

(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2月2日(02.02.2012)

PCT

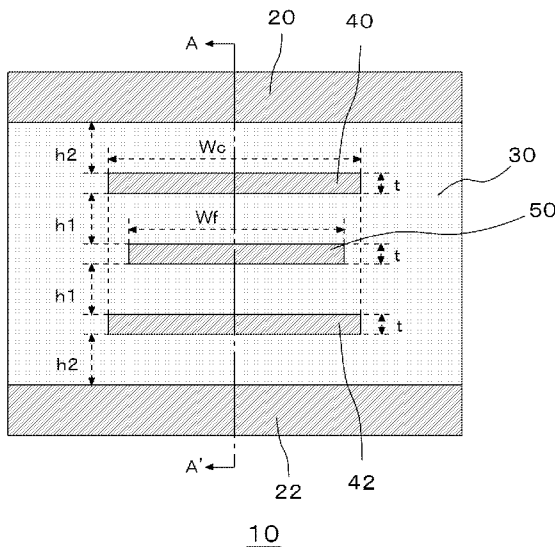
(10) 国際公開番号
WO 2012/014493 A1

- (51) 国際特許分類:
H01P 3/08 (2006.01) H01P 1/203 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/004316
 - (22) 国際出願日: 2011年7月29日(29.07.2011)
 - (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 2010-172303 2010年7月30日(30.07.2010) JP
 - (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 Osaka (JP).
 - (72) 発明者: および
 - (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 今岡 俊一 (IMAOKA, Toshikazu) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号三洋電機株式会社内 Osaka (JP).
 - (74) 代理人: 森下 賢樹 (MORISHITA, Sakaki); 〒1500021 東京都渋谷区恵比寿西2-11-12 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, JP, 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, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 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).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: COMBINED DISTRIBUTION AND CIRCUIT DEVICE

(54) 発明の名称: 結合配線および回路装置

[図1]



(57) Abstract: A first grounding conductor (20) and a second grounding conductor (22) are belt-shaped grounding conductors opposing to each other. A dielectric layer (30) is arranged between the first grounding conductor (20) and the second grounding conductor (22), and formed by, for example, an epoxy resin. A first signal line conductor (40) and a second signal line conductor (42) are embedded in the dielectric layer (30), and are strip-shaped conductors opposing to each other and electromagnetically connected with each other. An intermediate conductor (50) is a strip-shaped conductor embedded in the dielectric layer (30) arranged between the first signal line conductor (40) and the second signal line conductor (42), and the potential of the intermediate conductor (50) is a floating potential. In a cross section perpendicular to the signal transmission direction of the first signal line conductor (40) and the second signal line conductor (42), a width (Wf) of the intermediate conductor (50) is shorter than the length that the first signal line conductor (40) and the second signal line conductor (42) are superimposed.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/014493 A1



第1の接地導体20、第2の接地導体22は、互いに対向して設けられた帯状の接地導体である。誘電体層30は、第1の接地導体20と第2の接地導体22との間に設けられており、たとえばエポキシ樹脂により形成される。第1の信号線導体40、第2の信号線導体42は、誘電体層30に埋設されており、互いに対向して設けられたストリップ状の導体であり、互いに電磁的に結合している。中間導体50は、第1の信号線導体40と第2の信号線導体42との間の誘電体層30に埋設されたストリップ状の導体であり、その電位は浮遊電位である。第1の信号線導体40および第2の信号線導体42の信号伝送方向と直交する断面において、中間導体50の幅 W_f は、第1の信号線導体40と第2の信号線導体42とが重畳する長さより短い。

明 細 書

発明の名称：結合配線および回路装置

技術分野

[0001] 本発明は、高周波信号の伝送に用いられる結合線路を有する結合配線および当該結合配線を含む回路装置に関する。

背景技術

[0002] 高周波信号の伝送線路として、互いに電磁的に結合した一对の信号線導体を含む結合配線が知られている。結合配線における結合度を高めるため、信号線導体とは別に中間導体を接地する構成が用いられている（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-50918号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来の中間導体を有する結合線路では、偶モード（イーブンモード）、奇モード（オッドモード）の両方の特性インピーダンスが変化してしまうため、偶モードの特性を維持しつつ、奇モードの特性を向上させることが困難であった。

[0005] 本発明はこうした課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、結合線路において、偶モードの特性に対する影響を抑制しつつ、奇モードの特性を向上させることのできる技術の提供にある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のある態様は、結合配線である。当該結合配線は、第1の接地導体と、第1の接地導体と対向して設けられている第2の接地導体と、第1の接地導体と第2の接地導体との間に設けられている誘電体層と、誘電体層に離間して埋め込まれ、互いに電磁的に結合する第1の信号線導体および第2の

信号線導体と、第1の信号線導体と第2の信号線導体との間の誘電体層に埋め込まれており、電位が浮遊状態である中間導体と、を備え、第1の信号線導体および第2の信号線導体の信号伝送方向と直交する断面において、第1の信号線導体と第2の信号線導体とが重畳する領域内に中間導体が位置することを特徴とする。

[0007] この態様によれば、偶モードの特性に対する影響を抑制しつつ、奇モードの特性を向上させることができる。

[0008] 上述した態様の結合線路の断面において、中間導体の幅を W_f 、第1の信号線導体と第2の信号線導体とが重畳する長さを W_c 、第1の信号線導体と第2の信号線導体の厚さを t としたとき、 $0 < W_f < W_c - t$ で表される関係が成り立ってもよい。また、中間導体に接続され、所定の周波数で共振する少なくとも1つの共振器をさらに備えてもよい。

[0009] 本発明の他の態様は、回路装置である。当該回路装置は、上述したいずれかの態様の結合配線を有し、第1の信号線導体の一端および第2の信号線導体の他端が入出力端であり、第1の信号線導体の他端および第2の信号線導体の一端が接地されていることを特徴とする。

[0010] なお、上述した各要素を適宜組み合わせたものも、本件特許出願によって特許による保護を求める発明の範囲に含まれる。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、結合線路において、偶モードの特性に対する影響を抑制しつつ、奇モードの特性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施の形態1に係る結合配線の信号伝送方向と直交する断面図である。

[図2]図1のA-A'線に沿った断面図であり、実施の形態1に係る結合配線の信号伝送方向に沿った断面を示す。

[図3]図3(A)、図3(B)は、それぞれ、実施の形態1に係る結合配線の偶モード、奇モードに対する等価回路図である。

[図4]中間導体の幅 W_f と偶モードのインピーダンスの変化率との関係を示す

グラフである。

[図5]実施の形態2に係る回路装置の信号伝送方向に沿った断面図である。

[図6]実施の形態3に係る回路装置における共振器の配置を示す斜視図である。

。

[図7]図6のB-B'線における断面図である。

[図8]図6に示した共振器の拡大図である。

[図9]実施の形態2、3に係る回路装置を伝送路として用いたときの通過損失を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。なお、すべての図面において、同様な構成要素には同様の符号を付し、適宜説明を省略する。

[0014] (実施の形態1)

図1は、実施の形態1に係る結合配線10の信号伝送方向と直交する断面図である。図2は、図1のA-A'線に沿った断面図であり、実施の形態1に係る結合配線の信号伝送方向に沿った断面を示す。

[0015] 結合配線10は、第1の接地導体20、第2の接地導体22、誘電体層30、第1の信号線導体40、第2の信号線導体42、および中間導体50を有する。

[0016] 第1の接地導体20、第2の接地導体22は、互いに対向して設けられた帯状の導体であり、共に接地されている。

[0017] 誘電体層30は、第1の接地導体20と第2の接地導体22との間に設けられており、たとえばエポキシ樹脂により形成される。

[0018] 第1の信号線導体40、第2の信号線導体42は、第1の接地導体20と第2の接地導体22との間の誘電体層30に第1の接地導体20および第2の接地導体22と平行に埋設されている。第1の信号線導体40、第2の信号線導体42は、互いに対向して設けられたストリップ状の導体であり、互いに電磁的に結合している。本実施の形態においては、第1の信号線導体40の幅と第2の信号線導体42の幅とが同じ場合が示されている。

- [0019] 中間導体50は、第1の信号線導体40と第2の信号線導体42との間の誘電体層30に埋設されたストリップ状の導体であり、その電位は浮遊電位である。
- [0020] 第1の信号線導体40および第2の信号線導体42の信号伝送方向と直交する断面において、中間導体50の幅 W_f は、第1の信号線導体40と第2の信号線導体42とが重畳する長さより短い。より好ましくは、中間導体50の幅 W_f は、第1の信号線導体40と第2の信号線導体42とが重畳する長さを W_c とし、中間導体50、第1の信号線導体40および第2の信号線導体42の厚さを t としたとき、 $0 < W_f < W_c - t$ の関係を満たすことが好ましい。
- [0021] 図3(A)、図3(B)に、中間導体50を用いた場合の偶モード、奇モードの等価回路図をそれぞれ示す。図3(A)、図3(B)において、1、2、3の丸数字は、それぞれ、第1の信号線導体40、中間導体50、第2の信号線導体42に対応する。偶モードでは、第1の信号線導体40と接地電位との間の容量 C_{11} 、第2の信号線導体42と接地電位との間の容量 C_{33} に比べて、中間導体50と接地電位との間の容量 C_{22} は無視しうる大きさである。このため、偶モードでは、 $C_{11} + C_{33}$ によりインピーダンスが固定される。したがって、偶モードでは、中間導体50の幅 W_f に依存することなくインピーダンスが決定される。これに対して、奇モードでは、第1の信号線導体40と第2の信号線導体42との間の容量 C_{13} に加えて、第1の信号線導体40と中間導体50との間の容量 C_{12} 、中間導体50と第2の信号線導体42との間の容量 C_{23} によりインピーダンスが調整される。
- [0022] 図4は、中間導体の幅 W_f と偶モードのインピーダンスの変化率との関係を示すグラフである。図4の横軸は中間導体の幅を示し、図4の縦軸は、中間導体がない場合に対する各中間導体の幅での結合配線における偶モードのインピーダンスの変化率を示す。解析に用いた結合配線の寸法は以下の通りである。

(1) 第1の信号線導体40および第2の信号線導体42の幅 W_c : 200 μm

(2) 中間導体50と第1の信号線導体40との間隔 h_1 、中間導体50と第2の信号線導体42との間隔 h_1 : 50 μm

(3) 中間導体50の厚さ t 、第1の信号線導体40の厚さ t 、第2の信号線導体42の厚さ t : 20 μm

(4) 第1の信号線導体40と第1の接地導体20との間隔 h_2 、第2の信号線導体42と第2の接地導体22との間隔 h_2 : 50 μm 、100 μm 、200 μm 、500 μm の4通り

[0023] 図4に示すように、中間導体の幅 W_f が $0 < W_f < W_c - t$ の関係を満たす場合に、偶モードのインピーダンスの変換率が1%未満に収まることがわかる。すなわち、中間導体50の幅 W_f を、第1の信号線導体40および第2の信号線導体42が重畳する長さ W_c （言い換えると、第1の信号線導体40および第2の信号線導体42の幅 W_c ）より第1の信号線導体40および第2の信号線導体42の厚さ t を超える長さだけ小さく設定することにより、偶モードのインピーダンスの変化率が1%未満になるので、結合配線としての性能にほとんど影響を及ぼすことがない。

[0024] 以上説明した結合配線によれば、偶モードの特性に対する影響を抑制しつつ、奇モードの結合容量を増加させることができる。

[0025] (回路装置)

実施の形態1に係る結合配線を利用した回路装置について説明する。

[0026] (実施の形態2)

図5は、実施の形態2に係る回路装置100を示す断面図である。本実施の形態に係る回路装置100では、第1の信号線導体40の一端、他端がそれぞれ入力端、接地端であり、第2の信号線導体42の一端、他端がそれぞれ接地端、出力端である。言い換えると、対となる第1の信号線導体40および第2の信号線導体42の4端子のうち、対角の2端子が接地され、残る対角の2端子が入出力端となっている。本実施の形態に係る回路装置100

は、第1の信号線導体40と第2の信号線導体42との結合線路長が $\lambda/4$ であり、バンドパスフィルタ(BPF)として機能する。

[0027] (実施の形態3)

図6は、実施の形態3に係る回路装置における共振器の配置を示す斜視図である。図6において、理解を容易にするために誘電体層は省略されている。図7は、図6のB-B'線における断面図である。図8は、図6に示した共振器の拡大図である。

[0028] 実施の形態3に係る回路装置100は、実施の形態2に係る回路装置100に共振器120を配置した構成である。共振器120は、Line/Spaceが $40\mu\text{m}/40\mu\text{m}$ で、 0.8mm 角のスパイラル構造を有し、 2GHz における実効インダクタンスLが 5nH である。実施の形態3に係る回路装置100では、8個の共振器120が所定の間隔で中間導体50の側部に交互に接続されている。具体的には、各共振器120のスパイラル端が中間導体50に接続されており、各共振器120のスパイラル中心の接続部121が第1の接地導体20および第2の接地導体22と接続されている(不図示)。なお、不要な結合を抑制する観点から、中間導体50と共振器120との接続部に高インピーダンス線路を用いることが好ましい。

[0029] 図9は、実施の形態2、3に係る回路装置100を伝送路として用いたときの通過損失を示すグラフである。図9に示すように、共振器120を配置することにより、 1.8GHz に急峻なノッチが生じるとともに、通過域がより平坦かつ広帯域となることがわかる。

[0030] 本発明は、上述の各実施の形態に限定されるものではなく、当業者の知識に基づいて各種の設計変更等の変形を加えることも可能であり、そのような変形が加えられた実施の形態も本発明の範囲に含まれるものである。

[0031] 上述の各実施の形態においては、第1の信号線導体40と第2の信号線導体42の端部が面一になるように配置されている場合を示したが、第1の信号線導体40と第2の信号線導体42とが互いに左右方向にずれている場合には、第1の信号線導体40と第2の信号線導体42とが重畳する部分が幅

Wcに該当する。

符号の説明

[0032] 10 結合配線、20 第1の接地導体、22 第2の接地導体、30 誘電体層、40 第1の信号線導体、42 第2の信号線導体、50 中間導体、100 回路装置

産業上の利用可能性

[0033] 本発明は、高周波信号の伝送に用いられる結合線路を有する結合配線および当該結合配線を含む回路装置に利用されうる。

請求の範囲

[請求項1]

第1の接地導体と、
前記第1の接地導体と対向して設けられている第2の接地導体と、
前記第1の接地導体と前記第2の接地導体との間に設けられている誘電体層と、
前記誘電体層に離間して埋め込まれ、互いに電磁的に結合する第1の信号線導体および第2の信号線導体と、
前記第1の信号線導体と前記第2の信号線導体との間の誘電体層に埋め込まれており、電位が浮遊状態である中間導体と、
を備え、
前記第1の信号線導体および前記第2の信号線導体の信号伝送方向と直交する断面において、前記第1の信号線導体と前記第2の信号線導体とが重畳する領域内に前記中間導体が位置することを特徴とする結合配線。

[請求項2]

前記断面において、前記中間導体の幅を W_f 、前記第1の信号線導体と前記第2の信号線導体とが重畳する長さを W_c 、前記第1の信号線導体と前記第2の信号線導体の厚さを t としたとき、 $0 < W_f < W_c - t$ で表される関係が成り立つ請求項1に記載の結合配線。

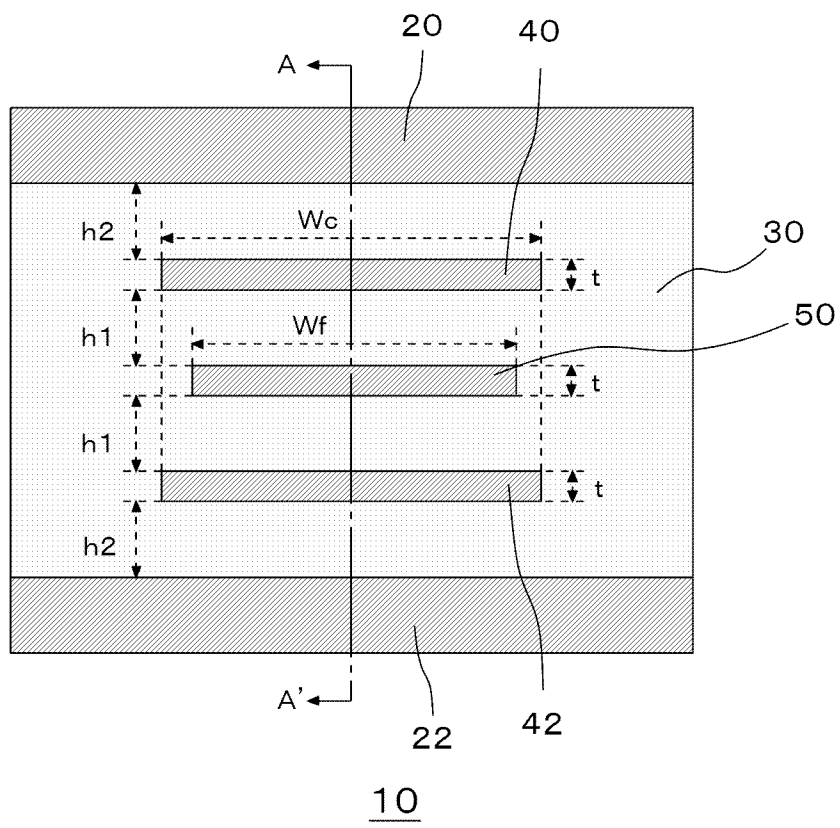
[請求項3]

前記中間導体に接続され、所定の周波数で共振する少なくとも1つの共振器をさらに備える請求項1または2に記載の結合配線。

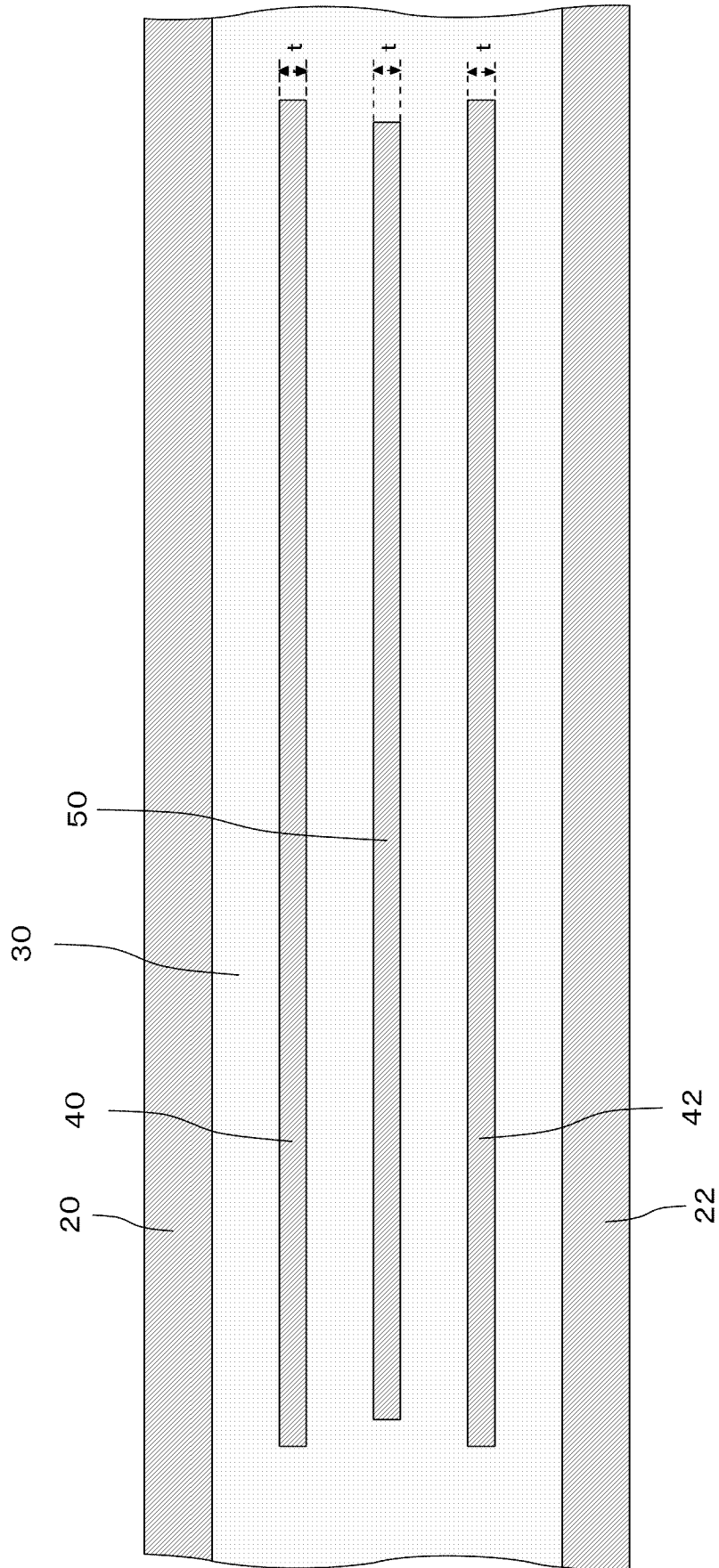
[請求項4]

請求項1乃至3のいずれか1項に記載の結合配線を有し、
前記第1の信号線導体の一端および前記第2の信号線導体の他端が入出力端であり、
前記第1の信号線導体の他端および前記第2の信号線導体の一端が接地されていることを特徴とする回路装置。

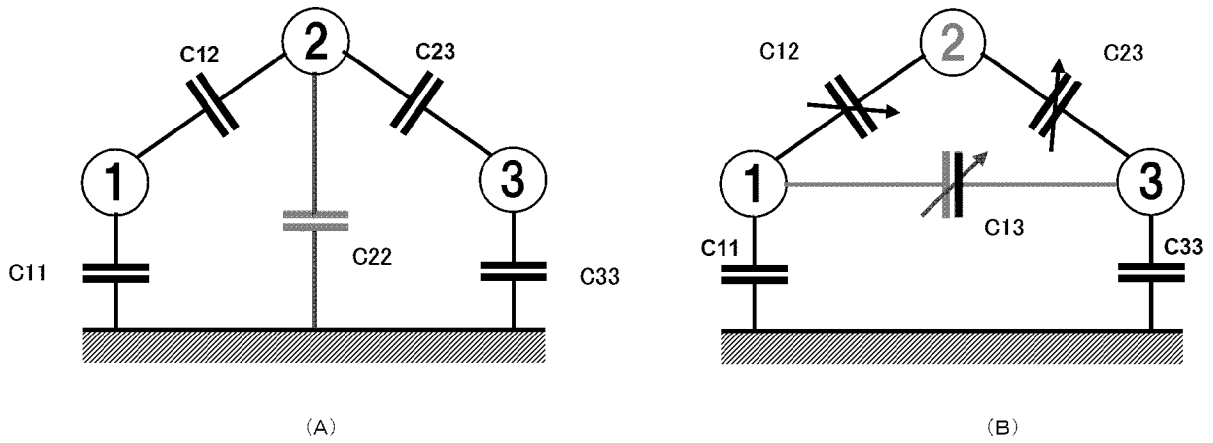
[図1]



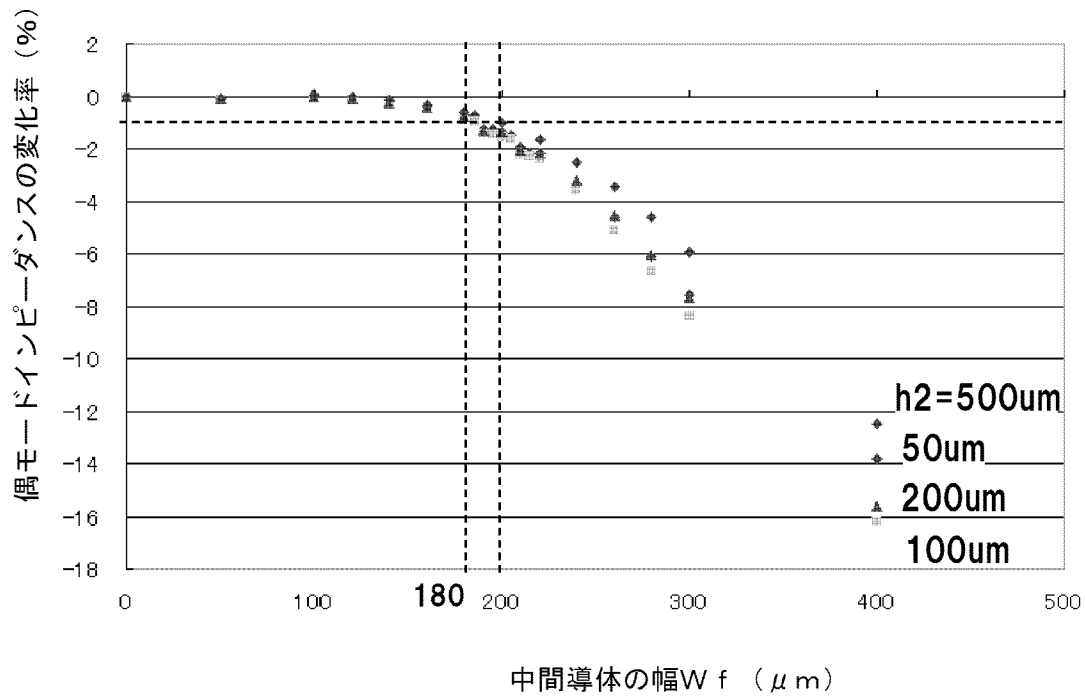
[図2]

10

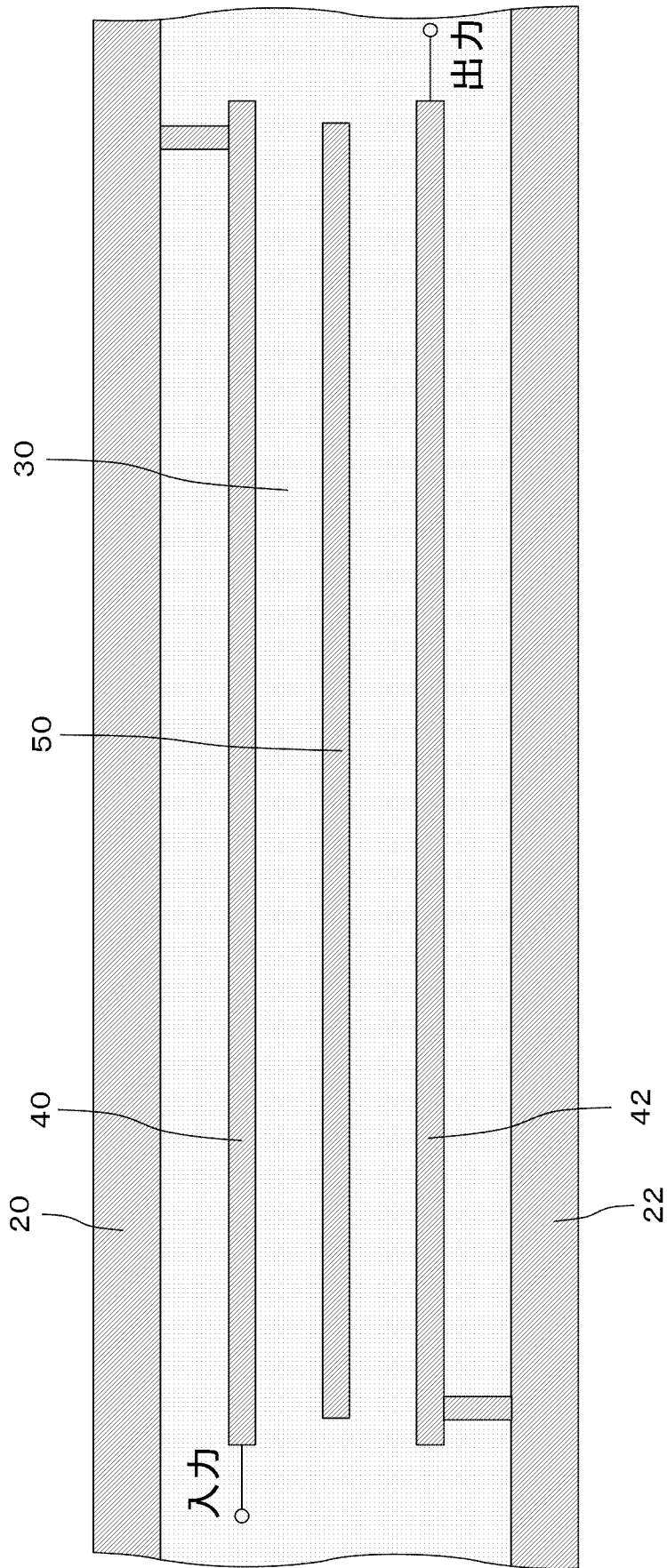
[図3]



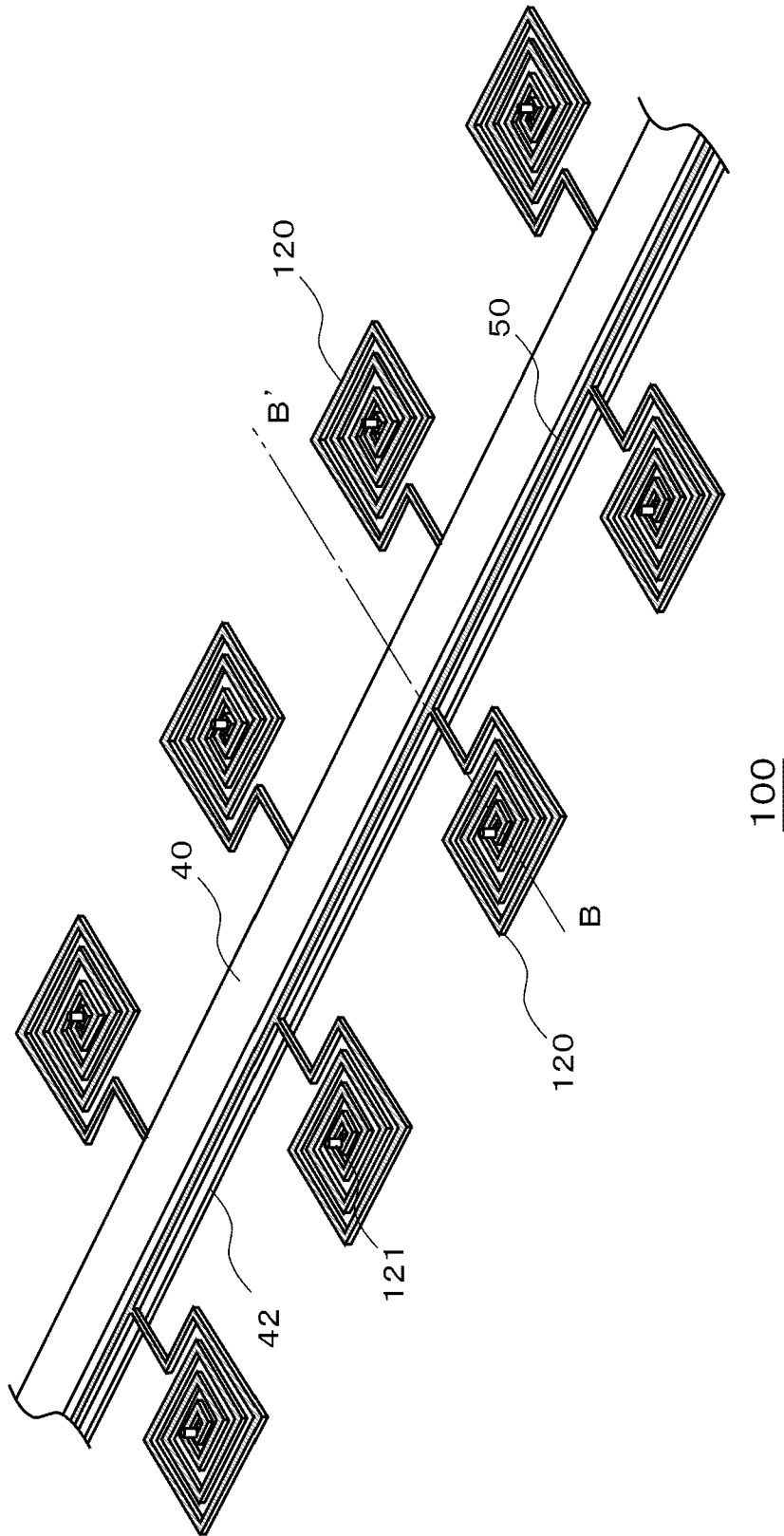
[図4]



[図5]

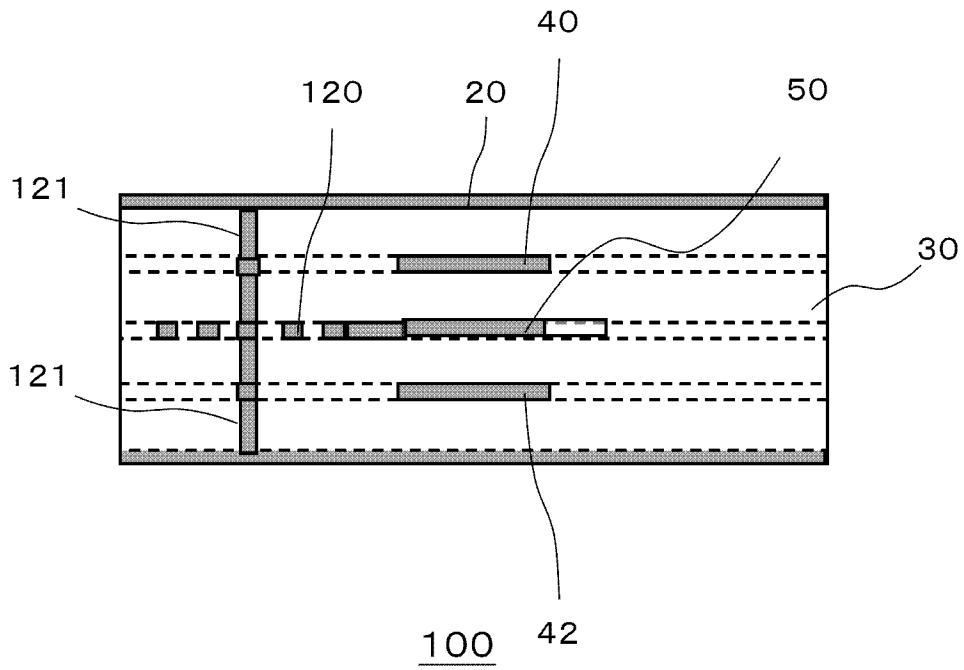


[図6]

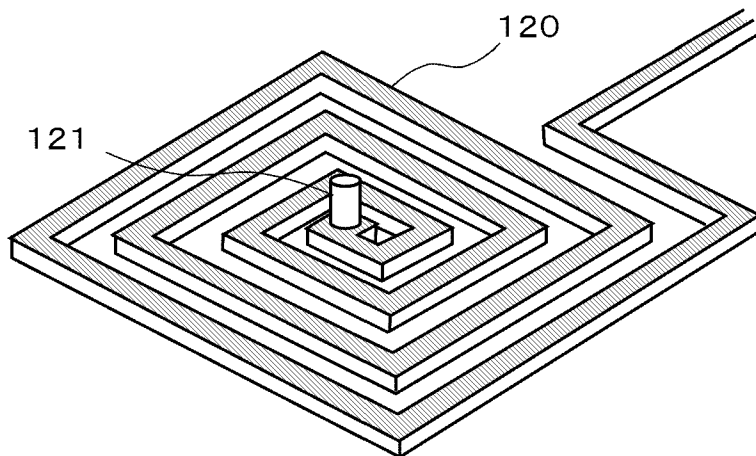


100

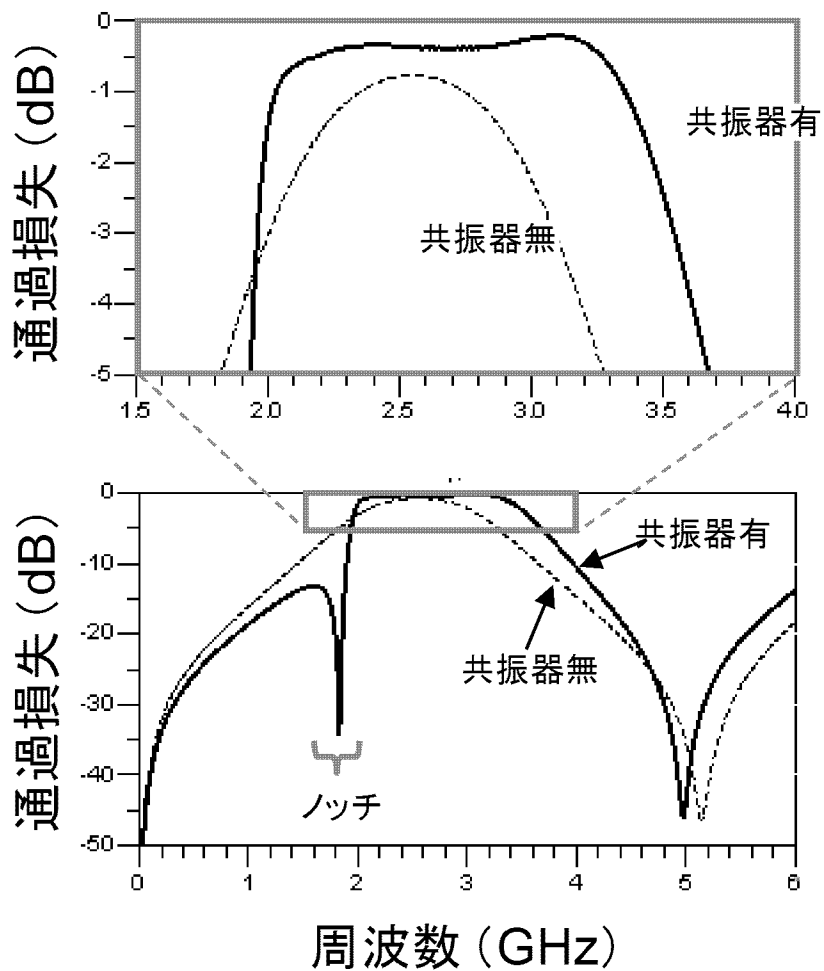
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/004316

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01P3/08(2006.01) i, H01P1/203(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, H01P1/203		
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 1996-2011 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) WPI		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 14896/1989 (Laid-open No. 106701/1990) (Murata Mfg. Co., Ltd.), 24 August 1990 (24.08.1990), fig. 1 to 4; page 9, line 11 to page 13, line 5; fig. 6; page 13, line 19 to page 14, line 16 (Family: none)	1-2 3-4
A	US 3221274 A (E.C.VAZ), 30 November 1965 (30.11.1965), entire text; all drawings & GB 981739 A & DE 1254721 B & FR 1329282 A	1-4
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 13 October, 2011 (13.10.11)		Date of mailing of the international search report 25 October, 2011 (25.10.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/004316

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-219607 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 19 August 1997 (19.08.1997), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2008-109331 A (NEC Corp. et al.), 08 May 2008 (08.05.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01P3/08(2006.01)i, H01P1/203(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 (IPC)) Int.Cl. H01P3/08, H01P1/203		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2011年 日本国実用新案登録公報 1996-2011年 日本国登録実用新案公報 1994-2011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) WPI		
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
X A	日本国実用新案登録出願 1-14896 号(日本国実用新案登録出願公開 2-106701 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社村田製作所) 1990.08.24, 第1-4図, 第9頁第11行-第13頁第5行および第6図, 第13頁第19行-第14頁第16行 (ファミリーなし)	1-2 3-4
A	US 3221274 A (E.C.VAZ) 1965.11.30, 全文, 全図 & GB 981739 A & DE 1254721 B & FR 1329282 A	1-4
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 13.10.2011	国際調査報告の発送日 25.10.2011	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 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 03-3581-1101 内線 3568	5 T 9183

C (続き) . 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 9-219607 A (株式会社村田製作所) 1997.08.19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2008-109331 A (日本電気株式会社(外1名)) 2008.05.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4