

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 9 月 11 日(11.09.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/132864 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 41/03 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/055323
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 3 日(03.03.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社安川電機(KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 Fukuoka (JP).
- (72) 発明者: 高野 透(TAKANO Toru); 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP).
- (74) 代理人: 益田 博文, 外(MASUDA Hirofumi et al.); 〒1100015 東京都台東区東上野 1-7-1 3 東上野上村ビル 2 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,

CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

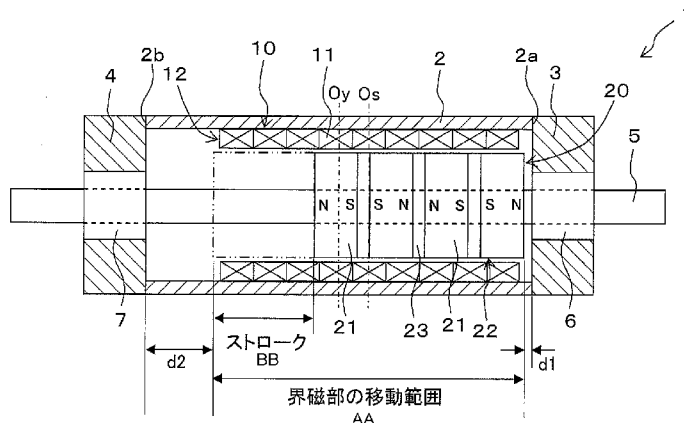
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LINEAR MOTOR

(54) 発明の名称: リニアモータ



AA Moving range of field portion
BB Stroke

(57) Abstract: [Problem] To make it possible to hold the shaft of a linear motor at a predetermined position when the linear motor is not activated, without requiring a shaft holding mechanism such as, for example, a spring. [Solution] A linear motor (1) has a stator (10) and a mover (20) and also has: a cylindrical armature portion (12) equipped with a plurality of coils (11) provided side by side in a stroke direction of the mover (20); a field portion (22) that is equipped with permanent magnets (21) disposed facing the inner circumferential surface of the armature portion (12) and is constructed so as to move relatively with respect to the armature portion (12) in the stroke direction; and a cylindrical yoke (2) having the armature portion (12) secured on the inner circumferential surface thereof and a projection amount (d1) set from a stroke end of the field portion (22) in the stroke direction so that the magnetic attraction occurring in the direction of attracting the field portion (22) toward the center side of the armature portion (12) becomes a predetermined magnitude or more while the mover (20) is being positioned within a moving range when the armature portion (12) is not activated.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2015/132864 A1



【課題】バネ等のシャフトの保持機構を要することなく無通電時にリニアモータのシャフトを所定の位置に保持可能にする。【解決手段】固定子１０と可動子２０を有するリニアモータ１であって、可動子２０のストローク方向に並設された複数のコイル１１を備えた筒状の電機子部１２と、電機子部１２の内周面に対向して配置された永久磁石１１を備え、電機子部１２に対して上記ストローク方向に相対移動するように構成された界磁部２２と、電機子部１２が内周面に固定され、電機子部１２への無通電時に可動子２０が移動範囲内に位置する状態で界磁部２２を電機子部１２の中心側に引き込む方向に生じる磁気吸引力が所定の大きさ以上となるように上記ストローク方向における界磁部２２のストローク端部からの突出量 d １が設定された、筒状のヨーク２と、を有する。

明 細 書

発明の名称： リニアモータ

技術分野

[0001] 開示の実施形態は、リニアモータに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、円筒状のヨークと、ヨークの内側に固定され複数のコイルを軸方向に並設したコイル組立体と、コイル組立体の内側に軸方向に相対移動可能に設けられたシャフトと、シャフトに固定され複数の永久磁石を軸方向に並設した永久磁石組立体と、を有するリニアモータが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-255313号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記従来技術のような構造のリニアモータでは、無通電時にシャフトを初期位置に戻したり、リニアモータを鉛直方向に沿って設置する場合には無通電時にシャフトの落下防止を図るために、バネ等を用いたシャフトの保持機構を設置する場合がある。

[0005] 本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、バネ等を用いたシャフトの保持機構を設置することなく無通電時にシャフトを所定の位置に保持可能な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

[0006] 上記課題を解決するため、本発明の一の観点によれば、固定子と可動子を有するリニアモータであって、前記可動子のストローク方向に並設された複数のコイルを備えた筒状の電機子部と、前記電機子部の内周面に対向して配置された永久磁石を備え、前記電機子部に対して前記ストローク方向に相対

移動するように構成された界磁部と、前記電機子部が内周面に固定され、前記電機子部への無通電時に前記界磁部の移動範囲内に位置する状態で前記界磁部を前記電機子部の中心側に引き込む方向に生じる磁気吸引力が所定の大きさ以上となるように前記ストローク方向における前記界磁部のストローク端部からの突出量が設定された、筒状のヨークと、を有するリニアモータが適用される。

[0007] また、本発明の別の観点によれば、固定子と可動子を有するリニアモータであって、筒状のヨークと、前記ヨークの内周面に固定され、前記可動子のストローク方向に並設された複数のコイルを備えた筒状の電機子部と、前記電機子部の内周面に対向して配置された永久磁石を備え、前記電機子部に対して前記ストローク方向に相対移動するように構成された界磁部と、前記電機子部への無通電時に、前記ヨークと前記界磁部との間に作用する磁気吸引力により前記可動子を前記界磁部の移動範囲内の所定位置に保持する手段と、を有するリニアモータが適用される。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、バネ等を用いたシャフトの保持機構を設置することなく無通電時にリニアモータのシャフトを所定の位置に保持できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施形態に係るリニアモータの縦断面図である。

[図2]ヨーク端部を界磁部のストローク端部に近接させることによる磁気吸引力の発生原理を説明するための説明図である。

[図3]実施形態に係るリニアモータを鉛直方向に設置した場合の縦断面図である。

[図4]ヨークの両端部が界磁部のストローク両端部に近接する変形例におけるリニアモータの縦断面図である。

[図5]電機子部の寸法が界磁部の寸法より短い変形例におけるリニアモータの縦断面図である。

[図6]界磁部の寸法が電機子部の寸法とほぼ等しい変形例におけるリニアモータ

タの縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、一実施の形態について図面を参照しつつ説明する。なお、以下では、リニアモータ等の構成の説明の便宜上、上下左右等の方向を適宜使用するが、リニアモータ等の各構成の位置関係を限定するものではない。

[0011] <リニアモータの構成>

図1を用いて、本実施形態に係るリニアモータ1の構成について説明する。図1に示すように、リニアモータ1はシリンダ型のリニアモータである。図1では、リニアモータ1を例えば水平方向に配置して横置き状態で使用する場合を一例として示している。リニアモータ1は、ヨーク2と、固定子10と、可動子20と、を有する。

[0012] 固定子10は、筒状の電機子部12を備えている。電機子部12は、可動子20のストローク方向（図1中左右方向）に並設された複数（この例では9）の環状のコイル11を有する。この電機子部12は、ヨーク2の内周面に固定されている。

[0013] 可動子20は、界磁部22を備えている。界磁部22は、上記ストローク方向に並設された複数（この例では4）の永久磁石21と、磁性部材23と、を有する。永久磁石21は、電機子部12の内周面と磁気的空隙を空けて対向して配置されている。隣り合う2つの永久磁石21は、NSの磁極のうち一方の磁極が対向するように配置されている。磁性部材23は、隣り合う2つの永久磁石21の対向面の間に配置されている。これら永久磁石21及び磁性部材23の径方向中心部には、軸方向に貫通するシャフト5が設けられている。

[0014] シャフト5は、ヨーク2の軸方向一方側（図1中右側）及び他方側（図1中左側）の端部に設けられた負荷側ブラケット3及び反負荷側ブラケット4に、直動軸受6, 7（例えば滑り軸受、転がり軸受、ボールスプライン等）を介して上記ストローク方向に移動自在に支持されている。これにより、界磁部22（可動子20）は、電機子部12（固定子10）に対して上記スト

ローク方向に相対移動するように構成されている。

[0015] ヨーク 2 は、磁性材料により筒状（例えば円筒状）に形成されている。なお、本実施形態では、ヨーク 2 がリニアモータ 1 のハウジングを兼ねた構成としているが、ヨーク 2 のさらに外周にハウジングを別に設けてもよい。

[0016] 図 1 に示すように、ヨーク 2 は、上記ストローク方向における一方側（図 1 中右側）の端部 2 a が界磁部 2 2 のストローク端部と近接するように、界磁部 2 2 のストローク端部からわずかに所定の突出量 d_1 だけ突出するように形成されている。一方、ヨーク 2 の上記ストローク方向における他方側（図 1 中左側）の端部 2 b は、界磁部 2 2 のストローク端部から所定の突出量 d_2 だけ突出するように形成されている。突出量 d_2 は、突出量 d_1 よりも大きく設定される。その結果、リニアモータ 1 は、ストローク（電機子部 1 2）の中心位置 O_s とヨーク 2 の中心位置 O_y とがストローク方向にずれた構成となっている。

[0017] なお、上記「ストローク端部」とは、界磁部 2 2 がストローク方向一方側及び他方側に移動可能な範囲（以下「移動範囲」という）の端部をいう。本実施形態では、界磁部 2 2 の移動範囲は電機子部 1 2 のストローク方向の長さよりも僅かに長くなっている。

[0018] 上記突出量 d_1 は、電機子部 1 2 への無通電時に、界磁部 2 2 が移動範囲内（例えばストローク端部）に位置する状態で、ヨーク 2 と界磁部 2 2 との間で界磁部 2 2 を電機子部 1 2（ヨーク 2）の中心側に引き込む方向に生じる磁気吸引力が所定の大きさ以上となるように、設定される。所定の大きさは、シャフト 5 と軸受 6, 7 の摩擦力等に応じて界磁部 2 2 及びシャフト 5 が固定子 1 0 等に対して移動可能な大きさとなるように、決定される。

[0019] 上記突出量 d_2 は、電機子部 1 2 への通電時に、界磁部 2 2 が上記他方側（図 1 中左側）のストローク端部に位置する状態で、ヨーク 2 と界磁部 2 2 との間で界磁部 2 2 を電機子部 1 2（ヨーク 2）の中心側に引き込む方向に生じる磁気吸引力がほぼ 0 となる（影響が無い程度に小さくなる）ように、設定される。

[0020] 上記構成により、界磁部 22 が上記一方側（図 1 中右側）のストローク端部近傍に位置する状態（図 1 に示す状態）で、リニアモータ 1 の電源が遮断された場合に、ヨーク 2 と界磁部 22 との間で作用する磁気吸引力によって界磁部 22 をストローク方向他方側（図 1 中左側）に向けて移動させ、シャフト 5 を所定の位置（例えば初期位置等）に戻す等が可能となる。なお、上記と反対に、界磁部 22 が上記他方側（図 1 中左側）のストローク端部近傍に位置する状態で、リニアモータ 1 の電源が遮断された場合には、界磁部 22 を電機子部 12 の中心側に引き込む方向に生じる磁気吸引力は生じない。

[0021] <磁気吸引力の発生原理>

次に、図 2 を用いて、ヨーク 2 の端部 2a を界磁部 22 のストローク端部に近接させることによる上記磁気吸引力の発生原理を説明する。図 2 に示すように、ヨーク 2 は、ストローク方向における一方側（図 2 中右側）の端部 2a が界磁部 22 の一方側のストローク端部からわずかな突出量 d1 だけ突出している。界磁部 22 がストローク方向一方側に移動してストローク端部に近づくと、ヨーク 2 の端部 2a の突出量 d1 が上述のように小さく設定されていることから、界磁部 22 の永久磁石 21 による磁束がストローク方向一方側の外方へ漏れ出た漏れ磁束 F が生じる。このため、界磁部 22 とヨーク 2 との間の磁気回路にストローク方向のアンバランスが発生し、上記漏れ磁束 F に起因して界磁部 22 を電機子部 12 の中心側（ヨーク 2 の中心側でもある）に引き込む方向に磁気吸引力が発生する。一方、界磁部 22 がストローク方向他方側（図 2 中左側）に移動してストローク端部に近づいても、上記突出量 d2 が上述のように大きく設定されていることから、界磁部 22 とヨーク 2 との間の磁気回路にストローク方向のアンバランスが発生せず、上記磁気吸引力は発生しない。

[0022] <リニアモータを縦置き配置とする場合>

図 3 は、本実施形態のリニアモータ 1 を例えば鉛直方向に配置して縦置き状態で使用する場合を示している。図 3 に示す例では、リニアモータ 1 は、可動子 20 のストローク方向が実質的に鉛直方向となるように配置される。

この場合、ヨーク 2 は、界磁部 2 2 の下方側のストローク端部がヨーク 2 の下方側の端部 2 a と近接するように、ヨーク 2 の下方側の端部 2 a の界磁部 2 2 の下方側のストローク端部からの突出量 d 1 が設定される。

[0023] 上記突出量 d 1 は、電機子部 1 2 への無通電時に、界磁部 2 2 が移動範囲内（例えばストローク下端部）に位置する状態で、界磁部 2 2 を電機子部 1 2（ヨーク 2）の中心側（すなわち鉛直方向上側）に引き込む方向に生じる磁気吸引力が所定の大きさ以上となるように、設定される。この場合における所定の大きさは、シャフト 5 及び界磁部 2 2 の重量や軸受 6, 7 の摩擦力等に応じて、界磁部 2 2 及びシャフト 5 が固定子 1 0 等に対して所定の位置に保持されるように、決定される。このヨーク 2 の突出量 d 1 以外の構成は、図 1 に示す構成と同様であるので説明を省略する。

[0024] 上記構成により、リニアモータ 1 を縦置きとする場合には、界磁部 2 2 が下方側のストローク端部近傍に位置する状態（図 3 に示す状態）で、リニアモータ 1 の電源が遮断された場合に、ヨーク 2 と界磁部 2 2 との間で作用する磁気吸引力によって、界磁部 2 2 及びシャフト 5 の落下を防止することが可能となる。

[0025] 以上において、突出量 d 1 が設定されたヨーク 2 と界磁部 2 2 とは、電機子部 1 2 への無通電時にヨーク 2 と界磁部 2 2 との間に作用する磁気吸引力により可動子 2 0 を界磁部 2 2 の移動範囲内の所定位置に保持する手段の一例に相当する。

[0026] <実施形態の効果>

以上説明したように、本実施形態によれば、リニアモータ 1 が例えば水平方向に配置される場合には、ヨーク 2 と界磁部 2 2 との間で作用する磁気吸引力によって、無通電時に界磁部 2 2 やシャフト 5 を所定の位置（例えば初期位置）に戻すこと等が可能となる。また、リニアモータ 1 が例えば鉛直方向に配置される場合には、上記磁気吸引力によって、無通電時に界磁部 2 2 やシャフト 5 の落下を防止すること等が可能となる。そして、磁気吸引力を利用するので、バネ等を用いたシャフト 5 の保持機構を設置する必要が無い

。したがって、リニアモータ１の体格を大型化することなく、無通電時にシャフト５を所定の位置に保持することができる。また、バネ等を用いた保持機構を備えたリニアモータと比べた場合、寿命部品であるバネが不要になり、且つ、設置スペースの削減及びモータ体格を小型化できるというメリットがある。

[0027] また、本実施形態では特に、ヨーク２のストローク方向における一方側の端部２aが、界磁部２２のストローク方向における一方側のストローク端部と近接するように、突出量ｄ１が設定される。これにより、界磁部２２が一方側のストローク端部近傍に移動した際に、磁気回路のストローク方向のアンバランスが発生する確実性を高めることができ、その結果、ヨーク２と界磁部２２との間で界磁部２２を電機子部１２（ヨーク２）の中心側に引き込む方向に磁気吸引力が発生する確実性を高めることができる。

[0028] また、本実施形態では特に、リニアモータ１のストローク方向が鉛直方向となるように設置された場合は、ヨーク２は、界磁部２２の下方側のストローク端部がヨーク２の下方側の端部２aと近接するように、突出量ｄ１が設定される。これにより、界磁部２２が下方側のストローク端部近傍に移動した際に、界磁部２２を上方側に引き上げるように磁気吸引力を発生させることができる。その結果、無通電時に界磁部２２やシャフト５が落下するのを防止することができる。

[0029] <変形例>

なお、上記実施形態に限られるものではなく、その趣旨及び技術的思想を逸脱しない範囲内で種々の変形が可能である。以下、そのような変形例を説明する。

[0030] （１）ヨークの両端部が界磁部のストローク両端部に近接する場合

上記実施形態では、ヨーク２は、ストローク方向における一方側の端部２aが界磁部２２の一方側のストローク端部に近接するように構成されたが、ヨーク２の両端部が界磁部２２の両側のストローク端部に近接するように構成されてもよい。本変形例のリニアモータの一例を図４に示す。図４におい

て図 1 と同一の部材については同一の符号を付して適宜説明を省略又は簡略化する。

[0031] 図 4 に示すように、本変形例のリニアモータ 1 A では、ヨーク 2 は、ストローク方向における一方側（図 4 中右側）の端部 2 a に加えて、他方側（図 4 中左側）の端部 2 b についても、界磁部 2 2 のストローク端部と近接するように構成されている。つまり、ヨーク 2 は、一方側の端部 2 a が界磁部 2 2 のストローク端部からわずかに所定の突出量 d_1 だけ突出すると共に、他方側の端部 2 b が界磁部 2 2 のストローク端部からわずかに所定の突出量 d_2 だけ突出するように形成されている。

[0032] 上記突出量 d_1 、 d_2 は、電機子部 1 2 への無通電時に、界磁部 2 2 が移動範囲内（例えば一方側及び他方側のストローク端部）に位置する状態で、ヨーク 2 と界磁部 2 2 との間で界磁部 2 2 を電機子部 1 2（ヨーク 2）の中心側に引き込む方向に生じる磁気吸引力が所定の大きさ以上となるように、設定される。一方側及び他方側の磁気吸引力の大きさを等しくする場合には突出量 d_1 、 d_2 は等しく設定され、磁気吸引力の大きさを異ならせる場合には突出量 d_1 、 d_2 も異なるように設定される。

[0033] 本変形例によれば、界磁部 2 2 が一方側及び他方側のいずれのストローク端部近傍に移動した場合でも、磁気回路のストローク方向のアンバランスを発生させて、磁気吸引力により界磁部 2 2 を電機子部 1 2 の中心側に引き込むことができる。

[0034] （2）電機子部の寸法が界磁部の寸法より短い場合

上記実施形態では、電機子部 1 2 のストローク方向の長さが界磁部 2 2 より長い場合を一例として説明したが、界磁部 2 2 より短い構成としてもよい。本変形例のリニアモータの一例を図 5 に示す。図 5 において図 1 等と同一の部材については同一の符号を付して適宜説明を省略又は簡略化する。

[0035] 図 5 に示すように、本変形例のリニアモータ 1 B では、界磁部 2 2 は、ストローク方向（図 5 中左右方向）に並設された複数（この例では 4）の永久磁石 2 1 と、各永久磁石 2 1 の間に配置された複数（この例では 3）の磁性

部材 2 3 と、を有する。電機子部 1 2 は、ストローク方向に並設された複数（この例では 3）の環状のコイル 1 1 を有する。電機子部 1 2 は、界磁部 2 2 よりもストローク方向の寸法が短く構成されている。

[0036] ヨーク 2 は、ストローク方向における両端部 2 a, 2 b が界磁部 2 2 のストローク両端部と近接するように構成されている。前述の図 4 と同様に、突出量 d 1, d 2 は、電機子部 1 2 への無通電時に、界磁部 2 2 が移動範囲内（例えば一方側及び他方側のストローク端部）に位置する状態で、ヨーク 2 と界磁部 2 2 との間で界磁部 2 2 を電機子部 1 2（ヨーク 2）の中心側に引き込む方向に生じる磁気吸引力が所定の大きさ以上となるように、設定される。

[0037] 本変形例によれば、界磁部 2 2 が一方側及び他方側のいずれのストローク端部近傍に移動した場合でも、磁気回路のストローク方向のアンバランスを発生させて、磁気吸引力により界磁部 2 2 を電機子部 1 2 の中心側に引き込むことができる。

[0038] （3）界磁部の寸法が電機子部の寸法とほぼ等しい場合

以上では、電機子部 1 2 と界磁部 2 2 とでストローク方向の長さが異なる場合を一例として説明したが、これらの長さがほぼ等しい構成としてもよい。本変形例のリニアモータの一例を図 6 に示す。図 6 において図 1 等と同一の部材については同一の符号を付して適宜説明を省略又は簡略化する。

[0039] 図 6 に示すように、本変形例のリニアモータ 1 C では、界磁部 2 2 のストローク方向の寸法が、電機子部 1 2 のストローク方向の寸法と実質的に等しい。つまり、このリニアモータ 1 C では、界磁部 2 2 を電機子部 1 2 の端面よりストローク方向外方に一定量突出させつつ界磁部 2 2 を往復移動させる。このようなリニアモータ 1 C は、要求されるストロークが比較的小さな場合に好適である。

[0040] 本変形例によれば、同じストロークを得るのに従来一般的な構造（電機子部を界磁部より長くする構造）と比べて電機子部 1 2 のコイル 1 1 の個数を少なくすることができる。その結果、リニアモータ 1 C の全長を短くする

ことが可能となり、モータの小型化及び軽量化を図ることができる。また、部品点数が少なくなるので、コストを削減することができる。

[0041] (4) その他

以上では、リニアモータの界磁部 2 2 を可動子とし、電機子部 1 2 を固定子とした場合を説明したが、反対に界磁部 2 2 を固定子とし、電機子部 1 2 を可動子としてもよい。

[0042] なお、以上の説明における「等しい」とは、厳密な意味ではない。すなわち、「等しい」とは、設計上、製造上の公差、誤差が許容され、「実質的に等しい」という意味である。

[0043] また、以上既に述べた以外にも、上記実施形態や各変形例による手法を適宜組み合わせて利用しても良い。

[0044] その他、一々例示はしないが、上記実施形態や各変形例は、その趣旨を逸脱しない範囲内において、種々の変更が加えられて実施されるものである。

符号の説明

[0045]	1, 1 A, 1 B, 1 C	リニアモータ
	2	ヨーク
	2 a, 2 b	端部
	1 0	固定子
	1 1	コイル
	1 2	電機子部
	2 0	可動子
	2 1	永久磁石
	2 2	界磁部
	d 1, d 2	突出量

請求の範囲

[請求項1]

固定子と可動子を有するリニアモータであって、
前記可動子のストローク方向に並設された複数のコイルを備えた筒状の電機子部と、
前記電機子部の内周面に対向して配置された永久磁石を備え、前記電機子部に対して前記ストローク方向に相対移動するように構成された界磁部と、
前記電機子部が内周面に固定され、前記電機子部への無通電時に前記界磁部の移動範囲内に位置する状態で前記界磁部を前記電機子部の中心側に引き込む方向に生じる磁気吸引力が所定の大きさ以上となるように前記ストローク方向における前記界磁部のストローク端部からの突出量が設定された、筒状のヨークと、
を有することを特徴とするリニアモータ。

[請求項2]

前記ヨークは、
前記ストローク方向における一方側の端部が前記界磁部の前記ストローク方向における一方側のストローク端部と近接するように、前記突出量が設定される
ことを特徴とする請求項1に記載のリニアモータ。

[請求項3]

前記リニアモータは、
前記ストローク方向が鉛直方向となるように設置され、
前記ヨークは、
前記界磁部の下方側のストローク端部が前記ヨークの下方側の端部と近接するように、前記突出量が設定される
ことを特徴とする請求項2に記載のリニアモータ。

[請求項4]

前記ヨークは、
前記ストローク方向における他方側の端部が前記界磁部の前記ストローク方向における他方側のストローク端部と近接するように、前記突出量が設定される

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のリニアモータ。

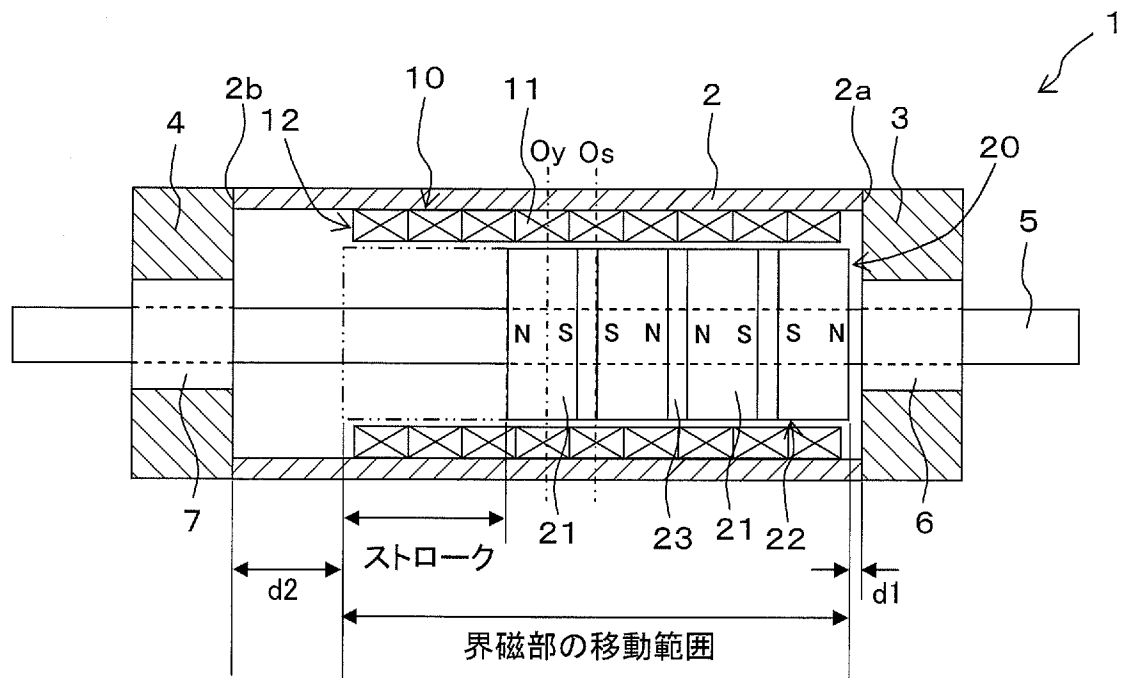
[請求項5]

前記界磁部は、

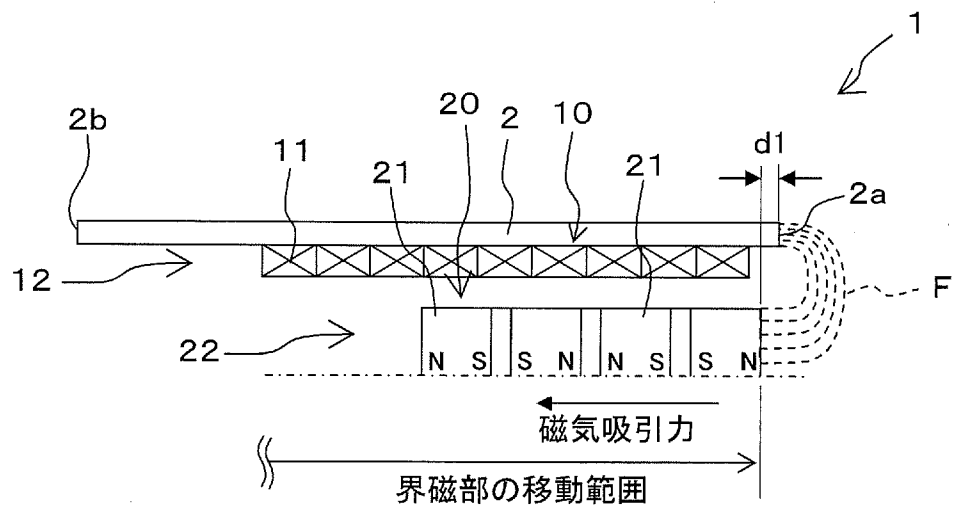
前記ストローク方向の寸法が前記電機子部の前記ストローク方向の寸法と等しい

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のリニアモータ。

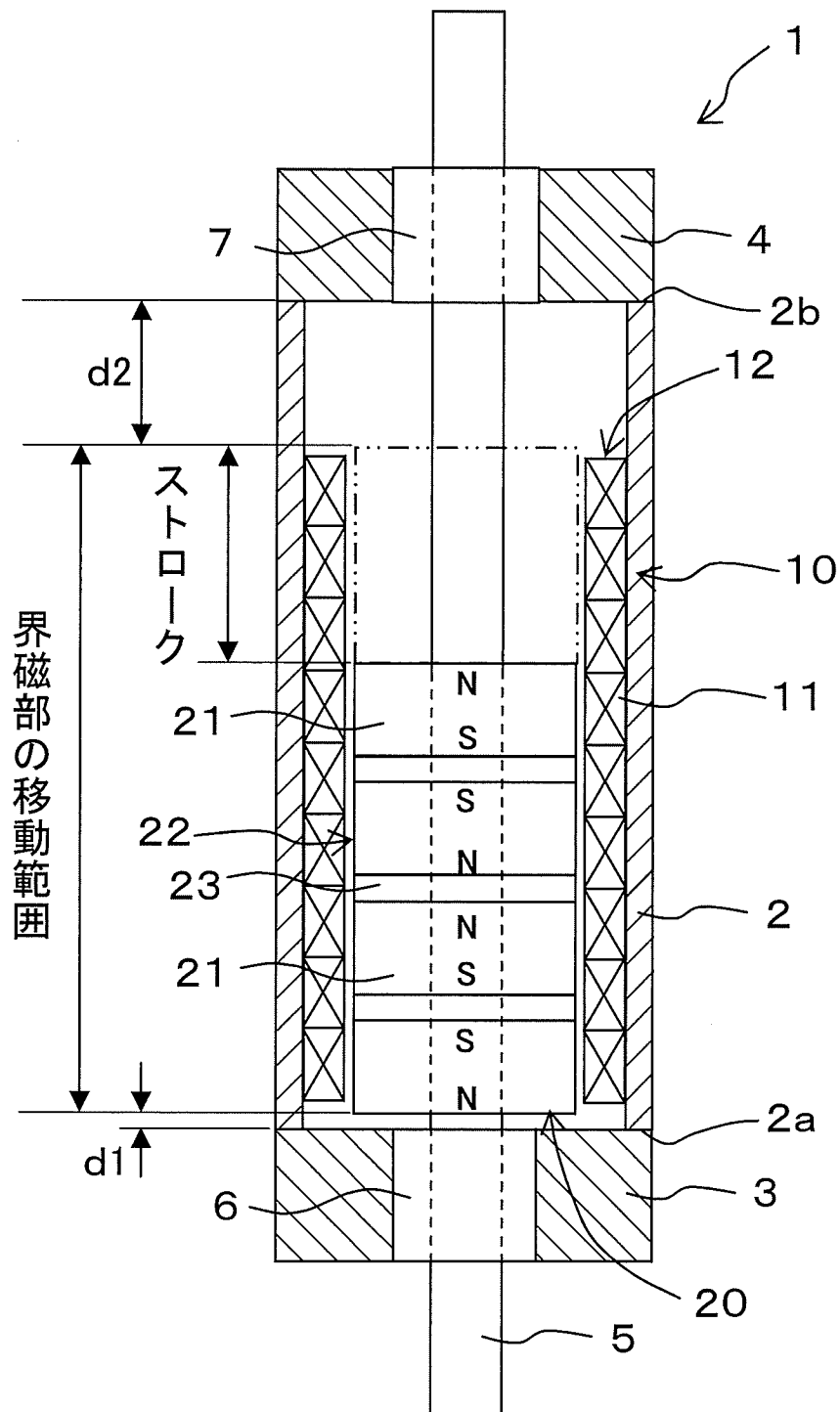
[図1]



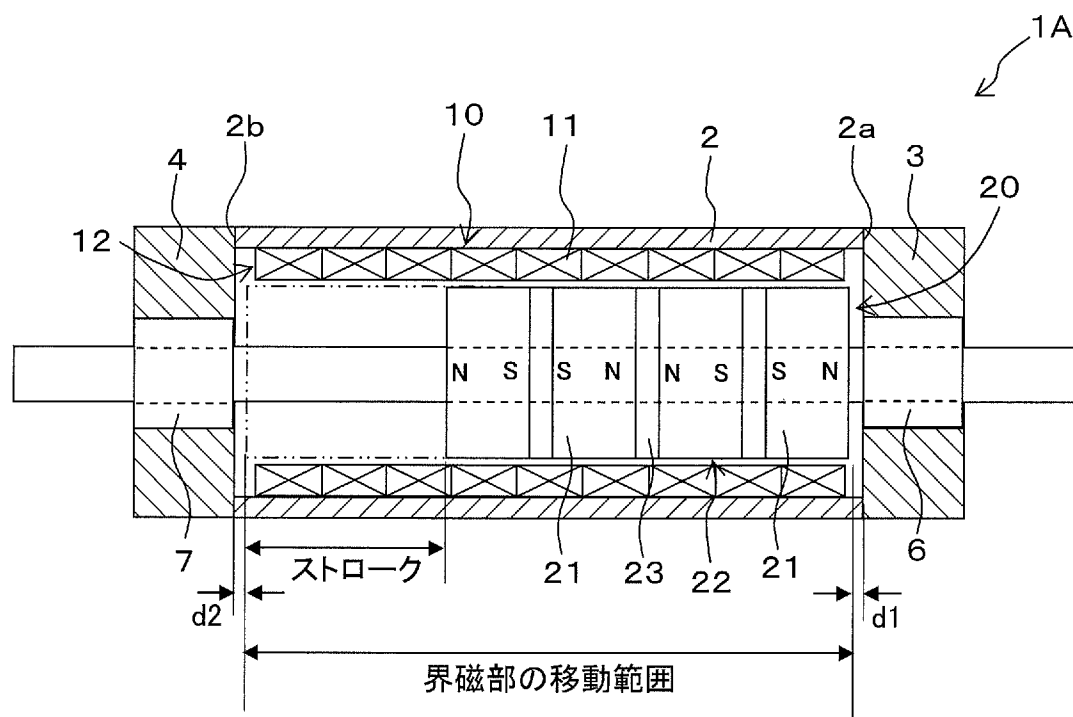
[図2]



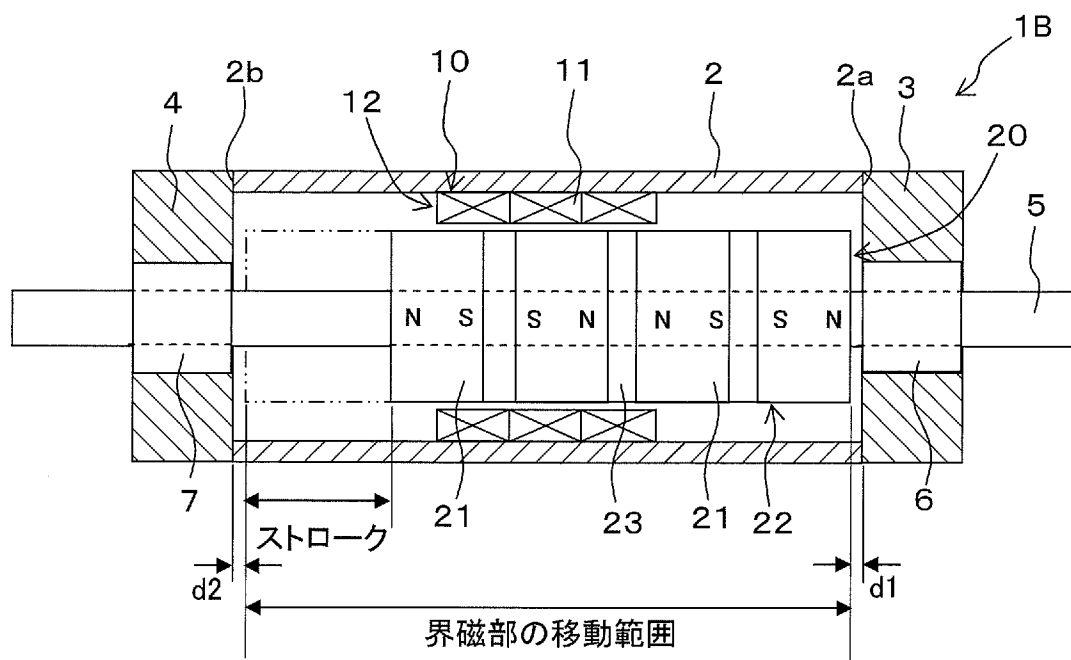
[図3]



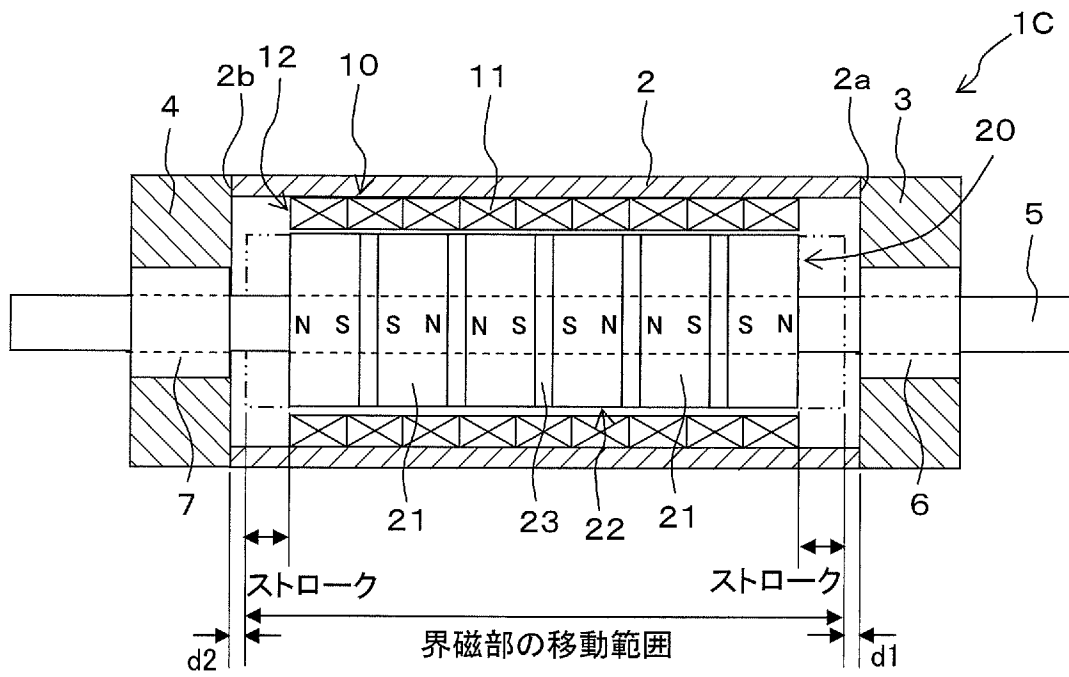
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/055323

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K41/03(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02K41/03

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-65446 A (Norio MIYAUCHI), 10 March 2005 (10.03.2005), fig. 1 to 2; paragraphs [0015] to [0017] (Family: none)	1-5
Y	JP 2013-255313 A (Yaskawa Electric Corp.), 19 December 2013 (19.12.2013), fig. 3, 5; paragraphs [0015] to [0018] (Family: none)	1-5
Y	JP 5042397 B1 (Mitsubishi Electric Corp.), 03 October 2012 (03.10.2012), paragraphs [0003], [0022] to [0024]; fig. 3 to 4 (Family: none)	3-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 April, 2014 (18.04.14)

Date of mailing of the international search report
28 April, 2014 (28.04.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/055323

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-22666 A (Kanzaki Kokyukoki Mfg. Co., Ltd.), 04 February 2013 (04.02.2013), fig. 4 & US 2013/0020104 A1 & EP 2549633 A2 & CN 102891581 A	5
A	JP 2000-224827 A (Denso Corp.), 11 August 2000 (11.08.2000), paragraphs [0013] to [0025]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-5
A	JP 11-346468 A (Mikuni Corp.), 14 December 1999 (14.12.1999), paragraphs [0015] to [0018]; fig. 1 (Family: none)	1-5
A	WO 2007/034195 A1 (RICARDO UK LTD.), 29 March 2007 (29.03.2007), page 9, lines 14 to 23; page 12, lines 9 to 15 & US 2008/0220930 A1 & CN 101310429 A & DE 112006002553 T5	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02K41/03(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02K41/03

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2005-65446 A（宮内 則雄）2005.03.10, 図1-2、段落【0015】-【0017】（ファミリーなし）	1-5
Y	JP 2013-255313 A（株式会社安川電機）2013.12.19, 図3、5、段落【0015】-【0018】（ファミリーなし）	1-5
Y	JP 5042397 B1（三菱電機株式会社）2012.10.03, 段落【0003】、【0022】-【0024】、図3-4（ファミリーなし）	3-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 8 . 0 4 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 4 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

マキロイ 寛済

3 V

4 0 3 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2013-22666 A (株式会社神崎高級工機製作所) 2013.02.04, 図 4 & US 2013/0020104 A1 & EP 2549633 A2 & CN 102891581 A	5
A	JP 2000-224827 A (株式会社デンソー) 2000.08.11, 段落【0013】－【0025】、図1－4 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 11-346468 A (株式会社ミクニ) 1999.12.14, 段落【0015】－【0018】、図1 (ファミリーなし)	1-5
A	WO 2007/034195 A1 (RICARDO UK LTD.) 2007.03.29, 第9頁第14－23行、第12頁第9－15行 & US 2008/0220930 A1 & CN 101310429 A & DE 112006002553 T5	1-5