

(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
2011 年 8 月 18 日(18.08.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/099401 A1

- (51) 国際特許分類:
F02D 29/00 (2006.01) F15B 11/00 (2006.01)
E02F 9/20 (2006.01) F15B 11/17 (2006.01)
F02D 29/04 (2006.01) F15B 21/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/052062
- (22) 国際出願日: 2011 年 2 月 1 日(01.02.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-029344 2010 年 2 月 12 日(12.02.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): カヤバ工業株式会社 (KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目 4 番 1 号世界貿易センタービル Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 川崎 治彦 (KAWASAKI, Haruhiko) [JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目 4 番 1 号世界貿易センター

ビル カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP). 江川祐弘 (EGAWA, Masahiro) [JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目 4 番 1 号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP).

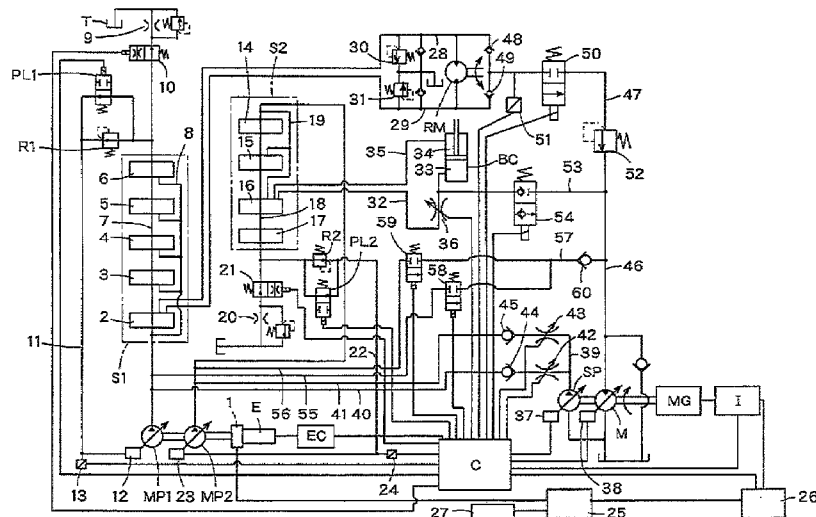
- (74) 代理人: 後藤 政喜 (GOTO, Masaki); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目 3 番 1 号尚友会館 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア

[続葉有]

(54) Title: CONTROL SYSTEM FOR HYBRID CONSTRUCTION MACHINE

(54) 発明の名称: ハイブリッド建設機械の制御システム

[図1]



(57) Abstract: A controller determines whether the storage amount of a battery falls below a threshold value, and when the storage amount falls below the threshold value, controls an assist control mechanism on the basis of an assist correction factor to decrease the assist output of a sub pump, controls an engine controller on the basis of an engine rotation speed correction factor to increase the rotation speed of an engine to thereby increase the discharge amount of a main pump, and increases the rotation speed of the engine by an amount corresponding to a decrease in the assist output of the sub pump to increase the output of the main pump.

(57) 要約: コントローラは、バッテリーの蓄電量がしきい値を下回ったかどうかを判定し、蓄電量が前記しきい値を下回った場合は、アシスト修正係数に基づいてアシスト制御機構を制御してサブポンプのアシスト出力を減少させ、エンジン回転速度修正係数に基づいてエンジンコントローラを制御してエンジンの回転速度を増大させてメインポンプの吐出量を増大させ、サブポンプのアシスト出力が減少した分、エンジンの回転速度を上げてメインポンプの出力を上昇させる。



(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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))

明 細 書

発明の名称：ハイブリッド建設機械の制御システム

技術分野

[0001] この発明は、バッテリーの電力で回転する電動モータを備え、電動モータの動力を利用するハイブリッド建設機械の制御システムに関する。

背景技術

[0002] JP2009-287344Aは、バッテリーの電力で回転する電動モータを備えたハイブリッド建設機械の制御システムを開示している。

[0003] この従来の装置は、バッテリーの電力で回転する電動モータの動力でサブポンプを回転し、サブポンプの吐出油をメインポンプに合流させて、アシスト力を発揮させる。

[0004] バッテリーの蓄電量が低下した場合は、サブポンプのアシスト力を減少させるとともに、エンジンの回転速度を上げてバッテリーの充電を優先させる。

発明の概要

[0005] 上記従来の装置では、バッテリーの蓄電量が低下した場合に、サブポンプのアシスト力を減少させるとともに、エンジンの回転速度を上げて充電を優先させるようにしている。しかし、サブポンプのアシスト出力が減少した分の出力をまかなう構成になっていない。

[0006] サブポンプのアシスト力を減少させた場合に、そのアシスト力の減少分をまかなえないと、継続している作業においてその作業性が変化し、オペレータに違和感を与える。

[0007] この発明の目的は、サブポンプの出力を減少させたとしても作業性が安定し、しかも、過放電を防止できるハイブリッド建設機械の制御システムを提供することである。

[0008] 本発明のある態様によれば、ハイブリッド建設機械の制御システムであって、可変容量のメインポンプと、前記メインポンプを駆動するエンジンと、

前記エンジンの回転を制御するエンジン回転速度制御部と、発電機と、前記発電機で発電された電力を蓄電するバッテリーと、前記メインポンプの吐出側に接続されるとともに前記メインポンプをアシストする可変容量のサブポンプと、前記サブポンプが指令されたアシスト出力を出力するように制御するアシスト制御機構と、前記バッテリーの蓄電量が前記しきい値を下回った場合に前記アシスト制御機構を制御して前記サブポンプのアシスト出力を減少させるためのアシスト修正係数の係数テーブルと、前記バッテリーの蓄電量が前記しきい値を下回った場合に前記エンジンの回転速度を上げるためのエンジン回転速度修正係数の係数テーブルと、前記バッテリーの蓄電量に対する前記しきい値とを記憶する記憶部と、前記バッテリーの蓄電量が前記しきい値を下回ったかどうかを判定し、前記バッテリーの蓄電量がしきい値を下回った場合に前記アシスト修正係数に基づいて前記アシスト制御機構を制御して前記サブポンプのアシスト出力を減少させ、前記エンジン回転速度修正係数に基づいて前記エンジン回転速度制御部を制御して前記エンジンの回転速度を増大させて前記メインポンプの吐出量を増大させ、前記サブポンプのアシスト出力が減少した分、前記エンジンの回転速度を上げて前記メインポンプの出力を上昇させる制御部と、を備えるハイブリッド建設機械の制御システムが提供される。

[0009] 上記態様によれば、サブポンプのアシスト出力が減少した分、エンジンの回転速度を上げてメインポンプの出力を上昇させる構成にしたので、サブポンプの出力を相対的に小さくしたとしてもその作業性を損なうようなことはない。

[0010] また、バッテリーの蓄電量に応じて修正係数をあらかじめテーブル化して記憶させているので、サブポンプのアシスト出力やエンジン回転速度の制御が簡単になるとともに、調整やメンテナンスが簡単になる。

[0011] 本発明の実施形態及び本発明の利点については、添付された図面を参照しながら以下に詳細に説明する。

図面の簡単な説明

[0012] [図1] 図 1 は、本発明の実施形態の油圧回路図である。

[図2] 図 2 は、本発明の実施形態の修正テーブルを示す説明図である。

[図3] 図 3 は、本発明の実施形態の制御フローチャートである。

発明を実施するための形態

[0013] 図 1 はパワーショベルの油圧回路図である。パワーショベルは、回転速度センサーを備えたエンジン E で駆動する可変容量の第 1、2 メインポンプ MP 1、MP 2 を備える。第 1、2 メインポンプ MP 1、MP 2 は同軸回転する。ジェネレータ 1 はエンジン E に設けられ、エンジン E の余力を利用して発電する。エンジン E はエンジンコントローラ EC の出力信号によって回転速度が制御される。

[0014] 第 1 メインポンプ MP 1 は第 1 回路系統 S 1 に接続する。第 1 回路系統 S 1 には、上流側から順に、旋回モータ RM を制御する操作弁 2、アームシリンダを制御する操作弁 3、ブームシリンダ BC を制御するブーム 2 速用の操作弁 4、予備用アタッチメントを制御する操作弁 5 および左走行用である第 1 走行用モータを制御する操作弁 6 が接続する。

[0015] 各操作弁 2～6 のそれぞれは、中立流路 7 および平行通路 8 を介して第 1 メインポンプ MP 1 に接続する。

[0016] 中立流路 7 の第 1 走行モータ用操作弁 6 の下流側にはパイロット圧を生成するための絞り 9 を設けている。絞り 9 は、絞り 9 を流れる流量が多ければ、上流側に高いパイロット圧を生成し、流量が少なければ低いパイロット圧を生成する。

[0017] 中立流路 7 は、操作弁 2～6 のすべてが中立位置又は中立位置近傍にある場合は、第 1 メインポンプ MP 1 から吐出された油の全部または一部を、絞り 9 を介してタンク T に導く。この場合は絞り 9 を通過する流量も多くなるので高いパイロット圧が生成される。

[0018] 操作弁 2～6 がフルストロークの状態で切り換えられると、中立流路 7 が閉ざされて流体の流通がなくなる。したがって、この場合には、絞り 9 を流れる流量がほとんどなくなり、パイロット圧はゼロを保つ。

- [0019] ただし、操作弁 2～6 の操作量によっては、ポンプ吐出量の一部がアクチュエータに導かれ、一部が中立流路 7 からタンクに導かれるので、絞り 9 は、中立流路 7 に流れる流量に応じたパイロット圧を生成する。言い換えると、絞り 9 は、操作弁 2～6 の操作量に応じたパイロット圧を生成する。
- [0020] 中立流路 7 の最下流の操作弁 6 と絞り 9 との間には、電磁切換制御弁 10 を設けている。電磁切換制御弁 10 のソレノイドはコントローラ C に接続する。
- [0021] 電磁切換制御弁 10 は、そのソレノイドが非励磁の場合は、スプリングのばね力の作用で図示の全開位置を保ち、ソレノイドが励磁した場合は、スプリングのばね力に抗して絞り位置に切り換わる。電磁切換制御弁 10 が絞り位置に切り換わった場合の絞り開度は、絞り 9 の開度よりも小さくなる。
- [0022] 中立流路 7 の操作弁 6 と電磁切換制御弁 10 との間にはパイロット流路 11 が接続する。パイロット流路 11 は、第 1 メインポンプ MP 1 の傾転角を制御するレギュレータ 12 に接続する。
- [0023] レギュレータ 12 は、パイロット流路 11 のパイロット圧と逆比例して第 1 メインポンプ MP 1 の傾転角を制御して、1 回転当たりの押し除け量を制御する。したがって、操作弁 2～6 をフルストロークして中立流路 7 の流れがなくなって、パイロット圧がゼロになれば、第 1 メインポンプ MP 1 の傾転角が最大になり、1 回転当たりの押し除け量が最大になる。
- [0024] パイロット流路 11 には、減圧弁 R 1 とパイロット流路切換電磁弁 PL 1 とを並列に設けている。つまり、パイロット流路切換電磁弁 PL 1 は、減圧弁 R 1 を迂回するバイパス流路に設けている。パイロット流路切換電磁弁 PL 1 は、ソレノイドが非励磁の場合は開位置を保ち、中立流路 7 からパイロット流路 11 に至る過程で、減圧弁 R 1 を迂回させる。パイロット流路切換電磁弁 PL 1 は、ソレノイドが励磁した場合は閉位置を保ち、減圧弁 R 1 を介してのみ中立流路 7 とパイロット流路 11 とを連通させる。
- [0025] 操作弁 2～6 のすべてが中立位置にあって、電磁切換制御弁 10 が全開位置にある場合に、減圧弁 R 1 を迂回して中立流路 7 とパイロット流路 11 と

が連通すると、絞り 9 の上流側の圧力がパイロット圧として直接レギュレータ 12 に作用する。操作弁 2 ～ 6 のすべてが中立位置にある場合に、絞り 9 の上流側の圧力がレギュレータ 12 に直接作用すると、第 1 メインポンプ MP 1 は、最小傾転角を維持してスタンバイ流量を確保する。

[0026] パイロット流路切換電磁弁 PL 1 が閉位置に切り換わって、中立流路 7 とパイロット流路 11 とが減圧弁 R 1 を介して連通すれば、レギュレータ 12 に導かれるパイロット圧は、減圧弁 R 1 で減圧された圧力になる。言い換えると、レギュレータ 12 に作用するパイロット圧は、パイロット流路切換電磁弁 PL 1 が開位置にある場合よりも、減圧弁 R 1 で減圧された分だけ低くなる。

[0027] したがって、操作弁 2 ～ 6 すべてが中立位置にあつてパイロット流路切換電磁弁 PL 1 が開位置にある場合よりも、第 1 メインポンプ MP 1 の傾転角が大きくなり、その 1 回転当たりの押し除け量が相対的に多くなる。

[0028] パイロット流路 11 には第 1 圧力センサー 13 が接続する。第 1 圧力センサー 13 で検出した圧力信号はコントローラ C に伝達される。パイロット流路 11 のパイロット圧は、操作弁 2 ～ 6 の操作量に応じて変化するので、第 1 圧力センサー 13 が検出する圧力信号は、第 1 回路系統 S 1 の要求流量に応じて変化する。

[0029] コントローラ C は、第 1 圧力センサー 13 が検出する圧力信号に応じて、操作弁 2 ～ 6 がすべて中立位置にあるかどうかを検出する。つまり、コントローラ C は、操作弁 2 ～ 6 がすべて中立位置にある場合の絞り 9 の上流に発生する圧力を設定圧としてあらかじめ記憶している。したがって、第 1 圧力センサー 13 の圧力信号が設定圧に達した場合は、コントローラ C は、操作弁のすべてが中立位置にあり、それらに接続されたアクチュエータが非作業の状態にあると判断できる。

[0030] すなわち、設定圧を検出する第 1 圧力センサー 13 によって操作弁 2 ～ 6 の操作状況が検出される。

[0031] ただし、操作弁 2 ～ 6 の操作状況を検出する方法は、圧力センサーに限定

されない。たとえば、各操作弁 2～6 に中立位置を検出するセンサーを設け、センサーをコントローラ C に接続すれば、中立位置を検出するセンサーによって操作弁 2～6 の操作状況を検出できる。

- [0032] 第 2 メインポンプ MP 2 は第 2 回路系統 S 2 に接続する。第 2 回路系統 S 2 には、上流側から順に、右走行用である第 2 走行用モータを制御する操作弁 14、バケットシリンダを制御する操作弁 15、ブームシリンダ BC を制御する操作弁 16 およびアームシリンダを制御するアーム 2 速用の操作弁 17 が接続する。操作弁 16 にはその操作方向および操作量を検出するセンサーを設けるとともに、操作信号をコントローラ C に伝達する。
- [0033] 各操作弁 14～17 は、中立流路 18 を介して第 2 メインポンプ MP 2 に接続する。操作弁 15 および操作弁 16 は平行通路 19 を介して第 2 メインポンプ MP 2 に接続する。
- [0034] 中立流路 18 の操作弁 17 の下流側には絞り 20 を設けている。絞り 20 は、第 1 回路系統 S 1 の絞り 9 と全く同様に機能する。
- [0035] 中立流路 18 の最下流の操作弁 17 と絞り 20 との間には、電磁切換制御弁 21 を設けている。電磁切換制御弁 21 も第 1 回路系統 S 1 側の電磁切換制御弁 10 と同じ構成である。
- [0036] 中立流路 18 の操作弁 17 と電磁切換制御弁 21 との間にはパイロット流路 22 が接続する。パイロット流路 22 は、第 2 メインポンプ MP 2 の傾転角を制御するレギュレータ 23 に接続する。
- [0037] パイロット流路 22 には、減圧弁 R 2 とパイロット流路切換電磁弁 PL 2 とを並列に設けている。つまり、パイロット流路切換電磁弁 PL 2 は、減圧弁 R 2 を迂回するバイパス流路に設けている。
- [0038] レギュレータ 23、減圧弁 R 2 およびパイロット流路切換電磁弁 PL 2 も、第 1 回路系統 S 1 側のレギュレータ 12、減圧弁 R 1 およびパイロット流路切換電磁弁 PL 1 と同じ構成であり、それらの作動も同じである。したがって、第 2 回路系統 S 2 に対する電磁切換制御弁 21、レギュレータ 23、減圧弁 R 2 およびパイロット流路切換電磁弁 PL 2 の作動の説明は、第 1 回

路系統 S 1 側の電磁切換制御弁 10、レギュレータ 12、減圧弁 R 1 およびパイロット流路切換電磁弁 P L 1 の説明を援用する。

- [0039] 第 1、2 メインポンプ MP 1、MP 2 のそれぞれには、流路 55、56 を介して電磁弁 58、59 が接続する。流路 55、56 は、第 1、2 回路系統 S 1、S 2 の上流側において第 1、2 メインポンプ MP 1、MP 2 に接続する。
- [0040] 電磁弁 58、59 は、ソレノイドが非励磁状態にある場合は図示の閉位置を保つ。ソレノイドを励磁した場合は開位置を保つ。それらソレノイドはコントローラ C に接続する。
- [0041] 電磁弁 58、59 は合流通路 57 およびチェック弁 60 を介して油圧モータ M に接続する。油圧モータ M は、発電機兼用の電動モータ MG と連係して回転する。発電機兼用の電動モータ MG の回転で発電された電力はインバータ I を介してバッテリー 26 にチャージされる。
- [0042] 油圧モータ M と発電機兼用の電動モータ MG とは、それらを直結してもよいし、減速機を介して連係してもよい。
- [0043] 上記実施形態において、第 1、2 回路系統 S 1、S 2 のいずれかの操作弁、例えば第 1 回路系統 S 1 のいずれかの操作弁を切り換えて、操作弁に接続したアクチュエータを作動させると、操作弁の操作量に応じて中立流路 7 に流れる流量が変化する。中立流路 7 に流れる流量に応じて、パイロット圧発生用の絞り 9 の上流側に発生するパイロット圧が変化する。パイロット圧に応じてレギュレータ 12 は第 1 メインポンプ MP 1 の傾転角を制御する。すなわち、パイロット圧が小さくなればなるほど、傾転角を大きくして第 1 メインポンプ MP 1 の 1 回転当たりの押し除け量を多くする。反対にパイロット圧が大きくなればなるほど、傾転角を小さくして第 1 メインポンプ MP 1 の 1 回転当たりの押し除け量を少なくする。
- [0044] 上記作用は、第 2 メインポンプ MP 2 と第 2 回路系統 S 2 との関係においても同じである。
- [0045] 次に、油圧モータ M を回転してバッテリー 26 にチャージするために、オ

ペレータが手動操作によって、コントローラCにスタンバイ回生指令信号を入力した場合について説明する。

[0046] オペレータからスタンバイ回生指令信号が入力されていない状態では、コントローラCは、電磁切換制御弁10、21、パイロット流路切換電磁弁PL1、PL2および電磁弁58、59のすべてを図示のノーマル位置に保持する。したがって、この状態では、第1、2メインポンプMP1、MP2の傾転角は、パイロット圧発生用の絞り9、20の上流側の圧力で制御される。

[0047] したがって、上記状態で、例えば制御弁2～6、14～17のすべてが中立位置に保たれれば、パイロット流路11、22に導かれるパイロット圧が最大になる。パイロット圧が最大になれば、レギュレータ12、23が第1、2メインポンプMP1、MP2の傾転角を小さくして1回転当たりの押し除け量を最小にするので、第1、2メインポンプMP1、MP2はスタンバイ流量を確保する。

[0048] オペレータの手動操作により、スタンバイ回生指令信号がコントローラCに入力すると、コントローラCは、第1、2圧力センサー13、24で検出された圧力信号が設定圧に達しているか否かを判定する。圧力信号が設定圧に達していなければ、第1、2回路系統S1、S2のいずれかの操作弁に接続したアクチュエータが作業中であると判定して、電磁切換制御弁10、21、パイロット流路切換電磁弁PL1、PL2および電磁弁58、59をノーマル位置に保持する。

[0049] 第1、2圧力センサー13、24で検出された圧力信号が設定圧に達していれば、コントローラCは、第1、2回路系統S1、S2のいずれの操作弁に接続したアクチュエータも非作業状態にあると判定し、コントローラCは、電磁切換制御弁10、21および電磁弁58、59のソレノイドを励磁する。したがって、電磁切換制御弁10、21は絞り位置に切り換わるとともに、電磁弁58、59は開位置に切り換わる。

[0050] 電磁切換制御弁10、21および電磁弁58、59が切り換えられると、

第 1、2 メインポンプ MP 1、MP 2 の吐出量は、電磁弁 5 8、5 9 を経由して油圧モータ M に供給されるので、油圧モータ M の駆動力で発電機兼用の電動モータ MG を回転して発電する。発電機兼用の電動モータ MG で発電された電力は、インバータ I を介してバッテリー 2 6 にチャージされる。

[0051] 発電機兼用の電動モータ MG を回転して発電する場合は、コントローラ C は、バッテリー 2 6 の蓄電量を検出し、蓄電量に基づいた修正係数をテーブル化して記憶するとともに、係数テーブルの修正係数に応じて、エンジン E の回転速度、スタンバイ回生動力を制御する。

[0052] すなわち、コントローラ C には、図 2 に示すようにスタンバイ回生修正係数をテーブル化してあらかじめ記憶させている。スタンバイ回生修正係数は、バッテリー 2 6 の蓄電量が第 1 しきい値 S O 1 を超えている場合に 1、第 1 しきい値 S O 1 を下回った場合に 1 よりも大きくなり、バッテリー 2 6 の蓄電量が第 2 しきい値 S O 2 を下回った場合に修正係数が最大になるように設定されている。コントローラ C は、制御指令値に上記修正係数を乗じてエンジン回転速度、スタンバイ回生動力を制御する。

[0053] したがって、バッテリー 2 6 の蓄電量が第 1 しきい値 S O 1 を超えていれば、スタンバイ回生修正係数 K S が 1 となり、エンジン E の回転速度、スタンバイ回生動力は現状のままを維持する。しかし、バッテリー 2 6 の蓄電量が第 1 しきい値 S O 1 を下回っていると、スタンバイ回生修正係数 K S が 1 よりも大きくなるので、係数の増加分だけエンジン E の回転速度、スタンバイ回生動力が上がることになる。蓄電量が第 2 しきい値 S O 2 を下回れば、スタンバイ修正係数が最大になるので、それによってもエンジン E の回転速度、スタンバイ回生動力がさらに上昇する。

[0054] エンジン E の回転速度が上昇すれば、それによっても第 1、2 メインポンプ MP 1、MP 2 の回転速度も上昇し、その吐出量が増大される。第 1、2 メインポンプ MP 1、MP 2 の吐出量が多くなれば、油圧モータ M の回転速度も上昇するので、それによっても発電機兼用の電動モータ MG の回転速度も上昇し、発電量が増大される。

- [0055] つまり、バッテリー２６の蓄電量が十分足りていれば、発電機兼用の電動モータMGは現状の発電量を保つ。そして、蓄電量がしきい値よりも少なくなれば、発電機兼用の電動モータMGの発電量が増大する。
- [0056] 上記説明では、第１、２回路系統Ｓ１、Ｓ２の操作弁２～６、１４～１７の全てが中立位置に保たれていることを前提にしたが、第１、２回路系統Ｓ１、Ｓ２のいずれか一方の操作弁２～６あるいは１４～１７が中立位置にある場合にも油圧モータMを回転させることができる。この場合には、コントローラCが、いずれか一方の圧力センサー１３あるいは２４の圧力信号に基づいていずれか一方の電磁弁５８あるいは５９を開位置に切り換え、いずれか他方の電磁弁５９あるいは５８を閉位置に保つ。したがって、第１、２メインポンプMP１、MP２のいずれか一方のポンプの吐出油が油圧モータMに供給され、油圧モータMの回転力で発電機兼用の電動モータMGを回転できる。
- [0057] エンジンEに設けたジェネレータ１はバッテリーチャージャー２５に接続する。ジェネレータ１が発電した電力は、バッテリーチャージャー２５を介してバッテリー２６に充電される。
- [0058] バッテリーチャージャー２５は、通常の家庭用の電源２７に接続した場合にも、バッテリー２６に電力を充電できる。つまり、バッテリーチャージャー２５は、別の独立系電源にも接続可能である。
- [0059] 次に、第１、２メインポンプMP１、MP２の出力をアシストする可変容量のサブポンプSPについて説明する。
- [0060] 可変容量のサブポンプSPは、発電機兼用の電動モータMGの駆動力で回転する。発電機兼用の電動モータMGの駆動力によって、可変容量の油圧モータMも同軸回転する。
- [0061] 後で詳しく説明するが、サブポンプSPは、油圧モータMの駆動力でも回転できるし、発電機兼用の電動モータMGおよび油圧モータMの合成駆動力でも回転できる。
- [0062] 発電機兼用の電動モータMGには、バッテリー２６に接続したインバータ

I を接続する。、インバータ I はコントローラ C に接続する。コントローラ C は発電機兼用の電動モータ MG の回転速度等を制御できる。

- [0063] サブポンプ S P および油圧モータ M の傾転角は傾角制御器 37、38 で制御される。傾角制御器 37、38 は、コントローラ C の出力信号で制御される。
- [0064] サブポンプ S P には吐出通路 39 が接続する。吐出通路 39 は、第 1 メインポンプ MP 1 の吐出側に合流する第 1 アシスト流路 40 と、第 2 メインポンプ MP 2 の吐出側に合流する第 2 アシスト流路 41 とに分岐する。第 1、2 アシスト流路 40、41 のそれぞれには、コントローラ C の出力信号で開度が制御される第 1、2 比例電磁絞り弁 42、43 を設けている。
- [0065] チェック弁 44、45 は、第 1、2 アシスト流路 40、41 に設けられ、サブポンプ S P から第 1、2 メインポンプ MP 1、MP 2 への流通のみを許容する。
- [0066] したがって、サブポンプ S P の吐出油は、第 1、2 比例電磁絞り弁 42、43 の開度に応じて第 1、2 アシスト流路 40、41 に振り分けられて、第 1、2 メインポンプ MP 1、MP 2 の吐出油と合流し、第 1、2 メインポンプ MP 1、MP 2 をアシストする。
- [0067] ただし、サブポンプ S P のアシスト流量は第 1 の圧力センサー 13、第 2 の圧力センサー 24 の圧力に対応して、流量が設定され、その上で、コントローラ C が、サブポンプ S P の傾転角、油圧モータ M の傾転角、発電機兼用の電動モータ MG の回転速度などをどのように制御したら最も効率的かを判断してそれぞれの制御を実施する。
- [0068] コントローラ C は、図 2 に示すように、バッテリー 26 の蓄電量に応じて、アシスト流量、動力を制御するためのアシスト修正係数をテーブル化し記憶している。アシスト修正係数は、バッテリー 26 の蓄電量が第 1 しきい値 S O 1 を超えている場合に 1、第 1 しきい値 S O 1 を下回った場合に 1 未満となり、バッテリー 26 の蓄電量が第 2 しきい値 S O 2 以下になった場合にゼロになる。

- [0069] したがって、バッテリー２６の蓄電量が第１しきい値ＳＯ１を超えていれば、サブポンプＳＰの吐出量があらかじめ設定したアシスト流量、動力になるように、コントローラＣが、サブポンプＳＰの傾転角、油圧モータＭの傾転角、発電機兼用の電動モータＭＧの回転速度などを制御する。
- [0070] バッテリー２６の蓄電量が第１しきい値ＳＯ１を下回れば、サブポンプＳＰの吐出量があらかじめ設定したアシスト流量、動力になるように修正指令し、コントローラＣが、サブポンプＳＰの傾転角、油圧モータＭの傾転角、発電機兼用の電動モータＭＧの回転速度などを制御する。
- [0071] バッテリー２６の蓄電量が第２しきい値ＳＯ２を下回れば、サブポンプＳＰの吐出量がゼロになるように、コントローラＣが、サブポンプＳＰの傾転角、油圧モータＭの傾転角、発電機兼用の電動モータＭＧの回転速度などを制御する。
- [0072] 第２しきい値を下回った場合にサブポンプＳＰのアシスト出力をゼロにしたのは、サブポンプＳＰを駆動するために、バッテリー２６が過放電にならないようにするためである。
- [0073] 上記のようにバッテリー２６の蓄電量が少なくなった場合にサブポンプＳＰのアシスト流量、動力を減少させるのは、発電機兼用の電動モータＭＧの出力を軽減して、バッテリー２６の電力消費量を少なくし、バッテリー２６に対する充電を優先させるためである。
- [0074] 上記のようにサブポンプＳＰのアシスト流量、動力を制御するためには、サブポンプＳＰの傾転角、油圧モータＭの傾転角、発電機兼用の電動モータＭＧのいずれを制御してもよいし、それらを複合的に制御してもよい。したがって、サブポンプＳＰの傾転角を制御する傾角制御器３７、油圧モータＭの傾転角を制御する傾角制御器３８、および発電機兼用の電動モータＭＧの回転速度を制御するインバータＩのそれぞれが、この発明のアシスト制御機構を構成する。
- [0075] 上記のようにサブポンプＳＰのアシスト流量、動力を減少させた場合は、エンジンコントローラＥＣを介してエンジンＥの回転速度を上げ、アシスト

流量の減少分に相当する流量を、第 1、2 メインポンプ MP 1、MP 2 の吐出量の増加でまかなえるようにしている。

[0076] そのために、コントローラ C は、図 2 に示すように、バッテリー 26 の蓄電量に応じて、エンジン E の回転速度を制御するためのエンジン回転速度修正係数をテーブル化して記憶している。エンジン回転速度修正係数は、バッテリー 26 の蓄電量が第 1 しきい値 SO1 を超えている場合に 1、第 1 しきい値 SO1 を下回った場合に 1 よりも大きくなり、バッテリー 26 の蓄電量が第 2 しきい値 SO2 以下になった場合に最大になる。

[0077] アシスト修正係数 K_a とエンジン回転速度修正係数 K_e とは、バッテリー 26 の蓄電量を変数として互いに相関させるとともに、サブポンプ SP のアシスト流量が減少した分、第 1、2 メインポンプ MP 1、MP 2 の吐出量が増加して、アクチュエータに対する供給油量が変化しないように設定されている。

[0078] したがって、サブポンプ SP のアシスト流量が減少したとしても、継続している作業においてその作業性が変化せず、オペレータに違和感を与えることもなくなる。

[0079] したがって、この実施形態では、コントローラ C は、常にバッテリー 26 の蓄電量を検出し、蓄電量に応じた制御を実行する。

[0080] すなわち、図 3 に示すように、コントローラ C は、バッテリー 26 の蓄電量を検出する（ステップ S1）とともに、検出された蓄電量に応じて、アシスト修正係数 K_a 、エンジン回転速度修正係数 K_e およびスタンバイ回生修正係数 K_s を特定する（ステップ S2）。

[0081] 各係数を特定したら、アクチュエータが作業状態にあるかあるいは非作業状態にあるかを検出し（ステップ S3）、作業状態にあればサブポンプ SP の吐出量を圧力センサー 13、24 の圧力に対応したアシスト流量になるようにアシスト制御機構を制御する（ステップ S4）。コントローラ C は、サブポンプ SP に対する通常の指令値に、バッテリー 26 の蓄電量に基づいた係数を乗じ（ステップ S5）、係数を乗じた値で、サブポンプ SP の出力お

よびエンジンEの回転速度の制御を実行する（ステップS 6）。

- [0082] ステップS 3において、非作業状態にある場合は、ステップS 7に移行して、スタンバイ回生エネルギーの回収制御を実行する。この場合、コントローラCは、バッテリー26の蓄電量に基づいた係数を指令値に乗じて（ステップS 7）、エンジン回転速度、スタンバイ回生動力制御を実行する（ステップS 8）。
- [0083] 油圧モータMには接続用通路46が接続する。接続用通路46は、導入通路47およびチェック弁48、49を介して、旋回モータRMに接続した通路28、29に接続する。導入通路47にはコントローラCで開閉制御される電磁切換弁50を設ける。電磁切換弁50とチェック弁48、49との間には、旋回モータRMの旋回時の圧力あるいはブレーキ時の圧力を検出する圧力センサー51を設ける。圧力センサー51の圧力信号はコントローラCに入力する。
- [0084] 導入通路47であって、旋回モータRMから接続用通路46への流れに対して、電磁切換弁50よりも下流側となる位置には、安全弁52を設けている。安全弁52は、例えば電磁切換弁50など、通路46系統に故障が生じた場合に、通路28、29の圧力を維持して旋回モータRMがいわゆる逸走するのを防止する。
- [0085] ブームシリンダBCと比例電磁弁36との間には、接続用通路46に連通する導入通路53を設けている。導入通路53にはコントローラCで制御される電磁開閉弁54を設けている。
- [0086] 第1回路系統S1に接続した旋回モータ用の操作弁2のアクチュエータポートには、旋回モータRMに連通する通路28、29を接続する。両通路28、29のそれぞれにはブレーキ弁30、31が接続する。旋回モータ用の操作弁2を中立位置に保っている場合は、アクチュエータポートが閉じられて旋回モータRMは停止状態を維持する。
- [0087] 上記の状態から旋回モータ用の操作弁2をいずれか一方の方向に切り換えると、一方の通路28が第1メインポンプMP1に接続され、他方の通路2

９がタンクに連通する。したがって、通路２８から圧油が供給されて旋回モータＲＭが回転し、旋回モータＲＭからの戻り油が通路２９を介してタンクに戻される。

[0088] 旋回モータ用の操作弁２を上記とは反対方向に切り換えると、今度は、通路２９にポンプ吐出油が供給され、通路２８がタンクに連通し、旋回モータＲＭは逆転する。

[0089] 上記のように旋回モータＲＭを駆動している場合は、ブレーキ弁３０あるいは３１がリリーフ弁の機能を発揮する。通路２８、２９が設定圧以上になった場合は、ブレーキ弁３０、３１が開弁して、通路２８、２９の圧力を設定圧に保つ。旋回モータＲＭを回転している状態で、旋回モータ用の操作弁２を中立位置に戻せば、操作弁２のアクチュエータポートが閉じられる。操作弁２のアクチュエータポートが閉じられても、旋回モータＲＭは慣性エネルギーで回転し続けるが、旋回モータＲＭが慣性エネルギーで回転することによって、当該旋回モータＲＭがポンプ作用をする。この場合は、通路２８、２９、旋回モータＲＭ、ブレーキ弁３０あるいは３１で閉回路が構成されるとともに、ブレーキ弁３０あるいは３１によって、慣性エネルギーが熱エネルギーに変換される。

[0090] 通路２８あるいは２９の圧力は、旋回動作あるいはブレーキ動作に必要な圧力に保たれていなければ、旋回モータＲＭを旋回させたり、あるいはブレーキをかけたりできなくなる。

[0091] そこで、通路２８あるいは２９の圧力を、旋回圧あるいはブレーキ圧に保つために、コントローラＣは油圧モータＭの傾転角を制御しながら、旋回モータＲＭの負荷を制御する。つまり、コントローラＣは、圧力センサー５１で検出される圧力が旋回モータＲＭの旋回圧あるいはブレーキ圧とほぼ等しくなるように、油圧モータＭの傾転角を制御する。

[0092] 油圧モータＭが回転力を得れば、その回転力は、同軸回転する発電機兼用の電動モータＭＧに作用する。油圧モータＭの回転力は、発電機兼用の電動モータＭＧに対するアシスト力として作用する。したがって、油圧モータＭ

の回転力の分だけ、発電機兼用の電動モータMGの消費電力を少なくできる。

[0093] 油圧モータMの回転力でサブポンプSPの回転力をアシストすることもできる。この場合は、油圧モータMとサブポンプSPとが相まって圧力変換機能を発揮する。

[0094] つまり、接続用通路46に流入する圧力はポンプ吐出圧よりも低いことが多い。この低い圧力を利用して、サブポンプSPに高い吐出圧を維持させるために、油圧モータMおよびサブポンプSPによって増圧機能を発揮させる。

[0095] すなわち、油圧モータMの出力は、1回転当たりの押しのけ容積 Q_1 とその時の圧力 P_1 の積で決まる。サブポンプSPの出力は1回転当たりの押しのけ容積 Q_2 と吐出圧 P_2 の積で決まる。この実施形態では、油圧モータMとサブポンプSPとが同軸回転するので、 $Q_1 \times P_1 = Q_2 \times P_2$ が成立しなければならない。そこで、例えば、油圧モータMの押しのけ容積 Q_1 をサブポンプSPの押しのけ容積 Q_2 の3倍すなわち $Q_1 = 3Q_2$ にしたとすれば、上記等式が $3Q_2 \times P_1 = Q_2 \times P_2$ となる。この式の両辺を Q_2 で割れば、 $3P_1 = P_2$ が成り立つ。

[0096] したがって、サブポンプSPの傾転角を変えて、押しのけ容積 Q_2 を制御すれば、油圧モータMの出力で、サブポンプSPに所定の吐出圧を維持できる。言い換えると、旋回モータRMからの油圧を増圧してサブポンプSPから吐出できる。

[0097] ただし、油圧モータMの傾転角は、上記したように通路28、29の圧力を旋回圧あるいはブレーキ圧に保つように制御される。したがって、旋回モータRMからの圧油を利用する場合には、油圧モータMの傾転角は必然的に決められる。このように油圧モータMの傾転角が決められた中で、上記した圧力変換機能を発揮させるためには、サブポンプSPの傾転角を制御する。

[0098] 通路46系統の圧力が何らかの原因で、旋回圧あるいはブレーキ圧よりも低くなった場合は、圧力センサー51からの圧力信号に基づいてコントロー

ラCは、電磁切換弁50を閉じて、旋回モータRMに影響を及ぼさないようにする。

[0099] 接続用通路46に圧油の漏れが生じた場合は、安全弁52が機能して通路28、29の圧力が必要以上に低くならないようにして、旋回モータRMの逸走を防止する。

[0100] ブームシリンダBCに関しては、操作弁16を中立位置から一方の方向に切り換えると、第2メインポンプMP2からの圧油は、通路32を経由してブームシリンダBCのピストン側室33に供給される。ロッド側室34からの戻り油は通路35を経由してタンクに戻され、ブームシリンダBCは伸長する。

[0101] 操作弁16を上記とは反対方向に切り換えると、第2メインポンプMP2からの圧油は、通路35を経由してブームシリンダBCのロッド側室34に供給される。ピストン側室33からの戻り油は通路32を経由してタンクに戻され、ブームシリンダBCは収縮する。ブーム2速用の操作弁3は、操作弁16と連動して切り換る。

[0102] ブームシリンダBCのピストン側室33と操作弁16とを結ぶ通路32には、コントローラCで開度が制御される比例電磁弁36を設けている。比例電磁弁36はノーマル状態で全開位置を保つ。

[0103] ブームシリンダBCを作動させるために、操作弁16を切り換えると、操作弁16に設けたセンサーによって、操作弁16の操作方向とその操作量が検出されるとともに、操作信号がコントローラCに入力される。

[0104] センサーの操作信号に応じて、コントローラCは、オペレータがブームシリンダBCを上昇させようとしているのか、あるいは下降させようとしているのかを判定する。ブームシリンダBCを上昇させるための信号がコントローラCに入力すれば、コントローラCは比例電磁弁36をノーマル状態に保つ。言い換えると、比例電磁弁36を全開位置に保つ。この場合、コントローラCは、電磁開閉弁54を図示の閉位置に保つとともに、発電機兼用の電動モータMGの回転速度やサブポンプSPの傾転角を制御する。

- [0105] ブームシリンダBCを下降させる信号がセンサーからコントローラCに入力すると、コントローラCは、操作弁16の操作量に応じて、オペレータが求めているブームシリンダBCの下降速度を演算するとともに、比例電磁弁36を閉じて、電磁開閉弁54を開位置に切り換える。
- [0106] 比例電磁弁36を閉じて電磁開閉弁54を開位置に切り換えれば、ブームシリンダBCの戻り油の全量が油圧モータMに供給される。しかし、油圧モータMで消費する流量が、オペレータが求めた下降速度を維持するために必要な流量よりも少なければ、ブームシリンダBCはオペレータが求めた下降速度を維持できない。この場合には、コントローラCは、操作弁16の操作量、油圧モータMの傾転角や発電機兼用の電動モータMGの回転速度などをもとにして、油圧モータMが消費する流量以上の流量をタンクに戻すように比例電磁弁36の開度を制御し、オペレータが求めるブームシリンダBCの下降速度を維持する。
- [0107] 旋回モータRMを旋回させながら、ブームシリンダBCを下降させる場合は、旋回モータRMからの圧油と、ブームシリンダBCからの戻り油とが、接続用通路46で合流して油圧モータMに供給される。
- [0108] 導入通路47の圧力が上昇すれば、それにもなって導入通路47側の圧力も上昇するが、その圧力が旋回モータRMの旋回圧あるいはブレーキ圧よりも高くなったとしても、チェック弁48、49があるので、旋回モータRMには影響を及ぼさない。
- [0109] 接続用通路46側の圧力が旋回圧あるいはブレーキ圧よりも低くなれば、コントローラCは、圧力センサー51からの圧力信号に基づいて電磁切換弁50を閉じる。
- [0110] したがって、旋回モータRMの旋回動作とブームシリンダBCの下降動作とを上記のように同時に行う場合には、旋回圧あるいはブレーキ圧にかかわりなく、ブームシリンダBCの必要下降速度を基準にして油圧モータMの傾転角を決めればよい。
- [0111] いずれにしても、油圧モータMの出力で、サブポンプSPの出力をアシス

トできるとともに、サブポンプSPから吐出された流量を、第1、2比例電磁絞り弁42、43で按分して、第1、2回路系統S1、S2に供給できる。

[0112] 油圧モータMを駆動源として発電機兼用の電動モータMGを発電機として使用する場合は、サブポンプSPの傾転角をゼロにしてほぼ無負荷状態にし、油圧モータMには、発電機兼用の電動モータMGを回転させるために必要な出力を維持しておけば、油圧モータMの出力を利用して、発電機Gを機能させられる。

[0113] エンジンEの出力を利用してジェネレータ1で発電したり、油圧モータMを利用して発電機兼用の電動モータMGに発電させたりできる。

[0114] チェック弁44、45を設けるとともに、電磁切換弁50および電磁開閉弁54あるいは電磁弁58、59を設けたので、例えば、サブポンプSPおよび油圧モータM系統が故障した場合に、第1、2メインポンプMP1、MP2系統と、サブポンプSPおよび油圧モータM系統とを油圧的には切り離せる。特に、電磁切換弁50、電磁開閉弁54及び電磁弁58、59は、それらがノーマル状態にある場合は、図面に示すようにスプリングのバネ力で閉位置を保つとともに、比例電磁弁36も全開位置であるノーマル位置を保つので、電気系統が故障したとしても、上記のように第1、2メインポンプMP1、MP2系統と、サブポンプSPおよび油圧モータM系統とを油圧的に切り離せる。

[0115] 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に限定する趣旨ではない。

[0116] 本願は2010年2月12日に日本国特許庁に出願された特願2010-29344号に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

産業上の利用可能性

[0117] この発明は、ハイブリッドパワーショベル等の建設機械に利用できる。

請求の範囲

[請求項1]

ハイブリッド建設機械の制御システムであって、
可変容量のメインポンプと、
前記メインポンプを駆動するエンジンと、
前記エンジンの回転を制御するエンジン回転速度制御部と、
発電機と、
前記発電機で発電された電力を蓄電するバッテリーと、
前記メインポンプの吐出側に接続されるとともに前記メインポンプ
をアシストする可変容量のサブポンプと、
前記サブポンプが指令されたアシスト出力を出力するように制御す
るアシスト制御機構と、
前記バッテリーの蓄電量がしきい値を下回った場合に前記アシスト
制御機構を制御して前記サブポンプのアシスト出力を減少させるため
のアシスト修正係数の係数テーブルと、前記バッテリーの蓄電量が前
記しきい値を下回った場合に前記エンジンの回転速度を上げるための
エンジン回転速度修正係数の係数テーブルと、前記バッテリーの蓄電
量に対する前記しきい値とを記憶する記憶部と、
前記バッテリーの蓄電量が前記しきい値を下回ったかどうかを判定
し、前記バッテリーの蓄電量が前記しきい値を下回った場合に前記ア
シスト修正係数に基づいて前記アシスト制御機構を制御して前記サブ
ポンプのアシスト出力を減少させ、前記エンジン回転速度修正係数に
基づいて前記エンジン回転速度制御部を制御して前記エンジンの回転
速度を増大させて前記メインポンプの吐出量を増大させ、前記サブポ
ンプのアシスト出力が減少した分、前記エンジンの回転速度を上げて
前記メインポンプの出力を上昇させる制御部と、
を備える制御システム。

[請求項2]

請求項1に記載の制御システムであって、
前記アシスト修正係数は、前記バッテリーの蓄電量が前記しきい値

を超えている場合は1になるように、前記バッテリーの蓄電量が前記しきい値を下回った場合は1未満になるように設定される、制御システム。

[請求項3]

請求項1に記載の制御システムであって、

前記記憶部は、前記バッテリーの蓄電量に対する第1しきい値と前記第1しきい値よりも小さな第2しきい値とを記憶し、

前記制御部は、前記バッテリーの蓄電量が前記第1しきい値を下回った場合は前記アシスト修正係数に基づいて前記サブポンプのアシスト出力を減少させ、前記バッテリーの蓄電量が前記第2しきい値まで減少した場合は前記アシスト修正係数に基づいて前記サブポンプのアシスト出力をゼロにする、

制御システム。

[請求項4]

請求項1に記載の制御システムであって、

前記メインポンプに接続され、複数の操作弁を備えた回路系統と、

前記メインポンプに接続され、前記発電機を回す油圧モータと、

前記回路系統のすべての操作弁が中立位置に保たれている場合に前記メインポンプの吐出油が流れる中立流路と、

をさらに備え、

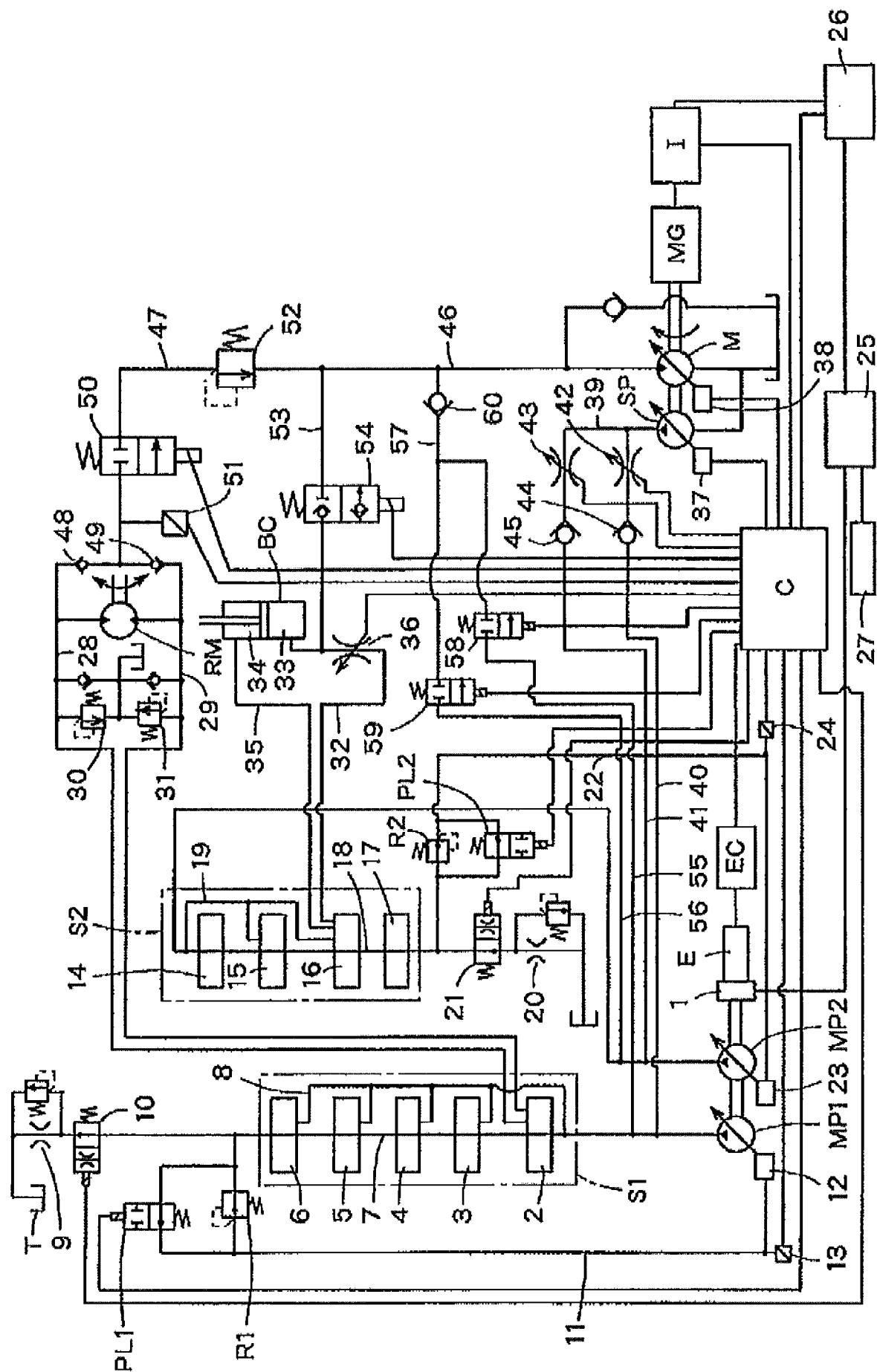
前記回路系統のすべての操作弁が中立位置に保たれている場合は、前記中立流路に発生するパイロット圧の作用で前記メインポンプの吐出量はスタンバイ流量に保たれ、前記油圧モータは前記スタンバイ流量の作用によってスタンバイ回生動力を発生させ、

前記記憶部は、前記バッテリーの蓄電量が前記しきい値を下回った場合に前記スタンバイ回生動力を多くするスタンバイ回生修正係数のテーブルを記憶し、

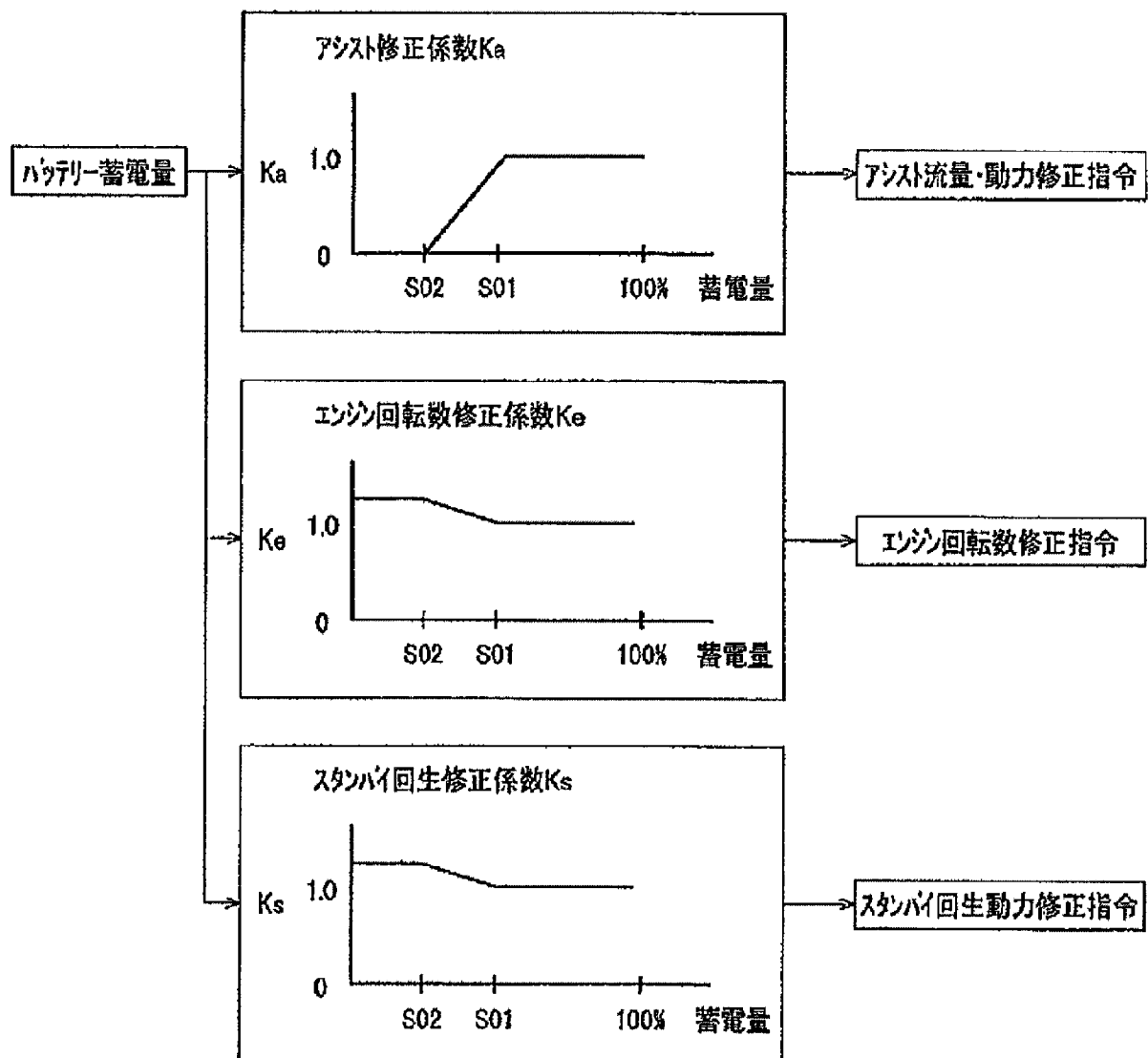
前記制御部は、前記バッテリーの蓄電量が前記しきい値を下回り、かつ、前記回路系統のすべての操作弁が中立位置にある場合は、前記スタンバイ回生修正係数に基づいて前記エンジン回転速度制御部を制

御して前記エンジンの回転速度を増大させて前記スタンバイ回生動力を増大させる、
制御システム。

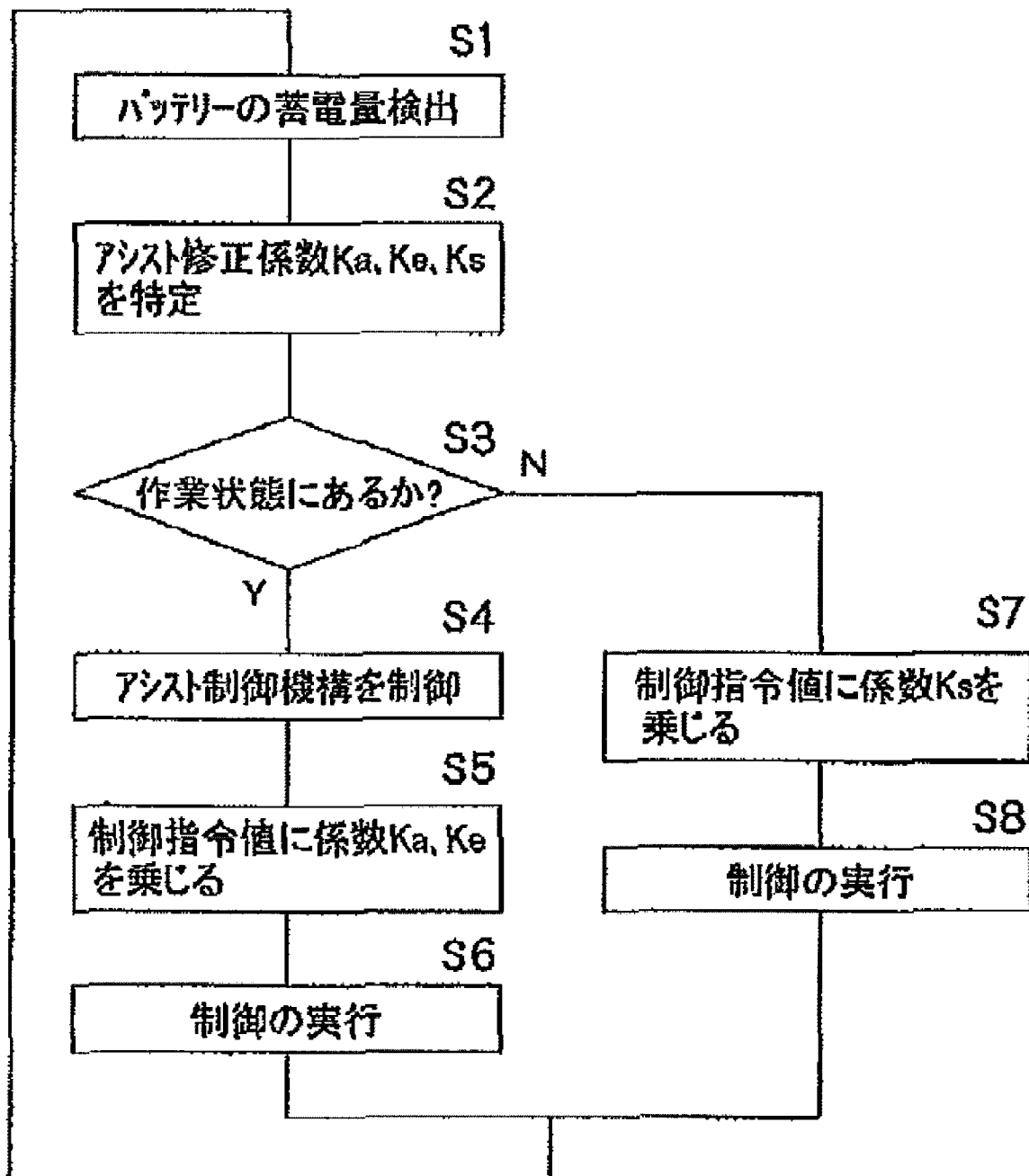
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052062

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D29/00(2006.01)i, E02F9/20(2006.01)i, F02D29/04(2006.01)i, F15B11/00(2006.01)i, F15B11/17(2006.01)i, F15B21/14(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)

F02D29/00, E02F9/20, F02D29/04, F15B11/00, F15B11/17, F15B21/14

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
Y	JP 2009-287344 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 10 December 2009 (10.12.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
Y	JP 2009-35192 A (Hino Motors, Ltd.), 19 February 2009 (19.02.2009), paragraph [0023]; fig. 3 (Family: none)	1-4
Y	JP 2001-86602 A (Honda Motor Co., Ltd.), 30 March 2001 (30.03.2001), paragraph [0038] & US 6634447 B1 & DE 10045699 A	1-4



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
17 February, 2011 (17.02.11)

Date of mailing of the international search report
01 March, 2011 (01.03.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052062

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-46508 A (Honda Motor Co., Ltd.), 12 February 2002 (12.02.2002), paragraph [0074]; fig. 13 & US 2002/0041167 A1 & DE 10135192 A	1-4
Y	JP 2009-287745 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 10 December 2009 (10.12.2009), entire text; all drawings & WO 2009/145054 A1	4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02D29/00(2006.01)i, E02F9/20(2006.01)i, F02D29/04(2006.01)i, F15B11/00(2006.01)i, F15B11/17(2006.01)i, F15B21/14(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. F02D29/00, E02F9/20, F02D29/04, F15B11/00, F15B11/17, F15B21/14

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
Y	JP 2009-287344 A（カヤバ工業株式会社）2009.12.10, 全文、全図（ファミリーなし）	1-4
Y	JP 2009-35192 A（日野自動車株式会社）2009.02.19, 段落【0023】、図3（ファミリーなし）	1-4
Y	JP 2001-86602 A（本田技研工業株式会社）2001.03.30, 段落【0038】 & US 6634447 B1 & DE 10045699 A	1-4

☒ 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

1 7 . 0 2 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 1 . 0 3 . 2 0 1 1

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）

畔津 圭介

3 Z

3 6 2 1

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

C (続き) . 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
Y	JP 2002-46508 A (本田技研工業株式会社) 2002.02.12, 段落【0074】、図13 & US 2002/0041167 A1 & DE 10135192 A	1-4
Y	JP 2009-287745 A (カヤバ工業株式会社) 2009.12.10, 全文、全図 & WO 2009/145054 A1	4