

(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  
2023年9月28日(28.09.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/181660 A1

- (51) 国際特許分類:  
H02M 1/08 (2006.01) H02M 3/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/003558
- (22) 国際出願日: 2023年2月3日(03.02.2023)
- (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 2022-049897 2022年3月25日(25.03.2022) JP
- (71) 出願人: ローム株式会社 (ROHM CO., LTD.)  
[JP/JP]; 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町2-1番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 藤巻匠 (FUJIMAKI Takumi); 〒6158585  
京都府京都市右京区西院溝崎町2-1番地

ローム株式会社内 Kyoto (JP). 城石 勇太 (SHIROISHI Yuta); 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町2-1番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP). 名手 智 (NATE Satoru); 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町2-1番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP).

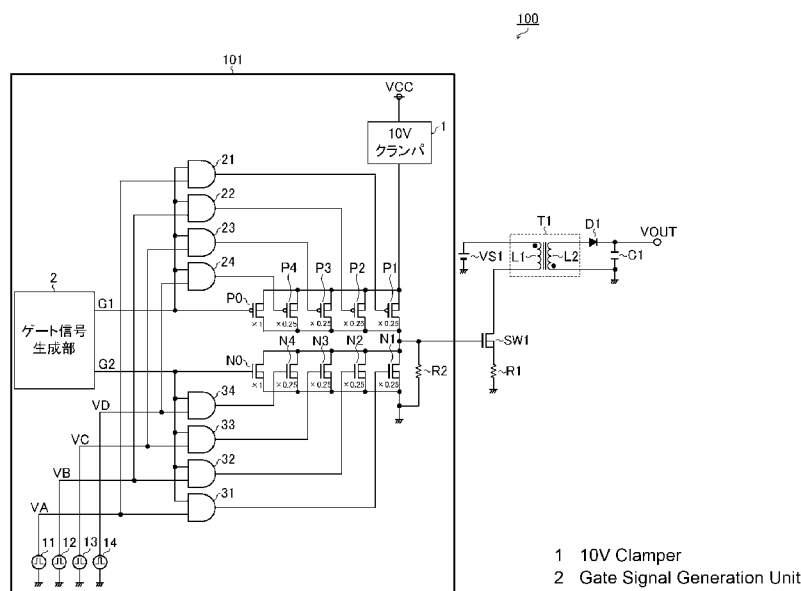
(74) 代理人: 弁理士法人 佐野特許事務所 (SANO PATENT OFFICE); 〒5400032 大阪府大阪市中央区天満橋京町2-6 天満橋八千代ビル別館5F Osaka (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: DRIVE DEVICE, SWITCHING POWER SUPPLY DEVICE, AND VEHICLE

(54) 発明の名称: 駆動装置、スイッチング電源装置、及び車両

[図1]



(57) Abstract: Provided is a drive device configured to drive a switching element. The drive device comprises a variation unit configured to vary performance for supplying a current to a control terminal of the switching element during a period from start to stop of the drive device.

(57) 要約: 駆動装置は、スイッチング素子を駆動するように構成される。前記駆動装置は、前記スイッチング素子の制御端子への電流供給能力を、前記駆動装置の起動から停止までの期間中に変動させるように構成される変動部を有する。

[続葉有]

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP,  
KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,  
LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,  
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, 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, ME, 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))

## 明 細 書

発明の名称： 駆動装置、スイッチング電源装置、及び車両

### 技術分野

[0001] 本明細書中に開示されている発明は、スイッチング素子を駆動する駆動装置並びに当該駆動装置を有するスイッチング電源装置及び車両に関する。

### 背景技術

[0002] スwitching電源装置のEMI (Electromagnetic Interference) ノイズでピークが出現する場合がある。

[0003] 従来、スイッチング電源装置のスイッチング素子を駆動する駆動装置内でのEMIノイズ対策として、以下のような手法が用いられてきた。

[0004] 低周波領域（数十kHz～数MHz）のノイズピークに対しては、スイッチング周波数をスペクトラム拡散する機能をスイッチング電源装置に搭載することでノイズピークが抑制される（例えば特許文献1参照）。

[0005] 一方、高周波領域（数十MHz以上の周波数領域）のノイズピークに対しては、スイッチング素子を駆動する駆動装置の電流能力を抑えてスイッチング素子のドレイン電圧のスルーレートを小さくすることでノイズピークが抑制される。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0006] 特許文献1：特開2018-129907号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、スイッチング素子のドレイン電圧のスルーレートが小さくなると、スイッチング損失が大きくなってしまふ。

#### 課題を解決するための手段

[0008] 本明細書中に開示されている駆動装置は、スイッチング素子を駆動するように構成される。前記駆動装置は、前記スイッチング素子の制御端子への電

流供給能力を、前記駆動装置の起動から停止までの期間中に変動させるように構成される変動部を有する。

[0009] 本明細書中に開示されているスイッチング電源装置は、上記構成の駆動装置と、上記スイッチング素子と、を有する。

[0010] 本明細書中に開示されている車両は、上記構成のスイッチング電源装置を有する。

### 発明の効果

[0011] 本明細書中に開示されている発明によれば、スイッチング素子の損失及びノイズを抑制することができる。

### 図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、第1実施形態に係るスイッチング電源装置の構成を示す図である。

[図2]図2は、図1に示すスイッチング電源装置のスイッチング素子のON／OFFスルーレートを示す図である。

[図3]図3は、比較例に係るスイッチング電源装置の構成を示す図である。

[図4]図4は、EMIノイズを示す図である。

[図5]図5は、第2実施形態に係るスイッチング電源装置の構成を示す図である。

[図6]図6は、可変電流源の一構成例を示す図である。

[図7]図7は、図5に示すスイッチング電源装置のスイッチング素子のONスルーレートを示す図である。

[図8]図8は、図5に示すスイッチング電源装置のスイッチング素子のOFFスルーレートを示す図である。

[図9]図9は、車両の外観図である。

### 発明を実施するための形態

[0013] 本明細書において、MOSFET [metal oxide semiconductor field effect transistor] とは、ゲートの構造が、「導電体または抵抗値が小さいポリシリコン等の半導体からなる層」、「絶縁層」、及び「P型、N型

、又は真性の半導体層」の少なくとも３層からなる電界効果トランジスタをいう。つまり、MOSFETのゲートの構造は、金属、酸化物、及び半導体の３層構造に限定されない。

[0014] 本明細書において、定電圧とは、理想的な状態において一定である電圧を意味しており、実際には温度変化等により僅かに変動し得る電圧である。

[0015] 本明細書において、定電流とは、理想的な状態において一定である電流を意味しており、実際には温度変化等により僅かに変動し得る電流である。

[0016] <スイッチング電源装置（第１実施形態）>

図１は、第１実施形態に係るスイッチング電源装置の構成を示す図である。本実施形態に係るスイッチング電源装置１００は、駆動装置１０１と、スイッチング素子SW１と、抵抗R１と、トランスT１と、ダイオードD１と、出力コンデンサC１と、を有する。

[0017] 駆動装置１０１は、スイッチング素子SW１を駆動するように構成される。本実施形態では、駆動装置１０１は、ゲートドライバIC（Integrated Circuit）である。駆動装置１０１の内部構成については後述する。

[0018] 本実施形態では、スイッチング素子SW１は、Nチャネル型のMOSFETである。

[0019] スwitchング素子SW１のソースは、抵抗R１を介してグラウンド電位に接続される。スイッチング素子SW１のドレインは、トランスT１の一次巻線L１の第１端に接続される。一次巻線L１の第２端は、電圧源VS１の正極に接続される。電圧源VS１の負極は、グラウンド電位に接続される。

[0020] トランスT１の二次巻線L２の第１端は、ダイオードD１のアノードに接続される。ダイオードD１のカソードは、出力コンデンサC１の第１端に接続される。出力コンデンサC１の第２端は、二次巻線L２の第２端及びグラウンド電位に接続される。

[0021] 駆動装置１０１によってスイッチング素子SW１がオンになると、電圧源VS１から一次巻線L１、スイッチング素子SW１、及び抵抗R１を介してグラウンド電位に向けた一次電流が流れる。この一次電流によって、一次巻

線L 1 に電気エネルギーが蓄えられる。

[0022] 一方、駆動装置101によってスイッチング素子SW1がオフになると、一次巻線L1と電磁結合された二次巻線L2に誘起電圧が発生し、二次巻線L2からダイオードD1に二次電流が流れる。このとき、ダイオードD1から出力される半波整流は、出力コンデンサC1によって平滑化されて直流の出力電圧VOUTになる。

[0023] 次に、駆動装置101の内部構成について説明する。駆動装置101は、クランパ1と、ゲート信号生成部2と、パルス信号生成部11～14と、ANDゲート21～24及び31～34と、トランジスタP0～P4及びN0～N4と、プルダウン抵抗R2と、を有する。

[0024] 駆動装置101に設けられる変動部は、パルス信号生成部11～14と、ANDゲート21～24及び31～34と、トランジスタP1～P4及びN1～N4と、によって構成される。当該変動部は、スイッチング素子SW1の制御端子（ゲート）への電流供給能力を、駆動装置101の起動から停止までの期間中に変動させる。

[0025] 本実施形態では、トランジスタP0～P4はPチャネル型のMOSFETであり、トランジスタN0～N4はNチャネル型のMOSFETである。

[0026] クランパ1の第1端に定電圧VCCが印加される。クランパ1の第2端は、トランジスタP0～P4のソースに接続される。トランジスタP0～P4のドレインは、トランジスタN0～N4のドレイン、プルダウン抵抗R2の第1端、及びスイッチング素子SW1の制御端子（ゲート）に接続される。トランジスタN0～N4のソースは、プルダウン抵抗R2の第2端及びグラウンド電位に接続される。

[0027] クランパ1は、トランジスタP0～P4の各ソースを例えば10Vにクランプする。

[0028] ゲート信号生成部2は、ゲート信号G1及びG2を生成する。例えば、ゲート信号生成部2は、出力電圧VOUT又は出力電圧VOUTの分圧に基づき、ゲート信号G1及びG2を生成する。ゲート信号G2は、ゲート信号G

1の相補信号である。すなわち、ゲート信号G1がハイレベルであるときにはゲート信号G2はローレベルになり、ゲート信号G1がローレベルであるときにはゲート信号G2はハイレベルになる。

[0029] トランジスタP0のゲートにはゲート信号G1が供給される。

[0030] トランジスタP1のゲートには、ANDゲート21の出力信号が供給される。ANDゲート21は、ゲート信号G1とパルス信号生成部11から出力されるパルス信号VAとの論理積である信号を出力する。

[0031] トランジスタP2のゲートには、ANDゲート22の出力信号が供給される。ANDゲート22は、ゲート信号G1とパルス信号生成部12から出力されるパルス信号VBとの論理積である信号を出力する。

[0032] トランジスタP3のゲートには、ANDゲート23の出力信号が供給される。ANDゲート23は、ゲート信号G1とパルス信号生成部13から出力されるパルス信号VCとの論理積である信号を出力する。

[0033] トランジスタP4のゲートには、ANDゲート24の出力信号が供給される。ANDゲート24は、ゲート信号G1とパルス信号生成部14から出力されるパルス信号VDとの論理積である信号を出力する。

[0034] トランジスタP1～P4は、スイッチング素子SW1をターンオンさせるときにスイッチング素子SW1の制御端子（ゲート）への電流の供給及び非供給とが個別に制御される。

[0035] トランジスタN0のゲートにはゲート信号G2が供給される。

[0036] トランジスタN1のゲートには、ANDゲート31の出力信号が供給される。ANDゲート31は、ゲート信号G2とパルス信号生成部11から出力されるパルス信号VAとの論理積である信号を出力する。

[0037] トランジスタN2のゲートには、ANDゲート22の出力信号が供給される。ANDゲート22は、ゲート信号G2とパルス信号生成部12から出力されるパルス信号VBとの論理積である信号を出力する。

[0038] トランジスタN3のゲートには、ANDゲート23の出力信号が供給される。ANDゲート23は、ゲート信号G2とパルス信号生成部13から出力

されるパルス信号V Cとの論理積である信号を出力する。

[0039] トランジスタN 4のゲートには、ANDゲート2 4の出力信号が供給される。ANDゲート2 4は、ゲート信号G 2とパルス信号生成部1 4から出力されるパルス信号V Dとの論理積である信号を出力する。

[0040] トランジスタN 1～N 4は、スイッチング素子SW 1をターンオフさせるときにスイッチング素子SW 1の制御端子（ゲート）への電流の供給及び非供給とが個別に制御される。

[0041] 駆動装置1 0 1では、例えばパルス信号生成部1 1～1 4から出力されるパルス信号V A～V Dが図2に示すように設定されると、スイッチング素子SW 1のターンオン時におけるスイッチング素子SW 1のドレイン電圧のスルーレートは、段階的に増加し、その後段階的に減少するという変動を繰り返す。また、駆動装置1 0 1では、例えばパルス信号生成部1 1～1 4から出力されるパルス信号V A～V Dが図2に示すように設定されると、スイッチング素子SW 1のターンオフ時におけるスイッチング素子SW 1のドレイン電圧のスルーレートは、段階的に増加し、その後段階的に減少するという変動を繰り返す。

[0042] トランジスタP 0が有するスイッチング素子SW 1の制御端子（ゲート）への電流供給能力は、トランジスタP 1～P 4それぞれが有するスイッチング素子SW 1の制御端子（ゲート）への電流供給能力より大きい。例えば図1では、トランジスタP 0～P 4の各ゲートソース間電圧が同一である場合に、トランジスタP 0のドレイン電流はトランジスタP 1～P 4の各ドレイン電流の4倍になる。トランジスタからスイッチング素子SW 1の制御端子（ゲート）に吐き出される電流（ソース電流）に関して、最小の電流供給能力はトランジスタP 0の電流供給能力となり、最大の電流供給能力はトランジスタP 0～P 4の各電流供給能力の和となる。なお、トランジスタP 0に並列接続されるトランジスタの個数は4つ以外でもよい。

[0043] トランジスタN 0が有するスイッチング素子SW 1の制御端子（ゲート）への電流供給能力は、トランジスタN 1～N 4それぞれが有するスイッチン

グ素子SW1の制御端子（ゲート）への電流供給能力より大きい。例えば図1では、トランジスタN0～N4の各ゲートソース間電圧が同一である場合に、トランジスタN0のドレイン電流はトランジスタN1～N4の各ドレイン電流の4倍になる。スイッチング素子SW1の制御端子（ゲート）からトランジスタに吸い込まれる電流（シンク電流）に関して、最小の電流供給能力はトランジスタN0の電流供給能力となり、最大の電流供給能力はトランジスタN0～N4の各電流供給能力の和となる。なお、トランジスタN0に並列接続されるトランジスタの個数は4つ以外でもよい。

[0044] 駆動装置101は、起動してから停止までの期間中に区間i～区間Viiiを複数回繰り返す。区間i～区間Viiiの各長さは特に限定されないが、例えば区間i～区間Viiiの各長さはスイッチング素子SW1のスイッチング周期に一致させることができる。

[0045] 区間iにおいて、パルス信号VA～VDはローレベルである。

[0046] 区間iの次の区間である区間iiにおいて、パルス信号VAはハイレベルでありパルス信号VB～VDはローレベルである。

[0047] 区間iiの次の区間である区間iiiにおいて、パルス信号VA及びVBはハイレベルでありパルス信号VC及びVDはローレベルである。

[0048] 区間iiiの次の区間である区間ivにおいて、パルス信号VA～VCはハイレベルでありパルス信号VDはローレベルである。

[0049] 区間ivの次の区間である区間vにおいて、パルス信号VA～VDはハイレベルである。

[0050] 区間vの次の区間である区間viにおいて、パルス信号VA～VCはハイレベルでありパルス信号VDはローレベルである。

[0051] 区間viの次の区間である区間viiにおいて、パルス信号VA及びVBはハイレベルでありパルス信号VC及びVDはローレベルである。

[0052] 区間viiの次の区間である区間viiiにおいて、パルス信号VAはハイレベルでありパルス信号VB～VDはローレベルである。

[0053] 以上の動作により、駆動装置101は、スイッチング素子SW1の制御端

子（ゲート）への電流供給能力を、駆動装置１０１の起動から停止までの期間中に変動させる。駆動装置１０１では、スイッチング素子ＳＷ１のスイッチング損失は駆動装置１０１の平均電流供給能力で決まる一方、スイッチング素子ＳＷ１のスイッチングノイズレベルは電流供給能力を駆動装置１０１の平均電流供給能力に固定した場合よりも抑制される。

[0054] つまり、駆動装置１０１は、図３に示す比較例に係るスイッチング電源装置２００で用いられる駆動装置２０１よりもスイッチング素子ＳＷ１の損失及びノイズを抑制することができる。駆動装置２０１は、駆動装置１０１から変動部を取り除き、トランジスタＰ０及びＮ０の電流供給能力を駆動装置１０１と比べて１．５倍にした構成である。駆動装置１０１は、スイッチング素子ＳＷ１のスイッチング損失を駆動装置２０１と同程度に抑えることができ、スイッチング素子ＳＷ１のスイッチングノイズレベルを駆動装置２０１よりも抑えることができる。

[0055] 図４は、本実施形態に係るスイッチング電源装置１００のＥＭＩノイズ特性１０２と、比較例に係るスイッチング電源装置２００のＥＭＩノイズ特性２０２を示す図である。図４から明らかなように、駆動装置１０１は駆動装置２０１よりもＥＭＩノイズのピークレベルを落とすことができる。

[0056] また、上述した駆動装置１０１は、スイッチング素子ＳＷ１の制御端子（ゲート）への電流供給能力を規則的に変動させている。これにより、乱数発生回路等が不要であるため、駆動装置１０１の回路構成が簡単になる。なお、本実施形態とは異なり、スイッチング素子ＳＷ１の制御端子（ゲート）への電流供給能力がランダムに変動する構成が採用されてもよい。

[0057] また、本実施形態とは異なり、駆動装置１０１から、ＡＮＤゲート２１～２４及びトランジスタＰ１～Ｐ４と、ＡＮＤゲート３１～３４及びトランジスタＮ０～Ｎ４と、のいずれか一方が取り除かれた構成が採用されてもよい。

[0058] ＜スイッチング電源装置（第２実施形態）＞

図５は、第２実施形態に係るスイッチング電源装置の構成を示す図である

。なお、図5において、図1と同一の部分には同一の符号を付し詳細な説明を省略する。本実施形態に係るスイッチング電源装置300は、駆動装置301と、スイッチング素子SW1と、抵抗R1と、トランスT1と、ダイオードD1と、出力コンデンサC1と、を有する。

[0059] 駆動装置301は、スイッチング素子SW1を駆動するように構成される。本実施形態では、駆動装置301は、ゲートドライバICである。

[0060] 駆動装置301によってスイッチング素子SW1がオンになると、電圧源VS1から一次巻線L1、スイッチング素子SW1、及び抵抗R1を介してグラウンド電位に向けた一次電流が流れる。この一次電流によって、一次巻線L1に電気エネルギーが蓄えられる。

[0061] 一方、駆動装置301によってスイッチング素子SW1がオフになると、一次巻線L1と電磁結合された二次巻線L2に誘起電圧が発生し、二次巻線L2からダイオードD1に二次電流が流れる。このとき、ダイオードD1から出力される半波整流は、出力コンデンサC1によって平滑化されて直流の出力電圧VOUTになる。

[0062] 次に、駆動装置301の内部構成について説明する。駆動装置301は、クランパ1と、ゲート信号生成部2と、トランジスタP0、P11、P12、N0、N11、及びN12と、可変電流源IS1及びIS2と、プルダウン抵抗R2と、を有する。

[0063] 駆動装置301に設けられる変動部は、トランジスタP11、P12、N11、及びN12と、可変電流源IS1及びIS2と、によって構成される。当該変動部は、スイッチング素子SW1の制御端子（ゲート）への電流供給能力を、駆動装置301の起動から停止までの期間中に変動させる。

[0064] 本実施形態では、トランジスタP0、P11、及びP12はPチャネル型のMOSFETであり、トランジスタN0、N11、及びN12はNチャネル型のMOSFETである。

[0065] クランパ1の第1端に定電圧VCCが印加される。クランパ1の第2端は、トランジスタP11及びP12のソースに接続される。トランジスタP1

1のゲート、トランジスタP12のゲート、及びトランジスタP11のドレインは、可変電流源IS1の第1端に接続される。可変電流源IS1の第2端はグラウンド電位に接続される。トランジスタP12のドレインは、トランジスタP0のソースに接続される。トランジスタP11及びP12によって構成されるカレントミラー回路は、トランジスタP0に可変電流源IS1の出力電流IDRIVEAをミラーしたミラー電流IDRIVEBを供給する。

[0066] トランジスタN0のソースは、トランジスタN12のドレインが接続される。可変電流源IS2の第1端には定電圧VCCが印加される。可変電流源IS2の第2端は、トランジスタN11のドレイン、トランジスタN11のゲート、及びトランジスタN12のゲートに接続される。トランジスタN11のソース、トランジスタN12のソース、及びプルダウン抵抗R2の第2端は、グラウンド電位に接続される。トランジスタN11及びN12によって構成されるカレントミラー回路は、トランジスタN0に可変電流源IS2の出力電流IDRIVECをミラーしたミラー電流IDRIVEDを供給する。

[0067] クランパ1は、トランジスタP11及びP12の各ソースを例えば10Vにクランプする。

[0068] 可変電流源IS1及びIS2それぞれは例えば図6に示す構成にすることができる。図6に示す構成例の可変電流源は、定電流源3と、コンデンサ4と、スイッチ5及び6と、電圧－電流変換回路7と、定電流源8と、を有する。スイッチ5及び6は相補的且つ周期的にオン／オフする。スイッチ5がオンであるとき、定電流源3から出力される定電流によってコンデンサ4が充電される。一方、スイッチ6がオンであるとき、定電流源8から出力される定電流によってコンデンサ4は放電される。このような構成によって、コンデンサ4から出力される電圧VRMPは周期的に増加と減少とを繰り返す。電圧－電流変換回路7は、コンデンサ4から出力される電圧VRMPを電流IOUTに変換する。電圧－電流変換回路7から出力される電流IOUT

が可変電流源の出力電流となる。

- [0069] 駆動装置301では、例えば可変電流源IS1から出力される電流IDRIVEAが図7に示すように周期的に変化すると、スイッチング素子SW1のターンオン時におけるスイッチング素子SW1のドレイン電圧のスルーレートも周期的に変化する。また、駆動装置301では、例えば可変電流源IS2から出力される電流IDRIVECが図8に示すように周期的に変化すると、スイッチング素子SW1のターンオフ時におけるスイッチング素子SW1のドレイン電圧のスルーレートも周期的に変化する。
- [0070] 駆動装置301は、起動してから停止までの期間中に区間I及び区間IIを複数回繰り返す。区間I及び区間IIの各長さは特に限定されないが、例えば区間I及び区間IIの各長さはスイッチング素子SW1のスイッチング周期に一致させることができる。また、駆動装置301は、起動してから停止までの期間中に区間III及び区間IVを複数回繰り返す。区間III及び区間IVの各長さは特に限定されないが、例えば区間III及び区間IVの各長さはスイッチング素子SW1のスイッチング周期に一致させることができる。
- [0071] 区間Iにおいて、電流IDRIVEAは増加し、トランジスタP0がオンであればミラー電流IDRIVEBも増加する。一方、区間Iの次の区間である区間IIにおいて、電流IDRIVEAは減少し、トランジスタP0がオンであればミラー電流IDRIVEBも減少する。
- [0072] 区間IIIにおいて、電流IDRIVECは増加し、トランジスタN0がオンであればミラー電流IDRIVEDも増加する。一方、区間IIIの次の区間である区間IVにおいて、電流IDRIVECは減少し、トランジスタN0がオンであればミラー電流IDRIVEDも減少する。
- [0073] 以上の動作により、駆動装置301は、スイッチング素子SW1の制御端子（ゲート）への電流供給能力を、駆動装置301の起動から停止までの期間中に変動させる。駆動装置301では、スイッチング素子SW1のスイッチング損失は駆動装置301の平均電流供給能力で決まる一方、スイッチング素子SW1のスイッチングノイズレベルは電流供給能力を駆動装置301

の平均電流供給能力に固定した場合よりも抑制される。

[0074] <スイッチング電源装置の適用例>

図9は、車両Xの外観図である。図9に示す車両Xは、不図示のバッテリーから出力される電圧の供給を受けて動作する種々の電子機器X11～X18を搭載している。なお、本図における電子機器X11～X18の搭載位置は、図示の便宜上、実際とは異なる場合がある。

[0075] 電子機器X11は、エンジンに関連する制御（インジェクション制御、電子スロットル制御、アイドリング制御、酸素センサヒータ制御、及び、オートクルーズ制御など）を行うエンジンコントロールユニットである。

[0076] 電子機器X12は、H I D [high intensity discharged lamp] やD R L [daytime running lamp] などの点消灯制御を行うランプコントロールユニットである。

[0077] 電子機器X13は、トランスミッションに関連する制御を行うトランスミッションコントロールユニットである。

[0078] 電子機器X14は、車両Xの運動に関連する制御（A B S [anti-lock brake system] 制御、電子サスペンション制御など）を行う制動ユニットである。

[0079] 電子機器X15は、ドアロックや防犯アラームなどの駆動制御を行うセキュリティコントロールユニットである。

[0080] 電子機器X16は、ワイパー、電動ドアミラー、パワーウィンドウ、ダンパー（ショックアブソーバー）、電動サンルーフ、及び、電動シートなど、標準装備品やメーカーオプション品として、工場出荷段階で車両Xに組み込まれている電子機器である。

[0081] 電子機器X17は、車載A/V [audio/visual] 機器、カーナビゲーションシステム、、E T C [electronic toll collection system] 、車載カメラモジュールなど、ユーザオプション品として任意で車両Xに装着される電子機器である。

[0082] 電子機器X18は、E P S [Electric Power Steering] 、車載ブローア、

オイルポンプ、ウォーターポンプ、バッテリー冷却ファンなど、高耐圧系モータを備えた電子機器である。

[0083] なお、先に説明したスイッチング電源装置は、電子機器 X 1 1 ~ X 1 8 のいずれにも組み込むことが可能である。

[0084] 上記実施形態は、全ての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきであり、本明細書に開示されている発明の技術的範囲は、上記実施形態の説明ではなく、特許請求の範囲によって示されるものであり、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内に属する全ての変更が含まれると理解されるべきである。

[0085] 例えば、第 1 実施形態と第 2 実施形態とを組み合わせてもよい。すなわち、駆動装置 1 0 1 において、AND ゲート 3 1 ~ 3 4 及びトランジスタ N 1 ~ N 4 の代わりに、可変電流源 I S 2、トランジスタ N 1 1、及びトランジスタ N 1 2 を設けてもよい。また、駆動装置 1 0 1 において、AND ゲート 2 1 ~ 2 4 及びトランジスタ P 1 ~ P 4 の代わりに、可変電流源 I S 1、トランジスタ P 1 1、及びトランジスタ P 1 2 を設けてもよい。

[0086] また、例えば、先に説明したスイッチング電源装置はトランスを有する構成であったが、トランスレスのスイッチング電源装置にも本発明を適用することができる。トランスレスのスイッチング電源装置としては、例えば、昇圧チョッパ型のスイッチング電源装置を挙げることができる。

[0087] また、例えば、先に説明したスイッチング電源装置はスイッチング素子を I C に外付けする構成であったが、スイッチング素子は I C に内蔵されてもよい。

[0088] 以上説明した駆動装置 ( 1 0 1、3 0 1 ) は、スイッチング素子 ( S W 1 ) を駆動するように構成される駆動装置であって、前記スイッチング素子の制御端子への電流供給能力を、前記駆動装置の起動から停止までの期間中に変動させるように構成される変動部 ( 1 1 ~ 1 4、2 1 ~ 2 4、3 1 ~ 3 4、P 1 ~ P 4、N 1 ~ N 4、I S 1、P 1 1、P 1 2、I S 2、N 1 1、N 1 2 ) を有する構成 ( 第 1 の構成 ) である。

- [0089] 上記第1の構成の駆動装置は、スイッチング素子の損失及びノイズを抑制することができる。
- [0090] 上記第1の構成の駆動装置において、前記変動部（101）は、前記スイッチング素子をターンオンさせるときに前記制御端子への電流の供給及び非供給とが個別に制御されるように構成される複数の第1トランジスタ（P1～P4）と、前記スイッチング素子をターンオフさせるときに前記制御端子への電流の供給及び非供給とが個別に制御されるように構成される複数の第2トランジスタ（N1～N4）と、の少なくとも一方を有する構成（第2の構成）であってもよい。
- [0091] 上記第2の構成の駆動装置は、スイッチング素子の制御端子への電流供給能力を容易に段階的に変動させることができる。
- [0092] 上記第2の構成の駆動装置において、前記複数の第1トランジスタを有し、前記スイッチング素子をターンオンさせるときに前記制御端子に電流を供給するように構成される第3トランジスタ（P0）を有し、前記第3トランジスタが有する前記制御端子への電流供給能力は、前記第1トランジスタが有する前記制御端子への電流供給能力より大きい構成（第3の構成）であってもよい。
- [0093] 上記第3の構成の駆動装置は、スイッチング素子をターンオンさせるときに、第3トランジスタによってベースとなる電流供給能力を定めることができ、第1トランジスタによって電流供給能力の変動分を定めることができる。
- [0094] 上記第2又は第3の構成の駆動装置において、前記複数の第2トランジスタを有し、前記スイッチング素子をターンオフさせるときに前記制御端子に電流を供給するように構成される第4トランジスタ（N0）を有し、前記第4トランジスタが有する前記制御端子への電流供給能力は、前記第2トランジスタが有する前記制御端子への電流供給能力より大きい構成（第4の構成）であってもよい。
- [0095] 上記第4の構成の駆動装置は、スイッチング素子をターンオフさせるとき

に、第4トランジスタによってベースとなる電流供給能力を定めることができ、第2トランジスタによって電流供給能力の変動分を定めることができる。

[0096] 上記第1の構成の駆動装置において、前記変動部(301)は、第1可変電流源(1S1)、及び、前記スイッチング素子をターンオンさせるときに前記制御端子に電流を供給するように構成されるターンオン用トランジスタに前記第1可変電流源の出力電流をミラーしたミラー電流を供給するように構成される第1カレントミラー回路(P11、P12)と、第2可変電流源(1S2)、及び、前記スイッチング素子をターンオフさせるときに前記制御端子に電流を供給するように構成されるターンオフ用トランジスタに前記第2可変電流源の出力電流をミラーしたミラー電流を供給するように構成される第2カレントミラー回路(N11、N12)と、の少なくとも一方を有する構成(第5構成)であってもよい。

[0097] 上記第5の構成の駆動装置は、スイッチング素子の制御端子への電流供給能力を容易に連続的に変動させることができる。

[0098] 上記第1～第5いずれかの構成の駆動装置において、前記変動部は、前記制御端子への電流供給能力を規則的に変動させるように構成される構成(第6構成)であってもよい。

[0099] 上記第6の構成の駆動装置は、乱数発生回路等が不要であるため、回路構成が簡単になる。

[0100] 以上説明したスイッチング電源装置(100、300)は、上記第1～第6いずれかの構成の駆動装置と、前記スイッチング素子と、を有する構成(第7の構成)である。

[0101] 上記第7の構成のスイッチング電源装置は、スイッチング素子の損失及びノイズを抑制することができる。

[0102] 以上説明した車両(X)は、上記第7の構成のスイッチング電源装置を有する構成(第8の構成)である。

[0103] 上記第8の構成の車両は、スイッチング素子の損失及びノイズを抑制する

ことができる。

## 符号の説明

- [0104]
- 1 クランパ
  - 2 ゲート信号生成部
  - 3、8 定電流源
  - 4 コンデンサ
  - 5、6 スイッチ
  - 7 電圧－電流変換回路
  - 11～14 パルス信号生成部
  - 21～24、31～34 ANDゲート
  - 100、200、300 スイッチング電源装置
  - 101、201、301 駆動装置
  - 102、202 EMIノイズ特性
  - C1 出力コンデンサ
  - D1 ダイオード
  - IS1、IS2 可変電流源
  - L1 一次巻線
  - L2 二次巻線
  - N0～N4、N11、N12、P0～P4、P11、P12 トランジスタ
  - R1 抵抗
  - R2 プルダウン抵抗
  - SW1 スイッチング素子
  - T1 トランス
  - VS1 電圧源
  - X 車両
  - X11～X18 車載機器

## 請求の範囲

- [請求項1]           スイッチング素子を駆動するように構成される駆動装置であって、  
                    前記スイッチング素子の制御端子への電流供給能力を、前記駆動装置の起動から停止までの期間中に変動させるように構成される変動部を有する、駆動装置。
- [請求項2]           前記変動部は、  
                    前記スイッチング素子をターンオンさせるときに前記制御端子への電流の供給及び非供給とが個別に制御されるように構成される複数の第1トランジスタと、  
                    前記スイッチング素子をターンオフさせるときに前記制御端子への電流の供給及び非供給とが個別に制御されるように構成される複数の第2トランジスタと、の少なくとも一方を有する、請求項1に記載の駆動装置。
- [請求項3]           前記複数の第1トランジスタを有し、  
                    前記スイッチング素子をターンオンさせるときに前記制御端子に電流を供給するように構成される第3トランジスタを有し、  
                    前記第3トランジスタが有する前記制御端子への電流供給能力は、前記第1トランジスタが有する前記制御端子への電流供給能力より大きい、請求項2に記載の駆動装置。
- [請求項4]           前記複数の第2トランジスタを有し、  
                    前記スイッチング素子をターンオフさせるときに前記制御端子に電流を供給するように構成される第4トランジスタを有し、  
                    前記第4トランジスタが有する前記制御端子への電流供給能力は、前記第2トランジスタが有する前記制御端子への電流供給能力より大きい、請求項2又は請求項3に記載の駆動装置。
- [請求項5]           前記変動部は、  
                    第1可変電流源、及び、前記スイッチング素子をターンオンさせるときに前記制御端子に電流を供給するように構成されるターンオン用

トランジスタに前記第 1 可変電流源の出力電流をミラーしたミラー電流を供給するように構成される第 1 カレントミラー回路と、

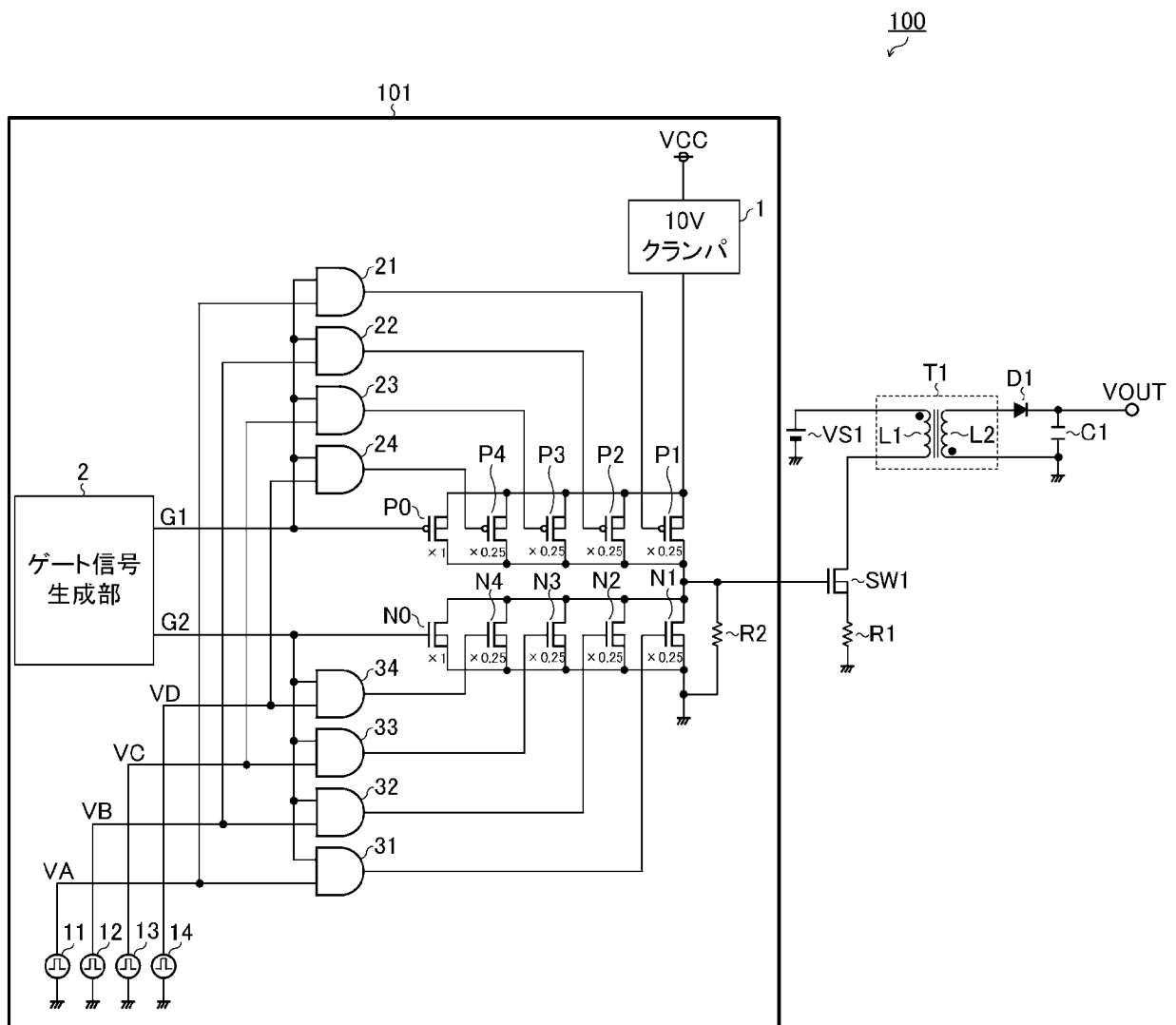
第 2 可変電流源、及び、前記スイッチング素子をターンオフさせるときに前記制御端子に電流を供給するように構成されるターンオフ用トランジスタに前記第 2 可変電流源の出力電流をミラーしたミラー電流を供給するように構成される第 2 カレントミラー回路と、の少なくとも一方を有する、請求項 1 に記載の駆動装置。

[請求項6] 前記変動部は、前記制御端子への電流供給能力を規則的に変動させるように構成される、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の駆動装置。

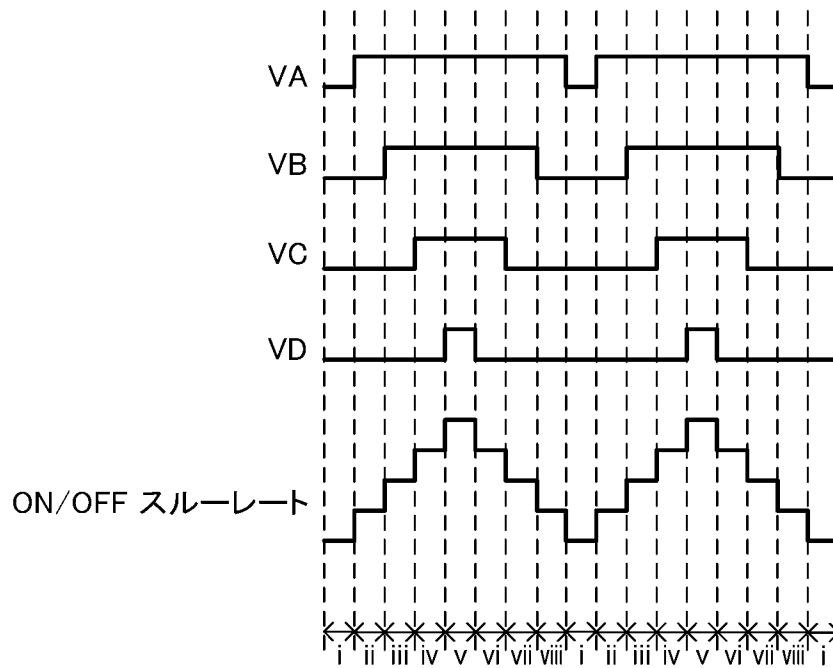
[請求項7] 請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の駆動装置と、  
前記スイッチング素子と、を有する、スイッチング電源装置。

[請求項8] 請求項 7 に記載のスイッチング電源装置を有する、車両。

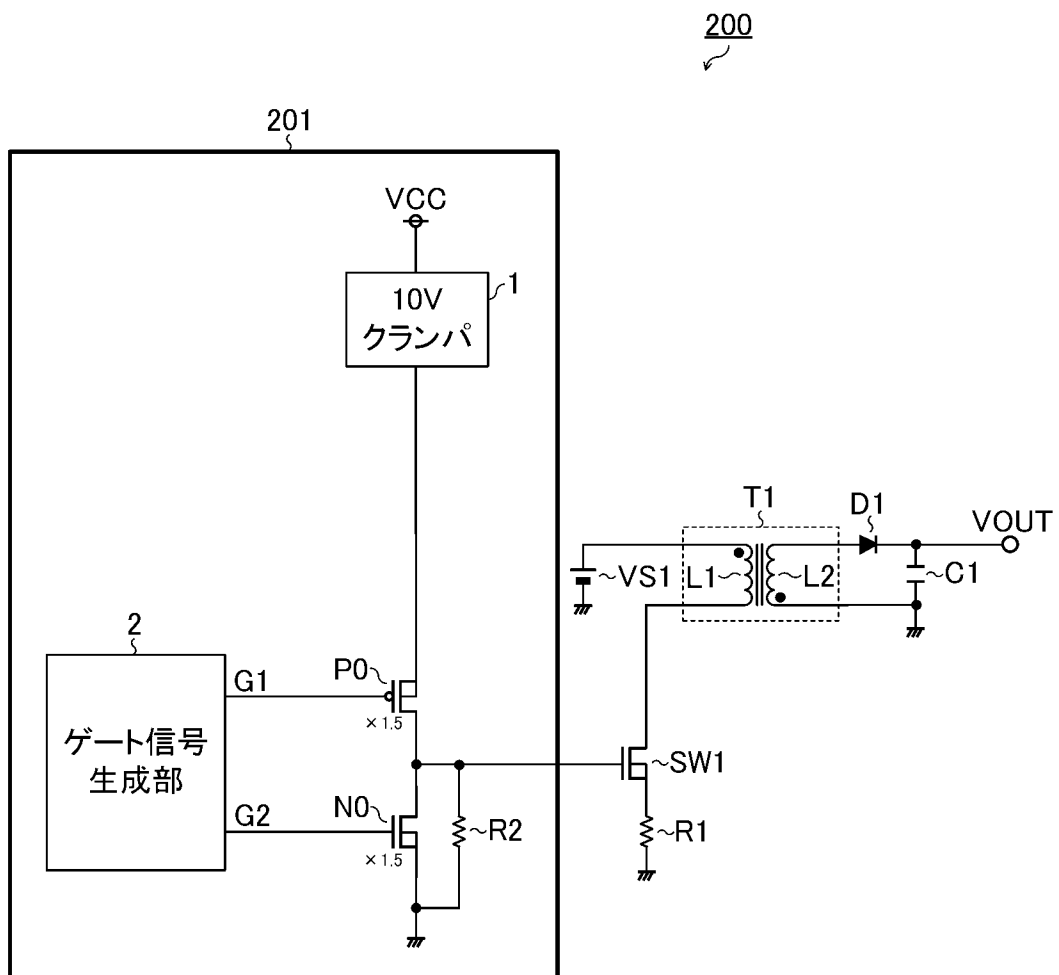
[図1]



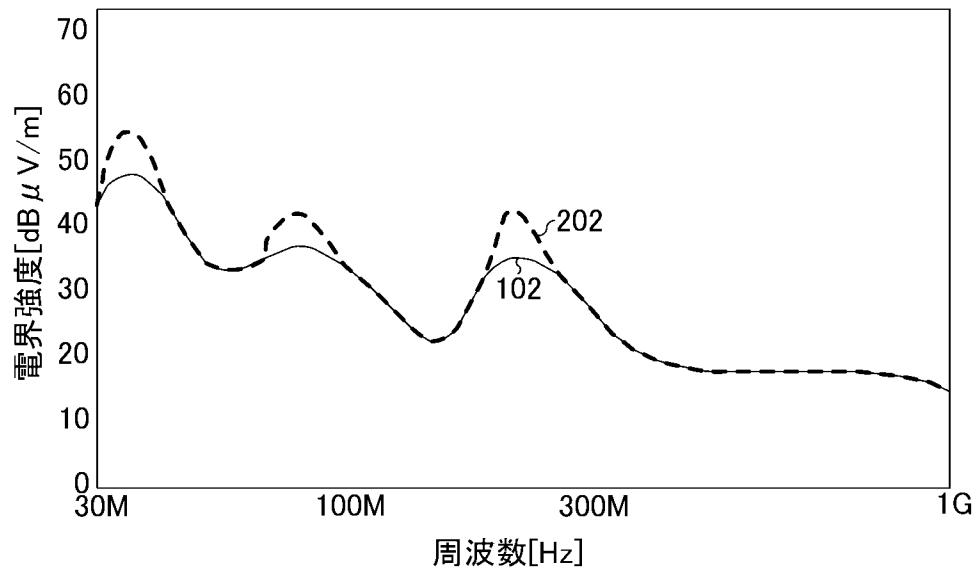
[図2]



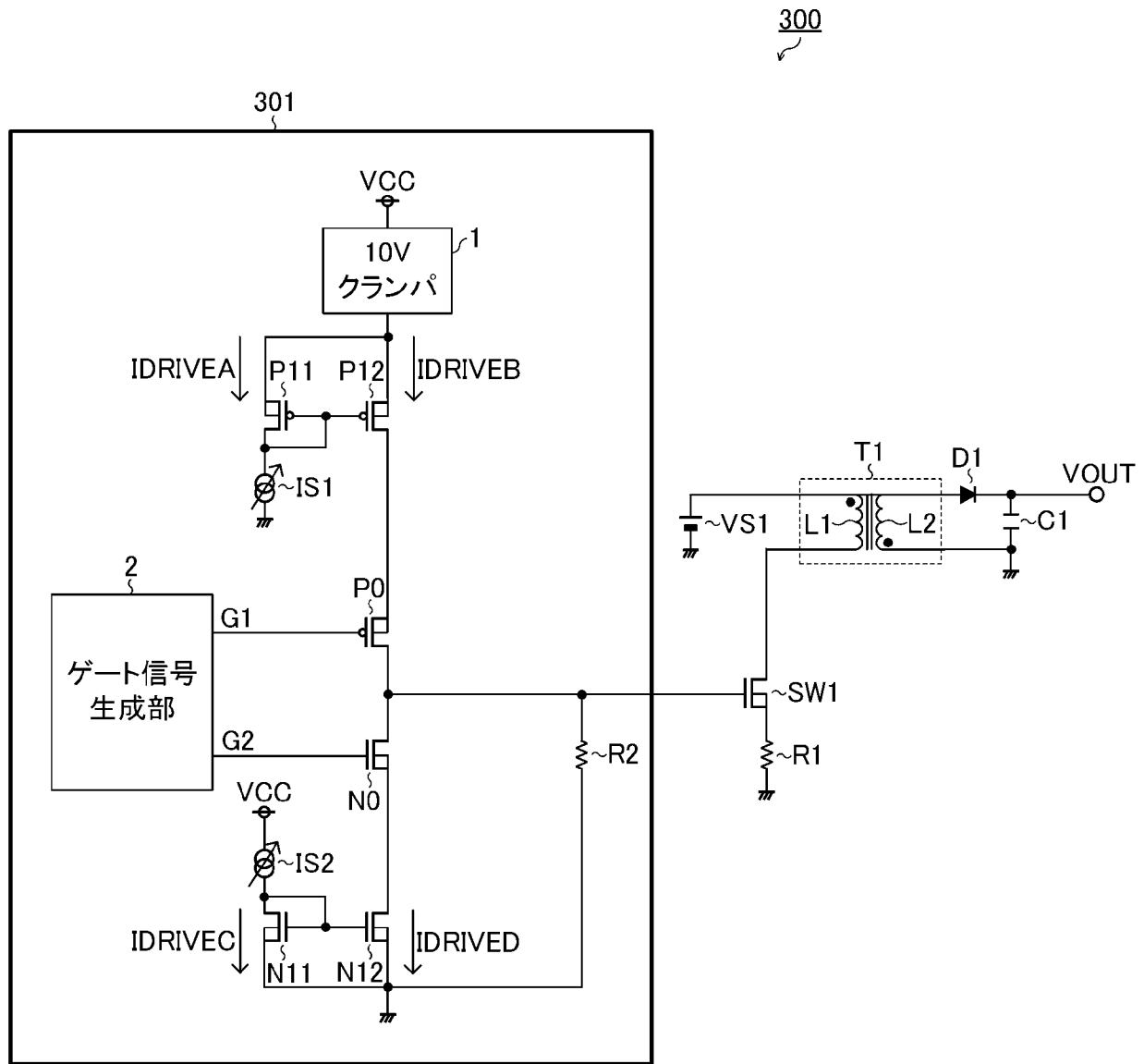
[図3]



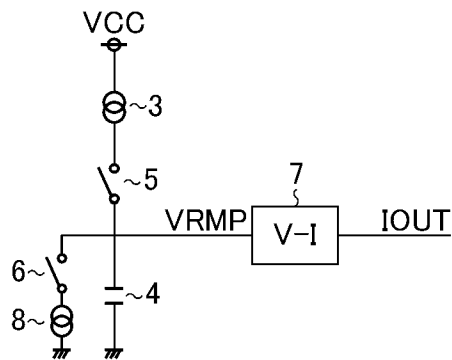
[図4]



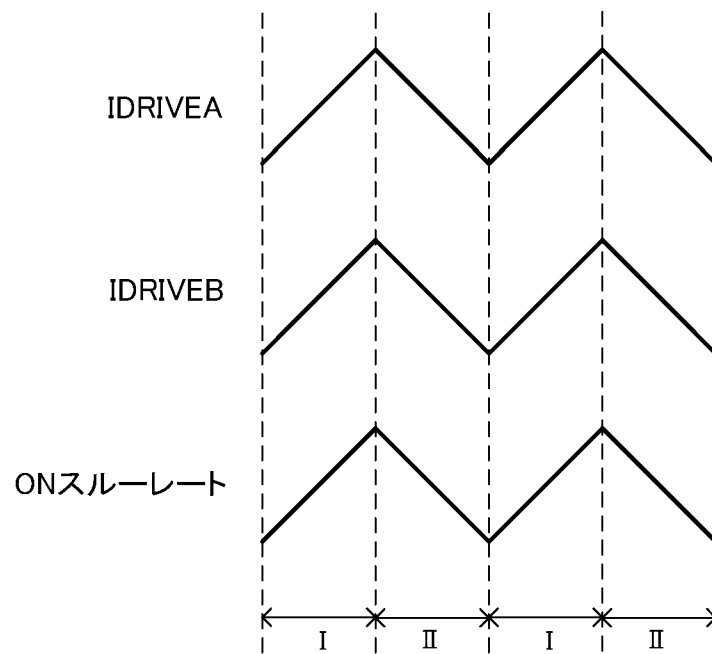
[図5]



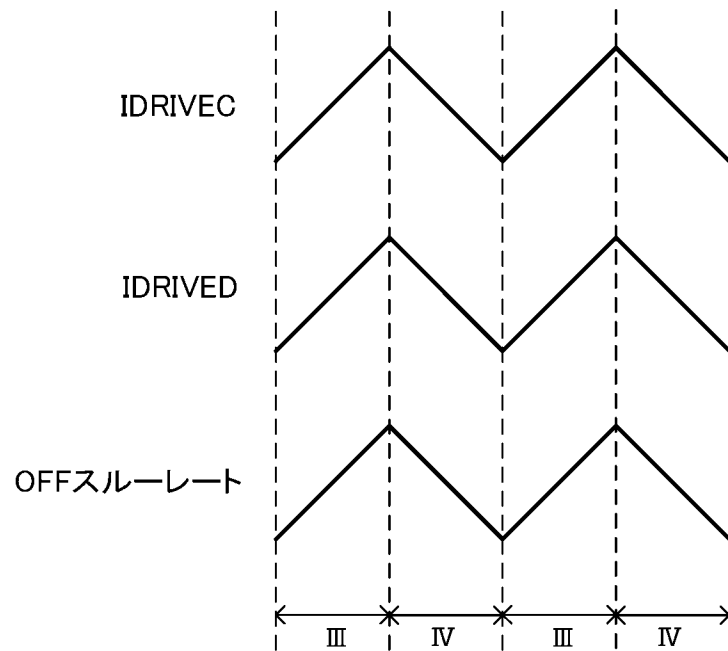
[図6]



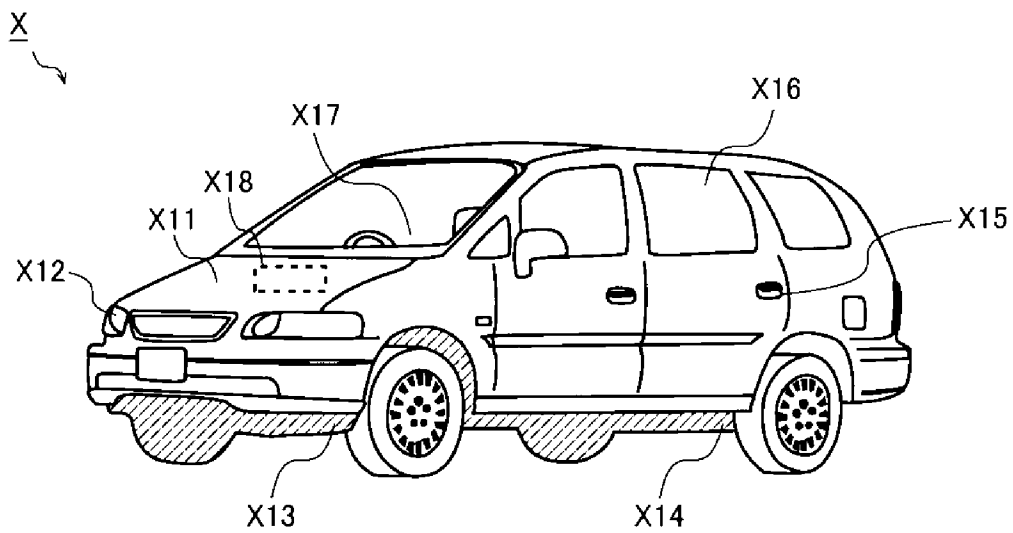
[図7]



[図8]



[図9]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/003558

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H02M 1/08**(2006.01)i; **H02M 3/28**(2006.01)i

FI: H02M1/08 A; H02M3/28 H

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)

H02M1/08; H02M3/28

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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         | US 2013/0169322 A1 (STMICROELECTRONICS R&D CO., LTD. (SHANGHAI)) 04 July 2013 (2013-07-04) | 1-4, 6-8              |
| A         | paragraphs [0015]-[0020], fig. 1A, 1B                                                      | 5                     |
| A         | JP 2015-195700 A (DENSO CORP) 05 November 2015 (2015-11-05)                                | 1-8                   |
|           | entire text, all drawings                                                                  |                       |



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

“&amp;” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 March 2023

Date of mailing of the international search report

04 April 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2023/003558**

| Patent document<br>cited in search report |              |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s)                                    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|--------------|----|--------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| US                                        | 2013/0169322 | A1 | 04 July 2013                         | CN 103188177 A<br>paragraphs [0012]-[0017], fig.<br>1A, 1B |                                      |
| JP                                        | 2015-195700  | A  | 05 November 2015                     | US 2016/0352316 A1<br>entire text, all drawings            |                                      |
|                                           |              |    |                                      | CN 106134049 A                                             |                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                          |                |               |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------|--|------------------------------------------|--|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>H02M 1/08(2006.01)i; H02M 3/28(2006.01)i<br>FI: H02M1/08 A; H02M3/28 H                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                |               |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 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（IPC））<br>H02M1/08; H02M3/28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                          |                |               |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 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<br><table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                          |                | 日本国実用新案公報     | 1922 - 1996年                                                    | 日本国公開実用新案公報                    | 1971 - 2023年                                    | 日本国実用新案登録公報                            | 1996 - 2023年                                                        | 日本国登録実用新案公報                                                   | 1994 - 2023年      |                           |  |                                          |  |
| 日本国実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1922 - 1996年                                                                                                             |                |               |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国公開実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1971 - 2023年                                                                                                             |                |               |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国実用新案登録公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1996 - 2023年                                                                                                             |                |               |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国登録実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1994 - 2023年                                                                                                             |                |               |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 国際調査で使用了電子データベース（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<br>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<br>請求項の番号 |               |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | US 2013/0169322 A1 (STMICROELECTRONICS R&D CO. LTD. (SHANGHAI)) 04.07.2013<br>(2013 - 07 - 04)<br>[0015]-[0020], 図1A, 1B | 1-4, 6-8       |               |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                          | 5              |               |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2015-195700 A (株式会社デンソー) 05.11.2015 (2015 - 11 - 05)<br>全文, 全図                                                        | 1-8            |               |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                          |                |               |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <table border="0"> <tr> <td>*  引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般の技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table> |                                                                                                                          |                | *  引用文献のカテゴリー | “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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの | “A” 特に関連のある文献ではなく、一般の技術水準を示すもの | “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 | “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 | “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 | “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） | “&” 同一パテントファミリー文献 | “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 |  |
| *  引用文献のカテゴリー                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | “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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの                                                          |                |               |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “A” 特に関連のある文献ではなく、一般の技術水準を示すもの                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | “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                                                                          |                |               |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | “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                                                      |                |               |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “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）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | “&” 同一パテントファミリー文献                                                                                                        |                |               |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                          |                |               |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 国際調査を完了した日<br><br>23. 03. 2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 国際調査報告の発送日<br><br>04. 04. 2023                                                                                           |                |               |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 名称及びあて先<br><br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 権限のある職員（特許庁審査官）<br><br>麻生 哲朗 5G 2953<br><br>電話番号 03-3581-1101 内線 3526                                                    |                |               |                                                                 |                                |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |

国際調査報告  
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/003558

| 引用文献 |              |    | 公表日        | パテントファミリー文献            |              |    | 公表日 |
|------|--------------|----|------------|------------------------|--------------|----|-----|
| US   | 2013/0169322 | A1 | 04.07.2013 | CN                     | 103188177    | A  |     |
|      |              |    |            | [0012]-[0017], 図1A, 1B |              |    |     |
| JP   | 2015-195700  | A  | 05.11.2015 | US                     | 2016/0352316 | A1 |     |
|      |              |    |            | 全文, 全図                 |              |    |     |
|      |              |    |            | CN                     | 106134049    | A  |     |