

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4044983号
(P4044983)

(45) 発行日 平成20年2月6日(2008.2.6)

(24) 登録日 平成19年11月22日(2007.11.22)

(51) Int.Cl.

F I

G O 1 R 31/00 (2006.01)

G O 1 R 31/00

請求項の数 5 (全 7 頁)

| | | | |
|--------------|------------------------|-----------|-------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願平8-348881 | (73) 特許権者 | 591122462 |
| (22) 出願日 | 平成8年12月26日(1996.12.26) | | ローデ ウント シュバルツ ゲーエムベ |
| (65) 公開番号 | 特開平9-196994 | | ーハー ウント コンパニー カーゲー |
| (43) 公開日 | 平成9年7月31日(1997.7.31) | | ROHDE & SCHWARZ GES |
| 審査請求日 | 平成15年7月24日(2003.7.24) | | ELLSCHAFT MIT BESCH |
| (31) 優先権主張番号 | 195 49 134.3 | | RANKER HAFTUNG & CO |
| (32) 優先日 | 平成7年12月29日(1995.12.29) | | MPAGNIE AKTIENGESSEL |
| (33) 優先権主張国 | ドイツ(DE) | | LSCHAFT |
| | | | ドイツ連邦共和国 デー 8 1 6 7 1 ミ |
| | | | ュンヘン ミュールドルフストラーセ 1 |
| | | | 5 |
| | | (74) 復代理人 | 100101454 |
| | | | 弁理士 山田 卓二 |
| | | (74) 復代理人 | 100081422 |
| | | | 弁理士 田中 光雄 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気装置のEMC試験装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導体材料のチャンバーと、

高周波電源から給電された高周波電磁界をチャンバー内に発生させる発生手段と、

前記チャンバーの対向する両側面間に配置された少なくとも2本の導体線と、

を有し、

前記少なくとも2本の導体線は、前記チャンバーの前記両側面のうちの一つの側面を形成する一つのチャンバー壁から間隔をあけて且つ前記一つのチャンバー壁と平行になるように配置された少なくとも1本の導体線と、前記チャンバーの前記両側面のうちの他の側面を形成する他のチャンバー壁から間隔をあけて且つ前記他のチャンバー壁と平行になるように配置された少なくとも1本の導体線と、を含み、1つの対称型の二線式の線路を形成し、その1端において前記高周波電源から前記発生手段によって逆相に給電され、他端において終端インピーダンスを介してチャンバー壁に電氣的に接続される、

電気装置のEMC試験装置。

【請求項 2】

前記終端インピーダンスが、チャンバー壁と導体線との間に形成される特性インピーダンスに対応するよう寸法調整されること

を特徴とする請求項1による電気装置のEMC試験装置。

【請求項 3】

前記チャンバーの両側面のそれぞれにおいて、前記導体線は複数個並べて配置されるこ

とを特徴とする請求項 1 または 2 による電気装置の E M C 試験装置。

【請求項 4】

導体線の相互間隔ならびにノまたは終端インピーダンスが、所定電界強度分布を与えるよう、寸法を個別に調整されること

を特徴とする請求項 1、2 または 3 による電気装置の E M C 試験装置。

【請求項 5】

高周波吸収体がチャンバーの少なくとも 1 面の側壁の内側に取り付けられたこと

を特徴とする請求項 1、2、3 または 4 による電気装置の E M C 試験装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【発明の属する技術分野】

本発明は、導体材料のチャンバーと高周波電源から給電されるチャンバー内に高周波電磁界を発生させる手段とを設けた電気装置の電磁適合性試験 (E M C) のための装置に向けられ、且つそれから発展したものである。

【0002】

【従来技術】

E M C (エレクトロマグネティック・コンパチビリティ, 電磁適合性) または E M I (エレクトロマグネティック・インタフィアレンス, 電磁界干渉、電磁妨害雑音) 測定に対するこの種の装置は既知である。既知の装置中では、チャンバー中の電磁界はもっぱら非対称的励磁システムにより発生される。そのシステムでは金属性のチャンバーが 1 つの同軸線路システムの外側導体を形成し、チャンバー中に絶縁して保持される金属板が同軸線路の内側導体を形成し、その同軸線路には高周波波電源から非対称的に給電がなされる。(例えば DE 39 31 449, DE 31 30 487, DE 39 25 247, DE37 31 165, DE 43 00 778, EP 0 517 992; ブンデルリッヒ, ベルネル (Wunderlich, Werner) の比較的大形の無線伝送装置の妨害耐性測定、R F Z 技術報告、28 巻、1 号、1984 年、220 ページ以下; エム・エル・クロウフォード (M. L. Crawford), ジェイ・エル・ワークマン (J. L. Workman), シー・エル・トーマス (C. L. Thomas) の「吸収体装荷大形 T E M セルを用いた電磁感受率測定用電界の発生」、IEEE トランザクションズ・オン・インストルメンテーション・アンド・メジューアメント (I E E E 計装測定紀要) の 1977 年 9 月、3 号、225 ページ以降等参照) 。

20

30

【0003】

これによって、E M C 基準によって要求されるチャンバー内での均一な電界強度分布 (基準ではテストチャンバー内の電界強度分布の変動が 6 d B 以下であることを要求している) を得るために、被試験物が置かれている内側導体板はできる限りチャンバー中央部に配置されなければならない。しかし、その結果、チャンバー内の空間の半分だけが被試験物の受け入れに利用できるに過ぎない。その上、基準に適合する E M C 試験装置は、同軸給電ケーブルから電界を発生するための内側導体線と外側導体線からなるシステムへの遷移部としてのピラミッド形のチャンバー形状を必要とする。したがって非常にかさばったものとなる。

【0004】

40

これまでに、内側導体を四角いチャンバーの底面壁にできるだけ近く配置することが試みられてきた (例えば英国サーモ・ボルテック (Thermo Voltek) 社の G ストリップセル形コムテスト) 。それによれば、被試験物受け入れのための利用可能空間は、実際、拡大されたが、この既知のセルはチャンバー内の均一電界分布に対する厳密な基準には適合していない。

したがって本発明の 1 つの目的は、E M C 試験装置を創出することである。この目的とは、与えられた最小の空間的な要求で可能な最大の利用可能試験用空間を提供し、しかも厳密な基準によって要求されるチャンバー内に均一電界強度分布を確保することである。前記の目的は、導体材料のチャンバーと、高周波電源から給電された高周波電磁界をチャンバー内に発生させる発生手段と、を設けた電気試験装置から出発し、チャンバーの対向

50

する両側面間に、配置された少なくとも2本の導体線の特徴とし、前記少なくとも2本の導体線は、チャンバーの前記両側面のうちの一つの側面を形成する一つのチャンパー壁から間隔をあけて且つ一つのチャンパー壁と平行になるように配置された少なくとも1本の導体線と、チャンパーの前記両側面のうちの他の側面を形成する他のチャンパー壁から間隔をあけて且つ他のチャンパー壁と平行になるように配置された少なくとも1本の導体線と、を含み、一つの対称型の二線式の線路を形成し、その1端において高周波電源から発生手段によって逆相に給電され、他端において終端インピーダンスを介してチャンパー壁に電氣的に接続されていることを特徴とする構造により達成される。諸々の効果は各従属請求項で展開される。

【0005】

本発明の装置においては、チャンパー内の電磁界は、大地（チャンパー容器）に対して対称的に給電される二線式の線路（レッヘル線）によって発生され、一方では、その給電線の導体線はチャンパーの高さによって決まる比較的大きな相互間隔で配置されているが、しかしそれぞれに隣接するチャンパー壁から比較的小さな距離に保たれている。チャンパーの向い合う壁が近いために、電磁界は二線式の線路の外側に、すなわち、導線とチャンパー壁の間に形成される。このような、各導線と隣接する金属チャンパー壁との間に形成される線路システムは、非対称解放形ストリップ線路（マイクロストリップ）と見ることができる。このストリップ線路システムについての特性インピーダンスはそれぞれ、寸法則（導体線のチャンパー壁からの距離、導体線の直径、あるいは、それぞれ導体線の幅、存在するとすれば、導体線とチャンパー壁間に存在する誘電体の幅、などで決まるもの）として知られる方法で計算することができる。そして、導体線とチャンパー壁との間の終端インピーダンスの値もまたこれによって決めることができる。このように大きな空間である結果、給電用として、比較的高いインピーダンスの二線式の線路システムが用いられる。

【0006】

導体線とチャンパー壁との間の空間には電界強度が集中するが、これはEMC測定には利用されず、二線式の線路システムの対向して備わる2本の導体線間の空間に存在する電磁界のみが基準にしたがって要求される試験用の均一分布を伴って利用可能である。1つの実施例では、チャンパー全体での電磁界の変動は ± 3 dBに抑えられている。それにもかかわらず、チャンパーのほとんど全内側空間が被試験物受け入れ用に利用可能であり、したがって、本発明の装置は最小の外側全体寸法で製作可能となる。

【0007】

最も簡単な場合には、二線式の線路システムは互いに対向して置かれたただ2本の導体線だけで形成されるが、本発明での展開にしたがえば、順次隣接配置した複数の導体線を備え、それぞれをチャンパーの一側端から同相で給電することにより、チャンパー壁全面にわたって均一な電界分布を確保することも得策であることがわかってきている。これら次々に配置された個々の導体線は、互いに平行に配置されるのが好ましいが、それは、必ずしも平行配置のみに限ったものではなく、1つの中心となる給電点から発して、チャンパー壁にわたって扇状に分布させてもよい。

【0008】

次々に配置された複数の導体線が与えられると、各々は別の一つの終端インピーダンスを経て大地（チャンパー壁）に終端される。これらの二線式の線路の終端インピーダンスすべての和は、ストリップ線路システムの特性インピーダンスに対応する。このようにして、二線式の線路は、もはや、標準的な二線式の線路が自由空間において形成するであろう比較的高いインピーダンスの特性インピーダンスを持つことがなく、ストリップ線路システムとしてのかなり低い特性インピーダンスを持つことになる。こうして、より有利なことに、入力側から見て低インピーダンス給電についても可能となる。次々に配置された各導体線の終端インピーダンスの寸法を変えることによって、所望の特別なチャンパー内電界分布を発生することも可能である。たとえば、こうしてそこでの終端インピーダンスの対応する寸法を選ぶことにより、チャンパーの各コーナー部での電界分布を最適化するこ

10

20

30

40

50

とななどが可能である。同じことが、導体線のグループごとに導体線間の個々の間隔を変えて設定することによっても可能である。これらのことを順次隣接して配置された個々の導体線についてそれぞれ別々の終端インピーダンスについて行う代わりに、入力側での給電の場合のように、同じ長さの線路を通して、終端側での1点でまとめて行い、それにより共通の終端インピーダンスを経て大地に接続することもできる。

【0009】

擾乱性の反射を防止するために、特に高周波領域では、適当な高周波吸収体をチャンバーの内壁に付加的にたとえばその間に二線式の線路の導体線が配置されている両端面壁の上に、取り付けられることもできる。

一般的に、均一な電界分布を得るのに、チャンバーの互いに対面する2つ内壁間に二線式の線路の導体線を配置するだけで十分ではある。特別な用途の場合には、チャンバーの3面ないし4面の内面に、すなわちたとえば、第1の二線式の線路システムをチャンバーの床面と天井面に、第2の二線式の線路システムを互いに対面する側壁にそれぞれ配置するのがよい場合も有り得る。

【0010】

【発明の実施の形態】

本発明をより詳細に、実施例にもとづいて、模式図を参照しながら説明する。

図1は、透視図によって、EMC基準に従ってその電磁的感度を測定すべき電気装置(図示せず)の受け入れ用空間の側長がたとえば1ないし2メートルである直平行6面体(直方体)形の本発明のEMC試験セルの全体図を示すものである。チャンバー1の一側壁にははね上げ式のドア2が設けられている。複数の導体線4、具体的に本実施例では4本の導体線、がチャンバー1の床面に、チャンバー壁3の一つである内側床面から間隔(スペーシング)「a」を隔てて、かつ、それに対して平行に配置されている。また、導体線6が、同様に、チャンバー1の天井面に、内側天井内面のチャンバー壁5から同じ間隔「a」を隔てて、かつそれに対して平行に配置されている。この配置は、図2にも断面図として示してある。導体線4、6は、たとえばチャンバー1の端面隔壁8、9に締め付けられた絶縁ブッシング7の間に張られたワイヤーとして設けられている。もし必要ならば、付加的な絶縁支持台を内側床面のチャンバー壁3、内側天井内面のチャンバー壁5と導体線4、6の間に配設してもよい。

【0011】

図3による模式的回路図が示すように、導体線4と6は、それらの一端が互いに180°の位相シフトをもって給電線配電を通して給電され、また他端が終端インピーダンス11を経て金属製のチャンバー壁(大地M)にそれぞれ接続されている。給電線配電部10は、たとえば同軸ケーブル12を通して、高周波送信器13に接続されている。この高周波送信器13は、たとえば80MHzから数GHzの間の周波数を持つ電磁界をチャンバー内に発生させることができるものである。同軸ケーブル12で非対称的に給電された高周波パワーは、給電線配電部10中のバランスアンバランス変換器14(平衡不平衡変換器)を通過することにより大地Mに対して対称化され、分配回路15を通して各導体線4に、あるいは同じ長さの分配線を持つ分配回路16を通して各導体線6に、それぞれ給電される。

【0012】

互いに対向して配置された2組の導体線4、6のグループは、電気的にはバランスアンバランス変換器14から互いに逆相でかつ大地M(チャンバー1)に対しては対称に給電されるところの対称二線式の線路を形成する。同時に、各導体線4または6のグループのそれぞれは、互いに対向する内側床面のチャンバー壁3または内側天井内面のチャンバー壁5とともに非対称線路システムを形成する。その非対称線路システムの特性インピーダンスは、実効的には導体線のチャンバー壁からの間隔「a」で決まる。終端インピーダンス11は、この非対称線路システムの特性インピーダンスに従って寸法調整される。チャンバーのサイズで決まる比較的大きな相互間距離が得られる結果、二線式の導体線4、6の特性インピーダンスは、数kのオーダーと比較的高く、他方非対称線路3、4あるいは

10

20

30

40

50

５、６それぞれとしての特性インピーダンスは５０から２００の大きさのオーダーの範囲に納まる。

【００１３】

対称給電システムと非対称線路システムとの間のこの機能的相互作用により、二線式の線路が比較的低いインピーダンスの終端インピーダンス（ストリップ線路の特性インピーダンス）で終端され、それに平行に形成される二線式の線路の比較的高いインピーダンスの特性インピーダンスについては、その終端での寸法について考慮する必要がなくなる。入力側では、ストリップ線路の特性インピーダンスに等しい終端インピーダンスは直列的に働くこととなり、入力インピーダンスも同じく比較的低いインピーダンスに保たれ、したがって給電するのに有利となる。このような複合的な効果のおかげでチャンバー内に非常

10

【００１４】

終端インピーダンス１１は好ましくは、端面隔壁８とチャンバー１の端面との間の空間に配置され、また給電線配電部１０は好ましくは、端面隔壁９と反対側のチャンバー壁との間の空間に配置される。

さらに、図式的に示したような被試験物を載せるための補助床１７を導体線グループ４の上に備えることも好ましい。

特に、高周波領域で生じる擾乱性の反射を避けるため、チャンバー１の壁の内側において、たとえば図式的に示したように付加的な高周波吸収体１８を端面隔壁８に取り付けることもできる。同様に、給電側にある端面隔壁９にも、必要とあれば、各側壁に対応する吸

20

【００１５】

【発明の効果】

本発明によれば、与えられた最小の空間内で利用可能な最大の試験用空間を提供でき、且つ厳しい基準によって要求されるところのチャンバー内に均一電界強度分布を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】 実施例のＥＭＣ試験セルの透視図。

【図２】 図１の実施例の断面図。

【図３】 図１の実施例の模式的回路図。

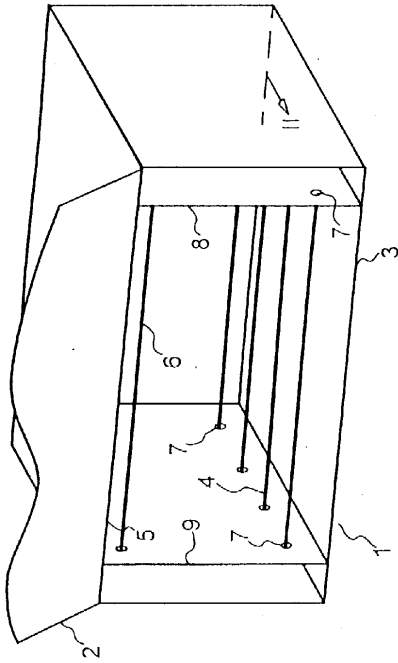
30

【符号の説明】

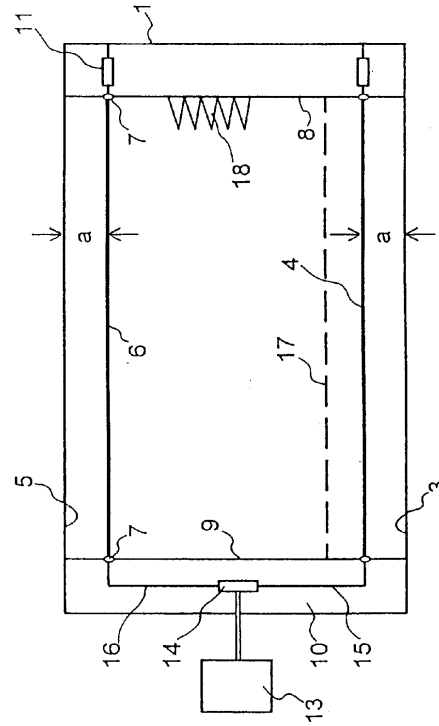
- | | |
|-------|---------------|
| １ | チャンバー |
| ２ | ドア |
| ３ | チャンバー壁 |
| ４，６ | 導体線 |
| ５ | チャンバー壁 |
| ７ | 絶縁ブッシング |
| ８，９ | 端面隔壁 |
| １０ | 給電線配電部 |
| １１ | 終端インピーダンス |
| １２ | 同軸ケーブル |
| １３ | 高周波送信器 |
| １４ | バランスアンバランス変換器 |
| １５，１６ | 分配回路 |
| １７ | 補助床 |
| １８ | 高周波吸収体 |

40

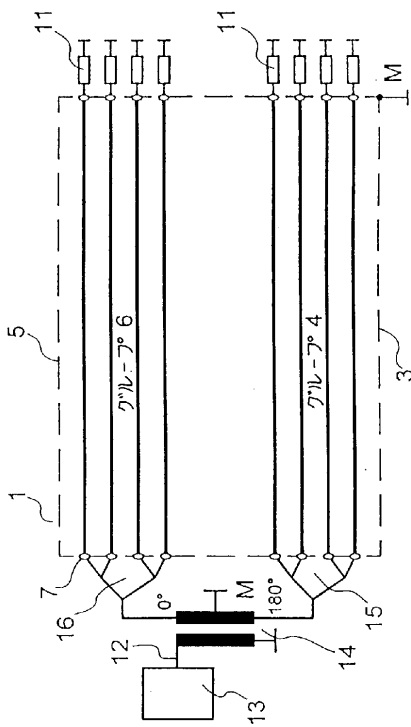
【 図 1 】



【圖 2】



【 図 3 】



フロントページの続き

(74)復代理人 100125874

弁理士 川端 純市

(74)代理人 100062926

弁理士 東島 隆治

(72)発明者 クラウス ダンツアイゼン

ドイツ連邦共和国 グレフェルフインク デー - 8 2 1 6 6

(72)発明者 クラウス - デーテル ゴエペル

ドイツ連邦共和国 ミュンヘン デー - 8 0 9 9 7 オズナブリュツケル ストラーセ 2 7

(72)発明者 ヴエルネル シュミット

ドイツ連邦共和国 ケムニッツ デー - 0 9 1 2 2 クルト シュナイデル - ストラーセ 3 2

審査官 関根 洋之

(56)参考文献 特開平 0 2 - 2 0 3 2 8 1 (J P , A)

実開平 0 2 - 0 4 5 4 7 0 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G01R 31/00

G01R 29/08-29/10