

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7214618号
(P7214618)

(45)発行日 令和5年1月30日(2023.1.30)

(24)登録日 令和5年1月20日(2023.1.20)

(51)国際特許分類

F I

E 0 2 F 9/24 (2006.01)

E 0 2 F 9/24 B

G 0 1 B 21/00 (2006.01)

G 0 1 B 21/00 C

請求項の数 5 (全13頁)

(21)出願番号	特願2019-232043(P2019-232043)	(73)特許権者	000001052
(22)出願日	令和1年12月23日(2019.12.23)		株式会社クボタ
(65)公開番号	特開2021-99000(P2021-99000A)		大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番4
(43)公開日	令和3年7月1日(2021.7.1)		7号
審査請求日	令和3年12月22日(2021.12.22)	(74)代理人	110003041
			特許業務法人安田岡本特許事務所
		(72)発明者	草間 謙三
			大阪府堺市堺区石津北町6番地 株式
			会社クボタ 堺製造所内
		(72)発明者	一原 彰宏
			大阪府堺市堺区石津北町6番地 株式
			会社クボタ 堺製造所内
		(72)発明者	櫻井 省吾
			大阪府堺市堺区石津北町6番地 株式
			会社クボタ 堺製造所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 位置検出装置及び産業機械

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

固定側部材と、
前記固定側部材に対して枢軸回りに回動可能に支持された可動部材と、
前記固定側部材と前記可動部材との一方に設けられる被検体と、
前記固定側部材と前記可動部材との他方に設けられ、前記被検体を検出することで前記可動部材が前記枢軸回りの回動方向の所定位置にあることを検出する非接触センサと、
を備え、
前記被検体は、前記非接触センサの検出面に対応する側の面である被検面を有し、
前記非接触センサと前記被検体とは、前記可動部材が前記所定位置にあるときに前記検出面と前記被検面とが前記枢軸の軸心方向に所定の間隔を隔てて対向する位置に設けられており、
前記非接触センサは、前記検出面と対向する検出領域に前記被検体が侵入することを検出することで前記可動部材が前記所定位置にあることを検出し、
前記検出領域の前記枢軸回りの回動方向の幅が前記検出面から前記被検面に向かう方向に遠ざかるにつれて狭くなっており、
前記被検面における前記被検体と前記非接触センサとの前記枢軸回りの回動による相対移動方向の少なくとも端部側領域が、前記被検面の前記相対移動方向の端部に向かうにつれて前記検出面との前記軸心方向についての間隔が広がる形状である位置検出装置。

【請求項2】

前記被検面は、前記相対移動方向の中央から両端部に向かうにつれて前記検出面から遠ざかる方向に移行するように傾斜する湾曲面に形成されている請求項 1 に記載の位置検出装置。

【請求項 3】

前記被検体は、丸棒によって形成され、軸心が前記相対移動方向に交差する方向に配置されている請求項 1 又は 2 に記載の位置検出装置。

【請求項 4】

前記可動部材は、前記固定側部材に上下方向に延伸する軸心を有する枢軸回りに回動可能に支持されると共に、前記枢軸と一体回動し、

前記被検体は、前記固定側部材に取り付けられ、

10

前記非接触センサは、前記枢軸に取り付けられて前記被検体の上方を前記相対移動方向に移動する請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の位置検出装置。

【請求項 5】

機体と、

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の位置検出装置と、

前記機体に設けられた前記固定側部材である支持ブラケットと、

前記支持ブラケットに上下方向に延伸する軸心を有する枢軸回りに回動可能に支持された前記可動部材であるスイングブラケットと、

を備え、

前記所定位置は、前記スイングブラケットが前記機体の正面側を向く位置である産業機械。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、可動部材が所定位置にあることを検出する位置検出装置、及びそれを備えた建設機械等の産業機械に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、特許文献 1 に開示された作業機（産業機械）が知られている。

特許文献 1 に開示された作業機は、機体の前部に設けられた支持ブラケット（固定側部材）にスイングブラケット（可動部材）を上下方向に延伸する軸心回りに回動可能に支持し、スイングブラケットに、ブーム、アーム、バケットを有する作業装置が取り付けられており、スイングブラケットの支持ブラケットに対するスイング軸回りの回転角度（スイング角）を検出するポテンショメータからなるセンサを備えている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2019 - 19569 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0004】

ところで、バケットに吊りフックが装備されたクレーン仕様の作業機では、スイングブラケットが機体の正面を向く正面位置でクレーン作業が行われる。このため、この種の作業機において、スイングブラケットが正面位置にあるか否かを検出する位置検出装置を備えることが考えられる。

上記位置検出装置としては、必ずしもスイング角度を数値で検出する必要はなく、スイングブラケットが正面位置にあることを検出できればよいので、支持ブラケットとスイングブラケットとの一方に被検体を設け、他方に被検体を検出する非接触センサを用いることが考えられる。しかしながら、その場合、非接触センサの検出範囲が広いと、スイングブラケットが正面位置にあるか否かの判定の精度が低下する。

50

【 0 0 0 5 】

本発明は、可動部材が所定位置にあるか否かの判定の精度を高めることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明の一態様に係る位置検出装置は、固定側部材と、前記固定側部材に対して枢軸回りに回動可能に支持された可動部材と、前記固定側部材と前記可動部材との一方に設けられる被検体と、前記固定側部材と前記可動部材との他方に設けられ、前記被検体を検出することで前記可動部材が前記枢軸回りの回動方向の所定位置にあることを検出する非接触センサと、を備え、前記被検体は、前記非接触センサの検出面に対応する側の面である被検面を有し、前記非接触センサと前記被検体とは、前記可動部材が前記所定位置にあるときに前記検出面と前記被検面とが前記枢軸の軸心方向に所定の間隔を隔てて対向する位置に設けられており、前記非接触センサは、前記検出面と対向する検出領域に前記被検体が侵入することを検出することで前記可動部材が前記所定位置にあることを検出し、前記検出領域の前記枢軸回りの回動方向の幅が前記検出面から前記被検面に向かう方向に遠ざかるにつれて狭くなっており、前記被検面における前記被検体と前記非接触センサとの前記枢軸回りの回動による相対移動方向の少なくとも端部側領域が、前記被検面の前記相対移動方向の端部に向かうにつれて前記検出面との前記軸心方向についての間隔が広くなる形状である。

10

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

20

上記の位置検出装置によれば、被検面が相対移動方向の中央から端部にわたって検出面との距離が同じ場合に比べて、非接触センサが可動部材の所定位置を検出するときの検出位置を被検面の中央側によせることができる。これにより、可動部材が所定位置にあるか否かの判定の精度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】産業機械の側面図である。

【図 2】産業機械の平面図である。

【図 3】検出装置の取り付け部分の側面図である。

【図 4】検出装置の取り付け部分の平面図である。

30

【図 5】検出装置の取り付け部分の背面図である。

【図 6 A】検出装置の取り付け部分の斜視図である。

【図 6 B】センサカバーが取り付けられた状態の検出装置の斜視図である。

【図 7】被検体及び非接触センサの背面図である。

【図 8】被検体を丸棒で形成した場合と平鋼で形成した場合との検出範囲の比較を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下、本発明の一実施形態について、図面を適宜参照しつつ説明する。

図 1 は、本実施形態に係る産業機械の一例である作業機 1 の概略側面図である。図 2 は、作業機 1 の概略平面図である。本実施形態では、作業機 1 として旋回作業機であるバックホーが例示されている。

40

図 1 に示すように、作業機 1 は、走行体 1 A と、走行体 1 A に装備された作業装置 4 とを備えている。走行体 1 A は、走行装置 3 と、走行装置 3 に搭載された機体（旋回台）2 とを有している。機体 2 には、キャビン 5 と、キャビン 5 の室内に配置された運転席 6 とが搭載されている。

【 0 0 1 0 】

本実施形態においては、運転席 6 に着座したオペレータの前側（図 1、図 2 の矢印 A 1 方向）を前方、オペレータの後側（図 1、図 2 の矢印 A 2 方向）を後方、運転者の左側（図 2 の矢印 B 1 方向）を左方、オペレータの右側（図 2 の矢印 B 2 ）を右方として説明す

50

る。また、前後方向（機体前後方向）K 1 に直交する方向である水平方向を機体幅方向 K 2（機体 2 の幅方向）として説明する。機体 2 の幅方向の中央部から右部、或いは、左部へ向かう方向を機体外方（機体幅方向 K 2 の外方）として説明する。つまり、機体外方とは、機体幅方向 K 2 であって機体 2 の幅方向の中心から離れる方向である。機体外方とは、反対の方向を、機体内方（機体幅方向の内方）として説明する。つまり、機体内方とは、機体幅方向であって機体 2 の幅方向の中心に近づく方向である。

【 0 0 1 1 】

図 1 に示すように、走行装置 3 は、機体 2 を走行可能に支持する装置である。走行装置 3 は、油圧モータ（油圧アクチュエータ）あるいは電動モータ等で構成される走行モータ 1 1 によって駆動される。なお、本実施形態ではクローラ式の走行装置 3 を用いているが、これに限らず、ホイール式等の走行装置を用いてもよい。

10

図 1、図 2 に示すように、走行装置 3 の前部には、ドーザ装置 7 が装着されている。ドーザ装置 7 は、ブレード（排土板）7 A と、ブレード 7 A の背面側に固定されたドーザアーム（被駆動部材）7 B と、ドーザアーム 7 B を上下動させるドーザシリンダ（油圧シリンダ）7 C とを有している。ドーザアーム 7 B は、後部が走行装置 3 のフレームに上下動可能に枢支されている。ドーザシリンダ 7 C は、ドーザアーム 7 B の中途部と走行装置 3 のフレームとにわたって設けられ、伸縮することによりドーザアーム 7 B（ブレード 7 A）を昇降（上げ下げ）させることができる。具体的には、ドーザシリンダ 7 C は、伸長することによりドーザアーム 7 B が上げ操作され、収縮することによりドーザアーム 7 B が下げ操作される。

20

【 0 0 1 2 】

機体 2 は、底部を構成する鋼板等から形成された旋回基板 9 を有し、旋回基板 9 は、走行装置 3 上に旋回ベアリング 8 を介して上下方向に延伸する旋回軸心 X 1 回りに旋回可能に支持されている。機体 2 の後部には、ウエイト 1 0 が設けられている。また、機体 2 の後部には、原動機が搭載されている。原動機は、ディーゼルエンジンである。なお、原動機は、ガソリンエンジン又は電動モータであってもよいし、エンジン及び電動モータを有するハイブリッド型であってもよい。

【 0 0 1 3 】

機体 2 は、前部に、作業装置 4 を支持する支持ブラケット（固定側部材）2 0 及びスイングブラケット（可動部材）2 1 を有している。支持ブラケット 2 0 は、機体 2 から前方に突出状に設けられている。支持ブラケット 2 0 は、機体 2 の幅方向 K 2 の中央から一方（右方）に偏倚して設けられている。支持ブラケット 2 0 の前部（機体 2 から突出した部分）には、スイングブラケット 2 1 が縦軸（上下方向に延伸する軸心）回りに揺動可能に取り付けられている。

30

【 0 0 1 4 】

図 2 に示すように、スイングブラケット 2 1 は、スイングシリンダ 2 2 によって駆動される。スイングシリンダ 2 2 は、伸縮可能な油圧シリンダによって構成され、伸縮することにより、スイングブラケット 2 1 を揺動させる。

図 1 に示すように、作業装置 4 は、ブーム装置 3 0 と、アーム装置 4 0 と、作業具装置 5 0 とを有している。ブーム装置 3 0 は、ブーム 3 1 と、ブームシリンダ 3 2 とを有している。ブーム 3 1 は、基部がスイングブラケット 2 1 の上部に機体幅方向 K 2 に延伸する横軸 3 5 を介して揺動可能（回動自在）に支持されている。ブームシリンダ 3 2 は、伸縮可能な油圧シリンダによって構成され、スイングブラケット 2 1 とブーム 3 1 の中途部とにわたって設けられており、伸縮することによりブーム 3 1 を揺動させる。

40

【 0 0 1 5 】

アーム装置 4 0 は、アーム 4 1 と、アームシリンダ 4 2 とを有している。アーム 4 1 の基端部は、横軸 4 3 を介してブーム 3 1 の先端部に揺動自在に支持されている。アームシリンダ 4 2 は、伸縮可能な油圧シリンダによって構成され、アーム 4 1 の基部とブーム 3 1 の中途部とにわたって設けられており、伸縮することによりアーム 4 1 を揺動させる。

作業具装置 5 0 は、作業具としてのバケット 5 1 と、作業具シリンダとしてのバケット

50

シリンダ 5 2 とを有している。バケット 5 1 は、枢軸 5 7 を介してアーム 4 1 の先端部に揺動自在に支持されている。バケットシリンダ 5 2 は、伸縮可能な油圧シリンダによって構成され、バケット 5 1 とアーム 4 1 の先端部との間に設けたリンク機構 5 3 とアーム 4 1 の基部とにわたって設けられており、伸縮することによりバケット 5 1 を揺動させる。

【 0 0 1 6 】

図 3 に示すように、旋回基板 9 上には、補強部材 1 1 1 が固定されている。支持ブラケット 2 0 は、補強部材 1 1 1 の上部に固定された上板 2 0 A と、旋回基板 9 及び補強部材 1 1 1 の下部に固定された下板 2 0 B とを有している。スイングブラケット 2 1 は、上板 2 0 A に枢軸（上スイング軸）1 1 2 A を介して枢支される上枢支部 2 1 A と、下板 2 0 B に枢軸（下スイング軸）1 1 2 B を介して枢支される下枢支部 2 1 B とを有している。上スイング軸 1 1 2 A 及び下スイング軸 1 1 2 B は、上下方向に延伸する軸心（スイング軸心 X 2 ）を有し、同心状に配置されている。したがって、スイングブラケット 2 1 は、支持ブラケット 2 0 に対してスイング軸心 X 2 回りに水平方向（機体幅方向 K 2 ）に相対移動する。上枢支部 2 1 A 及び下枢支部 2 1 B はスイングブラケット 2 1 の後部に設けられている。

10

【 0 0 1 7 】

上枢支部 2 1 A は、上板 2 0 A の上面側に配置される上壁 1 1 4 A と、上板 2 0 A の下面側に配置される下壁 1 1 5 A とを有する二股状に形成されている。上スイング軸 1 1 2 A は、上壁 1 1 4 A、上板 2 0 A 及び下壁 1 1 5 A を貫通している。

図 6 A に示すように、上スイング軸 1 1 2 A の上部は、上壁 1 1 4 A から上方に突出しており、該突出部分に取付板 1 1 6 が固定されている。図 4 に示すように、取付板 1 1 6 は、上壁 1 1 4 A にボルト 1 1 7 によって固定されている。したがって、上スイング軸 1 1 2 A は、スイング軸心 X 2 回りにスイングブラケット 2 1 と一体回転する。

20

【 0 0 1 8 】

図 3、図 6 A に示すように、上壁 1 1 4 A の後部には、指標部 1 1 8 が後方突出状に設けられている。図 3 ~ 図 6 A は、スイングブラケット 2 1 が機体 2 の正面を向く正面位置（所定位置）1 1 9 にある状態を示している。スイングブラケット 2 1 が、正面位置 1 1 9 にあるときに、指標部 1 1 8 は、機体 2 後方を向いている。オペレータは、この指標部 1 1 8 を認識することで、スイングブラケット 2 1 が正面位置 1 1 9 にあることを視認により確認することができる。

30

【 0 0 1 9 】

図 3 ~ 図 6 A に示すように、支持ブラケット 2 0 の前部側には、スイングブラケット 2 1 が正面位置 1 1 9 にあることを検出する検出装置（位置検出装置）1 2 0 が配置されている。検出装置 1 2 0 は、被検体 1 2 1 と非接触センサ 1 2 2 とを有している。本実施形態では、被検体 1 2 1 は、支持ブラケット（固定側部材）2 0 側に取り付けられ、非接触センサ 1 2 2 は、スイングブラケット（可動部材）2 1 側に取り付けられている。図 4 に示すように、被検体 1 2 1 と非接触センサ 1 2 2 とは、支持ブラケット 2 0 に対してスイングブラケット 2 1 が揺動することで、水平方向（相対移動方向 K 3 ）に相対移動する。非接触センサ 1 2 2 が被検体 1 2 1 を検出することでスイングブラケット 2 1 が正面位置 1 1 9 にあることを判別することができる。

40

【 0 0 2 0 】

被検体 1 2 1 は、指標部 1 1 8 の上方に位置し、被検体ブラケット 1 2 3 によって上板 2 0 A（支持ブラケット 2 0）に取り付けられている。被検体ブラケット 1 2 3 は、ベース板 1 2 4 と、ベース板 1 2 4 に立設された縦板 1 2 5 とを有している。ベース板 1 2 4 は、上壁 1 1 4 A の後方に配置され、上板 2 0 A にボルト 1 2 6 によって固定されている。図 5 に示すように、縦板 1 2 5 の下部 1 2 5 a は、ベース板 1 2 4 の機体幅方向 K 2 の中央部から機体幅方向 K 2 の一方（右側）に偏倚して固定されている。詳しくは、縦板 1 2 5 の下部 1 2 5 a は、スイングブラケット 2 1 が正面位置 1 1 9 にある状態で、指標部 1 1 8 よりも右方に位置している。これにより、スイングブラケット 2 1 を回転させても縦板 1 2 5 がスイングブラケット 2 1 に干渉しない配置になっている。図 3、図 6 A に示

50

すように、縦板 1 2 5 の下部 1 2 5 a は、上方に向かうにつれて後方に移行する傾斜状とされている。図 5 に示すように、指標部 1 1 8 の上方に配置された縦板 1 2 5 の上部 1 2 5 b は、上方に向かうにつれて左方に移行する傾斜状に形成されている。

【 0 0 2 1 】

図 3 に示すように、被検体 1 2 1 は、丸棒（円柱状の棒材）によって形成され、前後方向 K 1 に延伸して（水平状に）配置され、後部が縦板 1 2 5 の上端部に固定されている。被検体 1 2 1 は、中実の棒材であってもよいし、パイプ状の棒材によって形成されていてもよい。

図 3、図 5、図 6 A に示すように、非接触センサ 1 2 2 は、スイングブラケット 2 1 が正面位置 1 1 9 にあるときに、被検体 1 2 1 の上方に位置するように配置されている。詳しくは、非接触センサ 1 2 2 は、スイングブラケット 2 1 が正面位置 1 1 9 にあるときに、検出面 1 2 2 a の機体幅方向 K 2 の中央が被検体 1 2 1 の機体幅方向 K 2 の中央に一致するように被検体 1 2 1 の上方に配置される。

【 0 0 2 2 】

非接触センサ 1 2 2 は、近接センサによって構成される。非接触センサ 1 2 2 は、センサブラケット 1 2 7 によって、スイングブラケット 2 1 に取り付けられている。詳しくは、非接触センサ 1 2 2 は、センサブラケット 1 2 7、上スイング軸 1 1 2 A 及び取付板 1 1 6 を介して、スイングブラケット 2 1 に、スイング軸心 X 2 回りに一体回動可能に取り付けられている。

【 0 0 2 3 】

図 4 に示すように、スイングブラケット 2 1 が、正面位置 1 1 9 にある状態から、スイング軸心 X 2 回りに矢印 K 4 方向（左方）に揺動すると、非接触センサ 1 2 2 は、矢印 K 5 方向（右方）に移動し、被検体 1 2 1 の上方位置から外れる。また、スイングブラケット 2 1 が、正面位置 1 1 9 にある状態から、スイング軸心 X 2 回りに矢印 K 6 方向（右方）に揺動すると、非接触センサ 1 2 2 は、矢印 K 7 方向（左方）に移動し、被検体 1 2 1 の上方位置から外れる。

【 0 0 2 4 】

図 3、図 6 A に示すように、センサブラケット 1 2 7 は、上スイング軸 1 1 2 A の上面に重ね合わされてボルト 1 2 8 によって取り付けられる取付壁 1 2 7 a と、取付壁 1 2 7 a の後端から上方に延びる縦壁 1 2 7 b と、縦壁 1 2 7 b の上端から後方に延びる支持壁 1 2 7 c とを有している。支持壁 1 2 7 c に非接触センサ 1 2 2 が取り付けられている。縦壁 1 2 7 b には、ハーネスステー 1 2 9 が固定されている。ハーネスステー 1 2 9 には、非接触センサ 1 2 2 に接続されたハーネス 1 3 0 の端部に設けられたコネクタ 1 3 0 A が取り付けられる。

【 0 0 2 5 】

図 5 に示すように、非接触センサ 1 2 2 は、センサカバー 1 3 1 によって覆われている。センサカバー 1 3 1 は、センサブラケット 1 2 7 に固定されたカバーブラケット 1 3 2 に取り付けられている。カバーブラケット 1 3 2 は、左側壁 1 3 2 a と、右側壁 1 3 2 b と、左側壁 1 3 2 a と右側壁 1 3 2 b の上部同士を連結する上壁 1 3 2 c とを有する門形に形成されている。また、図 6 B に示すように、センサカバー 1 3 1 の上壁 1 3 1 a の後部には、指標部 1 3 1 b が形成されている。図 4 に示すように、指標部 1 3 1 b は、スイングブラケット 2 1 が正面位置 1 1 9 にあるときに、スイング軸心 X 2 を通る機体前後方向 K 1 の直線 X 3 上の位置に形成されている。オペレータは、この指標部 1 3 1 b を認識することで、スイングブラケット 2 1 に設けられた指標部 1 1 8 がセンサカバー 1 3 1 で見えない場合であっても、スイングブラケット 2 1 が正面位置 1 1 9 にあることを視認により確認することができる。なお、センサカバー 1 3 1 に指標部 1 3 1 b を設け、スイングブラケット 2 1 に指標部 1 1 8 を設けない構成としてもよい。カバーブラケット 1 3 2 には、ハーネス 1 3 0 を案内するハーネスガイド 1 3 3 が固定されている。

【 0 0 2 6 】

図 7 に示すように、被検体 1 2 1 は、非接触センサ 1 2 2 の検出面 1 2 2 a に対応する

10

20

30

40

50

側の面である被検面 1 2 1 a を有している。被検面 1 2 1 a は、被検体 1 2 1 の上面（上半部の面）である。詳しくは、被検面 1 2 1 a は、被検体 1 2 1 の上面であって、被検体 1 2 1 の径方向且つ水平方向の一端側の端部 1 2 1 b から他端側の端部 1 2 1 c に至る面である。

【 0 0 2 7 】

被検面 1 2 1 a における被検体 1 2 1 と非接触センサ 1 2 2 との相対移動方向 K 3 の端部側領域 1 2 1 d , 1 2 1 e は、被検面 1 2 1 a の相対移動方向 K 3 の端部 1 2 1 b , 1 2 1 c に向かうにつれて検出面 1 2 2 a から遠ざかる方向 K 8 に移行する形状である。

本実施形態では、被検体 1 2 1 は、丸棒によって形成されているので、被検面 1 2 1 a は、相対移動方向 K 3 の中央 C L から両端部 1 2 1 b , 1 2 1 c に向かうにつれて検出面 1 2 2 a から遠ざかる方向 K 8 に移行するように傾斜する湾曲面（円弧面）に形成されている。

10

【 0 0 2 8 】

図 8 は、被検体 1 2 1 を丸棒 1 2 1 A で形成した場合と平鋼 1 2 1 B で形成した場合との検出範囲 W の比較を示している。図 8 において、E 1 は、非接触センサ 1 2 2 の検出領域（動作領域）を示している。R 1 は、検出領域 E 1 の水平方向の一方側の外郭を示す外郭線である。R 2 は、検出領域 E 1 の水平方向の他方側の外郭を示す外郭線である。

非接触センサ 1 2 2 の検出領域 E 1 が被検体 1 2 1 から矢印 K 5 方向に外れている位置から、スイングブラケット 2 1 を正面位置 1 1 9 へ向けて揺動させると、非接触センサ 1 2 2 は矢印 K 7 方向に移動する。そして、被検体 1 2 1 が平鋼 1 2 1 B の場合は、外郭線 R 1 が Y 1 位置にくるまで非接触センサ 1 2 2 が移動すると平鋼 1 2 1 B を検出し、被検体 1 2 1 が丸棒 1 2 1 A の場合は、外郭線 R 1 が Y 2 位置にくるまで非接触センサ 1 2 2 が移動すると丸棒 1 2 1 A を検出する。

20

【 0 0 2 9 】

また、非接触センサ 1 2 2 の検出領域 E 1 が被検体 1 2 1 から矢印 K 7 方向に外れている位置から、スイングブラケット 2 1 を正面位置 1 1 9 へ向けて揺動させると、非接触センサ 1 2 2 は矢印 K 5 方向に移動する。そして、被検体 1 2 1 が平鋼 1 2 1 B の場合は、外郭線 R 1 が Y 3 位置にくるまで非接触センサ 1 2 2 が移動すると平鋼 1 2 1 B を検出し、被検体 1 2 1 が丸棒 1 2 1 A の場合は、外郭線 R 1 が Y 4 位置にくるまで非接触センサ 1 2 2 が移動すると丸棒 1 2 1 A を検出する。

30

【 0 0 3 0 】

図 8 からわかるように、非接触センサ 1 2 2 から被検体 1 2 1 までの距離及び被検体 1 2 1 の移動方向の幅が同じである場合、被検体 1 2 1 が平鋼 1 2 1 B の場合の検出範囲 W 1 に比べて、被検体 1 2 1 が丸棒 1 2 1 A の場合の検出範囲 W 2 は狭い。つまり、非接触センサ 1 2 2 がスイングブラケット 2 1 の正面位置 1 1 9 を検出するときの検出位置を平鋼 1 2 1 B の場合よりも被検面 1 2 1 a の中央 C L 側によせることができる。また、言い換えると、非接触センサ 1 2 2 の検出領域 E 1 が被検体 1 2 1 から外れた位置からスイングブラケット 2 1 を一方向に揺動させて、非接触センサ 1 2 2 が被検体 1 2 1 を検出してから被検体 1 2 1 を検出しなくなるまでのスイングブラケット 2 1 の揺動角度（スイングの角度）である検出角を小さくすることができる。これにより、スイングブラケット 2 1 が正面位置 1 1 9 にあるか否かの判定の精度を高めることができる。

40

【 0 0 3 1 】

なお、検出角を小さくする方法として、被検体 1 2 1 の相対移動方向 K 3 の幅を小さくすることが考えられるが、作業機 1 は、掘削時に土砂などにさらされる場所に設置する場合があるため、強度面は無視できず小さくするにも限界がある。また、一般的に、近接センサ 1 2 2 の検出領域 E 1 は、検出面 1 2 2 a から遠いほど狭くなる。この特性を利用して、被検体 1 2 1 を検出面 1 2 2 a から垂直方向に離して設置することで検出角を小さくすることは可能であるが、離しすぎると検出自体ができなくなるため、この方法では部品の精度に影響を受ける上、組み付け時にもシビアな寸法管理を要する。

【 0 0 3 2 】

50

本実施形態では、部品の強度を確保した上で検出角を小さくすることができる。また、シビアな部品精度及び組み付け精度を要求されずに検出角を小さくすることができる。

本実施形態では、被検体 121 は、丸棒 121A によって形成されているが、これに限定されることはない。例えば、被検体 121 は、平板を曲げ加工することにより、被検面 121a が検出面 122a に向けて凸となる湾曲形状になるように形成されたものであってもよい。また、被検面 121a の相対移動方向 K3 の中央 CL 側は、平坦に形成されていてもよい。即ち、少なくとも被検面 121a の端部側領域 121d, 121e が、被検面 121a の相対移動方向 K3 の端部 121b, 121c に向かうにつれて検出面 122a から遠ざかる方向 K8 に移行する形状であればよい。また、端部側領域 121d, 121e の形状としては、必ずしも湾曲状でなくてもよく、平坦状であってもよい。また、被検体 121 をスイングブラケット 21 に取り付け、非接触センサ 122 を支持ブラケット 20 に取り付けてもよい。また、検出装置 120 は、スイングブラケット 21 が正面位置 119 にあるか否かを判定するものでなくてもよい。即ち、固定側部材に対して相対移動する可動部材を有し、固定側部材と可動部材との一方に被検体 121 を設けると共に他方に非接触センサ 122 を設け、非接触センサ 122 が被検体 121 を検出することで可動部材が所定位置にあることを検出するものであればよい。

10

【0033】

上記の検出装置 120 は、固定側部材（支持ブラケット 20）と、固定側部材 20 に対して相対移動する可動部材（スイングブラケット 21）と、固定側部材 20 と可動部材 21 との一方に設けられる被検体 121 と、固定側部材 20 と可動部材 21 との他方に設けられ、被検体 121 を検出することで可動部材 21 が所定位置（正面位置 119）にあることを検出する非接触センサ 122 と、を備え、被検体 121 は、非接触センサ 122 の検出面 122a に対応する側の面である被検面 121a を有し、被検面 121a における被検体 121 と非接触センサ 122 との相対移動方向 K3 の少なくとも端部側領域 121d, 121e が、被検面 121a の相対移動方向 K3 の端部 121b, 121c に向かうにつれて検出面 122a から遠ざかる方向 K8 に移行する形状である。

20

【0034】

この構成によれば、被検面 121a が相対移動方向 K3 の中央から端部にわたって検出面 122a との距離が同じ場合に比べて、非接触センサ 122 が可動部材 21 の所定位置 119 を検出するときの検出位置を被検面 121a の中央側によせることができる。これにより、可動部材 21 が所定位置にあるか否かの判定の精度を高めることができる。

30

また、被検面 121a は、相対移動方向 K3 の中央から両端部 121b, 121c に向かうにつれて検出面 122a から遠ざかる方向 K8 に移行するように傾斜する湾曲面に形成されていてもよい。

【0035】

また、被検体 121 は、丸棒 121A によって形成され、軸心が相対移動方向 K3 に交差する方向に配置されている。

この構成によれば、被検面 121a の相対移動方向 K3 の端部 121b, 121c に向かうにつれて検出面 122a から遠ざかる方向 K8 に移行する形状の端部側領域 121d, 121e を有する被検体 121 を容易に形成することができる。

40

【0036】

また、可動部材 21 は、固定側部材 20 に上下方向に延伸する軸心（スイング軸心 X2）を有する枢軸 112A 回りに回動可能に支持されると共に、枢軸 112A と一体回動し、被検体 121 は、固定側部材 20 に取り付けられ、非接触センサ 122 は、枢軸 112A に取り付けられて被検体 121 の上方を相対移動方向 K3 に移動するようにしてもよい。

【0037】

また、上記の作業機（産業機械）1 は、機体 2 と、上記の位置検出装置 120 と、機体 2 に設けられた固定側部材である支持ブラケット 20 と、支持ブラケット 20 に上下方向に延伸する軸心 X2 を有する枢軸 112A 回りに回動可能に支持された可動部材であるスイングブラケット 21 と、を備え、所定位置 119 は、スイングブラケット 21 が機体 2

50

の正面側を向く位置である。

【 0 0 3 8 】

この構成によれば、スイングブラケット 2 1 が所定位置 1 1 9 にあるか否かの判定の精度を高めることができる。

以上、本発明の一実施形態について説明したが、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 9 】

- 2 機体
- 2 0 固定側部材（支持ブラケット）
- 2 1 可動部材（スイングブラケット）
- 1 1 2 A 枢軸
- 1 1 9 所定位置（正面位置）
- 1 2 0 検出装置（位置検出装置）
- 1 2 1 被検体
- 1 2 1 A 丸棒
- 1 2 1 a 被検面
- 1 2 1 d 端部側領域
- 1 2 1 b 端部
- 1 2 1 c 端部
- 1 2 1 e 端部側領域
- 1 2 2 非接触センサ
- 1 2 2 a 検出面
- K 3 相対移動方向
- K 8 遠ざかる方向
- X 2 軸心（スイング軸心）

10

20

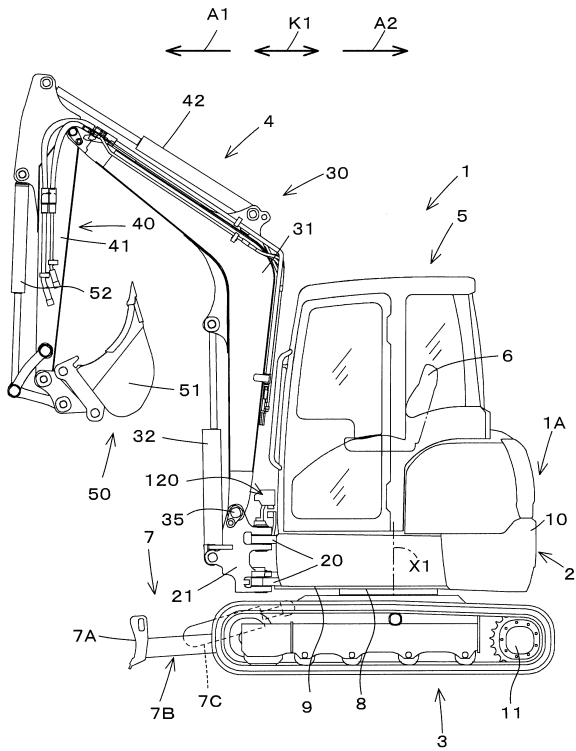
30

40

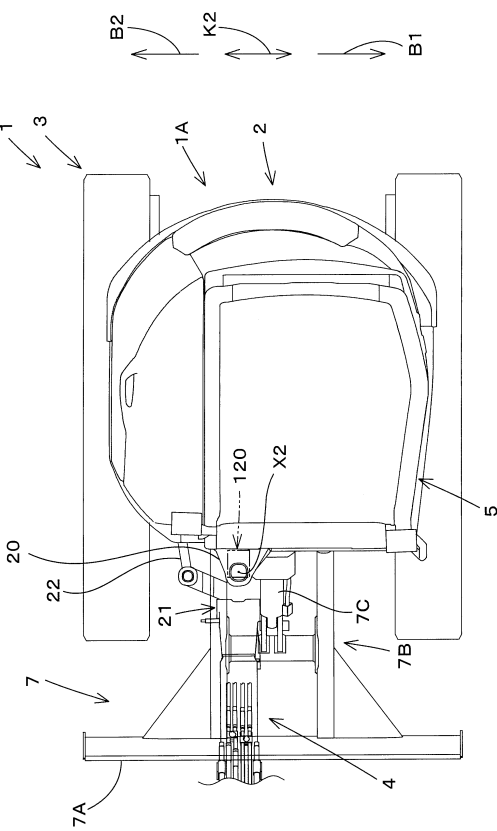
50

【図面】

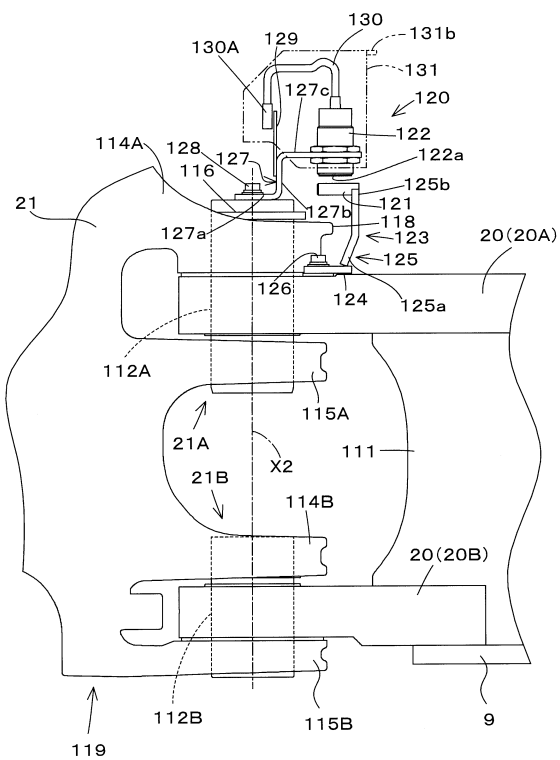
【図 1】



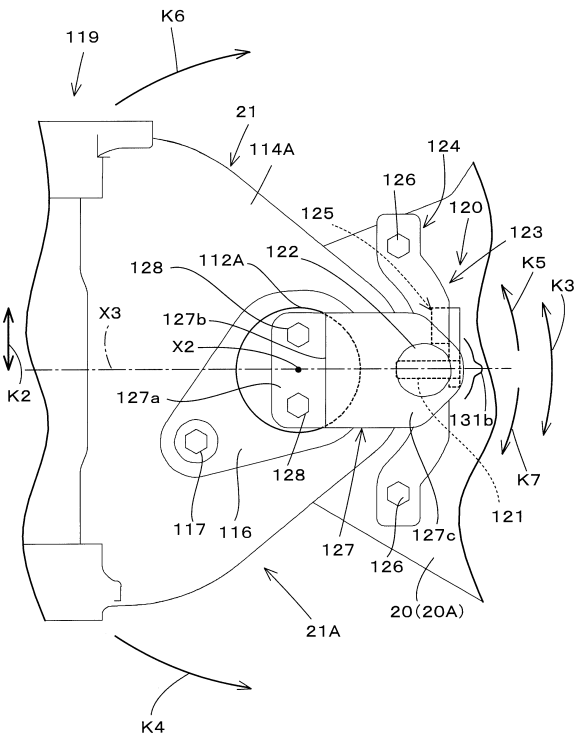
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

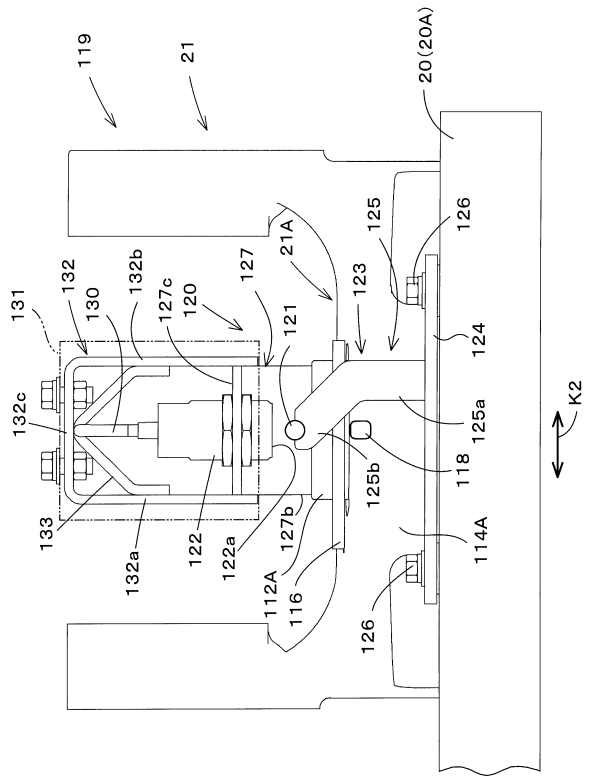
20

30

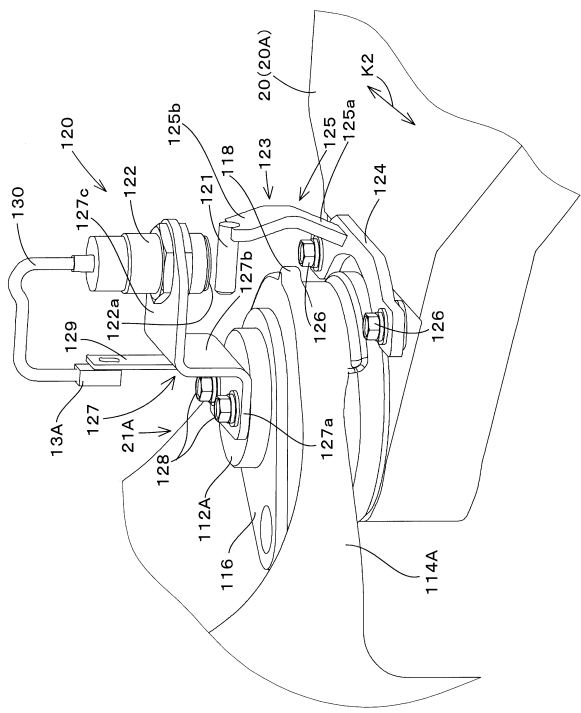
40

50

【図 5】



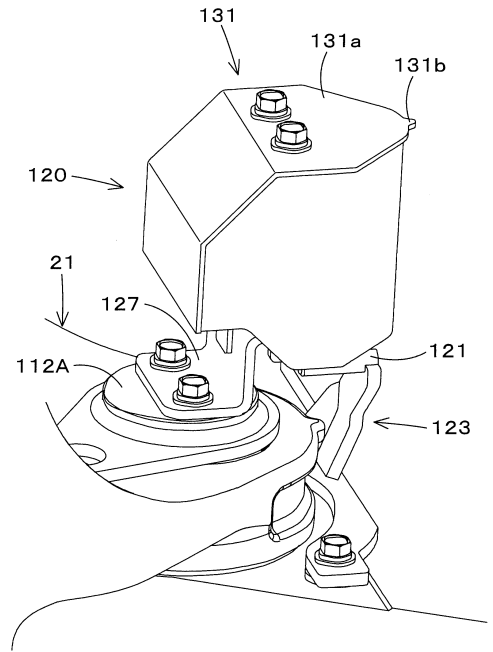
【図 6 A】



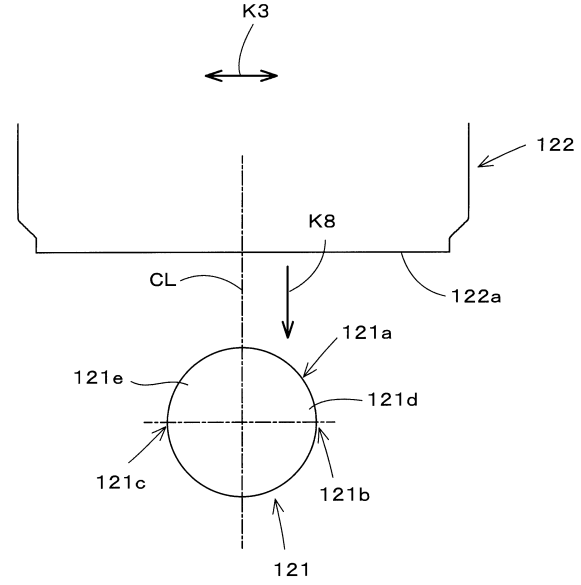
10

20

【図 6 B】



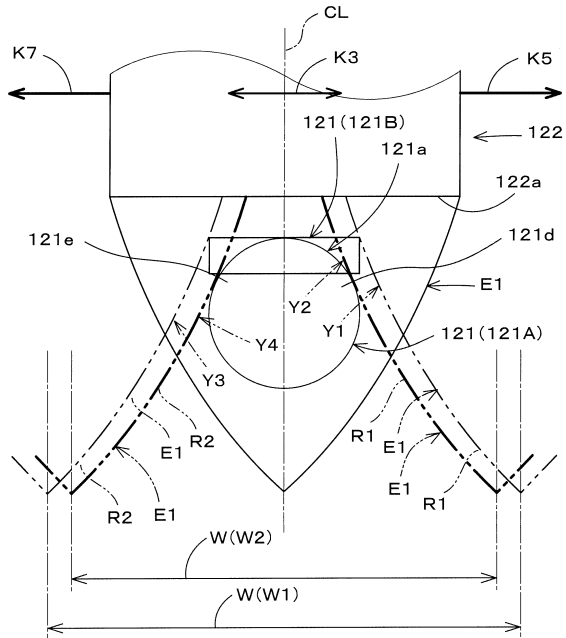
【図 7】



30

40

【圖 8】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 齋木 健一

大阪府堺市堺区石津北町 6 4 番地 株式会社クボタ 堺製造所内

審査官 石川 信也

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 0 4 3 1 6 8 (J P , A)

特開 2 0 0 3 - 1 1 9 8 3 2 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 1 4 6 8 2 6 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 0 8 1 0 9 1 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

E 0 2 F 9 / 0 8

E 0 2 F 3 / 3 4

G 0 1 B 2 1 / 0 0