

(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2017-175761

(P2017-175761A)

(43) 公開日 平成29年9月28日 (2017.9.28)

(51) Int.Cl.  
H02K 33/16 (2006.01)

F I  
H02K 33/16

テーマコード (参考)  
5H633

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2016-58691 (P2016-58691)  
(22) 出願日 平成28年3月23日 (2016.3.23)

(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  
Fターム(参考) 5H633 BB08 BB10 GG02 GG06 GG09  
GG18 HH03 HH05 JA02

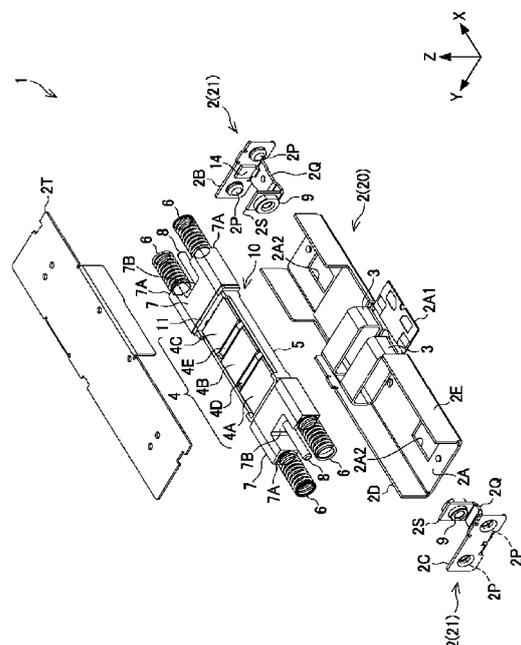
(54) 【発明の名称】 リニア振動モータ

(57) 【要約】

【課題】可動子側に設けたガイドシャフトを枠体側に取  
り付けられる軸受で軸支するに際して、軸受の取り付け  
を簡易化する。

【解決手段】リニア振動モータ1は、コイル3が固定さ  
れた枠体2と、マグネット部4と錘部7を備え、枠体2  
内に弾性支持される可動子10とを備え、可動子10は  
、一軸方向両側に突設したガイドシャフト8を備え、枠  
体2は、一軸方向に沿った底板部2Aを有する底枠体2  
0と、一軸方向に面する側板部2B, 2Cを有する一対  
の側枠体21とを備え、側枠体21は、ガイドシャフト  
8を軸支する軸受9が保持される軸受保持部2Sと、軸  
受保持部2Sを側板部2B, 2Cに連結する連結部2Q  
とを有し、軸受保持部2Sと連結部2Qとが側板部2B  
(2C)と一体に構成され、底板部2Aは、軸受保持部  
2Sが係合する開口部2A2を有する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

コイルが固定された枠体と、マグネット部と錘部を備え、前記枠体内に弾性支持される可動子とを備え、

前記可動子は、一軸方向両側に突設したガイドシャフトを備え、

前記枠体は、前記一軸方向に沿った底板部を有する底枠体と、前記一軸方向に面する側板部を有する一対の側枠体とを備え、

前記側枠体は、前記ガイドシャフトを軸支する軸受が保持される軸受保持部と、該軸受保持部を前記側板部に連結する連結部とを有し、前記軸受保持部と前記連結部とが前記側板部と一体に構成され、

前記底板部は、前記軸受保持部が係合する開口部を有することを特徴とするリニア振動モータ。

**【請求項 2】**

前記軸受保持部の前記軸受を挟んだ両側縁は、前記開口部の内側縁に当接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】**

前記連結部は、前記側板部から前記底板部に沿って延設される延設部分と、前記軸受保持部を前記開口部に導く段差部分とを有す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。

**【請求項 4】**

前記底枠体は、前記底板部の両側縁に前記一軸方向に沿った側板部を一体に備え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】**

前記軸受保持部は、前記連結部の端部から立設される支持板部分と、該支持板部分に開口して、内部に前記軸受が固定される孔部分とを有することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項記載のリニア振動モータ。

**【請求項 6】**

請求項 1 ~ 5 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】****【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一軸方向に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 2016 - 13554 号公報

**【発明の概要】**

10

20

30

40

50

## 【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】

一方、作動音の発生を抑えて、安定した状態でリニア振動モータを作動させるためには、前述した従来例のように、一軸方向に延設したガイドシャフトに沿って可動子を振動させることが有効である。しかしながら、従来技術のように固定シャフトに沿って可動子を振動させるものでは、可動子内のシャフト貫通部分でマグネット体積が減じられ、その分駆動力が低下する問題が生じる。

## 【0007】

これに対しては、可動子の両端に分割したガイドシャフトをそれぞれ突設させ、可動子側に設けたガイドシャフトを固定子側に設けた軸受で軸支することが考えられる。この場合、組み立ての手順としては、少なくとも一方側の軸受は、軸受にガイドシャフトを通した後に、軸受を固定子に取り付けることが必要になる。この際、枠状（箱形）の固定子を備えるものでは、枠内への軸受の取り付け作業が困難にならざるを得ない問題がある。また、可動子の安定した振動を得るためには、枠内に取り付けられる軸受を安定した状態で確実に保持することが望まれており、更に薄型化の要求に応えるためには、軸受の保持をより枠の底面に近い位置で保持することが望まれている。

## 【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、リニア振動モータにおいて、小型・薄型化を可能にして、駆動力の低下を抑えながら安定した振動を得ること、可動子側に設けたガイドシャフトを枠状の固定子側に取り付けられる軸受で軸支するに際して、軸受の取り付けを簡易化すること、枠状の固定子に取り付けられる軸受を安定した状態で確実に保持すること、軸受をより枠の底面に近い位置で保持して薄型化を可能にすること、などが本発明の課題である。

## 【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。

コイルが固定された枠体と、マグネット部と錘部を備え、前記枠体内に弾性支持される可動子とを備え、前記可動子は、一軸方向両側に突設したガイドシャフトを備え、前記枠体は、前記一軸方向に沿った底板部を有する底枠体と、前記一軸方向に面する側板部を有する一对の側枠体とを備え、前記側枠体は、前記ガイドシャフトを軸支する軸受が保持される軸受保持部と、該軸受保持部を前記側板部に連結する連結部とを有し、前記軸受保持部と前記連結部とが前記側板部と一体に構成され、前記底板部は、前記軸受保持部が係合する開口部を有することを特徴とするリニア振動モータ。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0010】

【図1】本発明の実施形態に係るリニア振動モータの全体構成を示した説明図（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の全体構成を示した説明図（内部平面図）である。

【図3】本発明の実施形態に係るリニア振動モータの全体構成を示した説明図（図2におけるA-A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要部を示した説明図（（a）は内部平面図、（b）内部断面図（（a）におけるA1-A1断面図））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備える携帯電子機器（携帯情報端末

10

20

30

40

50

)を示した説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明する。以下の異なる図における同一符号は同一機能の部位を示しており、各図における重複説明は適宜省略する。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。

【0012】

本発明の実施形態に係るリニア振動モータ1は、枠体2と可動子10を備えている。枠体2には、コイル3が固定されており、可動子10は、マグネット部4と錘部7を備え、枠体2内に弾性部材（パネ）6を介して弾性支持されている。

10

【0013】

枠体2は、一軸方向に沿った底板部2Aを有する底枠体20と、一軸方向に面する側板部2B、2Cを有する一对の側枠体21とを備えている。側枠体21は底枠体20に溶接などで一体に接合されて、枠体2を構成する。底枠体20は、底板部2Aとの両側縁に一軸方向に沿った側板部2D、2Eを一体に備えている。

【0014】

また、枠体2は、枠体2内の収容物を覆う蓋板2Tを備えている。蓋板2Tは側板部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。

20

【0015】

リニア振動モータ1は、コイル3とマグネット部4によって駆動部が構成されている。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（例えば、可動子10の質量と弾性部材6の弾性係数によって決まる共振周波数のパルス電流）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。

【0016】

マグネット部4は、一軸方向（図示X方向）に沿って着磁された偏平矩形形状のマグネット片4A、4B、4Cを互いに同極が近接するように複数配置して、スペーサ4D、4Eを間に挟んで結合したものである。ここでの、スペーサ4D、4Eは、磁性体、非磁性体のどちらであっても良く、マグネット片4A、4B、4Cの近接配置される同極間の距離を適正な距離に設定できるものであればよい。図示の例では、マグネット片4A、4B、4Cを3個連ねているが、2個であってもよいし、4個以上であってもよい。マグネット部4は必要に応じて補強部材5によって一体化されている。

30

【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。

40

【0018】

可動子10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、密度の高い金属材料（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。マグネット部4は、補強部材5と連結部材11を介して、その一軸方向（図示X方向）両端部に錘部7が連結されている。

【0019】

50

可動子 10 は、一軸方向両側に突設したガイドシャフト 8 を備えている。ガイドシャフト 8 は、例えば、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。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ることが好ましく、可動子 10 の振動を一軸方向に沿って案内している。図示の例では、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 7 B を備えている。ガイドシャフト支持部 7 B は、錘部 7 の端部 7 A から一軸方向に沿って凹んだ部分である。

#### 【 0 0 2 0 】

ガイドシャフト 8 は、枠体 2 に保持される軸受 9 に軸支される。軸受 9 は、側枠体 2 1 における軸受保持部 2 S に保持されている。側枠体 2 1 は、この軸受保持部 2 S と、軸受保持部 2 S を側板部 2 B , 2 C に連結する連結部 2 Q とを備えており、側板部 2 B ( 2 C ) と軸受保持部 2 S と連結部 2 Q が一体に構成されている。側板部 2 B , 2 C の内面には、ガイドシャフト 8 の端部が衝突したときの衝撃を吸収する緩衝部材 1 4 が設けられている。

10

#### 【 0 0 2 1 】

弾性部材 6 は、一軸方向に沿ったガイドシャフト 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 10 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 の端部 7 A と側枠体 2 1 の側板部 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 はガイドシャフト 8 と平行に配置され、弾性部材 6 の一端は側板部 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 に係止されている。

20

#### 【 0 0 2 2 】

このようになりニア振動モータ 1 の組み立て手順の一例を説明する。底枠体 2 0 にコイル 3 を固定した後、マグネット部 4 の両端に錘部 7 を連結する前に、コイル 3 内にマグネット部 4 を挿入する。この際、マグネット部 4 の一端側に一方の錘部 7 を連結した状態で、マグネット部 4 をコイル 3 内に挿入して、その後、マグネット部 4 の他端側に他方の錘部 7 を連結する。その後は、側枠体 2 1 の軸受保持部 2 S に保持されている軸受 9 に、錘部 7 から突出しているガイドシャフト 8 を挿入しながら、側枠体 2 1 の側板部 2 B , 2 C の側縁を、底枠体 2 0 における側板部 2 D , 2 E の側縁に溶接などで接合する。底枠体 2 0 に側枠体 2 1 が接合された後、錘部 7 の端部 7 A と側板部 2 B , 2 C の内側との間に弾性部材 6 を装着する。

30

#### 【 0 0 2 3 】

底枠体 2 0 と側枠体 2 1 とを接合するに際して、底枠体 2 0 の底板部 2 A は、側枠体 2 1 の軸受保持部 2 S が係合する（嵌まる）開口部 2 A 2 を有しており、軸受 9 が保持された軸受保持部 2 S は、その下方部分が開口部 2 A 2 に嵌まり込む。

#### 【 0 0 2 4 】

図 4 は、底枠体 2 0 と側枠体 2 1 との接合状態を詳しく示している（錘部、ガイドシャフト、弾性部材は、図示省略）。側枠体 2 1 の軸受保持部 2 S は、連結部 2 Q の端部から立設される支持板部分 2 S 1 と、支持板部分 2 S 1 に開口して、内部に軸受 9 が固定される孔部分 2 S 2 とを有している。また、連結部 2 Q は、側板部 2 C ( 2 B ) から底枠体 2 0 の底板部 2 A に沿って延設される延設部分 2 Q 1 と、軸受保持部 2 S の下方部分を底板部 2 A の開口部 2 A 2 に導く段差部分 2 Q 2 とを有している。

40

#### 【 0 0 2 5 】

このように、側枠体 2 1 における軸受保持部 2 S の下方部分を底枠体 2 0 の開口部 2 A 2 に嵌め込む係合構造にすることで、軸受保持部 2 S の軸受 9 を挟んだ両側縁が、開口部 2 A 2 の内側縁に当接する状態になり、軸受 9 を安定した状態で保持することができる。また、軸受保持部 2 S の下方部分が開口部 2 A 2 に嵌まり込むことで、軸受 9 の中心軸 9 P を底板部 2 A に近づけた場合にも、支持板部分 2 S 1 における孔部分 2 S 2 の下方部分の幅を十分に確保することができることになり、支持板部分 2 S 1 を連結部 2 Q から曲げ

50

加工して形成する際に、孔部分 2 S 2 の変形を抑止することができる。これによっても、軸受 9 を安定して保持することができる。そして、軸受 9 の中心軸 9 P を底板部 2 A に近づけて配備することができるので、リニア振動モータ 1 の薄型化も可能になる。

【 0 0 2 6 】

このようなリニア振動モータ 1 は、ガイドシャフト 8 が分割されていてマグネット部 4 を貫通しないので、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だけの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。

【 0 0 2 7 】

更に図示の例では、弾性部材 6 をガイドシャフト 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 1 0 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。

【 0 0 2 8 】

また、リニア振動モータ 1 における可動子 1 0 の振幅は、個々のガイドシャフト 8 の突出長さによって制限されることになる。図示の例では、錘部 7 に端部 7 A から凹んだガイドシャフト支持部 7 B を設けて、そこからガイドシャフト 8 を突出させているので、十分な振幅を確保しながら、リニア振動モータ 1 の一軸方向長さを抑え、小型化を可能にしている。錘部 7 のガイドシャフト支持部 7 B は、軸受保持部 2 S を収容するだけの幅を備えており、ガイドシャフト支持部 7 B 内に軸受保持部 2 S が入り込むことで、可動子 1 0 の大きな振幅を確保している。

【 0 0 2 9 】

そして、リニア振動モータ 1 は、ガイドシャフト 8 を備える可動子 1 0 を枠体 2 に組み付ける際に、軸受 9 が予め側枠体 2 1 に保持されていることで、ガイドシャフト 8 を軸受 9 に通しながら、側枠体 2 1 を底枠体 2 0 の接合することができ、枠体 2 内にガイドシャフト 8 が通った軸受 9 を配備する組み付け作業の簡素化が可能になる。また、この際、軸受保持部 2 S が底板部 2 A の開口部 2 A 2 に嵌まり込むので、安定した状態で軸受 9 を保持することができる。

【 0 0 3 0 】

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、小型・薄型化を可能にして、駆動力の低下を抑えながら安定した振動を得ることができる。また、可動子側に設けたガイドシャフト 8 を枠体 2 側に取り付けられる軸受 9 で軸支するに際して、軸受 9 の取り付けを簡易化することができる。更に、枠体 2 に取り付けられる軸受 9 を安定した状態で確実に保持することができ、また軸受 9 をより枠体 2 の底板部 2 A に近い位置で保持して薄型化を可能にすることができる。

【 0 0 3 1 】

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 1 0 0 を示している。安定した振動が得られ薄型化や小型化が可能なりニア振動モータ 1 を備える携帯情報端末 1 0 0 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・小型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 1 0 0 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 1 0 0 の内部にスペース効率よく装備することができる。

【 0 0 3 2 】

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

10

20

30

40

50

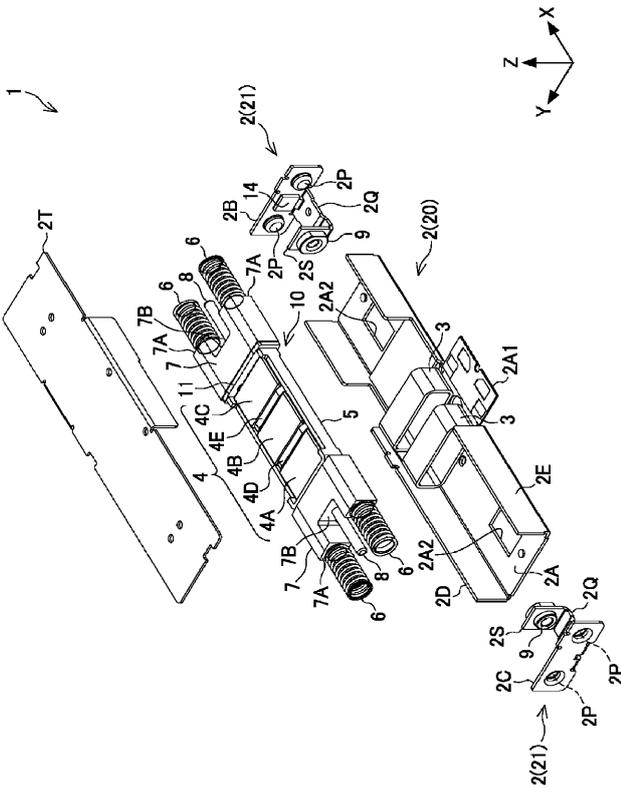
に矛盾や問題がない限り、互いの技術を流用して組み合わせることが可能である。

【符号の説明】

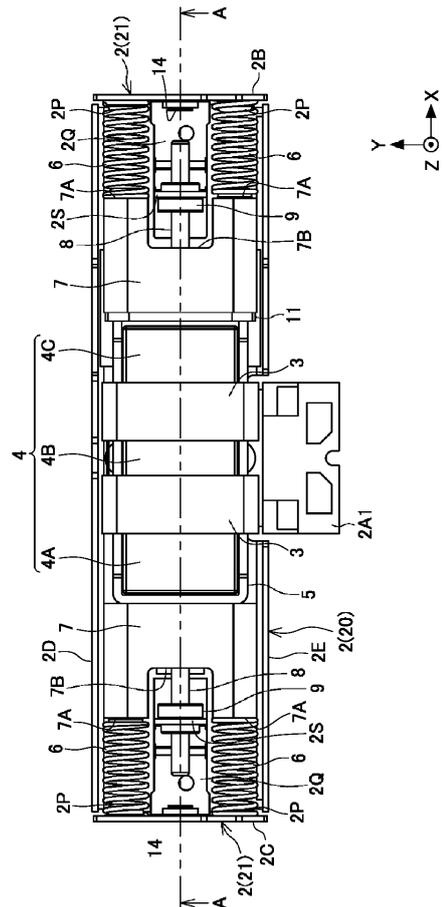
【0033】

- 1：リニア振動モータ，
- 2：枠体，20：底枠体，21：側枠体，
- 2A：底板部，2A1：信号入力部，2A2：開口部，
- 2B，2C，2D，2E：側板部，
- 2S：軸受支持部，2S1：支持板部分，2S2：孔部分，2P：支持突起，
- 2T：蓋板，2Q：連結部，2Q1：延設部分，2Q2：段差部分，
- 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，
- 5：補強部材，6：弾性部材，
- 7：錘部，7A：端部，7B：ガイドシャフト支持部，
- 8：ガイドシャフト，9：軸受，10：可動子，
- 11：連結部材，14：緩衝部材，
- 100：携帯情報端末

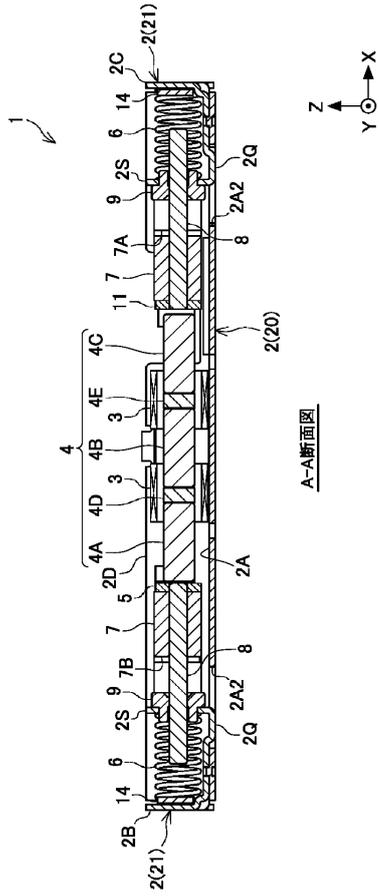
【図1】



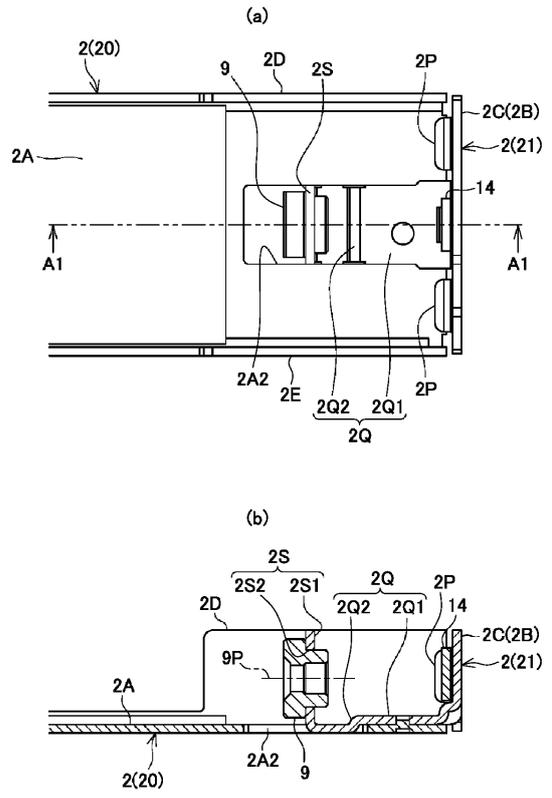
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

