

(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2017-29888  
(P2017-29888A)

(43) 公開日 平成29年2月9日(2017.2.9)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>BO6B 1/04 (2006.01)</b>	BO6B 1/04 S	5D107
<b>HO2K 33/16 (2006.01)</b>	HO2K 33/16 A	5H633

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2015-149861 (P2015-149861)  
(22) 出願日 平成27年7月29日 (2015.7.29)

(71) 出願人 000001225  
日本電産コパル株式会社  
東京都板橋区志村2丁目18番10号  
(74) 代理人 110000626  
特許業務法人 英知国際特許事務所  
(72) 発明者 片田 好紀  
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  
(72) 発明者 小田島 慎  
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  
(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

最終頁に続く

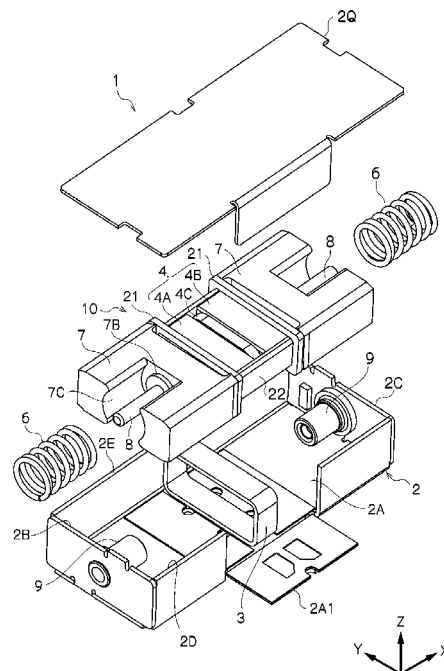
(54) 【発明の名称】 リニア振動モータ及び該リニア振動モータを備える携帯電子機器

(57) 【要約】

【課題】 軸方向の寸法を短縮することでコンパクト化する。

【解決手段】 マグネット部4、錘部7及びシャフト8を一体的に有する可動子10と、可動子10を一軸方向に沿って往復動するように収容する枠体2と、枠体2に固定されマグネット部4を前記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、シャフト8は、前記一軸方向に沿う一方へ延設されるとともにその先端を自由端とし、枠体2には、シャフト8を摺動自在に支持する軸受9が固定され、錘部7は、前記一軸方向に沿って凹んだ凹部7Cを有し、この凹部7C内の空間に、シャフト8及び軸受9を配置している。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

マグネット部、錘部及びシャフトを一体的に有する可動子と、前記可動子を一軸方向に沿って往復動するように収容する枠体と、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を前記可動子に付与する弾性部材とを備え、

前記シャフトは、前記一軸方向に沿う一方へ延設されるとともにその先端を自由端とし、前記枠体には、前記シャフトの自由端側を摺動自在に支持する軸受が固定され、

前記錘部は、前記一軸方向に沿って凹んだ凹部を有し、この凹部内の空間に、前記シャフト及び前記軸受を配置していることを特徴とするリニア振動モータ。

10

**【請求項 2】**

前記軸受は、筒状に形成されるとともに前記シャフトに対向して前記枠体の端壁部に固定され、内部に前記シャフトを挿入し支持してい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】**

前記軸受の内周面には、前記シャフトの外周面に摺接して該外周面を支持する支持突部が設けられ、この支持突部は、前記凹部内に配置されてい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】**

前記軸受の外周部には、コイルバネ状の前記弾性部材が環状に装着され、この弾性部材は、一方側の端部を前記軸受に係止するとともに他方側の端部を前記錘部に係止していることを特徴とする請求項 2 又は 3 記載のリニア振動モータ。

20

**【請求項 5】**

前記軸受は、前記一方側の外周面に、前記弾性部材の内周部に接触して嵌り合う係合突部を有し、前記係合突部よりも他方側の外周面と、前記弾性部材の内周部との間に隙間を有することを特徴とする請求項 4 記載のリニア振動モータ。

**【請求項 6】**

前記軸部の内部は、貫通孔状に形成され、無通電状態における前記一方側の端部と前記シャフトの突端との間隔を、前記可動子の前記一方側への最大振幅量以上に設定していることを特徴とする請求項 2 ~ 5 いずれか 1 項記載のリニア振動モータ。

30

**【請求項 7】**

請求項 1 ~ 6 いずれか 1 項記載のリニア振動モータを備える携帯情報端末。

**【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】****【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。

40

**【0003】**

振動モータは、各種の形態が開発されている中で、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、直線状の固定シャフトを設け、これに沿って可動子を振動させることで、安定した振動を得ることができ、また固定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】**

50

固定シャフトを備えるリニア振動モータの従来技術は、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することでマグネットに駆動力（ローレンツ力）を与えるものにおいて、可動子に振動方向に沿った貫通孔を形成し、この貫通孔に一本の固定シャフトを通したもの（下記特許文献1参照）、或いは、振動方向に沿って2本の固定シャフトを設け、2本の固定シャフトの間にコイルとマグネットを配置して可動子を2本の固定シャフトによって摺動自在に支持したもの（下記特許文献2参照）などが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2012-16153号公報

【特許文献2】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】

【0006】

携帯電子機器やウェアラブル電子機器の小型化・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】

固定シャフトを備えるリニア振動モータの薄型化を考えた場合、前者の従来技術のように、振動方向に沿ってマグネットに錘部を連結した可動子に、振動方向に沿った貫通孔を形成するものでは、マグネット自体に固定シャフトとマグネットが干渉しない大きさの貫通孔を形成することになり、所望の駆動力を得るのに十分なマグネットの体積を確保するためには、固定シャフトの直径に対してマグネットの厚さを十分に厚くすることが必要になる。

【0008】

前述した後者の従来技術のように、2本の固定シャフトを設けてその間にコイルとマグネットを配置するものでは、マグネットに貫通孔を形成する必要が無いのでマグネットの薄型化が可能になる。しかしながら、マグネットの両サイドに2本の固定シャフトを設けているので、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、厚さ方向だけで無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。

【0009】

これに対しては、マグネットの一軸方向の両側にシャフトを分割配置して固定し、分割された各シャフトに錘部を環装し、錘部から突出する各シャフトの先端側を固定子側の軸受により支持し、これらマグネット、一對のシャフト及び錘部を一体的に振動させることが考えられる。この場合には、マグネットをシャフトが貫通しないので、貫通孔によるマグネットの体積減少を無くすることができる。

しかしながら、このような構造では、錘部が固定子側の軸受に干渉しないように、錘部と軸受との間に軸方向のスペースを確保しておく必要が生じ、これにより、全体の軸方向寸法が長くなってしまふおそれがある。

【0010】

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。特に軸方向の寸法を短縮することでコンパクト化すること、さらには可動子側にシャフトを備えて所望の駆動力を得るのに十分なマグネットの体積を確保すること、などが本発明の目的である。

【課題を解決するための手段】

【0011】

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

10

20

30

40

50

備するものである。

マグネット部、錘部及びシャフトを一体的に有する可動子と、前記可動子を一軸方向に沿って往復動するように収容する枠体と、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を前記可動子に付与する弾性部材とを備え、前記シャフトは、前記一軸方向に沿う一方へ延設されるとともにその先端を自由端とし、前記枠体には、前記シャフトの自由端側を摺動自在に支持する軸受が固定され、前記錘部は、前記一軸方向に沿って凹んだ凹部を有し、この凹部内の空間に、前記シャフト及び前記軸受を配置していることを特徴とするリニア振動モータ。

【発明の効果】

【0012】

本発明は、以上説明したように構成されているので、特に軸方向の寸法を短縮することでコンパクト化すること、さらには可動子側にシャフトを備えて所望の駆動力を得るのに十分なマグネットの体積を確保することなどの目的を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【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（中心軸線に沿う垂直平面で切断した断面図）である。

【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（中心軸線に沿う水平平面で切断した断面図）である。

【図4】本発明の実施形態に係るリニア振動モータを装備した携帯電子機器の一例を示した説明図（斜視図）である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

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。

【0015】

リニア振動モータ1は、マグネット部4、錘部7及びシャフト8を一体的に有する可動子10と、可動子10を一軸方向に沿って往復動するように収容する枠体2と、枠体2に固定されマグネット部4を前記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を可動子10に付与する弾性部材6とを具備している。

【0016】

可動子10は、マグネット部4における前記一軸方向の一端側と他端側に、それぞれ、連結片21を介して錘部7を接続するとともに、錘部7の重心軸線上にシャフト8の一端側を挿入し接続している（図2及び図3参照）。シャフト8の他端側は自由端となっている（図1及び図2参照）。

【0017】

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偏平矩形形状のマグネット片4A、4B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4Cを間に挟んで結合したものである。マグネット部4には補強片22が固着されており、これらによってマグネット部4の剛性が高められている。

【0018】

連結片21は、マグネット部4の両端側にそれぞれ嵌め合せられた矩形環状の部材である。各連結片21は、矩形形状の板材の中央寄りに矩形形状の貫通孔21Aを形成してなり、

10

20

30

40

50

前記貫通孔 2 1 A にマグネット部 4 の端部側を挿通して嵌合している。この連結片 2 1 は、例えば、非磁性のステンレス等、比較的剛性の高い非磁性金属材料から形成される。

各連結片 2 1 は、可動子 1 0 幅方向（図示の Y 方向）の両端側において、シャフト 8 側の面が錘部 7 に溶接され、反対側の面が二つの補強片 2 2 に溶接されている。

この連結片 2 1 における枠体 2 底面側の端部は、錘部 7 の同方向側の端面よりも枠体 2 底面側へ突出している（図 2 参照）。この突出部分は、可動子 1 0 が回転した場合に、後述する摺動受け部 2 R に当接する当接部 2 1 B として機能する。

【 0 0 1 9 】

二つの補強片 2 2 は、マグネット部 4 を幅方向に挟むようにして、その両側に設けられる。各補強片 2 2 は、マグネット片 4 A , 4 B 及びスペーサヨーク 4 C に跨るとともに、これらの側面に接着されている。

10

【 0 0 2 0 】

錘部 7 は、マグネット部 4 の一軸方向（図示 X 方向）両端部に、連結片 2 1 を介して連結されている。この錘部 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に形成される。

この錘部 7 には、中心軸線上にシャフト 8 を挿入して嵌め合わせるための嵌合孔 7 A（図 2 参照）が設けられる。シャフト 8 は、嵌合孔 7 A に対し、圧入及び / 又は溶接によって接続固定される。なお、嵌合孔 7 A は、図示例によれば、貫通孔としているが、他例としては有底孔とすることも可能である。

20

【 0 0 2 1 】

錘部 7 におけるシャフト突出方向側には、前記一軸方向に沿ってマグネット部 4 側へ凹むように凹部 7 C が設けられ、この凹部 7 C 内の空間にシャフト 8、弾性部材 6 及び軸受 9 の一部を配置している。

凹部 7 C は、弾性部材 6 を遊挿可能な凹状に形成され、そのマグネット部 4 寄りの底面に形成した支持突起 7 B を、弾性部材 6 の内周部に嵌め合せて該弾性部材 6 を支持している。

【 0 0 2 2 】

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、矩形形状の底面 2 A の周辺に立設される壁部 2 B , 2 C , 2 D , 2 E 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 2 Q を必要に応じて備えている。蓋板 2 Q は壁部 2 B ~ 2 E 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扁平状（扁平状）の略直方体形状（箱形状）になっている。

30

【 0 0 2 3 】

枠体 2 の両端の壁部 2 B , 2 C（端壁部）には、それぞれ、シャフト 8 を摺動自在に支持するように軸受 9 が固定される。詳細に説明すれば、壁部 2 B , 2 C には、それぞれ貫通状の嵌合孔 2 B 1 , 2 C 1 が設けられる。各嵌合孔 2 B 1 , 2 C 1 には、軸受 9 の一端側が挿入され、圧入及び / 又は溶接によって固定される。各軸受 9 は、シャフト 8 を摺動自在に挿通する。

40

【 0 0 2 4 】

また、枠体 2 の底面 2 A 上には、それぞれ、連結片 2 1 の位置に対応するように、二つの摺動受け部 2 R が設けられる。

これら摺動受け部 2 R は、可動子 1 0 がシャフト 8 回りに回転した場合に、連結片 2 1 の当接部 2 1 B を受けて、錘部 7 が枠体 2 の内面に直接接触するのを防ぐ。錘部 7 は、表面を低摩擦に加工することが難しいので、仮に錘部 7 が枠体 2 の内面に接触して摺動すると、摺動負荷が大きくなると共に異音の発生も大きくなるおそれがある。しかしながら、

50

本実施の形態では、滑らかに加工しやすい連結片 2 1 の当接部 2 1 B を摺動受け部 2 R 上に摺動させるようにしているため、可動子 1 0 をスムーズ且つ静かに振動させることができ、更にはリニア振動モータ 1 の長寿命化をはかることが可能になる。

【 0 0 2 5 】

軸受 9 は、略円筒状の滑り軸受であり、シャフト 8 と同芯状に配置されて、基端側を枠体 2 の端壁部（壁部 2 C）に固定するとともに、その逆端側を、枠体 2 内側へ突出させて錘部 7 の凹部 7 C 内に挿入している。

【 0 0 2 6 】

軸受 9 の内周面には、シャフト 8 の外周面に摺接して該外周面を往復動自在に支持する環状の支持突部 9 A が設けられる。この支持突部 9 A は、錘部 7 の凹部 7 C 内に位置するように、軸受 9 の突端寄りに配置される。

10

【 0 0 2 7 】

また、軸受 9 の外周部には、圧縮コイルバネである弾性部材 6 が環状に装着される。

この弾性部材 6 は、シャフト 8 に対し同軸状且つ環状に設けられ、一方側の端部を軸受 9 に当接するとともに他方側の端部を錘部 7 の凹部 7 C 内底部に当接させて、これら軸受 9 と錘部 7 の間を弾発している。

軸受 9 は、前記一方側（基端側）の外周面に、弾性部材 6 の内周部に接触して嵌り合う環状の係合突部 9 B を有し、この係合突部 9 B よりも他方側の外周面と、弾性部材 6 の内周部との間に隙間 S を有する。この隙間 S は、弾性部材 6 の内周部が、軸受 9 外周面に摺接するのを防ぎ、弾性部材 6 をスムーズに伸縮させる。

20

【 0 0 2 8 】

軸受 9 の内部は、貫通孔状に形成され、無通電状態における前記一方側（基端側）の端部とシャフト 8 の突端との間隔 W 1 を、可動子 1 0 の前記一方側への最大振幅量 W 2 以上に設定している。なお、前記最大振幅量 W 2 は、図示例によれば、錘部 7 の端部と壁部 2 B, 2 C との間の寸法である（図 3 参照）。

この構成によれば、可動子 1 0 が振動した際に、シャフト 8 の突端が、軸受 9 の基端側から外部に突出するのを防ぐことができる。

【 0 0 2 9 】

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。

30

このコイル 3 は、一軸方向において隣り合う二つのマグネット片 4 A, 4 B を跨るようにして、これら二つのマグネット間の中央寄り配置される。コイル 3 を構成する電線の両端部は、枠体 2 から外部に露出した信号入力部 2 A 1 の端子に、電氣的に接続される。

【 0 0 3 0 】

コイル 3 内に可動子 1 0 を組み込む作業は、可動子 1 0 から一方側の連結片 2 1、錘部 7 及びシャフト 8 が外された状態において、マグネット部 4 の部分がコイル 3 内に挿通され、この後で、両補強片 2 2 の前記一方側の端部に連結片 2 1 が接続され、さらに連結片 2 9 に錘部 7 及びシャフト 8 が接続される。

40

【 0 0 3 1 】

次に、上記構成のリニア振動モータ 1 について、その特徴的な作用効果を詳細に説明する。

非駆動時（無通電状態）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。

枠体 2 の信号入力部 2 A 1 を介してコイル 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が入力されると、マグネット部 4 に一軸方向（図示の X 方向）の駆動力（ローレンツ力）が作用し、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 が一軸方向に沿って安定した往復振動をする。

この往復振動の際、往復動するシャフト 8 と、軸受 9 との摺接支持箇所（支持突部 9 A

50

等)は、錘部7の凹部7C内の空間に位置する。このため、本実施の形態によれば、仮に前記摺接支持箇所を錘部7の外部に設けた場合と比較し、可動子10及び軸受9を含む全長を短めに設定した場合でも大きな振幅を確保することができ、ひいては、当該リニア振動モータ1全体をコンパクト化することができる。

しかも、マグネット部4の両側にシャフト8を一体的に分割配置した構造であるため、枠側に固定されたシャフトをマグネット部に挿通するようにした従来技術等と比較し、所望の駆動力を得るのに十分なマグネット体積を確保できる。

#### 【0032】

次に、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である携帯電子機器100について説明する(図4参照)。

携帯電子機器100は、薄厚な偏平箱状の筐体内にリニア振動モータ1を装着して、携帯情報端末(例えば、スマートフォンやタブレットパソコン等)を構成している。

この構成によれば、リニア振動モータ1により安定した振動が得られ薄型化及びコンパクト化が可能であり、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難い安定した振動を応答性よく使用者に伝えることができる。また、リニア振動モータ1の薄型化及び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電子機器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、薄型化された携帯電子機器100の内部にスペース効率よく装備することができる。また、リニア振動モータ1は、耐衝撃強度が高く、耐久性も高いので、高寿命且つ故障し難い携帯電子機器100を得ることができる。

#### 【0033】

なお、上記実施の形態では、軸受9を枠体2の壁部2B, 2Cに固定して錘部7の凹部7C内に挿入したが、他例としては、軸受9を枠体2の底面2Aに固定して錘部7の凹部7C内に挿入した態様とすることも可能である。

#### 【0034】

また、上記実施の形態では、上記作用効果を顕著に発揮する好ましい態様として、マグネット部4を二つのマグネット片4A, 4B及びスペーサヨーク4Cから構成し、このマグネット部4の周囲に単数のコイル3を設けたが、他例としては、単数又は3以上のマグネット片からマグネット部4を構成したり、コイル3を複数にしたりすることも可能である。

#### 【0035】

また、上記実施の形態では、特に好ましい対応として弾性部材6にコイルバネを用い、このコイルバネをシャフト8と同軸状に単数設けたが、他例としては、弾性部材6として、板バネやゴム等の弾性体を用いた態様、コイルバネ、板バネ、前記弾性体等を適宜に組み合わせた態様、前記弾性体をシャフト8と非同軸状に複数設けた態様等とすることも可能であり、この他例においても、シャフト8と軸受9との摺接支持箇所を錘部7の凹部7内に配置することで、コンパクト化が可能である。

#### 【0036】

また、上記実施の形態では、特に好ましい態様として、マグネット部4の両端側にシャフト8を接続し、これら二つのシャフト8をそれぞれ軸受9により摺動自在に支持したが、他例としては、マグネット部4の一端側のみにシャフト8を接続し、この単一のシャフト8を軸受9により支持した態様とすることも可能である。

さらに、他例としては、マグネット部4の両端側に分割配置されたシャフト8を、マグネット部4を貫通して連続する一体のシャフト(図示せず)に置換することも可能である。

#### 【0037】

また、上記実施の形態では、特に携帯電子機器100に収納し易い好ましい態様として、マグネット部4、コイル3及び枠体2等を、一軸方向に直交する断面が矩形状(方形状)になるように形成して、リニア振動モータ1全体の同断面が矩形状(方形状)になるよ

10

20

30

40

50

うにしたが、他例としては、前記各部位やリニア振動モータ 1 全体の断面形状を、円形や、正方形、多角形等、図示例以外の形状にすることも可能である。

【 0 0 3 8 】

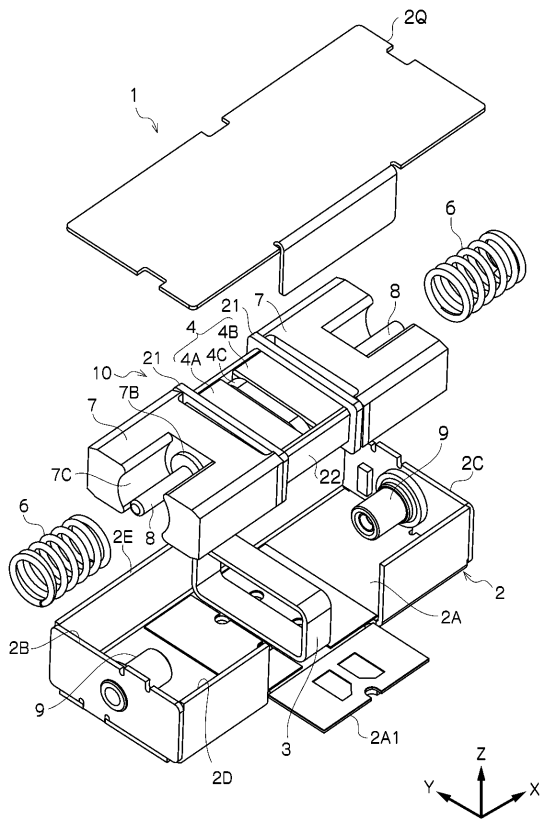
また、図 6 の携帯電子機器 1 0 0 は、好ましい一例として、リニア振動モータ 1 を内在したスマートフォン又はタブレットパソコンを示しているが、この携帯電子機器 1 0 0 の他例としては、リニア振動モータ 1 を内在するようにして、携帯電話や、携帯ゲーム機、携帯型通信時計、ウェアラブル通信端末を含むウェアラブル電子機器、その他のポータブル電子機器を構成することが可能である。

【 符号の説明 】

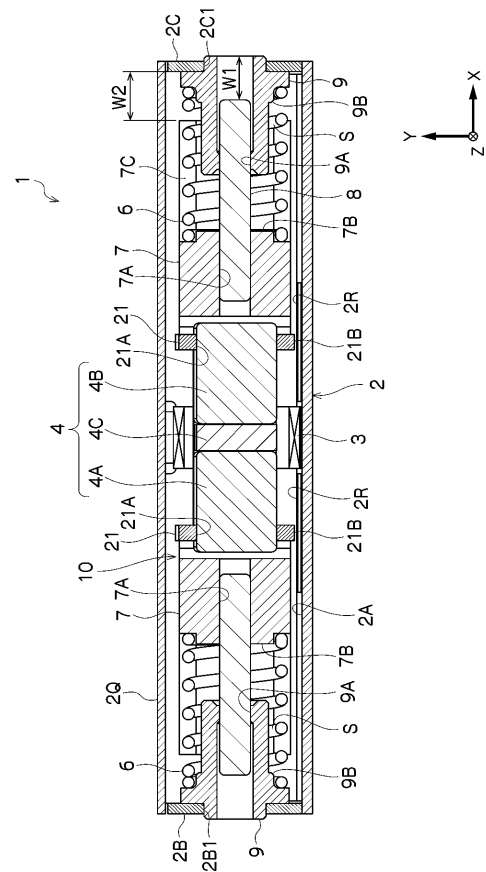
【 0 0 3 9 】

- 1 : リニア振動モータ ,    2 : 枠体
- 2 B , 2 C , 2 D , 2 E : 壁部 ,    3 : コイル
- 4 : マグネット部 ,    6 : 弾性部材
- 7 : 錘部 ,    7 C : 凹部 ,    8 : シャフト
- 9 : 軸受 ,    9 A : 支持突部 ,    9 B : 係合突部
- 1 0 : 可動子 ,    2 1 : 連結片 ,    2 2 : 補強片

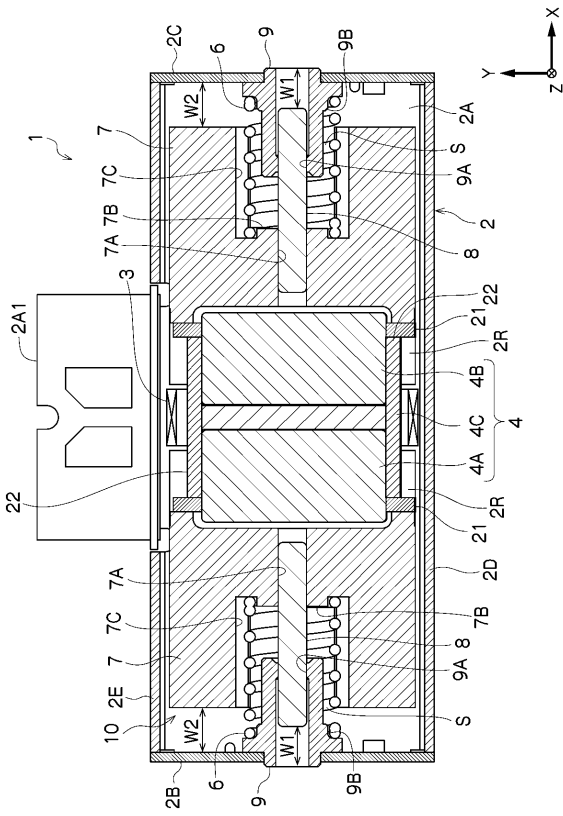
【 図 1 】



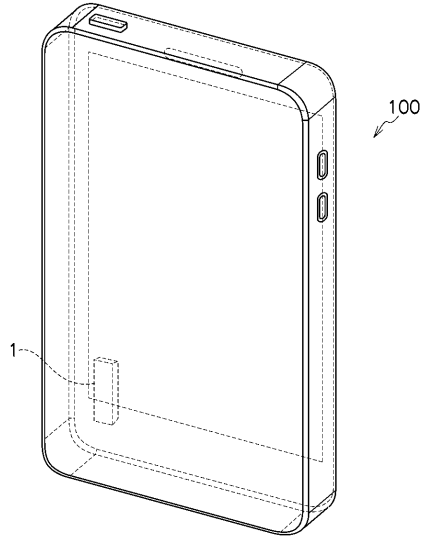
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 生川 昇

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) 5D107 AA13 BB08 CC09 CC10

5H633 BB03 GG02 HH03 HH05 HH11 JA02 JA08 JB05 JB09