(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3702665号
(P3702665)
(45)発行日　平成17年10月5日(2005.10.5)　(24)登録日　平成17年7月29日(2005.7.29)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H01L 21/50　H01L 21/50　D
B65G 15/58　B65G 15/58　A

請求項の数 3　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平10-252271
(22)出願日　平成10年9月7日(1998.9.7)
(65)公開番号　特開2000-82712(P2000-82712A)
(43)公開日　平成12年3月21日(2000.3.21)
審査請求日　平成15年2月3日(2003.2.3)

(73)特許権者　000006231
株式会社村田製作所
京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号
(74)代理人　100085497
弁理士　筒井　秀隆
(72)発明者　大槻　勝巳
京都府長岡京市天神２丁目２６番１０号
株式会社村田製作所内
(72)発明者　大川　輝雄
京都府長岡京市天神２丁目２６番１０号
株式会社村田製作所内
(72)発明者　梶原　正敏
京都府長岡京市天神２丁目２６番１０号
株式会社村田製作所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】搬送装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
隣合う２面を有する磁性ワークを搬送するための装置であって、
ワークの第１面を滑動自在にガイドするガイド面を有する非磁性のレールと、
ワークの第２面に接触する搬送面を有し、レールに沿って移動自在な非磁性ベルトと、
非磁性ベルトを周回駆動させる駆動手段と、
周面が非磁性ベルトの搬送面と対向する面に転がり接触する回転自在なローラと、
ローラの内部に組み込まれ、ワークの第２面を非磁性ベルトを介してローラに吸着させる分力と、ワークの第１面をレールに接触させる分力とを有する磁力を発生する磁石と、を備えたことを特徴とする搬送装置。
【請求項２】
隣合う２面を有する磁性ワークを搬送するための装置であって、
ワークの第１面を滑動自在にガイドするガイド面を有する非磁性のレールと、
ワークの第２面に転がり接触する周面を有する複数のローラと、
上記ローラを同一方向に同期回転させる駆動手段と、
ローラの内部に組み込まれ、ワークの第２面をローラに吸着させる分力と、ワークの第１面をレールに接触させる分力とを有する磁力を発生する磁石と、を備えたことを特徴とする搬送装置。
【請求項３】
請求項１または２に記載の搬送装置において、

上記磁石は軸方向着磁された永久磁石であり、
この磁石の少なくとも一方の極側にヨークが取り付けられ、
上記レールのガイド面は磁石の一方の極とヨークとの境界部近傍に位置していることを特徴とする搬送装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は搬送装置、特にリードフレームのような磁性ワークを搬送するのに適した搬送装置に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
従来、リードフレームの搬送装置として、実公平７－３５３８８号公報に記載のように、リードフレームを非磁性の案内レールの上面にそってガイドするとともに、案内レールの上面の一側縁に非磁性の案内部材を設け、この案内部材の内部に磁石を適宜間隔で埋設した移送用案内装置が提案されている。この場合には、リードフレームの側縁が磁力により吸着されて案内部材に接触するため、位置精度に優れ、かつリードフレームの逆行を防止するための装置や、テンションを与えておくための装置などが不要となるという利点がある。
【０００３】
しかしながら、この場合には、リードフレームを移送するために送り爪などの移送手段を用いる必要があり、低振動，低騒音で高速搬送を行うことが難しい。また、リードフレームは案内部材に密着しているため、案内部材との間に摩擦抵抗が作用し、送り爪がリードフレームに係合して移送する際、リードフレームに部分的に大きな荷重がかかり、リードフレームの伸びあるいは変形を招く恐れがあった。
【０００４】
上記のような問題を解決するものとして、特開平９－１９９５１６号公報のように、磁性ワークを低振動，低騒音で高速搬送でき、しかも高精度位置決めが可能な搬送装置が提案されている。この搬送装置は、隣合う２面を有する磁性ワークを搬送するための装置であって、ワークの第１面を滑動自在にガイドするガイド面を有する非磁性のレールと、ワークの第２面に接触する搬送面を有し、レールに沿って移動自在な非磁性ベルトと、ベルトを周回駆動させる駆動手段と、上記ベルトを間にしてレールと対向する位置に配置され、ワークの第２面をベルトに密着させる分力と、ワークの第１面をレールに接触させる分力とを有する磁力を発生する磁石と、を備えたものである。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
上記搬送装置の場合、磁性ワークは非磁性ベルトを介して磁石（ヨーク）に吸着された状態で搬送される。特に、大きな磁力を必要とするワークを搬送する場合には、非磁性ベルトと磁石（ヨーク）との間の摩擦力も大きくなり、非磁性ベルトや磁石（ヨーク）の摩耗が発生し、耐久性の低下を招くとともに、搬送位置精度が低下するという問題があった。さらに、ベルトを駆動するために大きな駆動力を必要とするという問題もあった。
これを回避するために、非磁性ベルトあるいはヨークの摺動面に低摩擦表面処理を施したり、油による潤滑を行なうことが考えられるが、恒久的な解決方法ではない。
【０００６】
そこで、本発明の目的は、磁性ワークを低振動，低騒音で高速搬送でき、耐久性に優れるとともに、駆動力を低減できる搬送装置を提供することにある。
【０００７】
【課題を解決するための手段】
上記目的は請求項１または請求項２に記載の搬送装置によって達成される。
すなわち、請求項１に記載の発明は、隣合う２面を有する磁性ワークを搬送するための装置であって、ワークの第１面を滑動自在にガイドするガイド面を有する非磁性のレールと

、ワークの第２面に接触する搬送面を有し、レールに沿って移動自在な非磁性ベルトと、非磁性ベルトを周回駆動させる駆動手段と、周面が非磁性ベルトの搬送面と対向する面に転がり接触する回転自在なローラと、ローラの内部に組み込まれ、ワークの第２面を非磁性ベルトを介してローラに吸着させる分力と、ワークの第１面をレールに接触させる分力とを有する磁力を発生する磁石と、を備えたことを特徴とする搬送装置を提供する。

【０００８】

駆動手段によって非磁性ベルトをレールに沿って移動させると、磁石によってワークの第２面が非磁性ベルトの搬送面に吸着されているので、ワークは非磁性ベルトと一体に移動する。このとき、ワークの第１面がレールのガイド面によって滑動自在にガイドされているので、ワークは安定した姿勢を保ちながら搬送される。そして、非磁性ベルトの背面、つまり搬送面と対向する面がローラによって転動自在に支えられているので、ベルトと磁石（ヨーク）とが摺動せず、ベルトや磁石の摩耗が防止される。また、ベルトとローラとの間に摩擦が殆どないので、ベルトを駆動するための駆動力を小さくできる。搬送中、ワークは非磁性ベルトと密着しながら移動するため、ワークの一部に荷重が集中しない。そのため、ワークに無理な荷重をかけずに高速搬送でき、ワークの変形や撓みを防止できる。

【０００９】

非磁性ベルトを急激に停止させると、ワークは慣性力によって位置ずれを起こす恐れがあるが、本発明ではワークの第２面が磁力により非磁性ベルトに密着しているため、ベルトを急停止させても、ワークが位置ずれを起こさずに停止させることが可能である。さらに、ワークの逆行を防止するための装置や、テンションを与えておくための装置などが不要であり、装置が小型になる。

本発明の非磁性ベルトは周回駆動され、戻り動作が不要であるため、高速搬送が可能であり、かつ高速化しても振動や騒音が激しくならない。

【００１０】

請求項２に記載の発明は、隣合う２面を有する磁性ワークを搬送するための装置であって、ワークの第１面を滑動自在にガイドするガイド面を有する非磁性のレールと、ワークの第２面に転がり接触する周面を有する複数のローラと、上記ローラを同一方向に同期回転させる駆動手段と、ローラの内部に組み込まれ、ワークの第２面をローラに吸着させる分力と、ワークの第１面をレールに接触させる分力とを有する磁力を発生する磁石と、を備えたことを特徴とする搬送装置を提供する。

【００１１】

請求項２に記載の発明の場合には、磁性ワークがローラに直接吸着され、ローラを回転駆動することにより、ワークは一方向に搬送される。この場合も、請求項１と同様に、ワークを低振動，低騒音で高速搬送でき、しかも高精度位置決めが可能である。また、ワークとローラとが転がり接触するのみであり、互いに摺動しないので、ワークやローラの摩耗が防止される。

【００１２】

請求項３のように、ローラに組み込まれる磁石を軸方向着磁された永久磁石とし、この磁石の少なくとも一方の極側にヨークを取り付け、レールのガイド面を磁石の一方の極とヨークとの境界部近傍に位置させるのが望ましい。この場合には、ワークの第２面をローラに吸着させる分力と、ワークの第１面をレールに接触させる分力とを有する磁力を効果的に発生させることができる。

【００１３】

本発明の非磁性ベルトとしては、磁石の磁力がベルトを透過してワークに効率よく作用するように、薄肉でかつ透磁率が大きい材料で形成するのが望ましい。

【００１４】

磁石の磁力は、ワークの第２面をベルトに密着させる分力と、ワークの第１面をレールに接触させる分力とを有するが、ワークとベルトとの密着力を大きくし、かつワークとレールとの摺動摩擦をできるだけ小さくするため、ワークの第２面を搬送体に密着させる分力

がワークの第１面をレールに接触させる分力より大きくなるように、磁石の位置を決定するのが望ましい。

【００１５】

本発明は、リードフレームのように薄肉板状のフープ材の搬送に適している。すなわち、フープ材の場合、局部的に大きな荷重を作用させると、撓みや変形が発生しやすい性質があるが、本発明のように磁力を用いて吸着しながら搬送する方式では、フープ材に局部的に過大な荷重を作用させずに、高速搬送することが可能である。

なお、ワークの隣合う２面は、必ずしも互いに直角な面である必要はなく、またその内の一面は曲面であってもよい。

【００１６】

【発明の実施の形態】

図１，図２は本発明の第１実施例を示し、この搬送装置はワークの一例であるリードフレームＷを横向きにして搬送するのに用いられる。

この実施例のリードフレームＷは、薄肉な帯状の磁性金属板（フープ材）より打ち抜き形成されたものであり、長手方向の一側縁に送り穴を有するタイバーａが形成され、他側縁にはタイバーａからほぼ直交方向に突出する複数本の端子部ｂが一体に形成されている。

【００１７】

本搬送装置は、リードフレームＷのタイバーａの下面（第１面）を滑動自在に支えるレール１を備えている。レール１はステンレス，アルミニウム，樹脂などの非磁性材料で構成され、その上面（ガイド面）２にはリードフレームＷとの摩擦抵抗を少なくするため、フッ素樹脂コーティングなどが適宜施されている。レール１は、非磁性材料よりなるレールベース３の側面にネジ等によって固定されている。レールベース３上には、複数のローラ４がレールベース３の長手方向に一列に等ピッチ間隔で配列されている。各ローラ４は、図２に示すように、レールベース３にベアリング６を介して回転自在に取り付けられた回転軸５を備えており、回転軸５の上端部には軸方向着磁された円筒状永久磁石７と、この永久磁石７の両極にヨーク８，９とが取り付けられている。なお、回転軸５は非磁性体で形成するのが望ましい。上記ヨーク８，９のうち、上側ヨーク８は下側ヨーク９より大径に形成され、その周面が後述する非磁性ベルト１８の背面に接触している。上記レール１のガイド面２は上側ヨーク８の側面部分に位置している。この実施例では永久磁石７の両極にヨーク８，９を取り付けたが、ワークＷの非吸着側であるヨーク９は省略することもできる。

【００１８】

レールベース３の長手方向両端部は、支持台１０，１１によって水平に支持されている。一方の支持台１０には、サーボモータやパルスモータ等からなる駆動用モータ１２が固定されている。モータ１２の回転軸１３はカップリング１４を介して、レールベース３の一端部上面に配置された駆動側プーリ１５と連結されている。また、レールベース３の他端部上面には回転自在な従動側プーリ１６が配置され、この従動側プーリ１６の回転軸は図示しない支持機構によってレールベース３の長手方向に移動自在にガイドされている。そして、従動側プーリ１６の回転軸はテンションスプリング１７によって駆動側プーリ１５と相反方向に付勢されており、後述する非磁性ベルト１８に所定の張力が与えられる。

【００１９】

上記駆動側プーリ１５と従動プーリ１６の間には、非磁性材料よりなるベルト１８が張力をもって巻き掛けられており、水平方向に周回駆動される。ベルト１８としては、樹脂製ベルトのほか、ステンレススチールなどの金属製ベルトであってもよい。ベルト１８は薄肉に形成され、ベルト１８の搬送面（送り側の外周面）１８ａが上側ヨーク８とレール１との隙間を水平方向に移動自在である。ベルト１８の背面はローラ４の周面（ヨーク８の周面）で支持されており、ベルト１８の搬送面１８ａはレール１のガイド面２に対しほぼ垂直となっている。上記搬送面１８ａにリードフレームＷのタイバーａの端面（第２面）が密着する。

なお、ベルト１８は、モータ１２の駆動制御により、リードフレームＷの送り速度を変換

することが可能であり、連続送りのほか、タクト送り、前進・後進切替を行うことも可能である。

【００２０】

ここで、本搬送装置の作動について説明する。

永久磁石７の上下の極にヨーク８，９が配置されているため、図２のように、ヨーク８，９と永久磁石７との境界部に磁力線が集中する。上側ヨーク８と永久磁石７との境界部近傍にはレール１のガイド面２が位置しているので、ガイド面２を滑動するリードフレームＷのタイバーａも磁力線の集中した部位に配置され、最も効果的に磁力の影響を受けることになる。

【００２１】

ローラ４に内蔵された磁石７の吸着力は、リードフレームＷのタイバーａの端面（第２面）をベルト１８に密着させる分力Ｘと、リードフレームＷのタイバーａの側面（第１面）をレール１に密着させる分力Ｙとを発生することができる。なお、リードフレームＷをベルト１８に密着させ、かつリードフレームＷとレール１との摺動摩擦をできるだけ小さくするため、分力Ｘを分力Ｙより大きく設定してある。上記のような磁石７の吸着力により、リードフレームＷはその端面（第２面）がベルト１８を介してローラ４と密着し、側面（第１面）がレール１のガイド面２と接触した姿勢を保つ。ここで、ベルト１８を駆動すると、リードフレームＷはレール１と摺接しながら、ベルト１８と一体的に搬送される。そのため、高速搬送させても、安定した姿勢を保つことができる。また、ベルト１８とリードフレームＷとはほぼ全長にわたって密着しているので、長い距離で接触状態を確保でき、リードフレームＷに対し局部的に大きな荷重が作用しない。そのため、リードフレームＷが薄肉な材料で形成されていても、リードフレームＷの変形，ソリ，撓みなどを防止できる。しかも、搬送体であるベルト１８は周回駆動されるので、従来の往復動作する送り爪のような振動や騒音の発生を抑制できる。

【００２２】

また、ベルト１８の背面はローラ４と転がり接触により支持されているので、ベルト１８の撓みを防止できることは勿論、ベルト１８とローラ４（ヨーク８）とが摺動せず、その摩耗が防止される。したがって、ベルト１８やローラ４の耐久性を向上させることができるとともに、常に安定した搬送位置精度を確保できる。また、ベルト１８とローラ４との間の摩擦が殆どないので、ベルト１８を駆動するモータ１２の駆動力を小さくできる。したがって、小型化で安価な搬送装置を実現できる。

【００２３】

ベルト１８を停止させた時、リードフレームＷは磁石７の磁力によって停止位置を保持するので、この状態で振動や衝撃を受けても、リードフレームＷの位置が狂うことがなく、高い位置決め精度が得られる。そのため、本搬送装置を電子部品の組立工程や特性測定工程に用いた場合、電子部品の位置の狂いが少ない。また、リードフレームＷの逆行を防止したり、テンションを与えておくための装置が不要となるため、装置を小型・簡素化できる。

【００２４】

ベルト１８を停止状態から起動した時、ベルト１８とローラ４との摩擦により所定の起動トルクを必要とするが、ローラ４は回転自在であるため摩擦力が小さく、モータ１２の起動トルクが小さくて済む。そのため、ベルト１８をタクト送りする場合や、前進・後進切替駆動を行なう場合でも、小さなモータで駆動させることができ、起動遅れを少なくできる。

【００２５】

図３，図４は本発明の第２実施例を示す。

非磁性材料よりなるレールベース２２の側面に、ガイド面２１を有する非磁性材料よりなるレール２０が固定されている。レールベース２２上には複数の駆動ローラ２３がレールベース２２の長手方向に一列に等ピッチ間隔で配列されている。各ローラ２３は、図４に示すように、ベアリング２４を介してレールベース２２に回転自在に取り付けられた回転

軸２５を備えており、回転軸２５の上端部には軸方向着磁された円筒状永久磁石２６と、この永久磁石２６の両極にヨーク２７，２８とが取り付けられている。なお、回転軸２５は非磁性体で形成するのが望ましい。上記ヨーク２７，２８のうち、上側ヨーク２７は下側ヨーク２８より大径に形成され、その周面がリードフレームＷの端面（第２面）に接触している。上記レール２０のガイド面２１は上側ヨーク２７の側面部分に位置している。なお、回転軸２５の下端部にはプーリ２９が取り付けられている。

【００２６】

レールベース２２の両端部は、支持台３０，３１によって図示しないテーブル上に水平に支持されている。テーブル上には、両端部が軸受３２によって回転自在に支持されたメインシャフト３３がレールベース２２と平行に配設されている。メインシャフト３３の一端部にはモータ３４が連結され、メインシャフト３３を矢印Ａ方向に回転駆動している。メインシャフト３３には、駆動ローラ２３と同数のプーリ３５が等ピッチ間隔で取り付けられており、これらプーリ３５と駆動ローラ２３の回転軸２５に取り付けられたプーリ２９との間には、丸ベルトなどのベルト３６が巻き掛けられている。そのため、メインシャフト３３を矢印Ａ方向へ駆動すると、すべての駆動ロータ３０は矢印Ｂ方向へ同期回転する。

【００２７】

上記構成の搬送装置において、リードフレームＷは図４に示すように永久磁石２６の磁力線の集まったヨーク２７と永久磁石２６との境界部に配置されているので、最も効果的に磁力の影響を受けることになる。そして、第１実施例と同様に、リードフレームＷに作用する磁力による吸着力は、リードフレームＷの端面をローラ２３（ヨーク２７）に密着させる分力Ｘと、リードフレームＷの側面をレール２０に密着させる分力Ｙとに分けられる。

【００２８】

ローラ２３を駆動すると、上記吸着力Ｘ，Ｙによってリードフレームレールは２０と摺接し、ローラ２３と転がり接触しながら矢印方向に搬送される。そのため、高速搬送させても、安定した姿勢を保つことができる。また、ローラ２３とリードフレームＷとは複数箇所で密着しているので、リードフレームＷに対し局部的に大きな荷重が作用しない。そのため、リードフレームＷが薄肉な材料で形成されていても、リードフレームＷの変形や撓みなどを防止できる。また、リードフレームＷとローラ２３とが転がり接触しているので、リードフレームＷとローラ２３（ヨーク２７）との摩耗が防止される。したがって、ローラ２３の耐久性の低下を防止できるとともに、常に安定した搬送位置精度を確保できる。

【００２９】

第２実施例では、各ローラ２３を同期駆動するためにプーリ２９，３５およびベルト３６を用いたが、例えばメインシャフト３３にギヤを取り付け、これらギヤと噛み合うギヤを各ローラ２３の軸２５に取り付けてもよい。

さらに、第２実施例において、全てのローラが駆動ローラである必要はなく、一部のローラをアイドルローラ（回転自在なローラ）としてもよい。

【００３０】

なお、上記各実施例は本発明のほんの数例を示すに過ぎず、種々変更が可能であることは言うまでもない。

上記実施例では単一のユニットについて説明したが、図１のユニットを複数個直列に連結すれば、搬送経路が長くなり、ワークを多数の工程の間で搬送することが可能である。この場合、各ユニットのモータを制御することにより、各ユニットのベルトを同期運転させることも可能である。

このように、設備仕様に応じてユニットの追加、削除が容易であり、設計の自由度が増すという特徴がある。

【００３１】

上記実施例では、ワークの第１面を滑動自在にガイドするガイド面を水平面とし、ワーク

の第２面に接触する搬送面を垂直面としたが、搬送面を水平面とし、ガイド面を垂直面としてもよい。また、ガイド面と搬送面は互いに垂直である必要はなく、斜めに角度がついていてもよい。

【００３２】

上記実施例では、永久磁石の両極にヨークを取り付けたが、ヨークを用いなくてもワークをガイド面と搬送面とに吸着させることが可能である。しかしながら、ヨークを用いると磁力密度が高くなり、一層効果的にワークを吸着できる。

本発明における磁石としては、永久磁石に限らず、電磁石を用いることができる。特に、搬送装置からワークを取り出す時に、電磁石を消磁するようにすれば、ワークの取出が容易となる。

【００３３】

本発明で搬送可能なワークとしては、実施例のような一側部にタイバーを有するリードフレームに限らず、例えば特開平９－１９９５１６号公報の図９に記載のようなパレット、図１１に記載のような両側にライナ部を有するリードフレームなどでもよい。

【００３４】

【発明の効果】

以上の説明で明らかなように、請求項１に記載の発明によれば、ローラに内蔵された磁石の吸着力により、ワークの第１面を非磁性レールで滑動自在にガイドし、かつワークの第２面を非磁性ベルトに密着させて搬送するようにしたので、高速搬送させても安定した姿勢で搬送できる。しかも、ベルトの背面が回転自在なローラで支持されているので、ベルトと磁石とが摺動せず、大きな吸着力を必要とする場合でも、ベルトや磁石（ヨーク）の摩耗が防止され、耐久性に優れた搬送装置を実現できる。また、ベルトと磁石との間に摩擦が殆ど働かないので、ベルトを駆動する駆動手段を小型化できる。

【００３５】

また、請求項２に記載の発明によれば、磁石を内蔵した駆動ローラによってワークの第２面を直接吸着して搬送するようにしたので、請求項１の発明と同様に高速搬送させても安定した姿勢で搬送できるとともに、耐久性に優れた搬送装置を実現できる。

さらに、本発明では、非磁性ベルトおよび駆動ローラは一定方向に駆動されるに過ぎないので、従来の送り爪のような戻り動作が不要であり、ワークを低振動，低騒音で高速搬送できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明にかかる搬送装置の第１実施例の斜視図である。

【図２】図１のII－II線断面図である。

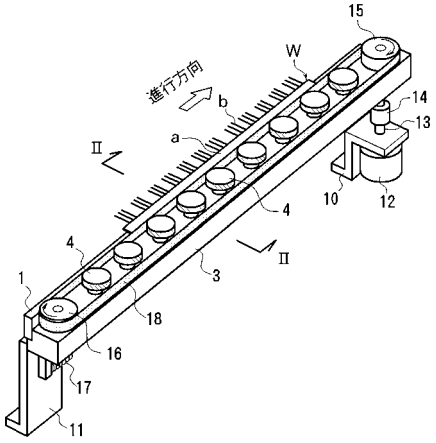
【図３】本発明にかかる搬送装置の第２実施例の斜視図である。

【図４】図３のIV－IV線断面図である。

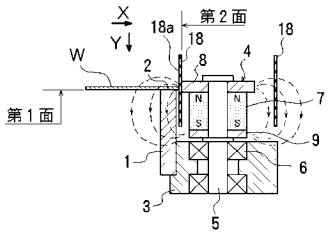
【符号の説明】

W	ワーク
１	レール
２	ガイド面
４	ローラ
７	永久磁石
８，９	ヨーク
１２	モータ
１５	駆動側プーリ
１６	従動側プーリ
１８	非磁性ベルト

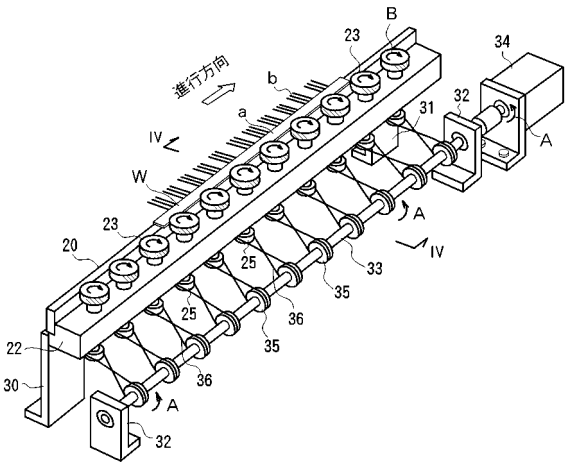
【図１】


15
W
進行方向
b
a
14
13
Ⅱ
4
10
12
4
Ⅱ
1
3
18
16
17
11

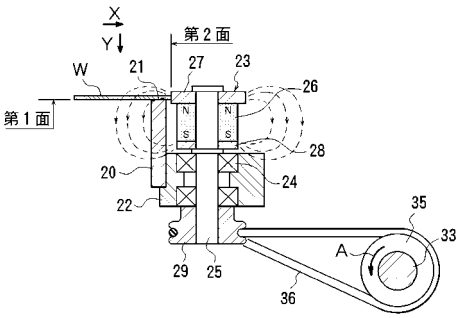
【図２】


X
Y
18a
第２面
18
18
W
2
8
4
7
第１面
9
1
6
3
5

【図３】


B
23
34
進行方向
b
a
32
31
A
Ⅳ
W
23
20
A
Ⅳ
25
33
35
25
36
35
22
36
30
A
32

【図４】


X
Y
第２面
W
21
27
23
26
第１面
28
20
24
22
35
33
A
29
25
36

フロントページの続き

審査官　田中　永一

(56)参考文献　特開平９－１９９５１６（ＪＰ，Ａ）
特開平１－２５３９２５（ＪＰ，Ａ）
実開昭５７－９３１４２（ＪＰ，Ｕ）
実開昭２－１４６４３０（ＪＰ，Ｕ）
実開昭４－７７２３２（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H01L 21/50
B65G 15/58