

(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  
2017年8月31日(31.08.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/145879 A1

- (51) 国際特許分類:  
G06K 19/07 (2006.01) H02J 50/12 (2016.01)  
G06K 19/077 (2006.01) H02J 50/80 (2016.01)  
H01F 38/14 (2006.01) H04B 5/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/005395
- (22) 国際出願日: 2017年2月15日(15.02.2017)
- (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 2016-031992 2016年2月23日(23.02.2016) JP  
特願 2016-061508 2016年3月25日(25.03.2016) JP  
特願 2016-122206 2016年6月21日(21.06.2016) 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: 末定 剛(SUESADA Tsuyoshi); 〒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). 小林 英晃(KOBAYASHI Hideaki); 〒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). 高橋 博宣(TAKAHASHI Hironobu);

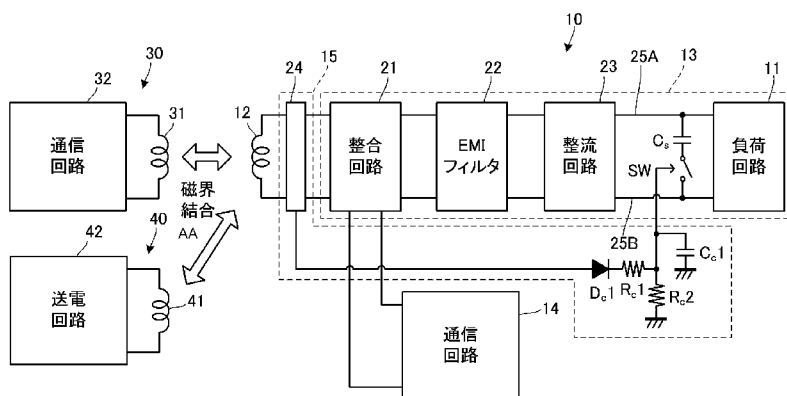
〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 市川 敬一(ICHIKAWA Keiichi); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人 楓国際特許事務所 (KAEDE PATENT ATTORNEYS' OFFICE); 〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋1丁目4番34号 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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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

[続葉有]

(54) Title: ANTENNA APPARATUS AND ELECTRONIC APPARATUS

(54) 発明の名称: アンテナ装置および電子機器



- 11 Load circuit  
14, 32 Communication circuit  
21 Matching circuit  
22 EMI filter  
23 Rectifier circuit  
42 Power transmission circuit  
AA Magnetic field coupling

(57) Abstract: A power receiving circuit (13) has: a rectifier circuit (23) that has an input part connected in cascade with respect to a coil antenna (12); a smoothing capacitor ( $C_s$ ) connected to an output part of the rectifier circuit (23); a load circuit (11) connected to the output part of the rectifier circuit (23); and a switch element (SW) connected between the rectifier circuit (23) and the load circuit (11). A communication circuit (14) is connected to the power receiving circuit (13) on the input part side of the rectifier circuit (23). A control circuit (15) switches the switch element (SW) on/off during the operation of a short-range wireless communication system and during the operation of a non-contact power transmission system. The switch element (SW) separates at least one terminal of the smoothing capacitor ( $C_s$ ) from the rectifier circuit (23) on the output part side of the rectifier circuit (23).

(57) 要約: 受電回路(13)は、コイルアンテナ(12)に縦続接続される入力部を有する整流回路(23)と、整流回路(23)の出力部に接続される平滑キャパシタ( $C_s$ )と、整流回路(23)の出力部に接続される負荷回路(11)と、整流回路(23)と負荷回路(11)の間に接続されるスイッチ素子(SW)と、を有する。通信回路(14)は、整流回路(23)の入力部側において、受電回路(13)と接続される。制御回路(15)は、近距離無線通信システムの動作時と非接触電力伝送システムの動作時において、スイッチ素子(SW)のオン/オフを切り替える。スイッチ素子(SW)は、整流回路(23)の出力部側において平滑キャパシタ( $C_s$ )の少なくとも一端を整流回路(23)から切り離す。

WO 2017/145879 A1



ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー  
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,  
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,  
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,  
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,  
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称：** アンテナ装置および電子機器

### 技術分野

[0001] 本発明は、複数の非接触伝送システムに使用されるアンテナ装置およびそれを備えた電子機器に関するものである。

### 背景技術

[0002] 従来のアンテナ装置として特許文献１に記載の非接触伝送デバイスがある。この非接触伝送デバイスでは、第１の巻線部の両端がそれぞれ共通端子および非接触通信用端子に接続され、第２の巻線部の両端がそれぞれ非接触通信用端子および非接触給電用端子に接続される。第１の巻線部は非接触通信用コイルとして使用される。第１の巻線部および第２の巻線部は非接触給電用コイルとして使用される。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１３－９３４２９号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１の非接触伝送デバイスでは、第１の巻線部が非接触通信および非接触給電に共用される。この場合、非接触通信用の通信回路が非接触給電用の受電回路から影響を受けることで、非接触通信の反応が遅くなるおそれがある。

[0005] 本発明の目的は、受電回路と通信回路とが接続される場合でも、近距離無線通信システムの反応が早いアンテナ装置およびそれを備えた電子機器を提供することにある。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明のアンテナ装置は、第１コイルアンテナ、非接触電力伝送システムのための受電回路、近距離無線通信システムのための通信回路および制御回

路を備える。受電回路は、第1コイルアンテナに縦続接続される入力部を有する整流回路と、整流回路の出力部に接続される平滑キャパシタと、整流回路の出力部に接続される負荷回路と、整流回路と負荷回路の間に接続されるスイッチ素子と、を有する。通信回路は、整流回路の入力部側において、受電回路と接続される。制御回路は、近距離無線通信システムの動作時と非接触電力伝送システムの動作時において、スイッチ素子のオン／オフを切り替える。スイッチ素子は、整流回路の出力部側において平滑キャパシタの少なくとも一端を整流回路から切り離す。

[0007] 通信信号のエネルギーが受電回路の平滑キャパシタの充電に使われてしまうと、近距離無線通信における出力電圧の立ち上がり時間が長くなる。上述の構成では、近距離無線通信システムの動作時に、平滑キャパシタの一端が整流回路から切り離される。このため、受電回路と通信回路とが接続される場合でも、通信信号のエネルギーは平滑キャパシタの充電に使われないので、近距離無線通信における出力電圧の立ち上がり時間が短くなる。従って、受電回路と通信回路とが接続される場合でも、近距離無線通信システムの反応を早くできる。また、スイッチ素子が整流回路の出力部側に接続されるので、整流回路の入力部側に接続された回路の特性にスイッチ素子を与える影響を小さくできる。

[0008] スイッチ素子と平滑キャパシタとで直列回路が構成され、前記直列回路は負荷回路に並列接続されてもよい。この構成では、スイッチ素子が電力伝送の主線路に直列接続されない。このため、スイッチ素子による導通損失や寄生容量など、スイッチ素子が電力伝送に与える影響を小さくできる。

[0009] 負荷回路と平滑キャパシタとで第1並列回路が構成され、スイッチ素子は前記第1並列回路に直列接続されてもよい。

[0010] 負荷回路と平滑キャパシタとで第1並列回路が構成され、スイッチ素子は第1並列回路に並列接続されてもよい。

[0011] 負荷回路と平滑キャパシタとで第1並列回路が構成され、スイッチ素子は負荷回路と平滑キャパシタの間に直列接続され、平滑キャパシタに充電回路

が接続されてもよい。

[0012] 第1コイルアンテナは、非接触電力伝送システムおよび近距離無線通信システムの動作時に使用されてもよい。

[0013] 通信回路と接続される第2コイルアンテナを備え、受電回路と通信回路とは、第1コイルアンテナと第2コイルアンテナとの磁界、電界および電磁界のいずれかを介した結合により接続されてもよい。

[0014] 非接触電力伝送システムおよび近距離無線通信システムはともに少なくとも磁界結合を介した伝送システムであることが好ましい。

[0015] 非接触電力伝送システムはHF帯で使用されることが好ましい。

[0016] 近距離無線通信システムはHF帯で使用されることが好ましい。

[0017] 本発明のアンテナ装置は次のように構成されてもよい。整流回路は半導体素子により構成される。受電回路は、受電回路と通信回路との接続位置から整流回路側を見て、整流回路の入力部に並列接続されたインダクタを有する。整流回路の入力部において、整流回路の半導体素子の寄生容量と、インダクタとを含む第2並列回路が構成される。

[0018] 近距離無線通信が行われるとき、整流回路の半導体素子の寄生容量のために一部の通信信号が整流回路側に流れることで、近距離無線通信における出力電圧が低下するおそれがある。上述の構成では、近距離無線通信システムの使用周波数において、第2並列回路のインピーダンスを高くすることで、通信信号が整流回路側に流れにくくすることができる。このため、近距離無線通信における出力電圧の低下を抑制できる。

[0019] 第2並列回路において、近距離無線通信システムの使用周波数でのインピーダンスが、非接触電力伝送システムの使用周波数でのインピーダンスよりも高いことが好ましい。この構成では、通信信号が整流回路側に流れることを抑制できる。

[0020] 第2並列回路の共振周波数は近距離無線通信システムの使用周波数に等しいことが好ましい。この構成では、近距離無線通信システムの使用周波数において、第2並列回路が共振することで、第2並列回路のインピーダンスが

高くなる。このため、通信信号が整流回路側に流れることを抑制できる。

[0021] 本発明の電子機器はアンテナ装置を備える。

[0022] アンテナ装置は、第 1 コイルアンテナ、非接触電力伝送システムのための受電回路、近距離無線通信システムのための通信回路および制御回路を備える。受電回路は、第 1 コイルアンテナに縦続接続される入力部を有する整流回路と、整流回路の出力部に接続される平滑キャパシタと、整流回路の出力部に接続される負荷回路と、整流回路と負荷回路の間に接続されるスイッチ素子と、を有する。通信回路は、整流回路の入力部側において、受電回路と接続される。制御回路は、近距離無線通信システムの動作時と非接触電力伝送システムの動作時において、スイッチ素子のオン／オフを切り替える。スイッチ素子は、整流回路の出力部側において平滑キャパシタの少なくとも一端を整流回路から切り離す。

### 発明の効果

[0023] 本発明によれば、受電回路と通信回路とが接続される場合でも、近距離無線通信システムの反応を早くできる。

### 図面の簡単な説明

[0024] [図1]図 1 は第 1 の実施形態に係るアンテナ装置 10 のブロック図である。

[図2]図 2 はコイルアンテナ 12 の模式的平面図である。

[図3]図 3 はアンテナ装置 10 の回路図である。

[図4]図 4 は、図 3 に示す回路における非接触電力伝送システムの動作時の接続点 A 1 の電圧を示す計算結果である。

[図5]図 5 (A) および図 5 (B) は、比較例のアンテナ装置における近距離無線通信システムの動作時の受信用端子 R x 1 と受信用端子 R x 2 との間の電圧を示す計算結果である。

[図6]図 6 (A) および図 6 (B) は、図 3 に示す回路における近距離無線通信システムの動作時の受信用端子 R x 1 と受信用端子 R x 2 との間の電圧を示す計算結果である。

[図7]図 7 は第 2 の実施形態に係るアンテナ装置 60 のブロック図である。

[図8]図8はコイルアンテナ62A, 62Bの模式的平面図である。

[図9]図9は、第3の実施形態の第1の例に係るアンテナ装置のブロック図である。

[図10]図10は、第3の実施形態の第2の例に係るアンテナ装置のブロック図である。

[図11]図11は、第3の実施形態の第3の例に係るアンテナ装置のブロック図である。

[図12]図12は、第3の実施形態の第4の例に係るアンテナ装置のブロック図である。

[図13]図13は、第3の実施形態の第5の例に係るアンテナ装置のブロック図である。

[図14]図14は、第3の実施形態の第6の例に係るアンテナ装置のブロック図である。

[図15]図15は、第3の実施形態の第7の例に係るアンテナ装置のブロック図である。

[図16]図16は第4の実施形態に係るアンテナ装置70のブロック図である。

[図17]図17はアンテナ装置70の回路図である。

[図18]図18は、図17に示す回路における、インダクタ $L_p$ の値の変化に対する受信用端子 $R \times 1$ と受信用端子 $R \times 2$ との間の電圧の変化を示す計算結果である。

[図19]図19は、第5の実施形態に係るアンテナ装置のブロック図である。

### 発明を実施するための形態

[0025] 以降、図を参照して幾つかの具体的な例を挙げて、本発明を実施するための複数の形態を示す。各図中には同一箇所には同一符号を付している。要点の説明または理解の容易性を考慮して、便宜上実施形態を分けて示すが、異なる実施形態で示した構成の部分的な置換または組み合わせが可能である。第2の実施形態以降では第1の実施形態と共通の事柄についての記述を省略し

、異なる点についてのみ説明する。特に、同様の構成による同様の作用効果については実施形態毎には逐次言及しない。

[0026] 《第 1 の実施形態》

図 1 は第 1 の実施形態に係るアンテナ装置 10 のブロック図である。アンテナ装置 10 はスマートフォン等の電子機器に実装される。アンテナ装置 10 は、コイルアンテナ 12、受電回路 13、通信回路 14 および制御回路 15 を有する。コイルアンテナ 12 は本発明の「第 1 コイルアンテナ」の一例である。コイルアンテナ 12 および通信回路 14 は受電回路 13 に接続される。制御回路 15 は、後述のように、受電回路 13 のスイッチ素子 SW を制御する。

[0027] コイルアンテナ 12 は非接触電力伝送システムおよび近距離無線通信システムの動作時に使用される。受電回路 13 は非接触電力伝送システムに使用される。通信回路 14 は近距離無線通信システムに使用される。非接触電力伝送システムは、例えば、近傍界において磁界結合を利用した非接触電力伝送システムであり、電磁誘導型電力伝送システムや磁界共鳴型電力伝送システムを含む。非接触電力伝送システムは、例えば、HF (High Frequency) 帯、特に 6. 78 MHz 付近の周波数で用いられる。近距離無線通信システムは、例えば、NFC (Near Field Communication) を用いたシステム等である。NFC は、近傍界において磁界結合を利用した近距離無線通信であり、Bluetooth (登録商標) 等の電磁波を利用した近距離無線通信を含まない。近距離無線通信システムは、例えば、HF 帯、特に 13. 56 MHz 付近の周波数で用いられる。非接触電力伝送システムと近距離無線通信システムとは互いに異なる周波数で用いられる。

[0028] 近距離無線通信システムの動作時には、アンテナ装置 10 のコイルアンテナ 12 と通信装置 30 のコイルアンテナ 31 とが磁界結合することで、アンテナ装置 10 の通信回路 14 と通信装置 30 の通信回路 32 との間で通信が行われる。非接触電力伝送システムの動作時には、アンテナ装置 10 のコイルアンテナ 12 と送電装置 40 のコイルアンテナ 41 とが磁界結合すること



で、送電装置 40 の送電回路 42 からアンテナ装置 10 の受電回路 13 に電力が伝送される。なお、通信回路 14 が受信回路であり、通信回路 32 が送信回路でもよいし、通信回路 14 が送信回路であり、通信回路 32 が受信回路でもよいし、通信回路 14, 32 が共に送受信回路でもよい。

[0029] 受電回路 13 は、整合回路 21、EMI (ElectroMagnetic Interference) フィルタ 22、整流回路 23、負荷回路 11、平滑キャパシタ  $C_s$  およびスイッチ素子 SW を有する。コイルアンテナ 12、整合回路 21、EMI フィルタ 22、整流回路 23 および負荷回路 11 は、この順で縦続接続される。負荷回路 11 は、例えば、アンテナ装置 10 が実装される電子機器の電源等として利用される 2 次電池を含む。負荷回路 11 は、入力段に、所定の直流電圧に変換する DCDC コンバータを備えていてもよい。整流回路 23 の出力部と負荷回路 11 とはライン 25A, 25B により接続される。ライン 25B はグランド電位を有する。平滑キャパシタ  $C_s$  の第 1 端子はライン 25A に接続される。平滑キャパシタ  $C_s$  の第 2 端子はスイッチ素子 SW の第 1 端子に接続される。スイッチ素子 SW の第 2 端子はライン 25B に接続される。整流回路 23 の入力部はコイルアンテナ 12 に縦続接続される。平滑キャパシタ  $C_s$  は、整流回路 23 の出力部に負荷回路 11 とともに接続される。スイッチ素子 SW は整流回路 23 の出力部側に接続される。スイッチ素子 SW と平滑キャパシタ  $C_s$  とで直列回路が構成され、この直列回路が整流回路 23 の出力部に負荷回路 11 とともに並列接続される。整合回路 21 は、後述のように、コイルアンテナ 12 とともに共振回路を構成する共振キャパシタを含む。平滑キャパシタ  $C_s$  の容量は整合回路 21 内の共振キャパシタの容量より大きい。例えば、整合回路 21 内の共振キャパシタの容量が pF オーダーであるのに対して、平滑キャパシタ  $C_s$  の容量は  $\mu F$  オーダーである。

[0030] 通信回路 14 は整合回路 21 に接続される。通信回路 14 は、整流回路 23 の入力部側において受電回路 13 に電氣的に接続される。通信回路 14 は受電回路 13 とラインで接続される。なお、後述するように、通信回路 14 と整合回路 21 とは構成要素を共用してもよい。制御回路 15 は、非接触電

力伝送システムの動作時にスイッチ素子SWをオンにし、近距離無線通信システムの動作時にスイッチ素子SWをオフする。スイッチ素子SWは、オン状態で、平滑キャパシタ $C_s$ の両端を整流回路23の出力部に接続する。スイッチ素子SWは、オフ状態で、整流回路23の出力部側において平滑キャパシタ $C_s$ の一端を整流回路23から切り離す。スイッチ素子SWは、近距離無線通信システムの動作時でも非接触電力伝送システムの動作時でもない時、オフ状態となる。

[0031] 制御回路15は、電圧検出回路24、ダイオード $D_1$ 、抵抗 $R_1$ 、 $R_2$ および平滑キャパシタ $C_1$ を有する。電圧検出回路24はコイルアンテナ12と整合回路21との間に縦続接続される。電圧検出回路24は、コイルアンテナ12の両端間の電圧を検出し、その電圧に応じた検出電圧を電圧検出回路24の出力端子から出力する。この際、電圧検出回路24は、非接触電力伝送システムで使用される周波数を有する電圧を検出する。換言すると、電圧検出回路24は、その入力電圧の周波数が非接触電力伝送システムで使用される周波数である場合、検出電圧を出力し、それ以外の場合、検出電圧を出力しない。ダイオード $D_1$ 、抵抗 $R_1$ 、 $R_2$ および平滑キャパシタ $C_1$ は、電圧検出回路24の出力端子とスイッチ素子SWの制御端子との間に、電圧検出回路24の出力端子側からこの順で接続される。ダイオード $D_1$ は整流回路を構成し、抵抗 $R_1$ 、 $R_2$ は分圧回路を構成する。なお、スイッチ素子SWの寄生容量が平滑キャパシタとして機能する場合、平滑キャパシタ $C_1$ は必須ではない。また、検出電圧を分圧しなくとも良い場合、抵抗 $R_1$ は必須ではない。

[0032] 電圧検出回路24が非接触電力伝送システムで使用される周波数を有する電圧を検出すると、電圧検出回路24の出力端子から検出電圧が出力される。検出電圧は、整流および平滑された後、制御回路15からスイッチ素子SWの制御端子へ出力される。この出力電圧が閾値を超えると、スイッチ素子SWがオンする。

[0033] 図2はコイルアンテナ12の模式的平面図である。コイルアンテナ12は

、基板（図示せず）上に形成された線状導体パターンで構成される。但し、平面視でコイルアンテナ 1 2 の線状部分が互いに交差する個所では、層間接続導体やジャンパー導体を用いられる。コイルアンテナ 1 2 のターン数は 2 であり、コイルアンテナ 1 2 の開口は平面視で矩形状である。コイルアンテナ 1 2 の端部は受電回路 1 3（図 1 参照）に接続される。なお、コイルアンテナ 1 2 のターン数や形状は、図 2 に示されるものに限定されず、適宜定められる。また、コイルアンテナ 1 2 は、コイルアンテナ 1 2 を構成する線状導体パターンの全部が非接触電力伝送システムおよび近距離無線通信システムで使用されてもよいし、一部のみが非接触電力伝送システムまたは近距離無線通信システムで使用されてもよい。つまり、コイルアンテナ 1 2 の少なくとも一部の線状導体パターンが非接触電力伝送システムの受電回路 1 3 の 2 つの端子の間に接続され、コイルアンテナ 1 2 の少なくとも一部の線状導体パターンが近距離無線通信システムの通信回路 1 4 の 2 つの端子の間に接続されればよい。

[0034] 図 3 はアンテナ装置 1 0 の回路図である。図 3 に示す回路では、制御回路 1 5（図 1 参照）および EMI フィルタ 2 2 を省略している。また、この回路では、送電装置 4 0 の回路として簡易モデルを採用している。また、この回路では、通信装置 3 0 を送信装置として構成している。

[0035] インダクタ  $L_1$  はコイルアンテナ 1 2（図 1 参照）のインダクタンスであり、抵抗  $R_1$  はコイルアンテナ 1 2 の抵抗である。整合回路 2 1 はキャパシタ  $C_1 \sim C_4$  から構成される。キャパシタ  $C_1$ ,  $C_2$  は、インダクタ  $L_1$  の第 1 端子と整流回路 2 3 の入力部とを接続するラインに、直列接続されている。キャパシタ  $C_3$ ,  $C_4$  は、インダクタ  $L_1$  の第 2 端子と整流回路 2 3 の入力部とを接続するラインに、直列接続されている。インダクタ  $L_1$  およびキャパシタ  $C_1 \sim C_4$  は、非接触電力伝送システムで使用される周波数で共振する共振回路を構成する。キャパシタ  $C_1 \sim C_4$  は上述の共振キャパシタに相当する。整流回路 2 3 はダイオード  $D_1 \sim D_4$  から構成される。平滑キャパシタ  $C_s$  の容量はキャパシタ  $C_1 \sim C_4$  のいずれの容量よりも大きい。ス

スイッチ素子 SW の制御端子 P 1 は制御回路 1 5 (図 1 参照) に接続される。

- [0036] 回路 5 1 および通信用 IC 5 2 は通信回路 1 4 (図 1 参照) を構成する。回路 5 1 は整合回路およびフィルタとして機能する。回路 5 1 と整合回路 2 1 はキャパシタ C 1, C 3 を共用する。通信用 IC 5 2 は回路 5 1 を介して整合回路 2 1 に接続される。回路 5 1 は、キャパシタ C 1, C 3, C 5 ~ 1 0 およびインダクタ L 2, L 3 から構成される。キャパシタ C 5, C 7, C 9 およびインダクタ L 2 は、キャパシタ C 1 とキャパシタ C 2 との接続点 A 4 と、通信用 IC 5 2 の送信用端子 T x 1 との間に、接続点 A 4 側からこの順で接続される。キャパシタ C 5, C 9 は、接続点 A 4 と通信用 IC 5 2 の送信用端子 T x 1 とを接続するラインからグラウンドに対してシャント接続される。キャパシタ C 7 およびインダクタ L 2 は、接続点 A 4 と通信用 IC 5 2 の送信用端子 T x 1 とを接続するラインに直列接続される。キャパシタ C 6, C 8, C 1 0 およびインダクタ L 3 は、キャパシタ C 3 とキャパシタ C 4 との接続点 A 5 と、通信用 IC 5 2 の送信用端子 T x 2 との間に、接続点 A 5 側からこの順で接続される。キャパシタ C 6, C 1 0 は、接続点 A 5 と通信用 IC 5 2 の送信用端子 T x 2 とを接続するラインからグラウンドに対してシャント接続される。キャパシタ C 8 およびインダクタ L 3 は、接続点 A 5 と通信用 IC 5 2 の送信用端子 T x 2 とを接続するラインに直列接続される。キャパシタ C 9 およびインダクタ L 2 から構成される回路、ならびに、キャパシタ C 1 0 および L 3 から構成される回路は、近距離無線通信システムで使用される周波数より高周波数の信号を除去するローパスフィルタを構成する。キャパシタ C 7 とインダクタ L 2 との接続点は受信用端子 R x 1 に接続される。キャパシタ C 8 とインダクタ L 3 との接続点は受信用端子 R x 2 に接続される。

- [0037] インダクタ L 4 はコイルアンテナ 3 1 (図 1 参照) のインダクタンスを表し、抵抗 R 6 はコイルアンテナ 3 1 の抵抗を表す。回路 5 3 および送信用 IC 5 4 は通信回路 3 2 (図 1 参照) を構成する。回路 5 3 は整合回路およびフィルタとして機能する。送信用 IC 5 4 は回路 5 3 を介してインダクタ L

4に接続される。回路53はキャパシタC11～16およびインダクタL5, L6から構成される。キャパシタC11, C13, C15およびインダクタL5は、インダクタL4の第1端子と送信用IC54との間に、インダクタL4側からこの順で接続される。キャパシタC11, C15は、インダクタL4の第1端子と送信用IC54とを接続するラインからグラウンドに対してシャント接続される。キャパシタC13およびインダクタL5は、インダクタL4の第1端子と送信用IC54とを接続するラインに直列接続される。キャパシタC12, C14, C16およびインダクタL6は、インダクタL4の第2端子と送信用IC54との間に、インダクタL4側からこの順で接続される。キャパシタC12, C16は、インダクタL4の第2端子と送信用IC54とを接続するラインからグラウンドに対してシャント接続される。キャパシタC14およびインダクタL6は、インダクタL4の第2端子と送信用IC54とを接続するラインに直列接続される。キャパシタC15およびインダクタL5から構成される回路、ならびに、キャパシタC16およびインダクタL6から構成される回路は、近距離無線通信システムで使用される周波数より高周波数の信号を除去するローパスフィルタを構成する。

[0038] インダクタL7はコイルアンテナ41（図1参照）のインダクタンスを表し、抵抗R7はコイルアンテナ41の抵抗を表す。キャパシタC17および交流発生回路55は送電回路42を構成する。交流発生回路55は直流電圧を交流電圧に変換する。交流発生回路55は、キャパシタC17を介してインダクタL7の第1端子に接続されるとともに、抵抗R7を介してインダクタL7の第2端子に接続される。キャパシタC17およびインダクタL7は、非接触電力伝送システムで使用される周波数で共振する共振回路を構成する。

[0039] 図4は、図3に示す回路における非接触電力伝送システムの動作時の接続点A1の電圧を示す計算結果である。接続点A1はライン25Aと負荷回路11との接続点である。接続点A1の電圧は受電回路13から負荷回路11への出力電圧である。接続点A1の電圧は、電力伝送の開始から約0.05

m s 経過後に、ほぼ一定の値（約 18 V）となる。即ち、電力伝送の開始から約 0.05 m s 経過後に、所定の出力電圧が得られている。

[0040] 図 5（A）および図 5（B）は、比較例のアンテナ装置における近距離無線通信システムの動作時の受信用端子 R x 1（図 3 参照）と受信用端子 R x 2 との間の電圧を示す計算結果である。比較例のアンテナ装置は、スイッチ素子 SW を有しないことを除いて、図 3 に示す回路と同様である。図 6（A）および図 6（B）は、図 3 に示す回路における近距離無線通信システムの動作時の受信用端子 R x 1 と受信用端子 R x 2 との間の電圧を示す計算結果である。図 5（A）、図 5（B）、図 6（A）および図 6（B）は、通信用 IC 52 が通信信号を受信する時の受信用端子 R x 1 と受信用端子 R x 2 との間の電圧を示している。受信用端子 R x 1 と受信用端子 R x 2 との間の電圧は通信用 IC 52 への出力電圧である。図 5（A）および図 6（A）は受信開始から 10 m s までの電圧波形の包絡線を示している。図 5（B）および図 6（B）は受信開始から 10  $\mu$  s までの電圧波形を示している。

[0041] 図 5（A）に示すように、比較例のアンテナ装置において、受信用端子 R x 1 と受信用端子 R x 2 との間の電圧（受信用端子間の電圧）の振幅は、通信開始から約 4 m s の経過後に、ほぼ一定の値（約 4 V）となる。図 5（B）に示すように、比較例のアンテナ装置において、受信用端子間の電圧の振幅は、受信開始から 10  $\mu$  s までの間、0.8 V より小さい。即ち、比較例のアンテナ装置では、十分な出力電圧が得られるまでに m s オーダーの時間を要する。図 6（A）および図 6（B）に示すように、アンテナ装置 10 において、受信用端子間の電圧の振幅は、通信開始から約 3  $\mu$  s の経過後に、ほぼ一定の値（約 4 V）となる。即ち、アンテナ装置 10 では、十分な出力電圧が得られるまでに  $\mu$  s オーダーの時間で済み、十分な出力電圧が得られるまでの立ち上がり時間が短い。

[0042] なお、これらの結果は、通信回路 14 が送信回路であり、通信回路 32 が受信回路である場合でも同様である。即ち、その場合、アンテナ装置 10 では、比較例のアンテナ装置に比べて、コイルアンテナ 12 に印加される電圧

の立ち上がり時間が短い。

[0043] 比較例のアンテナ装置では、通信信号のエネルギーが平滑キャパシタ $C_s$ の充電に使われてしまうので、近距離無線通信における出力電圧の立ち上がり時間が長くなる。特に、平滑キャパシタ $C_s$ の容量は大きいので、近距離無線通信における出力電圧の立ち上がり時間への影響が大きい。これに対して、第1の実施形態では、近距離無線通信システムの動作時にスイッチ素子 $SW$ がオフするので、平滑キャパシタ $C_s$ の一端が整流回路23から切り離される。このため、通信信号のエネルギーが平滑キャパシタ $C_s$ の充電に使われないので、近距離無線通信における出力電圧の立ち上がり時間は短くなる。従って、受電回路13と通信回路14とが接続される場合でも、近距離無線通信システムの反応を早くできる。

[0044] また、第1の実施形態では、平滑キャパシタ $C_s$ とスイッチ素子 $SW$ との直列回路が整流回路23の出力部に並列接続される。即ち、スイッチ素子 $SW$ が電力伝送の主線路に直列接続されない。このため、スイッチ素子 $SW$ による導通損失や寄生容量など、スイッチ素子 $SW$ が電力伝送特性に与える影響を小さくできる。

[0045] また、スイッチ素子 $SW$ が整流回路23の入力部側に接続されると、整流回路23の入力部側に接続された回路の特性が大きく変化してしまう。第1の実施形態では、スイッチ素子 $SW$ を整流回路23の出力部側に接続するので、コイルアンテナ12と共振キャパシタとから構成される共振回路、整合回路21およびEMIフィルタ22の特性にスイッチ素子 $SW$ が与える影響を小さくできる。

[0046] 《第2の実施形態》

第2の実施形態では、受電回路が第1コイルアンテナに接続され、通信回路が第2コイルアンテナに接続される。受電回路と通信回路とは、第1コイルアンテナと第2コイルアンテナとの磁界、電界および電磁界のいずれかを介した結合により接続される。

[0047] 図7は第2の実施形態に係るアンテナ装置60のブロック図である。図7

では制御回路の図示を省略している。受電回路 1 3 はコイルアンテナ 6 2 A (第 1 コイルアンテナ) に接続される。コイルアンテナ 6 2 A は非接触電力伝送システムの動作時に使用される。通信回路 1 4 はコイルアンテナ 6 2 B (第 2 コイルアンテナ) に接続される。コイルアンテナ 6 2 B は近距離無線通信システムの動作時に使用される。コイルアンテナ 6 2 A とコイルアンテナ 6 2 B とは、磁界、電界または電磁界を介して結合する。ここで、コイルアンテナ 6 2 A とコイルアンテナ 6 2 B との電界結合は、例えば、コイルアンテナ 6 2 A とコイルアンテナ 6 2 B との間の寄生容量を介した結合である。コイルアンテナ 6 2 A とコイルアンテナ 6 2 B との電磁界結合は、磁界および電界の両方を介した結合である。

[0048] 図 8 はコイルアンテナ 6 2 A, 6 2 B の模式的平面図である。コイルアンテナ 6 2 B は、平面視で、コイルアンテナ 6 2 A の開口内に形成される。コイルアンテナ 6 2 A の端部は受電回路 1 3 (図 7 参照) に接続される。コイルアンテナ 6 2 B の端部は通信回路 1 4 (図 7 参照) に接続される。コイルアンテナ 6 2 A とコイルアンテナ 6 2 B とは近接して配置されている。これにより、コイルアンテナ 6 2 A とコイルアンテナ 6 2 B とは、磁界、電界または電磁界結合している。なお、コイルアンテナ 6 2 A とコイルアンテナ 6 2 B のターン数や形状、配置は、図 8 に示されるものに限定されず、適宜定められる。例えば、コイルアンテナ 6 2 A よりコイルアンテナ 6 2 B が大きくても良いし、コイルアンテナ 6 2 A とコイルアンテナ 6 2 B の一部が平面視で重なるように配置されても良い。

[0049] 第 2 の実施形態では、コイルアンテナ 6 2 A とコイルアンテナ 6 2 B とが、磁界、電界または電磁界を介して結合しているので、通信回路 1 4 が受電回路 1 3 からの影響を受ける。しかし、第 2 の実施形態でも、第 1 の実施形態と同様に、近距離無線通信システムの動作時に平滑キャパシタ  $C_s$  の一端が整流回路 2 3 から切り離されるので、近距離無線通信システムの反応を早くできる。

[0050] 《第 3 の実施形態》



図9から図11は、第3の実施形態の第1の例から第3の例に係るアンテナ装置のブロック図である。図9から図11では、制御回路15の図示を省略している。第1の例では、スイッチ素子SWの第1端子がライン25Aに接続され、スイッチ素子SWの第2端子が平滑キャパシタC<sub>s</sub>の第1端子に接続され、平滑キャパシタC<sub>s</sub>の第2端子がライン25Bに接続される。この構成では、平滑キャパシタC<sub>s</sub>をグラウンド電位に接続できる。第2の例では、スイッチ素子SWが整流回路23と平滑キャパシタC<sub>s</sub>との間のライン25Aに直列接続される。この構成では、スイッチ素子SWがオフになると負荷回路11も整流回路23から切り離されるため、さらに信号電圧の立ち上がりを早くすることができる。第3の例では、スイッチ素子SWが整流回路23と平滑キャパシタC<sub>s</sub>との間のライン25Bに直列接続される。この構成では、スイッチ素子SWをグラウンド電位に接続できるため、回路を小型化、簡略化することができる。第2の例および第3の例では、電力伝送の主線路にスイッチ素子SWが直列接続される。換言すると、負荷回路11と平滑キャパシタC<sub>s</sub>とで並列回路（第1並列回路）が構成され、その並列回路にスイッチ素子SWが直列接続される。

[0051] 図12は、第3の実施形態の第4の例に係るアンテナ装置のブロック図である。図12に示すように、整合回路21内、整合回路21とEMIフィルタ22との間、および、EMIフィルタ22と整流回路23との間のいずれかに電圧検出回路24を配置し、その位置での電圧を検出してもよい。また、図12に示すように、コイルアンテナ12の所定の線状部分の両端間の電圧を検出してもよい。少なくとも、電圧検出回路24が整流回路23の入力部側で接続されるのであれば、電圧検出回路24は交流の電圧を検出することができる。このように、電圧検出の位置は複数の選択肢の中から適宜定められる。

[0052] 図13は、第3の実施形態の第5の例に係るアンテナ装置のブロック図である。第5の例では、電圧検出回路24とスイッチ素子SWとの間に増幅回路PAが接続される。増幅回路PAの電源は電子機器のバッテリー等である。

。第5の例では、電圧検出回路24の検出電圧が増幅回路PAで増幅される。このため、第5の例のアンテナ装置は、電圧検出回路24の検出電圧がスイッチ素子SWをオンするために不十分な場合に有用である。

[0053] 図14は、第3の実施形態の第6の例に係るアンテナ装置のブロック図である。第6の例では、電流検出回路26が電力伝送の主線路に直列接続される。電流検出回路26は、図14に示すようにコイルアンテナ12と整合回路21との間に配置されてもよいが、整合回路21内、整合回路21とEMIフィルタ22との間、および、EMIフィルタ22と整流回路23との間のいずれかに配置されてもよい。

[0054] 図15は、第3の実施形態の第7の例に係るアンテナ装置のブロック図である。図15では、制御回路15の図示を省略している。第7の例では、スイッチ素子SW1の第1端子がライン25Aに接続され、スイッチ素子SW1の第2端子が25Bに接続されている。スイッチ素子SW1は、非接触電力伝送システムの動作時にオフし、近距離無線通信システムの動作時にオンする。この構成では、スイッチ素子SW1がオンになると平滑キャパシタC<sub>s</sub>の両端が短絡されるので、平滑キャパシタC<sub>s</sub>への充電が行われなくなり、平滑キャパシタC<sub>s</sub>の充電による立ち上がり時間の増加などの影響を軽減できる。また、近距離無線通信システムの動作時に平滑キャパシタC<sub>s</sub>に充電された電荷を放電することで、負荷回路11の誤動作を抑制することができる。

[0055] 《第4の実施形態》

第4の実施形態では、整流回路の入力部にインダクタが並列接続される。図16は第4の実施形態に係るアンテナ装置70のブロック図である。整流回路83の入力部とEMIフィルタ22とはライン27A、27Bにより接続される。インダクタL<sub>p</sub>の第1端子はライン27Aに接続される。インダクタL<sub>p</sub>の第2端子は抵抗R<sub>p</sub>を介してライン27Bに接続される。即ち、受電回路73は、受電回路73と通信回路14との接続位置（整合回路81が設けられた位置）から整流回路83側を見て、整流回路83の入力部に並列接続されたインダクタL<sub>p</sub>を有する。整流回路83は、ダイオード、FET等の半

導体素子により構成される。この半導体素子の寄生容量により等価的な寄生容量 $C_p$ が形成される。寄生容量 $C_p$ は、例えば、 $15\text{ pF}$ 以上 $30\text{ pF}$ 以下の値を有する。インダクタ $L_p$ と寄生容量 $C_p$ とが並列接続されることで、並列回路28（第2並列回路）が構成される。即ち、整流回路83の入力部において、整流回路83の半導体素子の寄生容量と、インダクタ $L_p$ とを含む並列回路28が構成される。

[0056] 負荷回路11のインピーダンスは、近距離無線通信システムの使用周波数において十分高い。換言すると、負荷回路11に接続される受電回路73の出力端子は、近距離無線通信システムの使用周波数において略開放される。また、並列回路28の共振周波数は近距離無線通信システムの使用周波数に等しい。並列回路28のインピーダンスは、近距離無線通信システムの使用周波数において十分高くなる。並列回路28において、近距離無線通信システムの使用周波数でのインピーダンスが、非接触電力伝送システムの使用周波数でのインピーダンスよりも高い。このため、近距離無線通信システムの使用周波数において、受電回路73と通信回路14との接続位置から整流回路83側を見たときのインピーダンスが十分高い。なお、近距離無線通信システムの使用周波数において、受電回路73と通信回路14との接続位置から整流回路83側を見たときのインピーダンスが十分高ければ、並列回路28の共振周波数は近距離無線通信システムの使用周波数からずれてもよい。

[0057] 図17はアンテナ装置70の回路図である。図17に示す回路では、制御回路15（図16参照）およびEMIフィルタ22を省略している。また、この回路では、送電装置40の回路として簡易モデルを採用している。また、この回路では、通信装置30を送信装置として構成している。整合回路81はキャパシタ $C1$ 、 $C3$ から構成される。整流回路83は、整流回路23（図3参照）と同様に、ダイオード $D1\sim D4$ から構成される。接続点A4は、キャパシタ $C7$ およびインダクタ $L2$ を介して通信用IC52の送信用端子 $T\times 1$ に接続されている。接続点A5は、キャパシタ $C8$ およびインダクタ $L3$ を介して通信用IC52の送信用端子 $T\times 2$ に接続されている。イ

ンダクタ $L_p$ は、接続点A4, A5から整流回路83側を見て、整流回路83の入力部に並列接続されている。

[0058] 図18は、図17に示す回路における、インダクタ $L_p$ の値の変化に対する受信用端子 $R \times 1$ と受信用端子 $R \times 2$ との間の電圧（受信用端子間の電圧）の変化を示す計算結果である。図18は、近距離無線通信システムの動作時における、立ち上がり時間経過後の受信用端子間の電圧を示している。図18は、通信用IC52が通信信号を受信する時の受信用端子間の電圧を示している。受信用端子間の電圧は、インダクタ $L_p$ が約 $5 \mu H$ のとき、最大になる。受信用端子間の電圧は、インダクタ $L_p$ が $5 \mu H$ 以上 $8 \mu H$ 以下の範囲で変化するとき、略一定である。なお、抵抗 $R_p$ により並列回路28のQ値が低下するため、受信用端子間の電圧のピーク幅が広がっている。

[0059] 近距離無線通信が行われるとき、整流回路83の寄生容量 $C_p$ のために一部の通信信号が整流回路83側に流れることで、近距離無線通信における出力電圧が低下するおそれがある。第4の実施形態では、整流回路83の入力部にインダクタ $L_p$ が並列接続される。インダクタ $L_p$ は、近距離無線通信システムの使用周波数において、並列回路28が共振することで、受電回路73と通信回路14との接続位置から整流回路83側を見たときのインピーダンスが大きくなるように定められる。このため、通信信号が整流回路83側に流れにくくなるので、近距離無線通信における出力電圧の低下が抑制される。

[0060] 例えば、図17に示す回路では、インダクタ $L_p$ が $5 \mu H$ 以上 $8 \mu H$ 以下の値をとるとき、近距離無線通信システムの使用周波数において、並列回路28が共振する。このため、図18に示すように、インダクタ $L_p$ が $5 \mu H$ 以上 $8 \mu H$ 以下の値をとるとき、近距離無線通信における出力電圧の低下が抑制される。

[0061] 《第5の実施形態》

図19は、第5の実施形態に係るアンテナ装置のブロック図である。図19では、制御回路15の図示を省略している。スイッチ素子SWは平滑キャパシタ $C_s$ と負荷回路11の間に配置され、第1端子が平滑キャパシタ $C_s$ に第

2端子が負荷回路11に接続されている。また、平滑キャパシタ $C_s$ に、充電回路16が接続されている。近距離無線通信が行われるとき、平滑キャパシタ $C_s$ の端子間電圧が通信信号電圧よりも高い電圧となるように充電回路16が平滑キャパシタ $C_s$ に充電を行う。このとき、負荷回路11に充電電流が流れないように、スイッチ素子SWをオフにする。なお、負荷回路11での消費電力が小さい場合（つまり、負荷抵抗が大きい場合）、スイッチ素子SWを省略してもよい。また、スイッチ素子SWは、負荷回路11に含まれていてもよい。

[0062] この構成では、平滑キャパシタ $C_s$ の端子間電圧を通信信号よりも高い電圧にすることで、整流回路23が導通せず、通信信号のエネルギーが平滑キャパシタ $C_s$ の充電に使われないので、近距離無線通信システムの反応を早くすることができる。

[0063] また、平滑キャパシタ $C_s$ の端子間電圧を通信信号電圧よりも高くすることによって、整流回路23のダイオードに逆方向の電圧を印加することができる。整流回路23のダイオードの寄生容量は電圧依存性をもち、逆方向の電圧に対して、容量が低下する。従って、平滑キャパシタ $C_s$ を充電することによって、整流回路23のダイオードを導通させない状態にするとともに、整流回路23のダイオードの寄生容量の影響を軽減することができる。充電は、制御回路15から直接電圧を印加してもよいし、また、電圧変換回路（昇圧回路）を介して充電してもよい。

[0064] なお、上述の実施形態では、非接触電力伝送システムで使用される周波数を有する電圧または電流を検出することでスイッチ素子をオンオフ制御する例を示したが、近距離無線通信システムで使用される周波数を有する電圧または電流を検出することでスイッチ素子をオンオフ制御してもよい。換言すると、上述の実施形態では、非接触電力伝送システムで使用される周波数を有する電圧または電流を検出することで、スイッチ素子をオンオフ制御する例を示したが、近距離無線通信システムで使用される周波数を有する電圧または電流を検出することで、スイッチ素子をオンオフ制御してもよい。

[0065] また、上述の実施形態では、電圧検出回路または電流検出回路の出力に応じてスイッチ素子をオンオフ制御する例を示したが、ユーザによる使用システムの切替に応じてスイッチ素子をオンオフ制御してもよい。

### 符号の説明

[0066] A 1, A 4, A 5…接続点  
C 1 ~ 1 7, C<sub>p</sub>…キャパシタ  
C<sub>c</sub> 1, C<sub>s</sub>…平滑キャパシタ  
D 1 ~ D 4, D<sub>c</sub> 1…ダイオード  
L 1 ~ L 7, L<sub>p</sub>…インダクタ  
P 1…制御端子  
P A…増幅回路  
R 1, R 6, R 7, R<sub>c</sub> 1, R<sub>c</sub> 2, R<sub>p</sub>…抵抗  
R x 1, R x 2…受信用端子  
SW, SW 1…スイッチ素子  
T x 1, T x 2…送信用端子  
1 0, 6 0, 7 0…アンテナ装置  
1 1…負荷回路  
1 2, 3 1, 4 1, 6 2 A, 6 2 B…コイルアンテナ  
1 3, 7 3…受電回路  
1 4, 3 2…通信回路  
1 5…制御回路  
1 6…充電回路  
2 1, 8 1…整合回路  
2 2…EMIフィルタ  
2 3, 8 3…整流回路  
2 4…電圧検出回路  
2 5 A, 2 5 B, 2 7 A, 2 7 B…ライン  
2 6…電流検出回路

2 8 …並列回路（第 2 並列回路）

3 0 …通信装置

4 0 …送電装置

4 2 …送電回路

5 1, 5 3 …回路

5 2 …通信用 I C

5 4 …送信用 I C

5 5 …交流発生回路

## 請求の範囲

### [請求項1]

第1コイルアンテナと、

前記第1コイルアンテナに縦続接続される入力部を有する整流回路と、前記整流回路の出力部に接続される平滑キャパシタと、前記整流回路の出力部に接続される負荷回路と、前記整流回路と前記負荷回路の間に接続されるスイッチ素子と、を有する非接触電力伝送システムのための受電回路と、

前記整流回路の入力部側において、前記受電回路と接続される、近距離無線通信システムのための通信回路と、

前記近距離無線通信システムの動作時と前記非接触電力伝送システムの動作時において、前記スイッチ素子のオン／オフを切り替える制御回路と、を備え、

前記スイッチ素子は、前記整流回路の出力部側において前記平滑キャパシタの少なくとも一端を前記整流回路から切り離すアンテナ装置。

### [請求項2]

前記スイッチ素子と前記平滑キャパシタとで直列回路が構成され、前記直列回路は前記負荷回路に並列接続される、請求項1に記載のアンテナ装置。

### [請求項3]

前記負荷回路と前記平滑キャパシタとで第1並列回路が構成され、前記スイッチ素子は前記第1並列回路に直列接続される、請求項1に記載のアンテナ装置。

### [請求項4]

前記負荷回路と前記平滑キャパシタとで第1並列回路が構成され、前記スイッチ素子は前記第1並列回路に並列接続される、請求項1に記載のアンテナ装置。

### [請求項5]

前記負荷回路と前記平滑キャパシタとで第1並列回路が構成され、前記スイッチ素子は前記負荷回路と前記平滑キャパシタの間に直列接続され、前記平滑キャパシタに充電回路が接続される、請求項1に記載のアンテナ装置。



- [請求項6] 前記第1コイルアンテナは、前記非接触電力伝送システムおよび前記近距離無線通信システムの動作時に使用される、請求項1から5のいずれかに記載のアンテナ装置。
- [請求項7] 前記通信回路と接続される第2コイルアンテナを備え、  
前記受電回路と前記通信回路とは、前記第1コイルアンテナと前記第2コイルアンテナとの磁界、電界および電磁界のいずれかを介した結合により接続される、請求項1から5のいずれかに記載のアンテナ装置。
- [請求項8] 前記非接触電力伝送システムおよび前記近距離無線通信システムはともに少なくとも磁界結合を介した伝送システムである、請求項1から7のいずれかに記載のアンテナ装置。
- [請求項9] 前記非接触電力伝送システムはHF帯で使用される、請求項1から8のいずれかに記載のアンテナ装置。
- [請求項10] 前記近距離無線通信システムはHF帯で使用される、請求項1から9のいずれかに記載のアンテナ装置。
- [請求項11] 前記整流回路は半導体素子により構成され、  
前記受電回路は、前記受電回路と前記通信回路との接続位置から前記整流回路側を見て、前記整流回路の入力部に並列接続されたインダクタを有し、  
前記整流回路の入力部において、前記整流回路の前記半導体素子の寄生容量と、前記インダクタとを含む第2並列回路が構成される、請求項1から10のいずれかに記載のアンテナ装置。
- [請求項12] 前記第2並列回路において、前記近距離無線通信システムの使用周波数でのインピーダンスが、前記非接触電力伝送システムの使用周波数でのインピーダンスよりも高い、請求項11に記載のアンテナ装置。
- [請求項13] 前記第2並列回路の共振周波数は前記近距離無線通信システムの使用周波数に等しい、請求項11または12に記載のアンテナ装置。

## [請求項14]

第1コイルアンテナと、

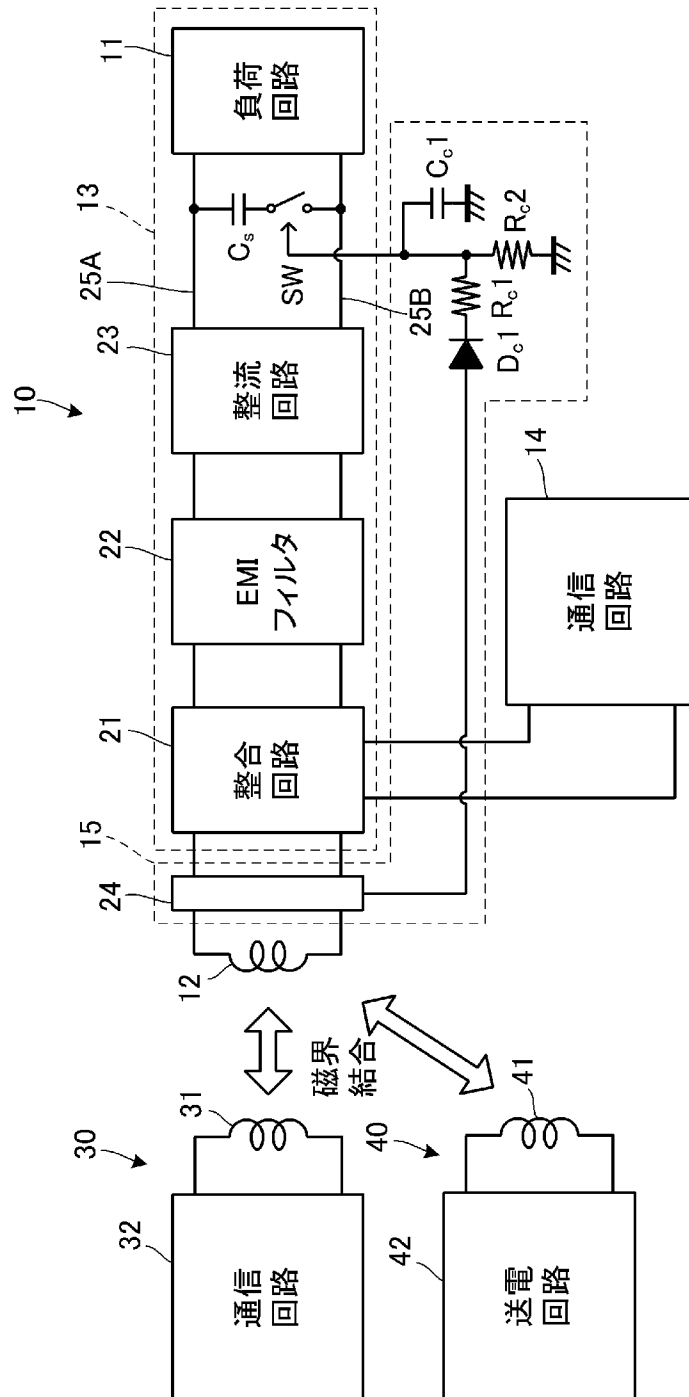
前記第1コイルアンテナに縦続接続される入力部を有する整流回路と、前記整流回路の出力部に接続される平滑キャパシタと、前記整流回路の出力部に接続される負荷回路と、前記整流回路と前記負荷回路の間に接続されるスイッチ素子と、を有する非接触電力伝送システムのための受電回路と、

前記整流回路の入力部側において、前記受電回路と接続される、近距離無線通信システムのための通信回路と、

前記近距離無線通信システムの動作時と前記非接触電力伝送システムの動作時において、前記スイッチ素子のオン／オフを切り替える制御回路と、を有し、

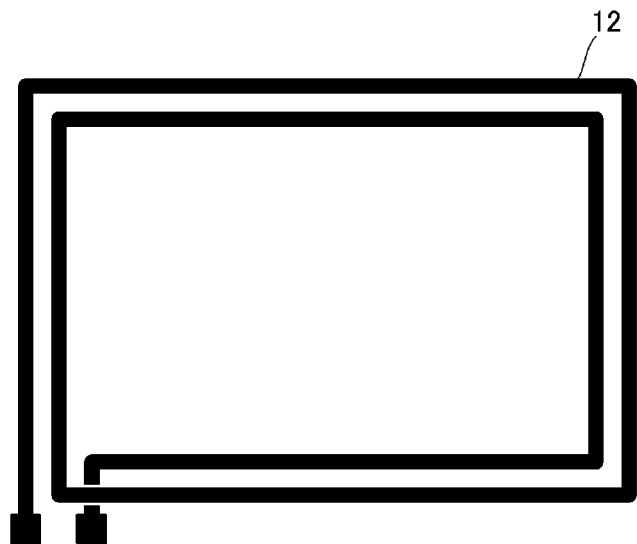
前記スイッチ素子は、前記整流回路の出力部側において前記平滑キャパシタの少なくとも一端を前記整流回路から切り離す、アンテナ装置を備えた、電子機器。

[図1]  
図1



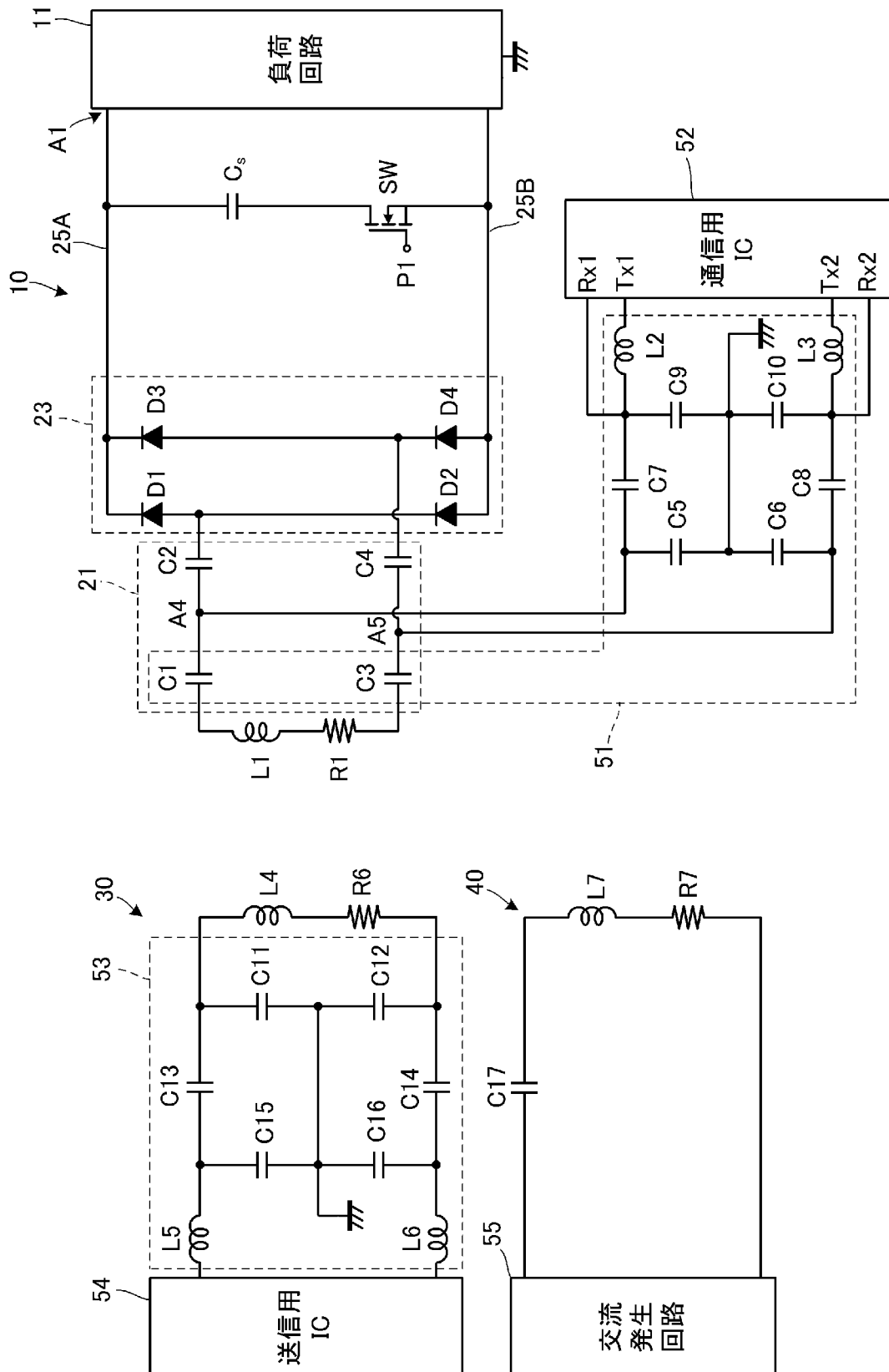
[図2]

図2



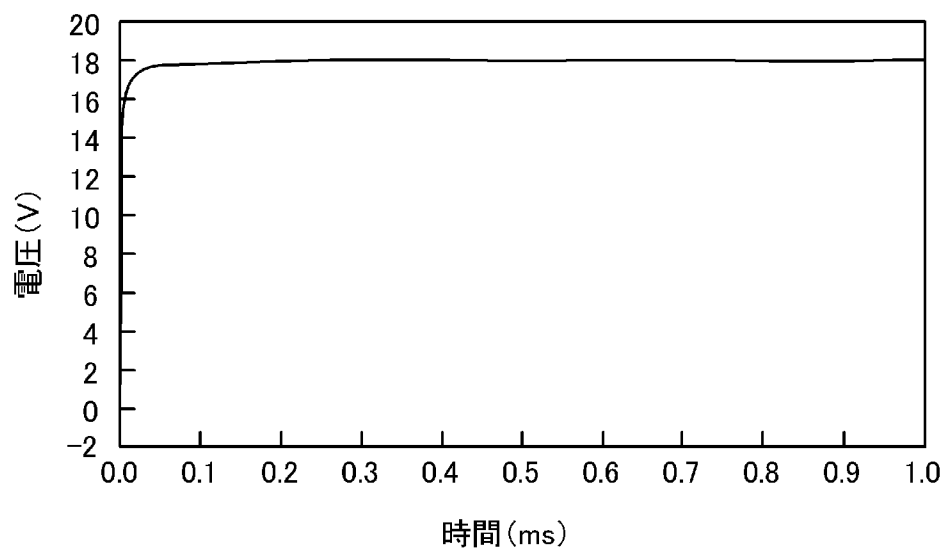
[図3]

図3



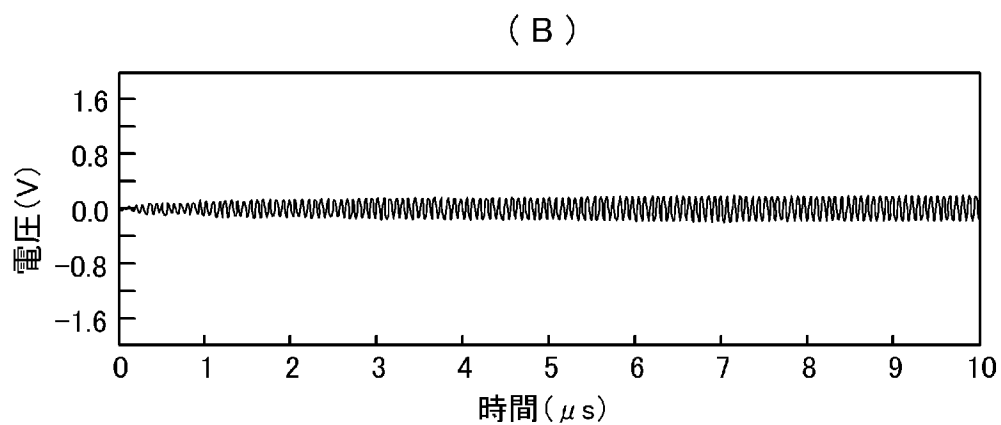
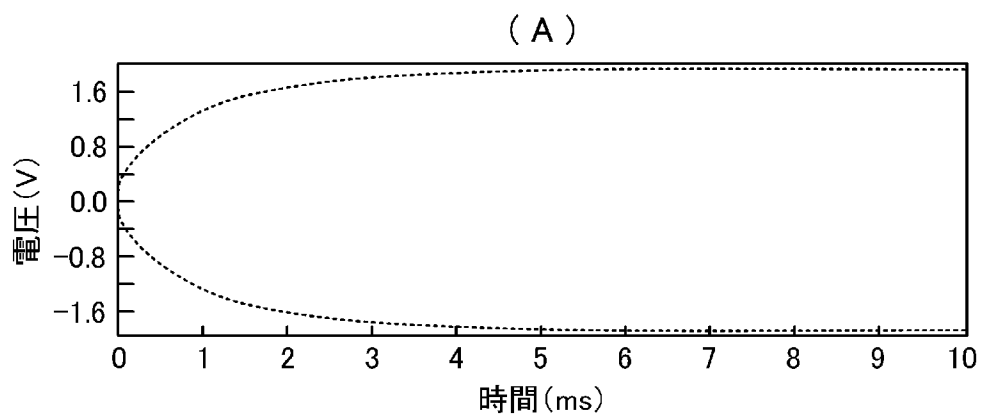
[図4]

図4

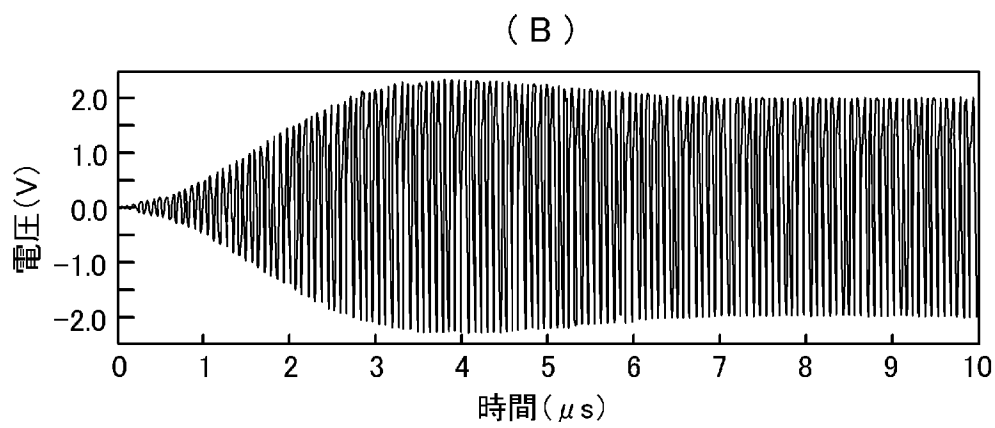
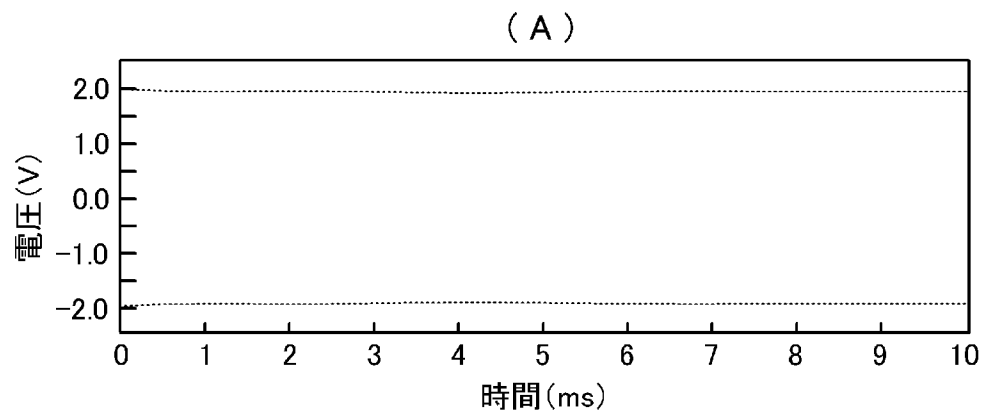


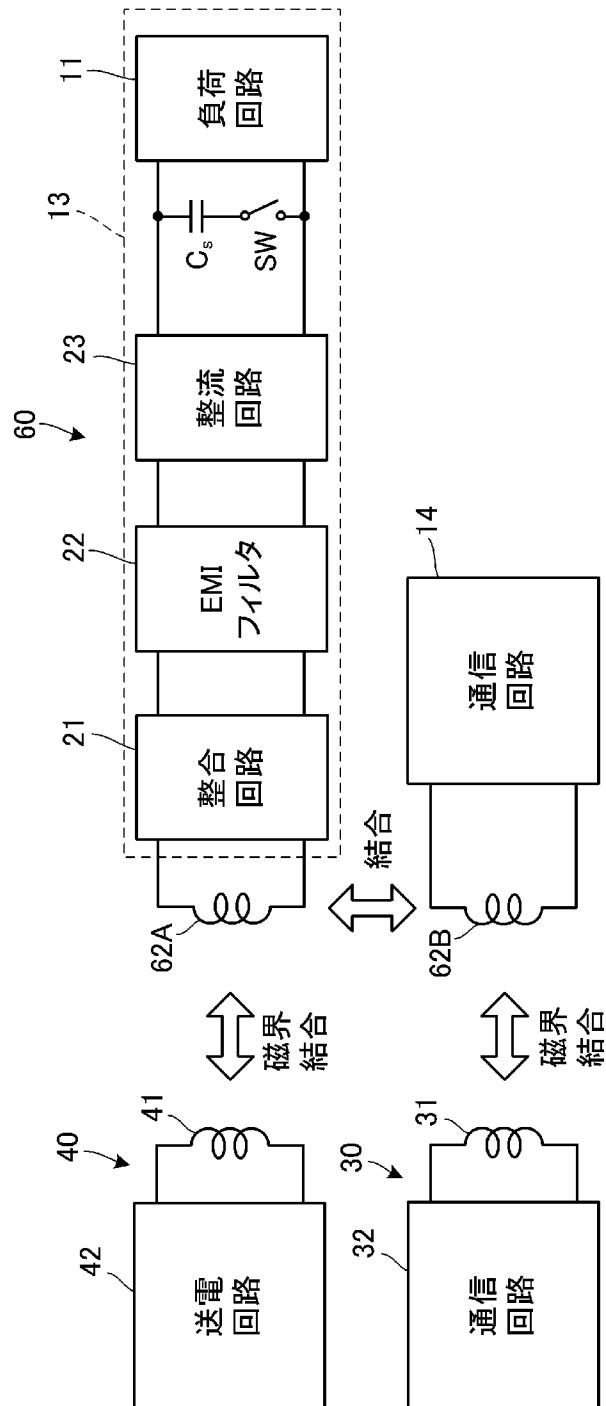
[図5]

図5



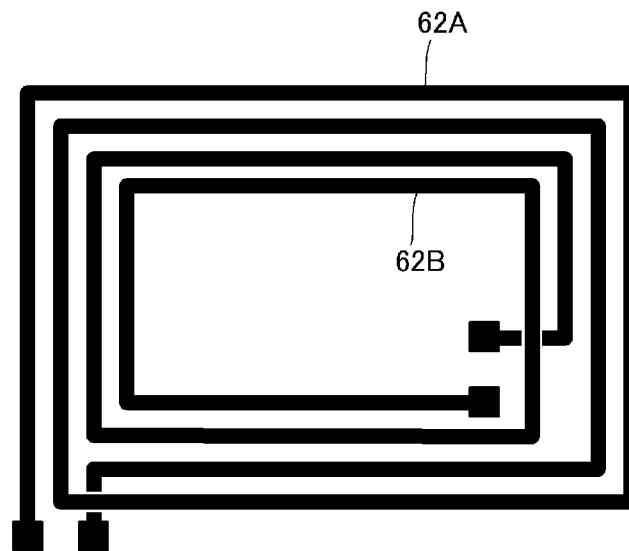
[図6]  
図6



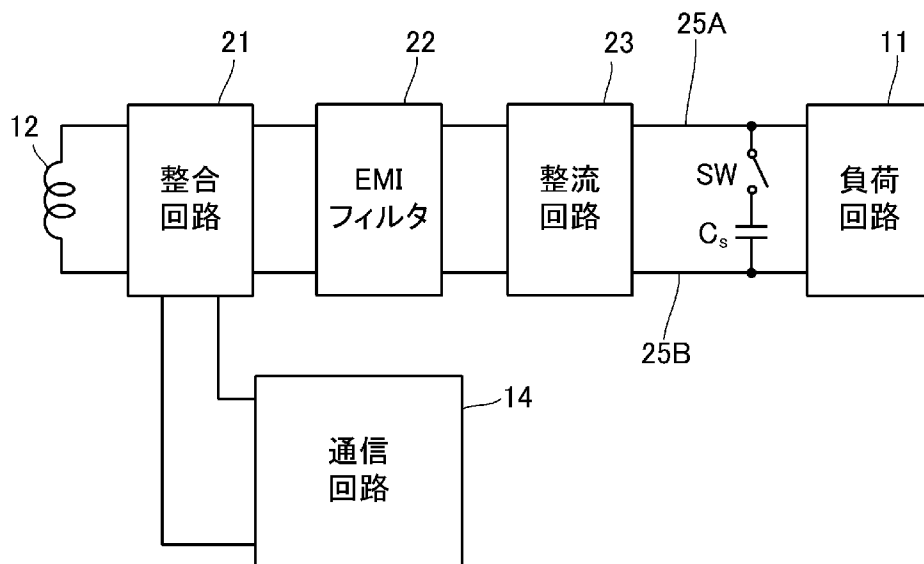
[図7]  
図7



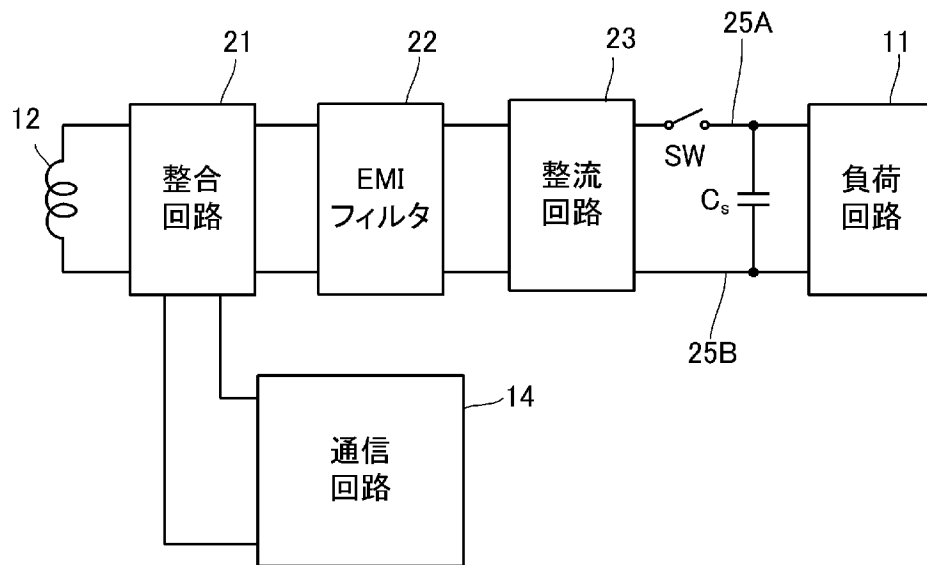
[図8]  
図8



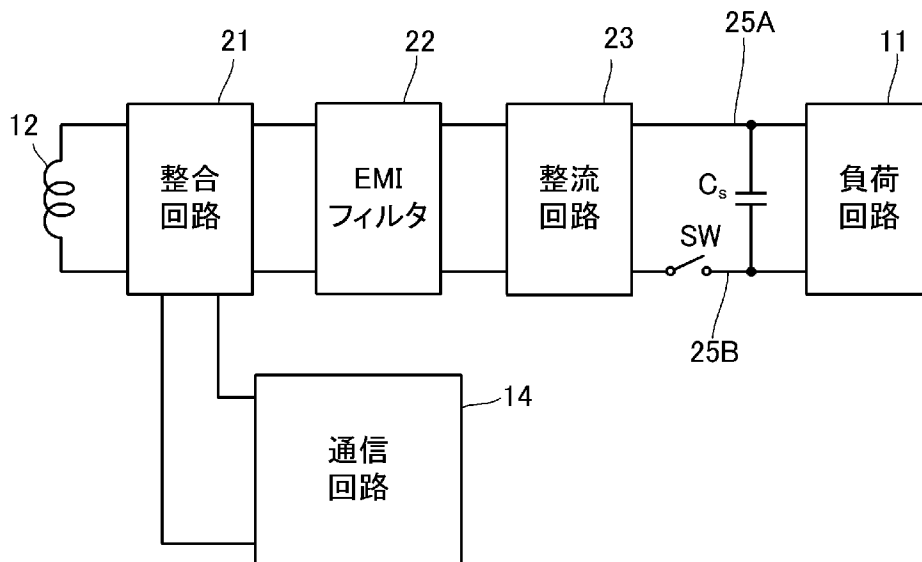
[図9]  
図9



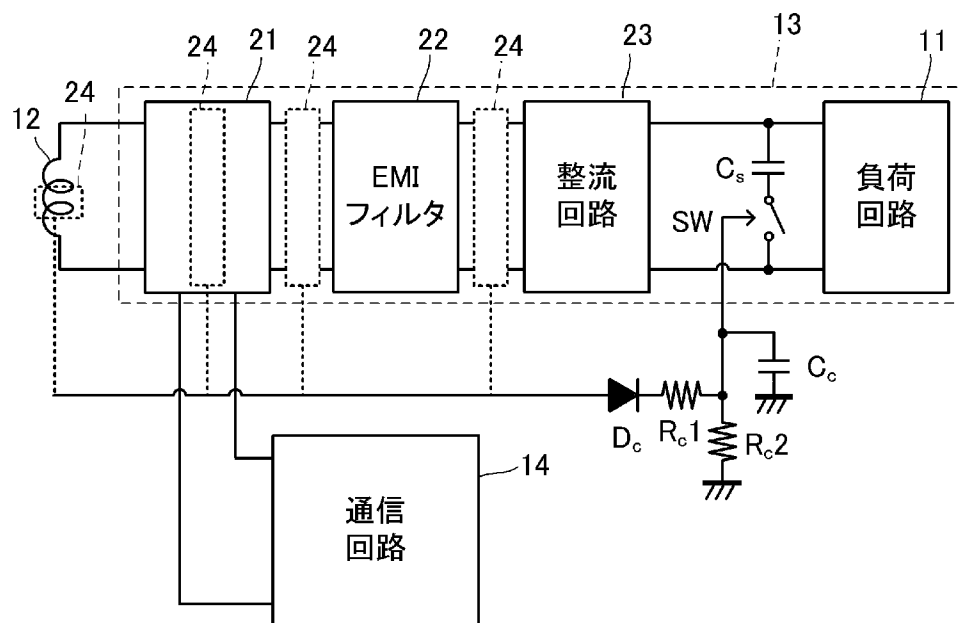
[図10]  
図10



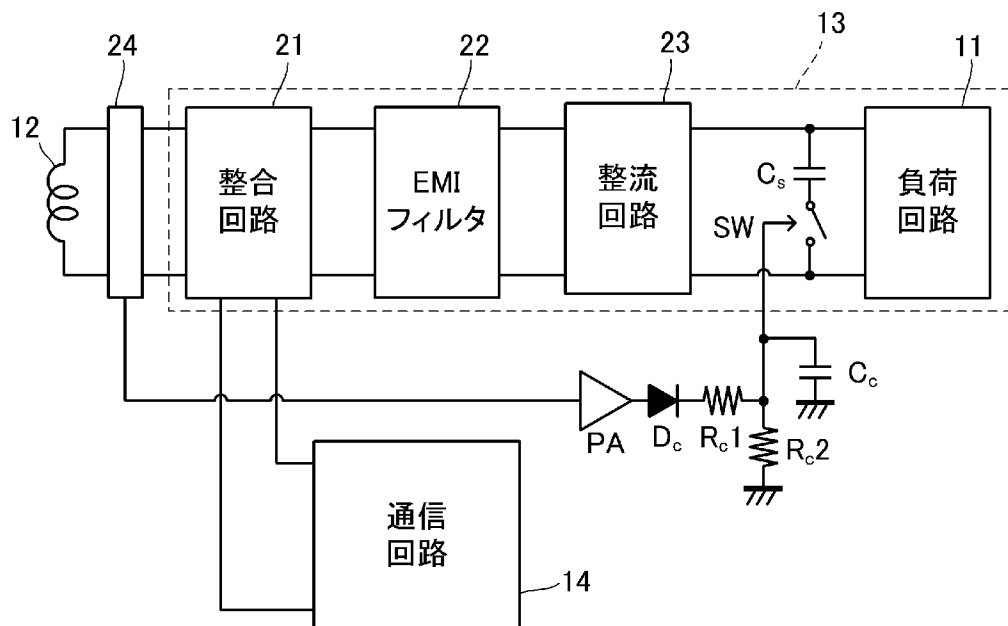
[図11]  
図11



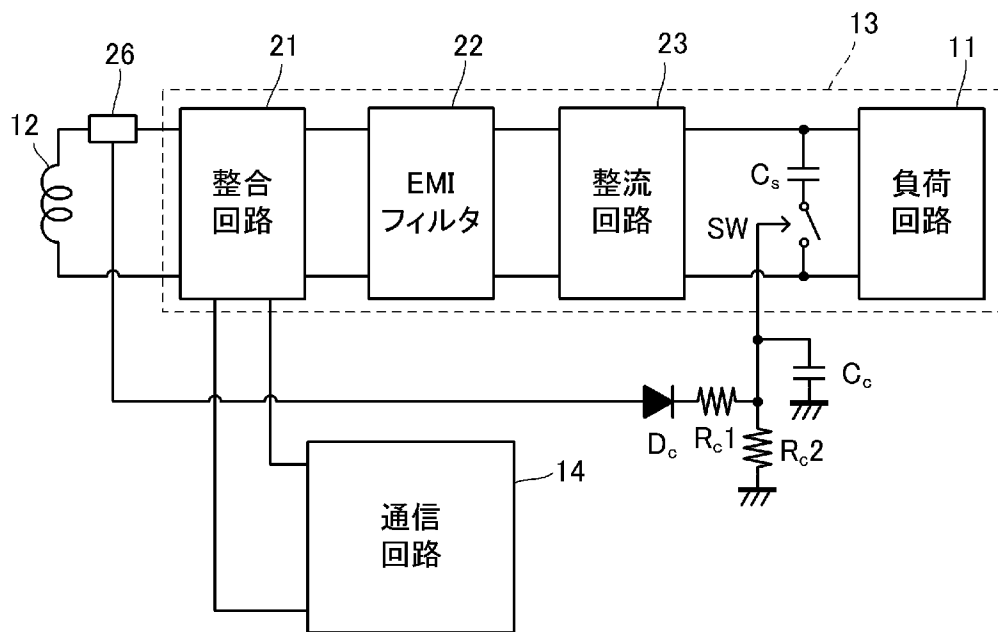
[図12]  
図12



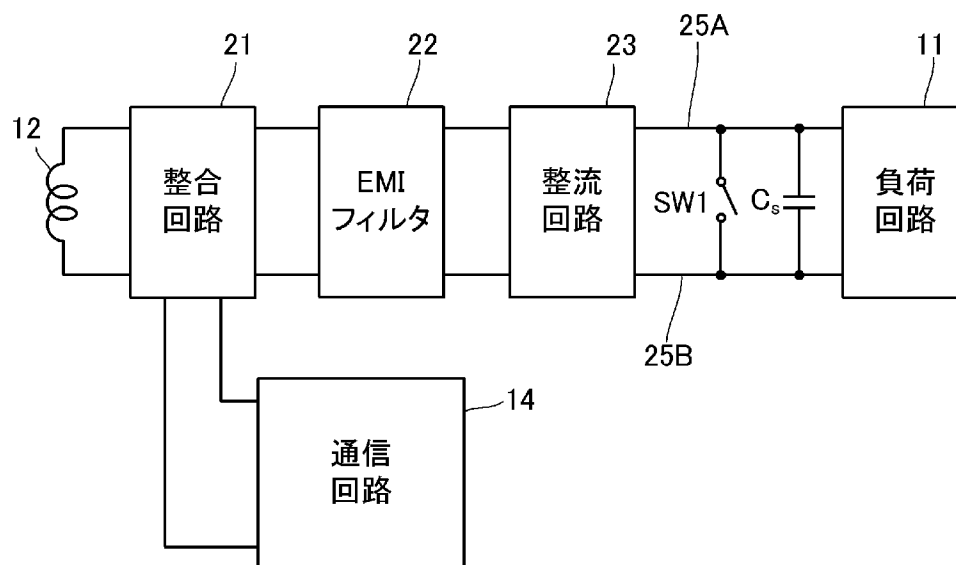
[図13]  
図13



[図14]  
図14



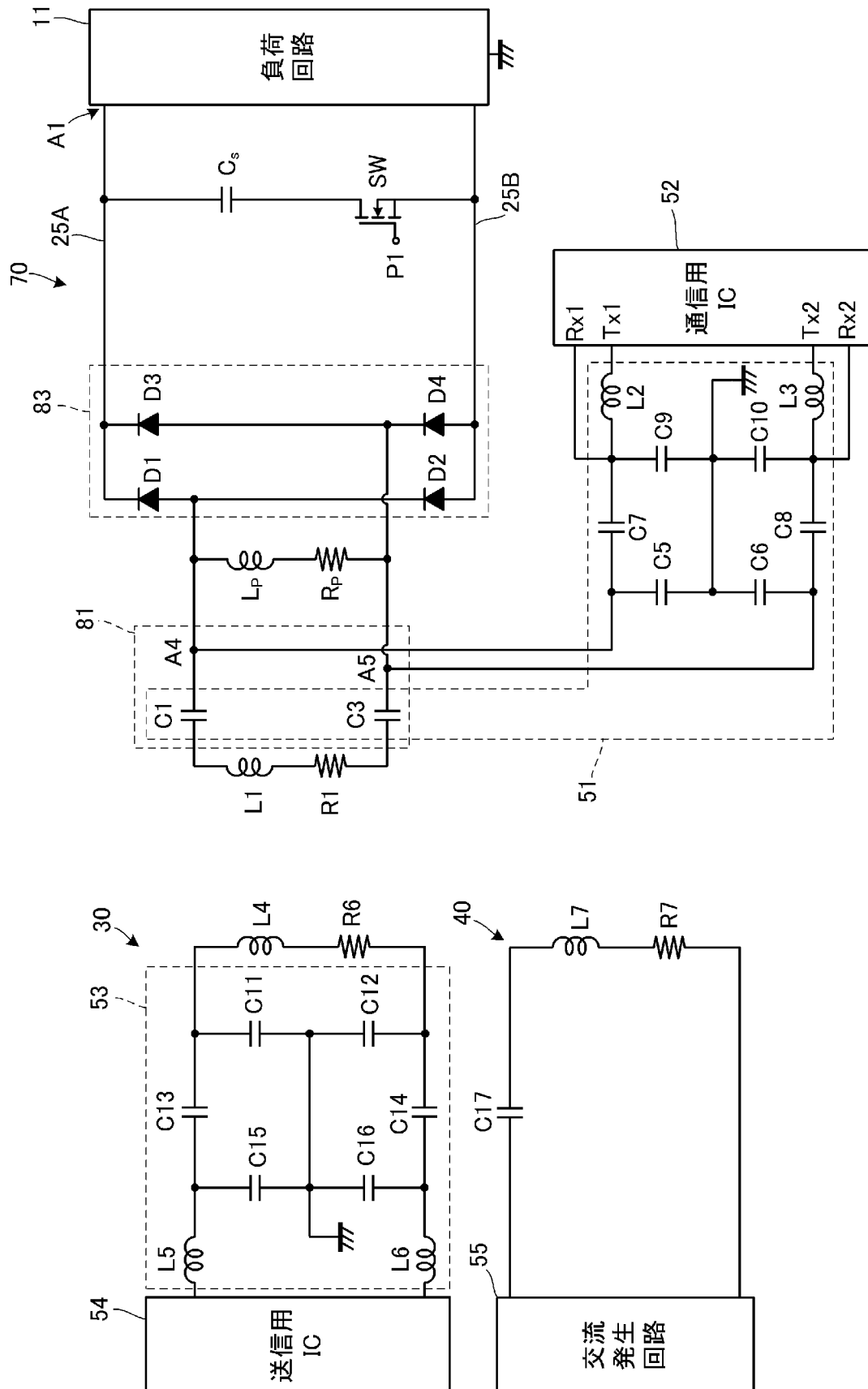
[図15]  
図15



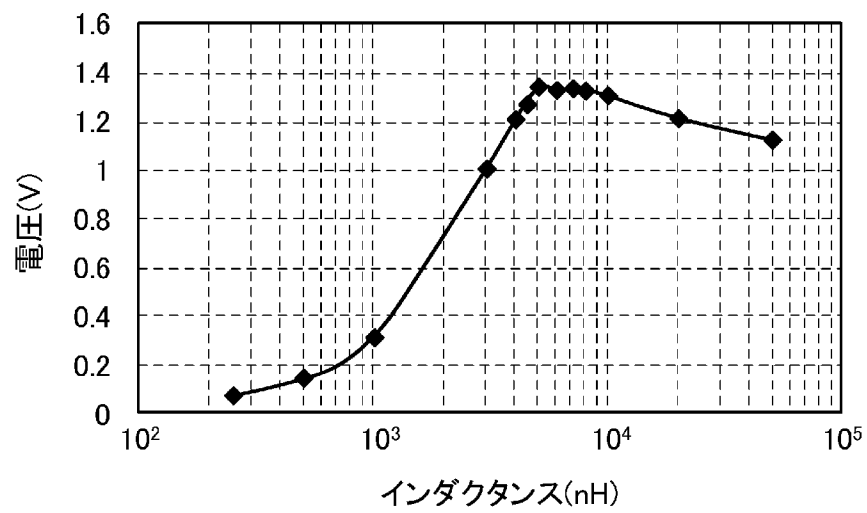


[図17]

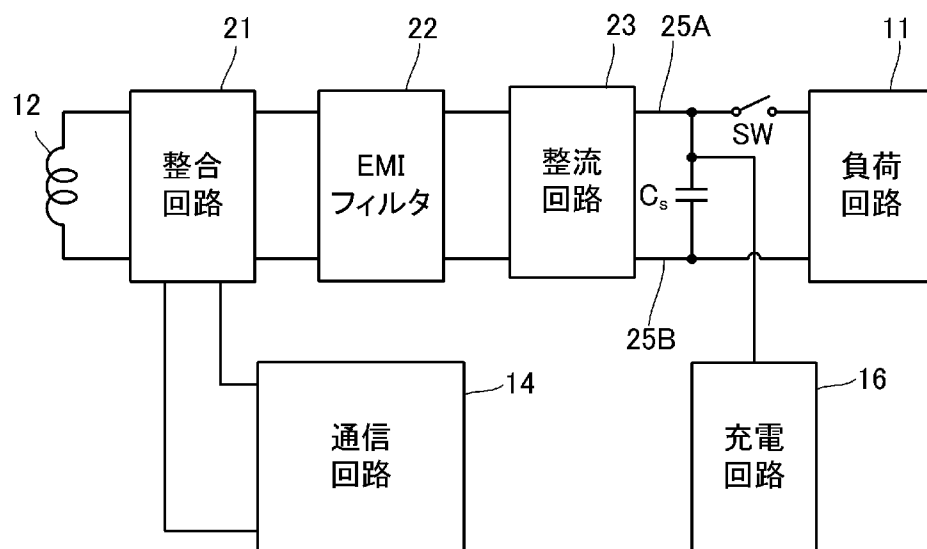
図17



[図18]  
図18



[図19]  
図19



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/005395

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K19/07(2006.01)i, G06K19/077(2006.01)i, H01F38/14(2006.01)i, H02J50/12(2016.01)i, H02J50/80(2016.01)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)

G06K19/07, G06K19/077, H01F38/14, H02J50/12, H02J50/80, 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 | 1996-2017 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2017 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2017 |

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.     |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| P, X<br>P, A | JP 2016-067075 A (Canon Inc.),<br>28 April 2016 (28.04.2016),<br>paragraphs [0012] to [0116], [0131]; fig. 1 to 7<br>& US 2016/0087688 A1<br>paragraphs [0024] to [0135], [0159]; fig. 1 to 7 | 1-4, 6-10, 14<br>5, 11-13 |
| A            | JP 2011-134049 A (Murata Mfg. Co., Ltd.),<br>07 July 2011 (07.07.2011),<br>(Family: none)                                                                                                     | 1-14                      |

☐ 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  
17 April 2017 (17.04.17)

Date of mailing of the international search report  
25 April 2017 (25.04.17)

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

Authorized officer

Telephone No.



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06K19/07(2006.01)i, G06K19/077(2006.01)i, H01F38/14(2006.01)i, H02J50/12(2016.01)i, H02J50/80(2016.01)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 (IPC))

Int.Cl. G06K19/07, G06K19/077, H01F38/14, H02J50/12, H02J50/80, 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   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2017年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2017年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2017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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| P, X            | JP 2016-067075 A (キヤノン株式会社) 2016.04.28, 段落【0012】-段落【0116】, 段落【0131】, 図1-図7 & US | 1-4, 6-10, 14  |
| P, A            | 2016/0087688 A1, paragraphs [0024]-[0135], [0159], figures 1-7                  | 5, 11-13       |
| A               | JP 2011-134049 A (株式会社村田製作所) 2011.07.07, (ファミリーなし)                              | 1-14           |

☐ 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

17.04.2017

国際調査報告の発送日

25.04.2017

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)

甲斐 哲雄

5N

9750

電話番号 03-3581-1101 内線 3586