

(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
2015 年 12 月 17 日(17.12.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/189902 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 7/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/065266
- (22) 国際出願日: 2014 年 6 月 9 日(09.06.2014)
- (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: 日産自動車株式会社 (NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 田原 雅彦 (TAHARA, Masahiko); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山 1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 後藤 政喜, 外 (GOTO, Masaki et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目 3 番 1 号 尚友会館 後藤特許事務所 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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, SA, 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.

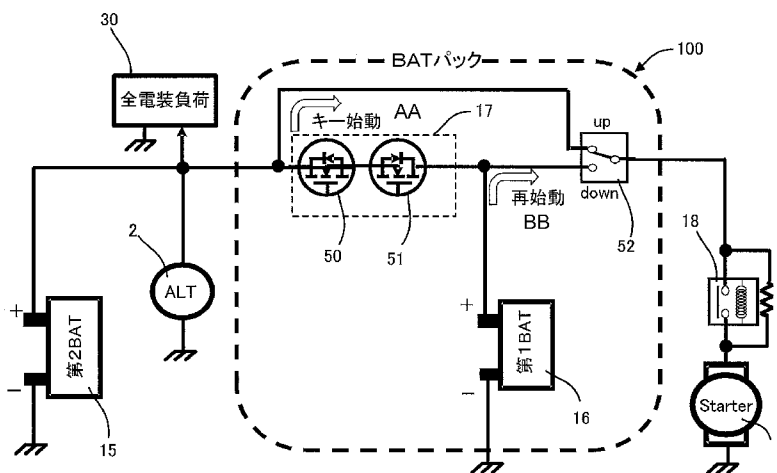
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, 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))

(54) Title: VEHICLE ELECTRICAL CIRCUIT

(54) 発明の名称: 車両用電気回路



- 9 Starter
15 Second BAT
16 First BAT
30 Entire electric device load
100 BAT pack
AA Start by key
BB Restart

(57) Abstract: A vehicle electrical circuit applied to a vehicle having a stop-idling function comprises: a first electricity storage means having higher durability against the repetition of charging and discharging than a lead-acid battery; an electric device load connected to the first electricity storage means; a cut-off switch provided between the electric device load and the first electricity storage means; and a second electricity storage means connected in parallel with the first electricity storage means and the cut-off switch with respect to the electric device load. The vehicle electrical circuit further comprises: an engine restarting means connected to the first electricity storage means and the second electricity storage means without interposing the cut-off switch; and a switching relay provided between the first electricity storage means and the engine restarting means and between the second electricity storage means and the engine restarting means and activating the connection between either the first electricity storage means or the second electricity storage means and the engine restarting means.

the cut-off switch is opened and the switching relay activates the connection between the engine restarting means and the first electricity storage means.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/189902 A1



アイドリングストップ機能を有する車両に適用される車両用電気回路は、鉛酸電池よりも充放電の繰返しに対する耐久性が高い第一蓄電手段と、第一蓄電手段に接続される電装負荷と、電装負荷と第一蓄電手段との間に介装される遮断スイッチと、電装負荷に対して第一蓄電手段及び遮断スイッチと並列に接続される第二蓄電手段とを備える。車両用電気回路は、さらに、第一蓄電手段及び第二蓄電手段に遮断スイッチを介さず接続されるエンジン再始動手段と、第一蓄電手段及び第二蓄電手段とエンジン再始動手段との間に介装され、第一蓄電手段または第二蓄電手段のいずれか一方とエンジン再始動手段とを通電させる切り替えリレーとを備える。そして、エンジン自動再始動時に、遮断スイッチは開き、切り替えリレーはエンジン再始動手段と第一蓄電手段とを通電させる。

明 細 書

発明の名称：車両用電気回路

技術分野

[0001] 本発明は、エンジンを自動停止及び自動再始動するアイドリングストップ機能を有する車両に適用される車両用電気回路に関する。

背景技術

[0002] J P 2 0 1 1 - 2 3 4 4 7 9 Aには、鉛酸電池とリチウムイオン電池とを備える車両の電気回路が開示されている。上記文献の電気回路は、アイドリングストップからのエンジン再始動の場合、スタータモータに流れる大電流により車両の電源電圧が瞬時低下するために、一部の車両電装負荷の保護の観点から、リチウムイオン電池とスタータモータとの通電を遮断し、鉛酸電池のみからスタータモータへ電力を供給する構成となっている。

発明の概要

[0003] 上記文献の構成では、エンジン再始動時に放電した鉛酸電池は、エンジン再始動後の運転中に充電されることとなる。しかし、鉛酸電池はリチウムイオン電池やニッケル水素電池といった高性能蓄電池に比べて、充放電の繰り返しに対する耐久性が低く、アイドリングストップから再始動する度に鉛酸電池が充放電を行なう上記文献の構成では、アイドリングストップ専用の高性能な鉛酸電池を用いても劣化が促進されることとなる。

[0004] すなわち、上記文献の電気回路は、鉛酸電池よりも充放電の繰り返しに対する耐久性が高いリチウムイオン電池を備えるにもかかわらず、始動時における電装負荷の保護の観点から、アイドリングストップからの再始動にリチウムイオン電池を使用できない。このため、上記文献の電気回路では、アイドリングストップから再始動する度に、鉛酸電池は充放電を繰り返し、劣化が促進されることとなる。その結果、鉛酸電池の交換頻度が高まり、車両の維持費用の増大を招くこととなる。

[0005] 本発明の目的は、二つの蓄電池を備え、アイドリングストップを実行する

車両の電気回路において、蓄電池の劣化の促進を抑制し得る電気回路を提供することである。

[0006] 本発明のある態様によれば、エンジンを自動停止及び自動再始動するアイドリングストップ機能を有する車両に適用される車両用電気回路が提供される。車両用電気回路は、鉛酸電池よりも充放電の繰り返しに対する耐久性が高い第一蓄電手段と、第一蓄電手段に接続される電装負荷と、電装負荷と第一蓄電手段との間に介装される遮断スイッチと、電装負荷に対して第一蓄電手段及び遮断スイッチと並列に接続される第二蓄電手段とを備える。さらに、車両用電気回路は、第一蓄電手段及び第二蓄電手段に遮断スイッチを介さずに接続され、エンジンをクランキングさせ得るエンジン再始動手段と、第一蓄電手段及び第二蓄電手段とエンジン再始動手段との間に介装され、第一蓄電手段または第二蓄電手段のいずれか一方とエンジン再始動手段とを通电させる切り替えリレーとを備える。そして、エンジン自動再始動時に、遮断スイッチは開き、切り替えリレーはエンジン再始動手段と第一蓄電手段とを通电させる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、アイドリングストップ機能付きエンジンのシステム概略図である。

[図2]図2は、第1実施形態のエンジン自動再始動に関連する電気回路図である。

[図3]図3は、第1実施形態の第1MOSFET、第2MOSFET及び切り替えリレーの運転シーン毎の作動表である。

[図4]図4は、図3の作動表にしたがって運転した場合のタイミングチャートである。

[図5]図5は、第2実施形態のエンジン自動再始動に関連する電気回路図である。

[図6]図6は、第2実施形態の第1MOSFET、第2MOSFET及び切り替えリレーの運転シーン毎の作動表である。

[図7]図7は、図6の作動表にしたがって運転した場合のタイミングチャートである。

[図8]図8は、第3実施形態のエンジン自動再始動に関連する電気回路図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。

[0009] (第1実施形態)

図1は、本発明の前提となるアイドリングストップ機能付きエンジンのシステム概略図である。

[0010] 図1に示すように、エンジン1は一方の側面に発電機2を、他方の側面にエアコンコンプレッサ4を、それぞれ図示しないブラケット等を介して備えている。エンジン1のクランクシャフト先端に装着したクランクプーリ5と、発電機2の回転軸先端に装着した発電機プーリ6と、エアコンコンプレッサ4の回転軸先端に装着したコンプレッサプーリ7とにベルト8を巻掛けて、これらを機械的に連結する。

[0011] なお、図1ではクランクプーリ5、発電機プーリ6、及びコンプレッサプーリ7の3つのプーリを一本のベルト8で機械的に連結しているが、発電機プーリ6とコンプレッサプーリ7をそれぞれ別のベルト8でクランクプーリ5と機械的に連結してもよい。また、ベルトに代えてチェーンを用いてもよい。

[0012] エンジン1は自動変速機11との連結部付近に、エンジン始動手段及びエンジン再始動手段としてのスタータ9を備える。スタータ9は、一般的な始動用のスタータと同様に進退動するピニオンギヤを備え、作動時にはピニオンギヤがクランクシャフト基端部に装着されたドライブプレートの外周に設けたギヤに係合し、クランキングを行なう。スタータ9への電力供給については後述する。

[0013] 自動変速機11は、アイドリングストップ中の制御油圧確保の為、電動オイルポンプ10を備える。電動オイルポンプ10は自動変速機コントローラ

20の指令に応じて作動し、アイドリングストップからの発進時の応答性を向上している。

[0014] 発電機2は、エンジン1の駆動力により駆動して発電し、発電する際に発電電圧をLIN通信またはハードワイヤーにより可変制御することが可能である。また、発電機2は、車両の減速時に車両の運動エネルギーを電力として回生することもできる。これら発電や回生の制御はエンジンコントロールモジュール（以下、ECMと称する。）19が行う。

[0015] ECM19は、クランク角センサ12、バッテリーセンサ、大気圧センサ等の各種検出信号や、ブレーキスイッチ等の各種信号を読み込み、燃料噴射量や点火時期等の制御の他、アイドリングストップ制御を実行する。また、ECM19は、ABS・VDCユニット21、エアコンアンプ22、電動パワーステアリングユニット25、車両制御コントローラ26、電源分配コントローラ23、メータユニット24、及び運転支援システム（ADAS）ユニット27と、CAN（Controller Area Network）を介して相互通信を行い、車両に最適な制御を行っている。なお、ECM19は中央演算装置（CPU）、読み出し専用メモリ（ROM）、ランダムアクセスメモリ（RAM）及び入出力インタフェース（I/Oインタフェース）を備えたマイクロコンピュータで構成される。ECM19を複数のマイクロコンピュータで構成することも可能である。

[0016] 本システムは、第一蓄電手段としての非水電解質二次電池及び第二蓄電手段としての鉛蓄電池の2つの二次電池を備える。以下、本実施形態においては、鉛蓄電池は鉛酸電池15、非水電解質二次電池はリチウムイオン電池16とする。なお、鉛酸電池15の満充電状態での開放電圧は12.7V、リチウムイオン電池16の満充電状態での開放電圧は13.1Vとする。

[0017] 鉛酸電池15とリチウムイオン電池16とは並列接続されており、両者の間には遮断スイッチとして、後述するバッテリー間リレー17が接続されている。バッテリー間リレー17はECM19により制御される。なお、以下の説明では、バッテリー間リレー17を「開く」という場合は電氣的に遮断するこ

とを意味し、「閉じる」という場合は電氣的に接続することを意味する。

[0018] スタータ 9 は、バイパスリレー 18 及び切り替えリレー 52 を介してリチウムイオン電池 16 及び鉛酸電池 15 に接続されている。ECM 19 は、駆動リレー 3 を介してバイパスリレー 18 を制御する。バイパスリレー 18 はノーマルクローズタイプとする。また、ECM 19 は後述するように切り替えリレー 52 を制御する。

[0019] 鉛酸電池 15 は全電装負荷 30 へ電力を供給する。アイドリングストップからのエンジン自動再始動時にスタータ 9 を駆動することによる瞬間的な電圧降下（以下、瞬低ともいう。）の影響を防止するため、バッテリー間リレー 17 を開くことで、全電装負荷 30 の作動電圧を保証する。なお、バッテリー間リレー 17 の制御の詳細については後述する。

[0020] 発電機 2 の発電電力（回生による電力も含む。以下同様。）は、鉛酸電池 15 及びリチウムイオン電池 16 のいずれにも充電される。

[0021] なお、鉛酸電池 15 及びリチウムイオン電池 16 から全電装負荷 30 へ電力を供給する際や、発電機 2 の発電電力を鉛酸電池 15 又はリチウムイオン電池 16 に充電する際には、発電機 2 の界磁電流制御によって電圧の調整が行われる。

[0022] 次に、アイドリングストップからのエンジン自動再始動について説明する。本実施形態のアイドリングストップ制御は一般的なものと同様である。例えば、アクセルペダルが全閉、ブレーキペダルが踏み込まれた状態、及び車速が所定車速以下等の諸条件を満たす場合はエンジン 1 を自動停止し、ブレーキペダルの踏み込み量が所定量以下になった場合等にエンジン 1 を自動再始動する。

[0023] 図 2 は、図 1 に示したシステムの、エンジン自動再始動に関連する部分の電気回路図である。

[0024] 図 2 に示すように、鉛酸電池 15 とリチウムイオン電池 16 とは並列接続され、両者の間にはバッテリー間リレー 17 が接続されている。バッテリー間リレー 17 は、第 1 MOSFET 50 及び第 2 MOSFET 51 とを含んで構

成されている。

[0025] 第1 MOSFET 50は、寄生ダイオードの順方向がリチウムイオン電池16側から鉛酸電池15側へ向かう方向となるように接続されている。第2 MOSFET 51は、寄生ダイオードの順方向が鉛酸電池15からリチウムイオン電池16へ向かう方向となるように接続されている。

[0026] また、リチウムイオン電池16とスタータ9との間には、切り替えリレー52が介装されており、切り替えリレー52には鉛酸電池15も接続されている。鉛酸電池15はバッテリー間リレー17を迂回して切り替えリレー52のアップ側端子に接続され、リチウムイオン電池16は切り替えリレー52のダウン側端子に接続されている。切り替えリレー52は、アップ側端子またはダウン側端子のいずれか一方を選択することにより、リチウムイオン電池16または鉛酸電池15をスタータ9と電氣的に接続させる。アップ側端子またはダウン側端子の切り替えについては後述する。なお、切り替えリレー52は、基本状態ではアップ側端子を選択している。

[0027] 全電装負荷30及び発電機2は、バッテリー間リレー17に対して鉛酸電池15側に接続されている。スタータ9は、バッテリー間リレー17に対してリチウムイオン電池16側に接続されている。

[0028] 上述した本実施形態の電気回路は、一つの鉛酸電池で車両の電装負荷へ供給する電力を賄う一般的な電気回路に、リチウムイオン電池16と、バッテリー間リレー17と、切り替えリレー52と、を付加したものともいえる。そこで、リチウムイオン電池16と、第1 MOSFET 50と、第2 MOSFET 51と、切り替えリレー52と、第1 MOSFET 50及び第2 MOSFET 51を迂回して切り替えリレー52のアップ側端子に接続される配線とをバッテリーパック100として一体化する。

[0029] これにより、バッテリーパック100との接続部分を除いて、上記の一般的な電気回路と同様のワイヤハーネスを用いることができる。また、本実施形態の電気回路を備える車両の製造ラインにするためには、上記の一般的な電気回路を備える車両の製造ラインに、バッテリーパック100を設置する工程

を追加するだけでよい。つまり、バッテリーパック１００を一体化させることにより、ワイヤハーネスの設計、製造ラインの変更が容易になる。

[0030] なお、本実施形態では、第１ＭＯＳＦＥＴ５０及び第２ＭＯＳＦＥＴ５１の瞬時最大電流容量は１８０Ａ、バイパスリレー１８の瞬時最大電流容量は１２００Ａとする。

[0031] 次に、第１ＭＯＳＦＥＴ５０及び第２ＭＯＳＦＥＴ５１のＯＮ－ＯＦＦ切り替えと、切り替えリレー５２のアップ－ダウン切り替えと、について説明する。

[0032] 図３は、運転シーン毎の第１ＭＯＳＦＥＴ５０、第２ＭＯＳＦＥＴ５１及び切り替えリレー５２の状態をまとめた表である。図４は、図３の表にしたがって運転した場合のタイミングチャートである。

[0033] イグニッションキーがオフ、かつエンジン１が停止した状態では、切り替えリレー５２はアップ側、第１ＭＯＳＦＥＴ５０及び第２ＭＯＳＦＥＴ５１はオフになっている。すなわち、鉛酸電池１５とスタータ９とが電氣的に接続された状態となっている。

[0034] この状態から、例えばキー操作やスタートボタン操作といった運転者の操作に応じたエンジン始動（以下、「キー始動」ともいう）が実行されると（図４のタイミングＴ１１）、エンジン１が完爆状態になったタイミングで切り替えリレー５２はダウン側、第１ＭＯＳＦＥＴ５０及び第２ＭＯＳＦＥＴ５１はオンに切り替わる（図４のタイミングＴ１２）。これにより、リチウムイオン電池１６とスタータ９とが電氣的に接続された状態になる。また、第１ＭＯＳＦＥＴ５０及び第２ＭＯＳＦＥＴ５１がオンになることで、リチウムイオン電池１６は全電装負荷３０及び発電機２と電氣的に接続された状態になる。

[0035] キー始動後の走行中及びアイドリングストップ中は、切り替えリレー５２はダウン側、第１ＭＯＳＦＥＴ５０及び第２ＭＯＳＦＥＴ５１はオンの状態が維持される（図４のタイミングＴ１２－Ｔ１３）。このため、走行中における発電機２の発電電力は、リチウムイオン電池１６及び鉛酸電池１５のい

ずれにも充電可能である。ただし、リチウムイオン電池 16 は鉛酸電池 15 に比べて発電機 2 の発電電力が充電され易く、鉛酸電池 15 は満充電時では充電電圧が 13 V を超えるとほとんど充電されなくなる、という特性があるため、発電機 2 の発電電力は主にリチウムイオン電池 16 に充電されることとなる。

[0036] また、アイドリングストップ中に、鉛酸電池 15 及びリチウムイオン電池 16 のいずれからも全電装負荷 30 へ電力供給が可能となる。

[0037] アイドリングストップからの自動再始動時（図 4 のタイミング T13）には、切り替えリレー 52 はダウン側のまま、第 1 MOSFET 50 及び第 2 MOSFET 51 がオフになる。これにより、リチウムイオン電池 16 からの電力供給によりスタータ 9 が駆動され、クランキングが行われる。エンジン 1 が完爆状態になったら（図 4 のタイミング T14）、切り替えリレー 52 はダウン側のまま、第 1 MOSFET 50 及び第 2 MOSFET 51 がオンになる。

[0038] 自動再始動後の走行中は、切り替えリレー 52 がダウン側、第 1 MOSFET 50 及び第 2 MOSFET 51 がオンの状態が維持される（図 4 のタイミング T14 - T15）。

[0039] そして、キー操作やスタートボタン操作といった運転者の操作に応じたエンジン停止が実行されると、切り替えリレー 52 がアップ側に切り替わり、第 1 MOSFET 50 及び第 2 MOSFET 51 がオフになる。

[0040] 上記のように、本実施形態の電気回路では、キー始動時には鉛酸電池 15 からスタータ 9 へ電力供給し、アイドリングストップからの自動再始動時にはリチウムイオン電池 16 からスタータ 9 へ電力供給する。そして、アイドリングストップからの自動再始動時には、第 1 MOSFET 50 及び第 2 MOSFET 51 をオフにする。

[0041] なお、発電機 2 の発電電圧に異常が生じた場合には、リチウムイオン電池 16 の保護のために、切り替えリレー 52 をアップ側に、第 1 MOSFET 50 及び第 2 MOSFET 51 をオフにする。

[0042] 次に、上記のように構成した電気回路の作用効果について説明する。

[0043] (1) 本実施形態の電気回路は、鉛酸電池 15 よりも充放電の繰り返しに対する耐久性が高い第一蓄電手段としてのリチウムイオン電池 16 と、リチウムイオン電池 16 に接続される全電装負荷 30 と、全電装負荷 30 とリチウムイオン電池 16 との間に介装されるバッテリー間リレー 17 とを備える。さらに、本実施形態の電気回路は、全電装負荷 30 に対してリチウムイオン電池 16 及びバッテリー間リレー 17 と並列に接続される第二蓄電手段としての鉛酸電池 15 と、リチウムイオン電池 16 及び鉛酸電池 15 にバッテリー間リレー 17 を介さずに接続されるスタータ 9 と、切り替えリレー 52 を備える。切り替えリレー 52 は、リチウムイオン電池 16 及び鉛酸電池 15 とスタータ 9 との間に介装され、リチウムイオン電池 16 または鉛酸電池 15 のいずれか一方とスタータ 9 とを通电させる。そして、本実施形態の電気回路では、アイドリングストップからの自動再始動時に、バッテリー間リレー 17 は開き、切り替えリレー 52 はスタータ 9 とリチウムイオン電池 16 とを通电させる。

[0044] 上記のように、アイドリングストップからの自動再始動には、鉛酸電池よりも充放電の繰り返しに対する耐久性が高いリチウムイオン電池 16 を用いるので、アイドリングストップの繰り返しによるバッテリーの劣化を抑制できる。これにより、アイドリングストップの実行を許可し得る条件を大幅に拡大することができ、燃費性能の向上を図ることができる。また、第二蓄電手段としての鉛酸電池 15 は自動再始動に用いられないので、充放電の繰り返しに対応するための特別な仕様にする必要がない。したがって、コストの低減も図ることができる。

[0045] (2) 本実施形態の電気回路は、エンジン 1 の駆動力により駆動されて発電する発電機 2 が、リチウムイオン電池 16 とはバッテリー間リレー 17 を介し、鉛酸電池 15 とはバッテリー間リレー 17 を介さずに、それぞれ接続されている。発電機 2 と鉛酸電池 15 との間にリレー等が介在しないので、発電機 2 から鉛酸電池 15 までの電圧降下を低減できる。また、発電機 2 と全電

装負荷 30 との間にもリレー等が介在しないので、発電機 2 から全電装負荷 30 までの電圧降下も低減できる。つまり、鉛酸電池 15 やリチウムイオン電池 16 を目標電圧にするための発電機 2 の発電負荷を低減できる。発電負荷が低減されれば、発電機 2 を駆動するためのエンジン 1 の負荷も低減し、その結果、エンジン 1 の燃費性能が向上する。

[0046] (第 2 実施形態)

図 5 は、第 2 実施形態の、エンジン自動再始動に関連する部分の電気回路図である。図 2 の電気回路との相違点は、発電機 2 の接続位置である。第 2 実施形態では、発電機 2 は切り替えリレー 52 よりもスタータ 9 側に、スタータ 9 と並列に接続されている。

[0047] 図 6 は、運転シーン毎の第 1 MOSFET 50、第 2 MOSFET 51 及び切り替えリレー 52 の状態をまとめた表である。図 7 は、図 6 の表にしたがって運転した場合のタイミングチャートである。以下、第 1 実施形態との相違点を中心に説明する。

[0048] イグニッションキーがオフ、かつエンジン 1 が停止した状態では、切り替えリレー 52 はアップ側、第 1 MOSFET 50 及び第 2 MOSFET 51 はオフになっている。すなわち、鉛酸電池 15 とスタータ 9 とが電氣的に接続された状態となっている。

[0049] この状態から、キー始動が実行されると（図 7 のタイミング T21）、エンジン 1 が完爆状態になった後、所定の遅れ時間が経過してから切り替えリレー 52 がダウン側に切り替わる（図 7 のタイミング T23）。所定の遅れ時間は、発電機 2 の発電電圧とリチウムイオン電池 16 の電圧とが一致するまでの時間である。所定の遅れ時間を設けるのは、切り替えリレー 52 をダウン側へ切り替えたときの突入電流を抑制するためである。

[0050] その後、第 1 MOSFET 50 及び第 2 MOSFET 51 がオンに切り替わる（図 7 のタイミング T24）。これにより、リチウムイオン電池 16 とスタータ 9 とが電氣的に接続された状態になる。また、第 1 MOSFET 50 及び第 2 MOSFET 51 がオンになることで、リチウムイオン電池 16

は全電装負荷 30 及び発電機 2 と電氣的に接続された状態になる。

[0051] キー始動後の走行中及びアイドリングストップ中は、切り替えリレー 52 はダウン側、第 1 MOSFET 50 及び第 2 MOSFET 51 はオンの状態が維持される（図 7 のタイミング T24 - T25）。このため、走行中に発電機 2 により発電された電力は、リチウムイオン電池 16 及び鉛酸電池 15 のいずれにも充電可能である。ただし、リチウムイオン電池 16 は鉛酸電池 15 に比べて発電機 2 の発電電力が充電され易く、鉛酸電池 15 は満充電時では充電電圧が 13V を超えるとほとんど充電されなくなる、という特性があるため、発電機 2 の発電電力は主にリチウムイオン電池 16 に充電されることとなる。

[0052] また、アイドリングストップ中に、鉛酸電池 15 及びリチウムイオン電池 16 のいずれからも全電装負荷 30 へ電力供給が可能となる。

[0053] アイドリングストップからの自動再始動時（図 7 のタイミング T25）には、第 1 実施形態と同様に、切り替えリレー 52 はダウン側のまま、第 1 MOSFET 50 及び第 2 MOSFET 51 がオフになる。これにより、リチウムイオン電池 16 からの電力供給によりスタータ 9 が駆動され、クランキングが行われる。エンジン 1 が完爆状態になったら（図 7 のタイミング T26）、切り替えリレー 52 はダウン側のまま、第 1 MOSFET 50 及び第 2 MOSFET 51 がオンになる。

[0054] 自動再始動後の走行中は、切り替えリレー 52 がダウン側、第 1 MOSFET 50 及び第 2 MOSFET 51 がオンの状態が維持される（図 7 のタイミング T26 - T27）。

[0055] そして、キー操作やスタートボタン操作といった運転者の操作に応じたエンジン停止が実行されると、エンジン回転速度がゼロになってから切り替えリレー 52 がアップ側に切り替わり、第 1 MOSFET 50 及び第 2 MOSFET 51 がオフになる（図 7 のタイミング T27 - T28）。発電機 2 は、エンジン 1 が回転している間は発電するので、エンジン回転速度がゼロになるまで切り替えリレー 52 をダウン側にしておくことで、発電電圧をリチ

ウムイオン電池 16 へ充電することができる。

[0056] 上記のように、第2実施形態では第1実施形態と同様に、キー始動時には鉛酸電池 15 からスタータ 9 へ電力供給し、アイドリングストップからの自動再始動時にはリチウムイオン電池 16 からスタータ 9 へ電力供給する。そして、アイドリングストップからの自動再始動時には、第1 MOSFET 50 及び第2 MOSFET 51 をオフにする。

[0057] なお、発電機 2 の発電電圧に異常が生じた場合には、リチウムイオン電池 16 の保護のために、切り替えリレー 52 をアップ側に、第1 MOSFET 50 及び第2 MOSFET 51 をオフにする。この場合、第1 MOSFET 50 及び第2 MOSFET 51 をオフ側に切り替えるのは、切り替えリレー 52 をアップ側へ切り替えた後である。

[0058] 次に、上記のように構成した電気回路の作用効果について説明する。

[0059] (3) 本実施形態では、エンジン 1 の駆動力により駆動されて発電する発電機 2 が、切り替えリレー 52 のスタータ 9 側に、スタータ 9 と並列に接続される。これにより、発電機 2 の発電電力は第1 MOSFET 50 及び第2 MOSFET 51 を介さずにリチウムイオン電池 16 に充電される。つまり、発電機 2 からリチウムイオン電池 16 までの電圧降下を低減し、効率良く充電することが可能となる。また、第1 MOSFET 50 及び第2 MOSFET 51 をオフにすれば、リチウムイオン電池 16 に選択的に充電することが可能となり、これにより燃費性能の向上を図ることができる。

[0060] (第3実施形態)

図 8 は、第3実施形態の、エンジン自動再始動に関連する部分の電気回路図である。第3実施形態では、スタータ 9 がバッテリーパック 100 の鉛酸電池 15 側に接続されており、また、発電機 2 に代えて発電機能とスタータ機能とを有するモータジェネレータ 31 を備える。モータジェネレータ 31 は、バッテリーパック 100 の鉛酸電池 15 とは反対側に接続されている。なお、モータジェネレータ 31 は、発電機 2 と同様にエンジン 1 の側方に配置され、ベルト 8 を介してエンジン 1 との動力伝達が可能となっている。そして

、エンジン 1 の駆動力により回転することで発電し、また、力行することによりエンジン 1 をクランキングさせる。

[0061] 図 8 の電気回路の、運転シーン毎の第 1 MOSFET 50、第 2 MOSFET 51 及び切り替えリレー 52 の状態は、図 6 と同様である。したがって、キー始動時には鉛酸電池 15 の電力によりスタータ 9 を駆動してクランキングを行い、自動再始動時にはリチウムイオン電池 16 の電力によりモータジェネレータ 31 を駆動してクランキングを行う。

[0062] 次に、上記のように構成した電気回路の作用効果について説明する。

[0063] (4) 本実施形態では、アイドリングストップからの自動再始動時のクランキングに用いるモータジェネレータ 31 と、キー始動時のクランキングに用いるスタータ 9 と、を備える。そして、モータジェネレータ 31 は、リチウムイオン電池 16 とはバッテリー間リレー 17 を介し、鉛酸電池 15 とはバッテリー間リレー 17 を介さずに、それぞれ接続される。

[0064] このため、キー始動時における鉛酸電池 15 からスタータ 9 への電力供給は、切り替えリレー 52 を介さずに行われる。これにより、切り替えリレー 52 への通電負荷を低減することができる。

[0065] また、2 つのエンジン始動用デバイスを備え、これらのエンジン始動用デバイスは、バッテリー間リレー 17 及び切り替えリレー 52 の切り替えによって、リチウムイオン電池 16 または鉛酸電池 15 のいずれからも電力供給を受けることができる。つまり、本実施形態の電気回路によれば、電源及びエンジン始動用デバイスの二重系の冗長性を確保できる。

[0066] なお、上述した各実施形態では第一蓄電手段をリチウムイオン電池、第二蓄電手段を鉛酸電池としたが、第一蓄電手段はリチウムイオン電池 16 に限られるものではなく、充放電に対する耐久性が鉛酸電池よりも高いものであればよい。また、第二蓄電手段を第一蓄電手段と同様にリチウムイオン電池としてもよい。

[0067] また、上述した各実施形態では、切り替えリレー 52 をバッテリーパック 100 に含めた場合について説明したが、切り替えリレー 52 をバッテリーパッ

ク１００と別体にしてもよい。切り替えリレー５２をバッテリーパック１００と別体にする、例えばエンジンルームや荷室等に切り替えリレー５２を設置し、バッテリーパック１００を車室下部に設置する、というレイアウトが可能になる。このようなレイアウトにすると、自動再始動の度に作動する切り替えリレー５２の作動音が車室に届き難くなり、車室内の騒音が低減する。

[0068] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

請求の範囲

- [請求項1] エンジンを自動停止及び自動再始動するアイドリングストップ機能を有する車両に適用される車両用電気回路において、
- 鉛酸電池よりも充放電の繰り返しに対する耐久性が高い第一蓄電手段と、
- 前記第一蓄電手段に接続される電装負荷と、
- 前記電装負荷と前記第一蓄電手段との間に介装される遮断スイッチと、
- 前記電装負荷に対して前記第一蓄電手段及び前記遮断スイッチと並列に接続される第二蓄電手段と、
- 前記第一蓄電手段及び前記第二蓄電手段に前記遮断スイッチを介さずに接続され、前記エンジンをクランキングさせ得るエンジン再始動手段と、
- 前記第一蓄電手段及び前記第二蓄電手段と前記エンジン再始動手段との間に介装され、前記第一蓄電手段または前記第二蓄電手段のいずれか一方と前記エンジン再始動手段とを通电させる切り替えリレーと、
- を備え、
- 前記エンジン自動再始動時に、前記遮断スイッチは開き、前記切り替えリレーは前記エンジン再始動手段と前記第一蓄電手段とを通电させる車両用電気回路。
- [請求項2] 請求項 1 に記載の車両用電気回路において、
- 前記エンジン再始動手段は、運転者の始動用操作に応じて前記エンジンを始動させる場合のエンジン始動手段としての機能も有する車両用電気回路。
- [請求項3] 請求項 1 または 2 に記載の車両用電気回路において、
- 前記エンジンの駆動力により駆動されて発電する発電機をさらに備え、

前記発電機は、前記第一蓄電手段とは前記遮断スイッチを介し、前記第二蓄電手段とは前記遮断スイッチを介さずに、それぞれ接続される車両用電気回路。

[請求項4]

請求項 1 または 2 に記載の車両用電気回路において、
前記エンジンの駆動力により駆動されて発電する発電機をさらに備え、

前記発電機が、前記切り替えリレーの前記エンジン再始動手段側に、前記エンジン再始動手段と並列に接続される車両用電気回路。

[請求項5]

請求項 1 に記載の車両用電気回路において、
前記エンジン再始動手段は、前記エンジンの駆動力により駆動されて発電する発電機能を併せ持つモータジェネレータであり、

運転者の始動用操作に応じて前記エンジンを始動させる場合に前記エンジンをクランキングさせるエンジン始動手段をさらに備え、

前記エンジン始動手段が、前記第一蓄電手段とは前記遮断スイッチを介し、前記第二蓄電手段とは前記遮断スイッチを介さずに、それぞれ接続される車両用電気回路。

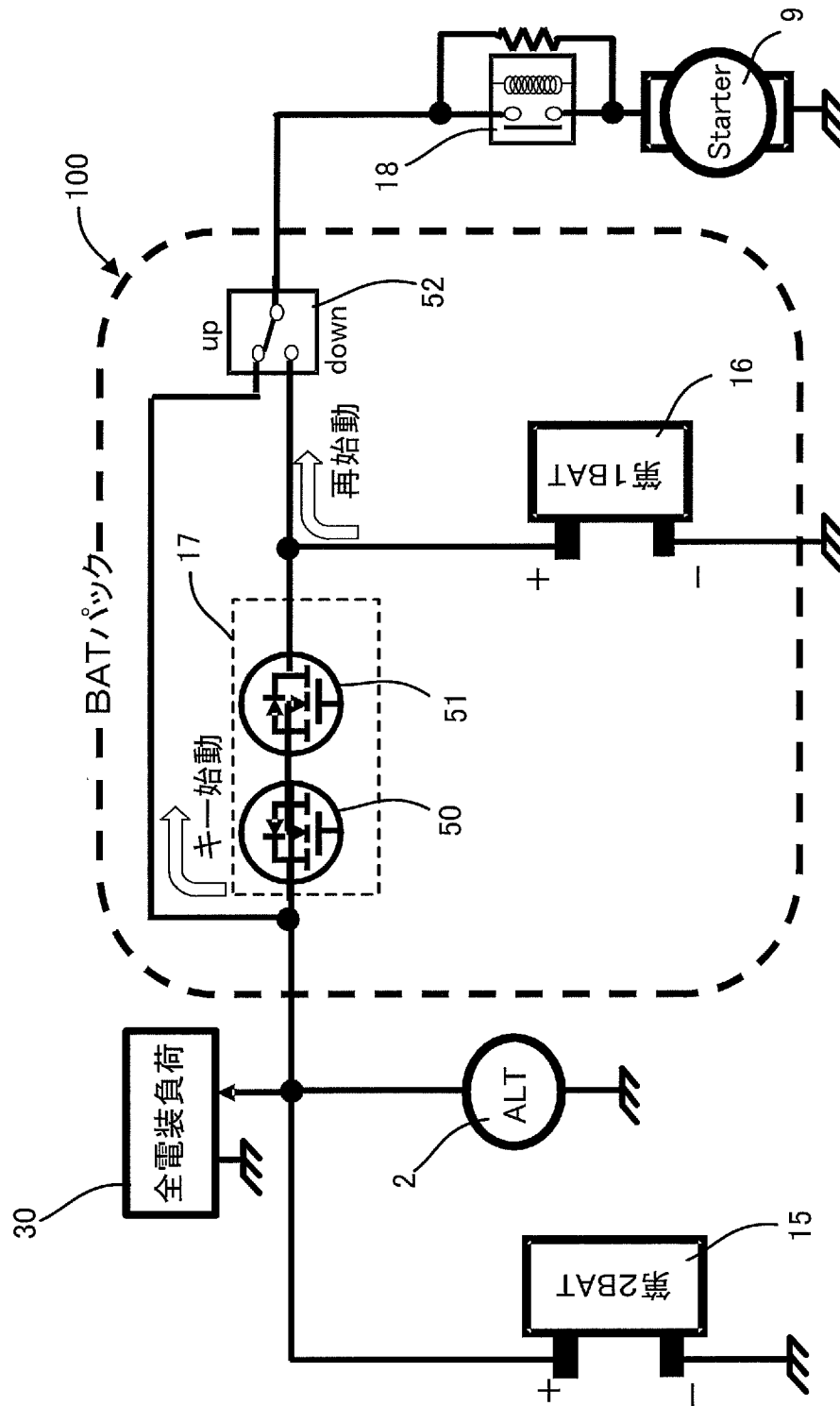
[請求項6]

請求項 1 から 5 のいずれかに記載の車両用電気回路において、
前記第一蓄電手段はリチウムイオン電池であり、前記第二蓄電手段は鉛酸電池である車両用電気回路。

[請求項7]

請求項 1 から 5 のいずれかに記載の車両用電気回路において、
前記第一蓄電手段及び前記第二蓄電手段はリチウムイオン電池である車両用電気回路。

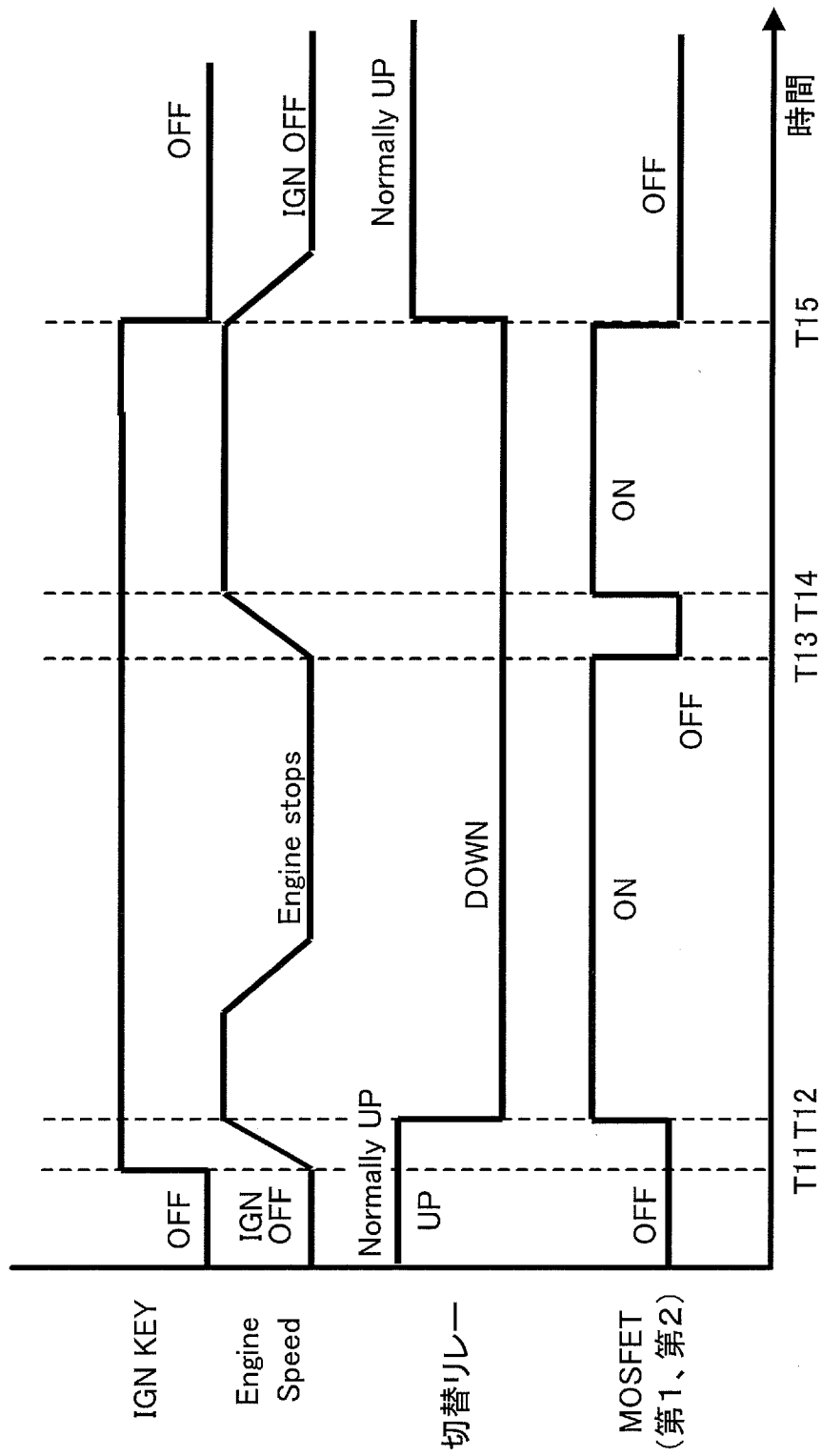
[図2]



[図3]

	第1MOSFET	第2MOSFET	切り替えリレー
キー始動	OFF	OFF	UP (Normally UP)
キー始動時 完爆後	ON(←OFF)	ON(←OFF)	DOWN(←UP)
キー始動後の走行中	ON	ON	DOWN
エンジン自動停止中	ON	ON	DOWN
エンジン再始動(クランキング中)	OFF(←ON)	OFF(←ON)	DOWN
再始動時 完爆後	ON	ON	DOWN
再始動後の走行中	ON	ON	DOWN
IGN OFF	OFF(←ON)	OFF(←ON)	UP(←DOWN)
発電電圧異常時	OFF(←ON)	OFF(←ON)	UP(←DOWN)

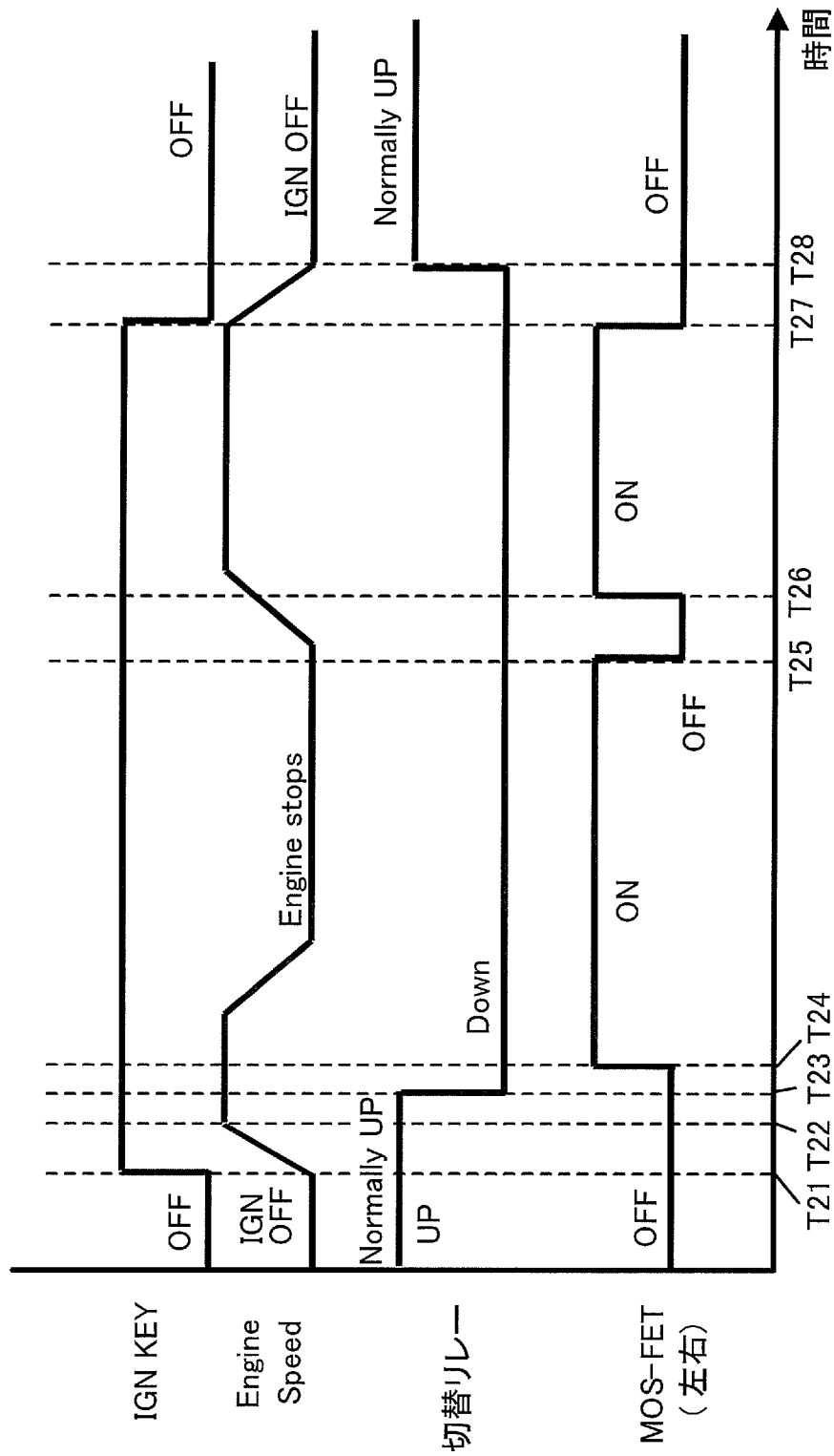
[図4]



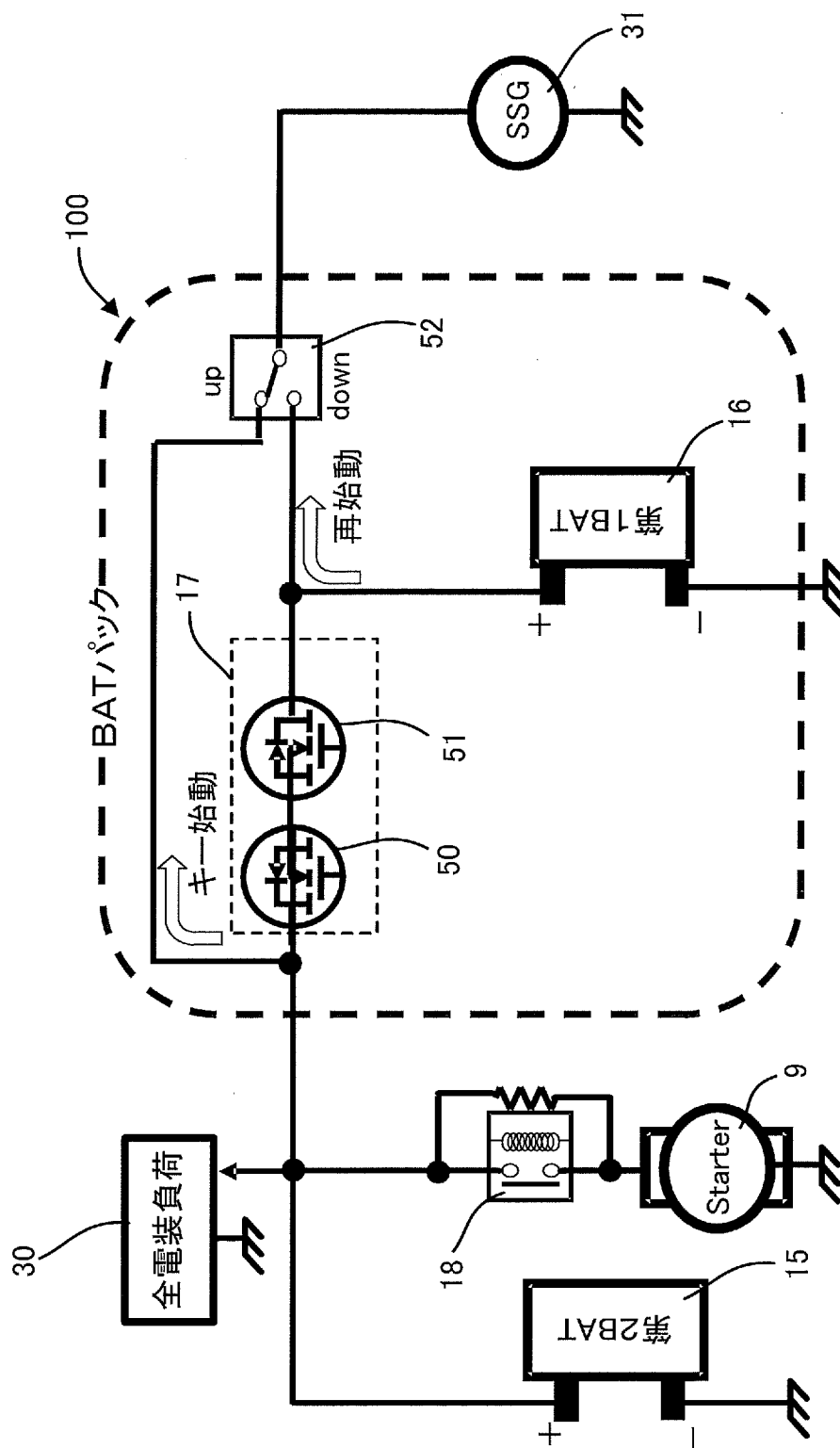
[図6]

	第1MOSFET	第2MOSFET	切り替えリレー
キー始動	OFF	OFF	UP (Normally UP)
キー始動時 完爆後	ON(←OFF) (切替リレーDOWN後)	ON(←OFF) (切替リレーDOWN後)	DOWN(←UP) (電圧調整後)
キー始動後の走行中	ON	ON	DOWN
エンジン自動停止中	ON	ON	DOWN
エンジン再始動(クランキング中)	OFF(←ON)	OFF(←ON)	DOWN
再始動時 完爆後	ON	ON	DOWN
再始動後の走行中	ON	ON	DOWN
IGN OFF	OFF(←ON)	OFF(←ON)	UP(←DOWN) (エンジン完全停止後)
発電電圧異常時	OFF(←ON) (切替リレーUP後)	OFF(←ON) (切替リレーUP後)	UP(←DOWN)

[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/065266

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/16(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)

H02J7/16, F02N11/08

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
X Y	JP 2003-254208 A (Toyota Motor Corp.), 10 September 2003 (10.09.2003), claim 1; paragraphs [0023] to [0041], [0047]; fig. 1, 2 & US 2003/0160510 A1 & EP 1340908 A1 & DE 60300513 D & CN 1440892 A	1-4 5-7
Y	JP 2013-252765 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 19 December 2013 (19.12.2013), paragraphs [0031], [0035]; fig. 1, 2 (Family: none)	5-7
Y	JP 2013-023103 A (Panasonic Corp.), 04 February 2013 (04.02.2013), paragraph [0100]; fig. 1 (Family: none)	7

☐ 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
25 June, 2014 (25.06.14)

Date of mailing of the international search report
08 July, 2014 (08.07.14)

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. H02J7/16(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. H02J7/16, F02N11/08

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
X Y	JP 2003-254208 A（トヨタ自動車株式会社）2003.09.10, 【請求項 1】【0023】－【0041】【0047】【図1】【図2】 & US 2003/0160510 A1 & EP 1340908 A1 & DE 60300513 D & CN 1440892 A	1-4 5-7
Y	JP 2013-252765 A（日産自動車株式会社）2013.12.19, 【0031】 【0035】【図1】【図2】（ファミリーなし）	5-7
Y	JP 2013-023103 A（パナソニック株式会社）2013.02.04, 【010 0】【図1】（ファミリーなし）	7

☐ 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 5 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 7 . 2 0 1 4

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100-8915

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）

高野 誠治

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

5 T

3 5 6 7