

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2016年9月1日(01.09.2016)



(10) 国際公開番号  
WO 2016/136565 A1

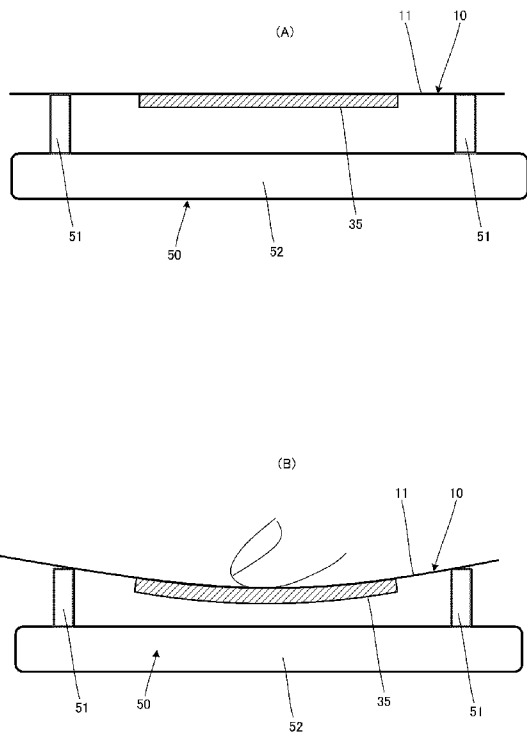
- (51) 国際特許分類:  
G06K 19/07 (2006.01) G06K 19/073 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/054639
- (22) 国際出願日: 2016年2月18日(18.02.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2015-037666 2015年2月27日(27.02.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 河村秀樹 (KAWAMURA, Hideki); 〒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). 椿信人 (TSUBAKI, Nobuhito); 〒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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) Title: RF MODULE AND RF SYSTEM

(54) 発明の名称: RFモジュール及びRFシステム

【図5】



(57) Abstract: According to the present invention, an RF system (100) comprises an RFID card (10) and a read-write device (50). The RFID card (10) comprises a substrate (11), an RFIC element (16), an antenna coil (40) and a deformation sensor (35). The read-write device (50) and the RFID card (10) transmit and receive predetermined information between the antenna coil (40) of the RFID card (10) and the antenna coil of the read-write device (50) via a magnetic field. The RFIC element (16) transmits a first signal via the antenna coil (40) when the deformation sensor (35) does not detect bending deformation of the substrate (11) and transmits a second signal via the antenna coil (40) when the deformation sensor (35) detects bending deformation of the substrate (11).

(57) 要約: RFシステム(100)は、RFIDカード(10)とリーダライタ装置(50)とを備える。RFIDカード(10)は、基材(11)と、RFIC素子(16)と、アンテナコイル(40)と、変形センサ(35)とを備える。リーダライタ装置(50)およびRFIDカード(10)は、RFIDカード(10)のアンテナコイル(40)とリーダライタ装置(50)のアンテナコイルとの間で磁界を介して、所定の情報を送受する。RFIC素子(16)は、変形センサ(35)が基材(11)の曲げ変形を検知していないとき、アンテナコイル(40)を介して第1信号を送信し、変形センサ(35)が基材(11)の曲げ変形を検知したとき、アンテナコイル(40)を介して第2信号を送信する。

WO 2016/136565 A1

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:  
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, — 國際調查報告 (條約第 21 條(3))  
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,  
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

## 明 細 書

発明の名称：RFモジュール及びRFシステム

### 技術分野

[0001] 本発明は、無線通信を行うRFモジュール、及び当該RFモジュールを備えるRFシステムに関する。

### 背景技術

[0002] 従来、リーダライタ装置とRF (Radio Frequency) モジュールとを非接触方式で通信し、リーダライタ装置とRFモジュールとの間で情報を伝達するRFシステムが普及している。RFモジュールとしては例えば、電子マネー、定期券、社員証等の種々の用途に利用されているカード形状のものが普及している。また、RFシステムとしては例えば、無線通信規格の一つである近距離無線通信 (NFC: Near Field Communication) が普及している。NFCは近年、携帯電話端末をはじめ、さまざまな端末装置への搭載が期待されている。NFCでは13MHz帯 (HF帯) の無線信号が利用されている。

[0003] リーダライタ装置およびRFモジュールのそれぞれは、無線信号を送受するアンテナと、アンテナに接続し、無線信号を処理するRFIC素子と、を備える。この構成においてリーダライタ装置およびRFモジュールは、RFモジュールのアンテナとリーダライタ装置のアンテナとの間で磁界や電磁界を介して、所定の情報を送受する。そのため、RFモジュールがリーダライタ装置 (親機) に近づくことで、リーダライタ装置は、RFモジュールに保存されている情報を読み取ったり書き替えたりできる。

[0004] また、特許文献1においても、RFモジュールとしてRFID (Radio Frequency Identification) タグが開示されている。RFIDタグもリーダライタ装置 (親機) に近づくことで、リーダライタ装置は、RFIDタグに保存されている情報を読み取ったり書き替えたりできる。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0005] 特許文献1：特許第5010405号

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、従来のRFモジュールでは、RFモジュールがリーダライタ装置（親機）に近づくだけで、重要情報がRFモジュールからリーダライタ装置に送信されることがある。重要情報は例えば、RFモジュールを所持するユーザの個人情報、カード番号、及びカードの有効期限などである。

[0007] そのため、悪意を持った人物は、リーダライタ装置（通信装置）をユーザのRFモジュールに近づけるだけで、ユーザの個人情報を盗んだり、カード取引を無断で決済したりすることができる。

[0008] 本発明の目的は、ユーザの意図によって、送信する信号を変えることができるRFモジュール及びRFシステムを提供することにある。

#### 課題を解決するための手段

[0009] 本発明のRFモジュールは、基材と、保持センサと、アンテナと、RFIC素子と、を備える。変形センサは、生体が基材を保持している保持状態を検知する。RFIC素子は、アンテナに接続されている。RFIC素子は、保持センサが保持状態を検知していないとき、アンテナを介して第1信号を送信する。RFIC素子は、保持センサが保持状態を検知したとき、アンテナを介して第2信号を送信する。

[0010] この構成では、ユーザが基材を保持するかどうかによって、アンテナを介して送信される信号が第1信号または第2信号に変わる。すなわち、この構成は、ユーザの意図によって、送信する信号を変えることができる。

[0011] そのため、例えば基材が保持されない限り、第2信号がRFモジュールからリーダライタ装置へ送信されない。ここで、第1信号は例えばID情報を示す信号とし、第2信号は例えば前述の重要情報を示す信号とする。この場

合、悪意を持った人物が、リーダライタ装置をユーザのRFモジュールに近づけても、ユーザの個人情報を盗んだり、カード取引を無断で決済したりすることができない。よって、この構成のRFモジュールは、ユーザの意図無く、重要情報がRFモジュールからリーダライタ装置に送信されてしまうことを防止できる。

[0012] また、本発明において保持センサは、基材の曲げ変形を検知し、RFIC素子は、保持センサが基材の曲げ変形を検知していないとき、アンテナを介して第1信号を送信し、保持センサが基材の曲げ変形を検知したとき、アンテナを介して第2信号を送信する。この構成では、ユーザが基材の曲げ変形操作を行うかどうかによって、アンテナを介して送信される信号が第1信号または第2信号に変わる。すなわち、この構成は、ユーザの意図によって、送信する信号を変えることができる。

[0013] そのため、例えば基材の曲げ変形操作が行われな限り、第2信号がRFモジュールからリーダライタ装置へ送信されない。この場合、悪意を持った人物が、リーダライタ装置をユーザのRFモジュールに近づけても、ユーザの個人情報を盗んだり、カード取引を無断で決済したりすることができない。よって、この構成のRFモジュールは、ユーザの意図無く、重要情報がRFモジュールからリーダライタ装置に送信されてしまうことを防止できる。

[0014] また、本発明において保持センサは、基材の捻れ変形を検知し、RFIC素子は、保持センサが基材の捻れ変形を検知していないとき、アンテナを介して第1信号を送信し、保持センサが基材の捻れ変形を検知したとき、アンテナを介して第2信号を送信する。

[0015] この構成では、ユーザが基材の捻れ変形操作を行うかどうかによって、アンテナを介して送信される信号が第1信号または第2信号に変わる。すなわち、この構成は、ユーザの意図によって、送信する信号を変えることができる。

[0016] そのため、例えば基材の捻れ変形操作が行われな限り、第2信号がRFモジュールからリーダライタ装置へ送信されない。この場合、悪意を持った

人物が、リーダライタ装置をユーザのRFモジュールに近づけても、ユーザの個人情報盗んだり、カード取引を無断で決済したりすることができない。よって、この構成のRFモジュールは、ユーザの意図無く、重要情報がRFモジュールからリーダライタ装置に送信されてしまうことを防止できる。

[0017] また、本発明において保持センサは、生体が基材に接触している際に起こる生体の微小振動を検知し、RFIC素子は、保持センサが微小振動を検知していないとき、アンテナを介して第1信号を送信し、保持センサが微小振動を検知したとき、アンテナを介して第2信号を送信する。生体の微小振動は例えば、生体の振戦である。

[0018] この構成では、ユーザが基材に接触するかどうかによって、アンテナを介して送信される信号が第1信号または第2信号に変わる。すなわち、この構成は、ユーザの意図によって、送信する信号を変えることができる。

[0019] そのため、例えばユーザが基材に接触しない限り、第2信号がRFモジュールからリーダライタ装置へ送信されない。この場合、悪意を持った人物が、リーダライタ装置をユーザのRFモジュールに近づけても、ユーザの個人情報を盗んだり、カード取引を無断で決済したりすることができない。よって、この構成のRFモジュールは、ユーザの意図無く、重要情報がRFモジュールからリーダライタ装置に送信されてしまうことを防止できる。

[0020] また、本発明において保持センサは、基材の曲げ量を検知し、RFIC素子は、保持センサが所定閾値以上の基材の曲げ量を検知したとき、アンテナを介して第2信号を送信する、ことが好ましい。例えば、RFIC素子は、保持センサが所定閾値以上の基材の曲げ量を検知しないとき、アンテナを介して第1信号を送信する。

[0021] この構成では、ユーザは、基材の曲げ量を変化させて送信内容を変えることができる。そのため、ユーザは、多様性に富んだ直感的な曲げ操作をRFモジュールに行うことができる。

[0022] また、本発明において保持センサは、基材の曲げ方向を検知し、RFIC素子は、基材の曲げ方向に対応付けて第1情報および第2情報を保存し、基

材の曲げ方向に応じて第1情報または第2情報を送信する、ことが好ましい。この構成において、第2信号は、第1情報または第2情報を示す信号である。

[0023] この構成では、ユーザは、基材の曲げ方向を変化させて送信内容を変えることができる。そのため、ユーザは、多様性に富んだ直感的な曲げ操作をRFモジュールに行うことができる。

[0024] また、本発明において保持センサは圧電フィルムを含み、圧電フィルムは、基材の一方主面に貼付されている、ことが好ましい。

[0025] この構成では圧電フィルムを用いることで、高感度に曲げ変形を検知することが可能になる。

[0026] また、本発明において基材は可撓性を有することが好ましい。

[0027] この構成では基材が曲げ変形し易くなる。

[0028] また、本発明のRFシステムは、前述のRFモジュールと、通信装置と、を備える。通信装置は、RFモジュールと無線通信を行い、RFIC素子から送信された第1信号または第2信号を受信する。これにより、通信装置は、第1信号または第2信号が示す情報を読み取ることができる。

[0029] この構成のRFシステムは、前述のRFモジュールを備えるため、前述のRFモジュールと同様の効果を奏する。

### 発明の効果

[0030] この発明によれば、ユーザの意図によって、送信する信号を変えることができる。

### 図面の簡単な説明

[0031] [図1]図1は、本発明の第1実施形態に係るRFシステム100の側面図である。

[図2]図2は、図1に示すRFIDカード10の正面図である。

[図3]図3は、図2に示すS-S線の断面図である。

[図4]図4は、図2に示すRFIDカード10に実装される回路の一例を示す回路図である。

[図5]図5 (A) は、図1に示すRFIDカード10をリーダライタ装置50にかざした状態の側面図である。図5 (B) は、図1に示すRFIDカード10を曲げた状態の側面図である。

[図6]図6 (A) は、図1に示すRFIDカード10を曲げたときに生じるひずみ分布を示す図である。図6 (B) は、図1に示すRFIDカード10の変形例であるRFIDカードを曲げたときに生じるひずみ分布を示す図である。

[図7]図7は、図2に示すRFIC素子16が行う動作を示すフローチャートである。

[図8]図8は、本発明の第2実施形態に係るRFシステムに備えられるRFIDカードにおける変形状態と送信内容との関係を示す図である。

[図9]図9は、本発明の第2実施形態に係るRFシステムに備えられるRFIDカードのRFIC素子16が行う動作を示すフローチャートである。

[図10]図10は、本発明の第3実施形態に係るRFシステム300の外観斜視図である。

[図11]図11は、本発明の第3実施形態の変形例に係るRFシステム390の外観斜視図である。

[図12]図12は、図10に示すRFIDカード10を曲げていないときに画面370で表示される内容の一例を示す図である。

[図13]図13は、図10に示すRFIDカード10を曲げたときに画面370で表示される内容の一例を示す図である。

[図14]図14は、本発明の第4実施形態に係るRFシステム400の側面図である。

[図15]図15は、本発明の第5実施形態に係るRFシステム500の側面図である。

[図16]図16は、本発明の第6実施形態に係るRFシステム600の側面図である。

[図17]図17は、図16に示すRFIDカード610の正面図である。

[図18]図18は、図17に示すS-S線の断面図である。

[図19]図19は、本発明の第7実施形態に係るRFシステム700の側面図である。

[図20]図20は、図19に示すRFIDカード710の正面図である。

[図21]図21は、図20に示すS-S線の断面図である。

[図22]図22は、図21に示すRFIDカード710の変形例に係るRFIDカード720のS-S線の断面図である。

[図23]図23は、本発明の第8実施形態に係るRFシステム800の側面図である。

[図24]図24は、図23に示すRFIDカード810の正面図である。

### 発明を実施するための形態

[0032] 本発明の第1実施形態に係るRFシステムについて、図を参照して説明する。図1は、本発明の第1実施形態に係るRFシステム100の側面図である。図2は、図1に示すRFIDカード10の正面図である。図3は、図2に示すS-S線の断面図である。RFシステム100は、図1に示すように、RFIDカード10とリーダライタ装置50とを備える。

[0033] リーダライタ装置50は、所謂親機であり、スペーサ51と本体52とを備える。本体52は、無線信号を送受するアンテナコイル（不図示）と、当該アンテナコイルに接続し、無線信号を処理するRFIC素子（不図示）と、を内蔵する。スペーサ51は、本体52の上面に接合されており、本体52に対して垂直に伸びる。

[0034] RFIDカード10は、所謂子機であり、基材11と、RFIC素子16と、アンテナコイル40と、変形センサ35とを備える。RFIDカード10は、図1、図2に示すように、携帯可能な程度の大きさ及び重さからなる。そのため、ユーザは、RFIDカード10を手で持ってRFIDカード10を持ち運ぶことができる。

[0035] なお、変形センサ35は、本発明の保持センサの一例に相当する。

[0036] リーダライタ装置50およびRFIDカード10は、NFCを搭載してい

る。NFCでは13MHz帯（HF帯）の無線信号が利用されている。リーダライタ装置50およびRFIDカード10は、RFIDカード10のアンテナコイル40とリーダライタ装置50のアンテナコイルとの間で磁界を介して、所定の情報を送受する。

[0037] なお、リーダライタ装置50が本発明の通信装置の一例に相当する。RFIDカード10が本発明のRFモジュールの一例に相当する。

[0038] 基材11は、絶縁性の可撓板であり、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリカーボネート（PC）、アクリル樹脂（PMMA）等の比較的強度が高いポリマーで形成されている。基材11の形状は板状である。基材11の厚みは、基材11に必要とされる強度に応じて適宜設定されている。

[0039] 基材11の表面には、図2に示すように、アンテナコイル40、アナログ回路20、及び配線41A、42A等の回路がパターンニングされている。基材11の裏面には、図3に示すように、シールド電極45及び配線39等の回路がパターンニングされている。シールド電極45は、基準電位に接続され、ノイズを遮蔽する。配線39は、アンテナコイル40の一部である。これらの回路は、銅箔、アルミ箔などの金属箔をパターンニングしたものである。

[0040] さらに、基材11の表面には、RFIC素子16及び変形センサ35が実装されている。RFIC素子16は、アンテナコイル40に接続し、無線信号を処理する。RFIC素子16は、タイマー回路（不図示）とフラッシュメモリ（不図示）とを有する。RFIC素子16は、重要情報およびID情報をフラッシュメモリに保存している。

[0041] なお、重要情報は例えば、RFIDカード10を所有するユーザの個人情報、カード番号、有効期限などである。ユーザの個人情報は例えば、ユーザの誕生日、住所、又は電話番号などである。ID情報は例えば、RFIDカード10がリーダライタ装置50に対応することを示す識別情報である。

[0042] 一方、変形センサ35は、図3に示すように、矩形状の圧電フィルム35

0とGND電極351と信号電極352とを備える。圧電フィルム350の両主面にはそれぞれGND電極351、信号電極352が略全面に形成されている。GND電極351は接続配線41Aに接続し、信号電極352は接続配線42Aに接続している。

[0043] ここで、信号電極352と配線41A、42Aとアンテナコイル40とを基材11に形成する場合、平面視で圧電フィルム350を覆う形で配置する製造方法が好ましい。さらに、この製造方法は、圧電フィルム350が信号電極352を覆う形で配置することが好ましい。その結果、この製造方法は、圧電フィルム350の上面にGND電極351を貼り付けた時、GND電極351と信号電極352とが不要に導通することを防ぐことができる。

[0044] なお、圧電フィルム350は、圧電性を有するフィルムであればよいが、好ましくは、一軸延伸されたポリ乳酸（PLA）、さらにはL型ポリ乳酸（PLLA）によって形成されていることが好ましい。

[0045] 圧電フィルム350は、一軸延伸されたL型ポリ乳酸（PLLA）によって形成されている。本実施形態では、圧電フィルム350は、矩形の対角線にほぼ沿った方向に一軸延伸されている（図2の実線の中抜き矢印参照）。この方向を、以下では、一軸延伸方向901と称する。一軸延伸方向901は、圧電フィルム350の長手方向又は短手方向に対して45°の角度を成すことが好ましい。ただし、角度はこれに限るものではなく、圧電フィルム350の特性や使用状態に鑑みて最適な角度に設計すればよい。

[0046] つまり、曲げ方向に対して一軸延伸方向が45°の角度を成すようにすればよい。例えば基材11の対辺を持って曲げるような使用方法であれば図2のような関係であればよく、また基材11の対角を持って曲げるような使用方法であれば圧電フィルムの一軸延伸軸が基材11の辺に対して沿うように配置するとよい。また、基材11の対辺を持って曲げる場合と、対角を持って曲げる場合の両方を区別して検知したい場合は変形センサを基材11に2つ設置し、2枚の圧電フィルムを重ねるとよい。

[0047] なお、正確な45°に限ることなく、略45°でもよい。略45°とは、

例えば $45^{\circ} \pm 10^{\circ}$ 程度を含む角度をいう。これらの角度は、変形センサの用途に基づき、曲げの検知精度など全体の設計に応じて、適宜決定されるべき設計事項である。

[0048] 前述のPLLAは、キラル高分子であり、主鎖が螺旋構造を有する。PLLAは、一軸延伸され、分子が配向すると、圧電性を有する。そして、一軸延伸されたPLLAは、圧電フィルムの平膜面が押圧されることにより、電荷を発生する。この際、発生する電荷量は、押圧により平膜面が、当該平膜面に直交する方向へ変位する変位量によって一意的に決定される。一軸延伸されたPLLAの圧電定数は、高分子中で非常に高い部類に属する。

[0049] したがって、PLLAを用いることで、基材11の曲げによる圧電フィルム350の変位を確実に高感度に検知することができる。すなわち、基材11の曲げを確実に検知し、曲げ量を高感度に検知することができる。

[0050] なお、延伸倍率は3～8倍程度が好適である。延伸後に熱処理を施すことにより、ポリ乳酸の伸びきり鎖結晶の結晶化が促進され圧電定数が向上する。なお、二軸延伸した場合はそれぞれの軸の延伸倍率を異ならせることによって一軸延伸と同様の効果を得ることが出来る。例えばある方向をX軸としてその方向に8倍、その軸に直交するY軸方向に2倍の延伸を施した場合、圧電定数に関してはおよそX軸方向に4倍の一軸延伸を施した場合と同等の効果が得られる。単純に一軸延伸したフィルムは延伸軸方向に沿って裂け易いため、前述したような二軸延伸を行うことにより幾分強度を増すことが出来る。

[0051] また、PLLAは、延伸等による分子の配向処理で圧電性を生じ、PVD F等の他のポリマーや圧電セラミックスのように、ポーリング処理を行う必要がない。すなわち、強誘電体に属さないPLLAの圧電性は、PVD FやPZT等の強誘電体のようにイオンの分極によって発現するものではなく、分子の特徴的な構造である螺旋構造に由来するものである。

[0052] このため、PLLAには、他の強誘電性の圧電体で生じる焦電性が生じない。さらに、PVD F等は経時的に圧電定数の変動が見られ、場合によって

は圧電定数が著しく低下する場合があるが、PLLAの圧電定数は経時的に極めて安定している。したがって、周囲環境に影響されることなく、基材11の曲げによる圧電フィルム350の変形を高感度に検知することができる。

[0053] また、PLLAは圧電出力定数（=圧電 $g$ 定数、 $g = d / \epsilon^T$ ）が大きい。したがって、PLLAを用いることで、非常に高感度に変形を検知することが可能になる。

[0054] また、信号電極352及びシールド電極45は例えば、銅箔、アルミ箔から構成される。GND電極351は例えば、導電性不織布フィルムから構成される。GND電極351は例えば、圧電フィルム350の一方主面に銀印刷で形成される。

[0055] なお、GND電極351、信号電極352は、基材11が大きく変形するため、ITO、ZnO、ポリチオフェンを主成分とする有機電極、ポリアニリンを主成分とする有機電極、銀ナノワイヤ電極、カーボンナノチューブ電極などを用いるのが好適である。これらの材料を用いることで、屈曲性に優れた電極パターンを形成できる。

[0056] 以上の構成において、ユーザが基材11を曲げることにより圧電フィルム350を変形させたとき、変形センサ35は、圧電フィルム350が撓んで発生する電荷を、GND電極351及び信号電極352で検知する。

[0057] 以下、RFIDカード10に実装される回路について説明する。

[0058] 図4は、図2に示すRFIDカード10に実装される回路の一例を示す回路図である。この回路は、図4に示すように、アンテナコイル40と、RFIC素子16と、変形センサ35と、JFETであるトランジスタTr等の複数のディスクリートとを含んでいる。

[0059] RFIC素子16は、2つのアンテナ端子A1、A2を有する。RFIC素子16のアンテナ端子A1、A2には、共振周波数を調整するためのコンデンサC1とアンテナコイル40の両端とが接続されている。

[0060] また、RFIC素子16は、電源端子 $V_{OUT}$ と、信号検知端子 $V_{IN}$ と、基準

電位端子GNDと、を有する。RFIC素子16は、アンテナコイル40によって得た電力により電源電圧（例えば+数V）を生成し、電源端子V<sub>OUT</sub>から出力する。

[0061] この電源電圧は、抵抗R1を介してトランジスタTrのドレイン端子に供給される。この電源電圧は、抵抗R1とトランジスタTrで抵抗分圧され、その抵抗分圧値（例えば+1.5V）がRFIC素子16の信号検知端子V<sub>I,N</sub>に入力する。RFIC素子16は、その抵抗分圧値を検知電圧値として信号検知端子V<sub>I,N</sub>で監視する。

[0062] 図3に示すように、変形センサ35から出力される電圧、すなわち圧電フィルム350の変形によりGND電極351、信号電極352間に生じる電圧は、コンデンサC2で調整され、トランジスタTrのゲート端子に入力する。コンデンサC2に溜まった電荷は、放電用の抵抗R2で放電される。

[0063] なお、ここでは図4に示す回路を一例として説明したが、これに限るものではない。実施の際は、他の回路を採用してもよい。

[0064] 次に、基材11の曲げ変形の検知方法について、より詳細に説明する。図5(A)は、図1に示すRFIDカード10をリーダライタ装置50のスペーサ51上に載置した状態の側面図である。すなわち、図5(A)は、基材11を曲げる前の状態の側面図である。図5(B)は、基材11を曲げた状態の側面図である。図5(B)では、基材11の長手方向に沿って曲げる場合を示している。

[0065] 図5(A)に示すように、曲げ変形が0の場合、すなわち基材11に対して曲げを生じさせる外力が加わっていない場合、基材11は、主面が平坦な状態となる。この場合、変形センサ35の圧電フィルム350は伸縮せず、曲げ変形による変形センサ35からの出力電圧の変化は生じない。

[0066] そして、図5(B)に示すように基材11に対して曲げを生じさせる外力が加わった場合、基材11は、長手方向に沿って湾曲する。この場合、変形センサ35の圧電フィルム350は、変形センサ35が基材11に貼り付けられている面と曲げ方向によって、伸びるか若しくは縮む。

- [0067] これにより、曲げ変形によって変形センサ35から出力される電圧に変化が生じる。そのため、RFIC素子16は、図4に示すように、基材11の曲げ変形を信号検知端子 $V_{IN}$ で検知できる。
- [0068] 以上の構成において、例えば図1及び図5(A)に示すように、RFIDカード10とリーダライタ装置50との間の距離が異なると、RFIC素子16の電源端子 $V_{OUT}$ から出力される電源電圧が変動する。変形センサ35から出力される電圧は微弱であるため、RFIC素子16は、検知電圧値を信号検知端子 $V_{IN}$ で検知することが困難になる。
- [0069] そこで、リーダライタ装置50はスペーサ51を備えている。スペーサ51はRFIDカード10がリーダライタ装置50に近づき過ぎないように、RFIDカード10を阻止している。即ち、スペーサ51はRFIDカード10とリーダライタ装置50との間の距離を一定に保っている。
- [0070] これにより、RFIC素子16の電源端子 $V_{OUT}$ から出力される電源電圧が安定し、RFIC素子16は、検知電圧値を信号検知端子 $V_{IN}$ で検知することが容易になる。
- [0071] 図6(A)は、図1に示すRFIDカード10を曲げたときに生じるひずみ分布を示す図である。図6(B)は、図1に示すRFIDカード10の変形例であるRFIDカードを曲げたときに生じるひずみ分布を示す図である。図6(B)に示すRFIDカードがRFIDカード10と相違する点は、シールド電極545である。その他の構成については同じであるため、説明を省略する。
- [0072] 図6(A)に示すRFIDカード10において信号電極352及びシールド電極45はGND電極351より硬い。信号電極352及びシールド電極45はほぼ同じ硬さを有する。信号電極352及びシールド電極45は例えば、銅箔、アルミ箔から構成される。GND電極351は例えば、導電性不織布フィルムから構成される。GND電極351は例えば、圧電フィルム350の一方主面に銀印刷で形成される。
- [0073] 一方、図6(B)に示すRFIDカードにおいて信号電極352はGND

電極 3 5 1 及びシールド電極 5 4 5 より硬い。GND 電極 3 5 1 及びシールド電極 5 4 5 はほぼ同じ硬さを有する。シールド電極 5 4 5 はシールド電極 4 5 より柔らかい。シールド電極 5 4 5 は例えば、導電性不織布フィルムで構成される。シールド電極 5 4 5 は例えば、圧電フィルム 3 5 0 の一方主面に銀印刷で形成される。

[0074] 以上の構成において、RFIDカード 10 では、銅やアルミなどの硬い電極材料が基材 11 の両面に、粘着剤ではなく、接着剤や熱圧着などで強固に接着されている。そのため、基材 11、信号電極 3 5 2 及びシールド電極 4 5 が 1 枚の板のように振る舞う。よって、基材 11 を曲げたときの応力中立点 C（応力がゼロとなる点）が、基材 11 の中に入る。

[0075] したがって、図 6 (A) に示す RFID カード 10 は図 6 (B) に示す RFID カードに比べて、圧電フィルム 3 5 0 の歪み量が大きくなる。即ち、図 6 (A) に示す RFID カード 10 は図 6 (B) に示す RFID カードに比べて、変形センサ 3 5 の感度が高まる。

[0076] なお、用途によっては、感度よりも柔らかさが重要な場合があり、その場合は、図 6 (B) に示すように両 GND と柔らかい材料を使うことが好ましい。

[0077] また、アンテナコイル 40（正確には RFID カード 10 の裏面に設けられる配線 39 を除く全ての部分）及び信号電極 3 5 2 は、RFID カード 10 の表面に形成されている。そのため、アンテナコイル 40（正確には RFID カード 10 の裏面に設けられる配線 39 を除く全ての部分）及び信号電極 3 5 2 は、同一工程でパターニングすることが可能である。これにより、RFID カード 10 の製造コストを削減できる。

[0078] なお、信号電極 3 5 2 は、アンテナコイルなどの電極を基材 11 上にパターニングする際に同時に形成しておいてもよい。この場合、変形センサ 3 5 と基材 11 との貼り付けに粘着剤などを使う必要がないため、基材 11 の変形をより精度よく検知することが出来る。

[0079] また、シールド電極 4 5 は必ずしも必要というわけではないが、あると外

部からのノイズを遮蔽することが出来る。また信号電極 352 と同じタイミングでパターニングすることによって、電極サイズや位置を精度よく形成することが出来るので少ない面積で効率よくノイズを遮蔽することが出来る。NFC アンテナとしても電極サイズを小さく出来るので通信距離を改善することが出来る。

[0080] また、RFIC 素子 16 は基材 11 のいずれの主面に実装されていてもよいが、変形センサ 35 が配置されている面と同じ面に配置するとよい。同じ面に配置することによって、導体損の大きいビアなどの層間接続導体を使用することなく変形センサ 35 と RFIC 素子 16 とを接続することが出来る。その結果、変形センサ 35 からの微弱な信号を精度よく検知することが出来る。

[0081] 次に、RFID カード 10 とリーダライタ装置 50 とを近づけた場面について説明する。

[0082] 図 7 は、図 2 に示す RFIC 素子 16 が行う動作を示すフローチャートである。リーダライタ装置 50 は、所定時間毎（例えば、10ms 毎）に通信領域内に位置する RFID カード 10 に対して応答を要求するポーリングコマンドを送信している。

[0083] RFIC 素子 16 がポーリングコマンドを受信したとき、RFIC 素子 16 は応答をリーダライタ装置 50 に送信する（S1）。これにより、RFIC 素子 16 とリーダライタ装置 50 との通信が開始する。

[0084] なお、S1 では、図 5（A）に示すように、ユーザが RFID カード 10 をリーダライタ装置 50 のスペーサ 51 の上に載置した場面を想定している。

[0085] RFIC 素子 16 は、ID 要求コマンドがリーダライタ装置 50 から送信されてきたか否かを判定する（S2）。ID 要求コマンドとは、ID 情報の送信を要求するコマンドである。

[0086] RFIC 素子 16 は、所定時間（例えば 5 秒）以内に ID 要求コマンドがリーダライタ装置 50 から送信されてこなかったとき、本処理を終了する。

RFIC素子16は、リーダライタ装置50との通信を終了する。

[0087] 一方、RFIC素子16は、所定時間（例えば5秒）以内にID要求コマンドがリーダライタ装置50から送信されてきたとき、ID情報を送信する（S3）。リーダライタ装置50は、ID情報を受信すると、ID情報に基づいてRFIDカード10を識別する。

[0088] RFIC素子16は、重要要求コマンドがリーダライタ装置50から送信されてきたか否かを判定する（S4）。重要要求コマンドとは、重要情報の送信を要求するコマンドである。

[0089] ここで、ID情報は例えば、RFIDカード10がリーダライタ装置50に対応することを示す識別情報である。重要情報は例えば、RFIDカード10を所有するユーザの個人情報、カード番号、有効期限などである。ユーザの個人情報は例えば、ユーザの誕生日、住所、又は電話番号などである。なお、ID情報は、第1信号の一例に相当する。重要情報は、第2信号の一例に相当する。

[0090] S4において所定時間（例えば5秒）以内に重要要求コマンドがリーダライタ装置50から送信されてこなかったとき、RFIC素子16は、本処理を終了する。RFIC素子16は、リーダライタ装置50との通信を終了する。

[0091] S4において所定時間（例えば5秒）以内に重要要求コマンドがリーダライタ装置50から送信されてきたとき、RFIC素子16は、基材11が曲げ変形されたか否かを判定する（S5）。この判定は例えば、RFIC素子16が、信号検知端子 $V_{IN}$ で検知される検知電圧値を監視することにより行われる。

[0092] なお、S5では、図5（B）に示すように、ユーザが指で基材11を曲げ変形する場面を想定している。

[0093] RFIC素子16は、所定時間（例えば5秒）以内に基材11が曲げ変形されたと判定したとき、重要情報をリーダライタ装置50に送信する（S6）。これにより、リーダライタ装置50は、受信した重要情報を用いて、ユ

ーザの個人情報を認識したりカード取引を決済したりすることができる。

[0094] 次に、RFIC素子16は、RFIC素子16に保存されている重要情報の書替えを許可する(S7)。この後、リーダライタ装置50から重要情報(ユーザの個人情報など)の書替え要求が送信されてきたとき、RFIC素子16は、その要求に基づいて重要情報を書き替える。

[0095] 一方、RFIC素子16は、S5において所定時間(例えば5秒)以内に基材11が曲げ変形されなかったと判定したとき、本処理を終了する。すなわちRFIC素子16は、重要情報をリーダライタ装置50に送信すること、及び重要情報を書き替えること、を禁止する。

[0096] そのため、この構成では、基材11の曲げ変形操作が行われないうちに、重要情報がRFIDカード10からリーダライタ装置50へ送信されない。よって、悪意を持った人物が、リーダライタ装置50をユーザのRFIDカード10に近づけても、ユーザの個人情報を盗んだり、カード取引を無断で決済したりすることができない。

[0097] したがって、RFIDカード10及びRFシステム100は、ユーザの意図無く、重要情報がRFIDカード10からリーダライタ装置50に送信されてしまうことを防止できる。RFIDカード10及びRFシステム100は、ユーザの意図によって、送信する信号を変えることができる。

[0098] また、RFIDカード10及びRFシステム100は、ユーザの意図無く、重要情報がリーダライタ装置50によって書替えられることを防止できる。

[0099] さらに、前述したように、ユーザがRFIDカード10を変形しないとき、RFIC素子16は第1信号をリーダライタ装置50に送信し、ユーザがRFIDカード10を変形したとき、RFIC素子16は第2信号をリーダライタ装置50に送信する。この「変形させる」及び「変形させない」によってリーダライタ装置50のアンテナコイルとRFIDカード10のアンテナコイル40との距離が変化する。この距離が変化するによって、結合度合いも変化するため、共振周波数がずれる。

- [0100] そこで、RFIDカード10は、アンテナコイル40の開口部中心付近に変形センサ35のGND電極351やシールド電極45を備えている。これにより、RFIDカード10は、アンテナ近接によるインダクタンス値増加と、GND電極351やシールド電極45に発生する渦電流によるインダクタンス値減少と、を相殺させることができる。そのため、RFIDカード10は、「変形させる」及び「変形させない」によって生じる共振周波数のずれを軽減することができる。
- [0101] 以下、本発明の第2実施形態に係るRFシステムについて、図を用いて参照する。
- [0102] 図8は、本発明の第2実施形態に係るRFシステムに備えられるRFIDカードにおける変形状態と送信内容との関係を示す図である。第2実施形態のRFシステムが第1実施形態のRFシステム100と相違する点は、送信内容が基材11の変形状態によって異なる点である。その他の点に関しては同じであるため説明を省略する。
- [0103] 前述したように、ユーザが基材11を曲げることにより圧電フィルム350を変形させたとき、変形センサ35は、圧電フィルム350が撓んで発生する電荷を、電極351及び電極352で検知する。この検知に基づく信号は、検知電圧 $V_M$ としてRFIC素子16へ入力する。
- [0104] 圧電フィルム350の変形状態に応じて検知電圧 $V_M$ は変化し、図8に示すような電圧分布となる。そのため、RFIC素子16は、検知電圧値 $V_M$ のから圧電フィルム350の変形状態を検知できる。検知電圧 $V_M$ は、例えば、次に示すように変化する。
- [0105] 曲げ変形が $+a$ の場合、一軸延伸方向901と曲げ方向（基材11の長手方向）との関係から、図8に示すように、検知電圧 $V_M$ は、電圧値 $+V_a$ となる。また、曲げ変形が $+b$  ( $<+a$ ) の場合、図8に示すように、検知電圧 $V_M$ は、電圧値 $+V_b$  ( $<+V_a$ ) となる。ここで、 $+V_a$ と $+V_b$ とは、 $+V_{th1}$ 、 $+V_{th2}$ を所定閾値としたとき、 $0 < +V_{th1} < +V_b < +V_{th2} < +V_a$ の関係となっている。

- [0106] 一方、曲げ変形が $-a$ の場合、すなわち、曲げ変形が $+a$ と逆方向で同じ曲げ量である場合、図8に示すように、検知電圧 $V_M$ は、電圧値 $-V_a$ となる。また、曲げ変形が $-b$  ( $>-a$ )の場合、すなわち、曲げ変形が $+b$ と逆方向で同じ曲げ量である場合、検知電圧 $V_M$ は、電圧値 $-V_b$  ( $>-V_a$ )となる。同様に、これらの値の関係は、 $0 > -V_{th1} > -V_b > -V_{th2} > -V_a$ の関係となっている。
- [0107] したがって、RFIC素子16は、検知電圧値 $V_M$ を測定することで、曲げ方向および曲げ量を検知することができる。そして、第2実施形態におけるRFIC素子16のフラッシュメモリは、図8に示すように、前述した各変形状態に割り当てられた送信内容と検知電圧値 $V_M$ との対応関係を予め保存する。
- [0108] なお、カード番号または有効期限は、本発明の第1情報の一例に相当する。電話番号または住所は、本発明の第2情報の一例に相当する。また、 $+V_{th1}$ 又は $-V_{th1}$ が本発明の所定閾値の一例に相当する。
- [0109] 次に、第2実施形態のRFIDカード10とリーダライタ装置50とを近づけた場面について説明する。
- [0110] 図9は、本発明の第2実施形態に係るRFシステムに備えられるRFIDカード10のRFIC素子16が行う動作を示すフローチャートである。本実施形態のRFIC素子16が行う動作は、図7におけるS6をS11~S18に置き替えた動作である。その他の処理(S1~S5、S7)については同じであるため、説明を省略する。
- [0111] S5において曲げ操作が行われたことを判定すると(S5のY)、RFIC素子16は、変形センサ35から出力される変位状態の検知結果(図8参照)に基づいて、曲げ方向が「+」であるか「-」であるかを判定する(S11)。
- [0112] 曲げ方向が「+」であることを判定すると、RFIC素子16は、変形センサ35から出力される変位状態の検知結果(図8参照)に基づいて、曲げ量が大きい(+a)か小さい(+b)か、を判定する(S12)。

- [0113] 曲げ量が小さい(+b)であることを判定すると、RFIC素子16は、RFIDカード10の有効期限をアンテナコイル40からリーダライタ装置50に送信する(S13)。反対に、曲げ量が大きい(+a)であることを判定すると、RFIC素子16は、RFIDカード10のカード番号をアンテナコイル40からリーダライタ装置50に送信する(S14)。
- [0114] 一方、S11において曲げ方向が「-」であることを判定すると、RFIC素子16は、変形センサ35から出力される変位状態の検知結果(図8参照)に基づいて、曲げ量が大きい(-a)か小さい(-b)か、を判定する(S15)。
- [0115] 曲げ量が小さい(-b)であることを判定すると、RFIC素子16は、ユーザの住所をアンテナコイル40からリーダライタ装置50に送信する(S16)。反対に、曲げ量が大きい(-a)であることを判定すると、RFIC素子16は、ユーザの電話番号をアンテナコイル40からリーダライタ装置50に送信する(S17)。
- [0116] そして、RFIC素子16は、変形センサ35から出力される変位状態の検知結果に基づいて、ユーザが基材11に対する曲げ操作を終了したかどうかを判定する(S18)。ユーザが基材11に対する曲げ操作を終了した場合、図5(A)に示したように、基材11が平坦な状態に戻る。この場合、変形センサ35から出力される検知電圧値 $V_M$ は、0[V]となる。そのため、S18においてRFIC素子16は、検知電圧値 $V_M$ が、0[V]となっているかどうかを確認することによって、ユーザが基材11に対する曲げ操作を終了したかどうかを判定する。
- [0117] ユーザが基材11に対する曲げ操作を終了していないと判定すると(S18のN)、RFIC素子16は、S11に戻り、処理を継続する。ここでは、例えば、ユーザが基材11を+方向へ小さく曲げた後に+方向へ大きく曲げたりする場面を想定している。
- [0118] 一方、ユーザが基材11に対する曲げ操作を終了したと判定すると(S18のY)、RFIC素子16は、S7に進み、処理を継続する。

- [0119] 以上の構成において、第2実施形態のRFシステム及びRFIDカード10は、第1実施形態と同様に、ユーザの意図無く、重要情報がRFIDカード10からリーダライタ装置50に送信されてしまうことを防止できる。第2実施形態のRFシステム及びRFIDカード10は、ユーザの意図によって、送信する信号を変えることができる。
- [0120] また、第2実施形態のRFシステム及びRFIDカード10は、第1実施形態と同様に、ユーザの意図無く、重要情報がリーダライタ装置50によって書替えられることを防止できる。
- [0121] さらに、ユーザは、基材11の曲げ方向や曲げ量を変化させて送信内容を変えることができる。そのため、ユーザは、多様性に富んだ直感的な曲げ操作をRFIDカード10に行うことができる。
- [0122] なお、第2実施形態におけるRFIC素子16のフラッシュメモリには、図8に示すような送信内容が各変形状態に割り当てられているが、これに限るものではない。実施の際は、異なる送信内容が各変形状態に割り当てられていてもよい。
- [0123] 以下、本発明の第3実施形態に係るRFシステムについて、図を用いて参照する。
- [0124] 図10は、本発明の第3実施形態に係るRFシステム300の外観斜視図である。図11は、本発明の第3実施形態の変形例に係るRFシステム390の外観斜視図である。図12は、図10に示すRFIDカード10を曲げていないときに画面370で表示される内容の一例を示す図である。図13は、図10に示すRFIDカード10を曲げたときに画面370で表示される内容の一例を示す図である。
- [0125] 第3実施形態のRFシステム300が第1実施形態のRFシステム100と相違する点は、リーダライタ装置330と中継装置360とを備える点である。RFIDカード10に関しては第1実施形態と同じであるため説明を省略する。
- [0126] リーダライタ装置330は、例えばスマートフォンであり、NFCを搭載

している。リーダライタ装置330は、無線信号を送受するアンテナコイル340と、アンテナコイル340に接続し、無線信号を処理するRFIC素子（不図示）と、画面370と、を内蔵する。リーダライタ装置330には、ゲーム用のアプリケーションソフトがインストールされている。画面370には、例えば図12に示すようなゲーム画像が表示される。

[0127] ここで、アンテナコイル340は、リーダライタ装置330の裏面側に設けられている。

[0128] しかしながら、図11に示すように、RFIDカード10をリーダライタ装置330の裏面側からかざし、RFIDカード10を曲げ変形する操作は困難である。

[0129] そこで、RFシステム300は、図10に示すように、中継装置360を備えている。中継装置360は、アンテナコイル361と、アンテナコイル362と、アンテナコイル361及びアンテナコイル362を結ぶ配線363とを備える。

[0130] この構成では、リーダライタ装置330のRFIC素子がアンテナコイル340に電流を流し、アンテナコイル340から磁束を発生させると、電磁誘導によってアンテナコイル361に電流が発生する。アンテナコイル361から配線363を介してアンテナコイル362に電流が流れると、アンテナコイル362から磁束が発生する。アンテナコイル362から磁束が発生すると、電磁誘導によってRFIDカード10のアンテナコイル40に電流が発生する。

[0131] 一方、RFIDカード10のRFIC素子16がアンテナコイル40に電流を流し、アンテナコイル40から磁束を発生させると、電磁誘導によってアンテナコイル362に電流が発生する。アンテナコイル362から配線363を介してアンテナコイル361に電流が流れると、アンテナコイル361から磁束が発生する。アンテナコイル361から磁束が発生すると、電磁誘導によってリーダライタ装置330のアンテナコイル340に電流が発生する。

[0132] 以上により、リーダライタ装置330のRFIC素子とRFIDカード10のRFIC素子16とは、中継装置360を介して、所定の情報を送受することができる。RFシステム300においてユーザは、図10に示すように、RFIDカード10を中継装置360のアンテナコイル362にかざし、RFIDカード10を曲げ変形する操作を行う。したがって、RFシステム300はRFシステム390に比べて、ユーザの使い勝手が向上する。

[0133] 以上の構成において、ユーザがRFIDカード10をアンテナコイル362にかざし、RFIDカード10を曲げ変形しないとき、RFIC素子16はアンテナコイル40を介して第1信号を送信する。第1信号は中継装置360を介してリーダライタ装置330に受信される。これにより、例えば図12に示すように、リーダライタ装置330はキャラクター371を画面370に登場させる。

[0134] 一方、ユーザがRFIDカード10をアンテナコイル362にかざし、RFIDカード10を曲げ変形したとき、RFIC素子16はアンテナコイル40を介して第2信号を送信する。第2信号は中継装置360を介してリーダライタ装置330に受信される。これにより、例えば図13に示すように、リーダライタ装置330はキャラクター371を画面370上で動作させる。

[0135] 以上より、RFシステム300及びRFIDカード10は、ユーザの意図によって、送信する信号を変えることができる。

[0136] 以下、本発明の第4実施形態に係るRFシステムについて、図を用いて参照する。

図14は、本発明の第4実施形態に係るRFシステム400の側面図である。

[0137] 第4実施形態のRFシステム400が第1実施形態のRFシステム100と相違する点は、リーダライタ装置450が備えるスペーサ451の形状である。スペーサ451は、RFIDカード10の曲げ変形に沿う形状を有している。その他に関しては第1実施形態と同じであるため説明を省略する。

- [0138] そのため、ユーザがRFIDカード10をスペーサ451の上に置いた後、基材11の中心を本体52側へ曲げた時、RFIDカード10は、スペーサ451の形状に併せて曲げ変形する。
- [0139] よって、スペーサ451は、曲げ変形したRFIDカード10とリーダライタ装置450との間の距離を一定に保つことができる。
- [0140] これにより、RFIC素子16の電源端子 $V_{OUT}$ から出力される電源電圧がより安定し、RFIC素子16は、検知電圧値を信号検知端子 $V_{IN}$ で検知することができる。したがって、RFシステム400はさらに、基材11の曲げ変形を高い精度で検知することができる。
- [0141] 以下、本発明の第5実施形態に係るRFシステムについて、図を用いて参照する。
- 図15は、本発明の第5実施形態に係るRFシステム500の側面図である。
- [0142] 第5実施形態のRFシステム500が第1実施形態のRFシステム100と相違する点は、リーダライタ装置550が備えるスペーサ551の形状である。スペーサ451は、RFIDカード10の曲げ変形に沿う形状を有している。その他に関しては第1実施形態と同じであるため説明を省略する。
- [0143] そのため、ユーザがRFIDカード10をスペーサ551の上に置いた後、基材11の両端を本体52側へ曲げた時、RFIDカード10は、スペーサ551の形状に併せて曲げ変形する。
- [0144] よって、スペーサ551は、曲げ変形したRFIDカード10とリーダライタ装置550との間の距離を一定に保つことができる。
- [0145] これにより、RFIC素子16の電源端子 $V_{OUT}$ から出力される電源電圧がより安定し、RFIC素子16は、検知電圧値を信号検知端子 $V_{IN}$ で検知することができる。したがって、RFシステム500はさらに、基材11の曲げ変形を高い精度で検知することができる。
- [0146] 以下、本発明の第6実施形態に係るRFシステムについて、図を用いて参照する。

図16は、本発明の第6実施形態に係るRFシステム600の側面図である。図17は、図16に示すRFIDカード610の正面図である。図18は、図17に示すS-S線の断面図である。

[0147] 第6実施形態のRFシステム600が第1実施形態のRFシステム100と相違する点は、基材11の曲げ変形を検知する変形センサ35の代わりに、基材11の捻れ変形を検知する変形センサ635を備えるRFIDカード610である。変形センサ635が変形センサ35と相違する点は、圧電フィルム650である。RFシステム600のその他の点に関しては第1実施形態と同じであるため説明を省略する。

[0148] なお、変形センサ635は、本発明の保持センサの一例に相当する。

[0149] 圧電フィルム650の一軸延伸方向902は、圧電フィルム350の一軸延伸方向901と異なる。圧電フィルム650の一軸延伸方向902は、基材11の対角線に対して45°の角度を成すことが好ましい。一軸延伸方向902は、基材11の長手方向又は短手方向に対して0°の角度を成しても良い。ただし、角度はこれに限るものではなく、圧電フィルム650の特性や使用状態に鑑みて最適な角度に設計すればよい。

[0150] なお、正確な45°に限ることなく、略45°でもよい。略45°とは、例えば45°±10°程度を含む角度をいう。これらの角度は、変形センサの用途に基づき、捻れの検知精度など全体の設計に応じて、適宜決定されるべき設計事項である。

[0151] RFIDカード610において、基材11に対して捻れを生じさせる外力が加わった場合、基材11は、一軸延伸方向902を軸にして捻れる。この場合、変形センサ635の圧電フィルム650は、伸びるか若しくは縮む。これにより、捻れ変形によって変形センサ635から出力される電圧に変化が生じる。そのため、RFIC素子16は、基材11の捻れ変形を信号検知端子V<sub>IN</sub>で検知できる。

[0152] 以上の構成において、ユーザがRFIDカード610をリーダライタ装置50にかざし、RFIDカード610を捻れ変形しないとき、RFIC素子

16はアンテナコイル40を介して第1信号をリーダライタ装置50に送信する。

[0153] 一方、ユーザがRFIDカード610をリーダライタ装置50にかざし、RFIDカード610を捻れ変形したとき、RFIC素子16は第2信号をアンテナコイル40を介してリーダライタ装置50に送信する。

[0154] 以上より、RFシステム600及びRFIDカード610は、ユーザの意図によって、送信する信号を変えることができる。また、RFシステム600及びRFIDカード610は、第1実施形態と同様に、ユーザの意図無く、重要情報がリーダライタ装置50によって書替えられることを防止できる。

[0155] また、RFIDカード610は、RFIDカード10と同様に、「変形させる」及び「変形させない」によって生じる共振周波数のずれを軽減することができる。

[0156] 以下、本発明の第7実施形態に係るRFシステムについて、図を用いて参照する。

図19は、本発明の第7実施形態に係るRFシステム700の側面図である。図20は、図19に示すRFIDカード710の正面図である。図21は、図20に示すS-S線の断面図である。図22は、図21に示すRFIDカード710の変形例に係るRFIDカード720のS-S線の断面図である。

[0157] 第7実施形態のRFシステム700が第1実施形態のRFシステム100と相違する点は、基材11の曲げ変形を検知する変形センサ35と、基材11の捻れ変形を検知する変形センサ635との両方を備えるRFIDカード710である。RFシステム700のその他の点に関しては第1実施形態及び第6実施形態と同じであるため説明を省略する。

[0158] 以上の構成において、ユーザがRFIDカード710をリーダライタ装置50にかざし、RFIDカード710に対して捻れ変形及び曲げ変形のいずれの変形も行わないとき、RFIC素子16はアンテナコイル40を介して

第1信号をリーダライタ装置50に送信する。

[0159] 一方、ユーザがRFIDカード710をリーダライタ装置50にかざし、RFIDカード710に対して捻れ変形及び曲げ変形の少なくともいずれか一方の変形を行ったとき、RFIC素子16は第2信号をアンテナコイル40を介してリーダライタ装置50に送信する。

[0160] ここで、ユーザがRFIDカード710をリーダライタ装置50にかざし、RFIDカード710に対して曲げ変形を行ったとき、RFIC素子16は第2信号をアンテナコイル40を介してリーダライタ装置50に送信し、RFIDカード710に対して捻れ変形を行ったとき、RFIC素子16は第3信号をアンテナコイル40を介してリーダライタ装置50に送信しても良い。

[0161] 以上より、RFシステム700及びRFIDカード710は、ユーザの意図によって、送信する信号を変えることができる。またRFシステム700及びRFIDカード710は、第1実施形態と同様に、ユーザの意図無く、重要情報がリーダライタ装置50によって書替えられることを防止できる。

[0162] また、RFIDカード710は、RFIDカード10と同様に、「変形させる」及び「変形させない」によって生じる共振周波数のずれを軽減することができる。

[0163] なお、本実施形態では、図21に示すように基材11の両方の主面に2つの信号電極352が形成されているが、これに限るものではない。実施の際、図22に示すように、基材11の一方主面に1つの信号電極352が形成され、2つの変形センサ35、635が1つの信号電極352を兼用しても良い。

[0164] 図21に示す前者の構成は、図22に示す後者の構成に比べて、曲げ変形及び捻じれ変形を高い精度で検知することができる。一方、図22に示す後者の構成は、図21に示す前者の構成に比べて、薄型化を図ることができる。図22に示す後者の構成は、曲げ変形及び捻じれ変形を検知することができる。

[0165] 以下、本発明の第8実施形態に係るRFシステムについて、図を用いて参照する。

図23は、本発明の第8実施形態に係るRFシステム800の側面図である。図24は、図23に示すRFIDカード810の正面図である。

[0166] 第8実施形態のRFシステム800が第1実施形態のRFシステム100と相違する点は、RFIC素子16が生体振戦プログラム16Aをフラッシュメモリに保存している点である。RFシステム800のその他の点に関しては第1実施形態及び第6実施形態と同じであるため説明を省略する。

なお、本実施形態では、生体がRFIDカード810を保持している保持状態を検知する性質上、変形センサ35を保持センサ35と以下称する。

[0167] RFシステム800においてRFIC素子16は、生体振戦プログラム16Aに従って次のように動作する。即ちRFIC素子16は、保持センサ35から出力される電圧値を、時間軸上の信号として記録する。さらに、RFIC素子16は、電圧値の時間軸上の信号を周波数軸の信号に変換する。RFIC素子16は、当該周波数軸の信号に基づいて、生体がRFIDカード810を保持している保持状態の有無を判断する。

[0168] ここで、ユーザの指がRFIDカード810に接触している場合、保持センサ35からRFIC素子16に出力される電圧は、一定周波数の電圧変動（微小振動）を示す。

[0169] 生体には、生理的現象として、筋肉の機械的な微小振動（生体振戦）が存在する。生体振戦は、所定の周波数帯域（例えば5Hz～20Hz程度の帯域）内における一定周波数の振動である。ユーザの指がRFIDカード810に接触するだけで、生体振戦が圧電フィルム350に伝達される。

[0170] したがって、RFIC素子16は、保持センサ35から出力された電圧が5Hz～20Hz程度の周波数で微小に振動している場合、生体がRFIDカード810を保持している保持状態を保持センサ35が検知したと判定する。

[0171] また、生体振戦は、生体固有の現象である。仮に、生体以外の物体がRF

ＩＤカード８１０に接触することによって電圧を検出したとしても、所定の周波数帯域内に周波数成分を検出できない場合、ＲＦＩＣ素子１６は、保持センサ３５が保持状態を検知していないものとして判定する。

[0172] 以上の構成において、ユーザが基材１１を保持していないとき、ＲＦＩＣ素子１６はアンテナコイル４０を介して第１信号をリーダライタ装置５０に送信する。

[0173] 一方、ユーザが基材１１を保持しているとき、ＲＦＩＣ素子１６は第２信号をアンテナコイル４０を介してリーダライタ装置５０に送信する。

[0174] そのため、この構成では、ユーザが基材１１を保持していない限り、重要情報がＲＦＩＤカード８１０からリーダライタ装置５０へ送信されない。よって、悪意を持った人物が、リーダライタ装置５０をユーザのＲＦＩＤカード８１０に近づけても、ユーザの個人情報を盗んだり、カード取引を無断で決済したりすることができない。

[0175] したがって、ＲＦＩＤカード８１０及びＲＦシステム８００は、ユーザの意図無く、重要情報がＲＦＩＤカード８１０からリーダライタ装置５０に送信されてしまうことを防止できる。ＲＦシステム８００及びＲＦＩＤカード８１０は、ユーザの意図によって、送信する信号を変えることができる。また、ＲＦシステム８００及びＲＦＩＤカード８１０は、第１実施形態と同様に、ユーザの意図無く、重要情報がリーダライタ装置５０によって書替えられることを防止できる。

[0176] また、ＲＦシステム８００及びＲＦＩＤカード８１０においてユーザは基材１１に対して曲げ変形や捻れ変形を行う必要が無い。そのため、ＲＦＩＤカード８１０の基材１１は、必ずしも可撓性を有する必要が無い。よって、ＲＦシステム８００及びＲＦＩＤカード８１０は、曲げ変形又は捻れ変形が繰り返し行われることによって破損することが無いという利点を有する。

[0177] なお、保持センサ３５は主にＥＬＦ（*extremely low frequency*）帯（３Ｈｚ－３０Ｈｚ）の生体信号を検知している。そのため、保持センサ３５が、ＨＦ（*high frequency*）帯（３Ｍ

H z - 3 0 M H z ) の信号を用いているアンテナコイル 4 0 の近傍に配置された場合でも、保持センサ 3 5 とアンテナコイル 4 0 とは、誤検知や読み取り不良など相互干渉しない。保持センサ 3 5 とアンテナコイル 4 0 とは、フィルターを設けなくても、誤検知や読み取り不良など相互干渉しない。したがって、RFIDカード 8 1 0 の小型化が可能になる。

[0178] なお、図 2 3 に示す RF システム 8 0 0 において RFIC 素子 1 6 は、前述の保持状態だけを保持センサ 3 5 によって検出しているが、これに限るものではない。実施の際、図 2 3 に示す RF システム 8 0 0 において RFIC 素子 1 6 は、前述の保持状態と曲げ変形の両方を保持センサ 3 5 によって検出してもよい。

[0179] 例えば、保持センサ 3 5 が保持状態を検知したとき、RFIC 素子 1 6 はアンテナコイル 4 0 を介して第 1 信号をリーダライタ装置 5 0 に送信する。一方、保持センサ 3 5 が保持状態及び曲げ変形を検知したとき、RFIC 素子 1 6 は第 2 信号をアンテナコイル 4 0 を介してリーダライタ装置 5 0 に送信する。

[0180] この場合、RFIDカード 8 1 0 及び RF システム 8 0 0 は、基材 1 1 が意図せず曲がったときに、重要情報が RFID カード 8 1 0 からリーダライタ装置 5 0 に送信されてしまうことを防止できる。

[0181] また、同様に、図 1 6 に示す RF システム 6 0 0 において RFIC 素子 1 6 は、生体振戦プログラム 1 6 A をフラッシュメモリに保存し、前述の保持状態と捻れ変形の両方を保持センサ 6 3 5 によって検出してもよい。さらに、図 1 9 に示す RF システム 7 0 0 において RFIC 素子 1 6 は、生体振戦プログラム 1 6 A をフラッシュメモリに保存し、前述の保持状態と曲げ変形と捻れ変形の 3 つを 2 つの保持センサ 3 5 、 6 3 5 によって検出してもよい。

[0182] なお、前記各実施形態では、RFIDカード 1 0 がプラスチックのような硬い材質でモールドされていることを想定しているが、これに限るものではない。実施の際は例えば、RFIDカード 1 0 はフィルムの様な柔らかい材

料で形成されていてもよい。RFIDカード10はフィルムの様な柔らかさを維持したまま、例えば、ぬいぐるみ等の玩具に内蔵され、ぬいぐるみの変形量を検知し、その情報をリアルタイムに親機に伝送するという形態でもよい。この場合、内蔵されたRFID10は、親機の入力装置的な働きをすることができる。その他、RFIDカード10はフィルムの様な柔らかさを維持したまま、例えば、可撓性のある携帯電話やスマートウォッチなどのウェアラブル端末に配置されていても良い。

[0183] また、前記各実施形態において、変形センサ35、635が圧電フィルム350で構成されていたが、これに限るものではない。実施の際は例えば、圧電セラミック等で構成することもできる。

[0184] 最後に、前記各実施形態の説明は、すべての点で例示であり、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上述の実施形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。さらに、本発明の範囲には、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

### 符号の説明

- [0185] 10…RFIDカード  
11…基材  
16…RFIC素子  
20…アナログ回路  
35…変形センサ（保持センサ）  
39…配線  
40…アンテナコイル  
41A, 42A…配線  
45…シールド電極  
50…リーダライタ装置  
51…スペーサ  
52…本体

100、300…RFシステム  
330…リーダライタ装置  
340…アンテナコイル  
350…圧電フィルム  
351…GND電極  
352…信号電極  
360…中継装置  
361、362…アンテナコイル  
363…配線  
370…画面  
371…キャラクター  
390…RFシステム  
400…RFシステム  
450…リーダライタ装置  
451…スペーサ  
500…RFシステム  
545…シールド電極  
550…リーダライタ装置  
551…スペーサ  
600…RFシステム  
610…RFIDカード  
635…変形センサ（保持センサ）  
650…圧電フィルム  
700…RFシステム  
710、720…RFIDカード  
800…RFシステム  
810…RFIDカード  
901、902…一軸延伸方向

## 請求の範囲

- [請求項1] 基材と、  
生体が前記基材を保持している保持状態を検知する保持センサと、  
アンテナと、  
前記アンテナに接続されるRFIC素子と、を備え、  
前記RFIC素子は、前記保持センサが前記保持状態を検知していないとき、前記アンテナを介して第1信号を送信し、前記保持センサが前記保持状態を検知したとき、前記アンテナを介して第2信号を送信する、RFモジュール。
- [請求項2] 前記保持センサは、前記基材の曲げ変形を検知し、  
前記RFIC素子は、前記保持センサが前記基材の曲げ変形を検知していないとき、前記アンテナを介して前記第1信号を送信し、前記保持センサが前記基材の曲げ変形を検知したとき、前記アンテナを介して前記第2信号を送信する、請求項1に記載のRFモジュール。
- [請求項3] 前記保持センサは、前記基材の捻れ変形を検知し、  
前記RFIC素子は、前記保持センサが前記基材の捻れ変形を検知していないとき、前記アンテナを介して前記第1信号を送信し、前記保持センサが前記基材の捻れ変形を検知したとき、前記アンテナを介して前記第2信号を送信する、請求項1に記載のRFモジュール。
- [請求項4] 前記保持センサは、前記生体が前記基材に接触している際に起こる前記生体の微小振動を検知し、  
前記RFIC素子は、前記保持センサが前記微小振動を検知していないとき、前記アンテナを介して前記第1信号を送信し、前記保持センサが前記微小振動を検知したとき、前記アンテナを介して前記第2信号を送信する、請求項1に記載のRFモジュール。
- [請求項5] 前記生体の前記微小振動は、前記生体の振戦である、請求項4に記載のRFモジュール。
- [請求項6] 前記保持センサは、前記基材の曲げ量を検知し、

前記 R F I C 素子は、前記保持センサが所定閾値以上の前記基材の曲げ量を検知したとき、前記アンテナを介して前記第 2 信号を送信する、請求項 2 に記載の R F モジュール。

[請求項 7]

前記保持センサは、前記基材の曲げ方向を検知し、  
前記 R F I C 素子は、前記基材の曲げ方向に対応付けて第 1 情報および第 2 情報を保存し、  
前記第 2 信号は、前記第 1 情報または前記第 2 情報を示す信号であり、

前記 R F I C 素子は、前記基材の曲げ方向に応じて前記第 1 情報または前記第 2 情報を送信する、請求項 2 に記載の R F モジュール。

[請求項 8]

前記保持センサは圧電フィルムを含み、  
前記圧電フィルムは、前記基材の一方主面に貼付されている、請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の R F モジュール。

[請求項 9]

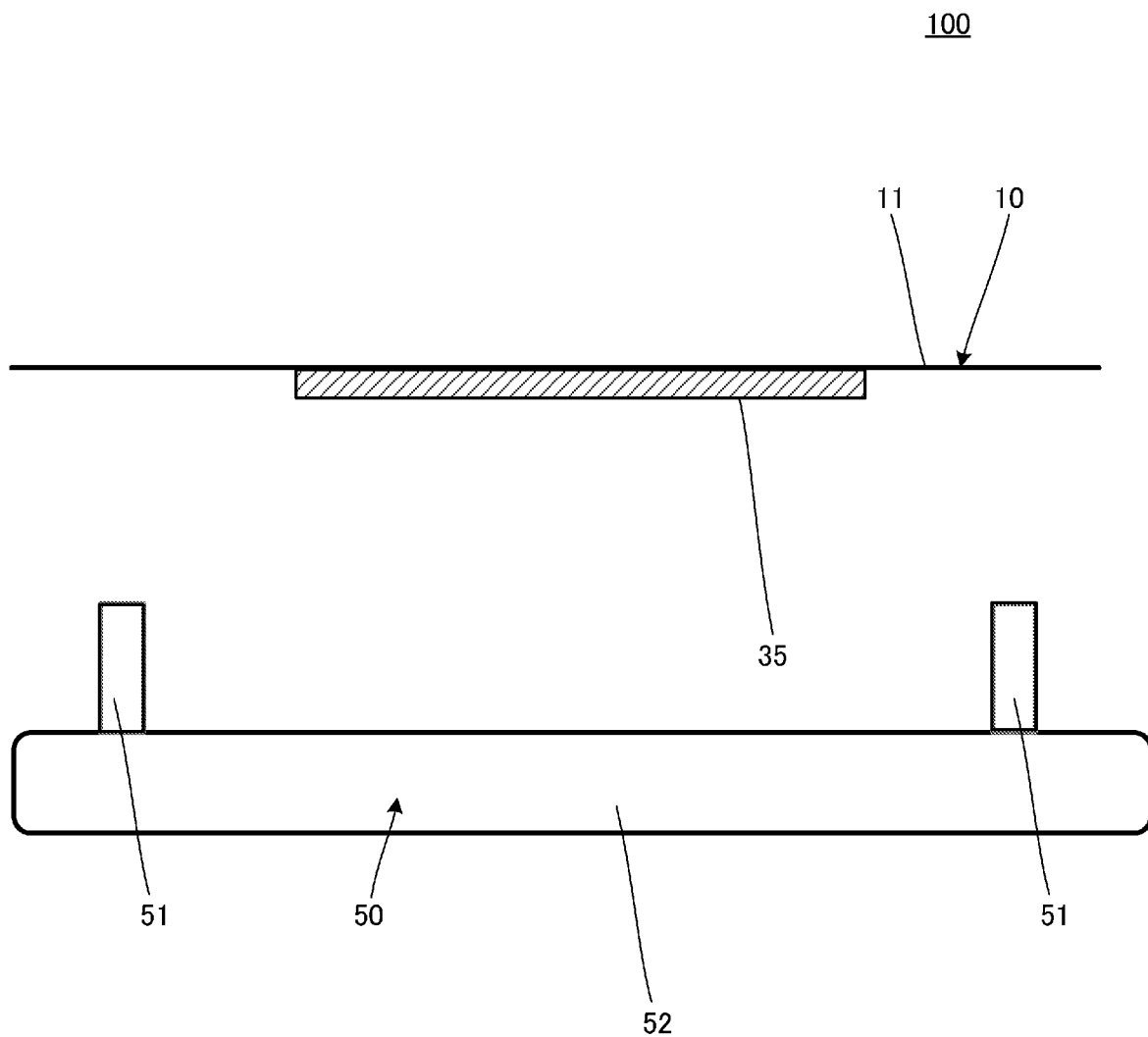
前記基材は可撓性を有する、請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の R F モジュール。

[請求項 10]

請求項 1 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の R F モジュールと、  
前記 R F モジュールと無線通信を行い、前記 R F I C 素子から送信された前記第 1 信号または前記第 2 信号を受信する通信装置と、を備える R F システム。

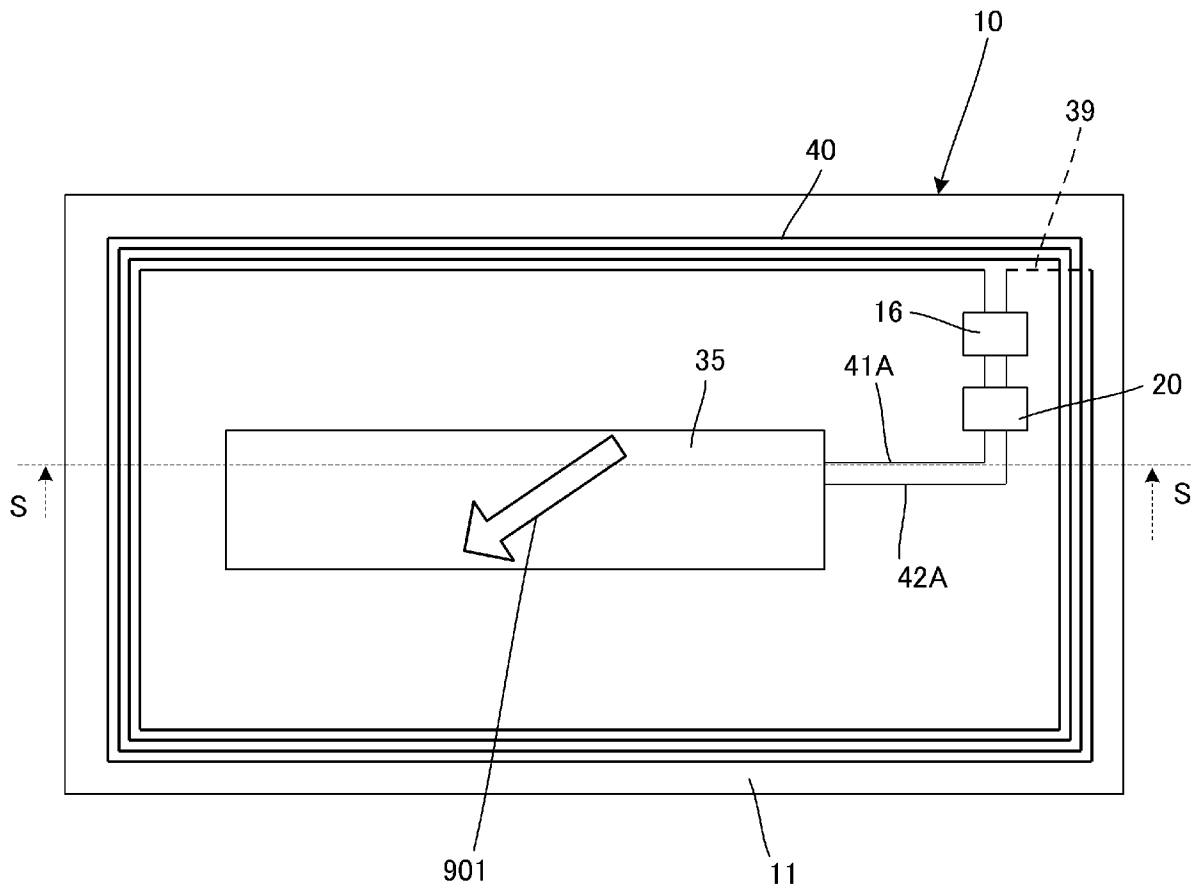
[図1]

【図1】



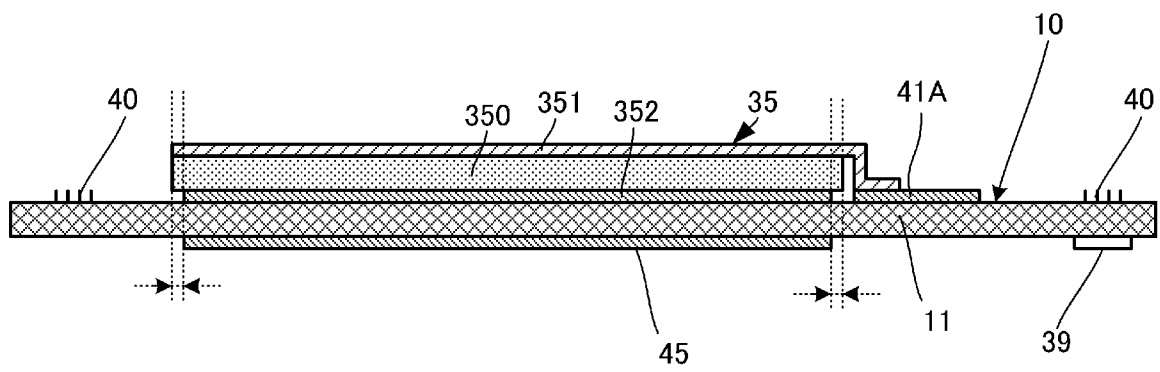
[図2]

【図2】

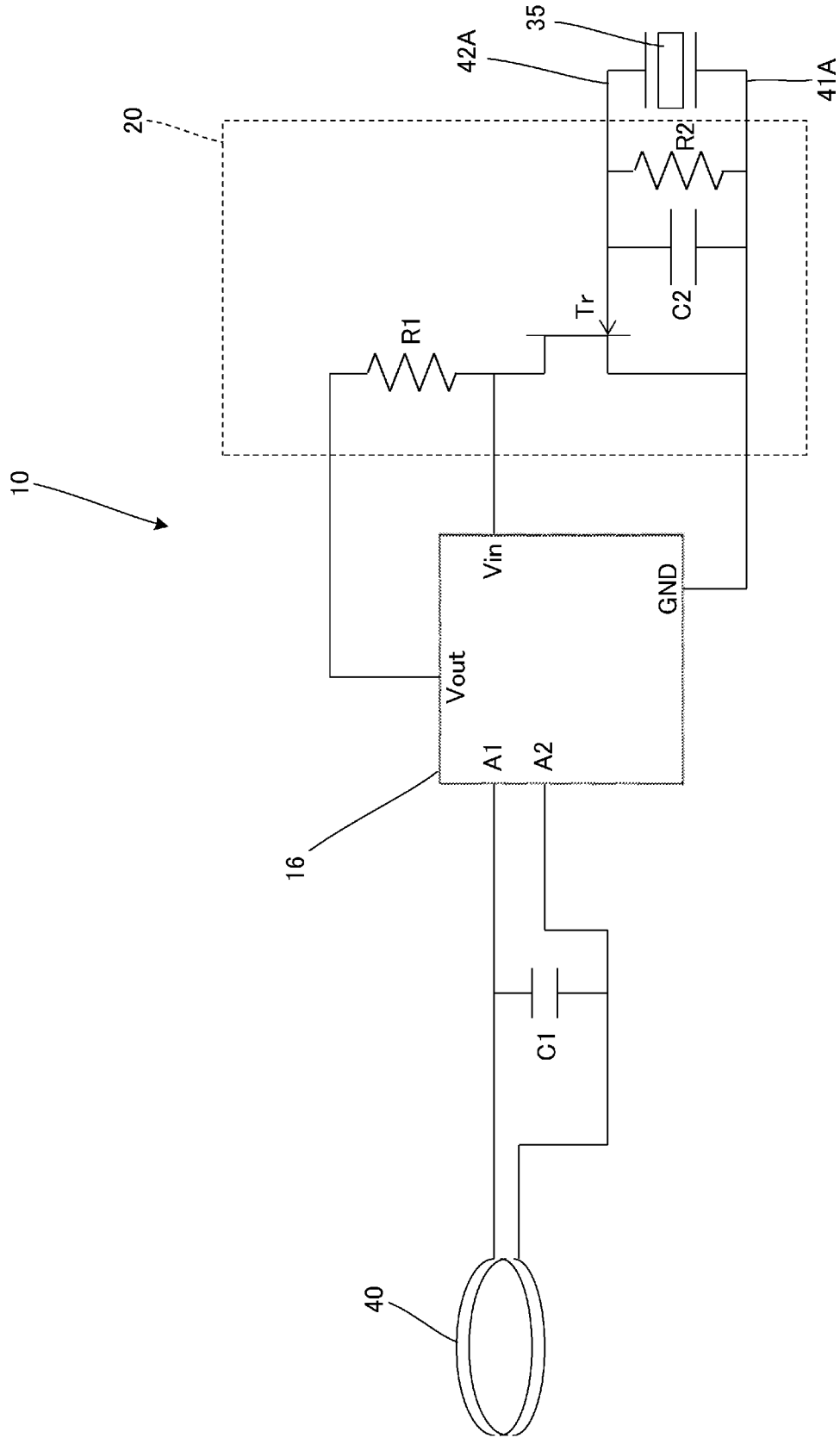


[図3]

【図3】



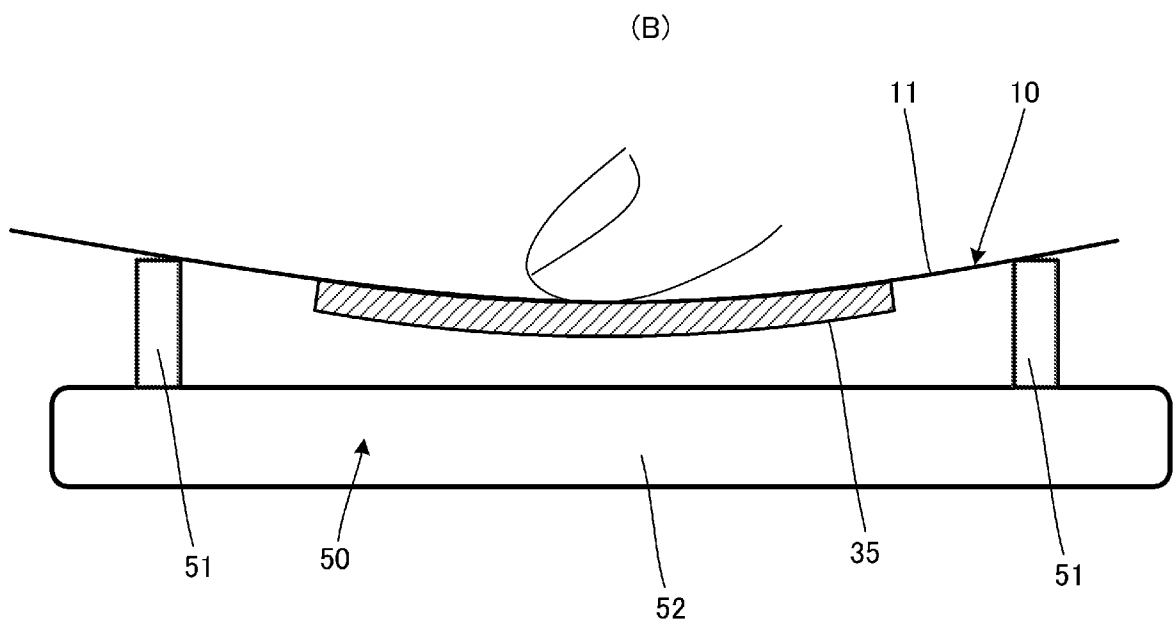
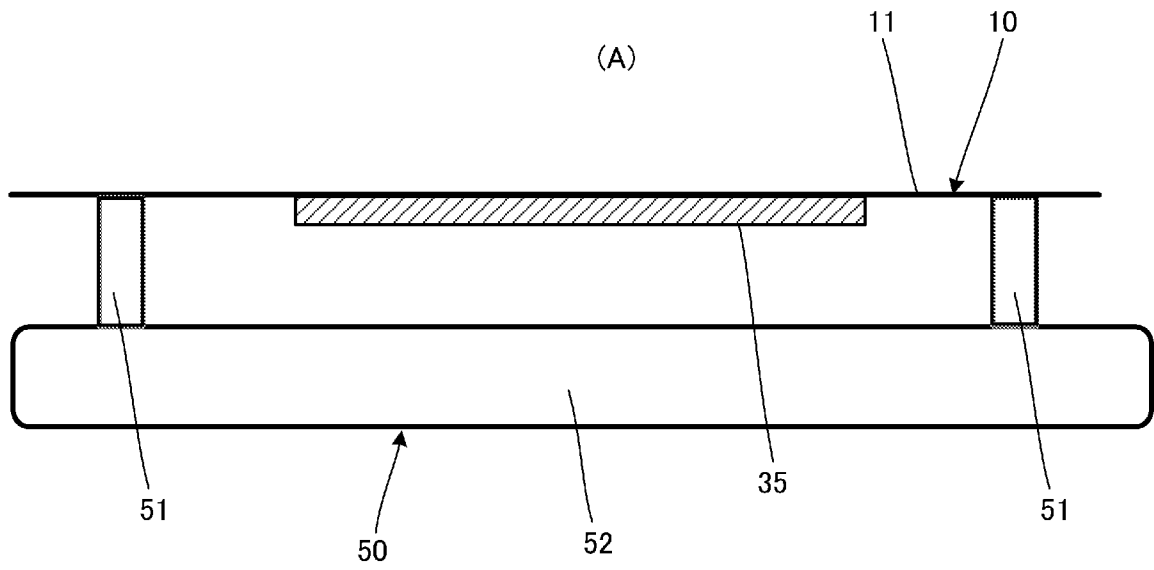
【図4】



【図4】

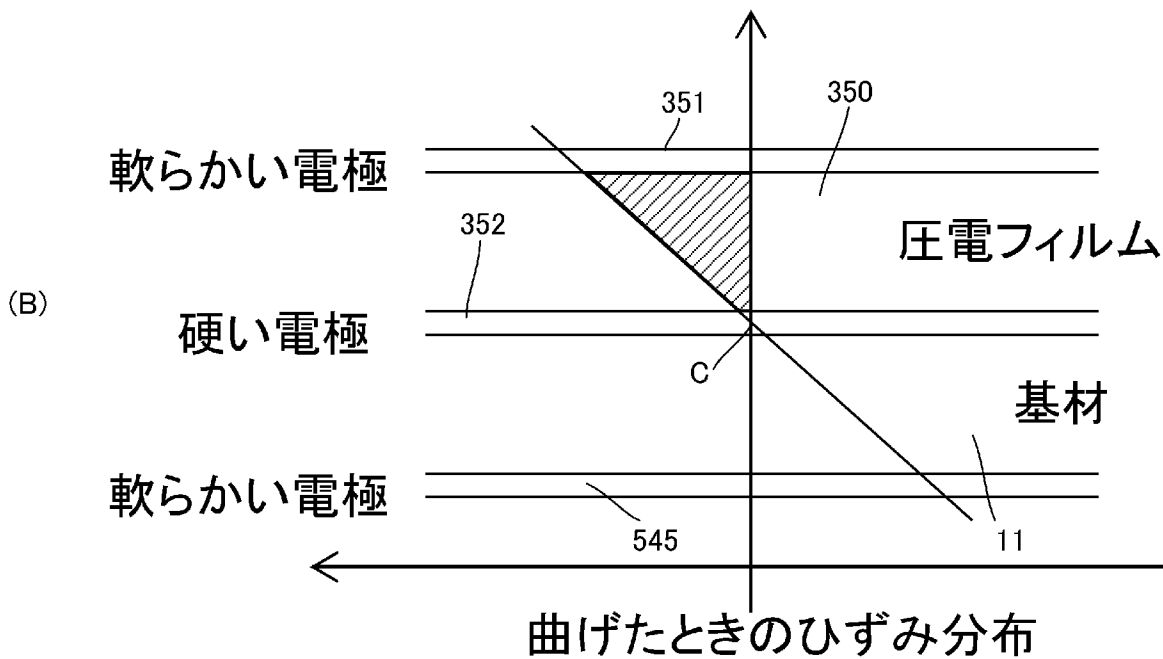
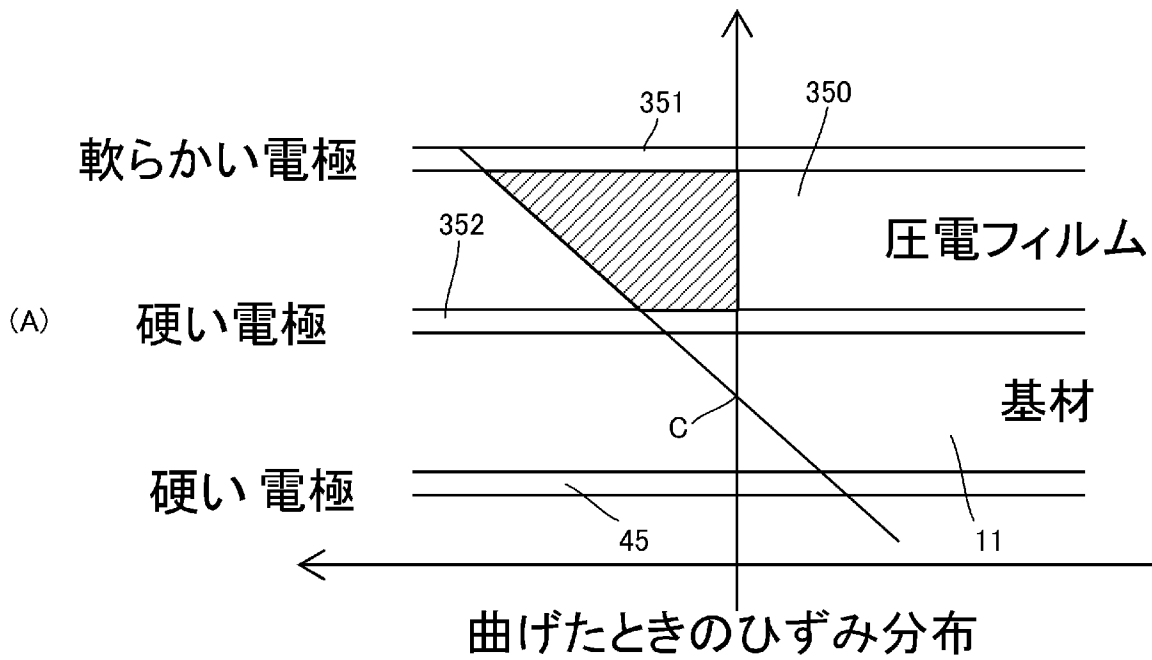
[図5]

【図5】



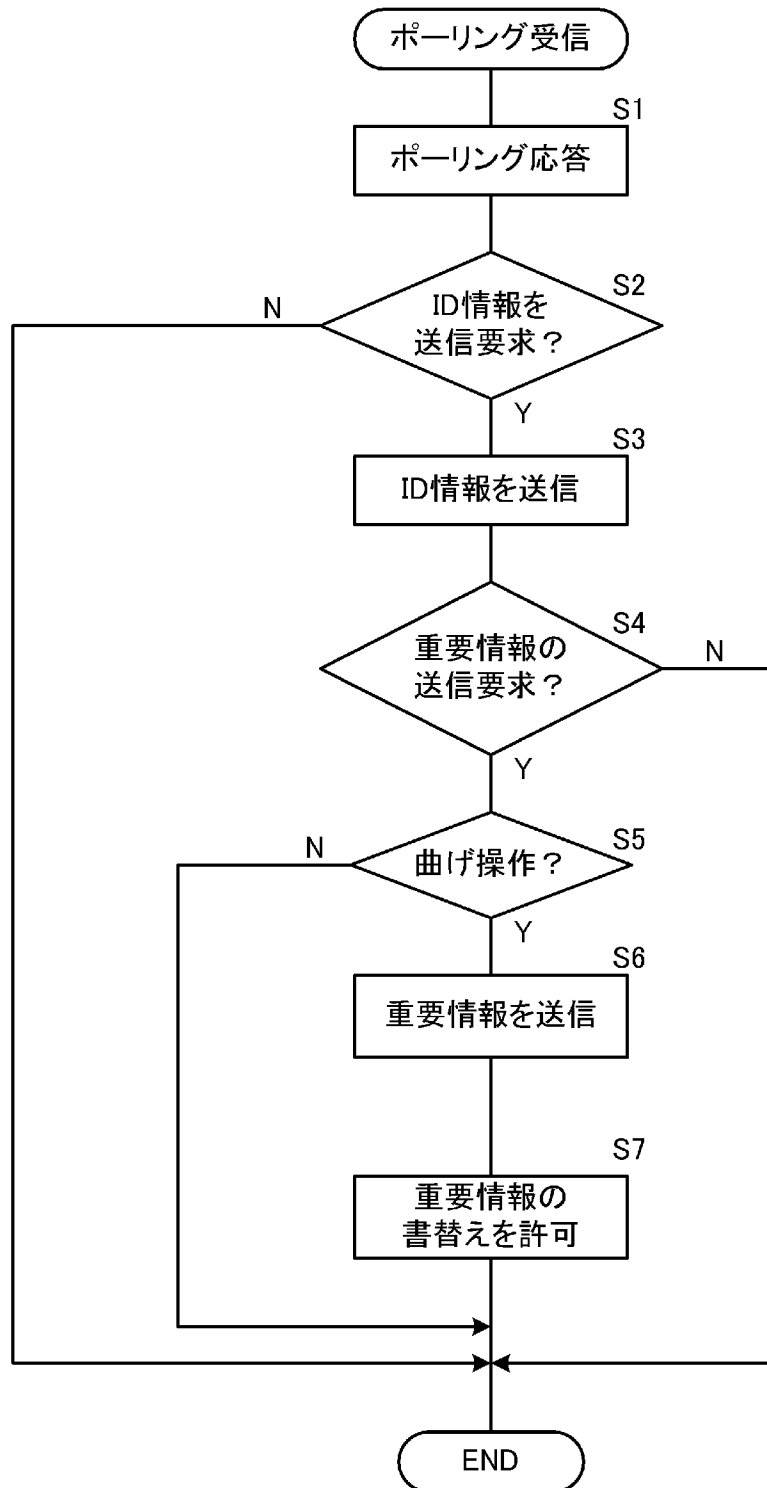
[図6]

【図6】



[図7]

【図7】



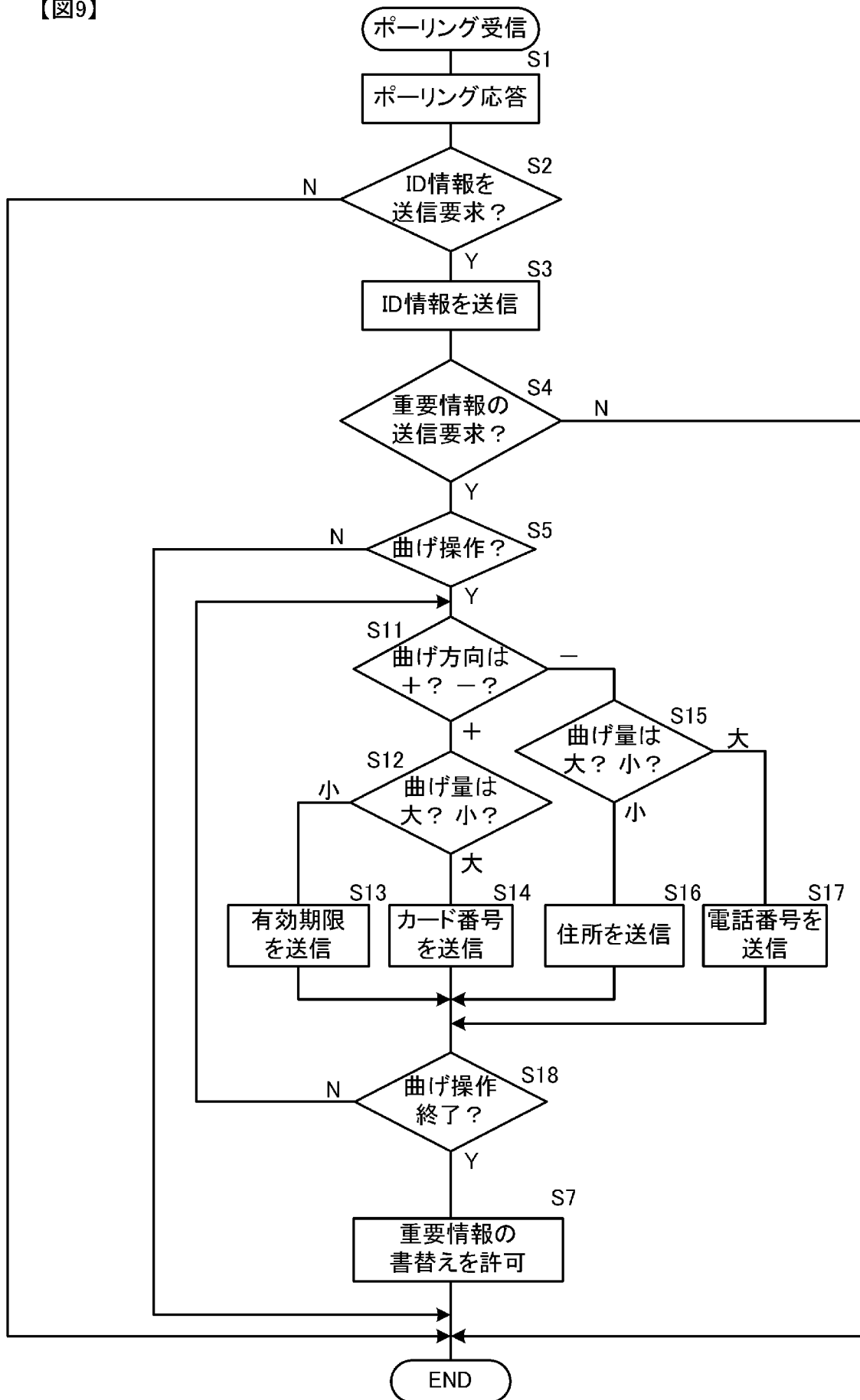
[図8]

【図8】

変形状態	VM(変形センサ出力)	送信内容
曲げ(+a)	+Va	カード番号
曲げ(+b)	+Vb	有効期限
曲げ(-a)	-Va	電話番号
曲げ(-b)	-Vb	住所

[図9]

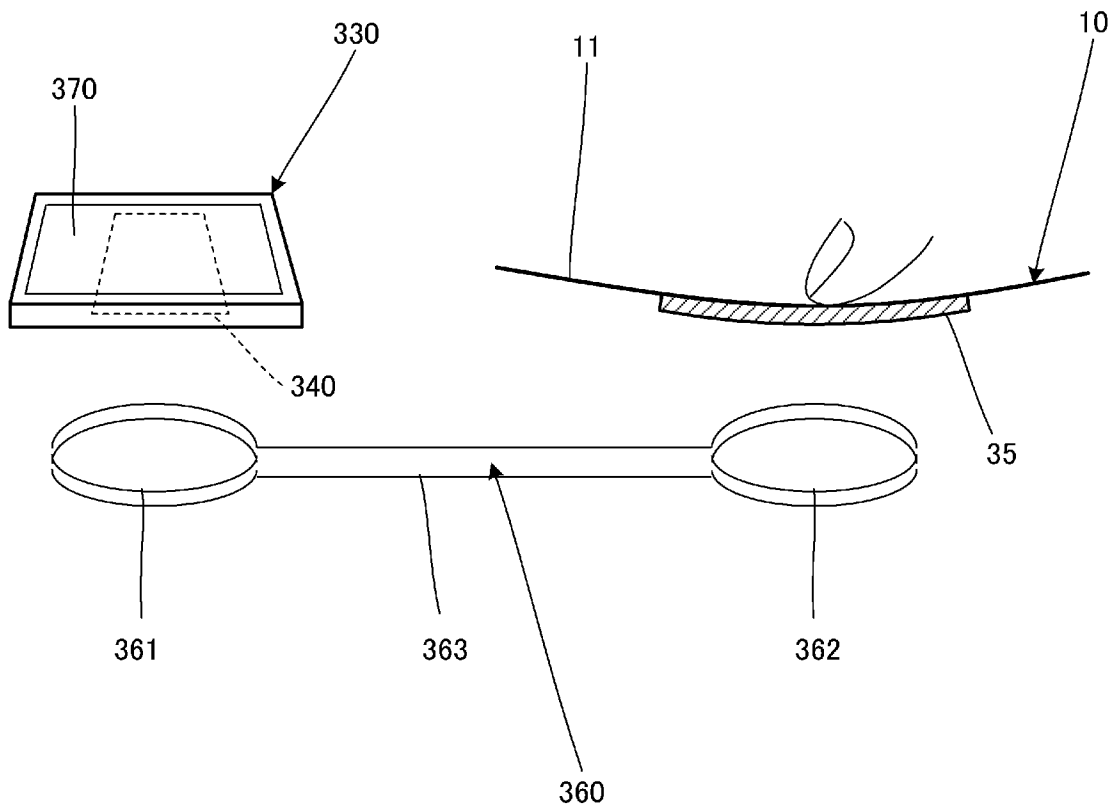
【図9】



[図10]

【図10】

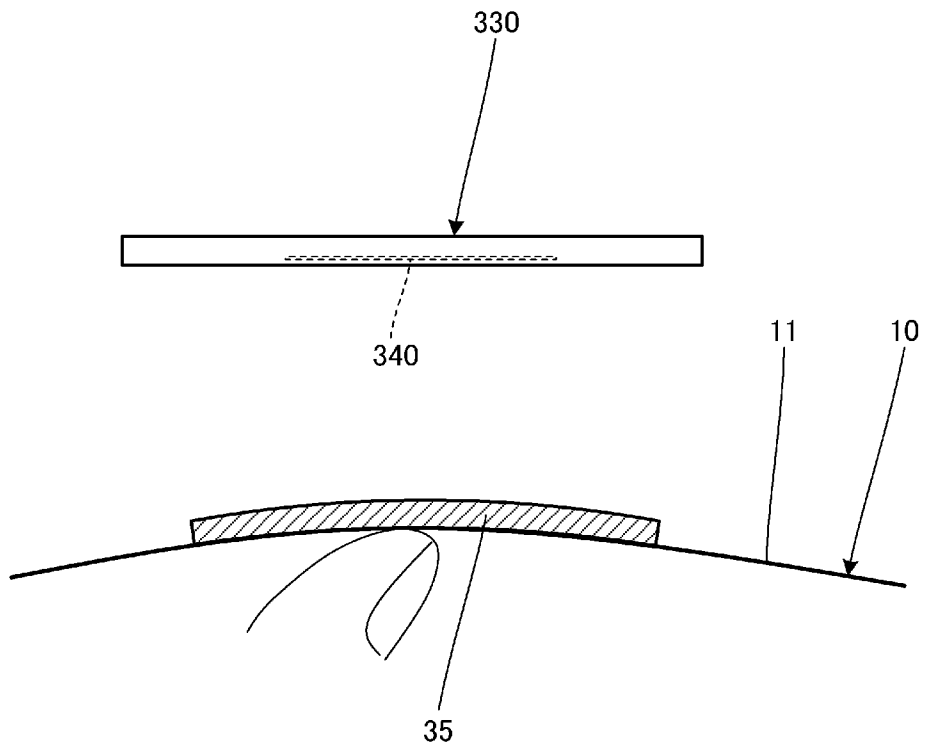
300



[図11]

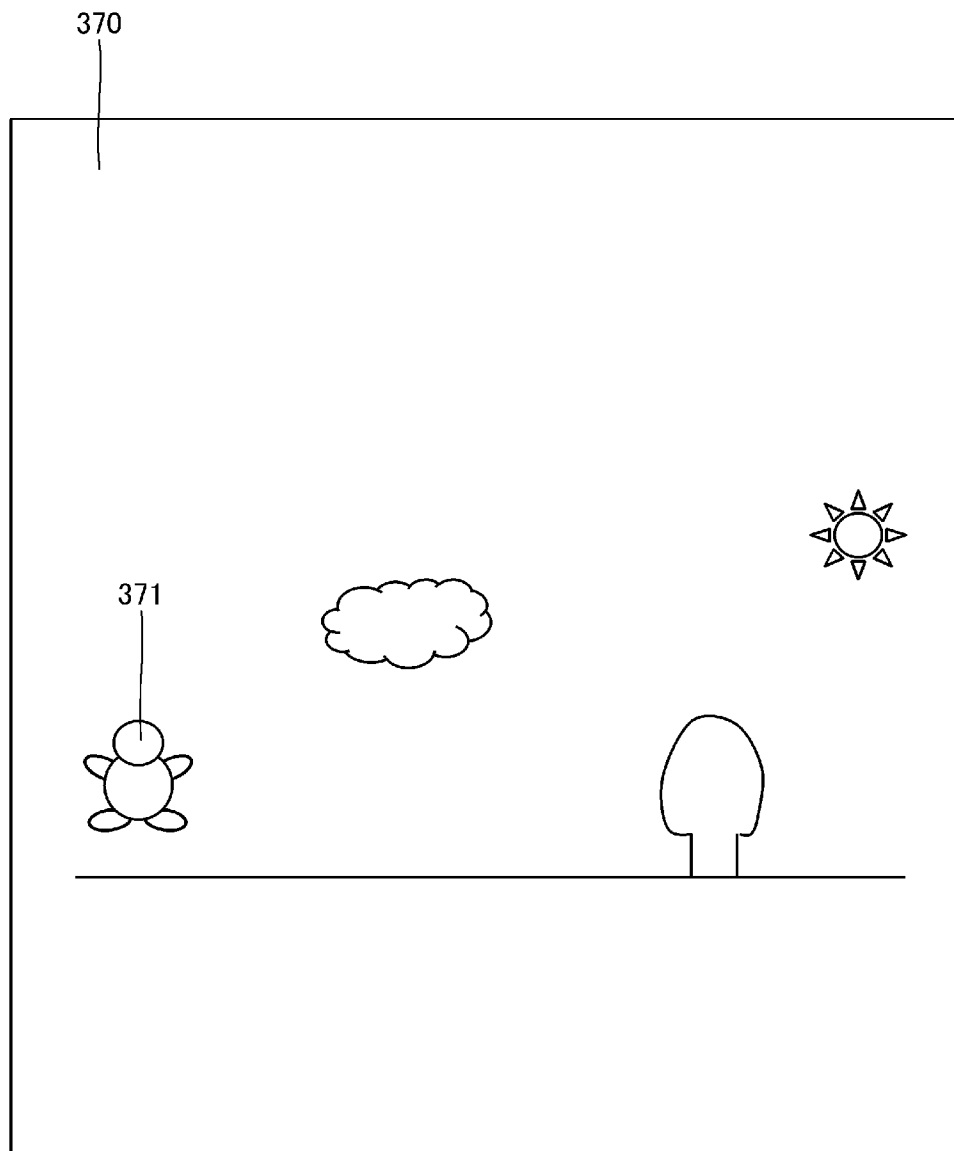
【図11】

390



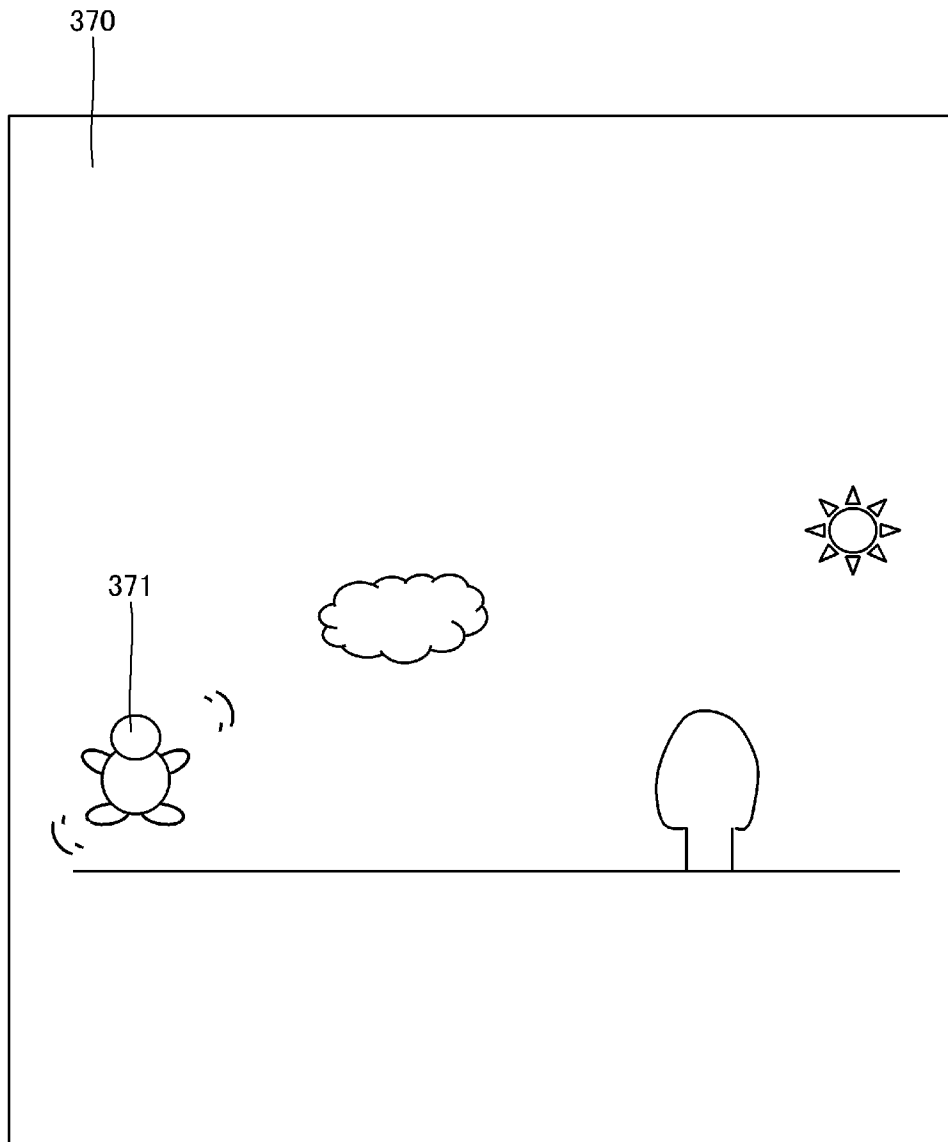
[図12]

【図12】



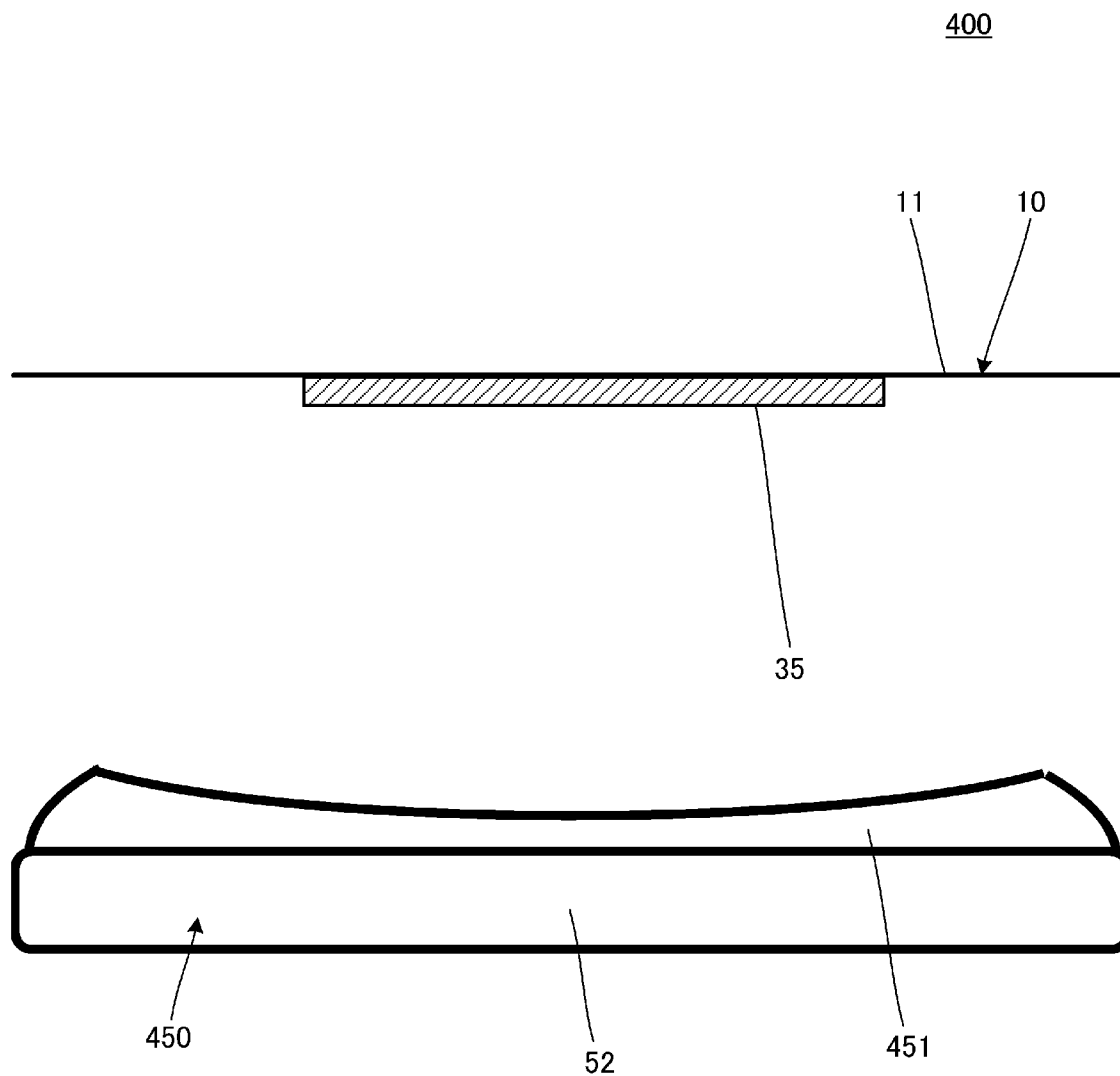
[図13]

【図13】



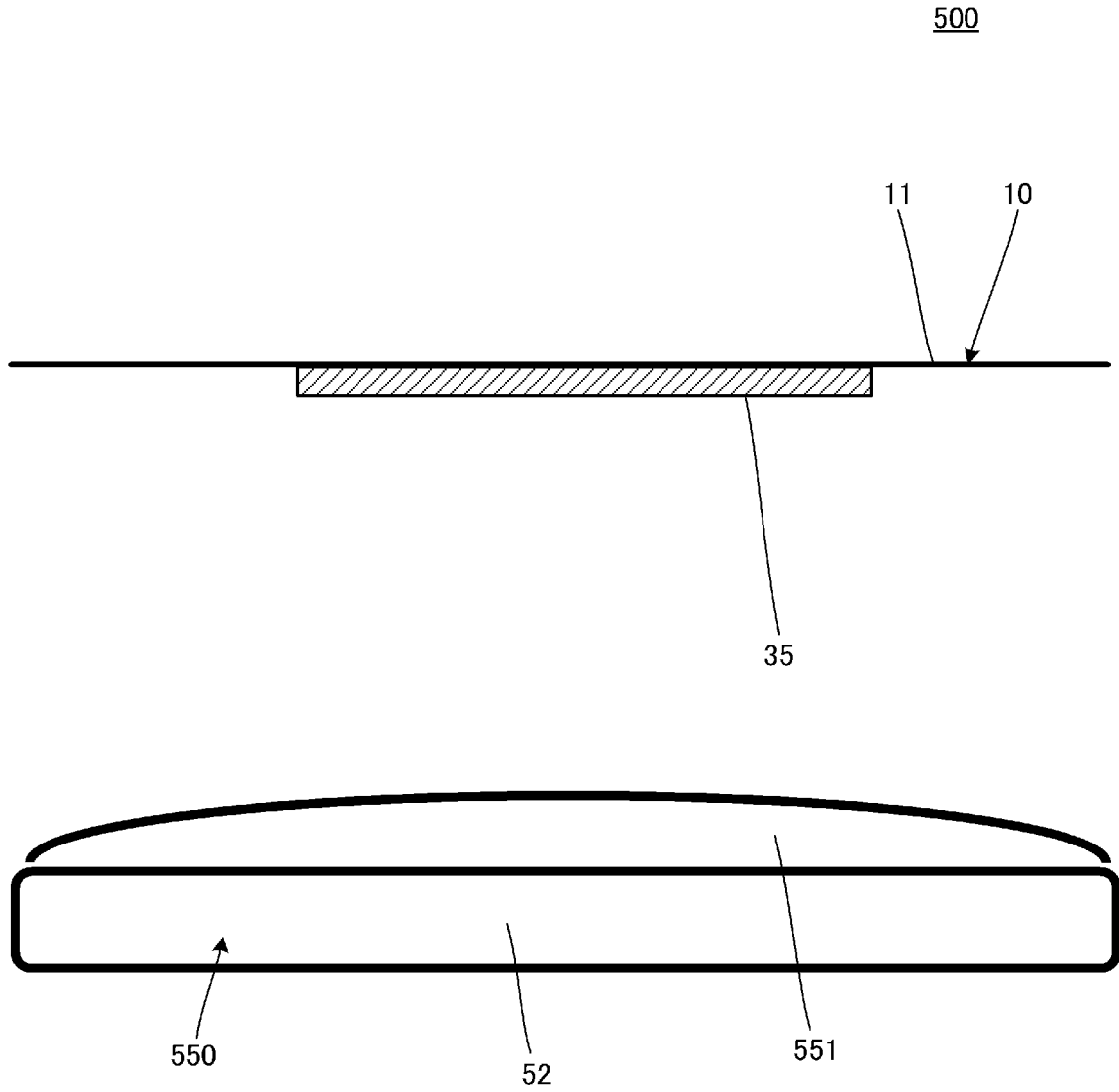
[図14]

【図14】



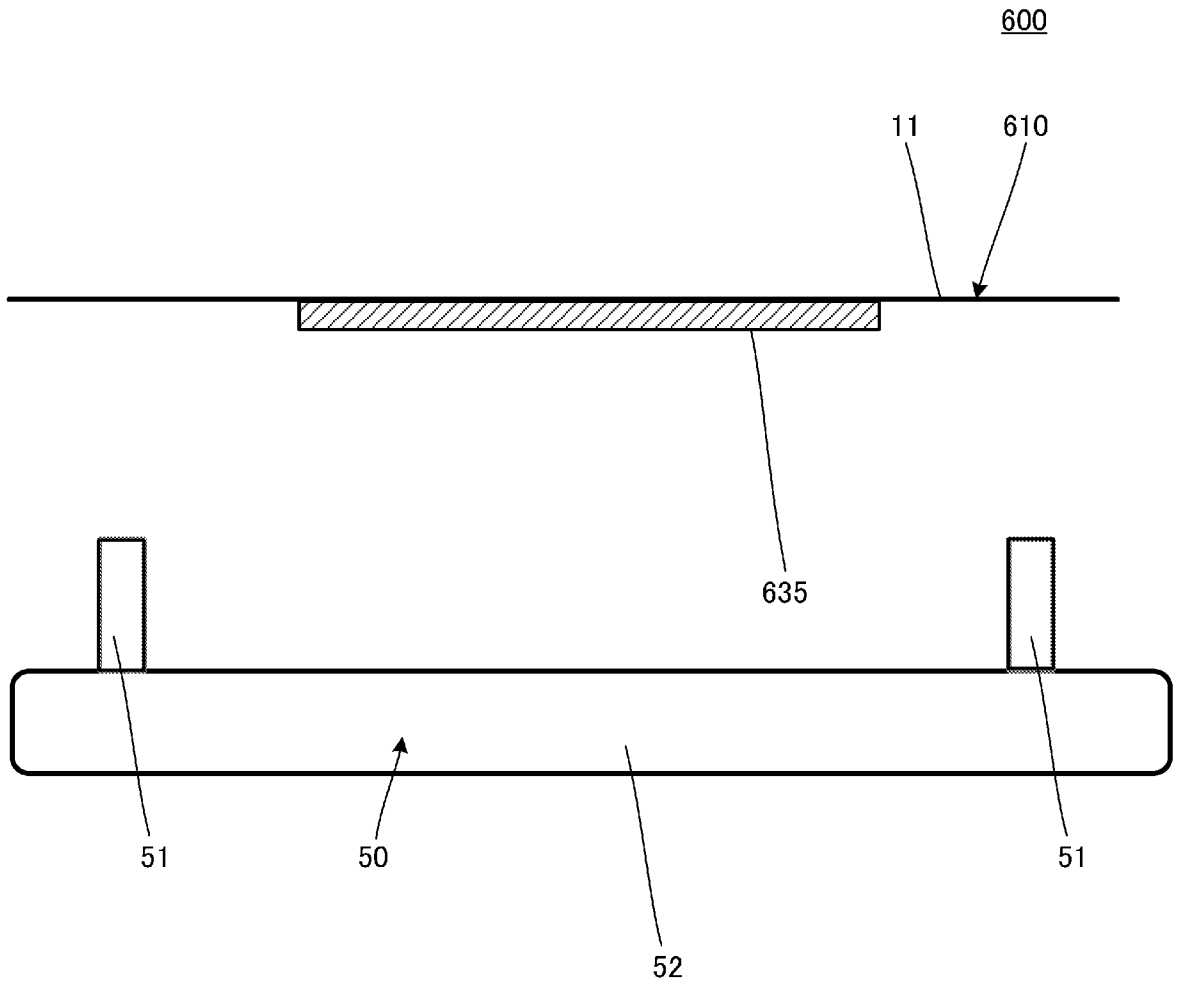
[図15]

【図15】



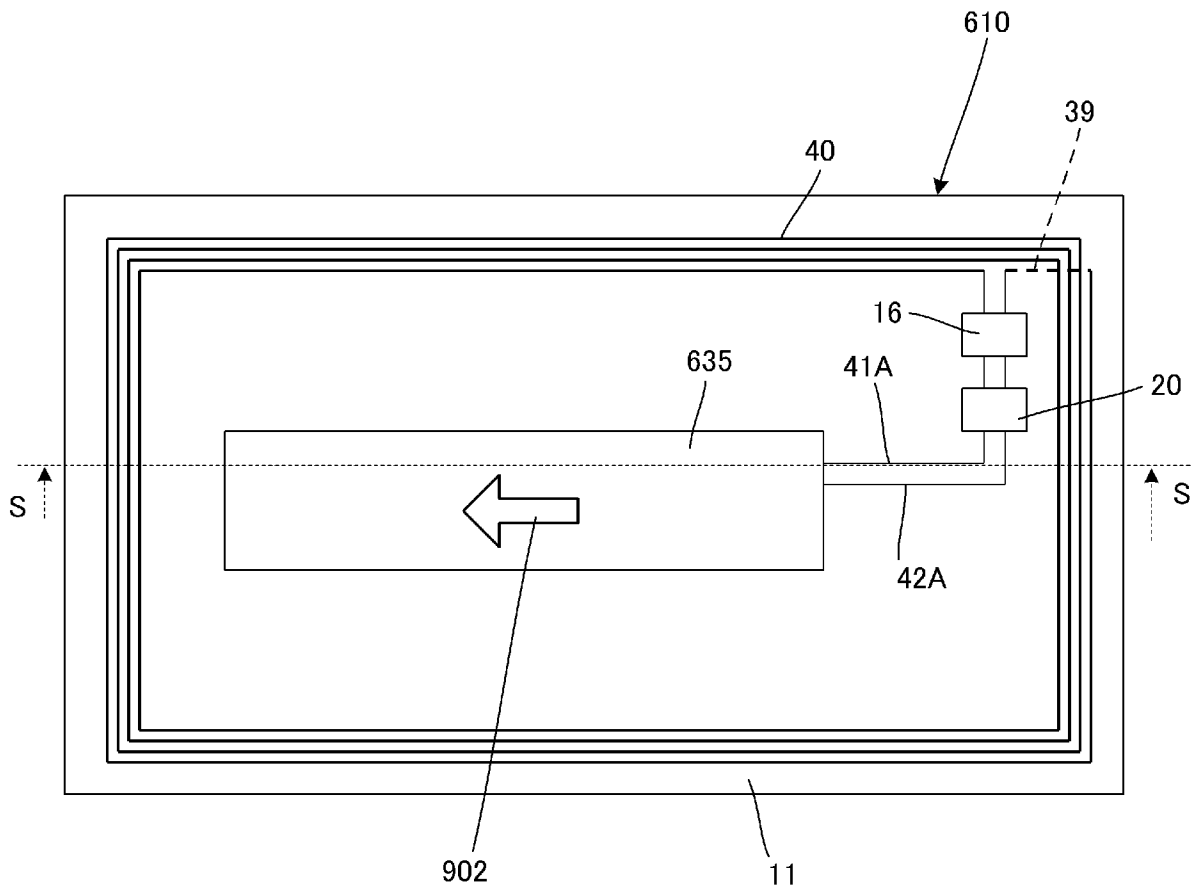
[図16]

【図16】



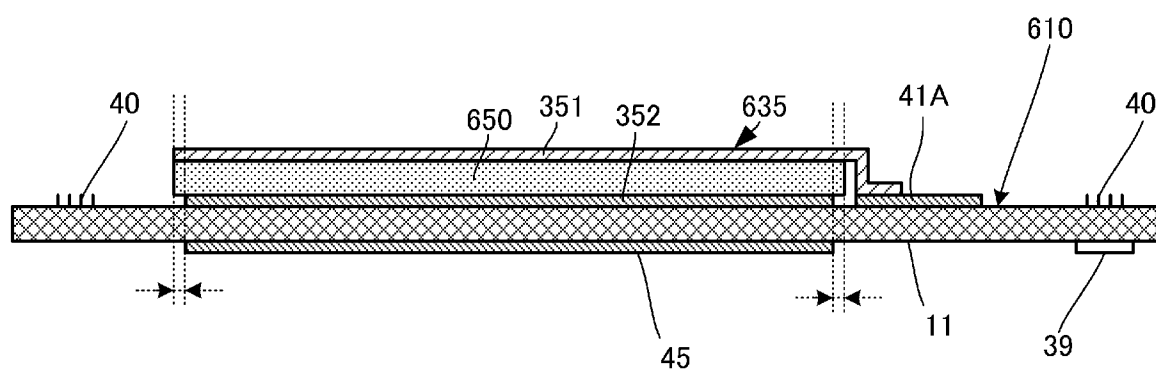
[図17]

【図17】



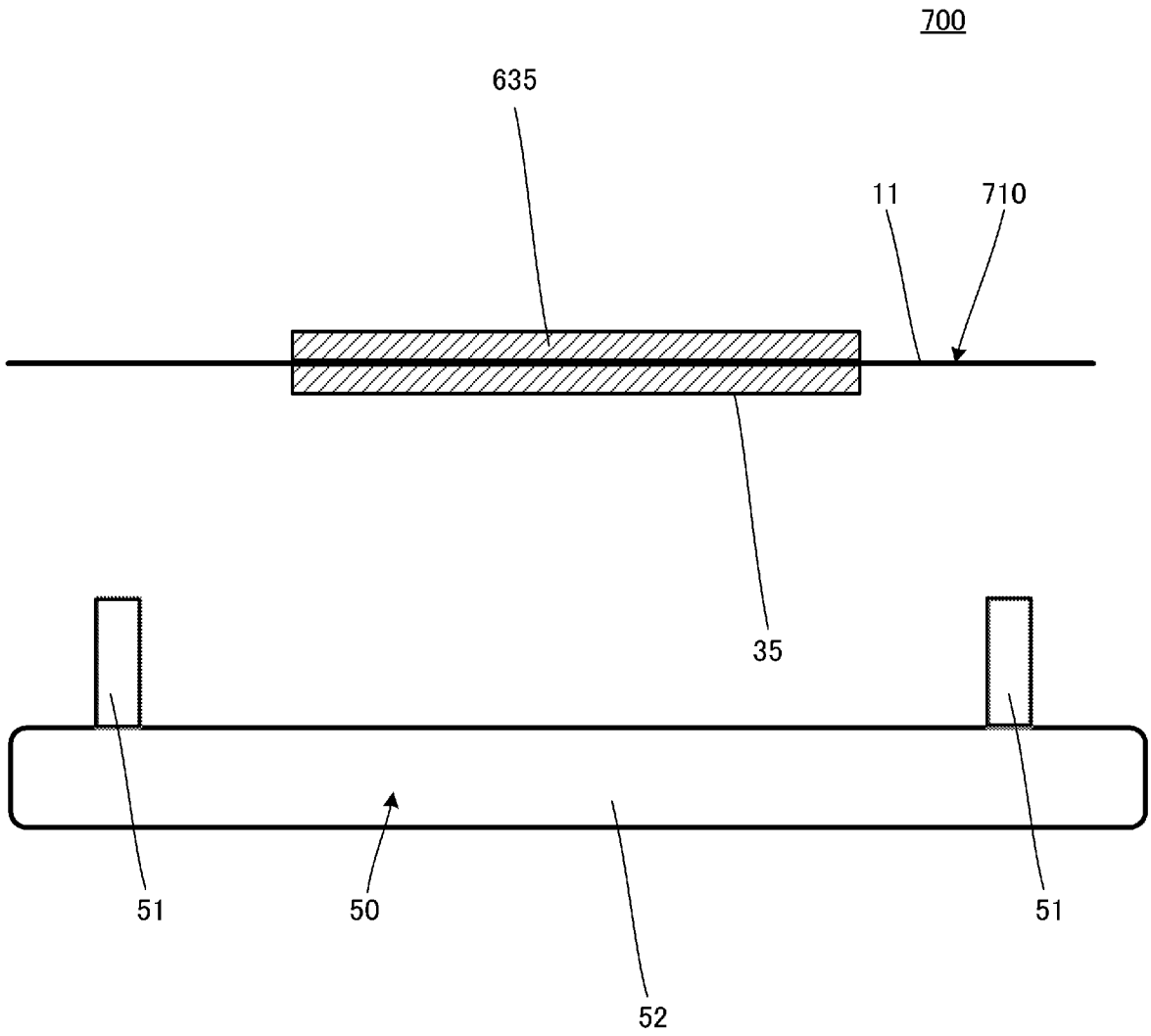
[図18]

【図18】



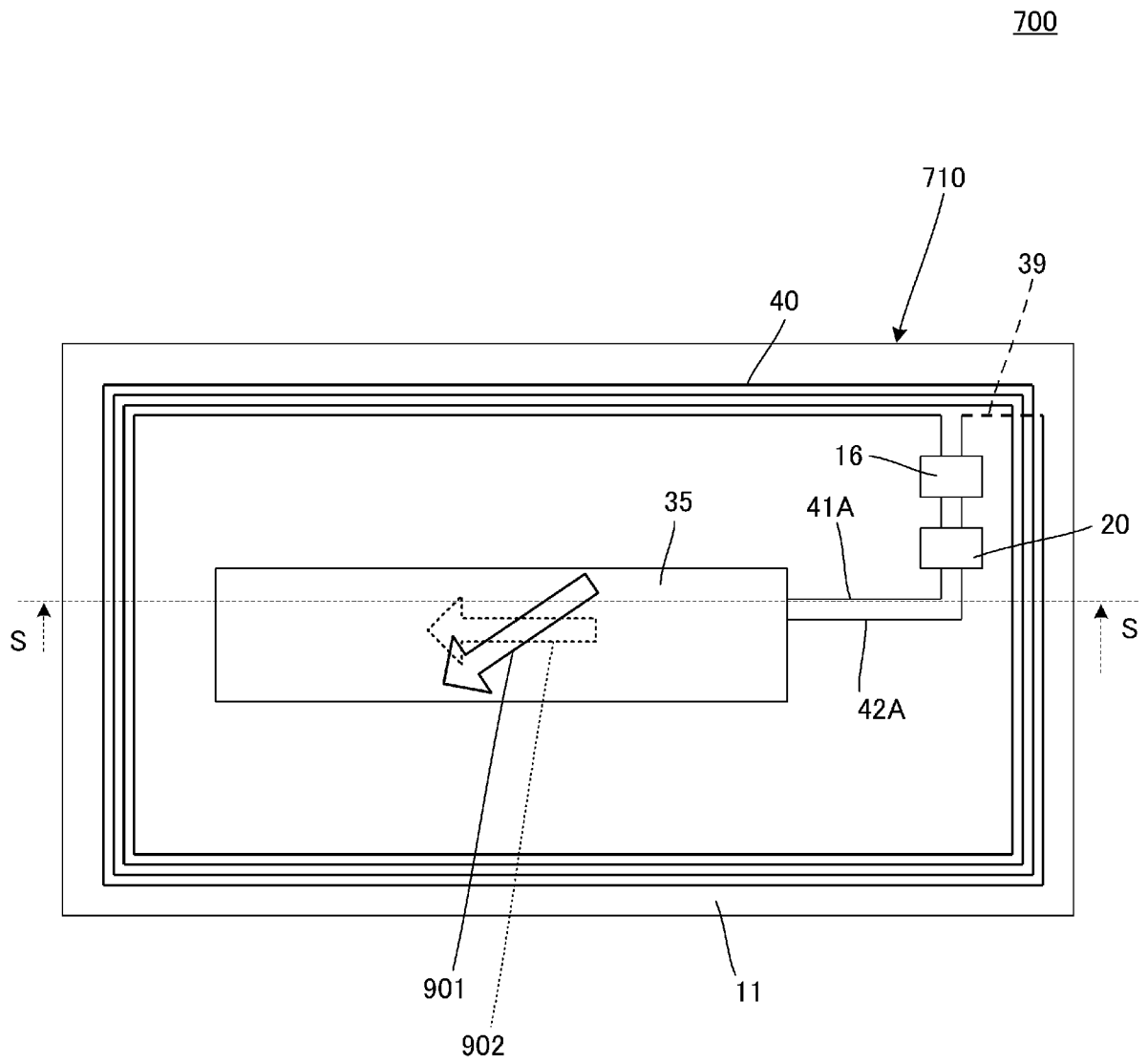
[図19]

【図19】

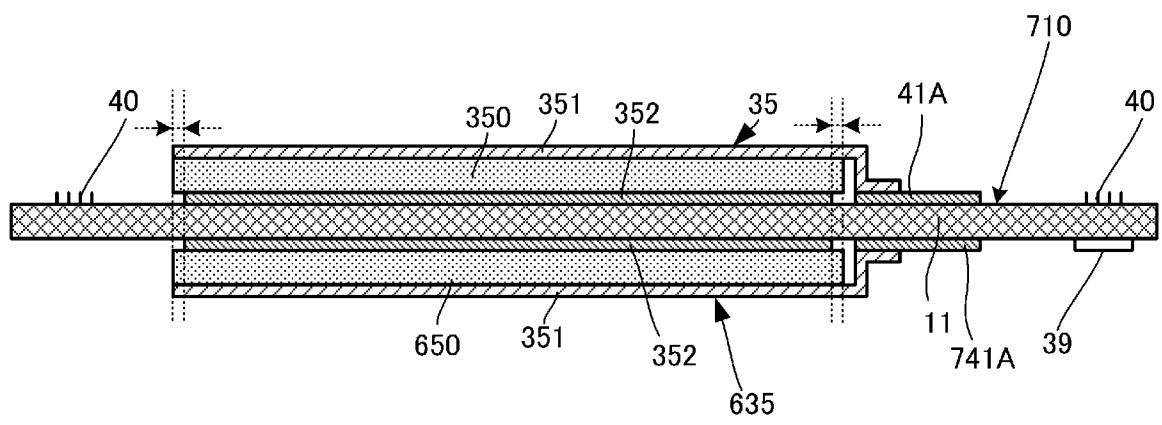


[図20]

【図20】

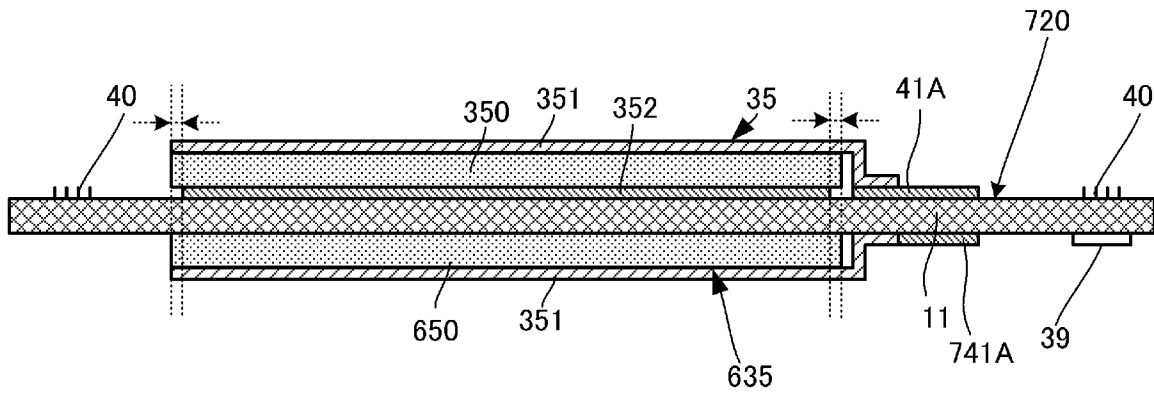


[図21]  
【図21】



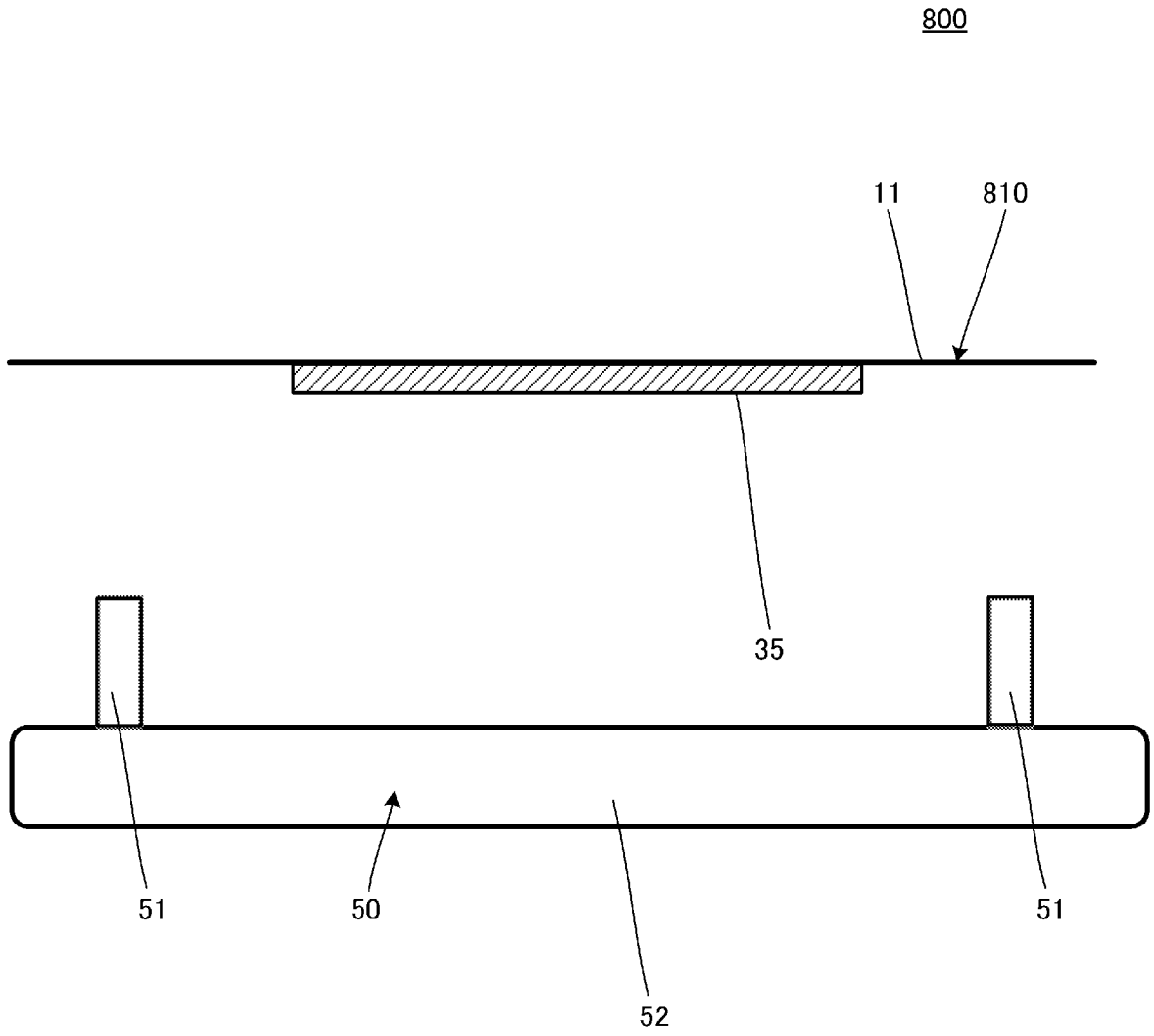
[図22]

【図22】



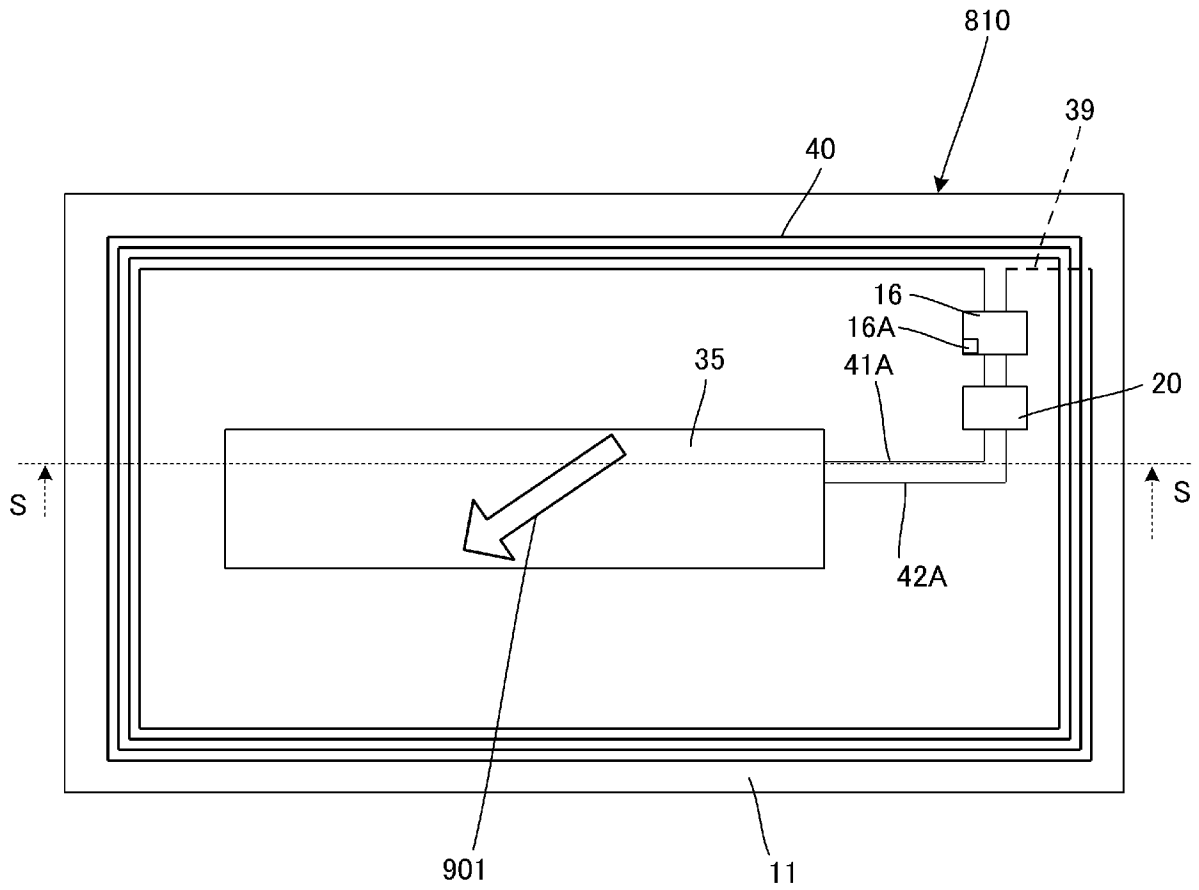
[図23]

【図23】



[図24]

【図24】



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2016/054639

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
G06K19/07(2006.01)i, G06K19/073(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, G06K19/073

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2010-520522 A (Card Lab ApS), 10 June 2010 (10.06.2010), paragraphs [0070] to [0072] & US 2010/0320274 A1 paragraphs [0078] to [0080] & WO 2008/104567 A1 & EP 2423858 A1 & CN 101647032 A & KR 10-2010-0014653 A	1-3, 6, 8-10 4-5, 7
Y A	JP 2005-293485 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 20 October 2005 (20.10.2005), paragraph [0073] (Family: none)	1-3, 6, 8-10 4-5, 7

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 07 March 2016 (07.03.16)	Date of mailing of the international search report 15 March 2016 (15.03.16)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2016/054639

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-531769 A (NXP B.V.), 03 September 2009 (03.09.2009), paragraph [0037] & US 2010/0225483 A1 paragraph [0042] & WO 2007/113722 A1 & EP 2005369 A1 & CN 101416205 A	3

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, G06K19/073(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, G06K19/073

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
 日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2016年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2016年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2016年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2010-520522 A (カードラボ エーピーエス) 2010.06.10, 段落[0070]-[0072] & US 2010/0320274 A1, 段落[0078]-[0080] & WO 2008/104567 A1 & EP 2423858 A1 & CN 101647032 A & KR 10-2010-0014653 A	1-3, 6, 8-10 4-5, 7
Y A	JP 2005-293485 A (日本電信電話株式会社) 2005.10.20, 段落[0073] (ファミリーなし)	1-3, 6, 8-10 4-5, 7

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  
 07.03.2016

国際調査報告の発送日  
 15.03.2016

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号 100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員) 岡北 有平	5N	4677
電話番号 03-3581-1101 内線 3586		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2009-531769 A (エヌエックスピー ビー ヴィ) 2009.09.03, 段落[0037] & US 2010/0225483 A1, 段落[0042] & WO 2007/113722 A1 & EP 2005369 A1 & CN 101416205 A	3