

(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
2024年12月19日(19.12.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/257320 A1

(51) 国際特許分類:

H01P 1/06 (2006.01) H04B 5/02 (2006.01)
H01P 5/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/022337

(22) 国際出願日: 2023年6月16日(16.06.2023)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者:上田 凌(UEDA, Ryo); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 廣田 明道(HIROTA, Akimichi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 深沢 徹(FUKASAWA, Toru); 〒1008310

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

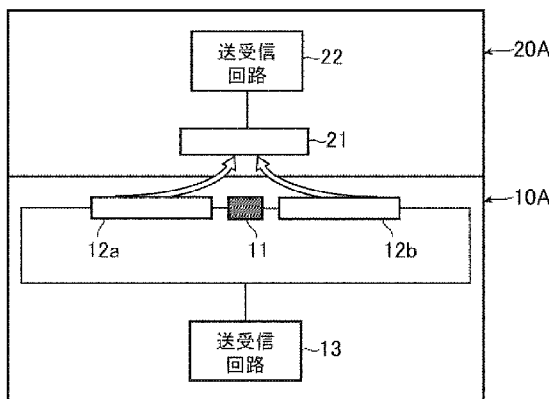
(74) 代理人: 弁理士法人山王内外特許事務所(SANNO PATENT ATTORNEYS OFFICE); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目12番4号 赤坂山王センタービル5階 Tokyo (JP).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: ROTARY COUPLER

(54) 発明の名称: 回転結合器

[図1]



13, 22... TRANSMISSION/RECEPTION CIRCUIT

(57) **Abstract:** This rotary coupler uses electromagnetic coupling to transmit and receive signals between a fixed part (10A) and a rotating part (20A) that is rotatably supported with respect to the fixed part (10A). The fixed part (10A) has waveguides (12a, 12b) that have the same diameter and are arranged around a central axis (O) so as to face each other in an arc shape, a lossy medium (11) to which one end of the waveguide (12a) and one end of the waveguide (12b) are connected, and a transmission/reception circuit (13) to which the other end of the waveguide (12a) and the other end of the waveguide (12b) are connected. The rotating part (20A) has a coupling part (21) that rotates about the central axis (O) and electromagnetically couples with at least one of the waveguides (12a, 12b), and a transmitting/receiving circuit (22) that is connected to the coupling part (21) and transmits/receives signals to/from the transmitting/receiving circuit (13).



WO 2024/257320 A1

(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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 回転結合器は、固定部 (10A) と、当該固定部 (10A) に対して回転可能に支持される回転部 (20A) との間において、信号の送受信を、電磁的な結合を用いて行う回転結合器である。固定部 (10A) は、同一径を有し、且つ、円弧状をなして、向き合うように中心軸 (O) を中心として配置される導波管 (12a, 12b) と、導波管 (12a) の一端と導波管 (12b) の一端とが接続される損失性媒質 (11) と、導波管 (12a) の他端と導波管 (12b) の他端とが接続される送受信回路 (13) とを有する。回転部 (20A) は、中心軸 (O) を回転中心として回転し、導波管 (12a, 12b) のうちの少なくともいずれか一方の導波管との間で、電磁結合する結合部 (21) と、結合部 (21) と接続し、送受信回路 (13) との間で信号の送受信を行う送受信回路 (22) とを有する。

明 細 書

発明の名称：回転結合器

技術分野

[0001] 本開示は、回転結合器に関する。

背景技術

[0002] 従来、固定部及びこの固定部に対して回転する回転部を備える回転結合器が、提供されている。この回転結合器は、固定部と回転部との間において、信号を送受信可能とするものである。このような、従来の回転結合器としては、例えば、特許文献1に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表2008-533786号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に開示された回転結合器は、マイクロストリップ線路を、固定部と回転部とにそれぞれ備えている。固定部に設けられたマイクロストリップ線路と、回転部に設けられたマイクロストリップ線路とは、互いに異なる長さで、且つ、円弧状に形成されており、互いに対向して配置されている。特許文献1に開示された回転結合器は、固定部に対して、回転部を回転させながら、固定部のマイクロストリップ線路と回転部のマイクロストリップ線路との間を電磁結合することにより、2つのマイクロストリップ線路間において、信号の送受信を可能としている。

[0005] ここで、回転部のマイクロストリップ線路が、固定部のマイクロストリップ線路に設けられる終端部と対向する位置を、通過（回転）する場合、当該回転部のマイクロストリップ線路に対応する固定部のマイクロストリップ線路が、一時的に無くなる。このため、2つのマイクロストリップ線路間における電磁的な結合力が、非常に小さくなり、利得が低下してしまう。この結

果、特許文献 1 に開示された回転結合器は、回転部の全ての回転角度において、信号の送受信ができないおそれがある。

[0006] 本開示は、上記のような課題を解決するためになされたもので、回転部の全ての回転角度位置において、固定部と回転部との間で信号の送受信を行うことができる回転結合器を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示に係る回転結合器は、固定部と、当該固定部に対して回転可能に支持される回転部との間において、信号の送受信を、電磁的な結合を用いて行う回転結合器であって、固定部は、同一径を有し、且つ、円弧状をなして、向き合うように中心軸を中心として配置される第 1 の導波管及び第 2 の導波管と、第 1 の導波管の一端と第 2 の導波管の一端とが接続される損失性媒質と、第 1 の導波管の他端と第 2 の導波管の他端とが接続される固定側送受信回路とを有し、回転部は、中心軸を回転中心として回転し、第 1 の導波管及び第 2 の導波管のうちの少なくともいずれか一方の導波管との間で、電磁結合する結合部と、結合部と接続し、固定側送受信回路との間で信号の送受信を行う回転側送受信回路とを有するものである。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、回転部の全ての回転角度位置において、固定部と回転部との間で信号の送受信を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態 1 に係る回転結合器の概略構成図である。

[図2]実施の形態 1 に係る固定部及び回転部の構成を示す図である。図 2 A は、固定部の概略構成図である。図 2 B は、回転部の概略構成図である。

[図3]実施の形態 1 に係る回転結合器の動作を示す図である。図 3 A は、回転部の結合部が固定部の損失性媒質と対向していない状態を示す図である。図 3 B は、回転部の結合部が固定部の損失性媒質と対向した状態を示す図である。

[図4]実施の形態 2 に係る回転結合器における固定部及び回転部の構成を示す

図である。図4Aは、固定部の概略構成図である。図4Bは、回転部の概略構成図である。

[図5]実施の形態3に係る回転結合器の分解斜視図である。

[図6]実施の形態3に係る回転結合器の構成を示す図である。図6Aは、回転結合器の平面図である。図6Bは、図6AのVI-VI矢視断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本開示をより詳細に説明するために、本開示を実施するための形態について、添付の図面に従って説明する。

[0011] 実施の形態1.

実施の形態1に係る回転結合器について、図1から図3を用いて説明する。

[0012] 先ず、実施の形態1に係る回転結合器の構成について、図1及び図2を用いて説明する。図1は、実施の形態1に係る回転結合器の概略構成図である。図2は、実施の形態1に係る固定部10A及び回転部20Aの構成を示す図である。

[0013] 図1に示すように、実施の形態1に係る回転結合器は、固定部10A及び回転部20Aを備えている。この回転結合器は、固定部10Aと回転部20Aとの間における信号（例えば、高周波信号）の送受信を、電磁的な結合を用いて行うものである。

[0014] 固定部10Aと回転部20Aとは、同軸上に配置されており、その軸方向において所定の隙間量を有して、互いに離間している。回転部20Aは、固定された固定部10Aに対して、回転結合器の中心軸O（図2参照）を回転中心として回転する。なお、図2Bにおいて、中心軸Oを囲う矢印は、回転部20Aの回転方向を示している。即ち、回転部20Aは、時計回り及び反時計回りで回転可能となっている。

[0015] 図1及び図2に示すように、固定部10Aは、損失性媒質11、第1の導波管12a（以下、単に、導波管12aと記載する）、第2の導波管12b（以下、単に、導波管12bと記載する）、及び、送受信回路13を有して

いる。なお、送受信回路13は、固定側送受信回路を構成するものである。

[0016] 導波管12aと導波管12bとは、共に円弧状をなしており、同一径を有している。また、導波管12aと導波管12bとは、互いに中心軸Oと同軸上に配置された状態で、同一平面上に設けられている。このため、導波管12aと導波管12bとは、互いに向き合うように配置されており、全体としても、実質的に1周する円弧状をなしている。

[0017] 導波管12aの一端と、導波管12bの一端とは、損失性媒質11を介して、接続されている。一方、導波管12aの他端と、導波管12bの他端とは、送受信回路13にそれぞれ接続されている。

[0018] 図1及び図2に示すように、回転部20Aは、結合部21及び送受信回路22を有している。なお、送受信回路22は、回転側送受信回路を構成するものである。

[0019] 結合部21は、伝送線路である。この結合部21は、円弧状をなしており、導波管12a、12bの径寸法Dと同じ径寸法を有している。結合部21の長さは、導波管12a、12bの長さとは、異なる長さとなっている。具体的には、結合部21の長さは、導波管12a、12bの長さよりも短い長さとなっている。また、結合部21は、中心軸Oと同軸上に配置されている。即ち、導波管12a、導波管12b、及び、結合部21は、同軸上に配置されている。更に、結合部21は、送受信回路22と接続されている。

[0020] 結合部21は、回転部20Aの中心軸O周りの回転と共に回転する。このとき、結合部21は、導波管12a、12bのうちの少なくともいずれか一方の導波管と、軸方向において対向する。このため、結合部21は、導波管12a、12bのうちの少なくともいずれか一方の導波管と、電気結合する。この結果、固定部10Aの送受信回路13と、回転部20Aの送受信回路22との間において、信号の送受信が行われる。

[0021] 次に、実施の形態1に係る回転結合器の動作について、図3を用いて説明する。図3は、実施の形態1に係る回転結合器の動作を示す図である。なお、図1及び図3に示す白抜き矢印は、信号の流れを示している。

[0022] 図3Aは、回転部20Aの結合部21が固定部10Aの損失性媒質11と対向していない状態を示す図である。この図3Aに示すように、回転部20Aの結合部21が固定部10Aの損失性媒質11と対向していない場合（言い換えれば、結合部21が損失性媒質11に対してずれて配置される）、固定部10Aの送受信回路13から出力された信号は、導波管12aの他端及び導波管12bの他端に対して、同相で、且つ、2分配される。

[0023] 導波管12aの他端に分配された信号は、当該導波管12aの長さ方向に沿って伝送された後、損失性媒質11に吸収される。一方、導波管12bの他端に分配された信号は、当該導波管12bの長さ方向に沿って伝送された後、結合部21に到達する。このため、結合部21に到達した信号は、当該結合部21と電磁結合し、送受信回路22に伝送される。このような、送受信回路13から、導波管12bを介して、結合部21を通過し、送受信回路22に至るまでの信号は、電磁界分布に不連続性が無く、且つ、広帯域な信号として、伝送される。

[0024] 図3Bは、回転部20Aの結合部21が固定部10Aの損失性媒質11と対向した状態を示す図である。この図3Bに示すように、回転部20Aの結合部21が固定部10Aの損失性媒質11と対向する場合（言い換えれば、結合部21が損失性媒質11の直上に位置する場合）、固定部10Aの送受信回路13から出力された信号は、導波管12aの他端及び導波管12bの他端に対して、同相で、且つ、2分配される。

[0025] 導波管12aの他端に分配された信号は、当該導波管12aの長さ方向に沿って伝送された後、結合部21に到達する。一方、導波管12bの他端に分配された信号は、当該導波管12bの長さ方向に沿って伝送された後、結合部21に到達する。

[0026] ここで、導波管12aの長さ、導波管12bの長さが、同じ長さである場合、又は、導波管12aの長さ、導波管12bの長さとの差が、信号の波長の整数倍である場合、導波管12aから伝送されてきた信号と、導波管12bから伝送されてきた信号とは、導波管12a及び導波管12bと結合

部 2 1 とが電磁結合するため、同相で合成される。そして、合成された信号は、送受信回路 2 2 に伝送される。このような、送受信回路 1 3 から、導波管 1 2 a 及び導波管 1 2 b を介して、結合部 2 1 を通過し、送受信回路 2 2 に至るまでの信号は、電磁界分布に不連続性が無く、且つ、広帯域な信号として、伝送される。

[0027] なお、上述した回転結合器の動作においては、固定部 1 0 A の送受信回路 1 3 から送信された信号を、回転部 2 0 A の送受信回路 2 2 で受信する動作を説明したが、この説明から、回転部 2 0 A の送受信回路 2 2 から送信された信号を、固定部 1 0 A の送受信回路 1 3 で受信する動作を十分に理解することができるので、その説明については省略する。

[0028] 従って、実施の形態 1 に係る回転結合器は、結合部 2 1 が損失性媒質 1 1 の直上以外に対応する回転角度位置に配置される場合、電磁界分布に不連続性を発生させることが無い。また、実施の形態 1 に係る回転結合器は、結合部 2 1 が損失性媒質 1 1 の直上に対応する回転角度位置に配置される場合、導波管 1 2 a, 1 2 b と結合部 2 1 との電磁結合によって、双方からの信号を同相で合成する。このため、実施の形態 1 に係る回転結合器は、回転部 2 0 A がどのような回転角度位置であっても、固定部 1 0 A と回転部 2 0 A との間で信号の送受信を行うことができる。

[0029] 以上、実施の形態 1 に係る回転結合器は、固定部 1 0 A と、当該固定部 1 0 A に対して回転可能に支持される回転部 2 0 A との間において、信号の送受信を、電磁的な結合を用いて行う回転結合器である。固定部 1 0 A は、同一径を有し、且つ、円弧状をなして、向き合うように中心軸 O を中心として配置される導波管 1 2 a, 1 2 b と、導波管 1 2 a の一端と導波管 1 2 b の一端とが接続される損失性媒質 1 1 と、導波管 1 2 a の他端と導波管 1 2 b の他端とが接続される送受信回路 1 3 とを有する。回転部 2 0 A は、中心軸 O を回転中心として回転し、導波管 1 2 a, 1 2 b のうちの少なくともいずれか一方の導波管との間で、電磁結合する結合部 2 1 と、結合部 2 1 と接続し、送受信回路 1 3 との間で信号の送受信を行う送受信回路 2 2 とを有する

。このため、実施の形態 1 に係る回転結合器は、回転部 20A の全ての回転角度位置において、固定部 10A と回転部 20A との間で信号の送受信を行うことができる。

[0030] 実施の形態 2.

実施の形態 2 に係る回転結合器について、図 4 を用いて説明する。図 4 は、実施の形態 2 に係る回転結合器における固定部 10B 及び回転部 20A の構成を示す図である。なお、上述した実施の形態 1 で説明した構成と同様の機能を有する構成については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0031] 図 4 に示すように、実施の形態 2 に係る回転結合器は、固定部 10B 及び回転部 20A を備えている。この回転結合器は、固定部 10B と回転部 20A との間における信号の送受信を、電磁的な結合を用いて行うものである。即ち、実施の形態 2 に係る回転結合器は、実施の形態 1 に係る回転結合器の固定部 10A に替えて、固定部 10B を備えた構造となっている。

[0032] 図 4A に示すように、固定部 10B は、損失性媒質 11、導波管 12a、導波管 12b、分岐部 12c、及び、送受信回路 13 を有している。

[0033] 固定部 10B は、導波管 12a、導波管 12b、及び、分岐部 12c を、マイクロストリップ線路と想定しており、損失性媒質 11 を終端器と想定している。このため、回転結合器は、導波管 12a、導波管 12b、及び、分岐部 12c を、容易に製造することができる。また、回転結合器は、損失性媒質 11 を終端器とすることで、マイクロストリップ線路の末端（導波管 12a の先端、及び、導波管 12b の先端）における、信号の不要な反射を防ぐことができる。

[0034] 分岐部 12c は、T 字状又は二股状に形成されている。分岐部 12c の基端は、送受信回路 13 と接続されている。また、分岐部 12c の 2 つの先端は、導波管 12a の他端及び導波管 12b の他端に、それぞれ接続されている。

[0035] 図 4B に示すように、回転部 20A は、結合部 21 及び送受信回路 22 を有している。実施の形態 2 に係る回転結合器は、結合部 21 を、マイクロ

トリップ線路を用いたプローブと想定している。この場合、プローブの位置は、損失性媒質 1 1、導波管 1 2 a、導波管 1 2 b、及び、分岐部 1 2 c の回転半径（径寸法 D）上に配置されている。このとき、回転結合器は、所望の電磁結合量が得られる範囲内であれば、プローブの位置を、適宜、調整可能となっている。

[0036] なお、プローブに用いられる伝送線路は、マイクロストリップ線路以外の線路形態でも良い。また、プローブに用いられる伝送線路は、使用周波数において共振しないことが好ましい。例えば、その伝送線路の形状が線状であるならば、当該伝送線路は、 $\lambda/2$ に等しい長さにすれば良い。

[0037] 従って、実施の形態 2 に係る回転結合器は、結合部 2 1 が損失性媒質 1 1 の直上以外に対応する回転角度位置に配置される場合、電磁界分布に不連続性を発生させることが無い。また、実施の形態 2 に係る回転結合器は、結合部 2 1 が損失性媒質 1 1 の直上に対応する回転角度位置に配置される場合、導波管 1 2 a、1 2 b と結合部 2 1 との電磁結合によって、双方からの信号を同相で合成する。このため、実施の形態 2 に係る回転結合器は、回転部 2 0 A がどのような回転角度位置であっても、固定部 1 0 B と回転部 2 0 A との間で信号の送受信を行うことができる。

[0038] 以上、実施の形態 2 に係る回転結合器は、固定部 1 0 B と、当該固定部 1 0 B に対して回転可能に支持される回転部 2 0 A との間において、信号の送受信を、電磁的な結合を用いて行う回転結合器である。固定部 1 0 B は、同一径を有し、且つ、円弧状をなして、向き合うように中心軸 O を中心として配置される導波管 1 2 a、1 2 b と、導波管 1 2 a の一端と導波管 1 2 b の一端とが接続される損失性媒質 1 1 と、導波管 1 2 a の他端と導波管 1 2 b の他端とが接続される送受信回路 1 3 とを有する。回転部 2 0 A は、中心軸 O を回転中心として回転し、導波管 1 2 a、1 2 b のうちの少なくともいずれか一方の導波管との間で、電磁結合する結合部 2 1 と、結合部 2 1 と接続し、送受信回路 1 3 との間で信号の送受信を行う送受信回路 2 2 とを有する。このため、実施の形態 2 に係る回転結合器は、回転部 2 0 A の全ての回転

角度位置において、固定部10Bと回転部20Aとの間で信号の送受信を行うことができる。

[0039] 実施の形態3.

実施の形態3に係る回転結合器について、図5及び図6を用いて説明する。図5は、実施の形態3に係る回転結合器の分解斜視図である。図6は、実施の形態3に係る回転結合器の構成を示す図である。なお、上述した実施の形態1で説明した構成と同様の機能を有する構成については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0040] 図5及び図6に示すように、実施の形態3に係る回転結合器は、固定部10C及び回転部20Cを備えている。この回転結合器は、固定部10Cと回転部20Cとの間における信号の送受信を、電磁的な結合を用いて行うものである。

[0041] 固定部10Cは、損失性媒質11、導波管12aの第1の固定側半割導波管121（以下、単に、固定側半割導波管121と記載する）、導波管12bの第2の固定側半割導波管123（以下、単に、固定側半割導波管123と記載する）、及び、送受信回路13を有している。固定部10Cは、損失性媒質11を電波吸収体と想定している。

[0042] これに対して、回転部20Cは、結合部21、送受信回路22、導波管12aの第1の回転側半割導波管122（以下、単に、回転側半割導波管122と記載する）、及び、導波管12bの第2の回転側半割導波管124（以下、単に、回転側半割導波管124と記載する）を有している。

[0043] 即ち、導波管12aは、軸方向において、固定部10Cと回転部20Cとの間を境にして、半割構造（又は分割構造）をなしている。この導波管12aは、固定側半割導波管121と回転側半割導波管122とに分割されて構成されている。固定側半割導波管121及び回転側半割導波管122は、共に溝型をなしており、開口部同士を軸方向において対向させるように配置されている。このため、それらの間には、導波路となる中空部が形成される。

[0044] 一方、導波管12bは、軸方向において、固定部10Cと回転部20Cと

の間を境にして、半割構造（又は分割構造）をなしている。この導波管 1 2 b は、固定側半割導波管 1 2 3 と回転側半割導波管 1 2 4 とに分割されて構成されている。固定側半割導波管 1 2 3 及び回転側半割導波管 1 2 4 は、共に溝型をなしており、開口部同士を軸方向において対向させるように配置されている。このため、それらの間には、導波路となる中空部が形成される。

[0045] 固定側半割導波管 1 2 1 の一端と、固定側半割導波管 1 2 3 の一端とは、損失性媒質 1 1 を介して、接続されている。固定側半割導波管 1 2 1 の他端と、固定側半割導波管 1 2 3 の他端とは、送受信回路 1 3 にそれぞれ接続されている。なお、固定側半割導波管 1 2 1 の他端と、固定側半割導波管 1 2 3 の他端とは、分岐部 1 2 c を介して、送受信回路 1 3 に接続されても良い。

[0046] また、回転側半割導波管 1 2 2 の一端と、回転側半割導波管 1 2 4 の一端とは、結合部 2 1 を介して、接続されている。固定側半割導波管 1 2 1 の他端と、固定側半割導波管 1 2 3 の他端とは、互いに接続されている。

[0047] 従って、実施の形態 3 に係る回転結合器は、結合部 2 1 が損失性媒質 1 1 の直上以外に対応する回転角度位置に配置される場合、電磁界分布に不連続性を発生させることが無い。また、実施の形態 3 に係る回転結合器は、結合部 2 1 が損失性媒質 1 1 の直上に対応する回転角度位置に配置される場合、導波管 1 2 a, 1 2 b と結合部 2 1 との電磁結合によって、双方からの信号を同相で合成する。このため、実施の形態 3 に係る回転結合器は、回転部 2 0 C がどのような回転角度位置であっても、固定部 1 0 C と回転部 2 0 C との間で信号の送受信を行うことができる。

[0048] 以上、実施の形態 3 に係る回転結合器は、固定部 1 0 C と、当該固定部 1 0 C に対して回転可能に支持される回転部 2 0 C との間において、信号の送受信を、電磁的な結合を用いて行う回転結合器であって、固定部 1 0 C と回転部 2 0 C との間において、同一径を有し、且つ、円弧状をなして、向き合うように中心軸 O を中心として配置される、半割構造をなす導波管 1 2 a, 1 2 を備える。固定部 1 0 C は、導波管 1 2 a を構成する固定側半割導波管

121と、導波管12bを構成する固定側半割導波管123と、固定側半割導波管121の一端と固定側半割導波管123の一端とが接続される損失性媒質11と、固定側半割導波管121の他端と固定側半割導波管123の他端とが接続される送受信回路13とを有する。回転部20Cは、導波管12aを構成する回転側半割導波管122と、導波管12bを構成する回転側半割導波管124と、回転側半割導波管122の一端と回転側半割導波管124の一端とが接続されると共に、中心軸Oを回転中心として回転し、固定側半割導波管121及び固定側半割導波管123のうちの少なくともいずれか一方の導波管との間で、電磁結合する結合部21と、結合部21と接続し、送受信回路13との間で信号の送受信を行う送受信回路22とを有する。このため、実施の形態3に係る回転結合器は、回転部20Cの全ての回転角度位置において、固定部10Cと回転部20Cとの間で信号の送受信を行うことができる。

[0049] なお、本開示は、その開示の範囲内において、各実施の形態の自由な組み合わせ、或いは、各実施の形態における任意の構成要素の変形、若しくは、各実施の形態における任意の構成要素の省略が可能である。

産業上の利用可能性

[0050] 本開示に係る回転結合器は、固定部に損失性媒質を設けることで、回転部の全ての回転角度位置において、固定部と回転部との間で信号の送受信を行うことができ、回転結合器等に用いるのに適している。

符号の説明

[0051] 10A, 10B, 10C 固定部、11 損失性媒質、12a 第1の導波管、121 第1の固定側半割導波管、122 第1の回転側半割導波管、12b 第2の導波管、123 第2の固定側半割導波管、124 第2の回転側半割導波管、12c 分岐部、13 送受信回路、20A, 20C 回転部、21 結合部、22 送受信回路、D 径寸法、O 中心軸。

請求の範囲

- [請求項1] 固定部と、当該固定部に対して回転可能に支持される回転部との間において、信号の送受信を、電磁的な結合を用いて行う回転結合器であって、
- 前記固定部は、
- 同一径を有し、且つ、円弧状をなして、向き合うように中心軸を中心として配置される第1の導波管及び第2の導波管と、
- 前記第1の導波管の一端と前記第2の導波管の一端とが接続される損失性媒質と、
- 前記第1の導波管の他端と前記第2の導波管の他端とが接続される固定側送受信回路とを有し、
- 前記回転部は、
- 前記中心軸を回転中心として回転し、前記第1の導波管及び前記第2の導波管のうちの少なくともいずれか一方の導波管との間で、電磁結合する結合部と、
- 前記結合部と接続し、前記固定側送受信回路との間で信号の送受信を行う回転側送受信回路とを有する
- ことを特徴とする回転結合器。
- [請求項2] 固定部と、当該固定部に対して回転可能に支持される回転部との間において、信号の送受信を、電磁的な結合を用いて行う回転結合器であって、
- 前記固定部と前記回転部との間において、同一径を有し、且つ、円弧状をなして、向き合うように中心軸を中心として配置される、半割構造をなす第1の導波管及び第2の導波管を備え、
- 前記固定部は、
- 前記第1の導波管を構成する第1の固定側半割導波管と、
- 前記第2の導波管を構成する第2の固定側半割導波管と、
- 前記第1の固定側半割導波管の一端と前記第2の固定側半割導波管

の一端とが接続される損失性媒質と、

前記第 1 の固定側半割導波管の他端と前記第 2 の固定側半割導波管の他端とが接続される固定側送受信回路とを有し、

前記回転部は、

前記第 1 の導波管を構成する第 1 の回転側半割導波管と、

前記第 2 の導波管を構成する第 2 の回転側半割導波管と、

前記第 1 の回転側半割導波管の一端と前記第 2 の回転側半割導波管の一端とが接続されると共に、前記中心軸を回転中心として回転し、前記第 1 の固定側半割導波管及び前記第 2 の固定側半割導波管のうちの少なくともいずれか一方の導波管との間で、電磁結合する結合部と、

前記結合部と接続し、前記固定側送受信回路との間で信号の送受信を行う回転側送受信回路とを有する

ことを特徴とする回転結合器。

[請求項3] 前記第 1 の導波管の長さ、前記第 2 の導波管の長さとは、同じ長さである

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の回転結合器。

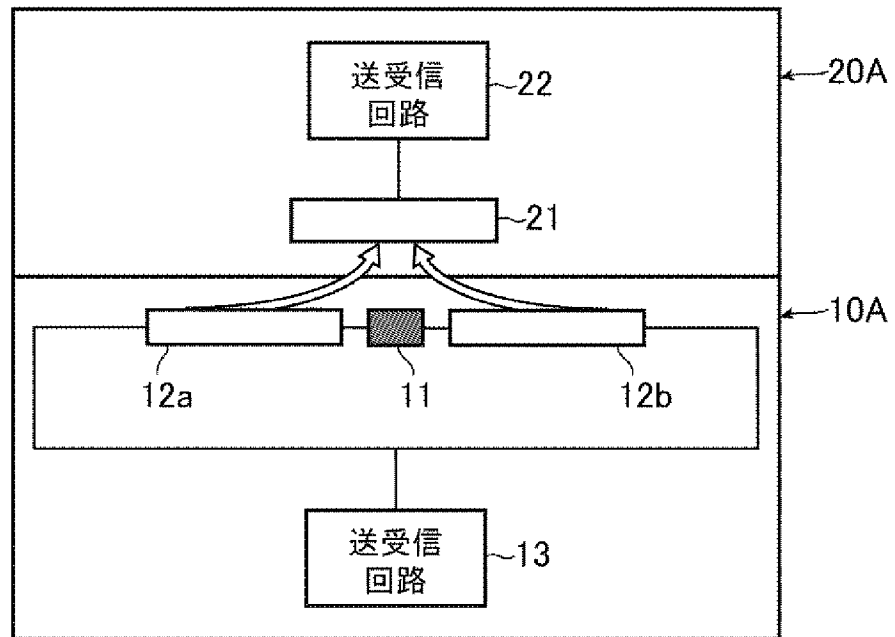
[請求項4] 前記第 1 の導波管の長さ、前記第 2 の導波管の長さとの差が、信号の波長の整数倍である

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の回転結合器。

[請求項5] 前記第 1 の導波管及び前記第 2 の導波管は、マイクロストリップ線路である

ことを特徴とする請求項 1、請求項 3、及び、請求項 4 のうちのいずれか 1 項記載の回転結合器。

[図1]



[図2]

図2A

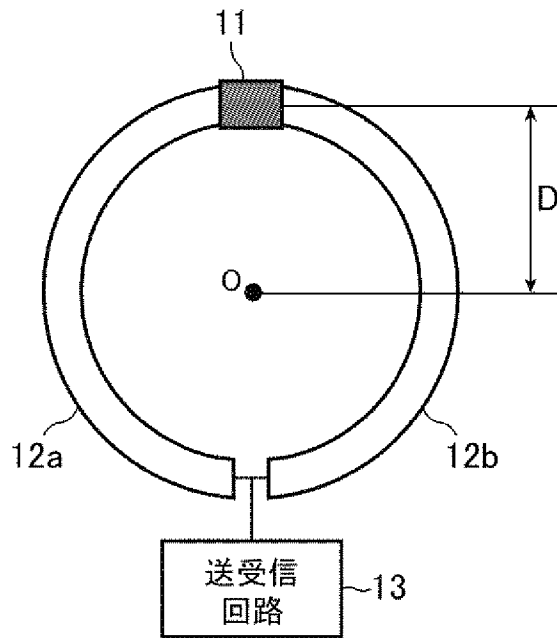
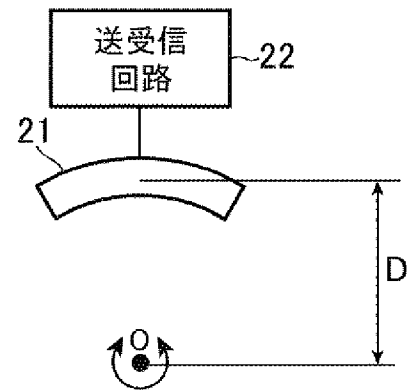


図2B



[図3]

図3A

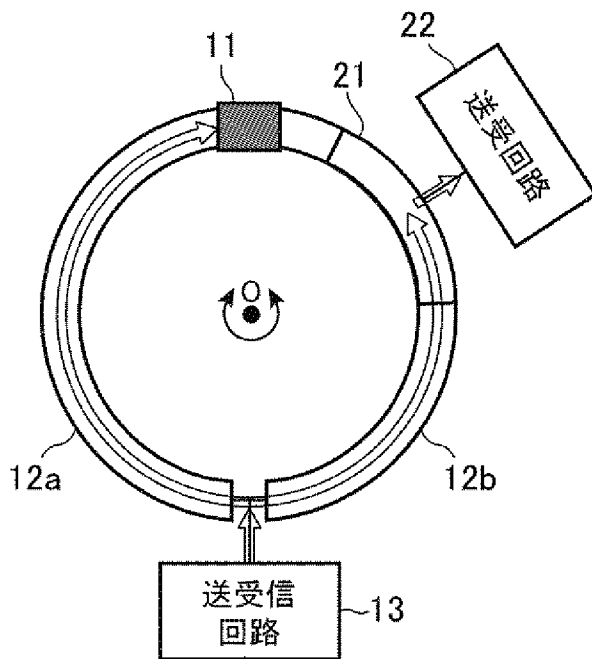
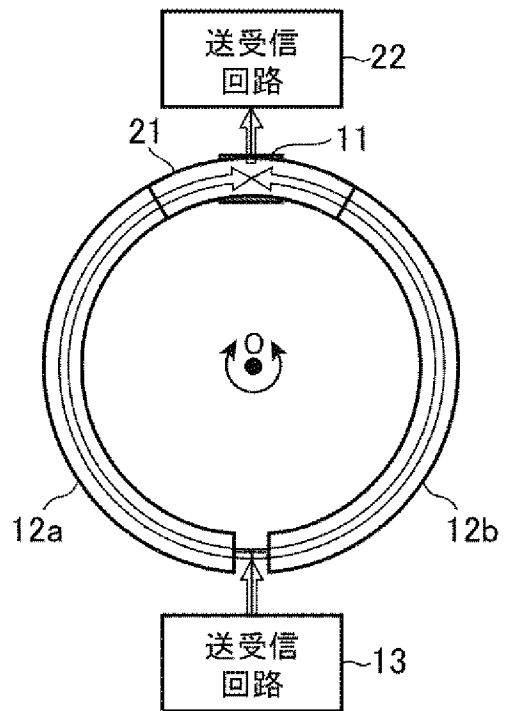


図3B



[図4]

図4A

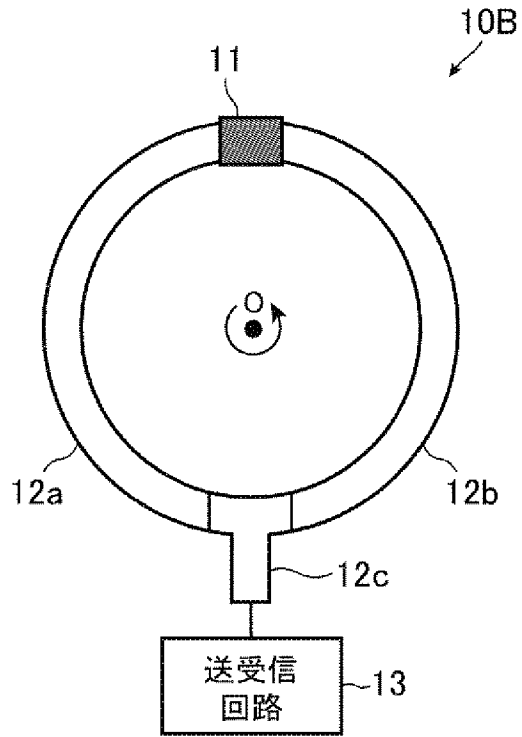
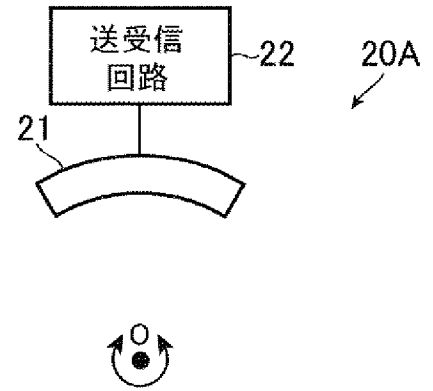
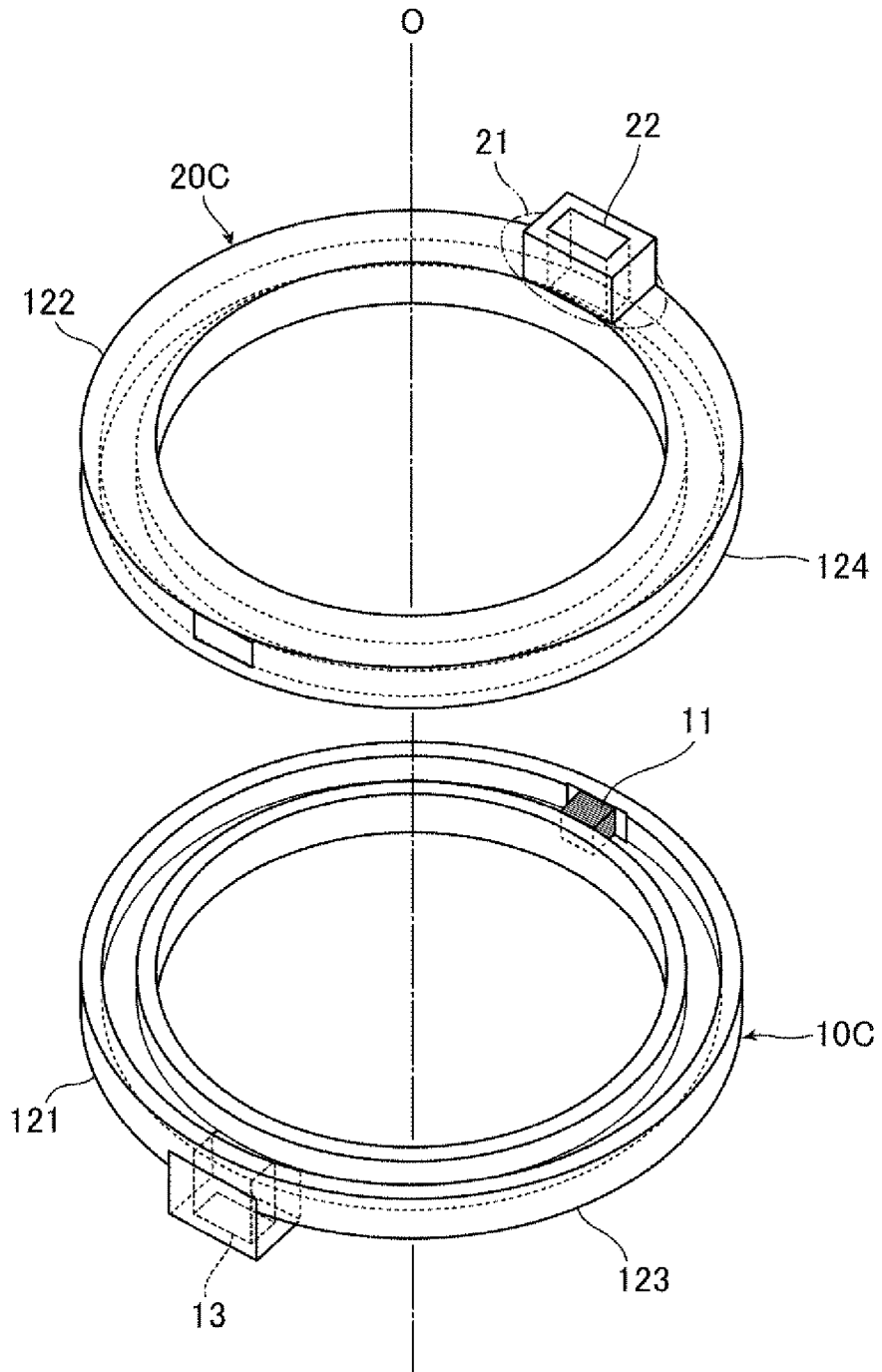


図4B



[図5]



[図6]

図6A

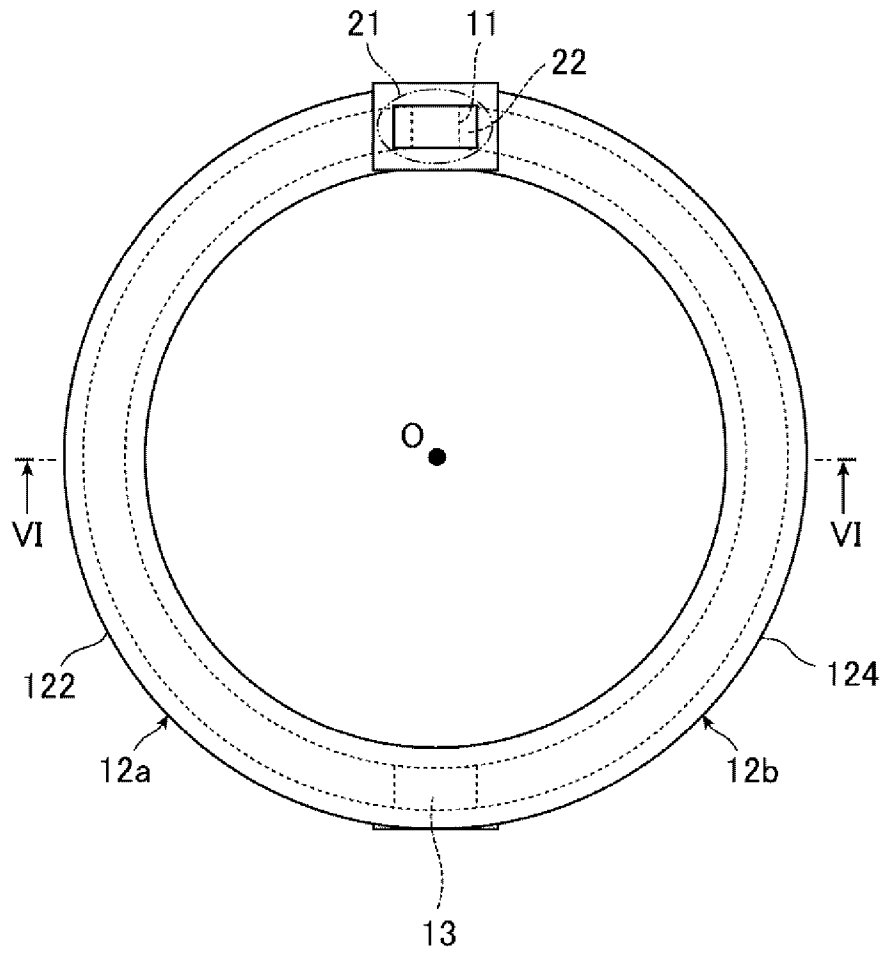
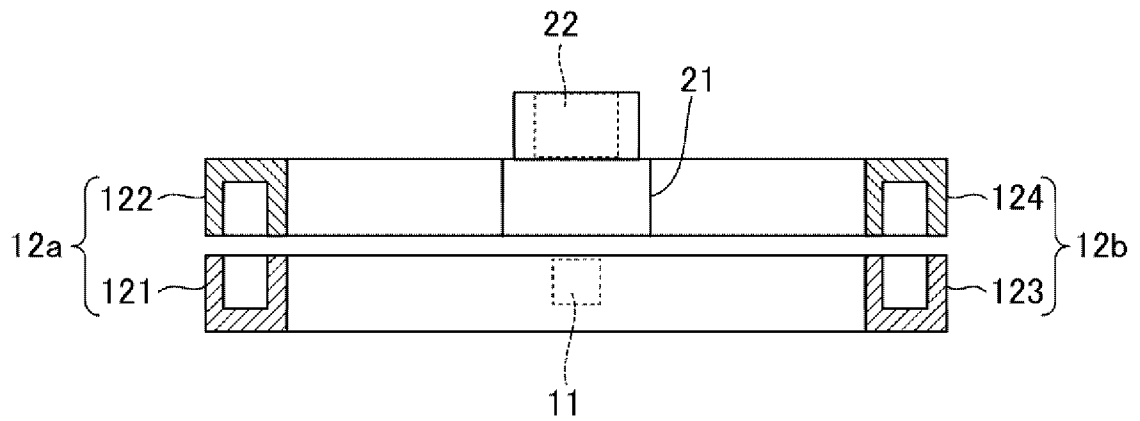


図6B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/022337

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H01P 1/06</i> (2006.01)i; <i>H01P 5/02</i> (2006.01)i; <i>H04B 5/02</i> (2006.01)i FI: H01P1/06; H01P5/02 D; H04B5/02		
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) H01P1/06; H01P5/02; H04B5/02		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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.
X	JP 9-500513 A (ULRICH, S.) 14 January 1997 (1997-01-14) page 10, lines 7-15, page 12, lines 1-10, fig. 5	1, 3-4
Y		5
A		2
Y	JP 4-45505 A (SONY CORPORATION) 14 February 1992 (1992-02-14) page 4, upper right column, line 3 to page 5, lower right column, line 9, fig. 1-2	5
A	US 2020/0212528 A1 (THINKOM SOLUTIONS INC.) 02 July 2020 (2020-07-02)	2
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" 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 14 August 2023		Date of mailing of the international search report 29 August 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2023/022337

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 9-500513 A	14 January 1997	US 5892411 A fig. 5	
		WO 1995/028775 A2	
		DE 4412958 A1	
		AU 2406095 A	
JP 4-45505 A	14 February 1992	(Family: none)	
US 2020/0212528 A1	02 July 2020	EP 3678258 A1	
		CA 3062072 A	
		IL 270758 A	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01P 1/06(2006.01)i; H01P 5/02(2006.01)i; H04B 5/02(2006.01)i FI: H01P1/06; H01P5/02 D; H04B5/02</p>																				
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01P1/06; H01P5/02; H04B5/02</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年										
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																			
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年																			
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年																			
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年																			
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 9-500513 A (シュヴァーン ウルリヒ) 14.01.1997 (1997 - 01 - 14) 第10頁第7 - 15行, 第12頁1 - 10行, 図5</td> <td>1,3-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 4-45505 A (ソニー株式会社) 14.02.1992 (1992 - 02 - 14) 第4頁右上欄第3行 - 第5頁右下欄第9行, 第1 - 2図</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2020/0212528 A1 (THINKOM SOLUTIONS INC) 02.07.2020 (2020 - 07 - 02)</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>			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	JP 9-500513 A (シュヴァーン ウルリヒ) 14.01.1997 (1997 - 01 - 14) 第10頁第7 - 15行, 第12頁1 - 10行, 図5	1,3-4	Y		5	A		2	Y	JP 4-45505 A (ソニー株式会社) 14.02.1992 (1992 - 02 - 14) 第4頁右上欄第3行 - 第5頁右下欄第9行, 第1 - 2図	5	A	US 2020/0212528 A1 (THINKOM SOLUTIONS INC) 02.07.2020 (2020 - 07 - 02)	2
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	JP 9-500513 A (シュヴァーン ウルリヒ) 14.01.1997 (1997 - 01 - 14) 第10頁第7 - 15行, 第12頁1 - 10行, 図5	1,3-4																		
Y		5																		
A		2																		
Y	JP 4-45505 A (ソニー株式会社) 14.02.1992 (1992 - 02 - 14) 第4頁右上欄第3行 - 第5頁右下欄第9行, 第1 - 2図	5																		
A	US 2020/0212528 A1 (THINKOM SOLUTIONS INC) 02.07.2020 (2020 - 07 - 02)	2																		
<p>国際調査を完了した日</p> <p>14.08.2023</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>29.08.2023</p>																			
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>岸田 伸太郎 5K 9183</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3556</p>																			

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2023/022337

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	9-500513	A	14.01.1997	US	5892411	A	
				図5			
				WO	1995/028775	A2	
				DE	4412958	A1	
				AU	2406095	A	
JP	4-45505	A	14.02.1992	(ファミリーなし)			
US	2020/0212528	A1	02.07.2020	EP	3678258	A1	
				CA	3062072	A	
				IL	270758	A	