

(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
2013年9月6日(06.09.2013)

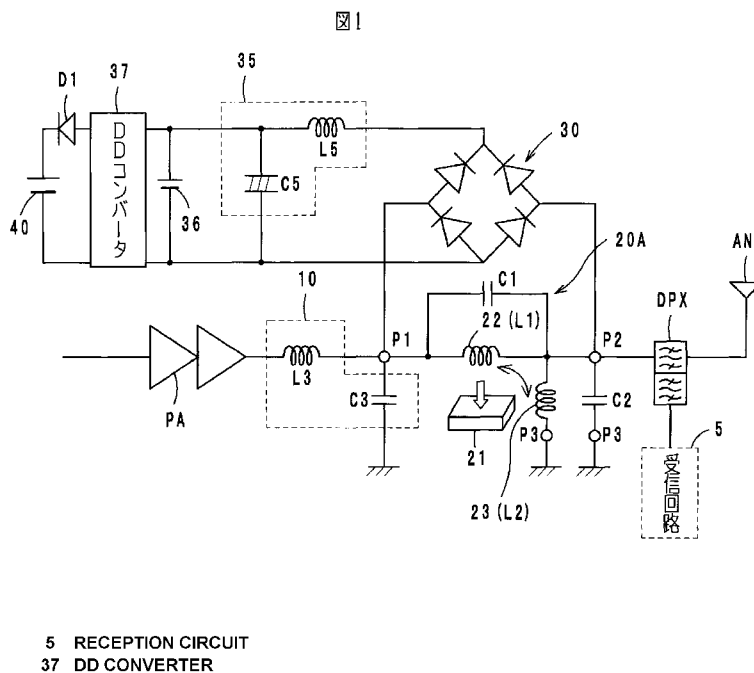


(10) 国際公開番号
WO 2013/129010 A1

- (51) 国際特許分類:
H04B 1/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/051975
- (22) 国際出願日: 2013年1月30日(30.01.2013)
- (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 2012-043620 2012年2月29日(29.02.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 和田 貴也(WADA Takaya); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 牧野 敏弘(MAKINO Toshihiro); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人プロフィック特許事務所 (PROFIC PC); 〒5410054 大阪府大阪市中央区南本町4丁目2番10号 本町永和ビル Osaka (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, 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, PA, 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, 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: TRANSMISSION CIRCUIT

(54) 発明の名称: 送信回路



(57) Abstract: A transmission circuit wherein the reflection wave from an antenna is used as power by using a small two-port isolator. A transmission circuit provided with: a two-port isolator (20A) which outputs, from an output port (P2) connected to the antenna (ANT) side, a forward high-frequency signal inputted from an input port (P1) connected to the transmission side, and which isolates a reverse high-frequency signal inputted from the output port (P2); and a rectifier circuit (30) to which the forward high-frequency signal of the two-port isolator (20A) hardly ever flows and which is disposed on a section to which the reverse high-frequency signal flows.

(57) 要約: 送信回路において、小型の2ポート型アイソレータを用いてアンテナからの反射波を電力として利用すること。送信側に接続された入力ポート(P1)から入力された順方向の高周波信号をアンテナANT側に接続された出力ポート(P2)から出力し、該出力ポート(P2)から入力された逆方向の高周波信号をアイソレーションする2ポート型アイソレータ(20A)と、2ポート型アイソレータ

(20A)の順方向の高周波信号がほとんど流れることがなく、かつ、逆方向の高周波信号が流れ込む部分に設けられた整流回路(30)と、を備えた送信回路。

明 細 書

発明の名称：送信回路

技術分野

[0001] 本発明は、送信回路、特に、携帯無線通信端末に組み込まれる送信回路に関する。

背景技術

[0002] 従来、携帯無線通信端末の送信回路にはパワーアンプからの送信信号を非可逆回路素子（サーキュレータやアイソレータ）を介してアンテナへ出力している。非可逆回路素子は、予め定められた特定方向にのみ信号を伝送し、逆方向には伝送しない特性（非可逆性）を有している。

[0003] ところで、携帯無線通信端末においては、環境条件によってアンテナからの反射特性が変化し、電圧換算で25～50％程度の高周波信号が非可逆回路素子に反射してくる（逆方向入力）。

[0004] そこで、反射信号の有効利用を図るため、特許文献1では、アンテナからの反射信号をサーキュレータを介して回収部に供給して直流に変換し、該直流電圧が参照電圧よりも高い場合には、予め定めた回路部品に供給するようにした無線通信装置が提案されている。また、特許文献2では、サーキュレータとアンテナとの間に移相部を設け、アンテナからの反射信号とアイソレータから漏れる送信信号との位相を揃えることにより、回収できる電力を大きくした無線通信装置が提案されている。

[0005] しかしながら、特許文献1に記載の装置では、回収電圧が参照電圧よりも低い場合、回収された電力は利用されることはないので、効率的ではない。特許文献2に記載の装置では、利用効率が改善されてはいるが、特許文献1に記載の装置と同様に、三つの入出力ポートを有するサーキュレータとして構成されているため、構成部品が多く、通信回路が大型化するという問題点を有している。

[0006] 一方、小型で挿入損失特性のよい2ポート型のアイソレータが、例えば、

特許文献3に記載されている。この種の2ポート型アイソレータでは、アンテナからの反射波を終端抵抗で熱として消費することで、アイソレーション特性を確保している。しかし、反射波を熱として拡散してしまうことは無駄でもある。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2008-278096号公報

特許文献2：特開2008-278097号公報

特許文献3：特開2005-102143号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明の目的は、小型の2ポート型アイソレータを用いてアンテナからの反射波を電力として利用することができる送信回路を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の一形態である送信回路は、

送信側に接続された入力ポートから入力された順方向の高周波信号をアンテナ側に接続された出力ポートから出力し、該出力ポートから入力された逆方向の高周波信号をアイソレーションする2ポート型アイソレータと、

前記2ポート型アイソレータの順方向の高周波信号がほとんど流れることなく、かつ、逆方向の高周波信号が流れ込む部分に設けられた整流回路と、

を備えたことを特徴とする。

[0010] 前記送信回路に設けたアイソレータは、部品点数の少ない小型の2ポート型であって、入力ポートから入力された高周波信号をアンテナに順方向に出力し、逆方向の反射信号を整流回路で直流に整流する。これにて、逆方向の反射信号のアイソレーション特性が確保されるとともに、反射信号が電力として有効利用される。例えば、整流された電力を蓄電して、必要に応じて昇

圧して携帯電話機のメインバッテリーに供給する。あるいは、送信回路の近傍に配置されたパワーアンプなどの発熱体の冷却素子を駆動する。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、小型の２ポート型アイソレータを用いてアンテナからの反射波を電力として利用することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図１]第１実施例である送信回路を示す等価回路図である。

[図２]第２実施例である送信回路を示す等価回路図である。

[図３]第３実施例である送信回路を示す等価回路図である。

[図４]第４実施例である送信回路を示す等価回路図である。

[図５]第５実施例である送信回路を示す等価回路図である。

[図６]第６実施例である送信回路を示す等価回路図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明に係る送信回路の実施例について添付図面を参照して説明する。なお、各図において、同じ部材、部分については共通する符号を付し、重複する説明は省略する。

[0014] (第１実施例、図１参照)

第１実施例である送信回路は、携帯電話機の送信回路として構成されており、図１に示すように、パワーアンプPAから出力された高周波信号（送信信号）をアイソレータ20A及びデュプレクサDPXを介してアンテナANTに伝送するもので、パワーアンプPAとのインピーダンスマッチング回路10を備えている。アイソレータ20Aには整流回路30が設けられており、該整流回路30については以下に詳述する。

[0015] パワーアンプPAはベースバンドIC（図示せず）の送信信号を増幅するものである。インピーダンスマッチング回路10は、パワーアンプPAの出力側インピーダンスをアイソレータ20Aの入力側インピーダンスに整合させるものであり、インダクタL3とコンデンサC3とからなる整合回路として形成されている。インダクタL3はパワーアンプPAの出力端子とアイソ

レータ 20A の入力ポート P1 との間に直列に接続されている。コンデンサ C3 は一端が入力ポート P1 に接続され、他端がグラウンドに落とされている。また、デュプレクサ DPX は送信信号をアンテナ ANT に伝送するとともに、アンテナ ANT で受信した受信信号を受信回路 5 に伝送する。

[0016] アイソレータ 20A は、集中定数型の 2 ポートタイプであり、図示しない永久磁石により直流磁界が印加されるマイクロ波用磁性体（以下、フェライト 21 と称する）と、該フェライト 21 に互いに絶縁状態で交差して配置された第 1 中心電極 22（インダクタ L1）及び第 2 中心電極 23（インダクタ L2）とを備えている。第 1 中心電極 22 は、一端が入力ポート P1 に接続され、他端が出力ポート P2 に接続されている。第 2 中心電極 23 は、一端が出力ポート P2 に接続され、他端がグラウンドポート P3 に接続されている。入力ポート P1 と出力ポート P2 との間に、第 1 整合用コンデンサ C1 が接続され、出力ポート P2 とグラウンドポート P3 との間に第 2 整合用コンデンサ C2 が接続されている。

[0017] 整流回路 30 は、4 個のダイオードからなるダイオードブリッジ回路として構成されており、入力ポート P1 と出力ポート P2 との間に、第 1 中心電極 22 及びコンデンサ C1 と並列に接続されている。この整流回路 30 には平滑回路 35、一時蓄電回路 36、昇圧回路 37 が接続され、かつ、昇圧回路 37 は携帯電話機のメインバッテリー 40 にダイオード D1 を介して接続されている。

[0018] 回路 35 は、インダクタ L5 とコンデンサ C5 とからなる平滑回路として構成されている。一時蓄電回路 36 はバッテリーであり、コンデンサなどを用いてもよい。昇圧回路 37 は DC-DC コンバータとして構成されている。

[0019] このアイソレータ 20A においては、高周波信号（送信信号）が入力ポート P1 から出力ポート P2 へ流れる順方向動作時には、第 2 中心電極 23 に大きな高周波電流が流れ、整流回路 30 やコンデンサ C1 にはほとんど高周波電流が流れないため、小さな挿入損失で送信信号が伝送される。一方、出力ポート P2 から高周波電流（アンテナ ANT からの反射信号）が入力され

ると、第1中心電極22とコンデンサC1とで形成される並列共振回路及び整流回路30によって減衰（アイソレーション）されるとともに、整流回路30によって電圧に変換される。

[0020] 整流回路30によって全波整流された電圧は、平滑回路35によってリップルが平滑化され、低圧用の一時蓄電回路36に蓄えられ、その後、昇圧回路37で昇圧されてメインバッテリー40に供給される。ダイオードD1はメインバッテリー40から昇圧回路37（DDコンバータ）や、一時蓄電回路36への逆流を防ぐためのものである。

[0021] この送信回路は携帯電話機に組み込まれて使用されるため、使用時に電話機に金属材が近接したり、手が触れたり離れたりして、アンテナANTのインピーダンスが変化すると送信信号がアンテナANTから反射される度合いが大きくなる。このような反射信号はアイソレータ20Aによってアイソレーションされ、パワーアンプPAに伝送されないことは勿論、整流回路30によって全波整流され、小さな反射電力であっても一時蓄電回路36に蓄えられ、効率的にエネルギーとして利用される。また、2ポート型のアイソレータ20Aは、サーキュレータと比較して部品点数が少なく小型であり、整流回路30などもコンパクトにまとめられているため、送信装置全体の小型化を図ることができる。

[0022] （第2実施例、図2参照）

第2実施例である送信回路は、図2に示すように、整流回路をレクテナ50で構成し、出力部にバッテリー45を接続したものであり、他の構成は前記第1実施例と同様であり、作用効果も基本的に第1実施例と同様である。

[0023] レクテナ50は、ここでは、バラン51に接続した入力フィルタ52と出力フィルタ53との間にショットキーバリアダイオードD2を接続したものであり、ダイオードD2は入力された交流を直流に整流する。バラン51は平衡－不平衡変換器であり、その入力部はポートP1、P2に接続されている。入力フィルタ52はダイオードD2で発生した高調波を阻止する。レクテナは電波（マイクロ波）を受け取り、直流電力に変換する整流回路そのも

のであり、RF-DC変換効率が80%以上の高率である。

[0024] (第3実施例、図3参照)

第3実施例である送信回路は、図3に示すように、整流回路としてコッククロフト・ウォルトン回路60で構成し、出力部にバッテリー45を接続したものであり、他の構成は前記第1実施例と同様であり、作用効果も基本的に第1実施例と同様である。

[0025] コッククロフト・ウィルトン回路60は、よく知られているように、コンデンサとダイオードを梯子状に接続したもので、入力部はポートP1, P2に接続されており、出力側のコンデンサに逐次的に直流電圧が蓄積されていき、スイッチングなしで昇圧していく。

[0026] (第4実施例、図4参照)

第4実施例である送信回路は、図4に示すように、整流回路として周知のRF-DC変換回路65を用い、その入力部はポートP1, P2に接続されており、出力部はパワーアンプPAの最終段トランジスタの電源に接続されている。他の構成は前記第1実施例と同様であり、作用効果も基本的に第1実施例と同様である。

[0027] (第5実施例、図5参照)

第5実施例である送信回路は、図5に示すように、整流回路として周知のAC-DC変換回路70を用い、その入力部はポートP1, P2に接続されており、出力部は冷却素子71に接続されている。他の構成は前記第1実施例と同様である。

[0028] ところで、パワーアンプPAの出力が大きいときは、回収される電力も多くなるが、パワーアンプPA自身の発熱も大きくなる。それゆえ、パワーアンプPAの近傍に冷却素子71を配置し、回収した電力を冷却素子71に供給してパワーアンプPAを冷却すれば、余分な電源を要することなく発熱体を冷却することができる。冷却素子71としては、ペルチェ素子が好適であり、ファンなどを用いてもよい。なお、冷却対象としては、デュプレクサDPXなど他の発熱体であってもよい。

[0029] (第6実施例、図6参照)

第6実施例である送信回路は、基本的には前記第1実施例と同様の構成からなり、異なるのは、2ポート型アイソレータとして図6に示すアイソレータ20Bを用いている点である。

[0030] このアイソレータ20Bにおいて、第1中心電極22は、一端が入力ポートP1に接続され、他端が出力ポートP2に接続されている。第2中心電極23は、一端が入力ポートP1に接続され、他端がグランドポートP3に接続されている。また、入力ポートP1側及び出力ポートP2側には、それぞれ、インピーダンス整合用のコンデンサC6、C7が接続されている。

[0031] アイソレータ20Bにあっては、第2中心電極23のインダクタンスを第1中心電極22のインダクタンスよりも大きく設定することにより、入力ポートP1から高周波信号が入力(順方向入力)されると、ジャイレータ動作により第1中心電極22の両端が同電位となり、第1中心電極22や整流回路30にはほとんど電流が流れず、入力信号は出力ポートP2に出力される。一方、出力ポートP2から高周波信号(反射信号)が入力(逆方向入力)されると、第1中心電極22とコンデンサC1とで形成される並列共振回路及び整流回路30によって減衰(アイソレーション)されるとともに、整流回路30によって電圧に変換される。整流回路30の作用効果は前記第1実施例で説明したとおりである。

[0032] また、アイソレータ20Bを用いて、前記第2～第5実施例に示した構成の送信回路を構成することも可能である。

[0033] (他の実施例)

なお、本発明に係る送信回路は前記実施例に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更することができる。

[0034] 例えば、整流回路30、平滑回路35、一時蓄電回路36、昇圧回路37などは、種々の構成のものを採用することができる。

産業上の利用可能性

[0035] 以上のように、本発明は、携帯無線通信端末などに組み込まれる送信回路

に有用であり、特に、アンテナからの反射波を電力として有効に利用できる点で優れている。

符号の説明

[0036]	2 0 A, 2 0 B…アイソレータ
	2 1…フェライト
	2 2…第 1 中心電極
	2 3…第 2 中心電極
	3 0…整流回路
	3 5…平滑回路
	3 6…一時蓄電回路
	3 7…昇圧回路
	4 0…メインバッテリー
	4 5…バッテリー
	5 0…レクテナ
	6 0…コッククロフト・ウィルトン回路
	6 5…R F－D C 変換回路
	7 0…A C－D C 変換回路
	7 1…冷却素子
	P 1…入力ポート
	P 2…出力ポート
	A N T…アンテナ

請求の範囲

- [請求項1] 送信側に接続された入力ポートから入力された順方向の高周波信号をアンテナ側に接続された出力ポートから出力し、該出力ポートから入力された逆方向の高周波信号をアイソレーションする2ポート型アイソレータと、
- 前記2ポート型アイソレータの順方向の高周波信号がほとんど流れることがなく、かつ、逆方向の高周波信号が流れ込む部分に設けられた整流回路と、
- を備えたことを特徴とする送信回路。
- [請求項2] 前記整流回路はダイオードブリッジ回路として構成されていること、を特徴とする請求項1に記載の送信回路。
- [請求項3] 前記整流回路に、さらに平滑回路、一時蓄電回路が接続されていること、を特徴とする請求項2に記載の送信回路。
- [請求項4] 前記一時蓄電回路は、昇圧回路を介してメインバッテリーに接続されていること、を特徴とする請求項3に記載の送信回路。
- [請求項5] 前記整流回路はレクテナとして構成されていること、を特徴とする請求項1に記載の送信回路。
- [請求項6] 前記整流回路はコッククロフト・ウォルトン回路として構成されていること、を特徴とする請求項1に記載の送信回路。
- [請求項7] 前記整流回路はR F－D C変換回路として構成されていること、を特徴とする請求項1に記載の送信回路。
- [請求項8] 前記整流回路はA C－D C変換回路として構成されていること、を特徴とする請求項1に記載の送信回路。
- [請求項9] 送信回路の入力側又は出力側に接続された発熱体の近傍に該発熱体の冷却素子が配置され、前記整流回路にて整流された電力を該冷却素子に供給すること、を特徴とする請求項1ないし請求項8のいずれかに記載の送信回路。
- [請求項10] 送信回路の入力側にはパワーアンプが接続され、前記整流回路にて

整流された電力を該パワーアンプに供給すること、を特徴とする請求項 1 ないし請求項 9 のいずれかに記載の送信回路

[請求項11]

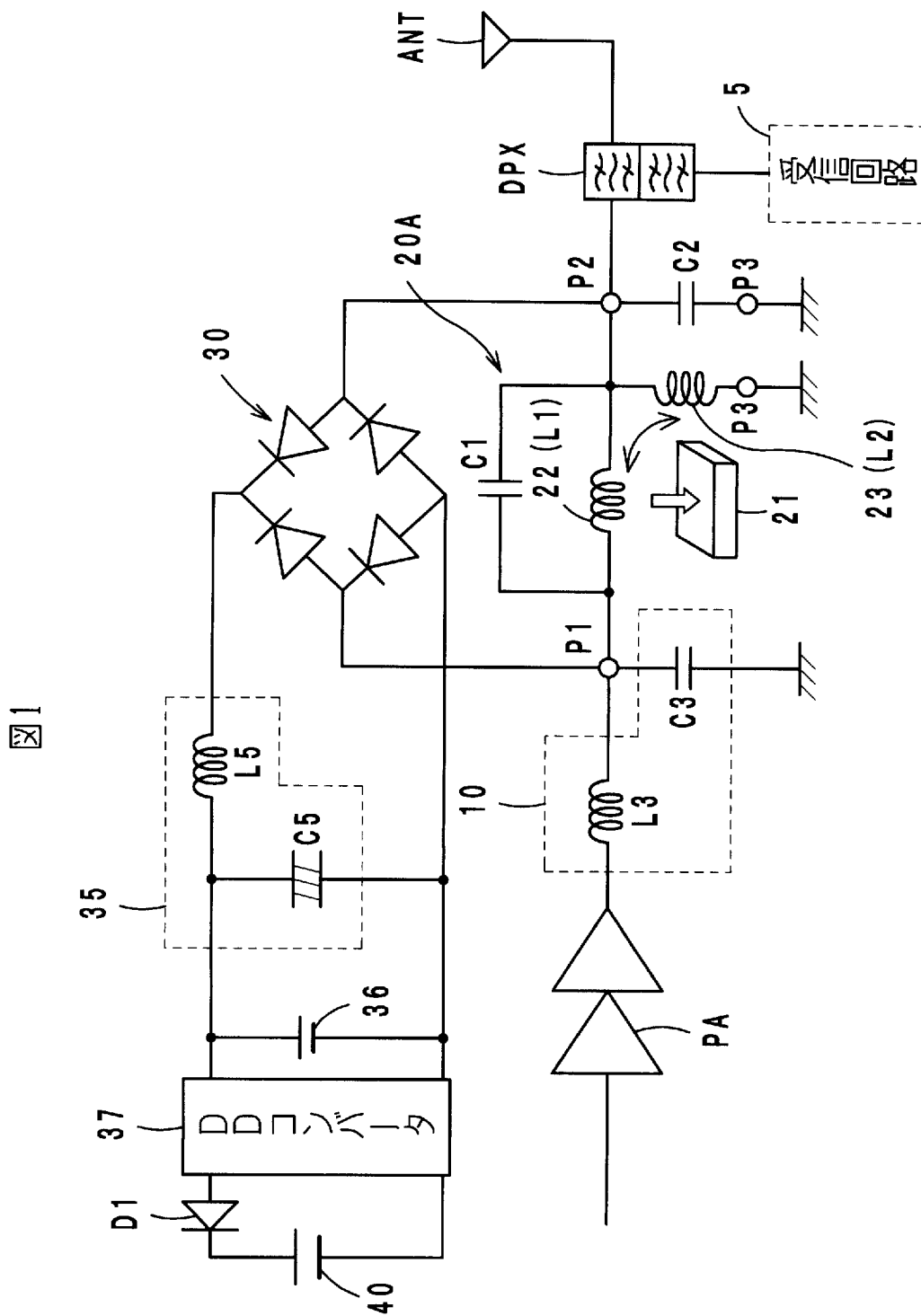
前記 2 ポート型アイソレータは、
永久磁石により直流磁界が印加されるマイクロ波用磁性体と、
前記マイクロ波用磁性体に互いに絶縁状態で交差して配置された第 1 中心電極及び第 2 中心電極と、
を備え、
前記第 1 中心電極は、一端が前記入力ポートに接続され、他端が前記出力ポートに接続され、
前記第 2 中心電極は、一端が前記出力ポートに接続され、他端がグランドポートに接続され、
前記入力ポートと前記出力ポートとの間に第 1 整合容量が接続され、
前記出力ポートと前記グランドポートとの間に第 2 整合容量が電氣的に接続され、
前記入力ポートと前記出力ポートとの間に前記整流回路が接続されていること、
を特徴とする請求項 1 ないし請求項 10 のいずれかに記載の送信回路。

[請求項12]

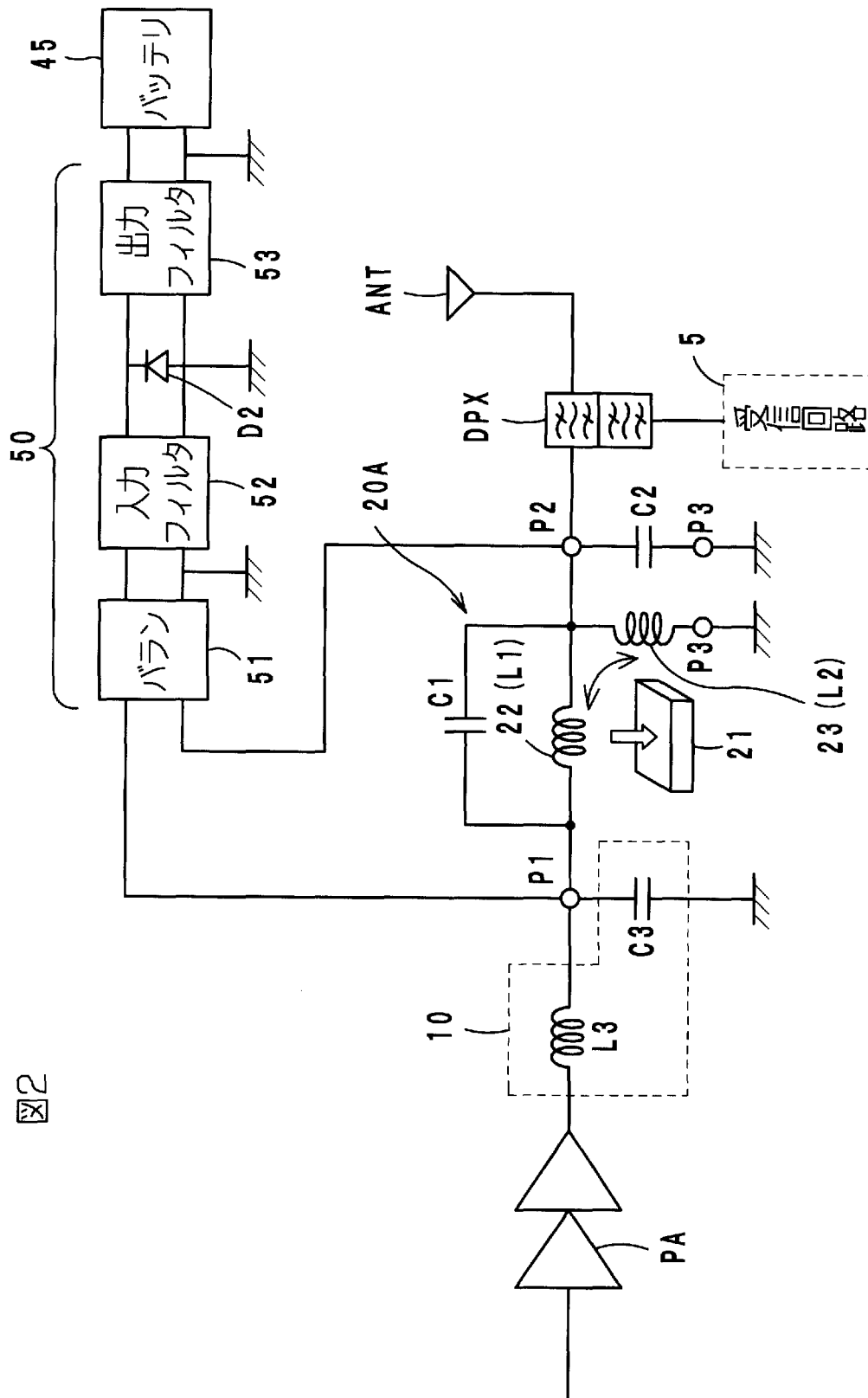
前記 2 ポート型アイソレータは、
永久磁石により直流磁界が印加されるマイクロ波用磁性体と、
前記マイクロ波用磁性体に互いに絶縁状態で交差して配置された第 1 及び第 2 中心電極と、
を備え、
前記第 1 中心電極は、一端が前記入力ポートに接続され、他端が前記出力ポートに接続され、
前記第 2 中心電極は、一端が前記入力ポートに接続され、他端がグランドポートに接続され、

前記入力ポートと前記出力ポートとの間に第 1 整合容量が接続され、
前記入力ポートと前記出力ポートとの間に前記整流回路が接続されていること、
を特徴とする請求項 1 ないし請求項 10 のいずれかに記載の送信回路。

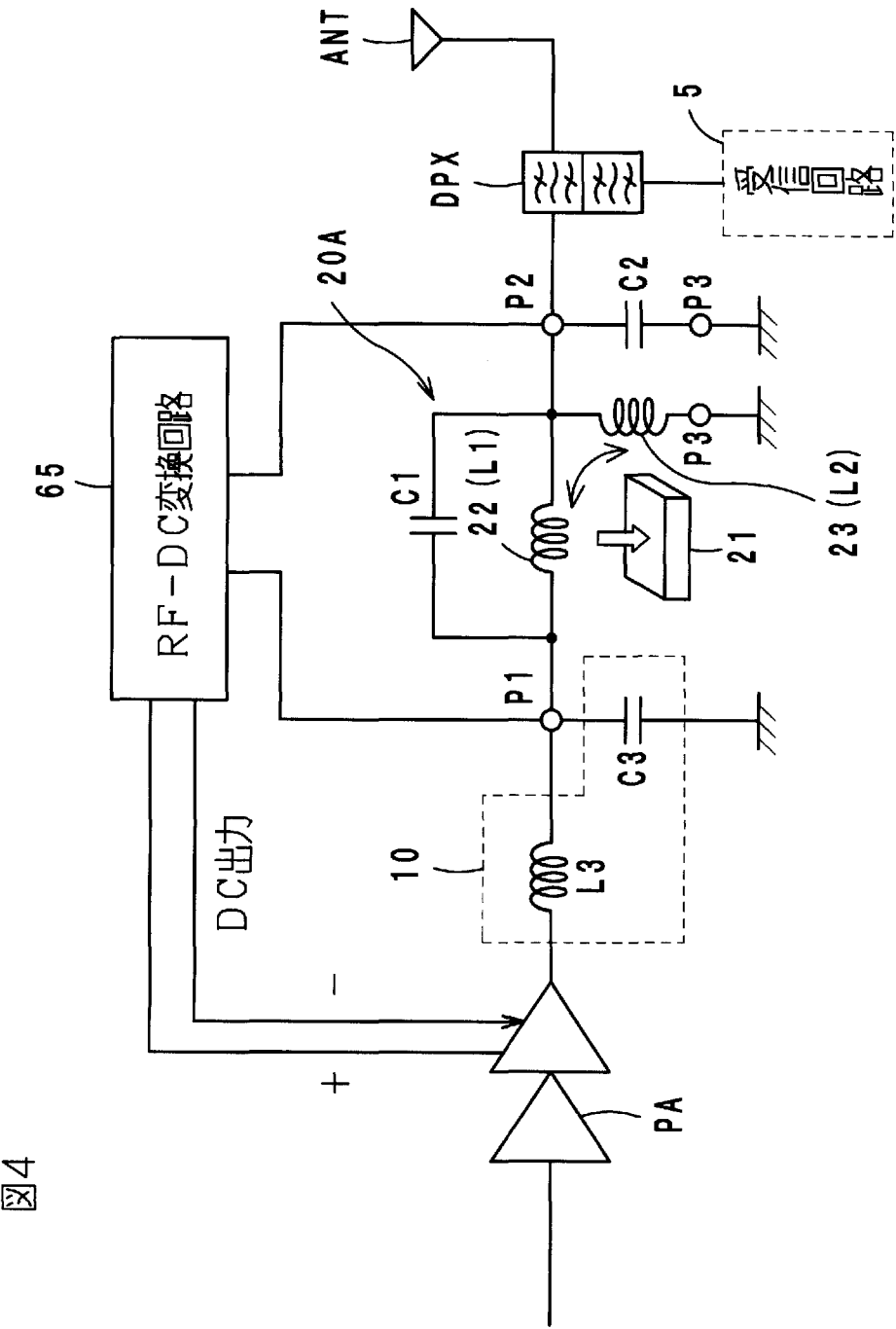
[図1]



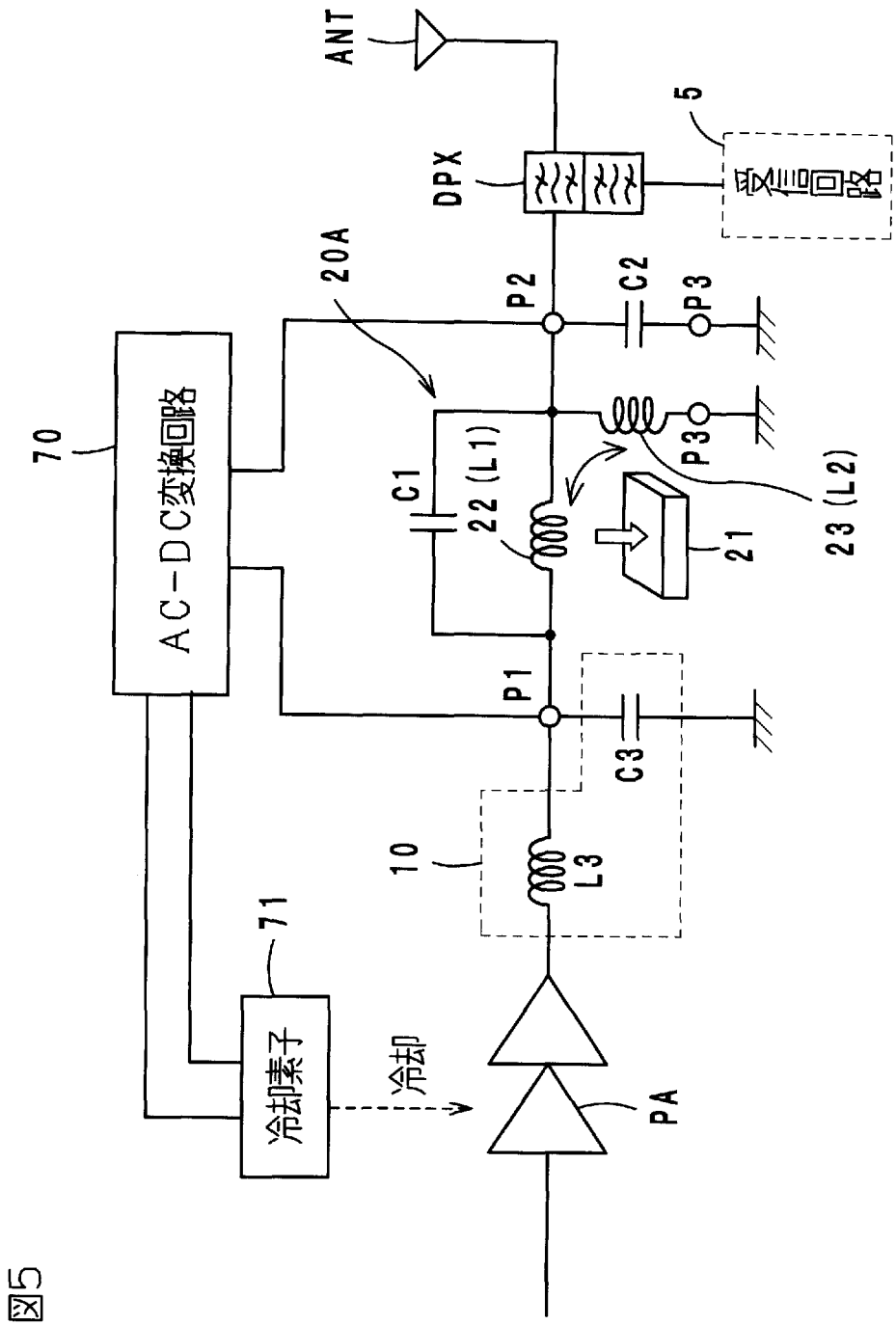
[図2]



[图4]

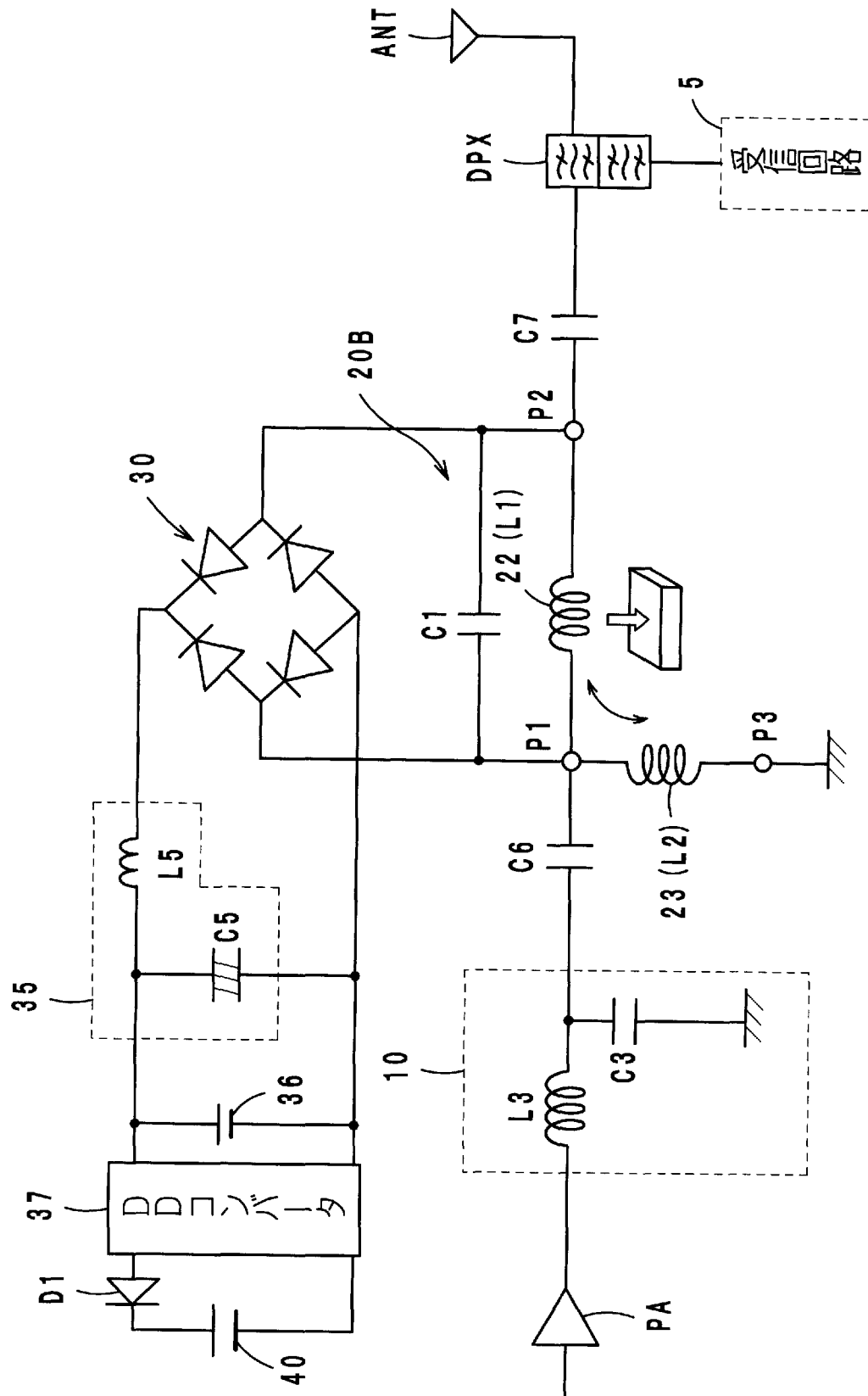


[图5]



[図6]

図6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/051975

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B1/04 (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)

H04B1/04

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 A	JP 2008-278097 A (NTT Docomo Inc.), 13 November 2008 (13.11.2008), paragraphs [0001] to [0012]; fig. 1, 2 & US 2008/0268796 A1 & EP 1986335 A2 & CN 101295887 A & KR 10-2008-0096405 A	1-10 11, 12
Y A	JP 2005-102143 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 14 April 2005 (14.04.2005), fig. 4, 9; abstract & US 2005/0052256 A1 & US 2008/0174381 A1 & CN 1591966 A	1-10 11, 12
Y	JP 2008-11635 A (Sony Corp.), 17 January 2008 (17.01.2008), fig. 1; paragraph [0011] (Family: none)	2, 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
22 February, 2013 (22.02.13)

Date of mailing of the international search report
05 March, 2013 (05.03.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/051975

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-215477 A (Takion Co., Ltd.), 29 July 2004 (29.07.2004), fig. 1; paragraphs [0014] to [0024] (Family: none)	4
Y	JP 5-335811 A (Toshiba Corp.), 17 December 1993 (17.12.1993), fig. 1, abstract (Family: none)	5
Y	JP 2008-259419 A (Shinko Electric Co., Ltd.), 23 October 2008 (23.10.2008), fig. 5 (Family: none)	6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/051975

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
Continued to extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

The inventions set forth in claims 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, and 12 have a common technical feature, i.e., "a transmission circuit characterized by comprising: a 2-port type isolator which outputs a forward high-frequency signal from an output port connected to an antenna side, the forward high-frequency signal being received through an input port connected to a transmission side, and which isolates a reverse high-frequency signal received through the output port; and a rectifying circuit provided at a portion into which a forward high-frequency signal supplied to the 2-port type isolator hardly flows and into which a reverse high-frequency signal flows."

However, the aforementioned technical feature cannot be said to be a special technical feature because the 3-port type isolator of a transmission circuit disclosed in Document 1 (JP2008-278097 A (NTT Docomo Inc.), 13 November 2008 (13.11.2008), abstract; paragraphs [0008] to [0012]; fig. 1 to 3) is replaced with a well-known 2-port type isolator (e.g., Document 2 (JP 2005-102143 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 14 April 2005 (14.04.2005))).

Further, there is no other same or corresponding special technical feature among these inventions.

Accordingly, the following nine inventions (invention groups) are involved in claims.

(Invention 1) claims 1-4

The transmission circuit wherein the rectifying circuit is a diode bridge circuit.

(Invention 2) claim 5

The transmission circuit wherein the rectifying circuit is a rectenna.

(Invention 3) claim 6

The transmission circuit wherein the rectifying circuit is a Cockcroft-Walton circuit.

(Invention 4) claim 7

The transmission circuit wherein the rectifying circuit is an RF-DC converter circuit.

(Invention 5) claim 8

The transmission circuit wherein the rectifying circuit is an AC-DC converter circuit.

(Invention 6) claim 9

The transmission circuit wherein power rectified by the rectifying circuit is supplied to the cooling element.

(Invention 7) claim 10

The transmission circuit wherein power rectified by the rectifying circuit is supplied to a power amplifier.

(Invention 8) claim 11

The transmission circuit wherein the 2-port type isolator is particularly adapted such that the second center electrode has one end connected to the output port and the other end connected to the ground port.

(Invention 9) claim 12

The transmission circuit wherein the 2-port type isolator is particularly adapted such that the second center electrode has one end connected to the input port and the other end connected to the ground port.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04B1/04(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. H04B1/04

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
Y A	JP 2008-278097 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2008.11.13, 段落[0001]-[0012], 図 1, 図 2 & US 2008/0268796 A1 & EP 1986335 A2 & CN 101295887 A & KR 10-2008-0096405 A	1-10 11, 12
Y A	JP 2005-102143 A (株式会社村田製作所) 2005.04.14, 図 4, 図 9, 要約 & US 2005/0052256 A1 & US 2008/0174381 A1 & CN 1591966 A	1-10 11, 12
Y	JP 2008-11635 A (ソニー株式会社) 2008.01.17, 図 1, 段落[0011] (ファミリーなし)	2, 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

2 2 . 0 2 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 3 . 2 0 1 3

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)

野元 久道

5 W

9 1 8 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 7 6

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
Y	JP 2004-215477 A (株式会社タキオン) 2004.07.29, 図1, 段落 [0014]-[0024] (ファミリーなし)	4
Y	JP 5-335811 A (株式会社東芝) 1993.12.17, 図1, 要約 (ファミリーなし)	5
Y	JP 2008-259419 A (神鋼電機株式会社) 2008.10.23, 図5 (ファミリーなし)	6

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。
特別ページへ続く

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

請求項1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12に係る発明は、「送信側に接続された入力ポートから入力された順方向の高周波信号をアンテナ側に接続された出力ポートから出力し、該出力ポートから入力された逆方向の高周波信号をアイソレーションする2ポート型アイソレータと、前記2ポート型アイソレータの順方向の高周波信号がほとんど流れることがなく、かつ、逆方向の高周波信号が流れ込む部分に設けられた整流回路と、を備えたことを特徴とする送信回路。」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献1：JP 2008-278097 A（株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ）2008.11.13, 要約、段落[0008]-[0012]、第1図-第3図に開示されている送信回路の3ポート型アイソレータを、周知の2ポート型アイソレータ（例えば、文献2：JP 2005-102143 A 株式会社村田製作所2005.04.14）に置き換えたものであることから、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、ほかに一つの又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

そして、請求項には、以下に示す9の発明（群）が含まれる。

（発明1）請求項1-4

整流回路はダイオードブリッジ回路である送信回路。

（発明2）請求項5

整流回路はレクテナである送信回路。

（発明3）請求項6

整流回路はコッククロフト・ウォルトン回路である送信回路。

（発明4）請求項7

整流回路はR F-D C変換回路である送信回路。

（発明5）請求項8

整流回路はA C-D C変換回路である送信回路。

（発明6）請求項9

整流回路にて整流された電力を該冷却素子に供給する送信回路。

（発明7）請求項10

整流回路にて整流された電力をパワーアンプに供給する送信回路。

（発明8）請求項11

2ポート型アイソレータにおいて、特に、第2中心電極は、一端が出力ポートに接続され、他端がグランドポートに接続された送信回路。

（発明9）請求項12

2ポート型アイソレータにおいて、特に、第2中心電極は、一端が入力ポートに接続され、他端がグランドポートに接続され送信回路。