

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2008年1月31日 (31.01.2008)

PCT

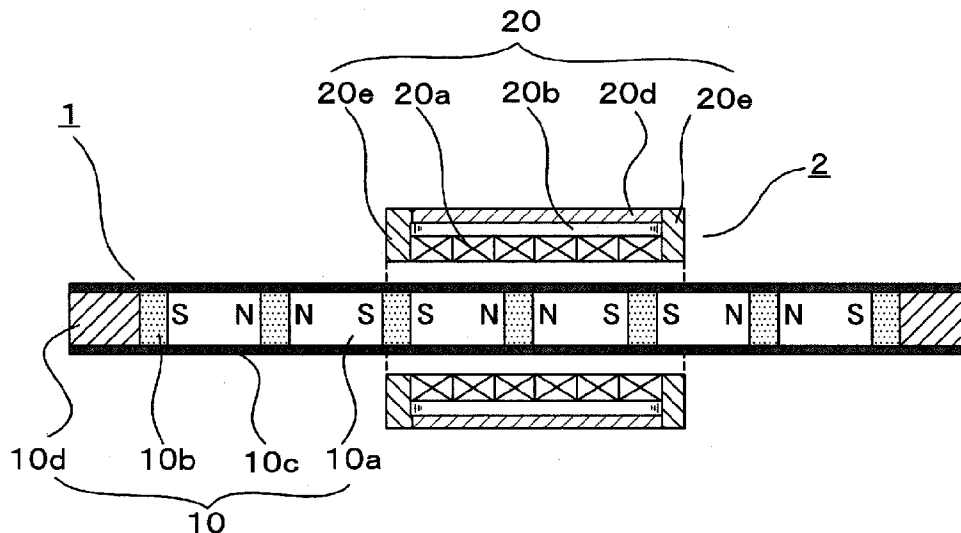
(10) 国際公開番号
WO 2008/013053 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 41/03 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/063738
- (22) 国際出願日: 2007年7月10日 (10.07.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2006-203392 2006年7月26日 (26.07.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 星 俊行
(HOSHI, Toshiyuki). 高野 透 (TAKANO, Toru). 田
邊 政彦 (TANABE, Masahiko). 山田 孝史 (YAMADA,
Takahisa). 永松 清剛 (NAGAMATU, Seigo).
- (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH,
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD,
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: CYLINDRICAL LINEAR MOTOR ARMATURE, CYLINDRICAL LINEAR MOTOR FIELD POLE, AND CYLIN-
DRICAL LINEAR MOTOR USING THEM

(54) 発明の名称: 円筒形リニアモータ電機子および円筒形リニアモータ界磁極並びにこれらを用いた円筒形リニア
モータ



(57) Abstract: It is possible to provide a cylindrical linear motor capable of solving the problem that a leak flux links an aluminum frame at the both ends of the armature of a conventional cylindrical linear motor, which causes a viscous braking force as a motor brake force. A cylindrical linear motor armature (20) includes a plurality of cylindrical coils (20a) arranged in the axial direction inside a cylindrical yoke (20b) formed by a magnetic material and frames (20d, 20e) covering outside of the cylindrical yoke (20b). Only in the axial direction region where the cylindrical yoke (20b) exists, the frame (20d) is formed by aluminum and the both ends in the axial direction of the armature is formed by a resin cap (20e).

[続葉有]

WO 2008/013053 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 従来の円筒型リニアモータで電機子両端部において漏れ磁束がアルミフレーム内に鎖交し、モータのブレーキ力となる粘性制動力が発生していたのを解決できる円筒型リニアモータの電機子を提供する。磁性体からなる円筒形ヨーク(20b)の内側に複数個の円筒形コイル(20a)を軸方向に並べて配置し、円筒形ヨーク(20b)の外側を覆うフレーム(20d)、(20e)で構成された円筒形リニアモータ電機子(20)において、円筒形ヨーク(20b)が存在する軸方向領域に限りアルミフレーム(20d)とし、電機子の軸方向両端部を樹脂キャップ(20e)とした。

明 細 書

円筒形リニアモータ電機子および円筒型リニアモータ界磁極並びにこれらを用いた円筒型リニアモータ

技術分野

[0001] 本発明は、パイプ状の界磁極の周囲に空隙を介して円筒型ヨークを取り付けること
によって高特性が得られる円筒型リニアモータに関し、特に、円筒形リニアモータ電
機子および円筒型リニアモータ界磁極並びにこれらを用いた円筒型リニアモータの
構造に関する。

背景技術

[0002] 図5は従来公知の円筒型リニアモータの概観側面図、図6はその側断面図を示す。
本発明が対象とする円筒型リニアモータは、図5に示すように、界磁極10を有する固
定子と、この界磁極10に同心配置される電機子20を有する可動子とから構成されて
いる。本発明は、この界磁極10と電機子20とのそれぞれ改良に係るものである。

まず、界磁極10は、図6に示すように、それぞれ軸方向に磁化された複数の円柱
状のマグネット10aと、各マグネット10a間に間挿される磁性体からなる円柱状のポー
ルピース10bと、マグネット10aおよびポールピース10bを内部に収納するステンレス
パイプ10cと、このステンレスパイプ10cの軸方向両端に備えたエンドブロック10dと
から構成される。各マグネット10aは極性が交互に異なるように、言い換えればN極と
S極の磁極が同極で向き合う様に配置している。エンドブロック10dは、各マグネット
間に生じる反発力を抑えるためのもので、ステンレスパイプ10cの両端部に取り付け
た構造となっている。

一方、電機子20は、同じく図6に示すように、円筒形コイル20aと、磁性体からなる
円筒形ヨーク20bと、アルミフレーム20dから構成される。すなわち、円筒形コイル20
aを複数個軸方向に並べ、これらを円筒形ヨーク20bの内側に配し、更に、円筒形ヨ
ーク20bの外側にアルミフレーム20dを取り付けた構造となっている。フレーム20dは
、電機子20の機械的剛性を確保しつつ、かつ電機子20の軽量化を図るためにアル
ミ材にて構成している。

このような界磁極10と電機子20とが磁気ギャップを介してそれぞれが同軸上に配置され、界磁極10を固定子1に、電機子20を可動子2として、相対的に走行するようにしてリニアモータが構成されている。

円筒形ヨーク20bを用いることによって、ギャップ磁束密度が向上し、モータの高性能化を実現するとともに、界磁極10から発生する磁束を円筒形ヨーク20b内に誘導することで、アルミフレーム20dへの漏れ磁束が低減され、粘性制動力を抑制することができる。

[0003] また、同極が向き合うように複数のマグネット10aを収納したステンレスパイプ10cの端部の堅固な固定としてのエンドブロック10dについては、例えば特許文献1がある。図7はエンドブロックを説明する固定子1の断面図である。

図7において、70は界磁極、70aは互いに同極が向き合うように配置された複数のマグネット、70cはその外周を抑える非磁性材料から成るパイプ、70eは両端にネジを形成したマグネット70aを全て貫通する非磁性材料のシャフトであり、70dはシャフト70eのネジをはめ込むエンドブロックである。マグネット70aから発生する漏れ磁束と可動子10内部の通電されたコイルによって、固定子軸方向に駆動力が発生するようになっており、その固定子の締結は、エンドブロック70dをシャフト70eのネジ部70fが締め付けることによって行われている。

特許文献1:特開平10-313566号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、図6に示す電機子20の両端部付近において、界磁極10から漏れた磁束がアルミフレーム20dへ鎖交して渦電流が流れ、結果として粘性制動力が発生してしまうという欠点があった。

また、図7に示す円筒型リニアモータ装置は、シャフト70eがマグネット70a全てを貫通しなければならないため、マグネット70aの幅を広げたり又は数を増やすことで電機子20を長くすると、シャフト70eも同様の長さが必要となるため、長い電機子20を作るのに不向きであった。

さらに、電機子20の各長さに対してシャフト70eをそれぞれ用意しなければならず、

コスト面・製造面・保管面での問題があった。

そして、エンドブロック70dとシャフト70eのネジ締め付けのみの締結であるため、ネジの緩み・磨耗が生じた際に、マグネットの反発力によりエンドブロック70dごと界磁極70が破壊されてしまう問題があった。

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、粘性制動力を限りなく小さくし、製作性・組立性に優れ、安価な円筒型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] 上記問題を解決するため、本発明は、次のように構成したものである。

請求項1記載の発明は、円筒形リニアモータ電機子に係り、磁性体からなる円筒形ヨークの内側に複数の円筒形コイルを軸方向に並べて配置し、前記円筒形ヨークの外側を覆うフレームで構成された円筒形リニアモータ電機子において、前記フレームを導電率がほぼ0である樹脂材にて構成したことを特徴としている。

請求項2記載の発明は、請求項1記載の円筒型リニアモータ電機子において、前記円筒形ヨークが存在する軸方向領域に限りアルミフレームとし、前記電機子の軸方向両端部を樹脂キャップとしたことを特徴としている。

請求項3記載の発明は、円筒形リニアモータ界磁極に係り、軸方向に磁化された複数の円柱状のマグネットをステンレスパイプの内側にN極とS極の磁極が同極で向き合う様に配置し、前記ステンレスパイプの両端にエンドブロックを配設して構成された円筒型リニアモータ界磁極において、前記エンドブロックをボルトを取り付けたエンドブロックで構成したことを特徴としている。

請求項4記載の発明は、円筒形リニアモータ界磁極に係り、軸方向に磁化された複数の円柱状のマグネットをステンレスパイプの内側にN極とS極の磁極が同極で向き合う様に配置し、前記ステンレスパイプの両端にエンドブロックを配設して構成された円筒型リニアモータ界磁極において、前記エンドブロックをピンを取り付けたエンドブロックで構成したことを特徴としている。

[0006] 請求項5記載の発明は、請求項3又は4記載の円筒型リニアモータ界磁極において、前記エンドブロックが外径にネジが切られており、前記パイプは内径に同様のネ

ジを持たせることでネジ固定が可能であることを特徴としている。

請求項6記載の発明は、請求項3又は4記載の円筒型リニアモータ界磁極において、前記エンドブロックが前記パイプに対して逃げがあり、前記パイプとの嵌合後に前記パイプを逃げと同形状に変形させることで固定することを特徴としている。

請求項7記載の発明は、請求項3又は4記載の円筒型リニアモータ界磁極において、前記エンドブロック及び前記パイプは、溶接により固定されることを特徴としている。

請求項8記載の発明は、円筒型リニアモータ界磁極に係り、軸方向に磁化された複数の円柱状のマグネットをステンレスパイプの内側にN極とS極の磁極が同極で向き合う様に配置し、前記ステンレスパイプの両端にエンドブロックを配設して構成された円筒型リニアモータ界磁極において、前記エンドブロックを外径にネジが切られたエンドブロックで構成し、前記エンドブロックを前記パイプにねじ込み締めることにより前記マグネットを押し付ける方向に作用して前記マグネット間の隙間を密着させ、かつ、前記エンドブロックは、前記パイプに対して逃げがあり、前記パイプとの嵌合後に前記パイプを逃げと同形状に変形させることで固定することを特徴としている。

[0007] 請求項9記載の発明は、円筒型リニアモータ界磁極に係り、軸方向に磁化された複数の円柱状のマグネットをステンレスパイプの内側にN極とS極の磁極が同極で向き合う様に配置し、前記ステンレスパイプの両端にエンドブロックを配設して構成された円筒型リニアモータ界磁極において、前記エンドブロックを外径にネジが切られたエンドブロックで構成し、前記エンドブロックを前記パイプにねじ込み締めることにより前記マグネットを押し付ける方向に作用して前記マグネット間の隙間を密着させ、かつ、前記エンドブロック及び前記パイプは、溶接により固定されることを特徴としている。

請求項10記載の発明は、請求項3、4、8または9記載の円筒型リニアモータ界磁極において、前記各マグネット間に磁性体からなる円柱状のポールピースを間插させたことを特徴としている。

請求項11記載の発明は、円筒型リニアモータに係り、請求項1または2記載の円筒形電機子の中空空間内に磁気ギャップを介してパイプ状の界磁極を互いに同軸状に配置し、前記界磁極と前記電機子を相対的に走行移動するようにしたことを特徴と

している。

請求項12記載の発明は、円筒型リニアモータに係り、円筒形電機子の中空空間内に磁気ギャップを介して請求項3～10のいずれか1項記載の界磁極を互いに同軸状に配置し、前記界磁極と前記電機子を相対的に走行移動するようにしたことを特徴としている。

請求項13記載の発明は、円筒型リニアモータに係り、請求項1または2記載の円筒形電機子の中空空間内に磁気ギャップを介して請求項3～10のいずれか1項記載の界磁極を互いに同軸状に配置し、前記界磁極と前記電機子を相対的に走行移動するようにしたことを特徴としている。

発明の効果

[0008] 上記構成により、粘性制動力を限りなく抑制した高性能な円筒型リニアモータが得られる。

また、マグネットの幅や数が増えて固定子が長くなってもシャフトの長さを変える必要のない、したがって長い固定子を作るのに適した、そしてシャフトとエンドブロックのネジ締めの際のネジの緩み・磨耗が生じてマグネットの反発力によりエンドブロックごと固定子が破壊される恐れのない高性能な円筒型リニアモータが得られる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施例1を示す円筒型リニアモータの断面図である。

[図2]本発明の実施例2を示す円筒型リニアモータである。

[図3]本発明の実施例3を示す円筒型リニアモータの界磁極を示す図で、(a)は実施例1、(b)はその変形例である。

[図4]本発明の実施例4を示す円筒型リニアモータの界磁極を示す図である。

[図5]円筒型リニアモータの外観図を示す図である。

[図6]従来公知の円筒型リニアモータの断面図である。

[図7]従来の公知の円筒型リニアモータの界磁極近傍を示す断面図である。

符号の説明

[0010] 1 磁極を有する固定子

10 界磁極

10a マグネット

10b ポールピース

10c ステンレスパイプ

10d エンドブロック

2 電機子を有する可動子

20 電機子

20a 円筒形コイル

20b 円筒形ヨーク

20c 樹脂フレーム

20d アルミフレーム

20e 樹脂キャップ

30、30' 界磁極

30a マグネット

30c ステンレスパイプ

30d エンドブロック

30f ボルト

30g ピン

40 界磁極

40a マグネット

40c パイプ

40d エンドブロック

40f ボルト

40g ピン

40h 逃げ(変形)

70 界磁極

70a マグネット

70c パイプ

70d エンドブロック

70e シャフト

70f ネジ部

発明を実施するための最良の形態

[0011] 以下、本発明について図を参照して説明する。

実施例 1

[0012] 図1は本発明の実施例1に係る円筒型リニアモータを示す断面図である。

図1において、10は界磁極、10aはそれぞれ軸方向に磁化された複数の円柱状のマグネットと、10bは各マグネット10a間に間挿される磁性体からなる円柱状のポールピースである。ポールピース10bはこれを挟み込むことにより、エアギャップ中の空間磁束密度が正弦波分布に近くなり、電機子コイルに生じる誘起電圧に関して絶対値が大きくなりかつ正弦波に近い分布となり、磁力線を効率よく電機子20側へ向かわせるのに有効な働きをするので、モータ定数の向上と推力リップルの低減につながる。10cはマグネット10aおよびポールピース10bを内部に収納するステンレスパイプ、10dはステンレスパイプ10cの端部を封止するエンドブロックである。

以上の要素で固定子1を構成している。

一方、可動子2は、20の電機子、20aの円筒形コイル、20bの磁性体からなる円筒形ヨーク、20cの樹脂フレームで構成される。

このような界磁極10と電機子20とが磁気ギャップを介してそれぞれが同軸上に配置され、界磁極10を固定子1に、電機子20を可動子2として、相対的に走行するようにしてリニアモータが構成されている。

上記のように、円筒形ヨーク20bの外側のフレーム20cを樹脂材で構成しているため、導電率がほぼ0となっている。したがって、電機子20の両端部付近において、界磁極から漏れた磁束が樹脂フレーム20cへ鎖交しても渦電流が発生しないため、渦電流ブレーキ(粘性制動力)が発生しなくなる。

実施例 2

[0013] 図2は、本発明の実施例2に係る円筒型リニアモータを示す断面図である。

図2において、図1と同じ要素には同じ符号を使っているので、重複説明は省略す

る。実施例1との違いは、フレームを、軸方向に円筒形ヨーク20bが存在する領域に限りアルミフレーム20dとし、電機子20の両端部は樹脂キャップ20eにて構成している点である。

このように、円筒形ヨーク20bが存在する領域では、界磁極10から生じる磁束が円筒形ヨーク内20bに誘導され、アルミフレーム20dには磁束が漏れないため、粘性制動力はほとんど生じない。また、電機子20の両端部20eに樹脂材を入れることにより、界磁極10から磁束が漏れても渦電流が生じないため、粘性制動力が生じることはない。更に、粘性制動力を極めて低減しつつ、フレーム部はアルミ材で構成されているため、電機子20の機械的剛性が確保されている。

実施例 3

[0014] 図3は、本発明の実施例3に係る円筒型リニアモータの界磁極を示す断面図である。図3において、マグネット30aの外周を非磁性材料のパイプ30cで覆い、パイプ30cと嵌め合いであるエンドブロック30dに対しボルト30fを取り付け、マグネット30aを押し付ける機能を備えた円筒型リニアモータの固定子(界磁極30)を示している。したがって、パイプ30cの両側のエンドブロック30dに対し、片側からボルト30fを押し込むことでマグネット30aを密着させ、パイプ30cとエンドブロック30dに対し嵌め合いを備える様になっている。

実施例3が特許文献1記載の発明と異なる部分は、固定子軸方向全体を貫通しているシャフト70e(図7)を必要とせず、固定子30(図3)が如何なる長さであっても片側のエンドブロック30dに取り付けることでマグネット30aの密着を可能とするボルト30fを備えた部分と、特許文献1では固定子70の締結をエンドブロック70dとシャフト70eの間でのみ行っているのに対し、実施例3ではエンドブロック30dとボルト30f間の締結に加え、パイプ30cとエンドブロック30dの間にも締結を加えている部分である。

[0015] その動作は、図3(a)に示すように、パイプ30cの両側のエンドブロック30dに対し片側からボルト30fを押し込むことで、固定子長と同等長さであるシャフト70e(図7)を必要とせずにマグネット30aを密着させることが可能となる。

また、マグネット30aの中心部に図7のようなシャフト70eを通す必要が無くなるため、最大限までマグネット30aの磁束を高めることが可能となり、モータ特性の向上が可能

能となる。

更に、パイプ30cとエンドブロック30dの間に締結を加えていることで、万が一ボルト30fの締結に緩みや磨耗が生じた際にも、パイプ30cとの締結によってマグネット30aの反発力を抑えることが可能となり、固定子30の破壊を防止し、円筒型リニアモータとしての機能を保つことが可能となる。

[0016] 図3(b)は、図3(a)のボルト30fの代わりにピン30gに変更した実施例3の変形例を示している。パイプ30cの両側のエンドブロック30dに対し片側からピン30gを打ち付けることで、固定子30'の長さと同等の長さであるシャフト70e(図7)を必要とせずにマグネット30aを密着させることが可能となる。

この場合、ピン30gはエンドブロック30dと嵌め合いである必要がある。

ボルト30f及びピン30gはエンドブロック30dの片側又は両側に取り付けることが可能であるが、構成を簡素化するために片側取付であることが望ましい。

実施例 4

[0017] 図4は、本発明の実施例4に係る円筒型リニアモータの界磁極を示す断面図で、パイプ40cとエンドブロック40dに対する機械的締結を詳細に示した図である。エンドブロック40dはパイプ40cに対して逃げ40hがあり、パイプ40cとの嵌合後にパイプ40cを逃げ40hと同形状に変形させることで固定するものである。すなわち、実施例3の構成であるパイプ30cとエンドブロック30dの嵌め合いに代わり、エンドブロック40dに予めパイプ40cからの逃げ40hを持たせ、パイプ40cに挿入後にパイプ40cの形状をエンドブロック70dの逃げに合わせて変形させることで同様の機能を果たすものである。

この効果はパイプ40cとエンドブロック40dを接着固定することによっても得ることが可能であるが、エンドブロックをボルトやピンを取り付けたエンドブロックで構成したり、溶接やねじ込みのような機械的な固定であることが望ましい。

実施例 5

[0018] 本発明の実施例5は、例えば図1において、エンドブロック10dの外径にネジを切っておき、かつ、ステンレスパイプ10cにもその対向部位の内径に同様のネジを切っておき、エンドブロック10dをステンレスパイプ10cの内部にネジ込んでゆくことで、最終

的に堅固な固定をすることができるものである。

これを上記の実施例3の構成であるパイプ30cとエンドブロック30dの嵌め合いや、実施例4のエンドブロック40dに予めパイプ40cからの逃げを持たせ、パイプ40cに挿入後にパイプ40cの形状をエンドブロック70dの逃げに合わせて変形させることを併用させることで、相乗的な大きな効果が得られることとなる。

[0019] 以上述べた構成により、粘性制動力を限りなく抑制した高性能な円筒型リニアモータが得られ、また、マグネットの幅や数が増えて固定子が長くなってもシャフトの長さを変える必要のない、したがって長い固定子を作るのに適した、そしてシャフトとエンドブロックのネジ締めネジの緩み・磨耗が生じてマグネットの反発力によりエンドブロックごと固定子が破壊される恐れのない高性能な円筒型リニアモータが得られる。

産業上の利用可能性

[0020] このように本発明は、パイプ状の界磁極の周囲に空隙を介して円筒型ヨークを取り付けることによって、粘性制動力を限りなく小さくし、製作性・組立性に優れ、安価な円筒型リニアモータを提供することが可能になるので、例えば高速駆動が要求されるあらゆる市場の搬送装置等に好適である。

請求の範囲

- [1] 磁性体からなる円筒形ヨークの内側に複数の円筒形コイルを軸方向に並べて配置し、前記円筒形ヨークの外側を覆うフレームで構成された円筒形リニアモータ電機子において、前記フレームを導電率がほぼ0である樹脂材にて構成したことを特徴とする円筒形リニアモータ電機子。
- [2] 前記円筒形ヨークが存在する軸方向領域に限りアルミフレームとし、前記電機子の軸方向両端部を樹脂キャップとしたことを特徴とする請求項1記載の円筒型リニアモータ電機子。
- [3] 軸方向に磁化された複数の円柱状のマグネットをステンレスパイプの内側にN極とS極の磁極が同極で向き合う様に配置し、前記ステンレスパイプの両端にエンドブロックを配設して構成された円筒型リニアモータ界磁極において、前記エンドブロックをボルトを取り付けたエンドブロックで構成したことを特徴とする円筒型リニアモータ界磁極。
- [4] 軸方向に磁化された複数の円柱状のマグネットをステンレスパイプの内側にN極とS極の磁極が同極で向き合う様に配置し、前記ステンレスパイプの両端にエンドブロックを配設して構成された円筒型リニアモータ界磁極において、前記エンドブロックをピンを取り付けたエンドブロックで構成したことを特徴とする円筒型リニアモータ界磁極。
- [5] 前記エンドブロックは外径にネジが切られており、前記パイプは内径に同様のネジを持たせることでネジ固定が可能であることを特徴とする請求項3又は4記載の円筒型リニアモータ界磁極。
- [6] 前記エンドブロックは、前記パイプに対して逃げがあり、前記パイプとの嵌合後に前記パイプを逃げと同形状に変形させることで固定することを特徴とする請求項3又は4記載の円筒型リニアモータ界磁極。
- [7] 前記エンドブロック及び前記パイプは、溶接により固定されることを特徴とする請求項3又は4記載の円筒型リニアモータ界磁極。
- [8] 軸方向に磁化された複数の円柱状のマグネットをステンレスパイプの内側にN極とS極の磁極が同極で向き合う様に配置し、前記ステンレスパイプの両端にエンドブロ

ックを配設して構成された円筒型リニアモータ界磁極において、

前記エンドブロックを外径にネジが切られたエンドブロックで構成し、前記エンドブロックを前記パイプにねじ込み締めることにより前記マグネットを押し付ける方向に作用して前記マグネット間の隙間を密着させ、

かつ、前記エンドブロックは、前記パイプに対して逃げがあり、前記パイプとの嵌合後に前記パイプを逃げと同形状に変形させることで固定することを特徴とする円筒型リニアモータ界磁極。

- [9] 軸方向に磁化された複数の円柱状のマグネットをステンレスパイプの内側にN極とS極の磁極が同極で向き合う様に配置し、前記ステンレスパイプの両端にエンドブロックを配設して構成された円筒型リニアモータ界磁極において、

前記エンドブロックを外径にネジが切られたエンドブロックで構成し、前記エンドブロックを前記パイプにねじ込み締めることにより前記マグネットを押し付ける方向に作用して前記マグネット間の隙間を密着させ、

かつ、前記エンドブロック及び前記パイプは、溶接により固定されることを特徴とする円筒型リニアモータ界磁極。

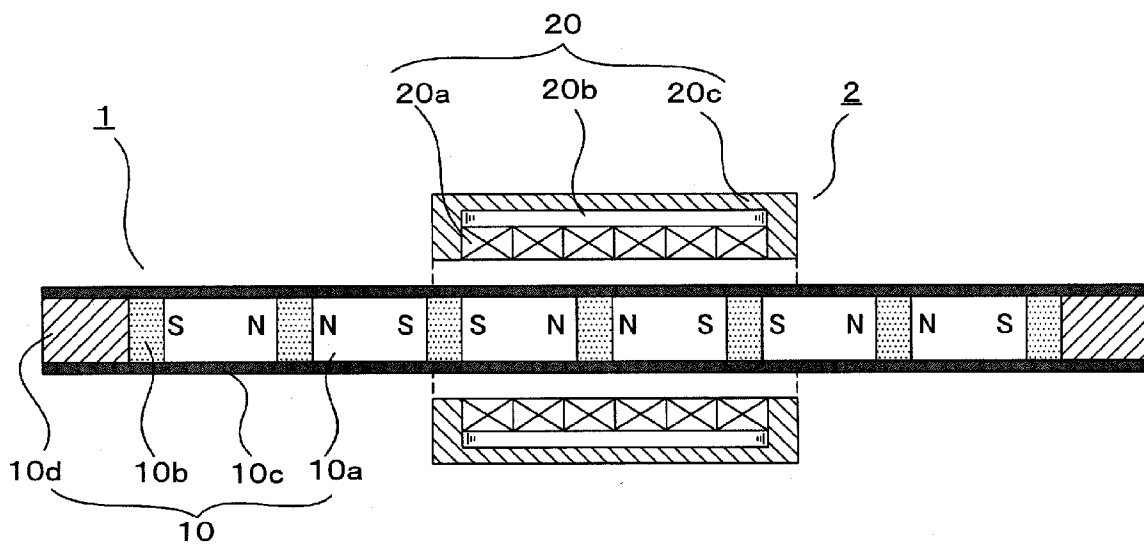
- [10] 前記各マグネット間に磁性体からなる円柱状のポールピースを間挿させたことを特徴とする請求項3、4、8または9記載の円筒型リニアモータ界磁極。

- [11] 請求項1または2記載の円筒形電機子の中空空間内に磁気ギャップを介してパイプ状の界磁極を互いに同軸状に配置し、前記界磁極と前記電機子を相対的に走行移動するようにしたことを特徴とする円筒型リニアモータ。

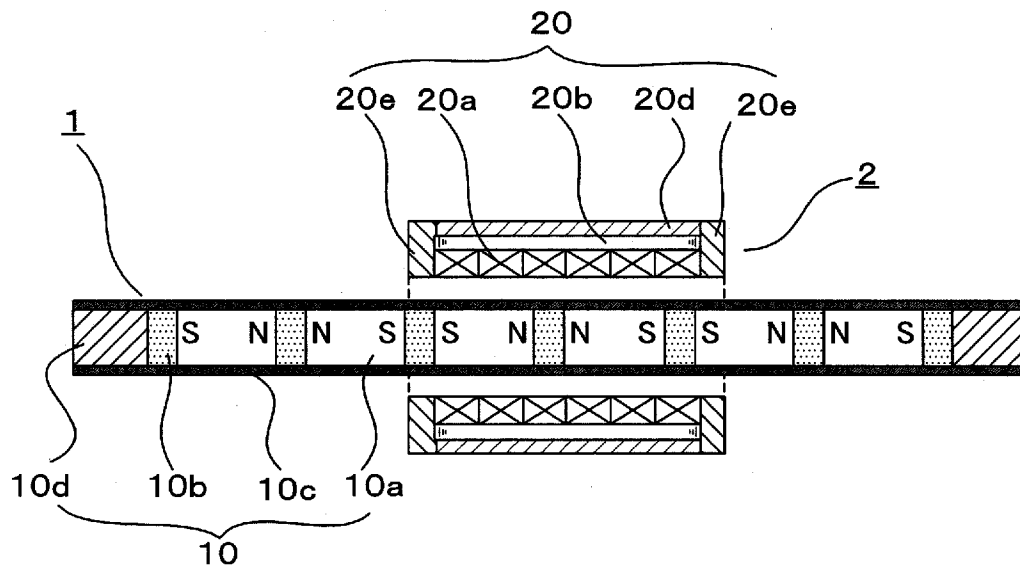
- [12] 円筒形電機子の中空空間内に磁気ギャップを介して請求項3～10のいずれか1項記載の界磁極を互いに同軸状に配置し、前記界磁極と前記電機子を相対的に走行移動するようにしたことを特徴とする円筒型リニアモータ。

- [13] 請求項1または2記載の円筒形電機子の中空空間内に磁気ギャップを介して請求項3～10のいずれか1項記載の界磁極を互いに同軸状に配置し、前記界磁極と前記電機子を相対的に走行移動するようにしたことを特徴とする円筒型リニアモータ。

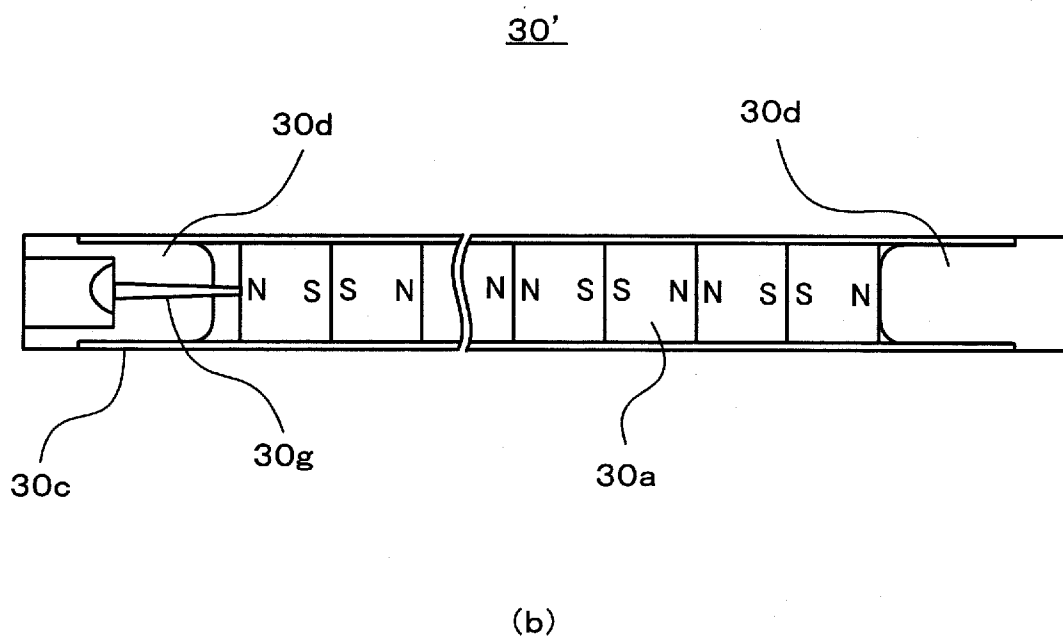
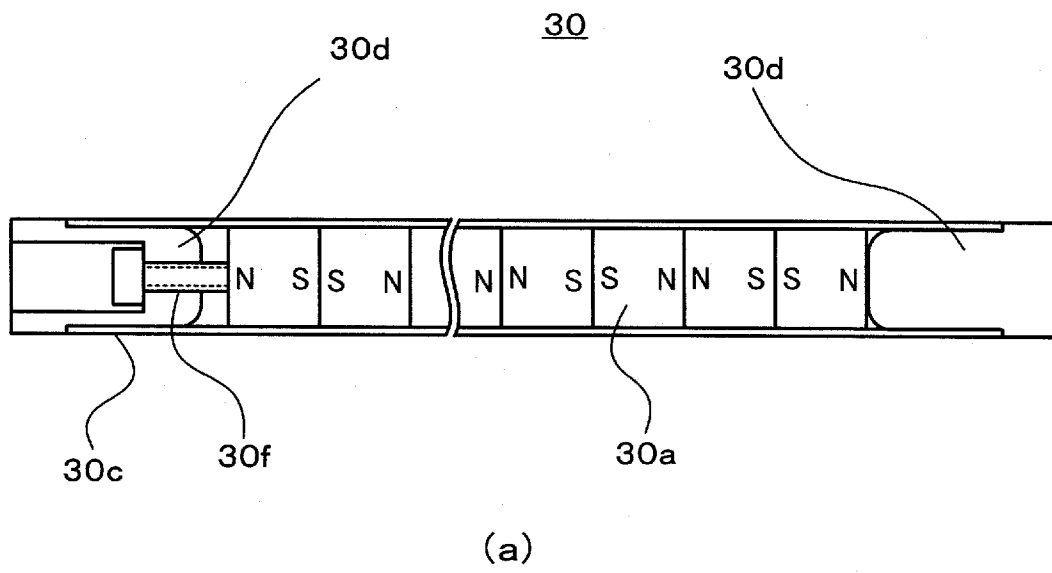
[図1]



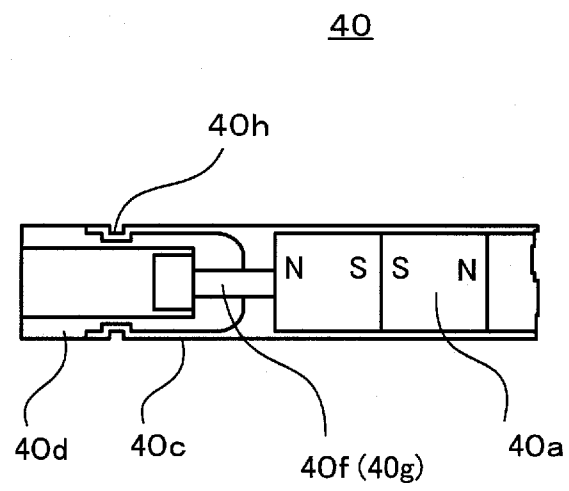
[図2]



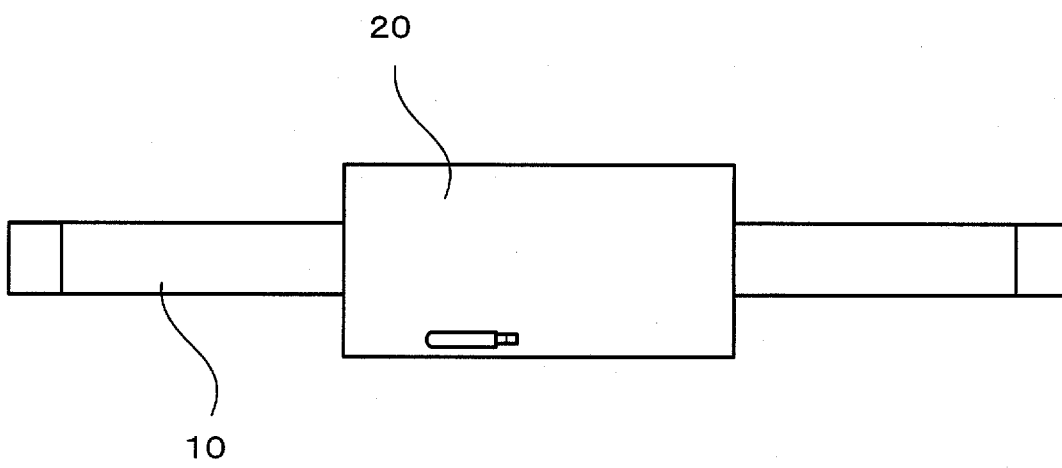
[図3]



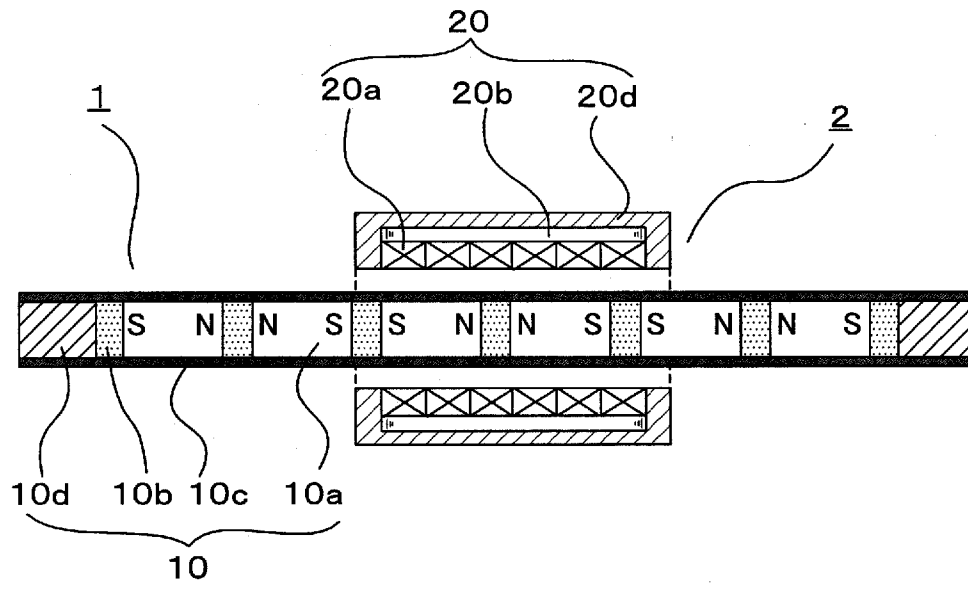
[図4]



[図5]

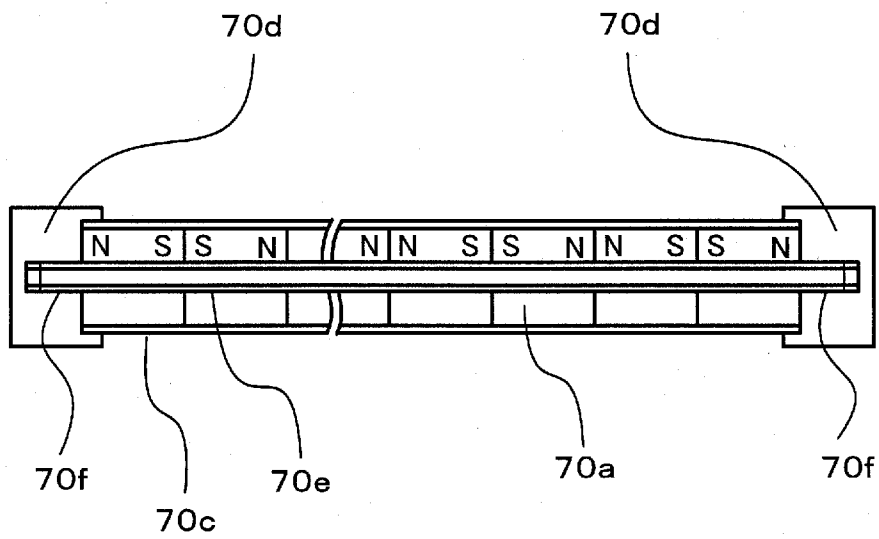


[図6]



[図7]

70



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/063738

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 1-190250 A (Sinto Kogyo Ltd.), 31 July, 1989 (31.07.89), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1, 11-13 2
Y A	JP 11-225468 A (Minolta Co., Ltd.), 17 August, 1999 (17.08.99), Par. Nos. [0092] to [0094]; Fig. 7 (Family: none)	1, 11-13 2

☒ 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
05 October, 2007 (05.10.07)

Date of mailing of the international search report
23 October, 2007 (23.10.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/063738

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	WO 2005/124979 A1 (Konica Minolta Medical & Graphic, Inc.), 29 December, 2005 (29.12.05), Par. Nos. [0019] to [0029], [0041]; Figs. 1 to 3, 13 & US 2005/0280316 A1 Par. Nos. [0039] to [0049], [0060]; Figs. 1 to 3, 13	9 8,10-13 3-7
Y A	JP 11-309526 A (Honda Motor Co., Ltd.), 09 November, 1999 (09.11.99), Par. Nos. [0013] to [0017]; Figs. 2 to 4 (Family: none)	8,10,12-13 6
A	JP 2002-27730 A (Yaskawa Electric Corp.), 25 January, 2002 (25.01.02), Par. No. [0008] & WO 2002/084850 A1	1-2,11,13
A	JP 2002-272075 A (Seiko Epson Corp.), 20 September, 2002 (20.09.02), Par. No. [0035] (Family: none)	1-2,11,13
A	JP 2002-238239 A (Sigma Technos Co., Ltd.), 23 August, 2002 (23.08.02), Full text (Family: none)	3-10,12-13
A	US 2001/0033110 A1 (Robert PULFORD JR.), 25 October, 2001 (25.10.01), Full text & JP 2004-521589 A & WO 2002/065615 A2 & CA 2438229 A	1-13
P,X P,A	JP 2007-43780 A (Konica Minolta Medical & Graphic, Inc.), 15 February, 2007 (15.02.07), Full text (Family: none)	3-4,6-7 5,8-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/063738

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

I. The invention of claim 1 has "a special technical feature" relating to "a cylindrical linear motor armature including a frame formed by a resin material having conductivity almost 0".

II. The inventions of claims 3-10, 12 have "a special technical feature" relating to "a cylindrical linear motor field pole having a fixed end block" and does not have "the special technical feature" of the invention of claim 1.

(Continued to extra sheet)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee..
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/063738

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Accordingly, there is no technical relationship among those inventions involving one or more of the same or corresponding special technical features. Consequently, the inventions are not so linked as to form a single general inventive concept.

The International Search Authority considers that the range which satisfies the requirement of unity of invention is as follows: claims 1, 2, 11, 13.

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

WPI

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 請求の範囲の番号
Y A	J P 1 - 1 9 0 2 5 0 A (新東工業株式会社) 1 9 8 9 . 0 7 . 3 1 , 全文, 第 1 図 (ファミリーなし)	1 , 1 1 - 1 3 2
Y A	J P 1 1 - 2 2 5 4 6 8 A (ミノルタ株式会社) 1 9 9 9 . 0 8 . 1 7 , 段落【0 0 9 2】 - 【0 0 9 4】 , 【図 7】 (ファミリーなし)	1 , 1 1 - 1 3 2

☒ 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

0 5 . 1 0 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日

2 3 . 1 0 . 2 0 0 7

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

牧 初

3 V

4 0 1 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8

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 請求の範囲の番号
X Y A	WO 2 0 0 5 / 1 2 4 9 7 9 A 1 (コニカミノルタエムジー株式会社) 2 0 0 5 . 1 2 . 2 9 , 段落【0 0 1 9】 - 【0 0 2 9】 , 【0 0 4 1】 , 【図1】 - 【図3】 , 【図13】 & US 2 0 0 5 / 0 2 8 0 3 1 6 A 1 , 段落【0 0 3 9】 - 【0 0 4 9】 , 【0 0 6 0】 , FIG. 1 - FIG. 3 , FIG. 1 3	9 8 , 1 0 - 1 3 3 - 7
Y A	J P 1 1 - 3 0 9 5 2 6 A (本田技研工業株式会社) 1 9 9 9 . 1 1 . 0 9 , 段落【0 0 1 3】 - 【0 0 1 7】 , 【図2】 - 【図4】 (ファミリーなし)	8 , 1 0 , 1 2 - 1 3 6
A	J P 2 0 0 2 - 2 7 7 3 0 A (株式会社安川電機) 2 0 0 2 . 0 1 . 2 5 , 段落【0 0 0 8】 & WO 2 0 0 2 / 0 8 4 8 5 0 A 1	1 - 2 , 1 1 , 1 3
A	J P 2 0 0 2 - 2 7 2 0 7 5 A (セイコーエプソン株式会社) 2 0 0 2 . 0 9 . 2 0 , 段落【0 0 3 5】 (ファミリーなし)	1 - 2 , 1 1 , 1 3
A	J P 2 0 0 2 - 2 3 8 2 3 9 A (シグマテクノス株式会社) 2 0 0 2 . 0 8 . 2 3 , 全文 (ファミリーなし)	3 - 1 0 , 1 2 - 1 3
A	US 2 0 0 1 / 0 0 3 3 1 1 0 A 1 (R o b e r t P U L F O R D J R .) 2 0 0 1 . 1 0 . 2 5 , 全文 & J P 2 0 0 4 - 5 2 1 5 8 9 A & WO 2 0 0 2 / 0 6 5 6 1 5 A 2 & CA 2 4 3 8 2 2 9 A	1 - 1 3
P, X P, A	J P 2 0 0 7 - 4 3 7 8 0 A (コニカミノルタエムジー株式会社) 2 0 0 7 . 0 2 . 1 5 , 全文 (ファミリーなし)	3 - 4 , 6 - 7 5 , 8 - 1 3

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

I. 請求の範囲1に係る発明の「特別な技術的特徴」は「フレームを導電率がほぼ0である樹脂材にて構成した円筒型リニアモータ電機子」に関するものである。

II. 請求の範囲3-10、12に係る発明の「特別な技術的特徴」は「エンドブロックを固定した円筒型リニアモータ界磁極」に関するものであって、上記請求の範囲1に係る発明の「特別な技術的特徴」を有するものではない。

したがって、これらの発明は、一又は二以上の同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係にないから、単一の一般的発明概念を形成するように連関しているものとは認められない。

国際調査機関が発明の単一性を満たすと考える範囲は、次のとおりである。

請求の範囲1、2、11、13

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☒ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。