

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-109089

(P2019-109089A)

(43) 公開日 令和1年7月4日(2019.7.4)

(51) Int.Cl.

G 0 1 F 1/58 (2006.01)

F I

G 0 1 F 1/58

C

テーマコード (参考)

2 F 0 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2017-240991 (P2017-240991)
 (22) 出願日 平成29年12月15日 (2017.12.15)

(71) 出願人 000006666
 アズビル株式会社
 東京都千代田区丸の内2丁目7番3号
 (74) 代理人 100098394
 弁理士 山川 茂樹
 (74) 代理人 100064621
 弁理士 山川 政樹
 (72) 発明者 木村 宏治
 東京都千代田区丸の内2丁目7番3号 ア
 ズビル株式会社内
 Fターム(参考) 2F035 BB01

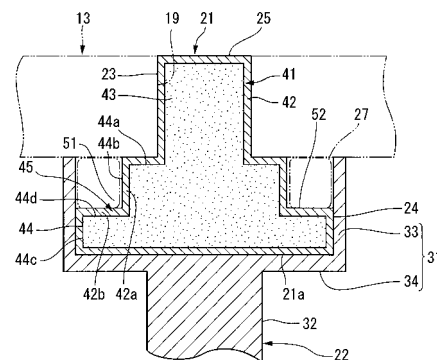
(54) 【発明の名称】 電磁流量計の電位検出用電極

(57) 【要約】

【課題】導電体で覆われた環状溝を有しているにもかかわらず、導通の信頼性が高い電位検出用電極を提供する。

【解決手段】測定管13の中に露出する接液部25を有し、導電体42によって母材41が覆われて形成された本体部21と、導電体42に電氣的に接続された端子部22とを備える。本体部21は、一端が接液部25になる円柱状の小径部23と、小径部23から径方向の外側に延びる円板状の大径部24とを有する。端子部22は、大径部24が嵌合する筒体33を有する導通部31と、導通部31から本体部21とは反対方向に延びる軸部32とを有する。大径部24の外周部には、大径部24と筒体33との間に環状溝52を構成する環状の凹部51が形成されている。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電磁流量計の測定管の中に露出する接液部を有し、導電性を有する材料によって母材が覆われて形成された本体部と、

前記導電性を有する材料に電氣的に接続された端子部とを備え、

前記本体部は、

前記測定管の電極挿入穴に挿入されて一端が前記接液部になる円柱状の小径部と、

前記小径部の他端に一端が接続されて前記小径部から径方向の外側に延びる円板状の大径部とを有し、

前記端子部は、

前記大径部が嵌合する筒体を有し、前記大径部に電氣的に接続された有底円筒状の導通部と、

前記導通部から前記本体部とは反対方向に延びる軸部とを有し、

前記大径部の外周部と、前記筒体の内周部とのうちいずれか一方には、前記大径部と前記筒体との間に環状溝を構成する環状の凹部が形成されていることを特徴とする電磁流量計の電位検出用電極。

【請求項 2】

請求項 1 記載の電磁流量計の電位検出用電極において、

前記環状溝は、ガasketを収容する溝であることを特徴とする電磁流量計の電位検出用電極。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、接液部を含む本体部が導電性を有する材料で覆われた電磁流量計の電位検出用電極に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来の電磁流量計としては、測定管内を流れる流体に発生する起電力を電位検出用電極によって取り出す構成のものがある。この電位検出用電極を形成する材料は、ステンレス鋼が一般的であるが、検出対象の腐食性に依りて種々の材料が用いられている。耐食性が高くなる電極材料は、例えば特許文献 1 に開示されている白金などの貴金属材料が多い。貴金属材料は、材料強度が低いために作成できない形状があるという不具合がある。このような不具合を解消するためには、貴金属ではない材料を下地金属として電極を形成し、特許文献 1 に記載されているように、この電極を貴金属材料で覆うことが考えられる。

【0003】

しかし、測定管内を流れる流体に摩耗性の物体が混入している場合は、電極を覆う貴金属材料が剥がれることがある。また、測定管に衝撃が加えられたり、測定管の腐食や製造時の欠陥などによって電極を覆う貴金属材料が剥がれることがある。

この貴金属材料が剥がれると、下地金属と貴金属材料との電位差により電気化学的なノイズが発生する。このノイズは、電磁流量計の出力ノイズとなる。

【0004】

電極を覆う金属材料が剥がれてノイズが生じるという問題は、本願の出願人が特許文献 2 において提案しているように、電極本体を絶縁体によって形成し、絶縁体の表面を貴金属材料で覆ってこの貴金属材料を導電経路とすることにより解消することができる。特許文献 2 中には、図 8 に示すように、絶縁体であるセラミックスによって形成された母材 1 が耐食性を有する金属からなる導電体 2 で覆われた構造の電位検出用電極 3 が記載されている。この電位検出用電極 3 は、測定管 4 に形成された電極挿通用の穴 5 に挿入される第 1 の小径部 3 a と、測定管 4 の外側に位置する大径部 3 b と、この大径部 3 b から第 1 の小径部 3 a とは反対方向に突出する第 2 の小径部 3 c とを有している。第 2 の小径部 3 c にはリード線 6 が接続されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

大径部 3 b には、図 9 に示すように、環状溝 7 が形成されることがある。図 9 において、図 8 によって説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し、詳細な説明は省略する。この環状溝 7 は、ガスケット 8 を収容する溝であり、第 1 の小径部 3 a と同一軸線上に位置する環状に形成されている。ガスケット 8 は、測定管 4 中の流体通路 4 a と電位検出用電極 3 の大径部 3 b との間をシールするためのものである。

【 0 0 0 6 】

このように環状溝 7 を有する電位検出用電極 3 の導電体 2 は、環状溝 7 の内周面 7 a、底面 7 b および外周面 7 c が均等に覆われるように、金属ペースト（図示せず）を使用して形成することが望ましい。金属ペーストは、金属粉を含むペーストで、母材 1 に塗布された状態で母材 1 とともに焼成し、金属ペースト焼結を行うことによって、導電体 2 となる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 実開平 2 - 1 6 0 2 4 号公報

【 特許文献 2 】 特願 2 0 1 7 - 0 3 8 9 8 4

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

図 9 に示すように環状溝 7 を含めて導電体 2 で覆われた電位検出用電極 3 においては、図 1 0 および図 1 1 に示すように、環状溝 7 の外周壁から導電体 2 の一部 2 a が剥がれるおそれがあった。この理由は、焼成時に線膨脹係数の差から線膨張係数の大きい材料がより大きく収縮し、収縮応力が生じるからである。その収縮応力は、径方向の内方に向けて生じる。すなわち、大径部 3 b のセラミックスからなる母材 1 と導電体 2 との密着性が不足していると、導電体 2 が母材 1 より大きく収縮し、環状溝 7 の外周壁から径方向の内側に向けて剥離することになる。

【 0 0 0 9 】

また、電位検出用電極 3 の外側に向けて突出する角部は、導電体 2 の厚みが薄くなり易く、信号検出に必要な厚みを確保することができないおそれがあった。角部で厚みが薄くなると、導通の信頼性が低くなり、信号検出に必要な導電性を確保できなくなる。図 9 に示すように、大径部 3 b に環状溝 7 が形成されていると、環状溝 7 より径方向の外側に筒状部分 9 が形成されることになり、その分だけ導電体 2 が薄くなる角部の数が増え、導通の信頼性が低くなってしまふ。このような信頼性の問題は、ガスケット 8 を収容する環状溝 7 を有する電位検出用電極 3 だけでなく、他の理由で環状溝が形成される電極にも同様に生じる。

【 0 0 1 0 】

本発明の目的は、導電体で覆われた環状溝を有しているにもかかわらず、導通の信頼性が高い電位検出用電極を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

この目的を達成するために、本発明に係る電磁流量計の電位検出用電極は、電磁流量計の測定管の中に露出する接液部を有し、導電性を有する材料によって母材が覆われて形成された本体部と、前記導電性を有する材料に電氣的に接続された端子部とを備え、前記本体部は、前記測定管の電極挿入穴に挿入されて一端が前記接液部になる円柱状の小径部と、前記小径部の他端に一端が接続されて前記小径部から径方向の外側に延びる円板状の大径部とを有し、前記端子部は、前記大径部が嵌合する筒体を有し、前記大径部に電氣的に接続された有底円筒状の導通部と、前記導通部から前記本体部とは反対方向に延びる軸部とを有し、前記大径部の外周部と、前記筒体の内周部とのうちいずれか一方には、前記大径部と前記筒体との間に環状溝を構成する環状の凹部が形成されているものである。

10

20

30

40

50

本発明は、前記電磁流量計の電位検出用電極において、前記環状溝は、ガスケットを収容する溝であってもよい。

【発明の効果】

【0012】

本発明においては、環状溝の外周壁が端子部の筒体によって形成されるから、導電性を有する材料（以下、単に導電体という）によって構成される導電経路に環状溝の外周壁は含まれなくなる。このため、導電体が剥離し易い部分を除いて導電体によって導電経路を構成することができる。また、環状溝の外周壁に形成された導電体が導電経路の含まれる場合と較べると、導通信頼性の障害となり易い角部が減り、導通の信頼性が高くなる。

したがって、本発明によれば、環状溝と、導電体で覆われた本体部とを有しているにもかかわらず、導通の信頼性が高くなる電位検出用電極を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明に係る電位検出用電極を備えた電磁流量計の断面図である。

【図2】第1の実施の形態による電位検出用電極の管路側から見た正面図である。

【図3】図2におけるIII-III線断面図である。

【図4】第1の実施の形態による母材の斜視図である。

【図5】第1の実施の形態による端子部の斜視図である。

【図6】第2の実施の形態による電位検出用電極の管路側から見た正面図である。

【図7】図6におけるVII-VII線断面図である。

【図8】従来の電位検出用電極の断面図である。

【図9】従来の環状溝を有する電位検出用電極の断面図である。

【図10】導電体の一部が剥離した従来の電位検出用電極の正面図である。

【図11】図10におけるXI-XI線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

（第1の実施の形態）

以下、本発明に係る電磁流量計の電位検出用電極の一実施の形態を図1～図5を参照して詳細に説明する。

図1に示す電位検出用電極11（以下、単に電極11という。）は、電磁流量計12の測定管13に流体通路14の外側から取付けられている。

【0015】

測定管13は、本体15と、この本体15の内面に設けられたライニング16と、電極11を収容する有底円筒状の電極キャップ17などを備えている。ライニング16には、電極用取付座18が一体に設けられている。この電極用取付座18には、電極11を挿入するための電極挿入穴19が穿設されている。

【0016】

この実施の形態による電極11は、ライニング16の電極挿入穴19に挿入された本体部21と、この本体部21とは別体に形成されて本体部21に重ねられた端子部22とを備えている。

本体部21は、詳細は後述するが、図1～図4に示すように、一端が測定管13内の流体通路14に臨む円柱状の小径部23と、この小径部23の他端から径方向の外側に延びる円板状の大径部24とによって形成されている。

【0017】

この本体部21の一端は、測定管13内に露出し、測定管13内を流れる流体（図示せず）に接触する接液部25になる。大径部24は、小径部23より外径が大きくなる円板状に形成されており、後述する圧縮コイルばね26のばね力によって、電極用取付座18に向けて付勢されている。大径部24と電極用取付座18の間にはガスケット27が設けられている。

【0018】

10

20

30

40

50

端子部 2 2 は、導電性を有する材料によって所定の形状に形成されている。この実施の形態による端子部 2 2 は、図 3 および図 5 に示すように、本体部 2 1 の大径部 2 4 に接続された有底円筒状の導通部 3 1 と、この導通部 3 1 の軸心部から本体部 2 1 とは反対方向に延びる軸部 3 2 とを有している。導通部 3 1 は、大径部 2 4 の外周面に嵌合する円筒状の筒体 3 3 と、大径部 2 4 の他端と対接する円板 3 4 とから構成されている。軸部 3 2 は、図 1 に示すように、絶縁体からなる筒体 3 5 で覆われており、電極キャップ 1 7 の底壁 1 7 a を貫通して電極キャップ 1 7 の外に突出している。この底壁 1 7 a には貫通穴 3 6 が穿設されており、軸部 3 2 と筒体 3 5 は、この貫通穴 3 6 の中通されている。端子部 2 2 の突出側端部には、リード線用端子（図示せず）を接続するためのねじ孔 3 7 が形成されている。

10

【0019】

電極キャップ 1 7 は、圧縮コイルばね 2 6 を保持する機能を有している。この電極キャップ 1 7 は、内部に圧縮コイルばね 2 6 を収容した状態で本体 1 5 のねじ穴 3 8 に螺着されている。圧縮コイルばね 2 6 は、中心部に軸部 3 2 が挿入された状態で圧縮されて電極キャップ 1 7 の中に収容されている。圧縮コイルばね 2 6 の一端は、ワッシャ 3 9 を介して端子部 2 2 の円板 3 4 を本体部 2 1 に向けて押し、他端は、環状の絶縁板 4 0 を介して電極キャップ 1 7 の底壁 1 7 a を本体部 2 1 とは反対方向に押している。

【0020】

電極 1 1 の本体部 2 1 は、図 3 に示すように、絶縁材料であるセラミックスによって形成された母材 4 1 と、この母材 4 1 を覆う導電性を有する材料とによって構成されている。この実施の形態では、便宜上、この母材 4 1 を覆う導電性を有する材料を単に「導電体 4 2」という。上述した端子部 2 2 は、本体部 2 1 の大径部 2 4 に重ねられることによって、導電体 4 2 に電氣的に接続されている。

20

母材 4 1 のセラミックス原料としては、 SiC 、 Al_2O_3 、 ZrO_2 、 Y_2O_3 、 Si_3N_4 、 SiO などを使用することができる。母材 4 1 は、セラミックス原料を型（図示せず）によって本体部 2 1 の形状に成形し、この成形物を焼成することによって形成されている。

【0021】

導電体 4 2 は、導電性を有する材料によって形成されている。この導電体 4 2 を形成する導電性を有する材料は、例えば、Pt、Ti、Au、Ta、WCなどの耐食性を有する金属材料を用いることができるし、半田や、導電性を有する合成樹脂材料や、導電性インクなども使用することが可能である。この実施の形態による導電体 4 2 は、焼成前の母材 4 1 に塗布された金属ペースト（図示せず）を母材 4 1 と共に焼成することによって形成されている。金属ペーストは、金属の粉体と溶剤とを混ぜて形成されている。この金属ペーストが焼成されることによって、金属の粉体が溶融し、母材 4 1 の外表面を全域にわたって覆う導電体 4 2 となる。

30

【0022】

本体部 2 1 の母材 4 1 は、上述した導電体 4 2 と協働して小径部 2 3 を構成する円柱部 4 3 と、上述した導電体 4 2 と協働して大径部 2 4 を構成する円板部 4 4 とによって形成されている。円柱部 4 3 と円板部 4 4 とは、一体に形成されている。

40

円板部 4 4 の外周部であって円板部 4 4 の一端側（円柱部 4 3 側）は、他端側より小径に形成されている。このため、円板部 4 4 の外周部には、図 4 に示すように、円板部 4 4 の軸線方向の一端面 4 4 a から軸線方向に延びる第 1 の周面 4 4 b と、この第 1 の周面 4 4 b から径方向の外側に延びて円板部 4 4 の最も外側の第 2 の周面 4 4 c に接続される端面 4 4 d とによって段部 4 5 が形成されている。

【0023】

このように構成された電位検出用電極 1 1 においては、母材 4 1 の外表面に金属ペーストを塗布してこれらを焼成することにより、図 3 に示すように、母材 4 1 の外表面が導電体 4 2 で覆われた本体部 2 1 が形成される。この本体部 2 1 は、母材 4 1 の円柱部 4 3 が導電体 4 2 で覆われてなる小径部 2 3 と、母材 4 1 の円板部 4 4 が導電体 4 2 で覆われて

50

なる大径部 2 4 とによって構成される。円板部 4 4 の段部 4 5 の第 1 の周面 4 4 b は、導電体 4 2 a によって覆われ、端面 4 4 d は、導電体 4 2 b によって覆われる。このため、大径部 2 4 の外周部には、段部 4 5 が導電体 4 2 a と導電体 4 2 b とによって覆われることにより、環状の凹部 5 1 が形成される。

【 0 0 2 4 】

この実施の形態による電位検出用電極 1 1 は、導電体 4 2 で覆われた本体部 2 1 に端子部 2 2 を取付けて組み立てられる。端子部 2 2 を本体部 2 1 に取付けるためには、先ず、端子部 2 2 の筒体 3 3 の中に本体部 2 1 の大径部 2 4 を嵌合させる。そして、接液部 2 5 が一端に設けられた本体部 2 1 の他端面 2 1 a を端子部 2 2 の円板 3 4 に重ね合わせる。このように本体部 2 1 に端子部 2 2 が取付けられることによって、図 3 に示すように、大径部 2 4 の外周部に設けられている環状の凹部 5 1 と、端子部 2 2 の筒体 3 3 との間に、測定管 1 3 内に向けて開放された環状溝 5 2 が形成される。この環状溝 5 2 には、上述したガスケット 2 7 が収容される。

10

【 0 0 2 5 】

このように構成された電極においては、端子部 2 2 の筒体 3 3 によって環状溝 5 2 の外周壁が構成されるから、導電体 4 2 によって構成される導電経路に環状溝 5 2 の外周壁は含まれなくなる。このため、導電体 4 2 が剥離し易い部分を除いて導電体 4 2 によって導電経路を構成することができる。また、従来のような場合、すなわち環状溝 5 2 の外周壁に形成された導電体 4 2 が導電経路に含まれる場合と較べると、導通信頼性の障害となり易い角部が減り、導通の信頼性が高くなる。

20

したがって、この実施の形態によれば、環状溝 5 2 と、導電体 4 2 で覆われた本体部 2 1 とを有しているにもかかわらず、導通の信頼性が高くなる電位検出用電極を提供することができる。

【 0 0 2 6 】

この実施の形態による環状溝 5 2 は、ガスケット 2 7 を収容する溝である。このガスケット 2 7 より本体部 2 1 の径方向の内側がシール部になる。このため、端子部 2 2 の筒体 3 3 は、シール部の外に位置することになるから、この筒体 3 3 を含めて端子部 2 2 は、測定管 1 3 内を流れる流体に接触することがない。したがって、端子部 2 2 を安価な導体によって形成することができるから、製造コストを低く抑えることができ、電磁流量計の電位検出用電極を安価に提供することができるようになる。

30

【 0 0 2 7 】

(第 2 の実施の形態)

本発明に係る電磁流量計の電位検出用電極は図 6 および図 7 に示すように構成することができる。図 6 および図 7 において、図 1 ~ 図 5 によって説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明を適宜省略する。

図 6 および図 7 に示す電位検出用電極 6 1 は、外周部に段部が設けられていない円板状の大径部 2 4 を有する本体部 2 1 と、この本体部 2 1 の外周面が嵌合する筒体 3 3 を備えた端子部 2 2 とによって構成されている。本体部 2 1 の大径部 2 4 は、軸線方向の全域にわたって外径が一定となるように形成されている。

【 0 0 2 8 】

40

この実施の形態による筒体 3 3 は、開口端面 3 3 a の内周縁から軸線方向に延びる第 1 の内周面 3 3 b と、この第 1 の内周面 3 3 b から径方向の内側に延びて筒体 3 3 の最も内側の第 2 の内周面 3 3 c に接続される端面 3 3 d とを有している。このため、筒体 3 3 の内周部には、環状の凹部 6 2 が形成されている。

この実施の形態による電位検出用電極 6 1 においては、本体部 2 1 に端子部 2 2 が取付けられることによって、筒体 3 3 の内周部に設けられている環状の凹部 6 2 と、本体部 2 1 の大径部 2 4 との間に、測定管 1 3 内に向けて開放される環状溝 6 3 が形成される。この環状溝 6 3 は、ガスケット 2 7 を収容する溝である。

【 0 0 2 9 】

この実施の形態においても、端子部 2 2 の筒体 3 3 によって環状溝 5 2 の外周壁が構成

50

されるから、第１の実施の形態を採るときと同様に、導通の信頼性が高くなる電位検出用電極を提供することができる。

また、この実施の形態においては、第１の実施の形態を採る場合と較べて本体部２１の大径部２４に形成される角部が一つ減るため、導通の信頼性が高くなるという利点もある。

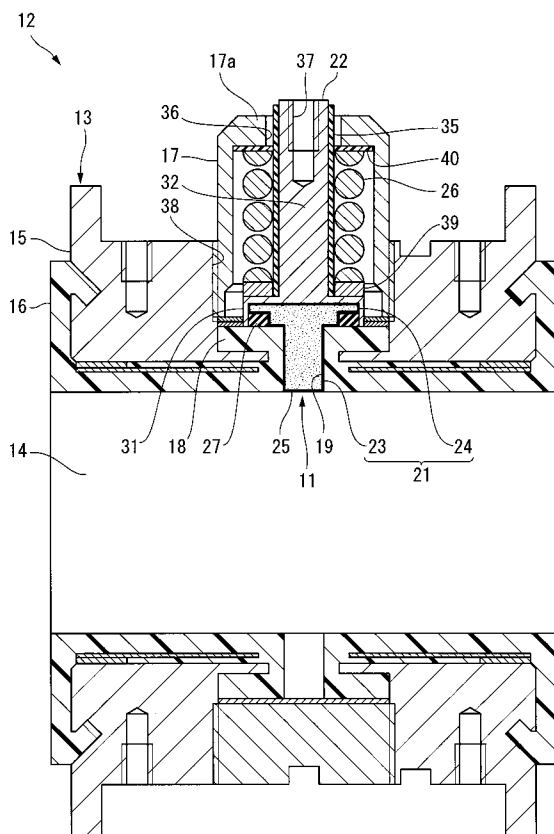
【符号の説明】

【００３０】

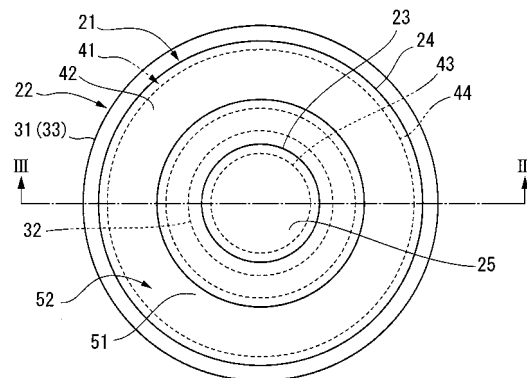
１１…電位検出用電極、１２…電磁流量計、１３…測定管、１９…電極挿入穴、２１…本体部、２２…端子部、２３…小径部、２４…大径部、２５…接液部、２７…ガスケット、３１…導通部、３２…軸部、３３…筒体、４１…母材、４２…導電体、５１，６２…環状の凹部、５２，６３…環状溝。

10

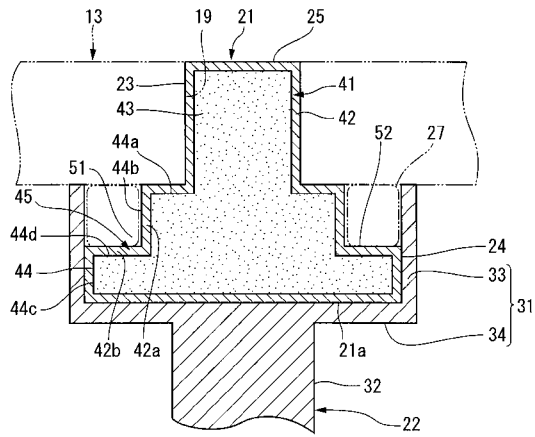
【図１】



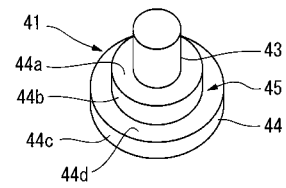
【図２】



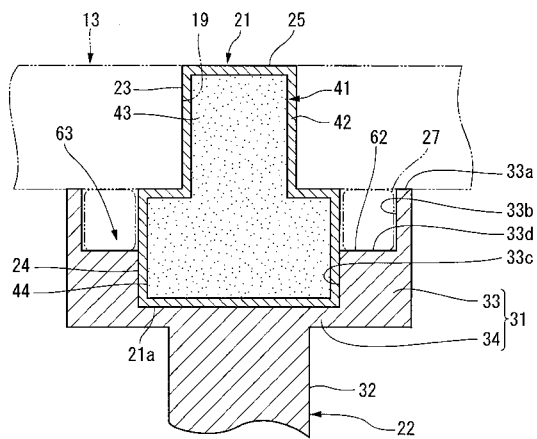
【 図 5 】



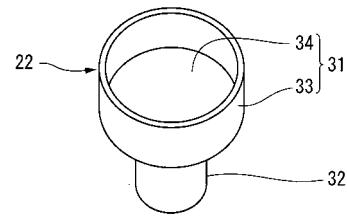
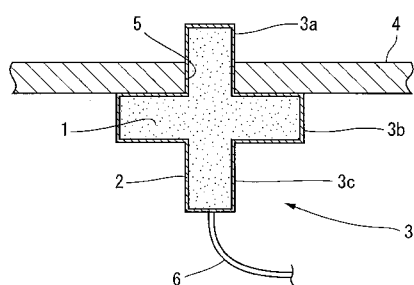
【 図 4 】



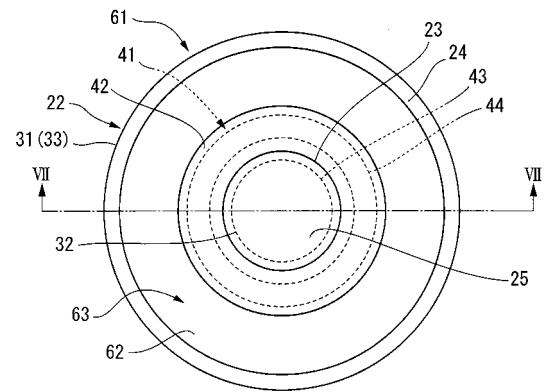
【 図 7 】



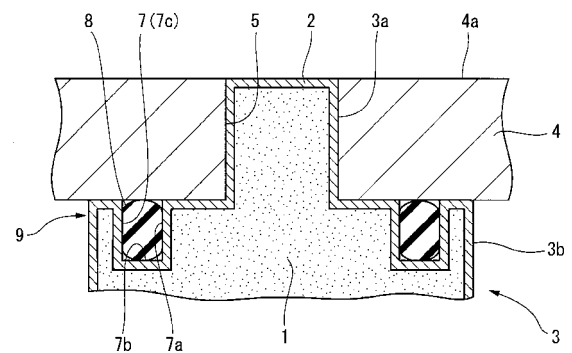
【圖 8】



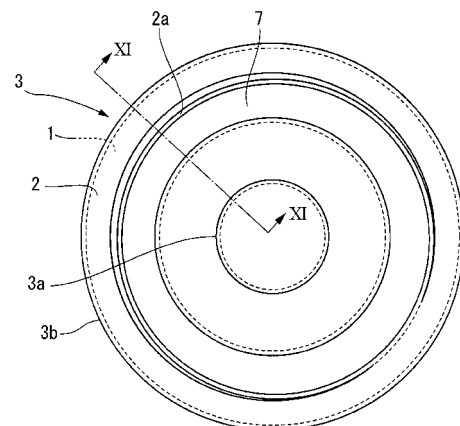
【 図 6 】



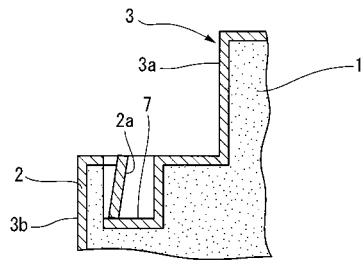
【 図 9 】



【 図 1 0 】



【図 1 1】



【手続補正書】

【提出日】平成30年12月17日(2018.12.17)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 6】

