

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7619089号
(P7619089)

(45)発行日 令和7年1月22日(2025.1.22)

(24)登録日 令和7年1月14日(2025.1.14)

(51)国際特許分類 F I
B 6 6 C 23/88 (2006.01) B 6 6 C 23/88 D

請求項の数 5 (全12頁)

(21)出願番号	特願2021-33264(P2021-33264)	(73)特許権者	000148759 株式会社タダノ 香川県高松市新田町甲3 4 番地
(22)出願日	令和3年3月3日(2021.3.3)	(74)代理人	100095407 弁理士 木村 満
(65)公開番号	特開2022-134249(P2022-134249 A)	(74)代理人	100145229 弁理士 秋山 雅則
(43)公開日	令和4年9月15日(2022.9.15)	(74)代理人	100201352 弁理士 豊田 朝子
審査請求日	令和5年12月13日(2023.12.13)	(74)代理人	100131152 弁理士 八島 耕司
		(72)発明者	神田 真輔 香川県高松市新田町甲3 4 番地 株式会 社タダノ内
		審査官	板澤 敏明

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 後部旋回干渉監視装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

移動式クレーンの上部旋回体の旋回によって前記上部旋回体の後部が掃引する範囲を含む画像を取得する画像取得部と、

前記上部旋回体の旋回によって前記後部が干渉しうる干渉物を検知する干渉検知部と、
前記干渉検知部が前記干渉物を検知した場合に、前記画像から前記干渉物が移動できるか否かを判定する可搬判定部と、

前記干渉物の有無および前記干渉物が移動できるか否かを表示する表示部と、
を備える後部旋回干渉監視装置。

【請求項2】

前記可搬判定部は、前記画像中の前記干渉物の領域から、前記干渉物が移動できる場合と移動できない場合とに分類するニューラルネットワークの学習済モデルを含む、請求項1に記載の後部旋回干渉監視装置。

【請求項3】

前記可搬判定部は、前記画像中の前記干渉物の領域から前記干渉物の種類を分類する、ニューラルネットワークの学習済モデルを含む、請求項1または2に記載の後部旋回干渉監視装置。

【請求項4】

前記干渉検知部は、画像認識装置、レーダ、レーザスキャナおよび超音波検出器の少なくとも1つから得た前記移動式クレーンの周囲の物体の位置と大きさの情報から前記干渉

物を検知する、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の後部旋回干渉監視装置。

【請求項 5】

前記干渉物が移動できないと前記可搬判定部が判定した場合に、前記移動式クレーンのクレーン作業を始める前に前記移動式クレーンが移動されたか否かの情報を取得する移動情報取得部と、

前記可搬判定部の判定結果、および、クレーン作業を始める前に前記移動式クレーンが移動されたか否かの情報を関連づけて記憶する記憶部と、

を備える請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の後部旋回干渉監視装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

移動式クレーンの上部旋回体の後部が旋回によって他の物体と干渉することを監視する後部旋回干渉監視に関する。

【背景技術】

【0002】

車両の後進または駐車する場合に他の物体と干渉することを警告する運転支援技術が実用化されている。例えば、特許文献 1 には、所望の駐車方法に応じた駐車を行うことができるようにする技術が記載されている。特許文献 1 の情報処理装置は、自動で車両を駐車させる自動駐車システムに搭載されたモードごとに、自動駐車が完了するまでの所要時間を算出し、モードに応じた所要時間の表示を制御することで、自動駐車が完了するまでの所要時間に応じて所望の駐車を行うことができるようにする。特許文献 1 の技術は、例えば、自動運転を行うことが可能な車両が備える自動運転システムの一部として組み込まれる自動駐車システムに適用することができると思われる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2017-140890 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

30

運転支援技術を移動式クレーンに応用する場合、クレーンを移動して設置するときの干渉だけでなく、クレーン作業において上部旋回体の旋回による後部の干渉を監視する目的でも適用することが考えられる。しかし、運転支援技術では車両に干渉するものがどのような物体であるかわからない。車両運転技術を移動式クレーンに応用する場合、干渉する物体が撤去可能かどうかをオペレータが判断して、クレーンを設置する必要がある。

【0005】

本発明では、移動式クレーンを設置するときに、上部旋回体の後部が旋回によって周辺にある物体と干渉するのを検知し、干渉物が移動できるか否かを表示することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0006】

本発明の観点に係る後部旋回干渉監視装置は、移動式クレーンの上部旋回体の旋回によって前記上部旋回体の後部が掃引する範囲を含む画像を取得する画像取得部と、

前記上部旋回体の旋回によって前記後部が干渉しうる干渉物を検知する干渉検知部と、

前記干渉検知部が前記干渉物を検知した場合に、前記画像から前記干渉物が移動できるか否かを判定する可搬判定部と、

前記干渉物の有無および前記干渉物が移動できるか否かを表示する表示部と、を備える。

【0007】

50

好ましくは、前記可搬判定部は、前記画像中の前記干渉物の領域から、前記干渉物が移動できる場合と移動できない場合とに分類するニューラルネットワークの学習済モデルを含む。

【0008】

好ましくは、前記可搬判定部は、前記画像中の前記干渉物の領域から前記干渉物の種類を分類する、ニューラルネットワークの学習済モデルを含む。

【0009】

好ましくは、前記干渉検知部は、画像認識装置、レーダ、レーザスキャナおよび超音波検出器の少なくとも1つから得た前記移動式クレーンの周囲の物体の位置と大きさの情報から前記干渉物を検知する。

【0010】

好ましくは、前記干渉物が移動できないと前記可搬判定部が判定した場合に、前記移動式クレーンのクレーン作業を始める前に前記移動式クレーンが移動されたか否かの情報を取得する移動情報取得部と、

前記可搬判定部の判定結果、および、クレーン作業を始める前に前記移動式クレーンが移動されたか否かの情報を関連づけて記憶する記憶部と、

を備える。

【発明の効果】

【0011】

本発明の後部旋回干渉監視装置によれば、移動式クレーンの設置位置を決めるときに、上部旋回体の後部が干渉する物体が移動できるか否かを確認できる。移動不可能な干渉物がある場合には、移動式クレーンを作業姿勢にする前に移動式クレーンの設置位置を変更することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施の形態に係る後部旋回干渉監視装置を備える移動式クレーンの一例を示す外観図

【図2】本発明の実施の形態1に係る後部旋回干渉監視装置の機能ブロック図

【図3】実施の形態1に係る可搬判定部のブロック図

【図4】実施の形態1に係るニューラルネットワークの例を示す図

【図5】干渉物の種類を分類するニューラルネットワークの他の例を示す図

【図6】実施の形態1に係る後部旋回干渉監視の動作の一例を示すフローチャート

【図7】実施の形態2に係る後部旋回干渉監視装置の機能ブロック図

【図8】実施の形態2に係る後部旋回干渉監視の動作の一例を示すフローチャート

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。なお図中、同一または同等の部分には同一の符号を付す。

【0014】

実施の形態1 .

図1は、本発明の実施の形態に係る後部旋回干渉監視装置を備える移動式クレーンの一例を示す外観図である。図1に示すクレーン100は、ラフテレーンクレーンである。クレーン100の下部走行体20は、下部フレーム24の後部に配置されたエンジンルーム23に収容されるエンジンを備える。下部走行体20は、操舵可能な車輪27、およびエンジンで駆動可能な車輪28を備え、地上を走行することができる。下部走行体20は、下部フレーム24の前後それぞれにアウトリガ25、26を備えている。アウトリガ25、26を下部走行体20の左右に張り出し、下に伸ばして接地し、下部フレーム24をアウトリガ25、26で支えることができる。

【0015】

下部フレーム24の中央部に、旋回ベアリング29を介して上部旋回体30が旋回自在

10

20

30

40

50

に搭載されている。上部旋回体 30 は、旋回フレーム 31、伸縮ブーム 32、起伏シリンダ 33、巻き上げ装置 34、フック 35、および、ワイヤロープ 36 を備える。

【0016】

旋回フレーム 31 には伸縮ブーム 32 の基端部 38 が、支点ピン 39 を中心に起伏自在に支持されている。旋回フレーム 31 と伸縮ブーム 32 との間に介装された起伏シリンダ 33 は、伸縮ブーム 32 を起伏駆動する。図 1 は、アウトリガ 25, 26 がたたみ込まれ、伸縮ブーム 32 が縮められて伏せられた状態を示す。クレーン 100 には、伸縮ブーム 32 の右側で旋回フレーム 31 の上に、走行およびクレーン操作兼用の運転室 22 が配置されている。

【0017】

クレーン 100 は、荷を吊り下げ可能なフック 35 を備える。図 1 では、フック 35 が下部フレーム 24 に納められた状態を示す。伸縮ブーム 32 を起立して伸ばし、フック 35 を下部フレーム 24 からはずして、伸縮ブーム 32 のブーム先端に取り付けられたトップシーブにワイヤロープ 36 で吊り下げると、フック 35 で荷を吊り下げることができる。荷を吊り下げる状態では、トップシーブはフック 35 の上方に位置する。

【0018】

旋回フレーム 31 の後方に、ワイヤロープ 36 を巻き取る巻き上げ装置 34 が備えられている。フック 35 を吊持するワイヤロープ 36 は、トップシーブに掛け回され、基端部 38 の後方に配置されたスライドシーブに掛け回されて、巻き上げ装置 34 に巻き取られる。

【0019】

作業時のクレーン 100 の安定を保つために、旋回フレーム 31 の後部 37 にカウンタウエイトが取付けられている。旋回フレーム 31 が旋回ベアリング 29 の中心軸の周りに旋回すると、カウンタウエイトを含む旋回フレーム 31 の後部 37 は、下部走行体 20 の範囲から外に振れて回る。下部走行体 20 の横の旋回フレーム 31 の旋回する範囲に物体があると、上部旋回体 30 が旋回するとき後部 37 が物体に干渉する。クレーン 100 は、後部 37 が旋回するとき他の物体に干渉するのを監視する後部旋回干渉監視装置を備える。

【0020】

図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る後部旋回干渉監視装置の機能ブロック図である。後部旋回干渉監視装置 10 (以下、監視装置 10 ということがある) には、クレーン 100 の周囲の物体を検知する物体検知センサ 18、および、上部旋回体 30 の周囲を撮影するカメラ 19 が接続されている。物体検知センサ 18 およびカメラ 19 はそれぞれ、例えば、上部旋回体 30 の左右に 1 台ずつ配置されている。物体検知センサ 18 は、上部旋回体 30 の右側と左側の空間にある物体を検知する。カメラ 19 は、上部旋回体 30 の右側と左側の、上部旋回体 30 の旋回によって後部 37 が掃引する範囲を含む空間を撮影する。

【0021】

監視装置 10 は、画像取得部 11、干渉検知部 12、認識範囲設定部 13、可搬判定部 14、および、表示部 15 を備える。画像取得部 11 は、カメラ 19 から上部旋回体 30 の旋回によって後部 37 が掃引する範囲を含む画像を取得する。干渉検知部 12 は、物体検知センサ 18 からクレーン 100 の周囲の物体の位置と大きさを示す情報を取得する。

【0022】

物体検知センサ 18 は、例えば、画像認識装置、レーダ、レーザスキャナまたは超音波検出器である。干渉検知部 12 は、クレーン 100 の周囲の物体のクレーン 100 に対する位置と大きさを示す情報から、上部旋回体 30 の旋回によって後部 37 が掃引する範囲にある物体を、干渉物として検知する。物体検知センサ 18 が画像認識装置の場合、例えばカメラ 19 をステレオカメラとして、カメラ 19 の画像から周囲の物体を検知してもよい。その場合、監視装置 10 に物体検知センサ 18 を含めることができる。

【0023】

干渉検知部 12 で干渉物を検知した場合、認識範囲設定部 13 は、画像取得部 11 で取

10

20

30

40

50

得した画像の中の干渉物を含む範囲として認識範囲を設定する。カメラ 19 の位置と撮像範囲は、後部 37 が掃引する範囲を含む空間を撮影するように設定されているので、カメラ 19 の画像には干渉物の像が含まれている。認識範囲設定部 13 は、干渉物の像が含まれるように認識範囲を設定する。

【0024】

干渉物がある場合、可搬判定部 14 は、画像取得部 11 で取得した画像の認識範囲から、干渉物が移動できるか否かを判定する。可搬判定部 14 は、干渉物が、例えば、はしごもしくは脚立、仮置きフェンス、車両、または、仮設トイレ等の場合は、移動できると判定する。可搬判定部 14 は、地面に固定された構造物、例えば、固定フェンス、塀もしくは壁、埋め込まれた柱、または、立木等の場合は、移動できないと判定する。

10

【0025】

表示部 15 は、干渉検知部 12 で検知した干渉物の有無、および、可搬判定部 14 で判定した干渉物が移動できるか否かの判定結果を表示する。干渉物があることを表示するには、例えば、ブザーを鳴動させたり、スピーカから警告音を発生させたりする。また、ランプを点灯させたり、オペレータが監視する画面に警告のアイコンや画像を表示させたりする。警告には、音響表示と視覚表示を併用することができる。干渉物が移動可能か否かの判定結果は、例えば、オペレータが監視する画面に干渉物の画像とともに、文字またはアイコン等で表示する。表示部 15 は、干渉物が移動可能か否かを、文字列もしくはアイコンの種類、色、点滅または輝度、あるいは、それらの組み合わせで区別して表示することができる。

20

【0026】

図 3 は、実施の形態 1 に係る可搬判定部のブロック図である。実施の形態 1 では、可搬判定部 14 はニューラルネットワークの学習済モデル 41 と、移動可能性演算部 42 を備える。学習済モデル 41 は、画像の認識範囲から、例えば、干渉物が移動できる場合と移動できない場合の 2 状態に分類するニューラルネットワークを含む。

【0027】

図 4 は、実施の形態 1 に係るニューラルネットワークの例を示す図である。ニューラルネットワーク 43 は、人工ニューロンから構成されるノードを含む入力層、中間層および出力層、ならびに、互いに隣接する層の間でノードを相互に接続するエッジから構成される。中間層は、1 層以上の n 層を含む。入力層の各ノード i ($i = 1 \dots k$) には、画像の認識範囲のそれぞれの画素値 x_i が入力される。中間層では、それぞれ前の層の出力が結合され活性化関数で演算された結果が後の層に伝達されて、最終的に出力層に出力される。中間層で、畳み込み層とプーリング層を繰り返すことにより、認識範囲の画像データを干渉物が移動できる場合と移動できない場合に分類する。出力層は、移動できる場合と移動できない場合のノードを有し、ノード j ($j = 1, 2$) はそれぞれ、画像データが状態 j に分類される確率 p_j を出力する。

30

【0028】

ニューラルネットワーク 43 には、干渉物が移動できる場合と移動できない場合に分類されている複数の画像データを入力し、画像データが分類されている状態と、ニューラルネットワーク 43 の出力との差をバックプロパゲーションして各パラメータを調整することで、機械学習させておく。機械学習させる画像データは、少なくとも、干渉物が移動できる場合の画像データと干渉物が移動できない場合の画像データを含む。

40

【0029】

図 3 の移動可能性演算部 42 は、ニューラルネットワーク 43 の出力である干渉物が移動できる場合と移動できない場合の確率から、干渉物が移動できるか否かを演算する。例えば、干渉物が移動できる場合の確率から移動できない場合の確率を減じた差が定められた閾値より大きければ、移動できると演算し、閾値以下の場合には移動できないと演算する。可搬判定部 14 は、移動可能性演算部 42 の演算結果を移動できるか否かの判定結果として表示部 15 に出力する。

【0030】

50

後部旋回干渉監視装置 10 は、I/O インターフェース、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory) および RAM (Random Access Memory) を備える。CPU は、例えばマイクロプロセッサ等であって、様々な処理や演算を実行する中央演算処理部である。監視装置 10 は、ROM に記憶されている制御プログラムを読み出して、RAM をワークメモリとして用いながら、CPU で制御プログラムを実行させることによって、画像取得部 11、干渉検知部 12、認識範囲設定部 13、可搬判定部 14、および、表示部 15 の動作を行う。監視装置 10 は、図示しないクレーン制御装置に組み込まれていてもよい。また、監視装置 10 がクレーン制御装置の機能として、実現されていてもよい。

【0031】

図 5 は、干渉物の種類を分類するニューラルネットワークの他の例を示す図である。図 5 のニューラルネットワーク 44 は、図 3 の学習済モデル 41 の異なる例を示す。図 5 のニューラルネットワーク 44 は、図 4 のニューラルネットワーク 43 と類似の構造を有する。干渉物の種類を分類するニューラルネットワーク 44 は、分類する種類の数のノード p_1 、 p_2 、 p_3 、... p_M から出力層が構成されている。

【0032】

ニューラルネットワーク 44 は、認識範囲に含まれる画像データから干渉物の種類を、例えば、はしごもしくは脚立、仮置きフェンス、車両、仮設トイレ、固定フェンス、塀もしくは壁、埋め込まれた柱、および、立木等に分類する。

【0033】

ニューラルネットワーク 44 には、干渉物の種類に分類されている複数の画像データを入力し、画像データが分類されている干渉物の種類と、ニューラルネットワーク 44 の出力との差をバックプロパゲーションして各パラメータを調整することで、機械学習させておく。

【0034】

学習済モデル 41 が図 5 のニューラルネットワーク 44 の場合、図 3 の移動可能性演算部 42 は、ニューラルネットワーク 44 の出力である干渉物の種類それぞれの確率から、干渉物が移動できるか否かを演算する。移動可能性演算部 42 は、例えば、ニューラルネットワーク 44 の出力である確率が最も大きいノード、すなわち最も確からしい干渉物の種類が移動できるか否かに従って、干渉物が移動できるか否かを演算する。あるいは例えば、ニューラルネットワーク 44 の出力ノードの種類を、移動できる種類と移動できない種類に分け、それぞれの種類の確率の合計値の大きい方を採用して、干渉物が移動できるか否かを演算する。

【0035】

図 5 のニューラルネットワーク 44 は、図 4 のニューラルネットワーク 43 の一部であってもよい。すなわち、図 5 のニューラルネットワーク 44 の出力層に続けて、干渉物の種類から干渉物が移動できる場合と移動できない場合とに分類して出力する層が接続されて、図 4 のニューラルネットワーク 43 が構成されてもよい。

【0036】

図 6 は、実施の形態 1 に係る後部旋回干渉監視の動作の一例を示すフローチャートである。後部旋回干渉監視は、クレーン 100 のオペレータの操作によって起動される。例えば、アウトリガ 25、26 の張出の動作が指令されたときに、後部旋回干渉監視が起動される。または、上部旋回体の旋回ロックが解除されたとき、もしくは、ブームの収納位置への固定ロックが解除されたときに、後部旋回干渉監視が起動される。

【0037】

狭い作業現場においては、資材が置いてあったりして、走行姿勢のままでは現場内を通れない状況があり得る。そのような場合、アウトリガ 25、26 を張り出さずに、ブームを起立させ、さらに上部旋回体を旋回させて、現場内を移動することがある。そのようなときにも後部旋回干渉監視を行う必要がある。また、アウトリガを備えないクローラクレーンでは、上部旋回体の旋回ロックが解除されたとき、もしくは、ブームの収納位置への

10

20

30

40

50

固定ロックが解除されたときに、後部旋回干渉監視を起動する。

【 0 0 3 8 】

後部旋回干渉監視装置 1 0 の画像取得部 1 1 は、カメラ 1 9 から上部旋回体 3 0 の旋回によって後部 3 7 が掃引する範囲を含む画像を取得する（ステップ S 1 0）。干渉検知部 1 2 は、物体検知センサ 1 8 からクレーン 1 0 0 の周囲の物体の位置と大きさを取得し、上部旋回体 3 0 の旋回によって後部 3 7 が掃引する範囲にある物体を、干渉物として検知する（ステップ S 1 1）。上部旋回体 3 0 の旋回によって後部 3 7 が干渉する干渉物がない場合は（ステップ S 1 2 ; N）、干渉監視動作を終了する。

【 0 0 3 9 】

干渉物がある場合は（ステップ S 1 2 ; Y）、表示部 1 5 は、干渉物があることを警告する表示を行う（ステップ S 1 3）。続いて認識範囲設定部 1 3 は、画像取得部 1 1 で取得した画像の中の干渉物を含む範囲として認識範囲を設定し、可搬判定部 1 4 は、設定された認識範囲の画像データから、干渉物が移動できるか否かを判定する（ステップ S 1 4）。

10

【 0 0 4 0 】

干渉物が移動できると判定された場合（ステップ S 1 5 ; Y）、表示部 1 5 は、干渉物が移動できることを表示する（ステップ S 1 6）。干渉物が移動できないと判定された場合（ステップ S 1 5 ; N）、表示部 1 5 は、干渉物が移動できないことを表示する（ステップ S 1 7）。干渉物が移動できるか否かを表示したのち、干渉監視動作を終了する。

【 0 0 4 1 】

実施の形態 1 の後部旋回干渉監視装置 1 0 によれば、上部旋回体 3 0 の旋回によって後部 3 7 が掃引する範囲にある物体を干渉物として検知し、さらに、干渉物が移動できるか否かを判定して表示するので、クレーン 1 0 0 の設置位置を決めるときに、上部旋回体 3 0 の後部 3 7 が干渉する物体が移動できるか否かを確認できる。

20

【 0 0 4 2 】

実施の形態 1 の監視装置 1 0 は、ラフテレーンクレーン以外に、トラッククレーン、オールテレーンクレーン、クローラクレーン、鉄道クレーン等の移動式クレーンに適用できる。

【 0 0 4 3 】

実施の形態 2 .

図 7 は、実施の形態 2 に係る後部旋回干渉監視装置の機能ブロック図である。実施の形態 2 の後部旋回干渉監視装置 1 0 は、移動情報取得部 1 6 および記憶部 1 7 をさらに備える。その他の構成は、実施の形態 1 と同様である。

30

【 0 0 4 4 】

移動情報取得部 1 6 は、干渉物が移動できるか否かを可搬判定部 1 4 が判定したのち、クレーン 1 0 0 のクレーン作業を始める前にクレーン 1 0 0 が移動されたか否かの情報を取得する。例えば、監視装置 1 0 は図示しないクレーン制御装置から、クレーン 1 0 0 の移動とクレーン作業の状態の情報を得ることができる。

【 0 0 4 5 】

クレーン 1 0 0 が移動したことは、画像取得部 1 1 でカメラ 1 9 から取得した画像が変化したことで認識してもよい。クレーン作業が開始されたことは、例えば、アウトリガ 2 5 , 2 6 の張出、伸縮ブーム 3 2 の起伏もしくは伸縮、上部旋回体 3 0 の旋回、または、巻き上げ装置 3 4 の作動などによって知ることができる。

40

【 0 0 4 6 】

記憶部 1 7 は、可搬判定部 1 4 の判定結果、および、クレーン作業を始める前にクレーン 1 0 0 が移動されたか否かの情報を関連づけて記憶する。クレーン 1 0 0 の設置場所を変えなければならなかった理由を記録することができ、クレーンの作業計画に役立つデータを収集することができる。

【 0 0 4 7 】

記憶部 1 7 が記憶する情報には、（ 1 ）干渉物が移動できる；クレーン非移動、（ 2 ）

50

干渉物が移動できる；クレーン移動、(3)干渉物が移動できない；クレーン非移動、(4)干渉物が移動できない；クレーン移動、の4通りがあり得る。記憶部17はさらに、可搬判定部14の判定結果と実際が異なるか否かをオペレータに入力させて、入力された情報を判定結果に対応づけて記憶してもよい。それらのデータと画像データを、可搬判定部14の学習データとしてフィードバックすることができる。

【0048】

図8は、実施の形態2に係る後部旋回干渉監視の動作の一例を示すフローチャートである。図8のフローチャートでステップS10からステップS17までは、図6のステップS10からステップS17と同じである。干渉物が移動できないと判定された場合(ステップS15；N)、表示部15は、干渉物が移動できないことを表示し(ステップS17)、移動情報取得部16は、クレーン作業を始める前にクレーン100が移動されたか否かの情報を取得する(ステップS18)。

10

【0049】

干渉物が移動できることを表示した(ステップS16)のち、および、クレーン100が移動されたか否かの情報を取得した(ステップS18)のち、記憶部17は、干渉物が移動できるか否かの判定結果と、クレーン作業を始める前にクレーン100が移動されたか否かの情報とを対応づけて記憶して(ステップS19)、干渉監視動作を終了する。

【0050】

図8では、干渉物が移動できないと判定された場合(ステップS15；N、ステップS17)に、クレーン100が移動されたか否かの情報を取得(ステップS18)しているが、干渉物が移動できると判定された場合(ステップS15；Y、ステップS16)にも、クレーン作業を始める前にクレーン100が移動されたか否かの情報を取得してもよい。

20

【0051】

実施の形態2の後部旋回干渉監視装置10によれば、クレーン100の設置場所を変えなければならなかった理由を記録することができ、クレーンの作業計画に役立つデータを収集することができる。

【符号の説明】

【0052】

- 10 後部旋回干渉監視装置
- 11 画像取得部
- 12 干渉検知部
- 13 認識範囲設定部
- 14 可搬判定部
- 15 表示部
- 16 移動情報取得部
- 17 記憶部
- 18 物体検知センサ
- 19 カメラ
- 20 下部走行体
- 22 運転室
- 23 エンジンルーム
- 24 下部フレーム
- 25, 26 アウトリガ
- 27, 28 車輪
- 29 旋回ベアリング
- 30 上部旋回体
- 31 旋回フレーム
- 32 伸縮ブーム
- 33 起伏シリンダ
- 34 巻き上げ装置

30

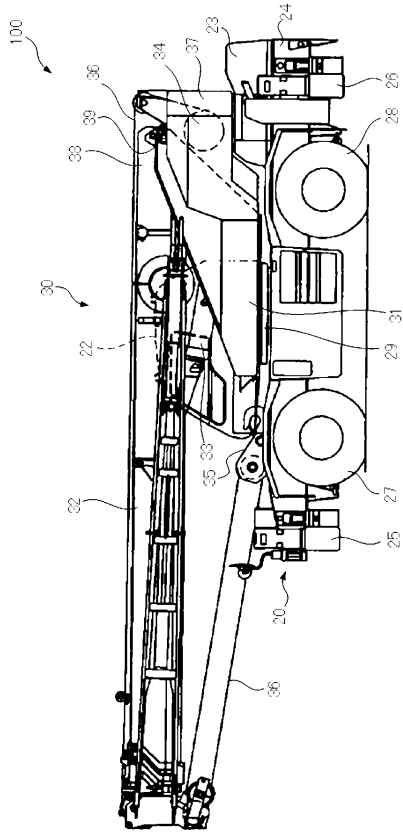
40

50

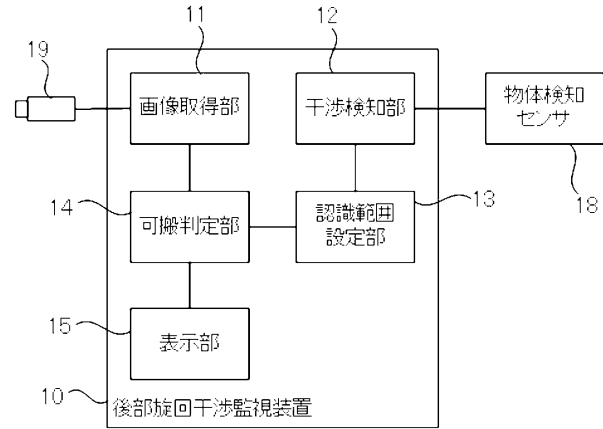
- 35 フック
- 36 ワイヤロープ
- 37 後部
- 38 基端部
- 39 支点ピン
- 41 学習済モデル
- 42 移動可能性演算部
- 43, 44 ニューラルネットワーク
- 100 クレーン

【図面】

【図1】



【図2】



10

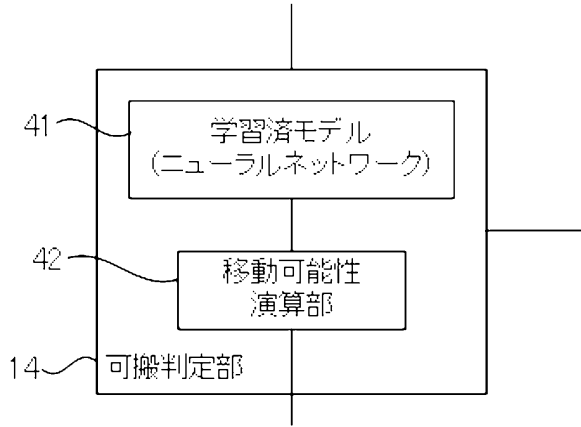
20

30

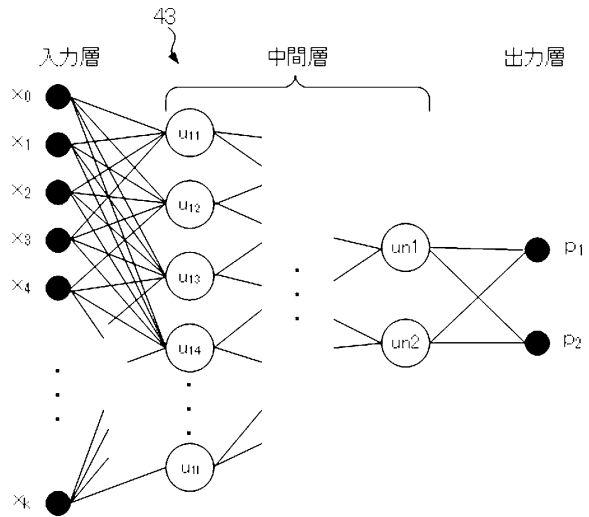
40

50

【図3】

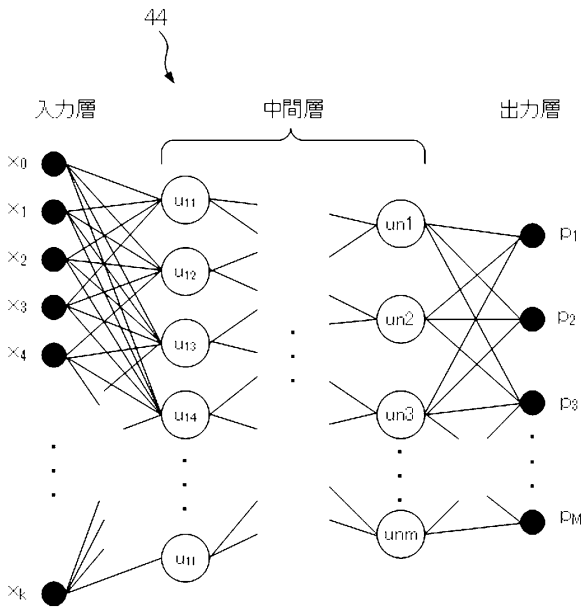


【図4】

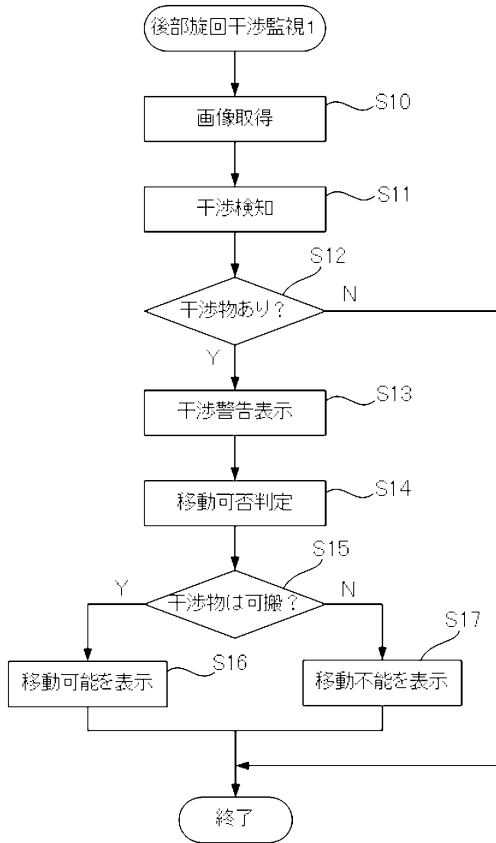


10

【図5】



【図6】

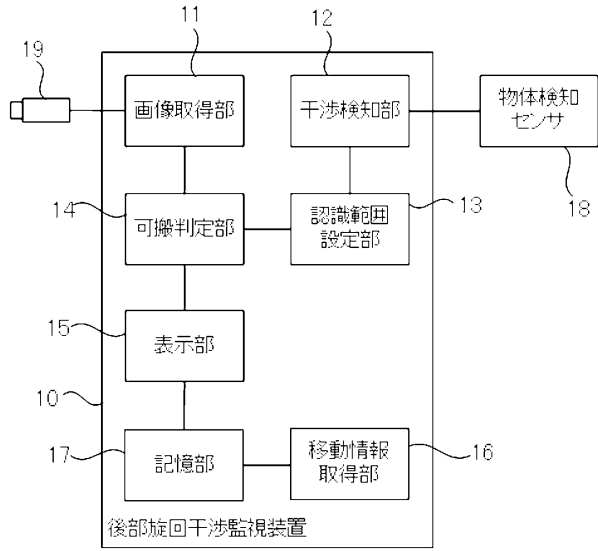


20

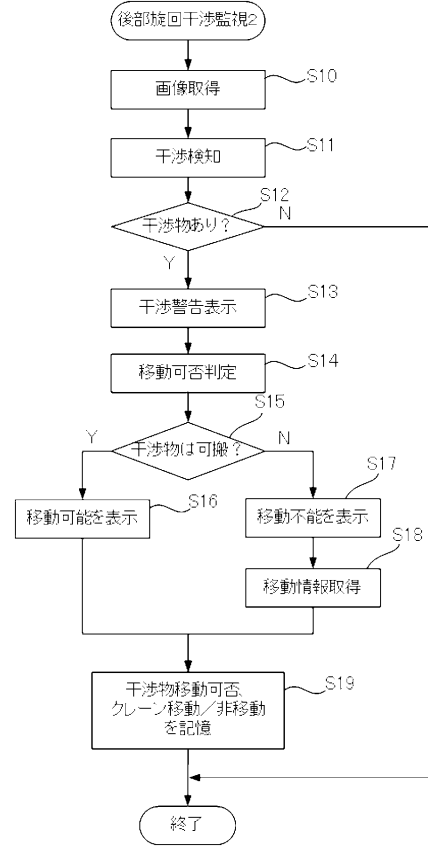
30

40

【図7】



【図8】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2018-095359(JP,A)
特開2021-006011(JP,A)
特開2005-289600(JP,A)
特開2018-021374(JP,A)
米国特許出願公開第2020/0250831(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B66C 19/00 - 23/94
G06T 7/00