

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6309220号  
(P6309220)

(45) 発行日 平成30年4月11日(2018.4.11)

(24) 登録日 平成30年3月23日(2018.3.23)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>H01L</b>	<b>21/677</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>H01L</b>	21/68	A
<b>B25J</b>	<b>13/08</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B25J</b>	13/08	A
<b>B65G</b>	<b>49/06</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B65G</b>	49/06	Z

請求項の数 13 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2013-167626 (P2013-167626)	(73) 特許権者	000000262 株式会社ダイヘン
(22) 出願日	平成25年8月12日(2013.8.12)		大阪府大阪市淀川区田川2丁目1番11号
(65) 公開番号	特開2015-37098 (P2015-37098A)	(74) 代理人	100086380 弁理士 吉田 稔
(43) 公開日	平成27年2月23日(2015.2.23)	(74) 代理人	100135389 弁理士 臼井 尚
審査請求日	平成28年7月13日(2016.7.13)	(74) 代理人	100161274 弁理士 土居 史明
		(74) 代理人	100168099 弁理士 鈴木 伸太郎
		(72) 発明者	小林 巧 大阪市淀川区田川2丁目1番11号 株式会社ダイヘン内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 搬送システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

各々がワークを載置する第1載置部および第2載置部と、ワークを保持する保持部を含むロボットと、を用いる搬送システムであって、

前記ワークの画像であり、且つ、前記第1載置部に載置されたワークの状態を示すワーク画像を撮像する画像撮像部と、

前記第1載置部に対するワークの予定載置位置に関する予定載置位置情報を記憶する第1記憶部と、

前記予定載置位置に対する、前記第1載置部に載置されたワークのずれ量を算出するずれ量算出部と、を備え、

前記ずれ量算出部は、前記ワーク画像と、前記予定載置位置情報と、に基づき、前記ずれ量を算出し、

前記ワークは、前記ワークの厚さ方向に直交する方向を向く複数の端面を有し、

前記ワークの前記複数の端面のいずれかに向けて光を照射する光照射源を更に備え、

前記画像撮像部は、前記光照射源から照射されて前記端面にて反射した光を受け、

前記光照射源は、前記ワークにおける前記複数の端面のうち、第1端面と、前記ワークにおける前記複数の端面のうち、第2端面と、前記第1端面および前記第2端面によって構成される第1稜線に向けて光を照射する、搬送システム。

【請求項2】

前記第2載置部にワークを載置する時点における前記保持部の位置を規定する教示位置

情報を記憶する第2記憶部と、

前記ずれ量に基づいて前記教示位置情報を補正することにより、補正教示位置情報を算出する補正教示位置情報算出部と、を更に備える、請求項1に記載の搬送システム。

【請求項3】

前記ロボットの動作を制御する動作制御信号を生成する動作制御部を更に備え、

前記動作制御部は、前記補正教示位置情報に基づいて、前記動作制御信号を生成する、請求項2に記載の搬送システム。

【請求項4】

前記ワークは、第1辺と第2辺と第3辺と第4辺とを有し、且つ、前記ワークの厚さ方向視において、前記第1辺と前記第2辺と前記第3辺と前記第4辺とによって規定される矩形形状であり、

前記第1辺と前記第2辺とは、第1角部を構成しており、

前記第1辺と前記第3辺とは、第2角部を構成している、請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の搬送システム。

【請求項5】

前記ずれ量算出部は、第1角部情報算出部と、演算部と、を含み、

前記第1角部情報算出部は、前記ワーク画像に基づき第1角部情報を算出し、前記第1角部情報は、前記第1載置部に載置されたワークにおける第1角部の座標に関する情報であり、

前記演算部は、前記第1角部情報と、前記予定載置位置情報と、に基づき、前記ずれ量を算出する、請求項4に記載の搬送システム。

【請求項6】

前記ずれ量算出部は、第2角部情報算出部を含み、

前記第2角部情報算出部は、前記ワーク画像に基づき第2角部情報を算出し、前記第2角部情報は、前記第1載置部に載置されたワークにおける第2角部の座標に関する情報であり、

前記演算部は、前記第2角部情報に基づき、前記ずれ量を算出する、請求項5に記載の搬送システム。

【請求項7】

前記第1角部情報算出部は、第1直線情報算出器と、第2直線情報算出器と、第1角部情報算出器と、を有し、

前記第1直線情報算出器は、前記ワーク画像に基づき、前記第1辺の延びる方向に一致する第1直線に関連する第1直線情報を算出し、

前記第2直線情報算出器は、前記ワーク画像に基づき、前記第2辺の延びる方向に一致する第2直線に関連する第2直線情報を算出し、

前記第1角部情報算出器は、前記第1直線情報と前記第2直線情報とに基づき、前記第1角部情報を算出する、請求項5に記載の搬送システム。

【請求項8】

前記第1直線情報算出器は、前記第1直線情報を算出できない場合、前記第1角部に欠けがあると判断し、

前記第2直線情報算出器は、前記第2直線情報を算出できない場合、前記第1角部に欠けがあると判断する、請求項7に記載の搬送システム。

【請求項9】

各々がワークを載置する第1載置部および第2載置部と、ワークを保持する保持部を含むロボットと、を用いる搬送システムであって、

前記ワークの画像であり、且つ、前記第1載置部に載置されたワークの状態を示すワーク画像を撮像する画像撮像部と、

前記第1載置部に対するワークの予定載置位置に関する予定載置位置情報を記憶する第1記憶部と、

前記予定載置位置に対する、前記第1載置部に載置されたワークのずれ量を算出するず

10

20

30

40

50

れ量算出部と、を備え、

前記ずれ量算出部は、前記ワーク画像と、前記予定載置位置情報と、に基づき、前記ずれ量を算出し、

前記ワークは、第1辺と第2辺と第3辺と第4辺とを有し、且つ、前記ワークの厚さ方向視において、前記第1辺と前記第2辺と前記第3辺と前記第4辺とによって規定される矩形形状であり、

前記第1辺と前記第2辺とは、第1角部を構成しており、

前記第1辺と前記第3辺とは、第2角部を構成しており、

前記ワークは、前記ワークの厚さ方向に直交する方向を向く複数の端面を有し、

前記ワークの前記複数の端面のいずれかに向けて光を照射する光照射源を更に備え、

前記画像撮像部は、前記光照射源から照射されて前記端面にて反射した光を受け、

前記光照射源は、前記ワークにおける前記複数の端面のうち、前記第1辺を構成する第1端面と、前記ワークにおける前記複数の端面のうち、前記第2辺を構成する第2端面と、前記第1端面および前記第2端面によって構成される第1稜線に向けて光を照射する、  
搬送システム。

【請求項10】

前記画像撮像部と前記光照射源とは、当該画像撮像部が撮像するワークの厚さ方向において、当該ワークを基準として、互いに反対側に位置している、請求項1ないし請求項9のいずれかに記載の搬送システム。

【請求項11】

前記光照射源は、前記ワークにおける前記複数の端面のうち、前記第3辺を構成する第3端面と、前記第3端面および前記第1端面によって構成される第2稜線に向けて光を照射する、請求項9に記載の搬送システム。

【請求項12】

前記画像撮像部は、前記保持部によって、前記第1載置部に載置されたワークが保持された後、且つ、前記保持部にて前記ワークが保持されている時に、前記ワーク画像を撮像する、請求項1ないし請求項11のいずれかに記載の搬送システム。

【請求項13】

前記保持部を含む前記ロボットを更に備え、

前記画像撮像部は、前記保持部に固定されている、請求項1ないし請求項12のいずれかに記載の搬送システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、搬送システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、ワークを搬送する搬送用ロボットが知られている（たとえば特許文献1参照）。同文献に開示の搬送用ロボットは、ワークを載置するためのハンドを有する。この搬送用ロボットは、ある箇所に載置されたワークをハンドに載置することにより、他の箇所に搬送する。通常、ある箇所にてワークが所望の状態からずれている場合には、搬送用ロボットによって、他の箇所にもずれた状態のまま載置されてしまい、ワークのずれが解消されない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-233745号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

10

20

30

40

50

本発明は、上記した事情のもとで考え出されたものであって、ワークのずれを解消することが可能なワーク搬送システムを提供することをその主たる課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の第1の側面によると、各々がワークを載置する第1載置部および第2載置部と、ワークを保持する保持部を含むロボットと、を用いる搬送システムであって、前記ワークの画像であり、且つ、前記第1載置部に載置されたワークの状態を示すワーク画像を撮像する画像撮像部と、前記第1載置部に対するワークの予定載置位置に関する予定載置位置情報を記憶する第1記憶部と、前記予定載置位置に対する、前記第1載置部に載置されたワークのずれ量を算出するずれ量算出部と、を備え、前記ずれ量算出部は、前記ワーク画像と、前記予定載置位置情報と、に基づき、前記ずれ量を算出する、搬送システムが提供される。

10

【0006】

好ましくは、前記第2載置部にワークを載置する時点における前記保持部の位置を規定する教示位置情報を記憶する第2記憶部と、前記ずれ量に基づいて前記教示位置情報を補正することにより、補正教示位置情報を算出する補正教示位置情報算出部と、を更に備える。

【0007】

好ましくは、前記ロボットの動作を制御する動作制御信号を生成する動作制御部を更に備え、前記動作制御部は、前記補正教示位置情報に基づいて、前記動作制御信号を生成する。

20

【0008】

好ましくは、前記ワークは、第1辺と第2辺と第3辺と第4辺とを有し、且つ、前記ワークの厚さ方向視において、前記第1辺と前記第2辺と前記第3辺と前記第4辺とによって規定される矩形状であり、前記第1辺と前記第2辺とは、第1角部を構成しており、前記第1辺と前記第3辺とは、第2角部を構成している。

【0009】

好ましくは、前記ずれ量算出部は、第1角部情報算出部と、演算部と、を含み、前記第1角部情報算出部は、前記ワーク画像に基づき第1角部情報を算出し、前記第1角部情報は、前記第1載置部に載置されたワークにおける第1角部の座標に関する情報であり、前記演算部は、前記第1角部情報と、前記予定載置位置情報と、に基づき、前記ずれ量を算出する。

30

【0010】

好ましくは、前記ずれ量算出部は、第2角部情報算出部を含み、前記第2角部情報算出部は、前記ワーク画像に基づき第2角部情報を算出し、前記第2角部情報は、前記第1載置部に載置されたワークにおける第2角部の座標に関する情報であり、前記演算部は、前記第2角部情報に基づき、前記ずれ量を算出する。

【0011】

好ましくは、前記第1角部情報算出部は、第1直線情報算出器と、第2直線情報算出器と、第1角部情報算出器と、を有し、前記第1直線情報算出器は、前記ワーク画像に基づき、前記第1辺の延びる方向に一致する第1直線に関連する第1直線情報を算出し、前記第2直線情報算出器は、前記ワーク画像に基づき、前記第2辺の延びる方向に一致する第2直線に関連する第2直線情報を算出し、前記第1角部情報算出器は、前記第1直線情報と前記第2直線情報とに基づき、前記第1角部情報を算出する。

40

【0012】

好ましくは、前記第1直線情報算出器は、前記第1直線情報を算出できない場合、前記第1角部に欠けがあると判断し、前記第2直線情報算出器は、前記第2直線情報を算出できない場合、前記第1角部に欠けがあると判断する。

【0013】

好ましくは、前記ワークは、前記ワークの厚さ方向に直交する方向を向く複数の端面を

50

有し、前記ワークの前記複数の端面のいずれかに向けて光を照射する光照射源を更に備え、前記画像撮像部は、前記光照射源から照射されて前記端面にて反射した光を受ける。

【0014】

好ましくは、前記画像撮像部と前記光照射源とは、当該画像撮像部が撮像するワークの厚さ方向において、当該ワークを基準として、互いに反対側に位置している。

【0015】

好ましくは、前記光照射源は、前記ワークにおける前記複数の端面のうち、前記第1辺を構成する第1端面と、前記ワークにおける前記複数の端面のうち、前記第2辺を構成する第2端面と、前記第1端面および前記第2端面によって構成される第1稜線に向けて光を照射する。

10

【0016】

好ましくは、前記画像撮像部は、前記保持部によって、前記第1載置部に載置されたワークが保持された後、且つ、前記保持部にて前記ワークが保持されている時に、前記ワーク画像を撮像する。

【0017】

好ましくは、前記保持部を含む前記ロボットを更に備え、前記画像撮像部は、前記保持部に固定されている。

【0018】

本発明のその他の特徴および利点は、添付図面を参照して以下に行う詳細な説明によって、より明らかとなろう。

20

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の第1実施形態にかかる搬送システムの機能ブロック図である。

【図2】ロボットと、第1ワーク格納装置と、第2ワーク格納装置と、を示す平面図である。

【図3】ロボットと、第1ワーク格納装置とを示す正面図（第1ワーク格納装置は断面を示す）である。

【図4】ロボットと、第1ワーク格納装置とを示す平面図（第1ワーク格納装置は断面を示す）である。

【図5】ロボットから第1ワーク格納装置を見た場合の部分拡大図である。

30

【図6】ロボットと、第2ワーク格納装置とを示す正面図（第2ワーク格納装置は断面を示す）である。

【図7】ロボットと、第2ワーク格納装置とを示す平面図（第2ワーク格納装置は断面を示す）である。

【図8】ロボットから第2ワーク格納装置を見た場合の部分拡大図である。

【図9】ワークの斜視図である。

【図10】ロボットによる搬送工程の一工程を示す平面図（第1ワーク格納装置は断面を示す）である。

【図11】図10に続く一工程を示す平面図である。

【図12】図11に続く一工程を示す平面図である。

40

【図13】図12の部分拡大平面図である。

【図14】図12に示した構成の正面図である。

【図15】第1角部画像の一例を示す図である。

【図16】第2角部画像の一例を示す図である。

【図17】第1角部に欠けがある場合の、第1角部画像の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の実施の形態につき、図面を参照して具体的に説明する。

【0021】

<第1実施形態>

50

図 1 ~ 図 17 を用いて、本発明の第 1 実施形態について説明する。

【 0 0 2 2 】

図 1 は、本発明の第 1 実施形態にかかる搬送システムの機能ブロック図である。

【 0 0 2 3 】

同図に示す搬送システム 8 0 0 は、ロボット 1 と、光照射源 5 1 ( 図 2、図 3 等参照 ) と、画像撮像部 6 1 と、ずれ量算出部 6 2 と、補正教示位置情報算出部 6 4 と、動作制御部 6 5 と、第 1 記憶部 6 8 1 と、第 2 記憶部 6 8 2 と、を備える。

【 0 0 2 4 】

図 2 は、ロボット 1 と、第 1 ワーク格納装置 3 1 と、第 2 ワーク格納装置 3 2 と、を示す平面図である。図 3 は、ロボット 1 と、第 1 ワーク格納装置 3 1 とを示す正面図 ( 第 1 ワーク格納装置 3 1 は断面を示す ) である。図 4 は、ロボット 1 と、第 1 ワーク格納装置 3 1 とを示す平面図 ( 第 1 ワーク格納装置 3 1 は断面を示す ) である。図 5 は、ロボット 1 から第 1 ワーク格納装置 3 1 を見た場合の部分拡大図である。

【 0 0 2 5 】

図 1 ~ 図 4 等に示すロボット 1 は、ワーク 8 9 を搬送するための搬送ロボットである。

【 0 0 2 6 】

ロボット 1 は、基部 1 1 と、移動機構 1 3 と、保持部 1 5 と、を含む。

【 0 0 2 7 】

基部 1 1 は、ロボット 1 における土台となる部位である。基部 1 1 は、たとえば、図 2 の上下方向に沿ってスライド可能に、床面に固定されている。本実施形態では、基部 1 1 は、レール 1 9 1 に沿って図 2 の上下方向に沿ってスライドする。移動機構 1 3 は基部 1 1 および保持部 1 5 に連結されている。移動機構 1 3 は、基部 1 1 に対し保持部 1 5 を移動させるための機構である。移動機構 1 3 は、複数のアームおよび回転機構 ( 詳細な説明は省略 ) 等を有する。本実施形態においては、移動機構 1 3 は、基部 1 1 に対し保持部 1 5 を水平方向に進退移動させる。また、移動機構 1 3 は基部 1 1 に対し昇降可能である。移動機構 1 3 が基部 1 1 に対し昇降することにより、移動機構 1 3 は、基部 1 1 に対し保持部 1 5 を上下方向に移動させる。また、移動機構 1 3 は、平面視において基部 1 1 に対し回転可能である。移動機構 1 3 が基部 1 1 に対し回転することにより、移動機構 1 3 は、基部 1 1 に対し保持部 1 5 を平面視において基部 1 1 の周りに回動させる。

【 0 0 2 8 】

保持部 1 5 は、ワーク 8 9 を保持するためのものである。ワーク 8 9 を保持した状態で保持部 1 5 が移動することにより、ワーク 8 9 は所望の位置まで搬送される。本実施形態においては、保持部 1 5 はワーク 8 9 を載置することにより、ワーク 8 9 を搬送する。本実施形態とは異なり、保持部 1 5 はワーク 8 9 を載置するものには限定されない。たとえば、保持部 1 5 は、ワーク 8 9 をワーク 8 9 の上面から吸着することにより、ワーク 8 9 を保持するものであってもよい。

【 0 0 2 9 】

本実施形態においては、保持部 1 5 は、ホルダ 1 5 1 および 2 つのエンドエフェクタ 1 5 3 を有する。ホルダ 1 5 1 は、移動機構 1 3 に連結されている。本実施形態においてホルダ 1 5 1 は台形の板状であるが、ホルダ 1 5 1 の具体的な形状はこれに限定されない。各エンドエフェクタ 1 5 3 は、一方向に沿って延びる細板状である。各エンドエフェクタ 1 5 3 はホルダ 1 5 1 に固定されている。2 つのエンドエフェクタ 1 5 3 は、ワーク 8 9 を載置することにより、ワーク 8 9 を搬送する。

【 0 0 3 0 】

図 2 ~ 図 5 等に示す第 1 ワーク格納装置 3 1 は、ワーク 8 9 を格納するためのものである。本実施形態では、第 1 ワーク格納装置 3 1 は、ワーク 8 9 を複数 ( たとえば 2 0 ~ 3 0 程度 ) 格納するためのカセットである。第 1 ワーク格納装置 3 1 は、ワーク 8 9 を載置するための第 1 載置部 3 1 3 を含む。本実施形態では、第 1 載置部 3 1 3 は、互いに平行に延びる 2 つの細板である。2 つの細板よりなる第 1 載置部 3 1 3 の上面に、ワーク 8 9 が載置される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 1 】

図 6 は、ロボット 1 と、第 2 ワーク格納装置 3 2 とを示す正面図（第 2 ワーク格納装置 3 2 は断面を示す）である。図 7 は、ロボット 1 と、第 2 ワーク格納装置 3 2 とを示す平面図（第 2 ワーク格納装置 3 2 は断面を示す）である。図 8 は、ロボット 1 から第 2 ワーク格納装置 3 2 を見た場合の部分拡大図である。

## 【 0 0 3 2 】

第 2 ワーク格納装置 3 2 には、ワーク 8 9 を格納するための格納空間が形成されている。第 2 ワーク格納装置 3 2 は、たとえばロードックチャンバである。ロードックチャンバに格納されたワーク 8 9 は、その後、プロセスチャンバ等に搬送され、所望の処理が行われる。図 6 ~ 図 8 に示すように、第 2 ワーク格納装置 3 2 は、支持板 3 2 1 および第 2 載置部 3 2 3 を含む。支持板 3 2 1 および第 2 載置部 3 2 3 は、第 2 ワーク格納装置 3 2 に形成された、ワーク 8 9 を格納するための上記格納空間に配置されている。支持板 3 2 1 は、第 2 ワーク格納装置 3 2 の上記格納空間を規定する底面に固定されている。第 2 載置部 3 2 3 は、ワーク 8 9 を載置するための部位である。本実施形態においては、第 2 載置部 3 2 3 は複数の棒状の部材である。複数の棒状の部材である第 2 載置部 3 2 3 の上端に、ワーク 8 9 が載置される。

## 【 0 0 3 3 】

図 9 は、ワーク 8 9 の斜視図である。

## 【 0 0 3 4 】

ワーク 8 9 は、板状であり、たとえば、ガラスパネル、あるいは、液晶 F P D 用基板である。ワーク 8 9 は、一部または全部が透明な材質よりなっているもよい。本実施形態では、ワーク 8 9 は、第 1 辺 8 9 1 と第 2 辺 8 9 2 と第 3 辺 8 9 3 と第 4 辺 8 9 4 とを有する。そして、ワーク 8 9 は、ワーク 8 9 の厚さ方向視において、第 1 辺 8 9 1 と第 2 辺 8 9 2 と第 3 辺 8 9 3 と第 4 辺 8 9 4 とによって規定される矩形形状である。第 1 辺 8 9 1 と第 2 辺 8 9 2 とは、第 1 角部 8 9 6 を構成している。第 1 辺 8 9 1 と第 3 辺 8 9 3 とは第 2 角部 8 9 7 を構成している。

## 【 0 0 3 5 】

ワーク 8 9 は、第 1 端面 8 6 1 と第 2 端面 8 6 2 と第 3 端面 8 6 3 と第 4 端面 8 6 4 とを有している。第 1 端面 8 6 1 と第 2 端面 8 6 2 と第 3 端面 8 6 3 と第 4 端面 8 6 4 はいずれも、ワーク 8 9 の厚さ方向に直交する方向を向いている。第 1 端面 8 6 1 は第 1 辺 8 9 1 を構成しており、第 2 端面 8 6 2 は第 2 辺 8 9 2 を構成しており、第 3 端面 8 6 3 は第 3 辺 8 9 3 を構成しており、第 4 端面 8 6 4 は第 4 辺 8 9 4 を構成している。第 1 端面 8 6 1 と第 2 端面 8 6 2 とによって、第 1 稜線 8 6 6 が構成されている。第 1 端面 8 6 1 と第 3 端面 8 6 3 とによって、第 2 稜線 8 6 7 が構成されている。

## 【 0 0 3 6 】

図 1 ~ 図 3 等に示す光照射源 5 1 は、画像撮像部 6 1 が画像を撮像する際に、ワーク 8 9 の複数の端面のいずれかに向けて光を照射する。具体的には、光照射源 5 1 は、ワーク 8 9 の第 1 端面 8 6 1 と、第 2 端面 8 6 2 と、第 3 端面 8 6 3 と、に向けて光を照射する。本実施形態では、光照射源 5 1 は、2 つのライトを有する。光照射源 5 1 の詳細については後述する。

## 【 0 0 3 7 】

図 1 ~ 図 3 等に示す画像撮像部 6 1 は、たとえば C C D カメラである。画像撮像部 6 1 は保持部 1 5 に固定されている。そのため、保持部 1 5 が移動したとき、画像撮像部 6 1 は、保持部 1 5 の動作と同様の動作をする。本実施形態では、画像撮像部 6 1 が治具によってホルダ 1 5 1 に固定されている例を示している。画像撮像部 6 1 がホルダ 1 5 1 に固定されていると、画像撮像部 6 1 が第 1 ワーク格納装置 3 1 等に接触することを防止しやすい。ただし、本実施形態とは異なり、画像撮像部 6 1 は、ホルダ 1 5 1 ではなく、エンドエフェクタ 1 5 3 に固定されていてもよい。画像撮像部 6 1 は、ワーク 8 9 の画像であるワーク画像 I m を撮像する。ワーク画像 I m は、第 1 載置部 3 1 3 に載置されたワーク 8 9 の状態を示すものである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 8 】

図 1 に示す第 1 記憶部 6 8 1 は、予定載置位置情報 I p 1 を記憶している。予定載置位置情報 I p 1 は、第 1 載置部 3 1 3 に対するワーク 8 9 の予定載置位置 S 1 0 に関する情報である。

## 【 0 0 3 9 】

ずれ量算出部 6 2 は、予定載置位置 S 1 0 に対する、第 1 載置部 3 1 3 に載置されたワーク 8 9 のずれ量 T を算出する。ずれ量算出部 6 2 は、ワーク画像 I m と、予定載置位置情報 I p 1 と、に基づき、ワーク 8 9 のずれ量 T を算出する。なお、ずれ量算出部 6 2 のその他の点については後述する。

## 【 0 0 4 0 】

第 2 記憶部 6 8 2 は、第 2 載置部 3 2 3 にワーク 8 9 を載置する時点における保持部 1 5 の位置を規定する教示位置情報 I T 1 を記憶する。

## 【 0 0 4 1 】

補正教示位置情報算出部 6 4 は、ずれ量算出部 6 2 によって算出された、ワーク 8 9 のずれ量 T に基づいて教示位置情報 I T 1 を補正することにより、補正教示位置情報 I T 2 を算出する。補正教示位置情報算出部 6 4 は、算出した補正教示位置情報 I T 2 を、動作制御部 6 5 に送る。

## 【 0 0 4 2 】

動作制御部 6 5 は、ロボット 1 の動作を制御する。具体的には、動作制御部 6 5 は、保持部 1 5 の動作を制御する。動作制御部 6 5 は、ロボット 1 に、ロボット 1 の動作を制御するための動作制御信号 M s を生成する。本実施形態では、動作制御部 6 5 は、補正教示位置情報 I T 2 に基いて、動作制御信号 M s を生成する。そして、動作制御信号 M s に基づきロボット 1 が動作する。

## 【 0 0 4 3 】

次に、搬送システム 8 0 0 の動作について説明する。

## 【 0 0 4 4 】

第 1 載置部 3 1 3 に載置されたワーク 8 9 を、ロボット 1 における保持部 1 5 が保持する動作について説明する。まず、図 1 0 に示すように、第 1 載置部 3 1 3 に載置されたワーク 8 9 を保持する際、ロボット 1 は、保持部 1 5 が第 1 載置部 3 1 3 に対して退避した状態となっている。図 1 0 に示すように、ワーク 8 9 は、予定載置位置 S 1 0 からずれている。図 1 0 のワーク 8 9 では、図 1 0 の左右方向の位置ずれと、図 1 0 の上下方向の位置の位置ずれと、予定載置位置 S 1 0 に対するワーク 8 9 の平面視における傾きと、が生じている。ワーク 8 9 のずれは、たとえば、第 1 ワーク格納装置 3 1 (カセット) の運搬に起因して生じることが考えられる。

## 【 0 0 4 5 】

次に、図 1 1 に示すように、第 1 載置部 3 1 3 に向かって、保持部 1 5 を移動 (すなわち前進) させる。このようにして、保持部 1 5 をワーク 8 9 の下方に位置させる。次に、保持部 1 5 を上昇させて、第 1 載置部 3 1 3 に載置されたワーク 8 9 を保持部 1 5 に保持させる (本実施形態では保持部 1 5 にワーク 8 9 を載置させる)。次に、図 1 2 に示すように、保持部 1 5 にワーク 8 9 が保持された状態のまま第 1 載置部 3 1 3 から保持部 1 5 を離間させて、保持部 1 5 を第 1 載置部 3 1 3 から退避させる。保持部 1 5 に保持されたワーク 8 9 は、第 1 載置部 3 1 3 に載置されていた際と同様にずれた状態のままとなっている。

## 【 0 0 4 6 】

本実施形態では、画像撮像部 6 1 によってワーク 8 9 の画像を撮像することにより、第 2 載置部 3 2 3 にワーク 8 9 を載置する際に、ワーク 8 9 を予定載置位置 S 2 0 からずれないように配置するための補正教示位置情報 I T 2 を算出する。具体的には、以下の通りである。

## 【 0 0 4 7 】

図 1 3 は、図 1 2 の部分拡大平面図である。図 1 4 は、図 1 2 に示した構成の正面図で

10

20

30

40

50



ある。

【0048】

画像撮像部61がワーク89の画像を撮像する際、図14に示すように、画像撮像部61と光照射源51とは、当該ワーク89の厚さ方向(図14の上下方向)において、当該ワーク89を基準として、互いに反対側に位置している。すなわち、本実施形態では、画像撮像部61は、第1載置部313の上側に位置しており、光照射源51は、第1載置部313の下側に位置している。光照射源51は、ワーク89の第1稜線866と、第2稜線867と、第1端面861と、第2端面862と、第3端面863と、に向けて、光を照射する。本実施形態では、上述のように、光照射源51が2つのライトよりなる。一方のライトが、第1端面861と第2端面862と第1稜線866とに向けて光を照射し、他方のライトが、第1端面861と第3端面863と第2稜線867とに向けて、光を照射する。

10

【0049】

画像撮像部61は、ワーク89の画像(ワーク画像Im)を撮像する。特に、本実施形態では、画像撮像部61は、光照射源51から照射され、ワーク89の端面(第1端面861や第2端面862や第3端面863)にて反射した光を受ける。ワーク89にて反射した光を受けることにより、画像撮像部61は、ワーク89を認識しやすくなる。本実施形態では、画像撮像部61は、ワーク89の斜め上からワーク89の画像を撮像する。なお、本実施形態とは異なり、光照射源51を用いることなく、画像撮像部61がワーク89の画像を撮像してもよい。

20

【0050】

本実施形態においては、画像撮像部61は、ワーク画像Imとして、第1角部画像Im1(図15参照)および第2角部画像Im2(図16参照)を撮像する。第1角部画像Im1は、ワーク89における第1角部896を含む画像である。第2角部画像Im2は、ワーク89における第2角部897を含む画像である。本実施形態では、画像撮像部61は、2つのカメラを含んでおり、一方のカメラが第1角部画像Im1を撮像し、他方のカメラが第2角部画像Im2を撮像する。そして、画像撮像部61は、第1角部画像Im1に対応する第1画像信号Sim1と、第2角部画像Im2に対応する第2画像信号Sim2とを生成し、ずれ量算出部62に送る。

【0051】

本実施形態では、ずれ量算出部62は、第1角部情報算出部621と、第2角部情報算出部622と、演算部625と、を含む。

30

【0052】

第1角部情報算出部621は、画像撮像部61からの第1画像信号Sim1を受ける。第1角部情報算出部621は、ワーク画像Im(具体的には第1角部画像Im1)に基づき第1角部情報Ic1を算出する。第1角部情報Ic1は、第1載置部313に載置されたワーク89における第1角部896の座標に関する情報である。

【0053】

更に具体的には、第1角部情報算出部621は、第1直線情報算出器621Aと、第2直線情報算出器621Bと、第1角部情報算出器621Cと、を有する。

40

【0054】

第1直線情報算出器621Aは、画像撮像部61からの第1画像信号Sim1を受ける。第1直線情報算出器621Aは、ワーク画像Im(具体的には第1角部画像Im1)に基づき、第1直線情報IL11を算出する。第1直線情報IL11は、第1載置部313に載置されたワーク89における第1辺891の延びる方向に一致する第1直線L1(図15参照)に関連する情報である。本実施形態では、第1直線情報IL11は、たとえば、第1角部画像Im1における、第1直線L1のパラメータである。第1直線情報算出器621Aは、算出した第1直線情報IL11を、第1角部情報算出器621Cに送る。

【0055】

図17に示すように、ワーク89の第1角部896に比較的大きな欠けが存在している

50

場合、第1端面861や第2端面862に照射された光のハレーション（白くぼやけること）の影響により、第1直線情報算出器621Aが第1直線情報IL11を算出できないことがある。第1直線情報算出器621Aが第1直線情報IL11を算出できない場合、第1直線情報算出器621Aは、第1角部896に欠けが存在していると判断する。

【0056】

第2直線情報算出器621Bは、画像撮像部61からの第1画像信号Sim1を受ける。第2直線情報算出器621Bは、ワーク画像Im（具体的には第1角部画像Im1）に基づき、第2直線情報IL12を算出する。第2直線情報IL12は、第1載置部313に載置されたワーク89における第2辺892の延びる方向に一致する第2直線L2（図15参照）に関連する情報である。本実施形態では、第2直線情報IL12は、たとえば、第1角部画像Im1における、第2直線L2のパラメータである。第2直線情報算出器621Bは、算出した第2直線情報IL12を、第1角部情報算出器621Cに送る。

10

【0057】

第1直線情報算出器621Aに関して述べたのと同様に、第2直線情報算出器621Bが第2直線情報IL12を算出できない場合、第2直線情報算出器621Bは、第1角部896に欠けが存在していると判断する。

【0058】

第1角部情報算出器621Cは、第1直線情報IL11および第2直線情報IL12を受けて、上述の第1角部情報Ic1を算出する。本実施形態では、第1角部情報算出器621Cは、第1直線L1および第2直線L2の交点を求める演算を行うことにより、第1角部情報Ic1を算出する。本実施形態では、第1角部情報Ic1は、たとえば、ワールド座標系における、第1角部896の座標である。なお、ワールド座標系における第1角部896の座標は、第1角部画像Im1における第1角部896の座標を算出したのち、当該座標をワールド座標系の座標に変換することにより、算出される。

20

【0059】

第2角部情報算出部622は、画像撮像部61からの第2画像信号Sim2を受ける。第2角部情報算出部622は、ワーク画像Im（具体的には第2角部画像Im2）に基づき第2角部情報Ic2を算出する。第2角部情報Ic2は、第1載置部313に載置されたワーク89における第2角部897の座標に関する情報である。

【0060】

更に具体的には、第2角部情報算出部622は、第1直線情報算出器622Aと、第3直線情報算出器622Bと、第2角部情報算出器622Cと、を有する。

30

【0061】

第1直線情報算出器622Aは、画像撮像部61からの第2画像信号Sim2を受ける。第1直線情報算出器622Aは、ワーク画像Im（具体的には第2角部画像Im2）に基づき、第1直線情報IL21を算出する。第1直線情報IL21は、第1載置部313に載置されたワーク89における第1辺891の延びる方向に一致する第1直線L1（図16参照）に関連する情報である。本実施形態では、第1直線情報IL21は、たとえば、第2角部画像Im2における、第1直線L1のパラメータである。第1直線情報算出器622Aは、算出した第1直線情報IL21を、第2角部情報算出器622Cに送る。

40

【0062】

第1直線情報算出器621Aに関して述べたのと同様に、第1直線情報算出器622Aが第1直線情報IL21を算出できない場合、第1直線情報算出器622Aは、第2角部897に欠けが存在していると判断する。

【0063】

第3直線情報算出器622Bは、画像撮像部61からの第2画像信号Sim2を受ける。第3直線情報算出器622Bは、ワーク画像Im（具体的には第2角部画像Im2）に基づき、第3直線情報IL23を算出する。第3直線情報IL23は、第1載置部313に載置されたワーク89における第3辺893の延びる方向に一致する第3直線L3（図16参照）に関連する情報である。本実施形態では、第3直線情報IL23は、たとえば

50

、第2角部画像  $I_{m2}$  における、第3直線  $L_3$  のパラメータである。第3直線情報算出器 622B は、算出した第3直線情報  $I_{L23}$  を、第2角部情報算出器 622C に送る。

【0064】

第1直線情報算出器 622A に関して述べたのと同様に、第3直線情報算出器 622B が第3直線情報  $I_{L23}$  を算出できない場合、第3直線情報算出器 622B は、第2角部 897 に欠けが存在していると判断する。

【0065】

第2角部情報算出器 622C は、第1直線情報  $I_{L21}$  および第3直線情報  $I_{L23}$  を受けて、上述の第2角部情報  $I_{c2}$  を算出する。本実施形態では、第2角部情報算出器 622C は、第1直線  $L_1$  および第3直線  $L_3$  の交点を求める演算を行うことにより、第2角部情報  $I_{c2}$  を算出する。本実施形態では、第2角部情報  $I_{c2}$  は、たとえば、ワールド座標系における、第2角部 897 の座標である。なお、ワールド座標系における第2角部 897 の座標は、第2角部画像  $I_{m2}$  における第2角部 897 の座標を算出したのち、当該座標をワールド座標系の座標に変換することにより、算出される。

10

【0066】

演算部 625 は、第1角部情報算出器 621C から第1角部情報  $I_{c1}$  を、第2角部情報算出器 622C から第2角部情報  $I_{c2}$  を受けると、第1角部情報  $I_{c1}$  と、第2角部情報  $I_{c2}$  と、予定載置位置情報  $I_{p1}$  と、に基いて、ワーク 89 のずれ量  $T$  を算出する。ずれ量  $T$  は、図 12 の左右方向（保持部 15 の進退方向）における位置のずれ、図 12 の上下方向における位置のずれ、および、ワーク 89 の平面視における傾きに関する。具体的には、演算部 625 は、第1角部情報  $I_{c1}$  と、第2角部情報  $I_{c2}$  と、によって、第1載置部 313 に載置されたワーク 89 の位置が予定載置位置  $S_{10}$  からどの程度ずれているかを算出する。本実施形態においては、演算部 625 は、第1載置部 313 に載置されたワーク 89 が、平面視にて予定載置位置  $S_{10}$  からどの程度傾いているかについても算出する。演算部 625 は、予定載置位置  $S_{10}$  に対する、第1載置部 313 に載置されたワーク 89 のずれ量  $T$  を、補正教示位置情報算出部 64 に送る。

20

【0067】

補正教示位置情報算出部 64 は、ずれ量  $T$  を受けると、当該ずれ量  $T$  に基づいて教示位置情報  $I_{T1}$  を補正することにより、ワーク 89 を予定載置位置  $S_{20}$  からずれないように配置するための補正教示位置情報  $I_{T2}$  を算出する。補正教示位置情報算出部 64 は、算出した補正教示位置情報  $I_{T2}$  を、動作制御部 65 に送る。

30

【0068】

以上のように、画像撮像部 61 によってワーク 89 の画像を撮像することにより、補正教示位置情報  $I_{T2}$  が算出される。

【0069】

ロボット 1 は、保持部 15 にワーク 89 が保持された状態のまま、基部 11 を回転させ、第2載置部 323 に向かって、保持部 15 を移動（すなわち前進）させる（図示略）。次に、保持部 15 を降下させて、第2載置部 323（図 6、図 7 参照）にワーク 89 を載置する。この際、第2記憶部 682 に記憶されていた教示位置情報  $I_{T1}$  ではなく、補正教示位置情報  $I_{T2}$  に基づき、保持部 15 が動作しているので、ワーク 89 は、正確に予定載置位置  $S_{20}$  に載置される。その後、第2載置部 323 から保持部 15 を離間させて、保持部 15 を第2載置部 323 から退避させる。

40

【0070】

次に、本実施形態の作用効果について説明する。

【0071】

本実施形態においては、搬送システム 800 が、画像撮像部 61 と、第1記憶部 681 と、ずれ量算出部 62 と、を備える。画像撮像部 61 は、ワーク 89 の画像であり、且つ、第1載置部 313 に載置されたワーク 89 の状態を示すワーク画像  $I_m$  を撮像する。第1記憶部 681 は、第1載置部 313 に対するワーク 89 の予定載置位置  $S_{10}$  に関する予定載置位置情報  $I_{p1}$  を記憶する。ずれ量算出部 62 は、予定載置位置  $S_{10}$  に対する

50

、第1載置部313に載置されたワーク89のずれ量  $T$  を算出する。ずれ量算出部62は、ワーク画像  $I_m$  と、予定載置位置情報  $I_{p1}$  と、に基づき、ずれ量  $T$  を算出する。このような構成によると、ずれ量  $T$  を用いることにより、ワーク89を、第2載置部323の予定載置位置  $S_{20}$  に、より正確に配置することができる。このように、本実施形態によると、ワーク89のずれを解消することが可能である。

【0072】

ワーク89のずれを解消することができると、たとえば、プロセスチャンバ(図示略)にてワーク89に処理が施される際に、ワーク89の意図しない箇所にプロセスが施される(例えば意図しない箇所に配線パターンが形成される)等の不具合を防止できる。

【0073】

本実施形態においては、ずれ量算出部62は、第1角部情報算出部621と、演算部625と、を含む。第1角部情報算出部621は、ワーク画像  $I_m$  (第1角部画像  $I_{m1}$ ) に基づき第1角部情報  $I_{c1}$  を算出する。第1角部情報  $I_{c1}$  は、第1載置部313に載置されたワーク89における第1角部896の座標に関する情報である。演算部625は、第1角部情報  $I_{c1}$  と、予定載置位置情報  $I_{p1}$  と、に基づき、ずれ量  $T$  を算出する。ワーク89の位置ずれが生じると、ワーク89の第1角部896にもずれが生じうる。そのため、本実施形態の構成は、予定載置位置  $S_{10}$  に対するワーク89の位置ずれ量を算出するのに適する。

【0074】

本実施形態においては、ずれ量算出部62は、第2角部情報算出部622を含む。第2角部情報算出部622は、ワーク画像  $I_m$  (第2角部画像  $I_{m2}$ ) に基づき第2角部情報  $I_{c2}$  を算出する。第2角部情報  $I_{c2}$  は、第1載置部313に載置されたワーク89における第2角部897の座標に関する情報である。演算部625は、第2角部情報  $I_{c2}$  と、予定載置位置情報  $I_{p1}$  と、に基づき、ずれ量  $T$  を算出する。ワーク89の位置ずれが生じると、ワーク89の第2角部897にもずれが生じうる。そのため、本実施形態の構成は、予定載置位置  $S_{10}$  に対するワーク89の位置ずれ量を算出するのに適する。更に、第1角部情報  $I_{c1}$  および第2角部情報  $I_{c2}$  のいずれをも用いると、上述のように、ワーク89の傾きの量を算出することも可能となる。

【0075】

本実施形態においては、第1角部情報算出部621は、第1直線情報算出器621Aと、第2直線情報算出器621Bと、第1角部情報算出器621Cと、を有する。第1直線情報算出器621Aは、ワーク画像  $I_m$  に基づき、第1辺891の延びる方向に一致する第1直線  $L_1$  に関連する第1直線情報  $I_{L11}$  を算出する。第2直線情報算出器621Bは、ワーク画像  $I_m$  に基づき、第2辺892の延びる方向に一致する第2直線  $L_2$  に関連する第2直線情報  $I_{L12}$  を算出する。第1角部情報算出器621Cは、第1直線情報  $I_{L11}$  と第2直線情報  $I_{L12}$  とに基づき、第1角部情報  $I_{c1}$  を算出する。このような構成によると、第1直線情報  $I_{L11}$  および第2直線情報  $I_{L12}$  は、ワーク89に小さな欠けが存在している場合であっても、求めることができる。そのため、ワーク89に小さな欠けが存在している場合であっても、ずれ量  $T$  を算出することができ、ワーク89を、第2載置部323の予定載置位置  $S_{20}$  に、より正確に配置することができる。

【0076】

本実施形態においては、第1直線情報算出器621Aは、第1直線情報  $I_{L11}$  を算出できない場合、第1角部896に欠けがあると判断し、第2直線情報算出器621Bは、第2直線情報  $I_{L12}$  を算出できない場合、第1角部896に欠けがあると判断する。ワーク89の第1角部896に比較的大きな欠けが存在していることが判明すると、たとえば、当該ワーク89を不良ワークとして記録したり、当該ワーク89を破棄工程に付したりすることができる。

【0077】

第1直線情報算出器621A等と同様に、第1直線情報算出器622Aおよび第3直線情報算出器622Bは、第2角部897に比較的大きな欠けが存在していることを検出で

10

20

30

40

50

きる。

【0078】

本実施形態においては、搬送システム800は、ワーク89の複数の端面（第1端面861、第2端面862、第3端面863、および第4端面864）のいずれかに向けて光を照射する光照射源51を備える。画像撮像部61は、光照射源51から照射されて端面にて反射した光を受ける。このことは、ワーク画像Imを撮像するのに適する。特に、ワーク89の端面の一部または全部が透明である場合に有用である。

【0079】

本実施形態においては、画像撮像部61と光照射源51とは、当該ワーク89の厚さ方向（図14の上下方向）において、当該ワーク89を基準として、互いに反対側に位置している。このことは、ワーク画像Imを撮像するのに更に適する。

10

【0080】

本発明は、上述した実施形態に限定されるものではない。本発明の各部の具体的な構成は、種々に設計変更自在である。

【0081】

上述の説明においては、ワーク89が保持部15に保持された後のワーク89を、画像撮像部61が撮像する例を示したが、本発明はこれに限定されない。すなわち、第1載置部313に載置されているワーク89の画像を、画像撮像部61が撮像してもよい。

【0082】

画像撮像部61は、保持部15に固定する例を示したが、本発明はこれに限定されない。たとえば、第1ワーク格納装置31に固定してもよい。

20

【0083】

上述の説明とは異なり、画像撮像部61は、第1載置部313の下側に位置しており、光照射源51は、第1載置部313の上側に位置していてもよい。このようにして、画像撮像部61と光照射源51とを、当該ワーク89の厚さ方向（図14の上下方向）において、当該ワーク89を基準として、互いに反対側に位置させてもよい。

【0084】

上述の説明では、画像撮像部61は、2つのカメラを含んでいたが、本発明はこれに限定されない。たとえば、画像撮像部61は、1つの広角カメラであり、この1つの広角カメラが第1角部896を含み、且つ、第2角部897を含む画像を撮像してもよい。

30

【0085】

上述の説明では、第1載置部がカセットにおける部分であり、第2載置部がロードックチャンバにおける部分である例を示したが、本発明はこれに限定されない。たとえば、第1載置部がロードックチャンバにおける部分であり、第2載置部がプロセスチャンバ（本実施形態では図示していない）における部分であってもよい。

【符号の説明】

【0086】

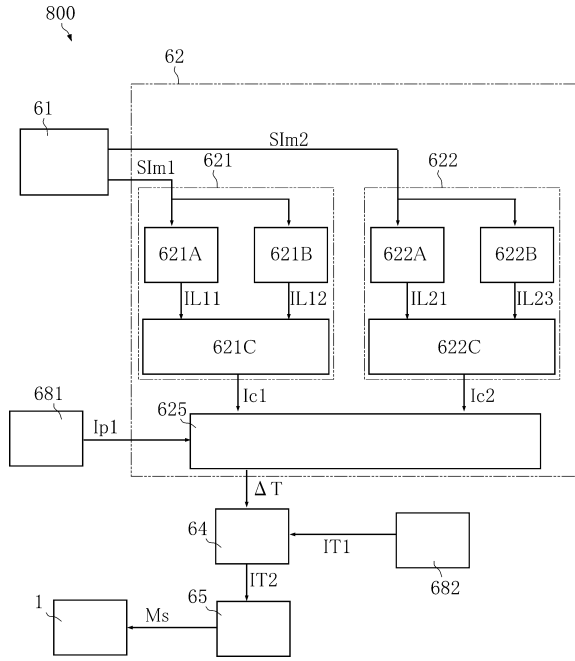
- 1    ロボット
- 11   基部
- 13   移動機構
- 15   保持部
- 151   ホルダ
- 153   エンドエフェクタ
- 191   レール
- 31   第1ワーク格納装置
- 313   第1載置部
- 32   第2ワーク格納装置
- 321   支持板
- 323   第2載置部
- 51   光照射源

40

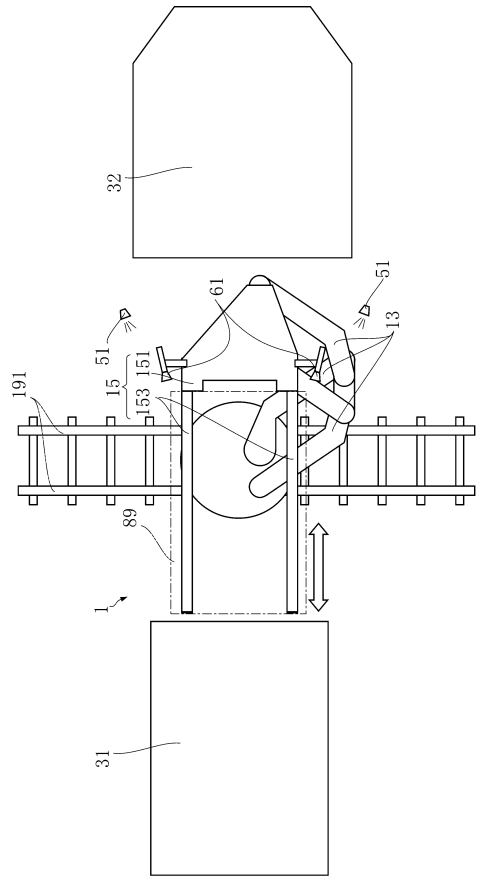
50

6 1	画像撮像部	
6 2	ずれ量算出部	
6 2 1	第1角部情報算出部	
6 2 1 A	第1直線情報算出器	
6 2 1 B	第2直線情報算出器	
6 2 1 C	第1角部情報算出器	
6 2 2	第2角部情報算出部	
6 2 2 A	第1直線情報算出器	
6 2 2 B	第3直線情報算出器	
6 2 2 C	第2角部情報算出器	10
6 2 5	演算部	
6 4	補正教示位置情報算出部	
6 5	動作制御部	
6 8 1	第1記憶部	
6 8 2	第2記憶部	
8 0 0	搬送システム	
8 6 1	第1端面	
8 6 2	第2端面	
8 6 3	第3端面	
8 6 4	第4端面	20
8 6 6	第1稜線	
8 6 7	第2稜線	
8 9	ワーク	
8 9 1	第1辺	
8 9 2	第2辺	
8 9 3	第3辺	
8 9 4	第4辺	
8 9 6	第1角部	
8 9 7	第2角部	
I c 1	第1角部情報	30
I c 2	第2角部情報	
I L 1 1	第1直線情報	
I L 1 2	第2直線情報	
I L 2 1	第1直線情報	
I L 2 3	第3直線情報	
I m	ワーク画像	
I m 1	第1角部画像	
I m 2	第2角部画像	
I p 1	予定載置位置情報	
I T 1	教示位置情報	40
I T 2	補正教示位置情報	
L 1	第1直線	
L 2	第2直線	
L 3	第3直線	
M s	動作制御信号	
S 1 0	予定載置位置	
S 2 0	予定載置位置	
S I m 1	第1画像信号	
S I m 2	第2画像信号	
T	ずれ量	50

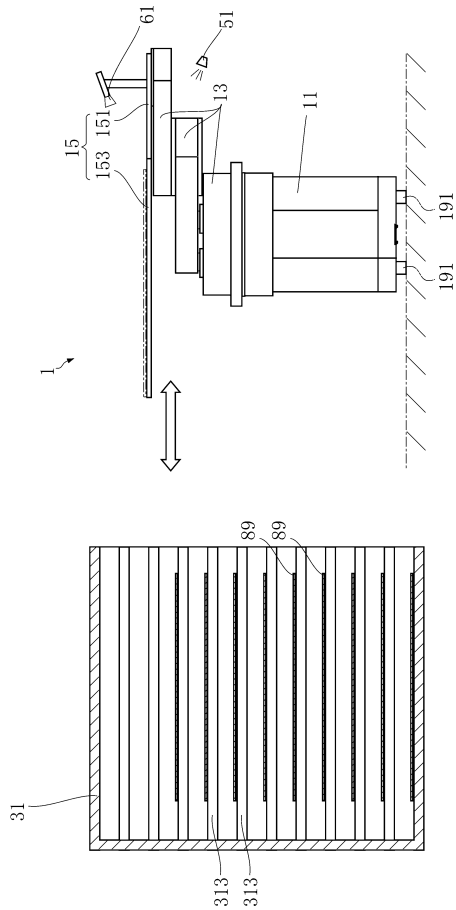
【 図 1 】



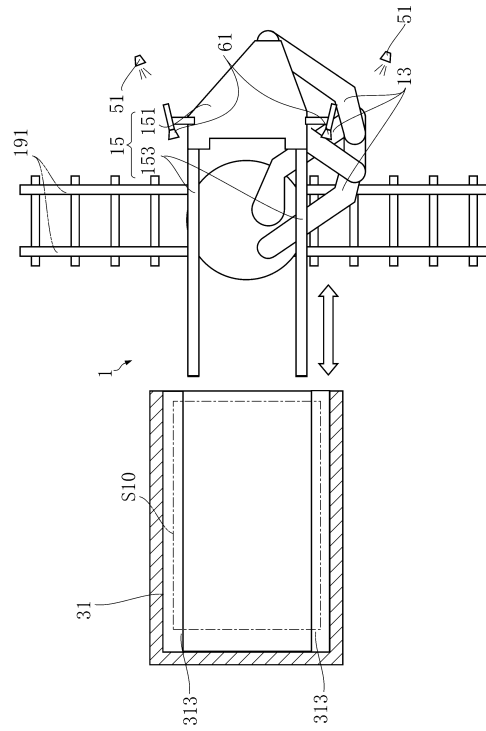
【 図 2 】



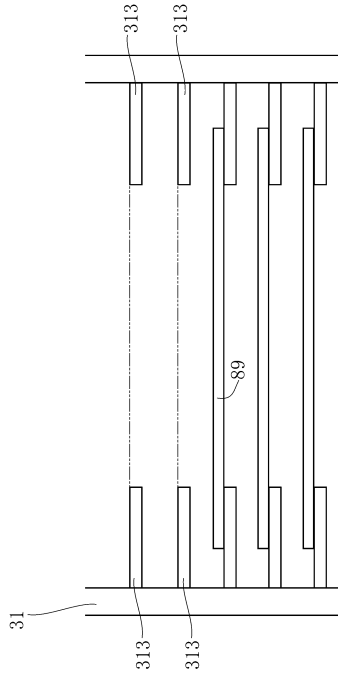
【 図 3 】



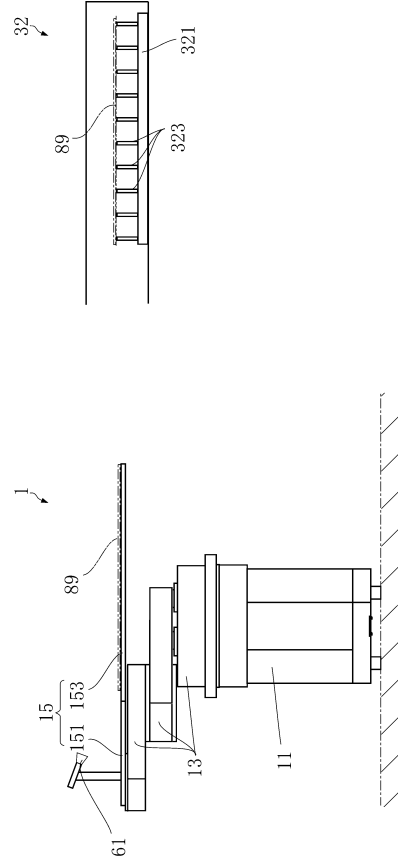
【 図 4 】



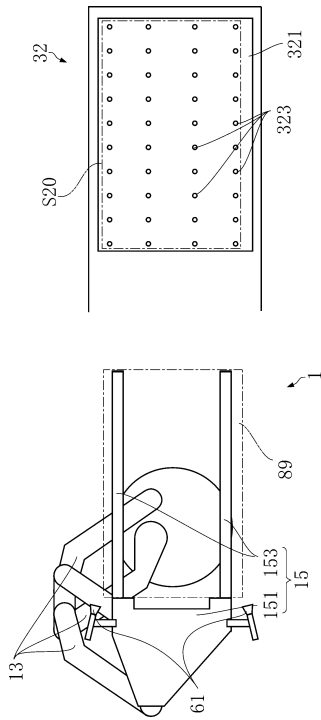
【 図 5 】



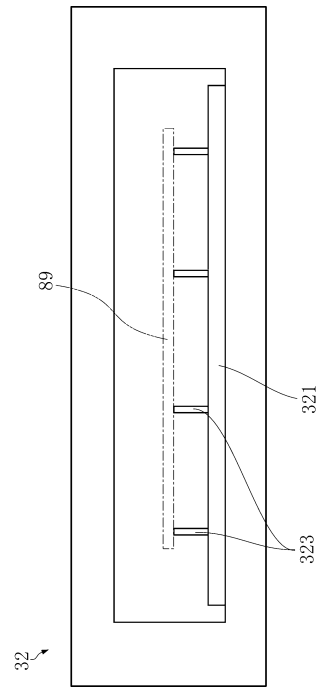
【 図 6 】



【 図 7 】

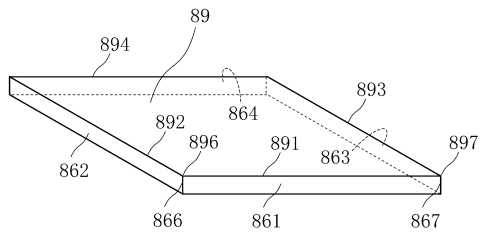


【 図 8 】

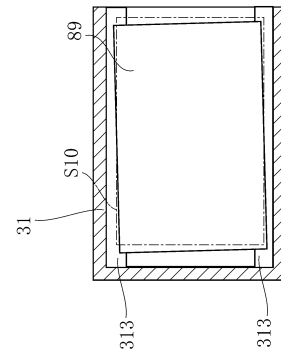
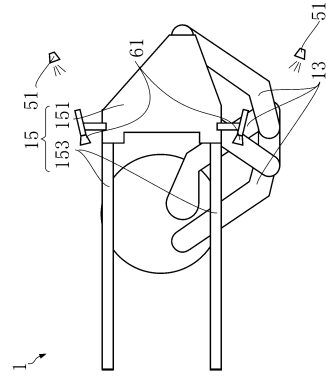




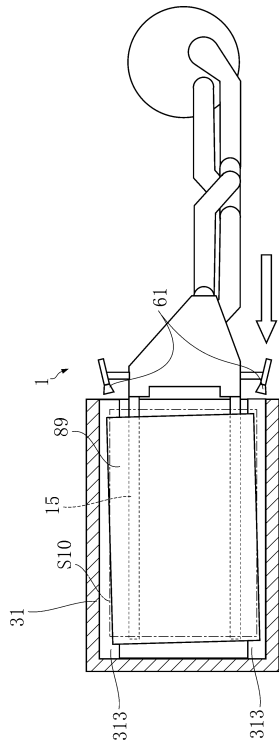
【図 9】



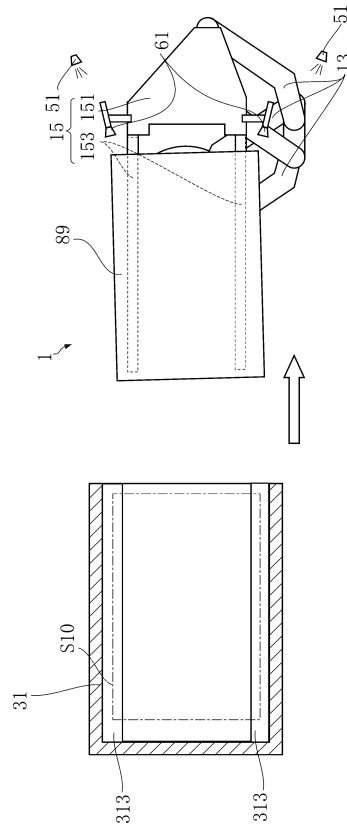
【図 10】



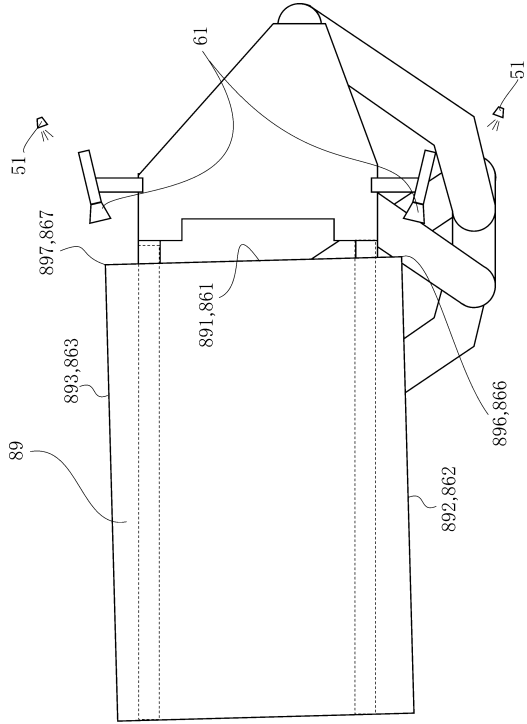
【図 11】



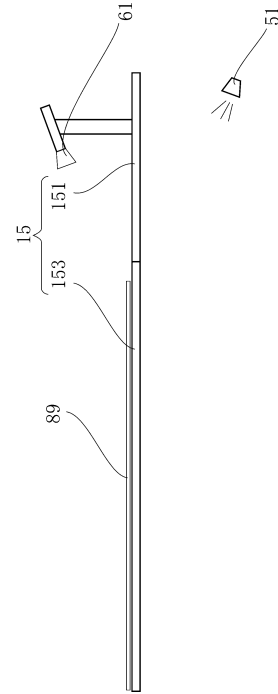
【図 12】



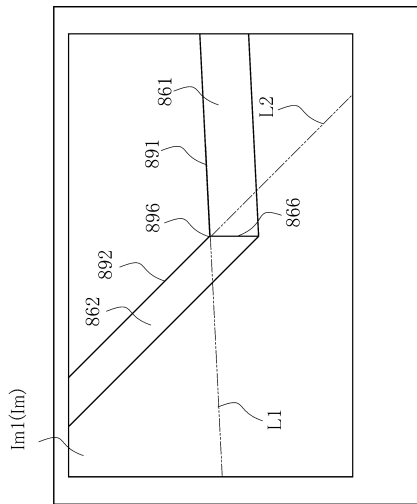
【 図 1 3 】



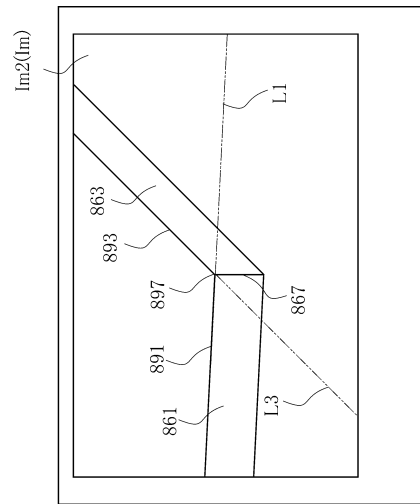
【 図 1 4 】



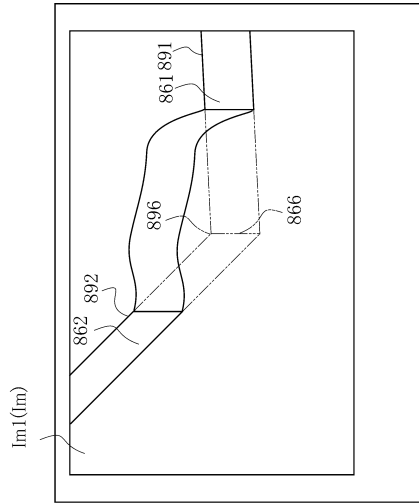
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 17 】



---

フロントページの続き

審査官 川原 光司

- (56)参考文献 特表2002-516238(JP,A)  
特開平06-020920(JP,A)  
特開2006-060135(JP,A)  
特開平09-160651(JP,A)  
特開平05-134731(JP,A)  
国際公開第2011/062138(WO,A1)  
特開2006-088235(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25J 1/00 - 21/02  
B65G 49/06  
H01L 21/67 - 21/683