

(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
2015 年 8 月 6 日(06.08.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/115288 A1

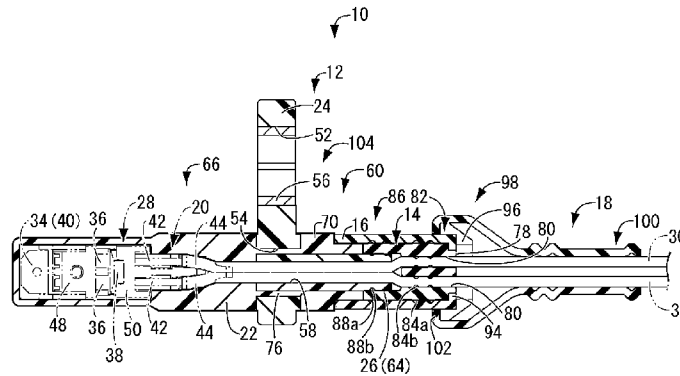
- (51) 国際特許分類:
G01P 1/02 (2006.01) *G01P 3/488* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/051611
- (22) 国際出願日: 2015 年 1 月 22 日(22.01.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-014788 2014 年 1 月 29 日(29.01.2014) JP
- (71) 出願人: 住友電装株式会社(SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 Mie (JP).
- (72) 発明者: 山本 裕信(YAMAMOTO, Hironobu); 〒5108503 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 住友電装株式会社内 Mie (JP).
- (74) 代理人: 笠井 美孝, 外(KASAI, YOSHITAKA et al.); 〒5140003 三重県津市桜橋一丁目 6 8 1 番地 笠井中根国際特許事務所 Mie (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: WHEEL SPEED SENSOR AND WHEEL SPEED SENSOR PRODUCTION METHOD

(54) 発明の名称: 車輪速センサおよび車輪速センサの製造方法



(57) Abstract: The present invention pertains to a novel wheel speed sensor production method for advantageously and inexpensively producing a wheel speed sensor having a novel structure capable of reliably ensuring the water resistance of a drawn out portion of an output wire of the wheel speed sensor regardless of the material of the cover of the wire and pertains to a wheel speed sensor obtained through this novel production method. The method includes a primary molding step for forming a water-resistant-member cover portion (64) having a smooth peripheral surface on a primary molded article (104), a secondary molding step for integrally molding an engagement protrusion (72) and a cover (22) that embeds and covers a rotation detection element (28) and part of an output wire (30) in a state in which the rotation detection element (28) and output wire (30) are disposed so as to be inserted into the primary molded article (104), a water-resistant-member attachment step for tightly fixing a fixing part (86) formed on a water-resistant member (14) to the water-resistant-member cover portion (64), and an outer tubular member attachment step for fitting an outer tubular member (16) over the water-resistant member (14) and causing an engagement part (90) formed on the outer tubular member (16) to engage with the engagement protrusion (72).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/115288 A1



車輪速センサ用の出力電線の被覆部材の材料にかかわらず、出力電線の導出部における防水性を安定して確保することができる新規な構造の車輪速センサを有利且つ安価に製造することができる、新規な車輪速センサの製造方法に関する、およびかかる新規な製造方法により得られた車輪速センサにも関する。一次成形品 104 に滑らかな外周面を有する防水部材被着部 64 を形成する一次成形工程と、一次成形品 104 に回転検出素子 28 と出力電線 30 を挿通配置した状態で、回転検出素子 28 と出力電線 30 の一部を埋設して覆うカバー部 22 および係止突起 72 を一体的にモールド成形する二次成形工程と、防水部材 14 に形成された固着部 86 を防水部材被着部 64 に密着固定する防水部材取付工程と、外筒部材 16 を防水部材 14 に外挿装着し、外筒部材 16 に形成された係合部 90 を係止突起 72 に係合させる外筒部材取付工程と、を含むようにした。

明 細 書

発明の名称：車輪速センサおよび車輪速センサの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、自動車の車輪と共に回転する被検出体の回転による磁界変動を検出することにより、車輪の回転速度を計測する車輪速センサと、かかる車輪速センサの製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 従来から、自動車には、制動時の車輪のロックを防止するアンチロックブレーキシステムや、発進時の車輪のスリップを防止するトラクションコントロールシステム等が搭載されており、かかるシステムの一部として、車輪の回転速度を正確に計測する車輪速センサが広く用いられている。

[0003] このような車輪速センサは、例えば、特開2007-170963号公報（特許文献1）に記載の如く、車輪と共に回転する被検出体であるロータの回転による磁界変動を検出して電気信号に変換する回転検出素子と、かかる回転検出素子の一对のリード部に接続された一对の出力電線の一部が、合成樹脂製のカバー部に埋設して覆われた構造とされている。そして、カバー部に設けられた固定部を介して車両側に固定されるようになっている。

[0004] ところで、従来構造の車輪速センサでは、特許文献1にも記載されているように、出力電線を伝ってカバー部の内部に水が浸入することを防止するために、出力電線に外装された外装材の外周面の周囲に直接カバー部をモールド成形し、カバー部と外装材を融着させることで、出力電線の導出部の止水性を確保している。

[0005] ところが、近年の車載電子部品の増大により、車輪速センサの付近に他の電子部品が搭載されるケースも増えている。そのような場合に、車輪速センサの出力電線と他の電子部品の出力電線をまとめて単一の外装材に収容して1本のワイヤハーネスとすることで、加工工数やコストの低減を図ることが行われている。従って、車輪速センサ用の出力電線を外装材に収容したまま

車輪速センサのカバー部に融着させるという、従来の止水構造が採用できない場合が生じている。

- [0006] すなわち、車輪速センサ用の出力電線が他の電子部品用の出力電線と共に 1 つの外装材に收容されてワイヤハーネスが構成されている場合には、車輪速センサの近傍でワイヤハーネスの外装材を剥がして車輪速センサ用の出力電線を取り出し、かかる出力電線を直接カバー部に融着させる必要がある。しかしながら、車輪速センサ用の出力電線は、車輪速センサのカバー部との融着が生じにくい合成樹脂材料で被覆されている場合が多く、カバー部と出力電線との間に隙間が生じて防水性を確保することが困難となるのである。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献1：特開 2 0 0 7 - 1 7 0 9 6 3 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] 本発明は、上述の事情を背景に為されたものであって、その解決課題は、車輪速センサ用の出力電線の被覆部材の材料にかかわらず、出力電線の導出部における防水性を安定して確保することができる新規な構造の車輪速センサを有利且つ安価に製造することができる、新規な車輪速センサの製造方法を提供することにある。また、本発明は、かかる新規な構造の車輪速センサを提供することもその目的とする。

課題を解決するための手段

- [0009] 車輪速センサの製造方法に関する本発明の第 1 の態様は、車輪と共に回転する被検出体の回転による磁界変動を検出して電気信号に変換する回転検出素子と、該回転検出素子に接続された出力電線と、前記回転検出素子と前記出力電線の一部を埋設して覆う合成樹脂製のカバー部と、車両側に固定される固定部とを含む車輪速センサの製造方法であって、前記固定部の一方の側に前記出力電線が挿通される筒状の電線挿通部が一体的に突出された一次成

形品を、前記電線挿通部の軸方向で前記電線挿通部側と前記固定部側に二分割される金型によってモールド成形することにより、前記電線挿通部に滑らかな外周面を有する防水部材被着部を形成する一次成形工程と、前記固定部の他方の側に配置した前記回転検出素子と、該回転検出素子から延出された前記出力電線を前記電線挿通部に挿通配置した前記一次成形品を、金型の所定位置に配設した状態で、前記カバー部および前記電線挿通部の基端部の外周側で軸直角方向に突出する係止突起を一体的にモールド成形する二次成形工程と、弾性部材により構成された筒状の防水部材であって、該防水部材の一方の端部に形成された電線挿通孔に前記出力電線を密接状態で挿通すると共に、前記防水部材の他方の端部に形成された固着部を前記電線挿通部の前記防水部材被着部に密着固定する防水部材取付工程と、前記防水部材を保持する外筒部材を前記防水部材に外挿装着し、前記外筒部材に形成された係合部を前記電線挿通部の外周面の基端部に形成された前記係止突起に係合させる外筒部材取付工程と、を含むことを特徴とする。

[0010] 車輪速センサの製造方法にかかる本発明の第1の態様によれば、はじめに一次成形工程にて、固定部と固定部の一方の側に突出する電線挿通部を、電線挿通部の軸方向で電線挿通部側と固定部側に二分割される金型を用いて一次成形品としてモールド成形する。従って、電線挿通部の外周面の先端側に、軸方向に延びるパーティングラインが形成されることがない、全周に亘って滑らかな外周面を有する防水部材被着部を形成することができる。

[0011] すなわち、従来の車輪速センサでは、カバー部をモールド成形する際の金型は、水平方向で配列された回転検出素子とそのリード部および出力電線の配列方向、即ち、出力電線の延出方向に対して直交する軸直角方向で型割されるようになっている。従って、カバー部の成形と同時に電線挿通部の成形を行うと、電線挿通部の外周面に軸方向に延びる型割のパーティングラインが形成されることが避けられず、パーティングラインの存在により、防水部材と防水部材被着部との当接面間に隙間が生じて、十分な防水性が確保できないという問題が生じる。本発明では、カバー部を成形する二次成形工程に

先行して、一次成形工程で電線挿通部の成形を行うことから、軸方向に延びるパーティングラインが形成されない滑らかな外周面を有する防水部材被着部を形成することが可能となるのである。

[0012] その後、固定部の他方の側に回転検出素子を配置し、回転検出素子から延出された出力電線を電線挿通部に挿通配置した一次成形品を金型の所定位置に配設した状態で、カバー部と電線挿通部の基端部の外周側に軸直角方向に突出する係止突起を一体的にモールド成形する二次成形工程を実行する。二次成形工程では、カバー部や軸直角方向に突出する係止突起を成形するために、電線挿通部の軸直角方向に分割される金型を使用する必要があるが、水密性が要求される防水部材被着部が、既に一次成形工程において軸方向に延びるパーティングラインが形成されない滑らかな外周面を有するように成形されていることから、車輪速センサの防水性能にパーティングラインが悪影響を及ぼすことが回避されている。

[0013] また、電線挿通部の基端部の外周側に軸直角方向に突出する係止突起を二次成形工程で形成するようにしたことから、一次成形工程において電線挿通部の軸方向に分割される金型を使用しつつ、部分的にスライド型を用いて電線挿通部の軸直角方向に突出する係止突起を形成するといった複雑な金型構造を採用する必要もなく、金型構造や製造工程を簡素化して、低コストで車輪速センサを製造することができる。さらに、二次成形工程において、カバー部および係止突起を一体的にモールド成形していることから、二次成形工程における樹脂材料の吐出口（ゲート）の位置の設定自由度が向上されている。

[0014] さらに、二次成形工程において、一次成形品をインサート品の一部としてカバー部と係止突起を一体的に設けていることから、車輪速センサの組立工程を簡素化できると共に、車輪速センサ全体の剛性を有利に確保することができる。

[0015] このような一次成形工程と二次成形工程を経て成形された成形品に対して、弾性部材により構成された防水部材が取り付けられる。その際、軸方向に

延びるパーティングラインが形成されていない防水部材被着部に対して、電線に密着状態で外挿装着された防水部材の固着部が密着固定されることから、防水部材と電線挿通部の対向面間に隙間が形成されることを防止でき水密性を確実に担保することができる。

[0016] また、防水部材の端部に設けられた電線挿通孔には、出力電線が密接状態で挿通配置されていることから、出力電線を伝って車輪速センサの内部に水が浸入することも、防水部材によって阻止されている。従って、仮に出力電線がカバー部と密着性が悪い被覆部材で覆われている場合でも、本発明の製造方法に従い、電線挿通部に出力電線を挿通すると共に出力電線と電線挿通部に防水部材を密接状態で装着することにより、車輪速センサの防水性を十分に確保することができるのである。

[0017] 加えて、外筒部材取付工程において、防水部材に外筒部材が外挿装着されており、外筒部材に形成された係合部を、二次成形工程で電線挿通部の基端部の外周側にカバー部と一体成形された係止突起に係合させる。これにより、防水部材が外筒部材を介してカバー部に保持されることとなり、防水部材による防水性能を安定して保持することが可能となるのである。特に、係止突起がカバー部と一体的に設けられていることから、外筒部材を介した防水部材の支持剛性が安定して確保されている。

[0018] このように、本発明の車輪速センサの製造方法に従えば、出力電線の被覆部材が、カバー部と密着性が悪い被覆部材で覆われている場合でも、出力電線の導出部における水密性を十分に確保できる車輪速センサを、簡単な金型構造で低コストに製造することが可能となるのである。

[0019] 車輪速センサの製造方法に関する本発明の第2の態様は、前記第1の態様に記載された車輪速センサの製造方法において、前記一次成形品の前記固定部において、前記電線挿通部の基端部の周辺領域に、前記固定部を軸方向に貫通する貫通孔が形成されている一方、前記二次成形工程において、前記電線挿通部の基端部の周囲に筒状台座部がモールド成形されて、該筒状台座部の外周面に前記係止突起が突設されると共に、前記カバー部と前記筒状台座

部が前記貫通孔に流入した樹脂材料で形成された連結部を介して一体化されるものである。

[0020] 本態様によれば、二次成形工程で形成されるカバー部と電線挿通部の基端部に設けられる筒状台座部および係止突起を、一次成形工程で形成された固定部の両側に設けて、それらを固定部に設けた貫通孔に流入した樹脂材料で形成された連結部にて一体化することができる。これにより、カバー部と筒状台座部の固定部への固着性を安定して確保することができ、2回の成形工程で成形した場合でも各構成部分の一体性が担保され、車輪速センサ自体の剛性や耐久性の向上を図ることができる。

[0021] 車輪速センサの製造方法に関する本発明の第3の態様は、前記第2の態様に記載された車輪速センサの製造方法において、前記二次成形工程において、前記カバー部と前記筒状台座部および前記係止突起をモールド成形する樹脂材料の吐出口が、前記一次成形品の前記固定部よりも前記筒状台座部側に設定されているものである。

[0022] 本態様によれば、二次成形工程での樹脂材料の吐出口を、回転検出素子が配設されるカバー部側に対して、一次成形品の固定部を挟んで離隔した筒状台座部側に設けている。これにより、吐出口付近に発生する樹脂注入時の残留応力の影響が回転検出素子の近傍に及ぶことを固定部によって絶縁することができ、回転検出素子の位置精度等の向上を有利に図ることができる。

[0023] 車輪速センサに関する本発明の第1の態様は、車輪と共に回転する被検出体の回転による磁界変動を検出して電気信号に変換する回転検出素子と、該回転検出素子のリード端子に接続された出力電線と、前記回転検出素子と前記出力電線の一部を埋設して覆う合成樹脂製のカバー部と、車両側に固定される固定部を含む車輪速センサであって、前記固定部の一方の側には、前記出力電線が挿通される筒状の電線挿通部が一体的に突設されている一方、前記固定部の他方の側には、前記回転検出素子と前記出力電線の一部が埋設された前記カバー部が配設されており、前記電線挿通部には、滑らかな外周面を有する防水部材被着部が設けられている一方、前記電線挿通部の基端側に

は、前記カバー部と一体成形されて前記電線挿通部の外周側に軸直角方向に突出する係止突起が設けられており、前記電線挿通部の先端側から導出される前記出力電線に対して、弾性部材により構成された筒状の防水部材が外挿装着されて、前記防水部材の一方の端部に形成された電線挿通孔に前記出力電線が密接状態で挿通されていると共に、前記防水部材の他方の端部に形成された固着部が前記電線挿通部の前記防水部材被着部に密着固定されており、前記防水部材に対して前記防水部材を保持する外筒部材が外挿装着されて、前記外筒部材に設けられた係合部が前記電線挿通部の基端部の外周側に形成された前記係止突起に係合されていることを特徴とする。

[0024] 車輪速センサにかかる本発明の第1の態様によれば、固定部の一方の側に電線挿通部を一体的に突出させ、固定部の他方の側に配設されたカバー部に埋設された回転検出素子から延出する出力電線を、電線挿通部を挿通して外部に導出している。この電線挿通部の先端部の外周面には、軸方向に延びるパーティングラインが形成されない滑らかな外周面を有する防水部材被着部が設けられており、導出された出力電線に密着状態で外挿装着された防水部材の固着部が防水部材被着部に密着固定されている。これにより電線挿通部の防水部材被着部と防水部材との当接面間に高い水密性が担保されている。また、防水部材の端部に設けられた電線挿通孔に出力電線が密接状態で挿通配置されていることから、出力電線を伝って内部に水が浸入することも防止されている。それ故、カバー部と融着性が悪い被覆部材で覆われている場合でも、電線挿通部に出力電線を挿通すると共に出力電線と電線挿通部に防水部材を密接状態で装着することにより、高い防水性を確保することが可能となる。

[0025] しかも、防水部材に外筒部材が外挿装着されており、外筒部材に形成された係合部が電線挿通部の基端部の外周側にカバー部と共に一体成形された係止突起に係合されている。これにより、防水部材が外筒部材を介してカバー部に保持されることとなり、防水部材による防水性能を安定して保持することが可能となるのである。特に、係止突起がカバー部と一体的に設けられて

いることから、外筒部材を介した防水部材の支持剛性が安定して確保され、出力電線の導出部分の防水性を一層安定して維持できるのである。

[0026] 車輪速センサに関する本発明の第2の態様は、前記第1の態様に記載された車輪速センサにおいて、前記電線挿通部の基端部の周囲には、前記カバー部と一体的に設けられた筒状台座部が設けられており、該筒状台座部の外周面に前記係止突起が突設されている一方、前記固定部において、前記電線挿通部の基端部の周辺領域には、前記固定部を軸方向に貫通する貫通孔が形成されており、該貫通孔を挿通する連結部を介して、前記カバー部と前記筒状台座部が一体化されているものである。

[0027] 本態様によれば、固定部の両側に設けられたカバー部と筒状台座部および係止突起が、固定部に設けた貫通孔を挿通する連結部にて一体化されている。これにより、カバー部と筒状台座部の固定部への固着性を安定して確保することができ、各構成部分の一体性が担保され、車輪速センサ自体の剛性や耐久性の向上を図ることができる。

[0028] 車輪速センサに関する本発明の第3の態様は、前記第1又は第2の態様に記載された車輪速センサにおいて、前記外筒部材が、前記防水部材の前記一方の端部に軸方向で対向する内フランジ部を有しているものである。

[0029] 本態様によれば、防水部材の端部に軸方向で対向する内フランジ部が外筒部材に設けられていることから、防水部材の軸方向の位置ずれが確実に防止でき、電線挿通部の防水部材被着部から防水部材が脱落する不具合等を確実に防止でき、車輪速センサの防水性が一層安定して確保される。

[0030] 車輪速センサに関する本発明の第4の態様は、前記第1乃至第3の何れかの態様に記載された車輪速センサにおいて、前記外筒部材が、軸直角方向外方に突出する係止部を有しており、該係止部に対して前記出力電線と前記外筒部材に外挿装着された筒状の電線カバー部材が係止されているものである。

[0031] 本態様によれば、外筒部材に外挿装着される電線カバー部材をさらに支持させることができ、車輪速センサの出力電線導出部分の防水性をさらに向上

させると共に、外部からの衝撃等から保護することができる。

発明の効果

[0032] 本発明においては、カバー部を成形する二次成形工程に先行して、一次成形工程で電線挿通部の成形を行うことで、軸方向に延びるパーティングラインのない滑らかな外周面を有する防水部材被着部を形成でき、車輪速センサの防水性能にパーティングラインが悪影響を及ぼすことを回避できる。また、電線挿通部の外周側に係止突起を二次成形工程で形成することで、一次成形工程で電線挿通部の軸方向に分割される金型を使用しつつ、部分的にスライド型を用いて電線挿通部に係止突起を形成するといった複雑な金型構造を採用する必要がない。さらに、二次成形工程でカバー部および係止突起を一体的にモールド成形していることから、二次成形工程における樹脂材料の吐出口（ゲート）の位置の設定自由度が向上されている。また、防水部材の固着部が防水部材被着部に密着固定されると共に防水部材の電線挿通孔に出力電線が密接状態で挿通配置されていることから、車輪速センサの防水性を十分に確保することができる。加えて、防水部材に外筒部材が外挿装着されていることから、外筒部材を介した防水部材の支持剛性が安定して確保されている。

図面の簡単な説明

[0033] [図1]本発明の一実施形態としての車輪速センサの製造方法により形成された車輪速センサを示す分解斜視図。

[図2]図1のⅠⅠ－ⅠⅠ断面における二次成形品（車輪速センサ本体）の拡大図。

[図3]図1に示す一次成形品の斜視図。

[図4]図1に示す一次成形品の平面図。

[図5]図1に示す一次成形品の側面図。

[図6]図3～5に示す一次成形品に回転検出部材を装着した状態を示す図であって、二次成形工程直前の車輪速センサを示す斜視図。

[図7]図1に示す車輪速センサの組み付け状態を示す水平断面拡大図。

[図8]二次成形工程を説明するための平面図（（a）図6に示す回転検出部材を装着した一次成形品が載置された下型、（b）上型）。

[図9]図8におけるⅠX-ⅠX断面図であって、回転検出部材を装着した一次成形品が載置された下型に上型を嵌め込んで二次成形工程を行った後の図。

発明を実施するための形態

[0034] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ説明する。

[0035] 図1～9に、本発明の一実施形態としての車輪速センサの製造方法により形成された車輪速センサ10を示す。車輪速センサ10は、例えば、制動時の車輪のロックを防止するアンチロックブレーキシステムの一部として、車輪の回転速度を正確に計測するために広く用いられており、車輪速センサ本体12と、車輪速センサ本体12の後述する防水部材被着部64に密着固定される防水部材14と、防水部材14を保持する外筒部材16と、外筒部材16に外挿装着される電線カバー部材18と、を備えて構成されている。そして、車輪速センサ本体12に対して、後方から防水部材14、外筒部材16、電線カバー部材18の順に組み付けることにより、車輪速センサ10が構成されるようになっている。なお、以下の説明において、上方とは、図2中の上方、下方とは、図2中の下方、前方とは、図1中の左方、後方とは、図1中の右方を言うものとする。

[0036] 車輪速センサ本体12は、図2に示されているように、回転検出部材20と、回転検出部材20を覆うカバー部22と、図示しない車両側に固定される固定部24と、後述する出力電線30が挿通される電線挿通部26と、を含んで構成されている。このうち、カバー部22と固定部24と電線挿通部26は、例えばポリプロピレン（PP）、ポリアミド（PA）等の合成樹脂により射出成形等によって形成されている。

[0037] 回転検出部材20は、図6に示されているように、回転検出素子28と、回転検出素子28の後述するリード端子36に接続された出力電線30と、回転検出素子28と出力電線30の一部を保持するホルダー部材32と、を含んで構成されている。回転検出素子28は、略矩形の板形状の磁電変換子

34と、この磁電変換子34の一側面から後方に向かって略平行に突設された2本の板状のリード端子36と、この2本のリード端子36に跨って接続された略直方体形状のコンデンサ38とを有している。磁電変換子34は、磁界の変化を電気信号に変換してリード端子36から出力する素子であり、図示しない車輪と共に回転する被検出体であるロータに磁電変換子34の上面40を対向配置させることにより、ロータの回転による磁界変動を検出して電気信号に変換し車輪の回転速度を正確に計測できるようになっている。

[0038] 回転検出素子28の2つのリード端子36には、出力電線30がそれぞれ半田付けなどにより接続されている。2本の出力電線30は、いずれも導体である銅やアルミニウムその他の金属線の複数を束ね合わせた芯線42がエチレン系樹脂やスチレン系樹脂等の電気絶縁性を有する被覆部材44で覆われた構造とされており、先端部の被覆部材44を取り外して回転検出素子28のリード端子36に半田付けされる。また2本の出力電線30には、回転検出素子28への接続に先立って、防水部材14と外筒部材16と電線カバー部材18が装着されるようになっている。

[0039] 図6に示されているように、このような構成とされた回転検出素子28が、ホルダー部材32上に、磁電変換子34を前にして且つ磁電変換子34の上面40を上に向けた状態で配設され保持されている。ここで、ホルダー部材32は、例えばポリプロピレン（PP）、ポリアミド（PA）等の合成樹脂により射出成形等によって形成されており、ベース部分46と第1の蓋部分48と第2の蓋部分50の3つの部品から構成されている。ベース部分46に回転検出素子28を収容し、第1の蓋部分48と第2の蓋部分50を装着することによって、回転検出素子28がホルダー部材32に保持されるようになっている。なお、ベース部分46及び蓋部分48、50は、図示しない爪形状の係合などにより固定されているが、接着又は溶着等の方法で固定されていてもよい。またホルダー部材32には、回転検出部材20に対してカバー部22を成形する際に、金型などに対する位置決めを行うための凹凸が形成されており、回転検出部材20の位置決めの役割も担っている。

[0040] また、図 1 及び図 3～6 に示されているように、固定部 24 は、略オーバル状の板形状とされており、長手方向の一方の側には略円形のボルト挿通孔 52 が形成されている一方、長手方向の他方の側にはボルト挿通孔 52 よりもやや小さな径寸法を有する貫通孔 54 が貫設されている。ボルト挿通孔 52 には C 字形状の金属製の保持リング 56 が嵌め込まれており、ボルト挿通孔 52 に図示しないボルトが挿入されて固定部 24 が車両側に固定される際に、ボルト挿通孔 52 の内周面がボルトのネジ山によって削られることなく、より安定してボルト締めができるようになっている。

[0041] 一方、貫通孔 54 の内方には、貫通孔 54 と同心且つ小さな径寸法の電線挿通孔 58 を有する筒状の電線挿通部 26 が、固定部 24 の板厚方向の一方の側 60 に一体的に突出して形成されている。さらに、電線挿通部 26 の基部の外周面には、電線挿通孔 58 の径方向において縦方向および横方向に放射状に延びて貫通孔 54 の内周面に至る、電線挿通孔 58 の周方向で等間隔に離隔する 4 つのブリッジ部 62 が設けられており、これらのブリッジ部 62 により電線挿通部 26 は固定部 24 と連結されている。なお、電線挿通部 26 の先端側には防水部材被着部 64 が設けられており、かかる防水部材被着部 64 は軸方向に延びるパーティングラインが形成されない滑らかな外周面を有するように構成されている。かかる外周面は、周方向の全周に亘って変曲点を有しない滑らかな円周面とされている。

[0042] カバー部 22 は、図 1 及び図 2 に示されているように、回転検出素子 28 と出力電線 30 の一部を埋設して覆うように形成されており、固定部 24 の他方の側 66 に配設されている。かかるカバー部 22 のうち、回転検出素子 28 を覆う部分は略ブロック形状とされている一方、出力電線 30 の一部を覆う部分は略筒状とされていると共にその外周面には軸方向に延びる複数の圧接リブ 68 が形成されている。また、電線挿通部 26 の基端部の周囲には、カバー部 22 と一体的に設けられた筒状台座部 70 が設けられている。筒状台座部 70 は基端部よりも先端部の方が径寸法が小さい円筒形状とされており、筒状台座部 70 の先端部の外周面には、電線挿通部 26 の外周側に軸

直角方向に突出する係止突起 7 2 及び係合突条 7 4 が設けられている。

[0043] なお、固定部 2 4 において、電線挿通部 2 6 の基端部の周辺領域には、固定部 2 4 を軸方向に貫通する貫通孔 5 4 が形成されており、貫通孔 5 4 を挿通する連結部 7 6 を介して、カバー部 2 2 と筒状台座部 7 0 が一体化されている。ここで、連結部 7 6 は、貫通孔 5 4 の内周面と電線挿通孔 5 8 の外周面の間のみならず、電線挿通孔 5 8 の内周面と出力電線 3 0 の外周面の間にも形成されている。

[0044] 図 1 及び図 7 に示すように、このように構成された車輪速センサ本体 1 2 の防水部材被着部 6 4 に、後方から防水部材 1 4 を密着固定する。防水部材 1 4 は、例えば、E P D M（エチレンプロピレンゴム）等のゴム材料やその他弾性部材によって一体的に形成されている。防水部材 1 4 は、前方に向かって開口する有底筒型形状とされており、底面 7 8 には出力電線 3 0 が挿通する一对の電線挿通孔 8 0、8 0 が貫設されている。そして、防水部材 1 4 の一方の端部である後端部 8 2 には、外周面および電線挿通孔 8 0 の内周面の全周に亘って突出する圧接リブ 8 4 a、8 4 b が設けられている一方、防水部材 1 4 のもう一方の端部である前端部 8 6 にも、外周面および内周面の全周に亘って突出する圧接リブ 8 8 a、8 8 b が設けられている。これにより、電線挿通部 2 6 の先端側から導出される出力電線 3 0 に対して弾性部材により構成された筒状の防水部材 1 4 が外挿装着された際に、電線挿通孔 8 0 の内周面に設けられた圧接リブ 8 8 b が出力電線 3 0 の外周面に圧接されることで、電線挿通孔 8 0 に出力電線 3 0 が密接状態で挿通されるようになっている。さらに、防水部材 1 4 の他方の端部に形成された固着部たる前端部 8 6 の内周面に設けられた圧接リブ 8 8 b が、防水部材被着部 6 4 の外周面に圧接されることにより、防水部材 1 4 が防水部材被着部 6 4 に対して強固に密着固定されるようになっている。加えて、出力電線 3 0 は一对の電線挿通孔 8 0、8 0 において、互いに離隔して且つ平行になるように配設されている。

[0045] 図 1 及び図 7 に示すように、このように構成された車輪速センサ 1 0 の防

水部材 14 に対して、後方から防水部材 14 を保持する外筒部材 16 を外挿装着する。外筒部材 16 は略筒状とされている一方、例えばポリプロピレン (PP)、ポリアミド (PA) 等の合成樹脂により射出成形等によって形成されている。外筒部材 16 の前端部の対向する位置には、一对の係合部 90, 90 が貫設されている一方、係合部 90 に対して周方向に 90 度離隔した位置には一对の U 字状の切欠部 92, 92 が前方に向かって開口するように形成されている。また、外筒部材 16 の後端部の内周面には、防水部材 14 の一方の端部である後端部 82 に軸方向で対向する位置に内フランジ部 94 が設けられている一方、外筒部材 16 の後端部の端縁部には、軸直角方向外方及び軸方向外方に突出する係止部 96 が設けられている。以上のことから、防水部材 14 に対して外筒部材 16 が外挿装着された際には、外筒部材 16 に設けられた係合部 90 が電線挿通部 26 の基端部の外周側に形成された係止突起 72 に係合されると共に、外筒部材 16 に設けられた切欠部 92 が電線挿通部 26 の基端部の外周側に形成された係合突条 74 に係合されるようになっている。また、防水部材 14 の一方の端部である後端部 82 に軸方向で対向する位置に内フランジ部 94 を有していることから、防水部材 14 の軸方向の位置ずれが確実に防止できると共に、防水部材被着部 64 から防水部材 14 が脱落する不具合等を確実に防止でき、車輪速センサ 10 の防水性が一層安定して確保されている。さらにまた、防水部材 14 の外周面に設けられた圧接リブ 84b, 88b が外筒部材 16 の内周面に圧接されて、一層強固に密着固定されるようになっているのである。

[0046] そして、図 1 及び図 7 に示すように、このように構成された車輪速センサ 10 の外筒部材 16 に、後方から電線カバー部材 18 を外挿装着することにより車輪速センサ 10 が完成する。電線カバー部材 18 は、例えば、EPDM (エチレンプロピレンゴム) 等のゴム材料やその他弾性部材によって一体的に形成されている。電線カバー部材 18 は、略筒状とされており、一方の端部である前端部 98 は他方の端部である後端部 100 に比して径寸法が大きくされている。電線カバー部材 18 の前端部 98 の内径寸法は外筒部材 1

6の係止部96の外径寸法と略同じとされている一方、電線カバー部材18の前端部98の内周面には内径寸法が外筒部材16の外径寸法と略同じの内フランジ部102が形成されている。また、電線カバー部材18の後端部100の内径寸法は、互いに離隔して且つ平行になるように配設された2本の出力電線30の最大離隔位置間の寸法と略同じとされている。以上のことから、電線カバー部材18の前端部98が外筒部材16の後端部に外挿装着されていると共に、電線カバー部材18の前端部98の内フランジ部102により外筒部材16の係止部96に対して電線カバー部材18が係止されている一方、電線カバー部材18の後端部100が出力電線30に外挿装着されている。これにより、外筒部材16に外挿装着される電線カバー部材18をさらに支持させることができ、車輪速センサ10の出力電線30導出部分の防水性をさらに向上させると共に、外部からの衝撃等から保護することができる。

[0047] 次に、図1～9を用いて、車輪速センサ10の製造方法に関する本発明の一実施形態について説明する。はじめに、図3～5に示されているような一次成形品104を準備する。一次成形品104は、固定部24と、固定部24の板厚方向の一方の側60に一体的に突出して形成され出力電線30が挿通される筒状の電線挿通部26を含んで構成されている。より詳細には、一次成形品104は、電線挿通部26の軸方向で電線挿通部26側と固定部24側に二分割される図示しない金型によってモールド成形することにより形成されている。これにより、電線挿通部26の少なくとも先端側において、軸方向に延びるパーティングラインが形成されない滑らかな外周面を有する防水部材被着部64を形成することができるようになっている（本実施形態では電線挿通部26の外周面の全体にパーティングラインが形成されていない）。このような構成の一次成形品104が、一次成形工程において準備される。

[0048] 続いて、図6及び図8～9に示されているように、一次成形品104に対して、固定部24の板厚方向の他方の側66に回転検出素子28とホルダー

部材 32 を配置すると共に、回転検出素子 28 から延出された出力電線 30 を電線挿通部 26 に挿通配置した後、略ブロック形状の下型（金型）106 の所定位置に配設し、その上から上型（金型）108 を装着する。下型（金型）106 及び上型（金型）108 の略 T 字断面形状のピン収容孔 110 には、ピン収容孔 110 と略同形状で僅かに小さい押付ピン 112 が挿入されており、ピン収容孔 110 の外方への開口部はベースプレート 114 により覆蓋されている。なお、図 9 の断面には現れないが、下型 106 の左右両側の押付ピン 112 の間には、紙面に垂直な方向で相互に離隔する 2 つの押付ピン 112、112 が配設されている（図 9 には断面の奥側に位置する 1 つの押付ピン 112 のみ破線で示す）。これにより、回転検出素子 28 が 5 本の押付ピン 112 によって支持された状態で金型内に收容されるようになっている。その後、吐出口 116 から樹脂材料を射出することにより、カバー部 22 と筒状台座部 70 および係止突起 72 が一体的にモールド成形される。ここで、吐出口 116 は、図 8 に示されているように、一次成形品 104 の固定部 24 よりも筒状台座部 70 側に設定されている。この結果、電線挿通部 26 の基端部の周囲に筒状台座部 70 がモールド成形されて、筒状台座部 70 の外周面に係止突起 72 が突設されると共に、カバー部 22 と筒状台座部 70 が貫通孔 54 に流入した樹脂材料で形成された連結部 76 を介して一体化されるようになっている。このような一連の作業が、二次成形工程において実行されるのである。

[0049] 二次成形工程の後、二次成形品である車輪速センサ本体 12 の防水部材被着部 64 に、後方から防水部材 14 を密着固定する防水部材取付工程が実行される。これにより、防水部材 14 の一方の端部である後端部 82 に形成された電線挿通孔 80 に出力電線 30 が密接状態で挿通されるようになっていると共に、防水部材 14 の前端部 86 の内周面に設けられた圧接リブ 88b が防水部材被着部 64 の外周面に圧接されて、強固に密着固定されるようになっている。

[0050] さらに防水部材取付工程の後、防水部材 14 に、後方から防水部材 14 を

保持する外筒部材 16 を外挿装着する外筒部材取付工程が実行される。これにより、外筒部材 16 に設けられた係合部 90 が電線挿通部 26 の基端部の外周側に形成された係止突起 72 に係合されると共に、外筒部材 16 に設けられた切欠部 92 が電線挿通部 26 の基端部の外周側に形成された係合突条 74 に係合されるようになっている。

[0051] そして、外筒部材取付工程の後、外筒部材 16 に、後方から電線カバー部材 18 を外挿装着する電線カバー部材取付工程が実行される。この結果、電線カバー部材 18 の前端部 98 の内フランジ部 102 により外筒部材 16 の係止部 96 に対して電線カバー部材 18 が係止されている一方、電線カバー部材 18 の後端部 100 が出力電線 30 に外挿装着されるようになっている。これにより、本実施形態の製造方法に従う車輪速センサ 10 の製造が完了する。

[0052] このような構造とされた本実施形態の車輪速センサ 10 の製造方法によれば、カバー部 22 を成形する二次成形工程に先行して、一次成形工程で電線挿通部 26 の成形を行うことから、軸方向に延びるパーティングラインが形成されない滑らかな外周面を有する防水部材被着部 64 を形成することが可能となるのである。すなわち、従来の車輪速センサでは、カバー部をモールド成形する際の金型は、出力電線の延出方向に対して直交する軸直角方向で型割されるようになっていることから、カバー部の成形と同時に電線挿通部の成形を行うと、電線挿通部の外周面に軸方向に延びるパーティングラインが形成されることが避けられず、防水部材と防水部材被着部との当接面間に隙間が生じて、十分な防水性が確保できないという問題が生じていたが、かかる問題が解決されている。

[0053] なお、二次成形工程では、カバー部 22 や軸直角方向に突出する係止突起 72 を成形する必要上、電線挿通部 26 の軸直角方向に分割される金型 106, 108 を用いざるを得ないが、水密性が要求される防水部材被着部 64 は既に一次成形工程において軸方向に延びるパーティングラインが形成されない滑らかな外周面を有するように成形されていることから、車輪速セン

サ１０の防水性能に悪影響を及ぼすことはないのである。

[0054] また、電線挿通部２６の係止突起７２を二次成形工程で形成するようにしたことから、従来の如き一次成形工程において電線挿通部の軸方向に分割される金型を使用しつつ、部分的にスライド型を用いて電線挿通部の軸直角方向に突出する係止突起を形成するといった複雑な金型構造を採用する必要がなく、金型構造や製造工程を簡素化して、低コストで車輪速センサ１０を製造することができる。さらに、二次成形工程において、カバー部２２および係止突起７２を一体的にモールド成形していることから、二次成形工程における樹脂材料の吐出口１１６の位置の設定自由度が向上されている。しかも、二次成形工程において、一次成形品１０４をインサート品の一部としてカバー部２２と係止突起７２を一体的に設けていることから、車輪速センサ１０の製造工程を簡素化できると共に、車輪速センサ１０全体の剛性を有利に確保することができるのである。

[0055] このような一次成形工程と二次成形工程を経て成形された車輪速センサ本体１２の防水部材被着部６４に対して、防水部材１４が取り付けられる。防水部材被着部６４には、軸方向に延びるパーティングラインが形成されていないことから、防水部材被着部６４と防水部材１４の対向面間に隙間が形成されることを防止でき水密性を確実に担保することができる。さらに、防水部材１４の電線挿通孔８０には、出力電線３０が密接状態で挿通配置されていることから、出力電線３０を伝って車輪速センサ１０の内部に水が浸入することも阻止されている。従って、仮に出力電線３０がカバー部２２と密着性が悪い被覆部材４４で覆われている場合でも、車輪速センサ１０の防水性を十分に確保することができるのである。

[0056] また、外筒部材取付工程において、防水部材１４に外筒部材１６が外挿装着されており且つ係合部９０により係止突起７２に係合させることにより、防水部材１４が外筒部材１６を介してカバー部２２に保持されることとなり、防水部材１４による防水性能を安定して保持することが可能となる。特に、係止突起７２がカバー部２２と一体的に設けられていることから、外筒部

材 1 6 を介した防水部材 1 4 の支持剛性が安定して確保されている。

[0057] このように、本発明の車輪速センサ 1 0 の製造方法に従えば、出力電線 3 0 の被覆部材 4 4 が、カバー部 2 2 と密着性が悪い材料で形成されている場合でも、出力電線 3 0 の導出部における水密性を十分に確保できる車輪速センサ 1 0 を、簡単な金型構造で低コストに製造することが可能となるのである。

[0058] さらに、二次成形工程で形成されるカバー部 2 2 と筒状台座部 7 0 を、固定部 2 4 の板厚方向の両側に設け連結部 7 6 にて一体化することができる。これにより、カバー部 2 2 と筒状台座部 7 0 の固定部 2 4 への固着性を安定して確保することができ、2 回の成形工程で成形した場合でも各構成部分の一体性が担保され、車輪速センサ 1 0 自体の剛性や耐久性の向上を図ることができる。また、二次成形工程での吐出口 1 1 6 を、固定部 2 4 の板厚方向の一方の側 6 0 すなわち回転検出素子 2 8 が配設されていない筒状台座部 7 0 側に設けている。これにより、吐出口 1 1 6 付近に発生する合成樹脂注入時の残留応力の影響が回転検出素子 2 8 の近傍に及ぶことを固定部 2 4 によって絶縁することができ、回転検出素子 2 8 の位置精度等の向上を有利に図ることができるのである。

[0059] 以上、本発明の実施形態について詳述してきたが、本発明はその具体的な記載によって限定されない。例えば、本実施形態では、電線カバー部材 1 8 についても車輪速センサ 1 0 の構成部品として説明を行ったが、電線カバー部材 1 8 は別になくともよい。

符号の説明

[0060] 1 0 : 車輪速センサ、1 4 : 防水部材、1 6 : 外筒部材、1 8 : 電線カバー部材、2 2 : カバー部、2 4 : 固定部、2 6 : 電線挿通部、2 8 : 回転検出素子、3 0 : 出力電線、3 6 : リード端子、5 4 : 貫通孔、6 0 : 一方の側、6 4 : 防水部材被着部、6 6 : 他方の側、7 0 : 筒状台座部、7 2 : 係止突起、7 6 : 連結部、8 0 : 電線挿通孔、8 6 : 前端部（固着部）、9 0 : 係合部、9 4 : 内フランジ部、9 6 : 係止部、1 0 4 : 一次成形品、1 0 6

: 下型（金型）、108 : 上型（金型）、116 : 吐出口

請求の範囲

[請求項1]

車輪と共に回転する被検出体の回転による磁界変動を検出して電気信号に変換する回転検出素子と、該回転検出素子に接続された出力電線と、前記回転検出素子と前記出力電線の一部を埋設して覆う合成樹脂製のカバー部と、車両側に固定される固定部とを含む車輪速センサの製造方法であって、

前記固定部の一方の側に前記出力電線が挿通される筒状の電線挿通部が一体的に突出された一次成形品を、前記電線挿通部の軸方向で前記電線挿通部側と前記固定部側に二分割される金型によってモールド成形することにより、前記電線挿通部に滑らかな外周面を有する防水部材被着部を形成する一次成形工程と、

前記固定部の他方の側に配置した前記回転検出素子と、該回転検出素子から延出された前記出力電線を前記電線挿通部に挿通配置した前記一次成形品を、金型の所定位置に配設した状態で、前記カバー部および前記電線挿通部の基端部の外周側で軸直角方向に突出する係止突起を一体的にモールド成形する二次成形工程と、

弾性部材により構成された筒状の防水部材であって、該防水部材の一方の端部に形成された電線挿通孔に前記出力電線を密接状態で挿通すると共に、前記防水部材の他方の端部に形成された固着部を前記電線挿通部の前記防水部材被着部に密着固定する防水部材取付工程と、

前記防水部材を保持する外筒部材を前記防水部材に外挿装着し、前記外筒部材に形成された係合部を前記電線挿通部の外周面の基端部に形成された前記係止突起に係合させる外筒部材取付工程と、を含むことを特徴とする車輪速センサの製造方法。

[請求項2]

前記一次成形品の前記固定部において、前記電線挿通部の基端部の周辺領域に、前記固定部を軸方向に貫通する貫通孔が形成されている一方、

前記二次成形工程において、前記電線挿通部の基端部の周囲に筒状

台座部がモールド成形されて、該筒状台座部の外周面に前記係止突起が突設されると共に、前記カバー部と前記筒状台座部が前記貫通孔に流入した樹脂材料で形成された連結部を介して一体化される請求項 1 に記載の車輪速センサの製造方法。

[請求項3] 前記二次成形工程において、前記カバー部と前記筒状台座部および前記係止突起をモールド成形する樹脂材料の吐出口が、前記一次成形品の前記固定部よりも前記筒状台座部側に設定されている請求項 2 に記載の車輪速センサの製造方法。

[請求項4] 車輪と共に回転する被検出体の回転による磁界変動を検出して電気信号に変換する回転検出素子と、該回転検出素子のリード端子に接続された出力電線と、前記回転検出素子と前記出力電線の一部を埋設して覆う合成樹脂製のカバー部と、車両側に固定される固定部を含む車輪速センサであって、

前記固定部の一方の側には、前記出力電線が挿通される筒状の電線挿通部が一体的に突設されている一方、前記固定部の他方の側には、前記回転検出素子と前記出力電線の一部が埋設された前記カバー部が配設されており、

前記電線挿通部には、滑らかな外周面を有する防水部材被着部が設けられている一方、前記電線挿通部の基端側には、前記カバー部と一体成形されて前記電線挿通部の外周側に軸直角方向に突出する係止突起が設けられており、

前記電線挿通部の先端側から導出される前記出力電線に対して、弾性部材により構成された筒状の防水部材が外挿装着されて、前記防水部材の一方の端部に形成された電線挿通孔に前記出力電線が密接状態で挿通されていると共に、前記防水部材の他方の端部に形成された固着部が前記電線挿通部の前記防水部材被着部に密着固定されており、

前記防水部材に対して前記防水部材を保持する外筒部材が外挿装着されて、前記外筒部材に設けられた係合部が前記電線挿通部の基端部

の外周側に形成された前記係止突起に係合されていることを特徴とする車輪速センサ。

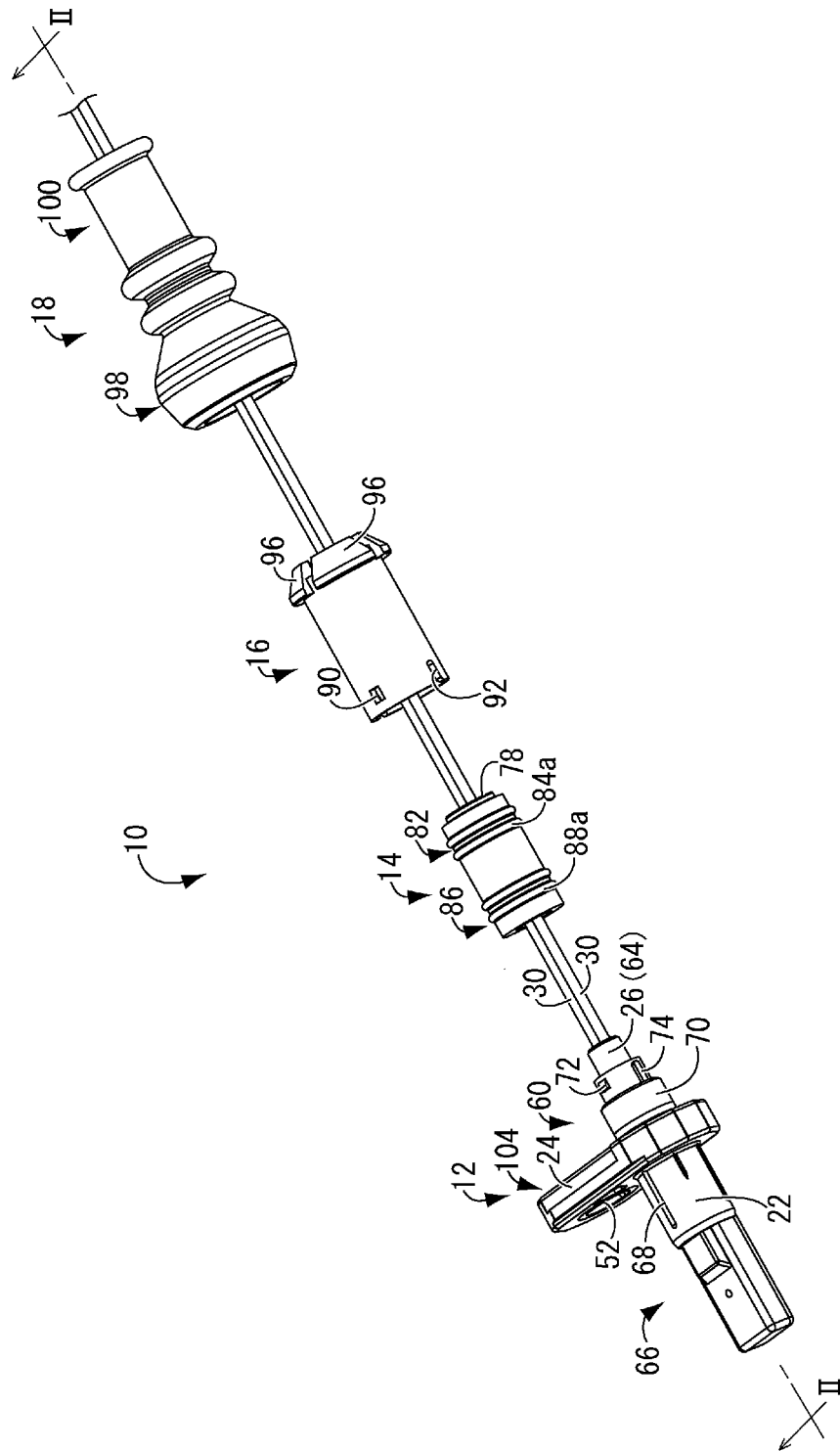
[請求項5] 前記電線挿通部の基端部の周囲には、前記カバー部と一体的に設けられた筒状台座部が設けられており、該筒状台座部の外周面に前記係止突起が突設されている一方、

前記固定部において、前記電線挿通部の基端部の周辺領域には、前記固定部を軸方向に貫通する貫通孔が形成されており、該貫通孔を挿通する連結部を介して、前記カバー部と前記筒状台座部が一体化されている請求項4に記載の車輪速センサ。

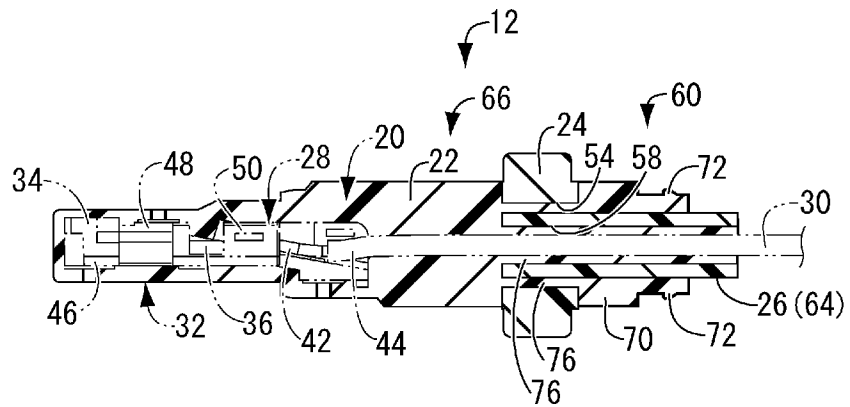
[請求項6] 前記外筒部材が、前記防水部材の前記一方の端部に軸方向で対向する内フランジ部を有している請求項4又は5に記載の車輪速センサ。

[請求項7] 前記外筒部材が、軸直角方向外方に突出する係止部を有しており、該係止部に対して前記出力電線と前記外筒部材に外挿装着された筒状の電線カバー部材に係止されている請求項4～6の何れか1項に記載の車輪速センサ。

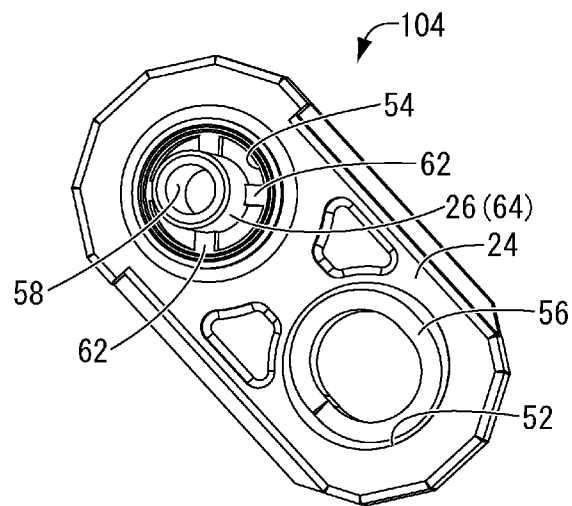
[図1]



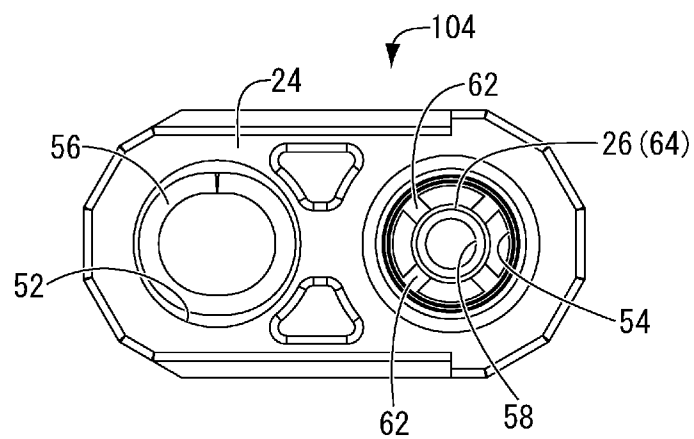
[図2]



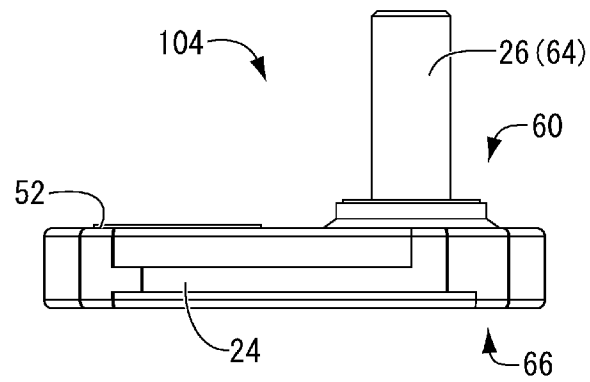
[図3]



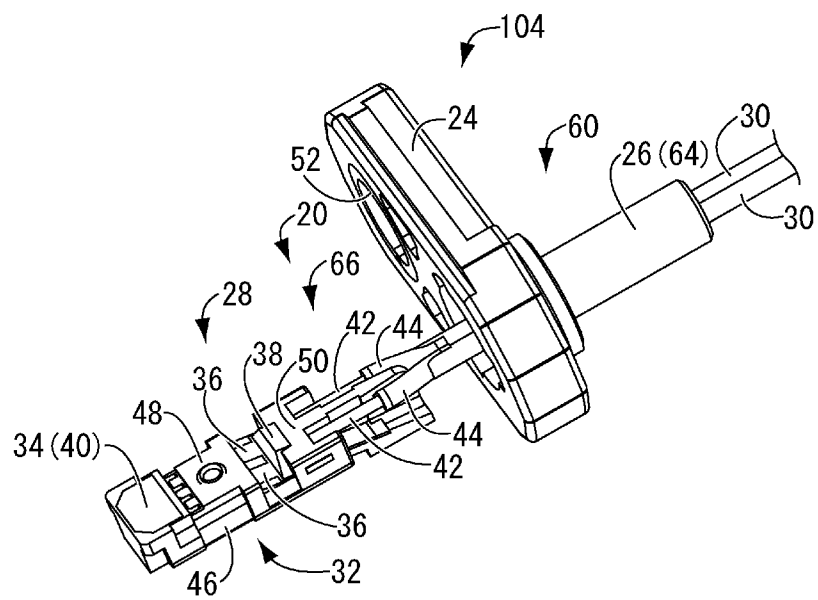
[図4]



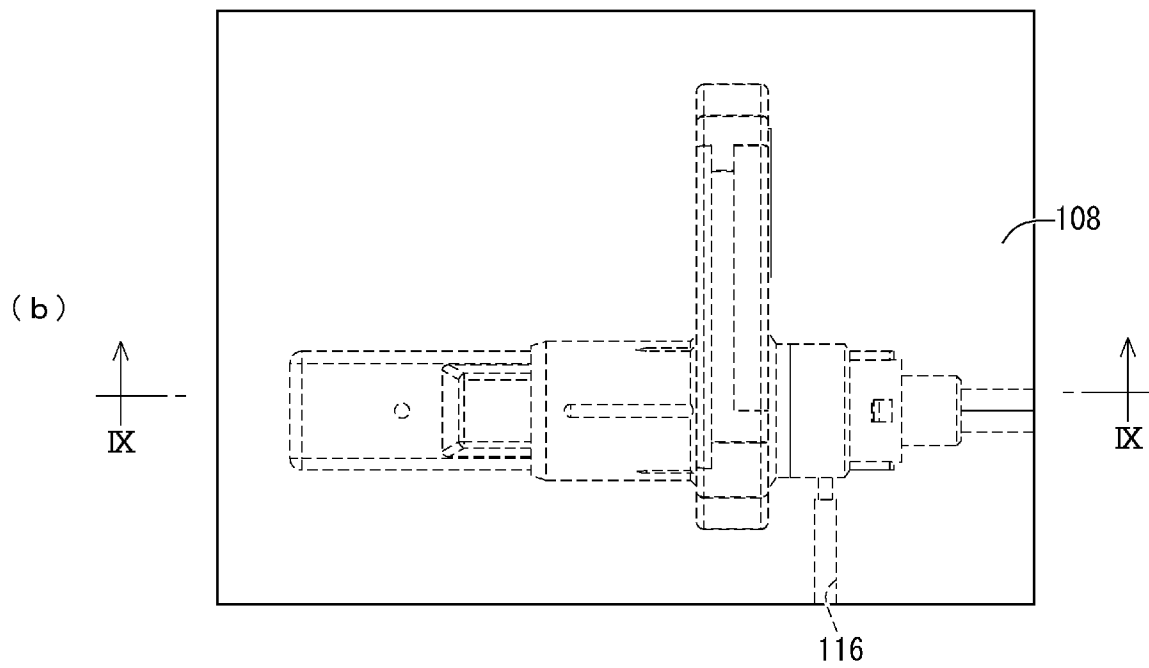
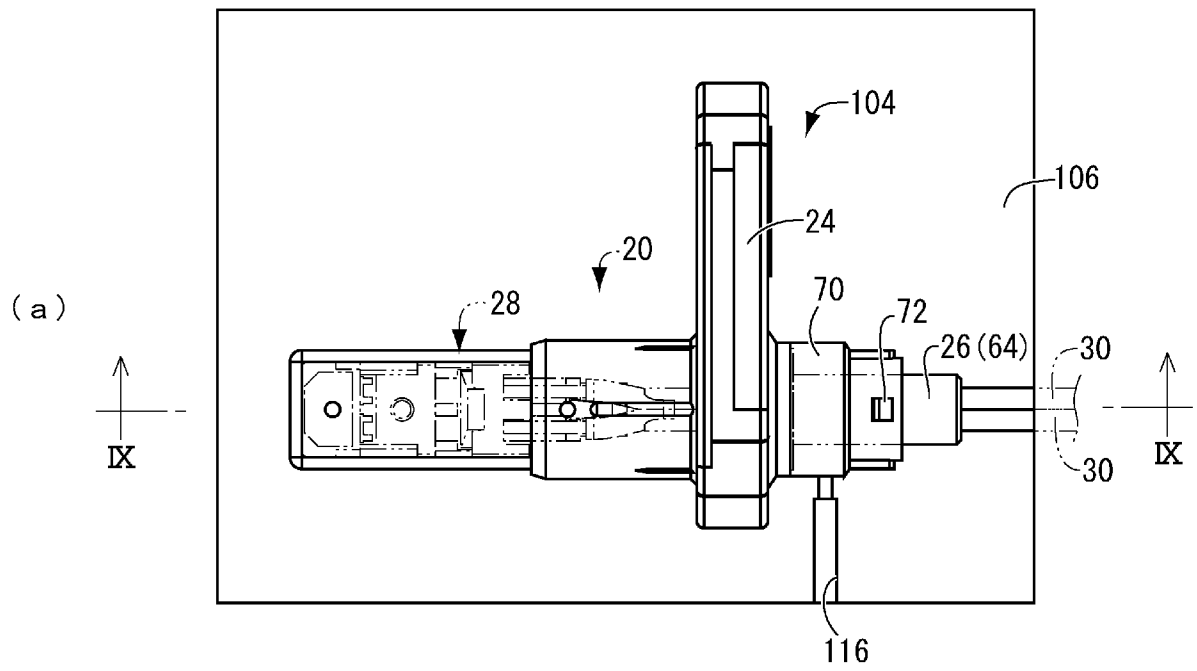
[図5]



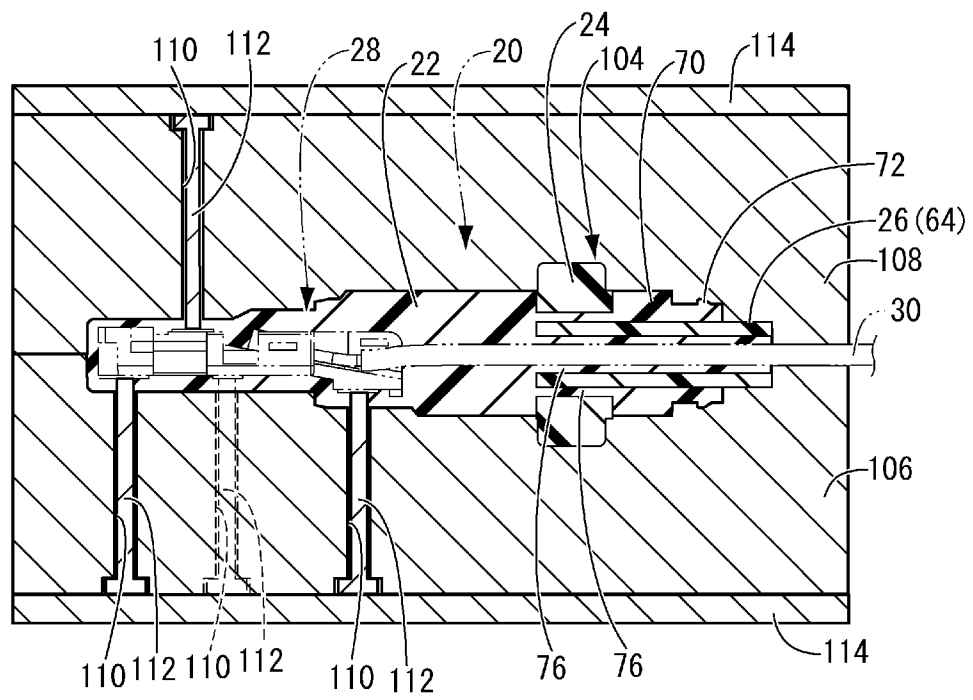
[図6]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/051611

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01P1/02(2006.01)i, G01P3/488(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)

G01P1/02, G01P3/487-3/488, G01D5/12-5/252, G01B7/30

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 1996-2015

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015

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 2004-251885 A (Denso Corp.), 09 September 2004 (09.09.2004), paragraphs [0061] to [0078]; fig. 9 to 12 & US 2004/0150390 A1 & DE 102004002872 A	1-7
A	JP 2008-241627 A (NSK Ltd.), 09 October 2008 (09.10.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2011-69617 A (Sumitomo Wiring Systems, Ltd.), 07 April 2011 (07.04.2011), entire text; all drawings (Family: none)	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

26 March 2015 (26.03.15)

Date of mailing of the international search report

07 April 2015 (07.04.15)

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/JP2015/051611

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-74993 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 09 April 2009 (09.04.2009), entire text; all drawings & US 2009/0078043 A1 & DE 102008046968 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G01P1/02(2006.01)i, G01P3/488(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（I P C）） Int.Cl. G01P1/02, G01P3/487-3/488, G01D5/12-5/252, G01B7/30			
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 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 5 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 5 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 2004-251885 A (株式会社デンソー) 2004. 09. 09, 段落 0061-0078, 図 9-12 & US 2004/0150390 A1 & DE 102004002872 A	1-7	
A	JP 2008-241627 A (日本精工株式会社) 2008. 10. 09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7	
A	JP 2011-69617 A (住友電装株式会社) 2011. 04. 07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7	
A	JP 2009-74993 A (アイシン精機株式会社) 2009. 04. 09, 全文, 全図 & US 2009/0078043 A1 & DE 102008046968 A	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 2 6 . 0 3 . 2 0 1 5		国際調査報告の発送日 0 7 . 0 4 . 2 0 1 5	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (I S A / J P) 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 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) 山下 雅人 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 1 6	2 F 9 3 0 3