

(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
2016年6月2日(02.06.2016)



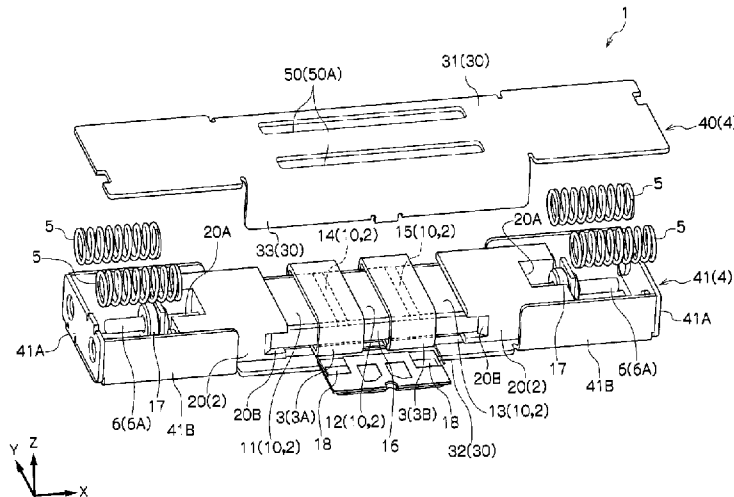
(10) 国際公開番号
WO 2016/084809 A1

- (51) 国際特許分類:
B06B 1/04 (2006.01) H02K 33/12 (2006.01)
H02K 5/08 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/082952
 - (22) 国際出願日: 2015年11月24日(24.11.2015)
 - (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 2014-238220 2014年11月25日(25.11.2014) JP
 - (71) 出願人: 日本電産コパル株式会社(NIDEC COPAL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1748550 東京都板橋区志村2丁目18番10号 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者: 石井 栞(ISHII Shiori); 〒1748550 東京都板橋区志村2丁目18番10号 日本電産コパル株式会社内 Tokyo (JP).
 - (74) 代理人: 特許業務法人 英知国際特許事務所, 外(EICHI PATENT & TRADEMARK CORP. et al.); 〒1120011 東京都文京区千石4丁目45番13号 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, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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).
- 規則 4.17 に規定する申立て:
— 出願し及び特許を与えられる出願人の資格に関する申立て (規則 4.17(ii))

[続葉有]

(54) Title: LINEAR VIBRATION MOTOR

(54) 発明の名称: リニア振動モータ



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to enable a moveable element of a linear vibration motor which was made low profile to readily vibrate along a guide shaft. A linear vibration motor 1 is provided with the following: a moveable element 2 that includes magnetic pole parts 10 and anchor parts 20; coils 3 that impart a driving force to the magnetic pole parts 10 along an axial direction; a frame body 4 that includes a magnetic pole frame part 30 which retains the coils 3; elastic members 5 that are disposed in the frame body 4 and that impart to the moveable element 2 an elastic force which repulses the driving force; and a guide shaft 6 that, within the frame body 4, guides the axial-direction vibration of the moveable element 2. The moveable element 2 has a flat shape such that the width orthogonal to the axial direction is larger than the thickness orthogonal to the axial direction. Attachment prevention parts 50 that prevent attachment of the magnetic pole parts 10 are provided at a portion of the magnetic pole frame part 30 to which ends in the width direction of the magnetic pole parts 10 approach due to the rotation of the moveable element 2 around the guide shaft 6.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/084809 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

薄型化されたリニア振動モータの可動子がガイドシャフトに沿って円滑に振動できるようにする。リニア振動モータ 1 は、磁極部 10 と錘部 20 を備える可動子 2 と、磁極部 10 に対して一軸方向に沿った駆動力を付与するコイル 3 と、コイル 3 を保持する磁極枠部 30 を備える枠体 4 と、枠体 4 内に配置されて駆動力に反発する弾性力を可動子 2 に付与する弾性部材 5 と、枠体 4 内で一軸方向に沿った可動子 2 の振動をガイドするガイドシャフト 6 とを備え、可動子 2 は、一軸方向に直交する幅が一軸方向に直交する厚さより大きい扁平形状を有し、ガイドシャフト 6 回りの可動子 2 の回転で磁極部 10 における幅方向の端部が近接する磁極枠部 30 の一部に、磁極部 10 の吸着を抑止する吸着抑止部 50 を設けた。

明 細 書

発明の名称： リニア振動モータ

技術分野

[0001] 本発明は、信号入力によって可動子を直線的に往復振動させて振動を発生させるリニア振動モータに関するものである。

背景技術

[0002] 振動モータ（或いは振動アクチュエータ）は、通信機器の着信や各種電子機器のアラーム発信などによって振動を発生させ、通信機器の携帯者や各種電子機器に触れる操作者に対して振動によって信号入力の状況を伝えるものであり、携帯電話を含む携帯情報端末などの各種電子機器に装備されている。

[0003] 振動モータは、各種の形態が開発されているが、直線的な往復振動によって比較的大きな振動を発生させることができるリニア振動モータが注目されている。このリニア振動モータは、直線状のガイドシャフトを設け、これに沿って可動子を振動させる構成を採用することで、安定した振動を得ることができ、またガイドシャフトで可動子を保持することができるので、落下衝撃時の耐損傷性を得ることができる。

[0004] このようなりニア振動モータは、筐体に固定したコイルとこのコイル内に配置されるマグネットによって駆動部を構成し、振動方向に沿ってマグネットに錘を連結して可動子を構成し、この可動子に振動方向に沿った貫通孔を形成して、この貫通孔に一本のガイドシャフトを通し、コイルとマグネットによる駆動力とこの駆動力に反発する弾性部材の弾性力によって直線的な往復振動を得るもの（下記特許文献1参照）などが知られている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2012-16153号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 携帯電子機器の小型化・薄型化に伴い、それに装備される振動モータには一層の小型化・薄型化の要求がなされている。特に、スマートフォンなどのフラットパネル表示部を備える電子機器においては、表示面と直交する厚さ方向の機器内スペースが限られているので、そこに配備される振動モータには薄型化の高い要求がある。

[0007] リニア振動モータの薄型化を考える際には、マグネット体積を十分に確保して所望の駆動力を得ると共に錘の質量を十分に確保して所望の慣性力を得ようとする、マグネットに錘を連結した可動子を扁平形状にして薄厚化を図ることが考えられる。この場合、可動子の扁平形状に合わせて筐体（カバー）も扁平形状になるが、一軸のガイドシャフトの場合には、ガイドシャフトの軸周りに可動子を回転させる力が作用すると、可動子の外周部とその周囲に設けられるコイルや筐体の内面との間に干渉が生じ易くなり、その干渉が可動子の直線的な往復振動の妨げになる問題があった。

[0008] 本発明は、このような問題に対処することを課題の一例とするものである。すなわち、ガイドシャフトを備えたりニア振動モータの薄型化を達成すること、薄型化されたりニア振動モータの可動子がガイドシャフトに沿って円滑に振動できるようにすること、等が本発明の目的である。

課題を解決するための手段

[0009] このような目的を達成するために、本発明は、以下の構成を具備するものである。

磁極部と錘部を備える可動子と、前記磁極部に対して一軸方向に沿った駆動力を付与するコイルと、前記コイルを保持する磁極枠部を備える枠体と、前記枠体内に配置されて前記駆動力に反発する弾性力を前記可動子に付与する弾性部材と、前記枠体内で前記一軸方向に沿った前記可動子の振動をガイドするガイドシャフトとを備え、前記可動子は、前記一軸方向に直交する幅が前記一軸方向に直交する厚さより大きい扁平形状を有し、前記ガイドシャフト回りの前記可動子の回転で前記磁極部における前記幅方向の端部が近接

する前記磁極枠部の一部に、前記磁極部の吸着を抑止する吸着抑止部を設けたことを特徴とするリニア振動モータ。

発明の効果

[0010] このような特徴を有する本発明によると、一軸方向に直交する幅が一軸方向に直交する厚さより大きい扁平形状を有する可動子を、ガイドシャフトでガイドしながら一軸方向に往復振動させるので、ガイドシャフトを備えたりリニア振動モータの薄型化が可能になる。また、ガイドシャフト回りの可動子の回転で磁極部における幅方向の端部が近接する磁極枠部の一部に、磁極部の吸着を抑止する吸着抑止部を設けているので、磁極部のガイドシャフト回りの回転や傾きを抑えることができ、薄型化されたりリニア振動モータの可動子をガイドシャフトに沿って円滑に振動させることができる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]本発明の実施形態に係るリニア振動モータの分解斜視図である。
[図2]本発明の実施形態に係るリニア振動モータの内部構造を示した平面図である。
[図3] (a) が本発明の実施形態に係るリニア振動モータの外観平面図であり、(b) が (a) のX-X断面図である。
[図4]本発明の実施形態に係るリニア振動モータの枠体に設けられる吸着抑止部（開口部）を示した斜視図である。
[図5]本発明の実施形態に係るリニア振動モータの枠体に設けられる吸着抑止部（凹部）を示した断面図である。
[図6]本発明の実施形態に係るリニア振動モータを備えた電子機器（携帯情報端末）を示した説明図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。図1及び図2に示すように、リニア振動モータ1は、可動子2、コイル3、枠体4、弾性部材5、ガイドシャフト6を備えており、可動子2を一軸方向（図示X軸方向）に沿って直線的に往復振動させて振動を発生する。

- [0013] 可動子 2 は、磁極部 10 と錘部 20 を備えている。図示の例では錘部 20 を可動子 2 の一軸方向（図示 X 軸方向）両側に設けているが、これに限らず片側のみであってもよい。磁極部 10 は、マグネット 11, 12, 13 とヨーク 14, 15 を備えている。ここでは、3 つのマグネット 11, 12, 13 と 2 つのヨーク 14, 15 を備えているが、これに限らず、例えば 2 つのマグネットと 1 つのヨークによって磁極部 10 を構成することもできる。
- [0014] マグネット 11, 12, 13 は、一軸方向（図示 X 軸方向）に沿った磁極の向きを有している。また、ヨーク 14 は、一对のマグネット 11, 12 の同極間に挟まれており、ヨーク 15 は、一对のマグネット 12, 13 の同極間に挟まれている。この磁極部 10 は、その側面に補強板 16 を固着することで、マグネット 11, 12, 13 とヨーク 14, 15 の連結を強化することができる。
- [0015] コイル 3（3A, 3B）は、磁極部 10 に対して一軸方向（図示 X 軸方向）に沿った駆動力を付与するものであり、この例では、磁極部 10 のヨーク 14, 15 を囲んで配置されている。ここでは 2 つのヨーク 14, 15 に対応するように巻き方向が逆の 2 つのコイル 3A, 3B を配置しているが、ヨークが 1 つの場合には 1 つのコイルが配置される。
- [0016] 枠体 4 は、コイル 3 を保持する磁極枠部 30 を備えている。磁極枠部 30 は、可動子 2 の磁極部 10 と共に、コイル 3 を横切る磁束を形成する磁気回路を構成している。これによって、磁極枠部 30 に固定されたコイル 3 に電流を流すことで、可動子 2 の磁極部 10 に一軸方向（図示 X 軸方向）に沿った駆動力が付与される。枠体 4 には、コイル 3 に駆動信号を入力する入力端子 18 が設けられている。
- [0017] 磁極枠部 30 は、コイル 3 を囲むように、上面部 31, 下面部 32, 側面部 33 を備えている。図示の例では、上面部 31 と下面部 32 は X 軸と Y 軸に沿った平面部を有しており、側面部 33 は、X 軸と Z 軸に沿った平面部を有している。
- [0018] また、図示の例では、枠体 4 は、上枠体 40 と下枠体 41 を結合すること

で、内部に可動子 2 を收容する枠を形成している。上枠体 4 0 は、前述した上面部 3 1 と側面部 3 3 を備えており、下枠体 4 1 は、前述した下面部 3 2 と、正面壁部 4 1 A、側壁部 4 1 B を備えている。

[0019] ガイドシャフト 6 は、枠体 4 内で一軸方向（図示 X 軸方向）に沿った可動子 2 の振動をガイドする軸部材である。図示の例では、ガイドシャフト 6 は、可動子 2 の重心軸に沿って、一端が錘部 2 0 に固着され他端が錘部 2 0 の外側に突出するように配置され、一对の錘部 2 0 にそれぞれガイドシャフト 6 A、6 B が装着されている。ガイドシャフト 6（6 A、6 B）の他端側は枠体 4 に設けられる軸受 1 7 に摺動自在に支持されている。ここでは錘部 2 0 に固着されるガイドシャフト 6 の例を示しているが、ガイドシャフト 6 は、例えば、可動子 2 を X 軸方向に沿って貫通する一本の軸で構成することもできる。この場合は、ガイドシャフト 6 の両端が枠体 4 の正面壁部 4 1 A に固定され、このガイドシャフト 6 に可動子 2 が摺動する。

[0020] 図示のガイドシャフト 6 A、6 B は、錘部 2 0 に X 軸方向に沿って形成される凹部 2 0 A 内に固着されている。凹部 2 0 A は、軸受 1 7 が入り込むだけの Y 軸方向の幅を有しており、可動子 2 の振幅を許容するだけの X 軸方向の深さを有している。また、錘部 2 0 は、凹部 2 0 A とは逆側に係合凹部 2 0 B を備えており、この係合凹部 2 0 B には、磁極部 1 0 のマグネット 1 1、1 3 が係合されて固定されている。

[0021] 弾性部材 5 は、枠体 4 内に配置されて、コイル 3 を流れる電流によって磁極部 1 0 に付与される駆動力に反発する弾性力を可動子 2 に付与する。図示の弾性部材 5 は、錘部 2 0 の一軸方向（X 軸方向）端部と枠体 4 の正面壁部 4 1 A との間に配置され、可動子 2 の一軸方向の振動に対して圧縮される圧縮バネで構成されており、ガイドシャフト 6 A、6 B を挟んで左右両側に 4 個配置されている。

[0022] このようなリニア振動モータ 1 において、可動子 2 は、一軸方向（図示 X 軸方向）に直交する幅（図示 Y 軸方向の幅）が一軸方向（図示 X 軸方向）に直交する厚さ（図示 Z 軸方向の厚さ）より大きい扁平形状を有している。す

なわち、磁極部 10 と錘部 20 がそれぞれ、図示 Y 軸方向の幅が図示 Z 軸方向の厚さより大きい偏平形状を有している。

[0023] また、この可動子 2 の偏平形状に対応して、枠体 4 の外形も図 3 に示すように、図示 Y 軸方向の幅が図示 Z 軸方向の厚さより大きい偏平形状を有している。枠体 4 における磁極枠部 30 は、可動子 2 の厚さ方向（図示 Z 軸方向）で対面する上面部 31 と下面部 32 を備えると共に、可動子 2 の幅方向（図示 Y 軸方向）に対面する一对の側面部 33 を備えている。このように、可動子 2 及び枠体 4 を偏平形状にすることで、Z 軸方向の厚さを小さくした薄厚のリニア振動モータ 1 を得ることができる。

[0024] ここで、一軸のガイドシャフト 6（同軸上のガイドシャフト 6A, 6B）で可動子 2 を摺動自在に支持しているリニア振動モータ 1 は、可動子 2 の磁極部 10 にガイドシャフト 6 回りの回転力が作用すると、偏平形状の磁極部 10 がコイル 3 に干渉するか、偏平形状の錘部 20 が枠体 4 の内面に干渉することになり、円滑な可動子 2 の直線的な往復振動を得ることができなくなる。このため、このような回転力を極力排除することが必要になる。

[0025] そこで、本発明の実施形態に係るリニア振動モータ 1 は、ガイドシャフト 6 回りの可動子 2 の回転で磁極部 10 における幅方向（図示 Y 軸方向）の端部が近接する磁極枠部 30 の一部に、磁極部 10 の吸着を抑止する吸着抑止部 50 を設けている。このような吸着抑止部 50 を設けることで、磁極部 10 にガイドシャフト 6 回りの回転力が作用するのを抑止することができ、可動子 2 をガイドシャフト 6 に沿って円滑に直線振動させることができる。

[0026] 吸着抑止部 50 としては、図 3 及び図 4 に示すように、磁極枠部 30 の上面部 31 と下面部 32 のそれぞれに開口部 50A を設ける。開口部 50A は、Y 軸方向の左右両端部に設けられ、一軸方向（図示 X 軸方向）に沿って長孔状に延設される。この開口部 50A の図示 X 軸方向の長さは、例えばヨーク 14, 15 の図示 X 軸方向に沿った振動範囲に設けることが好ましい。

[0027] 吸着抑止部 50 として、このような開口部 50A を設けることで、磁極部 10 の Y 軸方向両端部が磁極枠部 30 の上面部 31 と下面部 32 に吸着され

る力を弱めることができる。言い換えれば、磁極部 10 の Y 軸方向両端部が磁極枠部 30 の上面部 31 と下面部 32 に吸着される力に対して磁極枠部 30 の側面部 33 に吸着される力を強めることができる。このような吸着抑止部 50 を設けることで、扁平形状の可動子 2 がガイドシャフト 6 回りに回転又は傾斜するのを抑止することができる。

[0028] また、吸着抑止部 50 としては、図 5 に示すように、凹部 50B を設けてもよい。凹部 50B は、前述した開口部 50A と同様に、磁極枠部 30 の上面部 31 と下面部 32 において Y 軸方向の左右両端部に設けられ、一軸方向（図示 X 軸方向）に沿って延設される。このような凹部 50B によっても、開口部 50A と同様に、磁極部 10 の Y 軸方向両端部が磁極枠部 30 の上面部 31 と下面部 32 に吸着される力を弱めることができる。言い換えれば、磁極部 10 の Y 軸方向両端部が磁極枠部 30 の上面部 31 と下面部 32 に吸着される力に対して磁極部 10 の Y 軸方向両端部が磁極枠部 30 の側面部 33 に吸着される力を強めることができる。このような吸着抑止部 50 を設けることでも、扁平形状の可動子 2 がガイドシャフト 6 回りに回転又は傾斜するのを抑止することができる。

[0029] リニア振動モータ 1 は、このような吸着抑止部 50 を枠体 4 の磁極枠部 30 に設けることで、磁極部 10 のガイドシャフト 6 回りの回転や傾きを抑えることができ、また、可動子 2（錘部 20）が枠体 4 の内側に干渉したとしても、錘部 20 と枠体 4 との摩擦力を低減させることができる。これにより、薄型化されたリニア振動モータ 1 の可動子 2 をガイドシャフト 6 に沿って円滑に振動させることができる。吸着抑止部 50 は、前述した開口部 50A や凹部 50B に限らず、例えば、非磁性体を部分的に貼り付けることなどでも得ることができる。

[0030] 図 6 は、本発明の実施形態に係るリニア振動モータ 1 を備えた電子機器の一例として、携帯情報端末 100 を示している。円滑で安定した振動が得られ薄型化や幅方向のコンパクト化が可能なりニア振動モータ 1 を備える携帯情報端末 100 は、通信機能における着信やアラーム機能などの動作開始・

終了時を異音が発生しにくい安定した振動で使用者に伝えることができる。
また、リニア振動モータ 1 の薄型化・幅方向のコンパクト化によって高い携帯性
或いはデザイン性を追求した携帯情報端末 100 を得ることができる。
更に、リニア振動モータ 1 は、厚さを抑えた直方体形状の枠体 4 内に各部を
収容したコンパクト形状であるから、薄型化された携帯情報端末 100 の内
部にスペース効率よく装備することができる。

[0031] 以上、本発明の実施の形態について図面を参照して詳述してきたが、具
体的な構成はこれらの実施の形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸
脱しない範囲の設計の変更等があっても本発明に含まれる。

符号の説明

[0032] 1 : リニア振動モータ, 2 : 可動子, 3 (3 A, 3 B) : コイル, 4 : 枠体
,
5 : 弾性部材, 6 (6 A, 6 B) : ガイドシャフト,
10 : 磁極部, 11, 12, 13 : マグネット, 14, 15 : ヨーク,
16 : 補強板, 17 : 軸受, 18 : 入力端子,
20 : 錘部, 20 A : 凹部, 20 B : 係合凹部,
30 : 磁極枠部, 31 : 上面部, 32 : 下面部, 33 : 側面部,
40 : 上枠体, 41 : 下枠体, 41 A : 正面壁部, 41 B : 側壁部
50 : 吸着抑止部, 50 A : 開口部, 50 B : 凹部, 100 : 携帯情報端末

請求の範囲

- [請求項1] 磁極部と錘部を備える可動子と、
前記磁極部に対して一軸方向に沿った駆動力を付与するコイルと、
前記コイルを保持する磁極枠部を備える枠体と、
前記枠体内に配置されて前記駆動力に反発する弾性力を前記可動子に付与する弾性部材と、
前記枠体内で前記一軸方向に沿った前記可動子の振動をガイドするガイドシャフトとを備え、
前記可動子は、前記一軸方向に直交する幅が前記一軸方向に直交する厚さより大きい扁平形状を有し、
前記ガイドシャフト回りの前記可動子の回転で前記磁極部における前記幅方向の端部が近接する前記磁極枠部の一部に、前記磁極部の吸着を抑止する吸着抑止部を設けたことを特徴とするリニア振動モータ。
- [請求項2] 前記磁極枠部は、前記可動子の幅方向に沿った上面部と下面部を備え、
前記吸着抑止部は、前記上面部と前記下面部のそれぞれに設けられ前記一軸方向に沿って延設された開口部又は凹部であることを特徴とする請求項1記載のリニア振動モータ。
- [請求項3] 前記磁極部は、前記一軸方向に沿った磁極の向きを有する一対のマグネットの同極間に挟まれるヨークを備えることを特徴とする請求項2記載のリニア振動モータ。
- [請求項4] 前記可動子の前記一軸方向端部に前記錘部が配置され、
前記ガイドシャフトは、前記可動子の重心軸に沿って、一端が前記錘部に固着され他端が前記錘部の外側に突出して配置され、
前記ガイドシャフトの他端側が前記枠体に設けられる軸受に摺動自在に支持されることを特徴とする請求項3記載のリニア振動モータ。
- [請求項5] 磁極部と錘部を備える可動子と、

前記磁極部に対して一軸方向に沿った駆動力を付与するコイルと、
前記コイルを保持する磁極枠部を備える枠体と、

前記枠体内に配置されて前記駆動力に反発する弾性力を前記可動子
に付与する弾性部材と、

前記枠体内で前記一軸方向に沿った前記可動子の振動をガイドする
ガイドシャフトとを備え、

前記可動子は、前記一軸方向に直交する幅が前記一軸方向に直交す
る厚さより大きい扁平形状を有し、

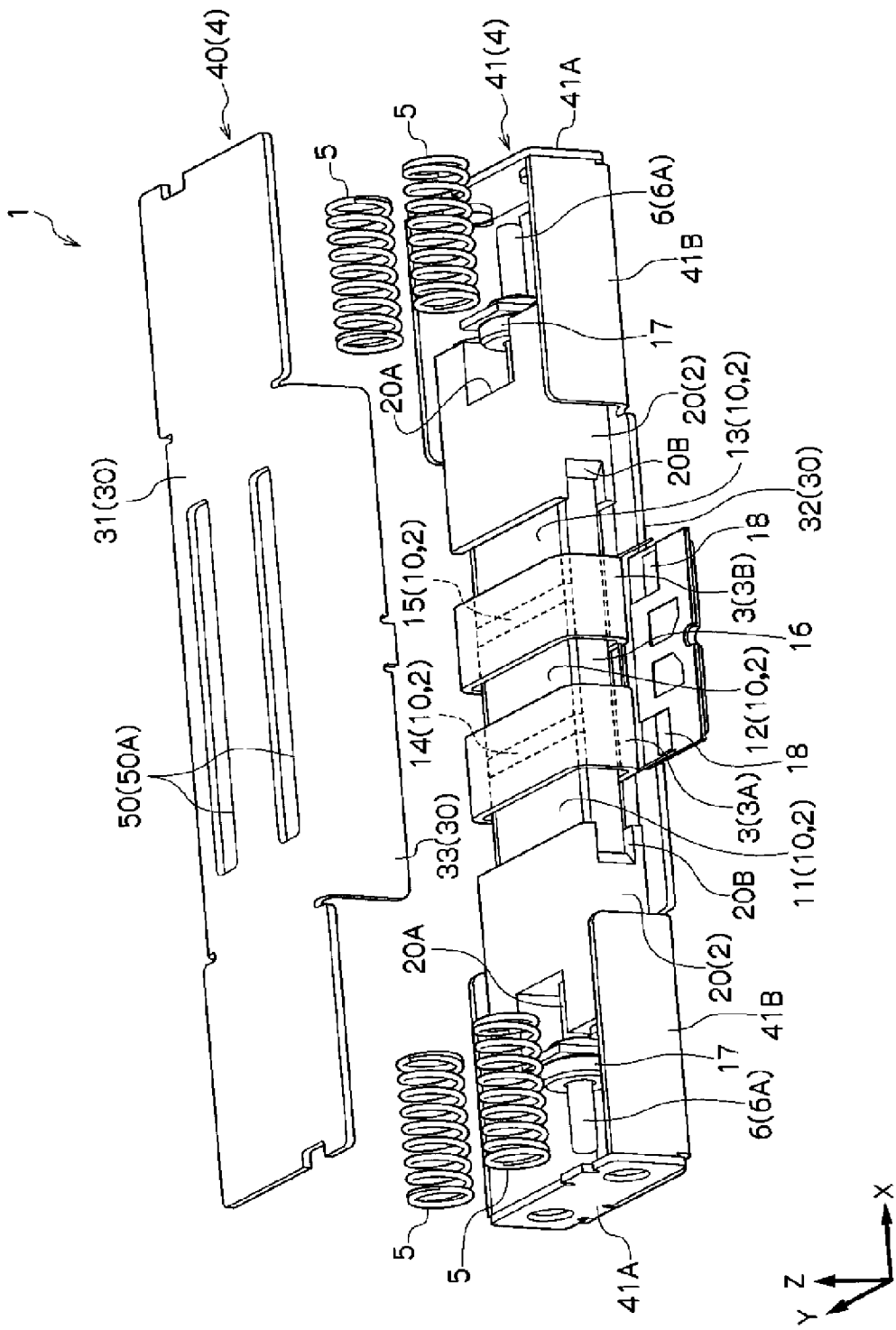
前記枠体の磁極枠部は、前記可動子の厚さ方向で対面する上面部と
下面部を備えると共に、前記可動子の幅方向に対面する側面部を備え
、

前記磁極部における前記幅方向の端部が前記上面部と前記下面部に
吸着される力に対して、前記磁極部における前記幅方向の端部が前記
側面部に吸着される力が強いことを特徴とするリニア振動モータ。

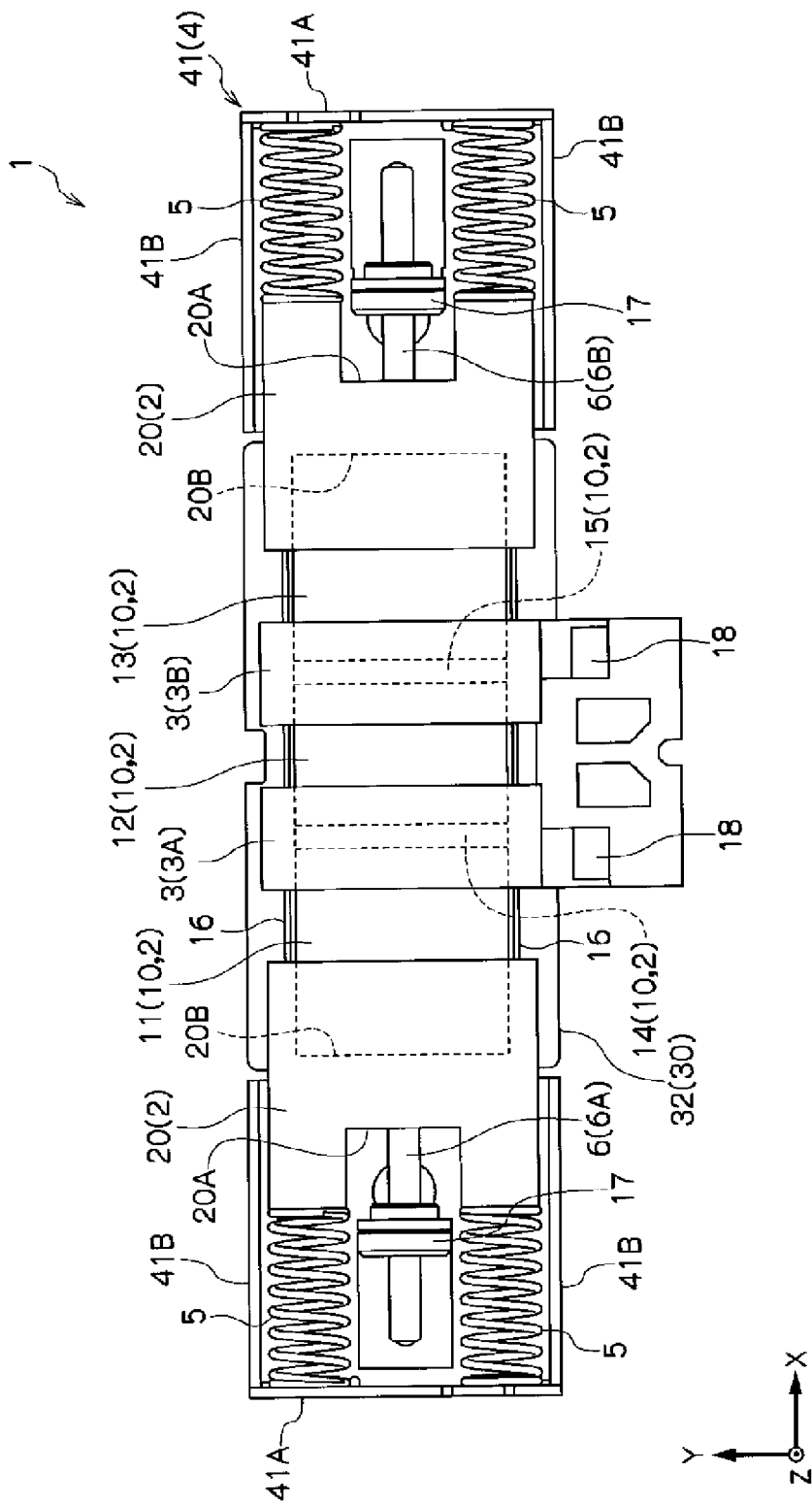
[請求項6]

請求項1～5のいずれかに1項に記載されたリニア振動モータを備
えた携帯情報端末。

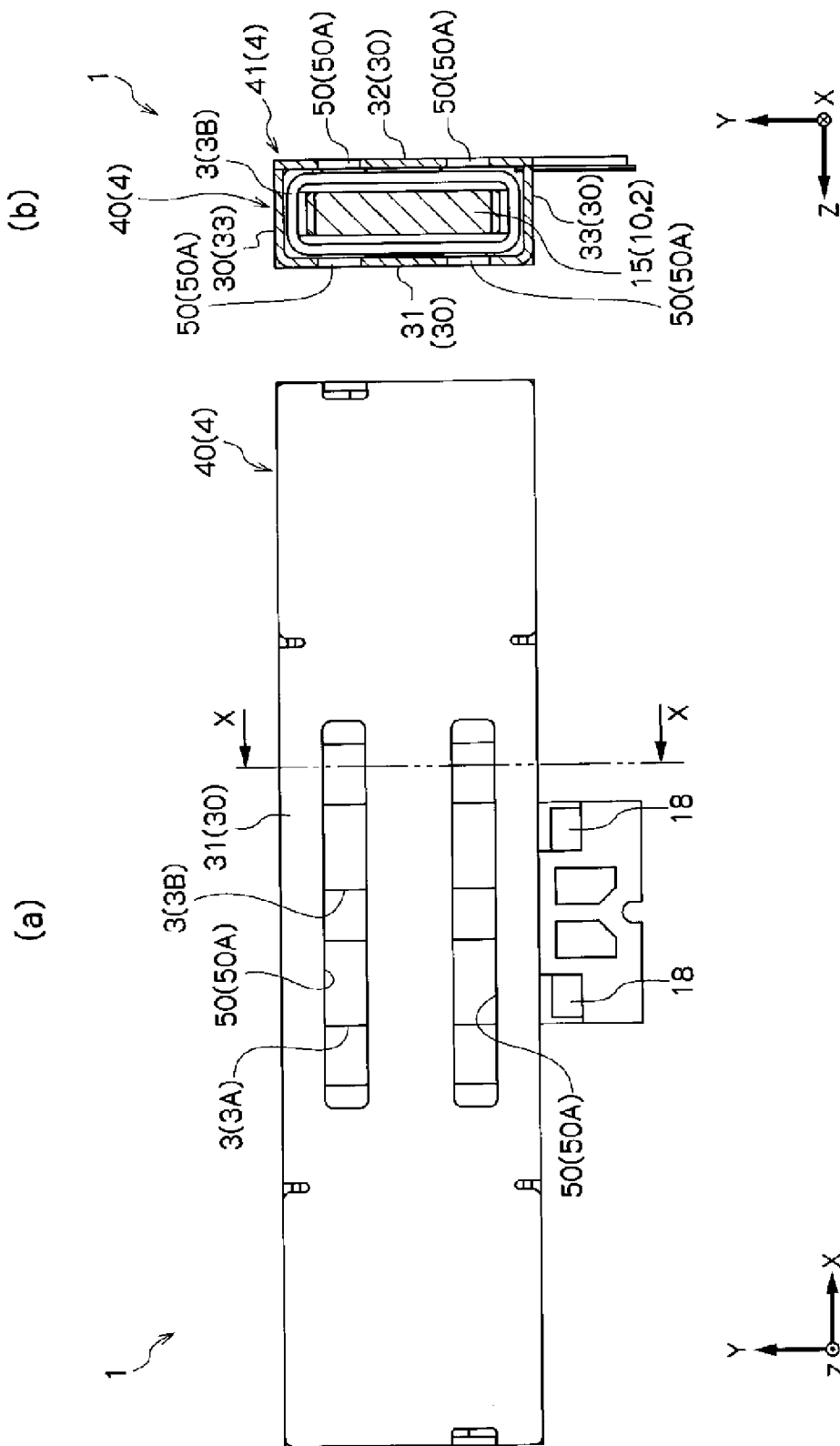
[図1]



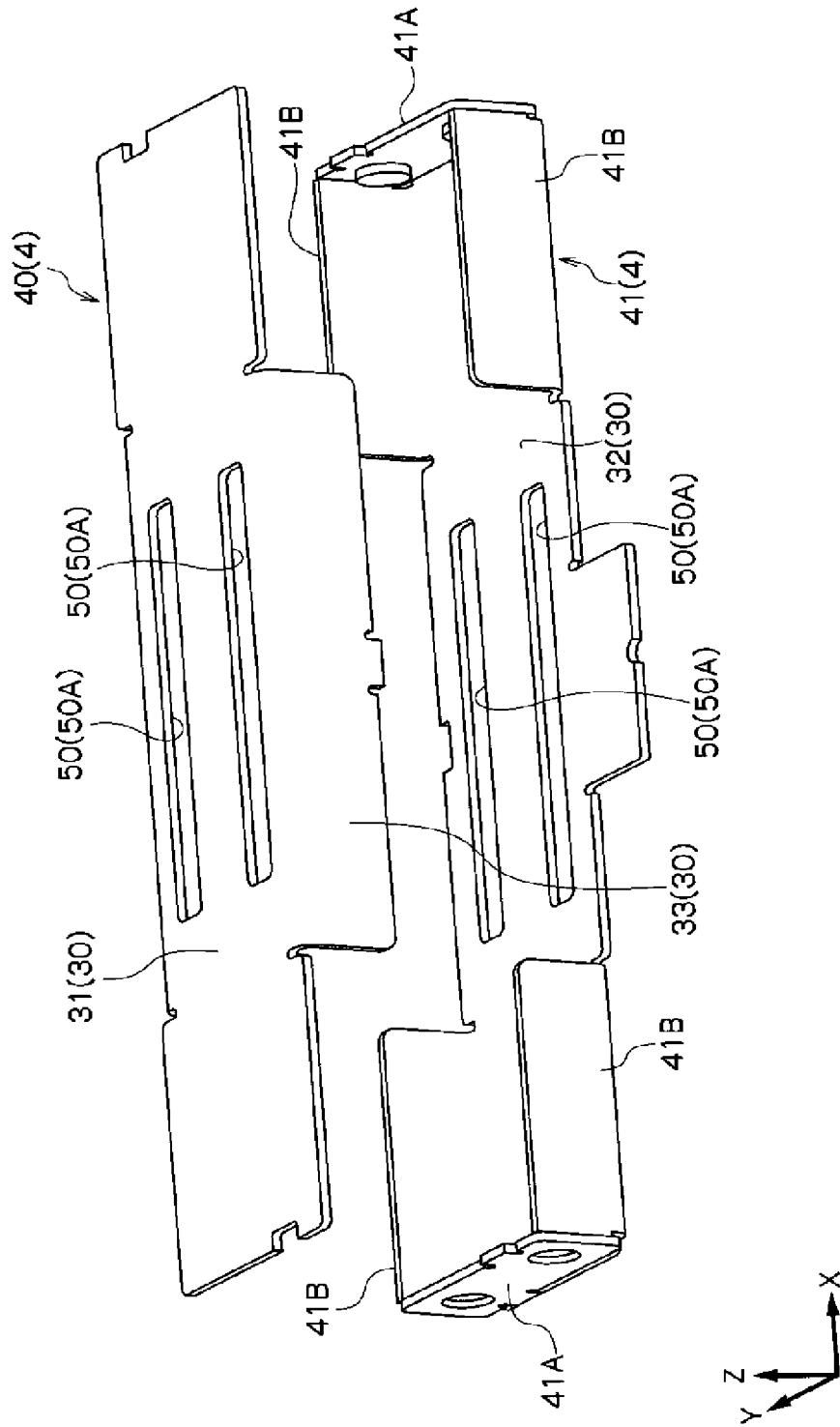
[図2]



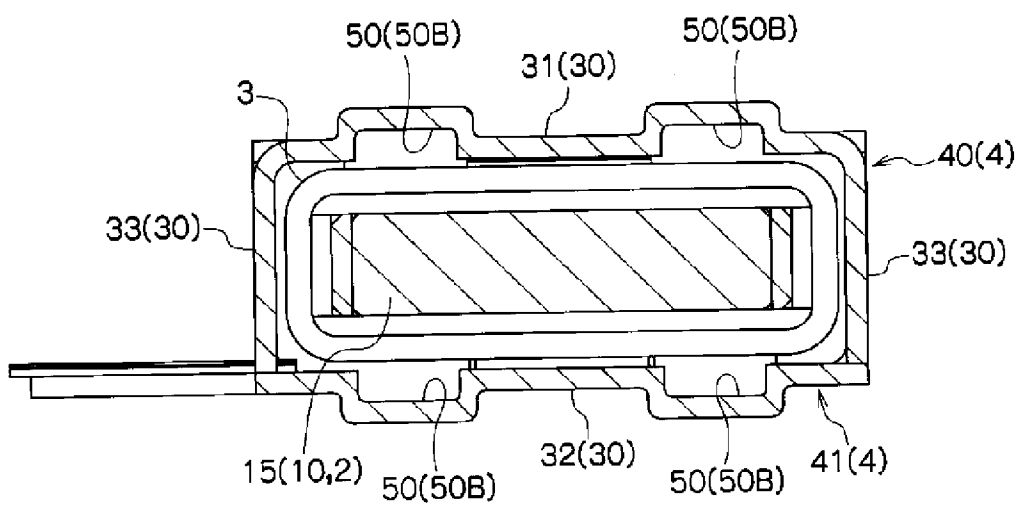
[図3]



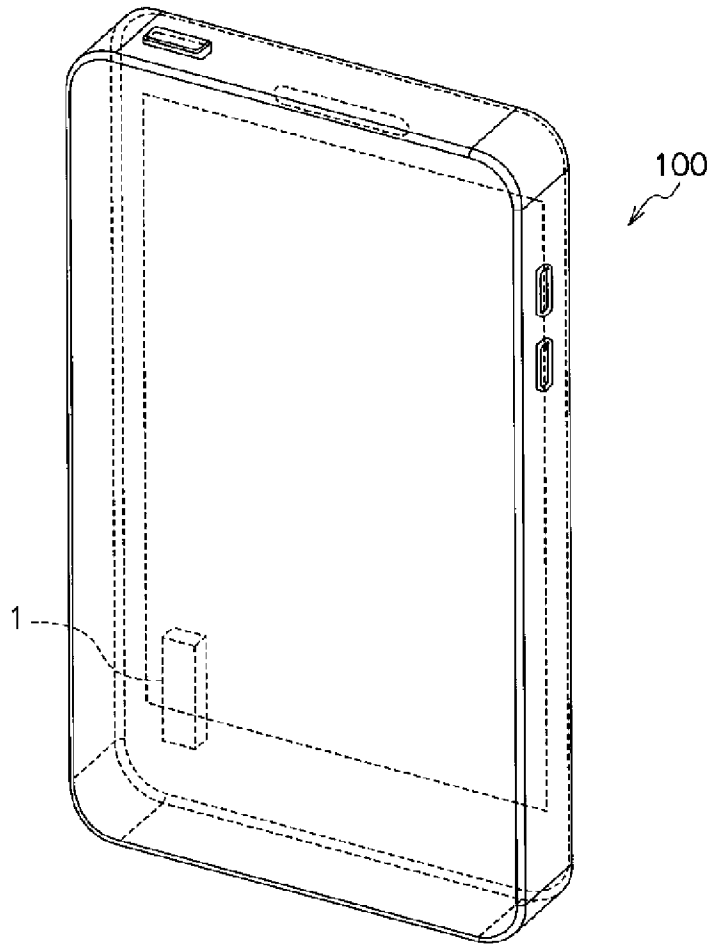
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/082952

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B06B1/04(2006.01)i, H02K5/08(2006.01)i, H02K33/12(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)
B06B1/04, H02K5/08, H02K33/12

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
A	JP 2014-28349 A (Nidec Copal Corp.), 13 February 2014 (13.02.2014), paragraphs [0012] to [0035]; fig. 1 to 3 & US 2014/0035397 A1 paragraphs [0029] to [0053]; fig. 1 to 3 & CN 103567135 A	1-6
A	JP 2010-191332 A (Nidec Sankyo Corp.), 02 September 2010 (02.09.2010), paragraphs [0039] to [0045]; fig. 4 & WO 2010/095407 A1	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 25 January 2016 (25.01.16)	Date of mailing of the international search report 02 February 2016 (02.02.16)
-----------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. B06B1/04(2006.01)i, H02K5/08(2006.01)i, H02K33/12(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（IPC））
 Int.Cl. B06B1/04, H02K5/08, H02K33/12

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 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2016年
 日本国実用新案登録公報 1996-2016年
 日本国登録実用新案公報 1994-2016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
A	JP 2014-28349 A（日本電産コパル株式会社）2014.02.13, 段落0012-0035, 図1-3 & US 2014/0035397 A1, 段落[0029]-[0053], 図1-3 & CN 103567135 A	1-6
A	JP 2010-191332 A（日本電産サンキョー株式会社）2010.09.02, 段落0039-0045, 図4 & WO 2010/095407 A1	1-6

☐ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
 25.01.2016

国際調査報告の発送日
 02.02.2016

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁（ISA/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） 安池 一貴	3V	5781
電話番号 03-3581-1101 内線 3357		