

(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  
2024年2月1日(01.02.2024)



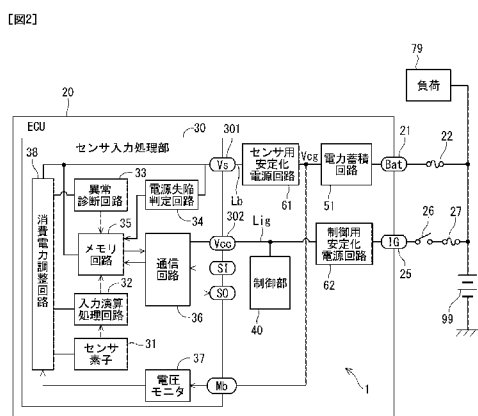
(10) 国際公開番号

WO 2024/024540 A1

- (51) 国際特許分類:  
G01D 21/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/026029
- (22) 国際出願日: 2023年7月14日(14.07.2023)
- (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 2022-117824 2022年7月25日(25.07.2022) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 株根 秀樹(KABUNE Hideki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 藤田 敏博(FUJITA Toshihiro); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 上松 尚(UEMATSU Nao); 〒4488661 愛
- 知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人服部国際特許事務所 (HATTORI & PARTNERS); 〒4600002 愛知県名古屋市中区丸の内一丁目4番12号 アレックスビル8階 Aichi (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, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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.

(54) Title: SENSOR DEVICE

(54) 発明の名称: センサ装置



(57) Abstract: A sensor device (1) is supplied with electric power from a battery (99) in a period in which a starting switch (26) is turned off, and the sensor device can continue at least partial operation. A sensor input processing unit (30, 300) has a sensor element (31), an input computational processing circuit (32), and a storage unit (35). The input computational processing circuit (32) computes sensor information that corresponds to a detection value from the sensor element (31). The storage unit (35) stores abnormality information that includes power source failure information. Voltage holding circuits (51-54) are provided to a battery feeder line (Lb) that supplies electric power from the battery (99) to the sensor input processing unit (30) without going through the starting switch (26), and when there is a temporary drop in voltage from the battery (99), a voltage that at least enables data in the storage unit (35) to be retained can be supplied to the sensor input processing unit (30, 300).

- 30 Sensor input processing unit
- 31 Sensor element
- 32 Input computational processing circuit
- 33 Abnormality diagnosis circuit
- 34 Power source failure determination circuit
- 35 Memory circuit
- 36 Communication circuit
- 37 Voltage monitor
- 38 Power consumption adjustment circuit
- 40 Control unit
- 51 Power accumulation circuit
- 61 Sensor stabilization power source circuit
- 62 Control stabilization power source circuit
- 79 Load



WO 2024/024540 A1

(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：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約：センサ装置 (1) は、始動スイッチ (26) がオフされている期間において、バッテリー (99) から電力が供給されて少なくとも一部の動作を継続可能である。センサ入力処理部 (30、300) は、センサ素子 (31)、入力演算処理回路 (32)、および、記憶部 (35) を有する。入力演算処理回路 (32) は、センサ素子 (31) の検出値に応じたセンサ情報を演算する。記憶部 (35) は、電源失陥情報を含む異常情報を記憶する。電圧保持回路 (51~54) は、始動スイッチ (26) を経由せずにバッテリー (99) の電力をセンサ入力処理部 (30) に供給するバッテリー給電線 (Lb) に設けられ、バッテリー (99) の一時的な電圧低下時において、少なくとも記憶部 (35) のデータを保持可能な電圧をセンサ入力処理部 (30、300) に供給可能である。

## 明 細 書

**発明の名称 : センサ装置**

### 関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2022年7月25日に出願された特許出願番号2022-117824号に基づくものであり、ここにその記載内容を援用する。

### 技術分野

[0002] 本開示は、センサ装置に関する。

### 背景技術

[0003] 従来、モータなどの回転角度を検出する回転角検出装置が知られている。例えば特許文献1の回転角検出装置は、電動パワーステアリング装置に適用されており、イグニッション電源がオフされている期間において、バッテリーからの電力により少なくとも一部の動作を継続可能である。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-161584号公報

### 発明の概要

[0005] 特許文献1では、バッテリーの寿命が近づいている状態にて、例えばエンジン起動時のスタータへの大電流の通電によりバッテリー電圧が低下すると、回転角検出装置の動作を継続できなくなる虞がある。本開示の目的は、バッテリー電圧が低下した場合であっても、少なくとも一部の動作を継続可能なセンサ装置を提供することにある。

[0006] 本開示のセンサ装置は、始動スイッチがオフされている期間において、バッテリーから電力が供給されて少なくとも一部の動作を継続可能であって、センサ入力処理部と、電圧保持回路と、を備える。

[0007] センサ入力処理部は、検出対象の動作に応じた物理量の変化を検出するセンサ素子、センサ素子の検出値に応じたセンサ情報を演算する入力演算処理回路、および、始動スイッチのオフ中にバッテリーからの電力が供給されなく

なる電源失陥に係る電源失陥情報を含む異常情報を記憶する記憶部を有する。

[0008] 電圧保持回路は、始動スイッチを経由せずにバッテリーの電圧をセンサ入力処理部に供給するバッテリー給電線に設けられ、バッテリーの一時的な電圧低下時において、少なくとも記憶部のデータを保持可能な電圧をセンサ入力処理部に供給可能である。これにより、バッテリー電圧が低下した場合であっても、少なくとも一部の動作を継続可能である。

### 図面の簡単な説明

[0009] 本開示についての上記目的及びその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、

[図1]図1は、第1実施形態によるステアリングシステムの概略構成図であり、

[図2]図2は、第1実施形態によるセンサ装置を説明するブロック図であり、

[図3]図3は、第1実施形態による電力蓄積回路を示す回路図であり、

[図4]図4は、参考例によるバッテリー劣化状況でのクランキング時の電圧を示すタイムチャートであり、

[図5]図5は、第1実施形態によるバッテリー劣化状態でのクランキング時の電圧を示すタイムチャートであり、

[図6]図6は、第1実施形態による消費電力抑制処理を説明するフローチャートであり、

[図7]図7は、第2実施形態による消費電力抑制処理を説明するフローチャートであり、

[図8]図8は、第3実施形態による消費電力抑制処理を説明するフローチャートであり、

[図9]図9は、第4実施形態による電力蓄積回路を示す回路図であり、

[図10]図10は、第4実施形態によるバッテリー劣化状態でのクランキング時の電圧を示すタイムチャートであり、

[図11]図11は、第5実施形態によるセンサ装置を説明するブロック図であ

り、

[図12]図12は、第6実施形態によるセンサ装置を説明するブロック図であり、

[図13]図13は、第6実施形態によるセンサ装置を説明するブロック図であり、

[図14]図14は、第6実施形態による昇圧回路を示す回路図であり、

[図15]図15は、第6実施形態による昇圧回路を示す回路図であり、

[図16]図16は、第6実施形態によるバッテリー劣化状態でのクランキング時の電圧を示すタイムチャートである。

### 発明を実施するための形態

[0010] 以下、本開示によるセンサ装置を図面に基づいて説明する。以下、複数の実施形態において、実質的に同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

[0011] (第1実施形態)

第1実施形態を図1～図5に示す。本実施形態のセンサ装置1は、電動パワーステアリング装置8に適用される。図1は、電動パワーステアリング装置8を備えるステアリングシステム90の構成を示す。ステアリングシステム90は、操舵部材であるステアリングホイール91、ステアリングシャフト92、ピニオンギア96、ラック軸97、車輪98、および、電動パワーステアリング装置8等を備える。

[0012] ステアリングホイール91は、ステアリングシャフト92と接続される。ステアリングシャフト92には、操舵トルクを検出するトルクセンサ94が設けられる。ステアリングシャフト92の先端には、ピニオンギア96が設けられる。ピニオンギア96は、ラック軸97に噛み合っている。ラック軸97の両端には、タイロッド等を介して一对の車輪98が連結される。

[0013] 運転者がステアリングホイール91を回転させると、ステアリングホイール91に接続されたステアリングシャフト92が回転する。ステアリングシャフト92の回転運動は、ピニオンギア96によってラック軸97の直線運

動に変換される。一对の車輪 98 は、ラック軸 97 の変位置量に応じた角度に操舵される。

[0014] 電動パワーステアリング装置 8 は、ECU 20 およびモータ 80 を有する駆動装置 10、および、モータ 80 の回転を減速してステアリングシャフト 92 に伝える動力伝達部である減速ギア 89 等を備える。すなわち、本実施形態の電動パワーステアリング装置 8 は、所謂「コラムアシストタイプ」であり、ステアリングシャフト 92 が駆動対象といえる。モータ 80 の回転をラック軸 97 に伝える所謂「ラックアシストタイプ」等としてもよい。

[0015] モータ 80 は、操舵に要するトルクの一部または全部を出力するものであって、バッテリー 99（図 2 参照）から電力が供給されることにより駆動され、減速ギア 89 を正逆回転させる。駆動装置 10 は、モータ 80 の軸方向の一方側に ECU 20 が設けられており、いわゆる「機電一体型」であるが、モータと ECU とが別途に設けられる機電別体であってもよい。機電一体型とすることで、搭載スペースに制約のある車両において、ECU 20 およびモータ 80 を効率的に配置することができる。ECU 20 には、センサ装置 1 が設けられている。

[0016] 図 2 に示すように、ECU 20 には、バッテリー 99 から電力が供給される。バッテリー 99 は、他の負荷 79 と共用されている。本実施形態では負荷 79 がスタータモータであるものとして説明する。ECU 20 には、Bat 端子 21、および、IG 端子 25 が設けられている。Bat 端子 21 には、イグニッションスイッチ等である車両の始動スイッチ 26 を経由せずにバッテリー 99 から直接的に電力が供給される。IG 端子 25 には、始動スイッチ 26 を経由してバッテリー 99 から電力が供給される。Bat 端子 21 および IG 端子 25 の給電配線には、それぞれ、ヒューズ 22、27 が設けられている。以下適宜、始動スイッチを「IG」とする。

[0017] センサ装置 1 は、センサ入力処理部 30、制御部 40、および、電力蓄積回路 51 等を有する。センサ入力処理部 30 は、センサ素子 31、入力演算処理回路 32、異常診断回路 33、電源失陥判定回路 34、メモリ回路 35

、通信回路36、電圧モニタ回路37、および、消費電力調整回路38を有する。

[0018] センサ装置1には、Bat端子21と接続されるセンサVs電源端子301、IG端子25と接続されるセンサVcc電源端子302が設けられている。すなわち本実施形態のセンサ装置1は、IGオフ中においても、センサVs電源端子301を経由してバッテリー99から電力が供給され、モータ80の回転回数TCのカウントを含む少なくとも一部の動作を継続可能に構成されている。

[0019] 以下、Bat端子21から供給される電圧から生成され、センサVs電源端子301に供給される電圧をセンサ電源電圧Vs、IG端子25から供給される電圧から生成され、センサVcc電源端子302に供給される電圧をVcc電圧とする。また、Bat端子21とセンサVs電源端子301とを接続する配線をバッテリー給電線Lb、IG端子25とセンサVcc電源端子302とを接続する配線をIG給電線Ligとする。バッテリー給電線Lbにはレギュレータ等であるセンサ用安定化電源回路61が設けられ、IG給電線Ligには制御用安定化電源回路62が設けられる。

[0020] センサ素子31は、例えばAMRセンサ、TMRセンサ、GMRセンサ等の磁気抵抗素子やホール素子等であって、モータ80のシャフトと一体に回転する図示しないセンサマグネットの磁界を検出し、検出信号を入力演算処理回路32に出力する。本実施形態では、複数のセンサ素子31が設けられている。

[0021] 入力演算処理回路32は、センサ素子31の検出値に基づき、モータ回転角 $\theta_m$ 、および、モータ80の回転回数TCを演算する。モータ回転角 $\theta_m$ の演算に用いる素子と、回転回数TCの演算に用いる素子を分けてもよいし、少なくとも一部の素子の検出値をモータ回転角 $\theta_m$ および回転回数TCの演算に共用してもよい。演算結果は、メモリ回路35に記憶される。回転回数TCは、たとえばモータ80の1回転を3以上の領域に分け、領域が変わるごとに回転方向に応じてカウントアップまたはカウントダウンすることで

、カウント値に基づいて演算可能である。回転回数TCは、複数回転情報を含む基準位置からの回転量である絶対角 $\theta a$ の演算に用いられる。絶対角 $\theta a$ は、ギア比等により舵角に換算可能な値である。

[0022] 異常診断回路33は、入力演算処理回路32等の異常診断を行う。異常診断結果は、メモリ回路35に記憶される。電源失陥判定回路34は、センサVs電源端子301を経由してバッテリー99から直接的に供給される電力が途絶える電源失陥を判定する。

[0023] メモリ回路35は、モータ回転角 $\theta m$ 、回転回数TC、異常診断結果、および、電源失陥に係る情報等、制御部40に送信する情報を記憶する。各情報を記憶するメモリ領域は、2ビット以上として冗長性を持たせることで、比較や多数決による異常検出が可能となる。また、巡回冗長符号(CRC)、誤り訂正符号(ECC)または誤り検出符号(EDC)等を構成してもよい。これにより、信頼性を向上可能であり、高い機能安全性が要求される製品に適用可能である。

[0024] 通信回路36は、モータ回転角 $\theta m$ 、回転回数TC、異常診断結果、および、電源失陥に係る情報等を制御部40に送信する。また、制御部40からの各種情報を受信する。通信回路36は、IGがオンされたとき、制御部40からの要求信号に応じてIGオフ中の回転回数TC、異常診断結果、および、電源失陥情報を制御部40に送信する。また、制御部40からの復帰信号を受信すると、メモリ回路35における異常診断結果や電源失陥に係る情報をクリアする。異常診断結果や電源失陥情報を記憶するメモリ領域が複数ある場合、異常診断回路33の判定結果や電源失陥判定回路34の判定結果をメモリの複数領域へ同時に記憶し、異なるタイミングでクリアするようにしてもよい。例えばメモリ領域が2つである場合、IGオン時に制御部40から送信される要求信号に応じて電源失陥情報を送信した後、一方は、制御部40が電源失陥情報を受け取ったときに送信される復帰信号に応じてクリアし、他方は、IGオフ時のシーケンス等、クランキング完了後の任意のタイミングに送信される復帰信号に応じてクリアする、といった具合である。

- [0025] 電圧モニタ回路37は、バッテリー給電線Lbの電圧をモニタする。本実施形態では、電力蓄積回路51とセンサ用安定化電源回路61との間のチャージ電圧Vcgをモニタしているが、チャージ電圧Vcgに替えてセンサ電源電圧Vs、もしくはBat端子電圧をモニタしてもよい。消費電力調整回路38は、チャージ電圧Vcgに応じ、センサ入力処理部30内での消費電力を調整する。詳細については後述する。
- [0026] 制御部40は、マイコン等を主体として構成され、内部にはいずれも図示しないCPU、ROM、RAM、I/O及び、これらの構成を接続するバスライン等を備えている。制御部40における各処理は、ROM等の実体的なメモリ装置（すなわち、読み出し可能非一時的有形記憶媒体）に予め記憶されたプログラムをCPUで実行することによるソフトウェア処理であってもよいし、専用の電子回路によるハードウェア処理であってもよい。
- [0027] 制御部40は、モータ80の駆動制御に係る各種演算処理を行う。また、制御部40は、モータ回転角 $\theta_m$ および回転回数TCを用いて絶対角 $\theta_a$ を演算する。本実施形態では、IGがオフされている期間中も回転回数TCの演算が継続されるように、少なくとも1つのセンサ素子31、入力演算処理回路32およびメモリ回路35には、常時給電されている。これにより、IGがオフされている期間にステアリングホイール91が操舵されることでモータ80が回転した場合であっても、基準位置の再学習を行うことなく舵角 $\theta_s$ を演算可能である。なお、モータ回転角 $\theta_m$ は、IGオン時の値を用いればよいため、常時給電による演算継続はしなくてもよい。
- [0028] ここで、バッテリー99の寿命が近くなると、エンジン起動時にスタータに流れる大電流によりバッテリー電圧Vbatが低下した場合、センサ入力処理部30が動作できなくなる虞がある。電圧低下により、回転回数TCの検出が途絶えると、舵角 $\theta_s$ を再学習する必要があるため、舵角 $\theta_s$ を用いる横滑り防止装置（ESC）や自動運転などの制御開始が遅れる。
- [0029] そこで本実施形態では、スタータモータ等のバッテリー電圧Vbatへの影響が大きい負荷79の駆動によりバッテリー99の電圧低下が発生した場合で

あっても、電圧保持期間はセンサ入力処理部30に動作保証電圧を供給できるように、電力蓄積回路51を設けている。ここで、電圧保持期間とは、例えばスタータの駆動による電圧低下が回復するのに要する時間に応じて設定される。

[0030] 図3に示すように、電力蓄積回路51は、キャパシタ511およびダイオード512を有する。キャパシタ511は、バッテリー給電線Lbとグランドとに接続される。ダイオード512は、アノードがBat端子21側、カソードがキャパシタ511側となるように、バッテリー給電線Lbに設けられている。

[0031] 図4および図5は、バッテリー劣化状況でのクランキング時の電圧を示すタイムチャートであり、バッテリー電圧 $V_{bat}$ を実線、チャージ電圧 $V_{cg}$ を破線、センサ電源電圧 $V_s$ を一点鎖線で示す。図10等も同様である。図4等の例では、チャージ電圧 $V_{cg}$ が十分に高い場合、センサ用安定化電源回路61により、センサ電源電圧 $V_s$ は設定値（例えば3.3[V]）に調整される。また、チャージ電圧 $V_{cg}$ が設定値を下回ると、センサ電源電圧 $V_s$ は、チャージ電圧 $V_{cg}$ に応じた値となる。

[0032] 図4に示す参考例のように、電力蓄積回路51が設けられてない場合、時刻x90にて、クランキングによるバッテリー電圧 $V_{bat}$ の低下が生じると、センサ電源電圧 $V_s$ が最低作動電圧（例えば3.0[V]）を下回り、センサ入力処理部30の動作が停止する停止期間Xが生じる。また、電力蓄積回路51の容量が不足している場合にも、同様にセンサ入力処理部30の動作ができなくなる虞がある。

[0033] 図5に示すように、電力蓄積回路51が設けられている場合、時刻x10にてクランキングによるバッテリー電圧 $V_{bat}$ の低下が生じると、キャパシタ511に蓄えられた電力がセンサ入力処理部30側に供給される。そのため、チャージ電圧 $V_{cg}$ の低下が緩やかとなり、クランキング期間中においても、センサ電源電圧 $V_s$ を設定値に維持することができる。チャージ電圧 $V_{cg}$ の低下速度は、キャパシタ511の容量による。そのため、キャパシ

タ511の容量は、クランキングによりバッテリー電圧 $V_{bat}$ が低下している期間、センサ入力処理部30の動作が可能な程度の電圧が保持できるように設定される。これにより、クランキングによるバッテリー電圧低下が生じた場合であっても、センサ入力処理部30の動作を継続可能である。なお、クランキング完了後のバッテリー電圧は、図示しないオルタネータの発電電圧により、IGオン時よりも高くなる。

[0034] また本実施形態では、センサ入力処理部30には、消費電力調整回路38が設けられている。消費電力調整回路38は、電圧モニタ回路37により検出されるチャージ電圧 $V_{cg}$ に基づき、回路ブロックごとに電力供給を停止することで、消費電力を抑制する。これにより、キャパシタ511に要求される容量を抑えることができる。

[0035] 本実施形態の消費電力抑制処理を図6のフローチャートに基づいて説明する。この処理は、消費電力調整回路38にて所定の周期で実行される。以下、ステップS101等の「ステップ」を省略し、単に記号「S」と記す。

[0036] S101では、消費電力調整回路38は、チャージ電圧 $V_{cg}$ が3.0[V]以上か否か判断する。チャージ電圧 $V_{cg}$ が3.0[V]未満であると判断された場合(S101:NO)、S102へ移行し、電源失陥判定およびメモリ回路35への書き込み回路を停止する。なお、メモリ回路35の最低動作保証電圧は、3.0[V]未満(例えば2.0[V])であるので、メモリ回路35への新たな書き込みは停止されるが、既に書き込まれている情報については保持される。チャージ電圧 $V_{cg}$ が3.0[V]以上であると判断された場合(S101:YES)、S103へ移行し、電源失陥判定、および、メモリ回路35への書き込み回路の作動を許容する。

[0037] S104では、消費電力調整回路38は、チャージ電圧 $V_{cg}$ が4.3[V]以上か否か判断する。チャージ電圧 $V_{cg}$ が4.3[V]未満であると判断された場合(S104:NO)、S105へ移行し、センサ素子31および入力演算処理回路を停止する。チャージ電圧 $V_{cg}$ が4.3[V]以上であると判断された場合(S104:YES)、S106へ移行し、センサ

素子 31 および入力演算処理回路 32 の作動を許容する。

[0038] S107では、消費電力調整回路38は、チャージ電圧 $V_{cg}$ が5.5[V]以上か否か判断する。チャージ電圧 $V_{cg}$ が5.5[V]未満であると判断された場合(S107:NO)、S108へ移行し、通信回路36を停止する。チャージ電圧が5.5[V]以上であると判断された場合(S107:YES)、S109へ移行し、通信回路36の作動を許容する。

[0039] S110では、消費電力調整回路38は、チャージ電圧 $V_{cg}$ が8.0[V]以上か否か判断する。チャージ電圧 $V_{cg}$ が8.0[V]未満であると判断された場合(S110:NO)、S111へ移行し、異常診断回路33を停止する。チャージ電圧 $V_{cg}$ が8.0[V]以上であると判断された場合(S110:YES)、S112へ移行し、異常診断回路33の作動を許容する。

[0040] 本実施形態では、機能面から機能毎に動作させるべき最低作動電圧を決め、チャージ電圧 $V_{cg}$ に応じて動作を停止させる。なお、図6のS101、S104、S107、S110の判定閾値が、各機能の最低作動電圧に対応する。ここで示した判定閾値は一例であり、任意に設定可能である。また、使用アプリケーションにより、優先度が変わってくるため、機能を停止させる順番等は異なってもよい。後述の実施形態に係る消費電力抑制処理における各判定閾値についても同様である。

[0041] 以上説明したように、本実施形態のセンサ装置1は、始動スイッチ26がオフされている期間において、バッテリー99から電力が供給されて少なくとも一部の動作を継続可能であって、センサ入力処理部30と、電力蓄積回路51と、を備える。

[0042] センサ入力処理部30は、センサ素子31、入力演算処理回路32、および、メモリ回路35を有する。センサ素子31は、モータ80の動作に応じた物理量の変化を検出する。入力演算処理回路32は、センサ素子31の検出値に応じたセンサ情報としてモータ回転角 $\theta_m$ および回転回数TCを演算する。メモリ回路35は、始動スイッチ26のオフ中にバッテリー99から電

力が供給されなくなる電源失陥に係る電源失陥情報を含む異常情報およびセンサ入力演算処理結果を記憶する。

[0043] 電力蓄積回路51は、始動スイッチ26を経由せずにバッテリー99の電力をセンサ入力処理部30に供給するバッテリー給電線Lbに設けられ、バッテリー99の一時的な電圧低下時において、少なくともメモリ回路35のデータを保持可能な電圧をセンサ入力処理部30に供給可能である。詳細には、電力蓄積回路51を設けることで、バッテリー99の電圧が低下した場合であっても、クランキング期間に応じて設定される電圧保持期間、メモリ回路35のデータを保持可能な電圧を保持する。これにより、クランキング等によりバッテリー電圧Vbatが一時的に低下した場合であっても、IGオフ中のセンサ処理回路結果、異常診断結果、および、電源失陥情報を保持することができる。

[0044] 電力蓄積回路51は、バッテリー給電線Lbに接続されるキャパシタ511を有する。バッテリー電圧Vbatが低下したとき、キャパシタ511に蓄積された電力を用いることで、センサ電源電圧Vsを適切に保持することができる。

[0045] センサ入力処理部30は、電力蓄積回路51の電圧であるチャージ電圧Vcgが低下したとき、メモリ回路35におけるデータ保持以外の機能をチャージ電圧Vcgに応じて順次停止させる消費電力調整回路38を有する。これにより、センサ電源電圧Vsを動作保証電圧以上にて保持可能な時間が長くなる。また、電力蓄積回路51（具体的にはキャパシタ511）の容量を下げることができる。

[0046] (第2実施形態)

第2実施形態を図7に基づいて説明する。第2実施形態および第3実施形態は、消費電力抑制処理が上記実施形態と異なっているので、この点を中心に説明する。

[0047] 本実施形態の消費電力抑制処理を図7のフローチャートに基づいて説明する。S121～S125の処理は、図6中のS101～S105の処理と同

様である。S 1 2 4にて、チャージ電圧 $V_{cg}$ が4.3 [V]以上であると判断された場合 (S 1 2 4 : YES)、S 1 2 6へ移行する。

[0048] S 1 2 6では、消費電力調整回路38は、チャージ電圧 $V_{cg}$ が5.5 [V]以上か否か判断する。チャージ電圧 $V_{cg}$ が5.5 [V]未満であると判断された場合 (S 1 2 6 : NO)、S 1 2 7へ移行し、チャージ電圧 $V_{cg}$ が5.5 [V]以上であると判断された場合 (S 1 2 6 : YES)、S 1 2 9へ移行する。

[0049] チャージ電圧 $V_{cg}$ が4.3 [V]以上、5.5 [V]未満である場合に移行するS 1 2 7では、消費電力調整回路38は、センサ素子31および入力演算処理回路32を間欠動作とする。間欠動作とは、例えば、通常100  $\mu$ sで動作する回路を1msで動作させるように設計する。チャージ電圧 $V_{cg}$ が5.5 [V]未満である場合に移行するS 1 2 8では、消費電力調整回路38は、通信回路36を停止する。

[0050] チャージ電圧 $V_{cg}$ が5.5 [V]以上であると判断された場合 (S 1 2 6 : YES)に移行するS 1 2 9では、通信回路36の作動を許容するとともに、センサ素子31および入力演算処理回路32を通常動作 (上述の例でいうところの100  $\mu$ sでの動作)とする。S 1 3 0~S 1 3 2の処理は、図6中のS 1 1 0~S 1 1 2の処理と同様である。

[0051] 本実施形態では、比較的電力消費量の大きいセンサ素子31および入力演算処理回路32の動作を停止させる検出動作最低作動電圧以上の所定の電圧範囲 (本実施形態では、4.3 [V]以上、5.5 [V]未満)にて、センサ素子31および入力演算処理回路32を間欠動作とする。センサ素子31および入力演算処理回路32の動作頻度を下げることによって、バッテリー電圧低下時の消費電力をより抑制することができる。また上記実施形態と同様の効果を奏する。

[0052] (第3実施形態)

第3実施形態を図8に基づいて説明する。本実施形態では、チャージ電圧 $V_{cg}$ に替えて、センサ電源電圧 $V_s$ をモニタし、消費電力抑制処理を行う

。本実施形態では、センサ電源電圧 $V_s$ は、3.3 [V] 以下に調整されるため、この範囲内にて、最低作動電圧を設定する。

[0053] センサ電源電圧 $V_s$ に基づく消費電力抑制処理を図8のフローチャートに基づいて説明する。S151では、消費電力調整回路38は、センサ電源電圧 $V_s$ が2.0 [V] 以上か否か判断する。センサ電源電圧 $V_s$ が2.0 [V] 未満であると判断された場合 (S151 : NO)、S152へ移行し、センサ電源電圧 $V_s$ が2.0 [V] 以上であると判断された場合 (S151 : YES)、S153へ移行する。S152、S153の処理は、図6中のS102、S103の処理と同様である。

[0054] S154では、消費電力調整回路38は、センサ電源電圧 $V_s$ が2.5 [V] 以上か否か判断する。センサ電源電圧が2.5 [V] 未満であると判断された場合 (S154 : NO)、S155へ移行し、センサ電源電圧 $V_s$ が2.5 [V] 以上であると判断された場合 (S154 : YES)、S156へ移行する。S155、S156の処理は、図6中のS105、S106の処理と同様である。

[0055] S157では、消費電力調整回路38は、センサ電源電圧 $V_s$ が3.0 [V] 以上か否か判断する。センサ電源電圧 $V_s$ が3.0 [V] 未満であると判断された場合 (S157 : NO)、S158へ移行し、通信回路36および異常診断回路33を停止する。センサ電源電圧 $V_s$ が3.0 [V] 以上であると判断された場合 (S157 : YES)、S159へ移行し、通信回路36および異常診断回路33の作動を許容する。

[0056] 本実施形態では、チャージ電圧 $V_{cg}$ に替えて、センサ電源電圧 $V_s$ をモニタし、消費電力調整回路38は、センサ電源電圧 $V_s$ に応じてメモリ回路35におけるデータ保持以外の機能を順次停止させる。このように構成しても上記実施形態と同様の効果を奏する。

[0057] (第4実施形態)

第4実施形態を図9および図10に示す。本実施形態では、電力蓄積回路が上記実施形態と異なっているのでこの点を中心に説明する。図9に示すよ

うに、本実施形態の電力蓄積回路52は、二次電池521、充電制御回路522、および、ダイオード523、524を有する。充電制御回路522は、二次電池521の過充電を防ぐように設けられており、例えば抵抗等であってもよい。

[0058] ダイオード523、524は、いずれもアノードがバッテリー側、カソードがセンサ電源側となるように設けられている。ダイオード523はBat端子21と二次電池521との間に設けられ、ダイオード524は二次電池521とセンサ用安定化電源回路61との間に設けられている。

[0059] バッテリ電圧Vbatが十分に高い場合、ダイオード523、524のカソード側を接続する配線Laを経由してセンサ入力処理部30側に電力が供給される。一方、バッテリー電圧Vbatが低下すると、ダイオード524を経由して二次電池521の電力がセンサ入力処理部30側に供給される。

[0060] 図10に示すように、時刻x20にてクランキングによりバッテリー電圧Vbatの低下が生じると、二次電池521に蓄えられた電力がセンサ入力処理部30側に供給される。二次電池521の容量も、キャパシタ511と同様、クランキングによりバッテリー電圧Vbatが低下している期間、センサ入力処理部30の動作が可能な程度の電圧が保持できるように設定される。図10の例では、チャージ電圧Vcgは、時刻x21までは二次電池521の電圧で維持され、その後、緩やかに低下する。センサ電源電圧Vsは、クランキング期間中においても、二次電池521からの電力により設定値に維持される。

[0061] 本実施形態では、電力蓄積回路52は、バッテリー給電線Lbに接続される二次電池521を有する。これにより、バッテリー電圧Vbatが低下したとき、二次電池521の電力を用いることで、センサ電源電圧Vsを適切に保持することができる。また上記実施形態と同様の効果を奏する。

[0062] (第5実施形態)

第5実施形態を図11に示す。本実施形態のセンサ入力処理部300は、電圧モニタ回路37が省略されている点が上記実施形態と異なる。図6では

、第1実施形態の電力蓄積回路51が設けられるものとしているが、第4実施形態の電力蓄積回路52としてもよい。本実施形態では、チャージ電圧 $V_{cg}$ は、制御部40にてモニタされている。また、図6に示す消費電力抑制処理に係る演算は制御部40にて実行され、制御部40からの指令により消費電力調整回路38を動作させる。これにより、センサ入力処理部300の構成を簡素化することができる。また上記実施形態と同様の効果を奏する。

[0063] (第6実施形態)

第6実施形態を図12～図16に示す。図12および図13に示すように、センサ装置2では、電力蓄積回路に替えて、昇圧回路53が設けられている点が上記実施形態と異なっている。図12に示すように、昇圧電圧 $V_{bu}$ をモニタする電圧モニタ回路37をセンサ入力処理部30側に設けてもよいし、図13に示すように、制御部40にて昇圧電圧 $V_{bu}$ をモニタしてもよい。

[0064] 図14に示すように、昇圧回路53は、フライバック構成の回路とすることができる。昇圧回路53は、スイッチング素子531、インダクタ532、ダイオード533、コンデンサ534、および、昇圧制御回路535を有し、スイッチング素子531のオンオフ作動を制御することで、昇圧電圧 $V_{bu}$ をセンサ入力処理部30側に印加可能である。

[0065] また、昇圧回路53に替えて、図15に示すチャージポンプ構成の昇圧回路54としてもよい。昇圧回路54は、2つのスイッチおよびコンデンサからなるスイッチ回路部541～543、ダイオード544、コンデンサ545、および、昇圧制御回路546を有し、スイッチ回路部541～543のオンオフ状態を切り替えることで、昇圧電圧 $V_{bu}$ をセンサ入力処理部30側に印加可能である。図15では、3つのスイッチ回路部541～543が設けられる例を示したが、スイッチ回路の数はいくつであってもよい。

[0066] スタータのような大電力を消費するモータ等の負荷79の駆動により、バッテリー99の電圧が低下する場合、実際にはバッテリー電圧 $V_{bat}$ は0[V]まで低下するのではなく、2[V]程度の電圧は残る。そこで本実施形態

では、昇圧回路53、54を設けることで、バッテリー99の残電力を活用している。ここで、昇圧回路の形式については昇圧回路53、54で示した以外の形式でもよい。

[0067] 図16に示すように、時刻×30にてクランキングによるバッテリー電圧 $V_{bat}$ の低下が生じ、バッテリー電圧 $V_{bat}$ が2[V]程度まで低下しても、昇圧回路53、54を駆動することで、センサ電源電圧 $V_s$ を設定値に維持することができる。これにより、センサ入力処理部30の動作を継続可能である。

[0068] 本実施形態では、電圧保持回路として、昇圧回路53、54がバッテリー給電線Lbに設けられる。これにより、バッテリー電圧 $V_{bat}$ が低下した場合であっても、センサ電源電圧 $V_s$ を適切に保持することができる。また上記実施形態と同様の効果を奏する。

[0069] 実施形態では、メモリ回路35が「記憶部」、電力蓄積回路51、52および昇圧回路53、54が「電圧保持回路」、モータ80が「検出対象」に対応する。また、モータ回転角 $\theta_m$ およびモータ80の回転回数TCが「センサ情報」に対応する。

[0070] (他の実施形態)

上記実施形態では、センサ用安定化電源回路は、センサ入力処理装置の外部に設けられている。他の実施形態では、センサ用安定化電源回路をセンサ入力処理装置内に設けてもよい。第4実施形態の昇圧回路も同様である。また、センサ入力処理装置において、IC化の難しいインダクタやキャパシタを除く部品を1つのICに集積化して1パッケージ化することで小型化が可能である。

[0071] 上記実施形態では、電圧モニタ回路または制御部にてチャージ電圧または昇圧電圧をモニタし、消費電力調整回路にて、電圧に応じた消費電力抑制処理を行う。他の実施形態では、特に昇圧回路を設ける場合等、消費電力調整回路を省略し、電圧に応じた消費電力抑制処理を行わなくてもよい。

[0072] 上記実施形態では、センサ装置は、モータの回転を検出するものである。

他の実施形態では、センサ装置は、例えばトルクセンサやステアリングセンサ等、モータ回転角センサ以外ののものであってもよい。上記実施形態では、1つのセンサ入力処理回路に対して1つの制御部が設けられている。他の実施形態では、1つのセンサ入力処理回路に対して複数の制御部を設けてもよい、1つの制御部に対して複数のセンサ入力処理回路を設けてもよい。

[0073] 上記実施形態では、モータは三相ブラシレスモータである。他の実施形態では、モータ部は、三相ブラシレスモータに限らず、どのようなモータであってもよい。また、モータ部は、モータ（電動機）に限らず、発電機であってもよいし、電動機および発電機の機能を併せ持つ所謂モータジェネレータであってもよい。上記実施形態では、センサ装置は、電動パワーステアリング装置に適用される。他の実施形態では、センサ装置を電動パワーステアリング装置以外の装置に適用してもよい。

[0074] 本開示に記載の制御部及びその手法は、コンピュータプログラムにより具体化された一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、本開示に記載の制御部及びその手法は、一つ以上の専用ハードウェア論理回路によってプロセッサを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。もしくは、本開示に記載の制御部及びその手法は、一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリと一つ以上のハードウェア論理回路によって構成されたプロセッサとの組み合わせにより構成された一つ以上の専用コンピュータにより、実現されてもよい。また、コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインストラクションとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されていてもよい。以上、本開示は、上記実施形態になんら限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の形態で実施可能である。

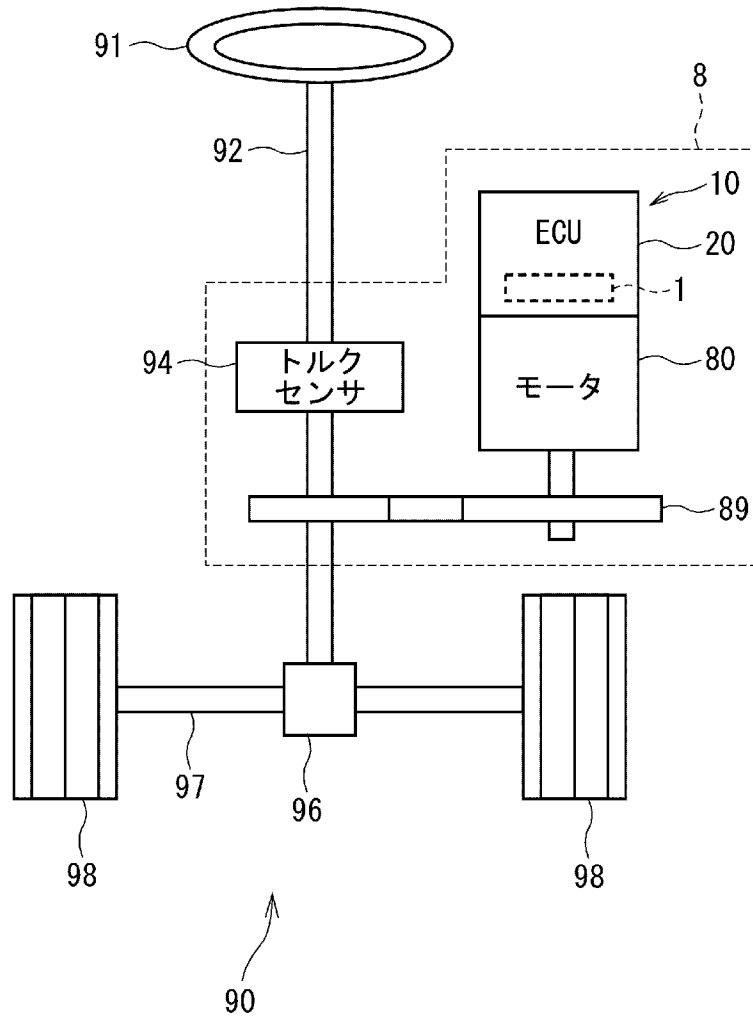
[0075] 本開示は実施形態に準拠して記述された。しかしながら、本開示は当該実施形態および構造に限定されるものではない。本開示は、様々な変形例およ

び均等の範囲内の変形をも包含する。また、様々な組み合わせおよび形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせおよび形態も、本開示の範疇および思想範囲に入るものである。

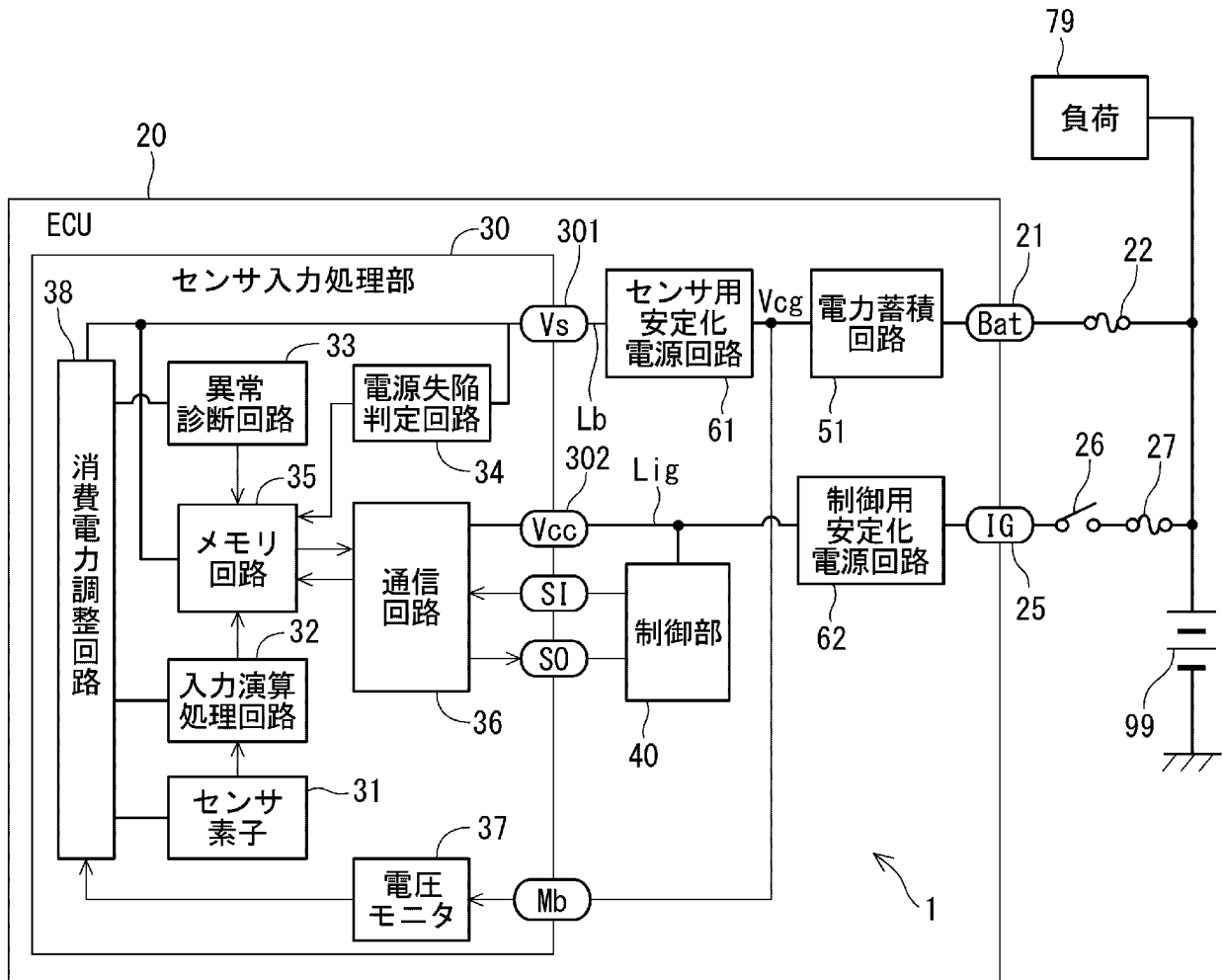
## 請求の範囲

- [請求項1] 始動スイッチ（26）がオフされている期間において、バッテリー（99）から電力が供給されて少なくとも一部の動作を継続可能なセンサ装置であって、
- 検出対象（80）の動作に応じた物理量の変化を検出するセンサ素子（31）、前記センサ素子の検出値に応じたセンサ情報を演算する入力演算処理回路（32）、および、前記始動スイッチのオフ中に前記バッテリーから電力が供給されなくなる電源失陥に係る電源失陥情報を含む異常情報を記憶する記憶部（35）を有するセンサ入力処理部（30、300）と、
- 前記始動スイッチを経由せずに前記バッテリーの電力を前記センサ入力処理部に供給するバッテリー給電線に設けられ、前記バッテリーの一時的な電圧低下時において、少なくとも前記記憶部のデータを保持可能な電圧を前記センサ入力処理部に供給可能な電圧保持回路（51～54）と、
- を備えるセンサ装置。
- [請求項2] 前記電圧保持回路（51）は、前記バッテリー給電線に接続されるキャパシタ（511）を有する請求項1に記載のセンサ装置。
- [請求項3] 前記電圧保持回路（52）は、前記バッテリー給電線に接続される二次電池（521）を有する請求項1に記載のセンサ装置。
- [請求項4] 前記電圧保持回路（53、54）は、前記バッテリー給電線に設けられる昇圧回路である請求項1に記載のセンサ装置。
- [請求項5] 前記センサ入力処理部は、前記電圧保持回路の電圧が低下したとき、前記記憶部におけるデータ保持以外の機能を前記電圧保持回路の電圧に応じて順次停止させる消費電力調整回路（38）を有する請求項1～4のいずれか一項に記載のセンサ装置。

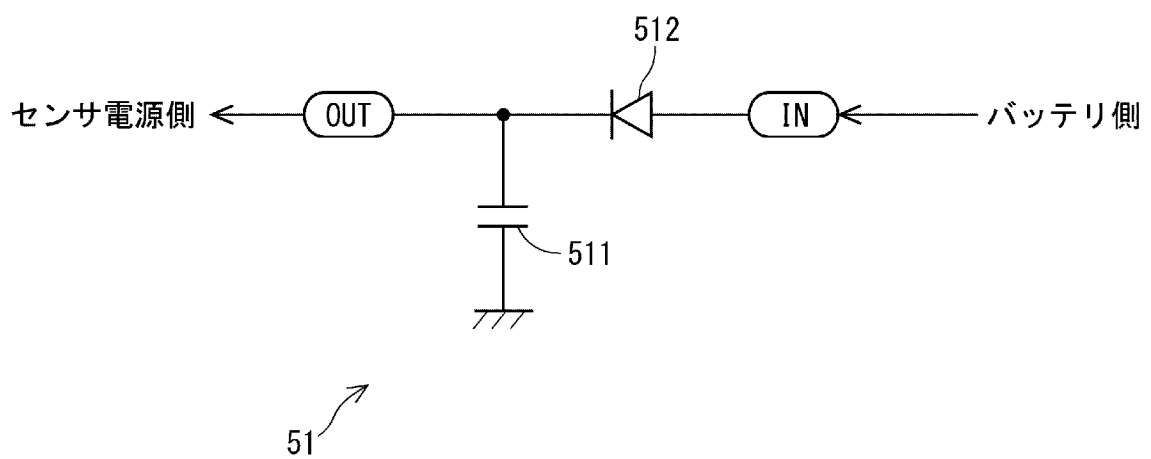
[図1]



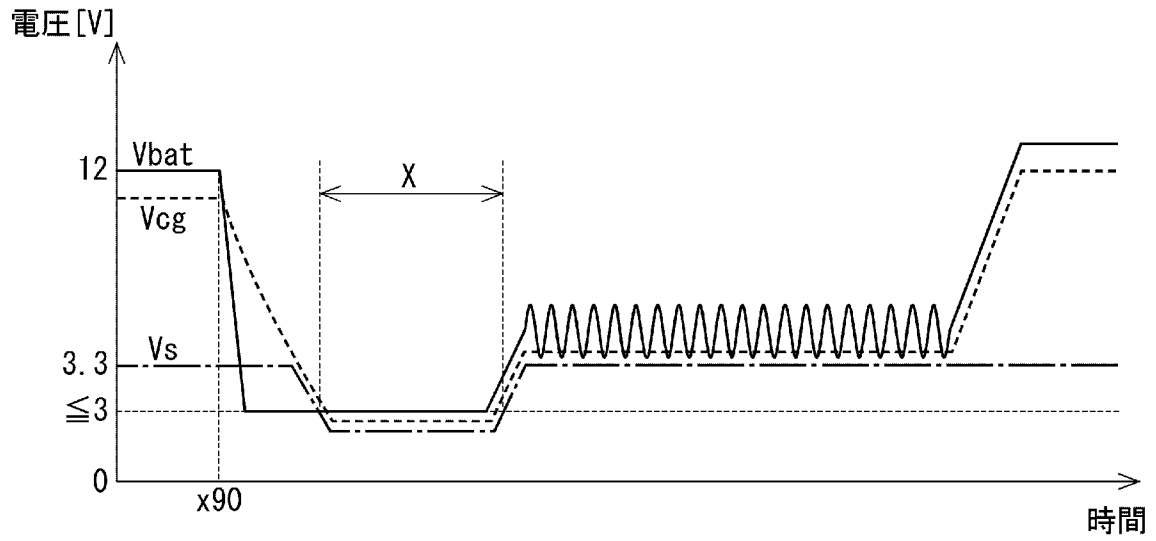
[図2]



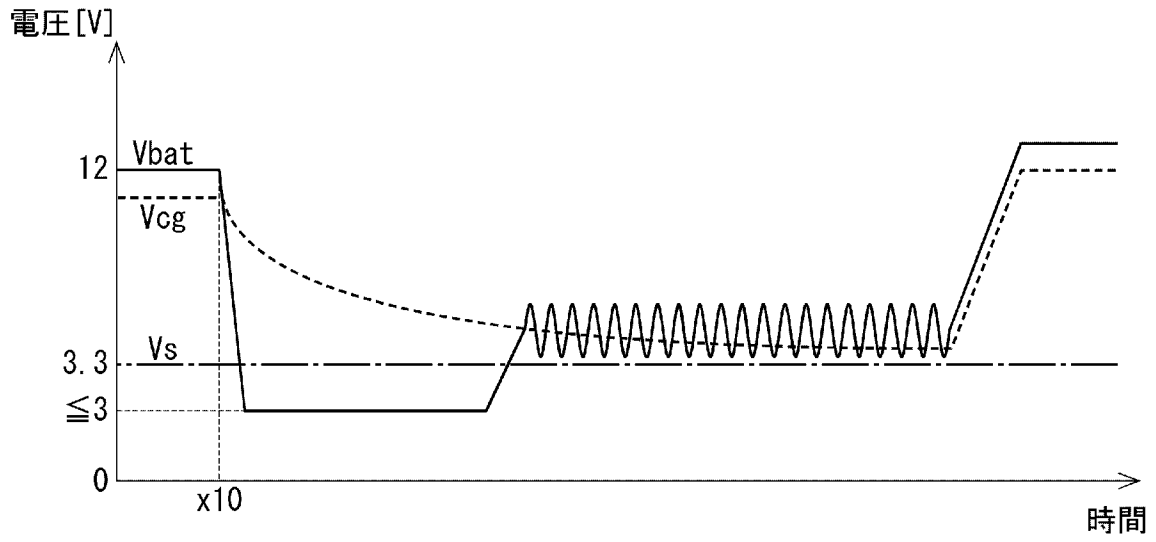
[図3]



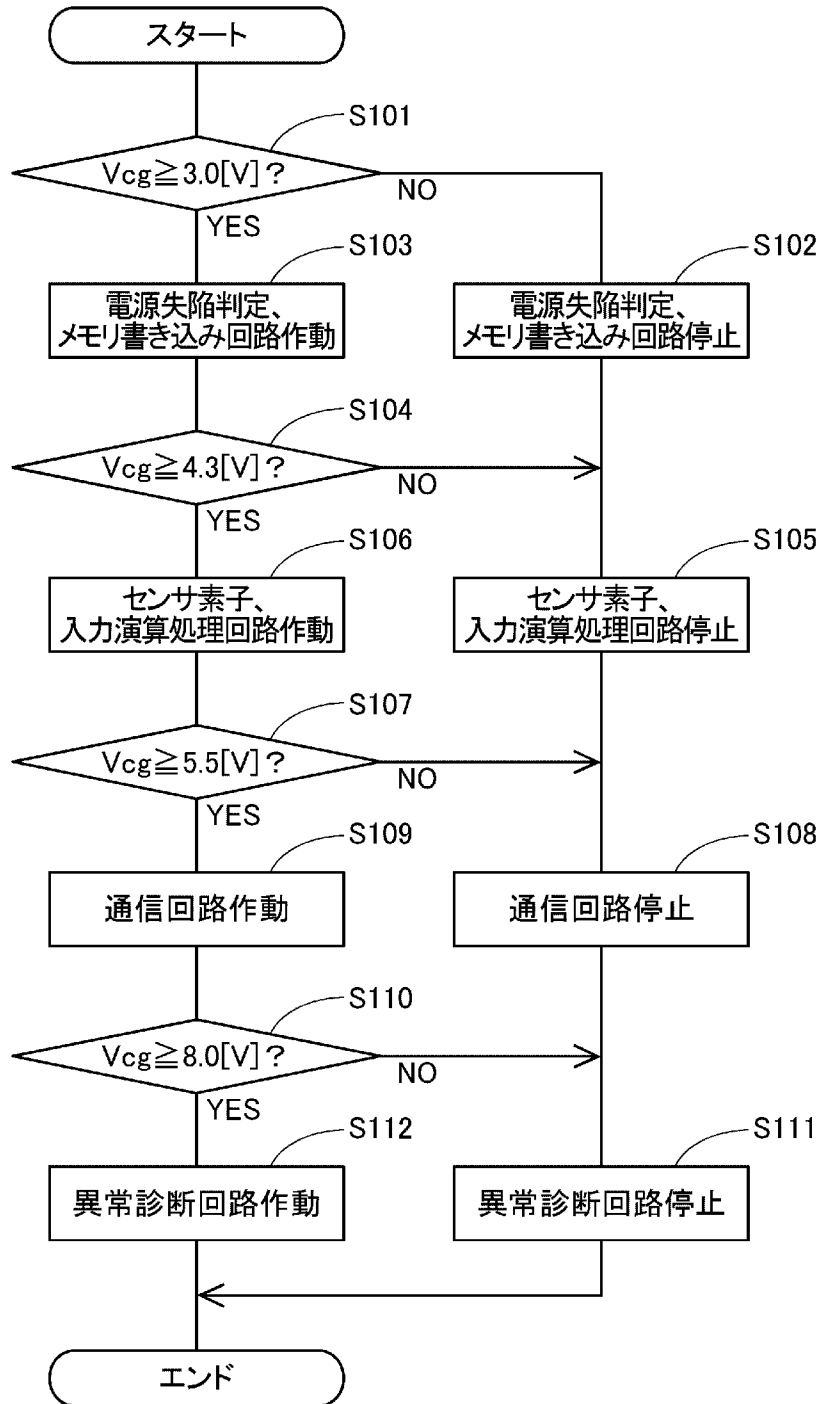
[図4]



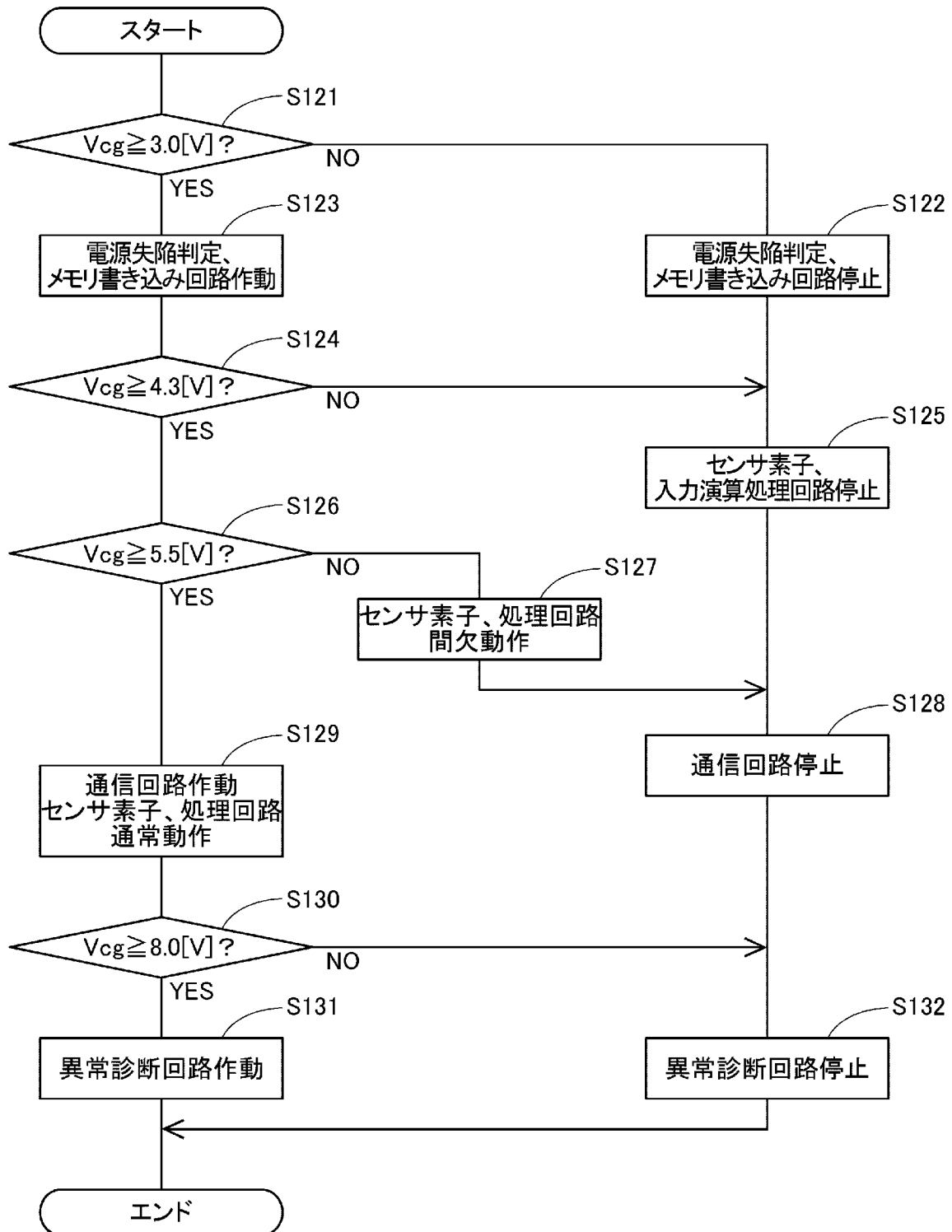
[図5]



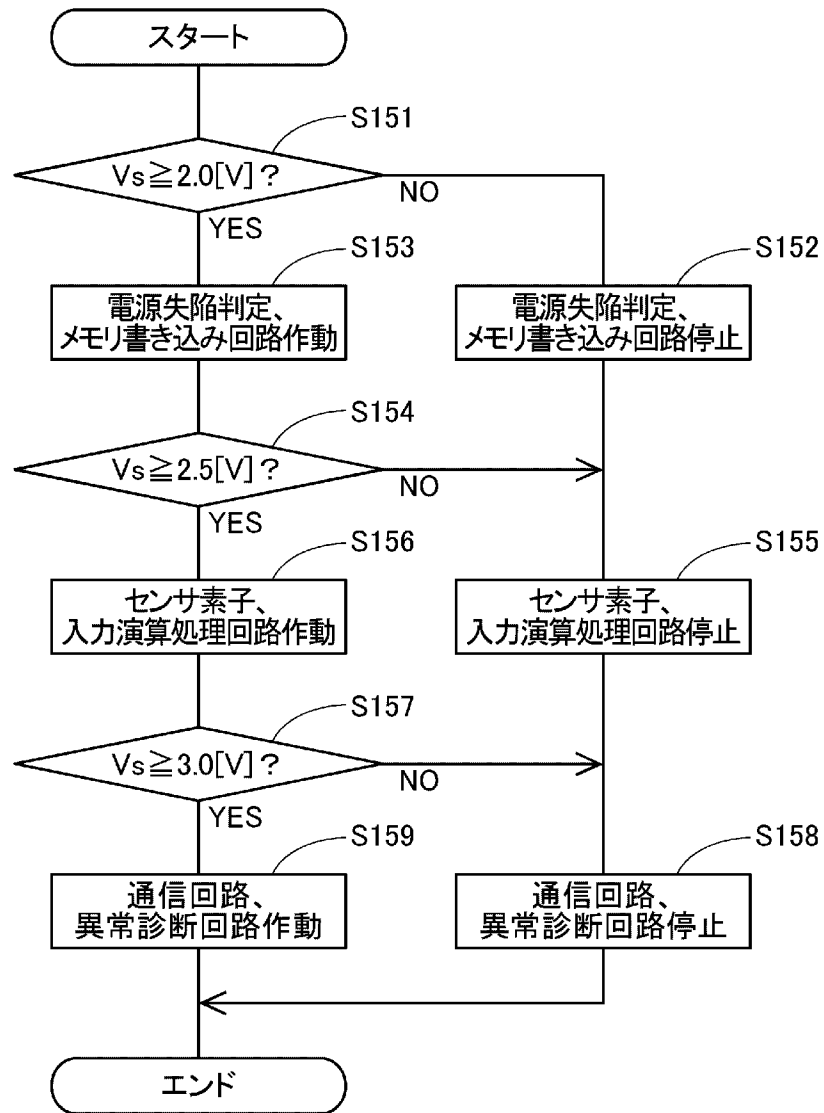
[図6]



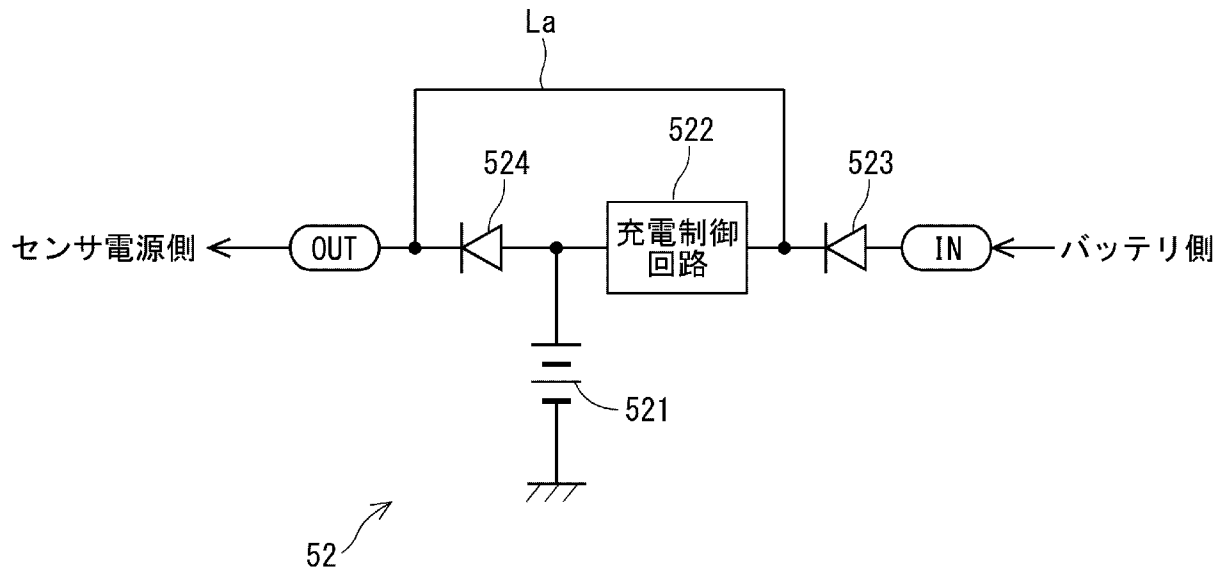
[図7]



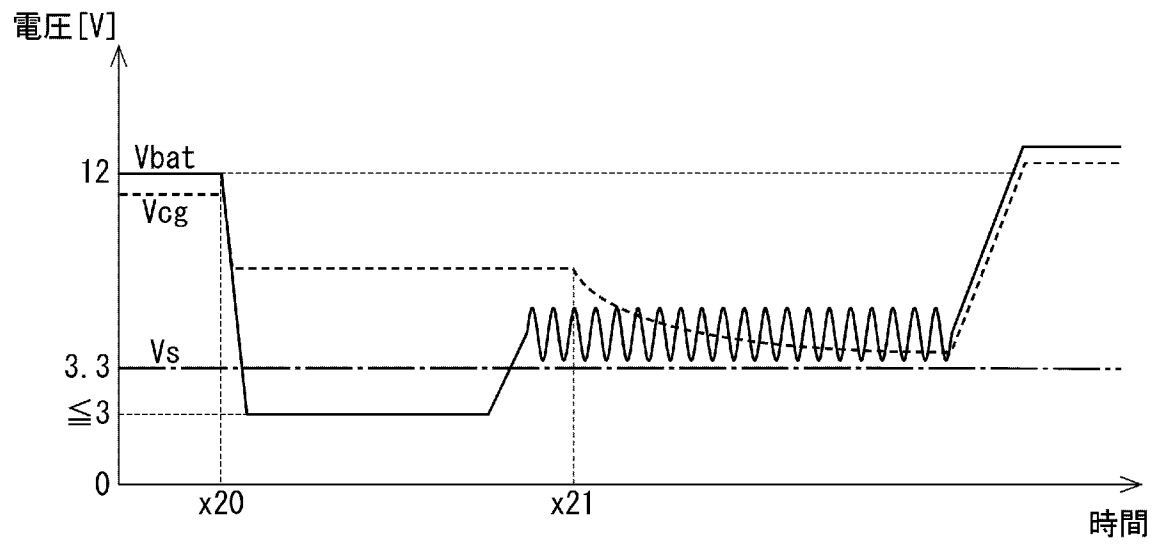
[図8]



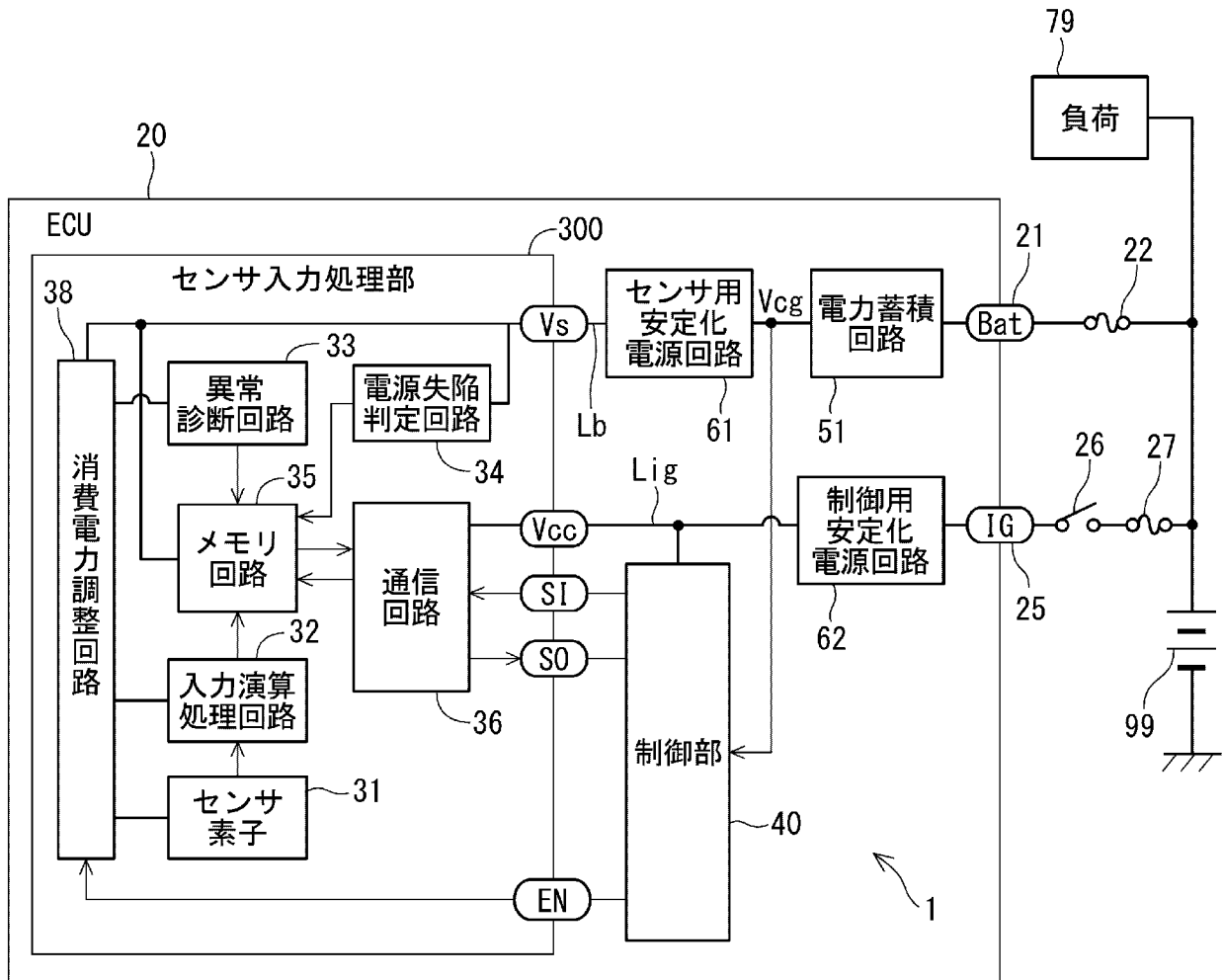
[図9]



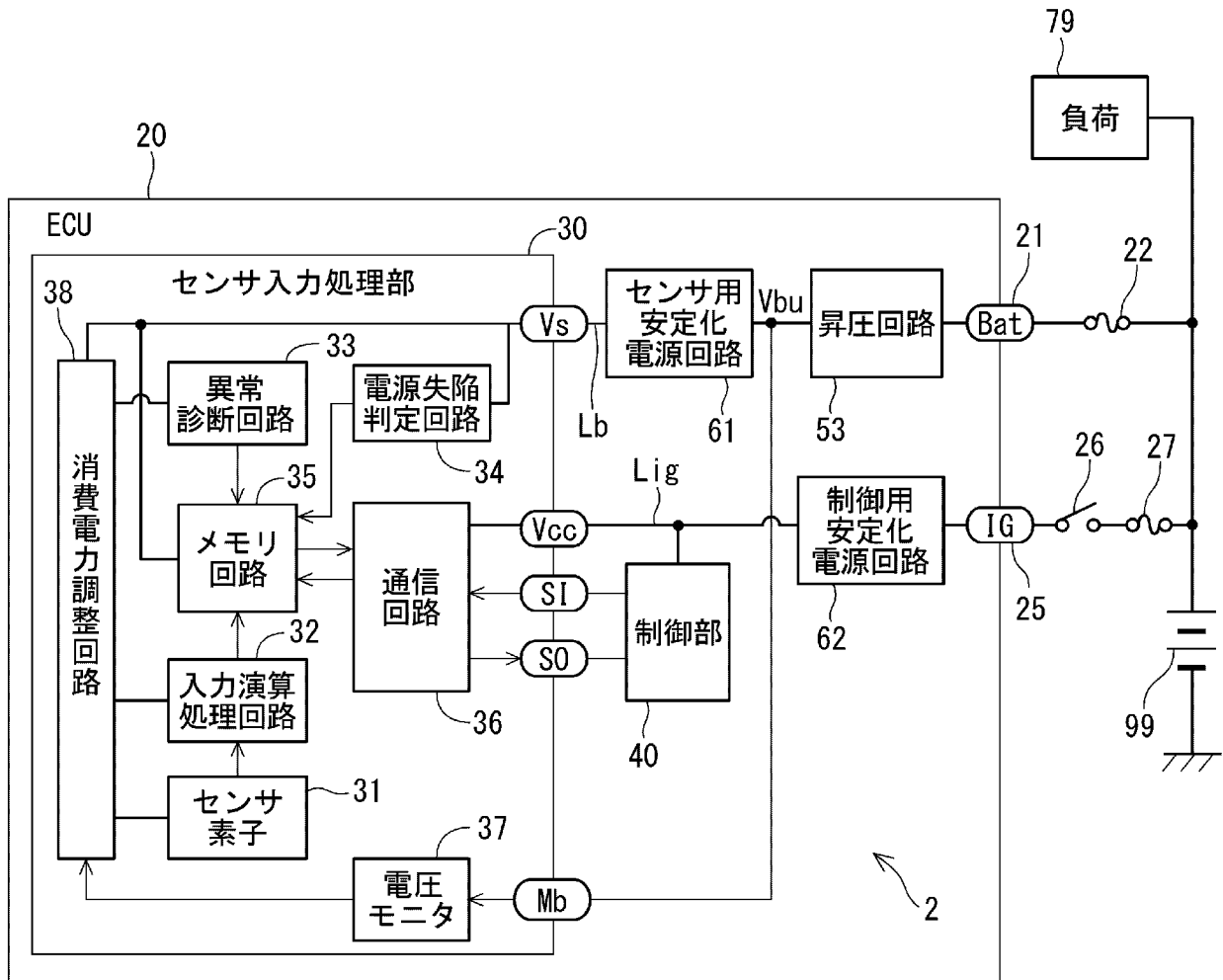
[図10]



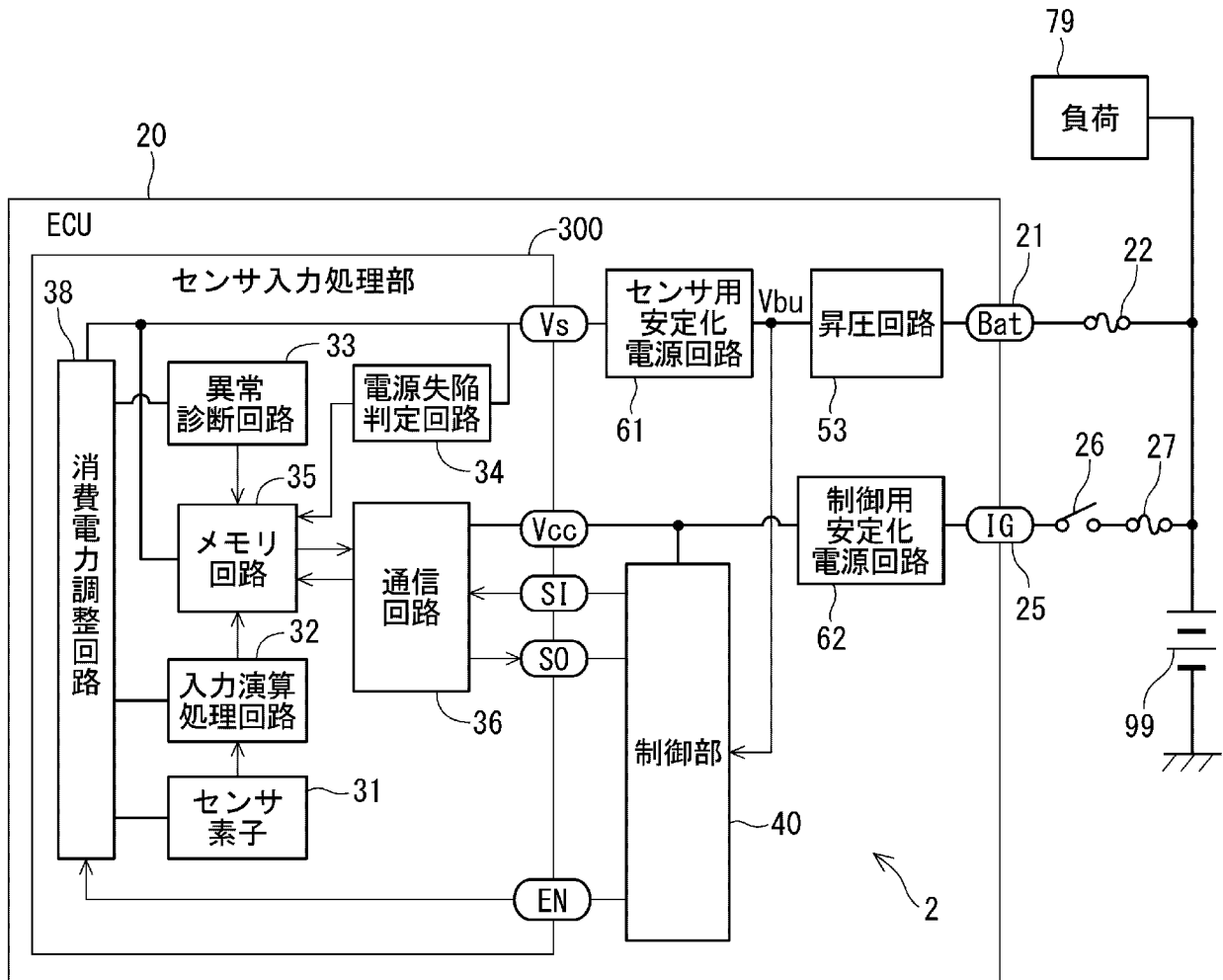
[図11]



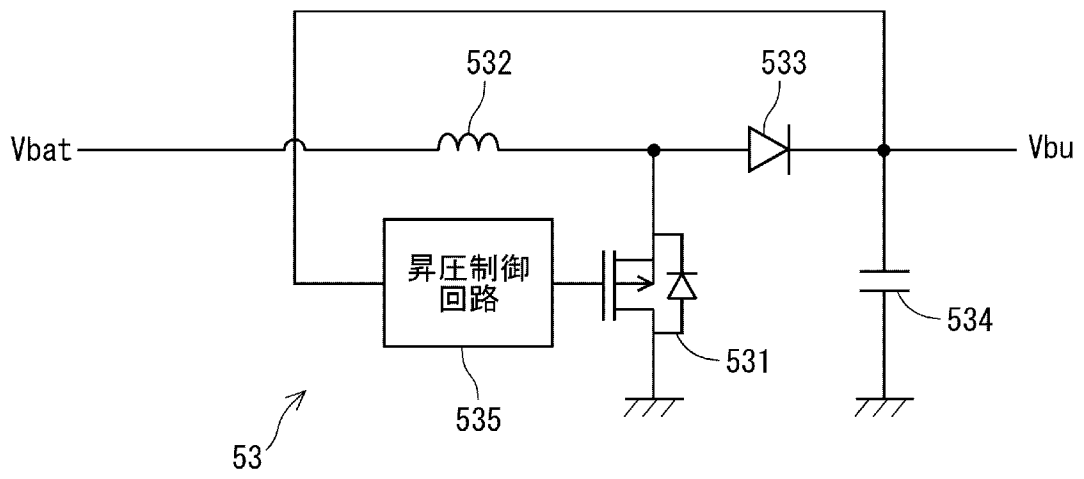
[図12]



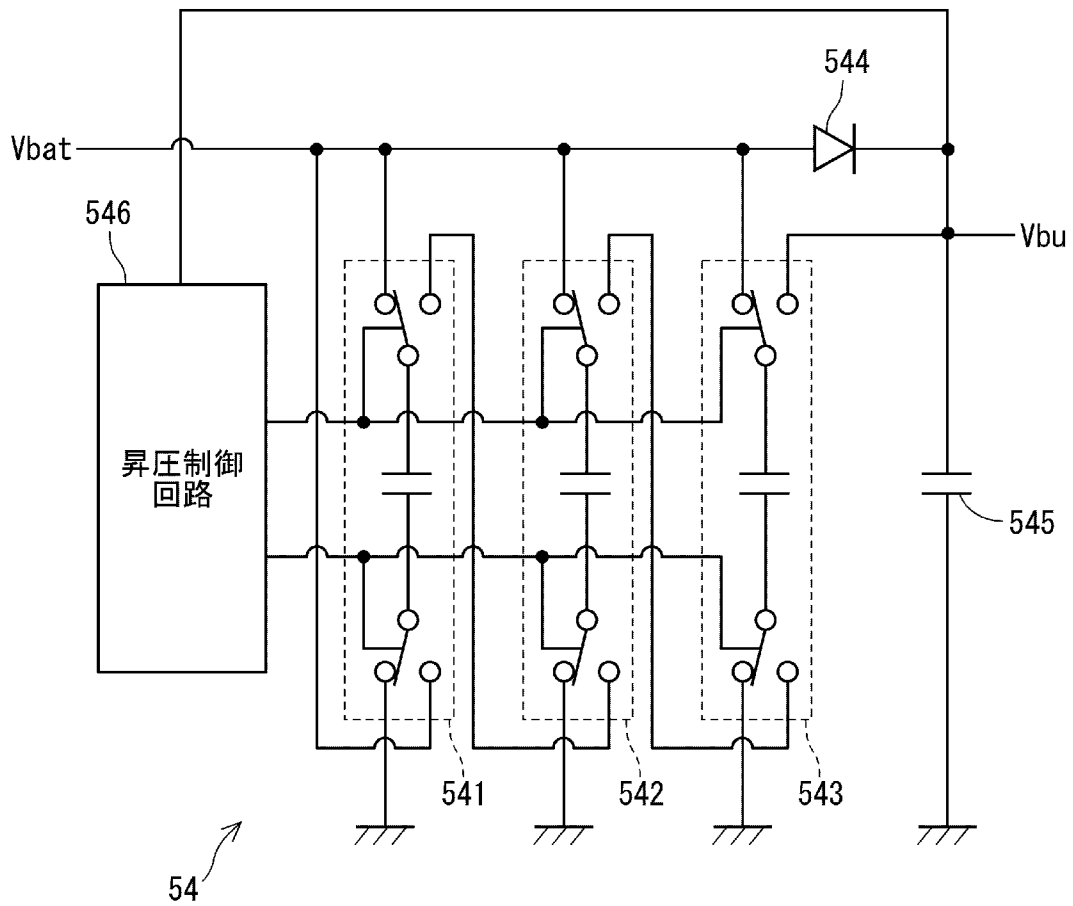
[図13]



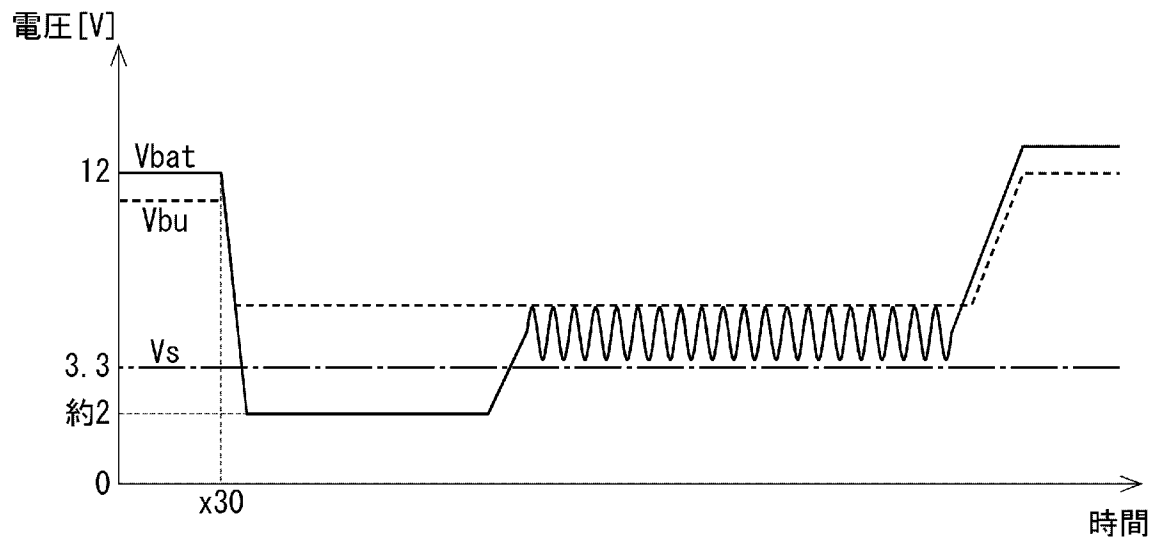
[図14]



[図15]



[図16]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/JP2023/026029**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>G01D 21/00</i> (2006.01) FI: G01D21/00 M		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01D18/00-21/02; G01D5/00-5/252,5/39-5/62; G01B7/00-7/34; B60R16/033		
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)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2015-161584 A (DENSO CORP) 07 September 2015 (2015-09-07)	1-4
A	paragraphs [0013]-[0061], fig. 1, 2	5
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 3723/1992 (Laid-open No. 64007/1993) (NISSAN DIESEL MOTOR CO., LTD.) 24 August 1993 (1993-08-24), paragraphs [0008]-[0027], fig. 1-3	1-4
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>11 September 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>26 September 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

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

International application No. <b>PCT/JP2023/026029</b>
---

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2015-161584 A	07 September 2015	US 2015/0239496 A1 paragraphs [0021]-[0097], fig. 1, 2 DE 102015102158 A1 CN 104880146 A	
----- JP 5-64007 U1	24 August 1993	(Family: none)	
-----			

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01D 21/00(2006.01)i FI: G01D21/00 M		
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）） G01D18/00-21/02; G01D5/00-5/252,5/39-5/62; G01B7/00-7/34; B60R16/033 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 1971-2023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		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2015-161584 A (株式会社デンソー) 07.09.2015 (2015-09-07) 段落[0013]-[0061], 図1,2	1-4
A		5
Y	日本国実用新案登録出願4-3723号(日本国実用新案登録出願公開5-64007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 (日産ディーゼル工業株式会社) 24.08.1993 (1993-08-24) 段落[0008]-[0027], 図1-3	1-4
<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。		
* 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 “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	11.09.2023	国際調査報告の発送日 26.09.2023
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 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）  平野 真樹 2F 4631  電話番号 03-3581-1101 内線 3216	

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/JP2023/026029

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2015-161584 A	07.09.2015	US 2015/0239496 A1 段落[0021]-[0097], 図1, 2 DE 102015102158 A1 CN 104880146 A	
JP 5-64007 U1	24.08.1993	(ファミリーなし)	