

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 6 月 7 日(07.06.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/073785 A1

- (51) 国際特許分類:
H01P 3/08 (2006.01) *H01P 5/08* (2006.01)
G01R 31/26 (2006.01) *H01P 5/107* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/077052
- (22) 国際出願日: 2011 年 11 月 24 日(24.11.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-265666 2010 年 11 月 29 日(29.11.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 ヨコオ (YOKOWO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1148515 東京都北区滝野川 7 丁目 5 番 1 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石井 康信 (ISHII, Yasunobu) [JP/JP]; 〒1148515 東京都北区滝野川 7 丁目 5 番 1 1 号 株式会社 ヨコオ内 Tokyo (JP). 堀江 涼 (HORIE, Ryo) [JP/JP]; 〒1148515 東京都北区滝野川 7 丁目 5 番 1 1 号 株式会社 ヨコオ内 Tokyo (JP). 高瀬 信太郎 (TAKASE, Shintaro) [JP/JP]; 〒1148515 東京都北区

滝野川 7 丁目 5 番 1 1 号 株式会社 ヨコオ内 Tokyo (JP). 柳沢 和介 (YANAGISAWA, Wasuke) [JP/JP]; 〒1148515 東京都北区滝野川 7 丁目 5 番 1 1 号 株式会社 ヨコオ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 鈴木 正剛 (SUZUKI, Seigoh); 〒1050014 東京都港区芝 2 丁目 2 9 番 1 0 号 パシフィックシティ芝ビル 6 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

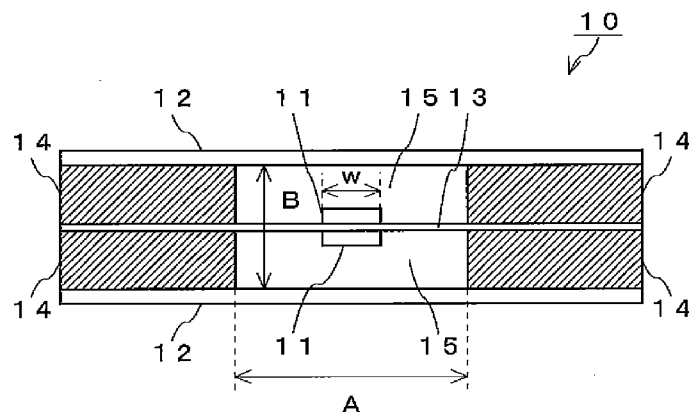
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) Title: SIGNAL TRANSMISSION MEDIUM AND HIGH FREQUENCY SIGNAL TRANSMISSION MEDIUM

(54) 発明の名称: 信号伝送媒体、高周波信号伝送媒体

[図3]



(57) Abstract: [Problem] To provide a signal transmission medium with flexibility capable of transmitting high frequency signals. [Solution] This signal transmission medium transmits a signal of EHF band from a first point to a second point and includes: a first edge portion for transmitting and receiving the signal to and from the first point; a second edge portion for transmitting and receiving the signal to and from the second point; and an elastic transmission path portion (10) for connecting the first edge portion and the second edge portion. The transmission path portion (10) includes: a strip conductor (11) formed at a substantially center portion of a ribbon-like flexible printed board (13) for realizing conduction between signal lines of the first edge portion and the second edge portion; and a pair of grounding sheets (12) arranged in parallel at substantially equivalent intervals in the direction 180 degrees different with respect to the flexible printed board (13). The pair of grounding sheets (12) is partially supported by a flexible spacer (14) made of an insulating member respectively, and a cavity (15) is formed between each grounding sheet (12) and the strip conductor (11).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2012/073785 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【課題】可撓性を有しつつ高周波信号の伝送も可能な信号伝送媒体を提供する。【解決手段】本発明の信号伝送媒体は、E H F 帯の信号を第 1 ポイントから第 2 ポイントへ伝達するものであって、第 1 ポイントとの間で信号の受け渡しを行う第 1 端部と、第 2 ポイントとの間で信号の受け渡しを行う第 2 端部と、第 1 端部と第 2 端部とを繋ぐ可撓性の伝送線路部 10 とを有している。伝送線路部 10 は、リボン状のフレキシブルプリント基板 13 の略中央部に形成され、第 1 端部及び第 2 端部の信号線同士を導通させるストリップ導体 11 と、フレキシブルプリント基板 13 から互いに 180 度異なる方向に略等間隔で平行に配備された一対の接地シート 12 と、を含む。一対の接地シート 12 は、それぞれ絶縁性部材から成る可撓性スペーサ 14 で部分的に支持されており、各接地シート 12 とストリップ導体 11 との間に空洞 15 が形成される。

明 細 書

発明の名称： 信号伝送媒体、高周波信号伝送媒体

技術分野

[0001] 本発明は、主としてEHF (Extremely High Frequency) 帯 (30 [GHz] ~ 3000 [GHz]) のような高周波信号を、2つの装置間で伝送するための信号伝送媒体に関する。

背景技術

[0002] 有線による信号伝送では、装置間における信号の送受信が安定して行われる。信号の伝送速度は年々高速化しており、EHF帯の高周波信号に対しても有線で伝送することが実用化されつつある。そのために、装置間で信号を伝送するために用いられる信号伝送媒体も、高速化に対応する必要がある。信号伝送媒体は、単純な2装置間の信号の伝送の他にも、例えば、EHF帯の高周波信号を処理する半導体チップの特性評価において、被評価デバイスである半導体チップと測定器との間を接続する目的でも用いられる。

[0003] 半導体チップの評価において高周波信号を測定するための測定系は、例えば、測定ポートがフランジを有する導波管で構成される測定器と、信号伝送媒体とにより構成される。信号伝送媒体は、一端に評価デバイスに接触するプローブチップを備えたプローブヘッドを有し、他端に導波管のフランジに接続するためのコネクタを有する伝送線路部により構成される。伝送線路部には、同軸ケーブル、導波管、或いはストリップ線路等を用いることができる。

[0004] 同軸ケーブルは、可撓性があり、取り回しが容易であるために、測定系を比較的自由に構成することができる。しかし、例えば110 [GHz] の信号を伝送する場合、同軸ケーブルは、中心導体外径が0.4 [mm]、外側導体内径が1 [mm] 以下のサイズとなる。加工精度上、このような同軸ケーブルの実現は困難である。そのために、現在、110 [GHz] 以上で利用できる同軸ケーブルは存在しない。

導波管やストリップ線路は、高周波信号の伝送という点では同軸ケーブルよりも優れている。しかし導波管では、可撓性が無いために、測定系の構成に制限ができてしまい、測定系を自由に構成することができない。ストリップ線路では、誘電体が不可欠であるために誘電体によるロスが大きくなり、正確な測定が困難になる。

このように、現状、E H F 帯のような高周波信号を2つの装置間で伝送させる上で最適な信号伝送媒体は、市場に登場していない。

[0005] 特許文献1、2は、上記のような測定系に用いられる従来の信号伝送媒体についての発明である。いずれも、高周波信号の伝送を目的としており、伝送線路部に、一端にプローブヘッドを有するストリップ線路を用いている。特許文献3は、伝送線路部に、一端にプローブヘッドを有する同軸ケーブルを用いている。

[0006] 高周波信号の伝送に好適なストリップ線路として、サスペンデッド・ストリップ線路が提案されている。例えば、非特許文献1に紹介されているのが、それである。サスペンデッド・ストリップ線路は、高Qファクタ、広い帯域幅、温度に対する特性の安定性等の点で、従来のストリップ線路よりも優れているといわれている。しかし、非特許文献1に紹介されているサスペンデッド・ストリップ線路は、可撓性が無いために、測定系の構成に制限ができてしまう。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平7-122602号公報

特許文献2：特開2002-290115号公報

特許文献3：特開2001-349903号公報

非特許文献

[0008] 非特許文献1：「Reviewing the Basic of Suspended Striplines」Microwave Journal 2002-10 Vol.45, No.10, ISSN 0192-6225

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 本発明は、上記の問題に鑑み、可撓性を有しつつ高周波信号の伝送も可能な信号伝送媒体を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0010] 以上のような課題を解決する本発明の信号伝送媒体は、E H F 帯の信号を第1ポイントから第2ポイントへ伝達するための信号伝達媒体であって、第1ポイントとの間で信号の受け渡しを行う第1端部と、第2ポイントとの間で信号の受け渡しを行う第2端部と、前記第1端部と前記第2端部とを繋ぐ可撓性の伝送線路部とを有する。前記伝送線路部は、リボン状のフレキシブルプリント基板の略中央部に形成され、前記第1端部および前記第2端部の信号線同士を導通させるストリップ導体と、前記フレキシブルプリント基板から互いに180度異なる方向に略等間隔で平行に配備された一対の接地シートと、を含み、前記一対の接地シートは、それぞれ絶縁性部材から成る可撓性スペーサで部分的に支持されており、各接地シートと前記ストリップ導体との間に空洞が形成されている。前記第1端部と前記第2端部の少なくとも一方から、前記ストリップ導体と電氣的に接続された信号プローブチップ、および、前記接地シートと電氣的に接続された接地プローブチップが露出している。

[0011] 本発明の信号伝送媒体の伝送線路部は、フレキシブルプリント基板、接地シート、及び可撓性スペーサを用いることで可撓性を有したものになる。また、接地シートとストリップ導体との間に空洞が形成されることで、この空洞内を電気力線が通ることになるために、高周波信号伝送時の誘電体損失に伴う伝送損失が抑制され、高効率の伝送が実現される。

本発明の信号伝送媒体は、例えば、前記ストリップ導体の幅および前記一対の接地シートの空洞内の間隔が、それぞれ、前記ストリップ導体を伝送する信号の波長の $1/4$ 未満に構成されると、高次モードの信号伝搬が抑制され、良好な特性のストリップ線路となる。

[0012] 本発明の信号伝送媒体は、例えば、前記第 1 端部と前記第 2 端部の少なくとも一方に、前記信号プローブチップおよび前記接地プローブチップに代えて、前記ストリップ導体を伝送する信号を他の種類の高周波信号伝送媒体へ導くための伝送媒体変換機構が設けられた構成であってもよい。

この場合、例えば前記他の種類の高周波信号伝送媒体が導波管である場合に、前記伝送媒体変換機構が、前記一对の接地シートが前記導波管の開口部と同じサイズに削除して形成されたシート開口部と、前記導波管のフランジとの取付部とを含んで構成される。

[0013] 本発明の高周波信号伝送媒体は、E H F 帯の信号を第 1 ポイントから第 2 ポイントへ伝達するための信号伝達媒体であって、リボン状のフレキシブルプリント基板の略中央部に形成され、前記第 1 端部および前記第 2 端部の信号線同士を導通させるストリップ導体と、前記フレキシブルプリント基板から互いに 180 度異なる方向に略等間隔で平行に配備された一对の接地シートと、を含み、前記一对の接地シートは、それぞれ絶縁性部材から成る可撓性スペーサで部分的に支持されており、各接地シートと前記ストリップ導体との間が空洞に形成されている。前記ストリップ導体の幅および前記一对の接地シートの空洞内の間隔が、それぞれ、前記ストリップ導体を伝送する信号の波長の $1/4$ 未満である。

このような構成の高周波信号伝送媒体は、可撓性を有しており、誘電体損失に伴う伝送損失が極めて小さく低損失となる。

なお、バネ状の補強材が外表面に沿って形成されていてもよい。補強材により、外部からの衝撃などの影響を受けにくくなる。

発明の効果

[0014] 以上のような本発明の信号伝送媒体では、ストリップ導体がリボン状のフレキシブルプリント基板上に形成され、一对の接地シートが可撓性スペーサで部分的に支持されるために、可撓性を有しつつ高周波信号の伝送も可能になる。また、接地シートとストリップ導体との間が空洞に形成されているために、高周波信号伝送時の誘電体損失に伴う伝送損失が抑制され、高効率の

伝送が実現される。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]被測定デバイスの特性評価を行うための測定系の全体構成図である。

[図2]一体型プローブの全体構成図である。

[図3]伝送線路部の断面図である。

[図4]導波管変換部の詳細な構成図である。

[図5]導波管変換部が測定器に接続された状態を説明する図である。

[図6]伝送線路部とプローブ部との接続部分の拡大図である。

[図7]図6におけるA-A断面図である。

[図8]図6におけるB-B断面図である。

[図9]分図(a)、(b)は、可撓性スペーサの製造方法の説明図である。

[図10]分図(a)、(b)は、ストリップ導体の製造方法の説明図である。

[図11]分図(a)、(b)は、ストリップ導体と可撓性スペーサとを接着して伝送線路部を製造する方法の説明図である。

発明を実施するための最良の形態

[0016] 以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

この実施の形態では、プローブ部と導波管変換部とを有する信号伝送媒体の例を説明する。便宜上、このような信号伝送媒体を一体型プローブと呼ぶ。図1は、この一体型プローブを用いた、被測定デバイスの特性評価を行うための測定系の全体構成図である。

[0017] この測定系は、第1ポイントとなる測定器2に一体型プローブ1を接続し、プローブ微動装置3で一体型プローブ1を微動させつつ、試料台4上に配置された第2ポイントとなる被測定デバイス5の特性評価を行うためのものである。

一体型プローブ1は、高周波信号、例えばEHF帯の信号の伝送を可能とする可撓性のある伝送線路部10を有しており、伝送線路部10の一端には、測定器2との間で信号の受け渡しを行うための導波管変換部20が形成されている。また、伝送線路部10の他端には、被測定デバイス5との間で信

号の受け渡しを行うためのプローブ部 30 が形成されている。

[0018] 測定器 2 は、例えば一体型プローブ 1 により伝送された高周波信号を所定のディスプレイに表示することで、信号の状態を視認可能に出力する。測定器 2 は、一体型プローブ 1 の導波管変換部 20 が接続される測定ポートを備える。

高周波信号を受信するために測定ポートは導波管で構成されており、導波管のフランジに、導波管変換部 20 が接続される。

[0019] プローブ微動装置 3 は、その先端に一体型プローブ 1 のプローブ部 30 が取り付けられるプローブ支持部 6 を有している。プローブ微動装置 3 を操作することでプローブ支持部 6 が動作して、プローブ部 30 の位置を微動させることができる。

[0020] 被測定デバイス 5 は、例えば半導体チップであり、測定時にプローブ部 30 が接触するためのプローブパッドが形成されている。この被測定デバイス 5 は、高周波信号、例えば E H F 帯の信号の送受信が可能となっている。被測定デバイス 5 が載置される試料台 4 は、測定時に被測定デバイス 5 を試料台 4 上で固定するとともに、被測定デバイス 5 を最適な位置に移動させる。

プローブ微動装置 3 及び試料台 4 により、プローブ部 30 と被測定デバイス 5 の位置が調整されて接触され、測定が行われる。

[0021] 図 2 は、一体型プローブ 1 の全体構成図である。

一体型プローブ 1 は、上述の通り、伝送線路部 10、導波管変換部 20、プローブ部 30 を有するが、これらがそれぞれ分離して、測定時にのみ接続されるような構成であってもよい。但し、測定結果の安定性、測定系の構築のし易さを考慮すれば、一体型である方が便利である。また、伝送線路部 10 部分は、バネ状の補強材が外表面に沿って形成されていてもよい。補強材により、外部からの衝撃に対する耐久性が向上する。

[0022] 伝送線路部 10 は、図 3 の断面図に示されるような構成のものである。すなわち、伝送線路部 10 は、ストリップ導体 11 と、一对の接地シート 12 とを備えている。ストリップ導体 11 は、リボン状のフレキシブルプリント

基板 13 の略中央部に形成された線状の導体である。ストリップ導体 11 により、導波管変換部 20 とプローブ部 30 との信号線同士が導通する。一对の接地シート 12 は、フレキシブルプリント基板 13 から互いに 180 度異なる方向に略等間隔で平行に配備された導体シートである。

ストリップ導体 11 及び一对の接地シート 12 は、電気伝導度ができるだけ高い素材で構成された方がよく、また、そのために表面が平滑であることが望ましい。フレキシブルプリント基板 13 は、誘電体損失が小さく、絶縁性が高く、屈曲性を有する素材、例えばポリイミド、テフロン（登録商標）、液晶ポリマー等の有機絶縁シート材が好ましい。

[0023] 一对の接地シート 12 は、絶縁性部材から成る可撓性スペーサ 14 により部分的に支持されている。可撓性スペーサ 14 により、ストリップ導体 11 と接地シート 12 との間には、空洞 15 が形成される。可撓性スペーサ 14 は、フレキシブルプリント基板 13 と同様の素材により、可撓性をもつことができる。

このような構造にすることで、伝送線路部 10 は、可撓性を持ったサスペンデッド・ストリップ線路になる。

[0024] 空洞 15 は、空気で満たされる。そのためにストリップ導体 11 と接地シート 12 との間は、誘電損失が空気中の値と等しくなり、実効比誘電率 (ϵ_r) が約 1.0、実効誘電損失 ($\tan \delta$) が略 0 となる。

ストリップ導体 11 が高周波信号を伝送するときには、ストリップ導体 11 と接地シート 12 との間に、断面に対して平行に電界が生じる。電気力線の殆どは空洞 15 を通る。そのために、誘電体損失に伴う伝送損失が極めて小さくなり、低損失のストリップ線路が実現できる。

[0025] ストリップ導体 11 の幅 (w) 及び一对の接地シート 12 の間隔 (B) は、ストリップ導体 11 を伝送する信号の波長の $1/4$ 未満であれば、高次モードの信号伝搬が抑制されて、良好な特性のストリップ線路となる。

[0026] 例えば 100 [GHz] の高周波信号を伝送する場合、空気中の信号の波長は $\lambda_0 = 3$ [mm] である。空洞 15 は空気で満たされるために、ストリ

ストリップ導体 11 を伝送する信号の波長 (λ) も空気中の波長と同じになる ($\lambda = \lambda_0 / \sqrt{\epsilon_r} : \epsilon_r \doteq 1$)。

そのために、ストリップ導体の幅 (w) 及び接地シート 12 間の間隔 (B) は、以下の式を満たせばよい。

$$\text{ストリップ導体 11 の幅 (} w \text{)} < \lambda / 4 = 0.75 \text{ [mm]}$$

$$\text{接地シート 12 間の間隔 (} B \text{)} < \lambda / 4 = 0.75 \text{ [mm]}$$

[0027] 可撓性スペーサ 14 間の間隔 (A) が小さすぎる場合、空洞 15 内の電界を引き込んで伝送モードに影響を与えることが考えられる。そのために可撓性スペーサ 14 間の間隔 (A) は、電界に影響を与えない程度に大きい方がよい。好適には、以下の式を満たす構成がよい。

$$\text{可撓性スペーサ 14 間の間隔 (} A \text{)} \geq n \lambda$$

(n : 可撓性スペーサの誘電率により決まる定数)

[0028] 伝送線路部 10 は、高周波になるほどストリップ導体 11 の幅を狭くでき、接地シート 12 間の間隔を狭くできる。つまり、周波数が高くなるほど、伝送線路部 10 は、薄く、小さく構成することができる。

[0029] 図 4 は、導波管変換部 20 の詳細な構成図である。

本実施形態において導波管変換部 20 は、伝送線路部 10 よりも幅が広く形成される。これは、測定器 2 の測定ポートの導波管の開口部と同じサイズに後述する開口部 21 を形成し、導波管のフランジに接続しやすくするためである。伝送線路部 10 の幅が、導波管の開口部のサイズよりも十分に大きく、フランジに接続しやすければ、導波管変換部 20 を伝送線路部 10 よりも幅広く形成する必要はない。

[0030] 開口部 21 は、上述の通り測定器 2 の測定ポートの導波管の開口部と同じサイズに形成される。開口部 21 からは、ストリップ導体 11 が露出するようになっており、接地シート 12 及び可撓性スペーサ 14 は削除される。開口部 21 から露出するストリップ導体 11 の長さ (h) は、伝送する高周波信号の波長の略 $1/4$ に相当する。100 [GHz] の高周波信号を伝送する場合には、 $h = 0.75$ [mm] になる。さらに導波管変換部 20 には、

ネジ穴 22 が設けられており、導波管変換部 22 は、ネジによりフランジに締止される。

[0031] 図 5 は、導波管変換部 20 が測定器 2 の測定ポートの導波管 24 に接続した状態を説明する図である。導波管変換部 20 は、測定ポートの導波管 24 のフランジ 23 と導波管終端器 25 とに挟持され、ネジ 26 により締止される。フランジ 23 の導波管変換部 20 側の面及び導波管終端器 25 の導波管変換部 20 側の面は、それぞれ導波管変換部 20 の接地シート 12 に電氣的に接触する。

[0032] 導波管終端器 25 には、導波管 24 の開口部と同じサイズの開口部 27 が設けられている。導波管変換部 20 の締止時には、導波管 24 から導波管変換部 20 の開口部 21 を介して導波管終端器 25 の開口部 27 までが、一連の空洞になる。導波管終端器 25 の開口部 27 の底面から導波管変換部 20 の開口部 21 に露出したストリップ導体 21 までの距離 (d) は、伝送する高周波信号の波長の略 $1/4$ になるようにする。100 [GHz] の高周波信号を伝送する場合には、 $d = 0.75$ [mm] になる。

[0033] このような構成により導波管変換部 20 を導波管 24 に接続することで、一体型プローブ 1 と測定器 2 との間で、効率よく信号が伝搬することができる。

[0034] 図 6 は、伝送線路部 10 とプローブ部 30 との接続部分の拡大図である。

プローブ部 30 は、伝送線路部 10 上に誘電層 33 を形成し、その上に信号プローブチップ 31 及び 2 本の接地プローブチップ 32 を設けた構成になっている。誘電層 33 により、信号プローブチップ 31 及び 2 本の接地プローブチップ 32 は伝送線路部 10 の接地シート 12 から分離される。伝送線路部 10 のストリップ導体 11 は、プローブ部 30 部分ではテーパ状になっており、幅が信号プローブチップ 31 の基端部分の幅と同程度になっている。また、プローブ部 30 下の伝送線路部 10 では、空洞 15 が誘電体スペーサにより埋められる。

[0035] 信号プローブチップ 31 は、ストリップ導体 11 に接続されている。図 7

は、図6のA-A断面図であり、信号プローブチップ31とストリップ導体11との接続状態を表している。

信号プローブチップ31は、基端側で信号ビア34を介してストリップ導体11に接続される。信号ビア34は、誘電層33、接地シート12、誘電体スペーサ36、及びフレキシブルプリント基板13を貫通してストリップ導体11に接続される。信号ビア34を接地シート12から分離するために、信号ビア34と接地シート12との間にも誘電層33が形成される。

[0036] 接地プローブチップ32は、接地シート12に接続されている。図8は、図6のB-B断面図であり、接地プローブチップ32と接地シート12との接続状態を表している。2本の接地プローブチップ32は、同じように接地シート12に接続される。

接地プローブチップ32は、基端側で接地ビア35を介して接地シート12に接続される。接地ビア35は、誘電層33及び誘電体スペーサ36を貫通して2つの接地シート12に接続される。接地ビア35は、ストリップ導体11の位置からずれて配置されるので、接地ビア35がストリップ導体11に影響を与えることはない。

[0037] 信号プローブチップ31及び2本の接地プローブチップ32の先端は、被測定デバイス5の表面に形成されたプローブパッドの配置に合致するように長さや間隔が調整される。

[0038] <製造方法>

次に、上記のように構成される一体型プローブ1の伝送線路部10の製造方法を、図9～11により説明する。

[0039] 図9(a)、(b)は、可撓性スペーサ14の製造方法を説明するための図面である。

まず、図9(a)にあるように、セパレータフィルム41、接着シート42、可撓性スペーサ14になるポリイミド43、接着シート42、セパレータフィルム41の順に積層して、2つの治具40で挟み込むことにより、これらを仮接着する。接着シート42には、例えばエポキシ系の接着剤が用い

られ25 [μm]の厚みで形成される。セパレータフィルム41は、治具40と接着シート42とが接着することを防止する目的で用いられ、可撓性スペーサ14の製造後に除去される。

ポリイミド43の厚さは、接地シート12間の間隔Bとなるために、伝送線路部10で伝送される信号の周波数に応じて決められる。

[0040] 仮接着後、図9(b)にあるように、一方の治具40を取り除き、その取り除いた面にメタルマスク44を配置する。メタルマスク44側からレーザー光を照射することで、メタルマスク44によりマスクされていない部分の、セパレータフィルム41、接着シート42、及びポリイミド43を除去する。残ったポリイミド43が可撓性スペーサ14になる。メタルマスク44による開口寸法が可撓性スペーサ14間の間隔Aを決めることになる。そのために、メタルマスク44による開口寸法は、ポリイミド43の誘電率及び伝送線路部10で伝送される信号の周波数に応じて決められる。

セパレータフィルム41、接着シート42、及びポリイミド43をレーザー除去加工した後、メタルマスク44を取り除く。このようにして可撓性スペーサ14が製造される。

[0041] 図10(a)、(b)は、ストリップ導体11の製造方法を説明するための図面である。

まず、図10(a)にあるように、治具45上に、金属製、例えば銅から成る金属シート46、フレキシブルプリント基板13になるポリイミド47、金属シート46の順に積層して、その上に、フォトレジストシート49を積層圧着し、さらに、マスク48を配置する。マスク48の幅により、完成時のストリップ導体11の幅が決まる。この状態で紫外線照射等のフォトリソグラフィ技術により、マスク48で隠されている部分を残して、フォトレジストシート49を現像除去する。さらに、現像除去されていないフォトレジスト49を金属シート46を除去するためのエッチングマスクとして、フォトレジストシート49で被覆されている部分を残して金属シート46を除去する。ポリイミド47の他方の面についても、フォトリソグラフィ技術に

よる金属シート46の除去を行う。これにより、図10(b)に示すように、ポリイミド47の両面に、所定の幅の金属シート46が残る。このポリイミド47の両面に残った金属シート46が、ストリップ導体11になる。

[0042] 図11(a)、(b)は、ストリップ導体11と可撓性スペーサ14とを接着して伝送線路部10を製造する方法を説明するための図面である。

まず、治具50上に、接地シート12になる金属製、例えば銅からなる金属シート51を形成し、その上に図9(b)で製造した可撓性スペーサ14を接着させる。この際、接着シート42により金属シート51を接着させる。このような構成を2つ用意し、それらの間に図10(b)で製造したストリップ導体11のフレキシブルプリント基板13になるポリイミド47を挟み込む。この際、接着シート42によりポリイミド47を接着させる。

このようにして、図11(a)にあるように、図10(b)で製造したストリップ導体11を図9(b)で製造した2つの可撓性スペーサ14で挟み、高温加圧接着する。

その後、図11(b)にあるように、治具50を取り除き、必要に応じて外縁を切断、成形することで伝送線路部10が完成する。完成した伝送線路部10の一端に導波管変換部20を取り付け、他端にプローブ部30を取り付けることで、一体型プローブ1が製造される。

[0043] <変形例>

上記の説明において、被測定デバイス5からの出力を測定器2で測定する形態を採用しているが、被測定デバイス5に対してプローブ部30により給電するような形態であってもよい。つまり、一体型プローブ1により、被測定デバイス5からの出力信号を測定器2に伝送する他に、信号発生器等からの入力信号を被測定デバイス5に入力するような構成であってもよい。

[0044] また、一体型プローブ1のプローブ部30を導波管変換部20に取り替えて、伝送線路部10の両端を導波管変換部20にしてもよい。

このような構成では、2つの導波管間を伝送線路部10で接続することができる。導波管が一方の装置の入力ポートと他方の装置の出力ポートを構成

するものであった場合、伝送線路部 10 を介して、該 2 つの装置間で高周波信号の伝送が可能になる。

[0045] また、一体型プローブ 1 の導波管変換部 20 をプローブヘッド 30 に取り替えて、伝送線路部 10 の両端をプローブ部 30 にしてもよい。

このような構成では、ある部位と他の部位とをプローブヘッド 30 で接続することで、2 つの部位間で高周波信号の伝送が可能になる。

[0046] さらに、可撓性のある伝送線路部 10 だけで、信号伝送媒体を構成してもよい。すなわち、導波管変換部 20 およびプローブ部 30 を無くし、図示しない種々のコネクタあるいは信号変換線路を接続するようにしてもよい。これにより、可撓性のある伝送線路部 10 の特質を活かしつつ、高周波信号伝送の用途に対して、よりフレキシブルに対応することができる。

[0047] あるいは、ストリップ導体 11 が複数形成されてもよい。例えば、ストリップ導体 11 が 2 本の場合は、いわゆる差動信号を伝送する場合に適しており、1 つのリボン状のフレキシブルプリント基板 13 で高速差動信号伝送媒体を構成することもできる。

符号の説明

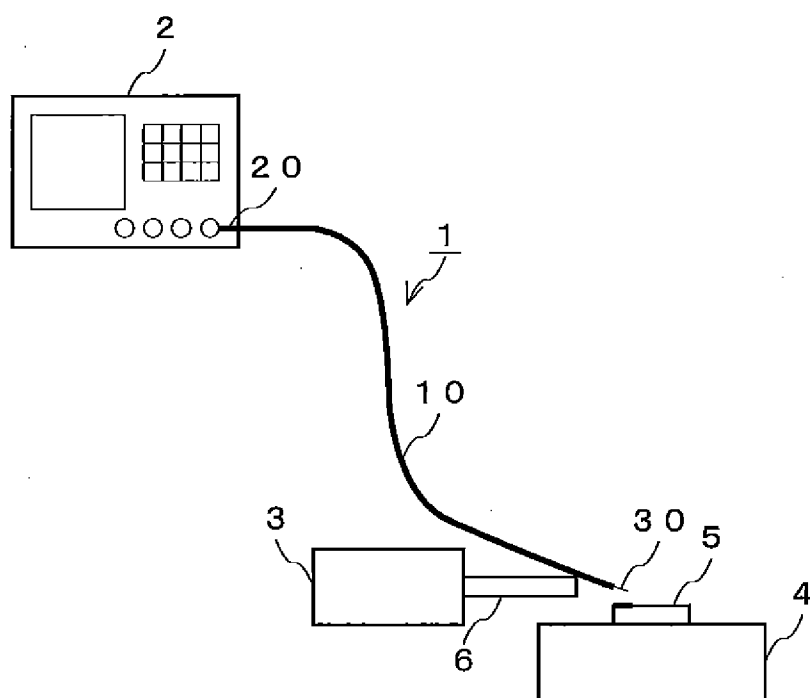
[0048] 1…一体型プローブ、10…伝送線路部、11…ストリップ導体、12…接地シート、13…フレキシブルプリント基板、14…可撓性スペーサ、15…空洞、20…導波管変換部、21…開口部、22…ネジ穴、23…フランジ、24…導波管、25…導波管終端器、26…ネジ、27…開口部、30…プローブ部、31…信号プローブチップ、32…接地プローブチップ、33…誘電層、34…信号ビア、35…接地ビア、36…誘電体スペーサ、2…測定器、3…プローブ微動装置、4…試料台、5…被測定デバイス、6…プローブ支持部、40, 45, 50…治具、41…セパレータフィルム、42…接着シート、43, 47…ポリイミド、44…メタルマスク、46, 51…金属シート、48…マスク、49…フォトレジストシート

請求の範囲

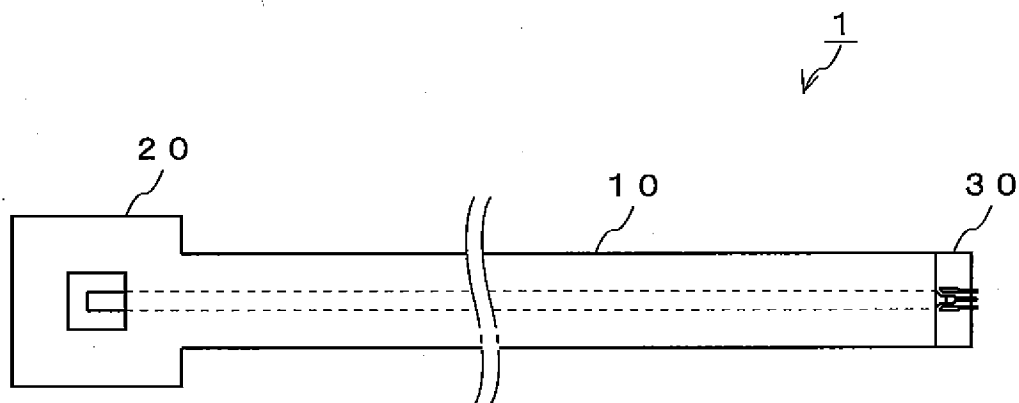
- [請求項1] E H F 帯の信号を第 1 ポイントから第 2 ポイントへ伝達するための信号伝達媒体であって、第 1 ポイントとの間で信号の受け渡しを行う第 1 端部と、第 2 ポイントとの間で信号の受け渡しを行う第 2 端部と、前記第 1 端部と前記第 2 端部とを繋ぐ可撓性の伝送線路部とを有し、
- 前記伝送線路部は、
- リボン状のフレキシブルプリント基板の略中央部に形成され、前記第 1 端部および前記第 2 端部の信号線同士を導通させるストリップ導体と、
- 前記フレキシブルプリント基板から互いに 180 度異なる方向に略等間隔で平行に配備された一対の接地シートと、を含み、
- 前記一対の接地シートは、それぞれ絶縁性部材から成る可撓性スペーサで部分的に支持されており、
- 各接地シートと前記ストリップ導体との間が空洞であり、
- 前記第 1 端部と前記第 2 端部の少なくとも一方から、前記ストリップ導体と電氣的に接続された信号プローブチップ、および、前記接地シートと電氣的に接続された接地プローブチップが露出している、
- 信号伝送媒体。
- [請求項2] 前記ストリップ導体の幅および前記一対の接地シートの空洞内の間隔が、それぞれ、前記ストリップ導体を伝送する信号の波長の $1/4$ 未満である、
- 請求項 1 記載の信号伝送媒体。
- [請求項3] 前記第 1 端部と前記第 2 端部の少なくとも一方に、前記信号プローブチップおよび前記接地プローブチップに代えて、前記ストリップ導体を伝送する信号を他の種類の高周波信号伝送媒体へ導くための伝送媒体変換機構が設けられている、
- 請求項 1 又は 2 記載の信号伝送媒体。

- [請求項4] 前記他の種類の高周波信号伝送媒体が導波管であり、
前記伝送媒体変換機構は、前記一对の接地シートが前記導波管の開口部と同じサイズに削除して形成されたシート開口部と、前記導波管のフランジとの取付部とを含んで構成されている、
請求項3記載の信号伝送媒体。
- [請求項5] E H F 帯の信号を第1ポイントから第2ポイントへ伝達するための信号伝達媒体であって、
リボン状のフレキシブルプリント基板の略中央部に形成され、前記第1端部および前記第2端部の信号線同士を導通させるストリップ導体と、
前記フレキシブルプリント基板から互いに180度異なる方向に略等間隔で平行に配備された一对の接地シートと、を含み、
前記一对の接地シートは、それぞれ絶縁性部材から成る可撓性スペーサで部分的に支持されており、
各接地シートと前記ストリップ導体との間が空洞であり、
前記ストリップ導体の幅および前記一对の接地シートの空洞内の間隔が、それぞれ、前記ストリップ導体を伝送する信号の波長の $1/4$ 未満である、
高周波信号伝送媒体。
- [請求項6] バネ状の補強材が外表面に沿って形成されている、
請求項5記載の高周波信号伝送媒体。

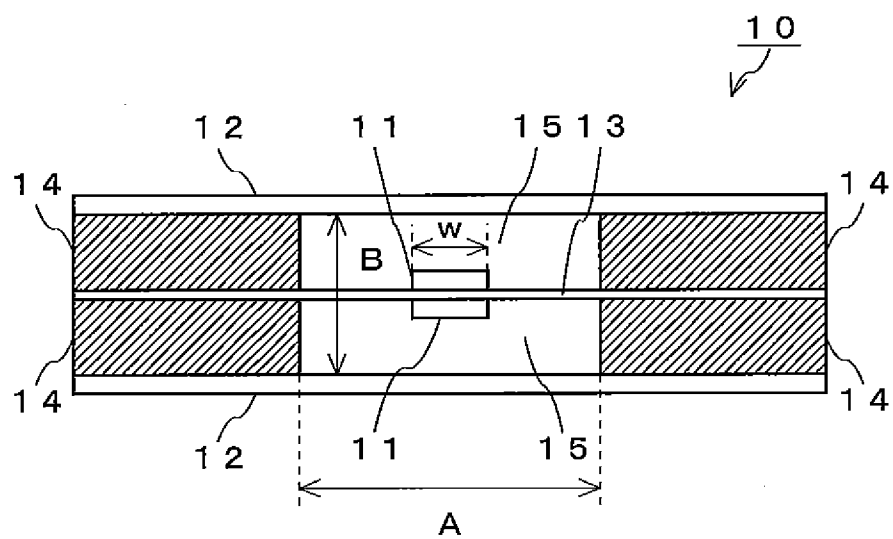
[図1]



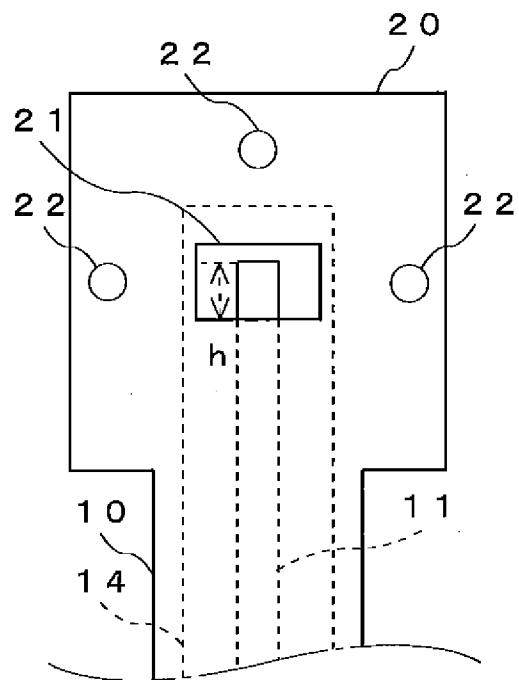
[図2]



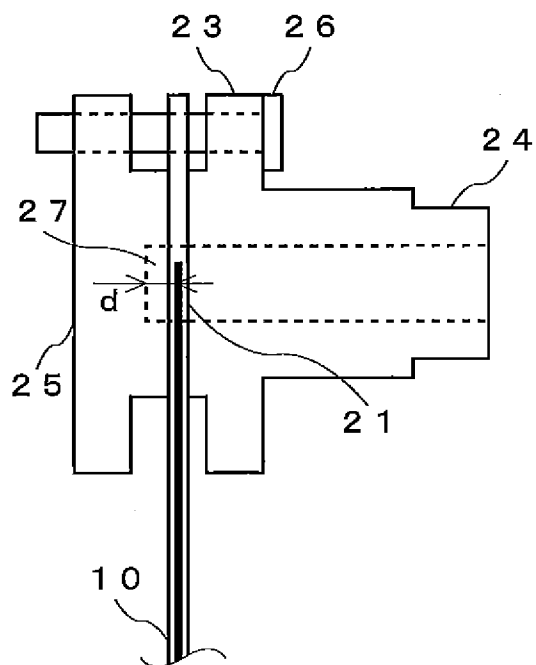
[図3]



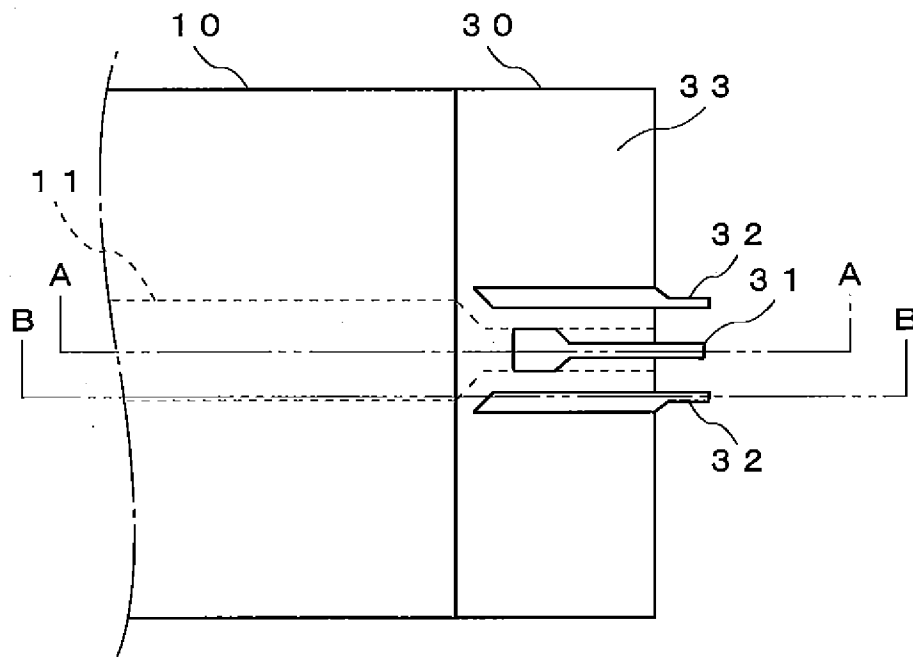
[図4]



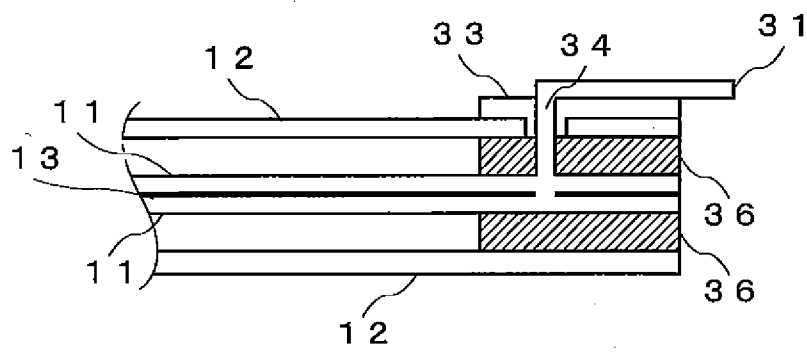
[図5]



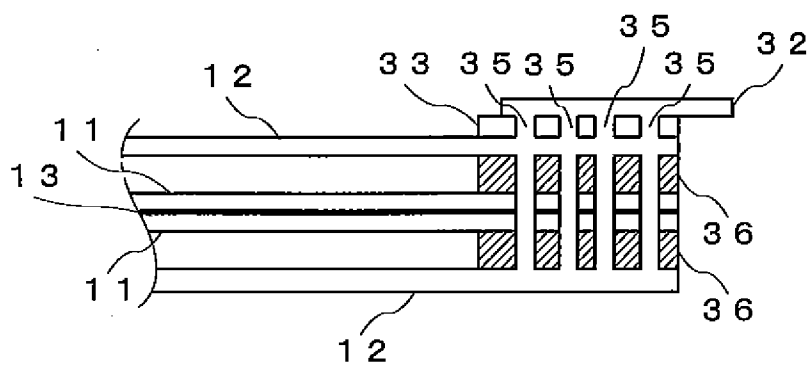
[図6]



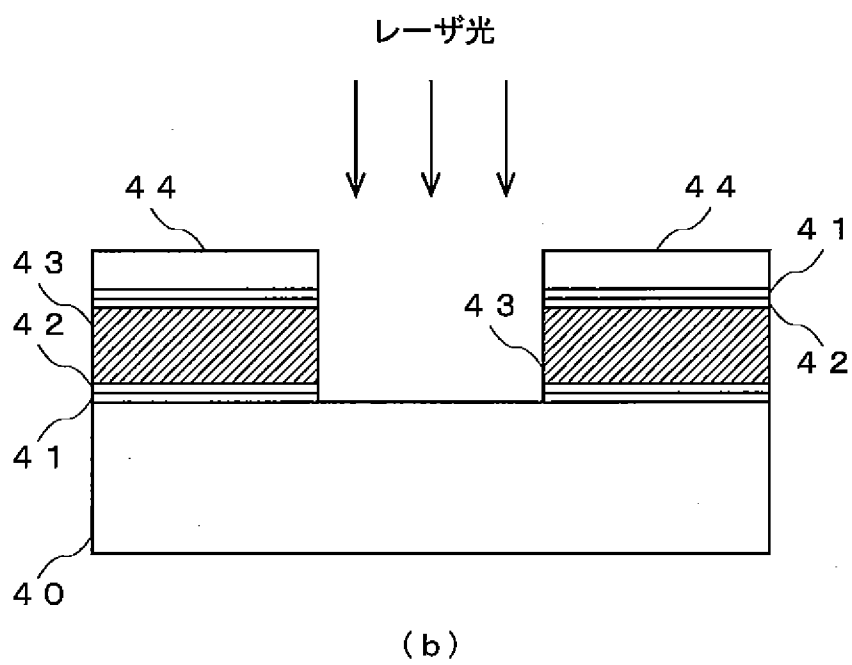
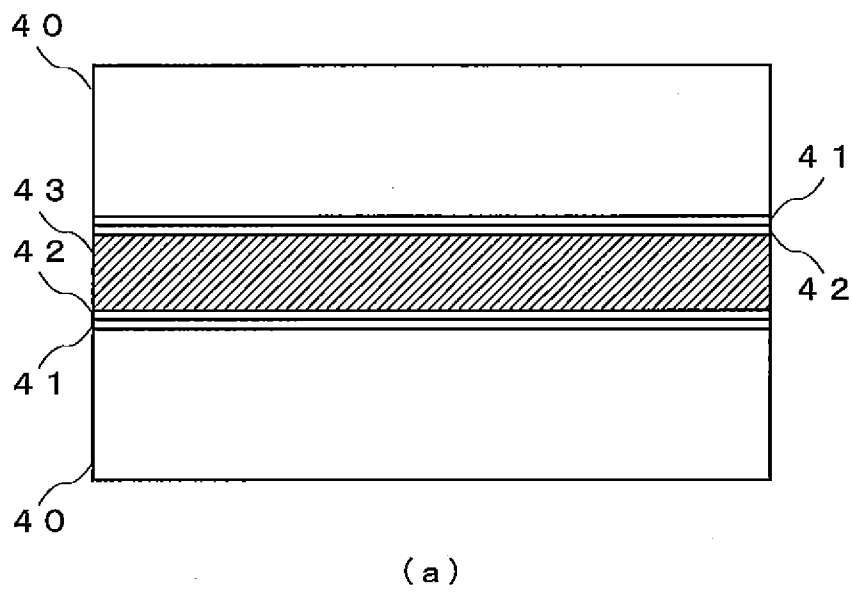
[図7]



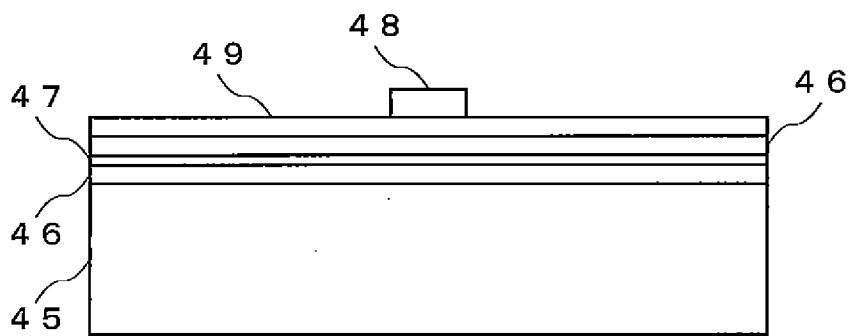
[図8]



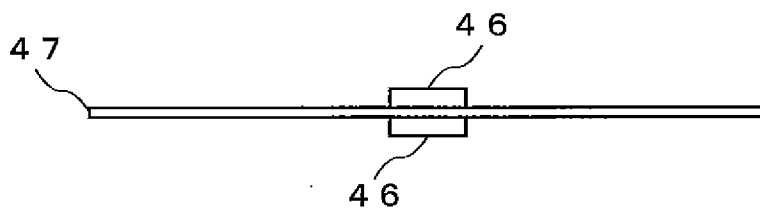
[図9]



[図10]

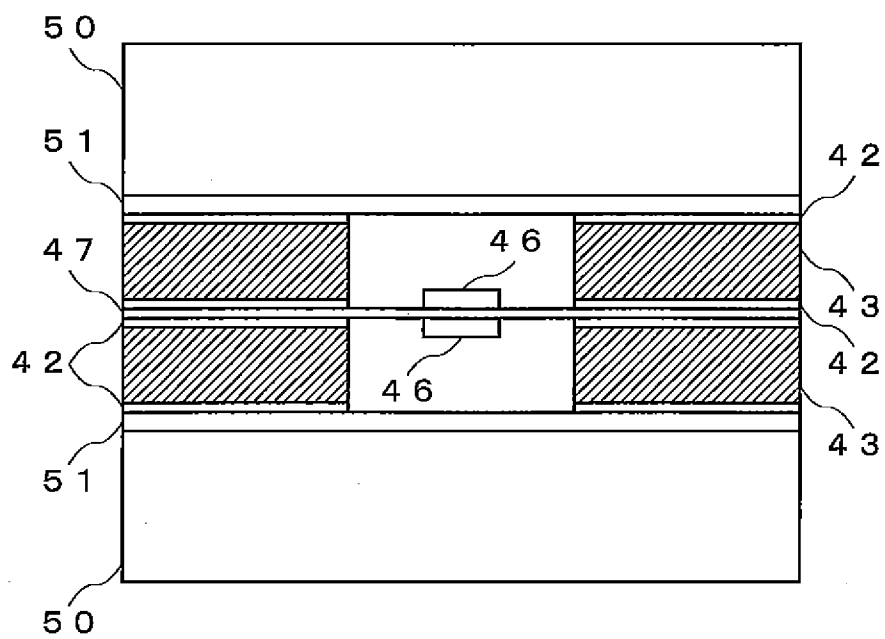


(a)

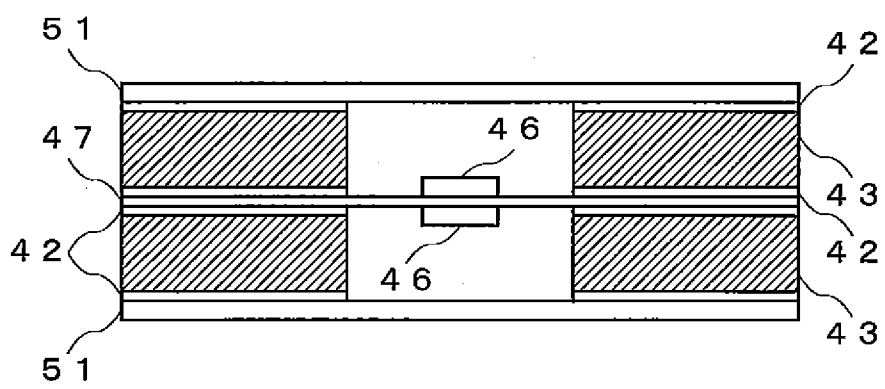


(b)

[図11]



(a)



(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/077052

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01P3/08(2006.01)i, G01R31/26(2006.01)i, H01P5/08(2006.01)i, H01P5/107(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01P3/08, G01R31/26, H01P5/08, H01P5/107

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-263470 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 18 November 2010 (18.11.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 10-41710 A (Harris Corp.), 13 February 1998 (13.02.1998), entire text; all drawings & US 5712607 A & EP 801433 A1 & DE 69715715 T & CA 2199655 A1	1-6
P, A	JP 2011-71403 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 07 April 2011 (07.04.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 February, 2012 (14.02.12)

Date of mailing of the international search report

28 February, 2012 (28.02.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01P3/08(2006.01)i, G01R31/26(2006.01)i, H01P5/08(2006.01)i, H01P5/107(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01P3/08, G01R31/26, H01P5/08, H01P5/107

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-263470 A (株式会社村田製作所) 2010. 11. 18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 10-41710 A (ハリス コーポレーション) 1998. 02. 13, 全文, 全図 & US 5712607 A & EP 801433 A1 & DE 69715715 T & CA 2199655 A1	1-6
P, A	JP 2011-71403 A (株式会社村田製作所) 2011. 04. 07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 4 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

岸田 伸太郎

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 8

5 T

9 1 8 3