

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7528246号
(P7528246)

(45)発行日 令和6年8月5日(2024.8.5)

(24)登録日 令和6年7月26日(2024.7.26)

(51)国際特許分類

F I

H 0 5 K 1/11 (2006.01)

H 0 5 K 1/11 C

請求項の数 9 (全24頁)

(21)出願番号	特願2022-559070(P2022-559070)	(73)特許権者	000006758
(86)(22)出願日	令和3年10月21日(2021.10.21)		株式会社ヨコオ
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/038915		東京都千代田区神田須田町一丁目2 5 番
(87)国際公開番号	WO2022/091930		地 J R 神田万世橋ビル 1 4 階
(87)国際公開日	令和4年5月5日(2022.5.5)	(74)代理人	100127306
審査請求日	令和5年4月26日(2023.4.26)		弁理士 野中 剛
(31)優先権主張番号	特願2020-179352(P2020-179352)	(72)発明者	鈴木 久史
(32)優先日	令和2年10月27日(2020.10.27)		東京都北区滝野川7丁目5番1 1 号 株
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(72)発明者	株式会社ヨコオ内
			三浦 力
			東京都北区滝野川7丁目5番1 1 号 株
			株式会社ヨコオ内
		審査官	齊藤 健一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 可撓性基板、検査治具

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

一方の端部と、
他方の端部と、
少なくとも、前記一方の端部と前記他方の端部の間に形成され、他の部材と電氣的に接
続するパターン部と、を備え、
前記パターン部は、切れ込みにより形成される舌片を有し、
前記舌片は、前記他の部材の方向に押圧されて変位することで前記他の部材と電氣的に
接続する、可撓性基板。

【請求項2】

前記切れ込みは、前記パターン部の前記他の部材と電氣的に接続される部分を含む領域
の少なくとも一部を囲うように設けられる、請求項1に記載の可撓性基板。

【請求項3】

前記舌片には、前記他の部材と電氣的に接続される部分が複数設けられる、請求項1 ま
たは請求項2に記載の可撓性基板。

【請求項4】

前記舌片は、信号線の端部に形成される、請求項1 または請求項2 に記載の可撓性基板。

【請求項5】

前記パターン部には、前記他の部材と電氣的に接続される側と、前記他の部材と電氣的
に接続される側の反対側と、を電氣的に接続するスルーホールが複数設けられる、請求項

1 または請求項 2 に記載の可撓性基板。

【請求項 6】

前記一方の端部では、前記パターン部から延びる線と、前記一方の端部に取り付けられる部材の線とが、同一直線上に位置する状態で、電氣的に接続される、請求項 1 または請求項 2 に記載の可撓性基板。

【請求項 7】

請求項 1 ～請求項 6 のいずれか一項に記載の可撓性基板と、

伸縮部材と、を備え、

前記伸縮部材が、前記他の部材と電氣的に接続される部分を含む領域の裏側を押すことで、前記舌片が前記他の部材と電氣的に接続される、検査治具。

10

【請求項 8】

第 1 可動部材を備え、

前記他の部材は、前記第 1 可動部材を介して、前記可撓性基板に近づけられ、

前記舌片は、前記伸縮部材により前記他の部材に近づけられる、請求項 7 に記載の検査治具。

【請求項 9】

前記舌片は、前記切れ込みにより対向縁部が相対的に変位可能である、請求項 1 または請求項 2 に記載の可撓性基板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、可撓性基板などに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、特許文献 1 のように、伸縮自在な可撓性基板が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2020-92277 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、可撓性基板に部分的に力が加わった場合に、可撓性基板の一部が折れ曲がるなど破損するおそれがある。

【0005】

したがって本発明の目的は、部分的に力が加わっても破損しにくい可撓性基板などを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る可撓性基板は、一方の端部と、他方の端部と、少なくとも、一方の端部と他方の端部の間に形成されるパターン部と、を備える。パターン部は、切れ込みにより形成される舌片を有する。舌片は、他の部材と電氣的に接続される。

40

【発明の効果】

【0007】

以上のように本発明によれば、部分的に力が加わっても破損しにくい可撓性基板などを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】本実施形態の検査治具の分解斜視図である。

【図 2】コネクタ接触部と、基板保持部と、基板部の分解斜視図である。

50

【図 3】前側基板組立体の分解斜視図である。

【図 4】前側フレキシブル基板を前側で且つ下側から見た斜視図である。

【図 5】前側フレキシブル基板を後側で且つ下側から見た斜視図である。

【図 6】前側フレキシブル基板の舌片がある領域を前側で且つ下側から見た斜視図である。

【図 7】前側フレキシブル基板と前側コネクタの組立体、前側保持部、前側コネクタベース、前側プローブ群の分解斜視図である。

【図 8】後側基板組立体の分解斜視図である。

【図 9】検査治具を前側で且つ下側から見た斜視図である。

【図 10】検査治具を前側から見た正面図である。

【図 11】第 1 状態の検査治具と検査対象コネクタであって、第 1 バネがある領域を含む y z 断面構成図である。

10

【図 12】第 1 状態の前側フレキシブル基板の舌片がある領域を拡大した x z 断面構成図である。

【図 13】第 2 状態の検査治具と検査対象コネクタであって、第 1 バネがある領域を含む y z 断面構成図である。

【図 14】第 3 状態の検査治具と検査対象コネクタであって、第 1 バネがある領域を含む y z 断面構成図である。

【図 15】第 4 状態の検査治具と検査対象コネクタであって、第 1 バネがある領域を含む y z 断面構成図である。

【図 16】第 4 状態の前側フレキシブル基板の舌片がある領域を拡大した x z 断面構成図である。

20

【図 17】第 5 状態の検査治具と検査対象コネクタであって、第 1 バネがある領域を含む y z 断面構成図である。

【図 18】第 1 フレキシブル基板と第 2 フレキシブル基板と第 3 フレキシブル基板の斜視図である。

【図 19】別体で構成された前側フレキシブル基板が前側保持部に取り付けられたものを、前側で且つ上側から見た斜視図である。

【図 20】別体で構成された前側フレキシブル基板が前側保持部に取り付けられたものを、後側で且つ上側から見た斜視図である。

【図 21】別体で構成された前側フレキシブル基板が前側保持部に取り付けられ、第 1 フレキシブル基板のコネクタ接続端に前側コネクタが取り付けられたものを、前側で且つ下側から見た斜視図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本実施形態について、図 1～図 17 を用いて説明する。なお、実施形態は、以下の実施形態に限られるものではない。また、一つの実施形態に記載した内容は、原則として他の実施形態にも同様に適用される。また、各実施形態及び各変形例は、適宜組み合わせることが出来る。

【0010】

(検査治具 1)

40

図 1 に示すように、本実施形態における検査治具 1 は、コネクタ接触部 10、基板保持部 20、基板部 30、水平位置調整部 40 を備える。検査治具 1 は、コネクタ接触部 10 を介して、検査対象の検査対象コネクタ (B to B コネクタ、Board to Board コネクタ) 100 と接触し、内部の前側フレキシブル基板 31 a 及び後側フレキシブル基板 32 a と電氣的に接続する。なお、図 1 では、検査対象コネクタ 100 の図示を省略している。

【0011】

方向を説明するために、2 つの基板組立体 (前側基板組立体 31、後側基板組立体 32) が並べられる水平方向 (前後方向) を x 方向とし、x 方向に垂直で且つ 2 つの支持部 43 が並べられる方向 (左右方向) を y 方向、x 方向と y 方向に垂直な方向 (上下方向) を z 方向として説明する。図 1 において、x y z 軸のそれぞれの矢印が指し示す方向をそれ

50

それ前方向、右方向、上方向と定義する。具体的には、後側基板組立体 3 2 から前側基板組立体 3 1 に向かう方向を前方向と定義する。また、2つの支持部 4 3のうち図 1の右下に位置するものから図 1の左上に位置するものに向かう方向を右方向と定義する。また、コネクタ接触部 1 0から水平位置調整部 4 0に向かう方向を上方向と定義する。

【0012】

(コネクタ接触部 1 0)

図 2に示すように、コネクタ接触部 1 0は、フローティングガイド(第 1可動部材) 1 1、第 1バネ(第 1弾性部材) 1 3を有する。フローティングガイド 1 1は、z方向に貫通する孔を有する。フローティングガイド 1 1の孔には、z方向上側から、下側保持部 2 1の下端及び基板部 3 0の下端が挿入される。フローティングガイド 1 1の孔には、z方向下側から、検査対象コネクタ 1 0 0の上端が挿入される。すなわち、フローティングガイド 1 1には、検査対象コネクタ 1 0 0が着脱可能な状態で取り付けられる。

【0013】

フローティングガイド 1 1の孔のz方向下側には、検査対象コネクタ 1 0 0の挿入を容易にするため、z方向下側の開口が徐々に大きくなるような傾斜形状のガイド部 1 1 aが設けられるのが望ましい。

【0014】

フローティングガイド 1 1のz方向上側は、ネジ止めによって、下側保持部 2 1に取り付けられる。フローティングガイド 1 1と、下側保持部 2 1の間には、第 1バネ 1 3が設けられる。第 1バネ 1 3は、フローティングガイド 1 1を、前側フレキシブル基板 3 1 a及び後側フレキシブル基板 3 2 aからz方向に離れるように付勢する。このため、検査対象コネクタ 1 0 0にz方向上側から検査治具 1を押し込むなど、z方向で縮む方向に力を加えない限り、第 1バネ 1 3によって、フローティングガイド 1 1と下側保持部 2 1は、離れた状態が維持される。

【0015】

(基板保持部 2 0)

基板保持部 2 0は、下側保持部(ピンブロックフレーム) 2 1、上側保持部(接続板) 2 3を有する。下側保持部 2 1は、基板部 3 0のz方向下側に設けられる。上側保持部 2 3は、基板部 3 0のz方向上側に設けられる。下側保持部 2 1と上側保持部 2 3は、z方向で基板部 3 0を挟む。

【0016】

下側保持部 2 1は、z方向に貫通する孔を有する。下側保持部 2 1の孔には、z方向上側から、基板部 3 0の下端が挿入される。下側保持部 2 1のz方向下側には凸部が形成される。当該凸部は、フローティングガイド 1 1の孔にz方向上側から嵌め込まれる。

【0017】

下側保持部 2 1のz方向上側には、前側基板組立体 3 1の前側保持部 3 1 c、及び後側基板組立体 3 2の後側保持部 3 2 cが取り付けられる。前側保持部 3 1 cの下側保持部 2 1への取り付けは、ボス孔を使った嵌合と接着によって行われる。後側保持部 3 2 cの下側保持部 2 1への取り付けは、接着によって行われる。

【0018】

上側保持部 2 3のz方向下側には、前側基板組立体 3 1の前側プッシュブロック 3 1 i、及び後側基板組立体 3 2の後側プッシュブロック 3 2 iが取り付けられる。前側プッシュブロック 3 1 iの上側保持部 2 3への取り付けは、z方向上側からで、且つ丸孔を使ったネジ止めによって行われる。後側プッシュブロック 3 2 iの上側保持部 2 3への取り付けは、z方向上側からで、且つx方向に延びる長孔を使ったネジ止めによって行われる。上側保持部 2 3のx方向に延びる長孔は、前側プッシュブロック 3 1 iを保持する前側保持部 3 1 cと後側プッシュブロック 3 2 iを保持する後側保持部 3 2 cのx方向の間隔の調整に用いられる。

【0019】

前側保持部 3 1 cと後側保持部 3 2 cのx方向の間隔は、検査対象コネクタ 1 0 0の電

10

20

30

40

50

極位置の x 方向の間隔に応じて決定される。検査対象コネクタ 100 の電極の x 方向の間隔が狭い場合は、前側保持部 31c と後側保持部 32c の x 方向の間隔が狭い状態で、前側保持部 31c と後側保持部 32c の下側保持部 21 への取り付け、及び前側プッシュブロック 31i と後側プッシュブロック 32i の上側保持部 23 への取り付けが行われる。検査対象コネクタ 100 の電極の x 方向の間隔が広い場合は、前側保持部 31c と後側保持部 32c の x 方向の間隔が広い状態で、前側保持部 31c と後側保持部 32c の下側保持部 21 への取り付け、及び前側プッシュブロック 31i と後側プッシュブロック 32i の上側保持部 23 への取り付けが行われる。

【0020】

すなわち、基板保持部 20 は、複数のフレキシブル基板（前側フレキシブル基板 31a、後側フレキシブル基板 32a）を、x 方向の間隔が調整可能な状態で、保持する。

【0021】

（基板部 30）

基板部 30 は、前側基板組立体 31、後側基板組立体 32 を有する。前側基板組立体 31 は x 方向前側に、後側基板組立体 32 は x 方向後側に配置される。

【0022】

（前側基板組立体 31）

図 3 に示すように、前側基板組立体 31 は、前側フレキシブル基板（可撓性基板）31a、前側コネクタ 31b、前側保持部 31c、前側コネクタベース 31d、前側コネクタ押さえゴム 31e、前側コネクタカバー 31f、前側プローブ群 31g、前側第 2 バネ 31h、前側プッシュブロック（第 2 可動部材）31i を有する。

【0023】

（前側フレキシブル基板 31a）

図 4～図 6 に示すように、前側フレキシブル基板 31a は、コネクタ接続端（一方の端部）31a1、保持部接続端（他方の端部）31a2、パターン部 31a3 を有する。

【0024】

コネクタ接続端 31a1 は、前側フレキシブル基板 31a の x 方向前側で且つ z 方向上側の端部であり、コネクタ接続端 31a1 には、前側コネクタ 31b が半田付けなどにより取り付けられる。保持部接続端 31a2 は、前側フレキシブル基板 31a の x 方向後側で且つ z 方向上側の端部であり、前側保持部 31c に掛け止めされる。具体的には、保持部接続端 31a2 に設けられた孔 31a21 が、前側保持部 31c のプローブ受け部 31c1 の z 方向上側に設けられたボス 31c3 に嵌め込まれる。ただし、保持部接続端 31a2 と前側保持部 31c の掛け止めは、孔 31a21 とボス 31c3 の嵌め込みに限るものではない。

【0025】

パターン部 31a3 は、コネクタ接続端 31a1 と保持部接続端 31a2 の間の領域である。パターン部 31a3 の z 方向下側（表側）の面には、コネクタ接続端 31a1 から延びる信号線及び接地線のパターンが形成される。パターン部 31a3 は、y 方向から見ると略 V 字形状になるように曲げられる。パターン部 31a3 の z 方向下側の面で、略 V 字形状になるように曲げられた状態の下端部には、信号線及び接地線の端部が設けられる。当該信号線及び接地線の端部は、検査対象コネクタ 100 の電極と電氣的に接続する基板側電極として使用される。また、当該信号線及び接地線の端部の周囲（パターン部 31a3 の検査対象コネクタ 100 と電氣的に接続される部分を含む領域）には、スリット S が設けられる。当該スリット S により、略 U 字形状の舌片 31a4 が形成される。スリット S は、両端が閉口端の切れ込み（切れ目）であるが、一端が開口端で他端が閉口端であってもよい。なお、パターン部 31a3 の z 方向下側（表側）の面に設けられるパターンは、信号線及び接地線に限るものではない。パターン部 31a3 の z 方向下側（表側）の面において、検査対象コネクタ 100 と接続する領域（舌片 31a4 を含む領域）と、コネクタ接続端 31a1 の前側コネクタ 31b が半田付けされる領域にだけ、複数のスルーホール 31a5 及び接地線が設けられてもよい。この場合、接地線を設けた領域が少なくな

10

20

30

40

50

るので、接地線のパターンがパターン部 3 1 a 3 の z 方向下側（表側）の全面に設けられた場合に比べて、安価となる。

【0026】

後述する前側プローブ群 3 1 g のプローブ P により z 方向下側に変位させる量を多くするためには、舌片 3 1 a 4 を形成するスリット S の長手方向の長さを長くするのが望ましい。一方、信号線の高周波領域での特性が劣化しないようにするためには、舌片 3 1 a 4 を形成するスリット S の長手方向の長さを短くするのが望ましい。このため、舌片 3 1 a 4 の z 方向下側への変位量と、信号線の高周波領域での特性とを考慮しながら、舌片 3 1 a 4 を形成するスリット S の長手方向の長さが決定される。1 つの舌片 3 1 a 4 の中には、信号線若しくは接地線若しくは電力線が 1 つだけが設けられてもよいし、信号線と接地線と電力線の少なくとも一方が複数設けられてもよい。

10

【0027】

また、スリット S により形成される舌片 3 1 a 4 は、略 U 字形状に限るものではない。パターン部 3 1 a 3 が伸びない状態で、z 方向上側から前側プローブ群 3 1 g のプローブ P により z 方向下側に変位出来る限り、略 V 字形状、略 C 字形状、略 L 字形状、略溝形状など、他の形状であってもよい。

【0028】

パターン部 3 1 a 3 の z 方向上側（裏側）の面、すなわち、検査対象コネクタ 1 0 0 と電氣的に接続される側と反対側には、z 方向下側（表側）の面の接地線とは別の接地線若しくは接地面が設けられる。パターン部 3 1 a 3 には、z 方向上側の面と z 方向下側の面とを電氣的に接続するためのスルーホール 3 1 a 5 が複数設けられる。なお、図 4～図 6 は、複数のスルーホール 3 1 a 5 が設けられた例を示す。ただし、部材番号「3 1 a 5」の矢印線は、複数のスルーホール 3 1 a 5 のうちの 1 つにだけ指し示されている。

20

【0029】

パターン部 3 1 a 3 にスルーホール 3 1 a 5 が複数設けられていると、パターン部 3 1 a 3 の一面側（他の部材と電氣的に接続される側、表側）のみに他の部材が電氣的に接続されても、パターン部 3 1 a 3 の他面側（他の部材と電氣的に接続される側の反対側、裏側）と他の部材を電氣的に接続させることができる。

【0030】

また、検査対象コネクタ 1 0 0 の仕様によって、パターン部 3 1 a 3 の z 方向上側の面の接地線若しくは接地面、及び複数のスルーホール 3 1 a 5 は省略されてもよい。また、図 4～図 6 以外の図では、パターン部 3 1 a 3 の信号線及び接地線、スリット S、舌片 3 1 a 4、スルーホール 3 1 a 5 の図示を省略している。

30

【0031】

また、検査対象コネクタ 1 0 0 と接続する領域（舌片 3 1 a 4 を含む領域）と、コネクタ接続端 3 1 a 1 の前側コネクタ 3 1 b が半田付けされる領域にだけ、複数のスルーホール 3 1 a 5 及び z 方向上側（裏側）の接地領域（接地線若しくは接地面）が設けられてもよい。

【0032】

（前側コネクタ 3 1 b）

40

図 7 に示すように、前側コネクタ 3 1 b は、前側フレキシブル基板 3 1 a のコネクタ接続端 3 1 a 1 に取り付けられる。前側コネクタ 3 1 b は、前側フレキシブル基板 3 1 a が、不図示の検査装置と電氣的に接続するために使用される。

【0033】

（前側保持部 3 1 c）

前側保持部 3 1 c は、x 方向前側で前側コネクタベース 3 1 d を保持する。前側保持部 3 1 c は、x 方向後側で前側フレキシブル基板 3 1 a の保持部接続端 3 1 a 2 を保持する。

【0034】

（プローブ受け部 3 1 c 1）

前側保持部 3 1 c の x 方向後側で且つ z 方向下側には、前側プローブ群 3 1 g を保持する

50

プローブ受け部 31c1 が設けられる。プローブ受け部 31c1 は、樹脂材で形成される。プローブ受け部 31c1 が樹脂材で形成される場合、プローブ受け部 31c1 が金属材料で形成される場合に比べて、軽量であり、加工が容易で安価である。なお、プローブ受け部 31c1 が金属材料で形成されてもよい。

【0035】

プローブ受け部 31c1 は、z 方向に延びる溝（上溝部 31c11、下溝部 31c12）及び z 方向に延びる孔（上孔部 31c13、下孔部 31c14）で構成される。上溝部 31c11 と下溝部 31c12 の x 方向及び y 方向の幅は、前側プローブ群 31g を構成するプローブ P のバネ収容部（バレル）P2 の外径よりも大きい。上孔部 31c13 の上端は、上溝部 31c11 の下端と連通し、上孔部 31c13 の下端は、下溝部 31c12 の上端と連通する。上孔部 31c13 の内径は、前側プローブ群 31g を構成するプローブ P のバネ収容部 P2 の外径よりも大きい。下孔部 31c14 の上端は、下溝部 31c12 の下端と連通し、下孔部 31c14 の下端は、開口する。下孔部 31c14 の内径は、前側プローブ群 31g を構成するプローブ P の先端部 P1 の外径よりも大きく、バネ収容部 P2 の外径よりも小さい。

【0036】

（プローブ受け部 31c1 の形成方法）

上溝部 31c11 と下溝部 31c12 は、金型により形成される。上孔部 31c13 と下孔部 31c14 の孔は、ピンなどを使って直方体領域に孔を開けることによって形成される。ただし、プローブ受け部 31c1 の形成方法は上述のものに限らない。

【0037】

（前側フレキシブル基板 31a の前側保持部 31c への取り付け）

前側フレキシブル基板 31a は、以下の 2 つの条件を満たすように、前側保持部 31c に取り付けられる。第 1 の条件：前側保持部 31c の z 方向下側が、前側フレキシブル基板 31a のパターン部 31a3 の z 方向上側の面と対向する。第 2 の条件：前側保持部 31c のプローブ受け部 31c1 の下孔部 31c14 の z 方向下側に、前側フレキシブル基板 31a のパターン部 31a3 の信号線及び接地線の端部が位置する。

【0038】

（プッシュブロック用溝部 31c2）

前側保持部 31c のプローブ受け部 31c1 の z 方向上側には、z 方向上側に開口した溝（プッシュブロック用溝部 31c2）が設けられる。プッシュブロック用溝部 31c2 には、z 方向上側から前側プッシュブロック 31i が差し込まれる（図 3 参照）。

【0039】

（ボス 31c3）

前側保持部 31c のプローブ受け部 31c1 の z 方向上側には、z 方向上側に延びるボス 31c3 が設けられる。ボス 31c3 は、前側フレキシブル基板 31a の保持部接続端 31a2 を掛け止めるために用いられる。

【0040】

（前側コネクタベース 31d）

前側コネクタベース 31d は、x 方向前側で前側コネクタ 31b を保持する。前側コネクタベース 31d は、前側保持部 31c よりも x 方向前側に位置し、前側保持部 31c に取り付けられる。

【0041】

前側フレキシブル基板 31a と前側コネクタ 31b の組立体は、前側保持部 31c と前側コネクタベース 31d を x 方向で挟み、且つ前側保持部 31c の下端を包むようにして、前側保持部 31c 及び前側コネクタベース 31d の組立体に取り付けられる。前側保持部 31c の前側コネクタベース 31d への取り付けは、x 方向後側からのネジ止めによって行われる。

【0042】

（前側コネクタ押さえゴム 31e）

前側コネクタ押さえゴム 3 1 e は、前側コネクタ 3 1 b と前側コネクタカバー 3 1 f の間に設けられる。前側コネクタ押さえゴム 3 1 e は、前側コネクタ 3 1 b の高さのバラツキによる検査装置との電氣的な接続への悪影響を最小にするために用いられる。また、前側コネクタ押さえゴム 3 1 e は、当該検査装置から延びるケーブルの前側コネクタ 3 1 b との着脱時に前側コネクタ 3 1 b を動きにくくするために用いられる。

【0043】

(前側コネクタカバー 3 1 f)

前側コネクタカバー 3 1 f は、前側フレキシブル基板 3 1 a のパターン部 3 1 a 3 及び前側コネクタ 3 1 b の x 方向前側を覆う。前側コネクタカバー 3 1 f の前側コネクタベース 3 1 d への取り付けは、x 方向前側からのネジ止めによって行われる。前側コネクタカバー 3 1 f と前側コネクタベース 3 1 d は、前側コネクタ 3 1 b と前側コネクタ押さえゴム 3 1 e を x 方向で挟む。

【0044】

(前側プローブ群 3 1 g)

前側プローブ群 3 1 g は、z 方向に伸縮するプローブ (伸縮部材) P を複数有する。複数のプローブ P は、y 方向に並べられる。前側プローブ群 3 1 g を構成するプローブ P のそれぞれは、z 方向下側に先端部 P 1 を有し、先端部 P 1 よりも z 方向上側にバネ収容部 P 2 を有する。バネ収容部 P 2 には、バネ (不図示) が収容される。先端部 P 1 は、バネ収容部 P 2 のバネにより全長が伸びる方向に付勢される。

【0045】

前側フレキシブル基板 3 1 a が前側保持部 3 1 c に取り付けられていない状態で、前側プローブ群 3 1 g を構成するプローブ P のそれぞれが、前側保持部 3 1 c のプローブ受け部 3 1 c 1 に載置された場合、プローブ P の先端部 P 1 は、プローブ受け部 3 1 c 1 の下端部の孔 (下孔部 3 1 c 1 4) から z 方向下側に突出する。ただし、下孔部 3 1 c 1 4 と下溝部 3 1 c 1 2 との段差で、バネ収容部 P 2 が保持されるので、プローブ P は下孔部 3 1 c 1 4 から落下しない。

【0046】

前側フレキシブル基板 3 1 a が前側保持部 3 1 c に取り付けられた状態で、前側プローブ群 3 1 g を構成するプローブ P のそれぞれが、前側保持部 3 1 c のプローブ受け部 3 1 c 1 に載置された場合、プローブ P の先端部 P 1 は、前側フレキシブル基板 3 1 a の舌片 3 1 a 4 がある領域の裏側に接する。例えば、複数のプローブ P のうち、第 1 のプローブ P は、前側フレキシブル基板 3 1 a の検査対象コネクタ 1 0 0 と電氣的に接続される領域の 1 つ (舌片 3 1 a 4 の 1 つ) と接する位置関係にある。また、複数のプローブ P のうち、第 1 のプローブ P とは別の第 2 のプローブ P は、前側フレキシブル基板 3 1 a の検査対象コネクタ 1 0 0 と電氣的に接続される領域の 1 つ (舌片 3 1 a 4 の 1 つ) であって、第 1 のプローブ P に対応する舌片 3 1 a 4 と別の舌片 3 1 a 4 と接する位置関係にある。ただし、プローブ P は軽いので、接するだけであって、舌片 3 1 a 4 を z 方向下側に殆ど変位させない。

【0047】

前側フレキシブル基板 3 1 a と前側コネクタ 3 1 b の組立体の前側保持部 3 1 c と前側コネクタベース 3 1 d の組立体への取り付けは、前側プローブ群 3 1 g を構成するプローブ P のそれぞれが、プローブ受け部 3 1 c 1 に載置された状態で行われる。

【0048】

(前側第 2 バネ 3 1 h、前側プッシュブロック 3 1 i)

前側プッシュブロック 3 1 i は、z 方向に移動可能な状態で、z 方向上側から前側保持部 3 1 c の溝 (プッシュブロック用溝部 3 1 c 2) に差し込まれる。前側プッシュブロック 3 1 i は、前側プローブ群 3 1 g を構成するプローブ P のそれぞれを z 方向下側に押し下げるために使用される。すなわち、前側プローブ群 3 1 g を構成する複数のプローブ P は、前側フレキシブル基板 3 1 a と前側プッシュブロック 3 1 i の間に設けられる。

前側保持部 3 1 c と前側プッシュブロック 3 1 i の間には、前側第 2 バネ 3 1 h が設け

10

20

30

40

50

られる。前側第2バネ31hは、前側プッシュブロック31iを、前側保持部31cからz方向に離れるように付勢する。

【0049】

z方向で縮む方向に力が加えられた時、第1バネ13のz方向の圧縮が完了した後に、前側第2バネ31h及び後述する後側第2バネ32hのz方向の圧縮が完了するように、第1バネ13と前側第2バネ31hと後側第2バネ32hのバネ特性（バネ圧、バネ定数など）が設定される。すなわち、第1バネ13が縮んだ後に、前側第2バネ31h及び後側第2バネ32hが縮む。

【0050】

すなわち、前側フレキシブル基板31a及び後側フレキシブル基板32aと検査対象コネクタ100を接続させるとき、第1バネ13と前側第2バネ31h及び後側第2バネ32hとによって、以下のように、フローティングガイド11と前側フレキシブル基板31a及び後側フレキシブル基板32aが動作制御される。フローティングガイド11と前側フレキシブル基板31a及び後側フレキシブル基板32aとの第1距離d1が短くなった後に、前側プッシュブロック31iと前側フレキシブル基板31aとの第2距離d2が短くなり、略同タイミングで、後側プッシュブロック32iと後側フレキシブル基板32aとの第2距離d2が短くなる。

【0051】

例えば、第1距離d1は、フローティングガイド11の下端部（検査対象コネクタ100が挿入される開口領域）と、前側フレキシブル基板31aの下端部（パターン部31a3の検査対象コネクタ100と電氣的に接続される領域）とのz方向の距離である。例えば、第2距離d2は、前側プッシュブロック31iの下端部（前側プローブ群31gと接する領域）と、前側フレキシブル基板31aの下端部（パターン部31a3の検査対象コネクタ100と電氣的に接続される領域）とのz方向の距離である（図9参照）。

【0052】

このため、検査対象コネクタ100にz方向上側から検査治具1を押し込むなど、z方向で縮む方向に力を加えても、第1バネ13が縮まない限り、前側第2バネ31hによって、前側プッシュブロック31iと前側保持部31cは離れた状態が維持され、後側第2バネ32hによって、後側プッシュブロック32iと後側保持部32cは離れた状態が維持される。

【0053】

（後側基板組立体32）

後側基板組立体32は、後側フレキシブル基板（可撓性基板）32a、後側コネクタ32b、後側保持部32c、後側コネクタベース32d、後側コネクタ押さえゴム32e、後側コネクタカバー32f、後側プローブ群32g、後側第2バネ32h、後側プッシュブロック（第2可動部材）32iを有する。

【0054】

x方向の向きが反転していること以外、後側基板組立体32の構成は、前側基板組立体31の構成と同様である。後側基板組立体32の後側フレキシブル基板32aは、前側基板組立体31の前側フレキシブル基板31aに相当する。後側基板組立体32の後側コネクタ32bは、前側基板組立体31の前側コネクタ31bに相当する。後側基板組立体32の後側保持部32cは、前側基板組立体31の前側保持部31cに相当する。後側基板組立体32の後側コネクタベース32dは、前側基板組立体31の前側コネクタベース31dに相当する。後側基板組立体32の後側コネクタ押さえゴム32eは、前側基板組立体31の前側コネクタ押さえゴム31eに相当する。後側基板組立体32の後側コネクタカバー32fは、前側基板組立体31の前側コネクタカバー31fに相当する。後側基板組立体32の後側プローブ群32gは、前側基板組立体31の前側プローブ群31gに相当する。後側基板組立体32の後側第2バネ32hは、前側基板組立体31の前側第2バネ31hに相当する。後側基板組立体32の後側プッシュブロック32iは、前側基板組立体31の前側プッシュブロック31iに相当する。

【0055】

(水平位置調整部40)

水平位置調整部40は、第3バネ(第3弾性部材)41、支持部(第3可動部材)43、ブラケット45を有する(図1参照)。

【0056】

(第3バネ41、支持部43)

支持部43は、y方向に2つ設けられる。2つの支持部43のそれぞれは、環状コイルスプリング(不図示)を内蔵する。

【0057】

支持部43は、前側基板組立体31の前側フレキシブル基板31aの舌片31a4がある領域、及び後側基板組立体32の後側フレキシブル基板32aの舌片がある領域に関する、検査対象コネクタ100の電極とz方向で対向する位置からのズレを吸収するために使用される。

10

【0058】

例えば、前側基板組立体31の前側フレキシブル基板31aの舌片31a4がある領域、及び後側基板組立体32の後側フレキシブル基板32aの舌片がある領域が、検査対象コネクタ100の電極とz方向で対向する位置からxy平面上でずれているとする。この場合、検査治具1が検査対象コネクタ100に取り付けられる時に、水平位置調整部40が移動せずに、コネクタ接触部10と基板保持部20と基板部30が、xy平面上を移動することができる。

20

【0059】

支持部43の上側保持部23への取り付けは、z方向下側からのネジ止めによって行われる。支持部43と上側保持部23との間には、第3バネ41が設けられる。第3バネ41は、支持部43を、上側保持部23からz方向に離れるように付勢する。

【0060】

z方向で縮む方向に力が加えられた時、第1バネ13、前側第2バネ31h、及び後側第2バネ32hのz方向の圧縮が完了した後に、第3バネ41のz方向の圧縮が完了するように、第1バネ13と前側第2バネ31hと後側第2バネ32hと第3バネ41のバネ特性(バネ圧、バネ定数など)が設定される。すなわち、第1バネ13、前側第2バネ31h、及び後側第2バネ32hが縮んだ後に、第3バネ41が縮む。

30

【0061】

すなわち、前側フレキシブル基板31a及び後側フレキシブル基板32aと検査対象コネクタ100を接続させるとき、第1バネ13と前側第2バネ31h及び後側第2バネ32hと第3バネ41とによって、以下のように、フローティングガイド11、前側プッシュブロック31i、後側プッシュブロック32i、支持部43が動作制御される。フローティングガイド11と前側フレキシブル基板31a及び後側フレキシブル基板32aの第1距離d1が短くなった後に、前側プッシュブロック31iと前側フレキシブル基板31aの第2距離d2が短くなり、略同じタイミングで、後側プッシュブロック32iと後側フレキシブル基板32aの第2距離d2が短くなる。前側プッシュブロック31iと前側フレキシブル基板31aの第2距離d2が短くなり、後側プッシュブロック32iと後側フレキシブル基板32aの第2距離d2が短くなった後に、支持部43と前側フレキシブル基板31a及び後側フレキシブル基板32aの第3距離d3が短くなる。

40

【0062】

例えば、第3距離d3は、支持部43の下端部(上側保持部23とz方向で対向する領域)と、前側フレキシブル基板31aの下端部(パターン部31a3の検査対象コネクタ100と電氣的に接続される領域)とのz方向の距離である。

【0063】

このため、検査対象コネクタ100にz方向上側から検査治具1を押し込むなど、z方向で縮む方向に力を加えても、第1バネ13と前側第2バネ31hと後側第2バネ32hが縮まない限り、第3バネ41によって、支持部43と上側保持部23は離れた状態が維

50

持される。

【0064】

バネ特性の例としては、第3バネ41のバネ圧は、前側第2バネ31h及び後側第2バネ32hのバネ圧よりも高く、前側第2バネ31h及び後側第2バネ32hのバネ圧は、第1バネ13のバネ圧よりも高くなるように、各バネのバネ特性が設定される形態が考えられる。

【0065】

また、バネ特性の例としては、2つの第3バネ41の合成バネ定数（弾性係数）は、2つの前側第2バネ31h及び2つの後側第2バネ32hの合成バネ定数（弾性係数）よりも大きく、2つの前側第2バネ31h及び2つの後側第2バネ32hの合成バネ定数（弾性係数）は、2つの第1バネ13の合成バネ定数（弾性係数）よりも高くなるように、各バネのバネ特性が設定される形態が考えられる。

【0066】

（ブラケット45）

ブラケット45は、検査装置、工作機械など、検査治具1を保持し、移動させる装置（不図示）に取り付けられる。ブラケット45は、2つの支持部43のz方向上側に取り付けられる。ブラケット45の支持部43への取り付けは、z方向上側からのネジ止めによって行われる。

【0067】

図9～図10に示すように、第1バネ13の一部が外部から見えるように、且つ前側第2バネ31hと後側第2バネ32hは殆ど外部から見えないように（x方向前側及びx方向後側から見えないように）、第1バネ13と前側第2バネ31hと後側第2バネ32hが配置される。また、第3バネ41は、伸びた状態において、少なくとも第3バネ41の一部が外部から見えるように配置される。

【0068】

（各部の材料、金属部品、樹脂部品）

検査治具1を構成する部材のうち、前側フレキシブル基板31aなどの導通される領域、前側プローブ群31g、後側プローブ群32g、ネジは、金属で構成される。検査治具1を構成するその他の部材は、樹脂など非導電性部材で構成される。

【0069】

（検査治具1の検査対象コネクタ100への接続手順）

次に、検査治具1をz方向上側からz方向下側に移動させて、検査対象コネクタ100に接続させる際の、第1バネ13の伸縮状態の変化などを説明する（図11～図17）。

【0070】

なお、後側第2バネ32hは、図11、図13～図15、図17のyz断面構成図では図示されていない。しかしながら、後側第2バネ32hは、前側第2バネ31hのx方向後側に位置しており、前側第2バネ31hと同じように伸縮する。また、後側プッシュブロック32iは、図11、図13～図15、図17のyz断面構成図では図示されていない。しかしながら、後側プッシュブロック32iは、前側プッシュブロック31iのx方向後側に位置しており、前側プッシュブロック31iと同じように移動する。また、後側プローブ群32gは、図11、図13～図15、図17のyz断面構成図では図示されていない。しかしながら、後側プローブ群32gは、前側プローブ群31gのx方向後側に位置しており、前側プローブ群31gと同じように動作する。また、後側フレキシブル基板32aの舌片は、図示されていない。しかしながら、後側フレキシブル基板32aの舌片は、前側フレキシブル基板31aの舌片31a4のx方向後側に位置しており、前側フレキシブル基板31aの舌片31a4と同じように変位する。

【0071】

図11に示すように、検査治具1が検査対象コネクタ100と接触する前は、第1バネ13、前側第2バネ31h、後側第2バネ32h、第3バネ41は、伸びた状態であり、第1距離d1と第2距離d2と第3距離d3はいずれも短くなっていない（第1状態）。

このとき、前側プローブ群 3 1 g を構成のプローブ P の z 方向下側の先端部 P 1 は、前側フレキシブル基板 3 1 a の舌片 3 1 a 4 に接する（図 1 2 参照）。しかしながら、プローブ P は軽いので、前側フレキシブル基板 3 1 a の舌片 3 1 a 4 は z 方向下側に殆ど押し下げられない。同様に、後側プローブ群 3 2 g を構成のプローブ P の z 方向下側の先端部 P 1 は、後側フレキシブル基板 3 2 a の舌片に接する。しかしながら、プローブ P は軽いので、後側フレキシブル基板 3 2 a の舌片は z 方向下側に殆ど押し下げられない。

【 0 0 7 2 】

図 1 3 に示すように、検査治具 1 のフローティングガイド 1 1 の孔に、検査対象コネクタ 1 0 0 が嵌め込まれた直後は、第 1 バネ 1 3、前側第 2 バネ 3 1 h、後側第 2 バネ 3 2 h、第 3 バネ 4 1 は、伸びた状態であり、第 1 距離 d 1 と第 2 距離 d 2 と第 3 距離 d 3 はいずれも短くなっていない（第 2 状態）。このとき、前側フレキシブル基板 3 1 a 及び後側フレキシブル基板 3 2 a は、検査対象コネクタ 1 0 0 と接触していない。

【 0 0 7 3 】

図 1 4 に示すように、第 2 状態から、検査治具 1 が z 方向下側に更に移動すると、第 1 バネ 1 3 が z 方向に縮み、下側保持部 2 1 がフローティングガイド 1 1 に近づけられる（第 3 状態）。

【 0 0 7 4 】

このとき、前側フレキシブル基板 3 1 a 及び後側フレキシブル基板 3 2 a は、検査対象コネクタ 1 0 0 と近接した状態になる。このため、第 3 状態の第 1 距離 d 1 は、第 2 状態の第 1 距離 d 1 と比べて短くなる。ただし、前側第 2 バネ 3 1 h、後側第 2 バネ 3 2 h、第 3 バネ 4 1 は、殆ど縮んでいない。このため、第 3 状態の第 2 距離 d 2 は、第 2 状態の第 2 距離 d 2 と比べて殆ど短くなっていない。第 3 状態の第 3 距離 d 3 は、第 2 状態の第 3 距離 d 3 と比べて殆ど短くなっていない。

【 0 0 7 5 】

図 1 5 に示すように、第 3 状態から、検査治具 1 が z 方向下側に更に移動すると、前側第 2 バネ 3 1 h が z 方向に縮み、前側プッシュブロック 3 1 i が前側保持部 3 1 c に近づけられる（第 4 状態）。同様に、後側第 2 バネ 3 2 h が z 方向に縮み、後側プッシュブロック 3 2 i が後側保持部 3 2 c に近づけられる。

【 0 0 7 6 】

また、前側プッシュブロック 3 1 i が z 方向下側に移動することにより、前側プローブ群 3 1 g のプローブ P が z 方向下側に移動し、プローブ P の先端部 P 1 が前側フレキシブル基板 3 1 a の裏側（z 方向上側）を押す。これにより、前側フレキシブル基板 3 1 a の舌片 3 1 a 4 が z 方向下側に押し下げられる（図 1 6 参照）。すなわち、前側プローブ群 3 1 g のプローブ P により、前側フレキシブル基板 3 1 a の舌片 3 1 a 4 が、検査対象コネクタ 1 0 0 の電極に近づけられる。同様に、後側プッシュブロック 3 2 i が z 方向下側に移動することにより、後側プローブ群 3 2 g のプローブ P が z 方向下側に移動し、プローブ P の先端部 P 1 が後側フレキシブル基板 3 2 a の裏側（z 方向上側）を押す。これにより、後側フレキシブル基板 3 2 a の舌片が z 方向下側に押し下げられる。すなわち、後側プローブ群 3 2 g のプローブ P により、後側フレキシブル基板 3 2 a の舌片が、検査対象コネクタ 1 0 0 の電極に近づけられる。

【 0 0 7 7 】

これにより、前側フレキシブル基板 3 1 a 及び後側フレキシブル基板 3 2 a は、検査対象コネクタ 1 0 0 と電氣的に接続した状態になる。また、第 4 状態の第 1 距離 d 1 は、第 3 状態の第 1 距離 d 1 と比べてさらに短くなる。また、前側プッシュブロック 3 1 i 及び後側プッシュブロック 3 2 i は、z 方向の移動可能範囲の最下端に押し下げられる。このため、第 4 状態の第 2 距離 d 2 は、第 3 状態の第 2 距離 d 2 とくらべて短くなる。ただし、第 3 バネ 4 1 は、殆ど縮んでいない。このため、第 4 状態の第 3 距離 d 3 は、第 3 状態の第 3 距離 d 3 と比べて殆ど短くなっていない。

【 0 0 7 8 】

図 1 7 に示すように、第 4 状態から、検査治具 1 が z 方向下側に更に移動すると、第 3

バネ 4 1 が z 方向に縮み、支持部 4 3 及びブラケット 4 5 が上側保持部 2 3 に近づけられる（第 5 状態）。このとき、支持部 4 3 は、上側保持部 2 3 と近接した状態になる。このため、第 5 状態の第 3 距離 d 3 は、第 4 状態の第 3 距離 d 3 と比べて短くなる。

【 0 0 7 9 】

前側第 2 バネ 3 1 h、及び後側第 2 バネ 3 2 h が縮んだ状態になったか否かは、x 方向前側及び x 方向後側からは視認出来ない。また、前側プッシュブロック 3 1 i、及び後側プッシュブロック 3 2 i が z 方向下側に移動したか否かは、x 方向前側及び x 方向後側からは視認出来ない。しかしながら、第 3 バネ 4 1 の一部は、少なくとも伸びた状態の時に外部から視認出来る。このため、第 3 バネ 4 1 がある領域を外部から見ることで、第 3 バネ 4 1 が大きく縮み始めたか否か、すなわち、前側プッシュブロック 3 1 i などの z 方向下側への移動が完了して、前側フレキシブル基板 3 1 a 及び後側フレキシブル基板 3 2 a が、検査対象コネクタ 1 0 0 と電氣的に接続した状態になったか否かを確認することが出来る。

【 0 0 8 0 】

（検査治具 1 で 2 段階の弾性部材を用いることの効果）

先に、フローティングガイド 1 1 を介して、検査対象コネクタ 1 0 0 を前側フレキシブル基板 3 1 a 及び後側フレキシブル基板 3 2 a に近接させてから、前側プッシュブロック 3 1 i、後側プッシュブロック 3 2 i、プローブ P などを使って、前側フレキシブル基板 3 1 a 及び後側フレキシブル基板 3 2 a を検査対象コネクタ 1 0 0 に接続させる。このため、前側フレキシブル基板 3 1 a 及び後側フレキシブル基板 3 2 a を大きく変形或いは変位させずに、検査治具 1 に含まれる前側フレキシブル基板 3 1 a 及び後側フレキシブル基板 3 2 a と検査対象コネクタ 1 0 0 との電氣的な接続が可能になる。すなわち、前側フレキシブル基板 3 1 a 及び後側フレキシブル基板 3 2 a を含む検査治具 1 が破損しにくい状態で、検査治具 1 に含まれる前側フレキシブル基板 3 1 a 及び後側フレキシブル基板 3 2 a と検査対象コネクタ 1 0 0 との電氣的な接続が可能になる。

【 0 0 8 1 】

（支持部 4 3 とブラケット 4 5 を設けることの効果）

支持部 4 3、ブラケット 4 5 などを用いて、工作機械などに検査治具 1 を取り付けることが可能になる。

【 0 0 8 2 】

（第 3 バネ 4 1 を見える箇所に配置することの効果）

第 1 バネ 1 3、前側第 2 バネ 3 1 h、後側第 2 バネ 3 2 h の圧縮が完了した後に、圧縮による縮みが大きくなる第 3 バネ 4 1 の伸縮度合いを見て、前側フレキシブル基板 3 1 a 及び後側フレキシブル基板 3 2 a と検査対象コネクタ 1 0 0 の接続が完了したか否かを判断することが可能になる。このため、必要最小限の力を前側フレキシブル基板 3 1 a 及び後側フレキシブル基板 3 2 a に加えるだけで、前側フレキシブル基板 3 1 a 及び後側フレキシブル基板 3 2 a を検査対象コネクタ 1 0 0 に接続させることが可能になる。

【 0 0 8 3 】

（複数の可撓性基板を設けることの効果）

電極が複数列に並べられた検査対象コネクタ 1 0 0 を、複数の可撓性基板（前側フレキシブル基板 3 1 a、後側フレキシブル基板 3 2 a）に電氣的に接続させることが可能になる。また、当該複数列の間隔に応じて、複数の可撓性基板（前側フレキシブル基板 3 1 a、後側フレキシブル基板 3 2 a）の間隔を調整した状態で、検査治具 1 を構成することが可能になる。

【 0 0 8 4 】

（プローブ P で個別に押し当てを行うことの効果）

信号線若しくは接地線における、検査対象コネクタ 1 0 0 と接触する部分（電極）の高さのバラツキを考慮して、電極ごとに個別にプローブ P などの伸縮部材を押し当て、それぞれの電極の検査対象コネクタ 1 0 0 との接続を確実にすることが可能になる。

【 0 0 8 5 】

(前側フレキシブル基板 3 1 a、後側フレキシブル基板 3 2 a に舌片を設けることの効果)

電極の高さのバラツキを吸収するため、プローブ P などの伸縮部材が押し当てられて、部分的に力が加わった場合、力が加わった部分を含む領域に形成された前側フレキシブル基板 3 1 a の舌片 3 1 a 4 が、スリット S を介して、前側フレキシブル基板 3 1 a の舌片 3 1 a 4 に隣接する他の領域から離れて、当該押された方向 (z 方向下側) に変位する。また、力が加わった部分を含む領域に形成された後側フレキシブル基板 3 2 a の舌片が、スリット S を介して、後側フレキシブル基板 3 2 a の舌片に隣接する他の領域から離れて、当該押された方向 (z 方向下側) に変位する。このため、舌片を設けない場合に比べて、変位しても可撓性基板 (前側フレキシブル基板 3 1 a、後側フレキシブル基板 3 2 a) が破損しにくい。

10

【0086】

(1つの舌片に複数の電極を含めることの効果)

1つの舌片 3 1 a 4 に1つの電極だけを設ける形態に比べて、スリット S の数を少なく出来るので、狭い領域などに舌片 3 1 a 4 の形成が容易になる。後側フレキシブル基板 3 2 a の舌片についても同様である。

【0087】

(端部を電極として使用することの効果)

信号線の途中で他の部材との電氣的な接続が行われた場合には、当該接続箇所と端部との間がアンテナとして機能してノイズの受発信が行われるおそれがある。端部の近傍で他の部材との電氣的な接続を行うことにより、ノイズの受発信を少なくすることが可能になる。なお、接地線の途中で他の部材との電氣的な接続が行われた場合には、インピーダンスの整合が崩れるおそれがある。

20

【0088】

(可撓性基板の形状の応用例)

本実施形態では、可撓性基板 (前側フレキシブル基板 3 1 a、後側フレキシブル基板 3 2 a) は、1枚のフレキシブル基板で構成される例を説明した。しかしながら、当該可撓性基板は、複数のフレキシブル基板で構成されてもよい (図 18 ~ 図 21 参照)。

【0089】

例えば、前側フレキシブル基板 3 1 a は、RF ライン用に信号線を含む第 1 フレキシブル基板 3 1 1 a と、接地ライン用に接地線を含む第 2 フレキシブル基板 3 1 2 a と、電源ライン用に電力線を含む第 3 フレキシブル基板 3 1 3 a を有する。第 1 フレキシブル基板 3 1 1 a、第 2 フレキシブル基板 3 1 2 a、第 3 フレキシブル基板 3 1 3 a は、別体で構成される。第 1 フレキシブル基板 3 1 1 a、第 2 フレキシブル基板 3 1 2 a、第 3 フレキシブル基板 3 1 3 a のそれぞれは、コネクタ接続端 (一方の端部) 3 1 a 1、保持部接続端 (他方の端部) 3 1 a 2、パターン部 3 1 a 3 を有する。また、第 1 フレキシブル基板 3 1 1 a、第 2 フレキシブル基板 3 1 2 a、第 3 フレキシブル基板 3 1 3 a のそれぞれのパターン部 3 1 a 3 には、舌片 3 1 a 4 が形成される。また、第 1 フレキシブル基板 3 1 1 a のコネクタ接続端 3 1 a 1 には、スルーホール 3 1 a 5 が設けられる。また、第 2 フレキシブル基板 3 1 2 a のパターン部 3 1 a 3 には、スルーホール 3 1 a 5 が設けられる。

30

【0090】

保持部接続端 3 1 a 2 と前側保持部 3 1 c の掛け止めは、以下のように行われる。図 20 に示すように、前側保持部 3 1 c の x 方向後側には、複数の上突起 3 1 c 4 と複数の下突起 3 1 c 5 が設けられる。下突起 3 1 c 5 には、保持部接続端 3 1 a 2 に設けられたくびれ形状部分が嵌め込まれる。上突起 3 1 c 4 には、保持部接続端 3 1 a 2 の当該くびれ形状部分よりも先端側に設けられた孔が嵌め込まれる。上突起 3 1 c 4 は、保持部接続端 3 1 a 2 の固定の位置出し (長手方向の位置決め)、及び当該固定の際の x 方向の位置決めに用いられる。下突起 3 1 c 5 は、上突起 3 1 c 4 よりも z 方向下側に位置し、当該固定の際の y 方向の位置決めに用いられる。上突起 3 1 c 4 と比べて舌片 3 1 a 4 に近い下突起 3 1 c 5 で、y 方向の位置決めが行われるので、舌片 3 1 a 4 から離れた位置で y

40

50

方向の位置決めをする形態に比べて、前側フレキシブル基板 3 1 a の正確な位置決めが可能になる。

【0091】

(可撓性基板が複数のフレキシブル基板で構成されていることの効果)

別体で構成することにより、様々な形状のコネクタ(前側コネクタ 3 1 b、後側コネクタ 3 2 b)、検査装置、及び検査対象コネクタ 1 0 0 に対応して共用出来るフレキシブル基板を用い易くなる。これにより、特別な形状のフレキシブル基板を個別に用意するケースが少なくなり、製作コストなどの経費削減に貢献出来る。また、別体で構成することにより、1つのフレキシブル基板の一部箇所に幅広部分があって、同一平面上では他のフレキシブル基板と物理的な干渉が生じる場合でも、当該一部箇所が物理的に干渉しないようにすることが可能になる。

10

【0092】

図 1 8 ~ 図 2 1 の例では、第 1 フレキシブル基板 3 1 1 a の一部箇所(コネクタ接続端 3 1 a 1)に幅広部分がある。このため、第 1 フレキシブル基板 3 1 1 a のコネクタ接続端 3 1 a 1 は、第 2 フレキシブル基板 3 1 2 a 及び第 3 フレキシブル基板 3 1 3 a のコネクタ接続端 3 1 a 1 と、物理的な干渉を避けて同一平面上に構成するのが容易ではない。しかしながら、第 1 フレキシブル基板 3 1 1 a、第 2 フレキシブル基板 3 1 2 a、第 3 フレキシブル基板 3 1 3 a は、別体で構成されるので、第 1 フレキシブル基板 3 1 1 a のパターン部 3 1 a 3 を折り曲げない状態で、第 2 フレキシブル基板 3 1 2 a 及び第 3 フレキシブル基板 3 1 3 a のパターン部 3 1 a 3 を折り曲げることが出来る。これにより、第 1 フレキシブル基板 3 1 1 a のコネクタ接続端 3 1 a 1 は、第 2 フレキシブル基板 3 1 2 a 及び第 3 フレキシブル基板 3 1 3 a のコネクタ接続端 3 1 a 1 との物理的な干渉を避けて、異なる平面上に構成することが出来る。

20

【0093】

(可撓性基板を用いることの効果)

本実施形態では、前側コネクタ 3 1 b 若しくは後側コネクタ 3 2 b と電氣的に接続する基板として、可撓性基板(前側フレキシブル基板 3 1 a、後側フレキシブル基板 3 2 a)が用いられる。このため、半田付けなどで、前側コネクタ 3 1 b 若しくは後側コネクタ 3 2 b の線と、可撓性基板の線との電氣的な接続を行う際に、可撓性基板を曲げることで、当該 2 本の線が接続する領域で当該 2 本の線が交わる角度を自由に設定出来る。例えば、当該 2 本の線が接続する領域で当該 2 本の線が略同一直線上に位置する状態で、電氣的な接続が行われる。この場合、当該 2 本の線が接続する領域で当該 2 本の線が直交する位置関係で、電氣的な接続が行われる形態に比べて、反射作用などの高周波特性の悪化を生じにくく出来る。

30

【0094】

本実施形態では、前側フレキシブル基板 3 1 a のコネクタ接続端 3 1 a 1 で、パターン部 3 1 a 3 から延びる線(前側フレキシブル基板 3 1 a における検査対象コネクタ 1 0 0 と電氣的に接続する領域から延びる線)と、コネクタ接続端 3 1 a 1 に取り付けられる前側コネクタ 3 1 b の線(前側フレキシブル基板 3 1 a の一方の端部に取り付けられる部材の線)とが、同一直線上に位置する状態で、電氣的に接続される。同様に、後側フレキシブル基板 3 2 a のコネクタ接続端で、パターン部から延びる線(後側フレキシブル基板 3 2 a における検査対象コネクタ 1 0 0 と電氣的に接続する領域から延びる線)と、コネクタ接続端に取り付けられる後側コネクタ 3 2 b の線(後側フレキシブル基板 3 2 a の一方の端部に取り付けられる部材の線)とが、同一直線上に位置する状態で、電氣的に接続される。

40

【0095】

図 2 1 は、前側フレキシブル基板 3 1 a のコネクタ接続端 3 1 a 1 で、前側フレキシブル基板 3 1 a の第 1 フレキシブル基板 3 1 1 a の線(信号線 3 1 1 a 1)と、前側コネクタ 3 1 b の第 1 フレキシブル基板 3 1 a と接続するためのものの接続端子 3 1 b 1 とが、略平行、すなわち略同一直線上に位置する状態で、電氣的な接続がされた例を示す。パタ

50

ーン部 3 1 a 3 から延びる線における、前側コネクタ 3 1 b の線と接続する領域と、前側コネクタ 3 1 b の線における、パターン部 3 1 a 3 から延びる線と接続する領域とは、同じ方向に沿って延びる。例えば、第 1 フレキシブル基板 3 1 1 a のパターン部 3 1 a 3 から延びる線（信号線 3 1 1 a 1）と前側コネクタ 3 1 b の線（接続端子 3 1 b 1）とは、当該 2 つの線が接続する領域で所定方向 d_r に沿って延びる。当該所定方向 d_r は、 x 方向後側で且つ z 方向下側の領域と x 方向前側で且つ z 方向上側の領域を結ぶ線に平行であり、 yz 平面及び xy 平面と所定の角度をなす。

【0096】

（その他の実施形態、プローブ以外の伸縮部材）

本実施形態では、前側フレキシブル基板 3 1 a を裏側（ z 方向上側）から z 方向下側に押す伸縮部材、及び後側フレキシブル基板 3 2 a を裏側（ z 方向上側）から z 方向下側に押す伸縮部材として、プローブ P を用いる形態を説明した。しかしながら、 z 方向に伸縮可能な部材であれば、プローブ P に限らず、他の弾性部材が用いられてもよい。

【0097】

（その他の実施形態、プローブが 2 列に限らない）

本実施形態では、前側プローブ群 3 1 g と後側プローブ群 3 2 g が x 方向に並べられる、すなわち、 y 方向に並べられたプローブ群が x 方向に 2 列並べられる形態を説明した。しかしながら、プローブ群の列の数は、検査対象コネクタ 1 0 0 の電極の配置に応じて、1 列、若しくは 3 列以上であってもよい。

【0098】

（その他の実施形態、バネ以外の弾性部材）

本実施形態では、フローティングガイド 1 1 と下側保持部 2 1 の間に第 1 バネ 1 3 が設けられ、前側保持部 3 1 c と前側プッシュブロック 3 1 i の間に前側第 2 バネ 3 1 h が設けられ、後側保持部 3 2 c と後側プッシュブロック 3 2 i の間に後側第 2 バネ 3 2 h が設けられ、上側保持部 2 3 と支持部 4 3 の間に第 3 バネ 4 1 が設けられる形態を説明した。しかしながら、 z 方向に伸縮可能な部材であれば、バネに限らず、他の弾性部材が用いられてもよい。

【0099】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態及びその変形は、発明の範囲及び要旨に含まれると同様に、請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

【0100】

本明細書によれば、以下の態様が提供される。

（態様 1）

可撓性基板は、一方の端部と、他方の端部と、少なくとも、一方の端部と他方の端部の間に形成されるパターン部と、を備える。パターン部は、切れ込みにより形成される舌片を有する。舌片は、他の部材と電氣的に接続される。

【0101】

プローブなどの伸縮部材が押しつけられて、部分的に力が加わった場合、力が加わった部分を含む領域に形成された可撓性基板の舌片が、切れ込みを介して、可撓性基板の舌片に隣接する他の領域から離れて、当該押された方向に変位する。

このため、舌片を設けない場合に比べて、部分的に力が加わっても可撓性基板が破損しにくい。

【0102】

（態様 2）

好ましくは、舌片には、他の部材と電氣的に接続される部分が複数設けられる。

【0103】

10

20

30

40

50

1つの舌片に1つの電極だけを設ける形態に比べて、切れ込みの数を少なく出来るので、狭い領域などに舌片の形成が容易になる。

【0104】

(態様3)

さらに好ましくは、舌片は、信号線の端部に形成される。

【0105】

信号線の途中で他の部材との電氣的な接続が行われた場合には、当該接続箇所と端部との間がアンテナとして機能してノイズの受発信が行われるおそれがある。端部の近傍で他の部材との電氣的な接続を行うことにより、ノイズの受発信を少なくすることが可能になる。

【0106】

(態様4)

さらに好ましくは、パターン部には、他の部材と電氣的に接続される側と、他の部材と電氣的に接続される側の反対側と、を電氣的に接続するスルーホールが複数設けられる。

【0107】

可撓性基板では、一面側に信号線を設けて他面側に接地線を設けた構造をとることが多い。パターン部にスルーホールが複数設けられていると、パターン部の一面側（他の部材と電氣的に接続される側）のみに他の部材が電氣的に接続されても、パターン部の他面側（他の部材と電氣的に接続される側の反対側）と他の部材を電氣的に接続させることができる。

【0108】

(態様5)

さらに好ましくは、一方の端部では、パターン部から延びる線と、一方の端部に取り付けられる部材の線とが、同一直線上に位置する状態で、電氣的に接続される。

【0109】

(態様6)

さらに好ましくは、態様1～4のいずれかの可撓性基板と、伸縮部材と、を備える。伸縮部材が、他の部材と電氣的に接続される部分を含む領域の裏側を押すことで、舌片が他の部材の電氣的に接続される。

【0110】

(態様7)

さらに好ましくは、検査治具は、第1可動部材を備える。他の部材は、第1可動部材を介して、可撓性基板に近づけられる。舌片は、伸縮部材により他の部材に近づけられる。

【0111】

第1可動部材を介して、他の部材を可撓性基板に近接させ、プローブなどの伸縮部材を使って、可撓性基板の舌片を他の部材に接続させる。このため、可撓性基板を大きく動かさずに、すなわち、可撓性基板が破損しにくい状態で、検査治具に含まれる可撓性基板と他の部材との電氣的な接続が可能になる。

【符号の説明】

【0112】

1 検査治具、10 コネクタ接触部、11 フローティングガイド（第1可動部材）

11a ガイド部、13 第1バネ（第1弾性部材）、20 基板保持部、21 下側保持部（ピンブロックフレーム）、23 上側保持部（接続板）、30 基板部、31 前側基板組立体、31a 前側フレキシブル基板（可撓性基板）、311a 第1フレキシブル基板、311a1 信号線、312a 第2フレキシブル基板、313a 第3フレキシブル基板、31a1 コネクタ接続端、31a2 保持部接続端、31a21 孔、31a3 パターン部、31a4 舌片、31a5 スルーホール、31b 前側コネクタ、31b1 接続端子、31c 前側保持部、31c1 プローブ受け部、31c11 上溝部、31c12 下溝部、31c13 上孔部、31c14 下孔部、31c2

プッシュブロック用溝部、31c3 ボス、31c4 上突起、31c5 下突起、31

10

20

30

40

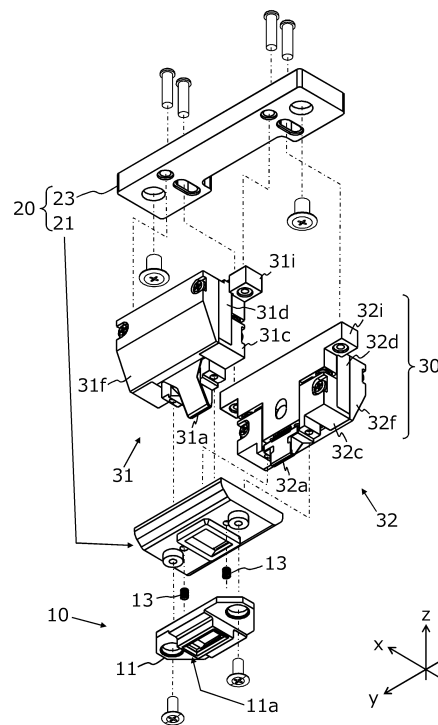
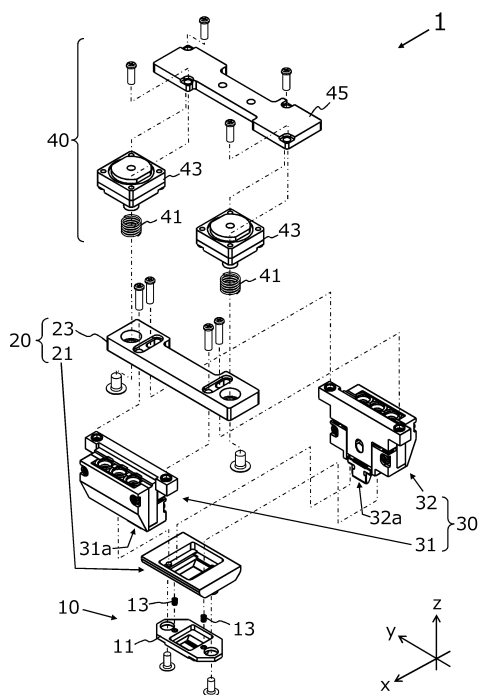
50

d 前側コネクタベース、31 e 前側コネクタ押さえゴム、31 f 前側コネクタカバー、31 g 前側プローブ群、31 h 前側第2バネ（第2弾性部材）、31 i 前側プッシュブロック（第2可動部材）、32 後側基板組立体、32 a 後側フレキシブル基板（可撓性基板）、32 b 後側コネクタ、32 c 後側保持部、32 d 後側コネクタベース、32 e 後側コネクタ押さえゴム、32 f 後側コネクタカバー、32 g 後側プローブ群、32 h 後側第2バネ（第2弾性部材）、32 i 後側プッシュブロック（第2可動部材）、40 水平位置調整部、41 第3バネ、43 支持部、45 ブラケット、100 検査対象コネクタ、d1 第1距離、d2 第2距離、d3 第3距離、dr 所定の方向、P プローブ（伸縮部材）、P1 先端部、P2 バネ収容部、S スリット

【図面】

【図1】

【図2】



10

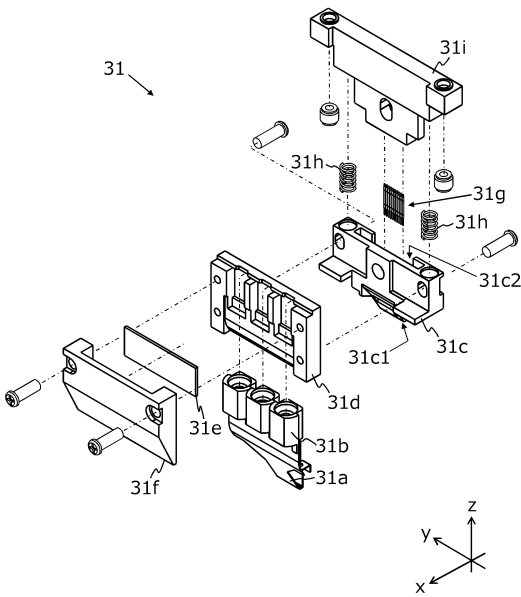
20

30

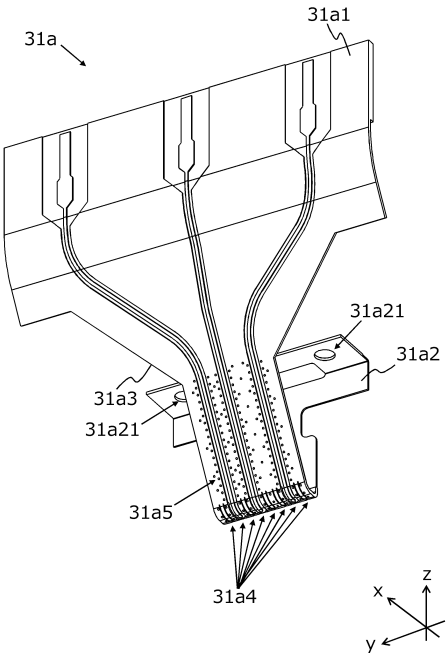
40

50

【図 3】



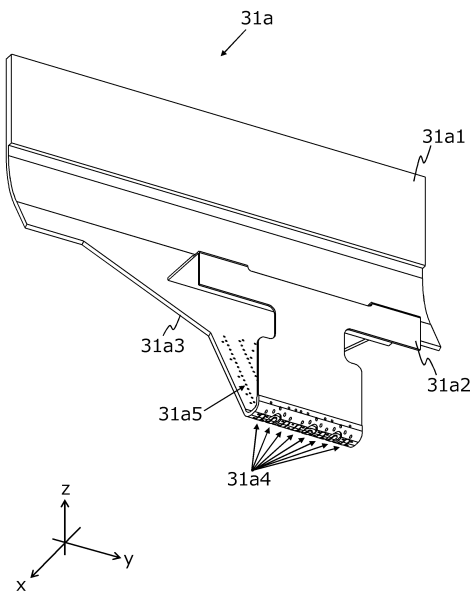
【図 4】



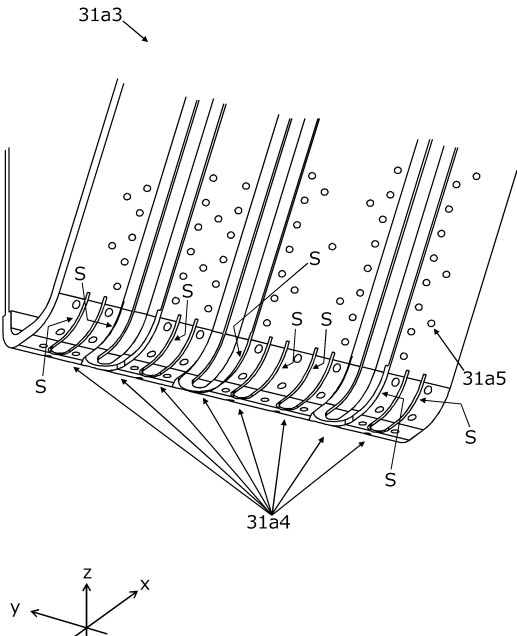
10

20

【図 5】



【図 6】

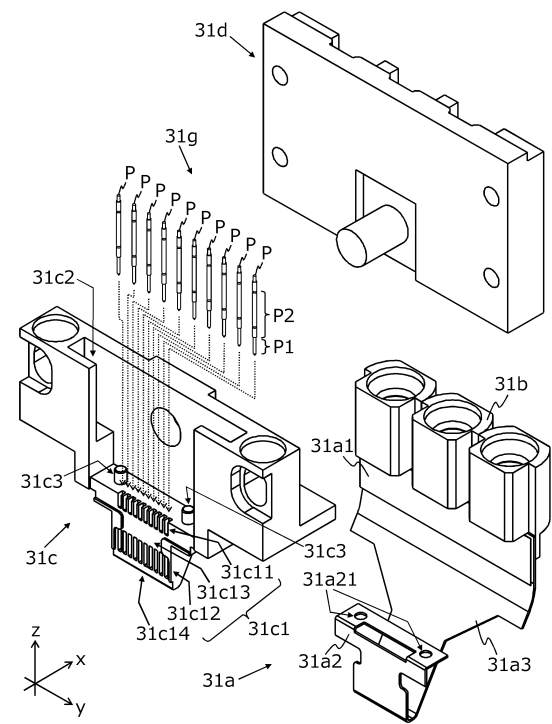


30

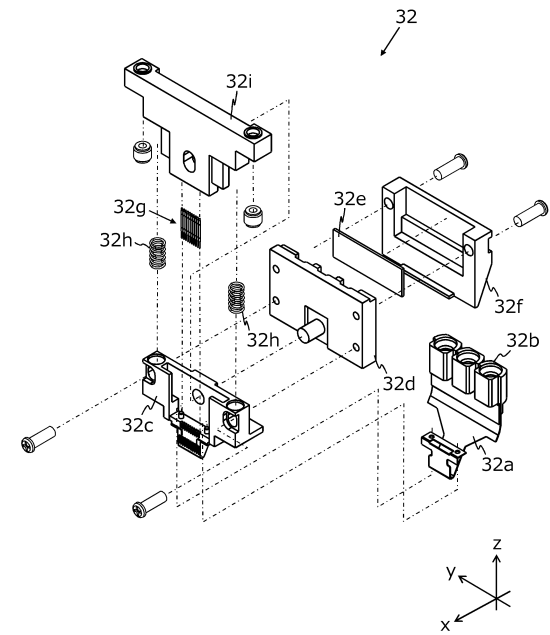
40

50

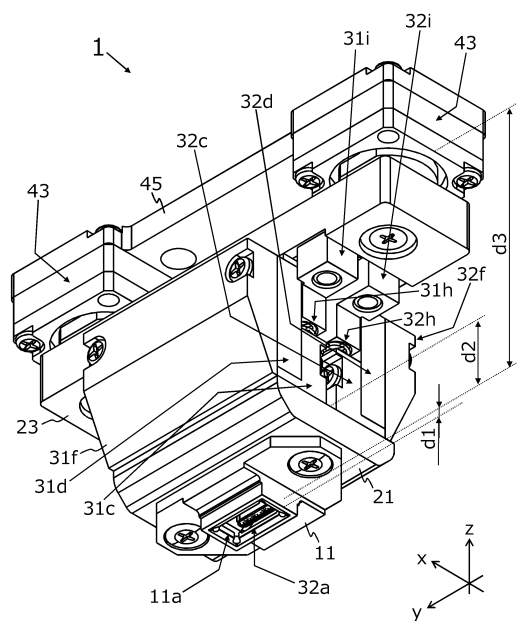
【図 7】



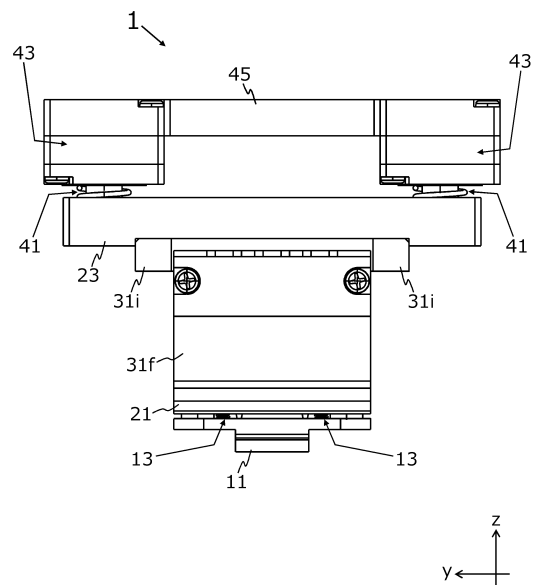
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

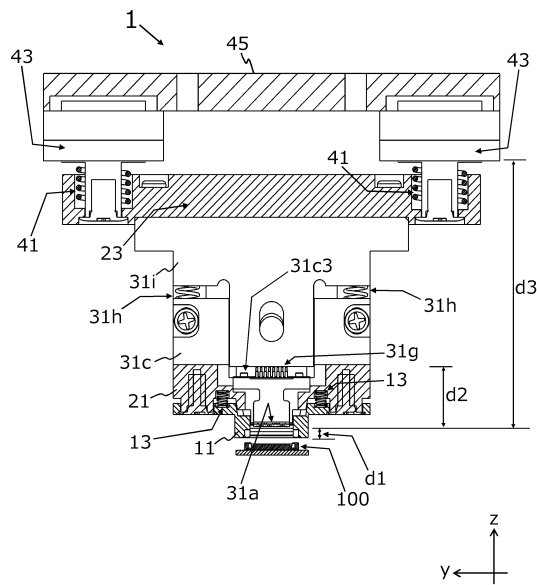
20

30

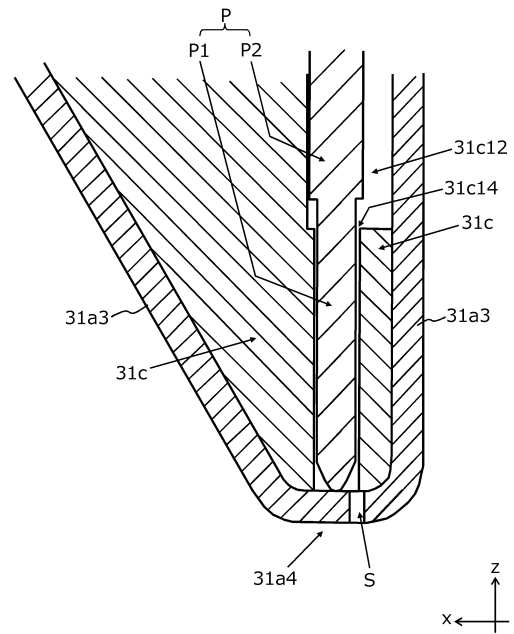
40

50

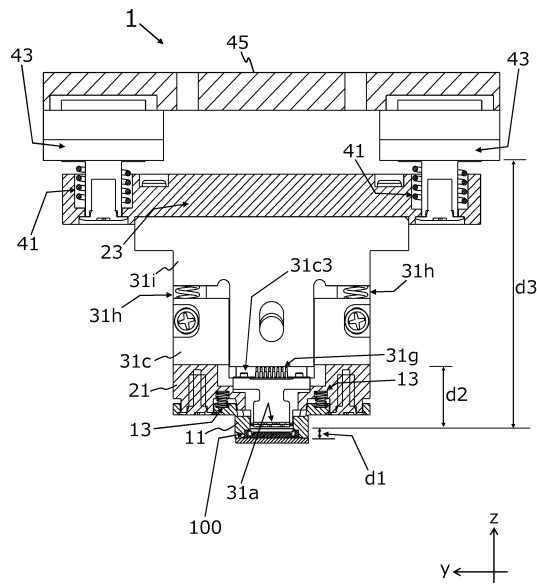
【図 1 1】



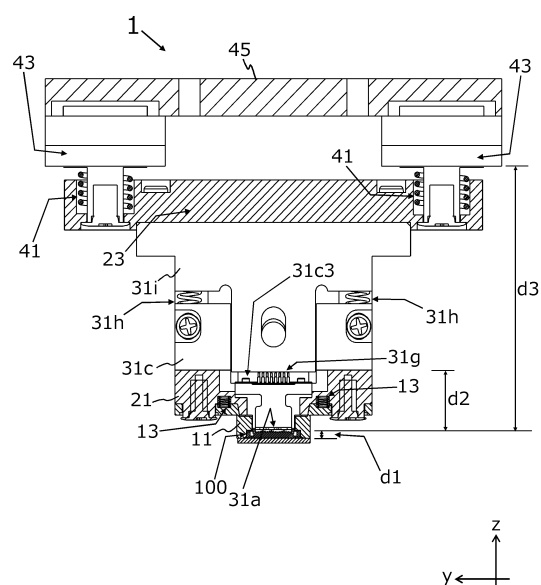
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



10

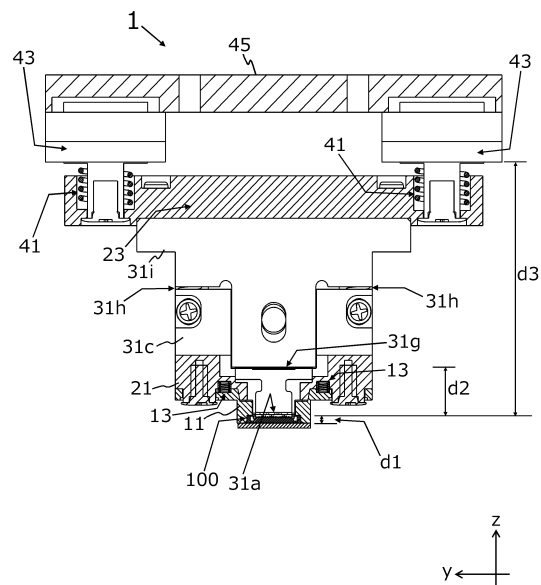
20

30

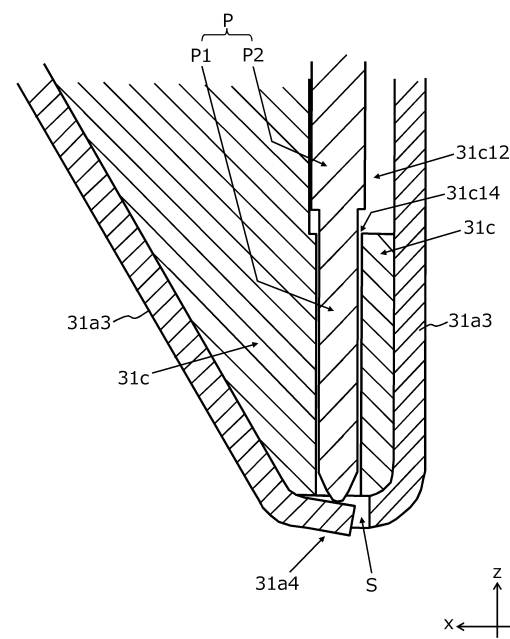
40

50

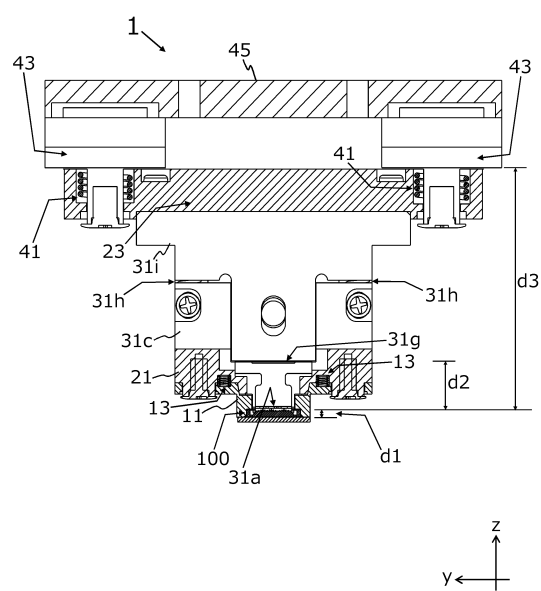
【図 1 5】



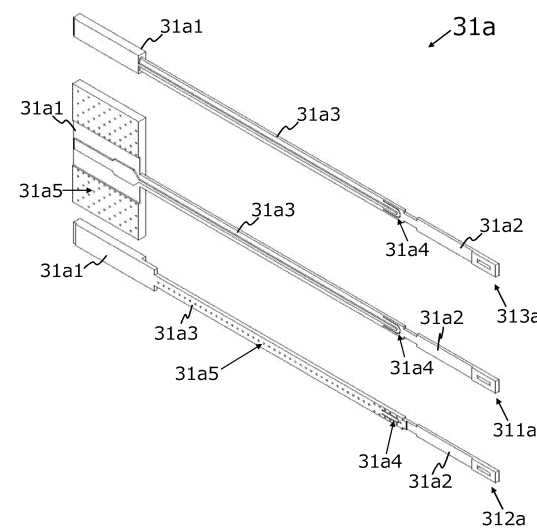
【図 1 6】



【図 1 7】



【図 1 8】



10

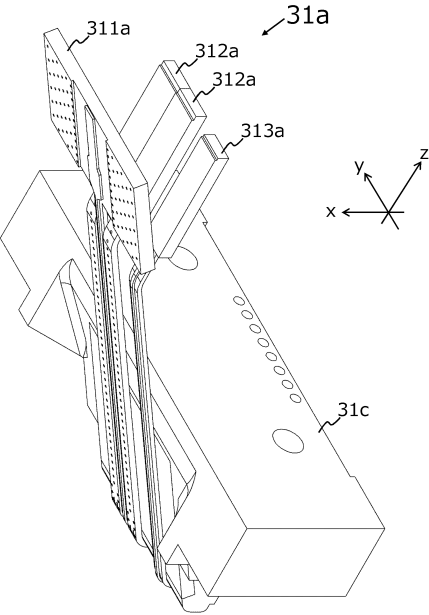
20

30

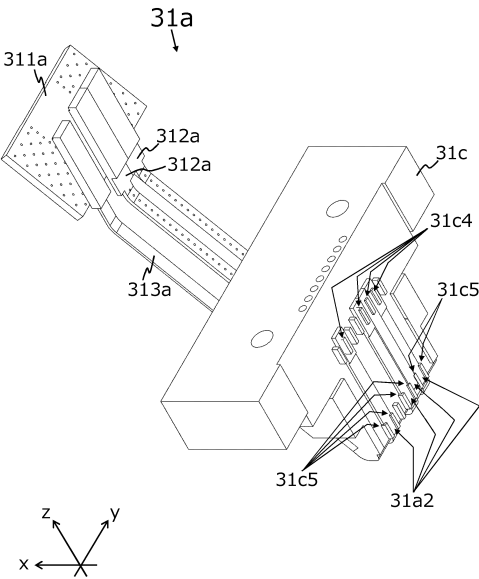
40

50

【図 19】



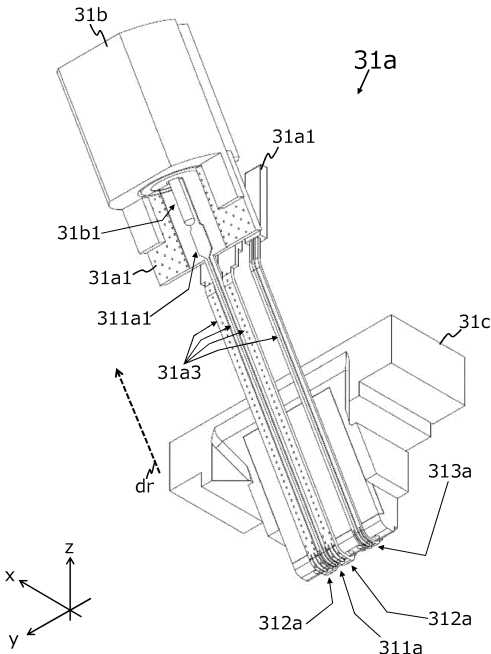
【図 20】



10

20

【図 21】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平3-60141 (JP, A)
特開2000-214184 (JP, A)
特開平6-230032 (JP, A)
特開平10-104271 (JP, A)
特開2001-208774 (JP, A)
韓国公開特許第10-2011-0049093 (KR, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G01R 1/06-1/073
G01R 31/28
H01L 21/66
H01R 12/00-12/91
H01R 43/00
H05K 1/00-3/46
H05K 13/00-13/08