

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 11 月 25 日 (25.11.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/102728 A1

(51) 国際特許分類: **H01P 1/207**

TECHNOLOGY AGENCY) [JP/JP]; 〒332-0012 埼玉県川口市本町四丁目1番8号 Saitama (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/007115

(22) 国際出願日: 2004 年 5 月 19 日 (19.05.2004)

(72) 発明者; および

(25) 国際出願の言語: 日本語

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小川 英夫 (OGAWA, Hideo) [JP/JP]; 〒558-0011 大阪府大阪市住吉区苅田9番13号3-1002 Osaka (JP). 野口卓 (NOGUCHI, Takashi) [JP/JP]; 〒384-1305 長野県南佐久郡南牧村野辺山462番地2 Nagano (JP). 浅山 信一郎 (ASAYAMA, Shinichiro) [JP/JP]; 〒202-0013 東京都西東京市中町三丁目5番21号 保谷宿舎 RA 55 Tokyo (JP). 鈴木 和司 (SUZUKI, Kazushi) [JP/JP]; 〒448-0022 愛知県刈谷市一色町一丁目3番13号 Aichi (JP). 福井 康雄 (FUKUI, Yasuo) [JP/JP];

(26) 国際公開の言語: 日本語

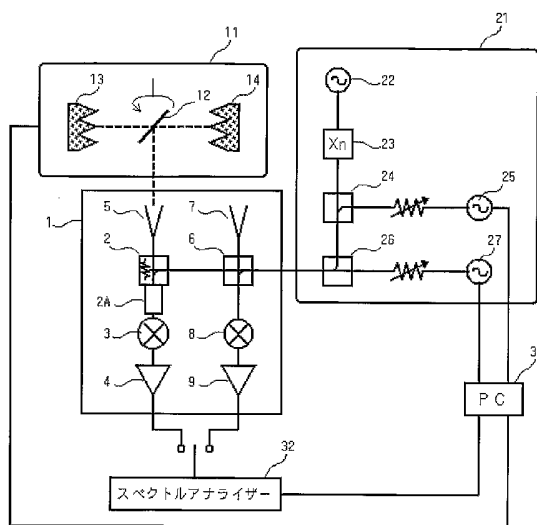
(30) 優先権データ:
特願2003-140773 2003 年 5 月 19 日 (19.05.2003) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 独立行政法人科学技術振興機構 (JAPAN SCIENCE AND

/ 続葉有 /

(54) Title: SUPERCONDUCTION RECEIVER SYSTEM

(54) 発明の名称: 超伝導受信機システム



32...SPECTRUM ANALYZER

(57) Abstract: A small simple superconduction receiver system in which the image signal is filtered with a waveguide filter. In a heterodyne receiving system for receiving the spectrum for a celestial body or air trace molecule, a waveguide band rejection filter (2A) is provided between a crossguide coupler (2) connected to an electromagnetic horn (5) and a superconduction SIS mixer (3), which is a double sideband (DSB) receiver, so as to use the superconduction SIS mixer (3) as a single sideband (SSB) receiver. The image-side signal is filtered with this waveguide band rejection filter (2A), thereby removing the noise from the image band and preventing interference.

(57) 要約: 導波管型フィルタでイメージ側にフィルタをかけることにより、小型・簡素化が実現できる超伝導受信機システムを提供する。天体や大気微量分子からのスペクトルを受信するヘテロダイン受信システムにおいて、両サイドバンド(DSB)受信機である超伝導SISミキサ(3)を、片サイドバンド(SSB)受信機として使用するために、電磁ホーン(5)に接続さ

/ 続葉有 /



WO 2004/102728 A1



〒460-0008 愛知県 名古屋市 中区栄五丁目 1 4 番
5 号 栄シティーハウス 1 3 0 1 Aichi (JP).

(74) 代理人: 清水 守 (SHIMIZU, Mamoru); 〒101-0053 東
京都 千代田区 神田美土代町 7 番地 1 0 大園ビル
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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, 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, 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 (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

超伝導受信機システム

技術分野

本発明は、超伝導受信機システムに係り、特に、導波管型帯域阻止フィルタを用いた超伝導（S I S）受信機システムに関するものである。

背景技術

ミリ波サブミリ波領域で用いられるミキサ受信機では、サイドバンド比の大きさの程度が、安定で精度のよい観測を遂行する上での鍵を握っている。

そこで、本願発明者らは既に、安定で精度のよい観測を遂行できるコムジェネレータを用いた超伝導ミキサのサイドバンド比の測定装置（下記特許文献1参照）を提案している。

一方、天体や大気微量分子からのスペクトルを受信するヘテロダイン受信システムでは、効率の良い観測のためにはイメージバンドからの雑音や混信を取り除く必要がある。また、天体等のスペクトル強度は受信機のサイドバンド比（シグナルバンドとイメージバンドの感度比）によって変化するため、受信機を片サイドバンド（S S B）化することは高精度測定のために極めて重要である。

従来は、両サイドバンド（D S B）受信機である超伝導ミキサを片サイドバンド（S S B）受信機として用いるには、マーチンパープレット等の準光学方式や2バックショート方式などでイメージ側にフィルタをかけることにより実現していた。

〔特許文献1〕特開2003-57274号公報（第3-5頁 図1）

発明の開示

しかしながら、上記した従来の方法は必ずシステムに可動部分を伴うため、再現性が悪いことや経年変化などの問題が生じる。

また、上記した従来の方法では、位相差等を使用するためサイドバンド比は～

20 dB程度しか達成されなかった。

本発明は、上記状況に鑑みて、導波管型フィルタでイメージ側にフィルタをかけることにより、超伝導ミキサを簡単な構成で片サイドバンド（SSB）化でき、サイドバンド比を大きくするとともに、小型・簡素化が実現できる超伝導受信機システムを提供することを目的とする。

本発明は、上記目的を達成するために、

〔1〕天体や大気微量分子からのスペクトルを受信するヘテロダイン受信システムにおいて、両サイドバンド（DSB）受信機である超伝導SISミキサを、片サイドバンド（SSB）受信機として使用するために、電磁ホーンに接続されるクロスガイドカプラーと前記超伝導SISミキサ間に導波管型帯域阻止フィルタを配置し、該導波管型帯域阻止フィルタでイメージ側にフィルタをかけることにより、イメージバンドからの雑音や混信を取り除くことを特徴とする。

〔2〕上記〔1〕記載の超伝導受信機システムにおいて、中間周波信号の周波数を選ぶだけで、超伝導受信機の調整無しにSSB受信とDSB受信を切り換えを可能にすることを特徴とする。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施例を示す超伝導受信機システムのブロック図である。

第2図は、本発明の実施例を示す超伝導受信機システムの要部構成を示す代用図面としての写真である。

第3図は、本発明の実施例を示す超伝導受信機システムの導波管型帯域阻止フィルタの特性図である。

第4図は、本発明の超伝導受信機システムの導波管型帯域阻止フィルタによるオゾンスpekトルの観測結果を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

第1図は本発明の実施例を示す超伝導受信機システムのブロック図、第2図は本発明の実施例を示す超伝導受信機システムの要部構成を示す写真（代用図面）

である。

第1図において、1はデュワー（4 Kクライオスタット）、2，6はC G C（クロスガイドカプラー）、2 Aは導波管型帯域阻止フィルタ、3は被測定用超伝導（S I S）ミクサ、4，9はH E M T増幅器、5，7は電磁ホーン、8はコムジェネレータ出力較正用超伝導（S I S）ミクサ（バックショート付）、11は温度較正装置、12は回転ミラー、13は常温黒体（300 K）、14は液体窒素冷却黒体（77 K）、21は信号発振装置、22はコムジェネレータ基準信号発振器（～数GHz）、23はコムジェネレータ、24，26は方向性結合器、25はコムジェネレータ出力較正用疑似天体信号発振器、27はL O（局部発振）用G U N N発振器、31はコンピュータ、32はスペクトルアナライザーである。このように構成することにより、両サイドバンド（D S B）受信機である超伝導S I Sミクサ3を、片サイドバンド（S S B）受信機として使用するために、電磁ホーン5に接続されるクロスガイドカプラー2と前記超伝導S I Sミクサ3間に導波管型帯域阻止フィルタ2 Aを配置し、この導波管型帯域阻止フィルタ2 Aでイメージ側にフィルタをかけることにより、イメージバンドからの雑音や混信を取り除くようにした。

第3図は本発明の実施例を示す超伝導受信機システムの導波管型帯域阻止フィルタの特性図であり、横軸に周波数（GHz）、縦軸にトランスミッション利得（dB）を示している。図中、aは導波管型帯域阻止フィルタを適用した本発明の特性図、bはシミュレーション結果を示す図である。

この図から明らかなように、導波管型帯域阻止フィルタは、シミュレーションの再現性がよく作製可能であるといえることができる。

第4図は本発明の超伝導受信機システムの導波管型帯域阻止フィルタによるオゾンスペクトルの観測結果を示す図であり、横軸は周波数〔MHz〕、縦軸は温度T〔K〕を示している。図中、○は両サイドバンド（D S B）での観測結果、□は片サイドバンド（S S B）を示している。

S S Bでの観測時は1番目のL O（局部発振器）の周波数は約103 GHz、第1の中間周波数（I F）は約7 GHz〔USB：上（アッパー）サイドバンドは約110 GHz、LSB：下（ロー）サイドバンドは約96 GHz、第3図の

B S F 特性参照] である。

また、D S B での観測時は 1 番目の L O (局発振器) の周波数は約 1 0 6 G H z 、第 1 の中間周波数 (I F) は約 4 G H z (U S B : 上サイドバンドは約 1 1 0 G H z 、 L S B : 下サイドバンドは約 1 0 2 G H z 、図 3 の B S F 特性参照) である。

なお、従来の方式では、位相差等を使用するためサイドバンド比は ~ 2 0 d B 程度しか達成されなかった。一方、本発明の導波管型フィルタ方式では、帯域阻止率を - 5 0 d B 以上にすることが可能なため、達成されるサイドバンド比も 5 0 d B 以上にすることが可能となる。さらに、中間周波信号の周波数を選ぶだけで、受信機の調整無しに S S B 受信と D S B 受信を切り換えることが可能になる。

なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、両サイドバンド (D S B) 受信機である超伝導 S I S ミクサを、片サイドバンド (S S B) 受信機として使用するために、電磁ホーンに接続されるクロスガイドカプラーと前記超伝導 S I S ミクサ間に導波管型帯域阻止フィルタを配置し、この導波管型帯域阻止フィルタでイメージ側にフィルタをかけることにより、イメージバンドからの雑音や混信を取り除くことができる。特に、サイドバンド比を従来の方式での 2 0 d B よりも大幅に上げること (フィルタの阻止能まで) が可能となる。

また、さらに、中間周波信号の周波数を選ぶだけで、受信機の調整無しに S S B 受信と D S B 受信を切り換えることが可能になる。

産業上の利用可能性

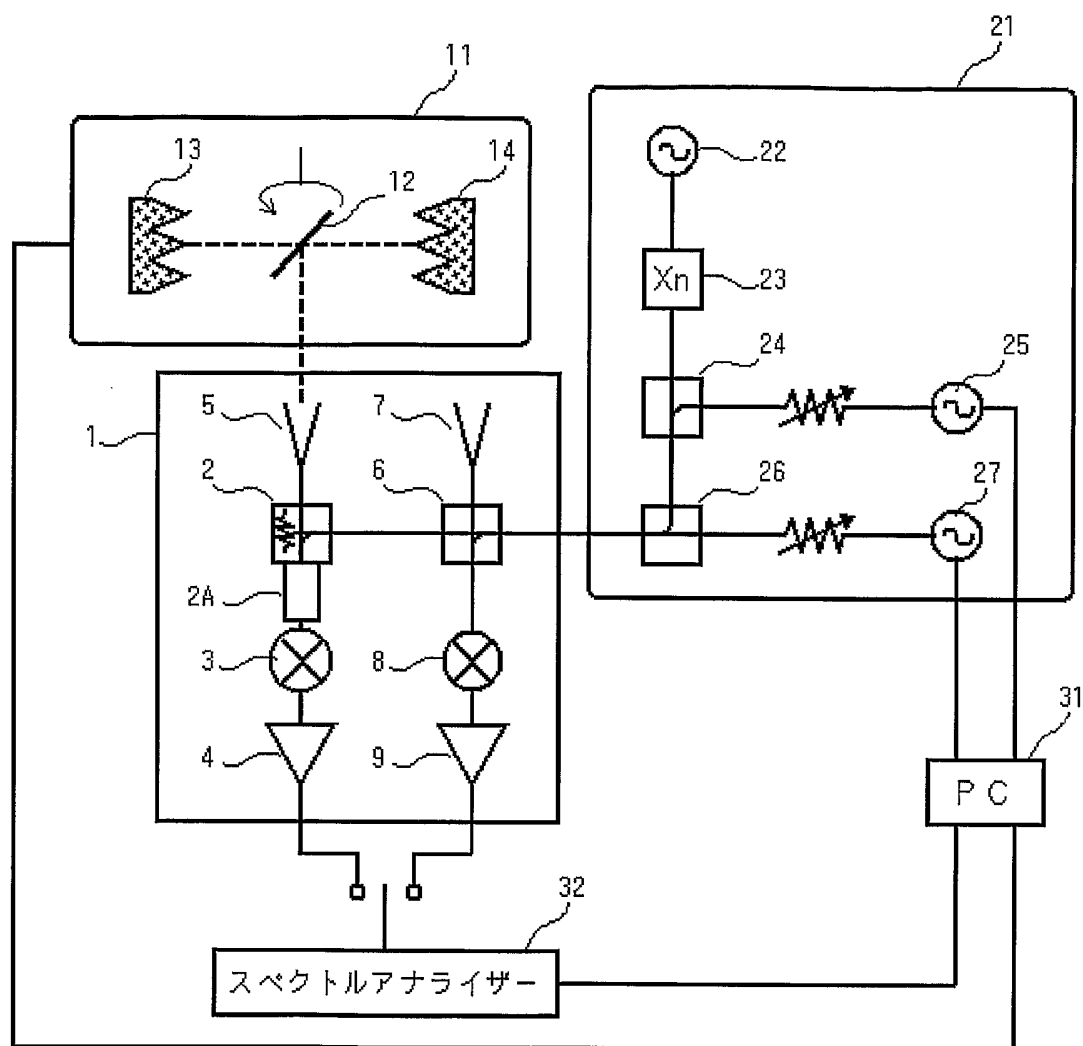
本発明の超伝導受信機システムは、ミリ波サブミリ波領域におけるサイドバンドミクサ受信機として利用可能である。

請 求 の 範 囲

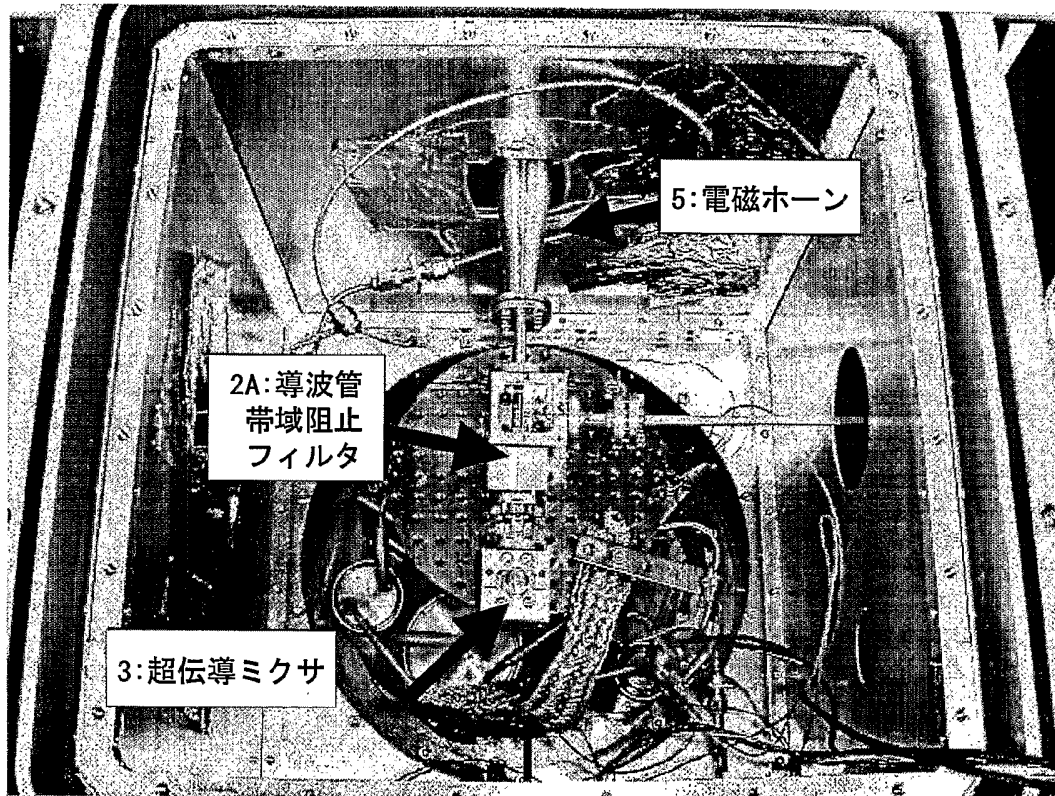
1. 天体や大気微量分子からのスペクトルを受信するヘテロダイン受信システムにおいて、両サイドバンド（DSB）受信機である超伝導SISミキサを、片サイドバンド（SSB）受信機として使用するために、電磁ホーンに接続されるクロスガイドカプラーと前記超伝導SISミキサ間に導波管型帯域阻止フィルタを配置し、該導波管型帯域阻止フィルタでイメージ側にフィルタをかけることにより、イメージバンドからの雑音や混信を取り除くことを特徴とする超伝導受信機システム。

2. 請求項1記載の超伝導受信機システムにおいて、中間周波信号の周波数を選ぶだけで、超伝導受信機の調整無しにSSB受信とDSB受信の切り換えを可能にすることを特徴とする超伝導受信機システム。

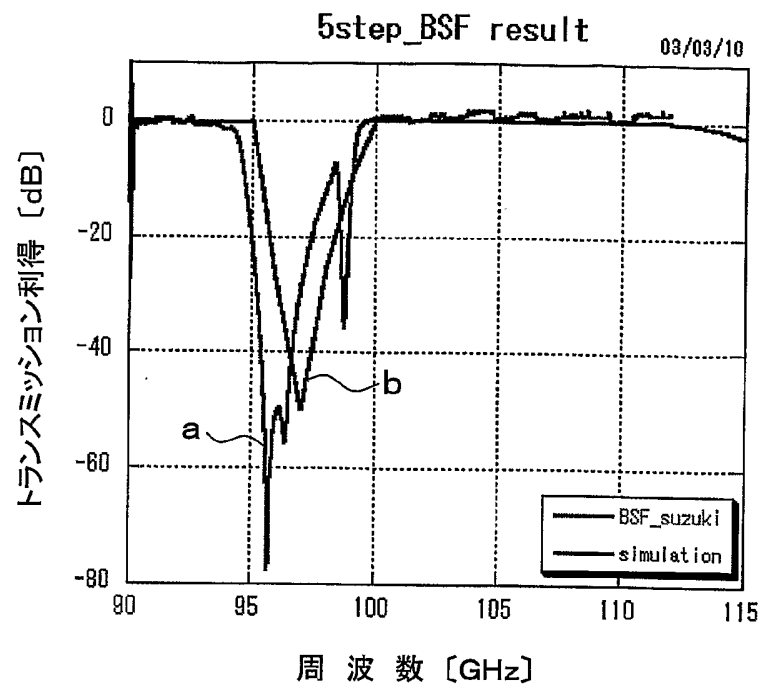
第 1 図



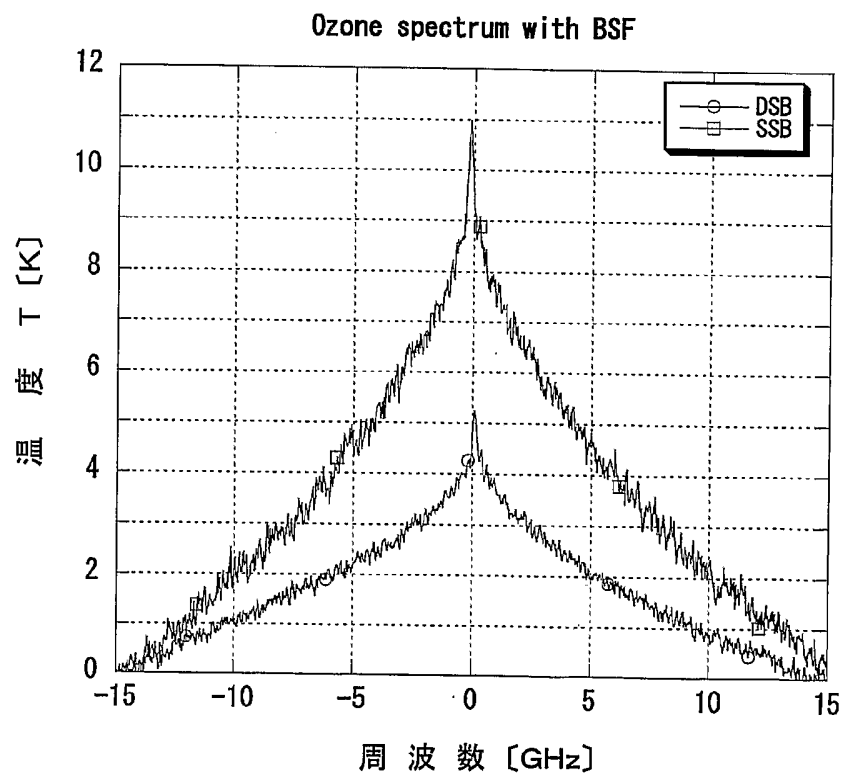
第 2 図



第 3 図



第 4 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007115

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ H01P1/207		
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) Int.Cl ⁷ H01P1/207, H04B1/26		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004		
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.
Y	JP 2003-57274 A (Japan Science and Technology Corp.), 26 February, 2003 (26.02.03), Full text; Figs. 1 to 4 & WO 03/16928 A1	1, 2
Y	JP 2002-246921 A (Fujitsu Quantum Devices Ltd.), 30 August, 2002 (30.08.02), Par. Nos. [0040], [0045], [0049]; Figs. 1 to 12 & EP 1225715 A2 & US 2002/102951 A1	1, 2
Y	JP 7-202743 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 04 August, 1995 (04.08.95), Par. No. [0019] (Family: none)	1, 2
☒ 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 June, 2004 (14.06.04)		Date of mailing of the international search report 29 June, 2004 (29.06.04)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007115

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 4-354282 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 December, 1992 (08.12.92), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1, 2
A	JP 60-212038 A (Fujitsu Ten Ltd.), 24 October, 1985 (24.10.85), Full text; Figs. 1, 2 (Family: none)	2

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H01P1/207

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. Cl⁷ H01P1/207、H04B1/26

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 1971-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004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 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-57274 A (科学技術振興事業団) 2003.02.26、全文、第1-4図 & WO 03/16928 A1	1, 2
Y	JP 2002-246921 A (富士通量子デバイス株式会社) 2002.08.30、段落【0040】【0045】【0049】、第1-12図 & EP 1225715 A2 & US 2002/102951 A1	1, 2

☒ 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

14.06.2004

国際調査報告の発送日

29.6.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
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)
麻生 哲朗

5 T 3245

電話番号 03-3581-1101 内線 3526

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 請求の範囲の番号
Y	J P 7-202743 A (松下電器産業株式会社) 1995. 08. 04、段落【0019】 (ファミリーなし)	1, 2
A	J P 4-354282 A (松下電器産業株式会社) 1992. 12. 08、全文、第1-5図 (ファミリーなし)	1, 2
A	J P 60-212038 A (富士通テン株式会社) 1985. 10. 24、全文、第1, 2図 (ファミリーなし)	2