

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4209364号  
(P4209364)

(45) 発行日 平成21年1月14日(2009.1.14)

(24) 登録日 平成20年10月31日(2008.10.31)

(51) Int.Cl.	F 1		
<b>FO2N 15/02 (2006.01)</b>	FO2N 15/02		D
<b>FO2D 29/02 (2006.01)</b>	FO2D 29/02	3 2 1 A	
<b>FO2N 11/00 (2006.01)</b>	FO2N 11/00		N
<b>FO2N 11/04 (2006.01)</b>	FO2N 11/04		A
<b>FO2N 11/08 (2006.01)</b>	FO2N 11/08		J
請求項の数 8 (全 15 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2004-206739 (P2004-206739)  
 (22) 出願日 平成16年7月14日(2004.7.14)  
 (65) 公開番号 特開2006-29152 (P2006-29152A)  
 (43) 公開日 平成18年2月2日(2006.2.2)  
 審査請求日 平成18年10月2日(2006.10.2)

(73) 特許権者 000006013  
 三菱電機株式会社  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号  
 (74) 代理人 100094916  
 弁理士 村上 啓吾  
 (74) 代理人 100073759  
 弁理士 大岩 増雄  
 (74) 代理人 100093562  
 弁理士 児玉 俊英  
 (74) 代理人 100088199  
 弁理士 竹中 考生  
 (72) 発明者 秋田 裕之  
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
 菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンと、バッテリーと、上記エンジンの始動時に上記バッテリーの電力により駆動されて上記エンジンを始動する回転電機と、上記回転電機内部を冷却するファンと、上記エンジンの回転軸と上記回転電機の回転軸との間に設けられ、上記エンジンおよび上記回転電機の間で回転駆動力を伝達する回転伝達機構と、上記回転電機と上記回転伝達機構の間に設けられ、上記回転電機と上記回転伝達機構との間の回転伝達を連結又は解除する回転電機用クラッチとを備え、  
上記エンジンの停止時において、上記回転電機用クラッチにより上記回転電機と上記回転伝達機構との間の回転伝達を解除し、上記回転電機を上記バッテリーにより回転駆動して、  
上記回転電機の内部を冷却することを特徴とする車両用駆動装置。

10

【請求項 2】

上記回転電機の内部に、上記エンジンの始動時に上記バッテリーの直流電力を交流電力に変換して上記回転電機に供給するとともに、上記エンジンの始動後は上記回転電機で発生する交流電力を直流電力に変換して上記バッテリーを充電するインバータユニットを配設したことを特徴とする請求項 1 に記載の車両用駆動装置。

【請求項 3】

上記エンジンの停止時は、上記エンジンのアイドルストップ制御における停止時であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の車両用駆動装置。

【請求項 4】

20

上記回転電機の内部の温度を検出する温度センサを設け、上記温度センサの検出出力が所定値を超える場合、上記回転電機を上記バッテリーにより回転駆動して、上記回転電機の内部を冷却することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の車両用駆動装置。

【請求項 5】

エンジンと、バッテリーと、上記エンジンの始動時に上記バッテリーの電力により駆動されて上記エンジンを始動する回転電機と、上記回転電機内部を冷却するファンと、上記エンジンの回転軸と上記回転電機の回転軸との間に設けられ、上記エンジンおよび上記回転電機の間で回転駆動力を伝達する回転伝達機構と、上記回転電機と上記回転伝達機構の間に設けられ、上記回転電機と上記回転伝達機構との間の回転伝達を連結又は解除する回転電機用クラッチと、補機と、上記補機の回転軸と上記回転電機の回転軸との間に設けられ、上記補機および上記回転電機の間で回転駆動力を伝達する第 2 の回転伝達機構と、上記第 2 の回転伝達機構における回転伝達を連結又は解除する補機用クラッチを備え、  
上記エンジンの停止時において、上記回転電機用クラッチにより上記回転電機と上記回転伝達機構との間の回転伝達を解除するとともに、上記補機用クラッチにより第 2 の回転伝達機構における回転伝達を解除し、上記回転電機を上記バッテリーにより回転駆動して、上記回転電機の内部を冷却することを特徴とする車両用駆動装置。

10

【請求項 6】

上記回転電機の内部に、上記エンジンの始動時に上記バッテリーの直流電力を交流電力に変換して上記回転電機に供給するとともに、上記エンジンの始動後は上記回転電機で発生する交流電力を直流電力に変換して上記バッテリーを充電するインバータユニットを配設したことを特徴とする請求項 5 に記載の車両用駆動装置。

20

【請求項 7】

上記エンジンの停止時は、上記エンジンのアイドルストップ制御における停止時であることを特徴とする請求項 5 又は請求項 6 に記載の車両用駆動装置。

【請求項 8】

上記回転電機の内部の温度を検出する温度センサを設け、上記温度センサの検出出力が所定値を超える場合、上記回転電機を上記バッテリーにより回転駆動して、上記回転電機の内部を冷却することを特徴とする請求項 5 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の車両用駆動装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、エンジンと、エンジンを始動させる回転電機を備えた車両用駆動装置に係り、アイドルストップによるエンジン停止時等において、回転電機の冷却を向上することができる車両用駆動装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、車両走行中における信号待ちといった一時的な車両停止時に内燃機関の運転を停止させ、運転者の始動要求に応じて内燃機関の運転を再開させるいわゆるアイドルストップ制御機能を備える車両が提案されている。このような内燃機関の自動運転停止・運転再開機能を備える車両では、内燃機関および補機とファンベルトを介して連動可能に連結されている補機駆動用電動機が備えられており、内燃機関の運転停止時には補機駆動用電動機によってコンプレッサ等の補機が駆動され、内燃機関の運転時には内燃機関によって補機が駆動される。また、補機駆動用電動機による補機駆動時に内燃機関を駆動系から遮断して補機駆動用電動機の負荷を軽減するために、内燃機関のクランクシャフトとプーリの間には内燃機関と補機駆動用電動機との連結を解放・継合するクラッチ（継合機構）が配置されている。

40

【0003】

補機駆動用電動機は、内燃機関の運転を再開する際に内燃機関を始動させる電動機とし

50

ても機能し、内燃機関の運転開始時にはクラッチによって内燃機関と補機駆動中の補機駆動用電動機との連結が継合されることにより内燃機関の回転数が始動回転数まで上昇させられる（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

【特許文献1】特開2001-248470（段落[0002]、[0003]）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記従来の装置においては、アイドルリングストップして内燃機関が停止した場合であって、補機駆動用電動機がコンプレッサ等の補機を駆動していない時は、電動機は回転していないので、熱慣性や内燃機関からの受熱に対し、冷却風を流して温度を下げることはできない。

10

次にアイドルリングストップを解除してエンジンを始動する際には、回転電機に電流を流して短時間にトルクを発生させる。その時間はおよそ0.5秒以内くらいである。この時間が長くなるとエンジン始動が遅れ、自動車が動く時間が遅れて快適性や安全性を損なうという問題がある。また、始動時間を短くするほど快適性、安全性を向上することができる。始動時間を早くするには短時間に大きな電流を流すことになるので発熱が大きくなる。ここでアイドルリング中に十分に冷却されていることが重要になり、回転電機に通電し始めるときの温度を低く抑えるほど大きな電流を流すことが出来るので自動車の快適性を向上できる。アイドルリング中の温度をより低くするためにはアイドルリング中にも回転電機単独で回転し、ファンによる冷却風で回転電機を冷却することが有効である。

20

【0006】

この発明は上記のような課題を解消するためになされたものであり、アイドルリングストップ制御により内燃機関が停止した状態で、かつコンプレッサ等の補機を駆動していない場合等においても、単独で回転電機を回転することができ、熱慣性やエンジンからの受熱により回転電機の温度が上昇することを防止する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

第1の発明に係る車両用駆動装置は、エンジンと、バッテリーと、エンジンの始動時にバッテリーの電力により駆動されてエンジンを始動する回転電機と、回転電機内部を冷却するファンと、エンジンの回転軸と回転電機の回転軸との間に設けられ、エンジンおよび回転電機の間で回転駆動力を伝達するプーリおよび伝動ベルトで成る回転伝達機構と、回転電機と回転伝達機構の間に設けられ、回転電機と回転伝達機構との間の回転伝達を連結又は解除する回転電機用クラッチとを備え、エンジンの停止時において、回転電機用クラッチにより回転電機と回転伝達機構との間の回転伝達を解除し、回転電機をバッテリーにより回転駆動して、回転電機の内部を冷却することを特徴とする。

30

【0008】

また、第2の発明に係る車両用駆動装置は、エンジンと、バッテリーと、エンジンの始動時にバッテリーの電力により駆動されてエンジンを始動する回転電機と、回転電機内部を冷却するファンと、エンジンの回転軸と回転電機の回転軸との間に設けられ、エンジンおよび回転電機の間で回転駆動力を伝達するプーリおよび伝動ベルトで成る回転伝達機構と、回転電機と回転伝達機構の間に設けられ、回転電機と回転伝達機構との間の回転伝達を連結又は解除する回転電機用クラッチと、補機と、補機の回転軸と回転電機の回転軸との間に設けられ、補機および回転電機の間で回転駆動力を伝達するプーリおよび伝動ベルトから成る第2の回転伝達機構と、第2の回転伝達機構における回転伝達を連結又は解除する補機用クラッチを備え、エンジンの停止時において、回転電機用クラッチにより回転電機と回転伝達機構との間の回転伝達を解除するとともに、補機用クラッチにより第2の回転伝達機構における回転伝達を解除し、回転電機をバッテリーにより回転駆動して、回転電機の内部を冷却することを特徴とする。

40

【発明の効果】

50

## 【 0 0 0 9 】

第1の発明の車両用駆動装置によれば、エンジンの回転軸と回転電機の回転軸との間に、エンジンおよび回転電機の間で回転駆動力を伝達する回転伝達機構を備え、回転電機と回転伝達機構の間に設けられた回転電機用クラッチにより、回転電機と回転伝達機構との間の回転伝達を連結又は解除するようにしたので、エンジンが停止している場合にも、回転電機を回転駆動することができ、回転電機に設置したファンの回転により回転電機本体を冷却することができる。

## 【 0 0 1 0 】

第2の発明の車両用駆動装置によれば、エンジンの回転軸と回転電機の回転軸との間に、回転駆動力を伝達する回転伝達機構を備え、補機の回転軸と回転電機の回転軸との間に、回転駆動力を伝達する第2の回転伝達機構を備え、回転電機と回転伝達機構の間に設けられた回転電機用クラッチにより、回転電機と回転伝達機構との間の回転伝達を連結又は解除するとともに、補機用クラッチにより第2の回転伝達機構における回転伝達を連結又は解除するようにしたので、エンジンが停止している場合にも、回転電機を回転駆動することができ、回転電機に設置したファンの回転により回転電機本体を冷却することができる。

10

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 1 】

以下、この発明を実施するための最良の形態を図に基づいて説明する。

## 【 0 0 1 2 】

実施の形態1 .

20

図1はこの発明の実施の形態1による回転電機およびエンジンを搭載した車両用駆動装置を示す概略構成図である。

## 【 0 0 1 3 】

図1において、エンジン1は車両の駆動力源であり、エンジン1のクランクシャフト(図示せず)には、出力トルクを増幅するトルクコンバータ(図示せず)と、最大減速比と最小減速比の間で減速比を変更可能な変速装置122が結合されている。変速装置122の動力軸はドライブシャフト124、ディファレンシャルギヤ125、車軸126を介して車輪127と結合されている。

## 【 0 0 1 4 】

回転電機2には、インバータユニット4が配設され、このインバータユニット4にはバッテリー5が接続されている。エンジン1の始動時に、直流電力がバッテリー5からインバータユニット4に給電され、インバータユニット4によって(三相)交流電力に変換され、この(三相)交流電力が回転電機2に給電されて、回転電機2が運転される。そして、回転電機2の回転動力がエンジン1に伝達されて、エンジンが始動される。そして、エンジン始動後は、エンジン1の回転動力が回転電機2に伝達される。

30

## 【 0 0 1 5 】

エンジン1のクランクシャフトに連結される回転軸1aにはプーリ1bが、回転電機2の回転軸2aにはプーリ2bがそれぞれ配設されている。エンジン1側のプーリ1bと回転電機2側のプーリ2bの間には、回転電機2の駆動力によってエンジン1を始動させる又はエンジン1の駆動力を回転電機2に伝達させるための伝動ベルト6が懸架されている。

40

## 【 0 0 1 6 】

回転電機2の回転軸2a、つまり回転電機2とプーリ2bの間には、回転電機用クラッチ3が配設されている。なお、このクラッチ3は図1に示すようにプーリ2bと別に備えられても良いし、プーリ2bに内蔵されても良い。この回転電機用クラッチ3によって、回転電機2と伝動ベルト4との間における動力伝達の切断および接続が行われる。

## 【 0 0 1 7 】

さらに、回転電機2には、回転電機内部の温度を検出する温度センサ7が設けられている。温度センサ7の検出出力は、ECU10に入力される。ECU10は、後述するよう

50

に、電子制御ユニット(Electronic Control Unit)であり、エンジン1の各種制御(アイドルストップ制御を含む)を行うと共に、回転電機2のインバータユニット4のスイッチング制御や、回転電機用クラッチ3のON/OFF制御を実施する。

【0018】

図2はこの発明の実施の形態1による回転電機に関する回路構成を示す図である。

【0019】

図2において、回転電機2は、電機子の電機子巻線24と回転子の界磁巻線21とを備えている。インバータユニット4は、複数のスイッチング素子41と各スイッチング素子41に並列に接続されたダイオード42からなるインバータモジュール40と、このインバータモジュール40に並列に接続されたコンデンサ43とを備えている。そして、インバータモジュール40は、それぞれ並列に接続されたスイッチング素子41およびダイオード42から成る上アーム、下アームの組を直列に接続したものを、並列に3個(三相に対応)配置して構成されている。

【0020】

電機子巻線24の各Y結線(スター結線)端部が、交流配線9を介して、直列に接続されたスイッチング素子41の中間点にそれぞれ接続されている。また、バッテリー5の正極側端子及び負極側端子が、直列配線8を介してインバータモジュール40の正極側および負極側にそれぞれ接続されている。

【0021】

インバータモジュール40において、ECU10によりスイッチング素子41のスイッチング動作が制御される。また、ECU10は、界磁電流制御装置45を制御して界磁巻線21に流す界磁電流を調整する。

【0022】

図3はこの発明の実施の形態1による回転電機の構造を示す側面断面図である。

【0023】

図3において、回転電機2は、フロントブラケット18とリヤブラケット19とからなるケースと、当該ケース内に回転自在に配設されたシャフト16と、シャフト16に固着され界磁巻線21を備えた回転子20と、電機子巻線24が巻回された電機子鉄心23を備え回転子20を囲むように配設された電機子22を備えている。そして、フロントブラケット18とリヤブラケット19が通しボルト25により締着一体化されている。回転子20の軸方向両端部にはファン28がそれぞれ固着されている。シャフト16のリヤ側には一对のスリップリング29が装着されている。そして、ブラシホルダ30がシャフト16のリヤ側外周に位置するようにリヤブラケット19の内壁面に配設され、一对のブラシ31がスリップリング29に摺接するようにブラシホルダ30内に配設されている。また、吸気孔18a、19aがフロントブラケット18およびリヤブラケット19の端面に設けられ、排気孔18b、19bがフロントブラケット18およびリヤブラケット19の側面に設けられている。なお、図示していないが、シャフト16と図1の回転軸2aは連結されている。

【0024】

インバータユニット4は、絶縁性樹脂からなるケース46と、ケース46に一体に形成されたヒートシンク47とから構成されている。このヒートシンク47は銅、アルミニウム等の良熱伝導性金属を用い、軸方向に延びるフィン47aが周方向に等角ピッチでヒートシンク47の内壁面に設けられている。そして、回路基板48が電氣的絶縁状態でヒートシンク47上に配設されてケース46内に収納されている。この回路基板48には、インバータユニット4を構成するスイッチング素子41、ダイオード42、コンデンサ43が搭載されている。

【0025】

このように構成されたインバータユニット4は、ヒートシンク47がリヤブラケット19のベアリングボックス19cを囲むように、リヤブラケット19の端面に直接取り付け

10

20

30

40

50

られている。そして、電機子巻線 24 の Y 結線端部から延びる三相線 201、202、203 がリヤブラケット 19 から延出し、インバータユニット 4 に電氣的に接続されている。さらに、バッテリーからの直流配線がインバータユニット 4 の電源端子 49 に接続されている。

【0026】

図 4 はこの発明の実施の形態 1 による ECU (電子制御ユニット) の構成を示すブロック図である。

【0027】

図において、ECU 10 は、各種演算処理を実行する中央演算処理装置としての CPU 11、各種制御プログラムを格納した ROM 12、各種データを格納する RAM 13、バックアップ RAM 14 (以下、B/U RAM と称する) 等を中心に論理演算回路として構成されている。

10

【0028】

ここで、ROM 12 は、各種制御プログラムや各種制御プログラムを実行する際に参照されるマップ等が記憶されるメモリであり、CPU 11 は、ROM 12 に記憶された各種制御プログラムやマップに基づいて演算処理を実行する。また、RAM 13 は、CPU 11 での演算結果や各センサから入力されたデータ等を一時的に記憶するメモリであり、B/U RAM 14 は制御装置の電源 OFF 時に保存すべきデータを記憶する不揮発性のメモリである。そして、CPU 11、ROM 12、RAM 13、及び B/U RAM 14 は、各種センサからの検出信号を入力する入力ポート 15 及び各種アクチュエータに制御信号を出力する出力ポート 16 に対しバス 17 を介して接続されている。

20

【0029】

ECU 10 の入力ポート 15 には、手動キー操作によりエンジンを始動又は停止するイグニッションスイッチ 51、エンジンの回転数を検出する回転数センサ 52、車速を検出する車速センサ 53、変速装置のニュートラル位置を検出するニュートラルスイッチ 54、エンジンの冷却水温を検出する水温センサ 55、クラッチペダル (図示略) を軽く踏込んだときに ON (オン) となるクラッチアップスイッチ 56、クラッチペダルを一杯に踏込んだときに ON となるクラッチロアスイッチ 57、回転電機内部の温度を検出する温度センサ 7、エンジンのアイドル運転を検出するアイドルスイッチ 62、電源を供給するバッテリー 5 等の信号線が接続されている。

30

【0030】

このうち、アイドルスイッチ 62 は、エンジン 1 のスロットルバルブ (図示略) 等に設けられ、スロットル開度によりエンジン 1 のアイドル運転を検出する。

【0031】

また、ECU 10 の出力ポート 16 には、エンジンの点火プラグ (図示略) を火花点火するイグナイタ 71、エンジンに燃料を噴射供給するインジェクタ (燃料噴射弁) 72、イグニッションスイッチ 71 の ON または自動始動制御による始動信号によりエンジンをクランキングする回転電機 2、アイドル空気流量を調整する ISC (Idle Speed Control) バルブ 74、回転電機用のクラッチ 3 等の信号線が接続されている。

40

【0032】

このうち、ISC バルブ 74 は、スロットルバルブを迂回して吸気するバイパス通路に設けられ、このバイパス通路を開閉することによりアイドル時のアイドル空気流量を調整する。

【0033】

そして、ECU 10 は、入力ポート 15 からの信号を入力し、エンジン 1 の各種制御 (アイドリングストップ制御を含む) を行うと共に、回転電機 2 のインバータユニット 4 のスイッチング制御、回転電機用クラッチ 3 の ON/OFF 制御等を実施するものである。

【0034】

次に、この発明の実施の形態 1 による車両用駆動装置の動作を図 5 に基づいて説明する

50

。図5は車両のそれぞれの状態における、エンジン、回転電機用クラッチ、回転電機の動作状況を示すものである。

【0035】

I. 車両走行中

(a) 車両が走行中であり、回転電機2の冷却又は発電を必要とする場合

図1において、車両の走行中は、エンジン1は車両の駆動源となり、クランクシャフト(図示せず)及び回転軸1aを介してエンジン側プーリ1b、伝動ベルト6、回転電機側プーリ2bが回転駆動されている。この時、回転電機用クラッチ3は、ECU10によりON制御されており、回転電機用プーリ2bの回転駆動が、回転軸2aを介して回転電機2のシャフト16に伝達される。

10

【0036】

回転電機2が回転駆動されることにより、図3において、回転子20が回転駆動されて、ファン28が回転する。これにより、図3中矢印に示すように、冷却風が吸気孔18a、19aからフロント及びリヤブラケット18、19内に導入され、ファン28により遠心方向に曲げられて排気孔18b、19bから排出される冷却風の流れが形成される。そして、この冷却風により、電機子巻線24が冷却される。この時、冷却風が、ヒートシンク47のフィン47aに沿って流れ、スイッチング素子41およびダイオード42で発生した熱がフィン47aを介して冷却風に放熱される。

【0037】

一方、回転電機2の回転子20が回転駆動されて電機子巻線24に三相交流電力が誘起される。そこで、ECU10の指令により図2に示すインバータユニット4の各スイッチング素子41をON/OFF制御することにより、電機子巻線24に誘起された三相交流電力を直流に変換して、バッテリー5を充電する。

20

【0038】

(b) 車両が走行中であり、回転電機2の冷却及び発電を必要としない場合

図1において、エンジン1の回転駆動力は、クランクシャフト(図示せず)及び回転軸1aを介してエンジン側プーリ1b、伝動ベルト6、回転電機側プーリ2bに伝達されている。しかしながら、この時、ECU10により回転電機用クラッチ3をOFF制御することにより、回転電機用プーリ2bの回転駆動力が、回転軸2aを介して回転電機2のシャフト16に伝達されない。したがって、回転電機2は停止状態となる。

30

【0039】

II. アイドリングストップ制御時

まず、エンジンのアイドリングストップにおける自動停止制御について説明する。図6はECU10内のCPU11による自動停止又は始動制御の処理手順を示すフローチャートであり、図7は図6におけるエンジンの自動停止条件を示す説明図である。

【0040】

図6において、まず、ステップS101で、エンジンの自動停止条件が成立しているかが判定される。ここで、エンジンの自動停止条件として、例えば、図7に示すように、「回転数センサ52で検出される機関回転数が所定値以下」、「ニュートラルスイッチ54がON」、「水温センサ55で検出される冷却水温が所定値以上」、「車両が停止状態」が設定されている。これらの条件を全て満足するとステップS102に移行する。

40

【0041】

ステップS102では、エンジンの自動停止条件が満足されたとして、エンジンの停止作業が行なわれる。ここで、エンジンの停止制御としては、燃料噴射量が停止(フューエルカット)され、エンジンが停止される。そして、ステップS103のエンジンの自動始動条件が成立するまでエンジンは停止されたままとなる。

【0042】

(c) アイドリングストップ制御の自動停止時に、回転電機の冷却が不要な場合

図1において、エンジン1は停止されており、回転電機2も停止されている。なお、回転電機用クラッチ3は、ECU10によりON制御され、回転電機用プーリ2bと回転電

50

機 2 の回転軸 2 a は連結されている。

【 0 0 4 3 】

( d ) アイドリングストップ制御の自動停止時に、回転電機の冷却が必要な場合

図 1 において、エンジン 1 は停止されているので、エンジン 1 により回転電機 2 を回転駆動することはできない。この時、ECU 10 は回転電機用クラッチ 3 を OFF 制御し、エンジン 1 の回転軸 1 a と回転電機 2 の回転軸 2 a の連結を解除する。一方、図 2 において、バッテリー 5 の直流電力を直流配線 8 を介してインバータユニット 4 に給電する。そして、ECU 10 がインバータモジュール 4 の各スイッチング素子 4 1 を ON / OFF 制御し、直流電力を三相交流電力に変換する。そして、この三相交流電力を交流配線 9 を介して回転電機 2 の電機子巻線 2 4 に供給する。これにより、界磁電流制御装置 4 5 により界磁電流が供給されている回転子の界磁巻線 2 1 の周囲に回転磁界が与えられ、回転子 2 0 が回転駆動される。

10

【 0 0 4 4 】

回転子 2 0 が回転駆動されると、ファン 2 8 が回転し、図 3 中矢印に示すように、冷却風が吸気孔 1 8 a、1 9 a からフロント及びリヤブラケット 1 8、1 9 内に導入され、排気孔 1 8 b、1 9 b から排出される。そして、この冷却風により、電機子巻線 2 4 が冷却されると同時に、回転電機 2 内に配設したインバータユニット 4 も冷却される。

【 0 0 4 5 】

なお、アイドルストップ制御の自動停止時等に、回転電機の冷却が必要な場合として、回転電機 2 に設置した温度センサ 7 により内部を温度を検出し、内部温度が所定の閾値を超えた場合とすれば、好ましい。この時、ECU 10 が回転電機 2 を回転駆動制御することとなる。

20

【 0 0 4 6 】

III . 始動時

まず、エンジンのアイドルストップにおける自動始動制御について説明する。図 6 は ECU 10 内の CPU 1 1 による自動停止又は始動制御の処理手順を示すフローチャートであり、図 8 は図 6 におけるエンジンの自動始動条件を示す説明図である。

【 0 0 4 7 】

図 6 において、まず、ステップ S 1 0 3 で、エンジンの自動始動条件が成立するかどうか判定される。ここで、エンジンの自動始動条件としては、例えば、図 8 に示すように、「エンジンが停止中」、「クラッチロアスイッチ 5 7 が ON」が設定されている。これらの条件を全て満足するときには、エンジンの自動始動条件が成立するとして、エンジン停止条件フラグが「ON」から「OFF」とされる。

30

【 0 0 4 8 】

ステップ S 1 0 3 の判定条件が成立、即ち、「エンジンが停止中」、「クラッチロアスイッチ 2 7 が ON」とエンジンの自動始動条件の全てを満足し、エンジン停止条件フラグが「OFF」であるときにはエンジンの始動制御の実行が可能であるとしてステップ S 1 0 4 に移行し、エンジンの自動始動処理が行われる。

【 0 0 4 9 】

エンジンの自動始動処理において、ECU 10 は、まず回転電機用クラッチ 3 を ON 制御し、エンジン 1 の回転軸 1 a と回転電機 2 の回転軸 2 a の連結を行う。一方、図 2 において、バッテリー 5 から直流配線 8 を介して直流電力がインバータユニット 4 に給電される。そして、ECU 10 はインバータモジュール 4 の各スイッチング素子 4 1 を ON / OFF 制御し、直流電力が三相交流電力に変換される。そして、この三相交流電力が交流配線 9 を介して回転電機 2 の電機子巻線 2 4 に供給される。これにより、界磁電流制御装置 4 5 により界磁電流が供給されている回転子の界磁巻線 2 1 の周囲に回転磁界が与えられ、回転子 2 0 が回転駆動される。

40

【 0 0 5 0 】

そして、この回転子 2 0 の回転動力が、回転軸 2 a、回転電機用クラッチ 3、回転電機用プーリ 2 a、ベルト 6、エンジン側プーリ 1 b、回転軸 1 a を介してエンジン 1 に伝達

50



されて、エンジン 1 が始動する。

【 0 0 5 1 】

以上のように、この発明の実施の形態 1 によれば、エンジン 1 の回転軸 1 a と回転電機 2 の回転軸 2 a との間に、エンジン 1 および回転電機 2 の間で回転駆動力を伝達するプーリ 1 b、2 b および伝動ベルト 6 で成る回転伝達機構を備え、回転電機 2 と回転伝達機構の間に設けられた回転電機用クラッチ 3 により、回転電機 2 と回転伝達機構との間の回転伝達を連結又は解除するようにしたので、エンジン 1 が回転している場合にも、停止している場合にも、回転電機 2 を回転駆動することができ、回転電機 2 に設置したファン 2 8 の回転により回転電機本体を冷却することができる。

【 0 0 5 2 】

特に、エンジン 1 のアイドルストップ制御における停止時に、回転電機 2 を回転駆動することができ、回転電機 2 に設置したファン 2 8 の回転により回転電機本体を冷却することができる。

【 0 0 5 3 】

また、インバータユニット 4 を内部に設置した回転電機 1 において、エンジン 1 の停止時においてもインバータユニット 4 を冷却することができる。

【 0 0 5 4 】

実施の形態 2 .

図 9 はこの発明の実施の形態 2 による回転電機およびエンジンを搭載した車両用駆動装置を示す概略構成図である。

【 0 0 5 5 】

図 9 において、エンジン 1 は車両の駆動力源であり、回転電機 2 はエンジン 1 の運転を再開する場合にエンジン 1 を始動させる役割を果たす。エンジン 1 及び回転電機 2 は、それぞれ実施の形態 1 で説明したものと同様の構成・機能を有している。

【 0 0 5 6 】

また、エンジン 1 の回転軸 1 a にはプーリ 1 b が、回転電機 2 の回転軸 2 a にはプーリ 2 b がそれぞれ配設されている。そして、エンジン側のプーリ 1 b と回転電機側のプーリ 2 b の間には、伝動ベルト 6 が懸架されている。さらに、回転電機 2 の回転軸 2 a には、回転電機用クラッチ 3 が配設されている。この回転電機用クラッチ 3 によって、回転電機 2 と伝動ベルト 4 との間における動力伝達の切断および接続が行われる。

【 0 0 5 7 】

一方、回転電機 2 の回転軸 2 c にはプーリ 2 d が、コンプレッサ等の補機 9 0 の回転軸 9 0 a にはプーリ 9 0 b が、それぞれ配設されている。そして、回転電機側のプーリ 2 d と補機側のプーリ 9 0 b の間には、伝動ベルト 9 5 が懸架されている。さらに、回転電機 2 の回転軸 2 c には、補機用クラッチ 8 0 が配設されている。この補機用クラッチ 8 0 によって、回転電機 2 と補機 9 0 との間における動力伝達の切断および接続が行われる。

【 0 0 5 8 】

次に、この発明の実施の形態 2 による車両用駆動装置の動作を図 1 0 から図 1 6 に基づいて説明する。図 1 0 はエンジン回転、回転電機発電なし、エアコンディショナー OFF の状態を、図 1 1 はエンジン回転、回転電機発電あり、エアコンディショナー OFF の状態を、図 1 2 はエンジン回転、回転電機発電あり、エアコンディショナー ON の状態を、図 1 3 はエンジン回転、回転電機発電なし、エアコンディショナー ON の状態を、図 1 4 はエンジン停止、回転電機冷却あり、エアコンディショナー ON の状態を、図 1 5 はエンジン停止、回転電機冷却あり、エアコンディショナー OFF の状態を、図 1 6 はエンジン始動、回転電機発電なし、エアコンディショナー OFF の状態を、それぞれ示している。

【 0 0 5 9 】

( 1 ) エンジン回転時

まず、エンジン回転時におけるエアコンディショナ等の ON / OFF について説明する。エアコンディショナを ON する場合には回転電機用クラッチ 3 と補機用クラッチ 8 0 を ON する。この場合、エンジン 1 の回転トルクにより回転電機 2 の回転軸は駆動され、さ

10

20

30

40

50

らに伝動ベルト95を介して補機であるコンプレッサ90が回転駆動される。このとき、回転電機用クラッチ3または補機用クラッチ80の少なくともいずれか1つをOFFにすれば、補機であるコンプレッサ90は回転駆動されなく、エアコンディショナーはOFFとなる。

#### 【0060】

次に、エンジン回転時における回転電機2の発電動作について説明する。補機であるコンプレッサ90が回転駆動されている状態、すなわち、回転電機用クラッチ3および補機用クラッチ80が共にONの状態、回転電機2による発電を行う場合は、実施の形態1で説明したと同様、ECU10により、回転子の界磁巻線21に通電するとともに、インバータユニット4の各スイッチング素子41をON/OFF制御する。その結果、回転電機2の電機子巻線24に誘起された三相交流電力は直流に変換されて、バッテリー5等に充電される。一方、ECU10により回転子の界磁巻線21に通電しないことで、回転電機2の発電又は充電を停止することができる。

10

#### 【0061】

エアコンディショナーOFFの状態において回転電機2による発電を行う場合は、回転電機用クラッチ3をONにし、補機用クラッチ80をOFFとしてコンプレッサ90の回転をOFFにした状態にする。この場合、回転電機2の回転軸だけが回転している状態であり、このとき回転子の界磁巻線21に通電することで、回転電機の発電を行うことができる。そして、インバータユニット4のON/OFF制御を実施し、回転電機2による充電を行う。回転電機2の発電をしない場合は、ECU10により回転子の界磁巻線21に通電を行わないことで、回転電機2の発電を停止することができるが、この場合には、回転電機用クラッチ3もOFFした方が、エンジン1へのトルク負荷が軽減できるという利点がある。

20

#### 【0062】

##### (2) エンジン停止時

エンジン停止時においてエアコンディショナーをONする場合は、回転電機用クラッチ3をOFF、補機用クラッチ80をONにして、回転電機2を電動機として駆動して、補機であるコンプレッサ90を回転駆動させる。この場合、回転電機用クラッチ3のOFFによりエンジン1とのトルク伝達はない。また、この状態では、回転電機2に搭載されたファンの回転で発生する冷却風により回転電機本体を冷却することができる。

30

#### 【0063】

また、エアコンディショナーOFF(補機OFF)の状態では、回転電機2を回転駆動する必要は無いが、回転電機2本体を冷却する必要がある場合には、回転電機用クラッチ3および補機用クラッチ80をともにOFFとして、回転電機2を電動機として駆動することによりファンの回転で回転電機本体を冷却することができる。

#### 【0064】

##### (3) エンジン始動時

エンジンの始動(アイドルストップ状態から再始動も含む)は、回転電機用クラッチ3をONした状態で、回転電機2を電動機として駆動することにより実施される。すなわち、実施の形態1で説明したと同様、ECU10は、まず回転電機用クラッチ3をON制御し、エンジン1の回転軸1aと回転電機2の回転軸2aの連結を行う。一方、図2において、バッテリー5から直流配線8を介して直流電力がインバータユニット4に給電される。そして、ECU10はインバータモジュール4の各スイッチング素子41をON/OFF制御し、直流電力が三相交流電力に変換される。そして、この三相交流電力が交流配線9を介して回転電機2の電機子巻線24に供給される。これにより、界磁電流制御装置45により界磁電流が供給されている回転子の界磁巻線21の周囲に回転磁界が与えられ、回転子20が回転駆動される。そして、この回転子20の回転動力が、回転軸2a、回転電機用クラッチ3、回転電機用プーリ2a、ベルト6、エンジン側プーリ1b、回転軸1aを介してエンジン1に伝達されて、エンジン1が始動する。

40

#### 【0065】

50

以上のように、この発明の実施の形態 2 によれば、エンジン 1 の回転軸 1 a と回転電機 2 の回転軸 2 a との間に、回転駆動力を伝達するプーリ 1 b、2 b および伝動ベルト 6 で成る回転伝達機構と、補機 9 0 の回転軸 9 0 a と回転電機 2 の回転軸 2 c との間に、回転駆動力を伝達するプーリ 2 d、9 0 b および伝動ベルト 9 5 から成る第 2 の回転伝達機構を備え、回転電機 2 と回転伝達機構の間に設けられた回転電機用クラッチ 3 により、回転電機 2 と回転伝達機構との間の回転伝達を連結又は解除するとともに、補機用クラッチ 8 0 により第 2 の回転伝達機構における回転伝達を連結又は解除するようにしたので、エンジンが回転している場合にも、停止している場合にも、補機 9 0 を駆動することができ、また、回転電機 2 を回転駆動することができる。すなわち、エンジン 1 の回転又は停止、補機 9 0 の駆動又は非駆動に関わらず、回転電機 2 に設置したファン 2 8 の回転により回転電機本体を冷却することができる。

10

【 0 0 6 6 】

特に、エンジン 1 のアイドルリングストップ制御における停止時に、回転電機 2 を回転駆動することができ、回転電機 2 に設置したファン 2 8 の回転により回転電機本体を冷却することができる。

【 0 0 6 7 】

また、インバータユニット 4 を内部に設置した回転電機 2 において、エンジン 1 の停止時においてもインバータユニット 4 を冷却することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 8 】

【 図 1 】 この発明の実施の形態 1 による回転電機およびエンジンを搭載した車両用駆動装置を示す概略構成図である。

【 図 2 】 この発明の実施の形態 1 による回転電機に関する回路構成を示す図である。

【 図 3 】 この発明の実施の形態 1 による回転電機の構造を示す側面断面図である。

【 図 4 】 この発明の実施の形態 1 による ECU ( 電子制御ユニット ) の構成を示すブロック図である。

【 図 5 】 この発明の実施の形態 1 による回転電機の動作を説明するための図である。

【 図 6 】 この発明の実施の形態 1 によるエンジンの自動始動停止制御の処理手順を示すフローチャートである。

【 図 7 】 図 6 の自動始動停止制御におけるエンジン停止条件を示す説明図である。

【 図 8 】 図 6 の自動始動停止制御におけるエンジン始動条件を示す説明図である。

【 図 9 】 この発明の実施の形態 2 による回転電機およびエンジンを搭載した車両用駆動装置を示す概略構成図である。

【 図 1 0 】 この発明の実施の形態 2 による車両用駆動装置の動作を示す概略構成図である。

。 【 図 1 1 】 この発明の実施の形態 2 による車両用駆動装置の動作を示す概略構成図である。

。 【 図 1 2 】 この発明の実施の形態 2 による車両用駆動装置の動作を示す概略構成図である。

。 【 図 1 3 】 この発明の実施の形態 2 による車両用駆動装置の動作を示す概略構成図である。

。 【 図 1 4 】 この発明の実施の形態 2 による車両用駆動装置の動作を示す概略構成図である。

。 【 図 1 5 】 この発明の実施の形態 2 による車両用駆動装置の動作を示す概略構成図である。

。 【 図 1 6 】 この発明の実施の形態 2 による車両用駆動装置の動作を示す概略構成図である。

。 【 符号の説明 】

【 0 0 6 9 】

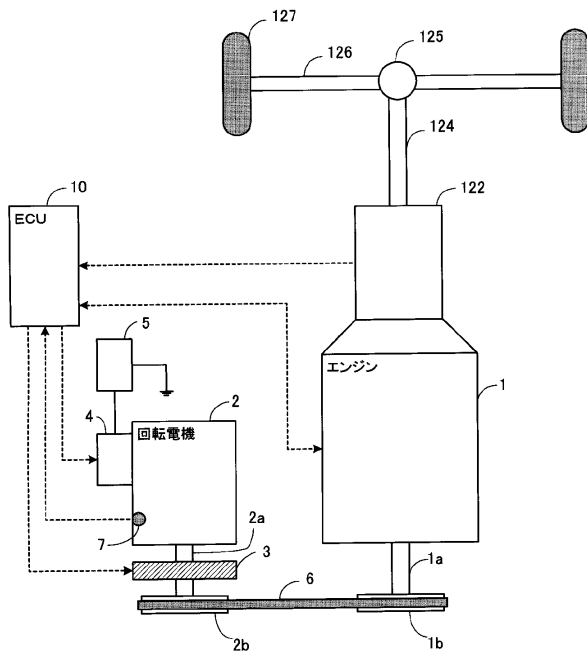
1 エンジン、 1 a エンジンの回転軸、 1 b , 2 b , 2 d , 9 0 b プーリ、

40

50

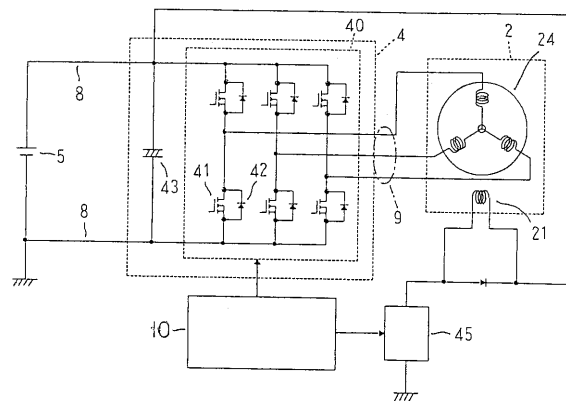
- 2 回転電機、2 a , 2 c 回転電機の回転軸、3 回転電機用クラッチ、  
 4 インバータユニット、5 バッテリ、6 , 9 5 伝動ベルト、7 温度センサ、  
 10 ECU、20 回転子、21 界磁巻線、22 電機子、24 電機子巻線、  
 28 ファン、80 補機用クラッチ、90 補機、90 a 補機の回転軸。

【図1】

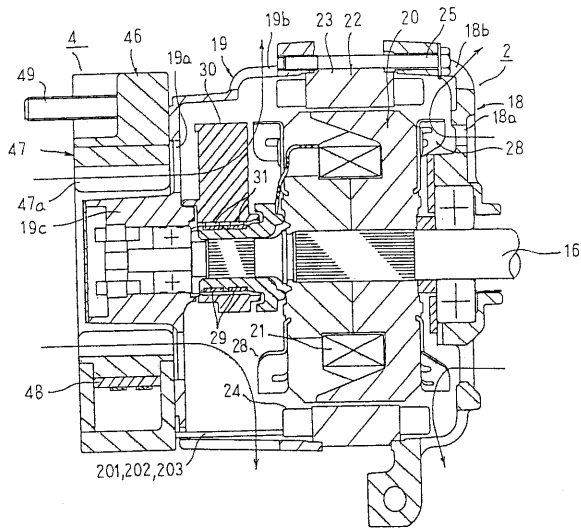


- |               |              |
|---------------|--------------|
| 1 : エンジン      | 1a, 2a : 回転軸 |
| 2 : 回転電機      | 6 : 伝動ベルト    |
| 3 : 回転電機用クラッチ | 7 : 温度センサ    |
| 4 : インバータユニット | 10 : ECU     |
| 5 : バッテリ      |              |

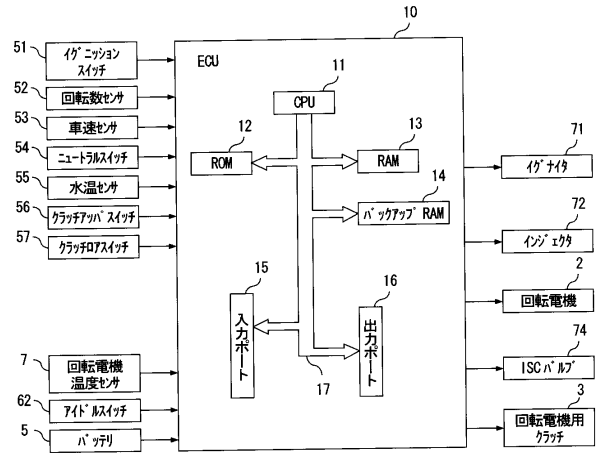
【図2】



【図3】



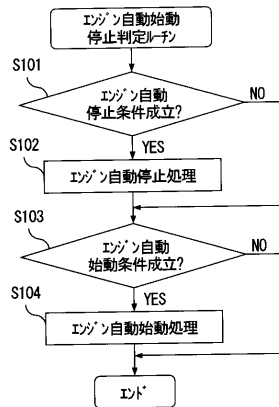
【図4】



【図5】

車両の状態	I. 走行中	II. アイドリングストップ	III. 始動
回転電機の条件	冷却又は発電 必要	冷却不要	-
エンジン	回転 (駆動源)	ストップ	回転
回転電機用クラッチ	ON	ON	ON
回転電機	停止 (発電有、無)	停止	回転 (駆動源)
	冷却及び発電 不要	ストップ	OFF
	回転	OFF	OFF
	OFF	OFF	OFF
	停止	回転	回転 (駆動源)

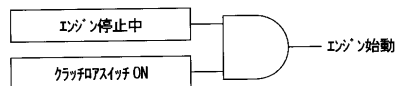
【図6】



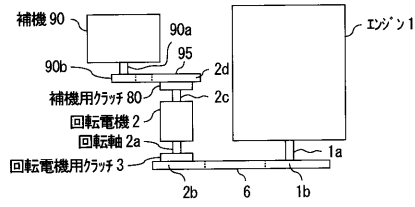
【図7】



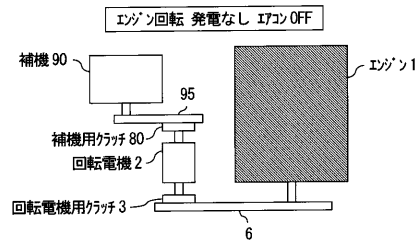
【図8】



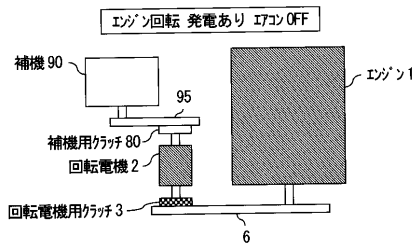
【図9】



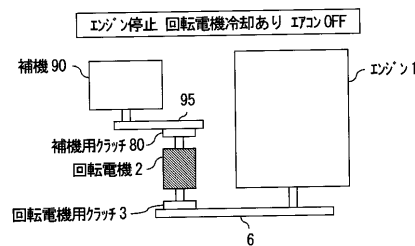
【図10】



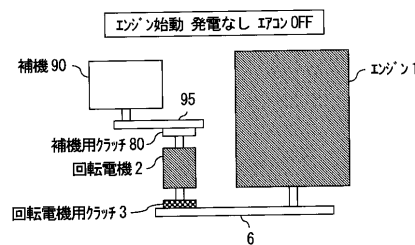
【図11】



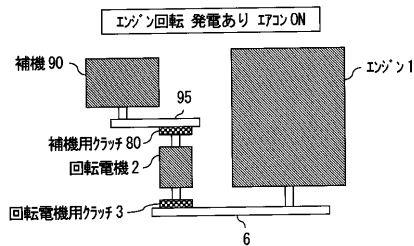
【図15】



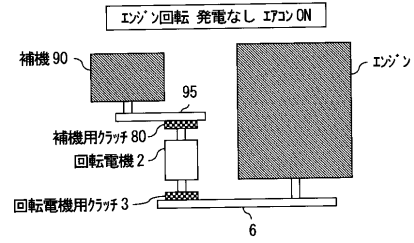
【図16】



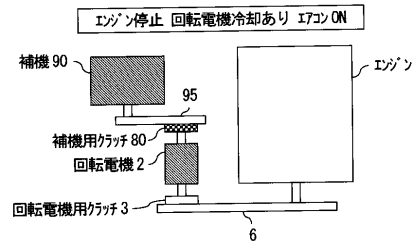
【図12】



【図13】



【図14】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
<i>F 0 2 N 15/00</i>	<i>(2006.01)</i>	F 0 2 N 11/08	L
		F 0 2 N 11/08	X
		F 0 2 N 15/00	E

(72)発明者 浅尾 淑人  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 二之湯 正俊

(56)参考文献 特開2002-309983(JP,A)  
特開平02-266882(JP,A)  
特開2004-156589(JP,A)  
特開2004-183560(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 0 2 N	1 5 / 0 2
F 0 2 D	2 9 / 0 2
F 0 2 N	1 1 / 0 0
F 0 2 N	1 1 / 0 4
F 0 2 N	1 1 / 0 8
F 0 2 N	1 5 / 0 0