

(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
2014年5月1日(01.05.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/064758 A1

- (51) 国際特許分類:
F01N 3/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/077291
- (22) 国際出願日: 2012年10月23日(23.10.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (71) 出願人(米国についてのみ): 橋元 慶太 (HASHIMOTO Keita) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目2番7号 中之島セントラルタワー Osaka (JP).

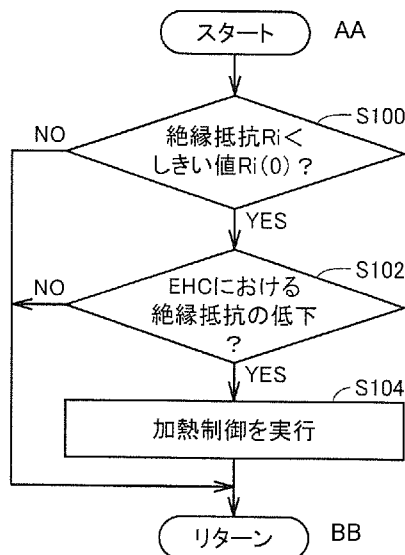
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: VEHICLE AND VEHICLE CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 車両および車両用制御方法



S100 Insulation resistance (Ri) < threshold value (Ri(0))?
S102 Decline in insulation resistance in EHC?
S104 Execute heating control
AA Start
BB Return

(57) Abstract: This ECU executes a program including: a step (S100) for determining whether or not insulation resistance (Ri) is lower than a threshold value (Ri(0)); a step (S102) for, when determined that the insulation resistance (Ri) is lower than the threshold value (Ri(0)) (Yes at S100), determining whether there is an electric leakage between a chassis and an EHC, and whether there is a possibility of electric leakage occurring somewhere other than between the chassis and the EHC; and a step (S104) for, when determined that there is electric leakage between the chassis and the EHC (Yes at S102), executing a heating control.

(57) 要約: ECUは、絶縁抵抗 R_i がしきい値 $R_i(0)$ よりも小さいかを判定するステップ(S100)と、絶縁抵抗 R_i がしきい値 $R_i(0)$ よりも小さい場合に(S100にてYES)、車体とEHCとの間で漏電が発生しているか、車体とEHCとの間以外の箇所で漏電が発生している可能性があるかを判定するステップ(S102)と、車体とEHCとの間で漏電が発生している場合に(S102にてYES)、加熱制御を実行するステップ(S104)とを含む、プログラムを実行する。

明 細 書

発明の名称：車両および車両用制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、電力を用いて加熱される触媒装置における漏電の発生を抑制する技術に関する。

背景技術

[0002] 特開 2 0 1 0 - 2 0 2 0 1 2 号公報（特許文献 1）には、EHC（Electric Heating Catalyst）の通電時の漏電の発生を抑制するために外気温、湿度および大気圧により規定される環境条件が予め定められた結露発生領域に該当する場合にEHCの通電を開始し、排気中の水分や凝縮水を蒸発させる技術が開示される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 1 0 - 2 0 2 0 1 2 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、環境条件が結露発生領域に該当する場合に必ずしも漏電が発生する状態になるとは限らない。また、環境条件が結露発生領域に該当しない場合に必ずしも漏電が発生しない状態になるとは限らない。そのため、上述した公報においては、漏電を抑制するための制御を適切に実行できないという問題がある。

[0005] 本発明の目的は、電力を用いて加熱される触媒装置における漏電の発生を抑制する車両および車両用制御方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] この発明のある局面に係る車両は、エンジンと、車体と電氣的に絶縁される蓄電装置と、蓄電装置の電力を用いて加熱され、エンジンの排気ガスを浄化する触媒装置と、触媒装置の加熱制御を実行するための制御装置とを含む

。触媒装置は、車体と電氣的に絶縁されるように構成される。制御装置は、触媒装置と車体との間の絶縁状態が維持されない場合に加熱制御を実行する。

[0007] 好ましくは、車両は、触媒装置と車体との間の抵抗値を検出する検出装置をさらに含む。制御装置は、抵抗値がしきい値よりも小さい場合に、触媒装置の加熱制御を実行する。

[0008] さらに好ましくは、制御装置は、抵抗値がしきい値よりも小さい場合に、触媒温度が触媒装置とエンジンの排気通路との間の煤を酸化させる温度になるまで触媒装置を加熱する煤焼き制御を実行する。

[0009] さらに好ましくは、制御装置は、抵抗値がしきい値よりも小さい場合に、触媒温度が触媒装置とエンジンの排気通路との間の水分を蒸発させる第1温度になるまで触媒装置を加熱する気化制御を実行する。

[0010] さらに好ましくは、制御装置は、気化制御の実行により絶縁状態が回復しない場合には、触媒温度が触媒装置と排気通路との間の煤を酸化させる第2温度になるまで触媒装置を加熱する煤焼き制御を実行する。第2温度は、第1温度よりも高い温度である。

[0011] さらに好ましくは、制御装置は、触媒装置に電力を供給することによって触媒装置の温度を上昇させる。

[0012] さらに好ましくは、車両は、蓄電装置から電力の供給を受けて車両を走行させる回転電機をさらに含む。

[0013] この発明の他の局面に係る車両用制御方法は、エンジンと、車体と電氣的に絶縁される蓄電装置と、蓄電装置の電力を用いて加熱され、エンジンの排気ガスを浄化する触媒装置とを含む車両に用いられる車両用制御方法である。触媒装置は、車体と電氣的に絶縁されるように構成される。この車両用制御方法は、触媒装置と車体との間の絶縁状態が維持されるか否かを判定するステップと、触媒装置と車体との間の絶縁状態が維持されない場合に、触媒装置の加熱制御を実行するステップとを含む。

発明の効果

[0014] この発明によると、触媒装置と車体との間の絶縁状態が維持されない場合に加熱制御を実行することによって触媒装置が加熱されるため、排気通路と触媒装置との間の水分を蒸発させたり、煤を酸化させたりすることができる。これにより、触媒装置と車体との間の絶縁状態を回復させることができる。そのため、触媒装置と車体との間での漏電の発生を抑制することができる。したがって、電力を用いて加熱される触媒装置における漏電の発生を抑制する車両および車両用制御方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本実施の形態に係る車両の全体ブロック図である。

[図2]E H Cの構成を示す図である。

[図3]第1 M G、第2 M G、P C U、バッテリー、E H Cの回路構成図である。

[図4]漏電検出装置の構成を示す図である。

[図5]本実施の形態に係る車両に搭載されたE C Uの機能ブロック図である。

[図6]本実施の形態に係る車両に搭載されたE C Uで実行されるプログラムのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0016] 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される。以下の説明では、同一の部品には同一の符号が付されている。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り返されない。

[0017] 図1を参照して、本実施の形態に係るハイブリッド車両1（以下の説明においては、単に車両1と記載する）の全体ブロック図が説明される。車両1は、車体3と、エンジン10と、駆動軸16と、第1モータジェネレータ（以下、第1 M Gと記載する）20と、第2モータジェネレータ（以下、第2 M Gと記載する）30と、動力分割装置40と、減速機58と、P C U（Power Control Unit）60と、バッテリー70と、D C / D Cコンバータ71と、補機バッテリー72と、駆動輪80と、E C U（Electronic Control Unit）200とを含む。

- [0018] この車両 1 は、エンジン 10 および第 2 MG 30 のうちの少なくとも一方から出力される駆動力によって走行する。エンジン 10 が発生する動力は、動力分割装置 40 によって 2 経路に分割される。2 経路のうちの一方の経路は減速機 58 を介して駆動輪 80 へ伝達される経路であり、他方の経路は第 1 MG 20 に伝達される経路である。
- [0019] 第 1 MG 20 および第 2 MG 30 は、たとえば、三相交流回転電機である。第 1 MG 20 および第 2 MG 30 は、PCU 60 によって駆動される。
- [0020] 第 1 MG 20 は、動力分割装置 40 によって分割されたエンジン 10 の動力を用いて発電して PCU 60 を経由してバッテリー 70 を充電したり、後述する外部の電気負荷に電力を供給したりするジェネレータとしての機能を有する。また、第 1 MG 20 は、バッテリー 70 からの電力を受けてエンジン 10 の出力軸であるクランク軸 18 を回転させる。これによって、第 1 MG 20 は、エンジン 10 を始動するスタータとしての機能を有する。
- [0021] 第 2 MG 30 は、バッテリー 70 に蓄えられた電力および第 1 MG 20 により発電された電力の少なくともいずれか一方を用いて駆動輪 80 に駆動力を与える駆動用モータとしての機能を有する。また、第 2 MG 30 は、回生制動によって発電された電力を用いて PCU 60 を経由してバッテリー 70 を充電するためのジェネレータとしての機能を有する。
- [0022] エンジン 10 は、たとえば、ガソリンエンジンやディーゼルエンジン等の内燃機関である。
- [0023] エンジン 10 は、複数の気筒 102 と、複数の気筒 102 の各々に燃料を供給する燃料噴射装置 104 と、エキゾーストマニホールド 106 と、排気通路 108 と、EHC（電気加熱式触媒装置）110 と、触媒温度センサ 114 とを含む。なお、エンジン 10 の気筒 102 は、1 つ以上あればよい。
- [0024] 燃料噴射装置 104 は、ECU 200 からの制御信号 S1 に基づいて、各気筒に対して適切な時期に適切な量の燃料を噴射したり、各気筒に対する燃料の噴射を停止したりする。燃料噴射装置 104 による燃料噴射量は、噴射時間によって調整される。

- [0025] 排気通路１０８の一方端は、エキゾーストマニホールド１０６に接続される。また、排気通路１０８の他方端は、図示しないマフラーに接続される。排気通路１０８の途中には、ＥＨＣ１１０が設けられる。排気通路１０８は、たとえば、ステンレス等で形成されており、車体３と同じ電位になる。
- [0026] ＥＨＣ１１０は、排気ガスを浄化する触媒１５４と、触媒１５４を通電するための正側電極１１６および負側電極１１８とを含む。なお、ＥＨＣ１１０は、電極１１６、１１８を用いて触媒１５４に通電することによって触媒１５４の温度を上昇させる構成であれば、特に限定されるものではなく、種々の公知の構成を用いればよい。
- [0027] 本実施の形態においては、触媒１５４を加熱するための手段として電極１１６、１１８を用いたＥＨＣを一例として説明するが、特にこれに限定されるものではない。たとえば、燃料噴射量の増量あるいは点火時期の遅角化により排気ガスの温度を上昇させることによって触媒１５４を加熱してもよい。
- [0028] 触媒１５４は、ハニカム構造を有する円筒形状に形成される。正側電極１１６は、触媒１５４の外周面に設けられる。負側電極１１８は、正側電極１１６と同一の形状を有する。負側電極１１８は、正側電極１１６と触媒１５４を介在して対向する位置に設けられる。なお、上記した触媒１５４の形状は、一例であり、円筒形状に限定されるものではない。
- [0029] 図２に示すように、触媒１５４の外周面には、シート状のマット１５３が巻回される。マット１５３は、たとえば、綿状のアルミナ繊維等により形成される。マット１５３と排気通路１０８との間には絶縁部材１５５が設けられる。絶縁部材１５５は、マット１５３の外周面に巻回されるシート状の部材であってもよいし、あるいは、排気通路１０８の内側の壁面に絶縁塗装等により付着される部材であってもよい。絶縁部材１５５によってＥＨＣ１１０と排気通路１０８（車体３）とが電氣的に絶縁した状態（以下、この状態を絶縁状態と記載する）になる。
- [0030] エンジン１０から排出される排気ガスは、触媒１５４によって浄化された

後、車外に排出される。触媒１５４は、特定の温度領域まで暖機されることによって浄化作用を発揮する。触媒１５４は、たとえば三元触媒である。

[0031] 図１に戻って、触媒ＰＣＵ６０とＥＨＣ１１０とは、正極線ＰＬおよび負極線ＮＬで接続される。ＥＨＣ１１０には、ＰＣＵ６０を介して、バッテリー７０からの電力および第１ＭＧ２０で発電された電力が供給される。なお、バッテリー７０とＥＨＣ１１０との接続関係は図１に示すものに限定されない。

[0032] ＰＣＵ６０とＥＨＣ１１０の間には、リレーが内蔵された電源回路１１２が設けられおり、ＥＣＵ２００からの制御信号Ｓ３に基づいてＥＨＣ１１０とＰＣＵ６０との電氣的な接続状態を切り替える。電源回路１１２に内蔵されたリレーが閉じられると、ＥＨＣ１１０とＰＣＵ６０とが接続され、ＥＨＣ１１０内の正側電極１１６と負側電極１１８とに電圧が印加される。正側電極１１６および負側電極１１８への通電によってＥＨＣ１１０内の触媒１５４にジュール熱が生じることによりＥＨＣ１１０内の触媒１５４が加熱される。電源回路１１２に内蔵されたリレーが開かれると、ＥＨＣ１１０とＰＣＵ６０との接続が遮断され、正側電極１１６および負側電極１１８への通電が停止される。このように、ＥＣＵ２００が電源回路１１２を制御することによってＥＨＣ１１０内の触媒１５４への通電量が制御される。

[0033] なお、ＥＣＵ２００は、ＰＣＵ６０を制御することによりＥＨＣ１１０に供給される電力（電圧や電流）を変化させるようにしてもよいし、あるいは、電源回路１１２に内蔵されたリレーに対してデューティ制御を実施することによってＥＨＣ１１０に供給される電力を変化させるようにしてもよい。さらには、電源回路１１２にＥＨＣ１１０に供給される電力を変化させる回路が設けられていてもよい。

[0034] 触媒温度センサ１１４は、ＥＨＣ１１０内の触媒１５４の温度（以下、触媒温度と記載する）Ｔ_cを検出する。触媒温度センサ１１４は、検出された触媒温度Ｔ_cを示す信号をＥＣＵ２００に送信する。

[0035] 触媒温度Ｔ_cは、触媒温度センサ１１４により直接検出されてもよい。あ

るいは、触媒温度 T_c は、ECU 200 により、EHC 110 の近傍の部材の温度、EHC 110 の上流の排気温度、EHC 110 の下流の排気温度、あるいは、エンジン 10 の運転履歴に基づいて推定されてもよい。

[0036] さらに、エンジン 10 には、エンジン回転速度センサ 11 が設けられる。エンジン回転速度センサ 11 は、エンジン 10 のクランク軸 18 の回転速度（以下、エンジン回転数と記載する） N_e を検出する。エンジン回転速度センサ 11 は、検出されたエンジン回転数 N_e を示す信号を ECU 200 に送信する。

[0037] 動力分割装置 40 は、駆動輪 80 を回転させるための駆動軸 16、エンジン 10 のクランク軸 18 および第 1 MG 20 の回転軸の三要素の各々を機械的に連結する。動力分割装置 40 は、上述の三要素のうちのいずれか一つを反力要素とすることによって、他の 2 つの要素間での動力の伝達を可能とする。第 2 MG 30 の回転軸は、駆動軸 16 に連結される。

[0038] 動力分割装置 40 は、サンギヤ 50 と、ピニオンギヤ 52 と、キャリア 54 と、リングギヤ 56 とを含む遊星歯車機構である。ピニオンギヤ 52 は、サンギヤ 50 およびリングギヤ 56 の各々と噛み合う。キャリア 54 は、ピニオンギヤ 52 を自転可能に支持するとともに、エンジン 10 のクランク軸 18 に連結される。サンギヤ 50 は、第 1 MG 20 の回転軸に連結される。リングギヤ 56 は、駆動軸 16 を介在して第 2 MG 30 の回転軸および減速機 58 に連結される。

[0039] 減速機 58 は、動力分割装置 40 や第 2 MG 30 からの動力を駆動輪 80 に伝達する。また、減速機 58 は、駆動輪 80 が受けた路面からの反力を動力分割装置 40 や第 2 MG 30 に伝達する。

[0040] PCU 60 は、スイッチング素子を複数個含む。PCU 60 は、スイッチング素子のオン・オフ動作を制御することによってバッテリー 70 に蓄えられた直流電力を第 1 MG 20 および第 2 MG 30 を駆動するための交流電力に変換する。PCU 60 は、ECU 200 からの制御信号 S_2 に基づいて制御されるコンバータおよびインバータ（いずれも図示せず）を含む。コンバー

タは、バッテリー 70 から受けた直流電力の電圧を昇圧してインバータに出力する。インバータは、コンバータが出力した直流電力を交流電力に変換して第 1 MG 20 および／または第 2 MG 30 に出力する。これにより、バッテリー 70 に蓄えられた電力を用いて第 1 MG 20 および／または第 2 MG 30 が駆動される。また、インバータは、第 1 MG 20 および／または第 2 MG 30 によって発電される交流電力を直流電力に変換してコンバータに出力する。コンバータは、インバータが出力した直流電力の電圧を降圧してバッテリー 70 へ出力する。これにより、第 1 MG 20 および／または第 2 MG 30 により発電された電力を用いてバッテリー 70 が充電される。なお、コンバータは、省略してもよい。

[0041] バッテリー 70 は、蓄電装置であり、再充電可能な直流電源である。バッテリー 70 は、車体 3 と電氣的に絶縁されるように設けられる。バッテリー 70 としては、たとえば、ニッケル水素やリチウムイオン等の二次電池が用いられる。バッテリー 70 の電圧は、たとえば 200 V 程度である。バッテリー 70 は、上述したように第 1 MG 20 および／または第 2 MG 30 により発電された電力を用いて充電される他、外部電源（図示せず）から供給される電力を用いて充電されてもよい。なお、バッテリー 70 は、二次電池に限らず、直流電圧を生成できるもの、たとえば、キャパシタ、太陽電池、燃料電池等であってもよい。

[0042] バッテリー 70 には、電池温度センサ 156 と、電流センサ 158 と、電圧センサ 160 とが設けられる。

[0043] 電池温度センサ 156 は、バッテリー 70 の電池温度 T_Bを検出する。電池温度センサ 156 は、電池温度 T_Bを示す信号を ECU 200 に送信する。

[0044] 電流センサ 158 は、バッテリー 70 の電流 I_Bを検出する。電流センサ 158 は、電流 I_Bを示す信号を ECU 200 に送信する。

[0045] 電圧センサ 160 は、バッテリー 70 の電圧 V_Bを検出する。電圧センサ 160 は、電圧 V_Bを示す信号を ECU 200 に送信する。

[0046] ECU 200 は、バッテリー 70 の電流 I_Bと、電圧 V_Bと、電池温度 T_B

とに基づいてバッテリー 70 の残容量（以下の説明においては、SOC (State of Charge) と記載する）を推定する。ECU 200 は、たとえば、電流 I_B と、電圧 V_B と、電池温度 T_B とに基づいて OCV (Open Circuit Voltage) を推定し、推定された OCV と所定のマップとに基づいてバッテリー 70 の SOC を推定してもよい。あるいは、ECU 200 は、たとえば、バッテリー 70 の充電電流と放電電流とを積算することによってバッテリー 70 の SOC を推定してもよい。

- [0047] 補機バッテリー 72 は、補機（たとえば、A/Cコンプレッサや ECU 200 が一例である）にバッテリー 70 が有する電圧よりも低い電圧（たとえば、12V）を供給する。DC/DCコンバータ 71 は、正極線 PL および負極線 NL に接続される。DC/DCコンバータ 71 は、ECU 200 からの制御信号に応じて動作し、正極線 PL および負極線 NL 間の電圧を低電圧（たとえば、12V 程度）に降圧して補機バッテリー 72 に出力する。これにより、補機バッテリー 72 は、DC/DCコンバータ 71 によって充電される。
- [0048] 第 1 レゾルバ 12 は、第 1 MG 20 に設けられる。第 1 レゾルバ 12 は、第 1 MG 20 の回転速度 N_m1 を検出する。第 1 レゾルバ 12 は、検出された回転速度 N_m1 を示す信号を ECU 200 に送信する。
- [0049] 第 2 レゾルバ 13 は、第 2 MG 30 に設けられる。第 2 レゾルバ 13 は、第 2 MG 30 の回転速度 N_m2 を検出する。第 2 レゾルバ 13 は、検出された回転速度 N_m2 を示す信号を ECU 200 に送信する。
- [0050] 減速機 58 と駆動輪 80 とを連結するドライブシャフト 82 には、車輪速センサ 14 が設けられる。車輪速センサ 14 は、駆動輪 80 の回転速度 N_w を検出する。車輪速センサ 14 は、検出された回転速度 N_w を示す信号を ECU 200 に送信する。ECU 200 は、受信した回転速度 N_w に基づいて車速 V を算出する。なお、ECU 200 は、回転速度 N_w に代えて第 2 MG 30 の回転速度 N_m2 に基づいて車速 V を算出するようにしてもよい。
- [0051] アクセルペダル 162 は、運転席に設けられる。アクセルペダル 162 には、ペダルストロークセンサ 164 が設けられる。ペダルストロークセンサ

164は、アクセルペダル162のストローク量APを検出する。ペダルストロークセンサ164は、ストローク量APを示す信号をECU200に送信する。なお、ペダルストロークセンサ164に代えてアクセルペダル162に対する乗員の踏力を検出するためのアクセルペダル踏力センサを用いてもよい。

[0052] ECU200は、エンジン10を制御するための制御信号S1を生成し、その生成した制御信号S1をエンジン10へ出力する。また、ECU200は、PCU60を制御するための制御信号S2を生成し、その生成した制御信号S2をPCU60へ出力する。ECU200は、電源回路112を制御するための制御信号S3を生成し、その生成した制御信号S3を電源回路112へ出力する。

[0053] ECU200は、エンジン10およびPCU60等を制御することによって車両1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、すなわち、バッテリー70の充放電状態、エンジン10、第1MG20および第2MG30の動作状態を制御する。

[0054] ECU200は、運転席に設けられたアクセルペダル162のストローク量APに対応する要求パワーPvを算出する。ECU200は、算出された要求パワーPvに応じて、第1MG20および第2MG30のトルクと、エンジン10の出力とを制御する。

[0055] 上述したような構成を有する車両1においては、発進時や低速走行時等であってエンジン10の効率が悪い場合には、第2MG30のみによる走行が行なわれる。また、通常走行時には、たとえば動力分割装置40によりエンジン10の動力が2経路の動力に分けられる。一方の動力で駆動輪80が直接的に駆動される。他方の動力で第1MG20を駆動して発電が行なわれる。このとき、ECU200は、発電された電力を用いて第2MG30を駆動させる。このように第2MG30を駆動させることにより駆動輪80の駆動補助が行なわれる。

[0056] 車両1の減速時には、駆動輪80の回転に従動する第2MG30がジェネ

レータとして機能して回生制動が行なわれる。回生制動によって回収した電力は、バッテリー 70 に蓄えられる。なお、ECU 200 は、バッテリー 70 の SOC が低下し、充電が特に必要な場合には、エンジン 10 の出力を増加させて第 1 MG 20 による発電量を増加させる。これにより、バッテリー 70 の SOC が増加させられる。また、ECU 200 は、低速走行時でも必要に応じてエンジン 10 からの駆動力を増加させる制御を行なう場合もある。たとえば、上述のようにバッテリー 70 の充電が必要な場合や、エアコン等の補機が駆動される場合や、エンジン 10 の冷却水の温度や触媒 154 を所定温度まで上げる場合等である。

[0057] 図 3 は、第 1 MG 20、第 2 MG 30、PCU 60、バッテリー 70、EHC 110 の回路構成を示す図である。

[0058] PCU 60 とバッテリー 70 との間には、システムメインリレー (SMR) 71 が設けられる。SMR 71 は、ECU 200 からの制御信号によって制御され、バッテリー 70 と PCU 60 との間での電力の供給と遮断とを切り替える。

[0059] PCU 60 は、コンバータ 61、インバータ 62、63、平滑コンデンサ 64、65、放電抵抗 66 を含む。

[0060] コンバータ 61 は、正極線 PL および負極線 NL を介してバッテリー 70 に接続される。また、コンバータ 61 は、正極線 PL 1 および負極線 NL を介してインバータ 62、63 に接続される。

[0061] コンバータ 61 は、リアクトルと、2つのスイッチング素子と、2つのダイオードとを含む。コンバータ 61 は、ECU 200 からの制御信号によって制御され、バッテリー 70 とインバータ 62、63 との間で電圧変換を行なう。

[0062] インバータ 62 は、コンバータ 61 と第 1 MG 20 との間に設けられる。インバータ 63 は、コンバータ 61 と第 2 MG 30 との間に設けられる。インバータ 62、63 は、コンバータ 61 に対して互いに並列に接続される。

[0063] インバータ 62、63 の各々は、三相の上下アーム (スイッチング素子)

と、各スイッチング素子に逆並列に接続されたダイオードとを含む。インバータ62、63の各上下アームは、ECU200からの制御信号によって制御され、コンバータ61で電圧変換された直流電力を交流電力に変換してそれぞれ第1MG20、第2MG30に出力する。

[0064] 平滑コンデンサ64は、正極線PLと負極線NLとの間に接続され、正極線PLおよび負極線NL間の電圧変動の交流成分を平滑化する。平滑コンデンサ65は、正極線PL1と負極線NLとの間に接続され、正極線PL1および負極線NL間の電圧変動の交流成分を平滑化する。

[0065] 放電抵抗66は、正極線PL1と負極線NLとの間に接続される。放電抵抗66は、平滑コンデンサ64、65の残留電荷を抜くことを用途とする。

[0066] EHC110は、コンバータ61とインバータ62、63との間の電力線（正極線PL1、負極線NL）に接続される。より具体的には、正側電極116が正極線PL1から分岐する正極分岐線PLehcに接続され、負側電極118が負極線NLから分岐する負極分岐線NLehcに接続される。触媒154に対してバッテリー70の電力をコンバータ61で昇圧した後の電力が供給されることによって、触媒154は、ジュール熱により加熱される。このように、本実施の形態におけるバッテリー70およびコンバータ61は、ハイブリッド電源（第2MG30の駆動用電源）としてだけでなくEHC電源（触媒154の加熱用電源）としても用いられる。また、触媒154は、車両1の制動時には、第1MG20および／または第2MG30で発電された回生電力（より正確には回生電力をインバータ62、63で直流電力に変換した後の電力）を消費することによっても加熱される。

[0067] EHC110とPCU60の間には、電源回路112が設けられる。電源回路112は、正極分岐線PLehc上に設けられたEHCリレーR1と、負極分岐線NLehc上に設けられたEHCリレーR2と、EHC110およびEHCリレーR1、R2の状態を監視する監視センサ120とを内部に備える。監視センサ120は、EHC110に供給される電圧値および電流値から、EHC110の消費電力（以下「EHC消費電力Pe_{hc}」とも

いう)、EHC110の推定温度、EHC110の電気抵抗値などを算出し、算出結果をECU200に出力する。なお、監視センサ120の機能の全部または一部を電源回路112の外部に設けるようにしてもよい。

[0068] 各EHCリレーR1、R2の開閉(オン・オフ)は、ECU200からの制御信号によって制御される。EHCリレーR1、R2の双方が閉じられると、EHC110とPCU60とが電氣的に接続され、EHC110に電力が供給される。EHC110に電力が供給されることによって、EHC110がオン状態になる。EHC110がオン状態になることによって、EHC110内の触媒154が暖機される。

[0069] 一方、EHCリレーR1、R2の少なくとも一方が開かれると、EHC110とPCU60との電氣的な接続が遮断され、EHC110への電力供給が停止される。EHC110への電力供給が停止されることによって、EHC110がオフ状態になる。

[0070] このように、ECU200がEHCリレーR1、R2の開閉を制御するという比較的簡易かつ安価な構成でEHC110への電力の供給と停止とが切り替えられる。

[0071] 高圧システムからの漏電経路は、絶縁抵抗 R_i で示すような、バッテリー70、負極線NLのような直流部、あるいは、EHC110から車体3への漏電経路が考えられる。

[0072] 漏電検出装置74は、このような漏電経路における絶縁抵抗 R_i の低下を検出する。図4に、図3の漏電検出装置74のより詳細な構成を示した回路図を示す。なお、図4に示す接地ノードは車両1においてはボディーアースに対応する。また、図4で示す漏電検出装置74の構成は、一例であり、図4の構成に特に限定されるものではない。

[0073] 漏電検出装置74は、信号発生部である発振回路400と、漏電検出用の抵抗500と、カップリングコンデンサ415と、インピーダンス判定回路600とを含む。

[0074] インピーダンス判定回路600は、バンドパスフィルタ(BPF)840

と、オフセット回路および増幅回路からなる回路ブロック 850 と、抵抗 860 と、過電圧保護用ダイオード 870 と、コンデンサ 880 と、制御回路 1100 とを含む。

[0075] 発振回路 400 は、ノード NA に所定周波数（所定周期 T_p ）で変化するパルス信号 SIG を印加する。抵抗 500 は、ノード NA およびノード N1 の間に接続される。カップリングコンデンサ 415 は、漏電検出対象となるバッテリー 70 とノード N1 との間に接続される。バンドパスフィルタ 840 は、ノード N1 に入力端子が接続され、ノード N2 に出力端子が接続される。バンドパスフィルタ 840 の通過帯域周波数は、パルス信号 SIG の周波数に合わせて設計される。

[0076] 回路ブロック 850 は、ノード N2 とノード N3 との間に接続される。回路ブロック 850 は、バンドパスフィルタ 840 を通過したパルス信号のうち、漏電検出時に設定されるしきい値電圧付近の電圧変化を増幅する。過電圧保護用ダイオード 870 は、電源ノードにカソードが接続され、ノード NB にアノードが接続されて、サージ電圧（高電圧，負電圧）を除去する。抵抗 860 はノード N3 とノード NB との間に接続される。コンデンサ 880 はノード NB と接地ノードとの間に接続される。抵抗 860 およびコンデンサ 880 は、回路ブロック 850 から出力される信号のノイズを除去するフィルタとして機能する。

[0077] 制御回路 1100 は、発振回路 400 を制御する。また制御回路 1100 は、ノード NB の電圧を検出して、検出電圧 V_{ref} に基づいて絶縁抵抗 R_i の低下を検出する。制御回路 1100 は、発振指令部 1110 と、A/D 変換部 1120 と、判定部 1130 とを含む。

[0078] 発振指令部 1110 は、発振回路 400 に対してパルス信号 SIG を発生するよう指示を与えると同時に、パルス信号 SIG のデューティ比を変更するよう指示する。A/D 変換部 1120 は所定のサンプリング周期 T_s により検出したノード NB の電圧（検出電圧）を A/D 変換する。サンプリング周期 T_s はパルス信号 SIG の周期 T_p よりも十分短いのでノード NB の最

大電圧（ピーク電圧 V_p ）および最小電圧を検出できる。判定部 1130 は、A/D 変換部 1120 から取得したピーク電圧 V_p の値と、しきい値とを比較する。これにより、制御回路 1100 は、絶縁抵抗 R_i の低下の有無を検出する。

[0079] 次に、絶縁抵抗 R_i の低下を検出する動作について説明する。発振回路 400 によって発生されたパルス信号 SIG は、抵抗 500、カップリングコンデンサ 415、絶縁抵抗 R_i 、およびバンドパスフィルタ 840 を含んで構成された直列回路に印加される。これにより、抵抗 500 およびカップリングコンデンサ 415 の接続点に相当するノード N_1 には、絶縁抵抗 R_i および抵抗 500（抵抗値 R_d ）の分圧比： $R_i / (R_d + R_i)$ とパルス信号 SIG の振幅（電源電圧である電圧 $+B$ ）との積に関連する値を波高値とするパルス電圧が発生する。なお電圧 $+B$ は、たとえば補機バッテリーの電圧としてもよいが、これに限定されるものではない。

[0080] ノード N_1 に発生したパルス電圧は、バンドパスフィルタ 840 によってパルス信号 SIG の周波数以外の成分が減衰される。バンドパスフィルタ 840 を通過したパルス信号 SIG のうち、しきい値電圧付近の電圧変化のみが回路ブロック 850 によって増幅される。回路ブロック 850 から出力される信号はノード N_B に伝達される。ノード N_3 からノード N_B に信号が伝達されるに際して、過電圧保護用ダイオード 870 によりサージ電圧が除去されるとともに、抵抗 860 およびコンデンサ 880 によってノイズが除去される。

[0081] 絶縁抵抗 R_i が正常であるときには、 $R_i \gg R_d$ である。 R_i が高くなるにしたがって、ピーク電圧 V_p は電圧 $+B$ にほぼ等しくなる。一方、絶縁抵抗 R_i の低下時には、分圧比： $R_i / (R_d + R_i)$ が低下するので、ピーク電圧 V_p が低下する。ピーク電圧 V_p の低下を検出することにより、絶縁劣化（漏電）の発生を検出することができる。そして、検出抵抗値 R_d は固定値であるので、ピーク電圧 V_p を観測することによって、絶縁抵抗 R_i が算出される。

[0082] 以上のような構成を有する車両 1 においては、EHC 110 に排気ガスが流通することによって、EHC 110 内の触媒 154 と排気通路 108 との間のマット 153 の内部には、水分や煤が蓄積される場合がある。また、マット 153 の内部において水分や煤の蓄積量が増加する場合には、水分や煤が絶縁部材 155 の表面に沿って蓄積することによって、触媒 154 と排気通路 108 との間の絶縁抵抗が低下する場合がある。このような場合に、EHC 110 がオン状態になると EHC 110 から車体 3 へ漏電が発生する場合がある。

[0083] そこで、本実施の形態による ECU 200 は、EHC 110 と車体 3 との間の絶縁状態が維持されない場合に EHC 110 の加熱制御を実行する点を特徴とする。

[0084] 本実施の形態においては、ECU 200 は、EHC 110 と車体 3 との間の抵抗値がしきい値よりも小さい状態である場合には、触媒温度 T_c が触媒 154 と排気通路 108 との間の水分を蒸発させる第 1 温度 $T_c(1)$ になるまで触媒 154 を加熱する気化制御を加熱制御として実行する。

[0085] さらに、ECU 200 は、気化制御により上述の電気回路と車体との間の絶縁状態が回復しない場合には、触媒温度 T_c が触媒 154 と排気通路 108 との間の煤を酸化させる第 2 温度 $T_c(2)$ になるまで触媒を加熱する煤焼き制御を実行する。第 2 温度 $T_c(2)$ は、第 1 温度 $T_c(1)$ よりも高い温度である。

[0086] 図 5 に、本実施の形態に係る車両 1 に搭載された ECU 200 の機能ブロック図を示す。ECU 200 は、抵抗値判定部 202 と、漏電判定部 204 と、加熱制御部 206 とを含む。

[0087] 抵抗値判定部 202 は、漏電検出装置 74 から入力された絶縁抵抗 R_i がしきい値 $R_i(0)$ よりも小さいか否かを判定する。しきい値 $R_i(0)$ は、絶縁抵抗 R_i の低下を判定するための値であって、予め定められた値である。また、しきい値 $R_i(0)$ は、EHC 110 をオン状態にした場合に EHC 110 から車体 3 への漏電が発生しない範囲内、あるいは、漏電が発生

しても漏電による影響が小さい範囲内で設定される。

[0088] なお、抵抗値判定部202は、たとえば、絶縁抵抗 R_i がしきい値 $R_i(0)$ よりも小さい場合には、抵抗値判定フラグをオン状態にしてもよい。

[0089] 漏電判定部204は、抵抗値判定部202において絶縁抵抗 R_i がしきい値 $R_i(0)$ よりも小さいと判定された場合に、EHC110における触媒154と排気通路108との間の水分や煤に起因した絶縁抵抗の低下が発生しているか否かを判定する。

[0090] 漏電判定部204は、たとえば、抵抗値判定部202において絶縁抵抗 R_i がしきい値 $R_i(0)$ よりも小さいと判定された場合であって、かつ、電源回路112のリレーR1、R2のうちの少なくともいずれかが閉じている場合には、リレーR1、R2がいずれも開くようにリレーR1、R2を制御する。

[0091] 漏電判定部204は、リレーR1、R2が開かれた状態で漏電検出装置74を用いて絶縁抵抗 R_i を検出する。漏電判定部204は、検出された絶縁抵抗 R_i がしきい値 $R_i(0)$ 以上となる場合には、触媒154と排気通路108との間の水分や煤に起因した絶縁抵抗の低下が発生していると判定する。

[0092] 漏電判定部204は、リレーR1、R2が開かれた状態で検出された絶縁抵抗 R_i がしきい値 $R_i(0)$ よりも小さい場合には、触媒154と排気通路108との間の水分や煤に起因した絶縁抵抗の低下が発生していないと判定する。

[0093] さらに、漏電判定部205は、抵抗値判定部202において絶縁抵抗 R_i がしきい値 $R_i(0)$ よりも小さいと判定された場合であって、かつ、電源回路112のリレーR1、R2のいずれもが開いている場合には、触媒154と排気通路108との間の水分や煤に起因した絶縁抵抗の低下が発生していないと判定する。

[0094] 漏電判定部204は、たとえば、抵抗値判定部202において絶縁抵抗 R_i がしきい値 $R_i(0)$ よりも小さいと判定された場合に、リレーR1のみ

が閉じている場合の絶縁抵抗 $R_i(1)$ と、リレー R_2 のみが閉じている場合の絶縁抵抗 $R_i(2)$ と、リレー R_1 および R_2 のいずれもが開いている場合の絶縁抵抗 $R_i(3)$ とをそれぞれ検出し、 $R_i(1)$ および $R_i(2)$ のうちの少なくともいずれか一方がしきい値 $R_i(0)$ よりも小さく、かつ、 $R_i(3)$ がしきい値 $R_i(0)$ よりも大きい場合に、触媒 154 と排気通路 108 との間の水分や煤に起因した絶縁抵抗の低下が発生していると判定してもよい。

[0095] あるいは、漏電判定部 204 は、たとえば、抵抗値判定部 202 において絶縁抵抗 R_i がしきい値 $R_i(0)$ よりも小さいと判定された場合に、リレー R_1 および R_2 がいずれも閉じている場合の絶縁抵抗 $R_i(4)$ と、リレー R_1 および R_2 のいずれもが開いている場合の絶縁抵抗 $R_i(3)$ とをそれぞれ検出し、 $R_i(4)$ がしきい値 $R_i(0)$ よりも小さく、かつ、 $R_i(3)$ がしきい値 $R_i(0)$ よりも大きい場合に、触媒 154 と排気通路 108 との間の水分や煤に起因した絶縁抵抗の低下が発生していると判定してもよい。

[0096] なお、漏電判定部 204 は、たとえば、抵抗値判定フラグがオン状態である場合に、EHC 110 における触媒 154 と排気通路 108 との間の水分や煤に起因した絶縁抵抗の低下が発生しているか否かを判定する。さらに、漏電判定部 204 は、EHC 110 における触媒 154 と排気通路 108 との間の水分や煤に起因した絶縁抵抗の低下が発生していると判定された場合に漏電判定フラグをオン状態にしてもよい。

[0097] 加熱制御部 206 は、漏電判定部 204 において EHC 110 における触媒 154 と排気通路 108 との間の水分や煤に起因した絶縁抵抗の低下が発生していると判定された場合に EHC 110 の加熱制御を実行する。加熱制御部 206 は、たとえば、EHC 110 をオン状態にすることによって触媒 154 を加熱する。

[0098] 本実施の形態において、加熱制御部 206 は、漏電判定部 204 によって触媒 154 と排気通路 108 との間の水分や煤に起因した絶縁抵抗の低下が

発生していると判定された場合に気化制御を実行する。

[0099] 気化制御は、触媒温度 T_c が触媒 154 と排気通路 108 との間の水分を蒸発させる第 1 温度 $T_c(1)$ になるまで触媒 154 を加熱する制御をいう。第 1 温度 T_c は、たとえば、 100°C 以上の値である。

[0100] 加熱制御部 206 は、気化制御において、触媒温度センサ 114 によって検出された触媒温度 T_c が第 1 温度 $T_c(1)$ になるまで触媒 154 を加熱してもよいし、あるいは、予め定められた第 1 期間が経過するまで EHC 110 をオン状態にすることによって触媒 154 を加熱してもよい。なお、予め定められた第 1 期間は、触媒温度 T_c が第 1 温度 $T_c(1)$ 以上となるように設定される期間である。

[0101] 加熱制御部 206 は、気化制御の実行後に車体 3 と EHC 110 との間の絶縁状態が回復しているか否かを判定する。

[0102] 具体的には、加熱制御部 206 は、気化制御が実行されてから予め定められた時間が経過するまで絶縁抵抗 R_i がしきい値 $R_i(0)$ よりも小さい状態が維持される場合には、絶縁状態が回復していないと判定する。

[0103] 一方、加熱制御部 206 は、気化制御が実行されてから予め定められた時間が経過するまでに絶縁抵抗 R_i がしきい値 $R_i(0)$ 以上になる場合には、絶縁状態が回復していると判定する。なお、電源回路 112 のリレー R_1 、 R_2 の少なくともいずれかが閉じられているものとする。加熱制御部 206 は、絶縁状態が回復していると判定された場合に加熱制御を終了する。

[0104] 加熱制御部 206 は、気化制御の実行後に車体 3 と EHC 110 との間の絶縁状態が回復していないと判定される場合には煤焼き制御を実行する。

[0105] 煤焼き制御は、触媒温度 T_c が触媒 154 と排気通路 108 との間の煤を酸化させる第 2 温度 $T_c(2)$ になるまで触媒 154 を加熱する制御をいう。第 2 温度 $T_c(2)$ は、 500°C ～ 600°C の範囲の温度である。

[0106] 加熱制御部 206 は、煤焼き制御において、触媒温度センサ 114 によって検出された触媒温度 T_c が第 2 温度 $T_c(2)$ になるまで触媒 154 を加熱してもよいし、あるいは、予め定められた第 2 期間が経過するまで EHC

110をオン状態にすることによって触媒154を加熱してもよい。なお、予め定められた第2期間は、気化制御の実行後の触媒温度 T_c が第2温度 $T_c(2)$ 以上となるように設定される期間である。

[0107] 加熱制御部206は、第2期間の経過後に加熱制御を終了する。加熱制御部206は、たとえば、漏電判定フラグがオン状態である場合に加熱制御を実行してもよい。

[0108] 本実施の形態においては、加熱制御部206は、気化制御を実行した後に車体3とEHC110との間の絶縁状態が回復しない場合に煤焼き制御を実行するものとして説明したが、特にこのような制御に限定されるものではない。加熱制御部206は、たとえば、漏電判定部204によって154と排気通路108との間の水分や煤に起因した絶縁抵抗の低下が発生していると判定された場合に煤焼き制御を実行してもよい。

[0109] あるいは、加熱制御部206は、煤焼き制御による絶縁状態の回復頻度（絶縁状態が回復する回数）が気化制御による絶縁状態の回復頻度よりも大きい場合に煤焼き制御を気化制御よりも優先して実行してもよい。

[0110] 本実施の形態において、抵抗値判定部202と、漏電判定部204と、加熱制御部206とは、いずれもECU200のCPUがメモリに記憶されたプログラムを実行することにより実現される、ソフトウェアとして機能するものとして説明するが、ハードウェアにより実現されるようにしてもよい。なお、このようなプログラムは記憶媒体に記録されて車両1に搭載される。

[0111] 図6を参照して、本実施の形態に係る車両1に搭載されたECU200で実行されるプログラムの制御構造について説明する。

[0112] ステップ（以下、ステップをSと記載する）100にて、ECU200は、漏電検出装置74から入力される絶縁抵抗 R_i がしきい値 $R_i(0)$ よりも小さいか否かを判定する。絶縁抵抗 R_i がしきい値 $R_i(0)$ よりも小さい場合には（S100にてYES）、処理はS102に移される。もしそうでない場合には（S102にてNO）、この処理は終了する。

[0113] S102にて、ECU200は、EHC110における触媒154と排気

通路 108 との間の水分や煤に起因した絶縁抵抗の低下が発生しているか否かを判定する。EHC110 における触媒 154 と排気通路 108 との間の水分や煤に起因した絶縁抵抗の低下が発生している場合には（S102 にて YES）、処理は S104 に移される。もしそうでない場合には（S102 にて NO）、この処理は終了する。S104 にて、ECU200 は、加熱制御を実行する。加熱制御については上述したとおりであるためのその詳細な説明は繰り返さない。

[0114] 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車両 1 に搭載された ECU200 の動作について説明する。

[0115] たとえば、エンジン 10 が停止中である場合を想定する。エンジン 10 が停止中に結露等の発生により排気通路 108 と触媒 154 との間のマット 153 に水分が蓄積される。また、エンジン 10 の停止前の作動時においては、排気ガス中の煤がマット 153 において蓄積される。このような場合において、漏電検出装置 74 によって絶縁抵抗 R_i が検出され、検出された絶縁抵抗 R_i がしきい値 $R_i(0)$ よりも小さい場合には（S100 にて YES）、EHC110 における触媒 154 と排気通路 108 との間の水分や煤に起因した絶縁抵抗の低下が発生しているか否かが判定される（S102）。

[0116] たとえば、リレー R1 および R2 のいずれもが開かれた場合に絶縁抵抗 R_i がしきい値 $R_i(0)$ 以上になる場合には、EHC110 における触媒 154 と排気通路 108 との間の水分や煤に起因した絶縁抵抗の低下が発生していると判定される。

[0117] EHC110 における触媒 154 と排気通路 108 との間の水分や煤に起因した絶縁抵抗の低下が発生している場合には（S102 にて YES）、加熱制御が実行される（S104）。

[0118] 気化制御の実行により触媒温度 T_c を第 1 温度 $T_c(1)$ になるまで上昇させることによって、マット 153 内の水分を蒸発させることができる。このとき、絶縁抵抗 R_i がしきい値 $R_i(0)$ 以上になる場合には、EHC110 と車体 3 との間の絶縁状態が回復しているため、加熱制御が終了される。

。

[0119] 一方、気化制御の実行から第1期間が経過するまで絶縁抵抗 R_i がしきい値 $R_i(0)$ よりも小さい状態が維持される場合には、煤焼き制御が実行される。

[0120] 煤焼き制御の実行により触媒温度 T_c を第2温度 $T_c(2)$ になるまで上昇させることによって、マツト153内の煤を酸化させることができる。マツト153内の水分を蒸発させ、煤を酸化させることによって、EHC110と車体3との間の絶縁状態を回復させることができる。煤焼き制御の実行から第2期間が経過した場合に、加熱制御が終了される。

[0121] 以上のようにして、本実施の形態に係る車両によると、EHC110と車体3との間の絶縁状態が維持されない場合に加熱制御を実行することによって触媒154が加熱されるため、排気通路108と触媒154との間の水分を蒸発させたり、煤を酸化させたりすることができる。これにより、EHC110と車体3との間の絶縁状態を回復させることができる。そのため、EHC110と車体3との間での漏電の発生を抑制することができる。したがって、電力を用いて加熱される触媒装置における漏電の発生を抑制する車両および車両用制御方法を提供することができる。

[0122] また、絶縁抵抗 R_i がしきい値 $R_i(0)$ よりも小さい場合に、気化制御を実行することによって、煤焼き制御を実行する場合よりも低い消費電力かつ短時間で触媒154と排気通路108との間の絶縁状態を回復させることができる。

[0123] さらに、気化制御の実行後に、あるいは、絶縁抵抗 R_i がしきい値 $R_i(0)$ よりも小さい場合に、煤焼き制御を実行することによって、排気通路108と触媒154との間の水分を蒸発させたり、煤を酸化させたりすることができる。そのため、気化制御を実行する場合よりも触媒154と車体3との間の絶縁状態を確実に回復させることができる。

[0124] 本実施の形態において、気化制御および煤焼き制御は、いずれもEHC110をオン状態にすることによって行なわれたが、特にEHC110を用い

ることに限定されるものではない、たとえば、気化制御および煤焼き制御のうちの少なくともいずれか一方が、エンジン 10 の点火時期および燃料噴射量の制御により行なわれてもよい。

[0125] エンジン 10 の点火時期の制御とは、エンジン 10 の点火時期を気化制御あるいは煤焼き制御を実行しない場合にエンジン 10 の状態に基づいて設定される点火時期よりも遅角側に変化させる制御をいう。

[0126] また、エンジン 10 の燃料噴射量の制御とは、エンジン 10 の燃料噴射量を気化制御あるいは煤焼き制御を実行しない場合にエンジン 10 の状態に基づいて設定される燃料噴射量よりも増量させる制御をいう。

[0127] さらに、本実施の形態においては、EHC 110 と車体 3 との間の絶縁状態が維持されるか否かを絶縁抵抗 R_i に基づいて判定したが、特に抵抗値に基づいて判定することに限定されるものではない。たとえば、ECU 200 は、EHC 110 と車体 2 との間で流れる電流がしきい値よりも小さい場合に絶縁状態が維持され、電流がしきい値よりも大きい場合に絶縁状態が維持されないと判定してもよい。

[0128] なお、リレー R1 のみが閉じている場合の絶縁抵抗 R_i (1) およびリレー R2 のみが閉じている場合の R_i (2) のうちの少なくともいずれか一方がしきい値 R_i (0) よりも小さく、かつ、リレー R1 および R2 のいずれもが開いている場合の R_i (3) がしきい値 R_i (0) よりも大きい場合に、漏電検出装置 74 によって検出される抵抗値は、EHC 110 と車体 3 との間の抵抗値を示す。

[0129] 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請求の範囲によって示され、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。

符号の説明

[0130] 1 ハイブリッド車両、3 車体、10 エンジン、11 エンジン回転速度センサ、12, 13 1 レゾルバ、14 車輪速センサ、16 駆動軸、

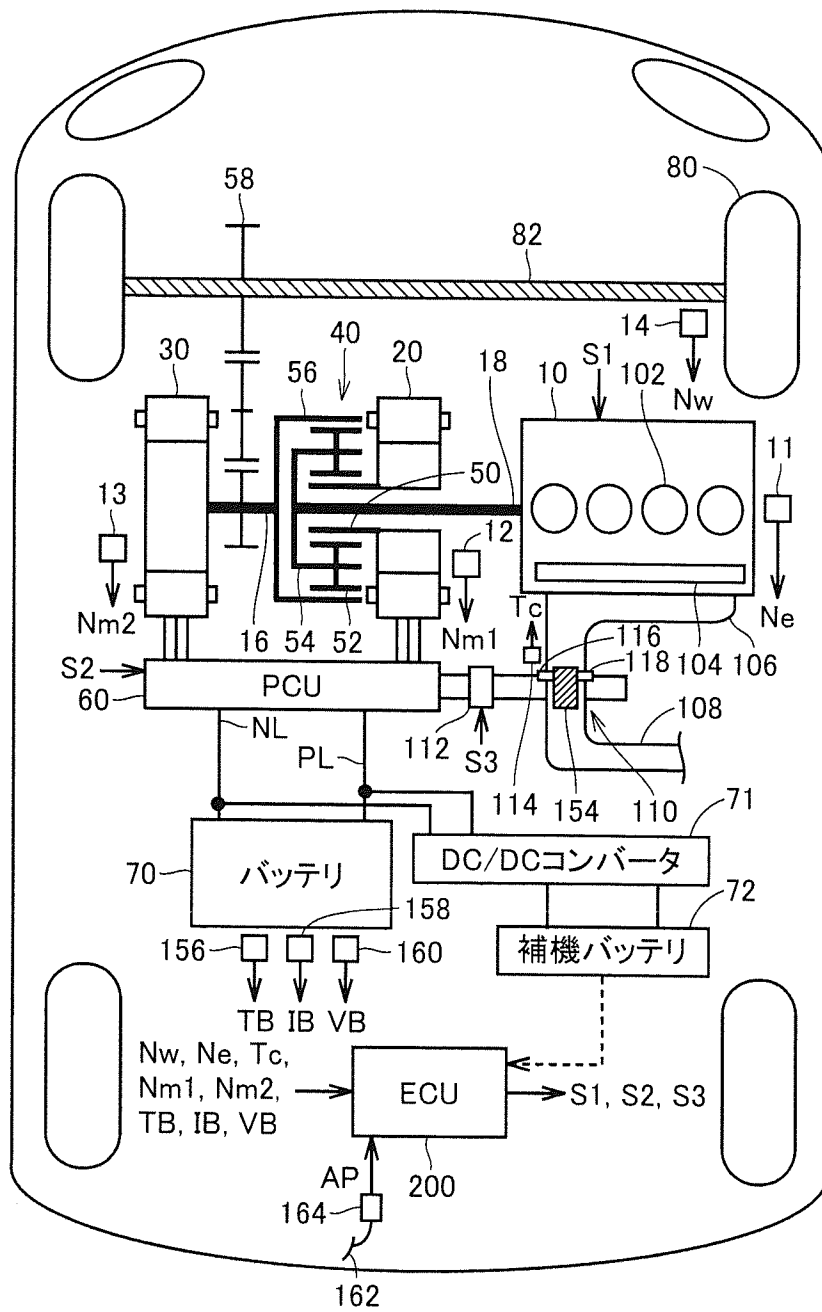
18 クランク軸、20, 30 MG、40 動力分割装置、50 サンギヤ、52 ピニオンギヤ、54 キャリア、56 リングギヤ、58 減速機、60 PCU、61, 71 コンバータ、62, 63 インバータ、64, 65 平滑コンデンサ、66 放電抵抗、70 バッテリ、72 補機バッテリ、74 漏電検出装置、80 駆動輪、82 ドライブシャフト、102 気筒、104 燃料噴射装置、106 エキゾーストマニホールド、108 排気通路、110 ECU、112 電源回路、114 触媒温度センサ、116 正側電極、118 負側電極、120 監視センサ、153 マット、154 触媒、155 絶縁部材、156 電池温度センサ、158 電流センサ、160 電圧センサ、162 アクセルペダル、164 ペダルストロークセンサ、200 ECU、202 抵抗値判定部、204 漏電判定部、206 加熱制御部、400 発振回路、415 カップリングコンデンサ、500, 860 抵抗、600 インピーダンス判定回路、840 バンドパスフィルタ、850 回路ブロック、870 過電圧保護用ダイオード、880 コンデンサ、1100 制御回路、1110 発振指令部、1120 A/D変換部、1130 判定部。

請求の範囲

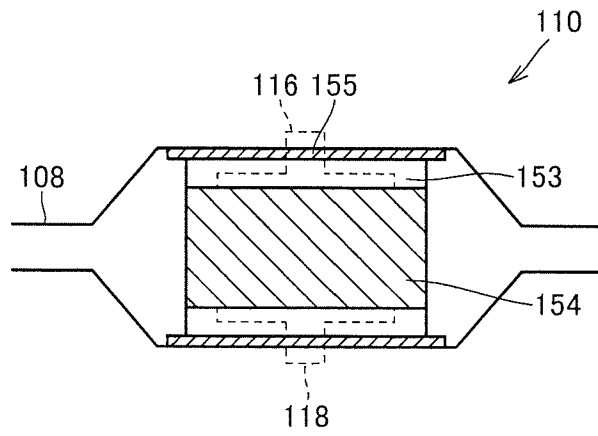
- [請求項1] エンジン（１０）と、
 車体（３）と電氣的に絶縁される蓄電装置（７０）と、
 前記蓄電装置の電力を用いて加熱され、前記エンジンの排気ガスを
 浄化する触媒装置（１１０）と、
 前記触媒装置の加熱制御を実行するための制御装置（２００）とを
 含み、
 前記触媒装置は、前記車体と電氣的に絶縁されるように構成され、
 前記制御装置は、前記触媒装置と前記車体との間の絶縁状態が維持
 されない場合に前記加熱制御を実行する、車両。
- [請求項2] 前記車両は、前記触媒装置と前記車体との間の抵抗値を検出する検
 出装置（７４）をさらに含み、
 前記制御装置は、前記抵抗値がしきい値よりも小さい場合に、前記
 触媒装置の前記加熱制御を実行する、請求項１に記載の車両。
- [請求項3] 前記制御装置は、前記抵抗値が前記しきい値よりも小さい場合に、
 触媒温度が前記触媒装置と前記エンジンの排気通路（１０８）との間
 の煤を酸化させる温度になるまで前記触媒装置を加熱する煤焼き制御
 を実行する、請求項２に記載の車両。
- [請求項4] 前記制御装置は、前記抵抗値が前記しきい値よりも小さい場合に、
 触媒温度が前記触媒装置と前記エンジンの排気通路（１０８）との間
 の水分を蒸発させる第１温度になるまで前記触媒装置を加熱する気化
 制御を実行する、請求項２に記載の車両。
- [請求項5] 前記制御装置は、前記気化制御の実行により前記絶縁状態が回復し
 ない場合には、前記触媒温度が前記触媒装置と前記排気通路との間の
 煤を酸化させる第２温度になるまで前記触媒装置を加熱する煤焼き制
 御を実行し、
 前記第２温度は、前記第１温度よりも高い温度である、請求項４に
 記載の車両。

- [請求項6] 前記制御装置は、前記触媒装置に電力を供給することによって前記触媒装置の温度を上昇させる、請求項2に記載の車両。
- [請求項7] 前記車両は、前記蓄電装置から電力の供給を受けて前記車両を走行させる回転電機をさらに含む、請求項2に記載の車両。
- [請求項8] エンジン（10）と、車体（3）と電氣的に絶縁される蓄電装置（70）と、前記蓄電装置の電力を用いて加熱され、前記エンジンの排気ガスを浄化する触媒装置（110）とを含む車両に用いられる車両用制御方法であって、前記触媒装置は、前記車体と電氣的に絶縁されるように構成され、
- 前記触媒装置と前記車体との間の絶縁状態が維持されるか否かを判定するステップと、
- 前記触媒装置と前記車体との間の前記絶縁状態が維持されない場合に、前記触媒装置の加熱制御を実行するステップとを含む、車両用制御方法。

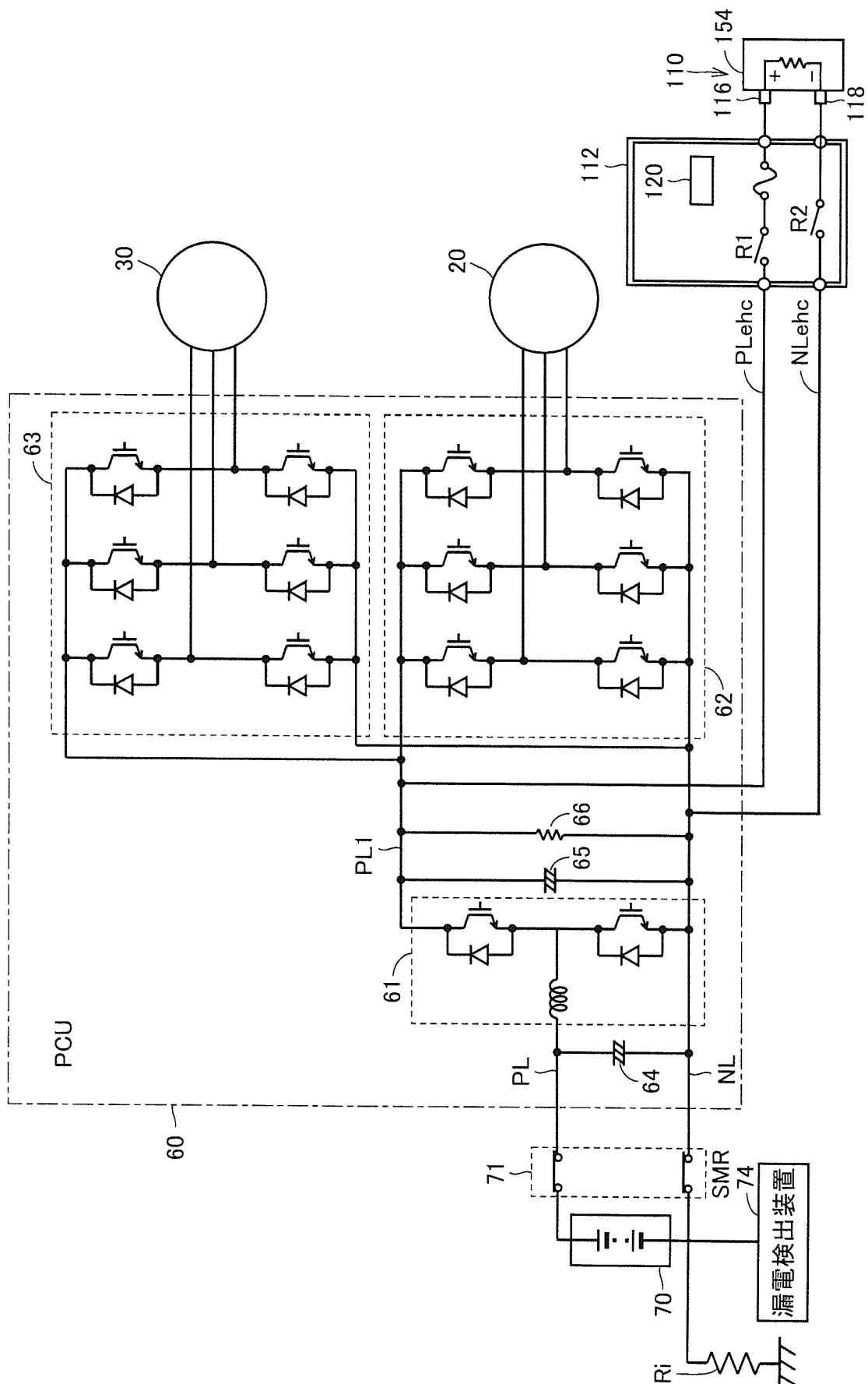
[図1]

1

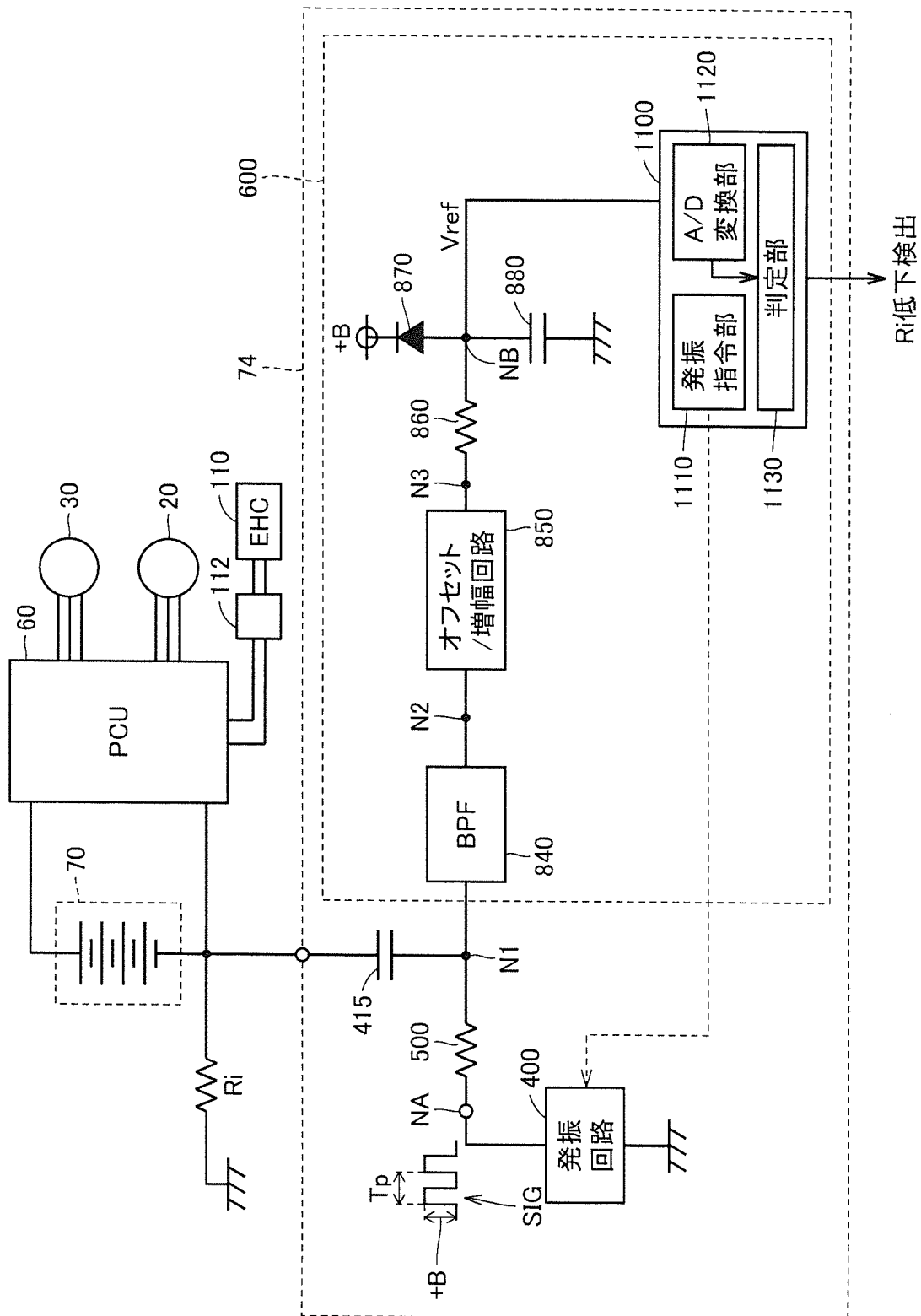
[図2]



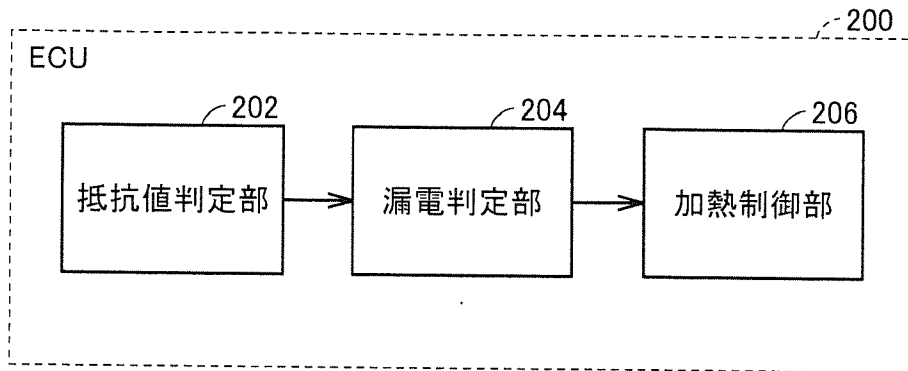
[図3]



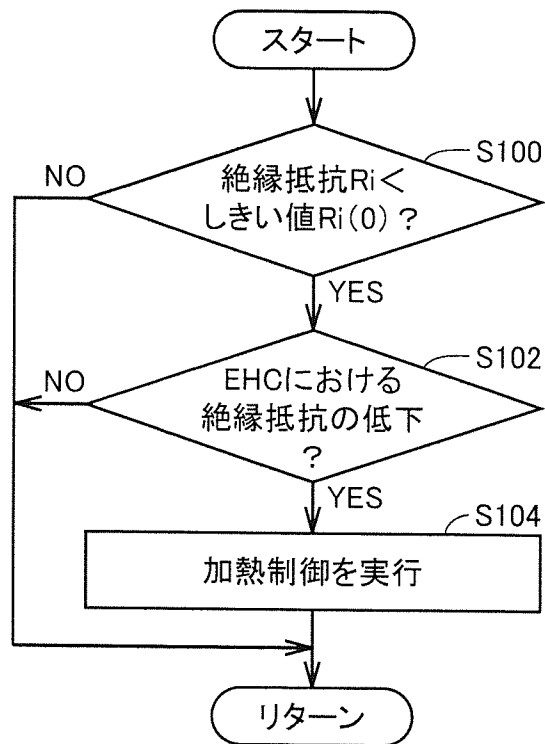
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/077291

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N3/20 (2006.01) i

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)

F01N3/20

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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	JP 2010-202012 A (Toyota Motor Corp.), 16 September 2010 (16.09.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2010-242724 A (Toyota Motor Corp.), 28 October 2010 (28.10.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	WO 2012/086013 A1 (Toyota Motor Corp.), 28 June 2012 (28.06.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-8



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
26 December, 2012 (26.12.12)

Date of mailing of the international search report
15 January, 2013 (15.01.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F01N3/20(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. F01N3/20

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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	JP 2010-202012 A（トヨタ自動車株式会社）2010.09.16, 全文、全図（ファミリーなし）	1 - 8
A	JP 2010-242724 A（トヨタ自動車株式会社）2010.10.28, 全文、全図（ファミリーなし）	1 - 8
A	WO 2012/086013 A1（トヨタ自動車株式会社）2012.06.28, 全文、全図（ファミリーなし）	1 - 8

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矛盾するものではなく、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

2 6 . 1 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 1 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

二之湯 正俊

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

3 G

3 7 2 8