

(19) **日本国特許庁(JP)**

(12) **特 許 公 報 (B2)**

(11) 特許番号

特許第5113436号
(P5113436)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日 (2012.10.19)

(51) Int. Cl.

F I

H02K 41/03 (2006.01)

H02K 41/03

A

HO2K 41/02 (2006.01)

H02K 41/02

C

B23Q 5/28 (2006.01)

B 2 3 Q 5/28

B

譜求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2007-159862 (P2007-159862)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成19年6月18日 (2007. 6. 18)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2008-312405 (P2008-312405A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成20年12月25日 (2008. 12. 25)	(74) 代理人	100094916
審査請求日	平成22年1月6日 (2010. 1. 6)		弁理士 村上 啓吾
		(74) 代理人	100073759
			弁理士 大岩 増雄
		(74) 代理人	100093562
			弁理士 児玉 俊英
		(74) 代理人	100088199
			弁理士 竹中 岑生
		(72) 発明者	伊藤 一将
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リニアモータ駆動の軸送り装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

磁性体からなる界磁ヨークに沿って隣り合う磁極が交互に異極となるように永久磁石を備えた一対の界磁部と、前記界磁ヨークに沿って並行に配置された前記一対の界磁部間に、磁性体からなるコアにコイルを備えた電機子部とを有し、前記電機子部または前記界磁部と機械的に締結されたりニアガイドによって前記界磁ヨークに沿った方向に直動案内するように前記電機子部と前記界磁部とを互いに摺動自在に配置したりニアモータ駆動の軸送り装置であって、

前記リニアガイドは、互いに押し合うように設置されたガイドレールとガイドブロックとによって構成され、

前記電機子部と前記界磁部とのギャップ対向面と並行でかつ前記直動案内する方向と垂直な方向をA方向とし、

前記永久磁石及び前記コアのうち前記ガイドレール側に配置された方を第 1 磁性体、前記ガイドブロック側に配置された方を第 2 磁性体とし、

前記第 2 磁性体の前記 A 方向長さの中心に対して前記第 1 磁性体の前記 A 方向長さの中心を、前記ガイドレールから前記ガイドブロックへ向かう方向へずれるように前記第 1 磁性体を配置し、

前記第 2 磁性体の A 方向長さの中心と前記第 1 磁性体の A 方向長さの中心との距離をずれ量 $\times$ [mm] とし、前記第 2 磁性体の A 方向長さを L_m [mm] としたとき、

 $0 < x / L \text{ m} \quad 0.78$

を満たす範囲内としたことを特徴とするリニアモータ駆動の軸送り装置。

【請求項 2】

前記永久磁石の A 方向長さと前記コアの A 方向長さを異なる長さとしたことを特徴とする請求項 1 に記載のリニアモータ駆動の軸送り装置。

【請求項 3】

前記第 1 磁性体及び前記第 2 磁性体のうちの A 方向長さが短い一方は、前記第 1 磁性体及び前記第 2 磁性体のうちの A 方向長さが長い他方に対して全面で対向するように配置したことを特徴とする請求項 2 に記載のリニアモータ駆動の軸送り装置。

【請求項 4】

前記第 1 磁性体及び前記第 2 磁性体のうちの A 方向長さが短い一方を前記コアとし、前記第 1 磁性体及び前記第 2 磁性体のうちの A 方向長さが長い他方を前記永久磁石としたことを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載のリニアモータ駆動の軸送り装置。

10

【請求項 5】

前記第 1 磁性体の A 方向の一方の端面と前記第 2 磁性体との A 方向の一方の端面とがほぼ一致するように前記第 1 磁性体及び前記第 2 磁性体を配置したことを特徴とする請求項 4 に記載のリニアモータ駆動の軸送り装置。

【請求項 6】

前記第 1 磁性体の A 方向長さを L_p [mm] とするとき、

$$1 < L_m / L_p \leq 1.34$$

を満たす範囲内としたことを特徴とする請求項 5 に記載のリニアモータ駆動の軸送り装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、工作機械や半導体製造装置などのテーブル送りに利用されるリニアモータ駆動の軸送り装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、工作機械や半導体製造装置などのテーブル送りに利用されるリニアモータを駆動源とした軸送り装置がある。リニアモータの界磁部は磁性体からなる界磁ヨークに沿って隣り合う磁極が交互に異極となるように永久磁石を備え、前記リニアモータの電機子部は磁性体からなるコアと導線を巻き回したコイルとを備えている。前記軸送り装置では、リニアモータの界磁部と電機子部とをリニアガイド部品などの直動案内手段によって互いに摺動自在に機械ギャップを設けて配置する。

30

【0003】

前記リニアモータでは、特に近年は希土類磁石のような残留磁束密度と保持力が高い高性能磁石が界磁部の磁極を形成する手段として積極的に利用されるようになっている。前記リニアモータの電機子部と界磁部とは、高推力を得るため、磁気ギャップを極力小さくし、例えば 1 mm 前後に配置される（電機子部や界磁部にステンレス製のカバーやモールドなどの保護部材を有する場合は機械ギャップが 0.5 mm 前後になる）。前記電機子部と界磁部とが、このような微細な磁気ギャップにて配置されるため、両者間には得られる推力よりも強力な磁気吸引力が作用することが知られている。

40

【0004】

電機子部と界磁部とを直動案内しているリニアガイドのガイドブロックとガイドレールとの間に働く力にはリニアモータが搬送する負荷の重力や外部から受ける力の他に磁気吸引力が増加され、摩擦抵抗が増加する。この摩擦抵抗は、リニアモータが加速する際に移動方向と逆方向に加わるため、加速推力の低下を招くという問題点があった。

【0005】

また、ガイドブロックとガイドレールの摺動摩擦によるリニアガイドの寿命が低下するという問題もあった。

50

【 0 0 0 6 】

このような問題点の解決策として、リニアガイドの内部構造を改善して荷重に対する摩擦抵抗力の低減を図る直接的な対策が講じられたが、リニアガイド部品の大型化という問題が発生するため、より有効な改善案が検討されてきた。

【 0 0 0 7 】

例えば、特許文献 1 には、同一磁極を対向させるように組み合わせて構成される永久磁石を含む磁気反発部材を、リニアモータの移動方向に沿って固定体上面と移動体下面とに相対向して取り付けて、リニアモータの磁気吸引力を相殺、軽減させる例が開示されている。

【 0 0 0 8 】

また、例えば、特許文献 2 には、リニアモータの磁気吸引力を相殺的に低減させることが可能であると共に所要に応じて推力と交差した方向に作用する荷重成分をも低減させ、リニアガイド部品などの直動案内手段に生ずる摩擦抵抗力を低減させる磁力発生手段を設けた例が開示されている。

【 0 0 0 9 】

また、例えば、特許文献 3 には、磁気吸引力が相殺するようにリニアモータの電機子部の両側に界磁部を配置した両側式リニアモータの例が開示されている。

【 0 0 1 0 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 2 9 8 9 4 1 号公報（第 3 - 4 頁、図 1 - 図 4）

【特許文献 2】特開平 9 - 1 4 0 1 1 8 号公報（第 3 - 5 頁、図 1 - 図 7）

【特許文献 3】特許第 3 7 8 6 1 5 0 号（第 3 - 4 頁、図 1 - 図 5）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

ところが、前記特許文献 1 では磁気反発部材を必要とするため、機械装置自体の構成が大型化及び重量化するという問題があった。

【 0 0 1 2 】

また、前記特許文献 2 も同様に、磁力発生手段を必要とするので、機械装置自体の構成が大型化及び重量化するという問題があった。

【 0 0 1 3 】

また、前記特許文献 3 では、磁気吸引力は相殺されるものの、リニアモータの負荷がリニアガイド部品に及ぼす荷重による摩擦抵抗力は低減されていないという問題が残されていた。

【 0 0 1 4 】

本発明は、上記のような問題を解決するためになされたもので、リニアガイドで生ずる摩擦抵抗力を軽減し、加速推力の増大を図ることができるとともに、リニアガイドの寿命を延命することができるリニアモータ駆動の軸送り装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 5 】

本発明に係るリニアモータ駆動の軸送り装置は、磁性体からなる界磁ヨークに沿って隣り合う磁極が交互に異極となるように永久磁石を備えた一对の界磁部と、前記界磁ヨークに沿って並行に配置された前記一对の界磁部間に、磁性体からなるコアにコイルを備えた電機子部とを有し、前記電機子部または前記界磁部と機械的に締結されたりニアガイドによって前記界磁ヨークに沿った方向に直動案内するように前記電機子部と前記界磁部とを互いに摺動自在に配置したりニアモータ駆動の軸送り装置であって、

前記リニアガイドは、互いに押し合うように設置されたガイドレールとガイドブロックとによって構成され、

前記電機子部と前記界磁部とのギャップ対向面と並行でかつ前記直動案内する方向と垂直な方向を A 方向とし、

10

20

30

40

50

前記永久磁石及び前記コアのうち前記ガイドレール側に配置された方を第１磁性体、前記ガイドブロック側に配置された方を第２磁性体とし、

前記第２磁性体の前記Ａ方向長さの中心に対して前記第１磁性体の前記Ａ方向長さの中心を、前記ガイドレールから前記ガイドブロックへ向かう方向へずれるように前記第１磁性体を配置し、

前記第２磁性体のＡ方向長さの中心と前記第１磁性体のＡ方向長さの中心との距離をずれ量 x 〔mm〕とし、前記第２磁性体のＡ方向長さを L_m 〔mm〕としたとき、

$$0 < x / L_m \leq 0.78$$

を満たす範囲内としたものである。

【発明の効果】

10

【００１６】

本発明に係るリニアモータ駆動の軸送り装置によれば、リニアガイドへの荷重が軽減されるため、リニアガイドで生ずる摩擦抵抗力が軽減でき、リニアモータが出力する加速力を増大することができるとともに、リニアガイドの寿命を延命することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１７】

以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

実施の形態１．

図１、図２及び図３は、本発明に係るリニアモータ駆動の軸送り装置の実施の形態１を示す断面図であり、リニアモータの移動方向から見たものである。図４は、図１、図２及び図３の矢視Ｂの平面図である。図１、図２及び図４において、リニアモータ１００の界磁部３０は磁性体からなる界磁ヨーク３に沿って移動方向に隣り合う磁極が交互に異極となるように磁性体からなる永久磁石４ａ、４ｂを備え、リニアモータ１００の電機子部２０は磁性体からなるコア２にコイル７を備えてケーシング１０に納められている。コア２は、分割コアとして示しているが、本発明はこれに依らない。ベース６は、略コの字状であってガイドレール８ｂを備え、リニアモータ１００の永久磁石４を界磁ヨーク３に備えた界磁部３０は、リニアガイド８のガイドレール８ｂ側（ベース６側）に図示しないボルトなどにより取り付けられている。天板９は、ガイドレール８ｂにより支持案内されるガイドブロック８ａに取り付けられ、リニアガイド８のガイドレール８ｂにより支持案内される。ケーシング１０内のコア２を備えた電機子部２０は、ガイドブロック８ａ側の天板９にボルトなどにより取り付けられ、電機子部２０は界磁部３０と機械ギャップ５をあけて摺動自在に配置されている。また、本実施の形態１では、ガイドレール８ｂとガイドブロック８ａは、互いに押し合うように配置されている。

20

30

【００１８】

図１では、ガイドレール８ｂ側（ベース６側）に界磁部３０の永久磁石４が第１磁性体として配置され、ガイドブロック８ａ側（天板９側）に電機子部２０のコア２が第２磁性体として配置されている。

図３は、ガイドレール８ｂ側（ベース６側）に配置する第１磁性体を電機子部２０のコア２とし、ガイドブロック８ａ側（天板９側）に配置する第２磁性体を界磁部３０の永久磁石４とした例であり、本発明では、図１、図３いずれの構成としてもよい。

40

【００１９】

ベース６は、図１、図２及び図３では２つの部材ベース１（６ａ，６ｂ）を組み合わせているが、一体削り出しのベースでも良く、コの字状は一例であり他の形状に設計されることもある。

【００２０】

さらに、電機子部２０と界磁部３０の対向面と並行でかつ移動方向と垂直な方向をＡ方向とするととき、永久磁石４とコア２とは、永久磁石４のＡ方向長さ L_m の中心Ｍと電機子部２０を構成するコア２のＡ方向長さ L_p の中心Ｐとが一致しないようにずれ量 x だけずらして配置されている。

【００２１】

50

図5は、永久磁石4のA方向長さ L_m の中心Mと電機子部20を構成するコア2のA方向長さ L_p の中心Pとのずれし位置の関係を説明する図である。図5においては、コアに加わる磁気吸引力200a、200b、それらのベクトル和200、及び外力300の例として負荷11や天板9、ガイドブロック8aの重力を示している。図5に示したように、永久磁石4のA方向長さの中心Mに対して、電機子部20を構成するコア2のA方向長さの中心Pを、電機子部20と機械的に締結されたガイドブロック8aに加わる外力のA方向成分ベクトル和300の方向へずらしている。つまり、第2磁性体である電機子部20のコア2のA方向長さの中心に対して第1磁性体である界磁部30の永久磁石4のA方向長さの中心を、ガイドレール8bからガイドブロック8aへ向かう方向(ベクトル和200の方向)へずれるように永久磁石4を配置している。

10

【0022】

図6は、ずれ量と磁気吸引力のA方向成分ベクトル和との関係を示す図である。図6において、横軸はずれ量 x を永久磁石4のA方向長さ L_m で除して規格化して表記している。図6に示したように、ずらして配置すると、磁気吸引力200aおよび200bがA方向に成分をもつこととなり、A方向の磁気吸引力のベクトル和200は、中心のずれ量 x によって変化し、ずれ量 x を大きくするとA方向の磁気吸引力の和200が大きくなる。

【0023】

この構成によれば、外力300とA方向の磁気吸引力のベクトル和200とが互いに逆方向となることにより、ガイドレール8bとガイドブロック8aが互いに押し合わないようになり、リニアガイド8への荷重が相殺もしくは軽減されるため、リニアガイド8で生ずる摩擦抵抗力が軽減でき、搬送時の加速推力の増大を図ることができるとともに、リニアガイド8の寿命を延命できる。

20

【0024】

また、リニアモータ100の電機子部20と界磁部30の位置関係を調節することで上記効果が得られるため、省スペース化の効果も得ることができ、機械装置の小型化が実現可能となる。なお、磁気吸引力200aおよび200bのA方向と垂直な方向成分は、電機子部20が両側に配置した界磁部30の略中心にあることにより相殺・軽減されている。

【0025】

図7及び図8は、ずれ量 x とリニアモータの発生推力の関係を説明する断面図である。図7に示したように、ずれ量 x が大きくなると、コア2のギャップ対向面であっても永久磁石4と対向していない領域Nが増加して、図8に示したように、永久磁石4のA方向長さ L_m の中心Mとコア2のA方向長さ L_p の中心Pが一致している場合よりも電機子部20のコイル7に鎖交する磁束量が低下し、リニアモータ100の発生推力が低下する。このため、リニアモータの発生推力の観点からは、ずれ量 x はできるだけ小さいことが望ましいと言える。一方、図6において、磁気吸引力のA方向成分ベクトル和は $x/L_m = 0.78$ 付近において極大となる。つまり $0.78 < x/L_m$ の範囲におけるA方向の磁気吸引力のベクトル和は、 $0 < x/L_m < 0.78$ でも実現できる。以上のことから、ずれ量 x は $0 < x/L_m < 0.78$ の範囲とすることが望ましい。

30

【0026】

さらに好ましくは、A方向の磁気吸引力の和200と外力300とがつり合うようにずれ量 x を調節してベース6を設計したり、リニアガイド8を選定したり、天板9の形状を設計したりすることが望ましい。

40

【0027】

なお、図1では、天板9とガイドブロック8aとが締結されているが、図2に示したように、天板9とガイドレール8bとが締結される構成としても上記効果を得られることは自明である。また、図3に示したように、電機子部20をベース6に締結し、界磁部30を天板9に締結するような構成としても上記効果を得られることは自明である。

【0028】

また、本実施の形態1では、ガイドレール8bとガイドブロック8aは、互いに押し合

50

うように設置されている場合について説明したが、天板 9 側を天井から吊り下げて本装置を利用する場合などには、ガイドレール 8 b とガイドブロック 8 a は、互いに押し合わないよう設置されることになる。このような場合には、第 2 磁性体であるヨーク 2 の A 方向の長さの中心に対して第 1 磁性体である永久磁石 4 の A 方向長さの中心を、ガイドブロック 8 a からガイドレール 8 b へ向かう方向へずれるように永久磁石 4 を配置することによって、上記効果を得ることができる。

【 0 0 2 9 】

実施の形態 2 .

図 9 及び図 1 0 は、本発明に係るリニアモータ駆動の軸送り装置の実施の形態 2 を示す断面図であり、リニアモータの移動方向から見たものである。図 9 において、基本的な構成は図 1、図 2 及び図 3 と同じであるので、異なる部分を説明する。図 9 では、永久磁石 4 の A 方向長さ L_m がコア 2 の A 方向長さ L_p よりも長く構成されている。また、図 1 0 では、コア 2 の A 方向長さ L_p が永久磁石 4 の A 方向長さ L_m よりも長く構成されている。

【 0 0 3 0 】

上記実施の形態 1 では、コア 2 のギャップ対向面であっても永久磁石 4 と対向していない領域 N が存在していた（図 7 参照）。このような状況下では、電機子部 2 0 のコイル 7 に鎖交する磁束量が永久磁石 4 の A 方向長さ L_m の中心 M とコア 2 の A 方向長さ L_p の中心 P が一致している場合（図 8 参照）よりも低下してしまう。換言すれば、図 8 では永久磁石 4 に基づく磁束 F がほとんどコア 2 に鎖交するが、図 7 の状態ではコア 2 に鎖交しない漏れ磁束が図 8 より多く生ずる。この漏れ磁束のため、リニアモータ 1 0 0 の発生推力が低下する。本実施の形態 2 では、この漏れ磁束を補うために、永久磁石 4 の A 方向長さ L_m をコア 2 の A 方向長さ L_p に対して大きく、または、コア 2 の A 方向長さ L_p を永久磁石 4 の A 方向長さ L_m に対して大きくしている。

【 0 0 3 1 】

図 1 1 及び図 1 2 は、本実施の形態 2 における作用を説明する断面図である。図 1 1 及び図 1 2 に示したように、漏れ磁束 F L が生じるが、図 7 に示したような領域 N による漏れ磁束は生じないようにすることができ、リニアモータ 1 0 0 の加速推力を増大することができる。

【 0 0 3 2 】

また、図 1 0 のようにコア 2 の A 方向長さ L_p が永久磁石 4 の A 方向長さ L_m よりも長く構成されている場合も、同様にしてリニアモータ 1 0 0 の加速推力を増大することができる。

【 0 0 3 3 】

上記構成としても、永久磁石 4 の A 方向長さ L_m の中心 M に対してコア 2 の A 方向長さ L_p の中心 P を電機子部 2 0 と機械的に締結されたガイドブロック 8 a に加わる外力の A 方向成分ベクトルの方向へずらすことによって、上記実施の形態 1 と同様の効果を奏することができる。

【 0 0 3 4 】

好ましくは、コア 2 と永久磁石 4 のうち A 方向長さが短いものの対向面が全面に渡って他方と対向するように構成することが望ましい。なぜなら、電機子部 2 0 のコイル 7 に鎖交する磁束量が、永久磁石 4 の A 方向長さ L_m の中心 M とコア 2 の A 方向長さ L_p の中心 P とが一致する場合の磁束量と同量得られ、同等の推力が得られるようになるからである。

【 0 0 3 5 】

さらに好ましくは、コア 2 の A 方向長さ L_p が永久磁石の A 方向長さ L_m よりも短いことが望ましい。

【 0 0 3 6 】

以下にその理由を説明する。 L_p と L_m のいずれを短く構成してもコイル 7 に鎖交する磁束量は同等に設計できる。このとき、一定の推力を得るときの電流値も同等となる。し

10

20

30

40

50

かしながら、コイル 7 の電気抵抗はコア 2 の A 方向長さ L_p に依存しており、 $L_m > L_p$ の場合の方が電気抵抗は小さい。したがって、リニアモータ 100 の電気抵抗における損失（電流の二乗 $\times$ 電気抵抗）も $L_m > L_p$ の場合の方が小さい。つまり $L_m > L_p$ とすることが好ましい理由とは、リニアモータ 100 の電気抵抗における損失が $L_m < L_p$ の場合よりも $L_m > L_p$ の場合の方が小さく、ひいてはリニアモータ駆動の軸送り装置の発熱・温度上昇を小さくできるためである。

【0037】

さらに好ましくは、図 12 中に線 E で示したように、コア 2 及び永久磁石 4 の A 方向端面であって、外力 300 の A 方向成分ベクトル和の方向側にある端面がほぼ一致する構成とすることが望ましい。なぜなら、電機子部 20 のコイル 7 に鎖交する磁束量が、永久磁石 4 の A 方向長さ L_m の中心 M とコア 2 の A 方向長さ L_p の中心 P とが一致する場合と同量得られ、同じく同等の推力が得られる構成でありながら、永久磁石 4 の使用量を抑制することができ、ひいてはリニアモータ駆動の軸送り装置の重量増加を抑制することができるからである。

【0038】

さらに好ましくは、 $1 < L_m / L_p < 1.34$ の範囲とすることが望ましい。以下に本範囲が好ましい理由を説明する。図 13 は、 $L_m > L_p$ とし、コア 2 及び永久磁石 4 の A 方向端面であって、外力 300 の A 方向成分ベクトル和の方向にある端面がほぼ一致した構成における磁気吸引力の A 方向のベクトル和と L_m 及び L_p との関係を示す図であり、横軸は L_m と L_p との比を分母に L_p をとって表示した値であり、縦軸は磁気吸引力の A 方向のベクトル和を示している。図 13 に示したように、磁気吸引力の A 方向のベクトル和は $L_m / L_p = 1.34$ の場合に極大となっている。このため、前述と同様にリニアモータ駆動の軸送り装置の重量増加を最低限に抑制するためには、 $1 < L_m / L_p < 1.34$ の範囲で設計することが望ましいと言える。

【産業上の利用可能性】

【0039】

本発明は、工作機械や半導体製造装置などのテーブル送りに利用されるリニアモータ駆動の軸送り装置に有効に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図 1】本発明に係るリニアモータ駆動の軸送り装置の実施の形態 1 を示す断面図である。

【図 2】本発明に係るリニアモータ駆動の軸送り装置の実施の形態 1 を示す断面図である。

【図 3】本発明に係るリニアモータ駆動の軸送り装置の実施の形態 1 を示す断面図である。

【図 4】図 1、図 2 及び図 3 の矢視 B の平面図である。

【図 5】永久磁石 4 の A 方向長さ L_m の中心 M と電機子部を構成するコアの A 方向長さ L_p の中心 P とのずらし位置の関係を説明する図である。

【図 6】ずれ量と磁気吸引力の A 方向成分ベクトル和との関係を示す図である。

【図 7】ずれ量 x とリニアモータの発生推力の関係を説明する断面図である。

【図 8】ずれ量 x とリニアモータの発生推力の関係を説明する断面図である。

【図 9】本発明に係るリニアモータ駆動の軸送り装置の実施の形態 2 を示す断面図である。

【図 10】本発明に係るリニアモータ駆動の軸送り装置の実施の形態 2 を示す断面図である。

【図 11】本実施の形態 2 における作用を説明する断面図である。

【図 12】本実施の形態 2 における作用を説明する断面図である。

【図 13】 $L_m > L_p$ とし、コア 2 及び永久磁石 4 の A 方向端面であって、外力 300 の A 方向成分ベクトル和の方向にある端面がほぼ一致した構成における磁気吸引力の A 方向

のベクトル和と L_m 及び L_p との関係を示す図である。

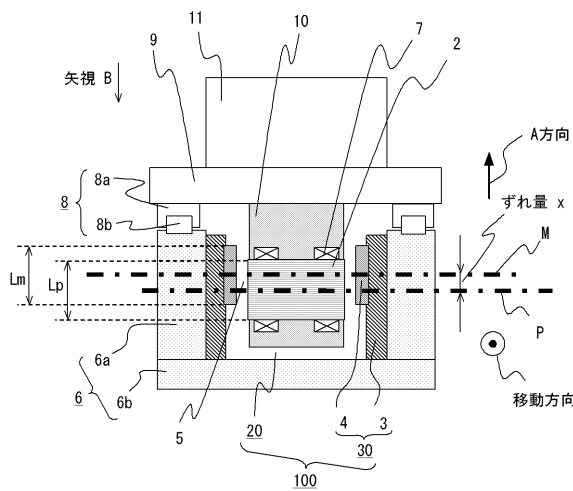
【符号の説明】

【0041】

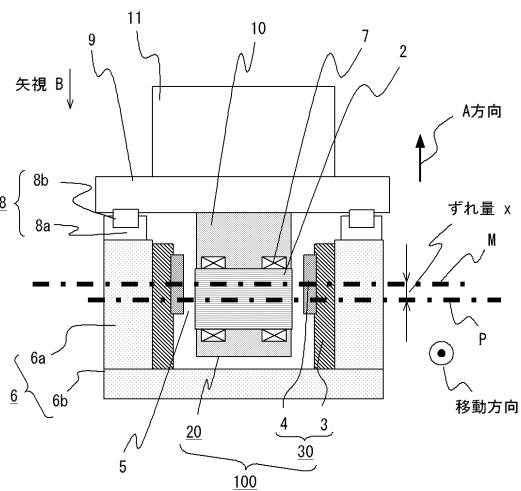
2 コア、3 界磁ヨーク、20 電機子部、30 界磁部、4, 4a 永久磁石、
5 機械ギャップ、6 ベース、6a ベース1、6b ベース2、7 コイル、
8 リニアガイド、8a ガイドブロック、8b ガイドレール、9 天板、
10 ケーシング、11 搬送負荷、20 電機子部、30 界磁部、
100 リニアモータ、200 磁気吸引力のベクトルの和、
200a, 200b 磁気吸引力、300 外力、P コアのA方向長さの中心、
M 磁石のA方向長さの中心、F 永久磁石に基づく磁束の流れ、FL 漏れ磁束。

10

【図1】

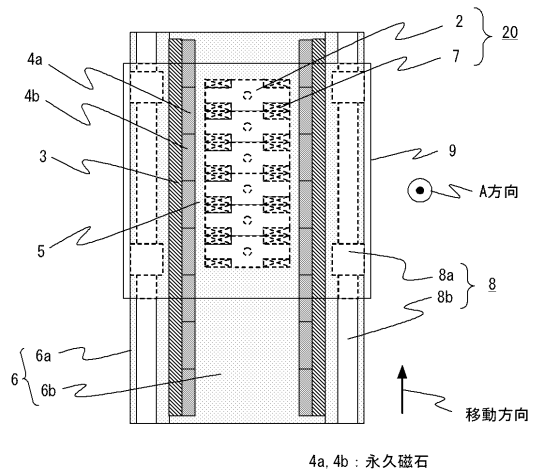


【図2】

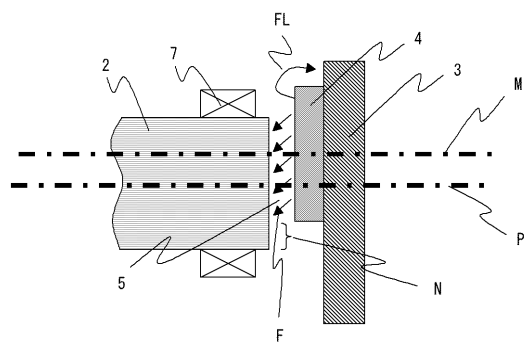


- | | |
|------------|--------------|
| 2 : コア | 8 : リニアガイド |
| 3 : 界磁ヨーク | 8a : ガイドブロック |
| 4 : 永久磁石 | 8b : ガイドレール |
| 5 : 機械ギャップ | 9 : 天板 |
| 6 : ベース | 10 : ケーシング |
| 6a : ベース1 | 11 : 搬送負荷 |
| 6b : ベース2 | 20 : 電機子部 |
| 7 : コイル | 30 : 界磁部 |
| | 100 : リニアモータ |

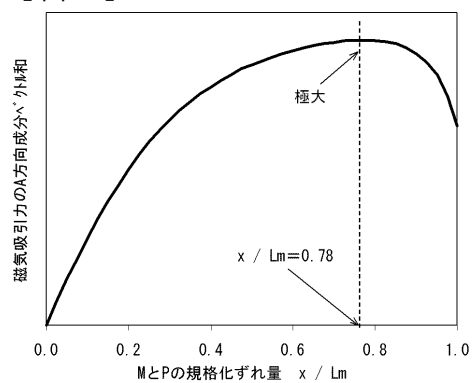
【 図 4 】



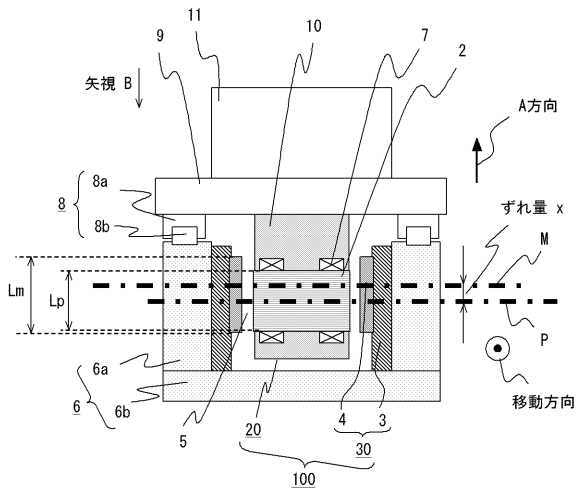
【圖 7】



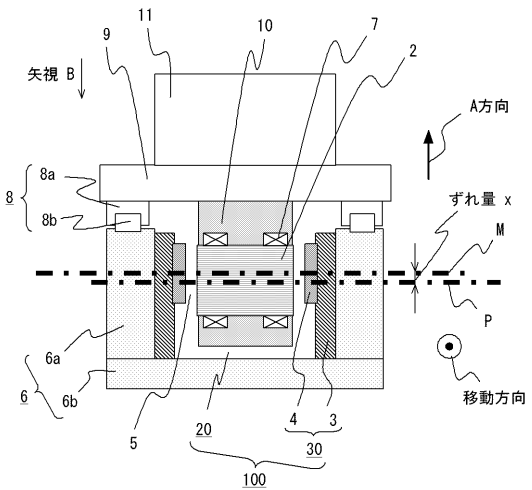
【 図 6 】



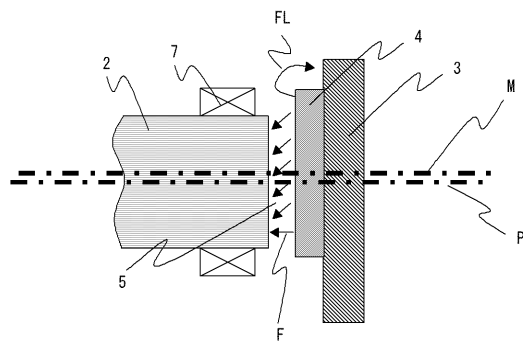
【図 9】



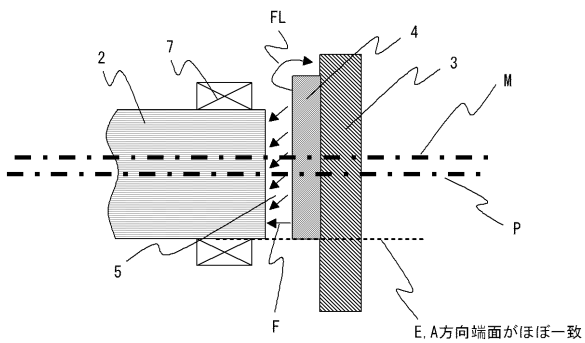
【図 10】



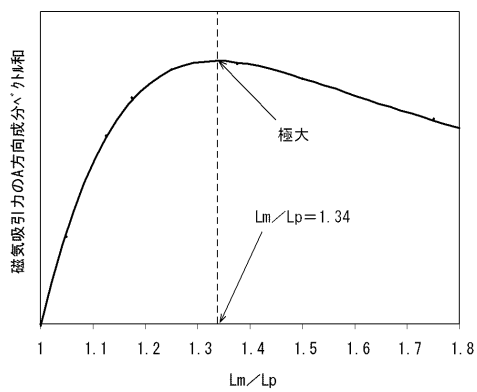
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

- (72)発明者 仲 興起
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 度会 明
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 瀧口 隆一
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 望月 大
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 田村 耕作

- (56)参考文献 特開2006-142386(JP,A)
特開平08-192327(JP,A)
特開平10-004642(JP,A)
特開2005-192265(JP,A)
特開昭61-247258(JP,A)
特開平08-309620(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| H02K | 41/03 |
| B23Q | 5/28 |
| H02K | 41/02 |