

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2023-16830

(P2023-16830A)

(43)公開日 令和5年2月2日(2023.2.2)

(51)国際特許分類

F 1 6 F 1/18 (2006.01)  
H 0 1 L 23/40 (2006.01)  
H 0 1 L 23/36 (2006.01)

F I

F 1 6 F 1/18  
H 0 1 L 23/40  
H 0 1 L 23/36

Z  
D  
D

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全21頁)

(21)出願番号 特願2022-180567(P2022-180567)  
(22)出願日 令和4年11月10日(2022.11.10)  
(62)分割の表示 特願2022-554298(P2022-554298)の分割  
原出願日 令和3年10月15日(2021.10.15)  
(31)優先権主張番号 特願2020-180435(P2020-180435)  
(32)優先日 令和2年10月28日(2020.10.28)  
(33)優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)

(71)出願人 000004640  
日本発條株式会社  
神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地  
(74)代理人 100165179  
弁理士 田崎 聡  
(74)代理人 100140718  
弁理士 仁内 宏紀  
(74)代理人 100211122  
弁理士 白石 卓也  
(74)代理人 100154852  
弁理士 酒井 太一  
(72)発明者 山田 佳男  
神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内

最終頁に続く

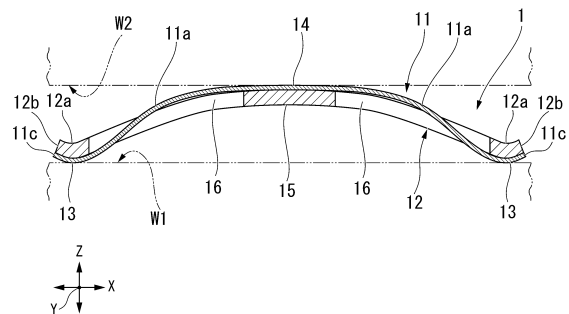
(54)【発明の名称】 ばね部材および接続端子構造

(57)【要約】

【課題】例えば導電性および伝熱性等の特性を、設計通りに安定して発揮させる。

【解決手段】第1方向で互いに対向する第1被押圧体および第2被押圧体を、互いが第1方向に離反する向きに押圧するばね部材であって、第1部材および第2部材を備え、第1部材は、第2部材を形成する材質より電気伝導率および熱伝導率のうちの少なくとも1つが高い材質で形成され、第2部材は、第1部材を形成する材質よりヤング率が高い材質で形成され、第1部材において、第1方向に直交する第2方向の両端部が、第1被押圧体に当接するとともに、第2方向の中間部が、第2被押圧体に当接し、第2部材において、第2方向の両端部が、第1部材における第2方向の両端部を介して第1被押圧体を押圧するとともに、第2方向の中間部が、第1部材における第2方向の中間部を介して第2被押圧体を押圧する。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第 1 方向で互いに対向する第 1 被押圧体および第 2 被押圧体を、互いが前記第 1 方向に離反する向きに押圧するばね部材であって、

第 1 部材および第 2 部材を備え、

前記第 1 部材は、前記第 2 部材を形成する材質より電気伝導率および熱伝導率のうちの少なくとも 1 つが高い材質で形成され、

前記第 2 部材は、前記第 1 部材を形成する材質よりヤング率が高い材質で形成され、

前記第 1 部材において、前記第 1 方向に直交する第 2 方向の両端部が、前記第 1 被押圧体に当接するとともに、前記第 2 方向の中間部が、前記第 2 被押圧体に当接し、

前記第 2 部材において、前記第 2 方向の両端部が、前記第 1 部材における前記第 2 方向の両端部を介して前記第 1 被押圧体を押圧するとともに、前記第 2 方向の中間部が、前記第 1 部材における前記第 2 方向の中間部を介して前記第 2 被押圧体を押圧する、ばね部材。

10

**【請求項 2】**

前記第 1 部材および前記第 2 部材はそれぞれ、前記第 2 方向の中間部が、前記第 2 被押圧体側に向けて突出するように湾曲若しくは屈曲している、請求項 1 に記載のばね部材。

**【請求項 3】**

前記第 1 部材および前記第 2 部材のうちのいずれか一方における少なくとも前記第 2 方向の両端部に、貫通孔が形成されるとともに、いずれか他方における前記第 2 方向の両端部が、前記貫通孔に移動可能に挿通されている、請求項 1 または 2 に記載のばね部材。

20

**【請求項 4】**

前記第 1 方向を向く前記第 1 部材の表裏面のうち、いずれか一方の面が、前記第 1 被押圧体に当接するとともに、いずれか他方の面が、前記第 2 被押圧体に当接する、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のばね部材。

**【請求項 5】**

前記第 1 部材は、前記第 1 方向および前記第 2 方向に直交する第 3 方向に連ねられて複数設けられ、複数の前記第 1 部材は一体に形成されている、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のばね部材。

**【請求項 6】**

30

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のばね部材と、

前記ばね部材が配置された内部空間を有し、かつ導電性材料で形成された枠体と、を備える接続端子構造であって、

前記ばね部材は、前記枠体の内部空間に 2 つ配置され、

2 つの前記ばね部材は、前記第 1 方向において互いに逆向きにして、かつそれぞれの前記第 1 部材における前記第 2 方向の中間部が互いに対向し接するとともに、前記第 1 部材における前記第 2 方向の両端部が、前記枠体の内部空間を画成する内面のうち、前記第 1 方向で互いに対向する内面に当接するように、前記枠体の内部空間に配置され、

前記内部空間は、前記第 2 方向の両端部のうちの少なくとも一方が開放されており、この開放部分を通して、2 つの前記ばね部材それぞれの前記第 1 部材における前記第 2 方向の中間部同士の間、端子を配置可能に構成されている、接続端子構造。

40

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、ばね部材および接続端子構造に関する。

本願は、2020年10月28日に日本に出願された特願2020-180435号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

**【背景技術】****【0002】**

従来から、例えば下記特許文献 1 に示されるように、第 1 方向で互いに対向する第 1 被

50

押圧体と第2被押圧体との間に、第1被押圧体および第2被押圧体を、互いが第1方向に離反する向きに押圧した状態で設けられるばね部材が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】日本国特開2014-11936号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記従来のはね部材では、第1被押圧体および第2被押圧体のうちのいずれか一方から他方に向けて、電流を流したり、熱を伝えたりするのに用いようとする、ばね部材の荷重特性を優先させた場合、ばね部材の例えば導電性および伝熱性等の特性を、設計通りに安定して発揮させることが困難となる可能性がある。

【0005】

この発明は、このような事情を考慮してなされたもので、例えば導電性および伝熱性等の特性を、設計通りに安定して発揮させることができるばね部材および接続端子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】

【0006】

前記課題を解決して、このような目的を達成するために、本発明の一態様のはね部材は、第1方向で互いに対向する第1被押圧体および第2被押圧体を、互いが前記第1方向に離反する向きに押圧するばね部材であって、第1部材および第2部材を備え、前記第1部材は、前記第2部材を形成する材質より電気伝導率および熱伝導率のうちの少なくとも1つが高い材質で形成され、前記第2部材は、前記第1部材を形成する材質よりヤング率が高い材質で形成され、前記第1部材において、前記第1方向に直交する第2方向の両端部が、前記第1被押圧体に当接するとともに、前記第2方向の中間部が、前記第2被押圧体に当接し、前記第2部材において、前記第2方向の両端部が、前記第1部材における前記第2方向の両端部を介して前記第1被押圧体を押圧するとともに、前記第2方向の中間部が、前記第1部材における前記第2方向の中間部を介して前記第2被押圧体を押圧する。

【0007】

前記一態様において、前記第1部材および前記第2部材はそれぞれ、前記第2方向の中間部が、前記第2被押圧体側に向けて突出するように湾曲若しくは屈曲してもよい。

【0008】

前記一態様において、前記第1部材および前記第2部材のうちのいずれか一方における少なくとも前記第2方向の両端部に、貫通孔が形成されるとともに、いずれか他方における前記第2方向の両端部が、前記貫通孔に移動可能に挿通されてもよい。

【0009】

前記一態様において、前記第1方向を向く前記第1部材の表裏面のうち、いずれか一方の面が、前記第1被押圧体に当接するとともに、いずれか他方の面が、前記第2被押圧体に当接してもよい。

【0010】

前記一態様において、前記第1部材は、前記第1方向および前記第2方向に直交する第3方向に連ねられて複数設けられ、複数の前記第1部材は一体に形成されてもよい。

【0011】

本発明の一態様の接続端子構造は、本発明の一態様のはね部材と、前記ばね部材が配置された内部空間を有し、かつ導電性材料で形成された枠体と、を備える接続端子構造であって、前記ばね部材は、前記枠体の内部空間に2つ配置され、2つの前記ばね部材は、前記第1方向において互いに逆向きにして、かつそれぞれの前記第1部材における前記第2方向の中間部が互いに対向し接するとともに、前記第1部材における前記第2方向の両端部が、前記枠体の内部空間を画成する内面のうち、前記第1方向で互いに対向する内面に

10

20

30

40

50

当接するように、前記枠体の内部空間に配置され、前記内部空間は、前記第 2 方向の両端部のうちの少なくとも一方が開放されており、この開放部分を通して、2つの前記ばね部材それぞれの前記第 1 部材における前記第 2 方向の中間部同士の間、端子を配置可能に構成されている。

【発明の効果】

【0012】

この発明によれば、ばね部材の例えば導電性および伝熱性等の特性を、設計通りに安定して発揮させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図 1】一実施形態として示したばね部材を一方向の一方側から見た平面図である。

【図 2】図 1 の I I - I I 線矢視断面図である。

【図 3】図 1 の伝導板を第 1 方向の一方側から見た平面図である。

【図 4】図 1 の支持板を第 1 方向の一方側から見た平面図である。

【図 5】図 1 のばね部材の使用態様の第 1 変形例を示す図である。

【図 6】図 1 のばね部材の使用態様の第 2 変形例を示す図である。

【図 7】前記実施形態の第 1 変形例として示したばね部材の第 1 方向および第 2 方向に沿う断面図である。

【図 8】前記実施形態の第 2 変形例として示したばね部材の第 1 方向および第 2 方向に沿う断面図である。

【図 9】前記実施形態の第 3 変形例として示したばね部材を一方向の一方側から見た平面図である。

【図 10】実施例 1 の接続端子構造の正面図である。

【図 11】図 10 の X I - X I 線矢視断面図である。

【図 12】図 10 の X I I - X I I 線矢視断面図である。

【図 13】接続端子構造の正面図であって、端子が挿入された状態を示す図である。

【図 14】図 13 の X I V - X I V 線矢視断面図である。

【図 15】実施例 2 の放熱構造の正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明に係るばね部材の一実施形態を、図面を参照しながら説明する。

本実施形態のばね部材 1 は、図 1 および図 2 に示されるように、第 1 方向 Z で互いに向向する第 1 被押圧体 W 1 と第 2 被押圧体 W 2 との間に、第 1 被押圧体 W 1 および第 2 被押圧体 W 2 を、互いが第 1 方向 Z に離反する向きに押圧した状態で設けられる。

ばね部材 1 は、伝導板 1 1 および支持板 1 2 を備えている。伝導板 1 1 および支持板 1 2 は、全域にわたって互いに非接合状態とされて設けられている。

【0015】

伝導板 1 1 および支持板 1 2 はそれぞれ、第 1 方向 Z に直交する第 2 方向 X の中間部が、第 2 被押圧体 W 2 側に向けて突出するように湾曲若しくは屈曲している。

以下、第 1 方向 Z に沿う第 1 被押圧体 W 1 側を一方側といい、第 1 方向 Z に沿う第 2 被押圧体 W 2 側を他方側という。

第 2 方向 X に沿って、中央部から離れて端部に向かう側を外側といい、端部から離れて中央部に向かう側を内側という。

第 1 方向 Z および第 2 方向 X に直交する方向を第 3 方向 Y という。

【0016】

図示の例では、伝導板 1 1 および支持板 1 2 はそれぞれ、第 2 方向 X に沿って中央部から外側に向かうに従い前記一方側に向けて延びている。伝導板 1 1 および支持板 1 2 はそれぞれ、前記他方側に向けて突の曲面状となるように湾曲している。言い換えれば、伝導板 1 1 および支持板 1 2 はそれぞれ、第 3 方向 Y に延びる軸回りに湾曲して、前記他方側に向けて突の曲面状となっている。

10

20

30

40

50

なお、伝導板 1 1 および支持板 1 2 はそれぞれ、例えば、前記他方側に向けて尖るように屈曲してもよい。

【0017】

伝導板 1 1 は、支持板 1 2 を形成する材質より電気伝導率および熱伝導率のうちの少なくとも一つが高い材質で形成されている。伝導板 1 1 は、例えば銅、若しくはアルミニウム等で形成されている。伝導板 1 1 の板厚は、例えば  $50 \mu\text{m} \sim 100 \mu\text{m}$  程度となっている。

支持板 1 2 は、伝導板 1 1 を形成する材質よりヤング率が高い材質で形成されている。支持板 1 2 は、例えば炭素鋼、若しくはステンレス鋼等で形成されている。

【0018】

伝導板 1 1 において、第 2 方向 X の両端部に、第 1 被押圧体 W 1 に当接する第 1 当接部 1 3 が形成されるとともに、第 2 方向 X の中間部に、第 2 被押圧体 W 2 に当接する第 2 当接部 1 4 が形成されている。

第 2 当接部 1 4 の第 3 方向 Y の大きさは、第 1 当接部 1 3 の第 3 方向 Y の大きさより大きくなっている。第 2 当接部 1 4 の面積は、第 1 当接部 1 3 の面積より広がっている。なお、第 2 当接部 1 4 の面積は、第 1 当接部 1 3 の面積以下であってもよい。

【0019】

第 1 当接部 1 3 は、伝導板 1 1 における第 2 方向 X の開放端縁 1 1 c が、第 2 方向 X の外側を向くように第 2 方向 X に延びている。第 1 当接部 1 3 は、前記一方側に向けて突の曲面状となるように湾曲している。言い換えれば、第 1 当接部 1 3 は、第 3 方向 Y に延びる軸回りに湾曲して、前記一方側に向けて突の曲面状となっている。図 1 および図 3 に示されるように、第 1 当接部 1 3 の第 3 方向 Y の大きさは、第 2 方向 X の全域にわたって同等になっている。

第 2 当接部 1 4 は、表裏面が第 1 方向 Z を向く平板状に形成されている。

【0020】

伝導板 1 1 において、第 1 当接部 1 3 と第 2 当接部 1 4 との間に位置する接続部 1 1 a、並びに第 2 当接部 1 4 は、第 2 方向 X の外側に向かうに従い、第 3 方向 Y の大きさが小さくなっている。

伝導板 1 1 は、第 1 方向 Z から見て、伝導板 1 1 における第 2 方向 X の中央部を通る直線（第 3 方向 Y に延びる直線）に対して対称形状を呈する。伝導板 1 1 は、第 1 方向 Z から見て、伝導板 1 1 における第 3 方向 Y の中央部を通る直線（第 2 方向 X に延びる直線）に対して対称形状を呈する。

【0021】

図 2 に示されるように、支持板 1 2 において、第 2 方向 X の両端部に、伝導板 1 1 における第 2 方向 X の両端部が各別に係止されるとともに、第 2 方向 X の中間部に、第 2 当接部 1 4 に当接して第 2 被押圧体 W 2 との間で第 2 当接部 1 4 を第 1 方向 Z に挟み込む第 3 当接部 1 5 が形成されている。

【0022】

第 3 当接部 1 5 は、支持板 1 2 における第 2 方向 X の中央部に位置し、表裏面が第 1 方向 Z を向く平板状に形成されている。第 3 当接部 1 5 の前記他方側を向く面が、伝導板 1 1 の第 2 当接部 1 4 に覆われている。第 3 当接部 1 5 および第 2 当接部 1 4 は、互いに非接合状態で当接している。

なお、第 3 当接部 1 5 および第 2 当接部 1 4 は、互いに接合してもよく、また、ばね部材 1 を、第 1 被押圧体 W 1 と第 2 被押圧体 W 2 との間に設ける前の状態では、第 3 当接部 1 5 および第 2 当接部 1 4 を、第 1 方向 Z に互いに離間させてもよい。

【0023】

支持板 1 2 における第 2 方向 X の両端部に、伝導板 1 1 における第 2 方向 X の両端部が各別に移動可能に係止されている。図示の例では、伝導板 1 1 および支持板 1 2 のうちのいずれか一方における少なくとも第 2 方向 X の両端部に、貫通孔 1 6 が形成されるとともに、いずれか他方における第 2 方向 X の両端部が、貫通孔 1 6 に移動可能に挿通されてい

10

20

30

40

50

る。

言い換えれば、伝導板 1 1 および支持板 1 2 のうちのいずれか一方の、第 2 方向 X の中央部における第 2 方向 X の両側に、貫通孔 1 6 がそれぞれ形成されている。

【 0 0 2 4 】

図示の例では、貫通孔 1 6 は、支持板 1 2 に形成されている。貫通孔 1 6 に、伝導板 1 1 における第 1 当接部 1 3 および接続部 1 1 a が、第 2 方向 X の内側から外側に向かうに従い、前記他方側から前記一方側に挿通されている。図 1 および図 4 に示されるように、貫通孔 1 6 の、第 3 方向 Y の大きさは、第 2 方向 X の内側に向かうに従い小さくなっている。貫通孔 1 6 は、第 1 方向 Z から見て台形状を呈する。

【 0 0 2 5 】

貫通孔 1 6 は、図 2 および図 4 に示されるように、支持板 1 2 において、第 2 方向 X の開放端縁 1 2 b に連なる外端縁部 1 2 a と、第 2 方向 X の中央部と、の間に位置する部分の全域にわたって一体に形成されている。なお、貫通孔 1 6 は、支持板 1 2 のうち、第 2 方向 X の両端部に限って形成された、例えば第 3 方向 Y に延びるスリット等であってもよい。

【 0 0 2 6 】

支持板 1 2 において、貫通孔 1 6 よりも第 2 方向 X の外側に位置し、第 2 方向 X の開放端縁 1 2 b に連なる外端縁部 1 2 a は、支持板 1 2 における第 2 方向 X の開放端縁 1 2 b が、第 2 方向 X の外側を向くように第 2 方向 X に延びている。支持板 1 2 の外端縁部 1 2 a は、前記一方側に向けて突の曲面状となるように湾曲している。言い換えれば、外端縁部 1 2 a は、第 3 方向 Y に延びる軸回りに湾曲して、前記一方側に向けて突の曲面状となっている。支持板 1 2 の外端縁部 1 2 a の前記一方側を向く面が、伝導板 1 1 の第 1 当接部 1 3 に覆われている。支持板 1 2 の外端縁部 1 2 a、および第 1 当接部 1 3 は、互いに非接合状態で当接している。なお、支持板 1 2 の外端縁部 1 2 a、および第 1 当接部 1 3 は、互いに接合してもよい。

【 0 0 2 7 】

支持板 1 2 は、第 1 方向 Z から見て、支持板 1 2 における第 2 方向 X の中央部を通る直線（第 3 方向 Y に延びる直線）に対して対称形状を呈する。支持板 1 2 は、第 1 方向 Z から見て、支持板 1 2 における第 3 方向 Y の中央部を通る直線（第 2 方向 X に延びる直線）に対して対称形状を呈する。

【 0 0 2 8 】

図示の例では、伝導板 1 1 は弾性変形し、第 1 当接部 1 3 および第 2 当接部 1 4 が、支持板 1 2 に第 1 方向 Z に圧接している。伝導板 1 1 および支持板 1 2 を互いに組付ける前の状態で、支持板 1 2 の第 1 方向 Z の大きさは、伝導板 1 1 の第 1 方向 Z の大きさより大きくなっている。

伝導板 1 1 および支持板 1 2 それぞれにおいて、貫通孔 1 6 を除き第 1 方向 Z で互いに対向する部分は、全域にわたって互いに当接してもよい。

【 0 0 2 9 】

伝導板 1 1 および支持板 1 2 はそれぞれ、図 3 および図 4 に示されるように、第 3 方向 Y に連ねられて複数設けられている。伝導板 1 1 および支持板 1 2 の各数量は、図示の例に限らず適宜変更してもよい。

【 0 0 3 0 】

図 3 に示されるように、第 3 方向 Y で互いに隣り合う伝導板 1 1 同士は、第 2 方向 X の中央部に限って連結片 1 1 b を介して連結されている。連結片 1 1 b の第 2 方向 X の大きさは、第 2 当接部 1 4 の第 2 方向 X の大きさより小さくなっている。第 2 当接部 1 4 における第 3 方向 Y の大きさは、連結片 1 1 b から第 2 方向 X に離れるに従い小さくなっている。

このように複数の伝導板 1 1 が一体に形成された構成に対して、互いに分割された複数の支持板 1 2 が各別に取り付けられたばね部材を採用してもよい。また、連結片 1 1 b は、第 2 方向 X に間隔をあけて複数設けられてもよく、また、伝導板 1 1 における第 2 方向 X

10

20

30

40

50

の中央部から第2方向Xに離れた位置に設けられてもよい。

【0031】

図4に示されるように、第3方向Yで互いに隣り合う支持板12同士は、第2方向Xの全長にわたって互いに連結されている。

なお、第3方向Yで互いに隣り合う支持板12同士は、第2方向Xにおける一部、若しくは複数個所に限って連結されてもよい。

このように複数の支持板12が一体に形成された構成に対して、互いに分割された複数の伝導板11が各別に取り付けられたばね部材を採用してもよい。

【0032】

以上説明したように、本実施形態によるばね部材1によれば、伝導板11および支持板12を備えているので、ばね部材1を、第1被押圧体W1と第2被押圧体W2との間に設け、伝導板11とともに支持板12を第1方向Zに弾性変形させることで、伝導板11における第1当接部13および第2当接部14を、第1被押圧体W1および第2被押圧体W2に各別に強く当接させることが可能になり、主に伝導板11が有する例えば導電性および伝熱性等の特性を、設計通りに安定して発揮させることができる。

【0033】

支持板12に、伝導板11の第2当接部14に当接して第2被押圧体W2との間で第2当接部14を第1方向Zに挟み込む第3当接部15が形成されているので、第2当接部14を、第2被押圧体W2に確実に強く当接させることが可能になり、第1被押圧体W1および第2被押圧体W2に対する伝導板11の接触状態を確実に安定させることができる。

ばね部材1が伝導板11を備えていて、支持板12の表面に、伝導板11と同じ材質のメッキが施されているのではない（または、伝導板11と同じ材質のメッキが施されている必要はない）ことから、電気伝導率および熱伝導率のうちの少なくとも1つを容易に高く確保することができるとともに、メッキの剥がれが無く、設計通りの前述した特性を、長期にわたって発揮させることができる。

【0034】

支持板12における第2方向Xの両端部に、伝導板11における第2方向Xの両端部が各別に移動可能に係止されているので、ばね部材1の弾性変形に追従して、支持板12における第2方向Xの両端部、および伝導板11における第2方向Xの両端部を互いに相対移動させることが可能になり、例えば、支持板12および伝導板11それぞれにおける第2方向Xの両端部同士が各別に固着されている場合と比べて、耐久性を高めることができる。

【0035】

伝導板11および支持板12のうちのいずれか他方における第2方向Xの両端部が、いずれか一方における少なくとも第2方向Xの両端部に形成された貫通孔16に移動可能に挿通されているので、支持板12における第2方向Xの両端部に、伝導板11における第2方向Xの両端部を各別に容易に移動可能に係止することができる。

【0036】

貫通孔16における第3方向Yの大きさが、第2方向Xの中間部側に向かうに従い小さくなっているため、伝導板11および支持板12のうちのいずれか一方において、第2被押圧体W2から第1方向Zの押圧力を受ける第2当接部14若しくは第3当接部15の面積を広く確保することが可能になり、耐久性を高めることができる。

【0037】

伝導板11が弾性変形し、第1当接部13および第2当接部14が、支持板12に第1方向Zに圧接しているため、伝導板11および支持板12が、全域にわたって互いに非接合状態とされて設けられていても、ばね部材1単体において、伝導板11および支持板12を互いに離反させにくくすることが可能になり、ばね部材1を、第1被押圧体W1と第2被押圧体W2との間に容易に設けることができるとともに、第1方向Zの押圧力を受ける第1当接部13および第2当接部14の各剛性を高めることができる。

【0038】

10

20

30

40

50

なお、本発明の技術的範囲は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

【0039】

例えば、図5に示されるように、2つのばね部材1を、第1方向Zの向きを互いに逆向きにし、かつ2つのばね部材1の第1当接部13同士を第1方向Zに互いに当接させた状態で、第1被押圧体W1と第2被押圧体W2との間に設けてもよい。

この場合、一のばね部材1の第1当接部13が、他のばね部材1の伝導板11を介して第1被押圧体W1に当接する。また、2つのばね部材1が、第1方向Zに弾性変形するときに、2つのばね部材1において、第1方向Zで互いに当接した第1当接部13同士が擦れることなく一体に第2方向Xに変位し、かつ第1方向Zの弾性変形量を大きく確保することができる。

10

【0040】

また、図6に示されるように、2つのばね部材1を、第1方向Zの向きを互いに逆向きにし、かつ2つのばね部材1の第2当接部14同士を第1方向Zに互いに当接させた状態で、第1被押圧体W1と第2被押圧体W2との間に設けてもよい。

この場合、一のばね部材1の第2当接部14が、他のばね部材1の伝導板11を介して第2被押圧体W2に当接し、また、第1方向Zの弾性変形量を大きく確保することができる。

【0041】

また、3つ以上のばね部材1を、第1被押圧体W1と第2被押圧体W2との間に設け、第1方向Zで隣り合うばね部材1の第1方向Zの向きを互いに逆向きにし、第1方向Zで互いに隣り合うばね部材1の第1当接部13同士、若しくは第2当接部14同士を第1方向Zで互いに当接させてもよい。

20

【0042】

図3および図4で示した伝導板11および支持板12の各形状が、互いに入れ替わったばね部材2を採用してもよい。

すなわち、図3が、第1当接部13および第2当接部14に代えて第3当接部15を有する支持板22を示し、図4が、第3当接部15に代えて第1当接部13および第2当接部14を有する伝導板21を示している場合、図7に示されるように、伝導板21における第2方向Xの中間部を、支持板22における第2方向Xの中間部より前記他方側に位置させた状態で、伝導板21の貫通孔26に、支持板22の第2方向Xの両端部を、第2方向Xの内側から外側に向けて各別に挿通してもよい。

30

【0043】

ばね部材1、2として、貫通孔16、26を有しない構成を採用してもよい。

例えば、図8に示されるように、伝導板31の第2方向Xの大きさを、支持板32の第2方向Xの大きさより大きくし、伝導板31により支持板32の前記他方側を向く面を第2方向Xの全長にわたって覆い、伝導板31における第2方向Xの両端部を、支持板32における第2方向Xの開放端縁12bを前記他方側から前記一方側に跨がせて、支持板32における第2方向Xの両端部に巻き付けたばね部材3を採用してもよい。

このばね部材3では、伝導板31における第2方向Xの両端部が、支持板32における第2方向Xの両端部を第1方向Zに締め付けており、支持板32および伝導板31それぞれにおける第2方向Xの両端部同士が各別に固着されている。また、このばね部材3では、第1当接部13において、伝導板31における第2方向Xの開放端縁31cが、第2方向Xの内側を向くように第2方向Xに延びている。

40

【0044】

さらに、このばね部材3において、1つの支持板32に対して、第3方向Yの大きさが支持板32より小さい複数の伝導板31が、第3方向Yに間隔をあけて複数設けられた構成を採用してもよく、また、1つの支持板32に対して、第3方向Yの大きさが支持板32より小さい複数の伝導板31が、第3方向Yに連結片11bを介して連結された部材が設けられた構成を採用してもよく、また、1つの支持板32に対して、第3方向Yの大き

50

さが支持板 3 2 と比べて例えばわずかに小さい、若しくは同等の 1 つの伝導板 3 1 が設けられた構成を採用してもよい。

【 0 0 4 5 】

支持板 1 2、2 2、3 2 および伝導板 1 1、2 1、3 1 それぞれにおける第 2 方向 X の両端部同士は、例えばろう付け等により固着されてもよい。

ばね部材 1、2、3 として、伝導板 1 1、2 1、3 1 および支持板 1 2、2 2、3 2 がそれぞれ、第 3 方向 Y に連ねられて複数設けられた構成を示したが、例えば図 9 に示されるばね部材 1 のように、伝導板 1 1、2 1、3 1 および支持板 1 2、2 2、3 2 を 1 つずつ備える構成を採用してもよいし、複数ずつ備える構成を採用してもよい。

【 0 0 4 6 】

ばね部材 1、2、3 として、例えば、複数の支持板 1 2、2 2、3 2 が第 3 方向 Y に連ねられて一体に形成された部材に対して、支持板 1 2、2 2、3 2 の数量より少ない数量の伝導板 1 1、2 1、3 1 が設けられた構成を採用してもよく、また、複数の支持板 1 2、2 2、3 2 が第 3 方向 Y に連ねられて一体に形成された部材に対して、連結片 1 1 b を介して連結された複数の伝導板 1 1、2 1、3 1 と、1 つの伝導板 1 1、2 1、3 1 と、の双方が設けられた構成を採用してもよい。

【 0 0 4 7 】

また、複数の伝導板 1 1、2 1、3 1 が第 3 方向 Y に連ねられて一体に形成された部材に対して、伝導板 1 1、2 1、3 1 の数量より少ない数量の支持板 1 2、2 2、3 2 が設けられた構成を採用してもよく、また、複数の伝導板 1 1、2 1、3 1 が第 3 方向 Y に連ねられて一体に形成された部材に対して、第 3 方向 Y に連ねられて一体に形成された複数の支持板 1 2、2 2、3 2 と、1 つの支持板 1 2、2 2、3 2 と、の双方が設けられた構成を採用してもよい。

【 0 0 4 8 】

以下、前記実施形態のばね部材 1、2、および 3 を、他の構造に適用した実施例を説明する。以下便宜的に「ばね部材 1」と記載するが、以下の実施例に対してばね部材 1、2、および 3 のいずれをも適用可能である。前記実施形態で説明した第 2 方向 X、第 3 方向 Y、および第 1 方向 Z は、以下の実施例においても用いられ、第 2 方向 X、第 3 方向 Y、および第 1 方向 Z と、ばね部材 1 と、の関係は前記実施形態と同一である。

【 0 0 4 9 】

(実施例 1)

図 10 ~ 図 14 を参照して、前記実施形態のばね部材 1 を、接続端子構造 4 0 に適用した実施例 1 を説明する。

接続端子構造 4 0 は、後述する端子 4 5 と電氣的に接続(導通)可能なメス端子として構成され、枠体 4 1 と、前記実施形態の 2 つのばね部材 1 とを備える。

【 0 0 5 0 】

枠体 4 1 は、第 2 方向 X に見た際にいずれも U 字状に形成された第 1 枠部材 4 2 と第 2 枠部材 4 3 とを備える。第 1 枠部材 4 2 と第 2 枠部材 4 3 は互いに同等の構成を有している。第 1 枠部材 4 2 は、平板状の底壁部 4 2 a と、底壁部 4 2 a の第 3 方向 Y の両端部に各別に接続され、かつ第 1 方向 Z に突出した側壁部 4 2 b と、を備える。同様に第 2 枠部材 4 3 は、平板状の底壁部 4 3 a と、底壁部 4 3 a の第 3 方向 Y の両端部に各別に接続され、かつ第 1 方向 Z に突出した側壁部 4 3 b と、を備える。第 1 枠部材 4 2 と第 2 枠部材 4 3 は、それらの内部空間が互いに対向する姿勢で、互いに接続されている。すなわち、第 1 枠部材 4 2 の 2 つの側壁部 4 2 b が、第 2 枠部材 4 3 の 2 つの側壁部 4 3 b に各別に接しており、枠体 4 1 の内側には空間が設けられている。第 1 枠部材 4 2 及び第 2 枠部材 4 3 の第 2 方向 X の両端部の少なくとも一方は、第 2 方向 X に開放されており、当該一方の側において、枠体 4 1 の内部空間は外部に連通している。第 1 枠部材 4 2 及び第 2 枠部材 4 3 の第 2 方向 X の両端部の他方は、第 2 方向 X に開放されてもよいし、当該他方に、図示しない壁部が設けられてもよい。第 1 枠部材 4 2 と第 2 枠部材 4 3 はいずれも導電性材料で形成されている。第 1 枠部材 4 2 と第 2 枠部材 4 3 を形成する材料は、通電可能な

10

20

30

40

50

材料ならば特に限定されず、例えば銅やアルミニウム等の金属が挙げられる。実施例 1 の第 1 枠部材 4 2 と第 2 枠部材 4 3 は、対向する各々の側壁部が接触することで、互いに電氣的に接続されている。

#### 【0051】

枠体 4 1 の内部空間には、ばね部材 1 が 2 つ配置されている。実施例 1 の各ばね部材 1 において、第 3 方向 Y に 4 つの伝導板 1 1 が並んで配置されているが、伝導板 1 1 の数は 4 以外であってもよい。また、第 3 方向 Y に 4 つの支持板 1 2 が並んで配置されているが、支持板 1 2 の数は 4 以外であってもよい。2 つのばね部材 1 は、第 1 方向 Z において互いに逆向きにして、かつそれぞれの第 2 当接部 1 4 が互に対向し接するように、枠体 4 1 の内部空間に配置されている。第 1 方向 Z に見た際には、2 つのばね部材 1 は互いに重なって配置されている（図 1 2 参照）。2 つのばね部材 1 のうち、一方のばね部材 1 が、第 1 枠部材 4 2 の内部空間（U 字状の内側）に収容され、当該一方のばね部材 1 の第 1 当接部 1 3 が、底壁部 4 2 a の内面（内部空間に対向する面）に接して電氣的に接続されており、他方のばね部材 1 が、第 2 枠部材 4 3 の内部空間（U 字状の内側）に収容され、当該他方のばね部材 1 の第 1 当接部 1 3 が、底壁部 4 3 a の内面（内部空間に対向する面）に接して電氣的に接続されている。図 1 0 および図 1 1 に示すように、後述する端子 4 5 の接続端子構造 4 0 に対する電氣的接続が行われていない状態において、2 つのばね部材 1 の第 2 当接部 1 4 が互いに接している構成でもよいし、2 つのばね部材 1 の第 2 当接部 1 4 が互いに離間している構成でもよい。

10

#### 【0052】

図 1 3 および図 1 4 に示すように、実施例 1 の接続端子構造 4 0 は、2 つのばね部材 1 の間に板状の端子 4 5 を配置可能に構成されている。端子 4 5 は、2 つのばね部材 1 の間に挿入可能なオス端子として構成され、例えば銅やアルミニウム等の導電性材料を用いて矩形板状に形成されている。なお、端子 4 5 の形状は矩形板状に限定されず、柱状や、第 2 方向 X に延びる棒状の部材が第 3 方向 Y に複数配列された 歯状部材であってもよい。端子 4 5 は、絶縁性材料で形成された部材の外面上に、例えばメッキ等によって導電性の層を設けた構造であってもよい。実施例 1 の端子 4 5 は、第 1 方向 Z の一方側の面と他方側の面とが、電氣的に導通した構成となっている。

20

#### 【0053】

何ら荷重をかけていない 2 つのばね部材 1 の第 1 方向 Z の厚みと、端子 4 5 の第 1 方向 Z の厚みとの和が、枠体 4 1 の内部空間における第 1 方向 Z の大きさ（すなわち、底壁部 4 2 a の内面と底壁部 4 3 a の内面との間の第 1 方向 Z の距離）よりも大きい。このため、2 つのばね部材 1 の間に端子 4 5 が配置されている状態では、2 つのばね部材 1 は圧縮変形されており、この圧縮に基づく押圧力を端子 4 5 と枠体 4 1（第 1 枠部材 4 2 および第 2 枠部材 4 3）とに与えている。

30

#### 【0054】

図 1 0 ~ 図 1 4 を参照して、端子 4 5 を接続端子構造 4 0 に対して電氣的に接続する手順について説明する。

図 1 0 ~ 図 1 2 に示す端子 4 5 が挿入されていない接続端子構造 4 0 に対して、端子 4 5 を 2 つのばね部材 1 の第 2 当接部 1 4 に向けて第 2 方向 X に移動させる。2 つのばね部材 1 は互いに向けて突となるように湾曲または屈曲しているため、移動する端子 4 5 は、2 つのばね部材 1 の曲面または斜面に当接し、さらに端子 4 5 を第 2 方向 X に移動させると、2 つのばね部材 1 は互いに離れる方向の力を端子 4 5 から受け、接していた 2 つの第 2 当接部 1 4 は離間する。2 つの第 2 当接部 1 4 の第 1 方向 Z の間隔が、端子 4 5 の第 1 方向 Z の厚み以上になると、端子 4 5 は 2 つのばね部材 1 の間に挿入され、2 つの第 2 当接部 1 4 が、端子 4 5 の第 2 方向 X の中間部分（端子 4 5 の第 2 方向 X の両端部以外の部分）の表裏面にそれぞれ当接する。

40

#### 【0055】

上述したように、2 つのばね部材 1 のうち、一方のばね部材 1 の第 1 当接部 1 3 が、底壁部 4 2 a の内面に接して電氣的に接続され、他方のばね部材 1 の第 1 当接部 1 3 が、底

50

壁部 4 3 a の内面に接して電氣的に接続されているので、第 1 枠部材 4 2、一方のばね部材 1 の伝導板 1 1、および端子 4 5 の一方側の面が電氣的に接続され、第 2 枠部材 4 3、他方のばね部材 1 の伝導板 1 1、および端子 4 5 の他方側の面が電氣的に接続される。また、実施例 1 の第 1 枠部材 4 2 と第 2 枠部材 4 3 は互いに電氣的に接続され、端子 4 5 は、第 1 方向 Z の一方側の面と他方側の面とが電氣的に導通した構成となっているので、端子 4 5 が接続端子構造 4 0 に挿入されると、第 1 枠部材 4 2、第 2 枠部材 4 3、2 つのばね部材 1、および端子 4 5 は電氣的に接続される。このようにして、接続端子構造 4 0 と端子 4 5 の電氣的な接続が完了する。

**【 0 0 5 6 】**

前記実施形態で説明したように、本発明の 1 では、伝導板 1 1 と支持板 1 2 とを別体で構成することから、必要な電気導通性（または必要な電気導通性と伝熱性）を伝導板 1 1 によって確保しつつ、適切な弾性力や押圧力を支持板 1 2 によって実現することができる。このため、端子 4 5 の機械的強度に合わせた適切な弾性力や押圧力を支持板 1 2 によって得ることができ、例えば接続端子構造 4 0 と端子 4 5 が接続されている状態で振動が加えられ、端子 4 5 の接続端子構造 4 0 に対する相対位置や姿勢が僅かに変更されるような場合であっても、端子 4 5 に対して過度の力が加えられることを防止でき、端子 4 5 の破損を抑制することができる。また、接続端子構造 4 0 と端子 4 5 との電氣的接続が維持されたまま、例えば両者の第 2 方向 X の相対位置が変更されることを前提とする構成であっても（例えばロボット関節部分に用いられる場合等）、同様に、端子 4 5 に対して過度の力が加えられることを防止でき、端子 4 5 の破損を抑制することができる。

**【 0 0 5 7 】**

接続端子構造 4 0 と端子 4 5 の電氣的な接続を解消するには、端子 4 5 を接続端子構造 4 0 から離間するように第 2 方向 X に移動させ、端子 4 5 を 2 つのばね部材 1 の間から離脱させる。これにより、第 2 当接部 1 4 と端子 4 5 とが互いに離間し、接続端子構造 4 0 と端子 4 5 の電氣的な接続が解消される。

**【 0 0 5 8 】**

なお、前記実施例 1 に対して以下の構成を適用してもよい。

前記実施例 1 では、枠体 4 1 における第 1 枠部材 4 2 と第 2 枠部材 4 3 は別体で構成されているが、第 1 枠部材 4 2 と第 2 枠部材 4 3 とが一体で構成されてもよい。

前記実施例 1 において、第 1 枠部材 4 2 と第 2 枠部材 4 3 の一方が、側壁部を備えず、当該一方の底壁部が、第 1 枠部材 4 2 と第 2 枠部材 4 3 の他方の側壁部に接続される構成でもよい。

前記実施例 1 において、接続端子構造 4 0 と端子 4 5 とを備える接続端子機構を構成してもよい。

前記実施例 1 において、ばね部材 1 を枠体 4 1 に固定する何らかの固定構造が用いられてもよい。固定構造としては、ろう付け、溶接、接着、ネジ等の締結構造などが挙げられる。

**【 0 0 5 9 】**

前記実施例 1 では、枠体 4 1 の内部空間に 2 つのばね部材 1 が設けられているが、1 つのばね部材 1 のみが枠体 4 1 内に設けられてもよい。例えば、第 1 枠部材 4 2 の内側に 1 つのばね部材 1 が、その第 1 当接部 1 3 が底壁部 4 2 a の内面に接するように収容され、第 2 枠部材 4 3 側にばね部材 1 は設けられておらず、端子 4 5 が接続端子構造 4 0 に挿入されると、第 1 枠部材 4 2、当該 1 つのばね部材 1 の伝導板 1 1、および端子 4 5 の一方側の面が電氣的に接続され、さらに、第 2 枠部材 4 3 および端子 4 5 の他方側の面が電氣的に接続される構成であってもよい。すなわち、底壁部 4 3 a の内面と端子 4 5 の他方側の面が電氣的に接続される構成であってもよい。

ばね部材 1 が 1 つのみ枠体 4 1 内に設けられ、すなわち第 1 枠部材 4 2 の内側に配置される場合において、端子 4 5 と直接に接する第 2 枠部材 4 3 を、樹脂等の電氣的絶縁材料（以下単に絶縁材料という）で形成してもよい。

**【 0 0 6 0 】**

前記実施例 1 では、接続端子構造 4 0 と端子 4 5 との電氣的接続を目的としているが、この目的とともに、またはこの目的に代えて、接続端子構造 4 0 と端子 4 5 との間の伝熱性の確保、例えば接続端子構造 4 0 と端子 4 5 の一方が有する熱を他方を介して放熱させる構成であってもよい。例えば導電性と伝熱性を両立させる構成として、端子 4 5 の第 1 方向 Z の一方側の面を導電性材料で形成し、他方側の面を絶縁材料で形成し、端子 4 5 を接続端子構造 4 0 に挿入した際に、第 1 枠部材 4 2、一方のばね部材 1 の伝導板 1 1、および端子 4 5 の一方側の面が電氣的に接続されるが、第 2 枠部材 4 3、他方のばね部材 1 の伝導板 1 1、および端子 4 5 の他方側の面が必ずしも電氣的には接続されず、伝熱性を確保するように接続され、端子 4 5 の熱を他方のばね部材 1 を介して第 2 枠部材 4 3 側に放熱させる構成でもよい。第 1 枠部材 4 2、一方のばね部材 1 の伝導板 1 1、および端子 4 5 の一方側の面における導電によって熱が生じる場合があるが、この熱を、第 2 枠部材 4 3 側に放熱するよう構成してもよい。なお、この場合、第 2 枠部材 4 3 や他方のばね部材 1 の伝導板 1 1 が絶縁材料で形成されてもよいし、第 1 枠部材 4 2 と第 2 枠部材 4 3 との間が電氣的に絶縁されてもよい。第 1 枠部材 4 2 と第 2 枠部材 4 3 との間を電氣的に絶縁するために、両者の間に絶縁材料を挟んだり、両者を互いに離間させたりしてもよい。第 2 枠部材 4 3 を放熱側とする場合は、例えば、第 2 枠部材 4 3 に冷却構造が設けられてもよい。冷却構造として、ヒートシンクや、冷却流体を流通させる冷却管を用いた構造が挙げられる。

10

**【 0 0 6 1 】**

前記実施例 1 では、端子 4 5 の第 1 方向 Z の一方側の面と他方側の面とが、電氣的に導通した構成となっている。しかし、端子 4 5 の第 1 方向 Z の一方側の面と他方側の面とがそれぞれ導電性材料で形成されているものの、これら面の間が絶縁され、かつ、第 1 枠部材 4 2 と第 2 枠部材 4 3 とが絶縁されている構成であってもよい。端子 4 5 の第 1 方向 Z の一方側の面と他方側の面とを絶縁するために、絶縁材料を 2 つの導電性材料で挟み込んだ構造が挙げられ、例えばメッキ等によってこの構造を形成してもよい。この場合、端子 4 5 を接続端子構造 4 0 に挿入すると、第 1 の系統である、第 1 枠部材 4 2、一方のばね部材 1 の伝導板 1 1、および端子 4 5 の一方側の面が電氣的に接続され、第 2 の系統である、第 2 枠部材 4 3、他方のばね部材 1 の伝導板 1 1、および端子 4 5 の他方側の面が電氣的に接続されるが、前記第 1 および第 2 の系統は互いに絶縁されており、2 系統の電氣的接続を確保することが可能となる。

20

30

**【 0 0 6 2 】**

前記実施例 1 では、端子 4 5 を第 2 方向 X に移動させて、接続端子構造 4 0 の 2 つのばね部材 1 の間に挿入しているが、端子 4 5 を第 3 方向 Y に移動させて、2 つのばね部材 1 の間に挿入する構成でもよい。この場合、端子 4 5 が挿入可能なように、側壁部 4 2 b および 4 3 b の位置は適宜変更すればよい。また、端子 4 5 を挿入する前の 2 つのばね部材 1 の第 2 当接部 1 4 は互いに接しているが、端子 4 5 を第 3 方向 Y に挿入可能とするための構造を適宜採用してもよい。例えば、端子 4 5 の端面に図示しない突出部が設けられ、当該突出部は、図 1 1 に示す第 2 当接部 1 4 の第 2 方向 X に隣り合う空間 S に挿入可能であり、端子 4 5 を接続端子構造 4 0 に向けて第 3 方向 Y に移動させると、まず前記突出部が空間 S に挿入され、さらに端子 4 5 を移動させることで当該突出部によって 2 つのばね部材 1 が互いに押し拡げられ、端子 4 5 が 2 つのばね部材 1 の間に挿入可能となる構成であってもよい。また、端子 4 5 の第 1 方向 Z の厚みと同等の厚みを有する絶縁材料の板状部材（以下絶縁板という）を予め 2 つのばね部材 1 の間に配置しておき、端子 4 5 を接続端子構造 4 0 に向けて第 3 方向 Y に移動させて前記絶縁板を押して移動させ、前記絶縁板が配置されていた位置に端子 4 5 を代わりに配置させて、接続端子構造 4 0 と端子 4 5 とを電氣的に接続させる構成でもよい。前記絶縁板を用いる場合は、端子 4 5 を接続端子構造 4 0 から離脱させる際に、前記絶縁板を 2 つのばね部材 1 の間に戻す機構を設けてもよい。

40

**【 0 0 6 3 】**

（実施例 1 の変形例）

50

前記実施例 1 の変形例を以下に説明する。

前記実施例 1 では、接続端子構造 4 0 と端子 4 5 との間の電氣的接続（または電氣的接続と伝熱）を確保することを目的としているが、図 1 0 ~ 図 1 4 と類似の構成を用いた上で、接続端子構造 4 0 を例えばスイッチのように使用することも考えられる。

この場合、第 1 棒部材 4 2 と第 2 棒部材 4 3 との間は電氣的に絶縁されている。例えば、第 1 棒部材 4 2 と第 2 棒部材 4 3 との間に絶縁材料が設けられてもよいし、第 1 棒部材 4 2 と第 2 棒部材 4 3 とが互いに離間していてもよい。何ら荷重をかけていない 2 つのばね部材 1 の第 1 方向 Z の厚みの和が、棒体 4 1 の内部空間における第 1 方向 Z の大きさよりも大きい。このため、2 つのばね部材 1 の間に端子 4 5 が配置されていなくても、2 つのばね部材 1 は圧縮変形されており、この圧縮に基づく押圧力を第 1 棒部材 4 2 と第 2 棒部材 4 3 とに与えている。また、2 つのばね部材 1 の第 2 当接部 1 4 は互いに接している。第 1 棒部材 4 2、第 2 棒部材 4 3、および 2 つのばね部材 1 の伝導板 1 1 は導電性材料で形成されているので、端子 4 5 が 2 つのばね部材 1 の間に配置されていない状態では、第 1 棒部材 4 2、一方のばね部材 1 の伝導板 1 1、他方のばね部材 1 の伝導板 1 1、および第 2 棒部材 4 3 は、電氣的に接続されている。

10

#### 【0064】

本変形例の端子 4 5 は、少なくとも、第 1 方向 Z の一方側の面と他方側の面とが電氣的に絶縁された構成となっている。この構成を得るために、端子 4 5 の全体を絶縁材料で形成してもよいし、絶縁材料を介在させることで端子 4 5 の第 1 方向 Z の一方側の面と他方側の面とを電氣的に絶縁させてもよい。後者の場合、端子 4 5 の第 1 方向 Z の少なくとも一方の面が、導電性材料で形成されてもよい。

20

#### 【0065】

このような構成では、端子 4 5 を接続端子構造 4 0 に挿入させていない状態では、上述したように、第 1 棒部材 4 2、一方のばね部材 1 の伝導板 1 1、他方のばね部材 1 の伝導板 1 1、および第 2 棒部材 4 3 が、電氣的に接続されている。すなわち、スイッチとしては「入」の状態となっている。

他方、端子 4 5 を接続端子構造 4 0 の 2 つのばね部材 1 の間に挿入させると、端子 4 5 の第 1 方向 Z の一方側の面と他方側の面とが電氣的に絶縁されているので、2 つのばね部材 1 の第 2 当接部 1 4 の間が電氣的に切断され、第 1 棒部材 4 2 から 2 つのばね部材 1 を介した第 2 棒部材 4 3 までの電氣的接続が解消される。すなわち、スイッチとしては「切」の状態となる。このようにして、端子 4 5 を用いて接続端子構造 4 0 をスイッチのように機能させることが可能となる。

30

#### 【0066】

##### (実施例 2)

図 1 5 を参照して、前記実施形態のばね部材 1 を、放熱構造 5 0 に適用した実施例 2 を説明する。

放熱構造 5 0 は、半導体デバイス D を放熱させるための構造であって、前記実施形態のばね部材 1 と、当該ばね部材 1 に接続されたヒートシンク 5 1 とを備える。

半導体デバイス D は、半導体素子を樹脂等の絶縁材料で被覆した構造であり、例えば、パワー半導体を備え、その動作とともに熱を生じるパワーモジュール等が挙げられる。

40

ヒートシンク 5 1 は、半導体デバイス D の熱を効率よく放出するための部材であり、例えば 歯形状を有している。ヒートシンク 5 1 を構成する材料は、効率よく放熱できるのであれば特に限定されず、例えばアルミニウムや銅などの金属が挙げられる。

#### 【0067】

ばね部材 1 は、半導体デバイス D とヒートシンク 5 1 との間に配置されている。図 1 5 に示すように、ばね部材 1 がヒートシンク 5 1 に向けて突となるように配置され、第 1 当接部 1 3 が半導体デバイス D に接し、第 2 当接部 1 4 がヒートシンク 5 1 に接している。なお、ばね部材 1 が半導体デバイス D に向けて突となるように配置されてもよい。実施例 2 のばね部材 1 の伝導板 1 1 は、少なくとも放熱に適した熱伝導率を有していればよい。半導体デバイス D とヒートシンク 5 1 との間に複数のばね部材 1 が配置されてもよい。

50

## 【0068】

半導体デバイスDとヒートシンク51をばね部材1を介して接続する構造は特に限定されず、半導体デバイスD（またはヒートシンク51）の自重によればばね部材1を圧縮し、その反発力を半導体デバイスDとヒートシンク51とに与えつつ、半導体デバイスDと第1当接部13との接続、および第2当接部14とヒートシンク51との接続を確保する構成でもよい。また、ばね部材1を圧縮した状態で半導体デバイスDとヒートシンク51との間に保持するために、ネジ部材等の締結部材によって半導体デバイスDとヒートシンク51とを互いに締結してもよい。ネジ部材を用いる場合は、当該ネジ部材をヒートシンク51に螺入させるとともに、半導体デバイスDに設けられた貫通孔に相対移動可能に挿通させ、ネジ部材の頭部をヒートシンク51の半導体デバイスDを挟んだ反対側に位置させてもよい。第1方向Zに貫通する貫通孔をばね部材1に設け、ネジ部材を当該貫通孔に挿通させてもよい。さらに、ネジ部材を1つのみ用いてもよいし、複数用いてもよい。また、ネジ部材を直接半導体デバイスDに連結するのではなく、半導体デバイスDを例えば板状の保持部材に設け、この保持部材とヒートシンク51との間をネジ部材で締結してもよい。ネジ部材以外に、ばね部材1を圧縮した状態で半導体デバイスDとヒートシンク51との間に保持するために、半導体デバイスDとヒートシンク51をまとめて把持するU字状の部材やクリップ部材等を用いてもよい。

10

## 【0069】

ヒートシンク51のばね部材1側の面は平面状に形成されており、当該面の、第2方向Xと第3方向Yのいずれの位置においても、ヒートシンク51は第2当接部14（または第1当接部13）との間で伝熱できるように接続可能である。ヒートシンク51の前記歯形状は、ばね部材1とは逆側に設けられている。一方、半導体デバイスDは、発熱量の大きな半導体素子（例えばパワー半導体）からの熱を効率よく放出させるために、ばね部材1の第1当接部13（または第2当接部14）は、半導体デバイスDのうち、当該半導体素子の近傍に接するように配置してもよい。

20

上述したように、前記実施形態のばね部材1では、伝導板11と支持板12とを別体で構成することから、適切な弾性力や押圧力を支持板12によって確保した上で、必要な熱伝導性を伝導板11によって容易かつ適切に確保することができる。よって、本変形例2によれば、従来よりも効率よく適切に半導体デバイスDの放熱を行うことが可能となる。

## 【0070】

その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、前記実施形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能であり、また、前記した実施形態、実施例および変形例を適宜組み合わせてもよい。

30

## 【0071】

本発明は、例えば、次の態様を採ることができる。

## 【0072】

前記課題を解決して、このような目的を達成するために、本発明の一態様のばね部材は、第1方向で互いに対向する第1被押圧体と第2被押圧体との間に、前記第1被押圧体および前記第2被押圧体を、互いが前記第1方向に離反する向きに押圧した状態で設けられるばね部材であって、伝導板および支持板を備え、前記伝導板は、前記支持板を形成する材質より電気伝導率および熱伝導率のうち少なくとも1つが高い材質で形成され、前記支持板は、前記伝導板を形成する材質よりヤング率が高い材質で形成され、前記伝導板および前記支持板はそれぞれ、前記第1方向に直交する第2方向の中間部が、前記第2被押圧体側に向けて突出するように湾曲若しくは屈曲し、前記伝導板において、前記第2方向の両端部に、前記第1被押圧体に当接する第1当接部が形成されるとともに、前記第2方向の中間部に、前記第2被押圧体に当接する第2当接部が形成され、前記支持板において、前記第2方向の両端部に、前記伝導板における前記第2方向の両端部が各別に係止されるとともに、前記第2方向の中間部に、前記第2当接部に当接して前記第2被押圧体との間で前記第2当接部を前記第1方向に挟み込む第3当接部が形成されている。

40

## 【0073】

50

この発明によれば、ばね部材が、伝導板および支持板を備えているので、ばね部材を、第1被押圧体と第2被押圧体との間に設け、伝導板とともに支持板を第1方向に弾性変形させることで、伝導板における第1当接部および第2当接部を、第1被押圧体および第2被押圧体に各別に強く当接させることが可能になり、主に伝導板が有する例えば導電性および伝熱性等の特性を、設計通りに安定して発揮させることができる。

支持板に、伝導板の第2当接部に当接して第2被押圧体との間で第2当接部を第1方向に挟み込む第3当接部が形成されているので、第2当接部を、第2被押圧体に確実に強く当接させることが可能になり、第1被押圧体および第2被押圧体に対する伝導板の接触状態を確実に安定させることができる。

ばね部材が伝導板を備えていて、支持板の表面に、伝導板と同じ材質のメッキが施されているのではないことから、電気伝導率および熱伝導率のうち少なくとも1つを容易に高く確保することができるとともに、メッキの剥がれが無く、設計通りの前述した特性を、長期にわたって発揮させることができる。

#### 【0074】

前記一態様において、前記支持板における前記第2方向の両端部に、前記伝導板における前記第2方向の両端部が各別に移動可能に係止されてもよい。

#### 【0075】

この場合、支持板における第2方向の両端部に、伝導板における第2方向の両端部が各別に移動可能に係止されているので、ばね部材の弾性変形に追従して、支持板における第2方向の両端部、および伝導板における第2方向の両端部を互いに相対移動させることが可能になり、例えば、支持板および伝導板それぞれにおける第2方向の両端部同士が各別に固着されている場合と比べて、耐久性を高めることができる。

#### 【0076】

前記一態様において、前記伝導板および前記支持板のうちのいずれか一方における少なくとも前記第2方向の両端部に、貫通孔が形成されるとともに、いずれか他方における前記第2方向の両端部が、前記貫通孔に移動可能に挿通されてもよい。

#### 【0077】

この場合、伝導板および支持板のうちのいずれか他方における第2方向の両端部が、いずれか一方における少なくとも第2方向の両端部に形成された貫通孔に移動可能に挿通されているので、支持板における第2方向の両端部に、伝導板における第2方向の両端部を各別に容易に移動可能に係止することができる。

#### 【0078】

前記一態様において、前記貫通孔の、前記第1方向および前記第2方向に直交する第3方向の大きさが、前記第2方向の中間部側に向かうに従い小さくともよい。

#### 【0079】

この場合、貫通孔における第3方向の大きさが、第2方向の中間部側に向かうに従い小さくなっているため、伝導板および支持板のうちのいずれか一方において、第2被押圧体から第1方向の押圧力を受ける第2当接部若しくは第3当接部の面積を広く確保することが可能になり、耐久性を高めることができる。

#### 【0080】

前記一態様において、前記伝導板は弾性変形し、前記第1当接部および前記第2当接部が、前記支持板に前記第1方向に圧接してもよい。

#### 【0081】

この場合、伝導板が弾性変形し、第1当接部および第2当接部が、支持板に第1方向に圧接しているため、例えば、伝導板および支持板が、全域にわたって互いに非接合状態とされて設けられていても、ばね部材単体において、伝導板および支持板を互いに離反させることができるとともに、ばね部材を、第1被押圧体と第2被押圧体との間に容易に設けることができるとともに、第1方向の押圧力を受ける第1当接部および第2当接部の各剛性を高めることができる。

#### 【符号の説明】

10

20

30

40

50

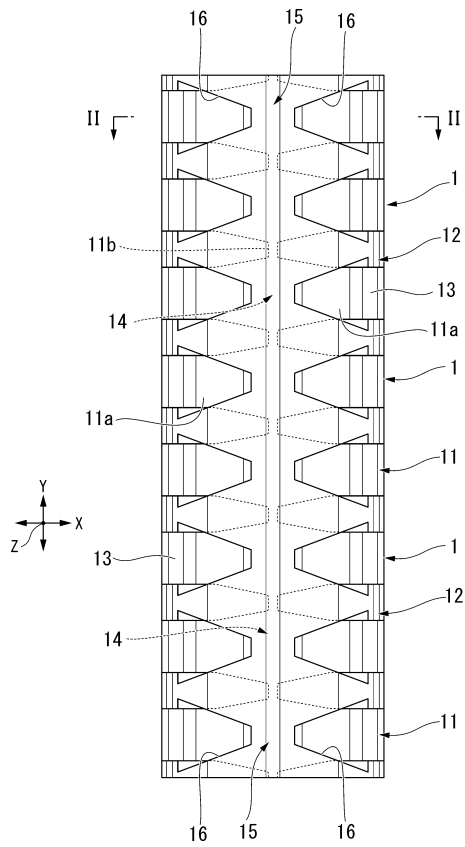
【 0 0 8 2 】

- 1、2、3 ばね部材
- 1 1、2 1、3 1 伝導板
- 1 2、2 2、3 2 支持板
- 1 3 第 1 当接部
- 1 4 第 2 当接部
- 1 5 第 3 当接部
- 1 6、2 6 貫通孔
- 4 0 接続端子構造
- W 1 第 1 被押圧体
- W 2 第 2 被押圧体
- X 第 2 方向
- Y 第 3 方向
- Z 第 1 方向

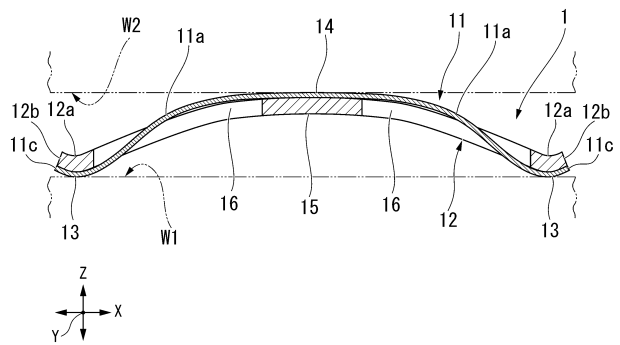
10

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



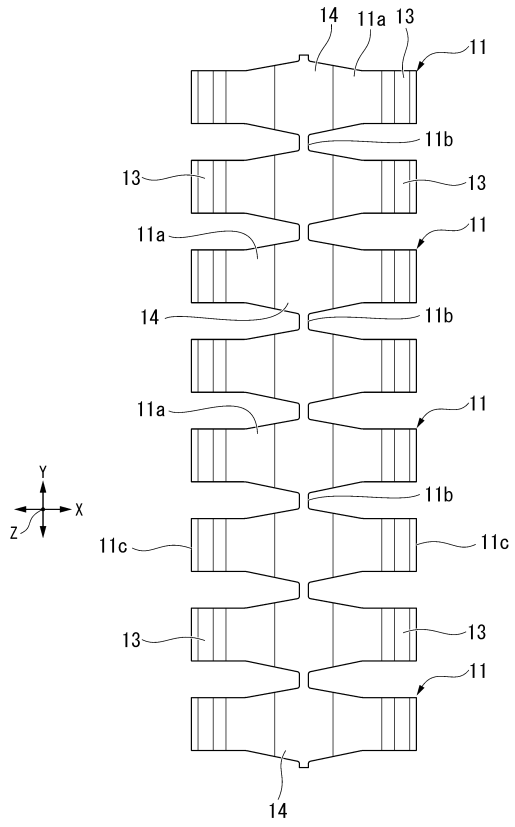
20

30

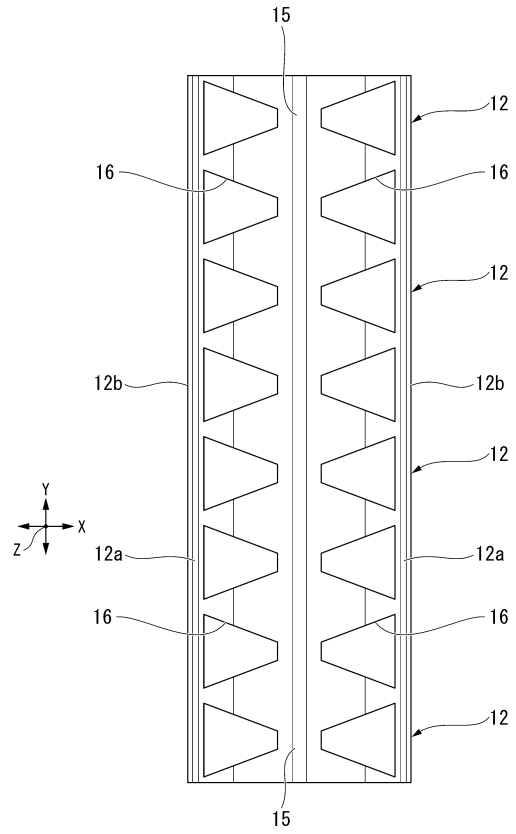
40

50

【 図 3 】



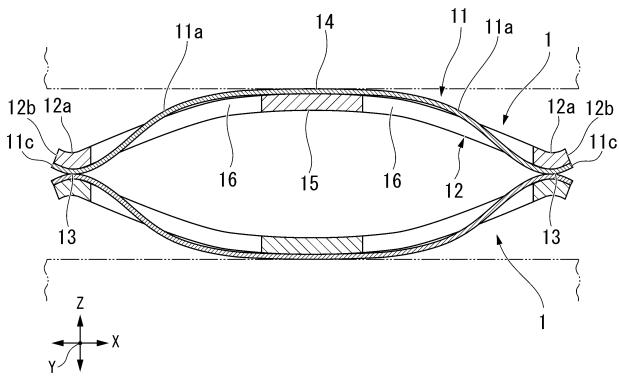
【 図 4 】



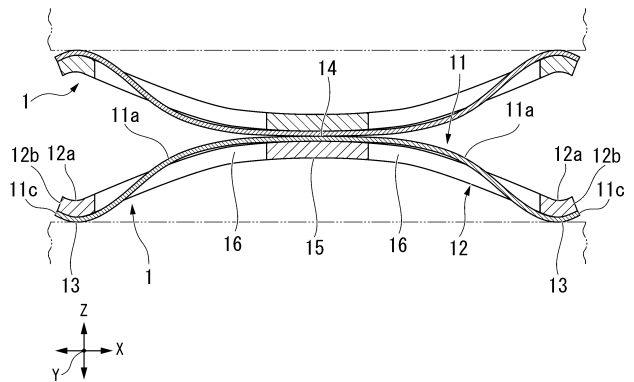
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

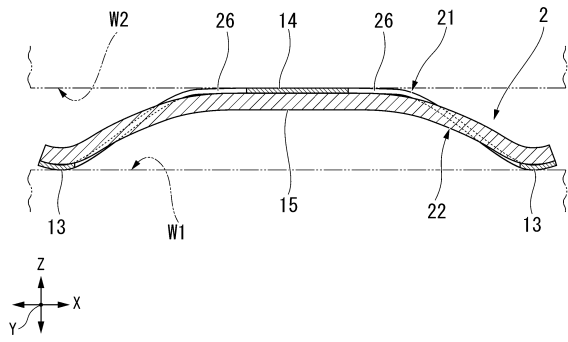


30

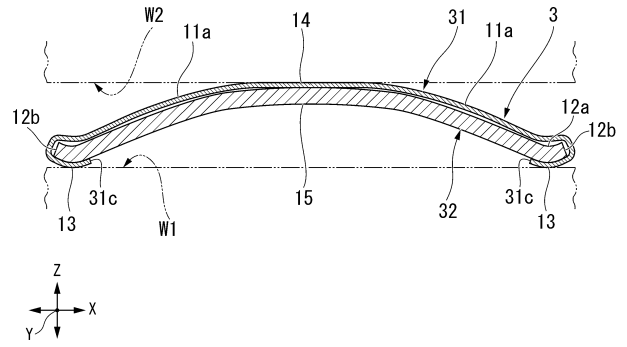
40

50

【図 7】

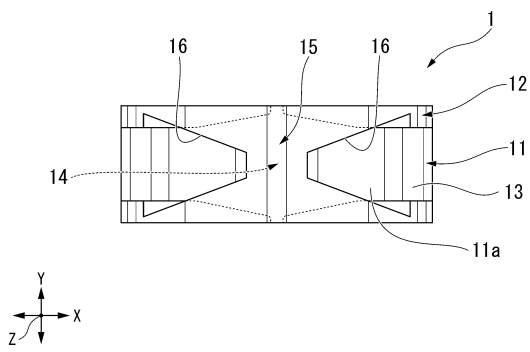


【図 8】

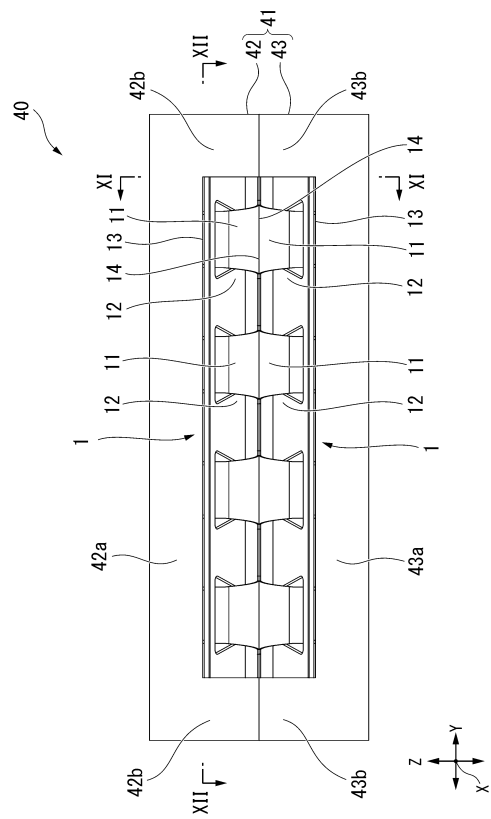


10

【図 9】



【図 10】



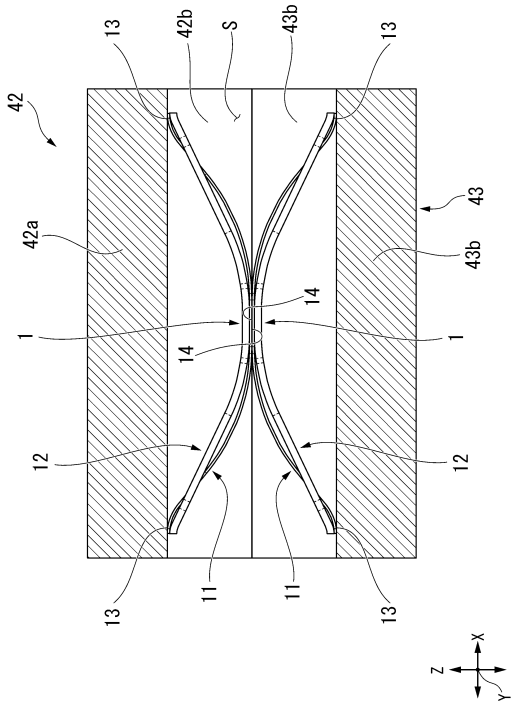
20

30

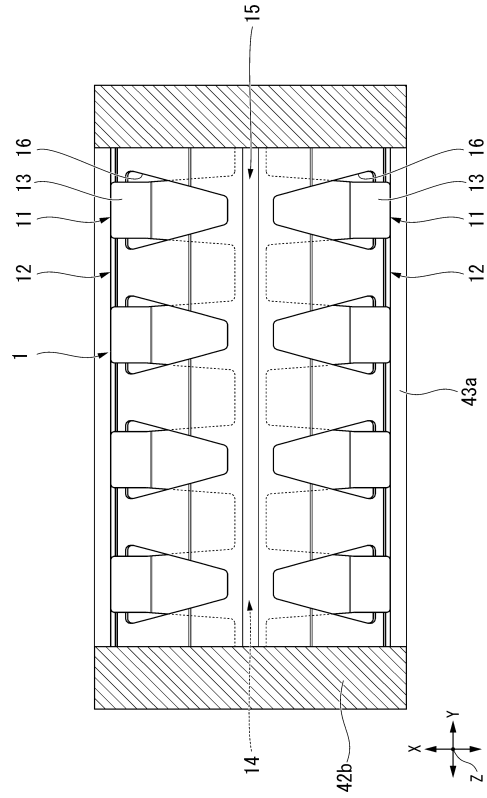
40

50

【 図 1 1 】



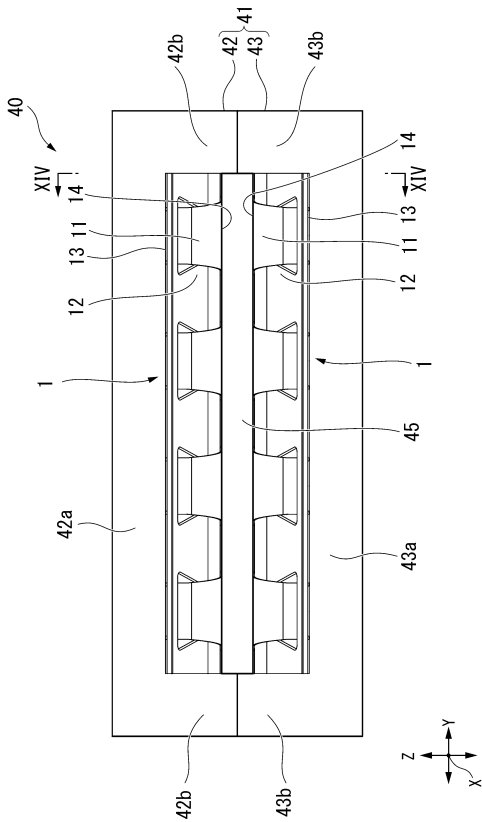
【 図 1 2 】



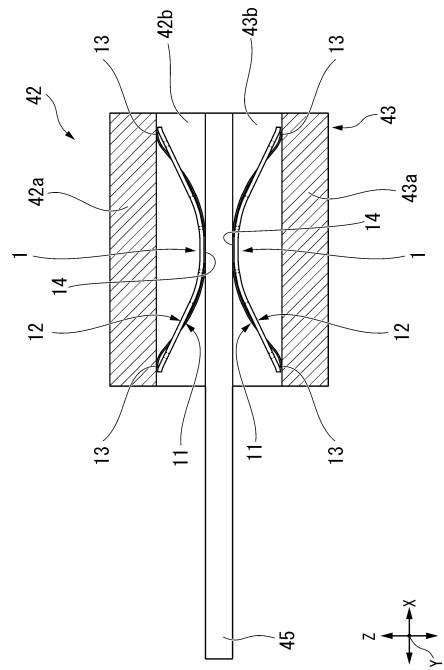
10

20

【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

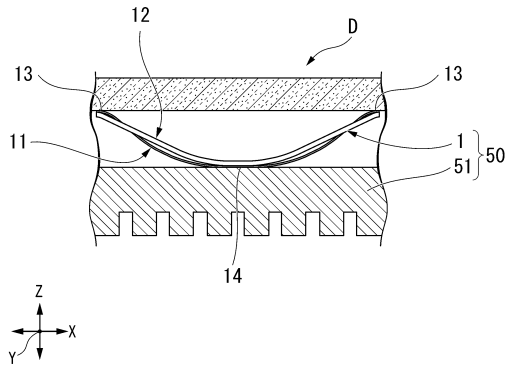


30

40

50

【 図 1 5 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (72)発明者 今泉 浩夫  
神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内
- (72)発明者 田島 典拓  
神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内
- (72)発明者 高橋 秀志  
神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内