

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7306191号
(P7306191)

(45)発行日 令和5年7月11日(2023.7.11)

(24)登録日 令和5年7月3日(2023.7.3)

(51)国際特許分類 F I
E 0 2 F 9/26 (2006.01) E 0 2 F 9/26 A

請求項の数 12 (全16頁)

(21)出願番号	特願2019-176036(P2019-176036)	(73)特許権者	000246273 コベルコ建機株式会社 広島県広島市佐伯区五日市港2丁目2番1号
(22)出願日	令和1年9月26日(2019.9.26)	(74)代理人	110001841 弁理士法人A T E N
(65)公開番号	特開2021-55256(P2021-55256A)	(72)発明者	藤原 翔 広島県広島市佐伯区五日市港2丁目2番1号 コベルコ建機株式会社 広島本社内
(43)公開日	令和3年4月8日(2021.4.8)	(72)発明者	細 幸広 広島県広島市佐伯区五日市港2丁目2番1号 コベルコ建機株式会社 広島本社内
審査請求日	令和4年4月11日(2022.4.11)	(72)発明者	邱 進軍 広島県広島市佐伯区五日市港2丁目2番1号 コベルコ建機株式会社 広島本社内
前置審査			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 輸送車位置判定装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

輸送車の荷台に積み込まれる積込対象物の運搬および解放を行うアタッチメントを有する作業機械に用いられる輸送車位置判定装置であって、

前記荷台の三次元情報である距離画像を取得する距離画像取得部と、

演算部と、

を備え、

前記距離画像取得部は、前記距離画像取得部から前記荷台までの距離を計測することで、前記荷台の前記距離画像を取得し、

前記演算部は、

前記距離画像取得部に取得された前記荷台の前記距離画像に基づいて荷台範囲を設定し、

前記作業機械が走行することなく前記アタッチメントが作動したときに前記アタッチメントから前記積込対象物を解放可能な領域に基づいて決定される範囲である解放範囲を取得し、

前記荷台範囲が前記解放範囲に含まれたか否かを判定する、

輸送車位置判定装置。

【請求項2】

請求項1に記載の輸送車位置判定装置であって、

前記作業機械は、

下部走行体と、

前記下部走行体に対して旋回可能な上部旋回体と、
を備え、

前記荷台範囲は、前記上部旋回体が前記荷台を向いたときに、前記荷台の面のうち前記上部旋回体から最も遠い面と前記上部旋回体に最も近い面との前記上部旋回体の前後方向における間の領域の少なくとも一部に設定される、

輸送車位置判定装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の輸送車位置判定装置であって、

前記荷台範囲は、前記荷台よりも上側の領域の少なくとも一部に設定される、

輸送車位置判定装置。

10

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の輸送車位置判定装置であって、

前記荷台範囲は、平面視において前記荷台と重なる領域の少なくとも一部に設定される、

輸送車位置判定装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の輸送車位置判定装置であって、

音、光、および振動の少なくともいずれかの報知を出力する報知部を備え、

前記演算部は、前記荷台範囲の少なくとも一部が前記解放範囲に含まれた場合、前記報知部に報知を行わせる、

輸送車位置判定装置。

20

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の輸送車位置判定装置であって、

前記演算部は、前記荷台範囲が前記解放範囲に含まれていないときに、前記荷台範囲の少なくとも一部が前記解放範囲に含まれるまでに前記輸送車を移動させる必要のある距離の情報を出力する、

輸送車位置判定装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の輸送車位置判定装置であって、

前記演算部は、

前記解放範囲に含まれ、前記解放範囲よりも狭い範囲である適切解放範囲を取得し、

前記荷台範囲の少なくとも一部が前記適切解放範囲に含まれたか否かを判定する、

輸送車位置判定装置。

30

【請求項 8】

請求項 7 に記載の輸送車位置判定装置であって、

前記作業機械の上部旋回体に対して前記アタッチメントが突出する側を前側とし、前側とは逆側を後側としたとき、

前記適切解放範囲の前側の端は、前記解放範囲の前側の端よりも後側に設定される、

輸送車位置判定装置。

【請求項 9】

請求項 7 または 8 に記載の輸送車位置判定装置であって、

前記作業機械の上部旋回体に対して前記アタッチメントが突出する側を前側とし、前側とは逆側を後側としたとき、

前記適切解放範囲の後側の端は、前記解放範囲の後側の端よりも前側に設定される、

輸送車位置判定装置。

40

【請求項 10】

請求項 7 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の輸送車位置判定装置であって、

音、光、および振動の少なくともいずれかの報知を出力する第 2 報知部を備え、

前記演算部は、前記荷台範囲の少なくとも一部が前記適切解放範囲に含まれた場合、前記第 2 報知部に報知を行わせる、

輸送車位置判定装置。

50

【請求項 1 1】

請求項 7 ~ 1 0 のいずれか 1 項に記載の輸送車位置判定装置であって、
前記演算部は、前記荷台範囲が前記適切解放範囲に含まれていないときに、前記荷台範囲が前記適切解放範囲に含まれるまでに前記輸送車を移動させる必要のある距離の情報を出力する、

輸送車位置判定装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 ~ 1 1 のいずれか 1 項に記載の輸送車位置判定装置であって、
前記演算部は、前記距離画像取得部に取得された前記距離画像に基づいて、前記作業機械に対する、前記荷台の面の角度を、算出および出力する、

輸送車位置判定装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、作業機械に対する輸送車の位置を判定する輸送車位置判定装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

例えば特許文献 1 などに、作業機械に対する輸送車の位置を判定する技術が記載されている。同文献に記載の技術では、輸送車の荷台の鳥居面（立設片）とバケット外面との距離（同文献の図 3 における「L 2」）が計測される（同文献の段落 0 0 1 8 を参照）。計測された距離と、輸送車や作業機械の既知の寸法とに基づいて、作業機械の下部走行体から輸送車までの距離（同文献の図 3 における「L 5」）が算出される（同文献の段落 0 0 1 9 を参照）。そして、下部走行体から輸送車までの距離が、目標とする距離（同文献の図 3 における「L 1」）と比較される（同文献の段落 0 0 2 0 を参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 3】

【文献】特開平 6 - 1 9 5 4 7 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0 0 0 4】

同文献に記載の技術では、輸送車の後端から鳥居面までの長さ（同文献の図 3 における「L 4」）は既知である必要がある。しかし、この長さは輸送車によって異なる。そのため、輸送車の種類が変更されると、作業機械に対する輸送車の位置を判定できない。

【0 0 0 5】

そこで、本発明は、輸送車の種類が変更された場合でも、作業機械に対する輸送車の位置を判定できる、輸送車位置判定装置を提供す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】

輸送車位置判定装置は、輸送車の荷台に積み込まれる積込対象物の運搬および解放を行うアタッチメントを有する作業機械に用いられる。輸送車位置判定装置は、距離画像取得部と、演算部と、を備える。距離画像取得部は、前記荷台の距離画像を取得する。前記演算部は、前記距離画像取得部に取得された前記荷台の前記距離画像に基づいて、前記荷台の位置に関する範囲である荷台範囲を設定する。前記演算部は、解放範囲を取得する。前記解放範囲は、前記作業機械が走行することなく前記アタッチメントが作動したときに前記アタッチメントから前記積込対象物を解放可能な領域に関する範囲である。前記演算部は、前記荷台範囲が前記解放範囲に含まれたか否かを判定する。

40

【発明の効果】

【0 0 0 7】

上記構成により、輸送車の種類が変更された場合でも、作業機械に対する輸送車の位置

50

を判定できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】輸送車位置判定装置30が用いられる輸送車10および作業機械20を横から見た図である。

【図2】図1に示す作業機械20を横から見た図であり、解放範囲Bなどを示す図である。

【図3】図1に示す輸送車10および作業機械20を上から見た図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

図1～図3を参照して、図1に示す輸送車位置判定装置30、ならびに、輸送車位置判定装置30が用いられる輸送車10および作業機械20について説明する。

10

【0010】

輸送車10は、荷台12を有する車両である。輸送車10は、作業機械20によって積み込まれた物（積込対象物）を輸送するための車両であり、ダンプカーでもよく、トラックでもよい。輸送車10は、本体部11と、荷台12と、を備える。本体部11は、走行可能であり、荷台12を支持する。本体部11は、運転室11aを備える。

【0011】

荷台12は、積込対象物を収容する。荷台12に収容される積込対象物は、例えば、土砂でもよく、廃棄物でもよい。荷台12は、運転室11aよりも、輸送車10における後側に配置される。以下では、運転室11aから荷台12に向かう側を「輸送車後側」、荷台12から運転室11aに向かう側を「輸送車前側」という。荷台12は、本体部11に対して可動でもよく、本体部11に固定されてもよい。荷台12は、平面部13を備える。

20

【0012】

平面部13は、荷台12のうち、平面状または略平面状の部分である。平面部13は、床面13aと、後部あおり板面13bと、側部あおり板面13cと、鳥居面13dと、を備える。各平面部13（床面13aなど）は、全体として平面状または略平面状であればよい。各平面部13は、凹凸を有してもよく、緩やかな曲面を有してもよい。床面13aは、荷台12の底面である。後部あおり板面13bは、荷台12の輸送車後側の面であり、床面13aの輸送車後側の部分から上に突出する。側部あおり板面13cは、荷台12の左右の面であり（図3参照）、床面13aの左右の端部から上に突出する。鳥居面13dは、荷台12の輸送車前側の面であり、床面13aの輸送車前側の部分から上に突出する。鳥居面13dは、側部あおり板面13cよりも上に突出し、後部あおり板面13bよりも上に突出する。

30

【0013】

作業機械20は、荷台12に積込対象物を積み込む作業（積込作業）を行う機械である。作業機械20は、例えば、積込対象物をすくうことが可能でもよく、積込対象物を挟んで掴むことが可能でもよい。作業機械20は、例えば建設作業を行う建設機械であり、例えばショベルなどである。以下では、作業機械20がショベルである場合について説明する。作業機械20は、下部走行体21と、上部旋回体23と、アタッチメント25と、を備える。

40

【0014】

下部走行体21は、作業機械20を走行させる。下部走行体21は、例えばクローラを備える。上部旋回体23は、下部走行体21に旋回可能に搭載される。上部旋回体23は、キャブ23aを備える。キャブ23aは、作業機械20のオペレータが操作を行うための部分である。なお、作業機械20は、キャブ23a内のオペレータに操作されなくてもよく、作業機械20の外部のオペレータに操作（遠隔操作）されてもよく、コンピュータにより自動操作されてもよい。

【0015】

（作業機械20に関する方向）

下部走行体21に対する上部旋回体23の旋回の回転軸が延びる方向を、上下方向Zと

50

する。上下方向 Z において、下部走行体 2 1 から上部旋回体 2 3 に向かう側（向き）を上側 Z 1 とし、その逆側を下側 Z 2 とする。上下方向 Z に直交する方向であって、上部旋回体 2 3 に対してアタッチメント 2 5 が突出する側を前後方向 X の前側 X 1 とし、その逆側を前後方向 X の後側 X 2 とする。上下方向 Z および前後方向 X のそれぞれに直交する方向を横方向 Y とする。

【 0 0 1 6 】

アタッチメント 2 5 は、積込対象物の運搬（移動）および解放（例えば放土など）を行う部分である。アタッチメント 2 5 は、ブーム 2 5 a と、アーム 2 5 b と、先端アタッチメント 2 5 c と、を備える。ブーム 2 5 a は、上部旋回体 2 3 に起伏可能（上下に回転可能）に取り付けられる。アーム 2 5 b は、ブーム 2 5 a に回転可能（押し引き可能）に取り付けられる。先端アタッチメント 2 5 c は、アタッチメント 2 5 の先端部に設けられ、アーム 2 5 b に回転可能に取り付けられる。先端アタッチメント 2 5 c は、積込対象物（例えば土砂）をすくうバケットでもよく、積込対象物を挟んで掴む装置（グラブプルなど）でもよい。

10

【 0 0 1 7 】

輸送車位置判定装置 3 0 は、作業機械 2 0 に対する輸送車 1 0 の位置に関する判定を行う。輸送車位置判定装置 3 0 は、作業機械 2 0 から輸送車 1 0 への積込対象物の積込が可能な位置（積込作業可能な位置）に、輸送車 1 0 が配置されているか否かなどを判定する。輸送車位置判定装置 3 0 は、距離画像取得部 4 0 と、演算部 5 0 と、報知部 6 1 と、第 2 報知部 6 2 と、を備える。

20

【 0 0 1 8 】

距離画像取得部 4 0 は、荷台 1 2 の距離画像（荷台 1 2 を含む距離画像）を取得する。距離画像は、距離の情報（奥行の情報）を含む画像であり、三次元の情報である。距離画像取得部 4 0 は、距離画像取得部 4 0 から荷台 1 2 の各部（詳細は後述）までの距離を計測する。具体的には例えば、距離画像取得部 4 0 は、L i D A R（Light Detection and Ranging）または Laser Imaging Detection and Ranging）を備えてもよく、ステレオカメラを備えてもよく、T O F（Time Of Flight）センサを備えてもよい。

【 0 0 1 9 】

この距離画像取得部 4 0 は、作業機械 2 0 に設けられる。距離画像取得部 4 0 は、荷台 1 2 および荷台 1 2 の周辺部の距離画像を取得可能となる位置に配置される。距離画像取得部 4 0 は、例えば、キャブ 2 3 a の内部に配置（設置）されてもよく、キャブ 2 3 a の外部に配置されてもよく、図 1 に示す例ではキャブ 2 3 a の上面に配置される。なお、距離画像取得部 4 0 は、作業機械 2 0 とは異なる位置（作業機械 2 0 から離れた位置）に配置されてもよい（演算部 5 0、報知部 6 1、および第 2 報知部 6 2 についても同様）。

30

【 0 0 2 0 】

演算部 5 0 は、信号の入出力、判定や算出などの演算、情報の記憶などを行う。演算部 5 0 は、距離画像取得部 4 0 に取得された荷台 1 2 の距離画像を処理し、荷台 1 2 の三次元情報を算出する。

【 0 0 2 1 】

報知部 6 1 は、人に対して報知を行う。報知部 6 1 は、音、光、および振動の少なくともいずれかの報知を出力する（詳細は後述）。第 2 報知部 6 2 は、報知部 6 1 と同様に、人に対して報知を行う。第 2 報知部 6 2 と報知部 6 1 とは、兼用でも別体でもよい

40

【 0 0 2 2 】

（作動）

作業機械 2 0 は、以下のように作動するように構成される。

【 0 0 2 3 】

（荷台 1 2 情報の算出）

演算部 5 0 は、距離画像取得部 4 0 に取得された距離画像に基づいて、荷台 1 2 の三次元情報（以下「荷台 1 2 情報」ともいう）を算出する。荷台 1 2 情報は、作業機械 2 0 に対する荷台 1 2 の位置（三次元位置）の情報を含む。荷台 1 2 情報は、荷台 1 2 の形状（

50

三次元形状)の情報を含んでもよい。荷台12情報は、荷台12の全体の情報を含んでもよく、荷台12の一部のみの情報を含んでもよい。例えば、荷台12情報は、荷台12のうち、後述する荷台範囲Aの算出に必要な部分のみの情報を含んでもよい。

【0024】

演算部50は、荷台12を含む二次元の情報(二次元画像)と、荷台12の距離画像と、に基づいて荷台12情報を算出してもよい。具体的には例えば、荷台12情報は、次のように算出されてもよい。距離画像取得部40は、荷台12を含む距離画像だけでなく、荷台12を含む二次元画像も取得する。この場合、距離画像取得部40は、二次元画像を取得するセンサ(カメラなど)を備える。次に、演算部50は、画像から特定の形状を抽出するプログラムを利用することで、二次元画像における荷台12の位置を抽出(算出、推定)する。次に、演算部50は、二次元画像における荷台12の位置に基づいて、荷台12および荷台12の周囲の景色を含む距離画像から、荷台12の部分の距離画像を抽出する。ここで、演算部50は、後述する荷台範囲Aの算出に必要な部分についてのみ、二次元画像における位置の抽出、および距離画像の抽出を行ってもよい。そして、演算部50は、抽出した荷台12の距離画像に基づいて、荷台12情報を算出する。なお、演算部50は、二次元画像を利用せずに三次元の荷台12情報を算出することが可能であれば、二次元画像を利用せずに荷台12情報を算出してもよい。

10

【0025】

(荷台範囲A、解放範囲B、および適切解放範囲Cの概要)

演算部50は、荷台12の位置に関する範囲である荷台範囲Aを設定(算出)する。演算部50は、アタッチメント25から積込対象物を解放可能な領域(解放領域(図2参照))に関する範囲である解放範囲Bを取得する。好ましくは、演算部50は、アタッチメント25による作業の効率に基づいて決定される適切解放範囲C(図3参照)を取得する。そして、演算部50は、「輸送車位置判定」を行う。具体的には、演算部50は、輸送車位置判定において、荷台範囲Aの少なくとも一部が解放範囲Bに含まれたか否かを判定する。演算部50は、輸送車位置判定において、荷台範囲Aの少なくとも一部が適切解放範囲C(図3参照)に含まれたか否かを判定してもよい。

20

【0026】

演算部50は、輸送車位置判定を、前後方向Xの情報に基づいて行ってもよく、前後方向Xおよび上下方向Zの情報に基づいて行ってもよい。演算部50は、輸送車位置判定を、図3に示すように、前後方向Xおよび横方向Yの情報(上下方向Zから見た範囲の情報、平面視における範囲の情報)に基づいて行ってもよい。演算部50は、輸送車位置判定を、前後方向X、横方向Y、および上下方向Zの情報(三次元情報)に基づいて行ってもよい。

30

【0027】

(荷台範囲Aの設定)

演算部50は、距離画像取得部40に取得された距離画像に基づいて、荷台範囲Aを設定する。荷台範囲Aは、荷台12の位置に関する範囲である。ここで、荷台12の真上の領域を荷台領域とする(図1、および図3を参照)。荷台領域は、仮に荷台12を真上に移動させたとしたときの、荷台12の軌跡の領域(三次元の領域)である。なお、演算部50は、荷台領域を算出してもよく、算出しなくてもよい。荷台範囲Aの詳細は、以下の通りである。

40

【0028】

(前後方向Xに関する荷台範囲Axの設定)

前後方向Xの情報に基づいて輸送車位置判定が行われる場合、演算部50は、前後方向Xに関する荷台範囲A(荷台範囲Ax)を、例えば次のように設定する。

【0029】

荷台範囲Axは、荷台領域の前側X1の端(または略端)から、荷台領域の後側X2の端(または略端)までの範囲である。さらに詳しくは、荷台範囲Axの前側X1の端(境界)の位置は、上部旋回体23が荷台12を向いたときに、平面部13(荷台12の

50

面)のうち作業機械20から最も遠い面(具体的には鳥居面13d)の位置である。上記「上部回転体23が荷台12を向いたとき」は、上部回転体23の前側X1の正面に荷台12が配置されているときを意味する(以下同様)。なお、荷台範囲Axの前側X1の端の位置は、鳥居面13dの位置に基づく位置であって、鳥居面13dの位置とは異なる位置(例えば鳥居面13dの近傍、荷台12内部側の位置など)でもよい(以下の荷台範囲Aと荷台12との関係についても同様)。荷台範囲Axの後側X2の端の位置は、上部回転体23が荷台12を向いたときに、平面部13のうち作業機械20に最も近い面(具体的には後部あおり板面13b)の位置である。

【0030】

なお、前後方向Xに対して鳥居面13dが直交しない場合(傾いている場合)は、荷台範囲Axの前側X1の端は、鳥居面13dのうち最も後側X2の位置でもよい。前後方向Xに対して後部あおり板面13bが直交しない場合は、荷台範囲Axの後側X2の端は、後部あおり板面13bのうち最も前側X1の位置でもよい。

10

【0031】

(上下方向Zに関する荷台範囲Azの設定)

上下方向Zの情報に基づいて輸送車位置判定が行われる場合、演算部50は、上下方向Zに関する荷台範囲A(荷台範囲Az)を、例えば次のように設定する。荷台範囲Azは、荷台領域の下側Z2の端よりも上側Z1の範囲である。さらに詳しくは、荷台範囲Azの下側Z2の端の位置は、荷台12に含まれる特定の部位の位置である。具体的には、荷台範囲Azの下側Z2の端の位置は、側部あおり板面13cおよび後部あおり板面13bの上側Z1端部の位置でもよく、床面13aの位置でもよく、鳥居面13dの上側Z1端部の位置でもよい。荷台範囲Azの上側Z1の端の位置は、設定されなくてもよく、例えば荷台12から所定の高さの位置などに設定されてもよい。

20

【0032】

(前後方向Xおよび上下方向Zに関する荷台範囲Axzの設定)

前後方向Xおよび上下方向Zの情報に基づいて輸送車位置判定が行われる場合、演算部50は、前後方向Xおよび上下方向Zに関する荷台範囲A(荷台範囲Axz)を、例えば次のように設定する。荷台範囲Axzは、横方向Yから見た荷台領域と同じ(または略同じ)範囲であり、荷台範囲Axかつ荷台範囲Azの範囲である。

【0033】

(前後方向Xおよび横方向Yに関する荷台範囲Axyの設定)

図3に示すように、前後方向Xおよび横方向Yの情報に基づいて輸送車位置判定が行われる場合、演算部50(図1参照、以下の演算部50についても同様)は、前後方向Xおよび横方向Yに関する荷台範囲A(荷台範囲Axy)を、例えば次のように設定する。荷台範囲Axyは、上下方向Zから見た(平面視における)荷台領域と同じ(または略同じ)範囲である。さらに詳しくは、荷台範囲Axyは、上下方向Zから見たとき、荷台12の積込対象物を収容可能な部分の内部の範囲であり、さらに具体的には、後部あおり板面13b、左右の側部あおり板面13c・13c、および鳥居面13dに囲まれた範囲である。荷台範囲Axyは、上下方向Zから見たとき、床面13aと重なる領域である。

30

【0034】

(三次元の情報に関する荷台範囲Aの設定)

前後方向X、横方向Y、および上下方向Zの情報(三次元情報)に基づいて輸送車位置判定が行われてもよい。この場合、三次元情報である荷台範囲Aは、荷台領域と同じ範囲である。

40

【0035】

(解放範囲Bの取得)

演算部50は、図2に示す解放範囲Bを取得する。解放範囲Bは、先端アタッチメント25cから積込対象物を解放可能な領域(下記の解放領域)に関する範囲である。演算部50は、予め解放範囲Bを記憶してもよく、解放範囲Bを算出してもよい。

【0036】

50

下部走行体 2 1 が走行することなくアタッチメント 2 5 が作動したときに先端アタッチメント 2 5 c から積込対象物を解放可能な領域を、解放領域 とする。解放領域 は、略輪状の立体形状である（図 2 および図 3 を参照）。上記「アタッチメント 2 5 が作動」は、例えば、下記の [例 1 a] ~ [例 1 d] の少なくともいずれかの作動である。[例 1 a] 上部旋回体 2 3 に対するブーム 2 5 a の回転。[例 1 b] ブーム 2 5 a に対するアーム 2 5 b の回転。[例 1 c]、アーム 2 5 b に対する先端アタッチメント 2 5 c の回転。[例 1 d] 下部走行体 2 1 に対して上部旋回体 2 3 が回転することによる、下部走行体 2 1 に対するアタッチメント 2 5 の回転（旋回）。

【 0 0 3 7 】

解放領域 は、アタッチメント 2 5 の情報に基づいて決まる。具体的には、解放領域 は、アタッチメント 2 5 の各構成要素（ブーム 2 5 a など）の寸法、および、アタッチメント 2 5 の各構成要素がとりうる角度範囲（例えば上部旋回体 2 3 に対するブーム 2 5 a の起伏角度の範囲）の情報に基づいて決まる。なお、演算部 5 0 は、解放領域 を算出してもよく、算出しなくてもよい。

10

【 0 0 3 8 】

先端アタッチメント 2 5 c が配置され得る位置であっても、先端アタッチメント 2 5 c から積込対象物を解放することが想定されない位置は、解放領域 に含まれなくてもよい。具体的には例えば、下部走行体 2 1 の下側 Z 2 の端よりも下側 Z 2 の位置は、解放領域 に含まれなくてもよく、含まれてもよい。また、下部走行体 2 1 の前側 X 1 端部よりも後側 X 2 の領域は、荷台 1 2（図 1 参照）を配置不可能（または困難）であるため、解放領域 に含まれなくてもよい。

20

【 0 0 3 9 】

図 2 に示すように、先端アタッチメント 2 5 c がバケットの場合、先端アタッチメント 2 5 c がアーム 2 5 b に対して回転することで、積込対象物が先端アタッチメント 2 5 c から解放される。そのため、先端アタッチメント 2 5 c が積込対象物を解放する際の先端アタッチメント 2 5 c の軌跡の領域は、解放領域 に含まれなくてもよい。先端アタッチメント 2 5 c が積込対象物を挟んで掴む装置である場合は、積込対象物が解放される際に、アーム 2 5 b に対して先端アタッチメント 2 5 c が回転する必要はない。この場合は、解放領域 は、先端アタッチメント 2 5 c の先端部の可動領域 0 の範囲内（または略範囲内）でもよい。

30

【 0 0 4 0 】

（前後方向 X に関する解放範囲 B x の取得）

前後方向 X の情報に基づいて輸送車位置判定が行われる場合、演算部 5 0 は、前後方向 X に関する解放範囲 B（解放範囲 B x）を取得する。例えば、解放範囲 B x の前側 X 1 の端（境界）の位置は、解放領域 の前側 X 1 の端の位置である。すなわち、解放範囲 B x の前側 X 1 の端の位置は、下部走行体 2 1 が走行することなくアタッチメント 2 5 が作動したときに先端アタッチメント 2 5 c から積込対象物を解放可能な領域のうち、最も前側 X 1 の位置である。なお、解放範囲 B x の前側 X 1 の端の位置は、解放領域 の前側 X 1 の端の位置に基づく位置であって、解放領域 の前側 X 1 の端の位置とは異なる位置でもよい（以下の解放範囲 B と解放領域 との関係についても同様）。解放範囲 B x の後側 X 2 の端の位置は、解放領域 の後側 X 2 の端の位置である。

40

【 0 0 4 1 】

（上下方向 Z に関する解放範囲 B z の取得）

上下方向 Z の情報に基づいて輸送車位置判定が行われる場合、演算部 5 0 は、上下方向 Z に関する解放範囲 B z を取得する。例えば、解放範囲 B z の上側 Z 1 の端の位置は、解放領域 の上側 Z 1 の端の位置である。解放範囲 B z の下側 Z 2 の端の位置は、解放領域 の下側 Z 2 の端の位置である。

【 0 0 4 2 】

（前後方向 X および上下方向 Z に関する解放範囲 B x z の取得）

前後方向 X および上下方向 Z の情報に基づいて輸送車位置判定が行われる場合、演算部

50

50は、前後方向Xおよび上下方向Zに関する解放範囲 $B \times z$ を取得する。解放範囲 $B \times z$ は、横方向Yから見た解放領域の範囲である。

【0043】

(前後方向Xおよび横方向Yに関する解放範囲 $B \times y$ の取得)

図3に示すように、前後方向Xおよび横方向Yの情報に基づいて輸送車位置判定が行われる場合、演算部50は、前後方向Xおよび横方向Yに関する解放範囲 $B \times y$ を取得する。解放範囲 $B \times y$ は、上下方向Zから見た解放領域の範囲(リング状の範囲)である。

【0044】

(三次元の情報に関する解放範囲Bの取得)

前後方向X、横方向Y、および上下方向Zの情報(三次元情報)に基づいて輸送車位置判定が行われる場合、演算部50は、三次元情報である解放範囲Bを取得する。三次元情報の解放範囲Bは、解放領域と同じ範囲である。

10

【0045】

(適切解放範囲Cの取得)

演算部50は、適切解放範囲Cを取得する。適切解放範囲Cは、解放範囲Bに含まれ、解放範囲Bよりも狭い範囲である。適切解放範囲Cは、アタッチメント25による作業の効率(作業効率)に基づいて決定される。演算部50は、予め適切解放範囲Cを記憶してもよく、適切解放範囲Cを算出してもよい。具体的には例えば、適切解放範囲Cは、次のように設定される。

【0046】

適切解放範囲Cの前側X1の端(境界)は、解放範囲Bの前側X1の端よりも後側X2に設定されてもよい。その理由の例は次の通りである。[例2a]上部旋回体23の旋回中心から先端アタッチメント25cの前側X1の端までの距離(作業半径)が小さいほど、作業機械20が安定しやすく、作業効率が良い。[例2b]作業半径が小さいほど、下部走行体21に対する上部旋回体23の旋回加速度を大きくでき、作業時間を短縮でき、作業効率が良い。[例2c]作業半径が小さいほど、上部旋回体23の旋回に必要なエネルギーを低減でき、作業効率が良い。[例2d]作業半径が最大値または略最大値のときに比べ、作業半径が小さいときは、アタッチメント25の姿勢の自由度が高いため、作業効率が良い。

20

【0047】

[例2e]図3に示す適切解放範囲Cは、先端アタッチメント25cによる積込対象物の運搬を効率良く行えるか否かに基づいて設定されてもよい。具体例は次の通りである。図2に示すように、バケットである先端アタッチメント25cの基端部と先端部とを通る面を、面25cfとする。作業半径が大きい(最大値または略最大値)ときは、アーム25bの長手方向が水平方向または略水平方向となる。このとき、アーム25bに対して先端アタッチメント25cを回転させるシリンダ(図示なし)を伸縮させても、先端アタッチメント25cの面25cfの延びる方向が水平方向(または略水平方向)になることができない。そのため、先端アタッチメント25cが運搬可能な積込対象物の量が制限される。一方、作業半径が最大値または略最大値のときに比べ、作業半径が小さいときは、先端アタッチメント25cの面25cfの延びる方向が水平方向になり得る。よって、先端アタッチメント25cが運搬可能な積込対象物の量が制限されず、作業効率が良い。

30

40

【0048】

図3に示すように、適切解放範囲Cの後側X2の端(境界)は、解放範囲Bの後側X2の端よりも前側X1に設定されてもよい。その理由の例は次の通りである。[例3a]作業半径が最小値または略最小値よりも大きいときは、先端アタッチメント25cがキャブ23aに接触したり、先端アタッチメント25cがキャブ23aに接触することを防ぐ機能が作動したりする問題が生じない。よって、作業効率が良い。なお、図2に示す例では、先端アタッチメント25cはキャブ23aに接触し得ないが、アタッチメント25の寸法や形状によっては先端アタッチメント25cがキャブ23aに接触する場合がある。[例3b]作業半径が最小値または略最小値のときに比べ、作業半径が大きいときは、アタ

50

ッチメント 25 の姿勢の自由度が高いので、作業効率が良い。

【0049】

なお、前後方向 X の情報に基づいて輸送車位置判定が行われる場合、演算部 50 は、前後方向 X に関する適切解放範囲 C (図 3 参照) を取得してもよい (他の方向についても同様)。適切解放範囲 C は、複数段階 (適切な範囲、より適切な範囲、さらに適切な範囲、など) 設けられてもよい。

【0050】

(判定)

演算部 50 は、図 3 に示す荷台範囲 A の少なくとも一部が解放範囲 B に含まれたか否かを判定する。例えば、前後方向 X の情報に基づいて輸送車位置判定が行われる場合は、演算部 50 は、前後方向 X に関する荷台範囲 A x の少なくとも一部が、前後方向 X に関する解放範囲 B x に含まれたか否かを判定する (他の方向についても同様)。また、演算部 50 は、荷台範囲 A の少なくとも一部が適切解放範囲 C に含まれたか否かを判定する。演算部 50 は、荷台範囲 A の全体が解放範囲 B に含まれたか否かを判定してもよい。演算部 50 は、荷台範囲 A の全体が適切解放範囲 C に含まれたか否かを判定してもよい。

10

【0051】

(判定結果に応じた出力)

演算部 50 は、判定結果に応じて、信号を出力する。演算部 50 が出力する信号は、様々な用いることができる。例えば、演算部 50 が出力する信号は、何らかの制御に用いられてもよく、下記の報知に用いられてもよく、数値などの情報を含んでもよい。

20

【0052】

(報知)

演算部 50 は、図 1 に示す荷台範囲 A の少なくとも一部が解放範囲 B に含まれた場合、報知部 61 に報知を行わせる (報知を行わせるための信号を出力する)。演算部 50 は、荷台範囲 A が解放範囲 B に含まれない場合、報知部 61 に報知を行わせない。報知部 61 は、積込作業が可能な位置に輸送車 10 が配置されていることを報知する。報知部 61 は、例えば輸送車 10 の運転手に対して報知 (合図) を出力する。報知部 61 による報知は、上記のように、音、光、および振動の少なくともいずれかである。具体的には、報知部 61 は、輸送車 10 および作業機械 20 の少なくともいずれかの音声出力部 (ホーン、スピーカなど) でもよい。報知部 61 は、輸送車 10 および作業機械 20 の少なくともいずれかの光出力部 (画面、ライトなど) でもよく、輸送車 10 の運転手に接触する振動発生装置でもよい。

30

【0053】

演算部 50 は、荷台範囲 A の少なくとも一部が適切解放範囲 C (図 3 参照) に含まれた場合、第 2 報知部 62 に報知を行わせる。演算部 50 は、荷台範囲 A が適切解放範囲 C (図 3 参照) に含まれない場合、第 2 報知部 62 に報知を行わせない。第 2 報知部 62 は、積込作業を適切に行える位置に輸送車 10 が配置されていることを報知する。第 2 報知部 62 は、例えば輸送車 10 の運転手に対して報知 (合図) を出力する。第 2 報知部 62 による報知の具体例は、報知部 61 による報知の具体例と同様である。第 2 報知部 62 による報知と、報知部 61 による報知とは異なる。例えば、報知部 61 の報知と第 2 報知部 62 の報知とで、音色、音声の内容、光の色、強さ、点滅のパターン、振動のパターンなどが異なる。

40

【0054】

演算部 50 は、荷台範囲 A の全体が解放範囲 B に含まれた場合に、報知を行わせてもよい。演算部 50 は、荷台範囲 A の全体が適切解放範囲 C に含まれた場合に、報知を行わせてもよい。

【0055】

(情報出力)

演算部 50 は、荷台範囲 A が解放範囲 B に含まれていないときに、荷台範囲 A が解放範囲 B に含まれるまでに輸送車 10 を移動させる必要のある距離の情報 (残り距離) を出力

50

してもよい。同様に、演算部 50 は、荷台範囲 A が適切解放範囲 C に含まれていないときに、荷台範囲 A が適切解放範囲 C に含まれるまでに輸送車 10 を移動させる必要のある距離（残り距離）の情報を出力してもよい。残り距離の情報は、例えば輸送車 10 の運転手に音声や表示などにより通知されてもよい（下記の移動方向の情報も同様）。

【0056】

演算部 50 は、荷台範囲 A が解放範囲 B に含まれていないときに、荷台範囲 A が解放範囲 B に含まれるための輸送車 10 の移動方向の情報を出力してもよい（適切解放範囲 C についても同様）。さらに詳しくは、演算部 50 は、距離画像取得部 40 に取得された距離画像に基づいて、図 3 に示す角度 θ を算出および出力する。角度 θ は、上部旋回体 23（作業機械 20）に対する荷台 12 の平面部 13 の角度（傾き）である。具体的には例えば、角度 θ は、前後方向 X と、平面部 13 と、がなす角度である。さらに詳しくは、角度 θ は、前後方向 X と、荷台 12 の平面部 13 のうち上部旋回体 23 に最も近い面（図 3 では後部あおり板面 13b）と、がなす角度である。なお、演算部 50 は、荷台範囲 A が解放範囲 B に含まれているときに、角度 θ の情報を算出および出力してもよい（適切解放範囲 C も同様）。

10

【0057】

（その他の出力）

演算部 50 は、荷台範囲 A の少なくとも一部が解放範囲 B に含まれた場合に、その旨（荷台範囲 A が解放範囲 B に含まれたこと）を示す信号を出力してもよい（適切解放範囲 C も同様）。演算部 50 は、報知部 61 や第 2 報知部 62 による報知以外を目的とした信号を出力してもよい。

20

【0058】

（作業機械 20 の遠隔または自動操作について）

図 1 に示す作業機械 20 のキャブ 23a 内にオペレータがいる場合、輸送車 10 の位置が積込作業可能な位置であるか否かを、オペレータが判断できる。そのため、積込作業可能な位置に輸送車 10 が到達したときに、オペレータが、輸送車 10 の運転手に報知（具体的には停止の合図）を行える。一方、作業機械 20 が自動操縦される場合、上記のオペレータによる判断はできない。そのため、輸送車 10 の位置が積込作業可能な位置であるか否かを自動的に判定できることが望まれる。また、作業機械 20 が遠隔操作される場合、オペレータは画面を見て作業機械 20 を操作する。そのため、オペレータは、作業機械 20 から輸送車 10 までの距離を把握しにくく、輸送車 10 の位置が積込作業可能な位置であるか否かを判断するのが難しい。一方、本実施形態の輸送車位置判定装置 30 では、輸送車 10 の位置が積込作業可能な位置であるか否かを自動的に判定することができる。なお、本実施形態において、作業機械 20 が自動操作されなくてもよく、遠隔操作されなくてもよく、キャブ 23a 内にオペレータがいてもよい。

30

【0059】

（効果）

図 1 に示す輸送車位置判定装置 30 による効果は、次の通りである。

【0060】

（第 1 の発明の効果）

輸送車位置判定装置 30 は、アタッチメント 25 を有する作業機械 20 に用いられる。アタッチメント 25 は、輸送車 10 の荷台 12 に積み込まれる積込対象物の運搬および解放を行う。輸送車位置判定装置 30 は、距離画像取得部 40 と、演算部 50 と、を備える。

40

【0061】

[構成 1 - 1] 距離画像取得部 40 は、荷台 12 の距離画像を取得する。演算部 50 は、距離画像取得部 40 に取得された荷台 12 の距離画像に基づいて、荷台 12 の位置に関する範囲である荷台範囲 A を設定する。

【0062】

[構成 1 - 2] 演算部 50 は、作業機械 20 が走行することなくアタッチメント 25 が作動したときにアタッチメント 25 から積込対象物を解放可能な領域（解放領域（図 2

50

参照))に関する範囲である解放範囲 B を取得する。演算部 50 は、荷台範囲 A が解放範囲 B に含まれたか否かを判定する。

【0063】

上記 [構成 1 - 2] により、輸送車 10 の荷台範囲 A (の少なくとも一部) が、作業機械 20 の解放範囲 B に含まれたか否かが、演算部 50 に自動的に判定される。よって、荷台範囲 A が解放範囲 B に含まれるような位置に輸送車 10 が配置されたか否かを、演算部 50 が自動的に判定することができる。ここで、荷台範囲 A は、上記 [構成 1 - 1] のように、荷台 12 の距離画像に基づいて設定される。よって、荷台 12 が変更された場合でも、変更後の荷台 12 の距離画像に基づいて、荷台範囲 A が設定される。よって、輸送車 10 の種類が変更された場合でも、荷台範囲 A が解放範囲 B に含まれたか否かを自動的に判定することができる。したがって、輸送車 10 の種類が変更された場合でも、作業機械 20 に対する輸送車 10 の位置を判定することができる。

10

【0064】

(第 2 の発明の効果)

作業機械 20 は、下部走行体 21 と、下部走行体 21 に対して旋回可能な上部旋回体 23 と、を備える。

【0065】

[構成 2] 荷台範囲 A_x は、上部旋回体 23 が荷台 12 を向いたときに、荷台 12 の面のうち上部旋回体 23 に最も近い面と、上部旋回体 23 から最も遠い面との上部旋回体 23 の前後方向 X における間の領域の少なくとも一部に設定される。

20

【0066】

上記 [構成 1] における荷台範囲 A は、「荷台 12 の位置に関する範囲」であるところ、上記 [構成 2] では、荷台範囲 A_x は、荷台 12 の前後方向 X の両端の 2 面 (例えば後部あおり板面 13b および鳥居面 13d) の間の領域の少なくとも一部に設定される。よって、荷台範囲 A_x を、荷台 12 の位置に基づいた適切な範囲に設定することができる。その結果、荷台範囲 A が解放範囲 B に含まれたと判定された場合に (上記 [構成 1 - 1] 参照)、アタッチメント 25 から荷台 12 に積込対象物を積み込める可能性を高くすることができる。

【0067】

(第 3 の発明の効果)

[構成 3] 荷台範囲 A_z は、荷台 12 よりも上側 Z1 の領域の少なくとも一部に設定される。

30

【0068】

上記 [構成 1] における荷台範囲 A は、「荷台 12 の位置に関する範囲」であるところ、上記 [構成 3] では、荷台範囲 A_z は、荷台 12 よりも上側 Z1 の領域の少なくとも一部に設定される。よって、荷台範囲 A_z を、荷台 12 の位置に基づいた適切な範囲に設定することができる。その結果、荷台範囲 A が解放範囲 B に含まれたと判定された場合に (上記 [構成 1 - 1] 参照)、アタッチメント 25 から荷台 12 に積込対象物を積み込める可能性を高くすることができる。

【0069】

(第 4 の発明の効果)

[構成 4] 図 3 に示すように、荷台範囲 A_xy は、平面視において (上側 Z1 から見たときに) 荷台 12 と重なる領域の少なくとも一部に設定される。

40

【0070】

上記 [構成 1] における荷台範囲 A は、「荷台 12 の位置に関する範囲」であるところ、上記 [構成 4] では、荷台範囲 A_xy は、平面視において荷台 12 と重なる領域の少なくとも一部に設定される。よって、荷台範囲 A_xy を、荷台 12 の位置に基づいた適切な範囲に設定することができる。その結果、荷台範囲 A が解放範囲 B に含まれたと判定された場合に (上記 [構成 1 - 1] 参照)、アタッチメント 25 から荷台 12 に積込対象物を積み込める可能性を高くすることができる。

50

【 0 0 7 1 】

(第 5 の 発 明 の 効 果)

[構 成 5] 図 1 に 示 す よ う に、 輸 送 車 位 置 判 定 装 置 3 0 は、 報 知 部 6 1 を 備 え る。 報 知 部 6 1 は、 音、 光、 お よ び 振 動 の 少 な く と も い ず れ か の 報 知 を 出 力 す る。 演 算 部 5 0 は、 荷 台 範 囲 A の 少 な く と も 一 部 が 解 放 範 囲 B に 含 ま れ た 場 合、 報 知 部 6 1 に 報 知 を 行 わ せ る。

【 0 0 7 2 】

上 記 [構 成 5] に よ り、 荷 台 範 囲 A の 少 な く と も 一 部 が 解 放 範 囲 B に 含 ま れ た こ と を、 人 (例 え ば 輸 送 車 1 0 の 運 転 手 な ど) に 知 ら せ る こ と が で き る。

【 0 0 7 3 】

(第 6 の 発 明 の 効 果)

[構 成 6] 演 算 部 5 0 は、 荷 台 範 囲 A が 解 放 範 囲 B に 含 ま れ て い な い と き に、 荷 台 範 囲 A の 少 な く と も 一 部 が 解 放 範 囲 B に 含 ま れ る ま で に 輸 送 車 1 0 を 移 動 さ せ る 必 要 の あ る 距 離 (残 り 距 離) の 情 報 を 出 力 す る。

【 0 0 7 4 】

上 記 [構 成 6] に よ り、 演 算 部 5 0 が、 残 り 距 離 の 情 報 を 出 力 す る こ と で、 人 (例 え ば 輸 送 車 1 0 の 運 転 手 な ど) や コ ン プ ュ ー タ な ど に 残 り 距 離 の 情 報 を 伝 達 す る こ と が で き る。

【 0 0 7 5 】

(第 7 の 発 明 の 効 果)

[構 成 7] 演 算 部 5 0 は、 図 3 に 示 す 適 切 解 放 範 囲 C を 取 得 す る。 適 切 解 放 範 囲 C は、 解 放 範 囲 B に 含 ま れ、 解 放 範 囲 B よ り も 狭 い 範 囲 で あ り、 ア タ ッ チ メ ン ト 2 5 に よ る 作 業 の 効 率 に 基 づ い て 決 定 さ れ る。 演 算 部 5 0 は、 荷 台 範 囲 A の 少 な く と も 一 部 が 適 切 解 放 範 囲 C に 含 ま れ た か 否 か を 判 定 す る。

【 0 0 7 6 】

上 記 [構 成 7] で は、 適 切 解 放 範 囲 C が、 ア タ ッ チ メ ン ト 2 5 に よ る 作 業 (以 下、 単 に 「 作 業 」) の 効 率 に 基 づ い て 決 定 さ れ る。 よ っ て、 適 切 解 放 範 囲 C の 外 側 で 作 業 が 行 わ れ る よ り も、 適 切 解 放 範 囲 C の 内 側 で 作 業 が 行 わ れ る 方 が、 作 業 の 効 率 が 良 く な る よ う に、 適 切 解 放 範 囲 C が 設 定 さ れ た 場 合、 か つ、 適 切 解 放 範 囲 C の 内 側 で 作 業 が 行 わ れ た 場 合、 作 業 の 効 率 を 向 上 さ せ る こ と が で き る。

【 0 0 7 7 】

(第 8 の 発 明 の 効 果)

[構 成 8] 図 1 に 示 す よ う に、 輸 送 車 位 置 判 定 装 置 3 0 は、 第 2 報 知 部 6 2 を 備 え る。 第 2 報 知 部 6 2 は、 音、 光、 お よ び 振 動 の 少 な く と も い ず れ か の 報 知 を 出 力 す る。 演 算 部 5 0 は、 図 3 に 示 す 荷 台 範 囲 A の 少 な く と も 一 部 が 適 切 解 放 範 囲 C に 含 ま れ た 場 合、 第 2 報 知 部 6 2 (図 1 参 照) に 報 知 を 行 わ せ る。

【 0 0 7 8 】

上 記 [構 成 8] に よ り、 荷 台 範 囲 A の 少 な く と も 一 部 が 適 切 解 放 範 囲 C に 含 ま れ た こ と を、 人 (例 え ば 輸 送 車 1 0 の 運 転 手 な ど) に 知 ら せ る こ と が で き る。

【 0 0 7 9 】

(第 9 の 発 明 の 効 果)

[構 成 9] 演 算 部 5 0 は、 荷 台 範 囲 A が 適 切 解 放 範 囲 C に 含 ま れ て い な い と き に、 荷 台 範 囲 A が 適 切 解 放 範 囲 C に 含 ま れ る ま で に 輸 送 車 1 0 を 移 動 さ せ る 必 要 の あ る 距 離 (残 り 距 離) の 情 報 を 出 力 す る。

【 0 0 8 0 】

上 記 [構 成 9] に よ り、 演 算 部 5 0 が、 残 り 距 離 の 情 報 を 出 力 す る こ と で、 人 (例 え ば 輸 送 車 1 0 の 運 転 手 な ど) や コ ン プ ュ ー タ な ど に 残 り 距 離 の 情 報 を 伝 達 す る こ と が で き る。

【 0 0 8 1 】

(第 1 0 の 発 明 の 効 果)

演 算 部 5 0 は、 距 離 画 像 取 得 部 4 0 (図 1 参 照) に 取 得 さ れ た 距 離 画 像 に 基 づ い て、 作 業 機 械 2 0 に 対 す る、 荷 台 1 2 の 平 面 部 1 3 (面) の 角 度 を、 算 出 お よ び 出 力 す る。

【 0 0 8 2 】

10

20

30

40

50

上記〔構成 1 0〕により、演算部 5 0 が角度 を出力することで、人（例えば輸送車 1 0 の運転手）やコンピュータなどに角度 を伝達することができる。

【 0 0 8 3 】

（変形例）

上記実施形態は様々に変形されてもよい。例えば、上記実施形態の各構成要素の配置や形状が変更されてもよい。例えば、構成要素の数が変更されてもよく、構成要素の一部が設けられなくてもよい。例えば、互いに異なる複数の部材や部分として説明したものが、一つの部材や部分とされてもよい。例えば、一つの部材や部分として説明したものが、互いに異なる複数の部材や部分に分けて設けられてもよい。例えば、荷台領域 や荷台範囲 A は、荷台 1 2 に対して一定の領域や範囲でもよく、手動操作により変えられてもよく、何らかの条件に応じて自動的に変えられてもよい（解放領域 、解放範囲 B、および適切解放範囲 C も同様）。

10

【符号の説明】

【 0 0 8 4 】

1 0 輸送車

1 2 荷台

1 3 平面部（面）

2 0 作業機械

2 1 下部走行体

2 3 上部旋回体

2 5 アタッチメント

3 0 輸送車位置判定装置

4 0 距離画像取得部

5 0 演算部

6 1 報知部

6 2 第 2 報知部

A、A x、A z、A x z、A x y 荷台範囲

B、B x、B z、B x z、B x y 解放範囲

C 適切解放範囲

X 前後方向

X 1 前側

X 2 後側

解放領域（積込対象物を解放可能な領域）

20

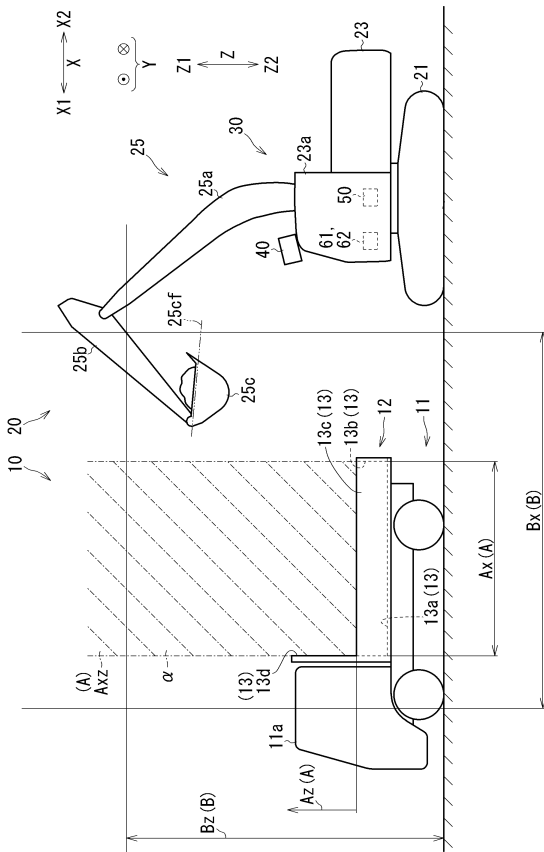
30

40

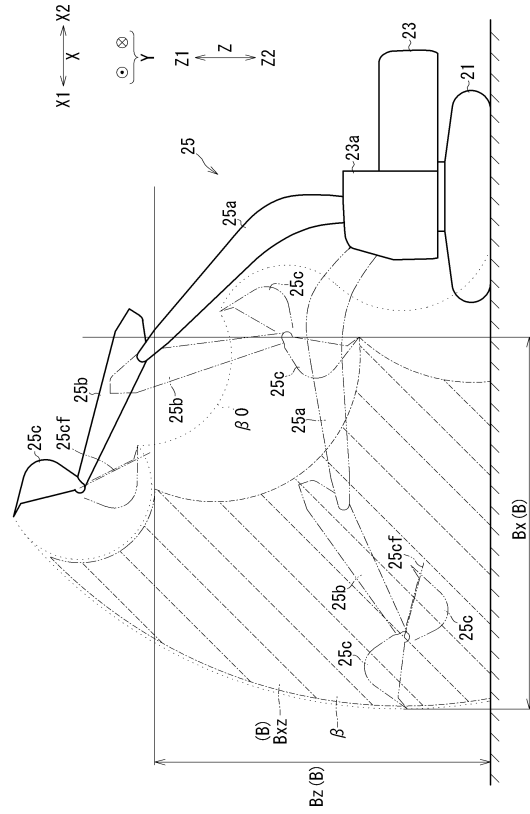
50

【図面】

【図 1】



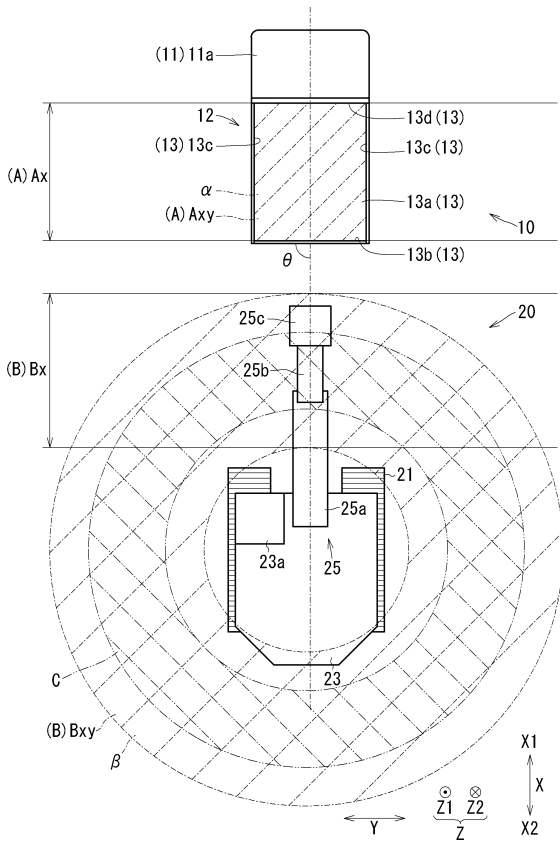
【図 2】



10

20

【図 3】



30

40

50

フロントページの続き

審査官 高橋 雅明

- (56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 0 9 1 3 4 5 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 9 2 5 1 4 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 2 4 8 8 0 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
E 0 2 F 9 / 2 6