

(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
2015 年 12 月 10 日(10.12.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/186254 A1

- (51) 国際特許分類:
F02P 3/08 (2006.01) *F02P 1/08* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/065129
- (22) 国際出願日: 2014 年 6 月 6 日(06.06.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 新電元工業株式会社 (SHINDENGEN ELECTRIC MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 大崎 真吾 (OSAKI Shingo); 〒3578585 埼玉県飯能市南町 10 番 13 号 新電元工業株式会社工場内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 勝沼 宏仁, 外 (KATSUNUMA Hirohito et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内 1 丁目 6 番 6 号 日本生命丸の内ビル 協和特許法律事務所 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

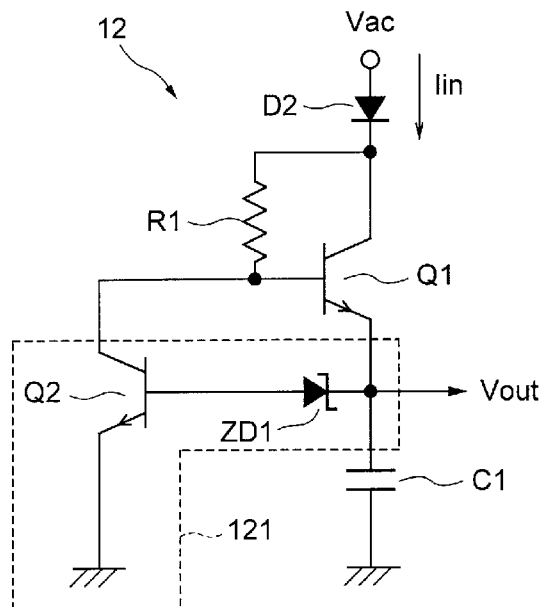
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, 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: LIGHTING DEVICE

(54) 発明の名称: 点火装置



(57) Abstract: A lighting device (10) is provided with: a lighting control circuit (11) that controls a lighting switching element (SCR1); and a power supply circuit (12) that supplies power to the lighting control circuit (11) using alternating current output (Vac) outputted from an alternating current power generator (ACG) driven by means of an internal combustion engine. The power supply circuit (12) has: a second rectifying element (D2) that rectifies the alternating current output (Vac); a first switching element (Q1), which has an output voltage from the second rectifying element (D2) supplied to one end, and an output voltage from the second rectifying element (D2) supplied to a control terminal via a first resistor (R1), and which supplies power from the other end; a first capacitive element (C1) that is connected to the other end of the first switching element (Q1); and a switching element control circuit (121) that reduces the voltage of the control terminal of the first switching element (Q1) to a fixed voltage in the cases where the voltage of the power supply is equal to or higher than the first voltage.

(57) 要約: 点火装置 (10) は、点火用スイッチング素子 (SCR1) を制御する点火制御回路 (11) と、内燃機関により駆動される交流発電機 (ACG) からの交流出力 (Vac) を用いて点火制御回路 (11) に電源を供給する電源供給回路 (12) と、を備える。電源供給回路 (12) は、交流出力 (Vac) を整流する第 2 の整流素子 (D2) と、第 2 の整流素子 (D2) からの出力電圧が第 1 の抵抗 (R1) を介して制御端子に供給され、電源を他端から供給する第 1 のスイッチング素子 (Q1) と、第 1 のスイッチング素子 (Q1) の他端に接続された第 1 の容量素子 (C1) と、電源の電圧が第 1 電圧以上になった場合に、第 1 のスイッチング素子 (Q1) の制御端子の電圧を固定電圧に低下させるスイッチング素子制御回路 (121) と、を有する。

WO 2015/186254 A1

明 細 書

発明の名称： 点火装置

技術分野

[0001] 本発明は、内燃機関の点火プラグに点火する点火装置に関する。

背景技術

[0002] 図6（a）に示すように、交流発電機ACGのエキサイターコイルLOからの交流出力Vacを電源としたAC-CDI（以下、点火装置と称す）10Xにおいて、安価な構成の単線入力式が用いられている（例えば、特許文献1参照）。このような点火装置10Xでは、交流出力Vacの正側の半波を用いて、点火用容量素子（点火用コンデンサ）C0の充電と、点火制御回路11への電源供給とを行っている。

[0003] 点火制御回路11への電源供給は、図6（b）の制御電源供給回路12Xaにより行われる。即ち、交流出力Vacにより、ダイオードD2X及び抵抗R1Xを介して容量素子C1Xが充電され、容量素子C1Xから電源が供給される。電源の電圧Voutは、ツェナーダイオードZD1Xにより制限される。ここで、点火制御回路11の消費電力が大きい場合に対応するには、制御電源供給回路12Xaの電流制限抵抗R1Xを小さくする必要がある。しかし、これにより制御電源供給回路12Xaのインピーダンスが低くなるため、点火用容量素子C0の充電電圧Vcが低下してしまう。

[0004] 点火用容量素子C0の充電電圧Vcの低下を防止するためには、図6（c）に示すバイポーラトランジスタQ1Xを備える制御電源供給回路12Xbの使用が考えられる。この制御電源供給回路12Xbでは、バイポーラトランジスタQ1Xのベース電圧はツェナーダイオードZD1Xのツェナー電圧になっているので、電源の電圧Voutが一定値以上になった時、バイポーラトランジスタQ1Xはオフし、バイポーラトランジスタQ1Xに流れる電流が遮断される。これにより、内燃機関の回転数が低い時には、エキサイターコイルLOによるキックバック電圧が発生して交流出力Vacが高くなる

。加えて、バイポーラトランジスタQ 1 Xがオフすると、制御電源供給回路1 2 X bのインピーダンスが高くなるので、充電電圧V cを高くできる。従って、点火制御回路1 1の消費電力が大きい場合にも、点火用容量素子C 0の充電電圧V cの低下を防止できる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平0 3－1 6 4 5 6 8号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、図6（c）の制御電源供給回路1 2 X bを用いても、内燃機関の始動直後の低回転数領域において、点火用容量素子C 0の充電電圧V cが十分ではない場合がある。

[0007] そこで、本発明は、内燃機関の回転数が低い時に点火用容量素子の充電電圧を高くできる点火装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一態様に係る点火装置は、
内燃機関により駆動される交流発電機からの交流出力を整流する第1の整流素子と、
前記第1の整流素子からの出力電圧で充電される点火用容量素子と、
前記点火用容量素子を放電させることにより、点火コイルを介して、前記内燃機関に設けられた点火プラグに点火する点火用スイッチング素子と、
前記内燃機関の点火タイミングに合わせて前記点火用スイッチング素子をオンに制御する点火制御回路と、
前記交流出力を用いて前記点火制御回路に電源を供給する電源供給回路と、
を備え、
前記電源供給回路は、
前記交流出力を整流する第2の整流素子と、

前記第 2 の整流素子からの出力電圧が一端に供給され、前記第 2 の整流素子からの出力電圧が第 1 の抵抗を介して制御端子に供給され、前記電源を他端から供給する第 1 のスイッチング素子と、

前記第 1 のスイッチング素子の他端に接続された第 1 の容量素子と、

前記電源の電圧が第 1 電圧以上になった場合に、前記第 1 のスイッチング素子の制御端子の電圧を固定電圧に低下させるスイッチング素子制御回路と、を有する。

[0009] また、前記点火装置において、

前記スイッチング素子制御回路は、

一端が前記第 1 のスイッチング素子の制御端子に接続され、他端が前記固定電圧に接続された第 2 のスイッチング素子と、

前記第 1 のスイッチング素子の他端と前記第 2 のスイッチング素子の制御端子との間の電圧を制限する電圧制限素子と、を有してもよい。

[0010] また、前記点火装置において、

前記第 2 のスイッチング素子は、バイポーラトランジスタであり、

前記電圧制限素子は、前記第 1 のスイッチング素子の他端と前記バイポーラトランジスタのベースとの間の電圧を第 2 電圧に制限し、

前記第 1 電圧は、前記バイポーラトランジスタのベース・エミッタ間電圧と前記第 2 電圧との和であってもよい。

[0011] また、前記点火装置において、

前記電圧制限素子はツェナーダイオードであり、前記第 2 電圧はツェナー電圧であってもよい。

[0012] また、前記点火装置において、

前記スイッチング素子制御回路は、前記第 2 のスイッチング素子の制御端子と前記電圧制限素子との間に接続された第 2 の抵抗を有してもよい。

[0013] また、前記点火装置において、

前記スイッチング素子制御回路は、前記第 2 のスイッチング素子の制御端子と前記固定電圧との間に接続された第 2 の容量素子を有してもよい。

[0014] また、前記点火装置において、

前記第 1 の抵抗の抵抗値は、前記第 1 のスイッチング素子のオン時のインピーダンスの 10 倍以上であってもよい。

[0015] 本発明の他の一態様に係る点火装置は、

内燃機関により駆動される交流発電機からの交流出力を整流する第 1 の整流素子と、

前記第 1 の整流素子からの出力電圧で充電される点火用容量素子と、

前記点火用容量素子を放電させることにより、点火コイルを介して、前記内燃機関に設けられた点火プラグに点火する点火用スイッチング素子と、

前記内燃機関の点火タイミングに合わせて前記点火用スイッチング素子をオンに制御する点火制御回路と、

前記交流出力を用いて前記点火制御回路に電源を供給する電源供給回路と、を備え、

前記電源供給回路は、

前記交流出力を整流する第 2 の整流素子と、

前記第 2 の整流素子からの出力電圧が一端に供給される第 1 の抵抗と、

前記第 2 の整流素子からの出力電圧がコレクタに供給され、前記第 1 の抵抗の他端がベースに接続され、前記電源をエミッタから供給する第 1 の NPN 型バイポーラトランジスタと、

前記第 1 の NPN 型バイポーラトランジスタのエミッタと固定電圧との間に接続された第 1 の容量素子と、

コレクタが前記第 1 の NPN 型バイポーラトランジスタのベースに接続され、エミッタが前記固定電圧に接続された第 2 の NPN 型バイポーラトランジスタと、

前記第 1 の NPN 型バイポーラトランジスタのエミッタと前記第 2 の NPN 型バイポーラトランジスタのベースとの間に接続されたツェナーダイオードと、を有する。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、電源の電圧が第 1 電圧以上になった場合に第 1 のスイッチング素子の制御端子の電圧を固定電圧に低下させるようにしているので、内燃機関の回転数が低い時、第 1 のスイッチング素子がオフすることで発生したキックバック電圧は、第 1 のスイッチング素子の制御端子の電圧に影響を及ぼさない。これにより、キックバック電圧が発生しても第 1 のスイッチング素子をより高速にオフさせることができるため、第 1 のスイッチング素子に流れる電流をより高速に遮断できる。その結果、キックバック電圧をより高くできる。

従って、内燃機関の回転数が低い時に点火用容量素子の充電電圧を高くできる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]第 1 の実施形態に係る点火システムの概略構成を示す回路図である。

[図2]図 1 の制御電源供給回路の概略構成を示す回路図である。

[図3]図 1 の点火装置の各信号の波形図である。

[図4]図 2 の制御電源供給回路、図 6 (b) の制御電源供給回路、又は、図 6 (c) の制御電源供給回路を用いた点火回路における、充電電圧 V_c と内燃機関の回転数 N_e との関係を示す図である。

[図5]第 2 の実施形態に係る制御電源供給回路の概略構成を示す回路図である。

[図6] (a) は、従来の点火システムの概略構成を示す回路図であり、(b) , (c) は、従来の制御電源供給回路の概略構成を示す回路図である。

[図7]図 6 (c) の従来の制御電源供給回路を用いた点火装置の各信号の波形図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下に、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。これらの実施形態は、本発明を限定するものではない。

[0019] (第 1 の実施形態)

図 1 は、第 1 の実施形態に係る点火システムの概略構成を示す回路図であ

る。この点火システムは、例えば自動二輪車等の車両用の内燃機関（図示せず）に点火するために用いられる。図 1 に示すように、点火システムは、交流発電機 A C G と、ピックアップコイル 1 と、点火装置 1 0 と、点火コイル T 0 と、点火プラグ 2 と、を備える。

[0020] 交流発電機 A C G は、内燃機関により駆動されて発電する。交流発電機 A C G は、一端が接地されたエキサイターコイル L 0 を有しており、発電された交流出力 V a c がエキサイターコイル L 0 の他端から出力される。なお、交流発電機 A C G は、内燃機関の始動時には、ユーザによるキックペダルのキックにより発電することもできる。

[0021] ピックアップコイル 1 は、内燃機関のクランク軸の回転位置を検出して、その回転位置を表すクランク位置信号を出力する。

[0022] 単線入力式の点火装置 1 0 は、交流発電機 A C G（即ち、エキサイターコイル L 0）からの交流出力 V a c を電源として、点火コイル T 0 を介して点火プラグ 2 に点火する。

[0023] 点火コイル T 0 は、イグニッションコイルとも称され、一次側コイル T 0 1 と、二次側コイル T 0 2 と、を有する。一次側コイル T 0 1 は、一端が点火装置 1 0 に接続され、他端が接地されている。二次側コイル T 0 2 は、一端が点火プラグ 2 に接続され、他端が接地されている。

[0024] 点火プラグ 2 は、点火コイル T 0 の二次側コイル T 0 2 と接地との間に接続されている。点火プラグ 2 は、内燃機関に設けられ、内燃機関に点火する。

[0025] 点火装置 1 0 は、第 1 の整流素子 D 1 と、第 3 の整流素子 D 3 と、点火制御回路 1 1 と、制御電源供給回路（電源供給回路）1 2 と、点火用スイッチング素子 S C R 1 と、点火用容量素子 C 0 と、を備える。

[0026] 第 1 の整流素子 D 1 は、ダイオードであり、交流発電機 A C G からの交流出力 V a c を整流する。第 1 の整流素子 D 1 は、エキサイターコイル L 0 の他端にアノードが接続され、点火用容量素子 C 0 の一端にカソードが接続されている。

- [0027] 第3の整流素子D3は、ダイオードであり、アノードが接地され、カソードが第1の整流素子D1のアノードに接続されている。第3の整流素子D3は、エキサイターコイルL0から負側の半波が点火装置10に入力されないようにすると共に、点火用容量素子C0の放電時に発生する逆起電力の経路となる。
- [0028] 点火用容量素子C0は、第1の整流素子D1からの出力電圧で充電される。点火用容量素子C0は、他端が点火コイルT0の一次側コイルT01の一端に接続されている。点火用容量素子C0の一端の電圧を充電電圧Vcと称す。
- [0029] 点火用スイッチング素子SCR1は、サイリスタであり、オン時に点火用容量素子C0を放電させることにより、点火コイルT0を介して、内燃機関に設けられた点火プラグ2に点火する。点火用スイッチング素子SCR1は、アノードが第1の整流素子D1のカソードに接続され、カソードが接地され、制御端子が点火制御回路11により駆動される。
- [0030] 点火制御回路11は、ピックアップコイル1から供給されたクランク位置信号に応じて、内燃機関の点火タイミングに合わせて点火用スイッチング素子SCR1をオンに制御する。本実施形態では、点火制御回路11はマイコンを用いて構成されているため、消費電力が比較的大きい。
- [0031] 制御電源供給回路12は、交流発電機ACG（即ち、エキサイターコイルL0）からの交流出力Vacを用いて点火制御回路11に直流電源を供給する。以下に、より詳しく説明する。
- [0032] 図2は、図1の制御電源供給回路12の概略構成を示す回路図である。図2に示すように、制御電源供給回路12は、第2の整流素子D2と、第1のスイッチング素子Q1と、第1の抵抗R1と、第1の容量素子C1と、スイッチング素子制御回路121と、を有する。
- [0033] 第2の整流素子D2は、ダイオードであり、アノードに供給された交流出力Vacを整流する。第1の抵抗R1は、第2の整流素子D2からの出力電圧が一端に供給される。

- [0034] 第1のスイッチング素子Q1は、第1のNPN型バイポーラトランジスタであり、第2の整流素子D2からの出力電圧がコレクタ（一端）に供給され、第1の抵抗R1の他端がベース（制御端子）に接続され、電源をエミッタ（他端）から点火制御回路11に供給する。つまり、第2の整流素子D2からの出力電圧は、第1の抵抗R1を介して第1のスイッチング素子Q1のベースにも供給される。
- [0035] 第1の容量素子C1は、第1のスイッチング素子Q1のエミッタと接地電圧（固定電圧）との間に接続されている。
- [0036] スwitchング素子制御回路121は、電源の電圧 V_{out} が第1電圧以上になった場合に、第1のスイッチング素子Q1のベースの電圧を接地電圧に低下させる。具体的には、スイッチング素子制御回路121は、第2のスイッチング素子Q2と、電圧制限素子ZD1と、を有する。
- [0037] 第2のスイッチング素子Q2は、第2のNPN型バイポーラトランジスタであり、コレクタ（一端）が第1のスイッチング素子Q1のベースに接続され、エミッタ（他端）が接地電圧に接続されている。
- [0038] 電圧制限素子ZD1は、ツェナーダイオードであり、カソードが第1のスイッチング素子Q1のエミッタに接続され、アノードが第2のスイッチング素子Q2のベース（制御端子）に接続されている。つまり、電圧制限素子ZD1は、第1のスイッチング素子Q1のエミッタと第2のスイッチング素子Q2のベースとの間の電圧をツェナー電圧（第2電圧）に制限する。
- [0039] 前述の第1電圧は、第2のスイッチング素子Q2のベース・エミッタ間電圧とツェナー電圧との和である。
- [0040] 第1の抵抗R1の抵抗値は、第1のスイッチング素子Q1のオン時のコレクタ・エミッタ間のインピーダンスより高い。第1の抵抗R1の抵抗値は、第1のスイッチング素子Q1のオン時のコレクタ・エミッタ間のインピーダンスの10倍以上であることが好ましい。
- [0041] 次に、図3を参照して点火装置10の動作を説明する。
- [0042] 図3は、図1の点火装置10の各信号の波形図である。図3は、内燃機関

の回転数が低い場合（例えば、 1000 r/min 以下）について、充電電圧 V_c 、交流出力 V_{ac} 、電源の電圧 V_{out} 、及び、入力電流 I_{in} を示している。

[0043] 時刻 t_1 において、点火用スイッチング素子 SCR_1 がオンして、点火用容量素子 C_0 は放電する。よって、充電電圧 V_c は約 0 V になる。

[0044] 次に、時刻 t_2 において、交流出力 V_{ac} が 0 V から上昇すると、第1のスイッチング素子 Q_1 がオンになり、入力電流 I_{in} が第2の整流素子 D_2 及び第1のスイッチング素子 Q_1 を流れる。これにより、第1の容量素子 C_1 が充電され、電源の電圧 V_{out} が上昇する。

[0045] 次に、時刻 t_3 において、電源の電圧 V_{out} が第1電圧以上になると、第2のスイッチング素子 Q_2 がオンして、第1のスイッチング素子 Q_1 のベースの電圧は接地電圧に低下する。これにより、第1のスイッチング素子 Q_1 はオフになり、そのコレクタ電流が遮断される。

[0046] コレクタ電流が遮断されると、時刻 t_3 以降、エキサイターコイル L_0 により誘導性のキックバック電圧が発生する。よって、交流出力 V_{ac} が上昇するため、充電電圧 V_c も上昇する。

[0047] このとき、キックバック電圧により交流出力 V_{ac} が上昇しても、第2のスイッチング素子 Q_2 がオンしているため、第1のスイッチング素子 Q_1 のベースの電圧はほぼ接地電圧に保たれている。よって、キックバック電圧の発生は、第1のスイッチング素子 Q_1 のオフには影響を与えない。

[0048] また、第1のスイッチング素子 Q_1 がオフすることにより、制御電源供給回路12のインピーダンスが高くなる。第1の抵抗 R_1 の抵抗値は、第1のスイッチング素子 Q_1 のオン時のインピーダンスより高いためである。このことも、交流電圧 V_{ac} の上昇に寄与する。

[0049] この後、電源の電圧 V_{out} は低下していく。電源の電圧 V_{out} が第1電圧未満になると、第2のスイッチング素子 Q_2 はオフになる。

[0050] 次に、時刻 t_4 において、交流出力 V_{ac} が再び上昇すると、第1のスイッチング素子 Q_1 がオンになり、再び電源の電圧 V_{out} が上昇する。

時刻 t_4 以降の動作も、時刻 t_2 から時刻 t_4 までの動作と同様である。

[0051] ここで、本発明者が独自に知得した、図 6 (c) の従来の制御電源供給回路 12Xb を用いた点火装置 10X では、キックバック電圧を十分に高くできないため、交流出力 V_{ac} を十分に高くできないことについて説明する。

[0052] 図 7 は、図 6 (c) の従来の制御電源供給回路 12Xb を用いた点火装置 10X の各信号の波形図である。図 7 と図 3 において、横軸及び縦軸のスケールは同一であり、内燃機関の回転数も同一である。

[0053] 図 7 において、時刻 t_4X 以降、電源の電圧 V_{out} が上昇すると、時刻 t_5X においてバイポーラトランジスタ Q_1X がオフするため、キックバック電圧が発生し、交流出力 V_{ac} が上昇する。交流出力 V_{ac} の上昇により、ツェナーダイオード ZD_1X に流れる電流が増加する。これにより、ツェナーダイオード ZD_1X のツェナー電圧が高くなるため、バイポーラトランジスタ Q_1X が再び弱くオンしてしまう。よって、バイポーラトランジスタ Q_1X に再び電流が流れて電源の電圧 V_{out} が更に上昇するため、バイポーラトランジスタ Q_1X は再度オフになる。このような動作を繰り返すため、バイポーラトランジスタ Q_1X がオフする速さは遅くなる。即ち、入力電流 I_{in} は緩やかに減少する。従って、バイポーラトランジスタ Q_1X に流れる電流を高速に遮断できないので、誘導性のキックバック電圧を十分に高くできない。

[0054] 本発明者は、このような独自の知得に基づいて、上述した本実施形態の制御電源供給回路 12 の構成に至った。

[0055] 図 3 及び図 7 を比較すると、本実施形態では、充電電圧 V_c が従来技術よりも高くなっていることが分かる。この理由は、本実施形態では、従来技術よりも高いキックバック電圧によって交流出力 V_{ac} が高くなっているためである。

[0056] 図 4 は、図 2 の制御電源供給回路 12、図 6 (b) の制御電源供給回路 12Xa、又は、図 6 (c) の制御電源供給回路 12Xb を用いた点火回路における、充電電圧 V_c と内燃機関の回転数 N_e との関係を示す図である。

- [0057] 図4において、回転数 N_e が 2000 r/min 以下の範囲では、キックバック電圧による交流出力 V_{ac} の上昇と、第1のスイッチング素子 Q_1 がオフしてインピーダンスが高くなることによる交流出力 V_{ac} の上昇との両方が生じている。従って、この範囲において、本実施形態では、図6(b), (c)の制御電源供給回路 $12Xa$, $12Xb$ よりも充電電圧 V_c が高くなっている。
- [0058] 内燃機関のキックスタート時からアイドリング時の始動時においては、回転数 N_e は、例えば 1000 r/min 以下である。本実施形態では、特にこの範囲において充電電圧 V_c を高くできるため、始動時の回転数が低い時に、従来技術よりも確実に内燃機関に着火できる。
- [0059] 回転数 N_e が 2000 r/min より高い範囲では、回転数 N_e が高くなるほどエキサイターコイル L_0 の特性によりキックバック電圧が低くなる。そのため、キックバック電圧による交流出力 V_{ac} の上昇は小さくなり、インピーダンスが高くなることによる交流出力 V_{ac} の上昇が支配的になる。従って、回転数 N_e が高くなるほど、本実施形態の充電電圧 V_c は、図6(b), (c)の制御電源供給回路 $12Xa$, $12Xb$ の充電電圧 V_c に近づいていく。しかし、この範囲においても、本実施形態では、図6(b), (c)の制御電源供給回路 $12Xa$, $12Xb$ よりも充電電圧 V_c が高くなっている。
- [0060] 以上で説明したように、第1の実施形態によれば、電源の電圧 V_{out} が第1電圧以上になった場合に第1のスイッチング素子 Q_1 のベースの電圧を接地電圧に低下させるようにしている。よって、内燃機関の回転数が低い時、第1のスイッチング素子 Q_1 がオフすることで発生したキックバック電圧は、第1のスイッチング素子 Q_1 のベースの電圧に影響を及ぼさない。これにより、キックバック電圧が発生しても第1のスイッチング素子 Q_1 を図6(c)の従来技術より高速にオフさせることができるため、第1のスイッチング素子 Q_1 に流れる電流をより高速に遮断できる。その結果、キックバック電圧をより高くできる。

[0061] 従って、内燃機関の回転数が低い時に点火用容量素子C 0の充電電圧V cを高くできる。

[0062] (第2の実施形態)

第2の実施形態では、制御電源供給回路1 2 aのスイッチング素子制御回路1 2 1 aの回路構成が第1の実施形態と異なる。

[0063] 図5は、第2の実施形態に係る制御電源供給回路1 2 aの概略構成を示す回路図である。図5では、図2と共通する構成部分には同一の符号を付しており、以下では相違点を中心に説明する。

[0064] 図5に示すように、制御電源供給回路1 2 aのスイッチング素子制御回路1 2 1 aは、図2の第1の実施形態の構成に加え、第2の抵抗R 2と、第2の容量素子C 2と、を更に備える。

[0065] 第2の抵抗R 2は、第2のスイッチング素子Q 2のベースと電圧制限素子Z D 1のアノードとの間に接続されている。これにより、第2のスイッチング素子Q 2のベース電流が大きくなり過ぎないように制限でき、制御電源供給回路1 2 aの信頼性を高めることができる。

[0066] 第2の容量素子C 2は、第2のスイッチング素子Q 2のベースと接地電圧との間に接続されている。これにより、第2のスイッチング素子Q 2のベースの電圧を保持できるため、一旦オンになった第2のスイッチング素子Q 2を、電源の電圧V o u tが第1電圧未満になるまでの間、より確実にオンに保つことができる。よって、一旦オンになった第1のスイッチング素子Q 1を、より確実にオフに保つことができるので、キックバック電圧を低下させることがないようにできる。

[0067] 従って、より確実に、内燃機関の回転数が低い時に点火用容量素子C 0の充電電圧V cを高くできる。

[0068] なお、第1及び第2の実施形態では、第1から第3の整流素子D 1～D 3はダイオードである一例について説明したが、これに限らず、整流機能を有している他の素子でもよい。

[0069] また、第1及び第2のスイッチング素子Q 1, Q 2はNPN型バイポーラ

トランジスタである一例について説明したが、これに限らず、スイッチング機能を有している他の素子でもよい。

[0070] また、点火用スイッチング素子 S C R 1 はサイリスタである一例について説明したが、これに限らず、スイッチング機能を有しているトランジスタ等の他の素子でもよい。

[0071] 本発明の態様は、上述した個々の実施形態に限定されるものではなく、当業者が想到しうる種々の変形も含むものであり、本発明の効果も上述した内容に限定されない。すなわち、特許請求の範囲に規定された内容およびその均等物から導き出される本発明の概念的な思想と趣旨を逸脱しない範囲で種々の追加、変更および部分的削除が可能である。

符号の説明

- [0072] A C G 交流発電機
L O エキサイターコイル
1 ピックアップコイル
2 点火プラグ
T O 点火コイル
1 O 点火装置
1 1 点火制御回路
1 2, 1 2 a 制御電源供給回路（電源供給回路）
1 2 1, 1 2 1 a スwitching素子制御回路
C O 点火用容量素子
S C R 1 点火用スイッチング素子
D 1 第1の整流素子
D 2 第2の整流素子
D 3 第3の整流素子
Q 1 第1のスイッチング素子
Q 2 第2のスイッチング素子
R 1 第1の抵抗

R 2 第 2 の抵抗

C 1 第 1 の容量素子

C 2 第 2 の容量素子

Z D 1 電圧制限素子

請求の範囲

- [請求項1] 内燃機関により駆動される交流発電機からの交流出力を整流する第1の整流素子と、
- 前記第1の整流素子からの出力電圧で充電される点火用容量素子と、
- 、
- 前記点火用容量素子を放電させることにより、点火コイルを介して、前記内燃機関に設けられた点火プラグに点火する点火用スイッチング素子と、
- 前記内燃機関の点火タイミングに合わせて前記点火用スイッチング素子をオンに制御する点火制御回路と、
- 前記交流出力を用いて前記点火制御回路に電源を供給する電源供給回路と、を備え、
- 前記電源供給回路は、
- 前記交流出力を整流する第2の整流素子と、
- 前記第2の整流素子からの出力電圧が一端に供給され、前記第2の整流素子からの出力電圧が第1の抵抗を介して制御端子に供給され、前記電源を他端から供給する第1のスイッチング素子と、
- 前記第1のスイッチング素子の他端に接続された第1の容量素子と、
- 、
- 前記電源の電圧が第1電圧以上になった場合に、前記第1のスイッチング素子の制御端子の電圧を固定電圧に低下させるスイッチング素子制御回路と、を有する、ことを特徴とする点火装置。
- [請求項2] 前記スイッチング素子制御回路は、
- 一端が前記第1のスイッチング素子の制御端子に接続され、他端が前記固定電圧に接続された第2のスイッチング素子と、
- 前記第1のスイッチング素子の他端と前記第2のスイッチング素子の制御端子との間の電圧を制限する電圧制限素子と、を有する、ことを特徴とする請求項1に記載の点火装置。

- [請求項3] 前記第2のスイッチング素子は、バイポーラトランジスタであり、
前記電圧制限素子は、前記第1のスイッチング素子の他端と前記バイポーラトランジスタのベースとの間の電圧を第2電圧に制限し、
前記第1電圧は、前記バイポーラトランジスタのベース・エミッタ間電圧と前記第2電圧との和である、ことを特徴とする請求項2に記載の点火装置。
- [請求項4] 前記電圧制限素子はツェナーダイオードであり、前記第2電圧はツェナー電圧である、ことを特徴とする請求項3に記載の点火装置。
- [請求項5] 前記スイッチング素子制御回路は、前記第2のスイッチング素子の制御端子と前記電圧制限素子との間に接続された第2の抵抗を有する、ことを特徴とする請求項2から請求項4の何れかに記載の点火装置。
- [請求項6] 前記スイッチング素子制御回路は、前記第2のスイッチング素子の制御端子と前記固定電圧との間に接続された第2の容量素子を有する、ことを特徴とする請求項2から請求項5の何れかに記載の点火装置。
- [請求項7] 前記第1の抵抗の抵抗値は、前記第1のスイッチング素子のオン時のインピーダンスの10倍以上である、ことを特徴とする請求項1から請求項6の何れかに記載の点火装置。
- [請求項8] 内燃機関により駆動される交流発電機からの交流出力を整流する第1の整流素子と、
前記第1の整流素子からの出力電圧で充電される点火用容量素子と、
前記点火用容量素子を放電させることにより、点火コイルを介して、前記内燃機関に設けられた点火プラグに点火する点火用スイッチング素子と、
前記内燃機関の点火タイミングに合わせて前記点火用スイッチング素子をオンに制御する点火制御回路と、

前記交流出力を用いて前記点火制御回路に電源を供給する電源供給回路と、を備え、

前記電源供給回路は、

前記交流出力を整流する第2の整流素子と、

前記第2の整流素子からの出力電圧が一端に供給される第1の抵抗と、

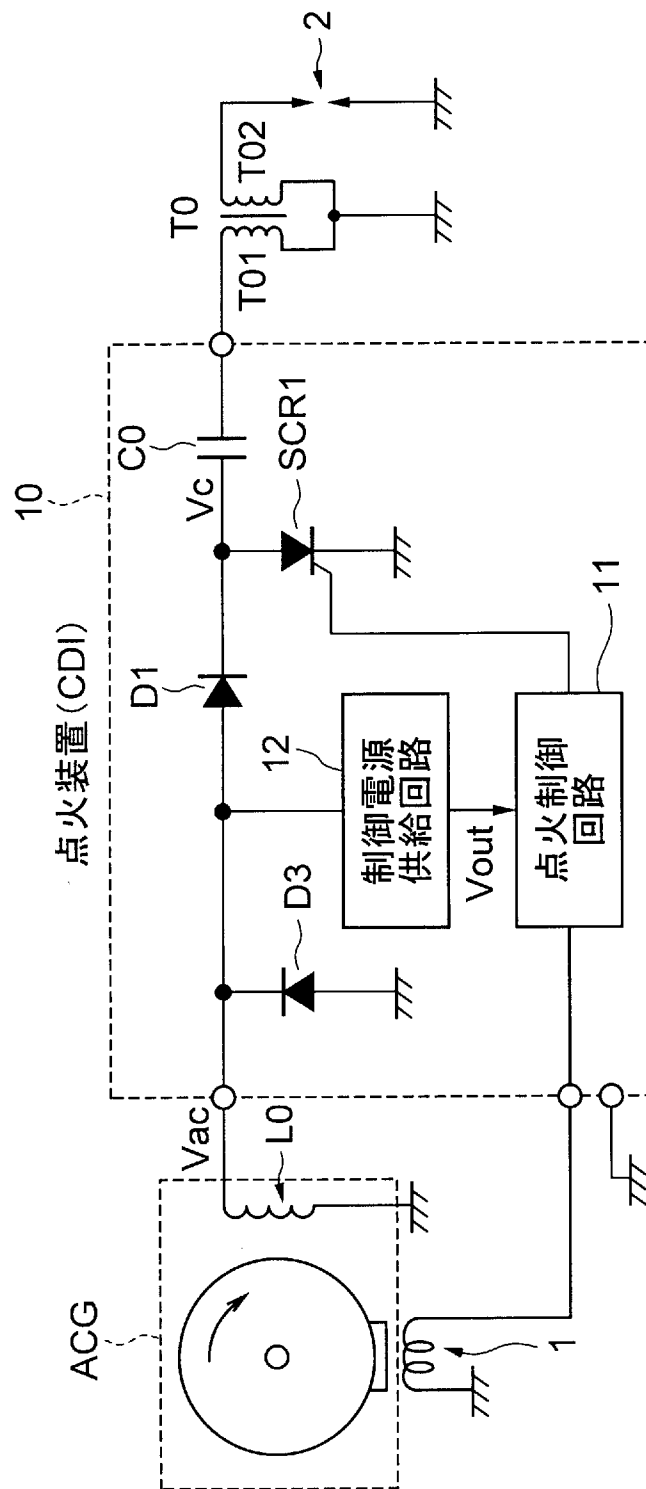
前記第2の整流素子からの出力電圧がコレクタに供給され、前記第1の抵抗の他端がベースに接続され、前記電源をエミッタから供給する第1のNPN型バイポーラトランジスタと、

前記第1のNPN型バイポーラトランジスタのエミッタと固定電圧との間に接続された第1の容量素子と、

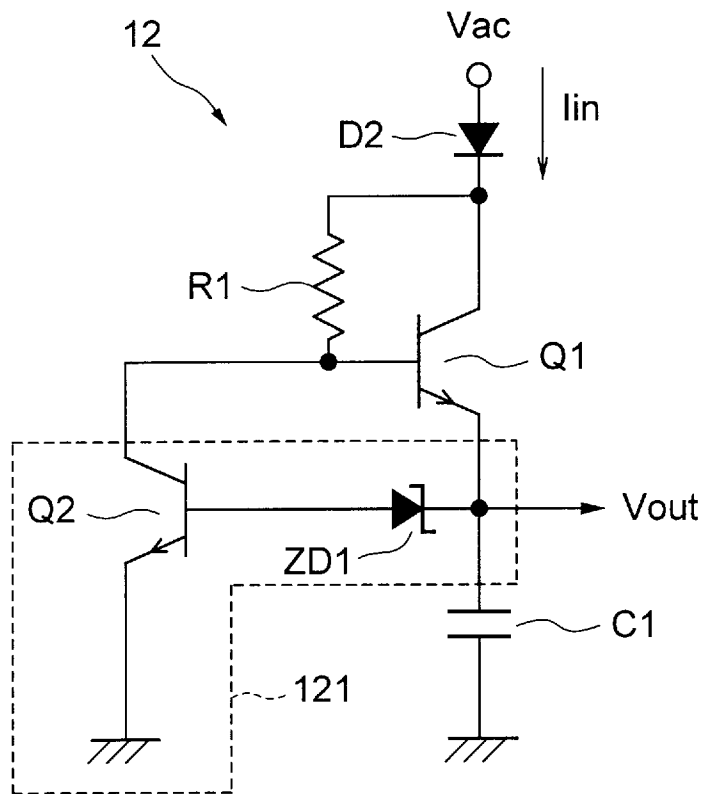
コレクタが前記第1のNPN型バイポーラトランジスタのベースに接続され、エミッタが前記固定電圧に接続された第2のNPN型バイポーラトランジスタと、

前記第1のNPN型バイポーラトランジスタのエミッタと前記第2のNPN型バイポーラトランジスタのベースとの間に接続されたツェナーダイオードと、を有する、ことを特徴とする点火装置。

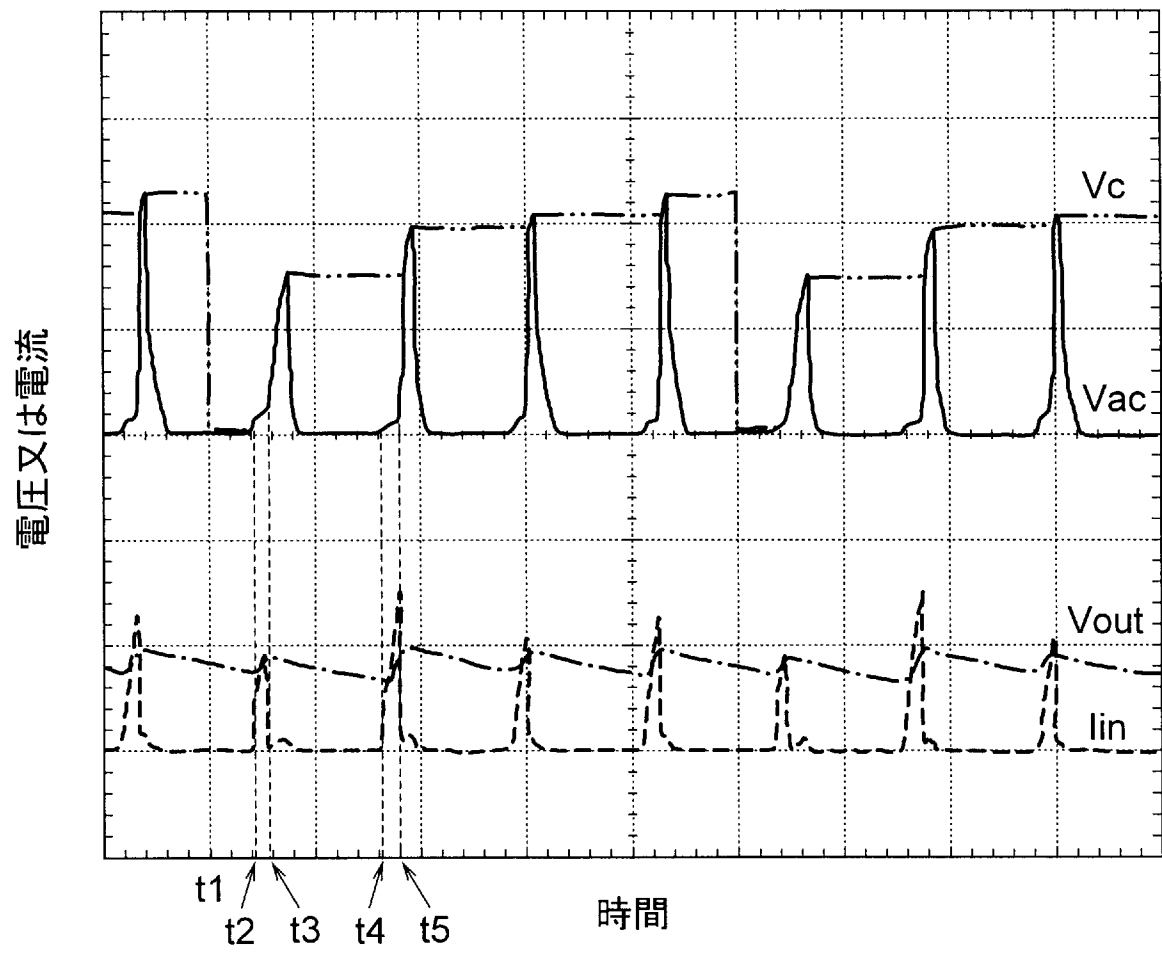
[図1]



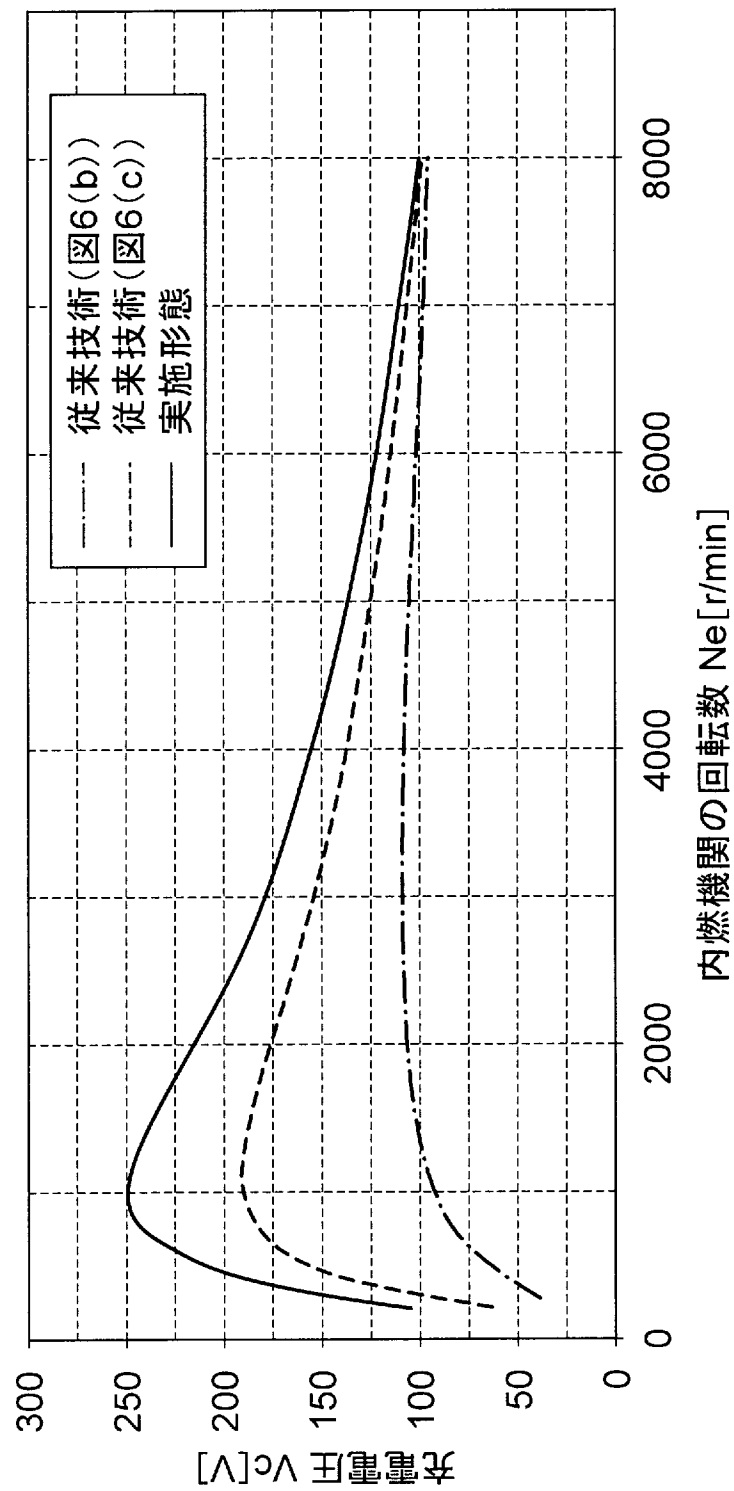
[図2]



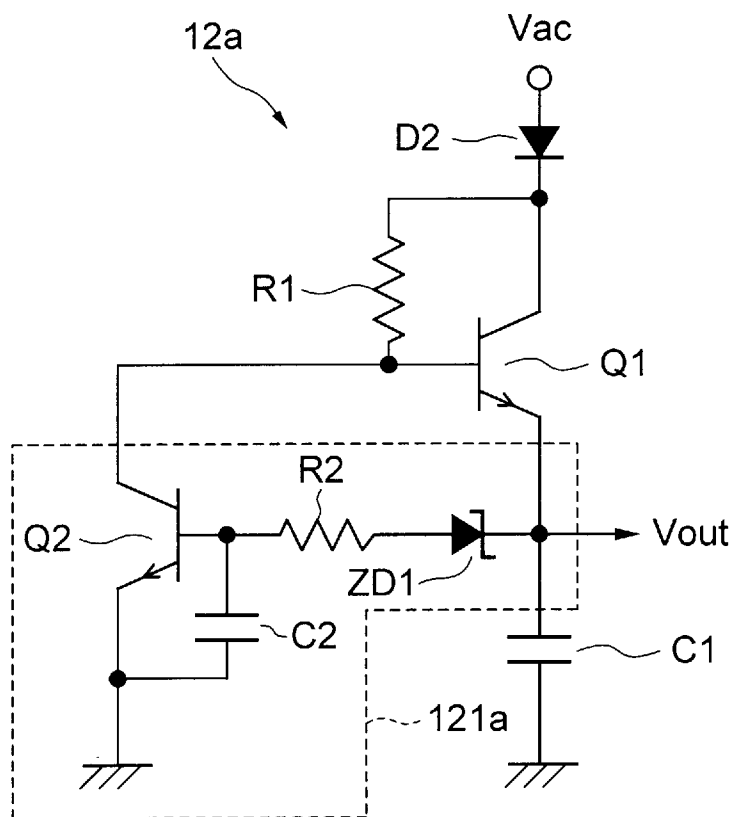
[図3]



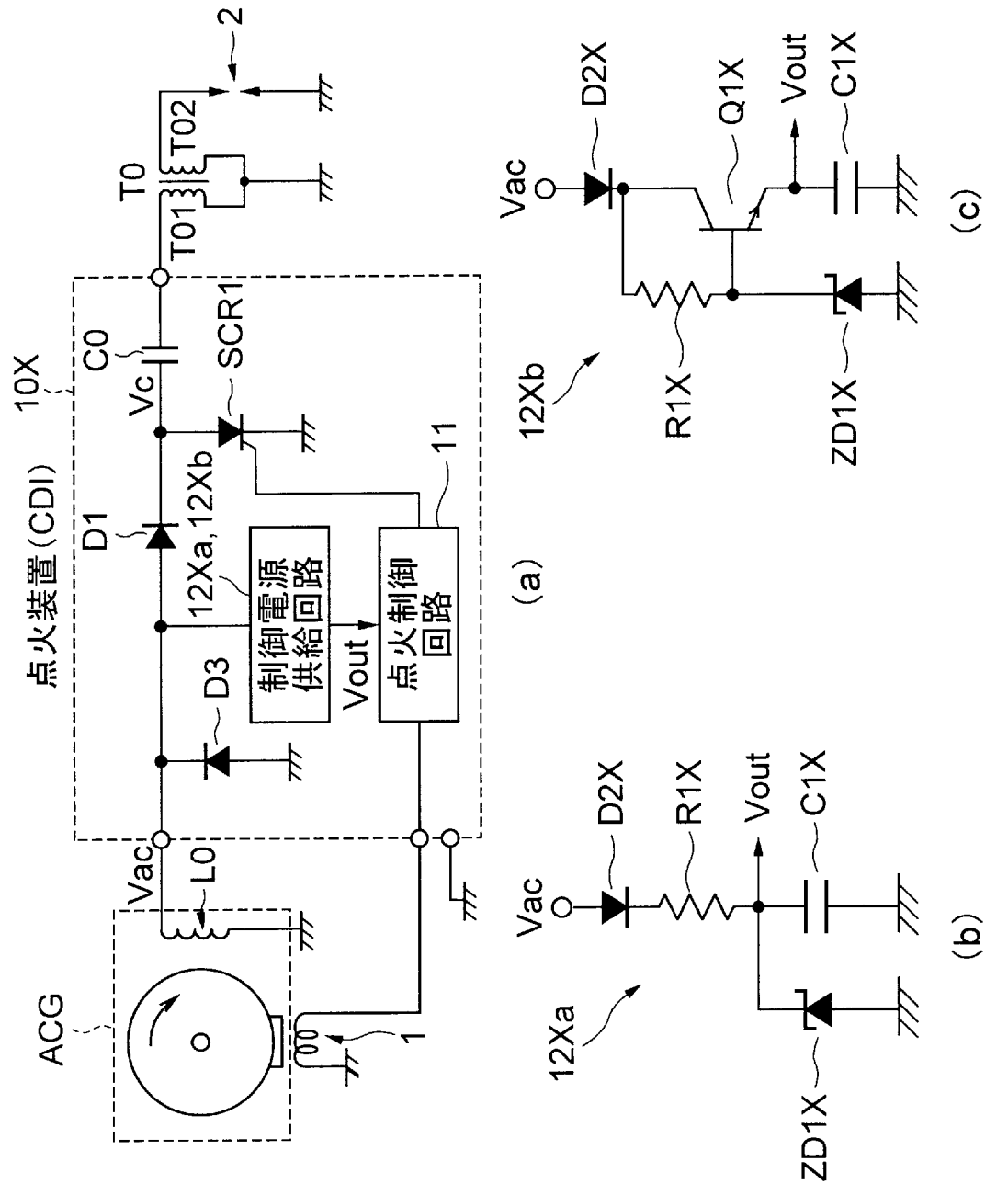
[図4]



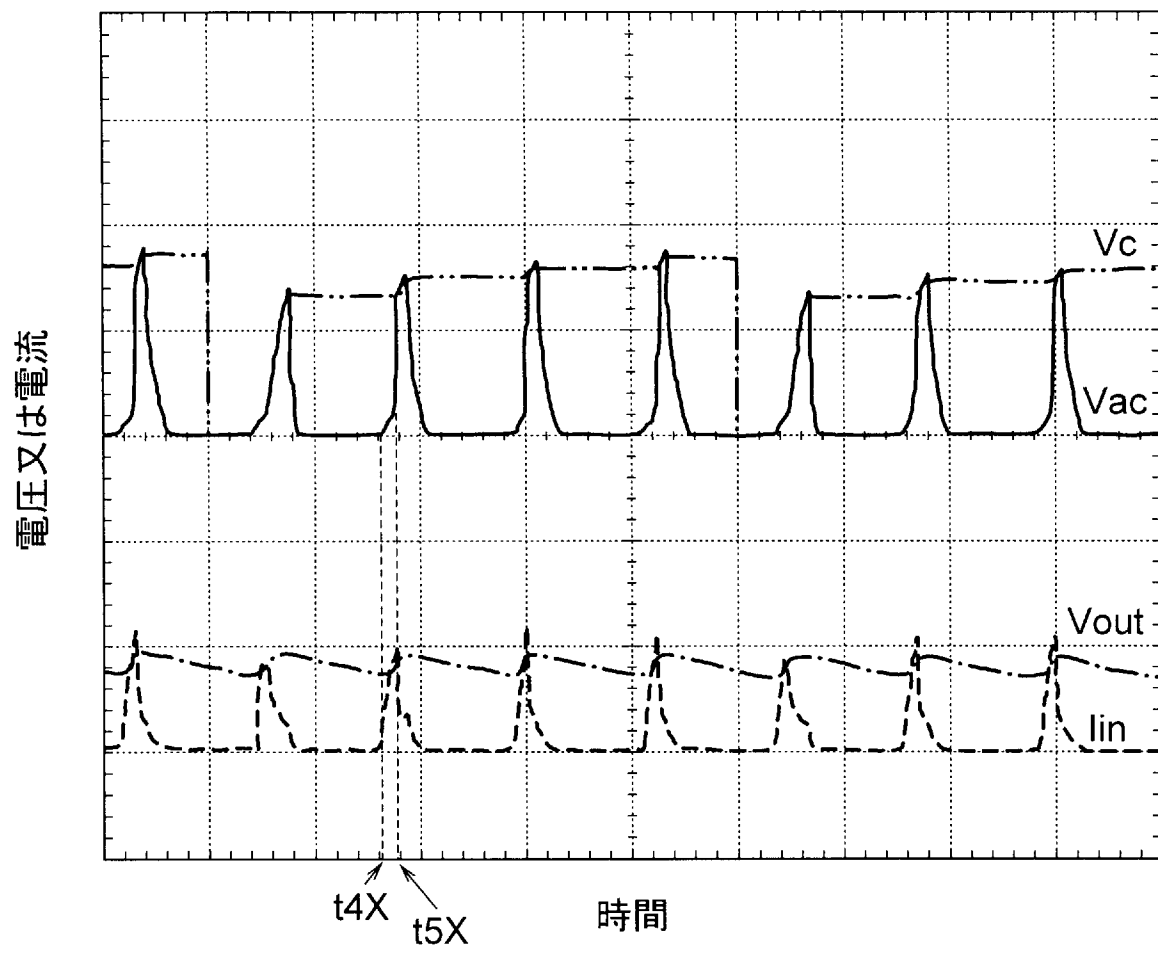
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/065129

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02P3/08(2006.01)i, F02P1/08(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)

F02P3/08, F02P1/08

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
X A	JP 62-10471 A (Nippondenso Co., Ltd.), 19 January 1987 (19.01.1987), page 2, lower left column, line 14 to page 3, lower left column, line 4; fig. 3 (Family: none)	1-2, 7 3-6, 8
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 56067/1992 (Laid-open No. 66269/1993) (Kokusan Denki Co., Ltd.), 03 September 1993 (03.09.1993), paragraphs [0012] to [0026]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-8

☒ 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
18 August, 2014 (18.08.14)

Date of mailing of the international search report
26 August, 2014 (26.08.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/065129

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 3-164568 A (Kokusan Denki Co., Ltd.), 16 July 1991 (16.07.1991), page 8, upper right column, line 8 to page 12, lower right column, line 10; fig. 1 to 10 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02P3/08(2006.01)i, F02P1/08(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. F02P3/08, F02P1/08

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 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
X A	JP 62-10471 A（日本電装株式会社）1987.01.19, 第2ページ左下欄第14行～第3ページ左下欄第4行、第3図 （ファミリーなし）	1 - 2, 7 3 - 6, 8
A	日本国実用新案登録出願 4-56067 号（日本国実用新案登録出願公開 5-66269 号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM（国産電機株式会社）1993.09.03, 段落 0012-0026、図 1-3 （ファミリーなし）	1 - 8

☒ 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

の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

1 8 . 0 8 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 6 . 0 8 . 2 0 1 4

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

二之湯 正俊

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

3 G

3 7 2 8

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 3-164568 A (国産電機株式会社) 1991. 07. 16, 第 8 ページ右上欄第 8 行～第 12 ページ右下欄第 10 行、第 1-10 図 (ファミリーなし)	1 - 8