【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７部門第４区分
【発行日】平成22年12月9日(2010.12.9)

【公開番号】特開2009-171662(P2009-171662A)
【公開日】平成21年7月30日(2009.7.30)
【年通号数】公開・登録公報2009-030
【出願番号】特願2008-4082(P2008-4082)
【国際特許分類】
Ｈ０２Ｋ　41/03　　(2006.01)
Ｈ０５Ｋ　13/04　　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｈ０２Ｋ　41/03　　Ａ
Ｈ０５Ｋ　13/04　　Ｂ

【手続補正書】
【提出日】平成22年10月22日(2010.10.22)
【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】
単軸リニアモータを複数個備えた多軸リニアモータであって、
前記複数の単軸リニアモータの各々は、
ベースプレートと、前記ベースプレートのベース面に対して所定の移動方向に移動自在に設けられた可動部と、前記ベースプレートのベース面に対して前記移動方向に延設された固定子と、前記移動方向と直交する幅方向に前記固定子から離間しつつ前記固定子と対向しながら前記可動部に対して前記移動方向に延設して取り付けられた可動子とを備え、前記可動子および前記固定子で発生する磁束の相互作用により前記可動部を前記移動方向に駆動するものであり、
前記複数の単軸リニアモータは前記ベース面の法線方向に積層配置されるとともに、
前記複数の単軸リニアモータの各々では、前記幅方向の前記ベースプレートの両端部の各々に対して前記法線方向に延びる立壁が前記ベースプレートと一体あるいは別体で前記移動方向に延設されて前記立壁と前記ベース面で囲まれた収納空間が前記法線方向に開口して設けられるとともに、前記可動部、前記固定子および前記可動子が前記収納空間内に配置され、
前記複数の単軸リニアモータのうち前記積層方向の上流側に位置する上流側単軸リニアモータの前記立壁の頂部が前記上流側単軸リニアモータの下流側に隣接する下流側単軸リニアモータの前記ベースプレートの反ベース面に固定されて前記上流側単軸リニアモータの収納空間が前記下流側単軸リニアモータの前記ベースプレートの反ベース面で覆われている
ことを特徴とする多軸リニアモータ。
【請求項２】
前記複数の単軸リニアモータの各々では、前記可動子は前記幅方向の前記可動部の一方端部側面に取り付けられている請求項１記載の多軸リニアモータ。
【請求項３】
前記複数の単軸リニアモータのうち前記積層方向の最上流に位置する、最上流単軸リニアモータの反法線方向側に上流側保持部材が配置される一方、前記積層方向の最下流に位

置する、最下流単軸リニアモータの法線方向側に下流側保持部材が配置され、
前記複数の単軸リニアモータが前記上流側保持部材および前記下流側保持部材で挟まれて保持されている請求項１または２に記載の多軸リニアモータ。
【請求項４】
前記複数の単軸リニアモータの前記ベースプレート、前記上流側保持部材および前記下流側保持部材の各々に貫通孔が形成され、
前記複数の貫通孔が前記法線方向に一列に配列されるように前記上流側保持部材、前記複数の単軸リニアモータおよび前記下流側保持部材が積層配置されるとともに前記複数の貫通孔に締結部材が挿通されて固定されている請求項３記載の多軸リニアモータ。
【請求項５】
前記単軸リニアモータが前記積層方向に隣接する、境界位置の全部または一部に対して前記積層方向に厚みを有するピッチ調整板が介挿されて前記積層方向の前記ピッチ調整板の両端面に隣接する２つの単軸リニアモータの間でのピッチが前記厚み分だけ拡張されている請求項１ないし３のいずれかに記載の多軸リニアモータ。
【請求項６】
可動部を所定の移動方向に直線的に駆動する、単軸リニアモータを複数個備えた多軸リニアモータであって、
前記複数の単軸リニアモータは前記移動方向と直交する積層方向に積層配置され、
前記単軸リニアモータが前記積層方向に隣接する、境界位置に対して前記積層方向の上流側に位置する上流側単軸リニアモータに上流側係合部が設けられる一方、前記境界位置に対して前記積層方向の下流側に位置する下流側単軸リニアモータの前記上流側係合部に係合可能な下流側係合部が設けられ、
前記境界位置では前記上流側係合部と前記下流側係合部が互いに係合されて隣接する単軸リニアモータが相互に位置決めされている
ことを特徴とする多軸リニアモータ。
【請求項７】
部品収容部から部品搭載領域に部品を移載する部品移載装置において、
ベース部材と、前記ベース部材に対して上下方向に移動自在に支持され、先端部に吸着ノズルが取り付けられるとともに、後端部に接続された負圧配管を介して供給される負圧を前記吸着ノズルに与える複数のノズルシャフトと、前記複数のノズルシャフトをそれぞれ独立して前記上下方向に駆動する上下駆動機構とを有する、ヘッドユニットと、
前記部品収容部の上方位置と前記部品搭載領域の上方位置との間で前記ヘッドユニットを移動させるヘッド駆動手段とを備え、
前記上下駆動機構が請求項１ないし６のいずれかに記載の多軸リニアモータであり、
前記多軸リニアモータは、前記移動方向が前記上下方向と平行となり、しかも前記多軸リニアモータを構成する前記複数の単軸リニアモータが前記複数のノズルシャフトと１対１で対応するように前記ベース部材に取り付けられ、
前記単軸リニアモータ毎に、前記可動部が対応する前記ノズルシャフトに連結されていることを特徴とする部品移載装置。
【請求項８】
前記複数の単軸リニアモータのうち前記積層方向の最上流に位置する、最上流単軸リニアモータの反法線方向側に上流側保持部材が配置される一方、前記積層方向の最下流に位置する、最下流単軸リニアモータの法線方向側に下流側保持部材が配置され、
前記複数の単軸リニアモータが前記上流側保持部材および前記下流側保持部材で挟まれて一体的に保持された状態で前記上流側保持部材および前記下流側保持部材が前記ベース部材に着脱自在となっている請求項８記載の部品移載装置。
【手続補正２】
【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】
この発明にかかるタジクリニアモータの一態様は、単軸リニアモータを複数個備えた多軸リニアモータであって、上記第１の目的を達成するため、複数の単軸リニアモータの各々は、ベースプレートと、ベースプレートのベース面に対して所定の移動方向に移動自在に設けられた可動部と、ベースプレートのベース面に対して移動方向に延設された固定子と、移動方向と直交する幅方向に固定子から離間しつつ固定子と対向しながら可動部に対して移動方向に延設して取り付けられた可動子とを備え、可動子および固定子で発生する磁束の相互作用により可動部を移動方向に駆動するものであり、複数の単軸リニアモータはベース面の法線方向に積層配置されるとともに、複数の単軸リニアモータの各々では、幅方向のベースプレートの両端部の各々に対して法線方向に延びる立壁がベースプレートと一体あるいは別体で移動方向に延設されて立壁とベース面で囲まれた収納空間が法線方向に開口して設けられるとともに、可動部、固定子および可動子が収納空間内に配置され、複数の単軸リニアモータのうち積層方向の上流側に位置する上流側単軸リニアモータの立壁の頂部が上流側単軸リニアモータの下流側に隣接する下流側単軸リニアモータのベースプレートの反ベース面に固定されて上流側単軸リニアモータの収納空間が下流側単軸リニアモータのベースプレートの反ベース面で覆われていることを特徴としている。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１１】
また、上記のように構成された発明では、可動部をベースプレートのベース面に対して移動方向に移動自在に設けるとともに、可動子を移動方向と直交する幅方向に固定子から離間して対向するように可動部に取り付けている。このように構成された単軸リニアモータでは、可動子および固定部が幅方向に並ぶこととなり、ベース面の法線方向において単軸リニアモータの厚みを抑制することができる。したがって、このような構成を有する単軸リニアモータを複数個ベース面の法線方向に積層配置して多軸リニアモータを形成した場合、積層方向（法線方向）での可動部のピッチを小さくすることができる。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１３】
また、上記のように構成された発明では、幅方向のベースプレートの両端部の各々に対して法線方向に延びる立壁をベースプレートと一体あるいは別体で移動方向に延設して立壁とベース面で囲まれた収納空間を法線方向に開口して設けるとともに、可動部、固定子および可動子を収納空間内に配置している。このように構成された単軸リニアモータでは、当該開口は移動方向および幅方向に広がりを有しており、法線方向側から開口を介して収納空間側に容易にアクセス可能となっている。したがって、可動部、固定子および可動子のいずれについて開口を介して収納空間に挿入することができ、各単軸リニアモータの製造組立を容易に行うことができる。また、可動部などの点検・修理についても組立時と同様に収納空間に容易にアクセスしてメンテナンス作業を行うことができる。
【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１４
【補正方法】変更
【補正の内容】

【００１４】
そして、このように構成された単軸リニアモータを、積層方向の上流側に位置する上流側単軸リニアモータの立壁の頂部が上流側単軸リニアモータの下流側で隣接する下流側単軸リニアモータのベースプレートの反ベース面に固定されて上流側単軸リニアモータの収納空間が下流側単軸リニアモータのベースプレートの反ベース面で覆われるように、積層配置している。この場合、下流側単軸リニアモータのベースプレートが上流側単軸リニアモータのカバー部材としても機能しており、外部からの異物の侵入を効果的に防止するだけでなく、積層方向（ベース面の法線方向）における単軸リニアモータの厚みを抑制することができ、その結果、積層方向での可動部のピッチをさらに小さくすることができる。また、立壁を形成したことによりベースプレートの剛性が向上し、しかも収納空間側に可動部、固定子および可動子の全てを配置しているため、単軸リニアモータの強度を高めることができ、その結果、多軸リニアモータ自体の強度も高めることができる。
【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１５
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３２】
また、この単軸リニアモータＬＭでは、可動子に永久磁石を用い、固定子に磁性体で構成されるコア３ａを用いているため、コア３ａの歯部と可動子の永久磁石との間にコギング力が発生する。「コギング力の発生」とは、従来周知のようにコア３ａの歯部位置により永久磁石６の磁束密度が変化し、これによって磁気エネルギーが変化するため、電機子３に作用する電磁気力の脈動が生じる現象である。そこで、コギング力を低減するために、電機子３の歯部列の両端に磁性体からなるサブティース９ａ、９ｂが設けられている。すなわち、歯部列の（＋Ｚ）側において歯列ピッチと一致あるいは異なる所望の位置にサブティース９ａが、また（－Ｚ）側において同様歯列ピッチと一致あるいは異なる所望の位置にサブティース９ｂが、永久磁石６からの離間距離がそれぞれ所望の距離となるように、それぞれベースプレート１のベース面１ａに対して着脱自在に設けられている。
【手続補正８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３９】
なお、次に説明するように複数の単軸リニアモータＬＭを相互に位置決めするとともに連結固定して多軸リニアモータを形成するために、次のような構成を有している。すなわち、図３に示すように、ベースプレート１の立壁１ｃの（＋Ｘ）側表面に設けられた貫通穴２１の（＋Ｘ）側端部に位置決めピン２０が嵌入されて立壁１ｃの（＋Ｘ）側表面から２本の位置決めピン２０が（＋Ｘ）方向（後で説明する積層方向）に立設されている。このため、２つの単軸リニアモータＬＭのうち一方のリニアモータ（上流側単軸リニアモータ）に設けられた位置決めピン２０を他方のリニアモータ（下流側単軸リニアモータ）に設けられた貫通穴２１の（－Ｘ）側端部に挿入することで両単軸リニアモータが相互に位置決めされる。このように本実施形態では、位置決めピン２０および貫通穴２１がそれぞれ本発明の「上流側係合部」および「下流側係合部」として機能しているが、各リニアモータＬＭにおいて位置決めピン２０を貫通穴２１の（－Ｘ）側端部に嵌入してもよい。ま

た、図１および図３に示すように、単軸リニアモータＬＭのベースプレート１には、３つの貫通孔１ｐ～１ｒが厚み方向Ｘに貫通して設けられている。すなわち、２つの貫通孔１ｐ、１ｑが電機子３を移動方向Ｚから挟み込むように立壁１ｂに形成される一方、残りの貫通孔１ｒが可動ベース４の反電気子側、つまり（＋Ｙ）側で立壁１ｂに形成されている。このように形成された３つの貫通孔１ｐ～１ｒは図１に示すように可動子（ヨーク５＋永久磁石６）を挟んだ位置に設けられており、（＋Ｘ）方向から見ると、略２等辺三角形形状に配置されている。

【手続補正９】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００４１】
以上のように、第１実施形態では、２つの単軸リニアモータＬＭ１、ＬＭ２を積層配置することによって多軸リニアモータＭＬＭが構成されており、多軸リニアモータＭＬＭ中の２つの可動ベース４は単軸リニアモータＬＭ１、ＬＭ２の積層配置に対応した相対位置関係で位置決めされる。ここでは、単軸リニアモータＬＭ１、ＬＭ２は同一構成のもの（図１）であり、それらを直接積層した積層構造を有しているため、各可動ベース４のＸ方向ピッチＰＴは各単軸リニアモータＬＭ１、ＬＭ２の厚み、つまりＸ方向サイズと同一値となる。このように単軸リニアモータＬＭ１、ＬＭ２の積層配置によって可動ベース４が積層方向Ｘに優れた相対位置精度で配置され、それぞれ独立して駆動される。また、単軸リニアモータＬＭ１、ＬＭ２が積層方向Ｘに隣接する境界位置では、積層方向Ｘの上流側（図７（ｂ）の下側）に位置する上流側単軸リニアモータＬＭ１に設けられた位置決めピン２０（上流側係合部）と、積層方向Ｘの下流側（同図（ｂ）の上側）に位置する下流側単軸リニアモータＬＭ２に設けられた貫通穴２１の（－Ｘ）側端部（下流側係合部）とが互いに係合して両単軸リニアモータＬＭ１，ＬＭ２が相互に位置決めされる。したがって、相対位置精度をさらに高めることができる。