルに切り換えてローレベルに固定してしまうと、直流出力電圧V_{bus}が第1の直流出力電圧V₁から第2の直流出力電圧V₂まで低下する期間（t₁～t₃）に昇圧チョッパ回路1が停止してしまい、昇圧チョッパ回路1のインダクタL₁に磁気結合された2次巻線N₂に誘起電圧が誘起されなくなるために制御電源回路5が制御電源V_{cc}を生成できなくなってしまう。これに対して本実施形態では、終了時点t₁～t₂の間で制御信号V_{ten}をローレベルとハイレベルに交互に切り換えることにより昇圧チョッパ回路1を間欠動作させているので、上述のようにt₁～t₂の間では2次巻線N₂に断続的に誘起電圧が誘起されるために制御電源回路5が制御電源V_{cc}を生成することが可能となる。しかも、昇圧チョッパ回路1が一時的に停止する期間（t₂～t₃）を短くすることもできる。

[0030] 上述のように本実施形態によれば、昇圧チョッパ制御回路2が、昇圧チョッパ回路1の直流出力電圧V_{bus}を第1の直流出力電圧V₁から第2の直流出力電圧V₂へ切り換える際に昇圧チョッパ回路1を間欠動作させるので、間欠動作させない場合と比べて昇圧チョッパ回路1の停止期間が短くなり、その結果、制御電源V_{cc}を供給する制御電源回路5の大型化並びにコスト上昇を回避しつつ高圧放電灯L_Aの始動時における昇圧チョッパ回路1の直流出力電圧V_{bus}の切換時にも制御電源V_{cc}を供給することが可能となる。尚、本

実施形態では昇圧チョッパ回路 1 を間欠動作させるために電圧検出回路 2 a の検出値を電力変換制御部 I C 2 によって切り換えているが、検出値を切り換える代わりに、昇圧チョッパ制御回路 2 における直流出力電圧 V_{bus} の目標値を切り換えることでも昇圧チョッパ回路 1 を間欠動作させることが可能である。

[0031] ところで、図 3 (b) に示すように始動モードの終了時点 t_1 から t_2 までの期間に電力変換制御部 I C 2 から出力する制御信号 V_{ten} を、ハイレベル時間 (H) とローレベル時間 (L) との比 H/L が徐々に小さくなるようにすれば、図 3 (a) に示すように昇圧チョッパ回路 1 の直流出力電圧 V_{bus} が一時的に安定する電圧 V_3 を第 2 の直流出力電圧 V_2 に近付けることができ、その結果、 $t_2 \sim t_3$ の昇圧チョッパ回路 1 の停止期間をさらに短くすることが可能となる。

[0032] (実施形態 2)

本実施形態の高圧放電灯点灯装置は、図 4 に示すように電圧検出回路 2 a の構成に特徴があり、その他の構成については実施形態 1 と共通である。したがって、実施形態 1 と共通の構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

[0033] 本実施形態における電圧検出回路 2 a は、分圧抵抗 R_{11} とグランドとの間に挿入された分圧抵抗 R_{20} と、分圧抵抗 R_{20} と並列接続された電界効果トランジスタからなるスイッチング素子 Q_{20} と、コンデンサ C_{20} と抵抗 R_{21} からなり、電力変換制御部 I C 2 からスイッチング素子 Q_{20} のゲートに入力されるローレベルの制御信号 V_{ten} を遅延する遅延回路とが追加されている点の実施形態 1 と異なる。

[0034] 次に、本発明の要旨である始動モードから低ランプ電圧モードに切り換わる際の動作について説明する。

[0035] 図 5 (b) に示すように、電力変換制御部 I C 2 は始動モードから低ランプ電圧モードに移行する際、始動モードの終了時点 t_1 で制御信号 V_{ten} をハイレベルからローレベルに切り換える。このとき、図 5 (c) に示すように

電圧検出回路 2 a のスイッチング素子 Q 2 ではゲート電圧 V_{gs} が直ちにローレベルとなってターンオフするが、図 5 (d) に示すようにスイッチング素子 Q 2 0 のゲート電圧 V_{gs} は遅延回路 (コンデンサ C 2 0 及び抵抗 R 2 1) の作用で徐々に低下し、その結果、終了時点 t_1 から所定時間が経過した時点 t_3 まではターンオフしない。スイッチング素子 Q 2 がオフ、スイッチング素子 Q 2 0 がオンしている期間 ($t_1 \sim t_3$) においては、第 1 の検出値よりも小さく且つ第 2 の検出値よりも大きい検出値 (第 3 の検出値) が電圧検出回路 2 a から昇圧チョッパ制御部 I C 1 に出力されるため、始動モードの終了時点 t_1 から所定時間が経過する時点 t_2 ($< t_3$) までは昇圧チョッパ回路 1 が停止するが、図 5 (a) に示すように昇圧チョッパ回路 1 の直流出力電圧 V_{bus} が第 3 の検出値に対応する第 3 の直流出力電圧 V_3 まで低下した時点 t_2 から t_3 の期間では昇圧チョッパ回路 1 が連続して動作することになる。

[0036] そして、 t_3 の時点でスイッチング素子 Q 2 0 がターンオフすると、電圧検出回路 2 a から昇圧チョッパ制御部 I C 1 に出力される検出値が第 3 の検出値から第 2 の検出値へ切り換わるために昇圧チョッパ回路 1 が再度停止し、昇圧チョッパ回路 1 の直流出力電圧 V_{bus} が第 2 の直流出力電圧 V_2 まで低下した時点 t_4 以降に再度昇圧チョッパ回路 1 が連続して動作することになる (図 5 (a) 参照)。

[0037] 上述のように本実施形態においても昇圧チョッパ回路 1 の直流出力電圧 V_{bus} を第 1 の直流出力電圧 V_1 から第 2 の直流出力電圧 V_2 に切り換える際に昇圧チョッパ回路 1 を停止する期間 ($t_1 \sim t_2$, $t_3 \sim t_4$) と動作させる期間 ($t_2 \sim t_3$) を設けて間欠動作させているので、実施形態 1 と同様に、間欠動作させない場合と比べて昇圧チョッパ回路 1 の停止期間が短くなり、その結果、制御電源 V_{cc} を供給する制御電源回路 5 の大型化並びにコスト上昇を回避しつつ高圧放電灯 L A の始動時における昇圧チョッパ回路 1 の直流出力電圧 V_{bus} の切換時にも制御電源 V_{cc} を供給することが可能となる。

[0038] 尚、実施形態 1, 2 においては電力変換制御回路 4 によって電力変換回路

3から高圧放電灯L Aに供給する電力（ランプ電流）を調整することが可能であるから、図6（c）に示すように始動モードの終了時点t 1で制御信号V tenをハイレベルからローレベルに切り換えるのと同時に、電力変換制御部I C 2がスイッチング素子Q 3～Q 6を制御して電力変換回路3から高圧放電灯L Aに供給するランプ電流を一時的に増大させれば、高圧放電灯L Aによる電力消費が増えることで昇圧チョッパ回路1の直流出力電圧V busが早く低下し（図6（a）の実線参照）、その結果、昇圧チョッパ回路1の停止期間を短縮することができる。但し、ランプ電流（ランプ電力）を一時的に増大すると高圧放電灯L Aの光出力も増加してちらつきが生じるので、ちらつきが感じられない程度、例えば、ランプ電流を増大しない場合に対して光出力の増加割合が50%以下となる程度にランプ電流を増大させることが望ましい。

[0039] 図7は実施形態1又は2の高圧放電灯点灯装置と高圧放電灯L Aを保持する器具本体1 2を備えた照明器具の外観斜視図である。この照明器具は、天井に設けられる埋込孔に器具本体1 2が埋込配設されるダウンライトであって、箱形のケース1 1に高圧放電灯点灯装置が収納され、ケーブル1 3によってケース1 1内の高圧放電灯点灯装置と高圧放電灯L Aが電氣的に接続されている。

産業上の利用可能性

[0040] 本発明は、制御電源を供給する電源回路の大型化並びにコスト上昇を回避しつつ高圧放電灯の始動時における昇圧チョッパ回路の直流出力電圧の切換時にも制御電源を供給可能にするための技術として利用できる。

符号の説明

- [0041]
- 1 昇圧チョッパ回路
 - 2 昇圧チョッパ制御回路
 - 2 a 電圧検出回路
 - 3 電力変換回路
 - 4 電力変換制御回路

I C 1 昇圧チョッパ制御部

I C 2 電力変換制御部

請求の範囲

[請求項1]

直流入力電圧を所望の直流出力電圧へ昇圧する昇圧チョッパ回路と、昇圧チョッパ回路の直流出力電圧が前記所望の直流出力電圧に一致するように昇圧チョッパ回路を制御する昇圧チョッパ制御回路と、昇圧チョッパ回路の直流出力を高圧放電灯の始動及び点灯に必要な電力に変換する電力変換回路と、電力変換回路を制御して高圧放電灯に供給される電力を調整する電力変換制御回路と、少なくとも昇圧チョッパ制御回路に対して動作用の制御電源を供給する制御電源回路とを備え、

昇圧チョッパ回路は、インダクタと、インダクタに流れる電流を断続するスイッチング素子と、インダクタから流れ出る電流を整流する整流素子と、整流素子で整流された電流を平滑する平滑コンデンサとを具備し、

制御電源回路は、昇圧チョッパ回路が具備するインダクタに磁気結合された巻線を有し、当該巻線に誘起される誘起電圧を整流平滑することで制御電源を得るものであり、

昇圧チョッパ制御回路は、高圧放電灯の始動時に昇圧チョッパ回路の直流出力電圧を第1の直流出力電圧に一致させるように制御するとともに、高圧放電灯の始動後に昇圧チョッパ回路の出力電圧を第1の直流出力電圧よりも低い第2の直流出力電圧に一致させるものであって、昇圧チョッパ回路の直流出力電圧を第1の直流出力電圧から第2の直流出力電圧へ切り換える際に昇圧チョッパ回路を間欠動作させることを特徴とする高圧放電灯点灯装置。

[請求項2]

昇圧チョッパ制御回路は、昇圧チョッパ回路の直流出力電圧を検出するとともに当該検出値が目標値と一致するようにフィードバック制御を行うものであって、昇圧チョッパ回路の直流出力電圧を第1の直流出力電圧から第2の直流出力電圧へ切り換える際に、第1の直流出力電圧に対応する第1の目標値と第2の直流出力電圧に対応する第2

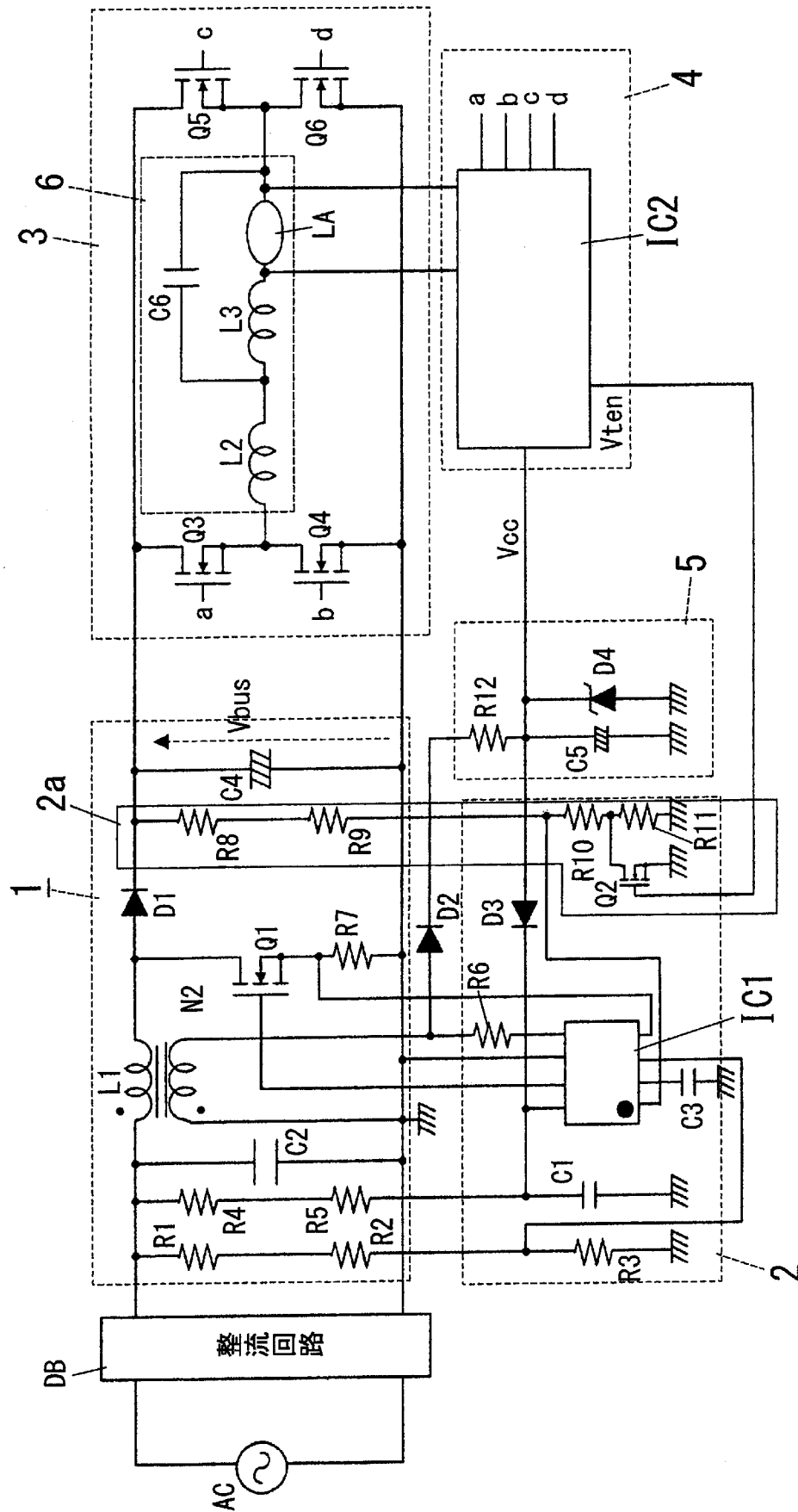
の目標値若しくは第 1 の直流出力電圧に対応する第 1 の検出値と第 2 の直流出力電圧に対応する第 2 の検出値が交互に切り換えられることを特徴とする請求項 1 記載の高圧放電灯点灯装置。

[請求項3] 昇圧チョッパ制御回路は、昇圧チョッパ回路の直流出力電圧を検出するとともに当該検出値が目標値と一致するようにフィードバック制御を行うものであって、昇圧チョッパ回路の直流出力電圧を第 1 の直流出力電圧から第 2 の直流出力電圧へ切り換える際に、第 1 の直流出力電圧よりも低く且つ第 2 の直流出力電圧よりも高い第 3 の直流出力電圧に対応する第 3 の目標値若しくは当該第 3 の直流出力電圧に対応する第 3 の検出値に切り換えられた後、第 2 の直流出力電圧に対応する第 2 の目標値又は当該第 2 の直流出力電圧に対応する第 2 の検出値に切り換えられることを特徴とする請求項 1 記載の高圧放電灯点灯装置。

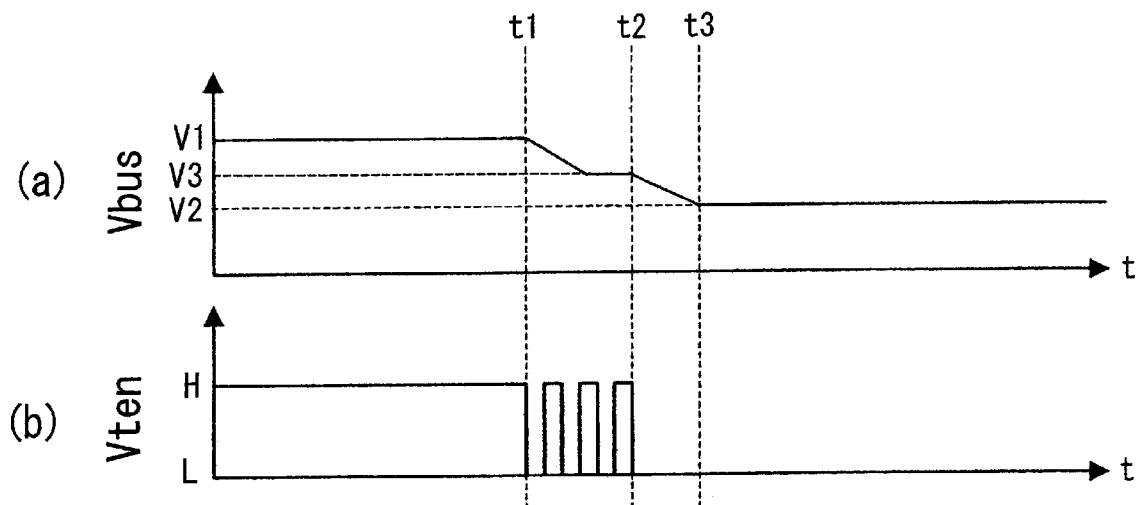
[請求項4] 第 1 の直流出力電圧と第 2 の直流出力電圧との電圧差が 30 ボルト以上であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載の高圧放電灯点灯装置。

[請求項5] 請求項 1 ～ 4 の何れかの高圧放電灯点灯装置と、当該高圧放電灯点灯装置並びに高圧放電灯を保持する器具本体とを備えたことを特徴とする照明器具。

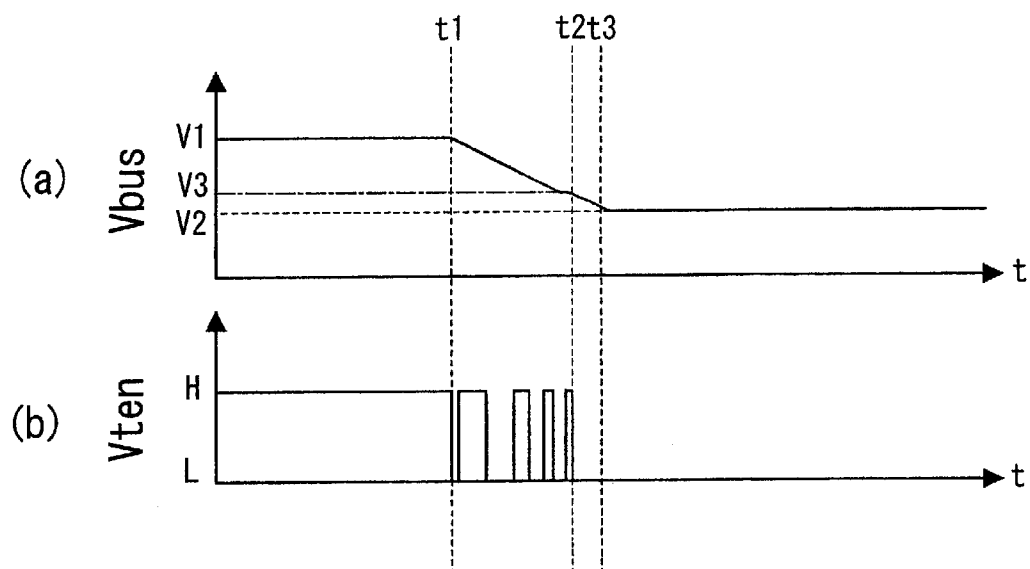
[図1]



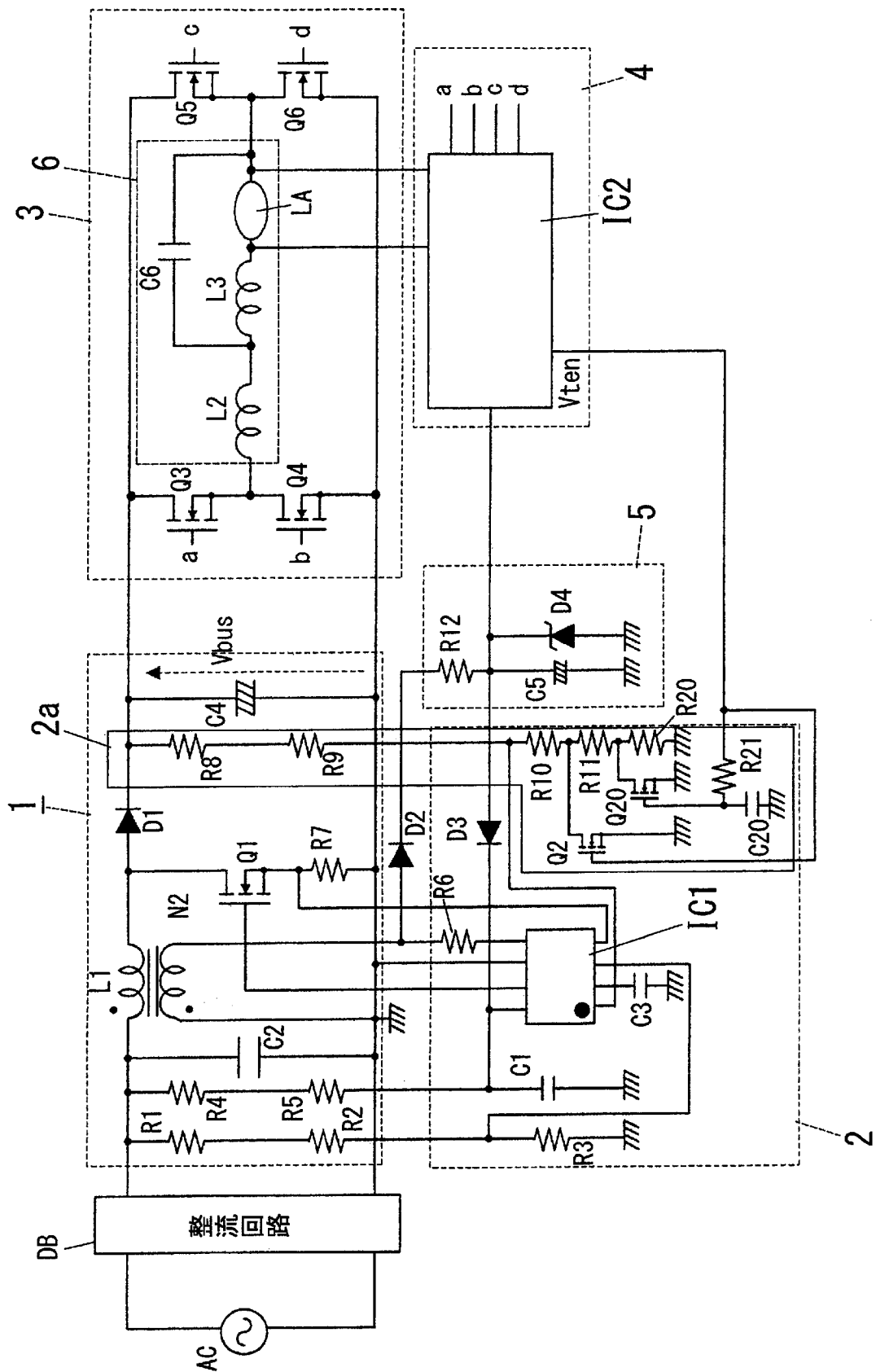
[図2]



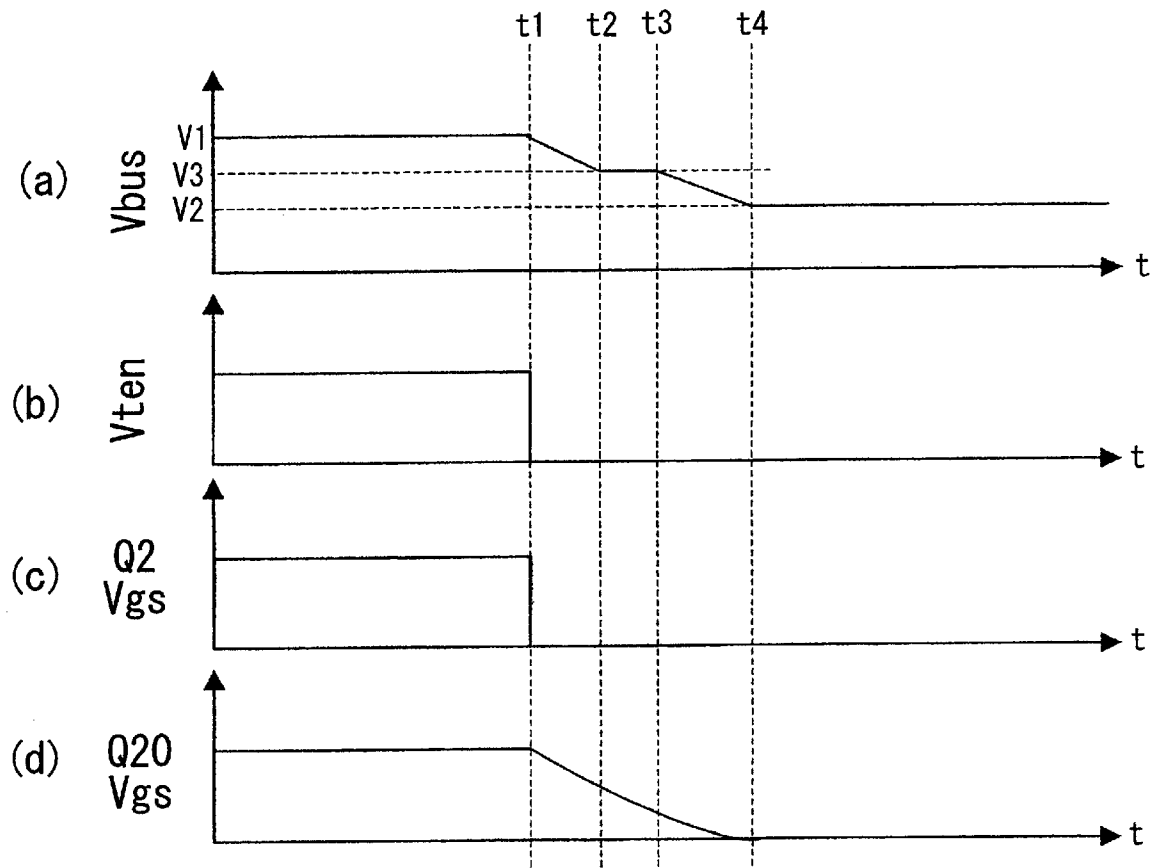
[図3]



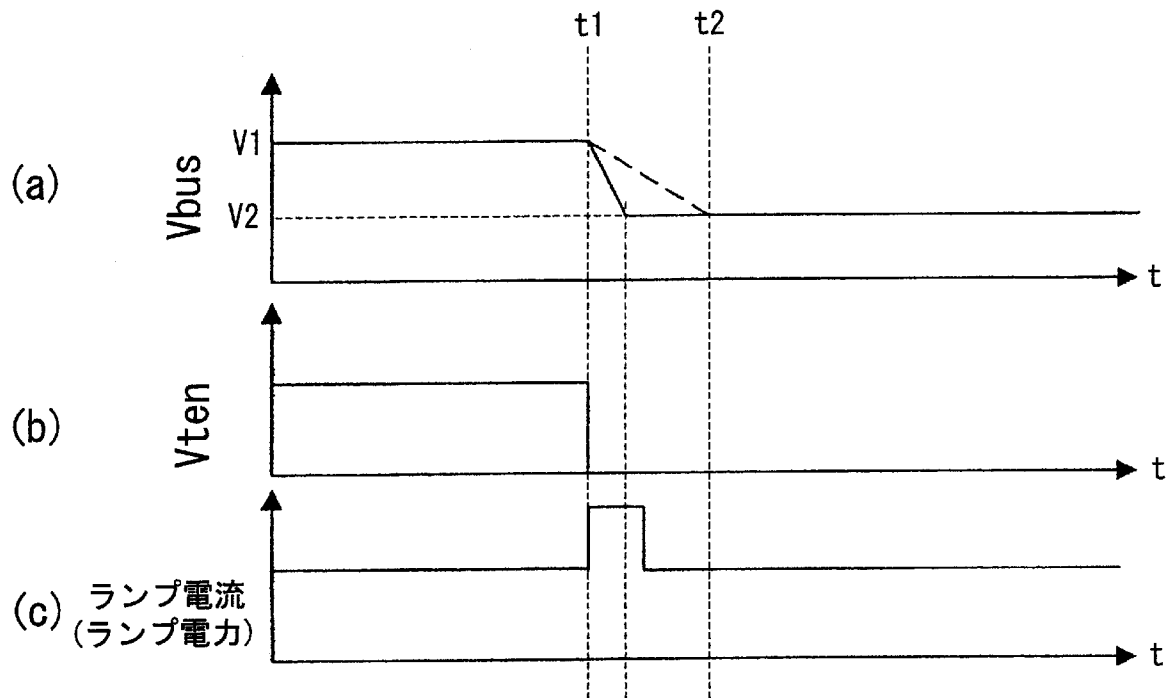
[図4]



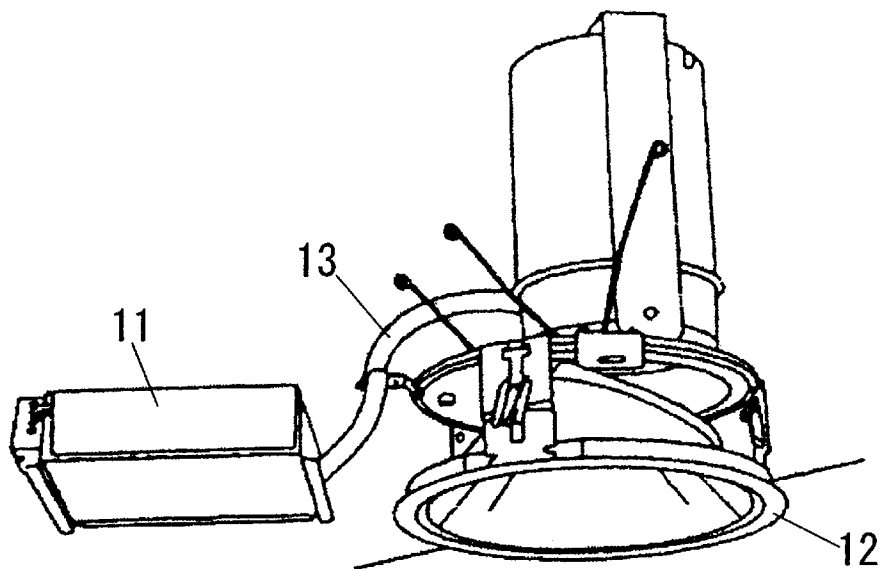
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/058842

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B41/24 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05B41/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-217888 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 31 July, 2003 (31.07.03), Figs. 3, 4 (Family: none)	1-5
Y	JP 2003-203790 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 18 July, 2003 (18.07.03), Fig. 10 (Family: none)	1-5
Y	JP 2001-297890 A (Ikeda Electric Co., Ltd.), 26 October, 2001 (26.10.01), Fig. 3 (Family: none)	2



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 June, 2009 (24.06.09)

Date of mailing of the international search report

07 July, 2009 (07.07.09)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/058842

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-168588 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 13 June, 2003 (13.06.03), Figs. 7, 8 (Family: none)	1-5
A	JP 2004-221031 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 05 August, 2004 (05.08.04), Fig. 13 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H05B41/24(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H05B41/24			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 0 9 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 0 9 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 0 9 年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
Y	JP 2003-217888 A（松下電工株式会社）2003.07.31, 図3, 図4（ファミリーなし）	1-5	
Y	JP 2003-203790 A（松下電工株式会社）2003.07.18, 図10（ファミリーなし）	1-5	
Y	JP 2001-297890 A（池田電機株式会社）2001.10.26, 図3（ファミリーなし）	2	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 2 4 . 0 6 . 2 0 0 9		国際調査報告の発送日 0 7 . 0 7 . 2 0 0 9	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 塚本 英隆 電話番号 03-3581-1101 内線 3372	3 X 3 8 3 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2003-168588 A (松下電工株式会社) 2003. 06. 13, 図 7, 図 8 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2004-221031 A (松下電工株式会社) 2004. 08. 05, 図 13 (ファミリーなし)	1-5