

(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 8 月 4 日(04.08.2016)

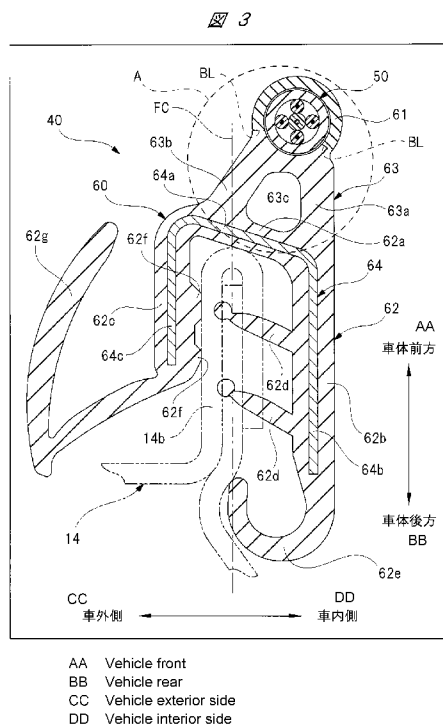


(10) 国際公開番号
WO 2016/121235 A1

- (51) 国際特許分類:
H01H 13/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/084480
- (22) 国際出願日: 2015 年 12 月 9 日(09.12.2015)
- (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 2015-011991 2015 年 1 月 26 日(26.01.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社ミツバ(MITSUBA CORPORATION) [JP/JP]; 〒3768555 群馬県桐生市広沢町一丁目 2 6 8 1 番地 Gunma (JP).
- (72) 発明者: 岡田 光弘(OKADA, Mitsuhiro); 〒3768555 群馬県桐生市広沢町一丁目 2 6 8 1 番地 株式会社ミツバ内 Gunma (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人筒井国際特許事務所 (TSUTSUI & ASSOCIATES); 〒1600022 東京都新宿区新宿 2 丁目 3 番 1 0 号 新宿御苑ビル 3 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, 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))

(54) Title: TOUCH SENSOR UNIT

(54) 発明の名称: タッチセンサユニット



(57) Abstract: First and second bridging parts (63a, 63b), which are elastically deformed by a load from an external force, are provided so as to form an impact absorption space (63c) between a sensor housing part (61) and a fixed part (62), and the first and second bridging parts (63a, 63b) (impact absorption space (63c)) are caused to function as an impact absorption part (63). The thickness dimension of the sensor housing part (61) is less than the thickness dimension of the first and second bridging parts (63a, 63b). After the sensor housing part (61) elastically deforms and contact with an obstacle is detected, the first and second bridging parts (63a, 63b) elastically deform and absorb the impact. The load applied to the obstacle can thereby be significantly reduced compared to the prior art. Since a driving unit is inverse-driven, etc., after the impact absorption, load on the driving unit, etc., can be reduced and problems such as seizures can be minimized.

(57) 要約: センサ収容部 (61) と固定部 (62) との間に衝撃吸収空間 (63c) を形成するように、外力の負荷により弾性変形される第1、第2橋渡し部 (63a, 63b) を設け、第1、第2橋渡し部 (63a, 63b) (衝撃吸収空間 (63c)) を衝撃吸収部 (63) として機能させた。センサ収容部 (61) の厚み寸法を第1、第2橋渡し部 (63a, 63b) の厚み寸法よりも薄くして、センサ収容部 (61) が弾性変形して障害物の接触が検出された後に、第1、第2橋渡し部 (63a, 63b) が弾性変形して衝撃を吸収する。これにより、従前に比して障害物に掛かる荷重を大幅に軽減できる。衝撃吸収後に駆動ユニットが逆転駆動等されるので、駆動ユニット等への負荷を軽減して焼き付け等の不具合の発生を抑制できる。

明 細 書

発明の名称： タッチセンサユニット

技術分野

[0001] 本発明は、障害物の接触を検出するタッチセンサユニットに関する。

背景技術

[0002] 従来、自動車等の車両に設けられる自動開閉装置は、開口部を開閉する開閉体と、開閉体を駆動する電動モータと、電動モータをオン／オフさせる操作スイッチとを備えている。そして、操作者により操作スイッチが操作されることで電動モータが駆動され、これにより開閉体が閉塞方向または開放方向に移動される。

[0003] 自動開閉装置は、操作スイッチによる操作以外の条件によっても、開閉体を駆動する。例えば、自動開閉装置は、開口部と開閉体との間に障害物が挟まれたことを検知するタッチセンサユニットを備え、このタッチセンサユニットは、開口部または開閉体に固定される。タッチセンサユニットはケーブルセンサを備えており、このケーブルセンサに障害物が接触すると、自動開閉装置のコントローラは障害物の接触を認識して、操作スイッチの操作に依らず電動モータを制御する。具体的には、閉塞方向に移動している開閉体を開放方向に移動させたり、あるいは開閉体をその場で停止させたりする制御を行う。

[0004] このような自動開閉装置に用いられるタッチセンサユニットの一例が、特許文献1に記載されている。図9は従来技術のタッチセンサユニットの構造を示す断面図を示しており、タッチセンサユニットaは、外力の負荷により互いに電氣的に接触される複数の電極（図示せず）を備えたケーブルセンサbと、当該ケーブルセンサbを保持するセンサホルダcとを備えている。センサホルダcは、可撓性を有する絶縁ゴム材等により形成され、ケーブルセンサbをドアの取付ステーdに固定するための固定部eを有している。固定部eの断面はU字形状に形成され、固定部eには芯金fが埋設（インサート

）されている。これにより、タッチセンサユニット a の取付ステー d に対する固定強度を確保している。また、芯金 f の近傍でかつ車体前方側（図中上側）には、ケーブルセンサ b がセンサ保持部 g によって保持されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開 2010-272277 号公報（図 4）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、外力の負荷によりケーブルセンサが弾性変形されると、ケーブルセンサの各電極が互いに接触される。これにより、コントローラが障害物の接触を認識して、これに基づき電動モータを停止または逆転させる。しかしながら実際には、ドアの慣性力や制御遅延等によって、電動モータを停止または逆転させてからドアが停止または逆転されるまでに、時間差（タイムラグ）が生じる。したがって、ドアが停止または逆転するときの障害物に掛かる荷重は、ケーブルセンサを弾性変形させる荷重よりも大きい荷重となる。

[0007] この場合、特にドアの閉塞方向への移動速度が速いときは、ドアの慣性力も大きくなるため、障害物に掛かる荷重も大きくなる傾向にある。また、ドアをケーブルで牽引するタイプの自動開閉装置においては、ケーブルの周長変化、つまりケーブルの弛みを吸収するテンシヨナ機構が設けられている。そのため、テンシヨナ機構の動作分だけドアが慣性力によって余計に移動し、ひいては障害物に掛かる荷重がより大きくなる傾向がある。

[0008] 本発明の目的は、障害物に掛かる荷重を軽減することができるタッチセンサユニットを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の一態様では、障害物の接触を検出するタッチセンサユニットであって、外力の負荷により互いに電氣的に接触される複数の電極を備えたケー

ブルセンサと、前記ケーブルセンサを収容し、外力の負荷により弾性変形されるセンサ収容部と、前記センサ収容部に一体に設けられ、固定対象物に固定される固定部と、前記センサ収容部と前記固定部との間に隙間を形成するように設けられ、外力の負荷により弾性変形される一对の橋渡し部と、を有し、前記ケーブルセンサの長手方向と交差する方向に沿う前記センサ収容部の厚み寸法を、前記ケーブルセンサの長手方向と交差する方向に沿う前記橋渡し部の厚み寸法よりも薄くした。

[0010] 本発明の他の態様では、前記固定対象物は、開口部を開閉する開閉体であり、前記固定部は、前記開閉体の内側と外側との間を跨ぐ底辺部と、前記開閉体の内側で前記開閉体の移動方向に延びる第1延在部と、前記開閉体の外側で前記開閉体の移動方向に延びる第2延在部とを備える。

[0011] 本発明の他の態様では、前記底辺部を、前記第1延在部が前記開閉体の閉塞方向に沿う後端部寄りに配置され、かつ前記第2延在部が前記開閉体の閉塞方向に沿う前端部寄りに配置されるように傾斜して設け、前記一对の橋渡し部および前記センサ収容部を、前記底辺部の前記第1延在部寄りに配置した。

[0012] 本発明の他の態様では、前記一对の橋渡し部のうち的一方の橋渡し部が、前記開閉体の移動方向に沿う前記第1延在部との対向部分に設けられ、前記一对の橋渡し部のうち他方の橋渡し部が、前記開閉体の移動方向に沿う前記底辺部との対向部分に設けられる。

[0013] 本発明の他の態様では、前記固定部に芯金が埋設される。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、センサ収容部と固定部との間に隙間を形成するように、外力の負荷により弾性変形される一对の橋渡し部を設けたので、一对の橋渡し部（隙間）を衝撃吸収部として機能させることができる。また、センサ収容部の厚み寸法を橋渡し部の厚み寸法よりも薄くしたので、センサ収容部が弾性変形して障害物の接触が検出された後に、一对の橋渡し部が弾性変形して衝撃を吸収することができる。したがって、従前に比して障害物に掛かる

荷重を大幅に軽減することができる。このとき、衝撃吸収後に電動モータを逆転駆動等させるので、電動モータ等への負荷を軽減して焼き付け等の不具合の発生を抑制することができる。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]本発明のタッチセンサユニットを備えた車両の側面図である。
- [図2]車両に設けられる自動開閉装置の構造を説明する説明図である。
- [図3]タッチセンサユニットの構造を示す断面図である。
- [図4]図3の破線円A部の拡大断面図である。
- [図5]ケーブルセンサの構造を示す斜視図である。
- [図6]センサホルダの射出成形後の形状を説明する説明図である。
- [図7]本発明のタッチセンサユニットの構造と、従来技術のタッチセンサユニットの構造とを比較した断面図である。
- [図8]本発明のタッチセンサユニットの特性と、従来技術のタッチセンサユニットの特性とを比較したグラフである。
- [図9]従来技術のタッチセンサユニットの構造を示す断面図である。

発明を実施するための形態

- [0016] 以下、本発明の一実施の形態について図面を用いて詳細に説明する。
- [0017] 図1は本発明のタッチセンサユニットを備えた車両の側面図を、図2は車両に設けられる自動開閉装置の構造を説明する説明図を、図3はタッチセンサユニットの構造を示す断面図を、図4は図3の破線円A部の拡大断面図を、図5はケーブルセンサの構造を示す斜視図を、図6はセンサホルダの射出成形後の形状を説明する説明図を、図7は本発明のタッチセンサユニットの構造と従来技術のタッチセンサユニットの構造とを比較した断面図を、図8は本発明のタッチセンサユニットの特性と従来技術のタッチセンサユニットの特性とを比較したグラフをそれぞれ示している。
- [0018] 図1に示すように、車両10は、エンジンルームおよび車室（詳細図示せず）を備えた所謂ミニバンタイプの乗用車である。車両10を形成する車体11の側部12には、開口部13が設けられている。開口部13は、図中太

線矢印に示すように、車体 11 の前後方向にスライド（移動）するスライドドア（開閉体、固定対象物）14 によって開閉される。

[0019] 図 2 に示すように、スライドドア 14 にはローラアッシー 15 が設けられている。ローラアッシー 15 は、車体 11 の側部 12 に固定されたガイドレール 16 に案内され、これによりスライドドア 14 は、図中実線で示す「全開位置」と図中二点鎖線で示す「全閉位置」との間でスライドする。また、ガイドレール 16 の車体前方側には、車内側（図中上側）に湾曲した湾曲部 16a が設けられている。これにより、ローラアッシー 15 が湾曲部 16a に案内され、スライドドア 14 は、車体 11 の側部 12 に対して同一面となるよう車内側に引き込まれて閉じられる。

[0020] ここで、ローラアッシー 15 は、図示した箇所以外にスライドドア 14 の前端寄りの上下部分にもそれぞれ設けられ、これらに対応して車体 11 の開口部 13 の上下部分にもそれぞれガイドレールが設けられている。このように、スライドドア 14 は、合計 3 箇所 で車体 11 に支持されており、したがって、スライドドア 14 は安定したスライド動作が可能となっている。

[0021] 図 2 に示すように、車体 11 にはスライドドア 14 を自動で開閉させる自動開閉装置 20 が搭載されている。自動開閉装置 20 は、ガイドレール 16 の車体前後方向の略中央部に隣接して車体 11 に固定される駆動ユニット 21 を備えている。駆動ユニット 21 からは、車体前方側と後方側とに向けてケーブル 22, 23 がそれぞれ引き出されている。

[0022] 駆動ユニット 21 から車体前方側に引き出されたケーブル 22 は、ガイドレール 16 の前端部分に設けられた反転プーリ 24 を介して車体前方側からローラアッシー 15 に接続されている。一方、駆動ユニット 21 から車体後方側に引き出されたケーブル 23 は、ガイドレール 16 の後端部分に設けられた反転プーリ 25 を介して車体後方側からローラアッシー 15 に接続されている。

[0023] そして、駆動ユニット 21 によりケーブル 22, 23 が駆動されると、スライドドア 14 は、車体前方側または車体後方側にあるケーブル 22, 23

に引っ張られて、自動的に開閉動作される。つまり、自動開閉装置 20 は、所謂ケーブル式の自動開閉装置となっている。

[0024] 駆動ユニット 21 は減速機構付きの電動モータであって、その駆動源には、例えば、ブラシ付きの直流モータやブラシレスの直流モータ等、正逆両方向に回転し得るものが用いられる。駆動ユニット 21 の内部には、各ケーブル 22, 23 が巻き掛けられたドラム（図示せず）が収容されている。これにより、駆動ユニット 21 が正方向に駆動されると、ドラムが一方向に回転してケーブル 22 がドラムに巻き取られ、スライドドア 14 がケーブル 22 に引っ張られて閉じる。これとは逆に、駆動ユニット 21 が逆方向に駆動されると、ドラムが他方向に回転してケーブル 23 がドラムに巻き取られ、スライドドア 14 がケーブル 23 に引っ張られて開く。

[0025] 駆動ユニット 21 には、当該駆動ユニット 21 を制御するコントローラ 30 が、接続ケーブル 31 を介して接続されている。コントローラ 30 は、CPU や ROM, RAM などのメモリ等（いずれも図示せず）を備え、さらには、後述するケーブルセンサ 50（図 5 参照）の状態を電流値信号に基づいて判断する判断回路（図示せず）を備えている。ここで、ケーブルセンサ 50 の状態とは、図 1 に示すようにタッチセンサユニット 40 に障害物 DA が接触した状態や、ケーブルセンサ 50 が断線（故障）した状態のことを言う。

[0026] スライドドア 14 には、操作者によって操作されるドアハンドル 14a が設けられている。ドアハンドル 14a は、スライドドア 14 を開閉させる開閉スイッチとしての機能を備えている。操作者によってドアハンドル 14a が操作されると、当該ドアハンドル 14a からコントローラ 30 に開閉信号が出力される。そして、コントローラ 30 は、開閉信号等の入力に基づいて駆動ユニット 21 を制御する。

[0027] 例えば、ドアハンドル 14a が操作され、コントローラ 30 にスライドドア 14 を閉じる旨の指令信号（閉動作信号）が入力されると、コントローラ 30 によって駆動ユニット 21 が正方向に駆動される。よって、スライドド

ア１４は閉じる。これとは逆に、ドアハンドル１４aが操作されて、コントローラ３０にスライドドア１４を開く旨の指令信号（開動作信号）が入力されると、コントローラ３０によって駆動ユニット２１が逆方向に駆動される。よって、スライドドア１４は開く。

[0028] 図３に示すように、スライドドア１４の車体前方側には、車体前方に向けて突出されたブラケット部１４bが設けられ、当該ブラケット部１４bには、タッチセンサユニット４０が装着されている。つまり、タッチセンサユニット４０は、スライドドア１４の閉塞方向に沿う前端部に固定されている。タッチセンサユニット４０は、スライドドア１４に対する障害物ＤＡ（図１参照）の接触を検出するもので、障害物ＤＡにより弾性変形されるケーブルセンサ５０と、当該ケーブルセンサ５０を保持しつつ、ケーブルセンサ５０をブラケット部１４bに固定するためのセンサホルダ６０とを備えている。

[0029] 図５に示すように、ケーブルセンサ５０は、断面が略円形形状に形成された中空の被覆材５１を備えている。被覆材５１の中心部分には、断面が略円形形状に形成されたスペーサ部材５２が配置され、当該スペーサ部材５２は、被覆材５１の延在方向に真っ直ぐに延ばされている。また、被覆材５１の内部で、かつスペーサ部材５２の周囲には、断面が略円形形状に形成された４本の電極５３，５４，５５，５６が螺旋状に設けられている。これらの電極５３，５４，５５，５６は、それぞれ等間隔となるようスペーサ部材５２の周囲に巻かれている。

[0030] ここで、スペーサ部材５２および各電極５３，５４，５５，５６は、被覆材５１により保持され、４本の電極５３，５４，５５，５６は、スペーサ部材５２の周囲に接着剤等（図示せず）によって固定されている。なお、接着剤等による固定に限らず、スペーサ部材５２の周囲に４本の螺旋溝（図示せず）を形成して、これらの螺旋溝に各電極５３，５４，５５，５６を配置することもできる。ただし、この場合における螺旋溝の深さ寸法は、被覆材５１に外力が負荷された場合において、隣り合う電極同士が容易に接触できるように、なるべく浅い深さ寸法とするのが望ましい。

[0031] 被覆材 5 1 は可撓性を有する絶縁材料により管状に形成され、被覆材 5 1 の径方向に沿う厚み寸法は、被覆材 5 1 の円周方向の全ての位置において同一の厚み寸法となっている。これにより、ケーブルセンサ 5 0 の全方位からの感度が略同一となっている。そして、被覆材 5 1 の径方向から外力が負荷されると、被覆材 5 1 は弾性変形し、被覆材 5 1 への外力を除去すると、被覆材 5 1 は元の形状に復元される。ここで、図 3～図 5 に示す状態は、被覆材 5 1 に外力が負荷されていない状態を示している。

[0032] 被覆材 5 1 の材料としては、復元性ゴムや復元性プラスチック等を用いることができる。復元性ゴムには、シリコンゴム、エチレンプロピレンゴム、スチレンブタジエンゴム、クロロプレンゴム等が含まれる。復元性プラスチックには、ポリエチレン、エチレン酢酸ビニル共重合体、エチレンエチルアクリレート共重合体、エチレンメチルメタクリレート共重合体、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、オレフィン系あるいはスチレン系の熱可塑性エラストマー等が含まれる。

[0033] スペーサ部材 5 2 は、被覆材 5 1 が弾性変形されていない状態のもとで、各電極 5 3, 5 4, 5 5, 5 6 同士を、非接触の状態に保持する機能を備えている。スペーサ部材 5 2 は、芯材 5 2 a と、当該芯材 5 2 a の周囲を被覆する被覆層 5 2 b とを備えている。芯材 5 2 a は、スペーサ部材 5 2 の剛性を確保して、容易には延び縮みしないようにするためのものである。被覆層 5 2 b は、外力が負荷されると弾性変形し、外力が除去されると元の形状に復元される。なお、被覆層 5 2 b の材料としては、被覆材 5 1 と同じ絶縁材料を用いることができる。

[0034] 4 本の電極 5 3, 5 4, 5 5, 5 6 は、それぞれ同じ外径に設定されており、いずれも導電性および可撓性を有している。各電極 5 3, 5 4, 5 5, 5 6 は、銅等の導電性に優れた導線 5 3 a, 5 4 a, 5 5 a, 5 6 a、およびこれらの導線 5 3 a, 5 4 a, 5 5 a, 5 6 a の外周を被覆する外周層 5 3 b, 5 4 b, 5 5 b, 5 6 b により構成されている。

[0035] 各導線 5 3 a, 5 4 a, 5 5 a, 5 6 a は、図 5 に示すように複数の金属

細線を撚り合わせて形成され、これにより各電極 5 3, 5 4, 5 5, 5 6 の弾性変形に対して所定の耐久性を得ている。ただし、各導線 5 3 a, 5 4 a, 5 5 a, 5 6 a の材料としては、銅等に限らず他の導電材料であっても良く、さらには複数の金属細線を撚り合わせずに 1 本の導線としても良い。

[0036] 各外周層 5 3 b, 5 4 b, 5 5 b, 5 6 b は、被覆材 5 1 と同様に復元性ゴムや復元性プラスチック等を用いることができる。ただし、各外周層 5 3 b, 5 4 b, 5 5 b, 5 6 b においては、導電性を持たせるために、カーボンブラック等の導電性充填剤（図示せず）が所定量配合されている。

[0037] 各電極 5 3, 5 4, 5 5, 5 6 の長手方向一端側には、電気部品としての検出抵抗（図示せず）が設けられている。一方、各電極 5 3, 5 4, 5 5, 5 6 の長手方向他端側には、図 2 に示すように、接続ケーブル 3 2 を介してコントローラ 3 0 が接続されている。ここで、ケーブルセンサ 5 0 に外力が負荷されていない通常状態においては、コントローラ 3 0 の判断回路は、検出抵抗を通る小さい値の電流値信号を検出し、これによりケーブルセンサ 5 0 に外力が負荷されていないと判断する。

[0038] 一方、ケーブルセンサ 5 0 に外力が負荷されて、当該ケーブルセンサ 5 0 が弾性変形した場合には、被覆材 5 1 の内部で隣り合う電極同士が互いに接触（短絡）する。これにより、コントローラ 3 0 の判断回路は、検出抵抗を通らない大きい値の電流値信号（短絡状態）を検出して、ケーブルセンサ 5 0 に外力が負荷された、つまり障害物 D A（図 1 参照）が接触したと判断する。

[0039] タッチセンサユニット 4 0 は、可撓性を有する絶縁ゴム材等により形成されたセンサホルダ 6 0 を備えている。センサホルダ 6 0 は、スライドドア 1 4 の縦方向寸法（図 1 の上下方向寸法）に合わせて長尺に形成されている。センサホルダ 6 0 の長手方向と交差する方向に沿う断面形状は、センサホルダ 6 0 の長手方向に沿う全域において同じ形状となっている。

[0040] 図 3 および図 4 に示すように、センサホルダ 6 0 は、断面が略円形形状に形成されたセンサ収容部 6 1 と、当該センサ収容部 6 1 に一体に設けられ、

断面が略U字形状に形成された固定部62と、センサ収容部61と固定部62との間に設けられる衝撃吸収部63とを備えている。

[0041] センサ収容部61は、固定部62および衝撃吸収部63よりも硬度が低い（柔らかい）絶縁ゴム材により中空状に形成され、固定部62および衝撃吸収部63に比して、外力の負荷により変形し易くなっている。なお、図中符号B Lの部分が、硬度が異なる絶縁ゴム材の境界部分を示している。

[0042] センサ収容部61の内径寸法は、ケーブルセンサ50の外径寸法よりも若干大きい寸法に設定されている。これにより、センサ収容部61とケーブルセンサ50との間に若干の隙間が形成され、センサ収容部61へのケーブルセンサ50の収容作業を容易にしている。ここで、ケーブルセンサ50をセンサ収容部61に収容する際に、両者の滑りを良くする潤滑グリス（図示せず）が用いられる。

[0043] ケーブルセンサ50の長手方向と交差する方向に沿うセンサ収容部61の厚み寸法（肉厚） t_1 は、ケーブルセンサ50における被覆材51の厚み寸法（肉厚） t_2 よりも若干厚い寸法に設定されている（ $t_1 > t_2$ ）。ここで、センサ収容部61を形成する絶縁ゴム材の硬度は、被覆材51を形成する絶縁材料の硬度よりも低い硬度に設定（柔らかく設定）されている。そのため、センサ収容部61は外力の負荷により容易に弾性変形され、小さい外力であってもケーブルセンサ50に確実に伝達させることができる。

[0044] また、センサ収容部61の厚み寸法 t_1 は、ケーブルセンサ50の長手方向と交差する方向に沿う第1、第2橋渡し部63a、63b（衝撃吸収部63）の厚み寸法（肉厚） t_3 よりも薄い寸法に設定されている（ $t_1 < t_3$ ）。これに加えて、センサ収容部61は、第1、第2橋渡し部63a、63bよりも柔らかく設定されている。そのため、外力が負荷されてセンサ収容部61が弾性変形した後に、これに引き続き、衝撃吸収部63が弾性変形するようになっている。

[0045] 図3に示すように、固定部62は、ブラケット部14bに固定されるもので、ブラケット部14bの延在方向と交差する方向に延びる底辺部62aを

備えている。底辺部62aの車内側（図中右側）には、ブラケット部14bの延在方向、つまりスライドドア14の移動方向に延びる第1延在部62bが一体に設けられている。また、底辺部62aの車外側（図中左側）には、ブラケット部14bの延在方向、つまりスライドドア14の移動方向に延びる第2延在部62cが一体に設けられている。このように、底辺部62aは、タッチセンサユニット40をブラケット部14bに固定した状態のもとで、スライドドア14の内側（車内側）と外側（車外側）との間を跨ぐようにして設けられる。

[0046] 第1、第2延在部62b、62cは、いずれも底辺部62aから同じ方向に延ばされている。具体的には、第1、第2延在部62b、62cは、ブラケット部14bを挟むことができるように車体後方側に延ばされている。また、タッチセンサユニット40をブラケット部14bに装着した状態のもとで、底辺部62aの第1延在部62b側は車体後方側（図中下側）に配置され、底辺部62aの第2延在部62c側は車体前方側（図中上側）に配置されている。これにより、底辺部62aは、ブラケット部14bの取付中心FCに対して直交せずに傾斜されている。言い換えれば、第1延在部62bは、スライドドア14の閉塞方向（図中上方）に沿う後端部寄りに配置され、第2延在部62cは、スライドドア14の閉塞方向に沿う前端部寄りに配置されている。

[0047] 図3に示すように、底辺部62aの第1、第2延在部62b、62cが延在する側とは反対側（図中上側）で、かつ車内側寄りの部分に、衝撃吸収部63およびセンサ収容部61が配置されている。このように、底辺部62aの第1延在部62b寄りに衝撃吸収部63およびセンサ収容部61を設けることで、センサ収容部61が車体前方側に大きく突出されるのを防止している。つまり、タッチセンサユニット40の車体前後方向に沿う高さ寸法が増大するのを、できる限り抑えている。

[0048] 第1延在部62bには、当該第1延在部62bの延在方向に並ぶようにして、一对の抜け止め片62dが設けられている。これらの抜け止め片62d

の先端側は、第2延在部62c側でかつ車体前方側に向けられている。これにより、車体後方側から第1延在部62bと第2延在部62cとの間に差し込まれたブラケット部14bが、確実に抜け止めされる。また、第1延在部62bの先端側（図中下側）には、ケーブルセンサ50とコントローラ30とを電氣的に接続する接続ケーブル32（図2参照）の一部を収容して、タッチセンサユニット40の周囲の見栄えを良くするケーブル収容部62eが一体に設けられている。

[0049] 第2延在部62cには、当該第2延在部62cの延在方向に並ぶようにして、一对の支持突起62fが設けられている。これらの支持突起62fは、第2延在部62cとブラケット部14bとの接触面積を減らして、ブラケット部14bの第1延在部62bと第2延在部62cとの間への装着を容易にする役割を果たしている。また、第2延在部62cの先端側（図中下側）には、スライドドア14が閉じられた状態のもとで、フロントドアやセンターピラー等（図示せず）に密着し、開口部13（図1参照）を密閉するシール片62gが一体に設けられている。

[0050] 固定部62の内部には、当該固定部62を補強して固定部62の剛性を高めるための芯金64が埋設（インサート）されている。芯金64は、固定部62の形状に倣って断面が略U字形状に形成され、底辺部62aに対応した底辺補強部64aと、第1延在部62bに対応した第1補強部64bと、第2延在部62cに対応した第2補強部64cとを備えている。ただし、第1延在部62bのケーブル収容部62eおよび第2延在部62cのシール片62gは、いずれも柔軟性を必要とするため、ケーブル収容部62eおよびシール片62gの内部には、芯金64は埋設されていない。

[0051] 図3および図4に示すように、センサホルダ60のセンサ収容部61と固定部62との間には、衝撃吸収部63が設けられている。衝撃吸収部63は、一对の第1橋渡し部63aおよび第2橋渡し部63bを備えている。第1、第2橋渡し部63a、63bは、固定部62とセンサ収容部61との間の距離を所定距離に保持し、かつ固定部62とセンサ収容部61との間に衝撃

吸収空間（隙間）63cを形成している。

[0052] 第1, 第2橋渡し部63a, 63bは、いずれもスライドドア14の移動方向に延在されている。そして、第1, 第2橋渡し部63a, 63bの長手方向一端部は、いずれもセンサ収容部61に連結され、第1, 第2橋渡し部63a, 63bの長手方向他端部は、いずれも固定部62における底辺部62aに連結されている。第1橋渡し部63aは、スライドドア14の移動方向に沿う第1延在部62bとの対向部分に設けられ、第2橋渡し部63bは、スライドドア14の移動方向に沿う底辺部62aとの対向部分に設けられている。

[0053] 図4に示すように、ケーブルセンサ50の長手方向と交差する方向に沿う第1, 第2橋渡し部63a, 63bの厚み寸法 t_3 は、タッチセンサユニット40の弾性変形箇所の中でも、一番厚い寸法に設定されている（ $t_3 > t_1 > t_2$ ）。これにより、センサ収容部61およびケーブルセンサ50が弾性変形して、コントローラ30（図2参照）により障害物DA（図1参照）の接触を検出した後に、衝撃吸収部63（第1, 第2橋渡し部63b, 63cおよび衝撃吸収空間63c）が弾性変形するため、スライドドア14の慣性力により障害物DAに伝達される衝撃を和らげることができる。

[0054] タッチセンサユニット40のセンサホルダ60は、図6に示すような形状に押し出し成形される。以下、センサホルダ60の押し出し成形工程、および押し出し成形後のフォーミング工程について、図面を用いて説明する。

[0055] [押し出し成形工程]

図6に示すように、センサホルダ60を成形するのに用いる成形金型70には、センサホルダ60の断面形状に倣った断面形状の中空部71が設けられている。中空部71は、第1中空部71aと第2中空部71bとを備えている。第1中空部71aには、芯金64および高硬度の絶縁ゴム材HRが供給され、これにより、固定部62と衝撃吸収部63とが形成される。一方、第2中空部71bには、低硬度の絶縁ゴム材SRが供給され、これにより、センサ収容部61が形成される。

[0056] ここで、芯金 64 は、フォーミング工程前の段階においては、図 6 に示すように、底辺補強部 64 a と第 1 補強部 64 b とのなす角度、および底辺補強部 64 a と第 2 補強部 64 c とのなす角度が、いずれも同じ角度 α° （約 107° の鈍角）となっている。これにより、芯金 64 の周囲に絶縁ゴム材 HR を満遍なく行き渡らせて、センサホルダ 60 の成形精度を向上させている。

[0057] また、底辺補強部 64 a と第 1 補強部 64 b とのなす角度、および底辺補強部 64 a と第 2 補強部 64 c とのなす角度を、いずれも同じ角度 α° とすることで、フォーミング工程前のセンサホルダ 60 における抜け止め片 62 d と支持突起 62 f との間に、比較的大きなクリアランス S が形成される。このようにすることで、成形金型 70 のクリアランス S を成形する部分の強度を十分なものにして、成形金型 70 の長寿命化（再利用性の向上）を図っている。

[0058] [フォーミング工程]

押し出し成形工程を終えたセンサホルダ 60 は、引き続き、図 6 に示す形状から図 3 に示す形状に整えるフォーミング工程を経る。このフォーミング工程では、底辺補強部 64 a と第 2 補強部 64 c とのなす角度を、角度 α° よりも小さい角度（約 72° の鋭角）となるように芯金 64 を折り曲げて、第 1 延在部 62 b および第 2 延在部 62 c を平行にする。これにより、押し出し成形工程を終えたセンサホルダ 60 のフォーミング工程が完了する。

[0059] このとき、第 2 補強部 64 c の中心線 C1 と、第 2 橋渡し部 63 b の中心線 C2 とは、距離 L の分だけオフセットされている。そのため、当該フォーミング工程により、第 2 橋渡し部 63 b が引っ張られる等して弾性変形されるようなことが無い。つまり、外力を付与したときの衝撃吸収部 63 が変形する荷重が、上述のフォーミング工程による第 2 橋渡し部 63 b の弾性変形により、製品毎にばらつくことを防ぐことができる。また、固定部 62 に対するセンサ収容部 61 の位置が、製品毎にばらつくことが無く、歩留まりが向上する。これを実現できるのは、第 2 橋渡し部 63 b を、スライドドア 1

4（図3参照）の移動方向に沿う底辺部62aとの対向部分で、かつ第2補強部64cからオフセットした位置に設けたためである。

[0060] 次に以上のように形成したタッチセンサユニット40の動作について、図面を用いて詳細に説明する。なお、以下の説明においては、従来技術との相違部分を明確にするために、図9に示す従来技術のタッチセンサユニットaと比較しつつ、本発明のタッチセンサユニット40の動作を説明する。

[0061] 図7に示すように、[本発明]のタッチセンサユニット40の先端部分と、[従来技術]のタッチセンサユニットaの先端部分とが、互いに同じ基準位置BSにある状態を前提とする。図8は、図7に示す状態において、スライドドア14の閉塞方向に沿う車体前方側が障害物DA（図1参照）に触れた状態から、[本発明]および[従来技術]の双方において同じ条件でスライドドア14を閉塞方向に移動させた場合のグラフである。

[0062] 図8に示すように、[本発明]および[従来技術]の双方において、スライドドア14の閉塞方向への移動開始直後に、センサ収容部61およびセンサ保持部g（図7参照）が撓み始める。そして、センサ収容部61およびセンサ保持部gの弾性変形に伴い、ケーブルセンサ50およびケーブルセンサbも弾性変形する。その後、ケーブルセンサ50およびケーブルセンサbの電極同士が接触して、いずれもセンサ抵抗値が急降下してオン閾値Thを下回る。そして、コントローラ30（図2参照）は、制御遅延（微小時間）を経て、スライドドア14の移動開始後の約0.034sの時点で、障害物DAの接触を認識（オン認識）する。このように、[本発明]および[従来技術]の双方において、障害物DAが接触したことを認識する時間は略同じである。なお、オン認識時のスライドドア14の位置（ドア位置）は、移動開始直後の移動位置P1となっている。

[0063] ここで、コントローラ30がオン認識をした後であっても、コントローラ30の制御遅延やスライドドア14の慣性力、さらには駆動ユニット21に内蔵されたテンショナ機構（図示せず）の動作により、実際には、スライドドア14は閉塞方向に若干移動することになる。このとき、[本発明]にお

いては、衝撃吸収部63が弾性変形される。したがって、図8に示すように、〔従来技術〕では、約0.095sの時点でスライドドア14から障害物DAに最大荷重が掛かるが、〔本発明〕においては、約0.110sの時点でスライドドア14から障害物DAに最大荷重が掛かる。このように、〔本発明〕においては、衝撃吸収部63の弾性変形により、図中網掛矢印(1)に示すように、スライドドア14から障害物DAへの最大荷重の到達時間を遅延させて、この差分時間約0.015sの間に、スライドドア14による衝撃を吸収する。なお、〔本発明〕においては、衝撃吸収部63が弾性変形する分、スライドドア14の最大移動位置P3は、〔従来技術〕の最大移動位置P2よりも、若干車体前方寄りの位置となる。

[0064] このように、〔本発明〕においては、〔従来技術〕に比して、駆動ユニット21(図2参照)の停止時等に作用する反転時荷重を、図中網掛矢印(2)に示すように、176Nから161Nに低減して、障害物DAに掛かる負荷を小さくすることができる。これに加えて、駆動ユニット21やその他の機構に大きな負荷が掛かるのを防止して保護することができる。

[0065] 以上詳述したように、本実施の形態に係るタッチセンサユニット40によれば、センサ収容部61と固定部62との間に衝撃吸収空間63cを形成するように、外力の負荷により弾性変形される第1、第2橋渡し部63a、63bを設けたので、第1、第2橋渡し部63a、63b(衝撃吸収空間63c)を衝撃吸収部63として機能させることができる。また、センサ収容部61の厚み寸法t1を第1、第2橋渡し部63a、63bの厚み寸法t3よりも薄くしたので、センサ収容部61が弾性変形して障害物DAの接触が検出された後に、第1、第2橋渡し部63a、63bが弾性変形して衝撃を吸収することができる。したがって、従前に比して障害物DAに掛かる荷重を大幅に軽減することができる。このとき、衝撃吸収後に駆動ユニット21を逆転駆動等させるので、駆動ユニット21等への負荷を軽減して焼き付け等の不具合の発生を抑制することができる。

[0066] また、本実施の形態に係るタッチセンサユニット40によれば、固定部6

2の底辺部62aを、第1延在部62bがスライドドア14の閉塞方向に沿う後端部寄りに配置され、かつ第2延在部62cがスライドドア14の閉塞方向に沿う前端部寄りに配置されるように傾斜して設け、第1、第2橋渡し部63a、63bおよびセンサ収容部61を、底辺部62aの第1延在部62b寄りに配置した。これにより、センサ収容部61が車体前方側に大きく突出されるのを防止して、タッチセンサユニット40の車体前後方向に沿う高さ寸法が増大することが抑制される。

[0067] さらに、本実施の形態に係るタッチセンサユニット40によれば、第1橋渡し部63aをスライドドア14の移動方向に沿う第1延在部62bとの対向部分に設け、第2橋渡し部63bをスライドドア14の移動方向に沿う底辺部62aとの対向部分に設けた。したがって、押し出し成形工程後のフォーミング工程において、第2橋渡し部63bが引っ張られる等して弾性変形されることが無く、センサホルダ60が製品毎にばらつくのを抑制して、歩留まりを向上できる。

[0068] また、本実施の形態に係るタッチセンサユニット40によれば、固定部62に芯金64を埋設したので、固定部62を補強して固定部62の剛性を高めることができ、ひいてはセンサホルダ60のブラケット部14bからの脱落を確実に防止できる。

[0069] 本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。例えば、上記実施の形態では、固定部62の底辺部62aを傾斜させたものを示したが、本発明はこれに限らず、大型のセンサユニットに対応できる場合には、スライドドアの移動方向と直交する方向に水平に底辺部を設けることもできる。

[0070] また、上記実施の形態においては、ケーブルセンサ50を、車体11のスライドドア14に採用した場合を示したが、本発明はこれに限らず、車体11のサンルーフや、車体11の後方にあるリヤハッチに採用することができる。さらには、車体11に設けられる開閉体に限らず、建物の出入り口を開閉する自動ドア等に採用することもできる。

産業上の利用可能性

[0071] タッチセンサユニットは、自動車等の車体の開口部を開閉するスライドドアに装着され、障害物の接触を検出するために用いられる。

請求の範囲

- [請求項1] 障害物の接触を検出するタッチセンサユニットであって、
外力の負荷により互いに電氣的に接触される複数の電極を備えたケーブルセンサと、
前記ケーブルセンサを収容し、外力の負荷により弾性変形されるセンサ収容部と、
前記センサ収容部に一体に設けられ、固定対象物に固定される固定部と、
前記センサ収容部と前記固定部との間に隙間を形成するように設けられ、外力の負荷により弾性変形される一対の橋渡し部と、
を有し、
前記ケーブルセンサの長手方向と交差する方向に沿う前記センサ収容部の厚み寸法を、前記ケーブルセンサの長手方向と交差する方向に沿う前記橋渡し部の厚み寸法よりも薄くした、タッチセンサユニット。
- [請求項2] 請求項1記載のタッチセンサユニットにおいて、
前記固定対象物は、開口部を開閉する開閉体であり、
前記固定部は、前記開閉体の内側と外側との間を跨ぐ底辺部と、前記開閉体の内側で前記開閉体の移動方向に延びる第1延在部と、前記開閉体の外側で前記開閉体の移動方向に延びる第2延在部とを備える、タッチセンサユニット。
- [請求項3] 請求項2記載のタッチセンサユニットにおいて、
前記底辺部を、前記第1延在部が前記開閉体の閉塞方向に沿う後端部寄りに配置され、かつ前記第2延在部が前記開閉体の閉塞方向に沿う前端部寄りに配置されるように傾斜して設け、
前記一対の橋渡し部および前記センサ収容部を、前記底辺部の前記第1延在部寄りに配置した、タッチセンサユニット。
- [請求項4] 請求項2記載のタッチセンサユニットにおいて、

前記一对の橋渡し部のうちの一方の橋渡し部が、前記開閉体の移動方向に沿う前記第1延在部との対向部分に設けられ、

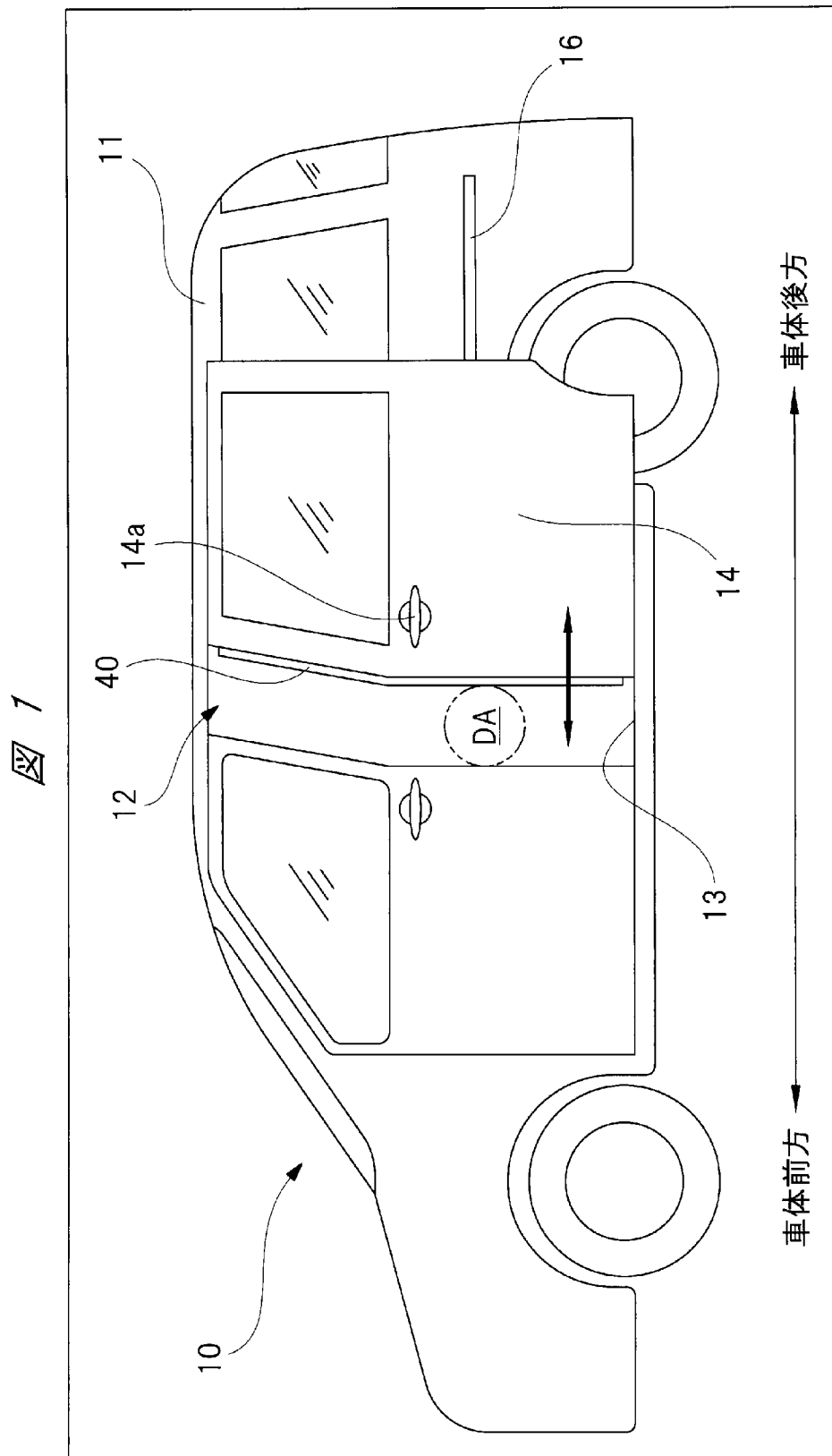
前記一对の橋渡し部のうちの他方の橋渡し部が、前記開閉体の移動方向に沿う前記底辺部との対向部分に設けられる、タッチセンサユニット。

[請求項5]

請求項2記載のタッチセンサユニットにおいて、

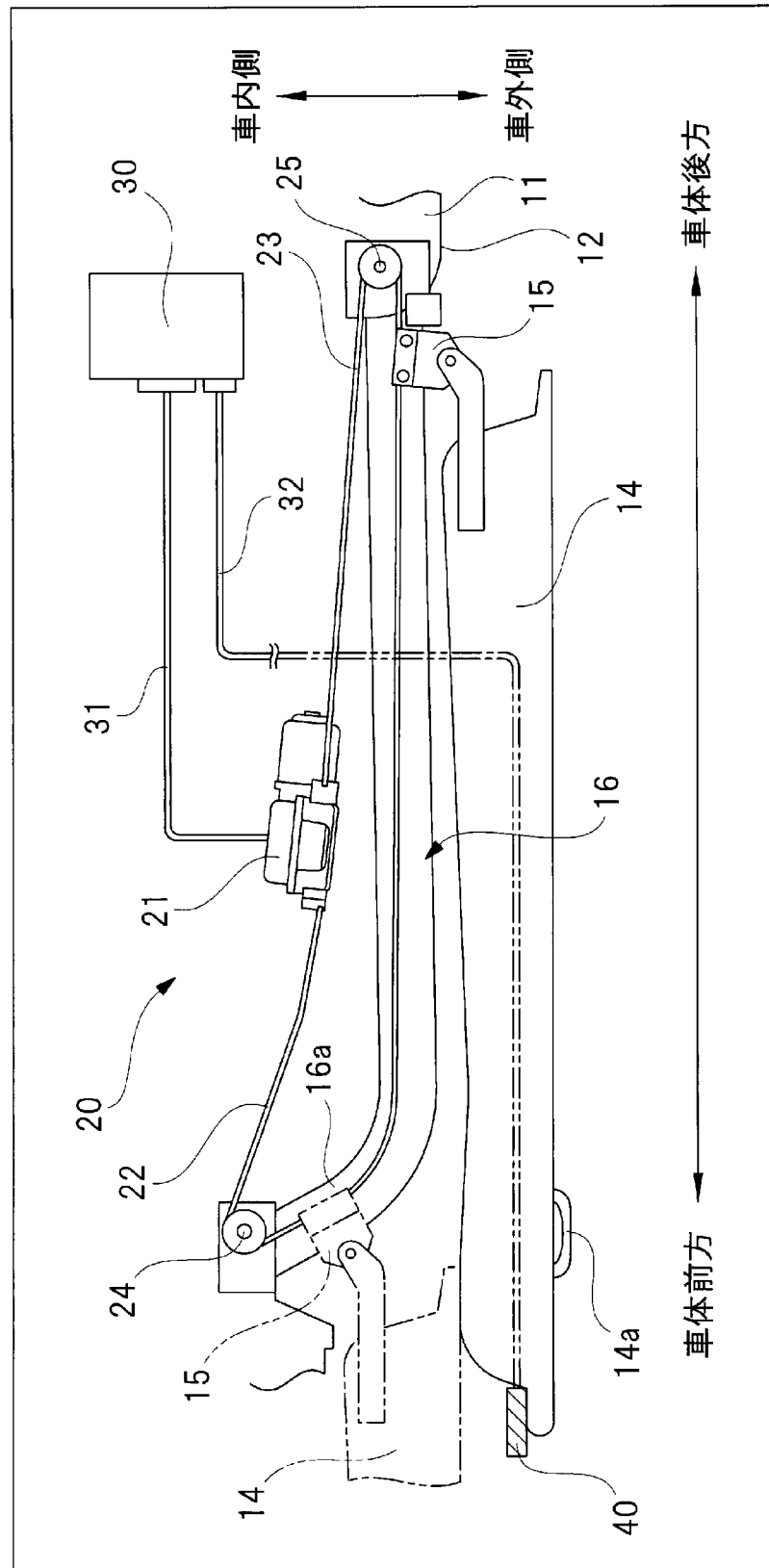
前記固定部に芯金が埋設される、タッチセンサユニット。

[図1]



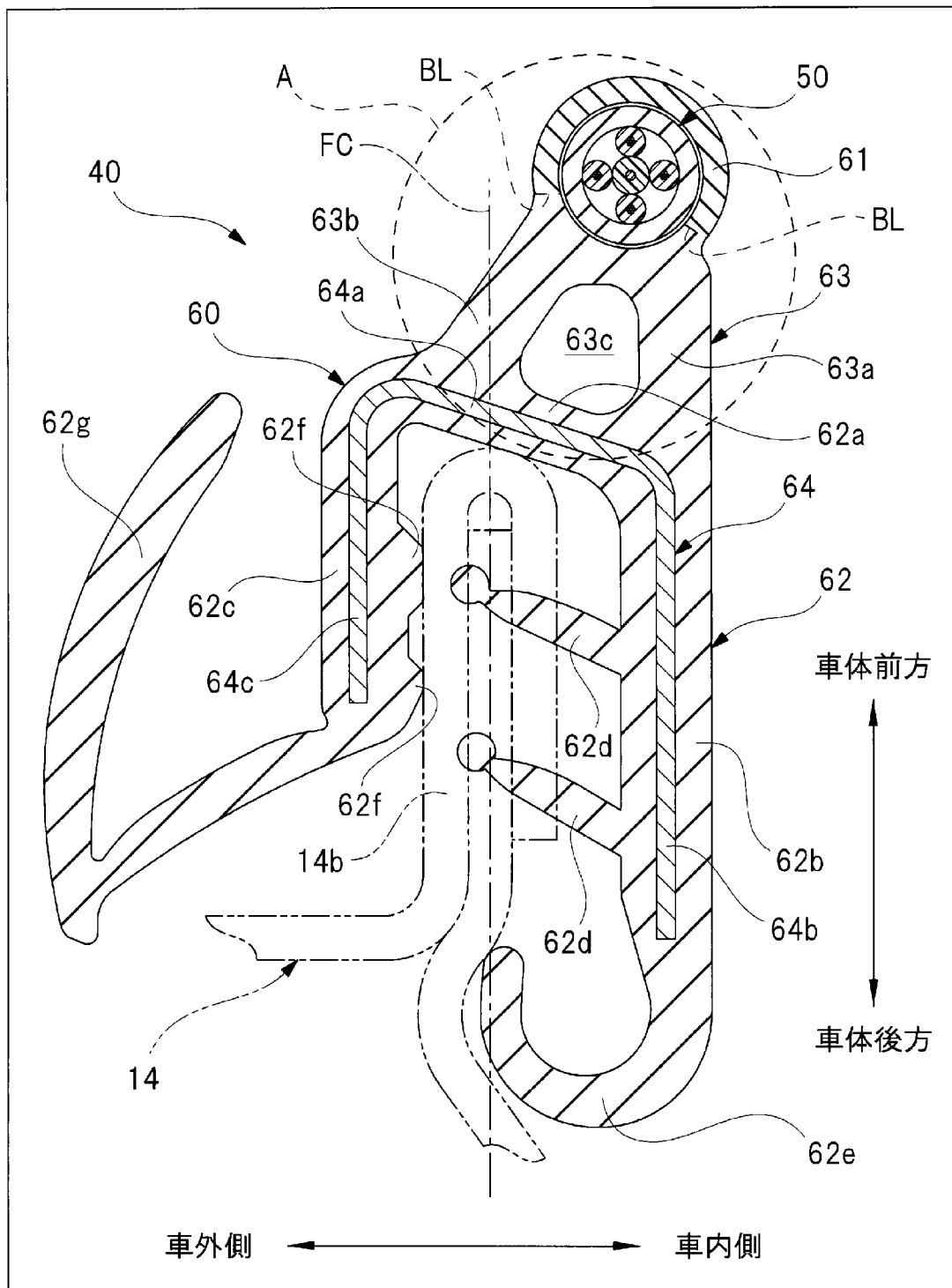
[図2]

図 2



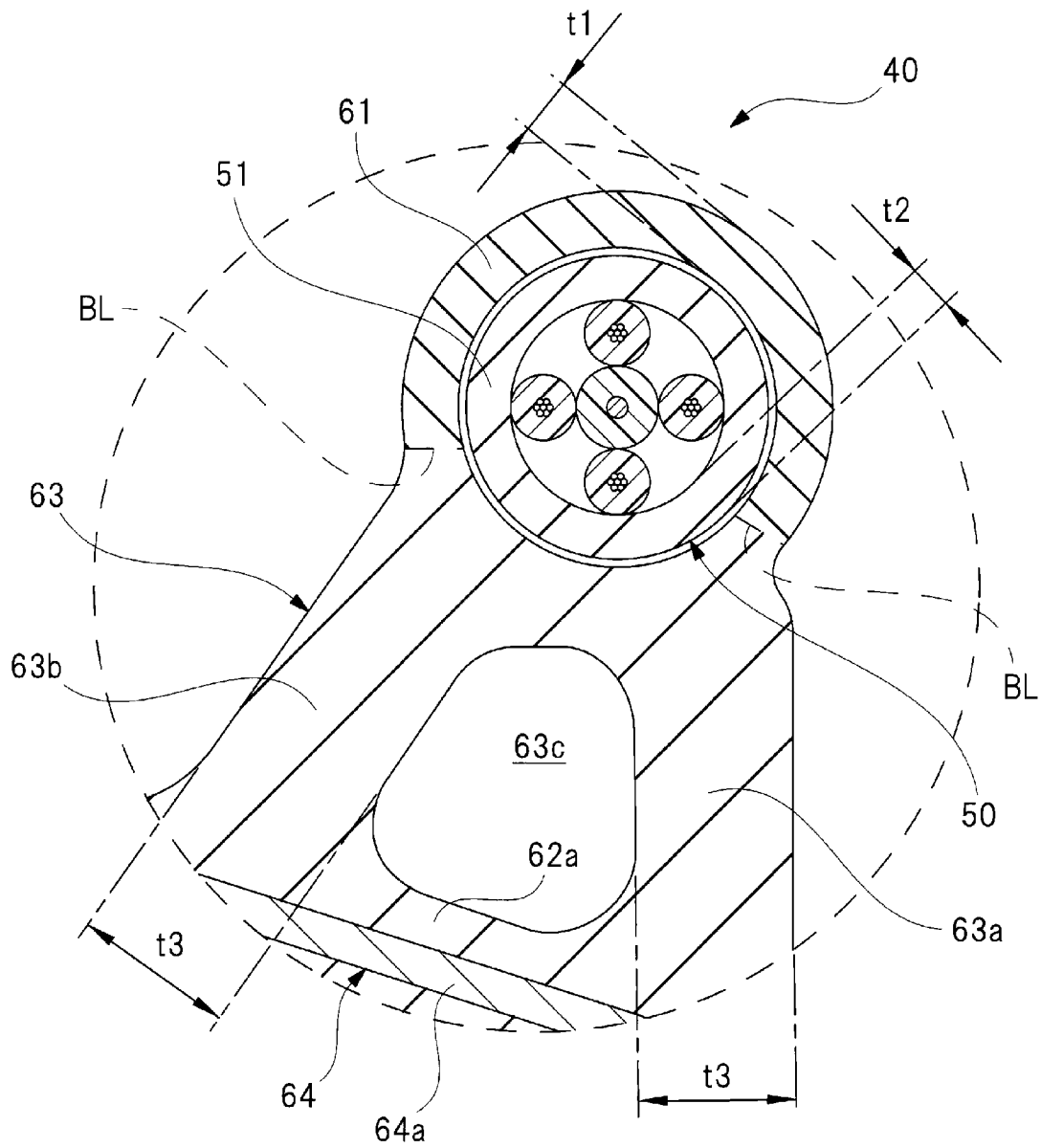
[図3]

図 3



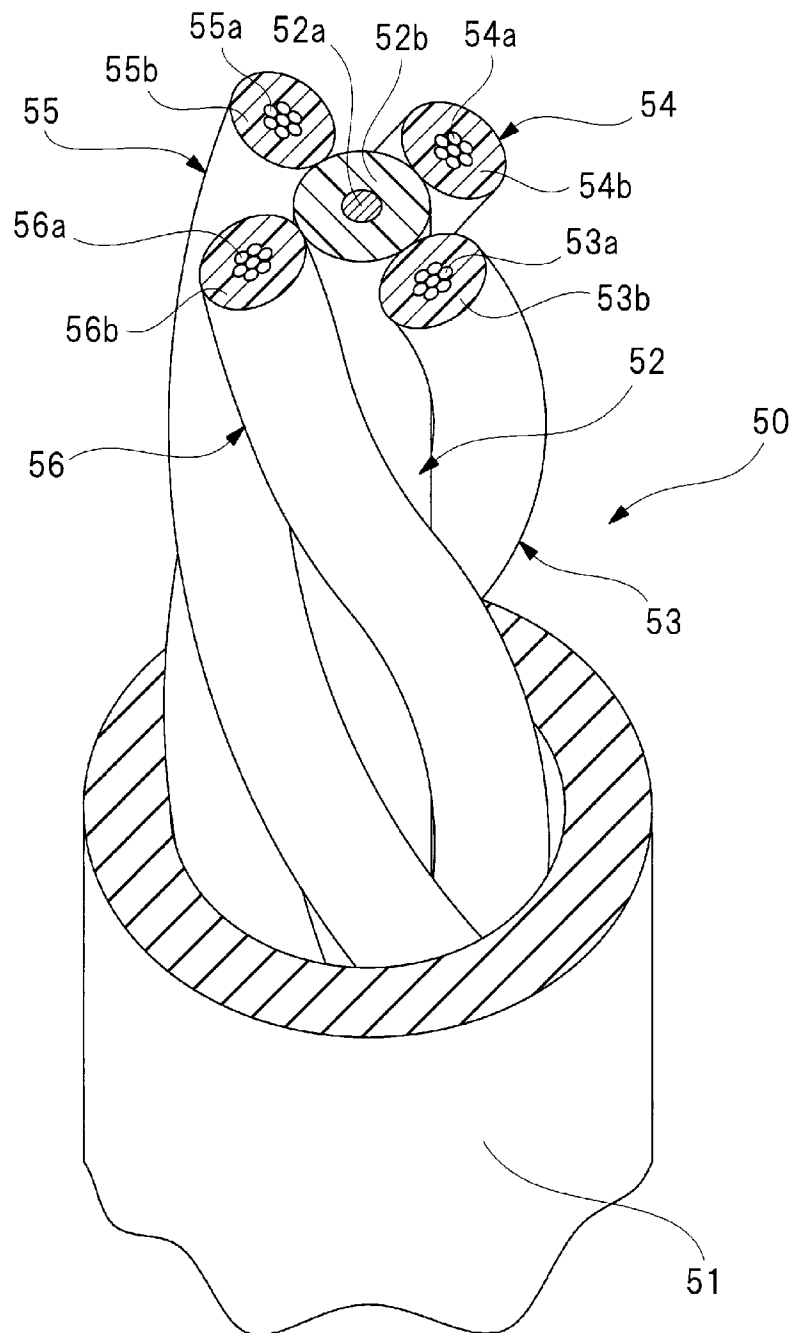
[図4]

図 4

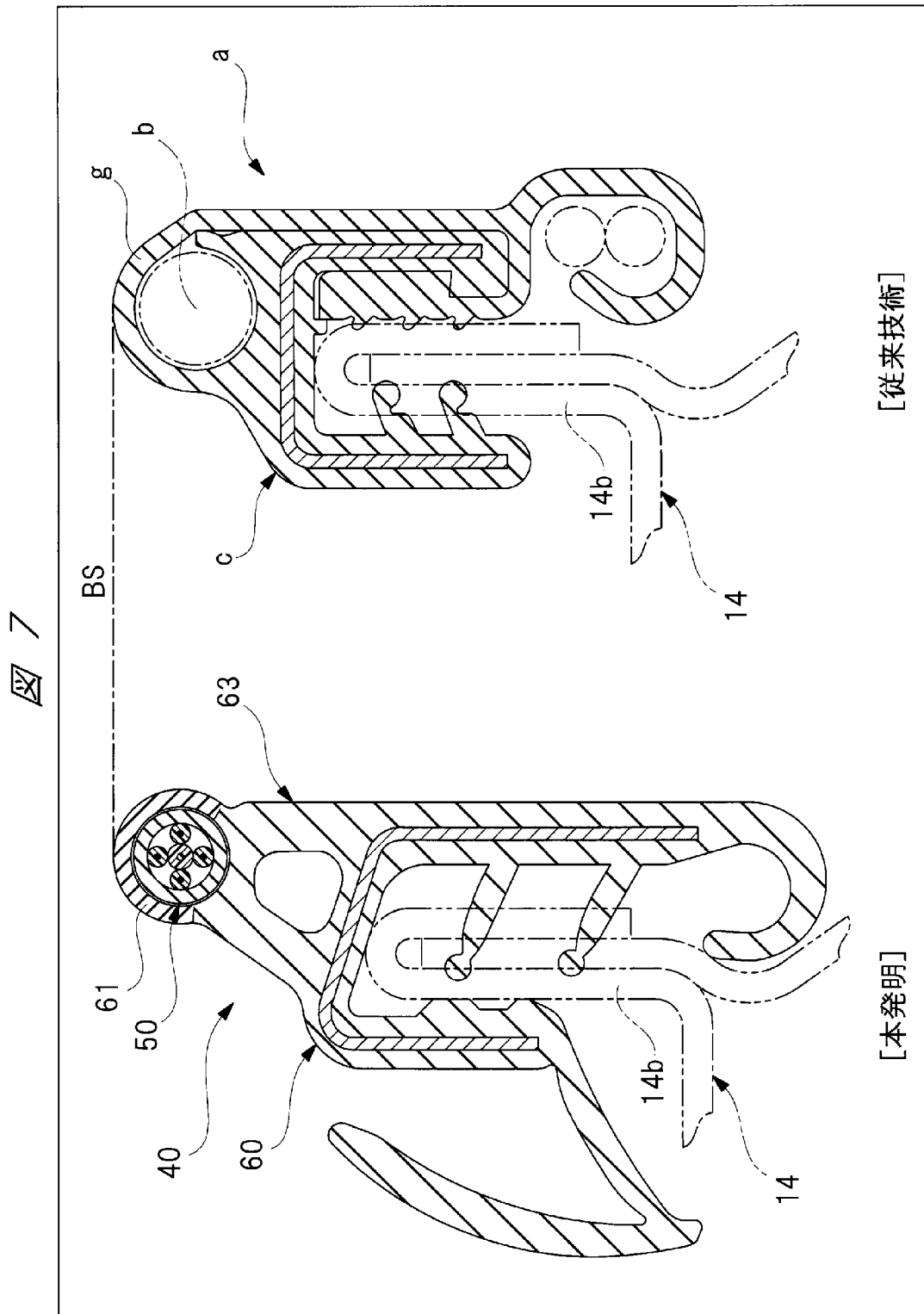


[図5]

図 5

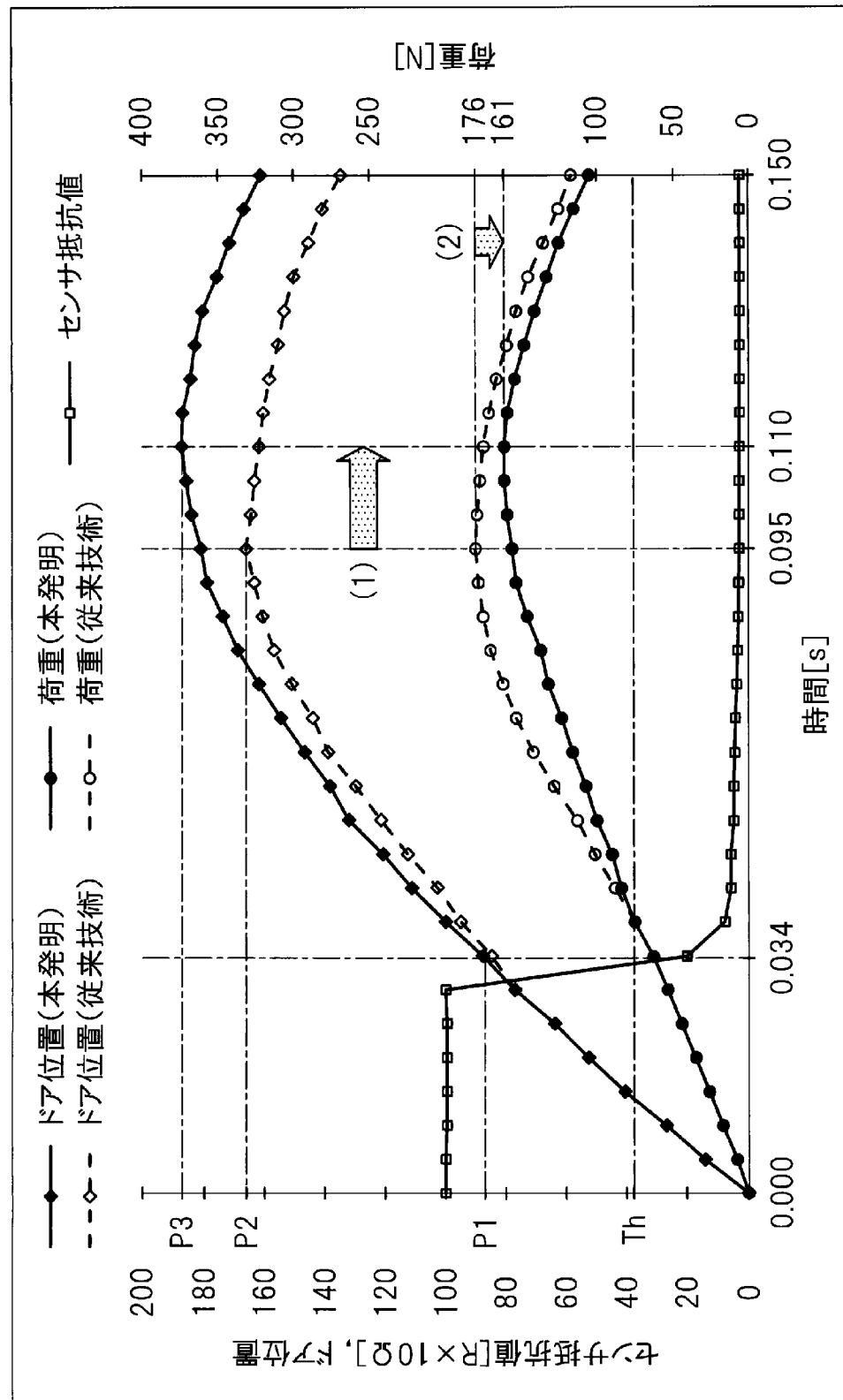


[図7]



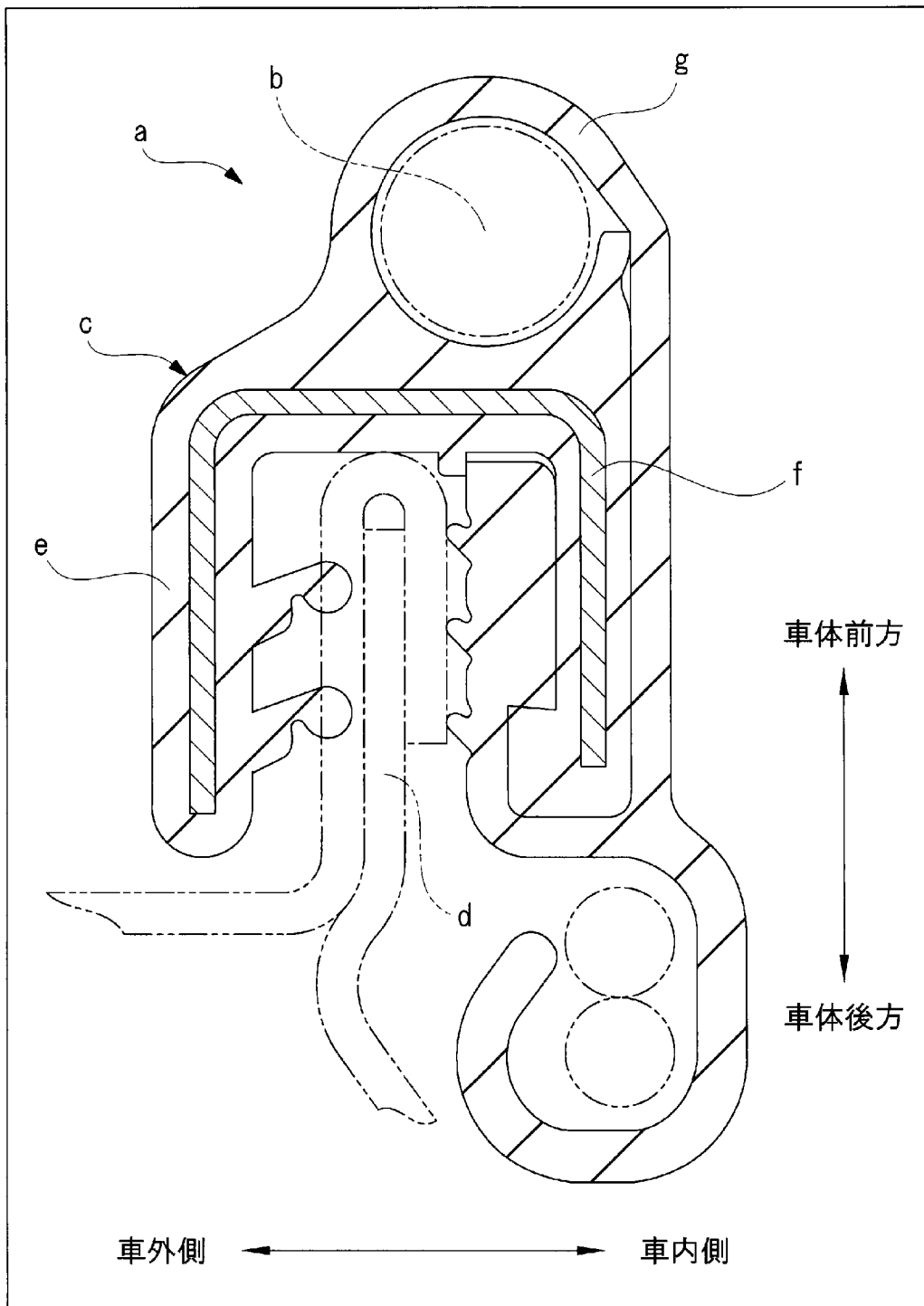
[図8]

図 8



[図9]

9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/084480

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01H13/18(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)

H01H13/18

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.
A	JP 2007-035349 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 08 February 2007 (08.02.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2010-272277 A (Mitsuba Corp.), 02 December 2010 (02.12.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

☐ 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
12 February 2016 (12.02.16)

Date of mailing of the international search report
23 February 2016 (23.02.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01H13/18(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. H01H13/18

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
A	JP 2007-035349 A (アイシン精機株式会社) 2007.02.08, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2010-272277 A (株式会社ミツバ) 2010.12.02, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-5

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	「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

12.02.2016

国際調査報告の発送日

23.02.2016

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)

片岡 弘之

3 T

9521

電話番号 03-3581-1101 内線 3368