(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年10月26日(26.10.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/183678 A1

(51) 国際特許分類:
G01L 5/00 (2006.01)　*G06Q 50/00* (2012.01)
A47F 5/00 (2006.01)　*G08C 17/00* (2006.01)
G01L 1/16 (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2017/015819

(22) 国際出願日：　2017年4月20日(20.04.2017)

(25) 国際出願の言語：　日本語

(26) 国際公開の言語：　日本語

(30) 優先権データ：
特願 2016-085670　2016年4月22日(22.04.2016)　JP
特願 2016-185642　2016年9月23日(23.09.2016)　JP

(71) 出願人：株式会社村田製作所 **(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.)** [JP/JP]；〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 Kyoto (JP).

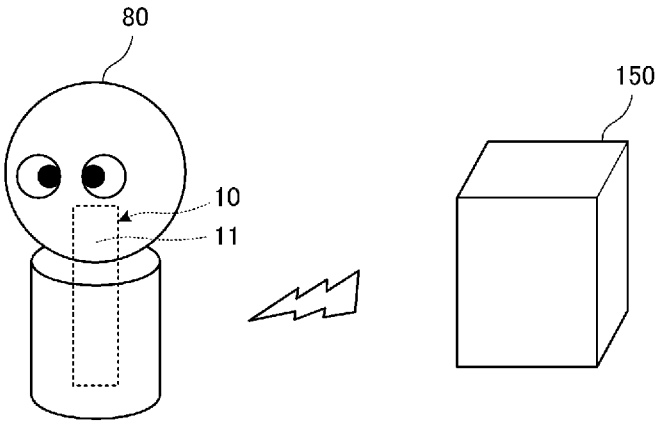
(72) 発明者：森 健一 **(MORI Kenichi)**；〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 木原 尚志 **(KIHARA Takashi)**；〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 山口 喜弘 **(YAMAGUCHI Yoshihiro)**；〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 礒野 文哉 **(ISONO Fumiya)**；〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

WO 2017/183678 A1

(54) Title: MONITORING SYSTEM

(54) 発明の名称： モニタリングシステム

[図1]



(57) Abstract: Provided is a monitoring system capable of detecting reliably that a living body is holding an article in a hand. The monitoring system (100) is provided with a contact sensor (10) and a host device (150). The contact sensor (10) includes: a base (11) attached to a product (80); a sensor unit (35) which detects a state of contact in which a living body is in contact with the base (11) or the product (80); a control unit (16) which processes a signal output from the sensor unit (35), and outputs contact information indicating the state of contact; a storage unit (17) which stores the contact

［続葉有］

(74) 代理人: 特許業務法人 楓国際特許事務所 (KAEDE PATENT ATTORNEYS' OFFICE); 〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋１丁目４番３４号 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

information; and a communication unit (40) which transmits the contact information that has been output from the control unit (16). The sensor unit (35) is formed from a piezoelectric film (135). The host device (150) includes a communication unit (140) which receives the contact information transmitted from the communication unit (40).

(57) 要約：生体が物品を手に取っていることを確実に検知できるモニタリングシステムを提供する。モニタリングシステム（１００）は、接触センサ（１０）とホスト装置（１５０）とを備える。接触センサ（１０）は、商品（８０）に取り付けられる基材（１１）と、生体が基材（１１）又は商品（８０）に接触している接触状態を検知するセンサ部（３５）と、センサ部（３５）から出力された信号を処理し、接触状態を示す接触情報を出力する制御部（１６）と、接触情報を記憶する記憶部（１７）と、制御部（１６）から出力された接触情報を送信する通信部（４０）と、を有する。センサ部（３５）は、圧電フィルム（１３５）によって構成されている。ホスト装置（１５０）は、通信部（４０）から送信された接触情報を受信する通信部（１４０）を有する。

明　細　書

発明の名称 ： モニタリングシステム

技術分野

[0001] 本発明の一実施形態は、接触センサ及び通信装置を備えるモニタリングシステムに関する。

背景技術

[0002] 従来、店舗の商品売り場において、陳列棚に陳列された複数の物品の中から客がどの物品を手に取ったのかを調査するモニタリングシステムが提案されている。

[0003] 例えば特許文献１は、陳列棚に陳列された複数の物品のそれぞれに貼付された非接触ＩＣタグと陳列棚に設けられたＩＣタグリーダーとによって、物品の移動に関する情報を読み取るモニタリングシステムを開示している。

[0004] 特許文献１のモニタリングシステムは、客が物品を手に取った頻度や時間によって、物品の移動に関する情報を読み取っている。特許文献１のモニタリングシステムは、この情報に基づいて各種演算を行う。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００５－３２８９８５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、特許文献１のモニタリングシステムでは、ＩＣタグリーダーの設置位置によって、客が手に取っているのか、又は、ＩＣタグリーダーの検知範囲外に物品が移動しているだけなのかを正確に判断できないという問題がある。

[0007] 本発明の一実施形態の目的は、生体が物品を手に取っていることを確実に検知できるモニタリング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

[0008] 本発明の一実施形態に係るモニタリングシステムは、接触センサと通信装置とを備える。接触センサは、物品に取り付けられる基材と、生体が基材又は物品に接触している接触状態を検知するセンサ部と、センサ部から出力された信号を処理し、接触状態を示す接触情報を出力する処理部と、処理部から出力された接触情報を送信する送信部と、を有する。センサ部は、圧電素子によって構成されている。通信装置は、送信部から送信された接触情報を受信する受信部を有する。

[0009] この構成において、接触センサは物品に取り付けられる。生体が物品を手に取ったとき、接触センサが、生体が基材又は物品に接触している接触状態をセンサ部によって検知する。センサ部は例えば生体振戦又は基材の変形によって接触状態を検知する。接触センサが、接触状態を示す接触情報を送信部によって送信したとき、通信装置は接触情報を受信部によって受信する。そのため、物品を管理する管理者は、接触情報を通信装置で確認できる。

[0010] したがって本発明の一実施形態に係るモニタリングシステムは、生体が物品を手に取っていることを確実に検知できる。

発明の効果

[0011] 本発明のモニタリングシステムは、生体が物品を手に取っていることを確実に検知できる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図１は、本発明の第１実施形態に係るモニタリングシステム１００の外観図である。

[図2]図２は、図１に示す接触センサ１０の側面図である。

[図3]図３は、図１に示す接触センサ１０の正面図である。

[図4]図４は、図１に示す接触センサ１０のブロック図である。

[図5]図５は、図１に示すホスト装置１５０のブロック図である。

[図6]図６（Ａ）は、図１に示す接触センサ１０の側面図である。図６（Ｂ）は、客が図１に示す接触センサ１０を曲げた状態の側面図である。

[図7]図７は、客が商品８０を手に取っている間に、商品８０を裏返した時の

センサ部３５の出力信号の変化を示すグラフである。

[図8]図８は、客が商品８０を手に取っている間に、商品８０の一部分を押し込んだ時のセンサ部３５の出力信号の変化を示すグラフである。

[図9]図９は、図４に示す制御部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２実施形態に係るモニタリングシステム２００の外観図である。

[図11]図１１は、図１０に示す表示装置２５０のブロック図である。

[図12]図１２は、図１０に示す接触センサ１０に備えられる制御部１６が行う動作を示すフローチャートである。

[図13]図１３は、本発明の第３実施形態に係るモニタリングシステム３００の外観図である。

[図14]図１４は、図１３に示す接触センサ１０に備えられる制御部１６が行う動作を示すフローチャートである。

[図15]図１５は、本発明の第４実施形態に係るモニタリングシステム４００に備えられる接触センサ１０１０の正面図である。

[図16]図１６は、本発明の第５実施形態に係るモニタリングシステム５００に備えられる接触センサ１１１０の側面図である。

[図17]図１７は、本発明の第６実施形態に係るモニタリングシステム６００の外観図である。

[図18]図１８は、本発明の第７実施形態に係るモニタリングシステム７００の外観図である。

[図19]図１９（Ａ）（Ｂ）は、本発明の第８実施形態に係るモニタリングシステム８００に備えられる接触センサ１０の筐体８０１への取付構造を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の第１実施形態に係るモニタリングシステムについて説明する。

[0014] 図１は、本発明の第１実施形態に係るモニタリングシステム１００の外観図である。図２は、図１に示す接触センサ１０の側面図である。図３は、図１に示す接触センサ１０の正面図である。図４は、図１に示す接触センサ１０のブロック図である。図５は、図１に示すホスト装置１５０のブロック図である。

[0015] モニタリングシステム１００は、図１に示すように、接触センサ１０とホスト装置１５０とを備える。モニタリングシステム１００は、店舗の商品売り場において、陳列棚に陳列された複数の商品の中から客がどの商品を手に取ったのかを調査する。接触センサ１０は、陳列棚に陳列された複数の商品のそれぞれに取り付けられる。商品８０は、陳列棚に陳列された複数の商品のうちの１つである。すなわち、モニタリングシステム１００は、複数の接触センサ１０とホスト装置１５０とを備える。

[0016] 接触センサ１０は基材１１を備える。接触センサ１０の基材１１は、客が接触センサ１０を意識しないように、商品８０の内部又は背面に取り付けられている。より具体的には、客が商品８０を手に取ったときに商品８０が変形し易い部分に取り付けられている。

[0017] 接触センサ１０は、持ち運び可能な程度の大きさ及び重さからなる。そのため、店員は、接触センサ１０を持ち運び、商品８０に簡単に取り付けることができる。また、客は、接触センサ１０が取り付けられた商品８０を手で持って触ったり、商品８０を手で持って様々な角度から見たりすることができる。

[0018] 接触センサ１０は、いわゆる子機であり、図２～４に示すように基材１１と制御部１６と記憶部１７と通信部４０とセンサ部３５とを備える。

[0019] ホスト装置１５０は、いわゆる親機であり、図５に示すように通信部１４０と記憶部１１７と制御部１１６と表示部１５５とを備える。ホスト装置１５０は例えば、店舗の管理室に設置される。制御部１１６は例えばＣＰＵで構成される。記憶部１１７は例えばハードディスクで構成される。表示部１５５は例えば液晶モニタで構成される。このモニタリングシステム１００を

用いることによって、店員は各商品への客の関心度合いをより精度良く確認することができる。また、リアルタイムの状況を店員がもつモバイル端末に送信することによって、店員は客の関心度合いに応じた接客対応をすることができる。

[0020] なお、商品８０は、本発明の物品の一例に相当する。客は、本発明の生体の一例に相当する。制御部１６は、本発明の処理部の一例に相当する。通信部４０は、本発明の送信部の一例に相当する。記憶部１７は、本発明の第１記憶部の一例に相当する。ホスト装置１５０は、本発明の通信装置の一例に相当する。通信部１４０は、本発明の受信部の一例に相当する。記憶部１１７は、本発明の第２記憶部の一例に相当する。表示部１５５は、本発明の報知部の一例に相当する。

[0021] ホスト装置１５０と複数の接触センサ１０とは、例えば無線ＬＡＮ又は有線ＬＡＮで接続されている。各接触センサ１０は、通信部４０によって、所定の情報を送信又は受信する。ホスト装置１５０は、通信部１４０によって、所定の情報を送信又は受信する。

[0022] 基材１１は図１～図３に示すように、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。

[0023] 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。基材１１の表面には、制御部１６、記憶部１７、通信部４０及びセンサ部３５が実装されている。

[0024] 制御部１６は、例えばマイクロコンピュータで構成されている。制御部１６は、タイマー回路（不図示）を有する。記憶部１７は、例えばフラッシュメモリで構成されている。記憶部１７は、接触センサ１０の各部の動作を制御する制御プログラムを記憶する。

[0025] センサ部３５は、図３に示すように、矩形状の圧電フィルム１３５を備える。圧電フィルム１３５の両主面には信号電極１３６およびＧＮＤ電極１３

７が形成されている。信号電極１３６は例えば、銅箔、アルミ箔から構成される。ＧＮＤ電極１３７は例えば、導電性不織布フィルムから構成される。ＧＮＤ電極１３７は例えば、圧電フィルム１３５の一方主面に銀印刷で形成される。

[0026] なお、ＧＮＤ電極１３７および信号電極１３６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。

[0027] 圧電フィルム１３５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。

[0028] 圧電フィルム１３５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１３５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３に示す矢印参照）。

[0029] 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１３５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１３５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。例えば、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。

[0030] 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、接触センサ１０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。

[0031] 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。

[0032] 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１３５の変位を確実且つ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。

[0033] 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、ポリ乳酸の延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できる。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できる。

[0034] また、ＰＬＬＡは、延伸等による分子の配向処理で圧電性を生じ、ＰＶＤＦ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、ＰＶＤＦ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。

[0035] 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、ＰＶＤＦ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、圧電フィルム１３５の変形を高感度に検知することができる。

[0036] また、ＰＬＬＡは圧電出力定数（＝圧電ｇ定数、ｇ＝ｄ／ε^{T}）が大きい。したがって、ＰＬＬＡを用いることで、非常に高感度に圧電フィルム１３５の変形を検知することが可能になる。

[0037] なお、制御部１６は基材１１のいずれの主面に実装されていてもよいが、

センサ部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センサ部３５と制御部１６とを接続することができる。その結果、センサ部３５からの微弱な信号を精度よく検知することができる。

[0038] 次に、センサ部３５が基材１１の曲げ変形を検知する方法について説明する。

[0039] 図６（Ａ）は、図１に示す接触センサ１０の側面図である。図６（Ｂ）は、客が図１に示す接触センサ１０を曲げた状態の側面図である。なお、図６（Ｂ）は、接触センサ１０の曲げ量を強調して示している。

[0040] 図６（Ａ）に示すように、曲げ変形が０である場合、すなわち客が基材１１を曲げていない場合、基材１１は平坦な状態となる。この場合、センサ部３５の圧電フィルム１３５は伸縮せず、曲げ変形によるセンサ部３５からの出力電圧は変化しない。

[0041] 一方、図６（Ｂ）に示すように客が基材１１の中央を押圧し、基材１１を曲げた場合、基材１１は、長手方向に沿って湾曲する。この場合、センサ部３５の圧電フィルム１３５は、センサ部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。

[0042] そのため、センサ部３５は、圧電フィルム１３５の信号電極１３６及びＧＮＤ電極１３７において発生する電荷を検知する。これにより、センサ部３５は、基材１１の曲げ変形を検知する。すなわち、センサ部３５は、客が基材１１に接触している接触状態を検知する。センサ部３５は、この検知に基づく信号を、制御部１６に出力する。

[0043] ここで、圧電フィルム１３５の変形状態に応じて、センサ部３５から出力される信号の電圧値V_Mは変化する。そのため、制御部１６は、電圧値V_Mから圧電フィルム１３５の変形状態を検知できる。電圧値V_Mは、例えば、次に示すように変化する。

[0044] 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、電圧値V_Mは、電圧値＋Ｖａとなる。また、曲げ変形が

＋ｂ（＜＋ａ）の場合、電圧値V_Mは、電圧値＋Ｖｂ（＜＋Ｖａ）となる。

[0045] ここで、＋Ｖａと＋Ｖｂとは例えば、＋V_{th1}を第１閾値、＋V_{th2}を第２閾値、＋V_{th3}を第３閾値としたとき、０＜＋V_{th2}＜＋V_{th3}＜＋Ｖｂ＜＋V_{th1}＜＋Ｖａの関係となっている。第１閾値、第２閾値、及び第３閾値の詳細については後述する。

[0046] 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、電圧値V_Mは、電圧値－Ｖａ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、電圧値V_Mは、電圧値－Ｖｂ（＞－Ｖａ）となる。

[0047] ここで、－Ｖａと－Ｖｂとは例えば、－V_{th1}を第１閾値、－V_{th2}を第２閾値、－V_{th3}を第３閾値としたとき、０＞－V_{th2}＞－V_{th3}＞－Ｖｂ＞－V_{th1}＞－Ｖａの関係となっている。第１閾値、第２閾値、及び第３閾値の詳細については後述する。

[0048] したがって、制御部１６は、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。

[0049] 次に、センサ部３５が、生体が基材１１又は商品８０に接触している際に起こる生体の微小振動（いわゆる、生体振戦）を検知する方法について説明する。

[0050] 制御部１６は、センサ部３５から出力される電圧値V_Mを、時間軸上の信号として記録する。さらに、制御部１６は、電圧値V_Mの時間軸上の信号を周波数軸の信号に変換する。制御部１６は、当該周波数軸の信号に基づいて、生体が基材１１又は商品８０に接触している接触状態の有無を判断する。

[0051] ここで、客の指が基材１１又は商品８０に接触している場合、一定周波数の電圧変動（微小振動）を示す電圧が、センサ部３５から制御部１６に出力される。

[0052] 生体には、生理的現象として、筋肉の機械的な微小振動（いわゆる、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。客の指が基材１１又は

商品８０に接触するだけで、生体振戦が圧電フィルム１３５に伝達される。ここで、商品８０は、生体振戦が圧電フィルム１３５に伝達される硬質の材料で構成されていることとする。

[0053] したがって、制御部１６は、センサ部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、客が基材１１又は商品８０に接触している接触状態をセンサ部３５が検知したと判定する。

[0054] なお、生体振戦は、生体固有の現象である。仮に、生体以外の物体が基材１１又は商品８０に接触することによってセンサ部３５から電圧が出力されたとしても、所定の周波数帯域内に周波数成分を検知できない場合、制御部１６は、センサ部３５が接触状態を検知していないものとして判定する。

[0055] 次に、客が商品８０を手に取っている間における出力信号（押圧信号）の変化の一例について説明する。

[0056] 図７は、客が商品８０を手に取っている間に、商品８０を裏返した時のセンサ部３５の出力信号（押圧信号）の変化を示すグラフである。図８は、客が商品８０を手に取っている間に、商品８０の一部分を押し込んだ時のセンサ部３５の出力信号（押圧信号）の変化を示すグラフである。

[0057] なお、図７及び図８で示す出力信号は、ノイズの成分を消去し信号変化の傾向が分かりやすくなるように、実際の出力信号を移動平均したものである。また、商品８０に変位が発生していないときの出力は５００である。

[0058] 図７に示すように、およそ２９秒から３１秒までの間で客が商品８０を裏返した時、出力信号は大きく変化するが、その周期は長い。例えば、制御部１６は、客が商品８０を１回裏返したことを判定する基準を「出力７００を０．５秒間超え続ける」と設定することで、商品８０を裏返す動作を検知することができる。

[0059] 図８に示すように、およそ１５秒と１９秒の時刻に客が商品８０を押し込んだ時、出力信号はあまり大きく変化せず、その周期は短い。例えば、制御部１６は、客が商品８０の一部分を１回押し込んだことを判定する基準を「振幅１００以上２００以下のピークＰを１秒間に２回観測する」と設定する

ことで、客が商品８０を押し込んだ動作を検知することができる。

[0060] なお、制御部１６は、図７及び図８で示す出力信号から、前述した生体振戦を検知することもできる。

[0061] 次に、モニタリングシステム１００において制御部１６が行う動作について説明する。

[0062] 図９は、図４に示す制御部１６が行う動作を示すフローチャートである。図９の動作は、店舗の商品売り場において客が、陳列棚に陳列された複数の商品の中から商品８０に興味を持った場面を想定している。商品８０には接触センサ１０が取り付けられている。

[0063] 接触センサ１０においてセンサ部３５が信号を出力すると、制御部１６は、その出力信号が第１閾値を超えたかどうか判定する（Ｓ１）。第１閾値は例えば、商品８０が静置された状態から動かされた時に発生する信号のレベルに基づいて設定される。本実施形態において第１閾値は前述したように、$+V_{th1}$及び$-V_{th1}$である。

[0064] 次に、制御部１６は、センサ部３５の出力信号が第２閾値を一定時間上回り、５Ｈｚ～２０Ｈｚ程度の周波数で微小に振動しているかどうか判定する（Ｓ２）。センサ部３５の出力信号が第２閾値を一定時間上回っていないと判定したとき、又はセンサ部３５の出力信号が５Ｈｚ～２０Ｈｚ程度の周波数で微小に振動していないと判定したとき、制御部１６は、Ｓ１に戻り処理を継続する。

[0065] ここで、第２閾値は例えば、生体が基材１１又は商品８０に接触している時に発生する微小振動（生体振戦）の信号レベルに基づき設定される。第２閾値は、第１閾値より小さい。本実施形態において第２閾値は前述したように、$+V_{th2}$及び$-V_{th2}$である。一定時間は例えば２秒である。Ｓ２により制御部１６は、センサ部３５の出力信号が、客が不意に商品８０と接触したことによるものか、客が実際に商品８０を手に取ったことによるものかを確実に判別できる。

[0066] 次に、センサ部３５の出力信号が第２閾値を一定時間上回り、５Ｈｚ～２

０Ｈｚ程度の周波数で微小に振動していると判定したとき、制御部１６は、客が基材１１又は商品８０に接触している接触状態をセンサ部３５が検知したと判定する。そして、制御部１６は、タイマー回路（不図示）によって接触時間の測定を開始する（Ｓ３）。具体的には制御部１６は、微小振動を検知し始めた接触開始時刻を記憶部１７に記録する。

[0067] そして、制御部１６は、微小振動を検知している間、客が商品８０を動かした動き時間を測定する（Ｓ４）。制御部１６は例えば、微小振動を検知している間にセンサ部３５の出力信号が第３閾値を超えた場合、客が商品８０を保持しながら動かしたと判断することができる。動き時間が多い場合、客はその商品８０を色々な角度から見たり、商品８０の細部を確かめたりしたと考えられる。

[0068] そのため、制御部１６は、客が商品８０に興味を持っていると判定できる。第３閾値は例えば、第２閾値及び第１閾値の間の値に設定する。本実施形態において第３閾値は前述したように、$+V_{th3}$及び$-V_{th3}$である。

[0069] 次に、制御部１６は、センサ部３５の出力信号が第２閾値を一定時間下回っているかどうか判定する（Ｓ５）。一定時間は例えば２秒である。客が商品８０を商品棚に戻した場合、センサ部３５の出力信号が第２閾値を下回る。そのため、制御部１６は、客が商品８０を戻したことを確実に判定できる。センサ部３５の出力信号が第２閾値を一定時間下回っていないと判定したとき、制御部１６は、Ｓ４に戻り処理を継続する。

[0070] 次に、センサ部３５の出力信号が第２閾値を一定時間下回っていると判定したとき、制御部１６は、Ｓ３で記憶部１７に記録した接触開始時刻とタイマー回路（不図示）が示す現在時刻とに基づいて、客が商品８０を手に取っていた接触時間を算出する（Ｓ６）。

[0071] そして、制御部１６は、接触時間および動き時間を接触情報として記憶部１７に保存する（Ｓ７）。接触時間および動き時間は、商品８０に対する客の関心度を表す。そのため、制御部１６は、接触時間および動き時間に基づいて、商品８０に対する客の関心度を演算し、この関心度を接触情報として

、記憶部１７に保存しても良い。

[0072] 最後に、制御部１６は、接触時間および動き時間を接触情報として通信部４０によってホスト装置１５０に送信する（Ｓ８）。ホスト装置１５０の制御部１１６は、接触情報を記憶部１１７に保存する。また、ホスト装置１５０の制御部１１６は、接触情報を表示部１５５で表示する。店員は、接触情報を表示部１５５で確認する。

[0073] なお、制御部１１６は、接触時間および動き時間に基づいて、商品８０に対する客の関心度を演算し、この関心度を接触情報として、記憶部１１７に保存したり表示部１５５で表示したりしても良い。

[0074] 以上より、モニタリングシステム１００は、客が商品８０を手に取ったことを確実に検知できる。さらに、モニタリングシステム１００は、客の商品８０に対する関心度等を取得することができる。そのため、店員は、より詳細な客の動向を把握することができる。

[0075] なお、本実施形態において制御部１６はＳ１の処理を行っているが、これに限るものではない。実施の際、制御部１６はＳ１の処理を行わず、Ｓ２の処理から開始しても良い。

[0076] 以下、本発明の第２実施形態に係るモニタリングシステムについて説明する。

[0077] 図１０は、本発明の第２実施形態に係るモニタリングシステム２００の外観図である。図１１は、図１０に示す表示装置２５０のブロック図である。モニタリングシステム２００がモニタリングシステム１００と相違する点は、表示装置２５０を備える点である。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。

[0078] 表示装置２５０は、図１１に示すように通信部２４０と記憶部２１７と制御部２１６と表示部２５５とスピーカ２５６とを備える。表示装置２５０は例えばタブレットである。表示装置２５０は例えば、陳列棚における目立つ場所に設置される。制御部２１６は例えばＣＰＵで構成される。記憶部２１７は例えばフラッシュメモリで構成される。表示部２５５は例えば液晶パネ

ルで構成される。

[0079] 表示装置２５０と複数の接触センサ１０とは、例えば無線ＬＡＮ又は有線ＬＡＮで接続されている。表示装置２５０は、通信部２４０によって、所定の情報を送信又は受信する。

[0080] なお、表示装置２５０は、本発明の通信装置の一例に相当する。記憶部２１７は、本発明の第２記憶部の一例に相当する。

[0081] 次に、モニタリングシステム２００において制御部１６が行う動作について説明する。

[0082] 図１２は、図１０に示す接触センサ１０に備えられる制御部１６が行う動作を示すフローチャートである。図１２に示す動作は、図９に示す動作にＳ２１及びＳ２２を追加した動作である。その他の処理については同じであるため、説明を省略する。

[0083] 制御部１６は、上記Ｓ２において客が基材１１又は商品８０に接触している接触状態をセンサ部３５が検知したと判定し、上記Ｓ３の処理を実行した後、接触状態を示す接触情報を通信部４０によって表示装置２５０に送信する（Ｓ２１）。

[0084] 表示装置２５０の表示部２５５は、通信部２４０が接触情報を受信したとき、物品に関する物品情報を表示する。例えば表示部２５５は、「いらっしゃいませ」等の文字、及び値引き情報を物品情報として表示する。制御部２１６は、表示部２５５に表示される内容と同様の音声をスピーカ２５６から再生しても良い。客は、物品情報を表示部２５５及びスピーカ２５６によって視聴する。これにより、モニタリングシステム２００は、客の購買意欲を高めることができる。

[0085] 次に、制御部１６は、上記Ｓ７の処理を実行した後、接触情報を通信部４０によって表示装置２５０に送信する（Ｓ２２）。この接触情報は、他の客の商品８０に対する関心度を含む。

[0086] 表示装置２５０の表示部２５５は、通信部２４０が接触情報を受信したとき、物品に関する物品情報を表示する。例えば表示部２５５は、「ありがと

うございました」等の文字、及び他の客の商品８０に対する関心度を物品情報として表示する。制御部２１６は、表示部２５５に表示される内容と同様の音声をスピーカ２５６から再生しても良い。客は、物品情報を表示部２５５及びスピーカ２５６によって視聴する。これにより、モニタリングシステム２００は、客の購買意欲を高めることができる。

[0087] 以上より、モニタリングシステム２００は、客が商品８０を手に取ったときに表示装置２５０で客の興味を惹くことができるため、商品８０の購入を促進できる。

[0088] なお、本実施形態において制御部１６はＳ１の処理を行っているが、これに限るものではない。実施の際、制御部１６はＳ１の処理を行わず、Ｓ２の処理から開始しても良い。

[0089] 以下、本発明の第３実施形態に係るモニタリングシステムについて説明する。

[0090] 図１３は、本発明の第３実施形態に係るモニタリングシステム３００の外観図である。モニタリングシステム３００がモニタリングシステム２００と相違する点は、ショーケース３８０及び表示装置３５０を備える点とである。

[0091] モニタリングシステム３００では、商品８０はショーケース３８０に収納されている。また、接触センサ１０はショーケース３８０の裏側等に貼付されている。ショーケース３８０の材料は例えばガラスである。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。

[0092] なお、接触センサ１０のセンサ部３５の圧電フィルム１３５に用いられるＰＬＬＡフィルムは、高い透過率を有する材料である。そのため、モニタリングシステム３００は、信号電極１３６、ＧＮＤ電極１３７、及び基材１１を透明な材料で構成することによって、透明な接触センサ１０を実現できる。透明な接触センサ１０は、商品８０の視認性を落とさない。

[0093] 表示装置３５０の構成は、図１１に示す表示装置２５０の構成と同じである。表示装置３５０は例えばタブレットである。ただし、表示装置３５０は

例えば、店員に携帯される。その他の点については同じであるため、説明を省略する。

[0094] 表示装置３５０および接触センサ１０は、例えば無線ＬＡＮで接続されている。表示装置３５０は、通信部２４０によって、所定の情報を送信又は受信する。

[0095] なお、表示装置３５０は、本発明の通信装置の一例に相当する。表示部２５５及びスピーカ２５６のそれぞれは、本発明の報知部の一例に相当する。ショーケース３８０は、本発明の物品の一例に相当する。

[0096] 次に、モニタリングシステム３００において制御部１６が行う動作について説明する。

[0097] 図１４は、図１３に示す接触センサ１０に備えられる制御部１６が行う動作を示すフローチャートである。図１４に示す動作は、図９に示す動作からＳ１、Ｓ４を削除し、Ｓ３１を追加した動作である。

[0098] 接触センサ１０においてセンサ部３５が信号を出力すると、制御部１６は、その出力信号が第２閾値を一定時間上回り、５Ｈｚ～２０Ｈｚ程度の周波数で微小に振動しているかどうか判定する（Ｓ２）。

[0099] 制御部１６はＳ２において、生体がショーケース３８０に接触している時に発生する微小振動（生体振戦）の信号を判定する。第２閾値は、客がショーケース３８０に触れているときにショーケース３８０に発生する微小振動（生体振戦）の信号レベルに基づき設定される。

[0100] センサ部３５の出力信号が第２閾値を一定時間上回り、５Ｈｚ～２０Ｈｚ程度の周波数で微小に振動していると判定したとき、制御部１６は、客がショーケース３８０に接触している接触状態をセンサ部３５が検知したと判定する。

[0101] そして、制御部１６は、タイマー回路（不図示）によって接触時間の測定を開始する（Ｓ３）。具体的には制御部１６は、微小振動を検知し始めた接触開始時刻を記憶部１７に記録する。

[0102] 次に、制御部１６は、接触状態を示す接触情報を通信部４０によって表示

装置３５０に送信する（Ｓ３１）。

[0103] 表示装置３５０の表示部２５５又はスピーカ２５６は、通信部２４０が接触情報を受信したとき、接触状態を報知する。例えば表示部２５５は、「お客様がショーケースに触れました。」等の文字を表示する。制御部２１６は、表示部２５５に表示される内容と同様の音声をスピーカ２５６から再生しても良い。

[0104] その報知に基づいて店員は、ショーケース３８０の鍵を準備する等、接客対応を速やかに実施することができる。これにより、ショーケース３８０を常時監視することができない場合でも店員は、客がショーケース３８０の前で商品８０を吟味していることを確実に把握することができる。そのため、モニタリングシステム３００では、店員が接客タイミングを逃すことを防止することができる。

[0105] 次に、制御部１６は、センサ部３５の出力信号が第２閾値を一定時間下回っているかどうか判定する（Ｓ５）。一定時間は例えば２秒である。客がショーケース３８０から手を離した場合、センサ部３５の出力信号が第２閾値を下回る。そのため、制御部１６は、客がショーケース３８０の前から離れたことを判定できる。センサ部３５の出力信号が第２閾値を一定時間下回っていないと判定したとき、制御部１６は、Ｓ３１に戻り処理を継続する。

[0106] 次に、センサ部３５の出力信号が第２閾値を一定時間下回っていると判定したとき、制御部１６は、Ｓ３で記憶部１７に記録した接触開始時刻とタイマー回路（不図示）が示す現在時刻とに基づいて、客がショーケース３８０に接触していた接触時間を算出する（Ｓ６）。

[0107] そして、制御部１６は、接触時間を接触情報として記憶部１７に保存する（Ｓ７）。接触時間は、商品８０に対する客の関心度を表す。そのため、制御部１６は、接触時間に基づいて、商品８０に対する客の関心度を演算し、この関心度を接触情報として、記憶部１７に保存しても良い。

[0108] 最後に、制御部１６は、接触時間および動き時間を接触情報として通信部４０によってホスト装置１５０に送信する（Ｓ８）。ホスト装置１５０の制

御部１１６は、接触情報を記憶部１１７に保存する。また、ホスト装置１５０の制御部１１６は、接触情報を表示部１５５で表示する。店員は、接触情報を表示部１５５で確認する。

[0109] なお、制御部１１６は、接触時間に基づいて、商品８０に対する客の関心度を演算し、この関心度を接触情報として、記憶部１１７に保存したり表示部１５５で表示したりしても良い。

[0110] 以上より、客がショーケース３８０内の商品８０に興味を示したことを店員が確実に把握することができる。そのため、モニタリングシステム３００では、店員が接客タイミングを逃すことを防止することができる。

[0111] なお、モニタリングシステム３００において客は接触センサ１０の基材１１を変形させる必要が無い。そのため、基材１１は、必ずしも可撓性を有する必要が無い。よって、モニタリングシステム３００は、曲げ変形等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。

[0112] 以下、本発明の第４実施形態に係るモニタリングシステムについて説明する。

[0113] 図１５は、本発明の第４実施形態に係るモニタリングシステム４００に備えられる接触センサ１０１０の正面図である。第４実施形態のモニタリングシステム４００が第１実施形態のモニタリングシステム１００と相違する点は、基材１１の曲げ変形を検知するセンサ部３５の代わりに、基材１１の捻れ変形を検知するセンサ部１０３５を備える接触センサ１０１０である。センサ部１０３５がセンサ部３５と相違する点は、圧電フィルム１１３５である。モニタリングシステム４００のその他の点に関してはモニタリングシステム１００と同じであるため説明を省略する。

[0114] 圧電フィルム１１３５の一軸延伸方向９０２は、圧電フィルム１３５の一軸延伸方向９０１と異なる。圧電フィルム１１３５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１１３５

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。

[0115] なお、基材１１の長手方向又は短手方向に対する０°の角度は、正確な０°に限ることなく、略０°でもよい。略０°とは、例えば０°±１０°程度を含む角度をいう。これらの角度は、接触センサ１０１０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。

[0116] 接触センサ１０１０において、基材１１に対して捻れを生じさせる外力を客が加えた場合、基材１１は、一軸延伸方向９０２を軸にして捻れる。この場合、センサ部１０３５の圧電フィルム１１３５は、伸びるか若しくは縮む。

[0117] そのため、センサ部１０３５は、圧電フィルム１１３５の信号電極１３６及びＧＮＤ電極１３７において発生する電荷を検知する。これにより、センサ部１０３５は、基材１１の曲げ変形を検知する。すなわち、センサ部１０３５は、客が基材１１に接触している接触状態を検知する。

[0118] すなわち、モニタリングシステム４００において接触センサ１０１０は、センサ部１０３５によって前述の生体振戦と捻れ変形の両方を検知する。センサ部１０３５は、この検知に基づく信号を、制御部１６に出力する。接触センサ１０１０においてセンサ部１０３５が信号を出力すると、制御部１６は、その出力信号を判定する。

[0119] モニタリングシステム４００における制御部１６の動作は、モニタリングシステム１００における制御部１６の動作（図９参照）と同じであるため説明を省略する。

[0120] なお、接触センサ１０１０は、モニタリングシステム２００又はモニタリングシステム３００において接触センサ１０の代わりに使用されてもよい。

[0121] 以下、本発明の第５実施形態に係るモニタリングシステムについて説明する。

[0122] 図１６は、本発明の第５実施形態に係るモニタリングシステム５００に備えられる接触センサ１１１０の側面図である。第５実施形態のモニタリング

システム５００が第１実施形態のモニタリングシステム１００と相違する点は、基材１１の曲げ変形を検知するセンサ部３５と、基材１１の捻れ変形を検知するセンサ部１０３５との両方を備える接触センサ１１１０である。モニタリングシステム５００のその他の点に関してはモニタリングシステム１００と同じであるため説明を省略する。

[0123] モニタリングシステム５００において接触センサ１１１０は、センサ部３５及びセンサ部１０３５によって前述の生体振戦と曲げ変形と捻れ変形の３つを検知する。センサ部３５及びセンサ部１０３５は、この検知に基づく信号を、制御部１６に出力する。接触センサ１１１０においてセンサ部３５及びセンサ部１０３５が信号を出力すると、制御部１６は、その出力信号を判定する。

[0124] モニタリングシステム５００における制御部１６の動作は、モニタリングシステム１００における制御部１６の動作（図９参照）と同じであるため説明を省略する。

[0125] なお、接触センサ１１１０は、モニタリングシステム２００又はモニタリングシステム３００において接触センサ１０の代わりに使用されてもよい。

[0126] なお、前記各実施形態では、物品が商品８０又はショーケース３８０である場面について説明したが、これに限るものではない。実施の際は例えば、物品が商品以外のもの（例えば展示物など）でもよい。

[0127] 同様に、前記各実施形態では、生体が客である場面について説明したが、これに限るものではない。実施の際は例えば、生体が客以外の人間（例えば泥棒など）でもよい。例えば、基材１１に想定以上の力が加わったことを検知すると、泥棒がショーケースを破壊していると判断するものでも良い（センサ部３５又はセンサ部１０３５が検知する信号に上限を設定し、それを超える力を検知するとトラブルが生じたと判断する）。

[0128] また、前記各実施形態において、基材１１が例えばガラスエポキシ基板のような硬い材料で成形されている例で説明したが、これに限るものではない。実施の際は、例えば基材１１は樹脂フィルムの様な柔らかい材料で形成さ

れていてもよい。

[0129] また、前記各実施形態において、圧電素子が圧電フィルム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、圧電素子が圧電セラミック等で構成されていてもよい。

[0130] 以下、本発明の第６実施形態に係るモニタリングシステムについて説明する。

[0131] 図１７は、本発明の第６実施形態に係るモニタリングシステム６００の外観図である。第６実施形態のモニタリングシステム６００が第１実施形態のモニタリングシステム１００と相違する点は、スマートフォンの筐体８０１に接触センサ１０およびホスト装置１５０１が内蔵されており、接触センサ１０とホスト装置１５０１とが有線接続されている点である。ホスト装置１５０１の機能は、例えば、スマートフォンに内蔵されたＣＰＵに代用させることができる。接触センサ１０は、例えばスマートフォンの筐体８０１の内側面に貼り付けられる。なお、第６実施形態においてはスマートフォンでの実施形態を示しているが、スマートフォンに限らず、例えばマウス、時計、もしくはカメラなどのモバイル端末、又は掃除機、ドライヤー、電動自転車、もしくは電動歯ブラシなどの日常家電などの手で持って操作する機器においても適用可能である。

[0132] 本実施形態の操作手順について、以下に説明する。

[0133] まず、接触センサ１０によって押圧が検知されると、接触センサ１０に関連づけられた処理が実行される。前記処理としては、例えば、画面操作待機状態やボリューム調整待機状態などのウェイクアップ機能が挙げられる。

[0134] 次に、接触センサ１０に関連づけられた処理が実行されたことをトリガーにして、微小振動（生体振戦）の検知が開始される。ここで、接触センサ１０が微小振動（生体振戦）を検出している間は、仮に一定時間の押圧操作検知が加わらなかった場合においても、接触センサ１０に関連づけられた機能は終了しない。また、ここで、接触センサ１０による微小振動（生体振戦）の検知は必ずしも常時検出する必要は無く、例えば１～３秒間隔で検出する

としてもよい。そして、接触センサ１０による微小振動（生体振戦）の検出が無くなった時点で、接触センサ１０に関連づけられた機能は終了する。

[0135] 例えば、微小振動（生体振戦）の検出および押圧操作検知の両方が反応しない状態が数秒続いたら、接触センサ１０に関連づけられた機能が終了するとしてもよい。圧電効果を利用した接触センサ１０による微小振動（生体振戦）の検出については、人が把持している状態であるか否かの微小な動きを検知できるメリットがある反面、周囲の振動などによるノイズの影響を受けやすい問題がある。そこで、接触センサ１０が高感度であるが故に生じやすくなる誤動作については、スマートフォンに内蔵されたＣＰＵによって、押圧を検知するまでは低感度モードとし、低感度モードで押圧を検知すると高感度モードに切り替えることによって上記誤動作を防止することができる。低感度モードから高感度モードに切り替わった後は、ずっと高感度モードとしてもよい。

[0136] 例えば、スマートフォンに内蔵されたＣＰＵによって、高感度モードと低感度モードを所定の時間ごとに切り替えることによって上記誤動作を防止することができる。この場合、接触センサ１０によって微小振動（生体振戦）が検出されたのか、周囲の振動などによるノイズの影響を受けたか否かの区別を、所定の時間ごとに切り替えない場合に比べてより早く検知することができる。

[0137] 以下、本発明の第７実施形態に係るモニタリングシステムについて説明する。

[0138] 図１８は、本発明の第７実施形態に係るモニタリングシステム７００の外観図である。第７実施形態のモニタリングシステム７００が第６実施形態のモニタリングシステム６００と相違する点は、スマートフォンの筐体８０１の複数の内側面にそれぞれ接触センサ１０，１０が貼り付けられている点である。

[0139] 第６実施形態の場合、筐体８０１の底面が変形するなど、意図しない変形が加わったときに、筐体８０１の側面に貼り付けられた接触センサ１０にも

その意図しない変形が伝わってしまい誤動作するおそれがある。

[0140] そこで、第７実施形態では、スマートフォンの筐体８０１の異なる面にそれぞれ接触センサ１０，１０を配置して、これら接触センサ１０，１０による検出信号の差を見ることによって、操作者はスマートフォンの筐体８０１のどの面に変形を加えようとしているのかを判断することができる。

[0141] なお、接触センサ１０，１０を配置する面は、図１８の例に限るものではない。例えばスマートフォンに内蔵の基板面やディスプレイの主面と筐体側面にそれぞれ接触センサ１０，１０を貼り付けて、これら接触センサ１０，１０による検出信号の差を見る構成としてもよい。

[0142] 以下、本発明の第８実施形態に係るモニタリングシステムについて説明する。

[0143] 図１９（Ａ）は、本発明の第８実施形態に係るモニタリングシステム８００に備えられる接触センサ１０の筐体８０１への取付構造を示す断面図である。本実施形態では、スマートフォンの筐体８０１の内壁面に基材１１が両面テープなどで貼り付けられており、基材１１に接触センサ１０が取り付けられている。基材１１のサイズは接触センサ１０よりも大きい。そして、基材１１の接触センサ１０が取り付けられていない面にＧＮＤ電極１３７１が形成されている。そして、接触センサ１０のＧＮＤ電極１３７が形成されていない面（信号電極１３６が形成されている面）と、基材１１のＧＮＤ電極１３７１が形成されていない面とが接合されている。また、平面視で、基材１１のＧＮＤ電極１３７１は、接触センサ１０と重なるとともに接触センサ１０より大きい。この構成により、筐体外部からのノイズが接触センサ１０に侵入するのを防ぐことができる。つまり、基材１１の接触センサ１０が取り付けられていない面が、接触センサ１０よりもスマートフォンの筐体８０１の内壁面に近い配置で貼り付けると、筐体外部からのノイズ侵入のリスクを軽減できる。

[0144] 図１９（Ｂ）は、本発明の第８実施形態に係るモニタリングシステム８００に備えられる接触センサ１０の筐体８０１への取付構造を示す断面図であ

る。本実施形態では、スマートフォンの筐体８０１の内壁面に接触センサ１０が両面テープなどで貼り付けられており、接触センサ１０を覆うように基材１１が取り付けられている。基材１１のサイズは接触センサ１０よりも大きい。そして、基材１１の接触センサ１０が取り付けられていない面にＧＮＤ電極１３７１が形成されている。そして、接触センサ１０のＧＮＤ電極１３７が形成されていない面（信号電極１３６が形成されている面）と、基材１１のＧＮＤ電極１３７１が形成されていない面とが接合されている。また、平面視で、基材１１のＧＮＤ電極１３７１は、接触センサ１０と重なるとともに接触センサ１０より大きい。この構成により、筐体内部のノイズが接触センサ１０に侵入するのを防ぐことができる。つまり、基材１１の接触センサ１０が取り付けられていない面が、接触センサ１０よりもスマートフォンの筐体８０１の中心部に近い配置で貼り付けると、筐体内部のノイズの影響を抑えることができる。

[0145] 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、前記実施形態ではなく、請求の範囲によって示される。さらに、本発明の範囲は、請求の範囲と均等の範囲とを含む。

符号の説明

[0146] １０…接触センサ

１１…基材

１６…制御部

１７…記憶部

３５…センサ部

４０…通信部

８０…商品

１００…モニタリングシステム

１１６…制御部

１１７…記憶部

１３５…圧電フィルム

１３６…信号電極

１３７…ＧＮＤ電極

１４０…通信部

１５０…サーバ装置

１５５…表示部

２００…モニタリングシステム

２１６…制御部

２１７…記憶部

２４０…通信部

２５０…表示装置

２５５…表示部

２５６…スピーカ

３００…モニタリングシステム

３５０…表示装置

３８０…ショーケース

４００…モニタリングシステム

５００…モニタリングシステム

９０１…一軸延伸方向

９０２…一軸延伸方向

１０１０…接触センサ

１０３５…センサ部

１１１０…接触センサ

１１３５…圧電フィルム

請求の範囲

[請求項1] 物品に取り付けられる基材と、圧電素子によって構成され、生体が前記基材又は前記物品に接触している接触状態を検知するセンサ部と、前記センサ部から出力された信号を処理し、前記接触状態を示す接触情報を出力する処理部と、前記処理部から出力された前記接触情報を送信する送信部と、を有する接触センサと、

前記送信部から送信された前記接触情報を受信する受信部を有する通信装置と、を備えるモニタリングシステム。

[請求項2] 前記センサ部は、前記生体が前記基材又は前記物品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、前記信号を出力する、請求項１に記載のモニタリングシステム。

[請求項3] 前記センサ部は、前記基材の変形を検知し、前記信号を出力する、請求項１又は２に記載のモニタリングシステム。

[請求項4] 前記センサ部は、前記処理部から出力された前記接触情報を記憶する第１記憶部を備える、請求項１乃至３のいずれか１項に記載のモニタリングシステム。

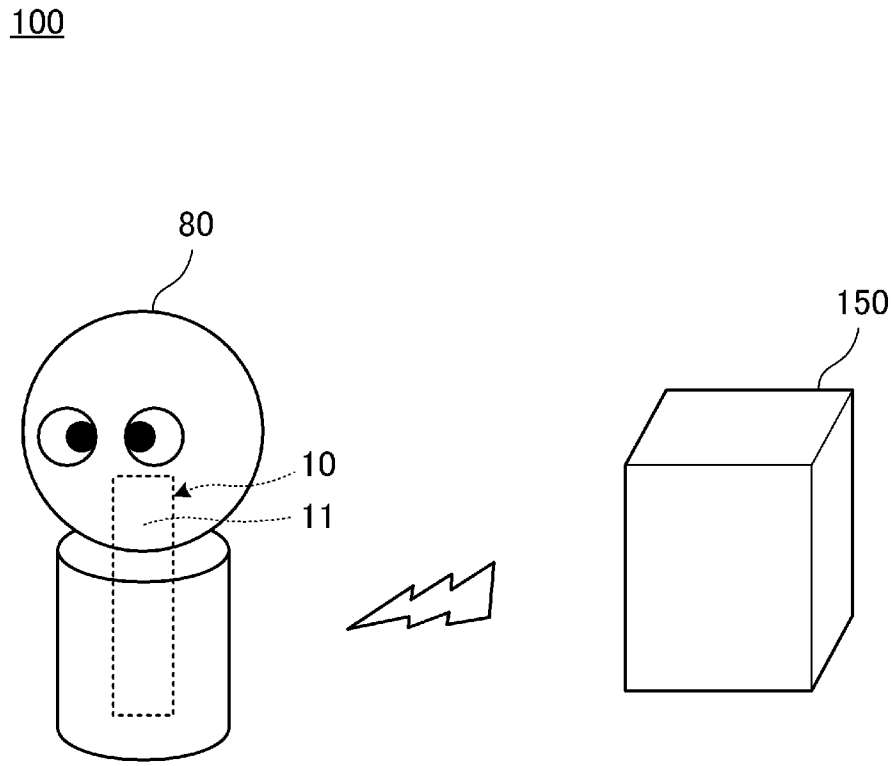
[請求項5] 前記通信装置は、前記受信部で受信された前記接触情報を記憶する第２記憶部を備える、請求項１乃至４のいずれか１項に記載のモニタリングシステム。

[請求項6] 前記通信装置は、前記受信部が前記接触情報を受信したとき、前記物品に関する物品情報を表示する表示部を備える、請求項１乃至５のいずれか１項に記載のモニタリングシステム。

[請求項7] 前記通信装置は、前記受信部が前記接触情報を受信したとき、前記接触状態を報知する報知部を備える、請求項１乃至６のいずれか１項に記載のモニタリングシステム。

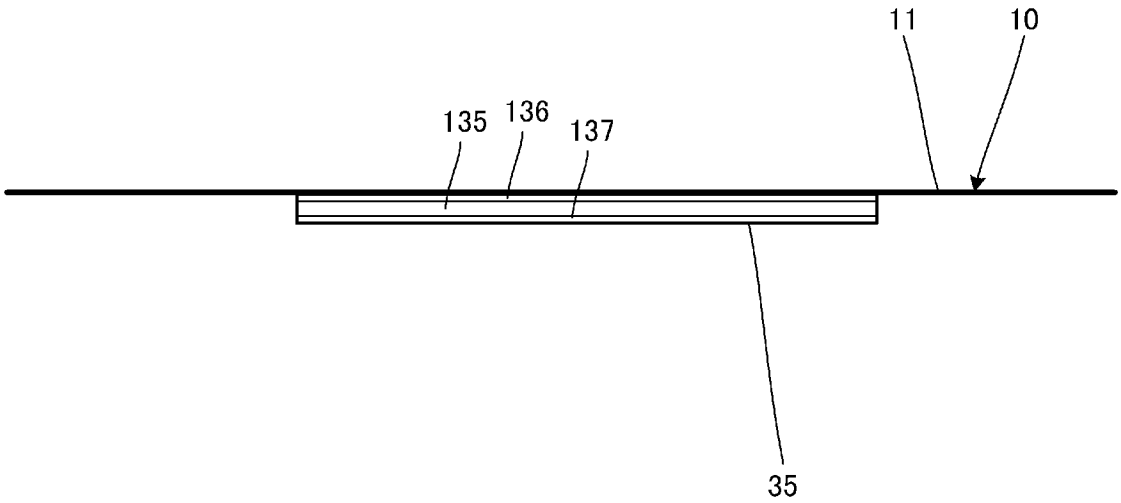
[図1]

図1



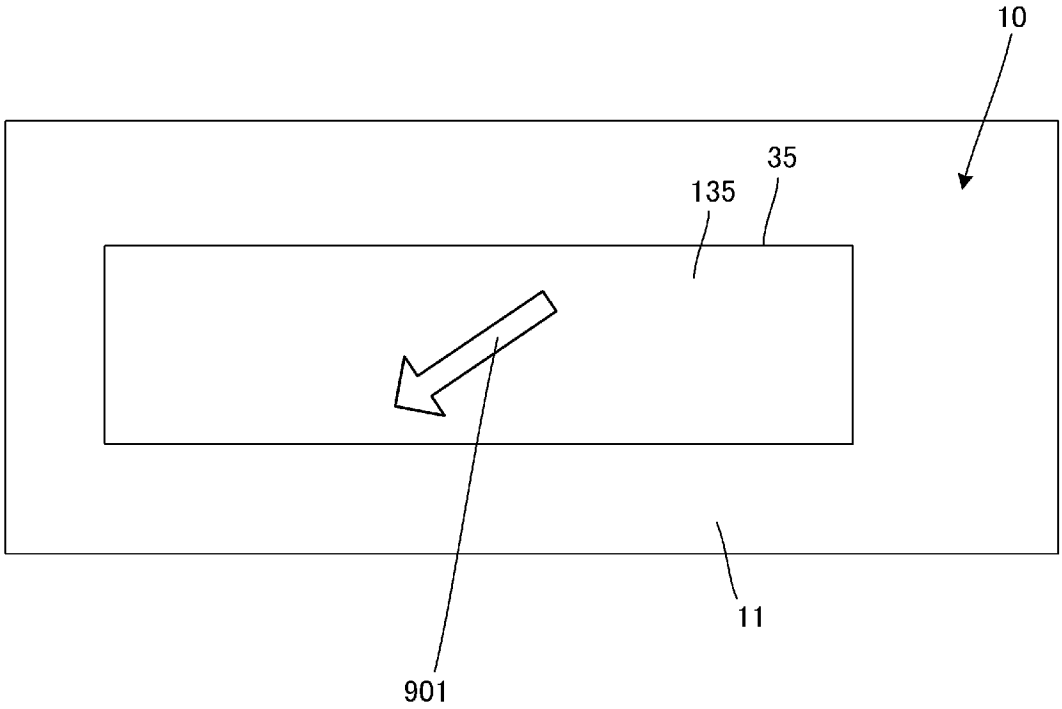
[図2]

図2



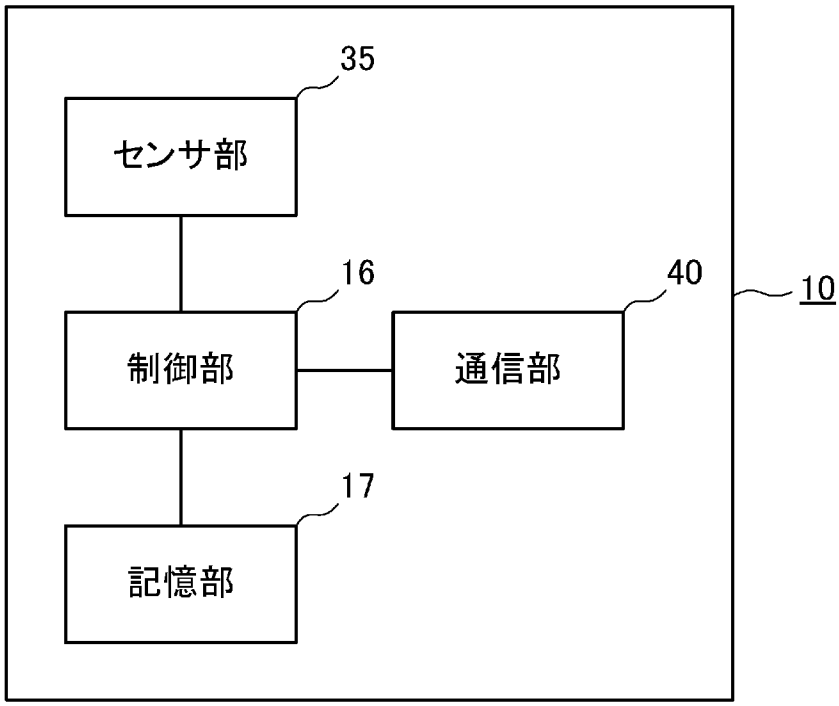
[図3]

図3



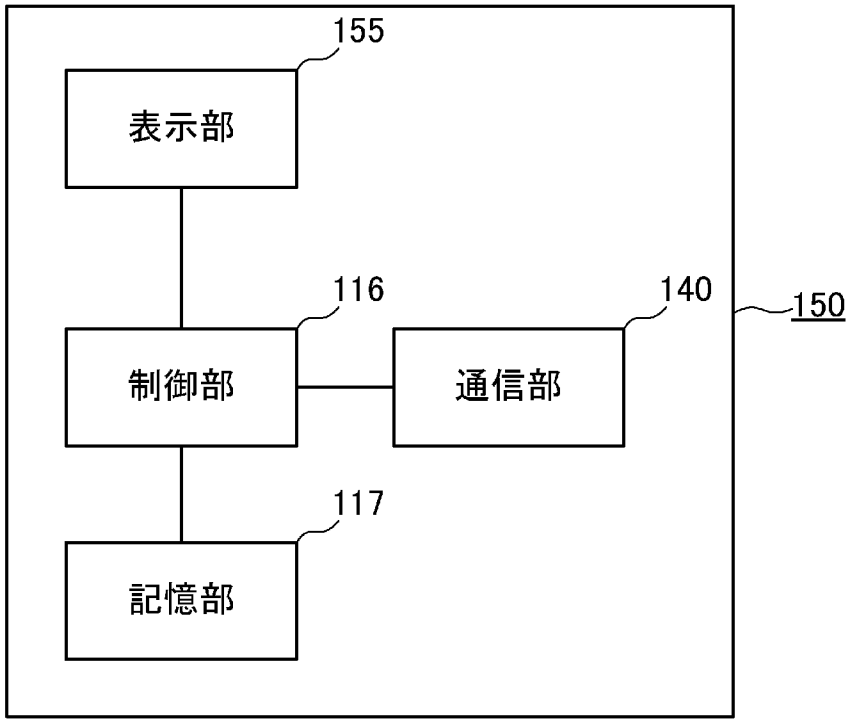
[図4]

図4



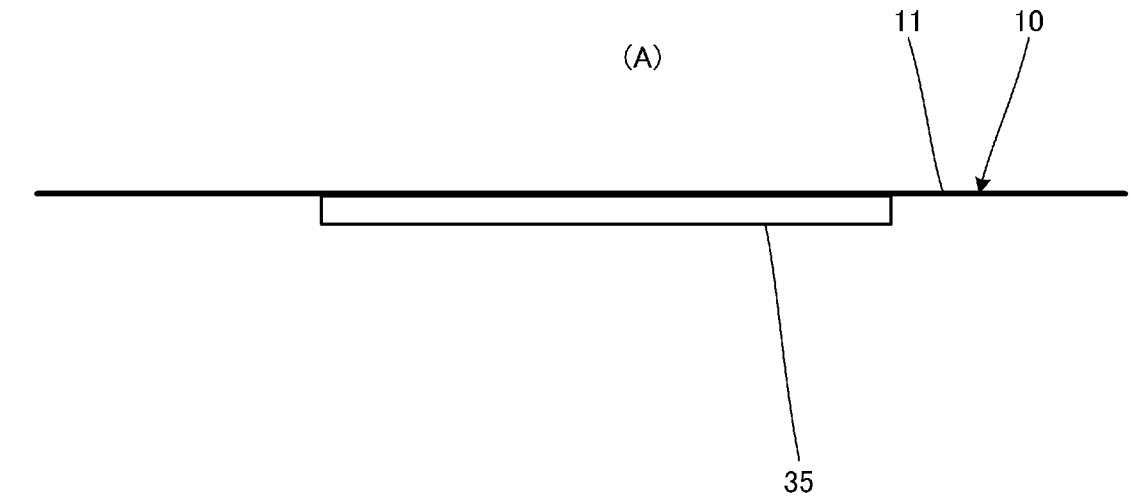
[図5]

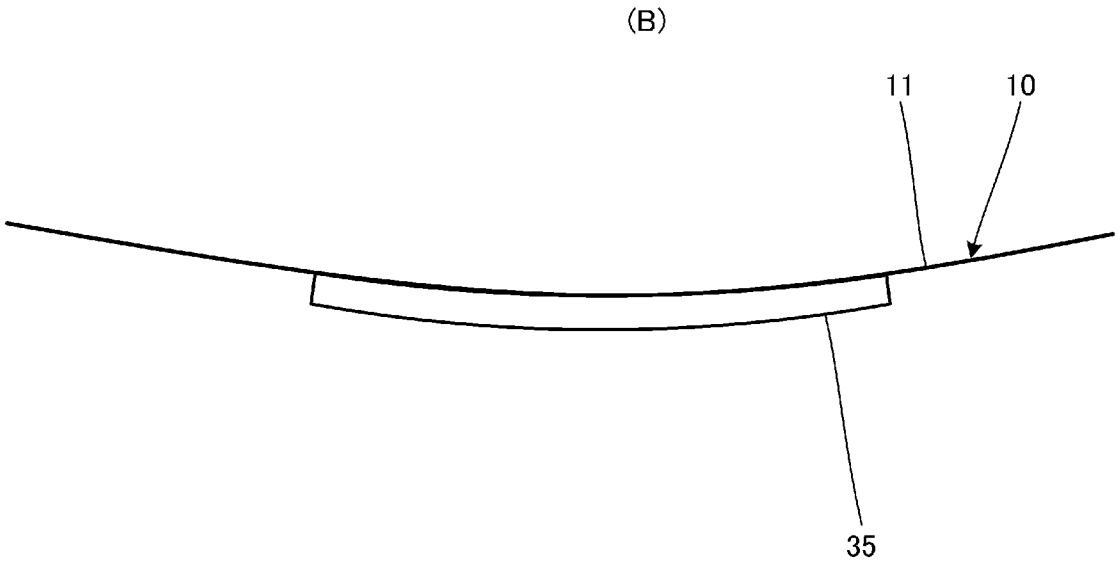
図5



[図6]

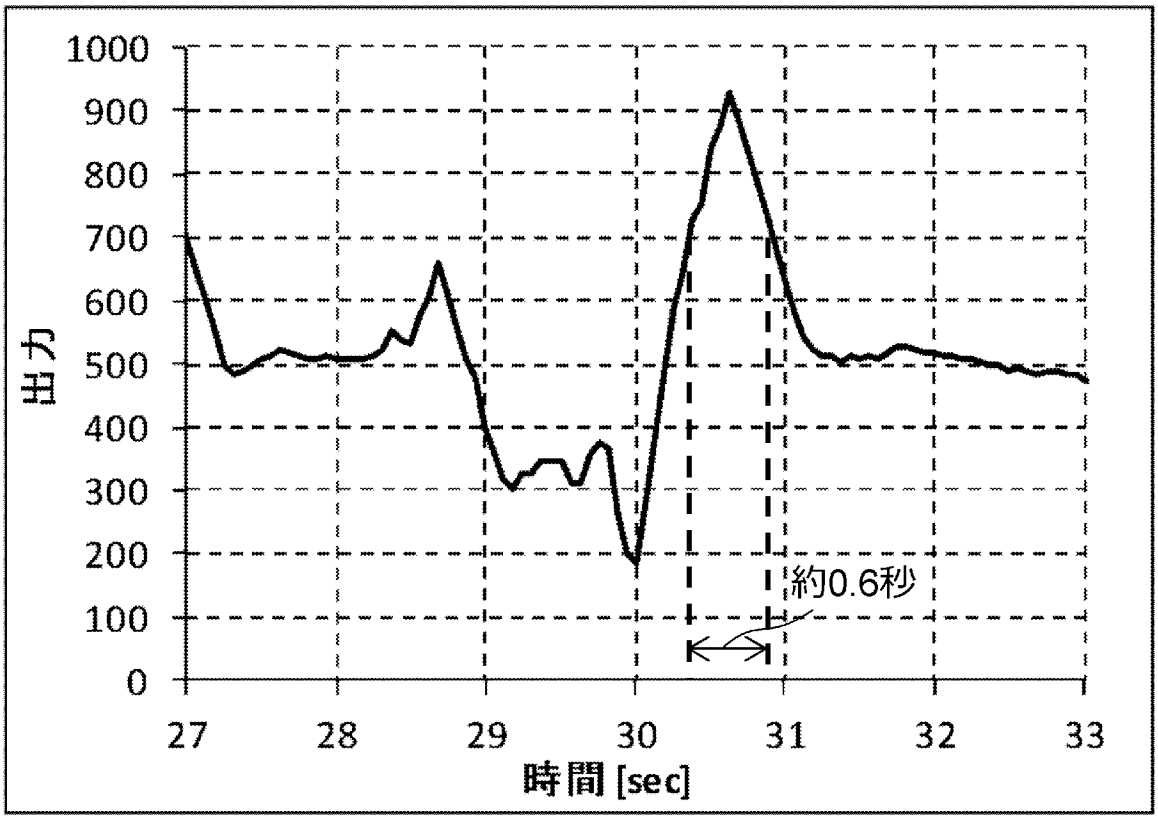
図6



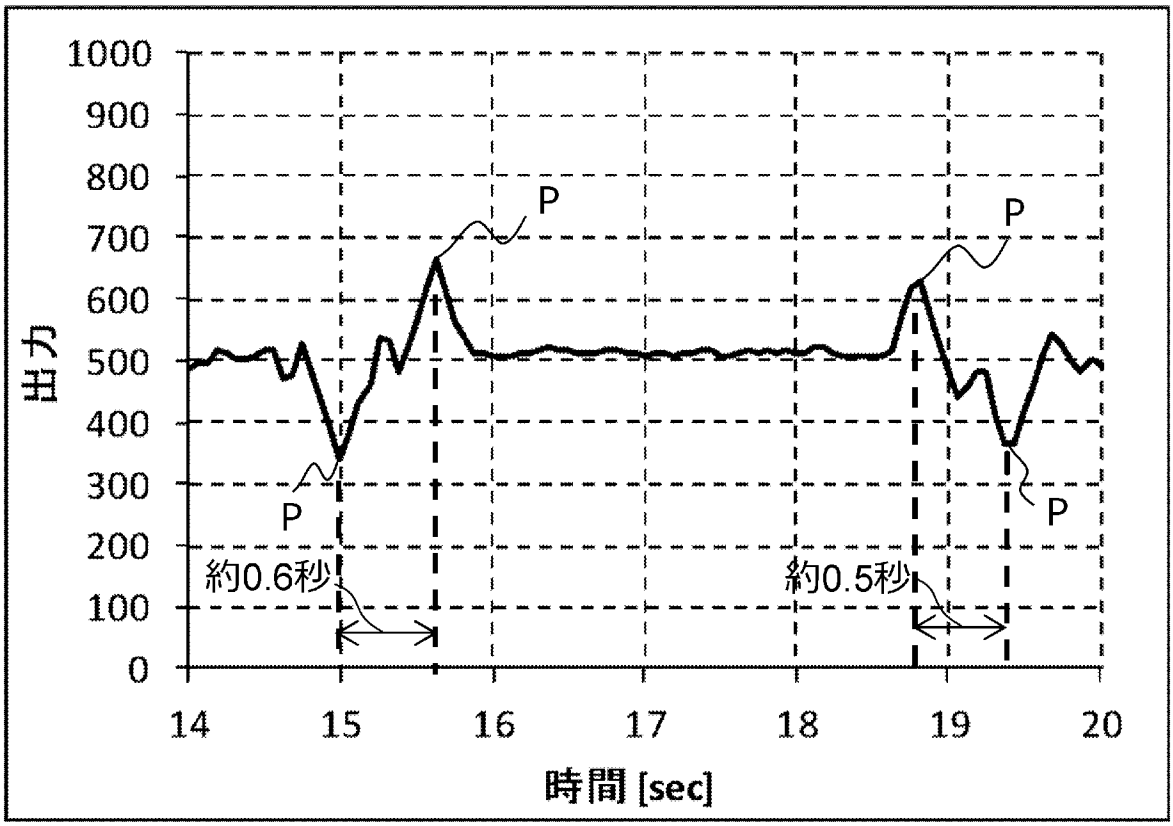


[図7]

図7

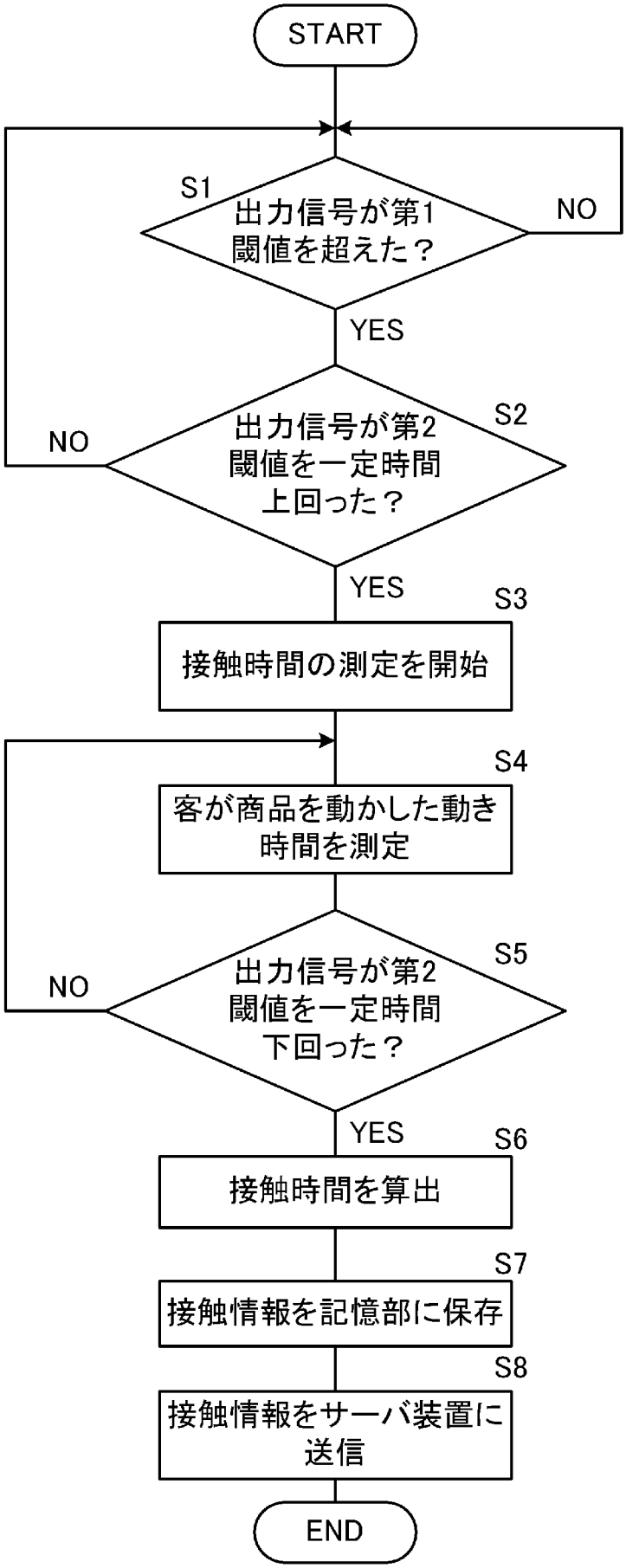

1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
出力
27
28
29
30
31
32
33
時間 [sec]
約0.6秒

[図8]
図8

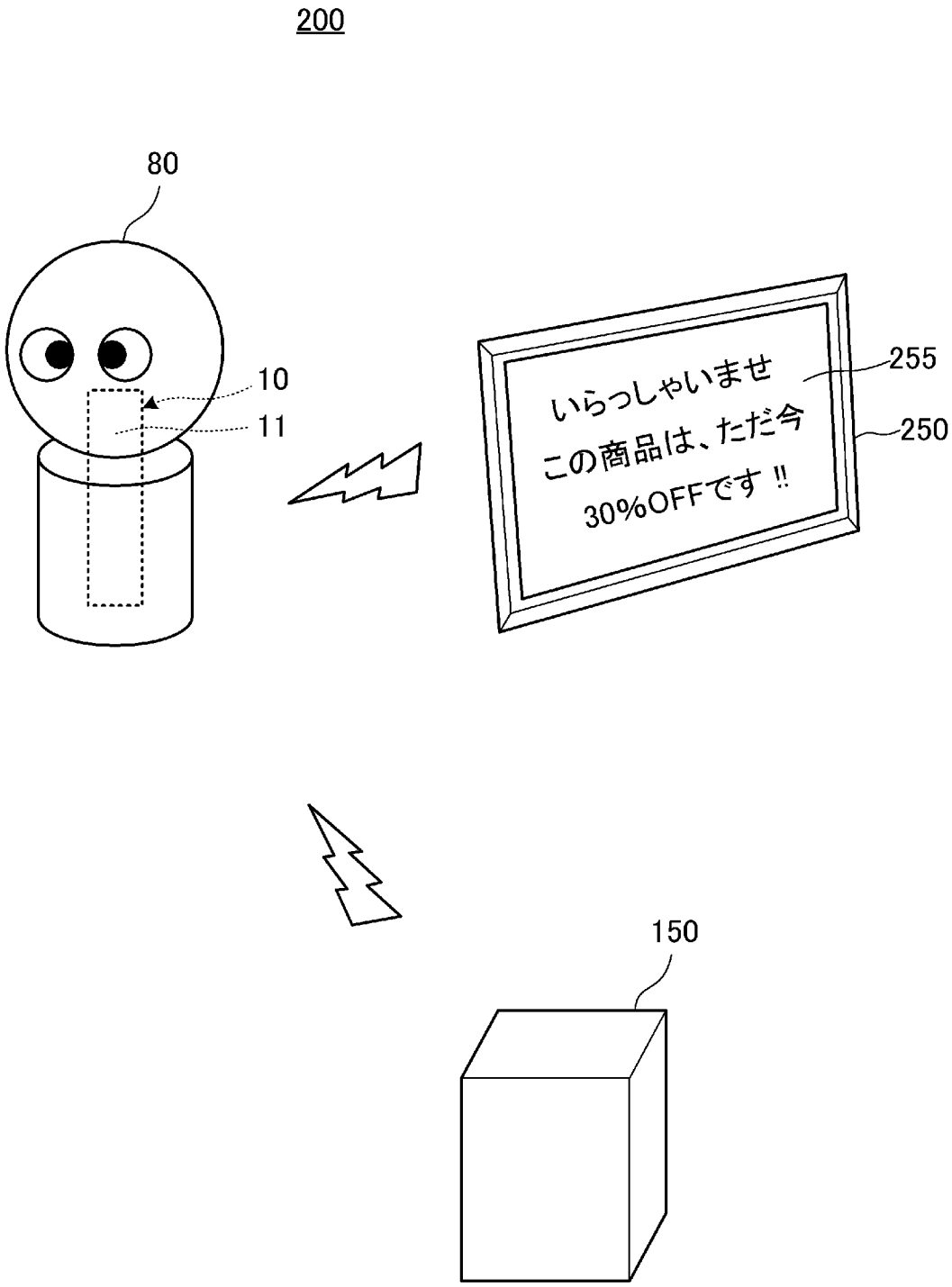

1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
出力
14
15
16
17
18
19
20
時間 [sec]
P
P
P
P
約0.6秒
約0.5秒

[図9]

図9

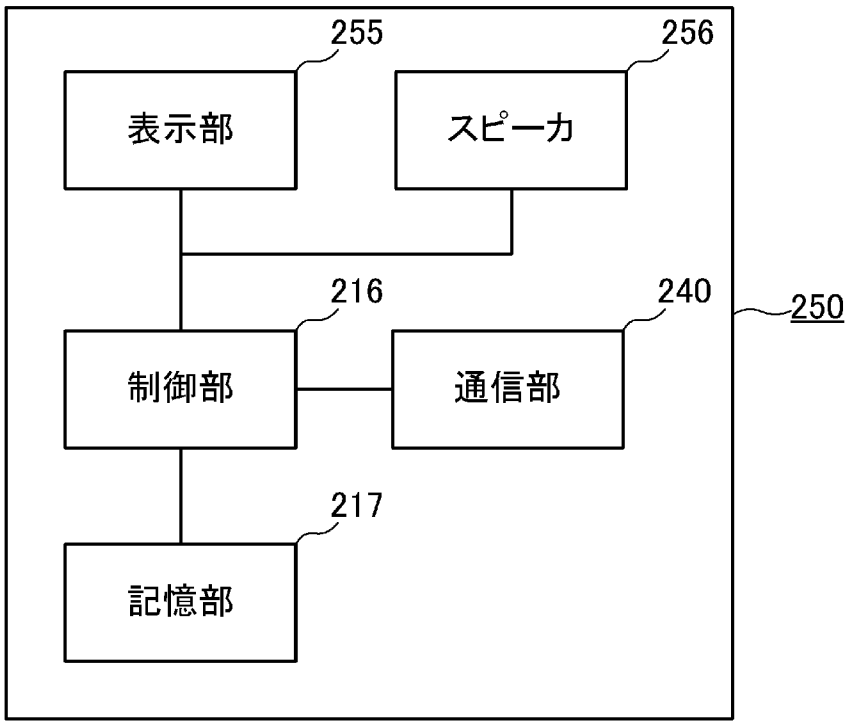

START
S1
出力信号が第1閾値を超えた？
NO
YES
S2
出力信号が第2閾値を一定時間上回った？
NO
YES
S3
接触時間の測定を開始
S4
客が商品を動かした動き時間を測定
S5
出力信号が第2閾値を一定時間下回った？
NO
YES
S6
接触時間を算出
S7
接触情報を記憶部に保存
S8
接触情報をサーバ装置に送信
END

[図10]
図10



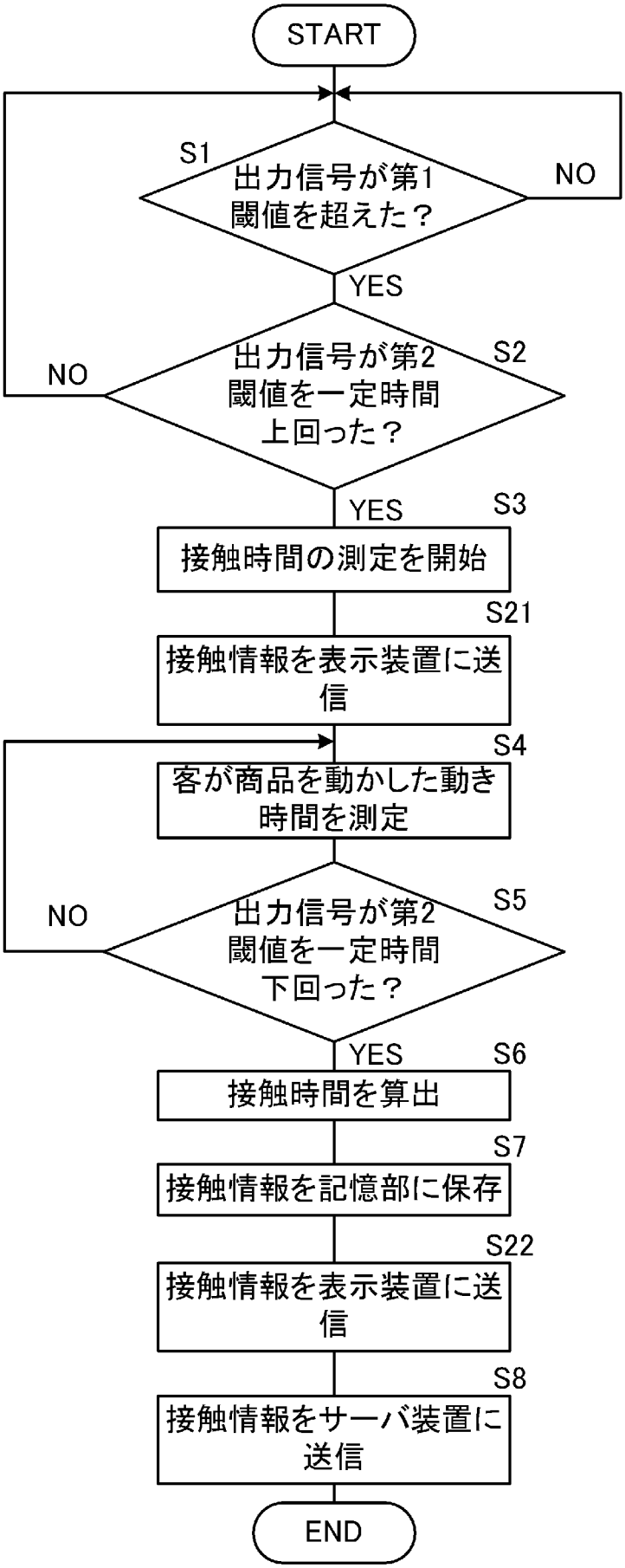
[図11]

図11

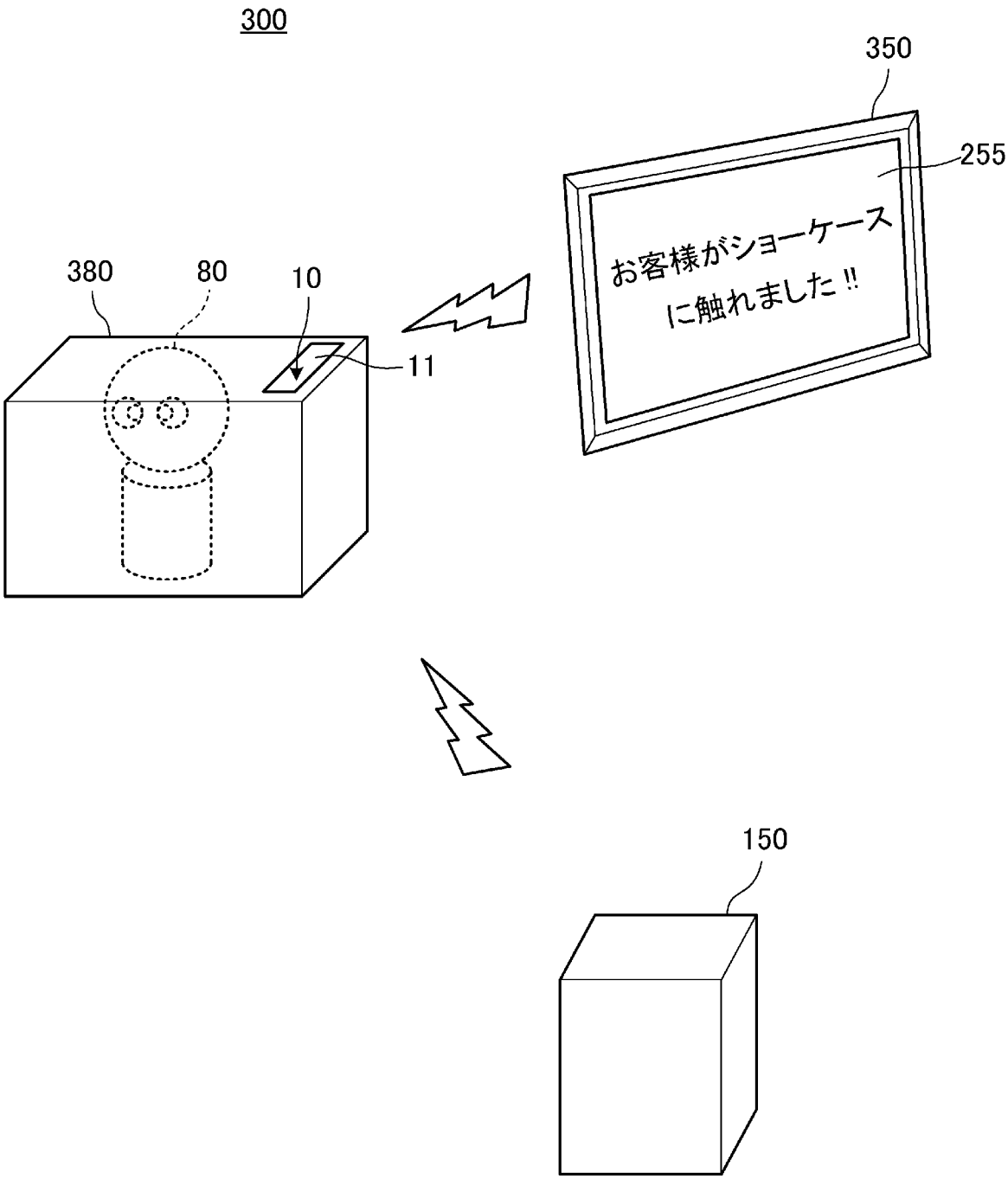


[図12]

図12

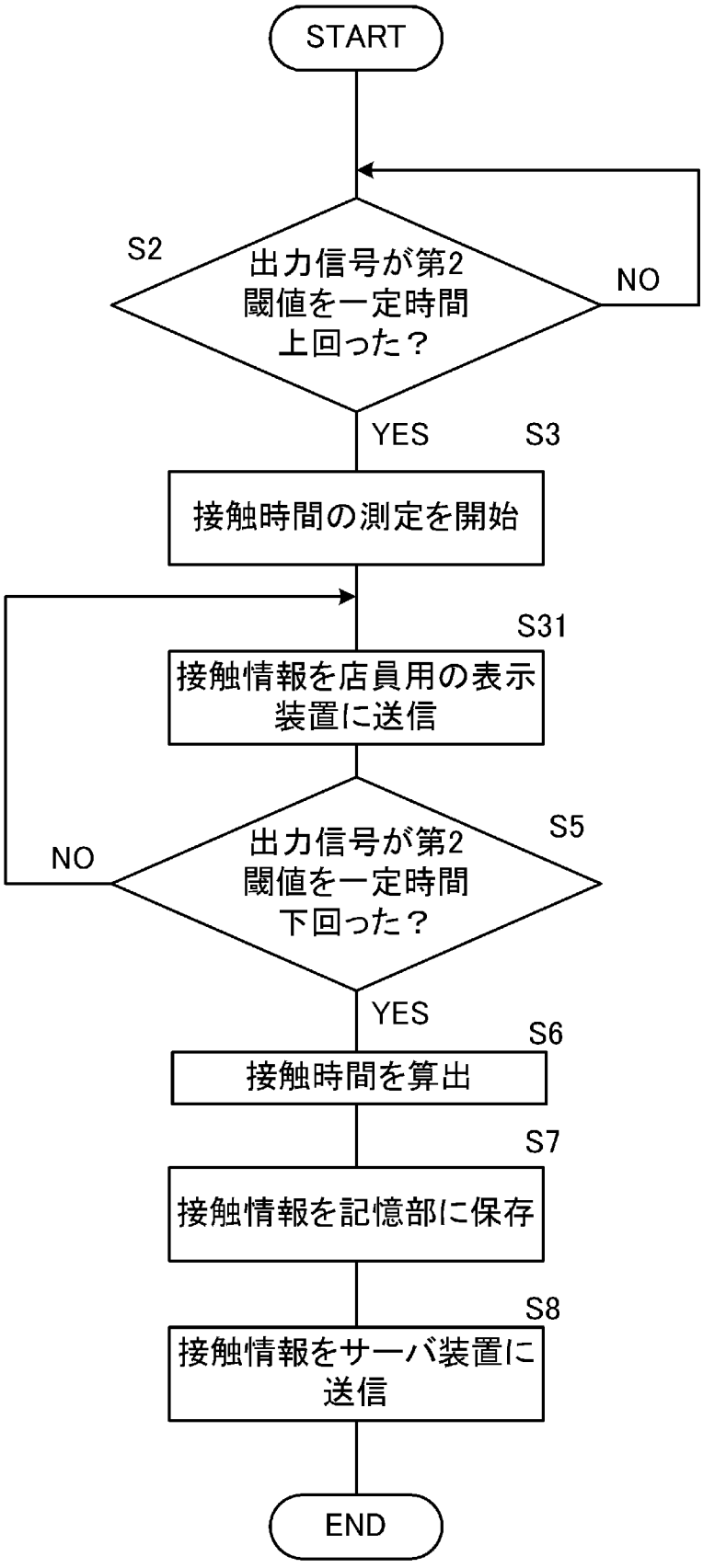

START
S1
出力信号が第1閾値を超えた？
NO
YES
出力信号が第2閾値を一定時間上回った？
S2
NO
YES
S3
接触時間の測定を開始
S21
接触情報を表示装置に送信
S4
客が商品を動かした動き時間を測定
出力信号が第2閾値を一定時間下回った？
S5
NO
YES
S6
接触時間を算出
S7
接触情報を記憶部に保存
S22
接触情報を表示装置に送信
S8
接触情報をサーバ装置に送信
END

[図13]
図13



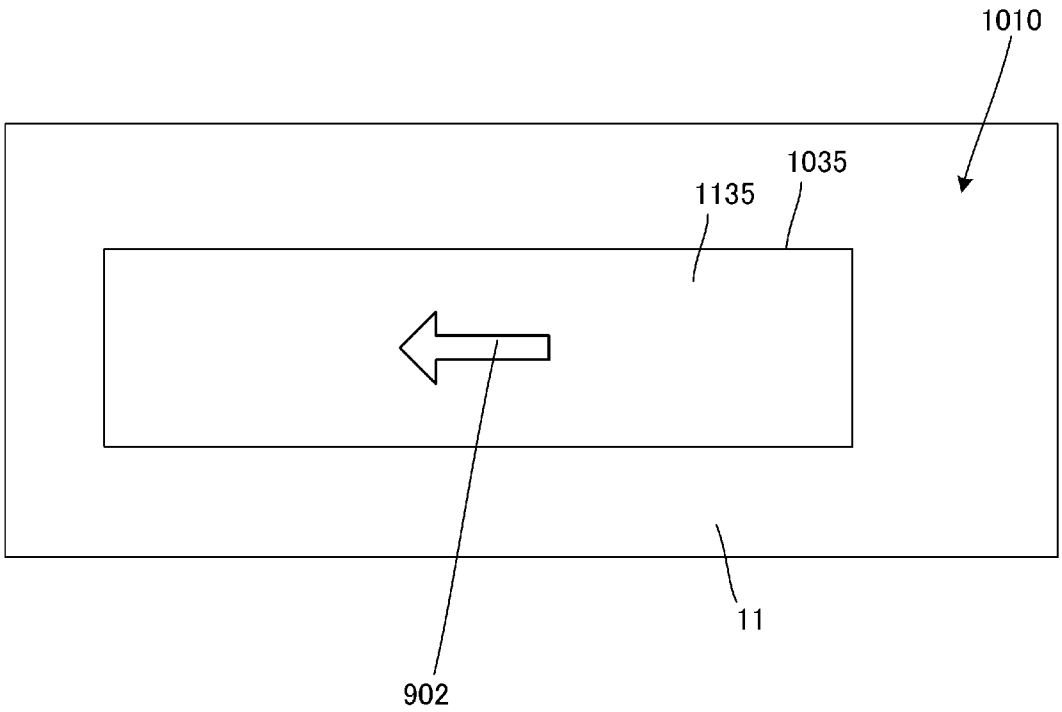
[図14]

図14

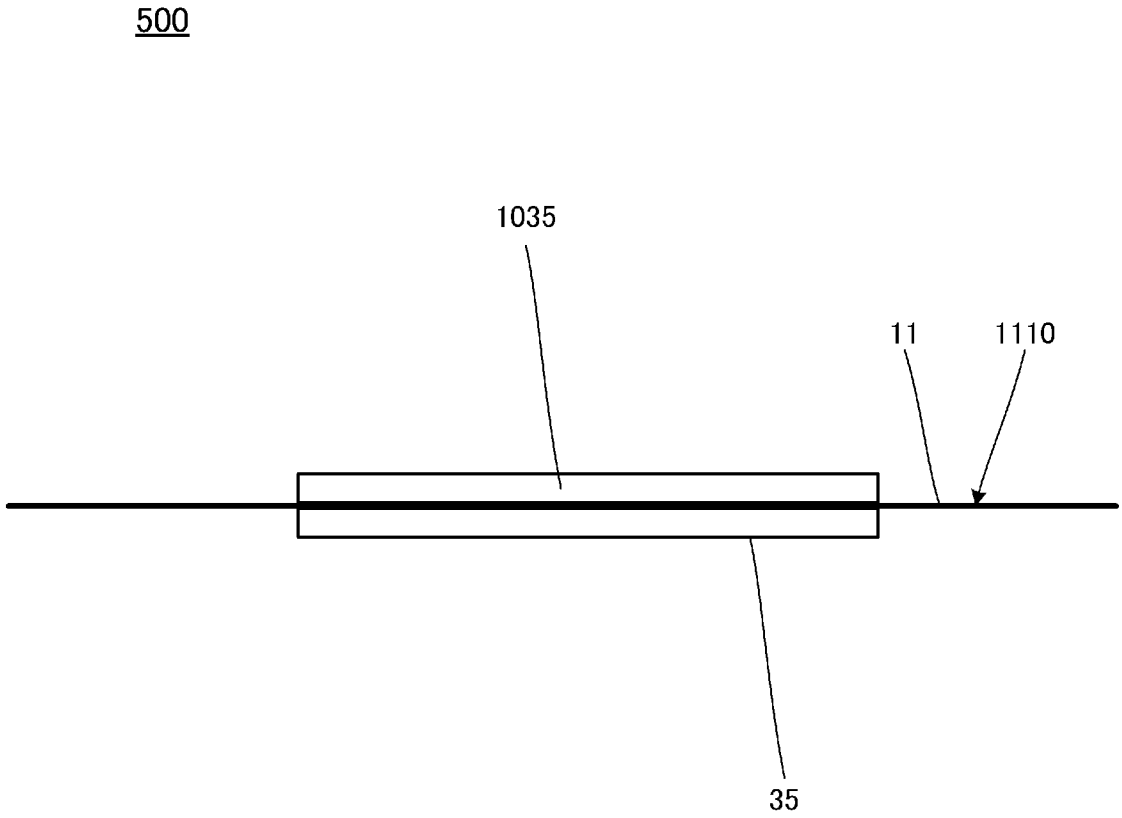

START
S2
出力信号が第2閾値を一定時間上回った？
NO
YES
S3
接触時間の測定を開始
S31
接触情報を店員用の表示装置に送信
S5
出力信号が第2閾値を一定時間下回った？
NO
YES
S6
接触時間を算出
S7
接触情報を記憶部に保存
S8
接触情報をサーバ装置に送信
END

[図15]
図15

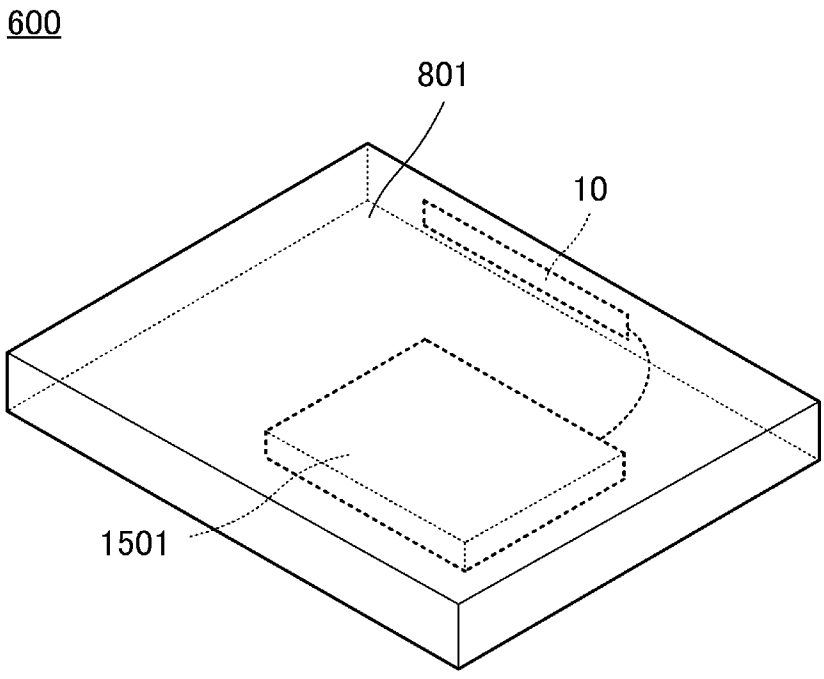
400



[図16]
図16

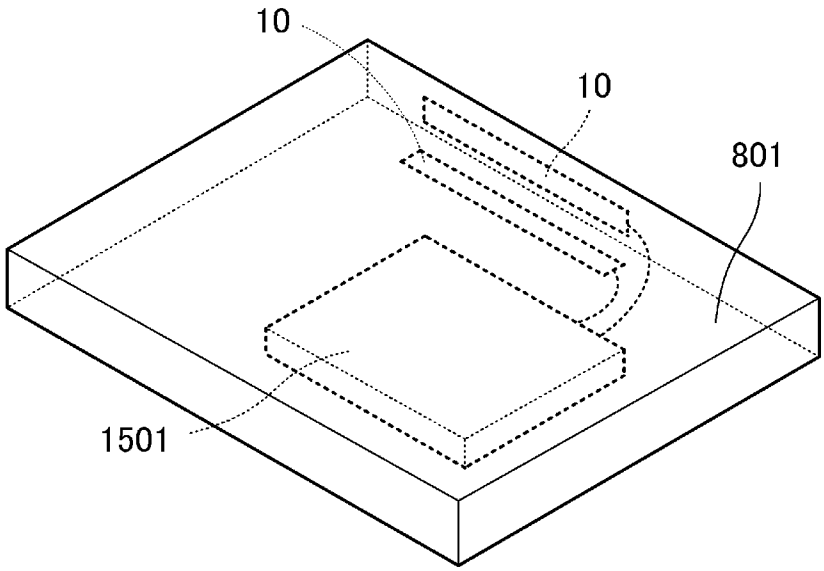


[図17]
図17



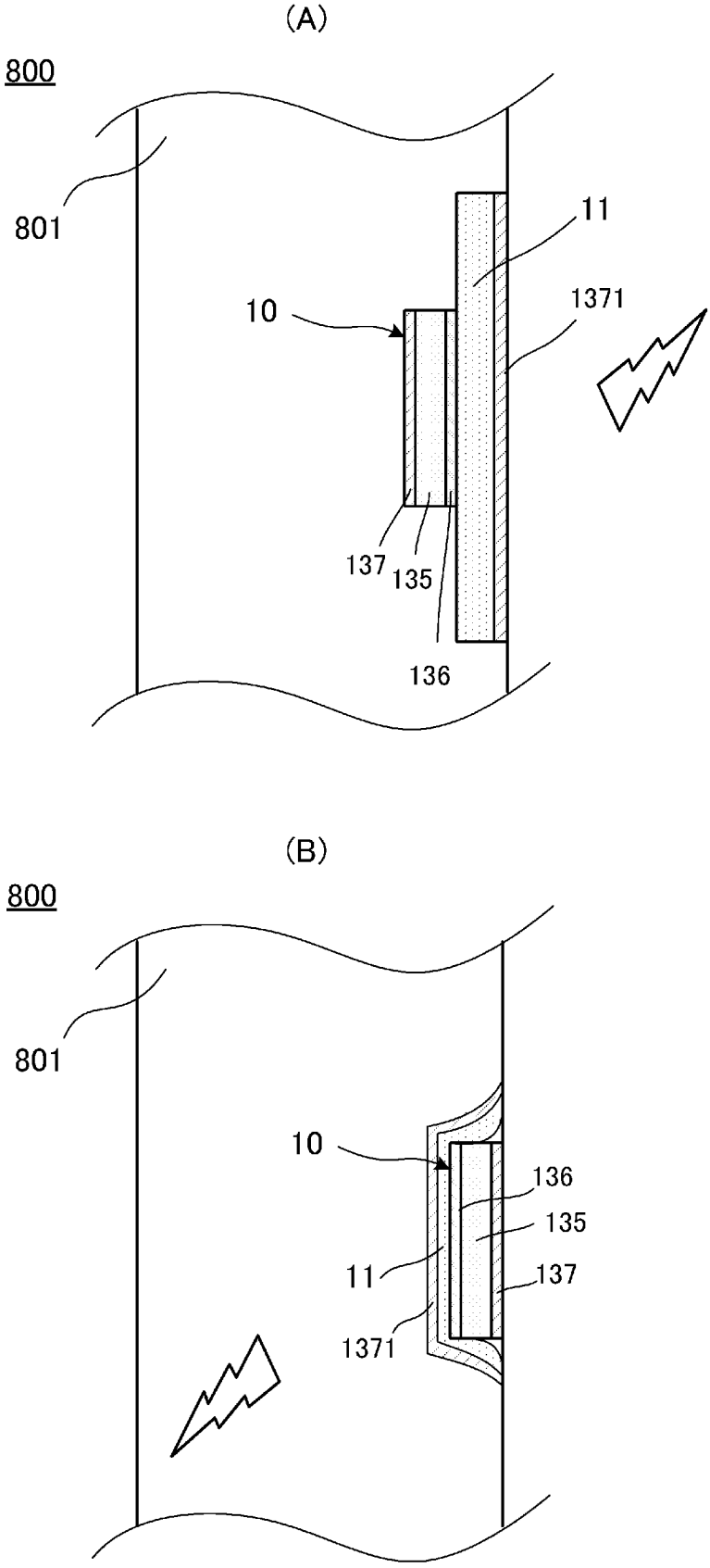
[図18]

図18



[図19]

図19



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/015819

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01L5/00(2006.01)i, *A47F5/00*(2006.01)i, *G01L1/16*(2006.01)i, *G06Q50/00*(2012.01)i, *G08C17/00*(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)
G01L5/00, A47F5/00, G01L1/16, G06Q50/00, G08C17/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 3145948 B2 (Rohm Co., Ltd.), 12 March 2001 (12.03.2001), fig. 1 to 4 & US 6283377 B1 fig. 1 to 6	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
10 May 2017 (10.05.17)	23 May 2017 (23.05.17)

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

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０１５８１９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01L5/00(2006.01)i, A47F5/00(2006.01)i, G01L1/16(2006.01)i, G06Q50/00(2012.01)i, G08C17/00(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.　G01L5/00, A47F5/00, G01L1/16, G06Q50/00, G08C17/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	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
Ｘ	ＪＰ　３１４５９４８　Ｂ２（ローム株式会社） ２００１．０３．１２，【図１】－【図４】 ＆ＵＳ　６２８３３７７　Ｂ１（Ｆｉｇｓ．１－６）	１－７

☐　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
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１０．０５．２０１７	２３．０５．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　２Ｆ　８５０５
森　雅之
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２１６