(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
2021年6月10日(10.06.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/111702 A1

(51) 国際特許分類:
G06F 1/04 (2006.01) *G06F 1/10* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/035196

(22) 国際出願日： 2020年9月17日(17.09.2020)

(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 2019-219475 2019年12月4日(04.12.2019) JP

(71) 出願人: 日立Ａｓｔｅｍｏ株式会社(**HITACHI ASTEMO, LTD.**) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

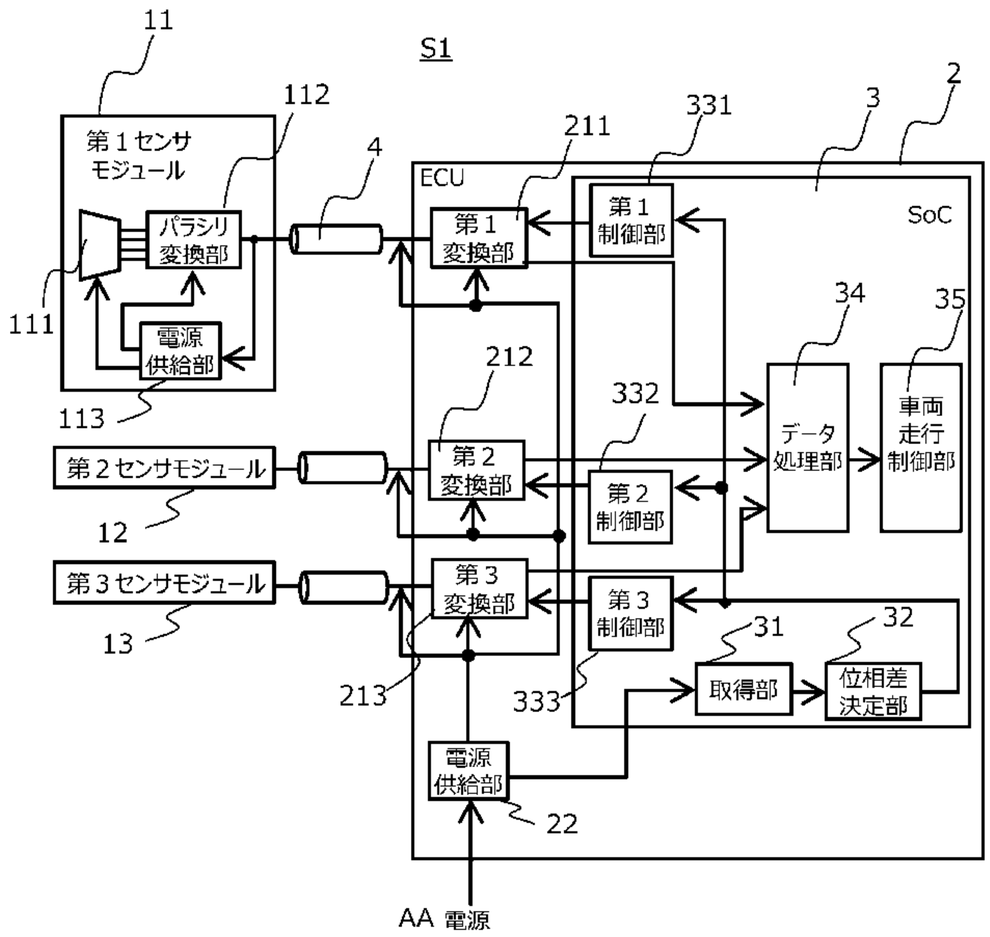
(72) 発明者: 笠原 のぞみ (**KASAHARA, Nozomi**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 植松 裕(**UEMATSU, Yutaka**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 坂本 英之(**SAKAMOTO, Hideyuki**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 山本 英達(**YAMAMOTO, Hidetatsu**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０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: 特許業務法人サンネクスト国際特許事務所(**SUNNEXT INTERNATIONAL PATENT OFFICE**); 〒1400002 東京都品川区東品川二丁

(54) **Title:** ELECTRONIC CONTROL DEVICE, CONTROL METHOD, AND SENSOR SYSTEM

(54) 発明の名称： 電子制御装置、制御方法、センサシステム

図1



11 First sensor module
12 Second sensor module
13 Third sensor module
22, 113 Power source supply unit
31 Acquisition unit
32 Phase difference determination unit
34 Data processing unit
35 Vehicle travel control unit
112 Parallel-to-serial conversion unit
211 First conversion unit
212 Second conversion unit
213 Third conversion unit
331 First control unit
332 Second control unit
333 Third control unit
AA Power source

(57) **Abstract:** An electronic control device connected by a cable to each of a plurality of sensors that output sensor outputs at a predetermined data acquisition cycle according to a clock signal. The electronic control device comprises: a power source supply unit for supplying a power source to the sensors through the cable; an acquisition unit for acquiring a characteristic amount indicating directly or indirectly the magnitude of radiation noise from at least one of the plurality of sensors; a phase difference determination unit for determining a phase difference in the data acquisition cycle for each of

［続葉有］

目３番１２号 シーフォートスクエア センタービルディング１６階 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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))

the plurality of sensors, on the basis of the characteristic amount; and a control unit for transmitting the phase difference to each of the plurality of sensors.

(57) 要約：電子制御装置は、クロック信号にしたがってあらかじめ定められたデータ取得サイクルごとにセンサ出力を出力する複数のセンサのそれぞれとケーブルにより接続される電子制御装置であって、前記ケーブルを介して前記センサに電源を供給する電源供給部と、前記複数のセンサのうちの少なくとも１つのセンサから放射ノイズの大きさを直接的または間接的に示す特徴量を取得する取得部と、前記特徴量に基づいて前記複数のセンサのそれぞれについてデータ取得サイクルの位相差を決定する位相差決定部と、前記複数のセンサのそれぞれに前記位相差を伝達する制御部と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ： 電子制御装置、制御方法、センサシステム

技術分野

[0001]　本発明は、電子制御装置、制御方法、およびセンサシステムに関する。

背景技術

[0002]　周囲への悪影響を避けるために、電子機器は放射ノイズを抑制する必要がある。特許文献１には、半導体集積回路装置を任意に分割した特定のクロックに同期して動作する各回路ブロックにそれぞれ位相をずらしたクロック信号を入力するクロック信号調整回路であって、クロック信号を生成するクロック生成部と、前記クロック信号を遅延させる１または２以上の遅延素子と、前記クロック信号または前記遅延素子により遅延された種々のクロック信号の内から制御信号によって任意のクロック信号を選択して前期回路ブロックに入力するセレクタとを有するクロック信号調整回路が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開２００２－３６６２５０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　特許文献１に記載されている発明では、放射ノイズの抑制に改善の余地がある。

課題を解決するための手段

[0005]　本発明の第１の態様による電子制御装置は、クロック信号にしたがってあらかじめ定められたデータ取得サイクルごとにセンサ出力を出力する複数のセンサのそれぞれとケーブルにより接続される電子制御装置であって、前記ケーブルを介して前記センサに電源を供給する電源供給部と、前記複数のセンサのうちの少なくとも１つのセンサから放射ノイズの大きさを直接的または間接的に示す特徴量を取得する取得部と、前記特徴量に基づいて前記複数

のセンサのそれぞれについてデータ取得サイクルの位相差を決定する位相差決定部と、前記複数のセンサのそれぞれに前記位相差を伝達する制御部と、を備える。

本発明の第２の態様による制御方法は、クロック信号にしたがってあらかじめ定められたデータ取得サイクルごとにセンサ出力を出力する複数のセンサのそれぞれとケーブルにより接続され、前記ケーブルを介して前記センサに電源を供給する電源供給部を備える電子制御装置が実行する制御方法であって、前記複数のセンサのうちの少なくとも１つのセンサから放射ノイズの大きさを直接的または間接的に示す特徴量を取得することと、前記特徴量に基づいて前記複数のセンサのそれぞれについてデータ取得サイクルの位相差を決定することと、前記複数のセンサのそれぞれに前記位相差を伝達することとを含む。

本発明の第３の態様によるセンサシステムは、クロック信号にしたがってあらかじめ定められたデータ取得サイクルごとにセンサ出力を出力する複数のセンサと、前記複数のセンサとケーブルにより接続される電子制御装置とを含むセンサシステムであって、前記電子制御装置は、前記ケーブルを介して前記センサに電源を供給する電源供給部と、前記複数のセンサのうちの少なくとも１つのセンサから放射ノイズの大きさを直接的または間接的に示す特徴量を取得する取得部と、前記特徴量に基づいて前記複数のセンサのそれぞれについてデータ取得サイクルの位相差を決定する位相差決定部と、前記複数のセンサのそれぞれに前記位相差を伝達する制御部と、を備える。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、放射ノイズを抑制できる。上記した以外の課題、構成および効果は、以下の発明を実施するための形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]第１の実施の形態における車載システムの全体構成図

[図2]第１センサモジュールの出力を示す模式図

[図3]位相調整部による位相の調整前の電圧波形を示す模式図

[図4]位相調整部による位相の調整後の電圧波形を示す模式図

[図5]制御部による位相差の設定を示す第１の例の模式図

[図6]制御部による位相差の設定を示す第２の例の模式図

[図7]第１の実施の形態におけるＥＣＵの動作を示すフローチャート

[図8]変形例１における車載システムの全体構成図

[図9]第２の実施の形態における車載システムの全体構成図

[図10]第２の実施の形態におけるＥＣＵの動作を示すフローチャート

[図11]第２の実施の形態の変形例１における車載システムの全体構成図

[図12]第２の実施の形態の変形例１におけるＥＣＵの動作を示すフローチャート

[図13]第３の実施の形態における車載システムの全体構成図

発明を実施するための形態

[0008] 以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。実施例は、本発明を説明するための例示であって、説明の明確化のため、適宜、省略および簡略化がなされている。本発明は、他の種々の形態でも実施することが可能である。特に限定しない限り、各構成要素は単数でも複数でも構わない。

[0009] 各種情報の例として、「テーブル」、「リスト」、「キュー」等の表現にて説明することがあるが、各種情報はこれら以外のデータ構造で表現されてもよい。例えば、「ＸＸテーブル」、「ＸＸリスト」、「ＸＸキュー」等の各種情報は、「ＸＸ情報」としてもよい。識別情報について説明する際に、「識別情報」、「識別子」、「名」、「ＩＤ」、「番号」等の表現を用いるが、これらについてはお互いに置換が可能である。

[0010] 同一あるいは同様の機能を有する構成要素が複数ある場合には、同一の符号に異なる添字を付して説明する場合がある。また、これらの複数の構成要素を区別する必要がない場合には、添字を省略して説明する場合がある。

[0011] 実施例において、プログラムを実行して行う処理について説明する場合がある。ここで、計算機は、プロセッサ（例えばＣＰＵ、ＧＰＵ）によりプロ

グラムを実行し、記憶資源（例えばメモリ）やインターフェースデバイス（例えば通信ポート）等を用いながら、プログラムで定められた処理を行う。そのため、プログラムを実行して行う処理の主体を、プロセッサとしてもよい。同様に、プログラムを実行して行う処理の主体が、プロセッサを有するコントローラ、装置、システム、計算機、ノードであってもよい。プログラムを実行して行う処理の主体は、演算部であれば良く、特定の処理を行う専用回路を含んでいてもよい。ここで、専用回路とは、例えばＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）やＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）、ＣＰＬＤ（Complex Programmable Logic Device）等である。

[0012] プログラムは、プログラムソースから計算機にインストールされてもよい。プログラムソースは、例えば、プログラム配布サーバまたは計算機が読み取り可能な記憶メディアであってもよい。プログラムソースがプログラム配布サーバの場合、プログラム配布サーバはプロセッサと配布対象のプログラムを記憶する記憶資源を含み、プログラム配布サーバのプロセッサが配布対象のプログラムを他の計算機に配布してもよい。また、実施例において、２以上のプログラムが１つのプログラムとして実現されてもよいし、１つのプログラムが２以上のプログラムとして実現されてもよい。

[0013] ―第１の実施の形態―

以下、図１～図７を参照して、電子制御装置の第１の実施の形態を説明する。

[0014] 図１は、電子制御装置であるＥＣＵ２を含む車載システムＳ１の全体構成図である。車載システムＳ１は、車両に内蔵される複数のセンサからのデータを統合処理し、車両の自動運転や運転支援制御を行う。車載システムＳ１は、センサモジュール群１と、電子制御装置（Electronic Control Unit）であるＥＣＵ２と、伝送路４とを含む。

[0015] センサモジュール群１は、第１センサモジュール１１、第２センサモジュール１２、および第３センサモジュール１３から構成される。ただしセンサ

モジュール群１を構成するセンサモジュールの数は３つに限定されず、２つ以上であればよい。それぞれのセンサモジュールの構成は、以下に説明する範囲では共通である。センサモジュール群１を代表して第１センサモジュール１１の構成を説明する。

[0016] 第１センサモジュール１１は、センサ１１１、パラシリ変換部１１２、および電源供給部１１３を含む。センサ１１１の具体的な構成は特に限定されないが、たとえばカメラ、ミリ波レーダ、ＬＩＤＡＲ（Ｌａｓｅｒ　Ｉｍａｇｉｎｇ　Ｄｅｔｅｃｔｉｏｎ　ａｎｄ　Ｒａｎｇｉｎｇ）、超音波センサなどである。センサは特に限定されないが、ある時間周期で消費電力の増減が繰り返し発生するセンサに特に効果がある。第１センサモジュール１１、第２センサモジュール１２、および第３センサモジュール１３が内蔵するセンサは、異なる種類であってもよい。

[0017] ただし本実施の形態では具体的な動作を説明するために以下の構成を仮定する。すなわち、センサモジュール群１に含まれるセンサはカメラであるとして説明する。またその動作は６０Ｈｚであり、１６．７ミリ秒ごとに撮影し、撮影して得られた撮影画像をセンサ出力として出力すると仮定する。以下では、ＥＣＵ２がセンサモジュール群１からセンサ出力を取得する１周期を「データ取得サイクル」とも呼ぶ。

[0018] パラシリ変換部１１２は、パラレル信号とシリアル信号の変換を行う。センサ１１１はパラレル信号を入出力するが、伝送路４はシリアル信号しか伝送できないため、パラシリ変換部１１２が両者を仲介する。パラシリ変換部１１２は、センサ１１１がパラレル信号として出力するセンサ出力をシリアル信号に変換して伝送路４に出力する。またパラシリ変換部１１２は、伝送路４から受信するシリアル信号に含まれるクロック信号を抽出してセンサ１１１に出力する。パラシリ変換部１１２はたとえばＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）により実現される。

[0019] 電源供給部１１３は、伝送路４を流れるシリアル信号に重畳された電力を取り出し、センサ１１１およびパラシリ変換部１１２に電力を供給する。電

源供給部１１３はたとえばインダクタである。

[0020] ＥＣＵ２は、変換部２１と、電源供給部２２と、ＳｏＣ３とを備える。変換部２１は、第１変換部２１１、第２変換部２１２、および第３変換部２１３の総称である。それぞれの変換部２１は、対応するセンサモジュールが出力するセンサ出力をパラレル信号に変換し、データ処理部３４に出力する。なお図１では、変換部２１の個数とセンサモジュール群１の個数とは１対１で対応しているが、これらは必ずしも１対１対応である必要は無い。

[0021] 電源供給部２２は、たとえばＤＣＤＣコンバータであり、外部から入力される電力を適切な電圧に変換し、変換部２１およびセンサモジュール群１に電源を供給する。電源供給部２２に外部から供給される電力は安定しているが、センサモジュール群１の負荷が変動すると電源供給部２２が供給する電圧が影響を受けることが避けられない。この場合に、変動した電圧の変化量に応じて伝送路４から放射ノイズが発生する。放射ノイズを低減することを目的として、位相差決定部３２によるセンサモジュール群１の動作に関する位相の調整が後述するように行われる。

[0022] ＳｏＣ３は、System on a chip、すなわち１つの半導体チップである。ただしＳｏＣ３が１つの半導体チップで構成されることは必須の要件ではなく、複数の半導体チップにより実現されてもよいし、マイコンにより実現されてもよい。以下に説明する機能構成はハードウエア回路により実現されてもよいし、不図示のＣＰＵが不図示のＲＯＭに格納されたプログラムを不図示のＲＡＭに展開することで実現されてもよい。

[0023] ＳｏＣ３は、取得部３１、位相差決定部３２、制御部３３、データ処理部３４、および車両走行制御部３５を備える。制御部３３は、第１制御部３３１、第２制御部３３２、および第３制御部３３３の総称である。取得部３１は、電源供給部２２を経由してセンサモジュール群１から放射ノイズの大きさに関する特徴量を取得する。本実施の形態では、電源供給部２２が供給する電圧の変動量を特徴量とする。具体的には、電源供給部２２が出力電圧の瞬時値を取得部３１に出力し、取得部３１が変動量を算出する。電圧の変動

量の算出はたとえば、１つのデータ取得サイクルにおける最大の電圧値と最小の電圧値の差でもよいし、１つのデータ取得サイクルにおける０．１ミリ秒ごとの電圧値の差の和でもよいし、１つのデータ取得サイクルにおける所定のサンプリング周期における直前の電圧値との差の二乗和平方根でもよい。

[0024] 位相差決定部３２は、取得部３１が抽出した特徴量に基づいて、センサモジュール群１の動作タイミングに関する位相差を決定する。制御部３３は、位相差決定部３２の決定した位相差に基づき、変換部２１を介してセンサモジュール群１を制御する。データ処理部３４は、センサモジュール群１のセンサ出力を用いて処理を行い、処理結果を車両走行制御部３５に出力する。車両走行制御部３５は、データ処理部３４の処理結果を用いて車両の走行制御を行う。

[0025] 伝送路４は、次の２つの機能を有する。伝送路４は第１に、センサモジュール群１が出力するセンサ出力をＥＣＵ２まで伝送する。伝送路４は第２に、ＥＣＵ２からセンサモジュール群１に電源を供給する。

[0026] 図２は、第１センサモジュール１１の出力を示す模式図である。図２では図示左から右に向かって時間が経過している。第１センサモジュール１１は、センサ１１１としてカメラを備える。また前述のように、このカメラはたとえば６０ｆｐｓでの動作、すなわち１秒間に６０コマの撮影を行う。そのため第１センサモジュール１１は、図２に示すように、１６．７ミリ秒周期で撮像素子の露光と撮像素子からのデータ読み出しとが行われる。なおこのデータ読み出しには、パラシリ変換部１１２によるＥＣＵ２へのデータ出力も含まれる。

[0027] 第１センサモジュール１１の処理は、あらかじめ定められた周期で実行されることが肝要なため、読み出しが完了した後は、次の処理周期の開始時間までは待機することになる。そして次の処理周期の時間になると、再び露光を開始し、以下同様の処理を繰り返す。以下では、露光や読み出しを行う期間を「処理期間」５１と呼び、待機している期間を「待機期間」５２と呼ぶ

。

[0028] 図３は、位相差決定部３２による位相の調整前の電圧波形を示す模式図である。図３に示す４つのグラフはいずれも、横軸は時間、縦軸は電圧を示している。図３の最上段は、第１センサモジュール１１のみに独立した電源を接続したと仮定した場合の電源電圧の変動を示す時系列のグラフである。なお、図１に示したように実際には３つのセンサモジュールで電源供給部２２を共有しているので、図１に示す構成では図３の上部に示すグラフの波形は測定不可能である。

[0029] 図３の２段目は、第２センサモジュール１２のみに独立した電源を接続したと仮定した場合の電源電圧の変動を示す時系列のグラフである。図３の３段目は、第３センサモジュール１３のみに独立した電源を接続したと仮定した場合の電源電圧の変動を示す時系列のグラフである。図３の４段目は、図３の１段目～３段目に示す電圧値の合計を示す時系列のグラフである。

[0030] 図３の１段目～３段目に示すように、センサモジュール群１のそれぞれにおいて、処理期間５１では待機期間５２に比べて電圧値が小さくなる。これは、処理期間５１におけるセンサモジュール群１のそれぞれの処理負荷が、待機期間５２に比べて大きいためである。図３では位相差決定部３２による位相の調整前なので、センサモジュール群１の位相がそろっており、図３の４段目に示す電圧の合計では電圧の変動が大きいことがわかる。なお図３の４段目に相当する時系列変化は、電源供給部２２にて測定可能である。

[0031] 図４は、位相差決定部３２による位相の調整後の電圧波形を示す模式図である。図４に示す４つのグラフは、図３に示した４つのグラフのそれぞれに対応する。図４では、図３に示す位相の調整前の電圧波形に比べて、第２センサモジュール１２と第３センサモジュール１３のタイミングが異なる。具体的には、第１センサモジュールと第２センサモジュール１２は第１位相差９１の位相差を有し、第１センサモジュールと第３センサモジュール１３は第２位相差９２の位相差を有する。そのため図４の最下段に示す電圧の合計は、図３の最下段に比べて変動が小さい。

[0032] 図５および図６を参照して、制御部３３による位相差の設定方法を２つ説明する。ただしここで説明する例では、データ取得サイクルは１６．７ｍｓであり、位相差決定部３２は図４に示した例のように第１位相差９１と第２位相差９２を算出したことを前提とする。なお制御部３３による位相差の設定は次に説明する２つに限定されない。

[0033] 図５は、制御部３３による位相差の設定を示す第１の例の模式図である。この第１の例では、データ取得サイクルが１６．７ｍｓであり、基準タイミングと最初のクロック信号を受信したタイミングとのオフセットがゼロであることが、センサモジュール群１の全てに予め設定されている。図５では図示左から右に向かって時間が経過している。図５において、黒丸は制御部３３がクロック信号の出力を開始したタイミングを示す。

[0034] 図５に示す第１の例では、第１制御部３３１が最初にクロック信号の出力を開始し、次に第１位相差９１に相当する時間の後に第２制御部３３２がクロック信号の出力を開始する。そして最後に第３制御部３３３は、第１制御部３３１による出力の開始から第２位相差９２に相当する時間の後にクロック信号の出力を開始する。センサモジュール群１はデータ取得サイクルの１周期が１６．７ｍｓに設定されているので、第１センサモジュール１１、第２センサモジュール１２、および第３センサモジュール１３のそれぞれがクロック信号の受信を開始してから１６．７ｍｓごとのタイミングを、データ取得サイクルの始期として動作する。

[0035] そのため、第１位相差９１および第２位相差９２が保たれたままセンサモジュール群１が動作する。図５に白丸で示すタイミングは、センサモジュール群１のそれぞれにおける２回目のデータ取得サイクルの始期を示す。この後もセンサモジュール群１のそれぞれは、１６．７ｍｓごとをデータ取得サイクルの始期として動作する。そのため、図４に示すように電源供給部２２における電圧の変動が抑制される。

[0036] 図６は、制御部３３による位相差の設定を示す第２の例の模式図である。この第２の例では、データ取得サイクルが１６．７ｍｓであることはあらか

じめ設定されるが、基準タイミングと最初のクロック信号を受信したタイミングとのオフセットは設定されない。第２の例では、位相差決定部３２が制御部３３のそれぞれにオフセットを通知する。制御部３３のそれぞれは、通知されたオフセットの値をセンサモジュール群１のそれぞれに通知する。センサモジュール群１のそれぞれは、通知されたオフセット値を不図示の記憶部に格納する。このオフセット値は、図６の下に示すものである。

[0037] すなわち第１センサモジュール１１は、基準となるのでオフセットはゼロに設定される。第２センサモジュール１２のオフセットは、第１位相差９１に相当する時間に設定される。第３センサモジュール１３のオフセットは、第２位相差９２に相当する時間に設定される。その後に位相差決定部３２は、制御部３３に同時にクロック信号の出力を開始する旨の指令を出力する。

[0038] 図６の上部では、黒丸は制御部３３がクロック信号の出力を開始したタイミングを示し、白丸はそれぞれの制御部３３に対応するセンサモジュールが認識するデータ取得サイクルの始期を示す。ただし第１センサモジュール１の最初の白丸は黒丸と重なるので、白丸のサイズを他よりも大きく記載している。図６の上部に示すように、第２の例ではクロック信号の出力タイミングは同一であるが、それぞれのセンサモジュールが設定されたオフセットにしたがってデータ取得サイクルの始期をずらすので、第２の例でも第１の例と同様の効果が得られる。

[0039] 図７はＥＣＵ２の動作を示すフローチャートである。ＥＣＵ２は、起動するたびに図７に示す処理を実行する。ＥＣＵ２の位相差決定部３２は、まずステップＳ７１において、センサモジュール群１から位相調整の基準となるセンサモジュールを決定する。位相差決定部３２はたとえばあらかじめ定めたいずれかのセンサモジュールを選択してもよいし、電圧変動量が最も大きいセンサモジュールを選択してもよい。

[0040] 続くステップＳ７２では位相差決定部３２は、位相調整対象である、基準信号としなかった信号のうちのひとつを選択し、基準信号との位相差を変更する。ただしこの位相差の変更は、制御部３３が行う。位相の変更には既知

の様々な手法を用いることができる。一例を挙げると、１回当たりにずらす位相差の量を定めておき、規定の探索範囲内で複数回に分けて位相をずらす。ここでの探索範囲はデータ取得サイクル、すなわち本実施の形態における例では１６．７ミリ秒である。

[0041] 続くステップＳ７３では位相差決定部３２は、ステップＳ７２での位相差変更により、取得部３１が算出する特徴量が減少したか否か、換言すると電源供給部２２における電圧の変動量が減少したか否かを判断する。位相差決定部３２は、電圧の変動量が減少したと判断する場合はステップＳ７４に進み、電圧の変動量が減少していないと判断する場合はステップＳ７２に戻る。ステップＳ７４では位相差決定部３２は、ステップＳ７２で変更した位相差の情報を、レジスタ等に保存する。この値は、現在の位相差よりも、より電圧変動量の変化を減少させる位相差が見つかった場合に更新される。

[0042] 続くステップＳ７５では位相差決定部３２は、規定範囲内での位相差の探索が終了したか否かを判断する。位相差決定部３２は、探索が終了したと判断する場合はステップＳ７６に進み、探索が終了していないと判断する場合はステップＳ７２に戻る。ステップＳ７６では位相差決定部３２は、ステップＳ７４で保存していた位相調整量を、該当する位相調整対象に設定する。

[0043] ステップＳ７７では位相差決定部３２は、全ての調整対象の位相調整が完了したか否かを判断する。位相差決定部３２は、全ての位相調整が完了していると判断する場合は図５に示す処理を終了し、全ての位相調整が完了していないと判断する場合はステップＳ７８に進む。ステップＳ７８では位相差決定部３２は、位相調整を行う対象を位相知性が未実施のセンサモジュールに変更する。

[0044] 上述した第１の実施の形態によれば、次の作用効果が得られる。

（１）電子制御装置であるＥＣＵ２は、クロック信号にしたがってあらかじめ定められたデータ取得サイクルごとにセンサ出力を出力する複数のセンサを内蔵するセンサモジュールのそれぞれとケーブルにより接続される。ＥＣＵ２は、ケーブルを介してセンサに電源を供給する電源供給部２２と、複数

のセンサのうちの少なくとも１つのセンサから放射ノイズの大きさを直接的または間接的に示す特徴量を取得する取得部３１と、特徴量に基づいて複数のセンサのそれぞれについてデータ取得サイクルの位相差を決定する位相差決定部３２と、複数のセンサのそれぞれに位相差を伝達する制御部３３と、を備える。そのため、図４に示すようにデータ取得サイクルの位相差を設定し、放射ノイズを抑制することができる。

[0045] （２）制御部３３は、図５に示すように複数のセンサのそれぞれに出力するクロック信号の開始タイミングを用いて位相差を伝達する、または図６に示すように複数のセンサのそれぞれに位相差を示す数値の情報を伝達する。

[0046] （３）取得部３１は、電源供給部２２における電圧の変動を放射ノイズの大きさを間接的に示す特徴量として取得する。そのため専用の測定センサを必要とせず、放射ノイズの低減を安価に実現できる。

[0047] （４）センサモジュール群１にはカメラが含まれる。カメラはデータ取得サイクルにおける消費電力の増減が大きいため、図４に示すように適切な位相差を設定することで放射ノイズを大幅に低減できる。

[0048] （５）センサモジュール群１には、複数種類のセンサが含まれる。データ取得サイクルにおける位相差を調整することで放射ノイズを低減する本実施の形態における手法は、使用するセンサが１種類に限定されない。そのため、センサモジュール群１に複数種類のセンサが含まれる場合にも放射ノイズを低減する効果を発揮することができる。

[0049] （変形例１）

図８は、変形例１における車載システムＳの全体構成図である。本変形例ではＥＵ２が電流計測部２５をさらに備える。電流計測部２５は、たとえば電流モニタである。電流計測部２５は、電源供給部２２などの別の構成要素に内蔵可能であれば内蔵してもよい。電流計測部２５は、電源供給部２２における電流を計測して取得部３１に出力する。オームの法則から、電流と電圧は比例関係にある。そのため、第１の実施の形態において電圧変化量が特徴量として利用可能であったのと同様の理由から、電流変化量についても、

放射ノイズの大きさに関する情報を間接的に取得可能である。

[0050] 取得部３１は、電圧の代わりに電流を用いて特徴量を算出する。取得部３１における特徴量の算出方法は第１の実施の形態と同様である。位相差決定部３２による処理も第１の実施の形態と同様なので説明を省略する。

[0051] （変形例２）

位相差決定部３２による処理の最中はセンサモジュール群１の消費電力が多いことが望ましい。そのため位相差決定部３２は、制御部３３を介してセンサモジュール群１に消費電力が多くなるための動作指令を出力してもよい。たとえばセンサ１１１がカメラの場合には、位相差決定部３２は第１センサモジュール１１に対して、最大の画素数で最大の階調数で撮影する指令を出力する。またセンサ１１１がレーザーレンジスキャナの場合には、レーザーの出力を最大とする指令を出力する。

[0052] なおセンサモジュール群１にカメラが含まれる場合には、センサモジュール群１を暗所に移動させてもよい。暗所ではカメラの設定が自動処理により変更され、消費電力が増加することが見込まれるためである。

[0053] （変形例３）

第１の実施の形態では、放射ノイズの大きさを間接的に測定した。しかし放射ノイズの大きさを直接的に測定してもよい。たとえば伝送路４の近傍にアンテナを設置し、アンテナに照射される電磁場が発生させる電力を測定してもよい。この場合にはアンテナで発生される電力の大きさが特徴量となる。この変形例３によれば、放射ノイズの大きさを直接測定することができる。

[0054] （変形例４）

上述した第１の実施の形態では、センサモジュール群１を構成する全てのセンサモジュールを対象に位相差の調整を行った。しかし少なくとも２つのセンサモジュールの位相差を調整すればよい。たとえば、第１センサモジュール１１を基準として第２センサモジュール１２の位相を調整し、第３センサモジュール１３の位相は調整しなくてもよい。

[0055] ―第２の実施の形態―

図９～図１０を参照して、電子制御装置の第２の実施の形態を説明する。以下の説明では、第１の実施の形態と同じ構成要素には同じ符号を付して相違点を主に説明する。特に説明しない点については、第１の実施の形態と同じである。本実施の形態では、主に、位相調整部の演算結果を記録する点で、第１の実施の形態と異なる。

[0056] 図９は、電子制御装置であるＥＣＵ２を含む車載システムＳ２の全体構成図である。本実施の形態におけるＥＣＵ２は、第１の実施の形態における構成に加えて、不揮発性の記憶領域であるデータ保存部２３をさらに備える。データ保存部２３には、位相差決定部３２の計算結果が格納される。本実施の形態では位相差決定部３２は、データ保存部２３にデータが保存されている場合にはそのデータを使用し、データが保存されていない場合にのみ第１の実施の形態で説明した動作を行う。

[0057] 図１０は、第２の実施の形態におけるＥＣＵ２の動作を示すフローチャートである。ただし図１０では、第１の実施の形態と同様の処理であるステップＳ７１～Ｓ７８の記載は省略している。ＥＣＵ２は、起動するたびに図１０に示す処理を実行する。ＥＣＵ２は、まずステップＳ８１においてデータ保存部２３のデータの有無を確認し、データがないと判断する場合にはステップＳ７１に進み第１の実施の形態と同様の処理を行う。ステップＳ７１～Ｓ７７の処理は第１の実施の形態と同様なので説明を省略する。

[0058] ステップＳ８１ではＥＣＵ２は、データ保存部２３にデータが保存されていると判断すると、ステップＳ８２に進む。ステップＳ８２では位相差決定部３２は、データ保存部２３に保存されているデータを読み込み、制御部３３に出力して図１０に示す処理を終了する。ステップＳ７７において肯定判断をするとＥＣＵ２は、ステップＳ８３において位相差決定部３２の算出結果をデータ保存部２３に記録して図１０に示す処理を終了する。

[0059] 上述した第２の実施の形態によれば、次の作用効果が得られる。

（６）ＥＣＵ２は、位相差決定部３２が決定した位相差を格納するデータ保

存部２３を備える。そのため位相差決定部３２は過去の計算結果を利用することができる。

[0060] （第２の実施の形態における変形例１）

図１１は、第２の実施の形態の変形例１における車載システムＳ２の全体構成図である。ＥＣＵ２は、センサモジュール群１やＥＣＵ２に内蔵されるソフトウエアの構成を検証する構成検証部８をさらに備える点が第２の実施の形態と異なる。また位相差決定部３２の動作も以下に説明するように異なる。

[0061] 構成検証部８は、不図示の信号線によりデータ処理部３４と接続され、データ処理部３４で実行されるソフトウエアのバージョン、センサモジュール群１の詳細情報、たとえば第１センサモジュール１１の型番やデータ取得サイクルなどを取得する。以下では、構成検証部８が収集する情報を「構成情報」と呼ぶ。構成検証部８は、データ保存部２３に格納されている構成情報と、取得した構成情報とを比較し、両者が異なる場合には位相差決定部３２を動作させる。構成検証部８は、位相差決定部３２の演算結果を構成情報とともにデータ保存部２３に記録する。

[0062] 図１２は、第２の実施の形態の変形例１におけるＥＣＵ２の動作を示すフローチャートである。ただし図１２では、第１の実施の形態と同様の処理であるステップＳ７１～Ｓ７８の記載は省略している。ＥＣＵ２は、起動するたびに図１２に示す処理を実行する。ＥＣＵ２の構成検証部８は、まずステップＳ８５において構成情報を収集する。続くステップＳ８６では構成検証部８は、ステップＳ８５において取得した構成情報とデータ保存部２３に格納されている構成情報とを比較する。構成検証部８は、構成情報が変化したと判断する場合はステップＳ７１に進み第１の実施の形態と同様の処理を行う。ステップＳ７１～Ｓ７７の処理は第１の実施の形態と同様なので説明を省略する。

[0063] ステップＳ８６において構成検証部８は、構成情報が変化していないと判断する場合はステップＳ８２に進む。ステップＳ８２以降の処理は第２の実

施の形態と同様なので説明を省略する。ステップＳ７７において肯定判断をするとＥＣＵ２は、ステップＳ８７において位相差決定部３２の算出結果をデータ保存部２３に記録して図１２に示す処理を終了する。

[0064] 本変形例によれば次の作用効果が得られる。

（７）ＥＣＵ２は、複数のセンサの構成を検証する構成検証部８を備える。構成検証部８が複数のセンサの構成が変化したことを検知すると、位相差決定部３２が位相差を決定する。そのためＥＣＵ２は起動時に構成の変更有無を確認し、変更がない場合にはデータ保存部２３に格納されている位相差を利用することができる。

[0065] （第２の実施の形態の変形例２）

第２の実施の形態の変形例１では、構成情報と位相差決定部３２の算出結果が１組のみデータ保存部２３に保存された。しかしデータ保存部２３には複数の構成情報と、それぞれの構成情報に対応する位相差決定部３２の算出結果が保存されてもよい。この場合は構成検証部８は、取得した構成情報に一致する構成情報をデータ保存部２３から検索し、該当する構成情報に対応する位相差決定部３２の算出結果を読み出す。構成検証部８は、取得した構成情報に一致する構成情報がデータ保存部２３に格納されていない場合は、位相差決定部３２に演算を行わせてその演算結果と取得した構成情報をデータ保存部２３に追記する。

[0066] 本変形例によれば、過去に算出した位相差を読み出すことができ、同じ構成であれば、位相差決定部３２による演算を行う必要がない。

[0067] （第２の実施の形態の変形例３）

第２の実施の形態では、データ保存部２３はＥＣＵ２に内蔵される構成として説明した。しかしＥＣＵ２の外部に記憶媒体を用意し、これをデータ保存部２３としてもよい。この場合にはＥＣＵ２は、データ保存部２３の代わりにデータ保存部２３に対する接続インタフェースを有する。

[0068] ―第３の実施の形態―

図１３を参照して、電子制御装置の第３の実施の形態を説明する。以下の

説明では、第１の実施の形態と同じ構成要素には同じ符号を付して相違点を主に説明する。特に説明しない点については、第１の実施の形態と同じである。本実施の形態では、主に、ＥＣＵの起動後に状況に応じて位相調整を行う点で、第１の実施の形態と異なる。

[0069] 図１３は、電子制御装置であるＥＣＵ２を含む車載システムＳ３の全体構成図である。車載システムＳ３は、データ処理部３４が変化検知部３４１を備える点が異なる。変化検知部３４１は、センサモジュール群１から受信するセンサ情報を用いて、各センサの動作条件の変化を検出する。変化検知部３４１は、各センサの動作条件の変化を検出すると、位相差決定部３２に位相差の調整を実行させる。これは、センサの動作条件が変化すると、図２に示す処理期間５１が変化してセンサモジュール群１のそれぞれの消費電力が増減するタイミングも影響を受けるため、ＥＣＵ２の起動後であっても位相の再度の調整が必要との考えに基づいている。

[0070] 変化検知部３４１による動作条件の変化の検出は様々な手法を用いることができるが、ここではセンサ１１１がカメラの場合とレーザーレンジスキャナの場合を例に具体的に説明する。

[0071] 変化検知部３４１は、センサ１１１がカメラでありセンサ出力が撮影画像の場合は、撮影画像の輝度を参照して動作条件の変化を検出する。たとえば、撮影画像における輝度の平均値が低いことを検出することで、露光時間という動作条件が変化したことを推測する。これは、周囲が暗くなると撮像素子に入る単位時間当たりの光量が減るので、カメラの自動調整により露光時間が長くなるように自動調整されることを前提としている。

[0072] 変化検知部３４１は、センサ１１１がレーザーレンジスキャナであり、センサ出力が所定角度間隔での障害物までの距離の場合は、センサ出力に含まれるデータの数を参照して動作条件の変化を検出する。データの数が変化することは、レーザーレンジスキャナの走査範囲が増減したことを意味するので、処理期間５１が変化するためである。

[0073] 上述した第３の実施の形態によれば、次の作用効果が得られる。

（８）ＥＣＵ２は、複数のセンサにおける動作条件の変化を検出する変化検知部３４１を備える。変化検知部３４１が変化を検知すると、位相差決定部３２が位相差を決定する。そのためＥＣＵ２は、ＥＣＵ２の起動時に限定せず必要に応じてセンサモジュール群１のデータ取得サイクルの位相差を設定できる。

[0074] （９）センサモジュール群１のセンサにはカメラが含まれる。変化検知部３４１は、カメラであるセンサのセンサ出力である撮影画像の輝度を参照することで、センサの動作条件の変化を検出する。そのため、たとえば車両が晴天の環境下から暗いトンネル内に進行し、カメラの露光時間が長くなった際にデータ取得サイクルの位相差が再度設定され、放射ノイズが低減される。

[0075] 上述した各実施の形態および変形例において、機能ブロックの構成は一例に過ぎない。別々の機能ブロックとして示したいくつかの機能構成を一体に構成してもよいし、１つの機能ブロック図で表した構成を２以上の機能に分割してもよい。また各機能ブロックが有する機能の一部を他の機能ブロックが備える構成としてもよい。

[0076] 上述した各実施の形態および変形例は、それぞれ組み合わせてもよい。上記では、種々の実施の形態および変形例を説明したが、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の態様も本発明の範囲内に含まれる。

[0077] 次の優先権基礎出願の開示内容は引用文としてここに組み込まれる。

日本国特許出願２０１９－２１９４７５（２０１９年１２月４日出願）

符号の説明

[0078] １…センサモジュール群

１１１…センサ

４…伝送路

８…構成検証部

２２…電源供給部

２３…データ保存部

２５…電流計測部

３１…取得部

３２…位相差決定部

３３…制御部

３４…データ処理部

３３…制御部

３４１…変化検知部

請求の範囲

[請求項1] クロック信号にしたがってあらかじめ定められたデータ取得サイクルごとにセンサ出力を出力する複数のセンサのそれぞれとケーブルにより接続される電子制御装置であって、

前記ケーブルを介して前記センサに電源を供給する電源供給部と、

前記複数のセンサのうちの少なくとも１つのセンサから放射ノイズの大きさを直接的または間接的に示す特徴量を取得する取得部と、

前記特徴量に基づいて前記複数のセンサのそれぞれについてデータ取得サイクルの位相差を決定する位相差決定部と、

前記複数のセンサのそれぞれに前記位相差を伝達する制御部と、を備える電子制御装置。

[請求項2] 請求項１に記載の電子制御装置において、

前記制御部は、前記複数のセンサのそれぞれに出力する前記クロック信号の開始タイミングを用いて前記位相差を伝達する、または前記複数のセンサのそれぞれに前記位相差を示す数値の情報を伝達する電子制御装置。

[請求項3] 請求項１に記載の電子制御装置において、

前記取得部は、前記電源供給部における電圧および電流のいずれかの変動を前記放射ノイズの大きさを間接的に示す特徴量として取得する電子制御装置。

[請求項4] 請求項１に記載の電子制御装置において、

前記位相差決定部が決定した前記位相差を格納するデータ保存部をさらに備える電子制御装置。

[請求項5] 請求項１に記載の電子制御装置において、

前記複数のセンサの構成を検証する構成検証部をさらに備え、

前記構成検証部が前記複数のセンサの構成が変化したことを検知すると、前記位相差決定部が前記位相差を決定する電子制御装置。

[請求項6] 請求項１に記載の電子制御装置において、

前記複数のセンサにおける動作条件の変化を検出する変化検知部をさらに備え、

前記変化検知部が変化を検知すると、前記位相差決定部が前記位相差を決定する電子制御装置。

[請求項7] 請求項６に記載の電子制御装置において、

前記複数のセンサにはカメラが含まれ、

前記変化検知部は、カメラである前記センサのセンサ出力である撮影画像の輝度を参照することで、前記センサの動作条件の変化を検出する電子制御装置。

[請求項8] 請求項１に記載の電子制御装置において、

前記複数のセンサにはカメラが含まれる電子制御装置。

[請求項9] 請求項１に記載の電子制御装置において、

前記複数のセンサには、複数種類のセンサが含まれる電子制御装置。

[請求項10] クロック信号にしたがってあらかじめ定められたデータ取得サイクルごとにセンサ出力を出力する複数のセンサのそれぞれとケーブルにより接続され、前記ケーブルを介して前記センサに電源を供給する電源供給部を備える電子制御装置が実行する制御方法であって、

前記複数のセンサのうちの少なくとも１つのセンサから放射ノイズの大きさを直接的または間接的に示す特徴量を取得することと、

前記特徴量に基づいて前記複数のセンサのそれぞれについてデータ取得サイクルの位相差を決定することと、

前記複数のセンサのそれぞれに前記位相差を伝達することとを含む、制御方法。

[請求項11] 請求項１０に記載の制御方法において、

前記電源供給部における電圧および電流のいずれかの変動を前記放射ノイズの大きさを間接的に示す特徴量として取得することを含む制御方法。

[請求項12] 請求項１０に記載の制御方法において、

前記複数のセンサの構成が変化したことを検知すると、前記特徴量に基づいて前記複数のセンサのそれぞれについてデータ取得サイクルの位相差を決定することを含む制御方法。

[請求項13] 請求項１０に記載の制御方法において、

前記複数のセンサにおける動作条件の変化を検出すると、前記特徴量に基づいて前記複数のセンサのそれぞれについてデータ取得サイクルの位相差を決定することを含む制御方法。

[請求項14] 請求項１３に記載の制御方法において、

前記複数のセンサにはカメラが含まれ、

カメラである前記センサのセンサ出力である撮影画像の輝度を参照することで、前記センサの動作条件の変化を検出することを含む制御方法。

[請求項15] クロック信号にしたがってあらかじめ定められたデータ取得サイクルごとにセンサ出力を出力する複数のセンサと、

前記複数のセンサとケーブルにより接続される電子制御装置とを含むセンサシステムであって、

前記電子制御装置は、

前記ケーブルを介して前記センサに電源を供給する電源供給部と、

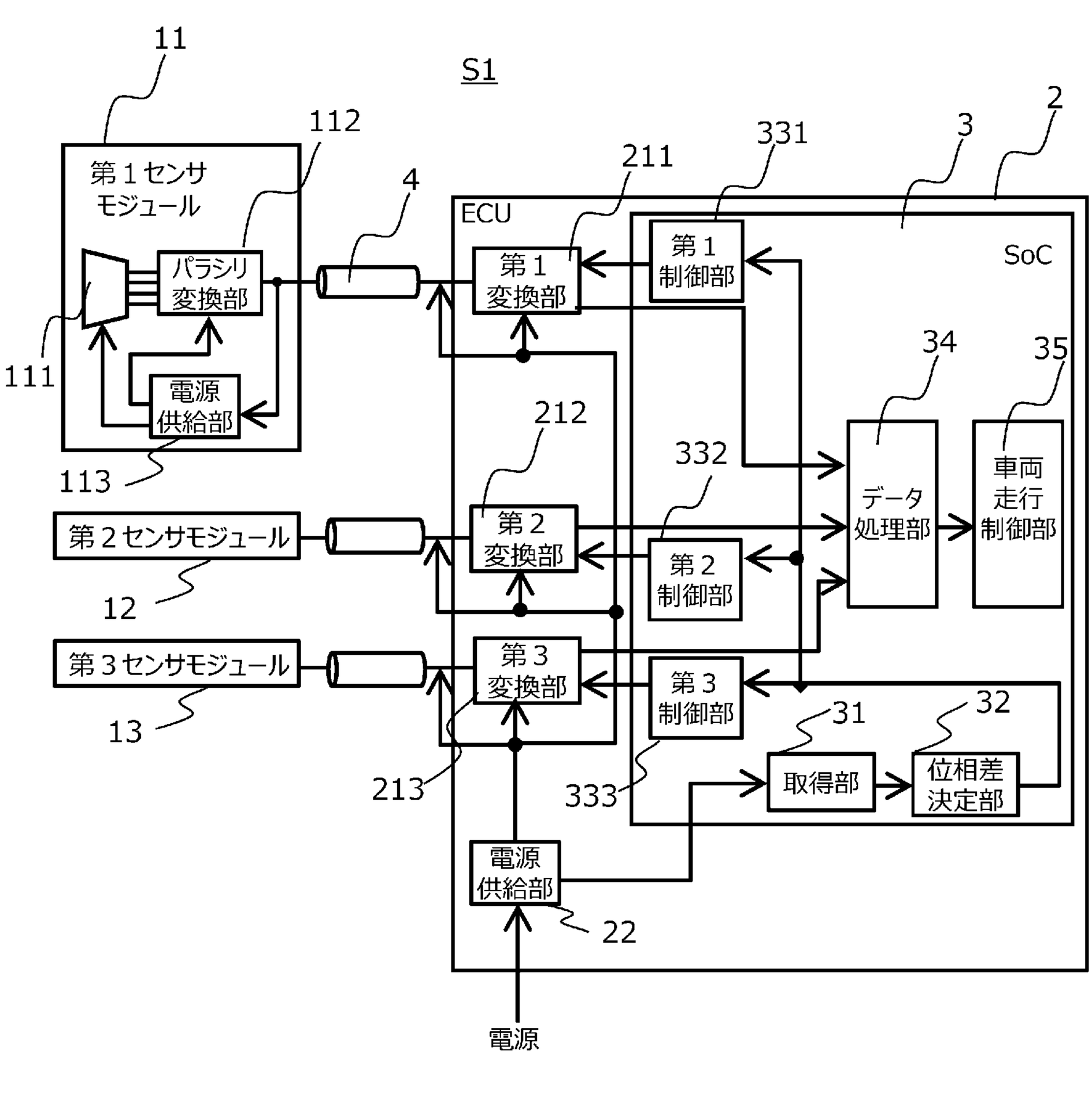
前記複数のセンサのうちの少なくとも１つのセンサから放射ノイズの大きさを直接的または間接的に示す特徴量を取得する取得部と、

前記特徴量に基づいて前記複数のセンサのそれぞれについてデータ取得サイクルの位相差を決定する位相差決定部と、

前記複数のセンサのそれぞれに前記位相差を伝達する制御部と、を備えるセンサシステム。

[図1]

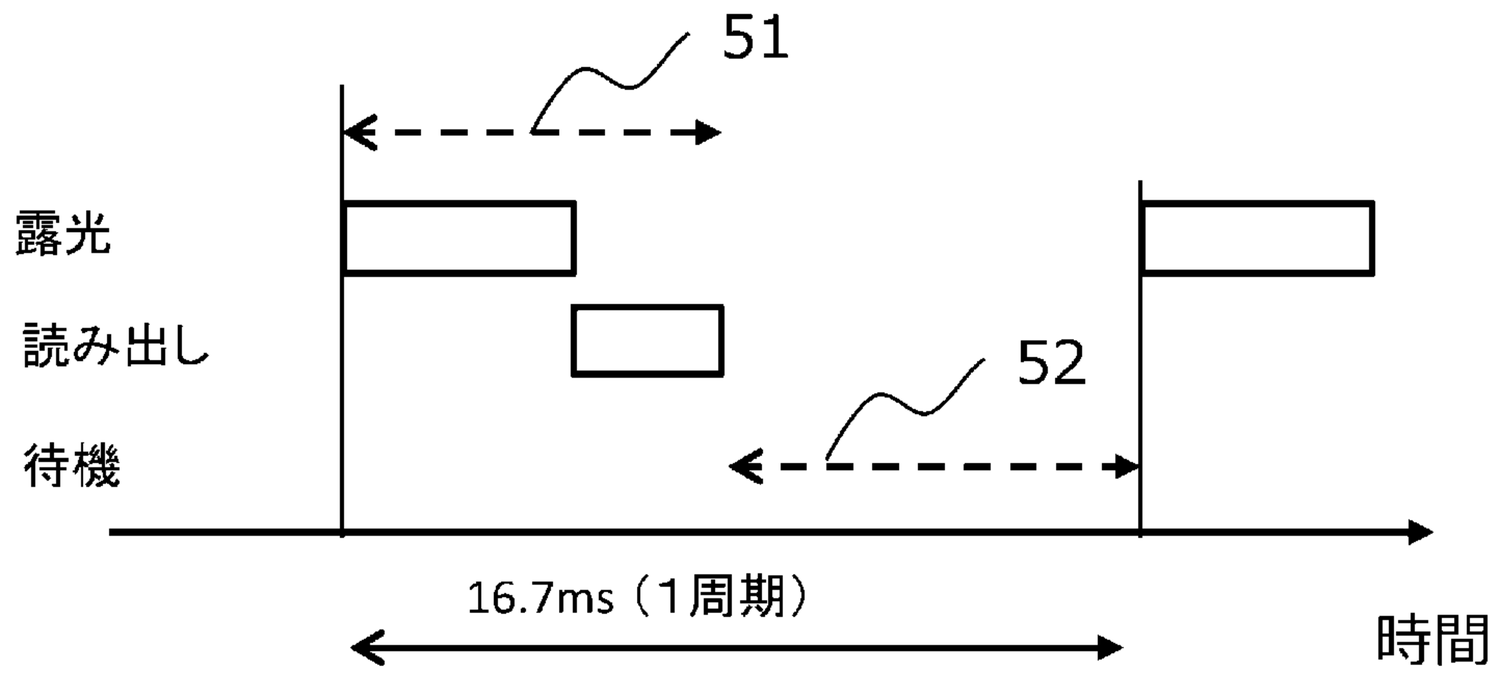
図1



1 { 11, 12, 13 }　33 { 331, 332, 333 }

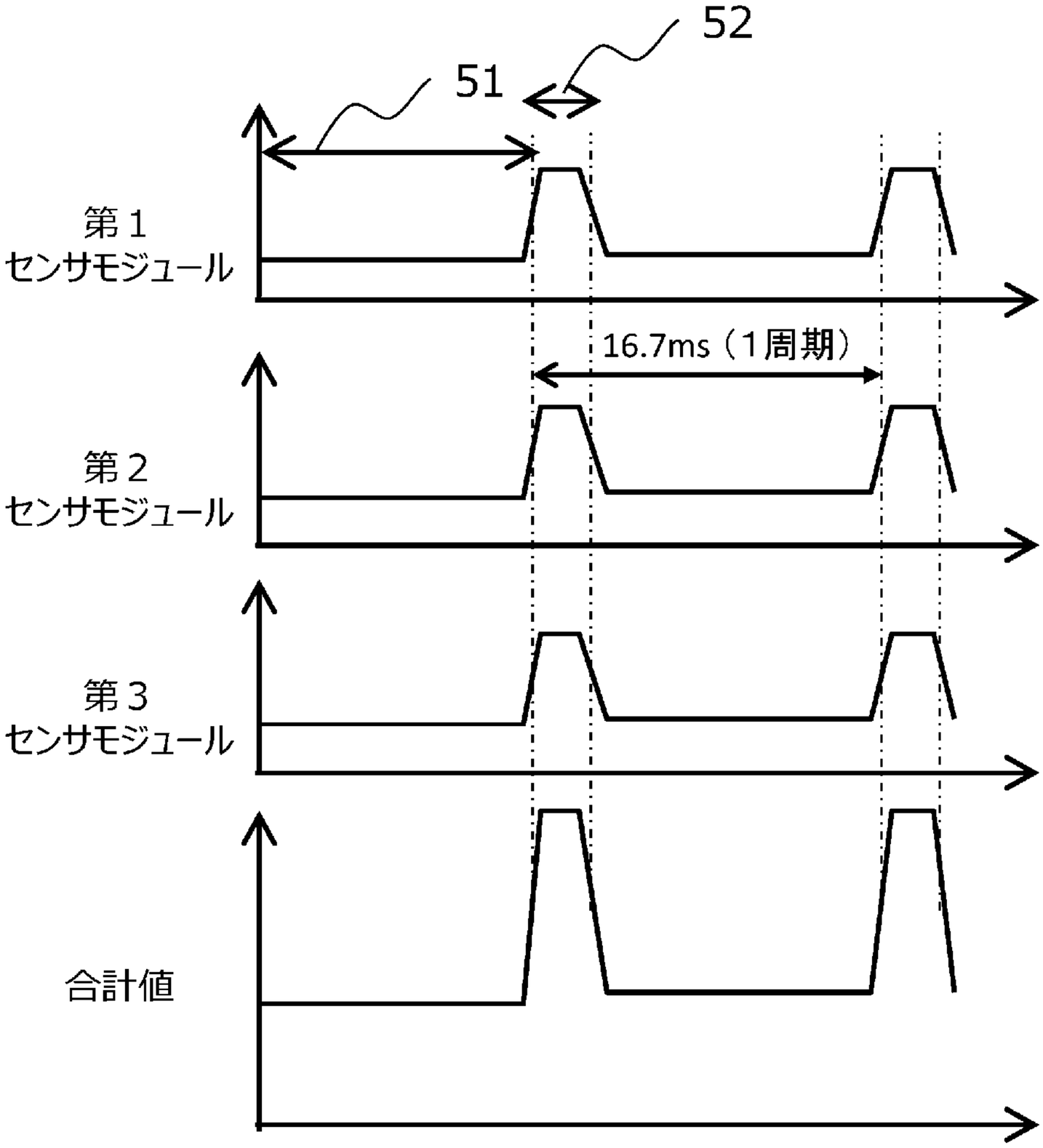
[図2]

図2



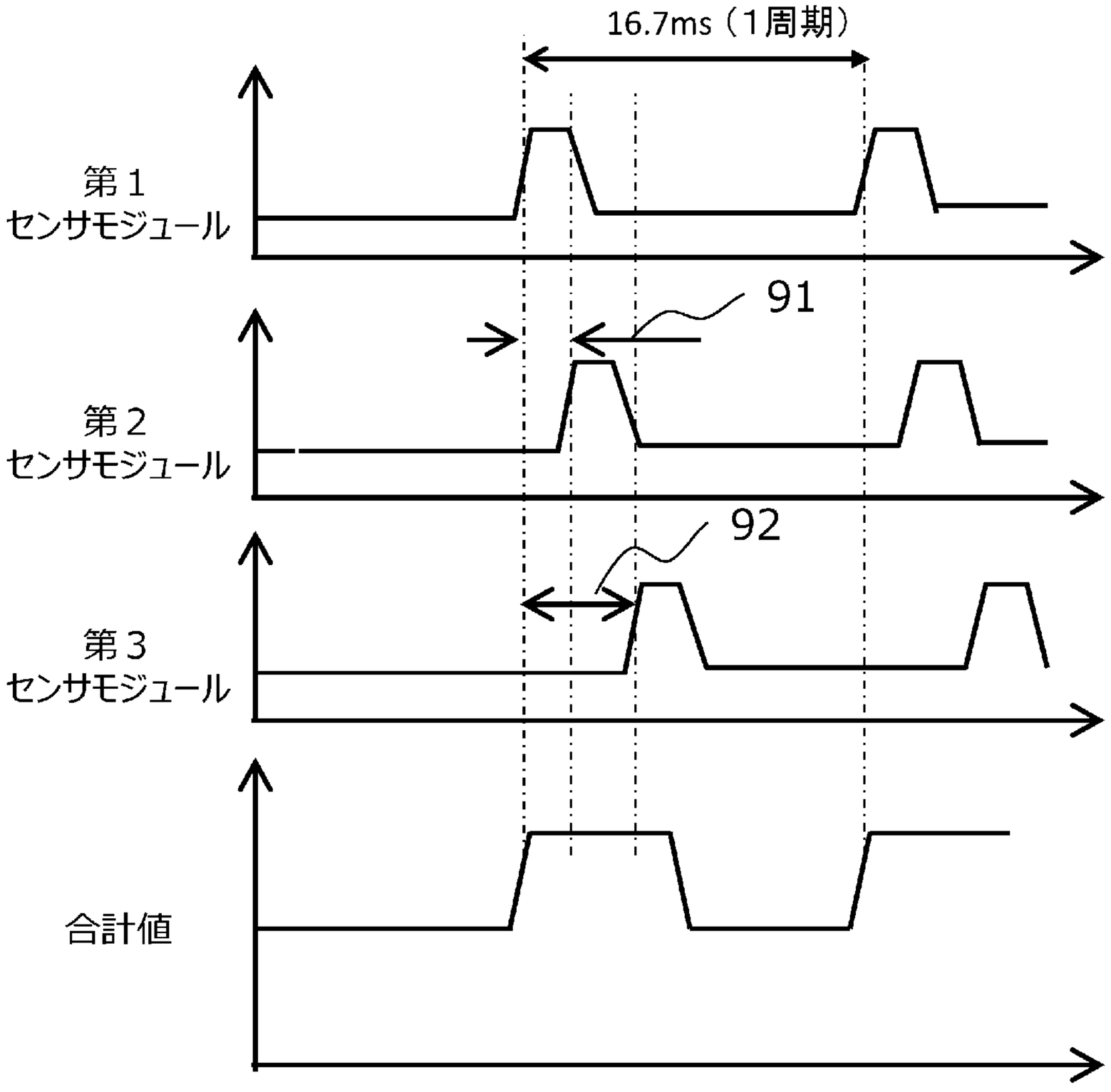
[図3]

図3



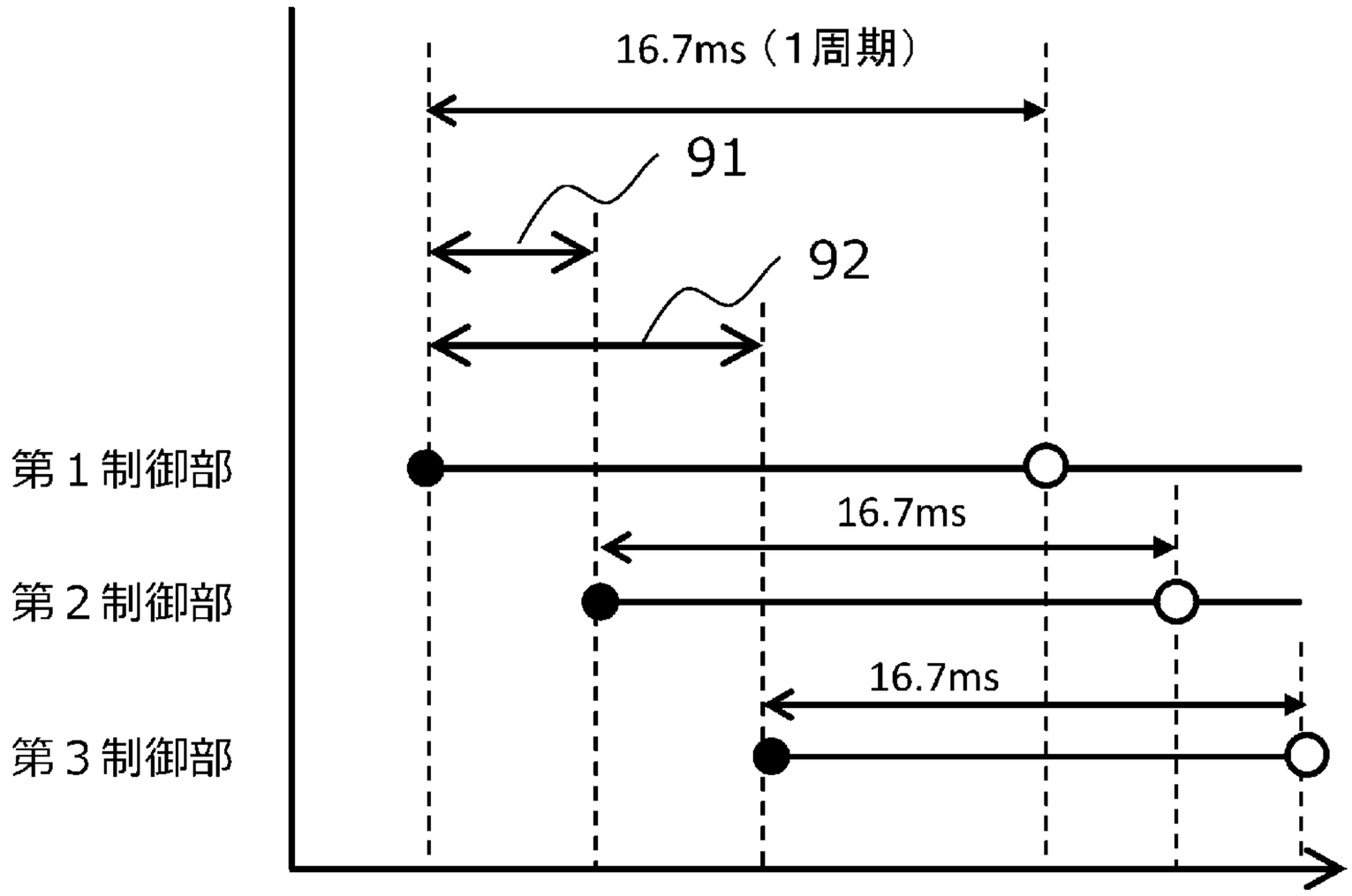
[図4]

図4



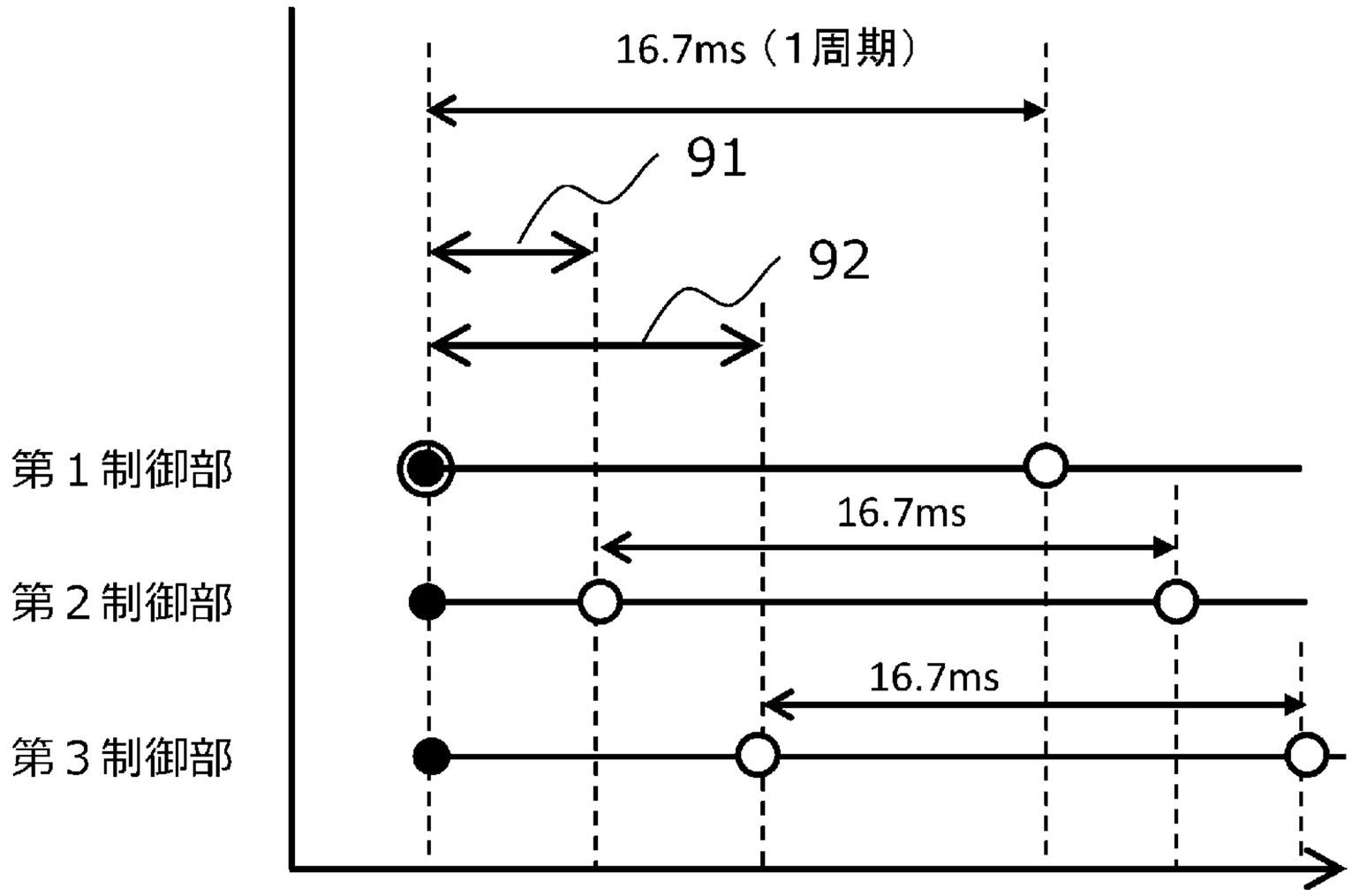
[図5]

図5



[図6]

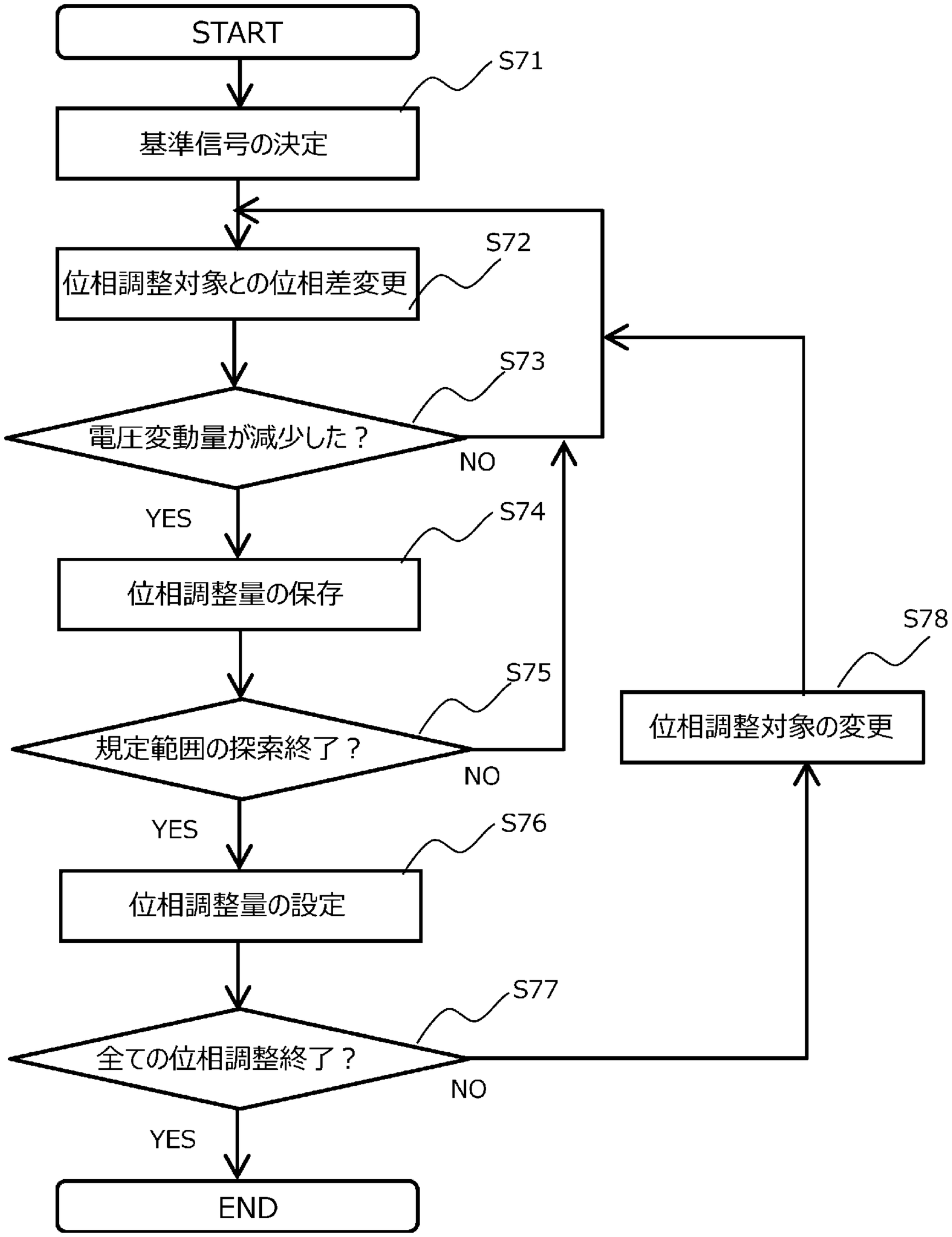
図6



センサモジュール	オフセット
第1センサモジュール	0
第2センサモジュール	第1位相差
第3センサモジュール	第2位相差

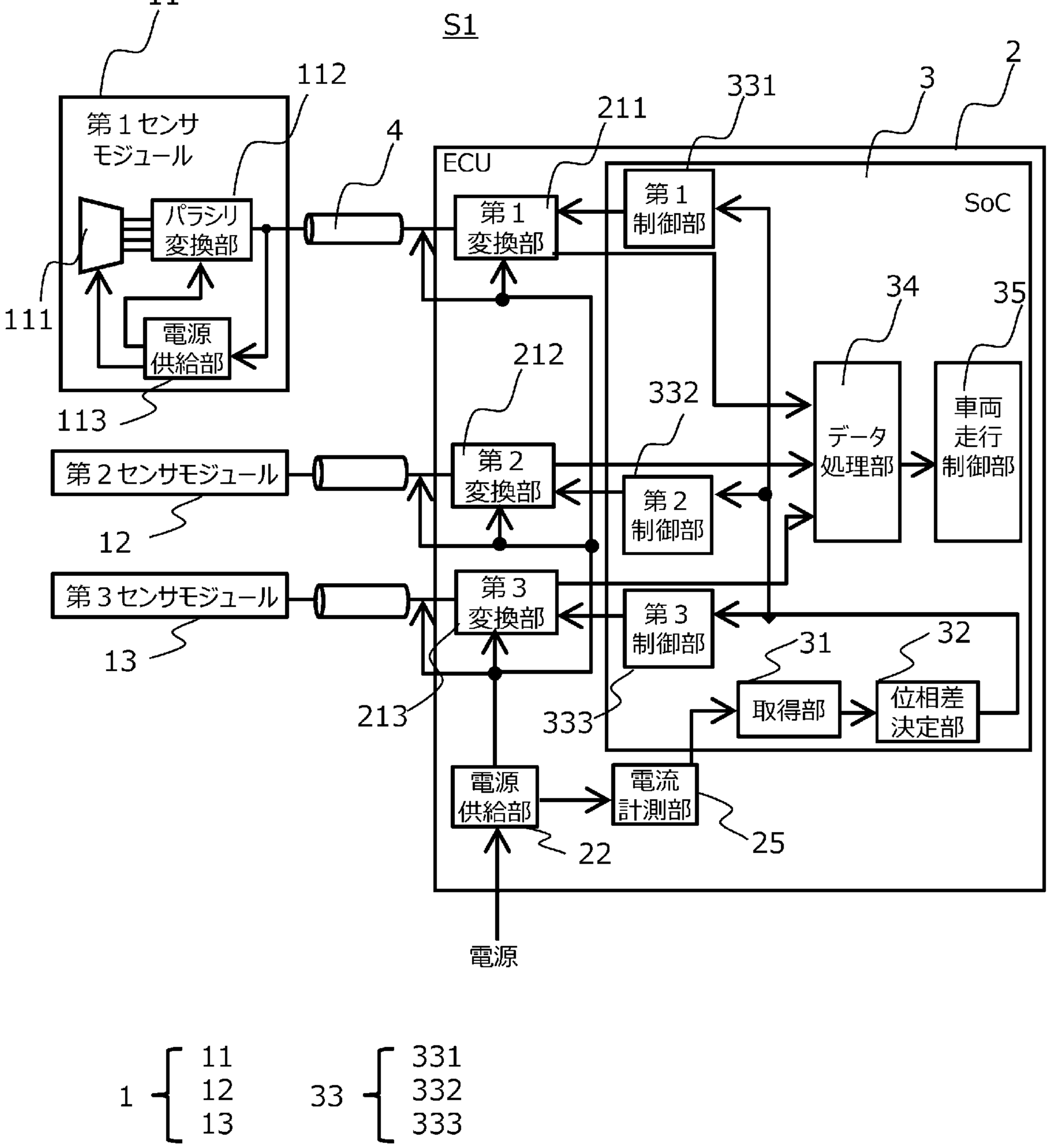
[図7]

図7


START
S71
基準信号の決定
S72
位相調整対象との位相差変更
S73
電圧変動量が減少した？
NO
YES
S74
位相調整量の保存
S75
規定範囲の探索終了？
NO
YES
S76
位相調整量の設定
S77
全ての位相調整終了？
NO
YES
END
S78
位相調整対象の変更

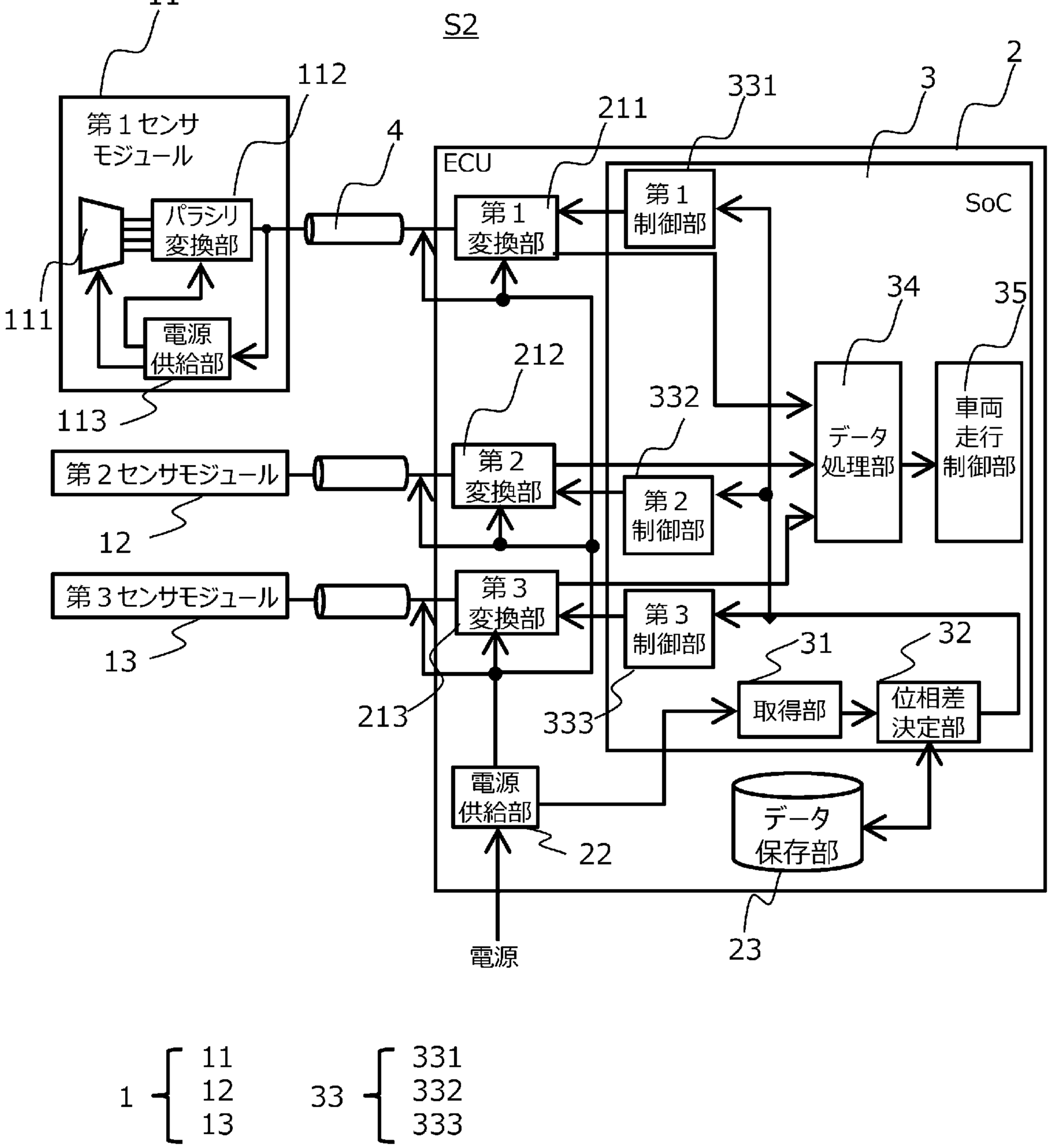
[図8]

図8


S1
11
112
第１センサ
モジュール
パラシリ
変換部
111
電源
供給部
113
4
ECU
211
第１
変換部
331
3
2
第１
制御部
SoC
34
35
データ
処理部
車両
走行
制御部
212
332
第２センサモジュール
12
第２
変換部
第２
制御部
第３センサモジュール
13
第３
変換部
第３
制御部
31
32
取得部
位相差
決定部
213
333
電源
供給部
電流
計測部
22
25
電源
1
11
12
13
33
331
332
333

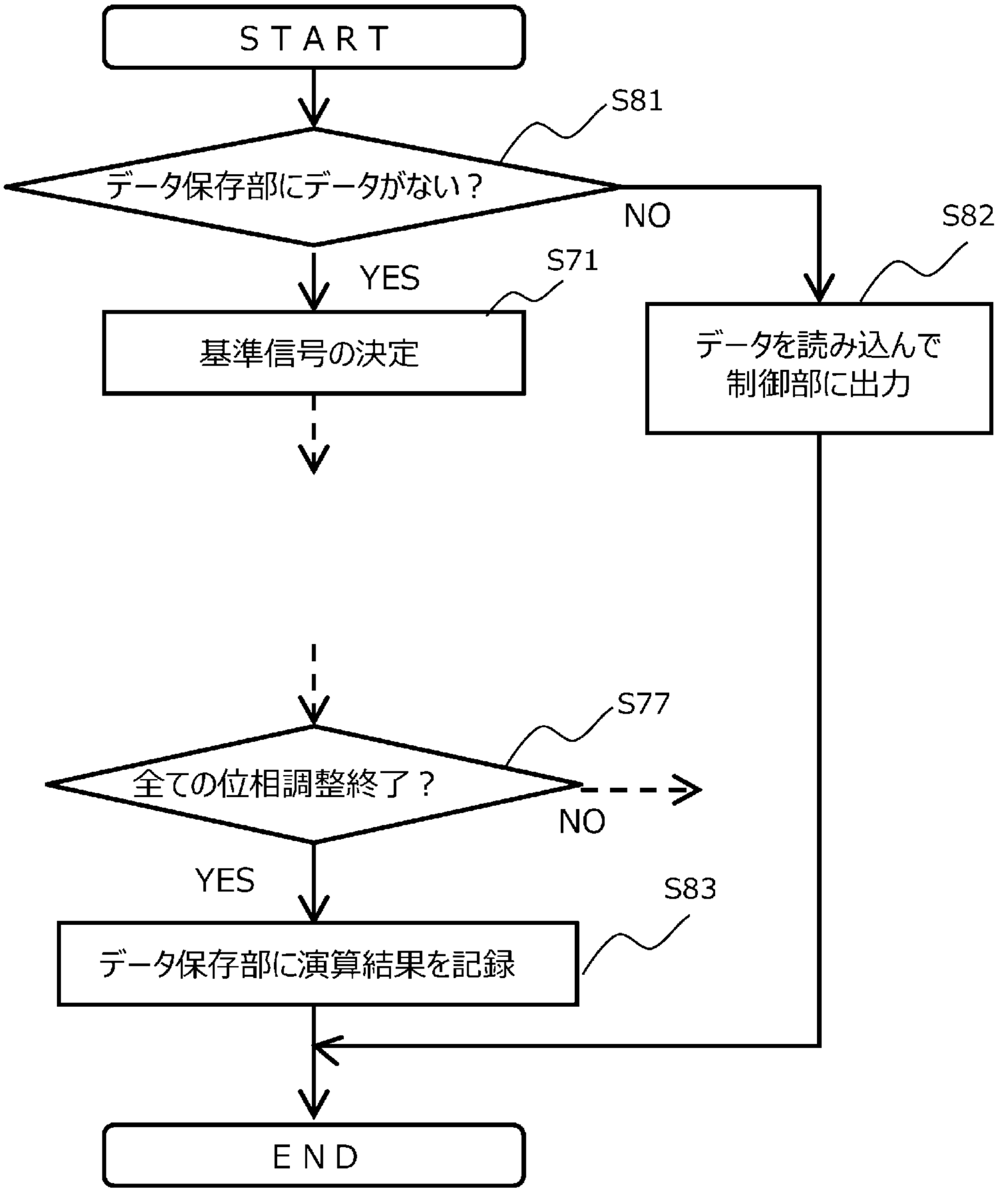
[図9]

図9


11
S2
112
第１センサ
モジュール
4
211
331
3
2
ECU
第１
制御部
SoC
パラシリ
変換部
第１
変換部
111
34
35
電源
供給部
212
332
データ
処理部
車両
走行
制御部
113
第２センサモジュール
第２
変換部
第２
制御部
12
第３センサモジュール
第３
変換部
第３
制御部
31
32
13
213
333
取得部
位相差
決定部
電源
供給部
データ
保存部
22
23
電源
1
11
12
13
33
331
332
333

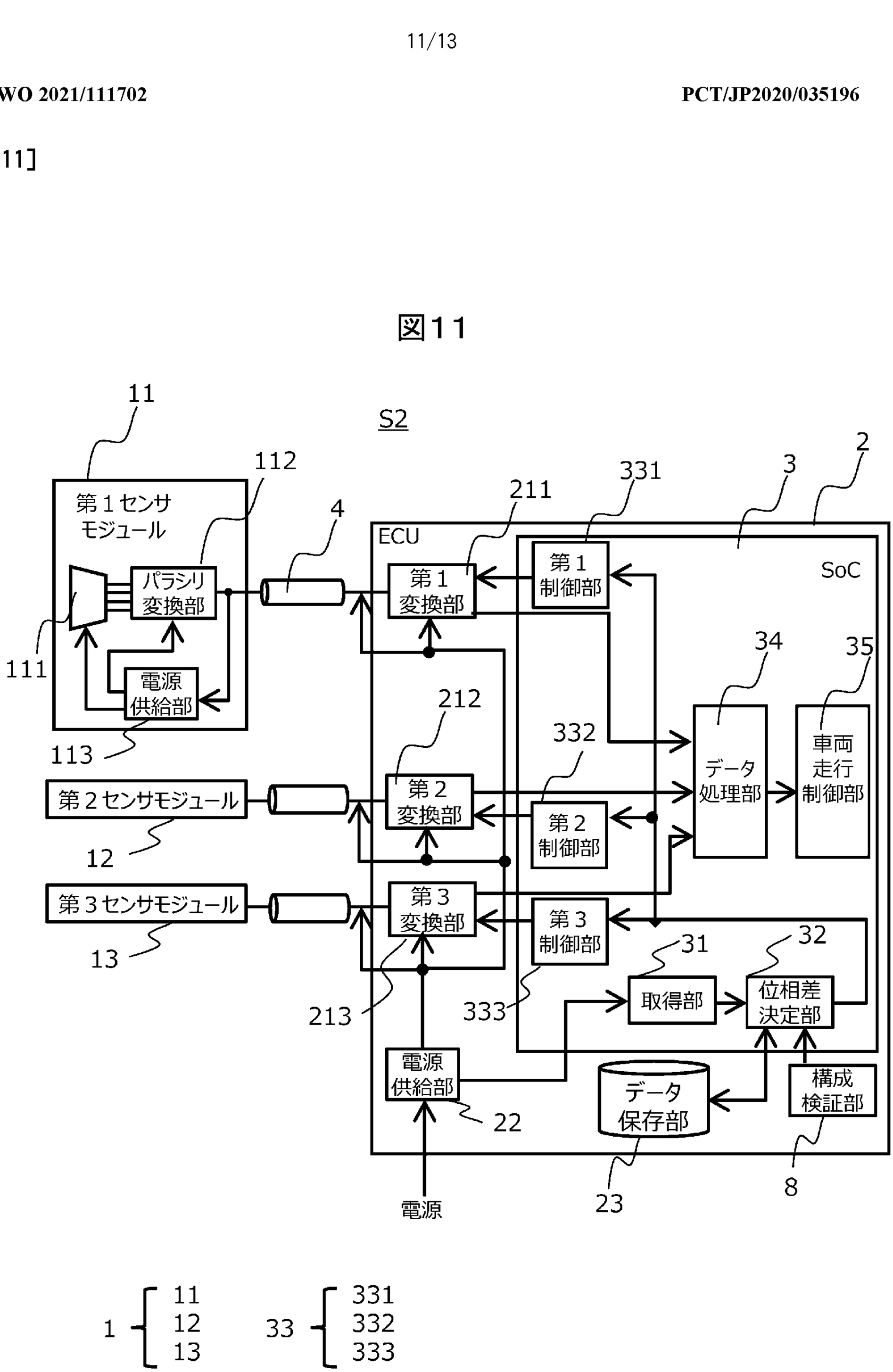
[図10]

図10


START
S81
データ保存部にデータがない？
NO
YES
S71
基準信号の決定
S82
データを読み込んで
制御部に出力
S77
全ての位相調整終了？
NO
YES
S83
データ保存部に演算結果を記録
END

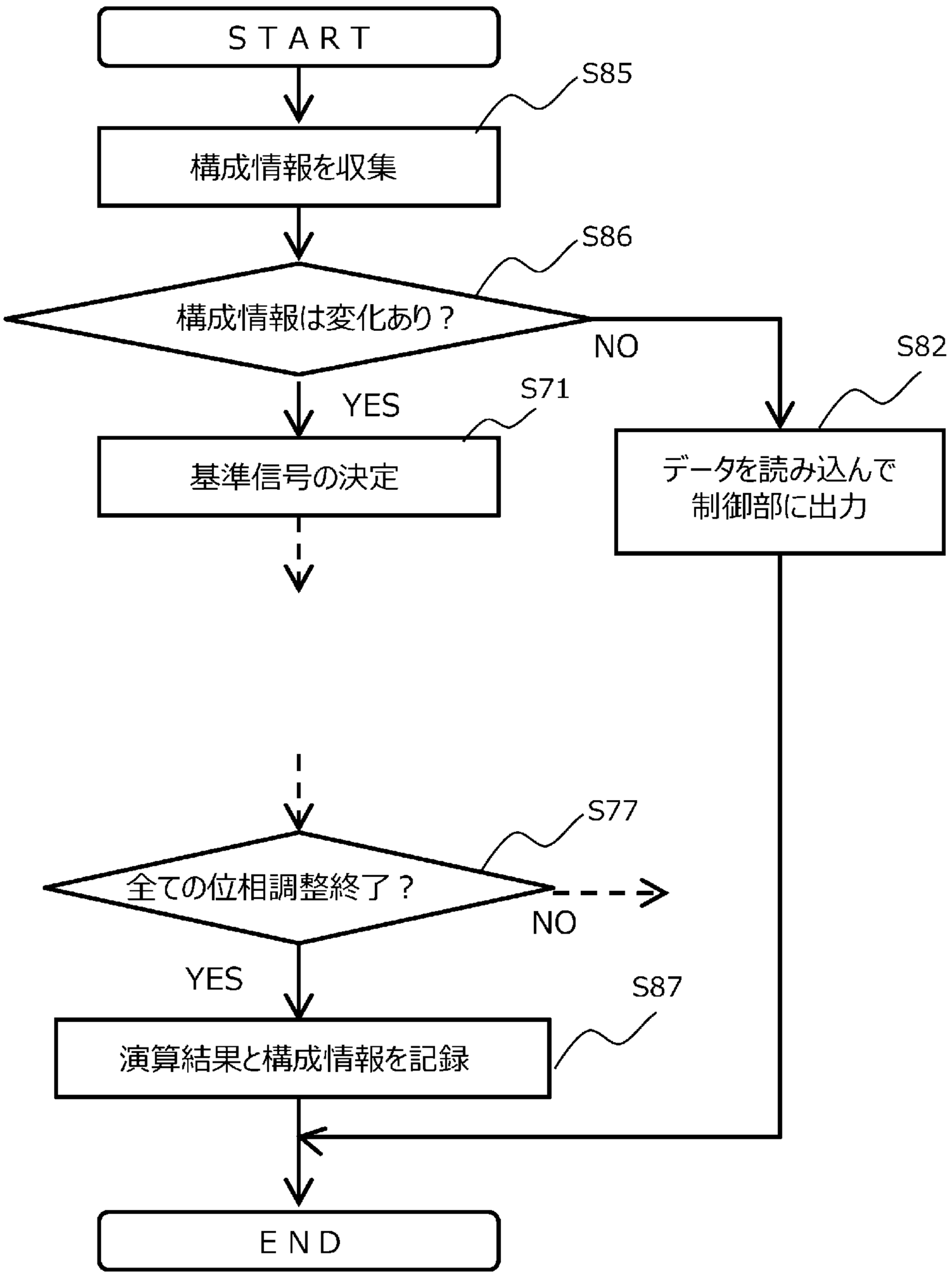
[図11]

図11


11
S2
112
第１センサ
モジュール
4
211
331
3
2
ECU
第１
制御部
SoC
パラシリ
変換部
第１
変換部
111
34
35
電源
供給部
212
332
データ
処理部
車両
走行
制御部
113
第２センサモジュール
第２
変換部
第２
制御部
12
第３センサモジュール
第３
変換部
第３
制御部
31
32
13
213
333
取得部
位相差
決定部
電源
供給部
データ
保存部
構成
検証部
22
23
8
電源
1
11
12
13
33
331
332
333

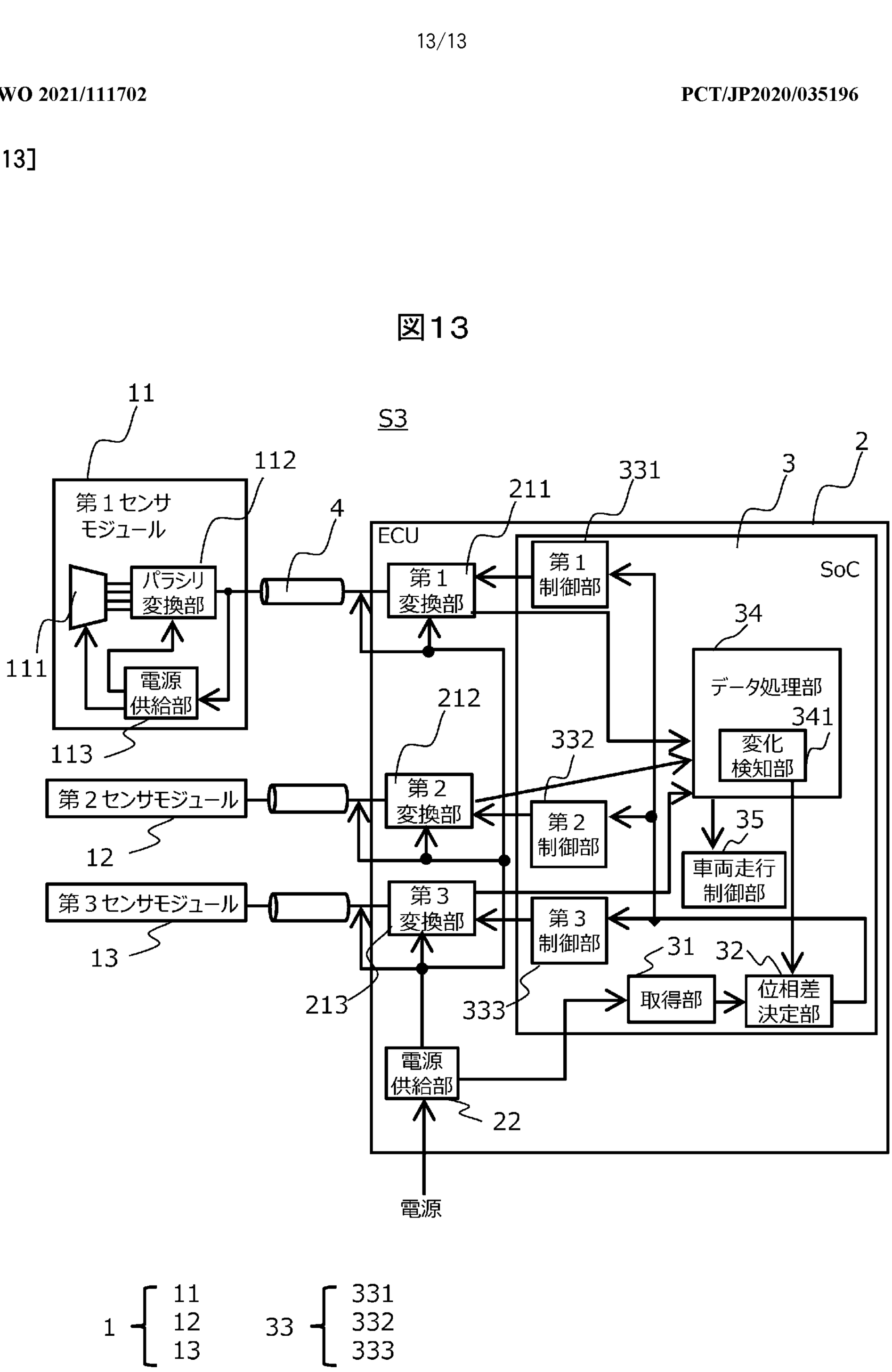
[図12]

図12


START
S85
構成情報を収集
S86
構成情報は変化あり？
NO
S82
YES
S71
基準信号の決定
データを読み込んで
制御部に出力
S77
全ての位相調整終了？
NO
YES
S87
演算結果と構成情報を記録
END

[図13]

図13


11
S3
112
第１センサ
モジュール
4
211
331
3
2
ECU
SoC
第１
制御部
パラシリ
変換部
第１
変換部
34
111
データ処理部
341
電源
供給部
212
変化
検知部
332
113
第２センサモジュール
第２
変換部
第２
制御部
35
12
車両走行
制御部
第３センサモジュール
第３
変換部
第３
制御部
31
32
13
213
333
取得部
位相差
決定部
電源
供給部
22
電源
1
11
12
13
33
331
332
333

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/035196

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. G06F1/04(2006.01)i, G06F1/10(2006.01)i
FI: G06F1/04511, G06F1/10510

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)
Int.Cl. G06F1/04, G06F1/10

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 1971-2020
Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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.
A	US 2014/0160291 A1 (MAGNA ELECTRONICS INC.) 12 June 2014 (2014-06-12), entire text, all drawings	1-15
A	JP 2009-152966 A (ALPINE ELECTRONICS INC.) 09 July 2009 (2009-07-09), entire text, all drawings	1-15
A	WO 2016/167185 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 20 October 2016 (2016-10-20), entire text, all drawings	1-15
A	JP 2002-366250 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 20 December 2002 (2002-12-20), entire text, all drawings	1-15
A	JP 2011-188415 A (RENESAS ELECTRONICS CORP.) 22 September 2011 (2011-09-22), entire text, all drawings	1-15

☐ 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	Date of mailing of the international search report
16 November 2020	01 December 2020
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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/035196

US 2014/0160291 A1	12 June 2014	US 2017/0048424 A1 entire text, all drawings US 2018/0191928 A1 US 2019/0158706 A1
JP 2009-152966 A	09 July 2009	(Family: none)
WO 2016/167185 A1	20 October 2016	(Family: none)
JP 2002-366250 A	20 December 2002	(Family: none)
JP 2011-188415 A	22 September 2011	US 2011/0221488 A1 entire text, all drawings

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2020/035196

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G06F 1/04(2006.01)i; G06F 1/10(2006.01)i
FI: G06F1/04 511; G06F1/10 510

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））

G06F1/04; G06F1/10

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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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
A	US 2014/0160291 A1 (MAGNA ELECTRONICS INC.) 12.06.2014 (2014-06-12) 全文、全図	1-15
A	JP 2009-152966 A (アルパイン株式会社) 09.07.2009 (2009-07-09) 全文、全図	1-15
A	WO 2016/167185 A1 (日立オートモティブシステムズ株式会社) 20.10.2016 (2016-10-20) 全文、全図	1-15
A	JP 2002-366250 A (松下電器産業株式会社) 20.12.2002 (2002-12-20) 全文、全図	1-15
A	JP 2011-188415 A (ルネサスエレクトロニクス株式会社) 22.09.2011 (2011-09-22) 全文、全図	1-15

☐ 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	国際調査報告の発送日
16.11.2020	01.12.2020

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）
松浦　かおり 5E 1791

電話番号 03-3581-1101 内線 3521

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/JP2020/035196

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
US 2014/0160291 A1	12.06.2014	US 2017/0048424 A1 全文、全図 US 2018/0191928 A1 US 2019/0158706 A1	
JP 2009-152966 A	09.07.2009	（ファミリーなし）	
WO 2016/167185 A1	20.10.2016	（ファミリーなし）	
JP 2002-366250 A	20.12.2002	（ファミリーなし）	
JP 2011-188415 A	22.09.2011	US 2011/0221488 A1 全文、全図	