

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第4792137号
(P4792137)

(45) 発行日 平成23年10月12日(2011.10.12)

(24) 登録日 平成23年7月29日(2011.7.29)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4R	1/00	(2006.01)	HO4R	1/00	310G
HO4R	9/02	(2006.01)	HO4R	9/02	Z
BO6B	1/04	(2006.01)	BO6B	1/04	S
BO6B	1/14	(2006.01)	BO6B	1/14	

請求項の数 13 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2011-524077 (P2011-524077)	(73) 特許権者	000005016 パイオニア株式会社 神奈川県川崎市幸区新小倉1番1号
(86) (22) 出願日	平成23年2月23日(2011.2.23)	(73) 特許権者	000221926 東北パイオニア株式会社 山形県天童市大字久野本字日光1105番地
(86) 国際出願番号	PCT/JP2011/001010	(74) 代理人	100093964 弁理士 落合 稔
審査請求日	平成23年6月3日(2011.6.3)	(72) 発明者	田中 康史 神奈川県川崎市幸区新小倉1番1号 パイオニア株式会社内
早期審査対象出願		(72) 発明者	末永 智裕 神奈川県川崎市幸区新小倉1番1号 パイオニア株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 振動ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ボイスコイルに連結された筐体と、
前記ボイスコイル用の磁気ギャップを構成するプレートおよびヨークと、から成り、同軸上において前記筐体内に環状に且つ浮上した状態に配設された磁気回路と、
前記磁気回路を前記筐体の軸心部で支持し、前記ボイスコイルと前記磁気回路との間に生ずる相対的な振動を可能とする弾性支持部と、を備え、
前記弾性支持部は、
同軸上において前記筐体の軸心部に突設された支柱状支持部と、
同軸上において前記筐体内に配設され、外縁部で前記磁気回路の内周面を支持すると共に内縁部で前記筐体の前記支柱状支持部に支持された円板状弾性支持部と、を有していることを特徴とする振動ユニット。

【請求項2】

前記筐体の内壁部と前記磁気回路の外壁部とは、径方向に近接して配設されていることを特徴とする請求項1に記載の振動ユニット。

【請求項3】

前記プレートの外周端と前記ヨークの内周壁部との間に、前記磁気ギャップが構成され、
前記円板状弾性支持部の外縁部は、前記プレートの内周部に形成した環状段部に固定されていることを特徴とする請求項1に記載の振動ユニット。

【請求項 4】

前記弾性支持部は、前記円板状弾性支持部の外縁部を前記環状段部との間に挟持する挟持リングを、更に有し、

前記円板状弾性支持部の外縁部は、前記円板状弾性支持部の外周面と前記挟持リングの外周面とを前記環状段部に接着することにより、前記環状段部に固定されていることを特徴とする請求項 3 に記載の振動ユニット。

【請求項 5】

前記プレートには、前記環状段部の内側に、前記円板状弾性支持部の外縁部と非接触状態で対峙する環状非接触部が形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の振動ユニット。

10

【請求項 6】

前記円板状弾性支持部の外縁部は、前記プレートの前記環状段部側に環状に突出してフランジ状に形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の振動ユニット。

【請求項 7】

前記円板状弾性支持部は樹脂で形成され、前記プレートを成型型の一部として前記プレートと一体となるように成形されていることを特徴とする請求項 3 に記載の振動ユニット。

【請求項 8】

前記円板状弾性支持部は、前記外縁部を有する外輪部と、前記内縁部を有する内輪部と、前記外輪部と前記内輪部とを径方向に連結すると共に周方向に均等配置した複数のリム状連結部と、を有し、

20

前記環状段部には、前記外輪部に直接連結された複数の前記リム状連結部の位置に対応して、複数の切欠き部が形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の振動ユニット。

【請求項 9】

前記プレートの内周端と前記ヨークの内周壁部との間に、前記磁気ギャップが構成され、

前記円板状弾性支持部の外縁部は、前記ヨークの内周壁部に形成した環状段部に固定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の振動ユニット。

【請求項 10】

30

前記円板状弾性支持部は、樹脂で形成され、且つ前記ヨークを成型型の一部とし、前記ヨークと一体となるように成形されていることを特徴とする請求項 9 に記載の振動ユニット。

【請求項 11】

前記支柱状支持部は、前記筐体の天板に突設した天板側支持部と、前記筐体の底板に突設した底板側支持部と、を有し、

前記円板状弾性支持部は、前記天板側支持部と前記底板側支持部との間に挟持されていることを特徴とする請求項 1 に記載の振動ユニット。

【請求項 12】

同軸上に位置して、前記天板、前記天板側支持部、前記円板状弾性支持部、前記底板および前記底板側支持部には、相互に連通すると共に固定対象物に固定するためのねじの軸部が挿通する貫通孔がそれぞれ形成されていることを特徴とする請求項 11 に記載の振動ユニット。

40

【請求項 13】

前記天板の貫通孔および前記天板側支持部の貫通孔は、前記ねじの頭部が収容されるザグリ穴を含んでいることを特徴とする請求項 12 に記載の振動ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電氣的信号を機械的振動に変換する振動ユニットに関する。

50

【背景技術】

【0002】

人間は、重低音を聞く際に、耳で聞き取る音と音圧としての振動とを両方感じ取っている。人間に振動を感じさせるための振動ユニットは、低音域の体感振動を得るための機器として用いられる。例えば、イスやクッションに内蔵された振動ユニットが、ローパスフィルターを通したスピーカーを駆動する電気信号を機械的振動に変換して振動し、低音域の体感振動を再現する。高～低音の音を出力するスピーカーと振動ユニットとをあわせて駆動することで、低音域を豊かに感じることで音響環境を再現できる。

前記振動ユニットとして、ケース内に磁気回路構成体を支持部材（ダンパ）で支持し、ケースに取り付けられたコイルの電力を磁気回路構成体の磁束との間におけるフレミングの法則により磁気回路構成体を振動させるものが知られている（特許文献1参照）。この振動ユニットは、内蔵するボイスコイルに連結された円柱状の筐体と、マグネット、マグネットを挟んで対峙し、ボイスコイル用の磁気ギャップを構成するプレート及びヨークとからなり、同軸上において筐体内に浮上した状態に配置させられた磁気回路と、磁気回路を筐体内部に支持する支持部材とからなり、支持部材はドーナツ状を有し、その内縁部が磁気回路構成体の外周縁部に連結され、その外縁部がケースの内壁に連結されて、ケース内に磁気回路構成体を支持している。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

20

【特許文献1】特開平10-112897号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前記振動ユニットは、支持部材が磁気回路構成体の外周で当該磁気回路構成体を支持しているため、ケースの径が大きくなり結果としてユニットが大型化してしまう。よって、当該振動ユニットを取り付け可能な装置に限りがあるといった問題がある。

【0005】

本発明は、上記の点を鑑み、小型且つ高性能の振動ユニットを提供することを課題とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の振動ユニットは、ボイスコイルに連結された筐体と、ボイスコイル用の磁気ギャップを構成するプレートおよびヨークと、から成り、同軸上において筐体内に環状に且つ浮上した状態に配設された磁気回路と、磁気回路を筐体の軸心部で支持し、ボイスコイルと磁気回路との間に生ずる相対的な振動を可能とする弾性支持部と、を備え、弾性支持部は、同軸上において筐体の軸心部に突設された支柱状支持部と、同軸上において筐体内に配設され、外縁部で磁気回路の内周面を支持すると共に内縁部で筐体の支柱状支持部に支持された円板状弾性支持部と、を有していることを特徴とする。

【0007】

40

この構成によれば、弾性支持部が、環状に構成された磁気回路を、その内側で同軸上の筐体の軸心部内面で支持することで、弾性支持部を磁気回路の内側にスペース効率よく配置することができ、ユニットを小型化することができる。また、弾性支持部を囲んで磁気回路を環状に形成するため、筐体の径を大きくすることなくマグネットの体積を大きくすることができる。これにより、安価なマグネットでも十分な磁力を得ることができ、振動ユニットの製造コストを抑えることができる。また、磁気回路の磁気ギャップをマグネット外周側にすることによって、ボイスコイルの線長が長くなるため、振動ユニットの駆動力を高めることができる。また、ボイスコイルの表面積が増えることで、駆動時の放熱効率が良くなり、ボイスコイルの耐入力が大きくなる。

【0009】

50

この構成によれば、磁気回路の振動を可能とするよう筐体内に保持することができると共に、プレートを直接弾性支持するので、ボイスコイルとの組み立て精度を上げることができ、動作安定させることができる。

【 0 0 1 0 】

上記の振動ユニットは、筐体の内壁部と磁気回路の外壁部とは、径方向に近接して配設されていることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

この構成によれば、磁気回路を筐体内においてできる限り径を大きくすることができるため、よりマグネットの体積を増やすことができると共に、ボイスコイルの線長および表面積を増やすことができる。また、円板状弾性支持部の振動有効径を大きくすることができるため、振動ユニットの共振周波数を低くすることができる。これによって、体感良好な低音域の体感振動を得ることができる。

10

【 0 0 1 2 】

上記の振動ユニットは、プレートの外周端とヨークの内周壁部との間に、磁気ギャップが構成され、円板状弾性支持部の外縁部は、プレートの内周部に形成した環状段部に固定されていることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

この構成によれば、特別な部品を必要とすることなくプレートを加工して円板状弾性支持部を取り付けるため、円板状弾性支持部の取り付け加工が容易となる。

【 0 0 1 4 】

20

上記の振動ユニットは、弾性支持部は、円板状弾性支持部の外縁部をプレートの環状段部との間に挟持する挟持リングを、さらに有し、円板状弾性支持部の外縁部は、円板状弾性支持部の外周面と挟持リングの外周面とを環状段部に接着することにより、環状段部に固定されていることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

この構成によれば、磁気回路を、振動方向への移動に対しての取り付け強度を上げることができると共に、磁気回路とは独立した挟持リングによって支持部材を挟持固定しているため、支持部材を厚みの異なるものに変更可能である。これにより、円板状弾性支持部の弾性を可変することができる。また、円板状弾性支持部の外周面に挟持リングで挟持固定しているため、接着剤の層への剥離の力が働かず、接着剤の強度を加味した取付け形態とすることができる。

30

【 0 0 1 6 】

上記の振動ユニットは、プレートには、環状段部の内側に、円板状弾性支持部の外縁部と非接触状態で対峙する環状非接触部が形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

この構成によれば、環状非接触部により円板状弾性支持部の屈曲動作がプレートの内縁部に影響されず、結果として、円板状弾性支持部の振動有効径をより大きくすることができるため、振動ユニットの共振周波数を低くすることができる。

【 0 0 1 8 】

上記の振動ユニットは、円板状弾性支持部の外縁部は、プレートの環状段部側に環状に突出してフランジ状に形成されていることを特徴とする。

40

【 0 0 1 9 】

この構成によれば、円板状弾性支持部の外縁部分が環状段部の上面の内周側と非接触状態となるため、円板状弾性支持部の屈曲動作がプレートの内縁部に影響されにくく、結果として、円板状弾性支持部の振動有効径をより大きくすることができるため、振動ユニットの共振周波数を低くすることができる。

【 0 0 2 0 】

上記の振動ユニットは、円板状弾性支持部は樹脂で形成され、プレートを成形型の一部としてプレートと一体となるように成形されていることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

50

この構成によれば、円板状弾性支持部が、プレートと一体となっているため、磁気回路を、振動方向への移動に対してより高い強度で固定することができる。また、円板状弾性支持部を簡単に形成することができる。

【 0 0 2 2 】

上記の振動ユニットは、円板状弾性支持部は、外縁部を有する外輪部と、内縁部を有する内輪部と、外輪部と内輪部とを径方向に連結すると共に周方向に均等配置した複数のリム状連結部と、を有し、プレートの環状段部には、外輪部に直接連結された複数のリム状連結部の位置に対応して、複数の切欠き部が形成されていることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

この構成によれば、プレートの複数の切り欠けにより、円板状弾性支持部の屈曲動作がプレート内径に影響されず、振動ユニットの共振周波数を低くすることができる。

【 0 0 2 4 】

上記の振動ユニットは、プレートの内周端とヨークの内周壁部との間に、磁気ギャップが構成され、円板状弾性支持部の外縁部は、ヨークの内周壁部に形成した環状段部に固定されていることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

この構成によれば、磁気回路を構成する環状のマグネットの径をより大きくすることができる。

【 0 0 2 6 】

上記の振動ユニットは、円板状弾性支持部は、樹脂で形成され、且つヨークを成型の一部とし、ヨークと一体となるように成形されていることを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

この構成によれば、円板状弾性支持部が、ヨークと一体となっているため、磁気回路を、振動方向への移動に対してより高い強度で固定することができる。また、円板状弾性支持部を簡単に形成することができる。

【 0 0 2 8 】

上記の振動ユニットは、支柱状支持部は、筐体の天板に突設した天板側支持部と、筐体の底板に突設した底板側支持部と、を有し、円板状弾性支持部は、天板側支持部と底板側支持部との間に挟持されていることを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

この構成によれば、支柱状支持部が2つの部材で構成されているため、支柱状支持部と円板状弾性支持部との取り付けをより高い強度で固定することができる。

【 0 0 3 0 】

上記の振動ユニットは、同軸上に位置して、天板、天板側支持部、円板状弾性支持部、底板および底板側支持部には、相互に連通すると共に固定対象物に固定するためのねじの軸部が挿通する貫通孔がそれぞれ形成されていることを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

この構成によれば、振動ユニットの軸心部でねじ止めすることができるため、筐体の外側にねじ止め孔を設ける必要がなく、振動ユニットを径方向に小型化することができる。

【 0 0 3 2 】

上記の振動ユニットは、天板の貫通孔および天板側支持部の貫通孔は、ねじの頭部が収容されるザグリ穴を含んでいることを特徴とする。

【 0 0 3 3 】

この構成によれば、ねじの頭部が筐体の振動方向に突出することがなく、振動ユニットの取り付けスペースを厚み方向に省スペース化することができる。更に取り付けボスも収納されることにより、振動ユニットを収納する本体も厚み方向に省スペース化することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 4 】

【 図 1 】 第 1 実施形態にかかる振動ユニットの上面図 (a)、および断面図 (b) である

10

20

30

40

50

。【図2】プレートの上面図(a)、および円板状弾性支持部の上面図(b)である。

【図3】第1実施形態にかかる振動ユニットの支持部材周りの拡大断面図である。

【図4】第1実施形態の変形例にかかる振動ユニットの支持部材周りの拡大側面図である。

。【図5】第2実施形態にかかる振動ユニットの支持部材周りの拡大側面図である。

【図6】第3実施形態にかかる振動ユニットの支持部材周りの拡大側面図である。

【図7】第4実施形態にかかる振動ユニットの支持部材周りの拡大側面図である。

【図8】第5実施形態にかかる振動ユニットの支持部材周りの拡大側面図である。

【図9】第6実施形態にかかる振動ユニットの支持部材周りの拡大側面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0035】

[第1実施形態]

以下、添付の図面を参照して、本発明の第1実施形態にかかる振動ユニットについて説明する。本振動ユニットは、スピーカーやヘッドホンやイヤホンと共に用いられ、良好な低音を補完するものであり、ユーザーの体に接触するようにイス等に組み込んで用いられる。図1に示すように、振動ユニット1は、上ケース2aおよび下ケース2bとから成る浅底円柱状のケース2(筐体)と、ケース2内で上ケース2aに連結された環状のボイスコイル3と、ケース2に内蔵された円板環状の磁気回路4と、磁気回路4を軸心部でケース2内で浮上した状態に支持する弾性支持部5と、を有している。

20

【0036】

上ケース2aは、円板上の天板10および環状の側壁11から成る。天板10と側壁11との間には、ボイスコイル3に連結した環状のフランジ8が配設されている。下ケース2bは、円板上の底板15で構成されている。

【0037】

図1(b)に示すように、磁気回路4は、ケース2の同軸上において、下ケース2b側に配設された環状のヨーク16と、上ケース2a側に配設された円板環状のプレート17と、ヨーク16およびプレート17に挟持された円板環状のマグネット18と、で構成されている。

【0038】

30

ヨーク16は、磁性体で構成されており、マグネット18を介してプレート17と対峙する円板環状の底面部16aと、底面部16aの外周から突設されマグネット18の外周面を覆う環状の側壁部16bと、を有している。マグネット18は、ネオジオマグネットやフェライトマグネットで構成される。マグネット18の外周面は、ヨーク16の側壁部16bの内周面と空間を存している。プレート17は、磁性体で構成されており、その内径は、マグネット18の内径よりも大きく形成されている。プレート17の内周面には、後述の円板状弾性支持部52の外縁部が係合する環状段部21を有している(図3(a)参照)。そして、プレート17の外周面とヨーク16の側壁部16bの内周面との間には、磁気ギャップ6が形成されている。なお、磁気回路4は、円板状弾性支持部52の形状、材質および厚みによって、その弾性支持特性を調節可能である。

40

【0039】

ボイスコイル3は、プレート17とヨーク16とが形成する磁気ギャップ6に浮上状態で巻回され、フランジ8を介して上ケース2aに連結されている。

【0040】

弾性支持部5(振動伝達部)は、ケース2の軸心部より支持する支柱状支持部51と、ケース2の同軸上において、支柱状支持部51から磁気回路4を支持する円板状弾性支持部52と、を有している。実際には、支柱状支持部51は、ケース2と一体形成されている。すなわち、弾性支持部5は、ボイスコイル3と磁気回路4との間に生ずる相対的な振動をケース2に伝達する振動伝達特性を有している。

【0041】

50

磁気回路4の磁束が集まる磁気ギャップ6に配設されたボイスコイル3に信号電流が流れると、ボイスコイル3に対してケース2の厚み方向に力が発生する（フレミングの法則）。磁気回路4の質量が、ケース2および被振動弾性支持物の質量よりも大きい場合、ボイスコイル3に発生する厚み方向の力がフランジ8を介してケース2および被振動弾性支持物に伝達され、被振動弾性支持物が振動する。一方、磁気回路4の質量が、ケース2および被振動弾性支持物の質量よりも小さい場合、厚み方向の力が磁気回路4に対して発生し、磁気回路4が振動する。この場合、磁気回路4は質量を有しているため、磁気回路4の振動に対する反作用により、ケース2および被振動弾性支持物が振動する。このようにして、振動ユニット1は、ボイスコイル3に伝える信号電流に応じた振動を被振動弾性支持物に伝えることができる。

10

【0042】

以下、本実施形態の弾性支持部5について詳細に説明する。図1(b)および図3に示すように、支柱状支持部51は、ケース2の天板10から突設された天板側支持部51aと、ケース2の底板15から突設された底板側支持部51bと、から成る。天板側支持部51aと底板側支持部51bとの間には、円板状弾性支持部52が挟持されている。円板状弾性支持部52は、このように内縁部で支柱状支持部51に支持されると共に、外縁部で磁気回路4を支持する。円板状弾性支持部52の外縁部は、プレート17の内周面に形成された環状段部21に係合されている。すなわち、支柱状支持部51の外周面と磁気回路4の内周面とは、円板状弾性支持部52を介して径方向に間隙を存するように配設されている。

20

【0043】

これによれば、円板状弾性支持部52を磁気回路4の内側にスペース効率よく配置することができ、振動ユニット1を径方向に小型化することができる。また、円板状弾性支持部52を囲んで磁気回路4を環状に形成するため、ケース2の径を大きくすることなくマグネット18の体積を大きくすることができる。よって、安価なマグネットでも十分な磁力を得ることができ、振動ユニット1の製造コストを抑えることができる。また、支柱状支持部51が2つの部材で構成されているため、支柱状支持部51と円板状弾性支持部52との取り付け強度を高めることができる。また、磁気回路4の磁気ギャップ6をマグネット18の外周側にすることによって、ボイスコイル3の線長が長くなるため、振動ユニット1の駆動力を高めることができる。また、ボイスコイル3の表面積が増えることで、駆動時の放熱効率が良くなり、ボイスコイルの耐入力が大きくなる。

30

【0044】

また、弾性支持部5により磁気回路4の振動をケース2内に浮上した状態で支持することができると共に、プレート17を直接支持するので、ボイスコイル3との組立精度を上げることができ、動作を安定させることができる。

【0045】

図2(a)および図3に示すように、プレート17の環状段部21は、第1内周面22aと第2内周面22bとを有し、第2内周面22bは外径方向に複数の凹部23を有している。この複数の凹部23は、円板状弾性支持部52の外輪部と内輪部とを径方向に連結すると共に周方向に均等に配置した複数のリム状連結部の外輪部との連結部の位置に対応しており、円板状弾性支持部52の振動有効径をプレート内径より広げることができる。これにより、円板状弾性支持部52がより弾性を柔らかくすることができ、振動ユニットの共振周波数を低くすることができる。

40

【0046】

図2(b)に示すように、円板状弾性支持部52は、その弾性を調節するための複数の緩衝穴25を有している。円板状弾性支持部52は、ケース2の支柱状支持部51に取り付けられ、磁気ギャップ6を常に維持するために磁気回路4の中心保持を行う。このため、円板状弾性支持部52を構成する材料は、例えば、金属や硬質樹脂等、硬い材料が好ましい。また、円板状弾性支持部52は、ボイスコイル3と磁気回路4との間に生ずる相対的な振動によって発生する共振の弾性を有し、サスペンションとして機能する。

50

【 0 0 4 7 】

図3に示すように、円板状弾性支持部52上面の外周側と環状段部21の内周面に盛り上がるようにして硬化性の接着剤24を塗着している。これにより、接着剤24がプレート17に固定され、円板状弾性支持部52を挟持する固定リングとして機能する。このため、円板状弾性支持部52の乖離方向において強度の高い取り付けを行うことができる。また、特別な部品を必要とすることなくプレート17を加工して円板状弾性支持部52を取り付けるため、取り付け加工が容易に行うことができる。また、接着剤24のみを使用して固定しているため、円板状弾性支持部52の厚みを変更し、所望の共振周波数に調節することが可能である。

【 0 0 4 8 】

振動ユニット1は、同軸上に位置して、天板10、天板側支持部51a、円板状弾性支持部52、底板15および底板側支持部51bに、相互に連通すると共に被振動伝達物に固定するためのねじの軸部が挿通する貫通孔26が形成されている。これによれば、振動ユニット1の軸心部でねじ止めすることができるため、ケース2外側に取り付け孔を設ける必要がなく、振動ユニットを径方向に小型化することができる。

【 0 0 4 9 】

なお、図4に示すように、天板10および天板側支持部51aに形成される貫通孔26、および底板15および底板側支持部51bに形成される貫通孔26は、被振動伝達物に固定するためのねじの頭部および取付ボスが収容されるザグリ穴27を含んでいてもよい。これによれば、ねじの頭部および取付ボスがケース2の振動方向に突出することがなく、取り付けスペースを厚み方向に省スペース化することができる。

【 0 0 5 0 】

また、円板状弾性支持部52は樹脂で形成されても良い。更に円板状弾性支持部52は、プレート17と一体となるように樹脂成形されてもよい。すなわち、プレート17の内周面に環状の凹部を形成し、この内周面を円板状弾性支持部52の形成型の一部として使用する。これにより、円板状弾性支持部52とプレート17は一体形成される。これによれば、磁気回路4を、振動方向への移動に対してより高い強度で固定することができる。また、円板状弾性支持部52を簡単に形成することができる。

【 0 0 5 1 】

また、円板状弾性支持部52は、外縁部を有する外輪部と、内縁部を有する内輪部と、外輪部と内輪部とを径方向に連結すると共に周方向に均等配置した複数のリム状連結部と、で構成してもよい。この場合、プレート17の環状段部には、外輪部に直接連結された複数のリム状連結部の位置に対応して、複数の切欠き部が形成されていることが好ましい。これにより、円板状弾性支持部52の屈曲動作がプレート17の内径に影響されず、振動ユニット1の共振周波数を低くすることができる。

【 0 0 5 2 】

以下、図5ないし図9を参照し、本発明の他の実施形態について説明する。なお、上記の第1実施形態と同じ構成については、同様の符号を付し、詳細な説明を省略する。

【 0 0 5 3 】

[第2実施形態]

図5に示すように、本発明の第2実施形態にかかる振動ユニット1は、円板状弾性支持部52の外縁部が、プレート17の環状段部21と挟持リング28との間に挟持して固定されている。また、円板状弾性支持部52の外縁部は、円板状弾性支持部52の外周面と挟持リングの外周面とを環状段部21の第1内周面22aに接着することにより、固定されている。これにより、磁気回路4を、振動方向への移動に対しての取り付け強度を上げることができると共に、磁気回路4とは独立した挟持リング28によって円板状弾性支持部52を挟持固定しているため、円板状弾性支持部52の厚みを変更して、共振ユニット1の共振周波数を可変することができる。

【 0 0 5 4 】

[第3実施形態]

10

20

30

40

50

図 6 に示すように、本発明の第 3 実施形態にかかる振動ユニット 1 は、プレート 17 に環状段部 21 のさらに内側に、円板状弾性支持部 52 の外縁部の下面と非接触状態で対峙する環状非接触部 29 を形成するサブ環状段部 21b を有している。これによれば、環状非接触部 29 により円板状弾性支持部 52 の屈曲動作がプレート 17 の内径に影響されず、結果として、円板状弾性支持部 52 の振動有効径をより大きくすることができるため、振動ユニット 1 の共振周波数を低くすることができる。

【 0 0 5 5 】

[第 4 実施形態]

図 7 に示すように、本発明の第 4 実施形態にかかる振動ユニット 1 は、円板状弾性支持部 52 の外縁部が、環状段部 21 側に環状に突出した固定部 30 を有している。すなわち、円板状弾性支持部 52 は、外縁部が底板 15 側に突出し、中央部が天板 10 側に突出したフランジ状に形成されている。これによれば、円板状弾性支持部 52 の外縁部分が環状段部 21 の上面と非接触状態となるため、円板状弾性支持部 52 の屈曲動作がプレート 17 の内径に影響されず、結果として、円板状弾性支持部 52 の振動有効径をより大きくすることができるため、振動ユニット 1 の共振周波数を低くすることができる。

【 0 0 5 6 】

[第 5 実施形態]

図 8 に示すように、本発明の第 5 実施形態にかかる振動ユニット 1 は、マグネット 18 が磁気回路 4 の内周に露出した内磁型の第 1 実施形態ないし第 4 実施形態に対して、マグネット 18 が磁気回路 4 の外周に露出した外磁型のである。

【 0 0 5 7 】

磁気回路 4 は、ケース 2 の同軸上において、下ケース 2b 側に配設された環状のヨーク 16 と、上ケース 2a 側に配設された円板環状のプレート 53 と、ヨーク 16 およびプレート 53 に挟持された円板環状のマグネット 18 と、で構成されている。

【 0 0 5 8 】

ヨーク 16 は、マグネット 18 を介してプレート 53 と対峙する円板環状の底面部 16a と、底面部 16a の内周から突設されマグネット 18 の内側面を覆う環状の側壁部 16b と、を有している。マグネット 18 は、その内周面が、ヨーク 16 の側壁部 16b の外周壁部 31 と空間を存している。プレート 53 は、その内径が、マグネット 18 の内径よりも小さく形成されている。ヨーク 16 の側壁部 16b の内周壁部 32 には、円板状弾性支持部 52 の外縁部が係合するヨーク環状段部 20 が形成されている。また、円板状弾性支持部 52 の外縁部は、円板状弾性支持部 52 の外周面、および円板状弾性支持部 52 上面の外周側とヨーク環状段部 20 の内周面に塗着した接着剤 24 により、ヨーク環状段部 21 に固定されている。本実施形態では、円板状弾性支持部 52 の外縁部は、円板状弾性支持部 52 上面の外周側とヨーク環状段部 20 の内周面に盛り上がるようにして半硬化性の接着剤 24 を塗着している。そして、プレート 53 の内周面とヨーク 16 の側壁部 16b の外周面との間には、磁気ギャップ 6 が形成されている。

【 0 0 5 9 】

これによれば、磁気回路 4 を構成する環状のマグネット 18 の径をより大きくすることができ、ケース 2 の径を大きくすることなくマグネット 18 の体積を大きくすることができる。よって、安価なマグネットでも十分な磁力を得ることができ、振動ユニット 1 の製造コストを抑えることができる。

【 0 0 6 0 】

[第 6 実施形態]

図 9 に示すように、本発明の第 6 実施形態にかかる振動ユニット 1 は、ヨーク 16 の内周壁部 32 に、ヨーク抜止受部 33 が形成されている。そして、円板状弾性支持部 52 の外縁部には、ヨーク抜止受部 33 に一体となった抜止突部 34 が形成されている。ヨーク抜止受部 33 を円板状弾性支持部 52 の成型の一部として、使用することで、円板状弾性支持部 52 とヨーク 16 とが一体形成されている。これによれば、磁気回路 4 の振動方向の取り付け強度を高めると共に、円板状弾性支持部 52 と磁気回路 4 とを少ない工程で

容易に取り付けることができる。

【 0 0 6 1 】

これまで説明した振動ユニット 1 によれば、支柱状支持部 5 1 に形成された貫通孔 2 6 により、磁気回路 4 の内側で被振動伝達物への取付けを行うことができるため、取付けスペースを省スペース化できる。また、磁気回路 4 が支柱状支持部 5 1 の外側に環状に構成されているため、磁気回路 4 を構成するマグネット 1 8、およびボイスコイル 3 の体積をケース 2 の径を大きくすることなく増加させることができる。これにより、小型で高性能な振動ユニット 1 を実現することができる。

【符号の説明】

【 0 0 6 2 】

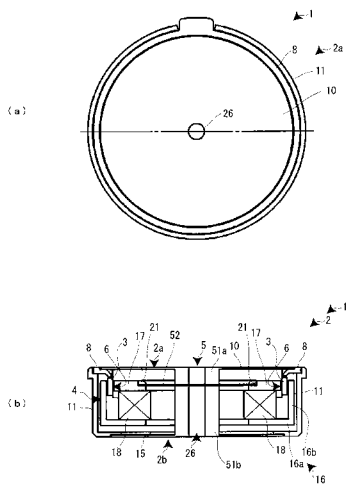
1 : 振動ユニット 2 : ケース 2 a : 上ケース 2 b : 下ケース 3 : ボイスコイル
4 : 磁気回路 5 : 弾性支持部 6 : 磁気ギャップ 8 : フランジ 10 : 天板 15 : 底板
16 : ヨーク 17 : プレート 18 : マグネット 20 : ヨーク環状段部 21 : 環状段部
24 : 接着剤 26 : 貫通孔 27 : ザグリ穴 28 : 挟持リング 29 : 環状非接触部
33 : ヨーク抜止受部 34 : 抜止突部 51 : 支柱状支持部 51 a : 天板側支持部
51 b : 底板側支持部 52 : 円板状弾性支持部 53 : プレート

【要約】

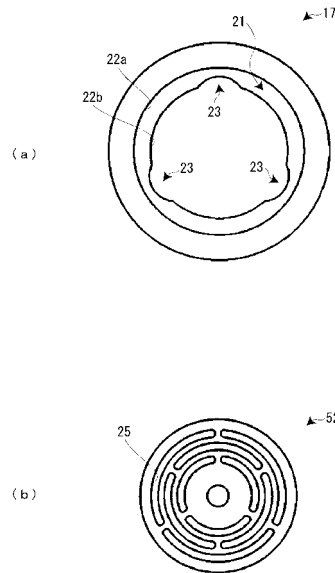
本発明は、小型且つ高性能の振動ユニットを提供することを課題とする。本発明の振動ユニット 1 は、ボイスコイル 3 に連結された円柱状の筐体（ケース 2）と、マグネット 1 8、マグネット 1 8 を挟んで対峙しボイスコイル 3 用の環状の磁気ギャップ 6 を構成するプレート 1 7 およびヨーク 1 6 と、から成り、同軸上において筐体内に浮上した状態に配設された磁気回路 4 と、磁気回路 4 を筐体の軸心部内面に支持し、ボイスコイル 3 と磁気回路 4 との間に生ずる相対的な振動を可能とする弾性支持部 5（支柱状支持部 5 1 および円板状弾性支持部 5 2）と、を備えたことを特徴とする。

【選択図】 図 1

【 図 1 】



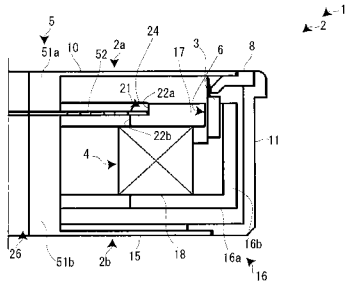
【 図 2 】



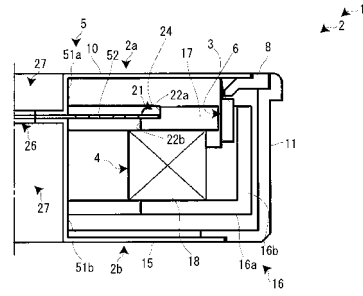
10

20

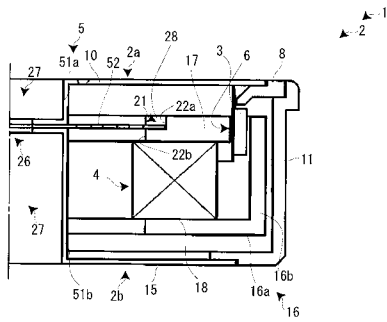
【図3】



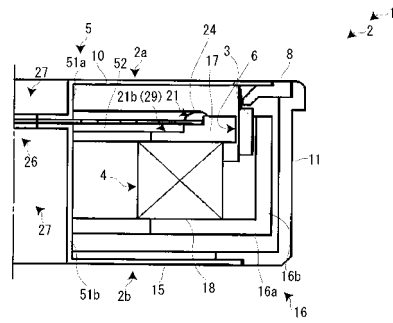
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

審査官 菊池 充

- (56)参考文献 特開昭61-021699(JP,A)
特開平08-033096(JP,A)
国際公開第2002/069669(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04R 1/00- 1/08

H04R 1/12- 1/14

H04R 1/42- 1/46

H04R 9/00- 9/10

H04R 9/18

H04R 31/00

B06B 1/00- 3/04