

(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2008-104300
(P2008-104300A)

(43) 公開日 平成20年5月1日(2008.5.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60L 3/00 (2006.01)	B60L 3/00 S	5H031
H01M 10/50 (2006.01)	H01M 10/50	5H115

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2006-285208 (P2006-285208)
(22) 出願日 平成18年10月19日 (2006.10.19)

(71) 出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(74) 代理人 100064746
弁理士 深見 久郎
(74) 代理人 100085132
弁理士 森田 俊雄
(74) 代理人 100112852
弁理士 武藤 正
(72) 発明者 真野 亮
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
Fターム(参考) 5H031 AA09 CC05 HH06 KK08
5H115 PA08 PC06 PG04 P116 SE06
T106 T005

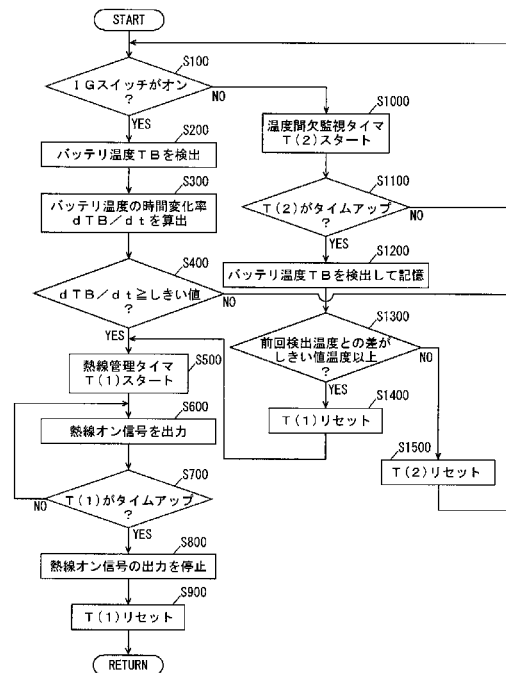
(54) 【発明の名称】 蓄電機構の状態を検知する検知器の結露防止装置

(57) 【要約】

【課題】蓄電機構の状態を検知する検知器の結露を防止する。

【解決手段】制御部は、IGスイッチがオンであると(S100にてYES)、電流計近傍に設けられた温度センサからバッテリー温度TBを検出するステップ(S200)と、バッテリー温度の時間変化率 dTB/dt を算出して(S300)、 dTB/dt がしきい値以上であると(S400にてYES)、タイマT(1)をスタートするステップ(S500)と、このタイマT(1)がタイムアップするまでは(S700にてNO)熱線オン信号を熱線用リレーに出力するステップ(S600)とを含む、プログラムを実行する。

【選択図】図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両の走行源に電力を供給する蓄電機構の状態を電気信号により検知する検知器近傍の温度を検出するための検出手段と、

前記検出された温度に基づいて、前記検知器に結露が発生する可能性を判断するための判断手段と、

前記結露が発生する可能性があるとして判断されると前記蓄電機構からの電力の供給を受けて、前記検知器の電気接点近傍の温度を上昇させるための温度上昇手段とを含む、蓄電機構の状態を検知する検知器の結露防止装置。

【請求項 2】

前記判断手段は、前記検出された温度の時間変化に基づいて、前記検知器に結露が発生する可能性を判断するための手段を含む、請求項 1 に記載の結露防止装置。

【請求項 3】

前記検出手段は、前記車両の作動状態に応じて、前記検知器近傍の温度を検出する間隔を変更して、温度を検出するための手段を含む、請求項 1 または 2 に記載の結露防止装置。

【請求項 4】

前記検出手段は、前記車両が作動状態でないときには、作動状態であるときよりも長い間隔で、前記検知器近傍の温度を検出するための手段を含む、請求項 3 に記載の結露防止装置。

【請求項 5】

前記検知器は、前記蓄電機構を流れる電流値を検知する電流センサである、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の結露防止装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電気自動車、燃料電池車、ハイブリッド車両などの走行用モータを搭載した車両に関し、特に、バッテリー（以下、蓄電機構（キャパシタを含む）、二次電池と記載する場合がある）の状態を検知する検知器の結露を防止する装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、車両走行の推進力として、燃焼エネルギーで作動するエンジンの他に電気エネルギーで作動するモータを備えたハイブリッド車両が知られている。このハイブリッド車両の種類としては、大きく、（１）車輪の駆動をモータで行ないエンジンはモータへの電力供給源として作動するシリーズ（直列）ハイブリッドシステムと、（２）エンジンとモータとの双方で車輪を駆動するパラレル（並列）ハイブリッドシステムとがある。さらに、これらの両方の機能を併せ持つパラレルシリーズハイブリッドシステムと呼ばれるものもある。

【0003】

シリーズハイブリッドシステム以外においては、モータをエンジンの出力を補助する補助駆動源として使用される。このようなハイブリッド車両は、たとえば、加速時においてはモータによってエンジンの出力を補助し、減速時においては減速回生によってバッテリー等への充電を行なう等、様々な制御を行ない、バッテリーの残容量を確保しつつ運転者の要求を満足できるようになっている。このようなハイブリッド車両は、モータの駆動あるいは回生を行なうために、パワードライブユニットを備える。パワードライブユニットは、複数のスイッチング素子を備え、このスイッチング素子を用いた電流制御によりモータを駆動あるいは回生する。また、ハイブリッド車両は、これらスイッチング素子にスイッチングを行なわせる制御信号を出力するモータ制御装置を備えている。

【0004】

上述したハイブリッド車両には、モータに供給する電力を蓄えるバッテリーが搭載され、

10

20

30

40

50

モータはインバータに接続され、インバータはバッテリーに接続されている。さらにバッテリーの電圧を昇圧してモータに供給するためのDC/DCコンバータを備える場合もある。

【0005】

このようなハイブリッド車両において、たとえば、冬期等であって外気温度が低い時にバッテリーからモータに電力を供給し、このモータを駆動制御することにより走行するときに、バッテリーを長時間使用した後（長時間運転後）このバッテリーの温度が高いまま放置（停車状態）すると、外気温度とバッテリー温度との温度差によりバッテリーを収納しているエンジンルーム内やバッテリー表面に結露が生じるおそれがある。

【0006】

また、この温度差が小さくなった後、外気温度がさらに低下して温度差が発生した場合にも結露が生じるおそれがある。さらに、低温放置後にハイブリッド車両を始動した場合、バッテリー温度が上昇して温度差が発生すれば結露するおそれがある。

【0007】

結露が、バッテリーを収納した部分（たとえば、エンジンルーム、後部座席下部あるいはトランクルーム）やバッテリー表面に発生すると、バッテリーがリークしたりあるいはショートしたりする可能性が高くなり、ハイブリッド車両の走行に支障が発生する可能性が生じるという問題がある。

【0008】

特開2002-63946号公報（特許文献1）は、簡単な構成により結露を防止できる電気自動車用バッテリーシステムの結露防止装置を開示する。この電気自動車用バッテリーシステムの結露防止装置は、複数の単位電池セルを直列接続して構成されるバッテリーからインバータを介して走行用モータに駆動電流を供給する電気自動車用バッテリーシステムにおいて、外気温度を検出する外気温度検出部、バッテリー温度を検出するバッテリー温度検出部、バッテリーを冷却する送風機、および外気温度とバッテリー温度の温度差に応じて送風機を制御する制御部を備え、停止時でかつ外気温が所定値以下の場合に送風機を作動するようにしたことを特徴とする。

【0009】

この電気自動車用バッテリーシステムの結露防止装置によると、外気温度とバッテリー温度の温度差に応じて、送風機（たとえば冷却ファン）を間欠動作させて、絶えずこの温度差を小さくすることにより結露を防止する。これにより、結露を生じる温度差を未然に解消することにより、電気自動車用バッテリーシステムを安全に維持することができる。

【特許文献1】特開2002-63946号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上述した構成を有するハイブリッド車両を制御するために、バッテリーの状態を検知する検知器が多数設けられている。たとえば、一例を挙げると、バッテリーに流れる電流を検出する電流計（電流センサ）や、バッテリーの電圧を検出する電圧計（電圧センサ）や、バッテリーの温度を検出する温度センサ等である。これらの検知器は電気的な信号を処理して各物理量を検知する。このため、電気的接点を有し、この電気的接点に結露による水滴が付着すると検知器が誤作動する問題がある。

【0011】

しかしながら、このような問題に対して、特許文献1の結露防止装置のように、絶えず外気温度とバッテリー温度の温度差を小さくするように送風機を動作させることは、消費電力が上昇する点から好ましくない。また、特許文献1の結露防止装置においては、外気温度とバッテリー温度とをそれぞれ検出する温度センサも必要となる。

【0012】

本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであって、その目的は、簡易な構成で蓄電機構の状態を検出する検知器における結露の発生を的確に予測して、結露が発生することが予測されるときに結露防止処理を実行する、蓄電機構の状態を検知する検知器

10

20

30

40

50

の結露防止装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

第1の発明に係る蓄電機構の状態を検知する検知器の結露防止装置は、車両の走行源に電力を供給する蓄電機構の状態を電気信号により検知する検知器近傍の温度を検出するための検出手段と、検出された温度に基づいて、検知器に結露が発生する可能性を判断するための判断手段と、結露が発生する可能性があるとは判断されると蓄電機構からの電力の供給を受けて、検知器の電気接点近傍の温度を上昇させるための温度上昇手段とを含む。

【0014】

第1の発明によると、1つの温度検出手段により検出された検知器近傍の温度に基づいて、検知器に結露が発生する可能性が判断される。結露が発生する可能性があるとは判断されると蓄電機構からの電力により作動するヒータ等により検知器の電気接点近傍の温度が上昇される。このため、結露の可能性のあるときのみ、車両の走行源に電力を供給する大容量の蓄電機構の電力を用いて結露を防止することができる。その結果、簡易な構成で蓄電機構の状態を検出する検知器における結露の発生を的確に予測して、結露が発生することが予測されるときに結露防止処理を実行する、蓄電機構の状態を検知する検知器の結露防止装置を提供することができる。

10

【0015】

第2の発明に係る結露防止装置においては、第1の発明の構成に加えて、判断手段は、検出された温度の時間変化に基づいて、検知器に結露が発生する可能性を判断するための手段を含む。

20

【0016】

第2の発明によると、微小時間の温度変化（温度の時間微分値）が大きかったり、予め定められた時間の間隔で検出した温度変化（温度の差）が大きかったりすると、検知器近傍の環境温度（空気温度）が上昇していることがわかる。検知器自体の温度上昇は環境温度の上昇よりも遅いので、このように環境温度（空気温度）が上昇していることに基づいて（車内気温と車外気温との差ではなく）、検知器に結露が発生する可能性を判断できる。特に、環境温度の上昇が速いときには（時間微分値が大きいときには）、検知器自体の温度の上昇との差がさらに大きくなり、結露の可能性が高まる。このように、1つの温度検出手段により検出された検知器近傍の温度に基づいて、検知器に結露が発生する可能性

30

【0017】

第3の発明に係る結露防止装置においては、第1または2の発明の構成に加えて、検出手段は、車両の作動状態に応じて、検知器近傍の温度を検出する間隔を変更して、温度を検出するための手段を含む。

【0018】

第3の発明によると、たとえば、イグニッションスイッチがオフ（システムメインリレーがオフ）のときに、常時、処理を実行すると無駄な電力を消費する可能性がある。このため、たとえばイグニッションスイッチがオフのときにはイグニッションスイッチがオンのときよりも検知器近傍の温度を検出する間隔が長くなるように変更する。このようにすると、オルタネータやジェネレータで発電できない場合であるイグニッションスイッチがオフであるときの消費電力を抑制しつつ、イグニッションスイッチがオフであっても結露防止処理を実行できる。

40

【0019】

第4の発明に係る結露防止装置においては、第3の発明の構成に加えて、検出手段は、車両が作動状態でないときには、作動状態であるときよりも長い間隔で、検知器近傍の温度を検出するための手段を含む。

【0020】

第4の発明によると、車両が作動状態でないとき（イグニッションスイッチがオフのとき）には、作動状態であるとき（イグニッションスイッチがオンのとき）よりも長い間隔

50

で、検知器近傍の温度を検出して、イグニッションスイッチがオフであるときの消費電力を抑制できる。

【0021】

第5の発明に係る結露防止装置においては、第1～4のいずれかの発明の構成に加えて、検知器は、蓄電機構を流れる電流値を検知する電流センサである。

【0022】

第5の発明によると、電流センサの電気接点近傍に結露による水分が浸入することを回避して電流センサの異常な動作を回避できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがってそれらについての詳細な説明は繰返さない。

【0024】

図1を参照して、本実施の形態に係る結露防止装置が適用されるハイブリッド車両の全体の制御ブロック図を説明する。なお、本発明は図1に示すハイブリッド車両に限定されない。電気自動車であっても、燃料電池車であってもよい。

【0025】

本実施の形態においては、動力源（たとえばガソリンエンジン等の内燃機関（以下、エンジンとして説明する））が、車両を走行させる駆動源（走行源）であって、かつ、ジェネレータの駆動源であるハイブリッド車両について説明する。なお、駆動源がエンジンおよびモータジェネレータであって、モータジェネレータの動力により走行可能な車両であればよく（エンジンを停止させても停止させなくても）、走行用のバッテリーを搭載した他の態様を有するハイブリッド車両であってもよい（いわゆるシリーズ型やパラレル型等のハイブリッド車両に限定されない）。さらに、このバッテリーは、ニッケル水素電池やリチウムイオン電池などであって、その種類は特に限定されるものではない。また、蓄電機構としては、バッテリーの代わりにキャパシタでも構わない。

【0026】

ハイブリッド車両は、エンジン120と、モータジェネレータ(MG)140とを含む。なお、以下においては、説明の便宜上、モータジェネレータ140を、モータジェネレータ140A（またはMG(2)140A）と、モータジェネレータ140B（またはMG(1)140B）と表現するが、ハイブリッド車両の走行状態に応じて、モータジェネレータ140Aがジェネレータとして機能したり、モータジェネレータ140Bがモータとして機能したりする。このモータジェネレータがジェネレータとして機能する場合に回生制動が行なわれる。モータジェネレータがジェネレータとして機能するときには、車両の運動エネルギーが電気エネルギーに変換されて、車両が減速される。

【0027】

ハイブリッド車両は、この他に、エンジン120やモータジェネレータ140で発生した動力を駆動輪160に伝達したり、駆動輪160の駆動をエンジン120やモータジェネレータ140に伝達したりする減速機180と、エンジン120の発生する動力を駆動輪160とモータジェネレータ140B(MG(1)140B)との2経路に分配する動力分割機構（たとえば、後述する遊星歯車機構）200と、モータジェネレータ140を駆動するための電力を充電する走行用バッテリー220と、走行用バッテリー220の直流とモータジェネレータ140A(MG(2)140A)およびモータジェネレータ140B(MG(1)140B)の交流とを変換しながら電流制御を行なうインバータ240と、走行用バッテリー220の充放電状態（たとえば、SOC(State Of Charge)）を管理制御するバッテリー制御ユニット（以下、バッテリーECU(Electronic Control Unit)という）260と、エンジン120の動作状態を制御するエンジンECU280と、ハイブリッド車両の状態に応じてモータジェネレータ140およびバッテリーECU260、インバータ240等を制御するMG_ECU300と、バッテリーECU260、エンジンECU

10

20

30

40

50

280およびMG__ECU300等を相互に管理制御して、ハイブリッド車両が最も効率よく運行できるようにハイブリッドシステム全体を制御するHV__ECU320等を含む。

【0028】

本実施の形態において、走行用バッテリー220とインバータ240の間には昇圧コンバータ242が設けられている。これは、走行用バッテリー220の定格電圧が、モータ140A(MG(2)140A)やモータジェネレータ140B(MG(1)140B)の定格電圧よりも低いので、走行用バッテリー220からモータジェネレータ140A(MG(2)140A)やモータジェネレータ140B(MG(1)140B)に電力を供給するときには、昇圧コンバータ242で電力を昇圧する。なお、充電する場合にはこの昇圧コンバータで降圧して走行用バッテリー220に充電電力が供給される。

10

【0029】

なお、図1においては、各ECUを別構成としているが、2個以上のECUを統合したECUとして構成してもよい(たとえば、図1に、点線で示すように、MG__ECU300とHV__ECU320とを統合したECU(たとえば、図3のECU400)とすることがその一例である)。

【0030】

動力分割機構200は、エンジン120の動力を、駆動輪160とモータジェネレータ140B(MG(1)140B)との両方に振り分けるために、遊星歯車機構(プラネタリーギヤ)が使用される。モータジェネレータ140B(MG(1)140B)の回転数を制御することにより、動力分割機構200は無段変速機としても機能する。エンジン120の回転力はキャリア(C)に入力され、それがサンギヤ(S)によってモータジェネレータ140B(MG(1)140B)に、リングギヤ(R)によってモータジェネレータ140A(MG(2)140A)および出力軸(駆動輪160側)に伝えられる。回転中のエンジン120を停止させる時には、エンジン120が回転しているので、この回転の運動エネルギーをモータジェネレータ140B(MG(1)140B)で電気エネルギーに変換して、エンジン120の回転数を低下させる。

20

【0031】

図1に示すようなハイブリッドシステムを搭載するハイブリッド車両においては、車両の状態について予め定められた条件が成立すると、HV__ECU320は、モータジェネレータ140のモータジェネレータ140A(MG(2)140A)のみによりハイブリッド車両の走行を行なうようにモータジェネレータ140A(MG(2)140A)およびエンジンECU280を介してエンジン120を制御する。たとえば、予め定められた条件とは、走行用バッテリー220のSOCが予め定められた値以上であるという条件等である。このようにすると、発進時や低速走行時等であってエンジン120の効率が悪い場合に、モータジェネレータ140A(MG(2)140A)のみによりハイブリッド車両の走行を行なうことができる。この結果、走行用バッテリー220のSOCを低下させることができる(その後の車両停止時に走行用バッテリー220を充電することができる)。

30

【0032】

また、通常走行時には、たとえば動力分割機構200によりエンジン120の動力を2経路に分け、一方で駆動輪160の直接駆動を行ない、他方でモータジェネレータ140B(MG(1)140B)を駆動して発電を行なう。この時、発生する電力でモータジェネレータ140A(MG(2)140A)を駆動して駆動輪160の駆動補助を行なう。また、高速走行時には、さらに走行用バッテリー220からの電力をモータジェネレータ140A(MG(2)140A)に供給してモータジェネレータ140A(MG(2)140A)の出力を増大させて駆動輪160に対して駆動力の追加を行なう。一方、減速時には、駆動輪160により従動するモータジェネレータ140A(MG(2)140A)がジェネレータとして機能して回生発電を行ない、回収した電力を走行用バッテリー220に蓄える。なお、走行用バッテリー220の充電量が低下し、充電が特に必要な場合には、エンジン120の出力を増加してモータジェネレータ140B(MG(1)140B)によ

40

50

る発電量を増やして走行用バッテリー220に対する充電量を増加する。

【0033】

また、走行用バッテリー220の目標SOCはいつ回生が行なわれてもエネルギーが回収できるように、通常は60%程度に設定される。また、SOCの上限値と下限値とは、走行用バッテリー220のバッテリーの劣化を抑制するために、たとえば、制御上限値を80%とし、制御下限値を30%として設定され、HV_ECU320は、MG_ECU300を介してSOCが上限値および下限値を越えないようにモータジェネレータ140による発電や回生、モータ出力を制御している。なお、ここで挙げた値は、一例であって特に限定される値ではない。

【0034】

図2を参照して、動力分割機構200についてさらに説明する。動力分割機構200は、サンギヤ(S)202と(以下、単にサンギヤ202と記載する)、ピニオンギヤ204と、キャリア(C)206(以下、単にキャリア206と記載する)と、リングギヤ(R)208(以下、単にリングギヤ208と記載する)とを含む遊星歯車から構成される。

【0035】

ピニオンギヤ204は、サンギヤ202およびリングギヤ208と係合する。キャリア206は、ピニオンギヤ204が自転可能であるように支持する。サンギヤ202はMG(1)140Bの回転軸に連結される。キャリア206はエンジン120のクランクシャフトに連結される。リングギヤ208はMG(2)140Aの回転軸および減速機180に連結される。

【0036】

エンジン120、MG(1)140BおよびMG(2)140Aが、遊星歯車からなる動力分割機構200を介して連結されることで、エンジン120、MG(1)140BおよびMG(2)140Aの回転数は、共線図において直線で結ばれる関係になる。

【0037】

図3を参照して、電源回路について説明する。この電源回路は、走行用バッテリー220と、昇圧コンバータ242と、インバータ240と、コンデンサC(1)510と、コンデンサC(2)520と、SMR(1)500と、制限抵抗502と、SMR(2)504と、SMR(3)506と、ECU400とを含む。

【0038】

インバータ240は、6つのIGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)と、IGBTのエミッタ側からコレクタ側に電流を流すように、各IGBTにそれぞれ並列に接続された6つのダイオードとを含む。インバータ240は、ECU400からの制御信号に基づいて各IGBTのゲートをオン/オフ(通電/遮断)することにより、走行用バッテリー220から供給された電流を、直流電流から交流電流に変換し、モータジェネレータ140に供給する。なお、インバータ240およびIGBTには、周知の技術を利用すればよいため、ここではさらなる詳細な説明は繰返さない。なお、図3において、モータジェネレータ140A(140B)が駆動用である場合には上側のインバータ240が駆動用インバータであって、モータジェネレータ140B(140A)が発電用である場合には下側のインバータ240が発電用インバータである。

【0039】

昇圧コンバータ242は、リアクトル311と、NPNトランジスタ312, 313と、ダイオード314, 315とを含む。リアクトル311の一方端は走行用バッテリー220の電源ラインに接続され、他方端はNPNトランジスタ312とNPNトランジスタ313との中間点、すなわち、NPNトランジスタ312のエミッタとNPNトランジスタ313のコレクタとの間に接続される。NPNトランジスタ312, 313は、インバータ240の電源ラインとアースラインとの間に直列に接続される。そして、NPNトランジスタ312のコレクタは電源ラインに接続され、NPNトランジスタ313のエミッタはアースラインに接続される。また、各NPNトランジスタ312, 313のコレクタ -

10

20

30

40

50

エミッタ間には、エミッタ側からコレクタ側へ電流を流すダイオード 314, 315 が接続されている。

【0040】

昇圧コンバータ 242 は、ECU 400 によって NPN トランジスタ 312, 313 がオン/オフされ、コンデンサ C(1) 510 から供給された直流電圧を昇圧して出力電圧をコンデンサ C(2) 520 に供給する。また、昇圧コンバータ 242 は、モータ駆動回路が搭載されたハイブリッド車両自動車または電気自動車の回生制動時、モータジェネレータ 140 によって発電され、インバータ 240 によって変換された直流電圧を降圧してコンデンサ C(1) 510 へ供給する。コンデンサ C(2) 520 は、昇圧コンバータ 242 から供給された直流電力の電圧を平滑化し、その平滑化された直流電力をインバータ 240 へ供給する。

10

【0041】

モータジェネレータ 140 は、三相交流モータである。モータジェネレータ 140 の回転軸は、図 2 に示すように車両のドライブシャフト(図示せず)に接続され、駆動輪に駆動力を伝達する。車両は、モータジェネレータ 140 からの駆動力により走行する。

【0042】

コンデンサ C(1) 510 は、インバータ 240 と並列に接続されている。コンデンサ C(1) 510 は、走行用バッテリー 220 から供給された電力、またはインバータ 240 から供給された電力を平滑化するため、電荷を一旦蓄積する。平滑化された電力は、インバータ 240 または走行用バッテリー 220 に供給される。

20

【0043】

SMR(1) 500 および SMR(2) 504 は、走行用バッテリー 220 の正極側に設けられている。SMR(1) 500 と SMR(2) 504 とは、並列に接続されている。SMR(1) 500 には、制限抵抗 502 が直列に接続されている。SMR(1) 500 は、SMR(2) 504 が接続される前に接続され、インバータ 240 に突入電流が流れることを防止するプリチャージ用 SMR である。SMR(2) 504 は、SMR(1) 500 が接続され、プリチャージが終了した後に接続される正側 SMR である。SMR(3) 506 は、走行用バッテリー 220 の負極側に設けられている負側 SMR である。各 SMR は、ECU 400 により制御される。

【0044】

ECU 400 は、イグニッションスイッチ(図示せず)、アクセルペダル(図示せず)の踏み込み量、ブレーキペダル(図示せず)の踏み込み量などに基づいて、ROM(Read Only Memory)に記憶されたプログラムを実行し、インバータ 240 および各 SMR を制御して、車両を所望の状態で行走させる。ECU 400 には、走行用バッテリー 220 の電流値 IB を検出する電流計 606 が接続されている。

30

【0045】

SMR(1) 500、SMR(2) 504、SMR(3) 506 は、コイルに対して励磁電流を通電したときに接点を閉じるリレーである。SMR(1) 500、SMR(2) 504、SMR(3) 506 の作動状態とイグニッションスイッチの位置との関係について説明する。なお、SMR がオンとは通電状態を示し、SMR がオフとは非通電状態を示す。

40

【0046】

イグニッションスイッチには、OFF(オフ)位置と、ACC 位置、ON(オン)位置および STA(スタート)位置とがあり、ECU 400 は、電源遮断時、すなわちイグニッションスイッチのポジションが OFF 位置にあるときには、全ての SMR(1) 500、SMR(2) 504、SMR(3) 506 をオフする。すなわち、各 SMR(1) 500、SMR(2) 504、SMR(3) 506 のコイルに対する励磁電流をオフする。なお、イグニッションスイッチのポジションは、OFF 位置 ACC 位置 ON 位置 STA 位置の順に切り換えられ、STA 位置から ON 位置へは自動的に戻るものとする。なお、このようなスイッチに、本発明の適用が限定されるものではない。

50

【 0 0 4 7 】

電源接続時、すなわちイグニッションスイッチのポジションがOFF位置からACC位置およびON位置を経てSTA位置に切り換えられると、ECU400は、先ず、SMR(3)506をオンし、次にSMR(1)500をオンしてプリチャージを実行する。SMR(1)500には制限抵抗502が接続されているので、SMR(1)500をオンしてもインバータ240の電圧値VHは緩やかに上昇し、突入電流の発生を防止することができる。

【 0 0 4 8 】

ECU400は、インバータ240の電圧値VHが、たとえば、バッテリー電圧値VBの約80%程度に達したときに、または、インバータ240の電圧値VHがほぼバッテリー電圧値VBに等しくなったときに、プリチャージを完了し、SMR(1)500をオフしてSMR(2)504をオンする。

10

【 0 0 4 9 】

一方、イグニッションスイッチのポジションがON位置からOFF位置に切り換えられると、ECU400は、先ずSMR(2)504をオフし、続いてSMR(3)506をオフする。この結果、走行用バッテリー220とインバータ240との間の電氣的な接続が遮断され、電源遮断状態となる。このとき、駆動回路側の残存電圧はディスチャージされ、インバータ240の電圧値VHは徐々に約0V(遮断時電圧)に収束する。なお、遮断時電圧値は必ずしも0Vである必要はなく、たとえば、2~3V程度の微弱電圧値であっても良い。

20

【 0 0 5 0 】

本実施の形態に係る検知器の結露防止装置は、検知器の一例である電流計606の結露を防止する。特に、イグニッションスイッチがオフであっても、電流計606に結露が発生することを防止する。

【 0 0 5 1 】

図4を参照して、本実施の形態に係る検知器の結露防止装置について説明する。走行用バッテリー220に流れる電流(充電電流や放電電流)を検出する検知器である電流計222は、たとえば、図4に示すようなコア付きの電流センサである。この電流計222は、走行用バッテリー220の負極側導線(一次導体)に流れる電流により発生した磁界をコアで収束させ中央に設けたギャップにより電流に比例した並行磁界を実現する。そのギャップにリニアホールIC(Integrated Circuit)を設けて磁束密度に比例した電流値を検出する。このホールICからの出力信号線は、信号線用の端子台(コネクタ)620において、電流計ワイヤハーネス(信号線)610に接続されている。ECU400は、電流計222から電流計ワイヤハーネス610を介して入力された信号に基づいてバッテリー電流値IBを検出する。

30

【 0 0 5 2 】

ハイブリッド車両への搭載の制約上、この端子台620は、鉛直上向きに設けられる場合がある。このように、鉛直上向きに設けられていると、電流計ワイヤハーネス610の表面で結露した水滴が端子台620に伝わり、端子台620に水滴が侵入した場合、たとえばイグニッションスイッチがオンにされた電流計222の起動時において、水滴により端子台の端子間が短絡する可能性がある。端子間で短絡すると、電流計222が正常動作を開始することができなくなり、ECUが異常を検出してしまう。

40

【 0 0 5 3 】

本実施の形態に係る検知器の結露防止装置は、このような異常を回避すべく、イグニッションスイッチのオンオフに関係なく結露の発生を予測して、結露の発生が予測されると結露を防止する。

【 0 0 5 4 】

結露を防止するために、図4に示すように、端子台620および電流計ワイヤハーネス610近傍の空気温度を上昇させる(結果的には端子台620および電流計ワイヤハーネス610自体の温度も上昇させることになる)ための熱線コイル630が設けられる。な

50

お、熱線の形状はこのようなコイルに限定されない。

【 0 0 5 5 】

この熱線コイル 6 3 0 には大容量の走行用バッテリー 2 2 0 から電力が供給される。容量が小さい補機バッテリーではなく、大容量の走行用バッテリー 2 2 0 から、熱線コイル 6 3 0 に電力を供給するので、イグニッションスイッチがオフでエンジン 1 2 0 による発電（ジェネレータやオルタネータによる発電）ができない場合であっても、バッテリー上がりの可能性を回避できる。

【 0 0 5 6 】

この熱線コイル 6 3 0 への電力の供給は、制御部 4 2 0 により制御される。制御部 4 2 0 は、イグニッションスイッチがオフであっても作動可能な CPU (Central Processing Unit) や、イグニッションスイッチがオフであっても作動可能なタイマや、イグニッションスイッチがオフであってもバッテリー温度のデータを保持可能なメモリを備える。

10

【 0 0 5 7 】

制御部 4 2 0 には、走行用バッテリー 2 2 0 の温度（電流計 2 2 2 近傍の温度）を検出する温度センサ 6 0 0 から入力された信号に基づいて、バッテリー温度 T B を検出して、結露の可能性を予測する。制御部 4 2 0 は、結露の可能性があると判断すると、熱線オン信号を熱線用リレー 6 4 0 に出力する。制御部 4 2 0 から熱線オン信号を受けた熱線用リレー 6 4 0 は、回路を閉じて走行用バッテリー 2 2 0 から熱線コイル 6 3 0 へ電力を供給させる。

【 0 0 5 8 】

なお、熱線コイルの定格電圧に合致させて、走行用バッテリー 2 2 0 から電力を供給すればよい。図 4 では、熱線コイル 6 3 0 の定格電圧と走行用バッテリー 2 2 0 の定格電圧とが略同じであることを前提としている。熱線コイル 6 3 0 の定格電圧が走行用バッテリー 2 2 0 の定格電圧よりも低い時には、多数のバッテリーセルが直列に接続されて構成される走行用バッテリー 2 2 0 の途中から電力を熱線コイル 6 3 0 に供給するようにすればよい。

20

【 0 0 5 9 】

なお、制御部 4 2 0 には、ハイブリッド車両のイグニッションスイッチの状態が入力される。

【 0 0 6 0 】

図 5 を参照して、検知器の結露防止装置を実現するために、制御部 4 2 0 が実行するプログラムの制御構造について説明する。なお、このプログラムは、サブルーチンであって、予め定められたサイクルタイムで繰返し実行される。さらに、このプログラムは、イグニッションスイッチがオフでも作動可能な制御部 4 2 0 の CPU により実行される。このため、イグニッションスイッチがオフ時であってもオン時であっても、結露の可能性の有無を判断して、結露を防止することができる。

30

【 0 0 6 1 】

ステップ（以下、ステップを S と略す）1 0 0 にて、制御部 4 2 0 は、運転者により操作されたイグニッションスイッチがオン位置にあるか否かを判別する。イグニッションスイッチがオフ位置から ACC 位置を経由して少なくともオン位置にされた場合（S 1 0 0 にて Y E S ）、処理は S 2 0 0 に移される。もしそうでないと（S 1 0 0 にて N O ）、処理は S 1 0 0 0 に移される。

40

【 0 0 6 2 】

S 2 0 0 にて、制御部 4 2 0 は、電流計 2 2 2 近傍のバッテリー温度 T B を検出する。S 3 0 0 にて、制御部 4 2 0 は、バッテリー温度 T B の時間変化率（時間微分値）である $d T B / d t$ を算出する。

【 0 0 6 3 】

S 4 0 0 にて、制御部 4 2 0 は、 $d T B / d t$ がしきい値以上であるか否かを判断する。このとき、結露は、環境（空気）温度が高く対象物（ここでは電流計ワイヤハーネス 6 1 0 や端子台 6 2 0 ）の温度が低い時に発生する。ハイブリッド車両が、環境温度が低い場所から高い場所（たとえば室内）に入った場合など、急激に環境温度が上昇する場合に

50

、対象物の温度上昇の速度が遅く結露が発生し易い。したがって、バッテリー温度 T_B の時間変化率である $d T_B / d t$ に対するしきい値は、結露の可能性があるときの温度上昇の時間変化率が設定される。バッテリー温度 T_B の時間変化率である $d T_B / d t$ がしきい値以上であると(S 4 0 0にてYES)、処理はS 5 0 0へ移される。もしそうでないと(S 4 0 0にてNO)、処理はS 1 0 0へ戻される。

【0064】

S 5 0 0にて、制御部4 2 0は、熱線管理タイマ $T(1)$ をスタートさせる。この管理タイマ $T(1)$ には、熱線コイル6 3 0に走行用バッテリー2 2 0から電力を供給する時間が設定される、減算タイマである。なお、この熱線管理タイマ $T(1)$ の設定時間は、バッテリー温度 T_B の時間変化率である $d T_B / d t$ をパラメータとした可変値であってもよい。さらに、この熱線管理タイマ $T(1)$ の設定時間は、このような可変値に代えてあるいは加えて、外気温やバッテリー温度、走行用バッテリー2 2 0のSOC、熱線コイル6 3 0の消費電力等をパラメータとして算出してもよい。

10

【0065】

S 6 0 0にて、制御部4 2 0は、熱線用リレー6 4 0に熱線オン信号を出力する。これにより、走行用バッテリー2 2 0から熱線コイル6 3 0へ電力が供給されて、端子台6 2 0および電流計ワイヤハーネス6 1 0の周囲の空気の温度が上昇する。

【0066】

S 7 0 0にて、制御部4 2 0は、熱線管理タイマ $T(1)$ がタイムアップしたか否かを判断する。熱線管理タイマ $T(1)$ がタイムアップしていると(S 7 0 0にてYES)、処理はS 8 0 0へ移される。もしそうでないと(S 7 0 0にてNO)、処理はS 6 0 0へ戻されて、熱線コイルによる加熱が継続して実行される。

20

【0067】

S 8 0 0にて、制御部4 2 0は、熱線用リレー6 4 0に出力していた熱線オン信号の出力を停止する。これにより、走行用バッテリー2 2 0から熱線コイル6 3 0への電力の供給が停止する。S 9 0 0にて、制御部4 2 0は、熱線管理タイマ $T(1)$ をリセットする。

【0068】

S 1 0 0 0にて、制御部4 2 0は、温度間欠監視タイマ $T(2)$ をスタートさせる。この管理タイマ $T(1)$ は、イグニッションスイッチがオフであっても作動する。この温度間欠監視タイマ $T(1)$ には、ハイブリッド車両が停止(イグニッションスイッチオフでハイブリッドシステム停止)している状態における、結露の発生を判断する間隔の時間が設定される、たとえば、キャリヤカーに搭載されてイグニッションスイッチがオフの状態です室内に搬送された場合であっても、発生する結露を防止できる。なお、この温度間欠監視タイマ $T(1)$ を用いないでイグニッションスイッチのオンオフに関わらず常時このフローチャートで示されるプログラムを実行することはバッテリーの消費電流を増大させる点で好ましくない。

30

【0069】

S 1 1 0 0にて、制御部4 2 0は、温度間欠監視タイマ $T(2)$ がタイムアップしたか否かを判断する。温度間欠監視タイマ $T(2)$ がタイムアップしていると(S 1 1 0 0にてYES)、処理はS 1 2 0 0へ移される。もしそうでないと(S 1 1 0 0にてNO)、処理はS 1 0 0へ戻される。

40

【0070】

S 1 2 0 0にて、制御部4 2 0は、電流計2 2 2近傍のバッテリー温度 T_B を検出して、イグニッションスイッチオフでもデータ保持可能なメモリ(たとえば、不揮発性メモリ)に記憶する。

【0071】

S 1 3 0 0にて、制御部4 2 0は、前回検出して記憶したバッテリー温度 T_B と今回検出したバッテリー温度 T_B との差(差分値)がしきい値温度以上であるか否かを判断する。環境温度が変化している(上昇している)場合に、対象物の温度上昇の速度が遅く結露が発生し易い。したがって、しきい値温度は、結露の可能性があるると判断される温度上昇値が

50

設定される。前回検出して記憶したバッテリー温度 T_B と今回検出したバッテリー温度 T_B との差がしきい値温度以上であると (S 1 3 0 0 にて Y E S)、処理は S 1 4 0 0 へ移される。もしそうでないと (S 1 3 0 0 にて N O)、処理は S 1 5 0 0 へ戻される。

【 0 0 7 2 】

S 1 4 0 0 にて、制御部 4 2 0 は、熱線管理タイマ $T(1)$ をリセットする。その後、処理は S 5 0 0 へ移される。S 1 5 0 0 にて、制御部 4 2 0 は、温度間欠監視タイマ $T(2)$ をリセットする。その後、この処理は終了する。

【 0 0 7 3 】

以上のような構造およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る検知器の結露防止装置の動作について説明する。なお、場合分けした動作の説明において、同じ動作の説明は繰返さない。

10

【 0 0 7 4 】

[イグニッションスイッチがオンで寒い場所から暖かい場所に移動したとき]

イグニッションスイッチがオンで (S 1 0 0 にて Y E S)、電流計 2 2 2 近傍のバッテリー温度 T_B が検出される (S 2 0 0)。バッテリー温度 T_B の時間変化率 $d T_B / d t$ が算出されて (S 3 0 0)、このバッテリー温度 T_B の時間変化率 $d T_B / d t$ がしきい値以上であると判断される (S 4 0 0 にて Y E S)。

【 0 0 7 5 】

熱線管理タイマ $T(1)$ がスタートして (S 5 0 0)、この熱線管理タイマ $T(1)$ がタイムアップしない間においては (S 7 0 0 にて N O)、熱線オン信号が熱線用リレー 6 4 0 に出力されて熱線用リレー 6 4 0 が通電状態となり、走行用バッテリー 2 2 0 から熱線コイル 6 3 0 へ電力が供給されて、端子台 6 2 0 および電流計ワイヤハーネス 6 1 0 の周囲の空気の温度が上昇する。

20

【 0 0 7 6 】

これにより、熱線コイル 6 3 0 による加熱処理を実行して、結露の発生を防止して、結露の水滴による電流計 2 2 2 が誤動作することを回避できる。

【 0 0 7 7 】

[イグニッションスイッチがオンで温度変化が少ないとき]

バッテリー温度 T_B の時間変化率 $d T_B / d t$ が算出されて (S 3 0 0)、このバッテリー温度 T_B の時間変化率 $d T_B / d t$ がしきい値以上でないと判断される (S 4 0 0 にて N O)。このため、熱線コイル 6 3 0 による加熱処理は行なわれないうで、再度イグニッションスイッチがオンのままであると (S 1 0 0 にて Y E S)、繰返しバッテリー温度 T_B が検出されて (S 2 0 0)、バッテリー温度 T_B の時間変化率 $d T_B / d t$ がしきい値以上であるか否かが繰返し判断される (S 3 0 0、S 4 0 0)。

30

【 0 0 7 8 】

これにより、イグニッションスイッチがオンであるときには、常時、バッテリー温度 T_B を検出して、バッテリー温度 T_B の時間変化率を算出して、結露が発生する可能性があるときには熱線コイル 6 3 0 による加熱処理を実行して、結露の水滴による電流計 2 2 2 が誤動作することを回避できる。

【 0 0 7 9 】

40

[イグニッションスイッチがオフで寒い場所から暖かい場所に移動したとき]

イグニッションスイッチがオフの状態であるときには (S 1 0 0 にて N O)、常時ではなく、温度間欠監視タイマ $T(2)$ がスタートして (S 1 0 0 0)、温度間欠監視タイマ $T(2)$ がタイムアップする毎に (S 1 1 0 0 にて Y E S)、バッテリー温度 T_B が検出されて記憶される (S 1 2 0 0)。

【 0 0 8 0 】

ハイブリッド車両がキャリヤカーに搭載されて、イグニッションスイッチがオフの状態、寒い室外から暖かい室内に搬送されると、前回検出されて記憶されたバッテリー温度 T_B と今回検出されたバッテリー温度 T_B との差がしきい値温度以上になる (S 1 3 0 0 にて Y E S)。このときには、熱線管理タイマ $T(1)$ がリセットされてから (S 1 4 0 0)

50

、熱線管理タイマT(1)がスタートする(S500)。この熱線管理タイマT(1)がタイムアップしない間においては(S700にてNO)、熱線オン信号が熱線用リレー640に出力されて熱線用リレー640が通電状態となり、走行用バッテリー220から熱線コイル630へ電力が供給されて、端子台620および電流計ワイヤハーネス610の周囲の空気の温度が上昇する。

【0081】

これにより、イグニッションスイッチがオフの状態であっても、熱線コイル630による加熱処理を実行して、結露の発生を防止して、結露の水滴による電流計222が誤動作することを回避できる。

【0082】

[イグニッションスイッチがオフで温度変化が少ないとき]

温度間欠監視タイマT(2)がタイムアップする毎に(S1100にてYES)、バッテリー温度TBが検出されて記憶される(S1200)。

【0083】

前回検出されて記憶されたバッテリー温度TBと今回検出されたバッテリー温度TBとの差がしきい値温度以上でないときには(S1300にてNO)、熱線コイル630による加熱処理は行なわれない。再度イグニッションスイッチがオフのままであると(S100にてNO)、温度間欠監視タイマT(2)がタイムアップする毎に繰返しバッテリー温度TBが検出されて記憶されて(S1200)、前回検出されて記憶されたバッテリー温度TBと今回検出されたバッテリー温度TBとの差がしきい値温度以上であるか否かが繰返し判断される(S1300)。

【0084】

これにより、イグニッションスイッチがオフであるときには、温度間欠監視タイマT(2)がタイムアップする毎に、バッテリー温度TBを検出して、前回のバッテリー温度TBとの差を算出して、結露が発生する可能性があるときには熱線コイル630による加熱処理を実行して、結露の水滴による電流計222が誤動作することを回避できる。このように、イグニッションスイッチがオフの場合には間欠的に処理が実行されるので、イグニッションスイッチがオフ時における暗電流を低減させることができる。

【0085】

以上のようにして、本実施の形態に係る検知器の結露防止装置によると、車両のメインスイッチの状態に関わらず、結露の発生を防止して検知器(電流計)ので誤動作を回避することができる。

【0086】

今回開示された実施の形態はすべ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る。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【0087】

【図1】本発明の実施の形態に係る結露防止装置が適用される、ハイブリッド車両の制御ブロック図である。

【図2】図1の動力分割機構を示す図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る結露防止装置が適用される電源回路の構成を示す図である。

【図4】電源回路の電流計の結露防止機構の構成を示す図である。

【図5】図4の制御部で実行されるプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0088】

120 エンジン、140 モータジェネレータ、160 駆動輪、180 減速機、200 動力分割機構、220 走行用バッテリー、222 電流計、240 インバータ

10

20

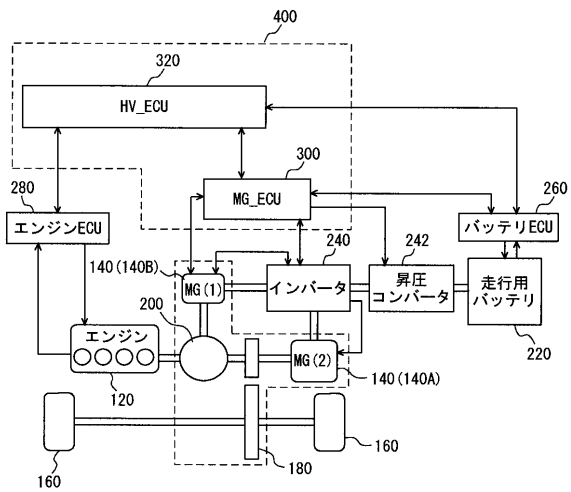
30

40

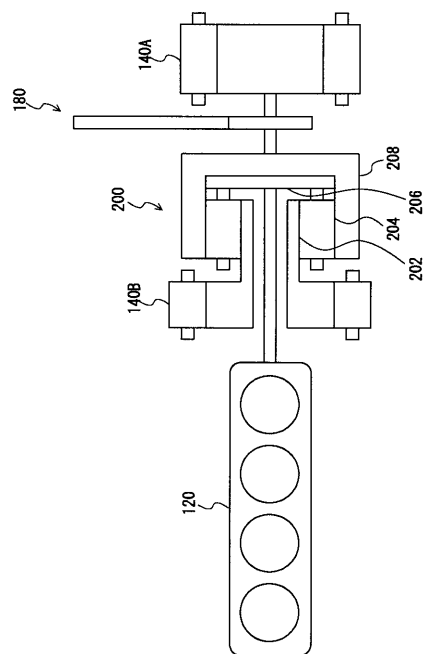
50

、 2 4 2 昇圧コンバータ、 2 6 0 バッテリ ECU、 2 8 0 エンジン ECU、 3 0 0 MG_ECU、 3 2 0 HV_ECU、 4 0 0 ECU、 4 2 0 制御部、 5 0 0 , 5 0 4 , 5 0 6 SMR、 5 0 2 制限抵抗、 5 1 0 コンデンサ C (1)、 5 2 0 コンデンサ C (2)、 6 0 0 温度センサ、 6 1 0 電流計ワイヤハーネス、 6 2 0 端子台、 6 3 0 熱線コイル、 6 4 0 熱線用リレー。

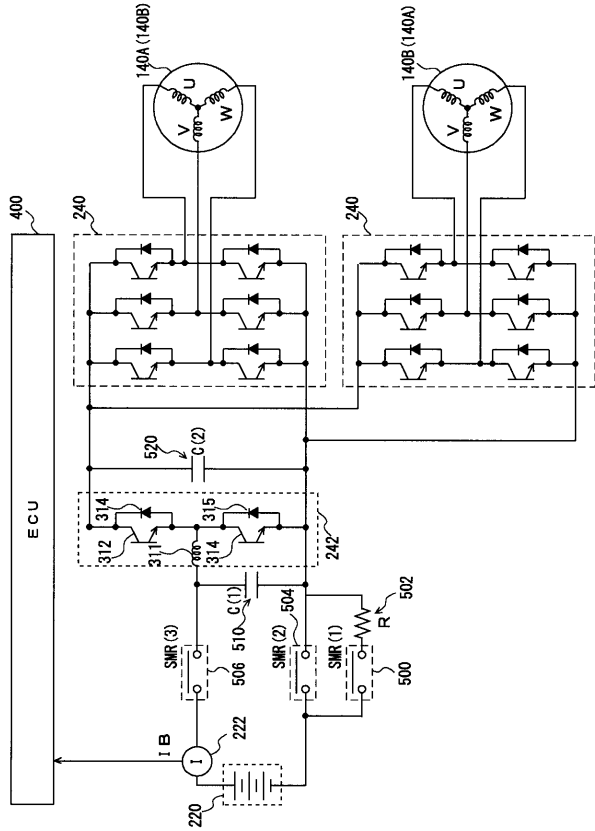
【 図 1 】



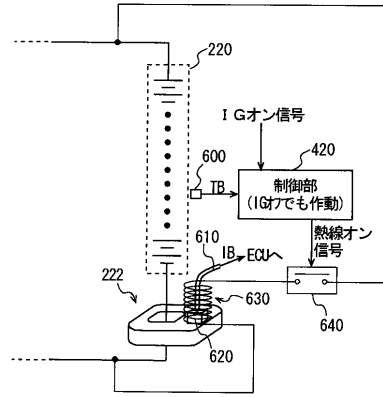
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

