

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5220986号
(P5220986)

(45) 発行日 平成25年6月26日 (2013. 6. 26)

(24) 登録日 平成25年3月15日 (2013. 3. 15)

(51) Int. Cl.

H 0 1 B 7/04 (2006.01)

F I

H 0 1 B 7/04

請求項の数 22 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2005-78935 (P2005-78935)
 (22) 出願日 平成17年3月18日 (2005. 3. 18)
 (65) 公開番号 特開2005-276829 (P2005-276829A)
 (43) 公開日 平成17年10月6日 (2005. 10. 6)
 審査請求日 平成20年2月27日 (2008. 2. 27)
 (31) 優先権主張番号 10/806, 019
 (32) 優先日 平成16年3月22日 (2004. 3. 22)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 510284071
 モトローラ モビリティ エルエルシー
 MOTOROLA MOBILITY L
 LC
 アメリカ合衆国 60048 イリノイ州
 リバティービル ノース ユーエス ハ
 イウェイ 45 600
 (74) 代理人 100142907
 弁理士 本田 淳
 (72) 発明者 ジェームズ ピー. フィリップス
 アメリカ合衆国 60156 イリノイ州
 レイク イン ザ ヒルズ レイク ド
 ライブ 19

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可撓性を備えた試験ケーブル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中心部導体と、

第一端部および第二端部を有し、かつ関心周波数の $1/4$ 波長の奇数倍に等しい有効電気長を有する導電性スリーブと、該導電性スリーブは、前記第一端部が前記中心部導体に対して物理的かつ電氣的に接続された状態で該中心部導体の一部分を包囲していることと

、前記導電性スリーブ内に配置されて、前記中心部導体の他の部分が前記導電性スリーブに対して物理的かつ電氣的に接続されることを防止する誘電体スペーサと、

前記導電性スリーブの第二端部に連結されて、前記中心部導体を前記第二端部の中心部に配置する誘電体ジョイントとを備え、

前記中心部導体は 1 本のワイヤを有するケーブル。

【請求項 2】

前記誘電体スペーサは剛性を有する誘電体材料から形成されている、請求項 1 に記載のケーブル。

【請求項 3】

前記誘電体スペーサは圧縮可能な誘電体材料から形成されている、請求項 1 に記載のケーブル。

【請求項 4】

前記誘電体スペーサは球状の誘電体要素を備える、請求項 1 に記載のケーブル。

10

20

【請求項 5】

前記球状の誘電体要素の直径は、前記導電性スリーブの直径よりも小さい請求項 4 に記載のケーブル。

【請求項 6】

前記中心部導体は、前記誘電体スペーサ内において、該誘電体スペーサの直径に沿って配置されている請求項 4 に記載のケーブル。

【請求項 7】

前記誘電体スペーサは複数の前記球状の誘電体要素を備える、請求項 4 に記載のケーブル。

【請求項 8】

10

前記誘電体スペーサは、外径と内径とを有する連続した管状誘電体要素を備える請求項 1 に記載のケーブル。

【請求項 9】

前記中心部導体は、誘電体スペーサ内において、前記連続した管状誘電体要素の長手方向に延びる軸線に沿って配置されている請求項 8 に記載のケーブル。

【請求項 10】

前記連続した管状誘電体要素は、前記導電性スリーブの直径とほぼ等しい外径と、中心部導体の直径よりも大きい内径とを有する請求項 8 に記載のケーブル。

【請求項 11】

前記誘電体スペーサは、前記連続した管状誘電体要素内において、管状の空気誘電体要素を有する請求項 8 に記載のケーブル。

20

【請求項 12】

前記誘電体ジョイントは球状の誘電体要素を備える、請求項 1 に記載のケーブル。

【請求項 13】

前記球状の誘電体要素の直径は、前記導電性スリーブの直径にほぼ等しい請求項 1 2 に記載のケーブル。

【請求項 14】

前記中心部導体は、前記誘電体ジョイント内において、該誘電体ジョイントの直径に沿って配置されている請求項 1 2 に記載のケーブル。

【請求項 15】

30

前記第一端部は、導電性を備えた套管を有する請求項 1 に記載のケーブル。

【請求項 16】

前記第一端部は、半球状の誘電体カバーをさらに備える請求項 1 5 に記載のケーブル。

【請求項 17】

前記導電性スリーブは円筒形状を有する請求項 1 に記載のケーブル。

【請求項 18】

前記誘電体ジョイントは剛性を備えた誘電体材料から形成されている、請求項 1 に記載のケーブル。

【請求項 19】

前記誘電体ジョイントは圧縮可能な誘電体材料から形成されている、請求項 1 に記載のケーブル。

40

【請求項 20】

関心周波数の $1/4$ 波長の奇数倍に等しい有効電気長を有し、かつ剛性を有する導電性スリーブを備える第一要素と、

前記第一要素の一端部に連結され、かつ可撓性を有するジョイントと、

前記可撓性を有するジョイントに連結され、かつ関心周波数の $1/4$ 波長の奇数倍に等しい有効電気長を備えた、剛性を有する第二要素と、

一本のワイヤを有するとともに、前記第一要素、可撓性を有するジョイント、及び第二要素の内部に配置された線状の導体とを備え、

前記導電性スリーブは前記線状の導体に対して電氣的に接続された一端を有するケーブ

50

ル。

【請求項 2 1】

前記第一要素内に配置された第一誘電体スペーサと、

前記第二要素内に配置された第二誘電体スペーサとをさらに備える請求項 2 0 に記載のケーブル。

【請求項 2 2】

前記可撓性を有するジョイントは誘電体要素を備え、前記誘電体要素は、前記線状の導体の一部分を前記導電性スリーブの中心部内に保持する請求項 2 0 に記載のケーブル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は一般に、無響電磁場試験チャンバに関し、より詳細には、そのような試験チャンバ内で電子装置を試験するために使用されるケーブルに関する。

【背景技術】

【0002】

無響室は、無線電話機、ページャー及びコードレス電話機等の電子装置の無線周波（RF）放射を試験するために使用される。このような室は、遮蔽されたエンクロージャ、吸収材、試験下の電子装置（DUT）の固定装置及びマウント、並びにケーブルを備えている。これらの各要素は、無響室の質を高めるため、精密に設置される必要がある。また、これら各要素は、様々な環境内における多数の装置の試験を可能にするため、再使用可能、かつ再構成可能であることが望ましい。時折、この環境に人体モデル（「人体模型（phantom）」とも称される）を追加して、人体が DUT の RF 放射に与える影響を見積もる。

20

【特許文献 1】米国特許出願公開第 2 0 0 4 / 0 0 4 6 5 5 7 A 1 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

無響室のエンクロージャの遮蔽、及び無響室に使用される高品質の吸収材、並びに DUT の固定装置及びマウントについて多数の研究開発が行われている。しかしながら、ケーブルに関する研究の数は非常に少なく、従って関心 RF 帯にてほぼ RF 不可視（「RF 透明」とも称される）なケーブルを開発する余地が残されている。さらに、可撓性を有して、様々な試験形態にて使用することが可能であるケーブルを開発する余地も残されている。

30

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記問題点を解決するために、請求項 1 に記載の発明は、中心部導体と、第一端部および第二端部を有し、かつ関心周波数の $1/4$ 波長の奇数倍に等しい有効電気長を有する導電性スリーブと、該スリーブは、その第一端部が中心部導体に対して物理的かつ電氣的に接続された状態で該中心部導体の一部分を包囲していることと、前記導電性スリーブ内に配置されて、中心部導体の他の部分が導電性スリーブに対して物理的かつ電氣的に接続されることを防止する誘電体スペーサと、前記導電性スリーブの第二端部に連結されて、中心部導体を第二端部の中心部内に配置する誘電体ジョイントとを備え、前記中心部導体は 1 本のワイヤを有することを要旨とする。

40

【0006】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載のケーブルにおいて、前記誘電体スペーサは剛性を有する誘電体材料から形成されていることを要旨とする。

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 に記載のケーブルにおいて、前記誘電体スペーサは圧縮可能な誘電体材料から形成されていることを要旨とする。

【0007】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 に記載のケーブルにおいて、前記誘電体スペーサは球状の誘電体要素を備えることを要旨とする。

50

請求項 5 に記載の発明は、請求項 4 に記載のケーブルにおいて、前記球状の誘電体要素の直径は導電性スリーブの直径よりも小さいことを要旨とする。

【 0 0 0 8 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 4 に記載のケーブルにおいて、前記中心部導体は誘電体スペーサ内において該スペーサの直径に沿って配置されていることを要旨とする。

請求項 7 に記載の発明は、請求項 4 に記載のケーブルにおいて、前記誘電体スペーサは複数の球状の誘電体要素を備えることを要旨とする。

【 0 0 0 9 】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 1 に記載のケーブルにおいて、前記誘電体スペーサは外径と内径とを有する連続した管状誘電体要素を備えることを要旨とする。

10

請求項 9 に記載の発明は、請求項 10 に記載のケーブルにおいて、前記中心部導体は、誘電体スペーサ内において、連続した管状誘電体要素の長手方向に延びる軸線に沿って配置されていることを要旨とする。

【 0 0 1 0 】

請求項 10 に記載の発明は、請求項 8 に記載のケーブルにおいて、前記連続した管状誘電体要素は、導電性スリーブの直径とほぼ等しい外径と、中心部導体の直径よりも大きい内径とを有することを要旨とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 11 に記載の発明は、請求項 8 に記載のケーブルにおいて、前記誘電体スペーサは、連続した管状誘電体要素内において、管状の空気誘電体要素を有することを要旨とする。

20

【 0 0 1 2 】

請求項 12 に記載の発明は、請求項 1 に記載のケーブルにおいて、前記誘電体ジョイントは球状の誘電体要素を備えることを要旨とする。

請求項 13 に記載の発明は、請求項 12 に記載のケーブルにおいて、前記球状の誘電体要素の直径は、導電性スリーブの直径にほぼ等しいことを要旨とする。

【 0 0 1 3 】

請求項 14 に記載の発明は、請求項 12 に記載のケーブルにおいて、前記中心部導体は、誘電体ジョイント内において、該誘電体ジョイントの直径に沿って配置されていることを要旨とする。

30

【 0 0 1 4 】

請求項 15 に記載の発明は、請求項 1 に記載のケーブルにおいて、前記第一端部は、導電性を備えた套管を有することを要旨とする。

請求項 16 に記載の発明は、請求項 15 に記載のケーブルにおいて、前記第一端部は、半球状の誘電体カバーをさらに備えることを要旨とする。

【 0 0 1 5 】

請求項 17 に記載の発明は、請求項 1 に記載のケーブルにおいて、前記導電性スリーブは円筒形状を有することを要旨とする。

請求項 18 に記載の発明は、請求項 1 に記載のケーブルにおいて、前記誘電体ジョイントは剛性を備えた誘電体材料から形成されていることを要旨とする。

40

【 0 0 1 6 】

請求項 19 に記載の発明は、請求項 1 に記載のケーブルにおいて、前記誘電体ジョイントは圧縮可能な誘電体材料から形成されていることを要旨とする。

請求項 20 に記載の発明は、関心周波数の $1/4$ 波長の奇数倍に等しい有効電気長を有し、かつ剛性を有する導電性スリーブを備える第一要素と、前記第一要素の一端部に連結され、かつ可撓性を有するジョイントと、前記可撓性を有するジョイントに連結され、かつ関心周波数の $1/4$ 波長の奇数倍に等しい有効電気長を備えた、剛性を有する第二要素と、一本のワイヤを有するとともに、前記第一要素、可撓性を有するジョイント、及び第二要素の内部に配置された線状の導体とを備え、前記導電性スリーブは前記線状の導体に対して電氣的に接続された一端を有することを要旨とする。

50

【 0 0 1 7 】

請求項 2_1 に記載の発明は、請求項 2_0 に記載のケーブルにおいて、前記第一要素内に配置された第一誘電体スペーサと、前記第二要素内に配置された第二誘電体スペーサとをさらに備えることを要旨とする。

【 0 0 1 9 】

請求項 2_2 に記載の発明は、請求項 2_0 に記載のケーブルにおいて、前記可撓性を有するジョイントは誘電体要素を備え、該誘電体要素は、線状の導体の一部分を導電性スリーブの中心部内に保持することを要旨とする。

【 0 0 2 0 】

本開示の様々な局面、特徴及び利点は、以下の図面及び「発明を実施するための最良の形態」を詳細に考察することによって、より明らかになるであろう。

可撓性を有する試験ケーブルは、中心部導体と、関心周波数の $1/4$ 波長の奇数倍に等しい有効電気長を有する導電性スリーブと、該導電性スリーブ内に配置されて、中心部導体の一部分が導電性スリーブに対して電氣的に接続されることを防止する誘電体スペーサと、中心部導体の一部分を導電性スリーブの端部の中心部内に保持する誘電体ジョイントとを備える。導電性スリーブは、様々な断面形状を有し得る。誘電体スペーサは、剛性を備えた誘電体材料、又は圧縮可能な誘電体材料から様々な形状にて形成され得る。同様に、誘電体ジョイントもまた、剛性を備えた誘電体材料、又は圧縮可能な誘電体材料から様々な形状にて形成され得る。誘電体ジョイントを用いて複数の導電性スリーブを互いに連結することによって、関心周波数において電氣的透明性を有する可撓性を備えた試験ケーブルが形成される。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 1 】

図 1 に、好ましい実施形態による、無線周波 (R F) 試験環境 1 0 0 内における可撓性を有する試験ケーブル (以下、可撓性試験ケーブルと称する) 1 5 0 を示す。 R F 試験環境 1 0 0 は、模型頭部 1 1 0 と、模型頭部 1 1 0 の耳部近傍に装着された装置 (D U T) 1 9 0 とを備える。図示されていないが、この環境のエンクロージャは遮蔽されており、また一般的な R F 試験手順に従って、エンクロージャの全内側面上にピラミッド型の吸収材が配置されている。可撓性試験ケーブル 1 5 0 は、 D U T 1 9 0 に対して試験中、電力、制御、又は他の試験信号を提供する。 R F 試験環境 1 0 0 に使用される試験ケーブルは、通常、無響室の外部に存在する試験技師のベンチから D U T 1 9 0 へと引かれる。即ち、試験ケーブルは、概して無響室の中心部に向かって引かれるため、全方向アンテナの R F 放射パターンを測定する際、試験ケーブルを電氣的に隠蔽する箇所が存在しない。このような全方向アンテナは、無線電話機において一般的に使用されているため、 D U T 1 9 0 は無線電話機として図示されている。勿論、可撓性試験ケーブル 1 5 0 は、他の種類の D U T、及び他の種類のアンテナに使用されてもよい。

【 0 0 2 2 】

可撓性試験ケーブル 1 5 0 は、少なくとも 1 個の剛性を備えたケーブル部分 (以下、剛性ケーブル部分と称す) 1 5 8 を備えている。剛性ケーブル部分 1 5 8 は、関心周波数の $1/4$ 波長の奇数倍 ($1/4 \lambda$ 、 $3/4 \lambda$ 、等) の有効電気長を有する。可撓性を最大にするために、図示されている剛性ケーブル部分 1 5 8 は、 $1/4 \lambda$ の長さを有する。しかしながら、他の $1/4$ 奇数倍の波長も同様に R F 不可視性を有するため、要求されるケーブル可撓性、ケーブル強度、試験環境、及び関心周波数等の要素に応じて、適宜使用され得る。

【 0 0 2 3 】

可撓性試験ケーブル 1 5 0 末端の剛性ケーブル部分 1 5 9 は、低電磁場地点にて D U T 1 9 0 の筐体に接続している。可撓性試験ケーブル 1 5 0 の他方の末端では、剛性ケーブル部分 1 5 7 は、直角をなすコネクタと一体化されたスリーブ 1 5 6 に接続されている。コネクタ対 1 5 5 は、剛性の試験ケーブル上の別のスリーブ 1 5 4 にスリーブ 1 5 6 を接続している。別のコネクタ 1 5 2 は、例えば、別の剛性試験ケーブル等、別のケー

ブルに可撓性試験ケーブル 150 を電氣的に接続している。他の試験環境に適合させる目的で、本願に示したコネクタの形状を、異なる形状にて代替してもよい。

【0024】

可撓性試験ケーブル 150 は、多数の問題に対処する。第一に、可撓性試験ケーブル 150 先端における様々なコネクタ 152, 155 とスリーブ 154, 156 とは、可撓性試験ケーブル 150 に対して強度と安定性を付与するため、ケーブル 150 は DUT マウント (図示せず) に過度な負担を掛けずに、DUT 190 に接続し得る。第二に、試験ケーブル 150 は十分な可撓性を有し、それ故、様々な試験環境にて様々な DUT の種類に適用され得る。従来、DUT のサイズは異なるため、たとえ異なる全 DUT が同一の関心周波数を有する場合であっても、異なる DUT は異なる試験ケーブルを必要としていた。また、従来、同一の DUT であっても、試験形態が異なる場合、異なるケーブルを必要とする場合があった。第三に、剛性ケーブル部分 158 は $1/4$ 波長の奇数倍の有効電気長を有するため、可撓性試験ケーブル 150 は、関心周波数にてほぼ RF 不可視である。従って、各剛性ケーブル部分 158 は、可撓性試験ケーブル 150 を DUT 190 から分断 (decoupling) する高いインピーダンスエンドを有している。

10

【0025】

図 2 に、第一実施形態による、図 1 の可撓性試験ケーブル 180 の剛性ケーブル部分 200 を示す。第一実施形態では、中心部導体 210 は球状の誘電体スペーサ 230 によって包囲されている。この誘電体スペーサ 230 は、 $1/4$ 波長の奇数倍の長さを有する閉塞スリーブ 240 と、中心部導体 210 との間において適切な間隔を提供する。

20

【0026】

中心部導体 210 は、図 1 に示した可撓性試験ケーブル 150 の装備に応じて、1 本または複数本のワイヤを有し得る。一般に可撓性試験ケーブル 150 は、同軸ケーブルを装備するものと想定される。代替的に、中心部導体 210 は 1 本のワイヤ、又はワイヤのグループを包囲保護するワイヤ編成体を有してもよい。中心部導体 210 は、 $1/4$ 波長の奇数倍の長さを有する閉塞スリーブ 240 内を貫通している。

【0027】

スリーブ 240 は導電性材料から形成されており、該スリーブの一つの端部において、中心部導体 210 を該スリーブ 240 に対して電氣的に接続する套管 225 を備える。スリーブ 240 の他方の端部 227 は、開放されている。スリーブ 240 は $1/4$ 波長の奇数倍の長さを有するため、開放端部 227 は高インピーダンスを有する。従って、可撓性試験ケーブル 150 内の RF 信号は、図 1 に示した DUT 190 から分断され得る。第一実施形態では、スリーブは、円筒形状を有し、円形の断面を有する。しかしながら、矩形、楕円形、又は六角形等の断面を有する代替的な形状のスリーブを使用してもよい。

30

【0028】

スリーブ 240 内において、中心部導体 210 の全長を 1 個以上の誘電体スペーサ 230 が包囲している。第一実施形態では、誘電体スペーサ 230 は球体として構成されており、該球体の直径は、スリーブ 240 の直径よりも小さい。そのため、誘電体スペーサ 230 の少なくとも一部分とスリーブ 240 の内側面との間に、空隙 250 が形成されている。中心部導体 210 は、各球体の直径部分を貫通し、誘電体スペーサ 230 によって電氣的かつ物理的に保護される。誘電体を球状に形成することによって、スリーブ 240 内において中心部導体 210 部分はスリーブ 240 に対して電氣的に接続されることなく、導体 210 にかんがりの緊張が付与されることなく、湾曲かつ撓曲し得る。図示する誘電体スペーサ 230 は中心部導体 210 を連続的に包囲しているが、このような連続的な包囲は全ての用途において必要でない。即ち、連続する誘電体スペーサ 230 間には、隙間が存在してもよい。誘電体スペーサ 230 の代替的な形状には、卵形、及び円盤形がある。誘電体スペーサは、剛性を備えた誘電体材料、又はオープンセルフォーム等の軟性を備えた圧縮可能な誘電体材料から形成され得る。

40

【0029】

スリーブ 240 の開放端部 227 の近傍に誘電体ジョイント 220 が配置されている。

50

ジョイント 220 は、中心部導体 210 の位置を閉塞スリーブ 240 の開放端部 227 の中心部内に保持する。図示する誘電体ジョイント 220 は球状である。この形状は、中心部導体 210 に過度の緊張を付与せずに、剛性ケーブル部分 158 の互いに関する移動範囲（図 1）を増大し得る。誘電体ジョイント 220 の代替的な形状には、剛性を備えた誘電体材料、又は圧縮可能な誘電体材料から形成される半球形、卵形、円盤形がある。剛性ケーブル部分 159（図 1）上の誘電体ジョイントは、DUT 190（図 1）への電氣的接続に適合させるため特注され得る。

【0030】

更なる強度を付与する目的で、套管 225 上に半球状の誘電体カバー 226 が設けられる。誘電体カバー 226 は、剛性を備えた誘電体材料、又は圧縮可能な誘電体材料から形成され、卵形、矩形等の他の形状を有し得る。カバー 226 は、剛性ケーブル部分間の可撓性、又は強度を低下させ得ることを原因として削除されてもよい。

10

【0031】

球状の誘電体スペーサ 230 と球状の誘電体ジョイント 220 とを組み合わせることによって、試験ケーブル 150（図 1）全長に対して可撓性が付与される。試験環境に応じて、可撓性試験ケーブル 150（図 1）は DUT マウント、固定装置、模型頭部、及び試験環境内の他の要素の、上部、周囲、又は下部に配置され得る。さらに、試験ケーブル 150 の可撓性と強度は、該試験ケーブルが多数の DUT 用に、および多数の試験環境にて再使用されることを可能にする。

【0032】

20

図 3 に、第二実施形態による、図 1 の可撓性試験ケーブル 180 の剛性ケーブル部分 300 を示す。第二実施形態では、中心部導体 310 は連続する誘電体チューブの形態を備えた誘電体スペーサ 330 によって包囲されている。この誘電体スペーサ 330 は、1/4 波長の奇数倍の長さを有する閉塞スリーブ 340 内に配置されている。第二実施形態では、スリーブは、円筒形状を有し、円形の断面を有する。しかしながら、矩形、楕円形、六角形等の断面を有する代替的な形状のスリーブを使用してもよい。

【0033】

中心部導体 310 は、図 1 に示した可撓性試験ケーブル 150 の装備に応じて、1 本または複数本のワイヤを有し得る。一般に、可撓性試験ケーブル 150 は、同軸ケーブルを装備するものと想定される。代替的に、中心部導体 310 は 1 本のワイヤ、又はワイヤのグループを包囲保護するワイヤ編成体を有してもよい。中心部導体 310 は、1/4 波長の奇数倍の長さ有する閉塞スリーブ 340 内を貫通している。

30

【0034】

スリーブ 340 は、導電性材料から形成されており、該スリーブの一つの端部において、中心部導体 310 をスリーブ 340 に対して電氣的に接続する套管 325 を備える。スリーブ 340 の他方の端部 327 は、開放されている。スリーブ 340 は 1/4 波長の奇数倍の長さを有するため、開放端部 327 は高インピーダンスを有する。従って、可撓性試験ケーブル 150 内の RF 信号は、図 1 に示した DUT 190 から分断され得る。

【0035】

スリーブ 340 内において、中心部導体 310 の全長を 1 個以上の誘電体スペーサ 330 が包囲している。中心部導体 310 は、誘電体スペーサ 330 の長手方向に延びる軸線に沿って、緩慢に配置されている。第二実施形態では、一つの誘電体スペーサ 330 は、スリーブ 340 の内側面と接触する外周面を有する連続した誘電体チューブとして構成されており、その内径は中心部導体 310 の直径よりも大きい。そのため、誘電体スペーサ 330 の少なくとも一部分と中心部導体 310 との間に、空隙 350 が形成されている。誘電体チューブ構造と管状の空気による空隙とによって、中心部導体 310 部分は、スリーブ 340 内において該スリーブ 340 に対して電氣的に接続せず、導体 310 にかんりの緊張が付与されることなく、湾曲かつ撓曲し得る。図示する誘電体スペーサ 330 は中心部導体 310 を連続的に包囲しているが、このような連続的の包囲は全ての用途において必要でない。即ち、誘電体スペーサ 330 は、スリーブ 340 の長さを有する 1 個のチュ

40

50

ープから構成されてもよく、又は連続する（が、必ずしも接触していない）数個のチューブから構成されてもよい。誘電体スペーサ 330 は、剛性を備えた誘電体材料、又はオープンセルフォーム等の軟性を備えた圧縮可能な誘電体材料から形成され得る。

【0036】

スリーブ 340 の開放端部 327 の近傍に誘電体ジョイント 320 が配置されている。ジョイント 320 は、中心部導体 310 の位置を閉塞スリーブ 340 の開放端部 327 の中心部内に保持する。図示する誘電体ジョイント 320 は球状である。この形状は、中心部導体 310 に過度の緊張を付与せずに、剛性ケーブル部分 158 の互いに関する移動範囲（図 1）を増大し得る。誘電体ジョイント 320 の代替的な形状には、剛性を備えた誘電体材料、又は圧縮可能な誘電体材料から形成される半球形、卵形、円盤形がある。剛性ケーブル部分 159（図 1）上の誘電体ジョイントは、DUT 190（図 1）への電氣的接続に適合させるため特注され得る。

10

【0037】

第二実施形態では、套管 325 上に誘電体カバーが図示されていないことに留意されたい。誘電体カバーが存在しない場合、中心部導体 310 の緊張が増大する危険がある。可撓性試験ケーブルの用途により、このような危険性は許容され得る。

【0038】

図 4 に、好ましい実施形態による、別の無線周波（RF）試験環境 400 内における可撓性試験ケーブル 450 を示す。RF 試験環境 400 は、支持体 480 上に搭載された模型頭部 410 と、模型頭部 410 の耳部近傍に装着された装置（DUT）490 とを備える。DUT 490 は支持体 480 上に配置されているため、試験中、DUT 490 に電力、制御、又は任意の他の試験信号を提供するため、剛性の試験ケーブル 460 が可撓性試験ケーブル 450 と組み合わせて使用される。図示されていないが、この環境のエンクロージャは遮蔽されており、また一般的な RF 試験手順に従って、エンクロージャの全内側面上にピラミッド型の吸収材が配置されている。RF 試験環境 400 内で使用される試験ケーブルは、通常、無響室の外部に存在する試験技師のベンチから DUT 490 へと引かれる。即ち、試験ケーブルは、概して無響室の中心部に向かって引かれるため、全方向アンテナの RF 放射パターンを測定する際、試験ケーブルを電氣的に隠蔽する箇所が存在しない。このような全方向アンテナは、無線電話機において一般的に使用されているため、DUT 490 は無線電話機として図示されている。勿論、可撓性試験ケーブル 450 は、他の種類の DUT、及び他の種類のアンテナに使用されてもよい。

20

30

【0039】

剛性試験ケーブル 460 は、関心周波数の $1/4$ 波長の奇数倍（ $1/4\lambda$ 、 $3/4\lambda$ 、等）の長さを有し、可撓性試験ケーブル 450 から剛性試験ケーブル 460 を分断する。従って、（製造が比較的容易で、コストが低い）剛性試験ケーブル 460 と、可撓性試験ケーブル 450 とを組み合わせることによって、様々な試験環境内において関心周波数にてほぼ不可視性を有するケーブルが提供される。

【0040】

可撓性試験ケーブルは、異なった模型が開発されても、異なる支持体が使用されても、また DUT が変更されても、多数の異なる試験環境内にて再使用され得る。可撓性試験ケーブルと剛性試験ケーブルとを組み合わせることにより、理想的なコストで更に多数の試験環境を使用することが可能となる。

40

【0041】

様々な誘電体スペーサと、空気空隙と、誘電体ジョイントとは、中心部導体が許容可能な緊張を付与された状態で、可撓性試験ケーブルを操作することを可能にする。また、導電性スリーブと、誘電体スペーサと、誘電体ジョイントとは、可撓性試験ケーブルの操作中、及び操作後、可撓性試験ケーブルにおける剛性ケーブル部分の電氣的閉塞構造を維持する。

【0042】

本開示は、本発明者が所持する形態にて、また当業者が本発明を利用し得る形態にて、

50

本発明の好ましい実施形態及び最良のモードとして目下の所考慮される物を含んでいるが、本願に開示された好ましい実施形態の多数の等価物が存在し、本発明の範囲及び趣旨を逸脱せずに変更と改良とをなし得ることを理解されよう。これら変更と改良とは、好ましい実施形態によって限定されるべきではなく、本出願の係属中になされた全ての補正、及び開示された特許請求の範囲の全等価物とを含む、添付の特許請求の範囲により限定されるべきである。

【 0 0 4 3 】

第一と第二、及び頂部と底部等、関連する用語が存在する場合、これらの用語は、必ずしも総体、部品、又は作用間の任意の実際的な関連性を要求、または示唆するものではなく、総体、部品、又は作用を単に他から区別するために使用される。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 4 】

【図 1】好ましい実施形態による、無線周波（ R F ）試験環境内における可撓性試験ケーブルを示す図。

【図 2】第一実施形態による、図 1 に示した可撓性試験ケーブルにおける剛性ケーブル部分の断面図。

【図 3】第二実施形態による、図 1 に示した可撓性試験ケーブルにおける剛性ケーブル部分の断面図。

【図 4】好ましい実施形態による、別の無線周波（ R F ）試験環境内における可撓性試験ケーブルを示す図。

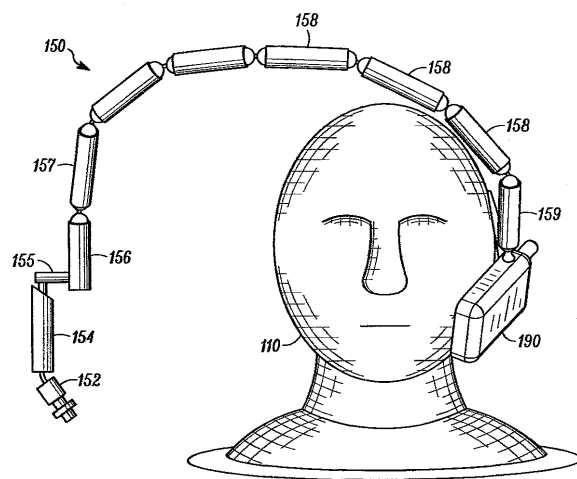
20

【符号の説明】

【 0 0 4 5 】

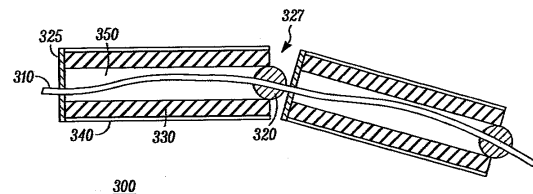
2 1 0 ... 中心部導体、2 4 0 ... 導電性スリーブ、2 3 0 ... 誘電体スペーサ、2 2 0 ... 誘電体ジョイント、2 2 5 ... 套管、2 2 6 ... 誘電体カバー

【図 1】



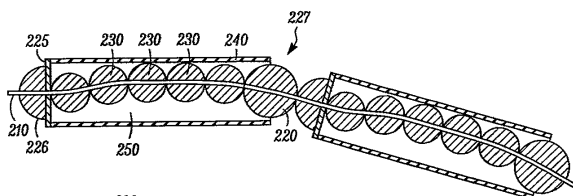
100

【図 3】



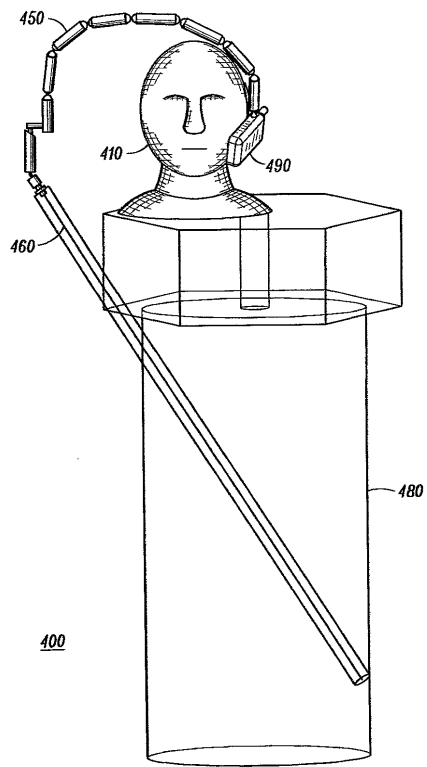
300

【図 2】



200

【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 クリステン エム・レイニンガー

アメリカ合衆国 60030 イリノイ州 グレイズレイク ドゥーリトル レーン 1430

(72)発明者 ポール ジェイ・モラー

アメリカ合衆国 60047 イリノイ州 レイク チューリッヒ スプリング コート 830

審査官 長谷山 健

(56)参考文献 特開平09-321482(JP,A)

米国特許第05397994(US,A)

特開2001-077607(JP,A)

特開平10-092233(JP,A)

実開昭64-036917(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01B 7/04

H01B 11/18

H01P 3/06