(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
2014 年 5 月 15 日(15.05.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/073436 A1

(51) 国際特許分類:
B60W 10/08 (2006.01) *B60W 10/06* (2006.01)
B60K 6/485 (2007.10) *B60W 20/00* (2006.01)
B60K 6/54 (2007.10) *E02F 9/20* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/079457

(22) 国際出願日: 2013 年 10 月 30 日(30.10.2013)

(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 2012-246576 2012 年 11 月 8 日(08.11.2012) JP

(71) 出願人: 住友建機株式会社 (SUMITOMO(S.H.I.) CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1416025 東京都品川区大崎二丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 曲木　秀人 (MAGAKI, Hideto); 〒2630001 千葉県千葉市稲毛区長沼原町７３１番地１　住友建機株式会社内 Chiba (JP). 佐野　公則 (SANO, Kiminori); 〒2630001 千葉県千葉市稲毛区長沼原町７３１番地１　住友建機株式会社内 Chiba (JP). 白谷　竜二 (SHIRATANI, Ryuji); 〒2630001 千葉県千葉市稲毛区長沼原町７３１番地１　住友建機株式会社内 Chiba (JP).

(74) 代理人: 伊東　忠重, 外 (ITOH, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目１番１号 丸の内　ＭＹ　ＰＬＡＺＡ　（明治安田生命ビル）　１６階 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.

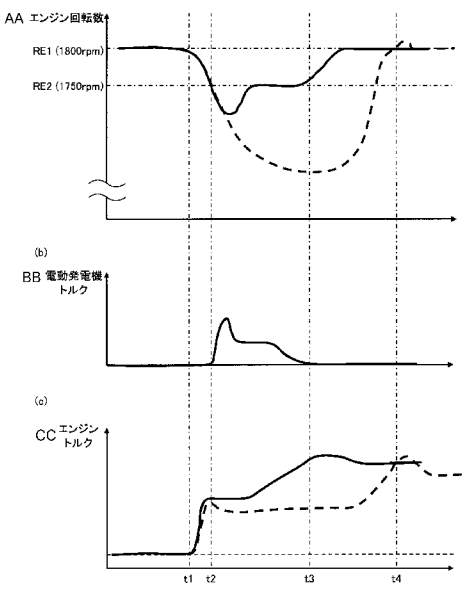
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) **Title**: HYBRID SHOVEL AND HYBRID SHOVEL CONTROL METHOD

(54) 発明の名称 : ハイブリッドショベル及びハイブリッドショベルの制御方法

[図4]



AA Engine rotation speed
BB Electric motor torque
CC Engine torque

(57) **Abstract**: This hybrid shovel has an engine (11) that is maintained at a fixed rotational speed, an electric motor (12) that assists the engine (11), a controller (30) that controls the driving of the electric motor (12), and a main pump (14) that is driven by the engine (11). The controller (30) assists the engine (11) via the electric motor (12) when the rotational speed of the engine (11) decreases by the aforementioned fixed rotational speed due to the load of the main pump (14), and reduces the assistance output of the engine (11) by means of the electric motor (12) before the rotational speed of the engine (11) returns to the fixed rotational speed.

(57) 要約:　ハイブリッドショベルは、一定回転数で回転制御されるエンジン（１１）と、エンジン（１１）をアシストする電動発電機（１２）と、電動発電機（１２）の駆動を制御するコントローラ（３０）と、エンジン（１１）で駆動されるメインポンプ（１４）とを有する。コントローラ（３０）は、メインポンプ（１４）の負荷によりエンジン（１１）の回転数が前記一定回転数より低下したときに電動発電機（１２）でエンジン（１１）をアシストし、エンジン（１１）の回転数が一定回転数へ復帰する前に、電動発電機（１２）によるエンジン（１１）のアシスト出力を低減する。

WO 2014/073436 A1

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)）

明　細　書

発明の名称 ：

ハイブリッドショベル及びハイブリッドショベルの制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、電動機でエンジンをアシストするハイブリッドショベルおよびその制御方法に関する。

背景技術

[0002] ショベルでは、通常、エンジンは一定回転数を維持するように制御されている。油圧ポンプの負荷がエンジンに加わったときにはエンジンのトルクを増大するように燃料噴射が行なわれ、エンジンの回転数を維持するための制御が行なわれる。しかし、油圧ポンプの負荷が急激に増大した場合、エンジンのトルク上昇が追従できなくなり、エンジンの回転数が一時的に低下することがある。この場合、エンジン回転数をもとの回転数へ戻すために燃料を噴射する必要が生じてしまう。その結果、燃費が悪化してしまうだけでなく、エンジン回転数が低下してしまうので、駆動用シリンダの動きも悪くなり、もたつきが生じてしまう。

[0003] このような不具合の発生を抑制すべくアシストモータをコントロールしてエンジンを補助するショベルが提案されている。このようなショベルには、一般的に、油圧ポンプを駆動する動力を出力し、エンジンをアシストする電動機（アシストモータ）が設けられる。そして、油圧ポンプの負荷が急激に増大した場合であっても、アシストモータを駆動してエンジンをアシストすることで、エンジンの回転数の低下を抑制し、一定の回転数まで復帰させることが提案されている（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１１－０１２４２６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、アシストモータでエンジンをアシストしてエンジンの回転数を復帰させるのであるが、エンジンの回転数を復帰させるためのトルクの全てをアシストモータで賄ってしまうと、エンジン自体が元の一定回転数に戻ろうとする力を失ってしまう。このため、エンジンのトルクは常にアシストモータのアシスト分を引いたものとなり、アシストモータによるアシストを停止すると、再び回転数が低下してしまうという状況に陥るおそれがある。

[0006] すなわち、エンジンが自ら回転数を上昇させることができるのに、アシストモータでアシストしてしまうと、エンジンの燃料噴射量を増大させて回転数を戻そうとする制御が行なわれなくなってしまう。

[0007] そこで、エンジンの回転数が低下してアシストモータでアシストが行なわれる場合でも、エンジンの自助努力で回転数を元の一定回転数に戻すことのできる技術の開発が望まれている。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一実施形態によれば、一定回転数で回転制御されるエンジンと、該エンジンをアシストする電動発電機と、前記電動発電機の駆動を制御する制御部と、前記エンジンで駆動される油圧ポンプと、を有し、前記制御部は、前記油圧ポンプの負荷により前記エンジンの回転数が前記一定回転数より低下したときに前記電動発電機で前記エンジンをアシストし、前記エンジンの回転数が前記一定回転数へ復帰する前に、前記電動発電機による前記エンジンのアシスト出力を低減することを特徴とするハイブリッドショベルが提供される。

[0009] また、本発明の一実施形態によれば、一定回転数で回転制御されるエンジンと、該エンジンをアシストする電動発電機と、前記電動発電機の駆動を制御する制御部と、前記エンジンで駆動される油圧ポンプと、有するハイブリッドショベルの制御方法であって、前記油圧ポンプの負荷により前記エンジンの回転数が前記一定回転数より低下したときに前記電動発電機で前記エン

ジンをアシストし、前記エンジンの回転数が前記一定回転数へ復帰する前に、前記電動発電機による前記エンジンのアシスト出力を低減することを特徴とするハイブリッドショベルの制御方法が提供される。

発明の効果

[0010] 上述の実施形態によれば、エンジンの回転数が低下して電動発電機でアシストが行なわれる場合でも、エンジンの自助努力で回転数を元の一定回転数に戻すことができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]ショベルの側面図である。

[図2]一実施形態によるショベルの駆動系の構成を示すブロック図である。

[図3]蓄電系の回路ブロック図である。

[図4]エンジンの回転数が低下したときに電動発電機によるアシストを行なってエンジンの回転数が元の一定の回転数に戻るまでの、エンジンの回転数、電動発電機のトルク、及びエンジンのトルクの変化の一例を示すタイムチャートである。

[図5]エンジンの回転数が低下したときに電動発電機によるアシストを行なってエンジンの回転数が元の一定の回転数に戻るまでの、エンジンの回転数、電動発電機のトルク、及びエンジンのトルクの変化の他の例を示すタイムチャートである。

[図6]旋回機構を旋回油圧モータで駆動する構成のショベルの駆動系の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0012] 次に、実施形態について図面を参照しながら説明する。

[0013] 図１は本発明が適用されるショベルの側面図である。

[0014] 図１に示すショベルの下部走行体１には、旋回機構２を介して上部旋回体３が搭載されている。上部旋回体３には、ブーム４が取り付けられている。ブーム４の先端に、アーム５が取り付けられ、アーム５の先端にバケット６が取り付けられている。ブーム４，アーム５及びバケット６は、ブームシリ

ンダ７、アームシリンダ８、及びバケットシリンダ９によりそれぞれ油圧駆動される。上部旋回体３には、キャビン１０が設けられ、且つエンジン等の動力源が搭載される。

[0015] 図２は、図１に示すショベルの駆動系の構成を示すブロック図である。図２において、機械的動力系は二重線、高圧油圧ラインは太い実線、パイロットラインは破線、電気駆動・制御系は細い実線でそれぞれ示されている。

[0016] 機械式駆動部としてのエンジン１１と、アシスト駆動部としての電動発電機１２は、変速機１３の２つの入力軸にそれぞれ接続されている。変速機１３の出力軸には、油圧ポンプとしてメインポンプ１４及びパイロットポンプ１５が接続されている。メインポンプ１４には、高圧油圧ライン１６を介してコントロールバルブ１７が接続されている。メインポンプ１４は可変容量式油圧ポンプであり、斜板の角度（傾転角）を制御することでピストンのストローク長を調整し、吐出流量を制御することができる。

[0017] コントロールバルブ１７は、ショベルにおける油圧系の制御を行う制御装置である。下部走行体１用の油圧モータ１Ａ（右用）、１Ｂ（左用）、ブームシリンダ７、アームシリンダ８、及びバケットシリンダ９は、高圧油圧ラインを介してコントロールバルブ１７に接続される。

[0018] 電動発電機１２には、インバータ１８Ａを介して、蓄電器を含む蓄電系１２０が接続される。また、パイロットポンプ１５には、パイロットライン２５を介して操作装置２６が接続される。操作装置２６は、レバー２６Ａ、レバー２６Ｂ、ペダル２６Ｃを含む。レバー２６Ａ、レバー２６Ｂ、及びペダル２６Ｃは、油圧ライン２７及び２８を介して、コントロールバルブ１７及び圧力センサ２９にそれぞれ接続される。圧力センサ２９は、電気系の駆動制御を行うコントローラ３０に接続されている。

[0019] 図２に示すショベルは旋回機構２を電動にしたもので、旋回機構２を駆動するために旋回用電動機２１が設けられている。電動作業要素としての旋回用電動機２１は、インバータ２０を介して蓄電系１２０に接続されている。旋回用電動機２１の回転軸２１Ａには、レゾルバ２２、メカニカルブレーキ

２３、及び旋回変速機２４が接続される。旋回用電動機２１と、インバータ２０と、レゾルバ２２と、メカニカルブレーキ２３と、旋回変速機２４とで負荷駆動系が構成される。

[0020] コントローラ３０は、ショベルの駆動制御を行う主制御部としての制御装置である。コントローラ３０は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）及び内部メモリを含む演算処理装置で構成され、ＣＰＵが内部メモリに格納された駆動制御用のプログラムを実行することにより実現される装置である。

[0021] コントローラ３０は、圧力センサ２９から供給される信号を速度指令に変換し、旋回用電動機２１の駆動制御を行う。圧力センサ２９から供給される信号は、旋回機構２を旋回させるために操作装置２６を操作した場合の操作量を表す信号に相当する。

[0022] コントローラ３０は、電動発電機１２の運転制御（電動（アシスト）運転又は発電運転の切り替え）を行うとともに、昇降圧制御部としての昇降圧コンバータ１００（図３参照）を駆動制御することによるキャパシタ１９の充放電制御を行う。コントローラ３０は、キャパシタ１９の充電状態、電動発電機１２の運転状態（電動（アシスト）運転又は発電運転）、及び旋回用電動機２１の運転状態（力行運転又は回生運転）に基づいて、昇降圧コンバータ１００の昇圧動作と降圧動作の切替制御を行い、これによりキャパシタ１９の充放電制御を行う。また、コントローラ３０は、蓄電器電圧検出部によって検出される蓄電器電圧値に基づいて、蓄電器（キャパシタ）の充電率ＳＯＣを算出する。

[0023] エンジン１１には回転数を検出する回転計１１ａが設けられており、回転計１１ａの検出値（回転数値）がコントローラ３０に供給される。コントローラ３０は、回転計１１ａの検出値を常時監視し、後述のように回転計１１ａの検出値に基づいて電動発電機１２の駆動を制御する。なお、本実施形態では、一つの制御部によってエンジンと電動発電機が制御される事例を示したが、エンジン用の制御部と電動発電機用の制御部をそれぞれ別のコントローラにより構成しても、エンジン用の制御部と電動発電機用の制御部は、本

願発明の制御部に含まれる。

[0024] 図３は、蓄電系１２０の回路ブロック図である。蓄電系１２０は、蓄電器としてのキャパシタ１９と、昇降圧コンバータ１００と、ＤＣバス１１０とを含む。ＤＣバス１１０は、キャパシタ１９、電動発電機１２、及び旋回用電動機２１の間での電力の授受を制御する。キャパシタ１９には、キャパシタ電圧値を検出するためのキャパシタ電圧検出部１１２と、キャパシタ電流値を検出するためのキャパシタ電流検出部１１３が設けられている。キャパシタ電圧検出部１１２とキャパシタ電流検出部１１３によって検出されるキャパシタ電圧値とキャパシタ電流値は、コントローラ３０に供給される。

[0025] 昇降圧コンバータ１００は、電動発電機１２、及び旋回用電動機２１の運転状態に応じて、ＤＣバス電圧値を一定の範囲内に収まるように昇圧動作と降圧動作を切り替える制御を行う。ＤＣバス１１０は、インバータ１８Ａ、及び２０と昇降圧コンバータ１００との間に配設されており、キャパシタ１９、電動発電機１２、及び旋回用電動機２１の間での電力の授受を行う。

[0026] 昇降圧コンバータ１００の昇圧動作と降圧動作の切替制御は、ＤＣバス電圧検出部によって検出されるＤＣバス電圧値、キャパシタ電圧検出部１１２によって検出されるキャパシタ電圧値、及びキャパシタ電流検出部１１３によって検出されるキャパシタ電流値に基づいて行われる。

[0027] 以上のような構成において、アシストモータである電動発電機１２が発電した電力は、インバータ１８Ａを介して蓄電系１２０のＤＣバス１１０に供給され、昇降圧コンバータ１００を介してキャパシタ１９に供給される。旋回用電動機２１が回生運転して生成した回生電力は、インバータ２０を介して蓄電系１２０のＤＣバス１１０に供給され、昇降圧コンバータ１００を介してキャパシタ１９に供給される。

[0028] キャパシタ１９は、昇降圧コンバータ１００を介してＤＣバス１１０との間で電力の授受が行えるように、充放電可能な蓄電器であればよい。なお、本実施形態では、蓄電器としてキャパシタ１９を用いているが、キャパシタ１９の代わりに、リチウムイオン電池等の充放電可能な二次電池、リチウム

イオンキャパシタ、又は、電力の授受が可能なその他の形態の電源を用いてもよい。

[0029] 上述のような構成のショベルでは、作業中において、エンジン１１に負荷がかかっているときもかかっていないときも、エンジン１１の回転数を予め設定された一定の回転数に維持するような制御（定回転数制御）が行なわれている。このエンジン１１の定回転数制御は、通常、エンジン１１のコントロールユニット（ＥＣＵ）が行なう。本実施形態では、このエンジン１１が維持する一定の回転数をＲＥ１（例えば、１８００ｒｐｍ）とする。そして、本実施形態では、エンジン１１の回転数が負荷の増大により所定の回転数ＲＥ２（例えば、１７５０ｒｐｍ）以下に低下した際に、電動発電機１２を電動運転してエンジン１１をアシストし、エンジン１１の回転数が一定の回転数ＲＥ１に戻るように制御する。なお、本実施形態において、以下に説明する制御方法は、ショベルの全体を制御するコントローラ３０が行うものであるが、コントローラ３０に限られず、専用の制御部を設けることとしてもよい。

[0030] 本実施形態では、エンジン１１の回転数が一定の回転数ＲＥ１に戻るように制御する際、エンジン１１をアシストするときの電動発電機１２の目標回転数ＲＭ１を、エンジン１１の一定の回転数（目標回転数）ＲＥ１に対応する回転数より低く設定し、電動発電機１２を電動運転する。例えば、変速機１３における電動発電機１２の回転数とエンジン１１の回転数との比が１：Ｎであれば、電動発電機１２の目標回転数ＲＭ１を、エンジン１１の一定の回転数（目標回転数）ＲＥ１にＮを乗じて求めた回転数以下に設定すればよい。また、変速機１３における電動発電機１２の回転数とエンジン１１の回転数の比が１：１であれば、電動発電機１２の目標回転数ＲＭ１を、エンジン１１の一定の回転数（目標回転数）ＲＥ１以下に設定すればよい。本実施形態では、変速機１３における電動発電機１２の回転数とエンジン１１の回転数の比が１：１であると仮定して説明する。

[0031] 電動発電機１２の目標回転数ＲＭ１を、エンジン１１の一定の回転数（目

標回転数）ＲＥ１以下に設定するということは、エンジン１１の目標回転数ＲＥ１と電動発電機１２の目標回転数ＲＭ１との間に差を設けることである。エンジン１１と電動発電機１２との目標回転数に差を設けることで、エンジン１１の回転数が目標回転数ＲＥ１から一旦低下してから、エンジン回転数を目標回転数ＲＥ１に戻すのに必要なトルクの全てを、電動発電機１２の出力トルクで賄うのではなく、エンジン１１自らがトルクを増大させることで、目標回転数ＲＥ１に戻るようにし向けることができる。

[0032] 以上のような本実施形態によるアシスト制御はショベルの駆動を制御する上述のコントローラ３０が電動発電機１２の駆動を制御することで達成される。以下、本実施形態に係るコントローラ３０によるアシスト制御の一例について説明をする。具体的には、上述のアシスト制御を行なった場合のエンジン１１及び電動発電機１２の動作について、図４を参照しながら説明する。図４はエンジン１１の回転数が低下したときに電動発電機１２によるアシストを行なってエンジン１１の回転数が元の一定の回転数に戻るまでの、エンジン１１の回転数、電動発電機１２のトルク、及びエンジン１１のトルクの変化の一例を示すタイムチャートである。

[0033] 図４（ａ）はエンジン１１の回転数の変化を示すタイムチャートであり、本例によるアシスト制御を行なった場合のエンジン回転数の変化が実線で示され、本例によるアシスト制御を行なわない場合のエンジン回転数の変化が点線で示されている。図４（ｂ）は電動発電機１２のトルクの変化を示すタイムチャートである。図４（ｃ）はエンジン１１のトルクの変化を示すタイムチャートであり、本例によるアシスト制御を行なった場合のエンジントルクの変化が実線で示され、本例によるアシスト制御を行なわない場合のエンジントルクの変化が点線で示されている。

[0034] まず、時刻ｔ１までは、エンジン１１の負荷は小さく、エンジン１１は一定の回転数（目標回転数ＲＥ１（例えば、１８００ｒｐｍ））に維持されている。したがって、時刻ｔ１までは、図４（ｃ）に示すようにエンジン１１のトルクは小さい。また、電動発電機１２によるアシストは行なう必要が無

いので、電動発電機１２はアシスト運転を行なっておらず、図４（ｂ）に示すように電動発電機１２のトルクはゼロである。

[0035] 時刻ｔ１において、油圧ポンプ（メインポンプ１４）を駆動するための負荷がエンジン１１に加わったため、図４（ａ）に示すように、エンジン回転数が低下し始める。エンジン１１に加わる負荷が大きいため、エンジン回転数は低下し続け、時刻ｔ２において、予め設定されている設定回転数ＲＥ２（例えば、１７５０ｒｐｍ）まで低下している。すると、本実施形態では、上述のアシスト制御が開始される。具体的には、コントローラ３０は、回転計１１ａから供給されるエンジン１１の回転数値を監視しており、エンジン１１の回転数値が設定回転数ＲＥ２以下になったと判断すると、電動発電機１２を電動運転してアシスト制御を開始する。

[0036] 時刻ｔ２において電動発電機１２が電動運転（アシスト運転）されるので、図４（ｂ）に示すように、電動発電機１２のトルクは時刻ｔ２から急激に上昇する。この電動発電機１２のトルクがエンジン１１のトルクに加わり、エンジン１１の駆動がアシストされるため、負荷に負けて低下し続けていたエンジン１１の回転数の低下は止まり、エンジン回転数は上昇に転じる。一方、本実施形態によるアシスト制御を行なわない場合、図４（ａ）の点線で示すように、時刻ｔ２を過ぎてもエンジン１１の回転数は上昇に転じることなく大きく低下していく。

[0037] 時刻ｔ２において本例によるアシスト制御が開始されると、エンジン回転数は上昇に転じ、上述のアシスト制御を開始したときの設定回転数ＲＥ２（例えば、１７５０ｒｐｍ）まで回復する。ここで、本例では、アシスト制御における電動発電機１２の目標回転数ＲＭ１が、上述のエンジン１１の設定回転数ＲＥ２に対応する回転数に設定されている。本例ではエンジン１１の回転数と電動発電機の回転数の比を１：１としているので、電動発電機１２の目標回転数ＲＭ１は、エンジン１１の設定回転数ＲＥ２に等しい回転数に設定される。

[0038] 時刻ｔ２を過ぎてからエンジン１１の回転数が上昇に転じると、それ以降

も、エンジン１１が常にトルクを出力し続けるようにするため、図４（ｂ）に示すように、電動発電機１２のトルクは減少に転じる。このように、電動発電機１２によるアシストを弱めることで、エンジン１１に意図的に負荷を与えることができる。その結果、エンジン１１は継続してトルクを出力し続ける。そして、エンジン１１の回転数が、電動発電機１２の目標回転数ＲＭ１に対応する回転数である設定回転数ＲＥ２まで上昇すると、電動発電機１２はその回転数を維持するようにトルクを出力する運転を行なう。このように、エンジン１１の回転数が、エンジンの目標回転数ＲＥ１へ復帰する前に、電動発電機１２のアシスト力を低減することで、エンジン１１が常にトルクを出力し続けることができる。

[0039] エンジン１１の回転数が設定回転数ＲＥ２に維持されている間にも、エンジン１１の定回転数制御が行なわれているので、図４（ｃ）に示すように、エンジン１１自体のトルクは次第に大きくなっていく。これに伴い、電動発電機１２でのアシストは不要になるので、電動発電機１２のトルクは小さくなり、時刻ｔ３において電動発電機１２のトルクはゼロになる。すると、本例によるアシスト制御は終了し、電動発電機１２の電動運転（アシスト運転）は停止される。

[0040] 時刻ｔ３ではエンジン１１の回転数は未だ設定回転数ＲＥ２であり、目標回転数ＲＥ１より低い回転数であるので、エンジン１１の定回転数制御が働き、エンジン１１のトルクはなおも上昇する。これによりエンジン１１の回転数は時刻ｔ３以降も上昇し、目標回転数ＲＥ１まで到達する。すなわち、エンジン１１の回転数は、電動発電機１２によるアシストが終了した時刻ｔ３以降、エンジン１１に対して行われている定回転数制御のみにより目標回転数ＲＥ１まで上昇する。このように、エンジン１１の回転数が、エンジン１１の目標回転数ＲＥ１へ復帰する前に、電動発電機１２のアシスト力を低減することで、エンジン１１が常にトルクを出力し続けることができる。

[0041] エンジン回転数が目標回転数ＲＥ１に到達すると、その後は目標回転数ＲＥ１を維持するためだけのトルクを出せば良いので、図４（ｃ）に示すよう

に、時刻ｔ３以降に上昇したトルクは僅かに減少し、その後一定のトルクとなる。

[0042] なお、時刻ｔ３を過ぎてエンジン回転数が設定回転数ＲＥ２より高くなると、電動発電機１２の回転数も目標回転数ＲＭ１より高くなる。このように電動発電機１２の回転数が目標回転数ＲＭ１より高くなると、電動発電機１２が発電運転を行なうように制御されるおそれがある。電動発電機１２が発電運転を行なうと、エンジン１１への負荷が増えることとなり、エンジン回転数をさらに目標回転数ＲＥ１まで上昇させようとしているのにブレーキをかけることとなってしまう。そこで、本例では、エンジン回転数が設定回転数ＲＥ２より高くなったら（すなわち、電動発電機１２の回転数が目標回転数ＲＭ１より高くなったら）、電動発電機１２の発電運転を禁止することで、エンジン回転数が設定回転数ＲＥ２から目標回転数ＲＥ１まで迅速に上昇できるようにしている。

[0043] 本例によるアシスト制御を行なわない場合では、図４（ａ）に示すように、時刻ｔ２以降もエンジン回転数は低下し続け、時刻ｔ３付近でようやく定回転制御による燃料噴射量の増大の効果が現れてきて、エンジン回転数の低下は止まる。すなわち、エンジン１１の燃料噴射量を増大することによるトルクの増大は、応答性が良くないので、時刻ｔ１を過ぎてから定回転数制御が働いても、時刻ｔ３までエンジン回転数は低下してしまう。一方、エンジン１１に比較して電動発電機１２は応答性が高く、エンジン回転数が設定回転数ＲＥ２に低下したら、短時間で電動発電機１２のトルクがエンジン１１に加わるので、エンジン回転数はすぐに上昇に転じる。

[0044] 本例によるアシスト制御を行なわない場合では、時刻ｔ３を過ぎてからようやくエンジン回転数が上昇に転じ、時刻ｔ４において目標回転数ＲＥ１まで復帰する。本例によるアシスト制御を行なわない場合、図４に示す例では、時刻ｔ３を過ぎてからエンジン回転数が上昇しているが、エンジン１１にかかる負荷が大きいと、エンジン回転数が低下し続けて、最悪の場合にはエンジン１１が停止してしまうおそれがある。

[0045] そこで、本例によるアシスト制御では、エンジン１１の回転数が低下したときに電動発電機１２を電動運転（アシスト運転）することで、エンジン回転数の低下を抑制する。本例によるアシスト制御では、エンジン１１の目標回転数ＲＥ１より低い設定回転数ＲＥ２までエンジン１１の回転数が復帰すると、そこで電動発電機１２によるアシストを停止してしまう。これにより、設定回転数ＲＥ２から目標回転数ＲＥ１までの間は、エンジン１１自らのトルクにより回転数を上昇させることとなり、エンジン１１の定回転数制御を適切に働かせることができる。

[0046] 一方、例えば、アシスト制御による電動発電機１２のアシストで、エンジン回転数を目標回転数ＲＥ１まで上昇させてしまうと、エンジン１１の定回転数制御を働かせる必要がなくなってしまう。この場合、エンジン回転数を目標回転数ＲＥ１まで上昇させた後も、目標回転数ＲＥ１を維持するために、電動発電機１２によりアシストし続けなければならず、また、エンジン１１の定回転数制御を適切に行なうことができない。

[0047] そこで、本例によるアシスト制御では、エンジン１１の目標回転数ＲＥ１より低い設定回転数ＲＥ２までエンジン回転数が上昇するまで電動発電機１２でアシストし、それ以降はアシストを停止する。これにより、目標回転数ＲＥ１を維持しようとする定回転数制御が適切に働き、エンジン１１自らのトルクで目標回転数ＲＥ１までエンジン回転数を上昇させて目標回転数ＲＥ１を維持することができる。

[0048] また、図４で示したアシスト制御の一例では、エンジン１１の回転数が低下から上昇に転じた後も電動発電機１２によるアシストが継続されている。具体的には、電動発電機１２の目標回転数ＲＭ１に対応するエンジン回転数である設定回転数ＲＥ２に回復するまでエンジン回転数を上昇させるアシストが行われる。しかしながら、電動発電機１２を用いたアシストによりエンジン回転数を所定回転数以下に低下しないように保持し、エンジン１１の定回転数制御により該所定回転数から目標回転数ＲＥ１へのエンジン回転数の復帰が行われてもよい。即ち、電動発電機１２は、エンジン回転数の低下を

抑止する作用のみを果たし、エンジン１１の回転数上昇は、エンジン１１の定回転数制御により行われてよい。以下、コントローラ３０によるアシスト制御の他の例について説明をする。

[0049] 図５は、エンジン１１の回転数が低下したときに電動発電機１２によるアシストを行なってエンジン１１の回転数が元の一定の回転数に戻るまでの、エンジン１１の回転数、電動発電機１２のトルク、及びエンジン１１のトルクの変化の他の例を示すタイムチャートである。

[0050] 図５（ａ）はエンジン１１の回転数の変化を示すタイムチャートであり、本例によるアシスト制御を行なった場合のエンジン回転数の変化が実線で示され、本例によるアシスト制御を行なわない場合のエンジン回転数の変化が点線で示されている。図５（ｂ）は電動発電機１２のトルクの変化を示すタイムチャートである。図５（ｃ）はエンジン１１のトルクの変化を示すタイムチャートであり、本例によるアシスト制御を行なった場合のエンジントルクの変化が実線で示され、本例によるアシスト制御を行なわない場合のエンジントルクの変化が点線で示されている。

[0051] まず、時刻ｔ１までは、図４に示したアシスト制御の一例と同様である。即ち、エンジン１１の負荷は小さく、エンジン１１は一定の回転数（目標回転数ＲＥ１（例えば、１８００ｒｐｍ））に維持されている。したがって、時刻ｔ１までは、図５（ｃ）に示すようにエンジン１１のトルクは小さい。また、電動発電機１２によるアシストは行なう必要が無いので、電動発電機１２はアシスト運転を行なっておらず、図５（ｂ）に示すように電動発電機１２のトルクはゼロである。

[0052] また、時刻ｔ１から時刻ｔ２までについても、図４に示したアシスト制御の一例と同様である。即ち、時刻ｔ１において、油圧ポンプ（メインポンプ１４）を駆動するための負荷がエンジン１１に加わったため、図５（ａ）に示すように、エンジン回転数が低下し始める。エンジン１１に加わる負荷が大きいため、エンジン回転数は低下し続け、時刻ｔ２において、予め設定されている設定回転数ＲＥ２（例えば、１７５０ｒｐｍ）まで低下している。

すると、本例では、上述したアシスト制御が開始される。具体的には、コントローラ３０は、回転計１１ａから供給されるエンジン１１の回転数値を監視しており、エンジン１１の回転数値が設定回転数ＲＥ２以下となったと判断すると、電動発電機１２を電動運転してアシスト制御を開始する。

[0053] 時刻ｔ２において電動発電機１２が電動運転（アシスト運転）されるので、図５（ｂ）に示すように、電動発電機１２のトルクは時刻ｔ２から上昇する。そして、所定のトルクまで上昇する。この電動発電機１２のトルクがエンジン１１のトルクに加わり、エンジン１１の駆動がアシストされるため、エンジン１１の回転数の低下は抑止される。一方、本例によるアシスト制御を行なわない場合、図５（ａ）の点線で示すように、時刻ｔ２を過ぎてもエンジン１１の回転数は大きく低下していく。

[0054] 時刻ｔ２において本例によるアシスト制御が開始されると、電動発電機１２のトルクは上昇し、所定のトルクに達すると、電動発電機１２は、略一定のトルクでエンジン１１の駆動アシストを行う。これにより、エンジン１１の回転数の低下が止まり、エンジン１１の回転数は、設定回転数ＲＥ２よりも低い所定回転数にて略一定に維持される。即ち、電動発電機１２は、エンジン１１の回転数が低下し、所定回転数に到達した場合において、エンジン１１の回転数を該所定回転数で保持するのに必要なトルクでエンジン１１の駆動アシストを行ってよい。

[0055] ここで、時刻ｔ２を過ぎて、エンジン１１の回転数の低下が止まり、エンジン１１の回転数が略一定に維持された状態においても、エンジン１１の定回転数制御が行なわれている。そのため、図５（ｃ）に示すように、エンジン１１自体のトルクは、引き続き上昇していく。このように、エンジン回転数の低下を所定回転数までに抑止し、エンジン回転数を該所定回転数に保持するようにアシスト制御が行われることにより、エンジン１１に意図的に負荷を与えることができる。その結果、エンジン１１のトルクは継続して上昇し続け、上昇したエンジン１１のトルクにより、エンジン１１の回転数は上昇し始める。

[0056] また、エンジン１１の回転数が上昇し始めると、エンジン１１の定回転数制御によりエンジン１１の回転数を目標回転数ＲＥ１に戻すためのトルクがエンジン１１から出力され続けるため、電動発電機１２によるアシストは不要となる。そのため、電動発電機１２のトルクは小さくなり、時刻ｔ３において電動発電機１２のトルクはゼロになる。すると、本例によるアシスト制御は終了し、電動発電機１２の電動運転（アシスト運転）は停止される。

[0057] このように、コントローラ３０が、エンジン回転数の低下を所定回転数までに抑止し、エンジン回転数を該所定回転数に保持するように電動発電機１２を用いたアシスト制御を行うことにより、エンジン１１は継続してトルクを出力し続けることができる。

[0058] 本例によるアシスト制御の終了後、エンジン回転数は、エンジン１１の定回転数制御により上昇し続け、時刻ｔ３を過ぎた後に、目標回転数ＲＥ１に達する。エンジン回転数が目標回転数ＲＥ１に到達すると、その後は目標回転数ＲＥ１を維持するためのトルクを出せば良いので、図５（ｃ）に示すように、時刻ｔ３以降にトルクは僅かに減少し、その後一定のトルクとなる。

[0059] なお、図４に示したアシスト制御の一例と同様、エンジン回転数が設定回転数ＲＥ２より高くなると、電動発電機１２の回転数も目標回転数ＲＭ１より高くなる。そのため、本例においても、エンジン回転数が設定回転数ＲＥ２より高くなったら（すなわち、電動発電機１２の回転数が目標回転数ＲＭ１より高くなったら）、電動発電機１２の発電運転を禁止するとよい。これにより、エンジン回転数が設定回転数ＲＥ２から目標回転数ＲＥ１まで迅速に上昇することができる。

[0060] 本例によるアシスト制御を行なわない場合では、図５（ａ）に示すように、時刻ｔ２以降もエンジン回転数は低下し続け、時刻ｔ３付近でようやく定回転制御による燃料噴射量の増大の効果が現れてきて、エンジン１１の回転数の低下は止まる。すなわち、エンジン１１の燃料噴射量を増大することによるトルクの増大は、応答性が良くないので、時刻ｔ１を過ぎてから定回転数制御が働いても、時刻ｔ３までエンジン回転数は低下してしまう。一方、

エンジン１１に比較して電動発電機１２は応答性が高く、エンジン回転数が設定回転数ＲＥ２に低下したら、短時間で電動発電機１２のトルクがエンジン１１に加わるので、エンジン回転数の低下をすぐに抑止することができる。

[0061] 本例によるアシスト制御を行なわない場合では、時刻ｔ３を過ぎてからようやくエンジン回転数が上昇に転じ、時刻ｔ４において目標回転数ＲＥ１まで復帰する。本例によるアシスト制御を行なわない場合、図５に示す例では、時刻ｔ３を過ぎてからエンジン回転数が上昇しているが、エンジン１１にかかる負荷が大きいと、エンジン１１の回転数が低下し続けて、最悪の場合にはエンジン１１が停止してしまうおそれがある。

[0062] そこで、本例によるアシスト制御では、エンジン１１の回転数が低下したときに電動発電機１２を電動運転（アシスト運転）することで、エンジン回転数の低下を抑止する。また、本例によるアシスト制御では、エンジン回転数が所定回転数まで低下した場合において、該所定回転数で略一定に保持されるように、電動発電機１２のトルクが制御される。そして、エンジン１１による定回転数制御によりエンジン１１の回転数が上昇し始めると、電動発電機１２によるアシストを停止する。これにより、上記所定回転数から目標回転数ＲＥ１までの間は、エンジン１１自らのトルクによりエンジン回転数を上昇させることとなり、エンジン１１の定回転数制御を適切に働かせることができる。

[0063] 一方、例えば、アシスト制御による電動発電機１２のアシストで、エンジン回転数を目標回転数ＲＥ１まで上昇させてしまうと、エンジン１１の定回転数制御を働かせる必要がなくなってしまう。この場合、エンジン回転数を目標回転数ＲＥ１まで上昇させた後も、目標回転数ＲＥ１を維持するために、電動発電機１２によりアシストし続けなければならず、また、エンジン１１の定回転数制御を適切に行なうことができない。

[0064] そこで、本例によるアシスト制御では、エンジン回転数が目標回転数ＲＥ１よりも低い所定回転数まで低下した場合にエンジン回転数を該所定回転数

で保持するように、エンジン１１をアシストする。そして、エンジン１１の定回転数制御によりエンジン回転数が上昇し始めた後は、アシストを停止する。これにより、目標回転数ＲＥ１を維持しようとする定回転数制御が適切に働き、エンジン１１自らのトルクで目標回転数ＲＥ１まで回転数を上昇させて目標回転数ＲＥ１を維持することができる。

[0065] なお、上述した図４、図５に示すアシスト制御の各例において、設定回転数ＲＥ２は、エンジン１１の定回転数制御が働く回転数であれば、目標回転数ＲＥ１より低い任意の回転数として適宜決定すればよい。また、上述した各例では、エンジン１１の回転数が低下し始めてから設定回転数ＲＥ２以下となったとき（時刻ｔ２）にアシスト制御を開始することとしているが、必ずしも設定回転数ＲＥ２を基準にする必要はない。例えば、設定回転数ＲＥ２より低い回転数を基準としてアシスト制御の開始を判断してもよい。

[0066] 以上、本発明を実施するための形態について詳述したが、本発明はかかる特定の実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

[0067] 例えば、上述の実施形態では旋回機構２が電動式であったが、旋回機構２が電動ではなく油圧駆動の場合がある。図６は図２に示すショベルの旋回機構を油圧駆動式とした場合の駆動系の構成を示すブロック図である。図６に示すショベルでは、旋回用電動機２１の代わりに、旋回油圧モータ２Ａがコントロールバルブ１７に接続され、旋回機構２は旋回油圧モータ２Ａにより駆動される。このような構成のショベルであっても、上述の実施形態のようにして、目標回転数ＲＥ１を維持しようとする定回転数制御が適切に働き、エンジン１１自らのトルクで目標回転数ＲＥ１まで回転数を上昇させて目標回転数ＲＥ１を維持することができる。

[0068] なお、本願は、２０１２年１１月８日に出願した日本国特許出願２０１２－２４６５７６号に基づく優先権を主張するものであり、その日本国特許出願の全内容を本願に参照により援用する。

符号の説明

[0069] １　下部走行体

１Ａ、１Ｂ　油圧モータ

２　旋回機構

２Ａ　旋回油圧モータ

３　上部旋回体

４　ブーム

５　アーム

６　バケット

７　ブームシリンダ

８　アームシリンダ

９　バケットシリンダ

１０　キャビン

１１　エンジン

１１ａ　回転計

１２　電動発電機

１３　変速機

１４　メインポンプ

１５　パイロットポンプ

１６　高圧油圧ライン

１７　コントロールバルブ

１８Ａ，２０　インバータ

１９　キャパシタ

２１　旋回用電動機

２２　レゾルバ

２３　メカニカルブレーキ

２４　旋回変速機

２５　パイロットライン

２６　操作装置

２６Ａ、２６Ｂ　レバー

２６Ｃ　ペダル

２７　油圧ライン

２８　油圧ライン

２９　圧力センサ

３０　コントローラ

１００　昇降圧コンバータ

１１０　ＤＣバス

１１２　キャパシタ電圧検出部

１１３　キャパシタ電流検出部

１２０　蓄電系

請求の範囲

[請求項1] 一定回転数で回転制御されるエンジンと、

該エンジンをアシストする電動発電機と、

前記電動発電機の駆動を制御する制御部と

前記エンジンで駆動される油圧ポンプと、

を有し、

前記制御部は、前記油圧ポンプの負荷により前記エンジンの回転数が前記一定回転数より低下したときに前記電動発電機で前記エンジンをアシストし、前記エンジンの回転数が前記一定回転数へ復帰する前に、前記電動発電機による前記エンジンのアシスト出力を低減することを特徴とするハイブリッドショベル。

[請求項2] 請求項１記載のハイブリッドショベルであって、

前記制御部は、前記電動発電機の目標回転数を前記一定回転数に対応する回転数より低い値に設定することを特徴とするハイブリッドショベル。

[請求項3] 請求項１記載のハイブリッドショベルであって、

前記制御部は、前記エンジンの回転数の検出値が前記電動発電機の目標回転数に対応する回転数以下となると、前記電動発電機による前記エンジンのアシストを開始することを特徴とするハイブリッドショベル。

[請求項4] 請求項２記載のハイブリッドショベルであって、

前記制御部は、前記電動発電機による前記エンジンのアシスト中に、前記電動発電機の回転数が前記目標回転数に到達した場合、前記電動発電機の回転数を前記目標回転数に維持することを特徴とするハイブリッドショベル。

[請求項5] 請求項１記載のハイブリッドショベルであって、

前記制御部は、前記エンジンの回転数が前記一定回転数より低下し、前記一定回転数より低い所定回転数に到達した場合において、前記

エンジンの回転数を該所定回転数に維持するように、前記電動発電機による前記エンジンのアシストを行うことを特徴とするハイブリッドショベル。

[請求項6] 請求項１記載のハイブリッドショベルであって、

前記制御部は、前記電動発電機が前記エンジンをアシストしている際に、前記エンジンの回転数の検出値が前記電動発電機の目標回転数に対応する回転数より高いときは、前記電動発電機の発電運転を禁止することを特徴とするハイブリッドショベル。

[請求項7] 請求項１記載のハイブリッドショベルであって、

前記制御部は、前記電動発電機の回転数を目標回転数に基づいて制御している間も、前記エンジンの出力が上昇するように制御することを特徴とするハイブリッドショベル。

[請求項8] 一定回転数で回転制御されるエンジンと、該エンジンをアシストする電動発電機と、前記電動発電機の駆動を制御する制御部と、前記エンジンで駆動される油圧ポンプと、有するハイブリッドショベルの制御方法であって、

前記油圧ポンプの負荷により前記エンジンの回転数が前記一定回転数より低下したときに前記電動発電機で前記エンジンをアシストし、前記エンジンの回転数が前記一定回転数へ復帰する前に、前記電動発電機による前記エンジンのアシスト出力を低減することを特徴とするハイブリッドショベルの制御方法。

[請求項9] 請求項８記載のハイブリッドショベルの制御方法であって、

前記電動発電機の目標回転数を前記一定回転数に対応する回転数より低い値に設定することを特徴とするハイブリッドショベルの制御方法。

[請求項10] 請求項８記載のハイブリッドショベルの制御方法であって、

前記エンジンの回転数の検出値が前記電動発電機の目標回転数に対応する回転数以下となると、前記電動発電機による前記エンジンのア

シストを開始することを特徴とするハイブリッドショベルの制御方法。

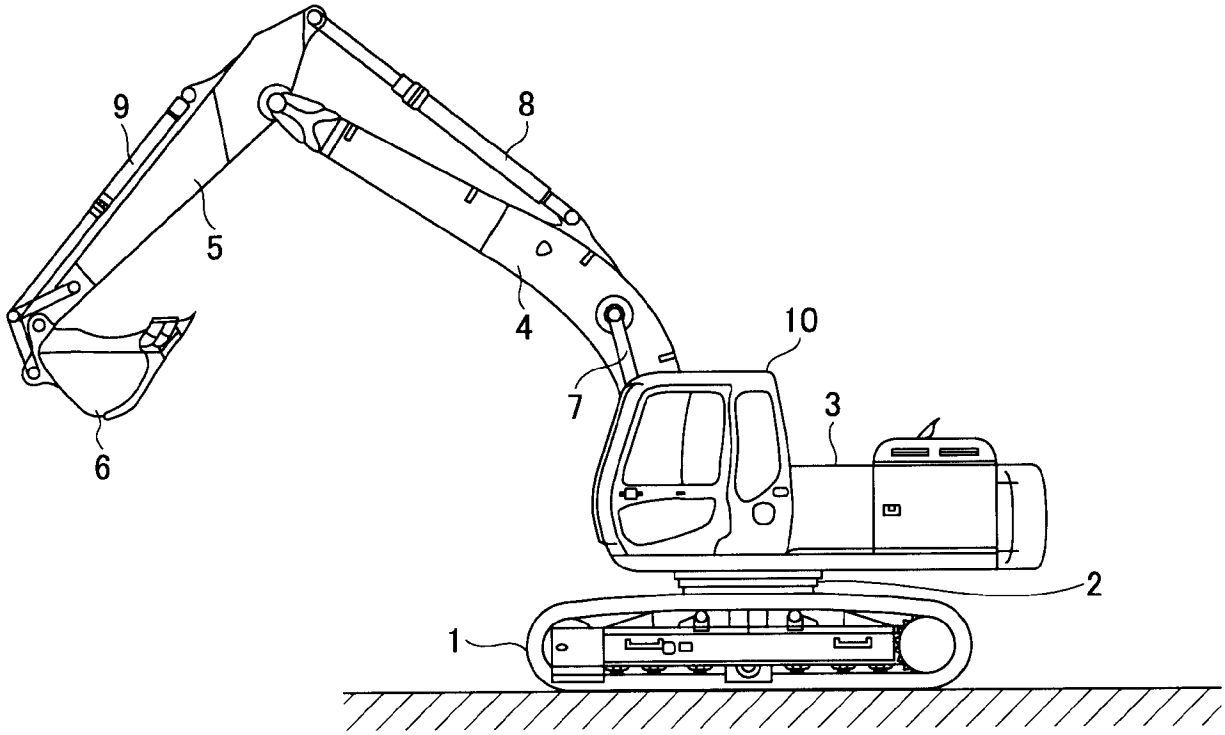
[請求項11] 請求項９記載のハイブリッドショベルの制御方法であって、

前記電動発電機による前記エンジンのアシスト中に、前記電動発電機の回転数が前記目標回転数に到達した場合、前記電動発電機の回転数を前記目標回転数に維持することを特徴とするハイブリッドショベルの制御方法。

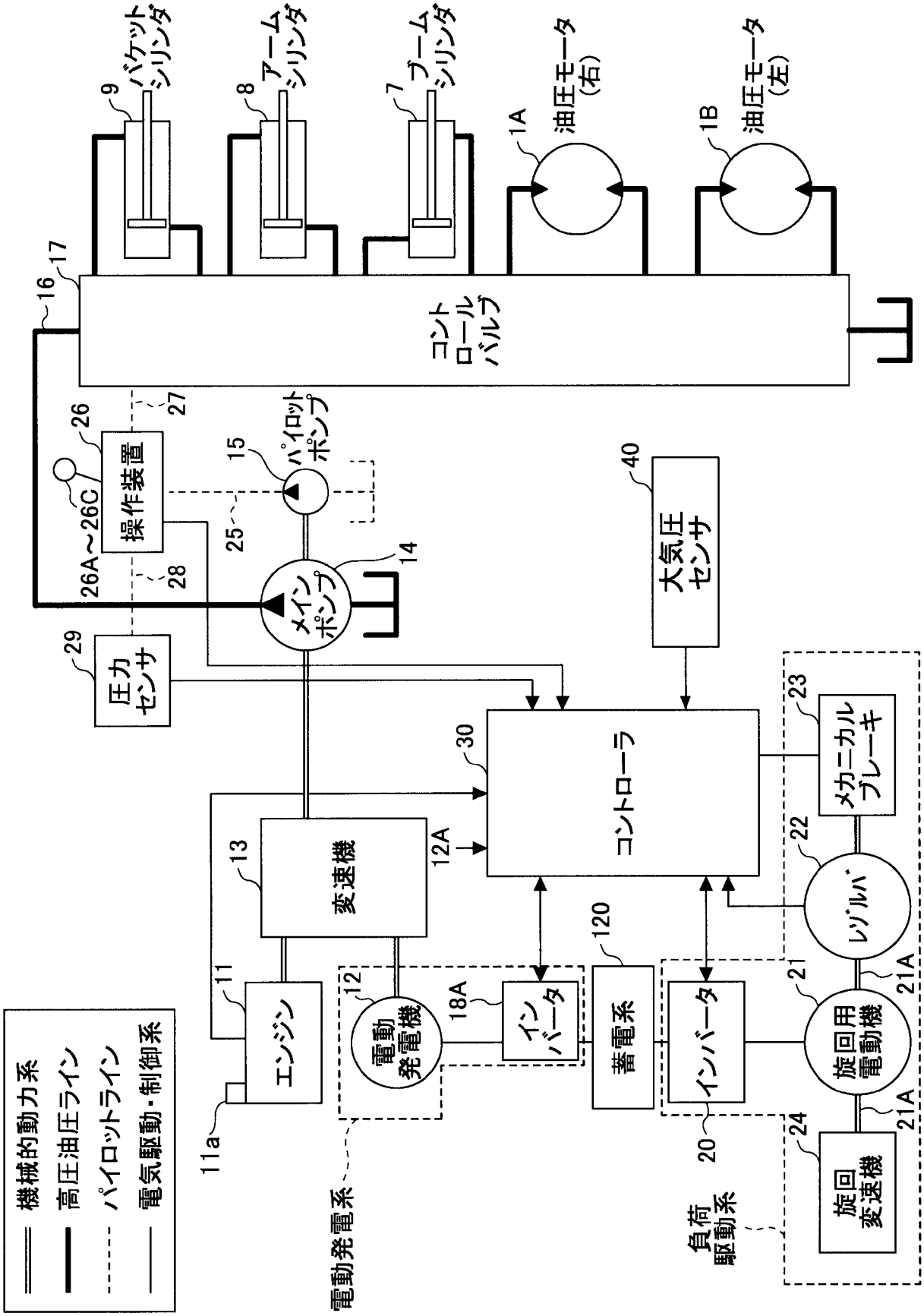
[請求項12] 請求項８記載のハイブリッドショベルであって、

前記エンジンの回転数が前記一定回転数より低下し、前記一定回転数より低い所定回転数に到達した場合において、前記エンジンの回転数を該所定回転数に維持するように、前記電動発電機による前記エンジンのアシストを行うことを特徴とするハイブリッドショベルの制御方法。

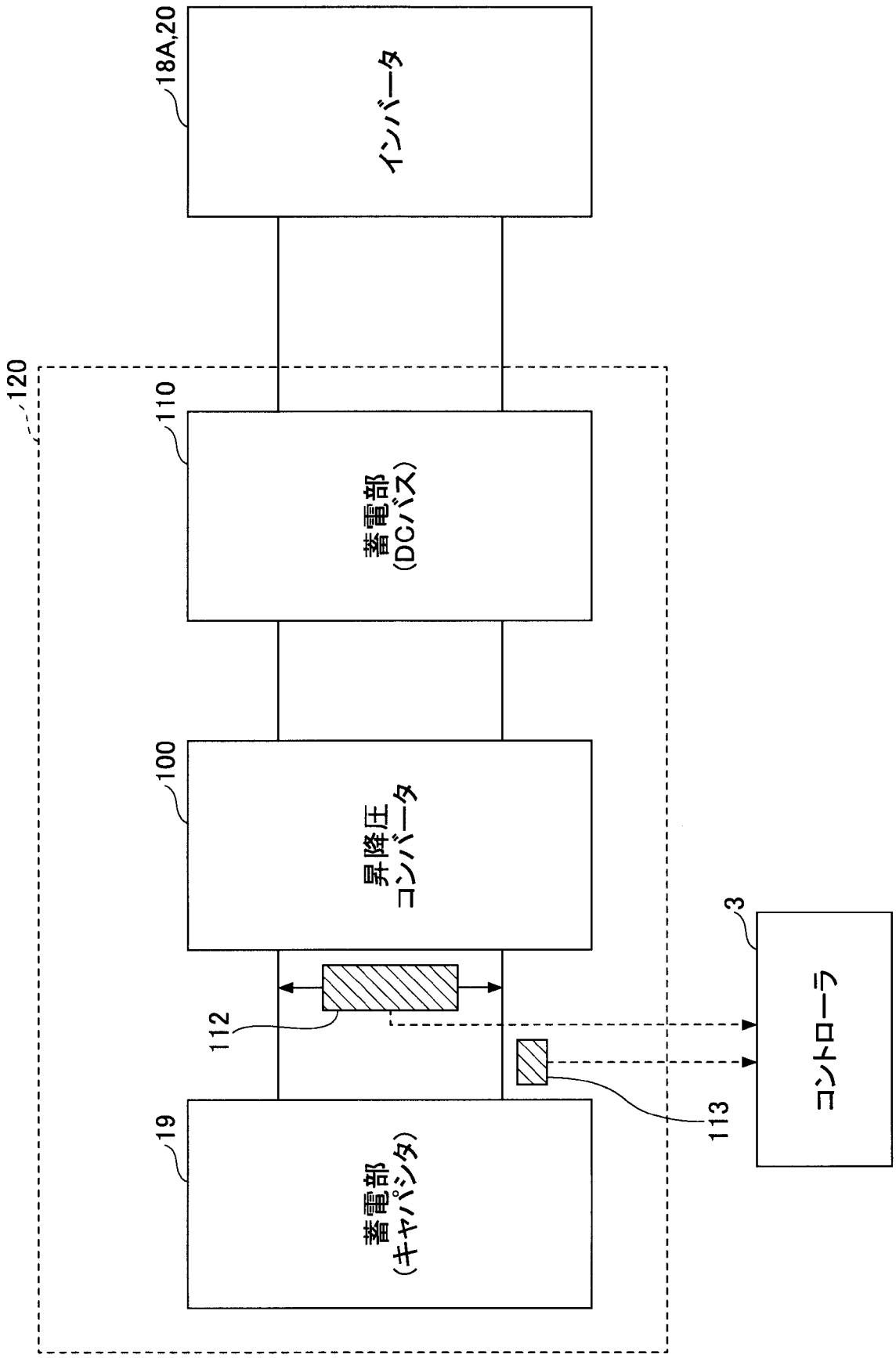
[図1]



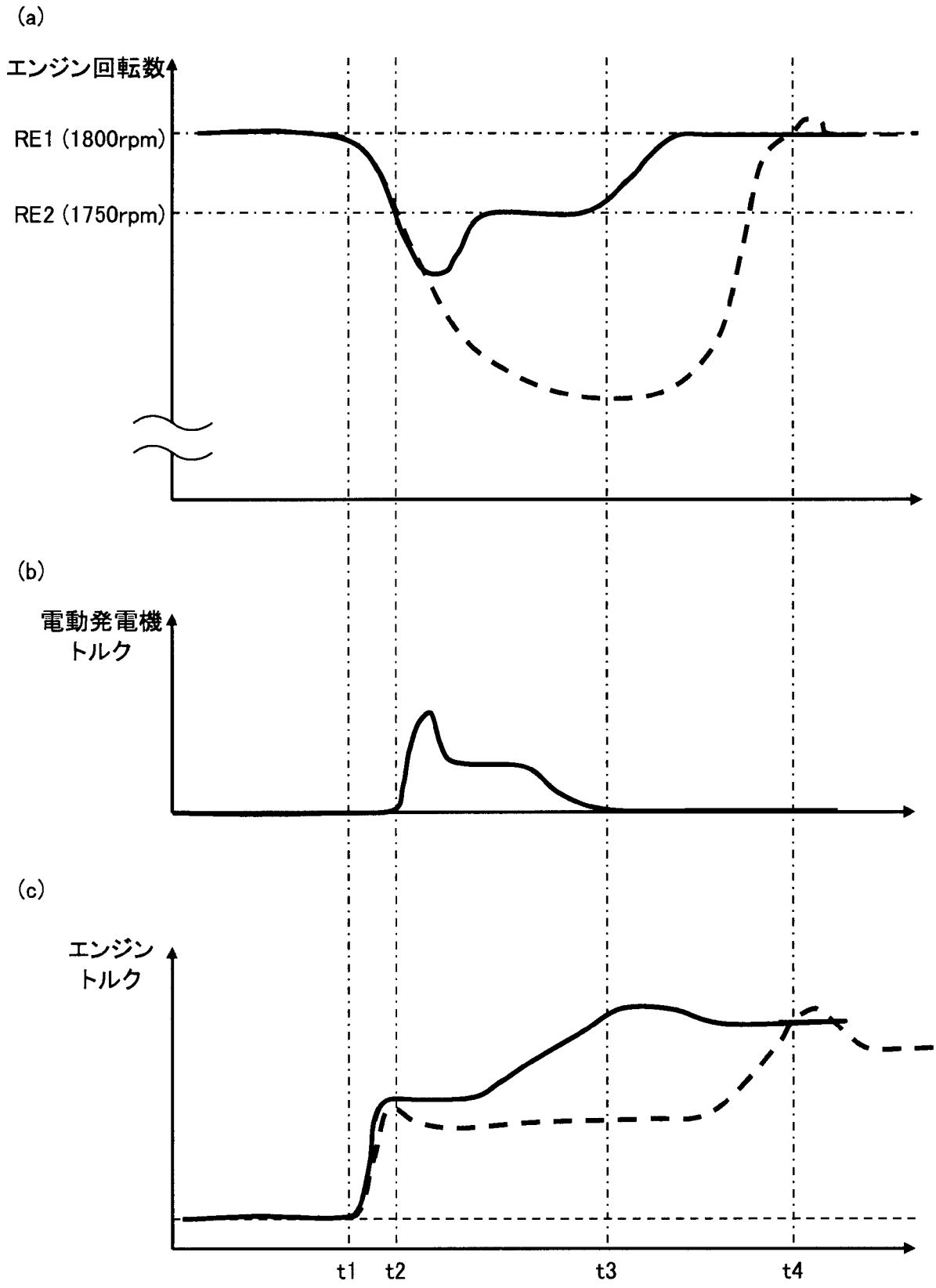
[図2]


機械的動力系
高圧油圧ライン
パイロットライン
電気駆動・制御系
エンジン
11
11a
電動発電機
12
電動発電系
変速機
13
12A
メインポンプ
14
パイロットポンプ
15
コントロールバルブ
16
17
ブームシリンダ
7
アームシリンダ
8
バケットシリンダ
9
油圧モータ(右)
1A
油圧モータ(左)
1B
操作装置
26
26A～26C
25
27
28
圧力センサ
29
大気圧センサ
40
コントローラ
30
インバータ
18A
蓄電系
120
インバータ
20
負荷駆動系
旋回用電動機
21
21A
レゾルバ
22
メカニカルブレーキ
23
旋回変速機
24

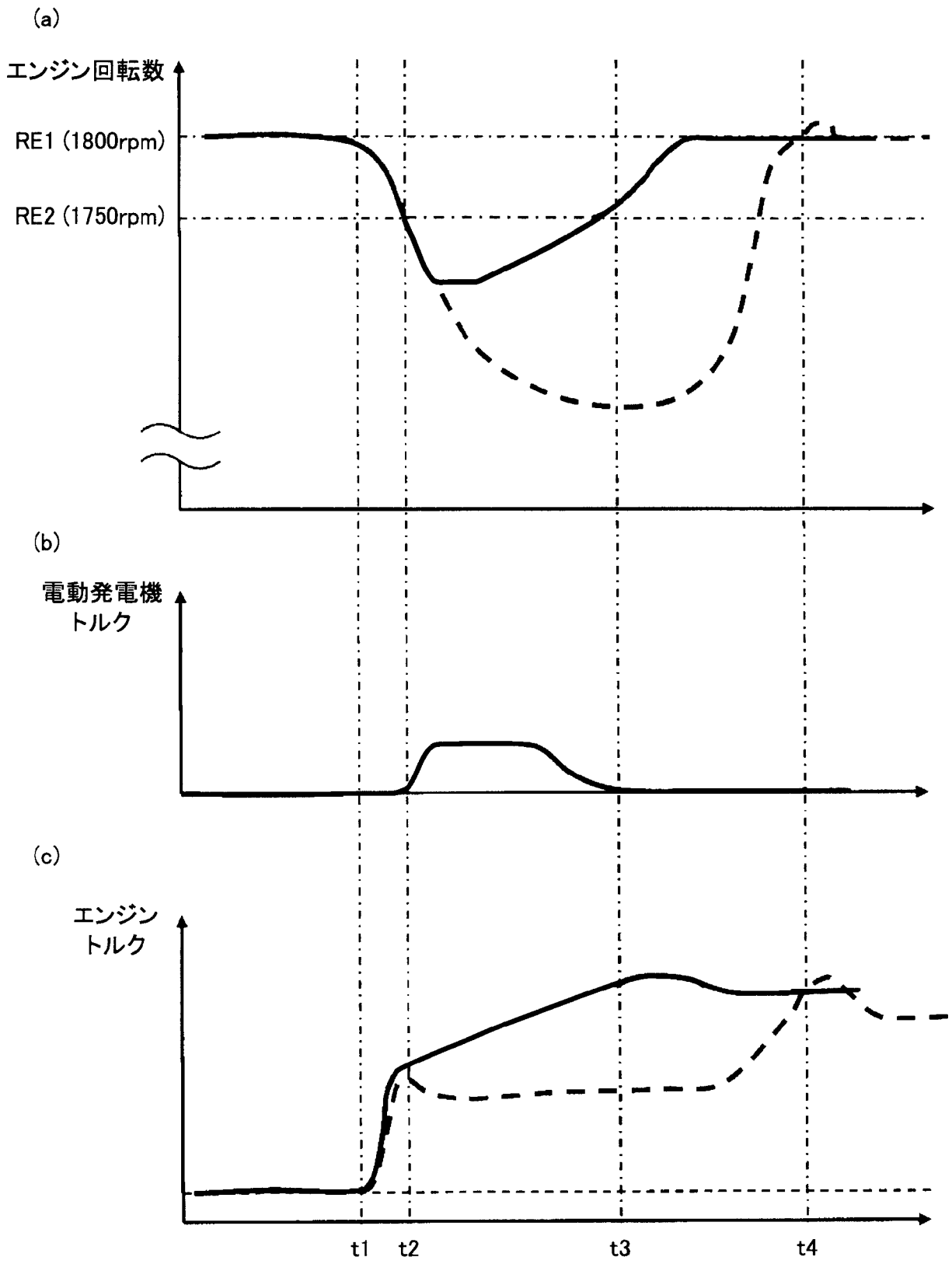
[図3]


18A,20
インバータ
120
110
蓄電部
(DCバス)
100
昇降圧
コンバータ
3
コントローラ
112
113
19
蓄電部
(キャパシタ)

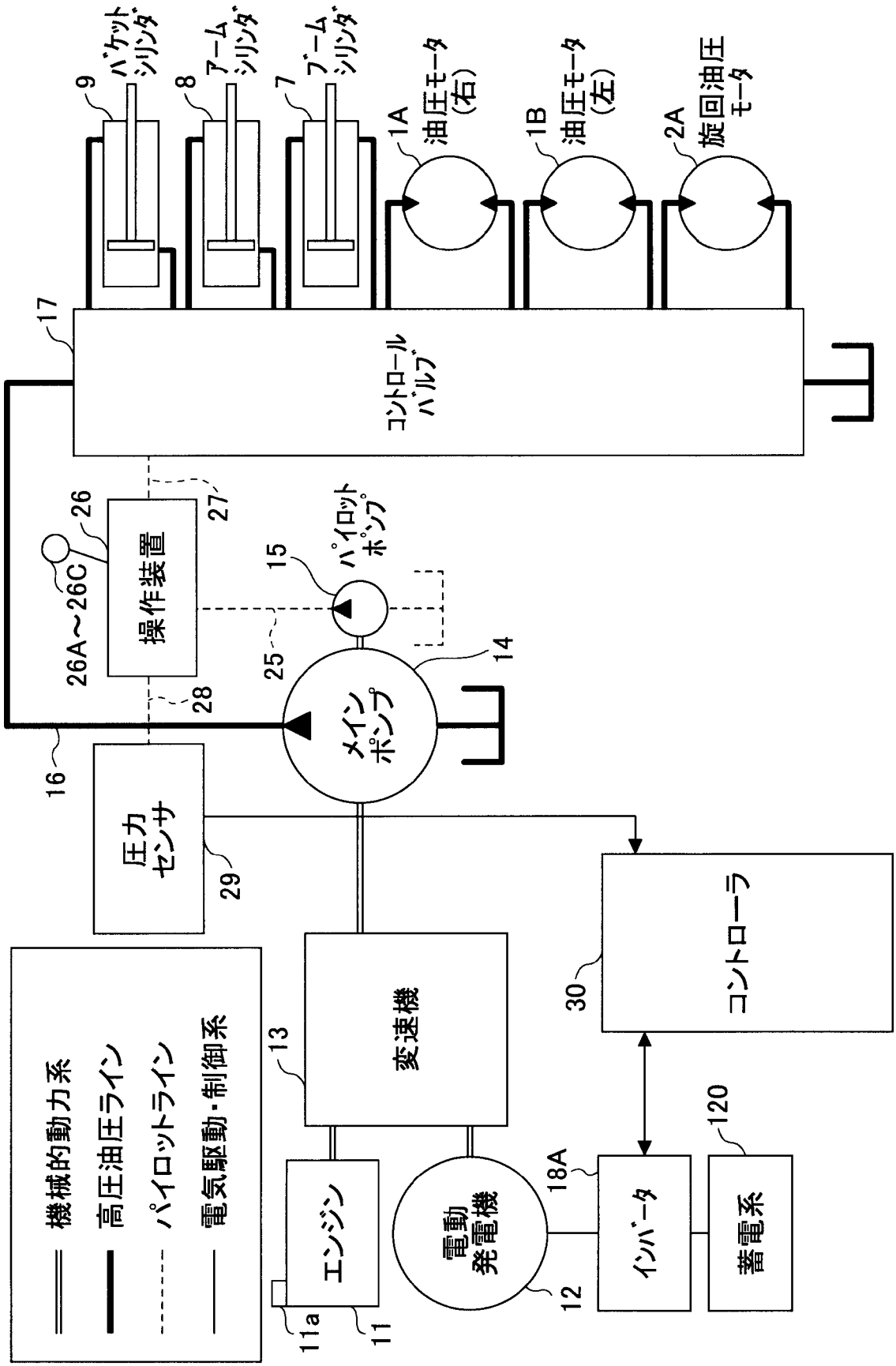
[図4]


(a)
エンジン回転数
RE1 (1800rpm)
RE2 (1750rpm)
(b)
電動発電機
トルク
(c)
エンジン
トルク
t1
t2
t3
t4

[図5]


(a)
エンジン回転数
RE1 (1800rpm)
RE2 (1750rpm)
(b)
電動発電機
トルク
(c)
エンジン
トルク
t1
t2
t3
t4

[図6]


機械的動力系
高圧油圧ライン
パイロットライン
電気駆動・制御系
エンジン
11
11a
電動発電機
12
変速機
13
メインポンプ
14
パイロットポンプ
15
圧力センサ
16
コントロールバルブ
17
ブームシリンダ
7
アームシリンダ
8
バケットシリンダ
9
油圧モータ(右)
1A
油圧モータ(左)
1B
旋回油圧モータ
2A
操作装置
26
26A～26C
27
28
25
29
コントローラ
30
インバータ
18A
蓄電系
120

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/079457

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60W10/08(2006.01)i, *B60K6/485*(2007.10)i, *B60K6/54*(2007.10)i, *B60W10/06*(2006.01)i, *B60W20/00*(2006.01)i, *E02F9/20*(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)
B60W10/08, B60K6/485, B60K6/54, B60W10/06, B60W20/00, E02F9/20

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 A	JP 2012-180683 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 20 September 2012 (20.09.2012), paragraphs [0053] to [0063]; fig. 11 to 12 & WO 2012/117750 A1	1,6-8 3,10 2,4-5,9, 11-12
Y	JP 2009-174446 A (Sumitomo Construction Machinery Manufacturing Co., Ltd.), 06 August 2009 (06.08.2009), paragraphs [0043] to [0072]; fig. 3 (Family: none)	3,10

☐ 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	Date of mailing of the international search report
08 January, 2014 (08.01.14)	21 January, 2014 (21.01.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０７９４５７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60W10/08(2006.01)i, B60K6/485(2007.10)i, B60K6/54(2007.10)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i, E02F9/20(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60W10/08, B60K6/485, B60K6/54, B60W10/06, B60W20/00, E02F9/20

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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 A	JP 2012-180683 A (日立建機株式会社) 2012.09.20, 段落【0053】-【0063】, 第11-12図 & WO 2012/117750 A1	1,6-8 3,10 2,4-5,9,11-12
Y	JP 2009-174446 A (住友建機製造株式会社) 2009.08.06, 段落【0043】-【0072】, 第3図 (ファミリーなし)	3,10

☐　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 ０８．０１．２０１４	国際調査報告の発送日 ２１．０１．２０１４
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　３Ｚ　５０６９ 大山　健 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５５