

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-47377

(P2010-47377A)

(43) 公開日 平成22年3月4日(2010.3.4)

(51) Int.Cl.
B66F 9/24 (2006.01)F1
B66F 9/24テーマコード (参考)
3F333

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2008-213746 (P2008-213746)
(22) 出願日 平成20年8月22日 (2008.8.22)(71) 出願人 000148759
株式会社タダノ
香川県高松市新田町甲34番地
(74) 代理人 100075731
弁理士 大浜 博
(72) 発明者 植本 多寿美
香川県高松市新田町甲34番地 株式会社
タダノ内
Fターム(参考) 3F333 AA08 AB01 AB04 BA12 BB03
BB23 BE02 CA22 FA17 FA22
FD01 FD08 FD09 FD13 FE04
FE09

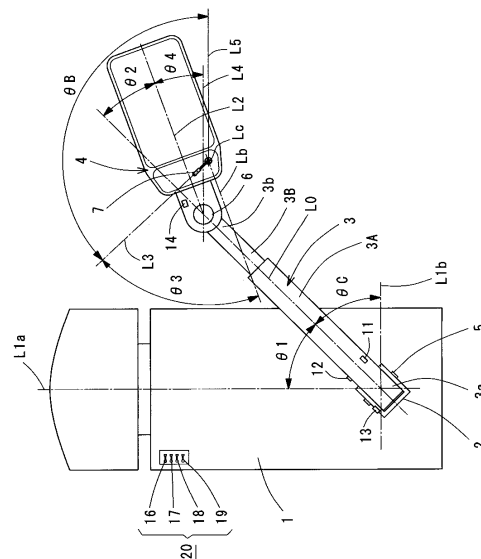
(54) 【発明の名称】 高所作業車の操作装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 高所作業の的確性及び操作の簡便性を確保し得るようにした高所作業車の操作装置を提供する。

【解決手段】 操作レバー7と、操作レバー7の傾動操作方向を検出する傾動操作センサと、伸縮操作方向を検出する伸縮操作センサと、回動操作方向を検出する回動操作センサと、伸縮操作センサと回動操作センサからの検出信号を受けて操作レバー7の回動方向と伸縮方向に応じてバケット4を水平移動させ、又は傾動操作センサからの検出信号を受けて操作レバー7の傾動方向に応じてバケット4を垂直移動させるように各駆動部に制御信号を出力する制御手段を備える。係る構成によれば、操作レバー7を操作することのみによって、バケット4を平面視における姿勢を維持したまま所要方向へ水平移動又は垂直移動させることができ、高所作業の的確性及び操作の簡便性が確保される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両(1)上に旋回可能に旋回台(2)を配置し該旋回台(2)を旋回駆動部(43)によって旋回駆動させるとともに、伸縮駆動部(41)によって伸縮駆動される伸縮ブーム(3)を上記旋回台(2)に起伏可能に配置し該伸縮ブーム(3)を起伏駆動部(42)によって起伏駆動させる一方、上記伸縮ブーム(3)の先端部には首振り可能にバケット(4)を配置し該バケット(4)を首振り駆動部(44)によって首振り駆動させるようにした高所作業車において、

上記伸縮ブーム(3)の伸縮量を検出する伸縮量センサ(11)と、

該伸縮ブーム(3)の起伏角を検出する起伏角センサ(12)と、

10

該伸縮ブーム(3)の旋回角を検出する旋回角センサ(13)と、

上記バケット(4)の首振り角を検出する首振り角センサ(14)と、

上記バケット(4)に配置された操作レバー(7)であって、上下方向に傾動可能で且つ軸方向に伸縮可能とされるとともに鉛直軸(Lc)回りに回動可能とされた操作レバー(7)と、

上記操作レバー(7)の傾動操作に伴う傾動操作方向を検出して傾動操作信号「Sf」を出力する傾動操作センサ(51)と、

上記操作レバー(7)の伸縮操作に伴う伸縮操作方向を検出して伸縮操作信号「Sg」を出力する伸縮操作センサ(52)と、

上記操作レバー(7)の回動操作に伴う回動操作方向を検出して回動操作信号「Sh」を出力する回動操作センサ(53)と、

20

上記伸縮量センサ(11)からの伸縮量信号「Sa」と上記起伏角センサ(12)からの起伏角信号「Sb」と上記旋回角センサ(13)からの旋回角信号「Sc」と上記首振り角センサ(14)からの首振り角信号「Sd」を受けて現在の上記バケット(4)の位置及び姿勢を現在位置「Ps」として算出する現在位置算出手段(21)と、

上記バケット(4)の移動速度を指示する速度指示手段(55)と、

上記速度指示手段(55)からの速度信号「Sv」と上記伸縮操作センサ(52)からの伸縮操作信号「Sg」と上記回動操作センサ(53)からの回動操作信号「Sh」を受けて上記バケット(4)を上記現在位置「Ps」から、上記速度信号「Sv」に対応した速度で且つ上記伸縮操作信号「Sg」と上記回動操作信号「Sh」に基づいて求められる水平方向における目標移動方向線(L3)上に仮想的に設定される目標位置「Pe」へ向けて水平移動させ、又は上記速度指示手段(55)からの速度信号「Sv」と上記傾動操作センサ(51)からの傾動操作信号「Sf」を受けて上記バケット(4)を上記現在位置「Ps」から、上記速度信号「Sv」に対応した速度で且つ上記傾動操作信号「Sf」に基づいて求められる垂直方向における目標移動方向線(Ld)上に仮想的に設定される目標位置「Pe」へ向けて垂直移動させるように、上記各駆動部(41)、(42)、(43)、(44)に制御信号「Q1、Q2、Q3、Q4」を出力する制御手段(25)を備えたことを特徴とする高所作業車の操作装置。

30

【請求項 2】

請求項 1 において、

40

上記制御手段(25)は、上記現在位置「Ps」における上記操作レバー(7)の極座標上の点「Xs、Ys、Zs」と、仮想的に設定される上記目標位置「Pe」の極座標上の点「Xe、Ye、Ze」に基づいて上記各駆動部(41)、(42)、(43)、(44)の各移動量「Xa1、Xa2、Xa3、Xa4」を算出し、さらに該各移動量「Xa1、Xa2、Xa3、Xa4」に対応する制御信号「Q1、Q2、Q3、Q4」を算出する構成であることを特徴とする高所作業車の操作装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願発明は、伸縮ブームの先端にバケットが、首振り動作によって平面視における姿勢

50

を変更可能に、取付けられた高所作業車において、該バケットが如何なる姿勢にあっても、その姿勢を維持したまま該バケットを、作業者の操作によつて的確に水平移動及び垂直移動させ得るようにした高所作業車の操作装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

高所作業車は、伸縮、起伏及び旋回駆動される伸縮ブームの先端にバケットを取付けて構成される（例えば、特許文献1参照）。この場合、上記バケットは、上記伸縮ブームの先端において首振り（即ち、旋回）可能に取付けられており、専用の操作部材の操作によつて伸縮ブームの姿勢に拘らず単独で首振りを行なわせて該バケットの平面視における姿勢を変化させることができるようになっている。

10

【0003】

【特許文献1】実開昭61-59296号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところが、上記バケットの平面視における姿勢は、上述のようなバケットの単独操作によつて変更し得ることは勿論であるが、それ以外に、上記伸縮ブームの旋回動作に伴つても変化するものである。

【0005】

このため、例えば、伸縮ブームの操作とバケットの操作を同時に行いながら高所作業を行うような場合、作業者は頭の中で、操作方向とバケットの姿勢との関係を整理しながら操作することが必要であり、場合によっては該バケットを所望の姿勢で且つ所望の移動方向へ的確に移動させることができないこともあり、作業の的確性及び操作の簡便性という点において改善すべき余地がある。

20

【0006】

そこで本願発明は、バケットが如何なる姿勢であっても、その姿勢を維持したまま該バケットを、作業者の操作によつて的確に水平移動及び垂直移動させ得るようにすることで、高所作業の的確性及び操作の簡便性を確保し得るようにした高所作業車の操作装置を提供することを目的としてなされたものである。

【課題を解決するための手段】

30

【0007】

本願発明ではかかる課題を解決するための具体的手段として次のような構成を採用している。

【0008】

本願の第1の発明では、車両1上に旋回可能に旋回台2を配置し該旋回台2を旋回駆動部43によつて旋回駆動させるとともに、伸縮駆動部41によつて伸縮駆動される伸縮ブーム3を上記旋回台2に起伏可能に配置し該伸縮ブーム3を起伏駆動部42によつて起伏駆動させる一方、上記伸縮ブーム3の先端部には首振り可能にバケット4を配置し該バケット4を首振り駆動部44によつて首振り駆動させるようにした高所作業車において、上記伸縮ブーム3の伸縮量を検出する伸縮量センサ11と、該伸縮ブーム3の起伏角を検出する起伏角センサ12と、該伸縮ブーム3の旋回角を検出する旋回角センサ13と、上記バケット4の首振り角を検出する首振り角センサ14と、上記バケット4に配置された操作レバー7であつて、上下方向に傾動可能で且つ軸方向に伸縮可能とされるときに鉛直軸Lc回りに回動可能とされた操作レバー7と、上記操作レバー7の傾動操作に伴う傾動操作方向を検出して傾動操作信号「Sf」を出力する傾動操作センサ51と、上記操作レバー7の伸縮操作に伴う伸縮操作方向を検出して伸縮操作信号「Sg」を出力する伸縮操作センサ52と、上記操作レバー7の回動操作に伴う回動操作方向を検出して回動操作信号「Sh」を出力する回動操作センサ53と、上記伸縮量センサ11からの伸縮量信号「Sa」と上記起伏角センサ12からの起伏角信号「Sb」と上記旋回角センサ13からの旋回角信号「Sc」と上記首振り角センサ14からの首振り角信号「Sd」を受けて現在

40

50

の上記バケット４の位置及び姿勢を現在位置「 P_s 」として算出する現在位置算出手段２１と、上記バケット４の移動速度を指示する速度指示手段５５と、上記速度指示手段５５からの速度信号「 S_v 」と上記伸縮操作センサ５２からの伸縮操作信号「 S_g 」と上記回動操作センサ５３からの回動操作信号「 S_h 」を受けて上記バケット４を上記現在位置「 P_s 」から、上記速度信号「 S_v 」に対応した速度で且つ上記伸縮操作信号「 S_g 」と上記回動操作信号「 S_h 」に基づいて求められる水平方向における目標移動方向線 L_3 上に仮想的に設定される目標位置「 P_e 」へ向けて水平移動させ、又は上記速度指示手段５５からの速度信号「 S_v 」と上記傾動操作センサ５１からの傾動操作信号「 S_f 」を受けて上記バケット４を上記現在位置「 P_s 」から、上記速度信号「 S_v 」に対応した速度で且つ上記傾動操作信号「 S_f 」に基づいて求められる垂直方向における目標移動方向線 L_d 上に仮想的に設定される目標位置「 P_e 」へ向けて垂直移動させるように、上記各駆動部４１，４２，４３，４４に制御信号「 Q_1 ， Q_2 ， Q_3 ， Q_4 」を出力する制御手段２５を備えたことを特徴としている。

10

【０００９】

本願の第２の発明では、上記第１の発明に係る高所作業車の操作装置において、上記制御手段２５を、上記現在位置「 P_s 」における上記操作レバー７の極座標上の点「 X_s ， Y_s ， Z_s 」と、仮想的に設定される上記目標位置「 P_e 」の極座標上の点「 X_e ， Y_e ， Z_e 」に基づいて上記各駆動部４１，４２，４３，４４の各移動量「 X_{a1} ， X_{a2} ， X_{a3} ， X_{a4} 」を算出し、さらに該各移動量「 X_{a1} ， X_{a2} ， X_{a3} ， X_{a4} 」に対応する制御信号「 Q_1 ， Q_2 ， Q_3 ， Q_4 」を算出するように構成したことを特徴としている。

20

【発明の効果】

【００１０】

本願発明に係る高所作業車の操作装置によれば、常時、現在の上記バケット４の位置及び姿勢が、上記伸縮量センサ１１からの伸縮量信号「 S_a 」と上記起伏角センサ１２からの起伏角信号「 S_b 」と上記旋回角センサ１３からの旋回角信号「 S_c 」と上記首振り角センサ１４からの首振り角信号「 S_d 」を受けて、現在位置「 P_s 」として算出されている。

【００１１】

この状態において、上記操作レバー７が所要の伸縮操作方向及び回動操作方向へ操作されるとともに上記速度指示手段５５によって移動速度が指示されると、上記制御手段２５から、上記バケット４を上記現在位置「 P_s 」から上記伸縮操作信号「 S_g 」と上記回動操作信号「 S_h 」に基づいて求められる水平方向における目標移動方向線 L_3 上に仮想的に設定される目標位置「 P_e 」へ向けて、且つ上記速度信号「 S_v 」に対応した速度で水平移動させるように上記各駆動部４１，４２，４３，４４に制御信号「 Q_1 ， Q_2 ， Q_3 ， Q_4 」が出力され、これによって上記バケット４は平面視における姿勢を維持したまま水平移動される。なお、上記目標位置「 P_e 」は、上記バケット４の移動に伴って逐次更新されるものである。

30

【００１２】

一方、上記状態において、上記操作レバー７が所要の傾動操作方向へ操作されるとともに上記速度指示手段５５によって移動速度が指示されると、上記制御手段２５から、上記バケット４を上記現在位置「 P_s 」から上記傾動操作センサ５１からの傾動操作信号「 S_f 」に基づいて求められる垂直方向における目標移動方向線 L_d 上に仮想的に設定される目標位置「 P_e 」へ向けて、且つ上記速度信号「 S_v 」に対応した速度で垂直移動させるように上記伸縮駆動部４１と上記起伏駆動部４２のそれぞれに制御信号「 Q_1 ， Q_2 」が出力され、上記バケット４が側面視における姿勢を維持したまま垂直移動される。なお、この場合、旋回駆動部４３と首振り駆動部４４に対する制御信号「 Q_3 ， Q_4 」は出力されない。なお、上記目標位置「 P_e 」は、上記バケット４の移動に伴って逐次更新されるものである。

40

【００１３】

50

このように、この発明の高所作業車の操作装置によれば、作業者は、上記伸縮ブーム 3 の作動と上記バケット 4 の姿勢の関係を頭に思い描くことなく、単に上記操作レバー 7 を所要の操作方向へ操作することのみによって、上記バケット 4 を平面視における姿勢を維持したまま所要方向へ水平移動させ、又は側面視における姿勢を維持したまま所要方向へ垂直移動させることができ、これによって高所作業の的確性及び操作の簡便性が確保され、延いては高所作業車の商品価値が向上するものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本願発明を好適な実施形態に基づいて具体的に説明する。

【0015】

A：高所作業車 Z の構成

図 1 には、本願発明の実施形態に係る操作装置を備えた高所作業車 Z の平面視を示しており、また図 6 には該高所作業車 Z の側面視を示している。

【0016】

この高所作業車 Z は、車両 1 上に旋回可能に旋回台 2 を配置し、これを旋回駆動部 4 3 (図 6 参照) により旋回駆動するようになっている。また、上記旋回台 2 には、基端側ブーム 3 A と先端側ブーム 3 B からなり伸縮駆動部 4 1 (図 6 参照) によって伸縮駆動される伸縮ブーム 3 の基端部 3 a が支点軸 5 によって起伏可能に連結されるとともに、該伸縮ブーム 3 は起伏駆動部 4 2 (図 6 参照) によって起伏駆動されるようになっている。

【0017】

一方、上記伸縮ブーム 3 の先端部 3 b には、バケット支持軸 6 によって上記バケット 4 が首振り可能に取付けられ、該バケット 4 は首振り駆動部 4 4 によって首振り駆動されるようになっている。なお、上記バケット 4 は、図示しないレベリング機構によって、上記伸縮ブーム 3 の起伏角の如何に拘らず常に水平姿勢を維持するように構成されている (図 6 参照)。

【0018】

また、上記高所作業車 Z においては、その操作手段として、上記車両 1 上に配置された車両側操作部 2 0 の他に、上記バケット 4 上に後述のバケット側操作レバー 7 が備えられている。

【0019】

上記車両側操作部 2 0 は、上記伸縮ブーム 3 の伸縮操作を行う伸縮操作部 1 6 と、該伸縮ブーム 3 の起伏操作を行う起伏操作部 1 7 と、該伸縮ブーム 3 の旋回操作を行う旋回操作部 1 8、及び上記バケット 4 の首振り操作を行うバケット操作部 1 9 を並置して構成される。なお、これら各操作部 1 6 ~ 1 9 は、共に、傾動操作されるレバーで構成され、その傾動方向によって作動方向 (即ち、伸縮方向、起伏方向、旋回方向、首振り方向) を指示し、その傾動量によって作動速度 (即ち、伸縮速度、起伏速度、旋回速度、首振り速度) を指示するように構成されている。

【0020】

これに対して、上記バケット側操作レバー 7 は、特許請求の範囲中の「操作レバー 7」に該当するものであって、図 7 に示すように、所定長さのレバー本体 7 1 を備えて構成される。なお、このレバー本体 7 1 は、基端側部材 7 1 a と該基端側部材 7 1 a に対して伸縮可能とされた先端側部材 7 1 b を備えた伸縮構造とされている。

【0021】

このバケット側操作レバー 7 は、その基端部 7 a (即ち、上記基端側部材 7 1 a の基端側) が、水平方向に延設された支持ピン 7 5 によって基台 7 4 に連結され、該支持ピン 7 5 回りに上下方向へ傾動可能とされる。また、上記バケット側操作レバー 7 は、鉛直方向に延びる鉛直軸「Lc」回りに、上記基台 7 4 と一体的に、全周範囲で回動操作が可能とされている。なお、この実施形態では、後述する移動制御において、上記基台 7 4 の中心位置を、上記バケット側操作レバー 7 の「制御基準点」として設定する。

【0022】

10

20

30

40

50

さらに、上記バケット側操作レバー 7 の先端部 7 b (即ち、上記先端側部材 7 1 b の先端側)には握り部 7 2 が取付けられており、該バケット側操作レバー 7 は上記握り部 7 2 を把持して、これを軸方向の両方向(この実施形態では、上記レバー本体 7 1 を伸長させる方向を「前方」、これを縮小させる方向を「後方」としている)へ進退させる伸縮操作と、「上げ側」あるいは「下げ側」への傾動操作、及び上記鉛直軸「Lc」回りにおける右側あるいは左側への回動操作が、それぞれ行われる。

【0023】

そして、上記バケット側操作レバー 7 には、該バケット側操作レバー 7 の傾動操作方向(移動方向に対応する)を検出してこれを傾動操作信号として出力するための傾動操作センサ 5 1 と、伸縮操作方向を検出してこれを伸縮操作信号として出力するための伸縮操作センサ 5 2 と、回動操作方向を検出してこれを回動操作信号として出力するための回動操作センサ 5 3 が備えられる。

10

【0024】

なお、この実施形態では、後述のように、上記バケット 4 の移動速度を指示するための移動速度指示手段として、油圧系駆動用エンジンのアクセル 5 5 (図 2 参照)を利用するように構成しているが、本願の他の実施形態においては、上記移動速度指示手段として上記バケット側操作レバー 7 を利用することもできる。例えば、上記バケット側操作レバー 7 の伸縮操作量を水平移動の移動速度信号として、また傾動操作量を垂直移動の移動速度信号として利用し、さらに上記バケット側操作レバー 7 の握り部 7 2 を上記レバー本体 7 1 の軸心回り(矢印 U-V 方向)に捩り操作可能に構成し、この握り部 7 2 の捩り操作量を上記バケット 4 の首振り速度として利用することができる。

20

【0025】

また、上記バケット側操作レバー 7 の上記握り部 7 2 の外端面上には、押しボタン 7 3 が備えられている。この押しボタン 7 3 は、これを押込操作することで、上記バケット側操作レバー 7 の傾動操作及び伸縮操作に基づいて上記傾動操作センサ 5 1 及び伸縮操作センサ 5 2 から出力される操作信号を無効とし、該バケット側操作レバー 7 の回動操作に基づく操作信号のみを有効とするように機能するものである。即ち、上記バケット側操作レバー 7 の操作に基づく作動状態下であっても、上記押しボタン 7 3 が操作されると、上記伸縮ブーム 3 の伸縮動及び起伏動は規制され、該バケット側操作レバー 7 の回動操作に基づく上記バケット 4 の首振り動のみが有効とされ、該バケット 4 を単独で首振りさせることができるものである。

30

【0026】

一方、上記高所作業車 Z には、現時点における上記伸縮ブーム 3 及びバケット 4 の状態を把握し、制御系にフィードバックをかけるために、図 1 に示すように、上記伸縮ブーム 3 の伸縮量を検出して伸縮量信号「Sa」を出力する伸縮量センサ 1 1 と、起伏角を検出して起伏量信号「Sb」を出力するための起伏角センサ 1 2 と、旋回角を検出して旋回角信号「Sc」を出力するための旋回角センサ 1 3、及び上記バケット 4 の首振り角度を検出して首振り各信号「Sd」を出力するための首振り角センサ 1 4 が備えられている。

B：高所作業車 Z の動作形態

この実施形態における上記高所作業車 Z では、上記バケット 4 の移動形態として、上記車両側操作部 2 0 の操作に基づく第 1 の移動形態と、上記バケット側操作レバー 7 の操作に基づく第 2 の移動形態を、作業者が任意に選択できるようになっている。

40

【0027】

上記第 1 の移動形態は、上記車両側操作部 2 0 の各操作部 1 6 ~ 1 9 のそれぞれを個別に操作して、あるいは幾つかの操作部を同時に操作して行われるが、これら何れの操作によっても、上記バケット 4 を任意の経路で、任意の位置に移動させることができるものである。

【0028】

これに対して、上記第 2 の移動形態では、図 4 及び図 5 に示すように上記バケット 4 を高さ一定で平面視直線状に移動させる「水平移動」と、図 6 に示すように上記バケット 4

50

を一の鉛直線に沿って上下方向へ直線状に移動させる「垂直移動」の二つの移動形態を作業者が任意に選択できるようにしている。

【 0 0 2 9 】

そして、この第 2 の移動形態では、これが「水平移動」であっても「垂直移動」であっても、その操作の基本は、上記バケット 4 に設けられた上記バケット側操作レバー 7 を使用し、操作開始時点における上記バケット 4 の平面視における姿勢を維持したまま、該バケット側操作レバー 7 の操作方向（該バケット側操作レバー 7 の軸線方向）へ直線的に移動させるものである。なお、この場合の上記バケット 4 の移動速度は、上記アクセル 5 5 の操作量に基づいて制御される。

【 0 0 3 0 】

即ち、図 4 に示す「水平移動」は、上記バケット側操作レバー 7 のレバー方向線 L 3 が、現時点における上記バケット 4 のバケット方向線 L 2 と平行となるように引き操作（即ち、前方側へ操作）された例であって、この場合には、上記バケット 4 がその平面視における姿勢を維持したまま（即ち、上記バケット方向線 L 2 に沿って）、現在位置（符号 4 s で示すバケット位置）から目標位置（符号 4 e で示すバケット位置であって、上記レバー方向線 L 3 上に仮想的に設定される一点である）まで同一高さで直線移動するものである。なお、この水平移動においては、上記伸縮ブーム 3 の伸縮動と旋回動、及び上記バケット 4 の首振り動が相互に関連して実行される。

【 0 0 3 1 】

図 5 に示す「水平移動」は、上記バケット側操作レバー 7 のレバー方向線 L 3 が、現時点における上記バケット 4 のバケット方向線 L 2 と異なる方向へ向けて引き操作（即ち、前方側へ操作）された例であって、この場合には、上記バケット 4 がその平面視における姿勢を維持したまま（即ち、上記バケット方向線 L 2 の平面視における方向を維持したまま）、現在位置（符号 4 s で示すバケット位置）から目標位置（符号 4 e で示すバケット位置であって、上記レバー方向線 L 3 上に仮想的に設定される一点である）まで、上記レバー方向線 L 3 に沿って同一高さで直線移動するものである。なお、この水平移動においても、上記伸縮ブーム 3 の伸縮動と旋回動、及び上記バケット 4 の首振り動が相互に関連して実行される。

【 0 0 3 2 】

図 6 に示す「垂直移動」は、上記伸縮ブーム 3 の水平倒伏状態において上記バケット側操作レバー 7 が上げ方向（バケット 4 の上昇方向）に操作された例であって、この場合には、上記バケット 4 がその側面視における姿勢（水平姿勢）を維持したまま、現在位置（符号 4 s で示すバケット位置）から目標位置（符号 4 e で示すバケット位置であって、鉛直線 L d 上に仮想的に設定される一点である）まで垂直直線移動するものである。なお、この垂直移動においては、上記伸縮ブーム 3 の伸縮動と起伏動が相互に関連して実行される。

C：作動制御の基本思想

ここで、上記バケット側操作レバー 7 の操作に基づく上記高所作業車 Z の作動制御の基本思想を、図 1、図 3 及び図 6 を参照して説明する。

【 0 0 3 3 】

先ず、図 1 において、平面視における上記伸縮ブーム 3 と上記バケット 4 及び上記バケット側操作レバー 7 の相対関係を説明する。

【 0 0 3 4 】

上記伸縮ブーム 3 は、車両 1 の車長方向線 L 1 a に対して側方へ角度「 $\theta 1$ 」だけ旋回した位置にある。この角度「 $\theta 1$ 」は、上記旋回角センサ 1 3 によって検出される。従って、この伸縮ブーム 3 の旋回位置を、車幅方向線 L 1 b を基準に考えれば、該車幅方向線 L 1 b から角度「 $\theta c = (90^\circ - \theta 1)$ 」の位置となり、この角度「 θc 」は演算によって求められる。

【 0 0 3 5 】

上記バケット 4 の上記伸縮ブーム 3 のブーム中心線 L 0 に対する首振り角度「 $\theta 2$ 」は

10

20

30

40

50

、上記首振り角センサ 14 によって検出される。従って、上記バケット 4 の、上記バケット支持軸 6 を通り且つ上記車幅方向線 L 1 b に平行な首振り基準線 L 5 に対する首振り角度「 $\theta 4$ 」は、「 $\theta c - \theta 2$ 」として演算にて求められる。

【0036】

上記バケット側操作レバー 7 の、上記バケット 4 のバケット方向線 L 2 に平行なレバー基準線 L b に対する旋回操作角「 $\theta 3$ 」は、上記回動操作センサ 53 によって検出される。従って、上記バケット側操作レバー 7 の上記首振り基準線 L 5 に対する操作角度「 θB 」は、「 $180 - (\theta 3 - \theta 4)$ 」として演算により求められる。この旋回操作角度「 θB 」が、平面視における上記バケット 4 の移動方向を指示することになる。

【0037】

一方、図 6 において、上記バケット側操作レバー 7 が「上げ方向」へ操作された場合、その移動量は、上記アクセル 55 の操作量に基づく移動速度に対応することになる。従って、図 6 において、上記バケット 4 がその現在位置（符号 4 s で示す位置）から目標位置（符号 4 e で示す位置）まで移動した場合の起伏角度「 θd 」は、演算にて求められるものではなく、起伏動の結果として、上記起伏角センサ 12 によって検出されるものである。

【0038】

次に、図 3 を参照して、実際に上記バケット 4 を水平移動あるいは垂直移動させる場合における上記伸縮ブーム 3 の伸縮、起伏及び旋回の各動作間の関係を説明する。

【0039】

先ず、図 3 においては、上記伸縮ブーム 3 の移動開始時点における状態を、符号「BLs」で示している。即ち、上記伸縮ブーム 3 は、車長方向線 L 1 a に対する旋回角「 $\theta 1$ 」で、且つ起伏角「 θds 」の位置にあり、このときの上記バケット側操作レバー 7 の制御基準点（即ち、上記基台 74 の中心点）の極座標上の位置（即ち、現在位置「Ps」）は「Xs, Ys, Zs」とされる。

【0040】

この現在位置「Ps」からの水平移動は、以下のように行なわれる。即ち、現在位置「Ps」において、水平移動を行なうべく上記バケット側操作レバー 7 が操作角度「 θB 」に操作されたとすると、上記制御基準点は上記操作角度「 θB 」の方向へ高さ一定で直線移動し、上記伸縮ブーム 3 は符号「BLE1」で示すブーム長さで、角度「 θn 」だけ旋回し、且つ角度「 $\theta ds - \theta de1$ 」だけ倒伏した状態とされ、その目標位置「Pe1」での上記制御基準点の極座標上の位置は「Xe, Ye, Ze」となる。

【0041】

一方、現在位置「Ps」からの垂直移動は、以下のように行なわれる。即ち、現在位置「Ps」において制御基準点が極座標上の「Xs, Ys, Zs」であり、ブーム長さ「BLs」で起伏角「 θds 」であった伸縮ブーム 3 が、起仰動と伸長動によって、ブーム長さが「BLs」から「BLE2」に、起伏角が「 θds 」から「 $\theta de2$ 」に変化して目標位置「Pe2」においてその制御基準点が極座標上の「Xe, Ye, Ze」に到達するものである。

【0042】

以上のように、水平移動においても、垂直移動においても、現在位置「Ps」の極座標上の位置は、現在位置「Ps」における上記伸縮ブーム 3 の起伏角度「 θds （ $\theta ds1$, $\theta ds2$ ）」と伸縮長さ「BLs（BLs1, BLs2）」によって、また目標位置「Pe1, Pe2」の極座標上の位置は、目標位置「Pe1, Pe2」における上記伸縮ブーム 3 の起伏角度「 θde （ $\theta de1$, $\theta de2$ ）」と伸縮長さ「BLE（BLE1, BLE2）」によって、規定されることになる。そして、このような水平移動と垂直移動は、共に次述の制御系によって実現される。以下、図 2 を参照して制御系を具体的に説明する。

D：制御系の構成

制御系は、図 2 に示すように、センサ群 10 とバケット側操作レバー 7 と車両側操作部 20 と制御手段 25 と駆動部群 40 及びアクセル 55 で構成される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

上記センサ群 1 0 は、上述のように、上記伸縮ブーム 3 側に備えられた上記伸縮量センサ 1 1 と起伏角センサ 1 2 及び旋回角センサ 1 3 と、上記バケット 4 側に備えられた上記首振り角センサ 1 4 で構成され、これら各センサ 1 1 ~ 1 4 の検出信号は後述する制御手段 2 5 の現在位置算出手段 2 1 と移動量算出手段 2 3 にそれぞれ入力される。

【 0 0 4 4 】

上記バケット側操作レバー 7 には、上述のように、傾動操作センサ 5 1 と伸縮操作センサ 5 2 と回動操作センサ 5 3 が備えられ、これら各センサ 5 1 ~ 5 3 からの操作信号は後述する制御手段 2 5 の目標位置算出手段 2 2 に入力される。さらに、上記目標位置算出手段 2 2 には、上記現在位置算出手段 2 1 から上記バケット 4 の現在位置に関する信号が入力される。

10

【 0 0 4 5 】

さらに、上記バケット側操作レバー 7 には、上記押しボタン 7 3 が備えられ、該押しボタン 7 3 の操作信号は、上記制御手段 2 5 の移動量算出手段 2 3 に入力される。なお、上述のように、上記バケット側操作レバー 7 の握り部 7 2 の捩り量によって上記バケット 4 の移動速度を指示する構成とする場合には、捩り量センサ 5 4 の検出信号が速度信号として上記移動量算出手段 2 3 に入力される。

【 0 0 4 6 】

上記車両側操作部 2 0 は、上述のように、上記伸縮操作部 1 6 と起伏操作部 1 7 と回動操作部 1 8 及び上記バケット操作部 1 9 を備えて構成され、これらの操作信号は上記制御手段 2 5 の制御信号算出手段 2 4 に入力される。

20

【 0 0 4 7 】

上記駆動部群 4 0 は、上述のように、上記伸縮駆動部 4 1 と起伏駆動部 4 2 と旋回駆動部 4 3 及び首振り駆動部 4 4 を備えて構成され、これらによって上記高所作業車 Z が適宜駆動される。

【 0 0 4 8 】

上記制御手段 2 5 は、次述する現在位置算出手段 2 1 と目標位置算出手段 2 2 と移動量算出手段 2 3 及び制御信号算出手段 2 4 を備えて構成される。

【 0 0 4 9 】

上記現在位置算出手段 2 1 は、上記センサ群 1 0 の伸縮量センサ 1 1 からの検出信号「S a」と起伏角センサ 1 2 からの検出信号「S b」と旋回角センサ 1 3 からの検出信号「S c」及び首振り角センサ 1 4 からの検出信号「S d」を受けて、上記バケット 4 を水平移動あるいは垂直移動させる場合の現在位置「P s」における上記制御基準点の極座標上の位置「X s, Y s, Z s」を算出し、これを次述の目標位置算出手段 2 2 に出力する。なお、この現在位置算出手段 2 1 における上記極座標上の位置「X s, Y s, Z s」の算出手法は既述の通りである。

30

【 0 0 5 0 】

上記目標位置算出手段 2 2 は、上記現在位置算出手段 2 1 からの現在位置「X s, Y s, Z s」のほかに、上記バケット側操作レバー 7 に備えられた傾動操作センサ 5 1 からの傾動操作信号「S f」と伸縮操作センサ 5 2 からの伸縮操作信号「S g」及び回動操作センサ 5 3 からの回動操作信号「S h」を受けて、上記バケット 4 を現在位置「P s」から水平移動あるいは垂直移動させる場合の目標位置「P e」における上記制御基準点の極座標上の位置「X e, Y e, Z e」を算出し、これを移動量算出手段 2 3 に出力する。なお、上記目標位置「P e」は、上記バケット 4 の移動に伴って逐次更新されるものであって、上記目標位置算出手段 2 2 における上記極座標上の位置「X e, Y e, Z e」の算出手法は既述の通りである。

40

【 0 0 5 1 】

上記移動量算出手段 2 3 は、上記目標位置算出手段 2 2 からの目標位置「P e」における制御基準点の極座標上の位置「X e, Y e, Z e」と、上記首振り角センサ 1 4 からの現在位置における上記バケット 4 の首振り角度信号「S d」を受けて、水平移動又は垂直

50

移動によって上記制御基準点を現在位置「 P_s 」から目標位置「 P_e 」へ移動させるに必要な上記伸縮ブーム 3 の伸縮移動量「 X_{a1} 」と起伏移動量「 X_{a2} 」と旋回移動量「 X_{a3} 」及び上記バケット 4 の首振り移動量「 X_{a4} 」をそれぞれ算出し、これを次述の制御信号算出手段 24 へ出力する。

【0052】

なお、上記移動量算出手段 23 には、上記押しボタン 73 の操作信号「 S_k 」が入力されるようになっており、該押しボタン 73 から該操作信号「 S_k 」が入力されたときには、上記バケット側操作レバー 7 の旋回操作に基づく首振り移動量「 X_{a4} 」のみが出力され、これによって上記バケット 4 の単独での首振り動が実現されることは既述の通りである。

10

【0053】

また、上記移動量算出手段 23 には、上記センサ群 10 の伸縮量センサ 11 と起伏角センサ 12 と旋回角センサ 13 及び首振り角センサ 14 からの各検出信号「 S_a 」、「 S_b 」、「 S_c 」、「 S_d 」が直接に入力されるが、これらの入力信号は上記伸縮ブーム 3 の伸縮量、起伏量及び旋回量、及び上記バケット 4 の首振り量のフィードバック制御に用いられるものである。

【0054】

上記制御信号算出手段 24 には、上記移動量算出手段 23 から出力される伸縮ブーム 3 の伸縮、起伏、旋回及び上記バケット 4 の首振りの各移動量「 X_{a1} 」、「 X_{a2} 」、「 X_{a3} 」、「 X_{a4} 」（説明の便宜上、「第 1 の移動量」という）と、上記車両側操作部 20 の伸縮操作部 16 と起伏操作部 17 と旋回操作部 18 とバケット操作部 19 からそれぞれ出力される伸縮ブーム 3 の伸縮、起伏、旋回及び上記バケット 4 の首振りの各移動量「 X_{b1} 」、「 X_{b2} 」、「 X_{b3} 」、「 X_{b4} 」（説明の便宜上、「第 2 の移動量」という）がそれぞれ入力される。

20

【0055】

そして、上記制御信号算出手段 24 では、上記移動量算出手段 23 側からの上記バケット側操作レバー 7 の操作に基づく上記第 1 の移動量「 X_{a1} 」、「 X_{a2} 」、「 X_{a3} 」、「 X_{a4} 」が、上記車両側操作部 20 側からの第 2 の移動量「 X_{b1} 」、「 X_{b2} 」、「 X_{b3} 」、「 X_{b4} 」に優先され、上記第 1 の移動量「 X_{a1} 」、「 X_{a2} 」、「 X_{a3} 」、「 X_{a4} 」が入力されている場合には、例えば同時に第 2 の移動量「 X_{b1} 」、「 X_{b2} 」、「 X_{b3} 」、「 X_{b4} 」が入力されたとしても、上記第 1 の移動量「 X_{a1} 」、「 X_{a2} 」、「 X_{a3} 」、「 X_{a4} 」を確保するために必要とされる伸縮駆動部 41 の制御信号「 Q_1 」と、起伏駆動部 42 の制御信号「 Q_2 」と、旋回駆動部 43 の制御信号「 Q_3 」、及び首振り駆動部 44 の制御信号「 Q_4 」をそれぞれ出力する。

30

【0056】

これに対して、上記第 1 の移動量「 X_{a1} 」、「 X_{a2} 」、「 X_{a3} 」、「 X_{a4} 」が入力されていない場合には、上記第 2 の移動量「 X_{b1} 」、「 X_{b2} 」、「 X_{b3} 」、「 X_{b4} 」が入力されると、該第 2 の移動量「 X_{b1} 」、「 X_{b2} 」、「 X_{b3} 」、「 X_{b4} 」を確保するために必要とされる伸縮駆動部 41 の制御信号「 Q_1 」と、起伏駆動部 42 の制御信号「 Q_2 」と、旋回駆動部 43 の制御信号「 Q_3 」、及び首振り駆動部 44 の制御信号「 Q_4 」をそれぞれ出力する。

40

E：実際の作動制御の説明

ここで、上記制御系における水平移動又は垂直移動の実際の制御を、図 7 に示すフローチャートに基づいて説明する。

【0057】

制御開始後、まず、ステップ S1 において、バケット側操作レバー 7 が操作されているか否かが判断される。

【0058】

ここで、バケット側操作レバー 7 が操作されていると判断される場合には、ステップ S2 において、センサ群 10 の各センサの出力を読み込む。即ち、現在のブーム長さ「 S_a 」、ブーム起伏角「 S_b 」、ブーム旋回角「 S_c 」、及びバケット 4 の首振り角「 S_d 」

50

を読み込む。

【 0 0 5 9 】

次に、ステップ S 3 において、バケット側操作レバー 7 の操作状態を、該バケット側操作レバー 7 に備えられた各センサ 5 1 ~ 5 3 から読み込む。即ち、バケット側操作レバー 7 の傾倒操作信号「 S f 」と伸縮操作信号「 S g 」と回動操作信号「 S h 」を読み込む。

【 0 0 6 0 】

次に、ステップ S 4 において、上記バケット側操作レバー 7 に設けられた押しボタン 7 3 が操作されたか否かが判断される。ここで、押しボタン 7 3 は操作されていないと判断された場合、即ち、バケット 4 の首振り動作の単独操作を望まず、上記バケット側操作レバー 7 の操作に基づく水平移動あるいは垂直移動を意図していると判断される場合には、
10
まず、ステップ S 5 において、上記バケット側操作レバー 7 の各センサ 5 1 ~ 5 3 からの操作信号に基づいて、上記バケット 4 側の制御基準点の現在位置、即ち、移動制御開始時点における上記制御基準点の極座標上の位置「 X s , Y s , Z s 」を演算にて求める。なお、この現在位置の算出手法は既述の通りである。

【 0 0 6 1 】

さらに、ステップ S 6 において、上記現在位置算出手段 2 1 からの現在位置「 X s , Y s , Z s 」と、上記バケット側操作レバー 7 の各センサ 5 1 ~ 5 3 からの操作信号に基づいて、目標位置、即ち、目標とすべき移動線上に仮想的に設定され且つ上記バケット 4 の移動に伴って逐次更新される上記制御基準点の極座標上の位置「 X s , Y s , Z s 」を演算にて求める。なお、この目標位置の算出手法は既述の通りである。
20

【 0 0 6 2 】

次に、ステップ S 7 において、上記目標位置算出手段 2 2 からの上記目標位置「 X s , Y s , Z s 」に基づいて、目標とすべき上記伸縮ブーム 3 の伸縮、起伏及び旋回の各移動量「 X a 1 」, 「 X a 2 」, 「 X a 3 」と、上記バケット 4 の目標とすべき首振り量「 X a 4 」を演算により算出する。

【 0 0 6 3 】

そして、ステップ S 8 においては、算出された上記各移動量「 X a 1 」, 「 X a 2 」, 「 X a 3 」, 「 X a 4 」に基づいて、伸縮駆動部 4 1 と起伏駆動部 4 2 と旋回駆動部 4 3 及び首振り駆動部 4 4 のそれぞれについて制御信号「 Q 1 」, 「 Q 2 」, 「 Q 3 」, 「 Q 4 」を算出し、これを上記各駆動部 4 1 ~ 4 4 へ出力し、該各駆動部 4 1 ~ 4 4 をそれぞれ作動させる。しかる後、制御をリターンさせる。従って、上記バケット側操作レバー 7 の操作が停止されるまで、上記一連の制御が繰り返され、上記バケット 4 の上記バケット側操作レバー 7 の操作に対応した水平移動あるいは垂直移動（即ち、上記「第 2 の移動形態」）が実現される。
30

【 0 0 6 4 】

なお、上記バケット側操作レバー 7 の操作が停止されることで、該バケット側操作レバー 7 の操作に基づく水平移動あるいは垂直移動が停止されるのであって、たとえ上記バケット側操作レバー 7 の操作が停止されたとしても、上記車両側操作部 2 0 が操作されていれば、引き続き該車両側操作部 2 0 の操作に基づく作動制御（即ち、上記「第 1 の作動形態」）が実行されることは後述のとおりである（ステップ S 1 2 ~ 1 4 参照）。
40

【 0 0 6 5 】

一方、ステップ S 4 において、押しボタン 7 3 が操作されている、と判断された場合には、ステップ S 9 において、回動操作センサ 5 3 からの回動操作信号「 S h 」を受けてバケット 4 の首振り量「 X a 4 」が算出され、さらにこの首振り量「 X a 4 」に基づいて、ステップ S 1 0 においては首振り駆動部 4 4 の制御信号が算出され、上記バケット 4 が首振り駆動される。

【 0 0 6 6 】

また、ステップ S 1 において、バケット側操作レバー 7 は操作されていない、と判断された場合には、さらにステップ S 1 1 において、車両側操作部 2 0 での操作が行われたか否かが判断される。ここで、車両側操作部 2 0 は操作されていないと判断される場合（即
50

ち、上記バケット側操作レバー 7 の操作も上記車両側操作部 20 の操作もなされていないと判断される場合)には、そのまま制御をリターンするが、車両側操作部 20 が操作されていると判断された場合には、該車両側操作部 20 の操作に基づく制御に移行する。

【0067】

即ち、先ず、ステップ S 12 において、上記車両側操作部 20 の各操作部、即ち、伸縮操作部 16 と起伏操作部 17 と旋回操作部 18 及びバケット操作部 19 の操作に基づく操作信号「Xb1」,「Xb2」,「Xb3」,「Xb4」を読み込む。

【0068】

さらに、ステップ S 13 では、上記操作信号「Xb1」,「Xb2」,「Xb3」,「Xb4」に基づいて、伸縮駆動部 41 と起伏駆動部 42 と旋回駆動部 43 及び首振り駆動部 44 のそれぞれについて制御信号「Q1」,「Q2」,「Q3」,「Q4」を算出し、これ

10

を上記各駆動部 41 ~ 44 へ出力し、該各駆動部 41 ~ 44 をそれぞれ作動させる。

【0069】

この駆動制御は、上記操作部 16 ~ 19 の全ての操作が終了するまで継続され、これらの操作の終了時点で、制御をリターンさせる。

【0070】

以上の制御によって、上記高所作業車 Z の上記車両側操作部 20 側の各操作部 16 ~ 19 の操作に基づく「第 1 の作動形態」での作動制御が実現される。

【図面の簡単な説明】

【0071】

20

【図 1】本願発明の実施の形態に係る操作装置を備えた高所作業車の作動状態説明図である。

【図 2】本願発明の実施の形態に係る操作装置の機能ブロック図である。

【図 3】三軸方向におけるバケットの移動に関する説明図である。

【図 4】バケットの第 1 の移動形態における作動説明図である。

【図 5】バケットの第 2 の移動形態における作動説明図である。

【図 6】バケットの第 3 の移動形態における作動説明図である。

【図 7】バケット側操作レバーの操作説明図である。

【図 8】本願発明の実施の形態に係る操作装置における制御フローチャートである。

【符号の説明】

30

【0072】

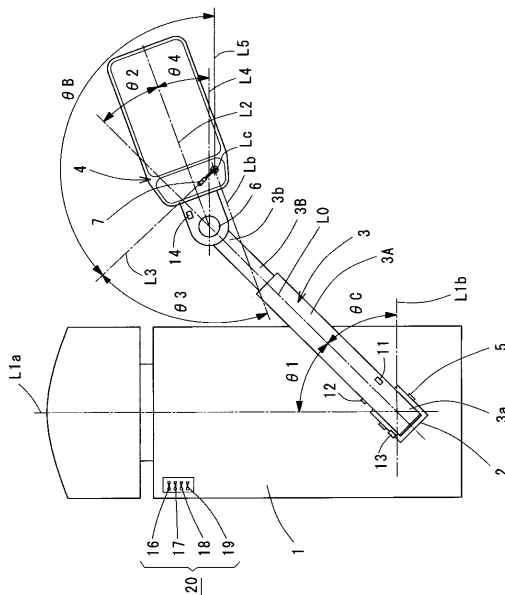
- 1 ・・車両
- 2 ・・旋回台
- 3 ・・伸縮ブーム
- 4 ・・バケット
- 5 ・・支点軸
- 6 ・・バケット支持軸
- 7 ・・吊ワイヤ
- 11 ・・伸縮量センサ
- 12 ・・起伏角センサ
- 13 ・・旋回角センサ
- 14 ・・首振り角センサ
- 15 ・・操作レバー方向センサ
- 16 ・・伸縮操作部
- 17 ・・起伏操作部
- 18 ・・旋回操作部
- 19 ・・バケット操作部
- 21 ・・現在位置算出手段
- 22 ・・目標位置算出手段
- 23 ・・移動量算出手段

40

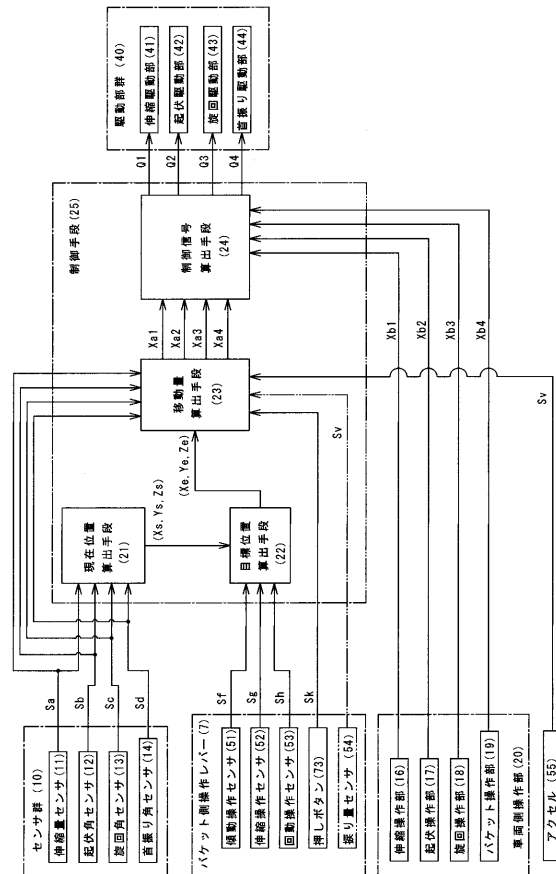
50

- 2 4 ・ ・ 制御信号算出手段
- 2 5 ・ ・ 制御手段
- 4 1 ・ ・ 伸縮駆動部
- 4 2 ・ ・ 起伏駆動部
- 4 3 ・ ・ 旋回駆動部
- 4 4 ・ ・ 首振り駆動部
- 5 1 ・ ・ 傾動操作センサ
- 5 2 ・ ・ 伸縮操作センサ
- 5 3 ・ ・ 回動操作センサ
- 5 4 ・ ・ 挟り量センサ
- 5 5 ・ ・ アクセル（移動速度指示手段）
- 7 1 ・ ・ レバー本体
- 7 2 ・ ・ 握り部
- 7 3 ・ ・ 押しボタン
- 7 4 ・ ・ 基台
- 7 5 ・ ・ 支持ピン
- 2 ・ ・ 高所作業車

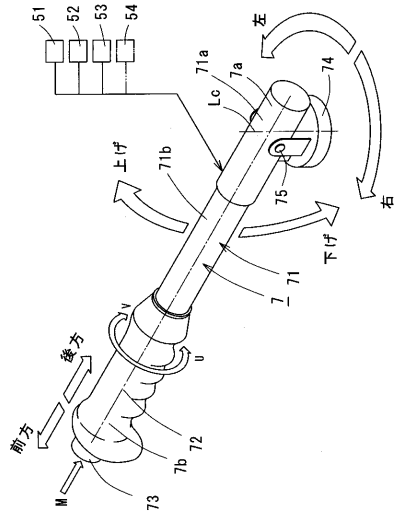
【 図 1 】



【 図 2 】



【図 7】



【図 8】

