

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年7月27日 (27.07.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/077759 A1

(51) 国際特許分類:

E02F 9/20 (2006.01) E02F 9/26 (2006.01)
E02F 9/22 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2006/300246

(22) 国際出願日:

2006年1月12日 (12.01.2006)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

特願2005-012837 2005年1月20日 (20.01.2005) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社小松製作所 (KOMATSU LTD.) [JP/JP]; 〒1078414 東京都港区赤坂2丁目3番6号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 金山 登 (KANAYAMA, Noboru) [JP/JP]; 〒2548567 神奈川県平塚市万田1200株式会社小松製作所研究本部内 Kanagawa (JP). 笹野 幸太郎 (SASANO, Koutarou)

[JP/JP]; 〒2548567 神奈川県平塚市万田1200株式会社小松製作所研究本部内 Kanagawa (JP). 川村公一 (KAWAMURA, Koichi) [JP/JP]; 〒5731011 大阪府枚方市上野3-1-1 株式会社小松製作所大阪工場内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 木下 實三, 外 (KINOSHITA, Jitsuzo et al.); 〒1670051 東京都杉並区荻窓五丁目26番13号荻窓TMビル3階 Tokyo (JP).

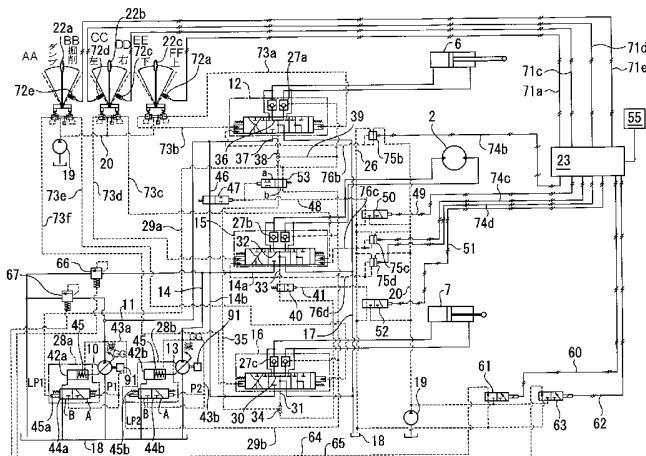
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

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

[続葉有]

(54) Title: CONSTRUCTION MACHINE CONTROL MODE SWITCHING DEVICE AND CONSTRUCTION MACHINE

(54) 発明の名称: 建設機械の制御モード切換装置および建設機械



AA DUMP
BB DIG
CC LEFT
DD RIGHT
EE DOWN
FF UP
GG REDUCE

(57) Abstract: A construction machine control mode switching device includes: a plurality of actuators (2, 6, 7) performing different operations, drive means (10, 11, 12, 14, 15, 16) for driving the respective actuators, a plurality of operation levers (22a to 22c) for instructing the operations of the respective drive means, a plurality of limit switches (72a to 72e) for detecting that each of the operation levers has reached the vicinity of the operation area end, mode judgment means (controller 23) for judging whether the mode is a priority work mode according to the combination of the on/off states of the limit switches, and drive control means (controller 23) used when the mode judgment means has judged that the mode is the priority work mode, for controlling the drive means so that the output of at least one particular drive means becomes higher than usual or the output ratio becomes higher as compared to the other drive means.

[続葉有]

WO 2006/077759 A1



SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 異なる動作を行う複数のアクチュエータ (2, 6, 7) と、この各アクチュエータを駆動させる駆動手段 (10, 11, 12, 14, 15, 16) と、この各駆動手段の動作を指令する複数の操作レバー (22a～22c) と、この各操作レバーが操作領域終端近傍に達したことをそれぞれ検出する複数のリミットスイッチ (72a～72e) と、これらリミットスイッチのオン・オフ状態の組み合わせに応じて、優先作業モードであるかを判定するモード判定手段 (コントローラ23) と、このモード判定手段によって優先作業モードであると判定された際、特定の1以上の駆動手段の出力が通常時よりも高くなる、または、他の駆動手段との対比において出力比が高くなるように駆動手段を制御する駆動制御手段 (コントローラ23) とを備える。

明細書

建設機械の制御モード切換装置および建設機械

技術分野

[0001] 本発明は、建設機械の制御モード切換装置および建設機械に関する。詳しくは、掘削機などの建設機械において、作業モードの切換操作を簡易に行えるようにした制御モード切換装置および建設機械に関する。

背景技術

[0002] 土砂の掘削、積込みを行う建設機械として、図13Aおよび図13Bに示すように、下部走行体aの走行用油圧モータ1と、上部旋回体bの旋回用油圧モータ2と、上部旋回体bの前部に装着された作業機cとしてのブーム3、アーム4、バケット5と、これらの作業機cを作動させるブームシリンダ6、アームシリンダ7、バケットシリンダ8とを備えた油圧式掘削機が知られている。

この油圧式掘削機では、掘削作業に際して、掘削、持上旋回、排土、持下旋回などの一連の連続作業を行う。とくに、持上旋回では、図13Aに示すように、ブーム上げ状態、アームダンプ状態において、図13Bに示すように、掘削位置から45°、90°あるいは180°近辺位置に停止しているダンプカーdの荷台に旋回動作を行う。

[0003] このような旋回とブーム、旋回とアームなどの同時操作時には、旋回回路の圧力がブーム回路やアーム回路の影響を受け、ブーム回路やアーム回路が低圧の時は旋回回路も低圧となって旋回がスムーズに行われない場合がある。

また、ダンプカーdの停止位置によって旋回角度が異なることから、従来、オペレーターがその都度これらの油圧アクチュエータの流量制御弁のスプール開度を制御することによって各回路への供給流量を制御して、両方の動きを適合させるように操作している。たとえば、ダンプカーdが掘削位置から45°の位置に停止している場合には、ブーム上げ動作が速くなり、かつ、旋回速度が遅くなるように、また、ダンプカーdが掘削位置から180°の位置に停止している場合には、旋回速度が速くなり、かつ、ブーム上げ動作が遅くなるように各回路への供給流量を制御して、両方の動きを適合させるように操作している。しかし、このような操作は非常に難しく疲労も伴う。

[0004] そこで、本出願人は、先に、これらの課題を解決した油圧式掘削機の油圧制御回路を提案した(特許文献1参照)。

これは、ブーム上げ、アーム上げ、旋回動作を行う各油圧アクチュエータと、ブーム用操作レバー、アーム用操作レバーおよび旋回用操作レバーと、これらの操作レバーの操作に基づいて各油圧アクチュエータを駆動させる油圧回路とを備えた油圧式掘削機の油圧制御回路において、作業モードを選択する作業モード選択スイッチを設け、この作業モード選択スイッチによってブーム優先モード、旋回優先モード、標準モードのいずれかを選択すると、選択されたモードに対応する油圧回路に圧油が優先的に流れるように構成したものである。

[0005] 特許文献1:特許2583148号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、上述した特許文献1に記載の油圧式掘削機の油圧制御回路では、ブーム用操作レバー、アーム用操作レバーおよび旋回用操作レバーを操作しながら、ブーム優先モードや旋回優先モードを選択しようとする場合、操作レバーから手を離して、作業モード切換スイッチを切換操作しなければならないため、切換作業が面倒であるという欠点がある。

[0007] 本発明の主な目的は、作業モードの切換操作を簡易に行うことができる制御モード切換装置および建設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] 本発明の建設機械の制御モード切換装置は、異なる動作を行う複数のアクチュエータと、この各アクチュエータを駆動させる駆動手段と、この各駆動手段の動作を指令する複数の操作レバーと、この各操作レバーが操作領域終端近傍に達したことをそれぞれ検出する複数の検出手段と、これら検出手段の検出状態の組み合わせに応じて、特定の1以上の駆動手段の出力が通常時よりも高くなる、または、他の駆動手段との対比において出力比が高くなる優先作業モードであるかを判定するモード判定手段と、このモード判定手段によって優先作業モードであると判定された際、その優先作業モードに対応する特定の1以上の駆動手段の出力が通常時よりも高くな

るよう、または、他の駆動手段との対比において出力比が高くなるように前記駆動手段を制御する駆動制御手段とを備えることを特徴とする。

- [0009] ここで、駆動手段の出力とは、速度や力を意味する。また、特定の1以上の駆動手段の出力が通常時よりも高くなるとは、標準作業モード時の出力に対して、優先作業モード時の出力が高くなることを意味する。特定の1以上の駆動手段の出力が、他の駆動手段との対比において出力比が高くなるとは、特定の1以上の駆動手段の出力は変動させないが、他の駆動手段の出力を下げた場合など、他の駆動手段の出力との関係で、出力比が相対的に高くなる場合を全て含む。
- [0010] このような本発明によれば、操作レバーを操作すると、駆動手段を介してアクチュエータが作動される。従って、複数の操作レバーの操作によって、複数のアクチュエータを同時または順次動作させることにより、所望の作業を実行させることができる。
- この作業中において、ある特定のアクチュエータの動作を、例えば、速度アップした場合、そのアクチュエータを動作させる操作レバーを操作領域終端近傍まで操作する。すると、操作レバーが操作領域終端近傍に達したことが検出手段によって検出され、続いて、検出手段の検出状態の組み合わせに応じて、優先作業モードであるか否かが判定される。優先作業モードであると判定されると、その優先作業モードに対応する特定の1以上の駆動手段の出力が通常時よりも高くなるように、または、他の駆動手段との対比において出力比が高くなるように駆動手段が制御される。このようにして、特定のアクチュエータの動作を、例えば、速度アップさせることができる。
- 従って、操作レバーを操作しながら、その操作レバーから手を離すことなく、操作レバーを操作領域終端近傍まで操作するだけで、優先作業モードに切り換えることができるから、優先作業モードへの切換操作を簡易に行うことができる。
- [0011] 本発明の建設機械の制御モード切換装置において、前記モード判定手段は、前記検出手段の検出状態の組み合わせに対応して複数の優先作業モードを記憶した記憶手段と、前記検出手段の検出状態の組み合わせに対応する優先作業モードを前記記憶手段の中から選択する選択手段とを備えていることが望ましい。
- [0012] このような本発明によれば、予め、記憶手段に検出手段の検出状態の組み合わせに対応して複数の優先作業モードが記憶されているから、検出手段の検出状態の組

み合わせによって設定される優先作業モードを容易に変更することができる。

- [0013] 本発明の建設機械の制御モード切換装置において、前記アクチュエータは、油圧アクチュエータによって構成され、前記各駆動手段は、油圧回路によって構成されているとともに、この油圧回路の流量を制御する流量制御手段を含み、前記駆動制御手段は、前記モード判定手段によって優先作業モードであると判定された際、特定の1以上の油圧回路に供給される圧油供給量が、他の油圧回路に供給される圧油供給量より多くなるように前記流量制御手段を制御することが望ましい。
- [0014] このような本発明によれば、アクチュエータが油圧アクチュエータによって構成され、各駆動手段が油圧回路によって構成されているから、比較的力が必要な機械、たとえば、掘削機などに適用しても、大きな力を發揮でき、十分な掘削作業を実現できる。しかも、駆動制御手段は、油圧回路に供給される圧油供給量を他の油圧回路に供給される圧油供給量より多くなるように流量制御手段を制御する構成であるから、比較的簡単な構成で実現できる。
- [0015] 本発明の建設機械の制御モード切換装置においては、前記複数の駆動手段を駆動するエンジンを備え、前記駆動制御手段は、エンジン出力を増減させることが望ましい。
- また、本発明の建設機械の制御モード切換装置においては、前記複数の駆動手段を駆動するバッテリを備え、前記駆動制御手段は、バッテリ出力を増減させることが望ましい。
- [0016] このような本発明によれば、複数の駆動手段を駆動するエンジン、または、バッテリの出力を増減させて優先作業モードを実行させるようにしたから、全体にパワーアップできる。
- [0017] 本発明の建設機械の制御モード切換装置において、前記アクチュエータは、油圧アクチュエータによって構成され、前記各駆動手段は、油圧回路によって構成されているとともに、この油圧回路の圧力を可変とする可変型圧力制御弁を含み、前記駆動制御手段は、前記モード判定手段によって優先作業モードであると判定された際、特定の1以上の油圧回路の圧力が高くなるように、前記可変型圧力制御弁を制御することが望ましい。

- [0018] このような本発明によれば、アクチュエータが油圧アクチュエータによって構成され、各駆動手段が油圧回路によって構成されるとともに、油圧回路に設けられた可変型圧力制御弁を制御して優先作業モードを実行させるようにしたから、簡単に構成できる。
- [0019] 本発明の建設機械の制御モード切換装置においては、前記操作レバーが操作領域終端近傍に達したことをオペレータに認識させる告知手段を備えていることが望ましい。
- [0020] このような本発明によれば、操作レバーが操作領域終端近傍に達したことをオペレータに認識させる告知手段を備えているから、オペレータは、操作レバーが操作領域終端近傍に達したことを認識できる。
- 本発明の建設機械は、前述した本発明の制御モード切換装置を備えることを特徴とする。
- [0021] このような本発明によれば、前述した本発明の制御モード切換装置の機能を備えた建設機械を実現することができる。

図面の簡単な説明

- [0022] [図1]本発明の第1実施形態に係る操作レバーの概念図。
- [図2]前記第1実施形態に係る操作レバーの操作力とPPC圧との関係を示す図。
- [図3]前記第1実施形態に係る油圧制御回路を示す図。
- [図4]前記第1実施形態に係るコントローラ内部を示す図。
- [図5]前記第1実施形態に係る優先作業モードの内容を示す図。
- [図6]前記第1実施形態の変形例に係る優先作業モードの内容を示す図。
- [図7]前記変形例のフローチャート。
- [図8]本発明の第2実施形態に係る油圧制御回路を示す図。
- [図9]前記第2実施形態に係る操作レバーの概念図。
- [図10]前記第2実施形態に係る操作レバーの操作力と出力信号との関係を示す図。
- [図11]本発明の第3実施形態に係る制御システム回路を示す図。
- [図12]本発明の操作レバーの変形例を示す図。
- [図13A]掘削機の旋回動作を説明するための図。

[図13B]掘削機の旋回動作を説明するための図。

符号の説明

- [0023] 2…旋回用油圧モータ(油圧アクチュエータ)、6…ブームシリンダ(油圧アクチュエータ)、7…アームシリンダ(油圧アクチュエータ)、10…可変容量型油圧ポンプ(駆動手段、油圧回路の構成要素)、11…吐出管路(駆動手段、油圧回路の構成要素)、12…圧力補償付流量制御弁(駆動手段、油圧回路の構成要素、流量制御手段)、13…可変容量型油圧ポンプ(駆動手段、油圧回路の構成要素)、14…吐出管路(駆動手段、油圧回路の構成要素)、15…圧力補償付流量制御弁(駆動手段、油圧回路の構成要素、流量制御手段)、16…圧力補償付流量制御弁(駆動手段、油圧回路の構成要素、流量制御手段)、22a…アーム用操作レバー、22b…旋回用操作レバー、22c…ブーム用操作レバー、22d～22f…電気式操作レバー、23…コントローラ、23A…モード判定手段、23A1…記憶手段、23A2…選択手段、23B…駆動制御手段、66, 67…可変型圧力制御弁、72a, 72c, 72d, 72e…リミットスイッチ(検出手段)、80…告知手段、91…エンジン、110…バッテリ。

発明を実施するための最良の形態

- [0024] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

<第1実施形態>

図1は、本実施形態で用いる操作レバーの概念図、図2は同操作レバーの操作力とPPC(Pilot Pressure Control)圧の出力特性を示す操作力線図である。

本実施形態の操作レバー22は、操作方向および操作角度に応じて、バルブV1, V2が開き、パイロットポンプPからの圧油がバルブV1, V2を通じて、パイロット管路PT1, PT2へ送られる構造である。

- [0025] 通常の操作レバーのストローク範囲を100%とすると、本実施形態の操作レバー22では、約110%前後まで操作が可能である。操作レバー22の操作ストロークが100%を超えると、それまでの操作力よりも一段と大きな操作力を加えないと動かない操作フィーリングが作られている。たとえば、操作レバー22の操作ストロークが100%を超えると、操作レバー22の可動部がばね等の付勢手段に当接し、その付勢手段からの反力によってそれまでの操作力よりも一段と大きな操作力を加えないと動かないよ

うに構成されている。

[0026] 操作レバー22の操作ストロークが100%を超える約110%前後の領域を、キックダウン領域(KDE)と呼ぶ。操作レバー22がキックダウン領域に達すると、つまり、操作レバー22が操作領域終端近傍に達すると、検出手段としてのリミットスイッチLS1, LS2がオンし、操作レバー22がキックダウン領域に達したことが検知される。このキックダウン領域でのPPC圧出力は変わらない。

[0027] 図3は、油圧式掘削機の油圧制御回路のうち、特に、本発明に係るブーム作動用油圧シリンダ6(以下単にブームシリンダと略称する)、アーム作動用油圧シリンダ7(以下単にアームシリンダと略称する)および旋回用油圧モータ2の3つの油圧アクチュエータの油圧制御回路を示している。

本油圧制御回路は、2つの可変容量型油圧ポンプ10, 13を備えた2ポンプ方式からなる。可変容量型油圧ポンプ10の吐出管路11には、流量および流れ方向を制御する圧力補償付流量制御弁12を介してブームシリンダ6が接続されている。可変容量型油圧ポンプ13の吐出管路14は、2つの分岐管路14a, 14bを有している。分岐管路14aには、圧力補償付流量制御弁15を介して旋回用油圧モータ2が接続されている。分岐管路14bには、圧力補償付流量制御弁16を介してアームシリンダ7が接続されている。

[0028] なお、可変容量型油圧ポンプ10, 13は、エンジン91により駆動されるが(図3では、各ポンプ10, 13のそれぞれにエンジン91が接続されて表現されているが、実際には単一のエンジン91によりポンプ10, 13が駆動される。)、同エンジン91の最高回転数および最高出力は、図示していないガバナを介してコントローラ23の指令信号により制御される。

このように、ブームシリンダ6、アームシリンダ7および旋回用油圧モータ2は、2基の可変容量型油圧ポンプ10, 13にパラレルに接続されたうえ、戻り回路17を介してタンク18に接続されている。

[0029] 圧力補償付流量制御弁12, 15, 16は、パイロット操作方式からなる。パイロットポンプ19の主管20が、それぞれの操作レバー22a, 22b, 22cのパイロット管路73a～73fを介して各圧力補償付流量制御弁12, 15, 16の両端に接続されている。

ブーム用操作レバー22cには、操作レバー22cをブーム上げ方向に操作した際に、操作レバー22cがキックダウン領域に達したことを検知するリミットスイッチ72aが、旋回用操作レバー22bには、操作レバー22bを左右両回転方向に操作した際に、操作レバー22bがキックダウン領域に達したことを検知するリミットスイッチ72c、72dが、アーム用操作レバー22aには、操作レバー22aをアーム掘削方向に操作した際に、操作レバー22aがキックダウン領域に達したことを検知するリミットスイッチ72eが、それぞれ設けられている。

これらのリミットスイッチ72a, 72c, 72d, 72eは、信号回路71a, 71c, 71d, 71eを介してコントローラ23に接続されている。

[0030] 可変容量型油圧ポンプ10, 13の吐出管路11, 14には、可変型圧力制御弁67, 66が接続されている。コントローラ23から信号回路60, 62を通じて出力される指令信号により、パイロット弁61, 63が切り替わると、パイロットポンプ19からのパイロット圧がパイロット管路64, 65を通って、可変型圧力制御弁67, 66の操作部に作用する。これにより、可変容量型油圧ポンプ10, 13の吐出管路11, 14の最大圧力(リリーフ圧)が制御される。なお、26はパイロット油圧の戻り管路である。

[0031] 圧力補償付流量制御弁12, 15, 16には、最大流量を制限するため、同制御弁内のスプールストロークを制限できる機構が設けられている。コントローラ23から信号回路74b, 74c, 74dを通じて出力される指令信号により、パイロット弁75b, 75c, 75dが切り替わると、パイロットポンプ19からのパイロット圧がパイロット管路弁76b, 76c, 76dを通って、各圧力補償付流量制御弁12, 15の操作部に作用することにより、圧力補償付流量制御弁12, 15の流量が制限されるように制御される。

ここで、油圧ポンプ10, 13、吐出管路11, 14および圧力補償付流量制御弁12, 15, 16を含んで、油圧アクチュエータ(旋回用油圧モータ2、ブームシリンダ6およびアームシリンダ7)を駆動させるための駆動手段としての油圧回路が構成されている。

[0032] 圧力補償付流量制御弁12, 15, 16には、それぞれの油圧アクチュエータ(ブームシリンダ6、アームシリンダ7、旋回用油圧モータ2)の必要流量に対する油圧ポンプ10, 13の吐出圧を検知し補償する圧力補償弁27a, 27b, 27cが設けられている。圧力補償弁27a, 27b, 27cは、パイロット管路29a, 29bを介して油圧ポンプ10, 13の

ロードセンシングレギュレータ28a, 28bと接続されている。

- [0033] ロードセンシング回路として、圧力補償付流量制御弁15の出口ポート32から旋回用油圧モータ2の最大負荷圧力を検出するパイロット管路33と、圧力補償付流量制御弁16の出口ポート30からアームシリンダ7の最大負荷圧力を検出するパイロット管路31において、最大負荷圧力側の圧力をシャトル弁34で検出し、このシャトル弁34に接続されたパイロット管路35と、圧力補償付流量制御弁12の出口ポート36からブームシリンダ6の最大負荷圧力を検出するパイロット管路37において、最大負荷圧力側の圧力をシャトル弁38で検出したうえ、これを、パイロット管路39を介して、一方はパイロット管路29aにより油圧ポンプ10のロードセンシングレギュレータ28aに、また、他方はパイロット管路29bにより他方の油圧ポンプ13のロードセンシングレギュレータ28bに入力している。

上記ロードセンシング回路には、旋回ロードセンシング切換弁40が介設されている。この切換弁40は、パイロット管路41を介してコントローラ23の信号回路51によって制御される電磁式パイロット弁52によって切り換え制御されるようになっている。

- [0034] ロードセンシングレギュレータ28a, 28bは、それぞれ吐出管路11, 14と、油圧ポンプ10, 13の斜板傾転量を制御するサーボピストン42a, 42bとの間にパイロット操作方式のロードセンシング弁44a, 44bを有し、一方のロードセンシング弁44aの両端にはパイロット管路29a, 43aが、他方のロードセンシング弁44bの両端には、パイロット管路29b、43bがそれぞれ接続されている。

- [0035] パイロット管路29a, 29bにより導かれる最大負荷圧力と、ばね45a, 45bのばね力との和がパイロット管路43a, 43bで導かれる油圧ポンプ10, 13の吐出圧より大きくなると、ロードセンシング弁44a, 44bが(A)位置から(B)位置に切換わり、サーボピストン42a, 42bの圧油がタンク18に戻り、油圧ポンプ10, 13の斜板角が増加されて吐出流量が増大される。逆に、最大負荷圧力とばね力との和が油圧ポンプ10, 13の吐出圧より小さくなると、ロードセンシング弁44a, 44bが(B)位置から(A)位置に切換わり、パイロット管路43a, 43bからの圧油がサーボピストン42a, 42bに入って、油圧ポンプ10, 13の斜板角が減少されて吐出流量が減少される。

- [0036] すなわち、油圧ポンプ10の吐出圧P1が管路43aからロードセンシング弁44aの一

方の操作部に作用するとともに、パイロット管路29aから導かれる負荷圧LP1とばね力とがロードセンシング弁44aの他方の操作部に作用する。これにより、P1>LP1のときは、油圧ポンプ10の斜板角が減少するように制御され、P1<LP1のときは、油圧ポンプ10の斜板角が増加するように制御される。

また、油圧ポンプ13の吐出圧P2が管路43bからロードセンシング弁44bの一方の操作部に作用するとともに、パイロット管路29bから導かれる負荷圧LP2とばね力とがロードセンシング弁44bの他方の操作部に作用する。これにより、P2>LP2のときは、油圧ポンプ13の斜板角が減少するように制御され、P2<LP2のときは、油圧ポンプ13の斜板角が増加するように制御される。

上記のロードセンシングシステムと、圧力補償付流量制御弁12, 15, 16とを使用することによって、油圧ポンプ10, 13の吐出圧油を必要流量に抑えて省エネを図りながら、各油圧アクチュエータ(ブームシリンダ6, アームシリンダ7, 旋回用油圧モータ2)のうちの最大負荷圧によって各圧力補償弁27a, 27b, 27cが制御される。

- [0037] 2基の可変容量型油圧ポンプ10, 13のそれぞれの吐出管路11, 14は連通管路46によって接続されている。連通管路46には両油圧ポンプ10, 13の吐出圧油の合流、分流切換弁47が設けられている。切換弁47は、コントローラ23から信号回路49を介して指令される電磁式パイロット弁50の作動により、パイロット管路48のパイロット油圧によって切換え制御されるようになっている。

なお、合流、分流切換弁47と連動して制御されるロードセンシング圧入切用切換弁53がロードセンシング回路に介装されている。

- [0038] このように構成されたロードセンシングシステムからなる油圧式掘削機の油圧制御回路には、持上旋回における土砂の掘削、ダンプカーへの積み込みのごときブーム、アームと旋回の同時操作での流量配分による作業のマッチングが変えられるようになり、さらには、堅い土質上での掘削作業や瞬間的にエンジンの定格出力以上の出力にて作業が可能ないように、各種優先モードが予めコントローラ23に設定されている。

- [0039] すなわち、コントローラ23には、図4に示すように、各操作レバー22a, 22b, 22cに設けられたリミットスイッチ72a, 72c, 72d, 72eからの信号の組み合わせに応じて、特定の1以上の駆動手段の出力が通常時よりも高くできる、または、他の駆動手段と

の対比において出力比が高くできる優先作業モードであるかを判定するモード判定手段23Aと、このモード判定手段23Aによって優先作業モードであると判定された際、その優先作業モードに対応する特定の1以上の駆動手段の出力が通常時よりも高くできるように、または、他の駆動手段との対比において出力比が高くできるように、駆動手段を制御する駆動制御手段23Bとが設けられている。

[0040] モード判定手段23Aは、リミットスイッチ72a, 72c, 72d, 72eのオン・オフ状態の組み合わせに対応して複数の優先作業モードを記憶した記憶手段23A1と、リミットスイッチ72a, 72c, 72d, 72eのオン・オフ状態の組み合わせに対応する優先作業モードを記憶手段23A1の中から選択する選択手段23A2とを備える。

駆動制御手段23Bは、モード判定手段23Aによって選択された優先作業モードに応じて、この優先作業モードを実行すべく、パイロット弁50、パイロット弁75b～75d、パイロット弁52、パイロット弁61, 63に対して指令信号を発信する。

[0041] 記憶手段23A1には、図5に示すように、リミットスイッチ72a, 72c, 72d, 72eのオン・オフ状態の組み合わせに対応して、(I)標準作業モードと、7種の優先作業モード、つまり (II) 掘削力アップモード、(III) 旋回優先モード、(IV) ブーム上げ優先モード、(V) アーム掘削優先モード、(VI) パワーアップモード(旋回+ブーム)、(VII) パワーアップモード(ブーム+アーム)、(VIII) パワーアップモード(旋回+アーム)が設定記憶されている。さらに、この各モードに対応して、合流、分流切換弁47、旋回ロードセンเซンシング切換弁40、可変型圧力制御弁67, 66、各流量制御弁12, 15, 16の最大流量を制限するパイロット弁75b, 75c, 75dの状態、さらにはエンジンの回転・出力状態が記憶されている。

なお、55はモニタであって、各作業モードが表示されるようになっている。

[0042] (I)標準モード

90° 旋回操作とブーム上げ操作とを同時にする場合において、旋回とブームのうちいづれか一方を優先する程でもなく略同程度の必要流量を確保したいとき、もしくは、一時的に掘削力を増やしたりエンジン出力を上げる必要がないときには、各操作レバー22a, 22b, 22cを通常のストローク範囲にて使用する。つまり、キックダウン領域まで操作せずに使用する。

この状態では、コントローラ23からの指令信号がパイロット弁50には発信されない。従って、パイロット弁50は図3に示す位置にあるため、合流、分流切換弁47の操作部に作用していたパイロット圧がパイロット管路48からタンク18へドレーンされ、合流、分流切換弁47はオフ動作して図3に示す合流位置になっている。つまり、合流、分流切換弁47を通じて、油圧ポンプ10からの圧油と油圧ポンプ13からの圧油とが合流する状態になっている。

[0043] この状態において、ブーム用操作レバー22cを操作すると、その操作方向および操作角度に応じて、パイロットポンプ19からの圧油がパイロット管路73a, 73bを通じて、圧力補償付流量制御弁12の操作部に与えられる結果、ブームシリンダ6が進退動作される。つまり、ブームの上げ下げ動作が行われる。

旋回用操作レバー22bを操作すると、その操作方向および操作角度に応じて、パイロットポンプ19からの圧油がパイロット管路73c, 73dを通じて、圧力補償付流量制御弁15の操作部に与えられる結果、旋回用油圧モータ2が左右回転される。つまり、旋回動作される。

アーム用操作レバー22aを操作すると、その操作方向および操作角度に応じて、パイロットポンプ19からの圧油がパイロット管路73e, 73fを通じて、圧力補償付流量制御弁16の操作部に与えられる結果、アームシリンダ7が進退動作される。

[0044] 一方、標準モードにおいては、コントローラ23からの指令信号がパイロット弁52に発信される。すると、パイロット弁52が切り換わるため、パイロットポンプ19からのパイロット圧がパイロット弁52を通ってパイロット管路41から旋回ロードセンシング切換弁40の操作部に作用する結果、旋回ロードセンシング切換弁40はオン動作して切換わり「切」位置となる。

このため、旋回用油圧モータ2を駆動する負荷圧は旋回ロードセンシング切換弁40で遮断されるので、ブームシリンダ6の負荷圧がシャトル弁38で検出される。この負荷圧は、パイロット管路29aを通って、ロードセンシング弁44aの操作部に作用するとともに、パイロット管路29bを通って、ロードセンシング弁44bの操作部にも作用する。

[0045] これにより、油圧ポンプ10の吐出圧P1が管路43aからロードセンシング弁44aの一方の操作部に作用するとともに、パイロット管路29aから導かれるブームシリンダ6の

負荷圧LP1とばね力とがロードセンシング弁44aの他方の操作部に作用する。その結果、P1>LP1のときは、油圧ポンプ10の斜板角が減少するように制御され、P1<LP1のときは、油圧ポンプ10の斜板角が増加するように制御される。

また、油圧ポンプ13の吐出圧P2が管路43bからロードセンシング弁44bの一方の操作部に作用するとともに、パイロット管路29bから導かれるブームシリンダ6の負荷圧LP2とばね力とがロードセンシング弁44bの他方の操作部に作用する。その結果、P2>LP2のときは、油圧ポンプ13の斜板角が減少するように制御され、P2<LP2のときは、油圧ポンプ13の斜板角が増加するように制御される。

[0046] すなわち、標準モードによるブームと旋回との同時操作時は、ブームのアクチュエータ(ブームシリンダ6)の負荷圧に見合った油圧ポンプ10, 13の斜板角に制御され、ブームと旋回の各アクチュエータ(ブームシリンダ6, 旋回用油圧モータ2)に必要流量が供給される。

[0047] (II) 掘削力アップモード(単独操作)

例えば、アーム掘削単独操作をする場合においては、アーム用操作レバー22aを通常の使用範囲を超えてキックダウン領域まで操作する。

これにより、コントローラ23からの指令信号がパイロット弁61に発信される。すると、パイロット弁61が切り換わるため、パイロットポンプ19からのパイロット圧はパイロット弁61を通ってパイロット管路64から可変型圧力制御弁66の操作部に作用する。その結果、可変型圧力制御弁66は、オン動作して切り換わり昇圧位置となる。つまり、アームシリンダ7の駆動油圧回路が昇圧(定格に対して110%昇圧)されるため、一時的にアーム掘削力を増やして作業できる。

同様に旋回単独操作をする場合においても、旋回用操作レバー22bを通常の使用範囲を超えてキックダウン領域まで操作することにより、一時的に旋回力を増やして作業できる。

また、ブーム上げ単独操作をする場合においては、ブーム用操作レバー22cを通常の使用範囲を超えてキックダウン領域まで操作する。

これにより、コントローラ23からの指令信号がパイロット弁63に発信される。すると、パイロット弁63が切り換わるため、パイロットポンプ19からのパイロット圧はパイロット

弁63を通ってパイロット管路65から可変型圧力制御弁67の操作部に作用する。その結果、可変型圧力制御弁67は、オン動作して切り換わり昇圧位置となる。つまり、ブームシリンダ6の駆動油圧回路が昇圧(定格に対して110%昇圧)されるため、一時的にブーム上げ力を増やして作業できる。

[0048] (III) 旋回優先モード(旋回力および旋回速度アップ)

例えば、180° 旋回操作とブーム上げ操作とを同時にする場合において、旋回用油圧モータ2の負荷圧が大きく、しかも、多くの流量が必要なとき、もしくは、一時的に旋回力のみを増やして作業するときには、旋回用操作レバー22bのみを通常の使用範囲を超えてキックダウン領域まで操作する。

これにより、コントローラ23からの指令信号がパイロット弁50に発信される。すると、パイロット弁50が切り換わるため、パイロットポンプ19からのパイロット圧がパイロット弁50を通ってパイロット管路48から合流、分流切換弁47の操作部に作用する。その結果、合流、分流切換弁47はオン動作して切り換わり分流位置となる。

このとき、パイロットポンプ19からのパイロット圧はロードセンシング圧入切用切換弁53の操作部にも作用し、ロードセンシング圧入切用切換弁53をa位置に切り換える。

[0049] これと同時に、コントローラ23からの指令信号がパイロット弁75bに発信される。すると、パイロット弁75bが切り換わるため、パイロットポンプ19からのパイロット圧がパイロット弁75bから圧力補償付流量制御弁12の下げ側操作部に作用する。その結果、圧力補償付流量制御弁12内の上げ側スパーストロークが制限されるため、ブーム上げ側流量が制限される。

さらに、コントローラ23からの指令信号がパイロット弁61に発信される。すると、パイロット弁61が切り換わるため、パイロットポンプ19からのパイロット圧がパイロット弁61を通ってパイロット管路64から可変型圧力制御弁66の操作部に作用する。その結果、可変型圧力制御弁66はオン動作して切り換わり昇圧位置となる。つまり、旋回用油圧モータ2の駆動油圧回路が昇圧(定格に対して110%昇圧)されるため、旋回操作とブーム上げ操作とを同時にする場合において、一時的に旋回力のみを増やして作業できる。

[0050] 一方、コントローラ23からの指令信号は、パイロット弁52に発信されない。従って、

パイロット弁52に作用していたパイロット圧は管路41からタンク18へドレーンされるため、パイロット弁52はオフ動作して切り換わり図3に示す「入」位置となる。

これにより、旋回用油圧モータ2を駆動する負荷圧は、旋回ロードセンシング切換弁40、シャトル弁34、パイロット管路35、ロードセンシング圧入切用切換弁53のa位置を通ってパイロット管路29bからロードセンシング弁44bの操作部に作用する。

そのため、油圧ポンプ13の吐出圧P2が管路43bからロードセンシング弁44bの一方の操作部に作用するとともに、パイロット管路29bから導かれる旋回用油圧モータ2の負荷圧LP2とばね力とがロードセンシング弁44bの他方の操作部に作用する。その結果、 $P2 > LP2$ のときは、油圧ポンプ13の斜板角が減少するように制御され、 $P2 < LP2$ のときは、油圧ポンプ13の斜板角が増加するように制御される。

[0051] 従って、旋回優先モードを選択したときは、油圧ポンプ13が独立して旋回用油圧モータ2に必要な流量を供給することができるとともに、駆動回路圧を昇圧させることができる。この場合、ブームシリンダ6は、上記の標準モードと同様に吐出圧P1と負荷圧LP1との差圧によって制御されるが、圧力補償付流量制御弁12のスプールストロークが制限されるため、油圧ポンプ10からの流量も制限される。

すなわち、旋回優先モードによるブームと旋回同時操作時は、ブームのアクチュエータ(ブームシリンダ6)への油圧ポンプ10からの流量が制限されるとともに、旋回のアクチュエータ(旋回用油圧モータ2)の駆動油圧回路が昇圧すると同時に、負荷圧に見合った油圧ポンプ13の斜板角に制御されるため、旋回用油圧モータ2の駆動力と必要流量が増加される。

[0052] (IV)ブーム上げ優先モード(ブーム上げ掘削力および速度アップ)

例えば、旋回操作とブーム上げ操作とを同時にする場合において、旋回角度が比較的小さく(例えば45°)、しかも、ブーム上げ操作のために多くの流量を必要とするとき、あるいは、一時的にブーム上げ力のみを増やして作業するときには、ブーム用操作レバー22cのみを通常の使用範囲を超えてキックダウン領域まで操作する。

これにより、コントローラ23からの指令信号がパイロット弁50に発信される。すると、パイロット弁50が切り換わるため、パイロットポンプ19からのパイロット圧がパイロット弁50を通ってパイロット管路48から合流、分流切換弁47の操作部に作用する。その

結果、分流切換弁47はオン動作して切り換わり分流位置となる。

このときに、パイロットポンプ19からのパイロット圧はロードセンシング圧入切用切換弁53の操作部にも作用し、ロードセンシング圧入切用切換弁53をa位置に切り換える。

[0053] これと同時に、コントローラ23からの指令信号がパイロット弁52に発信される。すると、パイロット弁52が切り換わるため、パイロットポンプ19からのパイロット圧がパイロット弁52を通ってパイロット管路41から旋回ロードセンシング切換弁40の操作部に作用する。その結果、旋回用油圧モータ2を駆動する負荷圧は旋回ロードセンシング切換弁40で遮断される。

[0054] また、コントローラ23からの指令信号がパイロット弁75cまたはパイロット弁75dに発信される。すると、パイロット弁75cまたはパイロット弁75dが切り換わるため、パイロットポンプ19からのパイロット圧がパイロット弁75cまたはパイロット弁75dから圧力補償付流量制御弁15の駆動側操作部と反対側に作用する。その結果、圧力補償付流量制御弁15内の駆動側スパルストロークが制限されるため、旋回流量が制限される。

[0055] さらに、コントローラ23からの指令信号がパイロット弁63に発信される。すると、パイロット弁63が切り換わるため、パイロットポンプ19からのパイロット圧がパイロット弁63を通ってパイロット管路65から可変型圧力制御弁67の操作部に作用する。その結果、可変型圧力制御弁67は、オン動作して切り換わり昇圧位置となる。

つまり、ブームシリンダ6の駆動油圧回路が昇圧(定格に対して110%昇圧)されるため、旋回操作とブーム上げ操作とを同時にする場合において、一時的にブーム上げ力のみを増やして作業できる。

[0056] 一方、ブームシリンダ6の負荷圧はパイロット管路29aを通って、ロードセンシング弁44aの操作部に作用し、他方、旋回用油圧モータ2の負荷圧はロードセンシング弁44bの操作部に作用しない。

これにより、油圧ポンプ10の吐出圧P1が管路43aからロードセンシング弁44aの一方の操作部に作用するとともに、パイロット管路29aから導かれるブームシリンダ6の負荷圧P1とばね力とがロードセンシング弁44aの他方の操作部に作用する。その結

果、油圧ポンプ10の吐出圧P1とブームシリンダの負荷圧LP1とが、 $P1 > LP1$ のときは油圧ポンプ10の斜板角が減少するように制御され、 $P1 < LP1$ のときは油圧ポンプ10の斜板角が増加するように制御される。

また、旋回用油圧モータ2からの負荷圧がロードセンシング弁44bに作用しないときは油圧ポンプ13の吐出P2によって制御され、この吐出圧P2がばね力より大きくなると、斜板角が減少するように制御される。

[0057] 従って、ブーム上げ優先モードによるブーム上げと旋回の同時操作時は、旋回のアクチュエータ(旋回用油圧モータ2)への油圧ポンプ13からの流量が制限されるとともに、ブームのアクチュエータ(ブームシリンダ6)の駆動油圧回路が昇圧すると同時に、負荷圧に見合った油圧ポンプ10の斜板角に制御されるため、ブームシリンダ6の駆動力と必要流量が増加される。

なお、アームシリンダ7を駆動するときは、アームの負荷圧はシャトル弁34からパイロット管路35を介して切換弁53のa位置を通ってパイロット管路29bからロードセンシング弁44bの操作部に作用する。これにより、 $P2 > LP2$ のときは油圧ポンプ13の斜板角が減少するように制御され、 $P2 < LP2$ のときは油圧ポンプ13の斜板角が増加するように制御されるので、アームシリンダ7に必要な流量を供給することができる。

[0058] (V)アーム掘削優先モード(アーム掘削力および速度アップ)

例えば、荒仕上げ時にアーム掘削操作とブーム上げ操作とを同時にする場合において、アーム掘削速度を速くする必要があるとき、あるいは、一時的にアーム掘削力のみを増やして作業するときには、アーム用操作レバー22aのみを通常の使用範囲を超えてキックダウン領域まで操作する。

これにより、コントローラ23からの指令信号がパイロット弁50に発信される。すると、パイロット弁50が切り換わるため、パイロットポンプ19からのパイロット圧がパイロット弁50を通ってパイロット管路48から合流、分流切換弁47の操作部に作用する。その結果、分流切換弁47は、オン動作して切り換わり分流位置となる。

このとき、パイロットポンプ19からのパイロット圧はロードセンシング圧入切用切換弁53の操作部にも作用し、ロードセンシング圧入切用切換弁53をa位置に切り換える。

[0059] これと同時に、コントローラ23からの指令信号がパイロット弁52に発信される。する

と、パイロット弁52が切り換わるため、パイロットポンプ19からのパイロット圧がパイロット弁52を通ってパイロット管路41から旋回ロードセンシング切換弁40の操作部に作用する。その結果、旋回用油圧モータ2を駆動する負荷圧は旋回ロードセンシング切換弁40で遮断される。

また、コントローラ23からの指令信号がパイロット弁75bに発信される。すると、パイロット弁75bが切り換わるため、パイロットポンプ19からのパイロット圧がパイロット弁75bから圧力補償付流量制御弁12の下げ側操作部に作用する。その結果、圧力補償付流量制御弁12内の上げ側スプールストロークが制限されるため、ブーム上げ側流量が制限される。

[0060] さらに、コントローラ23からの指令信号がパイロット弁61に発信される。すると、パイロット弁61が切り換わるため、パイロットポンプ19からのパイロット圧はパイロット弁61を通ってパイロット管路64から可変型圧力制御弁66の操作部に作用する。その結果、可変型圧力制御弁66は、オン動作して切り換わり昇圧位置となる。

つまり、アームシリンダ7の駆動油圧回路が昇圧(定格に対して110%昇圧)されるため、アーム掘削操作とブーム上げ操作とを同時にする場合において、アーム掘削速度を速くしたり、あるいは、一時的にアーム掘削力のみを増やして作業できる。

[0061] 一方、アームシリンダ7の負荷圧はパイロット管路29bを通って、ロードセンシング弁44bの操作部に作用し、他方、旋回用油圧モータ2の負荷圧はロードセンシング弁44bの操作部に作用しない。

これにより、油圧ポンプ13の吐出圧P2が管路43bからロードセンシング弁44bの一方の操作部に作用するとともに、パイロット管路29bから導かれるアームシリンダ7の負荷圧LP2とばね力とがロードセンシング弁44bの他方の操作部に作用する。

このため、油圧ポンプ13の吐出圧P2とアームシリンダ7の負荷圧LP2とが、 $P2 > LP2$ のときは油圧ポンプ13の斜板角が減少するように制御され、 $P2 < LP2$ のときは油圧ポンプ13の斜板角が増加するように制御される。

従って、アーム掘削優先モードによるブーム上げとアーム掘削の同時操作時は、ブームのアクチュエータ(ブームシリンダ6)への油圧ポンプ10からの流量が制限されるとともに、アームのアクチュエータ(アームシリンダ7)の駆動油圧回路が昇圧すると同

時に、負荷圧に見合った油圧ポンプ13の斜板角に制御されるため、アームシリンダ7の駆動力と必要流量が増加される。

[0062] (VI)パワーアップモード(旋回+ブーム上げ)

一時的にパワーアップし積み込み作業等をスピーディに行いたい場合がある。例えば、ブーム上げ速度と旋回速度を同時に上げるために、両アクチュエータに多くの流量を必要とする場合には、旋回用操作レバー22bとブーム用操作レバー22cを通常の使用範囲を超えてキックダウン領域まで操作する。

この状態では、コントローラ23からの指令信号がパイロット弁50には発信されない。従って、パイロット弁50は図3に示す位置にあるため、合流、分流切換弁47の操作部に作用していたパイロット圧がパイロット管路48からタンク18へドレンされ、合流、分流切換弁47はオフ動作して図3に示す合流位置になっている。つまり、合流、分流切換弁47を通じて、油圧ポンプ10からの圧油と油圧ポンプ13からの圧油とが合流する状態になっている。

[0063] 一方、コントローラ23からの指令信号がパイロット弁52に発信される。すると、パイロット弁52が切り換わるため、パイロットポンプ19からのパイロット圧がパイロット弁52を通してパイロット管路41から旋回ロードセンシング切換弁40の操作部に作用する。その結果、旋回用油圧モータ2を駆動する負荷圧は旋回ロードセンシング切換弁40で遮断される。

[0064] これと同時に、コントローラ23からの指令信号がパイロット弁61, 63に発信される。すると、パイロット弁61, 63が切り換わるため、パイロットポンプ19からのパイロット圧がパイロット弁61, 63を通してパイロット管路64, 65から可変型圧力制御弁66, 67の操作部に作用する。その結果、可変型圧力制御弁66, 67は、オン動作して切り換わり昇圧位置となる。

さらに、コントローラ23からの指令信号が、油圧ポンプ10, 13を駆動するエンジンの回転・出力を制御するガバナ(図示省略)へ発信される。すると、エンジンの回転・出力がアップ(定格に対して約110%)するように制御される。

[0065] つまり、油圧ポンプ10, 13を駆動するエンジンの回転・出力がアップされるため、積み込み作業等において、ブーム上げ速度と旋回速度を同時に上げることができるか

ら、積み込み作業をスピーディに行うことができる。

- [0066] 一方、アームシリンダ7の負荷圧はパイロット管路29bを通って、ロードセンシング弁44bの操作部に作用し、他方、旋回用油圧モータ2の負荷圧はロードセンシング弁44bの操作部に作用しない。

これにより、油圧ポンプ13の吐出圧P2が管路43bからロードセンシング弁44bの一方の操作部に作用するとともに、パイロット管路29bから導かれるアームシリンダ7の負荷圧LP2とばね力とがロードセンシング弁44bの他方の操作部に作用する。このため、油圧ポンプ13の吐出圧P2とアームシリンダ7の負荷圧LP2との差圧が、 $P2 > LP2$ ときは油圧ポンプ13の斜板角が減少するように制御され、 $P2 < LP2$ ときは油圧ポンプ13の斜板角が増加するように制御される。

- [0067] (VII) パワーアップモード(ブーム上げ+アーム掘削)

同様に、ブーム上げ速度とアーム掘削速度を同時に上げるために、両アクチュエータに多くの流量を必要とする場合には、ブーム用操作レバー22cとアーム用操作レバー22aを通常の使用範囲を超えてキックダウン領域まで操作する。

この状態では、コントローラ23からの指令信号がパイロット弁50には発信されない。従って、パイロット弁50は図3に示す位置にあるため、合流、分流切換弁47の操作部に作用していたパイロット圧がパイロット管路48からタンク18へドレーンされ、合流、分流切換弁47はオフ動作して図3に示す合流位置になっている。つまり、合流、分流切換弁47を通じて、油圧ポンプ10からの圧油と油圧ポンプ13からの圧油とが合流する状態になっている。

- [0068] 一方、コントローラ23からの指令信号がパイロット弁52に発信される。すると、パイロット弁52が切り換わるため、パイロットポンプ19からのパイロット圧がパイロット弁52を通してパイロット管路41から旋回ロードセンシング切換弁40の操作部に作用する。

その結果、旋回用油圧モータ2を駆動する負荷圧は旋回ロードセンシング切換弁40で遮断される。

- [0069] これと同時に、コントローラ23からの指令信号がパイロット弁61, 63に発信される。すると、パイロット弁61, 63が切り換わるため、パイロットポンプ19からのパイロット圧がパイロット弁61, 63を通してパイロット管路64, 65から可変型圧力制御弁66, 67

の操作部に作用する。その結果、可変型圧力制御弁66, 67は、オン動作して切り換わり昇圧位置となる。

さらに、コントローラ23からの指令信号が、油圧ポンプ10, 13を駆動するエンジン91の回転・出力を制御するガバナ(図示省略)へ発信される。すると、エンジン91の回転・出力がアップ(定格に対して約110%)するように制御される。

- [0070] つまり、油圧ポンプ10, 13を駆動するエンジン91の回転・出力がアップされるため、掘削作業等において、ブーム上げ速度とアーム掘削速度を同時に上げることができるために、掘削作業等をスピーディに行うことができる。

なお、油圧ポンプ10, 13の斜板角の制御については、前述した(VI)の作用と同じであるため、説明を省略する。

- [0071] (VIII) パワーアップモード(旋回+アーム掘削)

一時的にパワーアップし旋回ならし作業等をスピーディに行うために、アーム掘削速度と旋回速度を同時に上げるために、両アクチュエータに多くの流量を必要とする場合には、アーム用操作レバー22aと旋回用操作レバー22bを通常の使用範囲を超えてキックダウン領域まで操作する。

この場合の作用については、前述した(VI)の作用と同じであるため、説明を省略する。

- [0072] <第1実施形態の変形例>

第1実施形態では、ブーム用操作レバー22cに1つのリミットスイッチ72aを、旋回用操作レバー22bに2つのリミットスイッチ72c, 72dを、アーム用操作レバー22aに1つのリミットスイッチ72eを設けたが、ブーム用操作レバー22c、旋回用操作レバー22b、アーム用操作レバー22aのほかに、バケット用操作レバーを設け、これらにそれぞれキックダウン領域を検知する2つのリミットスイッチを設け、これらのリミットスイッチのオン、オフ状態の組み合わせに対応させて優先作業モードを設定するようにしてもよい。

- [0073] たとえば、図6に示すように、ブーム用スイッチBSW1(上げ、下げ)、アーム用スイッチASW(掘削、ダンプ)、バケット用スイッチBSW2(掘削、ダンプ)、旋回用スイッチTSW(右、左)のオン・オフ状態の組み合わせに対応して、掘削力アップモード、ブ

ーム優先モード、アーム優先モード、バケット優先モード、旋回優先モード、パワーアップモードを設定し、スイッチのオン・オフ状態の組み合わせから対応するモードを選択し、実行するようにしてもよい。

[0074] 実行にあたっては、図7に示すように、スイッチのオン・オフ状態を判断したのち(ST1)、これらスイッチのオン・オフ状態の組み合わせからモードを判定する(ST2)。これには、スイッチのオン・オフ状態の組み合わが、図6に示す設定モードの中にあるか否かを判定する。設定作業モードの中には、標準モード(ノーマルモード)として通常の動作を行う(ST3)。

設定作業モードの中にある場合、掘削力アップモード(ST4)、ブーム優先モード(ST5)、アーム優先モード(ST6)、バケット優先モード(ST7)、旋回優先モード(ST8)、パワーアップモード(ST9)のいずれかに進む。

[0075] 掘削力アップモード(ST4)の場合、続いて、可変型圧力制御弁を昇圧させる(ST10)を行う。つまり、可変型圧力制御弁66, 67を昇圧位置に切り換える。

ブーム優先モード(ST5)の場合、各駆動油圧回路において、ブーム以外の制御流量を少し絞ったのち、ST10の処理を行う。アーム優先モード(ST6)の場合、各駆動油圧回路において、アーム以外の制御流量を少し絞ったのち、ST10の処理を行う。バケット優先モード(ST7)の場合、各駆動油圧回路において、バケット以外の制御流量を少し絞ったのち、ST10の処理を行う。旋回優先モード(ST8)の場合、各駆動油圧回路において、旋回以外の制御流量を少し絞ったのち、ST10の処理を行う。パワーアップモード(ST9)の場合、エンジン91の出力をアップさせる動作を行ったのち、ST10の処理を行う。

[0076] このような例では、選択された優先作業モード以外の駆動油圧回路の制御流量を抑えることにより、選択された優先作業モードに対応する油圧回路の制御流量が、他の油圧回路の制御流量より多くなるので、結果的には、選択された優先作業モードに対応する油圧回路が優先される。この場合、既存の油圧回路を適用して実施できる利点がある。

[0077] <第2実施形態>

図8は、本発明の第2実施形態における油圧式掘削機の油圧制御回路を示してい

る。本実施形態の油圧制御回路は、第1実施形態の油圧制御回路に対して、次の点が異なる。

第1実施形態において、PPC式操作レバー22a, 22b, 22cと、リミットスイッチ72a, 72c, 72d, 72dと、主管20と、パイロット管路73a, 73b, 73c, 73d, 73e, 73fとが省略され、それに代わって、電気式操作レバー22d, 22e, 22fが設けられている。これに関連して、コントローラ23には信号回路24a, 24b, 24c, 24d, 24e, 24fを介して電磁比例制御弁からなるパイロット弁25a, 25b, 25c, 25d, 25e, 25fが設けられ、これらのパイロット弁25a, 25b, 25c, 25d, 25e, 25fが圧力補償付流量制御弁12, 15, 16の両端に接続されている。

[0078] 第2実施形態で用いる電気式操作レバー22d, 22e, 22fは、図9および図10に示すように、第1実施形態で用いた操作レバー22a, 22b, 22cと同様に、通常の操作レバーのストローク範囲100%に対して、約110%前後(キックダウン領域)まで操作が可能である。また、操作レバー22の操作ストロークが100%を超えると、それまでの操作力よりも一段と大きな操作力を加えないと動かない操作フィーリングが作られている。

[0079] また、操作レバー22d, 22e, 22fを操作すると、ストローク0%からキックダウン領域のストローク110%まで、出力信号が一律に変化する。コントローラ23は、操作レバー22d, 22e, 22fからの出力信号を受けると、出力信号がある設定値(SL)を超えると、操作レバー22d, 22e, 22fがキックダウン領域に達したことを認識する構成になっている。

[0080] 第2実施形態においても、第1実施形態と同様の作用効果が期待できる。

[0081] <第3実施形態>

図11は、本発明の第3実施形態における電動式掘削の制御システム回路を示している。本実施形態の制御システム回路は、第2実施形態の油圧制御回路に対して、次の点が異なる。

第2実施形態において、旋回のアクチュエータ(旋回用油圧モータ2)、旋回用油圧モータ2の圧力補償付流量制御弁15、ブームのアクチュエータ(ブームシリンダ6)、ブームシリンダ6の圧力補償付流量制御弁12、アームのアクチュエータ(アームシリ

ンダ7)、アームシリンダ7の圧力補償付流量制御弁16に代わって、旋回のアクチュエータ(旋回電動モータ102)、旋回電動モータ102のインバータ115、ブームのアクチュエータ(ブームシリンダ装置106)、ブームシリンダ装置106のインバータ112、アームのアクチュエータ(アームシリンダ装置107)、アームシリンダ装置107のインバータ116が設けられている。また、これらインバータ115, 112, 116には、電源コントローラ120を介してバッテリ110が接続されているとともに、電源コントローラ120を介してバッテリ110から充電されるキャパシタ(蓄電器)113が接続されている。

これに関連して、コントローラ23からの制御信号が、信号回路24a, 24c, 24e, 24g, 24h, 24iを介して、各インバータ115, 112, 116、電源コントローラ120、バッテリ110およびキャパシタ113に指令される。

[0082] 第3実施形態で用いる電気式操作レバー22d, 22e, 22fは、第2実施形態で用いた電気式操作レバーと同様なレバーで構成することによって、第3実施形態においても、第1実施形態と同様な作用効果が期待できる。

また、本実施形態では、コントローラ23から各インバータ12, 15, 16および電源コントローラ120への指令により全出力がコントロールされるため、パワーアップモードオン時の出力(110%)も同様に、コントローラ23から各インバータ12, 15, 16および電源コントローラ120への指令により増加される。

また、油圧式アクチュエータと電動式アクチュエータとを組み合わせた、いわゆる、ハイブリッド式掘削機に適用してもよいことは言うまでもない。

[0083] なお、本発明は前述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれる。

例えば、操作レバーに持たせる操作フィーリング(告知手段)については、操作レバーがキックダウン領域に達すると、それまでの操作力より一段と大きな操作力を加えないと動かないように構成されていたが、これに限られない。逆に、操作レバーがキックダウン領域に達すると、それまでの操作力より一段と小さい力で操作できるようにしてもよく、あるいは、図12に示すような告知手段80の構成でもよい。

[0084] 図12に示す告知手段80は、操作レバー22の回動支点に設けられた扇型の回動プレート81と、この回動プレート81の各斜辺に当接し回動プレート81の回動に伴つ

て進退するとともに途中の突起87A, 87Bを挟んで切欠溝82A, 82Bを軸方向に有する2本のスライド棹83A, 83Bと、この各スライド棹83A, 83Bの先端が回動プレート81の各斜辺に当接するようにスライド棹83A, 83Bを軸方向へ付勢するスプリング84A, 84Bと、各スライド棹83A, 83Bの側面に摺動可能に設けられたボール85A, 85Bと、このボール85A, 85Bをスライド棹83A, 83Bの側面に当接する方向へ押圧付勢するスプリング86A, 86Bとを備える。

- [0085] このような構成であるから、操作レバー22を回動操作すると、回動プレート81が回動される。すると、その回動方向に応じていずれかのスライド棹83A, 83Bが同図中下方へスライドされる。いずれかのスライド棹83A, 83Bの突起87A, 87Bがボール85A, 85B位置に達すると、突起87A, 87Bがボール85A, 85Bをスプリング86A, 86Bに抗して押し込むため、スライド棹83A, 83Bを同図中下方へスライドさせるための力が一瞬変化する。これにより、操作レバー22を操作しているオペレータは、操作レバー22の操作力が変化するのを感じて、キックダウン領域に達したことを認識することができる。
- [0086] また、操作力に限らず、オペレータの視覚、聴覚、触覚などで認識できるものであってもよい。つまり、操作レバーがキックダウン領域に達したことを、表示装置に文字や図柄などで告知表示、あるいは、スピーカで音として告知、さらには、操作レバーの振動などで告知できるものでもよい。
- [0087] また、操作レバーが操作領域近傍に達したことを検出する検出手段としては、上記実施形態で上げたりミットスイッチに限らず、他の手段でもよい。例えば、操作レバーの操作領域近傍に、操作レバーと電気的に接触する電気的接点を設け、この電気的接点が操作レバーの接触を検知したことを持って検知する構成、あるいは、操作レバーの操作領域近傍に光センサを設け、操作レバーが光センサを遮断したことをもって検知する構成などでもよい。

産業上の利用可能性

- [0088] 本発明は、油圧式掘削機に利用できる他、他の建設機械一般にも利用することができる。

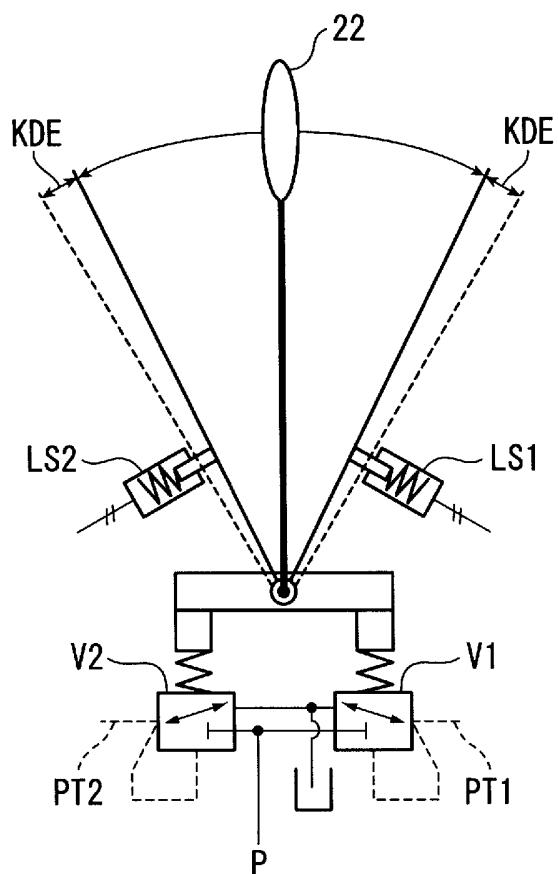
請求の範囲

- [1] 異なる動作を行う複数のアクチュエータと、
この各アクチュエータを駆動させる駆動手段と、
この各駆動手段の動作を指令する複数の操作レバーと、
この各操作レバーが操作領域終端近傍に達したことをそれぞれ検出する複数の検出手段と、
これら検出手段の検出状態の組み合わせに応じて、特定の1以上の駆動手段の出力が通常時よりも高くなる、または、他の駆動手段との対比において出力比が高くなる優先作業モードであるかを判定するモード判定手段と、
このモード判定手段によって優先作業モードであると判定された際、その優先作業モードに対応する特定の1以上の駆動手段の出力が通常時よりも高くなるように、または、他の駆動手段との対比において出力比が高くなるように前記駆動手段を制御する駆動制御手段とを備えることを特徴とする建設機械の制御モード切換装置。
- [2] 前記モード判定手段は、前記検出手段の検出状態の組み合わせに対応して複数の優先作業モードを記憶した記憶手段と、前記検出手段の検出状態の組み合わせに対応する優先作業モードを前記記憶手段の中から選択する選択手段とを備えていることを特徴とする請求項1に記載の建設機械の制御モード切換装置。
- [3] 前記アクチュエータは、油圧アクチュエータによって構成され、
前記各駆動手段は、油圧回路によって構成されているとともに、この油圧回路の流量を制御する流量制御手段を含み、
前記駆動制御手段は、前記モード判定手段によって優先作業モードであると判定された際、特定の1以上の油圧回路に供給される圧油供給量が、他の油圧回路に供給される圧油供給量より多くなるように前記流量制御手段を制御することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の建設機械の制御モード切換装置。
- [4] 前記複数の駆動手段を駆動するエンジンを備え、
前記駆動制御手段は、エンジン出力を増減させることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の建設機械の制御モード切換装置。
- [5] 前記複数の駆動手段を駆動するバッテリを備え、

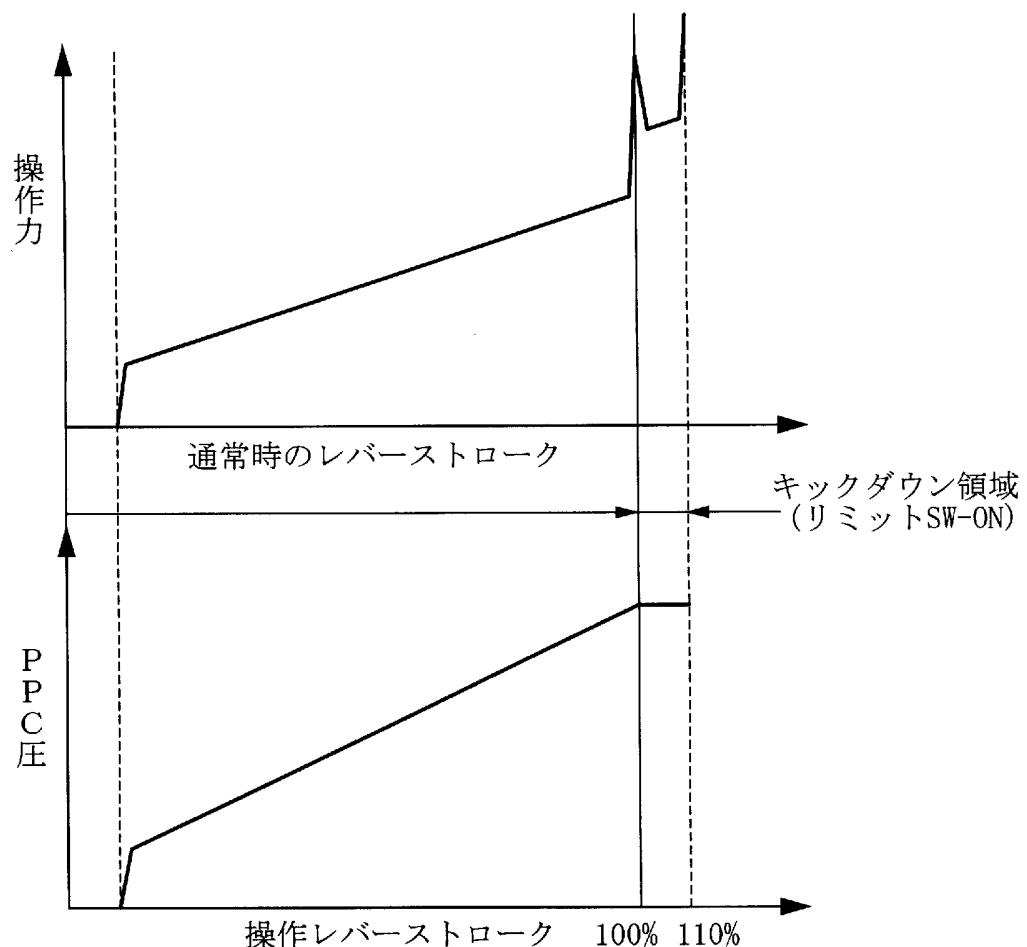
前記駆動制御手段は、バッテリ出力を増減させることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の建設機械の制御モード切換装置。

- [6] 前記アクチュエータは、油圧アクチュエータによって構成され、
前記各駆動手段は、油圧回路によって構成されているとともに、この油圧回路の圧力を可変とする可変型圧力制御弁を含み、
前記駆動制御手段は、前記モード判定手段によって優先作業モードであると判定された際、特定の1以上の油圧回路の圧力が高くなるように、前記可変型圧力制御弁を制御することを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の建設機械の制御モード切換装置。
- [7] 前記操作レバーが操作領域終端近傍に達したことをオペレータに認識させる告知手段を備えていることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の建設機械の制御モード切換装置。
- [8] 請求項1～7のいずれかに記載の制御モード切換装置を備えたことを特徴とする建設機械。

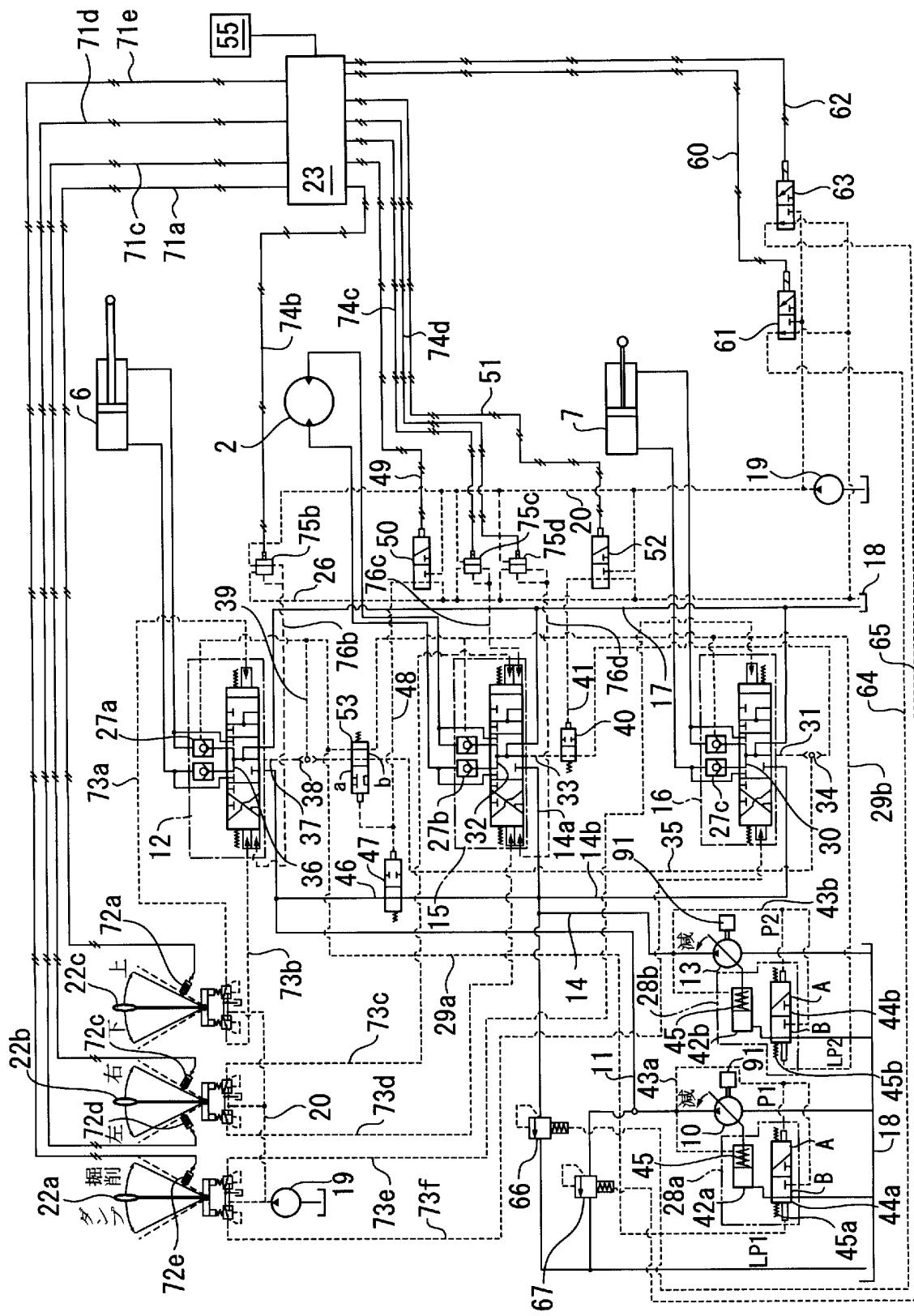
[図1]



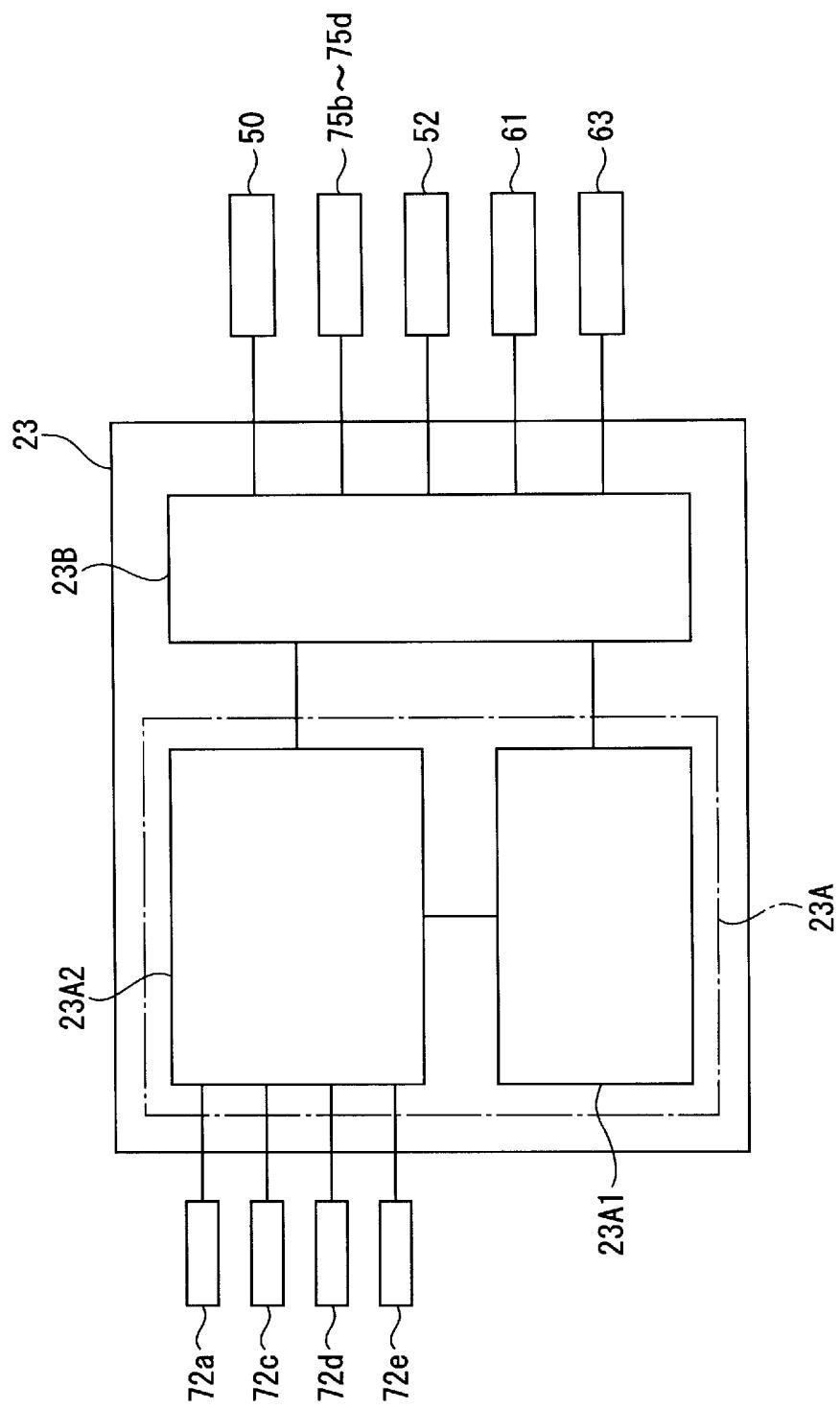
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

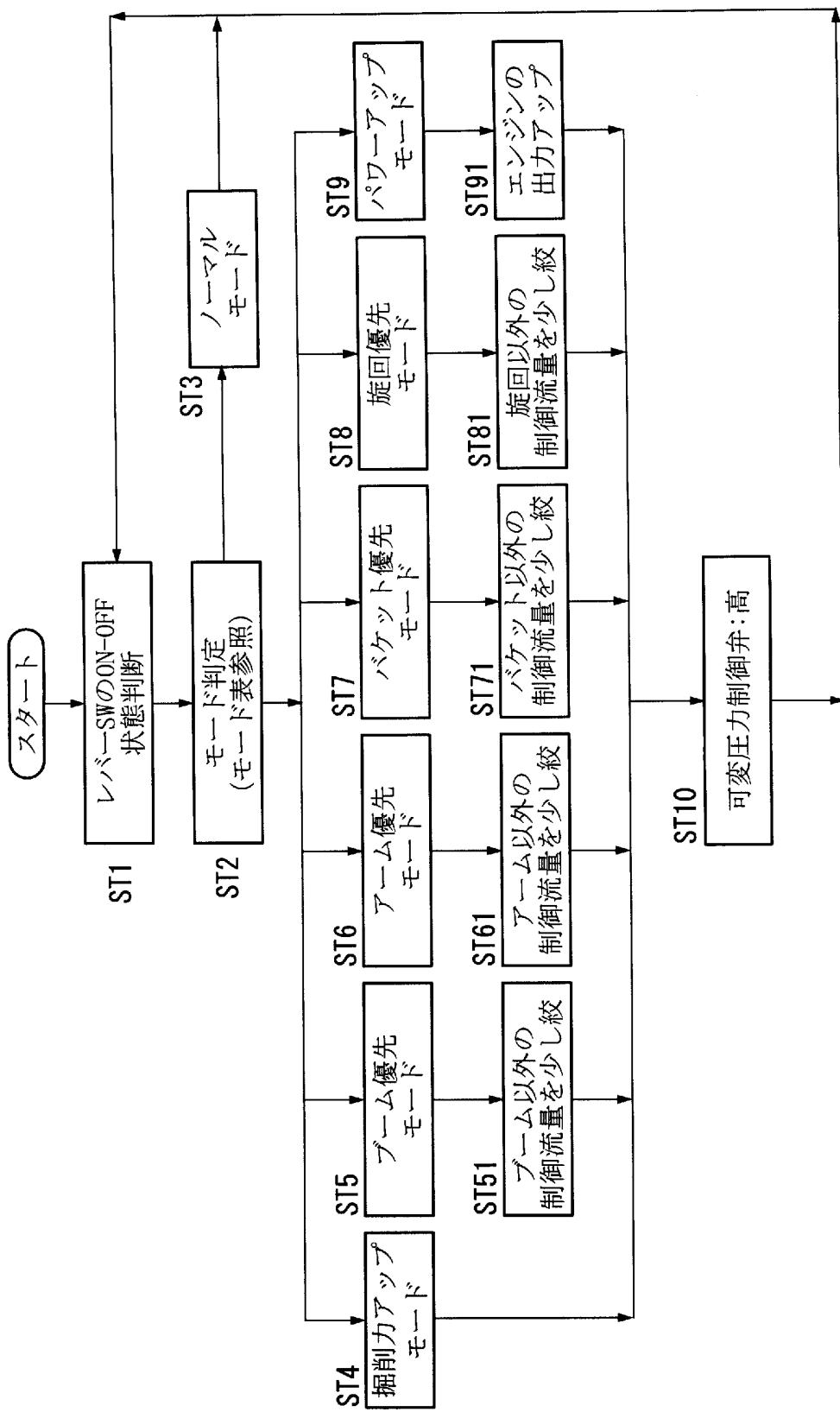
		操作軸		(I) 標準		(II) 掘削力		(III) 旋回		(IV) ブーム		(V) アーム		複軸操作、複軸キックダウン操作 (1軸速度/掘削力アップモード)		複軸操作、複軸キックダウン操作 (パワーアップモード)	
レバー 入力	1 ブーム上げL _{sw}	72a	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON
	2 旋回L _{sw}	72c/72d	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON
	3 アーム掘削L _{sw}	72e	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON	ON	ON
	4 合流/分流切換 バイロット弁	50	OFF(合流)	←	←	ON(分流)	←	←	ON(分流)	←	←	←	OFF(合流)	←	←	←	←
	5 旋回ロードセシング 圧切換バイロット弁	52	ON(切)	←	←	OFF(入)	ON(切)	←	ON(切)	←	ON(切)	←	ON(切)	←	←	←	←
	6 可変型圧力制御 バイロット弁	63	OFF	←	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	ON
	7 流量制御 バイロット弁	75b	OFF	←	←	ON	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	ON	ON
	8 エンジンガバナ	OFF(100%)	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	ON(110%)	←	←	←	←

カッコ内の比率は最大出力比を表わす

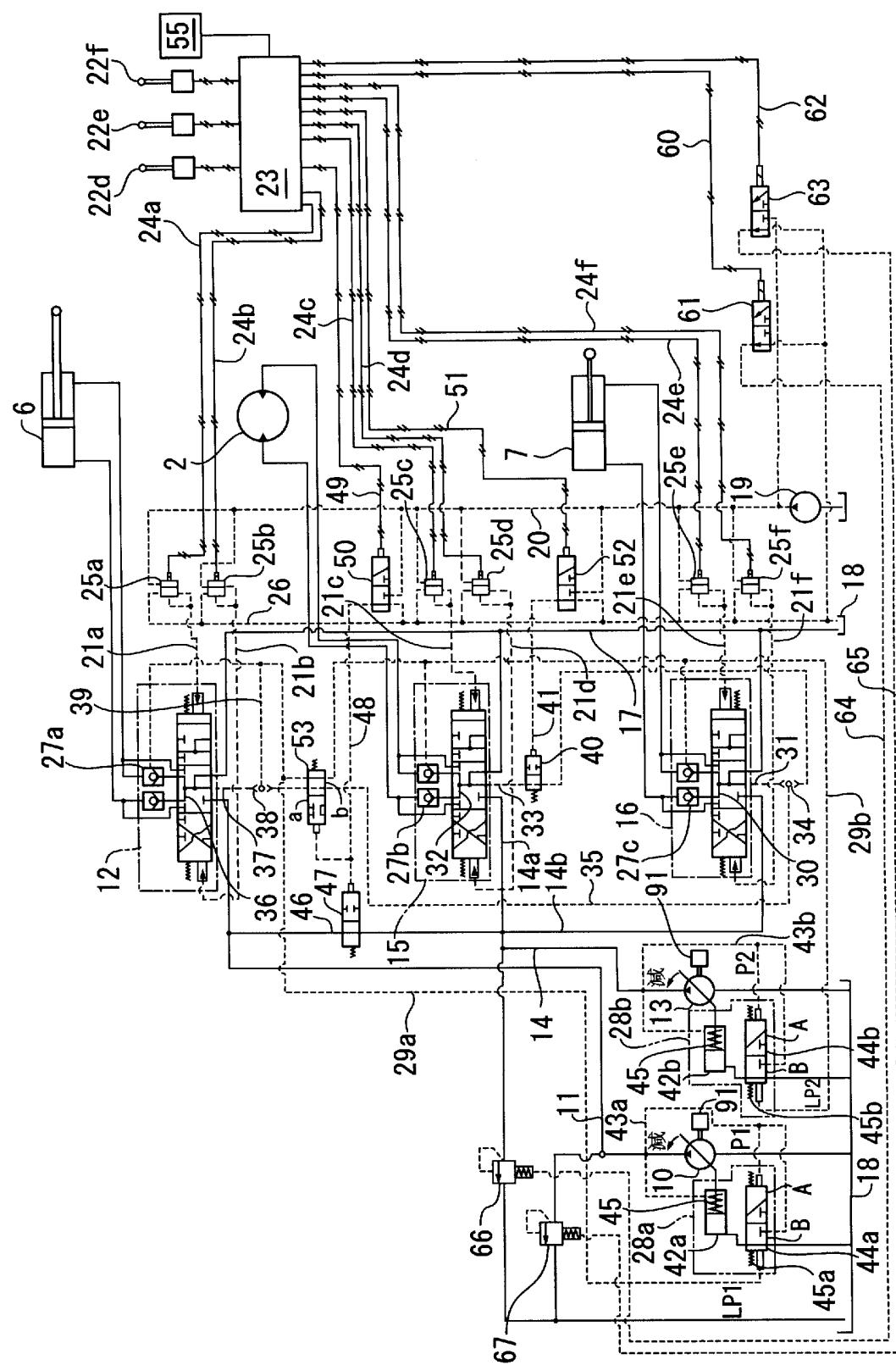
[図6]

	操作レバーSW	ブームBSW1	アームASW	バケットBSW2	旋回TSW				
	操作方向	上げ	下げ	掘削	ダンプ	掘削	ダンプ	右	左
1.	単独操作								
	掘削力 アップモード	○							
			○						
				○					
					○				
						○			
							○		
2.	複軸操作&単独SW:ON								
	ブーム優先モード	○							
			○						
				○					
					○				
	アーム優先モード				○				
						○			
							○		
								○	
	バケット優先モード					○			
							○		
								○	
									○
	旋回優先モード							○	
									○
3.	複軸操作&複軸SW:ON								
	パワーアップモード	○		○					
		○				○			
		○					○		
		○						○	
			○		○				
			○				○		
			○					○	

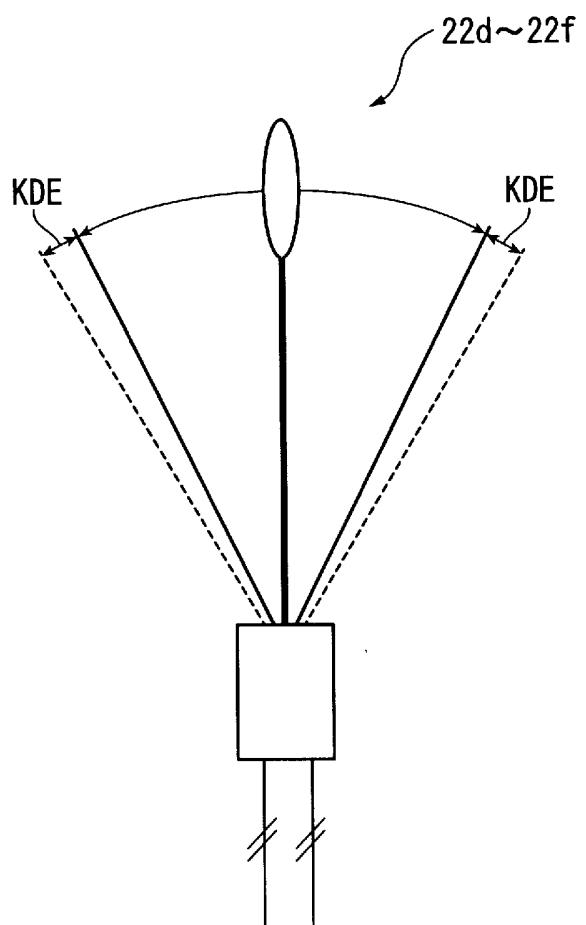
[図7]



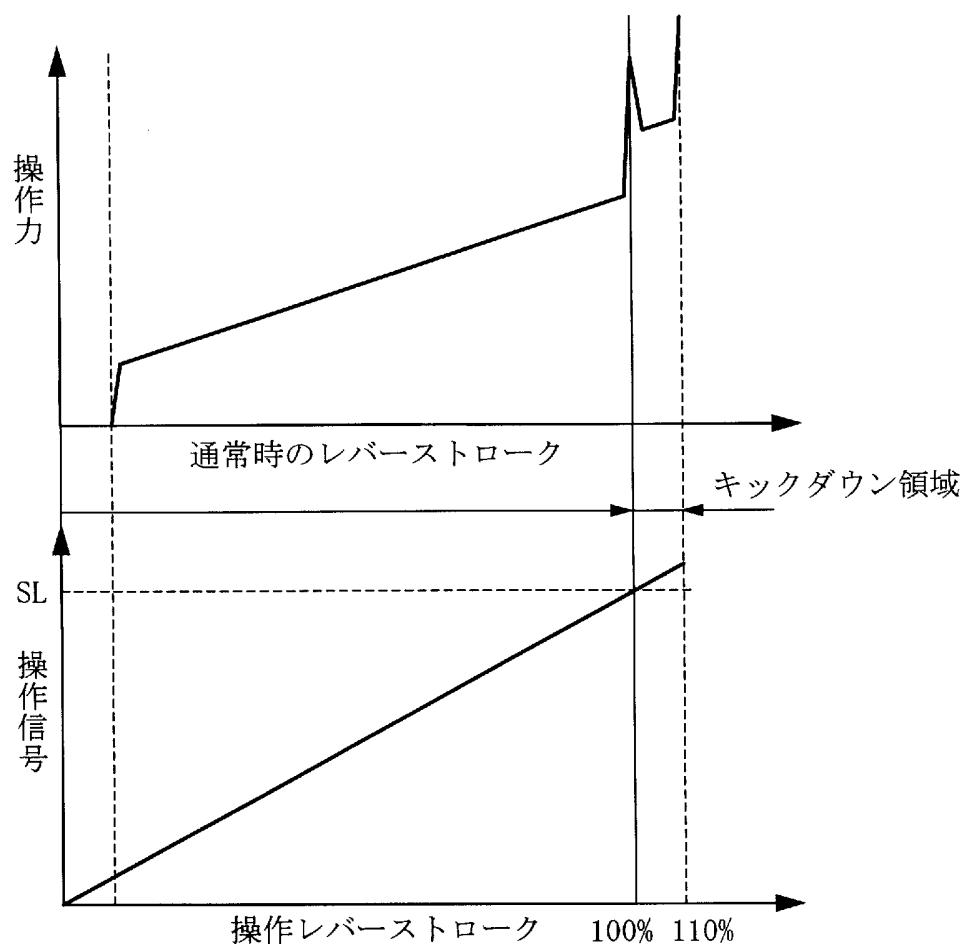
[図8]



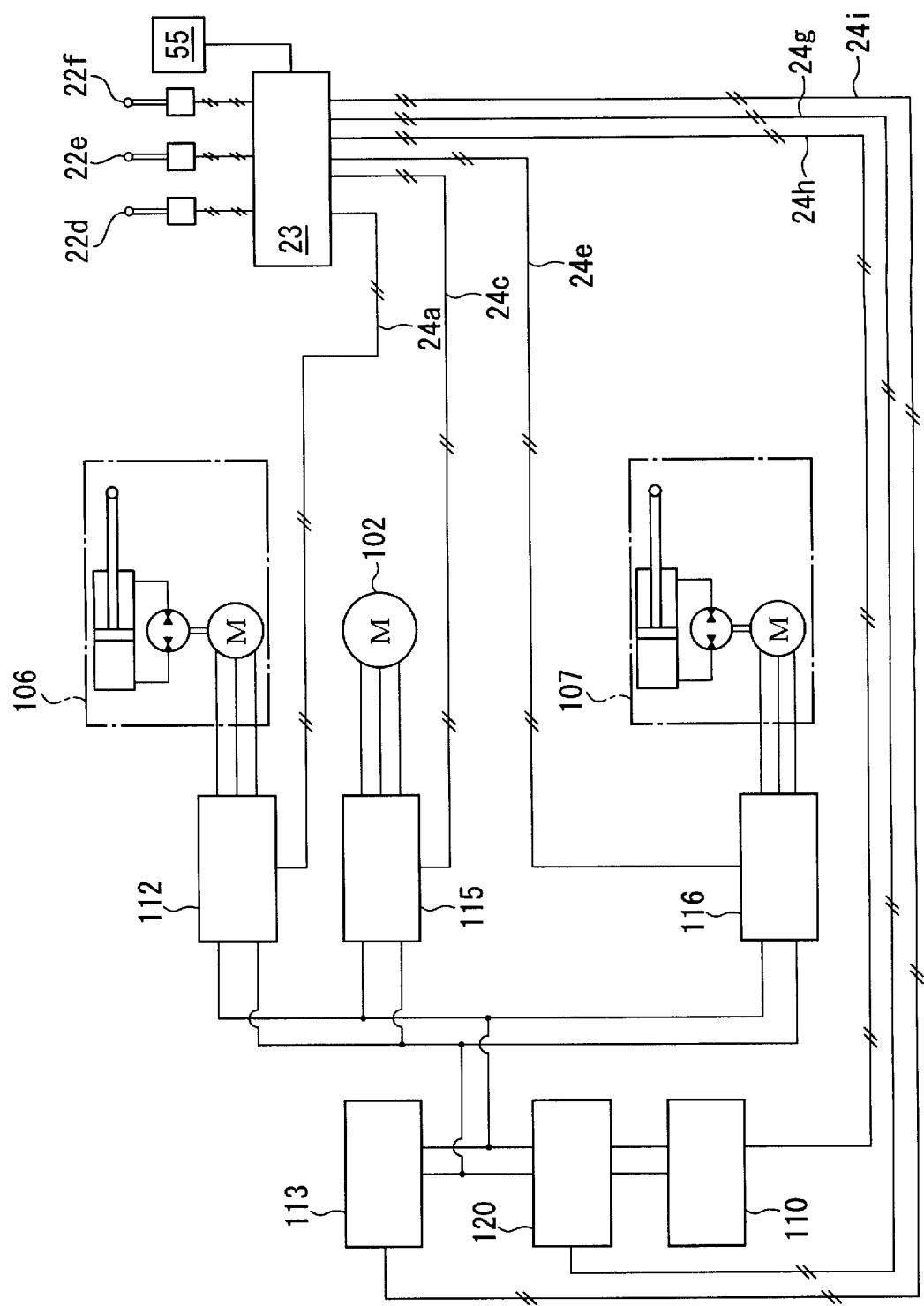
[図9]



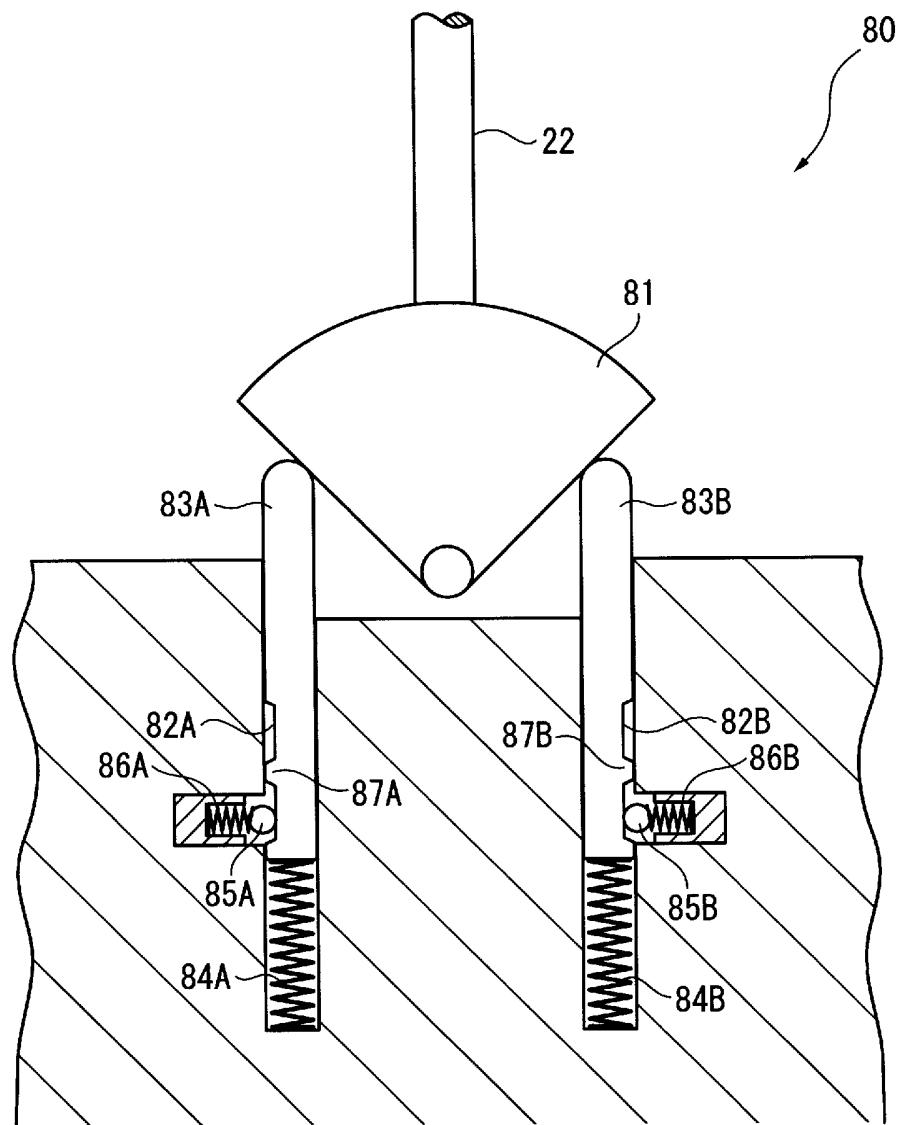
[図10]



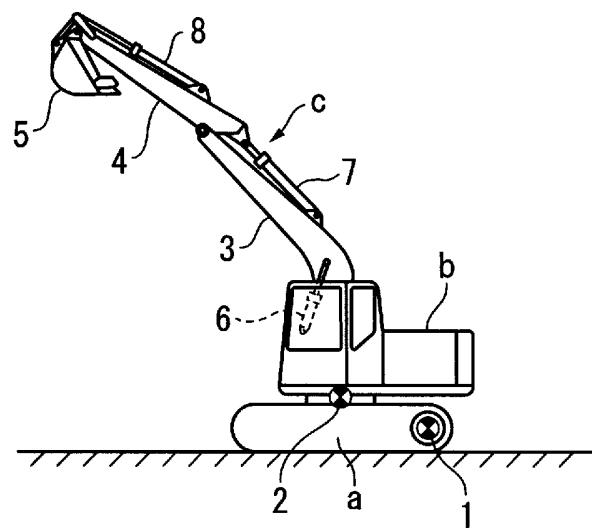
[図11]



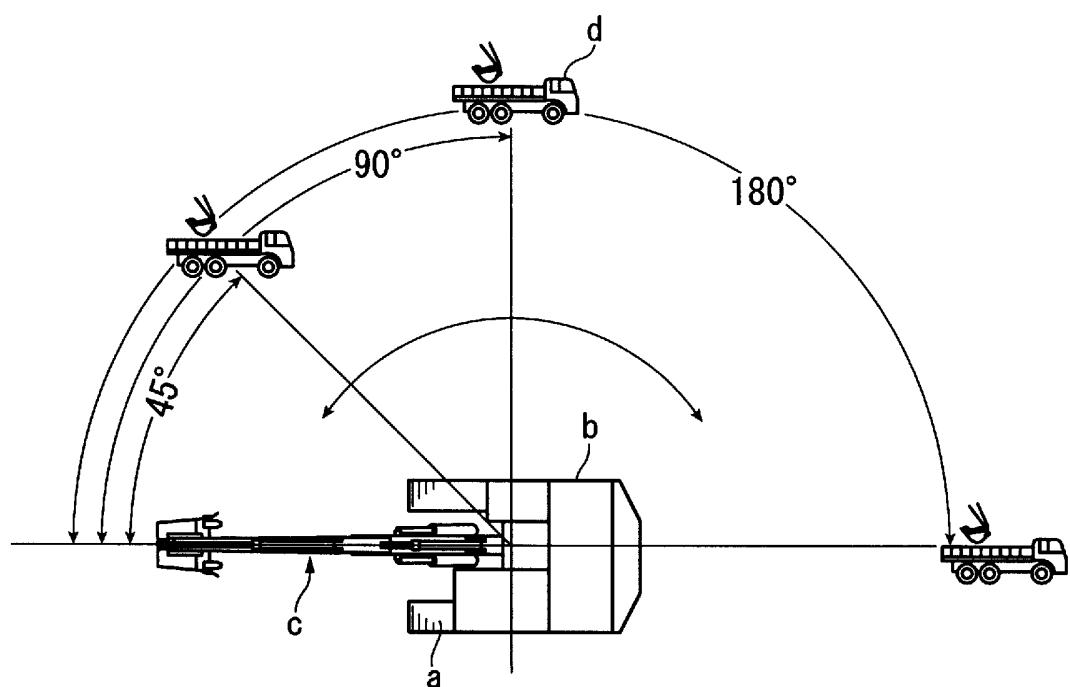
[図12]



[図13A]



[図13B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP2006/300246
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E02F9/20(2006.01), E02F9/22(2006.01), E02F9/26(2006.01)

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)

E02F9/20(2006.01), E02F9/22(2006.01), E02F9/26(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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.
A	JP 2583148 B2 (Komatsu Ltd.), 19 February, 1997 (219.02.97), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-8
A	JP 2711831 B2 (Komatsu Ltd.), 10 February, 1998 (10.02.98), Full text; Figs. 1 to 21 (Family: none)	1-8
A	JP 2001-304001 A (Shin Caterpillar Mitsubishi Ltd.), 31 October, 2001 (31.10.01), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 March, 2006 (13.03.06)

Date of mailing of the international search report
28 March, 2006 (28.03.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Faxsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. E02F9/20(2006.01), E02F9/22(2006.01), E02F9/26(2006.01)

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. E02F9/20(2006.01), E02F9/22(2006.01), E02F9/26(2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2006年
日本国実用新案登録公報	1996-2006年
日本国登録実用新案公報	1994-2006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
A	JP 2583148 B2 (株式会社小松製作所) 1997.02.19, 全文、 第1-2図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2711831 B2 (株式会社小松製作所) 1998.02.10, 全文、 第1-21図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2001-304001 A (新キャタピラー三菱株式会社) 2001.10. 31, 全文、第1-2図 (ファミリーなし)	1-8

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 13.03.2006	国際調査報告の発送日 28.03.2006
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） 鹿戸 俊介 電話番号 03-3581-1101 内線 3241 2D 3108