

(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
2014 年 11 月 27 日(27.11.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/188744 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 17/00 (2006.01) *H04B 5/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/052933
- (22) 国際出願日: 2014 年 2 月 7 日(07.02.2014)
- (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 2013-105858 2013 年 5 月 20 日(20.05.2013) JP
特願 2013-179045 2013 年 8 月 30 日(30.08.2013) JP
- (71) 出願人: NEC トーキン株式会社 (NEC TOKIN CORPORATION) [JP/JP]; 〒9828510 宮城県仙台市太白区郡山六丁目 7 番 1 号 Miyagi (JP).
- (72) 発明者: 牧田 和政 (MAKITA, Kazumasa); 〒9828510 宮城県仙台市太白区郡山六丁目 7 番 1 号 NEC トーキン株式会社内 Miyagi (JP). 浦田 純悦 (URATA, Junetsu); 〒9828510 宮城県仙台市太白区郡山六丁目 7 番 1 号 NEC トーキン株式会社内 Miyagi (JP). 櫻井 祐一 (SAKURAI, Yuichi); 〒9828510 宮城県仙台市太白区郡山六丁目 7 番 1 号 NEC トーキン株式会社内 Miyagi (JP). 佐藤 光治 (SATO, Koji); 〒9828510 宮城県仙台市太白区郡山六丁目 7 番 1 号 NEC トーキン株式会社内 Miyagi (JP). 森 賢史 (MORI, Masashi); 〒

9828510 宮城県仙台市太白区郡山六丁目 7 番 1 号 NEC トーキン株式会社内 Miyagi (JP). 栗本 正樹 (KURIMOTO, Masaki); 〒9828510 宮城県仙台市太白区郡山六丁目 7 番 1 号 NEC トーキン株式会社内 Miyagi (JP).

(74) 代理人: 山崎 拓哉 (YAMAZAKI, Takuya); 〒2490006 神奈川県逗子市逗子五丁目 2 番 5 3 号 三盛楼ビル 4 階 Kanagawa (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, KE, KG, 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, 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.

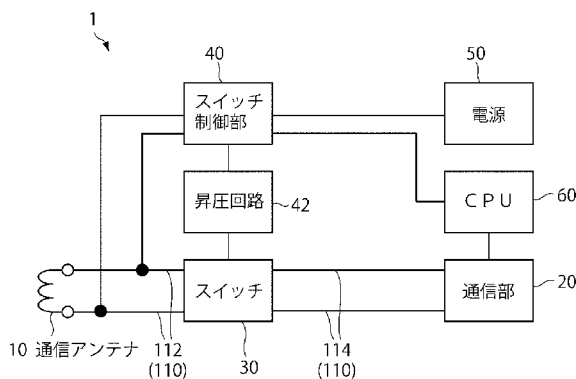
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,

[続葉有]

(54) Title: COMMUNICATION APPARATUS AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 通信装置及び電子機器

[図1]



- 10... COMMUNICATION ANTENNA
20... COMMUNICATION UNIT
30... SWITCH
40... SWITCH CONTROL UNIT
42... BOOSTER CIRCUIT
50... POWER SOURCE

(57) Abstract: A communication apparatus provided with a communication antenna, a communication unit, a switch, a switch control unit, and a high-voltage output means. The communication unit is capable of transmitting and receiving signals via the communication antenna. The switch is composed of a semiconductor switch. The switch is connected between the communication antenna and the communication unit. When receiving a connection command signal, the switch causes the communication unit to be electrically connected with the communication antenna. The switch cuts off the communication unit from the communication antenna when not receiving the connection command signal. The switch control unit outputs the connection command signal to the switch under prescribed conditions. The switch control unit stops the connection command signal when the fact that overvoltage is applied to the communication unit has been detected in advance. The high-voltage output means is connected between the switch control unit and the switch. The high-voltage output means sets the voltage of the connection command signal received from the switch control unit to a voltage at which the communication unit in a transmitting mode would not be cut off from the communication antenna, and outputs the voltage to the switch.

(57) 要約:

[続葉有]



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
MR, NE, SN, TD, TG).

通信装置は、通信アンテナと、通信部と、スイッチと、スイッチ制御部と、高電圧出力手段とを備えている。通信部は、通信アンテナを介して送受信可能である。スイッチは、半導体スイッチによって構成されている。スイッチは、通信アンテナと通信部との間に接続されている。スイッチは、接続指示信号を受けているときには通信部を通信アンテナと導通させる。スイッチは、接続指示信号を受けていないときには通信部を通信アンテナから遮断する。スイッチ制御部は、所定条件下においてスイッチに向けて接続指示信号を出力する。スイッチ制御部は、通信部に過電圧が加わることを事前に検知したときに接続指示信号を停止する。高電圧出力手段は、スイッチ制御部とスイッチとの間に接続されている。高電圧出力手段は、スイッチ制御部から受けた接続指示信号の電圧を、送信状態にある通信部が通信アンテナから遮断されない程度の電圧にしてスイッチに出力する。

明 細 書

発明の名称：通信装置及び電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、通信アンテナと、通信アンテナに接続された通信部とを備えた通信装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、通信装置への非接触電力伝送が実用化されている。例えば、通信装置が通信アンテナから受電する場合、受電中の通信アンテナに通信部の耐久電圧を超えた電圧（過電圧）が生じることがある。この場合、通信部が過電圧によって故障するおそれがある。同様の問題は、非接触電力伝送機能を有さない通信装置が送電中の機器の近傍に置かれた場合にも生じうる。このような問題を回避するためには、通信装置は、通信部を過電圧から保護するための構造を備える必要がある。

[0003] 例えば、特許文献 1 及び特許文献 2 には、非接触で受電可能な通信装置であって通信部を過電圧から保護するための構造を備えた通信装置が開示されている。

[0004] 特許文献 1 の受信側装置（通信装置）は、送信側装置との通信に使用されるコイル（通信アンテナ）と、通信アンテナに接続された通信制御集積回路（通信部）とを備えている。通信アンテナは、送信側装置からの受電にも使用される。通信装置は、入力接続回路（保護回路）を更に備えている。保護回路は、通信アンテナと通信部との間に設けられている。送信側装置からの受電によって通信アンテナの電圧が上がると、保護回路が機能して通信部に加えられる電圧を下げる。このため、通信部は、受電によって生じる過電圧から保護される。

[0005] 特許文献 1 の保護回路は、非接触電力伝送によって生じた電流の一部をグラウンドに流すことで通信部に加えられる電圧を下げる。このため、伝送された電力の一部が損失する。

[0006] 特許文献2のモジュール（通信装置）は、外部の機器との通信に使用されるアンテナ（通信アンテナ）と、通信アンテナに接続された通信部とを備えている。通信アンテナは、一次側機器からの受電にも使用される。通信装置は、スイッチ回路（スイッチ）と、スイッチ制御回路（スイッチ制御部）とを更に備えている。スイッチは、通信アンテナと通信部との間に設けられている。スイッチ制御部は、通信アンテナの電力が高い場合、スイッチをOFF状態にして通信部をアンテナから遮断する。OFF状態にあるスイッチは、基本的に電力を消費しない。このため、通信部は、伝送された電力の消費を抑制しつつ、過電圧から保護される。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2011-172299号公報

特許文献2：国際公開第2012/090904号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 特許文献2のスイッチは、通信部と通信アンテナとの間に設けられている。従って、スイッチが通信中に誤ってOFF状態になると通信が遮断される。このため、通信部を確実に保護しつつ通信状態をより確実に維持可能な通信装置が要望されている。

[0009] そこで、本発明は、この要望に応えることができる通信装置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

[0010] 通信部と通信アンテナとの間に設けられるスイッチには、繰り返しON／OFFされることに対する耐久性を有すること、及び、ON／OFFされる際に電力を大きく消費しないことが求められる。このため、スイッチとして、MOSFET（metal-oxide-semiconductor field-effect transistor）等の半導体スイッチを使用することが好ましい。MOSFETを使用する場合

、MOSFETのソース及びドレインを、通信部と通信アンテナとの間に接続すればよい。この場合、所定値以上の電圧を有する接続指示信号をゲートに加えることでスイッチをON状態にし、ゲートに接続指示信号を加えないことでスイッチをOFF状態にできる。

[0011] しかしながら、受電だけではなく通信部の通信によっても、ソース及びドレインに大きな電圧が生じることがある。特に通信部が送信している際には、大きな電圧が生じるおそれがある。ゲートとソース及びドレインとの間の電位差が小さくなると、スイッチは適切にON状態にならない。通信状態を確実に維持するためには（即ち、スイッチを適切にON状態にするためには）、接続指示信号の電圧を、通信部の送信によって生じる電圧よりも十分に大きくする必要がある。

[0012] そこで、本発明は、以上のような考察に基づいて、通信部が送信している際に生じる電圧を考慮しつつ、半導体スイッチに適切な電圧の接続指示信号を加えることができる通信装置を提供する。具体的には、本発明は、以下の通信装置及び電子機器を提供する。

[0013] 本発明の第1の側面は、通信アンテナと、通信部と、スイッチと、スイッチ制御部と、高電圧出力手段とを備えた通信装置を提供する。前記通信部は、前記通信アンテナを介して送受信可能である。前記スイッチは、半導体スイッチによって構成されている。前記スイッチは、前記通信アンテナと前記通信部との間に接続されている。前記スイッチは、接続指示信号を受けているときには前記通信部を前記通信アンテナと導通させる。前記スイッチは、前記接続指示信号を受けていないときには前記通信部を前記通信アンテナから遮断する。前記スイッチ制御部は、所定条件下において前記スイッチに向けて前記接続指示信号を出力する。前記スイッチ制御部は、前記通信部に過電圧が加わることを事前に検知したときに前記接続指示信号を停止する。前記高電圧出力手段は、前記スイッチ制御部と前記スイッチとの間に接続されている。前記高電圧出力手段は、前記スイッチ制御部から受けた前記接続指示信号の電圧を、送信状態にある前記通信部が前記通信アンテナから遮断さ

れない程度の電圧にして前記スイッチに出力する。

[0014] 本発明の第2の側面は、本発明の第1の側面による前記通信装置を備える電子機器を提供する。

発明の効果

[0015] 本発明によるスイッチ制御部は、通信部に過電圧が加わることを事前に検知したときに接続指示信号を停止する。このため、通信部が確実に保護される。また、本発明による高電圧出力手段は、接続指示信号の電圧を、送信中の通信部が通信アンテナから遮断されない程度の電圧にしてスイッチに送る。このため、例えば、通信部の送信によって通信アンテナの電圧が上昇したとしても、スイッチのON状態が維持される。即ち、通信状態をより確実に維持可能である。

[0016] 添付の図面を参照しながら下記の最良の実施の形態の説明を検討することにより、本発明の目的が正しく理解され、且つその構成についてより完全に理解されるであろう。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の第1の実施の形態による通信装置を模式的に示すブロック図である。

[図2]図1の通信装置のスイッチを例示する回路図である。

[図3]図1のスイッチの動作を示す図である。

[図4]本発明の第2の実施の形態による通信装置を模式的に示すブロック図である。

[図5]図4の通信装置のスイッチ及び付加スイッチ（破線Aで囲んだ部分）を例示する回路図である。

[図6]図4の通信装置の通信部が送信状態にないときの図4のスイッチ及び付加スイッチの動作を示す図である。

[図7]図4の通信装置の通信部が送信状態にあるときの図4のスイッチ及び付加スイッチの動作を示す図である。

[図8]本発明の第3の実施の形態による通信装置を模式的に示すブロック図で

ある。

[図9]図8の通信装置のスイッチの動作を示す図である。

[図10]本発明の第4の実施の形態による通信装置を模式的に示すブロック図である。

[図11]本発明の第5の実施の形態による通信装置を模式的に示すブロック図である。

[図12]図11の通信装置のスイッチ制御部を例示する回路図である。

[図13]図11の通信装置の通信部が送信状態にないときの図11の通信装置のスイッチ及び副スイッチの動作を示す図である。

[図14]図11のスイッチの動作を示す図である。

[図15]図11の副スイッチの動作を示す図である。

[図16]図11のスイッチ及び副スイッチの動作を示すタイムチャートである。

[図17]本発明の第6の実施の形態による通信装置を模式的に示すブロック図である。

[図18]図17の通信装置のスイッチの動作を示す図である。

[図19]本発明の第7の実施の形態による通信装置を模式的に示すブロック図である。

[図20]図19の通信装置の高電圧出力回路を例示する回路図である。

[図21]図19の通信装置のインピーダンス整合部を、より詳細に示すブロック図である。ここで、通信装置のスイッチ及び通信部の一部を模式的に描画している。

[図22]本発明の第8の実施の形態による通信装置を模式的に示すブロック図である。

[図23]本発明の第9の実施の形態による通信装置を模式的に示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0018] 本発明については多様な変形や様々な形態にて実現することが可能である

が、その一例として、図面に示すような特定の実施の形態について、以下に詳細に説明する。図面及び実施の形態は、本発明をここに開示した特定の形態に限定するものではなく、添付の請求の範囲に明示されている範囲内においてなされる全ての変形例、均等物、代替例をその対象に含むものとする。

[0019] (第1の実施の形態)

図1に示されるように、本発明の第1の実施の形態による通信装置1は、通信アンテナ10と、通信部20と、スイッチ30と、スイッチ制御部40と、昇圧回路（高電圧出力手段）42と、電源50と、CPU（central processing unit）60とを備えている。

[0020] 通信アンテナ10は、2つの信号ライン110によって通信部20と接続されている。通信部20は、通信アンテナ10を介して外部の機器（図示せず）と通信可能である。詳しくは、本実施の形態による通信部20は、通信アンテナ10を介して外部の機器に信号（送信信号）を送信可能であり、外部の機器から信号（受信信号）を受信可能である。

[0021] 通信アンテナ10は、例えば、外部の機器の外部アンテナ（図示せず）と磁気結合可能なループアンテナである。ループアンテナには、軟磁性シート等の磁性体を設けてもよい。ループアンテナに磁性体を設けることで、通信アンテナ10と外部アンテナとの磁気結合を向上することができる。更に、通信部20への外部の機器からの磁場の影響を防ぐことができる。

[0022] スイッチ30は、通信アンテナ10と通信部20との間に接続されている。換言すれば、スイッチ30は、信号ライン110上に設けられている。詳しくは、信号ライン110の夫々は、通信アンテナ10の両端に接続された信号ライン112と、通信部20に接続された信号ライン114とから構成されている。スイッチ30は、信号ライン112によって通信アンテナ10と接続されており、信号ライン114によって通信部20と接続されている。

[0023] スイッチ30は、インピーダンス整合回路（図示せず）を介して、通信アンテナ10と接続されていてもよい。インピーダンス整合回路によって、信

号ライン 1 1 2 と信号ライン 1 1 4 との間の電位差を小さくできる。

[0024] 図 2 に示されるように、スイッチ 3 0 は、半導体スイッチによって構成されている。詳しくは、本実施の形態によるスイッチ 3 0 は、2 つの N 型 MOS F E T から構成されている。MOS F E T のドレインは信号ライン 1 1 2 と接続されており、ソースは信号ライン 1 1 4 と接続されている。MOS F E T のゲートは、昇圧回路 4 2 と接続されている。

[0025] 上述のように、スイッチ 3 0 の MOS F E T のソース及びドレインは、信号ライン 1 1 0 に接続されている。このため、信号ライン 1 1 0 の電圧よりも十分に高い電圧を有する信号（接続指示信号）がゲートに入力されているとき、ドレインとソースとが互いに導通する。換言すれば、スイッチ 3 0 は ON 状態となる。一方、上述した接続指示信号がゲートに入力されていないとき、ドレインとソースとが遮断される。換言すれば、スイッチ 3 0 は OFF 状態となる。

[0026] 以上の説明から理解されるように、スイッチ 3 0 は、接続指示信号を受けているときには ON 状態となって、通信部 2 0 を通信アンテナ 1 0 と導通させる。即ち、通信部 2 0 からの信号（送信信号）の送信や通信アンテナ 1 0 からの信号（受信信号）の受信を可能にする。一方、スイッチ 3 0 は、接続指示信号を受けていないときには OFF 状態となって、通信部 2 0 を通信アンテナ 1 0 から遮断する。即ち、通信部 2 0 を過電圧から保護する。

[0027] 図 1 に示されるように、本実施の形態によるスイッチ制御部 4 0 は、スイッチ 3 0 と並列に通信アンテナ 1 0 に接続されている。また、スイッチ制御部 4 0 は、昇圧回路 4 2 を介してスイッチ 3 0 に接続されている。この構成から理解されるように、スイッチ制御部 4 0 は、スイッチ 3 0 に向けて上述した接続指示信号を出力するためのものである。

[0028] 詳しくは、本実施の形態によるスイッチ制御部 4 0 は、整流回路（図示せず）を有している。このため、スイッチ制御部 4 0 は、通信アンテナ 1 0 を使用した送受信（受電等を含む）によって通信アンテナ 1 0 に生じる電圧を、整流回路を介して直流電圧（以下、「整流電圧」又は「検出電圧」という

。)として検出可能である。即ち、スイッチ制御部40は、通信アンテナ10の受信信号（受電信号を含む）の電圧及び送信信号の電圧を検出電圧として検出できる。

[0029] スイッチ制御部40は、後述する所定条件下においてスイッチ30に向けて接続指示信号を出力する。また、スイッチ制御部40は、通信部20に過電圧（即ち、通信部20の耐久電圧を超えた所定の電圧値）が加わることを事前に検知したときに、接続指示信号を停止する。スイッチ制御部40が接続指示信号を停止すると、通信部20は、通信アンテナ10から遮断され過電圧から保護される。

[0030] 特に、本実施の形態によるスイッチ制御部40は、検出電圧に基づいて過電圧を事前に検知する。詳しくは、スイッチ制御部40は、検出電圧が所定値以上であり且つ過電圧よりも小さい場合に、通信部20に過電圧以上の電圧が加わることを事前に検知する。この所定値は、通信部20が通信アンテナ10を介して送信することによって通信アンテナ10に生じる電圧よりも大きく且つ過電圧よりも小さい値である。例えば、所定値は、過電圧よりも僅かに小さい値である。

[0031] 昇圧回路42は、スイッチ制御部40とスイッチ30との間に接続されている。以下に説明するように、昇圧回路42は、スイッチ制御部40から受けた接続指示信号の電圧を、送信状態にある通信部20が通信アンテナ10から遮断されない程度の電圧にしてスイッチ30に出力する。

[0032] 図2を参照すると、信号ライン110には、通信部20からの送信信号や通信アンテナ10からの受信信号により電圧が生じる。一般的に、通信部20が送信しているときには（即ち、通信部20が送信状態にあるときには）、信号ライン110に大きな電圧が生じ易い。仮に、ゲートに出力される接続指示信号の電圧と信号ライン110の電圧との間の電位差が小さくなると、スイッチ30が適切にON状態にならないおそれがある。換言すれば、スイッチ30を適切にON状態にするためには、ゲートに加えられる接続指示信号の電圧を、信号ライン110の電圧よりも十分に大きくする必要がある。

。

[0033] 上述したように、昇圧回路 42 は、接続指示信号の電圧を十分に昇圧してスイッチ 30 に加える。換言すれば、スイッチ 30 は昇圧した接続指示信号により制御される。このため、スイッチ 30 が誤って OFF 状態になることを防止できる。即ち、通信部 20 を過電圧から保護しつつ、通信部 20 の通信を安定的に維持できる。

[0034] 図 1 を参照すると、電源 50 は、スイッチ制御部 40 に動作電力を供給するための電池である。図示された電源 50 は、スイッチ制御部 40 のみと直接接続されている。但し、電源 50 は、CPU 60 や通信部 20 とともに接続されていてもよい。本実施の形態による電源 50 は、スイッチ制御部 40 を介して昇圧回路 42 に動作電力を供給する。本実施の形態によれば、電源 50 からの動作電力は、主として昇圧回路 42 によって消費される。昇圧回路 42 は、供給された動作電力を使用して接続指示信号の電圧を昇圧する。

[0035] 例えば、電源 50 の供給電圧が 3.3 V であり、信号ライン 110 に生じる電圧が 3.3 V 以下である場合、スイッチ制御部 40 が出力した接続指示信号の電圧を昇圧回路 42 によって 5 V に昇圧してスイッチ 30 に出力すればよい。

[0036] 電源 50 は電池でなくてもよい。例えば、通信アンテナ 10 に生じた電力の一部を整流、または電力変換して電源 50 として使用してもよい。しかしながら、通信アンテナ 10 を経由して供給される動作電力が不足すると、接続指示信号の電圧が低下するおそれがある。接続指示信号の電圧が低下すると、スイッチ 30 が OFF 状態となり、通信部 20 は、過電圧から保護されるものの外部の機器（図示せず）と通信できない。一方、電源 50 が電池である場合、外部の機器から受電しない場合でも通信状態を維持することができる。即ち、通信状態を安定的に維持するという観点からは、電源 50 が電池であることが好ましい。

[0037] 電源 50 として使用される電池は、一次電池、二次電池のいずれでもよい。但し、通信装置 1 が受電アンテナ、整流回路、平滑回路、充電制御回路等

を使用した非接触充電機能（図示せず）を有している場合、電源５０は、非接触充電機能によって充電される二次電池とすることが望ましい。この場合、電源５０によってスイッチ制御部４０及び昇圧回路４２への動作電力がより確実に供給される。従って、通信状態を更に確実に維持できる。

[0038] 前述のように、電源５０はスイッチ制御部４０にも動作電力を供給している。電源５０からの動作電力の供給が何らかの理由で停止すると、スイッチ制御部４０は、接続指示信号を出力しない。このため、スイッチ３０がＯＦＦ状態となり、通信部２０は、過電圧から保護される。即ち、本実施の形態によれば、電源５０が故障した場合でも、通信部２０を保護することができる。

[0039] 本実施の形態によるＣＰＵ６０は、通信部２０及びスイッチ制御部４０と接続されている。ＣＰＵ６０は、通信部２０が信号を送信する場合、通信部２０が送信状態にあることを示す信号（指示信号）をスイッチ制御部４０に送る。即ち、スイッチ制御部４０は、通信部２０が送信状態にあるか否かを、指示信号の有無によって検出可能である。後述するように、本実施の形態によるスイッチ制御部４０は、指示信号の有無に応じて異なるように動作する。以上の説明から理解されるように、通信部２０が、信号を送信せず、負荷変調通信や受信のみを行う場合には、指示信号にかかわる機能は不要である。

[0040] 以下、図１及び図３を参照しつつ、本実施の形態によるスイッチ３０及びスイッチ制御部４０の機能を更に詳しく説明する。

[0041] 本実施の形態において、第１閾値は、通信アンテナ１０を介して通信するために必要な信号電圧の下限值（下限値付近の値を含む）であり、第２閾値は、通信部２０に過電圧を加えない信号電圧の上限値（上限値付近の値を含む）である。より具体的には、第１閾値は、通信部２０が受信しているときにスイッチ制御部４０によって検出される検出電圧の下限值である。第２閾値は、通信部２０が通信アンテナ１０を介して送信することによって生じる電圧の上限値よりも大きく且つ過電圧よりも小さい所定値である。第２閾値

は、第1閾値よりも大きい。

[0042] 前述のように、スイッチ制御部40は、通信アンテナ10に生じる電圧を、整流回路（図示せず）を介して整流電圧（検出電圧）として得る。また、スイッチ制御部40は、通信部20が送信状態にあることを示す指示信号を、CPU60から得る。スイッチ制御部40は、検出電圧及び指示信号を使用してスイッチ30を制御する。

[0043] 具体的には、スイッチ制御部40は、通信部20が送信状態にない場合、即ち、CPU60から指示信号を受けていない場合、スイッチ30を以下のように制御する。

[0044] スwitch制御部40は、検出電圧が第1閾値以下である場合（例えば、通信アンテナ10が信号を受信していない場合）、昇圧回路42に接続指示信号を出力しない。このため、スイッチ30はOFF状態である。このとき、昇圧回路42による動作電力の消費が抑制されている。更に、検出電圧が第1閾値以下である場合、スイッチ制御部40に動作電力を供給しないように構成してもよい。この場合、例えば、電源50が検出電圧を受けて動作電力の供給の可否を判断すればよい。

[0045] スwitch制御部40は、検出電圧が第1閾値よりも大きく且つ第2閾値以下の場合（例えば、通信アンテナ10が信号を受信した場合）、昇圧回路42を介してスイッチ30に接続指示信号を出力する。このため、スイッチ30はON状態となり、通信部20は通信可能になる。

[0046] スwitch制御部40は、検出電圧が第2閾値よりも大きい場合（例えば、通信アンテナ10が受電した場合）、昇圧回路42に接続指示信号を出力しない。このため、スイッチ30はOFF状態となり、通信部20が保護される。

[0047] スwitch制御部40は、通信部20が送信状態にある場合、即ち、CPU60から指示信号を受けている場合、スイッチ30を以下のように制御する。

[0048] スwitch制御部40は、検出電圧が第2閾値以下である場合、昇圧回路4

2を介してスイッチ30に接続指示信号を出力する。このため、スイッチ30はON状態となり、通信部20は通信可能になる。即ち、通信部20が送信状態に遷移し送信を開始する際、通信部20は通信アンテナ10と予め導通する。また、通信部20が送信状態にある場合には、検出電圧が一時的に第1閾値以下になっても、通信部20は通信アンテナ10に導通し続ける。このため、送信状態が安定的に維持される。

[0049] スイッチ制御部40は、検出電圧が第2閾値よりも大きい場合、昇圧回路42に接続指示信号を出力しない。このため、スイッチ30はOFF状態となり、通信部20が保護される。

[0050] 以上の説明から理解されるように、本実施の形態によれば、検出電圧が第1閾値以下である場合、スイッチ制御部40は、通信部20が送信状態にあるか否かによって、スイッチ30を制御する。詳しくは、スイッチ制御部40は、通信部20が送信状態になく且つ検出電圧が第1閾値以下の場合に、接続指示信号を停止する。スイッチ制御部40は、通信部20が送信状態にあり且つ検出電圧が第1閾値以下である場合に、接続指示信号を出力する。

[0051] 一方、検出電圧が第1閾値よりも大きい場合、スイッチ制御部40は、通信部20が送信状態にあるか否かによらず、スイッチ30を制御する。詳しくは、スイッチ制御部40は、検出電圧が第1閾値よりも大きく且つ第2閾値以下の場合に、接続指示信号を出力する。また、スイッチ制御部40は、検出電圧が前記第2閾値よりも大きい場合に、接続指示信号を停止する。

[0052] 本実施の形態によれば、通信装置1が非接触で受電している場合、通信部20への過電圧は、スイッチ30による信号ライン110の遮断により防止される。また、通信装置1が非接触電力伝送機能を有さない場合であっても、通信装置1が送電中の機器の近傍に置かれた際の通信部20への過電圧が防止される。更に、信号ライン110が遮断されると、通信アンテナ10の両端間のインピーダンスが高くなる。このため、通信装置1が非接触で受電している場合、伝送された電力の損失を防止できる。

[0053] 更に、本実施の形態によれば、接続指示信号の電圧を信号ライン110の

電圧よりも充分に高くすることにより、通信部 20 を通信アンテナ 10 と安定的に導通させ且つ確実に通信アンテナ 10 から遮断できる。

[0054] 更に、本実施の形態によれば、接続指示信号を出力しないことで信号ライン 110 が遮断される。このため、信号ライン 110 が遮断されている際、スイッチ制御部 40 及び昇圧回路 42 による電力損失が抑制される。

[0055] 本実施の形態による通信装置 1 は、既に述べた変形例に加えて、様々な変形可能である。

[0056] 例えば、通信部 20 が、信号を送信せず負荷変調通信や受信のみを行う場合には、スイッチ制御部 40 は、検出電圧が第 1 閾値以下である場合にも、通信部 20 が送信状態にあるか否かによらず、接続指示信号を停止すればよい。

[0057] また、スイッチ制御部 40 に整流回路（図示せず）を設けず、スイッチ制御部 40 が直流電圧を受けるように構成してもよい。例えば、通信アンテナ 10 とスイッチ 30 との間にインピーダンス整合回路（図示せず）が設けられている場合、スイッチ制御部 40 を、インピーダンス整合回路とスイッチ 30 との間の信号ライン 112 に接続すればよい。この場合、スイッチ制御部 40 は、通信部 20 に加わる電圧を直接検出することができる。

[0058] また、スイッチ制御部 40 は、整流回路（図示せず）を使用せずに検出電圧を得てもよい。例えば、スイッチ制御部 40 は、信号ライン 110 上の信号を包絡線検波することで検出電圧を得てもよい。

[0059] （第 2 の実施の形態）

図 1 及び図 4 から理解されるように、本発明の第 2 の実施の形態による通信装置 1 A は、第 1 の実施の形態による通信装置 1 の変形例である。具体的には、通信装置 1 A は、付加スイッチ 32 を備えている。また、通信装置 1 A は、スイッチ制御部 40 に代えて、スイッチ制御部 40 と少し異なるスイッチ制御部 40 A を備えている。詳しくは、スイッチ制御部 40 A は、昇圧回路 42 だけでなく付加スイッチ 32 とも接続されている。通信装置 1 A は、上述の相違点を除き、通信装置 1 と同様に構成されており同様に機能する

。以下においては、この相違点を中心に説明する。

[0060] 図4に示されるように、付加スイッチ32は、スイッチ30と通信部20との間に接続されている。また、付加スイッチ32は、昇圧回路42を介さずに、スイッチ制御部40Aと接続されている。付加スイッチ32は、スイッチ30と同様に、スイッチ制御部40Aからの接続指示信号によって制御される。

[0061] 図5に示されるように、本実施の形態によるスイッチ30は、第1の実施の形態(図2参照)と同じく2つのN型MOSFETから構成されている。

[0062] 付加スイッチ32は、スイッチ30と同様に、半導体スイッチによって構成されている。但し、付加スイッチ32は、スイッチ30と異なり、2つのN型MOSFETから構成されている。MOSFETのドレインは、信号ライン114に接続されており、ソースはグランドされている。MOSFETのゲートは、昇圧回路42ではなくスイッチ制御部40Aと接続されている。

[0063] 付加スイッチ32のソースはグランドに接続されているため、付加スイッチ32は、グランド電位を基準とした接続指示信号によりON状態になる。このため、ゲートには、スイッチ制御部40Aからの接続指示信号が、昇圧回路42を介さずに直接的に出力される。ゲートに接続指示信号が出力されているとき、付加スイッチ32はON状態である。このとき、信号ライン114がグランドと接続され、通信部20がスイッチ30から遮断される。一方、ゲートに接続指示信号が加えられていないとき、付加スイッチ32はOFF状態である。このとき、信号ライン114がグランドされず、通信部20がスイッチ30と導通する。

[0064] 以上の説明から理解されるように、スイッチ制御部40Aから付加スイッチ32に加えられる接続指示信号は、遮断指示信号として機能する。

[0065] スwitch30がOFF状態にあるときでも、信号ライン114は、信号ライン112から完全には絶縁できない。換言すれば、通信アンテナ10と通信部20との間を完全には遮断できない。一方、本実施の形態による付加ス

スイッチ 32 は、接続指示信号（遮断指示信号）を受けているときには通信部 20 をスイッチ 30 から遮断する。即ち、スイッチ 30 を OFF 状態にするのと同時に付加スイッチ 32 を ON 状態にできる。このため、通信部 20 を更に確実に保護できる。更に、本実施の形態による付加スイッチ 32 は、ツェナーダイオード（ZD）による保護機能を有している。このため、通信部 20 をほぼ完全に保護できる。

[0066] 付加スイッチ 32 は、接続指示信号（遮断指示信号）を受けていないときには通信部 20 をスイッチ 30 と導通させる。即ち、スイッチ 30 を ON 状態にするのと同時に付加スイッチ 32 を OFF 状態にできる。このため、通信部 20 の通信を安定的に維持できる。

[0067] 以下、図 4、図 6 及び図 7 を参照しつつ、本実施の形態による付加スイッチ 32 及びスイッチ制御部 40A の機能を説明する。スイッチ 30 の機能は、第 1 の実施の形態における機能（図 3 参照）と同一であるため、特には説明しない。

[0068] スwitch制御部 40A は、通信部 20 が送信状態にあるか否かによらず、付加スイッチ 32 を以下のように制御する。

[0069] 具体的には、スイッチ制御部 40A は、検出電圧が第 2 閾値よりも大きい場合、付加スイッチ 32 に遮断指示信号（接続指示信号）を出力する。このため、スイッチ 30 は ON 状態となる。即ち、通信部 20 がスイッチ 30 から遮断される。一方、スイッチ制御部 40A は、検出電圧が第 2 閾値以下の場合に、付加スイッチ 32 への遮断指示信号（接続指示信号）を停止する。このため、付加スイッチ 32 は OFF 状態となる。即ち、通信部 20 がスイッチ 30 と導通する。

[0070] 図 6 及び図 7 から理解されるように、スイッチ 30 と付加スイッチ 32 とを備えることで、特に、検出電圧が第 2 閾値よりも大きい場合、通信部 20 への過電圧ををより確実に阻止し、通信部 20 をより確実に保護できる。また、検出電圧が第 1 閾値以下の場合、付加スイッチ 32 は OFF 状態であるため、接続指示信号を付加スイッチ 32 に出力する必要がない。このため、

電力消費を抑制することができる。

[0071] (第3の実施の形態)

図1及び図8から理解されるように、本発明の第3の実施の形態による通信装置1Bは、第1の実施の形態による通信装置1の変形例である。具体的には、通信装置1Bは、スイッチ制御部40に代えて、スイッチ制御部40と少し異なるスイッチ制御部40Bを備えている。詳しくは、スイッチ制御部40Bは、CPU60(図8において描画せず)と接続されておらず、信号ライン114と接続されている。通信装置1Bは、上述の相違点を除き、通信装置1と同様に構成されており同様に機能する。以下においては、この相違点を中心に説明する。

[0072] 図8から理解されるように、スイッチ制御部40Bは、通信部20からの送信信号の電圧を、信号ライン114から直接的に検出できる。詳しくは、本実施の形態によるスイッチ制御部40Bは、信号ライン114の電圧を平滑化して平滑化電圧を得る。以下に説明するように、スイッチ制御部40Bは、この平滑化電圧によって通信部20が送信状態にあるか否かを判断する。

[0073] 図9に示されるように、スイッチ制御部40Bは、検出電圧が第1閾値よりも大きい場合、第1の実施の形態(図3参照)及び第2の実施の形態(図6及び図7参照参照)と同様にスイッチ30を制御する。一方、スイッチ制御部40Bは、検出電圧が第1閾値以下である場合、上述の平滑化電圧を使用して、スイッチ30を制御する。詳しくは、スイッチ制御部40Bは、平滑化電圧が所定の第3閾値以下の場合、スイッチ30をOFF状態とする。一方、スイッチ制御部40Bは、平滑化電圧が所定の第3閾値よりも大きい場合、スイッチ30をON状態とする。

[0074] 通信部20が送信状態になく検出電圧が第1閾値以下である場合、スイッチ30はOFF状態である。このため、通信部20が送信を開始する際には、スイッチ30をON状態にする必要がある。本実施の形態によるスイッチ制御部40Bは、上述のように機能するため、通信部20の送信状態への遷

移によって平滑化電圧が第3閾値よりも大きくなると、スイッチ30をON状態とする。これにより、通信部20は信号を送信することができる。

[0075] 以上の説明から理解されるように、本実施の形態によるスイッチ制御部40Bは、通信部20が送信状態にあるか否かを、CPU60（図1参照）の指示信号でなく平滑化電圧によって検知可能である。

[0076] （第4の実施の形態）

図1及び図10から理解されるように、本発明の第4の実施の形態による通信装置1Cは、第1の実施の形態による通信装置1の変形例である。具体的には、通信装置1Cは、通信アンテナ10に加えて補助アンテナ12を備えている。また、通信装置1Cは、スイッチ制御部40に代えて、スイッチ制御部40と少し異なるスイッチ制御部40Cを備えている。詳しくは、スイッチ制御部40Cは、通信アンテナ10に接続されておらず、補助アンテナ12に接続されている。通信装置1Cは、上述の相違点を除き、通信装置1と同様に構成されており同様に機能する。以下においては、この相違点を中心に説明する。

[0077] 補助アンテナ12は、通信アンテナ10と別のアンテナであり且つ送受信中の通信アンテナ10と磁気結合する限り、どのようなアンテナでもよい。例えば、通信装置1Cが非接触で受電する受電ループアンテナを備えている場合、この受電ループアンテナを補助アンテナ12として使用してもよい。

[0078] スイッチ制御部40Cは、通信アンテナ10の電圧を検出電圧として直接的に検出するのではなく、通信アンテナ10を使用した送受信に起因して補助アンテナ12に生じる電圧を、検出電圧として検出する。即ち、本実施の形態において、検出電圧は、通信アンテナ10を使用した送受信によって補助アンテナ12に生じる電圧である。このように構成されたスイッチ制御部40Cは、スイッチ制御部40（図1及び図3参照）と同様に、スイッチ30を制御できる。

[0079] また、通信アンテナ10及び補助アンテナ12を相互の磁気結合が弱まるように配置することで、通信アンテナ10の電圧にほとんど影響を与えるこ

となく、適切な検出電圧を補助アンテナ 1 2 から検出できる。

[0080] (第 5 の実施の形態)

図 8 及び図 1 1 から理解されるように、本発明の第 5 の実施の形態による通信装置 1 D は、第 3 の実施の形態による通信装置 1 B の変形例である。具体的には、通信装置 1 D は、スイッチ 3 0 に加えて副スイッチ 3 4 を備えている。また、通信装置 1 D は、スイッチ制御部 4 0 B に代えて、スイッチ制御部 4 0 D と少し異なるスイッチ制御部 4 0 D を備えている。詳しくは、スイッチ制御部 4 0 D は、昇圧回路 4 2 だけでなく副スイッチ 3 4 とも接続されている。通信装置 1 D は、上述の相違点を除き、通信装置 1 B と同様に構成されており同様に機能する。以下においては、この相違点を中心に説明する。

[0081] 図 1 1 に示されるように、副スイッチ 3 4 は、通信アンテナ 1 0 と通信部 2 0 との間に、スイッチ 3 0 と並列に接続されている。換言すれば、副スイッチ 3 4 は、スイッチ 3 0 と同様に、信号ライン 1 1 0 上に設けられている。また、副スイッチ 3 4 は、昇圧回路 4 2 を介さずに、スイッチ制御部 4 0 D と接続されている。副スイッチ 3 4 は、スイッチ 3 0 (図 2 参照) と同様に、半導体スイッチによって構成可能である。例えば、副スイッチ 3 4 は、スイッチ 3 0 と同様に、2 つの N 型 MOS F E T から構成すればよい。

[0082] 図 1 1 から理解されるように、スイッチ制御部 4 0 D は、スイッチ 3 0 及び副スイッチ 3 4 に接続指示信号を出力する。副スイッチ 3 4 への接続指示信号は、例えば、MOS F E T のゲートに出力される。

[0083] 具体的には、図 1 2 に示されるように、本実施の形態によるスイッチ制御部 4 0 D は、半導体を用いた回路で構成されている。以下、図 1 2 を参照して、信号ライン 1 1 2 に所定の電圧が生じている場合の (例えば、通信装置 1 D が受信している場合の) スイッチ制御部 4 0 D の機能を説明する。

[0084] スイッチ制御部 4 0 D は、信号ライン 1 1 2 の電圧をダイオードブリッジで全波整流する。スイッチ制御部 4 0 D は、全波整流後の電圧をコンデンサ C 1 からなる平滑回路で平滑化して整流電圧 V_{idc} (検出電圧) に変換す

る。整流電圧 V_{idc} は、反転入力としてコンパレータ CA に入力される。また、第2閾値の電圧 V_2 が非反転入力としてコンパレータ CA に入力される。コンパレータ CA からの出力は、接続指示信号として副スイッチ 34 及び AND 回路の夫々に出力される。

[0085] スイッチ制御部 40D は、受信信号検出部 400 を有している。換言すれば、通信装置 1D は、受信信号検出部 400 を備えている。整流電圧 V_{idc} (検出電圧) は、受信信号検出部 400 にも入力される。詳しくは、整流電圧 V_{idc} は、 N 型 $MOSFET$ ($Q1$) のゲートに入力される。 $MOSFET$ ($Q1$) のソースはグランドされている。このため、整流電圧 V_{idc} の入力によってゲートとソースとの間の電位差が大きくなり、ドレインとソースとが導通する。これにより、 $MOSFET$ ($Q1$) のドレイン電圧が下がる。 $MOSFET$ ($Q1$) のドレインに接続されている P 型 $MOSFET$ ($Q2$) のゲート電圧も下がるため、 $MOSFET$ ($Q2$) のドレインとソースとが導通する。

[0086] 受信信号検出部 400 は上述のように機能するため、信号ライン 112 に所定の電圧が生じている場合、電源電圧 V_{cc} が、 $MOSFET$ ($Q2$) 及びダイオードを介してコンパレータ CB に非反転入力される。信号ライン 114 の電圧も、ダイオード及びコンデンサによって平滑化され、必要に応じて昇圧され (図示せず)、通信部 20 側の平滑化電圧としてコンパレータ CB に非反転入力される。また、所定値の電圧 V_1 がコンパレータ CB に反転入力される。コンパレータ CB からの出力は AND 回路に入力される。 AND 回路からの出力は昇圧回路 42 に出力される。

[0087] 図 12 に例示したスイッチ制御部 40D において、整流電圧 V_{idc} (検出電圧) の第1閾値は、 $MOSFET$ ($Q1$) のドレインとソースとが導通させるために必要なゲート電圧と等しい。 $MOSFET$ ($Q1$) のドレインとソースとが導通すると、所定値の電圧 V_1 よりも大きな電源電圧 V_{cc} がコンパレータ CB に入力される。このため、整流電圧 V_{idc} がコンパレータ CB では直接的に検出できないほど微弱な場合でも、コンパレータ CB は

電源電圧 V_{cc} によって整流電圧 V_{idc} を検知できる。例えば、通信アンテナ 10 が微弱な信号を受信した場合でも、スイッチ 30 を制御して信号ライン 112 を信号ライン 114 と導通させることができる。

[0088] スイッチ制御部 40D は、整流電圧 V_{idc} (検出電圧) の大きさに応じてコンパレータ CB に入力される電圧 (所定電圧、図 12 においては電源電圧 V_{cc}) の大きさが変わるように構成してもよい。この場合、整流電圧 V_{idc} (検出電圧) は、受信信号検出部 400 によって所定電圧に変換されてコンパレータ CB に入力される。この場合、電圧 V_1 を第 1 閾値に対応する値に設定することで、コンパレータ CB は、整流電圧 V_{idc} と第 1 閾値とを間接的に比較することができる。換言すれば、スイッチ制御部 40D は、受信信号検出部 400 によって大きくされた整流電圧 V_{idc} を使用して、整流電圧 V_{idc} と第 1 閾値とを比較する。このため、整流電圧 V_{idc} がコンパレータ CB では直接的に検出できないほど微弱な場合でも、コンパレータ CB は所定電圧によって整流電圧 V_{idc} を検知できる。このため、整流電圧 V_{idc} に対して小さな第 1 閾値を設定することができる。例えば、通信アンテナ 10 が微弱な信号を受信した場合でも、スイッチ 30 を制御して信号ライン 112 を信号ライン 114 と導通させることができる。

[0089] 上述のように、スイッチ制御部 40D が検知した整流電圧 V_{idc} (検出電圧) は、MOSFET (Q1) のゲートに入力される。このように、スイッチ制御部 40D を半導体を用いた回路で構成した場合、整流電圧 V_{idc} の検出可能な下限値は、半導体の PN 接合における 0.6 V 程度の障壁電圧に制約される場合が多い。即ち、第 1 閾値は、障壁電圧よりも大きくなるように設定する必要がある。一方、例えば、通信部 20 を、ISO/IEC 18092 規格に準拠した IC で構成した場合、通信部 20 が送信可否を判断するための受信信号の電圧は 0.6 V よりも小さい場合が多い。即ち、受信信号の電圧が第 1 閾値よりも小さい場合がある。通信部 20 がこのような微弱な受信信号を受信可能とするためには、スイッチ 30 が OFF 状態であっても、通信部 20 を通信アンテナ 10 と導通させる必要がある。

[0090] 本実施の形態によれば、整流電圧 V_{idc} （検出電圧）が第2閾値以下である限り、接続指示信号が副スイッチ34に出力される。このため、副スイッチ34は、整流電圧 V_{idc} が障壁電圧より小さくても、通信部20を通信アンテナ10と導通させ続ける。即ち、副スイッチ34を設けることで、通信部20は、スイッチ30がOFF状態であっても、送信可否を判断するための微弱な受信信号を受信できる。

[0091] また、副スイッチ34とスイッチ制御部40Dの間には、昇圧回路42のような大きな電力を消費する回路が設けられていない。このため、副スイッチ34が通信部20を通信アンテナ10と導通させ続けることによる消費電力は僅かである。更に、スイッチ制御部40Dが電源50から電力を供給されない場合、副スイッチ34は動作しない。即ち、副スイッチ34はOFF状態である。このため、仮に電源50からの電力が停止しても、通信部20は過電圧から保護される。

[0092] 以下、図11及び図13乃至図16を参照しつつ、本実施の形態によるスイッチ30、副スイッチ34及びスイッチ制御部40Dの機能を説明する。

[0093] 図11及び図13を参照すると、通信部20が受信状態にあるとき、整流電圧 V_{idc} （検出電圧）が第1閾値以下であっても、副スイッチ34がON状態にある。このため、通信部20は、送信可否を判断するための微弱な受信信号の有無を判断できる。

[0094] 図11及び図14を参照すると、本実施の形態によるスイッチ30は、第3の実施の形態によるスイッチ30（図9参照）と同様に動作する。但し、スイッチ制御部40Dを、図12に示されるように構成した場合、第1閾値と第3閾値とは等しい。

[0095] 図12から理解されるように、副スイッチ34は、本実施の形態による通信部20側の平滑化電圧とは直接的に関係なく動作する。換言すれば、副スイッチ34は、基本的に整流電圧 V_{idc} （検出電圧）のみに応じて動作する。但し、図11から理解されるように、整流電圧 V_{idc} と平滑化電圧とは互いに関連している。このため、副スイッチ34の機能は、平滑化電圧と

間接的に関連している。より具体的には、図 11 及び図 15 を参照すると、副スイッチ 34 は、下記のように動作する。

[0096] スイッチ制御部 40D は、通信アンテナ 10 からの整流電圧 V_{idc} （検出電圧）が前記第 2 閾値以下の場合に、副スイッチ 34 に接続指示信号を出力する。また、副スイッチ 34 は、接続指示信号を受けているとき、基本的には ON 状態である。詳しくは、整流電圧 V_{idc} が第 1 閾値以下の場合、副スイッチ 34 は、ON 状態である。また、整流電圧 V_{idc} が第 1 閾値よりも大きく且つ第 2 閾値以下の場合も、副スイッチ 34 は、基本的には ON 状態である。

[0097] 但し、整流電圧 V_{idc} （検出電圧）が第 1 閾値よりも大きく且つ第 2 閾値以下の場合、副スイッチ 34 に出力される接続指示信号の電圧と信号ライン 110 の電圧との間の電位差が小さくなる場合がある。このとき、副スイッチ 34 は ON 状態を維持できず OFF 状態となる。例えば、通信部 20 からの送信により信号ライン 110 の電圧が上昇し、副スイッチ 34 が OFF 状態になる場合がある。このとき、副スイッチ 34 は、通信部 20 を通信アンテナ 10 から遮断する。即ち、本実施の形態による副スイッチ 34 は、接続指示信号を受けているとき、少なくとも整流電圧 V_{idc} が第 1 閾値以下の場合には通信部 20 を通信アンテナ 10 と導通させる。

[0098] 上述のように、スイッチ制御部 40D の整流電圧 V_{idc} （検出電圧）が第 1 閾値よりも大きく、第 2 閾値以下の場合、スイッチ 30 により通信部 20 が通信アンテナ 10 と導通する。従って、副スイッチ 34 が ON/OFF のいずれの状態であっても、通信部 20 は通信アンテナ 10 と導通し続ける。換言すれば、本実施の形態によれば、整流電圧 V_{idc} が第 1 閾値よりも大きく且つ第 2 閾値以下の場合、副スイッチ 34 は、ON/OFF のいずれの状態であってもよい。

[0099] スイッチ制御部 40D は、整流電圧 V_{idc} （検出電圧）が第 2 閾値よりも大きい場合に、副スイッチ 34 への接続指示信号を停止する。副スイッチ 34 は、接続指示信号を受けていないときには、通信部 20 を通信アンテナ

10から遮断する。即ち、スイッチ30及び副スイッチ34の両方がOFF状態となり、通信部20が保護される。

[0100] 図16に示されるように、例えば、整流電圧V_{idc}（検出電圧）が時間の経過と共に一様に大きくなる場合、スイッチ30及び副スイッチ34の状態は、以下のように遷移する。

[0101] 整流電圧V_{idc}（検出電圧）が第1閾値を超えるまでは、スイッチ30はOFF状態であるが、副スイッチ34はON状態を維持している。このため、通信部20は通信アンテナ10と導通している。

[0102] 整流電圧V_{idc}（検出電圧）が第1閾値を超えると、副スイッチ34（MOSFET）のゲートとソースの間の電位差が徐々に小さくなる。このため、副スイッチ34は、ON状態を維持できずOFF状態となる。但し、スイッチ30は、昇圧回路42によりON状態を維持する。このため、通信部20は、副スイッチ34の動作による影響を受けることなく、通信アンテナ10と導通し続ける。

[0103] 整流電圧V_{idc}（検出電圧）が第2閾値を超えると、スイッチ30及び副スイッチ34の両方がOFF状態となる。このため、通信部20は通信アンテナ10から遮断され、通信部20は保護される。

[0104] 本実施の形態による通信装置1Dは、既に述べた変形例に加えて、様々な変形可能である。例えば、スイッチ制御部40Dの受信信号検出部400は、微弱な電圧を増幅可能な任意の増幅回路や、オペアンプ、コンパレータ等に置き換えてもよい。

[0105] また、以上の説明から理解されるように、上述した第1乃至第4の実施の形態によるスイッチ制御部は、本実施の形態によるスイッチ制御部40Dと同様に構成可能である。例えば、第3の実施の形態によるスイッチ制御部40B（図8参照）は、スイッチ制御部40Dから副スイッチ34へのラインを取り除くことで構成できる。

[0106] （第6の実施の形態）

図11及び図17から理解されるように、本発明の第6の実施の形態によ

る通信装置 1 E は、第 5 の実施の形態による通信装置 1 D の変形例である。具体的には、通信装置 1 E は、副スイッチ 3 4 を備えていない。また、通信装置 1 E は、スイッチ制御部 4 0 D に代えて、スイッチ制御部 4 0 D と少し異なるスイッチ制御部 4 0 E を備えている。通信装置 1 E は、上述の相違点を除き、通信装置 1 D と同様に構成されており同様に機能する。以下においては、この相違点を中心に説明する。

[0107] 図 1 7 に示されるように、スイッチ制御部 4 0 E は、昇圧回路 4 2 を介した接続に加えて、昇圧回路 4 2 を介さず且つ第 1 ダイオード（ダイオード）4 0 2 を介してスイッチ 3 0 と接続されている。また、昇圧回路 4 2 は、第 1 ダイオード 4 0 2 とは別の第 2 ダイオード（ダイオード）4 2 2 を介してスイッチ 3 0 に接続されている。スイッチ制御部 4 0 E は、昇圧回路 4 2 を介してダイオード 4 2 2 に接続指示信号を出力するとともに、ダイオード 4 0 2 に接続指示信号を出力する。換言すれば、接続指示信号は、ダイオード 4 0 2 及びダイオード 4 2 2 からなる OR 回路を介してスイッチ 3 0 に出力される。

[0108] スwitch制御部 4 0 E は、第 5 の実施の形態によるスイッチ制御部 4 0 D（図 1 2 参照）と同様に構成されている。但し、コンパレータ C A からの出力（接続指示信号）は、副スイッチ 3 4 ではなく、ダイオード 4 0 2 に出力される。

[0109] 図 1 4 を参照すると、本実施の形態によるスイッチ 3 0 は、ダイオード 4 2 2 を介した接続指示信号によって、第 5 の実施の形態によるスイッチ 3 0 と同じ条件で ON 状態になる。また、図 1 5 を参照すると、本実施の形態によるスイッチ 3 0 は、ダイオード 4 0 2 を介した接続指示信号によって、第 5 の実施の形態による副スイッチ 3 4 と同じ条件で ON 状態になる。このため、スイッチ 3 0 は、図 1 8 に示されるように動作する。具体的には、スイッチ 3 0 は、通信部 2 0 側の平滑化電圧の大きさにかかわらず、通信アンテナ 1 0 側の整流電圧（検出電圧）が第 2 閾値以下の場合には ON 状態となり、検出電圧が第 2 閾値よりも大きい場合には OFF 状態となる。

[0110] 詳しくは、スイッチ制御部40Eは、検出電圧が第2閾値以下の場合に、第1ダイオード402及び第2ダイオード422を介して、スイッチ30に接続指示信号を出力する。また、スイッチ制御部40Eは、検出電圧が第2閾値よりも大きい場合に、第1ダイオード402及び第2ダイオード422への接続指示信号を停止する。スイッチ30は、第1ダイオード402又は第2ダイオード422から接続指示信号を受けているときには、通信部20を通信アンテナ10と導通させる。一方、スイッチ30は、第1ダイオード402及び第2ダイオード422のいずれからも接続指示信号を受けていないときには、通信部20を通信アンテナ10から遮断する。

[0111] このため、検出電圧が第1閾値以下であり且つ通信部20側の平滑化電圧が第3閾値以下の場合（即ち、通信部20が送信状態にない場合）には、スイッチ30は、昇圧回路42を介さない接続指示信号によりON状態になる。このとき、前述したように、スイッチ制御部40Eは、昇圧回路42に接続指示信号を出力していない。このため、昇圧回路42での電力消費が抑制される。

[0112] 一方、検出電圧が第1閾値よりも大きい又は通信部20側の平滑化電圧が第3閾値よりも大きい場合（即ち、通信部20が送信状態にある場合）には、スイッチ30は、昇圧回路42を介した接続指示信号によりON状態になる。このため、信号ライン110の電圧が上昇しても、通信アンテナ10と通信部20との導通が安定的に維持される。

[0113] 以上の説明から理解されるように、第6の実施の形態によれば、副スイッチ34（図11参照）を設けることなく、第5の実施の形態と同様に、通信部20を通信アンテナ10と導通させることができ、通信部20を通信アンテナ10から遮断することができる。

[0114] （第7の実施の形態）

図11及び図19から理解されるように、本発明の第7の実施の形態による通信装置1Fは、第5の実施の形態による通信装置1Dの変形例である。具体的には、通信装置1Fは、昇圧回路42に代えて、高電圧出力回路（高

電圧出力手段) 44を備えている。また、通信装置1Fは、通信装置1Dが備えていない高電圧電源52とインピーダンス整合部70とを備えている。通信装置1Fは、上述の相違点を除き、通信装置1Dと同様に構成されており同様に機能する。以下においては、この相違点を中心に説明する。

[0115] 図19を参照すると、本実施形態による高電圧出力回路44は、第1乃至第6の実施の形態による昇圧回路42と同様に、高電圧出力手段として機能する。詳しくは、高電圧出力回路44は、高電圧電源52と直接的に接続されている。高電圧電源52は、高電圧出力回路44に動作電力を供給する。高電圧出力回路44は、スイッチ制御部40Dからの接続指示信号に応じて、高電圧電源52から供給される電圧をスイッチ30に加える。

[0116] 図20に示されるように、本実施の形態による高電圧出力回路44は、N型MOSFET(Q3)及びP型MOSFET(Q4)を有している。MOSFET(Q3)のソースはグランドされており、ドレインはMOSFET(Q4)のゲートと接続されている。MOSFET(Q3)のゲートはスイッチ制御部40Dと接続されている。MOSFET(Q4)のソースには、ダイオードを介して高電圧電源52の電圧が加えられており、ドレインはスイッチ30と接続されている。

[0117] 図20から理解されるように、スイッチ制御部40Dからの接続指示信号がMOSFET(Q3)のゲートに入力されると、ソースとゲートとの間の電位差が大きくなるため、ソースがドレインと導通し、ドレイン電圧が下がる。このとき、MOSFET(Q4)のゲート電圧も下がり、ソースがドレインと導通する。このため、高電圧電源52からダイオードを介して供給された電圧が、接続指示信号としてスイッチ30に出力される。

[0118] 本実施の形態によれば、高電圧出力手段を高電圧電源52と直接的に接続された高電圧出力回路44によって構成している。このため、昇圧回路42と同等の機能を、更に確実に得ることができる。

[0119] 図19を参照すると、本実施の形態によるインピーダンス整合部70は、通信アンテナ10とスイッチ30との間に接続されている。換言すれば、イ

ンピーダンス整合部 70 は、信号ライン 112 上に設けられている。

[0120] 詳しくは、図 19 及び図 21 に示されるように、インピーダンス整合部 70 は、通信アンテナ 10 と接続されている。また、インピーダンス整合部 70 は、スイッチ制御部 40D（図 21 において描画せず）、スイッチ 30（図 21 において模式的に描画している）及び副スイッチ 34（図 21 において描画せず）と接続されている。インピーダンス整合部 70 は、スイッチ 30 を介して通信部 20 と接続されている。

[0121] 図 21 に示されるように、通信部 20 は、通常の通信（信号の送受信）のための 2 つの端子（送受信端子）212、214 と、負荷変調通信のための 2 つの端子（負荷変調通信端子）222、224 とを有している。通信部 20 は、端子 212、214 から受信信号を受信し、送信信号を送信する。また、通信部 20 は、端子 222、224 におけるインピーダンスを変えることで負荷変調通信する。

[0122] インピーダンス整合部 70 は、共振回路 72 と、第 1 整合回路（インピーダンス整合回路）722 と、第 2 整合回路（インピーダンス整合回路）724 とを有している。共振回路 72 は通信アンテナ 10 と接続されている。共振回路 72 の共振周波数は、通信部 20 の送受信信号の周波数となるように設定されている。このため、通信アンテナ 10 が受信した受信信号の電圧は、共振回路 72 によって大きくなる。

[0123] 共振回路 72 は、第 1 整合回路 722 及びスイッチ 30 を介して通信部 20 の端子 212、214 に接続されている。また、共振回路 72 は、第 2 整合回路 724 及びスイッチ 30 を介して通信部 20 の端子 222、224 に接続されている。一般的に、端子 212、214 のインピーダンスは、端子 222、224 のインピーダンスよりも低い。本実施の形態によれば、第 1 整合回路 722 により端子 212、214 のインピーダンスが整合され、第 2 整合回路 724 により端子 222、224 のインピーダンスが整合される。本実施の形態によれば、端子 212、214 における電圧振幅は、端子 222、224 における電圧振幅よりも小さくなる。

[0124] 本実施の形態によれば、通信アンテナ 10 が信号を受信しており且つスイッチ 30 が通信部 20 を通信アンテナ 10 と導通させているとき、通信部 20 の端子 212、214 における電圧振幅は、通信アンテナ 10 における電圧振幅よりも小さい。また、通信アンテナ 10 が信号を受信しており且つスイッチ 30 が通信部 20 を通信アンテナ 10 から遮断しているとき、スイッチ 30 における電圧振幅は、通信アンテナ 10 における電圧振幅よりも小さい。

[0125] 即ち、本実施の形態によれば、インピーダンス整合部 70 により、スイッチ 30 に加わる電圧を、ある程度下げることができる。より具体的には、スイッチ 30 が通信アンテナ 10 から高電圧出力回路 44 の供給電圧を超える電圧を受けることを防止できる。このため、スイッチ 30 は、半導体スイッチにより構成されていても、更に確実に OFF 状態になり、通信部 20 を更に確実に保護できる。

[0126] 本実施の形態によれば、通信アンテナ 10 が受信した電力伝送信号の周波数が送受信信号の周波数と異なる場合、電力伝送信号の周波数は、共振回路 72 の共振周波数と異なる。このため、電力伝送信号は、共振回路 72 によって、ある程度阻止される。しかしながら、第 1 整合回路 722 は、送受信信号の周波数を想定して適切に機能するように設定されている。このため、第 1 整合回路 722 は、想定した周波数と異なる周波数の電力伝送信号を受けると、過電圧を出力するおそれがある。但し、第 1 整合回路 722 が過電圧を出力した場合、スイッチ 30 が OFF 状態になる。このため、通信部 20 が第 1 整合回路 722 から遮断され、通信部 20 が過電圧から保護される。

[0127] 本実施の形態による通信部 20 は、端子 222、224 を、高インピーダンス状態と低インピーダンス状態との間で切り替えることにより負荷変調通信する。第 2 整合回路 724 は、第 1 整合回路 722 と同様に、送受信信号と異なる周波数を有する電力伝送信号を受けると、過電圧を出力するおそれがある。この場合も、スイッチ 30 が OFF 状態になる。このため、通信部

20が第2整合回路724から遮断され、通信部20が過電圧から保護される。

[0128] インピーダンス整合部70は、上述した機能に加えて、電力伝送信号の周波数帯域の信号（対象信号）を阻止する周波数フィルタ機能や、対象信号の電圧振幅を小さくするインピーダンス変換機能を有していてもよい。スイッチ30による通信部20の保護に加えてこのような保護機能を備えることで、通信部20は、より確実に保護される。

[0129] 本実施の形態によれば、スイッチ30（詳しくは、スイッチ30におけるMOSFET等の半導体スイッチ）は、端子212、214及び端子222、224のいずれにも接続されている。但し、電力伝送信号を受けた場合でも端子に加わる電圧が過大にならないのであれば、その端子についての半導体スイッチは設けなくてもよい。

[0130] より具体的には、一般的に、第1整合回路722により整合された端子212、214のインピーダンスは、第2整合回路724により整合された端子222、224のインピーダンスよりも低い。即ち、スイッチ30を設けなくても端子212、214に過電圧が加わらない場合がある。一方、端子222、224のインピーダンスは高低を繰り返すため、スイッチ30による保護が必要となる場合が多い。この場合、スイッチ30は、端子222、224のみに接続すればよい。端子212、214には半導体スイッチを設けず、端子222、224には半導体スイッチを設けることで、通信部20を過電圧から保護しつつ、スイッチ30の部品点数を削減できる。

[0131] 以上の説明から理解されるように、第1乃至第7の実施の形態は、非接触電力伝送機能を有さない通信装置についても適用可能である。但し、本発明は、第1乃至第7の実施の形態を含め、非接触電力伝送機能を有する通信装置についても適用可能である。以下、非接触電力伝送機能を有する通信装置について、より具体的に説明する。

[0132] （第8の実施の形態）

図19、図21及び図22から理解されるように、本発明の第8の実施の

形態による通信装置 1 G は、第 7 の実施の形態による通信装置 1 F の変形例である。具体的には、通信装置 1 G は、インピーダンス整合部 7 0 のうちの共振回路 7 2 及び第 1 整合回路 7 2 2 を備える一方、第 2 整合回路 7 2 4 を備えていない。また、通信装置 1 G は、通信装置 1 F が備えていない整流回路 8 0 と負荷 9 0 とを備えている。更に、通信装置 1 G は、スイッチ制御部 4 0 D に代えて、スイッチ制御部 4 0 D と少し異なるスイッチ制御部 4 0 G を備えている。通信装置 1 G は、上述の相違点を除き、通信装置 1 F と同様に構成されており同様に機能する。以下においては、この相違点を中心に説明する。

[0133] 整流回路 8 0 は、共振回路 7 2 と第 1 整合回路 7 2 2 との間に接続されている。負荷 9 0 は、整流回路 8 0 に接続されている。換言すれば、負荷 9 0 は、整流回路 8 0 及び共振回路 7 2 を介して、通信アンテナ 1 0 と接続されている。本実施の形態による負荷 9 0 は、例えば二次電池である。この構成から理解されるように、通信アンテナ 1 0 で受信した信号は、整流回路 8 0 によって整流され、負荷 9 0 に電力として供給される。即ち、通信装置 1 G は、非接触電力伝送機能を有している。

[0134] 本実施の形態によるスイッチ制御部 4 0 G は、信号ライン 1 1 2 に直接的に接続されておらず、整流回路 8 0 を介して信号ライン 1 1 2 に間接的に接続されている。スイッチ制御部 4 0 G は、整流回路 8 0 によって整流された電圧を整流電圧（検出電圧）として検出する。このため、スイッチ制御部 4 0 G は、内部の整流回路を有していない。

[0135] 本実施の形態によれば、通信アンテナ 1 0 に加えて受電アンテナ（図示せず）を備えることなく、負荷 9 0 に電力を伝送できる。また、スイッチ制御部 4 0 G 内部の整流回路を省略することができる。

[0136] 既に説明したように、第 1 乃至第 8 の実施の形態によるスイッチ制御部は、整流電圧（検出電圧）が所定値以上であり且つ過電圧よりも小さい場合に、通信部 2 0 に過電圧以上の電圧が加わることを事前に検知する。換言すれば、通信部 2 0 に過電圧が加わることを予測する事前信号は、所定値以上で

あり且つ過電圧よりも小さい検出電圧である。但し、このような事前信号は、第1乃至第8の実施の形態による検出電圧でなくてもよい。例えば、事前信号は、外部の機器（図示せず）が電力伝送を行う前に送信する送電予告信号であってもよい。

[0137] また、事前信号は、通信アンテナ10以外の回路等から得てもよい。例えば、Bluetooth等によって通信する信号を事前信号として使用してもよい。通信と電力伝送の時間間隔が決まっている場合には、内部タイマー（図示せず）によるタイミング制御信号を事前信号として使用してもよい。

[0138] また、事前信号は、受信信号に含まれる電力伝送信号の周波数成分であってもよい。以下、通信部20の送受信信号の周波数が電力伝送信号の周波数と異なる場合において電力伝送信号の周波数を事前信号として使用する通信装置について説明する。

[0139] （第9の実施の形態）

図22及び図23から理解されるように、本発明の第9の実施の形態による通信装置1Hは、第8の実施の形態による通信装置1Gの変形例である。具体的には、通信装置1Hは、通信装置1Gが備えていない周波数検出部46を備えている。また、通信装置1Hは、スイッチ制御部40Gに代えて、スイッチ制御部40Gと少し異なるスイッチ制御部40Hを備えている。詳しくは、スイッチ制御部40Hは、整流回路80ではなく周波数検出部46と接続されている。通信装置1Hは、上述の相違点を除き、通信装置1Gと同様に構成されており同様に機能する。以下においては、この相違点を中心に説明する。

[0140] 本実施の形態による周波数検出部46は、信号ライン112に接続されている。即ち、周波数検出部46は、共振回路72を介して通信アンテナ10と接続されている。周波数検出部46は、信号ライン112上の信号の周波数を検出する。周波数検出部46は、検出された周波数が電力伝送信号の周波数であれば、検出した信号をスイッチ制御部40Hに送る。周波数検出部46は、特定の周波数成分を有する信号の大きさ（本実施の形態においては

、電力伝送信号の周波数)を検出できればよい。例えば、周波数検出部46は、バンドパスフィルタ等により構成可能である。

[0141] スイッチ制御部40Hは、周波数検出部46が検出した信号を受けた場合、スイッチ30及び副スイッチ34への接続指示信号を停止する。このため、スイッチ30及び副スイッチ34は通信部20を通信アンテナ10から遮断し、通信部20が保護される。以上の説明から理解されるように、本実施の形態によれば、スイッチ制御部40Hは、通信アンテナ10が受信した信号の周波数が非接触で受電する場合の電力伝送信号の周波数と同じ場合に、通信部20に過電圧以上の電圧が加わることを事前に検知する。換言すれば、電力伝送信号と同じ周波数を有する信号が、通信部20へ過電圧が加わることを予告する事前信号として使用される。

[0142] 本実施の形態による通信装置1Hは、様々に変形可能である。例えば、本実施の形態による通信装置1Hは、通信装置1Gと同様に非接触で受電可能であるが、通信装置1Hは、非接触で受電可能でなくてもよい。換言すれば、通信装置1Hは、整流回路80及び負荷90を備えていなくてもよい。

[0143] 以上に説明した通信装置は、様々な電子機器に組み込むことができる。例えば、非接触充電機能等を備えた電子機器が本発明による通信装置を備えることで、本発明の効果が、より有効に発揮される。また、以上に説明した実施の形態は、様々に組み合わせることができる。例えば、通信装置は、副スイッチと付加スイッチの両方を備えていてもよい。

[0144] 本発明は2013年5月20日及び2013年8月30日に日本国特許庁に夫々提出された日本特許出願第2013-105858号及び日本特許出願第2013-179045号に基づいており、その内容は参照することにより本明細書の一部をなす。

[0145] 本発明の最良の実施の形態について説明したが、当業者には明らかなように、本発明の精神を逸脱しない範囲で実施の形態を変形することが可能であり、そのような実施の形態は本発明の範囲に属するものである。

符号の説明

- [0146] 1, 1 A, 1 B, 1 C, 1 D, 1 E, 1 F, 1 G, 1 H 通信装置
- 1 0 通信アンテナ
 - 1 1 0 信号ライン
 - 1 1 2 信号ライン
 - 1 1 4 信号ライン
 - 1 2 補助アンテナ
 - 2 0 通信部
 - 2 1 2, 2 1 4 端子（送受信端子）
 - 2 2 2, 2 2 4 端子（負荷変調通信端子）
 - 3 0 スイッチ
 - 3 2 付加スイッチ
 - 3 4 副スイッチ
 - 4 0, 4 0 A, 4 0 B, 4 0 C, 4 0 D, 4 0 E, 4 0 G, 4 0 H スイ
ッチ制御部
 - 4 0 0 受信信号検出部
 - 4 0 2 第1 ダイオード（ダイオード）
 - 4 2 昇圧回路（高電圧出力手段）
 - 4 2 2 第2 ダイオード（ダイオード）
 - 4 4 高電圧出力回路（高電圧出力手段）
 - 4 6 周波数検出部
 - 5 0 電源
 - 5 2 高電圧電源
 - 6 0 C P U
 - 7 0 インピーダンス整合部
 - 7 2 共振回路
 - 7 2 2 第1 整合回路（インピーダンス整合回路）
 - 7 2 4 第2 整合回路（インピーダンス整合回路）
 - 8 0 整流回路

9 0	負荷
C 1	コンデンサ
C A	コンパレータ
C B	コンパレータ
Q 1	M O S F E T
Q 2	M O S F E T
Q 3	M O S F E T
Q 4	M O S F E T
V c c	電源電圧
V i d c	整流電圧

請求の範囲

[請求項1]

通信アンテナと、

前記通信アンテナを介して送受信可能な通信部と、

半導体スイッチによって構成されたスイッチであって、前記通信アンテナと前記通信部との間に接続されており、接続指示信号を受けているときには前記通信部を前記通信アンテナと導通させ、前記接続指示信号を受けていないときには前記通信部を前記通信アンテナから遮断するスイッチと、

所定条件下において前記スイッチに向けて前記接続指示信号を出力するスイッチ制御部であって、前記通信部に過電圧が加わることを事前に検知したときに前記接続指示信号を停止するスイッチ制御部と、

前記スイッチ制御部と前記スイッチとの間に接続された高電圧出力手段であって、前記スイッチ制御部から受けた前記接続指示信号の電圧を、送信状態にある前記通信部が前記通信アンテナから遮断されない程度の電圧にして前記スイッチに出力する高電圧出力手段とを備えた

通信装置。

[請求項2]

請求項1記載の通信装置であって、

前記スイッチはMOSFETから構成されており、

前記接続指示信号は、前記スイッチの前記MOSFETのゲートに出力される

通信装置。

[請求項3]

請求項1又は請求項2記載の通信装置であって、

前記スイッチ制御部は、前記通信アンテナを使用した送受信によって生じる電圧を検出電圧として検出可能であり、

前記スイッチ制御部は、前記検出電圧が所定値以上であり且つ前記過電圧よりも小さい場合に、前記通信部に前記過電圧以上の電圧が加わることを事前に検知し、

前記所定値は、前記通信部が前記通信アンテナを介して送信することによって生じる電圧の上限値よりも大きく且つ前記過電圧よりも小さい

通信装置。

[請求項4]

請求項3記載の通信装置であって、

前記スイッチ制御部は、前記スイッチと並列に、前記通信アンテナに接続されており、

前記検出電圧は、前記通信アンテナを使用した送受信によって前記通信アンテナに生じる電圧である

通信装置。

[請求項5]

請求項3記載の通信装置であって、

前記通信装置は、前記通信アンテナに加えて補助アンテナを備えており、

前記スイッチ制御部は、前記補助アンテナに接続されており、

前記検出電圧は、前記通信アンテナを使用した送受信によって前記補助アンテナに生じる電圧である

通信装置。

[請求項6]

請求項3乃至請求項5のいずれかに記載の通信装置であって、

前記スイッチ制御部は、前記検出電圧が第1閾値よりも大きく且つ第2閾値以下の場合に、前記接続指示信号を出力し、

前記スイッチ制御部は、前記検出電圧が前記第1閾値以下であるか又は前記第2閾値よりも大きい場合に、前記接続指示信号を停止し、

前記第1閾値は、前記通信部が受信しているときに検出される前記検出電圧の下限値であり、

前記第2閾値は、前記所定値である

通信装置。

[請求項7]

請求項3乃至請求項5のいずれかに記載の通信装置であって、

前記スイッチ制御部は、前記通信部が送信状態にあるか否かを検知

可能であり、

前記スイッチ制御部は、前記検出電圧が第 1 閾値よりも大きく且つ第 2 閾値以下の場合に、前記接続指示信号を出力し、

前記スイッチ制御部は、前記検出電圧が前記第 2 閾値よりも大きい場合に、前記接続指示信号を停止し、

前記スイッチ制御部は、前記通信部が送信状態になく且つ前記検出電圧が前記第 1 閾値以下の場合に、前記接続指示信号を停止し、

前記スイッチ制御部は、前記通信部が送信状態にあり且つ前記検出電圧が前記第 1 閾値以下である場合に、前記接続指示信号を出力し、

前記第 1 閾値は、前記通信部が受信しているときに検出される前記検出電圧の下限值であり、

前記第 2 閾値は、前記所定値である
通信装置。

[請求項 8]

請求項 6 又は請求項 7 記載の通信装置であって、

前記通信装置は、受信信号検出部を備えており、

前記スイッチ制御部は、前記受信信号検出部によって大きくされた前記検出電圧を使用して、前記検出電圧と前記第 1 閾値とを比較する通信装置。

[請求項 9]

請求項 6 乃至請求項 8 のいずれかに記載の通信装置であって、

前記通信装置は、半導体スイッチによって構成された付加スイッチを更に備えており、

前記付加スイッチは、前記スイッチと前記通信部との間に接続されており、

前記付加スイッチは、前記高電圧出力手段を介さずに、前記スイッチ制御部と接続されており、

前記スイッチ制御部は、前記検出電圧が前記第 2 閾値よりも大きい場合に、前記付加スイッチに前記接続指示信号を出力し、

前記スイッチ制御部は、前記第 2 閾値以下の場合に、前記付加スイ

ッチへの前記接続指示信号を停止し、

前記付加スイッチは、前記接続指示信号を受けていないときには前記通信部を前記スイッチと導通させ、

前記付加スイッチは、前記接続指示信号を受けているときには前記通信部を前記スイッチから遮断する通信装置。

[請求項10]

請求項9記載の通信装置であって、

前記付加スイッチはMOSFETから構成されており、

前記接続指示信号は、前記付加スイッチの前記MOSFETのゲートに出力される

通信装置。

[請求項11]

請求項6乃至請求項10のいずれかに記載の通信装置であって、

前記通信装置は、半導体スイッチによって構成された副スイッチを更に備えており、

前記副スイッチは、前記通信アンテナと前記通信部との間に前記スイッチと並列に接続されており、

前記副スイッチは、前記高電圧出力手段を介さずに、前記スイッチ制御部と接続されており、

前記スイッチ制御部は、前記検出電圧が前記第2閾値以下の場合に、前記副スイッチに前記接続指示信号を出力し、

前記スイッチ制御部は、前記検出電圧が前記第2閾値よりも大きい場合に、前記副スイッチへの前記接続指示信号を停止し、

前記副スイッチは、前記接続指示信号を受けているとき、少なくとも前記検出電圧が前記第1閾値以下の場合には前記通信部を前記通信アンテナと導通させ、

前記副スイッチは、前記接続指示信号を受けていないときには、前記通信部を前記通信アンテナから遮断する通信装置。

- [請求項12] 請求項 1 1 記載の通信装置であって、
前記副スイッチはM O S F E Tから構成されており
前記接続指示信号は、前記副スイッチの前記M O S F E Tのゲート
に出力される
通信装置。
- [請求項13] 請求項 6 乃至請求項 1 0 のいずれかに記載の通信装置であって、
前記スイッチ制御部は、前記高電圧出力手段を介した接続に加えて
、前記高電圧出力手段を介さず且つ第 1 ダイオードを介して前記スイ
ッチと接続されており、
前記高電圧出力手段は、前記第 1 ダイオードとは別の第 2 ダイオー
ドを介して前記スイッチと接続されており、
前記スイッチ制御部は、前記検出電圧が前記第 2 閾値以下の場合に
、前記第 1 ダイオードを介して前記スイッチに前記接続指示信号を出
力し、
前記スイッチ制御部は、前記検出電圧が前記第 2 閾値よりも大きい
場合に、前記第 1 ダイオードへの前記接続指示信号を停止し、
前記スイッチは、前記第 1 ダイオード又は前記第 2 ダイオードから
前記接続指示信号を受けているときには、前記通信部を前記通信アン
テナと導通させ、
前記スイッチは、前記第 1 ダイオード及び前記第 2 ダイオードのい
ずれからも前記接続指示信号を受けていないときには、前記通信部を
前記通信アンテナから遮断する
通信装置。
- [請求項14] 請求項 1 乃至請求項 1 3 のいずれかに記載の通信装置であって、
前記通信装置は、インピーダンス整合部を更に備えており、
前記インピーダンス整合部は、前記通信アンテナと前記スイッチと
の間に接続されている
通信装置。

- [請求項15] 請求項 1 4 記載の通信装置であって、
前記通信アンテナが信号を受信しており且つ前記スイッチが前記通信部を前記通信アンテナと導通させているとき、前記通信部における電圧振幅は、前記通信アンテナにおける電圧振幅よりも小さい通信装置。
- [請求項16] 請求項 1 5 記載の通信装置であって、
前記通信アンテナが信号を受信しており且つ前記スイッチが前記通信部を前記通信アンテナから遮断しているとき、前記スイッチにおける電圧振幅は、前記通信アンテナにおける電圧振幅よりも小さい通信装置。
- [請求項17] 請求項 1 4 乃至請求項 1 6 のいずれかに記載の通信装置であって、
前記インピーダンス整合部は、インピーダンス整合回路を有する通信装置。
- [請求項18] 請求項 1 4 乃至請求項 1 7 のいずれかに記載の通信装置であって、
前記インピーダンス整合部は、周波数フィルタ回路を有する通信装置。
- [請求項19] 請求項 1 乃至請求項 1 8 のいずれかに記載の通信装置であって、
前記通信部は、信号を送受信するための複数の送受信端子と、負荷変調通信するための複数の負荷変調通信端子とを有しており、
前記スイッチは、前記送受信端子および前記負荷変調通信端子のいずれにも接続されている通信装置。
- [請求項20] 請求項 1 乃至請求項 1 8 のいずれかに記載の通信装置であって、
前記通信部は、信号を送受信するための複数の送受信端子と、負荷変調通信するための複数の負荷変調通信端子とを有しており、
前記スイッチは、前記負荷変調通信端子のみに接続されている通信装置。
- [請求項21] 請求項 1 又は請求項 2 記載の通信装置であって、

前記スイッチ制御部は、前記通信アンテナが受信した信号の周波数が非接触で受電する場合の電力伝送信号の周波数と同じ場合に、前記通信部に前記過電圧以上の電圧が加わることを事前に検知する通信装置。

[請求項22] 請求項1乃至請求項21のいずれかに記載の通信装置であって、
前記通信装置は電源を更に備えている通信装置。

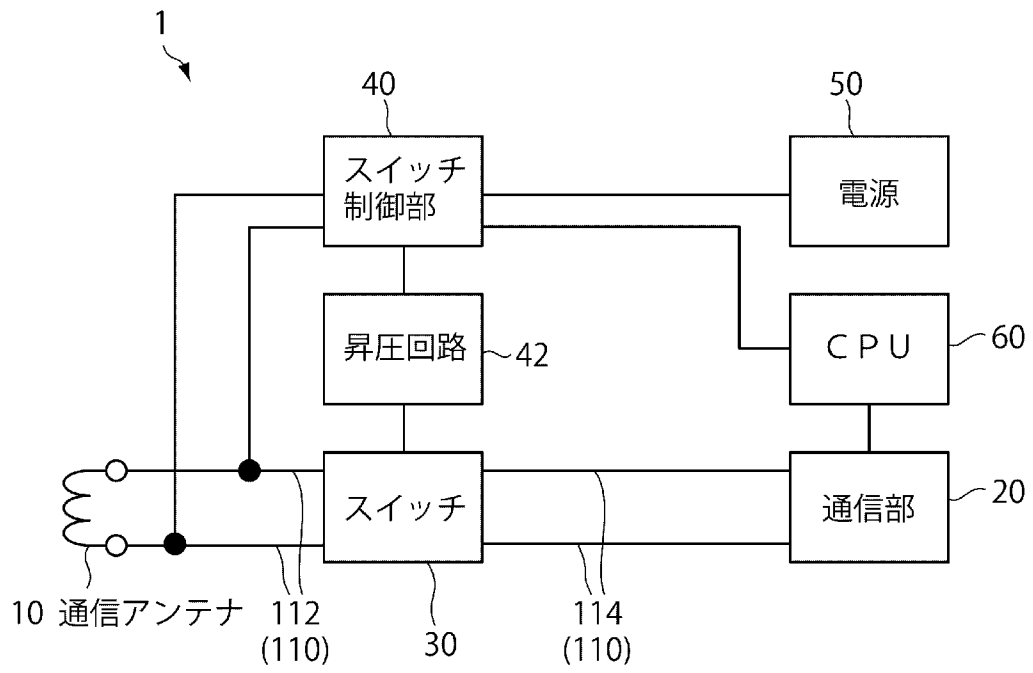
[請求項23] 請求項22記載の通信装置であって、
前記電源は電池である通信装置。

[請求項24] 請求項22又は請求項23記載の通信装置であって、
前記高電圧出力手段は、昇圧回路であり、
前記電源は、前記制御スイッチに接続されており、
前記電源は、前記制御スイッチを介して前記昇圧回路に動作電力を供給する通信装置。

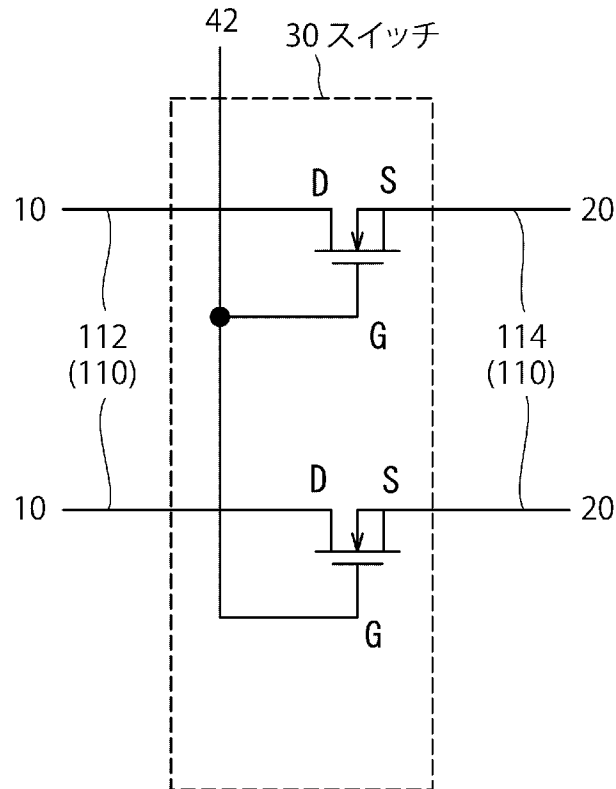
[請求項25] 請求項1乃至請求項23のいずれかに記載の通信装置であって、
前記通信装置は高電圧電源を更に備えており、
前記高電圧出力手段は、前記高電圧電源と直接的に接続された高電圧出力回路であり、
前記高電圧電源は、前記高電圧出力回路に動作電力を供給する通信装置。

[請求項26] 請求項1から請求項25のいずれかに記載の通信装置を備える電子機器。

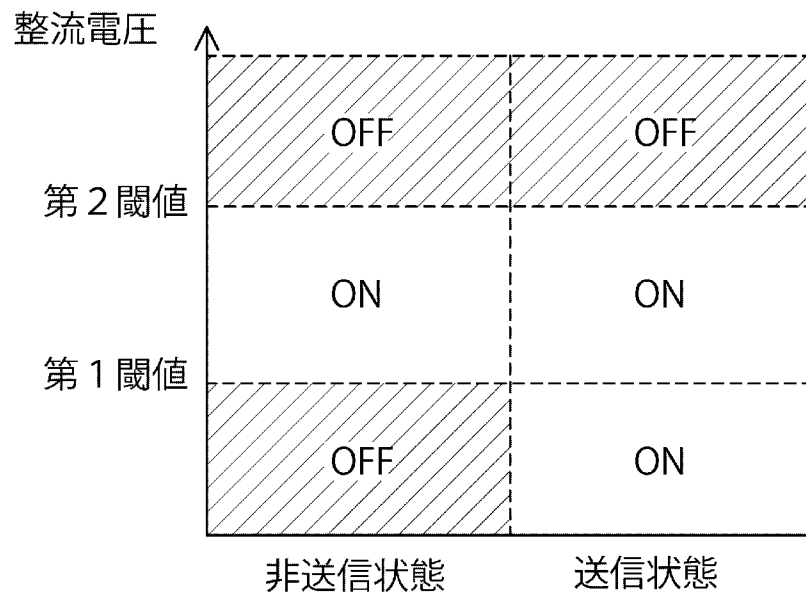
[図1]



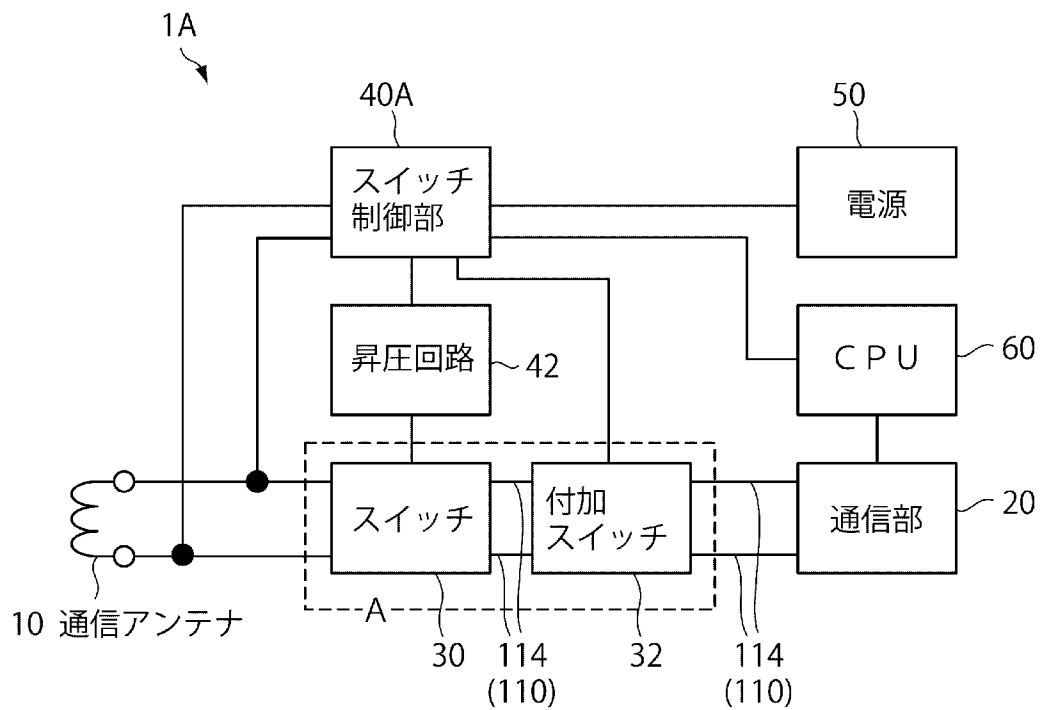
[図2]



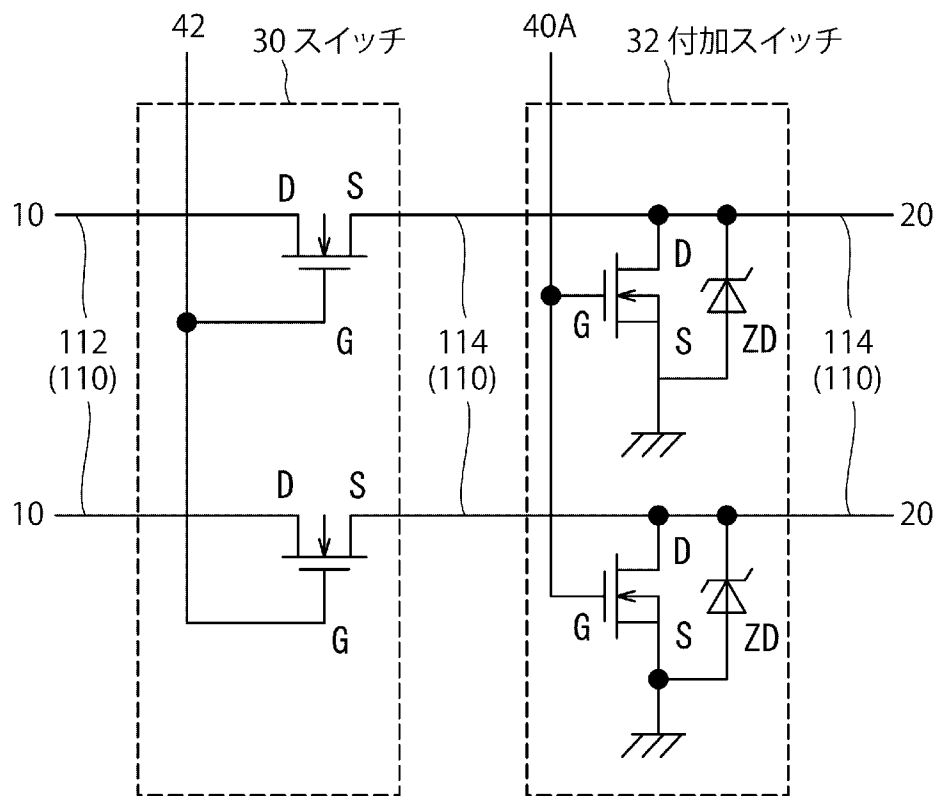
[図3]



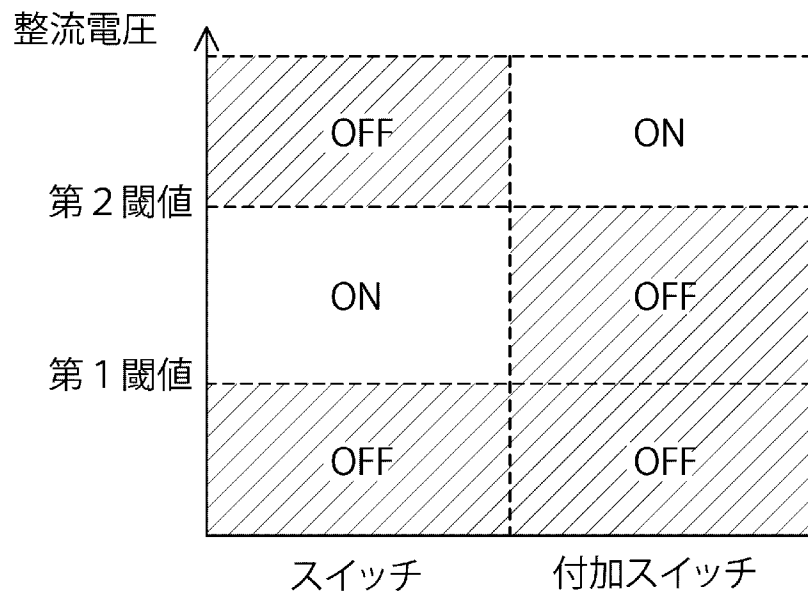
[図4]



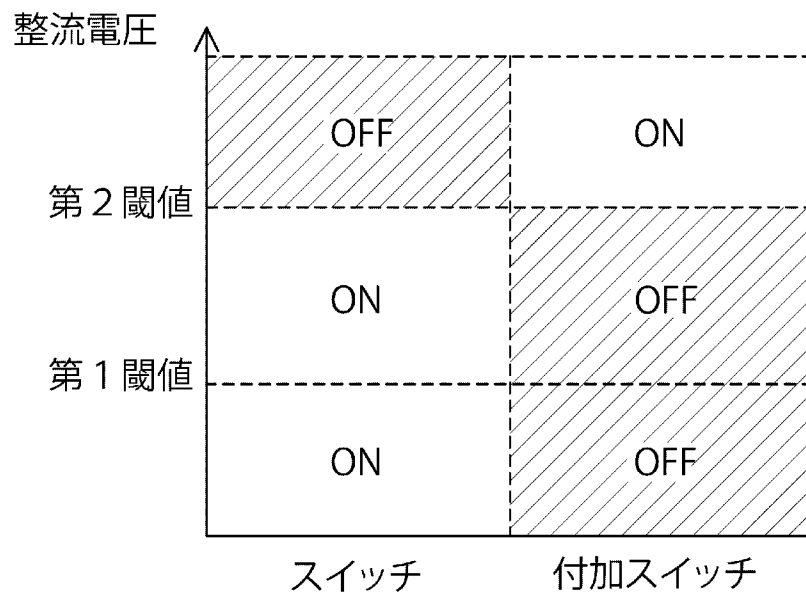
[図5]



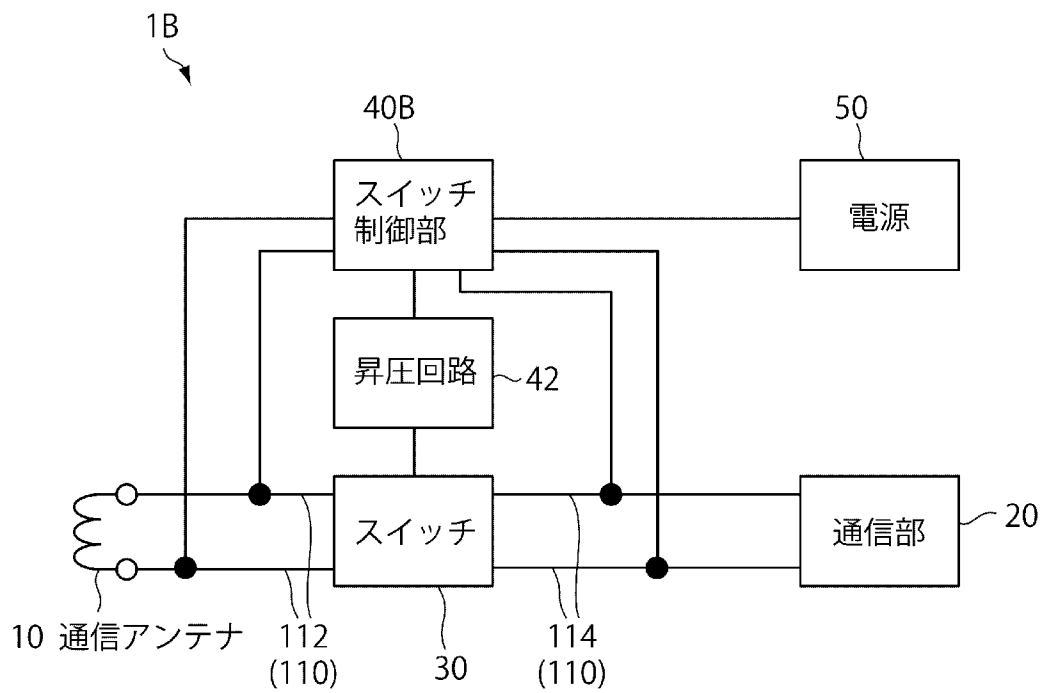
[図6]



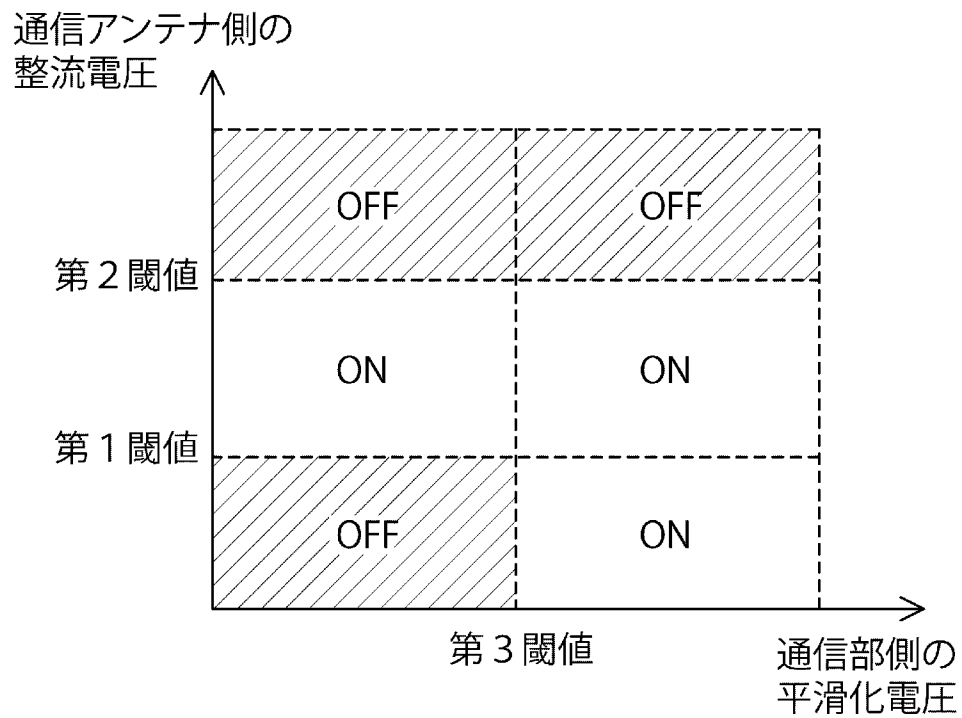
[図7]



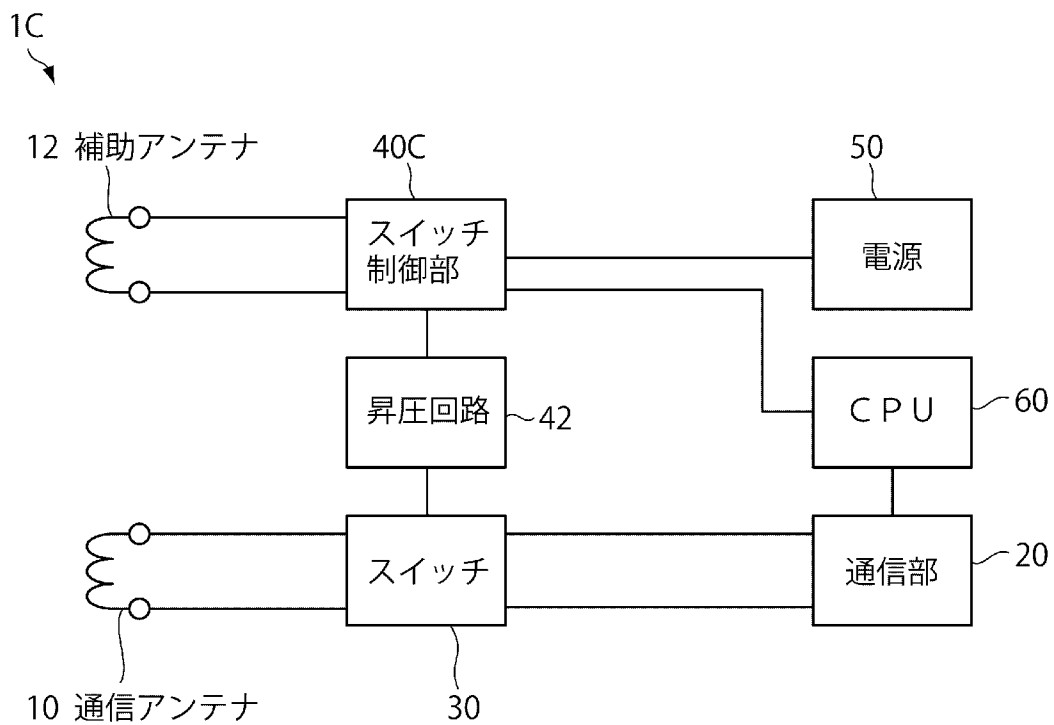
[図8]



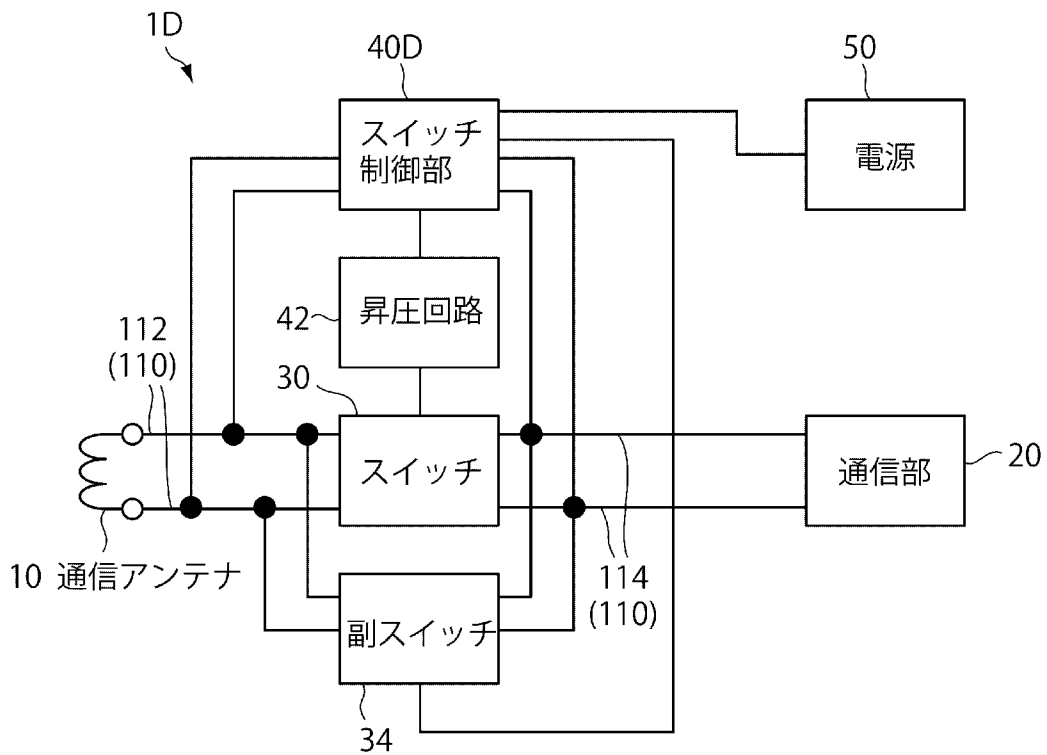
[図9]



[図10]

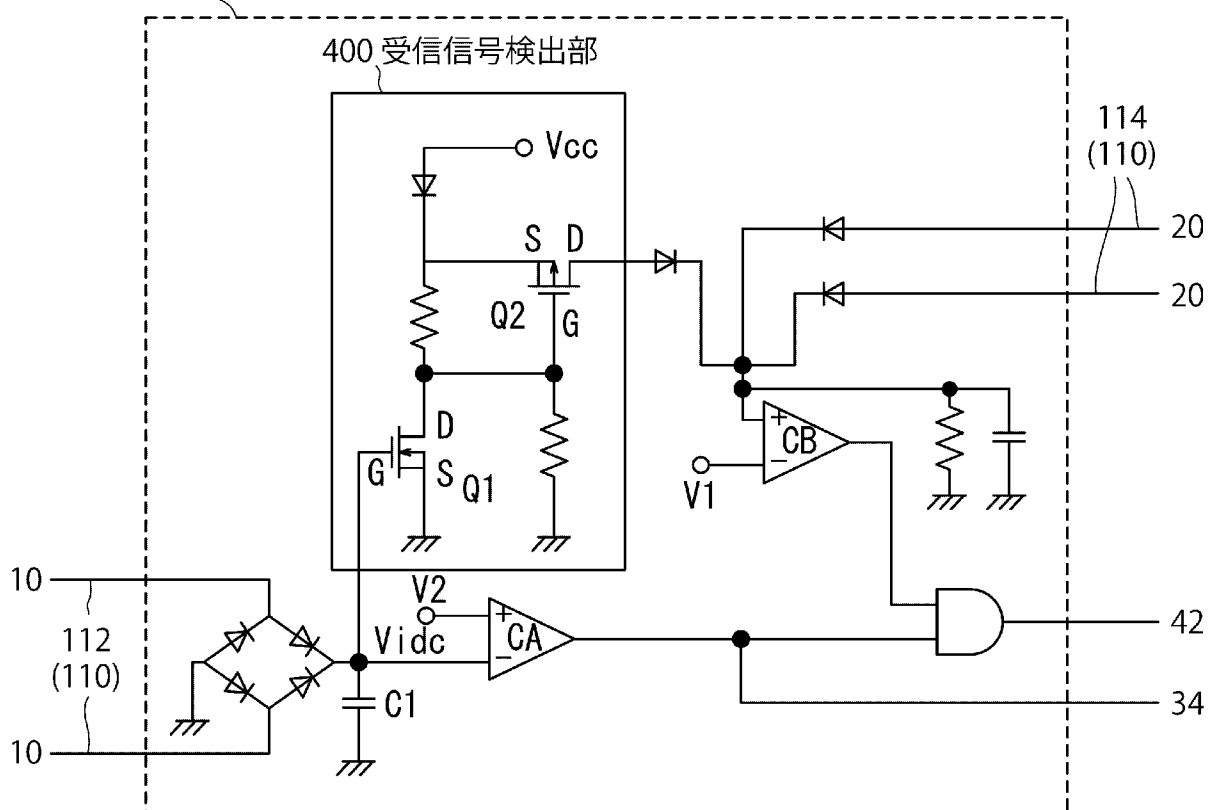


[図11]

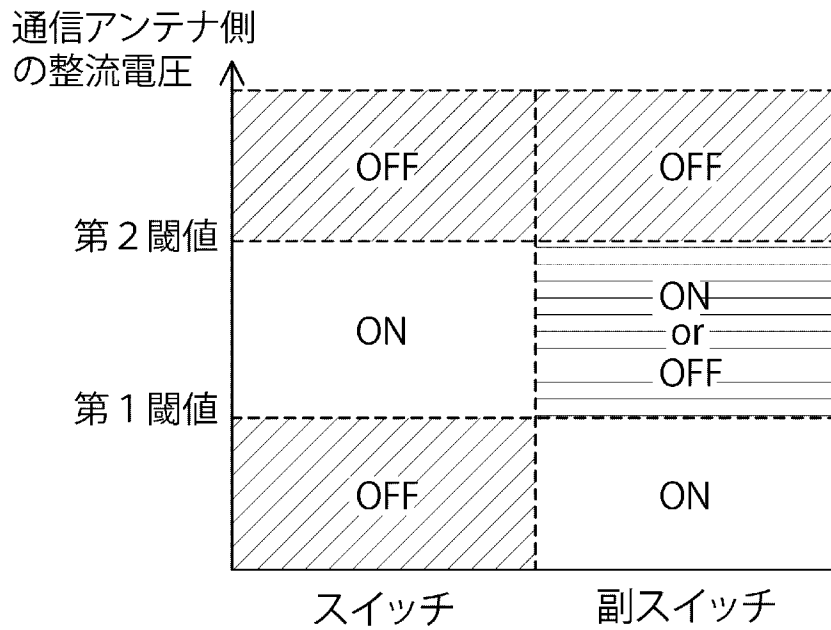


[図12]

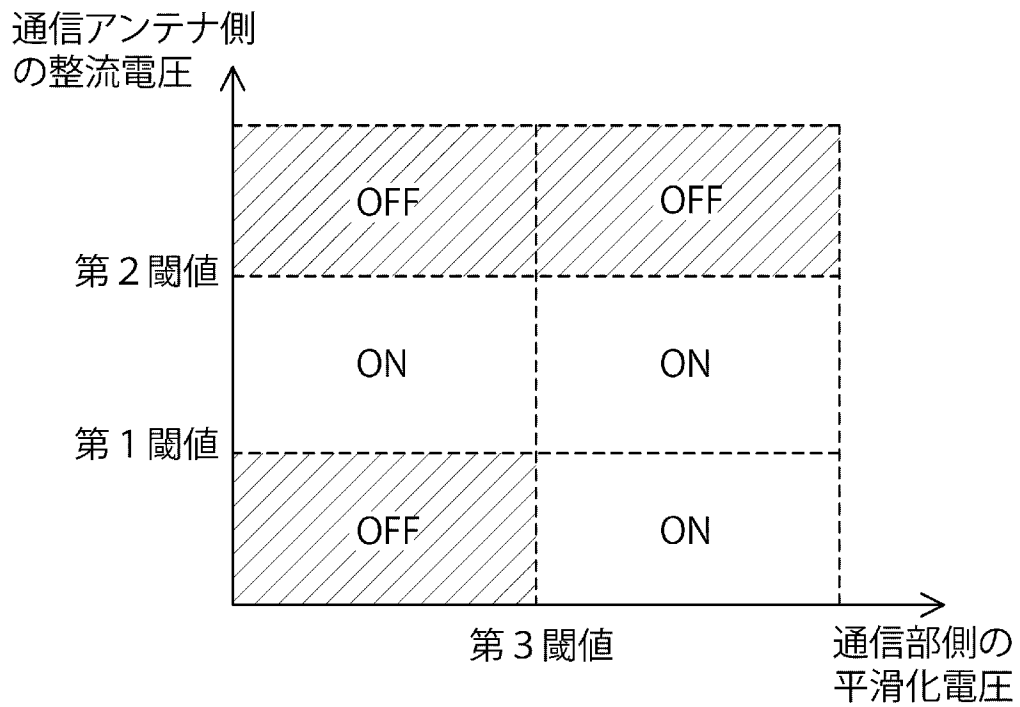
40D スイッチ制御部



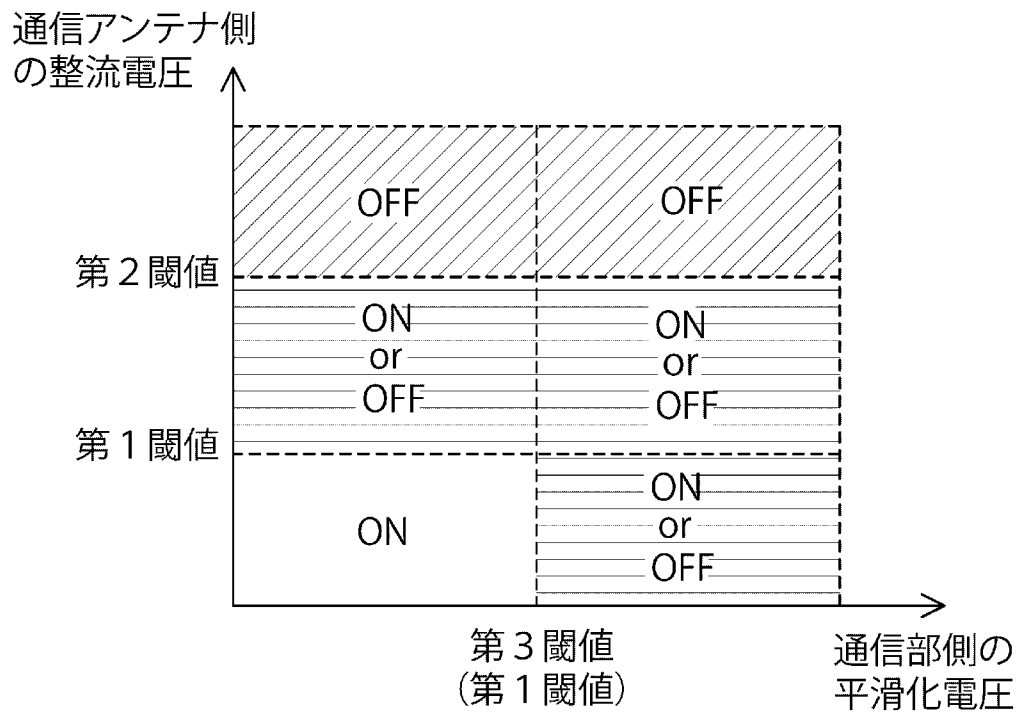
[図13]



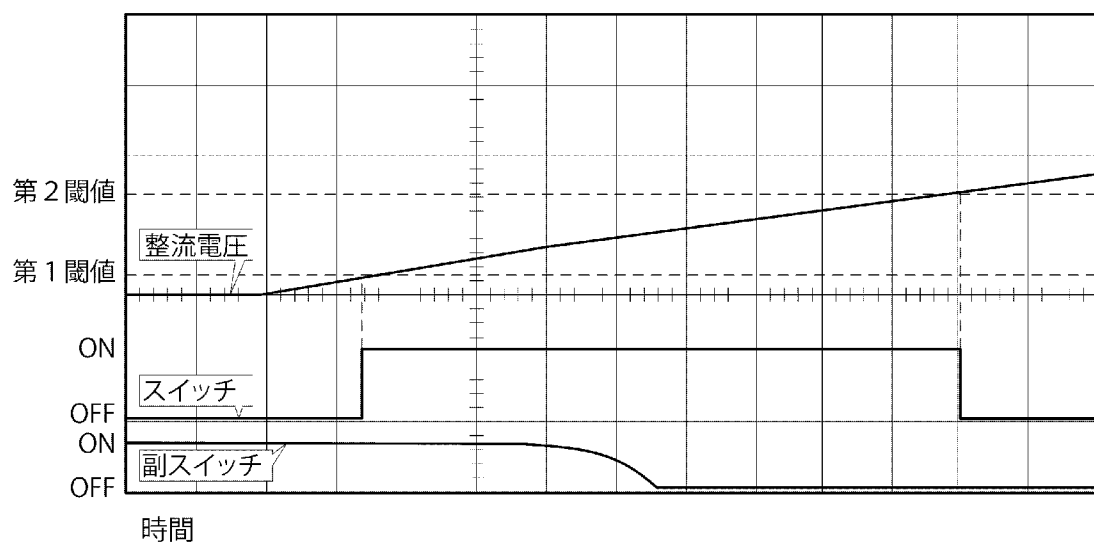
[図14]



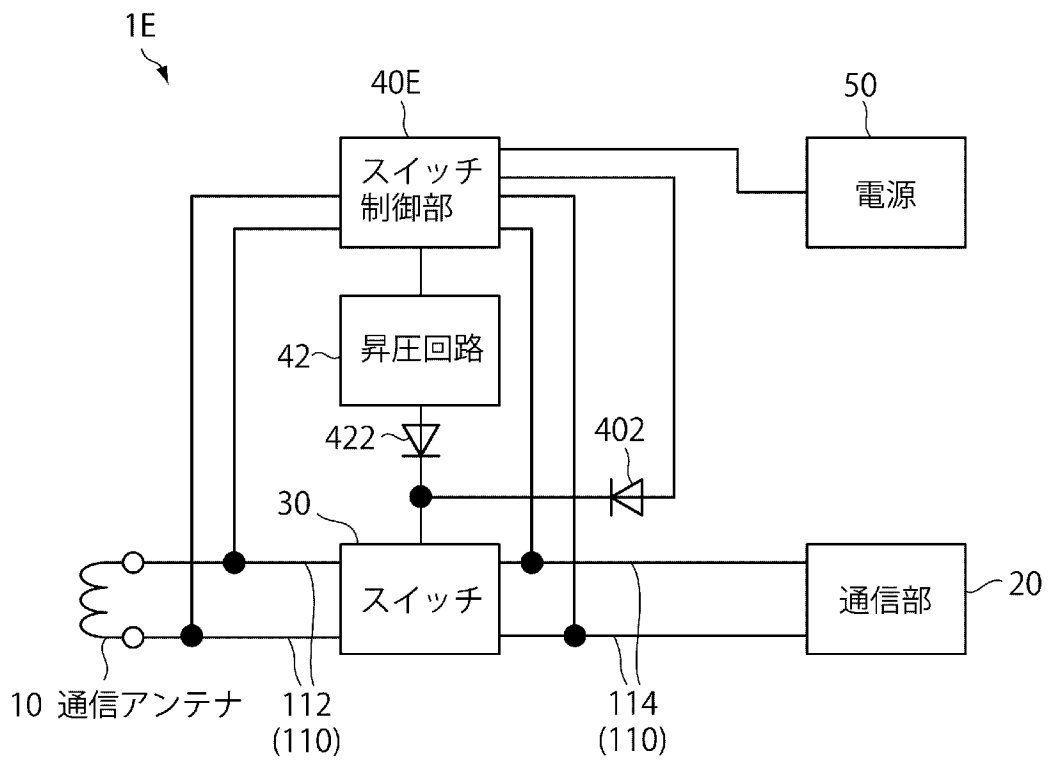
[図15]



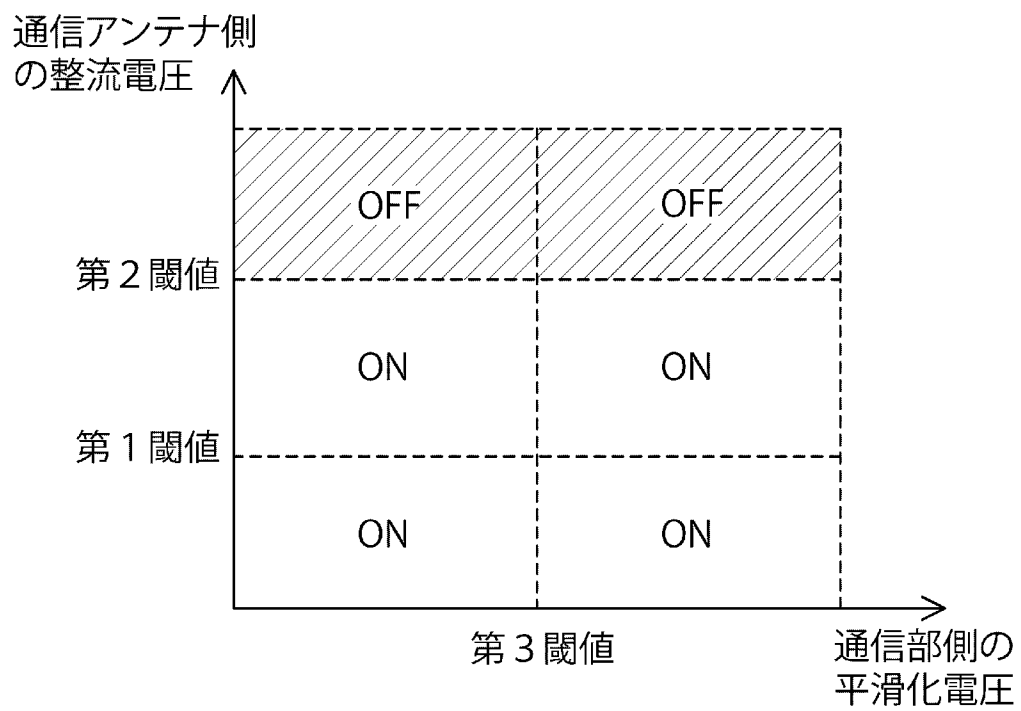
[図16]



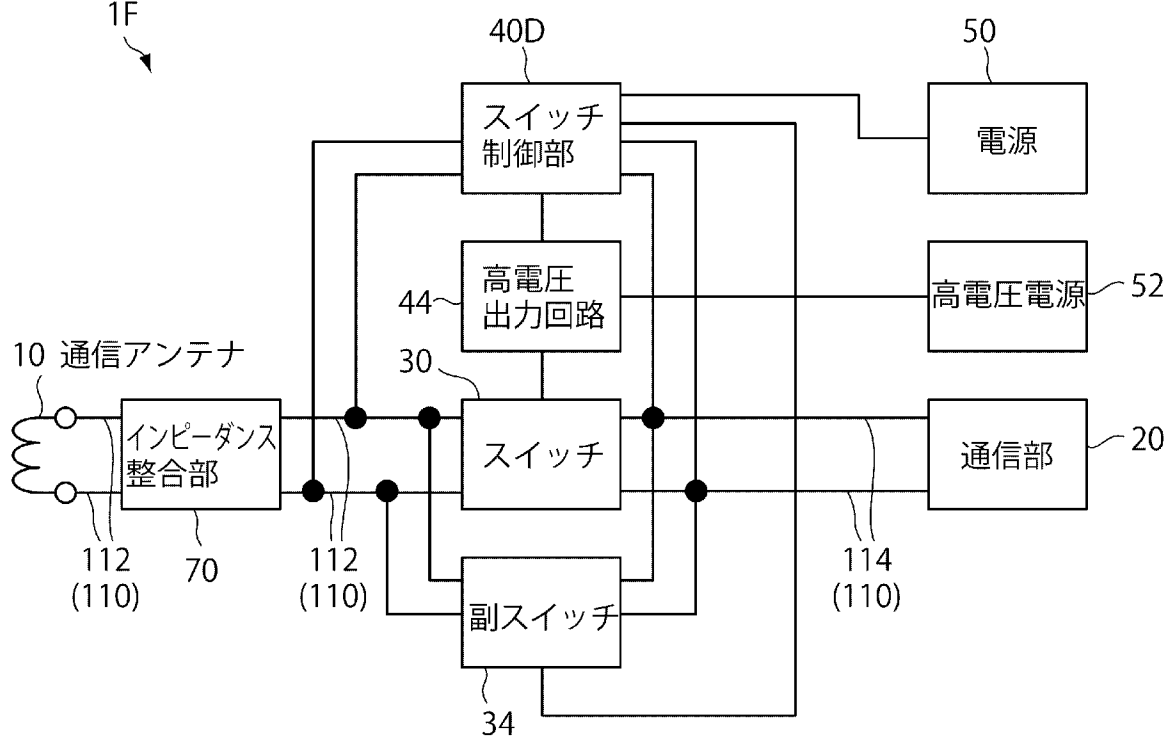
[図17]



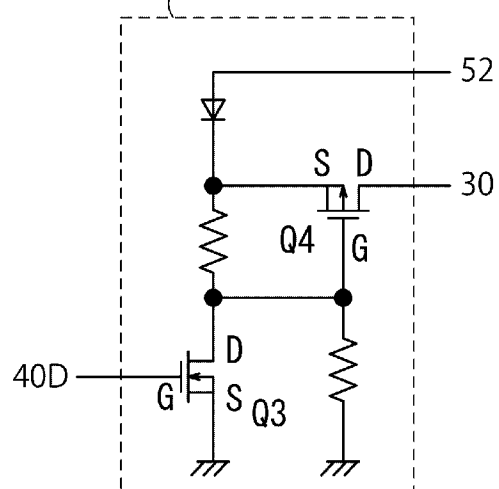
[図18]



1F



44、高電圧出力回路



1G

10 通信アンテナ

72 共振回路

722 第1 整合回路

112 (110)

80 整流回路

40G スイッチ制御部

44 高電圧出力回路

30 スイッチ

34 副スイッチ

114 (110)

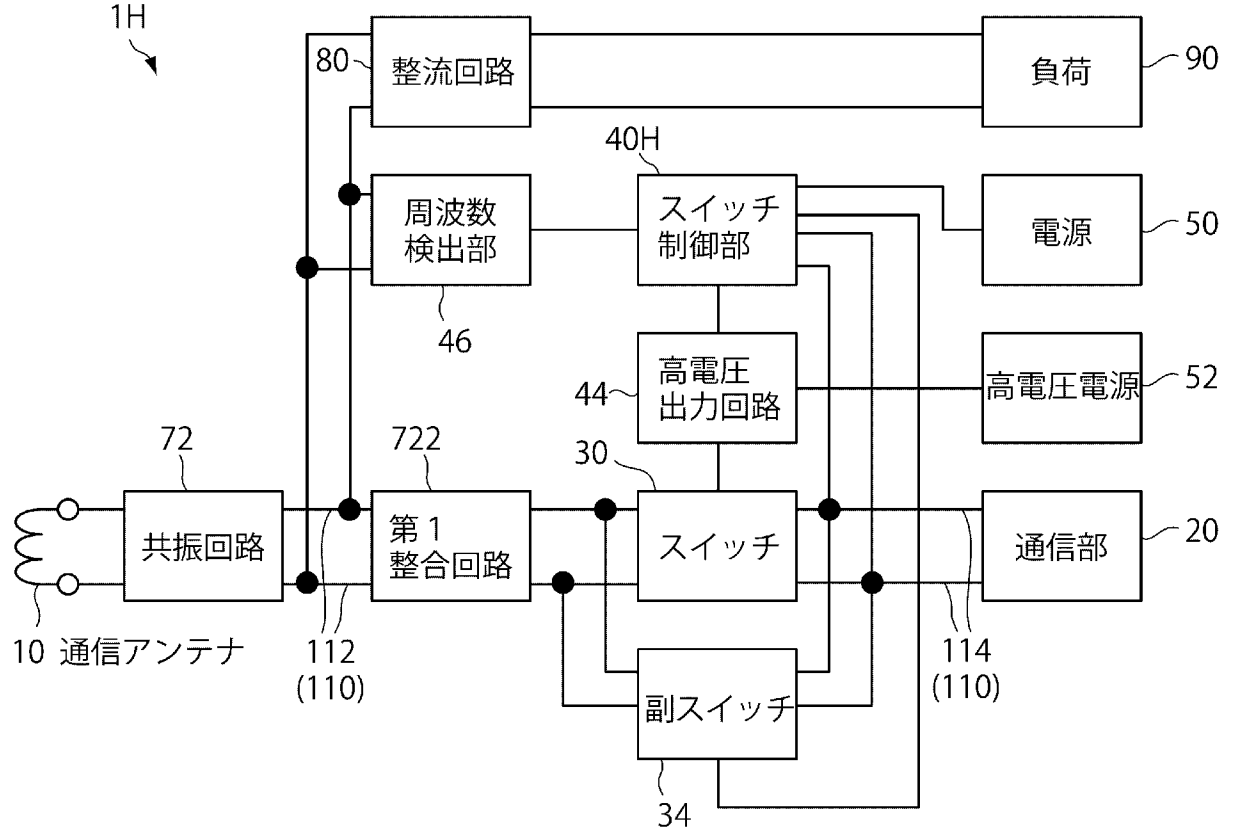
20 通信部

50 電源

52 高電圧電源

90 負荷

1H



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/052933

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J17/00(2006.01)i, H04B5/02(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)

H02J17/00, H04B5/02

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	WO 2012/090904 A1 (NEC Tokin Corp.), 05 July 2012 (05.07.2012), entire text; all drawings & KR 10-2013-0045934 A & CN 103270670 A & TW 1234735 A	1-26
Y	WO 2007/125895 A1 (NEC Corp.), 08 November 2007 (08.11.2007), entire text; all drawings & JP 5086992 B & US 2010/0060354 A1	1-26

☐ 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
19 February, 2014 (19.02.14)

Date of mailing of the international search report
04 March, 2014 (04.03.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02J17/00(2006.01)i, H04B5/02(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. H02J17/00, H04B5/02

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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	WO 2012/090904 A1（N E C トーキン株式会社）2012.07.05, 全文、 全図 & KR 10-2013-0045934 A & CN 103270670 A & TW 1234735 A	1-26
Y	WO 2007/125895 A1（日本電気株式会社）2007.11.08, 全文、全図 & JP 5086992 B & US 2010/0060354 A1	1-26

☐ 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

1 9 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 3 . 2 0 1 4

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）

坂東 博司

5 T

4 2 3 4

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