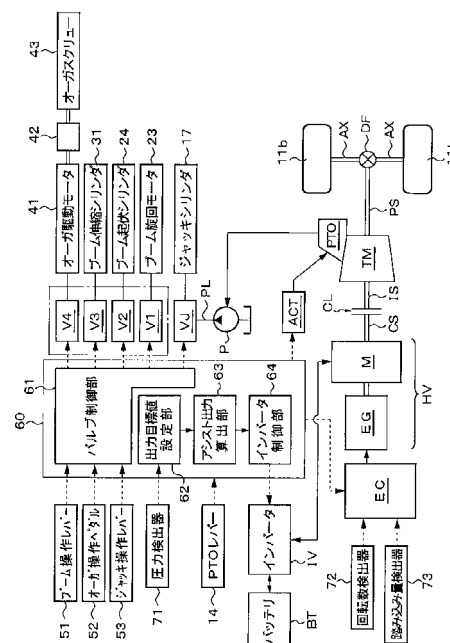




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジン及び前記エンジンの出力にアシスト出力を加える電気モータからなる動力源の動力をトランスミッションから駆動輪に伝達させて走行するハイブリッド車と、

前記トランスミッションに伝達された前記動力源の動力を取り出す動力取り出し機構と、

前記動力取り出し機構を介して前記動力源により駆動される油圧ポンプと、

前記油圧ポンプが吐出する圧油の供給を受けて作動する油圧作業機と、

前記動力源の動力を前記動力取り出し機構により取り出して前記油圧ポンプを駆動している状態において前記動力源の出力目標値を設定する出力目標値設定手段と、

前記出力目標値設定手段による前記出力目標値の設定に応じ、前記エンジンの出力を所定出力に保持したまま前記動力源の出力を前記出力目標値に一致させるのに必要な前記電気モータのアシスト出力を算出するアシスト出力算出手段と、

前記アシスト出力算出手段において算出された前記アシスト出力が前記エンジンの出力に加えられるように前記電気モータの作動制御を行う電気モータ作動制御手段とを備えたことを特徴とする架装作業車。

【請求項 2】

前記エンジンの所定出力は、少なくとも前記油圧作業機を無負荷状態で作動させ得る出力であることを特徴とする請求項 1 記載の架装作業車。

【請求項 3】

前記出力目標値設定手段により設定される前記動力源の出力目標値は、前記油圧作業機の負荷に応じて設定されることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の架装作業車。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、動力源により駆動される油圧ポンプと、油圧ポンプの吐出圧を受けて作動する油圧作業機とを走行体に備えて構成される架装作業車に関する。

【背景技術】

【0002】

架装作業車は、駆動源により駆動される油圧ポンプと、油圧ポンプの吐出圧を受けて作動する油圧作業機（架装物）とを走行体に備えた作業車であり、代表的なものとしてクレーン車や高所作業車、穴掘り建柱車等が知られている。油圧ポンプの駆動には走行用エンジンのほか、バッテリー、セパレートエンジ（走行用エンジンとは別個に設けた油圧ポンプ駆動専用の小型ディーゼルエンジン）等が用いられ、走行用エンジンの場合には動力取り出し機構（パワーテイクオフ）によりエンジンの動力が取り出されて油圧ポンプが駆動される。

【0003】

このような架装作業車において、油圧作業機の作動力や作動速度を大きくしようとするときには、作業者は動力源の出力を大きくして油圧ポンプの駆動力を増大させる必要がある。例えば、パワーテイクオフにより走行用エンジンの動力を取り出して油圧ポンプを駆動し、これにより発生した圧油をブーム先端部の油圧モータに供給してオーガスクリューを駆動する穴掘り建柱車の場合には、オーガスクリューを地面に突き立てた瞬間に油圧モータは地面から抵抗（負荷）を受けるので、これに応じて油圧ポンプの駆動力、すなわちエンジンの出力も大きくする必要が生じる。

【特許文献 1】特開平 8-326459 号公報

【特許文献 2】特開平 10-309003 号公報

【特許文献 3】特開平 11-146502 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

10

20

30

40

50

しかしながら、上記のように油圧作業機の作動力や作動速度を大きくしようとするたびにエンジンの出力を大きくしなければならないのでは、エンジンが発生する騒音により作業現場周辺の住民に迷惑をかけてしまうことになる。また、エンジンの排ガスも環境保全の立場から好ましいものではない。

【0005】

本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであり、油圧作業機の作動力や作動速度を大きくしようとするときでもエンジンの出力を大きくする必要がなく、騒音や排ガスの発生を低減し得る構成の架装作業車を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る架装作業車（例えば、実施形態における穴掘り建柱車1）は、エンジン及びエンジンの出力にアシスト出力を加える電気モータからなる動力源の動力をトランスミッションから駆動輪（例えば、実施形態における走行体10の後輪11b, 11b）に伝達させて走行するハイブリッド車（例えば、実施形態における走行体10）と、トランスミッションに伝達された動力源の動力を取り出す動力取り出し機構（例えば、実施形態におけるパワーテイクオフPTO）と、動力取り出し機構を介して動力源により駆動される油圧ポンプと、油圧ポンプが吐出する圧油の供給を受けて作動する油圧作業機（例えば、実施形態におけるブーム30、アースオーガ装置40及びアウトリガジャッキ16）と、動力源の動力を動力取り出し機構により取り出して油圧ポンプを駆動している状態において動力源の出力目標値を設定する出力目標値設定手段（例えば、実施形態における圧力検出器71及びコントローラ60の出力目標値設定部62）と、出力目標値設定手段による出力目標値の設定に応じ、エンジンの出力を所定出力に保持したまま動力源の出力を出力目標値に一致させるのに必要な電気モータのアシスト出力を算出するアシスト出力算出手段（例えば、実施形態におけるコントローラ60のアシスト出力算出部63）と、アシスト出力算出手段において算出されたアシスト出力がエンジンの出力に加えられるように電気モータの作動制御を行う電気モータ作動制御手段（例えば、実施形態におけるコントローラ60のインバータ制御部64）とを備える。

【0007】

ここで、本発明に係る架装作業車において、上記エンジンの所定出力は、少なくとも油圧作業機を無負荷状態で作動させ得る出力であることが好ましい。また、出力目標値設定手段により設定される動力源の出力目標値は、油圧作業機の負荷に応じて設定されることが好ましい。

【発明の効果】

【0008】

本発明に係る架装作業車では、油圧作業機を備えた走行体が、エンジン及びこのエンジンの出力にアシスト出力を加える電気モータからなるハイブリッド型の動力源により走行可能なハイブリッド車であり、油圧作業機に圧油を供給する油圧ポンプは、このハイブリッド型の動力源により動力取り出し機構を介して駆動されるようになっている。そして、動力源による油圧ポンプの駆動時（動力取り出し機構の作動時）、油圧作業機の負荷等に応じて動力源の出力目標値が設定されると、エンジンの出力を所定出力（一定出力）に保持したまま動力源の出力を出力目標値に一致させるのに必要な電気モータのアシスト出力が算出され、その算出されたアシスト出力がエンジンの出力に加えられるように電気モータの作動制御がなされる。すなわち本架装作業車では、油圧ポンプの駆動中（油圧作業機の作動中）はエンジンの出力を一定出力に保持しつつ、油圧ポンプの駆動に（油圧作業機の作動に）必要な動力源の出力のうち、一定に保持されたエンジンの出力のみでは不足する分が電気モータのアシスト出力により補われるようになっている。このため本発明に係る架装作業車によれば、動力源の出力が変化してもエンジンの出力は変化せず、油圧作業機の作動力や作動速度を大きくするために油圧ポンプの駆動力を増大させようとするときでもエンジンの出力を大きくする必要はないので、騒音と排ガスの発生を低減することができる。ここで、上記エンジンの所定出力が、少なくとも油圧作業機を無負荷状態で作動

10

20

30

40

50

させ得る出力であれば、油圧作業機の無負荷状態での作動はエンジンの出力のみで行うことができるので、エンジンの出力を低く抑えつつ、電気モータの電源（バッテリー）に蓄えられた電力を節約することができる。また、動力源の出力目標値は油圧作業機の状態や油圧作業機の操作手段の操作量等に応じて設定することも可能であるが、少なくとも、油圧作業機の負荷に応じて設定されるようになっていくことが好ましい。このようにすれば、油圧作業機の負荷が増大したときでも油圧作業機をスムーズに作動させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、図面を参照して本発明の好ましい実施形態について説明する。図2は本発明の一実施形態に係る架装作業車としての穴掘り建柱車1を示しており、図1はこの穴掘り建柱車1における制御系統及び動力伝達系統の一部をブロック図により示している。図2に示すように、この穴掘り建柱車1は、走行用車輪11（前輪11a、後輪11b）を備えて運転キャビン12から走行運転が可能なトラック式の走行体10と、走行体10上に設けられた旋回台20と、この旋回台20から上方に延びて設けられた支柱21の上部にフートピン22を介して基端部が支持されたブーム（伸縮ブーム）30と、このブーム30の先端部に取り付けられたアースオーガ装置40とを有して構成される。なお、この穴掘り建柱車1の走行体10は、後述するように、エンジンEG及びエンジンEGの出力にアシスト出力を加える電気モータMからなるハイブリッド型の動力源HVにより走行可能なハイブリッド車である。

【0010】

旋回台20は走行体10の後部に上下軸まわり360度回転自在に取り付けられている。走行体10の内部にはブーム旋回モータ（油圧モータ）23が設けられており、このブーム旋回モータ23を回転作動させることにより、図示しないギヤを介して旋回台20を水平旋回動させることができる。ブーム30は基端ブーム30a、中間ブーム30b及び先端ブーム30cが入れ子式に構成されており、内部に設けられたブーム伸縮シリンダ（油圧シリンダ）31の伸縮作動により各ブーム30a、30b、30cを相対的に移動させてブーム30全体を軸方向に伸縮動させることができる。また、基端ブーム30aと旋回台20の支柱21との間にはブーム起伏シリンダ（油圧シリンダ）24が跨設されており、このブーム起伏シリンダ24を伸縮作動させることによりブーム30全体を起伏動させることができる。

【0011】

先端ブーム30cの先端部に設けられたブームヘッド32の内部にはシープ33が回転自在に支持されている。シープ33には基端ブーム30aに取り付けられたウインチ34により巻き取り繰り出しされるワイヤ35が掛け回されており、ワイヤ35の先端部にはフック36が取り付けられて（懸吊されて）いる。

【0012】

また、先端ブーム30cにはオーガブラケット37が先端ブーム30cの延びる方向にスライド移動自在に設けられている。このオーガブラケット37の下部にはロッド38が先端ブーム30cの幅方向に揺動自在に取り付けられており、アースオーガ装置40はこのロッド38の下端部に垂下状態で取り付けられている。オーガブラケット37は基端ブーム30aの先端部と先端ブーム30cの先端部とのいずれか一方に係止することができる。基端ブーム30a側に係止したときには基端ブーム30aに固定され、先端ブーム30c側に係止したときには先端ブーム30cに固定されるようになっている。したがって、アースオーガ装置40を使用せず、ブーム30をクレーン装置として使用するときにはオーガブラケット37を基端ブーム30aに係止させておけばよく、これによりアースオーガ装置40をブーム30の伸縮作動にかかわらず基端ブーム30aの先端部に固定しておくことができる（なお、このようにオーガブラケット37を基端ブーム30aに係止するのは、通常、アースオーガ装置40を図2の二点鎖線で示すようにブーム30の側方に格納しておくときである。後述）。また、アースオーガ装置40を用いて穴掘り作業を行うときにはオーガブラケット37を先端ブーム30cに係止させておけばよく、これにより

アースオーガ装置 40 をブーム 30 の伸縮作動に合わせてブーム 30 の先端部（先端ブーム 30 c の先端部）とともに移動させることができる。

【0013】

アースオーガ装置 40 は図 2 に示すように、ロッド 38 の下端部に取り付けられたオーガ駆動モータ（油圧モータ）41 と、オーガ駆動モータ 41 の回転動力を減速する減速機構 42 と、減速機構 42 により減速された（トルク増幅された）オーガ駆動モータ 41 の回転動力を受けて回転作動するオーガスクリュウ 43 とから構成される。オーガ駆動モータ 41 はブーム 30 の側面に沿って延びた図示しない送油ホースによって油圧ポンプ P（後述）と繋がっている。

【0014】

走行体 10 における運転キャビン 12 の後方位置には作業員 OP が着座する操作席 13 が設けられており、この操作席 13 と対向する位置には操作装置 50 が設置されている。この操作装置 50 にはブーム 30 の起伏、伸縮、旋回操作を行うためのブーム操作レバー 51 と、オーガスクリュウ 43 の回転作動操作を行うためのオーガ操作ペダル 52 とが設けられている（図 1 参照）。ブーム操作レバー 51 の操作により出力されたブーム操作信号は走行体 10 内に設置されたコントローラ 60 のバルブ制御部 61 に入力され、コントローラ 60 のバルブ制御部 61 はこの入力されたブーム操作信号に基づいて、ブーム旋回モータ 23 に対応する第 1 制御バルブ V1、ブーム起伏シリンダ 24 に対応する第 2 制御バルブ V2 及びブーム伸縮シリンダ 31 に対応する第 3 制御バルブ V3 の各スプール（図示せず）を電磁駆動する。第 1～第 3 制御バルブ V1, V2, V3 はいずれも電磁比例バルブであり、それぞれのスプールはコントローラ 60 のバルブ制御部 61 を介してブーム操作レバー 51 の操作方向に応じた方向に、またその操作量に応じた量だけ移動する。また、オーガ操作ペダル 52 の踏み込み操作により出力されたペダル操作信号はコントローラ 60 のバルブ制御部 61 に入力され、コントローラ 60 のバルブ制御部 61 はこの入力されたペダル操作信号に基づいて、オーガ駆動モータ 41 に対応する第 4 制御バルブ V4 のスプール（図示せず）を電磁駆動する。第 4 制御バルブ V4 も電磁比例バルブであり、そのスプールはコントローラ 60 のバルブ制御部 61 を介してオーガ操作ペダル 52 の踏み込み量に応じた量だけ移動する。

【0015】

走行体 10 の前後左右計 4 箇所には上下方向に伸長収縮（張り出し格納）作動が可能なアウトリガジャッキ 16 が設けられており、これらアウトリガジャッキ 16 を下方に張り出して地面に接地させることにより、走行体 10 を安定的に支持させることができる。各アウトリガジャッキ 16 は、走行体 10 のサブフレーム（図示せず）の側部に下方に延びて設けられたアウトジャッキ（シリンダチューブ）16 a と、このアウトジャッキ 16 a 内に收容されて上下方向に移動自在に設けられたインナジャッキ（ピストンロッド）16 b と、このインナジャッキ 16 b の下端部に取り付けられた接地板 16 c とを有し、アウトジャッキ 16 a とインナジャッキ 16 b とは油圧シリンダ（これをジャッキシリンダ 17 と称する）を構成している。

【0016】

走行体 10 には前述のようにハイブリッド型の動力源 HV が搭載されており、走行体 10 はこの動力源 HV により走行可能である。ハイブリッド型の動力源 HV はエンジン EG 及びこのエンジン EG の出力にアシスト出力を加える電気モータ M からなり、エンジン EG の出力制御はエンジンコントロールシステム EC により行われるようになっている（図 1 参照）。エンジン EG は走行体 10 の前方下部に取り付けられており、走行体 10 の後方に延びたクランクシャフト CS はクラッチ CL を介してトランスミッション TM の入力軸 IS に繋がっている。トランスミッション TM の出力軸（図示せず）は走行体 10 の前後方向に延びたプロペラシャフト PS を駆動し、プロペラシャフト PS はディファレンシャル機構 DF を介して走行体 10 の駆動輪である左右の後輪 11 b, 11 b のドライブシャフト AX, AX を駆動する。

【0017】

10

20

30

40

50

電気モータMはそのモータ軸（図示せず）がエンジンE GのクランクシャフトC Sと連結されており、バッテリーB Tからの電力供給を受けて作動して、エンジンE Gの出力にアシスト出力を加える。この電気モータMは三相交流モータであり、バッテリーB Tとの間にはバッテリーB Tの直流電圧を交流電圧に変換するとともに、その周波数を任意に変化させることができるインバータI Vが設置されている。なお、このインバータI Vはコントローラ60のインバータ制御部64により制御される。

【0018】

トランスミッションT Mの近傍位置には動力取り出し機構としてのパワーテイクオフP T Oが設けられている（図1参照）。このパワーテイクオフP T Oは、運転キャビン12内に設けられたP T Oレバー14が操作されたときに、コントローラ60を介して駆動されるP T OアクチュエータA C Tの作動により、トランスミッションT Mを構成する1つの動力伝達軸（例えばカウンタシャフト）とギヤ接続する構成を有している。そして、このようにパワーテイクオフP T OがトランスミッションT Mの動力伝達軸とギヤ接続され、かつクラッチC Lが接続された状態では、動力源H Vの動力はクラッチC L、トランスミッションT M及びパワーテイクオフP T Oを介して油圧ポンプPに伝達されるようになり、油圧ポンプPは回転駆動されて圧油の吐出動作を行う。なお、このようにパワーテイクオフP T Oにより油圧ポンプPを駆動されるときには、トランスミッションT Mをニュートラル位置にして、動力源H Vの動力が駆動輪（左右の後輪11b, 11b）に伝わらないようにする必要がある。

【0019】

油圧ポンプPより吐出された圧油は上記第1～第4制御バルブV1, V2, V3, V4経由でブーム旋回モータ23、ブーム起伏シリンダ24、ブーム伸縮シリンダ31及びオーガ駆動モータ41に供給される（図1参照）。このためブーム旋回モータ23、ブーム起伏シリンダ24及びブーム伸縮シリンダ31はそれぞれブーム操作レバー51の操作方向に応じた方向に、その操作量に応じた速度で作動し、オーガ駆動モータ41はオーガ操作ペダル52の踏み込み量に応じた速度で作動する。また、油圧ポンプPより吐出された圧油はコントローラ60のバルブ制御部61より制御されるジャッキ制御バルブV J経由で各アウトリガジャッキ16のジャッキシリンダ17に供給される。このため作業者は、走行体10に設けられたジャッキ操作レバー53を操作することにより、アウトリガジャッキ16を伸長（張り出し）或いは収縮（格納）作動させることができる（図1では簡単のため、4つあるジャッキ制御バルブV J及びジャッキシリンダ17のうちそれぞれ1つのみを示している）。なお、上記のように油圧ポンプPはP T Oレバー14が操作された状態でのみ動力源H Vにより駆動されるので、走行体10に設けられた油圧作業機（ブーム30、アースオーガ装置40及びアウトリガジャッキ16）もP T Oレバー14が操作された状態でのみ、その作動操作が可能となる。

【0020】

エンジンコントロールシステムE Cには運転キャビン12内の走行用アクセルペダル（図示せず）の踏み込み量を検出する踏み込み量検出器73からの検出情報と、エンジンE Gの回転数を検出する回転数検出器72からの検出情報とが入力されている。そしてエンジンコントロールシステムE Cは、パワーテイクオフP T Oの非使用時には踏み込み量検出器73により検出された走行用アクセルペダルの踏み込み量に応じたスロットル開度になるようにスロットルバルブ（図示せず）を作動させ、パワーテイクオフP T Oの使用時にはエンジンE Gの出力が所定出力（一定出力）になるようにスロットルバルブを作動させる。

【0021】

ここで、パワーテイクオフP T Oが使用時であるか否かの判断は、P T O操作レバー14の操作信号（P T O操作信号）を受けたコントローラ60が、その操作信号を受け取った旨の信号（P T O使用信号）がエンジンコントロールシステムE Cに出力されているか否かにより行う。また、エンジンE Gの出力が所定出力になっているか否かの判断は、回転数検出器72により検出されるエンジンE Gの出力がその所定出力に対応する回転数に

なっているか否かにより行う。なお、エンジン E G の出力はエンジン E G の回転数が大きくなるに従って増大するが、このようなエンジン E G の回転数と出力との関係データはコントローラ 60 の記憶部（図示せず）に予め記憶されており、エンジンコントロールシステム E C はこの関係データを利用することができるようになっている。

【0022】

上記所定出力はエンジン E G のアイドルリング状態における出力に限らず、アイドルリング状態における出力よりも大きい出力とすることもできる。エンジンコントロールシステム E C は、一定に保持すべきエンジン E G の出力がアイドルリング状態における出力であればスロットルバルブを全閉状態に保持し、一定に保持すべきエンジン E G の出力がアイドルリング状態における出力よりも大きい出力であれば、スロットルバルブを全閉状態から必要

10

【0023】

このように、一定に保持されるべき上記エンジン E G の所定出力は任意であるが、少なくとも油圧作業機を無負荷状態で作動させ得る出力とする。ここで、油圧作業機を無負荷状態で作動させ得る出力とは、具体的には、オーガスクリー 43 を地面 G に接触させていない状態でブーム 30 を起伏、伸縮、旋回作動させることができるとともにオーガスクリー 43 を回転作動させることができ、かつアウトリガジャッキ 16 を非接地状態で作動させることができる出力をいう。

【0024】

油圧ポンプ P の吐出油路 P L 中には、この吐出油路 P L 内の圧力を連続的な電気信号として検出する圧力検出器 71 が設けられており、その検出情報はコントローラ 60 の出力目標設定部 62 に出力される（図 1 参照）。コントローラ 60 の出力目標値設定部 62 は、圧力検出器 71 により検出された吐出油路 P L 内の圧力に基づいて、油圧作業機の負荷（ブーム 30 の負荷と、アースオーガ装置 40 の負荷と、アウトリガジャッキ 16 の負荷との合算負荷）に応じた動力源 H V の出力目標値を設定し、その設定した出力目標値をコントローラ 60 のアシスト出力算出部 63 に出力する。ここで、動力源 H V の出力目標値は油圧作業機の負荷が大きいときほど大きくなるように設定されるが、そのような油圧作業機の負荷と動力源 H V の出力目標値との対応関係のデータは、予めコントローラ 60 の記憶部（図示せず）に記憶されており、アシスト出力算出部 63 この関係データを利用す

20

30

【0025】

コントローラ 60 のアシスト出力算出部 63 は、上記出力目標値設定部 62 による動力源 H V の出力目標値の設定に応じて、エンジン E G の出力を所定出力に保持したまま動力源 H V の出力を上記出力目標値に一致させるのに必要な電気モータ M のアシスト出力を算出し、その算出結果をコントローラ 60 のインバータ制御部 64 に出力する。すなわち、コントローラ 60 のアシスト出力算出部 63 は、油圧ポンプ P の駆動に必要な動力源 H V の出力のうち、一定に保持されたエンジン E G の出力のみでは不足する分の出力を求め、この不足する分の出力が電気モータ M からアシスト出力として出力されるよう、インバータ制御部 64 に指示する（電気モータ M のアシスト出力＝出力目標値－エンジン E G の一定出力）。

40

【0026】

コントローラ 60 のインバータ制御部 64 は、アシスト出力算出部 63 において算出されたアシスト出力がエンジン E G の出力に加えられるように、インバータ I V を介して電気モータ M の作動制御を行う。これによりコントローラ 60 のアシスト出力算出部 63 において算出されたアシスト出力がエンジン E G の出力に加えられ、エンジン E G の出力がアシストされる。

【0027】

次に、このような穴掘り建柱車 1 により、地面 G に建柱のための穴を掘るときの手順を説明する。これには先ず、ブーム 30 及びアースオーガ装置 40 を格納状態にして穴掘り

50

建柱車 1 を作業現場へ移動させる。ここでブーム 30 の格納状態とは、ブーム 30 を全縮かつ俯角倒伏させて、走行体 10 の後方に上方に延びて設けられたブーム保持具 15 に保持させた状態をいい、アースオーガ装置 40 の格納状態とは、オーガブラケット 37 を基端ブーム 30 a の先端部に係止させたうえで、オーガスクリュウ 43 の中間部を図示しないウインチにより吊り上げてオーガスクリュウ 43 をブーム 30 の側方に位置させ（このときロッド 38 はほぼ水平姿勢になるまでブーム 30 の長手方向と直交する方向に揺動される）、かつ、このオーガスクリュウ 43 を基端ブーム 30 a の側方に設けられた図示しないロック装置にロックさせた状態をいう（図 2 において二点鎖線で示すブーム 30 を参照）。

【0028】

穴掘り建柱車 1 の作業現場への移動は、作業者が運転キャビン 12 から運転操作をすることにより行う。このとき駆動輪である左右の後輪 11 b, 11 b はエンジン E G の動力を受けて駆動されるが、コントローラ 60 のインバータ制御部 64 からインバータ I V を介して電気モータ M を作動制御することにより、エンジン E G の出力にアシスト出力を加えて走行することができる。また、車両発進時などにはエンジン E G を停止させて電気モータ M のみにより駆動輪（後輪 11 b, 11 b）を駆動して走行することもできる。なお、この走行体 10 の走行時（特に減速走行時）においては、電気モータ M は発電機として働き、発生した電気はインバータ I V 経由でバッテリー B T に充電される。

【0029】

作業現場に到着したら、作業者はトランスミッション T M をニュートラルにする。そして、エンジン E G を稼動状態にしたまま一旦クラッチ C L を切り、運転キャビン 12 内に設けられた P T O レバー 14 を操作したうえでクラッチ C L を繋げる。これにより P T O 操作信号がコントローラ 60 に出力され、コントローラ 60 からエンジンコントロールシステム E C に P T O 使用信号が出力される。エンジンコントロールシステム E C はこの P T O 使用信号を受けてエンジン E G の作動制御を行い、その出力を一定出力（所定出力）に保持する。また、油圧ポンプ P はクラッチ C L、トランスミッション T M 及びパワーテイクオフ P T O を介して動力源 H V により駆動され、圧油を吐出する。

【0030】

このときのエンジン E G の出力は、前述のように、少なくとも油圧作業機を無負荷状態で作動させ得るだけの大きさを有しているので、ジャッキ操作レバー 14 を操作すればアウトリガジャッキ 16 を作動させることができ、ブーム操作レバー 51 を操作すればブーム 30 を作動させることができ、オーガ操作ペダル 52 を踏み込めばオーガスクリュウ 43 を回転作動させることができる。但し、アウトリガジャッキ 16 を接地状態にさせなければブーム 30 を格納状態から作動させることができず、またブーム 30 を所定の姿勢にしなければオーガスクリュウ 43 を作動させることができないようにした安全装置（インターロック装置）を備えている場合には、アウトリガジャッキ 16 を接地状態にした後でなければブーム 30 を作動させることはできず、またブーム 30 を所定の姿勢にした後でなければオーガスクリュウ 43 を作動させることはできない。

【0031】

ジャッキ操作レバー 14 を操作してアウトリガジャッキ 16 を接地状態にしたら、作業者は続いてオーガブラケット 37 を先端ブーム 30 c に係止させる。そして、走行体 10 上の操作席 13 に着座し、操作装置 50 からブーム操作レバー 51 の操作を行ってブーム 30 を起仰させる。ここで、アースオーガ装置 40 の格納を解除してオーガスクリュウ 43 を懸吊状態にした後、再びブーム操作レバー 51 を操作してブーム 30 を作動させ、オーガスクリュウ 43 を穴掘り作業箇所の直上に垂下させる。そして、オーガ操作ペダル 52 を踏み込んでオーガスクリュウ 43 を回転させつつ、ブーム操作レバー 51 を操作してブーム 30 を倒伏させていくことによりブーム 30 の先端部を鉛直下方に移動させ、オーガスクリュウ 43 を地面 G に接触させる。ここで、各制御バルブ V 1, V 2, V 3, V 4 はいずれも電磁比例バルブであるので、ブーム旋回モータ 23、ブーム起伏シリンダ 24、ブーム伸縮シリンダ 31 の各油圧アクチュエータの作動速度はブーム操作レバー 51 の

10

20

30

40

50

操作量により調節することができ、オーガ駆動モータ４１の作動速度はオーガ操作ペダル５２の踏み込み量により調節することができる。

【００３２】

オーガスクリュウ４３が地面Ｇに接触すると、油圧作業機（ここではブーム及びオーガスクリュウ４３）は負荷状態となるので、油圧ポンプＰの吐出油路ＰＬ内の圧力は大きくなる。この吐出油路ＰＬ内の圧力増分は圧力検出器７１により検出されてコントローラ６０の出力目標値設定部６２に伝送されるので、出力目標値設定部６２は動力源ＨＶの出力目標値を初期値（電気モータＭのアシスト出力が零の状態をいう）よりも大きい値に設定する（このように圧力検出器７１とコントローラ６０の出力目標値設定部６２とは、動力源ＨＶの動力をパワーテイクオフＰＴＯにより取り出して油圧ポンプＰを駆動している状態において動力源ＨＶの出力目標値を設定する出力目標値設定手段を構成する）。そして、コントローラ６０のアシスト出力算出部６３は、エンジンＥＧの出力を所定出力に保持したまま動力源ＨＶの出力を上記出力目標値に一致させるのに必要な電気モータＭのアシスト出力を算出し、コントローラ６０のインバータ制御部６４はインバータＩＶを介して電気モータＭを作動させるので、電気モータＭのアシスト出力はエンジンＥＧの出力に加えられて駆動源ＨＶの出力は出力目標値レベルまで引き上げられる。これにより油圧ポンプＰは油圧作業機の負荷に見合った駆動力で駆動されるようになり、油圧作業機の作動に必要な動力が確保される。

【００３３】

なお、作業開始前に行うアウトリガジャッキ１６の張り出し作動は、接地板１６ｃが接地したところでアウトリガジャッキ１６の伸長作動を停止させてもよいが、接地後更に伸長させて走行体１０を持ち上げ支持するようにすることもできる。走行体１０を持ち上げ支持される際には油圧作業機（ここではアウトリガジャッキ１６）は負荷状態となるので、圧力検出器７１により検出される油圧ポンプＰの吐出油路ＰＬ内の圧力は大きくなり、動力源ＨＶの出力目標値は初期値よりも大きい値に設定されて電気モータＭのアシスト出力がエンジンＥＧの出力に加えられる。但し、走行体１０を持ち上げ支持される場合でも、アウトリガジャッキ１６の作動が停止しているときには、アウトリガジャッキ１６の作動回路中に設けられたホールディングバルブ（図示せず）の働きによってジャッキシリンダ１７内の圧力は保持されるので、アウトリガジャッキ１６の作動停止後、エンジンＥＧの出力目標値は初期値に戻ることになる。

【００３４】

このように本実施形態に係る穴掘り建柱車１では、油圧作業機（ブーム３０、アースオーガ装置４０及びアウトリガジャッキ１６）を備えた走行体１０が、エンジンＥＧ及びこのエンジンＥＧの出力にアシスト出力を加える電気モータＭからなるハイブリッド型の動力源ＨＶにより走行可能なハイブリッド車であり、油圧作業機に圧油を供給する油圧ポンプＰは、このハイブリッド型の動力源によりパワーテイクオフＰＴＯを介して駆動されるようになっている。そして、動力源ＨＶによる油圧ポンプＰの駆動時（パワーテイクオフＰＴＯの作動時）、油圧作業機の負荷に応じて動力源ＨＶの出力目標値が設定されると、エンジンＥＧの出力を所定出力（一定出力）に保持したまま動力源ＨＶの出力を出力目標値に一致させるのに必要な電気モータＭのアシスト出力が算出され、その算出されたアシスト出力がエンジンＥＧに加えられるように電気モータＭの作動制御がなされる。すなわち本穴掘り建柱車１では、油圧ポンプＰの駆動中（作業機の作動中）はエンジンＥＧの出力を一定出力に保持しつつ、油圧ポンプＰの駆動に（油圧作業機の作動に）必要な動力源ＨＶの出力のうち、一定に保持されたエンジンＥＧの出力のみでは不足する分が電気モータＭのアシスト出力により補われるようになっている。

【００３５】

このため本穴掘り建柱車１によれば、動力源ＨＶの出力が変化してもエンジンＥＧの出力は変化せず、油圧作業機の作動力や作動速度を大きくするために油圧ポンプＰの駆動力を増大させようとするときでもエンジンＥＧの出力を大きくする必要はないので、騒音と排ガスの発生を低減することができる。ここで、上記例のように、エンジンＥＧの所定出

力が少なくとも油圧作業機を無負荷状態で作動させ得る出力であれば、油圧作業機の無負荷状態での作動はエンジンE Gの出力のみで行うことができるので、エンジンE Gの出力を低く抑えつつ、電気モータMの電源（バッテリーB T）に蓄えられた電力を節約することができる。

【0036】

また、動力源H Vの出力目標値は、上述の例のように、少なくとも、油圧作業機の負荷に応じて設定されるようになっていくことが好ましい。このようにすれば、油圧作業機の負荷が増大したときでも油圧作業機をスムーズに作動させることができる。しかし、動力源H Vの出力目標値の設定は、このように油圧作業機の負荷のみによって設定されなければならないわけではなく、その他、油圧作業機の状態（例えばブーム30の姿勢）やブーム操作レバー51の操作量（傾動角度）等の要素に応じて出力目標値が設定されるようになっていてもよい。更には、これら要素を複合させて出力目標値を設定するようにしてもよい。なお、このとき出力目標値は、ブーム30を起仰作動させるときやブーム操作レバー71の操作量が大きいときに大きくなるように設定される。

10

【0037】

なお、上記穴掘り建柱車1では、ブーム30はクレーン装置としても使用することができるので、穴掘り作業に伴う電柱の設置作業等も併せて行うことができるが、この電柱の設置作業等において電柱を吊り上げた際、ブーム30の起伏作動や伸縮作動等により油圧作業機（ブーム30及びクレーン装置）の負荷が大きくなり、油圧ポンプPの駆動力が一定に保持されたエンジンE Gの出力のみでは不足するようになった場合には、その不足する分の出力は電気モータMのアシスト出力により補われることになる。

20

【0038】

図3は本発明のもう一つの実施形態に係る穴掘り建柱車における制御系統及び動力伝達系統の一部を示すブロック図である。ここでは上述の実施形態と異なる部分のみについて説明し、上述の実施形態と同一の部分については同じ符号を付してその説明を省略する。この実施形態では、作業台40上に作業員O Pが踏み込み操作を行うアクセルペダル54が設けられており、作業員O Pはこのアクセルペダル54の踏み込み操作を行うことにより、油圧作業機の出力目標値を任意に設定することができる。すなわち、作業員O Pがアクセルペダル54を踏み込むと、コントローラ60の出力目標値設定部62はその踏み込み操作量に応じて動力源H Vの出力目標値を設定し、その設定した出力目標値をコントローラ60のアシスト出力算出部63に出力する。ここで、出力目標値は、アクセルペダル54の踏み込み量が大きいときほど大きく設定される。このような構成では、オーガスクリュー43の負荷が大きいとき、ブーム30を起仰作動させるとき、ブーム30を速く動かしたいとき、アウトリガジャッキ16を接地後更に伸長させようとするときなど、作業員が必要と思うときに、必要な大きさの出力目標値を任意に設定することができる。なお、この実施形態における出力目標値設定手段は、アクセルペダル54とコントローラ60の出力目標値設定部62とからなる。

30

【0039】

これまで本発明の好ましい実施形態について説明してきたが、本発明の範囲は上述の実施形態に示したものに限定されない。例えば、上述の実施形態では、油圧作業機の負荷は油圧ポンプPの吐出油路P L内の圧力を検出する圧力検出器71からの検出情報に基づいて求められるようになっていたが、これは一例であり、他の手段により油圧作業機の負荷を検出するようにしてもよい。例えば、油圧作業機を構成する各油圧アクチュエータ（オーガ駆動モータ41など）に作用する実荷重を検出し、これに基づいて油圧作業機の負荷を求めるようにしてもよい。また、電気モータMは上述の実施形態では三相交流モータであったが、これは一例であり、他の形態のモータであってもよい。

40

【0040】

また、上述の実施形態では、パワーテイクオフP T Oの使用（油圧作業機の作業中）にエンジンE Gの回転数を一定に保持してエンジンE Gの出力を一定にする制御がなされていたが、一定に保持されるべきエンジンE Gの出力がアイドリング状態における出力レ

50

ベルであるようなときには、エンジン E G の出力を一定に保持する制御を積極的に行う必要性は必ずしもない。また、上述の実施形態では、本発明が穴掘り建柱車 1 に適用される場合を示したが、本発明はこのような穴掘り建柱車に限られず、油圧ポンプが吐出する圧油の供給を受けて作動する油圧作業機を走行体に備えたその他の架装作業車、例えば クレーン車や高所作業車等にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図 1】本発明の一実施形態に係る架装作業車としての穴掘り建柱車における制御系統及び動力伝達系統の一部を示すブロック図である。

【図 2】上記穴掘り建柱車の側面図である。

10

【図 3】本発明のもう一つの実施形態に係る穴掘り建柱車における制御系統及び動力伝達系統の一部を示すブロック図である。

【符号の説明】

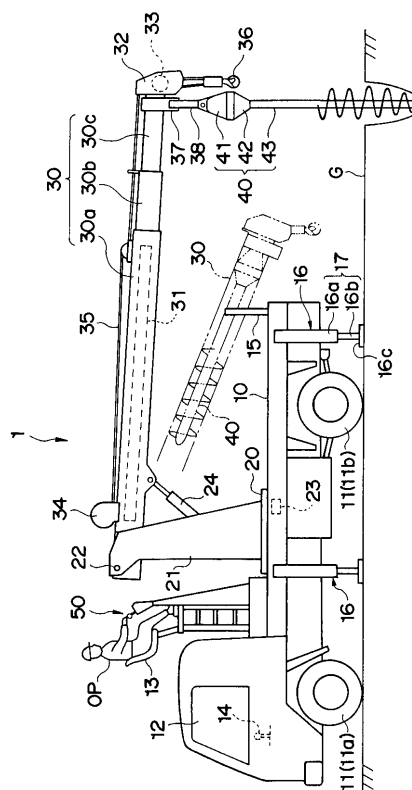
【0042】

- 1 穴掘り建柱車（架装作業車）
- 10 走行体（ハイブリッド車）
- 11b 走行体の後輪（駆動輪）
- 16 アウトリガジャッキ（油圧作業機）
- 30 ブーム（油圧作業機）
- 40 アースオーガ装置（油圧作業機）
- 41 オーガ駆動モータ
- 43 オーガスクリュー
- 51 ブーム操作レバー
- 52 オーガ操作ペダル
- 53 ジャッキ操作レバー
- 60 コントローラ（電気モータ作動制御手段）
- 62 出力目標値設定部（出力目標値設定手段）
- 63 アシスト出力算出部（アシスト出力算出手段）
- 64 インバータ制御部（電気モータ作動制御手段）
- 71 圧力検出器（出力目標値設定手段）
- I V インバータ（電気モータ作動制御手段）
- E G エンジン
- M 電気モータ
- H V 動力源
- T M トランスミッション
- P T O パワーテイクオフ（動力取り出し機構）
- P 油圧ポンプ

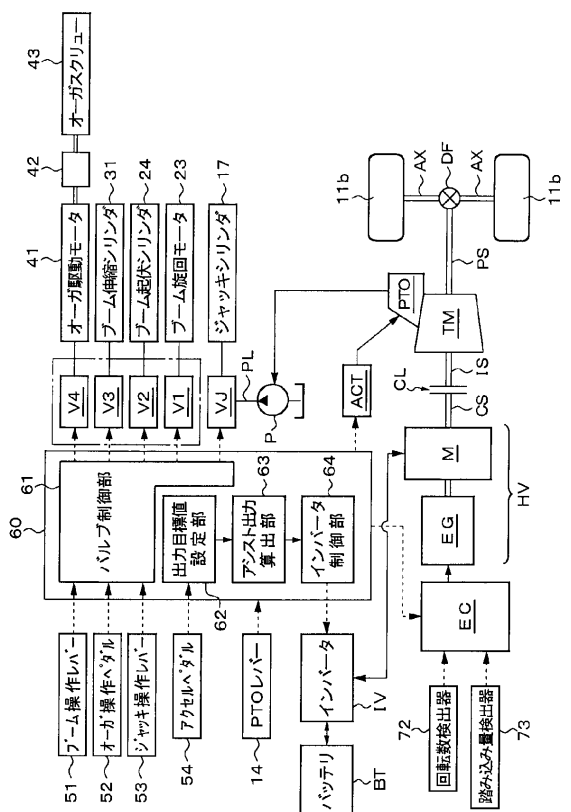
20

30

【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
E 2 1 B	3/02	(2006.01)	B 6 6 F 9/24	W
			E 2 1 B 3/02	A

Fターム(参考)	3G093	AA07	BA14	BA20	BA32	CA04	CA05	DA01	DA06	DB07	DB19
		DB22	EA09	EB03	EB06	EB07	EB08	EC02	FA02	FA11	FA12
		FB01	FB02								