世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 E02F 3/43, 9/20	A1	(11) 国際公開番号	WO98/10147
		(43) 国際公開日	1998年3月12日(12.03.98)

(21) 国際出願番号 PCT/JP97/00819

(22) 国際出願日 1997年3月14日(14.03.97)

(30) 優先権データ
特願平8/234525 1996年9月4日(04.09.96) JP

(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）
新キャタピラー三菱株式会社
(SHIN CATERPILLAR MITSUBISHI LTD.)[JP/JP]
〒158 東京都世田谷区用賀四丁目10番1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）
小野智昭(ONO, Tomoaki)[JP/JP]
戸澤祥二(TOZAWA, Shoji)[JP/JP]
〒158 東京都世田谷区用賀四丁目10番1号
新キャタピラー三菱株式会社内 Tokyo, (JP)
(74) 代理人
弁理士 真田 有(SANADA, Tamotsu)
〒180 東京都武蔵野市吉祥寺本町一丁目10番31号
吉祥寺広瀬ビル8階 Tokyo, (JP)

(81) 指定国 AU, CA, US.

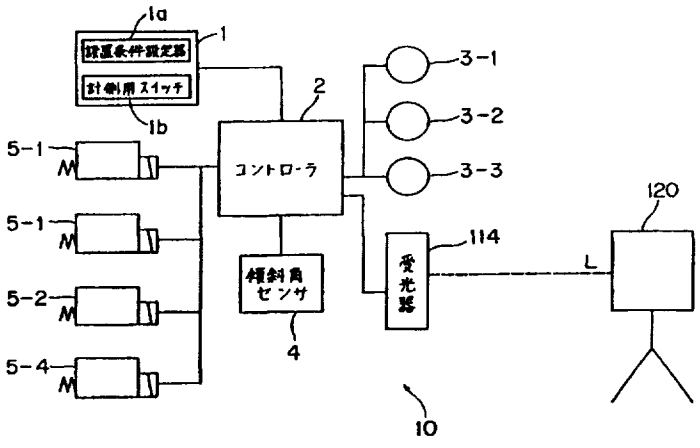
添付公開書類
国際調査報告書

(54)Title: CONSTRUCTION MACHINE WITH LASER MEASURING INSTRUMENT

(54)発明の名称 レーザ計測機付き建設機械

(57) Abstract

A construction machine with a laser measuring instrument comprising a construction machine main body, a working device, and an operating member for operating a plurality of arm members and tip working members by driving a cylinder device of the working device. The construction machine further comprises an array type laser light receiving device (114) which is fitted to the free end-side arm member and receives a laser light beam emitted in parallel with a target floor surface from a laser device (120) provided away from the machine (10), attitude detecting means (3-1 to 3-3 and 4) which detects the attitude of the machine (10), and a control means (2) which controls the working device so that the light receiving device (114) can receive the laser light from the laser device (120) at a prescribed angle based on the results of detection of the detecting means (3-1 to 3-3 and 4). Therefore, the working members can be driven automatically and accurately so that the receiving device (114) can receive the laser light perpendicularly.



1a ... installing condition setter
1b ... switch for measurement
2 ... controller
4 ... inclination angle sensor
114 ... light receiving device

（５７）要約

レーザ計測器付き建設機械において、建設機械本体と、作業装置と、作業装置におけるシリンダ装置を駆動することにより複数のアーム部材，先端作業部材を操作する操作部材とを有する建設機械（１０）において、建設機械（１０）から離隔した位置に配置されたレーザ装置（１２０）から照射される目標床面と平行なレーザ光を受光すべく自由端側に位置するアーム部材に取り付けられたアレー型レーザ受光器（１１４）と、建設機械の姿勢を検出する姿勢検出手段（３－１～３－３，４）と、姿勢検出手段（３－１～３－３，４）での検出結果に基づいてアレー型レーザ受光器（１１４）がレーザ装置（１２０）からのレーザ光を所定の角度で受光しうるように作業装置を制御する制御手段（２）とをそなえるように構成する。このため、自動的且つ正確にレーザ光を垂直に受光できるように作動部材を駆動できる。

ＰＣＴに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に記載されたＰＣＴ加盟国を同定するために使用されるコード（参考情報）

AL アルバニア
AM アルメニア
AT オーストリア
AU オーストラリア
AZ アゼルバイジャン
BA ボズニア・エルツェゴビナ
BB バルバドス
BE ベルギー
BF ブルギナ・ファソ
BG ブルガリア
BJ ベナン
BR ブラジル
BY ベラルーシ
CA カナダ
CF 中央アフリカ共和国
CG コンゴー
CH スイス
CI コート・ジボアール
CM カメルーン
CN 中国
CU キューバ
CZ チェッコ共和国
DE ドイツ
DK デンマーク
EE エストニア
ES スペイン
FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GB 英国
GE グルジア
GH ガーナ
GM ガンビア
GN ギニア
GW ギニアビサウ
GR ギリシャ
HU ハンガリー
ID インドネシア
IE アイルランド
IL イスラエル
IS アイスランド
IT イタリア
JP 日本
KE ケニア
KG キルギスタン
KP 朝鮮民主主義人民共和国
KR 大韓民国
KZ カザフスタン
LC セントルシア
LI リヒテンシュタイン
LK スリランカ
LR リベリア
LS レソト
LT リトアニア
LU ルクセンブルグ
LV ラトヴィア
MC モナコ
MD モルドヴァ共和国
MG マダガスカル
MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国
ML マリ
MN モンゴル
MR モーリタニア
MW マラウイ
MX メキシコ
NE ニジェール
NL オランダ
NO ノルウェー
NZ ニュー・ジーランド
PL ポーランド
PT ポルトガル
RO ルーマニア
RU ロシア連邦
SD スーダン
SE スウェーデン
SG シンガポール
SI スロヴェニア
SK スロヴァキア共和国
SL シエラレオネ
SN セネガル
SZ スワジランド
TD チャード
TG トーゴ
TJ タジキスタン
TM トルクメニスタン
TR トルコ
TT トリニダード・トバゴ
UA ウクライナ
UG ウガンダ
US 米国
UZ ウズベキスタン
VN ヴィェトナム
YU ユーゴスラビア
ZW ジンバブエ

明　細　書

レーザ計測機付き建設機械

技術分野

本発明は、レーザ計測器付き建設機械に関し、特に仕上げ床面の計測を行なう際に用いて好適な、レーザ計測器付き建設機械に関する。

背景技術

従来より、油圧ショベルのごとき建設機械（作業機械）１１５は、ＦＩＧ．８に示すように、互いに独立して駆動しうる右トラック１００Ｒ及び左トラック１００Ｌをそなえてなる下部走行体１００上に、運転操作室１０１付き作業機械本体部（作業機械本体）１０２が水平面内で回転自在に設けられており、更にこの作業機械本体部１０２には、ブーム１０３が垂直方向に回動自在に枢着されるとともに、ブーム１０３には、スティック１０４が同じく垂直方向に回動自在に枢着されている。

また、作業機械本体部１０２とブーム１０３との間には、ブーム１０３を駆動するブーム駆動用油圧シリンダ装置（流体圧シリンダ装置）１０５が２つ並列して設けられるとともに（ＦＩＧ．８においては１つのみ図示）、ブーム１０３とスティック１０４との間には、スティック１０４を駆動するスティック駆動用油圧シリンダ装置（流体圧シリンダ装置）１０６が設けられている。

なお、スティック１０４の先端部には、油圧シリンダ装置１０７によって駆動されるバケット１０８が着脱自在に取り付けられている。

さらに、上述の左トラック１００Ｌ，右トラック１００Ｒは、それぞれ独立した動力源としての走行モータ１０９Ｌ，１０９Ｒ（ＦＩＧ．１

０参照）をそなえるとともに、作業機械本体部１０２による旋回，ブーム１０３及びスティック１０４による回動，バケット１０８の駆動は、図示しないエンジン（内燃機関）により油圧ポンプを駆動することにより、後述のＦＩＧ．１０に示す油圧式制御回路装置１１１を介して動作されるようになっている。

ところで、運転操作室１０１は、例えばＦＩＧ．９に示すように構成されており、この運転操作室１０１は、オペレータが着座するシート１０１Ａ，左レバー１０１Ｂ，右レバー１０１Ｃ，コンソール１０１Ｄ，左ペダル１０１Ｌ，右ペダル１０１Ｒ，インスツルメントパネル１０１Ｅ及びセーフティロックレバー１０１Ｆをそなえている。

ここで、上述の左レバー１０１Ｂ，右レバー１０１Ｃ，左ペダル１０１Ｌ及びよび右ペダル１０１Ｒは、作業機械１１５の動き（走行，旋回，ブーム回動，スティック回動又はバケット回動）を制御するためのものである。

例えば、オペレータがこれらの左右のレバー１０１Ｂ，１０１Ｃを前後左右に操作することにより、油圧式制御回路装置１１１を介して油圧シリンダ装置１０５～１１０が駆動されて、旋回，ブーム回動，スティック回動又はバケット回動を行なうことができるようになっている。

また、左ペダル１０１Ｌを踏むことにより、その踏量が油圧式制御回路装置１１１を介して左側走行用モータ１０９Ｌに伝達されて左トラック１００Ｌが回転駆動される一方、右ペダル１０１Ｒを踏むことにより、その踏量が油圧式制御回路装置１１１を介して右側走行用モータ１０９Ｒに伝達されて右トラック１００Ｒが回転駆動されることを通じて、作業機械１１５は走行（直進，左右カーブ又はバック）することができるようになっている。

例えば、右トラック１００Ｒ及び左トラック１００Ｌ双方が前進方向

に同一回転で回転させることにより直進し、左トラック１００Ｌの回転数を右トラック１００Ｒよりも多く回転させることにより左カーブし、右トラック１００Ｒの回転数を左トラック１００Ｌよりも多く回転させることにより右カーブし、右トラック１００Ｒ及び左トラック１００Ｌ双方が後退方向に同一回転で回転させることによりバックすることができる。

なお、上述の旋回とは、後述のＦＩＧ．１０に示す旋回モータ１１０による作業機械本体部１０２の回転動作をいう。

ところで、上述の油圧式制御回路装置１１１としては、ＦＩＧ．１０に示すように、油圧シリンダ装置１０５～１０７，走行モータ１０９Ｌ，１０９Ｒ及び旋回モータ１１０のそれぞれに対して制御量を伝達するための油圧式制御弁１１１－１～１１１－６をそなえて構成されている。

ここで、制御弁１１１－１は、右レバー１０１Ｃからパイロット油路１１２－１を介してパイロット油圧を受けて切り替わることにより、油路１１３－１を介してブーム駆動用油圧シリンダ装置１０５における油圧を制御して、ブーム駆動用油圧シリンダ装置１０５を伸縮駆動させることによって、ブーム１０３を駆動するようになっている。

同様に、制御弁１１１－２は、右レバー１０１Ｃからパイロット油路１１２－２を介してパイロット油圧を受けて切り替わることにより、油路１１３－２を介して油圧シリンダ装置１０７に作用する油圧を制御して、油圧シリンダ装置１０７を伸縮駆動させることによって、バケット１０８を駆動するようになっている。

また、制御弁１１１－３は、左ペダル１０１Ｌからパイロット油路１１２－３を介してパイロット油圧を受けて、油路１１３－３を介して左側走行モータ１０９Ｌにおける油圧を制御することにより、左トラック１００Ｌを回転駆動するようになっている。

同様に、制御弁１１１－４は、右ペダル１０１Ｒからパイロット油路１１２－４を介してパイロット油圧を受けて、油路１１３－４を介して右側走行モータ１０９Ｒにおける油圧を制御することにより、右トラック１００Ｒを回転駆動するようになっている。

さらに、制御弁１１１－５は、左レバー１０１Ｂからパイロット油路１１２－５を介してパイロット油圧を受けて、油路１１３－５を介して旋回モータ１１０における油圧を制御することにより、作業機械本体部１０２を回転駆動するようになっている。

また、制御弁１１１－６は、左レバー１０１Ｂからパイロット油路１１２－６を介してパイロット油圧を受けて切り替わることにより、油路１１３－６を介してスティック駆動用油圧シリンダ装置１０６に作用する油圧を制御することにより、スティック駆動用油圧シリンダ装置１０６を伸縮駆動させることによって、スティック１０４を駆動するようになっている。

なお、上述の油路１１３－１～１１３－６は、それぞれ、制御弁１１１－１～１１１－６を介することにより、図示しないエンジンにより駆動される油圧ポンプ及びリザーバタンクに導通される一方、パイロット油路１１２－１～１１２－６についても、上述の油圧ポンプ及びリザーバタンクに導通されるようになっている。

このような構成により、ブーム１０３，スティック１０４あるいはバケット１０８を作動させるには、運転操作室１０１内のブーム操作部材，スティック操作操作部材又はバケット操作部材としてのレバー１０１Ｂ，１０１Ｃを前後左右に適宜操作することにより、パイロット油圧を、パイロット油路１１２－１，１１２－６又は１１２－２を通じて、制御弁１１１－１，１１１－６又は１１１－２に作用させて、ブーム駆動用油圧シリンダ装置１０５やスティック駆動用油圧シリンダ装置１０６ある

いはバケット駆動用油圧シリンダ装置１０７を伸縮駆動させる。

これにより、例えばブーム駆動用油圧シリンダ装置１０５が伸長，収縮駆動されると、ブーム上げ動作（矢印ａ方向）やブーム下げ動作（矢印ｂ方向）を実行することができ、スティック駆動用油圧シリンダ装置１０６が伸長，収縮駆動されると、スティックアウト動作（矢印ｃ方向）やスティックイン動作（矢印ｄ方向）を実行することができ、さらに、油圧シリンダ装置１０７が伸長，収縮駆動されると、バケットダンプ動作（開き動作，矢印ｅ方向）やバケットカール動作（巻き込み動作，矢印ｆ方向）を実行することができる。

従って、この作業機械１１５を用いて、そのバケット１０８の刃先を所定の軌跡にそって移動させることにより、例えば掘削，積込みあるいは床面仕上げ等の各種作業を行なうことができる。

ところで、例えばＦＩＧ．１１に示すように、上述の作業機械１１５において掘削及び床面仕上げ作業を行なった箇所の床面Ｖの目標床面Ｗに対する精度を、この油圧ショベル自身で計測する際には、ブーム１０３，スティック１０４及びバケット１０８等の作動部材を、建設機械の外部から目標床面Ｗに平行に照射されるレーザ光を用いて所定の位置に設定するようになっている。

即ち、建設機械のオペレータはレバー１０１Ｂ，１０１Ｃを手動で操作することを通じて、このレーザ光が作業機械１１５に取り付けられたレーザ受光器において所定角度（例えば垂直）で受光するように、ブーム１０３，スティック１０４及びバケット１０８を駆動する。

これにより、ブーム１０３，スティック１０４及びバケット１０８を、目標床面Ｗと平行なレーザ光がレーザ受光器において所定の角度で受光するような位置に手動操作で設定することにより、床面の仕上げ精度を計測することができる。

しかしながら、上述のような手法で、作業を行なった箇所の床面Vの目標床面Wに対する精度を油圧ショベル自身で計測する際には、オペレータがレーザ受光器におけるレーザ光の受光角度を運転操作室１０１内から視認しながら、ブーム１０３，スティック１０４及びバケット１０８の位置を設定しているので、レーザ受光器の取付箇所によっては正確にレーザ受光器においてレーザ光の受光角度が所定角度となっているか否かを確認することが困難である。

従って、正確に作動部材としてのブーム１０３，スティック１０４及びバケット１０８を上述の位置に設定することができず、床面仕上げ精度の測定の際にも計測誤差が生じる場合があるという課題がある。

また、オペレータは操作部材としてのレバー１０１Ｂ，１０１Ｃを手動で操作することにより、ブーム１０３，スティック１０４及びバケット１０８の３つの作動部材を駆動させる必要があり、計測のための位置設定のための操作技術は極めて難しくなるという課題もある。

本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、自動的且つ正確にレーザ光を垂直に受光できるように作動部材を駆動できるようにした、レーザ計測器付き建設機械を提供することを目的とする。

発明の開示

このため、本発明のレーザ計測機付き建設機械は、建設機械本体と、建設機械本体に付設されて所望の作業を行なうべくアーム状に連接された複数のアーム部材と自由端側に位置する該アーム部材に枢着された先端作業部材と上記の各アーム部材，先端作業部材を駆動するシリンダ装置とからなる作業装置と、作業装置における該シリンダ装置を駆動することにより、上記複数のアーム部材，先端作業部材を操作する操作部材とを有する建設機械において、建設機械から離隔した位置に配置された

レーザ装置から照射される目標床面と平行なレーザ光を受光すべく、上記の自由端側に位置するアーム部材に取り付けられたアレー型レーザ受光器と、建設機械の姿勢を検出する姿勢検出手段と、姿勢検出手段での検出結果に基づいて、該アレー型レーザ受光器が該レーザ装置からのレーザ光を所定の角度で受光しうるように、該作業装置を制御する制御手段とをそなえて構成されたことを特徴としている。

また、姿勢検出手段を、該建設機械本体の傾斜角を検出する傾斜角センサと、上記複数のアーム部材及び先端作業部材の角度を検出する角度センサとをそなえて構成することもできる。

さらに、制御手段を、レーザ装置の設置条件が設定された設定器と、設定器で設定されている該レーザ装置の設置条件と、該姿勢検出手段での検出結果とに基づいて、該アレー型レーザ受光器が該レーザ装置からのレーザ光を所定の角度で受光しうる、該建設機械の姿勢を演算する姿勢演算部と、特定のアーム部材を操作する操作部材の操作に応動して、該姿勢演算部で演算された該建設機械の姿勢となるように、該作業装置を制御する制御部とをそなえて構成することもできる。

この場合においては、姿勢演算部を、レーザ装置の設置高さと、該先端作業部材を床面に当接させた状態でのレーザ受光点の高さとの差を較正して、該建設機械の姿勢を演算するように構成することができる。

また、本発明のレーザ計測器付き建設機械は、建設機械本体と、該建設機械本体に付設されて所望の作業を行なうべく複数の作動部材からなる作業装置と、該作業装置における上記複数の作動部材を操作する作業装置用操作部材とを有する建設機械において、建設機械から離隔した位置に配置されたレーザ装置から照射される目標床面と平行なレーザ光を受光すべく、該作業装置に取り付けられたアレー型レーザ受光器と、建設機械の姿勢を検出する姿勢検出手段と、姿勢検出手段での検出結果に

基づいて、該アレー型レーザ受光器が該レーザ装置からのレーザ光を所定の角度で受光しうるように、該作業装置を制御する制御手段とをそなえて構成されたことを特徴としている。

従って、本発明のレーザ計測器付き建設機械によれば、制御手段において、姿勢検出手段からの検出結果に基づいて、アレー型レーザ受光器がレーザ装置からのレーザ光を垂直に受光しうるように、作業装置を自動的に且つ正確に制御することができるので、オペレータの操作を容易としながら、建設機械本体の傾斜に影響されることなく精度の高い仕上げ床面の測定を行なうことができる利点がある。

また、姿勢演算部が、レーザ装置の設置高さと、先端作業部材を床面に当接させた状態でのレーザ受光点の高さとの差を較正して、建設機械の姿勢を演算することにより、姿勢検出手段からの検出情報のみを用いてバケット歯先位置測定を行なうことができ、測定が飛躍的に容易となる利点もある。

図面の簡単な説明

ＦＩＧ．１は本実施形態にかかるレーザ計測機付き建設機械の機能に着目したブロック図である。

ＦＩＧ．２，ＦＩＧ．３はともに本実施形態にかかるレーザ計測機付き建設機械の外観を示す模式的側面図である。

ＦＩＧ．４は本実施形態にかかるレーザ計測機付き建設機械に使用される油圧式制御回路装置を示す図である。

ＦＩＧ．５は本実施形態にかかるレーザ計測機付き建設機械の動作を説明するための模式的側面図である。

ＦＩＧ．６は本実施形態にかかるレーザ計測機付き建設機械の動作を説明するためのフローチャートである。

ＦＩＧ．７は本実施形態にかかるレーザ計測機付き建設機械の作用効果を説明するための図である。

ＦＩＧ．８は油圧ショベルのごとき建設機械を示す模式的側面図である。

ＦＩＧ．９は油圧ショベルのごとき建設機械における運転操作室の一部を破断して示す模式的斜視図である。

ＦＩＧ．１０は油圧ショベルのごとき建設機械に使用される油圧式制御回路装置を説明するための図である。

ＦＩＧ．１１は作業を行なった箇所の床面の目標床面に対する精度を模式的に示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面により、本発明の実施の形態について説明すると、ＦＩＧ．１～ＦＩＧ．７は本発明の一実施形態にかかるレーザ計測機付き建設機械を示すもので、ＦＩＧ．１は本実施形態にかかるレーザ計測機付き建設機械の機能に着目したブロック図、ＦＩＧ．２，ＦＩＧ．３，ＦＩＧ．５はいずれも本実施形態にかかるレーザ計測機付き建設機械の外観を示す模式的側面図であり、ＦＩＧ．４は本実施形態にかかるレーザ計測機付き建設機械に使用される油圧式制御回路装置を示す図であり、ＦＩＧ．６は本実施形態にかかるレーザ計測機付き建設機械の動作を説明するためのフローチャートであり、ＦＩＧ．７は本実施形態にかかるレーザ計測機付き建設機械の作用効果を説明するための図である。

さて、本実施形態にかかるレーザ計測機付き建設機械の基本構成としては、基本的に前述のＦＩＧ．８に示したものと同様である。なお、ＦＩＧ．１～ＦＩＧ．７中、ＦＩＧ．８～ＦＩＧ．１０と同一の符号は、同様の部分を示す。

即ち、本実施形態にかかるレーザ計測機付き建設機械１０についても、ＦＩＧ．２，ＦＩＧ．３に示すように、走行部としてのトラック１００Ｌ，１００Ｒを有する下部走行体１００と下部走行体１００上に設けられた上部車体としての作業機械本体部１０２とを有する建設機械本体１１と、建設機械本体１１に付設されたアーム部材としてのブーム１０３及びスティック１０４と、スティック１０４に枢着された先端作業部材としてのバケット１０８と、上述のブーム１０３，スティック１０４及びバケット１０８を駆動するシリンダ装置１０５～１０７とをそなえている。

従って、上述の建設機械本体１１，ブーム１０３，スティック１０４，バケット１０８及びシリンダ装置１０５～１０７により、作業装置１２が構成されている。

また、このＦＩＧ．２，ＦＩＧ．３，ＦＩＧ．５に示す建設機械１０は、前述のＦＩＧ．９に示すように、作業装置１２におけるシリンダ装置１０５～１０７を駆動することにより、ブーム１０３，スティック１０４及びバケット１０８を操作する操作部材としてのレバー１０１Ｂ，１０１Ｃをそなえている。

ここで、アーム部材としてのブーム１０３及びスティック１０４は、建設機械本体１１に付設されて所望の作業を行なうべくアーム状に連接されたものであり、先端作業部材としてのバケット１０８は、自由端側に位置するアーム部材としてのスティック１０４に枢着されたものである。

また、スティック１０４には、前述のＦＩＧ．８に示すものと同様に、建設機械１０から離隔した位置に配置されたレーザ装置としてのレーザ照射器（レーザ装置）１２０から照射される目標床面Ｗと平行なレーザ光Ｌを受光すべく、受光器１１４が取り付けられている。なお、この受

光器１１４は、複数の受光素子をアレー上に配置したアレー型レーザ受光器により構成されるようになっている。

また、本実施形態にかかる建設機械においては、ブーム１０３，スティック１０４，バケット１０８等の作動を制御するための電磁弁としてのパイロット圧制御弁５－１，５－２，５－４をそなえているが、このパイロット圧制御弁５－１，５－２，５－４におけるパイロット圧を制御する制御系は、例えばＦＩＧ．１に示すような構成を有している。

ここで、１は設定部であり、この設定部１は、例えば床面仕上げ精度を計測する際のレーザ照射器１２０の設置条件を設定する設置条件設定器（設定器）１ａをそなえるとともに、実際の計測を開始するための計測用スイッチ１ｂをそなえており、目標角度設定器１ａは、例えば運転操作室１０１内のインスツルメントパネル１０１Ｅに設けられ、計測用スイッチ１ｂは、例えば操作レバー１０１Ｂ，１０１Ｃのいずれかに設けることができる。

具体的には、上述の目標角度設定器１ａにおいては、設置条件としてレーザ照射器１２０から照射されるレーザ光Ｌの角度としての目標床面の角度とレーザ照射器１２０の設置高さとを設定するようになっている。

さらに、３－１～３－３はいずれも角度センサであり、角度センサ３－１は、ブーム駆動用油圧シリンダ装置１０５の駆動状態に基づいてブーム１０３の作業機械本体部１０２に対する角度を検出するものである。角度センサ３－２は、スティック駆動用油圧シリンダ装置１０６の駆動状態に基づいてスティック１０４のブーム１０３に対する角度を検出するものである。角度センサ３－３は、油圧シリンダ装置１０７の駆動状態に基づいてバケット１０８のスティック１０４に対する角度を検出するものである。

また、４は傾斜角センサであり、この傾斜角センサ４は、建設機械１

０自身の傾き、即ち建設機械本体１１の水平面に対する傾斜角を検出するものであり、この傾斜角センサ４と上述の角度センサ３－１～３－３とにより建設機械１０の姿勢を検出する姿勢検出手段として機能するようになっている。

コントローラ２は、角度センサ３－１～３－３からの角度検出情報，傾斜角センサ４にて検出された建設機械１０自身の傾き及び設定器１からの目標床面の角度情報に基づいて、アレー型レーザ受光器１１４がレーザ照射器１２０からのレーザ光Ｌを所定角度（例えば垂直）に受光できるように作業装置１２を駆動制御するものであり、このコントローラ２と上述の設定部１とにより制御手段として機能するようになっている。

換言すれば、コントローラ２では、上述の各センサ検出情報に基づいて、アレー型レーザ受光器１１４がレーザ照射器１２０からのレーザ光Ｌを垂直に受光できるようなブーム１０３，スティック１０４及びバケット１０８の角度を演算し、当該演算されたブーム１０３，スティック１０４及びバケット１０８の角度となるように、パイロット圧制御弁５－１，５－２，５－４を制御するようになっているのである。

なお、この場合においては、ブーム１０３についてはオペレータ側の操作に基づいて駆動されるようになっており、コントローラ２は、このブーム１０３の駆動状態に応動して制御されるべきスティック１０４及びバケット１０８の角度を演算し、演算結果に基づいてパイロット圧制御弁５－１，５－２，５－４を制御することができる。

即ち、コントローラ２は、設置条件設定器１ａで設定されているレーザ照射器１２０の設置条件と、上述の各センサ３－１～３－３，４での検出結果とに基づいて、アレー型レーザ受光器１１４がレーザ照射器１２０からのレーザ光を垂直に受光しうる建設機械１０の姿勢を演算する姿勢演算部としての機能を有するとともに、特定のアーム部材としての

ブーム１０３を操作するレバー１０１Ｂの操作に応動して、コントローラ２にて演算された建設機械１０の姿勢となるように、スティック１０４及びバケット１０８を制御する制御部としての機能を有している。

なお、ＦＩＧ．２に示すものにおいては、アレー型レーザ受光器１１４がレーザ照射器１２０からのレーザ光Ｌを垂直に受光できるように作業装置１２を駆動制御した場合を示し、ＦＩＧ．３に示すものにおいては、アレー型レーザ受光器１１４がレーザ照射器１２０からのレーザ光Ｌを垂直以外の角度で受光できるように作業装置１２を駆動制御した場合を示している。

また、パイロット圧制御弁５－１，５－２，５－４は、それぞれ、ＦＩＧ．４に示すように、パイロット油路１１２－１，１１２－２，１１２－５，１１２－６に介装され、コントローラ２からの制御情報に基づいて、制御弁１１１－１，１１１－２，１１１－５，１１１－６に供給されるパイロット油圧を制御するものであり、これにより、コントローラ２からの制御信号に基づいてブーム１０３，スティック１０４及びバケット１０８を駆動制御されるようになっている。

なお、ＦＩＧ．２において、１０３Ａは建設機械本体１１にブーム１０３を回動自在に接続するブームフートピンであり、このブームフートピン１０３Ａの位置を原点として、角度センサ３－１～３－３からの角度検出情報から建設機械１０の姿勢を演算することもできる。

上述の構成により、本発明の一実施形態にかかるレーザ計測機付き建設機械では、建設機械１０において掘削又は床面仕上げ作業（法面整形作業）を行なうと、建設機械１０では、例えばＦＩＧ．６に示すように、作業した箇所の床面（地面）Ｖについて、目標床面Ｗに対する精度を計測することができる。

ここで、レーザ照射器１２０は、目標とする床面の角度αに平行なレ

ーザ光Ｌを、目標床面から高さＨで照射するように設定されているものとする。

まず、建設機械１０のオペレータは、上述の床面仕上げ精度の計測に先行して、レーザ照射器１２０の設置条件としての上述の角度αとともに、地面とレーザとの距離Ｈを設置条件設定器１ａを介してコントローラ２に設定しておく（ステップＳ１）。

ここで、床面の仕上げの計測を開始する場合は、オペレータはスイッチ１ｂを操作する。コントローラ２では、上述のスイッチ１ｂからの計測を開始する旨の信号を受けると（ステップＳ２のＹＥＳルート）、３つの角度センサ３－１～３－３からのブーム１０３，スティック１０４及びバケット１０８の角度検出情報及び傾斜角センサ４からの機体傾斜角検出情報を受け、これらの検出情報から現在の建設機械１０の姿勢を検出する（ステップＳ３）。

コントローラ２においては、上述の如く検出された現在の建設機械１０の姿勢と上記の設置条件設定器１ａからの角度αとに基づいて、レーザ照射器１２０からのレーザ光Ｌがアレー型レーザ受光器１１４にて直角に入射されるようなスティック１０４及びバケット１０８の姿勢を算出し、スティック１０４及びバケット１０８が当該姿勢となるようにパイロット圧制御弁５－２，５－４を制御する（ステップＳ４）。

即ち、パイロット圧制御弁５－２，５－４によりパイロット圧が制御されると、油圧式制御回路装置１１１を介してスティック駆動用油圧シリンダ装置１０６及びバケット駆動用油圧シリンダ装置１０７が駆動されて、スティック１０４及びバケット１０８が上述の姿勢に位置するようになるのである。

このようにして、アレー型レーザ受光器１１４がレーザ光Ｌを垂直に受光するようにスティック１０４及びバケット１０８が駆動されると、

オペレータはレバー１０１Ｃを操作することにより、バケット歯先（バケットチップ）を計測する点に当接するようにブーム１０３を駆動させる。

このとき、コントローラ２においては、ブーム１０３の動きに応動してアレー型レーザ受光器１１４と入射レーザ光Ｌとにより形成される角度が垂直を保つようにスティック１０４及びバケット１０８を駆動制御している（ステップＳ５）。

換言すれば、オペレータはレバー１０１Ｃを介したブーム１０３の上下操作のみで正確にレーザ光Ｌが垂直にアレー型レーザ受光器１１４にて受光させるように、作業装置１２の位置を設定することができるのである。

その後、オペレータによる操作により、上述の如くバケットチップを計測したい点に合わせる（当接させる）と、アレー型レーザ受光器１１４ではコントローラ２に対して受光点の位置情報（アレー型レーザ受光器１１４下端からの高さ情報Ｋ；ＦＩＧ．２参照）を転送する。

コントローラ２では、この受光点の位置情報と、バケットチップからアレー型レーザ受光器１１４下端までの長さ情報Ｊ（ＦＩＧ．２参照）とを加算することにより、バケットチップが当接された実際の地面の位置からレーザ受光点の高さＭを算出する（ステップＳ６）。

算出された値Ｍと予め設置条件設定器１ａにて設定されたレーザ光Ｌの目標床面からの高さＨとを比較し（ステップＳ７）、上述の高さＭ，Ｈの差を比較結果としてインスツルメントパネル１０１Ｅ上に表示し、これを仕上げ床面の精度の計測結果とすることができる（ステップＳ８）。

続いて、ＦＩＧ．２，ＦＩＧ．３又はＦＩＧ．５に示すように、角度センサ３－１～３－３からの角度検出情報と、予め入力されたブーム１

０３，スティック１０４及びバケット１０８の長さ情報とに基づいて、建設機械１０が任意の姿勢にある状態でのバケットチップ当接点からブームフート位置までの高さｙを計測する（ステップＳ９）。

即ち、この値ｙを用いることにより、建設機械１０が任意の姿勢にある状態において、仕上げ床面の精度を計測する際に比較基準となる値Ｍと等価な値を算出することができ、このＭと等価な値と上述のＨと比較することを通じて、仕上げ床面の精度を計測することができる。

この場合においては、コントローラ２において、レーザ受光器１１４にてレーザ光Ｌを垂直に受光している状態でバケット１０８の歯先（バケットチップ）が実際の床面に当接させたときのバケットチップ当接点からレーザ受光点までの高さＭと、そのときの角度センサ３－１～３－３からの角度検出情報から算出された、バケットチップ当接点からブームフート位置までの高さｙとが異なる場合には、その差Ｅ＝Ｍ－ｙを演算しておく（ステップＳ１０のＮＯルートからステップＳ１１）。

この値Ｅを用いることにより、仕上げ床面の精度を計測する際の原点をブームフート位置からレーザ受光位置に較正することができる。即ち、建設機械１０が任意の姿勢にある状態において、角度センサ３－１～３－３からの角度検出情報から算出されたｙに、上述の値Ｅを加算した値ｙ＋Ｅを、バケットチップ当接点からレーザ受光位置高さまでの高さ（上述のＭと等価な値）とすることができる。

換言すれば、コントローラ２は、レーザ受光器１１４にてレーザ光Ｌを垂直に受光しながらバケット１０８の歯先（バケットチップ）が実際の床面に当接させた状態において、バケットチップ当接点からレーザ受光点までの高さＭと、角度センサ３－１～３－３からの角度検出情報から算出されたバケットチップ当接点からブームフート位置までの高さｙとの差Ｅを較正して、建設機械１０の姿勢を演算することができるよう

になっている。

即ち、ＦＩＧ．５に示すように、ブームフートピン１０３Ａの位置を原点として、地面に当接されたバケットチップまでの高さｙと、レーザ受光点からこのバケットチップまでの高さＭとの差Ｅを算出し、この値Ｅを用いることにより、上述の建設機械１０の姿勢演算のための原点を較正することができるのである（ステップＳ１１）。

このようにして、姿勢演算のための原点が較正された場合、又は、上述の値Ｍとｙとが等しい場合（ステップＳ１０のＹＥＳルート）には、レーザ光Ｌの受光位置を計測せずに、角度センサ３－１～３－３及び傾斜角センサ４からの角度検出情報に基づいて、ブーム１０３，スティック１０４及びバケット１０８の姿勢を検出することにより、仕上げ床面上の任意の位置の精度を計測することができる（ステップＳ１２）。

具体的には、仕上げ床面上の任意の位置についてバケットチップを地面に当接させた状態における角度センサ３－１～３－３からの情報に基づいて、バケットチップ当接点からブームフート位置までの高さｙに上述の値Ｅを加算した値ｙ＋Ｅと、目標床面からの基準高さＨとを比較することにより、目標床面と同一の高さに仕上がっているかを判定することを通じて、仕上げ床面の精度を測定することができるのである。

即ち、上述の角度センサ３－１～３－３からの角度検出情報のみから建設機械１０の姿勢を検出することができるので、アレー型レーザ受光器１１４がレーザ光Ｌを垂直に受光していなくても、バケットチップからレーザ受光点までの高さＭと等価な値ｙ＋Ｅを算出することができるので、作業機械１０の床面に対するズレの較正（姿勢演算のための原点の較正）を行なうことにより、任意の建設機械１０の姿勢においてレーザ光Ｌを用いた計測（バケットチップの位置の測定）を行なうことができる。

なお、姿勢演算のための原点の較正を行なった後に、その後、建設機械１０が移動すると、移動後の位置で仕上げ床面の計測を行なうためには、上述の如き原点位置の較正を再度行なう必要がある。

即ち、例えばＦＩＧ．７に示すように、建設機械１０が位置Ｑにおいて測定を行なった後に、位置Ｐに移動して測定を行なう場合には、目標床面と建設機械１０との位置関係が変化するので、角度センサ３－１～３－３からの角度検出情報のみではバケットチップの位置の計測を行なうことができない。

この場合においては、建設機械１０が移動した後に、再度レーザ照射器１２０からのレーザ光Ｌを用いて、レーザ光Ｌがアレー型レーザ受光器１１４に垂直に入射するような作業装置１２の位置を設定した後に、必要に応じて上述の姿勢演算のための原点の較正を行なうことで容易に床面仕上げ精度を計測することができる。

なお、上述の角度センサ３－１～３－３からの角度検出情報を用いた床面仕上げ精度の計測を主としたものとする場合には、レーザ受光器１１４を用いた仕上げ床面の計測（ステップＳ７，ステップＳ８）については、適宜省略することができる。

このように、本発明の一実施形態にかかるレーザ計測機付き建設機械によれば、コントローラ２において、角度センサ３－１～３－３及び傾斜角センサ４からの検出結果に基づいて、アレー型レーザ受光器１１４がレーザ照射器１２０からのレーザ光Ｌを垂直に受光しうるように、作業装置１２を自動的に且つ正確に制御することができるので、オペレータの操作を容易としながら（ブーム１０３の上下操作のみ）、建設機械本体１１の傾斜に影響されることなく精度の高い仕上げ床面の測定（バケトチップの位置計測）を行なうことができる利点がある。

さらに、コントローラ２において、レーザ照射器１２０の設置高さＨ

と、バケット１０８を床面に当接させた状態でのレーザ受光点の高さＭとの差を較正して、建設機械１０の姿勢を演算することにより、角度センサ３－１～３－３からの検出情報のみを用いてバケット歯先位置測定を行なうことができ、測定が飛躍的に容易となる利点もある。

なお、上述の本実施形態においては、アレー型レーザ受光器１１４をスティック１０４に取り付けているが、これに限定されず、作業装置１２としてのブーム１０３，スティック１０４及びバケット１０８上の任意の位置に取り付けても差し支えない。

また、上述の本実施形態においては建設機械１０として油圧ショベルを適用した場合について詳述しているが、これ以外の建設機械に適用できることはいうまでもない。

さらに、本実施形態おいては、コントローラ２はレーザ光Ｌをレーザ受光器１１４にて垂直に受光するようにブーム１０３，スティック１０４及びバケット１０８を制御しているが、これに限定されず、レーザ受光器１１４においてレーザ光Ｌを垂直以外の角度で受光するように制御することもできる。

この場合においては、角度センサ３－１～３－３からの角度検出情報に基づいてバケット歯先位置の測定を行なう際には、三角関数を適宜使用することにより、上述の本実施形態の場合と同様の仕上げ床面の計測を行なうことができる。

産業上の利用可能性

本発明を、仕上げ床面の計測を行なう際に用いることにより、アレー型レーザ受光器がレーザ装置からのレーザ光を垂直に受光しうるように、作業装置を自動的に且つ正確に制御することができるので、オペレータの操作を容易としながら、建設機械本体の傾斜に影響されることなく精

度の高い仕上げ床面の測定を行なうことができる。従って、かかる仕上げ床面の測定の高精度化に寄与しうるものであり、その有用性は極めて高いものと考えられる。

5

請 求 の 範 囲

1．建設機械本体と、

該建設機械本体に付設されて所望の作業を行なうべくアーム状に連接された複数のアーム部材と自由端側に位置する該アーム部材に枢着された先端作業部材と上記の各アーム部材，先端作業部材を駆動するシリンダ装置とからなる作業装置と、

該作業装置における該シリンダ装置を駆動することにより、上記複数のアーム部材，先端作業部材を操作する操作部材とを有する建設機械（１０）において、

該建設機械（１０）から離隔した位置に配置されたレーザ装置（１２０）から照射される目標床面と平行なレーザ光を受光すべく、上記の自由端側に位置するアーム部材に取り付けられたアレー型レーザ受光器（１１４）と、

該建設機械（１０）の姿勢を検出する姿勢検出手段（３－１～３－３，４）と、

該姿勢検出手段（３－１～３－３，４）での検出結果に基づいて、該アレー型レーザ受光器（１１４）が該レーザ装置（１２０）からのレーザ光を所定の角度で受光しうるように、該作業装置を制御する制御手段（２）とをそなえて構成されたことを特徴とする、レーザ計測機付き建設機械。

2．該姿勢検出手段（３－１～３－３，４）が、該建設機械本体の傾斜角を検出する傾斜角センサと、上記複数のアーム部材及び先端作業部材の角度を検出する角度センサとをそなえて構成されたことを特徴とする、請求項１記載のレーザ計測機付き建設機械。

3．該制御手段（２）が、

該レーザ装置（１２０）の設置条件が設定された設定器と、

該設定器で設定されている該レーザ装置（１２０）の設置条件と、該姿勢検出手段（３－１～３－３，４）での検出結果とに基づいて、該アレー型レーザ受光器（１１４）が該レーザ装置（１２０）からのレーザ光を所定の角度で受光しうる、該建設機械（１０）の姿勢を演算する姿勢演算部と、

特定のアーム部材を操作する操作部材の操作に応動して、該姿勢演算部で演算された該建設機械（１０）の姿勢となるように、該作業装置を制御する制御部とをそなえて構成されたことを特徴とする、請求項１記載のレーザ計測機付き建設機械。

４．該姿勢演算部が、

該レーザ装置（１２０）の設置高さと、該先端作業部材を床面に当接させた状態でのレーザ受光点の高さとの差を較正して、該建設機械（１０）の姿勢を演算するように構成されていることを特徴とする、請求項３記載のレーザ計測機付き建設機械。

５．建設機械本体と、該建設機械本体に付設されて所望の作業を行なうべく複数の作動部材からなる作業装置と、該作業装置における上記複数の作動部材を操作する作業装置用操作部材とを有する建設機械（１０）において、

該建設機械（１０）から離隔した位置に配置されたレーザ装置（１２０）から照射される目標床面と平行なレーザ光を受光すべく、該作業装置に取り付けられたアレー型レーザ受光器（１１４）と、

該建設機械（１０）の姿勢を検出する姿勢検出手段（３－１～３－３，４）と、

該姿勢検出手段（３－１～３－３，４）での検出結果に基づいて、該アレー型レーザ受光器（１１４）が該レーザ装置（１２０）からのレー

ザ光を所定の角度で受光しうるように、該作業装置を制御する制御手段（２）とをそなえて構成されたことを特徴とする、レーザ計測機付き建設機械。

5

FIG. 1

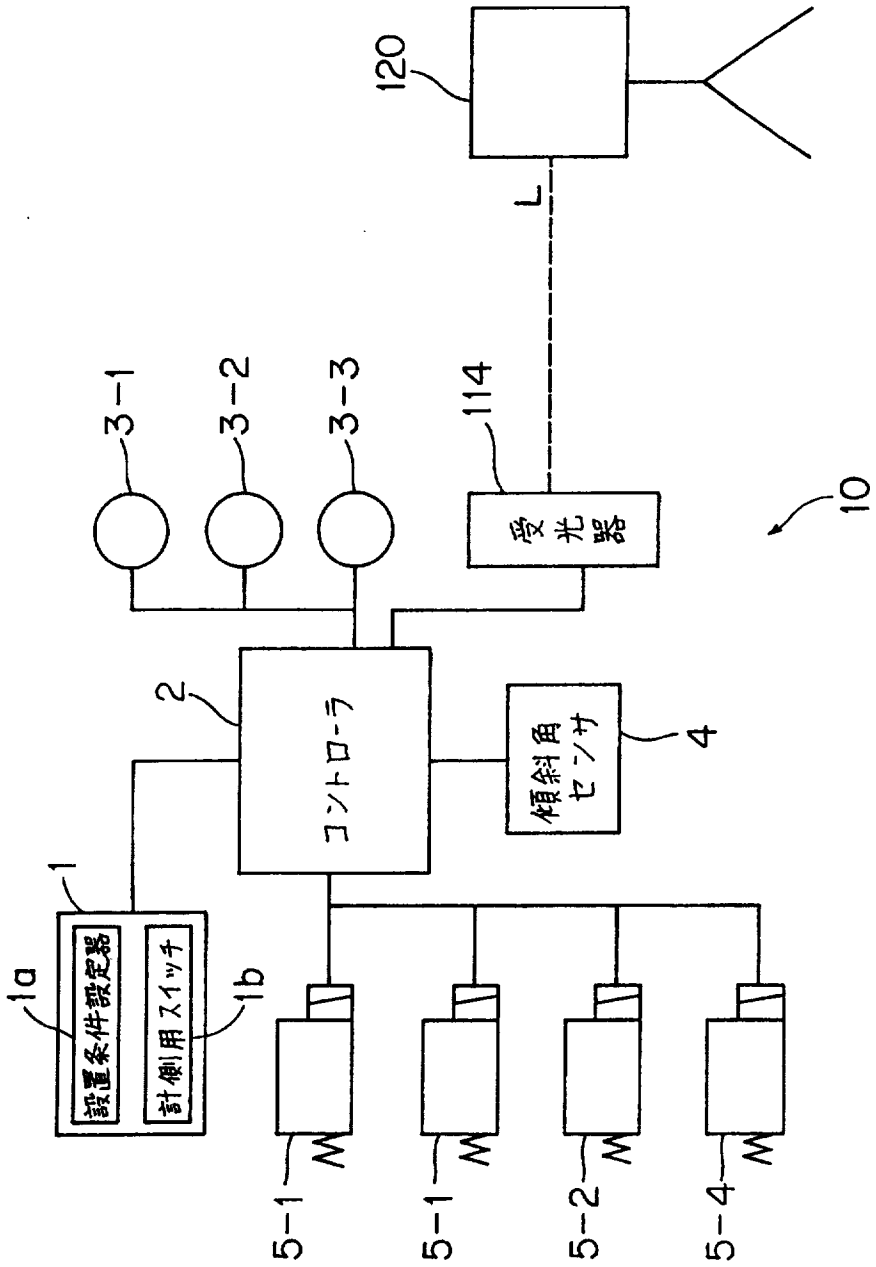

120
L
3-1
3-2
3-3
114
受光器
10
2
コントローラ
傾斜角センサ
4
1
1a
設置条件設定器
計側用スイッチ
1b
5-1
5-1
5-2
5-4

FIG. 2

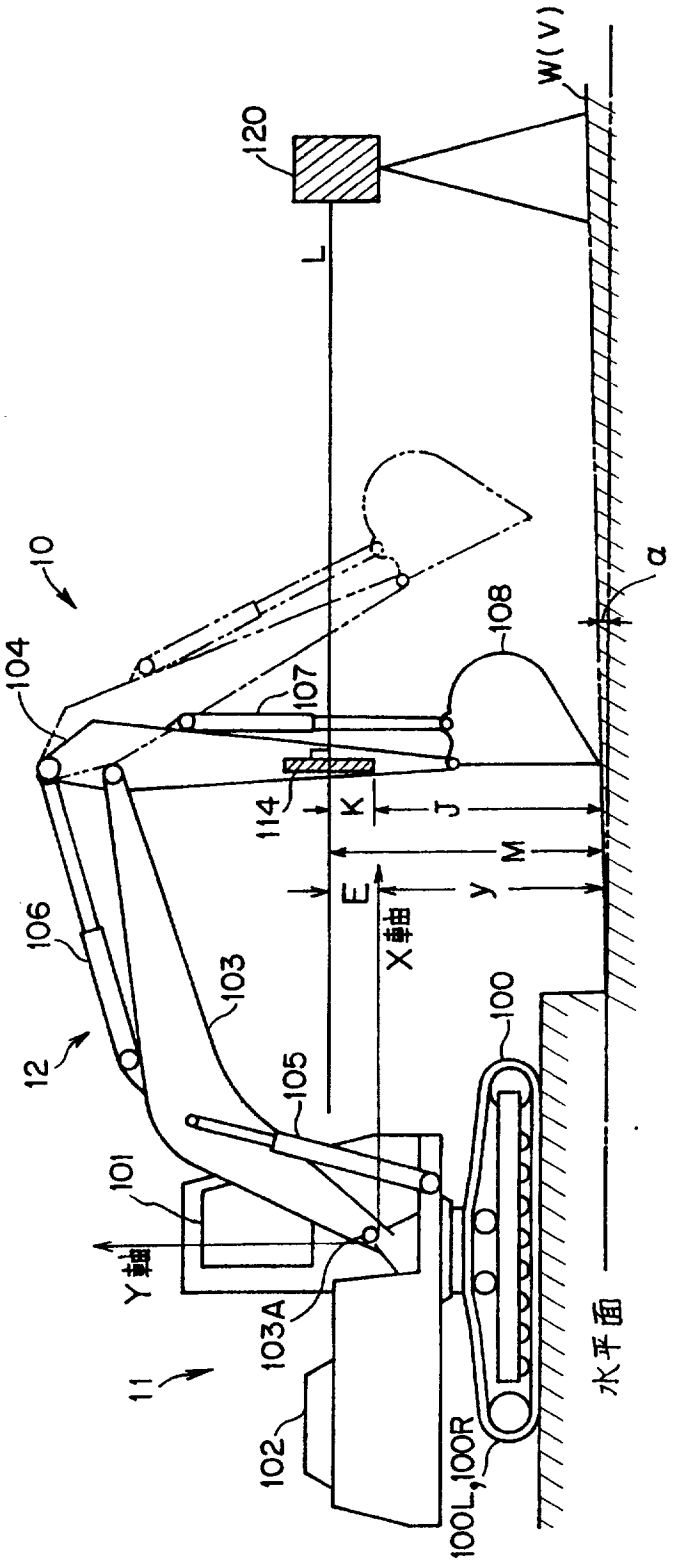

W(V)
120
L
10
104
107
108
α
114
K
J
M
E
y
X軸
106
103
12
105
100
101
Y軸
103A
11
102
100L,100R
水平面

FIG. 3

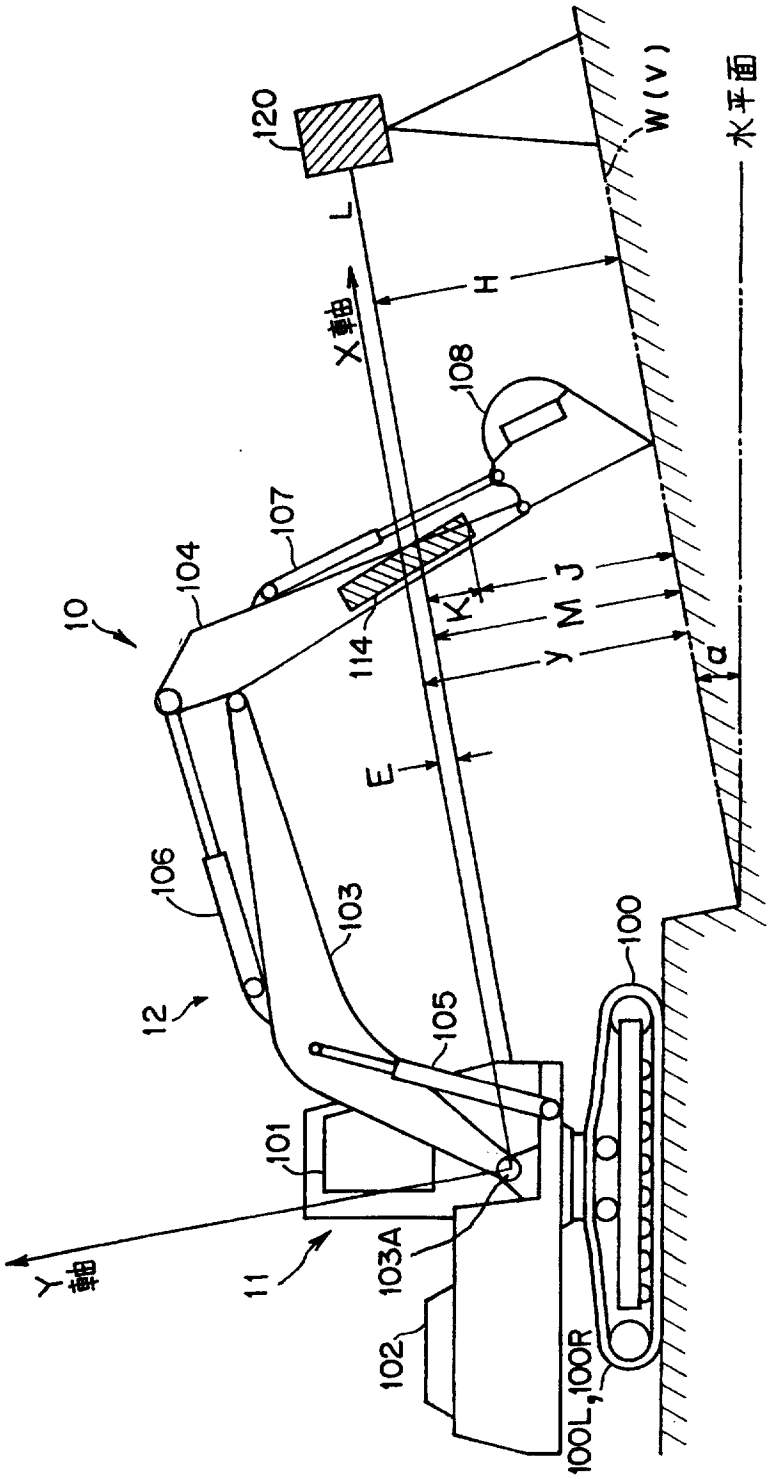

120
W(V)
水平面
L
X軸
H
108
107
104
10
K
M
J
y
α
114
E
106
103
100
12
105
101
Y軸
11
103A
102
100L, 100R

FIG. 4

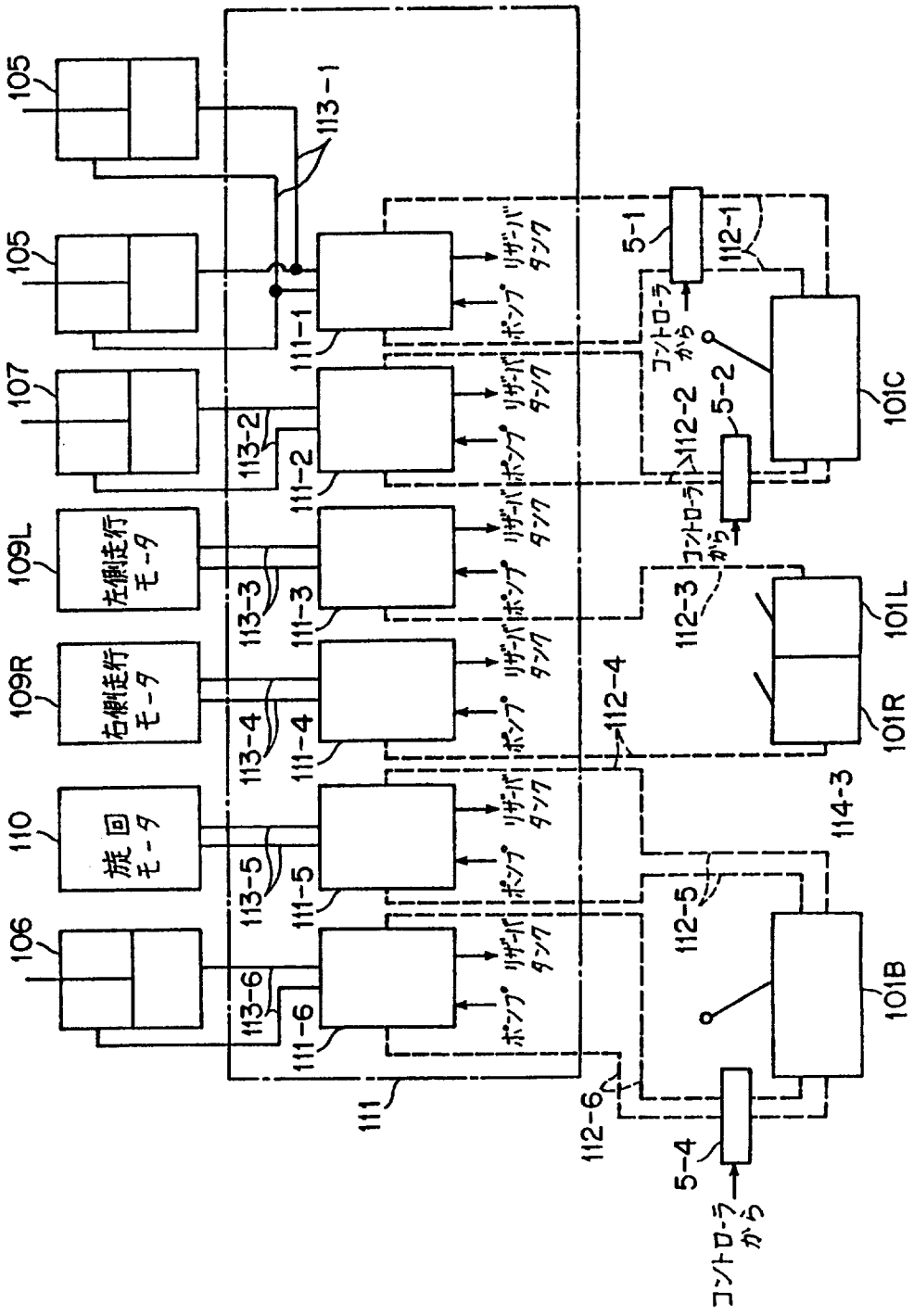

105
105
107
109L
左側走行モータ
109R
右側走行モータ
110
旋回モータ
106
113-1
113-2
113-3
113-4
113-5
113-6
111-1
111-2
111-3
111-4
111-5
111-6
111
リザーバタンク
ポンプ
5-1
5-2
5-4
コントローラから
112-1
112-2
112-3
112-4
112-5
112-6
101C
101L
101R
101B
114-3

FIG. 5

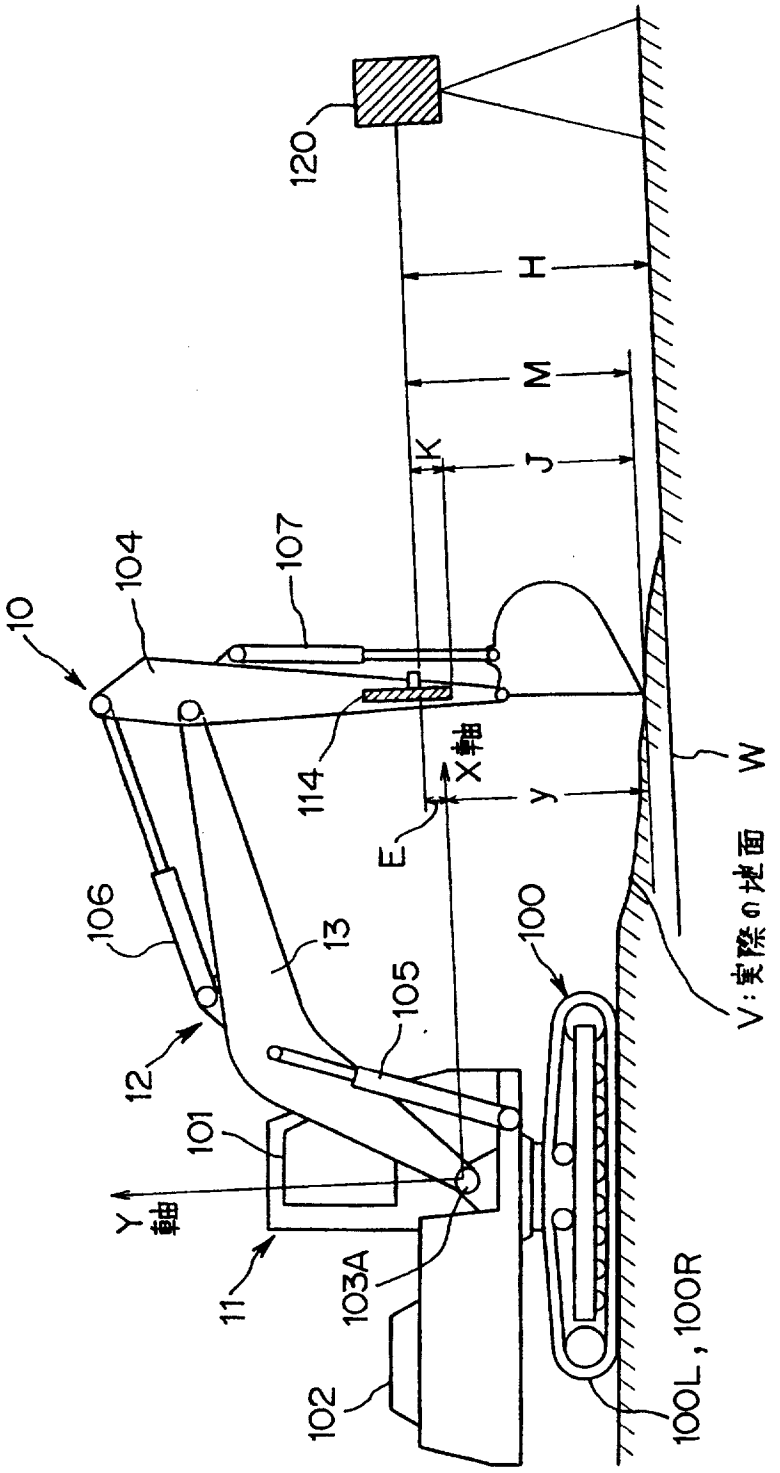

120
H
M
K
J
107
104
10
114
X軸
y
E
W
V：実際の地面
106
13
105
100
12
101
Y軸
11
103A
102
100L，100R

FIG. 6

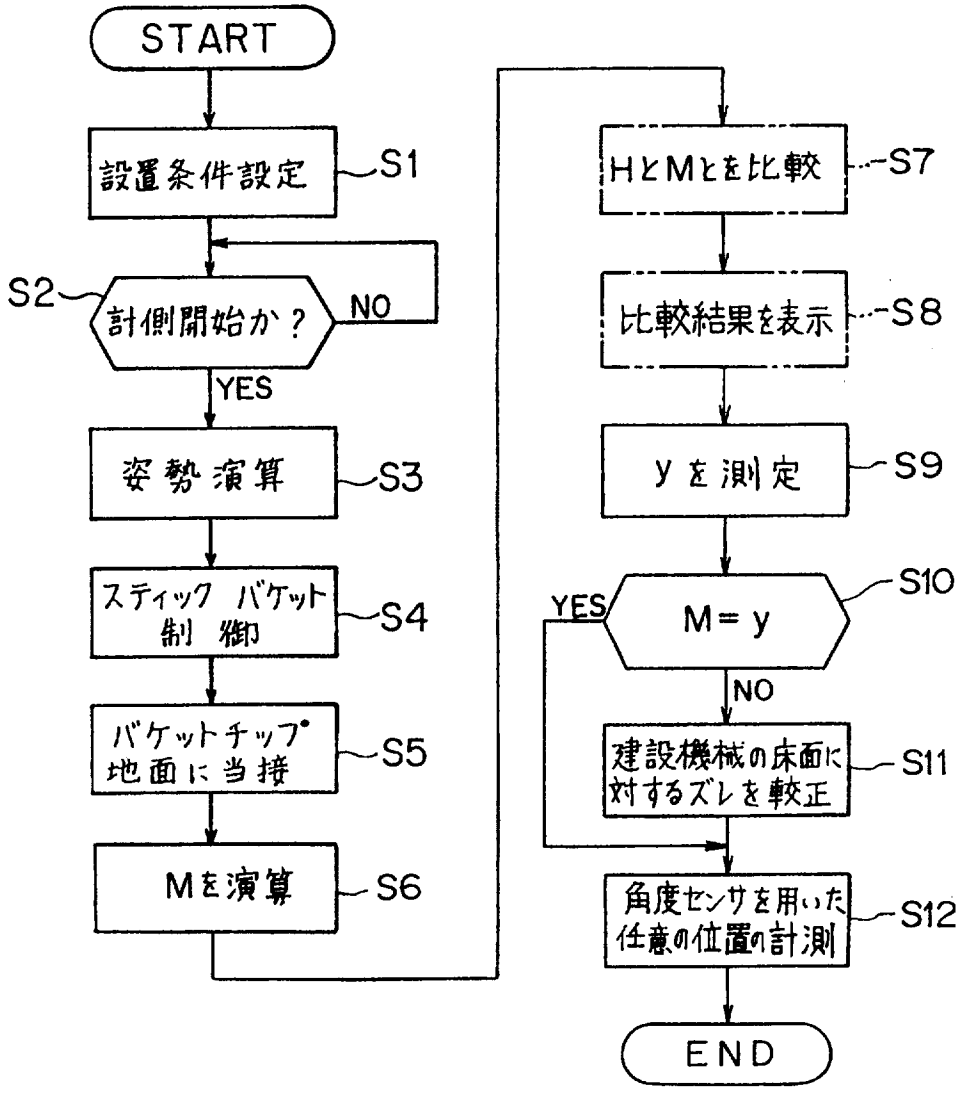

START
設置条件設定
S1
S2
計側開始か？
NO
YES
姿勢演算
S3
スティック バケット 制御
S4
バケットチップ 地面に当接
S5
Mを演算
S6
HとMとを比較
S7
比較結果を表示
S8
yを測定
S9
YES
M=y
S10
NO
建設機械の床面に対するズレを較正
S11
角度センサを用いた任意の位置の計測
S12
END

FIG. 7

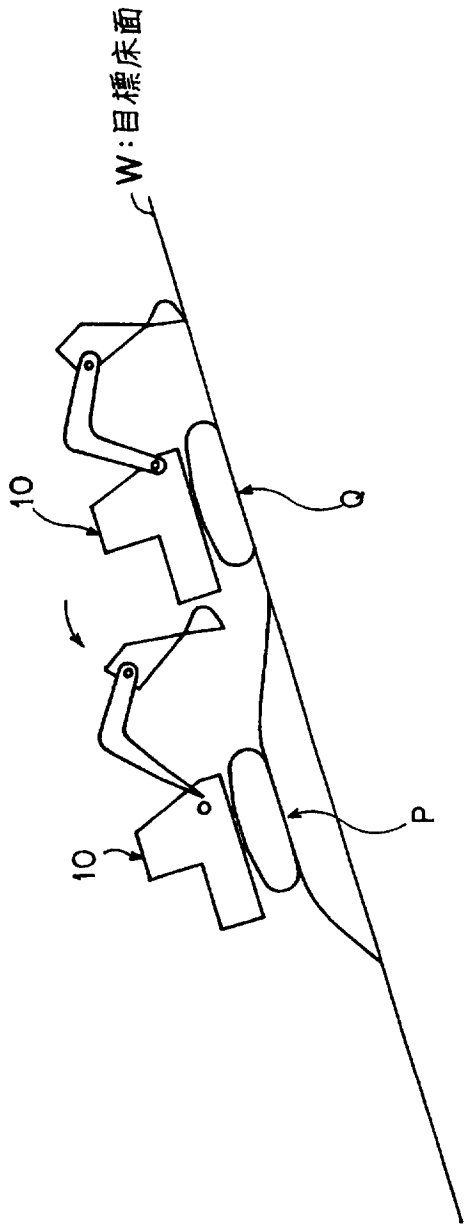


FIG. 8

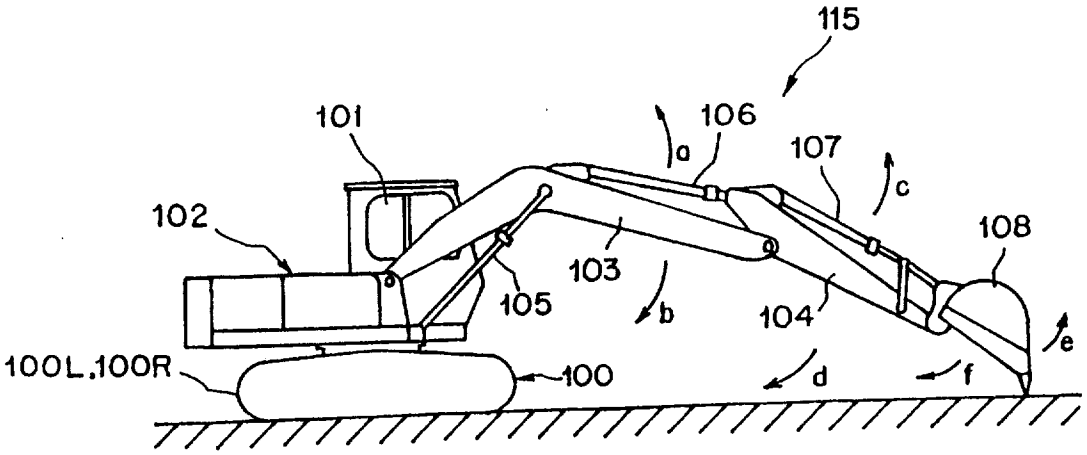


FIG. 9

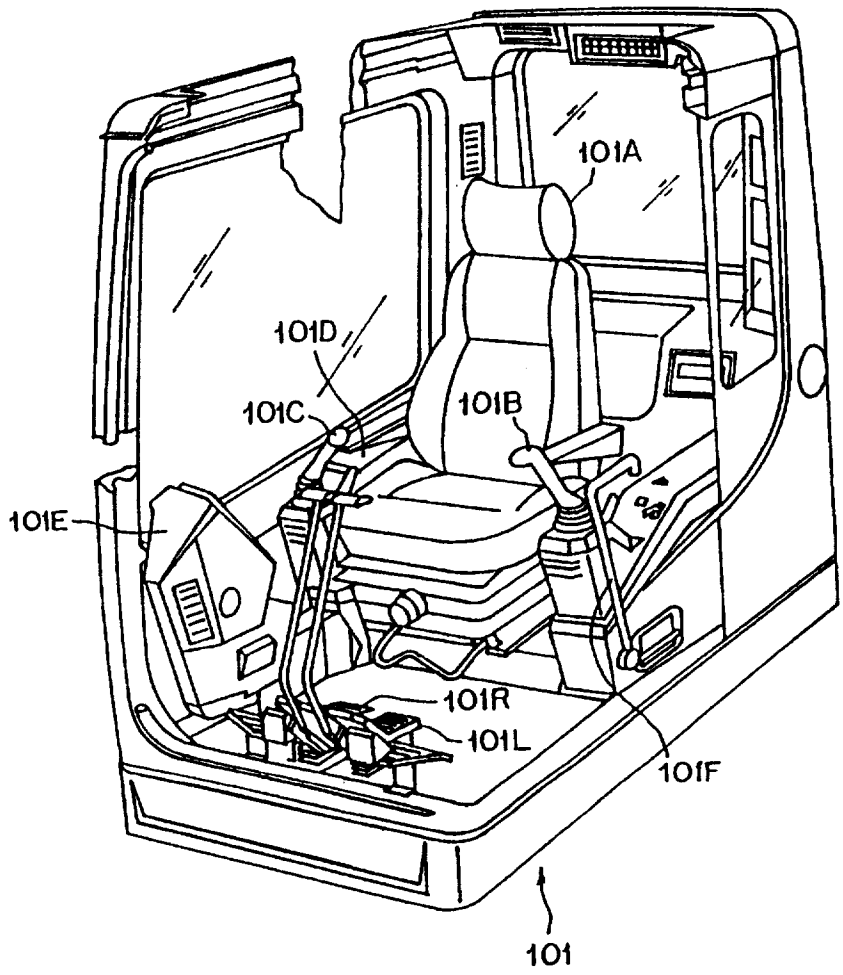


FIG. 10

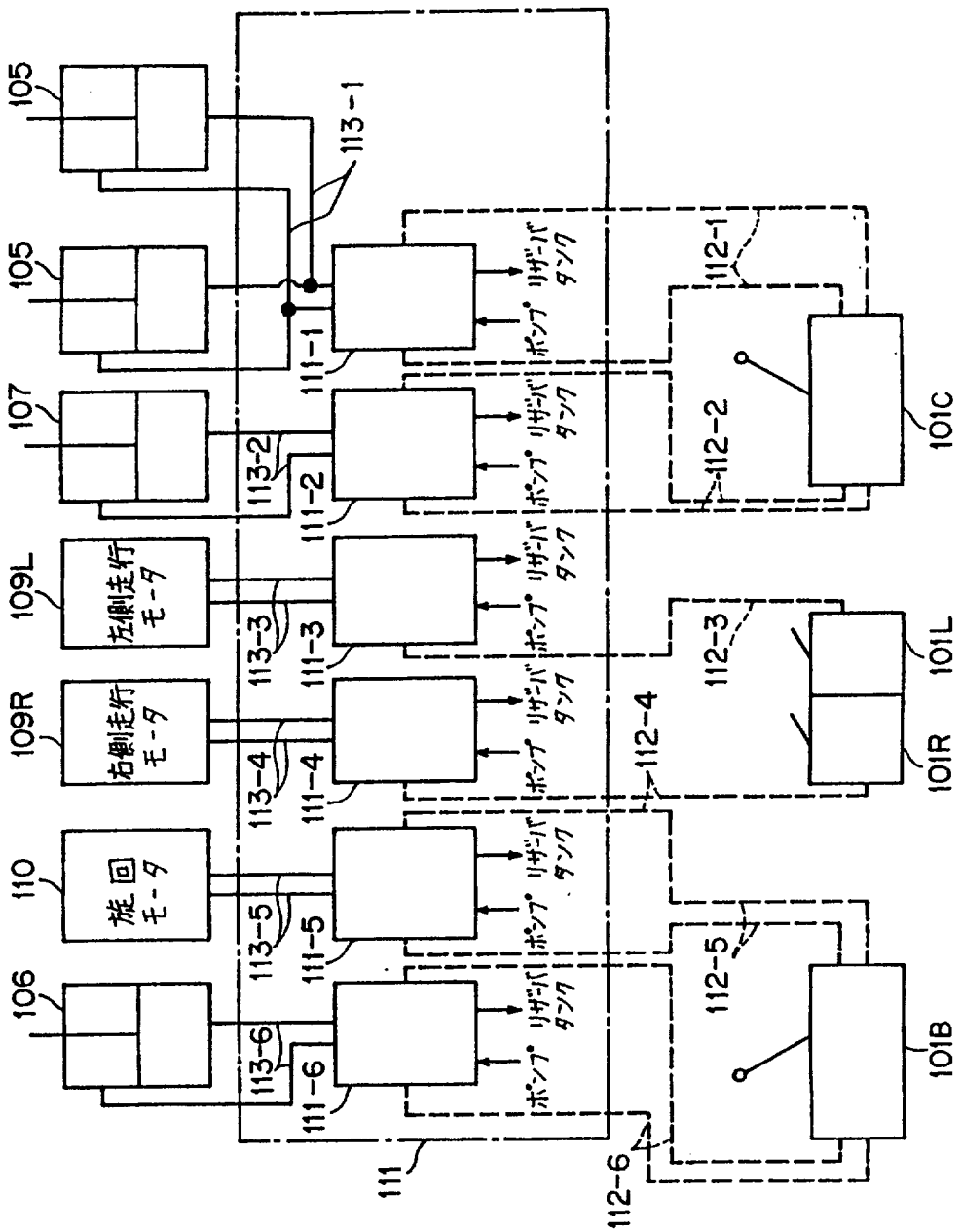

105
105
107
109L
左側走行モータ
109R
右側走行モータ
110
旋回モータ
106
113-1
113-2
113-3
113-4
113-5
113-6
111-1
111-2
111-3
111-4
111-5
111-6
111
ポンプ
リザーバタンク
112-1
112-2
112-3
112-4
112-5
112-6
101C
101L
101R
101B

FIG. 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP97/00819

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl^6 E02F3/43, 9/20

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)

Int. Cl^6 E02F3/43, 9/20

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

Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1997
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1997
Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994 - 1997

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.
Y	JP, 6-146334, A (Taisei Corp.), May 27, 1994 (27. 05. 94)(Family: none)	1 - 5
Y	JP, 7-216930, A (Komatsu Ltd.), August 15, 1995 (15. 08. 95)(Family: none)	1 - 5
Y	JP, 3-295933, A (Komatsu Ltd.), December 26, 1991 (26. 12. 91)(Family: none)	1 - 5
Y	JP, 3-295934, A (Shimizu Construction Co., Ltd.), December 26, 1991 (26. 12. 91)(Family: none)	1 - 5
Y	JP, 3-295935, A (Shimizu Construction Co., Ltd.), December 26, 1991 (26. 12. 91)(Family: none)	1 - 5
Y	JP, 4-161525, A (Komatsu Ltd.), June 4, 1992 (04. 06. 92)(Family: none)	1 - 5
Y	JP, 4-106229, A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), April 8, 1992 (08. 04. 92)(Family: none)	1 - 5

☐ 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 document 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	Date of mailing of the international search report
June 5, 1997 (05. 06. 97)	June 17, 1997 (17. 06. 97)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ９７／００８１９

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ　Ｃｌ[6]　Ｅ０２Ｆ３／４３，９／２０

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[6]　Ｅ０２Ｆ３／４３，９／２０

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　１９２６－１９９７年
日本国公開実用新案公報１９７１－１９９７年
日本国登録実用新案公報１９９４－１９９７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
Ｙ	ＪＰ，６－１４６３３４，Ａ（大成建設株式会社），２７．５月．１９９４（２７．０５．９４）（ファミリーなし）	１－５
Ｙ	ＪＰ，７－２１６９３０，Ａ（株式会社小松製作所），１５．８月．１９９５（１５．０８．９５）（ファミリーなし）	１－５
Ｙ	ＪＰ，３－２９５９３３，Ａ（株式会社小松製作所），２６．１２月．１９９１（２６．１２．９１）（ファミリーなし）	１－５
Ｙ	ＪＰ，３－２９５９３４，Ａ（清水建設株式会社），２６．１２月．１９９１（２６．１２．９１）（ファミリーなし）	１－５

☒ 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」先行文献ではあるが、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
０５．０６．９７

国際調査報告の発送日
17.06.97

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
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）　２Ｄ　９４１６
川島　陵司　印

電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２４１

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（１９９２年７月）

国際調査報告

国際出願番号　PCT／JP97／00819

C（続き）．　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
Y	JP，3－295935，A（清水建設株式会社），26．12月．1991（26．12．91）（ファミリーなし）	1－5
Y	JP，4－161525，A（株式会社小松製作所），4．6月．1992（04．06．92）（ファミリーなし）	1－5
Y	JP，4－106229，A（日立建機株式会社），8．4月．1992（08．04．92）（ファミリーなし）	1－5