

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7124675号  
(P7124675)

(45)発行日 令和4年8月24日(2022.8.24)

(24)登録日 令和4年8月16日(2022.8.16)

(51)国際特許分類		F I			
B 6 6 F	9/24 (2006.01)	B 6 6 F	9/24	Z	
B 6 0 R	1/20 (2022.01)	B 6 0 R	1/20	1 0 0	
B 6 6 F	9/075(2006.01)	B 6 6 F	9/075	J	

請求項の数 4 (全13頁)

(21)出願番号	特願2018-222192(P2018-222192)	(73)特許権者	000003218 株式会社豊田自動織機 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
(22)出願日	平成30年11月28日(2018.11.28)	(74)代理人	100105957 弁理士 恩田 誠
(65)公開番号	特開2020-83572(P2020-83572A)	(74)代理人	100068755 弁理士 恩田 博宣
(43)公開日	令和2年6月4日(2020.6.4)	(72)発明者	岡本 浩伸 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式 会社豊田自動織機内
審査請求日	令和3年2月16日(2021.2.16)	(72)発明者	比嘉 孝治 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式 会社豊田自動織機内
		(72)発明者	小野 琢磨 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式 会社豊田自動織機内 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 フォークリフト用運転支援装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

フォークリフトの運転を支援するフォークリフト用運転支援装置であって、  
前記フォークリフトに搭載され、前記フォークリフトの周囲の少なくとも一部を撮像するカメラと、  
前記フォークリフトが最大ハンドル角で旋回する際に、右旋回時の右前輪を基準として前記フォークリフトの機台後方部の一番外側である後角部が描く円、左旋回時の左前輪を基準として前記フォークリフトの機台後方部の一番外側である後角部が描く円、前記フォークリフトのフォークの先端が描く円、及び前記フォークに差し込まれたパレットの前角部が描く円のうち、少なくともいずれか一つである最大旋回軌跡を、操舵角に応じた走行予想軌跡上に生成する最大旋回軌跡生成部と、

前記カメラにて撮像された画像に前記最大旋回軌跡生成部で生成した最大旋回軌跡を重畳して表示する表示部と、を備えることを特徴とするフォークリフト用運転支援装置。

【請求項2】

前記最大旋回軌跡を前記フォークリフトの前後方向において一定の距離に表示させる位置決定部を更に備えることを特徴とする請求項1に記載のフォークリフト用運転支援装置。

【請求項3】

前記最大旋回軌跡を前記フォークリフトの速度に応じて一定時間後に到達する位置に表示させる表示位置調整部を更に備えることを特徴とする請求項1に記載のフォークリフト用運転支援装置。

**【請求項 4】**

前記フォークリフト用運転支援装置は、フォークリフト用遠隔操作システムに用いられるものであって、

前記フォークリフト用遠隔操作システムは、フォークリフトと、遠隔操作装置とを備え、前記フォークリフトは、機台に荷役装置を備えるとともに車両通信部を有し、

前記遠隔操作装置は、前記車両通信部と無線通信を行う操作装置通信部を有し、前記フォークリフトの走行及び前記荷役装置による荷役を遠隔操作するのに用いられることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載のフォークリフト用運転支援装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】**

10

**【0001】**

本発明は、フォークリフト用運転支援装置に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

特許文献 1 に開示のフォークリフトの作業支援装置においては、カメラにより少なくともフォークの先端部を含む前方の視界を撮影するとともにタイヤ角を検出する。運転席の近傍にはモニタが配置されている。そして、検出されたタイヤ角で前進した際のフォークの先端部の予想軌跡を演算して、カメラによる映像をモニタに表示すると共に演算された予想軌跡をモニタ上に重畳表示するようにしている。

**【先行技術文献】**

20

**【特許文献】****【0003】**

【文献】特開 2006 - 96457 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところで、フォークリフトが目標物である例えばパレットに近づくように走行する際に、パレットの真横まで走行し、旋回してパレットに正対する。この場合、どの位置で旋回を開始すればパレットに正対することができるか分かるようにしたいというニーズがある。

**【0005】**

30

本発明の目的は、旋回開始位置を容易に判断することができるフォークリフト用運転支援装置を提供することにある。

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

上記問題点を解決するためのフォークリフト用運転支援装置は、フォークリフトの運転を支援するフォークリフト用運転支援装置であって、前記フォークリフトに搭載され、前記フォークリフトの周囲の少なくとも一部を撮像するカメラと、操舵角に応じた走行予想軌跡上に最大旋回軌跡を生成する最大旋回軌跡生成部と、前記カメラにて撮像された画像に前記最大旋回軌跡生成部で生成した最大旋回軌跡を重畳して表示する表示部と、を備えることを要旨とする。

40

**【0007】**

これによれば、操舵角に応じた走行予想軌跡上に最大旋回軌跡が生成されてカメラにて撮像された画像に重畳して表示部で表示されるので、旋回開始位置を容易に判断することができる。

**【0008】**

また、フォークリフト用運転支援装置において、前記最大旋回軌跡を前記フォークリフトの前後方向において一定の距離に表示させる位置決定部を更に備えるとよい。

また、フォークリフト用運転支援装置において、前記最大旋回軌跡を前記フォークリフトの速度に応じて一定時間後に到達する位置に表示させる表示位置調整部を更に備えるとよい。

50

## 【 0 0 0 9 】

また、前記フォークリフト用運転支援装置は、フォークリフト用遠隔操作システムに用いられるものであって、前記フォークリフト用遠隔操作システムは、フォークリフトと、遠隔操作装置とを備え、前記フォークリフトは、機台に荷役装置を備えるとともに車両通信部を有し、前記遠隔操作装置は、前記車両通信部と無線通信を行う操作装置通信部を有し、前記フォークリフトの走行及び前記荷役装置による荷役を遠隔操作するのに用いられるとよい。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 0 】

本発明によれば、旋回開始位置を容易に判断することができる。

10

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 フォークリフト用遠隔操作システムの電気的構成を示すブロック図。

【 図 2 】 リーチ式フォークリフトを示す概略側面図。

【 図 3 】 リーチ式フォークリフトの一部を破断して示す概略斜視図。

【 図 4 】 リーチ式フォークリフトを模式的に示す平面図。

【 図 5 】 遠隔操作装置の一部の電気的構成を示すブロック図。

【 図 6 】 作用を説明するためのフローチャート。

【 図 7 】 最大旋回軌跡を説明するためのリーチ式フォークリフトを模式的に示す平面図。

【 図 8 】 最大旋回軌跡を説明するためのリーチ式フォークリフトを模式的に示す平面図。

20

【 図 9 】 表示部での表示内容を示す図。

【 図 1 0 】 表示部での表示内容を示す図。

【 図 1 1 】 表示部での表示内容を示す図。

【 図 1 2 】 表示部での表示内容を示す図。

【 図 1 3 】 表示部での表示内容を示す図。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 2 】

以下、本発明を具体化した一実施形態を図面に従って説明する。

本実施形態では、フォークリフトの運転を支援するフォークリフト用運転支援装置は、フォークリフト用遠隔操作システムに用いられるものである。

30

## 【 0 0 1 3 】

図 1 に示すように、フォークリフト用遠隔操作システム 1 0 は、リーチ式フォークリフト 2 0 と、リーチ式フォークリフト 2 0 の走行及び荷役装置による荷役を遠隔操作するのに用いられる遠隔操作装置 4 0 と、を備えている。リーチ式フォークリフト 2 0 は作業場に配置される。そして、遠隔操作装置 4 0 を用いて操作室から作業場のリーチ式フォークリフト 2 0 を遠隔操作することができるようになっている。

作業場においてパレット等から離れた場所にリーチ式フォークリフト 2 0 が位置している。この状態から、操作者はリーチ式フォークリフト 2 0 を遠隔操作して、リーチ式フォークリフト 2 0 をパレット等に近づけてフォークをパレット穴に差し込む動作等を行わせる。

40

## 【 0 0 1 4 】

図 2、図 3 に示すように、リーチ式フォークリフト 2 0 は機台 2 1 を備える。機台 2 1 の前側には左右一対のリーチレグ 2 2 a、2 2 b が配置され、リーチレグ 2 2 a、2 2 b は前方に向かって延びている。詳しくは、リーチレグ 2 2 a は進行方向右側に設けられ、リーチレグ 2 2 b は進行方向左側に設けられている。リーチレグ 2 2 a、2 2 b の前部には前輪 2 3 a、2 3 b が配設されている。詳しくは、右前輪 2 3 a は進行方向右側のリーチレグ 2 2 a に設けられ、左前輪 2 3 b は進行方向左側のリーチレグ 2 2 b に設けられている。このように、機台 2 1 の前側に左右一対の前輪 2 3 a、2 3 b が設けられている。

## 【 0 0 1 5 】

機台 2 1 の後部には、後輪 2 4 とキャストホイール（補助輪）2 5 が配設されている。

50

後輪 2 4 は機台 2 1 の左方に設けられており、キャストホイール 2 5 は機台 2 1 の右方に設けられている。後輪 2 4 は、駆動輪及び操舵輪である。

【 0 0 1 6 】

図 2 に示すように、リーチ式フォークリフト 2 0 は、2 つの前輪 2 3 a , 2 3 b、及び、1 つの後輪 2 4 の 3 つの車輪で走行する。機台 2 1 には、リーチ式フォークリフト 2 0 の駆動源となる走行モータ 2 6 と、走行モータ 2 6 の電力源となるバッテリー 2 7 が搭載されている。そして、後輪 2 4 が走行モータ 2 6 により回転駆動される。

【 0 0 1 7 】

リーチ式フォークリフト 2 0 は、機台 2 1 の前方に、荷役装置 2 8 を備える。荷役装置 2 8 は、リーチシリンダ ( 図示せず ) の駆動により、各リーチレグ 2 2 a , 2 2 b に沿って前後動作するマスト 2 9 を備える。マスト 2 9 の前方には、左右一対のフォーク 3 0 a , 3 0 b がリフトブラケット 3 1 を介して設けられている。フォーク 3 0 a , 3 0 b は、マスト 2 9 に沿って昇降する。

10

【 0 0 1 8 】

本実施形態のリーチ式フォークリフト 2 0 は、運転者が着座して操作することが可能に構成されている。なお、運転席の無い無人リーチ式フォークリフトであってもよい。

図 3 に示すように、リーチ式フォークリフト 2 0 は、立席タイプの運転室 3 2 を機台 2 1 の後部に備える。運転室 3 2 の前方及び左方には、ステアリングテーブル 3 3 a , 3 3 b が設けられている。運転室 3 2 の前方に位置するステアリングテーブル 3 3 a には、リーチ式フォークリフト 2 0 を走行動作させるディレクションレバー 3 4、荷役装置 2 8 を動作させる複数の荷役レバー 3 5 が設けられている。ディレクションレバー 3 4 は、後輪 2 4 を回転駆動させて車両を走行させるべく操作される。運転室 3 2 の左方に位置するステアリングテーブル 3 3 b には、後輪 2 4 の操舵を行うハンドル 3 6 が設けられている。また、運転室 3 2 の床面にはブレーキペダル 3 7 が備えられている。

20

【 0 0 1 9 】

図 2 , 3 に示すように、運転室 3 2 は、機台 2 1 において立設された左右のピラー 3 8 と、ピラー 3 8 の上端に固定されたヘッドガード 3 9 とにより囲まれている。

図 1 に示すように、リーチ式フォークリフト 2 0 は、フォークリフト搭載機器 5 0 として、コントローラ 5 1 と、車両通信部としての無線ユニット 5 2 と、画像処理部 5 3 と、車両通信部としての無線機 5 4 と、カメラ 7 1 , 7 2 , 7 3 を有する。

30

【 0 0 2 0 】

遠隔操作装置 4 0 は、コントローラ 6 1 と、操作部 6 2 と、表示部 ( モニタ ) 6 3 と、操作装置通信部としての無線機 6 4 , 6 5 と、画像処理部 6 6 とを有する。遠隔操作装置 4 0 において、操作室側機器 6 0 として、コントローラ 6 1 と操作部 6 2 と表示部 ( モニタ ) 6 3 と画像処理部 6 6 を備える。

【 0 0 2 1 】

遠隔操作装置 4 0 の無線機 6 4 は作業場に配置されている。また、遠隔操作装置 4 0 の無線機 6 5 は作業場に配置されている。操作室に配置されるコントローラ 6 1 は有線 L 1 により作業場に配置した無線機 6 4 と接続されている。コントローラ 6 1 は有線 L 2 により作業場に配置した無線機 6 5 と接続されている。

40

【 0 0 2 2 】

作業場において、遠隔操作装置 4 0 の無線機 6 4 とフォークリフト搭載機器 5 0 の無線ユニット 5 2 とは双方向に無線通信できる。また、作業場において、フォークリフト搭載機器 5 0 の無線機 5 4 から遠隔操作装置 4 0 の無線機 6 5 に無線で通信できる。

【 0 0 2 3 】

このようにして、リーチ式フォークリフト 2 0 は無線ユニット 5 2 及び無線機 5 4 を有し、遠隔操作装置 4 0 は、無線ユニット 5 2 及び無線機 5 4 と無線通信を行う無線機 6 4 , 6 5 を有する。

【 0 0 2 4 】

遠隔操作装置 4 0 のコントローラ 6 1 は、操作部 6 2 及び画像処理部 6 6 と接続されて

50

いる。操作部 6 2 は、操作者によりリーチ式フォークリフト 2 0 を遠隔操作するためのものであり、操作者によるリーチ式フォークリフト 2 0 の操作内容（リフト、リーチ、ティルトの操作指令値、及び、速度、加速度、操舵角の操作指令値等）がコントローラ 6 1 に送られる。コントローラ 6 1 は、リフト、リーチ、ティルトの操作指令値、及び、速度、加速度、操舵角の操作指令値等の車両制御信号を、無線機 6 4 を介してフォークリフト搭載機器 5 0 の無線ユニット 5 2 に無線送信する。

#### 【 0 0 2 5 】

フォークリフト搭載機器 5 0 において、コントローラ 5 1 と無線ユニット 5 2 と画像処理部 5 3 とは、それぞれ相互に通信（例えば CAN 通信）可能に接続されている。コントローラ 5 1 は遠隔操作装置 4 0 側からの指示により走行系アクチュエータ（走行モータ 2 6、図示しない操舵モータ等）及び荷役系アクチュエータ（図示しないリフトシリンダ、リーチシリンダ、ティルトシリンダ等）を駆動することができる。

10

#### 【 0 0 2 6 】

無線ユニット 5 2 は、リーチ式フォークリフト 2 0 の車速等の車両情報、異常情報（障害物検知情報等）を、無線機 6 4 を介してコントローラ 6 1 に無線送信する。

図 1 において、コントローラ 6 1 は、無線機 6 4、無線ユニット 5 2 及びコントローラ 5 1 を介してリーチ式フォークリフト 2 0 の走行及び荷役装置 2 8 による荷役を遠隔操作することができるようになっている。つまり、図 3 での操作部（ディレクションレバー 3 4、荷役レバー 3 5、ハンドル 3 6、ブレーキペダル 3 7 等）に代わり遠隔操作装置 4 0 の操作部 6 2 により遠隔操作することができるようになっている。

20

#### 【 0 0 2 7 】

そして、遠隔操作装置 4 0 において、操作部 6 2 を用いて操作者が所望の操作を行うとコントローラ 6 1 により操作内容が無線機 6 4 を介してリーチ式フォークリフト 2 0 側に送られる。リーチ式フォークリフト 2 0 において、無線ユニット 5 2 で遠隔操作装置 4 0 からの操作内容が受信され、コントローラ 5 1 によりアクチュエータ部が駆動されて所望の動作が実行される。

#### 【 0 0 2 8 】

図 4 に示すように、リーチ式フォークリフト 2 0 は、機台 2 1 において右の後角部 P 1 及び左の後角部 P 2 を有する。

図 2 及び図 4 に示すように、リーチ式フォークリフト 2 0 においてヘッドガード 3 9 の前部にカメラ 7 1 が前方下方を向くように取り付けられており、カメラ 7 1 は、リーチ式フォークリフト 2 0 の周囲を撮像する。具体的には、カメラ 7 1 は、リーチ式フォークリフト 2 0 の進行方向前方の床面を撮像する。また、リーチ式フォークリフト 2 0 においてヘッドガード 3 9 の右側後部にカメラ 7 2 が下方を向くように取り付けられており、カメラ 7 2 は、リーチ式フォークリフト 2 0 の周囲を撮像する。具体的には、カメラ 7 2 は、機台 2 1 の右の後角部 P 1 付近を上から撮像する。リーチ式フォークリフト 2 0 においてヘッドガード 3 9 の左側後部にカメラ 7 3 が下方を向くように取り付けられており、カメラ 7 3 は、リーチ式フォークリフト 2 0 の周囲を撮像する。具体的には、カメラ 7 3 は、機台 2 1 の左の後角部 P 2 付近を上から撮像する。

30

#### 【 0 0 2 9 】

図 1 に示すように、リーチ式フォークリフト 2 0 において、カメラ 7 1、7 2、7 3 により撮像された画像はコントローラ 5 1 により画像処理部 5 3 及び無線機 5 4 を介して遠隔操作装置 4 0 側に送られる。遠隔操作装置 4 0 において、無線機 6 5 でリーチ式フォークリフト 2 0 からのカメラ画像が受信されて画像処理部 6 6 を介して表示部 6 3 で表示される。表示部 6 3 は、例えばデスクトップ型ディスプレイである。

40

#### 【 0 0 3 0 】

遠隔操作装置 4 0 に設けられる表示部 6 3 において、カメラ 7 1、7 2、7 3 にて撮像された画像が表示される。操作者は表示部 6 3 におけるカメラ 7 1、7 2、7 3 の画像を見ながら操作することになる。

#### 【 0 0 3 1 】

50

図5に示すように、遠隔操作装置40において、コントローラ61は操作部62から操舵角等の操作指示によりフォークリフト側に操作量の指示を与える。フォークリフト側からの画像データが画像処理部66を介して表示部63に送られて表示部63で画像の表示が行われる。

【0032】

図5において、コントローラ61は、操舵角に応じた走行予想軌跡L10（図4参照）上に最大旋回軌跡としての最大旋回円C1，C2（図7参照）を生成する。図4で説明すると、走行予想軌跡L10は操舵角がゼロの場合には前方に直進したときのリーチ式フォークリフト20の機台中心の予想軌跡である。最大旋回円C1は機台21の後角部P1が通過する円であり、最大旋回円C2は機台21の後角部P2が通過する円である。コントローラ61は画像処理部66を介してカメラ画像に対して最大旋回円C1，C2を重畳して表示部63で表示させることができるようになっている。また、コントローラ61は、最大旋回円C1，C2をリーチ式フォークリフト20の前後方向において一定の距離d1（図4参照）に表示させる。リーチ式フォークリフト20の前方の距離d1は例えば3m程度である。

10

【0033】

次に、作用について説明する。

図6に示すように、コントローラ61は、ステップS101で操舵角に応じた走行予想軌跡L10（図4参照）上の前後方向に定めた一定の距離d1の位置（図4参照）を決定する。

20

【0034】

そして、コントローラ61は、ステップS102において、最大ハンドル角で旋回する際に（その場旋回する際に）、図7で示すように、機台21の後角部P1，P2が通過する最大旋回円C1，C2をワールド座標系で表現する。右旋回時の旋回半径は右前輪23aが基準となる。左旋回時の旋回半径は左前輪23bが基準となる。また、旋回半径が最大となるのはリーチ式フォークリフトの機台後方部の一番外側である後角部P1，P2が描く円であり、これが最大旋回円C1，C2となる。

【0035】

コントローラ61は、図6のステップS103において、図8に示すように、ステップS102の最大旋回円C1，C2とカメラ71，72，73の相対位置を検出し、ステップS102の最大旋回円C1，C2をワールド座標系からカメラ座標系に座標変換する。コントローラ61は、図6のステップS104において、ステップS103の最大旋回円C1，C2をカメラ座標系からモニタ座標系に座標変換する。コントローラ61は、図6のステップS105において、カメラ画像において走行予想軌跡L10上の所定位置にステップS104の最大旋回円C1，C2を重畳して、図9に示すように表示部63でリーチ式フォークリフト20の前方床面を表示させる。

30

【0036】

このように、今の操舵角でそのまま走行した場合の走行予想軌跡L10上に最大旋回円C1，C2を重畳し、そのままの操舵角で走行を続けて旋回するとどうなるか分かる。その結果、遠隔操作による走行先での旋回時の操作性の向上が図られる。

40

【0037】

以下、詳しく説明する。

従来において、走行先のどの位置から旋回すれば目標のパレットに正対させることができるのか分からない。また、走行先において旋回することが可能か（スペースがあるか、旋回範囲に障害物が無いか）が分からない。なお、特許文献1では、フォークの先端部について操舵角による行く先（動作軌跡）を把握することはできるが、走行先で旋回することで目標のパレットに正対させることができるか分からない。

【0038】

本実施形態では、操舵角に応じた走行予想軌跡L10上に最大旋回円C1，C2を表示する。このとき、最大旋回円C1，C2は、リーチ式フォークリフト20から前後方向に

50

一定の距離  $d_1$  に表示する。

【 0 0 3 9 】

具体的には、図 9 に示すように、目標のパレット 1 0 0 に対して最大旋回円  $C_1$  ,  $C_2$  を見ながら接近する。

そして、図 1 0 に示すように、最大旋回円  $C_1$  ,  $C_2$  がパレット 1 0 0 の真横に来て目標のパレット 1 0 0 が最大旋回円  $C_1$  ,  $C_2$  に接する位置に来る。さらに、図 1 1 に示すように、リーチ式フォークリフト 2 0 がパレット 1 0 0 の真横まできたら旋回を開始する。そして、図 1 2 に示すように、その場旋回すると、パレット 1 0 0 に正対する。さらに、図 1 3 に示すように、フォーク 3 0 a , 3 0 b を前方に移動させてパレット穴に差し込む。

【 0 0 4 0 】

このようにして、リーチ式フォークリフト 2 0 は、後輪操舵で旋回半径が小さいことから、比較的狭い場所で使用されることが多い。そのため、走行先での旋回半径を正しく予想・判断しないと旋回時に周囲の物に接触する可能性がある。特に遠隔操作でリーチ式フォークリフト 2 0 を操作する場合、操作者はカメラ画像から走行先でのリーチ式フォークリフト 2 0 の旋回半径を予想・判断しなければならず、有人操作時と比較して、正しい判断が困難となる。そこで、走行先において、最大ハンドル角でリーチ式フォークリフト 2 0 を旋回する、いわゆる、その場旋回を行う際に、機台後角部  $P_1$  ,  $P_2$  が通過する軌跡である最大旋回円  $C_1$  ,  $C_2$  をガイド表示としてカメラ画像に重畳して表示する。よって、走行先で機台後角部  $P_1$  ,  $P_2$  の予想軌跡である最大旋回円  $C_1$  ,  $C_2$  の認識が容易となり、遠隔操作による走行先での旋回時の操作性が向上する。

【 0 0 4 1 】

上記実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

( 1 ) リーチ式フォークリフト 2 0 の運転を支援するフォークリフト用運転支援装置の構成として、リーチ式フォークリフト 2 0 に搭載され、リーチ式フォークリフト 2 0 の周囲の少なくとも一部を撮像するカメラ 7 1 , 7 2 , 7 3 と、コントローラ 6 1 と、表示部 6 3 と、を備える。最大旋回軌跡生成部としてのコントローラ 6 1 は、操舵角に応じた走行予想軌跡  $L_1$  0 上に最大旋回軌跡としての最大旋回円  $C_1$  ,  $C_2$  を生成する。表示部 6 3 は、カメラ 7 1 , 7 2 , 7 3 にて撮像された画像に最大旋回円  $C_1$  ,  $C_2$  を重畳して表示する。よって、操舵角に応じた走行予想軌跡  $L_1$  0 上に最大旋回軌跡としての最大旋回円  $C_1$  ,  $C_2$  が生成されてカメラ 7 1 , 7 2 , 7 3 にて撮像された画像に重畳して表示部 6 3 で表示されるので、旋回開始位置を容易に判断することができる。また、走行先において旋回可能か判断することができる。

【 0 0 4 2 】

( 2 ) 位置決定部としてのコントローラ 6 1 は、最大旋回軌跡としての最大旋回円  $C_1$  ,  $C_2$  をリーチ式フォークリフト 2 0 の前後方向において一定の距離  $d_1$  に表示させる。よって、旋回開始位置を更に容易に判断することができる。また、容易に走行先において旋回可能か判断することができる。

【 0 0 4 3 】

( 3 ) フォークリフト用運転支援装置は、フォークリフト用遠隔操作システム 1 0 に用いられるものであって、フォークリフト用遠隔操作システム 1 0 は、リーチ式フォークリフト 2 0 と、遠隔操作装置 4 0 とを備える。リーチ式フォークリフト 2 0 は、機台 2 1 に荷役装置 2 8 を備えるとともに車両通信部としての無線ユニット 5 2 及び無線機 5 4 を有する。遠隔操作装置 4 0 は、車両通信部としての無線ユニット 5 2 及び無線機 5 4 と無線通信を行う操作装置通信部としての無線機 6 4 , 6 5 を有し、リーチ式フォークリフト 2 0 の走行及び荷役装置 2 8 による荷役を遠隔操作するのに用いられる。よって、遠隔操作する際に、旋回開始位置を容易に判断することができる。また、遠隔操作する際に、走行先において旋回可能か判断することができる。

【 0 0 4 4 】

実施形態は前記に限定されるものではなく、例えば、次のように具体化してもよい。

10

20

30

40

50

最大旋回軌跡としての最大旋回円 C 1 , C 2 をリーチ式フォークリフト 2 0 の前後方向において一定の距離に表示させたが、これに代わり、最大旋回円 C 1 , C 2 の位置 (フォークリフトからの距離 d 1 ) は、速度に応じて、一定時間後に到達する位置にしてもよい。つまり、速度が速いほど、最大旋回円 C 1 , C 2 はフォークリフトから離れた位置に表示される。速度が遅いほど、最大旋回円 C 1 , C 2 はフォークリフトに近づき、停止時はフォークリフトと重なる。操作者は、ある程度の速度で走行し、目標のパレットが真横に来たら (最大旋回円 C 1 , C 2 に接する位置に来たら)、目標のパレットに対し最大旋回円 C 1 , C 2 が真横に位置したまま (最大旋回円 C 1 , C 2 に接したまま) になるように速度を落としていくことで、最終的に目標の方向に旋回できる位置に停止できる。

【 0 0 4 5 】

10

このようにして、最大旋回軌跡をフォークリフトの速度に応じて一定時間後に到達する位置に表示させる表示位置調整部としての機能をコントローラ 6 1 に更に備える構成としてもよい。

【 0 0 4 6 】

フォークリフトが前方に走行する場合 (前進する場合) において説明したが、フォークリフトが後方に走行する場合 (後進する場合) に適用してもよい。

最大旋回軌跡は、機台 2 1 の後角部 P 1 , P 2 の旋回時の軌跡、すなわち最大旋回円 C 1 , C 2 以外にも考えられ、旋回の際に最も外側に位置する箇所の軌跡であり、例えば、リーチアウトして走行する場合等におけるフォーク先端部 P 1 1 , P 1 2 (図 4 参照) の旋回時の軌跡でもよい。他にも、リーチアウトして走行する場合等におけるフォークに差し込まれたパレットの前角部の旋回時の軌跡であってもよい。

20

【 0 0 4 7 】

2 つの最大旋回円 C 1 , C 2 を表示したが旋回方向が分かっている場合 (例えば操作者が旋回方向を指示する場合)、一方の最大旋回円を表示してもよい。例えば、図 7 において右旋回ならば最大旋回円 C 1 を表示し、左旋回ならば最大旋回円 C 2 を表示する。

【 0 0 4 8 】

最大旋回円 C 1 , C 2 は最大ハンドル角の場合の旋回円でなくてもよく、操作者の指示により最大ハンドル角以外での最大旋回円を表示するようにしてもよい。

カメラはフォークリフトの周囲の少なくとも一部を撮像するものであればよく、例えば、進行方向前方を向くカメラのみでもよい。

30

【 0 0 4 9 】

フォークリフト用運転支援装置はフォークリフト用遠隔操作システムに用いられるものであったが、これに限るものではない。例えば、有人フォークリフトに用いてもよい。つまり、カメラを搭載した無人フォークリフトと、表示部を有する遠隔操作装置とを備えるのではなく、例えば、カメラと表示部を搭載した有人フォークリフトに適用してもよい。

【 0 0 5 0 】

フォークリフトはリーチ式フォークリフトであったが、これに限るものではなく、リーチ式フォークリフト以外のフォークリフトであってもよい。例えば、カウンタ式フォークリフトでもよい。

40

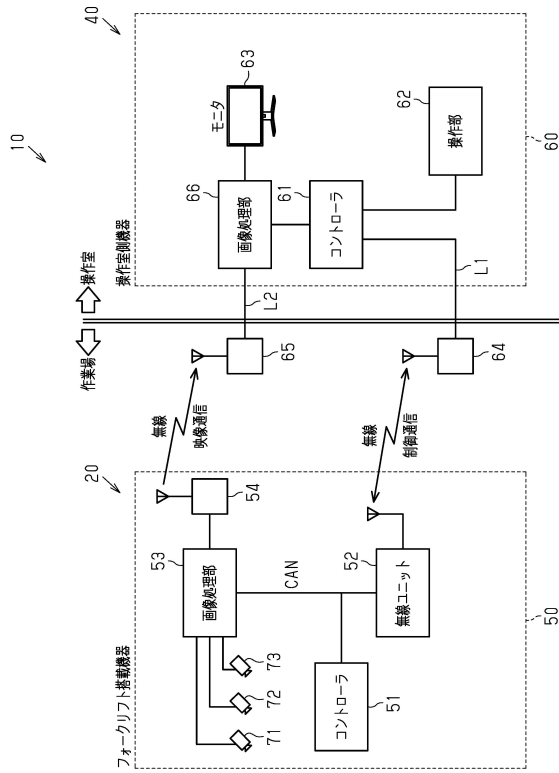
【符号の説明】

【 0 0 5 1 】

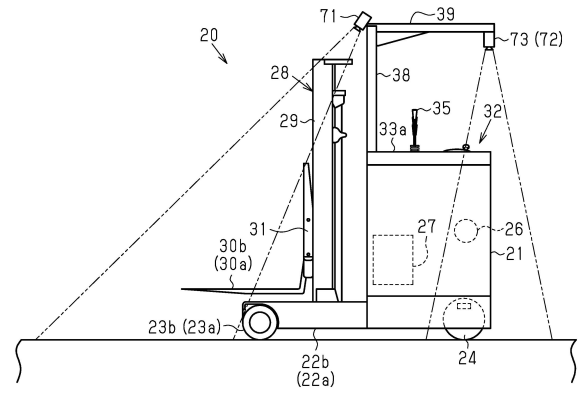
1 0 ... フォークリフト用遠隔操作システム、 2 0 ... リーチ式フォークリフト、 2 8 ... 荷役装置、 4 0 ... 遠隔操作装置、 5 2 ... 無線ユニット、 5 4 ... 無線機、 6 1 ... コントローラ、 6 3 ... 表示部、 6 4 , 6 5 ... 無線機、 7 1 , 7 2 , 7 3 ... カメラ、 C 1 , C 2 ... 最大旋回円、 d 1 ... 距離、 L 1 0 ... 走行予想軌跡。

【図面】

【図 1】



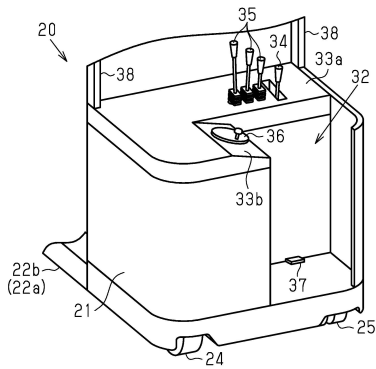
【図 2】



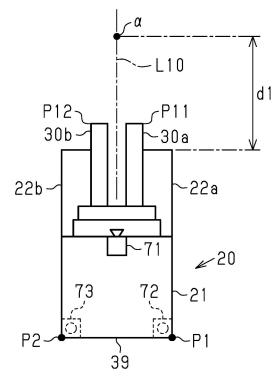
10

20

【図 3】



【図 4】

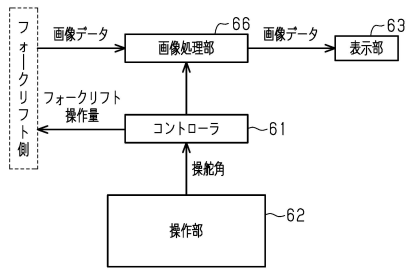


30

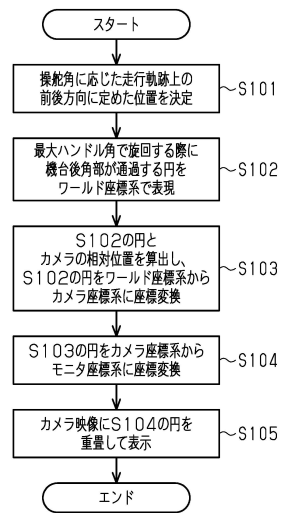
40

50

【図 5】



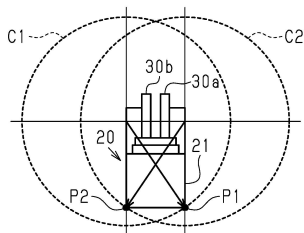
【図 6】



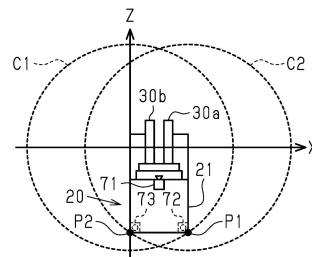
10

20

【図 7】



【図 8】

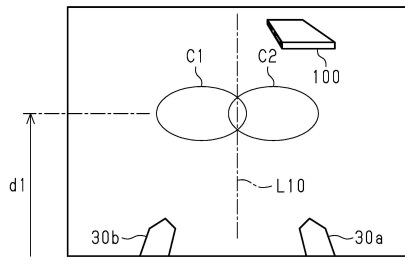


30

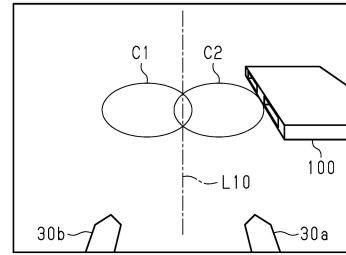
40

50

【図 9】

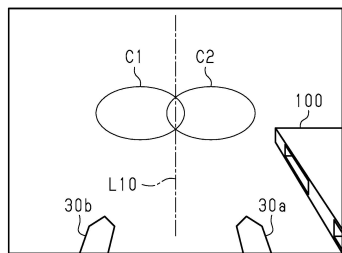


【図 10】

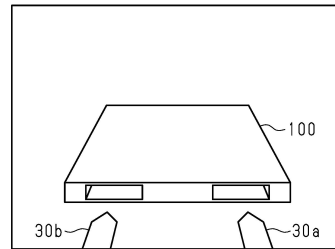


10

【図 11】



【図 12】



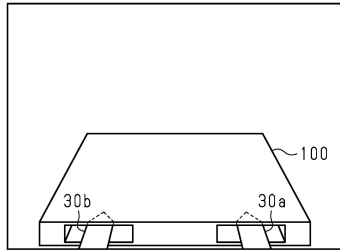
20

30

40

50

【 図 13 】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

会社豊田自動織機内

(72)発明者 岡 秀順

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

審査官 吉川 直也

(56)参考文献 特開2014-239357(JP,A)

特開平05-289739(JP,A)

特開2006-096457(JP,A)

特開2008-087891(JP,A)

特開2001-344595(JP,A)

特開2001-199276(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B66F 9/00 - 11/04

B60R 1/00 - 1/31