

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4624405号
(P4624405)

(45) 発行日 平成23年2月2日(2011.2.2)

(24) 登録日 平成22年11月12日(2010.11.12)

(51) Int.Cl.

F I

HO 1 R 24/38 (2011.01)

HO 1 R 17/04 N

HO 1 R 13/652 (2006.01)

HO 1 R 13/652

HO 1 R 13/24 (2006.01)

HO 1 R 13/24

請求項の数 9 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2007-502002 (P2007-502002)	(73) 特許権者	503293411
(86) (22) 出願日	平成17年3月4日 (2005.3.4)		ザ ラドロウ カンパニー リミテッド
(65) 公表番号	特表2007-527600 (P2007-527600A)		パートナーシップ
(43) 公表日	平成19年9月27日 (2007.9.27)		アメリカ合衆国 ニューハンプシャー州
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/007042		03801 ポーツマス コーポレイト
(87) 国際公開番号	W02005/096441		ドライヴ 273
(87) 国際公開日	平成17年10月13日 (2005.10.13)	(74) 代理人	100081422
審査請求日	平成20年3月3日 (2008.3.3)		弁理士 田中 光雄
(31) 優先権主張番号	10/794,643	(74) 代理人	100100158
(32) 優先日	平成16年3月5日 (2004.3.5)		弁理士 鮫島 睦
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100132252
			弁理士 吉田 環

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気で機能強化した接触ピンを備えるケーブルターミナル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

本体部、および
本体部に接続される複数のプローブ
を含んで成り、
各プローブが接触先端部を有するスプリングバイアス・ピンを有し、
各ピンがピンを受容するスリーブ部分を含み、
各スリーブ部分が引き込み導線に接続される第1端部と、本体部に接続され、および
ピンの突き出る第2端部と、本体部に接触しないで懸架される中間部分とを有し、および
本体部に接続される複数の同軸ケーブルを含んで成り、各ケーブルが導電性シールドで
取り囲まれた信号導線を有し、プローブがアレイ状に配置され、1つおきのプローブがそ
れぞれの信号導線に接続され、および残りのプローブがシールドに電氣的に接続される、
電気コネクタ。

【請求項 2】

各スリーブが、隣接するスリーブに対して介在物質なしに離間している、請求項 1 に記
載のコネクタ。

【請求項 3】

各スリーブの中間部分が、空気中に懸架され、および各スリーブが、隣接するスリーブ
に対して離間している、請求項 1 に記載のコネクタ。

【請求項 4】

前記残りのプローブのスリーブの第2端部が、シールドに対して交互パターンで組み合わされる、請求項1に記載のコネクタ。

【請求項5】

スリーブの第1端部が、パッドの第1アレイのそれぞれの金属化パッドに各々接続される、請求項1に記載のコネクタ。

【請求項6】

本体部が、スリーブをその第1端部にて支持する第1直線状部分と、スリーブの少なくとも一部をその第2端部にて支持する第1部分から離間した第2直線状部分とを有する回路要素である、請求項1に記載のコネクタ。

【請求項7】

本体部が、スリーブの両端部を支持し、およびスリーブの中間部分に対して位置合わせされる開口部を有するフレームである、請求項1に記載のコネクタ。

【請求項8】

本体部が、スリーブの第1端部がはんだ付けされる金属化表面部分を含んで成る、請求項1に記載のコネクタ。

【請求項9】

スリーブが2つのサブセットを含んで成り、各サブセットの構成要素が互い違いになっており、および一方のサブセットの構成要素であるスリーブの第1端部が他方のサブセットの構成要素の第1端部を超えて延在する、請求項1に記載のコネクタ。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

発明の技術分野

本発明は電気プローブ（または探針）に関し、およびより詳細には複数の導線（または導体部）を備える高速ケーブルターミナルのためのプローブに関する。

【0002】

発明の背景

高速電子ケーブルターミナルには、試験する回路基板または集積回路のパッドまたはランドと接触し、あるいは永久接続のため電子デバイスの接続部と接触するためにスプリングピンのアレイを用いたものがある。スプリングピンは円筒状スリーブに受容される真っ直ぐな細長いピンであって、スプリング圧により拡張（または伸長）状態へ軸方向にバイアス（または偏向）させたものである。全てのピンが同じ方向を向いて延在し、全てのピン先端部が共通する面上に位置する。接触は、探針するまたは接触させるデバイスに対してターミナルを位置合わせし、そして各ピンによる接触を最小限の圧力で確保するように軸方向に圧力を加えることによって行われる。各ピンの移動範囲は、接触させるデバイスに存在する形状バラツキ、および各ピンの配置におけるわずかなバラツキに適合する。

【0003】

超高周波信号が送信される用途では、ターミナルが接続されるケーブルは同軸ワイヤより形成され得、各ワイヤはシールド（または遮蔽）されて、一貫性のある（または再現性の高いもしくは均一な）性能を提供し、およびクロストークその他の電子干渉を防止するようになっている。金属シールド層を有するターミナルハウジングが、ピンを保持しているスリーブを収容している。そのような特に効果的なデバイスの1つがSoubhに付与された米国特許第6,575,772号に示されており、その開示内容は参照することにより本明細書に組み込まれる。この従来技術のコネクタは、高インピーダンス/高周波プローブアセンブリに比較的小さいプローブ間隔を提供するという点で効果的であることが判明している。これは5GHz程度の高さの周波数に対して好都合であると考えられる。しかしながら、効果的であるとはいえ、この制限は周波数がより高い用途への使用を妨げている。

【0004】

その他の従来技術の態様は、高速コネクタに、ブロックに挿入されかつブロックの周状部から突き出るスリーブ付きスプリングピンを有する金属ブロックを設けようとするもの

10

20

30

40

50

である。このような態様は一部の用途には適切であるが、コネクタが異なると性能に若干バラツキが生じるという難点がある。信号はブロックから絶縁されたスリーブを通じて搬送され、また接地信号はブロックに接続されたスリーブを通じて搬送される。接地ピン・スリーブとブロックとの間のオーム接続は、通常、ブロックの周状部付近で得ているが、その理由は、スリーブがスプリングピンの出現する開口部に隣接したスリーブ端部において、わずかに幅の広い部分を有しているからである。よって、接地信号はピン先端部からピンの全長に亘って伝導されてピンの反対側端部にあるスプリングに至り、このスプリングはスリーブを圧迫している。そして、接地信号はスリーブに沿って反対方向に流れ、スリーブが出張ってブロック内部にプレスフィットしている接触点に達し、その後、接地信号はブロックを通じて元の方向に伝導される。しかしながら、ピンがスリーブ開口部付近でスリーブと接触すると、またはスリーブが開口部からかなり離れてブロックと接触すると、接地信号パス（または経路）が大幅に短くなり、理想の場合として上述したジグザグのパスが回避されてしまう。この可能性が存在することで、接地導線によって性能に一貫性がなくなつて（またはバラツキを生じて）結果を損ない得る。

10

【0005】

発明の要旨

本発明は、多数のプローブを備える本体部（またはボディ）を有する電気コネクタを提供することにより、従来技術における制限を克服するものである。各プローブは、接触先端部を備えるスプリングバイアス（またはスプリングで偏向させた）・ピンを有し、およびこのピンを受容するスリーブを含んで成る。各スリーブは、引き込み導線に接続される第1端部と、本体部に接続され、およびピンの突き出る第2端部と、本体部に接触しないで懸架される中間部分とを有する。スリーブは隣接するスリーブに対して離間させてよく、およびその端部（または両端部）を除いて空気中に懸架させ得る。プローブは同軸ケーブルに各々接続させ得、交互のプローブを同軸ケーブルシールドおよび信号導線へ交互になるように接続させ得る。

20

本発明は以下の態様を含み得る。

（態様1）

本体部、および

本体部に接続される複数のプローブを含んで成り、

30

各プローブが接触先端部を有するスプリングバイアス・ピンを有し、

各ピンがピンを受容するスリーブ部分を含み、および

各スリーブ部分が引き込み導線に接続される第1端部と、本体部に接続され、およびピンの突き出る第2端部と、本体部に接触しないで懸架される中間部分とを有する、電気コネクタ。

（態様2）

各スリーブが、隣接するスリーブに対して介在物質なしに離間している、態様1に記載のコネクタ。

（態様3）

スリーブが、その端部を除いて空気中に懸架され、および隣接するスリーブに対して各々離間している、態様1に記載のコネクタ。

40

（態様4）

本体部に接続される複数の同軸ケーブルを含んで成り、各ケーブルが導電性シールドで取り囲まれた信号導線を有し、プローブがアレイ状に配置され、1つおきのプローブがそれぞれの信号導線に接続され、および残りのプローブがシールドに接続される、態様1に記載のコネクタ。

（態様5）

シールドに接続されるスリーブの第2端部が、シールドに対して交互パターンで組み合わせられる、態様4に記載のコネクタ。

（態様6）

50

スリーブの第 1 端部が、パッドの第 1 アレイのそれぞれの金属化パッドに各々接続される、態様 4 に記載のコネクタ。

(態様 7)

本体部が周状縁部を有し、およびピンが本体部を超えて延在する、態様 1 に記載のコネクタ。

(態様 8)

各プローブが、プローブの先端部からプローブの全長に亘ってスプリングと接触するプローブの反対側端部へ、スプリングを通してスリーブの接触部へ、そして残りのスリーブ部分を通して引き込み導線へ達する略直線状導電性パスを提供し、よって、導電性パスがピンの中間部分とスリーブの第 1 部分との間で起こり得る横方向接触によらないようになっている、態様 1 に記載のコネクタ。

10

(態様 9)

本体部が、スリーブをその第 1 端部にて支持する第 1 直線状部分と、スリーブの少なくとも一部をその第 2 端部にて支持する第 1 部分から離間した第 2 直線状部分とを有する回路要素である、態様 1 に記載のコネクタ。

(態様 10)

本体部が、スリーブの端部を支持し、およびスリーブの中間部分に対して位置合わせされる開口部を有するフレームである、態様 1 に記載のコネクタ。

(態様 11)

本体部が、スリーブの端部がはんだ付けされる金属化表面部分を含んで成る、態様 1 に記載のコネクタ。

20

(態様 12)

金属化表面部分が、隣接する引き込み導線間に各々配置されるパッドの第 1 アレイを含んで成る、態様 11 に記載のコネクタ。

(態様 13)

引き込み導線が周囲を取り囲むシールドを含んで成り、およびシールドが第 1 アレイの隣接するパッドに接続される、態様 12 に記載のコネクタ。

(態様 14)

シールドが第 1 アレイにて互いに接続される、態様 13 に記載のコネクタ。

(態様 15)

30

スリーブが 2 つのサブセットを含んで成り、各サブセットの構成要素が互い違いになっており、および一方のサブセットの構成要素であるスリーブの第 1 端部が他方のサブセットの構成要素の第 1 端部を超えて延在する、態様 1 に記載のコネクタ。

(態様 16)

導電性表面部分のパターンを有する (回路基板を含む) 回路要素、
基板に接続される複数のスリーブであって、回路要素の第 1 周状縁部分を超えて延在するスプリングピンを各々が有するスリーブ、および
スリーブに電気的に接続される複数の導線を有するケーブル
を含んで成る、ケーブルアセンブリ。

(態様 17)

40

ケーブルが、信号導線および外側シールドを各々有する複数の同軸ワイヤを含んで成り、およびスリーブの第 1 サブセットが、それぞれの信号導線に接続される 1 つおきのスリーブと、シールドに接続される残りのスリーブとを有する、態様 16 に記載のアセンブリ。

(態様 18)

第 1 サブセットのスリーブの端部分が、シールドの端部分に対して交互配置で組み入れられる、態様 16 に記載のアセンブリ。

(態様 19)

各スリーブが対向する端部および中間部分を有し、および回路要素が中間部分の下方に存在する開口部分を有し、好ましくはスリーブの中間部分が互いに離間している、態様 1

50

6 に記載のアセンブリ。

【 0 0 0 6 】

好ましい態様の詳細な説明

図 1 はケーブルターミナル 1 0 の分解図を示す。ターミナルはプリント回路基板 1 2 を含んで成り、プリント回路基板 1 2 に第 1 リボンケーブル 1 4 および第 2 リボンケーブル 1 6 が接続される。また、複数のスプリングピン 2 0 も基板に接続される。シェル上側半分 2 2 およびシェル下側半分 2 4 を有するハウジングで基板を収容する。

【 0 0 0 7 】

このプリント回路基板は、ケーブル取付け縁部 2 6 および反対側のピン取付け縁部 3 0 を有する略矩形を有する。基板には露出したパッドおよび被覆された配線のパターンが含まれ、これらパッドおよび配線は全て銅箔などの導電性材料で形成されている。基板の上側主面 3 2 を参照して、このパターンは、ケーブル取付け縁部 2 6 に平行に隣接している細長い接地帯状部 3 4 を含んで成る。接地帯状部に平行に隣接しているのは、個々の信号パッド 4 0 のアレイ 3 6 であり、各パッドは縁部 2 6 に対して垂直になっている。

【 0 0 0 8 】

細長いピン取付けパッド 4 4 のアレイ 4 2 が、基板のピン取付け縁部 3 0 の全長に亘って配置されている。各パッドは、基板縁部 3 0 に対して垂直な軸を有する細長い露出要素である。アレイ 4 2 はパッドを奇数個有し、最も端に位置する両パッドは奇数番目であると考えられる。奇数番号の付されたパッド全てが、基板表面の配線および / または後述する埋込接地面により、接地帯状部 3 4 に接続される。これに組み入れられている偶数のパッドは、対応する信号パッド 4 0 にそれぞれ独立して接続される。

【 0 0 0 9 】

基板は上側面 3 2 と同様にパターン形成された下側主面 4 6 を有し、よって、上側表面の全ての特徴および機能は下側表面における対応する特徴または機能を有する。基板は、図 2 を参照して後述するように、複数の埋込接地面を異なる深さで含んで成る。好ましい態様においては、基板は 3 5 . 4 mm (1 . 3 9 5 インチ) 幅で、2 3 . 7 mm (0 . 9 3 5 インチ) 長さ (縁部 2 6 から縁部 3 0 まで) である。これは 1 . 3 5 mm (0 . 0 5 3 インチ) の厚さを有し、および G E T E K ラミネートより形成される。接地帯状部 3 4 は 2 . 5 mm (0 . 1 0 インチ) 幅および 1 8 . 0 mm (0 . 7 1 インチ) 長さである。好ましい態様においては各面に 1 6 個の信号パッド 4 0 が存在するが、このことは用途によって変更し得る。信号パッドは中心から中心までで 1 . 6 8 mm (0 . 0 6 6 インチ) で離間し、および各パッドは 0 . 8 9 mm (0 . 0 3 5 インチ) 幅および 2 . 3 mm (0 . 0 9 0 インチ) 長さである。別の態様では、P C B (プリント回路基板) は金属シムストックの部品とすることもできる。ピンパッド 4 4 は中心から中心までで 1 . 9 mm (0 . 0 7 5 インチ) で離間し、および各パッドは 0 . 6 4 mm (0 . 0 2 5 インチ) 幅および 1 . 3 mm (0 . 5 0 インチ) 長さである。

【 0 0 1 0 】

ケーブル 1 4 および 1 6 は同等のものであり、各々 1 6 個のワイヤ 5 0 (この数は信号パッドについて上述したのと同様に変更し得る) を有する。各ケーブルは隣り合って互いに (少なくとも端部で) 接続されるワイヤを有するリボンとして形成される。ワイヤは同軸状であって、中心の信号搬送導線 5 2 を誘電体 5 4 で取り囲み、誘電体 5 4 を導電性シールド (または遮蔽体) 5 6 で包んだ状態になっている。シールドをジャケット 6 0 が取り囲んでいる。好ましい態様において、中心導線は 3 4 ゲージであり、誘電体は 0 . 6 2 mm (0 . 0 2 4 5 インチ) の直径を有し、およびシールドは銅箔である。ジャケットは P V C より形成される。ワイヤは 1 . 6 8 mm (0 . 0 6 6 インチ) の間隔で配置され、このことは基板上の信号パッド 4 0 についても同様である。

【 0 0 1 1 】

スプリングピン 2 0 は金属スリーブ 6 2 を各々含んで成り、スリーブ 6 2 は後述するように電気部品を含む拡張部分 6 5 を有するピンアセンブリ 6 4 を受容する。ピンの端部分がスリーブの一方の端部から突き出ており、およびピンはスリーブ内で軸方向にスライド

10

20

30

40

50

する。他方の端部にてスリーブ内に位置するスプリングは、ピンを拡張状態へと偏向させ（図示する）、そしてピンを軸方向の押圧力下にて（例えばピンアセンブリを硬い表面に押し付けた場合など）スリーブ内で移動させ得る。

【0012】

ハウジング要素22、24は本質的に同等のものである。いずれもトレイ形シェル（または囲い）であって、平面を成す主壁66を、この主壁から垂直方向に延びる周状側壁70、72および1つの端部壁74と共に有するものである。主壁66は基板アセンブリ12の電気要素からの距離が異なるという特徴を備えるようにしてよい。このような特徴は電気接地リターンパス（インピーダンス）の一貫性を維持するためのものである。主壁66の前方縁部76には壁が取り付けられていない。端部壁は切り欠き80を有し、切り欠き80は下側リムを有する壁の中央部に在る。端部壁の切り欠きにおける縁部は半円形に丸められて、ケーブル性能に負荷をかけてこれを損ない得る鋭角部なしにケーブルを受容する。ハウジング要素の内面は、例えばコメリクスCHOシールド（Chomerics CHO-Shield：商標）コーティングなどの導電性材料でコートされて、電気的および磁氣的干渉に対する遮蔽性が付与される。この内面にはプリント回路基板12に面する全ての表面が含まれる。よって、組立てた場合（アセンブリとした場合）、ケーブルを受容するスロット（または細長い穴）において、およびピンが突き出る側部においてのみ開口した金属筐体が存在するものとなる。ハウジングはプラスチックより形成され、その有する代表的な壁厚さは1.0mm（0.040インチ）である。一对のネジ式締め具を用いて、上側半分22に在る穴82に通し、下側半分に在るより小さい穴84に係合させて半分同士を一体に固定する。

【0013】

図2は組立てたターミナル10を示す。スプリングピン20のスリーブ62はスプリングピンパッド46にはんだ付けされ、ピンの自由端が基板12の端部30から、またハウジング要素22、24の縁部76から突き出るようになっている。各スプリングピン要素は、図示するように、圧縮したコイルスプリング88を含んで成る。ケーブル14、16は基板に接続され、各々の露出した中心導線52がそれぞれのパッド40にはんだ付けされ、および各リボンのシールドの全てが接地帯状部56にはんだ付けされる。リップ86はシールドを押圧し、これにより、導電性層90がオーム接触を形成してハウジングを接地している。

【0014】

基板12はいくつかの内部埋込接地面を有する。基板は最小で2つの接地面92、94を有し、これらは各々、最も近い主要表面から等しく離間している。2つの接地面に対するこの要件は、ピン列の間隔96がデザインルールおよび用途の要請により予め決められていることによるものである。しかしながら、表面導体部からの接地面の間隔は、同軸ワイヤに匹敵する性能特性を得るために用いられる電気設計因子に基づいている。ハウジング導電性層90および接地面は同軸ワイヤのシールド（遮蔽体）と同様の機能を果たし、交互に接地されたピンは、隣接するピンに対して横方向の遮蔽性を提供する。接地ビア98が接地面の全て、および接地帯状部34に連絡している。接地ビアの数および配置は異なる設計に対して変更し得る。

【0015】

加えて、基板および回路の異なる部分は異なるインピーダンス特性を有してよく、また、一様なインピーダンス結果を得るべく異なる接地面間隔を要するものであってよい。また、接地面は基板の外側表面にも存在して、向上した更なる遮蔽性を提供し、および信号の接地リターンパスを改善するようになっていてよい。図示する態様では、接地面92および94はピン領域の下方に延在する。より深い接地面100、102は、ピンから離れて、箔配線が回路基板を横断して延在しているところで、遮蔽性およびインピーダンス制御を提供するよう機能する。図示していないが、接地面100、102とビア98との間に接続部が存在する。

【0016】

スプリングピンおよび容器を、接地面の位置およびハウジングの設計に応じて、電気信号の適合したインピーダンス特性を維持するように選択した。

【 0 0 1 7 】

図 3 は、ピンアセンブリ 6 4 をスリーブ 6 2 内でスプリング 1 1 0 により拡張状態に偏向させているスプリングピン 2 0 を示す。このピンアセンブリは 2 つの導電性金属部分を含んで成る。第 1 ピン部分 1 1 2 は細長いシャフト 1 1 4 を有し、シャフト 1 1 4 の大部分がスリーブ内に密接に受容される。シャフトはスプリングにより押圧される後方端部 1 1 6 を有する。第 1 部分 1 1 2 は自由端にて、ピンから軸方向に離れてピン軸に対して垂直かつこれを中心として延在する平坦な円状表面 1 2 2 を有するクギ頭様フランジ 1 2 0 により終端している。このフランジは、スリーブより大きい直径を有する円筒周状表面 1 2 4 を有するが、このことは別の態様においては変更してよい。

10

【 0 0 1 8 】

ピンの第 2 部分 1 2 6 が第 1 部分の前方に位置し、および 1 つまたは 2 つ以上の鋭利なプローブ点 1 3 4 を有する自由端 1 3 2 を有する最小限の長さのシャフト 1 3 0 を有する。このシャフトは第 1 ピン部分に面するその後方端にて、第 1 部分フランジ 1 2 0 と同じ形状および寸法としたフランジ 1 3 6 により終端しており、後方面 1 4 0 は第 1 部分フランジ面の表面 1 2 2 に平行に面している。ピン部分シャフトは同軸上に位置する。

【 0 0 1 9 】

これらフランジ表面は、フランジ間にて並列に接続されたレジスタ 1 4 2 およびキャパシタ 1 4 4 に機械的および電氣的に接続される。これら電子部品の各々は金属化した端極面を有し、これにより、第 2 ピン部分に構造上の支持を提供する強固な機械的接続を得るためにピンフランジへのはんだ付けを直接行うことができる。これら部品は寸法が等しくなくて、相異なる外形寸法に適合させるべくフランジの機械的形狀を成形する（例えば階段状とするなど）ことが必要な場合がある。また、部品が壊れやすく、または十分な強度を提供するには小さすぎたりして不適当な場合には、これを補償するようにスリーブも機械的強度を提供できる。更なる構造的支持を提供するため、ならびに機械的バリアおよび周辺シールにより部品を保護するため、プラスチックのスリーブ 1 4 6 でフランジおよび部品を収容する。このスリーブはフランジ周状部に密接に嵌合し、例えばシアノアクリレートなどのウィッキング接着剤でシールすることができる。スリーブは張出し部なしにフランジ全体を覆うのに適当な長さを有する。

20

30

【 0 0 2 0 】

好ましい態様においては、スリーブは金メッキされたニッケル／銀から形成され、そして 7 . 4 mm (0 . 2 9 2 インチ) の長さ、 0 . 6 4 mm (0 . 0 2 5 インチ) の直径および 0 . 5 1 mm (0 . 0 2 0 インチ) の穴内径を有する。ピンの第 1 部分 1 1 2 は、 2 . 1 mm (0 . 0 8 4 インチ) のシャフト長さ、 0 . 3 8 mm (0 . 0 1 5 インチ) のシャフト直径、 0 . 5 1 mm (0 . 0 2 0 インチ) のフランジ直径および 0 . 2 5 mm (0 . 0 1 0 インチ) のフランジ厚さまたは軸方向長さを有する。ピンの第 2 部分 1 2 6 は、 0 . 3 8 mm (0 . 0 1 5 インチ) のシャフト長さおよび 0 . 5 1 mm (0 . 0 2 0 インチ) のシャフト直径を有する。ピン部分シャフト直径は好ましい態様においては同じであるが、プローブ先端部およびスリーブ穴の機械的制約が、異なる直径を有することに対して利点を提供し得るような別の態様ではそのようにしなくてもよい。第 2 部分は 0 . 5 1 mm (0 . 0 2 0 インチ) のフランジ直径および 0 . 2 5 mm (0 . 0 1 0 インチ) のフランジ厚さまたは軸方向長さを有する。

40

【 0 0 2 1 】

第 2 ピン部分 1 2 6 の 0 . 6 4 mm (0 . 0 2 5 インチ) の全体長さは、探針するデバイスと電気部品 1 4 2 および 1 4 4 との間の長さがこのように非常に制限されていることにより 1 2 GHz という極めて高い自己共振が得られ、よってこの周波数限界以下で好都合に動作させ得るという顕著な利点を提供するものである。別の態様においては、第 2 部分長さは、端部特徴を有して形成された電気部品を用いることを含め、任意の実用限界まで減じることができる。第 2 部分先端部は、角度不整合または試験するデバイス上の部品

50

の持ち上がりによってフランジまたはスリーブとの望ましくない接触を招かないものとするのに十分なだけ突き出ている。

【 0 0 2 2 】

第 2 部分の長さがフランジ直径の 2 倍未満であるとき、第 2 部分は電気性能と機械的配置との好都合な組合せを提供するものと考えられる。また、これら利点はこの長さが 1 . 3 mm (0 . 0 5 0 インチ) 未満であるときにも得られ、これは伝達されるエネルギーを吸収するのに適切に低い損失正接が得られることによるものである。カプトン (Kapton : 商標) ポリイミド上の従来の配線について典型的な損失正接は 0 . 0 0 3 0 であるのに対して、好ましい本態様ではゼロの損失正接が得られる。これは、試験するデバイスと R C 部品との間におけるプローブの導電性部分 (金属先端部) が空気を取り囲まれており、フィルムまたは P C 基板に実装されていないからである。比較となる性能 (0 . 6 9 mm (0 . 0 2 7 インチ) 直径信号、 5 0 オーム) を以下の表に示す。

【 0 0 2 3 】

【表 1】

	損失 正接	誘電率	10 GHzでの 単位フィート あたり損失	1 フィートでの -3 dB損失
カプトン (商標)	0.0030	3.40	-3.72 dB	5.60 GHz
押出し F E P	0.0007	2.03	-3.12 dB	8.90 GHz
テープ止め P T F E	0.0007	1.35	-2.85 dB	13.0 GHz
空気	0.0000	1.00	-2.70 dB	20.0 GHz

【 0 0 2 4 】

第 2 ピン部分の質量は、従来技術におけるピン・プラス・スリーブの全体質量よりはるかに小さいので、従来技術より著しく低いリアクティブインダクタンス (または誘導リアクタンス) が得られ、これはスリーブに隣接するプリント回路基板上の受動 R C 部品によらなければならない。

【 0 0 2 5 】

第 2 部分対第 1 部分 (スリーブを含む) の長さの比は 1 未満対 1 0 であり、第 2 部分対第 1 部分およびスリーブの質量比は 1 未満 : 3 である。このような小さい比は、回路基板に実装された R C 部品を有する中実ピンと比較した好ましい本態様の利点を示す (または目安となる) ものである。

【 0 0 2 6 】

別の態様

図 4 はケーブルターミナルのための別の態様のプローブアセンブリ 2 0 0 を示す。このアセンブリはフレーム 2 0 2、フレームに接続されるプローブ 2 0 4 のアレイ、プローブに接続されるいくつかの同軸ケーブル 2 0 6 を含んで成る。下側蓋 2 1 0 および上側蓋 2 1 2 でフレームおよびプローブを収容し、ピンが一方側の周状部から突き出て、そしてケーブルが他方側から延在するようになっている。ネジ式スクリュー 2 1 4 およびナット 2 1 6 がこれら蓋を一体に固定する。

【 0 0 2 7 】

フレーム 2 0 2 は大きな中央開口部を有する矩形本体部である。フレームは、ケーブル 2 0 6 の端部およびプローブ 2 0 4 の後方端部を支持する第 1 縁部部材 2 2 0 を有する。反対側の第 2 縁部部材 2 2 2 はプローブの反対側端部を支持し、および側方縁部部材 2 2 4 および 2 2 6 は第 1 および第 2 縁部部材に繋がっている。第 1 縁部部材は一連の溝 2 3 0 を規定し、各溝はシールド層 2 3 4 を露出させるように外側シース 2 3 3 が剥がされたケーブル端部分に密接に適合するような幅を有する。シールドは、中心信号導線 2 4 0 を取り囲む誘電体層 2 3 6 を被覆する。各溝の深さは、中心導線の全体がフレームの上側表面 2 4 2 の上方に残るように、シールド直径の半分未満とする。溝は、隣接するケーブルシールド間にランド 2 4 4 を提供するように互いに離間している。フレームの上側表面 2

4 2 の全面がプリント回路基板のように薄い銅箔層 2 4 6 により覆われており、ランド 2 4 4 が導電性となっている。これにより、後述するように、シールドおよびプローブの一部を第 1 フレーム部分にはんだ付けできる。

【 0 0 2 8 】

また、フレームの第 2 縁部部材 2 2 2 も溝 2 5 0 のアレイを有し、溝 2 5 0 はその間にランド 2 5 2 のアレイを規定する。これらランドも銅箔で覆われ、プローブをはんだ付けできるようになっている。溝 2 5 0 は第 1 縁部の溝 2 3 0 のピッチの 2 倍のピッチでアレイ配置（列状配置）され、導電性のランド表面を互いに隔離（または絶縁）するのに適当な最小深さを有している。好ましい態様においては、同軸ケーブルは 3 4 A W G であり、第 1 溝は 0 . 8 3 m m (0 . 0 3 3 インチ) の中心間隔（信号から接地まで）を有し、第 2 溝は 1 . 6 8 m m (0 . 0 6 6 インチ) の間隔（信号から信号まで）を有する。フレームは 3 1 . 8 m m (1 . 2 5 0 インチ) の長さ、6 . 1 m m (0 . 2 4 0 インチ) の厚さおよび 2 5 m m (1 . 0 0 0 インチ) の幅（19 個のケーブルおよび 3 8 個のプローブの態様の場合）を有する。フレームの第 1 縁部は 0 . 6 4 m m (0 . 0 2 5 インチ) の幅を有し、および反対側の縁部は 6 . 4 m m (0 . 2 5 0 インチ) の幅、および側方縁部は 4 . 4 m m (0 . 1 7 5 インチ) の幅である。

【 0 0 2 9 】

各プローブ 2 0 4 はチューブ状円筒スリーブ 2 5 4 およびスリーブ内に部分的に受容されるピン 2 5 6 を含んで成る。図 5 に示すように、各スリーブはケーブル 2 0 6 に隣接する後方端部 2 6 0、およびピン 2 5 6 が突き出る前方端部 2 6 2 を有する。ピンはスリーブ穴に受容される圧縮コイルスプリング 2 6 6 と接触する後方端部 2 6 4 を有する。スリーブのネック部分 2 7 0 は、スリーブの中間部分においてスプリングに対して後方支持を提供する。ピンはスリーブの前方端部 2 6 2 から突き出た鋭利な先端部 2 7 2 を有する。

【 0 0 3 0 】

再び図 4 を参照して、プローブの半分はケーブルの信号導線に接続され、そして半分は接地導線として働くようにシールドに接続される。これらは平行なプローブの均等間隔アレイとして交互になるように配置され、このアレイは接地プローブをアレイの両端部に有する。プローブの全てが、各スリーブの前方端部にて前方フレーム要素 2 2 2 により支持される。スリーブの前方端部ははんだ 2 7 4 により箔層 2 4 6 とオーム接続する。スリーブ端部はフレーム縁部を越えて延在せず、これに対して拡張部分 2 7 6 はスリーブおよびフレームを超えて十分に突き出る。

【 0 0 3 1 】

スリーブの後方端部は、それが信号搬送体であるか、または交互に組み合わせられた（interdigitated）接地搬送体であるかによって異なって支持および接続される。図 5 に示すように、各信号搬送プローブはそれぞれのケーブルの信号導線 2 4 0 に接続される。導線はスリーブの後方端部において穴に挿入されて密接に受容され、そしてオーム接続を得るようはんだ付けされる。接地プローブは図 6 に示すように接続される。スリーブ 2 5 4 の後方端部は、ケーブル間で露出したシールド部分にて位置するランド 2 4 4 上に配置される。はんだ 2 7 6 の接続部は各シールド 2 3 4 およびスリーブを各隣接ランドに接続し、全てのシールドが相互接続されるようになっており、このことは接地プローブスリーブの端部も同様である。スリーブは 0 . 6 9 m m (0 . 0 2 7 インチ) の直径を有し、好ましい間隔では隣接するスリーブ間に 0 . 1 5 m m (0 . 0 0 6 インチ) の空間が存在する。

【 0 0 3 2 】

接地プローブスリーブは信号プローブスリーブより長い。なぜなら、接地スリーブはランドに被さるよう第 1 フレーム縁部と重なる必要があり、これに対して信号プローブスリーブはランドに重なる必要はないからであり、ケーブルシールドおよび誘電体部分がフレーム部分の縁部まで延在し、信号スリーブは誘電体の端部に十全に達する必要がないためである。別の態様では、誘電体およびシールドの端部がフレーム部分の端部に達しないで中間位置で止まっているようにケーブルを配置してよい。これにより、共通のスリーブ寸法を用いることができ、接地スリーブがフレーム部分に重なりつつ、信号スリーブも誘

10

20

30

40

50

電体を邪魔することなくフレーム部分に重なるようになっている。

【0033】

図示する態様によれば、ピン軸部とスリーブの前方口部との間で接触していても、接触していなくても、パス長さは影響を受けないため、一貫性のある（またはバラツキのない）信号および接地パス長さが提供される。ピンまたはスリーブあるいはこれら双方を通過する信号は、上述した従来技術の難点なしに、同じ長さのパスを辿る。

【0034】

再び図5を参照して、フレームおよびスリーブは上側蓋212および下側蓋210により形成されるプラスチックボックス内に格納される。これら蓋はチャンバ280を規定し、チャンバ280は各表面とブローブとの間、またスリーブとの間に空気の空間を提供する。ボックスの前方壁282はスリーブの前方端部の直前に位置し、フリー状態のピン長さが過剰にならないように0.64mm（0.025インチ）の最小限厚さを有する。前方壁は上側および下側蓋のリムにおいて半円形の切り欠き284により形成される開口部のアレイを規定する。これら開口部は接触または摩擦なしにピンと密接に適合するような寸法とされる。ボックスは、同じく蓋リムの半円形の切り欠き290により形成されるより大きな開口部を規定する後方壁286を有する。これら開口部は、シース付きケーブルの総合直径よりわずかに小さい寸法とされ、蓋同士を固定したときにケーブルのシースを、負荷からはんだ接合部を保護するように負荷を除去した状態で、わずかに圧迫するようになっている。好ましい態様において、チャンバは蓋の主面間にて2.0mm（0.080インチ）の深さを有し、スリーブと蓋との間に十分な隙間を提供する。

【0035】

上記は好ましい態様およびもう1つの態様について述べたものであるが、本発明をこのように限定するよう意図したものではない。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】図1は本発明の好ましい態様によるケーブルターミナルアセンブリの分解斜視図である。

【図2】図2は図1のアセンブリの側方断面図である。

【図3】図3は図1の態様によるブローブピンアセンブリの側方断面図である。

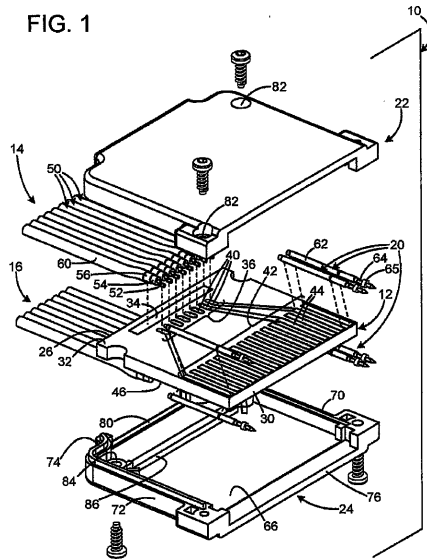
【図4】図4は本発明の別の態様によるケーブルターミナルアセンブリの分解斜視図である。

【図5】図5は図4のアセンブリの線5-5に沿った側方断面図である。

【図6】図6は図4のアセンブリの線6-6に沿った側方断面図である。

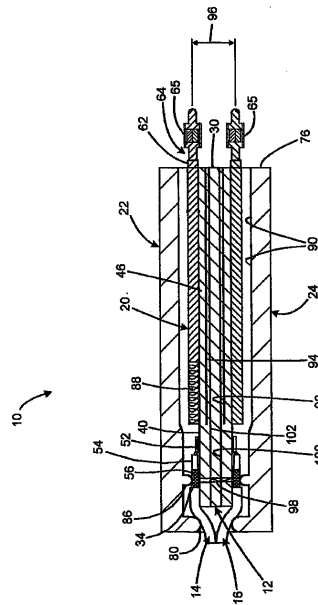
【図 1】

FIG. 1



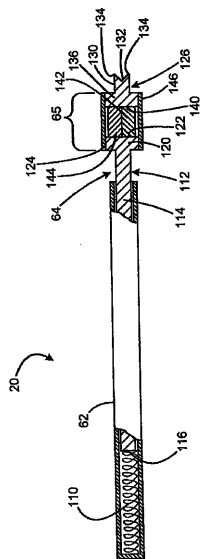
【図 2】

FIG. 2



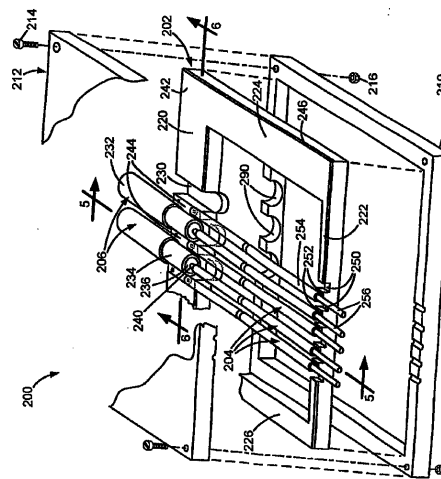
【図 3】

FIG. 3



【図 4】

FIG. 4



【 図 5 】

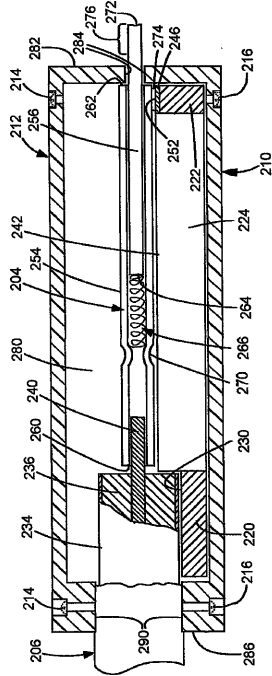


FIG. 5

【 図 6 】

FIG. 6

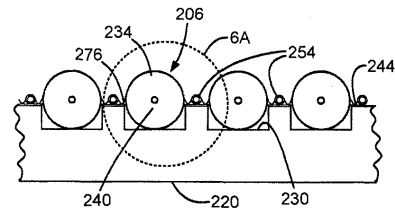
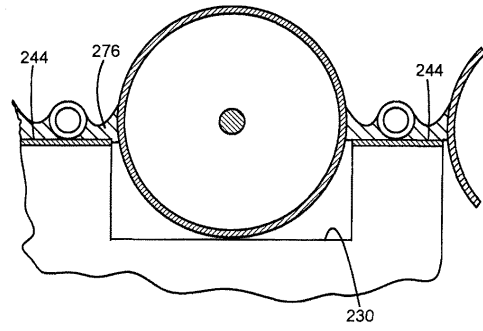


FIG. 6A



フロントページの続き

(72)発明者 ダニエル・デレッサート

アメリカ合衆国 9 7 1 3 2 オレゴン州ニューバーグ、ノース・クレイター・レイン・ナンバー 2、
2 9 0 0 番

審査官 栗山 卓也

(56)参考文献 国際公開第 0 3 / 0 8 8 4 2 5 (WO, A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01R 24/02