

(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 11 月 26 日(26.11.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/178199 A1

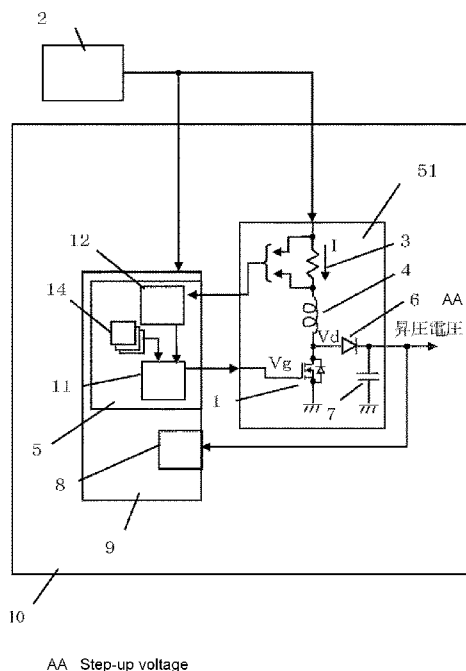
- (51) 国際特許分類:
H02M 3/155 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/063157
- (22) 国際出願日: 2015 年 5 月 7 日(07.05.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-106641 2014 年 5 月 23 日(23.05.2014) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 槻尾 浩一(TSUKIO Koichi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 井上 学, 外(INOUE Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式会社日立製作所内 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, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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),

[続葉有]

(54) Title: ELECTRONIC CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 電子制御装置

【図4】



(57) Abstract: In a step-up circuit, which is an electronic control device, changes in current caused by a current rise when stepping up is started and a current drop when stepping up is stopped generate magnetic induction noise due to fluctuations in the electromagnetic induction voltage in signal lines around the step-up circuit. The present invention is a step-up circuit for stepping up by current control, wherein the step-up circuit is provided with a plurality of target current values for retaining a step-up current so that the current is raised in a stepwise manner when stepping up is started and dropped in a stepwise manner when stepping up is stopped. The present invention reduces electromagnetic induction noise generated by the changes in current when stepping up is started and when stepping up is stopped.

(57) 要約: 電子制御装置である昇圧回路において、昇圧開始時の電流上昇及び昇圧停止時の電流降下による電流変化により、昇圧回路周辺の信号線に電磁誘導電圧の変動による電磁誘導ノイズが発生する。電流制御により昇圧を行う昇圧回路において、昇圧電流を保持するための目標電流値を複数備えることにより、昇圧開始時の電流上昇及び昇圧停止時の電流降下を段階的に行う。昇圧開始時及び昇圧停止時の電流変化により発生する電磁誘導ノイズを低減する。

WO 2015/178199 A1

WO 2015/178199 A1



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))

明 細 書

発明の名称：電子制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、電子制御装置における昇圧回路に関する。

背景技術

[0002] 背景技術としては例えば特開 2 0 1 3 - 2 5 3 5 3 0 号公報がある。

[0003] 本公報では、燃料噴射装置における昇圧コンバータにおいて、スイッチング制御により平均電流が一定となるように電流は上限値と下限値の閾値の間で ON 及び OFF を繰り返す。また、昇圧開始から一定の平均電流を保とうとする電流値までの昇圧は段階的ではなく一度に行っている。前記により、一定に保とうとする平均電流値が高いほど昇圧開始時の電流変動が大きくなり、前記に伴い周辺の信号線に電磁誘導による電圧変動を発生させる。また、昇圧停止時においても、一定に保とうとする平均電流値が高いほど電流降下量が多くなるため、前記同様に周辺の信号線に電磁誘導による電圧変動を発生させる。前記の電圧変動は信号線にとっては意図しないため、回路誤動作の要因となる可能性が存在する。

[0004] また、別の背景技術としては例えば特開 2 0 1 2 - 1 5 9 0 4 9 号公報がある。本公報では燃料噴射装置において、昇圧用スイッチ素子と燃料噴射開弁制御用のスイッチ素子が同時に ON し、燃料噴射弁に流れる電流が 0 から増加して、上限値に達した時点で昇圧回路のスイッチング素子を遮断した後も電源電圧の上昇等により燃料噴射開弁制御用のスイッチング素子から供給される電流により燃料噴射弁に流れる電流が増え続ける場合において、目標電流値の電流上限閾値を超えているためこの電流を抑制することができなくなるため、第 2 の電流上限閾値を有する事で電流を安定して保持するものである。本公報においても前述同様、昇圧開始から目標電流値に到達するまでの昇圧は目標電流値に到達するまで 1 度で行っているため、目標電流値が高ければ高いほど昇圧開始時及び昇圧停止時に発生する電流変動は大きくなり、

周辺の信号線に及ぼす電磁誘導による電圧変動の影響が大きくなる。前記の電圧変動は信号線にとっては意図しないため、回路誤動作の要因となる可能性が存在する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2013-253530号公報

特許文献2：特開2012-159049号公報

特許文献3：特開2008-169762号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献3による燃料噴射開弁制御用の昇圧回路では、昇圧電圧を電流で制御しており、目標電圧が高くなる場合には目標電流値も比例して高くなる。また、電流が目標電流値に到達するまで昇圧用スイッチ素子をONし続けることで所望の電圧値を得る。前記のため、目標電圧値を高く設定、すなわち目標電流値を高く設定した場合、昇圧回路に流れる電流の変動も大きくなるため、昇圧回路の周辺に配置された信号線へ電磁誘導による電圧変動を発生させる。前期の電圧変動は信号線には意図しない電圧変動であるため、回路誤動作を発生させる要因となる可能性が存在する。

[0007] そこで本発明の目的は、昇圧開始時および昇圧停止時に発生する急激な電流変動によって生じる電磁誘導による電圧変動低減と周辺回路への影響低減を行う事とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の目的は、例えば昇圧開始時の電流上昇及び昇圧停止時の電流下降の電流値を段階的に制御することで達成できる。

発明の効果

[0009] 本発明に依れば、昇圧開始時および昇圧停止時に発生する急激な電流変動によって生じる電磁誘導による電圧変動低減と周辺回路への影響低減できる

。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]昇圧電圧生成の回路ブロック図

[図2]昇圧電圧生成の電圧、電流波形

[図3]請求項2による昇圧を段階的に行った場合の昇圧電流波形

[図4]請求項3における昇圧回路構成

[図5]請求項3による昇圧を段階的に行った場合の昇圧電流波形

[図6]段階的な電流上昇及び電流下降の電流プロファイル

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明にかかる一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

[0012] 図1を用いて、本実施形態による燃料噴射装置駆動回路10の昇圧回路の構成について説明する。昇圧ドライバ1のゲート電圧 V_g がONすると、電流 I はバッテリー2からシャント抵抗3、昇圧コイル4、昇圧ドライバ1を経由してGNDに流れる。このときの電流がシャント抵抗3の両端電圧としてドライバIC9内部の昇圧回路駆動部5に含まれる電圧モニタ12で検出し、設定した Max 電流閾値を検出したところで昇圧ゲート制御回路11により昇圧ドライバ1をOFFする。そのとき、昇圧コイル4の逆起電力により、電流 I が昇圧ダイオード6に流れる。ダイオードに流した電流を一時的に蓄える役割を果たしているのが昇圧コンデンサ7である。次に、シャント抵抗3を流れる電流が小さくなったところで再び昇圧ドライバ1をONし、電流値が増加する。その繰り返しにより昇圧ダイオード6に電流を流し続け、その電流を昇圧コンデンサ7に蓄えることで昇圧電圧を生成している。また、昇圧電圧をモニタする回路8を昇圧回路に備えておき、電圧が低い場合は昇圧を行い、電圧が所定の値に達したときは昇圧を停止させるために昇圧電圧をモニタしている。昇圧動作の波形を図に表したものが図2である。昇圧ドライバ1をONするためのゲート信号が V_g であり、これがONになったとき、昇圧ドライバ1のドレイン電圧 V_d が0V付近に低下し、電流 I が増大する。目標電流値に対して電流 I が設定した Max 電流に到達すると、昇

圧ドライバ1のゲート信号 V_g をOFFにする。そのとき V_d は昇圧電圧相
当に達し、電流 I が昇圧ダイオード6側に流れ、昇圧コンデンサ7に蓄えら
れるが、電流値自体は時間と共に低下していく。設定した Min 電流に到達
したときに再び昇圧ドライバ1をONするため、この動作を繰り返すことで
図2の動作が行われる。この動作は昇圧電圧が設定値に達するまで行われる
。なお、図の斜線部は実際に昇圧ダイオード6を流れる電流であり、昇圧に
使用される電流である。この動作を行うと、図2の昇圧電圧のような波形と
なる。燃料駆動弁への噴射が始まると、燃料噴射電流のピーク電流に達する
まで昇圧電圧が低下する。ピーク電流に到達後、昇圧電圧は使われないため
、昇圧回路のスイッチング駆動により昇圧電圧が少しずつ回復していく。 V_g
がOFFのときは昇圧コンデンサに電流が流れるため昇圧電圧が上昇、 V_g
がONのときは昇圧コンデンサに電流が入らないため上昇しない(自然放電
が行われるため若干低下)。その繰り返しにより昇圧電圧が所定の値になる
まで V_g スイッチングによる昇圧が行われる。

[0013] 本実施例は、燃料噴射弁の燃料噴射電流がピーク電流に到達する際の昇圧
コイルの昇圧電流上昇、及び昇圧電圧が所定の値に到達した後の昇圧コイル
の昇圧電流の降下時に、複数の目標電流値で段階的に電流上昇及び電流降下
を行い、電流の変動を緩和することで、電流変動によって生じる電磁誘導に
より発生する昇圧回路周辺の電圧変動を低減する事を目的とする。

[0014] 図3は本発明の請求項1、2の実施例として説明する図である。図3は昇
圧用スイッチ素子のON及びOFFの $Duty$ 及び周波数を可変する事で、
昇圧開始時の電流上昇について段階的に制御を行った例である。図3に示す
電流の傾き T は回路の特性によって決まるため、目標電流値制御は昇圧用ス
イッチ素子のON/OFF時間を制御する事、すなわち昇圧用スイッチ素子
の $Duty$ と $Cycle$ で制御可能である。例えば最終的な目標電流値 N ま
で段階的に昇圧を行う場合、1段目の目標電流まで昇圧を行うためには Du
 $t y_A1$ 及び $C y c l e_A1$ により目標電流値 A まで電流値上昇させ、 Du
 $t y_A2$ 及び $C y c l e_A2$ により目標電流値 A の一定時間保持を行

えばよい。前記と同様に２段目の昇圧を *D u t y*__*B 1* 及び *C y c l e*__*B 1*、*N* 段目の昇圧を *D u t y*__*N 1* 及び *C y c l e*__*N 1* と昇圧用スイッチ素子の *D u t y* と *C y c l e* を複数回可変させることで、昇圧開始時の段階的な電流上昇が可能となる。昇圧停止時の段階的な電流下降においても前記と同様に昇圧用スイッチ素子の *D u t y* と *C y c l e* を複数回可変させることで、段階的な電流下降を実現する。

[0015] 図４、図５は本発明の請求項３、４の実施例として説明する図である。図４では図１に対し、昇圧電流閾値（複数）１４を備えた図であり、前記に伴い図２に示す *M a x* 電流値、目標電流値及び *M i n* 電流値を複数備えたものである。昇圧の基本動作としては前述の燃料噴射装置駆動回路１０の昇圧回路と同様であるが、請求項１に示す電子制御装置に昇圧電流閾値（複数）１４を備えることで、図２に示す昇圧開始時及び昇圧停止時に発生する電流上昇及び電流降下において、最終的な目標電流に到達するまでの電流変動を複数回にわけて段階的に制御を行う。昇圧を段階的に行った場合の昇圧電流波形を図に表したものが図５である。燃料駆動弁への噴射が開始されるタイミングで昇圧動作が開始する。電圧モニタ１２より検出した電圧と昇圧電流閾値（複数）１４の目標電流値１にあらかじめ設定された情報を元に、目標電流値１の電流を保持するため、電流の上限閾値及び下限閾値が閾値を超えた場合は閾値を越えないよう昇圧ゲート制御回路１１により昇圧ドライバ１のスイッチ素子を *O N* 及び *O F F* 制御する。目標電流値１の電流を一定期間保持したのち、前記と同様の方法により目標電流値２、目標電流値３と段階的に昇圧を行い、最終的な目標電流値 *N* まで昇圧を行う。昇圧停止時においても、昇圧開始時の電流上昇と同様に複数目標電流値を用いることで、昇圧による電流保持と電圧降下を繰り返し行い、段階的に電流下降を行う。

[0016] 図６は本発明の請求項５、６の実施例である。前記の段階的な電流上昇及び電流下降の電流上昇時及び電流下降時の電流プロファイルの決定は、目標電流値の保持時間、目標電流値の閾値、目標電流の設定数により決める事が可能である。電流上昇時及び電流下降時の代表的な電流プロファイル例とし

て図6に挙げる。Tは回路性能による傾き、yは電流を示し、mは昇圧制御を行っている時点での制御回数を示し、Aは電流下降開始直前における目標電流値とした場合、電流上昇時が $y = T \times m^2$ 、 $y = T \times m$ 及び $y = T \times \sqrt{m}$ 、電流下降時が $y = A - T \times m^2$ 、 $y = A - T \times m$ 及び $y = A - T \times \sqrt{m}$ 等が考えられる。

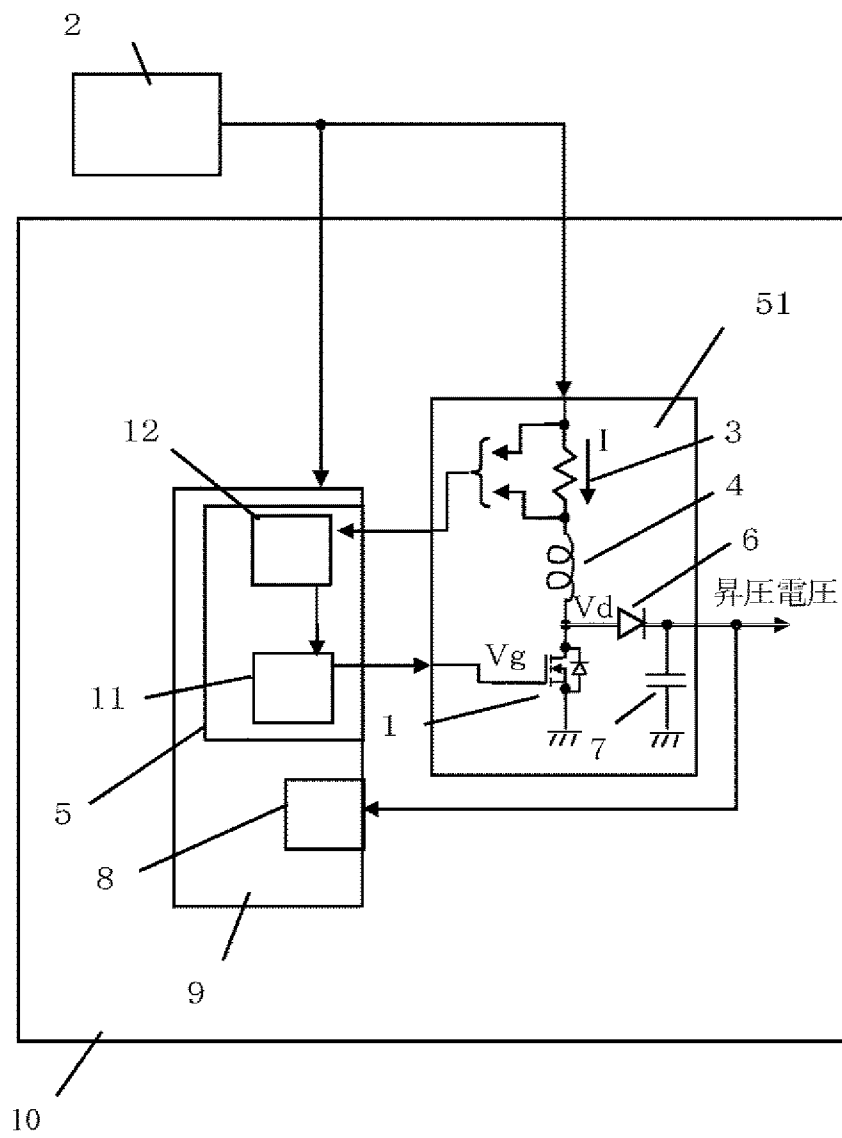
符号の説明

- [0017] 1…昇圧ドライバ
2…バッテリー
3…シャント抵抗
4…昇圧コイル
5…昇圧回路駆動部
6…昇圧ダイオード
7…昇圧コンデンサ
8…昇圧電圧をモニタする回路
9…ドライバIC
10…燃料噴射装置駆動回路
11…昇圧ゲート制御回路
12…電圧モニタ
14…昇圧電流閾値テーブル（複数）
15…カウンタ回路
16…時間閾値テーブル

請求の範囲

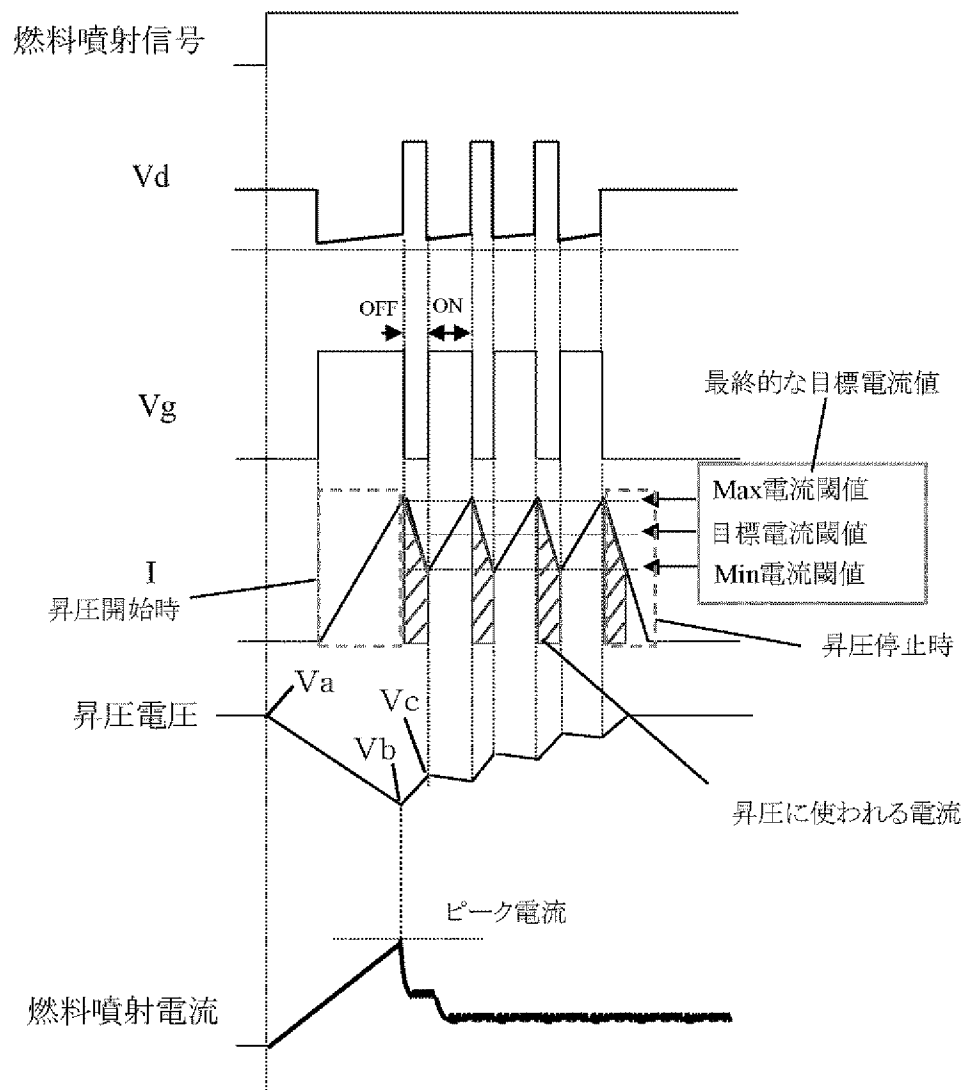
- [請求項1] 昇圧電圧を生成するために昇圧用スイッチ素子、コイル、ダイオード、昇圧電圧を蓄えるために搭載するコンデンサを有し、昇圧開始時の電流上昇及び昇圧停止時の電流下降の電流値を段階的に制御する事を特徴とした電子制御装置。
- [請求項2] 請求項1に記載した装置において、昇圧用スイッチ素子のON及びOFFのDuty及び周波数を可変することで、昇圧開始時の電流上昇及び昇圧停止時の電流下降の電流値を段階的に制御する事を特徴とした電子制御装置。
- [請求項3] 請求項1に記載した装置において、昇圧を電流制御するための電流モニタ回路を備え、昇圧を制御するための目標電流値を複数有し、昇圧開始時の電流上昇及び昇圧停止時の電流下降の電流値を段階的に制御する事を特徴とした電子制御装置。
- [請求項4] 請求項3に記載した装置において、複数の目標電流値に対して電流の上限閾値と下限閾値を有し、電流が閾値を越えた場合、昇圧用スイッチ素子により即座に閾値を越えないよう電流保持制御を行う電子制御装置。
- [請求項5] 請求項3に記載した装置において、段階的な電流上昇における電流プロファイルを、請求項4における電流保持制御の保持時間及び、請求項3における複数の目標電流値により可変可能な電子制御装置。
- [請求項6] 請求項3に記載した装置において、段階的な電流下降における電流プロファイルを、請求項4における電流保持制御の保持時間及び、請求項3における複数の目標電流値により可変可能な電子制御装置。

【图 1】



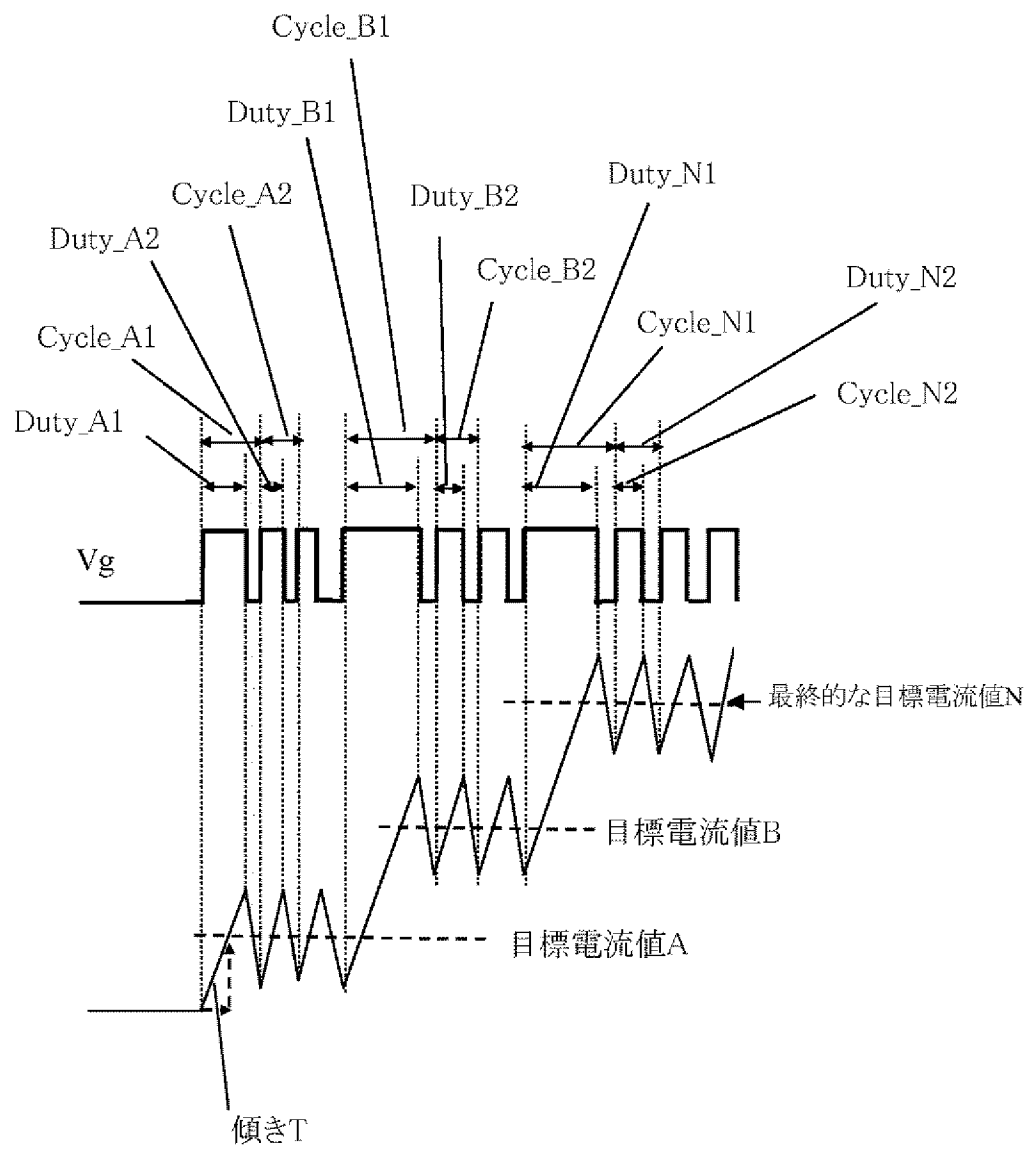
[図2]

【図2】

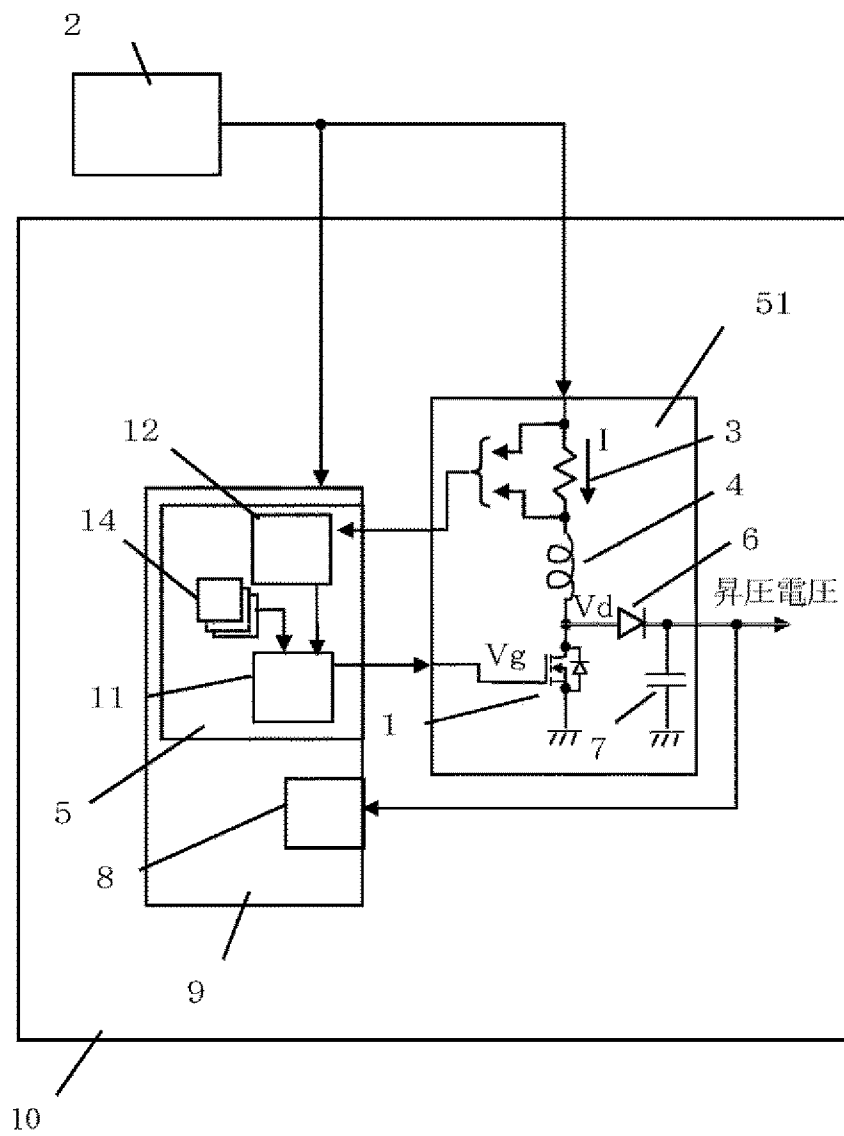


[図3]

【図3】

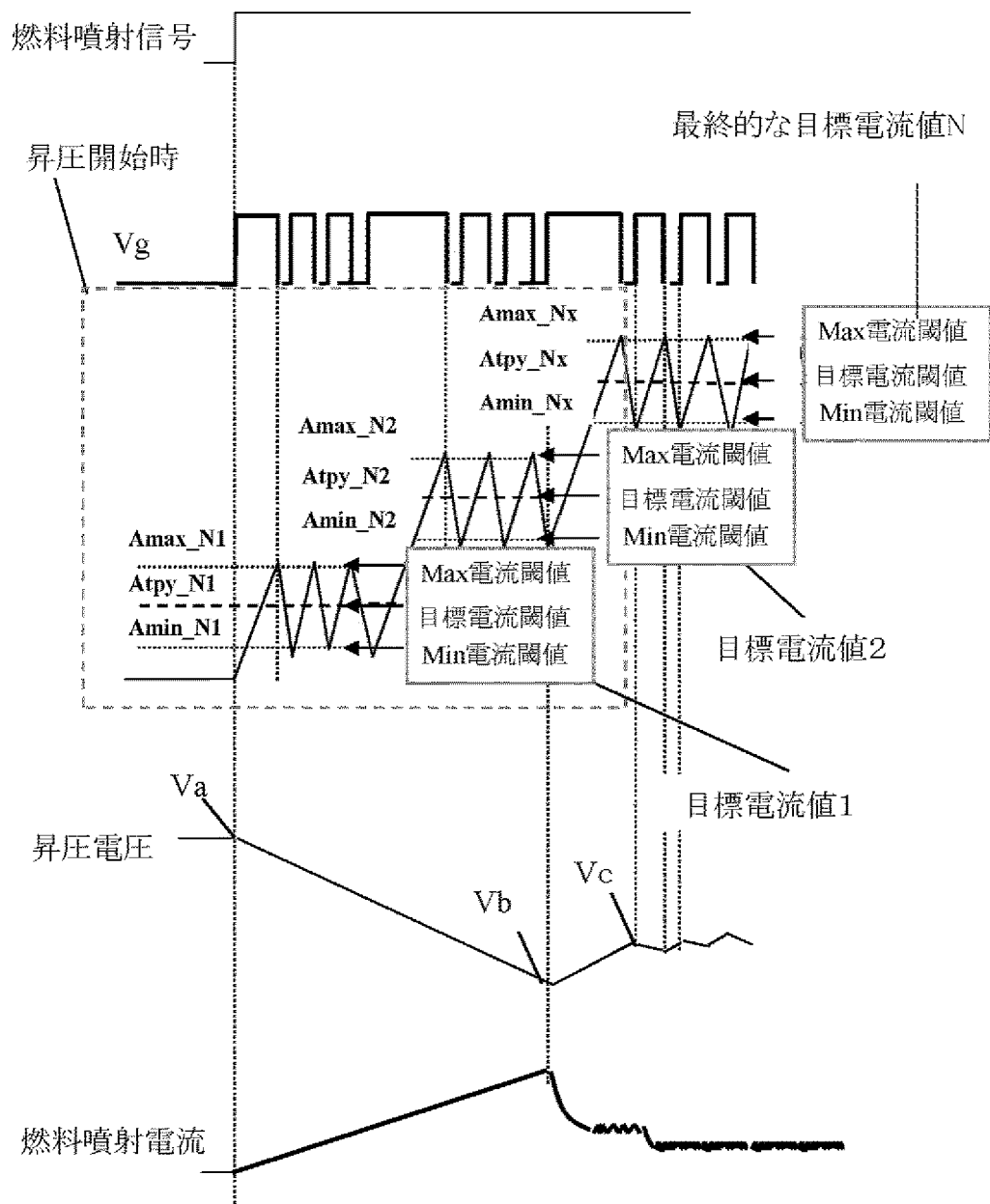


【図4】

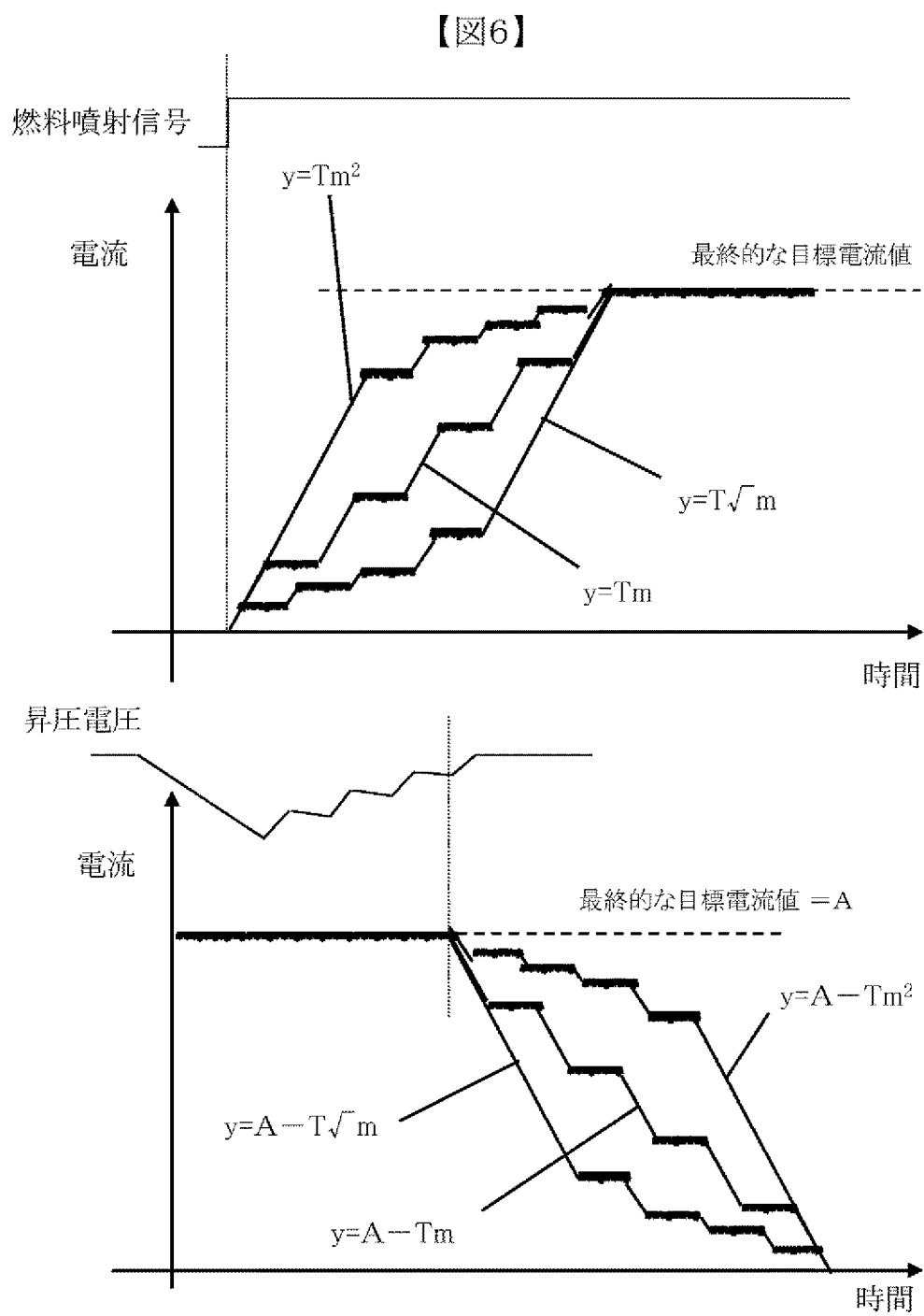


[図5]

【図5】



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/063157

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M3/155(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)

H02M3/155

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 Y	JP 2006-141184 A (NEC Saitama, Ltd.), 01 June 2006 (01.06.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-2 3
Y	JP 2009-254014 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 29 October 2009 (29.10.2009), entire text; all drawings (Family: none)	3
A	JP 2009-5432 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 08 January 2009 (08.01.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

☒ 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
09 July 2015 (09.07.15)

Date of mailing of the international search report
21 July 2015 (21.07.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/063157

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 2002-176767 A (Fujitsu General Ltd.), 21 June 2002 (21.06.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2004-96937 A (Yokogawa Electric Corp.), 25 March 2004 (25.03.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02M3/155(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. H02M3/155

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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 Y	JP 2006-141184 A（埼玉日本電気株式会社）2006.06.01, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-2 3
Y	JP 2009-254014 A（日産自動車株式会社）2009.10.29, 全文, 全図（ファミリーなし）	3
A	JP 2009-5432 A（カヤバ工業株式会社）2009.01.08, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-6

☒ 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

09.07.2015

国際調査報告の発送日

21.07.2015

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）

下原 浩嗣

3V

9179

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

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 2002-176767 A (株式会社富士通ゼネラル) 2002. 06. 21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2004-96937 A (横河電機株式会社) 2004. 03. 25, 全文, 全図 (フ ァミリーなし)	1-6