

(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2017-17875

(P2017-17875A)

(43) 公開日 平成29年1月19日(2017.1.19)

|                             |              |             |
|-----------------------------|--------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                | F 1          | テーマコード (参考) |
| <b>H02K 33/16 (2006.01)</b> | H02K 33/16 A | 5H633       |
| <b>H02K 41/03 (2006.01)</b> | H02K 41/03 A | 5H641       |

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

|           |                              |          |                                               |
|-----------|------------------------------|----------|-----------------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2015-132762 (P2015-132762) | (71) 出願人 | 000001225<br>日本電産コパル株式会社<br>東京都板橋区志村2丁目18番10号 |
| (22) 出願日  | 平成27年7月1日(2015.7.1)          | (74) 代理人 | 110000626<br>特許業務法人 英知国際特許事務所                 |
|           |                              | (72) 発明者 | 片田 好紀<br>東京都板橋区志村2丁目18番10号 日<br>本電産コパル株式会社内   |
|           |                              | (72) 発明者 | 生川 昇<br>東京都板橋区志村2丁目18番10号 日<br>本電産コパル株式会社内    |
|           |                              | (72) 発明者 | 小田島 慎<br>東京都板橋区志村2丁目18番10号 日<br>本電産コパル株式会社内   |

最終頁に続く

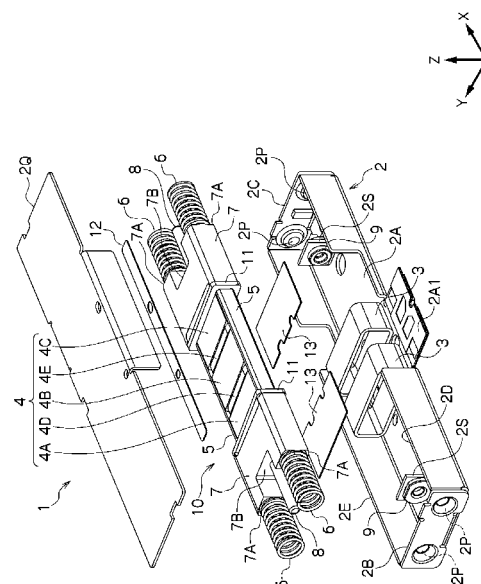
(54) 【発明の名称】 リニア振動モータ

(57) 【要約】

【課題】 リニア振動モータの薄型化を可能にする。可動子を扁平状にした場合にも、可動子が振動軸周りに回転して作動音（異音）が発生するのを抑止し、がたつきの無い安定した振動を得る。

【解決手段】 リニア振動モータ1は、マグネット部4と錘部7を備える可動子10と、可動子10を一軸方向に沿って摺動自在に支持する枠体2と、枠体2に固定されマグネット部4を一軸方向に沿って駆動するコイル3と、マグネット部4に付与される駆動力に反発する弾性力を可動子10に付与する弾性部材6と、可動子10の重心軸と同軸に配置され、可動子10の振動を案内するガイドシャフト8とを備え、枠体2は、可動子10をガイドシャフト8回りの一方方向に磁力吸引する磁力吸引部（磁性板12）と、可動子10の一部を摺動支持する摺動支持部（非磁性摺動板13）を備える。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

マグネット部と錘部を備える可動子と、  
前記可動子を一軸方向に沿って摺動自在に支持する枠体と、  
前記枠体に固定され前記マグネット部を前記一軸方向に沿って駆動するコイルと、  
前記マグネット部に付与される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、

前記可動子の重心軸と同軸に配置され、前記可動子の振動を案内するガイドシャフトとを備え、

前記枠体は、前記可動子を前記ガイドシャフト回りの一方向に磁力吸引する磁力吸引部と、前記可動子の一部を摺動支持する摺動支持部を備えることを特徴とするリニア振動モータ。

10

## 【請求項 2】

前記可動子は、前記一軸方向に交差する断面形状が長辺を備え、

前記枠体は、前記長辺に沿って対面する一对の内面を備え、

前記内面の一方側に前記マグネット部を吸引する前記磁力吸引部が設けられ、前記内面の他方側に前記摺動支持部が設けられ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】

前記枠体は、非磁性体であり、

前記磁力吸引部は、前記重心軸から離れた位置に取り付けられる磁性板であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のリニア振動モータ。

20

## 【請求項 4】

前記摺動支持部には、低摩擦被覆が施された非磁性摺動板が配備されることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項記載のリニア振動モータ。

## 【請求項 5】

前記マグネット部と前記錘部は、連結部材を介して連結され、前記連結部材の一部が前記摺動支持部に当接することを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載のリニア振動モータ。

## 【請求項 6】

前記マグネット部と前記錘部は、前記一軸方向に交差する断面形状が長辺を備え、前記当接部が前記摺動支持部に当接した状態で、前記長辺が前記枠体の内面と略平行になることを特徴とする請求項 5 記載のリニア振動モータ。

30

## 【請求項 7】

請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載のリニア振動モータを備えた携帯電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、リニア振動モータに関するものである。

## 【背景技術】

40

## 【0002】

振動モータ（或いは振動アクチュエータ）は、携帯電子機器に内蔵され、着信やアラームなどの信号発生を振動によって携帯者に伝える装置として広く普及しており、携帯者が身につけて持ち運ぶウェアラブル電子機器においては、不可欠な装置になっている。また、振動モータは、タッチパネルなどのヒューマン・インターフェイスにおけるハプティクス（皮膚感覚フィードバック）を実現する装置として、近年注目されている。

## 【0003】

振動モータは、各種の形態が開発されている中で、可動子の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。従来のリニア振動モータは、可動子側に錘とマグネットを設け、固定子側に設けたコイルに通電

50

することでマグネットに作用するローレンツ力が駆動力となり、振動方向に沿って弾性支持される可動子を往復振動させるものである（下記特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2011-97747 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

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。

【0006】

リニア振動モータの薄型化を実現する際に、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、マグネットと錘を備える可動子を扁平状にして、マグネットの体積と錘の質量を確保しながら薄厚化を図ることになる。この場合、仮に、直線的な振動軸周りに可動子が回転すると、扁平状の可動子は、回転によって側部が周囲の枠体に衝突しやすい形状になっているので、衝突による異音が発生して作動音になり、また、回転によるがたつきで安定した動作が得られない問題が生じる。

【0007】

このため、従来技術は、2本の固定シャフトを設けて可動子の振動軸周りの回転を抑え、安定した直線振動を実現している。しかしながら、2本の固定シャフトを設けると、マグネットの両サイドに2本の固定シャフトが配置されるので、リニア振動モータの幅が大きくなる問題が生じる。近年の小型化した電子機器に装備するリニア振動モータとしては、厚さ方向だけでなく幅方向に関してもよりコンパクトなものが求められている。更に、2本のガイドシャフトの平行を確保する必要がある、組み付けに高い精度が求められるので、生産性の向上が困難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、リニア振動モータの薄型化を可能にすること、可動子を扁平状にした場合にも、可動子が振動軸周りに回転して作動音（異音）が発生するのを抑止すること、がたつきの無い安定した振動を得ること、厚さ及び幅のコンパクト化を可能とし、生産性の向上を図ること、など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、本発明によるリニア振動モータは、以下の構成を具備するものである。

マグネット部と錘部を備える可動子と、前記可動子を一軸方向に沿って摺動自在に支持する枠体と、前記枠体に固定され前記マグネット部を前記一軸方向に沿って駆動するコイルと、前記マグネット部に付与される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、前記可動子の重心軸と同軸に配置され、前記可動子の振動を案内するガイドシャフトとを備え、前記枠体は、前記可動子を前記ガイドシャフト回りの一方向に磁力吸引する磁力吸引部と、前記可動子の一部を摺動支持する摺動支持部を備える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のリニア振動モータは、可動子の形状によって薄型化を可能にし、扁平な断面形状の可動子にした場合にも、可動子の一部が摺動支持部を摺動し

10

20

30

40

50

ながら振動するので、可動子が振動軸周りに回転して作動音（異音）が発生するのを抑止することができ、がたつきの無い安定した振動を得ることができる。この際、一軸のガイドシャフトによって軸の平行調整を不要にできるので、高い組み付け精度を排除でき、生産性の向上を図ることができる。また、一軸のガイドシャフトにすることで、厚さ方向と幅方向のコンパクト化を実現することができる。

【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を示した説明図（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を示した説明図（断面図）である。

10

【図3】本発明の実施形態に係るリニア振動モータを示した説明図（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他の形態例を示した説明図（分解斜視図）である。

【図5】本発明の実施形態に係るリニア振動モータを装備した電子機器（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、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明する（以下、異なる図における同一符号は同一部位を示しており、各図における重複説明は省略する。）。図1～図3は、本発明の一実施形態に係るリニア振動モータの全体構成を示している。各図におけるX方向が振動方向（一軸方向）を示しており、Y方向が幅方向、Z方向が厚さ（高さ）方向を示している。

20

【0013】

リニア振動モータ1は、マグネット部4と錘部7を備える可動子10と、可動子10を一軸方向に沿って摺動自在に支持する枠体2と、枠体2に固定されマグネット部4を一軸方向に沿って駆動するコイル3と、マグネット部4に付与される駆動力に反発する弾性力を可動子10に付与する弾性部材6とを備えている。

【0014】

枠体2は、各部を収容することができる枠構成を有していればよいが、図示の例では、矩形状の底面2Aの周辺に立設される側壁2B、2C、2D、2Eを備えている。また、枠体2は、枠体2内の収容物を覆う蓋板2Qを備えている。蓋板2Qは側壁2B～2Eの上端面に取り付けられる矩形板状に形成される。枠体2は、金属板を加工（プレス加工など）することで形成することができる。図示の例では、枠体2は、幅方向（図示Y方向）の寸法に対して、厚さ方向（図示Z方向）の寸法を小さく、振動方向（図示X方向）の寸法を大きくした薄厚状の略直方体形状（箱形状）になっている。

30

【0015】

リニア振動モータ1は、枠体2に固定されたコイル3と可動子10の一部であるマグネット部4によって駆動部が構成されている。枠体2に固定されたコイル3に、枠体2に設けた信号入力部2A1から振動発生電流を入力することで、マグネット部4に一軸方向（図示X方向）に沿ったローレンツ力（駆動力）が作用する。

40

【0016】

マグネット部4は、一軸方向（図示X方向）に沿った極性を有する扁平矩形状のマグネット片4A、4B、4Cを互いに同極が向き合うように複数配置して、スペーサヨーク4D、4Eを間に挟んで結合したものである。マグネット部4の側面には必要に応じて補強板5が固着されており、これによってマグネット部4の剛性を高めている。

【0017】

コイル3は、磁極の向きをX方向に向けたマグネット部4の回りに、Y、Z方向に沿って電線を巻いたものであり、その上面と下面の一方又は両方、更には必要に応じて側面を、枠体2の内面に固定している。コイル3の枠体2への固定は、枠体2に直接固定してもよいし、コイル3をコイルボビンに巻いてコイルボビンを枠体2に固定してもよい。

50

## 【0018】

可動子10は、図示の例では、錘部7がマグネット部4の一軸方向（図示X方向）両端部に連結されている。錘部7は、比重の高い金属材料（例えば、タングステン）などによって構成することができ、図示の例では、マグネット部4の厚さよりも大きいZ方向高さを有すると共にマグネット部4の幅より大きいY方向の幅を有する矩形断面形状を有している。錘部7は、連結部材11を介してマグネット部4に連結されている。

## 【0019】

枠体2には、一対のガイドシャフト8が軸支されている。一対のガイドシャフト8は、一軸方向（図示X方向）に沿って分割配置されており、その一端側が錘部7に固定され、他端側が互いに逆向きに突出して自由端を形成している。このガイドシャフト8は、可動子10の重心軸と同軸に配置されており、可動子10の振動を一軸方向に沿って案内している。ここでは、ガイドシャフト8を分割配置しているが、ガイドシャフト8がマグネット部4を貫通して固定されたり、マグネット部4を貫通して摺動自在に支持されたものであってもよい。

## 【0020】

錘部7は、ガイドシャフト8を支持するためのガイドシャフト支持部7Bを備えている。ガイドシャフト支持部7Bは、錘部7の端部7Aから一軸方向に沿って凹んだ部分であり、このガイドシャフト支持部7Bに一端側が支持されたガイドシャフト8は、枠体2の底面2Aに支持部2Sを介して取り付けられた軸受9に、一軸方向（図示X方向）に沿って摺動自在に支持されている。この際、錘部7のガイドシャフト支持部7Bは、軸受9を収容するだけの幅を備えており、このガイドシャフト支持部7B内に軸受9が入り込むことで、可動子10の大きな振幅を確保している。

## 【0021】

枠体2は、可動子10をガイドシャフト8回りの一方向に磁力吸引する磁力吸引部（磁性板12）と、可動子10の一部を摺動支持する摺動支持部（非磁性摺動板13）を備えている。すなわち、枠体2自体は、非磁性体で形成されており、蓋板2Qの内面における図示Y方向の端に図示X方向に延びる磁性板12を配置することで磁力吸引部を形成しており、枠体2の底面（内面）2A上に、非磁性摺動板13を配置することで、摺動支持部を形成している。

## 【0022】

磁性板12は、鉄板などで形成され、可動子10の重心軸Gから離れた位置に取り付けられている。また、非磁性摺動板13は、チタン、銅などの非磁性且つ高強度の母材に、クロムメッキなどの高硬度且つ高摺動（低摩擦）の表面被覆を施したものなどを用いることができる。

## 【0023】

図示の例では、磁性板12によって磁力吸引部を形成し、非磁性摺動板13によって摺動支持部を形成しているが、それに限らず、蓋板2Qの内面に部分的に磁性体膜や磁性体フィルムを被着して磁力吸引部を形成してもよいし、底板2Aの一部に低摩擦・高強度被覆を施して摺動支持部にしてもよい。

## 【0024】

図3に示すように、可動子10は、一軸方向（図示X方向）に交差する断面形状が長辺を備えている。具体的には、可動子10は、長辺と短辺を有する長方形の断面を有している。そして、枠体2は、その長辺に沿って対面する一対の内面（蓋板2Qの内面と底面2A）を備え、その内面の一方側（図示の例では、蓋板2Qの内面側）にマグネット部4を吸引する磁力吸引部（磁性板12）が設けられ、内面の他方側（底面2A側）に摺動支持部（非磁性摺動板13）が設けられている。

## 【0025】

マグネット部4と錘部7を連結している連結部材11は、マグネット部4及び錘部7に対して底面2A側に突出した形状を備えている。これによって、可動子10が重心軸Gと同軸上のガイドシャフト8回りに回転すると、連結部材11の一部が底面2A上の摺動支

持部（非磁性摺動板 1 3）に当接することになる。

【0026】

また、図示の例では、マグネット部 4 と錘部 7 の一軸方向（図示 X 方向）に交差する断面形状が、長辺（及び短辺）を備えており、連結部材 1 1 は、その一部（当接部 1 1 A）が摺動支持部（非磁性摺動板 1 3）に当接した状態で、マグネット部 4 と錘部 7 の長辺が枠体 2 の内面（蓋板 2 Q の内面と底面 2 A）と略平行になるように、マグネット部 4 と錘部 7 とを連結している。

【0027】

弾性部材 6 は、一軸方向に沿った一对のガイドシャフト 8 とは非同軸に配置され、コイル 3 とマグネット部 4 とによって生じる駆動力に反発する弾性力を、可動子 1 0 に付与している。図示の例では、弾性部材 6 として一軸方向（X 方向）に沿って伸び縮みするコイルバネを用いており、片側 2 個の弾性部材 6 を錘部 7 と枠体 2 の側壁 2 B、2 C の間に介在させている。図示の例では、弾性部材 6 は一对のガイドシャフト 8 と平行に配置されている。そして、弾性部材 6 の一端は枠体 2 の側壁 2 B、2 C に設けた支持突起 2 P に係止されており、弾性部材 6 の他端は錘部 7 の端部 7 A に設けた支持突起に係止されている。

【0028】

このようなリニア振動モータ 1 の動作を説明する。非駆動時には、可動子 1 0 は弾性部材 6 の弾性力が釣り合う振動中心位置で静止している。そして、コイル 3 に、可動子 1 0 の質量と弾性部材 6 の弾性係数で決まる共振周波数の振動発生電流を入力すると、マグネット部 4 に X 方向の駆動力が付与され、この駆動力と弾性部材 6 の弾性反発力によって可動子 1 0 が一軸方向（図示 X 方向）に沿って往復振動する。

【0029】

この際、可動子 1 0 の重心軸 G から離れた位置に配置されている磁性板 1 2 とマグネット部 4 との磁力吸引によって、可動子 1 0 には、重心軸 G と同軸のガイドシャフト 8 回りに一方向の回転力が付与され、可動子 1 0 の断面形状における長辺の端が蓋板 2 Q 側に引き寄せられる。可動子 1 0 は、例えば、ガイドシャフト 5 に直交する断面形状が方形状になっている。

【0030】

また、可動子 1 0 のマグネット部 4 と錘部 7 とを連結する連結部材 1 1 が、下方に突出する当接部 1 1 A を備えているので、ガイドシャフト 8 回りの回転力によって、当接部 1 1 A が底面 2 A 上に設けた非磁性摺動板 1 3 上に当接することになり、非磁性摺動板 1 3 上に低摩擦で接触してその上を摺動することになる。この際、可動子 1 0 の上方は、蓋板 2 Q の内面とは非接触の状態になっている。

【0031】

これによると、可動子 1 0 は、ガイドシャフト 8 に沿った往復振動時に、磁性板 1 2 とマグネット部 4 との磁力吸引でガイドシャフト 8 回りの一方向に回転付勢され、可動子 1 0 の一部である当接部 1 1 A が非磁性摺動板 1 3 上に常時当接した状態で摺動することになる。これによって、可動子 1 0 はがたつきが無く安定した動作をすることができ、振動時の動作音（異音）を低減したリニア振動モータ 1 を得ることができる。

【0032】

このようなリニア振動モータ 1 によると、当接部 1 1 A が摺動する非磁性摺動板 1 3 は、摺動摩擦の低減化がなされているので、リニア振動モータ 1 の高寿命化が可能になる。また、ガイドシャフト 8 回りに可動子 1 0 が回転した場合には、必ず当接部 1 1 A が非磁性摺動板 1 3 上に当たることになり、可動子 1 0 が枠体 2 の他部分に接触するのを避けることができるので、衝撃時の変形抑制が可能になり、耐衝撃構造を有したリニア振動モータ 1 を得ることができる。また、非磁性摺動板 1 3 は、枠体 2 よりも高強度の母材で高硬度の表面被覆（表面処理）を施しているため、枠体 2 の材質に影響されることなく耐衝撃構造を向上させることができる。

【0033】

また、このリニア振動モータ 1 は、一对のガイドシャフト 8 が分割されていてマグネッ

10

20

30

40

50

ト部 4 を貫通しないので、一対のガイドシャフト 8 の直径とは無関係に Y 方向に幅広で Z 方向には薄いマグネット部 4 によって、十分な駆動力が得られるマグネット体積を確保することができる。これによって十分な駆動力が得られる薄型のリニア振動モータ 1 を得ることができる。

#### 【0034】

更に、同軸上に配置した一対のガイドシャフト 8 で可動子 10 を軸支持するリニア振動モータ 1 は、マグネットの左右両サイドに振動方向に沿った一対の固定シャフトを設ける従来技術と比較すると、マグネット部 4 の左右には軸配置のスペースが不要になるので左右の幅をコンパクト化することが可能になる。

#### 【0035】

更には、弾性部材 6 を一対のガイドシャフト 8 に対して非同軸に配置しているので、弾性部材 6 の直径を一対のガイドシャフト 8 の直径とは無関係に細径化することができる。弾性部材 6 を細径化した場合の弾性力の設定は、弾性部材 6 の材料選択や弾性部材 6 を多数並列させることなどで適宜設定することができる。これによっても、可動子 10 を軸支持したリニア振動モータ 1 の薄型化が可能になる。

#### 【0036】

図 4 は、本発明の実施形態に係るリニア振動モータ 1 の他の形態例を示している。この例は、一対のガイドシャフト 8 の一端側が枠体 2 に固定され、他端側が可動子 10 側に摺動自在に軸支されているが、その他の構成は前述した例と同様である。

#### 【0037】

一対のガイドシャフト 8 の一端側は、図示の例では、2 点で枠体 2 に支持されている。具体的には、ガイドシャフト 8 の端部が枠体 2 の側壁 2 B、2 C に固定されており、更に、ガイドシャフト 8 の端部から離れたところで支持部 2 S によって支持されている。

#### 【0038】

可動子 10 には、ガイドシャフト 8 の自由端側（他端側）が挿入される孔 7 C が一軸方向（図示 X 方向）に沿って設けられている。孔 7 C 内には、ガイドシャフト 8 が X 方向に摺動自在な軸受 9 を設けており、これによって、ガイドシャフト 8 の他端側は可動子 10 の軸受 9 に摺動自在に支持されている。可動子 10 に設けられる孔 7 C は、可動子 10 の錘部 7 に設けており、可動子 10 のマグネット部 4 には孔を設けていない。

#### 【0039】

このようなリニア振動モータ 1 の錘部 7 は、直方体形状に形成することができ、その内部にガイドシャフト 8 が通る分だけの孔 7 B を形成すればよいので、錘部 7 の体積を十分に大きくすることができる。これによって、振動の慣性力となる可動子 10 の質量を十分に確保することができる。

#### 【0040】

以上説明したように、本発明の実施形態に係るリニア振動モータ 1 は、可動子 10 の厚さ寸法を幅寸法より小さくすることで、リニア振動モータの薄型化を可能にすることができる。このように可動子 10 を扁平状にした場合にも、可動子 10 がガイドシャフト 8 周りに無闇に回転して作動音（異音）が発生するのを抑止することができる。これによって、がたつきの無い安定した振動を得ることができ、2 軸の平行固定シャフトを設ける場合と比較して、生産性の向上を図ることができる。

#### 【0041】

また、一対のガイドシャフト 8 によって可動子 10 を軸支持して振動させることで、固定シャフトを設ける場合と同様に安定した振動を得ることができると共に落下衝撃時の耐損傷性を得ることができる。そして、このようなリニア振動モータ 1 において、マグネット部 4 や錘部 7 の体積減少を抑えた上で薄型化や幅方向のコンパクト化を達成することができる。

#### 【0042】

図 5 は、本発明の実施形態に係るリニア振動モータ 1 を装備した電子機器の一例として、携帯情報端末 100 を示している。安定した振動が得られ薄型化や幅方向のコンパクト

10

20

30

40

50

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２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。

#### 【００４３】

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。また、上述の各実施の形態は、その目的及び構成等に特に矛盾や問題がない限り、互いの技術を流用して組み合わせることが可能である。

#### 【符号の説明】

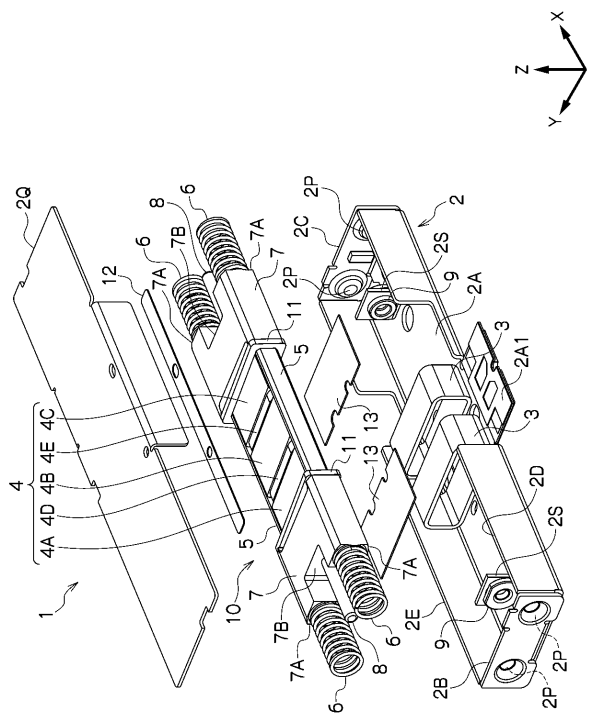
#### 【００４４】

- １：リニア振動モータ，
- ２：枠体， ２Ａ：底面， ２Ａ１：信号入力部，
- ２Ｂ， ２Ｃ， ２Ｄ， ２Ｅ：側壁， ２Ｓ：支持部，
- ２Ｐ：支持突起， ２Ｑ：蓋板，
- ３：コイル， ４：マグネット部，
- ４Ａ， ４Ｂ， ４Ｃ：マグネット片，
- ４Ｄ， ４Ｅ：スペーサヨーク，
- ５：補強板， ６：弾性部材，
- ７：錘部， ７Ａ：端部， ７Ｂ：ガイドシャフト支持部， ７Ｃ：孔，
- ８：ガイドシャフト， ９：軸受， １０：可動子，
- １１：連結部材， １１Ａ：当接部， １２：磁性板， １３：非磁性摺動板，
- １００：携帯情報端末

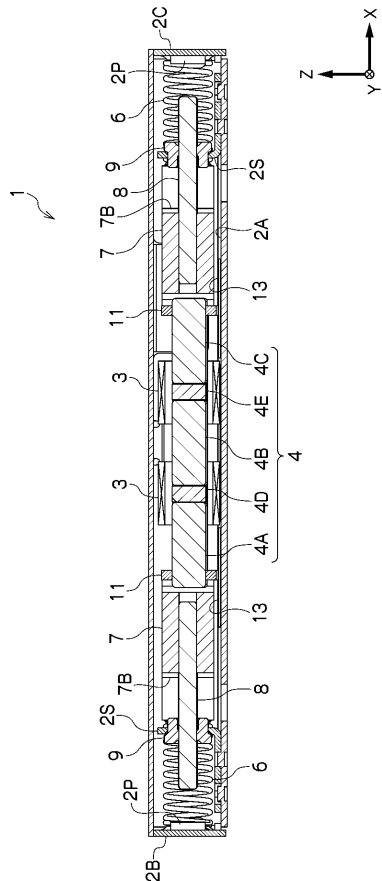
10

20

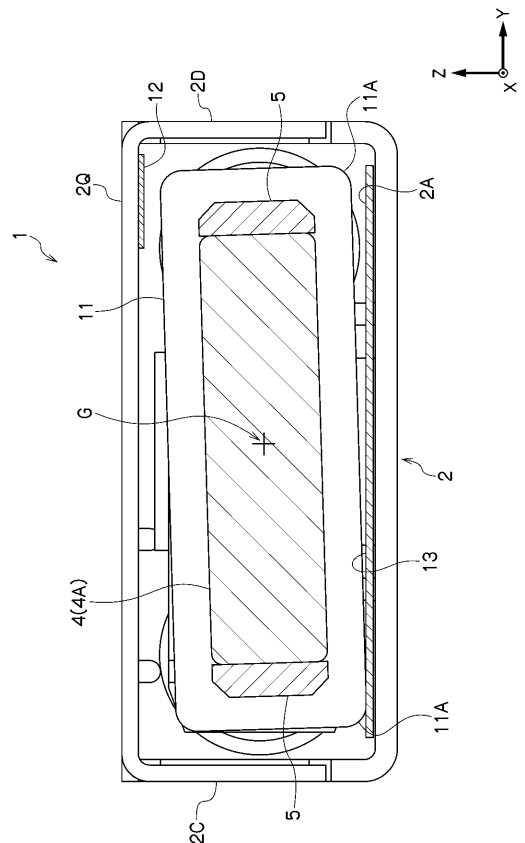
【図 1】



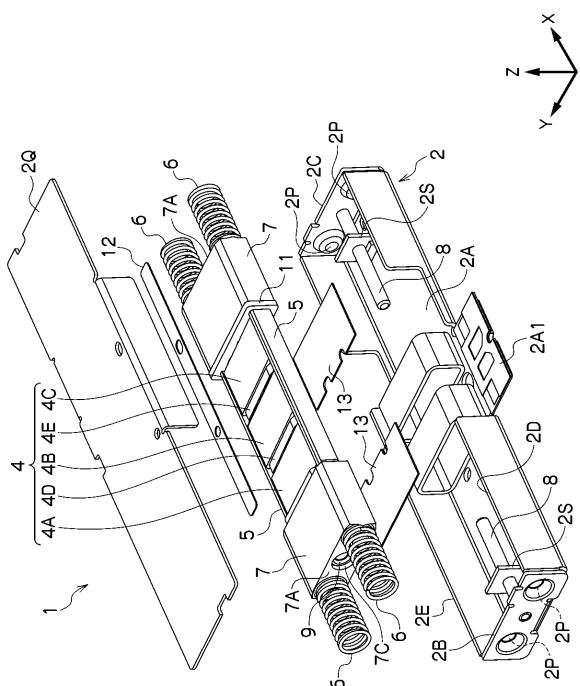
【図 2】



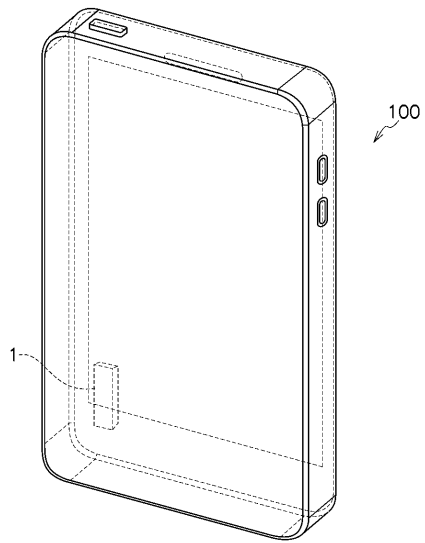
【図 3】



【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 石井 栞

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

Fターム(参考) 5H633 BB03 GG02 GG05 GG17 HH05 HH08 JA02 JB09

5H641 BB06 BB15 GG02 GG05 GG08 HH03 JA09 JB07