(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3643211号
(P3643211)
(45)発行日　平成17年4月27日(2005.4.27)　(24)登録日　平成17年2月4日(2005.2.4)

(51)Int.Cl.[7]　F I
F15B 11/00　F15B 11/00 V
F15B 11/00 S

請求項の数 12　(全 29 頁)

(21)出願番号　特願平9-96461
(22)出願日　平成9年3月31日(1997.3.31)
(65)公開番号　特開平10-274204
(43)公開日　平成10年10月13日(1998.10.13)
審査請求日　平成14年1月8日(2002.1.8)

(73)特許権者　000005522
日立建機株式会社
東京都文京区後楽二丁目５番１号
(74)代理人　100079441
弁理士　広瀬　和彦
(72)発明者　竹内　祥典
茨城県土浦市神立町６５０番地　日立建機株式会社土浦工場内
(72)発明者　佐藤　均
茨城県土浦市神立町６５０番地　日立建機株式会社土浦工場内
(72)発明者　猪野　和幸
茨城県土浦市神立町６５０番地　日立建機株式会社土浦工場内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】慣性体駆動装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
油圧源からの圧油が給排されることによって慣性体を駆動する油圧モータと、
該油圧モータを前記油圧源に接続する一対の主管路の途中に設けられ、中立位置から切換えられたときに前記油圧源からの圧油を油圧モータに給排させ、中立位置に復帰したときに該油圧モータへの圧油の給排を停止する方向切換弁と、
該方向切換弁と前記油圧モータとの間に位置して前記一対の主管路間に設けられ、該各主管路内の最高圧力を予め設定した圧力値に制御する圧力制御弁と、
前記方向切換弁と油圧モータとの間に位置して前記各主管路間に設けられ、前記油圧モータの慣性回転後に前記慣性体の回転方向が反転するのを抑えるため前記各主管路の圧力に応じて該各主管路間を連通、遮断する反転防止手段とからなる慣性体駆動装置において、
常時は前記反転防止手段に対して第１の制御信号を出力することにより前記反転防止手段が反転防止動作を行うのを許し、第２の制御信号を出力するときには前記反転防止手段により前記各主管路間を連通状態に保持させる制御手段を備える構成としたことを特徴とする慣性体駆動装置。
【請求項２】
前記制御手段は、前記反転防止手段に供給すべき第１，第２の制御信号としての制御圧を発生する補助油圧源と、該補助油圧源からの制御圧を前記第１の制御信号に該当する第１の制御圧値と該第１の制御圧値よりも高い前記第２の制御信号に該当する第２の制御圧値として可変に設定する圧力制御手段とからなり、

前記反転防止手段は、該圧力制御手段からの制御圧が前記第１，第２の制御圧値のいずれかの状態で選択的に供給される油室を有し、該油室内が前記第１の制御圧値となったときに前記反転防止動作を行い、前記油室内が第２の制御圧値まで上昇したときには前記各主管路間を連通状態に保持する構成としてなる請求項１に記載の慣性体駆動装置。

【請求項３】

前記反転防止手段は、

前記各主管路間に設けられ、弁体摺動穴の軸方向に離間して前記各主管路に連通する一対のポートが形成された弁ケーシングと、

外周側が該弁ケーシングの弁体摺動穴に挿嵌され、内周側にスプール摺動穴が形成された筒状弁体と、

該筒状弁体のスプール摺動穴に挿嵌され、該筒状弁体に対して相対変位可能に前記弁ケーシング内に設けられたスプールと、

該スプールおよび筒状弁体の一端側と前記弁ケーシングとの間に形成され、少なくともタンク内の油液が給排されると共に、前記圧力制御手段からの制御圧が第１，第２の制御圧値のいずれかとして選択的に供給される油室と、

前記筒状弁体およびスプールの他端側と前記弁ケーシングとの間に形成され、タンクに接続されるばね室と、

該ばね室内に設けられ、前記スプールを初期位置に復帰させるべく、前記圧力制御弁による圧力値よりも一定比率だけ低い圧力値をもって前記スプールを油室側へと常時付勢した設定ばねと、

該設定ばねよりも弱いばね力をもって前記筒状弁体を油室側に向け常時付勢した弱ばねと、

前記各主管路のうち高圧側となる圧油の圧力がパイロット圧として供給されることにより、前記スプールを設定ばねに抗して前記ばね室側のストロークエンドへと摺動変位させ、前記油室内にタンクからの油液を補給させるピストンと、

前記油室内をタンクに接続する管路の途中に設けられ、前記設定ばねによりスプールがストロークエンドから初期位置に復帰するときに、前記油室からタンクに排出される油液を絞ることにより該油室内の圧力を上昇させ、前記筒状弁体が油室側に戻るのを前記スプールよりも遅らせる絞りと、

少なくとも前記筒状弁体に形成され、該筒状弁体に対して前記スプールが相対変位したときに、前記弁ケーシングの各ポート間を連通させる絞り通路とから構成してなる請求項２に記載の慣性体駆動装置。

【請求項４】

前記圧力制御手段は、少なくとも前記補助油圧源を反転防止手段の油室に対して選択的に連通，遮断させる切換弁からなり、該切換弁は遮断位置となったときに前記油室側の圧力を第１の制御圧値まで低下させ、連通位置に切換ったときには前記油室側の圧力を第２の制御圧値まで上昇させる構成としてなる請求項２に記載の慣性体駆動装置。

【請求項５】

前記反転防止手段は、前記各主管路間に設けられ該各主管路間を連通，遮断する電磁弁と、前記各主管路のうち高圧側の圧力を検出する圧力センサと、少なくとも該圧力センサからの信号に基づいて前記電磁弁を連通位置と遮断位置とに切換えるコントローラとからなり、

前記制御手段は、該コントローラに少なくとも前記第１，第２の制御信号を出力し、前記第１の制御信号を出力する間は前記コントローラにより電磁弁を前記圧力センサからの信号に基づいて切換制御するのを許し、前記第２の制御信号を出力する間は前記コントローラにより電磁弁を連通位置に保持させる信号出力器によって構成してなる請求項１に記載の慣性体駆動装置。

【請求項６】

前記信号出力器は、前記コントローラに第１，第２または第３の制御信号を選択的に出力し、前記第３の制御信号を出力する間は前記コントローラにより電磁弁を遮断位置に保持

させる構成としてなる請求項５に記載の慣性体駆動装置。
【請求項７】
油圧源からの圧油が給排されることによって慣性体を駆動する油圧モータと、
該油圧モータを前記油圧源に接続する一対の主管路の途中に設けられ、中立位置から切換えられたときに前記油圧源からの圧油を油圧モータに給排させ、中立位置に復帰したときに該油圧モータへの圧油の給排を停止する方向切換弁と、
該方向切換弁と前記油圧モータとの間に位置して前記一対の主管路間に設けられ、該各主管路内の最高圧力を予め設定した圧力値に制御する圧力制御弁と、
前記方向切換弁と油圧モータとの間に位置して前記各主管路間に設けられ、前記油圧モータの慣性回転後に前記慣性体の回転方向が反転するのを抑えるため前記各主管路の圧力に応じて該各主管路間を連通、遮断する反転防止手段とからなる慣性体駆動装置において、
常時は前記反転防止手段に対して第１の制御信号を出力することにより前記反転防止手段が反転防止動作を行うのを許し、第２の制御信号を出力するときには前記反転防止手段により前記各主管路間を連通状態に保持させ、第３の制御信号を出力するときには前記反転防止手段により前記各主管路間を遮断状態に保持する制御手段を備える構成としたことを特徴とする慣性体駆動装置。
【請求項８】
前記制御手段は、前記反転防止手段に供給すべき第１，第２，第３の制御信号としての制御圧を発生する補助油圧源と、該補助油圧源からの制御圧を前記第１の制御信号に該当する第１の制御圧値と、該第１の制御圧値よりも高い前記第２の制御信号に該当する第２の制御圧値と、該第２の制御圧値よりも高い前記第３の制御信号に該当する第３の制御圧値として可変に設定する圧力制御手段とからなり、
前記反転防止手段は、該圧力制御手段からの制御圧が前記第１，第２，第３の制御圧値のいずれかの状態で選択的に供給される油室を有し、該油室内が前記第１の制御圧値となったときに前記反転防止動作を行い、前記油室内が第２の制御圧値まで上昇したときには前記各主管路間を連通状態に保持し、前記油室内が第３の制御圧値まで上昇したときには前記各主管路間を遮断状態に保持する構成としてなる請求項７に記載の慣性体駆動装置。
【請求項９】
前記反転防止手段は、
前記各主管路間に設けられ、弁体摺動穴の軸方向に離間して前記各主管路に連通する一対のポートが形成された弁ケーシングと、
外周側が該弁ケーシングの弁体摺動穴に挿嵌され、内周側にスプール摺動穴が形成された筒状弁体と、
該筒状弁体のスプール摺動穴に挿嵌され、該筒状弁体に対して相対変位可能に前記弁ケーシング内に設けられたスプールと、
該スプールおよび筒状弁体の一端側と前記弁ケーシングとの間に形成され、少なくともタンク内の油液が給排されると共に、前記圧力制御手段からの制御圧が第１，第２，第３の制御圧値のいずれかとして選択的に供給される油室と、
前記筒状弁体およびスプールの他端側と前記弁ケーシングとの間に形成され、タンクに接続されるばね室と、
該ばね室内に設けられ、前記スプールを初期位置に復帰させるべく、前記圧力制御弁による圧力値よりも一定比率だけ低い圧力値をもって前記スプールを油室側へと常時付勢した設定ばねと、
該設定ばねよりも弱いばね力をもって前記筒状弁体を油室側に向け常時付勢した弱ばねと、
前記各主管路のうち高圧側となる圧油の圧力がパイロット圧として供給されることにより、前記スプールを設定ばねに抗して前記ばね室側のストロークエンドへと摺動変位させ、前記油室内にタンクからの油液を補給させるピストンと、
前記油室内をタンクに接続する管路の途中に設けられ、前記設定ばねによりスプールがストロークエンドから初期位置に復帰するときに、前記油室からタンクに排出される油液を

絞ることにより該油室内の圧力を上昇させ、前記筒状弁体が油室側に戻るのを前記スプールよりも遅らせる絞りと、
少なくとも前記筒状弁体に形成され、該筒状弁体に対して前記スプールが相対変位したときに、前記弁ケーシングの各ポート間を連通させる絞り通路とから構成してなる請求項８に記載の慣性体駆動装置。
【請求項１０】
前記圧力制御手段は、前記補助油圧源を反転防止手段の油室に対して選択的に連通，遮断させる切換弁と、前記補助油圧源から反転防止手段の油室に向けて供給する圧油の圧力を前記第２の制御圧値と第３の制御圧値とに選択的に設定する圧力設定器とからなり、前記切換弁は遮断位置となったときに前記油室側の圧力を第１の制御圧値まで低下させ、連通位置に切換ったときには前記油室に供給する圧力を前記圧力設定器による第２，第３の制御圧値のいずれかまで選択的に上昇させる構成としてなる請求項８に記載の慣性体駆動装置。
【請求項１１】
前記補助油圧源を前記反転防止手段の油室に接続する制御管路の途中には、該補助油圧源から反転防止手段の油室に向けて圧油が流通するのを許し、逆向きの流れを阻止する逆止弁を設ける構成としてなる請求項２，４，８または１０に記載の慣性体駆動装置。
【請求項１２】
前記スプールの一端側には、前記ピストンによってスプールが初期位置からストロークエンドに向けて摺動変位するとき前記筒状弁体に係合し、該筒状弁体をスプールと共にばね室側に摺動変位させる係合部を設ける構成としてなる請求項３または９に記載の慣性体駆動装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、例えば油圧ショベル等の建設機械に設けられ、上部旋回体等の慣性体を駆動する慣性体駆動装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
一般に、油圧ショベル等の建設機械では、下部走行体上に旋回可能に設けられた上部旋回体を慣性体駆動装置により旋回駆動するようにしている。
【０００３】
そこで、図１１を参照してこの種の従来技術による慣性体駆動装置を油圧ショベルに適用した場合について述べる。
【０００４】
図において、１はタンク２と共に油圧源を構成する油圧ポンプ、３は旋回用の油圧モータを示し、該油圧モータ３は油圧ポンプ１、タンク２に一対の主管路４Ａ，４Ｂを介して接続され、油圧ポンプ１からの圧油により、慣性体となる上部旋回体を下部走行体（いずれも図示せず）上で旋回駆動する。
【０００５】
５は主管路４Ａ，４Ｂの途中に設けられた方向切換弁を示し、該方向切換弁５は操作レバー５Ａにより中立位置（イ）から左，右の切換位置（ロ），（ハ）に切換えられ、油圧ポンプ１から油圧モータ３に給排する圧油の方向等を切換えるようになっている。
【０００６】
６Ａ，６Ｂは油圧モータ３と方向切換弁５との間に位置して主管路４Ａ，４Ｂの途中に接続された一対のチャージ用チェック弁を示し、該チェック弁６Ａ，６Ｂは補助管路７およびタンク管路８を介してタンク２に接続され、油圧モータ３の慣性回転時等に主管路４Ａまたは４Ｂ内が負圧傾向になると、タンク２内の作動油をこの主管路４Ａ，４Ｂ内に補給させる。
【０００７】

９Ａ，９Ｂは油圧モータ３と方向切換弁５との間に位置して主管路４Ａ，４Ｂの途中に接続された一対のオーバロードリリーフ弁を示し、該オーバロードリリーフ弁９Ａ，９Ｂは補助管路７等を介してタンク２と接続されると共に、チェック弁６Ａ，６Ｂの流入側にも接続されている。

【０００８】

ここで、オーバロードリリーフ弁９Ａ，９Ｂは圧力制御弁を構成し、主管路４Ａ，４Ｂ内の最高圧力を予め設定した圧力値としての開弁圧Ｐｃ（図１２参照）に設定するばね１０Ａ，１０Ｂを有している。そして、オーバロードリリーフ弁９Ａ（９Ｂ）は、油圧モータ３の慣性回転時に主管路４Ａ（４Ｂ）内に開弁圧Ｐｃを越える過剰圧が発生すると、この過剰圧を相手方の主管路４Ｂ（４Ａ）等にチェック弁６Ｂ（６Ａ）を介してリリーフすべく開弁する。

【０００９】

１１は油圧モータ３のドレン管路を示し、該ドレン管路１１は油圧モータ３に供給した圧油の一部がドレンとなってリークすると、このリークした油液をタンク２内へと排出させる。

【００１０】

１２は油圧ポンプ１の吐出側に設けられたメインのリリーフ弁で、該リリーフ弁１２は、油圧ポンプ１から吐出する圧油が設定圧を越えたときに余剰圧をタンク２側にリリーフさせるものである。

【００１１】

このように構成される従来技術では、方向切換弁５を中立位置（イ）から切換位置（ロ）に切換えると、油圧ポンプ１からの圧油が主管路４Ａを介して油圧モータ３に供給され、該油圧モータ３はこの圧油により慣性体としての上部旋回体を、例えば右方向に旋回駆動する。そして、該油圧モータ３からの戻り油は主管路４Ｂを介してタンク２内へと順次排出される。

【００１２】

また、この状態で上部旋回体を停止すべく、例えば図１２中の時点ｔ１において方向切換弁５を切換位置（ロ）から中立位置（イ）に戻すと、油圧ポンプ１から油圧モータ３への圧油の供給が中断され、上部旋回体に対する駆動力が解除される。

【００１３】

しかし、慣性体としての上部旋回体はその慣性力により油圧モータ３を慣性回転させるので、油圧モータ３はポンピング作用を行い、主管路４Ａ内の圧油を主管路４Ｂ側に吐出させ、主管路４Ａ側が負圧傾向となると、タンク２内の作動油をチェック弁６Ａを介して主管路４Ａ側に補給させる。

【００１４】

これにより、主管路４Ｂ内には油圧モータ３と方向切換弁５との間に比較的多量の圧油が封じ込められるので、主管路４Ｂ内には油圧モータ３の慣性回転を停止させるようにブレーキ圧が発生する。そして、このブレーキ圧が図１２に示す特性線１３の如く、時点ｔ２においてオーバロードリリーフ弁９Ｂの開弁圧Ｐｃを越えると、該オーバロードリリーフ弁９Ｂがばね１０Ｂに抗して開弁し、主管路４Ｂ内のブレーキ圧を補助管路７、チェック弁６Ａを介して主管路４Ａ内にリリーフさせることにより、油圧モータ３の慣性回転を制動し、その後にオーバロードリリーフ弁９Ｂがばね１０Ｂにより閉弁する時点ｔ３で、油圧モータ３は上部旋回体と共に一旦停止する。

【００１５】

ここで、時点ｔ３でオーバロードリリーフ弁９Ｂが閉弁して油圧モータ３が一旦停止したときに、主管路４Ｂ内の圧力は特性線１３の如く比較的高い圧力状態にある。一方、主管路４Ａ内の圧力は図１２中に点線で示す特性線１４の如く、時点ｔ３まで低い圧力状態にある。

【００１６】

このため、時点ｔ３で油圧モータ３が一旦停止したとしても、特性線１３，１４の如く主

管路４Ｂ，４Ａ間には比較的大きな差圧ΔＰが生じ、この差圧ΔＰにより油圧モータ３は慣性回転時の回転方向とは逆向きに反転して回転し始め、主管路４Ｂ側から主管路４Ａ側に向けて圧油が流通することにより、差圧ΔＰは漸次小さくなる。

【００１７】

しかし、このときに油圧モータ３は上部旋回体の慣性力で回転を続けるから、主管路４Ａ内の圧力は特性線１４の如く時点ｔ４を過ぎると主管路４Ｂ側よりも高圧となる。この結果、油圧モータ３は前，後の圧力差が増大して一時的に停止するものの、その後再び逆向きに反転して回転し、油圧モータ３のモータ回転数は特性線１５の如く慣性体である上部旋回体と共に変動を繰返すという問題がある。

【００１８】

そこで、このような問題を解決するために、本出願人は、先に特願平５－５１９６９０号（ＷＯ９４／０１６８２）等において、油圧モータに接続した一対の主管路間に慣性体反転防止弁を設けることを提案している。

【００１９】

この反転防止弁は、慣性体駆動用の油圧モータに接続される一対の主管路間に配設された弁ケーシングと、該弁ケーシング内に相対変位可能に設けられた筒状弁体およびスプールと、該筒状弁体およびスプールの一端側と弁ケーシングとの間に設けられた油室と、筒状弁体およびスプールの他端側と弁ケーシングとの間に設けられタンクに接続されるばね室と、該ばね室内に設けられスプールを油室側に向けて常時付勢する設定ばねと、一対の主管路のうち高圧側の圧油がパイロット圧として供給されることにより、前記スプールを設定ばねに抗して初期位置からストロークエンドに向けて摺動変位させるピストンと、前記油室とタンクとを連通させる管路の途中に設けられ、前記設定ばねによりスプールがストロークエンドから初期位置に復帰するときに、前記油室からタンクに排出される油液を絞ることにより該油室内の圧力を上昇させ、筒状弁体をばね室側へと摺動変位させる絞りとから大略構成されている。

【００２０】

上述の如く構成された反転防止弁は、油圧モータの慣性回転時にピストンに高圧のパイロット圧が作用すると、該ピストンによりスプールが設定ばねに抗してストロークエンドまで変位する。そして、油圧モータの慣性回転が停止してパイロット圧が低下することにより、スプールが設定ばねによってストロークエンドから初期位置に復帰するときに、絞りによって油室からタンクに排出される油液が絞られることにより該油室内の圧力が上昇する。そして、この油液室内の圧力上昇によって筒状弁体をばね室側に変位させることにより、油圧モータに接続される一対の主管路間を一時的に連通させて該各主管路間の圧力差を減少させ、油圧モータの反転動作を防止するようになっている。

【００２１】

従って、上述の如き反転防止弁を含む慣性体駆動装置を備えた油圧ショベルでは、例えばバケットによって掘削した土砂等をダンプカーに積載する作業を行う場合に、旋回させた上部旋回体を所望の位置に急停止させたときに該上部旋回体の反転動作を防止することができ、その作業性を向上することができる。

【００２２】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上述した従来技術にあっては、例えば油圧ショベルのバケット背面のフックにワイヤ等を介して吊下げた荷物を、上部旋回体を旋回させることにより所望の場所に移送する吊荷作業等を行う場合に、上部旋回体を急停止させると吊荷がバケット部分で大きく振れる荷振れが発生し易く、この荷振れ収まるまでは吊荷を所望の場所に移送することができず、吊荷作業に余分な時間を費やすという問題がある。

【００２３】

また、例えば油圧ショベルのバケット側面を溝の側面に押付けつつ土砂を掘削する所謂押付け掘削等を行う場合には、例えば油圧ポンプ１から主管路４Ａを介して油圧モータ３に供給される圧油の圧力（駆動圧）がオーバロードリリーフ弁９Ａの開弁圧Ｐｃを越えると

、オーバロードリリーフ弁９Ａが開弁した後に反転防止弁が作動し、これにより、各主管路４Ａ，４Ｂ間が不用意に連通してしまうことがある。この結果、油圧ポンプ１から供給される油圧モータ３の駆動圧が反転防止弁の作動によって急激に低下されることになり、上部旋回体の安定した旋回動作が阻害されるおそれがある。

【００２４】

本発明は上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、反転防止手段の作動を外部から切換制御できるようにし、常時は反転防止手段による慣性体の反転防止動作を行わせると共に、例えば吊荷作業時等にはブレーキ圧の上昇を抑え、慣性体を緩やかに停止させることができるようにした慣性体駆動装置を提供することを目的としている。

【００２５】

また、本発明の他の目的は、例えば押付け掘削等を行うときに、反転防止手段による慣性体の反転防止動作を禁止させることができ、慣性体を駆動するための駆動圧を高い圧力に保持できるようにした慣性体駆動装置を提供することにある。

【００２６】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するために本発明は、油圧源からの圧油が給排されることによって慣性体を駆動する油圧モータと、該油圧モータを前記油圧源に接続する一対の主管路の途中に設けられ、中立位置から切換えられたときに前記油圧源からの圧油を油圧モータに給排させ、中立位置に復帰したときに該油圧モータへの圧油の給排を停止する方向切換弁と、該方向切換弁と前記油圧モータとの間に位置して前記一対の主管路間に設けられ、該各主管路内の最高圧力を予め設定した圧力値に制御する圧力制御弁と、前記方向切換弁と油圧モータとの間に位置して前記各主管路間に設けられ、前記油圧モータの慣性回転後に前記慣性体の回転方向が反転するのを抑えるため前記各主管路の圧力に応じて該各主管路間を連通、遮断する反転防止手段とからなる慣性体駆動装置に適用される。

【００２７】

そして、請求項１の発明が採用する構成の特徴は、常時は前記反転防止手段に対して第１の制御信号を出力することにより前記反転防止手段が反転防止動作を行うのを許し、第２の制御信号を出力するときには前記反転防止手段により前記各主管路間を連通状態に保持させる制御手段を備えたことにある。

【００２８】

上記構成によれば、制御手段が反転防止手段に対して第１の制御信号を出力している間は、反転防止手段による反転防止動作を許すようになるので、反転防止手段は油圧モータの慣性回転時に各主管路の圧力に応じて該各主管路間を連通、遮断することができ、該各主管路間に生じる圧力差を減少させ、油圧モータによって駆動される慣性体の反転動作を抑えることができる。一方、制御手段が反転防止手段に対して第２の制御信号を出力している間は、反転防止手段により各主管路間が連通状態に保持されるから、油圧モータの慣性回転時に主管路内に大きなブレーキ圧が発生するのを回避でき、慣性体が急停止するのを防止できる。

【００２９】

また、請求項２の発明は、前記制御手段は、前記反転防止手段に供給すべき第１，第２の制御信号としての制御圧を発生する補助油圧源と、該補助油圧源からの制御圧を前記第１の制御信号に該当する第１の制御圧値と該第１の制御圧値よりも高い前記第２の制御信号に該当する第２の制御圧値として可変に設定する圧力制御手段とからなり、前記反転防止手段は、該圧力制御手段からの制御圧が前記第１，第２の制御圧値のいずれかの状態で選択的に供給される油室を有し、該油室内が前記第１の制御圧値となったときに前記反転防止動作を行い、前記油室内が第２の制御圧値まで上昇したときには前記各主管路間を連通状態に保持する構成としたことにある。

【００３０】

上記構成によれば、圧力制御手段が反転防止手段の油室に供給される制御圧を第１の制御圧値に設定したときには、反転防止手段による反転防止動作を許すようになり、油圧モー

タの反転動作を防止できる。また、制御圧を第２の制御圧値に設定したときには、各主管路間が連通状態に保持されるようになり、油圧モータの慣性回転時に主管路内に大きなブレーキ圧が発生するのを回避できる。

【００３１】

さらに、請求項３の発明は、前記反転防止手段は、前記各主管路間に設けられ、弁体摺動穴の軸方向に離間して前記各主管路に連通する一対のポートが形成された弁ケーシングと、外周側が該弁ケーシングの弁体摺動穴に挿嵌され、内周側にスプール摺動穴が形成された筒状弁体と、該筒状弁体のスプール摺動穴に挿嵌され、該筒状弁体に対して相対変位可能に前記弁ケーシング内に設けられたスプールと、該スプールおよび筒状弁体の一端側と前記弁ケーシングとの間に形成され、少なくともタンク内の油液が給排されると共に、前記圧力制御手段からの制御圧が第１，第２の制御圧値のいずれかとして選択的に供給される油室と、前記筒状弁体およびスプールの他端側と前記弁ケーシングとの間に形成され、タンクに接続されるばね室と、該ばね室内に設けられ、前記スプールを初期位置に復帰させるべく、前記圧力制御弁による圧力値よりも一定比率だけ低い圧力値をもって前記スプールを油室側へと常時付勢した設定ばねと、該設定ばねよりも弱いばね力をもって前記筒状弁体を油室側に向け常時付勢した弱ばねと、前記各主管路のうち高圧側となる圧油の圧力がパイロット圧として供給されることにより、前記スプールを設定ばねに抗して前記ばね室側のストロークエンドへと摺動変位させ、前記油室内にタンクからの油液を補給させるピストンと、前記油室内をタンクに接続する管路の途中に設けられ、前記設定ばねによりスプールがストロークエンドから初期位置に復帰するときに、前記油室からタンクに排出される油液を絞ることにより該油室内の圧力を上昇させ、前記筒状弁体が油室側に戻るのを前記スプールよりも遅らせる絞りと、少なくとも前記筒状弁体に形成され、該筒状弁体に対して前記スプールが相対変位したときに、前記弁ケーシングの各ポート間を連通させる絞り通路とから構成したことにある。

【００３２】

上記構成によれば、反転防止手段の油室に第１の制御圧値をもった制御圧が供給された場合には、油圧モータの慣性回転時にピストンに高圧のパイロット圧が作用することにより、スプールが設定ばねに抗してストロークエンドまで変位する。そして、油圧モータの慣性回転が停止してパイロット圧が低下することにより、スプールが設定ばねによってストロークエンドから初期位置に復帰するときに、絞りによって油室からタンクに排出される油液が絞られることにより該油室内の圧力が上昇する。そして、この油液室内の圧力上昇によって筒状弁体がばね室側に変位し、油圧モータに接続される一対の主管路間が一時的に連通して該各主管路間の差圧が減少することにより、油圧モータの反転動作を防止できる。

【００３３】

一方、反転防止手段の油室に第２の制御圧値をもった制御圧が供給された場合には、油室内の圧力上昇によって筒状弁体がばね室側に摺動変位することにより、絞り通路を介して弁ケーシングの各ポート間が強制的に連通され、該各ポートを介して各主管路間が連通状態に保持されるから、油圧モータの慣性回転時に主管路内に大きなブレーキ圧が発生するのを回避できる。

【００３４】

さらにまた、請求項４の発明は、前記圧力制御手段は、少なくとも前記補助油圧源を反転防止手段の油室に対して選択的に連通，遮断させる切換弁からなり、該切換弁は遮断位置となったときに前記油室側の圧力を第１の制御圧値まで低下させ、連通位置に切換ったときには前記油室側の圧力を第２の制御圧値まで上昇させる構成としたことにある。

【００３５】

上記構成によれば、切換弁が遮断位置となって油室側の圧力が第１の制御圧値まで低下すると、反転防止手段は油圧モータの慣性回転時に各主管路の圧力に応じて該各主管路間を連通、遮断し、慣性体の反転防止動作を行う。一方、切換弁が連通位置に切換ったときには、油室側の圧力が第２の制御圧値まで上昇し、この油室内の圧力上昇によって筒状弁体

がばね室側に摺動変位することにより、各主管路間を連通状態に保持することができる。

【００３６】

そして、請求項５の発明は、前記反転防止手段は、前記各主管路間に設けられ該各主管路間を連通，遮断する電磁弁と、前記各主管路のうち高圧側の圧力を検出する圧力センサと、少なくとも該圧力センサからの信号に基づいて前記電磁弁を連通位置と遮断位置とに切換えるコントローラとからなり、前記制御手段は、該コントローラに少なくとも前記第１，第２の制御信号を出力し、前記第１の制御信号を出力する間は前記コントローラにより電磁弁を前記圧力センサからの信号に基づいて切換制御するのを許し、前記第２の制御信号を出力する間は前記コントローラにより電磁弁を連通位置に保持させる信号出力器によって構成したことにある。

【００３７】

上記構成によれば、信号出力器がコントローラに対して第１の制御信号を出力している間は、コントローラが圧力センサからの信号に基づいて電磁弁を切換制御するのを許すようになるので、油圧モータの慣性回転時に電磁弁が各主管路間を連通，遮断することによって該各主管路間に生じる圧力差を減少させることができる。一方、信号出力器がコントローラに対して第２の制御信号を出力している間は、コントローラが電磁弁を連通位置に保持することにより各主管路間が連通状態に保持されるから、油圧モータの慣性回転時に主管路内に大きなブレーキ圧が発生するのを回避できる。

【００３８】

また、請求項６の発明は、前記信号出力器は、前記コントローラに第１，第２または第３の制御信号を選択的に出力し、前記第３の制御信号を出力する間は前記コントローラにより電磁弁を遮断位置に保持させる構成としたことにある。

【００３９】

上記構成によれば、信号出力器がコントローラに対して第３の制御信号を出力している間は、コントローラが電磁弁を遮断位置に保持することにより各主管路間が遮断状態に保持されるから、油圧モータを駆動するための駆動圧を高い圧力に保持することができる。

【００４０】

さらに、請求項７の発明は、油圧源からの圧油が給排されることによって慣性体を駆動する油圧モータと、該油圧モータを前記油圧源に接続する一対の主管路の途中に設けられ、中立位置から切換えられたときに前記油圧源からの圧油を油圧モータに給排させ、中立位置に復帰したときに該油圧モータへの圧油の給排を停止する方向切換弁と、該方向切換弁と前記油圧モータとの間に位置して前記一対の主管路間に設けられ、該各主管路内の最高圧力を予め設定した圧力値に制御する圧力制御弁と、前記方向切換弁と油圧モータとの間に位置して前記各主管路間に設けられ、前記油圧モータの慣性回転後に前記慣性体の回転方向が反転するのを抑えるため前記各主管路の圧力に応じて該各主管路間を連通、遮断する反転防止手段とからなる慣性体駆動装置において、常時は前記反転防止手段に対して第１の制御信号を出力することにより前記反転防止手段が反転防止動作を行うのを許し、第２の制御信号を出力するときには前記反転防止手段により前記各主管路間を連通状態に保持させ、第３の制御信号を出力するときには前記反転防止手段により前記各主管路間を遮断状態に保持する制御手段を備える構成としたことにある。

【００４１】

上記構成によれば、制御手段が反転防止手段に第３の制御信号を出力している間は、反転防止手段により各主管路間が遮断状態に保持されるから、例えば油圧源から油圧モータに高圧の圧油（駆動圧）が供給されるときに反転防止弁が作動して各主管路間が不用意に連通するのを防止でき、油圧モータを駆動するための駆動圧を高い圧力に保持することができる。

【００４２】

さらにまた、請求項８の発明は、前記制御手段は、前記反転防止手段に供給すべき第１，第２，第３の制御信号としての制御圧を発生する補助油圧源と、該補助油圧源からの制御圧を前記第１の制御信号に該当する第１の制御圧値と、該第１の制御圧値よりも高い前記

第２の制御信号に該当する第２の制御圧値と、該第２の制御圧値よりも高い前記第３の制御信号に該当する第３の制御圧値として可変に設定する圧力制御手段とからなり、前記反転防止手段は、該圧力制御手段からの制御圧が前記第１，第２，第３の制御圧値のいずれかの状態で選択的に供給される油室を有し、該油室内が前記第１の制御圧値となったときに前記反転防止動作を行い、前記油室内が第２の制御圧値まで上昇したときには前記各主管路間を連通状態に保持し、前記油室内が第３の制御圧値まで上昇したときには前記各主管路間を遮断状態に保持する構成としたことにある。

【００４３】

上記構成によれば、圧力制御手段が反転防止手段の油室に供給される制御圧を第３の制御圧値に設定したときには、各主管路間が遮断状態に保持されるようになり、油圧モータに高圧の駆動圧が供給されるときに反転防止弁が作動して各主管路間が不用意に連通するのを防止できる。

【００４４】

そして、請求項９の発明は、前記反転防止手段は、前記各主管路間に設けられ、弁体摺動穴の軸方向に離間して前記各主管路に連通する一対のポートが形成された弁ケーシングと、外周側が該弁ケーシングの弁体摺動穴に挿嵌され、内周側にスプール摺動穴が形成された筒状弁体と、該筒状弁体のスプール摺動穴に挿嵌され、該筒状弁体に対して相対変位可能に前記弁ケーシング内に設けられたスプールと、該スプールおよび筒状弁体の一端側と前記弁ケーシングとの間に形成され、少なくともタンク内の油液が給排されると共に、前記圧力制御手段からの制御圧が第１，第２，第３の制御圧値のいずれかとして選択的に供給される油室と、前記筒状弁体およびスプールの他端側と前記弁ケーシングとの間に形成され、タンクに接続されるばね室と、該ばね室内に設けられ、前記スプールを初期位置に復帰させるべく、前記圧力制御弁による圧力値よりも一定比率だけ低い圧力値をもって前記スプールを油室側へと常時付勢した設定ばねと、該設定ばねよりも弱いばね力をもって前記筒状弁体を油室側に向け常時付勢した弱ばねと、前記各主管路のうち高圧側となる圧油の圧力がパイロット圧として供給されることにより、前記スプールを設定ばねに抗して前記ばね室側のストロークエンドへと摺動変位させ、前記油室内にタンクからの油液を補給させるピストンと、前記油室内をタンクに接続する管路の途中に設けられ、前記設定ばねによりスプールがストロークエンドから初期位置に復帰するときに、前記油室からタンクに排出される油液を絞ることにより該油室内の圧力を上昇させ、前記筒状弁体が油室側に戻るのを前記スプールよりも遅らせる絞りと、少なくとも前記筒状弁体に形成され、該筒状弁体に対して前記スプールが相対変位したときに、前記弁ケーシングの各ポート間を連通させる絞り通路とから構成したことにある。

【００４５】

上記構成によれば、圧力制御手段が反転防止手段の油室に供給される制御圧を第３の制御圧値に設定したときには、油室内の圧力上昇によって筒状弁体とスプールとがばね室側に摺動変位することにより、弁ケーシングの各ポート間が強制的に遮断されて各主管路間が遮断状態に保持されるから、油圧モータを駆動するための駆動圧を高い圧力に保持することができる。

【００４６】

また、請求項１０の発明は、前記圧力制御手段は、前記補助油圧源を反転防止手段の油室に対して選択的に連通，遮断させる切換弁と、前記補助油圧源から反転防止手段の油室に向けて供給する圧油の圧力を前記第２の制御圧値と第３の制御圧値とに選択的に設定する圧力設定器とからなり、前記切換弁は遮断位置となったときに前記油室側の圧力を第１の制御圧値まで低下させ、連通位置に切換ったときには前記油室に供給する圧力を前記圧力設定器による第２，第３の制御圧値のいずれかまで選択的に上昇させる構成としたことにある。

【００４７】

上記構成によれば、切換弁が遮断位置となって制御管路が遮断されると油室側の圧力が第１の制御圧値まで低下することにより、反転防止手段による油圧モータの反転防止動作が

行われる。一方、切換弁が連通位置に切換った状態で、圧力設定器が反転防止手段の油室に供給される圧油の圧力を第２の制御圧値に設定したときには、反転防止手段により各主管路間を連通状態に保持することができる。また、圧力設定器が反転防止手段の油室に供給される圧油の圧力を第３の制御圧値に設定したときには、反転防止手段により各主管路間を遮断状態に保持することができる。

【００４８】

また、請求項１１の発明は、前記補助油圧源を前記反転防止手段の油室に接続する制御管路の途中には、該補助油圧源から前記反転防止手段の油室に向けて圧油が流通するのを許し、逆向きの流れを阻止する逆止弁を設ける構成としたことにある。

【００４９】

上記構成によれば、反転防止手段による反転防止動作時に、該反転防止手段のスプールがばね室側のストロークエンドから油室側の初期位置に摺動変位するとき、油室内の圧油が制御管路を介して補助油圧源側に流れるのを逆止弁によって阻止することにより、油室内の圧力を確実に上昇させることができる。

【００５０】

さらに、請求項１２の発明は、前記スプールの一端側には、前記ピストンによってスプールが初期位置からストロークエンドに向けて摺動変位するとき前記筒状弁体に係合して該筒状弁体をスプールと共にばね室側に摺動変位させる係合部を設ける構成としたことにある。

【００５１】

上記構成によれば、反転防止手段による反転防止動作時にスプールが初期位置からストロークエンドに摺動変位するとき、筒状弁体は係合部によってスプールと共にストロークエンドに摺動変位する。従って、スプールが設定ばねによってストロークエンドから初期位置に復帰するときに、弁ケーシングの各ポート間が筒状弁体の絞り通路を介して瞬時に連通することにより、油圧モータの慣性回転時に各主管路間に生じた圧力差を速やかに減少させることができる。

【００５２】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。

【００５３】

まず、図１ないし図８は本発明による第１の実施例を示し、本実施例では上述した従来技術と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

【００５４】

図中、２１は主管路４Ａ，４Ｂ間に配設される反転防止手段としての反転防止弁を示し、該反転防止弁２１の弁ケーシング２２には図２等に示す如く、軸方向に伸びる弁体摺動穴２２Ａが形成され、該弁体摺動穴２２Ａの外周側には軸方向に所定寸法離間してポート２３Ａ，２３Ｂの一部をなす環状の油溝２２Ｂ，２２Ｃがノッチ部２２Ｄ，２２Ｄを含んで形成されている。また、該弁ケーシング２２には弁体摺動穴２２Ａの左側端部に後述する油室２８の一部を構成する環状溝２２Ｅが形成され、弁体摺動穴２２Ａの右側部位に後述の管路３１と連通する環状溝２２Ｆが形成されている。そして、環状溝２２Ｅと油溝２２Ｂとの間には後述のピストン３４にパイロット圧を供給すべく弁体摺動穴２２Ａと連通する後述のパイロット管路３７が形成されている。

【００５５】

ここで、弁ケーシング２２は油圧モータ３のケーシング（図示せず）にチャージ用チェック弁６Ａ，６Ｂおよびオーバロードリリーフ弁９Ａ，９Ｂ等と共に一体に形成され、旋回用油圧回路の途中にコンパクトに収納される。また、該弁ケーシング２２のポート２３Ａ，２３Ｂはバイパス管路２４Ａ，２４Ｂを介して主管路４Ａ，４Ｂに油圧モータ３と方向切換弁５との間で接続されている。

【００５６】

２５は弁体摺動穴２２Ａ内に挿嵌された筒状弁体としてのスリーブを示し、該スリーブ２

５は弁体摺動穴２２Ａの穴径に対応する外径寸法を有した円筒体として形成され、その内周側にはスプール摺動穴２５Ａが形成されている。そして、該スリーブ２５にはその左側部位に弁ケーシング２２の環状溝２２Ｅから離間して、パイロット管路３７に常時連通する環状の凹溝２５Ｂおよび該凹溝２５Ｂに連通する径方向の油穴２５Ｃ，２５Ｃが形成され、右側端部にはばね受部２５Ｄが形成されている。また、該スリーブ２５には凹溝２５Ｂとばね受部２５Ｄとの間で前記各ノッチ部２２Ｄに対応する軸方向の離間寸法をもって、例えば二対の油穴としての絞り孔２５Ｅ，２５Ｅ，…が径方向に穿設され、該各絞り孔２５Ｅは後述の油溝２７Ｄと共に弁ケーシング２２のポート２３Ａ，２３Ｂ間を図４に示す如く連通させる絞り通路２６を構成している。

【００５７】

２７はスリーブ２５のスプール摺動穴２５Ａ内に挿嵌されたスプールを示し、該スプール２７はスリーブ２５よりも長尺の段付き棒状体として形成され、弁ケーシング２２内にスリーブ２５とは相対変位可能に配設されている。そして、該スプール２７にはその左側部位に、スリーブ２５の各油穴２５Ｃと常時連通する環状の凹溝２７Ａと、該凹溝２７Ａに常時連通する径方向の油穴２７Ｂと、該油穴２７Ｂから左側端面に向けて軸方向に穿設され、ピストン３４を摺動可能に支持するピストン摺動穴２７Ｃとが設けられ、凹溝２７Ａから右側に所定寸法離間した位置にはスリーブ２５の各絞り孔２５Ｅと共に絞り通路２６を構成する環状の油溝２７Ｄが軸方向に伸長して形成されている。

【００５８】

また、該スプール２７の右側部分はスリーブ２５のスプール摺動穴２５Ａから弁ケーシング２２内に突出し、スリーブ２５のばね受部２５Ｄと軸方向で対向する位置には環状段部２７Ｅが設けられている。また、環状段部２７Ｅの右側には、ばね受部２７Ｆが径方向に突出して形成されると共に、後述のばね室３０内に向けて棒状のストッパ部２７Ｇが軸方向に延設され、該ストッパ部２７Ｇは図３に示す如くばね室３０の端面に当接することにより、スプール２７のストロークエンドを規制している。

【００５９】

２７Ｈはスプール２７の一端側（左側端部）に設けられた係合部としての係合鍔部を示し、該係合鍔部２７Ｈは、例えばスプール２７の左側端部に全周に亘って拡径するように形成されている。そして、該係合鍔部２７Ｈは、スプール２７が図２に示す初期位置からストロークエンドに向けて摺動変位するときスリーブ２５に係合し、該スリーブ２５をスプール２７と共にばね室３０側に摺動変位させるものである。

【００６０】

２８はスリーブ２５、スプール２７の左側端面と弁ケーシング２２との間に形成される油室を示し、該油室２８は弁ケーシング２２に形成した環状溝２２Ｅおよび管路２９を介してタンク２に接続され、該油室２８内にはタンク２の作動油としての油液がスリーブ２５、スプール２７の摺動変位に応じて給排されるようになっている。

【００６１】

３０はスリーブ２５、スプール２７の右側に位置して弁ケーシング２２内に形成されたばね室を示し、該ばね室３０は管路３１を介してタンク２と接続され、タンク２からの作動油によって満されている。

【００６２】

３２はスプール２７のストッパ部２７Ｇ周囲に位置してばね室３０内に配設された設定ばねを示し、該設定ばね３２はその先端側がスプール２７のばね受部２７Ｆに当接し、スプール２７を油室２８側に向けて常時付勢することにより、スプール２７を図２に示す初期位置に復帰させる。ここで、該設定ばね３２の設定圧Ｐｓ（図６参照）は、オーバロードリリーフ弁９Ａ，９Ｂの開弁圧Ｐｃに対して一定比率だけ低い圧力値（例えば、開弁圧Ｐｃに対して８５～９５％程度の範囲）に設定され、パイロット管路３７からのパイロット圧が、例えば０．９５×Ｐｃ以上となったときに、スプール２７がピストン３４により図３に示す如くストロークエンドまで押動されるのを許すようになっている。

【００６３】

３３はばね室３０内に位置して、スリーブ２５のばね受部２５Ｄとスプール２７のばね受部２７Ｆとの間に配設された弱ばねを示し、該弱ばね３３は設定ばね３２よりも弱いばね力に設定され、スリーブ２５を油室２８側に向けて常時付勢している。

【００６４】

３４はスプール２７のピストン摺動穴２７Ｃ内に挿嵌され、先端側が油室２８内に向けて突出する小径のピストンを示し、該ピストン３４は、スプール２７の油穴２７Ｂ内にパイロット管路３７等を介して、後述のシャトル弁３６から主管路４Ａ，４Ｂのうち高圧側の圧油がパイロット圧として供給されることにより、油室２８内へと突出し、スプール２７を設定ばね３２に抗して図３に示すストロークエンドまで摺動変位させる。このときに、油室２８はスプール２７のストローク量に応じて図３に示す如く拡張され、油室２８内はタンク２内から管路２９を介して作動油が補給されることにより油液で満たされる。

【００６５】

３５は油室２８内をタンク２に接続する管路２９の途中に設けられた絞りを示し、該絞り３５は、スプール２７が設定ばね３２により図３に示すストロークエンドから図４に示すように油室２８側に押戻されるときに、該油室２８内からタンク２に排出される油液（作動油）に絞り作用を与えることにより、油室２８内の圧力を上昇させる。従って、スプール２７がストロークエンドから初期位置に向けて摺動変位すると、スリーブ２５は、弱ばね３３によって油室２８側に押圧されるものの、該油室２８内の圧力上昇によってばね室３０側への摺動変位がスプール２７よりも遅れるようになり、図３ないし図５に示すように、各絞り孔２５Ｅと弁ケーシング２２の各油溝２２Ｂ，２２Ｃとが連通する位置（開弁位置）を比較的長い時間に亘って保つようになる。

【００６６】

なお、スプール２７が初期位置からストロークエンドに向けて摺動変位するときには、管路２９はタンク２内の作動油を油室２８内に補給するが、絞り３５により油室２８内が負圧傾向となる。しかし、このときに絞り３５はスリーブ２５、スプール２７の作動には何等影響を及ぼさず、油室２８が負圧となるのも瞬時に回復する。

【００６７】

この結果、スプール２７はピストン３４によりばね室３０側に向けて押動されるときには、油室２８内にタンク２から油液（作動油）がスムーズに補給され、スリーブ２５を伴って図２に示す初期位置から図３に示すストロークエンドに速やかに摺動変位する。しかし、逆にスプール２７が設定ばね３２によりストロークエンドから初期位置へと押戻され、スリーブ２５が弱ばね３３により油室２８側に押圧されるときには、絞り３５が油室２８からの排出油を絞ることにより、スリーブ２５の摺動速度（戻り速度）が低く抑えられ、スリーブ２５は開弁位置を比較的長い時間に亘り保つようになる。

【００６８】

３６は油圧モータ３と方向切換弁５との間で主管路４Ａ，４Ｂ間に配設された高圧選択弁としてのシャトル弁を示し、該シャトル弁３６は主管路４Ａ，４Ｂのうち、高圧側の主管路４Ａまたは４Ｂをパイロット管路３７に接続させ、高圧の圧油をパイロット圧としてパイロット管路３７からスリーブ２５の凹溝２５Ｂ、各油穴２５Ｃおよびスプール２７の凹溝２７Ａ、油穴２７Ｂを介してピストン３４の端面へと供給させる。

【００６９】

３８は反転防止弁２１による反転防止動作を制御する制御手段としての制御装置を示し、該制御装置３８は、反転防止弁２１の油室２８に制御管路３９を介して接続された後述のパイロットポンプ４０、該パイロットポンプ４０と油室２８との間に位置して制御管路３９の途中に設けられた切換弁４１および減圧弁４２等から構成されている。

【００７０】

４０は補助油圧源としてのパイロットポンプを示し、該パイロットポンプ４０は、タンク２内の作動油を制御圧力として制御管路３９に吐出するもので、その吐出圧の最大値は後述のリリーフ弁４４によって設定されている。

【００７１】

４１はパイロットポンプ４０と反転防止弁２１の油室２８との間に位置して制御管路３９の途中に設けられた電磁式の切換弁で、該切換弁４１は減圧弁４２と共に圧力制御手段を構成するものである。ここで、切換弁４１は、ばね４１Ａによって常時は遮断位置（ニ）にあり、このときにはパイロットポンプ４０から油室２８に供給される第１の制御信号としての圧力を第１の制御圧値P_1（例えば、タンク圧程度）まで低下させる。そして、例えば油圧ショベルの運転室内に設けられる切換弁用スイッチ（いずれも図示せず）を閉成したときに、切換弁４１はソレノイド部４１Ｂが励磁されることにより、ばね４１Ａに抗して連通位置（ホ）に切換えられ、パイロットポンプ４０の吐出側を制御管路３９を介して油室２８に連通させる構成となっている。

【００７２】

４２はパイロットポンプ４０と切換弁４１との間に位置して制御管路３９の途中に設けられた圧力設定器としての電磁比例減圧弁を示し、該減圧弁４２は、前記運転室内に設けた設定スイッチ（図示せず）等により、ソレノイド部４２Ａに供給される設定信号の電流値等が可変に設定され、これにより、パイロットポンプ４０から油室２８内に供給すべき第２，第３の制御信号としての圧力を、第２の制御圧値P_2または第３の制御圧値P_3に減圧制御するものである。

【００７３】

ここで、反転防止弁２１を構成するスリーブ２５が図２に示す初期位置にあるとき、油室２８内に位置するスリーブ２５の環状の断面積をS_1、弱ばね３３の初期設定ばね力をF_1、該弱ばね３３のばね定数をK_1、スリーブ２５が弱ばね３３に抗してスプール２７の環状段部２７Ｅに当接するまでの変位量をL_1とすると、前記第２の制御圧値P_2は、

【００７４】

【数１】

$$P_2 > (F_1 + K_1 \times L_1) / S_1$$

を満足するように設定されている。

【００７５】

従って、反転防止弁２１の油室２８内に第２の制御圧値P_2の圧油が供給されたときには、ピストン３４に作用するパイロット圧にかかわらず、スリーブ２５は図２に示す初期位置から図７に示す位置に摺動変位し、スリーブ２５の各絞り孔２５Ｅおよびスプール２７の油溝２７Ｄからなる絞り通路２６を介してポート２３Ａ，２３Ｂ間を連通させる。これにより、該各ポート２３Ａ，２３Ｂにバイパス管路２４Ａ，２４Ｂを介して接続された主管路４Ａ，４Ｂ間が連通する構成となっている。

【００７６】

一方、反転防止弁２１を構成するスプール２７が図２に示す初期位置にあるとき、油室２８内に位置するスプール２７から係合鍔部２７Ｈを減じた部分の断面積をS_2、設定ばね３２の初期設定ばね力をF_2、設定ばね３２のばね定数をK_2、スプール２７が設定ばね３２に抗して初期位置からストロークエンドまで摺動するときの変位量をL_2とすると、前記第３の制御圧値P_3は、

【００７７】

【数２】

$$P_3 > (F_2 + K_2 \times L_2) / S_2$$

を満足するように設定されている。

【００７８】

従って、反転防止弁２１の油室２８内に第３の制御圧値P_3の圧油が供給されたときには、スプール２７はスリーブ２５を伴って図２に示す初期位置から図８に示すストロークエンドに摺動変位し、各ポート２３Ａ，２３Ｂ間、即ち主管路４Ａ，４Ｂ間を遮断状態に保持する構成となっている。

【００７９】

４３は切換弁４１と油室２８との間に位置して制御管路３９の途中に設けられたチェック弁で、該チェック弁４３は、パイロットポンプ４０から反転防止弁２１の油室２８に圧油

が流れるのを許し、逆向きの流れを阻止するものである。

【００８０】

４４はパイロットポンプ４０の吐出側に設けられたリリーフ弁で、該リリーフ弁４４は、パイロットポンプ４０から吐出する圧油が設定圧を越えたときに余剰圧をタンク２側にリリーフさせるものである。

【００８１】

本実施例による慣性体駆動装置は上述の如き構成を有するもので、次にその作動について説明する。

【００８２】

まず、例えば油圧ショベルの掘削作業時に上部旋回体を旋回させる場合には、オペレータが方向切換弁５を中立位置（イ）から切換位置（ロ）に切換えることにより、油圧ポンプ１からの圧油が主管路４Ａを介して油圧モータ３に供給され、油圧モータ３は、例えば図６中に示す特性線５１のように一定の回転数をもって回転し、慣性体としての上部旋回体を旋回駆動する。

【００８３】

この場合、前記切換弁用スイッチを開成しておくことにより、切換弁４１は遮断位置（ニ）となって制御管路３９を遮断するから、パイロットポンプ４０から吐出した圧油はリリーフ弁４４を介してタンク２内にリリーフされる。

【００８４】

そして、主管路４Ａ内を流れる圧油（駆動圧）は、その一部がシャトル弁３６からパイロット管路３７等を介してスプール２７の油穴２７Ｂ内に供給されるが、このときの主管路４Ａ内の圧力が設定ばね３２の設定圧Ｐｓ（オーバロードリリーフ弁９Ａ，９Ｂの開弁圧に対して８５～９５％の圧力）に達するまで上昇しない限りは、スプール２７は図２に示すように設定ばね３２によって初期位置に保持される。

【００８５】

次に、この状態で上部旋回体を停止すべく、図６中の時点ｔ１において方向切換弁５を切換位置（ロ）から中立位置（イ）に戻すと、油圧ポンプ１から油圧モータ３への圧油の供給が絶たれ、図６中に点線で示す特性線５２の如く主管路４Ａ内の圧力が低下することにより、油圧モータ３は上部旋回体に対する駆動力を失い、その回転数は特性線５１の如く時点ｔ１から徐々に低下していく。

【００８６】

しかし、慣性体としての上部旋回体はその慣性力によって油圧モータ３を慣性回転させ、油圧モータ３はポンピング作用を行って主管路４Ａ内の圧油を主管路４Ｂ側に吐出し、負圧となった主管路４Ａ内にはチェック弁６Ａを介してタンク２内の作動油が補給される。

【００８７】

これにより、主管路４Ｂ内には比較的多量の圧油が封じ込められ、油圧モータ３の慣性回転を停止させるように圧力（ブレーキ圧）が発生する。このとき、主管路４Ｂ内に発生したブレーキ圧の一部は、シャトル弁３６からパイロット管路３７等を介してスプール２７の油穴２７Ｂ内にパイロット圧として供給される。そして、この主管路４Ｂ内のブレーキ圧が、特性線５３で示すように時点ｔ２において設定ばね３２の設定圧Ｐｓを越えると、スプール２７の油穴２７Ｂ内に供給されたパイロット圧によってピストン３４が油室２８側に向け押動され、スプール２７から油室２８内へと突出する。これにより、スプール２７が特性線５４のように、図２に示す初期位置（油室側）から設定ばね３２に抗して図３に示すストロークエンド（ばね室側）まで摺動変位する。

【００８８】

このとき、スプール２７の左側端部に設けられた係合鍔部２７Ｈがスリーブ２５の左側端面に係合することにより、スリーブ２５が特性線５５のようにスプール２７に追従してばね室３０側に摺動変位し、図３に示すように各絞り孔２５Ｅが弁ケーシング２２の油溝２２Ｂ，２２Ｃに連通する開弁位置に保持される。また、このときに油室２８は、スプール２７のストローク量に応じて図３に示す如く拡張され、油室２８内はタンク２から管路２

９を介して補給される油液で満たされる。
【００８９】
そして、主管路４Ｂ内のブレーキ圧がオーバロードリリーフ弁９Ｂの開弁圧Ｐｃに達すると、該オーバロードリリーフ弁９Ｂがばね１０Ｂに抗して開弁し、主管路４Ｂ内のブレーキ圧が補助管路７、チェック弁６Ａを介して主管路４Ａ内にリリーフされることにより、該ブレーキ圧によって油圧モータ３の慣性回転が制動され、その後にオーバロードリリーフ弁９Ｂがばね１０Ｂにより閉弁すると、油圧モータ３は上部旋回体と共に停止する。
【００９０】
そして、オーバロードリリーフ弁９Ｂが閉弁して油圧モータ３の慣性回転がほぼ停止すると、主管路４Ｂ内への作動油の供給がなくなり、主管路４Ｂ内の圧力はオーバロードリリーフ弁９Ｂの開弁圧Ｐｃから低下し、やがて時点ｔ３において設定ばね３２の設定圧Ｐｓ以下に低下する。
【００９１】
この結果、主管路４Ｂからシャトル弁３６、パイロット管路３７等を介してピストン３４に作用するパイロット圧も設定圧Ｐｓ以下に低下するので、ピストン３４は、スプール２７が設定ばね３２により図３に示すストロークエンドから油室２８側に向けて押動されるのを許す。これにより、スプール２７の係合鍔部２７Ｈとスリーブ２５の左側端面との係合状態が解除されるから、スリーブ２５は、スプール２７との間に設けられた弱ばね３３に押圧され、弁ケーシング２２の弁体摺動穴２２Ａ内を油室２８側に向けて摺動変位し得る状態となる。
【００９２】
一方、スプール２７が設定ばね３２によって油室２８側に摺動変位することにより、油室２８内に満たされた油液が管路２９を介してタンク２へと排出されるが、このとき、排出される油液に対して絞り３５によって絞り作用が与えられ、油室２８から排出される油液の流量が制限されるので、該油室２８内の圧力が上昇する。
【００９３】
なお、油室２８には制御管路３９が接続されているが、該制御管路３９の途中にはチェック弁４３が設けられているから、油室２８内の圧油が制御管路３９を介してパイロットポンプ４０側に流れるのを確実に阻止でき、スプール２７が油室２８側に摺動変位したときに該油室２８内の圧力を確実に上昇させることができる。
【００９４】
この結果、スリーブ２５は弱ばね３３によって油室２８側に摺動変位するものの、上昇した油室２８内の圧力がスリーブ２５に作用するために、図６中の特性線５５に示すように、スリーブ２５は時点ｔ３から後述する時点ｔ６までの間に比較的長い時間をかけて徐々に油室２８側に摺動変位する。これにより、スリーブ２５の各絞り孔２５Ｅと弁ケーシング２２の油溝２２Ｂ，２２Ｃとが比較的長い時間に亘って連通する状態を保つようになる。
【００９５】
これに対し、スプール２７は特性線５４に示すように、時点ｔ３から時点ｔ４の間に設定ばね３２によって瞬時にストロークエンドから初期位置に復帰（スリーブ２５に対して相対変位）する。そして、スプール２７が初期位置に復帰することにより、図４に示すように、スプール２７の油溝２７Ｄがスリーブ２５の各絞り孔２５Ｅに連通し、スリーブ２５の各絞り孔２５Ｅおよびスプール２７の油溝２７Ｄからなる絞り通路２６を介して、ポート２３Ａ，２３Ｂ（バイパス管路２４Ａ，２４Ｂ）間が連通する。
【００９６】
かくして、スプール２７がストロークエンドから初期位置に復帰し始める時点ｔ３において、スリーブ２５の各絞り孔２５Ｅおよびスプール２７の油溝２７Ｄからなる絞り通路２６を介してポート２３Ａ，２３Ｂ間が連通し、該ポート２３Ａ，２３Ｂに接続されたバイパス管路２４Ａ，２４Ｂを介して主管路４Ａ，４Ｂが連通する。そして、スプール２７が図４に示す如く初期位置に復帰した状態では、スリーブ２５が弱ばね３３により油室２８

側に向けて押動されるに応じて、油室２８内の油液が管路２９から絞り３５を介してタンク２へと排出されるので、絞り３５の絞り作用によってスリーブ２５が図４に示す開弁位置から油室２８側に向けて摺動変位するときの戻り速度を遅くできる。

【００９７】

これにより、スリーブ２５が、各絞り孔２５Ｅとスプール２７の油溝２７Ｄとが遮断される位置（閉弁位置）に達する時点ｔ５まで、絞り通路２６を介してポート２３Ａ，２３Ｂ（バイパス管路２４Ａ，２４Ｂ）間を比較的長い時間に亘って連通させておくことができる。従って、例えば高圧側となる主管路４Ｂ内の圧力を、絞り通路２６等を介して絞り作用を与えつつ、バイパス管路２４Ａ，２４Ｂを介して主管路４Ａ側に確実に逃がすことができ、各主管路４Ａ，４Ｂ間の差圧ΔＰを速やかに、かつ確実に減少することができ、該主管路４Ａ，４Ｂ間の差圧ΔＰに起因して生じる油圧モータ３の反転動作を効果的に防止することができる。

【００９８】

そして、スリーブ２５が弱ばね３３によって油室２８側に摺動変位した時点ｔ６では、図２に示すように、スリーブ２５の絞り孔２５Ｅとスプール２７の油溝２７Ｄとが遮断した状態に保持されて、ポート２３Ａ，２３Ｂ間が閉塞されることにより、反転防止弁２１による主管路４Ａ，４Ｂ間のバイパス管路２４Ａ，２４Ｂを介した連通が絶たれ、油圧モータ３を停止状態に保持できる。

【００９９】

従って、本実施例によれば、油圧モータ３の慣性回転が停止した後に、油圧モータ３が反転動作を生じるのを効果的に防止でき、油圧モータ３を上部旋回体等の慣性体と共に速やかに停止させることができる。この結果、油圧ショベルによる掘削作業時に上部旋回体の旋回動作を急停止することができ、掘削時の作業性を向上することができる。

【０１００】

また、反転防止弁２１は弁ケーシング２２内にスリーブ２５とスプール２７とを相対変位可能に設けることによって構成され、主管路４Ａ，４Ｂ間にシャトル弁３６等を介して１個のみ設ければよいので、例えば油圧モータ３のケーシング等に反転防止弁２１を簡単に組込むことができ、油圧回路全体を簡略化できる上に、反転防止弁２１をスリーブ２５およびスプール２７を含んでコンパクトに形成でき、小型化を図ることができる。

【０１０１】

さらに、スプール２７に形成したピストン摺動穴２７Ｃはスリーブ２５のスプール摺動穴２５Ａに比較して小径に形成され、パイロット管路３７からスプール２７の油穴２７Ｂ内に供給されるパイロット圧に対するピストン３４の受圧面積は大幅に小さくなっているから、該ピストン３４の受圧面積に対応させて設定ばね３２のばね力を小さく設定でき、スプール２７を初期位置に設定ばね３２によって確実に戻すことができる。そして、ピストン摺動穴２７Ｃに比較して油室２８の容積を大きくすることができるから、スプール２７がストロークエンドに達したときに油室２８内に比較的多量の油液を収容させ、スリーブ２５が開弁位置から弱ばね３３により閉弁位置に戻されるまでの開弁時間を有効に延ばすことができる。

【０１０２】

また、この開弁時間をスリーブ２５、スプール２７、ピストン３４および絞り３５の寸法または設定ばね３２、弱ばね３３のばね力により上部旋回体等の慣性体の大きさに応じて適宜に調整することができる。さらに、絞り孔２５Ｅ，２５Ｅ，…はスリーブ２５の摺動方向に対して直角に穿設されているから、作動油が絞り通路２６を通過するときの流体力を最小限に抑えることができ、スリーブ２５の摺動が流体力で乱されるのを防止できる。

【０１０３】

次に、例えば油圧ショベルのバケット先端にワイヤ等を介して吊下げた荷物を所望の場所に移送する吊荷作業を行う場合について述べる。

【０１０４】

この吊荷作業を行う場合にも、オペレータは上述の場合と同様に、方向切換弁５を徐々に

中立位置（イ）から切換位置（ロ）に切換える。これにより、油圧ポンプ１からの圧油が主管路４Ａを介して油圧モータ３に供給され、該油圧モータ３が上部旋回体を旋回駆動することにより、バケット先端に吊下げられた荷物が所望の位置に向けて移送される。

【０１０５】

このとき、主管路４Ａ内を流れる圧油はシャトル弁３６からパイロット管路３７等を介してスプール２７の油穴２７Ｂ内に供給されるが、このときの主管路４Ａ内の圧力が設定ばね３２の設定圧Ｐｓに達するまで上昇しない限りは、スプール２７は図２に示すように設定ばね３２によって初期位置に保持される。

【０１０６】

そして、吊荷が移送すべき場所に接近し始めると、オペレータは、例えば方向切換弁５を中立位置（イ）に復帰させ、これとほぼ同時に、運転室内で前記切換弁用スイッチを閉成して切換弁４１のソレノイド部４１Ｂを励磁すると共に、前記設定スイッチを操作して減圧弁４２のソレノイド部４２Ａに設定信号を供給する。

【０１０７】

これにより、図７に示すように切換弁４１が遮断位置（ニ）から連通位置（ホ）に切換えられ、パイロットポンプ４０から吐出した圧油が制御管路３９を介して反転防止弁２１の油室２８に供給される。

【０１０８】

このとき、減圧弁４２は、ソレノイド部４２Ａに供給された設定信号の電流値に応じて、例えばパイロットポンプ４０から吐出した圧油の圧力を前記第２の制御圧値P_2に減圧する。これにより、パイロットポンプ４０から吐出した圧油が、第２の制御圧値P_2をもった圧油として反転防止弁２１の油室２８内に供給される。

【０１０９】

これにより、反転防止弁２１を構成するスリーブ２５が、弱ばね３３に抗して図２に示す初期位置から図７に示す位置に摺動変位し、該スリーブ２５の各絞り孔２５Ｅ、スプール２７の油溝２７Ｄからなる絞り通路２６を介してポート２３Ａ，２３Ｂ間を連通させる。この結果、各ポート２３Ａ，２３Ｂにバイパス管路２４Ａ，２４Ｂを介して接続された主管路２４Ａ，２４Ｂ間が連通状態に保持されるようになる。

【０１１０】

この場合、油圧ポンプ１から油圧モータ３への圧油の供給が絶たれると、上部旋回体はその慣性力によって油圧モータ３を慣性回転させ、油圧モータ３はポンピング作用を行って主管路４Ａ内の圧油を主管路４Ｂ側に吐出するが、主管路４Ｂに吐出した圧油は、バイパス管路２４Ｂ、反転防止弁２１の絞り通路２６、バイパス管路２４Ａ等を介して主管路４Ａ側に流れるようになる。この結果、油圧モータ３から主管路４Ｂ内に吐出した圧油は該主管路４Ｂ内に封じ込められることがなく、主管路４Ｂ内の圧力はリリーフ弁９Ｂの開弁圧Ｐｃよりも低く抑えられる。

【０１１１】

従って、主管路４Ｂ内の圧油がリリーフ弁９Ｂ、補助管路７、チェック弁６Ａを介して主管路４Ａ内にリリーフされることがなくなり、油圧モータ３に対して大きなブレーキ圧が作用するのを回避できる。この結果、油圧モータ３は、主管路４Ｂに吐出した圧油が反転防止弁２１の絞り通路２６を流れるときに発生する僅かなブレーキ圧によって徐々に減速されつつ慣性回転を継続し、上部旋回体は下部走行体上で旋回動作を継続するようになる。

【０１１２】

そして、上部旋回体の旋回動作を停止する場合には、方向切換弁５を中立位置（イ）から徐々に切換位置（ハ）に切換え、油圧ポンプ１から主管路４Ｂ内に徐々に圧油を吐出させることにより、この圧油が慣性回転する油圧モータ３に背圧として作用するようになり、油圧モータ３を緩やかに停止させることができる。この結果、上部旋回体が緩やかに旋回停止するようになり、該上部旋回体に吊下げられた吊荷の荷振れを抑えることができ、該吊荷を所望の場所に移送する作業を短時間で効率よく行うことができる。

【０１１３】
しかも、本実施例によれば、油圧モータ３に大きなブレーキ圧が作用するのを回避するために、反転防止弁２１に設けられた絞り通路２６、各ポート２３Ａ，２３Ｂ等を利用して各主管路４Ａ，４Ｂ間を連通させる構成としているから、例えば各主管路４Ａ，４Ｂ間を連通するために該各主管路４Ａ，４Ｂ間に切換弁等を追加して設ける場合に比較して、装置全体の簡素化を図ることができる。
【０１１４】
次に、油圧ショベルのバケット側面を溝の側面等に押付けつつ土砂を掘削する、所謂押付け掘削作業を行う場合について述べる。
【０１１５】
この押付け掘削作業を行う場合にも、オペレータは上述の場合と同様に、方向切換弁５を中立位置（イ）から切換位置（ロ）に切換える。これにより、油圧ポンプ１からの圧油が主管路４Ａを介して油圧モータ３に供給され、該油圧モータ３が上部旋回体を旋回駆動する。このとき、バケットの側面を溝の側面に押付けておくため、主管路４Ａに吐出する圧油は高圧となってリリーフ弁９Ａの開弁圧Ｐｃを越えるようになる。
【０１１６】
ここで、仮に主管路４Ａ内の高圧の圧油が、シャトル弁３６、パイロット管路３７等を介して反転防止弁２１のピストン３４にパイロット圧として作用した場合には、反転防止弁２１を構成するスプール２７が図２に示す初期位置から図３に示すストロークエンドに摺動変位することになる。この状態で、例えば方向切換弁５の操作量が減少して主管路４Ａ内の圧力が設定ばね３２の設定圧よりも低下した場合には、スプール２７が設定ばね３２によって図４に示す位置に摺動変位する。この結果、絞り通路２６、バイパス通路２４Ａ，２４Ｂ等を介して主管路４Ａ，４Ｂ間が不用意に連通してしまい、油圧ポンプ１から供給される油圧モータ１の駆動圧が急激に低下して上部旋回体の安定した旋回動作が阻害されるおそれがある。
【０１１７】
このため、オペレータは運転室内で前記切換弁用スイッチを閉成して切換弁４１のソレノイド部４１Ｂを励磁すると共に、前記設定スイッチを操作して減圧弁４２のソレノイド部４２Ａに設定信号を供給する。
【０１１８】
これにより、図８に示すように切換弁４１が遮断位置（ニ）から連通位置（ホ）に切換えられ、パイロットポンプ４０から吐出した圧油が制御管路３９を介して反転防止弁２１の油室２８に供給される。
【０１１９】
このとき、減圧弁４２は、ソレノイド部４２Ａに供給された設定信号の電流値に応じて、例えばパイロットポンプ４０からの圧油が前記第３の制御圧値P_3まで上昇するのを許す。これにより、パイロットポンプ４０からの圧油は、第３の制御圧値P_3をもった制御圧力として反転防止弁２１の油室２８内に供給され、スプール２７とスリーブ２５とが設定ばね３２に抗して図２に示す初期位置から図８に示すストロークエンドに摺動変位し、各ポート２３Ａ，２３Ｂ間を遮断状態に保持する。かくして、反転防止弁２１による反転防止動作が禁止されることにより、主管路４Ａ，４Ｂ間が不用意に連通してしまうのを確実に防止できる。
【０１２０】
この結果、油圧ポンプ１から油圧モータ３に供給される駆動圧を高い圧力に保持できるようになり、油圧モータ３は大きなトルクをもって上部旋回体を旋回駆動することができる。従って、側溝掘り作業等においてバケット側面を溝の側面に強く押付けておくことができ、この押付け掘削時の作業性を大幅に向上することができる。
【０１２１】
上述の如く本実施例によれば、反転防止弁２１の動作を制御するため、制御管路３９を介して反転防止弁２１の油室２８に接続されたパイロットポンプ４０、制御管路３９の途中

に設けられた切換弁４１および減圧弁４２等からなる制御装置３８を設け、パイロットポンプ４０から油室２８に供給される圧油の圧力を第１の制御圧値P_1に設定したときには、反転防止弁２１が反転防止動作を行うのを許すようにしている。このため、例えば油圧ショベルが掘削作業時において掘削した土砂等をダンプカーに積載するような場合には、反転防止弁２１を作動させて油圧モータ３の反転動作を抑えることにより、上部旋回体の旋回動作を急停止することができ、掘削作業を効率よく行うことができる。

【０１２２】

また、パイロットポンプ４０から油室２８に供給される圧油の圧力を第２の制御圧値P_2に設定したときには、反転防止弁２１のスリーブ２５のみを強制的に摺動変位させ、絞り通路２６、ポート２３Ａ，２３Ｂ等を介して各主管路４Ａ，４Ｂ間を連通状態に保持させることにより、油圧モータ３の慣性回転時に該油圧モータ３に対して大きなブレーキ圧が作用するのを回避し、上部旋回体を緩やかに停止させることができる。このため、例えば油圧ショベルのバケット先端にワイヤ等を介して吊下げた荷物を所望の場所に移送するような場合に、バケット先端に吊下げられた吊荷の荷振れを抑えることができ、吊荷作業を効率よく行うことができる。

【０１２３】

さらに、パイロットポンプ４０から油室２８に供給される圧油の圧力を第３の制御圧値P_3に設定したときには、反転防止弁２１のスリーブ２５およびスプール２７を強制的に摺動変位させることにより、各主管路４Ａ，４Ｂ間を遮断状態に保持することができる。このため、例えば押付け掘削作業を行うような場合に、油圧モータ３に供給される駆動圧によって反転防止弁２１が作動して主管路４Ａ，４Ｂ間が不用意に連通してしまうのを確実に回避できる。これにより、油圧モータ３に対する駆動圧を高い圧力に保持することができ、側溝掘り作業時にバケット側面を溝の側面に強く押付けておくことができ、この押付け掘削時の作業性を大幅に向上することができる。

【０１２４】

次に、図９は本発明による第２の実施例を示している。なお、本実施例では前記第１の実施例と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

【０１２５】

図中、６１は油圧モータ３と方向切換弁５との間に位置して主管路４Ａ，４Ｂ間に設けられた反転防止弁としての電磁弁で、該電磁弁６１は後述の圧力センサ６２、コントローラ６３と共に本実施例による反転防止手段を構成している。

【０１２６】

ここで、電磁弁６１は、ばね６１Ａにより主管路４Ａ，４Ｂ間を遮断する遮断位置（へ）に常時付勢され、コントローラ６３からの開弁信号がソレノイド部６１Ｂに供給されることにより、ばね６１Ａに抗して連通位置（ト）に切換えられる。そして、電磁弁６１は連通位置（ト）に切換えられたときに主管路４Ａ，４Ｂ間を絞り６１Ｃを介して連通させる構成となっている。

【０１２７】

６２はシャトル弁３６の出口側に設けられた圧力センサで、該圧力センサ６２は主管路４Ａ，４Ｂのうちシャトル弁３６によって選択された高圧側の圧力を検出し、この圧力に応じた検出信号をコントローラ６３に出力するものである。

【０１２８】

６３は電磁弁６１を切換制御するコントローラを示し、該コントローラ６３の入力側には圧力センサ６２、および後述する信号出力器６４が接続され、出力側には電磁弁６１のソレノイド部６１Ｂが接続されている。そして、コントローラ６３は、その記憶回路内に図１０に示すプログラム等を格納し、電磁弁６１の切換制御処理等を行うようになっている。

【０１２９】

６４は本実施例による制御手段を構成する信号出力器で、該信号出力器６４は、例えば運転室内に設けられた設定スイッチ（図示せず）を操作することにより、コントローラ６３

に対して第１，第２，第３の制御信号を選択的に出力するものである。そして、信号出力器６４は、第１の制御信号を出力している間は、コントローラ６３が圧力センサ６２からの検出信号に基づいて電磁弁６１を切換制御するのを許し、第２の制御信号を出力している間は、コントローラ６３により電磁弁６１を連通位置（ト）に保持させ、第３の制御信号を出力している間は、コントローラ６３により電磁弁６１を遮断位置（へ）に保持させる。

【０１３０】

本実施例は上述の如き構成を有するもので、運転室内に設けられた設定スイッチの操作に応じて信号出力器６４から第１，第２，第３の制御信号が出力されると、コントローラ６３は該各制御信号に基づいて電磁弁６１に対して異なる切換制御を行なうようになっている。

【０１３１】

そこで、コントローラ６３による電磁弁６１の切換制御処理について図１０を参照しつつ説明する。

【０１３２】

まず、処理動作がスタートすると、圧力センサ６２からの検出信号、および設定スイッチの操作に応じた制御信号が信号出力器６４からコントローラ６３に入力される。

【０１３３】

そして、ステップ１で信号出力器６４から入力された制御信号が第２の制御信号であるか否かを判定し、「ＹＥＳ」と判定したときにはステップ２に移り、電磁弁６１に開弁保持信号を出力してこれを連通位置（ト）に保持させる制御処理を行う。

【０１３４】

これにより、主管路４Ａ，４Ｂ間が電磁弁６１を介して連通状態に保持され、油圧モータ３の慣性回転時に該油圧モータ３から吐出した圧油が主管路４Ａ（４Ｂ）内に封じ込められて大きなブレーキ圧が発生するのを回避でき、上部旋回体を緩やかに停止させることができる。

【０１３５】

次に、ステップ１で「ＮＯ」と判定した場合には、ステップ３で信号出力器６４から入力された制御信号が第３の制御信号であるか否かを判定し、「ＹＥＳ」と判定したときにはステップ４に移り、電磁弁６１に対する開弁信号の出力を停止してこれを遮断位置（へ）に保持させる制御処理を行う。

【０１３６】

これにより、主管路４Ａ，４Ｂ間が電磁弁６１を介して遮断状態に保持され、例えば油圧モータ３の駆動時に主管路４Ａ，４Ｂ間が不用意に連通してしまうのを防止でき、油圧ポンプ１から油圧モータ３に供給される駆動圧を、オーバロードリリーフ弁９Ａ，９Ｂの開弁圧Ｐｃに対応する高い圧力に保持できる。

【０１３７】

次に、ステップ３で「ＮＯ」と判定した場合には、信号出力器６４から入力された制御信号が第１の制御信号であるから、ステップ５で圧力センサ６２からの検出信号に基づいて主管路４Ａ，４Ｂのうち高圧側の圧力Ｐを読込む。

【０１３８】

そして、ステップ６で高圧側の主管路４Ａ（４Ｂ）内の圧力Ｐがオーバロードリリーフ弁９Ａ（９Ｂ）の開弁圧Ｐｃ以上であるか否かを判定し、「ＮＯ」と判定したときには主管路４Ａ（４Ｂ）内にブレーキ圧が発生していないから、ステップ１に戻って上述の処理を繰返す。

【０１３９】

次に、ステップ６で「ＹＥＳ」と判定したときには、油圧モータ３の慣性回転によって主管路４Ａ（４Ｂ）内にブレーキ圧が発生しているから、ステップ７で再び圧力センサ６２からの検出信号に基づいて主管路４Ａ（４Ｂ）内の圧力Ｐを読込んだ後、ステップ８で圧力Ｐが設定圧Ｐｓ′（例えば、オーバロードリリーフ弁９Ａ，９Ｂの開弁圧Ｐｃに対して

８５～９５％の圧力）よりも低下したか否かを判定する。
【０１４０】
そして、ステップ８で「ＮＯ」と判定する間はステップ７以降の処理を繰返し、「ＹＥＳ」と判定した場合には主管路４Ａ（４Ｂ）内の圧力Ｐが設定圧Ｐｓ′よりも低下して油圧モータ３の慣性回転が停止する場合であるから、次なるステップ９に移って電磁弁６１に一定時間だけ開弁信号を出力し、電磁弁６１を一定時間だけ連通位置（ト）に切換える制御処理を行う。
【０１４１】
これにより、主管路４Ａ，４Ｂ間が電磁弁６１を介して一定時間だけ連通し、油圧モータ３の慣性回転時に主管路４Ａ（４Ｂ）内に発生したブレーキ圧を主管路４Ｂ（４Ａ）側に逃がすことにより、油圧モータ３の慣性回転時に主管路４Ａ，４Ｂ間に生じた圧力差を減少させることができ、油圧モータ３の反転動作を効果的に防止することができる。
【０１４２】
かくして、本実施例においても、信号出力器６４から出力される第１，第２，第３の制御信号に基づいて、コントローラ６３が電磁弁６１に対して異なる切換制御を行なう構成とすることにより、油圧ショベルが通常の掘削作業を行う場合には上部旋回体の反転動作を防止することができ、また、吊荷作業を行う場合には上部旋回体を緩やかに停止させることができ、さらに、押付け掘削等を行う場合には油圧モータ３に供給される駆動圧を高い圧力に保持することができる。
【０１４３】
なお、前記第１の実施例では、反転防止弁２１の油室２８内に供給される圧油の圧力を第１，第２，第３の制御圧値に設定するため、切換弁４１と減圧弁４２とからなる圧力制御手段を設けた場合を例に挙げたが、本発明はこれに限るものではなく、例えばパイロットポンプ４０からの圧力を３段階に変化させる減圧弁型の圧力制御弁等を用いるようにしてもよい。
【０１４４】
【発明の効果】
以上詳述した如く、請求項１の発明によれば、制御手段が反転防止手段に対して第１の制御信号を出力している間は、反転防止手段が反転防止動作を行うのを許す構成としたから、油圧モータの慣性回転時に各主管路間に生じる圧力差を減少させ、油圧モータが反転動作を繰返すのを確実に防止できる。従って、例えば油圧ショベルによる掘削作業時に上部旋回体を急停止させることができ、その作業性を向上することができる。
【０１４５】
一方、制御手段が反転防止手段に対して第２の制御信号を出力している間は、反転防止手段により各主管路間を連通状態に保持する構成としたから、油圧モータの慣性回転時に油圧モータから吐出した圧油が主管路内に封じ込められることに起因して油圧モータに大きなブレーキ圧が作用するのを回避できる。従って、例えば油圧ショベルによる吊荷作業時に上部旋回体を緩やかに停止させることにより、吊荷の荷振れを防止でき、吊荷作業を効率良く行うことができる。
【０１４６】
また、請求項２の発明によれば、反転防止手段の油室に供給される制御圧を第１の制御圧値に設定したときには、油圧モータの慣性回転時に主管路内の圧力に応じて各主管路間を連通させることにより、該各主管路間に生じる圧力差を確実に減少させることができる。また、油室に供給される制御圧を第２の制御圧値に設定したときには、各主管路間を連通状態に保持させることにより、油圧モータの慣性回転時に主管路内に大きなブレーキ圧が発生するのを回避できる。
【０１４７】
さらに、請求項３の発明によれば、反転防止手段の油室に第１の制御圧値をもった制御圧が供給された場合には、反転防止動作が許され、油圧モータの慣性回転時に各主管路のうち高圧側から供給されるパイロット圧に応じてスプールと筒状弁体とが弁ケーシング内を

摺動変位できるから、油圧モータの慣性回転が停止してパイロット圧が低下したときに筒状弁体がスプールに対して相対変位することにより、該筒状弁体の絞り通路等を介して各主管路間を連通させることができる。一方、反転防止手段の油室に第２の制御圧値をもった制御圧が供給された場合には、油室内の圧力上昇によって筒状弁体のみを摺動変位させることにより、該筒状弁体の絞り通路等を介して各主管路間を連通状態に保持でき、油圧モータの慣性回転時に主管路内に大きなブレーキ圧が発生するのを回避できる。

【０１４８】

さらにまた、請求項４の発明によれば、補助油圧源に対して反転防止手段の油室を選択的に連通，遮断させる切換弁によって圧力制御手段を構成したから、切換弁を遮断位置と連通位置とに切換えることにより、反転防止手段の動作を選択的に設定することができる。

【０１４９】

そして、請求項５の発明によれば、信号出力器がコントローラに対して第１の制御信号を出力している間は、コントローラが圧力センサからの信号に基づいて電磁弁を切換制御するのを許す構成としたから、油圧モータの慣性回転時に該油圧モータが反転動作を繰返すのを確実に防止できる。また、信号出力器がコントローラに対して第２の制御信号を出力している間は、コントローラが電磁弁を連通位置に保持する構成としたから、油圧モータの慣性回転時に各主管路間が連通状態に保持され、主管路内に大きなブレーキ圧が発生するのを回避できる。

【０１５０】

また、請求項６の発明によれば、信号出力器がコントローラに対して第３の制御信号を出力している間は、コントローラが電磁弁を遮断位置に保持することにより各主管路間が遮断状態に保持される構成としたから、油圧モータの駆動時に該油圧モータに供給される駆動圧を高い圧力に保持することができる。

【０１５１】

さらに、請求項７の発明によれば、制御手段が反転防止手段に第３の制御信号を出力するときには、反転防止手段により各主管路間が遮断状態に保持される構成としたから、例えば油圧モータの駆動時に反転防止手段が作動して各主管路間が不用意に連通してしまうのを確実に防止でき、油圧モータに供給される駆動圧を高い圧力に保持することができ、慣性体を安定して駆動することができる。

【０１５２】

さらにまた、請求項８の発明によれば、補助油圧源から反転防止手段の油室に供給される制御圧を圧力制御手段によって第３の制御圧値に設定することにより、各主管路間を遮断状態に保持する構成としたから、油圧モータの駆動時に各主管路間が不用意に連通してしまうのを確実に回避できる。

【０１５３】

そして、請求項９の発明によれば、反転防止手段の油室に第３の制御圧値をもった制御圧が供給された場合には、油室内の圧力上昇によってスプールおよび筒状弁体を摺動変位させることによって各主管路間を遮断状態に保持でき、油圧モータの駆動時に各主管路間が不用意に連通してしまうのを確実に回避できる。

【０１５４】

また、請求項１０の発明によれば、圧力制御手段を、補助油圧源に対して反転防止手段の油室を選択的に連通，遮断させる切換弁と、該切換弁が連通位置に切換ったときに油室側の圧力を第２，第３の制御圧値のいずれかに設定する圧力設定器とから構成したから、切換弁を遮断位置に切換えたときには、油室に供給される制御圧を第１の制御圧値に設定することができ、切換弁を連通位置に切換えたときには、圧力設定器によって油室に供給される制御圧を第２，第３の制御圧値のいずれかに設定することができる。

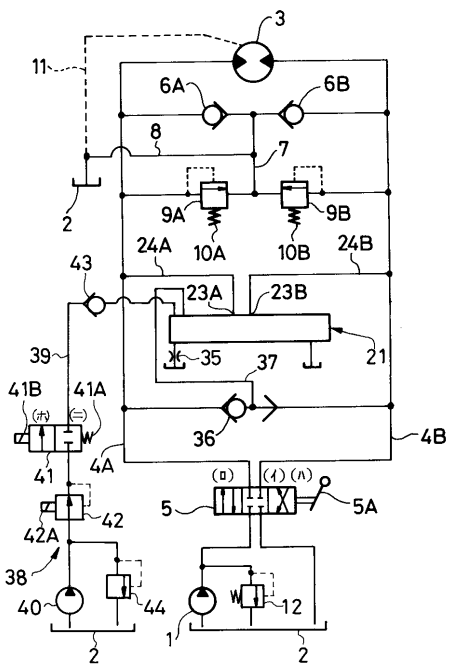
【０１５５】

さらに、請求項１１の発明によれば、補助油圧源を反転防止手段の油室に接続する制御管路の途中に設けた逆止弁によって、油室内の圧油が制御管路を介して補助油圧源側に流れるのを阻止する構成としたから、反転防止手段による適正な反転防止動作を補償すること

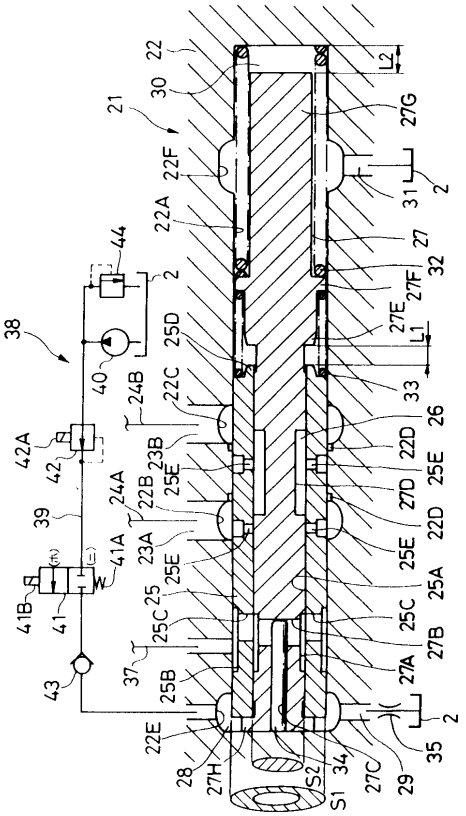
ができる。
【０１５６】
さらにまた、請求項１２の発明によれば、スプールの一端側に筒状弁体に係合する係合部を設けることにより、反転防止動作時にスプールが初期位置からストロークエンドに摺動変位するとき、筒状弁体がスプールに追従してストロークエンドに摺動変位する構成としたから、筒状弁体の絞り通路を介して弁ケーシングの各ポート間を瞬時に連通させて各主管路間に生じた圧力差を減少させることができ、油圧モータの反転動作を速やかに収束させることができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の第１の実施例による慣性体駆動装置を示す旋回用油圧回路図である。
【図２】スプールが初期位置に復帰した状態を示す反転防止弁の縦断面図である。
【図３】スプールがストロークエンドに達した状態を示す縦断面図である。
【図４】スプールがスリーブに対して相対変位した状態を示す縦断面図である。
【図５】スリーブが開弁位置から油室側に押戻されている状態を示す縦断面図である。
【図６】反転防止弁の作動時における油圧モータの回転数、主管路内の圧力、スプールおよびスリーブの摺動変位を示す特性線図である。
【図７】パイロットポンプからの圧力によってスリーブのみが摺動変位した状態を示す縦断面図である。
【図８】パイロットポンプからの圧力によってスリーブおよびスプールが摺動変位した状態を示す縦断面図である。
【図９】本発明の第２の実施例による慣性体駆動装置を示す図１と同様の旋回用油圧回路図である。
【図１０】図９中のコントローラによる電磁弁の切換制御処理を説明する流れ図である。
【図１１】従来技術による旋回用油圧回路図である。
【図１２】油圧モータが反転動作を繰返す状態を示す各主管路の圧力特性線図である。
【符号の説明】
１　油圧ポンプ（油圧源）
２　タンク
３　油圧モータ
４Ａ，４Ｂ　主管路
５　方向切換弁
９Ａ，９Ｂ　オーバロードリリーフ弁（圧力制御弁）
２１　反転防止弁（反転防止手段）
２２　弁ケーシング
２２Ａ　弁体摺動穴
２３Ａ，２３Ｂ　ポート
２５　スリーブ（筒状弁体）
２６　絞り通路
２７　スプール
２７Ｈ　係合鍔部（係合部）
２８　油室
３０　ばね室
３２　設定ばね
３３　弱ばね
３４　ピストン
３５　絞り
３８　制御装置（制御手段）
３９　制御管路
４０　パイロットポンプ（補助油圧源）
４１　切換弁（圧力制御手段）

４２　減圧弁（圧力設定器）
４３　チェック弁（逆止弁）
６１　電磁弁（反転防止手段）
６２　圧力センサ（反転防止手段）
６３　コントローラ（反転防止手段）
６４　信号出力器（制御手段）

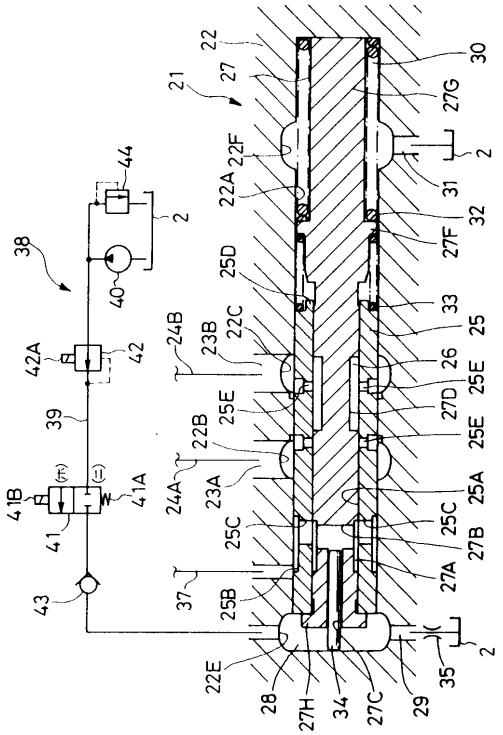
【図１】



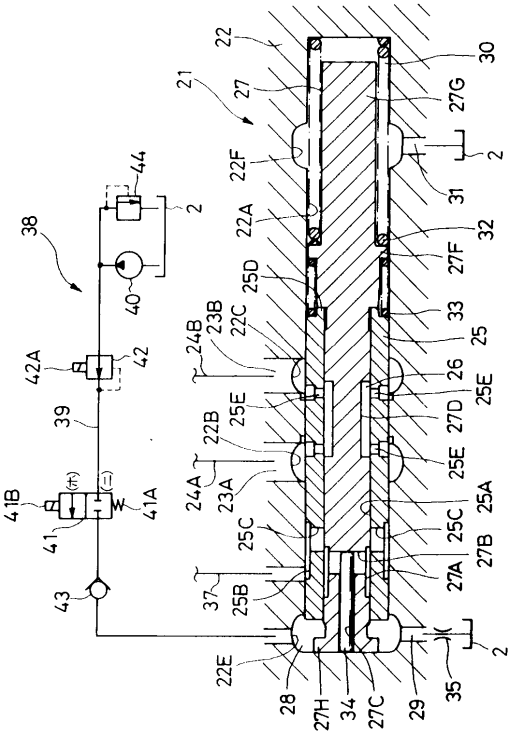
【図２】



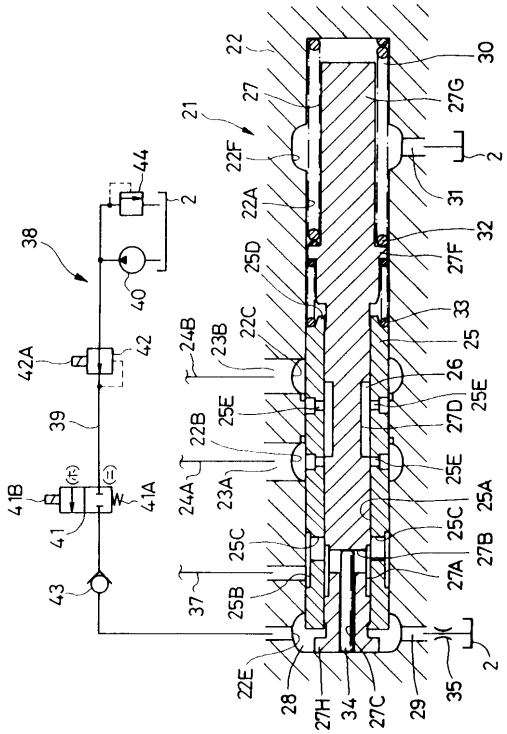
【図３】



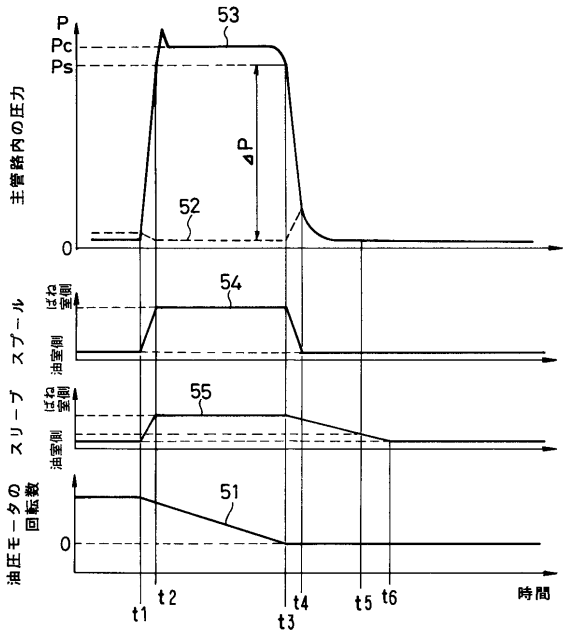
【図４】



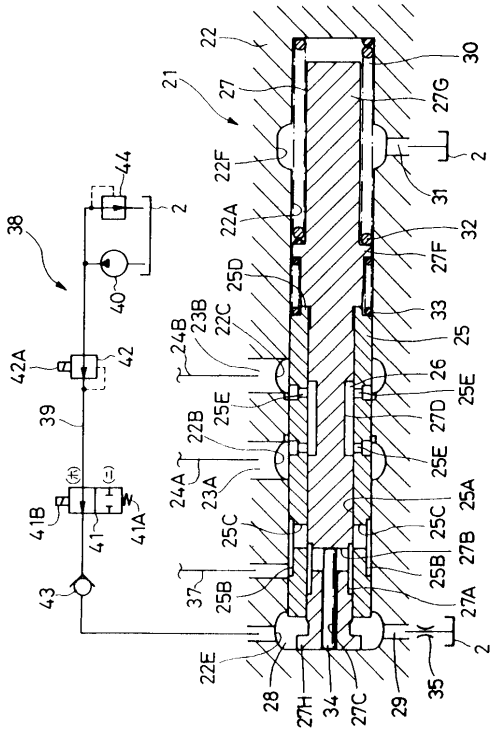
【図５】



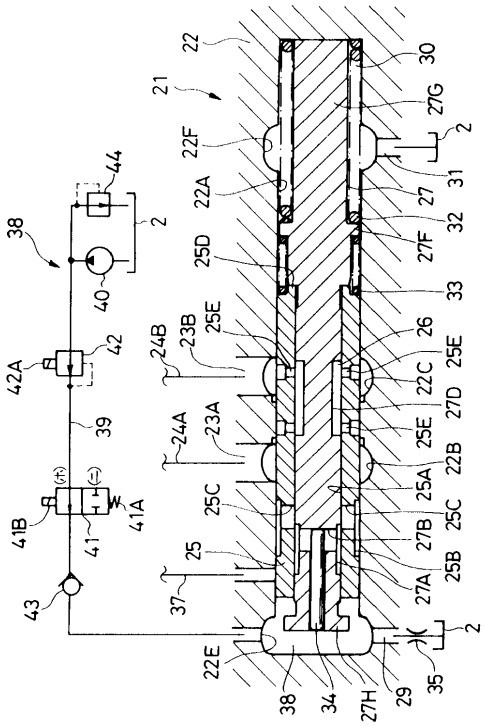
【図６】


P
Pc
Ps
53
ΔP
52
0
主管路内の圧力
54
ばね室側
油室側
スプール
55
スリーブ
51
油圧モータの回転数
t1
t2
t3
t4
t5
t6
時間

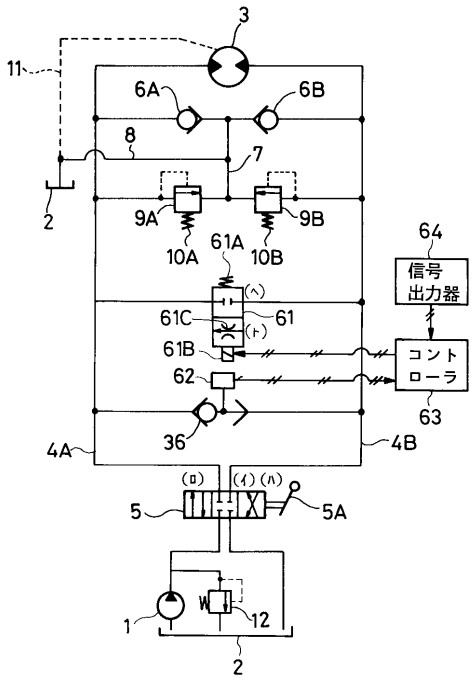
【図７】



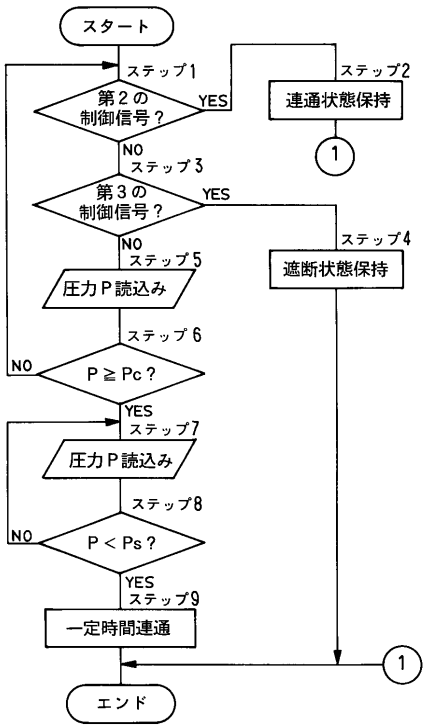
【図８】



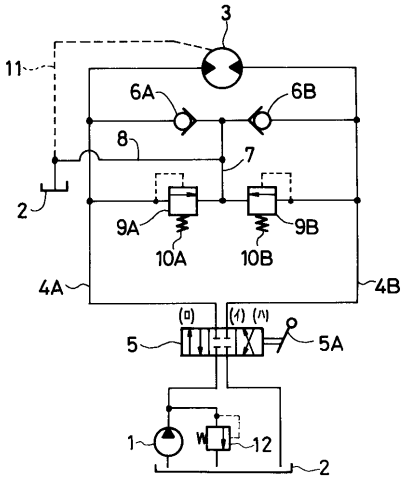
【図９】


3
11
6A
6B
8
7
2
9A
9B
10A
61A
10B
64
信号
出力器
61C
61
61B
62
コント
ローラ
63
36
4A
4B
5
5A
1
12
2

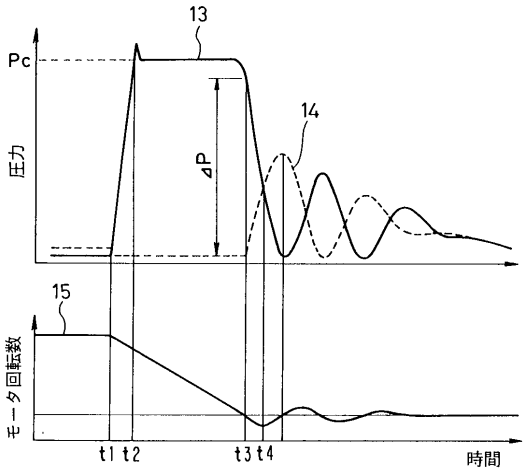
【図１０】


スタート
ステップ1
第２の
制御信号？
YES
ステップ2
連通状態保持
1
NO
ステップ3
第３の
制御信号？
YES
NO
ステップ4
遮断状態保持
ステップ5
圧力Ｐ読込み
ステップ6
NO
Ｐ≧Ｐc？
YES
ステップ7
圧力Ｐ読込み
ステップ8
NO
Ｐ＜Ｐs？
YES
ステップ9
一定時間連通
1
エンド

【図１１】


3
11
6A
6B
8
7
2
9A
9B
10A
10B
4A
4B
5
5A
1
12
2

【図１２】


13
Pc
圧力
ΔP
14
15
モータ回転数
t1 t2
t3 t4
時間

フロントページの続き

審査官　渡邉　洋

(56)参考文献　特開平０５－３２１９０６（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３４６９０３（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２２６４０３（ＪＰ，Ａ）
実開平０４－０４６１６１（ＪＰ，Ｕ）
国際公開第９４／０１６８２（WO，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
F15B 11/00-11/22