

(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
2023年8月31日(31.08.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/162007 A1

- (51) 国際特許分類:
H04J 99/00 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/007268
- (22) 国際出願日: 2022年2月22日(22.02.2022)
- (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: 日本電信電話株式会社 (**NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 平賀 健(**HIRAGA, Ken**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 李 斗煥(**LEE, Doohwan**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 芝 宏礼(**SHIBA, Hiroyuki**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 増野 淳(**MASHINO,**

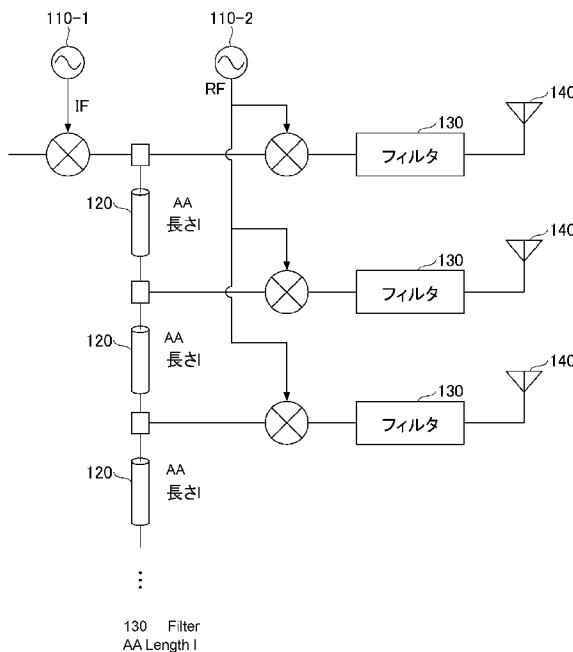
Jun); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 笹木 裕文(**SASAKI, Hirofumi**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 伊藤 穂乃花(**ITO, Honoka**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 八木 康德(**YAGI, Yasunori**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 景山 知哉(**KAGEYAMA, Tomoya**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 N T T 知的財産センタ内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 伊東 忠重, 外(**ITO, Tadashige et al.**); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 16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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

(54) Title: TRANSMISSION DEVICE

(54) 発明の名称: 送信装置

【図4】



(57) Abstract: A transmission device comprising: a first frequency converter configured so as to convert the frequency of a broadband signal to an intermediate frequency corresponding to a desired OAM mode; a delay line configured so as to delay the intermediate frequency signal; and a second frequency converter configured so as to convert the delayed intermediate frequency signal to a constant radio frequency.

(57) 要約: ベースバンド信号の周波数を、所望の OAM モードに応じた中間周波数に変換するように構成されている第一周波数変換器と、前記中間周波数の信号に遅延を発生させるように構成されている遅延線路と、遅延を発生させた前記中間周波数の信号を、一定の無線周波数に変換するように構成されている第二周波数変換器と、を備える送信装置である。

EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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.

- (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, 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, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：送信装置

技術分野

[0001] 本発明は、電磁波の軌道角運動量 (Orbital Angular Momentum: OAM) を用いて無線信号を空間多重伝送する技術に関連するものである。

背景技術

[0002] 近年、伝送容量向上のため、OAMを用いた無線信号の空間多重伝送技術の検討が進められている。(例えば、非特許文献1)。OAMを持つ電磁波は、伝搬軸を中心に伝搬方向にそって等位相面がらせん状に分布する。異なるOAMモードを持ち、同一方向に伝搬する電磁波は、回転軸方向において空間位相分布が直交するため、異なる信号系列で変調された各OAMモードの信号を受信装置において分離することにより、信号を多重伝送することが可能である。

[0003] このOAM多重技術を用いた無線通信システムでは、複数のアンテナ素子を等間隔に円形配置した等間隔円形アレーアンテナ(以下、UCA (Uniform Circular Array) と称する。)を用い、複数のOAMモードを生成・合成して送信することにより、異なる信号系列の空間多重伝送を実現できる(例えば、非特許文献2)。複数のOAMモードの信号生成及び信号分離には、例えば、バトラー回路(バトラーマトリクス回路)が使用される。

[0004] また、OAMモードの切り替えを行うための技術が開発されている。例えば、特許文献1には、離散フーリエ変換を用いて、複数のOAMモードを切り替える技術が開示されている。また、特許文献2には、メタマテリアル構造を用いた疑似進行波共振器からの放射によるOAMモードを、印加する磁界を変えることによって切り替える技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特表2017-515337号公報

特許文献2：特開 2019-153978 号公報

非特許文献

[0006] 非特許文献1：J.Wang et al., "Terabit free-space data transmission employing orbital angular momentum multiplexing," Nature Photonics, Vol. 6, pp.488-496, July 2012.

非特許文献2：Y.Yan et al., "High-capacity millimeter-wave communications with orbital angular momentum multiplexing," Nature Commun., vol. 5, p.4876, Sep. 2014.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 上記のように、UCAとバトラー回路を用いた送信装置により、大容量の通信が可能になるが、今後は、小型化、省電力化等への対応が望まれている。しかし、従来の無線伝送技術では、OAMモードの切り替え、分数OAMモードの使用などのような、多様なOAMモードを実現させることが困難であるという問題がある。

[0008] 開示の技術は、多様なOAMモードを実現させることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 開示の技術は、ベースバンド信号の周波数を、所望のOAMモードに応じた中間周波数に変換するように構成されている第一周波数変換器と、前記中間周波数の信号に遅延を発生させるように構成されている遅延線路と、遅延を発生させた前記中間周波数の信号を、一定の無線周波数に変換するように構成されている第二周波数変換器と、を備える送信装置である。

発明の効果

[0010] 多様なOAMモードを実現させることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1] OAMモードの信号を生成するためのUCAの位相設定例を示す図である。

[図2] OAM多重信号の位相分布と信号強度分布の例を示す図である。

[図3] 本発明の実施の形態に係る通信システムの構成図である。

[図4] 本発明の実施の形態に係る送信装置のハードウェア構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態（本実施の形態）について説明する。以下で説明する実施の形態は一例に過ぎず、本発明が適用される実施の形態は、以下の実施の形態に限られるわけではない。

[0013] （従来の問題点）

従来、円形アレーアンテナによりOAMモードを活用した無線伝送を行う無線通信装置で、OAMモード変調やOAMモードを切り替えて使用することを目的として、OAMモード可変アレーアンテナを使用する構成が知られている。しかし、OAMモード可変アレーアンテナを使用する場合、各アンテナ素子が備える移相器を制御する必要がある。さらに、多数の移相器を使用すると、移相変動量のばらつきが生じるおそれがある。

[0014] また、行列回路によって信号入力端子を切り替える方法もあるが、分数モードを含めて連続的にOAMモードを変更することはできない。

[0015] （本実施の形態の概要）

本実施の形態に係る送信装置は、RF（Radio Frequency）周波数を一定に保ちつつ中間周波数（IF；Intermediate Frequency）を可変にして、遅延線路を各ブランチに備える。また、ベースバンドからIFへの第一周波数変換器の局部発振周波数と、IFからRFへの第二周波数変換器の局部発振周波数とを可変にして、IF周波数を変更可能にしつつ、RF周波数を一定にする。これによって、使用したいOAMモードに応じて、IF周波数を変更することで固定時間遅延を発生する回路における移相量を変更する。

[0016] （基本的な動作例）

本実施の形態における各装置において使用されるUCAに係る基本的な設定・動作例について説明する。

[0017] 図1は、OAMモードの信号を生成するためのUCAの位相設定例を示す図である。図1に示すUCAは、8つのアンテナ素子からなるUCAである。

[0018] 図1において、送信側におけるOAMモード0, 1, 2, 3, …の信号は、UCAの各アンテナ素子（●で示す）に供給される信号の位相差により生成される。すなわち、OAMモード n の信号は、位相が n 回転（ $n \times 360$ 度）になるように各アンテナ素子に供給する信号の位相を設定して生成する。例えば、図1に示すようにUCAが $m=8$ 個のアンテナ素子で構成される場合で、OAMモード $n=2$ の信号を生成する場合は、図1（3）に示すように、位相が2回転するように、各アンテナ素子に反時計回りに $360n/m=90$ 度の位相差（0度, 90度, 180度, 270度, 0度, 90度, 180度, 270度）を設定する。

[0019] なお、OAMモード n の信号に対して位相の回転方向を逆にした信号をOAMモード $-n$ とする。例えば、正のOAMモードの信号の位相の回転方向を反時計回りとし、負のOAMモードの信号の位相の回転方向を時計回りとする。

[0020] 異なる信号系列を異なるOAMモードの信号として生成し、生成した信号を同時に送信することで、空間多重による無線通信を行うことができる。送信側では、各OAMモードで伝送する信号を予め生成・合成し、単一UCAで各OAMモードの合成信号を送信してもよいし、複数のUCAを用いて、OAMモード毎に異なるUCAで各OAMモードの信号を送信してもよい。

[0021] 受信側でOAM多重信号を分離するためには、受信側のUCAの各アンテナ素子の位相を、送信側のアンテナ素子の位相と逆方向になるように設定すればよい。

[0022] ただし、送信アンテナと受信アンテナとの間の軸ずれ等により、OAMモード間で干渉が生じた場合、チャネル等化処理や逐次干渉除去処理等のデジタル信号処理により、干渉で混ざったOAMモード間の信号を分離することが必要になる。なお、OAMモード間の干渉とは、例えば、送信装置からO

AMモード1で送信した信号が、受信側でOAMモード2の信号として出力されるといったことである。

[0023] 図2は、OAM多重信号の位相分布と信号強度分布の例を示す図である。図2(1)、(2)において、送信側から伝搬方向に直交する端面（伝搬直交平面）で見た、OAMモード1とOAMモード2の信号の位相分布を矢印で表す。矢印の始めは0度であり、位相が線形に変化して矢印の終わりは360度である。すなわち、OAMモード n の信号は、伝搬直交平面において、位相が n 回転（ $n \times 360$ 度）しながら伝搬する。なお、OAMモード -1 、 -2 の信号の位相分布の矢印は逆向きになる。

[0024] 各OAMモードの信号は、OAMモード毎に信号強度分布と信号強度が最大になる位置が異なる。ただし、符号が異なる同じOAMモードの強度分布は同じである。具体的には、OAMモードが高次になるほど、信号強度が最大になる位置が伝搬軸から遠くなる（非特許文献2）。ここで、OAMモードの値が大きい方を高次モードと称する。例えば、OAMモード3の信号は、OAMモード0、OAMモード1、OAMモード2の信号より、高次モードである。

[0025] 図2(3)は、OAMモードごとに信号強度が最大になる位置を円環で示すが、OAMモードが高次になるほど信号強度が最大になる位置が中心軸から遠くなり、かつ伝搬距離に応じてOAMモード多重信号のビーム径が広がり、OAMモードごとに信号強度が最大になる位置を示す円環が大きくなる。

[0026] 以下、本実施の形態におけるシステム構成と動作例について詳細に説明する。

[0027] （通信システムのシステム構成）

図3は、本発明の実施の形態における通信システムの構成図である。図3に示すように、本実施の形態における無線通信システムは、送信装置100と受信装置200を有する。

[0028] 送信装置100と受信装置200は、それぞれUCAを備えている。所望

データの送受信において、送信装置１００は、１以上のＯＡＭモードの信号を多重して送信し、受信装置２００は、送信装置１００から送信された１以上のＯＡＭモードが多重された信号を受信し、各ＯＡＭモードの信号を分離する。

[0029] 送信装置１００および受信装置２００は、無線通信を行う無線通信装置である。本実施の形態では、送信装置１００は移動しない基地局であり、受信装置２００は移動端末であることを想定している。ただし、このような想定は一例である。例えば、送信装置１００と受信装置２００が両方とも移動しない基地局であってもよいし、送信装置１００と受信装置２００が両方とも移動端末であってもよい。なお、複数の無線通信装置が双方向に通信するため、各無線通信装置が、後述する送信装置１００および受信装置２００の機能を併せ持っていても良い。

[0030] (送信装置のハードウェア構成)

次に、送信装置のハードウェア構成について説明する。

[0031] 図４は、本発明の実施の形態に係る送信装置のハードウェア構成の一例を示す図である。送信装置１００は、第一周波数変換器１１０－１と、第二周波数変換器１１０－２と、１つまたは複数の遅延線路１２０と、複数のフィルタ１３０と、複数のアンテナ１４０とを備える。

[0032] 第一周波数変換器１１０－１は、ベースバンド信号の周波数を、中間周波数（ＩＦ）に変換する。遅延線路１２０は、中間周波数の信号に固定時間の遅延を発生させる。複数の遅延線路１２０は、それぞれ例えば長さが１であり、中間周波数の信号に固定時間の遅延を連続的に発生させるように構成されていてもよい。第二周波数変換器１１０－２は、中間周波数を、送信用の無線周波数（ＲＦ）に変換する。

[0033] 複数のフィルタ１３０および複数のアンテナ１４０は、それぞれ遅延の無いブランチと固定時間ずつ遅延させたブランチとを構成している。複数のアンテナ１４０は、例えば円形のアレーアンテナを形成してもよい。これによって、送信装置１００は、各フィルタ１３０およびアンテナ１４０にそれぞれ

れ特定のOAMモードを割り当てることができる。

[0034] また、送信装置100は、第一周波数変換器110-1を制御して中間周波数(IF)を変化させ、第二周波数変換器110-2を制御して無線中波数(RF)を中間周波数(IF)の変化に関わらず一定となるようにする。例えば、第一周波数変換器110-1の発信周波数を f_1 、第二周波数変換器110-2の発信周波数を f_2 とする。送信装置100は、第一周波数変換器110-1を制御して $f_1 = 2\text{ GHz}$ とすることによって、OAMモード1.0の信号を送信することができる。

[0035] ここで、送信装置100は、第二周波数変換器110-2を制御して、発振周波数 f_2 を式1の通りに設定することによって、無線周波数(RF)を一定とする。

[0036] $f_2 = RF - f_1 \dots (\text{式1})$

[0037] 同様に、送信装置100は、第一周波数変換器110-1を制御して $f_1 = 3\text{ GHz}$ とすることによって、OAMモード1.5の信号を送信することができる。さらに、送信装置100は、第一周波数変換器110-1を制御して $f_1 = 4\text{ GHz}$ とすることによって、OAMモード2.0の信号を送信することができる。

[0038] このように、送信装置100は、送信する信号のOAMモードを連続的に切り替えることができる。また、送信装置100は、整数モード、分数モード等のような多様なOAMモードを実現させることができる。

[0039] 本実施の形態に係る送信装置100によれば、簡易な構成によってOAMモードを切り替えることができる。例えば、複数のSPP (Serial Port Profile)、移相回路等が不要であり、またビーム形成回路等も不要である。

[0040] (実施の形態のまとめ)

本明細書には、少なくとも下記の各項に記載した送信装置が記載されている。

(第1項)

ベースバンド信号の周波数を、所望のOAMモードに応じた中間周波数に

変換するように構成されている第一周波数変換器と、

前記中間周波数の信号に遅延を発生させるように構成されている遅延線路と、

遅延を発生させた前記中間周波数の信号を、一定の無線周波数に変換するように構成されている第二周波数変換器と、を備える、送信装置。

(第2項)

前記中間周波数の信号に固定時間の遅延を連続的に発生させるように構成されている複数の前記遅延線路を備える、

第1項に記載の送信装置。

(第3項)

前記第一周波数変換器は、前記ベースバンド信号の周波数を、分数モードのOAMモードに応じた中間周波数に変換するように構成されている、

第1項または第2項に記載の送信装置。

[0041] 上記構成のいずれによっても、多様なOAMモードを実現させることを可能とする技術が提供される。第2項によれば、固定時間の遅延を連続的に発生させることができる。第3項によれば、分数モードのOAMモードの信号を送信することができる。

[0042] 以上、本実施の形態について説明したが、本発明はかかる特定の実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

符号の説明

[0043] 100 送信装置

110-1 第一周波数変換器

110-2 第二周波数変換器

120 遅延線路

130 フィルタ

140 アンテナ

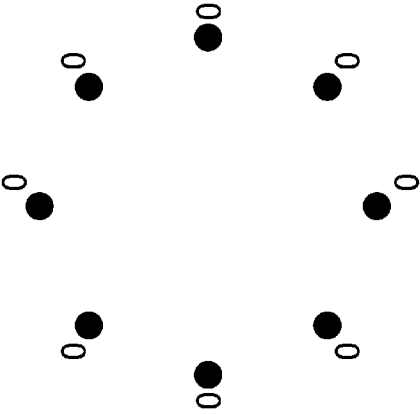
200 受信装置

請求の範囲

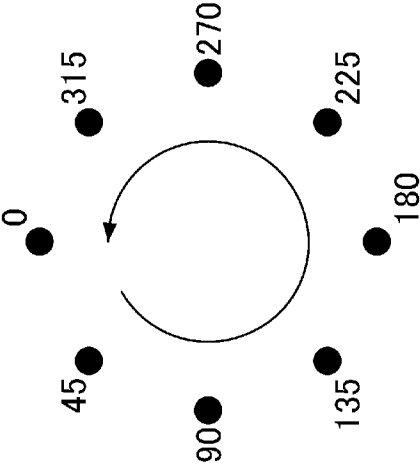
- [請求項1] ベースバンド信号の周波数を、所望のO A Mモードに応じた中間周波数に変換するように構成されている第一周波数変換器と、
- 前記中間周波数の信号に遅延を発生させるように構成されている遅延線路と、
- 遅延を発生させた前記中間周波数の信号を、一定の無線周波数に変換するように構成されている第二周波数変換器と、を備える、
- 送信装置。
- [請求項2] 前記中間周波数の信号に固定時間の遅延を連続的に発生させるように構成されている複数の前記遅延線路を備える、
- 請求項1に記載の送信装置。
- [請求項3] 前記第一周波数変換器は、前記ベースバンド信号の周波数を、分数モードのO A Mモードに応じた中間周波数に変換するように構成されている、
- 請求項1または2に記載の送信装置。

[図1]

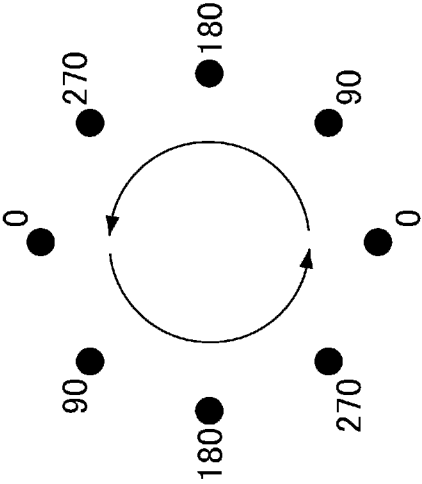
(1) OAMモード0の信号生成



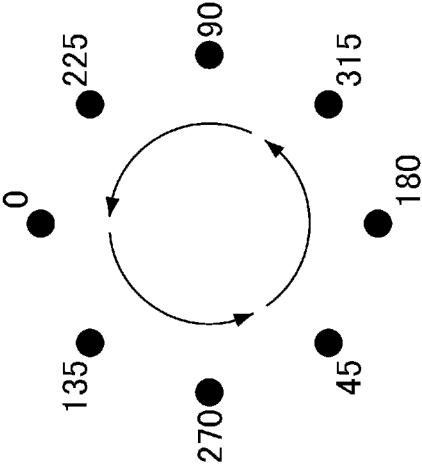
(2) OAMモード1の信号生成



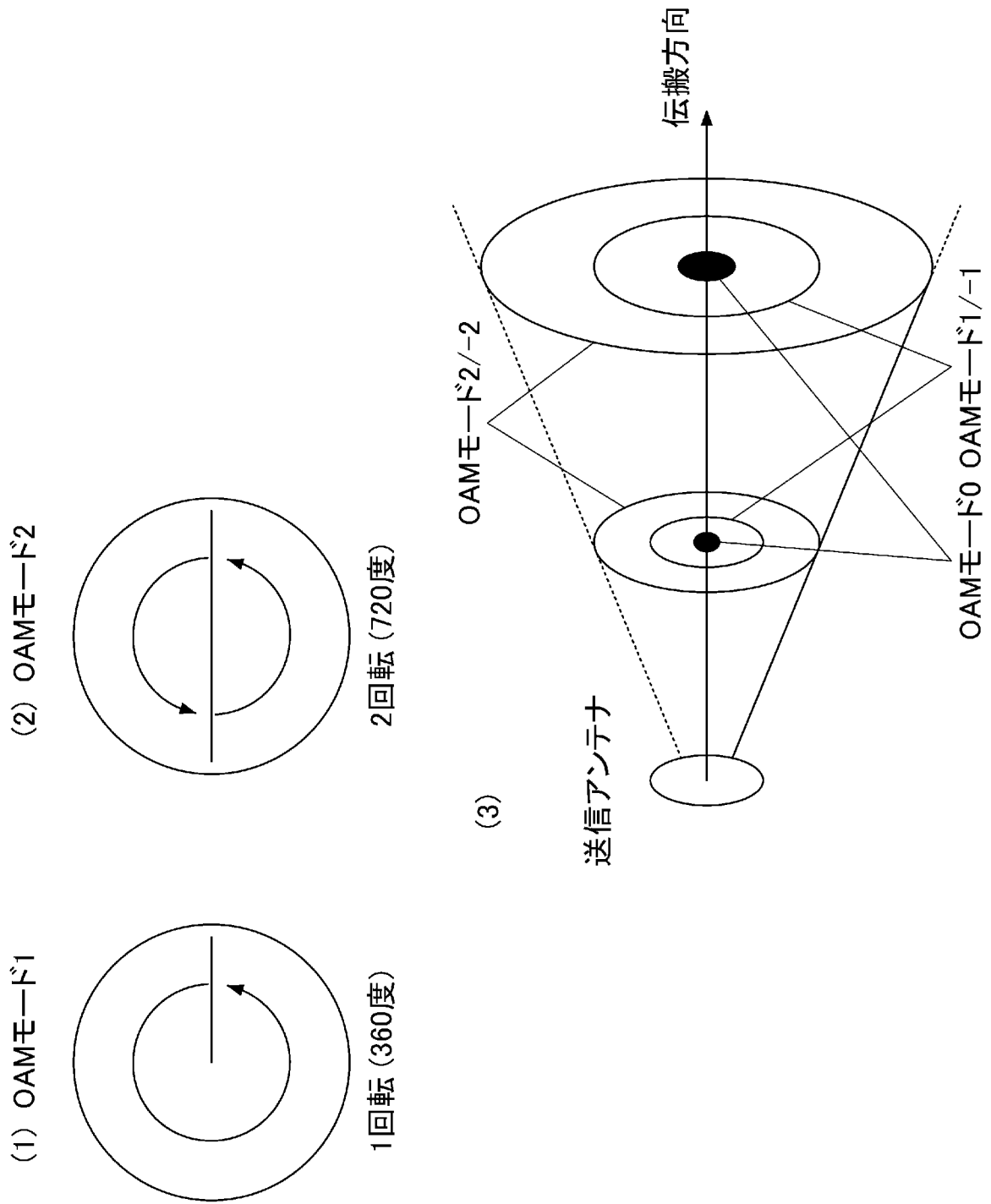
(3) OAMモード2の信号生成



(4) OAMモード3の信号生成



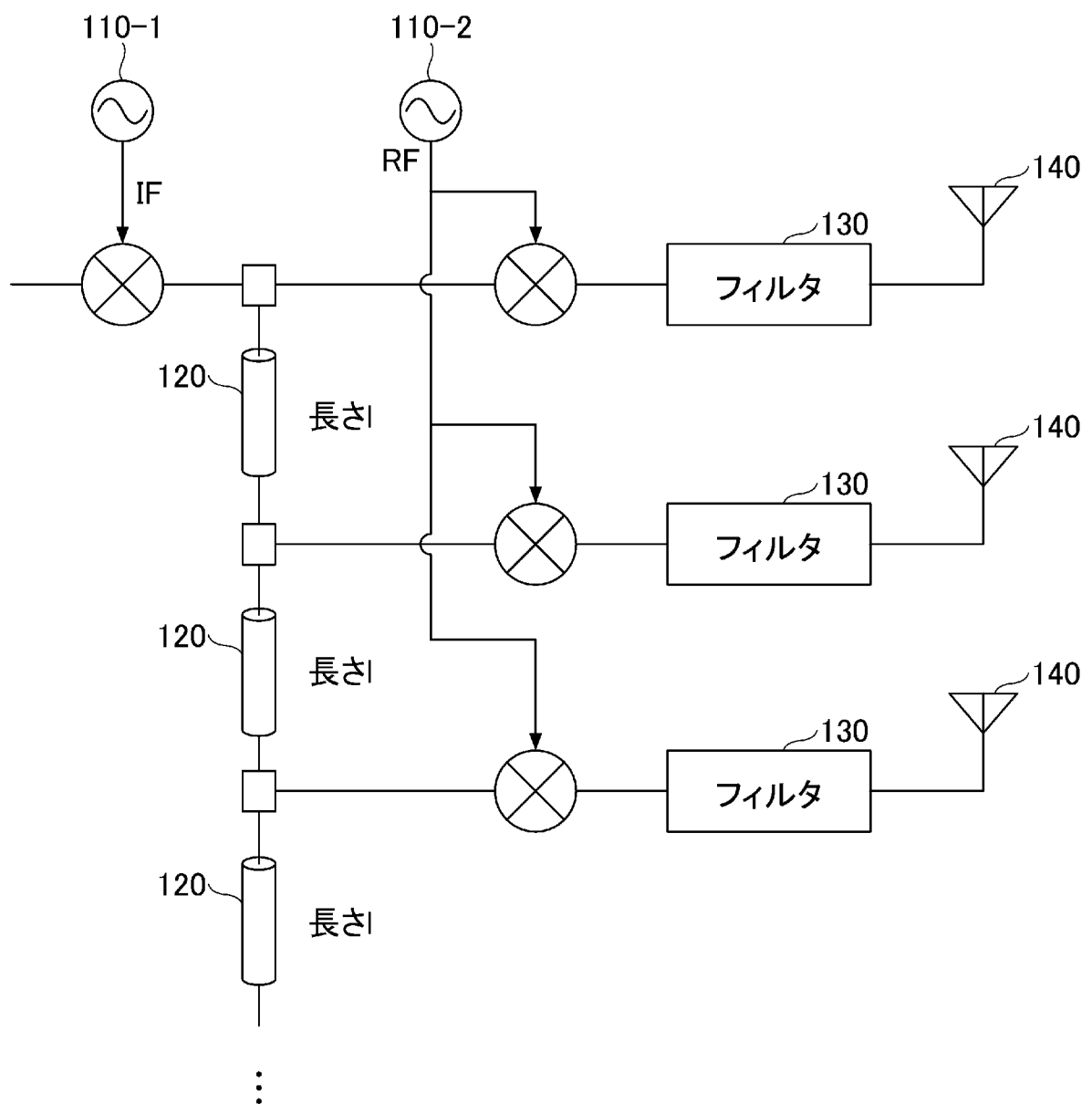
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/007268

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04J 99/00**(2009.01)i

FI: H04J99/00

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)

H04J99/00

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 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	JIANG, X., WANG, Y. and ZHANG, C., Performance Evaluation Based on Joint Frequency and Orbital Angular Momentum Spectrum. 2020 IEEE Globecom Workshops, 07 December 2020, pp. 1-6 entire text, all drawings	1-3
A	XU, Z., GUI, C., LI, S., ZHOU, J. and WANG, J. 6×6 MIMO Equalization Assisted Fractional Orbital Angular Momentum (OAM) Dense Mode-Division Multiplexing (DMDM) for Free-Space Optical Communications. 2014 Asia Communications and Photonics Conference (ACP), 2014, pp. 1-3 entire text, all drawings	1-3
A	JP 2017-130792 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 27 July 2017 (2017-07-27) entire text, all drawings	1-3

☐ 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

27 April 2022

Date of mailing of the international search report

24 May 2022

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/JP2022/007268

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2017-130792 A	27 July 2017	US 2019/0020434 A1 entire text, all drawings WO 2017/125968 A1 EP 3407514 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04J 99/00(2009.01)i FI: H04J99/00		
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）） H04J99/00		
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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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	X. JIANG, Y. WANG and C. ZHANG, "Performance Evaluation Based on Joint Frequency and Orbital Angular Momentum Spectrum", 2020 IEEE Globecom Workshops, 2020.12.07, pp. 1-6 全文、全図	1-3
A	Z. Xu, C. Gui, S. Li, J. Zhou and J. Wang, "6×6 MIMO Equalization Assisted Fractional Orbital Angular Momentum (OAM) Dense Mode-Division Multiplexing (DMDM) for Free-Space Optical Communications", 2014 Asia Communications and Photonics Conference (ACP), 2014, pp. 1-3 全文、全図	1-3
A	JP 2017-130792 A（パナソニックIPマネジメント株式会社）27.07.2017（2017-07-27） 全文、全図	1-3
☐ 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、一般的な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 "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 27.04.2022		国際調査報告の発送日 24.05.2022
名称及びあて先 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		権限のある職員（特許庁審査官） 原田 聖子 5K 3360 電話番号 03-3581-1101 内線 3556

国際出願番号
PCT/JP2022/007268

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2017-130792	A	27.07.2017	US 2019/0020434 A1 全文、全図	
				WO 2017/125968 A1	
				EP 3407514 A1	