(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6232347号
(P6232347)
(45)発行日　平成29年11月15日(2017.11.15)　(24)登録日　平成29年10月27日(2017.10.27)

(51)Int.Cl.　　F I
F15B 11/00 (2006.01)　　F15B 11/00 S
E02F 9/22 (2006.01)　　E02F 9/22 A

請求項の数 2　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願2014-153263(P2014-153263)
(22)出願日　平成26年7月28日(2014.7.28)
(65)公開番号　特開2016-31101(P2016-31101A)
(43)公開日　平成28年3月7日(2016.3.7)
審査請求日　平成28年11月16日(2016.11.16)

(73)特許権者　398071668
株式会社日立建機ティエラ
滋賀県甲賀市水口町笹が丘１番２号
(74)代理人　110000442
特許業務法人　武和国際特許事務所
(72)発明者　高橋　究
滋賀県甲賀市水口町笹が丘１－２　株式会社日立建機ティエラ滋賀工場内
(72)発明者　竹林　圭文
滋賀県甲賀市水口町笹が丘１－２　株式会社日立建機ティエラ滋賀工場内
(72)発明者　森　和繁
滋賀県甲賀市水口町笹が丘１－２　株式会社日立建機ティエラ滋賀工場内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】作業機械

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
走行体を含む本体と、上記本体に取り付けられる作業装置と、上記走行体を駆動する走行モータと、上記走行モータを作動させる圧油を供給する油圧ポンプと、上記油圧ポンプから上記走行モータに供給される圧油の流れを制御する流量制御弁と、上記走行体の逸走を防ぐために上記走行モータに付設され、両端に中立復帰させるばねを有するカウンタバランス弁とを備えた作業機械において、
上記カウンタバランス弁は、上記走行モータに対して互いに並列に配置される第１カウンタバランス弁と第２カウンタバランス弁とから成り、
上記第１カウンタバランス弁の両端のばねの力、及び上記第２カウンタバランス弁の両端のばねの力のそれぞれを、
上記第１カウンタバランス弁がフルストロークする圧力よりも、上記第２カウンタバランス弁がストロークし始めるクラッキング圧が高くなるように、
上記第２カウンタバランス弁がフルストロークする圧力が上記走行モータの平地走行時の負荷圧よりも低く、かつ、第２カウンタバランス弁の上記クラッキング圧が上記走行モータの降坂時の負荷圧よりも高くなるように設定したことを特徴とする作業機械。
【請求項２】
請求項１に記載の作業機械において、
上記第１カウンタバランス弁は、
上記走行モータの一方側に連絡される第１主管路、及び上記走行モータの他方側に連絡

される第２主管路に連通する油路のそれぞれに、上記走行モータから上記流量制御弁方向への圧油の流れを阻止するチェックバルブを有する中立位置と、
上記第１主管路に連通する圧油供給油路に上記走行モータへの圧油の流れを許容させるチェックバルブを有し、上記第２主管路に連通する戻り油を導く油路にチェックバルブを有さない第１切換位置と、
上記第２主管路に連通する圧油供給油路に上記走行モータへの圧油の流れを許容させるチェックバルブを有し、上記第１主管路に連通する戻り油を導く油路にチェックバルブを有さない第２切換位置とを含み、
上記第２カウンタバランス弁は、
上記第１主管路に連通する油路、及び上記第２主管路に連通する油路のそれぞれに、上記走行モータから上記流量制御弁方向への圧油の流れを阻止するチェックバルブを有する中立位置と、
上記第１主管路に連通する圧油供給油路、及び上記第２主管路に連通する戻り油を導く油路のそれぞれに、チェックバルブを有さない第１切換位置と、
上記第２主管路に連通する圧油供給油路、及び上記第１主管路に連通する戻り油を導く油路のそれぞれに、チェックバルブを有さない第２切換位置とを含むことを特徴とする作業機械。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、走行体を駆動する走行モータ、及びこの走行モータに付設され、走行体の逸走を防ぐカウンタバランス弁を備えたミニショベル等の作業機械に関する。

【背景技術】

【０００２】

この種の従来技術として特許文献１に示されるものがある。この特許文献１には、走行モータ、及びこの走行モータに付設され、走行体の逸走を防ぐカウンタバランス弁を備えた構成が開示されている。この従来技術は、カウンタバランス弁に並設させて、走行モータの一方側に連絡される第１主管路に配置され、走行モータへの圧油の流れを許容させ、走行モータからの圧油の流れを阻止するチェックバルブを有し、また、走行モータの他方側に連絡される第２主管路に配置され、走行モータへの圧油の流れを許容させ、走行モータからの圧油の流れを阻止するチェックバルブを有している。

【０００３】

カウンタバランス弁の両端には、このカウンタバランス弁を中立復帰させるばねが備えられている。カウンタバランス弁は、走行体の降坂時にあって、フルストロークまで切り換えられない間、走行モータからの戻り油を絞る過渡位置を備えており、この過渡位置に切り換えられたときには走行体の逸走が防止される。また、このカウンタバランス弁は、フルストロークまで切り換えられたときに、油圧ポンプと前述の第１主管路とを連通させる油路と、第２主管路とタンクとを連通させる油路とを有するフルストローク位置を備えており、このフルストローク位置にはチェックバルブは配置されていない。

【０００４】

この従来技術では、走行体の平地走行時における走行モータへの圧油の供給に際しては、カウンタバランス弁がフルストロークし、油圧ポンプからの圧油が主にカウンタバランス弁の前述したフルストローク位置を介して走行モータに供給される。したがって、チェックバルブを介して走行モータへ圧油を供給する場合に比べて、圧力損失を低減できる。走行モータからの戻り油は、前述したフルストローク位置を介してタンクに戻される。このような圧油の流れにより走行モータが作動し、走行体を平地走行させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】実開平５－２２８０４号公報

【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
上述した従来技術は、走行体の平地走行にあって走行モータへ供給される圧油の流量を大きくした場合、カウンタバランス弁の前述したフルストローク位置とチェックバルブを介して走行モータへ圧油を供給でき、このときの圧力損失は少ない。しかしながら、このように流量を大きくした場合、走行モータからの戻り油は、カウンタバランス弁の前述したフルストローク位置を通過してタンクに戻されるので、このときの圧力損失は大きくなってしまう。これにより上述した従来技術は、エネルギ消費量が増加し、経済性が低下する問題がある。
【０００７】
本発明は、上述した従来技術における実情からなされたもので、その目的は、平地走行時に比較的大きな流量の圧油を油圧ポンプから走行モータに供給する際の圧力損失を低減できるとともに、走行モータからタンクに圧油を戻す際の圧力損失も低減させることができる作業機械を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
この目的を達成するために、本発明は、走行体を含む本体と、上記本体に取り付けられる作業装置と、上記走行体を駆動する走行モータと、上記走行モータを作動させる圧油を供給する油圧ポンプと、上記油圧ポンプから上記走行モータに供給される圧油の流れを制御する流量制御弁と、上記走行体の逸走を防ぐために上記走行モータに付設され、両端に中立復帰させるばねを有するカウンタバランス弁とを備えた作業機械において、上記カウンタバランス弁は、上記走行モータに対して互いに並列に配置される第１カウンタバランス弁と第２カウンタバランス弁とから成り、上記第１カウンタバランス弁の両端のばねの力、及び上記第２カウンタバランス弁の両端のばねの力のそれぞれを、上記第１カウンタバランス弁がフルストロークする圧力よりも、上記第２カウンタバランス弁がストロークし始めるクラッキング圧が高くなるように、上記第２カウンタバランス弁がフルストロークする圧力が上記走行モータの平地走行時の負荷圧よりも低く、かつ、第２カウンタバランス弁の上記クラッキング圧が上記走行モータの降坂時の負荷圧よりも高くなるように設定したことを特徴としている。
【０００９】
このように構成した本発明は、第２カウンタバランス弁のクラッキング圧は走行モータの降坂時の負荷圧よりも高いことから、走行体の降坂時には、第２カウンタバランス弁は両端のばねにより中立位置に保持される。したがって、第１カウンタバランス弁の切り換え動作によって走行モータから戻される油が第１カウンタバランス弁で絞られ、これによって走行体の逸走が防止される。
【００１０】
また、第１カウンタバランス弁がフルストロークする圧力よりも、第２カウンタバランス弁のクラッキング圧が高く、第２カウンタバランス弁がフルストロークする圧力が走行モータの平地走行時の負荷圧よりも低いことから、走行体の平地走行時には、第１カウンタバランス弁と第２カウンタバランス弁の双方を介して油圧ポンプからの圧油を走行モータに供給することができる。したがって、比較的大きな流量を走行モータに供給した際でも、圧力損失を低減できる。
【００１１】
またこのとき、第１カウンタバランス弁と第２カウンタバランス弁の双方を介して走行モータからの圧油をタンクに戻すことができる。したがって、このように比較的大きな流量をタンクに戻す際にも、圧力損失を低減できる。
【００１２】
また本発明は、上記発明において、上記第１カウンタバランス弁は、上記走行モータの一方側に連絡される第１主管路、及び上記走行モータの他方側に連絡される第２主管路に

連通する油路のそれぞれに、上記走行モータから上記流量制御弁方向への圧油の流れを阻止するチェックバルブを有する中立位置と、上記第１主管路に連通する圧油供給油路に上記走行モータへの圧油の流れを許容させるチェックバルブを有し、上記第２主管路に連通する戻り油を導く油路にチェックバルブを有さない第１切換位置と、上記第２主管路に連通する圧油供給油路に上記走行モータへの圧油の流れを許容させるチェックバルブを有し、上記第１主管路に連通する戻り油を導く油路にチェックバルブを有さない第２切換位置とを含み、上記第２カウンタバランス弁は、上記第１主管路に連通する油路、及び上記第２主管路に連通する油路のそれぞれに、上記走行モータから上記流量制御弁方向への圧油の流れを阻止するチェックバルブを有する中立位置と、上記第１主管路に連通する圧油供給油路、及び上記第２主管路に連通する戻り油を導く油路のそれぞれに、チェックバルブを有さない第１切換位置と、上記第２主管路に連通する圧油供給油路、及び上記第１主管路に連通する戻り油を導く油路のそれぞれに、チェックバルブを有さない第２切換位置とを含むことを特徴としている。

【００１３】

このように構成した本発明は、第２カウンタバランス弁の第１切換位置及び第２切換位置は、チェックバルブを有さないことから、走行体の平地走行時に、比較的大きな流量が走行モータからタンクに戻されようとするときでも、この第２カウンタバランス弁の第１切換位置あるいは第２切換位置を戻し油が通過する際の圧力損失をより小さく抑えることができる。

【発明の効果】

【００１４】

本発明によれば、平地走行時、比較的大きな流量の圧油を油圧ポンプから走行モータに供給する際の圧力損失を低減できるとともに、走行モータからタンクに圧油を戻す際の圧力損失も低減することができ、従来に比べて省エネを実現でき、優れた経済性を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１５】

【図１】本発明に係る作業機械の一実施形態を構成するミニショベルを示す側面図である。

【図２】本実施形態に備えられる油圧駆動装置の要部を示す油圧回路図である。

【図３】本実施形態に備えられる第１カウンタバランス弁の開口特性を説明する図で、（ａ）図は第１カウンタバランス弁の両端の差圧と、第１カウンタバランス弁のストロークとの関係を示す図、（ｂ）図は第１カウンタバランス弁のストロークと、第１カウンタバランス弁の開口面積との関係を示す図である。

【図４】本実施形態に備えられる第２カウンタバランス弁の開口特性を説明する図で、（ａ）図は第２カウンタバランス弁の両端の差圧と、第２カウンタバランス弁のストロークとの関係を示す図、（ｂ）図は第２カウンタバランス弁のストロークと、第２カウンタバランス弁の開口面積との関係を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１６】

以下、本発明に係る作業機械の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【００１７】

図１は、本発明に係る作業機械の一実施形態を構成するミニショベルを示す側面図である。

【００１８】

この図１に示すように、本実施形態に係るミニショベルは、走行体１と、この走行体１上に配置される旋回体２とを備えている。これらの走行体１と旋回体２とによって本体が構成されている。また、本実施形態は、旋回体２に上下方向の回動可能に連結される作業装置３を備えている。この作業装置３は、旋回体２に連結されるブーム４と、このブーム４の先端に連結されるアーム５と、このアーム５の先端に連結されるバケット６とを含ん

でいる。このように構成したミニショベルは、走行体１の走行、旋回体２の旋回、作業装置３の駆動等によって、例えば土砂の掘削、放土作業等を実施することができる。

【００１９】

図２は、本実施形態に備えられる油圧駆動装置の要部を示す油圧回路図である。

【００２０】

この図２に示すように、本実施形態は、走行体１を駆動する走行モータ１０を備えている。この走行モータ１０は、走行体１の一対の履帯に対応させて一対設けられるが、説明を簡単にするために、同図２では単に１つの走行モータのみを描いてある。

【００２１】

また、本実施形態は、原動機１１と、この原動機１１によって駆動され、走行モータ１０を作動させる圧油を供給する油圧ポンプ１２と、この油圧ポンプ１２から吐出される圧油が導かれる供給管路１３の圧力を規定するリリーフ弁１４とを備えている。また、油圧ポンプ１２から走行モータ１０に供給される圧油の流れを制御する流量制御弁１５と、走行体１の逸走を防ぐために走行モータ１０に付設され、両端に中立復帰させるばねを有するカウンタバランス弁とを備えている。

【００２２】

上述したカウンタバランス弁は、走行モータ１０に対して互いに並列に配置される第１カウンタバランス弁２２と第２カウンタバランス弁２３とから成っている。

【００２３】

第１カウンタバランス弁２２は、主管路２４，２５によって流量制御弁１５に連絡されている。第２カウンタバランス弁２３は、主管路２４に接続される管路３１、及び主管路２５に接続される管路３４を介して流量制御弁１５に連絡されている。

【００２４】

また、第１カウンタバランス弁２２は、走行モータ１０の一方側に連絡される第１主管路２０、及び走行モータ１０の他方側に連絡される第２主管路２１によって走行モータ１０に連絡されている。第２カウンタバランス弁２３は、第１主管路２０に接続される管路３７、及び第２主管路２１に接続される管路３８を介して走行モータ１０に接続されている。

【００２５】

第１カウンタバランス弁２２は、走行モータ１０の一方側に連絡される第１主管路２０、及び走行モータ１０の他方側に連絡される第２主管路２１に連通する油路のそれぞれに、走行モータ１０から流量制御弁１５方向への圧油の流れを阻止するチェックバルブを有する中立位置ａを含んでいる。また、この第１カウンタバランス弁２２は、第１主管路２０に連通する圧油供給油路に走行モータ１０への圧油の流れを許容させるチェックバルブを有し、第１主管路２１に連通する戻り油を導く油路にチェックバルブを有さない第１切換位置ｂを含んでいる。また、この第１カウンタバランス弁２２は、第２主管路２１に連通する圧油供給油路に走行モータ１０への圧油の流れを許容させるチェックバルブを有し、第１主管路２０に連通する戻り油を導く油路にチェックバルブを有さない第２切換位置ｃを含んでいる。

【００２６】

また、第２カウンタバランス弁２３は、第１主管路２０に管路３７を介して連通する油路、及び第２主管路２１に管路３８を介して連通する油路のそれぞれに、走行モータ１０から流量制御弁１５方向への圧油の流れを阻止するチェックバルブを有する中立位置Ａを含んでいる。また、この第２カウンタバランス弁２３は、第１主管路２０に管路３７を介して連通する圧油供給油路、及び第２主管路２１と管路３８を介して連通する戻り油を導く油路のそれぞれに、チェックバルブを有さない第１切換位置Ｂを含んでいる。また、この第２カウンタバランス弁２３は、第２主管路２１に管路３８を介して連通する圧油供給油路、及び第１主管路２０に管路３７を介して連通する戻り油を導く油路のそれぞれに、チェックバルブを有さない第２切換位置Ｃを含んでいる。

【００２７】

第１カウンタバランス弁２２は、両端に中立復帰させるばね２２ａ，２２ｂを備えている。また、ばね２２ａが備えられている制御部と主管路２４とを連絡するパイロット管路２６を備え、このパイロット管路２６に絞り２７を配置してある。同様に、ばね２２ｂが備えられている制御部と主管路２５とを連絡するパイロット管路２８を備え、このパイロット管路２８に絞り２９を配置してある。

【００２８】

第２カウンタバランス弁２３も、両端に中立復帰させるばね２３ａ，２３ｂを備えている。また、ばね２３ａが備えられている制御部と主管路２４に接続された管路３１とを連絡するパイロット管路３２を備え、このパイロット管路３２に絞り３３を配置してある。同様に、ばね２３ｂが備えられている制御部と主管路２５に接続された管路３４とを連絡するパイロット管路３５を備え、このパイロット管路３５に絞り３６を配置してある。

【００２９】

本実施形態は、第１カウンタバランス弁２２の両端のばね２２ａ，２２ｂの力、及び第２カウンタバランス弁２３の両端のばね２３ａ，２３ｂの力のそれぞれを、第１カウンタバランス弁２２がフルストロークする圧力Ｐ２よりも、第２カウンタバランス弁２３がストロークし始めるクラッキング圧ＰＡが高くなるように、また、第２カウンタバランス弁２３がフルストロークする圧力ＰＢが走行モータ１０の平地走行時の負荷圧Ｐ１１よりも低く、かつ、第２カウンタバランス弁２３のクラッキング圧ＰＡが走行モータ１０の降坂時の負荷圧Ｐ１０よりも高くなるように設定してある。

【００３０】

図３は、本実施形態に備えられる第１カウンタバランス弁の開口特性を説明する図で、（ａ）図は第１カウンタバランス弁の両端の差圧と、第１カウンタバランス弁のストロークとの関係を示す図、（ｂ）図は第１カウンタバランス弁のストロークと、第１カウンタバランス弁の開口面積との関係を示す図、図４は、本実施形態に備えられる第２カウンタバランス弁の開口特性を説明する図で、（ａ）図は第２カウンタバランス弁の両端の差圧と、第２カウンタバランス弁のストロークとの関係を示す図、（ｂ）図は第２カウンタバランス弁のストロークと、第２カウンタバランス弁の開口面積との関係を示す図である。

【００３１】

図３に示すように、第１カウンタバランス弁２２は、この第１カウンタバランス弁２２の両端に作用する差圧がＰ１（クラッキング圧）以上で開き始め、圧力Ｐ２でフルストローク（Ｓｍａｘ）して、開口面積が最大開口面積Ａｍａｘとなるように構成してある。

【００３２】

また、図４に示すように、第２カウンタバランス弁２３は、この第２カウンタバランス弁２３の両端に作用する差圧がＰＡ（前述したクラッキング圧）以上で開き始め、圧力ＰＢでフルストロークして、最大開口面積が例えば第１カウンタバランス弁２３と同じＡｍａｘとなるように構成してある。

【００３３】

走行モータ１０の平地走行時の負荷圧を前述したＰ１１、登坂時の負荷圧をＰ１２、降坂時の負荷圧を前述したＰ１０とすると、前述した第１カウンタバランス弁２２の両端のばね２２ａ，２２ｂの力、及び第２カウンタバランス弁２３の両端のばね２３ａ，２３ｂの力の設定により、

Ｐ１０＜ＰＡ＜ＰＢ＜Ｐ１１＜Ｐ１２

の関係が成り立ち、かつ、

Ｐ１＜Ｐ２＜ＰＡ＜ＰＢ

の関係が成り立つようにしてある。

【００３４】

このように構成した本実施形態の動作について、以下に説明する。

【００３５】

［流量制御弁１５の中立時］

流量制御弁１５が図２に示すように中立に保持されているときには、油圧ポンプ１２か

ら吐出された圧油は、供給管路１３に接続されたリリーフ弁１４によって予め設定された一定の値に保たれる。

【００３６】

主管路２４及び管路３１、主管路２５及び管路３４のそれぞれは、流量制御弁１５を介してタンク４０に接続される。このように主管路２４及び管路３１、主管路２５及び管路３４がタンク圧となるので、第１カウンタバランス弁２２は、ばね２２ａ，２２ｂによって中立位置ａに保持され、第２カウンタバランス弁２３は、ばね２３ａ，２３ｂによって中立位置Ａに保持される。

【００３７】

このとき、第１カウンタバランス弁２２の中立位置ａに設けられたチェックバルブ、及び第２カウンタバランス弁２２の中立位置Ａに設けられたチェックバルブにより、第１主管路２０及び第２主管路２１の保持圧が維持される。これによって走行モータ１０は、停止し続ける。

【００３８】

［流量制御弁１５の切り換え操作時］

流量制御弁１５が中立位置から例えば図２の右位置に切り換えられると、油圧ポンプ２から供給管路１３に吐出された圧油は、流量制御弁１５の右位置を介して、主管路２４、管路３１に導かれる。

【００３９】

主管路２４に導かれた圧油は、パイロット管路２６、絞り２７を介して第１カウンタバランス弁２２のばね２２ａ側の制御部に導かれる。したがって、主管路２４と主管路２５の差圧に応じて、第１カウンタバランス弁２２が第１切換位置ｂに切り換えられる。このときの第１カウンタバランス弁２２は、図３に示すように、主管路２４と主管路２５の差圧がＰ１以上になるとストロークし始め、Ｐ２に達するとフルストローク（Ｓｍａｘ）する。

【００４０】

第１カウンタバランス弁２２がフルストロークすると、行き側、つまり主管路２４から第１主管路２０へは、第１切換位置ｂのチェックバルブを介して圧油が供給され、戻り側、つまり第２主管路２０と主管路２５の間の開口は、最大開口面積Ａｍａｘとなる。

【００４１】

一方、主管路２４から管路３１に導かれた圧油は、パイロット管路３２、絞り３３を介して第２カウンタバランス弁２３のばね２３ａ側の制御部に導かれる。したがって、管路３１すなわち主管路２４と、管路３４すなわち主管路２５との差圧に応じて第２カウンタバランス弁２３が第１切換位置Ｂに切り換えられる。

【００４２】

このときの第２カウンタバランス弁２３は、図４に示すように、管路３１すなわち主管路２４と、管路３４すなわち主管路２５の差圧がＰＡ以上になるとストロークし始め、ＰＢに達するとフルストローク（Ｓｍａｘ）する。

【００４３】

第２カウンタバランス弁２３がフルストロークすると、行き側、つまり主管路２４、管路３１から管路３７、第１主管路２０へは、第１切換位置Ｂを介して圧油が走行モータ１０に供給され、戻り側、つまり第２主管路２１、管路３８から、管路３４、主管路２５へは、同第１切換位置Ｂを介して圧油が戻される。このときの管路３１，３７間、及び管路３８，３４間の開口は、最大開口面積Ａｍａｘとなる。

【００４４】

なお、説明を省略するが、流量制御弁１５が図２の左位置に切り換えられた場合には、第１カウンタバランス弁２２が第２切換位置ｃに切り換えられ、第２カウンタバランス弁２３が第２切換位置Ｃに切り換えられて、上述と同様の動作が実施される。

【００４５】

ここで、平地走行時や登坂時には、走行モータ１０の平地走行時の負荷圧Ｐ１１、登坂

時の負荷圧Ｐ１２は、
　　ＰＡ＜ＰＢ＜Ｐ１１＜Ｐ１２
の関係が成り立つので、第１カウンタバランス弁２２及び第２カウンタバランス弁２３は共にフルストローク（Ｓｍａｘ）する。したがって例えば、流量制御弁４から走行モータ１０へは、第１カウンタバランス弁２２の第１切換位置ｂのチェックバルブと、第２カウンタバランス弁２３の最大開口面積Ａｍａｘとなる第１切換位置Ｂを介して圧油が供給される。このとき走行モータ１０からは、第１カウンタバランス弁２２の最大開口面積Ａｍａｘとなる第１切換位置ｂ、第２カウンタバランス弁２３の最大開口面積となる第１切換位置Ｂを介して戻し油がタンク４０へ戻される。これにより、カウンタバランス弁通過時の圧力損失を低く抑えることができる。

【００４６】
一方、降坂時や減速時には、走行モータ１０の負荷圧Ｐ１０は、
　　Ｐ１０＜ＰＡ＜ＰＢ　　かつ、　　Ｐ１＜Ｐ２＜ＰＡ＜ＰＢ
の関係が成り立つので、第２カウンタバランス弁２３は中立位置Ｂに保持され、第１カウンタバランス弁２２は負荷圧Ｐ１０の大きさに応じて切り換え制御され、戻し側の開口面製を０～Ａｍａｘの間で調整する。これにより、良好な減速フィーリングを実現できる。

【００４７】
すなわち本実施形態は、上述のように、第２カウンタバランス弁２３のクラッキング圧ＰＡは走行モータ１０の降坂時の負荷圧Ｐ１０よりも高いことから、降坂時には、第２カウンタバランス弁２３は両端のばね２３ａ，２３ｂにより中立位置Ａに保持される。したがって、第１カウンタバランス弁２２の切り換え操作によって走行モータ１０から戻される圧油が第１カウンタバランス弁２２で絞られる。これによって走行体１の逸走が防止される。

【００４８】
また、上述したように、第１カウンタバランス弁２２がフルストロークする圧力Ｐ２よりも、第２カウンタバランス弁２３のクラッキング圧ＰＡが高く、第２カウンタバランス弁２３がフルストロークする圧力ＰＢが走行モータ１０の平地走行時の負荷圧Ｐ１１よりも低いことから、走行体１の平地走行時には、第１カウンタバランス弁２２と第２カウンタバランス弁２３の双方を介して、油圧ポンプ１２からの圧油を走行モータ１０に供給することができる。したがって、比較的大きな流量を走行モータ１０に供給した際でも圧力損失を低減できる。

【００４９】
またこのとき、第１カウンタバランス弁２２と第２カウンタバランス弁２３の双方を介して走行モータ１０からの圧油をタンク４０に戻すことができる。したがって、このように比較的大きな流量をタンク４０に戻す際にも、圧力損失を低減できる。また、この場合、第１カウンタバランス弁２２と第２カウンタバランス弁２３の双方が、チェックバルブを有さない最大開口面積Ａｍａｘに保たれるので、第１カウンタバランス弁２２及び第２カウンタバランス弁２３を戻し油が通過する際の圧力損失をより小さく抑えることができる。

【００５０】
以上のように、本実施形態によれば、平地走行時、比較的大きな流量の圧油を油圧ポンプ１２から走行モータ１０に供給する際の圧力損失を低減できるとともに、走行モータ１０からタンク４０に圧油を戻す際の圧力損失も低減することができる。これにより本実施形態は、省エネを実施でき、優れた経済性を確保することができる。

【００５１】
なお、上記実施形態では、第２カウンタバランス弁２３の第１切換位置Ｂ及び第２切換位置Ｃそれぞれの圧油供給油路にチェックバルブを有さない構成としてあるが、これらの第１切換位置Ｂ及び第２切換位置Ｃのそれぞれの圧油供給油路に、走行モータ１０への圧油の流れを許容させるチェックバルブを設けた構成としてもよい。このように構成した場合には、第１カウンタバランス弁２２のスプールと、第２カウンタバランス弁２３のスプ

ールを同じ構成とすることができ、カウンタバランス弁の製作が容易である。

【００５２】

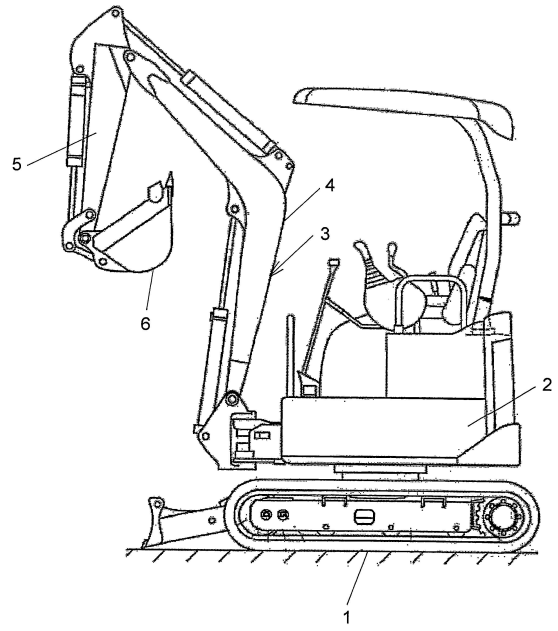
また、上記実施形態では、第２カウンタバランス弁２３の最大開口面積を第１カウンタバランス弁２２の最大開口面積と同じ開口面積Ａｍａｘに設定してあるが、第２カウンタバランス弁２３の最大開口面積を第１カウンタバランス弁２２の最大開口面積Ａｍａｘよりも大きく設定してもよく、また逆に、小さく設定することもできる。

【符号の説明】

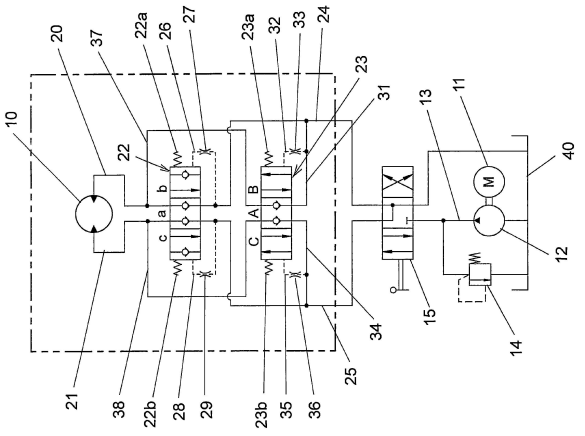
【００５３】

１　走行体（本体）
２　旋回体（本体）
３　作業装置
１０　走行モータ
１１　原動機
１２　油圧ポンプ
１３　供給管路
１４　リリーフ弁
１５　流量制御弁
２０　第１主管路
２１　第２主管路
２２　第１カウンタバランス弁
２２ａ　ばね
２２ｂ　ばね
２３　第２カウンタバランス弁
２３ａ　ばね
２３ｂ　ばね
２４　主管路
２５　主管路
２６　パイロット管路
２７　絞り
２８　パイロット管路
２９　絞り
３１　管路
３２　パイロット管路
３３　絞り
３４　管路
３５　パイロット管路
３６　絞り
３７　管路
３８　管路
４０　タンク

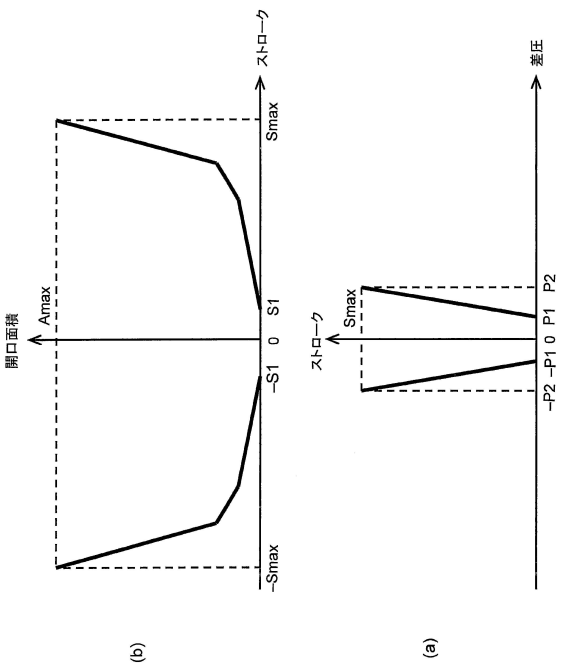
【図１】


1
2
3
4
5
6

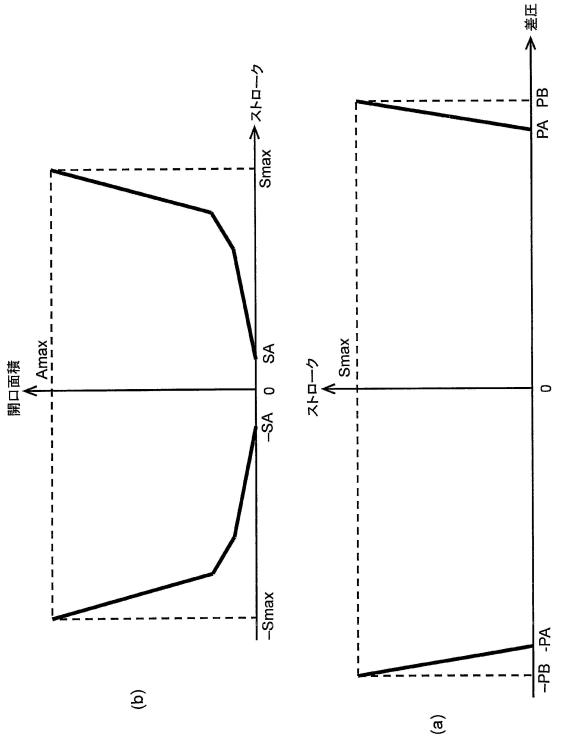
【図２】


10
20
37
22a
26
27
23a
32
33
24
23
31
13
11
40
22
12
21
38
22b
28
29
23b
35
36
25
34
15
14

【図３】


開口面積
Amax
ストローク
Smax
S1
0
–S1
–Smax
(b)
差圧
P2
P1
0
–P1
–P2
(a)

【図４】


開口面積
Amax
ストローク
Smax
SA
0
–SA
–Smax
(b)
差圧
PA
PB
0
–PB
–PA
(a)

フロントページの続き

(72)発明者　中村　夏樹
滋賀県甲賀市水口町笹が丘１－２　株式会社日立建機ティエラ滋賀工場内

審査官　関　義彦

(56)参考文献　特開２００８－１４３６９（ＪＰ，Ａ）
実開昭５６－１０１２０２（ＪＰ，Ｕ）
実開昭６０－１４５６７５（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ１５Ｂ　１１／００
Ｅ０２Ｆ　９／２２