

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第1区分

【発行日】平成22年6月3日(2010.6.3)

【公開番号】特開2007-289823(P2007-289823A)

【公開日】平成19年11月8日(2007.11.8)

【年通号数】公開・登録公報2007-043

【出願番号】特願2006-118858(P2006-118858)

【国際特許分類】

B 05 B 13/02 (2006.01)

F 16 C 35/12 (2006.01)

【F I】

B 05 B 13/02

F 16 C 35/12

【手続補正書】

【提出日】平成22年4月15日(2010.4.15)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のベアリングとして、第1のベアリング及び第2のベアリングを有するとともに、移動手段に載置されて水平方向に移動し、かつ、強制回転装置の強制回転部材との接触によって回転可能なスピンドルを備えた被処理物搬送装置であって、

前記強制回転装置として、第1及び第2の強制回転装置を備えるとともに、

前記第1の強制回転装置は、前記強制回転部材が、駆動手段によって回転するベルト部材である回転ベルト式強制回転装置であり、

前記第2の強制回転装置は、前記強制回転部材が、支持部材に固定された弾性体であって、前記スピンドルに対して斜め上方から圧接させるために、水平方向に対して30~70°の範囲内の角度にて固定されてなる弾性体である固定式強制回転装置であり、かつ、

前記第2のベアリングが当接するガイド部材を備えるとともに、

前記スピンドルが、下記部材(a)~(c)を備えることを特徴とする被処理物搬送装置。

(a) 前記移動手段に固定された回転軸に対して、第1のベアリングを介して回転可能に装着される回転支持部材

(b) 前記強制回転部材に接触する接触面を有するとともに、当該接触面の上方及び下方に第2のベアリングをそれぞれ備え、かつ、前記回転支持部材に固定される接触駆動部材

(c) 直接またはホルダーを介して被処理物を載置するための支持棒部材であって、前記接触駆動部材に固定される支持棒部材

【請求項2】

前記第2の強制回転装置における強制回転部材である弾性体の形状を、板状とともに、前記弾性体の材料物質を、シリコーンゴムとすることを特徴とする請求項1に記載の被処理物搬送装置。

【請求項3】

前記接触駆動部材(b)の接触面の上方に、前記第2のベアリングとして、複数のベアリングを備えるとともに、当該複数のベアリングにおける間隔を15~50mmの範囲内の値とすることを特徴とする請求項1または2に記載の被処理物搬送装置。

【請求項 4】

前記回転支持部材(a)に、前記第1のベアリングとして、複数のベアリングを備えるとともに、当該複数のベアリングの間に、前記回転軸に接触しないボス部材を備えることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載の被処理物搬送装置。

【請求項 5】

前記接触駆動部材(b)と、前記支持棒部材(c)とが、嵌合して固定されるとともに、当該嵌合の深度を調節可能とすることを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載の被処理物搬送装置。

【請求項 6】

前記接触面を構成する材料物質が、全重量に対して銅を3～8重量%の範囲内で含有したアルミニウム系金属であることを特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載の被処理物搬送装置。

【請求項 7】

前記ガイド部材を、前記スピンドルの進行方向に対して、前記第1及び第2の強制回転装置が設置された側とは反対側に備えることを特徴とする請求項1～6のいずれか一項に記載の被処理物搬送装置。

【請求項 8】

前記接触面の上方に備えられた第2のベアリングとして、複数のベアリングを備えるとともに、それぞれに片側から当接する複数のガイド部材を備え、かつ、いずれか一方のガイド部材を、前記ガイド部材として、前記第1及び第2の強制回転装置が設置された側とは反対側に備えるとともに、もう一方のガイド部材を、前記第1及び第2の強制回転装置が設置された側と同じ側に備えることを特徴とする請求項7に記載の被処理物搬送装置。

【請求項 9】

前記移動手段の下方に、滑車およびレール部材を設けるとともに、当該レール部材の断面形状を、上に凸状とすることを特徴とする請求項1～8のいずれか一項に記載の被処理物搬送装置。

【請求項 10】

前記移動手段が、コンベヤチェーンであることを特徴とする請求項1～9のいずれか一項に記載の被処理物搬送装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】被処理物搬送装置

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、被処理物搬送装置に関し、特に、強制回転させた場合であっても、被処理物の重量に関わらず、複数のベアリングの働きによって、安定的に回転及び搬送することができるとともに、その回転機構における安定性を長期間にわたって維持することができるスピンドルを備えた被処理物搬送装置に関する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0002】

従来、化粧品の容器や携帯電話機の外装体等に対して均一な塗装を行うために、塗装手段の近傍を通過する移動手段上に回転可能なスピンドルを連設し、かかるスピンドルの上方にホルダーを装着し、さらに、かかるホルダーに対して被処理物を取り付け、スピンドルを回転させながら塗装処理を行う方法が用いられている。

例えば、特許文献1では、携帯電話機の外装体に対して多色塗装を行う方法として、スピンドルを回転させながら塗装処理を行う方法を開示している。

より具体的には、図13に示すように、第1色の塗料を塗装した後の携帯電話機の外装体110を、コンベアライン103上に連設されたスピンドル104の上方に固定されたホルダー105に対して取り付けている。次いで、携帯電話機の外装体110上に第2色塗装用のマスキング型111を載置した後、上述したスピンドル104を回転させながら、スプレーガン塗装装置の噴射ノズル102にて、第2色を携帯電話機110の表面に吹き付け塗装している。

このような塗装方法は、多数の被処理物を連続的かつ均一に塗装することができ、生産性が非常に高いことから、多方面で使用されている。

そして、移動手段によって水平方向に移動しているスピンドルを回転させる方法としては、かかる移動しているスピンドルに対して強制回転部材を接触させて回転させる方法や、スピンドル自体に回転モータを備えることで回転させる方法が行われている。これらの回転方法の中でも、構成が容易であるとともに被処理物を大量に処理することに好適であることから、移動しているスピンドルに対して強制回転部材を接触させて回転させる方法が、広く採用されている。

【特許文献1】特開2003-103215

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0004】

そこで、本発明者らは、従来の問題を鋭意検討した結果、スピンドルにおいて、複数のペアリング（第1のペアリング及び第2のペアリング）を所定箇所に備えるとともに、スピンドルの回転機構を特定の構成とすることにより、上述した問題を解決することができるを見出し、本発明を完成させたものである。

すなわち、本発明の目的は、スピンドルに対して強制回転部材を接触させて、強制回転させた場合であっても、被処理物の重量に関わらず、複数のペアリングの働きによって、安定的に回転及び搬送することができるとともに、その回転機構における安定性を長期間にわたって維持することができるスピンドルを備えた被処理物搬送装置を提供することにある。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

本発明のスピンドルによれば、複数のペアリングとして、第1のペアリング及び第2のペアリングを有するとともに、移動手段に載置されて水平方向に移動し、かつ、強制回転装置の強制回転部材との接触によって回転可能なスピンドルを備えた被処理物搬送装置であって、強制回転装置として、第1及び第2の強制回転装置を備えるとともに、第1の強制回転装置は、強制回転部材が、駆動手段によって回転するベルト部材である回転ベルト式強制回転装置であり、第2の強制回転装置は、強制回転部材が、支持部材に固定された弾性体であって、スピンドルに対して斜め上方から圧接するために、水平方向に対して

30～70°の範囲内の角度にて固定されてなる弾性体である固定式強制回転装置であり、かつ、第2のベアリングが当接するガイド部材を備えるとともに、スピンドルが、下記部材(a)～(c)を備えることを特徴とする被処理物搬送装置が提供され、上述した問題を解決することができる。

(a) 移動手段に固定された回転軸に対して、第1のベアリングを介して回転可能に装着される回転支持部材

(b) 強制回転部材に接触する接触面を有するとともに、当該接触面の上方及び下方に第2のベアリングをそれぞれ備え、かつ、回転支持部材に固定される接触駆動部材

(c) 直接またはホルダーを介して被処理物を載置するための支持棒部材であって、接触駆動部材に固定される支持棒部材

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

すなわち、本発明におけるスピンドルは、第2のベアリングを上下二箇所に備えることにより、強制回転部材と接触させた場合であっても、安定的に被処理物の回転及び搬送をすることができる。すなわち、上下二箇所の第2のベアリングが、スピンドルの進行路における側方に設置されたガイド部材等と当接することによって、スピンドルの傾斜や、過度の振動を抑制し、安定的に被処理物の回転及び搬送をすることができる。

また、本発明におけるスピンドルは、移動手段に固定された回転軸に対して、第1のベアリングを介して装着されていることから、移動手段に対して安定的に載置することができるとともに、優れた回転性能を発揮することができる。

また、搬送工程において、重量物等を搬送する場合であっても、上下二箇所に備えた第2のベアリングの働きによって、安定的に搬送することができる。

さらに、スピンドルの接触駆動部材が、回転軸や第1のベアリングを覆うような形態で載置されていることから、塗装処理等を行った場合であっても、回転軸及び第1のベアリングからなる回転機構に塗料等が浸入することが少くなり、安定的な回転を長期間にわたって維持することができる。

より具体的には、本発明としての被処理物搬送装置によれば、複数の第2のベアリングを所定箇所に備えたスピンドル及びかかる複数の第2のベアリングと当接するガイド部材を有することにより、強制回転部材と接触させた場合であっても、スピンドルの傾斜や、過度の振動を抑制し、安定的に被処理物の回転及び搬送をすることができる。

また、本発明において使用されるスピンドルは、移動手段に固定された回転軸に対して、第1のベアリングを介して装着されていることから、移動手段に対して安定的に載置することができるとともに、優れた回転性能を発揮することができる。

また、搬送工程において、重量物を搬送する場合であっても、複数の第2のベアリング及びガイド部材によって、安定的に搬送することができる。

さらに、スピンドルの接触駆動部材が、回転軸や第1のベアリングを覆うような形態で載置されていることから、塗装処理等を行った場合であっても、回転軸及び第1のベアリングからなる回転機構に塗料等が浸入することが少くなり、安定的な回転を長期間にわたって維持することができる。

したがって、本発明としての被処理物搬送装置は、被処理物が重量物等であっても、安定的かつ効率的に処理することができる。

また、強制回転部材が、駆動手段によって回転するベルト部材であることにより、強制回転装置を簡易かつ小型な構成とすることができます。したがって、駆動手段が1つであっても、効率的にスピンドルを回転させることができる。

さらに、強制回転部材が、支持部材に固定された弾性体であることにより、弾性体を進行するスピンドルに押圧するだけで、回転力が生起され、モータ等の駆動手段を別途設け

ることなく、さらに簡易な構成でスピンドルを回転させることができる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

また、本発明の被処理物搬送装置を構成するにあたり、接触駆動部材（b）の接触面の上方に、第2のペアリングとして、複数のペアリングを備えるとともに、当該複数のペアリングにおける間隔を15～50mmの範囲内の値とすることが好ましい。

このように構成することにより、スピンドルの安定性が向上するのみならず、塗装処理等を行った際に、かかる第2のペアリング間に塗料等が浸入した場合であっても、所定間隔が設けてあるため、容易に洗浄して、回転機能をそのまま維持することができる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

また、本発明の被処理物搬送装置を構成するにあたり、回転支持部材（a）に、第1のペアリングとして、複数のペアリングを備えるとともに、当該複数のペアリングの間に、回転軸に接触しないボス部材を備えることが好ましい。

このように構成することにより、複数の接触箇所を、回転軸と、第1のペアリングとの間に備えることで、当該複数の第1のペアリング間に所定の間隔をあけるため、より安定的にスピンドルを回転させることができる。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

また、本発明の被処理物搬送装置を構成するにあたり、接触駆動部材（b）と支持棒部材（c）とが、嵌合して固定されるとともに、当該嵌合の深度を調節可能とすることが好ましい。

このように構成することにより、スピンドルを装着する被処理物搬送装置、処理手段及び被処理物等が変化した場合に、それに対応させて長さの異なる支持棒部材（c）を別途用意することなく、支持棒部材（c）の長さを調節することができる。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

また、本発明の被処理物搬送装置を構成するにあたり、接触面を構成する材料物質が、全重量に対して銅を3～8重量%の範囲内で含有したアルミニウム系金属であることが好ましい。

このように構成することにより、スピンドルを軽量化することができるとともに、加工性や機械的強度を高めることができる。したがって、移動手段に対する負荷が極めて少なくなるとともに、スピンドルの精度を著しく向上させることができる。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

[第1の実施形態]

本発明の第1の実施形態は、本発明の被処理物搬送装置におけるスピンドルであって、図1及び図2に示すように、複数のベアリングとして、第1のベアリング32、34及び第2のベアリング16、19、36を有するとともに、移動手段50に載置されて水平方向に移動し、かつ、強制回転装置の強制回転部材との接触によって回転可能なスピンドル10であって、下記部材(a)～(c)を備えることを特徴とするスピンドル10である。

(a) 移動手段50に固定された回転軸39に対して、第1のベアリング32、34を介して回転可能に装着される回転支持部材10a

(b) 強制回転部材に接触する接触面20bを有するとともに、当該接触面20bの上方及び下方に第2のベアリング16、19(上方)、36(下方)をそれぞれ備え、かつ、回転支持部材10aに固定される接触駆動部材10b

(c) 直接またはホルダーを介して被処理物を載置するための支持棒部材であって、接触駆動部材10bに固定される支持棒部材10c

すなわち、第1のベアリングのみならず、上下二箇所に備えた第2のベアリングによって、安定的に被処理物を回転させたり、搬送させたりすることができる。

以下、図を適宜参照して、本発明の第1の実施形態であるスピンドルについて、構成要件ごとに具体的に説明する。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

また、複数の第2のベアリング16、19における間隔を15～50mmの範囲内の値

が好適とするのは、このような間隔であれば、スピンドルの安定性がさらに向上するとともに、所定の洗浄性が得られるためである。

したがって、複数のベアリング 16、19における間隔を 15 ~ 40 mm の範囲内の値とすることがより好ましく、15 ~ 30 mm の範囲内の値とすることがさらに好ましい。

【手続補正 18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

また、接触面 20b を構成する材料物質が、アルミニウム系金属であることが好ましい。

この理由は、スピンドルの重量を、安定性及び移動手段に対する負荷の面で、好適な範囲内に調節することが容易となるとともに、加工性を向上させることができるためである。

すなわち、従来は、かかる接触面を構成する材料物質として、鉄を主体とした材料物質を使用していたため、スピンドルが非常に重いという問題が見られた。そのため、特に、スピンドルの進行路がカーブしている場合においては、スピンドル自体に発生する遠心力の影響で、スピンドルが傾斜し、安定的に搬送できない場合が見られた。

また、スピンドルが載置されている移動手段に対しても、非常に大きな負荷がかかり、特に移動手段下方における滑車部分や、滑車が走行するレール部材等の疲労が著しかった。

したがって、比較的軽量であるアルミニウム系金属を使用することによって、かかる搬送安定性や重量の問題点を解決することができる。

但し、アルミニウム系金属として、純アルミニウムを使用すると、軽量性には優れているものの、機械的強度や加工性が乏しくなって、却って、安定的に搬送できない場合が見られた。

したがって、アルミニウム系金属として、後述するように、銅 (Cu)、珪素 (Si)、鉄 (Fe)、マンガン (Mn)、クロム (Cr)、亜鉛 (Zn)、チタン (Ti) 等を所定量含むことが好ましい。

【手続補正 19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

4. 移動手段及び強制回転手段

本発明におけるスピンドルは、移動手段に載置されて水平方向に移動し、かつ、強制回転手段との接触によって回転可能なスピンドルであることを特徴とする。

この理由は、スピンドルが、移動手段に固定されて水平方向に移動することによって、例えば、塗装装置としてのスプレーガンや、乾燥装置としての赤外線乾燥装置等をスピンドルの進行路の側面等に配置して、連続的、かつ、安定的に所望の処理を実施することができるためである。

また、強制回転手段によってスピンドルを回転させることによって、塗装処理や乾燥処理等を、被処理物に対して均一に施すことができるためである。

なお、これらの移動手段及び強制回転手段については、第 2 の実施形態において詳細に説明する。

【手続補正 20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0037】

【第2の実施形態】

本発明の第2の実施形態は、図1及び図2に示すように、複数のペアリングとして、第1のペアリング32、34及び第2のペアリング16、19、36を有するとともに、移動手段50に載置されて水平方向に移動し、かつ、強制回転装置の強制回転部材との接触によって回転可能なスピンドル10を備えた被処理物搬送装置であって、強制回転装置として、第1及び第2の強制回転装置を備えるとともに、第1の強制回転装置は、強制回転部材が、駆動手段によって回転するベルト部材である回転ベルト式強制回転装置であり、第2の強制回転装置は、強制回転部材が、支持部材に固定された弾性体であって、スピンドルに対して斜め上方から圧接させるために、水平方向に対して30～70°の範囲内の角度にて固定されてなる弾性体である固定式強制回転装置であり、かつ、第2のペアリングが当接するガイド部材を備えるとともに、スピンドル10が、下記部材(a)～(c)を備えることを特徴とする被処理物搬送装置である。

(a) 移動手段50に固定された回転軸39に対して、第1のペアリング32、34を介して回転可能に装着される回転支持部材10a

(b) 強制回転部材に接触する接触面20bを有するとともに、当該接触面20bの上方及び下方に第2のペアリング16、19(上方)、36(下方)をそれぞれ備え、かつ、回転支持部材10aに固定される接触駆動部材10b

(c) 直接またはホルダーを介して被処理物を載置するための支持棒部材であって、接触駆動部材10bに固定される支持棒部材10c

以下、第1の実施形態と異なる点を中心に、第2の実施形態の被処理物搬送装置を具体的に説明する。

【手続補正21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

(1) 回転ベルト式強制回転装置

本発明に使用される強制回転装置200としては、図7に示すように、強制回転部材として駆動手段によって回転するベルト部材71を備えた第1の強制回転装置としての回転ベルト式強制回転装置200aを備えることを特徴とする。

この理由は、このように構成することにより、強制回転装置を簡易な構成とすることができるためである。したがって、駆動手段が1つであっても、効率的にスピンドルを回転させることができる。

すなわち、任意の長さのベルトを、1つの駆動手段によって回転させることができることから、簡易な構成で、かつ、必要に応じた規模の強制回転装置を得ることが容易となる。

また、強制回転部材が、駆動手段によって回転するベルト部材であることによって、かかるベルトの回転速度を調節することで、スピンドルの回転速度を任意に調節し、実施する処理に好適な回転速度とすることができるためである。

なお、このような形態の強制回転装置は、塗装処理のように、所定以上の回転速度(100～400rpm)が要求される処理工程において好適に用いられる。

【手続補正22】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

(2) 固定式強制回転装置

また、別の強制回転装置として、図9に示すような支持部材66に固定された弾性体64を備えた第2の強制回転装置としての固定式強制回転装置200bを備えることを特徴とする。

この理由は、強制回転部材が、スピンドルの進行方向における側方において支持部材に固定された弾性体であることによって、弾性体を進行するスピンドルに押圧するだけで、回転力が生起されるためである。したがって、モータ等の駆動手段を別途設けることなく、さらに簡易な構成でスピンドルを、当該スピンドルを損傷させることなく、低速で安定的かつ静音で回転させることができる。

すなわち、移動手段によって移動するスピンドルの接触面と、支持部材に固定された弾性体とが接触することによって、回転力が生起され、自動的にスピンドルが回転するため、駆動手段を設けることなく、簡易な構成でスピンドルの回転が可能となる。また、スピンドルの移動速度や、接触駆動部材の直径、あるいは圧接力等を調節することによって、スピンドルの回転速度を、例えば、10~60 rpmの範囲に精度良く調節することが可能である。さらに、弾性体64を回転駆動源として利用するため、金属板等を接触させるのと異なり、スピンドルを損傷させることなく、低速で安定的かつ静音で回転させることができる。

そして、このような形態の固定式強制回転装置は、例えば、図9に示すように、併設した赤外線乾燥装置75を用いて、塗装処理後の被処理物(図示せず)を乾燥させるための乾燥処理工程において好適に用いられる。

この理由は、塗装処理後の被処理物を比較的緩やかに回転させることによって、全体に対して、均一かつ効率的な加熱が可能となって、得られる塗膜強度を高めたり、塗膜状態を安定化させたりすることができるためである。逆に、乾燥処理工程において過度に高速回転させた場合には、所定の遠心力が働く結果、表面のみ乾燥してしまい、内部に溶剤が残留しやすくなったり、乾燥むらが生じる場合があるためである。

また、かかる固定式強制回転装置は、図9に同様に示すように、併設した静電気除去装置76を用いて、塗装処理前の被処理物に対して静電気発生によるほこりの付着を防止するための静電気除去工程においても好適に用いられる。

この理由は、静電気除去工程において高速回転させた場合には、被処理物に到達する帯電粒子の量が低下し、静電気除去効果が著しく低下する場合があるためである。

なお、図9中、矢印Aが、スピンドル10の進行方向を示しており、矢印Bが、スピンドル10の回転方向を示している。

【手続補正23】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0045】

(1) 強制回転工程

図8及び図10に示すように、ガイド部材60、63を、スピンドル10の進行方向に対して、第1及び第2の強制回転装置200a、200bが設置された側とは反対側に備えることが好ましい。

この理由は、接触面に対して強制回転部材が圧接された場合であっても、スピンドルが傾斜することを効果的に防止しつつ、安定して回転及び移動させることができるためである。

すなわち、強制回転部材が圧接することによって、スピンドルは、スピンドルの進行方向に対して当該強制回転装置が設置された側とは反対側に向かって押されることとなる。

しかしながら、スピンドルにおける接触面の上方及び下方に備えられた複数の第2のベアリングが、スピンドルの進行方向に対して当該強制回転装置が設置された側とは反対側

に備えられたガイド部材と当接することによって、押されているスピンドルを回転可能に支えることができる所以である。

【手続補正24】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

本発明のスピンドルを備えた被処理物搬送装置によれば、スピンドルにおいて、複数のペアリング（第1のペアリング及び第2のペアリング）を所定箇所に備えるとともに、スピンドルの回転機構を特定の構成とすることにより、スピンドルに対して強制回転装置の強制回転部材を接触させて、強制回転させた場合であっても、被処理物の重量に関わらず、安定的に回転及び搬送することができるとともに、その回転機構における潤滑性を長期間にわたって維持することができるようになった。

また、スピンドルの構成材料として、銅を所定量含むアルミニウム系金属を用いることにより、複数のペアリングの働きとともに、移動手段への付加が過度に少なくなり、被処理物が、重量物等であっても、さらに安定的かつ効率的に回転させたり、搬送させたりすることができるようになった。

その他、本発明のスピンドル及びそれを備えた被処理物搬送装置によれば、回転や駆動が円滑に行われることから、きわめて騒音が少なくなるという効果も得られるようになった。

【手続補正25】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0052】

【図1】本発明におけるスピンドルの基本的構成を説明するために供する図である。

【図2】本発明におけるスピンドルの内部構造を説明するために供する図である。

【図3】長さの調節が可能な支持棒部材を説明するために供する図である。

【図4】カバー部材を説明するために供する図である。

【図5】ホルダーについて説明するための図である。

【図6】本発明の被処理物搬送装置を説明するために供する図である。

【図7】回転ベルト式強制回転装置を説明するために供する図である。

【図8】回転ベルト式強制回転装置とスピンドルとの関係を説明するために供する図である。

【図9】固定式強制回転装置を説明するために供する図である。

【図10】固定式強制回転装置とスピンドルとの関係を説明するために供する図である。

【図11】強制回転工程を含む搬送工程を説明するために供する図である。

【図12】レール部材について説明するために供する図である。

【図13】従来の被処理物搬送装置を説明するために供する図である。