

(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
2018年1月11日(11.01.2018)



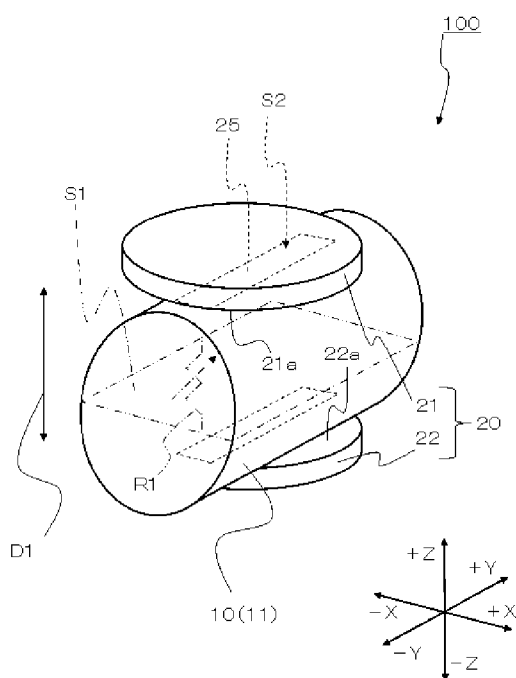
(10) 国際公開番号

WO 2018/008367 A1

- (51) 国際特許分類:
G01L 1/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/022407
- (22) 国際出願日: 2017年6月16日(16.06.2017)
- (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 2016-134407 2016年7月6日(06.07.2016) JP
- (71) 出願人: アルプス電気株式会社 (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 藤田 貴之 (FUJITA, Takayuki); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 角川 修 (KAKUGAWA, Osamu); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 野 ▲ 崎 ▼ 照 夫 (NOZAKI, Teruo); 〒1700013 東京都豊島区東池袋1-2-1-1 オーク池袋ビルディング3F Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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,

(54) Title: DETECTION APPARATUS

(54) 発明の名称: 検出装置



(57) Abstract: [Problem] To provide a detection apparatus that is capable of providing a sufficient margin to a threshold for determining the presence/absence of a switching operation by increasing the rate of change of a resistance value between a pair of electrodes. [Solution] The present invention is provided with: a pressure-sensitive conductive elastic member 10; and a pair of conductive electrodes 20 that holds the elastic member 10 between contact surfaces 21a and 22a thereof, the surfaces being in contact with the elastic member 10, wherein the pair of electrodes 20 are relatively movable in a first direction D1, in which the contact surfaces 21a and 22a face each other, in a state of being in contact with the elastic member 10, and wherein the sectional area S1 of the elastic member 10 cut on a plane orthogonal to the first direction D1 changes from one contact surface 21a side toward the other contact surface side 22a.

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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：【課題】 一对の電極部間における抵抗値の変化量の比率を大きくし、スイッチング動作の有無判定のための閾値に十分な余裕を持たせることができる検出装置を提供する。【解決手段】 感圧導電性を有する弾性部材10と、導電性を有し、弾性部材10と接触する接触面21a、22aで弾性部材10を挟持する一对の電極部20と、を備え、一对の電極部20は、弾性部材10に接触した状態で接触面21a、22a同士が対向する第1方向D1へ相対的に移動可能であり、第1方向D1に対して直交する平面で切断した弾性部材10の断面積S1は、一方の接触面21a側から他方の接触面側22aへ向かうに従って変化する。

明 細 書

発明の名称： 検出装置

技術分野

[0001] 本発明は、検出装置に関し、特に、入力検知部材に感圧導電性を有する弾性部材を用いた検出装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、入力検知部材に感圧導電性を有する弾性部材を用いた検出装置が知られている。

[0003] このような検出装置を有した入力装置が特許文献１に開示されている。以下、特許文献１に開示されたペン形入力装置９００について図１３を用いて説明する。

[0004] 図１３はペン形入力装置９００の実施形態を示す縦断面図である。図１３に示されるように、実施形態のペン形入力装置９００は、円筒形状の本体９１０の一端に筆記ユニット４００Ａが設けられ、本体９１０の他端に消去ユニット４００Ｂが設けられている。ペン形入力装置４００の筆記ユニット４００Ａは、本体９１０の内部に、ペン先可動部（第１接触部材）９２０と、ペン先圧力センサ（第１入力検知部材）４４０と、ペン先バネ（第１弾性部材）９６０とを有する。また、消去ユニット４００Ｂは、本体９１０の内部に、ペン尻可動部（第２接触部材）９３０と、ペン尻圧力センサ（第２入力検知部材）４５０と、ペン尻バネ（第２弾性部材）９７０とを有する。

[0005] ペン先圧力センサ４４０は、ペン先可動部９２０が押圧されて圧縮されたペン先バネ９６０のバネ力に応じて弾性変形し、当該弾性変形量に応じて抵抗値を変化させる特性を有する感圧導電性エラストマーセンサからなる。そのため、ペン先圧力センサ４４０は、筆記操作によるペン先バネ９６０のバネ力に応じた圧力値を検知する。また、ペン尻圧力センサ４５０は、ペン尻可動部９３０が押圧されて圧縮されたペン尻バネ９７０のバネ力に応じて弾性変形し、当該弾性変形量に応じて抵抗値を変化させる特性を有する感圧導

電性エラストマーセンサからなる。そのため、ペン尻圧力センサ４５０は、消去操作によるペン尻バネ９７０のバネ力に応じた圧力値を検知する。

[0006] このような構成を用いることによって、異なる向きの操作を検知することが可能となるペン形入力装置９００を提供することができる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献１：特開２０１４－１１５７５２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] ペン形入力装置９００では、ペン先可動部９２０に加えられた圧力値を検知してスイッチング動作を行なうための検出装置として、ペン先圧力センサ４４０が用いられている。ペン先圧力センサ４４０のような検出装置においては、その検出部材として感圧導電性を有した弾性部材、所謂導電ゴムが用いられ、圧力が加えられた場合、当該弾性部材が圧縮することにより、その圧縮量に応じて入力動作を検知する。言い換えると、弾性部材は圧縮されると変形するため、変形に伴ってその抵抗値が変化する。その抵抗値が変化することで出力電圧が変化するため、出力電圧の変化を検出することで入力動作を検知する。

[0009] 一般的には、この弾性部材の両端に一对の電極部が設けられ、スイッチング動作時に一对の電極部間に存在する抵抗の値が測定される。そして、加えられた圧力の値に応じて変化する当該抵抗値の変化量の大きさに対応して、事前に設定した閾値を基にスイッチング動作の有無を判定する。

[0010] 検出装置の検出部材として用いられる弾性材料の形状としては、従来から、円柱状又は角柱状の形状が用いられ、圧力を受ける面が、円柱又は角柱の上面又は底面である平坦な面となっている。弾性材料の形状がこのような形状である場合、弾性材料に圧力が加わった際に、弾性材料の圧力が加わる方向に対して直交する方向の幅が、圧力の値によらずにほぼ一定のままである

。また、圧力を受ける弾性材料の電極部と接する接触面も、その接触面積が変わらない。

[0011] このような従来の検出装置においては、弾性材料の両端間に加えられた圧力による抵抗値の変化が、一对の電極部間の距離の変化によるもののみであった。そのため、スイッチング動作の有無を判定する際の分解能を大きくすることができなかった。また、弾性材料の圧縮が繰り返されると、上記一对の電極部間の抵抗値が大きくなる。そのため、抵抗値の変化量の比率が小さくなってしまい、上記分解能がますます小さくなっていた。そのため、スイッチング動作の有無判定のための閾値に余裕がないという問題があった。

[0012] 本発明はこのような従来技術の実情に鑑みてなされたもので、一对の電極部間における抵抗値の変化量の比率を大きくし、スイッチング動作の有無判定のための閾値に十分な余裕を持たせることができる検出装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0013] 上記課題を解決するために本発明の検出装置は、感圧導電性を有する弾性部材と、導電性を有し、前記弾性部材と接触する接触面で前記弾性部材を挟持する一对の電極部と、を備え、一对の前記電極部は、前記弾性部材に接触した状態で前記接触面同士が対向する第1方向へ相対的に移動可能であり、前記第1方向に対して直交する平面で切断した前記弾性部材の断面積は、一方の前記接触面側から他方の前記接触面側へ向かうに従って変化する、という特徴を有する。

[0014] このように構成された検出装置は、一方の接触面側から他方の接触面側へ向かうに従って断面積が変化するような形状を弾性部材が有しているため、弾性部材が押圧された際に弾性部材と電極部との接触領域における接触面積が広がる。そのため、弾性部材の一对の電極部間における抵抗値が小さくなり、そのことによって抵抗値の変化率を大きくすることができる。その結果、スイッチング動作の有無判定のための閾値に十分な余裕を持たせることができる。

[0015] また、上記の構成において、前記弾性部材は柱状であり、一对の前記電極

部は前記弾性部材の柱面側に配置されている、という特徴を有する。

[0016] このように構成された検出装置は、弾性部材の柱面側即ち柱状の弾性部材の延設方向に対して直交する方向に電極部が配置されているので、電極部と弾性部材との接触領域における接触面積を容易に拡大させることができる。

[0017] また、上記の構成において、前記第1方向に平行で且つ前記柱状が延設された方向に対して垂直な平面で切断した時の前記弾性部材の断面形状が円又は楕円である、という特徴を有する。

[0018] このように構成された検出装置は、弾性部材の断面形状が円又は楕円であるため、一对の電極部それぞれと弾性部材との接触領域における接触面積を効率良く拡大させることができる。

[0019] また、上記の構成において、前記第1方向に平行で且つ前記柱状が延設された方向に対して垂直な平面で切断した時の前記弾性部材の断面形状が半円又は半楕円である、という特徴を有する。

[0020] このように構成された検出装置は、弾性部材の断面形状が半円又は半楕円であるため、弾性部材の一方の面が平坦な面となっており、弾性部材を装置内に配置し易くなる。

[0021] また、上記の構成において、前記第1方向に平行で且つ前記柱状が延設された方向に対して垂直な平面で切断した時の前記弾性部材の断面形状が多角形である、という特徴を有する。

[0022] このように構成された検出装置は、弾性部材の断面形状が多角形であるため、弾性部材の少なくとも1つの面を平坦な面とすることができ、弾性部材を装置内に配置し易くなる。

[0023] また、上記の構成において、前記弾性部材の前記電極部に対向する箇所の少なくとも一方は略球面状である、という特徴を有する。

[0024] このように構成された検出装置は、弾性部材の電極部に対向する箇所の少なくとも一方が略球面状であるため、当該少なくとも一方の電極部と弾性部材との接触領域における接触面積をより効率良く拡大させることができる。

[0025] また、上記の構成において、前記弾性部材は球状である、という特徴を有

する。

[0026] このように構成された検出装置は、弾性部材が球状であるため、弾性部材の球面部の2箇所を一对の電極部それぞれに対向させることができる。そのため、一对の電極部それぞれと弾性部材との接触領域における接触面積を、更に効率良く拡大させることができる。

[0027] また、上記の構成において、前記弾性部材は平面部を有する半球状であり、前記電極部の一方は前記平面部に対向している、という特徴を有する。

[0028] このように構成された検出装置は、弾性部材が平面部を有する半球状であるため、弾性部材の一方の面が平坦な面となっており、弾性部材を装置内に配置し易くなる。

[0029] また、上記の構成において、前記弾性部材は底面及び頂点を有する錘体状であり、前記電極部の一方は前記底面に対向すると共に、他方は前記頂点に対向する、という特徴を有する。

[0030] このように構成された検出装置は、弾性部材が錘体状であるため、電極部と弾性部材の頂点との接触領域における接触面積を、より効率良く拡大させることができる。また、弾性部材の底面側が平坦な面となっているので、弾性部材を装置内に配置し易くなる。

発明の効果

[0031] 本発明の検出装置は、一方の接触面側から他方の接触面側へ向かうに従って断面積が変化するような形状を弾性部材が有しているため、弾性部材が押圧された際に弾性部材と電極部との接触領域における接触面積が広がる。そのため、弾性部材の一对の電極部間における抵抗値が小さくなり、そのことによって抵抗値の変化率を大きくすることができる。その結果、スイッチング動作の有無判定のための閾値に十分な余裕を持たせることができる。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]本発明・第1実施形態の検出装置（円柱状）を示す斜視図である。

[図2]押圧操作前後の接触領域及び弾性部材を示す、正面から見た模式図である。

[図3]押圧操作前後の接触領域及び弾性部材を示す、上方から見た模式図である。

[図4]固定抵抗を含む検出装置の回路図の一例である。

[図5]第1実施形態・第1変形例の検出装置（半円柱状）を示す斜視図である。

[図6]第1実施形態・第2変形例の検出装置（角柱状）を示す斜視図である。

[図7]第1実施形態・第3変形例の検出装置（気泡）を示す斜視図である。

[図8]本発明・第2実施形態の検出装置（球状）を示す斜視図である。

[図9]押圧操作前後の接触領域及び弾性部材を示す、正面から見た模式図である。

[図10]押圧操作前後の接触領域及び弾性部材を示す、上方から見た模式図である。

[図11]第2実施形態・第1変形例の検出装置（半球状）を示す斜視図である。

[図12]本発明・第3実施形態の検出装置（錐体状）を示す斜視図である。

[図13]従来例に関わる検出装置を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0033] 以下、本発明の検出装置について図面を参照しながら説明する。本発明の対象は、入力検知部材に感圧導電性を有する弾性部材を用いた検出装置である。入力検知部材は押圧されることで変形し、押圧量の変化（形状変化）に伴って入力検知部材の抵抗値も変化する。そのため、入力検知部材の抵抗値に対して閾値を設け、抵抗値が閾値より大きい小さいかを識別することで、スイッチ装置の様に用いることができる。又は、出力電圧に閾値を設けることでも、スイッチ装置の様に用いることができる。本発明の検出装置は、例えば、ゲーム等に使用されるスイッチ装置や、トイレの便座に使用されるスイッチ装置等、弾性部材の特性を利用して、アナログ的なスイッチ感覚を得ることのできるスイッチ装置に適用される。尚、本発明の検出装置の用途については、以下説明する実施形態に限定されるものではなく適宜変更が可

能である。また、各図面に対する説明の中で、右側、左側、上側、下側と記載している場合、これらは、それぞれ各図面内で＋X側、－X側、＋Z側、Z側を示している。

[0034] [第1実施形態]

最初に、図1を参照して、本発明の第1実施形態に係る検出装置100の構造について説明する。図1は、検出装置100の外観を示す斜視図である。

[0035] 検出装置100は、図1に示すように、弾性部材10と、弾性部材10と接触する一対の電極部20と、を備えている。電極部20は、弾性部材10の上側に配設された第1電極部21と、弾性部材10の下側に配設された第2電極部22とから成る。一対の電極部20、即ち第1電極部21及び第2電極部22は、弾性部材10の延設方向（Y方向）に対して直交する方向（上下方向）に配置されている。

[0036] 検出装置100は、前述したように、入力操作に伴う弾性部材10の抵抗値の変化を検知してスイッチング動作を行なうことができるスイッチ装置である。検出装置100は、電極部20のうちの一方、例えば第1電極部21の上に配設される操作部（図示せず）を押圧操作することによってスイッチング動作が行なわれるように構成されている。

[0037] 第1電極部21及び第2電極部22は、それぞれ、導電性を有していると共に、弾性部材10と接触する接触面21a及び接触面22aを有している。接触面21a及び接触面22aは、それぞれ平坦な面となっており、第1電極部21及び第2電極部22は、接触面21a及び接触面22aで上下から弾性部材10を挟持している。尚、接触面21a及び接触面22aは、平行になるように配置されていることが望ましい。

[0038] 弾性部材10は、感圧導電性を有する材料で形成されている。この感圧導電性を有する材料は、弾性を有する液状のエラストマーにカーボンの粒子を練り込んで形成されたものであり、一対の電極部20間に抵抗値R1を有している。

[0039] また、弾性部材 10 は、上述した電極部 20 が弾性部材 10 に接触した状態で接触面 21a 及び接触面 22a 同士が対向する方向である第 1 方向 D1 に対して直交する平面（X-Y 平面）で切断した弾性部材 10 の断面積 S1 が、一方の接触面 21a 側（+Z 側）から他方の接触面 22a 側（-Z 側）へ向かうに従って変化するような形状を備えている。尚、第 1 実施形態の検出装置 100 における弾性部材 10 は柱状である。

[0040] 検出装置 100 においては、第 1 方向 D1 に平行で且つ柱状が延設された方向（Y 方向）に対して垂直な平面、即ち弾性部材 10 の延設方向（Y 方向）に対して直交する平面（X-Z 平面）での断面形状が円形に形成されている。従って、弾性部材 10 は円柱状に形成されている。以下、円柱状に形成された弾性部材 10 を弾性部材 11 とする。検出装置 100 では、この円柱状の弾性部材 11 の柱面（曲面）の部分が、接触面 21a 及び接触面 22a によって挟持されている。尚、第 1 実施形態において弾性部材 10 は、第 1 方向 D1 に平行で且つ柱状が延設された方向（Y 方向）に対して垂直な平面（X-Z 平面）で切断した断面形状が円形となっているが、断面形状が楕円形状となっても良い。

[0041] 上述した一对の電極部 20（第 1 電極部 21 及び第 2 電極部 22）は、弾性部材 10 に接触した状態で接触面 21a 及び接触面 22a 同士が対向する方向である第 1 方向 D1 へ相対的に移動可能である。それと共に、上述した一对の電極部 20 間における弾性部材 10 の抵抗値 R1 が、一对の電極部 20 の移動に伴って変化可能である。

[0042] 弾性部材 10 は円柱状に形成されているが、第 1 方向 D1 に対して直交する平面（X-Y 面）で切断したその断面は、例えば、第 1 電極部 21 と第 2 電極部 22 との中間地点における断面積が最も大きく、第 1 電極部 21 及び第 2 電極部 22 に近づくほど断面積は小さくなる。即ち、第 1 実施形態における弾性部材 10 は、上述した第 1 方向 D1 に対して直交する平面（X-Y 面）で切断したその断面積 S1 が、一方の接触面（第 1 電極部 21 の接触面 21a）側から他方の接触面（第 2 電極部 22 の接触面 22a）側へ向かう

に従って変化する形状となっている。

[0043] 次に、図2乃至図4を参照して、本発明の第1実施形態に係る検出装置100におけるスイッチング動作について説明する。図2は、検出装置100を押圧操作前後の接触領域25及び弾性部材10（弾性部材11）の変化を示す、正面（－Y側）から見た模式図であり、図2（a）は、検出装置100を押圧操作する前における状態を示し、図2（b）は、検出装置100を押圧操作している途中の状態を示し、図2（c）は、検出装置100を最大に押圧操作した状態を示している。図3は、押圧操作前後の接触領域25及び弾性部材10（弾性部材11）の変化を示す、上方（＋Z側）から見た模式図であり、図3（a）は、検出装置100を押圧操作する前における状態を示し、図3（b）は、検出装置100を押圧操作している途中の状態を示し、図3（c）は、検出装置100を最大に押圧操作した状態を示している。また、図4は、固定抵抗31を含む検出装置100の回路30を示す回路図の一例である。

[0044] 図2（a）に示すように、検出装置100を押圧操作する前において、一対の電極部20（第1電極部21及び第2電極部22）は、弾性部材11の上下の接触領域25で弾性部材11に接触している。この時の正面（－Y側）から見た弾性部材11の形状は、円形のままである。

[0045] また、接触領域25は、円柱状である弾性部材11の柱面（曲面）と平面で形成された接触面21a及び接触面22aとの接触箇所であるため、理想的には線状（線接触）である。しかし、本実施形態においては、導通状態を安定させるため、検出装置100を押圧操作する前においても一対の電極部20に圧力が掛かった状態としている。そのため、上面（＋Z側）から見たその形状が、図3（a）に示すように、弾性部材11の延設方向（Y方向）が長手辺となり、短手辺の幅の狭い長方形となっている。また、弾性部材11全体の上面（＋Z側）から見た形状は、弾性部材11の延設方向に延びる長方形となっている。

[0046] 次に、検出装置100が押圧操作されると、図2（b）に示すように、一

対の電極部 20（第 1 電極部 21 及び第 2 電極部 22）が、部材 11 を圧縮する。すると、圧縮された弾性部材 11 の正面（－Y 側）から見た形状は、左右方向に広がった楕円形状となる。そのため、検出装置 100 が押圧操作された後の正面（－Y 側）から見た接触領域 25 の幅寸法は、検出装置 100 が押圧操作される前の幅寸法に比べて長くなる。

[0047] 即ち、圧縮された弾性部材 11 の正面（－Y 側）から見た形状が、左右方向に広がった楕円形状となるため、上面（＋Z 側）から見た弾性部材 11 の長方形の形状は、図 3（b）に示すように、弾性部材 11 の延設方向に対して直交する方向（左右方向）へ広がる。

[0048] また、接触領域 25 は、弾性部材 11 が押圧されることによって、上面（＋Z 側）から見ると、図 3（b）に示すように、長方形の短手辺の幅が、押圧操作される前に比べて大きくなる。即ち、接触領域 25 の接触面積 S_2 が大きくなる。

[0049] 次に、検出装置 100 を更に押圧操作し、検出装置 100 を最大に押圧操作した場合には、図 2（c）に示すように、一对の電極部 20（第 1 電極部 21 及び第 2 電極部 22）が、上下方向から弾性部材 11 を更に圧縮する。すると、正面（－Y 側）から見た圧縮された弾性部材 11 の形状は、左右方向に更に広がった偏平した楕円形状となる。

[0050] また、接触領域 25 は、弾性部材 11 が更に押圧されることによって、上方（＋Z 側）から見たその形状が変化し、図 3（c）に示すように、長方形の幅が、更に大きくなる。即ち、接触領域 25 の接触面積 S_2 が更に大きくなる。

[0051] このように、検出装置 100 を押圧操作する、即ち弾性部材 11 を押圧することによって、接触領域 25 の接触面積 S_2 が大きくなる。そのため、弾性部材 11 の一对の電極部 20 間における抵抗値 R_1 が小さくなり、その結果、弾性部材 11 を押圧する前と後とで、抵抗値 R_1 の変化率が従来に比べて大きくなる。

[0052] また、弾性部材 11 を押圧することによって、圧縮された弾性部材 11 の

正面（－Ｙ側）から見た形状が左右方向に広がった楕円形状となり、一对の電極部 20 間の距離が、より近くなり易いため、弾性部材 11 の一对の電極部 20 間における抵抗値 R_1 が小さくなり、抵抗値 R_1 の変化率がより大きくなる。

[0053] 検出装置 100 をオン・オフの切り替え可能なスイッチ装置として使用する場合、例えば、図 4 に示すように、その回路は、電極部 20 のうちの一方、即ち第 1 電極部 21 に、抵抗値 R_0 を有する固定抵抗 31 の一端が接続され、また、電極部 20 のうちの他方、即ち第 2 電極部 22 が接地された回路 30 となる。固定抵抗 31 の他端には所定の電源電圧 V_{cc} が印加され、第 1 電極部 21 から出力電圧 V_{out} が取り出される。

[0054] 出力電圧 V_{out} としては、電源電圧 V_{cc} を抵抗値 R_0 と抵抗値 R_1 とで分圧した電圧が取り出される。前述したように、弾性部材 10 の一对の電極部 20 間における抵抗値 R_1 は、弾性部材 10 が一对の電極部 20 に挟まれ変形することによって変化する。即ち、弾性部材 10 を一对の電極部 20 で挟み込み押圧すると弾性部材 10 の一对の電極部 20 間における抵抗値 R_1 が小さくなる。

[0055] 検出装置 100 がオフからオンに切り替わる時の弾性部材 10 の一对の電極部 20 間における抵抗値 R_1 及び抵抗値 R_0 は、オン・オフの切り替えの閾値となる出力電圧（閾値電圧）に応じて設定される。即ち、一对の電極部 20 の間隔が所定の間隔になった時の出力電圧を閾値電圧として、オン・オフの切り替えを行なうことができる。例えば、弾性部材 10 の一对の電極部 20 間における抵抗値 R_1 が固定抵抗 31 の抵抗値 R_0 と同じになった時に検出装置 100 がオフからオンに切り替わるように設定することができる。即ち、 $V_{out} = V_{cc} / 2$ となった時、検出装置 100 がオフからオンに切り替わる。この場合、閾値電圧は、 $V_{cc} / 2$ となる。

[0056] 尚、弾性部材 10 のばね定数の調整は、前述した感圧導電性を有する材料におけるエラストマーの量によって自由に設定することができる。また、弾性部材 10 の一对の電極部 20 間における抵抗値 R_1 の大きさは、同じく感

圧導電性を有する材料におけるカーボンの粒子の量によって自由に設定することができる。

[0057] [第1実施形態の第1変形例]

次に、図5を参照して、本発明の第1実施形態の第1変形例に係る検出装置110の構造について説明する。図5は、検出装置110の外観を示す斜視図である。尚、検出装置110の構造は、第1実施形態の検出装置100の構造に対して、弾性部材10の形状が異なるだけであるため、検出装置100と同様の箇所については、その説明を省略する。

[0058] 検出装置110は、図5に示すように、弾性部材10と、弾性部材10と接触する一対の電極部20と、を備えている。

[0059] 検出装置110における弾性部材10は柱状であると共に、そのX-Z面での断面形状が半円状に形成されている。以下、X-Z面での断面形状が半円状に形成された弾性部材10を弾性部材12とする。検出装置100では、この半円柱状の弾性部材11の柱面（曲面）の部分が、接触面21aに接し、弾性部材12の平坦な面が、接触面22aに接しており、接触面21a及び接触面22aによって弾性部材12が挟持されている。尚、検出装置110における弾性部材10は、断面形状が半円形となる弾性部材12で形成されているが、断面形状が半楕円形となっても良い。

[0060] 検出装置100の場合と同様に、検出装置110を押圧操作する、即ち弾性部材12を押圧することによって、弾性部材12の上側と第1電極部21との間の接触領域25の接触面積 S_2 が大きくなる。また、弾性部材12を押圧することによって、圧縮された弾性部材12の正面（-Y側）から見た形状が左右方向に拡がり、一対の電極部20間の距離がより近くなり易い。そのため、弾性部材12の一対の電極部20間における抵抗値 R_1 が小さくなり、その結果、弾性部材12を押圧する前と後とで、抵抗値 R_1 の変化率が従来に比べて大きくなる。

[0061] 尚、検出装置100の場合と異なり、弾性部材12の下側と第2電極部22との間の接触面積は、ほとんど変化しない。従って、弾性部材12の上側

と第 1 電極部 2 1 との間の接触領域 2 5 による接触面積 S_2 の変化のみとなるため、接触面積 S_2 の変化に伴う抵抗値 R_1 の減少による効果は、検出装置 1 0 0 の場合より小さくなる。しかし、弾性部材 1 2 の一方の面が平坦な面となっているので、弾性部材 1 2 を装置内に配置し易くなる。

[0062] [第 1 実施形態の第 2 変形例]

次に、図 6 を参照して、本発明の第 1 実施形態の第 2 変形例に係る検出装置 1 2 0 の構造について説明する。図 6 は、検出装置 1 2 0 の外観を示す斜視図である。尚、検出装置 1 2 0 の構造は、第 1 実施形態の検出装置 1 0 0 の構造に対して、弾性部材 1 0 の形状が異なるだけであるため、検出装置 1 0 0 と同様の箇所については、その説明を省略する。

[0063] 検出装置 1 2 0 は、図 6 に示すように、弾性部材 1 0 と、弾性部材 1 0 と接触する一对の電極部 2 0 と、を備えている。弾性部材 1 0 は、第 1 方向 D 1 に対して直交する平面（ $X-Y$ 平面）で切断した弾性部材 1 0 の断面積 S_1 が、一方の接触面 2 1 a 側から他方の接触面 2 2 a 側へ向かうに従って変化するような形状である。

[0064] 検出装置 1 2 0 における弾性部材 1 0 は柱状であると共に、その $X-Z$ 面での断面形状が多角形に形成されている。検出装置 1 2 0 では、弾性部材 1 0 は、断面形状が五角形である。即ち、弾性部材 1 0 は五角柱状に形成されている。以下、五角柱状に形成された弾性部材 1 0 を弾性部材 1 3 とする。この五角形柱状である弾性部材 1 3 の上側の部分が接触面 2 1 a に接し、弾性部材 1 3 の下側の平坦な面が接触面 2 2 a に接しており、接触面 2 1 a 及び接触面 2 2 a によって弾性部材 1 3 が挟持されている。

[0065] 検出装置 1 0 0 の場合と同様に、検出装置 1 2 0 を押圧操作する、即ち弾性部材 1 3 を押圧することによって、圧縮された弾性部材 1 3 の正面（ $-Y$ 側）から見た形状が左右方向に拡がり、一对の電極部 2 0 間の距離がより近くなり易い。そのため、弾性部材 1 3 の一对の電極部 2 0 間における抵抗値 R_1 が小さくなり、その結果、弾性部材 1 3 を押圧する前と後とで、抵抗値 R_1 の変化率が従来に比べて大きくなる。

[0066] 弾性部材 1 3 の形状を断面形状が奇数角の多角形とした場合、弾性部材 1 3 の下側と第 2 電極部 2 2 との間の接触面積はほとんど変化しないが、弾性部材 1 3 の上側と第 1 電極部 2 1 との間の接触面積 S_2 は、検出装置 1 0 0 の場合と同様に变化する。そのため、弾性部材 1 3 と一对の電極部 2 0 との接触面積 S_2 の変化に伴う抵抗値 R_1 の減少による効果が得られる。

[0067] 検出装置 1 2 0 における弾性部材 1 3 は、断面形状が五角形の角柱状に形成されているが、断面形状が三角形等の他の奇数角の多角形であっても良い。尚、断面形状が奇数角の多角形の場合、平らな面の側を下側に配置することができる。

[0068] また、弾性部材 1 3 の形状を、断面形状が六角形等の偶数角の多角形とすることも可能である。断面形状が偶数角の多角形の場合、平らな面を下側及び上側の両方に配置することができる。尚、断面形状が正方形の場合は、第 1 方向 D_1 に対して直交する平面で切断した弾性部材 1 0 の断面積が、一方の接触面 2 1 a 側から他方の接触面 2 2 a 側へ向かうに従ってほとんど変化しない。従って、断面形状が正方形である角柱状の弾性部材 1 0 の場合は、本発明の対象に含まれない。

[0069] 尚、弾性部材 1 3 の形状を断面形状が偶数角の多角形とした場合、弾性部材 1 3 の形状を断面形状が奇数角の多角形とした場合と異なり、弾性部材 1 3 の上側と第 1 電極部 2 1 との間、及び弾性部材 1 3 の下側と第 2 電極部 2 2 との間の接触面積は、共にほとんど変化しない。そのため、弾性部材 1 3 と一对の電極部 2 0 との接触面積の変化に伴う抵抗値 R_1 の減少による効果はほとんどない。しかし、弾性部材 1 3 の両方の面が平坦な面となっているので、弾性部材 1 3 を装置内に配置し易くなる。

[0070] [第 1 実施形態の第 3 変形例]

次に、図 7 を参照して、本発明の第 1 実施形態の第 3 変形例に係る検出装置 1 3 0 の構造について説明する。図 7 は、検出装置 1 3 0 の外観を示す斜視図である。尚、検出装置 1 3 0 の構造は、第 1 実施形態の検出装置 1 0 0 の構造に対して、弾性部材 1 0 の内部の構造が異なるだけであるため、検出

装置 100 と同様の箇所については、その説明を省略する。

[0071] 検出装置 130 は、図 7 に示すように、弾性部材 10 と、弾性部材 10 と接触する一対の電極部 20 と、を備えている。

[0072] 検出装置 130 における弾性部材 10 は柱状であると共に、検出装置 100 と同様に、その X-Z 面での断面形状が円形に形成されている。しかし、検出装置 100 の弾性部材 11 と異なり、内部には微小な空間である複数の空隙部 14a が形成されている。尚、空隙部 14a は、例えば、気泡であり、その断面形状が円形であってもその他の形状であっても良い。

[0073] 検出装置 130 では、弾性部材 14 の内部に複数の空隙部 14a を形成させたため、一対の電極部 20 により弾性部材 14 が押圧された際に、空隙部 14a に上下から圧力が掛かり、空隙部 14a が圧縮されて、空隙部 14a の上下の面が接触し、弾性部材 14 内の電氣的な導通経路が広がる。その結果、一対の電極部 20 間の弾性部材 14 の抵抗値 R1 が更に小さくなるため、抵抗値 R1 の変化率を更に大きくすることができる。

[0074] 尚、検出装置 130 における弾性部材 14 は、その内部に複数の空隙部 14a を形成させたが、弾性部材 14 の延設方向（Y 方向）と同じ方向に貫通した、1 つ又は複数の孔を形成させるようにしても良い。

[0075] 以下、本第 1 実施形態としたことによる効果について説明する。

[0076] 検出装置 100 は、一方の接触面 21a 側から他方の接触面 22a 側へ向かうに従って断面積 S1 が変化するような形状を弾性部材 10 が有しているため、弾性部材 10 が押圧された際に弾性部材 10 と電極部 20 との接触領域 25 における接触面積 S2 が広がる。そのため、弾性部材 10 の一対の電極部 20 間における抵抗値 R1 が小さくなり、そのことによって抵抗値 R1 の変化率を大きくすることができる。その結果、スイッチング動作の有無判定のための閾値に十分な余裕を持たせることができる。

[0077] また、柱状の弾性部材 10 の延設方向に対して直交する方向に（柱面に対向して）電極部 20 が配置されているので、電極部 20 と弾性部材 10 との接触領域 25 における接触面積 S2 を容易に拡大させることができる。

[0078] また、弾性部材 11 の X-Z 平面で切断した時の断面形状が円又は楕円であるため、一对の電極部 20 それぞれと弾性部材 11 との接触領域 25 における接触面積 S_2 を効率良く拡大させることができる。

[0079] また、検出装置 110 は、弾性部材 11 の X-Z 平面で切断した時の弾性部材 12 の断面形状が半円又は半楕円であるため、弾性部材 12 の一方の面が平坦な面となっており、弾性部材 12 を装置内に配置し易くなる。

[0080] また、検出装置 120 は、弾性部材 11 の X-Z 平面で切断した時の弾性部材 13 の断面形状が多角形であるため、弾性部材 13 の少なくとも 1 つの面を平坦な面とすることができ、弾性部材 13 を装置内に配置し易くなる。

[0081] また、検出装置 130 は、弾性部材 14 の内部に複数の空隙部 14a を形成させたため、弾性部材 14 が押圧された際に、空隙部 14a に上下から圧力が掛かり、空隙部 14a が圧縮されて、空隙部 14a の上下の面が接触し、弾性部材 14 内の電氣的な導通経路が広がる。その結果、一对の電極部 20 間の弾性部材 14 の抵抗値 R_1 が更に小さくなるため、抵抗値 R_1 の変化率を更に大きくすることができる。

[0082] [第 2 実施形態]

次に、図 8 を参照して、本発明の第 2 実施形態に係る検出装置 200 の構造について説明する。図 8 は、検出装置 200 の外観を示す斜視図である。尚、検出装置 200 の構造は、第 1 実施形態の検出装置 100 の構造に対して、弾性部材 15 の形状が異なるだけであるため、検出装置 100 と同様の箇所については、その説明を省略する。

[0083] 検出装置 200 は、図 8 に示すように、弾性部材 15 と、弾性部材 15 と接触する一对の電極部 20 と、を備えている。

[0084] 検出装置 200 における弾性部材 15 は、一对の電極部 20 に対向する箇所の少なくとも一方は略球面状である。従って、弾性部材 15 は、上述した電極部 20 が弾性部材 15 に接触した状態で接触面 21a 及び接触面 22a 同士が対向する方向である第 1 方向 D_1 に対して直交する平面 (X-Y 平面) で切断した弾性部材 15 の断面積 S_1 が、一方の接触面 21a 側から他方

の接触面 2 2 a 側へ向かうに従って変化するような部材である。

[0085] 検出装置 2 0 0 では、弾性部材 1 5 は、球状に形成されている。以下、球状に形成された弾性部材 1 5 を、弾性部材 1 6 とする。そして、この球状の弾性部材 1 6 の上側の曲面の部分が接触面 2 1 a に接し、弾性部材 1 6 の下側の曲面の部分が接触面 2 2 a に接しており、接触面 2 1 a 及び接触面 2 2 a によって弾性部材 1 6 が挟持されている。

[0086] 次に、図 9 及び図 1 0 を参照して、本発明の第 2 実施形態に係る検出装置 2 0 0 におけるスイッチング動作について説明する。図 9 は、検出装置 2 0 0 を押圧操作前後の接触領域 2 5 及び弾性部材 1 5（弾性部材 1 6）の変化を示す、正面（－Y 側）から見た模式図であり、図 9（a）は、検出装置 2 0 0 を押圧操作する前における状態を示し、図 9（b）は、検出装置 2 0 0 を押圧操作している途中の状態を示し、図 9（c）は、検出装置 2 0 0 を最大に押圧操作した状態を示している。図 1 0 は、押圧操作前後の接触領域 2 5 及び弾性部材 1 5（弾性部材 1 6）の変化を示す、上方（+Z 側）から見た模式図であり、図 1 0（a）は、検出装置 2 0 0 を押圧操作する前における状態を示し、図 1 0（b）は、検出装置 2 0 0 を押圧操作している途中の状態を示し、図 1 0（c）は、検出装置 2 0 0 を最大に押圧操作した状態を示している。

[0087] 図 9（a）に示すように、検出装置 2 0 0 を押圧操作する前において、一対の電極部 2 0（第 1 電極部 2 1 及び第 2 電極部 2 2）は、弾性部材 1 6 の上下の接触領域 2 5 で弾性部材 1 6 に接触している。この時の正面（－Y 側）から見た弾性部材 1 6 の形状は、円形のままである。

[0088] また、接触領域 2 5 は、弾性部材 1 6 の曲面上にあるため、上面（+Z 側）から見たその形状が、図 1 0（a）に示すように、小さな円形となっている。また、弾性部材 1 6 の上面（+Z 側）から見た形状は、第 1 電極部 2 1 の下側において円形となっている。

[0089] 次に、検出装置 2 0 0 が押圧操作されると、図 9（b）に示すように、一対の電極部 2 0（第 1 電極部 2 1 及び第 2 電極部 2 2）が、弾性部材 1 6 の

上下の接触領域 25 で弾性部材 16 を圧縮する。すると、圧縮された弾性部材 16 の正面（－Y 側）から見た形状は、左右方向に広がった楕円形状となる。

[0090] 圧縮された弾性部材 16 の正面（－Y 側）から見た形状が、左右方向に広がった楕円形状となるため、上面（＋Z 側）から見た弾性部材 16 の円形状は、図 10（b）に示すように、より大きな直径を有する円形状となる。

[0091] また、接触領域 25 は、弾性部材 16 が更に押圧されることによって、上面（＋Z 側）から見たその形状が変化し、図 10（b）に示すように、その円形の直径が、押圧操作される前に比べて大きくなる。即ち、接触領域 25 の接触面積 S_2 が大きくなる。

[0092] 次に、検出装置 200 を更に押圧操作し、検出装置 200 を最大に押圧操作した場合には、図 9（c）に示すように、一对の電極部 20（第 1 電極部 21 及び第 2 電極部 22）が、弾性部材 16 の上下の接触領域 25 で弾性部材 16 を更に圧縮する。すると、圧縮された弾性部材 16 の正面（－Y 側）から見た形状は、左右方向に更に広がった偏平した楕円形状となる。

[0093] また、接触領域 25 は、弾性部材 16 が更に押圧されることによって、上面（＋Z 側）から見たその形状が変化し、図 10（c）に示すように、その円形の直径が、更に大きくなる。即ち、接触領域 25 の接触面積 S_2 が更に大きくなる。

[0094] このように、検出装置 200 を押圧操作する、即ち弾性部材 16 を押圧することによって、接触領域 25 の接触面積 S_2 が大きくなる。そのため、弾性部材 16 の一对の電極部 20 間における抵抗値 R_1 が小さくなり、その結果、弾性部材 16 を押圧する前と後とで、抵抗値 R_1 の変化率が従来に比べて大きくなる。

[0095] また、弾性部材 16 を押圧することによって、圧縮された弾性部材 16 の正面（－Y 側）から見た形状が左右方向に広がった楕円形状となり、一对の電極部 20 間の距離が、より近くなり易いため、弾性部材 16 の一对の電極部 20 間における抵抗値 R_1 が小さくなり、抵抗値 R_1 の変化率がより大き

くなる。

[0096] [第2実施形態の第1変形例]

次に、図11を参照して、本発明の第2実施形態の第1変形例に係る検出装置210の構造について説明する。図11は、検出装置210の外観を示す斜視図である。尚、検出装置210の構造は、第2実施形態の検出装置200の構造に対して、弾性部材15の形状が異なるだけであるため、検出装置200と同様の箇所については、その説明を省略する。

[0097] 検出装置210は、図11に示すように、弾性部材15と、弾性部材15と接触する一対の電極部20と、を備えている。

[0098] 検出装置210における弾性部材15は一方に平面部17aを有する半球状である。以下、半球状に形成された弾性部材15を、弾性部材17とする。検出装置210では、この半球状の弾性部材17の曲面の部分が、接触面21aに接し、弾性部材17の平坦な面である平面部17aが、接触面22aに接しており、接触面21a及び接触面22aによって弾性部材17が挟持されている。

[0099] 検出装置200の場合と同様に、検出装置210を押圧操作する、即ち弾性部材17を押圧することによって、弾性部材17の上側と第1電極部21との間の接触領域25の接触面積 S_2 が大きくなる。また、弾性部材17を押圧することによって、圧縮された弾性部材17の正面（－Y側）から見た形状が左右方向に拡がり、一対の電極部20間の距離がより近くなり易い。そのため、弾性部材17の一対の電極部20間における抵抗値 R_1 が小さくなり、その結果、弾性部材17を押圧する前と後とで、抵抗値 R_1 の変化率が従来に比べて大きくなる。

[0100] 尚、検出装置200の場合と異なり、弾性部材17の下側と第2電極部22との間の接触面積は、ほとんど変化しない。従って、弾性部材17の上側と第1電極部21との間の接触領域25による接触面積 S_2 の変化のみとなるため、接触面積 S_2 の変化に伴う抵抗値 R_1 の減少による効果は、検出装置200の場合より小さくなる。しかし、弾性部材17の一方の面が平坦な

面となっているので、弾性部材 17 を装置内に配置し易くなる。

[0101] 以下、本第 2 実施形態としたことによる効果について説明する。

[0102] 検出装置 200 は、弾性部材 15 の少なくとも一方が略球面状であるため、当該少なくとも一方の電極部 20 と弾性部材 15 との接触領域 25 における接触面積 S_2 を、より効率良く拡大させることができる。

[0103] また、弾性部材 16 が球状であるため、弾性部材 16 の球面部の 2 箇所を一对の電極部 20 それぞれに対向させることができる。そのため、一对の電極部 20 それぞれと弾性部材 16 との接触領域 25 における接触面積 S_2 を、更に効率良く拡大させることができる。

[0104] また、検出装置 210 は、弾性部材 17 が平面部 17a を有する半球状であるため、弾性部材 17 の一方の面が平坦な面となっており、弾性部材 17 を装置内に配置し易くなる。

[0105] [第 3 実施形態]

次に、図 12 を参照して、本発明の第 3 実施形態に係る検出装置 300 の構造について説明する。図 12 は、検出装置 300 の外観を示す斜視図である。尚、検出装置 300 の構造は、第 1 実施形態の検出装置 100 の構造に対して、弾性部材 19 の形状が異なるだけであるため、検出装置 100 と同様の箇所については、その説明を省略する。

[0106] 検出装置 300 は、図 12 に示すように、弾性部材 19 と、弾性部材 19 と接触する一对の電極部 20 と、を備えている。

[0107] 検出装置 300 における弾性部材 19 は、一方に底面 19a を有し、他方に頂点 19b を有する錘体状である。従って、弾性部材 19 は、上述した電極部 20 が弾性部材 19 に接触した状態で接触面 21a 及び接触面 22a 同士が対向する方向である第 1 方向 D_1 に対して直交する平面（ $X-Y$ 平面）で切断した弾性部材 19 の断面積 S_1 は、一方の接触面 21a 側から他方の接触面 22a 側へ向かうに従って変化するような部材である。

[0108] 検出装置 300 では、弾性部材 19 は四角錐状であると共に、この四角錐状の頂点 19b が接触面 21a に接し、弾性部材 19 の平坦な面である底面

19aが接触面22aに接しており、接触面21a及び接触面22aによって弾性部材19が挟持されている。即ち、電極部20の一方は弾性部材19の底面19aに対向すると共に、他方は頂点19bに対向する。

[0109] 検出装置100の場合と同様に、検出装置300を押圧操作する、即ち弾性部材19を押圧することによって、弾性部材19の上側と第1電極部21との間の接触領域25の接触面積 S_2 が大きくなる。また、弾性部材19を押圧することによって、圧縮された弾性部材19を上方向から見た場合の接触領域25の形状が四方向に拡がり、一对の電極部20間の距離がより近くなり易い。そのため、弾性部材19の一对の電極部20間における抵抗値 R_1 が小さくなり、その結果、弾性部材19を押圧する前と後とで、抵抗値 R_1 の変化率が従来に比べて大きくなる。

[0110] 検出装置300は、検出装置100の場合と異なり、弾性部材19の下側と第2電極部22との間の接触面積は、ほとんど変化しない。従って、接触面積 S_2 の変化は、弾性部材19の上側と第1電極部21との間の接触領域25による接触面積 S_2 の変化のみとなる。しかし、弾性部材19の一方の面が平坦な面となっているので、弾性部材19を装置内に配置し易くなる。

[0111] 尚、検出装置300における弾性部材19は、その形状が四角錐状の錐体状となっているが、三角錐状等の他の多角錐状、又は円錐状であっても良い。

[0112] 以下、本第3実施形態としたことによる効果について説明する。

[0113] 検出装置300は、弾性部材19が錐体状であるため、電極部20と弾性部材19の頂点19bとの接触領域25における接触面積 S_2 を、より効率良く拡大させることができる。また、弾性部材19の底面19a側が平坦な面となっているので、弾性部材19を装置内に配置し易くなる。

[0114] 以上説明したように、検出装置は、一方の接触面側から他方の接触面側へ向かうに従って断面積が変化するような形状を弾性部材が有しているため、弾性部材が押圧された際に弾性部材と電極部との接触領域における接触面積が拡がる。そのため、弾性部材の一对の電極部間における抵抗値が小さくな

り、そのことによって抵抗値の変化率を大きくすることができる。その結果、スイッチング動作の有無判定のための閾値に十分な余裕を持たせることができる。

[0115] 本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、要旨を逸脱しない範囲で種々変更して実施することが可能である。また、第2実施形態及び第3実施形態に対しても、第1実施形態の第3変形例に示したように、弾性部材に空隙部を設ける構造を適用しても良い。

符号の説明

[0116]	1 0	弾性部材（柱状）
	1 1	弾性部材（円）
	1 2	弾性部材（半円）
	1 3	弾性部材（多角形）
	1 4	弾性部材（気泡）
	1 4 a	空隙部
	1 5	弾性部材（略球面状）
	1 6	弾性部材（球状）
	1 7	弾性部材（半球状）
	1 7 a	平面部
	1 9	弾性部材（錐体状）
	1 9 a	底面
	1 9 b	頂点
	2 0	電極部
	2 1	第1電極部
	2 1 a	接触面
	2 2	第2電極部
	2 2 a	接触面
	2 5	接触領域
	3 0	回路

3 1	固定抵抗
1 0 0	検出装置
1 1 0	検出装置
1 2 0	検出装置
1 3 0	検出装置
2 0 0	検出装置
2 1 0	検出装置
3 0 0	検出装置
D 1	第 1 方向
R 0	抵抗値
R 1	抵抗値
S 1	断面積
S 2	接触面積
V c c	電源電圧
V o u t	出力電圧

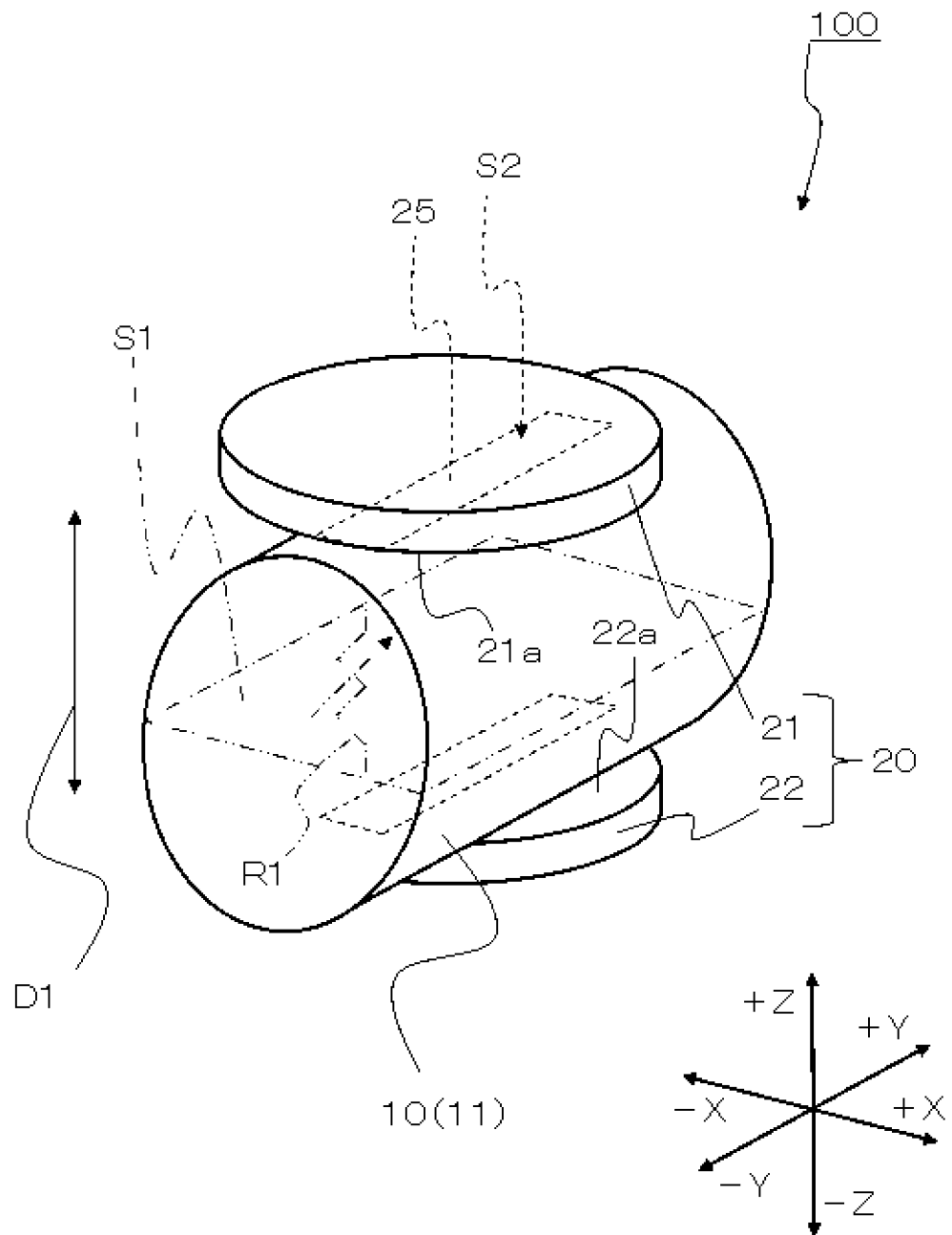
請求の範囲

- [請求項1] 感圧導電性を有する弾性部材と、
 導電性を有し、前記弾性部材と接触する接触面で前記弾性部材を挟持する一対の電極部と、を備え、
 一対の前記電極部は、前記弾性部材に接触した状態で前記接触面同士が対向する第1方向へ相対的に移動可能であり、
 前記第1方向に対して直交する平面で切断した前記弾性部材の断面積は、一方の前記接触面側から他方の前記接触面側へ向かうに従って変化する、
 ことを特徴とする検出装置。
- [請求項2] 前記弾性部材は柱状であり、
 一対の前記電極部は前記弾性部材の柱面側に配置されている、
 ことを特徴とする請求項1に記載の検出装置。
- [請求項3] 前記第1方向に平行で且つ前記柱状が延設された方向に対して垂直な平面で切断した時の前記弾性部材の断面形状が円又は楕円である、
 ことを特徴とする請求項2に記載の検出装置。
- [請求項4] 前記第1方向に平行で且つ前記柱状が延設された方向に対して垂直な平面で切断した時の前記弾性部材の断面形状が半円又は半楕円である、
 ことを特徴とする請求項2に記載の検出装置。
- [請求項5] 前記第1方向に平行で且つ前記柱状が延設された方向に対して垂直な平面で切断した時の前記弾性部材の断面形状が多角形である、
 ことを特徴とする請求項2に記載の検出装置。
- [請求項6] 前記弾性部材の前記電極部に対向する箇所少なくとも一方は略球面状である、
 ことを特徴とする請求項1に記載の検出装置。
- [請求項7] 前記弾性部材は球状である、
 ことを特徴とする請求項6に記載の検出装置。

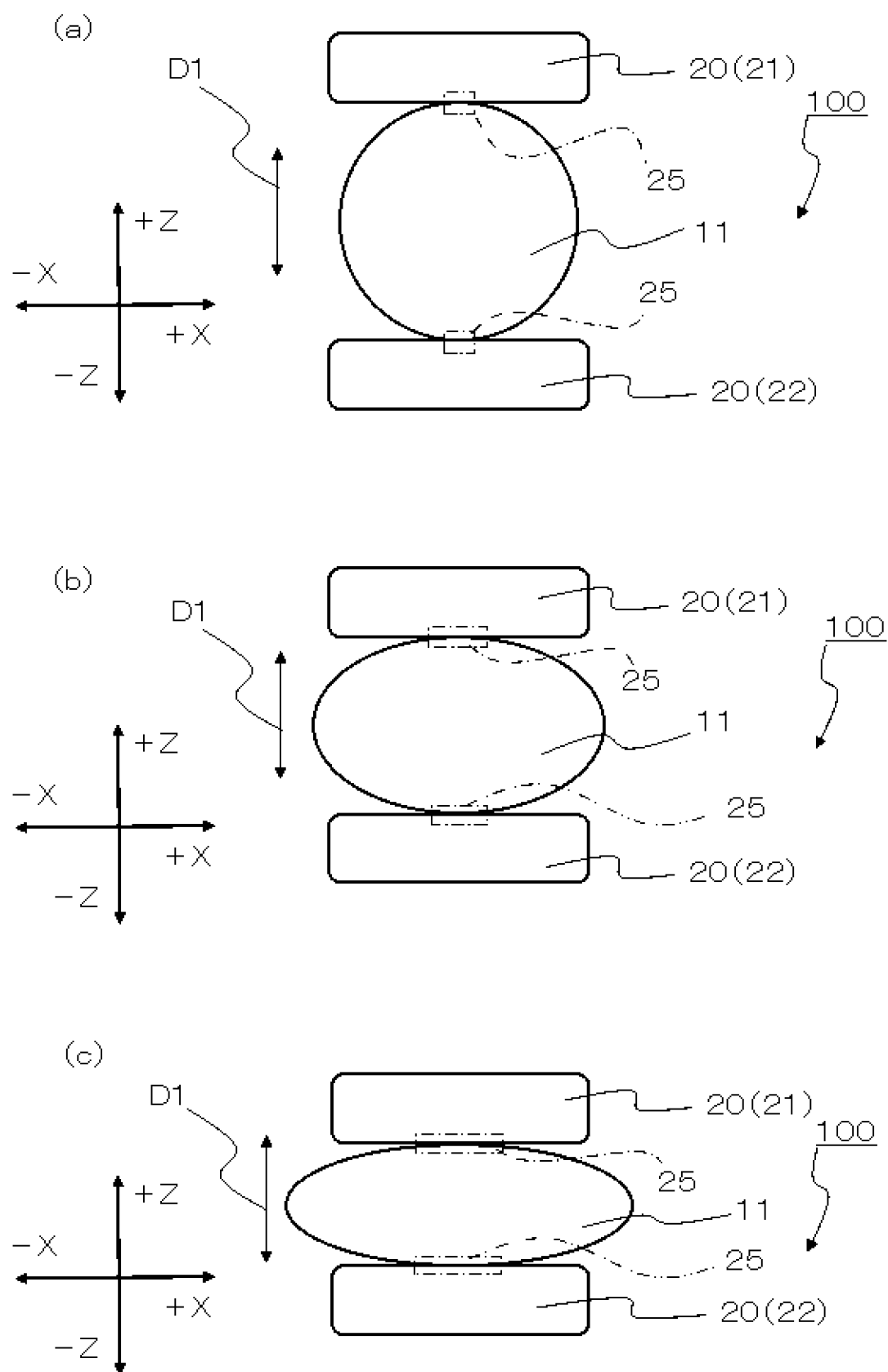
[請求項8] 前記弾性部材は平面部を有する半球状であり、
 前記電極部の一方は前記平面部に対向している、
 ことを特徴とする請求項6に記載の検出装置。

[請求項9] 前記弾性部材は底面及び頂点を有する錘体状であり、
 前記電極部の一方は前記底面に対向すると共に、他方は前記頂点に
 対向する、
 ことを特徴とする請求項1に記載の検出装置。

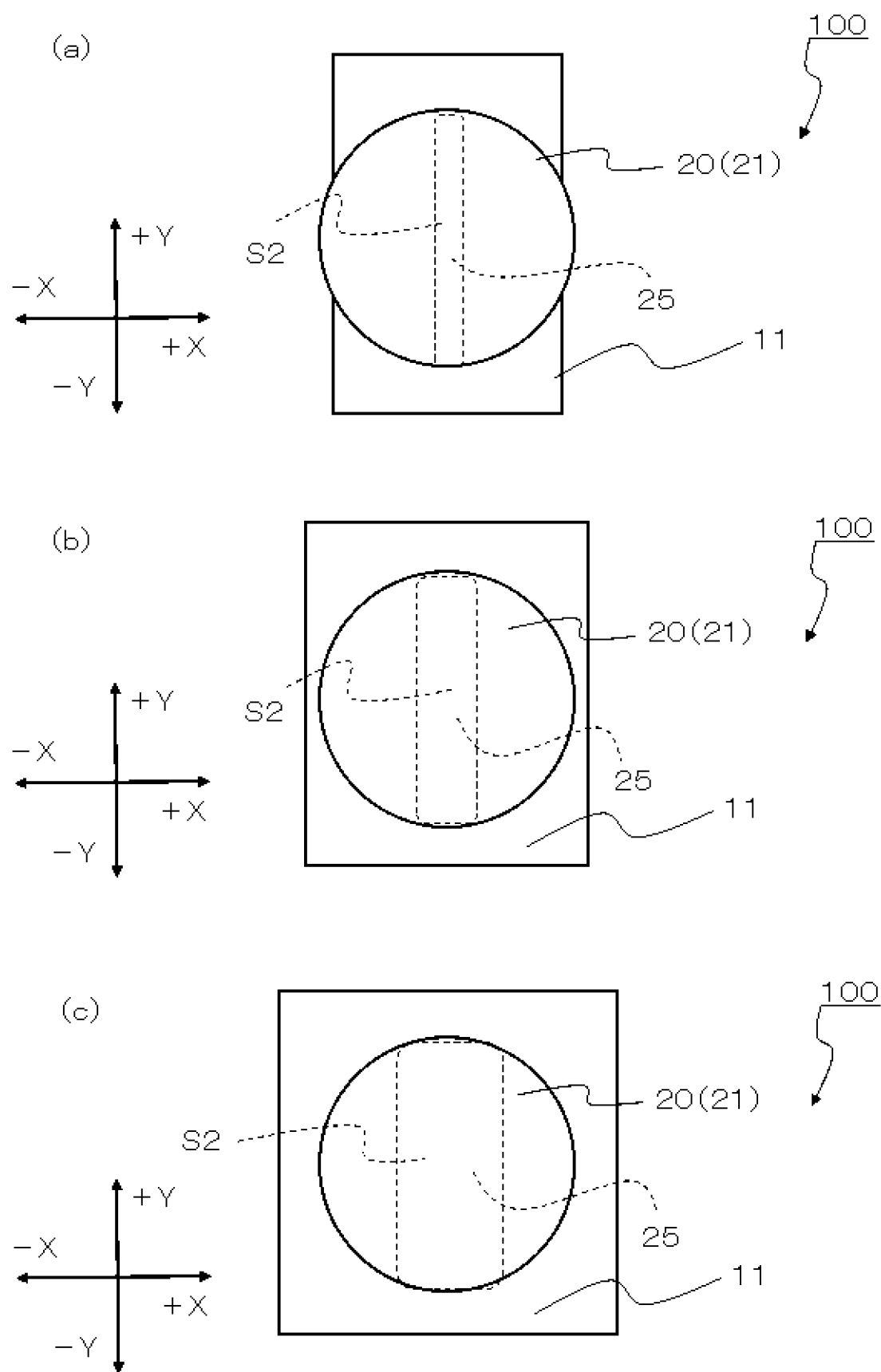
[図1]



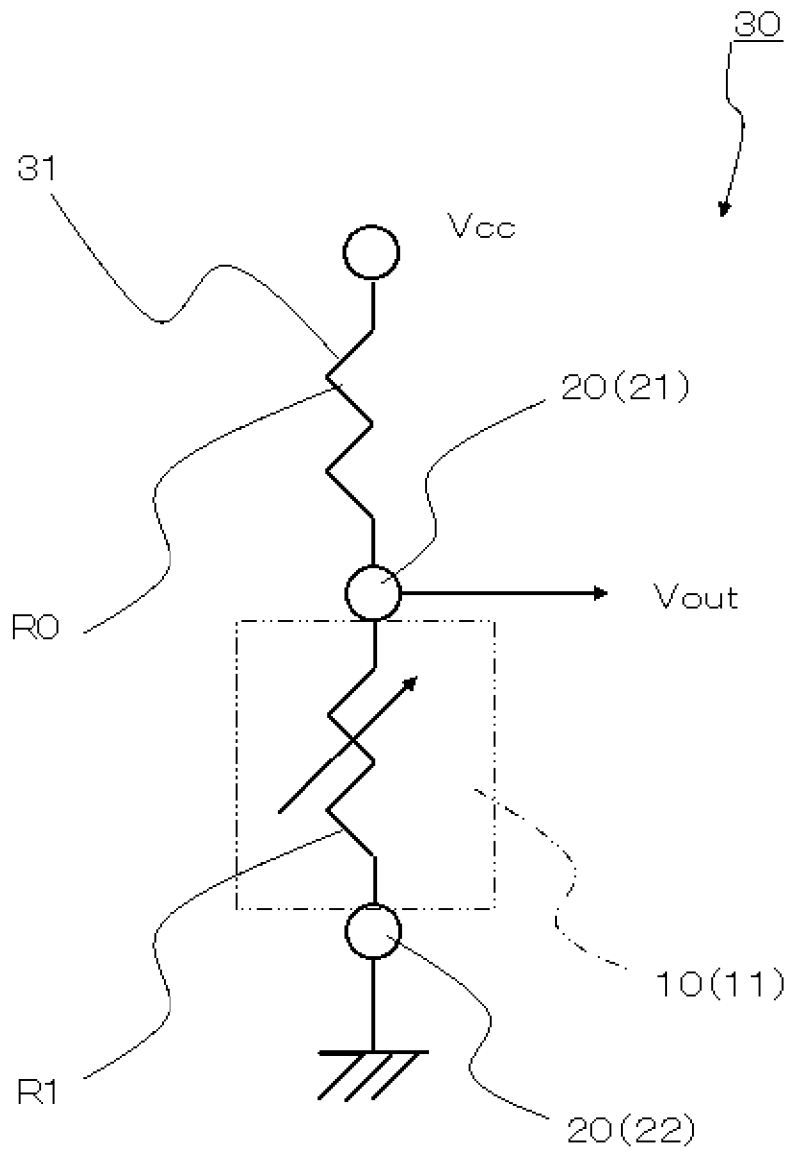
[図2]



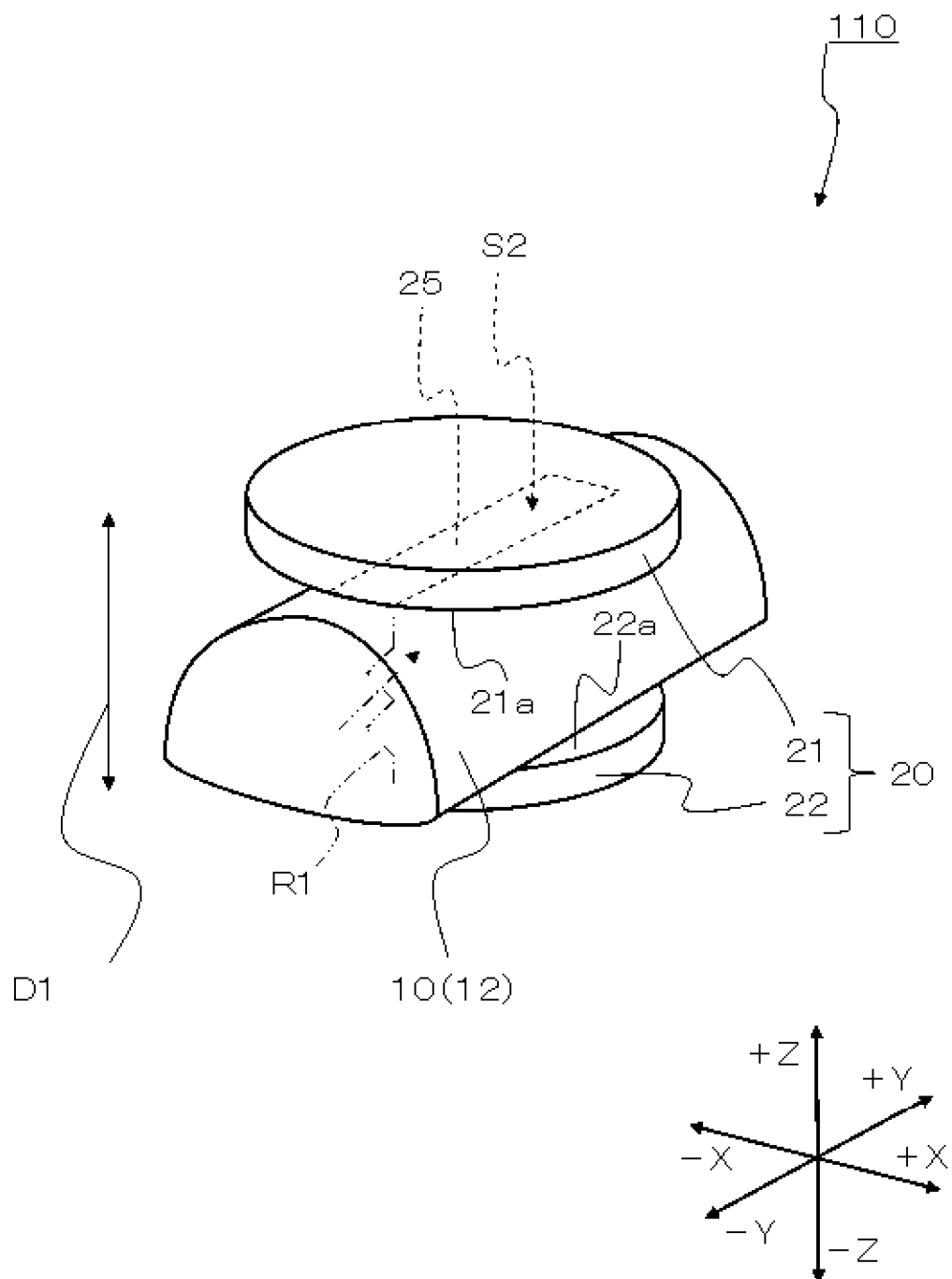
[図3]



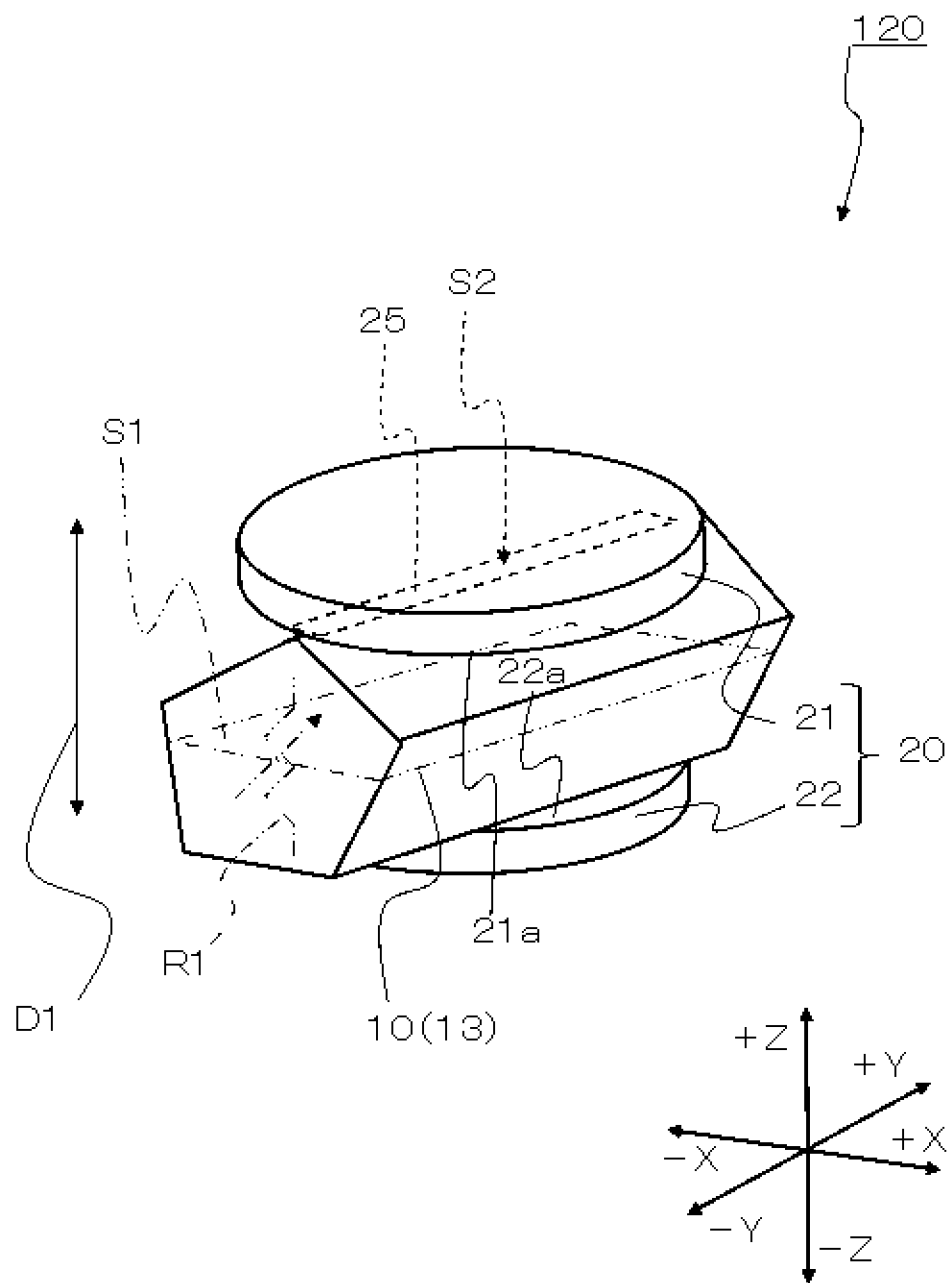
[図4]



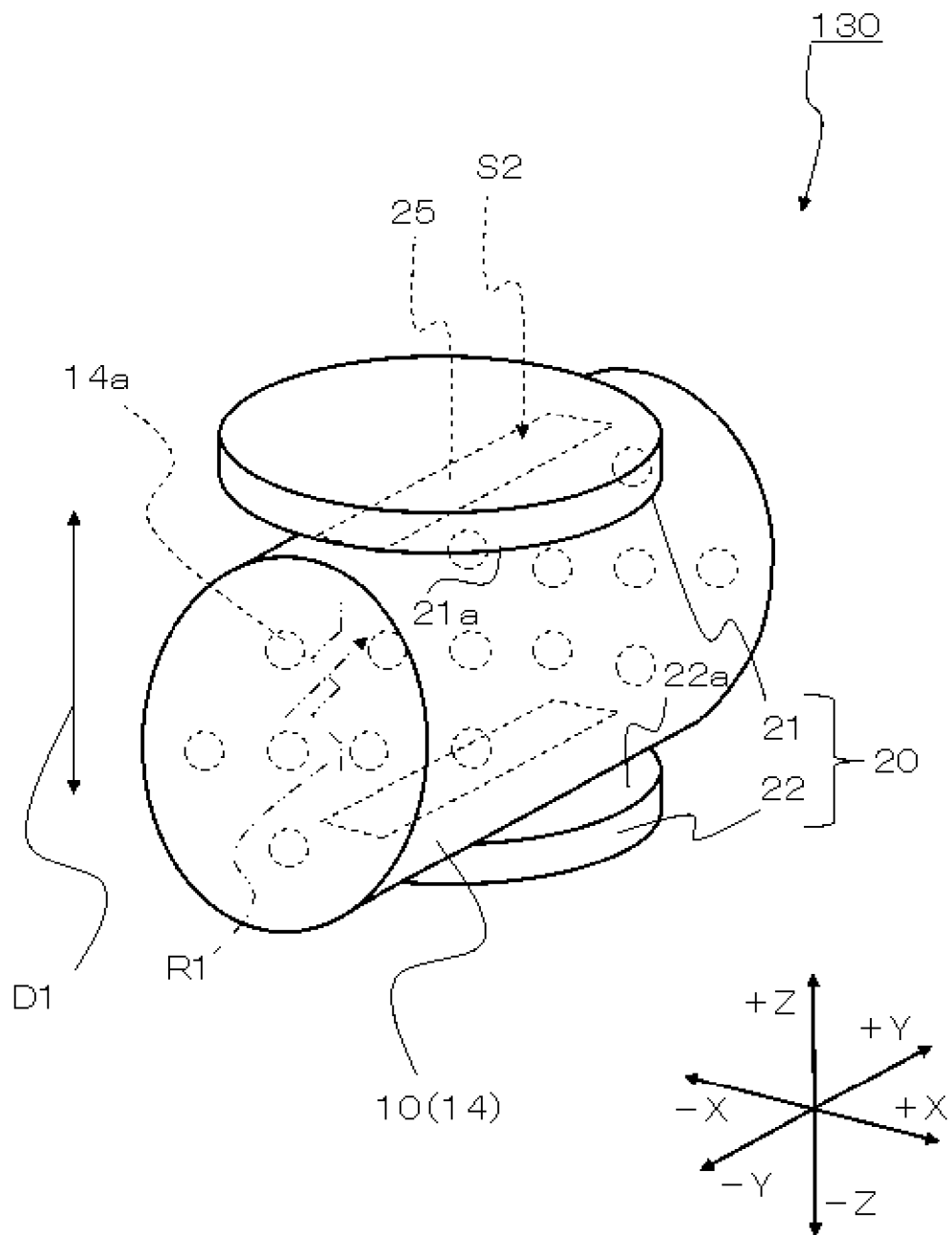
[図5]



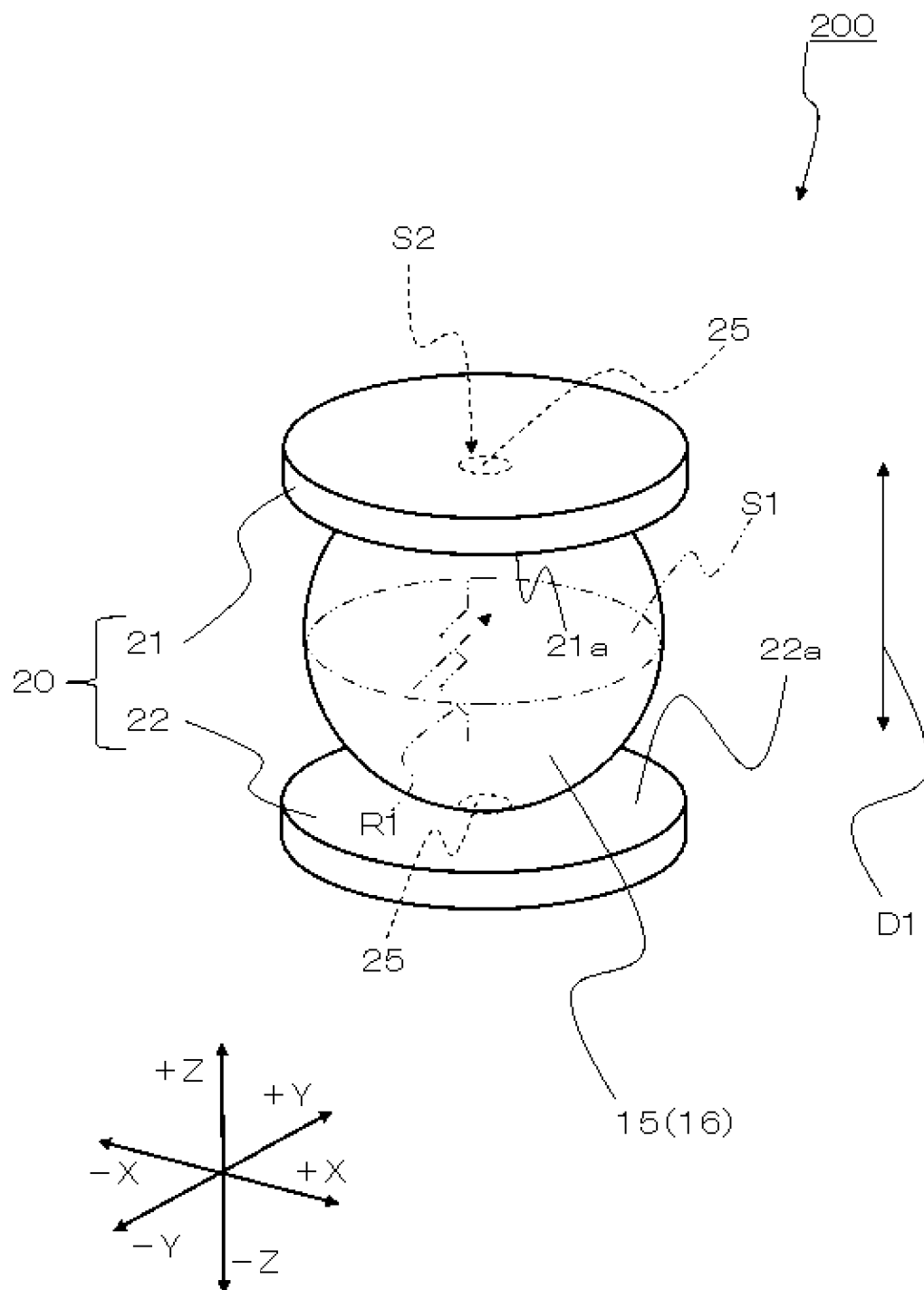
[図6]



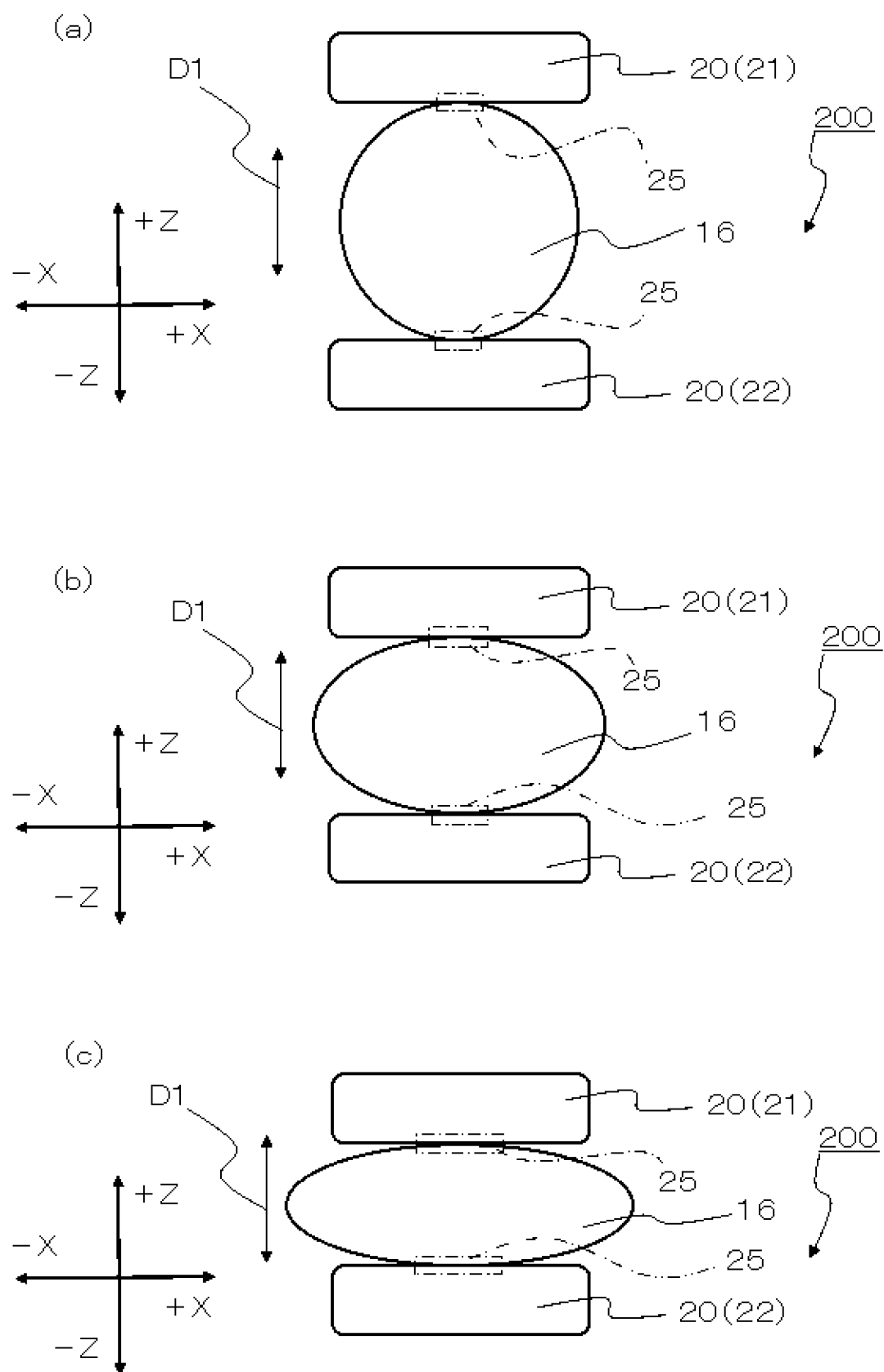
[図7]



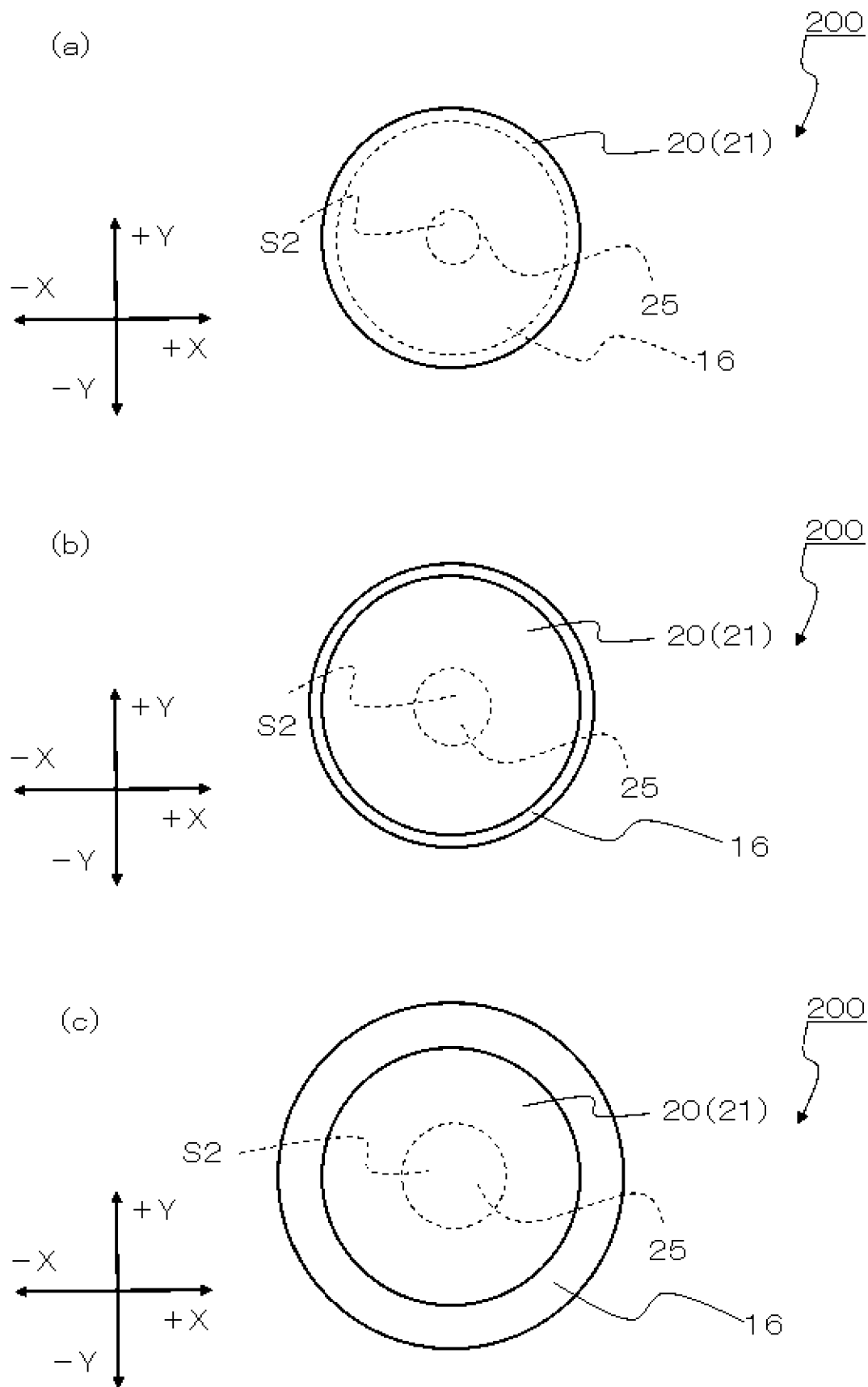
[図8]



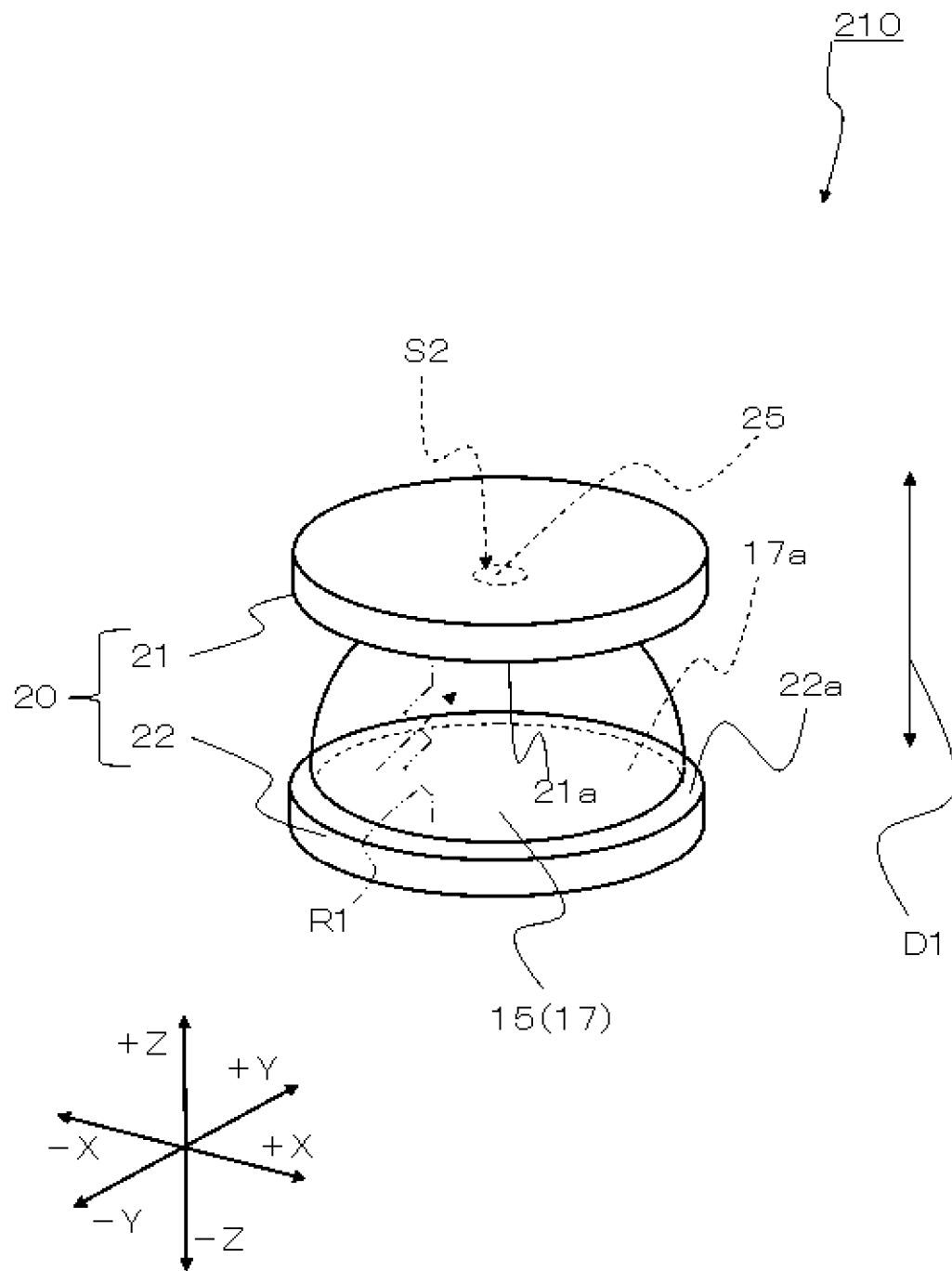
[図9]



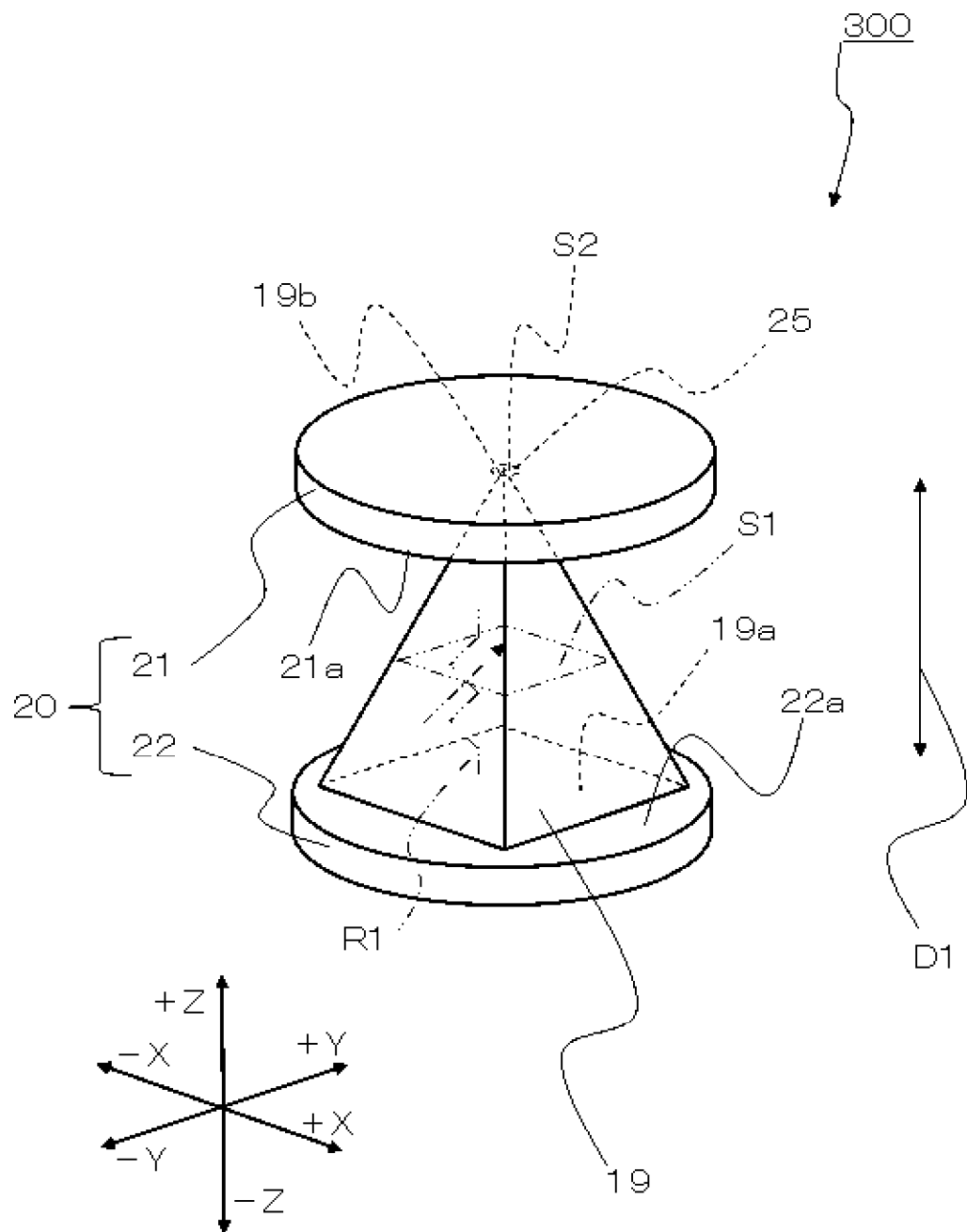
[図10]



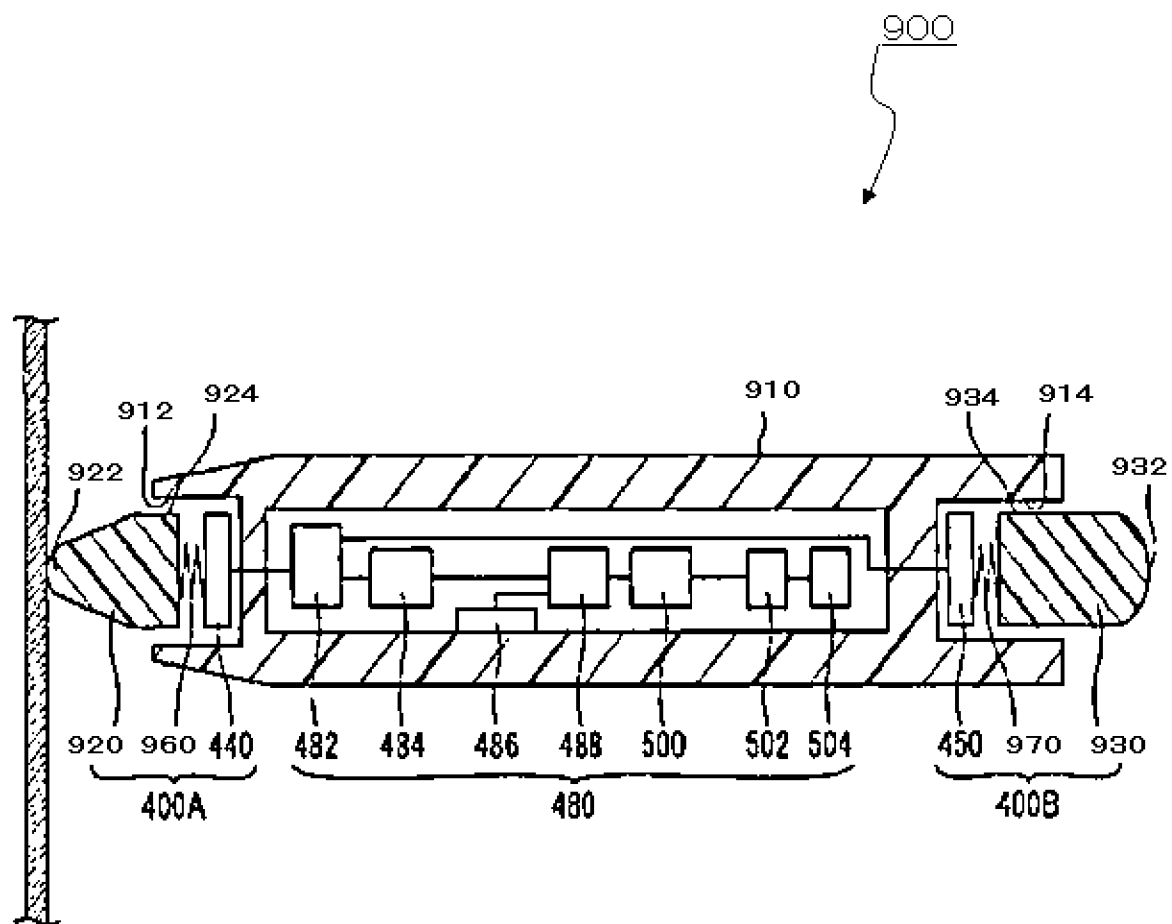
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/022407

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01L1/20(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)

G01L1/20, G01L5/00, 5/16, 5/22, H01C10/10, H01H13/70

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 Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 008809/1986(Laid-open No. 129140/1986) (Yokogawa-Hewlett-Packard, Ltd.), 13 August 1986 (13.08.1986), entire text; fig. 1 to 3 (Family: none)	1, 6-8 2-5, 8-9
X Y	WO 90/013800 A1 (AB ELEKTRONIK GMBH), 15 November 1990 (15.11.1990), entire text; fig. 1 to 2, 9 & DE 3914555 A1	1-3, 6-7, 9 2-5, 8-9

☒ 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
28 June 2017 (28.06.17)

Date of mailing of the international search report
11 July 2017 (11.07.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/022407

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 57-132302 A (Shin-Etsu Polymer Co., Ltd.), 16 August 1982 (16.08.1982), entire text; fig. 1 to 3 (Family: none)	2-3, 5
Y	JP 7-505757 A (Karlström Per Olov), 22 June 1995 (22.06.1995), page 5; fig. 12 & WO 93/021677 A1 description, pages 15 to 17; fig. 12 & EP 725993 A1 & AT 159385 T & CZ 9402386 A3 & FI 944831 A & NO 943817 A & SE 470118 B	2, 4
A	JP 2015-197299 A (Panasonic Intellectual Property Management Co., Ltd.), 09 November 2015 (09.11.2015), entire text; all drawings & US 2015/0277646 A1 & CN 104951171 A	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01L1/20(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. G01L1/20, G01L5/00, 5/16, 5/22, H01C10/10, H01H13/70

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 Y	日本国実用新案登録出願61-008809号(日本国実用新案登録出願公開61-129140号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (横河・ヒューレット・パツカード株式会社) 1986.08.13, 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1, 6-8 2-5, 8-9
X Y	WO 90/013800 A1 (AB ELEKTRONIK GMBH) 1990.11.15, 全文, 図1-2, 9 & DE 3914555 A1	1-3, 6-7, 9 2-5, 8-9

☑ 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

28.06.2017

国際調査報告の発送日

11.07.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

公文代 康祐

2 F

4741

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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 57-132302 A (信越ポリマー株式会社) 1982.08.16, 全文, 第1-3 図 (ファミリーなし)	2-3, 5
Y	JP 7-505757 A (カールストローム、ペル・オロフ) 1995.06.22, 第5 ページ, 図12 & WO 93/021677 A1, 明細書第15-17 ページ, 図12 & EP 725993 A1 & AT 159385 T & CZ 9402386 A3 & FI 944831 A & NO 943817 A & SE 470118 B	2, 4
A	JP 2015-197299 A (パナソニック I P マネジメント株式会社) 2015.11.09, 全文, 全図 & US 2015/0277646 A1 & CN 104951171 A	1-9