

(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2009-174659

(P2009-174659A)

(43) 公開日 平成21年8月6日(2009.8.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 B 39/22 (2006.01)	F 1 6 B 39/22 Z	3 J 0 0 1
F 1 6 B 5/02 (2006.01)	F 1 6 B 5/02 E	3 L 0 3 7
F 2 4 F 5/00 (2006.01)	F 2 4 F 5/00 T	3 L 0 5 4
F 2 4 H 9/02 (2006.01)	F 2 4 H 9/02 3 O 1 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-15162 (P2008-15162)
 (22) 出願日 平成20年1月25日 (2008.1.25)

(71) 出願人 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100073759
 弁理士 大岩 増雄
 (74) 代理人 100093562
 弁理士 児玉 俊英
 (74) 代理人 100088199
 弁理士 竹中 岑生
 (74) 代理人 100094916
 弁理士 村上 啓吾
 (72) 発明者 對馬 浩幸
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
 菱電機株式会社内

最終頁に続く

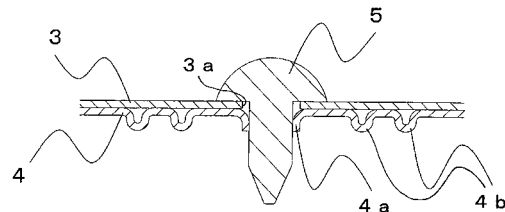
(54) 【発明の名称】 可動体支持装置

(57) 【要約】

【課題】 金属板に一体形成された突起ネジに締結用ネジを締め付けて固定した場合において、ネジの緩みを改善することが可能な可動体支持装置を提供する。

【解決手段】 可動体となるファンを支持するとともに開口部 3 a を有する金属板 3、この金属板 3 の開口部 3 a と重なり合う位置に突起ネジ 4 a を有する金属板 4、開口部 3 a 側から突起ネジ 4 a 側にネジ軸を通して、金属板 3 と金属板 4 とを締結固定する締結用ネジ 5 を備え、金属板 3 の開口部 3 a および金属板 4 の突起ネジ 4 a のいずれか一方または両方の周囲に突起ビード 4 b 等を形成することで、ネジ穴周囲の金属板強度を増大させる。

【選択図】 図 4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可動体を支持するとともに開口部を有する板状の第一の部材、上記第一の部材の上記開口部と重なり合う位置に突起ネジを有する板状の第二の部材、上記開口部側から上記突起ネジ側にネジ軸を通して、上記第一の部材と上記第二の部材とを締結固定する締結用ネジを備え、上記第一の部材の上記開口部および上記第二の部材の上記突起ネジのいずれか一方または両方の周囲に突起ビードを形成したことを特徴とする可動体支持装置。

【請求項 2】

上記突起ビードは、上記第一の部材または上記第二の部材の表出面上において、上記開口部または上記突起ネジを囲むように円弧状またはリング状に形成された膨らみであり、
10
上記第一の部材と上記第二の部材が重なり合う面から上記表出面側に突出するように形成されたことを特徴とする請求項 1 記載の可動体支持装置。

【請求項 3】

上記突起ビードは、上記第一の部材または上記第二の部材の表出面上において、上記開口部または上記突起ネジを囲むように直線状に形成された膨らみであり、上記第一の部材と上記第二の部材が重なり合う面から上記表出面側に突出するように形成されたことを特徴とする請求項 1 記載の可動体支持装置。

【請求項 4】

上記突起ビードは、上記開口部あるいは上記突起ネジの中心から半径 15 mm 以内の領域に形成されたことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一項記載の可動体支持装置。
20

【請求項 5】

可動体を支持するとともに開口部を有する板状の第一の部材、上記第一の部材の上記開口部と重なり合う位置に突起ネジを有する板状の第二の部材、上記開口部側から上記突起ネジ側にネジ軸を通して、上記第一の部材と上記第二の部材とを締結固定する締結用ネジを備え、上記第一の部材の上記開口部周囲の上記締結用ネジ座面に当接する領域に凹凸部を形成したことを特徴とする可動体支持装置。

【請求項 6】

可動体を支持するとともに開口部を有する板状の第一の部材、上記第一の部材の上記開口部と重なり合う位置に突起ネジを有する板状の第二の部材、上記開口部側から上記突起ネジ側にネジ軸を通して、上記第一の部材と上記第二の部材とを締結固定する締結用ネジを備え、上記締結用ネジによって締め付け固定した上記第一の部材と上記第二の部材の間の、上記突起ネジの周囲に空隙が生じるように、上記第二の部材の上記突起ネジを中心とする領域に、表出面側に膨らむ凸部を形成したことを特徴とする可動体支持装置。
30

【請求項 7】

上記第一の部材または上記第二の部材は、上記第一の部材と上記第二の部材とが重なり合う面側に、上記突起ビードまたは上記凸部の膨らみを反映した形状の凹部が形成されたことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一項または請求項 6 記載の可動体支持装置。

【請求項 8】

上記第二の部材は、ルームエアコンまたは給湯器の筐体を構成することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか一項記載の可動体支持装置。
40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数枚の板状部材を締結用ネジによって固定した構造の可動体支持装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来ゆるみ止め機構を有する耐振性ネジとして、次のような構造のネジが開示されて
50

いる。ボルトと二つのナットとで構成され、ボルトはネジ頭下部のねじ軸部分に右ネジが切られた1段目雄ネジ部と、1段目雄ネジ部の下方に段差を持つ軸径の細い部分に、外径、ピッチの小さい左ネジが切られた2段目雄ネジ部を有する2段ネジであり、この2段ネジのボルトに螺合するナットは、1段目雄ネジ部に対応する谷径の雌ネジを有する第一のナットと、2段目雄ネジ部に対応する雌ネジを有する第二のナットの2段ナットとなっている(例えば、特許文献1)。

【0003】

【特許文献1】特許第2767683号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

このような従来技術では、特殊ナットや特殊座金が必要となり、部品点数が増えることで製品原価および工数が増加するという問題点があった。

【0005】

この発明は、上記のような問題を解決するためになされたものであり、ファン等の可動体に取り付けられた板状の部材と、筐体等を構成する板状の部材とを締結用ネジで固定する場合に、簡単で確実にネジの緩みを抑制できる可動体支持装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

20

この発明に係わる可動体支持装置は、可動体を支持するとともに開口部を有する板状の第一の部材、上記第一の部材の上記開口部と重なり合う位置に突起ネジを有する板状の第二の部材、上記開口部側から上記突起ネジ側にネジ軸を通して、上記第一の部材と上記第二の部材とを締結固定する締結用ネジを備え、上記第一の部材の上記開口部および上記第二の部材の上記突起ネジのいずれか一方または両方の周囲に突起ビードを形成したものである。

【0007】

また、この発明に係わる可動体支持装置は、可動体を支持するとともに開口部を有する板状の第一の部材、上記第一の部材の上記開口部と重なり合う位置に突起ネジを有する板状の第二の部材、上記開口部側から上記突起ネジ側にネジ軸を通して、上記第一の部材と上記第二の部材とを締結固定する締結用ネジを備え、上記第一の部材の上記開口部周囲の上記締結用ネジ座面に当接する領域に凹凸部を形成したものである。

30

【0008】

さらに、この発明に係わる可動体支持装置は、可動体を支持するとともに開口部を有する板状の第一の部材、上記第一の部材の上記開口部と重なり合う位置に突起ネジを有する板状の第二の部材、上記開口部側から上記突起ネジ側にネジ軸を通して、上記第一の部材と上記第二の部材とを締結固定する締結用ネジを備え、上記締結用ネジによって締め付け固定した上記第一の部材と上記第二の部材の間の、上記突起ネジの周囲に空隙が生じるように、上記第二の部材の上記突起ネジを中心とする領域に、表出面側に膨らむ凸部を形成したものである。

40

【発明の効果】

【0009】

この発明の可動体支持装置によれば、第一の部材と第二の部材のいずれか一方または両方の、開口部または突起ネジの周囲に突起ビードを設けたため、開口部または突起ネジの周囲における第一の部材または第二の部材の強度を増すことができ、振動や間欠的な衝撃を受けた際の締結用ネジの緩みを抑制でき、第二の部材に一体構造となる突起ネジを設けたため、部品点数が少なく、製造工程数を低減できるとともに、締結固定の際の工程数も低減することができるという効果がある。

【0010】

また、この発明の可動体支持装置によれば、第一の部材に設けた凹凸部のため、第一の

50

部材と締結用ネジの座面の間に働く摩擦係数を増加させることができ、振動や間欠的な衝撃を受けた際の締結用ネジの緩みを抑制でき、第二の部材に一体構造となる突起ネジを設けたため、部品点数が少なく、製造工程数を低減できるとともに、締結固定の際の工程数も低減することができるという効果がある。

【0011】

さらに、この発明の可動体支持装置によれば、第二の部材に設けた凸部のため、突起ネジ周囲にばね性を持たせることができ、締結用ネジを強固に締め付けることが可能になり、振動や間欠的な衝撃を受けた際の締結用ネジの緩みを抑制でき、第二の部材に一体構造となる突起ネジを設けたため、部品点数が少なく、製造工程数を低減できるとともに、締結固定の際の工程数も低減することができるという効果がある。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

実施の形態1.

発明の実施の形態1について図1～図6を参照して説明する。図1は可動体支持装置が組み込まれたルームエアコンの室外機1の全体を示す斜視図である。図1に示すように、ルームエアコンの室外機（または電気給湯器の室外機。）1内には、ファン（可動体の一例）2が組み込まれている。ファン2は、片持ちの状態です金属薄板製のファン支持金属板（板状の第一の部材に相当。以下、金属板とする。）3に支持された状態であり、金属板3は、室外機1の筐体を構成する金属薄板製の筐体側金属板（板状の第二の部材に相当。以下、金属板とする。）4に固定されている。

20

【0013】

図2は、図1の室外機1の破線で囲まれた領域Aの拡大図である。図2に示すように、ファン2は、回転軸が図示しないベアリングを介して金属板3に保持され、ファン2側の金属板3と、筐体1側の金属板4が、図2に示す領域内では2本の締結用ネジ5で締結固定されている。

【0014】

図3は、本願発明適用前の現行品における、複数の金属板を締結用ネジ5で締結固定した状態を説明するための図であり、図2の締結用ネジ5によって金属板3、4が締結固定された、破線で囲まれた領域における矢視Bの要部拡大断面図である。従来技術では金属板3、4を締結用ネジ5で保持する場合、図3(a)に示すように、金属板3の締結用ネジ5のネジ軸を通すことが可能な寸法に開口された開口部3aと、金属板4の表出面側に突出するように一体形成された突起ネジ4aが重なり合うように、二枚の金属板3、4を重ね合わせ、締結用ネジ5のネジ軸を金属板3側から金属板4側に通し、突起ネジ4aにネジ軸を嵌合させて、金属板3、4を締結固定する方法があった。

30

【0015】

また、図3(b)に示すように、金属板4側に突起ネジを形成するのではなく、別部材である補強用ナット40を配置して、補強用ナット40と締結用ネジ5の座面の間に金属板3、4を挟み込んだ状態とし、溶接部41において補強用ナット40と金属板4を接合することで固定する方法が用いられていた。なお、図3（後述の図4、7、10、11についても同様）において締結用ネジ5のネジ軸の周囲には、右ネジまたは左ネジが螺刻されているが、図中においては、螺旋状の溝を略記している。

40

【0016】

しかし、図3(a)に示した締結方法では、製品の低コスト化に伴う金属板3、4の薄肉化により突起ネジ4aの強度が不足し、輸送などの振動によるネジの緩みが懸念されていた。

また、図3(b)に示した締結方法では、金属板とは別の部材である補強用ナット40を用いる上、溶接の工程を必要としているため、部品点数増加に伴うコスト上昇や製品内に補強用ナット40の空間を確保するなどの必要が生じるという課題があった。

【0017】

図4は本発明の実施の形態1の可動体支持装置を説明するものであって、図2の矢視B

50

の改善品要部拡大断面図である。上述した部品点数増加抑制および補強部材を配置する空間確保の問題を解決するため、突起ネジ 4 a を用いた締結方法とした上で、ネジの緩みの課題を解決するため、図 4 に示すように、金属板 4 の突起ネジ 4 a の中心から半径 15 mm 以内に突起ビード 4 b を形成している。つまり、この発明による可動体支持装置は、ファン 2 を支持するとともに開口部 3 a を有する板状の金属板 3、その金属板 3 の開口部 3 a と重なり合う位置に突起ネジ 4 a を有する板状の金属板 4、開口部 3 a 側から突起ネジ 4 a 側にネジ軸を通して、金属板 3 と金属板 4 とを締結固定する締結用ネジ 5 を備え、金属板 4 の突起ネジ 4 a の周囲に突起ビード 4 b (および後述する 4 c) を形成したことを特徴としている。

【0018】

次に、図 5 に、図 4 において示した突起ビード 4 b が設けられた金属板 4 の要部上面図と、要部断面図を示す。図 5 (a) に、金属板 4 の突起ネジ 4 a を中心とした要部上面図を示し、図 5 (b) に、図 5 (a) の C - C 線における断面図を、図 5 (c) に、C - C 線に対して斜め 45° の方向にある D - D 線における断面図をそれぞれ示すように、突起ビード 4 b は突起ネジ 4 a を囲むように円弧状またはリング状に形成された膨らみである。なお、図 4 の断面図は、C - C 線における断面図に相当している。なお、図 5 (a) のネジ穴部分の三重円は、内円が突起ネジ 4 a の内径、中円が突起ネジ 4 a の外径、外円が突起ネジ 4 a の曲げ部のコーナ部を示している。

【0019】

この図 5 に例示したように、突起ビード 4 b を突起ネジ 4 a 近傍の全周方向に、径が異なる二つのリング状に形成し、さらに図 5 (c) に示すように、C - C 線を基準として斜め 45° 方向の D - D 線上に突起ビード 4 c を、二つの突起ビード 4 b の頂点を繋いだ幅広形状の凸部として、ネジ穴を中心として 90° 毎 (計 4 箇所) に、中心角が小さい円弧状となるように形成されている。このような突起ビード 4 b、4 c を金属板 4 に形成することで、トラック輸送などで生じるランダム波を減衰させる効果が得られる。

【0020】

突起ビード 4 b、4 c は、突起ネジ 4 a を囲むように金属板 4 の表出面 (図中の下面) 側に膨らむ突出部であり、突起ビード 4 b、4 c の裏面 (金属板 3 と重ね合わされる面) 側は、突出形状を反映した凹部が形成され、突起ビード部分と平坦部で金属板 4 の厚さがほぼ均一となるように形成された状態となる。板金絞り加工によってプレスすることで突起ビード 4 b、4 c を形成する場合、突起ビード 4 b、4 c の裏面側の形状を、突出部の形状を反映した凹部形状とする以外に、金属板の厚みに対して、突起ビードの突出部の幅が小さい場合には、突起ビードの裏面側の凹部が形成されず、平坦面となる場合もある。突起ビードの裏面側の形状に関わらず、突起ビードが形成されていれば、ネジ穴周囲の金属板の強度を増大させることが可能である。

【0021】

例えば、現行品の金属板の板厚 0.69 mm を 0.59 mm に薄肉化する場合、断面二次モーメントの計算式 $I = \text{幅} b \times \text{高さ} h^3 \div 12$ から、薄肉品に幅 1.5 mm、高さ 1 mm の前記突起ビード 4 b、突起ビード 4 c を施すことで、縦横方向 : 6.5 倍、斜め方向 : 7.7 倍の曲げ強度を向上できることが確認できた。

【0022】

図 6 (a) は本発明の実施の形態 1 を説明するものであって、現行品の振動特性を示すグラフである。図 6 (a) において、現行品に対して振動試験した振幅の波形を示す。前記試験仕様はトラックで製品輸送する場合に想定される重力加速度を、実効値を 0.7 G、最大振幅を 2 倍の 1.4 G に設定し、10 分間加速するものである。図 6 (b) は本発明の実施の形態 1 を説明するものであって、改善品の振動特性を示すグラフである。図 6 (b) において、突起ビード 4 b、4 c を施した改善品の振幅は、最大 0.5 G 程度となり、現行品に対して 1/3 程度に改善できることを確認できた。

【0023】

この構成によれば、金属板 4 の突起ネジ 4 a の周囲に突起ビード 4 b、4 c を形成する

10

20

30

40

50

ことで、突起ネジ 4 a 近傍の金属板 4 の強度を向上させ、輸送等による振動に対して振幅を抑制し、ネジ緩みを改善することができる。また、ナットや座金等の別部品が不要であるため、部品点数増加や工数増加による製品原価の上昇を抑制できる。

また、可動体を保持していない金属板 3 (または金属以外の材質である板状部材) と、突起ネジ 4 a が設けられた金属板 4 (または金属以外の材質である板状部材) とを締結用ネジ 5 で締結固定する場合においても、金属板 4 のネジ穴周囲に突起ビード 4 b、4 c を施すことによって、金属板 4 のネジ穴近傍の強度を増すことができ、ネジの緩みを抑制することができることは言うまでもない。

【0024】

なお、板状の部材である金属板 3 または 4 は、図 1 ~ 図 5 に示すように、締結部となるネジ穴の周辺が板状に形成されているものであって、金属板 3 または 4 の一端部 (ネジ穴から離れた位置に存在する部分) が板状以外の形状となってもよい。

また、突起ビード 4 b、4 c の平面形状は、ネジ穴の中心を通る線に対して対称に形成されているが、非対称の形状であってもネジ穴近傍の強度を増大させることが可能な形状であれば用いることが可能である。

【0025】

実施の形態 2 .

次に、図 7 を用いて、この発明の実施の形態 2 について説明する。上述の実施の形態 1 では、突起ネジ 4 a を設けた金属板 4 側に突起ビード 4 b、4 c を形成した例を示した。しかし、突起ビードはもう一方の金属板 3 に設けても良いし、両方の金属板に設けることも可能であり、実施の形態 1 の場合と同様に、ネジ穴近傍の金属板の強度を向上させることが可能である。図 7 (a) は、開口部 3 a を囲むように、開口部 3 a の中心から半径 15 mm 以内の領域にリング状または円弧状の突起ビード 3 b が設けられた例を示しており、図 7 (b) は、実施の形態 1 において示した突起ビード 4 b (および 4 c) が形成された金属板 4 と、開口部 3 a を囲むリング状または円弧状 (直線状等、別の形状であってもよい) に形成された突起ビード 3 c が形成された金属板 3 が組み合わせて用いられ、締結用ネジ 5 によって締結固定された状態を示している。

【0026】

このように、可動体支持側の金属板 3 と筐体側の金属板 4 のいずれか一方または両方のネジ穴の周囲に突起ビードを形成することで、金属板のネジ穴近傍の強度を増大させ、ネジの緩みを抑制させることが可能である。

【0027】

実施の形態 3 .

次に、本発明の実施の形態 3 について図 8 を用いて説明する。この実施の形態 3 では、金属板 3 または 4 のネジ穴の周囲に形成する突起ビードの変形例について示す。図 8 は (a) は、金属板 4 の上面図であり、金属板 4 に形成した突起ビード 4 d の平面形状を示している。先述の実施の形態 1 では、突起ビード 4 b は、円弧状またはリング状に形成されていたが、この実施の形態 3 のものは、直線状 (細長い小判形状) に形成されており、突起ネジ 4 a を中心として 45° 間隔で、放射状に伸びるように配置されている。図 8 (b) に、図 8 (a) の E - E 線における断面図を、図 8 (c) に F - F 線における断面図を示すように、金属板 4 の表出面 (図中の下面) 側に突出する膨らみによって形成されている。

【0028】

このように、小判形状 (平面形状を見た場合に、両端部が丸みを帯び、直線状に伸びる形状を言う。) の突起ビード 4 d を 45° 間隔で縦横方向および斜め方向に配置することで、上述した実施の形態 1 の図 5 の構造と同様に、突起ネジ 4 a 近傍に位置する金属板 4 の強度を向上させて、輸送等による振動に対して振幅を抑制することでネジ緩みを改善できる。

また、図 8 では小判形状の突起ビード 4 d を 45° 間隔で縦横方向および斜め方向に配置したが、小判形状に限らず、丸あるいは四角形状にしても同様の効果が得られる。突起

10

20

30

40

50

ビード4 dの配置角度においても45°間隔に限らず30°、60°等と、製品仕様を満足できるよう配置できることは言うまでもない。

【0029】

この構成によれば、金属薄板に形成したネジ穴近傍を強化できるので、前記ネジ穴近傍の変形を緩和することができる。また、ナットや座金等の別部品が不要であるため、部品点数増加や工数増加による製品原価の上昇を抑制できる。

【0030】

実施の形態4 .

次に、本発明の実施の形態4の突起ビードの変形例について図9を用いて説明する。図9(a)に、突起ネジ4 aの周囲に突起ビード4 e、4 fが形成された金属板4の上面図を例示する。この図9(a)のG-G線における断面図を図9(b)に示し、H-H線における断面図を図9(c)に示す。突起ビード4 e、4 fは、金属板4の表出面(図中の下面)側に膨らむ突出部であり、突起ビード4 e、4 fの裏面(金属板3と重ね合わされる面)側には、突出形状を反映した凹部が形成された状態となる。突出形状裏面側の凹部形状は、金属板の厚さによっては形成されずに平坦面となったり、凹みが浅くなる場合もある。

10

【0031】

G-G線上には、突起ネジ4 aから所定距離を隔てた位置で、G-G線に対して直交する方向に伸びる所定長さの小判状(略直線状)の突起ビード4 eが、突起ネジ4 aを中心として90°間隔で4箇所配置されている。G-G線に対して、突起ネジ4 aを中心として45°回転した位置にH-H線があり、このH-H線上には、突起ネジ4 aから所定距離を隔てた、突起ビード4 eよりも外側の位置で、G-G線に対して直交する方向に伸びる所定長さの小判状(略直線状であり、突起ビード4 eよりも長い)の突起ネジ4 fが、突起ネジ4 aを中心として90°間隔で4箇所配置されている。

20

【0032】

このように、小判形状の突起ビード4 e、4 fを90°間隔で、上面図を見た場合に、突起ネジ4 aを中心として、縦横方向および斜め方向に2重に配置することで、前記図5の構造と同様に突起ネジ4 a近傍の強度を向上させて、輸送等による振動に対して振幅を抑制することでネジ緩みを改善できる。

また、図9では小判形状の突起ビード4 e、4 fを90°間隔で縦横方向および斜め方向に2重に配置したが、小判形状に限らず、丸あるいは四角形状にしても同様の効果が得られる。突起ビード4 e、4 fの配置角度においても90°間隔に限らず30°、45°、60°等と製品仕様を満足できるよう配置できることは言うまでもない。

30

【0033】

この構成によれば、金属板に形成したネジ穴近傍を強化できるので、ネジ穴近傍の変形を緩和することができる。また、ナットや座金等の別部品が不要であるため、部品点数増加や工数増加による製品原価の上昇を抑制できる。

【0034】

実施の形態5 .

図10は本発明の実施の形態5を説明するものであって、締結用ネジ5の緩みを抑制することが可能な可動体支持装置の構造を示す概略断面図4である。この実施の形態5の可動体支持装置は、可動体となるファンを支持するとともに開口部3 aを有する金属板(板状の第一の部材)3、この金属板3の開口部3 aと重なり合う位置に突起ネジ4 aを有する金属板(板状の第二の部材)4、開口部3 a側から突起ネジ4 a側にネジ軸を通して、金属板3と金属板4とを締結固定する締結用ネジ5を備え、金属板3の開口部3 a周囲の締結用ネジ5の座面に当接する領域に後述する凹凸部を形成したことを特徴としている。

40

【0035】

図10に示すように、この構造においては、金属板3の締結用ネジ5の座面にあたる表出面側のネジ穴周囲の領域に微細なローレット状(格子状)の凹凸部3 dを設けている。金属板3に凹凸部3 dを設けることで、金属板3の凹凸部3 dと締結用ネジ5の座面の間

50

に働く摩擦抵抗を増加させて、締結用ネジ 5 の締付けトルクを向上させる効果が得られる。

この効果は、ネジ締付けトルクの計算式である締付けトルク $T_f = \text{ネジ部トルク } T_s + \text{ネジ座面トルク } T_w$ から、ネジ部トルク T_s は初期締付け力 $F_f \div 2 \times (\text{ネジのピッチ } P \div + \text{ネジ面摩擦係数 } \mu_s \times \text{ネジの有効径 } d_2 \times \text{sec ねじ山のフランク角度})$ 、ネジ座面トルク T_w は初期締付け力 $F_f \div 2 \times \text{ネジ座面摩擦係数 } \mu_w \times \text{座面における摩擦トルクの等価直径 } D_w$ の計算式から求められ、ネジ座面摩擦係数 μ_w を増加させることで、ネジ座面トルク T_w を向上させて、締結用ネジ 5 のネジ緩みを改善できる。また、この構造は板金プレス加工で工数を増やすことなく施工できるので、コスト上昇には寄与しない。

【0036】

この構成によれば、金属板 3 に形成した凹凸部 3 d によって、ネジ穴近傍の金属板 3 の強度を強化できるので、ネジ穴近傍の金属板 3 の変形を緩和することができる。また、ナットや座金等の別部品が不要であるため、部品点数増加や工数増加による製品原価の上昇を抑制できる。

なお、上述の実施の形態 1 ~ 4 に、この実施の形態 5 の金属板 3 に格子状の凹凸部 3 d を設けた形状を適用することで、ネジ緩み緩和の効果が増大することは言うまでもない。

【0037】

実施の形態 6 .

図 1 1 は本発明の実施の形態 6 を説明するものであって、締結用ネジ 5 の緩みを抑制することが可能な可動体支持装置の構造を示す概略断面図である。この実施の形態 6 による可動体支持装置は、可動体となるファン 2 を支持するとともに開口部 3 a を有する金属板 (第一の板状部材) 3、この金属板 3 の開口部 3 a と重なり合う位置に突起ネジ 4 a を有する金属板 (第二の板状部材) 4、開口部 3 a 側から突起ネジ 4 a 側にネジ軸を通して、金属板 3 と金属板 4 とを締結固定する締結用ネジ 5 を備え、締結用ネジ 5 によって締め付け固定した金属板 3 と金属板 4 の間の、突起ネジ 4 a の周囲に空隙が生じるように、金属板 4 の突起ネジ 4 a を中心とする領域に、表出面側に膨らむ後述する凸部を形成したことを特徴としている。

【0038】

図 1 1 (a) に示すように、突起ネジ 4 a が形成された金属板 4 は、突起ネジ 4 a が形成された部分を含めた突起ネジ 4 a を取り囲む領域に凸部 4 g を備えており、この凸部 4 g の裏面側の、金属板 3 との間に空隙部 4 h が生じた状態となっている。ここで、金属板 4 の厚みが図 1 1 に示す範囲内ではほぼ均一である場合、図示するように金属板 4 の金属板 3 と重ね合わされる面側には、凸部 4 g の突出形状が反映された凹部形状が形成された状態となり、この凹部形状によって空隙部 4 h がつくられる。

【0039】

図 1 1 (b) に示すように、突起ネジ 4 a に締結用ネジ 5 を締め付けていくとネジ軸方向に締付け力 p が働き、金属板 3 と金属板 4 の間の空隙部 4 h を埋める方向に座屈荷重が発生して、締結用ネジ 5 にばね性を持たせることができ、振動に対するダンピング作用により共振を抑制することができ、締結用ネジ 5 を強固に締め付けることが可能になり、ネジ緩みを改善できる。また、この構造は板金プレス加工で工数を増やすことなく施工できるので、コスト上昇には寄与しない。

このような構成によれば、ネジ穴近傍の金属板 4 の強度を強化できるので、ネジ穴近傍の変形を緩和してネジの緩みを抑制することが可能となる。また、ナットや座金等の別部品が不要であるため、部品点数増加や工数増加による製品原価の上昇を抑制できる。

また、この実施の形態 6 の凸部 4 g 形状を、上述の実施の形態 5 に採り入れて用いることが可能であることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図 1】本発明の実施の形態 1 による可動体支持装置を含む室外機の斜視図である。

【図 2】図 1 の領域 A の拡大図である。

10

20

30

40

50

【図 3】本発明の説明に必要な現行品による締結状態を示す断面図である。

【図 4】本発明の実施の形態 1 の可動体支持装置を示す断面図である。

【図 5】本発明の実施の形態 1 の突起ビードを示す上面図および断面図である。

【図 6】本発明の実施の形態 1 の説明に必要な現行品と改善品の振動特性を表す図である。

【図 7】本発明の実施の形態 2 による可動体支持装置を示す断面図である。

【図 8】本発明の実施の形態 3 による突起ビードを示す上面図および断面図である。

【図 9】本発明の実施の形態 4 による突起ビードを示す図である。

【図 10】本発明の実施の形態 5 による可動体支持装置を示す断面図である。

【図 11】本発明の実施の形態 6 による可動体支持装置の締結状態を示す断面図である。

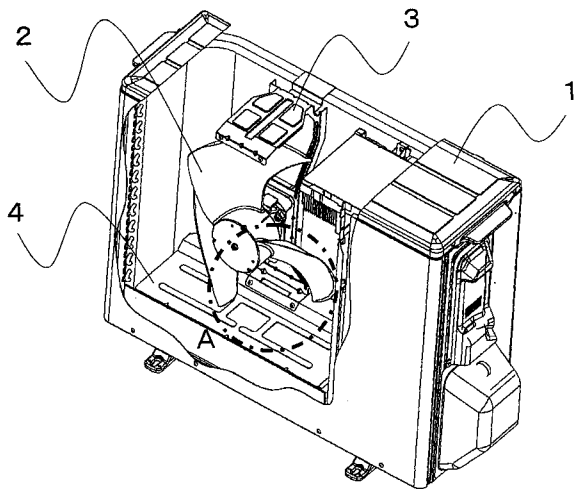
10

【符号の説明】

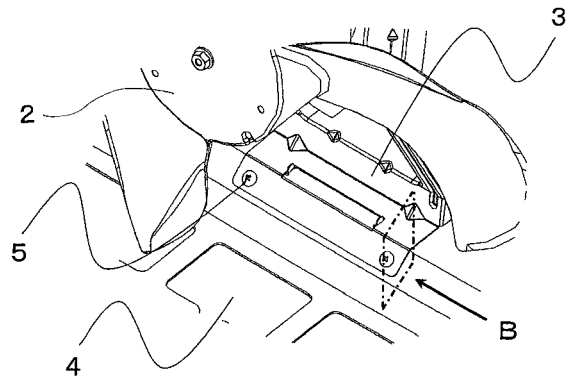
【0041】

- | | |
|------------------------------------|-----------|
| 1 室外機 | 2 ファン、 |
| 3、4 金属板 | 3 a 開口部、 |
| 3 b、3 c、4 b、4 c、4 d、4 e、4 f 突起ビード、 | |
| 3 d 凹凸部 | 4 a 突起ネジ、 |
| 4 g 凸部 | 4 h 空隙部、 |
| 5 締結用ネジ | 5 a ネジ軸。 |

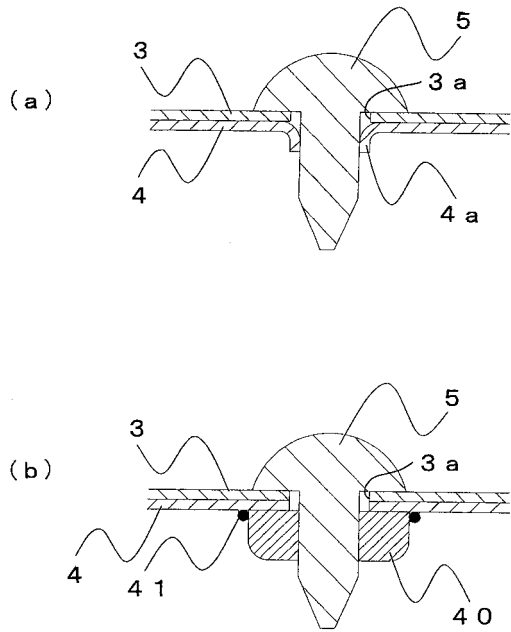
【図 1】



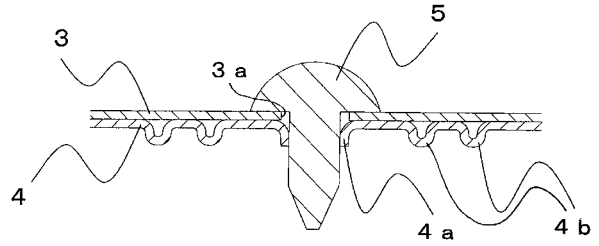
【図 2】



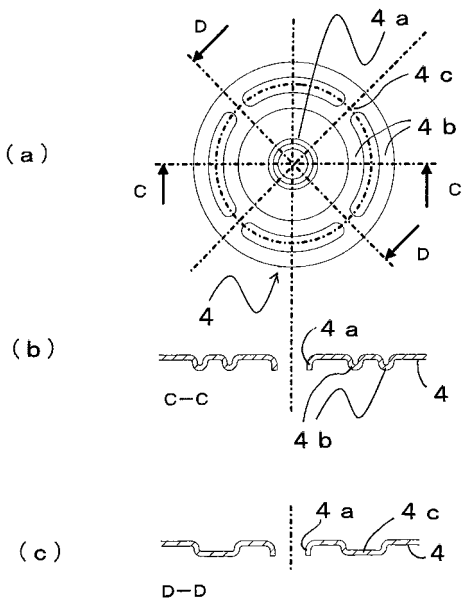
【 図 3 】



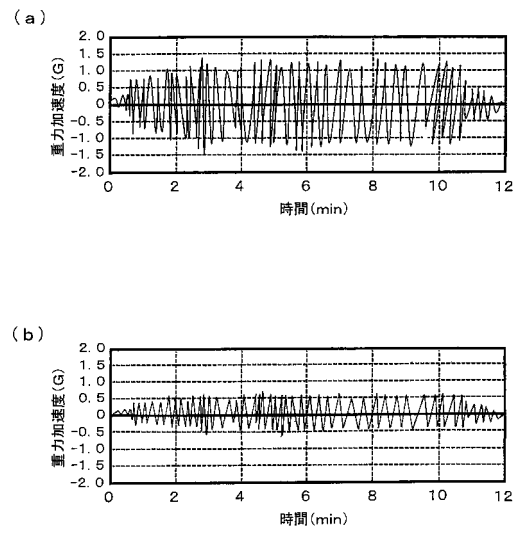
【 図 4 】



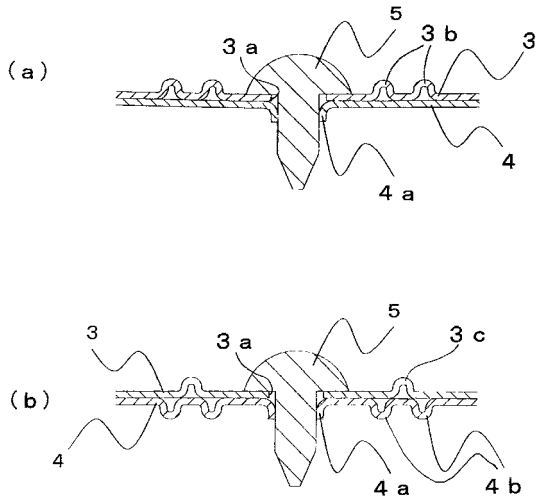
【 図 5 】



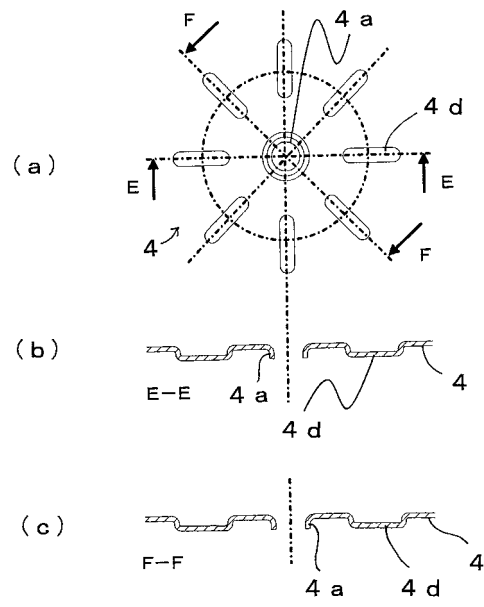
【 図 6 】



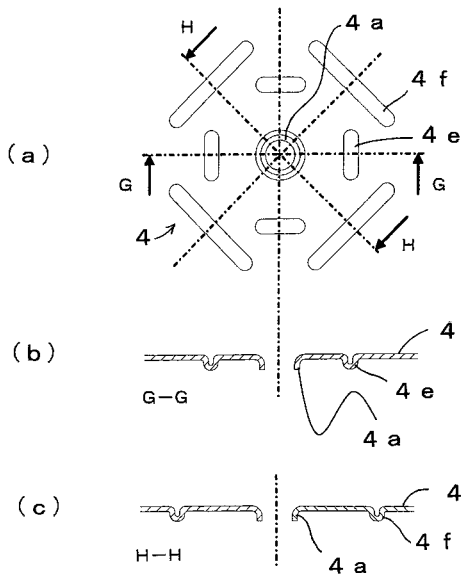
【 図 7 】



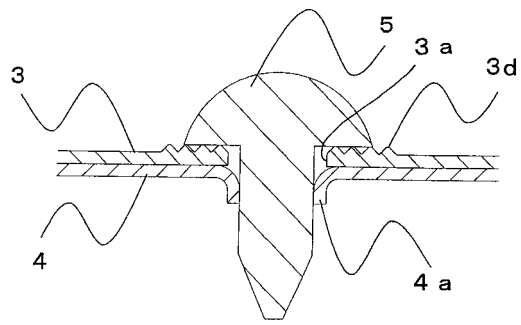
【 図 8 】



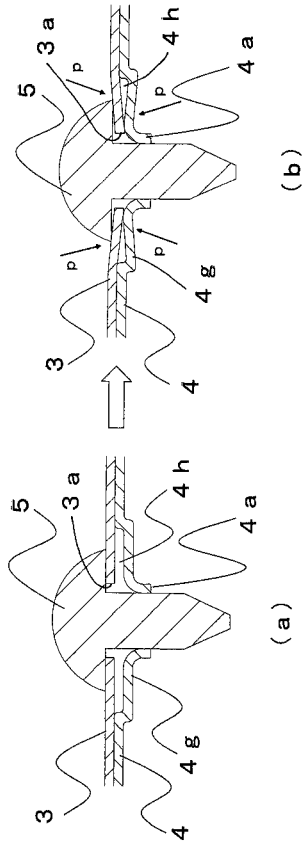
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 森下 国博

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 服部 要

東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

Fターム(参考) 3J001 FA02 HA02 HA07 JA03 KB12

3L037 AA01 AB07

3L054 BD01