

(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2007-222794

(P2007-222794A)

(43) 公開日 平成19年9月6日(2007.9.6)

(51) Int. Cl.

B06B 1/04 (2006.01)

F I

B06B 1/04

S

テーマコード (参考)

5D107

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2006-47317 (P2006-47317)  
 (22) 出願日 平成18年2月23日 (2006.2.23)

(71) 出願人 000131430  
 シチズン電子株式会社  
 山梨県富士吉田市上暮地1丁目2番1号  
 (74) 代理人 100085280  
 弁理士 高宗 寛暁  
 (72) 発明者 三浦 巨樹  
 山梨県富士吉田市上暮地1丁目2番1号  
 シチズン電子株式会社内  
 Fターム(参考) 5D107 AA01 BB08 CC08 CD03 DD09  
 DD12 DE02 FF10

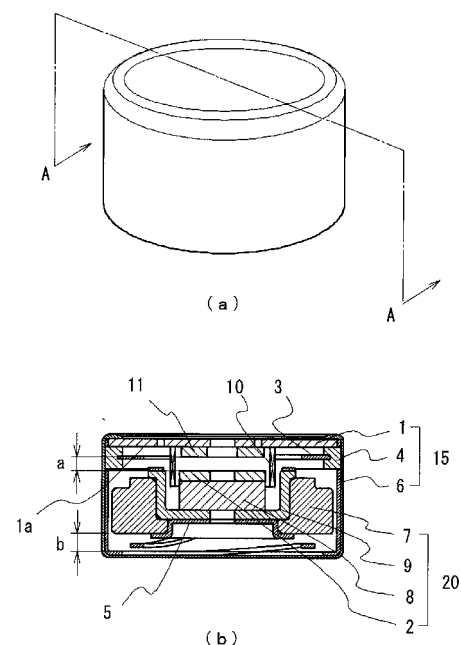
(54) 【発明の名称】 振動体

## (57) 【要約】

【課題】 共振周波数に対する依存性を緩和し、単一周波数入力の場合、共振周波数が変動しても共振を維持し、大きな振動を確保できる振動体を提供する。

【解決手段】 ケース15と、該ケース15に収納されるコイル10と、該コイル10内に挿入される駆動子20と、該駆動子20を弾性的に支持するサスペンションとを備え、コイル10に交流電流を供給することにより駆動子20をコイル10の軸心方向に往復運動させて振動を発生する振動体において、ケース15は駆動子20を囲む枠体4と、コイル10を固定すると共に枠体4の一方の開口側を塞ぐ基板1と、枠体4の他方の開口側を塞ぐプロテクター6とを有し、基板1に衝撃緩衝部材11を設けたことを特徴とする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ケースと、該ケースに収納されるコイルと、該コイル内に挿入される駆動子と、該駆動子を弾性的に支持するサスペンションとを備え、前記コイルに交流電流を供給することにより前記駆動子を前記コイルの軸心方向に往復運動させて振動を発生する振動体において、

前記ケースは前記駆動子を囲む枠体と、前記コイルを固定すると共に前記枠体の一方の開口側を塞ぐ基板と、前記枠体の他方の開口側を塞ぐプロテクターとを有し、前記基板に衝撃緩衝部材を設けたことを特徴とする振動体。

## 【請求項 2】

ケースと、該ケースに収納されるコイルと、該コイル内に挿入される駆動子と、該駆動子を弾性的に支持するサスペンションとを備え、前記コイルに交流電流を供給することにより前記駆動子を前記コイルの軸心方向に往復運動させて振動を発生する振動体において、

前記ケースは前記駆動子を囲む枠体と、前記コイルを固定すると共に前記枠体の一方の開口側を塞ぐ基板と、前記枠体の他方の開口側を塞ぐプロテクターとを有し、前記プロテクターに衝撃緩衝部材を設けたことを特徴とする振動体。

## 【請求項 3】

ケースと、該ケースに収納されるコイルと、該コイル内に挿入される駆動子と、該駆動子を弾性的に支持するサスペンションとを備え、前記コイルに交流電流を供給することにより前記駆動子を前記コイルの軸心方向に往復運動させて振動を発生する振動体において、

前記ケースは前記駆動子を囲む枠体と、前記コイルを固定すると共に前記枠体の一方の開口側を塞ぐ基板と、前記枠体の他方の開口側を塞ぐプロテクターとを有し、前記基板と前記プロテクターとに衝撃緩衝部材を設けたことを特徴とする振動体。

## 【請求項 4】

前記基板に設ける衝撃緩衝部材は、前記基板の前記駆動子と対向する側に配置され、前記駆動子の往復運動する軸心方向における前記衝撃緩衝部材と前記駆動子との間隔  $a$  と、前記駆動子と前記プロテクターとの間隔  $b$  とが次式、

$$b = 1.2 \times a$$

の関係を満たすように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の振動体。

## 【請求項 5】

前記サスペンションは前記駆動子の往復運動する軸心方向から前記駆動子を挟むように対向配設される第 1 の板バネと第 2 の板バネとからなり、該第 2 の板バネの前記駆動子と対向する側に衝撃緩衝部材が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の振動体。

## 【請求項 6】

前記駆動子は円筒形状をなす磁石と、該磁石の一方の端面に当接するヨークと、該磁石の他方の端面に当接されるトッププレートと、前記ヨークに取り付けられている錘を備え、該トッププレートに衝撃緩衝部材を設けたことを特徴とする請求項 2 に記載の振動体。

## 【請求項 7】

ケースと、該ケースに収納されるコイルと、該コイル内に挿入される駆動子と、該駆動子を弾性的に支持するサスペンションとを備え、前記コイルに交流電流を供給することにより前記駆動子を前記コイルの軸心方向に往復運動させて振動を発生する振動体において、

前記駆動子は円筒形状をなす磁石と、該磁石の一方の端面に当接するヨークと、該磁石の他方の端面に当接されるトッププレートと、前記ヨークに取り付けられている錘を有し、前記サスペンションは前記駆動子の往復運動する軸心方向から前記駆動子を挟むように対向配設される第 1 の板バネと第 2 の板バネとを有し、前記トッププレートと前記第 2 の板バネとのうち少なくともいずれか一方に衝撃緩衝部材を設けたことを特徴とする振動体。

10

20

30

40

50

## 【請求項 8】

前記駆動子の錘に衝撃緩衝部材を設けたことを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の振動体。

## 【請求項 9】

前記衝撃緩衝部材はマイクロセルポリマー等の発泡材からなることを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の振動体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は携帯電話機、腕時計等の携帯機器または玩具等の小型機器に内蔵する振動体に関し、特に携帯電話機の着信報知等に用いられる振動体に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、携帯電話機などの携帯端末装置には着信を知らせる手段として、電話機本体の振動によって報知するための振動体が内蔵されており、この振動体は軽薄短小化することが求められていた。そこで出願人は、コストを上昇させることなく小型化することができ、且つ振動の立ち上がりを良くした振動体を提案している。（例えば、特許文献 1 参照。）

## 【0003】

このような振動体のなかで駆動子を弾性的に支持するサスペンションとしてリング状の板バネを用いた例について説明する。図 10 に示すように、この振動体はコイル 10 と、コイル 10 内に挿入される駆動子 20 と、駆動子 20 を弾性的に支持するサスペンションとして一对の板バネ 3、5 とを備えており、コイル 10 に交流電流を供給することにより駆動子 20 の重量と一对の板バネ 3、5 により決定される共振周波数近辺で駆動子 20 をコイル 10 の軸心方向に往復運動させて振動を発生させるものである。

## 【0004】

【特許文献 1】特開 2004 - 261684 号公報（第 5 頁、図 1）

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかしながら従来の振動体は使用される部品や製造によって共振周波数にばらつきが生じる。このため単一周波数入力の場合、入力振動周波数が振動体の共振周波数の近傍にあるときは振動量も大きくなるが、共振周波数からはずれると急激に振動量が減少するという問題があった。図 11 は従来の振動体の周波数と加速度との関係を示すグラフである。図 11 に示すように従来の振動体においては共振周波数領域  $\omega$  が狭く周波数依存性が高い。このため入力振動周波数が共振周波数領域  $\omega$  をはずれると急激に振動量が減少する。したがって従来のバネの共振を利用した振動体は製品の個々のばらつきにより同じ入力周波数で駆動しても個々の振動にバラツキが生じることがあった。このように、従来技術におけるバネの共振を利用した振動体においては、振動レベルを十分大きなものにすることが出来ず、携帯電話機等に取り付けた場合、振動により着信を確実に知らせることが難しいという問題があった。

## 【0006】

（発明の目的）

本発明の目的は上記従来技術における課題を解決し共振周波数に対する依存性を緩和し、単一周波数入力の場合、共振周波数が変動しても共振を維持し、大きな振動量を確保し、携帯電話機等の小型携帯機器に取り付けた場合、振動により着信を確実に知らせることができる振動体を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

10

20

30

40

50

上記目的を達成するための本発明の振動体は、ケースと、該ケースに収納されるコイルと、該コイル内に挿入される駆動子と、該駆動子を弾性的に支持するサスペンションとを備え、コイルに交流電流を供給することにより駆動子をコイルの軸心方向に往復運動させて振動を発生する振動体において、ケースは駆動子を囲む枠体と、コイルを固定すると共に枠体の一方の開口側を塞ぐ基板と、枠体の他方の開口側を塞ぐプロテクターとを有し、基板に衝撃緩衝部材を設けたことを特徴とする。

【0008】

また、ケースと、該ケースに収納されるコイルと、該コイル内に挿入される駆動子と、該駆動子を弾性的に支持するサスペンションとを備え、コイルに交流電流を供給することにより駆動子をコイルの軸心方向に往復運動させて振動を発生する振動体において、ケースは駆動子を囲む枠体と、コイルを固定すると共に枠体の一方の開口側を塞ぐ基板と、枠体の他方の開口側を塞ぐプロテクターとを有し、プロテクターに衝撃緩衝部材を設けたことを特徴とする。

10

【0009】

また、ケースと、該ケースに収納されるコイルと、該コイル内に挿入される駆動子と、該駆動子を弾性的に支持するサスペンションとを備え、コイルに交流電流を供給することにより駆動子をコイルの軸心方向に往復運動させて振動を発生する振動体において、ケースは駆動子を囲む枠体と、コイルを固定すると共に枠体の一方の開口側を塞ぐ基板と、枠体の他方の開口側を塞ぐプロテクターとを有し、基板とプロテクターとに衝撃緩衝部材を設けたことを特徴とする。

20

【0010】

また、基板に設ける衝撃緩衝部材は、基板の駆動子と対向する側に配置され、駆動子の往復運動する軸心方向における衝撃緩衝部材と駆動子との間隔  $a$  と、駆動子とプロテクターとの間隔  $b$  とが次式、

$$b = 1.2 \times a$$

の関係を満たすように構成されていることを特徴とする。

【0011】

また、サスペンションは駆動子の往復運動する軸心方向から駆動子を挟むように対向配設される第1の板バネと第2の板バネとからなり、該第2の板バネの駆動子と対向する側に衝撃緩衝部材が設けられていることを特徴とする。

30

【0012】

また、駆動子は円筒形状をなす磁石と、該磁石の一方の端面に当接するヨークと、該磁石の他方の端面に当接されるトッププレートと、ヨークに取り付けられている錘を備え、該トッププレートに衝撃緩衝部材を設けたことを特徴とする。

【0013】

また、ケースと、該ケースに収納されるコイルと、該コイル内に挿入される駆動子と、該駆動子を弾性的に支持するサスペンションとを備え、コイルに交流電流を供給することにより駆動子をコイルの軸心方向に往復運動させて振動を発生する振動体において、駆動子は円筒形状をなす磁石と、該磁石の一方の端面に当接するヨークと、該磁石の他方の端面に当接されるトッププレートと、ヨークに取り付けられている錘を有し、サスペンションは駆動子の往復運動する軸心方向から駆動子を挟むように対向配設される第1の板バネと第2の板バネとを有し、トッププレートと前記第2の板バネとのうち少なくともいずれか一方に衝撃緩衝部材を設けたことを特徴とする。

40

【0014】

また、駆動子の錘に衝撃緩衝部材を設けたことを特徴とする。

【0015】

また、衝撃緩衝部材はマイクロセルポリマー等の発泡材からなることを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

以上のように本発明によれば、振動体の駆動子を収納するケースを構成する基板または

50

プロテクターの少なくともいずれか一方に衝撃緩衝部材を設けることにより、振動体の共振周波数領域を大きくすることで共振周波数に対する依存性を低くし、単一周波数入力の場合、共振周波数が変動しても共振を維持し大きな振動を確保することができる。この結果、携帯電話機等の小型携帯機器に取り付けた場合、振動により着信を確実に知らせることができる振動体を実現することができる。また、周波数依存性を低くすることによって、歩留まりが大幅に改善されコストを軽減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

図1、図2は本発明の実施例1における振動体を説明するための図、図3は実施例2における振動体を説明するための図、図4は実施例3における振動体を説明するための図、図5は実施例4における振動体を説明するための図、図6、図7、図8は実施例5における振動体を説明するための図、また、図9は実施例6における振動体を説明するための図である。なお、各実施例において同様な構成要素については、同一番号を付与し説明は省略する。以下、本発明の振動体の具体的実施例について図1から図9を用いて説明する。

10

【実施例1】

【0018】

図1は本発明の実施例1における振動体を示す図で、図1(a)は斜視図、図1(b)は、図1(a)におけるA-A断面図、図2は、実施例1における振動体の周波数と加速度の関係を示すグラフである。図1に示すように、実施例1における振動体は、円筒形状のコイル10と、コイル10内に挿入される駆動子20と、駆動子20を弾性的に支持するサスペンションとしての第1の板バネ3と第2の板バネ5とを備え、コイル10に交流電流を供給することにより駆動子20をコイル10の軸心方向に往復運動させて振動を発生させるものである。駆動子20は円筒形状の磁石8と、磁石8の一方の端面に当接するヨーク9と、磁石8の他方の端面に当接されるトッププレート2とを備えており、さらにヨーク9には錘7が取り付けられている。

20

【0019】

また、コイル10と、駆動子20と、第1、第2の板バネ3、5とは、ケース15に納められており、ケース15は駆動子20を囲む枠体4と、コイル10を固定すると共に枠体4の一方の開口側を塞ぐ基板1と、枠体4の他方の開口側を塞ぐプロテクター6とを備えている。

30

【0020】

この基板1の駆動子20と対向する側の表面1aにマイクロセルポリマーの発泡材からなる衝撃緩衝部材11を配置する。本実施例においては、マイクロセルポリマーの発泡材として市販されているポロン(商品名)を使用した。衝撃緩衝部材11としては、この他にポリウレタンフォーム、ポリエチレンフォーム等の発泡剤を用いることが出来るが、実験の結果、マイクロセルポリマーの発泡材として市販されているポロン(商品名)を用いた場合が最も良い効果が得られ好ましい。

【0021】

この衝撃緩衝部材11は接着剤または粘着テープ等で固定されている。この衝撃緩衝部材11を配置することによって振動体の共振周波数に対する依存性が低くなり、単一周波数入力の場合、振動体の共振周波数が変動しても共振を維持し大きな振動を確保することができる。図2は本実施形態の振動体の周波数と加速度との関係を表わしたグラフである。図2に示す様に本実施形態の振動体における振動は共振周波数領域sが大きくなっており、周波数が変化しても変動が小さくなり共振を維持し安定した振動動作が可能となる。

40

【0022】

さらに、駆動子20の往復運動する軸心方向における駆動子20の錘7とプロテクター6との間隔bの値を衝撃緩衝部材11と駆動子20のトッププレート2との間隔aの値の1.2倍より大きい値に設定し、振動系を片側に寄せて、その反対側に衝撃緩衝剤11配置することにより過大入力によるノイズの発生を防止することができる。

【実施例2】

50

## 【 0 0 2 3 】

図 3 は実施例 2 における振動体を示す断面図である。図 3 に示すように実施例 2 における振動体は、前述のマイクロセルポリマーの発泡材であるポロンからなる衝撃緩衝部材 1 2 をプロテクター 6 の内側表面 6 a の駆動子 2 0 に対応する位置に配置した例である。本実施例の振動体によれば振動体における振動の共振周波数領域  $s$  を大きくし共振周波数に対する依存性を低くすることができる。したがって、前述の実施例 1 と同様に、単一周波数入力の場合、振動体の共振周波数が変動しても共振を維持し大きい振動で安定した振動を確保することができる。

## 【 実施例 3 】

## 【 0 0 2 4 】

図 4 は実施例 3 における振動体を示す断面図である。図 4 に示すように実施例 3 における振動体は、基板 1 の駆動子 2 0 と対向する側の表面 1 a にマイクロセルポリマーの発泡材であるポロンからなる衝撃緩衝部材 1 1 を配置すると共にプロテクター 6 の内側表面 6 a の駆動子 2 0 に対応する位置にマイクロセルポリマーの発泡材であるポロンからなる衝撃緩衝部材 1 2 を配置した例である。本実施例の振動体によれば、実施例 1 の振動体と同様に共振周波数に対する依存性を低くすると共に過大入力によるノイズの発生を防止することができる。但し、実施例 1 の振動体の方が衝撃緩衝部材を一カ所に配置するだけで良いため好ましい。

## 【 実施例 4 】

## 【 0 0 2 5 】

図 5 は実施例 4 における振動体を示す断面図である。図 5 に示すように実施例 4 における振動体は、トッププレート 2 における基板 1 と対向する側にマイクロセルポリマーの発泡材であるポロンからなる衝撃緩衝部材 1 3 を配置し、プロテクター 6 の内側表面 6 a の駆動子 2 0 に対応する位置にポロンからなる衝撃緩衝部材 1 2 を配置すると共にヨーク 9 に取り付けられている錘 7 にポロンからなるリング状の衝撃緩衝部材 1 6、1 7 を配置した例である。錘 7 に配置される衝撃緩衝部材 1 6 は、錘 7 の外周で基板 1 側の上面 7 a に設ける錘段部 7 c に配置され、その高さは錘 7 の上面 7 a と略等しくなる大きさである。また、衝撃緩衝部材 1 7 は、プロテクター 6 と対向する錘 7 の下面 7 b に配置され、衝撃緩衝部材 1 7 の内径は第 2 の板バネ 5 と干渉しない位置に配置されている。

## 【 0 0 2 6 】

本実施例の振動体においても、実施例 3 の振動体と同様の効果を得ることができる。また、トッププレート 2、又は錘 7 にのみ衝撃緩衝部材を配置しても効果を得られるが、トッププレート 2、プロテクター 6 及び錘 7 に衝撃緩衝部材を配置した方がより大きな効果が得られるため好ましい。

## 【 実施例 5 】

## 【 0 0 2 7 】

図 6 は実施例 5 における振動体を示す断面図、図 7 はサスペンションとしての第 1 の板バネを示し、図 7 ( a ) は平面図、図 7 ( b ) は、図 7 ( a ) における A - A 断面図である。また、図 8 はサスペンションとしての第 2 の板バネを示し、図 8 ( a ) は平面図、図 8 ( b ) は、図 8 ( a ) における B - B 断面図である。図 6 に示すように実施例 5 における振動体は、サスペンションである第 1、第 2 の板バネ 3、5 のうち、第 2 の板バネ 5 にマイクロセルポリマーの発泡材であるポロンからなる衝撃緩衝部材 1 4 を配置し、基板 1 の表面 1 a にポロンからなる衝撃緩衝部材 1 1 を配置すると共にヨーク 9 に取り付けられている錘 7 にポロンからなる衝撃緩衝部材 1 6、1 7 を配置した例である。尚、衝撃緩衝部材 1 1 の配置については実施例 3 と同様であるため説明を省略する。また、衝撃緩衝部材 1 6、1 7 の配置についても実施例 4 と同様であるため説明を省略する。

## 【 0 0 2 8 】

次にサスペンションとしての第 1、第 2 の板バネについて、図 6、7、8 に基づいて説明する。図 7 に示すように第 1 の板バネ 3 はリング状の内周部 2 1 と外周部 2 2 と、内周部 2 1 から外周部 2 2 に向かって渦巻き状に伸びる腕部 2 3 とを備えており、図 8 に示す

10

20

30

40

50

ように第2の板バネ5も同様にリング状の内周部25と外周部26と、内周部25から外周部26に向かって渦巻き状に伸びる腕部27とを備えている。また、第1、第2の板バネ3、5のそれぞれの内周部21、25が駆動子20の往復運動する軸心方向から駆動子20を挟むように対向配設されている。第1の板バネ3の内周部21はヨーク9の一端に当接し、外周部22は枠体4に固定されている。また、第2の板バネ5の内周部はヨーク9の他端に当接し、外周部27はプロテクター6に固定されている。さらに内周部25の周囲には段部25aが形成されている。

#### 【0029】

また、この第2の板バネ5に設ける衝撃緩衝部材14は、その一端が第2の板バネ5の駆動子20と対向する側、即ち第2の板バネ5の内周部25におけるヨーク9に対応する位置でプロテクター6と対向する表面25bに当接するように配置されている。また、衝撃緩衝部材14の他端14aは、第2の板バネ5の段部25aを越える位置まで延長されている。本実施例の振動体においても、実施例3の振動体と同様の効果を得ることができる。また、第2の板バネ5にのみ衝撃緩衝部材を配置しても同様の効果が得られるが、第2の板バネ5、基板1及び錘7に衝撃緩衝部材を配置した方がより大きな効果が得られるため好ましい。

#### 【実施例6】

#### 【0030】

図9は実施例6における振動体を示す断面図である。図9に示すように実施例6における振動体は、トッププレート2に衝撃緩衝部材13を配置し、第2の板バネ5に衝撃緩衝部材14を配置し、錘7に衝撃緩衝部材16、17を配置した例である。なお、衝撃緩衝部材13及び衝撃緩衝部材16、17の配置は実施例4と同様であり、衝撃緩衝部材14の配置は実施例5と同様であるため説明は省略する。本実施例の振動体においても、実施例3の振動体と同様の効果を得ることができる。

#### 【0031】

なお、実施例4から実施例6に記載したように、衝撃緩衝部材を配置する場所を増やせば、さらに効果を大きくすることが可能であるが経済性を併せて考慮し、衝撃緩衝部材を配置する場所を適宜選定することが好ましい。

#### 【0032】

以上のように本実施形態の振動体は、振動体の共振周波数領域を大きくすることで共振周波数に対する依存性を低くし、単一周波数入力の場合、共振周波数が変動しても共振を維持し大きな振動を確保することができる。また、過大入力によるノイズ発生を防止することができる。この結果、共振発生の動作が確実となり安定した振動動作を得ることができる。また、周波数依存性を低くすることによって、歩留まりが大幅に改善され、コストを軽減することができた。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0033】

【図1】本発明の実施例1における振動体を示す図で、図1(a)は斜視図、図1(b)は、図1(a)におけるA-A断面図である。

【図2】本発明の実施例1の振動体における周波数と加速度の関係を示すグラフである。

【図3】本発明の実施例2における振動体を示す断面図である。

【図4】本発明の実施例3における振動体を示す断面図である。

【図5】本発明の実施例4における振動体を示す断面図である。

【図6】本発明の実施例5における振動体を示す断面図である。

【図7】本発明の実施形態における第1の板バネを示す図で、図7(a)は平面図、図7(b)は、図7(a)におけるA-A断面図である。

【図8】本発明の実施形態における第2の板バネを示す図で、図8(a)は平面図、図8(b)は、図8(a)におけるB-B断面図である。

【図9】本発明の実施例6における振動体を示す断面図である。

【図10】従来技術における振動体を示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 1】従来技術の振動体における周波数と加速度の関係を示すグラフである。

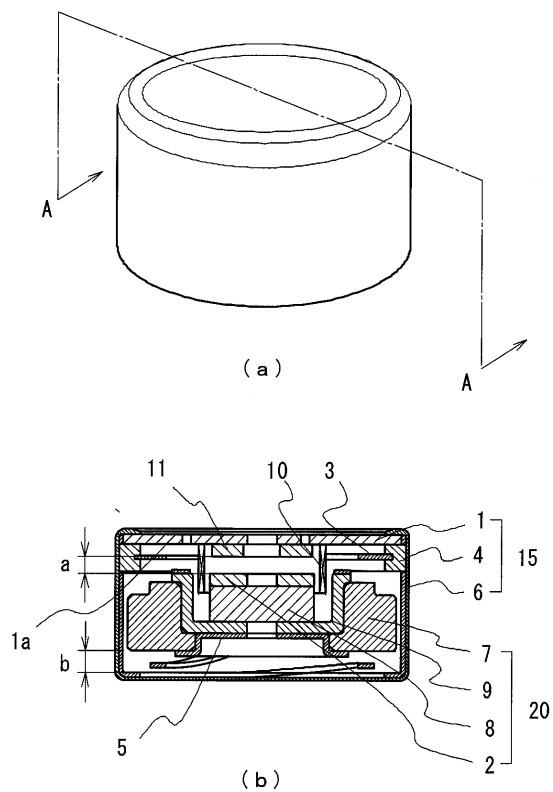
【符号の説明】

【 0 0 3 4 】

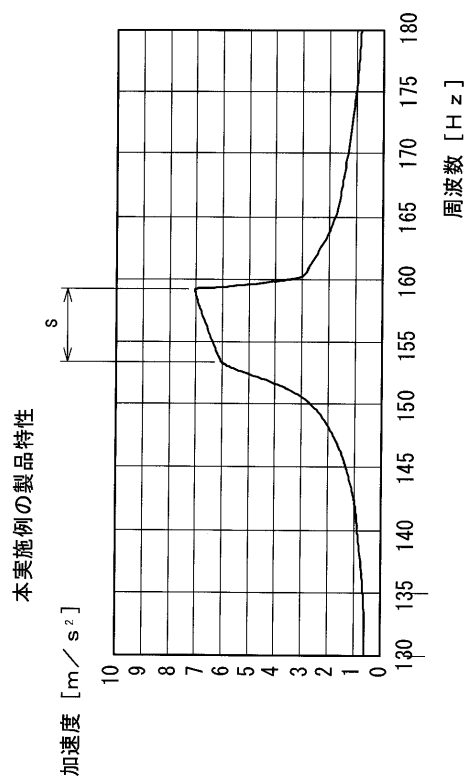
1	基板	
1 a	基板の表面	
2	トッププレート	
3	第 1 の板バネ	
4	枠体	
5	第 2 の板バネ	
6	プロテクター	10
6 a	プロテクターの内側表面	
7	錘	
7 a	錘の上面	
7 b	錘の下面	
7 c	錘上面の段部	
8	磁石	
9	ヨーク	
1 0	コイル	
1 1、1 2、1 3、1 4	衝撃緩衝部材	
1 4 a	衝撃緩衝部材の他端	20
1 5	ケース	
1 6、1 7	衝撃緩衝部材	
2 0	駆動子	
2 1	第 1 の板バネの内周部	
2 2	第 1 の板バネの外周部	
2 3	第 1 の板バネの腕部	
2 5	第 2 の板バネの内周部	
2 5 a	第 2 の板バネの内周部の段部	
2 5 b	第 2 の板バネの内周部の表面	
2 6	第 2 の板バネの外周部	30
2 7	第 2 の板バネの腕部	



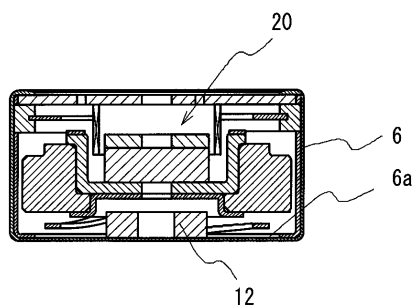
【 図 1 】



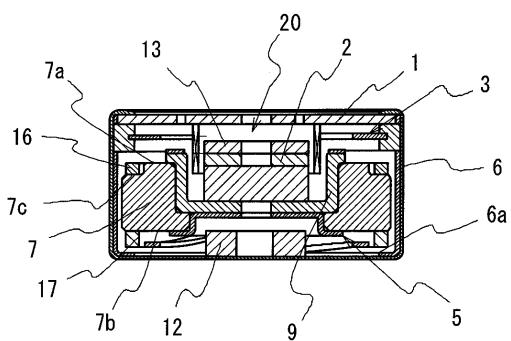
【 図 2 】



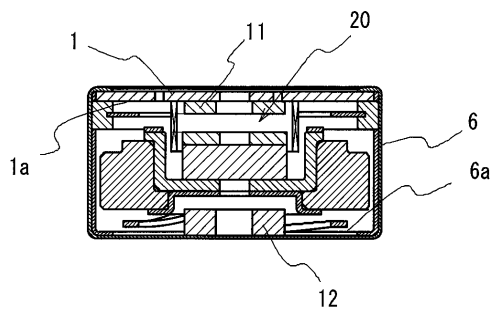
【 図 3 】



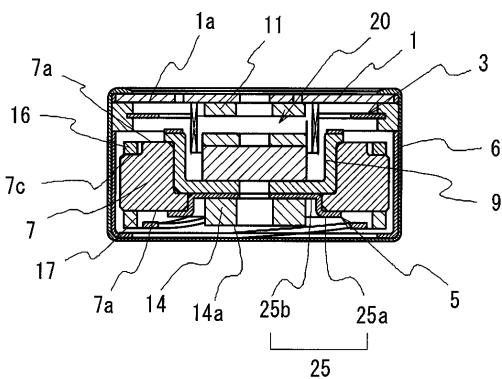
【 図 5 】



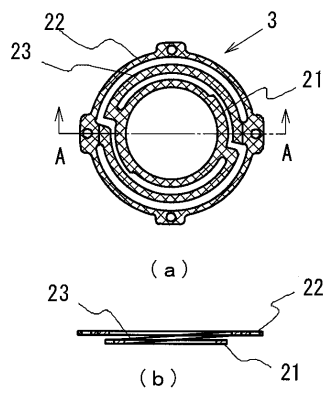
【 図 4 】



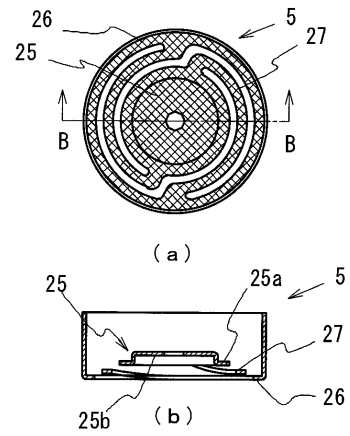
【 図 6 】



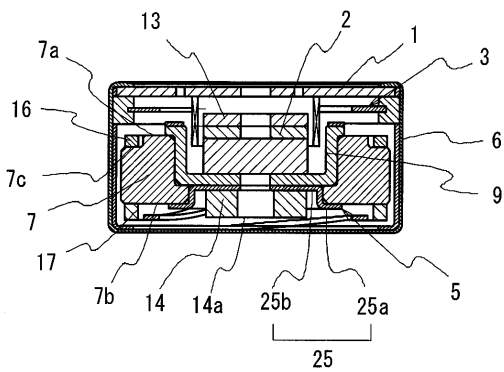
【図 7】



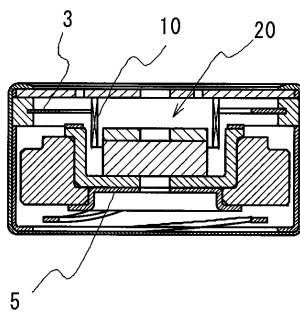
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

