

(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
2016 年 10 月 20 日(20.10.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/167096 A1

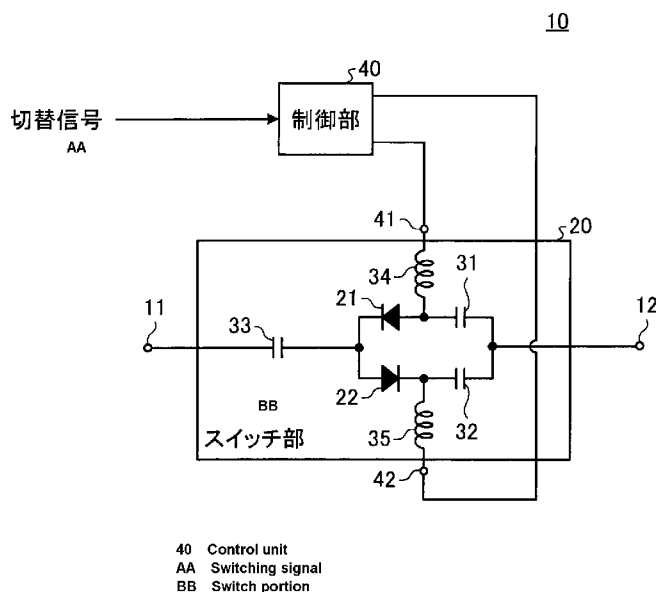
- (51) 国際特許分類:
H03K 17/76 (2006.01) H04B 1/44 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/059448
- (22) 国際出願日: 2016 年 3 月 24 日(24.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-082441 2015 年 4 月 14 日(14.04.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社 J V C ケンウッド (JVC KENWOOD CORPORATION) [JP/JP]; 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 来嶋 信芳(KURUSHIMA, Nobuyoshi); 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 株式会社 J V C ケンウッド 知的財産部内 Kanagawa (JP). 横田 茂夫(YOKOTA, Shigeo); 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 株式会社 J V C ケンウッド 知的財産部内 Kanagawa (JP). 吉野 一輝(YOSHINO, Kazuki); 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 株式会社 J V C ケンウッド 知的財産部内 Kanagawa (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 8 番 1 号 虎の門三井ビルディング 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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).

[続葉有]

(54) Title: SWITCH UNIT, SWITCH DEVICE AND WIRELESS DEVICE

(54) 発明の名称: スイッチ部、スイッチ装置および無線機



(57) Abstract: The objective of the invention is to pass or block alternating current signals over a wide bandwidth using a low electric power and with low distortion. A switch unit which conducts or disconnects an alternating current signal is characterized by including a first diode and a second diode which are disposed in mutually opposite directions relative to a conduction path of the alternating current signal, wherein the flow of a forward direction bias current through the second diode, by way of the first diode, causes the alternating current signal to be conducted, and the alternating current signal is disconnected by the forward direction bias current not flowing through the first diode or the second diode.

(57) 要約: 広い帯域の交流信号を、少ない電力で小さい歪で通過または遮断する。交流信号を導通または開放するスイッチ部であって、交流信号の導通経路に対して相互に逆方向に配置された第 1 ダイオードおよび第 2 ダイオードを有し、順方向バイアス電流が、第 1 ダイオードを介して第 2 ダイオードに流れることにより交流信号を導通させ、順方向バイアス電流が、第 1 ダイオードおよび第 2 ダイオードに流れないことにより交流信号を開放することを特徴とする。

WO 2016/167096 A1

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：スイッチ部、スイッチ装置および無線機

技術分野

[0001] 本発明は、スイッチ部、スイッチ装置および無線機に関する。

背景技術

[0002] 受信時と送信時とでアンテナを共用する無線機は、送信時には送信機をアンテナ端子に接続し、受信時にはアンテナを受信機へ接続するスイッチ装置を備える。また、複数の周波数帯域の信号を送受信する無線機は、使用する周波数帯域に応じてフィルタおよび増幅回路等を切り替えるスイッチ装置を備える。

[0003] 高周波信号のスイッチ装置として、例えば、ダイオードスイッチが知られている。このスイッチ装置は、高周波信号を通過させる場合にはダイオードに順方向電圧を印加して直流バイアス電流を流し、高周波信号を遮断する場合には電圧を印加せずに順方向バイアス電流を流さないようにする。

[0004] このようなスイッチ装置は、高電力の高周波信号を通過させる場合、ダイオードによる損失が増えて歪が発生する。この問題を解決するスイッチ装置として、同種の複数のダイオードを並列に接続したスイッチ装置が知られている。しかし、同種の複数のダイオードを並列に接続したスイッチ装置は、順方向バイアス電流が増加して電力消費が大きくなってしまふ。また、このようなスイッチ装置は、順方向電圧の降下特性のばらつきにより、順方向バイアス電流のバランスが崩れて特性が悪化してしまふ。

[0005] また、PIN (P-intrinsic-N) ダイオードを用いたスイッチ装置も知られている。PINダイオードを用いたスイッチ装置は、VHF (Very High Frequency) 帯の信号の周期よりスイッチング速度が遅いので、VHF (Very High Frequency) 帯以上の周波数の信号の通過時の歪が小さい。しかし、PINダイオードを用いたスイッチ装置は、中波帯等の周期の長い信号の通過時には、信号の周期よりスイッチング速度が速くなり歪が大きくなって

しまう。従って、PINダイオードを用いたスイッチ装置は、例えば中波帯から短波またはVHF帯までの広帯域の信号をスイッチングしようとする、通過時の歪を小さく且つ遮断時のアイソレーションを高くすることが難しい。

[0006] また、高周波信号用のSPDT (Single pole double throw) 型のスイッチ装置は、高周波信号を遮断する方の経路をグラウンドに接続してアイソレーションを高くする。このようなスイッチ装置において、経路をグラウンドに接続する経路に複数のダイオードを並列に接続して、歪を小さくする回路が知られている。しかし、このようなスイッチ装置も、順方向バイアス電流が増加し、また、順方向電圧の降下特性のばらつきにより順方向バイアス電流のバランスが崩れて特性が悪化してしまう。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2012-249090号公報

特許文献2：特開平06-197038号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、広い帯域の交流信号を、少ない電力且つ小さい歪で通過または遮断することができるスイッチ部、スイッチ装置および無線機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

[0009] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係るスイッチ部は、交流信号を導通または開放するスイッチ部であって、交流信号の導通経路に対して相互に逆方向に配置された第1ダイオードおよび第2ダイオードを備え、順方向バイアス電流の供給により、前記第1ダイオードを介して第2ダイオードに順方向バイアス電流を流して交流信号を導通させ、前記第1ダイオードおよび前記第2ダイオードに順方向バイアス電流を流さないこと

により交流信号を開放することを特徴とする。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、広い帯域の交流信号を、少ない電力且つ小さい歪で通過または遮断することができる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]図1は、第1実施形態に係るスイッチ装置の機能を示す図である。
- [図2]図2は、第1実施形態に係るスイッチ装置の構成を示す図である。
- [図3]図3は、第1実施形態に係るスイッチ装置の制御動作を示す図である。
- [図4]図4は、第2実施形態に係るスイッチ装置の構成を示す図である。
- [図5]図5は、第3実施形態に係るスイッチ装置の機能を示す図である。
- [図6]図6は、第3実施形態に係るスイッチ装置の構成を示す図である。
- [図7]図7は、第4実施形態に係るスイッチ装置の機能を示す図である。
- [図8]図8は、第4実施形態に係るスイッチ装置の構成を示す図である。
- [図9]図9は、第5実施形態に係る無線機の構成を示す図である。
- [図10]図10は、第5実施形態に係るスイッチ装置の構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] (第1実施形態)

図1は、第1実施形態に係るスイッチ装置10の機能を示す図である。スイッチ装置10は、第1交流端子11と第2交流端子12との間の伝送経路上に配置される。スイッチ装置10は、外部から与えられた切替信号に応じて、第1交流端子11と第2交流端子12との間の交流信号を通過（オン）または遮断（オフ）する。なお、スイッチ装置10は、第1交流端子11と第2交流端子12との間に直流信号を通過させない。また、交流信号は、どのような周波数であってもよい。

[0013] 図2は、第1実施形態に係るスイッチ装置10の構成を示す図である。スイッチ装置10は、スイッチ部20と、制御部40とを備える。スイッチ部20は、第1ダイオード21と、第2ダイオード22と、第1キャパシタ31と、第2キャパシタ32と、第3キャパシタ33と、第1インダクタ34

と、第2インダクタ35とを有する。

[0014] 第1ダイオード21および第2ダイオード22は、アノードからカソードに向かう方向の電流を通過させ、逆方向の電流を遮断する整流機能を有する。第1ダイオード21および第2ダイオード22は、このような整流機能を有すれば、ダイオード以外のデバイスを含んでもよい。

[0015] 第1ダイオード21および第2ダイオード22は、第1交流端子11と第2交流端子12との間に互いに逆方向で並列に配置される。本実施形態では、第1ダイオード21のカソードおよび第2ダイオード22のアノードが第1交流端子11側となり、第1ダイオード21のアノードおよび第2ダイオード22のカソードが第2交流端子12側となるように、並列に配置される。つまり、第1ダイオード21のカソードおよび第2ダイオード22は、交流信号の導通経路に対して相互に逆方向に配置される。第1実施形態における交流信号の通過とは、第1ダイオード21および第2ダイオード22が交流信号に対して導通状態となることにより第1交流端子11と第2交流端子12との間に交流信号が通過されることを意味する。また、第1実施形態における交流信号の遮断とは、第1ダイオード21および第2ダイオード22が交流信号に対して開放状態となることにより第1交流端子11と第2交流端子12との間の交流信号が遮断されることを意味する。

[0016] また、第1ダイオード21および第2ダイオード22は、第1バイアス端子41と第2バイアス端子42との間に互いに順方向で直列に配置される。本実施形態では、第1ダイオード21のカソードが第2ダイオード22のアノードに接続され、第1ダイオード21のアノードが第1バイアス端子41側となり、第2ダイオード22のカソードが第2バイアス端子42側となるように、直列に配置される。

[0017] 第1キャパシタ31、第2キャパシタ32および第3キャパシタ33は、入力される交流信号の周波数以上の帯域の信号を通過し、直流電圧を遮断する機能を有する。第1キャパシタ31、第2キャパシタ32および第3キャパシタ33は、このような機能を有すれば、キャパシタ以外のデバイスを含

んでもよい。

[0018] 第1キャパシタ31は、第2交流端子12と第1ダイオード21のアノードとの間に配置される。本実施形態では、第1キャパシタ31は、一方の端が第2交流端子12に接続され、他方の端が第1ダイオード21のアノードに接続される。

[0019] 第2キャパシタ32は、第2交流端子12と第2ダイオード22のカソードとの間に配置される。本実施形態では、第2キャパシタ32は、一方の端が第2交流端子12に接続され、他方端が第2ダイオード22のカソードに接続される。

[0020] 第3キャパシタ33は、第1交流端子11と、第1ダイオード21のカソード（および第2ダイオード22のアノード）との間に配置される。本実施形態では、第3キャパシタ33は、一方の端が第1交流端子11に接続され、他方の端が第1ダイオード21のカソード（および第2ダイオード22のアノード）に接続される。なお、第1ダイオード21のアノードと第2ダイオード22のカソードとの接続点が常にグラウンド電位である場合、第1交流端子11に直流電圧が印加されない。従って、この場合、スイッチ装置10は、第3キャパシタ33を備えない構成であってよい。

[0021] 第1インダクタ34および第2インダクタ35は、直流電圧を通過し、入力される交流信号の周波数以上の帯域の信号を遮断する機能を有する。第1インダクタ34および第2インダクタ35は、このような機能を有すれば、インダクタ以外のデバイスを含んでもよい。

[0022] 第1インダクタ34は、第1バイアス端子41と第1ダイオード21のアノードとの間に配置される。本実施形態では、第1インダクタ34は、一方の端が第1バイアス端子41に接続され、他方の端が第1ダイオード21のアノードに接続される。

[0023] 第2インダクタ35は、第2バイアス端子42と第2ダイオード22のカソードとの間に配置される。本実施形態では、第2インダクタ35は、一方の端が第2バイアス端子42に接続され、他方の端が第2ダイオード22の

カソードに接続される。

[0024] 制御部40は、外部から与えられた切替信号に従って、第1バイアス端子41および第2バイアス端子42に印加する制御電圧を切り替える。制御部40は、交流信号を導通させる場合に、第1ダイオード21および第2ダイオード22の両者に順方向バイアス電流を流す。より具体的には、制御部40は、交流信号を導通させる場合に、第1ダイオード21に順方向バイアス電流を流すとともに、第1ダイオード21を介して第2ダイオード22に順方向バイアス電流を流すため、スイッチ部20のバイアス端子42より高い電位をバイアス端子41に印加する。この場合の印加する制御電圧を正の制御電圧と定義する。また、制御部40は、交流信号を開放する場合に第1ダイオード21および第2ダイオード22に順方向バイアス電流を流さないように、第1バイアス端子41と第2バイアス端子42との間に印加される制御電圧を制御する。

[0025] 図3は、第1実施形態に係るスイッチ装置10の制御動作を示す図である。つぎに、スイッチ装置10の具体的な動作について説明する。

[0026] まず、制御部40は、交流信号を導通させる場合に、第1ダイオード21を介して第2ダイオード22に順方向バイアス電流を流すように、第1バイアス端子41に第2バイアス端子42よりも高い直流電圧を印加する。例えば、制御部40は、第1バイアス端子41に正の直流電圧を印加し、第2バイアス端子42にグラウンド電位（基準電位）を印加する。また、例えば、制御部40は、第1バイアス端子41に正の直流電圧を印加し、第2バイアス端子42に負の直流電圧を印加する。また、例えば、制御部40は、第1バイアス端子41にグラウンド電位を印加し、第2バイアス端子42に負の直流電圧を印加する。

[0027] このように正の制御電圧が印加された場合、第1バイアス端子41から、第1インダクタ34、第1ダイオード21、第2ダイオード22および第2インダクタ35を経由して、第2バイアス端子42に直流電流が流れる。この電流は、第1ダイオード21および第2ダイオード22の順方向バイアス

電流となる。このように順方向バイアス電流が供給される場合、第1ダイオード21および第2ダイオード22は、交流信号を導通させることができる。

[0028] より具体的には、第1交流端子11から入力した交流信号の一方の成分は、第1ダイオード21を通過して、第2交流端子12から出力される。また、第1交流端子11から入力した交流信号の他方の成分は、第2ダイオード22を通過して、第2交流端子12から出力される。

[0029] 一方、制御部40は、交流信号を開放する場合に、第1ダイオード21および第2ダイオード22に逆方向バイアス電圧を与えるように、第1バイアス端子41に第2バイアス端子42よりも低い直流電圧を印加する。この場合の印加する制御電圧を負の制御電圧と定義する。例えば、制御部40は、第1バイアス端子41に負の直流電圧を印加し、第2バイアス端子42にグラウンド電位を印加する。また、例えば、制御部40は、第1バイアス端子41に負の直流電圧を印加し、第2バイアス端子42に正の直流電圧を印加する。また、例えば、制御部40は、第1バイアス端子41にグラウンド電位を印加し、第2バイアス端子42に正の直流電圧を印加する。

[0030] このように負の制御電圧が印加された場合、第1ダイオード21および第2ダイオード22の整流特性により逆方向電流はほぼ流れず、第1ダイオード21および第2ダイオード22には逆方向バイアス電圧が与えられる。第1ダイオード21および第2ダイオード22は、逆方向バイアス電圧が与えられると、電極間容量が低下し、交流信号を開放する。より具体的には、第1交流端子11から入力した交流信号は、第1ダイオード21および第2ダイオード22により遮断されて第2交流端子12へは出力されない。

[0031] なお、制御部40は、交流信号を開放する場合に、第1バイアス端子41および第2バイアス端子42に同一電位を印加してもよい。例えば、制御部40は、第1バイアス端子41および第2バイアス端子42にグラウンド電位を印加してもよい。また、制御部40は、交流信号を開放する場合に、第1バイアス端子41および第2バイアス端子42を開放してもよい。このよう

にしても、スイッチ装置 10 は、交流信号の電圧振幅が、第 1 ダイオード 21 および第 2 ダイオード 22 がオンとなる順方向電圧より小さければ、交流信号を開放することができる。

[0032] 以上のようなスイッチ装置 10 は、交流信号が第 1 ダイオード 21 および第 2 ダイオード 22 の 2 つの並列の経路を通過する。従って、高電力の交流信号を通過する場合、第 1 ダイオード 21 および第 2 ダイオード 22 のそれぞれを通過する信号の電力は $1/2$ となる。これにより、スイッチ装置 10 によれば、高電力の交流信号を通過する場合に、通過損失を低減することができる。

[0033] さらに、第 1 ダイオード 21 および第 2 ダイオード 22 は、直流的に直列に接続されている。従って、スイッチ装置 10 は、第 1 ダイオード 21 および第 2 ダイオード 22 に 1 個分のダイオードの順方向バイアス電流を供給すればよい。これにより、スイッチ装置 10 によれば、少ない電力で交流信号の通過または遮断をすることができる。

[0034] また、交流信号がダイオードを通過する場合に生じる歪は、交流信号の電圧がダイオードの逆方向の電圧となる位相において、電流が損失することにより生じる。特に、この歪は、ダイオードのスイッチング期間より周期が長い中波帯の交流信号を通過させる場合に大きくなる。

[0035] しかし、第 1 ダイオード 21 および第 2 ダイオード 22 は、互いに逆方向に並列に配置されている。従って、第 1 ダイオード 21 において歪が大きくなる位相においては、第 2 ダイオード 22 が大きな電流を流すことができるので、第 1 ダイオード 21 での電流損失が第 2 ダイオード 22 により補われる。反対に、第 2 ダイオード 22 において歪が大きくなる位相においては、第 1 ダイオード 21 が大きな電流を流すことができるので、第 2 ダイオード 22 での電流損失が第 1 ダイオード 21 により補われる。従って、スイッチ装置 10 によれば、広帯域に亘り歪を小さくすることができる。

[0036] このように、スイッチ装置 10 は、広帯域の交流信号を少ない電力且つ小さい歪で通過および遮断することができる。これにより、スイッチ装置 10

によれば、第1ダイオード21および第2ダイオード22を実現するデバイスの選定等を容易とし、コストを小さくすることができる。

[0037] (第2実施形態)

図4は、第2実施形態に係るスイッチ装置50の構成を示す図である。第2実施形態に係るスイッチ装置50は、第1実施形態に係るスイッチ装置10と略同一の機能および構成を有する。従って、第2実施形態に係るスイッチ装置50については、第1実施形態と略同一の機能を有する部材には同一の符号を付け、相違点を中心に説明して、共通点については説明を省略する。

[0038] スwitch装置50は、スイッチ部20Aと、制御部40とを備える。スイッチ部20Aは、第1実施形態に係るスイッチ装置10が備えるスイッチ部20が有する部材である第1インダクタ34および第2インダクタ35を、1つのトランス51のコアに巻かれた一次コイルおよび二次コイルとした構成である。第1インダクタ34および第2インダクタ35は、同一の巻数を有する。また、第1インダクタ34および第2インダクタ35は、順方向バイアス電流が流された場合に、コアに逆方向の磁界が発生するように巻かれている。

[0039] このような構成のスイッチ装置50は、第1実施形態に係るスイッチ装置10と同一の動作をし、同一の作用効果を奏する。さらに、スイッチ装置50は、第1インダクタ34および第2インダクタ35を1つのトランス51に含めるので、部品点数を少なくすることができる。

[0040] また、第1インダクタ34および第2インダクタ35は、コアに逆方向の磁界を発生させて、コアの磁界を打ち消す。従って、スイッチ装置50は、一次コイルおよび二次コイルを密着させたり縋り合わせたりすることにより、トランス51を構成する磁性体が磁化したり磁気飽和したりすることを抑制することができる。

[0041] また、トランス51は、交流信号により発生する磁束密度が一次コイルと二次コイルとで同位相となる。従って、第1インダクタ34および第2イン

ダクタ 35 は、単体で使用される場合とトランス 51 の一次コイルおよび二次コイルとして使用される場合とで、磁束密度が同一となる。従って、スイッチ装置 50 は、トランス 51 に含まれる磁性体の体積を、1つのインダクタ単体に含まれる磁性体の体積とすることができる。よって、スイッチ装置 50 によれば、トランス 51 の体積を小さくすることができる。特に、中波帯のように比較的到低い周波数帯域の交流信号をスイッチングする場合、部品が大型化してしまう。従って、このような場合、特に、第1インダクタ 34 および第2インダクタ 35 を1つのトランス 51 に含めることによるメリットは大きい。

[0042] (第3実施形態)

図5は、第3実施形態に係るスイッチ装置 60 の機能を示す図である。スイッチ装置 60 は、外部から与えられた切替信号に応じて、第1交流端子 11 と第2交流端子 12 との間に交流信号を通過（オン）させるか、第1交流端子 11 と第3交流端子 13 との間の交流信号を通過（オン）させるかを切り替える。なお、第1交流端子 11 と第2交流端子 12 との間の経路とを第1導通経路とし、第1交流端子 11 と第3交流端子 13 との間の経路を第2導通経路とする。

[0043] なお、スイッチ装置 60 は、第1導通経路に交流信号を通過（オン）させる場合、第2導通経路の交流信号を遮断（オフ）する。スイッチ装置 60 は、第2導通経路の交流信号に通過（オン）させる場合、第1導通経路の交流信号を遮断（オフ）する。すなわち、スイッチ装置 60 は、SPDTスイッチを構成する。

[0044] 図6は、第3実施形態に係るスイッチ装置 60 の構成を示す図である。スイッチ装置 60 は、第1のスイッチ部 20-1 と、第2のスイッチ部 20-2 と、制御部 40 とを備える。第1のスイッチ部 20-1 および第2のスイッチ部 20-2 は、第1実施形態に係るスイッチ装置 10 が備えるスイッチ部 20 と同一の構成を有する。

[0045] 第1のスイッチ部 20-1 は、第1導通経路の交流信号を通過または遮断

させる。第2のスイッチ部20-2は、第2導通経路の交流信号を通過または遮断させる。

[0046] 制御部40は、第1導通経路の交流信号を通過させ、第2導通経路の交流信号を遮断させる場合、第1のスイッチ部20-1の第1ダイオード21および第2ダイオード22に順方向バイアス電流を流し、第2のスイッチ部20-2の第1ダイオード21および第2ダイオード22に逆方向バイアス電圧を与える。反対に、制御部40は、第1導通経路の交流信号を遮断させ、第2導通経路の交流信号を通過させる場合、第1のスイッチ部20-1の第1ダイオード21および第2ダイオード22に逆方向バイアス電圧を与えて、第2のスイッチ部20-2の第1ダイオード21および第2ダイオード22に順方向バイアス電流を流す。

[0047] 例えば、制御部40は、第1のスイッチ部20-1の第1バイアス端子41と第2のスイッチ部20-2の第2バイアス端子42とに同一電圧を与えてもよい。また、例えば、制御部40は、第1のスイッチ部20-1の第2バイアス端子42と第2のスイッチ部20-2の第1バイアス端子41とに同一電圧を与えてもよい。

[0048] このようなスイッチ装置60は、例えば中波帯から短波またはVHF帯までの広帯域の信号であって、比較的に大きな電力の信号の送受信をする無線機等において、送信と受信との切り替え用とするだけでなく、3つ以上の複数のフィルタ回路を選択的に切り替える為に用いてもよい。その際、制御部40は、それぞれのスイッチ部の第1バイアス端子41および第2バイアス端子42に対し、順方向バイアス電流または逆方向バイアス電圧を、適時与えてもよい。

[0049] なお、第1のスイッチ部20-1および第2のスイッチ部20-2は、何れか一方または両者が、第2実施形態に係るスイッチ装置50が備えるスイッチ部20Aと同一の構成であってもよい。

[0050] (第4実施形態)

図7は、第4実施形態に係るスイッチ装置90の機能を示す図である。ス

スイッチ装置 90 は、外部から与えられた切替信号に応じて、第 1 交流端子 14 と第 2 交流端子 15 との間に交流信号を通過（オン）させるか、第 1 交流端子 14 と第 2 交流端子 15 との間の交流信号を遮断（オフ）するかを切り替える。第 4 実施形態における交流信号の通過はスイッチ装置 90 の開放による通過であり、交流信号の遮断はスイッチ装置 90 を導通つまり交流信号を接地電位に短絡することにより行う。

[0051] なお、スイッチ装置 90 は、第 1 交流端子 14 と第 2 交流端子 15 との間の交流信号を遮断（オフ）する場合には、第 1 交流端子 14 および第 2 交流端子 15 を接地電位に接続する。また、スイッチ装置 90 は、第 1 交流端子 14 と第 2 交流端子 15 との間に交流信号に通過（オン）させる場合には、第 1 交流端子 14 および第 2 交流端子 15 を接地電位から開放する。すなわち、スイッチ装置 90 は、第 1 交流端子 14 および第 2 交流端子 15 と、接地電位つまりグランドとの間の交流信号を通過または遮断する。

[0052] 図 8 は、第 4 実施形態に係るスイッチ装置 90 の構成を示す図である。スイッチ装置 90 は、スイッチ部 20B と、制御部 40 とを有する。スイッチ部 20B は、第 1 ダイオード 21 と、第 2 ダイオード 22 と、第 6 キャパシタ 91 と、第 7 キャパシタ 92 と、第 8 キャパシタ 93 と、第 9 キャパシタ 94 と、第 1 インダクタ 34 と、第 2 インダクタ 35 とを有する。

[0053] 第 1 ダイオード 21 および第 2 ダイオード 22 は、第 1 交流端子 14 および第 2 交流端子 15 と、グランドとの間に互いに逆方向で並列に配置される。本実施形態では、第 1 ダイオード 21 は、アノードが第 1 交流端子 14 および第 2 交流端子 15 側となり、カソードがグランド側となるように配置される。また、第 2 ダイオード 22 は、カソードが第 1 交流端子 14 および第 2 交流端子 15 側となり、アノードがグランド側となるように配置される。第 4 実施形態における交流信号の通過とは、第 1 ダイオード 21 および第 2 ダイオード 22 が交流信号に対して開放状態となることにより第 1 交流端子 14 と第 2 交流端子 15 との間の経路に交流信号が通過されることを意味する。また、第 4 実施形態における交流信号の遮断とは、第 1 ダイオード 21

および第2ダイオード22が交流信号に対して導通状態となることにより第1交流端子14と第2交流端子15との間の経路の交流信号が遮断されることを意味する。この場合の遮断は、信号経路の短絡による遮断である。

[0054] また、第1ダイオード21および第2ダイオード22は、第1バイアス端子41と第2バイアス端子42との間に互いに順方向で直列に配置される。本実施形態では、第2ダイオード22のアノードが第1ダイオード21のカソードに接続され、第1ダイオード21のアノードが第1バイアス端子41側となり、第2ダイオード22のカソードが第2バイアス端子42側となるように、直列に配置される。

[0055] 第6キャパシタ91、第7キャパシタ92、第8キャパシタ93および第9キャパシタ94は、入力される交流信号の周波数以上の帯域の信号を通過し、直流電圧を遮断する機能を有する。第6キャパシタ91、第7キャパシタ92、第8キャパシタ93および第9キャパシタ94は、このような機能を有すれば、キャパシタ以外のデバイスを含んでもよい。

[0056] 第6キャパシタ91は、グラウンドと、第1ダイオード21のカソード（および第2ダイオード22のアノード）との間に配置される。本実施形態では、第6キャパシタ91は、一方の端がグラウンドに接続され、他方の端が第1ダイオード21のカソード（および第2ダイオード22のアノード）に接続される。

[0057] 第7キャパシタ92は、第1ダイオード21のアノードと第2ダイオード22のカソードとの間に配置される。本実施形態では、第7キャパシタ92は、一方の端が第1ダイオード21のアノードに接続され、他方の端が第2ダイオード22のカソードに接続される。

[0058] 第8キャパシタ93は、第2交流端子15と第2ダイオード22のカソードとの間に配置される。本実施形態では、第8キャパシタ93は、一方の端が第2交流端子15に接続され、他方端が第2ダイオード22のカソードに接続される。

[0059] 第9キャパシタ94は、第1交流端子14と、第1ダイオード21のアノ

ードとの間に配置される。本実施形態では、第9キャパシタ94は、一方の端が第1交流端子14に接続され、他方の端が第1ダイオード21のアノードに接続される。

[0060] つぎに、スイッチ装置90の具体的な動作について説明する。まず、制御部40は、第1交流端子14と第2交流端子15との間に交流信号を通過させる場合、第1ダイオード21および第2ダイオード22に逆方向バイアス電圧を与えるように、第1バイアス端子41に第2バイアス端子42よりも低い直流電圧を印加する。

[0061] このように逆方向の直流電圧が印加された場合、第1ダイオード21および第2ダイオード22には逆方向バイアス電圧が与えられる。従って、第1交流端子14から入力した交流信号は、グラウンドに流れずに、第2交流端子15へ出力される。

[0062] 制御部40は、第1交流端子14と第2交流端子15との間の交流信号を遮断する場合、第1ダイオード21を介して第2ダイオード22に順方向バイアス電流を流すように、第1バイアス端子41に第2バイアス端子42よりも高い直流電圧を印加する。

[0063] このように順方向の直流電圧が印加された場合、第1ダイオード21および第2ダイオード22は、順方向バイアス電流が流れ、交流信号を導通させることができる。従って、第1交流端子14から入力した交流信号は、グラウンドへと流れて、第2交流端子15へは出力されない。

[0064] 以上のような本実施形態に係るスイッチ装置90は、第1実施形態と同様に、広帯域の交流信号を少ない電力且つ小さい歪で通過および遮断することができる。

[0065] (第5実施形態)

図9は、第5実施形態に係る無線機100の構成を示す図である。無線機100は、スイッチ装置110と、アンテナ111と、発振器112と、信号入力部113と、変調送信部114と、受信復調部115と、信号出力部116とを備える。

- [0066] スイッチ装置 110 は、第 1 高周波端子 121 および第 2 高周波端子 122 と共通高周波端子 120 との間の伝送経路上に配置される。スイッチ装置 110 は、信号を送信する場合には、第 1 高周波端子 121 と共通高周波端子 120 との間に高周波信号を通過させる。また、スイッチ装置 110 は、信号を受信する場合には、第 2 高周波端子 122 と共通高周波端子 120 との間に高周波信号を通過させる。
- [0067] なお、スイッチ装置 110 は、第 1 高周波端子 121 と共通高周波端子 120 との間に高周波信号を通過させる場合には、第 2 高周波端子 122 と共通高周波端子 120 との間の高周波信号を遮断する。また、スイッチ装置 110 は、第 2 高周波端子 122 と共通高周波端子 120 との間に高周波信号を通過させる場合には、第 1 高周波端子 121 と共通高周波端子 120 との間の高周波信号を遮断する。すなわち、スイッチ装置 110 は、SPDT スイッチを構成する。
- [0068] アンテナ 111 は、スイッチ装置 110 の共通高周波端子 120 と接続される。アンテナ 111 は、信号を送信する場合には、共通高周波端子 120 から与えられた高周波信号を電波として空間に放射する。また、アンテナ 111 は、信号を受信する場合には、空間の電波を高周波信号に変換して共通高周波端子 120 へと与える。
- [0069] 発振器 112 は、送信または受信する高周波信号の搬送波信号を出力する。信号入力部 113 は、例えば音声信号等のベースバンド信号を外部から入力する。変調送信部 114 は、信号入力部 113 が入力したベースバンド信号を、発振器 112 が出力した搬送波信号に変調して高周波信号を生成する。そして、変調送信部 114 は、スイッチ装置 110 の第 1 高周波端子 121 へと高周波信号を与えて、アンテナ 111 から高周波信号を送信する。
- [0070] 受信復調部 115 は、スイッチ装置 110 の第 2 高周波端子 122 から、アンテナ 111 により変換された高周波信号を受信する。受信復調部 115 は、発振器 112 が出力した搬送波信号を用いて、受信した高周波信号からベースバンド信号を復調する。そして、受信復調部 115 は、復調したベー

スバンド信号を信号出力部 116 に与える。信号出力部 116 は、受信復調部 115 から与えられたベースバンド信号を外部へと出力する。

[0071] 図 10 は、第 5 実施形態に係るスイッチ装置 110 の構成を示す図である。スイッチ装置 110 は、第 1 のスイッチ部 20C と、第 2 のスイッチ部 20D と、制御部 40 とを備える。第 1 のスイッチ部 20C は、第 1 ダイオード 21 と、第 2 ダイオード 22 と、第 1 キャパシタ 31 と、第 2 キャパシタ 32 と、第 3 キャパシタ 33 と、第 1 インダクタ 34 と、移相器 145 とを有する。第 2 のスイッチ部 20D は、第 3 ダイオード 131 と、第 4 ダイオード 132 と、第 4 キャパシタ 141 と、第 5 キャパシタ 142 と、第 6 キャパシタ 143 と、第 2 インダクタ 35 とを有する。

[0072] 本実施形態では、第 1 ダイオード 21、第 2 ダイオード 22、第 3 ダイオード 131 および第 4 ダイオード 132 は、例えば、PIN ダイオードである。

[0073] 第 1 ダイオード 21 および第 2 ダイオード 22 は、高周波信号の導通経路に対し互いに逆方向で並列に配置される。第 3 ダイオード 131 および第 4 ダイオード 132 は、高周波信号の導通経路に対し互いに逆方向で並列に配置される。また、第 1 ダイオード 21、第 2 ダイオード 22、第 3 ダイオード 131 および第 4 ダイオード 132 は、第 1 バイアス端子 41 と接地電位との間に互いに順方向で直列に配置される。

[0074] 第 1 のスイッチ部 20C の、第 1 ダイオード 21、第 2 ダイオード 22、第 1 キャパシタ 31、第 2 キャパシタ 32、第 3 キャパシタ 33 および第 1 インダクタ 34 の接続関係が第 1 実施形態のスイッチ部 20 と同一であるが、第 1 実施形態の第 1 交流端子 11 が第 1 高周波端子 121 に、第 2 交流端子 12 が共通高周波端子 120 に、第 2 インダクタ 35 が移相器 145 に置き換わっている点において異なる。

[0075] 第 2 のスイッチ部 20D の、第 3 ダイオード 131、第 4 ダイオード 132、第 4 キャパシタ 141、第 5 キャパシタ 142 および第 6 キャパシタ 143 の接続関係は、第 4 実施形態のスイッチ部 20B の該当箇所と同一であ

るが、第4実施形態の第2交流端子15が第2高周波端子122となり、第2インダクタ35が制御部40ではなくグラウンドに接続され、第1交流端子にあたる箇所が第1スイッチ部20Cの移相器145の一端に接続され、移相器145の一端とダイオード131との間にキャパシタは存在しない点異なる。

[0076] 第2のスイッチ部20Dの接続をより具体的に説明する。第4キャパシタ141は、グラウンドと第3ダイオード131のカソードとの間に配置される。本実施形態では、第4キャパシタ141は、一方の端がグラウンドに接続され、他方の端が第3ダイオード131のカソードに接続される。

[0077] 第5キャパシタ142は、第3ダイオード131のアノードと第4ダイオード132のカソードとの間に配置される。本実施形態では、第5キャパシタ142は、一方の端が第3ダイオード131のアノードに接続され、他方の端が第4ダイオード132のカソードに接続される。

[0078] 第6キャパシタ143は、第2高周波端子122と第4ダイオード132のカソードとの間に配置される。本実施形態では、第6キャパシタ143は、一方の端が第2高周波端子122に接続され、他方の端が第4ダイオード132のカソードに接続される。

[0079] 第2インダクタ35は、第4ダイオード132のカソードとグラウンドとの間に配置される。本実施形態では、第2インダクタ35は、一方の端が第4ダイオード132のカソードに接続され、他方の端がグラウンドに接続される。

[0080] 第1のスイッチ部20Cの移相器145は、伝搬する高周波信号の位相を $1/4$ 周期遅延させる。従って、高周波信号が移相器145を通過した場合、高周波信号の位相は $1/4$ 周期遅延する。また、移相器145は、一方の端が高周波的に接地電位とされた場合、他方の端は高インピーダンスとなる。従って、移相器145は、一方の端が高周波的なグラウンド電位とされた場合、他方の端から信号を通過させない。直流を導通し位相を遅延させるため、電気長が $1/4$ 波長の高周波線路たとえばストリップラインや同軸ケーブル

ルが用いられる。むろん $1/4$ 波長だけでなく、その奇数倍であれば理論的には同様の効果が得られる。

[0081] 移相器 145 は、第 2 ダイオード 22 のカソードと第 3 ダイオード 131 のアノードとの間に配置される。本実施形態では、移相器 145 は、一方の端が第 2 ダイオード 22 のカソードに接続され、他方の端が第 3 ダイオード 131 のアノードに接続される。

[0082] 制御部 40 は、信号を送信する場合、すなわち、第 1 高周波端子 121 と共通高周波端子 120 との間に高周波信号を通過させる場合、第 1 のスイッチ部 20C の第 1 ダイオード 21 から第 2 ダイオード 22、さらには第 1 のスイッチ部 20C の第 2 ダイオード 22 から移相器 145 を介して第 2 のスイッチ部 20D の第 3 ダイオード 131、またさらに第 3 ダイオード 131 から第 4 ダイオード 132 に順方向バイアス電流を流すように、第 1 バイアス端子 41 に正の直流電圧を印加する。また、制御部 40 は、信号を受信する場合、すなわち、共通高周波端子 120 と第 2 高周波端子 122 との間に高周波信号を通過させる場合、第 1 バイアス端子 41 にグランド電位を印加する。本実施形態ではバイアス電流を流す経路は 1 つでありバイアス端子は 1 つであるが、第 2 インダクタ 35 のグランド側を第 2 バイアス端子 42 として制御部 40 より切替信号に基づいて制御電圧の制御を行ってもよい。

[0083] つぎに、スイッチ装置 110 の具体的な動作について説明する。まず、制御部 40 は、第 1 高周波端子 121 と共通高周波端子 120 との間に高周波信号を通過させ、第 2 高周波端子 122 と共通高周波端子 120 との間の高周波信号を遮断する場合、第 1 バイアス端子 41 に正の制御電圧を印加する。

[0084] このように正の制御電圧が印加された場合、第 1 バイアス端子 41 から、第 1 インダクタ 34、第 1 ダイオード 21、第 2 ダイオード 22、移相器 145、第 3 ダイオード 131、第 4 ダイオード 132 および第 2 インダクタ 35 を経由して、グランドに直流電流が流れる。この電流は、第 1 ダイオード 21 および第 2 ダイオード 22 の順方向バイアス電流となる。このように

順方向バイアス電流が流れる場合、第1ダイオード21および第2ダイオード22は、低インピーダンス状態となり高周波信号を導通（オン）させることができる。

[0085] この状態で第1高周波端子121に高周波信号が入力された場合、入力された高周波信号の一方の成分は、第3キャパシタ33、第1ダイオード21および第1キャパシタ31を通過して、共通高周波端子120から出力される。また、第1高周波端子121から入力した高周波信号のもう一方の成分は、第3キャパシタ33、第2ダイオード22および第2キャパシタ32を通過して、共通高周波端子120から出力される。

[0086] また、第3ダイオード131および第4ダイオード132にも順方向バイアス電流が流れる。従って、第3ダイオード131および第4ダイオード132も低インピーダンス状態となる。これにより、移相器145と第3ダイオード131のアノードとの接続点aは、第3ダイオード131および第4キャパシタ141を経由して高周波的に導通し、グラウンドにショートされる。移相器145は、一方の端（接続点a）が高周波的にグラウンドにショートされると、他方の端（第2ダイオード22のカソードに接続された端）は、高インピーダンス状態となる。従って、移相器145は、第1高周波端子121と共通高周波端子120との間を伝送する高周波信号に対して影響を与えない。また、接続点aが第3ダイオード131、第4ダイオード132および第4キャパシタ141を経由してグラウンドにショートされているので、第2高周波端子122側へは漏れ出ない。

[0087] このように、スイッチ装置110は、第1高周波端子121と共通高周波端子120との間に高周波信号を通過させることができる。さらに、スイッチ装置110は、第1高周波端子121と共通高周波端子120との間に高周波信号を通過させる場合、第2高周波端子122と共通高周波端子120との間を確実にアイソレーションすることができる。

[0088] 一方、制御部40は、第2高周波端子122と共通高周波端子120との間に高周波信号に通過させ、第1高周波端子121と共通高周波端子120

との間の高周波信号を遮断する場合、第1バイアス端子41にグランド電位を印加する。

[0089] 第1バイアス端子41にグランド電位が印加されると、第1バイアス端子41から、第1インダクタ34、第1ダイオード21、第2ダイオード22、移相器145、第3ダイオード131、第4ダイオード132および第2インダクタ35を経由した経路が直流的にグランド電位となる。従って、第1ダイオード21、第2ダイオード22、第3ダイオード131および第4ダイオード132には、順方向バイアス電流が流れない。従って、第1ダイオード21、第2ダイオード22、第3ダイオード131および第4ダイオード132は、高周波信号を開放する。

[0090] このため、第1高周波端子121と共通高周波端子120との間は、第1ダイオード21および第2ダイオード22により高周波信号が遮断される。また、第2高周波端子122とグランドとの間の経路は、第3ダイオード131および第4ダイオード132により高周波信号が遮断される。

[0091] これに対して、共通高周波端子120から、第2キャパシタ32、移相器145、第5キャパシタ142および第6キャパシタ143を経由して、第2高周波端子122へと出力される経路は、何れのダイオードも開放状態なので、高周波信号を通過させることができる。

[0092] このように、スイッチ装置110は、第2高周波端子122と共通高周波端子120との間に高周波信号を通過させることができる。さらに、スイッチ装置110は、第2高周波端子122と共通高周波端子120との間に高周波信号を通過させる場合、第1高周波端子121と共通高周波端子120との間、共通高周波端子120とグランドの間、および、第2高周波端子122とグランドの間を、確実にアイソレーションすることができる。

[0093] また、スイッチ装置110は、4つのダイオードにより経路を切り替えるが、4つのダイオードは直列に接続されているので、順方向バイアス電流は1個分の電流でよい。従って、スイッチ装置110は、少ない電力で安定した動作をすることができる。

[0094] 以上の実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。

符号の説明

[0095] 10, 50, 60, 90, 110 スイッチ装置
20, 20A, 20B スイッチ部
20-1, 20C 第1のスイッチ部
20-2, 20D 第2のスイッチ部
21 第1ダイオード
22 第2ダイオード
31 第1キャパシタ
32 第2キャパシタ
33 第3キャパシタ
34 第1インダクタ
35 第2インダクタ
40 制御部
51 トランス
61 第3ダイオード
62 第4キャパシタ
63 第5キャパシタ
64 第3インダクタ
65 第4インダクタ
91 第6キャパシタ
92 第7キャパシタ
93 第8キャパシタ
94 第9キャパシタ
100 無線機

- 1 3 1 第3 ダイオード
- 1 3 2 第4 ダイオード
- 1 4 1 第4 キャパシタ
- 1 4 2 第5 キャパシタ
- 1 4 3 第6 キャパシタ
- 1 4 5 移相器

請求の範囲

- [請求項1] 交流信号を導通または開放するスイッチ部であって、
 交流信号の導通経路に対して相互に逆方向に配置された第1 ダイオードおよび第2 ダイオードと、を備え、
 順方向バイアス電流の供給により、前記第1 ダイオードを介して第2 ダイオードに順方向バイアス電流を流して交流信号を導通させ、
 前記第1 ダイオードおよび前記第2 ダイオードに順方向バイアス電流を流さないことにより交流信号を開放すること、
 を特徴とするスイッチ部。
- [請求項2] 請求項1 に記載のスイッチ部を備えたスイッチ装置であって、
 前記スイッチ部を導通させる際に順方向バイアス電流を供給し、前記スイッチ部を開放させる際に順方向バイアス電流を流さないように制御する、もしくは逆方向バイアス電圧を印加するよう制御する制御部を備えることを特徴とするスイッチ装置。
- [請求項3] 請求項1 に記載のスイッチ部を複数備えたスイッチ装置であって、
 前記複数のスイッチ部を選択的に導通させる際に順方向バイアス電流を供給し、前記複数のスイッチ部を選択的に開放させる際に、順方向バイアス電流を流さないように制御する、もしくは逆方向バイアス電圧を印加するよう制御する制御部を備えること、
 を特徴とするスイッチ装置。
- [請求項4] 第1 交流端子と第2 交流端子との2つの交流端子をさらに備え、
 前記スイッチ部は、前記第1 交流端子と前記第2 交流端子との間の伝送経路上に配置され、交流信号を導通させることにより前記伝送経路を通過させ、交流信号を開放させることにより前記伝送経路を遮断することを特徴とする請求項2 に記載のスイッチ装置。
- [請求項5] 第1 交流端子と第2 交流端子との2つの交流端子をさらに備え、
 前記スイッチ部は、前記第1 交流端子と前記第2 交流端子との間の伝送経路上と、接地電位との間に配置され、交流信号を開放すること

により前記伝送経路を通過させ、交流信号を導通することにより前記伝送経路を短絡して遮断することを特徴とする請求項2に記載のスイッチ装置。

[請求項6]

前記スイッチ部は、

前記第2交流端子と前記第1ダイオードのアノードとの間に配置された第1キャパシタと、

前記第2交流端子と前記第2ダイオードのカソードとの間に配置された第2キャパシタと、

前記第1ダイオードのアノードに接続され前記制御部からのバイアス電流を供給する第1インダクタと、

前記第2ダイオードのカソードに接続され前記制御部からのバイアス電流を供給する第2インダクタと、

をさらに有し、

前記第2ダイオードのアノードは、前記第1ダイオードのカソードに接続されること、

を特徴とする請求項4に記載のスイッチ装置。

[請求項7]

前記スイッチ部は、前記第1交流端子と前記第1ダイオードのカソードとの間に配置された第3キャパシタをさらに有すること、

を特徴とする請求項5に記載のスイッチ装置。

[請求項8]

前記スイッチ部は、

前記第1交流端子と前記第1ダイオードのアノードとの間に配置された第1キャパシタと、

前記第2交流端子と前記第2ダイオードのカソードとの間に配置された第2キャパシタと、

前記第1ダイオードのアノードと前記第2ダイオードのカソード間に配置された第3キャパシタと、

前記第1ダイオードのアノードに接続され前記制御部からのバイアス電流を供給する第1インダクタと、

前記第2のダイオードのカソードに接続され前記制御部からのバイアス電流を供給する第2インダクタと、

前記第2ダイオードのアノードと前記第1ダイオードのカソードとが接続され、その接続箇所と、接地電位との間に配置された第4のキャパシタとを有すること、

を特徴とする請求項5に記載のスイッチ装置。

[請求項9] 前記第1インダクタおよび前記第2インダクタは、トランスの一次コイルおよび二次コイルであり、順方向バイアス電流が流された場合にコアに逆方向の磁界が発生するように巻かれている

請求項6から8の何れか1項に記載のスイッチ装置。

[請求項10] 共通高周波端子と第1高周波端子との間の第1伝送経路に高周波信号を通過させるか、前記共通高周波端子と第2高周波端子との間の第2伝送経路に高周波信号を通過させるかを切り替えるスイッチ装置であって、

前記第1伝送経路に対して相互に逆方向に配置された第1ダイオードおよび第2ダイオードと、

前記第2高周波端子と接地電位の間に対して相互に逆方向に配置された第3ダイオードおよび第4ダイオードと、

前記共通高周波端子と前記第3ダイオードとの間に、高周波信号の波長の $1/4$ の奇数倍にあたる電気長を備えた移相器と、

前記第1ダイオード、前記第2ダイオード、前記移相器、前記第3ダイオード、そして前記第4ダイオードを経由した経路に順方向バイアス電流を流すことにより、

前記第1ダイオードおよび前記第2ダイオードを導通させ、前記第1伝送経路に高周波信号の通過を可とさせるとともに、前記第3ダイオードおよび前記第4ダイオードを導通させ前記第2高周波端子を接地電位に短絡することにより前記第2伝送経路の高周波信号の通過を不可とし、

前記順方向バイアス電流を流さないことにより、

前記第 1 ダイオードおよび前記第 2 ダイオードを開放させ、前記第 1 伝送経路に高周波信号の通過を不可とさせるとともに、前記第 3 ダイオードおよび前記第 4 ダイオードを開放させ前記第 2 高周波端子と接地電位との間を開放し前記第 2 伝送経路の高周波信号の通過を可とするように制御する制御部と、

を備えるスイッチ装置。

[請求項 11]

請求項 10 に記載のスイッチ装置と、

前記スイッチ装置の前記共通高周波端子と接続されたアンテナと、

前記スイッチ装置の前記第 1 高周波端子と接続された変調送信部と

、

前記スイッチ装置の前記第 2 高周波端子と接続された受信復調部と

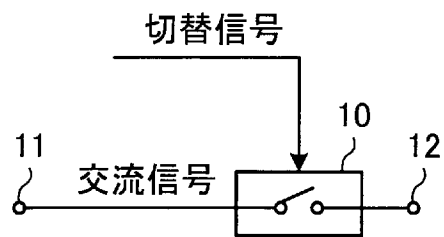
、

を備え、

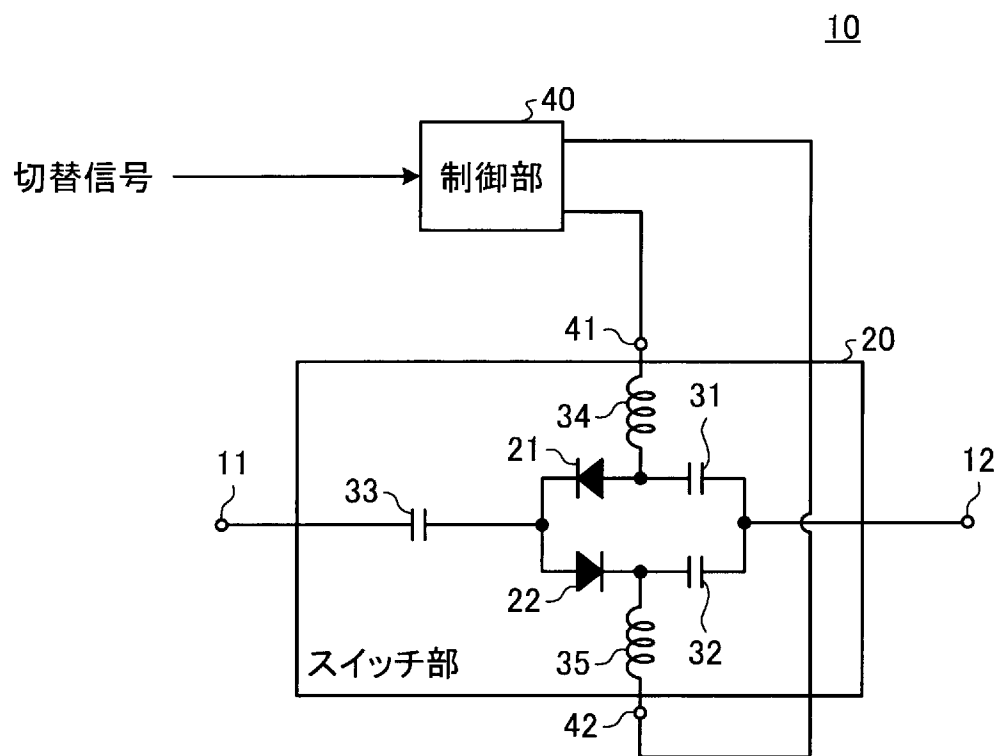
前記スイッチ装置は、送信する場合には、前記第 1 高周波端子と前記共通高周波端子との間の高周波信号の通過を可とさせ、信号を受信する場合には、前記第 2 高周波端子と前記共通高周波端子との間の高周波信号の通過を可とさせる

無線機。

[図1]



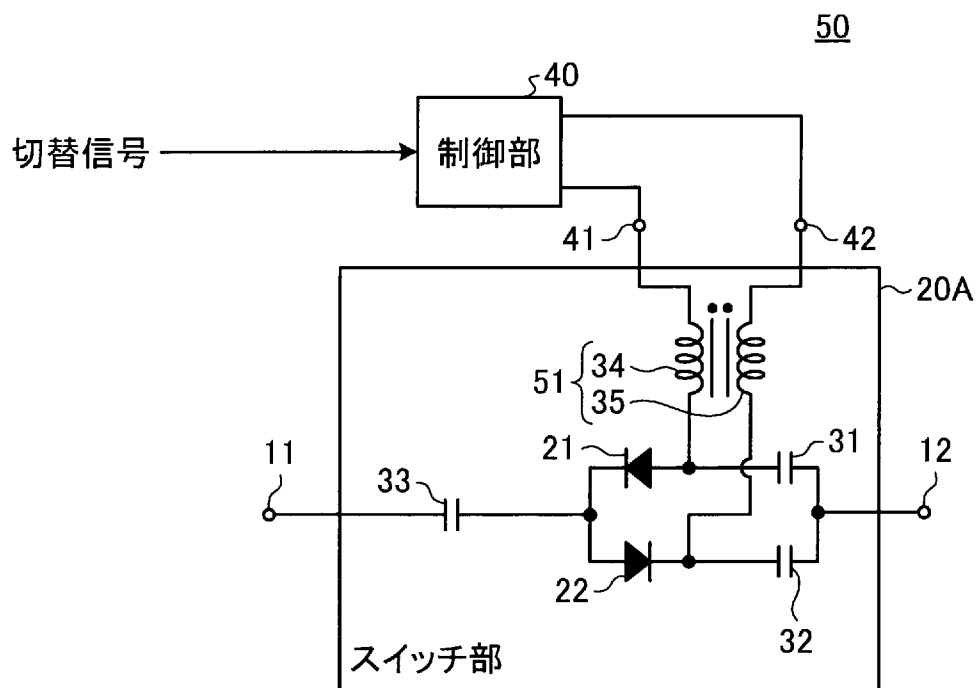
[図2]



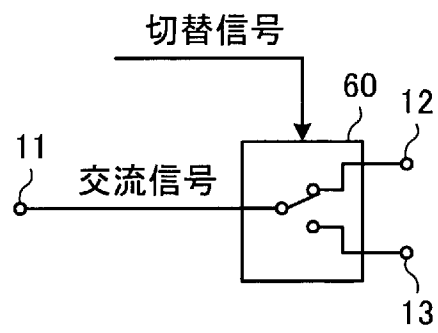
[図3]

	オン (交流信号通過)	オフ (交流信号遮断)
第1ダイオード および 第2ダイオード	順方向 バイアス電流	逆バイアス電圧

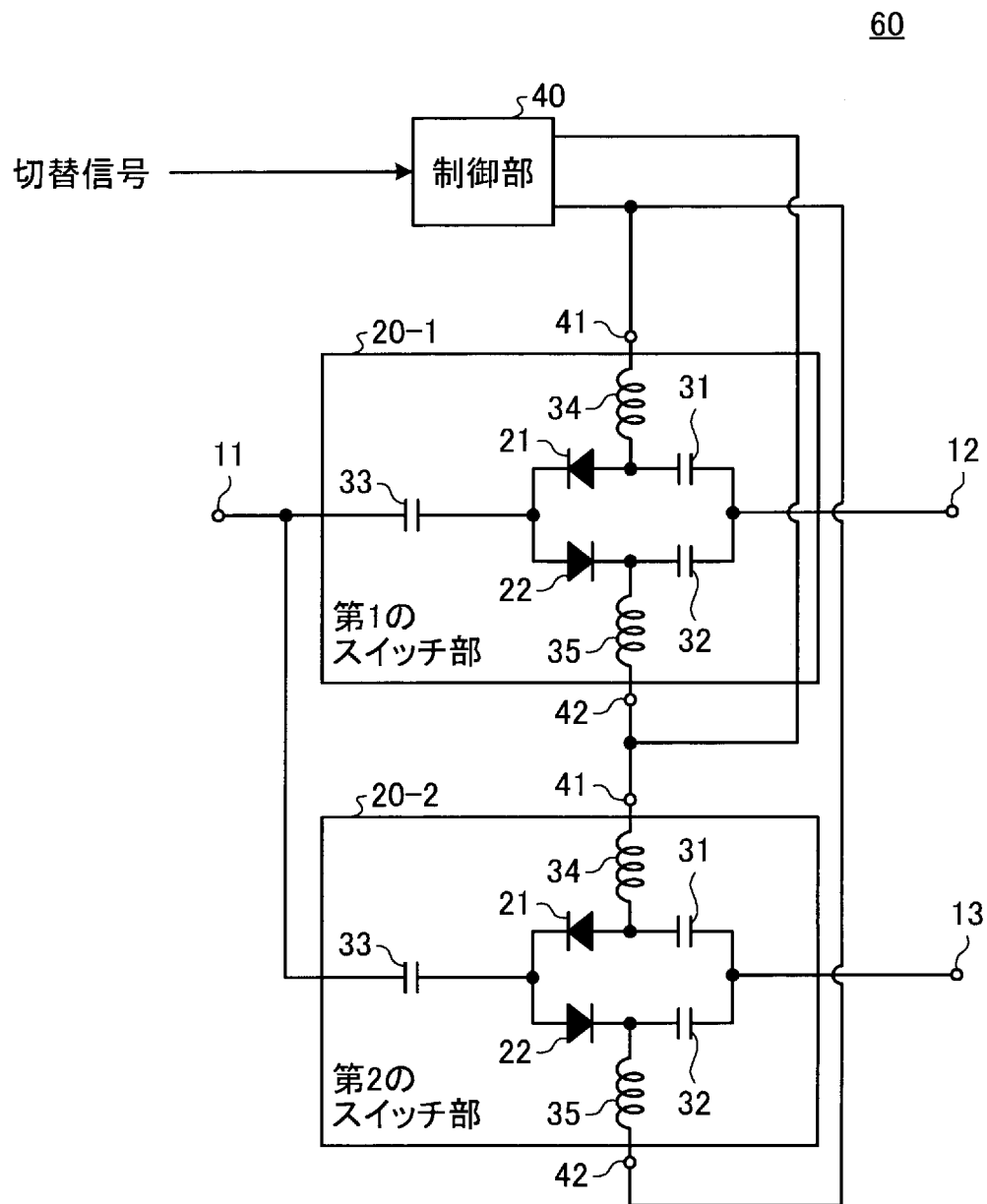
[図4]



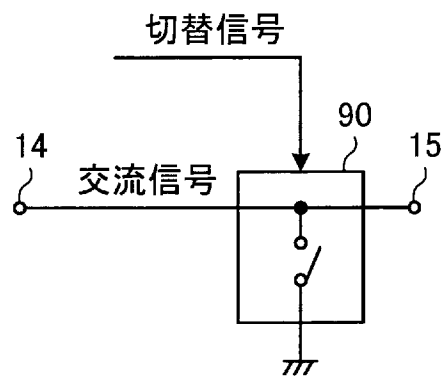
[図5]



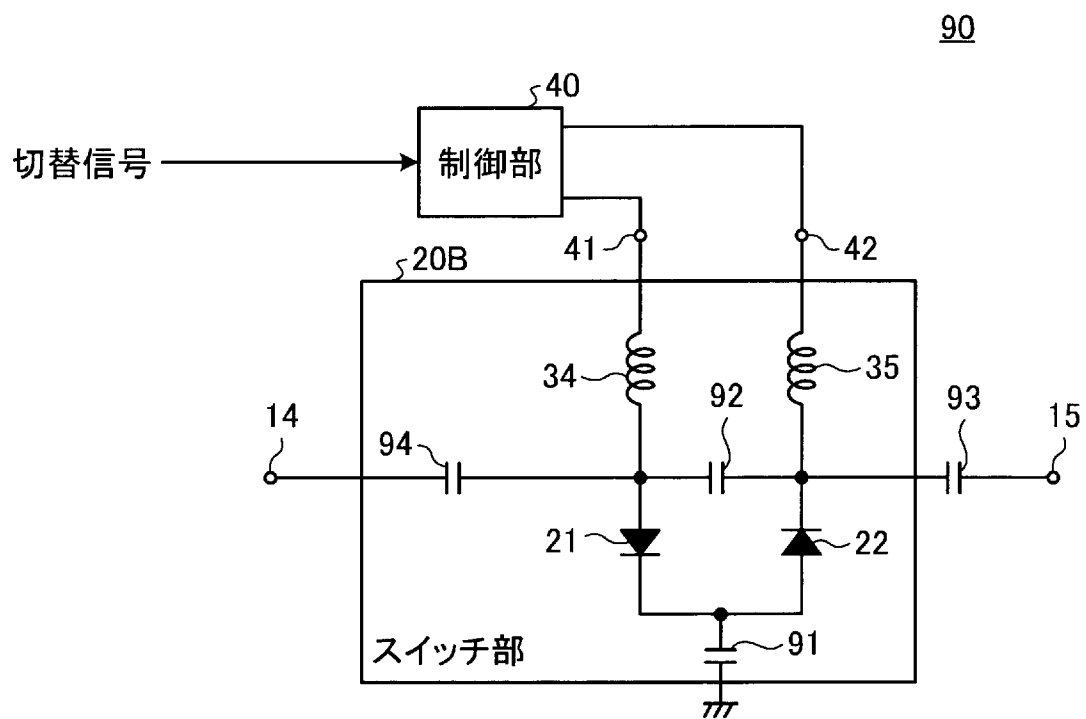
[図6]



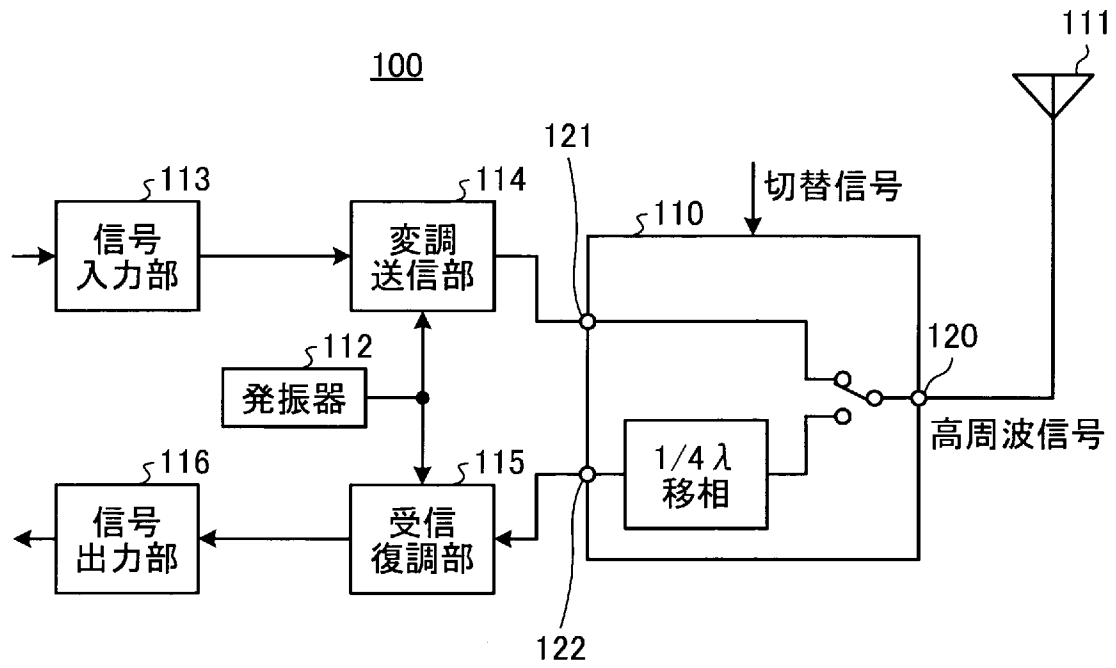
[図7]



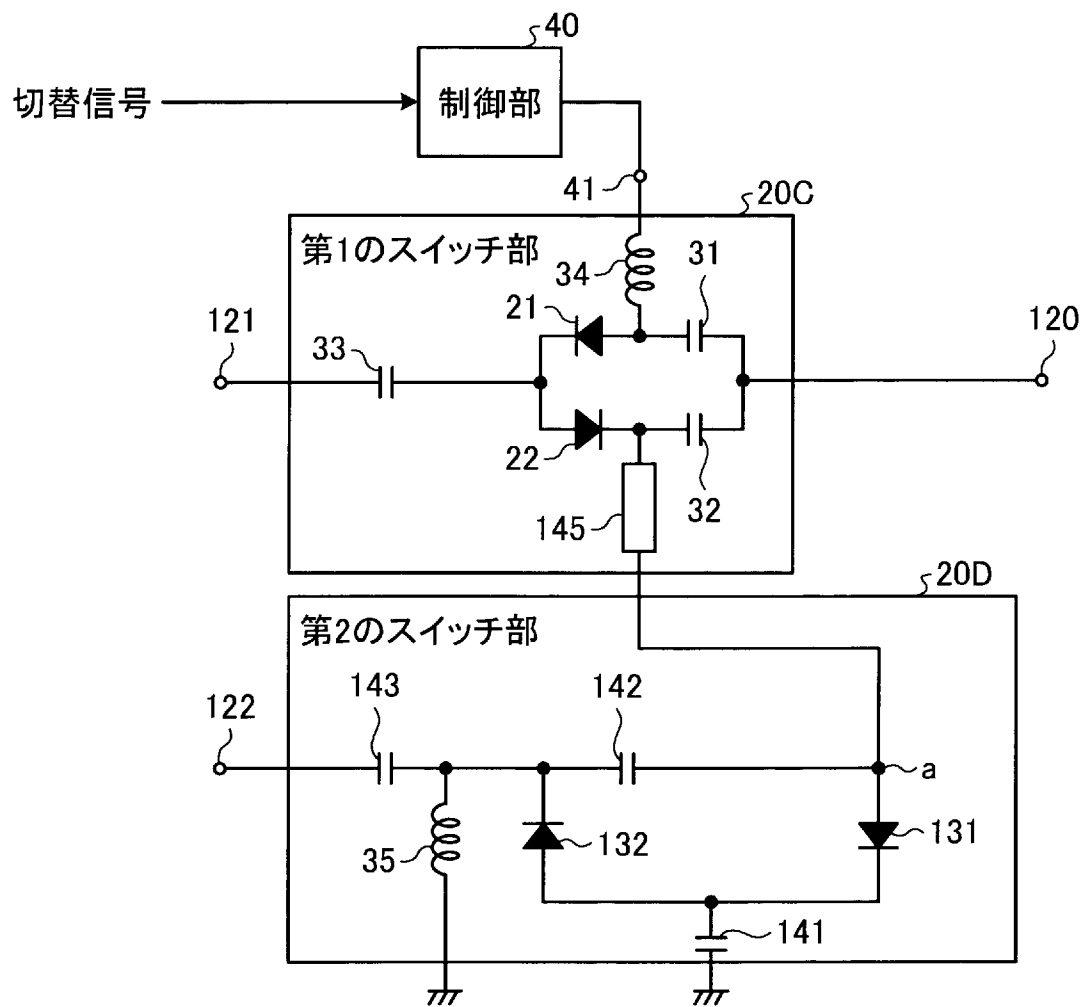
[図8]



[図9]



[図10]

110

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/059448

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03K17/76(2006.01)i, H04B1/44(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)

H03K17/76, H04B1/44

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 Y	JP 51-120163 A (Fujitsu Ltd.), 21 October 1976 (21.10.1976), page 3, upper left column, line 3 to page 4, lower left column, line 11; fig. 3 to 5 (Family: none)	1, 2, 4 5-11
X Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 102752/1984 (Laid-open No. 18639/1986) (Sony Corp.), 03 February 1986 (03.02.1986), page 8, line 20 to page 9, line 5 (Family: none)	1-4 5-11

☒ 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
06 June 2016 (06.06.16)

Date of mailing of the international search report
14 June 2016 (14.06.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/059448

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 59-33936 A (Pioneer Corp.), 24 February 1984 (24.02.1984), page 3, upper left column, line 14 to page 3, lower left column, line 5; fig. 6 (Family: none)	5, 7, 8-11
Y	JP 2001-148609 A (Kojima Press Industry Co., Ltd.), 29 May 2001 (29.05.2001), paragraphs [0023], [0049] (Family: none)	6, 8
Y	JP 6-169243 A (Ando Electric Co., Ltd.), 14 June 1994 (14.06.1994), paragraphs [0008] to [0012] (Family: none)	9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H03K17/76(2006.01)i, H04B1/44(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. H03K17/76, H04B1/44

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
X Y	JP 51-120163 A (富士通株式会社) 1976. 10. 21, 第3頁左上欄第3行-第4頁左下欄第11行, 第3-5図 (ファミリーなし)	1, 2, 4 5-11
X Y	日本国実用新案登録出願59-102752号(日本国実用新案登録出願公開61-18639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 (ソニー株式会社) 1986. 02. 03, 第8頁第20行-第9頁第5行 (ファミリーなし)	1-4 5-11
Y	JP 59-33936 A (パイオニア株式会社) 1984. 02. 24, 第3頁左上欄第	5, 7, 8-11

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

06. 06. 2016

国際調査報告の発送日

14. 06. 2016

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)

小林 正明

5W

4241

電話番号 03-3581-1101 内線 3576

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
	14 行-第 3 頁左下欄第 5 行, 第 6 図 (ファミリーなし)	
Y	JP 2001-148609 A (小島プレス工業株式会社) 2001.05.29, 段落 [0023], [0049] (ファミリーなし)	6, 8
Y	JP 6-169243 A (安藤電気株式会社) 1994.06.14, 段落 [0008] - [0012] (ファミリーなし)	9