

(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2015-21546
(P2015-21546A)

(43) 公開日 平成27年2月2日(2015.2.2)

(51) Int.Cl. F 1 1 6 F 15/04 (2006.01) F 1 6 F 15/04 B テーマコード(参考) 3 J 0 4 8

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2013-149372 (P2013-149372)
(22) 出願日 平成25年7月18日 (2013.7.18)

(71) 出願人 000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(71) 出願人 301065892
株式会社アドヴィックス
愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地
(74) 代理人 110001128
特許業務法人ゆうあい特許事務所
(72) 発明者 村山 隆
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内
Fターム(参考) 3J048 AA02 BA19 BC05 DA01 DA04
EA36

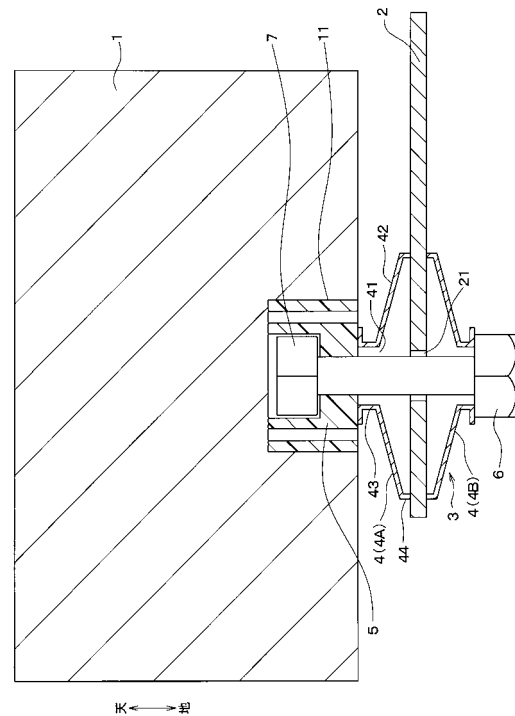
(54) 【発明の名称】防振構造体

(57) 【要約】

【課題】皿バネ状のバネを用いた防振構造体において、バネ軸方向以外の振動も吸収可能にする。

【解決手段】防振ユニットはバネ4と弾性体5とを備え、弾性体5は、弾性部材にて筒状に形成され、弾性体径方向のバネ定数が弾性体軸方向のバネ定数よりも低い特性を有し、バネ4と弾性体5は同軸に配置されている。そして、バネ4により防振ユニット3の軸方向の振動を吸収し、弾性体5により防振ユニット3の径方向の振動を吸収する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも一方が加振源である第 1 部材 (1) および第 2 部材 (2) と、
前記第 1 部材と前記第 2 部材との間での振動の伝達を抑制する防振ユニット (3) とを
備え、

前記防振ユニットはバネ (4) と弾性体 (5) とを備え、

前記バネは、中心部にバネ孔部 (4 1) を有するとともにバネ軸方向に変形可能なテー
パ状のバネ本体部 (4 2) と、前記バネ本体部の内周部および外周部のうち少なくとも一
方の周部に設けられて前記バネ軸方向に沿って延びる筒状の突出部 (4 3、4 4) とを備
え、

前記弾性体は、非金属の弾性部材からなり、筒状に形成され、弾性体径方向のバネ定数
が弾性体軸方向のバネ定数よりも低い特性を有し、

前記バネと前記弾性体は同軸に配置されていることを特徴とする防振構造体。

【請求項 2】

前記バネの前記バネ軸方向の共振点と、前記弾性体の前記弾性体径方向の共振点とが異
なることを特徴とする請求項 1 に記載の防振構造体。

【請求項 3】

前記防振ユニットは、前記第 2 部材と前記バネと前記弾性体とを連結する棒状の連結部
材 (6、7) を備え、

前記バネは、第 1 バネ (4 A) と第 2 バネ (4 B) を備え、

前記第 2 部材は、前記連結部材が挿入される第 2 部材貫通孔 (2 1) を備え、

前記弾性体は、前記連結部材が挿入される弾性体貫通孔 (5 1) を備え、

前記第 2 部材と前記弾性体との間に前記第 1 バネが挟持され、

前記第 1 バネと前記第 2 バネとの間に前記第 2 部材が挟持され、

前記連結部材は、前記第 2 部材貫通孔と前記バネ孔部と前記弾性体貫通孔に挿入されて
、前記第 2 部材と前記第 1 バネと前記第 2 バネと前記弾性体とを連結し、

前記弾性体は、前記第 1 部材に組み付けられていることを特徴とする請求項 1 または 2
に記載の防振構造体。

【請求項 4】

前記防振ユニットは、前記第 2 部材と前記バネと前記弾性体とを連結する棒状の連結部
材 (6、7) を備え、

前記第 2 部材は、前記連結部材が挿入される第 2 部材貫通孔 (2 1) を備え、

前記弾性体は、前記連結部材が挿入される弾性体貫通孔 (5 1) を備え、

前記第 2 部材と前記弾性体との間に前記バネが挟持され、

前記連結部材は、前記第 2 部材貫通孔と前記バネ孔部と前記弾性体貫通孔に挿入されて
、前記第 2 部材と前記バネと前記弾性体とを連結し、

前記弾性体は、前記第 1 部材に組み付けられていることを特徴とする請求項 1 または 2
に記載の防振構造体。

【請求項 5】

加振源である前記第 1 部材の 1 つの面に少なくとも 3 個の前記防振ユニットが装着され
、

前記防振ユニットは、前記防振ユニットが装着された前記第 1 部材の面に対して垂直方
向に見たときに、前記第 1 部材の重心 (G) を囲むように配置されていることを特徴とす
る請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の防振構造体。

【請求項 6】

加振源である前記第 1 部材の複数の面に前記防振ユニットが装着されていることを特徴
とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 つに記載の防振構造体。

【請求項 7】

加振源である前記第 1 部材は、回転軸 (O) の周りに回転振動を発生するものであり、
前記第 1 部材の 1 つの面に複数個の前記防振ユニットが装着され、

10

20

30

40

50

複数個の前記防振ユニットは、前記回転軸に対して垂直方向に並んで配置されるとともに、前記回転軸に沿って見たときに、前記回転軸の両側に振り分けて配置されていることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の防振構造体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、第 1 部材と第 2 部材との間での振動の伝達を防振ユニットにより抑制する防振構造体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来防振構造体は、第 1 部材と第 2 部材との間にバネを介在させて振動の伝達を抑制するようにしている。

【0003】

そして、そのバネとして、中心部にバネ孔部を有するとともにバネ軸方向に変形可能なテーパ状のバネ本体部と、バネ本体部の内周部および外周部に設けられてバネ軸方向に沿って延びる筒状の突出部とを備える構成のバネが提案されている（例えば特許文献 1）。

【0004】

このバネを用いると、高荷重を受けることができるとともに、バネ荷重特性にヒステリシスが発生せず、高荷重時のバネ定数を下げて高周波振動を吸収することが可能になる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特許第 4 8 1 5 4 6 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来防振構造体は、バネの一方の突出部が第 1 部材に固定され、他方の突出部が第 2 部材に固定されるため、バネ軸方向の振動を吸収することはできるが、バネ径方向の振動を吸収することはできなかった。

【0007】

本発明は上記点に鑑みて、バネ軸方向以外の振動も吸収可能にすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明では、少なくとも一方が加振源である第 1 部材（1）および第 2 部材（2）と、第 1 部材と第 2 部材との間での振動の伝達を抑制する防振ユニット（3）とを備え、防振ユニットはバネ（4）と弾性体（5）とを備え、バネは、中心部にバネ孔部（41）を有するとともにバネ軸方向に変形可能なテーパ状のバネ本体部（42）と、バネ本体部の内周部および外周部のうち少なくとも一方の周部に設けられてバネ軸方向に沿って延びる筒状の突出部（43、44）とを備え、弾性体は、非金属の弾性部材からなり、筒状に形成され、弾性体径方向のバネ定数が弾性体軸方向のバネ定数よりも低い特性を有し、バネと弾性体は同軸に配置されていることを特徴とする。

【0009】

これによると、バネによりバネ軸方向の振動を吸収し、弾性体により弾性体径方向（＝バネ径方向）の振動を吸収することができる。

【0010】

なお、この欄および特許請求の範囲で記載した各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【図面の簡単な説明】

【0011】

10

20

30

40

50

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る防振構造体を示す正面断面図である。

【図 2】図 1 の弾性体の正面断面図である。

【図 3】図 2 の平面図である。

【図 4】図 1 のパネおよび弾性体の減衰率特性を示す図である。

【図 5】第 1 実施形態に係る防振構造体の変形例を示す正面断面図である。

【図 6】本発明の第 2 実施形態に係る防振構造体を示す正面断面図である。

【図 7】本発明の第 3 実施形態に係る防振構造体を示す正面断面図である。

【図 8】図 7 の平面図である。

【図 9】本発明の第 4 実施形態に係る防振構造体を示す正面断面図である。

【図 10】本発明の第 5 実施形態に係る防振構造体を示す正面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

【0013】

(第 1 実施形態)

本発明の第 1 実施形態について説明する。

【0014】

図 1 に示すように、加振源である第 1 部材 1 と、第 1 部材 1 を保持する第 2 部材 2 は、第 1 部材 1 と第 2 部材 2 との間での振動の伝達を抑制する防振ユニット 3 を介して結合されている。また、防振ユニット 3 は第 1 部材 1 の下方に配置されている。

20

【0015】

第 1 部材 1 は、防振ユニット 3 の弾性体 5 が嵌合される円柱状空間の第 1 部材凹部 1 1 が、下面側に形成されている。第 1 部材 1 は、車両におけるブレーキ液圧を制御するアクチュエータであり、略直方体のハウジング、ブレーキ液を加圧するポンプ、そのポンプを駆動する電動機等を備えている。

【0016】

第 2 部材 2 は、車体に固定されるブラケットであり、防振ユニット 3 のボルト 6 が挿入される第 2 部材貫通孔 2 1 が形成され、第 1 部材 1 の下面に対向している。

【0017】

防振ユニット 3 は、2 つのパネ 4 と、弾性体 5 と、ボルト 6 と、ナット 7 とを備えている。なお、ボルト 6 およびナット 7 は、本発明の連結部材を構成している。また、以下の説明では、2 つのパネ 4 について、必要に応じて一方を第 1 パネ 4 A、他方を第 2 パネ 4 B という。

30

【0018】

パネ 4 は、金属からなり、中心部にパネ孔部 4 1 が形成されたテーパ状のパネ本体部 4 2 を備えている。このパネ本体部 4 2 は、皿パネとしての機能を有し、荷重に応じてパネ軸方向（本実施形態においては、図 1 の紙面上下方向、天地方向）に弾性変形するとともに、高荷重時のパネ定数が低くなるように設定されている。

【0019】

また、パネ 4 は、パネ本体部 4 2 の内周部に、パネ軸方向に沿って延びる筒状の内周側突出部 4 3 を備え、パネ本体部 4 2 の外周部に、パネ軸方向に沿って延びる筒状の外周側突出部 4 4 を備えている。

40

【0020】

ここで、図 4 の実線の特性線 A は、パネ 4 におけるパネ軸方向の減衰率特性を示しており、パネ 4 は、高荷重を受けることができるとともに、パネ軸方向の高周波振動を吸収することができる。

【0021】

図 1 ~ 図 3 に示すように、弾性体 5 は、非金属の弾性部材からなり、円筒状に形成されている。弾性体 5 には、弾性体径方向（本実施形態においては、水平方向）中心部に、ボ

50

ルト6が挿入される弾性体貫通孔51、および、ナット7が収容されるナット収容孔52が形成されている。なお、非金属の弾性部材として、ゴム、シリコン、ウレタン等を採用することができる。

【0022】

また、弾性体5は、弾性体貫通孔51およびナット収容孔52よりも弾性体径方向外側に、剛性調整孔53が形成されている。この剛性調整孔53は、弾性体軸方向（本実施形態においては、図1の紙面上下方向、天地方向）に貫通するとともに、周方向に沿って複数配置されている。そして、弾性体5は、剛性調整孔53により弾性体径方向に弾性変形し易くなっており、換言すると、弾性体径方向のパネ定数が弾性体軸方向のパネ定数よりも低くなっている。

10

【0023】

ここで、図4の破線の特性線Bは、弾性体5における弾性体径方向の減衰率特性を示し、一点鎖線の特性線Cは、弾性体5における弾性体軸方向の減衰率特性を示している。そして、図4に示すように、弾性体5は、弾性体軸方向のパネ定数は高いため弾性体軸方向の振動を吸収することはできないが、弾性体径方向のパネ定数は低いため弾性体径方向の高周波振動を吸収することができる。

【0024】

また、パネ4におけるパネ軸方向の共振点A1と、弾性体5における弾性体径方向の共振点B1と、弾性体5における弾性体軸方向の共振点を、異ならせている。

20

【0025】

図1に示すように、パネ4と弾性体5は同軸に隣接して配置され、第2部材2と弾性体5との間に第1パネ4Aが挟持されている。また、第1パネ4Aと第2パネ4Bとの間に第2部材2が挟持されている。さらに、第2パネ4Bの一端側は、ボルト6の頭部により支持されている。

【0026】

そして、第2部材貫通孔21とパネ孔部41と弾性体貫通孔51にボルト6を挿入した後、ボルト6の先端側にナット7を螺合することにより、第2部材2とパネ4と弾性体5が連結されている。

【0027】

このように、第2部材2とパネ4と弾性体5を、ボルト6およびナット7により連結した後、弾性体5が第1部材凹部11に嵌合（より詳細には、軽圧入）されて、第2部材2および防振ユニット3が第1部材1に組み付けられている。なお、防振ユニット3は、防振ユニット3の軸方向（パネ4および弾性体5の軸方向と一致）が天地方向になるようにして、第1部材1に組み付けられている。

30

【0028】

上記構成において、第1部材1の重量により、防振ユニット3に対して軸方向の荷重が作用する。ここで、弾性体5は弾性体軸方向のパネ定数が高いため、弾性体5は第1部材1の重量を受けても殆ど変形しない。一方、パネ4は第1部材1の重量を受けて変形し、この状態のときのパネ定数が低くなるように、パネ4のパネ特性が設定されている。

【0029】

そして、加振源である第1部材1が振動した場合、防振ユニット3の軸方向（すなわち、天地方向）の振動は、パネ定数の低いパネ4により減衰される。一方、防振ユニット3の径方向（すなわち、水平方向。弾性体径方向と一致）の振動は、弾性体径方向のパネ定数が低い弾性体5により減衰される。

40

【0030】

すなわち、第1部材1から第2部材2への振動の伝達が防振ユニット3により抑制される。より詳細には、電動機によりポンプを駆動した際の振動は、防振ユニット3により抑制され、車体側に伝わりにくい。

【0031】

本実施形態によると、パネ4により防振ユニット3の軸方向の振動を吸収し、弾性体5

50

により防振ユニット3の径方向の振動を吸収することができる。

【0032】

また、バネ4におけるバネ軸方向の共振点A1と、弾性体5における弾性体径方向の共振点B1と、弾性体5における弾性体軸方向の共振点を、異ならせているため、大きな共振振動の発生を防止することができる。

【0033】

なお、上記実施形態においては、2つのバネ4を用いたが、図5に示す変形例のように、バネ4は1つにしてもよい。この場合、バネ4とボルト6の頭部との間に第2部材2が挟持される。

【0034】

(第2実施形態)

本発明の第2実施形態について説明する。以下、第1実施形態と異なる部分についてのみ説明する。

【0035】

図6に示すように、防振ユニット3は、第1部材1の下面および側面に装着されている。この防振ユニット3が装着された第1部材1の下面と側面は、直交している。第2部材2は、第1部材1の下面と側面に対向している。

【0036】

そして、第1部材1の下面側の防振ユニット3は、その軸方向が天地方向になるようにして、第1部材1に組み付けられている。また、第1部材1の側面側の防振ユニット3は、その軸方向が水平方向になるようにして、第1部材1に組み付けられている。

【0037】

第1部材1の側面部に装着される防振ユニット3において、ボルト6とナット7により、軸方向長さを調整する事により、バネ4および弾性体5に所定の荷重を予め加える事ができる。これにより、その防振ユニット3に対して軸方向の荷重を作用させる。ここで、弾性体5は弾性体軸方向のバネ定数が高いため、弾性体5は所定の荷重でも殆ど変形しない。一方、バネ4は所定の荷重を受けて変形し、この状態のときのバネ定数が低くなるように、バネ4のバネ特性が設定されている。

【0038】

尚、第1部材1の下面部に装着される防振ユニット3についても、この調整法を用いても良い。

【0039】

上記構成において、加振源である第1部材1が振動した場合、天地方向の振動は、第1部材1の下面側の防振ユニット3におけるバネ4と、第1部材1の側面側の防振ユニット3における弾性体5により減衰される。

【0040】

一方、水平方向の振動は、第1部材1の下面側の防振ユニット3における弾性体5と、第1部材1の側面側の防振ユニット3におけるバネ4により減衰される。

【0041】

本実施形態によると、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。また、2つの防振ユニット3により振動が減衰されるため、より確実に振動を減衰させることができる。

【0042】

(第3実施形態)

本発明の第3実施形態について説明する。以下、第1実施形態と異なる部分についてのみ説明する。

【0043】

図7、図8に示すように、防振ユニット3は、第1部材1の下面に3個装着されている。そして、これらの3個の防振ユニット3は、その軸線が天地方向を向き、防振ユニット3が装着された第1部材1の面に対して垂直方向に見たときに、第1部材1の重心Gを囲むように配置されている。より詳細には、第1部材1の加振力が3個の防振ユニット3に

10

20

30

40

50

均等に作用するように、第 1 部材 1 の重心 G と 3 個の防振ユニット 3 の位置関係が設定されている。

【 0 0 4 4 】

このように、第 1 部材 1 の加振力が 3 個の防振ユニット 3 に均等に作用するようにすれば、3 個の防振ユニット 3 の減衰特性が均一化し、振動をむら無く吸収することができる。

【 0 0 4 5 】

本実施形態によると、第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。また、3 個の防振ユニット 3 の減衰特性が均一化し、振動をむら無く吸収することができる。

【 0 0 4 6 】

なお、本実施形態においては、第 1 部材 1 の 1 つの面に防振ユニット 3 を 3 個装着したが、第 1 部材 1 の 1 つの面に防振ユニット 3 を 4 個以上装着してもよい。

【 0 0 4 7 】

(第 4 実施形態)

本発明の第 4 実施形態について説明する。以下、第 1 実施形態と異なる部分についてのみ説明する。

【 0 0 4 8 】

図 9 に示すように、第 1 部材 1 は、電動機の回転軸 O の周りに回転振動を発生する。なお、電動機の回転軸 O は水平方向に延びている。

【 0 0 4 9 】

防振ユニット 3 は、第 1 部材 1 の下面に 2 個装着されている。そして、これらの 2 個の防振ユニット 3 は、その軸線が天地方向を向き、回転軸 O に対して垂直方向に並んで配置されるとともに、回転軸 O に沿って見たときに、回転軸 O の両側に振り分けて配置されている。換言すると、防振ユニット 3 の軸線に沿って見たときに、2 個の防振ユニット 3 の軸線間に、回転軸 O が位置している。

【 0 0 5 0 】

上記構成において、回転軸 O 周りの回転振動によるモーメントのうち、図 9 の時計回りのモーメントは、図 9 の紙面右側の防振ユニット 3 における第 1 パネ 4 A の縮みと第 2 パネ 4 B の伸びと、図 9 の紙面左側の防振ユニット 3 における第 1 パネ 4 A の伸びと第 2 パネ 4 B の縮みで効果的に減衰される。

【 0 0 5 1 】

一方、回転軸 O 周りの回転振動によるモーメントのうち、図 9 の反時計回りのモーメントは、図 9 の紙面右側の防振ユニット 3 における第 1 パネ 4 A の伸びと第 2 パネ 4 B の縮みと、図 9 の紙面左側の防振ユニット 3 における第 1 パネ 4 A の縮みと第 2 パネ 4 B の伸びとで効果的に減衰される。

【 0 0 5 2 】

本実施形態によると、第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。また、電動機の回転軸 O 周りの回転振動を減衰させることができる。

【 0 0 5 3 】

(第 5 実施形態)

本発明の第 5 実施形態について説明する。以下、第 1 実施形態と異なる部分についてのみ説明する。

【 0 0 5 4 】

図 10 に示すように、第 1 部材 1 は、電動機の回転軸 O の周りに回転振動を発生する。なお、電動機の回転軸 O は水平方向に延びている。

【 0 0 5 5 】

防振ユニット 3 は、第 1 部材 1 の下面に 1 個装着され、第 1 部材 1 の第 1 側面 (図 10 の紙面左側の面) に 1 個装着され、第 1 部材 1 の第 1 側面に隣接する第 2 側面 (図 10 の紙面奥側の面) に 2 個装着されている。また、第 2 部材 2 は、第 1 部材 1 の下面と第 1 側面と第 2 側面に対向している。第 1 部材 1 の下面と第 1 側面は直交し、第 1 部材 1 の第 2

10

20

30

40

50

側面は下面および第 1 側面に対して直交している。

【0056】

そして、第 1 部材 1 の下面側の防振ユニット 3 は、その軸線が天地方向を向き、且つ、その軸線が電動機の回転軸 O に直交している。

【0057】

また、第 1 部材 1 の第 1 側面側の防振ユニット 3 は、その軸線が水平方向を向き、且つ、その軸線が電動機の回転軸 O に直交している。

【0058】

さらに、第 1 部材 1 の第 2 側面側の 2 個の防振ユニット 3 は、その軸線が水平方向を向き、その軸線が電動機の回転軸 O と平行であり、回転軸 O の軸線に沿って見たときに、回転軸 O の両側に振り分けて配置されている。換言すると、第 1 部材 1 の第 2 側面側の 2 個の防振ユニット 3 は、防振ユニット 3 の軸方向に沿って見たときに、2 個の防振ユニット 3 の軸線間に、回転軸 O が位置している。

10

【0059】

上記構成において、回転軸 O 周りの回転振動によるモーメントは、4 個の防振ユニット 3 における弾性体 5 (図 1 参照) の径方向の弾性変形により減衰される。

【0060】

本実施形態によると、第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。また、電動機の回転軸 O 周りの回転振動を減衰させることができる。

【0061】

20

(他の実施形態)

上記各実施形態では、第 2 部材 2 とバネ 4 と弾性体 5 をボルト 6 およびナット 7 により連結し、弾性体 5 を第 1 部材凹部 1 1 に嵌合させて、防振ユニット 3 を第 1 部材 1 に組み付けるようにしたが、第 1 部材 1 における第 1 部材凹部 1 1 の底面側に雌ねじを形成し、ボルト 6 の先端側をその雌ねじに螺合させることにより、第 2 部材 2 とバネ 4 と弾性体 5 を連結し且つ防振ユニット 3 を第 1 部材 1 に組み付けるようにしてもよい。

【0062】

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載した範囲内において適宜変更が可能である。

【0063】

30

また、上記各実施形態は、互いに無関係なものではなく、組み合わせが明らかに不可な場合を除き、適宜組み合わせが可能である。

【0064】

また、上記各実施形態において、実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。

【0065】

また、上記各実施形態において、実施形態の構成要素の個数、数値、量、範囲等の数値が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されるものではない。

40

【0066】

また、上記各実施形態において、構成要素等の形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に特定の形状、位置関係等に限定される場合等を除き、その形状、位置関係等に限定されるものではない。

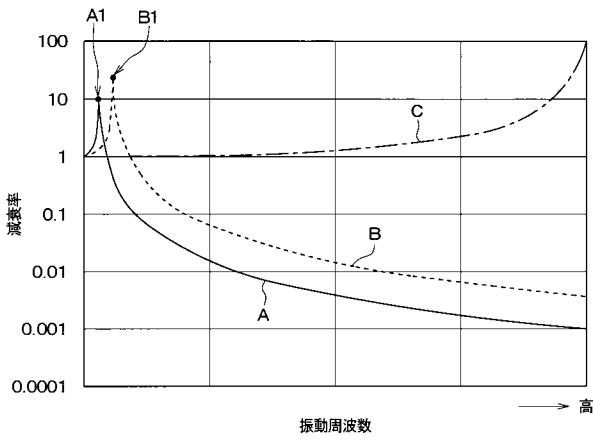
【符号の説明】

【0067】

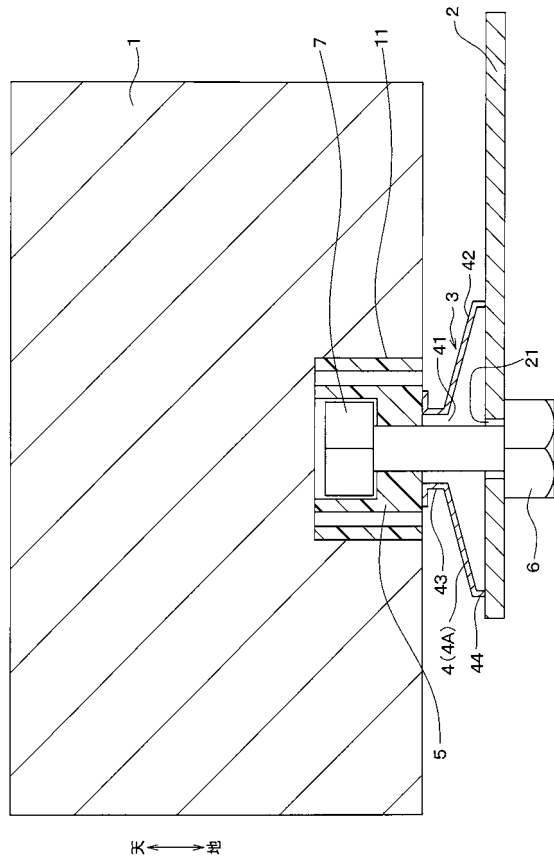
- 1 第 1 部材
- 2 第 2 部材
- 3 防振ユニット
- 4 バネ

50

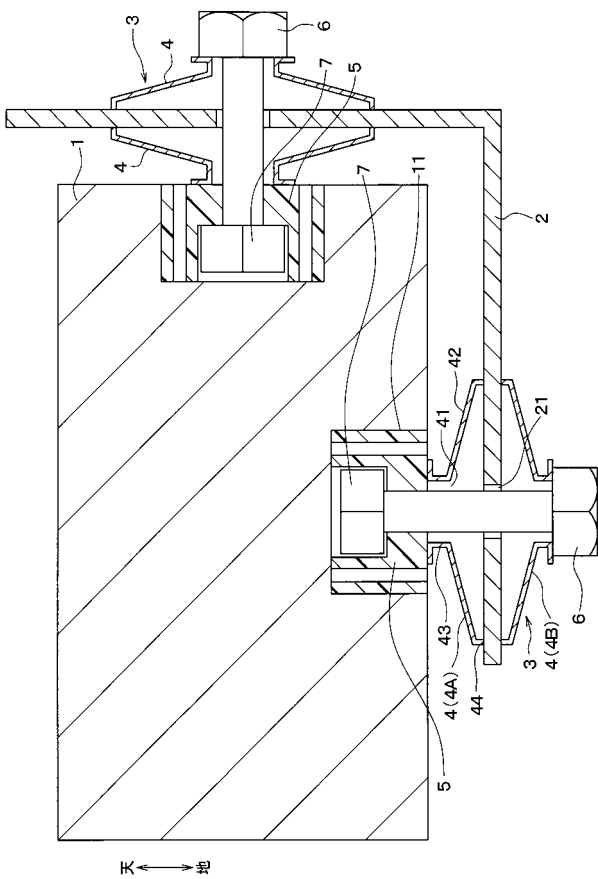
【 図 4 】



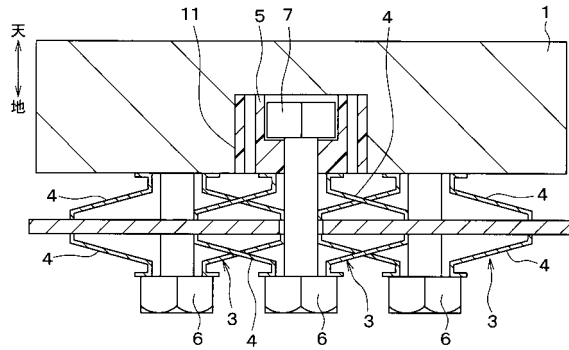
【 図 5 】



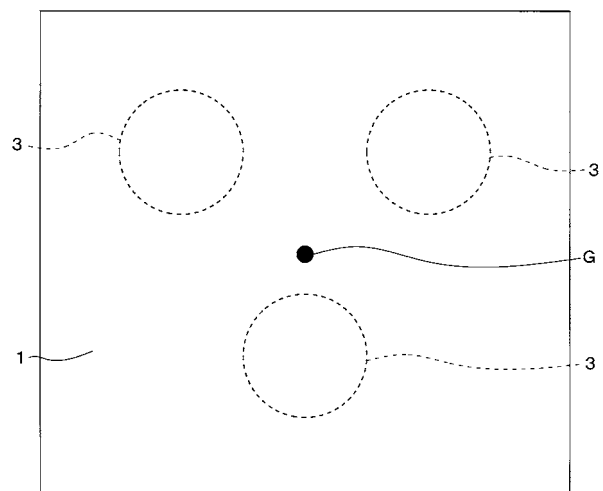
【 図 6 】



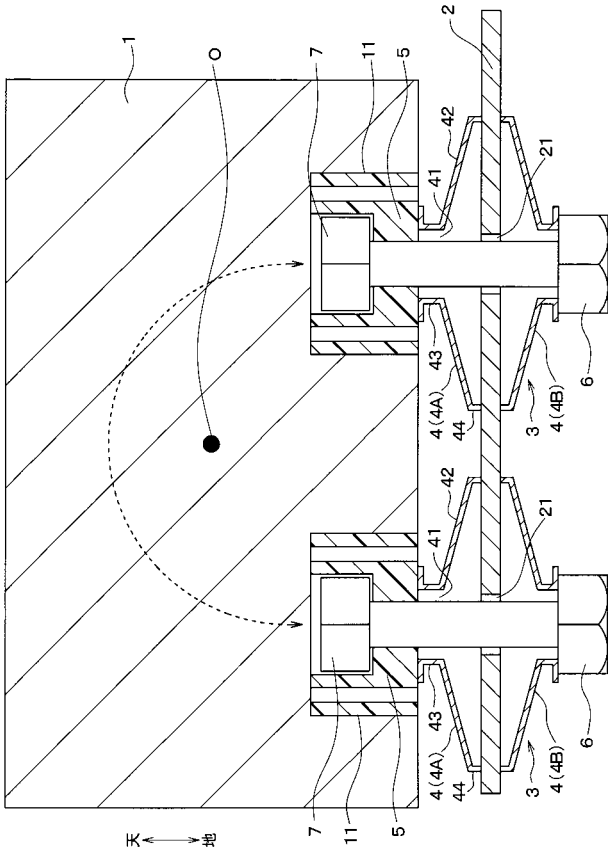
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】

