

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5226799号
(P5226799)

(45) 発行日 平成25年7月3日(2013.7.3)

(24) 登録日 平成25年3月22日(2013.3.22)

(51) Int.Cl. F I
H O 1 P 5/107 (2006.01) H O 1 P 5/107 G

請求項の数 16 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2010-535236 (P2010-535236)	(73) 特許権者	598036300
(86) (22) 出願日	平成19年11月30日 (2007.11.30)		テレフオンアクチーボラゲット エル エム エリクソン (パブル)
(65) 公表番号	特表2011-505093 (P2011-505093A)		スウェーデン国 ストックホルム エスー
(43) 公表日	平成23年2月17日 (2011.2.17)		1 6 4 8 3
(86) 国際出願番号	PCT/EP2007/010406	(74) 代理人	100095957
(87) 国際公開番号	W02009/068071		弁理士 亀谷 美明
(87) 国際公開日	平成21年6月4日 (2009.6.4)	(74) 代理人	100096389
審査請求日	平成22年11月1日 (2010.11.1)		弁理士 金本 哲男
		(74) 代理人	100101557
			弁理士 萩原 康司
		(74) 代理人	100128587
			弁理士 松本 一騎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マイクロストリップ-導波管変換構成

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1主面(2)と第2主面(3)とを有する誘電体キャリア材料構成(1)を備える伝送線 導波管変換構成であって、

少なくとも1つの縁(7、8、9、10)を有する開口部(6)を備える変換部(4)と、

前記開口部(6)に沿って、前記第2主面(3)の接地金属被覆に電氣的に接続された電導境界(11)と

を備え、

伝送導線(5、5'、39)が、前記誘電体キャリア材料構成(1)において前記境界(11)に向かって伸びており、

ギャップ(14)以外は外周が前記境界(11)の形状に本質的に沿った境界接触部(13)を備える変換素子(12)をさらに備え、前記ギャップ(14)は、前記伝送導線(5、5'、39)の端部に面したところで前記境界接触部(13)を分断し、

前記変換素子(12)は、前記伝送導線(5、5'、39)から前記境界接触部(21)に向かって、前記伝送導線(5、5'、39)の端部に接触して前記開口部(6)へ伸びるように、前記境界接触部(13)から突き出て前記ギャップ(14)を通る導体接触部(21)をさらに備えることを特徴とする伝送線 導波管変換構成。

【請求項2】

前記第2主面(3)の接地金属被覆は、前記変換部(4)に設置された導波管部(23

10

20

、 27) に接触することを特徴とする、請求項 1 に記載の伝送線 導波管変換構成。

【請求項 3】

前記第 2 主面 (3) の接地金属被覆は、導波管フランジ (24) を支えることを特徴とする、請求項 2 に記載の伝送線 導波管変換構成。

【請求項 4】

前記誘電体キャリア材料 (1) は 1 つの誘電体層からなることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の伝送線 導波管変換構成。

【請求項 5】

前記伝送線 (5、5') はマイクロストリップ導体であり、前記第 2 主面 (3) に前記マイクロストリップ導体 (5、5') 用の接地面があることを特徴とする、請求項 4 に記載の伝送線 導波管変換構成。

10

【請求項 6】

前記伝送線は共平面導体であることを特徴とする、請求項 4 に記載の伝送線 導波管構成。

【請求項 7】

前記誘電体キャリア材料 (1) は、少なくとも 2 つの誘電体キャリア層 (37、38) を備えることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の伝送線 導波管構成。

【請求項 8】

前記伝送線はストリップライン導体 (39) であることを特徴とする、請求項 7 に記載の伝送線 導波管構成。

20

【請求項 9】

前記伝送線 (5、5'、39) は、前記境界 (11) に接触しないように、前記境界 (11) に向かって伸びていることを特徴とする、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の伝送線 導波管構成。

【請求項 10】

前記境界 (11') は、前記伝送線 (5、5'、39) が通過するギャップ (32) を有することを特徴とする、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の伝送線 導波管構成。

【請求項 11】

前記変換素子 (12') は、前記誘電体キャリア材料構成 (1) に前記変換素子 (12') を設置すると前記開口部 (6) の外側を向いた開口構造 (33) を有することを特徴とする、請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の伝送線 導波管構成。

30

【請求項 12】

前記開口構造 (33) は蓋 (34) で覆われることを特徴とする、請求項 11 に記載の伝送線 導波管構成。

【請求項 13】

前記変換素子は電導金属製であることを特徴とする、請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の伝送線 導波管構成。

【請求項 14】

前記変換素子は、電導材料の層で覆われた電気絶縁材料製であることを特徴とする、請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の伝送線 導波管構成。

40

【請求項 15】

前記境界 (11) は、前記開口部の縁 (7、8、9、10) の電導被覆によって、前記第 2 主面 (3) の接地金属被覆に電氣的に接続されることを特徴とする、請求項 1 ~ 14 のいずれか 1 項に記載の伝送線 導波管構成。

【請求項 16】

前記境界 (11) は、ビアホールによって前記第 2 主面 (3) の接地金属被覆に電氣的に接続されることを特徴とする、請求項 1 ~ 14 のいずれか 1 項に記載の伝送線 導波管構成。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【0001】

本発明は、第1主面と第2主面を有する誘導体キャリア材料構成を備えたマイクロストリップ 導波管変換構成に関する。かかる構成は、少なくとも1つの縁を有する開口部を備えた変換部と、開口部に沿って、第2主面の接地金属被覆に電氣的に接続された電導境界とを備える。誘電体キャリア材料構成において伝送導線が境界に向かって伸びている。

【背景技術】

【0002】

マイクロ波回路を設計する際には、一般にマイクロストリップ伝送線を用いる。マイクロストリップ伝送線は金属接地面と導体とを備え、金属接地面と導体との間に誘導体キャリア材料が配置される。このような構成は経済的であり、設計が比較的簡単である。

10

【0003】

別の伝送線の種類として、ストリップライン導体がある。ストリップライン導体では、誘電体キャリア材料の間に導体が挟まれており、導体に対して外側を向いた誘電体キャリア材料の面に接地面が位置している。

【0004】

また、別の伝送線の種類として、共平面導体がある。共平面導体では、誘電体キャリア材料に導体が位置し、接地面が導体と同じ誘電体キャリア材料の面に、導体に囲まれて位置しており、接地面と導体との間には小さなギャップがある。

【0005】

しかしながら、時に、誘電体キャリア材料の損失により、上述したいずれの伝送線も使用できないことがある。例えばレイアウトにフィルタがある場合、そのフィルタは導波管技術で実現する必要がある。通常、導波管は、大気や低損失材料で満たされている。

20

【0006】

したがって、マイクロ波回路マイクロストリップレイアウトにフィルタがある場合、損失を低下させるため、フィルタを導波管フィルタで実現することがある。この場合、フィルタの端部に、マイクロストリップ 導波管変換部が必要である。このような導波管は、表面設置型として、誘電体キャリア材料に対して設置可能とすることが好ましい。

【0007】

このような表面設置型導波管は、3つの壁面と1つの開口面とを有するように作成される。そして、導波管に面した誘電体キャリア材料の面に金属被覆が施される。金属被覆は、導波管の残りの壁面としてはたらくものであり、導波管を誘電体キャリア材料に合わせた際には導波管構造を閉塞するものとなる。

30

【0008】

表面設置型導波管に対する別の応用としては、マイクロストリップ 導波管変換部が湾曲した形態で必要となる場合に、導波管を、誘電体キャリア材料の主表面に対して本質的に垂直に広がるように、誘電体キャリア材料に設置することを可能とすることがある。

【0009】

また、誘電体キャリア材料に金属被覆として作成した別の第4の閉塞面を有するように、導波管フィルタを実現することも考えられる。このように設計すると、コスト面で効率的であることがわかっている。

40

【0010】

言うまでもないが、一般的に、伝送線から一般的な導波管インタフェースへの変換部を有することが望ましい。

【0011】

表面設置型導波管に関する特別な場合について、2003年ミュンヘンの第33回欧州マイクロ波学会議(European Microwave Conference)におけるトマス・J・ミュラー(Thomas J Muller)、ヴィルフリート・グラブヘア(Wilfried Grabherr)、ベルント・アーデルスエック(Bernd Adelseck)による論文「Surface-mountable metalized plastic waveguide filter suitable for high volume production(大量生産に適した表面設置可能な金属被覆プラスチック導波管フィルタ)」に開示してある。ここ

50

では、表面設置可能な導波管を、回路基板上のいわゆるフットプリントに設置するように構成する。マイクロストリップ導体 導波管変換部が開示されており、マイクロストリップ導体の端部が、導波管の開口部に対するフィード用プローブとして機能する。マイクロストリップ導体は階段状隆起部を介して導波管に接しており、この階段状隆起部は変換部におけるインピーダンスと整合している。また、変換領域の境界はビアホールによって形成される。

【0012】

上記論文に係る設計においても、マイクロストリッププローブが回路基板にあることで損失が生じ、また回路基板を貫通する電気壁面を定めたビアホールが必要であるため、伝送線から導波管インタフェースへの一般的な変換部と同様の問題がある。

10

【0013】

したがって、損失が低く、低価格で、より単純な設計の伝送線 導波管変換部を備えた導波管構成が必要とされる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明の目的は、損失が低く、低価格で、より単純な設計の伝送線 導波管変換部を備えた導波管構成を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

この課題は、前述の導波管構成によって解決される。かかる構成は、ギャップ以外は外周が境界の形状に本質的に沿った境界接触部を備える変換素子をさらに備える。ギャップは、伝送導線の端部に面したところで境界接触部(13)を分断する。変換素子は、伝送導線から境界接触部に向かって、伝送導線の端部に接触して開口部(6)へ伸びるように、境界接触部から突き出てギャップを通る導体接触部をさらに備える。

20

【0016】

好適な実施形態によれば、第2主面の接地金属被覆は、変換部に設置された導波管部に接触するものとする。第2主面の接地金属被覆は、導波管フランジを支えるものとする。

【0017】

他の好適な実施形態によれば、誘電体キャリア材料は1つの誘電体層からなり、伝送線はマイクロストリップ導体または共平面導体である。

30

【0018】

他の好適な実施形態によれば、誘電体キャリア材料は、少なくとも2つの誘電体キャリア層を備え、伝送線はストリップライン導体である。

【0019】

他の好適な実施形態によれば、変換素子は、誘電体キャリア材料構成に変換素子を設置すると開口部の外側を向いた開口構造を有し、開口構造は蓋で覆われる。

【発明の効果】

【0020】

例えば以下に挙げるように、本発明は多くの効果を提供する。

40

プローブの必要がない点

マイクロストリップ 導波管変圧器と導波管湾曲部とを組み合わせ、変換部からなる1つの構成とした点

導波管の開口部に誘電体材料がないことで、損失が削減される点

誘電体材料構成において変換部が占める領域が非常に小さい点

境界パターンに変換部を合わせることが可能なため、はんだ付けアライメントの精度を高めることができる点

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明用に構成した誘電体キャリアの透視図を示す。

50

【図 2 a】本発明に係る変換部の上面図を示す。

【図 2 b】本発明に係る変換部の側面図を示す。

【図 3】本発明とともに用いる導波管部の第 1 タイプを示す。

【図 4 a】本発明とともに用いる導波管部の第 2 タイプの底面図を示す。

【図 4 b】本発明とともに用いる導波管部の第 2 タイプの側面図を示す。

【図 4 c】誘電体キャリア材料に設置する、本発明とともに用いる導波管部の第 2 タイプの端面図を示す。

【図 4 d】誘電体キャリア材料に設置する、本発明とともに用いる導波管部の第 2 タイプの側面図を示す。

【図 5】本発明用の誘電体キャリアの変更例の上面透視図を示す。

10

【図 6】本発明に係る変換部の第 1 変更例の上面図を示す。

【図 7】本発明に係る変換部の第 2 変更例の上面図を示す。

【図 8 a】ストリップライン構成に適應した、本発明に係る変換部の第 3 変更例の側面図を示す。

【図 8 b】ストリップラインに設置した本発明に係る変換部の第 3 変更例の側面図を示す。

【図 8 c】本発明に係る変換部の第 3 変更例に係るストリップライン構成の上面図を示す。

【図 9】本発明に係る変換部の変更例の側面図を示す。

【発明を実施するための形態】

20

【0022】

ここで、添付図面を参照しながら、本発明について詳細な説明を行う。

【0023】

本発明の第 1 実施形態例を示した図 1 には、誘電体キャリア材料 1 が示してある。誘電体キャリア材料 1 は第 1 主面 2 と第 2 主面 3 を有しており、両面ともに予め金属銅被覆を施してある。第 2 主面 3 の銅は接地面として用い、第 1 主面 2 の銅はエッチングを行って第 1 主面 2 に所望の銅パターンを形成する。かかる銅パターンは、例えば、誘電体キャリアにはんだ付けするものとしたマイクロストリップ伝送導線およびフットプリント（図示せず）などのマイクロ波回路レイアウトを形成する。

【0024】

30

第 1 主面 2 に広がるマイクロストリップ伝送導線 5 から導波管部（図 1 には示されていない）への変換に用いるものとして、誘電体キャリア 1 の第 1 主面 2 に変換部 4 が形成され、誘電体キャリアの平面において、マイクロストリップ伝送導線 5 が縦に伸びた方向に対して 90 度の向きに導波管ポートが形成される。変換部 4 は、本質的には長方形の形をした開口部 6 を備える。開口部 6 は、第 1 縁 7、第 2 縁 8、第 3 縁 9、第 4 縁 10 を有しており、製造方法起因で角は僅かに丸まっている。縁 7、8、9、10 は開口部 6 の内側を向いている。第 4 面 10 は、マイクロストリップ導体 5 が入ってくる方に面している。

【0025】

変換部 4 は、開口部の縁 7、8、9、10 に沿って、ある幅をもった銅の境界 11 を備える。境界 11 は、開口部の縁 7、8、9、10 の銅被覆を介して第 2 主面 3 の接地面に電氣的に接続される。この実施形態では、マイクロストリップ導体 5 は境界 11 に向かって伸びているが、境界 11 の少し手前で終わっており、電気接触はしていない。

40

【0026】

図 2 a、図 2 b を参照する。本発明によれば、マイクロストリップ導体 導波管変換を行うため、導波管変換構成は、境界 11 に設置するものとした変換素子 12 を備える。変換素子 12 は、ギャップ 14 以外は本質的に境界 11 の形状に沿った境界接触部 13 を有する。ギャップ 14 は、変換素子 12 を境界 11 に設置した際にはマイクロストリップ導体 5 の端に面したところで境界接触部 13 を分断する。したがって、境界接触部 13 は、第 1 壁面 15、第 2 壁面 16、第 3 壁面 17、第 4 壁面 18 を備え、境界 11 に設置した際には境界接触部の第 4 壁面 18 が開口部 6 の第 4 縁 10 と向かい合い、第 2 壁面 16 は

50

第4壁面18の反対側で、第4壁面18の中央にギャップ14がある。

【0027】

変換素子12を境界11に設置すると、壁面15、16、17、18は、境界に面するように第1連続表面19を定め、境界の外側を向くように第2連続表面20を定める。

【0028】

変換素子12は、第2壁面16の中央から突き出てギャップ14を通る導体接触部21をさらに備える。変換素子12を境界11に設置すると、導体接触部21がマイクロストリップ導体5の端に接触する。

【0029】

導体接触部21は、高さが第2壁面16の主延伸に垂直であり、幅がマイクロストリップ導体5の幅に対応している。

10

【0030】

以下は、変換素子12を境界11に設置した場合に関する。導体接触部21は、マイクロストリップ導体5と同じ高さとなるようにした接触部21aを有する。この高さとは、第1表面19の高さと本質的に同じものである。続いて、誘電体キャリア1に接触しないように、つまり境界11に接触しないように、誘電体キャリア1に対して張り上がった張上部21bがある。続いて、第1表面19の高さを越えて開口部6へ延びていく段差を備えた階段状部21cがある。

【0031】

マイクロストリップ導体に接触する面の反対側の導体接触部21の面22は、第2表面20と高さと同じである。

20

【0032】

このような階段状構造をマイクロストリップ導波管変換部に用いることは、当技術分野では周知であり、ここではこれ以上詳細には説明しない。

【0033】

図3は、本発明に係る変換構成に設置する導波管部23の第1タイプの一例を示している。このような導波管部は、誘電体キャリア1の第2主表面3に設置する導波管フランジ24と、誘電体キャリア1の外側へ伸びたものとしてできる導波管チューブ25とで構成される。導波管チューブ25は、説明のため切り開いて図示してある。導波管部23は、断面孔26を有する空洞となっている。断面孔26は、導波管部23を用いることとした周波数に依存した大きさを有している。フランジ24が誘電体材料1において開口部6(図3には示されていない)に設置されているように図示してある。開口部6は、誘電体キャリア1の第2面3に導波管接触インタフェース、つまり導波管ポートを形成している。開口部6の大きさは、導波管の断面孔26に対応している。変換素子12は、上述のように境界に設置されている(図示せず)。

30

【0034】

図4a~4dは、本発明に係る変換構成に設置する導波管部の第2タイプを示している。ここでは、誘電体キャリア2の第2主面3に設置した表面設置型導波管部27を代わりに用いている。表面設置型導波管部27は、閉塞壁面が28a、28b、28cの3つだけで1面28dは開放した開口導波管チューブ28で構成される。チューブ28には、導波管ポートに設置するものとしたインタフェース部29があり、フランジとして機能する。導波管チューブ28はインタフェース部29の直後に90°曲がっており、誘電体キャリアの第2主表面に設置されるようになっている。インタフェース部29には、周知技術によって階段状部が設けられている。導波管部の第2タイプ27を誘電体キャリア1の第2主表面3に設置すると、開口面28dが閉じるようになっている。導波管チューブ28の他の機能については本発明に関係がないため、導波管チューブ28が延伸範囲を折線で制限してある。

40

【0035】

設置すると、第2導波管部の導波管チューブ28は、断面孔30を有する空洞となる。断面孔30は、導波管部23を用いることとした周波数に依存した大きさを有している。

50

インタフェース部 29 は、誘電体材料 1 において開口部 6 (図 4 d には示されていない) に設置される。開口部 6 は、誘電体キャリア 1 の第 2 面 3 に導波管接触インタフェース、つまり導波管ポートを形成している。開口部 6 の大きさは、導波管の断面孔に対応している。設置は、開口導波管チューブに沿ってはしる設置枠 31 を用いて行う。

【0036】

このような表面設置型導波管部は、従前から周知のものであり、その詳細はここではもう説明しないこととする。

【0037】

本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、添付の特許請求の範囲における範疇内で自由に変更可能なものである。

10

【0038】

例えば、図 5 を参照すると、境界の変更例 11' として、変換素子の境界接触部 13 における 1 つに連通するギャップ 32 を設け、マイクロストリップ導体の変更例 5' が境界を通過し、開口部 6 の第 4 縁 10 の直前で終わるようにすることが可能である。このようにして、変換素子の導体接触部の形状を変更することで、境界まで伸ばす必要がなくなり、より短くすることができる。

【0039】

また、図 2 a を参照すれば、変換素子 12 を誘電体キャリア材料 1 に設置すると、第 2 表面 20 の内側境界線内に、誘電体キャリア 1 における開口部の外側を向いた開口構造 33 ができる。変換素子の別の変更設計例 12' の上面図を示した図 6 を参照すると、適宜、導体接触部 21' に接触せずに開口構造を覆う電導蓋 34 を用いて、この開口構造を覆うことが可能である。これによって、開口構造から逃げるマイクロ波放射の量を減少させることができる。

20

【0040】

変換素子の別の変更設計例 12'' の上面図を示した図 7 を参照すると、境界接触部 13'' が大きく作られているため、開口構造がなくなり、蓋の必要がなくなっている。

【0041】

上述の設置については、はんだ付けで行うことが好ましいが、他にも可能なものがあるということは言うまでもなく、例えば電導接着剤で接着することも可能である。

【0042】

変換素子については、1 つの部材で作成しても、複数の部材で作成してもよい。後者の場合、部材は全て電氣的に接触させるべきである。

30

【0043】

導波管の断面孔に本質的に対応した開口部は、言うまでもないが、用いる導波管の形状に合わせる。したがって、円形の導波管を用いる場合には、開口部は円形のものとする。開口部の形状および使用する導波管の断面孔の形状は、製造方法によっても変化が生じ、開口部が小さくなればなるほど、丸まった角の半径は大きくなる。変換素子や境界など、関連部分は全て、それに対応した形となる。

【0044】

例えば金属製や金属被覆プラスチック製とすることができる変換素子を備えた、開示した導波管は、本発明とともに用いることができる様々な導波管部の中のたった 2 つの例であり、本発明は、それ自体に何か特別な導波管部を備えたものではなく、単に導波管部と相互作用するものである。

40

【0045】

例えば階段状部の段差の数や段差の大きさなど、説明した部分の正確な大きさについては、用いる周波数と、設計が有する特性とに依存する。このような細部については本発明の一部ではなく、当業者による設計事項である。本発明の本質は、変換素子を伝送線導波管変換に用いることで、誘電体キャリアにおける開口部を使用可能とし、ビアホールや、導波管変換部における誘電体材料の損失の多さから解放することである。

【0046】

50

伝送線は、マイクロストリップ型、ストリップライン型、共平面型など、適切であればどんな種類のものでよい。ストリップライン 導波管に用いる変換素子の変更設計例 1 2 ' ' ' を示した図 8 a を参照すると、変換素子の導体接触部 2 1 ' ' ' は、ストリップライン用に変更した接触部 2 1 a ' ' ' を有している。図 8 b を参照すると、変換素子 1 2 ' ' ' を設置するストリップライン構成 3 6 における開口部 3 5 を横切る断面が示してある。ストリップライン構成は、第 1 誘電体キャリア材料 3 7 と、第 2 誘電体キャリア材料 3 8 と、誘電体キャリア材料 3 7、3 8 の間に挟まれた導体 3 9 とを備える。

【 0 0 4 7 】

変換素子の導体接触部 2 1 ' ' ' は、第 1 誘電体キャリア材料 3 7 を越えて延びて、導体 3 9 に接触するようにしてある。したがって、第 1 誘電体キャリア材料 3 7 を通じてアクセス開口部 4 0 があり、接触部 2 1 a ' ' ' は導体 3 9 に到達することができる。図 8 c は、変換素子 1 2 ' ' ' をもたないストリップライン構成 3 6 の上面図を示している。

10

【 0 0 4 8 】

ストリップライン構成は、導体 3 9 の外側を向いた誘電体キャリア材料の面 3 7、3 8 に銅接地面 4 1、4 2 をさらに備える。開口部 3 5 は、接地面が電氣的に接触するように銅被覆が施されている。

【 0 0 4 9 】

全ての実施形態において、適切であれば、導電部分にはどんな金属や合金を用いることも可能である。銅について言及したが、適切な金属の例としては、他に銀や金がある。

【 0 0 5 0 】

誘電体キャリア材料における全ての導電構造は、適宜エッチングで作成するものであるが、スクリーンプリントなどの他の処理も考えられる。

20

【 0 0 5 1 】

誘電体キャリア材料 1 は、誘電体材料をいくつか備えることで、誘電体材料構成を構成するものとしてすることができる。2つの誘電体キャリア材料を備えたストリップライン構成など、誘電体キャリアの多層構成の場合も、かかる誘電体キャリア材料構成はやはり第 1 主面と第 2 主面とを有している。これらの主面は他の面に隣接していない面、すなわち誘電体キャリア材料構成の外側を向いた面である。例えば、上述のストリップラインの場合、接地面がある面が、第 1 主面および第 2 主面である。

【 0 0 5 2 】

ストリップラインの場合など、導体が埋め込まれたところに、上述のように導波管変換素子を合わせる。

30

【 0 0 5 3 】

開口部の縁 7、8、9、10 における銅被覆は、適当であればどんな導電体で構成することも可能である。

【 0 0 5 4 】

適切であれば、設計が単純ではなくなることがあったとしても、例えばバイアスを用いるなど、金属被覆以外のどんな手段を用いて第 2 主面 3 の接地面に境界 1 1 を電氣的に接続してもよいことは言うまでもない。

【 0 0 5 5 】

また、変換素子の変更例 1 2 ' ' ' ' として、図 9 に示すように、階段状構造を弓形の連続構造 4 3 で置き換えることも可能である。

40

【 0 0 5 6 】

接地面および境界においては特に、導電部分は、適切であればどんな形状であってもよい。境界は開口部に沿ったものでなければならず、接地面は、適切であればいかなる接地金属被覆としてもよい。境界は、第 2 主面の接地金属被覆に、上記縁の電導被覆によって電氣的に接続する。

【 図 1 】

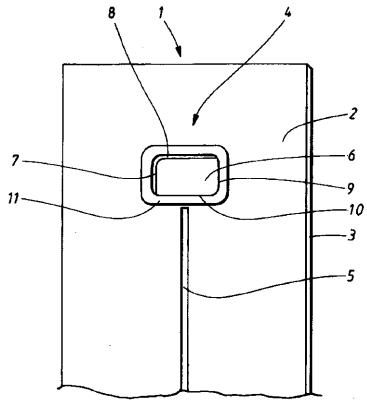


FIG.1

【 図 2 b 】

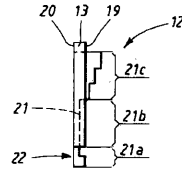


FIG.2b

【 図 3 】

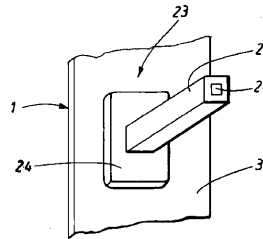


FIG.3

【 図 2 a 】

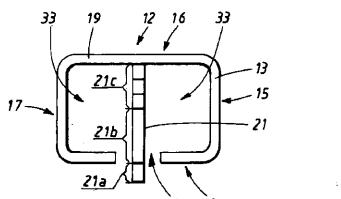


FIG.2a

【 図 4 a 】

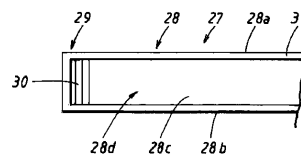


FIG.4a

【 図 4 b 】

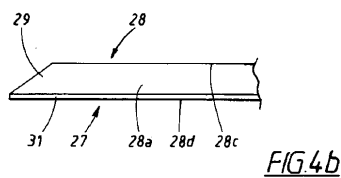


FIG.4b

【 図 5 】

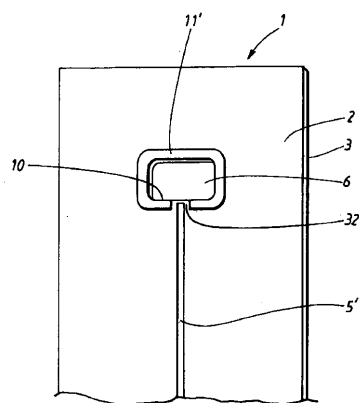


FIG.5

【 図 4 c 】

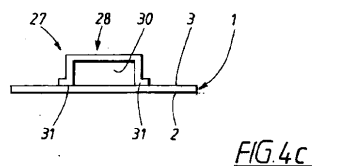


FIG.4c

【 図 4 d 】

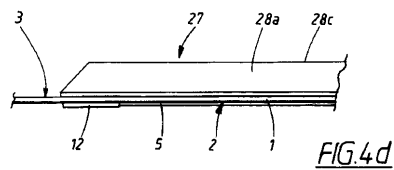


FIG.4d

【 図 6 】

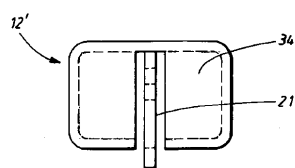


FIG.6

【 図 7 】

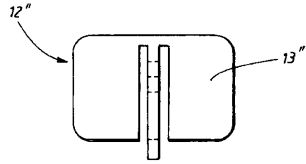


FIG.7

【 図 8 c 】

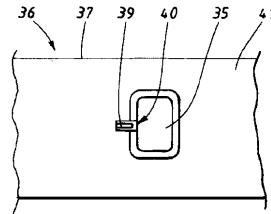


FIG.8c

【 図 8 a 】

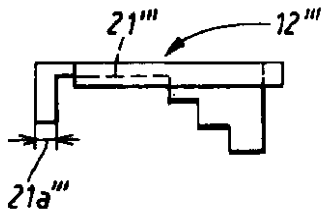


FIG.8a

【 図 9 】

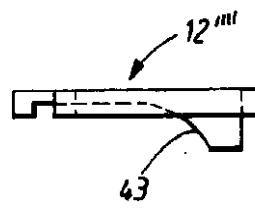


FIG.9

【 図 8 b 】

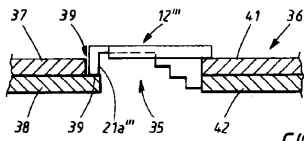


FIG.8b

フロントページの続き

- (72)発明者 リガンデル, ベル
スウェーデン王国 エス - 4 1 4 5 6 イェテボリ ブローストガタン 1 1
- (72)発明者 ハセルブラド, マルクス
スウェーデン王国 エス - 4 3 1 3 6 モーングル ローダヴェーゲン 4 7

審査官 麻生 哲朗

- (56)参考文献 特開2002 - 208807 (JP, A)
特開昭61 - 142802 (JP, A)
特開平11 - 041010 (JP, A)
特開平07 - 202524 (JP, A)
特開2004 - 215050 (JP, A)
特開2004 - 153415 (JP, A)
特開平09 - 199913 (JP, A)
特表2010 - 514337 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01P 5 / 107