

(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2016-201329

(P2016-201329A)

(43) 公開日 平成28年12月1日(2016.12.1)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO 1 R 12/58 (2011.01)	HO 1 R 12/58	5 E 1 2 3
HO 1 R 12/55 (2011.01)	HO 1 R 12/55	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2015-82434 (P2015-82434)	(71) 出願人	395011665 株式会社オートネットワーク技術研究所 三重県四日市市西末広町1番14号
(22) 出願日	平成27年4月14日(2015.4.14)	(71) 出願人	000183406 住友電装株式会社 三重県四日市市西末広町1番14号
		(71) 出願人	000002130 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
		(74) 代理人	110001036 特許業務法人暁合同特許事務所
		(72) 発明者	山中 拓哉 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

最終頁に続く

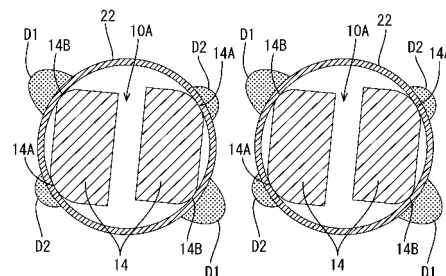
(54) 【発明の名称】 プレスフィット端子及び基板用コネクタ

(57) 【要約】

【課題】 接続信頼性を確保しながら、絶縁性能の低下を抑制すること。

【解決手段】 基板に設けられたスルーホール22に挿入されることでスルーホール22内に保持されるプレスフィット端子であって、スルーホール22の内周面に弾性的に接触する第1接触部14A及び第2接触部14Bを有し、挿入方向と直交する断面の断面視において、第2接触部14Bの曲率半径を第1接触部14Aの曲率半径で除した値が0.75以下である。隣接するプレスフィット端子の間で第1接触部14Aと第2接触部14Bとが隣接するように第1接触部14A及び第2接触部14Bを設けることで、隣接するスルーホール22の間で内周面に加わる接圧が小さい接触部と内周面に加わる接圧が大きい接触部とが隣接する。その結果、隣接するスルーホール22の間で基板のダメージを受けた部分D1、D2が近接することを抑制することができる。

【選択図】 図5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板に設けられたスルーホールに挿入されることで該スルーホール内に保持されるプレスフィット端子であって、

前記スルーホールの内周面に弾性的に接触する第 1 接触部及び第 2 接触部を有し、

前記挿入方向と直交する断面の断面視において、前記第 2 接触部の曲率半径を前記第 1 接触部の曲率半径で除した値が 0.75 以下であるプレスフィット端子。

## 【請求項 2】

対向状に配された一对の対向部を有し、

前記第 1 接触部及び前記第 2 接触部は、前記一对の対向部の各々に設けられ、

前記挿入方向と直交する断面の断面視において、前記一对の対向部の間で前記第 1 接触部同士を結ぶ線分と前記第 2 接触部同士を結ぶ線分とが交差する、請求項 1 に記載のプレスフィット端子。

## 【請求項 3】

基板の端子挿通孔に接続される請求項 1 または請求項 2 に記載のプレスフィット端子と

、  
前記プレスフィット端子を複数収容可能なハウジングと、  
を有する基板用コネクタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、プレスフィット端子及び基板用コネクタに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、電子機器に組み込まれる回路基板のスルーホール 122 (図 7 参照) に圧入されることで当該スルーホール 122 に保持され、回路基板上の導電回路と電気的に接続されるプレスフィット端子が知られている。この種のプレスフィット端子では、スルーホール 122 に保持される部分に、スリット 110A を挟んで幅方向に対向状に配された一对の対向部 114 が設けられている。各対向部 114 はスリット 110A を挟んで対称形状とされ、プレスフィット端子 110 がスルーホール 122 に圧入されると、各対向部 114 の接触部 114A がスルーホール 122 の内周面に弾性的に接触する。

## 【0003】

各対向部 114 の接触部 114A がスルーホール 122 の内周面に弾性的に接触すると、各接触部 114A から当該内周面に対して接圧が加わる。この接圧の大きさによっては、回路基板のうち当該接圧が加わった部位の近傍において回路基板を構成する層が剥離し、その表面が白化することがある (図 7 の符号 D11 で示す部分。以下、「基板ダメージ部」と称する)。このため、図 7 に示すように、隣接するスルーホール 122 間のピッチが狭い場合、基板ダメージ部 D11 同士が近接又は接触し、隣接するスルーホール 122 間の絶縁性能が低下することがある。

## 【0004】

そこで下記特許文献 1 には、隣接するスルーホール間の絶縁性能の低下を抑制するプレスフィット端子が開示されている。このプレスフィット端子では、各対向部の幅方向の大きさ、及び各対向部の圧入方向における長さの特徴を設けることで、プレスフィット端子がスルーホールに圧入された際にスルーホールに加わる接圧を小さくし、各対向部の接触部から基板に加わるダメージ (上記層の剥離による白化) を軽減している。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献 1】国際公開第 2008/038331 号

## 【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、プレスフィット端子がスルーホールに圧入された際にスルーホールに加わる接圧が小さくなると、スルーホール内に保持されるプレスフィット端子の保持力が低下し、プレスフィット端子とスルーホールが設けられた回路基板との間で十分な接続信頼性を確保できない虞がある。

**【0007】**

本発明は、上記の課題に鑑みて創作されたものであって、接続信頼性を確保しながら、絶縁性能の低下を抑制することを目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0008】**

本明細書で開示される技術は、板に設けられたスルーホールに挿入されることで該スルーホール内に保持されるプレスフィット端子であって、前記スルーホールの内周面に弾性的に接触する第1接触部及び第2接触部を有し、前記挿入方向と直交する断面の断面視において、前記第2接触部の曲率半径を前記第1接触部の曲率半径で除した値が0.75以下であるプレスフィット端子に関する。

**【0009】**

上記のプレスフィット端子では、第1接触部の曲率半径が第2接触部の曲率半径に比べて大きく、上記断面視において緩やかな円弧状となるため、スルーホールの内周面に接触した際に当該内周面に加わる接圧が他方に比べて小さく、基板に与えるダメージが小さい。一方、曲率半径が第1接触部よりも小さい第2接触部は、スルーホールの内周面に接触した際に当該内周面に加わる接圧が第1接触部に比べて大きいため、スルーホール内に保持されるプレスフィット端子の保持力を低下させることなく、プレスフィット端子とスルーホールとの間で十分な接続信頼性を確保することができる。

**【0010】**

ここで、例えば隣接する上記のプレスフィット端子の間で第1接触部と第2接触部とが隣接するように第1接触部及び第2接触部を設けることで、隣接するスルーホールの各々に上記プレスフィット端子を挿入した際、隣接するスルーホールの間で一方のプレスフィット端子の第1接触部と他方のプレスフィット端子の第2接触部とが隣接する。即ち、隣接するスルーホールの間で上記内周面に加わる接圧が小さい接触部と上記内周面に加わる接圧が大きい接触部とが隣接する。換言すれば、隣接するスルーホールの間で基板に与えるダメージが小さい接触部と基板に与えるダメージが大きい接触部とが隣り合う。

**【0011】**

このため、隣接するスルーホールの間で基板に与えるダメージが大きい接触部同士が隣り合うことを抑制することができる。その結果、隣接するスルーホールの間で当該接圧が大きい接触部同士が隣接する構成と比べて、隣接するスルーホールの間で基板の大きなダメージを受けた部分が近接することを抑制することができ、隣接するスルーホールの間で当該ダメージを受けた部分が近接することに起因する絶縁性能の低下を抑制することができる。

**【0012】**

さらに、本発明者の実験により、第1接触部の曲率半径に対する第2接触部の曲率半径の比率が75%以下であると、隣接するスルーホールの各々に上記のプレスフィット端子を挿入した際、隣接するスルーホールの間で十分な抵抗値を有することが示された。このため、上記のプレスフィット端子の構成によると、絶縁性能の低下を効果的に抑制するための、第1接触部の曲率半径及び第2接触部の曲率半径の具体的な値を設定することができる。

**【0013】**

上記のプレスフィット端子において、対向状に配された一对の対向部を有し、前記第1接触部及び前記第2接触部は、前記一对の対向部の各々に設けられ、前記挿入方向と直交する断面の断面視において、前記一对の対向部の間で前記第1接触部同士を結ぶ線分と前

10

20

30

40

50

記第2接触部同士を結ぶ線分とが交差してもよい。

【0014】

上記のプレスフィット端子では、上記挿入方向と直交する断面の断面視において、第1接触部と第2接触部とが一对の対向部の間で互い違い状に配置される。このため、隣接するスルーホールにそれぞれ上記プレスフィット端子を挿入した際、隣接するスルーホールの間で基板に与えるダメージが小さい接触部と基板に与えるダメージが大きい接触部とが近接するための具体的な構成を提供することができる。

【0015】

本明細書で開示される他の技術は、基板の端子挿通孔に接続される上記のプレスフィット端子と、前記プレスフィット端子を複数収容可能なハウジングと、を有する基板用コネクタに関する。

10

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、接続信頼性を確保しながら、絶縁性能の低下を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】実施形態に係る基板用コネクタの側断面図

【図2】プレスフィット端子の平面図

【図3】図2におけるIII-III断面の断面図

20

【図4】スルーホールに挿入された状態のプレスフィット端子を示す側断面図

【図5】スルーホールに対するプレスフィット端子の接触状態を示す断面図

【図6】耐久試験の評価結果を示す表

【図7】スルーホールに対する従来のプレスフィット端子の接触状態を示す断面図

【発明を実施するための形態】

【0018】

図面を参照して実施形態を説明する。本実施形態では、図1に示すように、基板用コネクタ1、及び基板用コネクタ1から伸びるプレスフィット端子10を例示する。基板用コネクタ1は、車載用の電子制御装置として用いられるものであり、樹脂製のハウジング4、そのハウジング4に収容され、ハウジング4からL字状に屈曲して伸びる複数のプレスフィット端子10等を備える。各プレスフィット端子10は、銅合金等の導電性に優れた金属材料をプレス加工することにより細長いタブ状に形成されている(図2参照)。

30

【0019】

各プレスフィット端子10は、その一端側が上記ケース1のハウジング4に圧入等により取り付けられるとともに、その他端側が車載用の電子機器に組み込まれる回路基板(基板の一例、図4参照)22に設けられたスルーホール22に挿入(圧入)される。以下では、プレスフィット端子10のスルーホール22への挿入方向を下方、その反対方向を上方として説明する。また、図2及び図4における左右方向をプレスフィット端子10の幅方向とする。

【0020】

40

各プレスフィット端子10は、図2に示すように、その先端部が先細り状となって当該プレスフィット端子10をスルーホール22へ案内する案内部12とされている。案内部12の上方には、スリット10Aを挟んで幅方向について対向状に配されるとともに弾性変形可能な一对の対向部14が設けられている。各プレスフィット端子10は、スルーホール22に圧入されることで一对の対向部14がスルーホール22の内周面に押圧されて内側に弾性変形し、スルーホール22に保持される。

【0021】

一对の対向部14の各々は、プレスフィット端子10の挿入方向と直交する断面で視ると、図3に示すように、長形状の一辺(他方の対向部14に向けられた側とは反対側の辺)の両側2箇所の角部が面取りされることで曲率が設けられた略長形状をなしており

50

、両対向部 1 4 の間の中心位置（図 3 において符号 C 1 で示す位置）を対称点として点对称な配置となっている。各対向部 1 4 のうち上記曲率が設けられた 2 箇所部分は、それぞれ第 1 接触部 1 4 A、第 2 接触部 1 4 B となっている。これらの第 1 接触部 1 4 A 及び第 2 接触部 1 4 B は、プレスフィット端子 1 0 がスルーホール 2 2 に挿入された際、スルーホール 2 2 の内周面に弾性的に接触する。

【 0 0 2 2 】

各プレスフィット端子 1 0 では、図 3 に示すように、第 1 接触部 1 4 A の曲率半径と第 2 接触部 1 4 B の曲率半径とが異なっている。詳しくは、各プレスフィット端子 1 0 では、第 2 接触部 1 4 B の曲率半径を第 1 接触部 1 4 A の曲率半径で除した値が 0 . 7 5 以下となるように、第 1 接触部 1 4 A の曲率半径が第 2 接触部 1 4 B の曲率半径よりも大きくされている。なお、上述したように両対向部 1 4 は点对称な形状となっていることから、図 3 に示すように、一对の対向部 1 4 の間で第 1 接触部 1 4 A 同士を結ぶ線分と第 2 接触部 1 4 B 同士を結ぶ線分とが交差する。

10

【 0 0 2 3 】

上述したように第 1 接触部 1 4 A の曲率半径が第 2 接触部 1 4 B の曲率半径よりも大きいことで、プレスフィット端子 1 0 がスルーホール 2 2 に挿入されて第 1 接触部 1 4 A 及び第 2 接触部 1 4 B がスルーホール 2 2 の内周面に弾性的に接触すると、第 2 接触部 1 4 B から当該内周面に加わる接圧の方が第 1 接触部 1 4 A から当該内周面に加わる接圧に比べて局所的に接圧が加わる。このため、第 1 接触部 1 4 A から当該内周面に加わる接圧に比べて第 2 接触部 1 4 B から当該内周面に対して大きな接圧が加わり、第 2 接触部 1 4 B が当該内周面に対して良好に保持される。その結果、スルーホール 2 2 内に保持されるプレスフィット端子 1 0 の保持力の低下が抑制される。

20

【 0 0 2 4 】

一方、プレスフィット端子 1 0 がスルーホール 2 2 に挿入された際、第 1 接触部 1 4 A からスルーホール 2 2 の内周面に対して加わる接圧が第 2 接触部 1 4 B から当該内周面に対して加わる接圧よりも小さいことで、第 1 接触部 1 4 A から接圧が加わった部位の近傍において回路基板 2 0 が受けるダメージは、第 2 接触部 1 4 B から接圧が加わった部位の近傍において回路基板 2 0 が受けるダメージに比べて小さい。

【 0 0 2 5 】

続いて、本実施形態のプレスフィット端子 1 0 の作用について説明する。以下では、隣接するスルーホール 2 2 間のピッチ D 1 が狭ピッチとされた回路基板 2 0（図 4 参照）のスルーホール 2 2 にプレスフィット端子 1 0 を挿入する場合を例示する。このスルーホール 2 2 の内周面には、図 4 に示すように、メッキ処理等が施された接点部を有する導電路 2 4 が設けられている。

30

【 0 0 2 6 】

プレスフィット端子 1 0 を案内部 1 2 側から回路基板 2 0 のスルーホール 2 2 に挿入すると、各対向部 1 4 の第 1 接触部 1 4 A 及び第 2 接触部 1 4 B がスルーホール 2 2 の開口端に突き当たって押圧される。そして、プレスフィット端子をスルーホール 2 2 にさらに挿入することで、各対向部 1 4 の第 1 接触部 1 4 A 及び第 2 接触部 1 4 B が弾性変形しながらスルーホール 2 2 内に進入し、スルーホール 2 2 の内周面（導電路 2 4 の接点部）に弾性的に接触する。これにより、プレスフィット端子 1 0 が回路基板 2 0 の導電路 2 4 と電氣的に接続される。

40

【 0 0 2 7 】

ここで、隣接するスルーホール 2 2 の各々に挿入されたプレスフィット端子 1 0 を当該プレスフィット端子 1 0 の挿入方向と直交する断面で視ると、図 5 に示すように、隣接するスルーホール 2 2 の間では、一方のプレスフィット端子 1 0 の第 1 接触部 1 4 A が接触した部分と他方のプレスフィット端子 1 0 の第 2 接触部 1 4 B が接触した部分が隣り合う。従って、隣接するスルーホール 2 2 の間では、第 1 接触部 1 4 A が接触した部分と第 2 接触部 1 4 B が接触した部分とが互い違い状に配置された状態となる。なお、第 1 接触部 1 4 A の曲率半径と第 2 接触部 1 4 B の曲率半径は異なるので、両接触部 1 4 A , 1 4 B

50

がスルーホール 2 2 の内周面に接触した状態では、両対向部 1 4 がわずかに歪んだ形となる。

【 0 0 2 8 】

また、上述したように、第 1 接触部 1 4 A 及び第 2 接触部 1 4 B がスルーホール 2 2 の内周面に接触した際、接圧によって回路基板 2 0 が受けるダメージは第 2 接触部 1 4 B からよりも第 1 接触部 1 4 A からの方が小さい。このため、図 5 に示すように、回路基板 2 0 のうち第 1 接触部 1 4 A から加わる接圧によりダメージを受ける領域（図 5 において符号 D 2 で示す部分。以下、「第 2 の基板ダメージ部」と称する）は、第 2 接触部 1 4 B から加わる接圧によりダメージを受ける領域（図 5 において符号 D 1 で示す部分。以下、「第 1 の基板ダメージ部」と称する）よりも小さい。

10

【 0 0 2 9 】

このため、隣接するスルーホール 2 2 の間で第 1 接触部 1 4 A が接触した部分と第 2 接触部 1 4 B が接触した部分とが互い違い状に配置されることで両接触部分が隣り合っても、図 5 に示すように、第 1 の基板ダメージ部 D 1 と第 2 の基板ダメージ部 D 2 との間は近接し難い。即ち、両基板ダメージ部 D 1 , D 2 が近接することが抑制される。その結果、隣接するスルーホール 2 2 の間で回路基板 2 0 のダメージを受けた部分が近接すること起因する両スルーホール 2 2 間の絶縁性能の低下を抑制することができる。

【 0 0 3 0 】

一方、第 1 接触部 1 4 A に比べて第 2 接触部 1 4 B からスルーホール 2 2 の内周面に対して大きな接圧が加わることで、第 2 接触部 1 4 B が当該内周面に対して良好に保持される。このため、スルーホール 2 2 内に保持されるプレスフィット端子 1 0 の保持力を低下させることなく、プレスフィット端子 1 0 とスルーホール 2 2 との間で十分な接続信頼性を確保することができる。以上のように本実施形態のプレスフィット端子 1 0 では、接続信頼性を確保しながら、絶縁性能の低下を抑制することができる。

20

【 0 0 3 1 】

なお、本実施形態のように隣接するスルーホール 2 2 の間が狭ピッチである場合、プレスフィット端子 1 0 の各対向部 1 4 を複雑な形状（例えば断面視多角形状）に加工することが難しい。これに対し、本実施形態のプレスフィット端子 1 0 の各対向部 1 4 は、上述したように、一部が面取りされることで曲率が設けられた断面視略長形状であるため、各対向部 1 4 を形成するために複雑な加工を必要とすることがない。このため、隣接するスルーホール 2 2 の間のピッチの大小に拘わらず、本実施形態のプレスフィット端子 1 0 を実現することができる。

30

【 0 0 3 2 】

上記の実施形態の変形例を以下に列挙する。

( 1 ) 上記の実施形態では、プレスフィット端子の各対向部が断面視略長形状とされた構成を例示したが、各対向部の断面視における形状は限定されない。

【 0 0 3 3 】

( 2 ) 上記の実施形態では、プレスフィット端子における一对の対向部の間がスリットとされた構成を例示したが、一对の対向部の間の構成については限定されない。例えば一对の対向部の間に弾性部材が配されており、これにより、各対向部がスルーホールの内周面に弾性的に接触する構成とされていてもよい。

40

【 0 0 3 4 】

以上、実施形態について詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。

【 実施例 】

【 0 0 3 5 】

次に、本明細書で開示される技術を実施例によって具体的に説明する。実施例では、回路基板に設けられた隣接する 2 つのスルーホールに実施形態で例示したプレスフィット端子をそれぞれ挿入し、両端子間に直流電圧を印加した状態で高温高湿環境下に一定時間放

50

置した後、隣接するスルーホール間の絶縁性能を評価する耐久試験を行った。

【0036】

この耐久試験では、恒温恒湿槽としてエスペック社製 P S L - 2 S P H を使用し、J P C A 規格に準拠して、温度条件を  $38 \sim 87$ 、湿度条件を  $82 \sim 96\% \text{RH}$ 、両端子間に印加する電圧を D C  $5 \sim 100 \text{V}$ 、試験時間を最大  $1000 \text{hr}$  とした。また、隣接するスルーホール間を狭ピッチとし、各プレスフィット端子における第 1 接触部の曲率半径 ( $R_1$ ) に対する第 2 接触部の曲率半径 ( $R_2$ ) の比率を  $20 \sim 100 (\%)$  の間で変化させて評価を行った。

【0037】

絶縁性能の評価では、絶縁抵抗計として横河メータ&インスツルメンツ社製 M Y - 40 を使用し、隣接するスルーホール間の絶縁抵抗の抵抗値が絶縁抵抗計で測定可能な最大値  $2000 \text{M}$  より大きければ 判定とし、絶縁抵抗の抵抗値が  $2000 \text{M}$  より小さければ  $\times$  判定とした。その結果を図 6 の表に示す。

10

【0038】

図 6 の表に示すように、第 1 接触部の曲率半径に対する第 2 接触部の曲率半径の比率が  $75\%$  以下である場合、即ち、第 2 接触部の曲率半径を第 1 接触部の曲率半径で除した値が  $0.75$  以下である場合、判定が得られた。この結果から、各プレスフィット端子について、隣接するスルーホール間の絶縁性能の低下を効果的に抑制するための、第 1 接触部の曲率半径及び第 2 接触部の曲率半径の具体的な値を設定することができる。

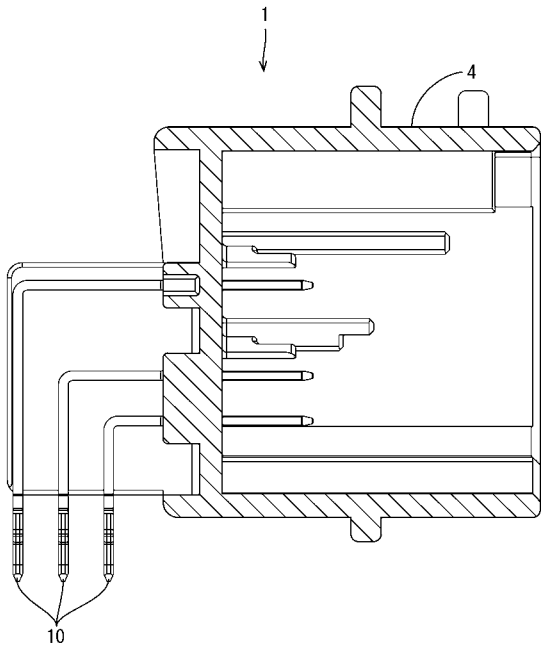
【符号の説明】

20

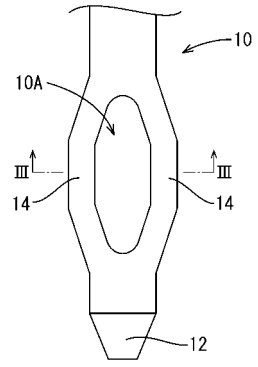
【0039】

- 1 ... 基板用コネクタ
- 10 ... プレスフィット端子
- 14, 114 ... 対向部
- 14A ... 第 1 接触部
- 14B ... 第 2 接触部
- 20 ... 回路基板
- 22, 122 ... スルーホール

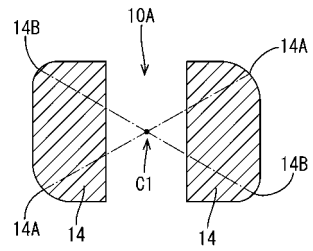
【図1】



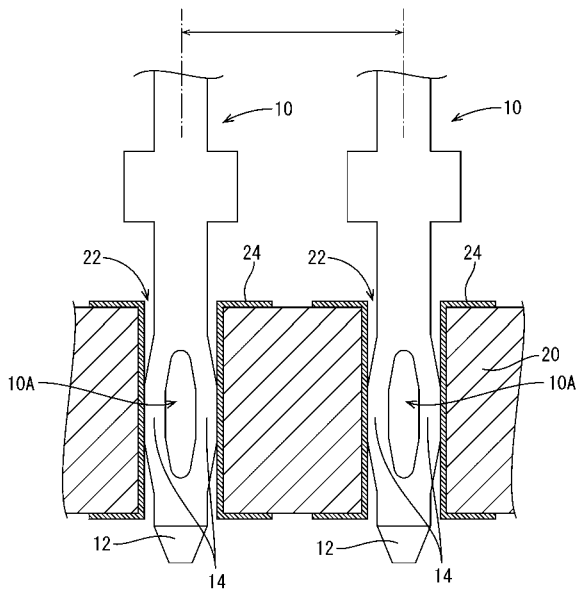
【図2】



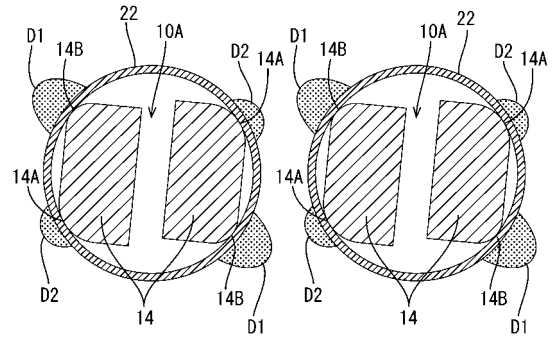
【図3】



【図4】



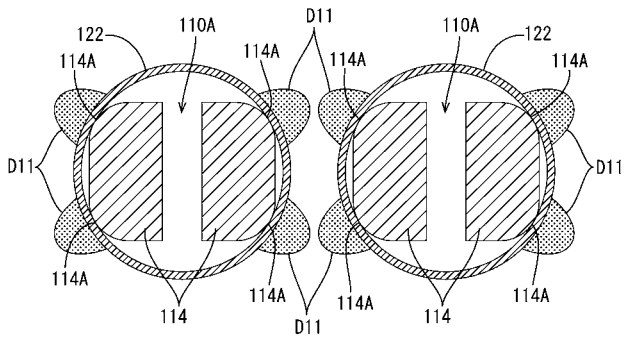
【図5】



【図6】

R <sub>2</sub> /R <sub>1</sub> [%]	判定
20	○
40	○
60	○
75	○
100	×

【 図 7 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 5E123 AB18 AB43 AC12 AC21 BA27 BB12 CB24 CB64 CB68 CD01  
CD15 DB08