

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7334791号  
(P7334791)

(45)発行日 令和5年8月29日(2023.8.29)

(24)登録日 令和5年8月21日(2023.8.21)

(51)国際特許分類	F I			
G 0 1 R 1/067(2006.01)	G 0 1 R	1/067	C	
G 0 1 R 1/073(2006.01)	G 0 1 R	1/067	A	
	G 0 1 R	1/073	A	

請求項の数 11 (全15頁)

(21)出願番号	特願2021-552408(P2021-552408)	(73)特許権者	000006231
(86)(22)出願日	令和2年10月14日(2020.10.14)		株式会社村田製作所
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/038752		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(87)国際公開番号	WO2021/075455	(74)代理人	110000970
(87)国際公開日	令和3年4月22日(2021.4.22)		弁理士法人 楓国際特許事務所
審査請求日	令和4年3月14日(2022.3.14)	(72)発明者	劔崎 真一
(31)優先権主張番号	特願2019-191499(P2019-191499)		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(32)優先日	令和1年10月18日(2019.10.18)		株式会社村田製作所内
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	審査官	青木 洋平

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 検査用コネクタ及び検査用ユニット

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

中心導体と、前記中心導体の周囲を囲む外部導体と、前記中心導体と前記外部導体とを絶縁する第1絶縁体と、を備える同軸線部の端部に接続される検査用コネクタであって、前記外部導体と絶縁された状態で前記同軸線部を保持する金属であるプランジャであって、前記同軸線部の延伸方向に沿って延びる貫通孔が設けられているプランジャと、前記プランジャと絶縁された状態で前記プランジャに支持されている測定ピンであって、前記貫通孔に挿通される測定ピンと、  
を備え、

前記測定ピンは、前記中心導体と、前記中心導体の周囲を囲む前記外部導体と、前記中心導体と前記外部導体とを絶縁する前記第1絶縁体と、を備える前記同軸線部の前記外部導体と電氣的に接続されていて、

前記プランジャに保持されているパレルと、  
前記パレルに保持され、かつ、前記測定ピンを保持する第2絶縁部材と、  
前記パレルに保持され、かつ、前記外部導体を保持する第3絶縁部材と、  
を更に備える、

検査用コネクタ。

【請求項2】

中心導体と、前記中心導体の周囲を囲む外部導体と、前記中心導体と前記外部導体とを絶縁する第1絶縁体と、を備える同軸線部の端部に接続される検査用コネクタであって、

前記外部導体と絶縁された状態で前記同軸線部を保持する金属であるプランジャであって、前記同軸線部の延伸方向に沿って延びる貫通孔が設けられているプランジャと、

前記プランジャと絶縁された状態で前記プランジャに支持されている測定ピンであって、前記貫通孔に挿通される測定ピンと、  
を備え、

前記測定ピンは、前記中心導体と、前記中心導体の周囲を囲む前記外部導体と、前記中心導体と前記外部導体とを絶縁する前記第 1 絶縁体と、を備える前記同軸線部の前記外部導体と電氣的に接続されていて、

前記測定ピン及び前記外部導体を保持するバレルを、  
更に備え、

前記測定ピンは、前記バレルを介して前記外部導体と電氣的に接続されている、  
検査用コネクタ。

10

【請求項 3】

前記測定ピンには、15MHz以下の周波数を有する高周波信号が印加される、  
請求項 1 又は請求項 2 に記載の検査用コネクタ。

【請求項 4】

前記測定ピンは、直流信号が印加される端子である、  
請求項 1 又は請求項 2 に記載の検査用コネクタ。

【請求項 5】

前記測定ピンは、前記外部導体及び前記中心導体と電氣的に接続されている端子である、  
請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の検査用コネクタ。

20

【請求項 6】

前記バレルは、円柱形状の導体であり、  
前記バレルには、穴が設けられている、  
請求項 2 に記載の検査用コネクタ。

【請求項 7】

前記検査用コネクタは、  
前記プランジャに保持され、かつ、前記バレルを保持する第 1 絶縁部材を、  
更に備える、  
請求項 2 又は請求項 6 に記載の検査用コネクタ。

30

【請求項 8】

前記同軸線部は、前記外部導体の周囲を囲む第 2 絶縁体を、更に備えており、  
前記第 2 絶縁体のヤング率は、前記第 1 絶縁体のヤング率より大きい、  
請求項 1 ないし請求項 7 のいずれかに記載の検査用コネクタ。

【請求項 9】

前記測定ピンは、棒形状を有している、  
請求項 1 ないし請求項 8 のいずれかに記載の検査用コネクタ。

【請求項 10】

前記外部導体には、信号が印加される、  
請求項 1 ないし請求項 9 のいずれかに記載の検査用コネクタ。

40

【請求項 11】

中心導体と、前記中心導体の周囲を囲む外部導体と、前記中心導体と前記外部導体とを絶縁する第 1 絶縁体と、を備える同軸線部と、

前記同軸線部の端部に接続されている請求項 1 ないし請求項 10 のいずれかに記載の検査用コネクタと、

を備える、

検査用ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、検査用コネクタ及び検査用ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

従来の検査用コネクタ及び検査用ユニットに関する発明としては、例えば、特許文献1に記載のプローブが知られている。特許文献1に記載のプローブは、高周波信号の測定に用いられる。そのため、特許文献1に記載のプローブは、同軸ケーブル、プローブピン及びプランジャを備えている。同軸ケーブルは、外部導体及び中心導体を備えている。プローブピンは、中心導体に電氣的に接続される。プランジャは、外部導体に電氣的に接続される。

【0003】

以上のような特許文献1に記載のプローブでは、プローブの損失が小さいこと、及び、同軸ケーブルがしなやかに変形できることが要求される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2019-138768号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、検査用コネクタでは、高周波信号を測定するプローブの他に、直流信号（例えば、電源）や比較的到低い周波数を有する信号を測定する検査用コネクタが存在する。このような検査用コネクタにおいても、検査用コネクタ、ケーブル及びコネクタを含む検査用ユニットの損失が小さいこと及びケーブルがしなやかに変形できることが要求される。

【0006】

そこで、本発明の目的は、検査用ユニットの損失が小さく、かつ、同軸線部がしなやかに変形できる検査用コネクタ及び検査用ユニットを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

直流信号又は比較的到低い周波数を有する信号を測定する検査用コネクタでは、同軸線部（同軸ケーブル）を用いなくてもよい。より詳細には、直流信号を測定する検査用コネクタでは、ケーブルは、中心導体が被覆された構造を有し、外部導体を備えていなくてもよい。また、比較的到低い周波数を有する信号（例えば、15MHz以下の周波数を有する高周波信号）を測定する検査用コネクタでは、ケーブルは、比較的到低い周波数を有する信号を伝送する中心導体が被覆された構造を有する第1ケーブルと、接地電位に接続される中心導体が被覆された構造を有する第2ケーブルとを含んでいればよい。以下では、中心導体が被覆された構造を有するケーブルを被覆電線と呼ぶ。

【0008】

しかしながら、検査用コネクタにおいて被覆電線が用いられると、以下に説明するように、検査用ユニットの損失の低減と被覆電線のしなやかさとの両立が難しい。より詳細には、検査用ユニットの損失を低減するためには、被覆電線の中心導体を太くすることが考えられる。被覆電線の中心導体が太くなると、被覆電線がしなやかに変形しにくくなる。

【0009】

そこで、本願発明者は、更なる検討を行った結果、同軸線部の外部導体を直流信号又は比較的到低い周波数を有する信号の伝送に利用すればよいことに思い至った。より詳細には、同軸線部は、中心導体、外部導体及び絶縁体を備えている。同軸線部の断面において、外部導体は、比較的に大きな面積を有している。そこで、通常であれば接地電位に接続されるはずの外部導体を直流信号又は比較的到低い周波数を有する信号の伝送に利用すれば、検査用ユニットの損失の低減を図ることができる。更に、同軸線部は、中心導体と外部導体とを絶縁する絶縁体を備えている。この絶縁体は、弾性体である。従って、絶縁体は、同軸線部がしなやかに変形することを助ける。このように、本願発明者は、直流信号

10

20

30

40

50

又は比較的到低い周波数を有する信号を測定する検査用コネクタにおいて、同軸線部の外部導体を直流信号又は比較的到低い周波数を有する信号の伝送に利用すれば、検査用ユニットの損失の低減と同軸線部のしなやかさを両立できることに思い至った。

【0010】

本発明に係る検査用コネクタは、

中心導体と、前記中心導体の周囲を囲む外部導体と、前記中心導体と前記外部導体とを絶縁する第1絶縁体と、を備える同軸線部の端部に接続される検査用コネクタであって、

前記外部導体と絶縁された状態で前記同軸線部を保持するブランジャであって、前記同軸線部の延伸方向に沿って延びる貫通孔が設けられているブランジャと、

前記ブランジャと絶縁された状態で前記ブランジャに支持されている測定ピンであって、前記貫通孔を挿通する測定ピンと、

を備えており、

前記測定ピンは、前記中心導体と、前記中心導体の周囲を囲む前記外部導体と、前記中心導体と前記外部導体とを絶縁する前記第1絶縁体と、を備える前記同軸線部の前記外部導体と電氣的に接続されている。

【0011】

本発明に係る検査用ユニットは、

中心導体と、前記中心導体の周囲を囲む外部導体と、前記中心導体と前記外部導体とを絶縁する第1絶縁体と、を備える同軸線部と、

前記同軸線部の端部に接続されている前記検査用コネクタと、

を備える。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、検査用ユニットの損失を低減でき、かつ、ケーブルをしなやかに変形させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、検査用ユニット10の外観斜視図である。

【図2】図2は、検査用コネクタ100の断面図である。

【図3】図3は、検査用コネクタ100の下部の断面図である。

【図4】図4は、検査用コネクタ100及びコネクタ300の断面図である。

【図5】図5は、検査用ユニット10aの検査用コネクタ100aの下部の断面図である。

【図6】図6は、変形例に係る検査用コネクタ100bの下部の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

(第1の実施形態)

[検査用ユニットの構造]

以下に、本発明の第1の実施形態に係る検査用ユニット10の構造について図面を参照しながら説明する。図1は、検査用ユニット10の外観斜視図である。図2は、検査用コネクタ100の断面図である。図3は、検査用コネクタ100の下部の断面図である。

【0015】

図1ないし図3に示すように上下方向、左右方向及び前後方向を定義する。ただし、上下方向、左右方向及び前後方向は、説明のために定義した方向である。従って、検査用ユニット10の実際の使用時における上下方向、左右方向及び前後方向は、図1ないし図3の上下方向、左右方向及び前後方向と一致していなくてよい。

【0016】

本明細書において、前後方向に延びる軸や部材は、必ずしも前後方向と平行である軸や部材だけを示すものではない。前後方向に延びる軸や部材とは、前後方向に対して $\pm 45^\circ$ の範囲で傾斜している軸や部材のことである。同様に、上下方向に延びる軸や部材とは、上下方向に対して $\pm 45^\circ$ の範囲で傾斜している軸や部材のことである。左右方向に延

10

20

30

40

50

びる軸や部材とは、左右方向に対して $\pm 45^\circ$ の範囲で傾斜している軸や部材のことである。

【0017】

本明細書において、前後方向に並ぶ第1部材及び第2部材とは、以下の状態を示す。前後方向に垂直な方向に第1部材及び第2部材を見たときに、第1部材及び第2部材の両方が前後方向を示す任意の直線上に配置されている状態である。本明細書において、上下方向に見たときに前後方向に並ぶ第1部材及び第2部材とは、以下の状態を示す。上下方向に第1部材及び第2部材を見たときに、第1部材及び第2部材の両方が前後方向を示す任意の直線上に配置されている。この場合、上下方向とは異なる左右方向から第1部材及び第2部材を見ると、第1部材及び第2部材のいずれか一方が前後方向を示す任意の直線上に配置されていなくてもよい。なお、第1部材と第2部材とが接触していてもよい。第1部材と第2部材とが離れていてもよい。第1部材と第2部材との間に第3部材が存在していてもよい。この定義は、前後方向以外の方向にも適用される。なお、第1部材ないし第3部材は、検査用ユニットの一部である。

10

【0018】

本明細書において、第1部材が第2部材の前に配置されるとは、以下の状態を指す。第1部材の少なくとも一部は、第2部材が前方向に平行移動するときを通過する領域内に配置されている。よって、第1部材は、第2部材が前方向に平行移動するときを通過する領域内に収まっていてもよいし、第2部材が前方向に平行移動するときを通過する領域から突出していてもよい。この場合、第1部材及び第2部材は、前後方向に並んでいる。この定義は、前後方向以外の方向にも適用される。

20

【0019】

本明細書において、左右方向に見たときに、第1部材が第2部材の前に配置されるとは、以下の状態を指す。左右方向に見たときに、第1部材と第2部材が前後方向に並んでおり、かつ、左右方向に見たときに、第1部材の第2部材と対向する部分が、第2部材の前に配置される。この定義において、第1部材と第2部材は、3次元では、前後方向に並んでいなくてもよい。この定義は、前後方向以外の方向も適用される。

【0020】

本明細書において、第1部材が第2部材より前に配置されるとは、以下の状態を指す。第1部材は、第2部材の前端を通り前後方向に直交する平面の前に配置される。この場合、第1部材及び第2部材は、前後方向に並んでいてもよく、並んでいなくてもよい。この定義は、前後方向以外の方向にも適用される。

30

【0021】

本明細書において、特に断りのない場合には、第1部材の各部について以下のように定義する。第1部材の前部とは、第1部材の前半分を意味する。第1部材の後部とは、第1部材の後半分を意味する。第1部材の左部とは、第1部材の左半分を意味する。第1部材の右部とは、第1部材の右半分を意味する。第1部材の上部とは、第1部材の上半分を意味する。第1部材の下部とは、第1部材の下半分を意味する。第1部材の前端とは、第1部材の前方向の端を意味する。第1部材の後端とは、第1部材の後方向の端を意味する。第1部材の左端とは、第1部材の左方向の端を意味する。第1部材の右端とは、第1部材の右方向の端を意味する。第1部材の上端とは、第1部材の上方向の端を意味する。第1部材の下端とは、第1部材の下方向の端を意味する。第1部材の前端部とは、第1部材の前端及びその近傍を意味する。第1部材の後端部とは、第1部材の後端及びその近傍を意味する。第1部材の左端部とは、第1部材の左端及びその近傍を意味する。第1部材の右端部とは、第1部材の右端及びその近傍を意味する。第1部材の上端部とは、第1部材の上端及びその近傍を意味する。第1部材の下端部とは、第1部材の下端及びその近傍を意味する。

40

【0022】

本明細書における任意の2つの部材を第1部材及び第2部材と定義した場合、任意の2つの部材の関係は以下のような意味になる。本明細書において、第1部材が第2部材に支

50

持されているとは、第1部材が第2部材に対して移動不可能に第2部材に取り付けられている(すなわち、固定されている)場合、及び、第1部材が第2部材に対して移動可能に第2部材に取り付けられている場合を含む。また、第1部材が第2部材に支持されているとは、第1部材が第2部材に直接に取り付けられている場合、及び、第1部材が第3部材を介して第2部材に取り付けられている場合の両方を含む。

#### 【0023】

本明細書において、第1部材が第2部材に支持されているとは、第1部材が第2部材に対して移動不可能に第2部材に取り付けられている(すなわち、固定されている)場合を含み、第1部材が第2部材に対して移動可能に第2部材に取り付けられている場合を含まない。また、第1部材が第2部材に保持されているとは、第1部材が第2部材に直接に取り付けられている場合、及び、第1部材が第3部材を介して第2部材に取り付けられている場合の両方を含む。

10

#### 【0024】

本明細書において、「第1部材と第2部材とが電氣的に接続される」とは、第1部材と第2部材との間で電気が導通していることを意味する。従って、第1部材と第2部材とが接触していてもよいし、第1部材と第2部材とが接触していなくてもよい。第1部材と第2部材とが接触していない場合には、第1部材と第2部材との間に導電性を有する第3部材が配置されている。

#### 【0025】

検査用ユニット10は、電子機器内を伝送される直流信号又は比較的到低い周波数を有する信号の測定に用いられる。本実施形態では、検査用ユニット10は、比較的到低い周波数を有する信号の測定に用いられる。検査用ユニット10は、検査用コネクタ100、外部接続用コネクタ200a、200b及び同軸ケーブル202a、202b(同軸線部)を備えている。外部接続用コネクタ200a、200bは、図示しない測定機器に接続される。外部接続用コネクタ200a、200bの構造は一般的な構造であるので説明を省略する。

20

#### 【0026】

同軸ケーブル202aは、検査用コネクタ100と外部接続用コネクタ200aとを電氣的に接続している。同軸ケーブル202bは、検査用コネクタ100と外部接続用コネクタ200bとを電氣的に接続している。同軸ケーブル202a、202bは、同じ構造を有する。同軸ケーブル202aの構造を例に挙げて説明する。

30

#### 【0027】

同軸ケーブル202aは、中心導体204a、外部導体206a、絶縁体208a(第1絶縁体)及び被膜210a(第2絶縁体)を備えている。中心導体204aは、同軸ケーブル202aの芯線である。従って、中心導体204aは、同軸ケーブル202aの中心に位置する。中心導体204aは、低抵抗な導体により作製されている。中心導体204aは、例えば、銅により作製されている。

#### 【0028】

外部導体206aは、中心導体204aの周囲を囲んでいる。従って、外部導体206aは、同軸ケーブル202aが延びる方向に直交する断面において、円環形状を有している。このような外部導体206aは、例えば、細い同線が編まれることにより作製されている。外部導体206aは、低抵抗な導体により作製されている。外部導体206aは、例えば、銅により作製されている。

40

#### 【0029】

絶縁体208aは、中心導体204aと外部導体206aとを絶縁する。絶縁体208aは、中心導体204aと外部導体206aとの間に位置している。絶縁体208aは、中心導体204aの周囲を囲んでいる。絶縁体208aの周囲は、外部導体206aにより囲まれている。絶縁体208aは、同軸ケーブル202aが延びる方向に直交する断面において、円環形状を有している。絶縁体208aは、絶縁性を有する樹脂により作製されている。絶縁体208aは、例えば、ポリエチレンにより作製されている。また、同軸

50

ケーブル 202a がしなやかに変形できるように、絶縁体 208a には複数の孔が設けられている。

【0030】

被膜 210a は、外部導体 206a の周囲を囲んでいる。従って、被膜 210a は、同軸ケーブル 202a が延びる方向に直交する断面において、円環形状を有している。被膜 210a は、絶縁性を有する樹脂により作製されている。被膜 210a は、例えば、ポリエチレンにより作製されている。ただし、被膜 210a には、複数の孔が設けられていない、又は、絶縁体 208 より少ない孔が設けられている。そのため、被膜 210a は、絶縁体 208a より変形しにくい。従って、被膜 210a のヤング率は、絶縁体 208a のヤング率より大きい。また、被膜 210a の厚みは、絶縁体 208a の厚みより小さい。

10

【0031】

同軸ケーブル 202a の下端部では、外部導体 206a、絶縁体 208a 及び被膜 210a が除去されることにより、中心導体 204a が、後に述べるバレル 122a 内で、露出している。以下では、中心導体 204a が露出している部分を中心導体露出部 205a と呼ぶ。また、中心導体露出部 205a の上において中心導体露出部 205a に隣接する部分では、被膜 210a が除去されることにより外部導体 206a が露出している。以下では、外部導体 206a が露出している部分を外部導体露出部 207a と呼ぶ。

【0032】

検査用コネクタ 100 は、同軸ケーブル 202a、202b の端部に接続されている。本実施形態では、検査用コネクタ 100 は、同軸ケーブル 202a、202b の下端部に接続されている。検査用コネクタ 100 は、プランジャ 102、ハウジング 104、フランジ 106、スプリング 108、スペーサ 110、測定ピン 120a、120b、バレル 122a、122b、プッシング 124a、124b、126a、126b (第 1 絶縁部材) を備えている。

20

【0033】

プランジャ 102 は、上下方向に延びる筒状部材である。プランジャ 102 には、上下方向に延びる貫通孔 H1 が設けられている。貫通孔 H1 は、同軸ケーブル 202a の延伸方向に沿って延びている。貫通孔 H1 は、プランジャ 102 の上端から下端までを貫通している。プランジャ 102 は、外部導体 206a、206b と絶縁された状態で同軸ケーブル 202a、202b を保持する。プランジャ 102 が外部導体 206a、206b を保持する態様については、後述する。このようなプランジャ 102 は、導電性の高い金属により作製されている。プランジャ 102 は、例えば、SUS により作製されている。

30

【0034】

ハウジング 104 は、上下方向に延びる筒状部材である。ハウジング 104 には、上下方向に延びる貫通孔 H2 が設けられている。貫通孔 H2 は、ハウジング 104 の上端から下端までを貫通している。ハウジング 104 の下端部は、プランジャ 102 の上部に挿入されている。これにより、下方向に見たときに、貫通孔 H1 と貫通孔 H2 とは重なっている。このようなハウジング 104 は、導電性の高い金属により作製されている。ハウジング 104 は、例えば、SUS により作製されている。

【0035】

スペーサ 110 は、上下方向においてプランジャ 102 とハウジング 104 との間に配置されている。スペーサ 110 は、円板形状を有する。下方向に見たときに、スペーサ 110 の中心近傍には、2 つの孔が設けられている。同軸ケーブル 202a、202b は、これらの 2 つの孔を上下方向に通過している。これにより、スペーサ 110 は、同軸ケーブル 202a、202b の前後方向及び左右方向における位置決めを行っている。このようなスペーサ 110 は、導電性の高い金属により作製されている。スペーサ 110 は、例えば、SUS により作製されている。

40

【0036】

フランジ 106 は、板形状を有する部材である。フランジ 106 は、下方向に見たときに、長方形形状を有する。フランジ 106 は、上下方向において、ハウジング 104 の上端

50

部近傍に配置される。フランジ106には、上下方向に延びる貫通孔H3が設けられている。ハウジング104は、貫通孔H3内を上下方向に延びている。ただし、ハウジング104の上端部の直径は、フランジ106の貫通孔H3の直径より大きい。そのため、ハウジング104は、貫通孔H3を下方方向に向かって通過することができない。このようなフランジ106は、導電性の高い金属により作製されている。フランジ106は、例えば、SUSにより作製されている。

#### 【0037】

スプリング108は、フランジ106を上方向に押す。スプリング108は、プランジャ102を下方方向に押す。より詳細には、スプリング108の上端は、フランジ106の下面に固定されている。スプリング108の下端は、プランジャ102の上端に固定されている。プランジャ102とハウジング104とは一体化されている。そのため、プランジャ102が上方方向に押されると、スプリング108が縮んで、プランジャ102及びハウジング104がフランジ106に対して上方方向に変位する。

10

#### 【0038】

測定ピン120aは、比較的到低い周波数を有する信号が印加される端子である。測定ピン120aは、中心導体204aと、中心導体204aの周囲を囲む外部導体206aと、中心導体204aと外部導体206aとを絶縁する絶縁体208aと、を備える同軸ケーブル202aの外部導体206aと電氣的に接続されている。本実施形態では、測定ピン120aは、同軸ケーブル202aの外部導体206a及び中心導体204aと電氣的に接続されている。測定ピン120aは、上下方向に延びる棒状部材である。測定ピン120aの少なくとも一部は、貫通孔H1内において上下方向に延びている。測定ピン120aは、貫通孔H1を挿通している。本実施形態では、測定ピン120aの下端部は、貫通孔H1から下方方向に突出している。

20

#### 【0039】

測定ピン120aは、筒部1202a、下ピン1204a、上ピン1206a及びスプリング1208aを含んでいる。筒部1202aは、上下方向に延びる中心軸を有する円筒形状を有する。ただし、筒部1202aの上端部及び下端部の直径は、筒部1202aの残余の部分の直径より小さい。すなわち、筒部1202aは、筒部1202aの上端部及び下端部が少し絞られた形状を有している。

#### 【0040】

下ピン1204aは、上下方向に延びる棒状部材である。下ピン1204aの上部は、筒部1202a内に位置する。下ピン1204aの下部は、筒部1202a外に位置する。ただし、下ピン1204aの上部の直径は、下ピン1204aの残余の部分の直径より大きい。これにより、下ピン1204aは、筒部1202aを下方方向に通過することができない。

30

#### 【0041】

上ピン1206aは、上下方向に延びる棒状部材である。上ピン1206aの下部は、筒部1202a内に位置する。上ピン1206aの上部は、筒部1202a外に位置する。ただし、上ピン1206aの下部の直径は、上ピン1206aの残余の部分の直径より大きい。これにより、上ピン1206aは、筒部1202aを上方方向に通過することができない。

40

#### 【0042】

スプリング1208aは、筒部1202a内に配置されている。スプリング1208aの下端は、下ピン1204aの上端に接触している。スプリング1208aの上端は、上ピン1206aの下端に接触している。これにより、スプリング1208aは、下ピン1204aを下方方向に押すとともに、上ピン1206aを上方方向に押している。以上の構造を有する測定ピン120aは、上下方向に伸縮することができる。

#### 【0043】

以上のような測定ピン120aは、例えば、黄銅により作製されている。測定ピン120aは、後述するように、プランジャ102と絶縁された状態でプランジャ102に支持

50

されている。

【 0 0 4 4 】

バレル 1 2 2 a は、測定ピン 1 2 0 a 及び外部導体 2 0 6 a を保持している。より詳細には、バレル 1 2 2 a は、同軸ケーブル 2 0 2 a の下端部に固定されている。バレル 1 2 2 a は、上下方向に延びる中心軸を有する円柱形状を有する。ただし、バレル 1 2 2 a の下部には、上下方向に延びる穴 H 1 0 が設けられている。測定ピン 1 2 0 a の一部は、穴 H 1 0 内に配置されている。測定ピン 1 2 0 a は、バレル 1 2 2 a に対してはんだにより固定されている。これにより、測定ピン 1 2 0 a とバレル 1 2 2 a とは、電氣的に接続されている。測定ピン 1 2 0 a の下端部は、穴 H 1 0 から下に突出している。

【 0 0 4 5 】

バレル 1 2 2 a の上部には、上下方向に延びる穴 H 1 1 が設けられている。中心導体露出部 2 0 5 a 及び外部導体露出部 2 0 7 a は、穴 H 1 1 内に配置されている。中心導体露出部 2 0 5 a 及び外部導体露出部 2 0 7 a は、バレル 1 2 2 a に対してはんだにより固定されている。これにより、中心導体 2 0 4 a とバレル 1 2 2 a とは、電氣的に接続されている。外部導体 2 0 6 a とバレル 1 2 2 a とは、電氣的に接続されている。以上の構造により、測定ピン 1 2 0 a は、バレル 1 2 2 a を介して外部導体 2 0 6 a 及び中心導体 2 0 4 a と電氣的に接続されている。以上のような構造を有するバレル 1 2 2 a は、例えば、黄銅により作製されている。

【 0 0 4 6 】

ブッシング 1 2 4 a は、ブランジャ 1 0 2 に保持され、かつ、バレル 1 2 2 a を保持する絶縁部材である。ブッシング 1 2 4 a は、上下方向に延びる中心軸を有する円筒形状を有する。ブッシング 1 2 4 a には、上下方向に延びる貫通孔 H 2 1 が設けられている。バレル 1 2 2 a の下部は、貫通孔 H 2 1 内に配置されている。ブッシング 1 2 4 a は、貫通孔 H 1 内に配置されている。これにより、ブッシング 1 2 4 a は、ブランジャ 1 0 2 とバレル 1 2 2 a とが接触することを妨げている。すなわち、ブッシング 1 2 4 a は、ブランジャ 1 0 2 とバレル 1 2 2 a とを絶縁している。ブッシング 1 2 4 a は、測定ピン 1 2 0 a とブランジャ 1 0 2 とを絶縁している。ブッシング 1 2 4 a は、絶縁性を有する樹脂により作製されている。ブッシング 1 2 4 a は、例えば、エポキシ樹脂により作製されている。

【 0 0 4 7 】

ブッシング 1 2 6 a は、ブランジャ 1 0 2 に保持され、かつ、バレル 1 2 2 a を保持する絶縁部材である。ブッシング 1 2 6 a は、上下方向に延びる中心軸を有する円筒形状を有する。ブッシング 1 2 6 a には、上下方向に延びる貫通孔 H 2 2 が設けられている。バレル 1 2 2 a の上部は、貫通孔 H 2 2 内に配置されている。ブッシング 1 2 4 a は、貫通孔 H 1 内に配置されている。これにより、ブッシング 1 2 6 a は、ブランジャ 1 0 2 とバレル 1 2 2 a とが接触することを妨げている。すなわち、ブッシング 1 2 6 a は、ブランジャ 1 0 2 とバレル 1 2 2 a とを絶縁している。ブッシング 1 2 6 a は、測定ピン 1 2 0 a とブランジャ 1 0 2 とを絶縁している。ブッシング 1 2 6 a は、絶縁性を有する樹脂により作製されている。ブッシング 1 2 6 a は、例えば、エポキシ樹脂により作製されている。

【 0 0 4 8 】

測定ピン 1 2 0 b、バレル 1 2 2 b、ブッシング 1 2 4 b、1 2 6 b は、測定ピン 1 2 0 a、バレル 1 2 2 a、ブッシング 1 2 4 a、1 2 6 a の右に配置されている。測定ピン 1 2 0 b は、接地電位に接続される端子である。ただし、測定ピン 1 2 0 b、バレル 1 2 2 b、ブッシング 1 2 4 b、1 2 6 b の構造は、測定ピン 1 2 0 a、バレル 1 2 2 a、ブッシング 1 2 4 a、1 2 6 a の構造と同じであるので説明を省略する。

【 0 0 4 9 】

[ 検査用ユニットの使用法 ]

次に、第 1 の実施形態に係る検査用ユニット 1 0 の使用法について図面を参照しながら説明する。図 4 は、検査用コネクタ 1 0 0 及びコネクタ 3 0 0 の断面図である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 0 】

コネクタ 3 0 0 は、電子機器の回路基板に実装されている。コネクタ 3 0 0 は、複数の端子 3 0 2 a ~ 3 0 2 d を備えている。端子 3 0 2 a からは、比較的到低い周波数を有する信号が出力する。端子 3 0 2 c は、接地電位に接続されている。

## 【 0 0 5 1 】

検査用コネクタ 1 0 0 は、コネクタ 3 0 0 の上にセットされる。そして、検査用コネクタ 1 0 0 が下降せられる。これにより、測定ピン 1 2 0 a は、端子 3 0 2 a に接触する。すなわち、測定ピン 1 2 0 a には、比較的到低い周波数を有する信号が印加される。この際、測定ピン 1 2 0 a は、端子 3 0 2 a により上方向に押される。そのため、測定ピン 1 2 0 a は、プランジャ 1 0 2 に対して上方向に変位する。測定ピン 1 2 0 b は、端子 3 0 2 c に接触する。すなわち、測定ピン 1 2 0 b は、接地電位に接続される。この際、測定ピン 1 2 0 b は、端子 3 0 2 c により上方向に押される。そのため、測定ピン 1 2 0 b は、プランジャ 1 0 2 に対して上方向に変位する。以上の動作により、検査用コネクタ 1 0 0 に接続された測定装置は、比較的到低い周波数を有する信号を測定することができる。

10

## 【 0 0 5 2 】

## [ 効果 ]

検査用ユニット 1 0 及び検査用コネクタ 1 0 0 によれば、検査用ユニット 1 0 の損失が小さく、かつ、同軸ケーブル 2 0 2 a がしなやかに変形できる。より詳細には、同軸ケーブル 2 0 2 a は、中心導体 2 0 4 a、外部導体 2 0 6 a 及び絶縁体 2 0 8 a を備えている。同軸ケーブル 2 0 2 a の断面において、外部導体 2 0 6 a は、比較的に大きな面積を有している。そこで、検査用コネクタ 1 0 0 では、外部導体 2 0 6 a を直流信号又は比較的到低い周波数を有する信号の伝送に利用して、検査用ユニット 1 0 の損失の低減を図っている。更に、同軸ケーブル 2 0 2 a は、中心導体 2 0 4 a と外部導体 2 0 6 a とを絶縁する絶縁体 2 0 8 a を備えている。この絶縁体 2 0 8 a は、弾性体である。従って、絶縁体 2 0 8 a は、同軸ケーブル 2 0 2 a がしなやかに変形することを助ける。このように、直流信号又は比較的到低い周波数を有する信号を測定する検査用コネクタ 1 0 0 において、同軸ケーブル 2 0 2 a の外部導体 2 0 6 a を直流信号又は比較的到低い周波数を有する信号の伝送に利用すれば、検査用ユニット 1 0 の損失の低減と同軸ケーブル 2 0 2 a のしなやかさとを両立できる。

20

## 【 0 0 5 3 】

検査用ユニット 1 0 及び検査用コネクタ 1 0 0 によれば、検査用ユニット 1 0 の損失をより低減できる。より詳細には、測定ピン 1 2 0 a は、外部導体 2 0 6 a 及び中心導体 2 0 4 a と電氣的に接続されている。これにより、外部導体 2 0 6 a に加えて中心導体 2 0 4 a が直流信号又は比較的到低い周波数を有する信号の伝送に利用されるようになる。その結果、検査用ユニット 1 0 及び検査用コネクタ 1 0 0 によれば、検査用ユニット 1 0 の損失をより低減できる。

30

## 【 0 0 5 4 】

検査用ユニット 1 0 及び検査用コネクタ 1 0 0 によれば、検査用ユニット 1 0 の損失をより低減できる。より詳細には、測定ピン 1 2 0 a は、バレル 1 2 2 a を介して外部導体 2 0 6 a と電氣的に接続されている。このように、バレル 1 2 2 a が用いられると、測定ピン 1 2 0 a とバレル 1 2 2 a との接触面積を大きくすることが容易である。また、外部導体 2 0 6 a とバレル 1 2 2 a との接触面積を大きくすることが容易である。その結果、測定ピン 1 2 0 a と外部導体 2 0 6 a との間の抵抗値が低減される。よって、検査用ユニット 1 0 及び検査用コネクタ 1 0 0 によれば、検査用ユニット 1 0 の損失をより低減できる。

40

## 【 0 0 5 5 】

検査用ユニット 1 0 及び検査用コネクタ 1 0 0 では、同軸ケーブル 2 0 2 a が中心導体を備えている。中心導体 2 0 4 a を備える同軸ケーブル 2 0 2 a の方が、外部導体を備える中心導体を備えないケーブルよりも、安定した外部導体 2 0 6 a の表面形状を有する。これにより、外部導体 2 0 6 a と他の導体部材との間に発生する容量結合が不要な変化をす

50

ることを抑制できる。その結果、検査用ユニット10及び検査用コネクタ100による安定した測定を実現できる。

【0056】

検査用ユニット10及び検査用コネクタ100では、プランジャ102が上方向に押されると、スプリング108が縮んで、プランジャ102及びハウジング104がフランジ106に対して上方向に変位する。これにより、プランジャ102がコネクタ300に接続された状態で、測定ピン120aの上下方向の位置が調整されるようになる。その結果、測定ピン120aとコネクタ300の端子302aとをより確実に接触させることができる。

【0057】

(第2の実施形態)

[検査用ユニットの構造]

以下に、本発明の第2の実施形態に係る検査用ユニット10aの構造について図面を参照しながら説明する。図5は、検査用ユニット10aの検査用コネクタ100aの下部の断面図である。

【0058】

検査用コネクタ100では、プランジャ102とバレル122aとが絶縁されることにより、プランジャ102と測定ピン120aとが絶縁されていた。一方、検査用コネクタ100aでは、測定ピン120aとバレル122aとが絶縁されることにより、プランジャ102と測定ピン120aとが絶縁されている。以下に、この相違点を中心に検査用コネクタ100aの構造について説明する。

【0059】

検査用コネクタ100aは、プランジャ102、ハウジング104、フランジ106(図5に図示せず)、スプリング108(図5に図示せず)、測定ピン120a、バレル122a、ブッシング128a(第2絶縁部材)及びブッシング130a(第3絶縁部材)を備えている。検査用コネクタ100aのプランジャ102、ハウジング104、フランジ106、スプリング108及び測定ピン120aはそれぞれ、検査用コネクタ100のプランジャ102、ハウジング104、フランジ106、スプリング108及び測定ピン120aと同じであるので説明を省略する。

【0060】

バレル122aは、プランジャ102に保持されている。より詳細には、バレル122aは、貫通孔H1内に配置されている。また、バレル122aは、プランジャ102に接触している。バレル122aは、上下方向に延びる中心軸を有する円筒形状を有する。バレル122aには、上下方向に延びる貫通孔H30が設けられている。貫通孔H30は、バレル122aの上端から下端までを貫通している。

【0061】

測定ピン120aは、バレル122aの貫通孔H30内に配置されている。ただし、測定ピン120aとバレル122aとは、絶縁されている。具体的には、ブッシング128aは、バレル122aに保持され、かつ、測定ピン120aを保持している。

【0062】

また、ブッシング130aは、バレル122aに保持され、かつ、外部導体206aを保持している。これにより、外部導体206aとバレル122aとは、絶縁されている。

【0063】

また、測定ピン120aの上端は、中心導体204aの下端に接触している。また、中心導体204aと外部導体206aとは、接続部材212aにより電氣的に接続されている。そのため、測定ピン120aは、同軸ケーブル202aの中心導体204a及び外部導体206aに電氣的に接続されている。

【0064】

検査用コネクタ100aによれば、検査用コネクタ100と同じ理由により、検査用ユニット10の損失が小さく、かつ、同軸ケーブル202aがしなやかに変形できる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 5 】

ところで、図 6 は、変形例に係る検査用コネクタ 1 0 0 b の下部の断面図である。図 6 に示すように、測定ピン 1 2 0 a は、外部導体 2 0 6 a と電氣的に接続されていれば、中心導体 2 0 4 a と電氣的に接続されていなくてもよい。

## 【 0 0 6 6 】

(その他の実施形態)

なお、検査用コネクタ 1 0 0 , 1 0 0 a , 1 0 0 b の構成を任意に組み合わせてもよい。

## 【 0 0 6 7 】

なお、検査用コネクタ 1 0 0 , 1 0 0 a , 1 0 0 b の測定ピン 1 2 0 a には、比較的  
低い周波数を有する高周波信号 ( 1 5 M H z 以下の周波数を有する高周波信号 ) が印加さ  
れている。しかしながら、検査用コネクタ 1 0 0 , 1 0 0 a , 1 0 0 b の測定ピン 1 2 0  
a には、直流信号が印加されてもよい。

10

## 【 0 0 6 8 】

なお、検査用ユニット 1 0 及び検査用コネクタ 1 0 0 では、測定ピン 1 2 0 a が下方向  
に突出した状態でコネクタ 3 0 0 の端子 3 0 2 a に接続される。しかしながら、プランジ  
ャ 1 0 2 がコネクタ 3 0 0 に接続された後に、測定ピン 1 2 0 a が下方向に突出してもよ  
い。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 6 9 】

1 0 , 1 0 a : 検査用ユニット

20

1 0 0 , 1 0 0 a , 1 0 0 b : 検査用コネクタ

1 0 2 : プランジャ

1 0 4 :ハウジング

1 0 6 : フランジ

1 0 8 , 1 2 0 8 a : スプリング

1 1 0 : スペース

1 2 0 a , 1 2 0 b : 測定ピン

1 2 2 a , 1 2 2 b : バレル

1 2 4 a , 1 2 4 b , 1 2 6 a , 1 2 6 b , 1 2 8 a , 1 3 0 a : ブッシング

2 0 0 a , 2 0 0 b : 外部接続用コネクタ

30

2 0 2 a , 2 0 2 b : 同軸ケーブル

2 0 4 a : 中心導体

2 0 5 a : 中心導体露出部

2 0 6 a , 2 0 6 b : 外部導体

2 0 7 a : 外部導体露出部

2 0 8 a : 絶縁体

2 1 0 a : 被膜

2 1 2 a : 接続部材

3 0 0 : コネクタ

3 0 2 a ~ 3 0 2 d : 端子

40

1 2 0 2 a : 筒部

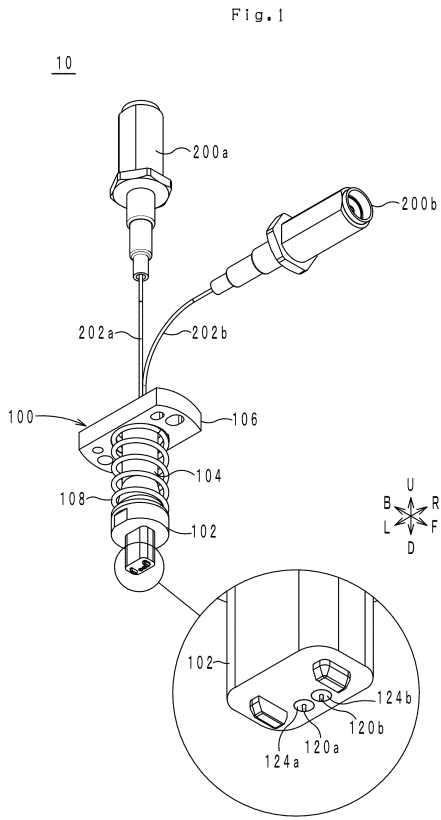
1 2 0 4 a : 下ピン

1 2 0 6 a : 上ピン

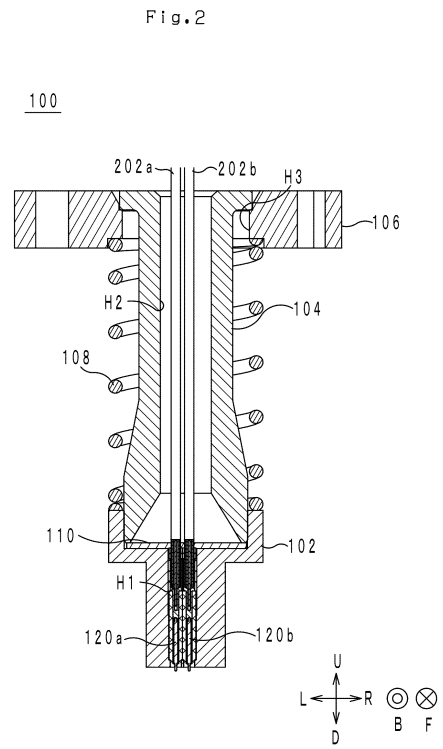
50

【図面】

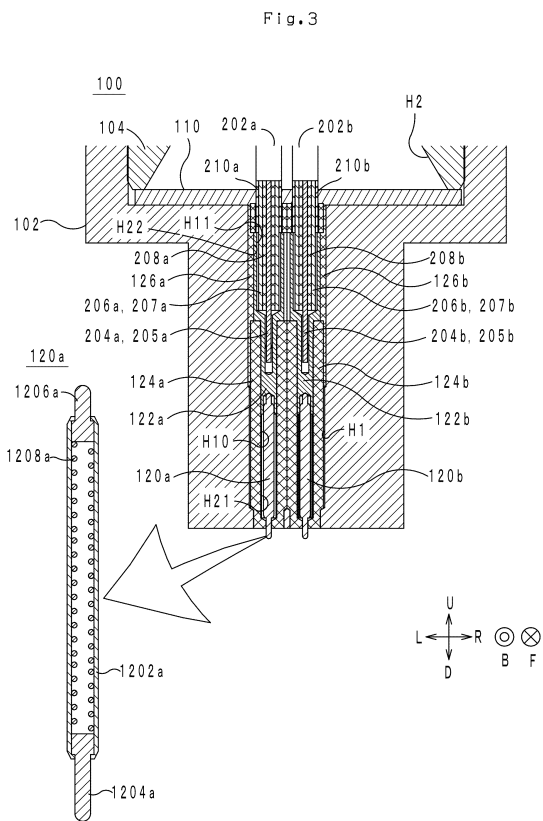
【図 1】



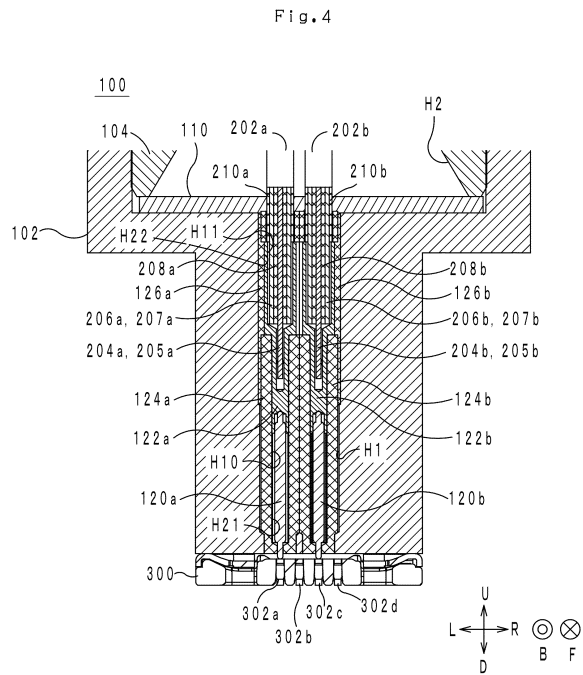
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

20

30

40

50

【 5 】

【 6 】

Fig.5

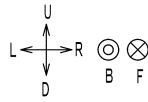
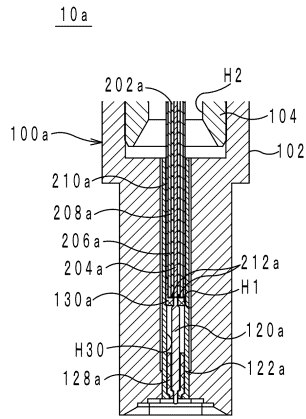
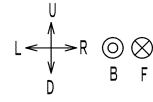
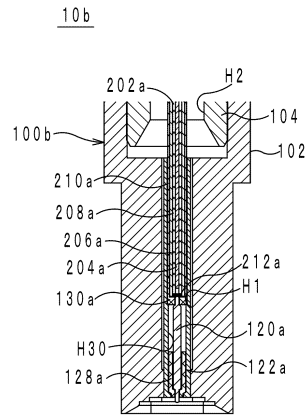


Fig.6



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2002-501289(JP,A)  
実開昭60-082271(JP,U)  
特開2012-038499(JP,A)  
特開2008-166121(JP,A)  
特開昭60-207343(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
G01R 1/067  
G01R 1/073