

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4655795号
(P4655795)

(45) 発行日 平成23年3月23日(2011.3.23)

(24) 登録日 平成23年1月7日(2011.1.7)

(51) Int.Cl.		F I			
E O 2 F	9/22	(2006.01)	E O 2 F	9/22	R
F 1 5 B	11/16	(2006.01)	E O 2 F	9/22	M
F 1 5 B	11/024	(2006.01)	F 1 5 B	11/16	B
			F 1 5 B	11/02	T

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-207206 (P2005-207206)	(73) 特許権者	000246273
(22) 出願日	平成17年7月15日(2005.7.15)		コベルコ建機株式会社
(65) 公開番号	特開2007-23606 (P2007-23606A)		広島県広島市安佐南区祇園3丁目12番4号
(43) 公開日	平成19年2月1日(2007.2.1)	(74) 代理人	100067828
審査請求日	平成18年7月14日(2006.7.14)		弁理士 小谷 悦司
		(74) 代理人	100096150
			弁理士 伊藤 孝夫
		(74) 代理人	100099955
			弁理士 樋口 次郎
		(74) 代理人	100109058
			弁理士 村松 敏郎
		(72) 発明者	岡 秀和
			広島市安佐南区祇園3丁目12番4号 コ
			ベルコ建機株式会社 広島本社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 油圧ショベルの油圧制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

作業アタッチメントを構成するブーム、アーム、バケットと、これらを駆動するブーム、アーム、バケット各シリンダを含む複数の油圧アクチュエータと、この油圧アクチュエータごとに作動を制御する複数のコントロールバルブとが設けられ、このコントロールバルブ群のうちアーム用コントロールバルブとして、共通の操作手段によって操作される第1及び第2両アーム用コントロールバルブを備え、このコントロールバルブ群は、一方のアーム用コントロールバルブとブーム用及びバケット用両コントロールバルブとを含む第1グループと、他方のアーム用コントロールバルブを含む第2グループとに分けられて第1及び第2両油圧ポンプに別々に接続され、第1及び第2両グループのそれぞれについて、各コントロールバルブが油圧ポンプに対してアーム用コントロールバルブを最下流側として、それぞれのセンターパイパス通路同士を接続するタンデム回路と、それぞれのポンプポート同士を並列に接続するパラレル回路とによって接続されるとともに、第1グループの上記パラレル回路におけるアーム用コントロールバルブの入口側に、ポンプ吐出油を同グループ内の他のコントロールバルブに優先的に供給するための絞りが設けられ、かつ、上記アーム用コントロールバルブの操作量に応じてポンプ吐出量を制御する制御手段が設けられた油圧ショベルの油圧制御装置において、上記第1グループでのアーム用コントロールバルブのアーム引き操作とブーム上げまたはバケット掘削とが同時に行なわれる複合操作時に、上記制御手段により、上記アーム引き操作量によって決まる第1油圧ポンプの吐出量の上限値を、ブーム上げまたはバケット掘削の操作量に応じて、この操作量が

きくなるほど小さくなる方向に制限するように構成したことを特徴とする油圧ショベルの油圧制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の油圧ショベルの油圧制御装置において、アームシリンダの縮小側の油の一部を伸長側に戻す再生回路と、この再生回路を通る再生流量を制御する再生弁とが設けられ、制御手段は、複合操作時に、上記再生弁を、ブーム上げまたはバケット掘削の操作量に応じて、この操作量が大きいほど再生率が増加する方向に制御するように構成したことを特徴とする油圧ショベルの油圧制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は油圧アクチュエータ群の油圧源として二つの油圧ポンプを備えた 2 ポンプ方式をとる油圧ショベルの油圧制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

油圧ショベルの作業アタッチメントは、図 5 に示すようにブーム 1、アーム 2、バケット 3 と、これらを駆動するブーム、アーム、バケット各シリンダ 4, 5, 6 とによって構成され、ブーム 1 の上げ/下げ、アーム 2 の押し(上向き回転)/引き(下向き回転)、バケットの掘削(すくい)/戻しの各動作によって掘削、積み込み等の各種作業が行われる。

【0003】

20

このブーム、アーム、バケット各シリンダ 4 ~ 6 を含む油圧ショベルの油圧回路を図 6 に示す。

【0004】

ここでは、図示しないエンジンによって駆動される二つの油圧ポンプ(第 1 及び第 2 両油圧ポンプ) 7, 8 を備え、第 1 油圧ポンプ 7 でブーム、アーム、バケット各シリンダ 4, 5, 6、第 2 油圧ポンプ 8 でブーム、アーム両シリンダ 4, 5 と旋回モータ 9 を駆動する回路を例示している。

【0005】

各油圧アクチュエータの作動を制御するコントロールバルブは、第 1 油圧ポンプ 7 を油圧源とするブーム用第 1、バケット用、アーム用第 2 の各コントロールバルブ 10, 11, 12 から成る第 1 グループ G 1 と、ブーム用第 2、旋回用、アーム用第 1 の各コントロールバルブ 13, 14, 15 から成る第 2 グループ G 2 とに分けられている。

30

【0006】

この両グループ G 1, G 2 の各コントロールバルブは、油圧ポンプ 7, 8 に対して、それぞれのセンターバイパス通路を直列に接続するタンデム回路 16, 17 と、それぞれのポンポート同士を並列に接続する平行回路 18, 19 とによって接続されている。

【0007】

この場合、アーム引きと、ブーム上げまたはバケット掘削の複合操作時(以下、アーム引き/ブーム上げ等の複合操作時という)に、ポンプ吐出油が、相対的に軽負荷側のアームシリンダ 5 のみに供給されることのないように、

40

(i) 両グループ G 1, G 2 においてアーム用コントロールバルブ 12, 15 がポンプ 7, 8 に対して最下流側に配置され、

(i i) 第 1 グループ G 1 の平行回路 18 におけるアーム用第 2 コントロールバルブ 12 の入口側に絞り 20 が設けられている。

【0008】

これにより、アーム引き/ブーム上げ等の複合操作時に、第 1 油圧ポンプ 7 の吐出油が優先的にブームシリンダ 4 またはバケットシリンダ 6 に供給され、同シリンダ 4, 6 の作動が確保される。

【0009】

なお、このとき第 2 油圧ポンプ 8 の吐出油が、第 2 グループ G 2 の平行回路 19 及

50

び第1アーム用コントロールバルブ15経由でアームシリンダ5に送られるため、アームシリンダ5の必要流量が確保される。

【0010】

21, 22, 23はブーム用、バケット用、アーム用の各リモコン弁で、この各リモコン弁21~23によってブーム用、バケット用、アーム用各コントロールバルブ10, 13, 11, 12, 15が制御される。

【0011】

なお、本発明では相対的に作動圧の低いアーム引きと、これよりも作動圧の高いアクチュエータ操作(図6の回路ではブーム上げまたはバケット掘削)の複合操作時のみを問題としているため、図の簡略化の観点から、主旨と無関係な旋回用リモコン弁の図示を省略するとともに、各リモコン弁21~23とコントロールバルブ10, 13, 11, 12, 15とを結ぶパイロットラインのうち、ブーム上げ、バケット掘削、アーム引きの各パイロットライン24, 25, 26のみを図示している。

10

【0012】

27, 28は両ポンプ7, 8の吐出圧(ポンプ圧)を検出するポンプ圧センサで、この両センサ27, 28からのポンプ圧信号がコントローラ29に送られ、このコントローラ29からポンプレギュレータとしての比例弁30, 31にポンプ吐出量を制御するための制御信号が送られる。

【0013】

すなわち、エンスト防止のためにポンプ圧に応じてポンプ吐出量を制御する馬力制御が行われる。

20

【0014】

図6中、Tはタンクである。

【0015】

この構成において、アーム引きを含む複合操作時(アーム引きとブーム上げの場合で説明する)に、両油圧ポンプ7, 8の吐出油が、ブーム用コントロールバルブ10, 13を介してブームシリンダ4の伸び側に供給される一方、アーム用コントロールバルブ12, 15を介してアームシリンダ5の伸び側に供給される。

【0016】

このとき、第1油圧ポンプ7の吐出油が、第1グループG1のタンデム回路16の上流側において、ブーム用コントロールバルブ10のセンターバイパス通路によって絞られるため、この部分で余分な発熱が発生するという問題があった。

30

【0017】

また、このバイパス通路での絞り作用によってポンプ圧力が上がり、これをもとに第1油圧ポンプ7だけでなく第2油圧ポンプ8にも馬力制御が働いて回路全体の流量が減少する。

【0018】

この結果、アームシリンダ5に供給される油量が減少するため、アーム2の作動速度が遅くなるという問題もあった。

【0019】

この点の対策として、ブーム用コントロールバルブ10のセンターバイパス通路での絞り作用を緩めるために同通路の開口を大きくすることが考えられる。

40

【0020】

ところが、こうするとアーム引き/ブーム上げの複合操作時に、軽負荷側であるアームシリンダ5側に油を多くとられ、ブームシリンダ4が作動しなくなる。つまり、タンデム回路16の上流側にブーム用コントロールバルブ10、最下流側にアーム用コントロールバルブ12を配置した意味がなくなる。

【0021】

一方、パラレル回路18の絞り20に代えて流量制御弁を設け、複合操作時にパラレル回路18経由でアームシリンダ5に送られる油量を増加させる技術が公知である(特許文

50

献 1 参照)。

【特許文献 1】特開平 9 - 1 7 7 1 3 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 2 2 】

この公知技術によると、複合操作時に、パラレル回路 1 8 経由でアームシリンダ 5 に送られる油量が増加することでアームシリンダ 5 の作動速度を速くできる一方、タンデム回路 1 6 を通る油量が減少することで余分な発熱を抑えることが可能となる。

【 0 0 2 3 】

しかし、パラレル回路 1 8 に、絞り 2 0 よりも格段に高価な流量制御弁を設けるため、その制御系も必要となることと合わせて大幅なコストアップとなる。

【 0 0 2 4 】

また、回路中に新たに流量制御弁を組み込まなければならないため、既存の機械には適用困難であるという問題があった。

【 0 0 2 5 】

そこで本発明は、アーム用コントロールバルブによるアーム引き操作と、同一グループ内の他のコントロールバルブの操作が同時に行なわれる複合操作時に、タンデム回路での余分な発熱、及びアーム速度の低下を抑えることができ、しかもこの目的を低コストで実現できるとともに、既存の機械にも容易に適用することができる油圧ショベルの油圧制御装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 6 】

請求項 1 の発明は、作業アタッチメントを構成するブーム、アーム、バケットと、これらを駆動するブーム、アーム、バケット各シリンダを含む複数の油圧アクチュエータと、この油圧アクチュエータごとに作動を制御する複数のコントロールバルブとが設けられ、このコントロールバルブ群のうちアーム用コントロールバルブとして、共通の操作手段によって操作される第 1 及び第 2 両アーム用コントロールバルブを備え、このコントロールバルブ群は、一方のアーム用コントロールバルブとブーム用及びバケット用両コントロールバルブとを含む第 1 グループと、他方のアーム用コントロールバルブを含む第 2 グループとに分けられて第 1 及び第 2 両油圧ポンプに別々に接続され、第 1 及び第 2 両グループのそれぞれについて、各コントロールバルブが油圧ポンプに対してアーム用コントロールバルブを最下流側として、それぞれのセンターバイパス通路同士を接続するタンデム回路と、それぞれのポンプポート同士を並列に接続するパラレル回路とによって接続されるとともに、第 1 グループの上記パラレル回路におけるアーム用コントロールバルブの入口側に、ポンプ吐出油を同グループ内の他のコントロールバルブに優先的に供給するための絞りが設けられ、かつ、上記アーム用コントロールバルブの操作量に応じてポンプ吐出量を制御する制御手段が設けられた油圧ショベルの油圧制御装置において、上記第 1 グループでのアーム用コントロールバルブのアーム引き操作とブーム上げまたはバケット掘削とが同時に行なわれる複合操作時に、上記制御手段により、上記アーム引き操作量によって決まる第 1 油圧ポンプの吐出量の上限值を、ブーム上げまたはバケット掘削の操作量に応じて、この操作量が大きくなるほど小さくなる方向に制限するように構成したものである。

【 0 0 2 7 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 の構成において、アームシリンダの縮小側の油の一部を伸長側に戻す再生回路と、この再生回路を通る再生流量を制御する再生弁とが設けられ、制御手段は、複合操作時に、上記再生弁を、ブーム上げまたはバケット掘削の操作量に応じて、この操作量が大きいほど再生率が増加する方向に制御するように構成したものである。

【発明の効果】

【 0 0 2 8 】

本発明によると、アーム引き / ブーム上げまたはバケット掘削の複合操作時に、アーム

10

20

30

40

50

引き操作量によって決まる第1油圧ポンプの吐出量の上限値をブーム上げまたはバケット掘削の操作量に応じて制限するため、第1グループにおけるタンデム回路上流側のセンターバイパス通路を通る流量を減らして、同通路の絞りによる発熱を抑えることができる。

【0029】

この場合、ブーム上げまたはバケット掘削の操作量が大きくなる(センターバイパス通路の開口が小さくなる)ほど流量が減るため、発熱防止の点でさらに有効となる。

【0030】

ところで、アーム引き/ブーム上げまたはバケット掘削の複合操作は、通常、アームを速く引きながらブームまたはバケットをゆっくり作動させる操作となる。従って、アーム引き操作量が大きいため、第1油圧ポンプの吐出量が多くなって上記バイパス通路での発熱が起り易くなる。この点、本発明によると、アーム引き/ブーム上げまたはバケット掘削の複合操作時に上記制御を行うため、発熱防止の実効がとくに高いものとなる。

【0031】

また、上記制御によるポンプ吐出量の減少によってポンプ圧の上昇が抑制され、馬力制御による第2油圧ポンプの吐出量の減少も抑えられるため、アーム速度の低下を抑えることができる。

【0032】

しかも、ポンプ制御のみによって上記作用を得ることができ、特許文献1に記載された公知技術のように余分な弁を追加する必要もない。このため、発熱及びアーム速度の低下を抑えるという所期の目的を低コストで実現することができるとともに、既存の機械にも容易に適用することができる。

【0033】

但し、上記構成のみでは、アームシリンダへの供給油量の減少、これによるアーム速度の低下は免れないため、ブームまたはバケットをゆっくり作動させながらアームを速く引く、という複合操作本来の機能が十分に確保できないおそれがある。

【0034】

この点、請求項2の発明によると、上記複合操作時に、アームシリンダの縮小側から伸長側に油を再供給する再生回路の再生率を、ブーム上げまたはバケット掘削の操作量に応じて増加させる構成としたから、第1油圧ポンプの吐出量の上限値が減少することに対抗して再生油量を増加させることができる。

【0035】

これにより、アームシリンダに必要な流量を確保してアーム引き速度を十分速くし、良好な操作性を確保することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0036】

本発明の実施形態を図1～図4によって説明する。

【0037】

図1に実施形態にかかる油圧シヨベルの油圧制御装置の回路構成を示す。この実施形態の回路において、図6に示す従来の回路と同一部分には同一符号を付して示し、その重複説明を省略する。

【0038】

この回路においては、従来回路と同様に、第1及び第2両油圧ポンプ7,8を備え、第1油圧ポンプ7が、ブーム用第1、バケット用、アーム用第2各コントロールバルブ10～12から成る第1グループG1に、第2油圧ポンプ8が、ブーム用第2、旋回用、アーム用第1各コントロールバルブ13～15から成る第2グループG2に、それぞれタンデム回路16,17及び平行回路18,19によって接続されている。

【0039】

この場合、両グループG1,G2において、アーム用コントロールバルブ12,15がタンデム回路16,17の最下流側に配置される点、第1グループG1の平行回路18におけるアーム用第2コントロールバルブ12の入口側に絞り20が設けられている点は

10

20

30

40

50

図 6 の回路と同じである。

【 0 0 4 0 】

この実施形態回路においては、ブーム上げ、バケット掘削、アーム引きの各パイロットライン 2 4, 2 5, 2 6 にパイロット圧センサ 3 2, 3 3, 3 4 が設けられ、それぞれのパイロット圧、つまりブーム上げ、バケット掘削、アーム引きの各操作量がこれら各パイロット圧センサ 3 2 ~ 3 4 で検出され、制御手段としてのコントローラ 3 5 に送られる。

【 0 0 4 1 】

コントローラ 3 5 は、予め設定・記憶された図 2, 3 の特性マップに基づき、検出された各操作量に応じて比例弁 3 0, 3 1 を通じて両油圧ポンプ 7, 8 の吐出量を制御する。

【 0 0 4 2 】

図 2 はアーム引きパイロット圧(操作量)と、これによって変化する第 1 油圧ポンプ 7 の吐出量 Q_1 の関係を示し、アーム引きパイロット圧の増加に比例して同ポンプ吐出量 Q_1 が上限値 $Q_1 A$ まで増加する。図 2 中の a はポンプ吐出量 Q_1 が変化しない操作初期のパイロット圧区間である。

【 0 0 4 3 】

図 3 は、アーム引き / ブーム上げまたはバケット掘削の複合操作時に、ブーム上げまたはバケット掘削のパイロット圧(操作量。以下、バケット上げ等パイロット圧という)と、図 2 のポンプ吐出量の上限値 $Q_1 A$ との関係を示す。

【 0 0 4 4 】

同図のように、ブーム上げ等パイロット圧が 0 から一定の値 b までの区間 c を除いて、ブーム上げ等パイロット圧の増加に比例して上限値 $Q_1 A$ が減少するように設定されている。

【 0 0 4 5 】

この設定に基づき、コントローラ 3 5 により、アーム引き / ブーム上げまたはバケット掘削の複合操作時に、アーム引き操作量によって決まる第 1 油圧ポンプ 7 の吐出量の上限値 $Q_1 A$ を、ブーム上げ等パイロット圧の増加に応じて減少させる制御が行われる。

【 0 0 4 6 】

この制御により、第 1 グループ G 1 におけるタンデム回路 1 6 の上流側(ブーム用第 1 コントロールバルブ 1 0 またはバケット用コントロールバルブ 1 1)のセンターバイパス通路を通る流量が減少するため、同通路の絞り作用によって発生する発熱を抑えることができる。

【 0 0 4 7 】

この場合、ブーム上げまたはバケット掘削の操作量が大きくなる(センターバイパス通路の開口が小さくなる)ほど上限値 $Q_1 A$ が小さくなり、第 1 グループ G 1 の流量が減るため、発熱防止の点でさらに有効となる。

【 0 0 4 8 】

また、アーム引き / ブーム上げまたはバケット掘削の複合操作時には、前記のようにアームを速く引きながらブームまたはバケットをゆっくり作動させるのが一般的であるため、上記制御を行わないと、大きなアーム引き操作量に応じて第 1 油圧ポンプ 7 の吐出量が多くなって上記バイパス通路での発熱が起こり易くなる。この点から、アーム引き / ブーム上げまたはバケット掘削の複合操作時に上記制御を行うことにより、発熱防止の実効がとくに高いものとなる。

【 0 0 4 9 】

一方、上記制御によるポンプ吐出量の減少によって第 1 油圧ポンプ 7 のポンプ圧の上昇が抑制され、馬力制御による第 2 油圧ポンプ 8 の吐出量の減少、すなわち、同ポンプ 8 からアームシリンダ 5 に供給される油量の減少を抑制することができる。このため、複合操作時のアーム速度の低下を抑えることができる。

【 0 0 5 0 】

しかも、第 1 油圧ポンプ 7 の制御のみによって上記作用を得ることができるため、特許文献 1 に記載された公知技術のように余分な弁(絞り 2 0 に変わる流量制御弁)を追加する

10

20

30

40

50

必要もない。このため、発熱及びアーム速度の低下を抑えるという所期の目的を低コストで実現することができるとともに、既存の機械にも容易に適用することができる。

【0051】

但し、上記のように第1油圧ポンプ7の吐出量の上限值を制限する制御によって同ポンプ7からアームシリンダ5に供給される油量が減少することは免れない。また、ブーム上げまたはバケット掘削の操作量が増加するほどこの傾向が強くなり、同時に第2油圧ポンプ8からのアームシリンダ供給油量も減少する。このため、このままではアーム速度の低下は避けられない。

【0052】

そこでこの実施形態においては、アームシリンダ5の縮小側から伸長側に油を再供給する再生回路36と、この再生回路36を通る再生流量を制御する再生弁37とが設けられている。

10

【0053】

再生弁37は、電磁式の流量制御弁として構成され、コントローラ35により、複合操作時に図4に示すようにブーム上げまたはバケット掘削のパイロット圧(操作量)に応じて、この操作量が大いほど再生率が増加する方向に制御される。

【0054】

この制御により、前記した第1油圧ポンプ7の吐出量の上限值が減少することに対抗して再生油量を増加させることができるため、アームシリンダ5に必要な流量を確保してアーム引き速度を十分速くすることができる。

20

【0055】

なお、図6に示す従来回路では、説明の簡略化のために図示していないが、アームシリンダ用の再生弁そのものは油圧シヨベルの油圧回路において従来から用いられており、実施形態回路においては、コントローラ35による再生弁37の制御プログラムを上記の内容に変更するだけでよい。すなわち、従来回路との比較において再生弁37によるコストアップのおそれは殆どない。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明の実施形態にかかる油圧制御装置の回路構成図である。

【図2】同装置におけるアーム引きパイロット圧と、第1油圧ポンプの吐出量との関係を示す図である。

30

【図3】同装置におけるブーム上げまたはバケット掘削のパイロット圧と、第1油圧ポンプの吐出量の上限值との関係を示す図である。

【図4】同装置におけるブーム上げまたはバケット掘削のパイロット圧と、アームシリンダに対する油の再生率との関係を示す図である。

【図5】油圧シヨベルの作業アタッチメントの側面図である。

【図6】従来装置の回路構成図である。

【符号の説明】

【0057】

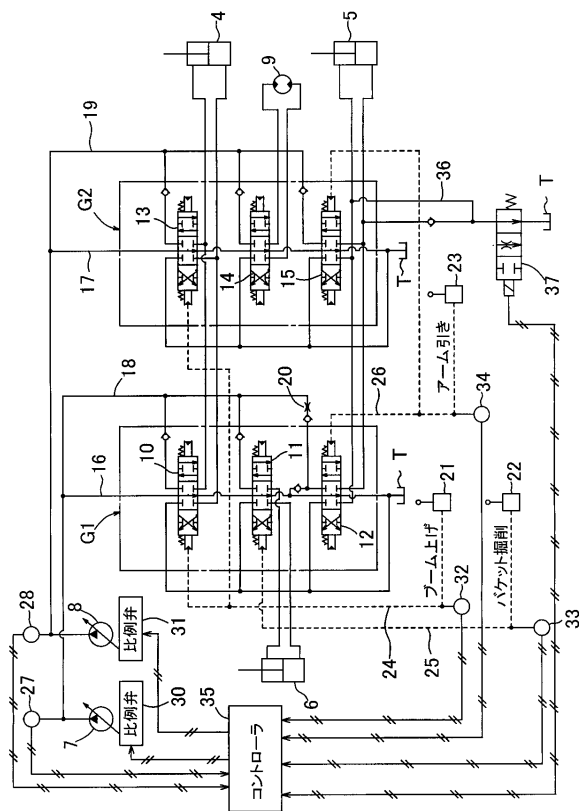
- 1 ブーム
- 2 アーム
- 3 バケット
- 4 ブームシリンダ
- 5 アームシリンダ
- 6 バケットシリンダ
- 7 第1油圧ポンプ
- 8 第2油圧ポンプ
- G1 第1グループ
- G2 第2グループ
- 10, 13 ブーム用コントロールバルブ

40

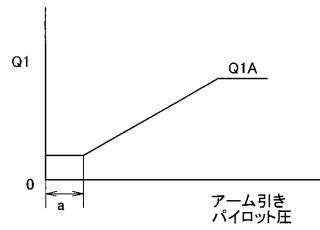
50

- 1 1 バケット用コントロールバルブ
- 1 2, 1 5 アーム用コントロールバルブ
- 1 6, 1 7 タンデム回路
- 1 8, 1 9 パラレル回路
- 2 0 絞り
- 2 1, 2 2, 2 3 リモコン弁
- 2 7, 2 8 ポンプセンサ
- 3 0, 3 1 ポンプ吐出量を制御するための比例弁
- 3 2, 3 3, 3 4 パイロット圧センサ
- 3 5 制御手段としてのコントローラ
- 3 6 再生回路
- 3 7 再生弁

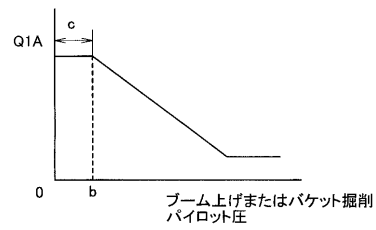
【 図 1 】



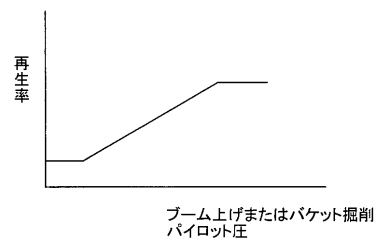
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

審査官 住田 秀弘

- (56)参考文献 特開平10-331209(JP,A)
特開2000-309948(JP,A)
特開平08-068079(JP,A)
特開2002-097674(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|--------|
| E02F | 9/22 |
| F15B | 11/024 |
| F15B | 11/16 |