

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6524292号
(P6524292)

(45) 発行日 令和1年6月5日(2019.6.5)

(24) 登録日 令和1年5月10日(2019.5.10)

(51) Int. Cl. F 1
GO 1 F 1/58 (2006.01) GO 1 F 1/58 B
 GO 1 F 1/58 A

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2018-52762 (P2018-52762)	(73) 特許権者	000003078 株式会社東芝
(22) 出願日	平成30年3月20日 (2018.3.20)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(62) 分割の表示	特願2016-217243 (P2016-217243) の分割	(73) 特許権者	598076591 東芝インフラシステムズ株式会社
原出願日	平成25年3月8日 (2013.3.8)		神奈川県川崎市幸区堀川町72番地34
(65) 公開番号	特開2018-91873 (P2018-91873A)	(74) 代理人	110002147 特許業務法人酒井国際特許事務所
(43) 公開日	平成30年6月14日 (2018.6.14)	(72) 発明者	野尻 裕明 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝内
審査請求日	平成30年3月20日 (2018.3.20)	審査官	山下 雅人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁流量計の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被測定流体が流れる管と、シール部材を介して結合対象と結合される端面を有し、前記管の端部に設けられたフランジと、前記管の内周面を覆った第一部分および前記端面を覆った第二部分を有し、前記内周面と前記端面とに亘って設けられたライニング部と、前記第二部分に設けられ、前記シール部材が入れられる凹部と、を備えた電磁流量計の製造方法であって、

ゴム材料を前記管の内周面と前記端面とに貼り付ける工程と、前記第二部分および前記凹部を成形する型を前記端面の前記ゴム材料に押し当てた状態で、前記内周面と前記端面とに貼り付けられた前記ゴム材料に加硫を行う加硫工程と、を含む、電磁流量計の製造方法。

【請求項2】

前記シール部材は、リングであり、
前記凹部は、環状である請求項1に記載の電磁流量計の製造方法。

【請求項3】

前記シール部材は、一对のシール面を有した環状のガスケットであり、
前記凹部は、前記シール面と接する面を有し、
前記面には、前記第一部分の内周側の流路と連通した孔が設けられた請求項1に記載の電磁流量計の製造方法。

【請求項4】

前記凹部は、前記シール部材に設けられた複数の凸部に対応して複数設けられた請求項1ないし3のいずれか一項に記載の電磁流量計の製造方法。

【請求項5】

前記凹部は、前記第一部分の内周面よりも表面粗さが小さい請求項1ないし4のいずれか一項に記載の電磁流量計の製造方法。

【請求項6】

被測定流体が流れる管と、シール部材を介して結合対象と結合される端面を有し、前記管の両端部に設けられたフランジと、前記管の内周面を覆った第一部分および前記端面を覆った第二部分を有し、前記内周面と前記端面とに亘って設けられたライニング部と、前記第二部分に設けられ、前記第一部分の内周面よりも表面粗さが小さく、前記シール部材と接する接触部と、を備えた電磁流量計の製造方法であって、

ゴム材料を前記管の内周面と前記端面とに貼り付ける工程と、前記第二部分および前記接触部を成形する型を前記端面の前記ゴム材料に押し当てた状態で、前記内周面と前記端面とに貼り付けられた前記ゴム材料に加硫を行う加硫工程と、を含む、電磁流量計の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、電磁流量計の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、励磁コイルに電流を流して測定管内に磁界を生成し、測定管内を流れる液体の流速に比例して磁界と直交する方向に発生する起電力を電極によって検出して流量を測定する電磁流量計が知られている。この電磁流量計は、例えば、測定管の端部に設けられたフランジが、他のフランジ等の結合対象と結合される。

【0003】

この種の電磁流量計として、測定管の内周面と測定管の端部に設けられたフランジの端面とに亘ってライニング部が設けられ、測定管の内周面を保護したものが知られている。ライニング部は、例えば、ゴムや合成樹脂材料によって構成される。ライニング部は、結合対象に結合される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】実開昭59-187720号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

この種の電磁流量計では、製造工程の複雑化を抑制しつつ、フランジに設けられたライニング部と結合対象との間の安定したシール性を維持することができることが望まれている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

実施形態の電磁流量計の製造方法は、工程と、加硫工程と、を含む。前記電磁流量計には、被測定流体が流れる。前記フランジは、シール部材を介して結合対象と結合される端面を有し、前記管の端部に設けられた。前記ライニング部は、前記管の内周面を覆った第一部分および前記端面を覆った第二部分を有し、前記内周面と前記端面とに亘って設けられた。前記凹部は、前記第二部分に設けられ、前記シール部材が入れられる。前記工程は、ゴム材料を前記管の内周面と前記端面とに貼り付ける。前記加硫工程は、前記第二部分および前記凹部を成形する型を前記端面の前記ゴム材料に押し当てた状態で、前記内周面と前記端面とに貼り付けられた前記ゴム材料に加硫を行う。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】図1は、第1実施形態にかかる電磁流量計の一例を示す断面図である。

【図2】図2は、第1実施形態にかかる電磁流量計のライニング部の加硫工程の一例の一部を示す図である。

【図3】図3は、第1実施形態にかかる電磁流量計のライニング部の射出成形工程の一例の一部を示す図である。

【図4】図4は、第1実施形態にかかる電磁流量計と管体との一例の一部を示す断面図である。

【図5】図5は、第2実施形態にかかる電磁流量計の一例を示す断面図である。

10

【図6】図6は、第2実施形態にかかる電磁流量計のライニング部の加硫工程の一例の一部を示す図である。

【図7】図7は、第2実施形態にかかる電磁流量計のライニング部の射出成形工程の一例の一部を示す図である。

【図8】図8は、第2実施形態にかかる電磁流量計と管体との一例の一部を示す断面図である。

【図9】図9は、第3実施形態にかかる電磁流量計の一例を測定管の軸心方向から見て示す図である。

【図10】図10は、第3実施形態にかかる電磁流量計のライニング部の加硫工程の一例の一部を示す図である。

20

【図11】図11は、第3実施形態にかかる電磁流量計のライニング部用の型の一例の一部を示す図である。

【図12】図12は、第3実施形態にかかる電磁流量計のライニング部の射出成形工程の一例の一部を示す図である。

【図13】図13は、第3実施形態にかかる電磁流量計のライニング部用の型の一例の一部を示す図である。

【図14】図14は、第3実施形態にかかる電磁流量計と管体との一例の一部を示す断面図である。

【図15】図15は、第4実施形態にかかる電磁流量計の一例を測定管の軸心方向から見て示す図である。

30

【図16】図16は、第4実施形態にかかる電磁流量計のライニング部の加硫工程の一例の一部を示す図である。

【図17】図17は、第4実施形態にかかる電磁流量計と管体との一例の一部を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、図面を参照して、実施形態について詳細に説明する。なお、以下の複数の実施形態には、同様の構成要素が含まれている。よって、以下では、それら同様の構成要素には共通の符号を付与するとともに、重複する説明を省略する。

【0009】

40

(第1実施形態)

図1に示すように、本実施形態の電磁流量計1は、一例として、被測定流体が流れる流路2aが設けられた管体2と、管体2に設けられた検出部3と、を有する。

【0010】

管体2は、被測定流体が流れる測定管4(管)を有する。検出部3は、測定管4に設けられた励磁コイル8と、測定管4を流れる被測定流体に接触する一对の電極部材9(図では一つだけが示されている)と、を有する。一对の電極部材9を結ぶ線は、測定管4の軸心(以下、単に軸心という)と直交する。また、励磁コイル8は、一对の電極部材9を結ぶ線と軸心とに直交する方向に磁界を生成する。

【0011】

50

電磁流量計 1 では、励磁コイル 8 によって測定管 4 の内部に磁界が生成され、この磁界と直交する方向（軸心方向）に被測定流体が流れると、磁界と被測定流体とに直交する方向に起電力が発生する。この被測定流体によって発生する起電力は、一对の電極部材 9 によって検出されて検出信号として制御部（図示せず）に送られる。制御部は、送られてくる検出信号の電位差から起電力の大きさ（値）を算出（検出）する。そして、制御部は、算出した起電力の大きさから流量を算出し、算出した流量を表示部（図示せず）に送り、表示部にその流量を表示させる。

【 0 0 1 2 】

次に、管体 2 について詳細に説明する。図 1 に示すように、管体 2 は、測定管 4（管）と、フランジ 5 と、ライニング部 7 と、を有している。

10

【 0 0 1 3 】

測定管 4 は、一例として円筒状を呈しており、被測定流体が流れる。測定管 4 は、外周面 4 a と内周面 4 b とを有している。また、測定管 4 は、軸心方向の一对の端部 4 c を有している。測定管 4 は、一例として、S U S（ステンレス鋼）などの非磁性材料によって構成されている。測定管 4 の外周面 4 a に励磁コイル 8 が設けられている。

【 0 0 1 4 】

フランジ 5 は、測定管 4 の両端部 4 c に設けられている。フランジ 5 は、一例として、測定管 4 の外周面 4 a に嵌められた円環状であり、溶接 6 によって測定管 4 に固定されている。なお、フランジ 5 は、測定管 4 と別部材ではなく、測定管 4 に一体成形されていてもよい。フランジ 5 は、端面 5 a（面、結合面）を有している。端面 5 a は、結合対象の一例としてのフランジ 2 0 2（図 4）と重ねられる（対向する）面である。端面 5 a は、シール部材の一例である O リング 3 0 0（図 4）を介して、フランジ 2 0 2 と結合される。詳細には、端面 5 a は、O リング 3 0 0 と、ライニング部 7 の後述するフレア部 7 b とを介して、フランジ 2 0 2 と結合される。また、フランジ 5 には、軸心方向に沿って当該フランジ 5 を貫通した孔 5 c（取付孔）が設けられている。フランジ 5 は、一例として、S U S（ステンレス鋼）などの非磁性の金属材料によって構成されている。なお、結合対象としては、アースリング等であってもよい。

20

【 0 0 1 5 】

ライニング部 7 は、測定管 4 の内周面 4 b とフランジ 5 の端面 5 a とに亘って設けられている。ライニング部 7 は、例えばゴム材料や合成樹脂材等の材料によって構成されている。ライニング部 7 は、当該ライニング部 7 が覆った測定管 4 の内周面 4 b とフランジ 5 の端面 5 a とを保護している。

30

【 0 0 1 6 】

ライニング部 7 は、測定管 4 の内周面 4 b を覆った（被覆した）筒部 7 a（第一部分）と、フランジ 5 の端面 5 a を覆った（被覆した）フレア部 7 b（第二部分）と、を有している。

【 0 0 1 7 】

筒部 7 a は、測定管 4 の内周面 4 b に沿った円筒状を呈している。筒部 7 a の内周面 7 a 1 は、流路 2 a を構成している。フレア部 7 b は、筒部 7 a の軸心方向の端部から軸心方向と略直交する方向にフランジ状に張り出しており、一例として、平板の円環状を呈している。フレア部 7 b は、一例として、フランジ 5 の端面 5 a における内周縁部から外周縁部に向かう途中部分までを覆っている。また、フレア部 7 b は、端面 7 c を有している。端面 7 c は、フランジ 5 の端面 5 a と接触した面とは反対側の面であり、管体 2 の外面を構成している。フレア部 7 b の端面 7 c には、凹部 7 d が設けられている。凹部 7 d には、一例として、O リング 3 0 0 が入れられる。凹部 7 d は、軸心を中心とした円環状を呈している。一对の電極部材 9 は、筒部 7 a を貫通して設けられている。

40

【 0 0 1 8 】

上記構成のライニング部 7 の成形方法を説明する。まずは、ライニング部 7 の材料がゴムの場合の成形方法について説明する。この場合、一例として、作業者がローラを使って比較的薄いシート状の生ゴム（ゴム材料）を、測定管 4 の内周面 4 b とフランジ 5 の端面

50

5 a とに貼り付ける。次に、貼り付けた生ゴムに対して加硫を行う（加硫工程）。一例としては、生ゴムを貼り付けた測定管 4 およびフランジ 5 を加硫装置に入れて貼り付けた生ゴムに硫黄および熱を加える。このとき、図 2 に示すように、生ゴム状態のフレア部 7 b の端面 7 c（フランジ 5 の端面 5 a のゴム）に、型 1 0 0（型部材、金型、治具）を押し当てた状態で加硫を行う。型 1 0 0 は、生ゴムと接触し端面 7 c を形成するための面 1 0 0 a（成形面）を有している。この面 1 0 0 a には、凹部 7 d を形成するための凸部 1 0 0 b が設けられている。凸部 1 0 0 b は、一例として円環状を呈している。また、型 1 0 0 には、孔 1 0 0 c が設けられている。型 1 0 0 は、この孔 1 0 0 c とフランジ 5 の孔 5 c とに挿入されたボルト 1 0 1（結合具）と、ボルト 1 0 1 と結合（螺合）したナット 1 0 2（結合具）とによって、フランジ 5 に結合される。そして、加硫の際に、フレア部 7 b に、面 1 0 0 a によって端面 7 c が成形されるとともに、凸部 1 0 0 b によって凹部 7 d が成形される。なお、加硫の際に、筒部 7 a に型（図示せず）を接触させてもよい。このように、本実施形態では、一例として、フレア部 7 b（ライニング部 7）は、型 1 0 0 を用いて成形され、凹部 7 d は、型 1 0 0 を用いた成形の際に当該型 1 0 0 を用いてフレア部 7 b に設けられる。

10

【0019】

次に、ライニング部 7 の材料が合成樹脂材料の場合の成形方法について説明する。この場合、一例として、図 3 に示すように、型 1 0 3（型部材、金型）を用いた射出成形によってライニング部 7 が成形される（射出成形工程）。型 1 0 3 は、フランジ 5 の端面 5 a と面する面 1 0 3 a に凹部 1 0 3 d が設けられている。凹部 1 0 3 d は、フレア部 7 b の端面 7 c を形成するための面 1 0 3 e（底面、成形面）を有している。この面 1 0 3 e には、凹部 7 d を形成するための凸部 1 0 3 b が設けられている。凸部 1 0 3 b は、一例として円環状を呈している。また、型 1 0 3 には、ねじ孔 1 0 3 c が設けられている。型 1 0 3 は、フランジ 5 の孔 5 c に挿入されてねじ孔 1 0 3 c と螺合したボルト 1 0 1（結合具）によって、フランジ 5 に結合される。なお、型 1 0 3 は、複数の部材から構成される。射出成形の際には、一例として、測定管 4 の内周面 4 b およびフランジ 5 の端面 5 a と型 1 0 3 との間に熔融状態の合成樹脂材料が加圧して流し込まれる。これにより、凹部 7 d を有したライニング部 7 が成形される。このように、本実施形態では、一例として、フレア部 7 b（ライニング部 7）は、型 1 0 3 を用いて成形され、凹部 7 d は、型 1 0 3 を用いた成形の際に当該型 1 0 3 を用いてフレア部 7 b に設けられる。

20

30

【0020】

以上の構成の電磁流量計 1 は、一例として、図 4 に示すように、管体 2 0 0（連結部材）と連結される。管体 2 0 0 は、一例として、円筒状の管 2 0 1 と、管 2 0 1 の端部に設けられた円環状のフランジ 2 0 2（結合対象）と、を有している。フランジ 2 0 2 は、電磁流量計 1 のフランジ 5 の端面 5 a およびフレア部 7 b の端面 7 c と対面する端面 2 0 2 a（結合面）を有している。また、フランジ 2 0 2 には、孔 2 0 2 b が設けられている。そして、フランジ 5 の孔 5 c とフランジ 2 0 2 の孔 2 0 2 b とに挿入されたボルト 1 0 1 と、ボルト 1 0 1 と螺合したナット 1 0 2 とによって、フランジ 5、2 0 2 同士が結合される。このとき、凹部 7 d には、リング 3 0 0（の一部）が入れられる。リング 3 0 0 は、凹部 7 d とフランジ 2 0 2 の端面 2 0 2 a とに接している。かかる構成では、フレア部 7 b と管体 2 0 0 のフランジ 2 0 2 の端面 2 0 2 a との間は、リング 3 0 0 によってシールされている。また、上記構成では、ボルト 1 0 1 からナット 1 0 2 を取り外して電磁流量計 1 を管体 2 0 0 から取り外した状態で、電磁流量計 1 のメンテナンスをすることができる。この際、リング 3 0 0 を新品等に交換することができる。

40

【0021】

以上説明したとおり、本実施形態では、フレア部 7 b（ライニング部 7）は、型 1 0 0 または 1 0 3 を用いて成形され、凹部 7 d は、型 1 0 0 または 1 0 3 を用いた成形の際に当該型 1 0 3 を用いてフレア部 7 b に設けられる。したがって、本実施形態では、凹部 7 d を成形するために製造工程が複雑になることがない。また、本実施形態では、フレア部 7 b と管体 2 0 0（結合対象）のフランジ 2 0 2 の端面 2 0 2 a との間は、リング 3 0

50

0によってシールされている。一例として、電磁流量計1のメンテナンス時等に定期的にリング300を新品に交換することで、フランジ5に設けられたライニング部7(フレア部7b)と管体200の端面202aとの間の安定したシール性を維持することができる。このように、本実施形態によれば、製造工程の複雑化を抑制しつつ、フランジ5に設けられたライニング部7とフランジ202との間の安定したシール性を維持することができる。

【0022】

(第2実施形態)

本実施形態は、図5に示すように、フレア部7bの凹部7dAの形状が第1実施形態の凹部7dと異なる。本実施形態の凹部7dAは、環状(一例として円環状)のガスケット301(図8)を収容するためのものである。ここで、ガスケット301は、図8に示すように、一对のシール面301a(接触面、面)を有している。一对のシール面301aは、軸心方向でのガスケット301の一对の端面(表裏面)である。ガスケット301は、シール部材の一例である。

10

【0023】

凹部7dAは、図5に示すように、シール面7f(面、側面)と、シール面7fから延出した周面7g(面)と、を有している。シール面7fは、軸心と略直交する面である。シール面7fは、ガスケット301のシール面301aと接する。また、シール面7fには、孔7eが設けられている。孔7eは、筒部7aの内周側の流路2aと連通している。この孔7eによって、シール面7fは、環状を呈している。

20

【0024】

ライニング部7の材料がゴムの場合、図6に示すように、第1実施形態と同様に、凹部7dAは、型100を用いた成形の際に当該型100を用いてフレア部7bに設けられる。本実施形態の型100は、凹部7dAを形成するための凸部100bAを有している。凹部7dAは、加硫時に凸部100bAによって成形される。

【0025】

また、ライニング部7の材料が合成樹脂材料の場合、図7に示すように、第1実施形態と同様に、凹部7dAは、型103を用いた成形の際に当該型103を用いてフレア部7bに設けられる。本実施形態の型103は、凹部7dAを形成するための凸部103bAを有している。凹部7dAは、射出成形時に凸部103bAによって成形される。

30

【0026】

以上の構成の電磁流量計1は、一例として、図8に示すように、管体200と連結される。このとき、凹部7dAには、ガスケット301が入れられる。この際、凹部7dAのシール面7fとガスケット301のシール面301aとが接する。また、一例として、凹部7dAの周面7gがガスケット301の外周部と当接してガスケット301を位置決めする。かかる構成では、フレア部7bと管体200のフランジ202の端面202aとの間は、ガスケット301によってシールされている。ガスケット301は、リング300と同様に交換可能である。

【0027】

以上説明したとおり、本実施形態では、凹部7dAは、型100または103を用いた成形の際に当該型100または103を用いてフレア部7bに設けられる。したがって、本実施形態によれば、第1実施形態と同様に、凹部7dAを形成するために製造工程が複雑になることがない。また、本実施形態では、フレア部7bと管体200(結合対象)のフランジ202の端面202aとの間は、ガスケット301によってシールされている。一例として、ガスケット301を電磁流量計1のメンテナンス時等に定期的に新品に交換することで、フランジ5に設けられたライニング部7(フレア部7b)と管体200の端面202aとの間の安定したシール性を維持することができる。このように、本実施形態によれば、製造工程の複雑化を抑制しつつ、フランジ5に設けられたライニング部7とフランジ202との間の安定したシール性を維持することができる。

40

【0028】

50

(第3実施形態)

本実施形態は、図9に示すように、フレア部7bの凹部7dBの形状が第2実施形態の凹部7dAと異なる。本実施形態では、ガスケット301のシール面301aに凸部301b(図14)が設けられている。凸部301bは、図14に示すように、軸心回りに相互に間隔をあけて複数設けられている(図14では一つの凸部301bが示されている)。本実施形態では、凸部301bに対応して凹部7dBが複数設けられている。凹部7dBは、凸部301bを収容する。

【0029】

凹部7dBは、図9に示すように、フレア部7bの端面7cに凹状に複数設けられている。複数の凹部7dBは、軸心回りに相互に間隔をあけて設けられている。本実施形態では、一例として、凸部301bは四角柱状であり、これに対応して、凹部7dBの内面形状も四角柱状となっている。凸部301bおよび凹部7dBは、円柱や半球状等の四角柱以外の形状であってよい。凹部7dBは、一例として、凸部301bと嵌合してガスケット301の位置決めを行う。

10

【0030】

ライニング部7の材料がゴムの場合、図10に示すように、凹部7dBは、第1および第2実施形態と同様に、型100を用いた成形の際に当該型100を用いてフレア部7bに設けられる。本実施形態の型100は、一例として、図11に示すように、凹部7dBを形成するための凸部100bBを複数有している。複数の凸部100bBは、軸心回りに相互に間隔をあけて設けられている。凸部100bBは、一例として、四角柱状である。

20

【0031】

また、ライニング部7の材料が合成樹脂材料の場合、図12に示すように、第1および第2実施形態と同様に、凹部7dBは、型103を用いた成形の際に当該型103を用いてフレア部7bに設けられる。本実施形態の型103は、一例として、図13に示すように、凹部7dBを形成するための凸部103bBを複数有している。複数の凸部103bBは、軸心回りに相互に間隔をあけて設けられている。凸部103bBは、一例として、四角柱状である。凹部7dBは、射出成形時に凸部103bBによって成形される。

【0032】

以上の構成の電磁流量計1は、一例として、図14に示すように、管体200と連結される。このとき、凹部7dBには、ガスケット301の凸部301bが入れられて、フレア部7bと管体200のフランジ202の端面202aとの間がガスケット301によってシールされる。ガスケット301は、交換可能である。

30

【0033】

以上説明したとおり、本実施形態では、凹部7dBは、型100または103を用いた成形の際に当該型100または103を用いてフレア部7bに設けられる。したがって、本実施形態によれば、第1および第2実施形態と同様に、凹部7dBを形成するために製造工程が複雑になることがない。また、本実施形態では、フレア部7bと管体200(結合対象)のフランジ202の端面202aとの間は、ガスケット301によってシールされている。一例として、ガスケット301を電磁流量計1のメンテナンス時等に定期的に新品に交換することで、フランジ5に設けられたライニング部7(フレア部7b)と管体200の端面202aとの間の安定したシール性を維持することができる。このように、本実施形態によれば、製造工程の複雑化を抑制しつつ、フランジ5に設けられたライニング部7とフランジ202との間の安定したシール性を維持することができる。

40

【0034】

また、本実施形態では、凹部7dBがガスケット301(凸部301b)の位置決めを行うので、ガスケット301の組み付けを容易に行うことができる。また、凹部7dBの内面および凸部301bが四角柱状であるので、凹部7dBと凸部301bとの嵌合を強固に行うことができ、凹部7dBから凸部301bが脱落するのを抑制することができる。

50

【0035】

(第4実施形態)

本実施形態は、図15に示すように、フレア部7bの端面7cは略平坦であり、この端面7cにおいてガスケット301と接する接触部7hの表面粗さが、筒部7aの内周面7a1(図16,17)の表面粗さよりも小さい点が、第2実施形態と異なる。接触部7hは、一例として、図15中の一点鎖線間の領域であり、円環状をなしている。また、接触部7hの表面粗さは、端面7cの接触部7h以外の他の部分の表面粗さよりも小さい。なお、接触部7hをフレア部7bの端面7c全体に設けてもよい。

【0036】

ライニング部7の材料がゴムの場合、図16に示すように、第1実施形態の凹部7dと同様に、接触部7hは、型100を用いた成形の際に当該型100を用いてフレア部7bに設けられる。本実施形態の型100は、接触部7hを形成するための表面仕上げ部100dを有している。表面仕上げ部100dは、表面粗さが比較的小さい平坦面である。この表面仕上げ部100dは、一例として、成形面100aの一部に設けられている。また、本実施形態の型100には、凸部100bは設けられていない。加硫時に、フレア部7bの端面7cに型100の表面仕上げ部100dが押し当てられることで、表面仕上げ部100dの面形状が端面7cに転写されて、端面7cに接触部7hが形成される。なお、ライニング部7の材料が合成樹脂材料の場合は、型103に、接触部7hを形成するための表面仕上げ部を設けて、射出成形時にこの表面仕上げ部によって接触部7hを成形することができる。

【0037】

以上の構成の電磁流量計1は、一例として、図17に示すように、管体200と連結される。このとき、フレア部7bとフランジ202との間に一例としてガスケット301が介在し、接触部7hとガスケット301のシール面301aとが接する。かかる構成では、フレア部7bと管体200のフランジ202の端面202aとの間は、ガスケット301によってシールされている。ガスケット301は、交換可能である。

【0038】

以上説明したとおり、本実施形態では、接触部7hは、型100または103を用いた成形の際に当該型100または103を用いてフレア部7bに設けられ、筒部7aよりも表面粗さが小さい。したがって、本実施形態によれば、第1実施形態と同様に、接触部7hを成形するために製造工程が複雑になることがない。また、本実施形態では、フレア部7bと管体200(結合対象)のフランジ202の端面202aとの間は、ガスケット301によってシールされている。一例として、ガスケット301を電磁流量計1のメンテナンス時等に定期的に新品に交換することで、フランジ5に設けられたライニング部7(フレア部7b)と管体200の端面202aとの間の安定したシール性を維持することができる。このように、本実施形態によれば、製造工程の複雑化を抑制しつつ、フランジ5に設けられたライニング部7とフランジ202との間の安定したシール性を維持することができる。

【0039】

なお、上記各実施形態の凹部7d,7dA,7dBも、接触部7hと同様に、型100または103を用いたフレア部7bの成形の際に、筒部7aの内周面7a1よりも表面粗さを小さくしてよい。

【0040】

以上、説明したとおり、上記各実施形態によれば、電磁流量計1において、製造工程の複雑化を抑制しつつ、フランジ5に設けられたライニング部7とフランジ202(結合対象)との間の安定したシール性を維持することができる。

【0041】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の

10

20

30

40

50

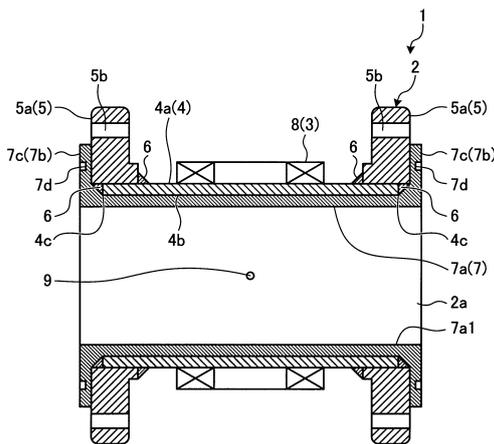
省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

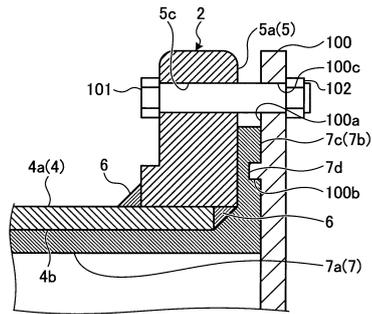
【0042】

1 ... 電磁流量計、2 a ... 流路、4 ... 測定管(管)、4 c ... 端部、5 ... フランジ、5 a ... 端面、7 ... ライニング部、7 a ... 筒部(第一部分)、7 a 1 ... 内周面、7 b ... フレア部(第二部分)、7 c ... 端面、7 d, 7 d A, 7 d B ... 凹部、7 e ... 孔、7 f ... シール面、7 h ... 接触部、1 0 0, 1 0 3 ... 型、1 0 1 ... ボルト、1 0 2 ... ナット、2 0 2 ... フランジ(結合対象)、2 0 2 a ... 端面、3 0 0 ... Oリング(シール部材)、3 0 1 ... ガasket(シール部材)、3 0 1 a ... シール面、3 0 1 b ... 凸部。

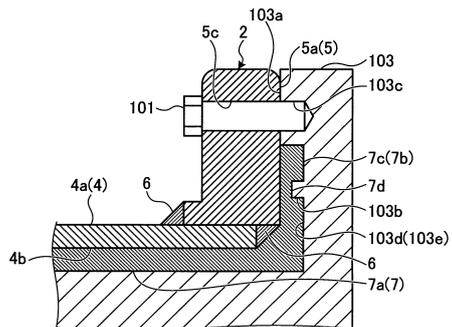
【図1】



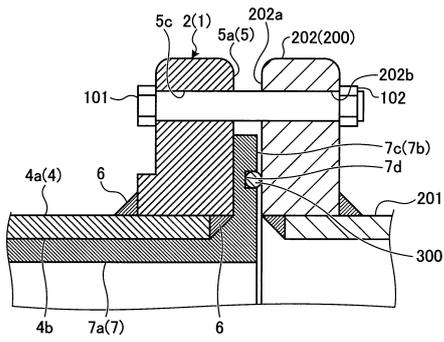
【図2】



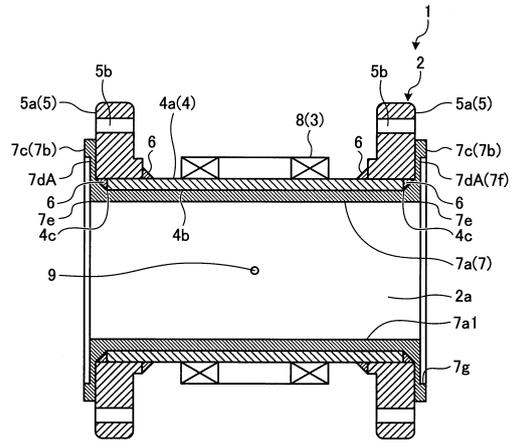
【図3】



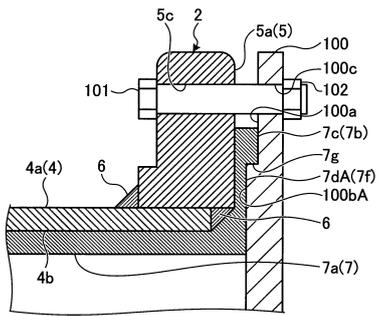
【 図 4 】



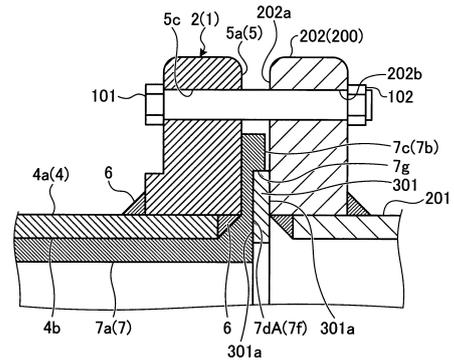
【 図 5 】



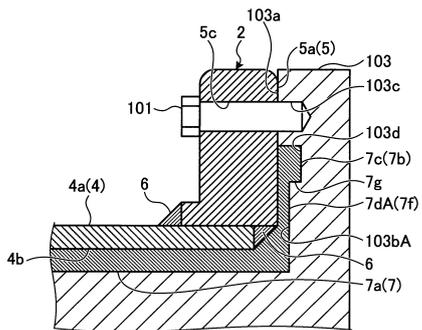
【 図 6 】



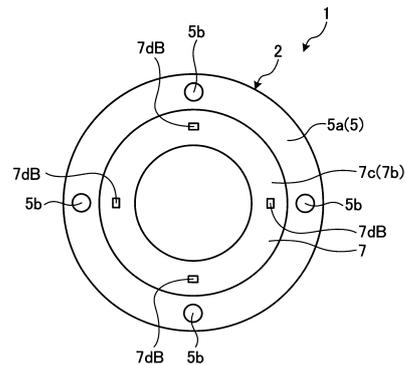
【 図 8 】



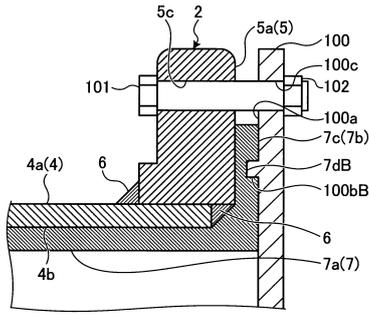
【 図 7 】



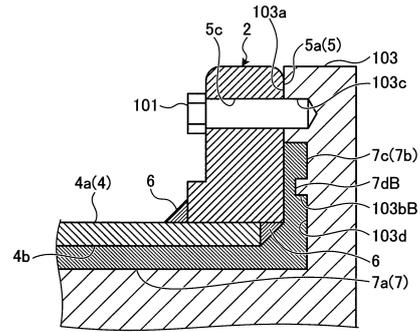
【 図 9 】



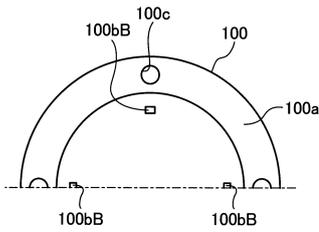
【 図 1 0 】



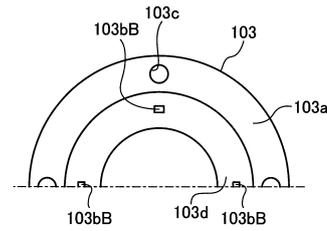
【 図 1 2 】



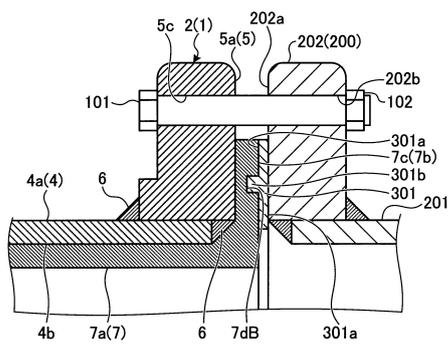
【 図 1 1 】



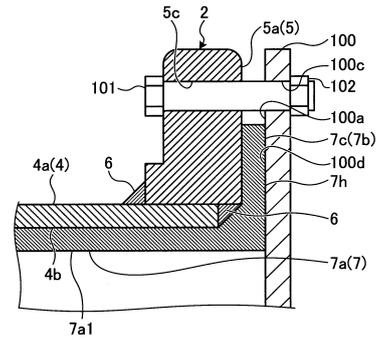
【 図 1 3 】



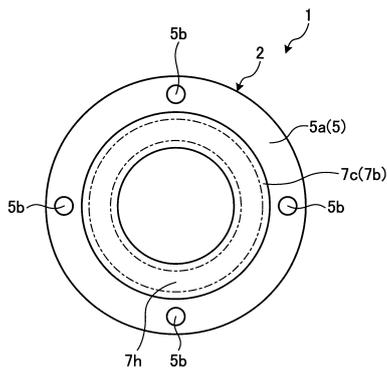
【 図 1 4 】



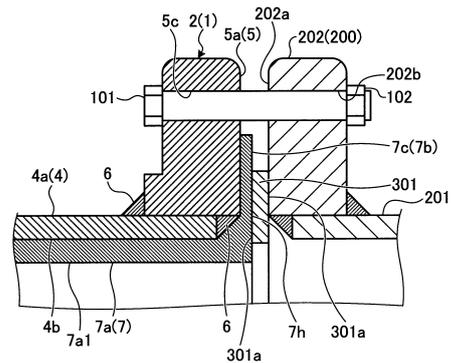
【 図 1 6 】



【 図 1 5 】



【 図 1 7 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭55-069019(JP,A)
特開2001-208582(JP,A)
特開2002-39821(JP,A)
特開平09-309129(JP,A)
特開2009-288026(JP,A)
特開平08-082539(JP,A)
実開昭54-022219(JP,U)
特開2007-304040(JP,A)
特開2000-249580(JP,A)
特表2000-509496(JP,A)
特表2001-522457(JP,A)
特開昭58-113694(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01F 1/00 - 15/18
F16L 23/02