

(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
2010年5月14日(14.05.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/052770 A1

- (51) 国際特許分類:
H04M 1/02 (2006.01) H04B 5/02 (2006.01)
G06K 17/00 (2006.01) H04M 1/675 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/070125
- (22) 国際出願日: 2008年11月5日(05.11.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社ルネサステクノロジ(RENESAS TECHNOLOGY CORP.) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目6番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 西沢 裕孝 (NISHIZAWA, Hirotaka) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目6番2号 株式会社ルネサステクノロジ内 Tokyo (JP). 岩崎 浩典 (IWASAKI, Hironori) [JP/JP]; 〒1631331 東京都新宿区西新宿六丁目5番1号 株式会社ルネサス東日本セミコンダクタ内 Tokyo (JP). 三宅 順 (MIYAKE, Jun) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目6番2号 株式会社ルネサステ

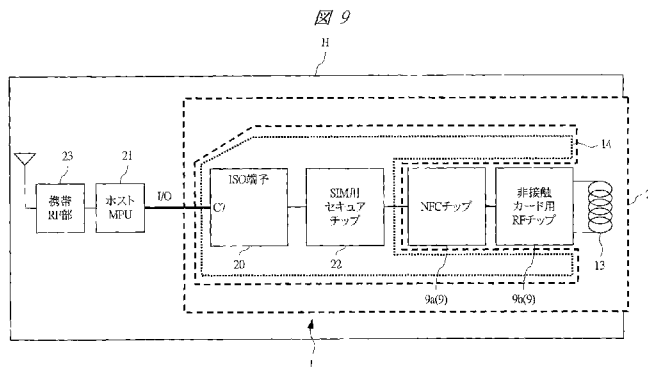
クノロジ内 Tokyo (JP). 深澤 真一(FUKASAWA, Shinichi) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目6番2号 株式会社ルネサステクノロジ内 Tokyo (JP). 和田 環(WADA, Tamaki) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目6番2号 株式会社ルネサステクノロジ内 Tokyo (JP). 塩田 茂雅(SHIOTA, Shigemasa) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目6番2号 株式会社ルネサステクノロジ内 Tokyo (JP). 小池 秀雄(KOIKE, Hideo) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目6番2号 株式会社ルネサステクノロジ内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 筒井 大和(TSUTSUI, Yamato); 〒1600022 東京都新宿区新宿2丁目3番10号 新宿御苑ビル3階 筒井国際特許事務所 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,

[続葉有]

(54) Title: SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称: 半導体装置



23 MOBILE RF SECTION
21 HOST MPU
20 ISO TERMINAL
22 SECURE CHIP FOR SIM
9a(9) NFC CHIP
9b(9) RF CHIP FOR NON-CONTACT CARD

(57) Abstract: An external device (H) such as a mobile phone or a digital communication device includes a mobile RF section (23) and a host MPU (21). The mobile RF section (23) performs high frequency power amplification to output a high frequency signal for performing wireless communication via an antenna, a signal processing to transmit the signal received by the antenna in wireless communication to the host MPU (21), and the like. The host MPU (21) performs all controls in the external device (H). The host MPU (21) is connected to a SIM card socket portion (14) which is inserted in a semiconductor device (1) via an ISO terminal (20). The SIM card socket portion (14) can be removed from the semiconductor device (1) at a connection point between a secure chip for SIM (22) and an NFC chip (9a) of the semiconductor device (1).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2010/052770 A1



RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY,
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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

携帯電話やデジタル通信機器などからなる外部装置Hは、携帯RF部23、およびホストMPU21が備えられている。携帯RF部23は、アンテナを介した無線通信を行うための高周波信号を出力する高周波電力増幅や無線通信によりアンテナから受けた信号をホストMPU21へ送るための信号処理などを行う。ホストMPU21は、外部装置Hにおけるすべての制御を司る。そして、ホストMPU21と半導体装置1に挿入されたSIMカードソケット部14との接続は、ISO端子20を介して接続されている。また、本半導体装置1とSIMカードソケット部14との分離は、SIM用セキュアチップ22と半導体装置1のNFCチップ9aとの間で行うようになっている。

明 細 書

半導体装置

技術分野

[0001] 本発明は、携帯電話やPDA(Personal Digital Assistant)などのモバイル機器の機能付加技術に関し、特に、近距離無線通信における通信品質向上に有効な技術に関する。

背景技術

[0002] 近年、携帯電話やPDAなどのモバイル機器は、各種の近距離無線通信(NFC: Near Field Communication)規格に準拠した近距離無線通信機能を備えたものが広く普及してきた。しかし一方では、廉価品や型式の古い機種等には、近距離無線通信機能を有していないものも、数多く存在するのも実状である。

[0003] このような近距離無線通信機能を備えていない携帯電話等のモバイル機器に、近距離無線通信その機能を付加する技術としては、例えば、SIM(Subscriber Identity Module)カード内部にアンテナコイルを設け、近距離無線通信機能を有する構成とするもの(特許文献1参照)、携帯電話のカバー部とSIMカード内部とにアンテナコイルを設け、それぞれが共振することで近距離無線通信機能を実現するもの(特許文献2参照)、第2集積回路を収容するためのオープニング(空間)にNFCチップとアンテナとを搭載した構成を有するSIMカード対応のマスTICカードを備えるもの(特許文献3参照)などがある。

特許文献1:特開2004-56413号公報

特許文献2:特開2003-223618号公報

特許文献3:特開2006-217586号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] ところが、上記のようなモバイル機器における近距離無線通信機能の追加技術では、次のような問題点があることが本発明者により見いだされた。

[0005] すなわち、携帯電話等のモバイル機器に近距離無線通信機能を追加する場合、そ

の機能を実現するための構成を、モバイル機器のどこに接続すれば安定した通信品質を確保することができるか、また、その構造はどのようにあるべきか、これまで十分検討されていなかった。

[0006] 本発明の目的は、携帯電話等のモバイル機器に近距離無線通信機能を追加した際に、安定且つ高い通信品質を実現することのできる技術を提供することにある。

[0007] 本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴については、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

課題を解決するための手段

[0008] 本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次のとおりである。

[0009] 本発明は、高周波信号を送受信することにより他の外部装置と通信を行う外部装置に接続され、前記外部装置に近距離無線通信機能を付加する半導体装置である。

[0010] 本半導体装置は、サーバから受けた暗号化されたデータを非暗号化して前記外部装置へ送り、且つ前記外部装置から受けた非暗号化されたデータを暗号化して前記サーバへ送るセキュア機能を有するSIM用セキュア処理部と、前記外部装置とは通信方式が異なる他の外部装置と近距離無線通信を行うための機能を有する拡張部と、を有し、前記SIM用セキュア処理部と前記拡張部とは、それぞれに設けられた端子によって着脱可能であることを特徴とするものである。

発明の効果

[0011] 本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば以下の通りである。

(1) 外部装置に近距離無線通信機能を容易に付加することができる。

(2) また、近距離無線通信機能を外部装置に付加した際の近距離無線通信の通信品質を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の実施の形態1による拡張部の5面図である。

[図2]図1の拡張部における斜視図である。

[図3]図1の拡張部における透視図である。

- [図4]本発明の実施の形態1によるSIMカードソケット部の外観図である。
- [図5]図1の拡張部の拡張カードをSIMカードソケット部に挿入する過程の詳細を示す説明図である。
- [図6]図1の拡張部が図4のSIMカードソケット部に挿入されているときの5面図である。
- [図7]図4のSIMカードソケット部の端子配置図である。
- [図8]図1の拡張部がSIMカードを介して外部装置と接続される際の結線図である。
- [図9]図1の拡張部が図4のSIMカードソケット部を介して外部装置と接続される際の詳細例を示す説明図である。
- [図10]本発明者が検討した一般的なアナログ信号接続方式の等価回路図である。
- [図11]図9のデジタル信号接続方式の等価回路図である。
- [図12]図1の拡張部が図4のSIMカードソケット部を介して外部装置と接続される際の詳細を示す説明図である。
- [図13]図12のデジタル信号接続方式の等価回路図である。
- [図14]図1の拡張部が図4のSIMカードソケット部を介して外部装置と接続される際の他の例を示す説明図である。
- [図15]本発明の実施の形態2による拡張部の透視図である。
- [図16]本発明の実施の形態3による拡張部の5面図である。
- [図17]図16の拡張部における斜視図である。
- [図18]図16の拡張部が図4のSIMカードソケット部に挿入された際の5面図である。
- [図19]図16の拡張部が図4のSIMカードソケット部に挿入された際の斜視図である。
- [図20]本発明の実施の形態4による半導体装置が携帯電話に挿入される過程を示した説明図である。
- [図21]本発明の実施の形態4による半導体装置が携帯電話に挿入した際の他の例を示す説明図である。
- [図22]本発明の実施の形態5による拡張部の透視図である。
- [図23]図15に示した拡張部とリーダ／ライター間の通信状態の詳細を示す説明図である。

[図24]図22の拡張部とリーダー／ライター間の通信状態の詳細を示す図である。

[図25]本発明の実施の形態6による拡張部の斜視図である。

[図26]図25の拡張部における透視図である。

[図27]本発明の実施の形態7による拡張部の斜視図である。

[図28]図27の拡張部の透視図である。

[図29]本発明の実施の形態8による拡張部の5面図である。

[図30]図29の拡張部がSIMカードソケット部に挿入される前の主面側の詳細を示す説明図である。

[図31]図29の拡張部がSIMカードソケット部に挿入された際の半導体装置の5面図である。

[図32]図29の拡張部がSIMカードソケット部に挿入された際の半導体装置の斜視図である。

[図33]図29の拡張部がSIMカードソケット部に挿入される前の裏面側の詳細を示す説明図である。

[図34]本発明の実施の形態9による半導体装置が組み込まれた外部装置がリーダー／ライターと近距離無線通信を行う際の一例を示す説明図である。

[図35]本発明の実施の形態10による半導体装置が組み込まれた外部装置がリーダー／ライターと近距離無線通信を行う際の一例を示す説明図である。

発明を実施するための最良の形態

[0013] 以下、本発明の実施の形態を図面に基ついで詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一の部材には原則として同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

[0014] (実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1による拡張部の5面図、図2は、図1の拡張部における斜視図、図3は、図1の拡張部における透視図、図4は、本発明の実施の形態1によるSIMカードソケット部の外観図、図5は、図1の拡張部の拡張カードをSIMカードソケット部に挿入する過程の詳細を示す説明図、図6は、図1の拡張部が図4のSIMカードソケット部に挿入されているときの5面図、図7は、図4のSIMカードソケット部

の端子配置図、図8は、図1の拡張部がSIMカードを介して外部装置と接続される際の結線図、図9は、図1の拡張部が図4のSIMカードソケット部を介して外部装置と接続される際の詳細例を示す説明図、図10は、本発明者が検討した一般的なアナログ信号接続方式の等価回路図、図11は、図9のデジタル信号接続方式の等価回路図、図12は、図1の拡張部が図4のSIMカードソケット部を介して外部装置と接続される際の詳細を示す説明図、図13は、図12のデジタル信号接続方式の等価回路図、図14は、図1の拡張部が図4のSIMカードソケット部を介して外部装置と接続される際の他の例を示す説明図である。

- [0015] 本実施の形態1における半導体装置は、図1に示す拡張部Aと、図4に示すSIMカードソケット部14とで構成される。
- [0016] また、図2に示すように拡張部Aは、SIMカードトレイ2、および拡張カード3から構成されている。
- [0017] SIMカードトレイ2は、携帯電話やPDA(Personal Digital Assistant)等のモバイル機器である外部装置H(図8)に備えられているSIMカードを収納するためのカードトレイと外形が共通となっている。
- [0018] 外部装置Hは、高周波信号を送受信することで、基地局、サーバ、携帯電話およびPDAなどといった他の外部装置と通信を行うものである。
- [0019] 拡張カード3は、近距離無線通信(Near Field Communication:NFC)機能を備えていない外部装置に、その機能を拡張するための半導体チップや部品等を内部に備える。
- [0020] SIMカードトレイ2に収納されるSIMカードは、GSM(Global System for Mobile Communications)やW-CDMA(Wideband-Code Division Multiple Access)などの方式の携帯電話機に差し込んで利用者の識別に使う、契約者情報を記録したICカードである。異なる方式の電話機であっても共通のICカードを差し替えて使用することで、電話番号や課金情報をそのまま引き継いで使用することを可能にするものである。
- [0021] SIMカードの外形寸法は、15mm×25mm×0.76mmのID-000フォーマットを使用している。すなわち、平面寸法が15mm×25mmであり、厚さが0.76mm程度

である。表面にはISO/IEC7816-3の端子位置と機能の規格で定められる外部インターフェイス端子(以下、単に「ISO端子」という)が配列される。

[0022] SIMカードトレイ2は、額縁状の略長方形からなり、額縁状の枠4が形成されている。枠4の内周部には、後述するSIMカードソケット部14(図4)を載置するためのガイド部5が形成されている。SIMカードソケット部14が、このSIMカードトレイ2にセットされたとき、ガイド部5がSIMカードソケット部14の裏面を支え、枠4がSIMカードソケット部14の側面を保持する格好となる。また、枠4の任意の1つのコーナ部には、SIMカードソケット部14の前後反転や表裏反転などの誤挿入等を防止する突起6が形成されている。

[0023] 額縁状のSIMカードトレイ2における一方の短辺部から、該SIMカードトレイ2の中心方向にかけて、略長形状の拡張カード3が延在するように設けられている。この拡張カード3が延在するSIMカードトレイ2の短辺部は、取っ手部2aとなり、本半導体装置を外部装置Hに出し入れする際の取っ手となる。

[0024] なお、SIMカードトレイ2は、プラスチックや熱可塑性樹脂などで構成される場合が多い。強度を増したい場合は、ガラス繊維等を混ぜる場合もある。

[0025] 拡張カード3には、図3に示すように、長形状の配線基板7が設けられている。この配線基板7の配線パターンは銅(Cu)等により形成されている。また、配線基板7の2つの長辺側近傍には、第1の端子となる複数の外部端子8が、配線基板7の主面と裏面の両面に形成されている。ここでは、外部端子8を両面に設けているが、どちらか片方の面だけに設けてもよい。また、外部端子8は、前述の配線パターンと電氣的に接続されており、配線パターンと同じ銅(Cu)等により形成されている場合が多い。また、端子表面の酸化防止のために、銅(Cu)の上にニッケル(Ni)を介して、金(Au)めっき等が施される場合が多い。

[0026] なお、ここでの外部端子8の配列方向は、拡張カード3をSIMカードソケット部14に挿入する際の挿入方向と同じである。また、拡張カード3がSIMカードソケット部14に挿入された後、外部端子8は、SIMカードソケット部14の後述するソケット端子18と電氣的に接続する端子となる。

[0027] 配線基板7の主面上には、半導体チップ9が実装されている。その半導体チップ9

の主面上の周辺部には、配線パターンと電氣的に接続された複数の電極部が形成されている。これら電極部と半導体チップ9に形成されたパッド部とは、金(Au)、銅(Cu)もしくはアルミニウム(Al)等の材質からなるボンディングワイヤ10を介してそれぞれ電氣的に接続されている。また、配線基板7の主面上には、同調用のためのチップコンデンサ11やチップ抵抗12などの受動部品も実装される。これら受動部品も、配線基板7の主面上に形成された電極部と、半田や導電性ペーストなどを介して電氣的に接続されている。

[0028] さらに、配線基板7の主面上には、配線パターンを渦巻き状にすることで形成されたアンテナ13が設けられている。アンテナ13は、ここでは配線基板7の配線パターンで形成した場合を示しているが、適当な針金(金属線)を渦巻き状にしたものを、配線基板7の配線に半田付けしたような構造でもよい。

[0029] また、配線基板7の主面上に実装される半導体チップ9は、ここでは、非接触カード用RFチップと、NFCチップとを1チップ化したものである。

[0030] 非接触カード用RFチップとは、NFCチップから受けたデジタル信号をアナログ信号に変換し、アンテナを介して他の外部装置へ送るものである。また、他の外部装置からアンテナを介して受けたアナログ信号をデジタル信号に変換し、NFCチップへ送るものである。

[0031] 非接触カード用RFチップは、アンテナを介して送受信するデータのアナログ/デジタル変換を行うための高周波処理部であるともいえる。

[0032] NFCチップとは、非接触カード用RFチップから受けた近距離無線通信規格に応じて暗号化されたデータの非暗号化処理を行うものである。また、非暗号化されたデータを近距離無線通信規格に応じて暗号化処理し、非接触カード用RFチップに送るものである。

[0033] NFCチップは、非接触カード用RFチップ(高周波処理部)と送受信するデータを近距離無線通信規格に応じた暗号化および非暗号化処理を行う無線通信処理部であるともいえる。

[0034] 半導体チップ9、アンテナ13、チップコンデンサ11、チップ抵抗12、外部端子8はそれぞれ配線基板7の配線パターンを介して電氣的に接続されている。さらに、半導

体チップ9、アンテナ13、チップコンデンサ11、およびチップ抵抗12が搭載された配線基板7の主面は、外部端子8を露出するように硬化性エポキシ系樹脂などの材料で構成され、トランスファモールド法などにより形成された封止部Xにより封止されている。半導体チップ9やアンテナ13等は、この封止部Xにより外部からの電氣的な衝撃や機械的な衝撃から保護される。

- [0035] 図4は、SIMカードソケット部14の外観図である。SIMカードソケット部14の外形は、SIMカードと共通である。すなわち、平面寸法が15mm×25mmであり、厚さが0.76mm程度である。SIMカードソケット部14の主面には、図4(a)に示すように、拡張カード3が挿入されるカード用スロット15を有しており、その両端には、ガイド部16が形成されている。ガイド部16は断面形状で「コ」の字の形状となっている。
- [0036] ガイド部16は、拡張カード3をSIMカードソケット部14のカード用スロット15に挿入する際、カードを滑らかに挿入させる役割と、挿入後に拡張カード3の外周縁部を上下方向から保持する役割をもつ。
- [0037] また、ガイド部16の周辺部には、複数の開口部17が設けられており、それら開口部17には、第2の端子となるソケット端子18がそれぞれ配置されている。これらソケット端子18は、SIMカードトレイ2にSIMカードソケット部14が装着された際に、拡張カード3の外部端子8とそれぞれ接続される。
- [0038] ソケット端子18は、例えば、U字状の金属部材からなり、拡張カード3の外部端子8を上下で挟み込む構造となっている。ソケット端子18近傍の任意のコーナ部には、切り欠き19が形成されている。また、ソケット端子18の上端は、SIMカードソケット部14の表面と同じ高さ、またはそれ以下の高さとなっている。
- [0039] このSIMカードソケット部14において、拡張カード3が挿入されない肉厚部分には、例えば、SIMカードに用いられるセキュア機能を有するSIM用セキュアチップが内蔵されている。
- [0040] さらに、SIMカードソケット部14の裏面には、図4(b)に示すように、8個の端子を有するISO端子20が配置されている。このISO端子20のSIMカードソケット部14に対する配置位置は、規格化されたSIMカードのそれと共通である。
- [0041] 図5は、拡張カード3をSIMカードソケット部14に挿入する過程の詳細を示す図で

ある。

[0042] 拡張カード3をSIMカードソケット部14に挿入する際には、図5(a)に示すように、SIMカードソケット部14の切り欠き19とSIMカードトレイ2の突起6との形状が整合するように挿入する。これによって、図5(b)、および図6に示すように、挿入後、拡張カード3の外部端子8は、U字状のソケット端子18に上下を挟み込まれるように接続される。

[0043] また、SIMカードトレイ2の裏面には、SIMカードソケット部14の裏面に形成されたISO端子20が露出するように開口部Zが設けられている。この開口部ZからISO端子20が露出していることで、外部装置Hに設けられた対応端子とISO端子20は電気的な接続を行うことができる。

[0044] このように、半導体装置1は、SIM用セキュアチップが搭載されたSIMカードソケット部14と近距離無線通信機能を備えた拡張部Aとが分離(着脱)可能な構造になっているので、近距離無線通信機能を備えていない外部装置Hに、以下の方法で容易にその機能を付加(後付け)することができる。

[0045] つまり、近距離無線通信機能を必要としない間は、外部装置Hに付属されたトレイと、ブランクカード(穴埋めカード)が挿入されたSIMカードソケット部14との組み合わせで外部装置Hを使用する。近距離無線通信機能が必要となった場合には、外部装置Hに付属されたトレイを外形が同一の拡張部Aに交換し、ブランクカードを抜いたSIMカードソケット部14に拡張部Aを挿入した半導体装置1を外部装置Hに装着することで、近距離無線通信を実現できる。

[0046] 図7は、SIMカードソケット部14が装着されたSIMカードトレイ2における端子配置の一例を示す説明図である。

[0047] SIMカードトレイ2の主面のソケット端子18においては、図7(a)の左辺側の上方から下方にかけて、クロック端子MMC_CLK、入出力端子I/O、クロック端子CLK、USB端子USB(D+)、およびUSB端子USB(D-)が配置されている。

[0048] クロック端子MMC_CLKは、通信インターフェイスであるMMC(MultiMedia Card)インターフェイスのクロック信号であり、入出力端子I/Oは、シリアルデータ信号用の端子である。クロック端子CLKは、波動器用クロック信号の端子であり、USB端子U

SB(D+), USB端子USB(D-)は、USB(Universal Serial Bus)通信用信号の端子である。

[0049] また、ソケット端子18において、図7(a)の右辺側の上方から下方にかけては、コマンド端子MMC_CMD、データ端子MMC_DATA、リセット端子RES、グランド端子VSS、および電源端子VCCが配置されている。

[0050] コマンド端子MMC_CMDは、MMCインターフェイスにおけるコマンド信号用端子であり、データ端子MMC_DATAは、MMCインターフェイスのデータ信号用端子である。

[0051] リセット端子RESは、リセット信号用端子であり、グランド端子VSSは、基準電位に接続される端子である。また、電源端子VCCには、電源電圧が供給される。

[0052] また、SIMカードソケット部14のISO端子20においては、図7(b)の下方の左から右にかけて、端子C1~C4が配列されており、これら端子C1~C4の上方には、左から右にかけて、端子C5~C8が配列されている。

[0053] 端子C1は、電源電圧VCCが供給される電源端子であり、端子C2は、リセット信号用端子である。端子C3は、同期クロック信号用端子であり、端子C4は、USB(D+)通信用信号の端子である。

[0054] 端子C5は、基準電位VSSに接続される端子であり、端子C6は、通信インターフェイスであるSWP(Single Wire Protocol)インターフェイス用端子である。端子C7は、シリアルデータ信号用の端子であり、端子C8は、USB(D-)通信用信号の端子である。

[0055] ここで、クロック端子MMC_CLK、コマンド端子MMC_CMD、ならびにデータ端子MMC_DATAは、MMCインターフェイスをISO7816インターフェイスの他に持つことで、拡張カードインタフェースを実現する例である。

[0056] 図8は、拡張部A、SIMカードソケット部14、ならびに外部装置Hとの接続関係の一例を示す結線図である。

[0057] 外部装置Hは、前述したように、携帯電話やPDAなどのモバイル機器からなり、携帯RF部23、およびホストMPU21が備えられている。

[0058] 携帯RF部23は、アンテナを介した無線通信を行うための高周波信号を出力する

高周波電力増幅や、無線通信によりアンテナから受けた信号をホストMPU21へ送るための信号処理などを行う。

- [0059] ホストMPU21は、携帯RF部23と接続されており、携帯RF部23から送られてきた信号や、携帯RF部23に送る信号の処理を行うものである。また、ホストMPU21は、図示されていないが、メモリやその他の機能部等とも接続される場合が多い。ホストMPU21は、外部装置Hにおけるすべての制御を司るものである。
- [0060] 外部装置Hに設けられたホストMPU21とSIMカードソケット部14のSIM用セキュアチップ22とは、端子C1～C3, C5, C7(図7)を介して接続されている。端子C4, C6, C8はオプションであるので、図8では、接続されていない例を示している。
- [0061] SIM用セキュアチップ22は、サーバから受けた暗号化されたデータを非暗号化してホストMPU21やNFCチップ9aへ送るものである。また、ホストMPU21やNFCチップ9aから受けた非暗号化されたデータを暗号化してサーバへ送るものである。
- [0062] SIM用セキュアチップは、SIM用セキュア処理部であるといえる。
- [0063] また、図8には図示されていないが、ISO端子22は、外部装置H内のメモリ等とも接続される場合もある。このような場合は、必要に応じてオプションの端子も使用してシステムを構成するとよい。外部装置Hは、いわゆる携帯電話やPDAに限らず、ホストMPU21やメモリのことをいう場合もある。SIM用セキュアチップ22が、ISO端子22を介して種々の機能部と接続することで、様々なアプリケーションに対応できるハード構成を実現することができる。
- [0064] そして、SIMカードソケット部14のSIM用セキュアチップ22と半導体チップ9におけるNFCチップ9aとは、ソケット端子18における電源端子VCC、グランド端子VSS、リセット端子RES、クロック端子CLK、入出力端子I/O、クロック端子MMC_CLK、データ端子MMC_DATA、ならびにコマンド端子MMC_CMDを介してそれぞれ接続されている。
- [0065] また、半導体チップ9において、NFCチップ9aは、非接触カード用RFチップ9bと接続されており、該非接触カード用RFチップ9bには、アンテナ13が接続されている。このアンテナ13の両端部には、同調用コンデンサであるチップコンデンサ11が接続されている。

- [0066] NFCチップ9aは、非接触カード用RFチップ9bから受けて、かつ近距離無線通信規格に応じて暗号化されたデータを非暗号化して処理する。また、非暗号化データを近距離無線通信規格に応じて暗号化し、非接触カード用RFチップ9bに送る。
- [0067] ここで、NFCチップ9aと非接触カード用RFチップ9bへの電源供給は、図8に示すようにISO端子20およびSIM用セキュアチップ22を介して、図示されていない外部装置Hの電源(バッテリー)から供給してもよいし、SIM用セキュアチップ22と共通の電源バスを設け、該電源バスから直接電源を供給する構成としてもよい。
- [0068] また、NFCチップ9aと非接触カード用RFチップ9bへの電源供給は、例えばSIM用セキュアチップ22が、管理を行うようにしてもよい。外部装置Hが、近距離無線通信機能を使用しないときは、NFCチップ9aと非接触カード用RFチップ9bへの電源供給を停止する、もしくは、即座に近距離無線通信動作に対応出来る最低限の電源しか供給しないとすることにより、外部装置Hの低消費電力化、バッテリーの長寿命化を実現することができる。
- [0069] さらに、ホストMPU21が、電源管理を行ってもよい。SIM用セキュアチップ22も含めて電源管理を行うことができるようになるので、前述のSIM用セキュアチップ22で電源管理を行う場合に比べて、さらに外部装置Hの低消費電力化、バッテリーの長寿命化を実現することができる。
- [0070] 図9は、外部装置Hに半導体装置1が装着された際のブロック図である。
- [0071] 図9に示すように、外部装置HのホストMPU21と、半導体装置1のSIMカードソケット部14とは、ISO端子20を介して接続されている。
- [0072] そして、拡張部AとSIMカードソケット部14との分離は、SIM用セキュアチップ22と半導体装置1のNFCチップ9aとの間で行うようになっている。
- [0073] 以下にその理由について説明する。
- [0074] 図10は、一般的なアンテナの接続方式の等価回路図である。
- [0075] 図10に示すように、通常は、アンテナを分離する際、アナログ信号を送受信しているアンテナ部50と非接触カード用RFチップ51との間で分離するアナログ接続方式を行っている場合が多い。この場合、アンテナ部50と非接触カード用RFチップ51とは、例えば、コネクタ等を介して接続されている。

- [0076] このように、アンテナ部50と非接触カード用RFチップ51との間で分離する構成とした場合、アンテナ部50を構成するLC共振回路を、前述したようにコネクタなどを介して接続する構成となるため、該コネクタにおける接続部の浮遊容量Csなどによる共振周波数のズレや、コネクタの接触抵抗Rsによる静電容量値の低下などが発生しやすくなり、通信品質の低下を招くことが多い。
- [0077] 一方、本発明は、図11の等価回路図に示すように、NFCチップ9aとSIM用セキュアチップ22との間で分離する構成となっている。NFCチップ9aとSIM用セキュアチップ22との間で送受信される信号は、デジタル信号であるので、前述のアナログ接続方式に対して、本発明はデジタル接続方式といえる。このように、NFCチップ9aとSIM用セキュアチップ22との間で分離する構成とすることにより、アンテナを構成するLC共振回路は、アンテナ13、NFCチップ9aおよび非接触カード用RFチップ9bと共に一体化する。そのため、コネクタの接続部に生じる浮遊容量Csや接触抵抗Rsなどによる影響は、そのデジタル信号のしきい値以下の影響となる(見なされる)ので、アナログ接続方式に比べて、通信品質に与える影響は少なくなる。
- [0078] 以上のことから、NFCチップ9aとSIM用セキュアチップ22との間で分離するデジタル方式の本発明は、アンテナ部50と非接触カード用RFチップ51との間で分離するアナログ接続方式に比べて、コネクタの接続部に生じる浮遊容量Csや接触抵抗Rsなどによる影響を受けにくくなるので、通信品質を向上させることができる。
- [0079] また、図3および図9に示すように、接続するNFCチップ9aと非接触カード用RFチップ9bとが1チップ化された半導体チップ9は、SIMカードソケット部14に拡張カード3が挿入された時に、SIMカードソケット部14内のSIM用セキュアチップ22とアンテナ13とに挟まれる形となるように、配線基板7の主面上に実装するとよい。そうすることで、SIM用セキュアチップ22、半導体チップ9およびアンテナ13内で送受信されるデータの流れと各部品の実装の並びが一致するので、各部品を繋ぐ配線基板7の配線を短くすることができる。
- [0080] さらに、NFCチップ9aの機能を司る領域が、非接触カード用RFチップ9bの機能を司る領域よりもSIM用セキュアチップ22に近くなるように、配線基板7の主面上に半導体チップ9を実装するとよい。そうすることで、半導体チップ9内で送受信されるデ

ータの流れと半導体チップ9の実装方向とを揃えることができる。

[0081] なお、これまでは、図11に示すNFCチップ9aとSIM用セキュアチップ22との間で分離する構成について説明してきたが、例えば、図12のブロック図、ならびに図13の等価回路図に示すように、NFCチップ9aと非接触カード用RFチップ9bとの間で分離する構成にしてもよい。このようにすることで、NFCチップ9aの実装領域が不要になるので、拡張カード3を小さくすることができる。

[0082] この場合、SIMカードトレイ2の拡張カード3内には、非接触カード用RFチップ9bが設けられ、SIMカードソケット部14には、SIM用セキュアチップ22とNFCチップ9aとが備えられる構成となる。SIM用セキュアチップ22とNFCチップ9aは、1チップ化されたものであってもよい。

[0083] この例においても、NFCチップ9aと非接触カード用RFチップ9bとの間で送受信される信号はデジタルデータであるので、コネクタの接続部に生じる浮遊容量Csや接触抵抗Rsなどによる影響は、そのデジタルデータのしきい値以下の影響となるので、前述の図11の場合と同様、アナログ接続方式に比べて、通信品質に与える影響は少なくなる。

[0084] さらに、本実施の形態1においては、アンテナ13を配線基板7に形成した例について記載したが、このアンテナ13は、例えば、図14に示すように、半導体装置1外部に備える構成とし、外部アンテナとして設けるようにしてもよい。外部アンテナ化することで、外部装置H内に設ける場合よりもアンテナサイズを大きくすることができるので、送受信感度を向上させることができる。

[0085] 以上、本実施の形態1では、いくつかの特徴について説明してきた。

[0086] その中でも主な特徴は、外部装置に近距離無線通信機能を付加させる半導体装置は、近距離無線通信機能を拡張するためのNFCチップ、非接触カード用RFチップおよびアンテナを備えた拡張部と、SIM用セキュアチップが搭載されたSIMカードソケット部とに分離(着脱)可能な構造とすることである。

[0087] このような構造にすることで、近距離無線通信機能を必要としない間は、外部装置に付属されたトレイと、ブランクカードが挿入されたSIMカードソケットとの組み合わせで外部装置を使用しておき、近距離無線通信機能が必要となった場合には、外部装

置に付属されたトレイを外形が共通である本発明の拡張部に交換、ブランクカードを抜いたSIMカードソケット部にこの拡張部を挿入した半導体装置を外部装置に装着することができる。これにより、近距離無線通信機能を備えていない外部装置にも容易にその機能を追加することができる。

[0088] また、もう1つの主な特徴は、デジタル信号でデータを送受信するNFCチップ9aとSIM用セキュアチップ22との間で分離(着脱)する構成とすることである。

[0089] これにより、着脱部分に設けられたコネクタの接続部に生じる浮遊容量Csや接触抵抗Rsなどによる影響は、そのデジタル信号のしきい値以下の影響となる(見なされる)ので、従来のアナログ接続方式に比べて、通信品質に与える影響を少なくすることができる。

[0090] なお、本半導体装置のSIMカードトレイ2の形状は、図1および図2に示す形状について説明してきたが、各外部装置のデザインに応じて種々変更可能である。

[0091] 以上、本実施の形態1では、複数の特徴について説明してきたが、全てを備える必要はなく、これらの中の1つの特徴を有するものであってもよく、複数の組み合わせたものであってもよい。

[0092] 特に、アンテナの配置等に関する特徴については、ここで説明した拡張部とSIMカードソケット部とが分離するものではなく、一体型となったものに適用してもよい。このことは、後に説明する実施の形態においても同様である。

[0093] (実施の形態2)

図15は、本発明の実施の形態2による拡張部の透視図である。

[0094] 本発明の実施の形態2における半導体装置の拡張部の前記実施の形態1との違いは、NFCチップ9aと非接触カード用RFチップ9bの2つの半導体チップが配線基板7の主面に実装されており、アンテナ13の構造が変更されていることである。

[0095] 図15に示すように、拡張カード3の配線基板7の主面には、NFCチップ9aと非接触カード用RFチップ9bの2つの半導体チップが実装されている。

[0096] 例えばチップサイズが小さく、配線基板7の主面の面積に十分な余裕があれば、このように2つの半導体チップを実装してもよい。

[0097] さらに、本実施の形態2におけるアンテナ13は、SIMカードトレイ2の取っ手部2a(

図1)に収められた構成となっている。

- [0098] アンテナ13は、フェライトコア13a、ならびにコイル13bからなる。フェライトコア13aは、四角柱状からなり、該フェライトコア13aの短辺方向にコイル13bが巻き付けられている。
- [0099] コイル13bの巻き数は、インダクタンス等を考慮して決定される。コイル13bは、例えば、配線基板7に半田や導電性ペーストなどによって固定されており、非接触カード用RFチップ9bと電氣的に接続されている。
- [0100] このように、アンテナ13を取っ手部2aの空間に収めることにより、アンテナ13は、外部装置Hの内部回路から、外側に遠ざける方向に配置されることになるので、内部回路内で伝達される高速な信号やクロック類からのノイズの影響を受けにくくすることができ、通信感度などを向上させることができる。
- [0101] また、図15に示すように、SIMカードソケット部14に拡張カード3が挿入された時に、NFCチップ9aは、非接触カード用RFチップ9bよりもSIMカードソケット部14内のSIM用セキュアチップ22に近くなるように配線基板7の主面上に配置されている。そうすることで、SIM用セキュアチップ22、NFCチップ9a、非接触カード用RFチップ9bおよびアンテナ13内で送受信されるデータの流れと各実装部品の配置とが一致するようになるので、導線を短くすることができる。
- [0102] (実施の形態3)
- 図16は、本発明の実施の形態3による拡張部の5面図、図17は、図16の拡張部における斜視図、図18は、図16の拡張部がSIMカードソケット部に挿入された際の5面図、図19は、図16の拡張部がSIMカードソケット部に挿入された際の斜視図である。
- [0103] 本実施の形態3の半導体装置1の前記実施の形態1との違いは、SIMカードトレイ2に取り付けられた拡張カード3の取り付け位置が異なる点である。
- [0104] 本実施の形態3の半導体装置1の拡張カード3は、突起6が設けられた枠4の短辺と対向する短辺側に設けられている。よって、拡張カード3のSIMカードソケット部14に対する挿入方向は、前記実施の形態1とは逆方向となる。つまり、拡張カード3は、枠4の突起6の短辺側にあるカード先端をSIMカードソケット部14に挿し込み、枠4

の突起6がある短辺と対向する短辺側へ延在するカードを挿入することになる。

[0105] なお、拡張カード3のSIMカードソケット部14への挿入方向は、半導体チップの配置やアンテナ13の構造などを考慮し、決定するとよい。

[0106] (実施の形態4)

図20は、本発明の実施の形態4による半導体装置が携帯電話に挿入される過程を示した説明図、図21は、本発明の実施の形態4による半導体装置が携帯電話に挿入した際の他の例を示す説明図である。

[0107] ここでは、前記実施の形態1～3において説明した半導体装置1を、例えば、外部装置Hとなる携帯電話24に挿入する際の詳細について説明する。

[0108] 半導体装置1は、図20(a)に示すように、携帯電話が備えているSIMカードトレイ用スロット25に装着されるように外形が形成されている。そして、図20(b)に示すように、SIMカードトレイ用スロット25に半導体装置1を挿入し、携帯電話24のSIMカードトレイ用スロット25に半導体装置1を装着する。

[0109] これにより、図20(c)に示すように、携帯電話24の外観を変えることなく、近距離無線通信機能を追加することができる。

[0110] また、アンテナ13は、取っ手部2aに近い位置、つまり携帯電話24の内部回路から外側に離れるように設けられているので、通信時にアンテナ13から送受信される電波が、内部回路の中を伝達される高速な信号やクロック類からのノイズの影響を受けにくくすることができる。

[0111] さらに、図21に示すように、取っ手部2aを携帯電話24から突出させる構造としてもよい。突出させない場合に比べて、内部回路からさらに離れる方向となるので、内部回路の中を伝達される高速な信号やクロック類から受けるノイズの影響を少なくすることができる。図21に示した構造は、SIMカードトレイ2の取っ手部2aにアンテナ13を収めた(図15)構造の場合に、感度を向上させる上でより効果的である。

[0112] (実施の形態5)

図22は、本発明の実施の形態5による拡張部の透視図、図23は、図15に示した拡張部とリーダー/ライタ間の通信状態の詳細を示す説明図、図24は、図22の拡張部とリーダー/ライタ間の通信状態の詳細を示す図である。

- [0113] 本実施の形態5の半導体装置の前記実施の形態2との違いは、アンテナ13を構成するフェライトコア13aの短辺方向にコイル13bが巻き付けられていたのに対し、図22に示すように、コイル13bがフェライトコア13aの長手方向に巻き付けられている点である。
- [0114] また、チップコンデンサ11、およびチップ抵抗12が、配線基板7の主面上にそれぞれ実装され、封止部Xにより封止されていたのに対し、それらは、アンテナ13と共に取っ手部2a内に収められている。
- [0115] 配線基板7の主面上に搭載された半導体チップ9は、NFCチップと非接触カード用RFチップとを1チップ化したもので、封止部Xにより封止されている。その他の構成については、前記実施の形態2の図15と同様となっている。
- [0116] ここで、アンテナ13とリーダ／ライター間の通信状態について説明する。
- [0117] 図23は、フェライトコア13aの短辺方向にコイル13bが巻かれている(実施の形態2)場合におけるアンテナ13とリーダ／ライターRW間の通信状態の一例を示した説明図であり、図24は、フェライトコア13aの長辺方向にコイル13bが巻かれている場合のアンテナ13とリーダ／ライターRW間の通信状態の一例を示した説明図である。
- [0118] 通信は、図23に示すように、SIMカードトレイ2に設けられたアンテナ13とリーダ／ライターRWに設けられているアンテナ部ANTとの電磁誘導により行われる。
- [0119] このとき、電磁誘導により発生した磁力線Jは、フェライトコア13aの中心、つまり短辺方向に巻かれたコイル13bの中を横切るように通過する。
- [0120] これに対し、フェライトコア13aの長辺方向にコイル13bが巻かれている場合は、図24に示すように、磁力線Jが通る領域(面積)が広くなり、図23に示す場合よりも、磁力線Jの本数が多く通ることになるので、通信感度を向上させることができる。
- [0121] (実施の形態6)
- 図25は、本発明の実施の形態6による拡張部の斜視図、図26は、図25の拡張部における透視図である。
- [0122] 図25および図26は、図14に示した構成の具体的な構造について示したものである。
- [0123] 前記実施の形態1～5では、アンテナ13をSIMカードトレイ2の取っ手部2a、またはは

その近傍に配置した例について記載したが、本実施の形態6においては、アンテナ13をSIMカードトレイ2外部に設けるものとする。

[0124] この場合、SIMカードトレイ2における取っ手部2aには、図25に示すように、アンテナ収納部26が設けられている。アンテナ収納部26は、図26に示すように、板状の長方形からなり、SIMカードトレイ2と同様の材料(例えば、プラスチックや熱可塑性樹脂など)で構成され、一体成型される場合が多い。

[0125] アンテナ収納部26の内部には、コイル13b形成されており、該コイル13bは、例えば、半田や導電性ペーストなどによって配線基板7と電氣的に接続される。

[0126] このように、アンテナ13をSIMカードトレイ2の外に設けることで、該SIMカードトレイ2内に設ける場合に比べて磁力線が通る領域(面積)が大きくなるので、SIMカードトレイ2の中に設けるよりも、通信感度を向上させることができる。

[0127] (実施の形態7)

図27は、本発明の実施の形態7による拡張部の斜視図、図28は、図27の拡張部の透視図である。

[0128] なお、図27および図28も、図14に示した構成の具体的な構造について示したものである。

[0129] 図27、および図28に示すように、アンテナ13は、ポリイミド材やPET(Polyethylene Terephthalate)材などのフィルム基板(フレキシブル基板)27に、例えば、銅(Cu)などからなる配線によってアンテナコイル28が形成されたフィルムアンテナの構成となっている。

[0130] このような構成のアンテナ13の場合、配線基板7との接続は、例えば、ACF(Anisotropic Conductive Film)などの導電性フィルムや、ACP(Anisotropic Conductive Paste)などの導電性ペーストによって電氣的に接続する場合が多い。

[0131] フィルムアンテナによって構成されるアンテナ13は、薄く柔軟性に富み、自由に折り曲げできるので、例えば、携帯電話の筐体に貼り付けて使用したり、電池と筐体カバーの間に挟んで使用したりすることができる。

[0132] (実施の形態8)

図29は、本発明の実施の形態8による拡張部の5面図、図30は、図29の拡張部が

SIMカードソケット部に挿入される前の主面側の詳細を示す説明図、図31は、図29の拡張部がSIMカードソケット部に挿入された際の半導体装置の5面図、図32は、図29の拡張部がSIMカードソケット部に挿入された際の半導体装置の斜視図、図33は、図29の拡張部がSIMカードソケット部に挿入される前の裏面側の詳細を示す説明図である。

[0133] 本実施の形態8における半導体装置1の前記実施の形態1との違いは、図29に示すように、拡張カード3の裏面に外部端子8が設けられていることである。

[0134] ここでは、外部端子8は、拡張カード3裏面側において、取っ手部2aと対向する配線基板7の短辺側近傍に設けられている。それに伴い、SIMカードソケット部14のソケット端子18は、図30に示すように、該SIMカードソケット部14の一方の短辺近傍に形成され、拡張部AにSIMカードソケット部14が装着された際には、図31、および図32に示すように、拡張カード3の外部端子8とSIMカードソケット部14のソケット端子18とがそれぞれ電氣的に接続されるようになっている。

[0135] また、SIMカードソケット部14の裏面のISO端子20については、図33に示す配置となっており、これは、前記実施の形態1の図4に示した配置と同様となっている。

[0136] このように、拡張カード3の裏面に外部端子8を設けることで、配線基板7の主面に配列される端子が無くなるので、半導体チップや部品を搭載するための実装面積を広げることができる。

[0137] (実施の形態9)

図34は、発明の実施の形態9による半導体装置が組み込まれた外部装置がリーダー／ライターと近距離無線通信を行う際の一例を示す説明図である。

[0138] 本実施の形態9では、本発明の半導体装置1が携帯電話などの外部装置Hに組み込まれ、他の外部装置(例えば、リーダー／ライターRW)と通信するときのデータの流れについて説明する。

[0139] 最初に、外部装置Hは、サーバSVから携帯用アンテナANTを介してデータを受け取る。このデータは、例えば、その外部装置Hのユーザの個人情報、電子マネー(チャージ)情報、および入退室情報などといったユーザ管理情報である。

[0140] 次に外部装置Hが受け取ったデータは、携帯RF部23、ホストMPU21、ならびにI

SO端子20を介し、SIM用セキュアチップ22に設けられたレジスタreg1に保持される。

[0141] そして通常、近距離無線通信を使用しないとき、SIM用セキュアチップ22は、外部装置H本体のホストMPU21や図示されていないメモリ等とISO端子20を介して、レジスタreg1に保持されたデータのやり取りを行う。

[0142] 次に、近距離無線通信を行う場合、SIM用セキュアチップ22のレジスタreg1に保持されたデータは、NFCチップ9aのレジスタreg2に移される。但し、NFCチップ9aのレジスタreg2のデータ保持については、SIM用セキュアチップ22のレジスタreg1とNFCチップ9aのレジスタreg2とで同じデータを共有する場合や、データがサーバSVからSIM用セキュアチップ22を通過(スルー)してNFCチップ9aのレジスタreg2に直接書き込まれるような場合もある。

[0143] そして、外部装置Hをリーダ/ライタRWにかざしたとき、近距離無線通信によりNFCチップ9aのレジスタreg2に保持されたデータは、非接触カード用RFチップ9b、およびアンテナ13を介し、LAN(Local Area Network)やWAN(Wide Area Network)などのネットワークNTに接続されたリーダ/ライタRWに送られる。

[0144] リーダ/ライタRWが外部装置Hから受け取ったデータは、該リーダ/ライタRWのアンテナ31、ならびに非接触カード用RF部32を介し、NFC処理MPU33に送られて処理される(相互認証処理)。

[0145] この処理は、例えば、交通・改札システムの場合、運賃計算・料金決済であり、電子マネー決済システムの場合、入金(チャージ)・支払い決済であり、入退室管理システムの場合、入退室記録・ドア開閉制御などに該当する。

[0146] このように、NFCチップ9aのレジスタreg2にデータを保持することにより、その都度サーバSVと通信してデータを受け取る必要がなくなるので、通信する場合と比べて処理時間を短縮することができる。このことは、多くの人が連続して通る駅の改札システムのような短時間で処理が求められる場合において有効である。

[0147] 但し、判定処理されるデータが極めて重要である場合、つまり高価な金額を決済する必要がある場合や、本人であるか否かの判断が重要な場合等においては、その都度サーバSVと通信を行ってもよい。そうすることで、重要なデータの判定結果に対す

る信頼性を向上させることができる。

[0148] また、これまで説明してきたように、近距離無線通信を行わない、いわゆる携帯電話などの外部装置で電話をかけるような通常の通信状態においては、SIM用セキュアチップ22のレジスタreg1がデータを保持していればよく、近距離無線通信を行うときになって初めてNFCチップ9aのレジスタreg2のデータ保持が必要となる。

[0149] そのため、本発明の半導体装置のように、SIM用セキュアチップ22とNFCチップ9aとの間でハード的に分離できるようにすることは、近距離無線通信機能の要／否に対応する上においても都合が良い。例えば手持ちの携帯電話に近距離無線通信機能が無く、その機能がどうしても欲しいユーザは、新機種をわざわざ購入する必要無く、本発明の半導体装置を用いることにより、手持ちの携帯電話に後から容易に機能を追加することができる。

[0150] また、外部装置を販売する側においては、近距離無線通信機能など必要とせず、価格の安い外部装置を必要とするユーザの要望に対して、機能を削減した安い外部装置を提供することができる。さらに、本発明の半導体装置は、実施の形態1で説明したように、従来のアナログ接続方式ではなく、デジタル接続方式であることから、高い通信品質を確保することができる。

[0151] (実施の形態10)

図35は、本発明の実施の形態10による半導体装置が組み込まれた外部装置がリーダー／ライターと近距離無線通信を行う際の一例を示す説明図である。

[0152] 本実施の形態10においては、本発明の半導体装置1が携帯電話などの外部装置Hに組み込まれ、他の外部装置と通信する際の他の例について説明する。

[0153] 図35は、本発明の実施の形態10における半導体装置が組み込まれた外部装置Hと外部装置H1とが近距離無線通信を行うときの詳細を示す図である。

[0154] 外部装置HのNFCチップ9aのレジスタreg2には、例えば、入金(チャージ)情報が保持されている。このチャージ金額の一部若しくは全額を他人に譲渡したいといった場合、サーバを介さず外部装置Hと外部装置H1との間で近距離無線通信を行い、直接譲渡を行うこともできる。

[0155] つまり、外部装置HのNFCチップ9aのレジスタreg2に保持されている入金(チャー

ジ)情報は、外部装置Hの非接触カード用RFチップ9b、ならびにアンテナ13を介して外部装置H2に送られる。

[0156] 外部装置H1は、その受け取った情報を外部装置H1のアンテナ13a、および非接触カード用RFチップ9b1を介して、NFCチップ9a1のレジスタreg3に書き込むことにより、譲渡は完了する。

[0157] 以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明してきた。

[0158] 本発明は、拡張部とSIMカードソケット部とが分離型ではなく、一体型となったものに適用してもよい。

[0159] また、ここでは外部装置に追加する機能として近距離無線通信機能を追加する場合を例に説明してきたが、他の機能を新たに追加するものであってもよい。

[0160] 本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

[0161] 各実施の形態では、1つもしくは複数の特徴について説明してきたが、本発明は、これらの中の1つの特徴を有するものであってもよく、複数を組み合わせたものであってもよい。

産業上の利用可能性

[0162] 本発明は、NFCなどの無線通信用のアンテナが取り外し可能な構成の外部装置における通信の安定化技術に適している。

請求の範囲

- [1] 高周波信号を送受信することにより他の外部装置と通信を行う外部装置に接続され、前記外部装置に近距離無線通信機能を付加する半導体装置であつて、
- サーバから受けた暗号化されたデータを非暗号化して前記外部装置へ送り、且つ前記外部装置から受けた非暗号化されたデータを暗号化して前記サーバへ送るセキュア機能を有するSIM用セキュア処理部と、
- 前記外部装置とは通信方式が異なる他の外部装置と近距離無線通信を行うための機能を有する拡張部と、を有し、
- 前記SIM用セキュア処理部と前記拡張部とは、それぞれに設けられた端子によつて着脱可能であることを特徴とする半導体装置。
- [2] 前記拡張部は、
- 前記外部装置とは通信方式が異なる他の外部装置と前記近距離無線通信によりデータを送受信するためのアンテナと、
- 他のチップから受けたデジタル信号をアナログ信号に変換して前記アンテナへ送信し、且つ前記アンテナを介して受けたアナログ信号をデジタル信号に変換して他のチップへ送る高周波処理部と、
- 前記高周波処理部から受信した近距離無線通信規格に応じて暗号化されたデータの非暗号化処理を行い、且つ非暗号化データを近距離無線通信規格に応じて暗号化処理を行い、前記高周波処理部に送る無線通信処理部と、を有することを特徴とする請求項1記載の半導体装置。
- [3] 前記拡張部には、前記無線通信処理部と接続された複数の第1端子が備えられ、前記SIM用セキュア処理部と接続された複数の第2端子、および複数の第3端子を備えるソケット部を有し、
- 前記ソケット部は、前記拡張部が装着された際に、前記第1端子と前記第2端子とが接続されることで、前記無線処理部と前記SIM用セキュア処理部とが接続され、
- さらに前記ソケット部は、前記外部装置に装着された際に、前記外部装置の対応端子と前記第3端子とが接続されることで、前記外部装置と前記SIM用セキュア処理部とが接続されることを特徴とする請求項2記載の半導体装置。

- [4] 高周波信号を送受信することにより他の外部装置と通信を行う外部装置に装着されるソケット部と、前記ソケット部に装着される拡張部と、を有し、前記外部装置に近距離無線通信機能を付加する半導体装置であって、
- 前記拡張部は、
- 複数の第1端子と、
- 前記外部装置とは通信方式が異なる他の外部装置と前記近距離無線通信によりデータを送受信するためのアンテナと、
- 他のチップから受けたデジタル信号をアナログ信号に変換して前記アンテナへ送信し、且つ前記アンテナを介して受けたアナログ信号をデジタル信号に変換して他のチップへ送る高周波処理部と、
- 前記高周波処理部から受信した近距離無線通信規格に応じて暗号化されたデータの非暗号化処理を行い、且つ非暗号化データを近距離無線通信規格に応じて暗号化処理を行い、前記高周波処理部に送る、前記複数の第1外部端子と接続された無線通信処理部と、を有し、
- 前記ソケット部は、
- 複数の第2端子と、
- 複数の第3端子と、
- サーバから受けた暗号化されたデータを非暗号化して前記外部装置へ送り、且つ前記外部装置から受けた非暗号化されたデータを暗号化して前記サーバへ送るセキュア機能を有する、前記第2端子と前記第3端子とに接続されたSIM用セキュア処理部と、を有し
- 前記ソケット部は、前記拡張部が装着された際に、前記第1端子と前記第2端子とが接続されることで、前記無線処理部と前記SIM用セキュア処理部とが接続され、
- さらに前記ソケット部は、前記外部装置に装着された際に、前記外部装置の対応端子と前記第3端子とが接続されることで、前記外部装置と前記SIM用セキュア処理部とが接続されることを特徴とする半導体装置。
- [5] 前記外部装置に前記拡張部が装着された前記ソケットを装着したときに、
- 前記アンテナは、前記外部装置の内部回路よりも前記外部装置の筐体外周面に近

くなるように配置されていることを特徴とする請求項4記載の半導体装置。

- [6] 前記無線通信処理部は、NFCチップであり、
前記高周波処理部は、非接触カード用RFチップであり、
前記拡張部は、主面および前記主面とは反対の方向にある裏面とを有する配線基板を有し、
前記第1端子は、前記配線基板の主面もしくは裏面に設けられており、
前記非接触カード用RFチップは、前記配線基板の主面上に前記アンテナと前記NFCチップとに挟まれるように搭載されていることを特徴とする請求項5記載の半導体装置。
- [7] 前記NFCチップは、前記第1端子と第1ボンディングワイヤを介して接続されており、
、
前記非接触カード用RFチップは、前記NFCチップと第2ボンディングワイヤを介して接続されており、
前記アンテナは、前記非接触カード用RFチップと第3ボンディングワイヤを介して接続されており、
前記NFCチップおよび前記非接触カード用RFチップは、前記第1端子を露出するように封止されていることを特徴とする請求項6記載の半導体装置。
- [8] 前記SIM用処理部は、SIM用セキュアチップであり、
前記無線通信処理部と前記高周波処理部は1チップ化された半導体チップであり、
、
前記拡張部は、主面および前記主面とは反対の方向にある裏面とを有する配線基板を有し、
前記第1端子は、前記配線基板の主面もしくは裏面に設けられており、
前記外部装置に前記拡張部が装着された前記ソケットが装着されたときに、
前記半導体チップは、前記配線基板の主面上に前記アンテナと前記SIM用セキュアチップとに挟まれるように搭載されていることを特徴する請求項5記載の半導体装置。
- [9] 前記半導体チップは、前記第1端子とボンディングワイヤを介して接続されており、

前記アンテナは、前記半導体チップと第2ボンディングワイヤを介して接続されており、

前記半導体チップは、前記第1端子を露出するように封止されていることを特徴とする請求項8記載の半導体装置。

[10] 前記アンテナは、前記配線基板の配線パターンにより形成されていることを特徴とする請求項5記載の半導体装置。

[11] 前記アンテナは、フェライトコアにコイルが巻かれた構造であることを特徴とする請求項5記載の半導体装置。

[12] 前記アンテナは、フィルム基板の配線パターンにより形成されたフィルムアンテナであることを特徴とする請求項5記載の半導体装置。

[13] 前記ソケット部は、SIMカードと外形が同一であり、前記拡張部は前記ソケット部を収容するための空間を有し、前記外部装置のSIMカードトレイが装着される部分に装着可能であることを特徴とする請求項4記載の半導体装置。

[14] 前記第3端子は、ISO7816端子であることを特徴とする請求項13記載の半導体装置。

[15] 高周波信号を送受信することにより他の外部装置と通信を行う外部装置に装着され、前記外部装置に近距離無線通信機能を付加する半導体装置であって、

前記外部装置に接続するための複数の端子と

前記外部装置とは通信方式が異なる他の外部装置と前記近距離無線通信によりデータを送受信するためのアンテナと、

他のチップから受けたデジタル信号をアナログ信号に変換して前記アンテナへ送信し、且つ前記アンテナを介して受けたアナログ信号をデジタル信号に変換して他のチップへ送る高周波処理部と、

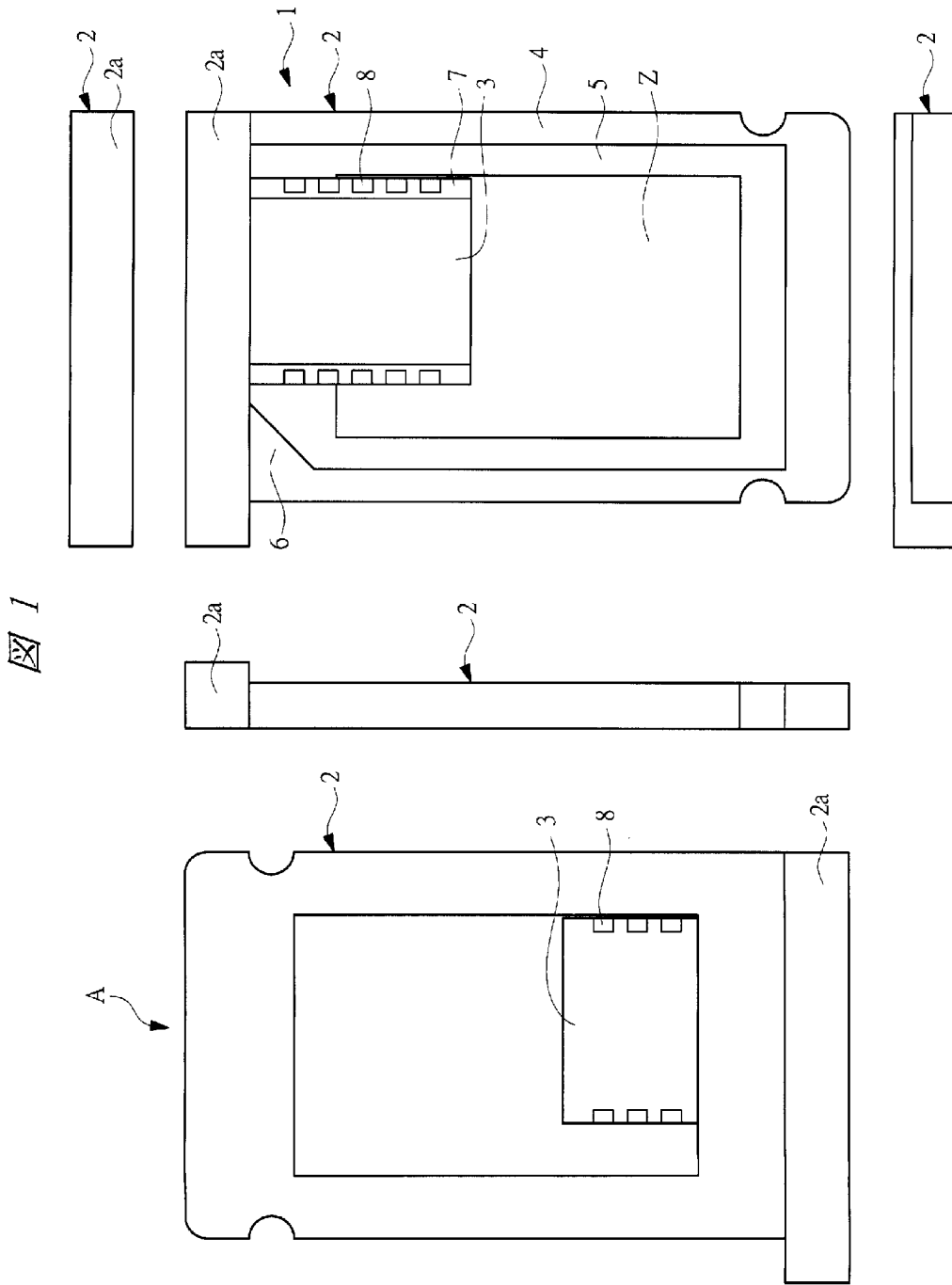
前記高周波処理部から受信した近距離無線通信規格に応じて暗号化されたデータの非暗号化処理を行い、且つ非暗号化データを近距離無線通信規格に応じて暗号化処理を行い、前記高周波処理部に送る無線通信処理部と、

サーバから受けた暗号化されたデータを非暗号化して前記外部装置もしくは前記無線処理部へ送り、且つ前記外部装置から受けた非暗号化されたデータを暗号化し

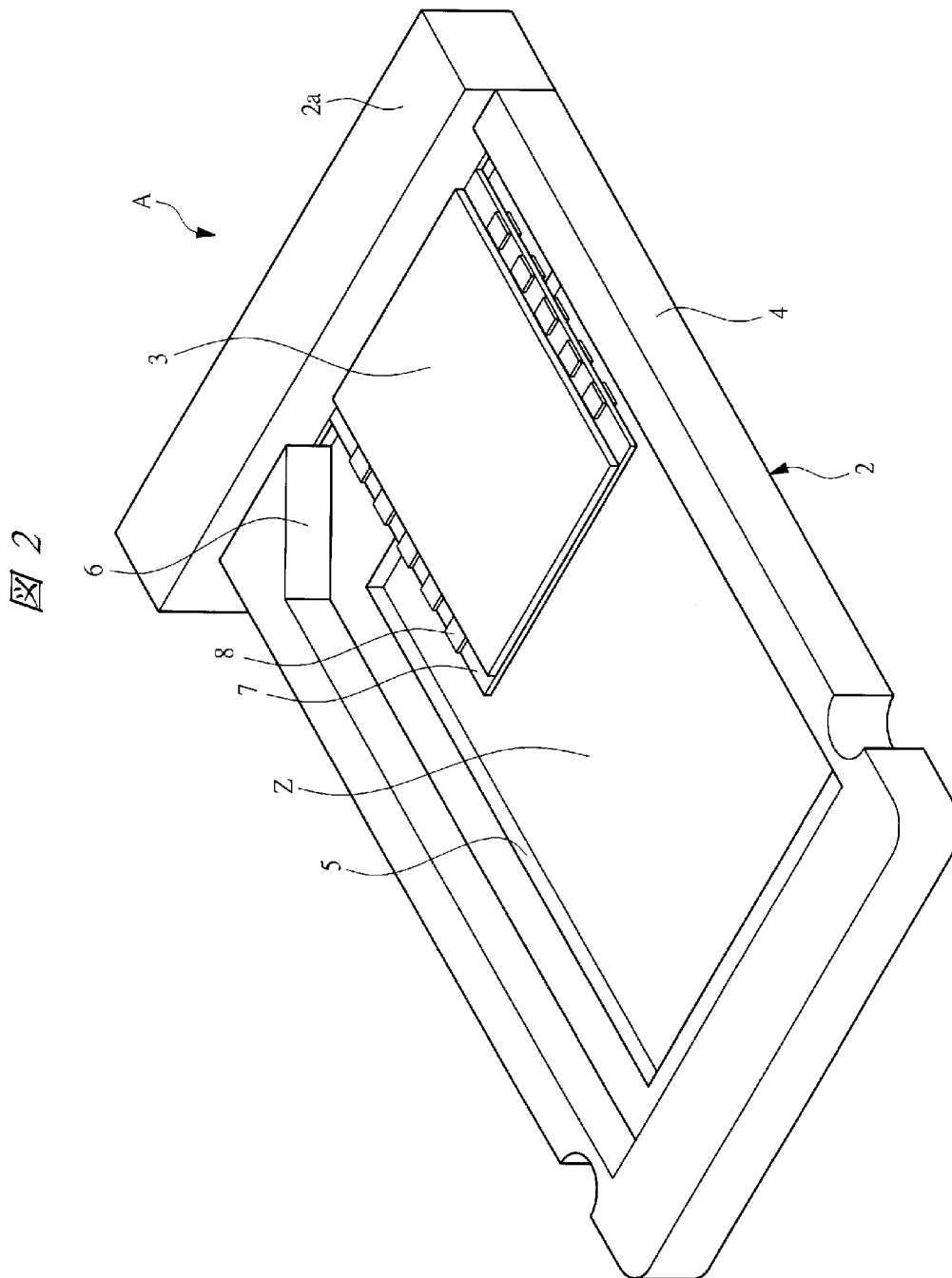
て前記サーバへ送るセキュア機能を有するSIM用セキュア処理部と、を有することを特徴とする半導体装置。

- [16] 前記外部装置に装着したときに、前記アンテナは、前記外部装置の内部回路よりも前記外部装置の筐体外周面に近くなるように配置されていることを特徴とする請求項15記載の半導体装置。
- [17] 前記無線通信処理部は、NFCチップであり、
前記高周波処理部は、非接触カード用RFチップであり、
前記非接触カード用RFチップは、前記アンテナと前記NFCチップとに挟まれるように配置されていることを特徴とする請求項16記載の半導体装置。
- [18] 前記SIM用処理部は、SIM用セキュアチップであり、
前記無線通信処理部と前記高周波処理部は1チップ化された半導体チップであり、
、
前記半導体チップは、前記SIM用セキュアチップと前記アンテナとに挟まれるように配置されていることを特徴とする請求項16記載の半導体装置。
- [19] 前記外部装置のSIMカードトレイが装着される部分に装着可能であることを特徴とする請求項17もしくは18に記載の半導体装置。
- [20] 前記端子は、ISO7816端子であることを特徴とする請求項19記載の半導体装置。

[図1]

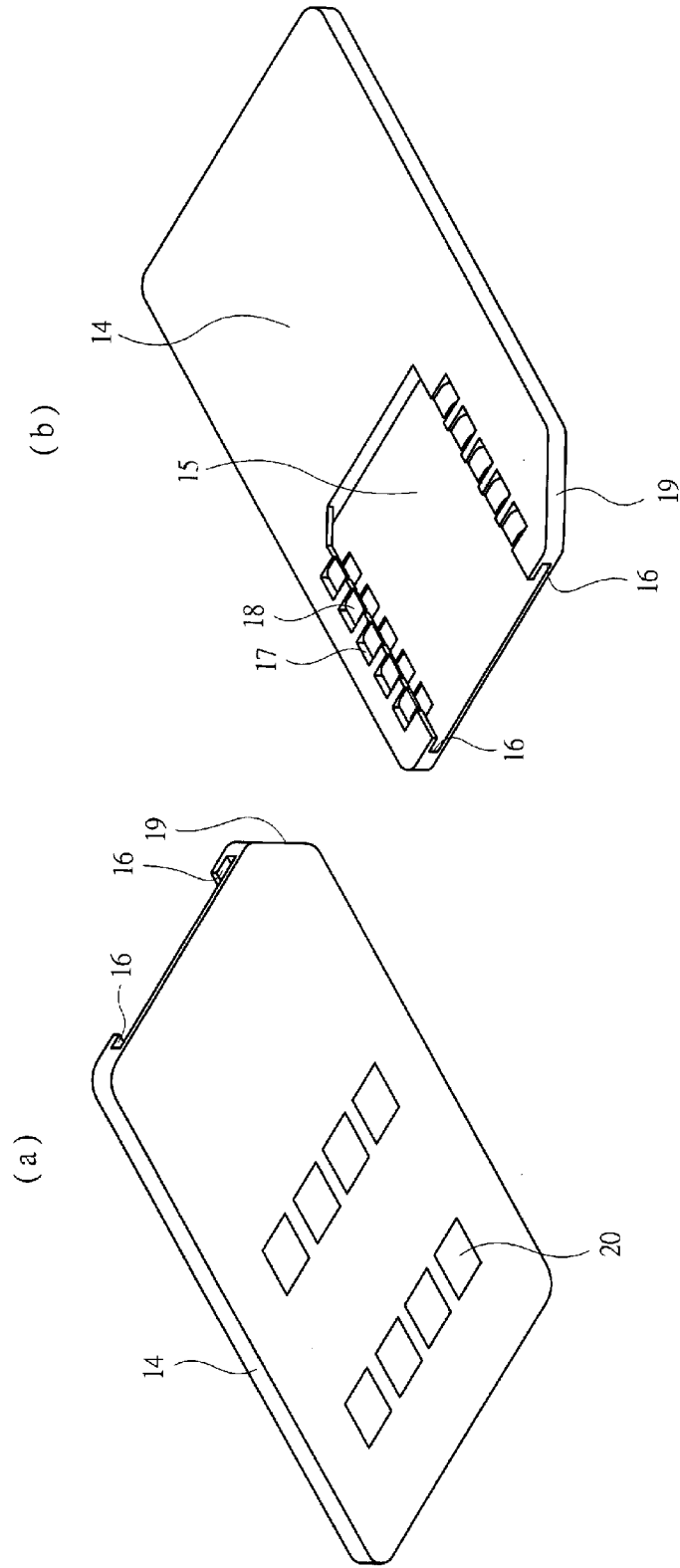


[図2]

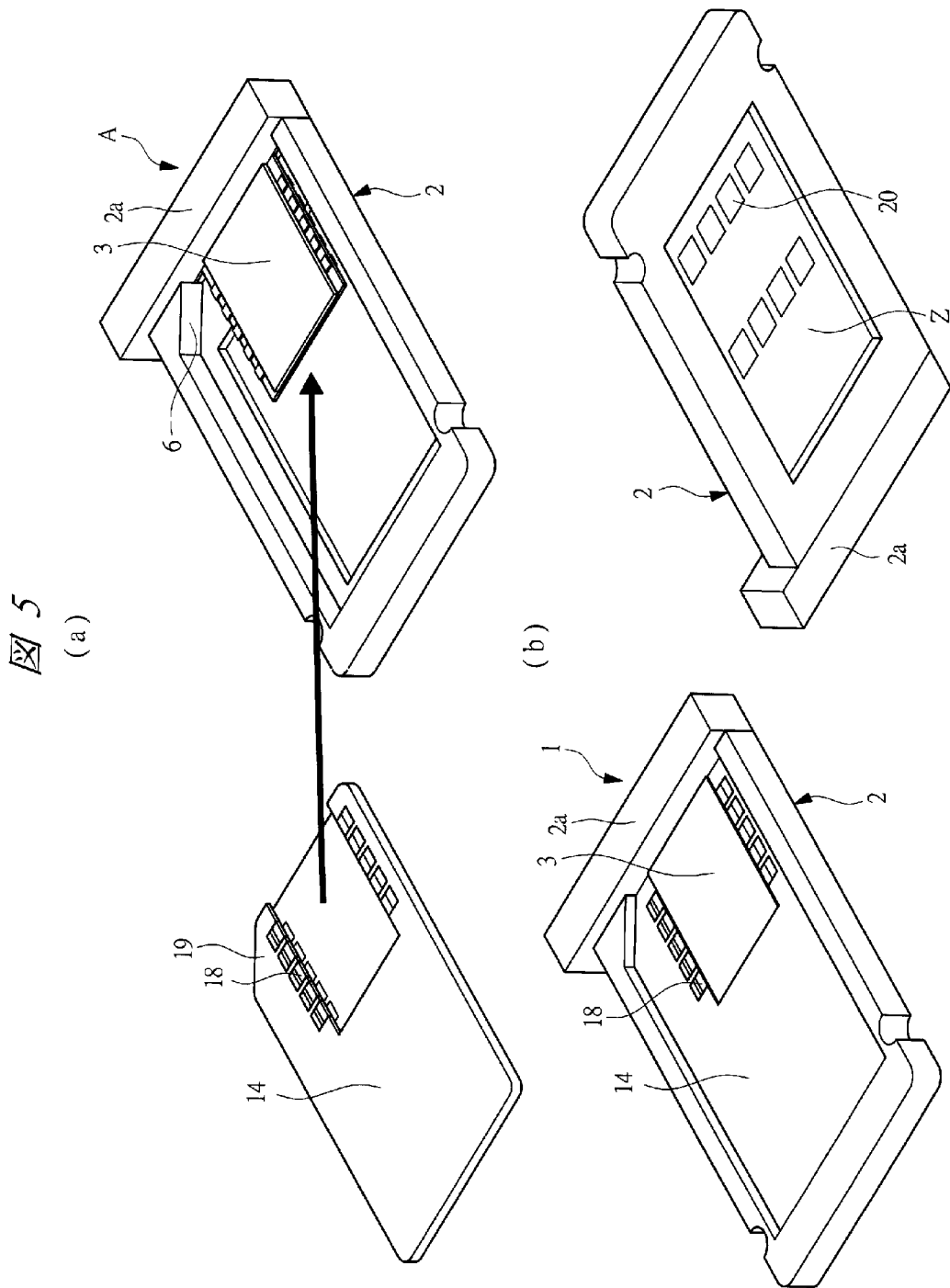


[図4]

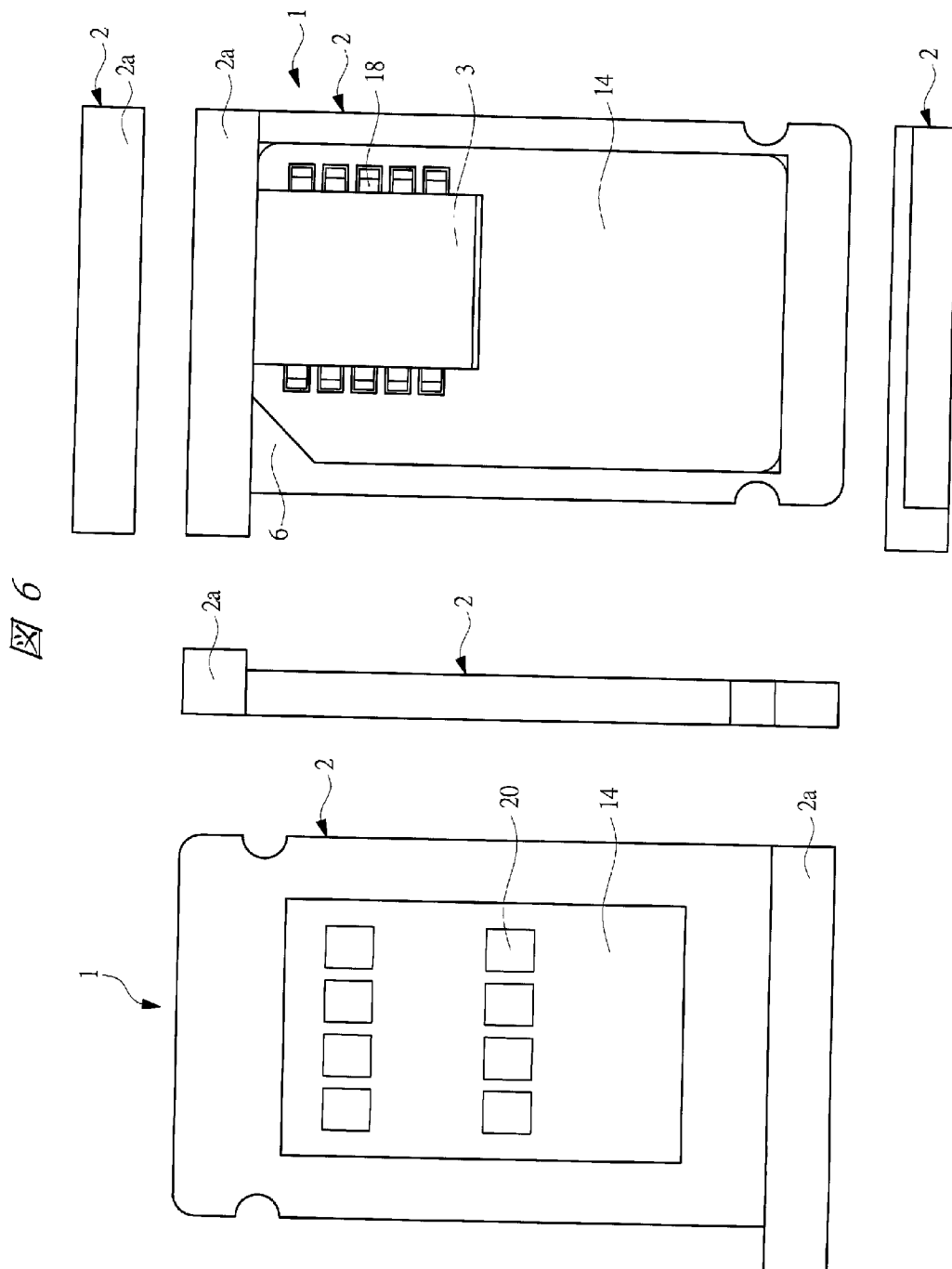
4



[図5]

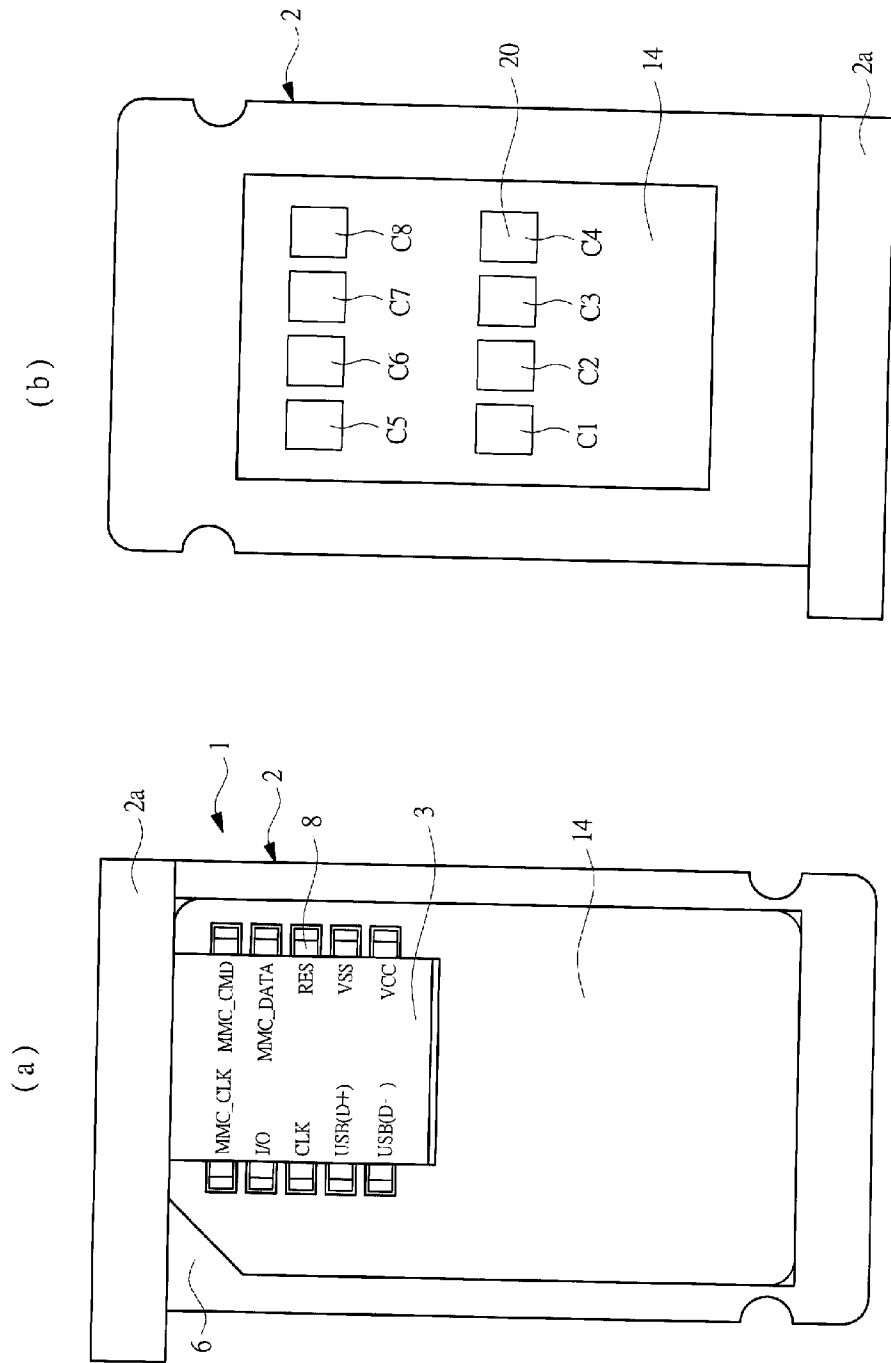


[図6]



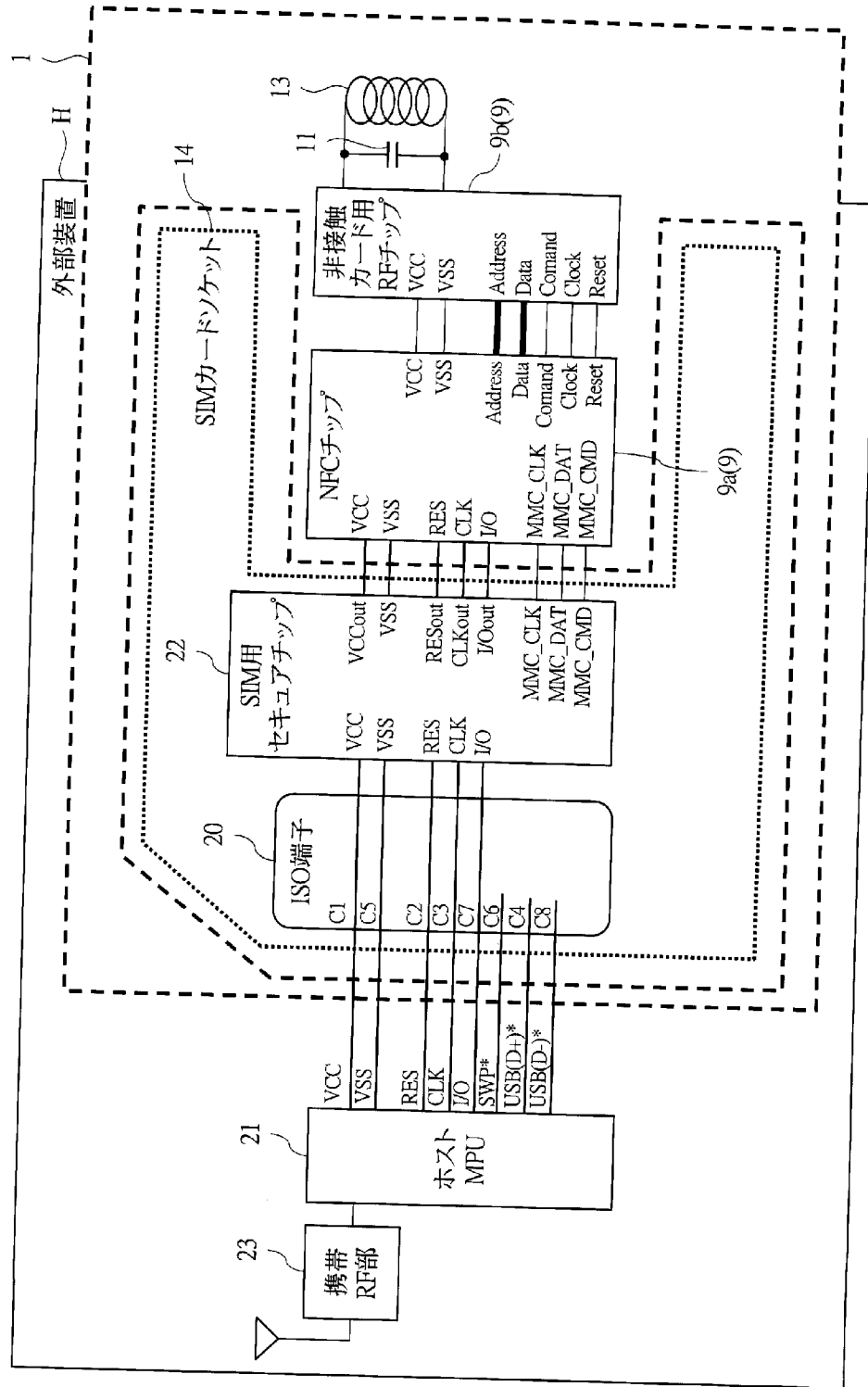
[図7]

7

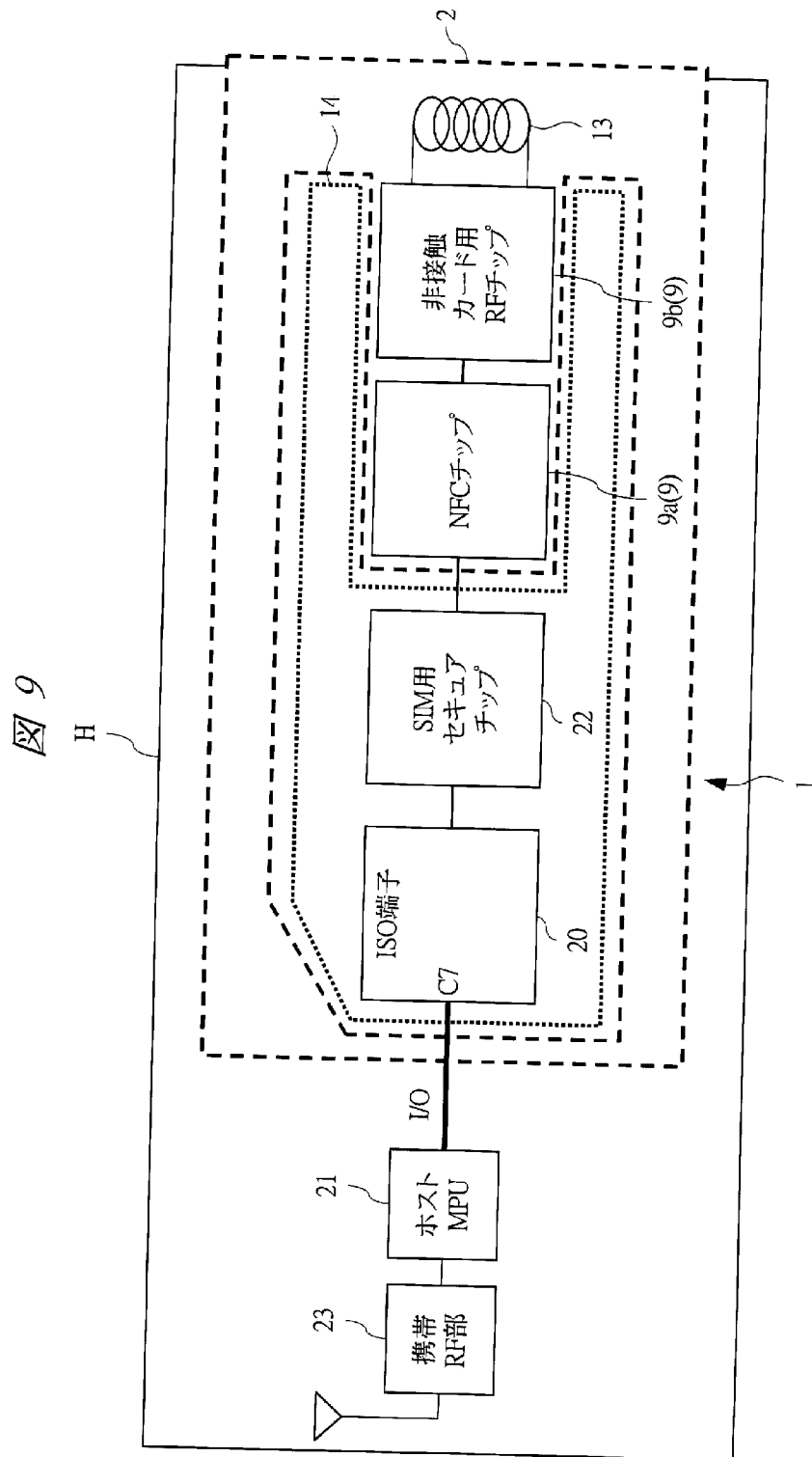


[図8]

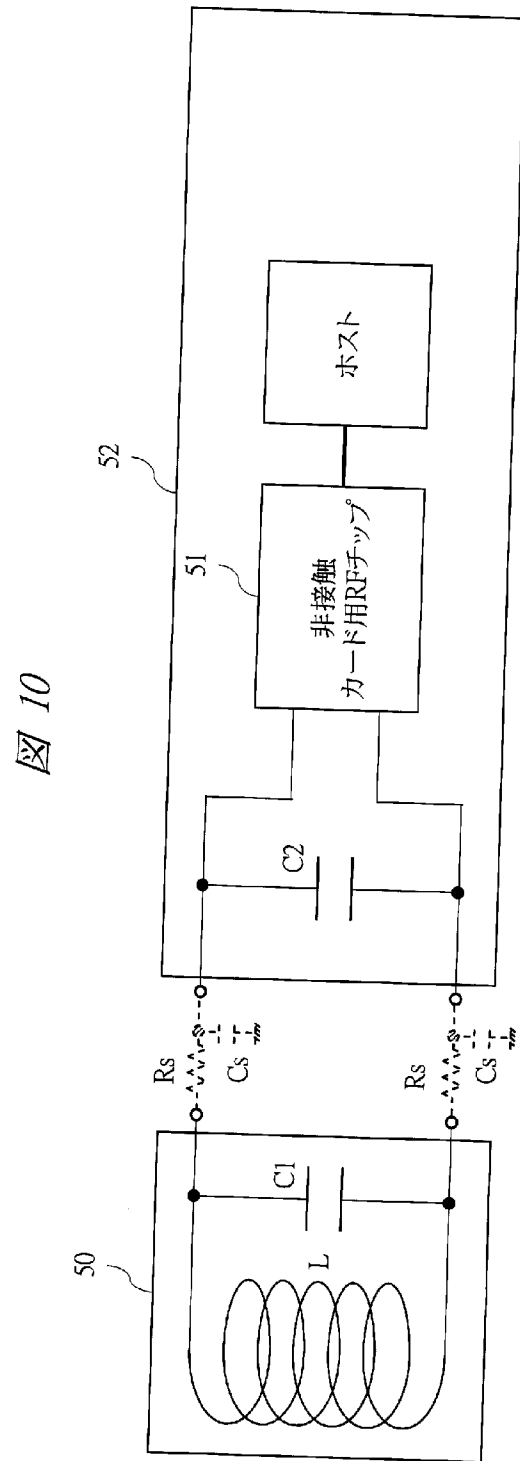
図 8



[図9]

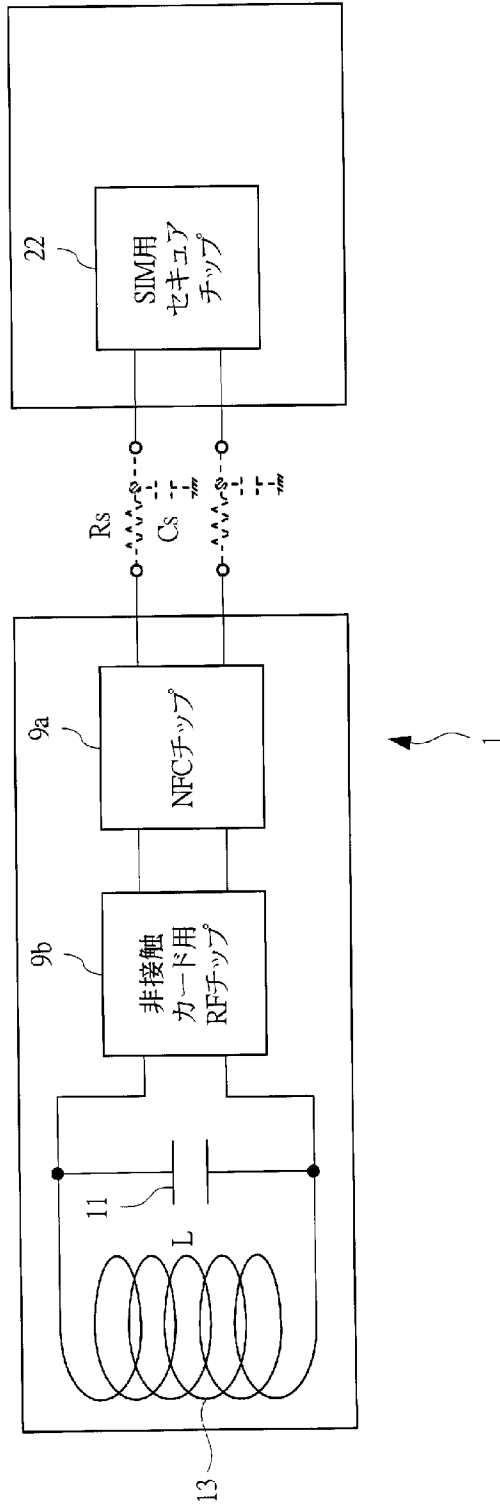


[図10]



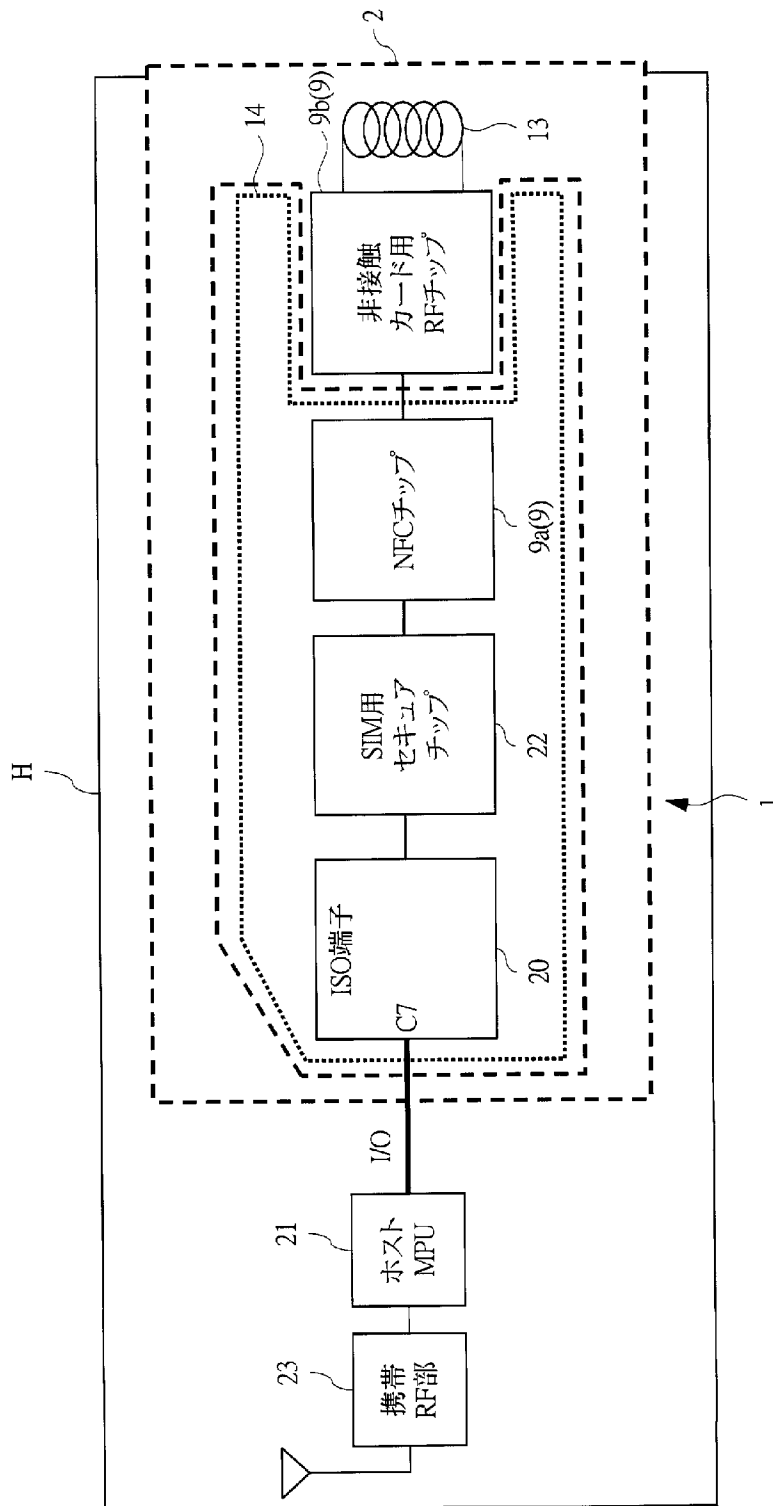
[図11]

図 11



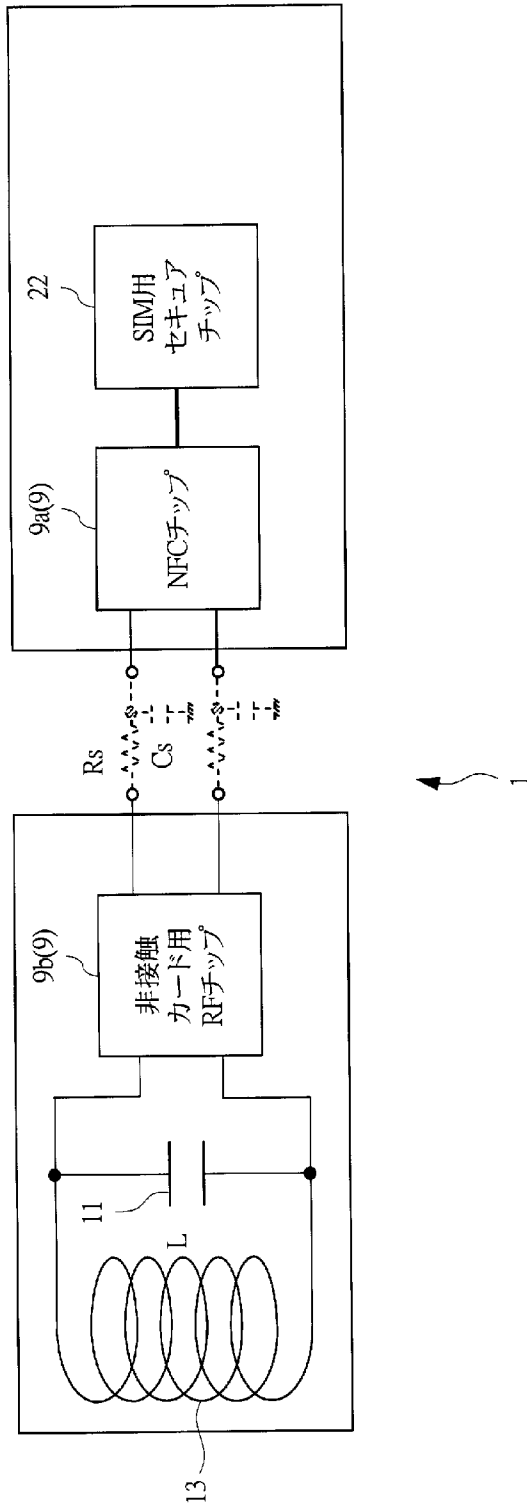
[図12]

図 12



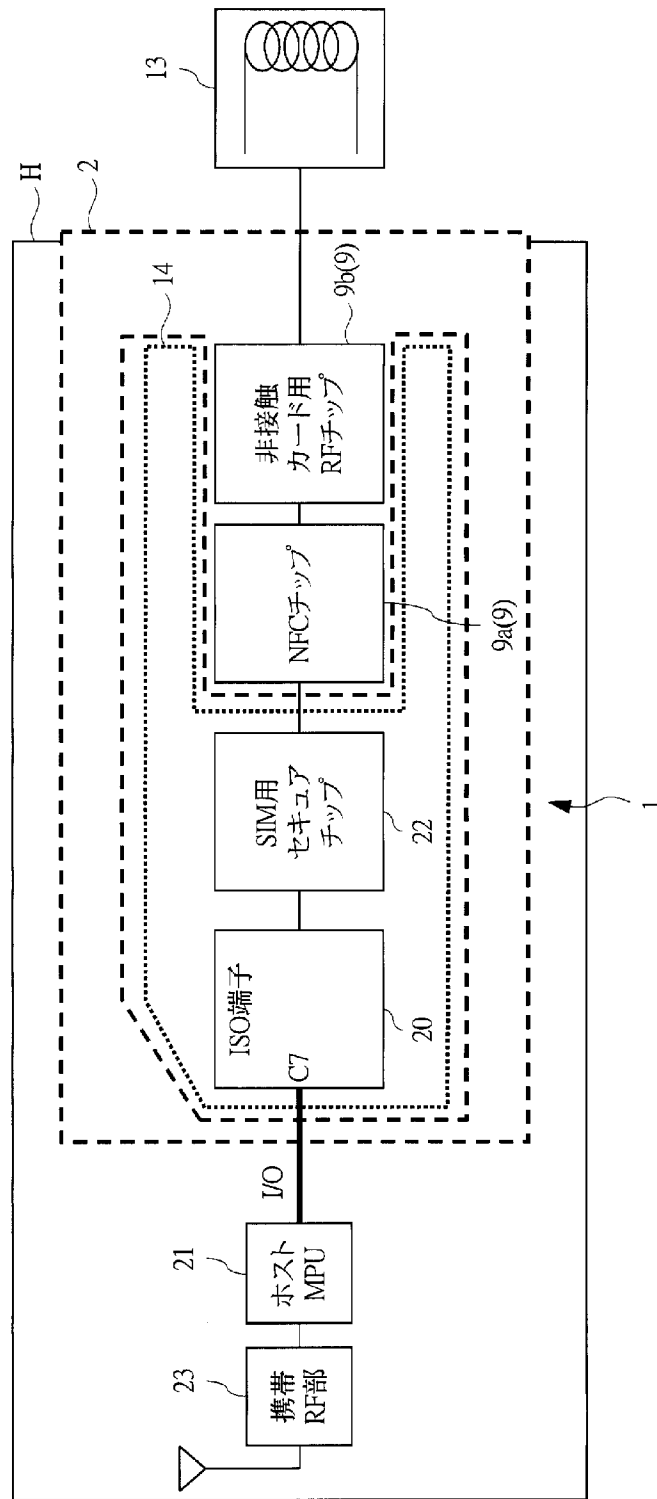
[図13]

図 13

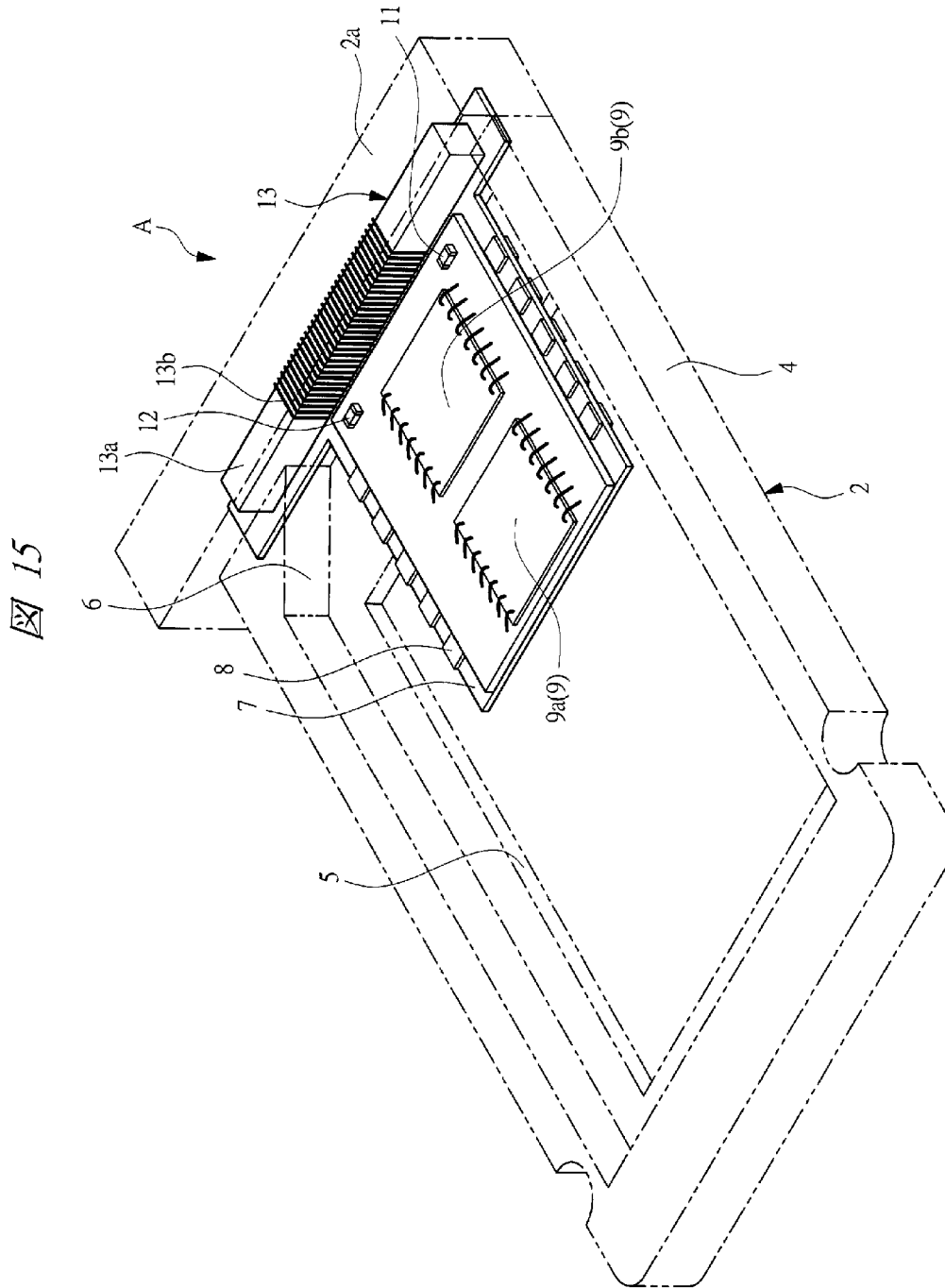


[図14]

図 14

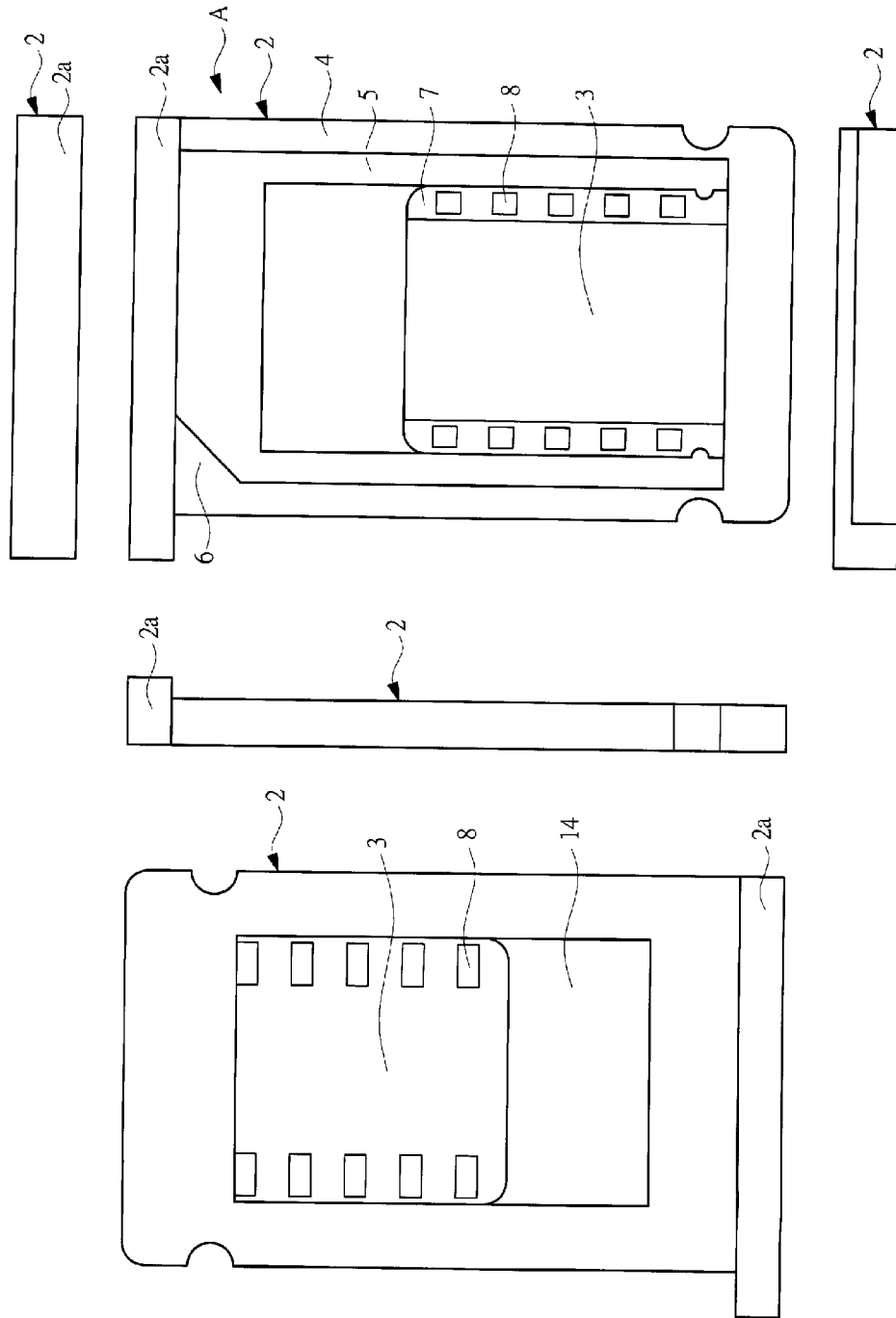


[図15]

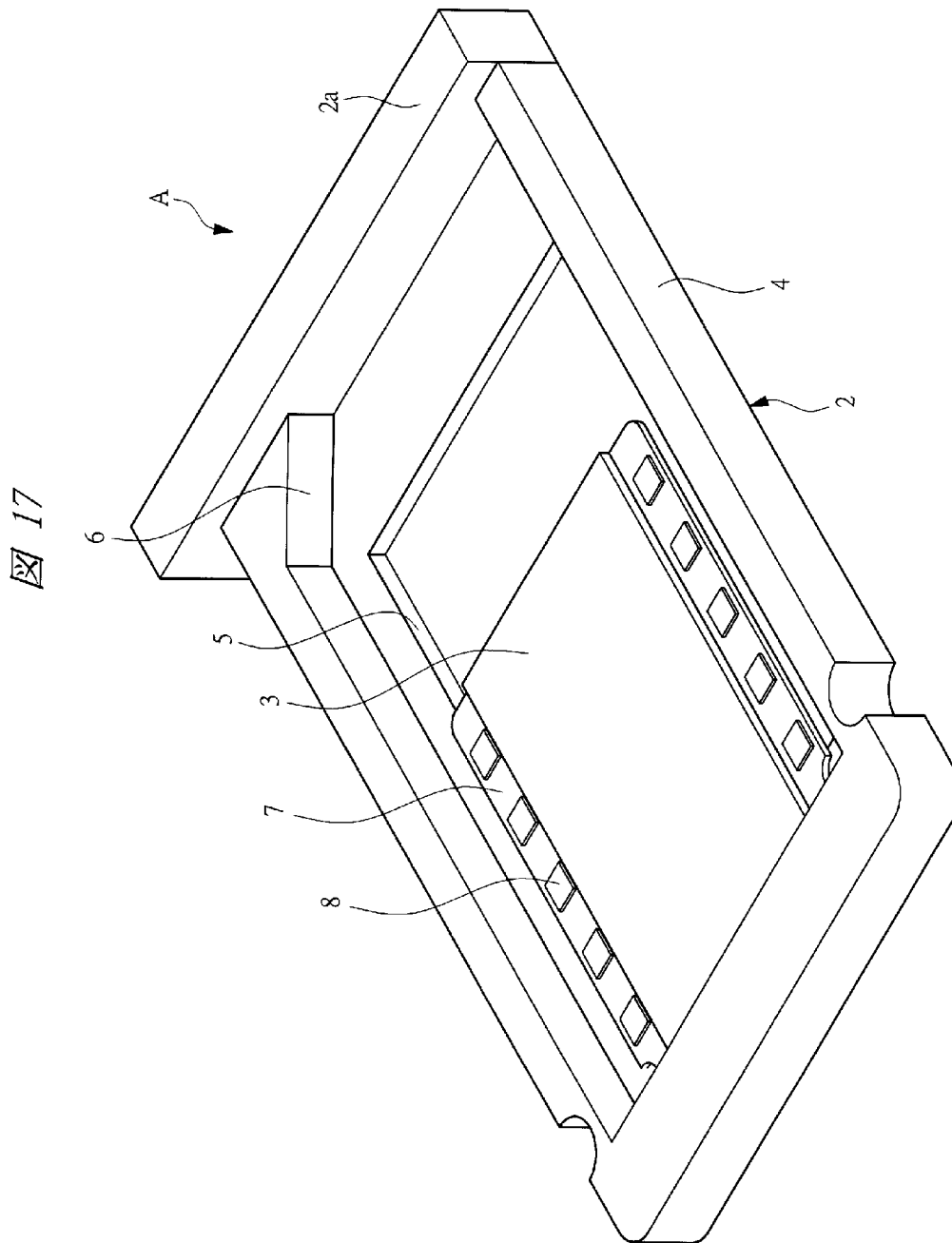


[図16]

図 16

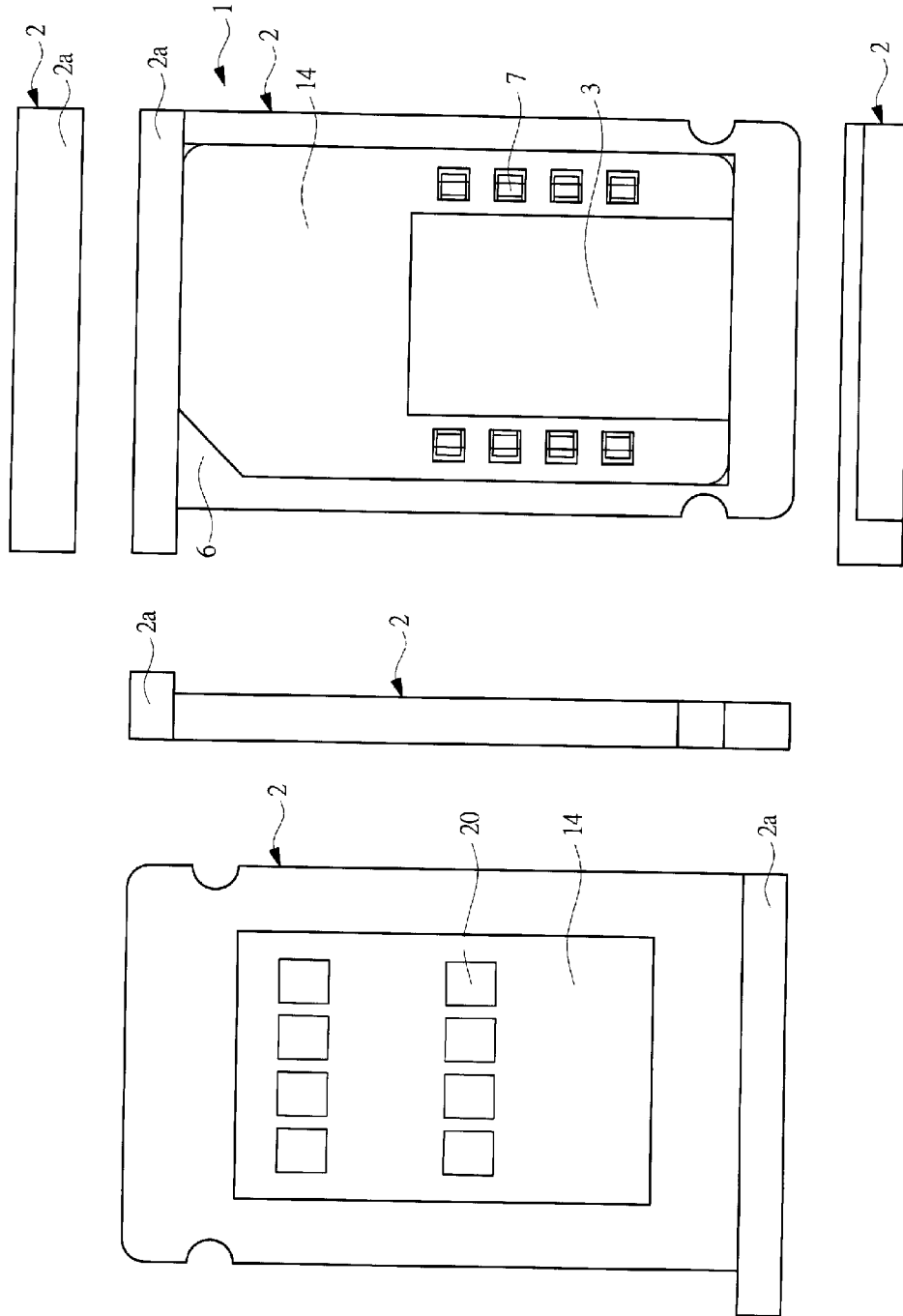


[図17]

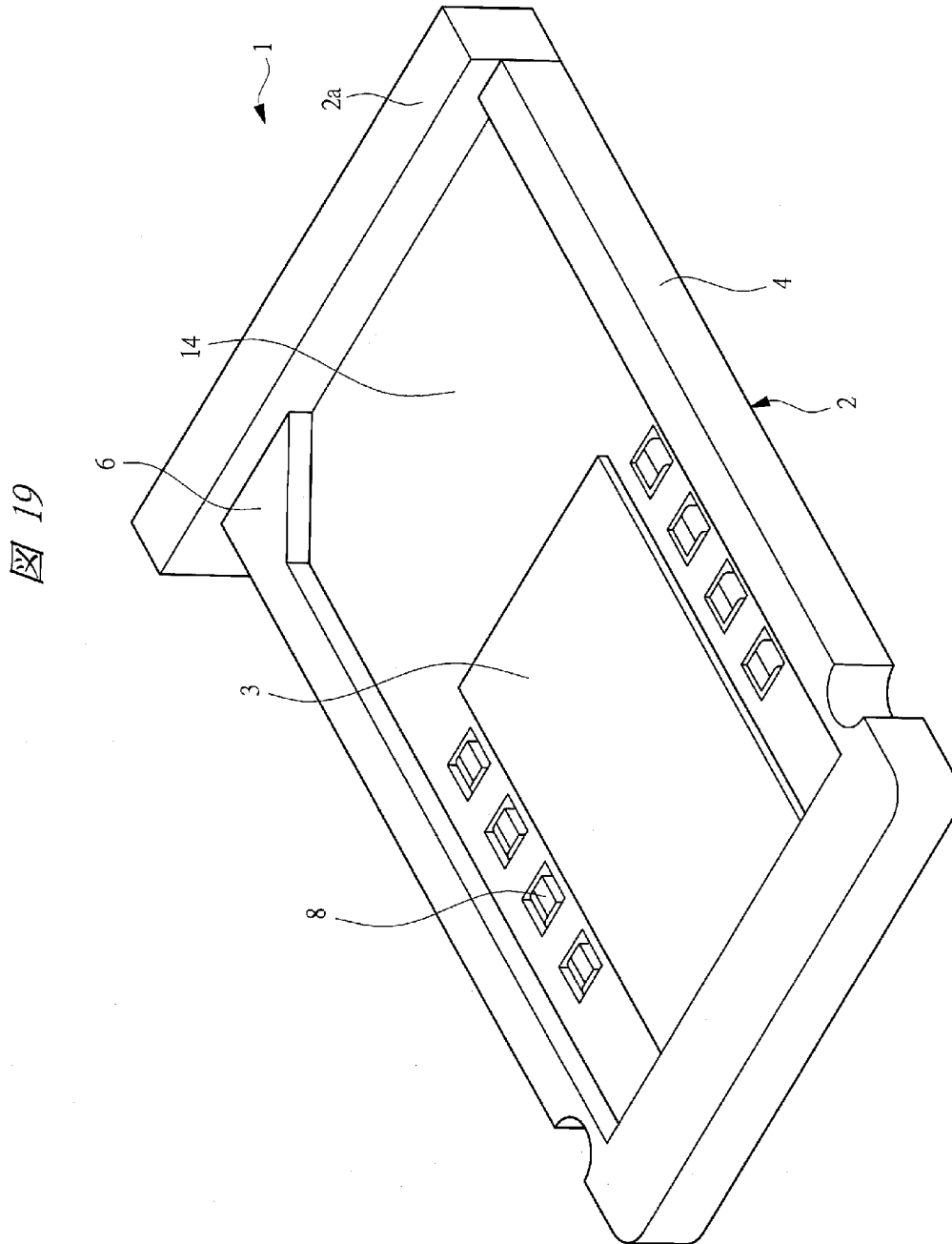


[図18]

図 18

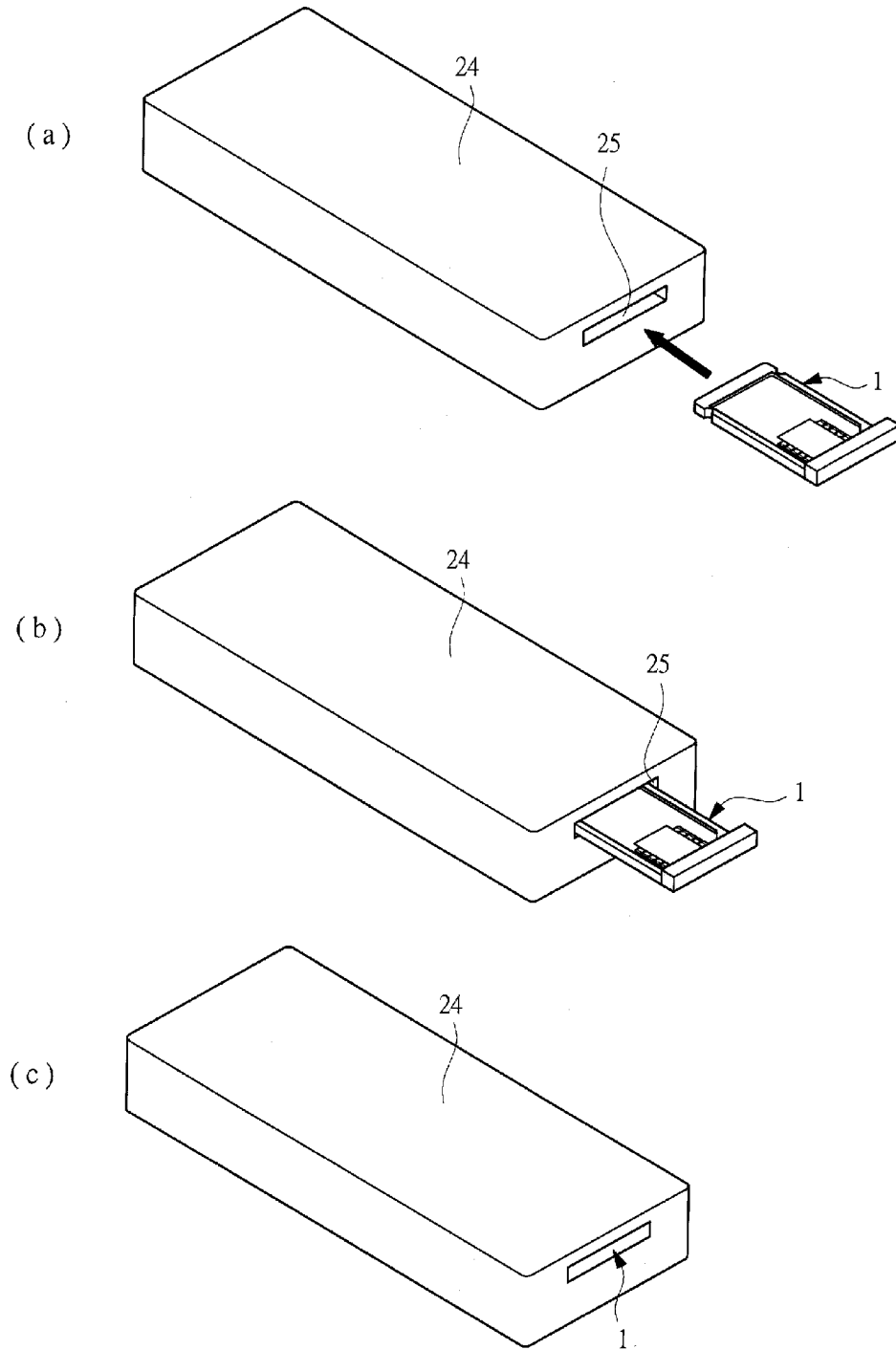


[図19]



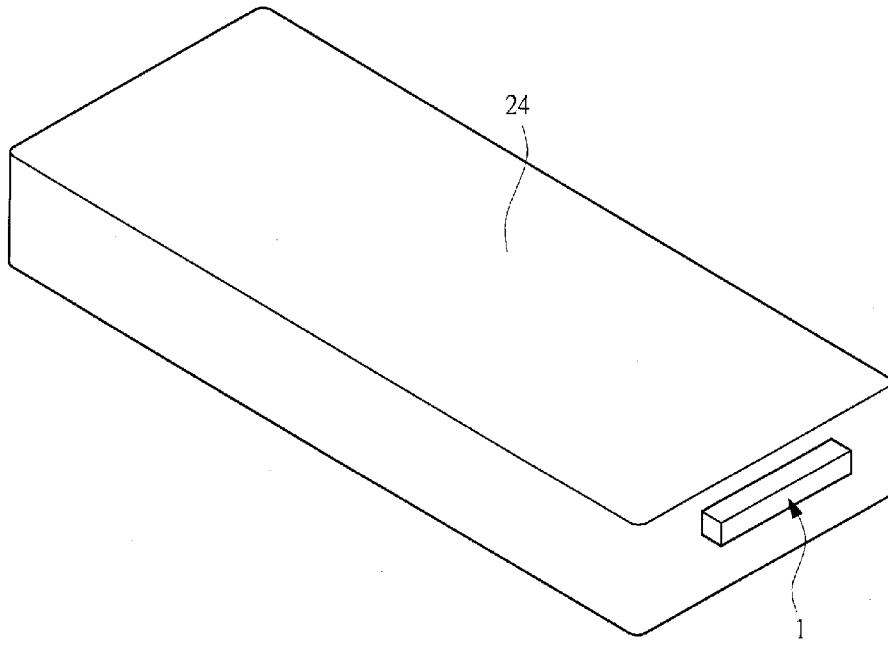
[図20]

図 20

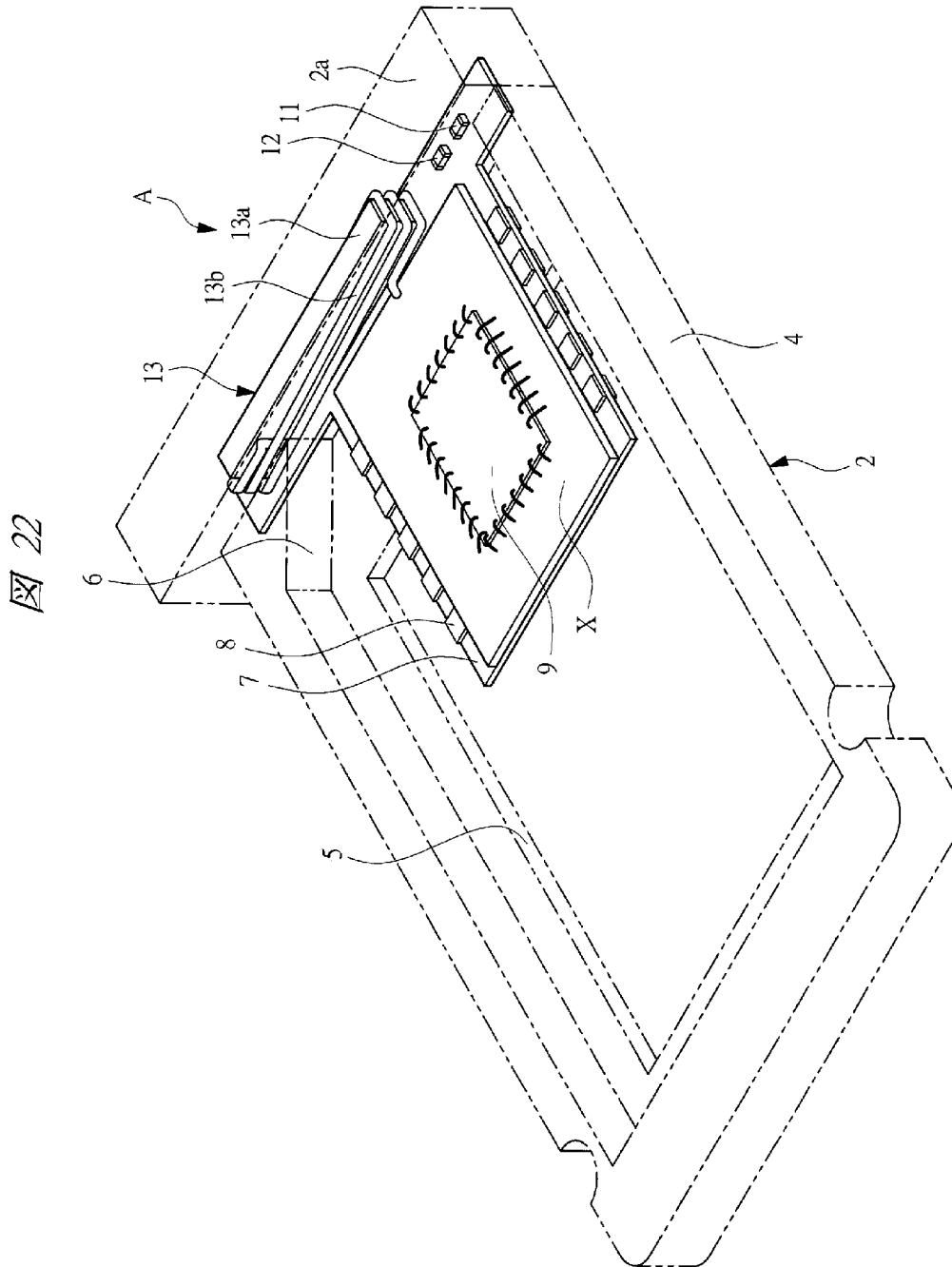


[図21]

図 21

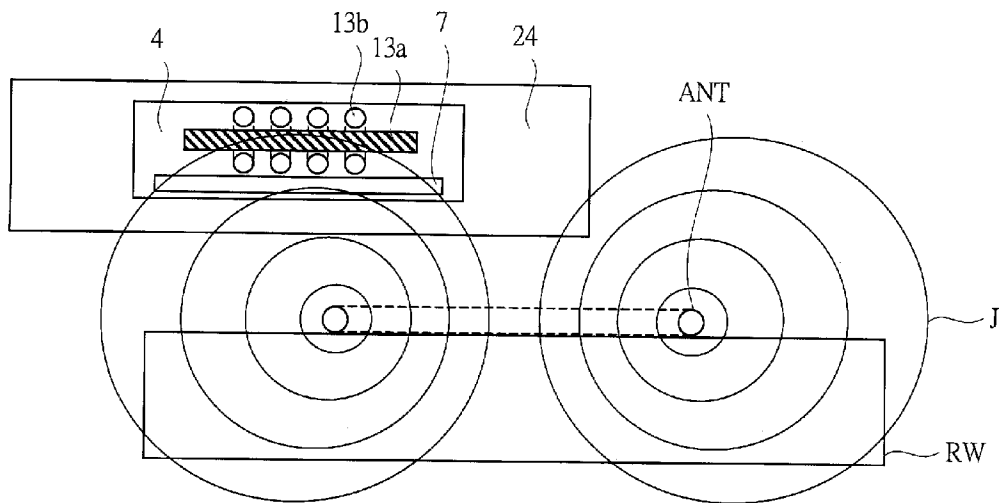


[図22]



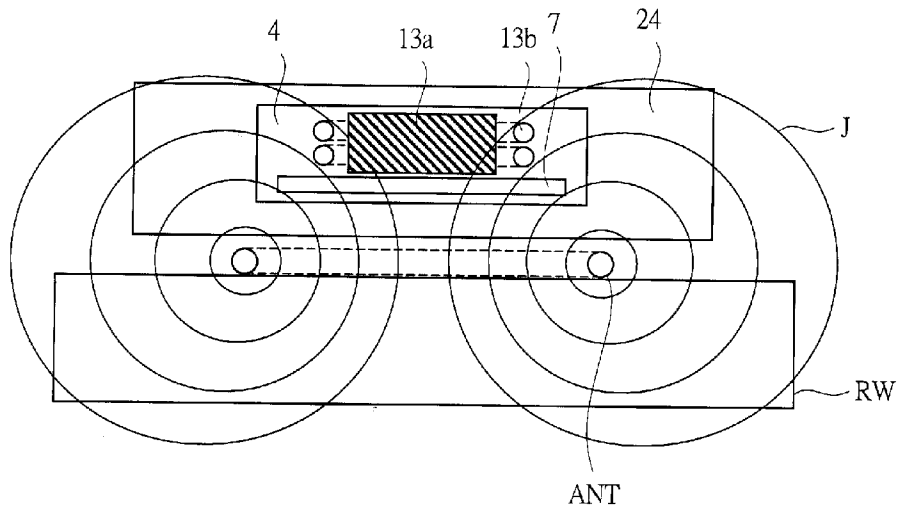
[図23]

図 23

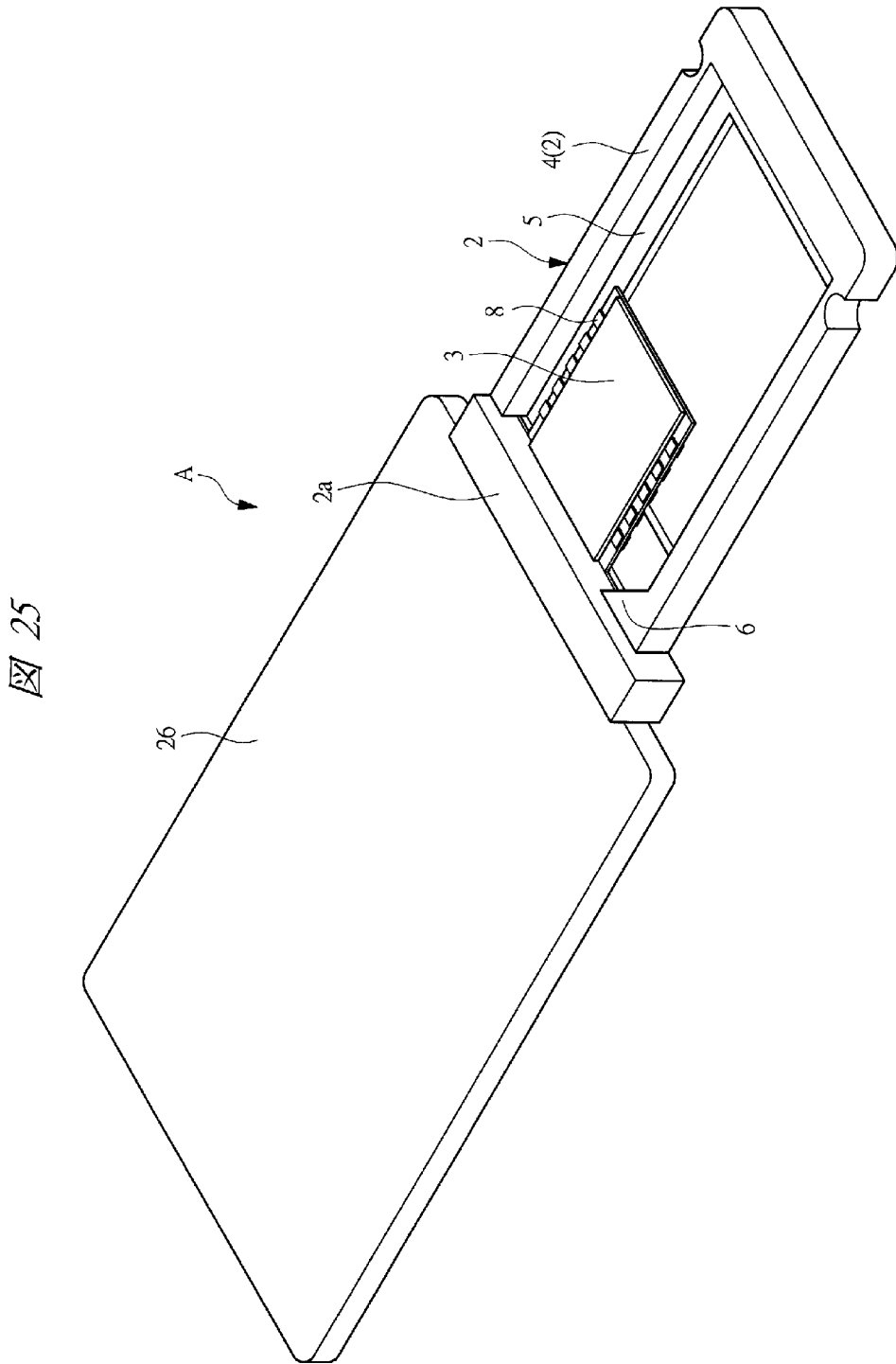


[図24]

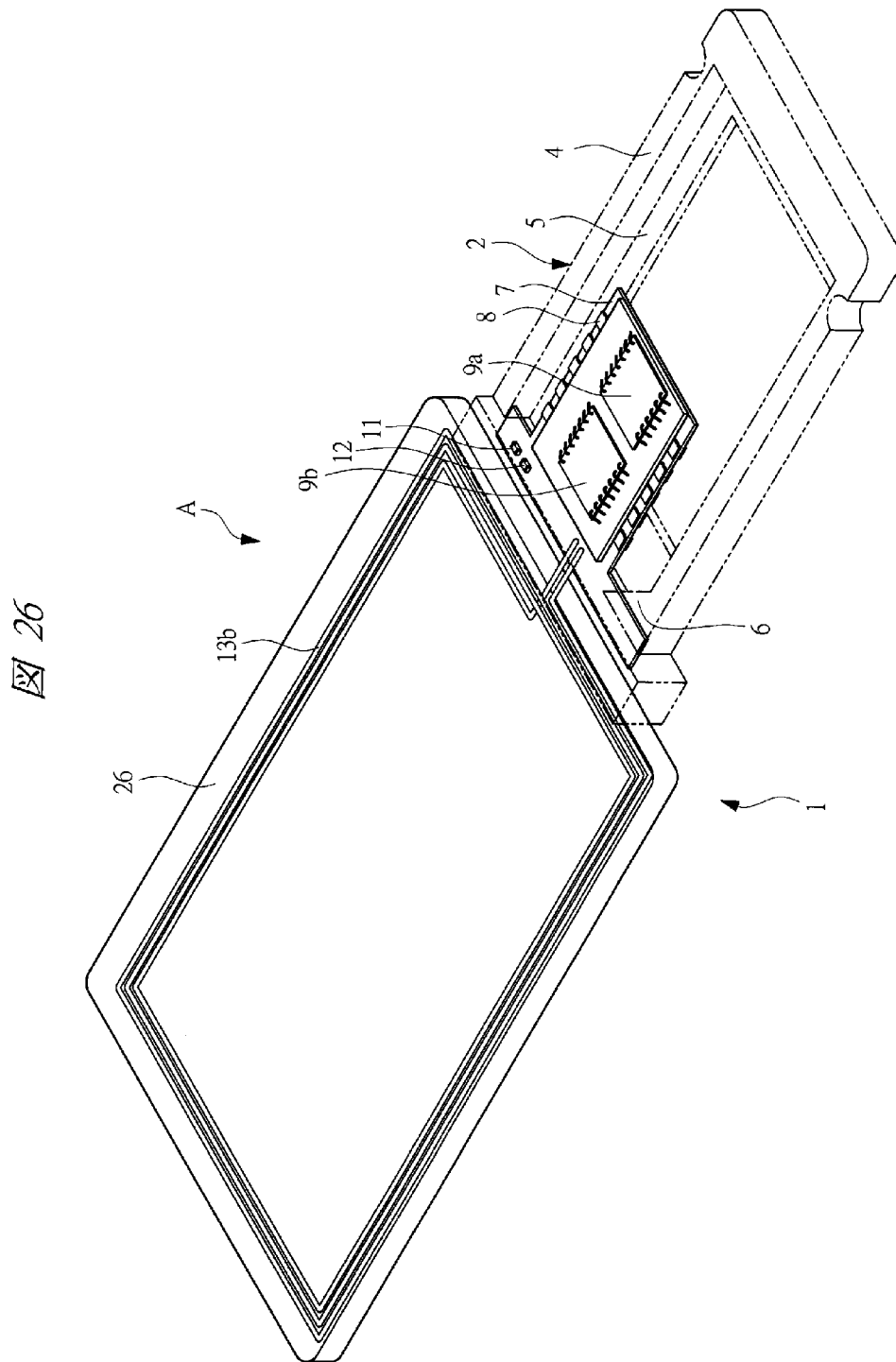
図 24



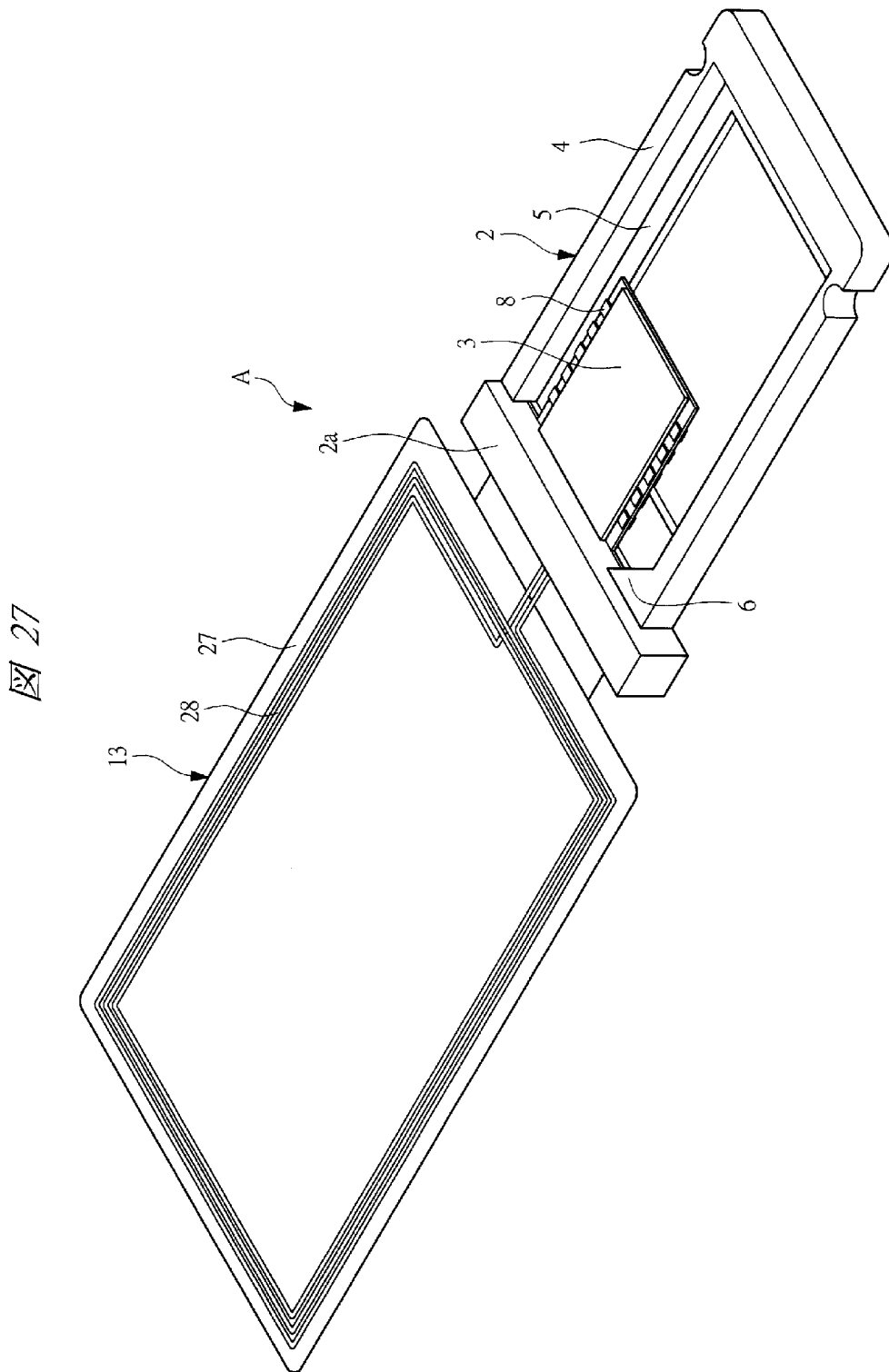
[図25]



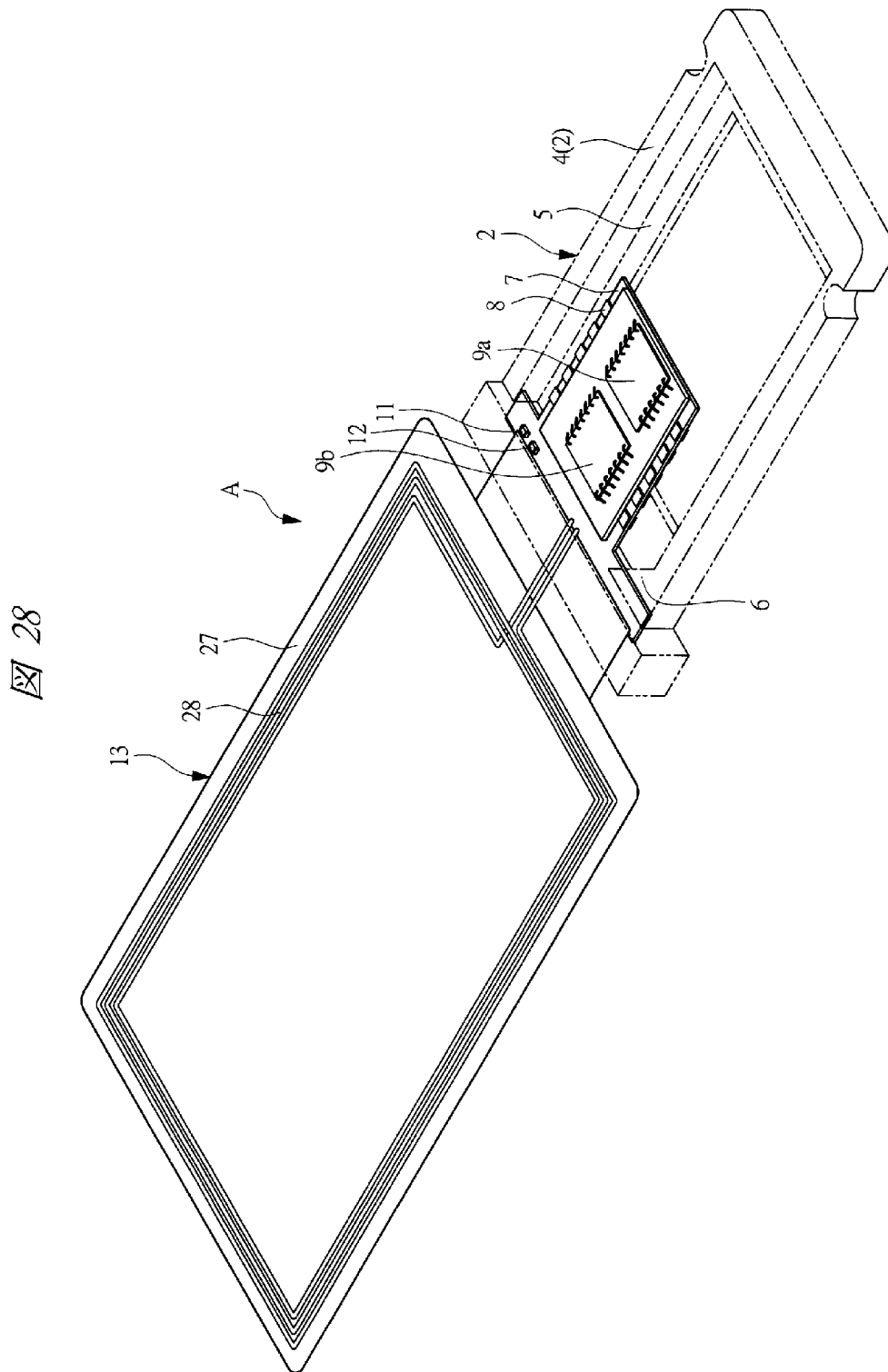
[図26]



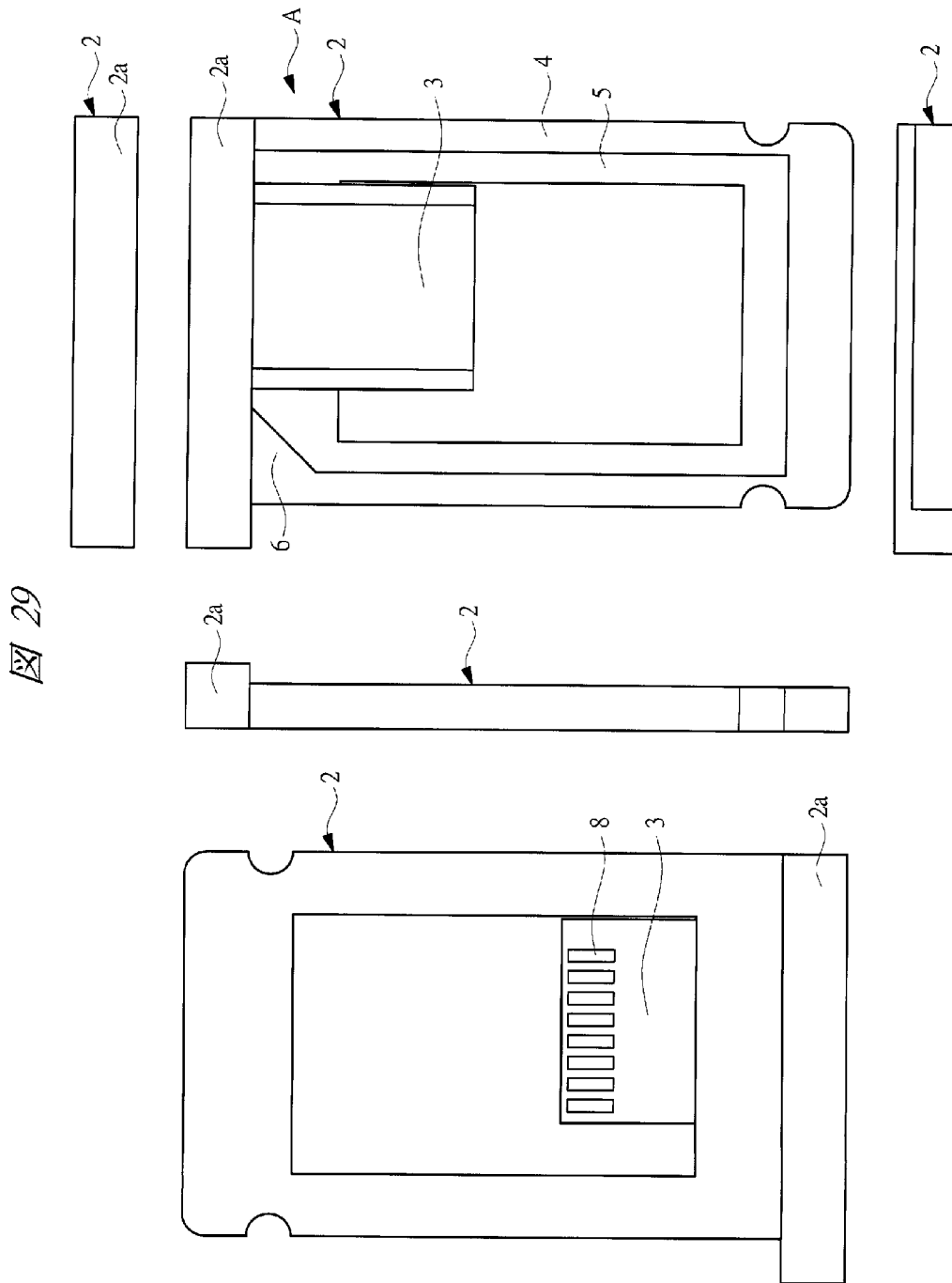
[図27]



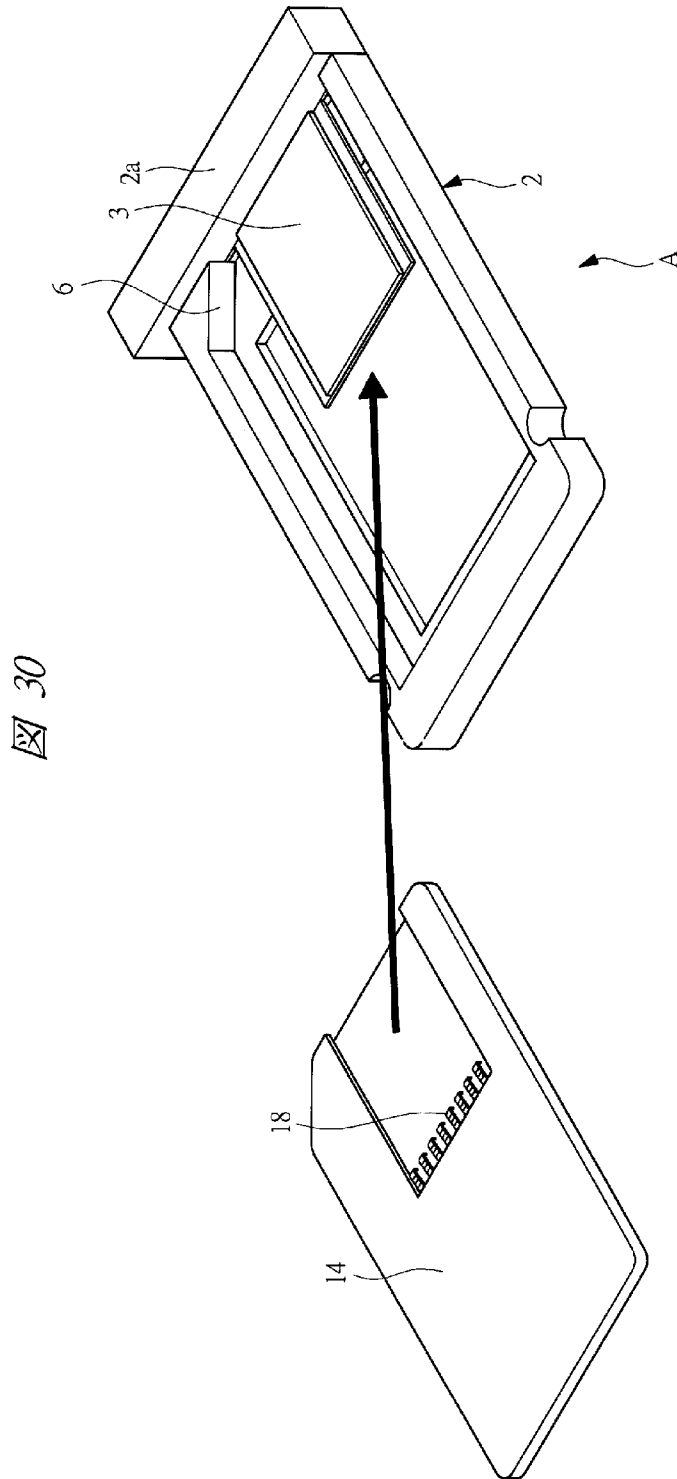
[図28]



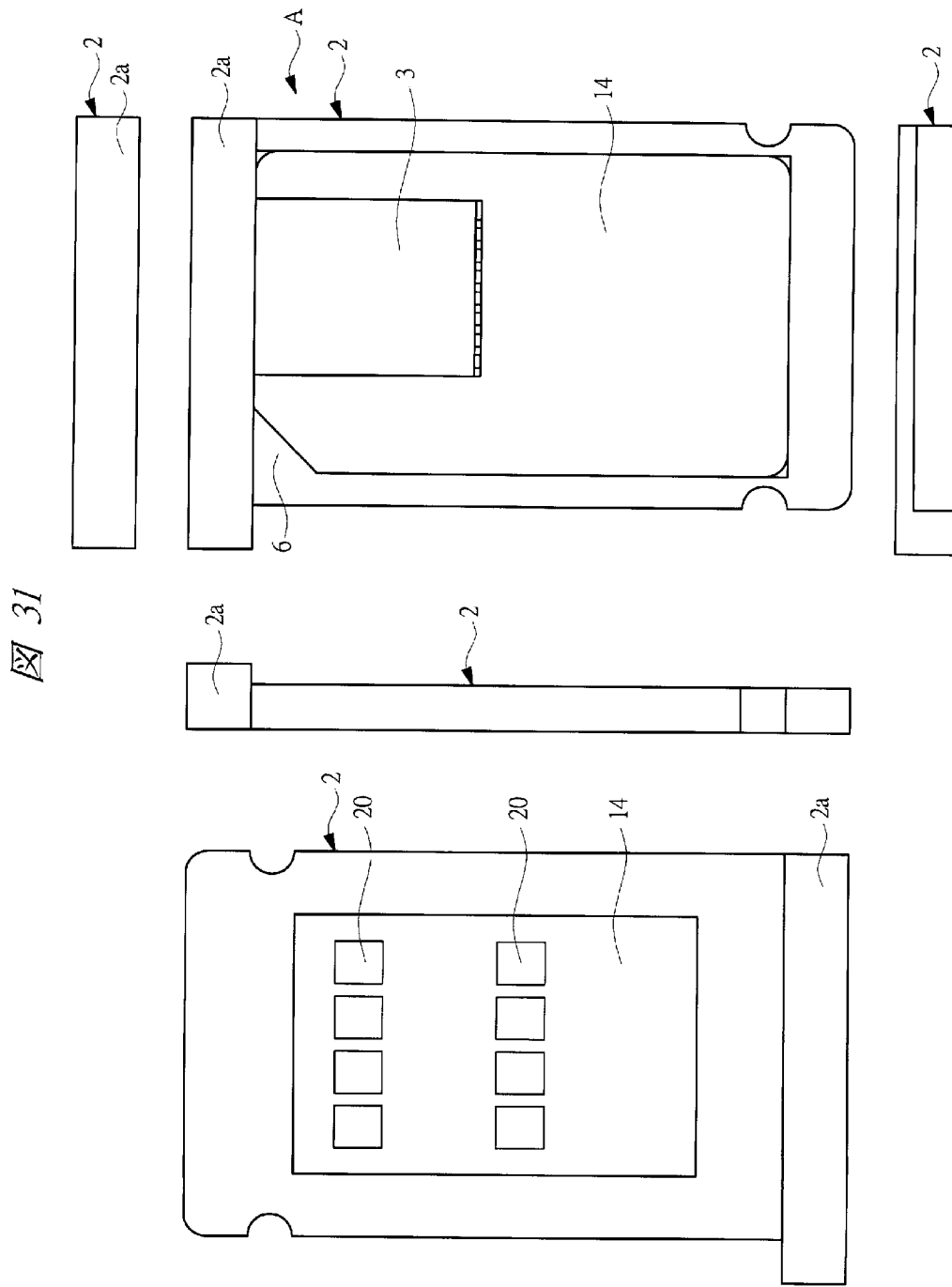
[図29]



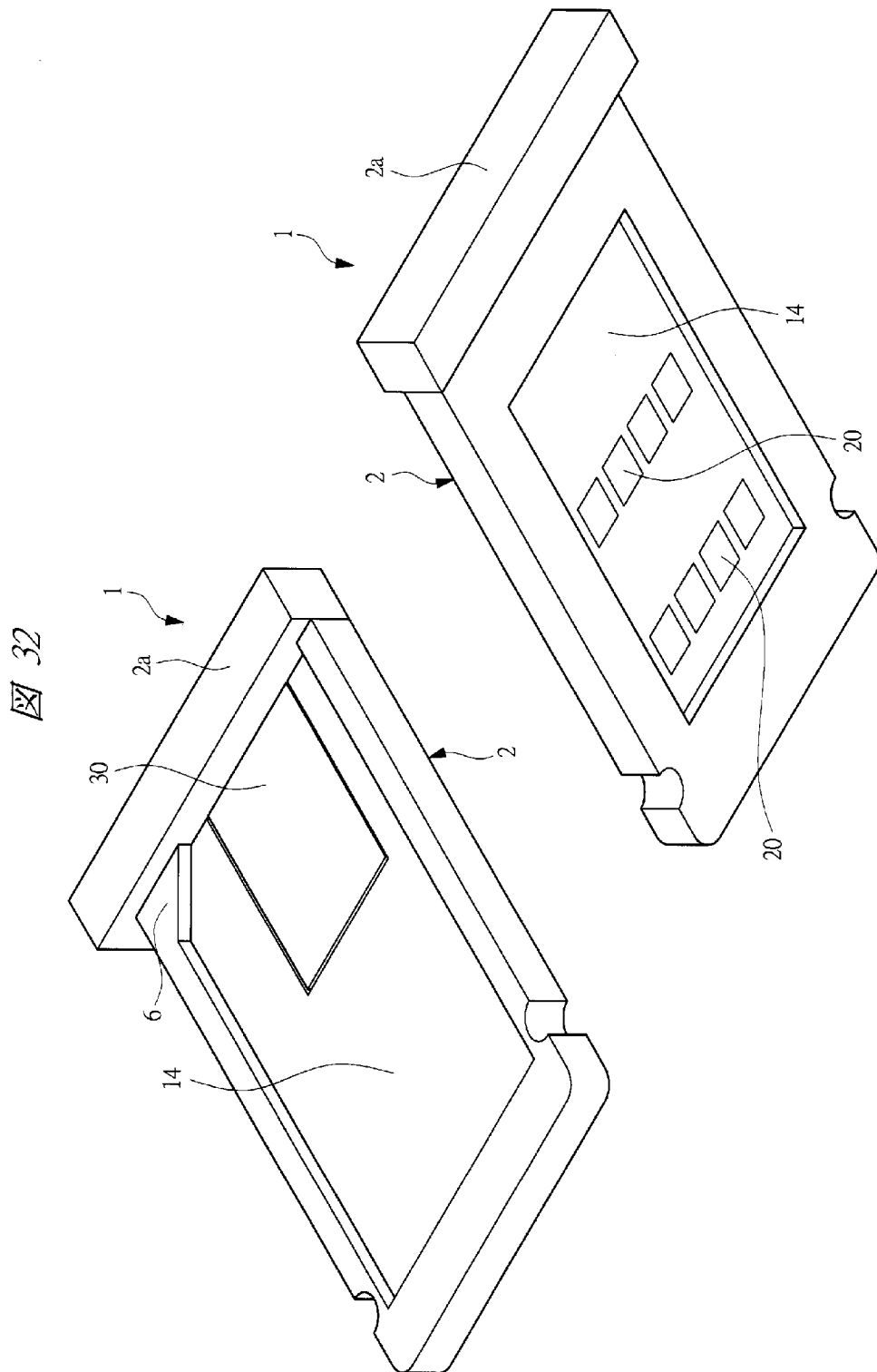
[図30]



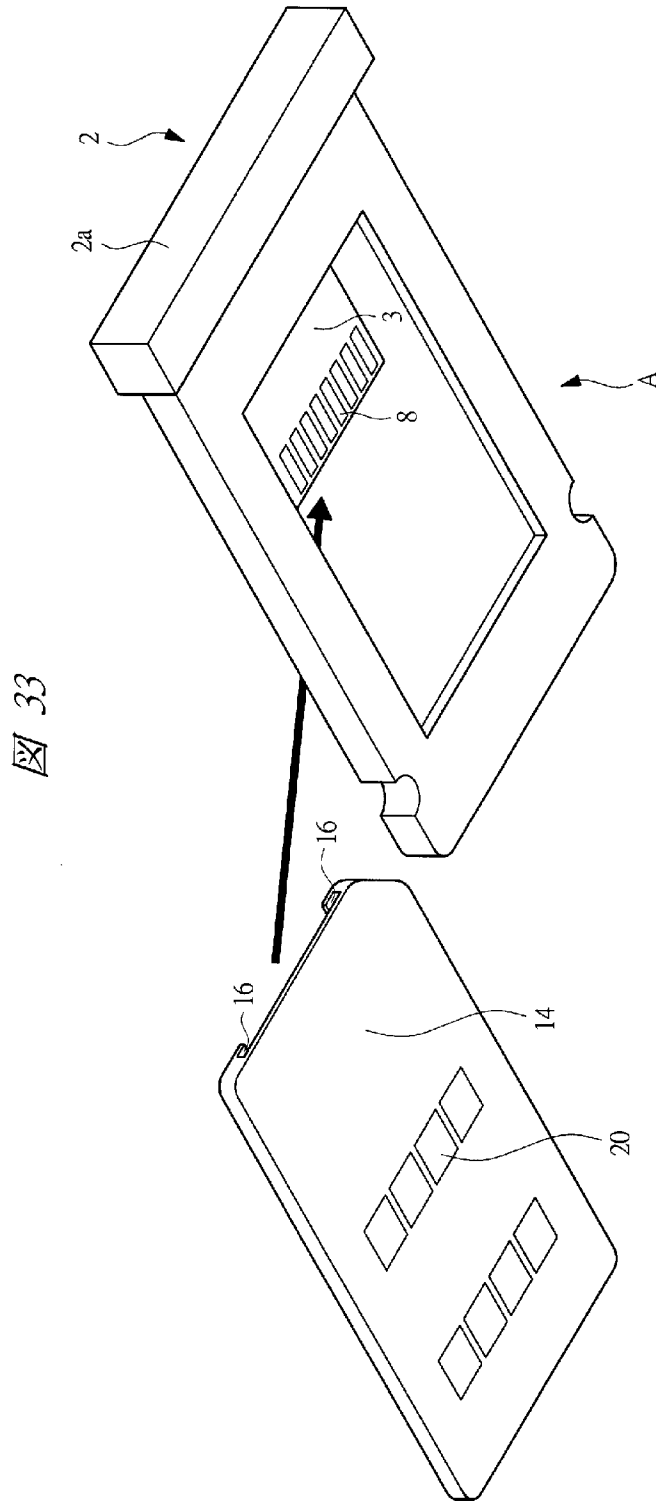
[図31]



[図32]

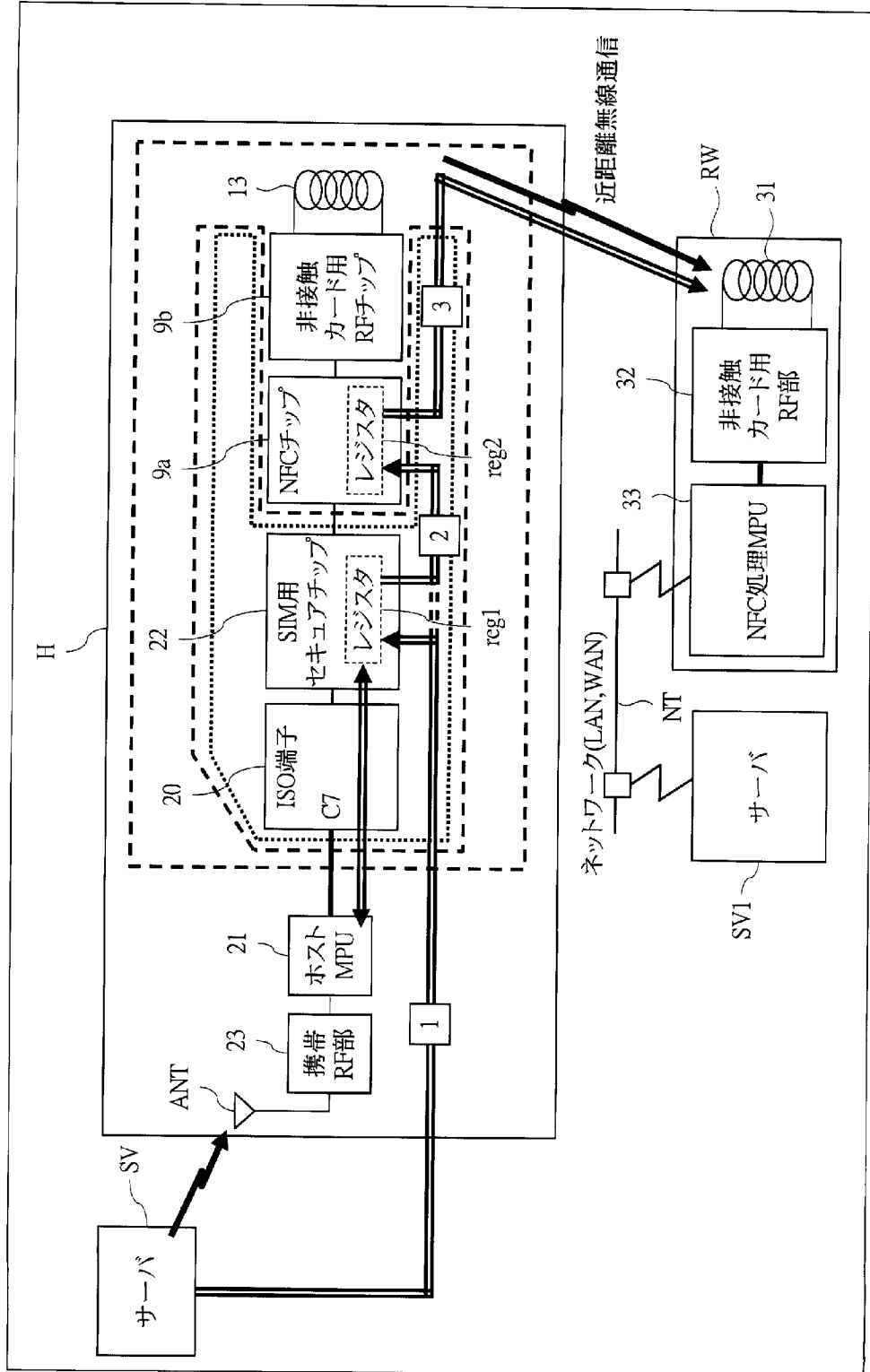


[図33]



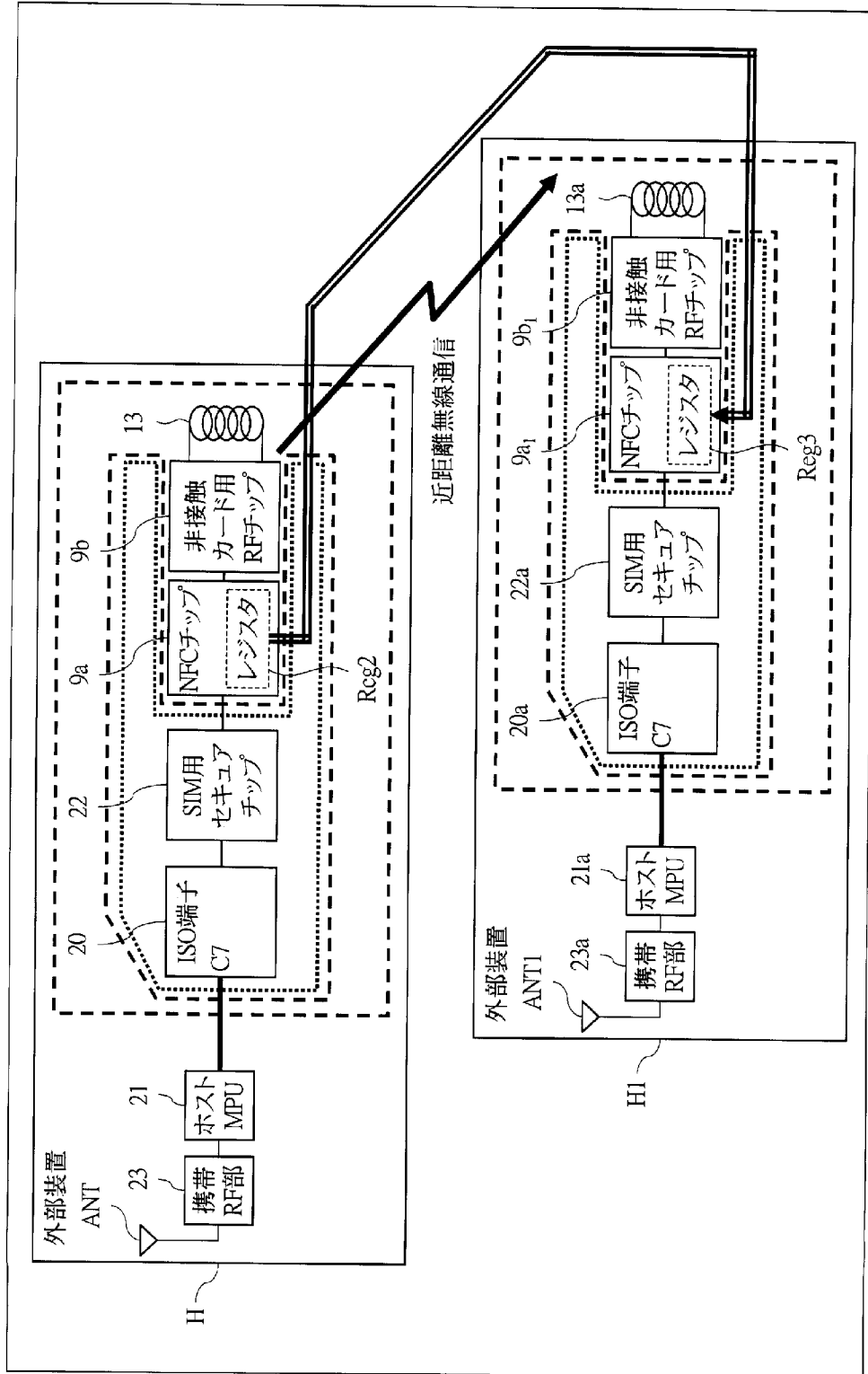
[図34]

図 34



[図35]

図 35



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/070125

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04M1/02(2006.01) i, G06K17/00(2006.01) i, H04B5/02(2006.01) i, H04M1/675
(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)
H04M1/02, G06K17/00, H04B5/02, H04M1/675

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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	JP 2008-259200 A (Inside Contactless), 23 October, 2008 (23.10.08), Par. Nos. [0004] to [0012], [0100]; Figs. 1 to 4, 13 (Family: none)	1-20
Y	JP 2008-522466 A (Telecom Italia S.p.A.), 26 June, 2008 (26.06.08), Par. Nos. [0003] to [0007], [0011], [0018] to [0020], [0029]; Figs. 1, 2 & EP 1815407 A & WO 2006/056220 A1 & CA 2589174 A & BRA PI0419189 & CN 101091189 A	1-20

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 11 December, 2008 (11.12.08)	Date of mailing of the international search report 22 December, 2008 (22.12.08)
---	--

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. H04M1/02(2006.01)i, G06K17/00(2006.01)i, H04B5/02(2006.01)i, H04M1/675(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. H04M1/02, G06K17/00, H04B5/02, H04M1/675

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 1971-2008年
 日本国実用新案登録公報 1996-2008年
 日本国登録実用新案公報 1994-2008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 ¹ 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 請求の範囲の番号
Y	JP 2008-259200 A (インサイド・コンタクトレス) 2008.10.23, 第4-12, 100段落, 第1-4, 13図等 (ファミリーなし)	1-20
Y	JP 2008-522466 A (テレコム・イタリア・エッセ・ピー・アー) 2008.06.26, 第3-7, 11, 18-20, 29段落, 第1, 2図等 & EP 1815407 A & WO 2006/056220 A1 & CA 2589174 A & BRA PI0419189 & CN 101091189 A	1-20

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 11.12.2008
 国際調査報告の発送日 22.12.2008

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) 戸次 一夫 電話番号 03-3581-1101 内線 3526	5G 4184
---	--	---------