

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-60730

(P2009-60730A)

(43) 公開日 平成21年3月19日(2009.3.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02K 41/02 (2006.01)	H02K 41/02	5H641
H02K 41/03 (2006.01)	H02K 41/03	A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2007-226137 (P2007-226137)
 (22) 出願日 平成19年8月31日 (2007.8.31)

(71) 出願人 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (74) 代理人 100068618
 弁理士 粁 経夫
 (72) 発明者 李 友▲垢▼
 神奈川県川崎市川崎区富士見一丁目6番3号 株式会社日立製作所オートモティブシステムグループ内
 (72) 発明者 赤見 裕介
 神奈川県川崎市川崎区富士見一丁目6番3号 株式会社日立製作所オートモティブシステムグループ内

最終頁に続く

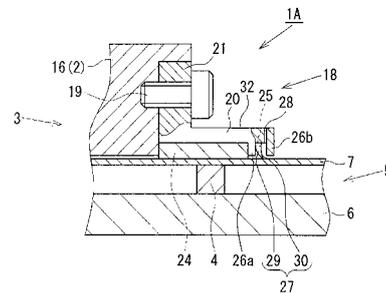
(54) 【発明の名称】 リニアモータ

(57) 【要約】

【課題】軸受部に磁性体粉が入り込むのを防いで、滑らかな摺動性と耐久性を確保できる信頼性の高いリニアモータを提供する。

【解決手段】平板型リニアモータ 1 A の軸受ハウジング 18 を非磁性体で構成し、ハウジング本体 20 の他端部に、所定距離の空間部 25 を空けて配置される第 1、第 2 先端側垂設部 26 a, 26 b を設け、空間部 25 にスクレーパ 27 を磁石保護カバー 7 と摺動するように配置し、ハウジング本体 20 に孔 28 を形成した。軸受ハウジング 18 が非磁性体であり、軸受 24 の磁化を防止する。スクレーパ 27 が磁性体粉を磁石保護カバー 7 から分離して、磁性体粉が軸受 24 側に進むことを阻止する。分離された磁性体粉は、孔 28 を通って外部に排出される。スクレーパ 27 が磁性体粉の軸受 24 側への入り込みを防止することにより、滑らかな摺動性と耐久性が確保され、信頼性の高い安定した摺動を実現できる。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

直線状に相対移動可能に配置され選択的に固定子、可動子とされ得る第 1、第 2 部材を有するリニアモータであり、前記第 1 部材には、前記第 1、第 2 部材の相対移動方向に相当するリニアモータ移動方向に沿って複数個の永久磁石が備えられ、前記第 2 部材には、前記リニアモータ移動方向に沿うように配置される複数の巻線部を含む電機子が備えられ、前記巻線部への通電により前記永久磁石と協働して前記第 1、第 2 部材の相対移動に対する推力を発生して前記第 1 部材及び又は第 2 部材を直線運動させるリニアモータにおいて、

前記第 2 部材には、前記電機子に対して前記リニアモータ移動方向に離間して、少なくとも二つの非磁性体からなる軸受ハウジングを設け、

該両軸受ハウジングの前記第 1 部材との対面側には、前記第 1 部材と摺動する軸受部材を設けたことを特徴とするリニアモータ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のリニアモータにおいて、前記軸受部材は非磁性体で構成されていることを特徴とするリニアモータ。

【請求項 3】

請求項 1 又 2 に記載のリニアモータにおいて、前記軸受ハウジングの前記軸受部材に比して前記電機子から離れた部分に相当する対軸受部材ハウジング外側部に、前記第 1 部材と摺動し、磁性体粉の前記軸受部材への移動を阻止するスクレーパを脱着自在に設けたことを特徴とするリニアモータ。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のリニアモータにおいて、前記対軸受部材ハウジング外側部の前記スクレーパに比して前記電機子から離れた部分に相当する対スクレーパハウジング外側部における前記第 1 部材に対する対面部に一端部が開口し、前記軸受ハウジングの前記第 1 部材と反対側の面部に相当する対第 1 部材ハウジング反対面部に他端部が開口する孔を設けたことを特徴とするリニアモータ。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のリニアモータにおいて、前記対第 1 部材ハウジング反対面部の前記孔の開口部近傍に、第 2 の永久磁石を設けたことを特徴とするリニアモータ。

【請求項 6】

請求項 4 に記載のリニアモータにおいて、前記対第 1 部材ハウジング反対面部の前記孔の開口部近傍に、電流供給を受け得るように第 2 の巻線部を設けたことを特徴とするリニアモータ。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれかに記載のリニアモータにおいて、前記第 1、第 2 部材は、前記第 2 部材が前記第 1 部材の外側となり、前記第 1 部材の外周面が円形をなし、前記第 2 部材の内周面が円形をなすことを特徴とするリニアモータ。

【請求項 8】

請求項 1 から 6 のいずれかに記載のリニアモータにおいて、前記第 1、第 2 部材は、前記第 1 部材が前記第 2 部材の外側となり、前記第 2 部材の外周面が円形をなし、前記第 1 部材の内周面が円形をなすことを特徴とするリニアモータ。

【請求項 9】

請求項 7 又は 8 に記載のリニアモータにおいて、前記第 1 部材は可動子とされ、前記第 2 部材は固定子とされることを特徴とするリニアモータ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、工作機や自動車、搬送装置など各種産業分野で用いられるリニアモータに関するものである。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

従来のリニアモータの一例として、特許文献1に示されるリニアモータがある。特許文献1に示されるリニアモータは、コイル間にグリス溜めを設け、コイルと磁石表面間の隙間に潤滑剤を封入し、軸受部に潤滑剤を供給する構造とし、摺動部の潤滑性を高め耐久性を向上させている。

【特許文献1】特開2004-124992号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、上述した従来技術では、コイルに電流を流した場合、軸受部の周囲が磁化して磁性体粉が付着し、可動子の移動の際の摺動時に、前記付着した磁性体粉がシール部や軸受部と可動子表面間に入り込み、摺動抵抗が増大し耐久性が低下したり、最悪の場合は軸受部が固着する場合があった。これはリニアモータ内部で磁性体粉が発生したり、もしくはリニアモータ内部に磁性体粉が侵入した場合も同様であり、一度摺動面に入った磁性体粉を除去することは困難であった。

【0004】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、軸受部に磁性体粉が入り込むのを防いで、滑らかな摺動性と耐久性を確保できる信頼性の高いリニアモータ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】

【0005】

請求項1記載の発明は、直線状に相対移動可能に配置され選択的に固定子、可動子とされ得る第1、第2部材を有するリニアモータであり、前記第1部材には、前記第1、第2部材の相対移動方向に相当するリニアモータ移動方向に沿って複数個の永久磁石が備えられ、前記第2部材には、前記リニアモータ移動方向に沿うように配置される複数の巻線部を含む電機子が備えられ、前記巻線部への通電により前記永久磁石と協働して前記第1、第2部材の相対移動に対する推力を発生して前記第1部材及び又は第2部材を直線運動させるリニアモータにおいて、前記第2部材には、前記電機子に対して前記リニアモータ移動方向に離間して、少なくとも二つの非磁性体からなる軸受ハウジングを設け、該両軸受ハウジングの前記第1部材との対面側には、前記第1部材と摺動する軸受部材を設けたことを特徴とする。

請求項2記載の発明は、請求項1に記載のリニアモータにおいて、前記軸受部材は非磁性体で構成されていることを特徴とする。

【0006】

請求項3記載の発明は、請求項1又2に記載のリニアモータにおいて、前記軸受ハウジングの前記軸受部材に比して前記電機子から離れた部分に相当する対軸受部材ハウジング外側部に、前記第1部材と摺動し、磁性体粉の前記軸受部材への移動を阻止するスクレーパを脱着自在に設けたことを特徴とする。

請求項4記載の発明は、請求項3に記載のリニアモータにおいて、前記対軸受部材ハウジング外側部の前記スクレーパに比して前記電機子から離れた部分に相当する対スクレーパハウジング外側部における前記第1部材に対する対面部に一端部が開口し、前記軸受ハウジングの前記第1部材と反対側の面部に相当する対第1部材ハウジング反対面部に他端部が開口する孔を設けたことを特徴とする。

【0007】

請求項5記載の発明は、請求項4に記載のリニアモータにおいて、前記対第1部材ハウジング反対面部の前記孔の開口部近傍に、第2の永久磁石を設けたことを特徴とする。

請求項6記載の発明は、請求項4に記載のリニアモータにおいて、前記対第1部材ハウジング反対面部の前記孔の開口部近傍に、電流供給を受け得るように第2の巻線部を設けたことを特徴とする。

10

20

30

40

50

請求項 7 記載の発明は、請求項 1 から 6 のいずれかに記載のリニアモータにおいて、前記第 1、第 2 部材は、前記第 2 部材が前記第 1 部材の外側となり、前記第 1 部材の外周面が円形をなし、前記第 2 部材の内周面が円形をなすことを特徴とする。

【0008】

請求項 8 記載の発明は、請求項 1 から 6 のいずれかに記載のリニアモータにおいて、前記第 1、第 2 部材は、前記第 1 部材が前記第 2 部材の外側となり、前記第 2 部材の外周面が円形をなし、前記第 1 部材の内周面が円形をなすことを特徴とする。

請求項 9 記載の発明は、請求項 7 又は 8 に記載のリニアモータにおいて、前記第 1 部材は可動子とされ、前記第 2 部材は固定子とされることを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0009】

請求項 1、7、8、9 に記載の発明によれば、軸受ハウジングを非磁性体で構成しており、軸受の磁化を防止し、軸受部材への磁性体粉の付着、入り込みを防止できる。

請求項 2 に記載の発明によれば、軸受部材が非磁性体で構成されており、軸受部材への磁性体粉の付着、入り込み防止を効率良く果すことができる。

【0010】

請求項 3 に記載の発明によれば、磁性体粉の軸受部材への移動を阻止するスクレーパが脱着自在であるので、スクレーパにより移動の阻止された磁性体粉を、スクレーパを取り外すことにより排除することができ、保守性が向上する。

請求項 4 に記載の発明によれば、スクレーパで移動の阻止された磁性体粉について孔を通して外部に排出できる。

20

請求項 5、6 に記載の発明によれば、孔から通して排出された磁性体粉が第 2 の永久磁石又は第 2 の巻線部に吸着される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明の第 1 実施形態を図 1 及び図 2 に基づいて説明する。

図 1 及び図 2 において、平板型の三相リニア同期モータ（以下、平板型リニアモータという。）1 は、電機子 2 を備える固定子（第 2 部材）3 と、固定子 3 に対して直線状に（図 1 左右方向に）相対移動可能に配置され、かつ永久磁石 4 を備える可動子（第 1 部材）5 と、を有している。

30

【0012】

可動子 5 は、図 1 左右方向に延びる略板状のヨーク部材 6 と、ヨーク部材 6 の表面（図 1 上側）に図 1 左右方向に所定間隔で貼付された複数個の前記永久磁石 4 と、永久磁石 4 の表面を覆うようにしてヨーク部材 6 に貼付された非磁性体でできた磁石保護カバー 7 と、から大略構成されている。

永久磁石 4 としては、ネオジウム磁石やフェライト磁石等が用いられている。

永久磁石 4、ヨーク部材 6、磁石保護カバー 7 の固定には、例えばエポキシ系樹脂の接着剤や、接着強度に優れる構造用接着剤等を用いている。なお、永久磁石は熱減磁するので、永久磁石 4 の固定には常温放置による硬化、もしくは 70 程度で熱硬化する接着剤を用いている。

40

【0013】

固定子 3 に備えられる電機子 2 は、板状の磁性体からなるコア 16 と、コア 16 の一面側（図 1 下側）に保持される U 相、V 相、W 相コイル（巻線部）17U、17V、17W と、を含んで構成されている。コア 16 は、圧粉磁心や積層された電磁鋼板、磁性体片より切削加工等によって作製されている。U 相、V 相、W 相コイル 17U、17V、17W は、この順で、図 1 左から右方向に配置されている。U 相、V 相、W 相コイル 17U、17V、17W への通電により前記永久磁石 4 と協働して可動子 5 の固定子 3 に対する推力を発生して可動子 5 を直線運動させるようになっている。

【0014】

コア 16（ひいては電機子 2）の両端には、アルミニウムや SUS304 等の非磁性体からな

50

る軸受ハウジング 18 がボルト 19 により固定されている。軸受ハウジング 18 は、可動子 5 に対面して配置される板状のハウジング本体 20 と、ハウジング本体 20 の一端部から垂設されてボルト 19 によりコア 16 に固定されるハウジング支持部 21 と、ハウジング本体 20 の他端部からハウジング支持部 21 と反対方向に垂設された先端側垂設部 22 と、から大略構成されている。

【0015】

ハウジング本体 20 の可動子 5 に対面する側には、可動子 5 と摺動する軸受 24 (軸受部材) が、コア 16 と先端側垂設部 22 との間に収まるようにして設けられている。軸受 24 は、銅裏金タイプの摺動面テフロン(登録商標)加工や樹脂製のソリッド品を加工して用いられ非磁性体で構成されている。また、軸受 24 は、先端側垂設部 22 により、図 2 右方向の移動が規制されている。

10

【0016】

上述したように構成した平板型リニアモータ 1 では、軸受ハウジング 18 を非磁性にしたことにより、U 相、V 相、W 相コイル 17U, 17V, 17W に電流が流れた場合に生じる磁場の变化を遮断し、軸受ハウジング 18 及び軸受 24 の磁化を防止する。その結果、軸受 24 に磁性体粉が吸着されるのを防止し、滑らかな摺動性と耐久性を確保して、信頼性の高い安定した摺動を実現できる。

このように滑らかな摺動性と耐久性を確保して、信頼性の高い安定した摺動を実現できるので、これに伴い平板型リニアモータ 1 の使用環境が広いものになる。

20

【0017】

次に、本発明の第 2 実施形態を、図 3 に基づき、図 1 及び図 2 を参照して説明する。

第 2 実施形態に係る平板型リニアモータ 1A は、図 1、図 2 に示す平板型リニアモータ 1A に比して、平板型リニアモータ 1A の軸受ハウジング 18 が有する先端側垂設部 22 を廃止し、図 3 に示すように、ハウジング本体 20 の他端部に、所定距離の空間部 25 を空けて配置される第 1、第 2 先端側垂設部 26a, 26b を設けたこと、前記空間部 25 に、ゴム、樹脂、又は金属からなる楔形状のスクレーパ 27 を磁石保護カバー 7 と摺動するように配置したこと、ハウジング本体 20 に孔 28 を形成したことが主に異なっている。スクレーパ 27 は、ハウジング本体 20 側に配置されるスクレーパ本体 29 と、スクレーパ本体 29 に対して湾曲するように接続され磁石保護カバー 7 側に配置されるリップ部 30 と、からなっている。スクレーパ 27 は、接着等によりハウジング本体 20 に固定されており、保守時に分解して取替え可能となっている。

30

【0018】

ハウジング本体 20 に形成される孔 28 は、一端部がハウジング本体 20 の空間部 25 が形成された部分におけるスクレーパ本体 29 に比して電機子 2 から離れる側の部分(対スクレーパハウジング外側部)に開口し、他端部がハウジング本体 20 の可動子 5 と反対側の面部である対可動子ハウジング反対面部 32 (対第 1 部材ハウジング反対面部)に開口している。

【0019】

上述したように構成した平板型リニアモータ 1A では、可動子 5 (磁石保護カバー 7) に付着された磁性体粉が可動子 5 の移動に伴ない、仮に空間部 25 に達しても、スクレーパ 27 が磁性体粉を磁石保護カバー 7 から分離して、磁性体粉が軸受 24 側に進むことを阻止する。そして、磁石保護カバー 7 から分離された磁性体粉は、孔 28 を通って外部に排出される。

40

上述したように、スクレーパ 27 が磁性体粉を磁石保護カバー 7 から分離して、磁性体粉の軸受 24 側への入り込み(噛み込み)を阻止することにより、滑らかな摺動性と耐久性が確保され、信頼性の高い安定した摺動を実現できる。さらに、磁石保護カバー 7 から分離された磁性体粉は、外部に排出されるので、空間部 25 に不要に保持されるようなことがなくなる。

上述したように滑らかな摺動性と耐久性を確保して、信頼性の高い安定した摺動を実現できるので、これに伴い平板型リニアモータ 1 の使用環境が広いものになる。

50

【 0 0 2 0 】

第 2 実施形態に係る平板型リニアモータ 1 A では、孔 2 8 を設けた場合を例にしたが、これに代えて、孔 2 8 を廃止するように構成してもよい。この場合にも、スクレーパ 2 7 を設けており、スクレーパ 2 7 が磁性体粉を磁石保護カバー 7 から分離して、磁性体粉の軸受 2 4 側への進行ひいては軸受 2 4 への入り込みを阻止する。

このため、上記第 2 実施形態と同様に、滑らかな摺動性と耐久性を確保して、信頼性の高い安定した摺動を実現できるので、これに伴い平板型リニアモータの使用環境が広いものになる。

【 0 0 2 1 】

次に、本発明の第 3 実施形態を、図 4 に基づき、図 1 ~ 図 3 を参照して説明する。

10

第 3 実施形態に係る平板型リニアモータ 1 B は、図 3 に示すリニアモータ 1 A に比して、対可動子ハウジング反対面部 3 2 における孔 2 8 の開口部の近傍に永久磁石（以下、磁性体粉吸着用磁石。第 2 の磁石に相当する。）3 4 を配置し、磁性体粉吸着用磁石 3 4 が磁性体粉の収集、保持を行うことが主に異なっている。

この第 3 実施形態に係る平板型リニアモータ 1 B では、スクレーパ 2 7 で磁石保護カバー 7 から磁性体粉が分離され、この分離により、軸受 2 4 への磁性体粉の噛み込みを防止し、摺動性と耐久性を確保して、信頼性の高い安定した摺動を実現できる。そして、これに伴い平板型リニアモータ 1 B の使用環境が広いものになる。

【 0 0 2 2 】

スクレーパ 2 7 で分離された磁性体粉は孔 2 8 を通って対可動子ハウジング反対面部 3 2 側に排出されて磁性体粉吸着用磁石 3 4 に吸着される。この磁性体粉吸着用磁石 3 4 に吸着された磁性体粉は、当該平板型リニアモータ 1 B の保守時に除去される。磁性体粉吸着用磁石 3 4 を設けていない場合には、孔 2 8 を通って対可動子ハウジング反対面部 3 2 側に排出された磁性体粉が散乱することが起こり得るが、この第 3 実施形態では、このような磁性体粉の散乱を防止できると共に、散乱に伴って危惧される散乱された磁性体粉の可動子 5 側への再付着を抑制することができる。

20

【 0 0 2 3 】

第 3 実施形態において、図 5 に示すように、磁性体粉吸着用磁石に代えて電流が供給されるコイル（磁性体粉吸着用コイル）3 5 を設けて平板型リニアモータ 1 C を構成してもよい（第 4 実施形態）。

30

この第 4 実施形態では、磁性体粉吸着用コイル 3 5 に電流を流すことにより磁性体粉吸着用コイル 3 5 が図 4 の磁性体粉吸着用磁石 3 4 と同様に機能して、磁性体粉の収集及び保持を行い、第 3 実施形態と同様な効果を奏する。

【 0 0 2 4 】

次に、第 5 実施形態に係るリニアモータ平板型リニアモータ 1 D を、図 6 に基づき、図 4 を参照して説明する。

第 5 実施形態に係る平板型リニアモータ 1 D は、図 4 に示すリニアモータ 1 B（第 3 実施形態）に比して、軸受 2 4 とコア 1 6 との間に永久磁石（以下、軸受コア間磁石 3 7 という。）を設けたことが主に異なっている。

【 0 0 2 5 】

40

第 5 実施形態に係る平板型リニアモータ 1 D によれば、軸受コア間磁石 3 7 を設けているので、仮に平板型リニアモータ 1 D 内部（両軸受 2 4 間の領域）で磁性体粉（便宜上、内部発生磁性体粉という。）が発生したり、両軸受 2 4 間の領域でかつ可動子 5 と固定子 3 の間（例えば図 1 紙面手前側又は向こう側）を通して外部から平板型リニアモータ 1 D 内部（両軸受 2 4 間の領域）に磁性体粉が侵入して（侵入した侵入磁性体粉を、便宜上、侵入磁性体粉という。）も、軸受コア間磁石 3 7 が内部発生磁性体粉及び侵入磁性体粉を収集、保持する。このため、内部発生磁性体粉及び侵入磁性体粉の軸受 2 4 への噛み込みが抑制され、磁性体粉の軸受 2 4 への噛み込みによる軸受 2 4 の損傷を回避できる。

また、図 4 に示した第 3 実施形態と同様に、スクレーパ 2 7、孔 2 8 及び磁性体粉吸着用磁石 3 4 を備えており、摺動性と耐久性を確保して、信頼性の高い安定した摺動を実現

50

する、磁性体粉の散乱を防止し、磁性体粉の可動子 5 側への再付着を抑制する、等のように上述した第 3 実施形態と同等の作用、効果も奏する。

【 0 0 2 6 】

次に、第 6 実施形態に係る平板型リニアモータ 1 E を、図 7 に基づき、図 6 (リニアモータ 1 D) を参照して説明する。

第 6 実施形態に係る平板型リニアモータ 1 E は、磁性体粉吸着用磁石 3 4 に代えて、電流供給を受け得る磁性体粉吸着用コイル 3 5 を設けたこと、軸受コア間磁石 3 7 に代えて、電流供給を受け得る軸受・コア間コイル 3 8 を設けたことが主に異なっている。この第 6 実施形態に係る平板型リニアモータ 1 E では、磁性体粉吸着用コイル 3 5 及び軸受・コア間コイル 3 8 が電流の供給を受けることにより、第 5 実施形態 (平板型リニアモータ 1 D) の磁性体粉吸着用磁石 3 4 及び軸受コア間磁石 3 7 と同様に機能して、第 5 実施形態と同様の作用、効果を奏することになる。

10

【 0 0 2 7 】

第 1 ~ 6 実施形態では、第 1 部材が可動子 5 で、第 2 部材が固定子 3 である場合を例にしたが、第 1 部材が固定子で、第 2 部材が可動子であるように構成してもよい。

また、第 1 ~ 6 実施形態では、可動子 5 が永久磁石 4 を備え、固定子 3 が電機子 2 を備える場合を例にしたが、可動子が電機子を備え、固定子が永久磁石を備えるように構成してもよい。

第 1 ~ 6 実施形態では、軸受 2 4 が非磁性体で構成された場合を例にした、本発明はこれに限らず、磁性体で構成してもよい。

20

【 0 0 2 8 】

次に、第 7 実施形態に係るリニアモータ 1 F を、図 8 に基づいて説明する。

第 7 実施形態に係るリニアモータ 1 F は、円筒型とされている。

図 8 において、リニアモータ (以下、円筒型リニアモータという。) 1 F は、略筒状の固定子 (以下、筒状固定子 3 A という。) と筒状固定子 3 A 内に挿通されて筒状固定子 3 A に対して図 8 左右方向に相対移動可能とされた略軸状の可動子 5 (以下、軸状可動子 5 A という。) と、を備えている。筒状固定子 3 A には電機子 2 A が備えられ、軸状可動子 5 A には環状の永久磁石 4 (以下、環状永久磁石 4 A という。) が備えられている。

【 0 0 2 9 】

軸状可動子 5 A は、図 8 左右方向に延びる略軸状のヨーク部材 6 (以下、軸状ヨーク部材 6 A という。) と、軸状ヨーク部材 6 A の外周面部に図 8 左右方向に所定間隔を空けて貼付された複数個の前記環状永久磁石 4 A と、環状永久磁石 4 A を覆ってこれを保護するように軸状ヨーク部材 6 A に外装された筒状磁石保護カバー 7 A とを備えている。

30

筒状固定子 3 A に備えられる電機子 2 A は、圧紛磁心や積層された電磁鋼板、磁性体片より切削加工等によって作られた筒状のコア (以下、筒状コア 1 6 A という。) と、筒状コア 1 6 A の内周面に保持される U 相、V 相、W 相コイル 1 7 U, 1 7 V, 1 7 W と、からなっている。この実施形態では U 相、V 相、W 相コイル 1 7 U, 1 7 V, 1 7 W の内側に軸状可動子 5 A が挿通されるようになっている。また、U 相、V 相、W 相コイル 1 7 U, 1 7 V, 1 7 W は 2 組設けられている。

【 0 0 3 0 】

筒状コア 1 6 A (ひいては電機子 2) の両端には、アルミニウムや SUS304 等の非磁性体からなる筒状軸受ハウジング 4 0 がボルト 1 9 A により固定されている。筒状軸受ハウジング 4 0 は、軸状可動子 5 A に対面して配置される筒状の筒状ハウジング本体 4 1 と、筒状ハウジング本体 4 1 の一端部から径方向外方に延びボルト 1 9 A により筒状コア 1 6 A に固定される円環状ハウジング支持部 4 2 と、筒状ハウジング本体 4 1 の他端部から径方向内方に延び、図 8 左右方向に所定の距離を空けて配置される第 1、第 2 フランジ 4 3, 4 4 と、から大略構成され、第 1、第 2 フランジ 4 3, 4 4 間には環状空間 4 5 が形成されている。

40

【 0 0 3 1 】

筒状ハウジング本体 4 1 の軸状可動子 5 A に対面する側には、軸状可動子 5 A と摺動す

50

る軸受 2 4 A (軸受部材) が、筒状コア 1 6 A と第 1 フランジ 4 3 との間に収まるようにして設けられている。軸受 2 4 A は、銅裏金タイプの摺動面テフロン(登録商標)加工や樹脂製のソリッド品を加工して用いられ非磁性体で構成されている。また、図 8 左側の軸受 2 4 A は、第 1 フランジ 4 3 により、図 8 左方向の移動が規制され、図 8 右側の軸受 2 4 A は、第 1 フランジ 4 3 により、図 8 右方向の移動が規制されている。

【 0 0 3 2 】

第 1、第 2 フランジ 4 3 , 4 4 間の環状空間 4 5 に、ゴム、樹脂、又は金属からなる環状で断面略楔形状のスクレーパ(以下、環状スクレーパ 2 7 A という。)が筒状磁石保護カバー 7 A と摺動するように配置されている。

環状スクレーパ 2 7 A は、筒状ハウジング本体 4 1 側に配置される環状スクレーパ本体 2 9 A と、環状スクレーパ本体 2 9 A に対して図 8 左右方向に湾曲するように接続され先端側が筒状磁石保護カバー 7 A に摺動する環状リップ部 3 0 A と、からなっている。環状スクレーパ 2 7 A は、接着や図示しない固定リング等により筒状ハウジング本体 4 1 に固定されており、保守時に分解して取替え可能となっている。

【 0 0 3 3 】

筒状ハウジング本体 4 1 には、孔 2 8 A が形成されている。孔 2 8 A は周方向に所定間隔で複数個設けられている。孔 2 8 A の一端部は、筒状ハウジング本体 4 1 の環状空間 4 5 が形成された部分における環状スクレーパ本体 2 9 A に比して電機子 2 から離れる側(図 8 右側)の部分(対スクレーパハウジング外側部)に開口し、他端部が筒状ハウジング本体 4 1 の軸状可動子 5 と反対側の面部である筒状ハウジング本体外周面部 5 0 (対第 1 部材ハウジング反対面部)に開口している。

筒状ハウジング本体外周面部 5 0 における孔 2 8 A の開口部の近傍には永久磁石(以下、磁性体粉吸着用磁石 3 4 A という。)が配置されている。

【 0 0 3 4 】

この第 7 実施形態に係る円筒型リニアモータ 1 F では、環状スクレーパ 2 7 A、孔 2 8 A 及び磁性体粉吸着用磁石 3 4 A を備えており、上記平板型リニアモータ 1 A ~ 1 E の場合と同様にして、(i) 摺動性と耐久性を確保して、信頼性の高い安定した摺動を実現する、(ii) 磁性体粉の散乱を防止し、磁性体粉の軸状可動子 5 A 側への再付着を抑制する、等のように上述した上記平板リニアモータ 1 A ~ 1 E と同等の作用、効果を奏する。

【 0 0 3 5 】

第 7 実施形態において、環状スクレーパ 2 7 A、孔 2 8 A 及び磁性体粉吸着用磁石 3 4 A を廃止するようにしてもよい。

このように構成する場合、筒状軸受ハウジング 4 0 が非磁性体であることから、U 相、V 相、W 相コイル 1 7 U , 1 7 V , 1 7 W に電流を流した場合における軸受 2 4 A の磁化が抑制されることになり、これに伴い磁性体粉が軸受 2 4 A に入り込むことが防止される。このため、滑らかな摺動性及び耐久性が確保される。

また、第 7 実施形態において、孔 2 8 A 及び磁性体粉吸着用磁石 3 4 A を廃止するようにしてもよい。このように構成する場合、上述したように非磁性体からなる筒状軸受ハウジング 4 0 により、磁性体粉の軸受 2 4 への入り込みが防止されることに加えて、環状スクレーパ 2 7 A が、筒状磁石保護カバー 7 A に付着された磁性体粉を当該筒状磁石保護カバー 7 A から分離する。この場合、磁性体粉の軸受 2 4 への入り込み防止については滑らかな摺動性及び耐久性の確保について、非磁性体からなる筒状軸受ハウジング 4 0 によって行う場合〔環状スクレーパ 2 7 A、孔 2 8 A 及び磁性体粉吸着用磁石 3 4 A を廃止した場合〕に比して、より適切に果すことができる。

【 0 0 3 6 】

また、第 7 実施形態において、磁性体粉吸着用磁石 3 4 A を廃止するようにしてもよい。このように構成する場合、環状スクレーパ 2 7 A により筒状磁石保護カバー 7 A から分離された磁性体粉が孔 2 8 A を通して装置外部に排出され、この分、孔 2 8 A 及び磁性体粉吸着用磁石 3 4 A を廃止した場合に比して、軸受 2 4 への磁性体粉の入り込みの機会を少なくできる。

10

20

30

40

50

また、第7実施形態において、磁性体粉吸着用磁石34Aに代えて、電流供給を受け得るようにしたコイル（図示省略。第2の巻線部）を設けてもよい。

このように構成した場合、前記コイル（第2の巻線部）に電流を流すことより、このコイルが第7実施形態の磁性体粉吸着用磁石34Aと同等の機能を発揮し、第7実施形態と同等の機能を発揮することになる。

【0037】

第7実施形態では、第1部材が軸状可動子5A（可動子）で、第2部材が筒状固定子3A（固定子）である場合を例にしたが、第1部材が固定子で、第2部材が可動子であるように構成してもよい。

また、第7実施形態では、軸状可動子5A（可動子）が永久磁石4を備え、筒状固定子3A（固定子）が電機子2を備える場合を例にしたが、軸状可動子5Aが電機子を備え、筒状固定子3Aが永久磁石を備えるように構成してもよい。

また、第7実施形態では、軸受24Aが非磁性体で構成された場合を例にした、本発明はこれに限らず、軸受24Aを磁性体で構成してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本発明の第1実施形態に係る平板型リニアモータを模式的に示す断面図である。

【図2】図1の要部を拡大して示す断面図である。

【図3】本発明の第2実施形態に係る平板型リニアモータを示す断面図である。

【図4】本発明の第3実施形態に係る平板型リニアモータを示す断面図である。

【図5】本発明の第4実施形態に係る平板型リニアモータを示す断面図である。

【図6】本発明の第5実施形態に係る平板型リニアモータを示す断面図である。

【図7】本発明の第6実施形態に係る平板型リニアモータを示す断面図である。

【図8】本発明の第7実施形態に係る円筒型リニアモータを模式的に示す断面図である。

【符号の説明】

【0039】

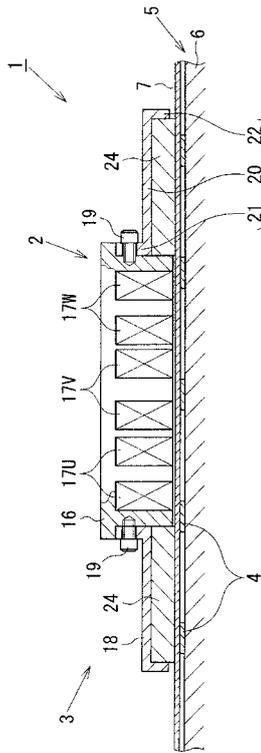
1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E... 平板型リニアモータ、1F... 円筒型リニアモータ、2, 2A... 電機子、3... 固定子、3A... 筒状固定子、4... 永久磁石、4A... 環状永久磁石、5... 可動子、5A... 軸状可動子、17U, 17V, 17W... U相、V相、W相コイル（巻線部）、24, 24A... 軸受（軸受部材）、27... スクレーパ、27A... 環状スクレーパ、28, 28A... 孔、32... 対可動子ハウジング反対面部（対第1部材ハウジング反対面部）、34... 磁性体粉吸着用磁石（第2の永久磁石）、50... 筒状ハウジング本体外周面部（対第1部材ハウジング反対面部）。

10

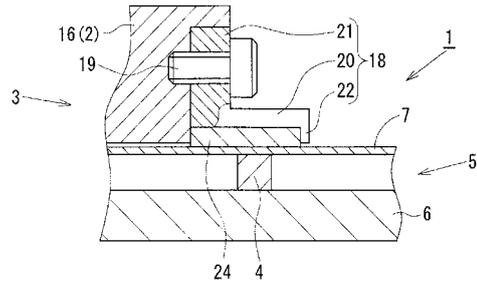
20

30

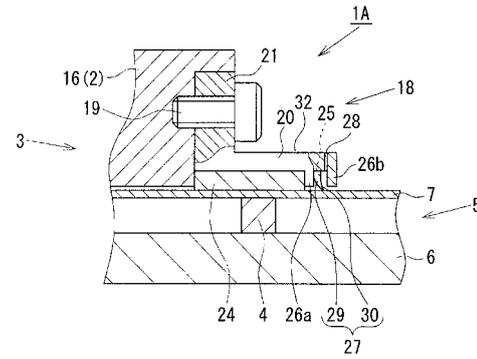
【 図 1 】



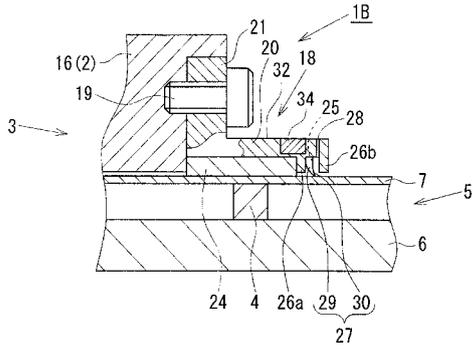
【 図 2 】



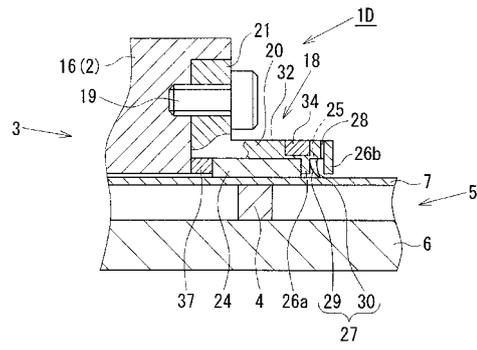
【 図 3 】



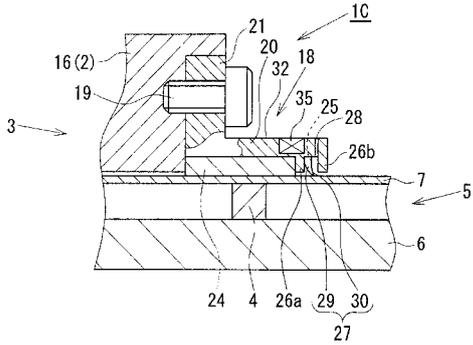
【 図 4 】



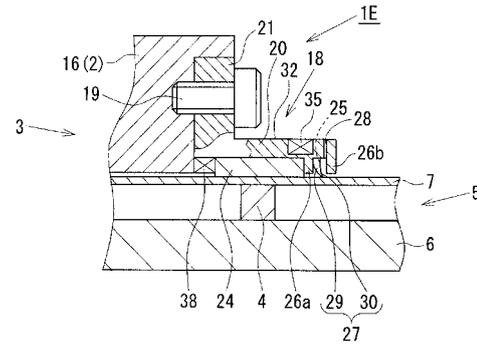
【 図 6 】



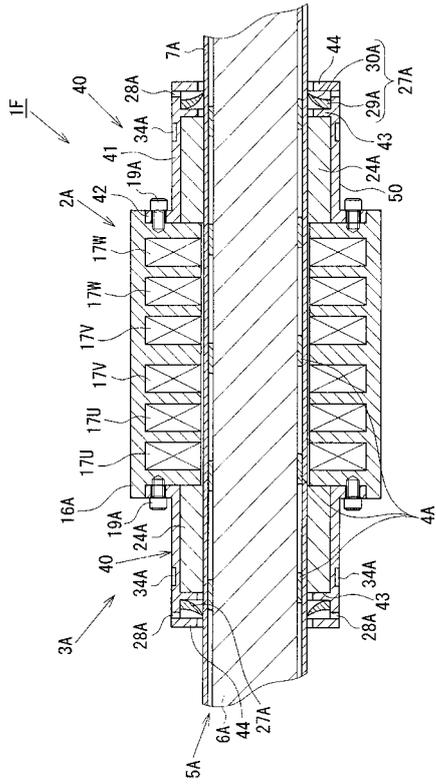
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 内海 典之

神奈川県川崎市川崎区富士見一丁目6番3号 株式会社日立製作所オートモティブシステムグループ内

(72)発明者 田代 耕一

神奈川県川崎市川崎区富士見一丁目6番3号 株式会社日立製作所オートモティブシステムグループ内

Fターム(参考) 5H641 BB06 BB14 BB19 GG02 GG04 HH03 JA02 JA09 JA20 JB08