

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6576757号
(P6576757)

(45) 発行日 令和1年9月18日 (2019.9.18)

(24) 登録日 令和1年8月30日 (2019.8.30)

(51) Int.Cl.	F 1
E O 2 F 9/20 (2006.01)	E O 2 F 9/20 H
	E O 2 F 9/20 M

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-183822 (P2015-183822)	(73) 特許権者	000002107
(22) 出願日	平成27年9月17日 (2015.9.17)		住友重機械工業株式会社
(65) 公開番号	特開2017-57644 (P2017-57644A)		東京都品川区大崎二丁目1番1号
(43) 公開日	平成29年3月23日 (2017.3.23)	(74) 代理人	100105924
審査請求日	平成30年6月12日 (2018.6.12)		弁理士 森下 賢樹
		(74) 代理人	100109047
			弁理士 村田 雄祐
		(74) 代理人	100109081
			弁理士 三木 友由
		(74) 代理人	100116274
			弁理士 富所 輝観夫
		(72) 発明者	岡田 健志
			神奈川県横須賀市夏島町19番地 住友重 機械工業株式会社横須賀製造所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ショベル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

走行体と、

走行体に対して旋回する上部旋回体と、

前記上部旋回体に取り付けられるアタッチメントと、

前記上部旋回体の運転席に設けられ、所定方向への傾倒が、旋回軸、前記アタッチメントのブーム軸、アーム軸、バケット軸のうちひとつである制御軸の運動と対応付けられる操作レバーと、

あらかじめ規定された前記操作レバーの傾倒角と前記制御軸への指令値との対応関係を示す感度特性を保持し、傾倒角に応じた前記指令値を生成する感度補正部と、

前記指令値に応じて前記制御軸を制御する駆動装置と、

を備え、

前記感度補正部は、オペレータにより事前に入力された少なくとも2座標を通るように前記感度特性を生成することを特徴とするショベル。

【請求項2】

前記感度補正部は、G U I (Graphical User Interface) を有し、表示手段に前記感度特性を表示しつつ、前記オペレータによる前記少なくとも2座標の入力を受け付けることを特徴とする請求項1に記載のショベル。

【請求項3】

前記感度補正部は、複数の作業に対応して異なる複数の感度特性を保持し、オペレータ

10

20

が選択した作業に対応する感度特性にもとづき、前記指令値を生成することを特徴とする請求項1または2に記載のショベル。

【請求項4】

前記感度補正部は、G U I (Graphical User Interface) を有し、表示手段に前記複数の作業を表示し、前記オペレータによる作業の選択を受け付けることを特徴とする請求項3に記載のショベル。

【請求項5】

走行体と、

走行体に対して旋回する上部旋回体と、

前記上部旋回体に取り付けられるアタッチメントと、

前記上部旋回体の運転席に設けられ、所定方向への傾倒が、旋回軸、前記アタッチメントのブーム軸、アーム軸、バケット軸のうちひとつである制御軸の運動と対応付けられる操作レバーと、

複数の作業に対応する複数の感度特性を保持し、前記感度特性は、前記操作レバーの傾倒角と前記制御軸への指令値との対応関係を示すものであり、前記複数の感度特性はそれぞれ事前に入力された少なくとも2座標を通るように規定され、オペレータが選択した作業に対応する前記感度特性にもとづき、傾倒角に応じた前記指令値を生成する感度補正部と、

前記指令値に応じて前記制御軸を制御する駆動装置と、

を備えることを特徴とするショベル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ショベルに関する。

【背景技術】

【0002】

ショベルは、クローラと呼ばれる走行体、上部旋回体、走行体に対して上部旋回体を回転させる旋回装置、上部旋回体に取り付けられるアタッチメントを備える。図1(a)はショベルの操縦席100を示す図である。操縦席には、オペレータ(作業員)が操作する左操作レバー102、右操作レバー103が設けられる。図1(b)は、左操作レバー102を示す図である。左操作レバー102の前後方向(i)、左右方向(ii)はそれぞれ、旋回軸、アーム軸、ブーム軸、バケット軸のひとつに割り当てられる。右操作レバー103の左右方向、前後方向についても同様である。なお、レバーの方向と軸の対応関係は、ショベルのメーカーごとに異なる。

【0003】

レバーの傾動角に対する制御指令(ひいては実動作)の対応関係(本明細書において感度特性と称する)は、機種(サイズ・メーカー)ごとに異なる。この感度特性はショベルの操作感に直結するところ、オペレータがこれまでに経験した操作感と異なる操作感を有するショベルを使用した場合、作業精度の低下や作業時間の増大等の問題が発生する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2002-322681号公報

【特許文献2】特開平8-151662号公報

【特許文献3】特開平1-156300号公報

【特許文献4】特開平7-77206号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明に係る課題に鑑みてなされたものであり、そのある態様の例示的な目的のひとつ

10

20

30

40

50

は、オペレータごと、あるいは作業ごとに適した操作感を提供可能なショベルの提供にある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のある態様はショベルに関する。ショベルは、走行体と、走行体に対して旋回する上部旋回体と、上部旋回体に取り付けられるアタッチメントと、上部旋回体の運転席に設けられ、所定方向への傾倒が、旋回軸、アタッチメントのブーム軸、アーム軸、バケット軸のうちひとつである制御軸の運動と対応付けられる操作レバーと、あらかじめ規定された操作レバーの傾倒角と指令値との対応関係を示す感度特性を保持し、傾倒角に応じた指令値を生成する感度補正部と、指令値に応じて制御軸を制御する駆動装置と、を備える。

10

【0007】

オペレータが感度特性を設定可能とすることで、オペレータごとあるいは作業ごとに適切な操作感を提供できる。また少なくとも2座標が指定可能であることから、ゲイン、感度、立ち上がり特性や飽和特性を独立して設定でき、操作感をオペレータの好みに近づけることが可能となる。

【0008】

感度補正部は、GUI (Graphical User Interface) を有し、表示手段に感度特性を表示しつつ、オペレータによる少なくとも2座標の入力を受け付ける。

20

これによりオペレータは直感的に感度特性を設定できる。

【0009】

感度補正部は、複数の作業に対応して異なる複数の感度特性を保持してもよい。感度補正部は、オペレータが選択した作業に対応する感度特性にもとづき、指令値を生成してもよい。

本発明者が検討したところ、掘削作業、整地作業、積み込み作業など、作業の種類ごとに、好ましい感度特性は異なる。この態様によれば各作業の効率を高めることができる。

【0010】

感度補正部は、GUI (Graphical User Interface) を有し、表示手段に複数の作業を表示し、オペレータによる作業の選択を受け付けてもよい。

30

【0011】

本発明の別の態様もショベルに関する。ショベルは、走行体と、走行体に対して旋回する上部旋回体と、上部旋回体に取り付けられるアタッチメントと、上部旋回体の運転席に設けられ、所定方向への傾倒が、旋回軸、前記アタッチメントのブーム軸、アーム軸、バケット軸のうちひとつである制御軸の運動と対応付けられる操作レバーと、複数の作業に対応する複数の感度特性を保持し、感度特性は、操作レバーの傾倒角と指令値との対応関係を示すものであり、オペレータが選択した作業に対応する感度特性にもとづき、傾倒角に応じた指令値を生成する感度補正部と、指令値に応じて制御軸を制御する駆動装置と、を備える。

この態様によれば、作業に適した感度特性を提供でき、作業効率を高めることができる。

40

【0012】

なお、以上の構成要素の任意の組み合わせや本発明の構成要素や表現を、方法、装置、システムなどの間で相互に置換したものもまた、本発明の態様として有効である。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、オペレータごとに、あるいは作業ごとに適した操作感を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1 (a) はショベルの操縦席を示す図であり、図1 (b) は左操作レバーを示

50

す図である。

【図 2】実施の形態に係る建設機械の一例であるショベルの外観を示す斜視図である。

【図 3】実施の形態に係るショベルの制御ブロック図である。

【図 4】感度特性の一例を示す図である。

【図 5】GUI を示す図である。

【図 6】図 6 (a)、(b) は、実施の形態に係るショベルの感度補正を説明する図である。

【図 7】図 7 (a) は、速度指令の波形図であり、図 7 (b) は、感度特性を示す図である。

【図 8】図 8 (a) ~ (e) は、作業モードごとの感度特性の一例を示す図である。

【図 9】図 9 (a) は整地作業を、図 9 (b) は掘削（深掘り）作業を行うショベルを示す図である。

【図 10】作業モード選択時の表示手段を示す図である。

【図 11】実施の形態に係るショベルの電気系統や油圧系統などのブロック図である。

【図 12】変形例に係る感度特性を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明を好適な実施の形態をもとに図面を参照しながら説明する。各図面に示される同一または同等の構成要素、部材、処理には、同一の符号を付するものとし、適宜重複した説明は省略する。また、実施の形態は、発明を限定するものではなく例示であって、実施の形態に記述されるすべての特徴やその組み合わせは、必ずしも発明の本質的なものであるとは限らない。

【0016】

本明細書において、「部材 A が、部材 B と接続された状態」とは、部材 A と部材 B が物理的に直接的に接続される場合のほか、部材 A と部材 B が、それらの電氣的な接続状態に実質的な影響を及ぼさない、あるいはそれらの結合により奏される機能や効果を損なわない、その他の部材を介して間接的に接続される場合も含む。

【0017】

図 2 は、実施の形態に係る建設機械の一例であるショベル 1 の外観を示す斜視図である。ショベル 1 は、主として走行体（クローラ）2 と、走行体 2 の上部に回転機構 3 を介して回動自在に搭載された上部旋回体（以下、単に上部旋回体ともいう）4 とを備えている。

【0018】

上部旋回体 4 には、ブーム 5 と、ブーム 5 の先端にリンク接続されたアーム 6 と、アーム 6 の先端にリンク接続されたバケット 10 とが取り付けられている。バケット 10 は、土砂、鋼材などの吊荷を捕獲するための設備である。ブーム 5、アーム 6、及びバケット 10 は、アタッチメント 12 と総称され、それぞれブームシリンダ 7、アームシリンダ 8、及びバケットシリンダ 9 によって油圧駆動される。また、上部旋回体 4 には、バケット 10 の位置や励磁動作および釈放動作を操作するオペレータを収容するための運転室 4a や、油圧を発生するためのエンジン 11 といった動力源が設けられている。エンジン 11 は、例えばディーゼルエンジンで構成される。

【0019】

図 3 は、実施の形態に係るショベル 1 の制御ブロック図である。図 3 には、ある特定の 1 軸のみが示される。ショベル 1 は、操作レバー 500、感度補正部 502、駆動装置 504、制御軸 506 を備える。

【0020】

操作レバー 500 は、上部旋回体の運転席に設けられる。操作レバー 500 は、縦方向および横方向それぞれへ傾倒可能である。操作レバー 500 は、ある方向への傾倒が、回転軸、アタッチメントのブーム軸、アーム軸、バケット軸のうちひとつ（以下、制御軸という）の運動と対応付けられる。たとえば傾倒角 θ は、制御軸の速度に対応している。操

作レバー 500 の傾倒角 θ は電気信号に変換され、感度補正部 502 に入力される。

【0021】

感度補正部 502 は、あらかじめ規定された操作レバー 500 の傾倒角 θ と制御軸に対する指令値 ω_{REF} との対応関係を示す感度特性 511（傾倒角対指令値特性）を保持しており、傾倒角 θ に応じた指令値 ω_{REF} を生成する。

【0022】

感度補正部 502 は、演算部 510 およびユーザインタフェース 512 を備える。ユーザインタフェース 512 は、ボタン、ボリュームノブ（つまみ）、ジョイスティック、タッチパネルなどの入力手段 514 と、液晶ディスプレイなどの表示手段を有する GUI（Graphical User Interface）であってもよい。オペレータは、作業に先立って、入力手段 514 を介して、感度特性 511 の少なくとも 2 座標を入力する。

10

【0023】

演算部 510 は、オペレータにより事前に入力された少なくとも 2 座標を通るように感度特性 511 を生成する。この感度特性 511 は、テーブルあるいは演算式（近似式）の形式で、演算部 510 に保持される。演算部 510 は、CPU（Central Processing Unit）、マイコン、DSP（Digital Signal Processor）などのハードウェアとソフトウェアプログラムの組み合わせ、あるいは専用のコントローラにより実現しうる。

【0024】

図 4 は、感度特性 511 の一例を示す図である。感度特性 511 は、レバーの傾倒角 θ に応じて、不感帯 520、遷移域 522、ピーク域 524 に分けられる。 $0 < \theta < \theta_1$ は、速度 ω_{REF} がゼロの不感帯 520 であり、 $\theta_1 < \theta < \theta_2$ は傾倒角 θ に応じて速度が増加する遷移域であり、 $\theta_2 < \theta < \theta_{MAX}$ は速度が最大値 ω_{MAX} となるピーク域 524 である。感度補正部 502 は、不感帯 520 と遷移域 522 の境界の第 1 座標 P1 と、遷移域 522 とピーク域 524 の境界の第 2 座標 P2 の入力を受け付け、遷移域 522 は第 1 座標 P1 と第 2 座標 P2 を通過する 1 次関数で規定してもよい。境界の θ_1 、 θ_2 は固定されていてもよいし、オペレータが変更可能であってもよい。不感帯 520 およびピーク域 524 付近は自動補正してもよく、たとえば垂線としてもよいし、スプライン補間で求めてもよい。

20

【0025】

オペレータが第 1 座標 P1、第 2 座標 P2 を入力する際には、遷移域 522 において傾きが正となるように拘束条件を課し、この条件を違反する入力は不能とし、あるいは違反であることをオペレータに喚起することが望ましい。また第 1 座標 P1、第 2 座標 P2 を選択可能な許容範囲（ハッチングを付す）526 を設定し、危険域や明らかに操作感が損なわれる領域を選択できないようにすることが望ましい。

30

【0026】

感度補正部 502 は、GUI（Graphical User Interface）を有し、表示手段 516 に図 4 の感度特性 511 を表示しつつ、オペレータによる少なくとも 2 座標 P1、P2 の入力を受け付ける。図 5 は、GUI を示す図である。GUI は、運転室内のマシンガイダンスを目的として設けられるディスプレイを流用することができる。オペレータは、指 530 で画面をタッチすることで、2 つの座標 P1、P2 を視覚的、直感的に指定することができる。あるいはボリュームノブを回転させることで、座標 P1、P2 それぞれを上下（および／または左右）に移動させてもよい。

40

【0027】

図 3 に戻る。駆動装置 504 は、感度補正部 502 が出力する指令値 ω_{REF} に応じて制御軸の制御軸 506 を制御する。制御軸 506 は、(i) ブーム軸のシリンダ、(ii) アーム軸のシリンダ、(iii) バケット軸のシリンダ、あるいは (iv) 旋回モータに相当する。

【0028】

以上がショベル 1 の構成である。続いてその動作を説明する。図 6 (a)、(b) は、実施の形態に係るショベル 1 の感度補正を説明する図である。図 6 (a) は感度特性が示

50

され、特性Aはデフォルトの感度特性を示す。縦軸のバルブ圧は、アーム軸の速度指令（あるいはトルク指令）に他ならない。図6（b）は、デフォルトの感度特性Aにもとづいて、熟練したプロのオペレータが整地作業を行ったときのアームレバーの傾倒角 θ の時間波形Xと、不慣れたアマチュアのオペレータが整地作業を行ったときのアームレバーの傾倒角 θ の時間波形Yを示す。波形Xから分かるようにプロのオペレータではアームレバーがスムーズに操作される。これに対して、アマチュアのオペレータの波形Yでは、アームレバーの傾倒角 θ が上下に変動している。これは、傾倒角 θ が大きな領域において、感度が高すぎることに起因している。

【0029】

このような場合、オペレータは、図6（a）の特性Bに示すように、傾倒角 θ が大きな領域において感度が低くなるように、言い換えれば傾きが小さくなるように、2つの座標P1、P2を指定すればよい。具体的には、第1座標P1のバルブ圧（速度指令）を増加させることで、アマチュアのオペレータに適した操作感を提供することができる。ここではアーム軸について説明したが、ブーム軸についても、補正を行うことができる。反対に、特性Cのように座標P1、P2を指定すれば、感度を高めることができる。

【0030】

このように実施の形態に係るショベル1によれば、オペレータが感度特性を設定することで、オペレータごとに適切な操作感を提供できる。

【0031】

とりわけ、感度特性に対して少なくとも2座標が指定可能であることから、ゲイン、感度、不感帯と遷移域の境界付近の立ち上がり特性や、遷移域からピーク域の境界付近の飽和特性を、オペレータの好みに近づけることが可能となる。

【0032】

図7（a）は、速度指令の波形図であり、図7（b）は、感度特性を示す図である。図7（b）の感度特性（i）に関して、図7（a）の波形（i）が得られるとする。レバーの感度が高すぎると、オペレータはレバーを倒し、行き過ぎを感じるとレバーを戻す操作を繰り返すため、波形（i）にはリンギングが生じることとなる。

【0033】

図7（b）の感度特性（ii）は、感度特性（i）のゲイン補正（傾き補正）を行ったものである。感度特性（i）から（ii）への補正により、傾倒角 θ が大きな領域において速度が高くなるとともに、感度（傾き）も一緒に高くなっている。その結果、図7（a）の波形（ii）に示すように、速度は高くなるが、リンギングは収まっていない。

【0034】

図7（b）の感度特性（iii）は、感度特性（i）のゲイン補正（傾き補正）に加えて、感度を補正したものである。感度特性（i）から（iii）への補正により、傾倒角 θ が大きな領域において速度が高くなるが、感度（傾き）は小さくなっている。その結果、図7（a）の波形（iii）に示すように、速度を高めつつ、リンギングを抑制することができる。

【0035】

ショベル1は、掘削作用、整地作業、積み込み作業などさまざまな形態で使用されうる。そして、ある作業に適した感度特性は、別の作業に適しているとは限らない。そこで感度補正部502は、複数の作業に対応して異なる複数の感度特性を保持可能とすることが望ましい。そして感度補正部502は、オペレータが選択した作業に対応する感度特性にもとづき、指令値 ω_{REF} を生成する。これにより、作業の種類が変わるごとに、オペレータがわざわざ第1座標P1、第2座標P2を再設定する必要がなくなるため、作業効率を一層高めることができる。複数の感度特性すべてについて、図4に示したように複数の座標P1、P2がオペレータにより設定可能であってもよいし、一部の作業に対応する感度特性は固定とし、残りの作業に対応する感度特性についてのみ、オペレータが座標を設定可能であってもよい。

【0036】

図8（a）～（e）は、作業モードごとの感度特性の一例を示す図である。上段はアー

10

20

30

40

50

ム軸の感度特性を、下段はブーム軸の感度特性を示す。図9（a）は、整地作業を行うショベル1を示す図である。効率的な整地作業のためには、アーム6を相対的に大きく（速く）、ブーム5を相対的に小さく（遅く）動かすことが望ましい。したがって図8（b）に示すように、アーム軸に関しては相対的に大きな速度域で動作するようにし、ブーム軸に関しては相対的に小さな速度域で動作するようにしてもよい。また整地作業では、緻密な制御が要求されることから、ブーム軸、アーム軸ともに、図8（a）のデフォルトモードよりも感度が小さく設定される。

【0037】

より緻密な作業を要求される場合、図8（c）の微操作モードが好適である。微操作モードでは、アーム軸、ブーム軸がともに小さな速度域で、低い感度で動作するように設定される。

10

【0038】

図9（b）は、深掘り作業を行うショベルを示す図である。この作業では、ブームの可動範囲が、アームの可動範囲に比べて大きくなる。したがってブーム軸がアーム軸より高速に動かせることが望ましい。そこで図8（d）に示すように、アーム軸は低い速度域に、ブーム軸は高い速度域に設定される。

【0039】

単純作業においては精度は要求されず、高速な動作が要求されるため、図8（e）のように、ブーム軸、アーム軸ともに高い速度域で変化する感度特性が好ましいと言える。

【0040】

20

図10は、作業モード選択時の表示手段516を示す図である。作業モードは、上述のユーザインタフェース512により簡易に切換可能とすることが好ましい。

【0041】

図11は、実施の形態に係るショベル1の電気系統や油圧系統などのブロック図である。なお、図11では、機械的に動力を伝達する系統を二重線で、油圧系統を太い実線で、操縦系統を破線で、電気系統を細い実線でそれぞれ示している。また図11では、ブーム軸の駆動に関連する構成が代表して示される。

【0042】

エンジン11は、メインポンプ14及びパイロットポンプ15に接続されている。メインポンプ14には、高圧油圧ライン16を介してコントロールバルブ17が接続されている。なお、油圧アクチュエータに油圧を供給する油圧回路は2系統設けられることがあり、その場合にはメインポンプ14は2つの油圧ポンプを含む。本明細書では理解の容易化のため、メインポンプが1系統の場合を説明する。

30

【0043】

コントロールバルブ17は、ショベル1における油圧系の制御を行う装置であり、複数のコントロールバルブの集合体である。コントロールバルブ17には、図2に示した走行体2を駆動するための油圧モータ（走行油圧モータ）2A及び2Bの他、ブームシリンダ7、アームシリンダ8、及びバケットシリンダ9が高圧油圧ラインを介して接続されており、コントロールバルブ17は、これらに供給する油圧をオペレータの操作入力に応じて制御する。コントロールバルブ17は図3の駆動装置504に相当する。

40

【0044】

また、旋回機構3を駆動するための旋回油圧モータ13がコントロールバルブ17に接続される。旋回油圧モータ13は、旋回制御装置の油圧回路を介してコントロールバルブ17に接続されるが、図11には旋回制御装置の油圧回路は示されず、簡略化されている。

【0045】

パイロットポンプ15には、パイロットライン18および後述の切換弁32を介してパイロットバルブ27が接続される。パイロットバルブ27は、操作レバー26と接続されており、パイロットライン18を通じて供給される油圧（1次側の油圧）を、操作レバー26の傾動角 θ に応じた油圧（2次側の油圧）に変換して出力する。操作レバー26は、

50

走行体 2、旋回機構 3、ブーム 5、アーム 6、及びバケット 10 を操作するための操作手段であり、オペレータによって操作される。パイロットバルブ 27 から出力される 2 次側の油圧は、パイロットライン 28、クッションバルブ 29、および後述のシャトル弁 38 を介してコントロールバルブ 17 に供給される。

【0046】

以上が、ショベル 1 の基本構成である。続いて、実施の形態に係る感度補正に関する構成を説明する。ショベル 1 は、上述した構成に加えて運転支援システム 30 を備える。運転支援システム 30 は、図 3 の感度補正部 502 に対応しており、切換弁 32、CPU 34、電磁比例弁 36、シャトル弁 38 を備える。切換弁 32 およびシャトル弁 38 は、感度補正が無効な制御系と、感度補正が有効な制御系を切り替えるために設けられる。具体的には切換弁 32 は、感度補正が無効とする場合、パイロットライン 18 を、パイロットライン 19 と接続し、感度補正を有効とする場合、パイロットライン 18 を、パイロットライン 20 と接続する。

10

【0047】

CPU 34 は、図 3 の演算部 510 に相当する。CPU 34 には、操作レバー 26 の傾動角 θ を示す電気信号 S1 が入力される。たとえばパイロットバルブ 27 の 2 次側の圧油を検出する圧力センサを用いて、傾動角 θ を検出してもよい。あるいは傾動角 θ を直接検出する角度センサを用いてもよい。CPU 34 は、傾動角 θ を受け、感度特性に応じた指令値 ω_{REF} に対応する制御信号 S2 を生成する。

【0048】

20

パイロットライン 20 の経路上には、電磁比例弁 36 が設けられる。電磁比例弁 36 は、CPU 34 からの制御信号 S2 に応じて、出力側のパイロットライン 21 の油圧を変化させる。パイロットライン 21 の油圧は、速度指令値 ω_{REF} に相当する。パイロットライン 21 は、シャトル弁 38 を介してコントロールバルブ 17 に供給される。

【0049】

このショベル 1 によれば、傾動角 θ と制御軸の速度指令の関係を補正することができる。

【0050】

以上、本発明を実施例にもとづいて説明した。本発明は上記実施の形態に限定されず、種々の設計変更が可能であり、様々な変形例が可能であること、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは、当業者に理解されるところである。以下、こうした変形例を説明する。

30

【0051】

実施の形態では、第 1 座標 P1、第 2 座標 P2 の 2 座標を指定可能としたが、3 つ以上の座標を指定可能としてもよい。図 12 は、変形例に係る感度特性を示す図である。この変形例では、第 1 座標 P1、第 2 座標 P2 に加えて、中間的な第 3 座標 P3 が指定可能となっている。P1 と P3 間、P3 と P2 間は 1 次関数であってもよい。

【0052】

実施の形態にもとづき、具体的な語句を用いて本発明を説明したが、実施の形態は、本発明の原理、応用を示しているにすぎず、実施の形態には、請求の範囲に規定された本発明の思想を逸脱しない範囲において、多くの変形例や配置の変更が認められる。

40

【符号の説明】

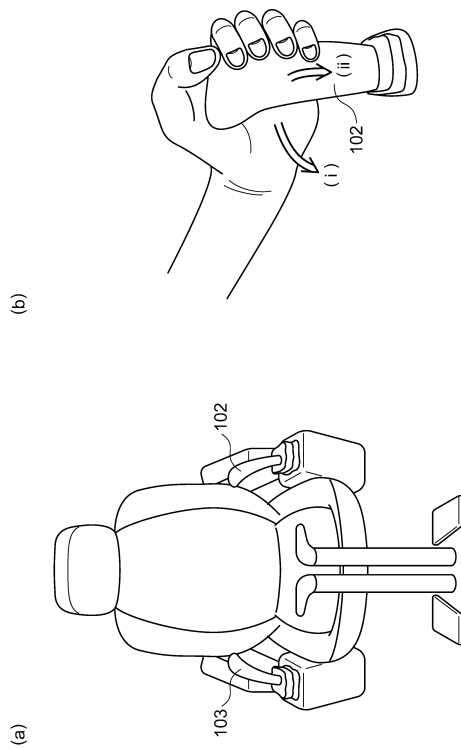
【0053】

1…ショベル、2…走行体、2A、2B…走行油圧モータ、3…旋回機構、4…旋回体、4a…運転室、5…ブーム、6…アーム、7…ブームシリンダ、8…アームシリンダ、9…バケットシリンダ、10…バケット、11…エンジン、12…アタッチメント、14…メインポンプ、15…パイロットポンプ、16…パイロットライン、17…コントロールバルブ、18、19、20…パイロットライン、26…操作レバー、27…パイロットバルブ、28…パイロットライン、29…クッションバルブ、30…運転支援システム、32…切換弁、34…CPU、36…電磁比例弁、38…シャトル弁、500…操作レバー

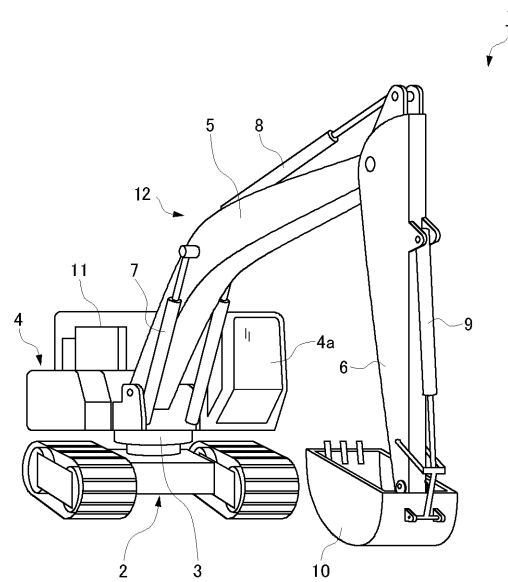
50

、５０２…感度補正部、５０４…駆動装置、５０６…制御軸、５１０…演算部、５１１…感度特性、５１２…ユーザインタフェース、５２０…不感帯、５２２…遷移域、５２４…ピーク域。

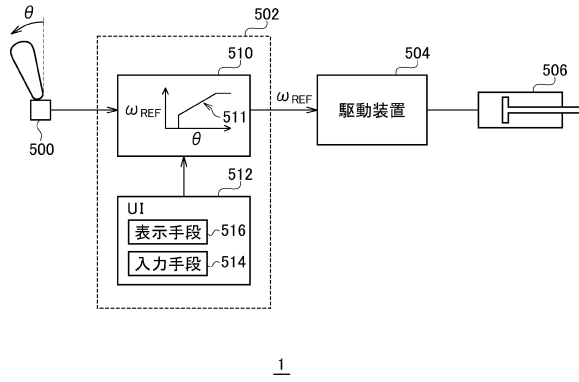
【図 1】



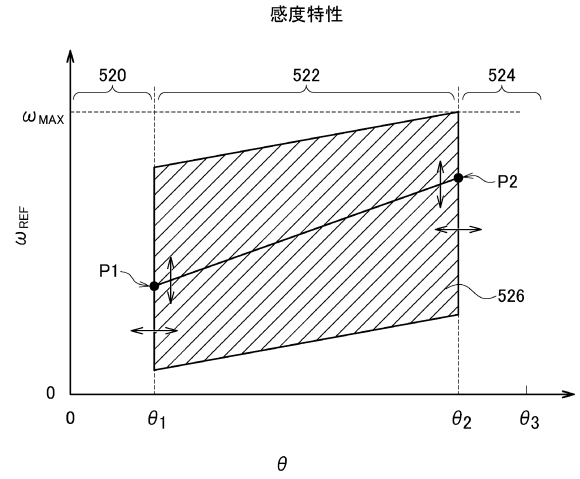
【図 2】



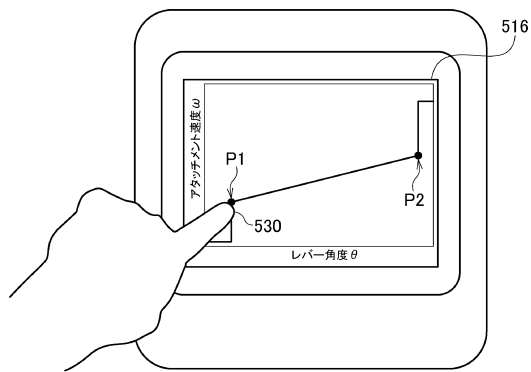
【図 3】



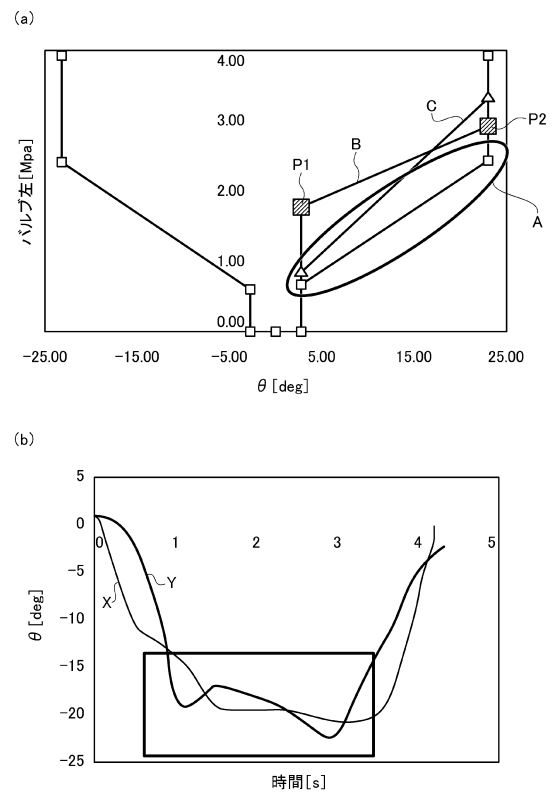
【図 4】



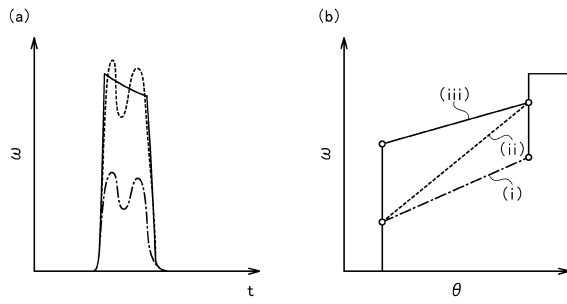
【図 5】



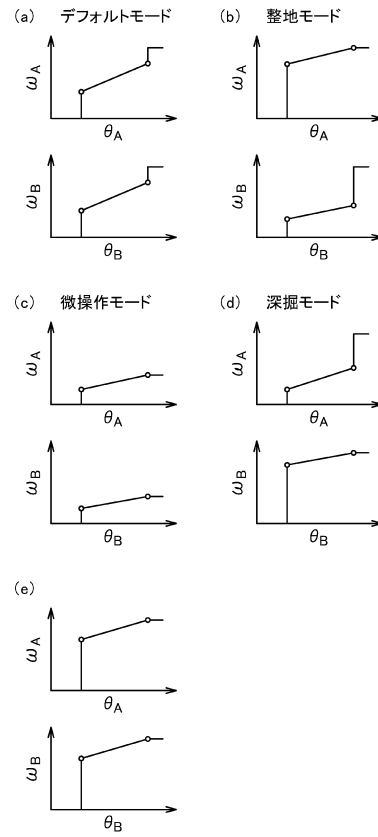
【図 6】



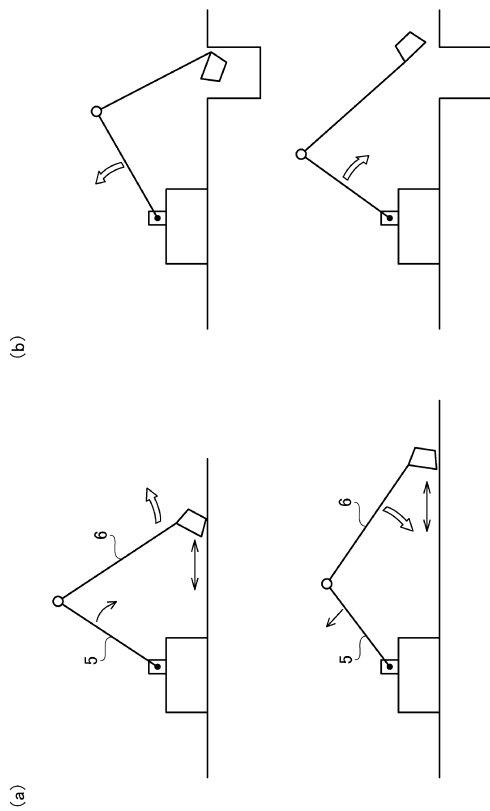
【図 7】



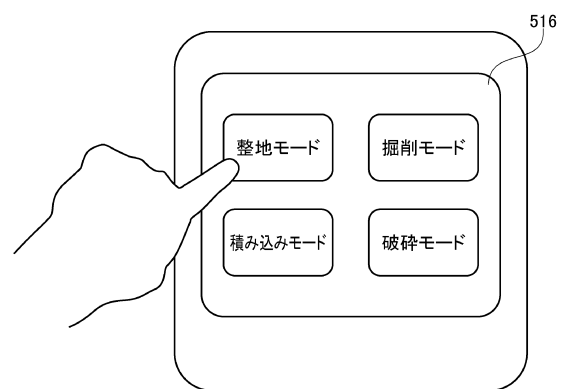
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

審査官 西田 光宏

- (56)参考文献 実公平06-019650 (JP, Y2)
特開2010-190368 (JP, A)
特開平08-151662 (JP, A)
特開平07-077206 (JP, A)
特開2014-105791 (JP, A)
特開2007-332563 (JP, A)
米国特許出願公開第2005/0228548 (US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E02F 3/43
E02F 9/20
E02F 9/22
E02F 3/85