

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02007/074670

発行日 平成21年6月4日(2009.6.4)

(43) 国際公開日 平成19年7月5日(2007.7.5)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)		
F15B	11/02	(2006.01)	F15B	11/02	C	2D003		
E02F	9/22	(2006.01)	E02F	9/22	R	2D015		
E02F	9/00	(2006.01)	E02F	9/00	M	3H089		

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

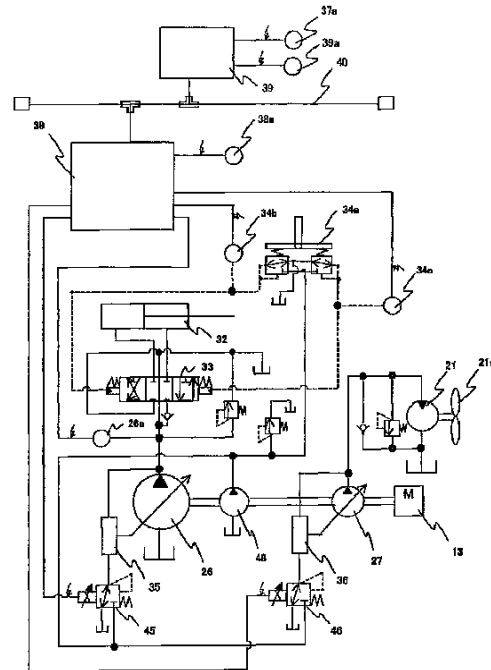
出願番号	特願2007-551904 (P2007-551904)	(71) 出願人	00005522 日立建機株式会社 東京都文京区後楽二丁目5番1号
(21) 国際出願番号	PCT/JP2006/325190	(74) 代理人	100084412 弁理士 永井 冬紀
(22) 国際出願日	平成18年12月18日(2006.12.18)	(72) 発明者	安田 元 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場 知的財産権部内
(31) 優先権主張番号	特願2005-374120 (P2005-374120)	(72) 発明者	山崎 明秀 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場 知的財産権部内
(32) 優先日	平成17年12月27日(2005.12.27)	Fターム(参考)	2D003 AA01 AB05 AB06 BB02 CA04 DA02 DB03 DB06 2D015 CA02
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 油圧作業機のポンプ制御装置、ポンプ制御方法、および建設機械

(57) 【要約】

油圧作業機のポンプ制御装置は、エンジンの目標回転数を設定する回転数設定装置と、エンジン回転数を目標回転数に制御する回転数制御装置と、エンジンにより駆動される作業用油圧アクチュエータ駆動用の第1可変油圧ポンプと、エンジンにより駆動される冷却ファン駆動用の第2可変油圧ポンプと、第1可変油圧ポンプの吸収トルクと第2可変油圧ポンプの吸収トルクの和が目標回転数により予め定めたエンジン出力トルクを越えないように、第1可変油圧ポンプの吐出流量および第2可変油圧ポンプの吐出流量を制御するポンプ制御装置とを備える。ポンプ制御装置は、(a) 目標回転数と、冷却ファンが必要とする冷却風量を得ることができる第2可変油圧ポンプの目標吐出流量とに基づいて、第2可変油圧ポンプの吐出流量を制御するとともに、(b) 第2可変油圧ポンプの吸収トルクを演算し、目標回転数により予め定めたエンジン出力トルクから第2可変油圧ポンプの吸収トルクを減じることにより、第1可変油圧ポンプの吸収トルクを制限制御する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

油圧作業機のポンプ制御装置であって、
エンジンの目標回転数を設定する回転数設定装置と、
エンジン回転数を前記目標回転数に制御する回転数制御装置と、
前記エンジンにより駆動される作業用油圧アクチュエータ駆動用の第 1 可変油圧ポンプと、

前記エンジンにより駆動される冷却ファン駆動用の第 2 可変油圧ポンプと、
前記第 1 可変油圧ポンプの吸収トルクと前記第 2 可変油圧ポンプの吸収トルクの和が前記目標回転数により予め定めたエンジン出力トルクを越えないように、前記第 1 可変油圧ポンプの吐出流量および前記第 2 可変油圧ポンプの吐出流量を制御するポンプ制御装置とを備え、

前記ポンプ制御装置は、(a) 前記目標回転数と、前記冷却ファンが必要とする冷却風量を得ることができる前記第 2 可変油圧ポンプの目標吐出流量とに基づいて、前記第 2 可変油圧ポンプの吐出流量を制御するとともに、(b) 前記第 2 可変油圧ポンプの吸収トルクを演算し、前記目標回転数により予め定めたエンジン出力トルクから前記第 2 可変油圧ポンプの吸収トルクを減じることにより、前記第 1 可変油圧ポンプの吸収トルクを制限制御する油圧作業機のポンプ制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の油圧作業機のポンプ制御装置は、
潤滑油温を検出する油温検出装置と、エンジン冷却水温を検出する水温検出装置の少なくとも一方をさらに備え、

前記ポンプ制御装置は、前記油温検出装置により検出された前記潤滑油温に応じた目標流量と、前記水温検出装置により検出された前記エンジン冷却水温に応じた目標流量の少なくとも一方に基づき、前記第 2 可変油圧ポンプの目標吐出流量を演算する油圧作業機のポンプ制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の油圧作業機のポンプ制御装置は、
前記作業用油圧アクチュエータからの戻り油の油温(以降、作動油温と呼ぶ)を検出する油温検出装置と、エンジン冷却水温を検出する水温検出装置の少なくとも一方をさらに備え、

前記ポンプ制御装置は、前記油温検出装置により検出された前記作動油温に応じた目標流量と、前記水温検出装置により検出された前記エンジン冷却水温に応じた目標流量の少なくとも一方に基づき、前記第 2 可変油圧ポンプの目標吐出流量を演算する油圧作業機のポンプ制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の油圧作業機のポンプ制御装置は、
前記エンジンの実回転数を検出する回転数検出装置と、
前記回転数検出装置により検出された前記実回転数と前記回転数設定装置により設定された前記目標回転数との偏差に応じた補正トルクを演算する補正トルク演算装置とをさらに備え、

前記ポンプ制御装置は、前記補正トルク演算装置により演算された前記補正トルクにより前記第 1 可変油圧ポンプの吸収トルクを補正する油圧作業機のポンプ制御装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の油圧作業機のポンプ制御装置において、
前記ポンプ制御装置は、(c) 前記目標回転数と前記第 2 可変油圧ポンプの目標吐出流量とに基づいて前記冷却ファンのファン回転数を演算し、(d) 予め定められた特性に基づき前記ファン回転数に応じた前記第 2 可変油圧ポンプの吐出圧を演算し、(e) 演算した吐出圧に応じて前記第 2 可変油圧ポンプの吸収トルクを演算する油圧作業機のポンプ制御装置。

10

20

30

40

50

【請求項 6】

油圧作業機のポンプ制御装置であって、
 エンジンの目標回転数を設定する回転数設定装置と、
 エンジン回転数を前記目標回転数に制御する回転数制御装置と、
 前記エンジンにより駆動される作業用油圧アクチュエータ駆動用の第 1 可変油圧ポンプと、

前記エンジンにより駆動される冷却ファン駆動用の第 2 可変油圧ポンプと、
 前記第 1 可変油圧ポンプの吸収トルクと前記第 2 可変油圧ポンプの吸収トルクの和が前記目標回転数により予め定めたエンジン出力トルクを越えないように、前記第 1 可変油圧ポンプの吐出流量および前記第 2 可変油圧ポンプの吐出流量を制御するポンプ制御装置とを備え、

10

前記ポンプ制御装置は、(a)前記目標回転数と、前記冷却ファンが必要とする冷却風量を得ることができる前記第 2 可変油圧ポンプの目標吐出流量とに基づいて、前記第 2 可変油圧ポンプの吐出流量を制御するとともに、(b)前記第 2 可変油圧ポンプの吸収トルクと前記目標回転数とに基づいて、前記第 1 可変油圧ポンプの吸収トルクが前記エンジンの実回転数によらず安定するように調整する油圧作業機のポンプ制御装置。

【請求項 7】

目標回転数に制御されたエンジンにより駆動される、作業用油圧アクチュエータ駆動用の第 1 可変油圧ポンプおよび冷却ファン駆動用の第 2 可変油圧ポンプの各吸収トルクの和が、前記目標回転数により予め定めたエンジン出力トルクを越えないように、前記第 1 可変油圧ポンプおよび前記第 2 可変油圧ポンプを制御する油圧作業機のポンプ制御方法であって、

20

前記目標回転数と、前記冷却ファンが必要とする冷却風量を得ることができる前記第 2 可変油圧ポンプの目標吐出流量とに基づいて、前記第 2 可変油圧ポンプの吐出流量を制御し、

前記第 2 可変油圧ポンプの吸収トルクを演算し、前記目標回転数により予め定めたエンジン出力トルクから前記第 2 可変油圧ポンプの吸収トルクを減じることにより、前記第 1 可変油圧ポンプの吸収トルクを制限制御する油圧作業機のポンプ制御方法。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載のポンプ制御装置を備える建設機械。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンによって駆動される複数の油圧ポンプを制御する油圧作業機のポンプ制御装置、ポンプ制御方法、および建設機械に関する。

【背景技術】

【0002】

この種のポンプ制御装置として、以下の特許文献 1 記載の装置が知られている。特許文献 1 記載の装置によれば、エンジンによって駆動されるアクチュエータ駆動用油圧ポンプとファン駆動用油圧ポンプを以下のように制御する。すなわち、冷却水温や潤滑油温に応じて冷却ファンの必要回転数を演算し、この必要回転数に応じてファン駆動用油圧ポンプの吐出流量を制御する。そして、この吐出流量からファン駆動用油圧ポンプの吸収トルクを演算し、吸収トルクの増減に応じてアクチュエータ駆動用油圧ポンプの吸収トルクを調整する。これによりファン駆動用油圧ポンプで使用しない吸収トルクをアクチュエータ駆動用油圧ポンプの吸収トルクに配分する。

40

【0003】

【特許文献 1】特開 2005 - 188674 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 4 】

しかしながら、上記特許文献 1 記載の装置では、エンジン回転数の検出値に応じて油圧ポンプを制御するため、エンジン回転数に変動した場合にポンプの制御が不安定となる。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 5 】

本発明の第 1 の態様は、油圧作業機のポンプ制御装置であって、エンジンの目標回転数を設定する回転数設定装置と、エンジン回転数を目標回転数に制御する回転数制御装置と、エンジンにより駆動される作業用油圧アクチュエータ駆動用の第 1 可変油圧ポンプと、エンジンにより駆動される冷却ファン駆動用の第 2 可変油圧ポンプと、第 1 可変油圧ポンプの吸収トルクと第 2 可変油圧ポンプの吸収トルクの和が目標回転数により予め定めたエンジン出力トルクを越えないように、第 1 可変油圧ポンプの吐出流量および第 2 可変油圧ポンプの吐出流量を制御するポンプ制御装置とを備え、ポンプ制御装置は、(a) 目標回転数と、冷却ファンが必要とする冷却風量を得ることができる第 2 可変油圧ポンプの目標吐出流量とに基づいて、第 2 可変油圧ポンプの吐出流量を制御するとともに、(b) 第 2 可変油圧ポンプの吸収トルクを演算し、目標回転数により予め定めたエンジン出力トルクから第 2 可変油圧ポンプの吸収トルクを減じることにより、第 1 可変油圧ポンプの吸収トルクを制限制御する。

10

第 1 の態様による油圧作業機のポンプ制御装置は、潤滑油温を検出する油温検出装置と、エンジン冷却水温を検出する水温検出装置の少なくとも一方をさらに備え、ポンプ制御装置は、油温検出装置により検出された潤滑油温に応じた目標流量と、水温検出装置により検出されたエンジン冷却水温に応じた目標流量の少なくとも一方に基づき、第 2 可変油圧ポンプの目標吐出流量を演算することが好ましい。

20

第 1 の態様による油圧作業機のポンプ制御装置は、作業用油圧アクチュエータからの戻り油の油温(以降、作動油温と呼ぶ)を検出する油温検出装置と、エンジン冷却水温を検出する水温検出装置の少なくとも一方をさらに備え、ポンプ制御装置は、油温検出装置により検出された作動油温に応じた目標流量と、水温検出装置により検出されたエンジン冷却水温に応じた目標流量の少なくとも一方に基づき、第 2 可変油圧ポンプの目標吐出流量を演算してもよい。

第 1 の態様による油圧作業機のポンプ制御装置は、エンジンの実回転数を検出する回転数検出装置と、回転数検出装置により検出された実回転数と回転数設定装置により設定された目標回転数との偏差に応じた補正トルクを演算する補正トルク演算装置とをさらに備え、ポンプ制御装置は、補正トルク演算装置により演算された補正トルクにより第 1 可変油圧ポンプの吸収トルクを補正することが好ましい。

30

ポンプ制御装置は、(c) 目標回転数と第 2 可変油圧ポンプの目標吐出流量とに基づいて冷却ファンのファン回転数を演算し、(d) 予め定められた特性に基づきファン回転数に応じた第 2 可変油圧ポンプの吐出圧を演算し、(e) 演算した吐出圧に応じて第 2 可変油圧ポンプの吸収トルクを演算してもよい。

本発明の第 3 の態様は、油圧作業機のポンプ制御装置であって、エンジンの目標回転数を設定する回転数設定装置と、エンジン回転数を目標回転数に制御する回転数制御装置と、エンジンにより駆動される作業用油圧アクチュエータ駆動用の第 1 可変油圧ポンプと、エンジンにより駆動される冷却ファン駆動用の第 2 可変油圧ポンプと、第 1 可変油圧ポンプの吸収トルクと第 2 可変油圧ポンプの吸収トルクの和が目標回転数により予め定めたエンジン出力トルクを越えないように、第 1 可変油圧ポンプの吐出流量および第 2 可変油圧ポンプの吐出流量を制御するポンプ制御装置とを備え、ポンプ制御装置は、(a) 目標回転数と、冷却ファンが必要とする冷却風量を得ることができる第 2 可変油圧ポンプの目標吐出流量とに基づいて、第 2 可変油圧ポンプの吐出流量を制御するとともに、(b) 第 2 可変油圧ポンプの吸収トルクと目標回転数とに基づいて、第 1 可変油圧ポンプの吸収トルクがエンジンの実回転数によらず安定するように調整する。

40

本発明の第 3 の態様は、目標回転数に制御されたエンジンにより駆動される、作業用油圧アクチュエータ駆動用の第 1 可変油圧ポンプおよび冷却ファン駆動用の第 2 可変油圧ポ

50

ンプの各吸収トルクの和が、目標回転数により予め定めたエンジン出力トルクを越えないように、第1可変油圧ポンプおよび第2可変油圧ポンプを制御する油圧作業機のポンプ制御方法であって、目標回転数と、冷却ファンが必要とする冷却風量を得ることができる第2可変油圧ポンプの目標吐出流量とに基づいて、第2可変油圧ポンプの吐出流量を制御し、第2可変油圧ポンプの吸収トルクを演算し、目標回転数により予め定めたエンジン出力トルクから第2可変油圧ポンプの吸収トルクを減じることにより、第1可変油圧ポンプの吸収トルクを制限制御する。

本発明の第4の態様による建設機械は、第1の態様による油圧作業機のポンプ制御装置を備える。

【発明の効果】

10

【0006】

本発明によれば、冷却ファン駆動用の第2の可変油圧ポンプの吸収トルクとエンジンの目標回転数とに基づき、作業用油圧アクチュエータ駆動用の第1可変油圧ポンプの吸収トルクを制御するので、作業用油圧アクチュエータの負荷変動によってエンジンの実回転数が変動した場合にも第1可変油圧ポンプを安定して制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】図1は、本発明の一実施の形態が適用される油圧ショベルの側面図。

【図2】図2は、図1の油圧ショベルに搭載されたエンジンとその周辺機器の概略構成を示す図。

20

【図3】図3は、本発明の一実施の形態に係るポンプ制御装置の構成を示す油圧回路図。

【図4】図4は、図3のコントローラ内の構成を示すブロック図。

【図5】図5は、コントローラ内における具体的処理内容を示すブロック図。

【図6】図6は、スピードセンシング制御を行う場合の一特性を示す図。

【図7】図7は、一実施の形態の変形例に係るポンプ制御装置の構成を示す油圧回路図。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、図1～図6を参照して本発明によるポンプ制御装置の一実施の形態について説明する。

図1は、本発明の一実施の形態が適用される大型の油圧ショベル1の側面図である。履帯2が装着された走行体3の上方には旋回可能に旋回体4が設けられている。旋回体4には運転室5が搭載されるとともに、フロント作業機6が俯仰動可能に設けられている。フロント作業機6はブーム7、アーム8およびバケット9により構成され、これらはそれぞれブームシリンダ10、アームシリンダ11およびバケットシリンダ12により動作する。

30

【0009】

図2は、油圧ショベル1に搭載されたエンジン13とその周辺機器の概略構成を示す図である。エンジン13には吸気配管14を介して空気が吸い込まれ、この空気と燃料との混合ガスは気筒15で燃焼し、排気配管16を介して排気される。排気ガスはタービン17を駆動し、吸気配管14からの吸気がインタークーラ18で冷却される。エンジン13の冷却水は冷却水配管19を介してラジエータ20を循環し、ラジエータ20で冷却される。インタークーラ18とラジエータ20とオイルクーラ22には、それぞれ冷却ファン21aの駆動により冷却風が送風される。

40

【0010】

エンジン13の出力軸23には、トランスミッション25を介して可変容量型の一対の油圧ポンプ26、27と固定容量型の油圧ポンプ28が連結されている。エンジン13の出力軸23の回転は回転数センサ24により検出される。

【0011】

油圧ポンプ26は、複数の油圧アクチュエータ（ブームシリンダ10、アームシリンダ11、バケットシリンダ12、走行用油圧モータ、旋回用油圧モータ等）に駆動圧油を供

50

給するアクチュエータ用ポンプである。一方、油圧ポンプ 27 は、油圧配管 29 を介して油圧モータ 21 (ファン用モータ) に駆動圧油を供給するファン用ポンプである。ファン用モータ 21 は供給された圧油量に応じて駆動し、冷却ファン 21a の回転を制御する。なお、これらアクチュエータ用ポンプ 26 とファン用ポンプ 27 は便宜上それぞれ 1 つとして説明するが、それぞれ複数設けてもよい。油圧ポンプ 28 は、ミッションケーシング 31 に貯留されたミッションオイル 30 をオイルクーラ 22 に供給するミッション用ポンプである。

【0012】

図 3 は、本実施の形態に係るポンプ制御装置の構成を示す油圧回路図である。なお、図 3 において、ブームシリンダ 10、アームシリンダ 11、バケットシリンダ 12、走行用油圧モータ、旋回用油圧モータ等の油圧アクチュエータは、説明を簡単にするために、1 つのアクチュエータ (油圧シリンダ 32) で代表して示す。

10

【0013】

アクチュエータ 32 にはアクチュエータ用ポンプ 26 から圧油が供給され、アクチュエータ 32 への圧油の流れはコントロールバルブ 33 により制御される。コントロールバルブ 33 は操作レバー 34a の操作に応じたパイロットポンプからのパイロット圧により切り換わる。アクチュエータ用ポンプ 26 からの吐出圧 P_t は圧力センサ 26a により検出され、操作レバー 34a の操作によって発生するパイロット圧 $P_{i a}$ 、 $P_{i b}$ は圧力センサ 34b、34c により検出される。

20

【0014】

アクチュエータ用ポンプ 26 の押し除け容積 (射板角や傾転と言うこともある) はレギュレータ 35 により制御され、ファン用ポンプ 27 の押し除け容積 (射板角や傾転と言うこともある) はレギュレータ 36 により制御される。各レギュレータ 35、36 にはそれぞれ電磁比例減圧弁 45、46 の駆動量に応じたパイロットポンプ 48 からのパイロット圧が作用する。電磁比例減圧弁 45、46 はコントローラ 38 からの制御信号により後述するように制御される。

【0015】

コントローラ 38 には圧力センサ 26a、34b、34c と、オイルクーラ 22 (図 2 参照) の潤滑油の温度 T_{oil} を検出する油温センサ 38a とが接続されるとともに、ネットワーク 40 を介してエンジン制御装置 39 が接続されている。エンジン制御装置 39 にはラジエータ 20 (図 2 参照) の冷却水の温度 T_w を検出する水温センサ 37a と、エンジン 13 (具体的には、出力軸 23) の目標回転数 N_r を設定する回転数設定器 39a が接続されている。回転数設定器 39a では、例えばダイヤルの操作により目標回転数 N_r が設定される。なお、レバーやアクセルペダル等の操作により目標回転数 N_r を設定するようにしてもよい。エンジン制御装置 39 は、図示しないガバナレバー駆動用のパルスモータに制御信号を出力し、エンジン 13 の実回転数 (すなわち、回転数センサ 24 により検出される回転数) を目標回転数 N_r に制御する。

30

【0016】

図 4 は、コントローラ 38 内の構成を示すブロック図である。コントローラ 38 は、圧力センサ 26a、34b、34c および油温センサ 38a からの検出信号を A/D 変換する A/D 変換器 41 と、制御プログラムや各種定数を記憶する ROM 42 と、RAM 42a と、ROM 42 に記憶された制御プログラムに基づいて所定の演算処理を行う CPU 43 と、ネットワーク 40 を介して信号を送受信するネットワークインターフェース回路 44 と、CPU 43 で生成した駆動信号をパルス幅変調出力信号に増幅し、電磁比例弁減圧弁 45、46 のソレノイドに出力する出力回路 47 とを備える。

40

【0017】

図 5 は、コントローラ 38 (とくに CPU 43) における処理内容を示すブロック図である。油温センサ 38a により検出された潤滑油温 T_{oil} は信号発生部 43a に入力される。信号発生部 43a には、予め図示のように潤滑油温 T_{oil} が高いほどファン用モータ 21 に供給する流量 Q_{oil} が大きくなるような特性、すなわち冷却ファン 21a の

50

回転数を増加するような特性が記憶されている。信号発生部 4 3 a では、この特性に基づき潤滑油温 T_{oil} に応じた流量 Q_{oil} を演算する。

【 0 0 1 8 】

水温センサ 3 7 a により検出された冷却水温 T_w はネットワーク 4 0 を介して信号発生部 4 3 b に入力される。信号発生部 4 3 b には、予め図示のように冷却水温 T_w が高いほどファン用モータ 2 1 に供給する流量 Q_w が大きくなるような特性、すなわち冷却ファン 2 1 a の回転数を増加するような特性が記憶されている。信号発生部 4 3 b では、この特性に基づき冷却水温 T_w に応じた流量 Q_w を演算する。MAX 選択部 4 3 c では、信号発生部 4 3 a , 4 3 b から出力された流量 Q_{oil} , Q_w のうち、大きい方の値を選択し、目標流量 Q_{p2} として出力する。

10

【 0 0 1 9 】

容積演算部 4 3 d では、MAX 選択部 4 3 c から出力された目標流量 Q_{p2} を回転数設定器 3 9 a で設定された目標回転数 N_r で除算する。そして、この除算値 (Q_{p2} / N_r) とファン用ポンプ 2 7 の押し除け容積の最大値 D_{p2max} のうち、小さい方の値を選択し、目標容積 D_2 として出力する。信号発生部 4 3 q には、予め図示のように目標容積 D_2 と制御電流 I_2 との関係が記憶され、この関係に基づき信号発生部 4 3 q では目標容積 D_2 に応じた制御電流 I_2 を演算し、出力回路 4 7 に出力する。これによりファン用ポンプ 2 7 の押し除け容積が目標容積 D_2 に制御される。

【 0 0 2 0 】

回転数演算部 4 3 e では、回転数設定器 3 9 a で設定された目標回転数 N_r と容積演算部 4 3 d で演算された目標容積 D_2 を用いて所定の演算 ($D_2 \times N_r \times v / D_m$) を実行し、冷却ファン 2 1 a の回転数 N_f を演算する。ここで、 v はファン用ポンプ 2 7 とファン用モータ 2 1 の容積効率の積、 D_m はファン用モータ 2 7 の押し除け容積である。

20

【 0 0 2 1 】

吐出圧演算部 4 3 f では予め記憶された図示の特性に基づき、回転数演算部 4 3 e で演算された回転数 N_f をファン用ポンプ 2 7 の吐出圧 P_{fp} に変換する。ここで、吐出圧演算部 4 3 f の特性は、予め実験やシミュレーション等により設定される。すなわちファン用ポンプ 2 7 の吐出流量を変化させて、ファン回転数 N_f またはファンモータ 2 1 の駆動流量またはポンプ 2 7 の吐出流量と、ポンプ吐出圧 P_{fp} との関係を求めることにより吐出圧演算部 4 3 f の特性を設定することができる。

30

【 0 0 2 2 】

トルク演算部 4 3 g では、吐出圧演算部 4 3 f より出力されたポンプ吐出圧 P_{fp} と容積演算部 4 3 d より出力されたファン用ポンプ 2 7 の目標容積 D_2 とを用い、トルク算出するための所定の演算 ($D_2 \times P_{fp} / 2$) を実行する。そして、この演算値とレギュレータ 3 6 で制限するポンプ 2 7 の最大吸収トルク T_{p2max} のうち、小さい方の値を選択し、ファン用ポンプ 2 7 の吸収トルク T_{p2} として出力する。これにより圧力センサ等により吐出圧 P_{fp} を検出することなく、ファン用ポンプ 2 7 の吸収トルク T_{p2} を求めることができる。

【 0 0 2 3 】

基準トルク演算部 4 3 h には予め図示のようにエンジン 1 3 の目標回転数 N_r に対応した基準トルク T_a の特性が記憶されている。この特性はエンジン 1 3 の出力特性に基づき設定されており、エンジン 1 3 の全負荷性能曲線に沿って、また全負荷性能曲線を越えないように設定されている。基準トルク演算部 4 3 h では、この特性に基づき回転数設定器 3 9 a で設定された目標回転数 N_r に応じた基準トルク T_a を演算する。減算部 4 3 i では、基準トルク演算部 4 3 h より出力された基準トルク T_a からトルク演算部 4 3 g より出力されたポンプ吸収トルク T_{p2} を減算し ($T_a - T_{p2}$)、アクチュエータ用ポンプ 2 6 の吸収トルクの制限値 (制限トルク T_{p1}) を演算する。

40

【 0 0 2 4 】

容積演算部 4 3 j には、予め図示のようにアクチュエータ用ポンプ 2 6 の吐出圧 P_t と制限トルク T_{p1} とに対応するポンプ 2 6 の目標容積 D_t の特性が記憶されている。この

50

特性によれば、吐出圧 P_t の増加に伴い目標容積 D_t が減少するとともに、制限トルク T_{p1} が大きいほど吐出圧 P_t に対する目標容積 D_t が大きくなる。容積演算部 43j では、この特性に基づき、圧力センサ 26a により検出された吐出圧 P_t と減算部 43i より出力された制限トルク T_{p1} とに応じた目標容積 D_t を演算する。

【0025】

MAX 選択部 43k では、圧力センサ 34b で検出されたパイロット圧 P_{ia} と圧力センサ 34c で検出されたパイロット圧 P_{ib} のうち大きい方の値を選択し、これを代表圧 P_i として出力する。容積演算部 43m には、予め図示のようにパイロット圧 P_i の増加に伴い目標容積 D_i を増加させるような特性が記憶されている。容積演算部 43m では、この特性に基づき、MAX 選択部 43k より出力されたパイロット圧 P_i に応じた目標容積 D_i を演算する。

10

【0026】

MIN 選択部 43n では、容積演算部 43j より出力された目標容積 D_t と容積演算部 43m より出力された目標容積 D_i のうち小さい方の値を選択し、これをアクチュエータ用ポンプ 26 を制御するための目標容積 D_1 として出力する。信号発生部 43p には、予め図示のように目標容積 D_1 と制御電流 I_1 との関係が記憶され、この関係に基づき信号発生部 43p は目標容積 D_1 に応じた制御電流 I_1 を演算し、出力回路 47 に出力する。これによりアクチュエータ用ポンプ 26 の押し除け容積が目標容積 D_1 に制御され、油圧ポンプ 26 の吸収トルクが制限トルク T_{p1} 以下に制限される。

20

【0027】

本実施の形態に係るポンプ制御装置の動作をまとめると次のようになる。

油圧ショベルにより作業を行う場合、オペレータはダイヤル操作によりエンジン 13 の目標回転数 N_r を設定する。これによりエンジン制御装置 39 がエンジン回転数を目標回転数 N_r に制御する。この状態で、オペレータが操作レバー 34a を操作すると、その操作量に応じてコントロールバルブ 33 が切り換わってアクチュエータ 32 が駆動し、油圧ショベルの作業負荷等に応じてエンジン 13 の冷却水温 T_w や潤滑油温 T_{oil} が変化する。

【0028】

このときコントローラ 38 では、冷却水温 T_w 、潤滑油温 T_{oil} に対応したファン用ポンプ 27 の吐出流量 Q_{oil} 、 Q_w を演算し、そのいずれか大きい方の値を目標流量 Q_{p2} として設定する (43a ~ 43c)。さらに、目標回転数 N_r を用いて目標流量 Q_{p2} に対応したポンプ 27 の目標容積 D_2 を演算し (43d)、目標容積 D_2 に対応した制御信号 I_2 を電磁比例減圧弁 46 のソレノイドに出力し、油圧ポンプ 27 の容積を目標容積 Q_{p2} に制御する。これにより冷却ファン 21a が目標速度で回転し、冷却水温 T_w と潤滑油温 T_{oil} の過度の上昇を抑えることができる。

30

【0029】

また、コントローラ 38 では、ファン用ポンプ 27 の目標容積 D_2 とエンジン 13 の目標回転数 N_r と容積効率 η を用いて冷却ファン 21a の回転数 N_f を演算し (43e)、予め定めた特性に基づきファン回転数 N_f に対応したポンプ 27 の吐出圧 P_{fp} を演算する (43f)。さらにポンプ吐出圧 P_{fp} と目標容積 D_2 を用いてポンプ 27 の吸収トルク T_{p2} を演算し (43g)、エンジン 13 の基準トルク T_a から吸収トルク T_{p2} を減算してアクチュエータ用ポンプ 26 の吸収トルクの制限値 T_{p1} を求める (43i)。この制限トルク T_{p1} とポンプ 26 の吐出圧 P_t とによって求めたポンプ 26 の押し除け容積 D_t 、および操作レバー 34a の操作量に応じたポンプ 26 の押し除け容積 D_i のうち、小さい方の値を目標容積 D_1 として設定する (43j, 43m, 43n)。そして、目標容積 D_1 に対応した制御信号 I_1 を電磁比例減圧弁 45 のソレノイドに出力し、油圧ポンプ 26 の容積を目標容積 D_1 に制御する。これにより油圧ポンプ 26 の吸収トルクが制限トルク T_{p1} 以下に抑えられる。

40

【0030】

例えばポンプ 26 の押し除け容積 D_t 、 D_i が $D_t < D_i$ のときは、目標容積 D_1 は D

50

tとなり、ポンプ26の吸収トルクは制限トルク T_{p1} に等しくなる。この場合、ポンプ27の吸収トルク T_{p2} が小さくなるとその分だけポンプ26の吸収トルク(制限トルク T_{p1})が大きくなり、ポンプ27の吸収トルク T_{p2} が大きくなるとその分だけポンプ26の吸収トルクが小さくなる。これによりポンプ26, 27の吸収トルクの和($T_{p1} + T_{p2}$)が基準トルク T_a 以下に抑えられた状態で、ファン用ポンプ27で使用しない吸収トルクをアクチュエータ用ポンプ26の吸収トルクに配分することができ、エンジンの出力トルクを効率よく油圧ポンプ26に配分することができる。

【0031】

以上の実施の形態によれば、以下のような作用効果を奏することができる。

(1) ダイヤル設定されたエンジン13の目標回転数 N_r に基づきファン用ポンプ27の吸収トルク T_{p2} を演算し、この吸収トルク T_{p2} と目標回転数 N_r とに基づきアクチュエータ用ポンプ26の吸収トルクを調整する。これにより、エンジン13の実回転数が変動してもポンプ26, 27の押し除け容積は変化せず、制御が安定する。

(2) 目標回転数 N_r とファン用ポンプ27の目標容積 D_2 を用いて冷却ファン21aの回転数 N_f を演算するので(43e)、ファン回転数 N_f を検出するための回転数センサが不要である。

(3) ファン用ポンプ27とファン用モータ21の容積効率を考慮してファン回転数 N_f を演算するので(43e)、回転数算出の精度が向上する。

(4) 予め定めたファン回転数 N_f とポンプ27の吐出圧 P_{fp} との関係に基づき、ファン回転数 N_f に対応したポンプ吐出圧 P_{fp} を求めるので(43f)、圧力センサを用いることなく、ポンプ吐出圧 P_{fp} を求めることができ、安価に構成することができる。

【0032】

なお、本発明は上記実施の形態に限らず、種々の変形例が可能である。例えば上記実施の形態に加え、以下のようなスピードセンシング制御を行うこともできる。図6は、スピードセンシング制御を行う場合の一特性であり、エンジン13の実回転数と目標回転数との偏差 N が増加するほど補正トルク T が増加するような特性である。この特性は予めコントローラ38に記憶されている。なお、スピードセンシングの特性は図6のものに限らない。

【0033】

スピードセンシング制御を行う場合、コントローラ38では、回転数センサ24により検出されたエンジン13の実回転数と目標回転数 N_r との偏差 N を求め、この偏差 N に対応する補正トルク T を図6の特性により求める。そして、この補正トルク T を減算部43iの制限トルク T_{p1} に加算してトルク補正を行い($T_{p1} + T$)、容積演算部43jに出力する。これによりエンジン13のトルクに余裕がある場合には、補正トルク T が正となって制限トルク T_{p1} が増加し、トルクオーバーの場合には、補正トルク T が負となって制限トルク T_{p1} が減少する。このため、ポンプ26, 27の吸収トルクの和を定格トルクに近づけることができ、エンジン出力を有効利用することができる。

【0034】

この場合、エンジン13の実回転数を用いずに、補正トルク T を加算する前の制限トルク T_{p1} を演算するので、スピードセンシング制御を良好に行うことができる。すなわち実回転数を用いて制限トルク T_{p1} を演算する場合、エンジン回転数が変動すると制限トルク T_{p1} と補正トルク T の両方が変動するため、 $T_{p1} + T$ の変動量は大きく、動作がより不安定となる。これに対して目標回転数 N_r を用いて制限トルク T_{p1} を演算する場合、エンジン回転数が変動したとしても補正トルク T が変動するだけであり、 $T_{p1} + T$ の変動量は小さく、動作は安定する。

【0035】

なお、吸収トルク T_{p2} の変動を緩和するために、例えばファン用ポンプ27の目標流量 Q_{p2} の変化率を制限するようにしてもよい。回転数設定器39aによりエンジン13の目標回転数 N_r を設定するようにしたが、回転数設定手段はいかなるものでもよい。エンジン制御装置39によりエンジン回転数を目標回転数 N_r に制御するようにしたが、回

10

20

30

40

50

転数制御手段はいかなるものでもよい。第1可変油圧ポンプとしてのアクチュエータ用ポンプ26および第2可変油圧ポンプとしてのファン用ポンプ27の構成も上述したものに限らない。

【0036】

アクチュエータ用ポンプ26とファン用ポンプ27の吸収トルクの和がエンジン13の目標回転数 N_r により予め定める基準トルク T_a を越えないようにポンプ26, 27の吐出流量を制御するのであれば、ポンプ制御手段としてのコントローラ38における処理は上述したものに限らない。すなわち、目標回転数 N_r とポンプ27の目標吐出流量 Q_{p2} とに基づいてポンプ27の吐出流量を制御するとともに、ポンプの吸収トルク T_{p2} を演算し、基準トルク T_a からこの吸収トルク T_{p2} を減じることによりポンプ26の吸収トルク T_{p1} を制限制御するのであれば、ポンプ制御手段としてのコントローラ38における処理は上述したものに限らない。また、油温センサ38aにより潤滑油温 T_{oil} を検出し、水温センサ37aにより冷却水温 T_w を検出したが、油温検出手段および水温検出手段の構成もこれに限らない。

10

【0037】

図7に示すように、潤滑油温 T_{oil} を検出する油温センサ38aの代わりに、アクチュエータ32の作動油の温度(作動油温) T_{fluid} を検出する油温センサ38bを油温検出手段として設けてもよい。油温センサ38bは、例えば、アクチュエータ32からの戻り油をコントロールバルブ33を介してタンクに導く管路に配置される。油温センサ38bは、アクチュエータ32からの戻り油の温度 T_{fluid} を検出し、検出信号をコントローラ38に出力する。コントローラ38は、作動油温 T_{fluid} に基づいてファン用モータ21に供給する流量 Q_{oil} を決定する。作動油温 T_{fluid} と流量 Q_{oil} との関係は、信号発生部43aに記憶された潤滑油温 T_{oil} と流量 Q_{oil} との関係と同様である(図5参照)。コントローラ38は、作動油温 T_{fluid} を用いる場合も、潤滑油温 T_{oil} を用いる場合と同様に目標吐出流量 Q_{p2} , 目標容積 D_1, D_2 等を演算する。

20

【0038】

また、検出された潤滑油温 T_{oil} もしくは作動油温 T_{fluid} に応じた目標流量 Q_{oil} と、検出されたエンジン冷却水温 T_w に応じた目標流量 Q_w とに基づき、冷却ファン21aが必要とする冷却風量を得ることができる目標吐出流量 Q_{p2} を演算するのであれば、ポンプ制御手段としてのコントローラ38における処理も上述したものに限らない。さらに、冷却ファン21aが必要とする冷却風量を得ることができる目標吐出流量 Q_{p2} を適切に算出することができれば、潤滑油温 T_{oil} とエンジン冷却水温 T_w のいずれか一方のみを用いてもよい。同様に、作動油温 T_{fluid} とエンジン冷却水温 T_w のいずれか一方のみを用いて目標吐出流量 Q_{p2} を算出するように構成してもよい。潤滑油温 T_{oil} もしくは作動油温 T_{fluid} 、およびエンジン冷却水温 T_w の少なくともいずれかを用いて目標吐出流量 Q_{p2} を算出する場合は、油温センサ38a, 38b、および水温センサ37aのうち、いずれか不要なセンサを省略することができる。

30

【0039】

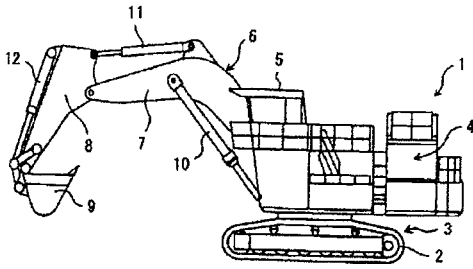
上記実施の形態はポンプ制御装置を油圧シヨベルに適用したが、エンジン13により駆動されるアクチュエータ駆動用の油圧ポンプ26と冷却ファン駆動用の油圧ポンプ27を備える他の建設機械、および建設機械以外の油圧作業機にも本発明を同様に適用可能である。油圧作業機は、例えばフォークリフト等を含む。また、油圧シヨベル1は、クローラ式の代わりにホイール式でもよい。すなわち、本発明の特徴、機能を実現できる限り、本発明は実施の形態のポンプ制御装置に限定されない。なお、以上の説明はあくまで一例であり、発明を解釈する際、上記実施形態の記載事項と特許請求の範囲の記載事項の対応関係になんら限定も拘束もされない。

40

本出願は日本国特許出願2005-374120号(2005年12月27日出願)を基礎として、その内容は引用文としてここに組み込まれる。

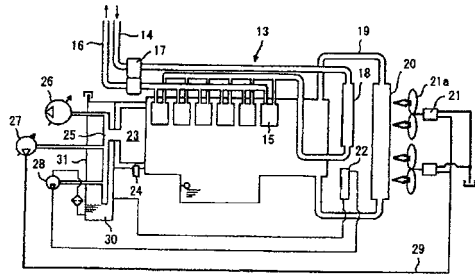
【 図 1 】

【 図 1 】



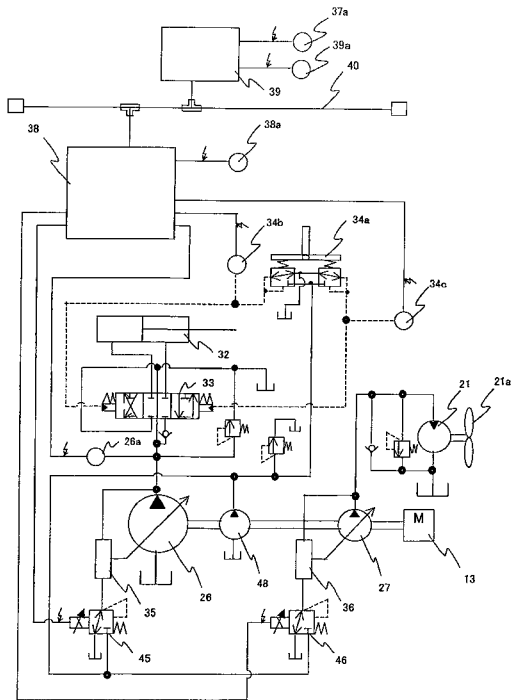
【 図 2 】

【 図 2 】



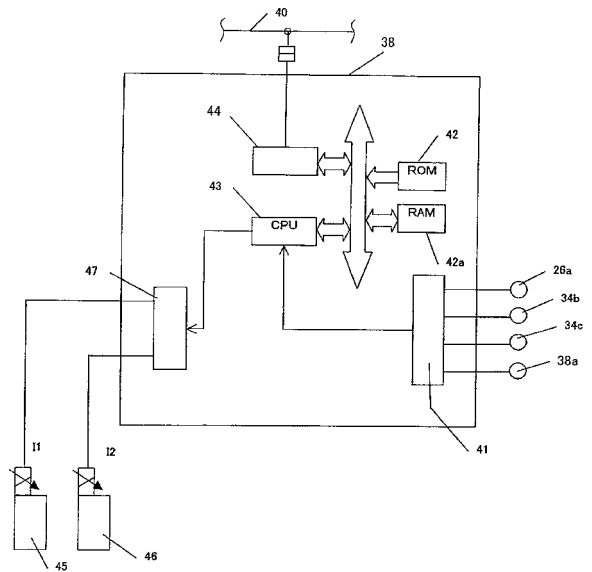
【 図 3 】

【 図 3 】



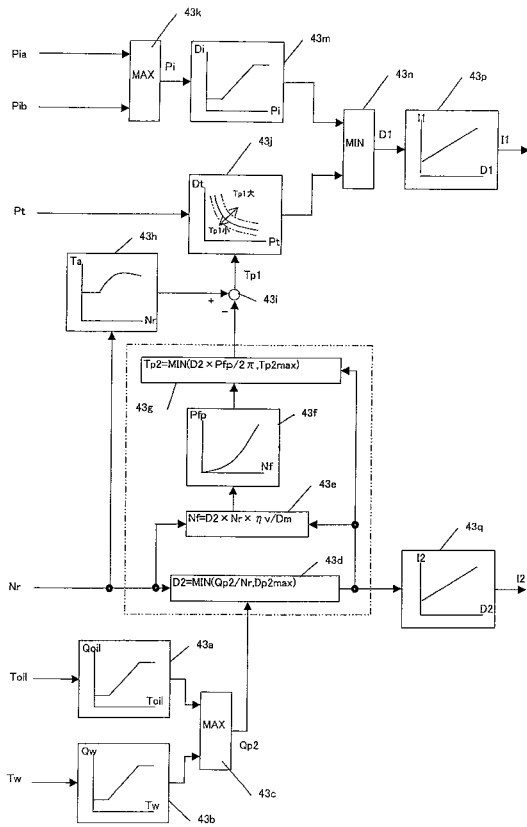
【 図 4 】

【 図 4 】



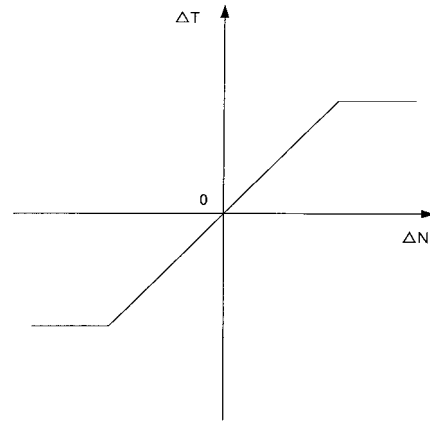
【 図 5 】

【 図 5 】



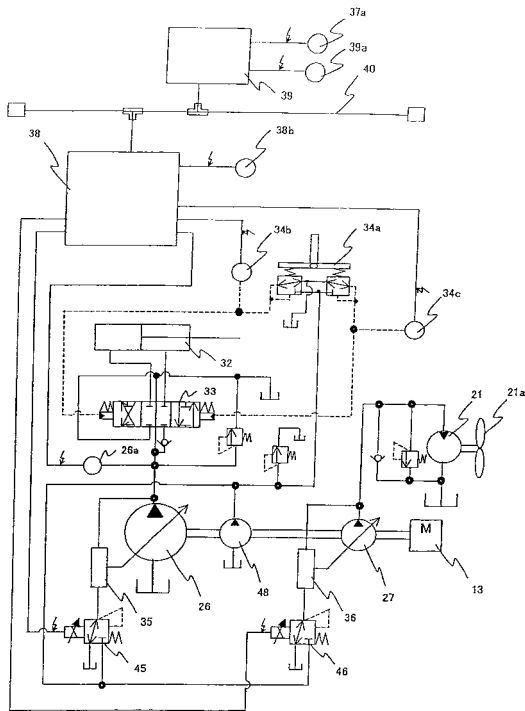
【 図 6 】

【 図 6 】



【 図 7 】

【 図 7 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2006/325190
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F15B11/17</i> (2006.01) i, <i>E02F9/22</i> (2006.01) i, <i>F02D29/04</i> (2006.01) i, <i>F15B11/00</i> (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) <i>F15B11/17</i> , <i>E02F9/22</i> , <i>F02D29/04</i> , <i>F15B11/00</i> Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <i>Jitsuyo Shinan Koho</i> 1922-1996 <i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i> 1996-2007 <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i> 1971-2007 <i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i> 1994-2007 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 2005-188674 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 14 July, 2005 (14.07.05), Par. Nos. [0039], [0040], [0043] (Family: none)	1-8
Y	JP 2005-083427 A (Kobelco Construction Machinery Co., Ltd.), 31 March, 2005 (31.03.05), Par. No. [0046] & EP 1512798 A1 & US 2005/0060993 A1	1, 6, 7
Y	JP 9-195947 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 29 July, 1997 (29.07.97), Par. No. [0014] (Family: none)	1, 6, 7
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 11 January, 2007 (11.01.07)		Date of mailing of the international search report 23 January, 2007 (23.01.07)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/325190

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 2004-108155 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 08 April, 2004 (08.04.04), Full text (Family: none)	4
Y	JP 2002-339906 A (Komatsu Ltd.), 27 November, 2002 (27.11.02), Par. No. [0053] (Family: none)	5

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2006/325190									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F15B11/17(2006.01)i, E02F9/22(2006.01)i, F02D29/04(2006.01)i, F15B11/00(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. F15B11/17, E02F9/22, F02D29/04, F15B11/00											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2007年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2007年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2007年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2007年	日本国実用新案登録公報	1996-2007年	日本国登録実用新案公報	1994-2007年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2007年										
日本国実用新案登録公報	1996-2007年										
日本国登録実用新案公報	1994-2007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 請求の範囲の番号									
Y	JP 2005-188674 A (日立建機株式会社) 2005.07.14, 【0039】, 【0040】, 【0043】, (ファミリーなし)	1-8									
Y	JP 2005-083427 A (コベルコ建機株式会社) 2005.03.31, 【0046】, &EP1512798A1, &US2005/0060993A1	1,6,7									
Y	JP 9-195947 A (日立建機株式会社) 1997.07.29, 【0014】, (ファミリーなし)	1,6,7									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> 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 11.01.2007		国際調査報告の発送日 23.01.2007									
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) 細川 健人	30 9619								
		電話番号 03-3581-1101	内線 3358								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2006/325190
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 請求の範囲の番号
Y	JP 2004-108155 A (日立建機株式会社) 2004.04.08, 全文, (ファミリーなし)	4
Y	JP 2002-339906 A (株式会社小松製作所) 2002.11.27, 【0053】, (ファミリーなし)	5

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

Fターム(参考) 3H089 AA03 AA85 BB17 CC08 DA02 DA03 DA07 DA08 DA13 DB43
DC04 EE05 EE22 FF01 FF07 FF08 GG02 JJ01

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。