

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6760560号
(P6760560)

(45) 発行日 令和2年9月23日(2020.9.23)

(24) 登録日 令和2年9月7日(2020.9.7)

(51) Int. Cl.			F I		
B 2 5 J	19/02	(2006.01)	B 2 5 J	19/02	
B 2 5 J	19/00	(2006.01)	B 2 5 J	19/00	F
B 2 5 J	9/04	(2006.01)	B 2 5 J	9/04	B
B 6 5 G	49/06	(2006.01)	B 6 5 G	49/06	A
H O 1 L	21/677	(2006.01)	H O 1 L	21/68	A

請求項の数 13 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2016-166404 (P2016-166404)
 (22) 出願日 平成28年8月29日 (2016.8.29)
 (65) 公開番号 特開2018-34211 (P2018-34211A)
 (43) 公開日 平成30年3月8日 (2018.3.8)
 審査請求日 令和1年5月27日 (2019.5.27)

(73) 特許権者 000000262
 株式会社ダイヘン
 大阪府大阪市淀川区田川2丁目1番11号
 (74) 代理人 100086380
 弁理士 吉田 稔
 (74) 代理人 100168044
 弁理士 小淵 景太
 (72) 発明者 山田 敬也
 大阪市淀川区田川2丁目1番11号 株式
 会社ダイヘン内
 審査官 貞光 大樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 搬送ロボット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

支持部と、

前記支持部に対して所定の移動経路上を移動可能に支持されており、ワークを載置するためのハンドを有する移動部と、

を備えており、

前記支持部は、前記移動経路に沿って延び、前記移動経路に対して直交する方向の磁束を発生させる磁石部を備え、

前記移動部は、前記磁束に鎖交するように配置されたコイルを備え、

前記磁石部が発生させる磁束は、前記移動経路に沿う方向の位置によって変化する、
 ことを特徴とする搬送ロボット。 10

【請求項2】

前記移動部は、

前記コイルに流れる電流を整流する整流回路と、

前記整流回路から出力される直流電力を蓄積する蓄電手段と、
 をさらに備えている、

請求項1に記載の搬送ロボット。

【請求項3】

前記磁石部は、複数の永久磁石を備えており、

前記各永久磁石は、N極とS極とが前記移動経路に直交する方向を向くようにして、前 20

記移動経路に沿う方向に並べて配置されている。

請求項 1 または 2 に記載の搬送ロボット。

【請求項 4】

前記各永久磁石は、隣接する永久磁石とは N 極と S 極とが互いに反対側になるように配置されている。

請求項 3 に記載の搬送ロボット。

【請求項 5】

前記各永久磁石は、N 極と S 極とが水平方向を向くようにして配置されている、
請求項 3 または 4 に記載の搬送ロボット。

【請求項 6】

前記各永久磁石は、N 極と S 極とが鉛直方向を向くようにして配置されている、
請求項 3 または 4 に記載の搬送ロボット。

【請求項 7】

前記支持部は水平直線状のガイドレールを備えており、
前記移動部は、前記ガイドレールに支持されて移動する、
請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の搬送ロボット。

【請求項 8】

複数のアームをさらに備えており、
前記移動部は、前記複数のアームが連動してそれぞれ回転することで、水平直線状に移動する、
請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の搬送ロボット。

【請求項 9】

前記移動部は、前記支持部に対して回転可能に設けられている、
請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の搬送ロボット。

【請求項 10】

前記移動部は、電力負荷を備えており、
前記電力負荷は、前記コイルから出力される電力によって駆動される、
請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の搬送ロボット。

【請求項 11】

前記電力負荷は、ワークを検出する検出センサと、前記検出センサによる検出結果を送信する通信部である、
請求項 10 に記載の搬送ロボット。

【請求項 12】

前記電力負荷は、ワークを把持する把持機構である、
請求項 10 に記載の搬送ロボット。

【請求項 13】

前記移動部を複数備えている、
請求項 1 ないし 12 のいずれかに記載の搬送ロボット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板などのワークを搬送する搬送ロボットに関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示パネルの製造等の分野において、ガラス基板等の薄板状のワークを搬送する際に、搬送ロボットが用いられている。搬送ロボットは、例えば液晶パネルの製造工程において、各処理室（プロセスチャンバ）へのワークの搬入あるいは搬出用のロボットとして多用されている。

【0003】

搬送ロボットのうち、水平直線状の移動経路に沿ってハンドを移動させるスライド式の

10

20

30

40

50

機構（直線移動機構）をもつものが知られている。このようなハンドを水平直線状に移動させる搬送ロボットは、たとえば特許文献1に開示されている。特許文献1に記載された搬送ロボットは、ガイド体（支持部）に支持された直線状に延びる一対のガイドレール上に移動部を配置し、この移動部をベルト駆動機構により駆動させるように構成されている。ガイド体は、昇降可能かつ旋回可能とされている。この直線移動機構においては、移動部は、ベルト駆動機構からの駆動力を受けて、ガイド体に支持されたガイドレール上を直線移動する。移動部には、ワークを載置するためのハンドが設けられている。ハンドには該ハンド上のワークを検出する検出センサが設けられている。

【0004】

検出センサと制御部とを接続する配線はガイド体側の配線と移動部側の配線とに分離されており、ハンドがガイド体に対して進出してワークを受け渡し受け渡し位置にあるときと、後退してガイド体が旋回するときの原点位置にあるときに、接続するように構成されている。したがって、ハンドが受け渡し位置にあるときと、原点位置にあるときに、ワークの有無を検出することができる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2014-65092号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0006】

しかしながら、ハンドが受け渡し位置または原点位置にあるとき以外は、ワークの有無を検出できないという問題があった。また、各位置で配線が接続されるとき、各配線の端子同士が接触することでパーティクルが発生するという問題があった。一方、検出センサと制御部とを配線で常に接続した状態にすると、配線が内挿されるケーブルペア（登録商標）の摺動部においてパーティクルが発生したり、あるいは摺動部が損傷するといった不都合が生じうる。また、ケーブルペア（登録商標）が搬送ロボットの旋回動作等に制約をきたす虞れもある。さらに、配線自体も、屈曲状態が繰り返し変化することにより、損傷や断線等の不都合をきたす虞れがある。

【0007】

30

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであって、支持部と移動部とを配線で接続する必要がない搬送ロボット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】

【0008】

本発明の第1の側面によって提供される搬送ロボットは、支持部と、前記支持部に対して所定の移動経路上を移動可能に支持されており、ワークを載置するためのハンドを有する移動部とを備えており、前記支持部は、前記移動経路に沿って延び、前記移動経路に対して直交する方向の磁束を発生させる磁石部を備え、前記移動部は、前記磁束に鎖交するように配置されたコイルを備え、前記磁石部が発生させる磁束は、前記移動経路に沿う方向の位置によって変化することを特徴とする。この構成によると、移動部が移動経路に沿って移動することで、コイルに鎖交する磁束が変化する。したがって、コイルには電磁誘導による誘導電流が流れる。これにより、支持部と移動部とを配線で接続していなくても、移動部に配置される電力負荷に電力を供給することができる。

40

【0009】

本発明の好ましい実施の形態においては、前記移動部は、前記コイルに流れる電流を整流する整流回路と、前記整流回路から出力される直流電力を蓄積する蓄電手段とをさらに備えている。この構成によると、コイルが出力する交流電力は、整流回路によって直流電力に変換され、蓄電手段に充電される。したがって、移動部が停止して発電されない期間にも、蓄電手段に充電された電力を供給することができる。

【0010】

50

本発明の好ましい実施の形態においては、前記磁石部は、複数の永久磁石を備えており、前記各永久磁石は、N極とS極とが前記移動経路に直交する方向を向くようにして、前記移動経路に沿う方向に並べて配置されている。この構成によると、移動経路に対して直交する方向の磁束を発生させ、当該磁束を移動経路に沿う方向の位置によって変化することができる。

【0011】

本発明の好ましい実施の形態においては、前記各永久磁石は、隣接する永久磁石とはN極とS極とが互いに反対側になるように配置されている。この構成によると、移動部が移動経路に沿って移動したときの、コイル面に鎖交する磁束の変化が大きくなる。これにより、電磁誘導による誘導起電力を大きくすることができる。

10

【0012】

本発明の好ましい実施の形態においては、前記各永久磁石は、N極とS極とが水平方向を向くようにして配置されている。この構成によると、水平方向の磁束を発生させることができる。

【0013】

本発明の好ましい実施の形態においては、前記各永久磁石は、N極とS極とが鉛直方向を向くようにして配置されている。この構成によると、鉛直方向の磁束を発生させることができる。

【0014】

本発明の好ましい実施の形態においては、前記支持部は水平直線状のガイドレールを備えており、前記移動部は、前記ガイドレールに支持されて移動する。この構成によると、移動部を水平直線状の移動経路に沿って移動させることができる。

20

【0015】

本発明の好ましい実施の形態においては、複数のアームをさらに備えており、前記移動部は、前記複数のアームが連動してそれぞれ回転することで、水平直線状に移動する。この構成によると、移動部を水平直線状の移動経路に沿って移動させることができる。

【0016】

本発明の好ましい実施の形態においては、前記移動部は、前記支持部に対して回転可能に設けられている。この構成によると、移動部を水平円弧状の移動経路に沿って移動させることができる。

30

【0017】

本発明の好ましい実施の形態においては、前記移動部は、電力負荷を備えており、前記電力負荷は、前記コイルから出力される電力によって駆動される。この構成によると、支持部と移動部とを配線で接続していなくても、電力負荷に電力を供給することができる。

【0018】

本発明の好ましい実施の形態においては、前記電力負荷は、ワークを検出する検出センサと、前記検出センサによる検出結果を送信する通信部である。この構成によると、支持部と移動部とを配線で接続していなくても、検出センサによってワークを検出ことができ、通信部によって検出結果を送信することができる。

【0019】

本発明の好ましい実施の形態においては、前記電力負荷は、ワークを把持する把持機構である。この構成によると、支持部と移動部とを配線で接続していなくても、把持機構によってワークを把持することができる。

40

【0020】

本発明の好ましい実施の形態においては、前記移動部を複数備えている。この構成によると、移動部が1つの場合より作業効率を向上することができる。

【発明の効果】

【0021】

本発明によると、移動部が移動経路に沿って移動することで、コイルに鎖交する磁束が変化する。したがって、コイルには電磁誘導による誘導電流が流れる。これにより、支持

50

部と移動部とを配線で接続していなくても、移動部に配置される電力負荷に電力を供給することができる。

【0022】

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。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】第1実施形態に係る搬送ロボットの全体を示す斜視図である。

【図2】第1実施形態に係る搬送ロボットの平面図である。

【図3】第1実施形態に係る搬送ロボットの側面図である。

【図4】第1実施形態に係る搬送ロボットにおける電力の供給を説明するための図であり、当該搬送ロボットの概略を単純化して示す斜視図である。

【図5】磁石部とコイルとの位置関係を示す図である。

【図6】第1実施形態に係るコイルの変形例である。

【図7】第1実施形態に係る移動部の他の実施例を示す平面図である。

【図8】第2実施形態に係る搬送ロボットの概略を単純化して示した図であって、(a)は側面図であり、(b)は平面図であり、(c)は他の実施例を示す平面図である。

【図9】第3実施形態に係る搬送ロボットの概略を単純化して示した図であって、(a)は側面図であり、(b)は平面図である。

【図10】第4実施形態に係る搬送ロボットの概略を示しており、(a)は平面図であり、(b)は側面図である。

【図11】第5実施形態に係る搬送ロボットの概略を示しており、(a)は平面図であり、(b)は側面図である。

【図12】第6実施形態に係る搬送ロボットの概略を示しており、(a)は一部を省略した平面図であり、(b)は側面図である。

【図13】第7実施形態に係る搬送ロボットの概略を示しており、(a)は一部を省略した平面図であり、(b)は側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明の好ましい実施の形態を、添付図面を参照して具体的に説明する。

【0025】

図1～図3は、第1実施形態に係る搬送ロボットA1を示している。図1は、搬送ロボットA1の全体を示す斜視図である。図2は、搬送ロボットA1の平面図である。図3は、搬送ロボットA1の側面図である。なお、図3においては、移動部5Aの位置が、図1および図2とは異なっている。

【0026】

搬送ロボットA1は、例えば液晶表示パネル用のガラス基板等といった薄板状のワークWを搬送するためのロボットである。本実施形態においては、搬送ロボットA1は、真空環境下でワークWの搬送を行う真空ロボットである。また、搬送ロボットA1は、2つのハンドを備えている。図1～図3に示すように、搬送ロボットA1は、固定部1、旋回部2、ガイド体3、および、移動部5A、5Bを備えている。図1～図3において、移動部5A、5Bが移動する方向であるx方向、水平面内でx方向と直交する方向であるy方向、および、鉛直方向であるz方向で表されるローカル座標系に基づいて説明を行う(以下の図においても同様)。当該ローカル座標系は、旋回部2を基準に設定されており、旋回部2の旋回に応じてx方向およびy方向が回転し、旋回部2の昇降に応じてz方向に平行移動する。

【0027】

固定部1は、床面に固定されており、旋回部2を昇降移動可能に、かつ、旋回可能に支持している。なお、固定部1は、x方向およびy方向によって規定されるxy平面に平行に移動可能であってもよい。本実施形態においては、固定部1は、有底円筒形状のアルミ

10

20

30

40

50

ニウム製であり、上端部にはフランジ部が設けられている。なお、固定部 1 の形状、寸法、材質は限定されない。

【 0 0 2 8 】

旋回部 2 は、中空の円柱形状のアルミニウム製であり、固定部 1 の内部に配置されている。なお、旋回部 2 の形状、寸法、材質は限定されない。旋回部 2 は、固定部 1 の開口部から突出するようにして、昇降移動可能に設けられている。また、旋回部 2 は、固定部 1 に対して、z 方向に延びる旋回軸 O s 周りに旋回可能に設けられている。旋回部 2 を昇降移動させるための駆動機構および旋回部 2 を旋回させるための駆動機構については、図示および説明を省略する。旋回部 2 は、旋回することでガイド体 3 の向きを変更して、移動部 5 A , 5 B の移動する方向を変更する。また、旋回部 2 は、昇降移動することで、ガイド体 3 の鉛直方向の位置を変更する。

10

【 0 0 2 9 】

ガイド体 3 は、アルミニウム製の平面視長矩形形状の箱状とされている。なお、ガイド体 3 の形状、寸法、材質は限定されない。図示しないが、ガイド体 3 の内部には、移動部 5 A , 5 B を各別に支持するための一対ずつのガイドレール、および、移動部 5 A , 5 B をそれぞれ駆動するためのモータやベルトなどを有する各駆動機構が設けられている。また、ガイド体 3 は、旋回部 2 に固定されており、旋回部 2 が旋回することで、これにともなって旋回する。また、旋回部 2 が昇降移動することで、これにともなって昇降移動する。本実施形態においては、ガイド体 3 が、本発明の「支持部」に相当する。

【 0 0 3 0 】

移動部 5 A , 5 B は、ガイド体 3 に対して、x 方向に延びる水平直線状の移動経路 G L に沿ってスライド可能に設けられている。移動部 5 A は、その下部に形成された一対の支持アーム（図示なし）を備えている。当該支持アームは、ガイド体 3 の上面に形成されたスリット 3 1（図 1 参照）を貫通しており、ガイド体 3 の内部に設けられた一方の一対のガイドレールに支持されるとともに、一方の駆動機構のベルトに連結されている。これにより、移動部 5 A は、当該ガイドレールに沿って移動する。移動部 5 B は、移動部 5 A の側方を迂回するように形成された一対の支持アーム 5 1 を備えている。当該支持アーム 5 1 は、ガイド体 3 の側面に形成されたスリット 3 2（図 3 参照）を貫通しており、ガイド体 3 の内部に設けられた他方の一対のガイドレールに支持されるとともに、他方の駆動機構のベルトに連結されている。これにより、移動部 5 B は、当該ガイドレールに沿って移動する。したがって、移動部 5 A および移動部 5 B は、互いに独立に、また、互いに接触することなく、移動することができる。

20

30

【 0 0 3 1 】

移動部 5 A には、ガイド体 3 の長手方向（x 方向）に延びるのハンド 5 3 a が、一体的に設けられている。移動部 5 B にも同様に、ハンド 5 3 b が、一体的に設けられている。これらハンド 5 3 a , 5 3 b は、薄板状のワーク W を水平姿勢で載置するためのものであり、それぞれ 2 本のホーク状の保持片からなる。本実施形態においては、移動部 5 A , 5 B は、アルミニウム製である。なお、移動部 5 A , 5 B の形状、寸法、材質は限定されない。

【 0 0 3 2 】

ハンド 5 3 a , 5 3 b の上面には、当該ハンド 5 3 a , 5 3 b 上のワーク W を検出するための検出センサ 5 4（図 2 参照）が設けられている。本実施形態においては、図 2 に表れているように、検出センサ 5 4 は、ハンド 5 3 a（5 3 b）を構成する 2 本の保持片の各々において、基端側に 1 個、先端側に 1 個設けられている。すなわち、本実施形態では、ハンド 5 3 a , 5 3 b には検出センサ 5 4 が 4 個ずつ設けられている。

40

【 0 0 3 3 】

本実施形態において、検出センサ 5 4 は、ハンド 5 3 a（5 3 b）上にワーク W が載置されていることを検出可能なセンサである。検出センサ 5 4 は、たとえば上方に付勢されたレバー式のスイッチ部を有し、ワーク W が載置されていないときにはスイッチ部が開く一方、ワーク W が載置されると当該ワーク W の荷重により当該スイッチ部が閉じるように

50

構成されている。なお、検出センサ54としては、ハンド53a, 53b上の所定位置にワークWが載置されていることを検出可能であれば、他の構成のものを採用してもよい。例えば、反射型のフォトセンサなどであってもよい。検出センサ54によるワークWの検出信号は、図示しない通信部から図示しない制御装置に、無線通信により送信される。検出センサ54および通信部に電力を供給するための構成については後述する。

【0034】

図1および図2においては、移動部5A(ハンド53a)が、ガイド体3に対して進出した位置であり、ワークWの受け渡しが可能で受け渡し位置にある状態を示している。一方、図3においては、移動部5A(ハンド53a)が固定部1の上方にある所定の位置(原点位置)にある状態を示している。移動部5A, 5Bは、動作をしていないときや、旋回部2が旋回を行うとき、原点位置に位置するように制御される。移動部5A, 5Bは、原点位置と受け渡し位置との間で、高速に往復直線移動を行い、原点位置と受け渡し位置とで停止した状態となる。なお、図1~図3において、移動部5B(ハンド53b)は、原点位置に位置している。

10

【0035】

搬送ロボットA1は、旋回部2を旋回させることで移動部5A(ハンド53a)および移動部5B(ハンド53b)の移動する方向(x方向)を変更し、旋回部2を昇降移動させることで移動部5A(ハンド53a)および移動部5B(ハンド53b)の鉛直方向の位置を変更し、移動部5A(ハンド53a)および移動部5B(ハンド53b)をx方向に移動させる。搬送ロボットA1は、これらの各動作によって、プロセスチャンバへのワークの搬入およびプロセスチャンバからのワークの搬出を行う。

20

【0036】

次に、搬送ロボットA1における、検出センサ54および通信部への電力の供給について説明する。

【0037】

搬送ロボットA1は、ガイド体3に磁石を配置し、移動部5A, 5Bに発電用のコイルを設けて、移動部5A, 5Bがガイド体3に対してスライド移動することで、電磁誘導により電力を発生させる。発生した電力は蓄電手段に充電され、検出センサ54および通信部へ供給される。

30

【0038】

図4および図5は、搬送ロボットA1における電力の供給を説明するための図である。図4は、搬送ロボットA1の概略を単純化して示す斜視図である。図4においては、移動部5A, 5Bを直方体形状に簡略化しており、移動部5A, 5Bのz方向の位置も無視して記載している(図5、図8、図9においても同様)。また、ガイド体3を、一部を切り取った状態で示している。図5は、磁石部33とコイル55a, 55bとの位置関係を示す図であり、(a)はz方向から見たものであり、(b)はy方向から見たものである。

【0039】

ガイド体3は、磁石部33を備えている。磁石部33は、複数の永久磁石が配置されたものであり、x方向に延びる直方体形状をなしている。図5に示すように、各永久磁石は、N極とS極とがy方向を向くようにして並列に、x方向に多数配置されている。また、各永久磁石は、隣接する永久磁石とはN極とS極とが互いに反対側になるように配置されている。本実施形態においては、各永久磁石をx方向に間隔を空けて配置しているが、間隔を空けずに接触させて配置しても構わない。図4に示すように、磁石部33は、ガイド体3の内部に固定されている。磁石部33は、y方向に直交する面である磁束発生面33a, 33bを備えている。磁束発生面33a, 33bは、y方向の磁束を発生させる面である。本実施形態においては、図4における手前側の面を磁束発生面33aとし、磁束発生面33aの反対側の面を磁束発生面33bとしている。図5(a)の磁力線(破線矢印参照)で示すように、磁束発生面33a, 33bにおいては、x方向に沿って、磁束の方向が交互に入れ替わっている。

40

【0040】

50

移動部 5 A は、コイル 5 5 a、直流電源回路 5 6、蓄電手段 5 7、通信部 5 8、制御部 5 9、および、検出センサ 5 4 を備えている。直流電源回路 5 6、蓄電手段 5 7、通信部 5 8 および制御部 5 9 は、移動部 5 A の内部に配置されている。

【 0 0 4 1 】

コイル 5 5 a は、移動部 5 A の下方に、コイル面が磁束発生面 3 3 a に対向するように配置されている。コイル 5 5 a は、移動部 5 A の移動にともなって x 方向に移動する（図 5 に示す実線矢印参照）。当該移動により、コイル面に鎖交する磁束が変化するので、電磁誘導によって、コイル 5 5 a には誘導電流が流れ、コイル 5 5 a の端子間には誘導起電力が発生する。磁束発生面 3 3 a の磁束は x 方向に沿って方向が交互に入れ替わるので、コイル 5 5 a に鎖交する磁束およびその方向が変化し、コイル 5 5 a は、交流電力を出力する。

10

【 0 0 4 2 】

本実施形態においては、コイル 5 5 a は、巻き線が複数巻回された円筒形状のコイル（コイル面に直交する方向に積み上げるように巻き線が巻かれているコイル、いわゆるソレノイドコイル）である。なお、コイル 5 5 a の形状および巻き数は限定されない。例えば、巻き数が 1 のコイルであってもよい。また、例えば、図 6（a）に示すように、円形の渦巻き状のコイル（コイル面と同じ面上で巻き線が巻かれているコイル）としてもよい。この場合、コイル 5 5 a の厚さ（y 方向の寸法）を大きくすることなく、コイル 5 5 a の誘導起電力を大きくすることができる。また、図 6（b）に示すように、矩形の筒形状のコイルとしてもよいし、図 6（c）に示すように、矩形の渦巻き状のコイルとしてもよい。

20

【 0 0 4 3 】

直流電源回路 5 6 は、コイル 5 5 a から入力される交流電力を直流電力に変換して、蓄電手段 5 7 に出力する。直流電源回路 5 6 は、図示しない整流回路、平滑回路、および、DC / DC コンバータ回路を備えている。整流回路は、例えば、4 つのダイオードをブリッジ接続した全波整流回路であり、入力される交流電圧を整流し、直流電圧として、平滑回路に出力する。平滑回路は、整流回路から入力される直流電圧を平滑して、DC / DC コンバータ回路に出力する。DC / DC コンバータ回路は、平滑回路から入力される直流電圧を所定の電圧に変換して、蓄電手段 5 7 に出力する。なお、直流電源回路 5 6 の構成は限定されず、交流電力を直流電力に変換するものであればよい。本実施形態においては、直流電源回路 5 6 が、本発明の「整流回路」に相当する。

30

【 0 0 4 4 】

蓄電手段 5 7 は、直流電源回路 5 6 から入力される直流電力を蓄積するものであり、本実施形態ではキャパシタである。なお、リチウムイオン電池などの二次電池としてもよい。蓄電手段 5 7 は、移動部 5 A の移動により発電された電力を充電する。これにより、移動部 5 A が停止していても発電されない期間にも、検出センサ 5 4 などに電力を供給することができる。蓄電手段 5 7 は、通信部 5 8、制御部 5 9 および検出センサ 5 4 に電力を供給する。

【 0 0 4 5 】

検出センサ 5 4 は、ワーク W の有無を検出し、検出信号を制御部 5 9 に出力する。制御部 5 9 は、検出センサ 5 4 から入力される検出信号を、通信部 5 8 に出力して、通信部 5 8 に送信させる。通信部 5 8 は、無線通信によって、制御装置 8 に検出信号を送信する。

40

【 0 0 4 6 】

制御装置 8 は、搬送ロボット A 1 の制御を行うものであり、予め設定されたプログラムと、入力される各種信号に基づいて、搬送ロボット A 1 の各部を動作させる。通信部 5 8 から送信されて、通信部 8 1 によって受信された検出信号は、制御部 8 2 に入力されて、制御に用いられる。制御装置 8 は、固定部 1 に内蔵されていてもよいし、固定部 1 にケーブルで接続されていてもよい。また、通信部 8 1 は、ガイド体 3 に内蔵されて、制御装置 8 にケーブルで接続されていてもよい。

【 0 0 4 7 】

50

移動部 5 B は、コイル 5 5 b、直流電源回路 5 6、蓄電手段 5 7、通信部 5 8、制御部 5 9、および、検出センサ 5 4 を備えている。図 4 においては記載を省略しているが、直流電源回路 5 6、蓄電手段 5 7、通信部 5 8 および制御部 5 9 は、移動部 5 B の内部に配置されている。

【 0 0 4 8 】

コイル 5 5 b は、移動部 5 B の下方に、コイル面が磁束発生面 3 3 b に対向するように配置されている。つまり、コイル 5 5 b は、磁石部 3 3 を挟んで、コイル 5 5 a とは反対側に配置されている。なお、コイル 5 5 b もコイル面が磁束発生面 3 3 a に対向するように、すなわち、コイル 5 5 a と同じ側に配置するようにしてもよい。この場合、移動部 5 A、5 B の移動によって、コイル 5 5 a とコイル 5 5 b とが接触しないように配置する必要がある。コイル 5 5 b は、移動部 5 B の移動にともなって x 方向に移動する（図 5 に示す実線矢印参照）。当該移動により、コイル面に鎖交する磁束が変化するので、電磁誘導によって、コイル 5 5 b には誘導電流が流れ、コイル 5 5 b の端子間には誘導起電力が発生する。磁束発生面 3 3 b の磁束は x 方向に沿って方向が交互に入れ替わるので、コイル 5 5 b に鎖交する磁束およびその方向が変化し、コイル 5 5 b は、交流電力を出力する。コイル 5 5 b は、コイル 5 5 a と同様、巻き線が複数巻回された円筒形状のコイルである。

10

【 0 0 4 9 】

移動部 5 B の直流電源回路 5 6、蓄電手段 5 7、通信部 5 8、制御部 5 9、および、検出センサ 5 4 は、移動部 5 A のものと同様である。

20

【 0 0 5 0 】

次に、本実施形態に係る搬送ロボット A 1 の作用および効果について説明する。

【 0 0 5 1 】

本実施形態によると、移動部 5 A（5 B）が移動経路 G L に沿って移動することで、コイル 5 5 a（5 5 b）のコイル面に鎖交する磁束が変化する。これにより、コイル 5 5 a（5 5 b）には電磁誘導による誘導電流が流れ、コイル 5 5 a（5 5 b）は交流電力を出力することができる。したがって、ガイド体 3 と移動部 5 A（5 B）とを配線で接続していなくても、移動部 5 A（5 B）に配置される検出センサ 5 4 などに電力を供給することができる。よって、ガイド体 3 と移動部 5 A（5 B）とを配線で接続することによる不都合を解消することができる。

30

【 0 0 5 2 】

また、本実施形態によると、コイル 5 5 a（5 5 b）が出力する交流電力は、直流電源回路 5 6 によって直流電力に変換され、蓄電手段 5 7 に充電される。したがって、移動部 5 A（5 B）が停止して発電されない期間にも、検出センサ 5 4 などに電力を供給することができる。

【 0 0 5 3 】

本実施形態によると、磁石部 3 3 が備える各永久磁石は、隣接する永久磁石とは N 極と S 極とが互いに反対側になるように配置されている。したがって、移動部 5 A（5 B）が移動経路 G L に沿って移動したときの、コイル 5 5 a（5 5 b）のコイル面に鎖交する磁束の変化が大きくなる。これにより、電磁誘導による誘導起電力を大きくすることができる。

40

【 0 0 5 4 】

本実施形態によると、2 つの移動部 5 A（5 B）を備えている。したがって、移動部が 1 つの場合より作業効率を向上することができる。

【 0 0 5 5 】

なお、上記第 1 実施形態においては、磁石部 3 3 の磁束発生面 3 3 a（3 3 b）の磁束の向きが x 方向の位置によって変化する場合について説明したが、これに限られない。例えば、磁石部 3 3 が備える各永久磁石の N 極と S 極とが同じ向きになるように配置して、磁束の向きが変化しない（常に同じ向きである）ようにしてもよい。この場合でも、各永久磁石の間隔を空けていれば、移動部 5 A（5 B）の移動によって、コイル 5 5 a（5 5

50

b)のコイル面に鎖交する磁束が変化するので、コイル55a(55b)は交流電力を出力することができる。

【0056】

上記第1実施形態においては、磁石部33が備える磁石が永久磁石である場合について説明したが、これに限られない。磁石部33が備える磁石は、例えば電磁石であってもよい。この場合、移動部5A(5B)が移動するときだけ、磁束を発生させればよい。

【0057】

上記第1実施形態においては、2つの移動部5A,5Bを備えている場合について説明したが、これに限られない。移動部は1つだけであってもよいし、3つ以上備えていてもよい。多い方が、作業効率を向上することができる。一方、少ない方が、構造を簡単に

10

【0058】

上記第1実施形態においては、ハンド53a(53b)に検出センサ54を設ける場合について説明したが、これに限られない。その他の電力負荷を設けるようにしてもよい。例えば、ハンド53a(53b)に把持機構を備えるようにしてもよい。

【0059】

図7は、把持機構を説明するための図であり、移動部5Aを示す平面図である。図7に示すように、把持機構は、係止部52a、当接部52b、および、図示しない駆動機構を備えている。係止部52aは、ハンド53aの上面の先端部(移動部5Aの移動方向(x方向)前方側)に、固定されており、ワークWの縁(移動部5Aの移動方向前方側の縁)を係止する。本実施形態においては、係止部52aは各ハンド53aに1つずつ設けられている。当接部52bは、ハンド53aの上面の基端部(移動部5Aの移動方向後方側)に、x方向に移動可能に設けられている。当接部52bは、駆動機構によって、ワークW側に移動させられて、ワークWの縁(係止部52aによって係止させられている縁とは反対側の縁)に当接する。本実施形態においては、当接部52bは各ハンド53aに1つずつ設けられている。駆動機構は当接部52bを移動させるものである。当接部52bは、駆動機構がオフのとき、バネなどによって、移動部5Aの移動方向後方側に移動させられている(図7の破線で示す当接部52b参照)。そして、当接部52bは、駆動機構がオンになると、移動部5Aの移動方向前方側に移動させられて、ワークWの縁に当接して、係止部52aとの間でワークWを把持する(図7の実線で示す当接部52b参照)。なお、係止部52aおよび当接部52bの数、形状および配置場所は限定されない。また、把持機構は、他の構成であってもよい。例えば、静電チャックなどであってもよい。

20

30

【0060】

この場合でも、ガイド体3と移動部5Aとを配線で接続していなくても、蓄電手段57から把持機構(駆動機構)に電力を供給することができる。

【0061】

上記第1実施形態においては、蓄電手段57を備えている場合について説明したが、これに限られない。例えば、移動部5A(5B)が移動するときのみワークWを把持すればよいのであれば、移動部5A(5B)が停止している間は電力を供給する必要がない。したがって、この場合は、蓄電手段57を備えていなくてもよい。ただし、移動部5A(5B)が停止している間も電力を供給する必要があるのであれば、蓄電手段57を備える必要がある。

40

【0062】

上記第1実施形態においては、磁石部33のy方向に直交する面が磁束発生面33a,33bである場合について説明したが、これに限られない。磁石部33のz方向に直交する面が磁束発生面33a,33bである場合について、第2実施形態として、以下に説明する。

【0063】

図8(a),(b)は、第2実施形態に係る搬送ロボットA2の概略を単純化して示した図である。図8(a)は側面図であり、図8(b)は平面図である。図8(a),(b)

50

)において、第1実施形態に係る搬送ロボットA1(図1~図4参照)と同一または類似の要素には、同一の符号を付している。図8(a),(b)に示すように、搬送ロボットA2は、磁石部33のz方向に直交する面が磁束発生面33a,33bである点で、第1実施形態に係る搬送ロボットA1と異なる。

【0064】

磁石部33に配置された各永久磁石は、N極とS極とがz方向を向くようにして配置されており、磁束発生面33a,33bは、z方向の磁束を発生させる。本実施形態においては、図8(a)における上側の面を磁束発生面33aとし、磁束発生面33aの反対側の面を磁束発生面33bとしている。

【0065】

コイル55aは、移動部5Aの下方に、コイル面が磁束発生面33aに対向するように(つまり、水平になるように)配置されている。また、コイル55bは、移動部5Bの下方に、磁石部33の側方を迂回するようにして(図8(a)においては磁石部33の向う側(紙面裏側)に迂回している)、コイル面が磁束発生面33bに対向するように(つまり、水平になるように)配置されている。

【0066】

第2実施形態においても、コイル55a(55b)が移動部5A(5B)の移動にともなってx方向に移動し、当該移動に応じて、コイル55a(55b)のコイル面に鎖交する磁束が変化する。これにより、コイル55a(55b)は、電磁誘導によって、交流電力を出力することができる。したがって、第2実施形態においても、第1実施形態と同様の効果を奏することができる。

【0067】

なお、コイル55bもコイル面が磁束発生面33aに対向するように、すなわち、コイル55aと同じ側に配置するようにしてもよい。この場合、移動部5A,5Bの移動によって、コイル55aとコイル55bとが接触しないように配置する必要がある。また、図8(c)に示すように、磁石部33を2つ配置して、コイル55aはコイル面が一方の磁石部33の磁束発生面33aに対向するように配置し、コイル55bはコイル面が他方の磁石部33の磁束発生面33bに対向するように配置してもよい。

【0068】

上記第1および第2実施形態においては、磁石部33がガイド体3の内部に配置されている場合について説明したが、これに限られない。磁石部33は、ガイド体3の外部に配置されていてもよい。磁石部33が、ガイド体3の側面に配置されている場合について、第3実施形態として、以下に説明する。

【0069】

図9は、第3実施形態に係る搬送ロボットA3の概略を単純化して示した図である。図9(a)は側面図であり、図9(b)は平面図である。図9において、第1実施形態に係る搬送ロボットA1(図1~図4参照)と同一または類似の要素には、同一の符号を付している。図9に示すように、搬送ロボットA3は、ガイド体3の側面(y方向に直交する面)にそれぞれ磁石部33が配置されている点で、第1実施形態に係る搬送ロボットA1と異なる。

【0070】

一方の磁石部33は、ガイド体3の一方の側面(図9(b)における下側の面)に、磁束発生面33aがガイド体3とは反対側を向くように配置されている。他方の磁石部33は、ガイド体3の他方の側面(図9(b)における上側の面)に、磁束発生面33bがガイド体3とは反対側を向くように配置されている。

【0071】

コイル55aは、移動部5Aの下方に、コイル面が磁束発生面33aに対向するように配置されている。また、コイル55bは、移動部5Bの下方に、コイル面が磁束発生面33bに対向するように配置されている。

【0072】

10

20

30

40

50

第3実施形態においても、コイル55a(55b)が移動部5A(5B)の移動にともなってx方向に移動し、当該移動に応じて、コイル55a(55b)のコイル面に鎖交する磁束が変化する。これにより、コイル55a(55b)は、電磁誘導によって、交流電力を出力することができる。したがって、第3実施形態においても、第1実施形態と同様の効果を奏することができる。

【0073】

なお、磁石部33をガイド体3の一方の側面にのみ配置し、コイル55aおよびコイル55bを同じ磁石部33の同じ磁束発生面33aに対向するように配置してもよい。この場合、移動部5A,5Bの移動によって、コイル55aとコイル55bとが接触しないように配置する必要がある。また、磁石部33をガイド体3の上面または下面に配置するよう

10

【0074】

上記第1ないし第3実施形態においては、移動部5A,5Bがガイドレールに支持されてスライド式に直線移動する場合について説明したが、これに限られない。本発明は、例えば、複数のアームをそれぞれ回動させることで、ハンドを直線移動させる水平多関節型の搬送ロボットにも適用することができる。本発明を水平多関節型の搬送ロボットに適用した場合について、第4実施形態として、以下に説明する。

【0075】

図10は、第4実施形態に係る搬送ロボットA4の概略を示している。図10(a)は、搬送ロボットA4の平面図である。図10(b)は、搬送ロボットA4の側面図であり、図10(a)において右側の側面を見た図を示している。図10において、第1実施形態に係る搬送ロボットA1(図1~図4参照)と同一または類似の要素には、同一の符号を付している。図10に示すように、搬送ロボットA4は、水平多関節型の搬送ロボットである点で、第1実施形態に係る搬送ロボットA1と異なる。

20

【0076】

図10に示すように、搬送ロボットA4は、固定部1、旋回部2、第1アーム6、第2アーム7、および、ハンド5を備えている。図10におけるローカル座標系は図1に示すものと同様であり、ハンド5が移動する方向をx方向としている。

30

【0077】

固定部1および旋回部2は、第1実施形態に係る固定部1および旋回部2と同様のものである。第1アーム6は、旋回部2に対して、z方向に延びる回動軸 O_1 周りに回動可能に設けられている。第1アーム6の回動軸 O_1 は、旋回軸 O_s に一致している(図10(b)参照)。第2アーム7は、第1アーム6に対して、z方向に延びる回動軸 O_2 周りに回動可能に設けられている。回動軸 O_2 は、第1アーム6の先端側に配置されている。ハンド5は、第2アーム7に対して、z方向に延びる回動軸 O_3 周りに回動可能に設けられている。回動軸 O_3 は、第2アーム7の先端側に配置されている。第1アーム6、第2アーム7およびハンド5を回動させるための駆動機構については、図示および説明を省略する。第1アーム6、第2アーム7およびハンド5がそれぞれ連動して回動することで、ハンド5は、x方向に延びる水平直線状の移動経路GLに沿って移動する(図10(a)の矢印参照)。第1アーム6、第2アーム7およびハンド5は、ある程度の強度が必要であり、軽量であることが望ましいので、本実施形態においては、いずれもアルミニウム製としている。なお、これらの形状、寸法、材質は限定されない。

40

【0078】

ハンド5は、動作をしていないときや、旋回部2が旋回するときには、旋回部2の上方の所定の位置である原点位置に位置している。図10(a)に実線で示すハンド5、第1アーム6および第2アーム7は、ハンド5が原点位置にある状態を示している。一方、図10(a)に破線で示すハンド5、第1アーム6および第2アーム7は、ハンド5がワークWの受け渡し可能な受け渡し位置にある状態を示している。ハンド5は、原点位置と

50

受け渡し位置との間で、高速に往復直線移動を行い、原点位置と受け渡し位置とで停止した状態となる。

【0079】

旋回部2の上方には、磁石部33が配置されている。磁石部33は、長手方向がハンド5の移動方向(x方向)に一致するように、旋回部2の上面に、磁石支持部34によって固定されている。磁石部33および磁石支持部34は、ハンド5、第1アーム6および第2アーム7に接触しないように配置されている。本実施形態においては、図10(b)における左側の面を磁束発生面33aとしている。なお、磁石部33の長手方向の寸法は限定されない。ハンド5の移動距離がより長い場合は、ハンド5の移動範囲に合わせて、磁石部33の長手方向の寸法を大きくしてもよい。また、検出センサ54などに供給する電力を十分まかなえるのであれば、磁石部33の長手方向の寸法をもっと短くしてもよい。

10

【0080】

ハンド5は、コイル55を備えている。コイル55は、第1実施形態に係るコイル55a(55b)と同様のものである。コイル55は、ハンド5の下方に、コイル面が磁束発生面33aに対向するように配置されている。また、図示しないが、第1実施形態と同様に、ハンド5は、直流電源回路56、蓄電手段57、通信部58、制御部59、および、検出センサ54を備えている。直流電源回路56、蓄電手段57、通信部58および制御部59は、ハンド5の内部に配置されている。検出センサ54は、ハンド5の上面に配置されている。本実施形態においては、旋回部2が本発明の「支持部」に相当し、ハンド5が、本発明の「移動部」に相当する。

20

【0081】

第4実施形態においても、コイル55がハンド5の移動にともなってx方向に移動し、当該移動に応じて、コイル55のコイル面に鎖交する磁束が変化する。これにより、コイル55は、電磁誘導によって、交流電力を出力することができる。したがって、第4実施形態においても、第1実施形態と同様の効果を奏することができる。

【0082】

なお、第4実施形態においては、ハンド5を1つだけ備えている場合について説明したが、これに限られない。例えば、第1アーム6、第2アーム7およびハンド5をもう一組追加して、ハンド5を2つ備えるようにしてもよい。この場合、互いに接触しない構造にする必要がある。ハンド5を2つ備える場合は、構造が複雑になるが、作業効率を向上することができる。

30

【0083】

上記第4実施形態においては、磁石部33のy方向に直交する面が磁束発生面33aである場合について説明したが、これに限られない。磁石部33のz方向に直交する面が磁束発生面33aである場合について、第5実施形態として、以下に説明する。

【0084】

図11は、第5実施形態に係る搬送ロボットA5の概略を示している。図11(a)は、搬送ロボットA5の平面図である。図11(b)は、搬送ロボットA5の側面図である。図11において、第4実施形態に係る搬送ロボットA4(図10参照)と同一または類似の要素には、同一の符号を付している。図11に示すように、搬送ロボットA5は、磁石部33のz方向に直交する面が磁束発生面33aである点で、第4実施形態に係る搬送ロボットA4と異なる。

40

【0085】

磁石部33は、磁束発生面33aから、z方向の磁束を発生させる。コイル55は、ハンド5の下方に、コイル面が磁束発生面33aに対向するように(つまり、水平になるように)配置されている。

【0086】

第5実施形態においても、コイル55がハンド5の移動にともなってx方向に移動し、当該移動に応じて、コイル55のコイル面に鎖交する磁束が変化する。これにより、コイル55は、電磁誘導によって、交流電力を出力することができる。したがって、第5実施

50

形態においても、第1実施形態と同様の効果を奏することができる。

【0087】

上記第4および第5実施形態においては、コイル55をハンド5に配置して、コイル55をハンド5とともに直線移動させる場合について説明したが、これに限られない。例えば、コイル55を円弧軌道上を移動させる場合について、第6実施形態として、以下に説明する。

【0088】

図12は、第6実施形態に係る搬送ロボットA6の概略を示している。図12(a)は、搬送ロボットA6の一部(第2アーム7およびハンド5)を省略した平面図である。図12(b)は、搬送ロボットA6の側面図である。図12において、第4実施形態に係る搬送ロボットA4(図10参照)と同一または類似の要素には、同一の符号を付している。図12に示すように、搬送ロボットA6は、磁石部33が固定部1の上面に配置され、コイル55が第1アーム6の下面に配置されている点で、第4実施形態に係る搬送ロボットA4と異なる。

10

【0089】

固定部1の上面(第1アーム6に対向する面)には、固定部1の周方向の全周にわたって円弧状に延びているドーナツ状の磁石部33が配置されている。磁石部33に配置された各永久磁石は、N極とS極とがz方向を向くようにして配置されており、磁束発生面33aは、z方向の磁束を発生させる。

【0090】

第1アーム6の下方には、コイル55が、コイル面が磁束発生面33aに対向するように配置されている。なお、第1アーム6の下面に絶縁シートを配置し、当該絶縁シートの下面にコイル55を配置するようにしてもよい。第1アーム6が磁束を通過させる素材であれば、コイル55を第1アーム6の内部に配置するようにしてもよい。

20

【0091】

図示しないが、コイル55は、ハンド5の内部に配置された直流電源回路56に接続している。コイル55と直流電源回路56とを接続する配線は、第1アーム6および第2アーム7の内部に配置されている。なお、直流電源回路56、蓄電手段57、通信部58および制御部59を第1アーム6内に配置し、ハンド5に配置された検出センサ54と直流電源回路56とを配線で接続するようにしてもよい。

30

【0092】

搬送ロボットA6は、ハンド5をx方向に移動させるとき、第1アーム6を旋回部2に対して回動軸 O_1 周りに回動させる。また、搬送ロボットA6は、ハンド5の移動方向(x方向)を変更するとき、旋回部2を固定部1に対して旋回軸 O_s 周りに旋回させる。このとき、第1アーム6は、旋回部2の旋回にともなって、旋回軸 O_s 周りに回動する。つまり、これらの動作を行う場合、第1アーム6は、旋回軸 O_s (回動軸 O_1)を中心とする水平円弧状の移動経路を移動する。本実施形態においては、固定部1が本発明の「支持部」に相当し、第1アーム6が、本発明の「移動部」に相当する。

【0093】

第6実施形態においては、コイル55が第1アーム6の移動にともなって水平円弧状の移動経路を移動し、当該移動に応じて、コイル55のコイル面に鎖交する磁束が変化する。これにより、コイル55は、電磁誘導によって、交流電力を出力することができる。したがって、第6実施形態においても、第1実施形態と同様の効果を奏することができる。

40

【0094】

なお、第6実施形態においては、磁石部33を、固定部1の周方向の全周にわたって延びるドーナツ状としているが、ハンド5のx方向への移動および旋回部2の旋回によっても、コイル55が位置することがない領域には、磁石部33が配置されていなくてもよい。

【0095】

上記第6実施形態においては、磁石部33を固定部1の上面に備えている場合について

50

説明したが、これに限られない。例えば、磁石部 3 3 を固定部 1 の側面に備えるようにしてもよい。磁石部 3 3 を固定部 1 のフランジ部の側面に備えた場合を、第 7 実施形態として、以下に説明する。

【 0 0 9 6 】

図 1 3 は、第 7 実施形態に係る搬送ロボット A 7 の概略を示している。図 1 3 (a) は、搬送ロボット A 7 の一部 (第 2 アーム 7 およびハンド 5) を省略した平面図である。図 1 3 (b) は、搬送ロボット A 7 の側面図である。図 1 3 において、第 6 実施形態に係る搬送ロボット A 6 (図 1 2 参照) と同一または類似の要素には、同一の符号を付している。図 1 3 に示すように、搬送ロボット A 7 は、磁石部 3 3 が固定部 1 のフランジ部の側面に配置されている点で、第 6 実施形態に係る搬送ロボット A 6 と異なる。

10

【 0 0 9 7 】

磁石部 3 3 は、フランジ部の側面に、周方向に沿って、全周にわたって延びており、旋回軸 O_s (回転軸 O_1) を中心軸とする円筒形状になっている。磁石部 3 3 に配置された各永久磁石は、N 極と S 極とが径方向を向くようにして配置されており、外周面である磁束発生面 3 3 a は、当該径方向の磁束を発生させる。

【 0 0 9 8 】

コイル 5 5 は、第 1 アーム 6 の下方に、コイル面が磁束発生面 3 3 a に対向するように配置されている。

【 0 0 9 9 】

第 7 実施形態においても、コイル 5 5 が第 1 アーム 6 の移動にともなって水平円弧状の移動経路を移動し、当該移動に応じて、コイル 5 5 のコイル面に鎖交する磁束が変化する。これにより、コイル 5 5 は、電磁誘導によって、交流電力を出力することができる。したがって、第 7 実施形態においても、第 1 実施形態と同様の効果を奏することができる。

20

【 0 1 0 0 】

なお、旋回部 2 の昇降移動によって、コイル 5 5 のコイル面に鎖交する磁束が大きく変化するのを抑制するために、磁石部 3 3 の z 方向の寸法を大きくしてもよい。また、コイル 5 5 の z 方向の寸法を大きくしてもよい。

【 0 1 0 1 】

上記第 1 ~ 7 実施形態においては、搬送ロボット A 1 ~ A 7 が矩形状のワーク W を搬送する場合について説明したが、これに限られない。ワーク W は、半導体基板などの円形状のワークであってもよい。

30

【 0 1 0 2 】

上記第 1 ~ 7 実施形態においては、搬送ロボット A 1 ~ A 7 が真空環境下で使用される真空ロボットである場合について説明したが、これに限られない。本発明は、大気環境下で使用される大気ロボットにおいても適用することができる。

【 0 1 0 3 】

本発明に係る搬送ロボットは、上述した実施形態に限定されるものではない。本発明に係る搬送ロボットの各部の具体的な構成は、種々に設計変更自在である。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 4 】

A 1 , A 2 , A 3 , A 4 , A 5 , A 6 , A 7 : 搬送ロボット

- 1 : 固定部 (支持部)
- 2 : 旋回部 (支持部)
- 3 : ガイド体 (支持部)
- 3 1 : スリット
- 3 2 : スリット
- 3 3 : 磁石部
- 3 3 a , 3 3 b : 磁束発生面
- 3 4 : 磁石支持部
- 5 A , 5 B : 移動部

40

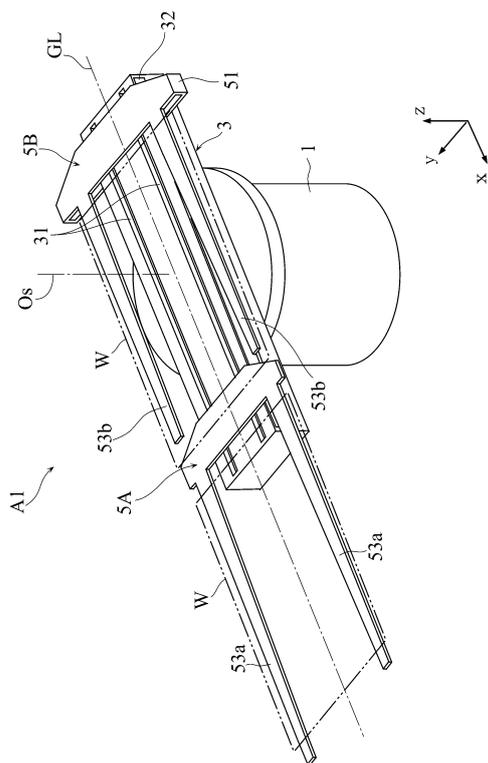
50

- 5 : ハンド (移動部)
- 5 1 : 支持アーム
- 5 2 a : 係止部 (把持機構)
- 5 2 b : 当接部 (把持機構、電力負荷)
- 5 3 a , 5 3 b : ハンド
- 5 4 : 検出センサ (電力負荷)
- 5 5 a , 5 5 b , 5 5 : コイル
- 5 6 : 直流電源回路 (整流回路)
- 5 7 : 蓄電手段
- 5 8 : 通信部 (電力負荷)
- 5 9 : 制御部
- 6 : 第 1 アーム (移動部)
- 7 : 第 2 アーム
- 8 : 制御装置
- 8 1 : 通信部
- 8 2 : 制御部
- GL : 移動経路
- Os : 旋回軸
- O₁ , O₂ : 回動軸
- W : ワーク

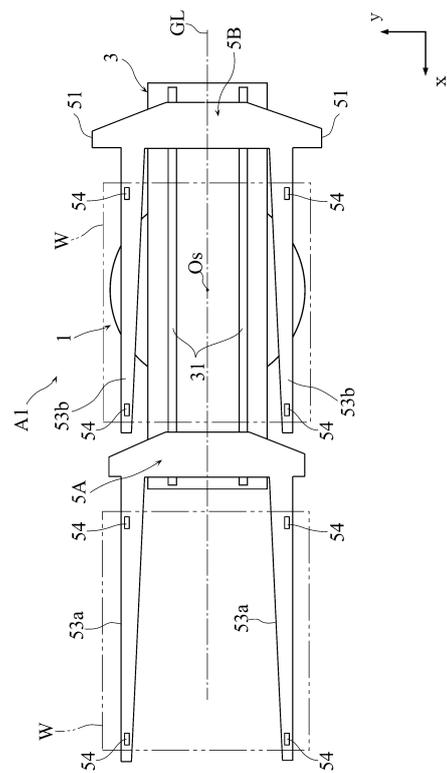
10

20

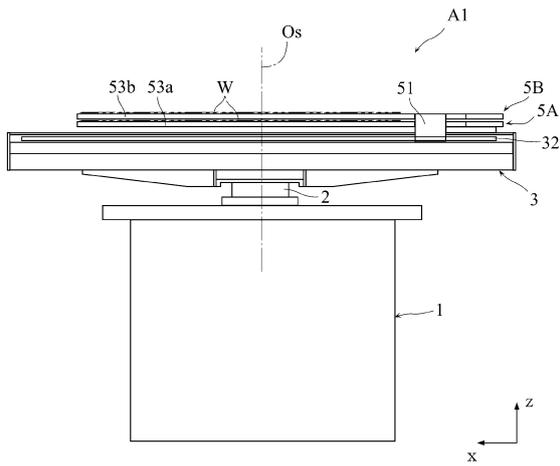
【図 1】



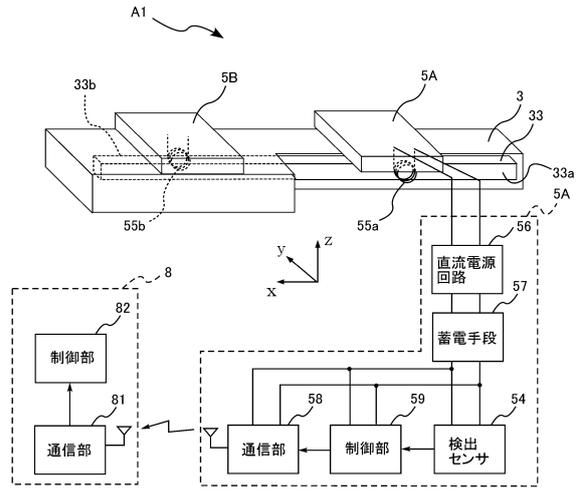
【図 2】



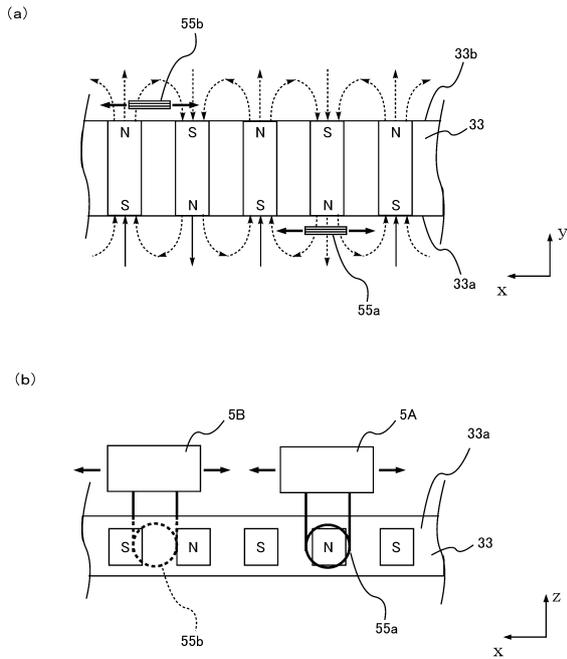
【図3】



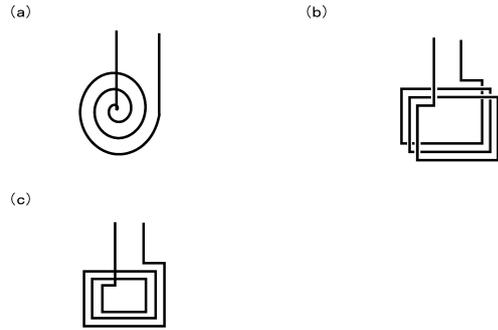
【図4】



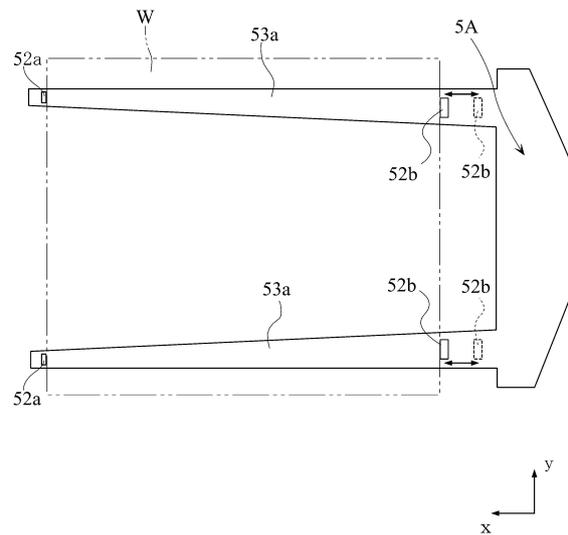
【図5】



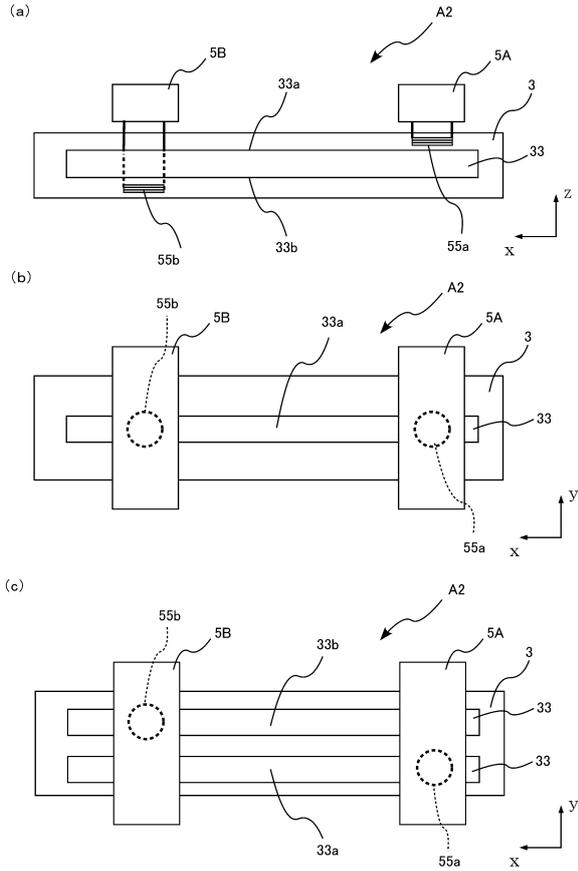
【図6】



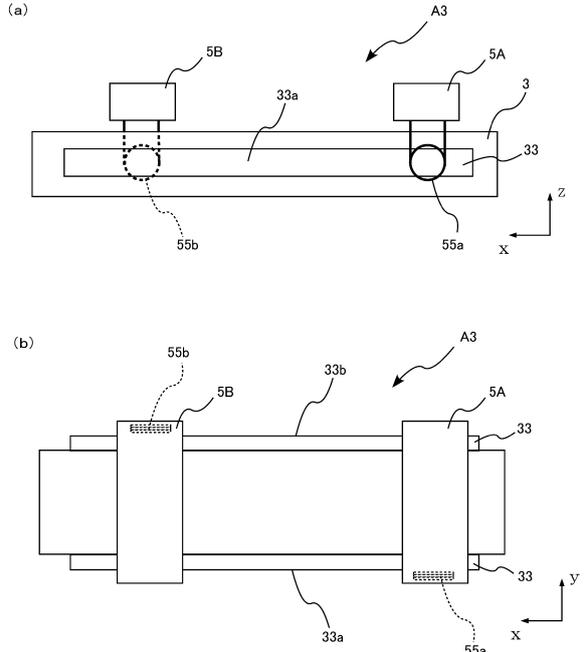
【図7】



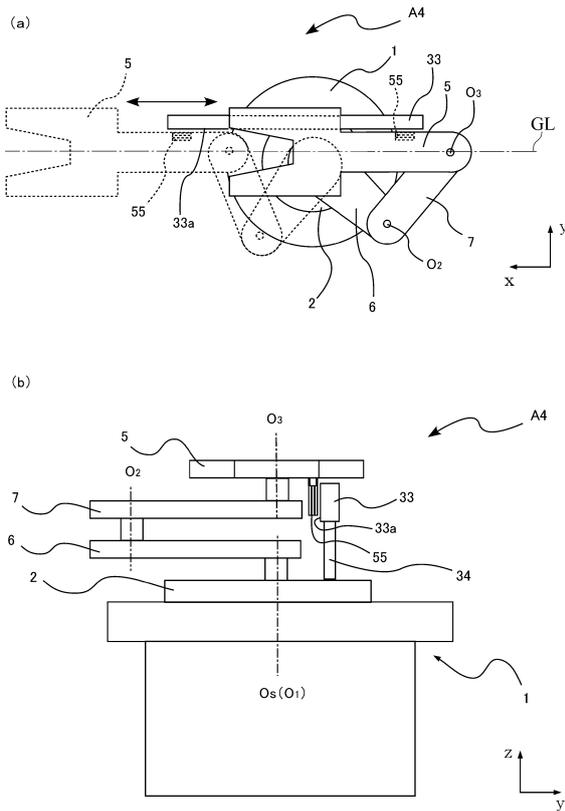
【図 8】



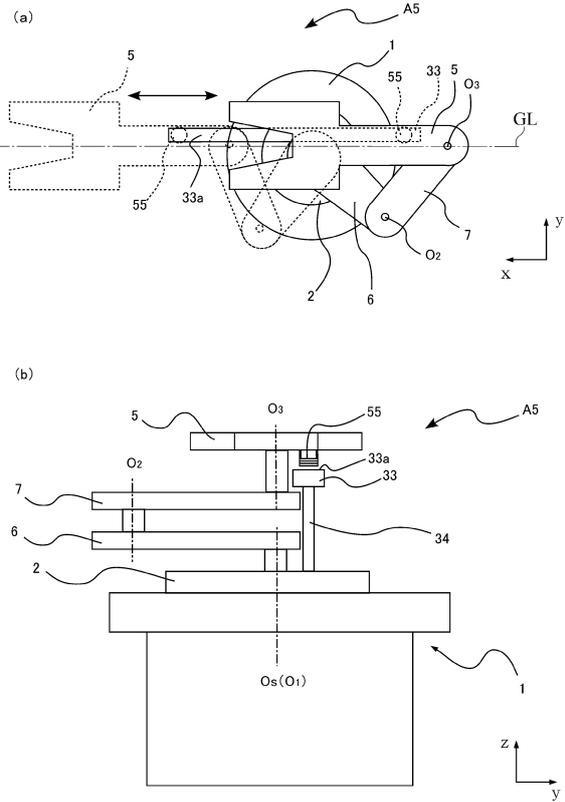
【図 9】



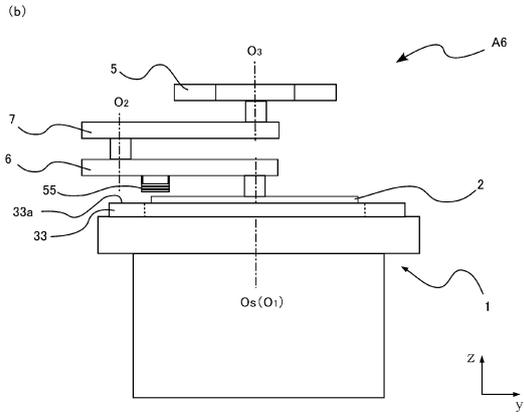
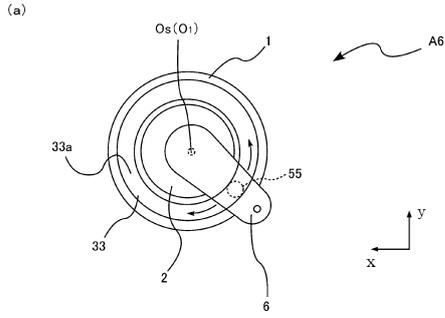
【図 10】



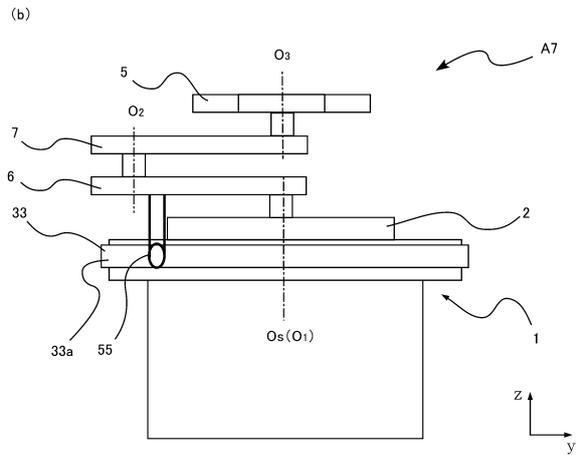
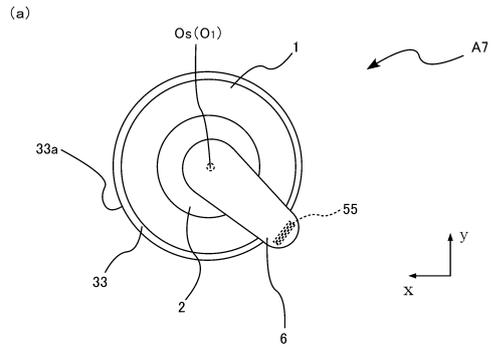
【図 11】



【 1 2 】



【 1 3 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2014-65092(JP,A)
特開2008-30151(JP,A)
特開2015-61481(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25J 1/00 - 21/02
B65G 49/05 - 49/08
H01L 21/67 - 21/683