

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-237178

(P2005-237178A)

(43) 公開日 平成17年9月2日(2005.9.2)

(51) Int. Cl.⁷

H02P 9/04

F02D 29/04

F I

H02P 9/04

F02D 29/04

M

G

テーマコード (参考)

3G093

5H590

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-46832 (P2004-46832)

(22) 出願日 平成16年2月23日 (2004.2.23)

(出願人による申告) 平成15年11月13日新エネルギー・産業技術総合開発機構の共同研究、産業再生法第30条の適用を受ける特許出願

(71) 出願人 000246273

コベルコ建機株式会社

広島県広島市安佐南区祇園3丁目12番4号

(71) 出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区脇浜町二丁目10番26号

(74) 代理人 100067828

弁理士 小谷 悦司

(74) 代理人 100075409

弁理士 植木 久一

(74) 代理人 100109058

弁理士 村松 敏郎

最終頁に続く

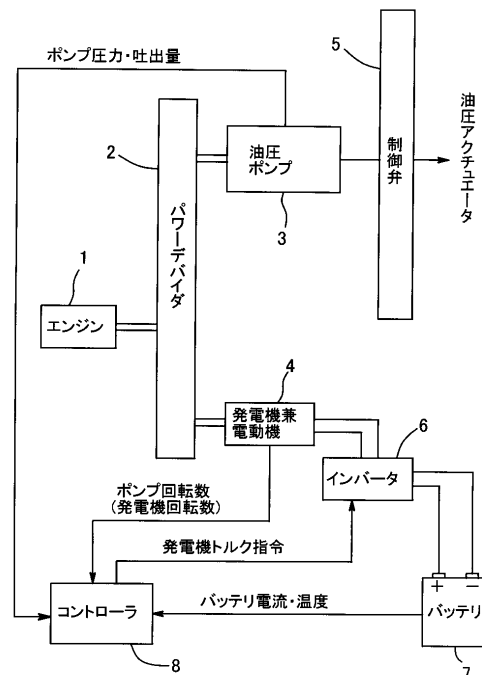
(54) 【発明の名称】 作業機械の動力源装置

(57) 【要約】

【課題】 蓄電装置の充電量に応じてエンジンと蓄電装置のパワー配分を決め、蓄電装置の充電量を適正範囲に保つ。

【解決手段】 油圧ポンプ3と発電機兼電動機4とを共通の動力源としてのエンジン1に平行に接続し、発電機兼電動機4の発電機作用によって蓄電装置としてのバッテリー7を充電するとともに、このバッテリー7の放電力により発電機兼電動機4を駆動して電動機作用を行なう作業機械の動力源装置において、コントローラ8により、アクチュエータ要求パワーと、バッテリー充電量が一定範囲内に保たれる方向でバッテリー充電量に応じて設定されるバッテリーの充電パワー及び放電パワーと、設定されたエンジンパワーとに基づいてエンジン1と発電機兼電動機4のパワー配分を決定するようにした。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

油圧アクチュエータを駆動する油圧ポンプと、発電機作用と電動機作用を行なう動力機とが共通の動力源としてのエンジンに平行に接続され、上記動力機の発電機作用によって蓄電装置が充電されるとともに、この蓄電装置の放電力により上記動力機が駆動されて電動機作用を行なうように構成された作業機械の動力源装置において、次の各手段を具備することを特徴とする作業機械の動力源装置。

(A) 上記油圧アクチュエータが要求するパワーであるアクチュエータ要求パワーを求めるアクチュエータ要求パワー検出手段、

(B) 上記蓄電装置の充電量を求める充電量検出手段、

10

(C) 上記蓄電装置の充電量が一定範囲内に保たれる方向で、充電量の変化に応じて充電パワー及び放電パワーを設定する蓄電装置パワー設定手段、

(D) 上記蓄電装置の充電量に応じて上記エンジンのパワーを設定するエンジンパワー設定手段、

(E) 上記アクチュエータ要求パワーと、設定された蓄電装置の充電パワー及び放電パワーと、設定されたエンジンパワーとに基づいてエンジンと上記動力機のパワー配分を決定するパワー配分手段、

(F) このパワー配分手段によって決定されたパワー配分に基づいて動力機のパワーを制御する動力機制御手段。

【請求項 2】

20

アクチュエータ要求パワー検出手段は、油圧ポンプの吐出圧力、吐出量、回転数に基づいてアクチュエータ要求パワーを求めるように構成されたことを特徴とする請求項 1 記載の作業機械の動力源装置。

【請求項 3】

蓄電装置の温度を検出する温度検出手段を備え、蓄電装置パワー設定手段は、蓄電装置の温度が低下すると蓄電装置の充電パワー及び放電パワーが小さくなる方向で両パワーを設定するように構成されたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の作業機械の動力源装置。

【請求項 4】

エンジンパワー設定手段は、エンジンパワーの上限値と下限値を定め、この上限値と下限値の間でエンジンパワーを設定するように構成されたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の作業機械の動力源装置。

30

【請求項 5】

パワー配分手段は、エンジンの動特性に応じてエンジンパワーが変化するようにエンジンパワー設定値を補正するように構成されたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の作業機械の動力源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はエンジン動力と電力を併用するハイブリッド式作業機械の動力源装置に関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

ハイブリッド式の作業機械(たとえばショベル)において、所謂平行方式の駆動形態をとるものが公知である(特許文献 1 参照)。

【0003】

この平行方式では、油圧ポンプと、発電機作用と電動機作用を行なう動力機とを共通の動力源としてのエンジンに平行に接続し、油圧ポンプによって油圧アクチュエータを駆動するとともに、動力機の発電機作用によって蓄電装置に充電し、適時、この蓄電装置の放電力により動力機に電動機作用を行なわせてエンジンをアシストするように構成

50

される。

【0004】

なお、動力機としては、一台で発電機作用と電動機作用の双方を行なう兼用機(発電機兼電動機)を用いる場合と、別々の発電機と電動機を併用する場合とがある。

【0005】

このようなハイブリッド式の作業機械によると、エンジンの負荷を軽減し、エンジンを高効率範囲で運転することによって省エネルギーを実現することができる。

【特許文献1】特開平10-42587号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

ところが、公知技術によると、次のような問題があった。

【0007】

リチウムイオン蓄電器等のバッテリー(二次電池)やキャパシタ(電気二重層コンデンサ)等の蓄電装置の充放電特性は、その充電量に依存しており、充電量が低くなるほど最大充電力は大きく、最大放電力は小さくなる。

【0008】

この場合、公知技術では、このような蓄電装置の充電量に関係なくエンジンと蓄電装置のパワー配分を決める構成をとっているため、負荷状況によっては蓄電装置パワーが小さ過ぎる、あるいは能力を超えて大き過ぎる状態となる。

20

【0009】

この結果、蓄電装置の能力を有効に利用できないとともに、蓄電装置の劣化を招く。

【0010】

そこで本発明は、蓄電装置の充電量に応じてエンジンと動力機のパワー配分を決め、蓄電装置の充電量を適正範囲に保つことができる作業機械の動力源装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

請求項1の発明は、油圧アクチュエータを駆動する油圧ポンプと、発電機作用と電動機作用を行なう動力機とが共通の動力源としてのエンジンに平行に接続され、上記動力機の発電機作用によって蓄電装置が充電されるとともに、この蓄電装置の放電力により上記動力機が駆動されて電動機作用を行なうように構成された作業機械の動力源装置において、次の各手段を具備するものである。

30

【0012】

(A) 上記油圧アクチュエータが要求するパワーであるアクチュエータ要求パワーを求めるアクチュエータ要求パワー検出手段、

(B) 上記蓄電装置の充電量を求める充電量検出手段、

(C) 上記蓄電装置の充電量が一定範囲内に保たれる方向で、充電量の変化に応じて充電パワー及び放電パワーを設定する蓄電装置パワー設定手段、

(D) 上記蓄電装置の充電量に応じて上記エンジンのパワーを設定するエンジンパワー設定手段、

40

(E) 上記アクチュエータ要求パワーと、設定された蓄電装置の充電パワー及び放電パワーと、設定されたエンジンパワーとに基づいてエンジンと上記動力機のパワー配分を決定するパワー配分手段、

(F) このパワー配分手段によって決定されたパワー配分に基づいて動力機のパワーを制御する動力機制御手段。

【0013】

請求項2の発明は、請求項1の構成において、アクチュエータ要求パワー検出手段は、油圧ポンプの吐出圧力、吐出量、回転数に基づいてアクチュエータ要求パワーを求めるように構成されたものである。

50

【0014】

請求項3の発明は、請求項1または2の構成において、蓄電装置の温度を検出する温度検出手段を備え、蓄電装置パワー設定手段は、蓄電装置の温度が低下すると蓄電装置の充電パワー及び放電パワーが小さくなる方向で両パワーを設定するように構成されたものである。

【0015】

請求項4の発明は、請求項1乃至3のいずれかの構成において、エンジンパワー設定手段は、エンジンパワーの上限値と下限値を定め、この上限値と下限値の間でエンジンパワーを設定するように構成されたものである。

【0016】

請求項5の発明は、請求項1乃至4のいずれかの構成において、パワー配分手段は、エンジンの動特性に応じてエンジンパワーが変化するようにエンジンパワー設定値を補正するように構成されたものである。

【発明の効果】

【0017】

本発明によると、蓄電装置の充電パワー及びエンジンパワーを蓄電装置の充電量に応じて設定(充電量が低下すると充電パワーを大きく、放電パワーを小さくするとともにエンジンパワーを大きく)し、この設定値と、アクチュエータ要求パワー(請求項2では油圧ポンプの吐出圧力、吐出量、回転数とによって求められる)とに基づいてエンジンと動力機のパワー配分を行なうため、蓄電装置の充電量を一定範囲、つまり蓄電装置の能力を有効利用でき、かつ、過充電、過放電を防止して蓄電装置の劣化を抑制し得る範囲に保つことができる。

【0018】

ところで、蓄電装置の充放電特性は、その温度にも依存しており、蓄電装置の温度が低下するとその充放電性能は低下する。

【0019】

この点、請求項3の発明によると、蓄電装置の温度が低下すると蓄電装置の充電パワー及び放電パワーが小さくなる方向で両パワーを設定するため、充放電パワーを蓄電装置温度に対応した適正值とすることができる。

【0020】

一方、請求項4の発明によると、エンジンパワー設定手段においてエンジンパワーの下限値と上限値を定め、この下限値と上限値の間でエンジンパワーを設定するため、この設定範囲をエンジンを高効率で運転し得る範囲として定めておくことにより、エンジンの運転効率を高めることができる。

【0021】

また、請求項5の発明によると、パワー配分手段において、エンジンの動特性に応じてエンジンパワーが変化するようにエンジンパワー設定値を補正する(たとえばエンジンパワーを段階的に上げる)ため、エンジンのパワー負担が急激に増加することによるエンジン回転数の低下やエンストを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

第1実施形態(図1～図9参照)

第1実施形態においては、蓄電装置としてバッテリー(リチウムイオン蓄電器等の二次電池)を用いた場合を例示している。

【0023】

図1に示すように、エンジン1にパワーデバイダ2を介して油圧ポンプ3と、1台で発電機作用と電動機作用を行なう動力機としての発電機兼電動機4とが平行に接続され、これらがエンジン1によって駆動される。

【0024】

油圧ポンプ3には、制御弁(アクチュエータごとに設けられているが、ここでは複数の

10

20

30

40

50

制御弁の集合体として示す)5を介して図示しない油圧アクチュエータ(たとえばシヨベルでいうとブーム、アーム、バケット各シリンダや走行用油圧モータ等)が接続され、油圧ポンプ3から供給される圧油によってこれら油圧アクチュエータが駆動される。なお、図1では油圧ポンプ3が一台のみ接続された場合を示しているが、複数台が直列または並列に接続される場合もある。

【0025】

一方、発電機兼電動機4には、動力機制御手段としてのインバータ6を介して蓄電装置としてのバッテリー7が接続されている。

【0026】

インバータ6は、発電機兼電動機4の発電機作用と電動機作用の切換え、発電電力、電動機としての電流またはトルクを制御するとともに、発電機兼電動機4の発電機出力に応じてバッテリー7の充・放電を制御する。

【0027】

コントローラ8には、次の情報が入力される。

【0028】

i. 図示しない電流センサによって検出されるバッテリー7の電流(これを積算することによってバッテリー充電量が求められる)。

【0029】

ii. 図示しないバッテリー温度センサによって検出されるバッテリー7の温度。

【0030】

iii. アクチュエータ要求パワーを求めるためのパラメータである、油圧ポンプ3の圧力(吐出圧)と吐出量、それに回転数(ここでは発電機兼電動機4の回転数)。

【0031】

このコントローラ8の構成内容を図2に詳しく示す。

【0032】

コントローラ8には、前記のようにバッテリー電流からバッテリー充電量を求めるバッテリー充電量検出手段9と、バッテリー温度を求めるバッテリー温度検出手段10と、バッテリー充電量と温度とに応じてエンジン1のパワーを設定するエンジンパワー設定手段11と、バッテリー充電量と温度とに応じてバッテリー7のパワー(充電要求パワー及び放電要求パワー)を設定するバッテリーパワー設定手段12と、ポンプ圧力、吐出量、回転数からアクチュエータが要求しているパワーを求めるアクチュエータ要求パワー検出手段13と、エンジン1とバッテリー7のパワー配分を決定するパワー配分手段14とが設けられている。

【0033】

バッテリーパワー設定手段12においては、たとえば、図3,4に示すように予めバッテリー充電量(充電状態SOC=State of Charge)及び温度に対して充電要求パワー及び放電要求パワーをテーブル化しておき、検出されるバッテリー充電量及び温度に対応する数値を選択して設定する。

【0034】

エンジンパワー設定手段11では、たとえば、図5,6に示すように、予めバッテリー充電量に対するエンジンパワーの関係(充電量が低いほどエンジンパワーを高くする)をテーブル化しておき、検出されるバッテリー充電量に対応するエンジンパワーを選択・設定する。

【0035】

ここで、エンジンパワーの設定値は、エンジン1を高効率で運転し得る範囲として、図5に示す下限値(バッテリーパワー1)と図6に示す上限値(バッテリーパワー2)との間の数値として定められる。

【0036】

一方、パワー配分手段14では、上記のように求められ、または設定されたアクチュエータ要求パワー、バッテリー充電要求パワー、バッテリー放電要求パワー、エンジンパワーに基づいて、エンジン1とバッテリー7のパワー配分を行なう。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

この配分フローを図 7, 8 に示す。

【 0 0 3 8 】

両図において、

- P W pws : アクチュエータ要求パワー
- P W bc : バッテリ充電要求パワー(0)
- P W bd : バッテリ放電要求パワー(0)
- P W eg1 : エンジンパワー 1 (エンジンパワー下限値) (0)
- P W eg2 : エンジンパワー 2 (エンジンパワー上限値) (0)
- P W egmax : エンジン最大パワー(0)
- P W eg : エンジンパワー
- P W b : バッテリパワー

10

ただし、P W egmaxはエンジンの性能によって決まる定数である。

【 0 0 3 9 】

また、図 7, 8 において、バッテリ 7 の放電を +、充電を - としている。

【 0 0 4 0 】

まず、図 7 のステップ S 1 において、アクチュエータ要求パワー P W pws とエンジンパワー下限値 P W eg1 とが比較され、アクチュエータ要求パワー P W pws がエンジンパワー下限値 P W eg1 よりも小さい場合 (Y E S の場合) は、ステップ S 2 でエンジンパワー P W eg = エンジンパワー下限値 P W eg1、バッテリパワー P W b = アクチュエータ要求パワー P W pws - エンジンパワー P W eg とする。

20

【 0 0 4 1 】

ただし、ここでバッテリパワー P W b < バッテリ充電要求パワー P W bc となった場合 (バッテリパワーが充電能力を超える設定となる場合) は、

バッテリパワー P W b = バッテリ充電要求パワー P W bc、
エンジンパワー P W eg =

アクチュエータ要求パワー P W pws - バッテリパワー P W b

とする (ステップ S 3, S 4)。

【 0 0 4 2 】

なお、エンジンパワー < 0 の場合はエンジンパワー = 0 とする (ステップ S 5, S 6)。

30

【 0 0 4 3 】

ステップ S 1 で N O で、かつ、エンジンパワー 1 < アクチュエータ要求パワー P W pws < エンジンパワー 2 の場合、つまりアクチュエータ要求パワーがエンジンパワー 1 とエンジンパワー 2 の間にある場合 (ステップ S 7 で Y E S の場合) は、

エンジンパワー P W eg = アクチュエータ要求パワー P W pws

バッテリパワー P W b = 0

とする。すなわち、アクチュエータ要求パワーをエンジン 1 ですべて受け持つ設定とする (ステップ S 8)。

【 0 0 4 4 】

図 8 のステップ S 9 において、エンジンパワー 2 < アクチュエータ要求パワー < (エンジンパワー 2 + バッテリ放電要求パワー) と判断された場合、すなわちアクチュエータ要求パワーが、エンジンパワー 2 と、(エンジンパワー 2 + バッテリ放電要求パワー) の間にあると判断された場合、ステップ S 10 で、

40

エンジンパワー P W eg = エンジンパワー 2 P W eg2

バッテリパワー P W b =

アクチュエータ要求パワー P W pws - エンジンパワー P W eg

とする。エンジン 1 はエンジンパワー 2 だけを受け持ち、残りはバッテリ 7 が受け持つ

。

【 0 0 4 5 】

一方、ステップ S 11 で、(エンジンパワー 2 P W eg2 + バッテリ放電要求パワー P W bd

50

) アクチュエータ要求パワー $P W_{pws} < (エンジン最大パワー P W_{egmax} + バッテリ放電要求パワー P W_{bd})$ と判断された場合、すなわちアクチュエータ要求パワーが $(エンジンパワー - 2 + バッテリ放電要求パワー)$ と $(エンジン最大パワー + バッテリ放電要求パワー)$ の間にあると判断された場合、ステップ S 1 2 で、

バッテリーパワー $P W_b = バッテリ放電要求パワー P W_{bd}$

エンジンパワー $P W_{eg} = アクチュエータ要求パワー P W_{pws} - バッテリパワー P W_b$

とし、バッテリー 7 はバッテリー放電要求パワーだけ受け持ち、残りはエンジン 1 が受け持つ。

【0046】

これに対し、

$(エンジン最大パワー P W_{egmax} + バッテリ放電要求パワー P W_{bd})$ アクチュエータ要求パワー $P W_{pws}$ の場合 (ステップ S 1 1 で NO の場合)、つまりアクチュエータ要求パワーがエンジン 1 とバッテリー 7 の能力を超えるパワーとなる場合は、

バッテリーパワー $P W_b = バッテリ放電要求パワー P W_{bd}$

エンジンパワー $P W_{eg} = エンジン最大パワー P W_{egmax}$

とする (ステップ S 1 3)。

【0047】

ところで、エンジンパワー $P W_{eg}$ については、その動特性から急激なパワー変動に対して応答遅れが発生する。そこで、パワー配分フローの中で、エンジンパワー設定値の変化量が予め定めた値を超える場合に、図 9 に示すように、ローパスフィルタ等を用いた補正処理により、エンジン出力の立ち上がりが動特性に応じたものとなる (たとえば段階的に上げる) ように補正エンジンパワー $P W_{eg}'$ を算出し設定する。

【0048】

また、この補正エンジンパワー $P W_{eg}'$ に基づいて新たに補正バッテリーパワー $P W_b'$ を、

$P W_b' = P W_{pws} - P W_{eg}'$

で算出する。

【0049】

ただし、補正バッテリーパワー $P W_b'$ がバッテリー充電要求パワー $P W_{bc}$ より小さい場合は、

$P W_b' = P W_{bc}$

とし、補正バッテリーパワー $P W_b'$ がバッテリー放電要求パワー $P W_{bd}$ よりも大きい場合は、

$P W_b' = P W_{bd}$

とする。このとき、 $P W_{eg}' = P W_{pws} - P W_b'$ によりエンジンパワーを算出し直す。

【0050】

さらに、上記パワー配分に基づき、発電機兼電動機 4 のパワーを以下の式で求める。

【0051】

$P W_{mg} = P W_{pws} - P W_{eg}$

$P W_{mg}$: 発電機パワー

$T q_{mg} = P W_{pws} / \omega_{mg}$

$T q_{mg}$: 発電機兼電動機 4 のトルク (発電機トルク)

ω_{mg} : 発電機兼電動機 4 の角速度 (発電機兼電動機 4 の回転数から求める)

こうして求められた発電機トルクが、パワー配分手段 1 4 から図 1 のインバータ 6 に発電機トルク指令値として送られ、これに基づいて発電機兼電動機 4 が上記指令値通りの出力トルクとなるように制御される。

【0052】

以上の制御により、バッテリー 7 の充放電パワー及びエンジンパワーがバッテリー 7 の充電量に応じて設定され、この設定値と、アクチュエータ要求パワーとに基づいてエンジン 1

10

20

30

40

50

と動力機 4 のパワー配分が行なわれるため、バッテリー 7 の充電量が一定範囲、つまりバッテリー能力を有効利用でき、かつ、過充電、過放電を防止してバッテリー 7 の劣化を抑制し得る範囲に保たれる。

【 0 0 5 3 】

また、バッテリー 7 の温度に応じて充放電パワーが設定されるため、この充放電パワーをバッテリー温度に対応した適正值とすることができる。

【 0 0 5 4 】

さらに、エンジンパワー設定手段 1 1 においてエンジンパワーの下限値 (P Weg1) と上限値 (P Weg2) を定め、この下限値と上限値の間で、バッテリー 7 の充電量に応じてエンジンパワーを設定するため、この設定範囲をエンジンを高効率で運転し得る範囲として定め

10

【 0 0 5 5 】

また、パワー配分手段 1 4 において、エンジンの動特性に応じてエンジンパワーが変化するようにエンジンパワー設定値を補正するため、エンジンのパワー負担が急激に増加することによるエンジン回転数の低下やエンストを防止することができる。

【 0 0 5 6 】

以上の点により、エンジン 1 の高効率運転を行いつつバッテリー 7 の充電量をコントロールして、ハイブリッドシステムの動力源の性能を有効に利用することができる。

【 0 0 5 7 】

第 2 実施形態 (図 1 0 , 1 1 参照)

20

第 2 実施形態では、蓄電装置としてキャパシタ 1 5 を用いている。

【 0 0 5 8 】

この装置の基本システム構成としては、

イ) 図 1 のバッテリー 7 がキャパシタ 1 5 に置き換えられている点、

ロ) その制御器としてコンバータ 1 6 が設けられている点、

ハ) インバータ 6 とコンバータ 1 6 とを結ぶ直流回路に直流電圧を検出する電圧センサ 1 7 が設けられている点

以外は第 1 実施形態の場合と同じである。

【 0 0 5 9 】

また、コントローラ 1 8 の構成において、図 1 1 に示すように直流電圧制御手段 1 9 が付加されている点のみが第 1 実施形態 (図 1 , 2) のコントローラ 8 と異なり、図 1 1 中のキャパシタ充電量検出手段 2 0 、キャパシタ温度検出手段 2 1 、キャパシタパワー設定手段 2 2 は、それぞれ図 2 中のバッテリー充電量検出手段 9 、バッテリー温度検出手段 1 0 、バッテリーパワー設定手段 1 2 に相当する。

30

【 0 0 6 0 】

さらに、作用も基本的には第 1 実施形態と同じで、キャパシタ 1 5 の充電量及び温度に応じて、キャパシタパワー設定手段 2 2 で図 3 , 4 と同様な充放電特性が設定されるとともに、エンジンパワー設定手段 1 1 において図 5 , 6 と同様なエンジンパワーの設定が行なわれる。

【 0 0 6 1 】

パワー配分手段 1 4 においても、図 7 , 8 と同様の配分フローによってエンジン 1 とキャパシタ 1 5 のパワー配分が行なわれる。

40

【 0 0 6 2 】

直流電圧制御手段 1 9 では、インバータ 6 とコンバータ 1 6 とを結ぶ直流回路の電圧をフィードバックすることにより、直流電圧が一定となるようにコンバータ 1 6 に電流指令を出力する。

【 0 0 6 3 】

この第 2 実施形態によっても、第 1 実施形態と同様の効果 (エンジン 1 を高効率で運転しながらキャパシタ 1 5 の充電量を一定範囲に保つ) を得ることができる。

【 0 0 6 4 】

50

ところで、上記実施形態では発電機と電動機が一体に構成された発電機兼電動機 4 を用いたが、発電機と電動機を別体として設けてもよい。

【0065】

また、上記実施形態では蓄電装置(バッテリーまたはキャパシタ)の充電量と温度の双方を検出する構成をとったが、充電量のみを検出する構成をとってもよい。あるいは、双方を検出する場合と充電量のみを検出する場合とに切換えるようにしてもよい。

【0066】

さらに、蓄電装置としてバッテリーとキャパシタの両者を併用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0067】

10

【図1】本発明の第1実施形態を示すシステム構成図である。

【図2】図1のコントローラの構成を示すブロック図である。

【図3】バッテリーの充電量及び温度に対する放電電力の特性を示す図である。

【図4】バッテリーの充電量及び温度に対する充電電力の特性を示す図である。

【図5】バッテリー充電量に対するエンジンパワー1(下限値)の特性を示す図である。

【図6】バッテリー充電量に対するエンジンパワー2(上限値)の特性を示す図である。

【図7】パワー配分手段におけるパワー配分フローを示す図である。

【図8】図7の続きのパワー配分フローを示す図である。

【図9】エンジンパワーに関する応答性補正のフローを示す図である。

【図10】本発明の第2実施形態を示すシステム構成図である。

20

【図11】図10のコントローラの構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

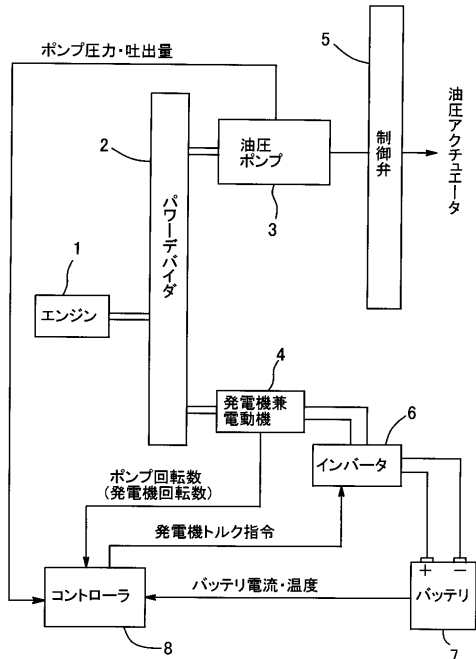
【0068】

- 1 エンジン
- 3 油圧ポンプ
- 4 発電機兼電動機(動力機)
- 6 動力機制御手段としてのインバータ
- 7 蓄電装置としてのバッテリー
- 8 コントローラ
- 9 バッテリー充電量検出手段
- 10 バッテリー温度検出手段
- 11 エンジンパワー設定手段
- 12 バッテリーパワー設定手段
- 13 アクチュエータ要求パワー検出手段
- 14 パワー配分手段
- 15 蓄電装置としてのキャパシタ
- 18 コントローラ
- 20 キャパシタ充電量検出手段
- 21 キャパシタ温度検出手段
- 22 キャパシタパワー設定手段

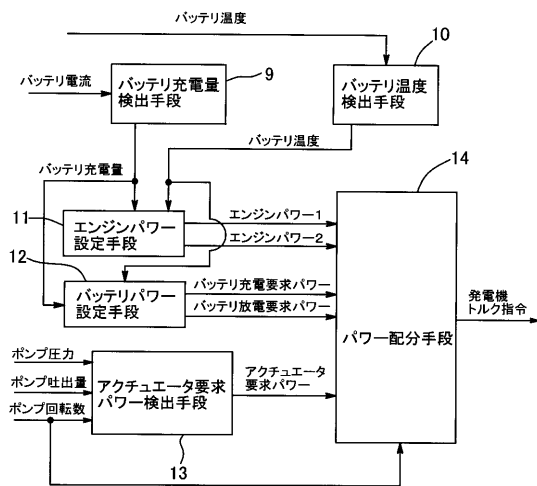
30

40

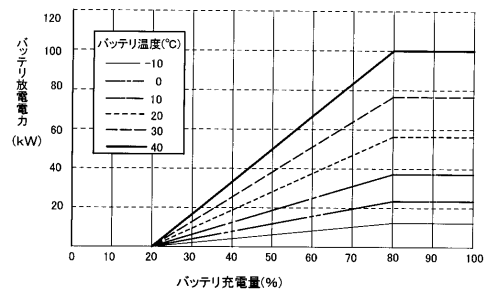
【 図 1 】



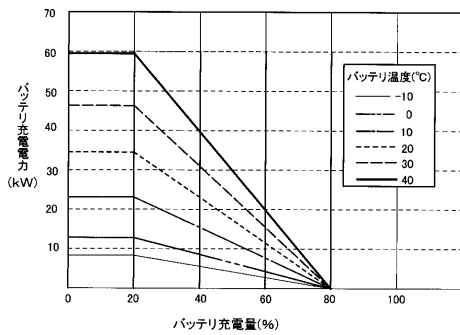
【 図 2 】



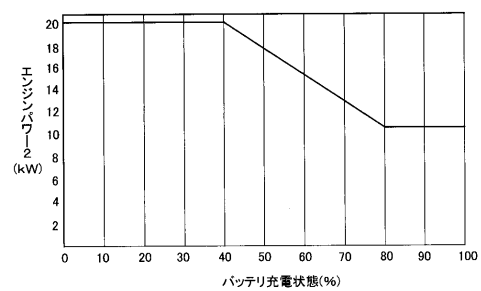
【 図 3 】



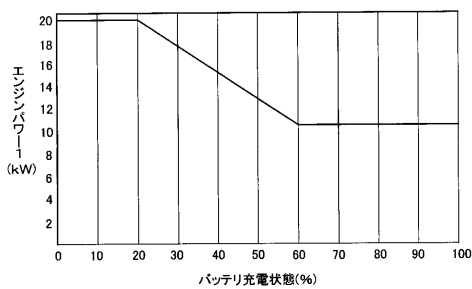
【 図 4 】



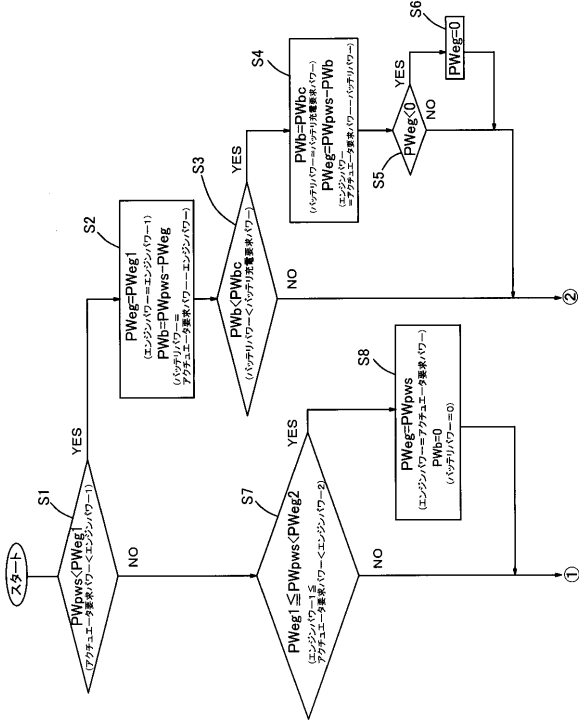
【 図 6 】



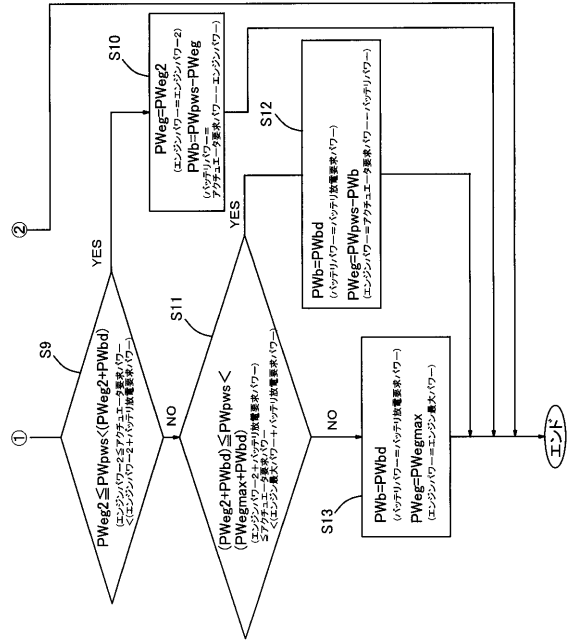
【 図 5 】



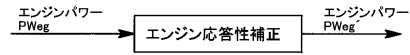
【 図 7 】



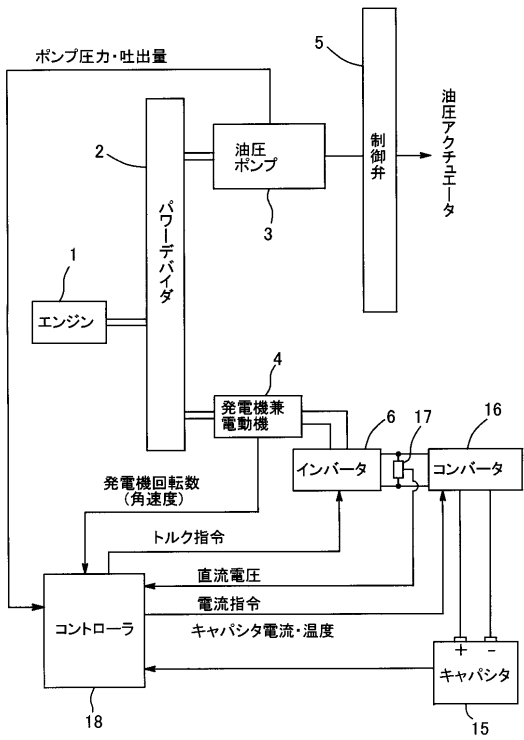
【 図 8 】



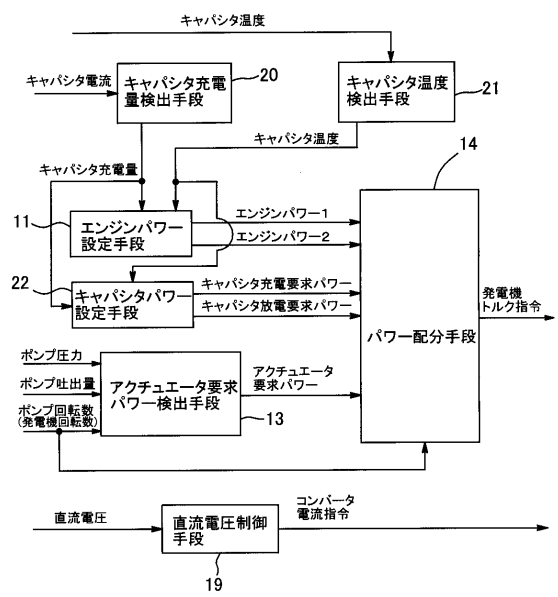
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

- (72)発明者 鹿児島 昌之
神戸市西区高塚台1丁目5番5号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内
- (72)発明者 空 利雄
神戸市西区高塚台1丁目5番5号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内
- (72)発明者 小見山 昌之
神戸市西区高塚台1丁目5番5号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内
- Fターム(参考) 3G093 AA07 AA16 BA05 BA15 BA19 CA05 DA10 DB27 DB28 EA01
EB09 EC01 FA08 FB01 FB02
5H590 AA01 AB04 AB05 CA07 CA23 CD03 CD10 CE05 EA10 EA13
EB14 EB20 FA08 FC11 GA06 GA10 GB05 HA02 HA04 HA12
HA15 HA18 HA27 JA02