(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2017-125687
(P2017-125687A)
(43)公開日　平成29年7月20日(2017.7.20)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G01R 19/165	***(2006.01)***	G01R	19/165	K	2G035
B62D 6/00	***(2006.01)***	B62D	6/00	ZYW	3D232
B62D 111/00	*(2006.01)*	B62D	111:00		
B62D 137/00	*(2006.01)*	B62D	137:00		

審査請求 未請求　請求項の数 10　ＯＬ　（全 10 頁）

(21)出願番号　特願2016-3248(P2016-3248)
(22)出願日　平成28年1月12日(2016.1.12)

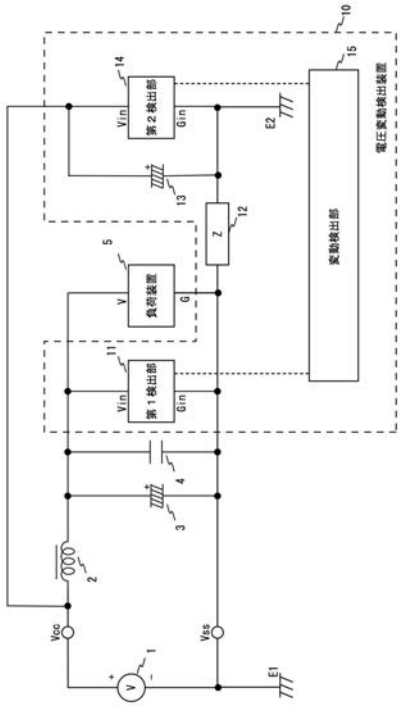
(71)出願人　000101732
アルパイン株式会社
東京都品川区西五反田１丁目１番８号
(74)代理人　100099748
弁理士　佐藤　克志
(72)発明者　成田　幸一
東京都品川区西五反田１丁目１番８号　アルパイン株式会社内

Ｆターム(参考)　2G035 AA01 AA26 AB02 AC01 AD10
AD11 AD14 AD23 AD56 AD65
3D232 CC20 DA29 DA33 DA87 DA90
FF01 FF07

(54)【発明の名称】電源変動検出装置及び処理システム

(57)【要約】
【課題】グランド電位と電源電圧が同時に同様に変化する電源の変動も検出することのできる「電源変動検出装置及び処理システム」を提供するを提供する。
【解決手段】第１検出部１１と第２検出部１４は、検出電圧入力Vinの検出グランド入力Ginに対する電圧変動を検出する。バッテリ１の供給電力で動作する負荷装置５と第１検出部１１は並列接続されており、第２検出部１４の検出電圧入力Vinはバッテリ１の正極に接続し、第２検出部１４の検出グランド入力Ginは、第１検出部１１の検出グランド入力Ginにインピーダンスを介して接続されている。そして、第２電界コンデンサ１３は、第２検出部１４と並列接続している。変動検出部１５は、第１検出部１１と第２検出部１４の少なくとも一方が電圧変動を検出したときに、電源の変動を検出する。
【選択図】図１

図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
電源の変動を検出する電源変動検出装置であって、
正極入力と負極入力を備え正極入力と負極入力との間の電圧変動を検出する第１検出部と、
正極入力と負極入力を備え正極入力と負極入力との間の電圧変動を検出する第２検出部と、
インピーダンス素子と、
前記第２検出部の正極入力と負極入力との間の電圧を平滑化するキャパシタと、
前記第１検出部と前記第２検出部の少なくとも一方が電圧変動を検出したときに前記電源の変動を検出する変動検出部とを備え、
前記第１検出部の正極入力と前記第２検出部の正極入力には前記電源の正極の電圧が印加され、
前記第１検出部の負極入力には、前記電源の負極の電圧が印加され、
前記第１検出部の負極入力と前記第２検出部の負極入力は、前記インピーダンス素子を介して接続されていることを特徴とする電源変動検出装置。
【請求項２】
請求項１記載の電源変動検出装置であって、
前記電源の負極は、第１のアースポイントに接続し、
前記第２検出部の負極入力は、第２のアースポイントに接続しており
前記第１のアースポイントと第２のアースポイントは、導電体の相互に離間した異なるポイントであることを特徴とする電源変動検出装置。
【請求項３】
請求項１または２記載の電源変動検出装置であって、
前記変動検出部は、前記第１検出部と前記第２検出部の双方が電圧変動を検出したときに、前記電源の正極の当該電源の負極に対する電圧の変動を検出し、前記電源の前記第１検出部と前記第２検出部の一方のみが電圧変動を検出したときに電源の正極と当該電源の負極双方の電位の変動を検出することを特徴とする電源変動検出装置。
【請求項４】
電源の変動を検出する電源変動検出装置であって、
正極入力と負極入力を備え正極入力と負極入力との間の電圧変動を検出する第１検出部と、
正極入力と負極入力を備え正極入力と負極入力との間の電圧変動を検出する第２検出部と、
前記第２検出部の正極入力と負極入力との間の電圧を平滑化するキャパシタと、
前記第１検出部と前記第２検出部の少なくとも一方が電圧変動を検出したときに前記電源の変動を検出する変動検出部とを備え、
前記第１検出部の正極入力と前記第２検出部の正極入力には前記電源の正極の電圧が印加され、
前記第１検出部の負極入力には、前記電源の負極の電圧が印加され、
前記電源の負極は、第１のアースポイントに接続し、
前記第２検出部の負極入力は、第２のアースポイントに接続しており
前記第１のアースポイントと前記第２のアースポイントは、インピーダンスのある導電体の相互に離間した異なるポイントであることを特徴とする電源変動検出装置。
【請求項５】
電源の変動を検出する電源変動検出装置であって、
正極入力と負極入力を備え正極入力と負極入力との間の電圧変動を検出する第１検出部と、
正極入力と負極入力を備え正極入力と負極入力との間の電圧変動を検出する第２検出部と、

インピーダンス素子と、
前記第２検出部の正極入力と負極入力との間の電圧を平滑化するキャパシタと、
前記第１検出部と前記第２検出部の少なくとも一方が電圧変動を検出したときに前記電源の変動を検出する変動検出部とを備え、
前記第１検出部の負極入力と前記第２検出部の負極入力には前記電源の負極の電圧が印加され、
前記第１検出部の正極入力には、前記電源の正極の電圧が印加され、
前記第１検出部の正極入力と前記第２検出部の正極入力は、前記インピーダンス素子を介して接続されていることを特徴とする電源変動検出装置。
【請求項６】
請求項１、２、３、４または５記載の電源変動検出装置であって、
前記キャパシタの一端は前記第２検出部の正極入力に接続し、前記キャパシタの他端は前記第２検出部の負極入力に接続していることを特徴とする電源変動検出装置。
【請求項７】
請求項２または４記載の電源変動検出装置であって、
前記導電体は、自動車のボディであることを特徴とする電源変動検出装置。
【請求項８】
請求項１、２、３、４、５、６または７記載の電源変動検出装置と、前記電源の電力で稼働するセンサと、前記変動検出部が検出した電源の変動の有無に応じて前記センサの出力値の信頼度を算定する信頼度算定部とを有することを特徴とする処理システム。
【請求項９】
請求項１、２、３、４、５、６または７記載の電源変動検出装置を備えた、自動車に搭載される処理システムであって、
前記電源の電力で稼働する、前記自動車の挙動を検知するセンサ装置と、
前記変動検出部が検出した電源の変動の有無に応じて、電源の変動が検出されているときの前記センサの出力値の信頼度が低くなるように、前記センサの出力値の信頼度を設定する信頼度算定部と、
低い信頼度が設定されていない前記センサの出力値を用いて前記自動車の現在位置を算出する現在位置算出部とを備えたことを特徴とする処理システム。
【請求項１０】
請求項１０記載の処理システムであって、
前記現在位置算出部が算出した現在位置に基づいて、前記自動車の自動運転を行う運転制御部を有することを特徴とする処理システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、電源の変動を検出する技術に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
電源の変動を検出する技術としては、所定の基準電圧と電源電圧を比較して、グランド電位に対する電源電圧の変動を検出する技術（たとえば、特許文献１、２、３、４）や、電源電圧で駆動される発振回路の発振周波数の変化から、グランド電位に対する電源電圧の変動を検出する技術（たとえば、特許文献５）が知られている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開平１１-２１１７６１号公報
【特許文献２】特開２０１２-３２２５４号公報
【特許文献３】特開２００４-３４８３２３号公報
【特許文献４】特開平１０-６８７４７

【特許文献５】特開２０１４-１０６１１２号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
上述した各技術によれば、グランド電位に対する電源電圧の変動を検出するものであるため、グランド電位と電源電圧が同時に同様に変化する電源の変動については検出することができない。
【０００５】
一方で、グランド電位と電源電圧が同時に同様に変化する電源の変動によって動作に有意な影響を受ける装置を用いる場合には、装置の誤動作等を抑制するため、このような変動も検出することが望ましい。
【０００６】
そこで、本発明は、グランド電位と電源電圧が同時に同様に変化する電源の変動も検出することのできる電源変動検出装置を提供することを課題とする。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
前記課題達成のために、本発明は、電源の変動を検出する電源変動検出装置に、正極入力と負極入力を備え正極入力と負極入力との間の電圧変動を検出する第１検出部と、正極入力と負極入力を備え正極入力と負極入力との間の電圧変動を検出する第２検出部と、インピーダンス素子と、前記第２検出部の正極入力と負極入力との間の電圧を平滑化するキャパシタと、前記第１検出部と前記第２検出部の少なくとも一方が電圧変動を検出したときに前記電源の変動を検出する変動検出部とを備えたものである。ただし、前記第１検出部の正極入力と前記第２検出部の正極入力には前記電源の正極の電圧が印加され、前記第１検出部の負極入力には、前記電源の負極の電圧が印加され、前記第１検出部の負極入力と前記第２検出部の負極入力は、前記インピーダンス素子を介して接続されているものである。
【０００８】
ここで、このような電源変動検出装置において、前記電源の負極は、第１のアースポイントに接続し、前記第２検出部の負極入力は、第２のアースポイントに接続してもよい。ただし、前記第１のアースポイントと第２のアースポイントは、導電体の相互に離間した異なるポイントである。
また、このような電源変動検出装置は、前記変動検出部において、前記第１検出部と前記第２検出部の双方が電圧変動を検出したときに、前記電源の正極の当該電源の負極に対する電圧の変動を検出し、前記電源の前記第１検出部と前記第２検出部の一方のみが電圧変動を検出したときに電源の正極と当該電源の負極双方の電位の変動を検出するように構成してもよい。
【０００９】
また、前記課題達成のために、本発明は、電源の変動を検出する電源変動検出装置に、正極入力と負極入力を備え正極入力と負極入力との間の電圧変動を検出する第１検出部と、正極入力と負極入力を備え正極入力と負極入力との間の電圧変動を検出する第２検出部と、前記第２検出部の正極入力と負極入力との間の電圧を平滑化するキャパシタと、前記第１検出部と前記第２検出部の少なくとも一方が電圧変動を検出したときに前記電源の変動を検出する変動検出部とを備えたものである。ただし、前記第１検出部の正極入力と前記第２検出部の正極入力には前記電源の正極の電圧が印加され、前記第１検出部の負極入力には、前記電源の負極の電圧が印加され、前記電源の負極は、第１のアースポイントに接続し、前記第２検出部の負極入力は、第２のアースポイントに接続しており、前記第１のアースポイントと前記第２のアースポイントは、インピーダンスのある導電体の相互に離間した異なるポイントである。
【００１０】
また、前記課題達成のために、本発明は、電源の変動を検出する電源変動検出装置に、

正極入力と負極入力を備え正極入力と負極入力との間の電圧変動を検出する第１検出部と、正極入力と負極入力を備え正極入力と負極入力との間の電圧変動を検出する第２検出部と、インピーダンス素子と、前記第２検出部の正極入力と負極入力との間の電圧を平滑化するキャパシタと、前記第１検出部と前記第２検出部の少なくとも一方が電圧変動を検出したときに前記電源の変動を検出する変動検出部とを備えたものである。ただし、前記第１検出部の負極入力と前記第２検出部の負極入力には前記電源の負極の電圧が印加され、前記第１検出部の正極入力には、前記電源の正極の電圧が印加され、前記第１検出部の正極入力と前記第２検出部の正極入力は、前記インピーダンス素子を介して接続されているものである。

【００１１】

ここで、以上のような電源変動検出装置において、前記キャパシタの一端は前記第２検出部の正極入力に接続し、前記キャパシタの他端は前記第２検出部の負極入力に接続しているものであってもよい。

【００１２】

また、上述した前記第２アースに前記第２検出部の負極入力を接続した電源変動検出装置において、前記導電体は、自動車のボディであってもよい。

以上のような電源変動検出装置によれば、インピーダンス素子やキャパシタによる、電位の変動の遅延や、第１アースと第２アースにおける電位の変動の態様の相違により、電源の正極と負極とが同時に同様に変化する変動電源変動が発生したときの、正極入力の負極入力に対する変動の大きさやタイミングは、第１検出部と第２検出部とで異なるものとなる。したがって、前記第１検出部と前記第２検出部の少なくとも一方が電圧変動を検出したときに前記電源の変動を検出することにより、電源の正極の負極に対する変動に加え、電源の正極と負極とが同時に同様に変化する変動も検出することができる。

【００１３】

さて、本発明は、併せて、以上のような電源変動検出装置と、前記電源の電力で稼働する処理装置とを備えた処理システムを提供する。

また、併せて、本発明は、以上のような電源変動検出装置と、前記電源の電力で稼働するセンサと、前記変動検出部が検出した電源の変動の有無に応じて前記センサの出力値の信頼度を算定する信頼度算定部とを備えた処理システムを提供する。

【００１４】

また、併せて、本発明は、以上のような電源変動検出装置を備えた、自動車に搭載される処理システムとして、前記電源の電力で稼働する、前記自動車の挙動を検知するセンサ装置と、前記変動検出部が検出した電源の変動の有無に応じて、電源の変動が検出されているときの前記センサの出力値の信頼度が低くなるように、前記センサの出力値の信頼度を設定する信頼度算定部と、低い信頼度が設定されていない前記センサの出力値を用いて前記自動車の現在位置を算出する現在位置算出部とを備えた処理システムを提供する。ここで、このような処理システムに、前記現在位置算出部が算出した現在位置に基づいて、前記自動車の自動運転を行う運転制御部を設けて、自動運転システムを構築するようにしてもよい。

【発明の効果】

【００１５】

以上のように、本発明によれば、グランド電位と電源電圧が同時に同様に変化する電源の変動も検出することのできる電源変動検出装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】本発明の実施形態に係る電源変動検出装置の構成を示すブロック図である。

【図２】本発明の実施形態に係る第１検出部と第２検出部の構成例を示す図である。

【図３】本発明の実施形態に係る第１検出部と第２検出部の検出例を示す図である。

【図４】本発明の実施形態に係る電源変動検出装置の他の構成例を示すブロック図である。

【図５】本発明の実施形態に係る電源変動検出装置の他の構成例を示すブロック図である。
【図６】本発明の実施形態に係る電源変動検出装置を用いた自動運転システムの構成を示すブロック図である。
【発明を実施するための形態】
【００１７】
以下、本発明の実施形態について説明する。
図１に、本実施形態に係る電源変動検出装置の構成を示す。
図１において、電源変動検出装置１０は、バッテリ１から、チョークコイル２、電源電圧の平滑化を行う第１電界コンデンサ３、電源電圧の高周波ノイズ除去用のコンデンサ４を介して、負荷装置５に供給される電源の変動を検出する装置である。
【００１８】
ここで、バッテリ１の正極は、電源入力Vccに接続している。また、バッテリ１の負極は第１アースE1と、グランド入力Vssに接続している。
そして、チョークコイル２の第１端は電源入力Vccに接続し、チョークコイル２の第２端は第１電界コンデンサ３の+極に接続し、第１電界コイルの-極はグランド入力Vssに接続している。また、コンデンサ４の第１端は第１電界コンデンサ３の+極に接続し、コンデンサ４の第２端は第１電界コンデンサ３の-極に接続している。そして、負荷装置５の電源入力端子Vはコンデンサ４の第１端に接続し、負荷装置５のグランドGは、コンデンサ４の第２端に接続している。
【００１９】
次に、電源変動検出装置１０は、第１検出部１１、インピーダンス素子１２、第２電界コンデンサ１３、第２検出部１４、変動検出部１５を備えている。ここで、インピーダンス素子１２としては、たとえば、抵抗を用いることができる。
【００２０】
第１検出部１１は、負荷装置５と並列に設けられており、第１検出部１１の検出電圧入力Vinは負荷装置５の電源入力端子Vに接続し、第１検出部１１の検出グランド入力Ginは負荷装置５のグランドGに接続している。また、インピーダンス素子１２の第１端は負荷装置５のグランドGに接続している。そして、第２電界コンデンサ１３の+極は電源入力Vccに接続し、第２電界コンデンサ１３の-極はインピーダンス素子１２の第２端に接続している。また、第２検出部１４の検出電圧入力Vinは第２電界コンデンサ１３の+極に接続し、第２検出部１４の検出グランド入力Ginは第２電界コンデンサ１３の-極に接続している。また、第２検出部１４の検出グランド入力Ginは、第２アースE2に接続している。
【００２１】
ここで、第１アースE1と第２アースE2は、導電体により接続されている。導電体は、たとえば、自動車のボディであり、第１アースE1と第２アースE2は、自動車のボディの離間した異なる位置を、それぞれアースポイントとするボディアースである。
【００２２】
さて、第１検出部１１と第２検出部１４は、検出グランド入力Ginの電位に対する検出電圧入力Vinの電圧の変動を検出し、検出結果を変動検出部１５に出力する装置である。
【００２３】
ここで、第１検出部１１と第２検出部１４としては、たとえば、上述の先行技術文献に示されているグランド電位に対する電源電圧の変動を検出する装置などを用いることができる。
【００２４】
または、第１検出部１１と第２検出部１４としては、たとえば、図２ａに示すコンパレータ２１を用いた検出回路を用いることもできる。図２ａの検出回路において、検出電圧入力Vinの検出グランド入力Ginの電位に対する電圧は、抵抗Ｒ１、Ｒ２で分圧される。そして、別途レギュレータなどで生成した安定な電源Vddで動作するコンパレータ２１は、分圧された電圧と、定電圧回路などで生成した所定の基準電圧Vrefとを比較し、比較結果

を変動検出部１５に出力する。

【００２５】

または、第１検出部１１と第２検出部１４としては、たとえば、図２ｂに示すＡＤコンバータ２２を用いた検出回路を用いることもできる。図２ａにおいて、コンパレータ２１は、検出電圧入力Vinの検出グランド入力Ginの電位に対する電圧を抵抗Ｒ１、Ｒ２で分圧し、分圧した電圧を、別途レギュレータなどで生成した安定な電源Vddで動作するＡＤコンバータ２２でデジタル変換し変動検出部１５に出力する。

【００２６】

さて、このような電源変動検出部によれば、第１検出部１１の検出グランド入力Ginと第２検出部１４の検出グランド入力Ginとの間に設けたインピーダンス素子１２と第２検出部１４と並列に設けた第２電界コンデンサ１３による、グランド電位の変動の遅延や、第１アースE1と第２アースE2におけるグランド電位の変動の態様の相違により、バッテリ１の電源変動が発生したときに、第１検出部１１と第２検出部１４とで異なる態様で変動が検出される。

【００２７】

すなわち、電源入力Vcc（バッテリ１の正極電圧）がグランド入力Vss（バッテリ１の負極電圧）に対して変動した場合には、たとえば、図３ａに示すように第１検出部１１と第２検出部１４の双方において、検出電圧入力Vinの変動が検出される。

【００２８】

また、電源入力Vcc（バッテリ１の正極電圧）とグランド入力Vss（バッテリ１の負極電圧）とが同時に同様に変化した場合にも、たとえば、図３ｂに示すように、第１検出部１１と第２検出部１４の一方で検出電圧入力Vinの変動が検出されることとなる。

【００２９】

そこで、変動検出部１５では、第１検出部１１と第２検出部１４の少なくとも一方が検出電圧入力Vinの変動を検出したときに電源の変動の発生を検出する。なお、変動検出部１５では、第１検出部１１と第２検出部１４の双方が検出電圧入力Vinの変動を検出しているときに、電源入力Vcc（バッテリ１の正極電圧）がグランド入力Vss（バッテリ１の負極電圧）に対して変動していることを検出し、第１検出部１１と第２検出部１４の一方のみがが検出電圧入力Vinの変動を検出しているときに、電源入力Vcc（バッテリ１の正極電圧）とグランド入力Vss（バッテリ１の負極電圧）とが同時に同様に変化していることを検出するようにしてもよい。

【００３０】

以上、本実施形態に係る電源変動検出装置１０について説明した。

ここで、以上の電源変動検出装置１０は、第１アースE1と第２アースE2間のインピーダンスが大きい場合には、図４に示すようにインピーダンス素子１２を設けず、第２電界コンデンサ１３の-極と、第2検出部の検出グランド入力Ginは第２アースE2にのみ接続するようにしてもよい。

【００３１】

このようにしても、図１に示した電源変動検出装置１０と同様に、電源入力Vcc（バッテリ１の正極電圧）のグランド入力Vss（バッテリ１の負極電圧）に対する変動に加え、電源入力Vcc（バッテリ１の正極電圧）とグランド入力Vss（バッテリ１の負極電圧）とが同時に同様に変化する変動を検出することができる。

【００３２】

また、以上の実施形態で示した電源変動検出装置１０は、図５に示すように、第１検出部１１の検出グランド入力Ginと第２検出部１４の検出グランド入力Ginとの間にインピーダンス素子１２を設ける代わりに、第１検出部１１の検出電圧入力Vinと第２検出部１４の検出電圧入力Vinとの間にインピーダンス素子１２を設けるようにしてもよい。図１の構成との対称性よりも理解されるように、このようにしても、インピーダンス素子１２と第２検出部１４と並列に設けた第２電界コンデンサ１３による電源電圧の変動の遅延等により、バッテリ１の電源変動が発生したときに、第１検出部１１と第２検出部１４とで異

なる態様で変動が検出され、電源入力Vcc（バッテリ１の正極電圧）のグランド入力Vss（バッテリ１の負極電圧）に対する変動に加え、電源入力Vcc（バッテリ１の正極電圧）とグランド入力Vss（バッテリ１の負極電圧）とが同時に同様に変化する変動を検出することができる。

【００３３】

以下、以上のような電源変動検出装置１０の適用例を示す。

図６は、電源変動検出装置１０を適用した自動車の自動運転システムの構成を示している。

図示するように、この自動運転システムでは、図１、４、５に示した負荷装置５として、計測装置５０を備えている。また、自動運転システムは、地図データ等を記憶した記憶装置５１、現在位置算出処理部５２、運転制御装置５３を備えている。

【００３４】

計測装置５０は、衛星測位によって自動車の位置を算定するＧＮＳＳ受信機５０１、３Ｄジャイロセンサ５０２、加速度センサ５０３、これらの動作電圧を、電源入力端子Vから入力する電源電圧から生成するレギュレータ５０４を備えている。

【００３５】

そして、現在位置算出処理部５２は、三次元の角速度を検出する３Ｄジャイロセンサ５０２や、加速度を検出する加速度センサ５０３の検出した自動車の挙動や、別途計測した自動車の速度などより自律航法で算定した自動車の位置や、ＧＮＳＳ受信機５０１が衛星測位した自動車の位置と、記憶装置５１に記憶されている地図データとのマップマッチングを行って、最も確からしい自動車の現在位置と進行方向を算出し、運転制御装置５３に出力する。

【００３６】

ここで、精密なセンサである３Ｄジャイロセンサ５０２や加速度センサ５０３は、電源入力Vcc（バッテリ１の正極電圧）がグランド入力Vss（バッテリ１の負極電圧）に対して変動した場合のみならず、電源入力Vccとグランド入力Vss（バッテリ１の正極電圧）とが同時に同様に変化した場合にも、検出値に無視できない誤差が表れる。

【００３７】

そこで、現在位置算出処理部５２は、変動検出部１５が電源の変動の検出の有無に従って、３Ｄジャイロセンサ５０２や加速度センサ５０３の検出値の信頼度を設定しつつ、自動車の現在位置や進行方向の算出を行う。

【００３８】

すなわち、現在位置算出処理部５２は、たとえば、変動検出部１５が電源の変動を検出しているときには、３Ｄジャイロセンサ５０２や加速度センサ５０３の検出値の信頼度として低い信頼度を設定する。そして、低い信頼度が設定されているときには、３Ｄジャイロセンサ５０２や加速度センサ５０３の検出値を用いずに現在位置と進行方向の算出を行うようにする。

【００３９】

そして、運転制御装置５３は、現在位置算出処理部５２が算出した自動車の現在位置や進行方向と、記憶装置５１に記憶されている地図データと、設定されているルート等に基づいて、自動車の舵角やアクセル開度やブレーキやギヤシフトを制御する自動車の自動運転を行い、ルートに沿って自動車を進行させる。

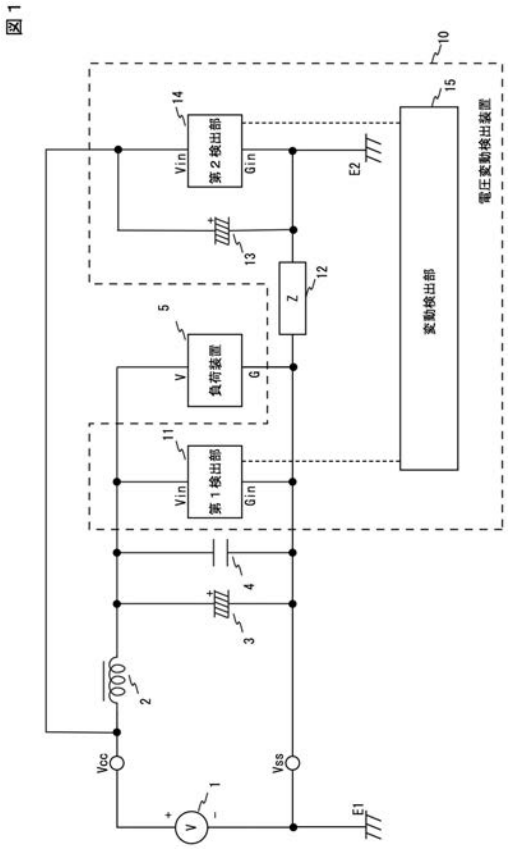
【符号の説明】

【００４０】

１…バッテリ、２…チョークコイル、３…第１電界コンデンサ、４…コンデンサ、５…負荷装置、１０…電源変動検出装置、１１…第１検出部、１２…インピーダンス素子、１３…第２電界コンデンサ、１４…第２検出部、１５…変動検出部、２１…コンパレータ、２２…ＡＤコンバータ、５０…計測装置、５１…記憶装置、５２…現在位置算出処理部、５３…運転制御装置、５０１…ＧＮＳＳ受信機、５０２…３Ｄジャイロセンサ、５０３…加速度センサ、５０４…レギュレータ。

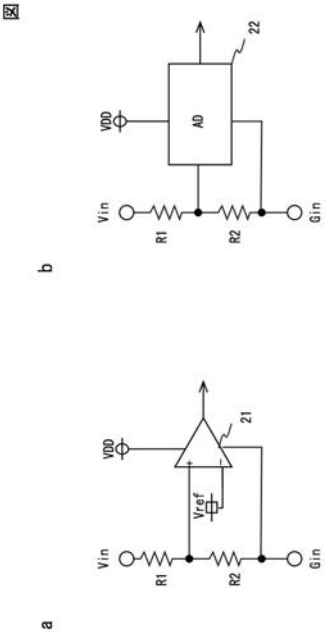
【図１】

図１



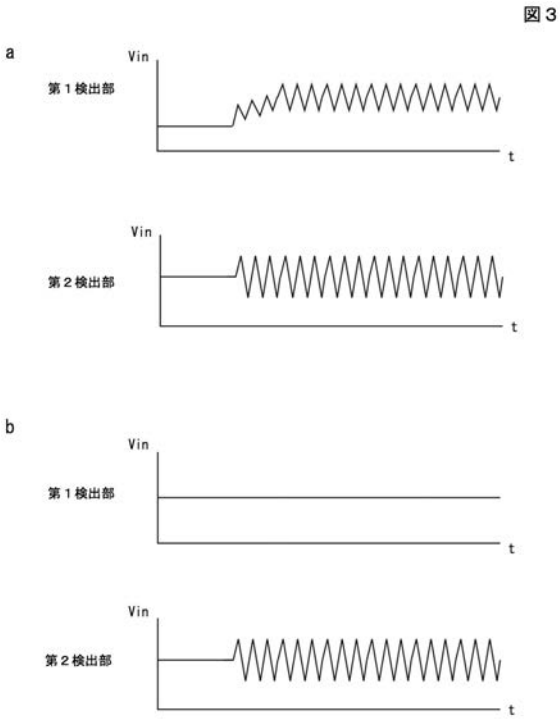
【図２】

図２



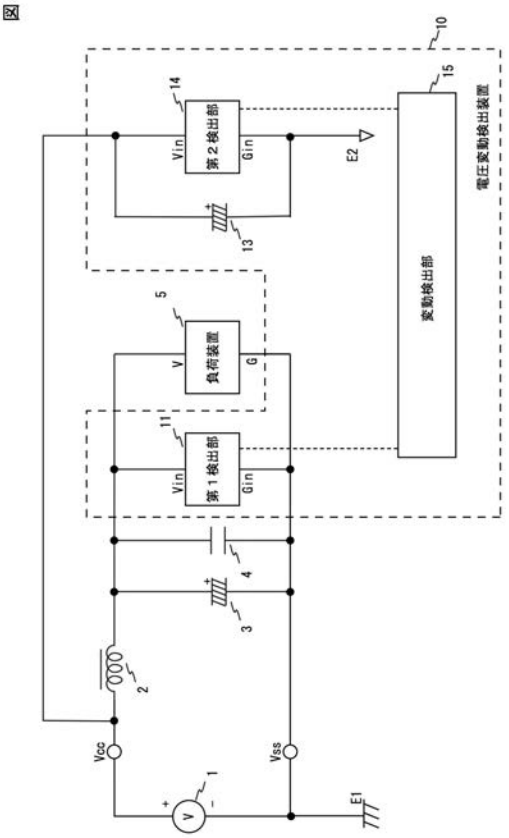
【図３】

図３



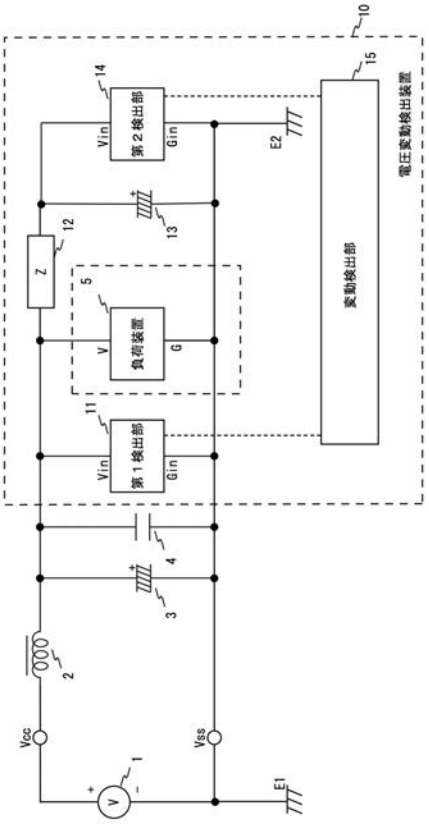
【図４】

図４



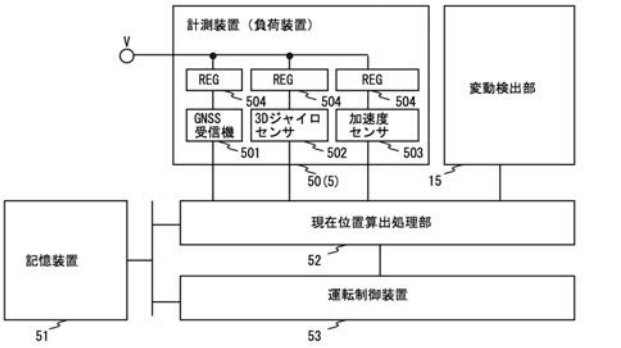
【図５】

図5


10
15
電圧変動検出装置
14
第２検出部
Vin
Gin
E2
12
Z
13
5
負荷装置
V
G
変動検出部
11
第１検出部
Vin
Gin
4
3
2
Vcc
Vss
1
V
E1

【図６】

図6


計測装置（負荷装置）
V
REG
REG
REG
504
504
504
GNSS
受信機
3Dジャイロ
センサ
加速度
センサ
501
502
503
50(5)
変動検出部
15
記憶装置
現在位置算出処理部
52
運転制御装置
51
53