

(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6月19日(19.06.2014)



(10) 国際公開番号  
WO 2014/091934 A1

- (51) 国際特許分類:  
G06K 17/00 (2006.01) H04B 1/59 (2006.01)  
G06K 19/07 (2006.01) H04B 5/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/082014
- (22) 国際出願日: 2013年11月28日(28.11.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2012-271030 2012年12月12日(12.12.2012) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社(SONY CORPORATION)  
[JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 増田 弘太郎(MASUDA Kotaro); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 赤井田 徹郎(AKAIDA Tetsuro); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 稲本 義雄, 外(INAMOTO Yoshio et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿7丁目5番25号 西新宿木村屋ビルディング9階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, 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 DEVICE, COMMUNICATION METHOD, INTEGRATED CIRCUIT, AND ELECTRONIC INSTRUMENT

(54) 発明の名称: 通信装置、通信方法、集積回路、及び、電子機器

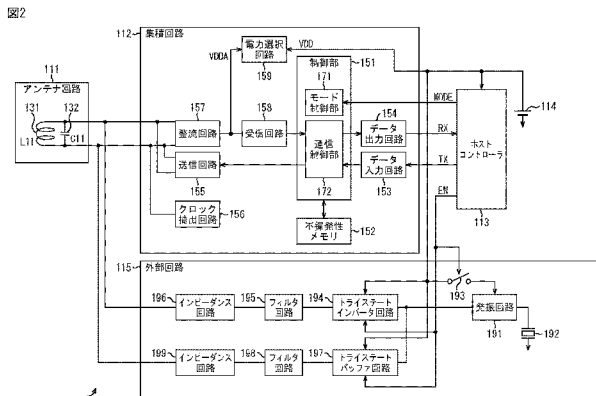


FIG. 2:  
 111 Antenna circuit  
 112 Integrated circuit  
 113 Host controller  
 115 External circuit  
 151 Control unit  
 152 Nonvolatile memory  
 153 Data input circuit  
 154 Data output circuit  
 155 Transmitting circuit  
 156 Clock extraction circuit  
 157 Rectifier circuit  
 158 Receiving circuit  
 159 Power selection circuit  
 171 Mode control unit  
 172 Communication control unit  
 191 Oscillation circuit  
 194 Tri-state inverter circuit  
 195, 198 Filter circuit  
 196, 199 Impedance circuit  
 197 Tri-state buffer circuit

(57) Abstract: This technology pertains to a communication device, a communication method, an integrated circuit, and an electronic instrument that make it possible to reduce the manufacturing costs of a communication device comprising both RF tag and reader/writer functions, or an electronic instrument into which this communication device is installed. When a transmission circuit operates in a first operation mode as an RFID reader/writer, transmission data is transmitted to a communication destination using a first carrier generated by an antenna unit, by performing load modulation that changes the impedance of the antenna unit in accordance with the transmission data; and when the transmission circuit operates in a second operation mode as a communication destination of an RFID reader/writer, the transmission data is transmitted to the RFID reader/writer using a second carrier received by the antenna unit, by performing load modulation that changes the impedance of the antenna unit in accordance with the transmission data. This technology can be applied, for example, to either a communication device comprising both RF tag and reader/writer functions, or an electronic instrument into which this communication device is installed.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/091934 A1



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).

---

本技術は、RF タグとリーダライタの両機能を有する通信装置又はその通信装置を搭載した電子機器の製造コストを低下させることができるようにする通信装置、通信方法、集積回路、及び、電子機器に関する。送信回路は、RFID リーダライタとしての第 1 の動作モードで動作する場合、アンテナ部にて発生した第 1 のキャリアを用い、送信データに応じて、アンテナ部のインピーダンスを変化させる負荷変調を行うことで、送信データを通信対象に送信し、RFID リーダライタの通信対象としての第 2 の動作モードで動作する場合、アンテナ部にて受信した第 2 のキャリアを用い、送信データに応じて、アンテナ部のインピーダンスを変化させる負荷変調を行うことで、送信データを RFID リーダライタに送信する。本技術は、例えば、リーダライタと RF タグの両機能を有する通信装置又はその通信装置を搭載した電子機器に適用することができる。

## 明 細 書

### 発明の名称：通信装置、通信方法、集積回路、及び、電子機器 技術分野

[0001] 本技術は、通信装置、通信方法、集積回路、及び、電子機器に関し、特に、製造コストを低下させることができるようにした通信装置、通信方法、集積回路、及び、電子機器に関する。

### 背景技術

[0002] 近年、RFタグや非接触型のICカード等に用いられるRFID (Radio Frequency Identification) と称される技術が普及している。RFタグ等には、アンテナが内蔵されており、微弱な電波を利用して専用のリーダライタとの間で近接通信を行う。

[0003] また、RFタグの中には、専用のリーダライタと通信するRFタグとしての機能のほかに、他のRFタグと通信するリーダライタとしての機能を有しているものがある。このようなRFタグは、使用状態に応じて、RFタグとして動作するか、あるいはリーダライタとして動作することになる。

[0004] 本出願人は、ICカード (RFタグ) としての機能と、リーダライタとしての機能とを搭載した通信装置を先に提案している (例えば、特許文献1参照)。図1には、RFタグとリーダライタの両機能が搭載された通信装置1の構成が示されている。

[0005] 図1に示すように、通信装置1は、アンテナ回路11、集積回路12、ホストコントローラ13、電源14、発振回路15、及び、水晶発振子16から構成される。アンテナ回路11は、コイル31とコンデンサ32を有し、並列共振回路を形成している。また、電源14は、集積回路12及びホストコントローラ13に電力を供給する。発振回路15は、水晶発振子16の振動周波数に対応した周波数 (13.56MHz) のキャリアを生成する。

[0006] 集積回路12は、ホストコントローラ13からの制御に従い、送信データを変調し、それにより得られる変調信号を、アンテナ回路11を介して通信

先に送信する。また、集積回路 1 2 は、ホストコントローラ 1 3 からの制御に従い、通信先からの変調信号を、アンテナ回路 1 1 を介して受信して復調する。

[0007] また、集積回路 1 2 には、各部を制御する制御部 5 1、各種のデータを適宜記憶する不揮発性メモリ 5 2、送信データを入力するデータ入力回路 5 3、受信データを出力するデータ出力回路 5 4 が含まれる。制御部 5 1 は、モード制御部 7 1 及び通信制御部 7 2 から構成される。モード制御部 7 1 は、ホストコントローラ 1 3 からの制御に従い、スイッチ 5 5 及びスイッチ 5 6 のスイッチング動作を制御する。通信制御部 7 2 は、送信データ及び受信データの入出力を制御するほか、それらのデータに対して各種の処理を施す。

[0008] ここで、通信装置 1 の動作モードとしては、リーダライタとして動作するリーダライタモードと、RFタグとして動作するタグモードとがある。そのため、集積回路 1 2 には、リーダライタ機能用の回路として送信回路 5 7 が設けられ、RFタグ機能用の回路として送信回路 6 1 が設けられ、さらに、それらの両機能用の回路として受信回路 6 3 が設けられている。

[0009] 送信回路 5 7 は、リーダライタモードで動作する場合、発振回路 1 5 により発生されたキャリアに従い、通信制御部 7 2 からの送信データを振幅偏移変調 (ASK: Amplitude Shift Keying、以下、「ASK変調」という) することになる。その際、発振回路 1 5 によってキャリアを生成しつつ、送信回路 5 7 がASK変調を行うためには、キャリアを低インピーダンスでドライブしつつ、そのレベルを強制的に変化させる必要がある。そのため、送信バッファ回路 5 8、5 9 を設けて、低インピーダンスでキャリアをドライブできるようにしている。これにより、ASK変調された変調信号が、フィルタ回路 6 0 及びアンテナ回路 1 1 を介して、通信先のRFタグに送信される。

[0010] 送信回路 6 1 は、タグモードで動作する場合、クロック抽出回路 6 2 により抽出されたクロック信号に従い、通信制御部 7 2 からの返信用の送信データを負荷変調して、アンテナ回路 1 1 のコイル 3 1 に印加する。これにより、返信用の送信データが、通信先のリーダライタに送信される。

- [0011] 受信回路63は、リーダライタモードとタグモードの双方の動作モードで兼用される回路である。受信回路63は、タグモード又はリーダライタモードで動作する場合、通信先からの変調信号を、アンテナ回路11及びフィルタ回路60を介して受信して復調し、それにより得られる受信データを、通信制御部72に供給する。
- [0012] このように、通信装置1は、RFタグとリーダライタの両機能を有して構成される。

### 先行技術文献

### 特許文献

- [0013] 特許文献1：特許第4797991号

### 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0014] ところで、図1の通信装置1では、リーダライタとして動作する場合と、RFタグとして動作する場合とで、その変調方式が異なるため、変調方式に応じた送信回路を複数設ける必要があった。
- [0015] 具体的には、変調方式として、リーダライタとして動作する場合にはASK変調が用いられ、RFタグとして動作する場合には負荷変調が用いられるため、リーダライタ機能用の送信回路57と、RFタグ機能用の送信回路61とを別個に設ける必要があった。そのため、それらの専用に設けられた送信回路を共通化して、製造コストを低下させたいという要求があった。
- [0016] 本技術はこのような状況に鑑みてなされたものであり、RFタグとリーダライタの両機能を有する通信装置又はその通信装置を搭載した電子機器の製造コストを低下させることができるようにするものである。

### 課題を解決するための手段

- [0017] 本技術の一側面の通信装置は、アンテナ部と、送信データを変調して、前記アンテナ部を介して通信先に送信する送信部と、前記通信先からの変調された受信データを、前記アンテナ部を介して受信して復調する受信部とを備

え、前記送信部及び前記受信部は、RFID (Radio Frequency IDentification) リーダライタとして動作する第1の動作モードと、RFIDリーダライタの通信対象として動作する第2の動作モードのうちいずれか一方の動作モードで動作し、前記送信部は、前記第1の動作モードで動作する場合、前記アンテナ部にて発生した第1のキャリアを用い、前記送信データに応じて、前記アンテナ部のインピーダンスを変化させる負荷変調を行うことで、前記送信データを通信対象に送信し、前記第2の動作モードで動作する場合、前記アンテナ部にて受信した第2のキャリアを用い、前記送信データに応じて、前記アンテナ部のインピーダンスを変化させる負荷変調を行うことで、前記送信データをRFIDリーダライタに送信する。

- [0018] 前記第1のキャリアを生成するキャリア生成部をさらに備える。
- [0019] 前記キャリア生成部は、前記アンテナ部のインピーダンスが所定の大きさの値を持つようにする。
- [0020] 前記第1のキャリアは、外部のキャリア発生装置により発生される。
- [0021] 前記送信データと前記受信データとは、同一の符号化方式により符号化される。
- [0022] 前記アンテナ部の電磁誘導により発生する電源電圧を、前記動作モードに応じて制限する電圧設定部をさらに備える。
- [0023] 通信装置は、独立した装置であってもよいし、1つの装置を構成している内部ブロックであってもよい。
- [0024] 本技術の一側面の通信方法及び電子機器は、前述の本技術の一側面の通信装置に対応する通信方法及び電子機器である。
- [0025] 本技術の一側面の集積回路は、送信データを変調して、外部のアンテナ回路を介して通信先に送信する送信回路と、前記通信先からの変調された受信データを、前記アンテナ回路を介して受信して復調する受信回路とを備え、前記送信回路及び前記受信回路は、RFIDリーダライタとして動作する第1の動作モードと、RFIDリーダライタの通信対象として動作する第2の動作モードのうちいずれか一方の動作モードで動作し、前記送信回路は、前記第1の

動作モードで動作する場合、前記アンテナ回路にて発生した第1のキャリアを用い、前記送信データに応じて、前記アンテナ回路のインピーダンスを変化させる負荷変調を行うことで、前記送信データを通信対象に送信し、前記第2の動作モードで動作する場合、前記アンテナ回路にて受信した第2のキャリアを用い、前記送信データに応じて、前記アンテナ回路のインピーダンスを変化させる負荷変調を行うことで、前記送信データをRFIDリーダライタに送信する。

- [0026] 前記第1のキャリアは、外部のキャリア生成回路により発生される。
- [0027] 前記キャリア生成回路は、前記アンテナ回路のインピーダンスが所定の大きさの値を持つようにする。
- [0028] 前記送信データと前記受信データとは、同一の符号化方式により符号化される。
- [0029] 前記アンテナ回路の電磁誘導により発生する電源電圧を、前記動作モードに応じて制限する電圧設定回路をさらに備える。
- [0030] 本技術の一側面の通信方法は、前述の本技術の一側面の集積回路に対応する通信方法である。
- [0031] 本技術の一側面の通信装置、通信方法、集積回路、及び、電子機器においては、第1の動作モードで動作する場合、アンテナ部にて発生した第1のキャリアを用い、送信データに応じて、アンテナ部のインピーダンスを変化させる負荷変調が行われ、送信データが通信対象に送信され、第2の動作モードで動作する場合、アンテナ部にて受信した第2のキャリアを用い、送信データに応じて、アンテナ部のインピーダンスを変化させる負荷変調が行われ、送信データがRFIDリーダライタに送信される。

### 発明の効果

- [0032] 本技術の一側面によれば、RFタグとリーダライタの両機能を有する通信装置又はその通信装置を搭載した電子機器の製造コストを低下させることができる。

### 図面の簡単な説明

[0033] [図1]RFタグとリーダライタの両機能を有する通信装置の構成を示す図である。

。

[図2]本技術を適用した通信装置の一実施の形態の構成を示す図である。

[図3]送信回路の構成例を示す図である。

[図4]送信回路の構成例を示す図である。

[図5]送信回路の構成例を示す図である。

[図6]送信回路の構成例を示す図である。

[図7]送信回路の構成例を示す図である。

[図8]通信装置の動作を説明するための図である。

[図9]動作モードに応じた設定電圧の変更を説明するための図である。

[図10]本技術を適用した通信システムの一実施の形態の構成を示す図である。

。

[図11]本技術を適用した電子機器の一実施の形態の構成を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0034] 以下、図面を参照しながら本技術の実施の形態について説明する。

[0035] <第1の実施の形態>

<通信装置の構成>

[0036] 図2は、本技術を適用した通信装置の一実施の形態の構成を示す図である。

。

[0037] 図2に示すように、通信装置101は、アンテナ回路111、集積回路112、ホストコントローラ113、電源114、及び、外部回路115から構成される。

[0038] アンテナ回路111は、コイル131とコンデンサ132を有し、それらが並列共振回路を形成している。また、図2において、L11はコイル131のインダクタンスを示し、C11はコンデンサ132の容量をそれぞれ示している。アンテナ回路111は、13.56MHzの磁界を効率よく受けることができるインダクタ値に調整されており、さらに可変容量によりその効果を上げられるようにすることもできる。

- [0039] 集積回路 1 1 2 は、RF タグ と リーダライタ の両機能を有する回路であって、いわゆる IC チップ として構成される。集積回路 1 1 2 は、ホストコントローラ 1 1 3 から の制御に従い、入力された送信データを変調し、それにより得られる変調信号を、アンテナ回路 1 1 1 を介して通信先に送信する。また、集積回路 1 1 2 は、ホストコントローラ 1 1 3 から の制御に従い、通信先からの変調信号を、アンテナ回路 1 1 1 を介して受信して復調し、それにより得られる受信データを出力する。
- [0040] ホストコントローラ 1 1 3 は、通信装置 1 0 1 の各部の動作を制御する。具体的には、ホストコントローラ 1 1 3 は、通信装置 1 0 1 の動作状態に応じて、制御信号 (MODE) 又は送信データ (TX) を集積回路 1 1 2 に供給し、制御信号 (EN) を外部回路 1 1 5 に供給する。また、ホストコントローラ 1 1 3 は、集積回路 1 1 2 から供給される受信データ (RX) を取得し、各種の処理を行う。
- [0041] 電源 1 1 4 は、各回路が動作するために必要な直流電圧を電源電力 (VDD) として、集積回路 1 1 2、ホストコントローラ 1 1 3、及び、外部回路 1 1 5 に供給する。
- [0042] 外部回路 1 1 5 は、ホストコントローラ 1 1 3 から の制御に従い、通信装置 1 0 1 が後述のリーダライタモードで動作する場合に、あらかじめ定めた周波数 (13.56MHz) のキャリア (搬送波) を生成し、アンテナ回路 1 1 1 に印加する。これにより、アンテナ回路 1 1 1 は、リーダライタモードで動作する場合には常時キャリアを放射することになる。
- [0043] 集積回路 1 1 2 は、制御部 1 5 1、不揮発性メモリ 1 5 2、データ入力回路 1 5 3、データ出力回路 1 5 4、送信回路 1 5 5、クロック抽出回路 1 5 6、整流回路 1 5 7、受信回路 1 5 8、及び、電力選択回路 1 5 9 から構成される。
- [0044] 制御部 1 5 1 は、集積回路 1 1 2 の各部の動作を制御する。不揮発性メモリ 1 5 2 は、制御部 1 5 1 から の制御に従い、各種のデータを保持する。
- [0045] データ入力回路 1 5 3 及びデータ出力回路 1 5 4 は、ホストコントローラ

113とのインターフェース用に設けられる。データ入力回路153は、ホストコントローラ113からの送信データ(TX)を制御部151に供給する。また、データ出力回路154は、制御部151からの受信データ(RX)を、ホストコントローラ113に供給する。

[0046] また、制御部151は、モード制御部171及び通信制御部172を含むようにして構成される。モード制御部171は、ホストコントローラ113からの制御信号(MODE)に従い、集積回路112の動作モードを制御する。この動作モードには、通信装置101がリーダライタとして動作するリーダライタモード(第1の動作モード)と、通信装置101がRFタグとして動作するタグモード(第2の動作モード)とがある。

[0047] 通信制御部172は、送信データを送信するための送信制御を行う。このとき、通信制御部172は、データ入力回路153からの送信データを、マンチェスタ方式と称される符号化方式によって符号化してから、送信回路155に供給する。また、通信制御部172は、受信データを受信するための受信制御を行う。このとき、通信制御部172は、受信回路158からのマンチェスタ符号化された受信データを復号し、データ出力回路154に供給する。すなわち、通信装置101とその通信先との近接通信においては、所定の規格に従い、データの送受信時に同一の符号化方式が用いられている。

[0048] 送信回路155は、リーダライタモードとタグモードの双方の動作モードで兼用されるデータの送信変調を行う回路である。送信回路155は、リーダライタモードで動作する場合に、通信先のRFタグと通信可能な状態となったとき、外部回路115によってアンテナ回路111にて発生したキャリアを用い、通信制御部172からの送信データに応じて、アンテナ回路111の並列共振回路のインピーダンスを変化させる負荷変調を行う。これにより、通信装置101からの変調信号が通信先のRFタグに送信されることになる。

[0049] また、送信回路155がタグモードで動作する場合、アンテナ回路111によって、通信先のリーダライタからキャリアが受信される。送信回路15

5は、受信したキャリアを用い、通信制御部172からの返信用の送信データに応じて、アンテナ回路111の並列共振回路のインピーダンスを変化させる負荷変調を行う。これにより、通信装置101からの変調信号が通信先のリーダライタに送信されることになる。

[0050] クロック抽出回路156は、タグモードで動作する場合、通信先のリーダライタから受信したキャリアに基づき、クロック信号を抽出し、送信回路155等の集積回路112の各部に供給する。集積回路112の各部は、クロック抽出回路156により抽出されたクロック信号に従い、各種の動作を行う。

[0051] 整流回路157は、通信先のリーダライタによってアンテナ回路111に発生した交流受信電圧を直流電圧に変換し、受信回路158及び電力選択回路159に供給する。

[0052] 受信回路158は、リーダライタモードとタグモードの双方の動作モードで兼用されるデータの受信復調を行う回路である。受信回路158がリーダライタモードで動作する場合、アンテナ回路111には、通信先のRFタグによる負荷変調により生じる変調信号が誘起される。受信回路158は、整流回路157からの出力に基づき、アンテナ回路111に生じた変調信号を復調し、それにより得られた受信データを通信制御部172に供給する。

[0053] また、受信回路158がタグモードで動作する場合、アンテナ回路111によって、通信先のリーダライタによって変調された変調信号が受信される。受信回路158は、整流回路157からの出力に基づき、アンテナ回路111により受信された変調信号を復調し、それにより得られた受信データを通信制御部172に供給する。

[0054] 電力選択回路159には、電源114からの電源電力(VDD)と、整流回路157からの直流電圧(電源電力:VDDA)とが供給される。電力選択回路159は、それらの電源電力のうち、より電圧が高い方の電源電力を選択して、集積回路112の各部に供給されるようにする。

[0055] また、外部回路115は、発振回路191、水晶発振子192、スイッチ

193、トライステートインバータ回路194、フィルタ回路195、インピーダンス回路196、トライステートバッファ回路197、フィルタ回路198、及び、インピーダンス回路199から構成される。

[0056] 発振回路191は、水晶発振子192の振動周波数に対応した発振信号を生成し、トライステートインバータ回路194及びトライステートバッファ回路197に供給する。

[0057] スイッチ193は、一方の端子が発振回路191に接続され、他方の端子が電源114に接続される。スイッチ193は、ホストコントローラ113からの制御信号(EN)に従い、スイッチング動作を行うことで、発振回路191に供給される電源電力(VDD)を制御する。

[0058] トライステートインバータ回路194は、ホストコントローラ113からの制御信号(EN)に従い、その出力状態を変化させる。トライステートインバータ回路194は、通常出力状態の場合、発振回路191からの発振信号を反転させて、フィルタ回路195に供給する。また、トライステートインバータ回路194は、ハイインピーダンス出力状態の場合、インバータとしては機能せず、その出力はハイインピーダンス状態となる。なお、トライステートインバータ回路194は、電源114からの電源電力(VDD)に基づき動作する。

[0059] フィルタ回路195は、トライステートインバータ回路194からの通常出力に基づいた13.56MHzのキャリア(正弦波)を生成し、インピーダンス回路196に供給する。

[0060] トライステートバッファ回路197は、ホストコントローラ113からの制御信号(EN)に従い、その出力状態を変化させる。トライステートバッファ回路197は、通常出力状態の場合、発振回路191からの発振信号をフィルタ回路198に供給する。また、トライステートバッファ回路197は、ハイインピーダンス出力状態の場合、バッファとしては機能せず、その出力はハイインピーダンス状態となる。なお、トライステートバッファ回路197は、電源114からの電源電力(VDD)に基づき動作する。

[0061] フィルタ回路198は、トリステートバッファ回路197からの通常出力に基づいた13.56MHzのキャリア（正弦波）を生成し、インピーダンス回路199に供給する。

[0062] インピーダンス回路196は、その出力端子がアンテナ回路111の一方の端子（図中の上側の端子）に接続され、インピーダンス回路199は、その出力端子がアンテナ回路111の他方の端子（図中の下側の端子）に接続される。これにより、フィルタ回路195とフィルタ回路198からの出力に基づいた13.56MHzのキャリアが、アンテナ回路111に発生することになる。また、インピーダンス回路196とインピーダンス回路199によって、アンテナ回路111の並列共振回路のインピーダンスが所定の大きさの値を持つようにすることができる。なお、このインピーダンスとして、数百～1K $\Omega$ 程度の大きさを持たせるのが好適であることが、本技術の発明者によって行われた詳細なるシミュレーションにより見出されている。

[0063] 以上、通信装置101の構成について説明した。

[0064] <送信回路の構成>

[0065] 次に、図3乃至図7を参照して、図2の送信回路155の詳細な構成について説明する。

[0066] （抵抗+MOSスイッチ型）

図3は、抵抗とMOSスイッチから構成される送信回路155Aの構成を示す図である。図3に示すように、送信回路155Aは、抵抗175とMOSトランジスタ177とが直列に接続され、抵抗176とMOSトランジスタ178とが直列に接続されて構成される。ただし、図3において、R11は抵抗175の抵抗値を、R12は抵抗176の抵抗値をそれぞれ示している。

[0067] 抵抗175において、一方の端子はアンテナ回路111のコイル131の一方の端子（図中の上側の端子）に接続され、他方の端子はMOSトランジスタ177のドレイン端子に接続される。また、MOSトランジスタ177において、そのドレイン端子は抵抗175の他方の端子に接続され、そのソース端子は接地される。また、MOSトランジスタ177のゲート端子には、通信制御部

172からの送信データに応じた「1」又は「0」を示す信号、すなわち、変調信号が供給される。MOSトランジスタ177は、「1」又は「0」の変調信号に応じて、オン／オフのスイッチング動作を行う。

[0068] また、抵抗176において、一方の端子はアンテナ回路111のコイル131の他方の端子（図中の下側の端子）に接続され、他方の端子はMOSトランジスタ178のドレイン端子に接続される。また、MOSトランジスタ178において、そのドレイン端子は抵抗176の他方の端子に接続され、そのソース端子は接地される。また、MOSトランジスタ178のゲート端子には、通信制御部172からの変調信号が供給される。MOSトランジスタ178は、「1」又は「0」の変調信号に応じて、オン／オフのスイッチング動作を行う。

[0069] 以上の構成を有することで、例えば、MOSトランジスタ177、178がオン状態からオフ状態に切り替えられると、アンテナ回路111の並列共振回路のインピーダンスが変化する。その結果、アンテナ回路111にて発生したキャリアには変化が加えられ、負荷変調が行われる。

[0070] （コンデンサ+MOSスイッチ型）

図4は、コンデンサとMOSスイッチから構成される送信回路155Bの構成を示す図である。図4に示すように、送信回路155Bは、コンデンサ179とMOSトランジスタ177とが直列に接続され、コンデンサ180とMOSトランジスタ178とが直列に接続されて構成される。ただし、図4において、C12はコンデンサ179の容量、C13はコンデンサ180の容量をそれぞれ示している。

[0071] MOSトランジスタ177は、基本的に図3と同様の接続関係を有するが、そのドレイン端子にはコンデンサ179の一方の端子が接続される。また、コンデンサ179の他方の端子は、アンテナ回路111のコイル131の一方の端子（図中の上側の端子）に接続される。同様に、MOSトランジスタ178は、基本的に図3と同様の接続関係を有するが、そのドレイン端子にはコンデンサ180の一方の端子が接続される。また、コンデンサ180の他方の端子は、アンテナ回路111のコイル131の他方の端子（図中の下側の端

子)に接続される。

[0072] 送信回路155Bにおいては、MOSトランジスタ177、178が変調信号に応じたスイッチング動作を行うことで、アンテナ回路111の並列共振回路のインピーダンスを変化させる負荷変調が行われる。

[0073] (ダイオード+MOSスイッチ型)

図5は、ダイオードとMOSスイッチから構成される送信回路155Cの構成を示す図である。図5に示すように、送信回路155Cは、ダイオード181とMOSトランジスタ177とが直列に接続され、ダイオード182とMOSトランジスタ178とが直列に接続されて構成される。

[0074] MOSトランジスタ177は、基本的に図3と同様の接続関係を有するが、そのドレイン端子にはダイオード181のカソード側が接続される。また、ダイオード181のアノード側は、アンテナ回路111のコイル131の一方の端子(図中の上側の端子)に接続される。同様に、MOSトランジスタ178は、基本的に図3と同様の接続関係を有するが、そのドレイン端子にはダイオード182のカソード側が接続される。また、ダイオード182のアノード側は、アンテナ回路111のコイル131の他方の端子(図中の下側の端子)に接続される。

[0075] 送信回路155Cにおいては、MOSトランジスタ177、178が変調信号に応じたスイッチング動作を行うことで、アンテナ回路111の並列共振回路のインピーダンスを変化させる負荷変調が行われる。

[0076] (ダイオードと抵抗の組み合わせ+MOSスイッチ型)

図6は、ダイオードと抵抗の組み合わせとMOSスイッチから構成される送信回路155Dの構成を示す図である。図6に示すように、送信回路155Dは、ダイオード181と、抵抗175と、MOSトランジスタ177とが直列に接続され、ダイオード182と、抵抗176と、MOSトランジスタ178とが直列に接続されて構成される。

[0077] 抵抗175とMOSトランジスタ177は、基本的に図3と同様の接続関係を有するが、抵抗175の一方の端子には、ダイオード181のカソード側が

接続される。また、ダイオード181のアノード側は、アンテナ回路111のコイル131の一方の端子（図中の上側の端子）に接続される。同様に、抵抗176とMOSトランジスタ178は、基本的に図3の同様の接続関係を有するが、抵抗176の一方の端子には、ダイオード182のカソード側が接続される。また、ダイオード182のアノード側は、アンテナ回路111のコイル131の他方の端子（図中の下側の端子）に接続される。

[0078] 送信回路155Dにおいては、MOSトランジスタ177、178が変調信号に応じたスイッチング動作を行うことで、アンテナ回路111の並列共振回路のインピーダンスを変化させる負荷変調が行われる。

[0079] （フィードバック制御）

図7は、フィードバック制御を用いて負荷変調を制御する送信回路155Eの構成を示す図である。図7に示すように、送信回路155Eは、整流回路183、抵抗184、抵抗185、スイッチ186、オペアンプ187、及び、MOSトランジスタ188から構成される。ただし、図7において、 $R_1$ は抵抗184の抵抗値を、 $R_2$ は抵抗185の抵抗値をそれぞれ示している。

[0080] 抵抗184において、一方の端子は整流回路183の出力端子に接続され、他方の端子は抵抗185の一方の端子に接続される。抵抗184の両端にはスイッチ186が接続される。また、抵抗185の他方の端子は接地されている。

[0081] オペアンプ187において、一方の入力端子（+端子）は、抵抗184と抵抗185との間に接続され、他方の入力端子（-端子）は、基準電圧回路（不図示）に接続される。また、オペアンプ187の出力端子は、電圧制御用のMOSトランジスタ188のゲート端子に接続される。

[0082] MOSトランジスタ188において、そのドレイン端子は整流回路183の出力端子に接続され、そのソース端子は接地される。また、MOSトランジスタ188のゲート端子はオペアンプ187の出力端子に接続される。

[0083] このように構成される送信回路155Eにおいて、オペアンプ187には、一方の入力端子（+端子）に、整流回路183により整流されて抵抗18

4と抵抗185で分圧された信号(Vin)が入力され、他方の入力端子(一端子)に、基準電圧回路からの一定の基準電圧(Vref)が入力される。

[0084] また、変調信号は、スイッチ186のオン/オフを制御するための制御信号として用いられる。これにより、抵抗184は、スイッチ186のスイッチング動作に応じて、有効な状態となるか、あるいはショートされた状態となる。そして、抵抗184が有効な状態( $R_1=effective$ )となる場合に、フィードバックループのゲインが十分に高ければ、VinとVrefとは同電位となり、下記の式(1)の関係が成り立つ。

[0085] [数1]

$$\frac{R_2}{R_1+R_2} \cdot VDDA|_{R_1=effective} = Vref \quad \dots (1)$$

[0086] この式(1)を変形して、VDDAについて示すと、下記の式(2)が得られる。

[0087] [数2]

$$VDDA|_{R_1=effective} = \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right) \cdot Vref \quad \dots (2)$$

[0088] 一方、抵抗184がショートされた状態( $R_1=short$ )となる場合に、フィードバックループのゲインが十分に高ければ、下記の式(3)の関係が成り立つ。

[0089] [数3]

$$VDDA|_{R_1=Short} = Vref \quad \dots (3)$$

[0090] つまり、送信回路155Eにおいては、変調信号によってスイッチ186をオン/オフさせることで、VDDAの信号上で、 $R_1/R_2 \cdot Vref$ の振幅差を得ることが可能となる。そして、この振幅差は、整流回路183を経て、アンテナコイル端子におけるインピーダンス変動として現われる。

[0091] なお、図7の送信回路155Eでは、VDDAの信号上でのフィードバック系を示したが、電圧制御用のMOSトランジスタ188を、アンテナコイル端子の

両端の間に配置する構成を採用した場合にも同様の効果を得ることができる。また、図7の説明では、説明の簡略化のため、抵抗184がショートされる例を示したが、抵抗184の抵抗値 $R_1$ をいくつか分割し、その一部の抵抗が、有効な状態と、ショートされた状態のいずれかに切り替えられるようにして、インピーダンスを変化させることもできる。さらにまた、整流回路183は、図2の整流回路157と共通にしてもよい。

[0092] なお、図3乃至図7の回路構成は一例であって、負荷変調をかけることが可能な他の回路構成を採用することも可能である。

[0093] 送信回路155は、以上のように構成される。

[0094] <通信装置の動作>

[0095] 次に、図8を参照して、通信装置101の動作を、集積回路112の送信回路155の動作を中心に説明する。

[0096] 図8の例では、通信装置101-1と通信装置101-2とが近接通信可能な位置に配置され、通信装置101-1はリーダライタモードで動作し、通信装置101-2はタグモードで動作するものとする。また、集積回路112-1及び外部回路115-1と、集積回路112-2及び外部回路115-2の詳細な内部構成は省略しているが、図2に示した構成を有するので、前者の内部の回路の符号には「-1」を、後者の内部の回路の符号には「-2」をそれぞれ付加して説明する。

[0097] (通信装置101-1の動作：リーダライタモード)

まず、リーダライタモードで動作する通信装置101-1について説明する。

[0098] 通信装置101-1がリーダライタモードで動作する場合、集積回路112-1のモード制御部171-1には、ホストコントローラ113-1から制御信号(MODE)が供給される。モード制御部171-1は、ホストコントローラ113-1からの制御信号(MODE)に従い、送信回路155-1や受信回路158-1等の集積回路112-1の各部がリーダライタモードで動作するように制御する。例えば、ホストコントローラ113-1は、通信装

置 101-1 の周囲で他のリーダライタが磁界を発生させているかどうかを確認し、他のリーダライタが磁界を発生させていない場合に、リーダライタモードへの遷移を示す制御信号 (MODE) を、モード制御部 171-1 に供給するようにする。

[0099] 外部回路 115-1 には、ホストコントローラ 113-1 から制御信号 (EN) が供給される。スイッチ 193-1 は、ホストコントローラ 113-1 からの制御信号 (EN) に従い、その状態がオン状態となる。これにより、発振回路 191-1 には電源 114-1 からの電力が供給され、発振回路 191-1 は発振信号の生成を開始する。

[0100] また、トリステートインバータ回路 194-1 とトリステートバッファ回路 197-1 は、ホストコントローラ 113-1 からの制御信号 (EN) に従い、その出力状態をハイインピーダンス出力状態から通常出力状態に遷移させる。

[0101] トリステートインバータ回路 194-1 は、発振回路 191-1 からの発振信号を反転し、フィルタ回路 195-1 に供給する。フィルタ回路 195-1 は、トリステートインバータ回路 194-1 からの発振信号に基づいた 13.56MHz のキャリアを生成する。

[0102] また、トリステートバッファ回路 197-1 は、発振回路 191-1 からの発振信号をフィルタ回路 198-1 に供給する。フィルタ回路 198-1 は、トリステートバッファ回路 197-1 からの発振信号に基づいた 13.56MHz のキャリアを生成する。

[0103] これにより、フィルタ回路 195-1 とフィルタ回路 198-1 からの出力に基づいた 13.56MHz のキャリアが、アンテナ回路 111-1 に発生することになる。また、インピーダンス回路 196-1 とインピーダンス回路 199-1 によって、アンテナ回路 111 の並列共振回路のインピーダンスが所定の大きさの値を持つようになる。

[0104] すなわち、通信装置 101-1 がリーダライタモードで動作する場合、外部回路 115-1 によって、13.56MHz のキャリアが、アンテナ回路 111-1

1に発生されることになる。

[0105] ホストコントローラ113-1は、通信先の通信装置101-2に送るべき送信データを、データ入力回路153-1に供給する。通信制御部172-1は、ホストコントローラ113-1から入力される送信データを、マンチェスタ方式によって符号化する。送信回路155-1は、通信制御部172-1からのマンチェスタ符号化された送信データに応じて、アンテナ回路111-1の並列共振回路のインピーダンスを変化させることで、外部回路115-1によってアンテナ回路111-1に発生されたキャリアを負荷変調する。

[0106] これにより、通信装置101-1からの変調信号が、キャリアによって通信先の通信装置101-2に送信されることになる。そして、通信装置101-2では、通信装置101-1のアンテナ回路111-1に発生したキャリアから得られる交流電圧を直流電圧に変換して動作を開始し、通信装置101-1からの変調信号を受信している状態で負荷変調を行うことで、返信用のデータを送信する。

[0107] すると、通信装置101-1のアンテナ回路111-1には、通信先の通信装置101-2による負荷変調により生じる変調信号が誘起される。受信回路158-1は、整流回路157-1からの出力に基づき、変調信号を復調する。そして、通信制御部172-1は、受信回路158-1からのマンチェスタ符号化された受信データを復号し、データ出力回路154-1を介してホストコントローラ113-1に供給する。

[0108] 以上、リーダライタモードで動作する通信装置101-1について説明した。

[0109] (通信装置101-2の動作：タグモード)

次に、タグモードで動作する通信装置101-2の動作について説明する。

[0110] 通信装置101-2においては、リーダライタモードで動作する通信装置101-1に近づけられると、アンテナ回路111-2によって、通信装置

101-1のアンテナ回路111-1から放射されるキャリアが受信される。これにより、整流回路157-2によって、アンテナ回路111-2に発生した交流受信電圧が直流電圧に変換され、通信装置101-2は、動作に必要な電源電力を取得し、動作を開始することになる。ただし、電源電力は、電源114-2から供給されるようにしてもよく、この電源電力の選択は電力選択回路159-2によって行われる。

[0111] 通信装置101-2が動作を開始すると、モード制御部171-2には、ホストコントローラ113-2から制御信号(MODE)が供給される。モード制御部171-2は、ホストコントローラ113-2からの制御信号(MODE)に従い、送信回路155-2や受信回路158-2等の集積回路112-2の各部がタグモードで動作するように制御する。

[0112] 外部回路115-2には、ホストコントローラ113-2から制御信号(EN)が供給される。スイッチ193-2は、ホストコントローラ113-2からの制御信号(EN)に従い、その状態がオフ状態になるようにする。これにより、発振回路191-2には電源114-2からの電力が供給されず、発振信号の生成が停止される。

[0113] また、トライステートインバータ回路194-2とトライステートバッファ回路197-2は、ホストコントローラ113-2からの制御信号(EN)に従い、その出力状態をハイインピーダンス出力状態にする。これにより、トライステートインバータ回路194-2とトライステートバッファ回路197-2の出力は、ハイインピーダンス状態となる。

[0114] すなわち、通信装置101-2がタグモードで動作する場合、通信先の通信装置101-1によって生成されるキャリアが用いられるので、外部回路115-2ではキャリアを生成しないことになる。

[0115] 通信先の通信装置101-1によって負荷変調された変調信号がアンテナ回路111-2によって受信されると、受信回路158-2は、整流回路157-2からの出力に基づき、変調信号を復調する。通信制御部172-2は、受信回路158-2からのマンチェスタ符号化された受信データを復号

し、データ出力回路154-2を介してホストコントローラ113-2に供給する。

[0116] ホストコントローラ113-2は、データ出力回路154-2からの受信データに応じて、通信先の通信装置101-1に返信すべき送信データを、データ入力回路153-2に供給する。通信制御部172-2は、ホストコントローラ113-2から入力される送信データを、マンチェスタ方式によって符号化する。送信回路155-2は、アンテナ回路111-2の並列共振回路のインピーダンスを変化させることで、通信制御部172-2からのマンチェスタ符号化された送信データを負荷変調して、通信先の通信装置101-1に送信する。

[0117] これにより、通信装置101-2からの変調信号が負荷変調によって、通信先の通信装置101-1に送信されることになる。

[0118] 以上、タグモードで動作する通信装置101-2について説明した。

[0119] このように、通信装置101において、集積回路112は、リーダライタモードで動作する場合、外部回路115によってアンテナ回路111に発生したキャリアを用い、送信データに応じて、アンテナ回路111の並列共振回路のインピーダンスを変化させる負荷変調を行うことで、送信データを通信先に送信する。また、集積回路112は、タグモードで動作する場合には、通信先から送られるデータを受信し、その受信データに対する返信用の送信データを、負荷変調を利用して通信先に送信する。

[0120] すなわち、集積回路112においては、リーダライタモードの送信時にASK変調方式を用いずに、タグモードの送信時と同一の負荷変調方式を用いて送信データを変調するので、変調方式に応じた送信回路を複数設ける必要がなく、送信回路を共通化することができる。図2の構成では、負荷変調方式の専用の送信回路として、送信回路155が設けられている。そして、これは、所定の規格（例えばFeliCa（登録商標））においては、データの送受信時に同一の符号化方式（例えばマンチェスタ方式）が用いられることを利用することで実現可能となる。また、図2の構成では、所定の規格に従い、デー

タの送受信時に同一の符号化方式（例えばマンチェスタ方式）が用いられているため、通信制御部172の符号化回路（不図示）についても共通化されている。

[0121] この構成により、リーダライタモードとタグモードとで送信回路155が共通化され、製造コストが低下するので、結果として通信装置101を安価に提供することができる。また、集積回路112に注目した場合、送信回路155が共通化されるとともに、キャリアを発生するため外部回路115が別回路として搭載することが可能となるため、集積回路112を安価に提供するとともに、回路の小型化も実現可能となる。

[0122] なお、図8の例では、通信装置101-1はリーダライタモードで動作し、通信装置101-2はタグモードで動作するものとして説明したが、その逆に、通信装置101-1がタグモードで動作し、通信装置101-2がリーダライタモードで動作することも可能である。

[0123] また、図8の例では、通信先が通信装置101であるとして説明したが、RFタグ又はリーダライタの一方の機能のみを有する外部の機器が通信先となってもよい。

[0124] 以上、通信装置101の動作について説明した。

[0125] ところで、RFタグや非接触ICカードでは、集積回路（チップ）の耐圧や通信性能等との関係により、あらかじめ定められた設定電圧以上に電圧が上がらないような構成がとられる場合がある。そのような場合に、設定電圧以上の電源電圧が得られる磁界にRFタグなどがかざされると、キャリアの波形が歪んでしまう可能性がある。

[0126] すなわち、通信装置101がリーダライタモードで動作する場合に設定電圧が低すぎると、キャリアの波形の歪み（例えば正弦波が矩形波に近くなってしまう）によって高調波成分が問題になる可能性がある。このように、リーダライタモードの場合にはキャリアを送出するため、正弦波の波形を維持する必要がある一方、タグモードの場合にはその必要がないので、キャリアの歪みが問題とならない。

[0127] そこで、図9に示すように、集積回路112において、新たに電圧設定回路160を設けて、動作モードに応じた電圧値を設定できるようにする。具体的には、電圧設定回路160は、例えば、降圧用素子（例えば、抵抗素子やダイオード素子など）と、これらを動作状態によってオン／オフするスイッチ、及び、シャントレギュレータ回路から構成され、整流回路157の後段に設けられる。電圧設定回路160は、モード制御部171からの制御に従い、整流回路157によって変換された直流電圧の電圧値が設定電圧以上に上がらないように制御する。

[0128] 例えば、電圧設定回路160は、リーダライタモードの場合には、制御信号（MODE）により降圧用素子を有効化し、さらにシャントレギュレータ回路の設定電圧を高くすることで、アンテナコイル端子間の電圧を8Vである設定電圧に設定する。一方、タグモードの場合には、電圧設定回路160は、制御信号（MODE）により降圧用素子を無効化し、さらにシャントレギュレータ回路の設定電圧を低くすることで、アンテナコイル端子間の電圧を4Vである設定電圧に設定する。これにより、集積回路112では、リーダライタモードで動作する場合に、より高出力とするために、高い電圧に設定されても、キャリアの正弦波の波形が維持される。また、集積回路112では、タグモードで動作する場合に、より低い設定電圧が設定されるので、集積回路（チップ）の破損などを確実に防止することができる。

[0129] ただし、リーダライタモードで動作する場合において、タグモード用の設定電圧でキャリアの正弦波の波形に支障が出ないレベルであれば、電圧設定回路160は、動作モードに関係なく、設定電圧として、タグモード用の設定電圧を固定で設定するようにしてもよい。

[0130] <第2の実施の形態>

<通信システムの構成>

[0131] 図10は、本技術を適用した通信システムの一実施の形態の構成を示す図である。

[0132] 図10に示すように、通信システム201は、通信装置102、キャリア

発生機器 211、及び、RFタグ 212 から構成される。ただし、図 10 においては、通信装置 102 は、リーダライタモードで動作しており、通信先の RFタグ 212 と近接通信を行う。

[0133] 通信装置 102 は、アンテナ回路 111、集積回路 112、ホストコントローラ 113、及び、電源 114 から構成される。通信装置 102 において、アンテナ回路 111 乃至電源 114 は、図 2 のアンテナ回路 111 乃至電源 114 と同様に構成される。

[0134] すなわち、通信装置 102 は、図 2 の通信装置 101 と比べて、キャリアを発生させるための外部回路 115 が除かれた構成となる。そのため、通信システム 201 では、外部回路 115 の代わりに、キャリアを発生させるためのキャリア発生機器 211 が設けられている。

[0135] キャリア発生機器 211 は、発振回路 251、水晶発振子 252、電源 253、スイッチ 254、コイル 255、及び、コンデンサ 256 から構成される。

[0136] 発振回路 251 は、水晶発振子 252 の振動周波数に対応した発振信号を生成する。

[0137] 電源 253 は、スイッチ 254 がオン状態となる場合に、電源電力を発振回路 251 に供給する。ただし、スイッチ 254 は、上位のホストコントローラ（不図示）からの制御に従い、オン／オフのスイッチング動作を行う。

[0138] コイル 255 とコンデンサ 256 は、並列共振回路を形成している。また、L12 はコイル 255 のインダクタンスを示し、C14 はコンデンサの容量をそれぞれ示している。

[0139] ここで、キャリア発生機器 211 の動作について説明する。キャリア発生機器 211 においては、スイッチ 254 がオフ状態からオン状態になると、電源 253 からの電源電力が発振回路 251 に供給される。発振回路 251 は、電源 253 からの電源電力により動作を開始し、水晶発振子 252 の振動周波数に対応した発振信号を生成する。

[0140] この発振信号は、コイル 255 とコンデンサ 256 からなる並列共振回路

に印加され、磁界が発生する。これにより、通信装置 102 のアンテナ回路 111 には、あらかじめ定めた周波数 (13.56MHz) のキャリア (搬送波) が発生される。

[0141] 通信装置 102 の送信回路 155 は、リーダライタモードで動作する場合、通信先の RF タグ 212 と通信可能な状態となったとき、通信制御部 172 からの送信データに応じて、アンテナ回路 111 の並列共振回路のインピーダンスを変化させることで、キャリア発生機器 211 によってアンテナ回路 111 に発生したキャリアを負荷変調する。これにより、通信装置 102 からの変調信号が通信先の RF タグ 212 に送信されることになる。

[0142] 一方、RF タグ 212 では、通信装置 102 のアンテナ回路 111 に発生したキャリアから得られる交流電圧を直流電圧に変換して動作を開始し、通信装置 102 からの変調信号を受信している状態で負荷変調を行うことで、返信用のデータを送信する。

[0143] 通信装置 102 のアンテナ回路 111 には、通信先の RF タグ 212 による負荷変調により生じる変調信号が誘起される。受信回路 158 は、整流回路 157 からの出力に基づき、アンテナ回路 111 に生じた変調信号を復調し、それにより得られた受信データを通信制御部 172 に供給する。

[0144] このように、通信システム 201 においては、通信装置 102 は、外部回路 115 を有しておらず、キャリア発生機器 211 によってアンテナ回路 111 に発生されるキャリアを負荷変調することで、送信データを、通信先の RF タグ 212 に送信することになる。

[0145] すなわち、通信装置 102 では、リーダライタモードとタグモードの送信時に、同一の負荷変調方式を用いて送信データを変調するので、キャリア発生機器 211 により発生されるキャリアを利用して、データの送受信を行うことが可能となる。

[0146] この構成により、通信装置 102 に、外部回路 115 を搭載する必要がなくなるため、通信装置 102 を小型化できるとともに、安価に提供することが可能となる。

[0147] 通信システム201は、以上のように構成される。

[0148] <第3の実施の形態>

<電子機器の構成>

[0149] 図11は、本技術を適用した電子機器の一実施の形態の構成を示す図である。

[0150] 電子機器301は、例えば、携帯電話機やスマートフォン、タブレットPCなどの携帯情報機器や携帯通信端末である。図11に示すように、電子機器301は、通信装置101、制御部311、メモリ部312、操作部313、表示部314、無線通信部315、及び、音声処理部316から構成される。

[0151] 制御部311は、電子機器301の各部の動作を制御する。メモリ部312は、制御部311からの制御に従い、各種のデータを保持する。

[0152] また、制御部311は、前述のホストコントローラ113（図2等）としての機能を有しており、通信装置101の動作モードを制御する。通信装置101は、制御部311からの制御に従い、リーダライタモード又はタグモードで動作する。

[0153] 通信装置101は、リーダライタモードで動作する場合、制御部311からの制御に従い、負荷変調方式を利用して送信データを、通信先のRFタグ（不図示）に送信する。また、通信装置101は、制御部311からの制御に従い、通信先のRFタグから送られてくる返信用のデータを受信する。

[0154] また、通信装置101は、タグモードで動作する場合、制御部311からの制御に従い、通信先のリーダライタ（不図示）から送られてくるデータを受信する。また、通信装置101は、制御部311からの制御に従い、負荷変調方式を利用して返信用の送信データを、通信先のリーダライタに送信する。

[0155] 操作部313は、ユーザの操作に応じた操作信号を、制御部311に供給する。制御部311は、操作部313からの操作信号に従い、電子機器301の各部の動作を制御する。なお、操作部313は、物理的なボタンのほか

、例えば、タッチパネルを有する表示部 314 の画面上に表示される GUI (Graphical User Interface) 画像であってもよい。

[0156] 表示部 314 は、液晶ディスプレイ (LCD: Liquid Crystal Display) 等の表示デバイスから構成される。表示部 314 は、制御部 311 からの制御に従い、テキストや画像などの各種の情報を表示する。

[0157] 無線通信部 315 は、制御部 311 からの制御に従い、インターネット等のネットワークを介して所定のサーバとの無線通信を行う。

[0158] 音声処理部 316 は、マイクロフォンやスピーカなどの音声通話を行うためのデバイスを有する。音声処理部 316 は、制御部 311 からの制御に従い、音声入力処理又は音声出力処理を行う。

[0159] 電子機器 301 は、以上のように構成される。

[0160] このように、電子機器 301 には通信装置 101 が搭載されているので、例えば、RF タグ機能を有する他の電子機器が電子機器 301 にかざされた場合、通信装置 101 は、リーダライタモードで動作して、他の電子機器との間でデータの送受信を行うことになる。また、例えば、電子機器 301 が駅の改札口やお店のキャッシュレジスタに備えられたリーダライタにかざされた場合、通信装置 101 は、タグモードで動作して、リーダライタとの間でデータの送受信を行うことになる。

[0161] 以上のように、本技術によれば、リーダライタモードとタグモードとで送信回路 155 が共通化され、製造コストが低下するので、結果として、通信装置 101 (図 2)、通信装置 102 (図 10)、又は電子機器 301 (図 11) を安価に提供することができる。すなわち、従来、図 1 に示したように、リーダライタモード専用の送信回路 57 と、タグモード専用の送信回路 61 とを別個に設ける必要があったため、それらの専用に使われた送信回路を共通化して、製造コストを低下させたいという要求があったが、本技術によって、その要求に応えることができる。

[0162] また、集積回路 112 (図 2 等) に注目すれば、従来、図 1 に示したように、発振回路 15 や水晶発振子 16 などのキャリアを生成するための回路が

必要となっていたものが、本技術では、外部回路115として別回路で搭載することが可能となるため、集積回路112を安価に提供するとともに、回路を小型化することも可能となる。

[0163] さらに、通信装置102（図10）では、集積回路112とは別回路となる外部回路115を搭載せずに、外部回路115の代わりに、キャリア発生機器211によって発生されるキャリアを用いて、データの送受信を行うことが可能である。これにより、キャリア発生機器211を介した近接通信が可能となるので、通信装置102の小型化や低コスト化が可能となる。さらに、通信装置102には、外部回路115が搭載されないため、その分、消費電力を減少させることができる。

[0164] また、集積回路112と外部回路115を同一基板内に実装することで、キャリア発生機器211を使用せずに通信システムを構築することが可能であって、集積回路112と外部回路115を実装したモジュールを搭載したあらゆる電子機器同士での近接通信を行うことが可能となる。

[0165] さらに、従来の集積回路12（図1）では、リーダライタモードで動作する場合、低インピーダンスでキャリアをドライブさせて、強制的に振幅を変調させるASK変調方式が用いられるため、キャリアを低インピーダンスでドライブしつつ、そのレベルを強制的に変化させる必要がある。そのため、送信回路57の後段に、送信バッファ回路58、59が設けられている。それに対して、本技術では、リーダライタモードで動作する場合にも負荷変調方式が用いられ、負荷変調方式では、ある程度の大きさのインピーダンス（例えば数百～1K $\Omega$ 程度）を持たせて、インピーダンスの変化量によって変調をかけることから、集積回路112（図2等）では、送信バッファ回路58、59が不要となる。そのため、送信バッファ回路58、59を設ける必要がない分、小型化や低コスト化が可能となる。

[0166] なお、前述の説明では、通信装置101、通信装置102、又は、電子機器301がリーダライタモードで動作する場合の通信対象としてRFタグについて述べたが、本技術はこれに限定されず、例えば、非接触型のICカード等

の電磁結合方式でRFIDリーダライタと近接通信を行う通信装置全般を通信対象とすることが可能である。

[0167] また、本技術の実施の形態は、前述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0168] さらに、本技術は、以下のような構成をとることができる。

[0169] (1)

アンテナ部と、

送信データを変調して、前記アンテナ部を介して通信先に送信する送信部と、

前記通信先からの変調された受信データを、前記アンテナ部を介して受信して復調する受信部と

を備え、

前記送信部及び前記受信部は、RFID (Radio Frequency IDentification) リーダライタとして動作する第1の動作モードと、RFIDリーダライタの通信対象として動作する第2の動作モードのうちいずれか一方の動作モードで動作し、

前記送信部は、

前記第1の動作モードで動作する場合、前記アンテナ部にて発生した第1のキャリアを用い、前記送信データに応じて、前記アンテナ部のインピーダンスを変化させる負荷変調を行うことで、前記送信データを通信対象に送信し、

前記第2の動作モードで動作する場合、前記アンテナ部にて受信した第2のキャリアを用い、前記送信データに応じて、前記アンテナ部のインピーダンスを変化させる負荷変調を行うことで、前記送信データをRFIDリーダライタに送信する

通信装置。

(2)

前記第1のキャリアを生成するキャリア生成部をさらに備える

(1) に記載の通信装置。

(3)

前記キャリア生成部は、前記アンテナ部のインピーダンスが所定の大きさの値を持つようにする

(2) に記載の通信装置。

(4)

前記第1のキャリアは、外部のキャリア発生装置により発生される

(1) に記載の通信装置。

(5)

前記送信データと前記受信データとは、同一の符号化方式により符号化される

(1) 乃至 (4) のいずれか一項に記載の通信装置。

(6)

前記アンテナ部の電磁誘導により発生する電源電圧を、前記動作モードに応じて制限する電圧設定部をさらに備える

(1) 乃至 (5) のいずれか一項に記載の通信装置。

(7)

アンテナ部と、

送信データを変調して、前記アンテナ部を介して通信先に送信する送信部と、

前記通信先からの変調された受信データを、前記アンテナ部を介して受信して復調する受信部と

を備える通信装置の通信方法において、

前記送信部及び前記受信部が、RFIDリーダライタとして動作する第1の動作モードと、RFIDリーダライタの通信対象として動作する第2の動作モードのうちいずれか一方の動作モードで動作し、

前記送信部が、

前記第1の動作モードで動作する場合、前記アンテナ部にて発生した第

1のキャリアを用い、前記送信データに応じて、前記アンテナ部のインピーダンスを変化させる負荷変調を行うことで、前記送信データを通信対象に送信し、

前記第2の動作モードで動作する場合、前記アンテナ部にて受信した第2のキャリアを用い、前記送信データに応じて、前記アンテナ部のインピーダンスを変化させる負荷変調を行うことで、前記送信データをRFIDリーダライタに送信する

ステップを含む通信方法。

(8)

送信データを変調して、外部のアンテナ回路を介して通信先に送信する送信回路と、

前記通信先からの変調された受信データを、前記アンテナ回路を介して受信して復調する受信回路と

を備え、

前記送信回路及び前記受信回路は、RFIDリーダライタとして動作する第1の動作モードと、RFIDリーダライタの通信対象として動作する第2の動作モードのうちいずれか一方の動作モードで動作し、

前記送信回路は、

前記第1の動作モードで動作する場合、前記アンテナ回路にて発生した第1のキャリアを用い、前記送信データに応じて、前記アンテナ回路のインピーダンスを変化させる負荷変調を行うことで、前記送信データを通信対象に送信し、

前記第2の動作モードで動作する場合、前記アンテナ回路にて受信した第2のキャリアを用い、前記送信データに応じて、前記アンテナ回路のインピーダンスを変化させる負荷変調を行うことで、前記送信データをRFIDリーダライタに送信する

集積回路。

(9)

前記第1のキャリアは、外部のキャリア生成回路により発生される

(8)に記載の集積回路。

(10)

前記キャリア生成回路は、前記アンテナ回路のインピーダンスが所定の大きさの値を持つようにする

(9)に記載の集積回路。

(11)

前記送信データと前記受信データとは、同一の符号化方式により符号化される

(8)乃至(10)のいずれか一項に記載の集積回路。

(12)

前記アンテナ回路の電磁誘導により発生する電源電圧を、前記動作モードに応じて制限する電圧設定回路をさらに備える

(8)乃至(11)のいずれか一項に記載の集積回路。

(13)

送信データを変調して、外部のアンテナ回路を介して通信先に送信する送信回路と、

前記通信先からの変調された受信データを、前記アンテナ回路を介して受信して復調する受信回路と

を備える集積回路の通信方法において、

前記送信回路及び前記受信回路が、RFIDリーダライタとして動作する第1の動作モードと、RFIDリーダライタの通信対象として動作する第2の動作モードのうちいずれか一方の動作モードで動作し、

前記送信回路が、

前記第1の動作モードで動作する場合、前記アンテナ回路にて発生した第1のキャリアを用い、前記送信データに応じて、前記アンテナ回路のインピーダンスを変化させる負荷変調を行うことで、前記送信データを通信対象に送信し、

前記第2の動作モードで動作する場合、前記アンテナ回路にて受信した第2のキャリアを用い、前記送信データに応じて、前記アンテナ回路のインピーダンスを変化させる負荷変調を行うことで、前記送信データをRFIDリーダライタに送信する

ステップを含む通信方法。

(14)

アンテナ部と、

送信データを変調して、前記アンテナ部を介して通信先に送信する送信部と、

前記通信先からの変調された受信データを、前記アンテナ部を介して受信して復調する受信部と

を有し、

前記送信部及び前記受信部は、RFIDリーダライタとして動作する第1の動作モードと、RFIDリーダライタの通信対象として動作する第2の動作モードのうちいずれか一方の動作モードで動作し、

前記送信部は、

前記第1の動作モードで動作する場合、前記アンテナ部にて発生した第1のキャリアを用い、前記送信データに応じて、前記アンテナ部のインピーダンスを変化させる負荷変調を行うことで、前記送信データを通信対象に送信し、

前記第2の動作モードで動作する場合、前記アンテナ部にて受信した第2のキャリアを用い、前記送信データに応じて、前記アンテナ部のインピーダンスを変化させる負荷変調を行うことで、前記送信データをRFIDリーダライタに送信する

通信装置を搭載した電子機器。

## 符号の説明

[0170] 101, 102 通信装置, 111 アンテナ回路, 112 集積回路, 113 ホストコントローラ, 114 電源, 115 外部回路

, 131 コイル, 132 コンデンサ, 151 制御部, 152  
不揮発性メモリ, 153 データ入力回路, 154 データ出力回路  
, 155, 155A, 155B, 155C, 155D, 155E 送信回  
路, 156 クロック抽出回路, 157 整流回路, 158 受信回  
路, 159 電力選択回路, 160 電圧設定回路, 171 モード  
制御部, 172 通信制御部, 191 発振回路, 192 水晶発振  
子, 193 スイッチ, 194 トライステートインバータ回路, 1  
95, 198 フィルタ回路, 196, 199 インピーダンス回路,  
197 トライステートバッファ回路, 201 通信システム, 211  
キャリア発生機器, 212 RFタグ, 251 発振回路, 252  
水晶発振子, 253 電源, 254 スイッチ, 255 コイル,  
256 コンデンサ, 301 電子機器, 311 制御部

## 請求の範囲

- [請求項1]           アンテナ部と、  
                          送信データを変調して、前記アンテナ部を介して通信先に送信する送信部と、  
                          前記通信先からの変調された受信データを、前記アンテナ部を介して受信して復調する受信部と  
                          を備え、  
                          前記送信部及び前記受信部は、RFID (Radio Frequency Identification) リーダライタとして動作する第1の動作モードと、RFIDリーダライタの通信対象として動作する第2の動作モードのうちいずれか一方の動作モードで動作し、  
                          前記送信部は、  
                          前記第1の動作モードで動作する場合、前記アンテナ部にて発生した第1のキャリアを用い、前記送信データに応じて、前記アンテナ部のインピーダンスを変化させる負荷変調を行うことで、前記送信データを通信対象に送信し、  
                          前記第2の動作モードで動作する場合、前記アンテナ部にて受信した第2のキャリアを用い、前記送信データに応じて、前記アンテナ部のインピーダンスを変化させる負荷変調を行うことで、前記送信データをRFIDリーダライタに送信する通信装置。
- [請求項2]           前記第1のキャリアを生成するキャリア生成部をさらに備える請求項1に記載の通信装置。
- [請求項3]           前記キャリア生成部は、前記アンテナ部のインピーダンスが所定の大きさの値を持つようにする請求項2に記載の通信装置。
- [請求項4]           前記第1のキャリアは、外部のキャリア発生装置により発生される請求項1に記載の通信装置。

- [請求項5] 前記送信データと前記受信データとは、同一の符号化方式により符号化される  
請求項1に記載の通信装置。
- [請求項6] 前記アンテナ部の電磁誘導により発生する電源電圧を、前記動作モードに応じて制限する電圧設定部をさらに備える  
請求項1に記載の通信装置。
- [請求項7] アンテナ部と、  
送信データを変調して、前記アンテナ部を介して通信先に送信する送信部と、  
前記通信先からの変調された受信データを、前記アンテナ部を介して受信して復調する受信部と  
を備える通信装置の通信方法において、  
前記送信部及び前記受信部が、RFIDリーダライタとして動作する第1の動作モードと、RFIDリーダライタの通信対象として動作する第2の動作モードのうちいずれか一方の動作モードで動作し、  
前記送信部が、  
前記第1の動作モードで動作する場合、前記アンテナ部にて発生した第1のキャリアを用い、前記送信データに応じて、前記アンテナ部のインピーダンスを変化させる負荷変調を行うことで、前記送信データを通信対象に送信し、  
前記第2の動作モードで動作する場合、前記アンテナ部にて受信した第2のキャリアを用い、前記送信データに応じて、前記アンテナ部のインピーダンスを変化させる負荷変調を行うことで、前記送信データをRFIDリーダライタに送信する  
ステップを含む通信方法。
- [請求項8] 送信データを変調して、外部のアンテナ回路を介して通信先に送信する送信回路と、  
前記通信先からの変調された受信データを、前記アンテナ回路を介

して受信して復調する受信回路と

を備え、

前記送信回路及び前記受信回路は、RFIDリーダライタとして動作する第1の動作モードと、RFIDリーダライタの通信対象として動作する第2の動作モードのうちいずれか一方の動作モードで動作し、

前記送信回路は、

前記第1の動作モードで動作する場合、前記アンテナ回路にて発生した第1のキャリアを用い、前記送信データに応じて、前記アンテナ回路のインピーダンスを変化させる負荷変調を行うことで、前記送信データを通信対象に送信し、

前記第2の動作モードで動作する場合、前記アンテナ回路にて受信した第2のキャリアを用い、前記送信データに応じて、前記アンテナ回路のインピーダンスを変化させる負荷変調を行うことで、前記送信データをRFIDリーダライタに送信する

集積回路。

[請求項9] 前記第1のキャリアは、外部のキャリア生成回路により発生される請求項8に記載の集積回路。

[請求項10] 前記キャリア生成回路は、前記アンテナ回路のインピーダンスが所定の大きさの値を持つようにする請求項9に記載の集積回路。

[請求項11] 前記送信データと前記受信データとは、同一の符号化方式により符号化される請求項8に記載の集積回路。

[請求項12] 前記アンテナ回路の電磁誘導により発生する電源電圧を、前記動作モードに応じて制限する電圧設定回路をさらに備える請求項8に記載の集積回路。

[請求項13] 送信データを変調して、外部のアンテナ回路を介して通信先に送信する送信回路と、

前記通信先からの変調された受信データを、前記アンテナ回路を介して受信して復調する受信回路と

を備える集積回路の通信方法において、

前記送信回路及び前記受信回路が、RFIDリーダライタとして動作する第1の動作モードと、RFIDリーダライタの通信対象として動作する第2の動作モードのうちいずれか一方の動作モードで動作し、

前記送信回路が、

前記第1の動作モードで動作する場合、前記アンテナ回路にて発生した第1のキャリアを用い、前記送信データに応じて、前記アンテナ回路のインピーダンスを変化させる負荷変調を行うことで、前記送信データを通信対象に送信し、

前記第2の動作モードで動作する場合、前記アンテナ回路にて受信した第2のキャリアを用い、前記送信データに応じて、前記アンテナ回路のインピーダンスを変化させる負荷変調を行うことで、前記送信データをRFIDリーダライタに送信する

ステップを含む通信方法。

[請求項14]

アンテナ部と、

送信データを変調して、前記アンテナ部を介して通信先に送信する送信部と、

前記通信先からの変調された受信データを、前記アンテナ部を介して受信して復調する受信部と

を有し、

前記送信部及び前記受信部は、RFIDリーダライタとして動作する第1の動作モードと、RFIDリーダライタの通信対象として動作する第2の動作モードのうちいずれか一方の動作モードで動作し、

前記送信部は、

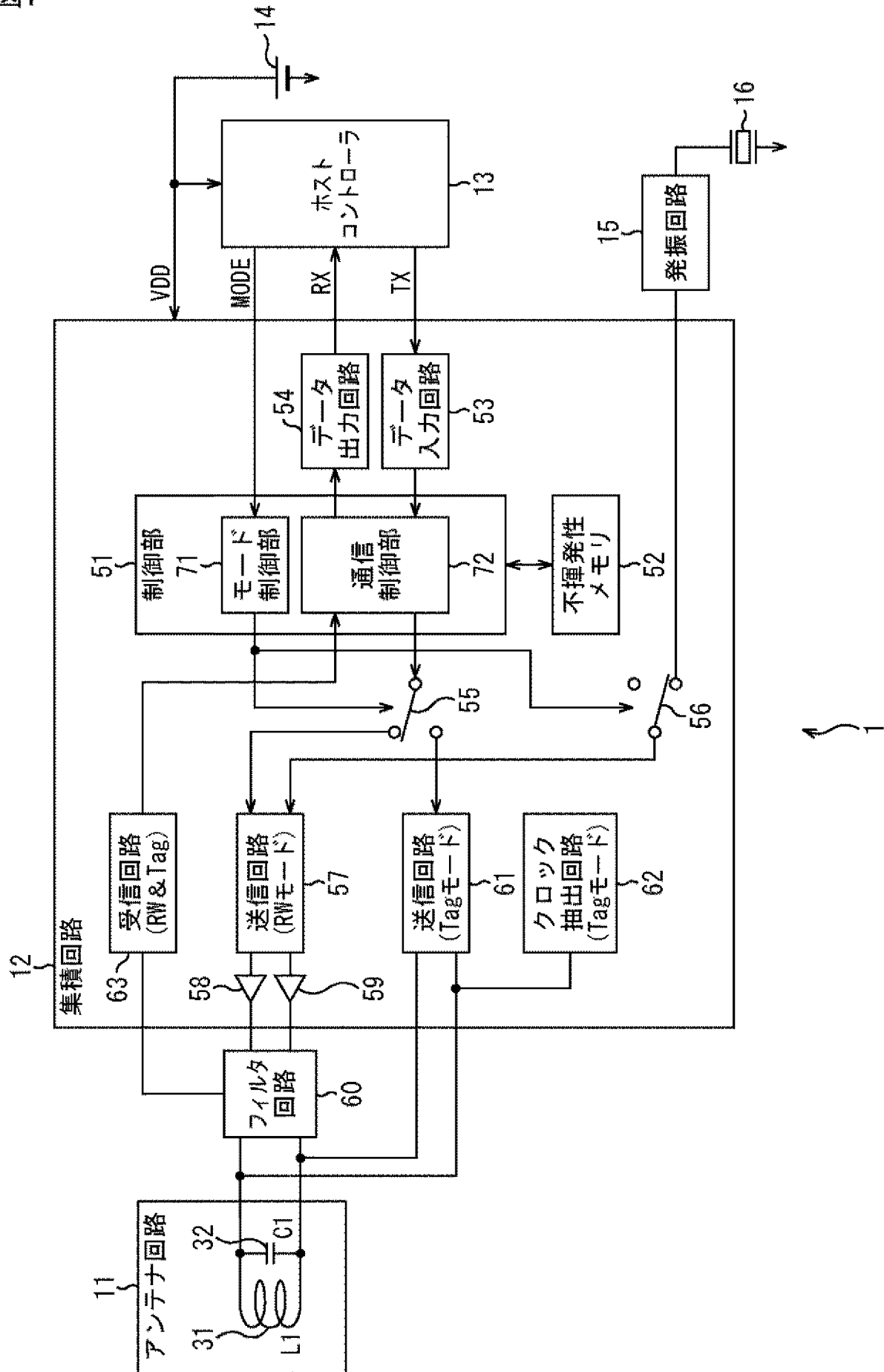
前記第1の動作モードで動作する場合、前記アンテナ部にて発生した第1のキャリアを用い、前記送信データに応じて、前記アンテナ

部のインピーダンスを変化させる負荷変調を行うことで、前記送信データを通信対象に送信し、

前記第2の動作モードで動作する場合、前記アンテナ部にて受信した第2のキャリアを用い、前記送信データに応じて、前記アンテナ部のインピーダンスを変化させる負荷変調を行うことで、前記送信データをRFIDリーダライタに送信する

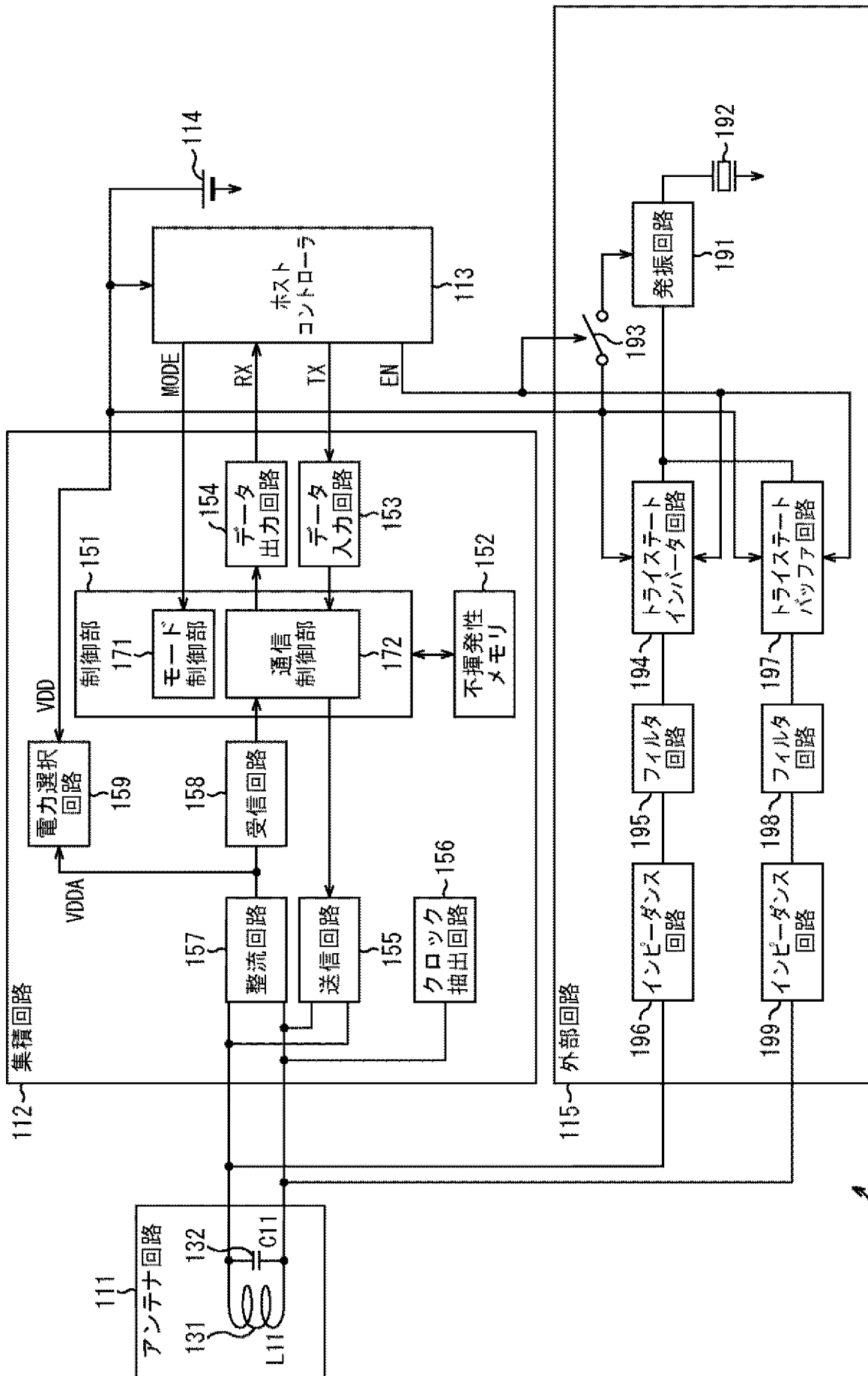
通信装置を搭載した電子機器。

図1  
[図1]



[図2]

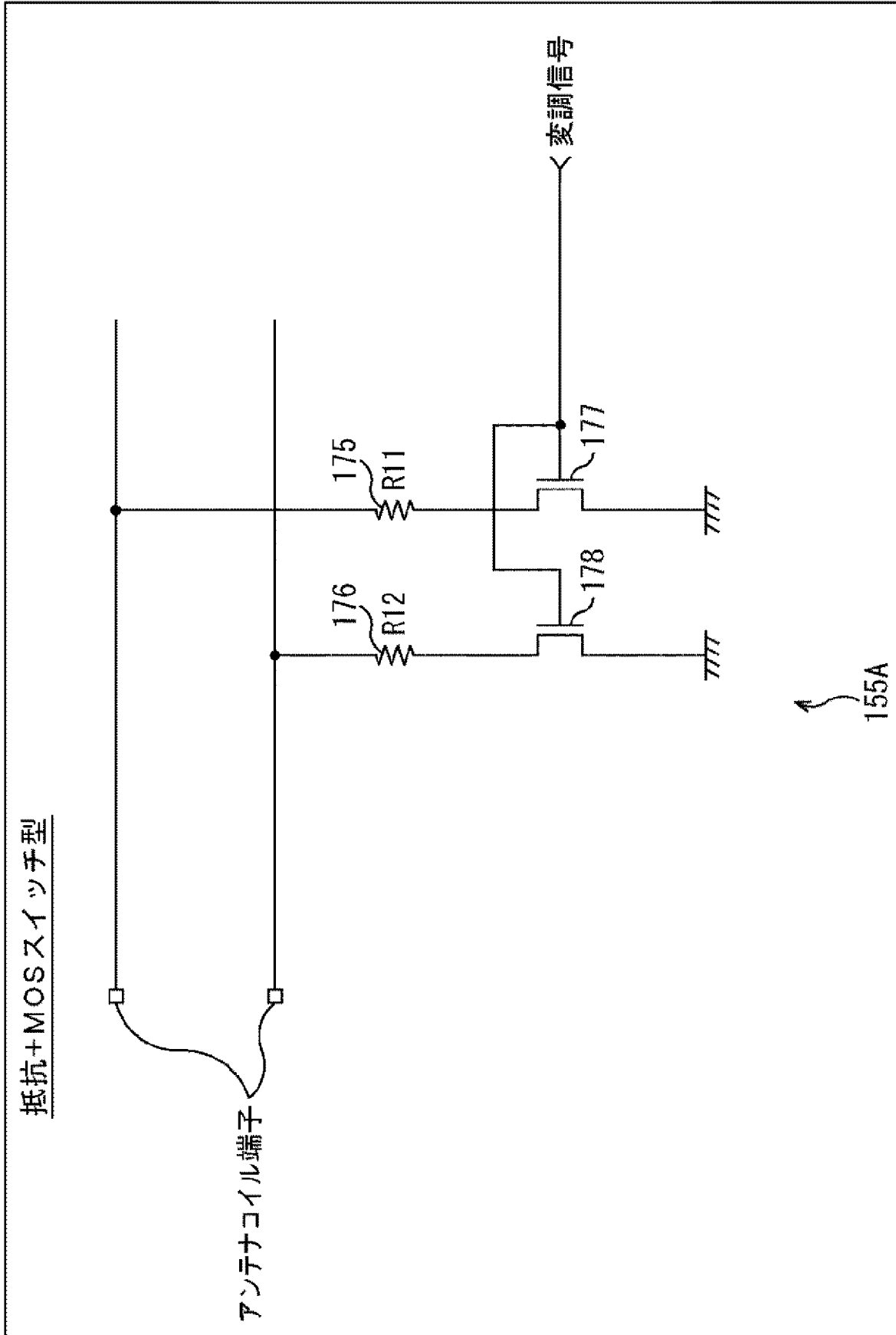
図2



101

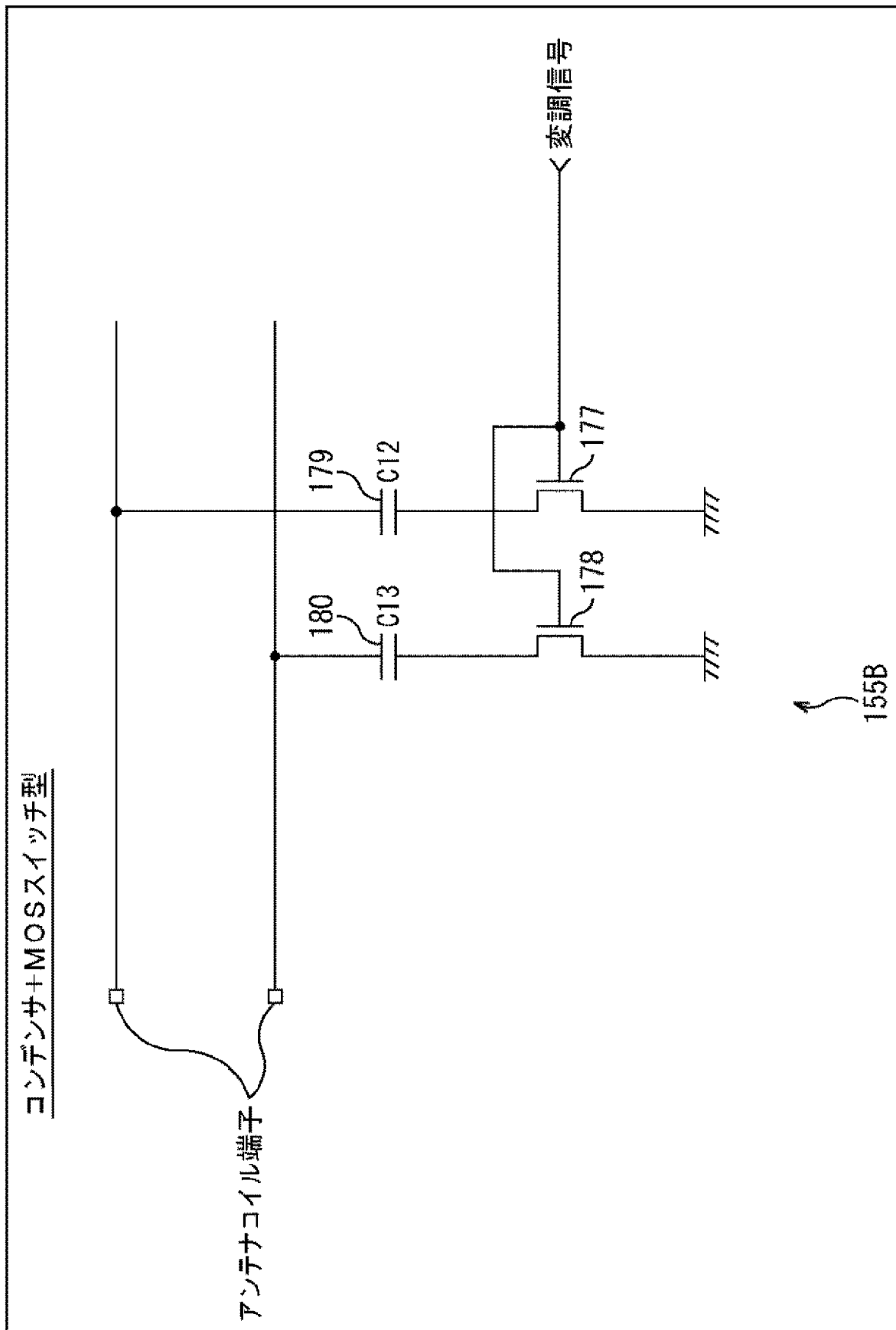
[図3]

図3



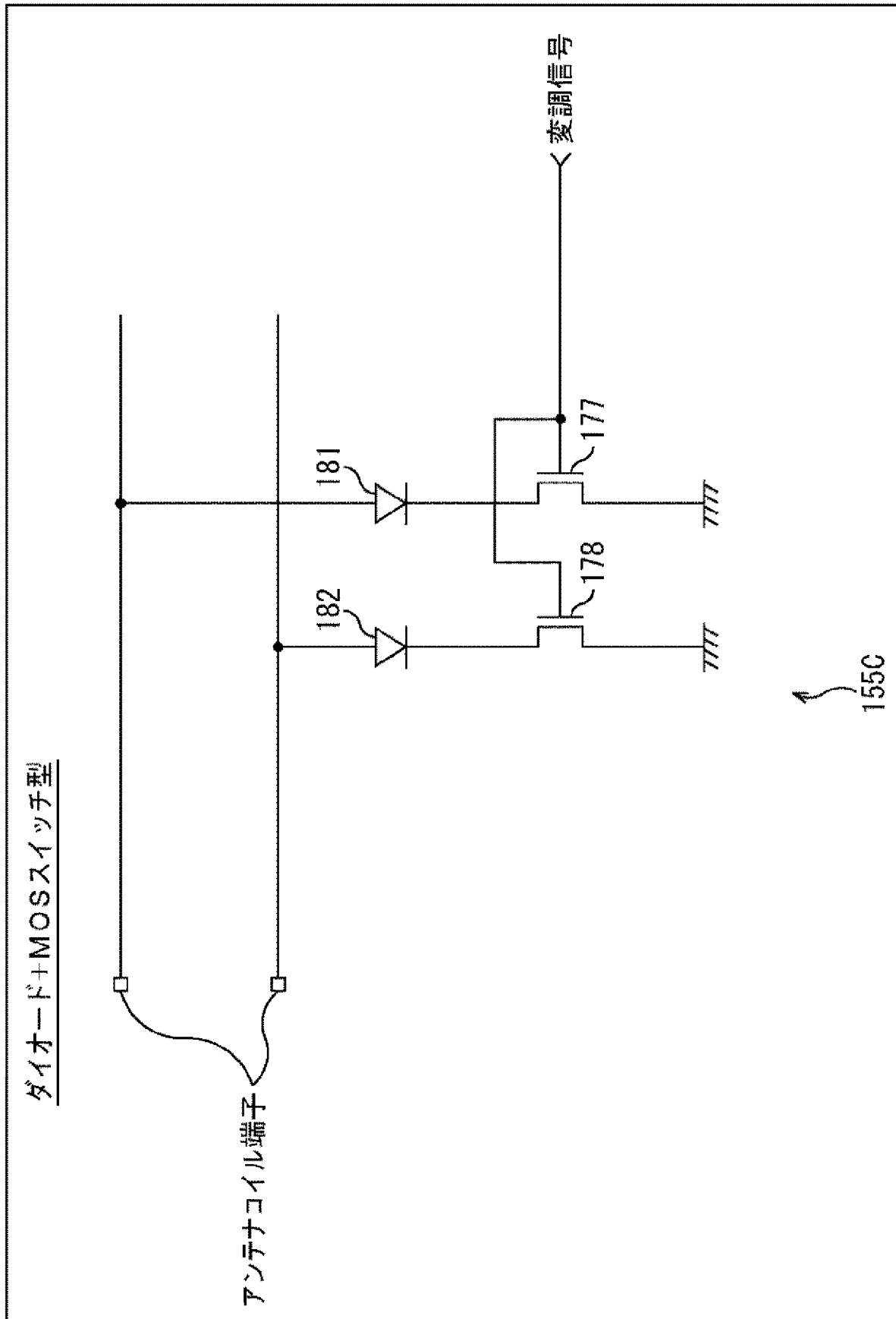
[図4]

図4



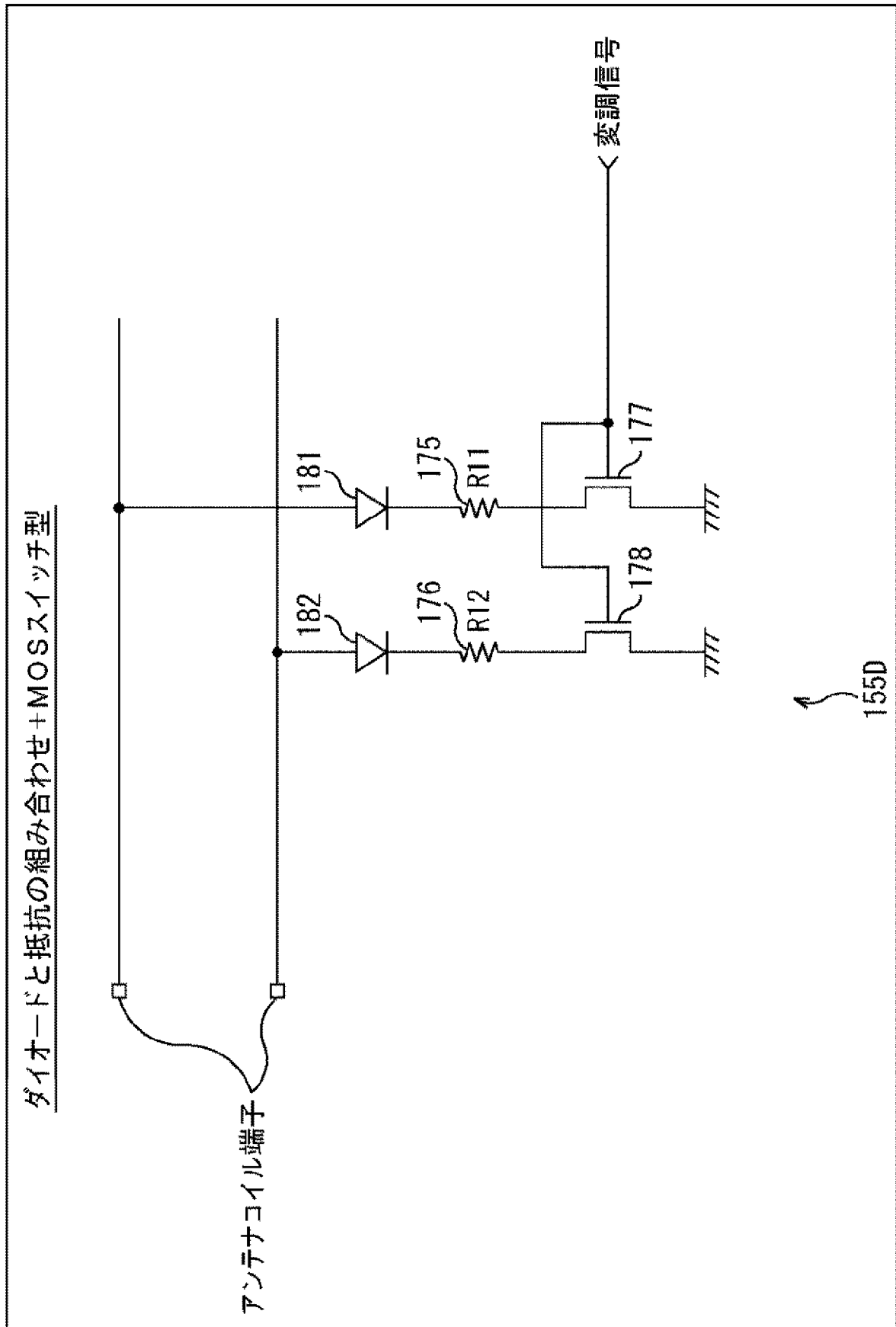
[図5]

図5



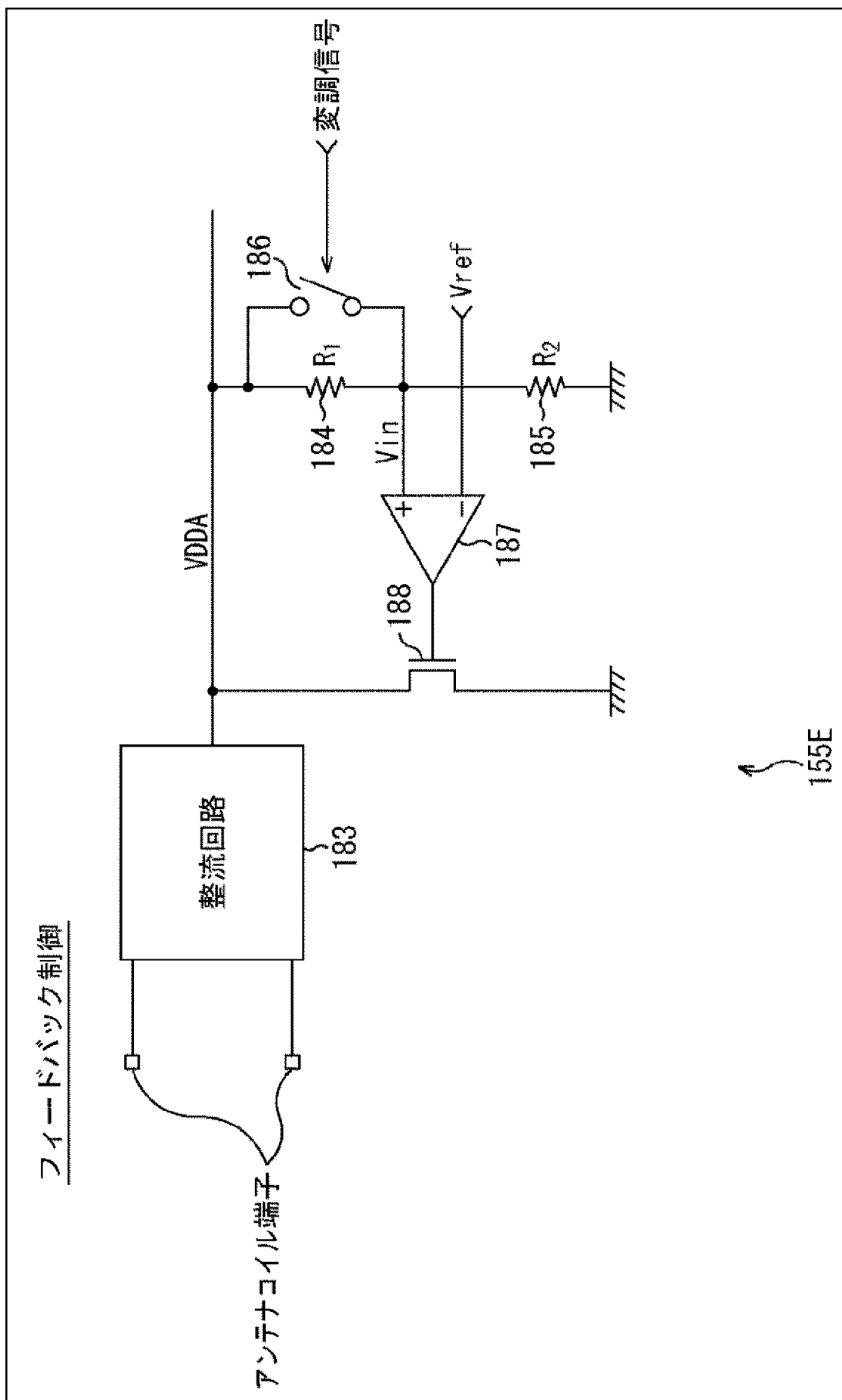
[図6]

図6

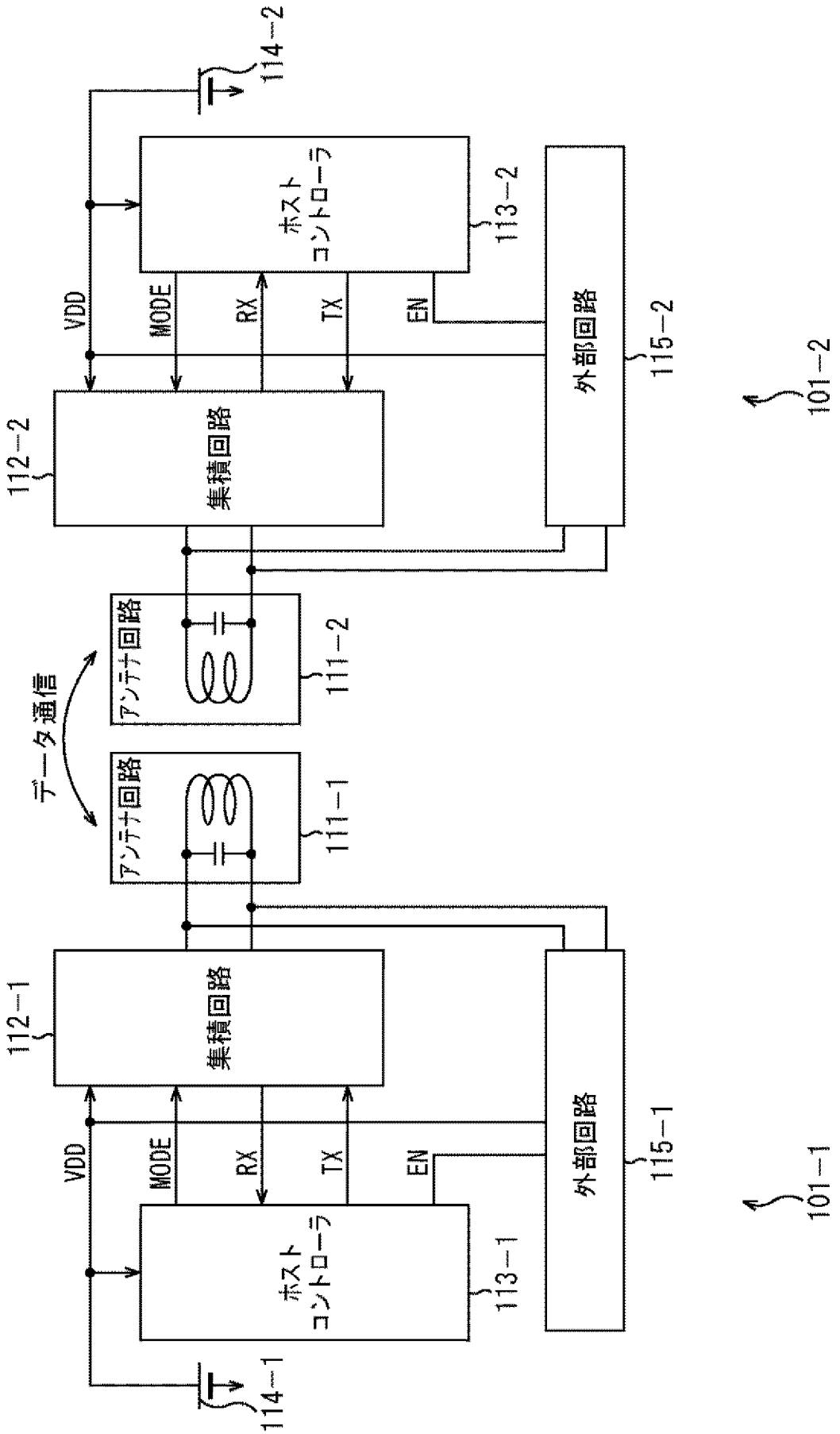


[図7]

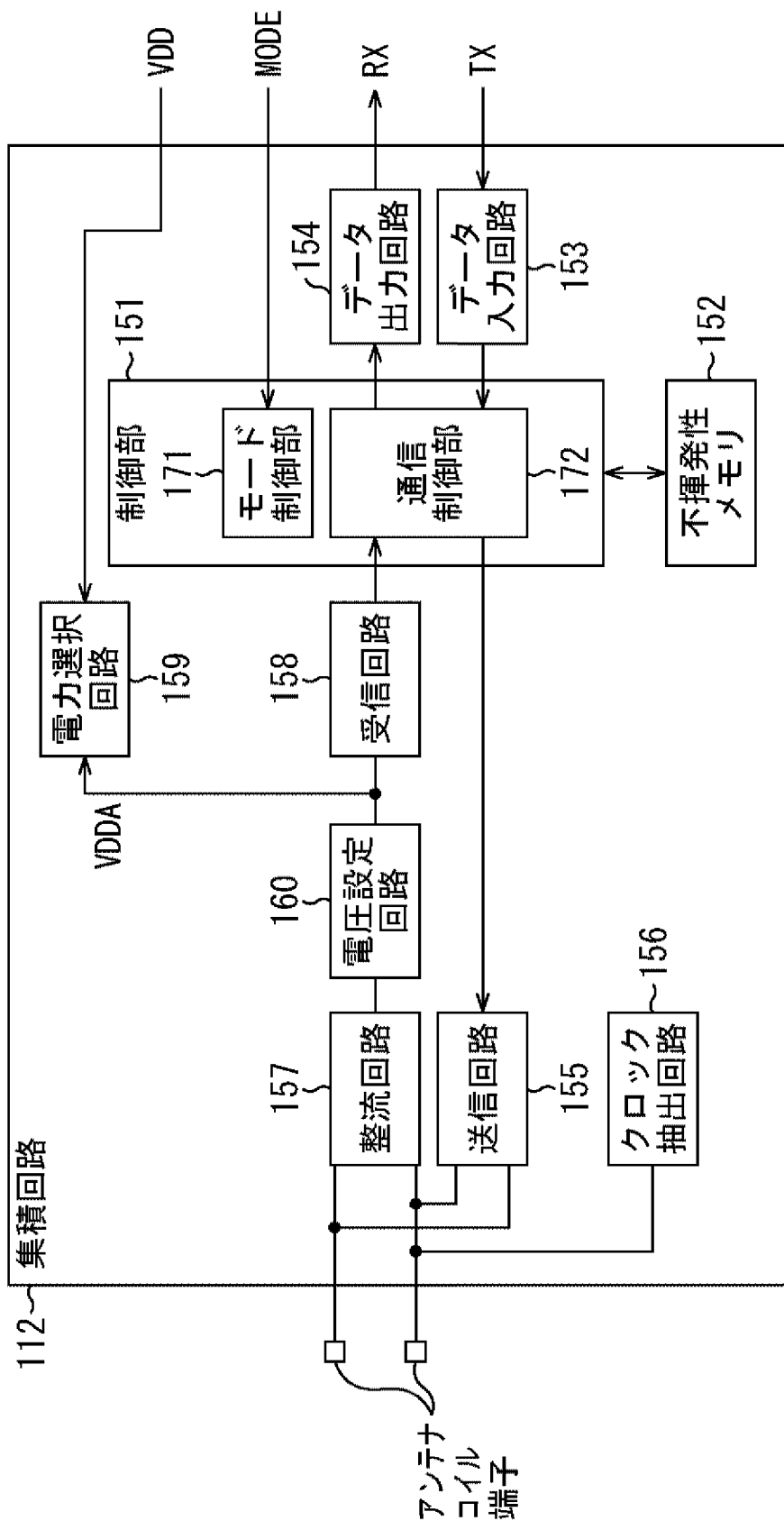
図7



[図8]  
図8

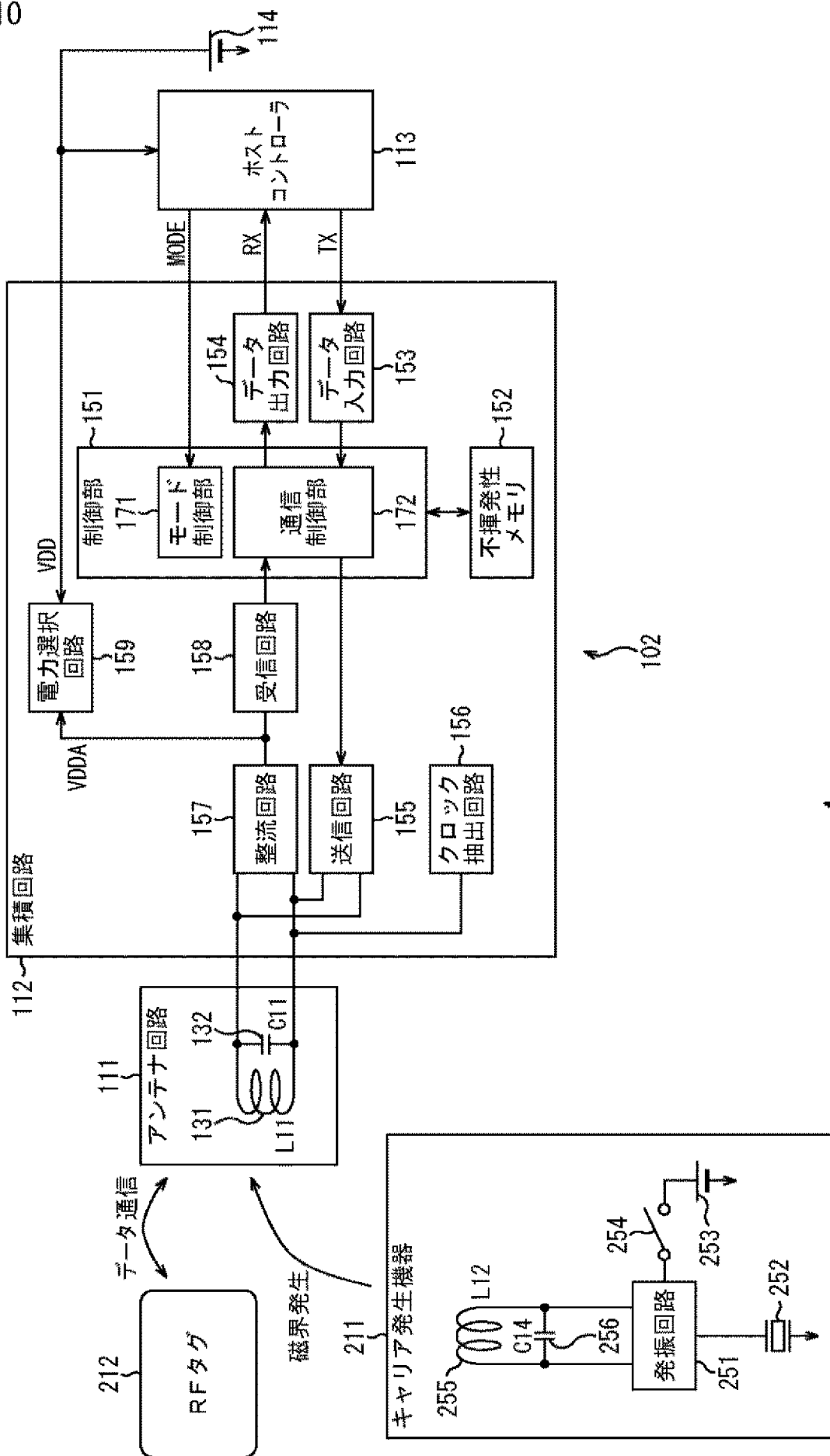


[図9]  
図9



[図10]

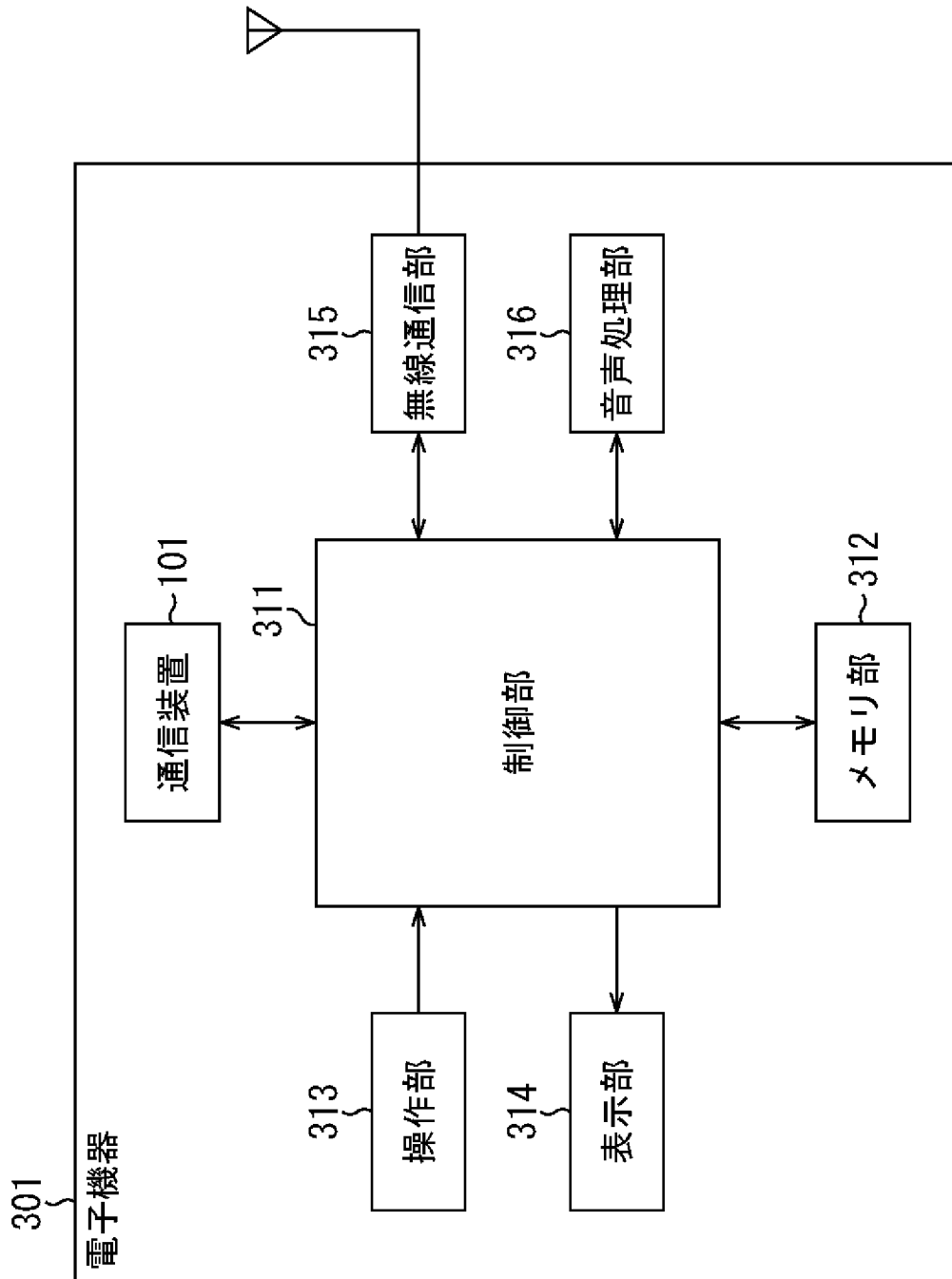
図10



201

102

[図11]  
図11



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2013/082014

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
G06K17/00(2006.01)i, G06K19/07(2006.01)i, H04B1/59(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)  
G06K17/00, G06K19/00-19/10, H04B1/59, 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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-050515 A (Sony Corp.), 04 March 2010 (04.03.2010), paragraphs [0048], [0059], [0060]; fig. 9 & US 2010/0210207 A1 & EP 2157705 A2 & CN 101656436 A	1-14
A	JP 2008-010011 A (Sony Corp.), 17 January 2008 (17.01.2008), paragraphs [0038], [0189]; fig. 4 (Family: none)	1-14

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 16 December, 2013 (16.12.13)	Date of mailing of the international search report 24 December, 2013 (24.12.13)
---	--

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 (IPC))  
 Int.Cl. G06K17/00(2006.01)i, G06K19/07(2006.01)i, H04B1/59(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 (IPC))  
 Int.Cl. G06K17/00, G06K19/00-19/10, H04B1/59, 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 1971-2013年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2013年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2013年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-050515 A (ソニー株式会社) 2010.03.04, 段落【0048】, 【0059】, 【0060】, 図9 & US 2010/0210207 A1 & EP 2157705 A2 & CN 101656436 A	1-14
A	JP 2008-010011 A (ソニー株式会社) 2008.01.17, 段落【0038】, 【0189】, 図4 (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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 16.12.2013	国際調査報告の発送日 24.12.2013
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 電話番号 03-3581-1101 内線 3586