

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6576744号
(P6576744)

(45) 発行日 令和1年9月18日 (2019.9.18)

(24) 登録日 令和1年8月30日 (2019.8.30)

(51) Int. Cl.	F 1
F 1 6 F 15/02 (2006.01)	F 1 6 F 15/02 C
E O 4 B 5/43 (2006.01)	E O 4 B 5/43 H
F 1 6 F 1/18 (2006.01)	F 1 6 F 1/18 Z
F 1 6 F 15/06 (2006.01)	F 1 6 F 15/06 Z

請求項の数 1 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2015-169292 (P2015-169292)	(73) 特許権者	000219602
(22) 出願日	平成27年8月28日 (2015.8.28)		住友理工株式会社
(65) 公開番号	特開2017-44309 (P2017-44309A)		愛知県小牧市東三丁目1番地
(43) 公開日	平成29年3月2日 (2017.3.2)	(74) 代理人	110000604
審査請求日	平成30年8月6日 (2018.8.6)		特許業務法人 共立
		(72) 発明者	可知 孝啓
			愛知県小牧市東三丁目1番地 住友理工株式会社内
		(72) 発明者	安達 大悟
			愛知県小牧市東三丁目1番地 住友理工株式会社内
		(72) 発明者	開田 優二
			愛知県小牧市東三丁目1番地 住友理工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 板ばね式制振構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

制振対象である床材に板ばね式制振装置を固定した板ばね式制振構造であって、

前記板ばね式制振装置は、

前記床材に片持ち支持され、自由端側を前記床材に対して前記床材の面外振動方向に振動させる板ばね部材と、

前記板ばね部材の自由端側に固定され、前記板ばね部材の自由端側の振動に伴って前記床材に対して前記面外振動方向に振動し、且つ、前記板ばね部材との固定部位を中心として前記面外振動方向に直交する軸線回りに揺動するマス部材と、

を備え、

前記板ばね部材は、前記固定部位として、前記床材とは反対側に向かって突出形成されたマス固定突起を備え、

前記マス固定突起は、前記板ばね部材の幅方向に平行な一直線上に2カ所設けられ、

前記マス部材は、前記マス固定突起に直接接触して固定され、2カ所の前記マス固定突起を中心として前記板ばね部材の幅方向に平行な軸線回りに揺動し、

低周波側から3番目の共振周波数を前記床材の制振対象周波数とする、板ばね式制振構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、板ばね式制振構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献1に記載された板ばね式制振装置が知られている。この板ばね式制振装置は、床材に片持ち支持される板ばね部材と、板ばね部材の自由端側に固定されるマス部材とを備える。マス部材の振動によって、床材の面外方向の振動を抑制することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第5386209号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ここで、マス部材の質量を大きくすることにより、上記板ばね式制振装置による振動抑制効果を高めることができる。しかし、マス部材の質量が大きくなることで、床材への取付が容易ではなくなる。

【0005】

本発明は、マス部材の質量を大きくすることなく、振動抑制効果を高めることができる板ばね式制振構造を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0006】

本発明の板ばね式制振構造は、制振対象である床材に板ばね式制振装置を固定した板ばね式制振構造であって、前記板ばね式制振装置は、前記床材に片持ち支持され、自由端側を前記床材に対して前記床材の面外振動方向に振動させる板ばね部材と、前記板ばね部材の自由端側に固定され、前記板ばね部材の自由端側の振動に伴って前記床材に対して前記面外振動方向に振動し、且つ、前記板ばね部材との固定部位を中心として前記面外振動方向に直交する軸線回りに揺動するマス部材と、を備える。前記板ばね部材は、前記固定部位として、前記床材とは反対側に向かって突出形成されたマス固定突起を備える。前記マス固定突起は、前記板ばね部材の幅方向に平行な一直線上に2カ所設けられ、前記マス部材は、前記マス固定突起に直接接触して固定され、2カ所の前記マス固定突起を中心として前記板ばね部材の幅方向に平行な軸線回りに揺動する。低周波側から3番目の共振周波数を前記床材の制振対象周波数とする。

30

【0007】

これにより、制振対象の周波数を含む帯域において、高い振動抑制効果を発揮できる。この理由について明らかではないが、以下に記載事項が理由の一つではないかを推察される。ここで、板ばね式制振装置の共振周波数は、複数存在する。複数の共振周波数は、いずれも、マス部材が、床材の面外振動方向に振動する成分を主成分とする。その上で、1番目の共振周波数は、マス部材が板ばね部材に対して板ばね部材の長手方向を回転中心として揺動する成分を多く含み、2番目の共振周波数は、マス部材が板ばね部材に対して板ばね部材の幅方向を回転中心として揺動する成分を多く含み、3番目の共振周波数は、床材の面外振動方向の振動成分を多く含むと考えられる。

40

【0008】

本発明者らは、1番目と2番目の共振周波数においては、床材に対する振動抑制効果が十分に発揮されていないと考えた。そこで、本発明者らは、3番目の共振周波数が、制振対象の周波数となるようにすることを考えた。

【0009】

本発明によれば、マス部材は、板ばね部材に対して、板ばね部材との固定部位を中心として揺動するように、固定されている。つまり、マス部材を板ばね部材に対して積極的に揺動させることで、揺動する成分を多く含む1番目又は2番目の共振周波数を低周波側に移行することができた。その結果、3番目の共振周波数が低周波側に移行し、制振対象の

50

周波数となるように調整可能となった。そして、3番目の共振周波数を制振対象の周波数に合わせることで、制振対象の周波数を含む帯域において、高い振動抑制効果を発揮できる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】第一実施形態の板ばね式制振装置の縦断面図であって、図2のF1-F1断面図である。

【図2】図1の板ばね式制振装置を下方から見た図である。

【図3】図1の板ばね式制振装置をF3方向から見た図である。

【図4】第一実施形態の変形態様の板ばね式制振装置の縦断面図である。

【図5】第一実施形態の板ばね式制振装置及びその比較例の装置について、周波数と伝達特性の関係を示すグラフである。第一実施形態の板ばね式制振装置を実線で示し、比較例の装置を破線で示す。

【図6】第一実施形態の変形態様の板ばね式制振装置及びその比較例の装置について、周波数と伝達特性の関係を示すグラフである。第一実施形態の変形態様の板ばね式制振装置を実線で示し、比較例の装置を破線で示す。

【図7】第二実施形態の板ばね式制振装置の縦断面図である。

【図8】第三実施形態の板ばね式制振装置の縦断面図である。

【図9】図8の板ばね式制振装置を下方から見た図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

< 第一実施形態 >

(1 . 板ばね式制振装置 1 の構成)

第一実施形態の板ばね式制振装置 1 について、図 1 ~ 図 3 を参照して説明する。板ばね式制振装置 1 は、例えば、住宅の上階の床裏に固定されており、床材 40 に生じた面外振動を低減する装置である。つまり、床材 40 が面外振動方向に振動する場合に、板ばね式制振装置 1 は、床材 40 の面外振動を低減する。

【0012】

板ばね式制振装置 1 は、板ばね部材 10 と、マス部材 20 と、粘弾性体 30 とを備える。つまり、板ばね式制振装置 1 は、ばね要素として、板ばね部材 10 と粘弾性体 30 との複合ばねを用いる動吸振器である。マス部材 20 が床材 40 の面外振動方向に振動することによって、床材 40 の面外振動を低減する。

【0013】

板ばね部材 10 は、制振対象である床材 40 に片持ち支持され、自由端側を床材 40 に対して床材 40 の面外振動方向（床材 40 の法線方向）に振動させる。板ばね部材 10 は、長尺状に形成され、一端側を床材 40 に固定される部位とし、他端側を自由端側としてマス部材 20 を固定する部位とする。ここで、板ばね部材 10 は、平板状の鋼板に対して打ち抜き加工及びプレス加工を施すことにより形成される。なお、第一実施形態においては、鋼板を打ち抜き加工及びプレス加工を施すことにより板ばね部材 10 を形成したが、単なる平板を板ばね部材 10 とすることもできる。

【0014】

板ばね部材 10 は、基部 11 と、傾斜部 12 と、平行部 13 と、一对の立壁部 14 , 14 と、一对のフランジ部 15 , 15 と、2 個のマス固定突起 16 , 16 とを備える。板ばね部材 10 は、幅方向（長手方向に直交する方向）の中心面（軸線 A を通る面）に対して対称に形成される。

【0015】

基部 11 は、矩形の平板状に形成される部位であり、床材 40 の裏面に接触した状態で固定される。基部 11 は、板ばね部材 10 の基端側（自由端とは反対側）に位置する。基部 11 には、複数の貫通孔 11 a が形成されている。当該貫通孔 11 a にボルト 50 が挿通された状態で、当該ボルト 50 が床材 40 に螺合される。なお、当該ボルト 50 は、床

10

20

30

40

50

材 4 0 に螺合される場合に限られず、床材 4 0 と締結されればよい。

【 0 0 1 6 】

傾斜部 1 2 は、台形の平板状に形成され、基部 1 1 に対して板ばね部材 1 0 の長手方向に連続し、床材 4 0 に対して傾斜して形成される。つまり、傾斜部 1 2 の基部 1 1 側から反対側に行くに従って、床材 4 0 から離れる。傾斜部 1 2 における台形の平行短辺が基部 1 1 に接続した状態で、基部 1 1 に対して折れ曲げ形成されている。

【 0 0 1 7 】

平行部 1 3 は、矩形の平板状に形成されており、傾斜部 1 2 の基部 1 1 とは反対側の部位（台形の平行長辺）に対して、板ばね部材 1 0 の長手方向に連続する。平行部 1 3 は、床材 4 0 からほぼ平行に離れて位置し、傾斜部 1 2 に対して折れ曲げ形成されている。平行部 1 3 の長手方向の長さは、制振対象の周波数に応じて適宜変更可能である。

10

【 0 0 1 8 】

平行部 1 3 には、ひょうたん型貫通孔 1 3 a が形成されている。ひょうたん型貫通孔 1 3 a には、粘弾性体 3 0 が着脱可能に取り付けられる。ひょうたん型貫通孔 1 3 a の形成位置は、抑制対象の周波数に応じて適宜変更可能である。

【 0 0 1 9 】

一对の立壁部 1 4 , 1 4 は、基部 1 1 、傾斜部 1 2 及び平行部 1 3 の幅方向両端のそれぞれから、床材 4 0 から離れる方向に向かって、リブ状に立設される。一对の立壁部 1 4 , 1 4 において床材 4 0 から遠い側の端部は、直線状であって、床材 4 0 にほぼ平行に形成される。つまり、一对の立壁部 1 4 , 1 4 の高さは、基部 1 1 側が高く、平行部 1 3 側が短くなる。

20

【 0 0 2 0 】

一对のフランジ部 1 5 , 1 5 は、一对の立壁部 1 4 , 1 4 のそれぞれの端部（床材 4 0 から遠い側の端部）から、幅方向において外側に延びるように（広がるように）形成される。一对のフランジ部 1 5 , 1 5 は、ほぼ平面状に形成される。

【 0 0 2 1 】

2 個のマス固定突起 1 6 , 1 6 （板ばね部材 1 0 における「固定部位 P 」に相当）は、一对のフランジ部 1 5 , 1 5 のそれぞれの板ばね部材 1 0 の自由端側に、一对のフランジ部 1 5 , 1 5 から、床材 4 0 とは反対側に向かって突出形成される。第一実施形態においては、2 個のマス固定突起 1 6 , 1 6 は、ほぼ矩形状の突出面を有する。2 個のマス固定突起 1 6 , 1 6 は、マス部材 2 0 に接触した状態で固定される部位である。2 個のマス固定突起 1 6 , 1 6 には、マス部材 2 0 との締結用のボルト 6 0 が挿通される円形の貫通孔 1 6 a が形成される。

30

【 0 0 2 2 】

2 個のマス固定突起 1 6 , 1 6 は、板ばね部材 1 0 の幅方向に平行な一直線 B 上に位置する。つまり、2 個のマス固定突起 1 6 , 1 6 は、板ばね部材 1 0 の長手方向において、同一位置に設けられる。また、2 個のマス固定突起 1 6 , 1 6 は、板ばね部材 1 0 の幅方向の中心面（軸線 A を通る面）に対して対称な位置に設けられる。

【 0 0 2 3 】

マス部材 2 0 は、板ばね部材 1 0 の自由端側に固定される。マス部材 2 0 は、板ばね部材 1 0 の自由端側の振動に伴って床材 4 0 に対して面外振動方向に振動する。マス部材 2 0 は、所定の質量を有するようにするため、ある程度の塊に形成される。第一実施形態においては、マス部材 2 0 は、金属製であって、角部の円弧凸状に面取りを施した矩形柱状に形成される。なお、マス部材 2 0 は、円柱状に形成してもよい。

40

【 0 0 2 4 】

マス部材 2 0 には、板ばね部材 1 0 の 2 個のマス固定突起 1 6 , 1 6 に固定するための固定部位 P として、ボルト 6 0 に螺合する雌ねじ 2 1 , 2 1 が形成される。雌ねじ 2 1 , 2 1 は、金属部材により形成されており、マス部材 2 0 にインサート成形される。ここで、第一実施形態においては、ボルト 6 0 が、マス部材 2 0 とは別部材として説明するが、例えば、雌ねじ 2 1 に代えて、マス部材 2 0 に一体成形されるようにしてもよい。この場

50

合、板ばね部材 10 のマス固定突起 16 , 16 にナットを設ける。ここで、2 個の雌ねじ 21 , 21 は、マス部材 20 の重心 G から等しい距離に設けられる。

【0025】

マス固定突起 16 , 16 に挿通された状態のボルト 60 が雌ねじ 21 , 21 に螺合されることによって、マス部材 20 は、マス固定突起 16 , 16 に固定される。ここで、マス部材 20 におけるマス固定突起 16 , 16 に接触する部位 P , P が、マス部材 20 における固定部位となる。つまり、マス部材 20 によるマス固定突起 16 , 16 との固定部位 P , P は、板ばね部材 10 の幅方向に平行な一直線 B 上に位置する。この状態において、マス部材 20 の重心 G は、2 箇所の固定部位 P , P を通り且つ床材 40 の面外振動方向（図 1 の上下方向）に平行な面上に位置し、板ばね部材 10 の幅方向の中央に位置する。

10

【0026】

さらに、マス部材 20 は、マス固定突起 16 , 16 には接触するが、フランジ部 15 , 15 に対しては隙間を有して対向する。従って、マス部材 20 は、板ばね部材 10 との固定部位 P , P を中心として、床材 40 の面外振動方向に直交する軸線 B 回り（第一実施形態においては、板ばね部材 10 の幅方向に平行な軸線周りに）に揺動するように設けられる（図 1 の円弧矢印にて示す）。特に、マス部材 20 が板ばね部材 10 に対して揺動する場合において、マス部材 20 と板ばね部材 10 のフランジ部 15 , 15 とが接触しないように、マス固定突起 16 , 16 の高さが設定される。

【0027】

ここで、マス部材 20 における板ばね部材 10 との固定部位 P , P は、軸線 B 上に複数箇所位置する。そのため、板ばね部材 10 の長手方向の軸線（軸線 B 及び面外振動方向に直交する軸線）回りには、揺動することを規制されている。

20

【0028】

粘弾性体 30 は、ゴムにより形成され、平行部 13 に固定されると共に、床材 40 が面外振動方向に振動した場合に床材 40 の裏面に対して打撃する。具体的には、粘弾性体 30 は、本体部 31 と、係合部 32 とから構成される。

【0029】

本体部 31 は、逆円錐台形状に形成されている。本体部 31 の小径端面が、床材 40 側に位置する。係合部 32 は、本体部 31 の大径端面に設けられ、キノコ状に形成されている。係合部 32 は、板ばね部材 10 の平行部 13 の貫通孔 13a に挿通された状態で、係合する。

30

【0030】

粘弾性体 30 が板ばね部材 10 に固定された初期状態において、本体部 31 は、床材 40 に対して僅かに予圧を加えた状態としてもよいし、床材 40 と本体部 31 とがいわゆるゼロタッチ状態（圧力が付与されていない状態）としてもよいし、床材 40 との間に僅かに隙間を有するようにしてもよい。これらは、制振目的に応じて適宜変更可能である。

【0031】

ここで、粘弾性体 30 は、マス部材 20 の重心 G を通り、且つ、床材 40 の面外振動方向の直線 C 上に位置する。粘弾性体 30 とマス部材 20 とは、板ばね部材 10 の長手方向において、同様の位置に位置する。

40

【0032】

（2．板ばね式制振装置 1 の変形態様）

上述した板ばね式制振装置 1 においては、粘弾性体 30 とマス部材 20 とが、板ばね部材 10 の長手方向において、同様の位置に位置する。抑制対象の周波数に応じて、粘弾性体 30 の位置は調整される。例えば、図 4 に示すように、板ばね式制振装置 2 において、粘弾性体 30 が板ばね部材 10 の平行部 13 の根元側（傾斜部 12 側）に固定されるようにしてもよい。この場合、粘弾性体 30 とマス部材 20 とは、板ばね部材 10 の長手方向において、異なる位置に位置することになる。

【0033】

（3．制振効果試験）

50

次に、上述した第一実施形態の板ばね式制振装置 1, 2 の制振効果について検証する試験を行った。床材 40 に相当する部材に板ばね式制振装置 1, 2 を固定して、床材 40 に相当する部材のうち基部 11 付近にロードセルを設置した。この状態で、床材 40 に相当する部材に面外振動方向の振動を付与し、ロードセルによる検出値を取得した。ここで、振動の周波数を、20 Hz から徐々に大きくしていき、100 Hz まで行った。

【0034】

比較するために、図 1, 4 に示す板ばね式制振装置 1, 2 のうち、板ばね部材 10 のマス固定突起 16, 16 を除いた装置についても、同様の試験を行った。つまり、比較例の装置は、マス部材 20 がフランジ部 15, 15 に直接接触した状態で固定される構造である。

10

【0035】

さらに、図 1 に示す板ばね式制振装置 1 及びその比較例の装置は、抑制対象の周波数を 60 Hz に調整されている。また、図 4 に示す板ばね式制振装置 2 及びその比較例の装置は、抑制対象の周波数を 55 Hz に調整されている。

【0036】

板ばね式制振装置 1 及びその比較例の装置についての試験結果は、図 5 に示すとおりである。図 5 において、縦軸は、ロードセルの検出値に対応しており、単位を dB としての伝達関数を示す。板ばね式制振装置 1 及びその比較例の装置では、60 Hz における伝達特性が最も大きくなる。60 Hz において、第一実施形態の板ばね式制振装置 1 の方が、その比較例の装置より、伝達関数大きい。

20

【0037】

ここで、図 5 の試験結果をより詳細に考察する。第一実施形態の板ばね式制振装置 1 においては、共振周波数が、低周波側から、26 Hz 付近、38 Hz 付近、60 Hz 付近に有する。つまり、第一実施形態の板ばね式制振装置 1 においては、制振対象の周波数が、低周波側から 3 番目の共振周波数となる。一方、比較例の装置では、共振周波数が、低周波側から、28 Hz 付近、58 Hz 付近に有する。つまり、比較例の装置においては、制振対象の周波数が、低周波側から 2 番目の共振周波数となる。

【0038】

次に、板ばね式制振装置 2 及びその比較例の装置についての試験結果は、図 6 に示すとおりである。板ばね式制振装置 2 及びその比較例の装置では、55 Hz における伝達特性が最も大きくなる。55 Hz において、第一実施形態の変形態様の板ばね式制振装置 2 の方が、その比較例の装置より、伝達関数大きい。

30

【0039】

ここで、図 6 の試験結果をより詳細に考察する。第一実施形態の変形態様の板ばね式制振装置 2 においては、共振周波数が、低周波側から、25 Hz 付近、37 Hz 付近、55 Hz 付近に有する。つまり、第一実施形態の変形態様の板ばね式制振装置 2 においては、制振対象の周波数が、低周波側から 3 番目の共振周波数となる。一方、比較例の装置では、共振周波数が、低周波側から、28 Hz 付近、54 Hz 付近に有する。つまり、比較例の装置においては、制振対象の周波数が、低周波側から 2 番目の共振周波数となる。

【0040】

40

(4. 考察)

以上のように、第一実施形態の板ばね式制振装置 1, 2 は、制振対象の周波数を含む帯域において、高い振動抑制効果を発揮できる。この理由について明らかではないが、以下に記載事項が理由の一つではないかを推察される。

【0041】

第一実施形態の板ばね式制振装置 1, 2 は、制振対象である床材 40 に片持ち支持され、自由端側を床材 40 に対して床材 40 の面外振動方向に振動させる板ばね部材 10 と、板ばね部材 10 の自由端側に固定され、板ばね部材 10 の自由端側の振動に伴って床材 40 に対して面外振動方向に振動し、且つ、板ばね部材 10 との固定部位 P, P を中心として面外振動方向に直交する軸線回りに揺動するマス部材 20 とを備える。

50

【 0 0 4 2 】

特に、第一実施形態の板ばね式制振装置 1 , 2 においては、マス部材 2 0 の板ばね部材 1 0 への固定部位 P , P は、板ばね部材 1 0 の幅方向に平行な一直線 B 上に 2 か所以上位置し、マス部材 2 0 は、板ばね部材 1 0 との固定部位 P , P を中心として、板ばね部材 1 0 の幅方向に平行な軸線 B 回りに揺動する。

【 0 0 4 3 】

そして、第一実施形態の板ばね式制振装置 1 , 2 の共振周波数は、図 5 及び図 6 に示すように、複数存在する。複数の共振周波数は、いずれも、マス部材 2 0 が、床材 4 0 の面外振動方向に振動する成分を主成分とする。その上で、1 番目の共振周波数は、マス部材 2 0 が板ばね部材 1 0 に対して板ばね部材 1 0 の長手方向の軸線 A を回転中心として揺動する成分を多く含み、2 番目の共振周波数は、マス部材 2 0 が板ばね部材 1 0 に対して板ばね部材 1 0 の幅方向の軸線 B を回転中心として揺動する成分を多く含み、3 番目の共振周波数は、床材 4 0 の面外振動方向の振動成分を多く含むと考えられる。

10

【 0 0 4 4 】

本発明者らは、1 番目と 2 番目の共振周波数においては、床材 4 0 に対する振動抑制効果が十分に発揮されていないと考えた。そこで、本発明者らは、3 番目の共振周波数が、制振対象の周波数とすることを考えた。

【 0 0 4 5 】

第一実施形態の板ばね式制振装置 1 , 2 によれば、マス部材 2 0 は、板ばね部材 1 0 に対して、板ばね部材 1 0 との固定部位 P , P を中心として、すなわち板ばね部材 1 0 の幅方向を回転中心として揺動するように、固定されている。つまり、マス部材 2 0 を板ばね部材 1 0 に対して軸線 B 回りに積極的に揺動させることで、軸線 B 回りに揺動する成分を多く含む 2 番目の共振周波数を低周波側に移行することができた。その結果、3 番目の共振周波数が低周波側に移行し、制振対象の周波数となるように調整可能となった。

20

【 0 0 4 6 】

そして、第一実施形態の板ばね式制振装置 1 , 2 は、低周波側から 3 番目の共振周波数を床材 4 0 の制振対象の周波数とした。3 番目の共振周波数を制振対象の周波数に合わせることで、制振対象の周波数を含む帯域において、高い振動抑制効果を発揮できる。

【 0 0 4 7 】

ところで、第一実施形態の板ばね式制振装置 1 , 2 においては、マス部材 2 0 の重心 G は、固定部位 P , P を通り且つ面外振動方向に平行な面上に位置し、且つ、板ばね部材 1 0 の幅方向の中央に位置する。マス部材 2 0 が、板ばね部材 1 0 の長手方向に平行な軸線 A 回りへの揺動を抑制できる。これにより、マス部材 2 0 は、板ばね部材 1 0 に対して、板ばね部材 1 0 の幅方向に平行な軸線 B 回りへの揺動を確実に誘起できる。その結果、2 番目の共振周波数を確実に低周波側へ移行することができ、制振対象の周波数において、3 番目の共振周波数を制振対象の周波数に合わせることが容易となる。

30

【 0 0 4 8 】

さらに、第一実施形態の板ばね式制振装置 1 , 2 においては、マス部材 2 0 は、固定部位 P , P において、板ばね部材 1 0 に直接接触して固定される。詳細には、板ばね部材 1 0 がマス固定突起 1 6 , 1 6 を有し、マス部材 2 0 がマス固定突起 1 6 , 1 6 に直接接触して固定される。これにより、部品点数が少なくなり、組み付け性が良好となる。そして、板ばね部材 1 0 とマス部材 2 0 との間に別部材を介在しないことにより、板ばね部材 1 0 とマス部材 2 0 との固定部位 P , P としての接触範囲を安定した範囲とすることができる。従って、確実に、マス部材 2 0 が揺動する軸線 B を、板ばね部材 1 0 の幅方向に平行な軸線とすることができる。その結果、振動抑制効果が高くなる。

40

【 0 0 4 9 】

< 第二実施形態 >

次に、第二実施形態の板ばね式制振装置 1 0 0 について、図 7 を参照して説明する。第二実施形態の板ばね式制振装置 1 0 0 は、第一実施形態の装置 1 に対して、マス固定突起 1 6 を介在部材 1 7 0 に置換する。

50

【 0 0 5 0 】

第二実施形態の板ばね式制振装置 1 0 0 は、板ばね部材 1 1 0 と、マス部材 2 0 と、粘弾性体 3 0 と、介在部材 1 7 0 とを備える。板ばね部材 1 1 0 は、基部 1 1 と、傾斜部 1 2 と、平行部 1 3 と、一对の立壁部 1 4 , 1 4 と、一对のフランジ部 1 5 , 1 5 とを備え、第一実施形態の装置 1 における 2 個のマス固定突起 1 6 , 1 6 を備えない。なお、一对のフランジ部 1 5 , 1 5 には、マス部材 2 0 が固定される部位に、貫通孔が形成される。

【 0 0 5 1 】

介在部材 1 7 0 は、円環状に形成される。介在部材 1 7 0 は、フランジ部 1 5 , 1 5 とマス部材 2 0 との間に介在される。ボルト 6 0 が、フランジ部 1 5 , 1 5 の貫通孔及び介在部材 1 7 0 に挿通された状態で、マス部材 2 0 の雌ねじ 2 1 に螺合される。

10

【 0 0 5 2 】

第二実施形態の板ばね式制振装置 1 0 0 についても、第一実施形態の装置 1 と同様の効果を奏する。ただし、第二実施形態の板ばね式制振装置 1 0 0 は、板ばね部材 1 1 0 とマス部材 2 0 とは別に、介在部材 1 7 0 を備える。そのため、部品点数が増加するため、組み付け性は低下する。

【 0 0 5 3 】

< 第三実施形態 >

第三実施形態の板ばね式制振装置 2 0 0 について、図 8 及び図 9 を参照して説明する。第三実施形態の板ばね式制振装置 2 0 0 は、板ばね部材 2 1 0 と、マス部材 2 0 と、介在部材 2 7 0 とを備える。板ばね部材 2 1 0 は、直方体状の基部 2 1 1 と、板ばね部 2 1 2 とを備える。基部 2 1 1 は、2 個の貫通孔 2 1 1 a が形成され、貫通孔 2 1 1 a を挿通したボルト 5 0 により床材 4 0 に固定される。板ばね部 2 1 2 は、平板状に形成され、基部 2 1 1 に一体に設けられる。板ばね部 2 1 2 の自由端側が、床材 4 0 の面外振動方向に振動する。

20

【 0 0 5 4 】

板ばね部 2 1 2 の自由端側には、マス部材 2 0 が、介在部材 2 7 0 を介して、ボルト 6 0 により固定される。板ばね部 2 1 2 には、2 個の貫通孔 2 1 2 a が、板ばね部材 2 1 0 の長手方向に平行な一直線 A 上に形成される。つまり、マス部材 2 0 の板ばね部材 2 1 0 への固定部位 P , P は、板ばね部材 2 1 0 の長手方向に平行な一直線 A 上に 2 か所位置する。この場合、マス部材 2 0 は、板ばね部材 2 1 0 との固定部位 P , P を中心として、板ばね部材 2 1 0 の長手方向に平行な軸線 A 回りに揺動する。

30

【 0 0 5 5 】

つまり、マス部材 2 0 を板ばね部材 2 1 0 に対して軸線 A 回りに積極的に揺動させることで、軸線 A 回りに揺動する成分を多く含む 1 番目の共振周波数を低周波側に移行することができた。その結果、3 番目の共振周波数が低周波側に移行し、制振対象の周波数となるように調整可能となる。

【 0 0 5 6 】

さらに、マス部材 2 0 の重心 G は、固定部位 P , P を通り且つ床材 4 0 の面外振動方向に平行な面上に位置し、且つ、板ばね部材 2 1 0 の幅方向の中央に位置する。そのため、マス部材 2 0 が、板ばね部材 2 1 0 の幅方向に平行な軸線 B 回りへの揺動を抑制できる。これにより、マス部材 2 0 は、板ばね部材 2 1 0 に対して、板ばね部材 2 1 0 の長手方向に平行な軸線 A 回りへの揺動を確実に誘起できる。その結果、1 番目の共振周波数を確実に低周波側へ移行することができ、制振対象の周波数において、3 番目の共振周波数を制振対象の周波数に合わせることが容易となる。

40

【 0 0 5 7 】

< その他 >

第一、第二実施形態の板ばね式制振装置 1 , 2 , 1 0 0 は、粘弾性体 3 0 を備えることとしたが、制振対象の周波数及び制振効果に応じて、粘弾性体 3 0 を備えないようにしてもよい。反対に、第三実施形態の板ばね式制振装置 2 0 0 は、粘弾性体を備えるようにしてもよい。

50

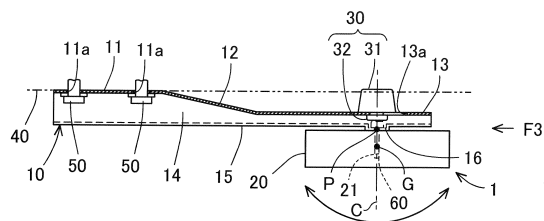
また、第一、第二、第三実施形態の板ばね式制振装置 1, 2, 100, 200 は、マス部材 20 を固定する箇所を 2 か所としたが、3 か所以上としてもよい。

【符号の説明】

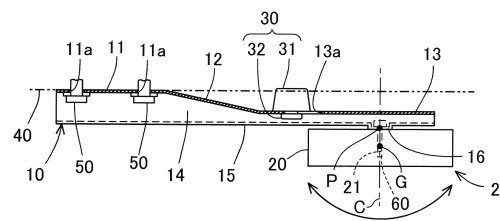
【0058】

1, 2, 100, 200 : 板ばね式制振装置、 10, 110, 210 : 板ばね部材、
11 : 基部、 12 : 傾斜部、 13 : 平行部、 14 : 立壁部、 15 : フランジ部、
16 : マス固定突起、 16a : 貫通孔、 20 : マス部材、 30 : 粘弾性体、 40 : 床材、 50, 60 : ボルト、 170, 270 : 介在部材、 211 : 基部、 212 : 板ばね部、 P : 固定部位

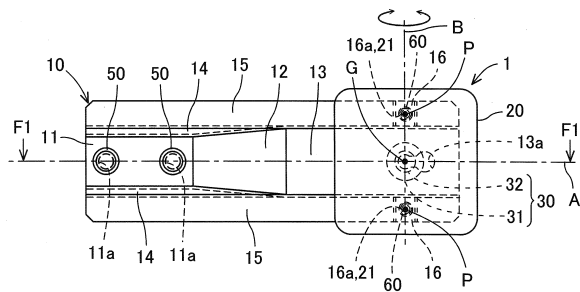
【図 1】



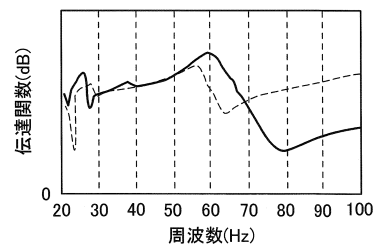
【図 4】



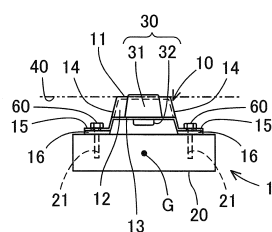
【図 2】



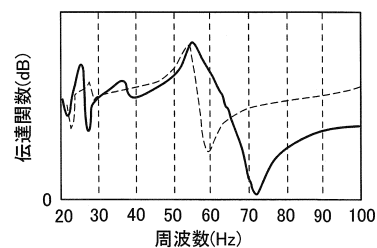
【図 5】



【図 3】



【図 6】



フロントページの続き

審査官 熊谷 健治

(56)参考文献 特開 2 0 1 0 - 2 3 0 0 3 1 (J P , A)
特開平 0 8 - 0 8 2 3 4 1 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 1 9 8 4 7 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 1 6 F 1 5 / 0 0 - 1 5 / 3 6

F 1 6 F 1 / 0 0 - 6 / 0 0

E 0 4 B 5 / 0 0 - 5 / 4 8