

(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2014-142017

(P2014-142017A)

(43) 公開日 平成26年8月7日(2014. 8. 7)

(51) Int. Cl.		F 1		テーマコード (参考)	
F 1 6 J	12/00	(2006.01)	F 1 6 J 12/00	F	3 E 1 7 2
F 1 7 C	1/06	(2006.01)	F 1 7 C 1/06		3 J 0 4 6
F 1 7 C	1/16	(2006.01)	F 1 7 C 1/16		
			F 1 6 J 12/00	D	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2013-10963 (P2013-10963)	(71) 出願人	000003207
(22) 出願日	平成25年1月24日 (2013. 1. 24)		トヨタ自動車株式会社
		(71) 出願人	000191353
			愛知県豊田市トヨタ町1番地
		(71) 出願人	000191353
			新明工業株式会社
		(74) 代理人	110000028
			愛知県豊田市衣ヶ原3丁目20番地
		(74) 代理人	110000028
			特許業務法人明成国際特許事務所
		(74) 代理人	100097146
			弁理士 下出 隆史
		(72) 発明者	藤田 嗣広
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

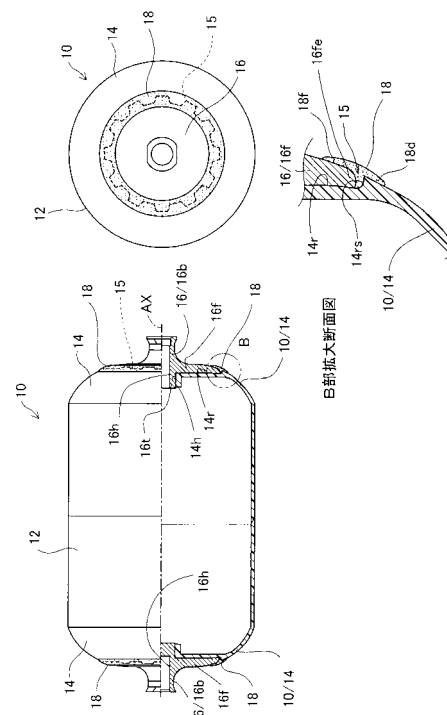
(54) 【発明の名称】 ライナーとその製造方法および高压ガスタンク

(57) 【要約】

【課題】口金とライナーとのガスシール性を確保した上で、口金の姿勢を不用意に変えないライナーを提供する。

【解決手段】ライナー10は、シリンダー部12にドーム部14を繋げて筒状の中空容器をなし、ドーム部14の頂上に陥没台座部14rを有する。ドーム部14に装着される口金16は、陥没台座部14rに入り込む口金フランジ16fと、この口金フランジからライナー端部側に突出した口金本体16bとを有する。陥没台座部14rに口金フランジ16fを入り込ませた口金16の装着状態では、ライナー10は、陥没台座部14rの凹所内周壁14rsの上縁と口金フランジ16fの外周縁16feとの間の開口凹所15に、FIPGの入り込みを経て形成された液状ガスケット装着部18を備える。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

筒状の中空容器であるライナーであって、
軸方向端部に、口金装着用の有底の陥没台座部を有し、
該陥没台座部に入り込む口金フランジと該口金フランジから突出した口金本体とを有する口金を、前記口金フランジが前記陥没台座部に入り込み、前記口金本体がライナー端部側に突出した状態で、前記軸方向端部に備え、
前記口金は、前記口金フランジのフランジ外周縁と前記陥没台座部の内周壁の上縁との間に開口凹所に残しており、
該開口凹所に液状ガスケットを配設した
ライナー。

10

【請求項 2】

前記開口凹所は、前記フランジ外周縁の側ほど広く開口した凹所とされている請求項 1 に記載のライナー。

【請求項 3】

前記開口凹所は、前記陥没台座部の底面まで前記口金の軸方向に沿って延びている請求項 1 または請求項 2 に記載のライナー。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一項に記載のライナーであって、
前記陥没台座部の前記内周壁は、少なくとも一部領域が前記ライナーの径方向に突出した形状をなすように、前記ライナーの軸を取り囲むよう形成され、
前記口金フランジの前記フランジ外周縁は、前記陥没台座部の前記内周壁に合致するよう形成されている
ライナー。

20

【請求項 5】

前記液状ガスケットは、前記開口凹所から前記陥没台座部の上縁側のライナー外周壁と前記口金フランジのフランジ外表中央の側に掛けて薄層状に延びて配設されている請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一項に記載のライナー。

【請求項 6】

筒状の中空容器をなし、端部に口金を装着したライナーの製造方法であって、
前記口金の装着側端部に、口金装着用の有底の陥没台座部を有するライナー本体を準備する工程と、
前記陥没台座部に入り込む口金フランジと、該口金フランジからライナー端部側に突出した口金本体とを有する前記口金であって、前記口金が前記陥没台座部に装着されることで、前記陥没台座部の内周壁の上縁と前記口金フランジのフランジ外周縁との間に開口凹所が形成される形状の前記口金フランジを有する前記口金を準備する工程と、
前記口金フランジを前記陥没台座部に入り込ませて前記口金を前記陥没台座部に装着する工程と、
前記開口凹所に液状ガスケットを塗布して硬化させる工程とを備える
ライナーの製造方法。

30

40

【請求項 7】

高压ガスタンクであって、
請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか一項に記載のライナーと、
該ライナーの外表に繊維束を繰り返し巻回して形成された繊維層とを備える
高压ガスタンク。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ライナーとその製造方法および高压ガスタンクに関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

ライナーは、高圧ガスタンクのコア材とされ、カーボン繊維強化プラスチックや、ガラス繊維強化プラスチック（以下、これらを総称して、繊維強化樹脂層と呼ぶ）で被覆される。また、タンク内のガスの供給或いはタンク内へのガス充填のため、ライナーは端部に口金を装着している。通常、ライナーは、軽量化の観点から、ガスバリア性を有する樹脂製の中空容器とされ、口金は、金属成形品とされている。このため、口金の装着に際しては、口金・ライナー間のガスシール性を確保する必要がある、種々提案されている（例えば、特許文献 1）。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

10

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特開平 6 - 1 3 7 4 3 3 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

ところで、口金装着済みのライナーへの繊維強化樹脂層の形成に際しては、フィラメントワインディング方法（以下、FW法）が広く採用され、このFW法により、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂を含浸した繊維束はライナーの外表に繰り返し巻回される。こうしたFW法にライナーを処すに当たり、ライナーは、単独で取り扱われ、その運搬時やFW法でのライナー回転機器への装着時、或いはFW法での繊維束巻回時等において、口金にライナー中央側に向けた力や口金を傾斜させるような力が加わることがある。上記の特許文献で提案された手法では、口金とライナーとの間に射出成形された熱可塑性エラストマーを介在させるので、口金に加わる上記の力により、口金がその姿勢を不用意に変えてしまうことが危惧される。高圧ガスタンクの形態において口金にはガス配管器具が装着され、FW法では口金にてライナー軸支がなされてライナーは回転するので、口金姿勢は変化しないことが望ましい。また、熱可塑性エラストマーを口金とライナーとの間において広範囲に存在させているので、その充填には射出成形手法を取らざるを得ず、製造設備の大型化やタンクスペックに応じた複数種の成形金型の準備等も必要であった。この他、ライナーにおける口金の簡便なガスシール性の確保や、コスト低下も要請されている。

20

【 課題を解決するための手段 】

30

【 0 0 0 5 】

上記した課題の少なくとも一部を達成するために、本発明は、以下の形態として実施することができる。

【 0 0 0 6 】

（ 1 ）本発明の一形態によれば、ライナーが提供される。このライナーは、筒状の中空容器であるライナーであって、軸方向端部に、口金装着用の有底の陥没台座部を有し、該陥没台座部に入り込む口金フランジと該口金フランジから突出した口金本体とを有する口金を、前記口金フランジが前記陥没台座部に入り込み、前記口金本体がライナー端部側に突出した状態で、前記軸方向端部に備え、前記口金は、前記口金フランジのフランジ外周縁と前記陥没台座部の内周壁の上縁との間に開口凹所に残しており、該開口凹所に液状ガスを配設した。上記形態のライナーでは、ライナーの陥没台座部でこれに入り込んだ口金フランジを支えるので、口金にライナー中央側に向けた力などが加わっても、その力に抗して、口金をライナーにて支える。これにより、上記形態のライナーによれば、口金の姿勢を不用意に変えないようにできる。また、上記形態のライナーでは、開口凹所に配設した液状ガスケットにより、口金とライナーとのガスシール性を、陥没台座部の内周壁とフランジ外周縁との間で確保できる。そして、上記形態のライナーでは、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂を含浸した繊維束の巻回がFW法にてなされても、この熱硬化性樹脂の浸入を、開口凹所に配設した液状ガスケットにより防止できる。加えて、上記形態のライナーでは、液状ガスケットの配設箇所を開口凹所としていることから、開口凹所の開口側からの液状ガスケットの塗布等を行えば足り、射出成形手法を必要としないので、低コ

40

50

スト化も可能となる。

【 0 0 0 7 】

(2) 上記した形態のライナーにおいて、前記開口凹所は、前記フランジ外周縁の側ほど広く開口した凹所とされているようにできる。こうすれば、開口凹所の開口側からの液状ガスケットの塗布等により、開口凹所の底部の側への液状ガスケットの配設、或いは凹所底部を含む凹所全域への液状ガスケットの配設を容易に達成できる。この結果、口金とライナーとのガスシール性もより高まる。

【 0 0 0 8 】

(3) 上記したいずれかの形態のライナーにおいて、前記開口凹所は、前記陥没台座部の底面まで前記口金の軸方向に沿って延びているようにできる。こうすれば、開口凹所に配設した液状ガスケットによる口金とライナーとのガスシール範囲を、陥没台座部の内周壁上縁から底面までとできるので、ガスシール性の確保の上から有益となる。

【 0 0 0 9 】

(4) 上記したいずれかの形態のライナーにおいて、前記陥没台座部の前記内周壁は、少なくとも一部領域が前記ライナーの径方向に突出した形状をなすように、前記ライナーの軸を取り囲むよう形成され、前記口金フランジの前記フランジ外周縁は、前記陥没台座部の前記内周壁に合致するよう形成されているようにできる。こうすれば、開口凹所に配設した液状ガスケットによる口金とライナーとのガスシール箇所の軌跡を長くできるので、ガスシール性の確保のみならずガスシール性の向上を図ることができる。

【 0 0 1 0 】

(5) 上記したいずれかの形態のライナーにおいて、前記液状ガスケットは、前記開口凹所から前記陥没台座部の上縁側のライナー外周壁と前記口金フランジのフランジ外表中央の側に掛けて薄層状に延びて配設されているようにできる。こうすれば、ライナー外周壁とフランジ外表中央に薄層状に延びた液状ガスケットによっても、口金とライナーとのガスシール性を発揮できるので、ガスシール性を高めることができる。また、FW法にて繊維束の巻回がなされて繊維強化樹脂層が形成された後の状態において、上記形態のライナーでは、ライナー外周壁とフランジ外表中央に薄層状に延びた液状ガスケットは、ライナーと繊維強化樹脂層とで挟まれて、面圧を受ける。よって、ライナー外周壁とフランジ外表中央に薄層状に延びた液状ガスケットによる口金とライナーとのガスシール性は、高まる。しかも、ライナーはタンクガス圧によって膨張しようとするので、ライナー外周壁とフランジ外表中央に薄層状に延びた液状ガスケットは、高い面圧を受けてガスシール性をより高める。

【 0 0 1 1 】

(6) 本発明の他の形態によれば、ライナーの製造方法が提供される。このライナーの製造方法は、筒状の中空容器をなし、端部に口金を装着したライナーの製造方法であって、前記口金の装着側端部に、口金装着用の有底の陥没台座部を有するライナー本体を準備する工程と、前記陥没台座部に入り込む口金フランジと、該口金フランジからライナー端部側に突出した口金本体とを有する前記口金であって、前記口金が前記陥没台座部に装着されることで、前記陥没台座部の内周壁の上縁と前記口金フランジのフランジ外周縁との間に開口凹所が形成される形状の前記口金フランジを有する前記口金を準備する工程と、前記口金フランジを前記陥没台座部に入り込ませて前記口金を前記陥没台座部に装着する工程と、前記開口凹所に液状ガスケットを塗布して硬化させる工程とを備える。上記形態のライナーの製造方法によれば、口金とライナーとのガスシール性を確保した上で、口金の姿勢を不用意に変えないライナーを容易に製造できる。

【 0 0 1 2 】

(7) 本発明のまた別の形態によれば、高圧ガスタンクが提供される。この高圧ガスタンクは、上記のいずれかの形態の記載のライナーと、該ライナーの外表に繊維束を繰り返し巻回して形成された繊維層とを備える。この形態の高圧ガスタンクによれば、タンク両端から延びた口金のガスシール性を確保した上で、口金の姿勢を不用意に変えることのない高圧ガスタンクを提供できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

なお、本発明は、種々の形態で実現することが可能であり、例えば、円筒状のライナーの外表に繊維束を巻回してライナーに繊維層を形成する高圧ガスタンクの製造方法等の態様で実現することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】 本発明の実施形態としての高圧ガスタンク 1 0 0 の構成をその外観と断面図および要部拡大断面図にて示す説明図である。

【 図 2 】 ライナー 1 0 の構成を半断面図と正面図および要部拡大図で示す説明図である。

【 図 3 】 高圧ガスタンク 1 0 0 の製造工程の前半を示すフローチャートである。

10

【 図 4 】 高圧ガスタンク 1 0 0 の製造工程の後半を示すフローチャートである。

【 図 5 】 F I P G の塗布の様子を模式的に示す説明図である。

【 図 6 】 液状ガセット装着部 1 8 の形状的な様子を説明する説明図である。

【 図 7 】 開口凹所 1 5 として適用可能な変形状例を例示して示す説明図である。

【 図 8 】 F I P G 塗布の他の実施形態の様子を模式的に示す説明図である。

【 図 9 】 F I P G 塗布のまた別の実施形態の様子を模式的に示す説明図である。

【 図 1 0 】 他の実施形態の開口凹所 1 5 の様子を模式的に示す説明図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明の実施の形態について、図面に基づき説明する。図 1 は本発明の実施形態としての高圧ガスタンク 1 0 0 の構成をその外観と断面図および要部拡大断面図にて示す説明図、図 2 はライナー 1 0 の構成を半断面図と正面図および要部拡大図で示す説明図である。

20

【 0 0 1 6 】

図示するように、高圧ガスタンク 1 0 0 は、ライナー 1 0 を繊維強化樹脂層 1 0 2 で被覆して構成され、口金 1 6 を両端から突出させている。繊維強化樹脂層 1 0 2 は、熱硬化性樹脂を含浸した繊維強化樹脂層を F W 法によりライナー外周に巻回させることで形成され、後述するように、繊維巻回の際には、フープ巻きによる繊維巻回と低角度・高角度のヘリカル巻きによる繊維巻回とが使い分けられる。繊維強化樹脂層 1 0 2 の形成には、熱硬化性樹脂としてエポキシ樹脂を用いることが一般的であるが、ポリエステル樹脂やポリ

30

【 0 0 1 7 】

ライナー 1 0 は、中空のタンク容器であり、タンク長手方向の中央で 2 分割された一対のライナーパーツの接合品である。2 分割のライナーパーツは、それぞれナイロン系樹脂等の適宜な樹脂にて型成型され、その型成型品のライナーパーツを接合してその接合箇所をレーザー融着することで、ライナー 1 0 が形成される。このパーツ接合を経て、ライナー 1 0 は、円筒状のシリンダー部 1 2 の両側に球面形状のドーム部 1 4 を備えることになる。このライナー 1 0 は、ドーム部 1 4 の頂上箇所、即ちライナー 1 0 の軸線に沿った長手方向端部に、口金 1 6 の装着用の陥没台座部 1 4 r を備え、その中央に貫通孔 1 4 h を有する。この貫通孔 1 4 h は、ライナー軸線と一致して形成され、口金 1 6 の位置決め孔として機能する。

40

【 0 0 1 8 】

口金 1 6 は、金属製とされ、陥没台座部 1 4 r に入り込む口金フランジ 1 6 f と、当該フランジからドーム部頂上側に突出した口金本体 1 6 b と、口金フランジ 1 6 f からライナー中央に突出した凸部 1 6 t と、バルブ接続孔 1 6 h を備える。凸部 1 6 t は、ドーム部 1 4 の貫通孔 1 4 h に嵌合され、貫通孔 1 4 h と協働して口金 1 6 をライナー 1 0 に対

50

して位置決めする。バルブ接続孔 16 h は、口金 16 の中央を貫通し、その開口側に配管接続用の高圧シール仕様のテーパネジ部を有する。上記した両タンク口金は、繊維強化樹脂層 102 等の形成のための繊維巻回の際の回転軸装着にも用いられ、一方の口金 16 は、バルブ接続孔 16 h をタンク内部で閉塞した有底孔としている。

【0019】

口金フランジ 16 f は、その外周縁 16 f e をフランジ厚みが外側に行くほど減ずるように弧状に傾斜させており、陥没台座部 14 r の凹所内周壁 14 r s との間に、開口凹所 15 を形成する。開口凹所 15 は、口金フランジ 16 f の外周縁 16 f e の側ほど広く開口した凹所とされ、陥没台座部 14 r の底面まで口金 16 の軸方向に沿って延びたくさび形状の凹所とされている。そして、口金 16 は、この開口凹所 15 に液状ガスケットである F I P G (Formed In Place Gasket) を配設して、この F I P G の塗布領域を液状ガスケット装着部 18 とする。液状ガスケット装着部 18 は、開口凹所 15 の内部に入り込んでいるほか、開口凹所 15 から陥没台座部 14 r の上縁側のライナー外周壁、詳しくはドーム部 14 の外周壁と口金フランジ 16 f の外表中央の側に掛けて薄層状に延びて、当該部位をドーム側装着部 18 d とフランジ側装着部 18 f とする。この場合、ドーム部 14 の凹所内周壁 14 r s は、図 2 に示すように、ライナー 10 の軸回りに矩形波形状に蛇行してライナー軸を取り囲むよう形成され、口金フランジ 16 f にあっても、その外周縁 16 f e を凹所内周壁 14 r s の蛇行形状に合致して蛇行させている。このため、開口凹所 15 は、この蛇行軌跡に沿ってライナー軸を取り囲むことになり、液状ガスケット装着部 18 の開口凹所 15 に配設された部位にあっても蛇行軌跡に沿ってライナー軸を取り囲む。その一方、ドーム側装着部 18 d とフランジ側装着部 18 f とは、蛇行軌跡の開口凹所 15 を含んで帯状にライナー軸を取り囲み、ドーム部 14 および口金 16 の縁部のライナー表面から盛り上がる。こうした液状ガスケット装着部 18 の形状的な点については、後述する。

【0020】

次に、上記した高圧ガスタンク 100 とライナー 10 の製造手法について説明する。図 3 は高圧ガスタンク 100 の製造工程の前半を示すフローチャート、図 4 は高圧ガスタンク 100 の製造工程の後半を示すフローチャートである。まず、ライナー 10 を製造する (ステップ S 100)。ライナー製造に当たっては、樹脂成形である一对のライナーパーツと上記構成の口金 16 とを準備した上で、口金 16 をライナーパーツのドーム部 14 に組み付ける (ステップ S 102)。具体的には、各ライナーパーツにおけるドーム部 14 の陥没台座部 14 r に、口金 16 の口金フランジ 16 f を入り込ませた上で、ドーム部 14 の貫通孔 14 h に口金 16 の凸部 16 t を嵌合させる。これにより、口金 16 は、ドーム部 14 に位置決めされてドーム部 14 に装着され、口金 16 をドーム部頂上に有するライナーパーツが得られる。このライナーパーツにおいては、装着済みの口金 16 における口金フランジ 16 f の外周縁 16 f e と陥没台座部 14 r の凹所内周壁 14 r s との間に、開口凹所 15 が既述した蛇行軌跡で形成される。

【0021】

次いで、口金 16 を両端に装着済みの一对のライナーパーツを、シリンダー部 12 の側で接合してその接合箇所をレーザー融着して組み付ける (ステップ S 104)。これにより、口金 16 を両端に装着済みのライナー 10 が得られるので、当該ライナーの両端の側にて、それぞれの開口凹所 15 に F I P G を塗布し、乾燥養生を経て F I P G を硬化させ、液状ガスケット装着部 18 を形成する (ステップ S 106)。図 5 は F I P G の塗布の様子を模式的に示す説明図である。F I P G の塗布に際しては、まず、口金 16 を装着済みのライナー 10 を軸回りに低速で定回転させる。その上で、F I P G を加圧供給する図示しないパワーブースターから塗布ヘッド 110 に F I P G を送り出し、長方形の吐出口を有する塗布ヘッド 112 から、F I P G を帯状に塗布する。塗布された帯状の F I P G は、開口凹所 15 の蛇行軌跡に重なって円弧状に延び、ヘッド下流に設けた傾斜プレート 120 にてライナー表面の側に押圧される。これにより、F I P G は、外周縁 16 f e に沿った開口凹所 15 の内部に入り込むと共に、凹所両側に薄層状に広がるので、フラン

ジ側装着部 18 f とドーム側装着部 18 d を有する液状ガスケット装着部 18 が形成される。図 6 は液状ガスケット装着部 18 の形状的な様子を説明する説明図である。図示するように、液状ガスケット装着部 18 は、ライナー表面から盛り上がり形成され、本実施形態では、ドーム側装着部 18 d とフランジ側装着部 18 f の裾部盛り上がり程度 d 1 を、0.5 mm 程度とした。また、液状ガスケット装着部 18 の開口凹所 15 に入り込んだ部位にあっては、開口凹所 15 を F I P G で隙なく埋め尽くすようにできるほか、上記のライナー表面からの入り込み深さ d 2 が少なくとも 2 mm 以上となるまで F I P G を入り込ませるようにしてもよい。こうして形成済みの液状ガスケット装着部 18 は、乾燥養生を経て硬化した状態となり、開口凹所 15 の蛇行軌跡に沿って、ライナー 10 と口金 16、詳しくは、ドーム部 14 と口金 16 とをガスシールする。ここまでのライナー製造工程により、ライナー 10 が製造され、このライナー 10 は、円筒状のシリンダー部 12 の両側に球面形状のドーム部 14 を備え、各ドーム部に口金 16 をガスシールして有することになる。

10

【0022】

こうしてライナー 10 が得られると、図 4 に示すように、ライナー 10 の外周に、F W 法によって、繊維強化樹脂層 102 を形成する。具体的には、ステップ S 100 によって完成されたライナー 10 を、その両端の口金 16 を用いて回転させつつ、エポキシ樹脂を含浸させたカーボン繊維 E C F を、ライナー 10 の周囲に繰り返し巻回する（ステップ S 202）。このカーボン繊維 E C F の巻回に際しては、ライナー 10 におけるシリンダー部 12 の外周範囲に亘るフープ巻きによる繊維巻回と、ドーム部 14 の外周範囲に亘る低角度・高角度のヘリカル巻きによる繊維巻回とが使い分けられ、ライナー 10 の回転速度や繊維送り出し速度についても調整される。その後、エポキシ樹脂を含浸させたカーボン繊維 E C F を、ライナー 10 の周囲に巻き付けたものを、加熱炉にて加熱して、エポキシ樹脂を硬化させる（ステップ S 204）。エポキシ樹脂が硬化すると、C F R P（Carbon Fiber Reinforced Plastics：カーボン繊維強化プラスチック）から成る繊維強化樹脂層 102 が形成され、高圧ガスタンク 100 が完成する。なお、繊維強化樹脂層 102 を形成する場合に、加熱炉に代わり、高周波誘導加熱を誘起する誘導加熱コイルを用いて誘導加熱手法を用いることができる。この高周波誘導加熱では、速やかな熱硬化性樹脂の昇温を図ることができる。

20

【0023】

以上説明したように、本実施形態のライナー 10 では、その両端のドーム部 14 の頂上に口金 16 を装着するに当たり、ドーム部 14 に陥没台座部 14 r を設けて、この陥没台座部 14 r に口金 16 の口金フランジ 16 f を入り込ませる。これにより、本実施形態のライナー 10 では、陥没台座部 14 r に入り込んだ口金フランジ 16 f を当該台座部にて支えるので、口金 16 にライナー中央側に向けた力が加わっても、その力に抗することができる。よって、本実施形態のライナー 10 によれば、口金 16 にライナー中央側に向けた力が加わっても、口金 16 の姿勢を不用意に変えないようにできる。口金 16 にライナー中央側に向けた力が加わっても口金 16 の姿勢変化が起きないと、F W 法によるカーボン繊維 E C F の巻回の際に、ライナー 10 の回転軸ブレを抑制できるので、カーボン繊維 E C F の巻回軌跡に乱れが起きないことから、繊維強化樹脂層 102 の品質向上の点からも有益である。

30

40

【0024】

その上で、本実施形態では、陥没台座部 14 r の凹所内周壁 14 r s の上縁と口金フランジ 16 f の外周縁 16 f e との間に形成した開口凹所 15 に F I P G を塗布して（図 5 参照）、この開口凹所 15 の内部とその両側に広がるドーム側装着部 18 d とフランジ側装着部 18 f を有する液状ガスケット装着部 18 を形成する。このため、本実施形態のライナー 10 では、開口凹所 15 の内部を含めて形成した液状ガスケット装着部 18 により、口金 16 とライナー 10、詳しくは口金 16 とドーム部 14 とのガスシール性を、凹所内周壁 14 r s と口金フランジ 16 f の外周縁 16 f e との間において確保できる。

【0025】

50

本実施形態のライナー１０では、開口凹所１５の内部にＦＩＰＧを入り込ませて液状ガスケット装着部１８を形成するので、ＦＷ法による繊維巻回の際に、開口凹所１５の内部、延いては、陥没台座部１４ｒの底面と口金フランジ１６ｆの底面との間に、エポキシ樹脂を浸入させないようにできる。加えて、本実施形態のライナー１０では、液状ガスケット装着部１８の形成のためのＦＩＰＧの塗布箇所を開口凹所１５として、この開口凹所１５にその開口側からＦＩＰＧを塗布すれば良いので、射出成形手法を必要としない。通常、射出成形は、製造設備規模の大型化やタンクスペックに応じた複数種の成形金型を必要であるので、本実施形態のライナー１０によれば、ＦＩＰＧの塗布が可能な小規模の設備で済み、製造コストの低減を図ることもできる。また、開口凹所１５の形状に合わせたシール部材を製造する必要がないので、簡便である。

10

【００２６】

本実施形態のライナー１０では、口金フランジ１６ｆの外周縁１６ｆｅをフランジ厚みが外側に行くほど減ずるように弧状に傾斜させることで、開口凹所１５を外周縁１６ｆｅの側ほど広く開口した凹所とした。このため、本実施形態のライナー１０によれば、開口凹所１５の開口側からＦＩＰＧを塗布するだけで、開口凹所１５の底部の側に容易にＦＩＰＧを行き渡らせて、凹所底部を含む凹所全域に、ＦＩＰＧを容易に配設できる。これにより、本実施形態のライナー１０によれば、液状ガスケット装着部１８による口金１６とライナー１０とのガスシール性をより高めることができる。

【００２７】

本実施形態のライナー１０では、外周縁１６ｆｅの上記した形状により、開口凹所１５を陥没台座部１４ｒの底面まで口金１６の軸方向に沿って延びて、くさび形状をなすようにした。このため、本実施形態のライナー１０によれば、開口凹所１５に入り込ませたＦＩＰＧの液状ガスケット装着部１８による口金１６とライナー１０とのガスシール範囲を、陥没台座部１４ｒの凹所内周壁１４ｒｓの上縁から底面までに亘る広い範囲とできるので、より高いガスシール性を発揮できる。

20

【００２８】

本実施形態のライナー１０では、ドーム部１４における陥没台座部１４ｒの凹所内周壁１４ｒｓと、陥没台座部１４ｒに入り込む口金フランジ１６ｆの外周縁１６ｆｅとを、共に、ライナー１０の軸回りに矩形波形状に蛇行してライナー軸を取り囲むようにした。これにより、開口凹所１５に入り込んだＦＩＰＧによる液状ガスケット装着部１８は、この蛇行軌跡に倣った長い軌跡において、口金１６とライナー１０とをガスシールする。この結果、本実施形態のライナー１０によれば、液状ガスケット装着部１８によるガスシール性をより一層高めることができる。

30

【００２９】

本実施形態のライナー１０では、液状ガスケット装着部１８を、開口凹所１５からライナー外周壁に掛けて薄層状に延びたドーム側装着部１８ｄと、口金フランジ１６ｆのフランジ外表中央の側に掛けて薄層状に延びたフランジ側装着部１８ｆとを備えるものとした。このため、本実施形態のライナー１０によれば、ドーム側装着部１８ｄとフランジ側装着部１８ｆとによっても、口金１６とライナー１０とのガスシール性を発揮できるので、ガスシール性を更に高めることができる。また、ＦＷ法にてカーボン繊維ＥＣＦの巻回がなされてライナー１０に繊維強化樹脂層１０２が形成されると、即ち、高圧ガスタンク１００の形態では、ドーム側装着部１８ｄとフランジ側装着部１８ｆとは、ライナー１０と繊維強化樹脂層１０２とで挟まれて、面圧を受ける。よって、ドーム側装着部１８ｄとフランジ側装着部１８ｆによる口金１６とライナー１０とのガスシール性は、高まる。しかも、ライナー１０はタンクガス圧によって膨張しようとするので、ドーム側装着部１８ｄとフランジ側装着部１８ｆは、高い面圧を受けてガスシール性をより高める。この他、ガスシール性を発揮するドーム側装着部１８ｄとフランジ側装着部１８ｆは、ＦＷ法による繊維巻回の際のエポキシ樹脂についても、シール性を発揮するので、開口凹所１５の内部はもとより、陥没台座部１４ｒの底面と口金フランジ１６ｆの底面との間へのエポキシ樹脂の浸入を高い実効性で回避できる。

40

50

【 0 0 3 0 】

本実施形態のライナー 1 0 の製造方法によれば、陥没台座部 1 4 r を有するライナー パーツの準備や、口金フランジ 1 6 f 等を有する口金 1 6 の準備を経て、陥没台座部 1 4 r に口金フランジ 1 6 f を入り込ませ、その後に、開口凹所 1 5 に F I P G を塗布して硬化させるという平易な手順で、開口凹所 1 5 の内部に F I P G が入り込んだ液状ガスケット装着部 1 8 を容易に形成できる。こうして得られたライナー 1 0 は、既述したように、口金 1 6 の姿勢変化が起きにくく、口金 1 6 についても高いガスシール性で装着したものとなる。よって、本実施形態のライナー 1 0 の製造方法によれば、口金 1 6 とライナー 1 0 とのガスシール性を確保した上で、口金の姿勢を不用意に変えないライナー 1 0 を容易に製造できる。

10

【 0 0 3 1 】

本実施形態の高圧ガスタンク 1 0 0 は、口金 1 6 とライナー 1 0 とのガスシール性を確保した上で、口金の姿勢を不用意に変えないライナー 1 0 の外表に F W 法にて繊維強化樹脂層 1 0 2 を形成して得られる。よって、本実施形態の高圧ガスタンク 1 0 0 によれば、タンク両端から延びた口金 1 6 のガスシール性を確保した上で、口金 1 6 の姿勢を不用意に変えることのない高圧ガスタンクを容易に、且つ安定して提供できる。

【 0 0 3 2 】

次に、他の実施形態について説明する。図 7 は開口凹所 1 5 として適用可能な変形状例を例示して示す説明図である。開口凹所 1 5 は、陥没台座部 1 4 r の凹所内周壁 1 4 r s と口金フランジ 1 6 f の外周縁 1 6 f e との間に形成された凹所であって、F I P G の入り込みが可能であれば良い。よって、図示するように、凹所内周壁 1 4 r s の上縁についても外周縁 1 6 f e と同様に弧状に R 面取りして開口凹所 1 5 を形成する形態（図 7（A））、外周縁 1 6 f e と凹所内周壁 1 4 r s の上縁とにおいて C 面取りして開口凹所 1 5 を形成する形態（図 7（B））、外周縁 1 6 f e と凹所内周壁 1 4 r s の上縁とを連続した円弧状の溝状に切削等して開口凹所 1 5 を形成する形態（図 7（C））としてもよい。これらの形態の開口凹所 1 5 を有するライナー 1 0 であっても、既述した効果を奏することができる。

20

【 0 0 3 3 】

また、F I P G の塗布についても種々の実施形態とできる。図 8 は F I P G 塗布の他の実施形態の様子を模式的に示す説明図、図 9 は F I P G 塗布のまた別の実施形態の様子を模式的に示す説明図である。これら実施形態では、長形状の吐出口を有する既述した塗布ヘッド 1 1 2（図 5 参照）に代わり、円錐形の塗布ノズル 1 2 2 を有する塗布ヘッド 1 1 0 を用い、F I P G を棒状に塗布する。そして、図 8 の実施形態では、棒状の F I P G を矩形波形状の開口凹所 1 5 の蛇行軌跡のほぼ中央に塗布し、下流の傾斜プレート 1 2 0 にて、棒状の F I P G をライナー表面の側に押圧する。この実施形態であっても、棒状の F I P G を押し広げながら開口凹所 1 5 の内部に入り込ませて、ドーム側装着部 1 8 d とフランジ側装着部 1 8 f を有する液状ガスケット装着部 1 8 が形成できる。この場合、棒状の F I P G の塗布位置は、矩形波形状軌跡の開口凹所 1 5 のほぼ中央であることから、F I P G の入り込みに軌跡中央より外側と内側で差が生じ、いわゆるヒケが生じ得る。このヒケを抑制するには、傾斜プレート 1 2 0 を、矩形波形状の蛇行軌跡の内外に向けてジグザグに動かす等することが有益である。図 9 の実施形態では、塗布ノズル 1 2 2 を塗布ヘッド 1 1 0 ごと矩形波形状の各波形軌跡に倣って揺動させながら、棒状の F I P G を開口凹所 1 5 の矩形波形状の軌跡に重ねて塗布し、傾斜プレート 1 2 0 にて、棒状の F I P G をライナー表面の側に押圧する。この実施形態によれば、より確実にヒケを抑制して、フランジ側装着部 1 8 f とドーム側装着部 1 8 d を有する液状ガスケット装着部 1 8 を形成できる。これらの実施形態によって得られたライナー 1 0 であっても、既述した効果を奏することができる。

30

40

【 0 0 3 4 】

この他、開口凹所 1 5 についても種々の実施形態とできる。図 1 0 は他の実施形態の開口凹所 1 5 の様子を模式的に示す説明図である。これら実施形態では、開口凹所 1 5 は、

50

矩形波形状の繰り返しではなく、図における左右に凸の部位を有する軌跡でライナー軸を取り囲む。そして、この左右の凸の部位については、同じ形状であっても、異なる形状であってもよい。このような軌跡の開口凹所 15 とするには、凹所内周壁 14 r s の少なくとも一部領域がライナー 10 の径方向に突出した形状をなすように、ライナー軸を取り囲むよう形成され、外周縁 16 f e にあっては、これを、凹所内周壁 14 r s の形状に合致して形成すればよい。これらの実施形態によって得られたライナー 10 であっても、開口凹所 15 に入り込んだ F I P G による液状ガスケット装着部 18 のシール長を長くでき、既述した効果を奏することができる。

【 0 0 3 5 】

本発明は、上述の実施形態に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現することができる。例えば、発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する実施形態の技術的特徴は、上述の課題の一部又は全部を解決するために、或いは、上述の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。

10

【 0 0 3 6 】

上記の実施形態では、開口凹所 15 を矩形波形状の繰り返しによりライナー軸を取り囲むにしたが、正弦波や三角波等の形状の繰り返しでライナー軸を取り囲むよう、開口凹所 15 を形成してもよい。また、開口凹所 15 を円形軌跡でライナー軸を取り囲むようにしてもよい。

20

【 符号の説明 】

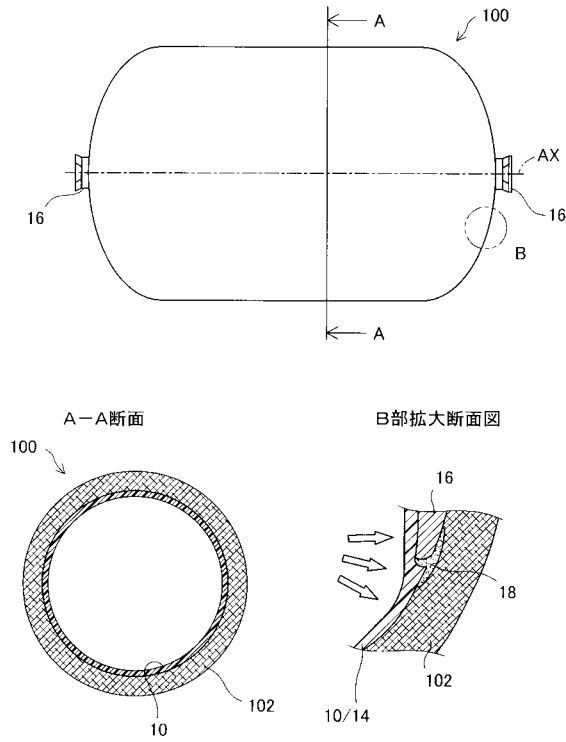
【 0 0 3 7 】

- 1 0 ... ライナー
- 1 2 ... シリンダー部
- 1 4 ... ドーム部
- 1 4 h ... 貫通孔
- 1 4 r ... 陥没台座部
- 1 4 r s ... 凹所内周壁
- 1 5 ... 開口凹所
- 1 6 ... 口金
- 1 6 b ... 口金本体
- 1 6 f ... 口金フランジ
- 1 6 h ... バルブ接続孔
- 1 6 t ... 凸部
- 1 6 f e ... 外周縁
- 1 8 ... 液状ガスケット装着部
- 1 8 d ... ドーム側装着部
- 1 8 f ... フランジ側装着部
- 1 0 0 ... 高圧ガスタンク
- 1 0 2 ... 繊維強化樹脂層
- 1 1 0 ... 塗布ヘッド
- 1 1 2 ... 塗布ヘッド
- 1 2 0 ... 傾斜プレート
- 1 2 2 ... 塗布ノズル
- E C F ... カーボン繊維

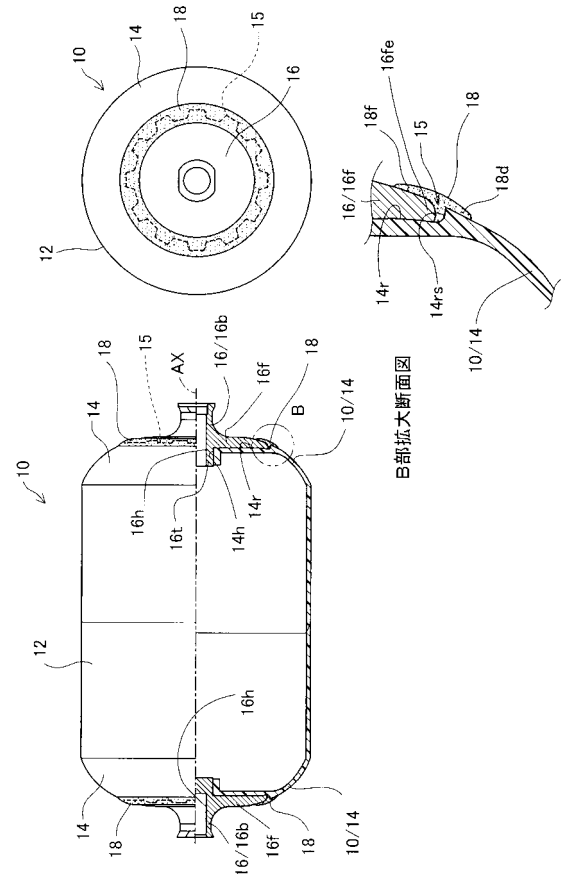
30

40

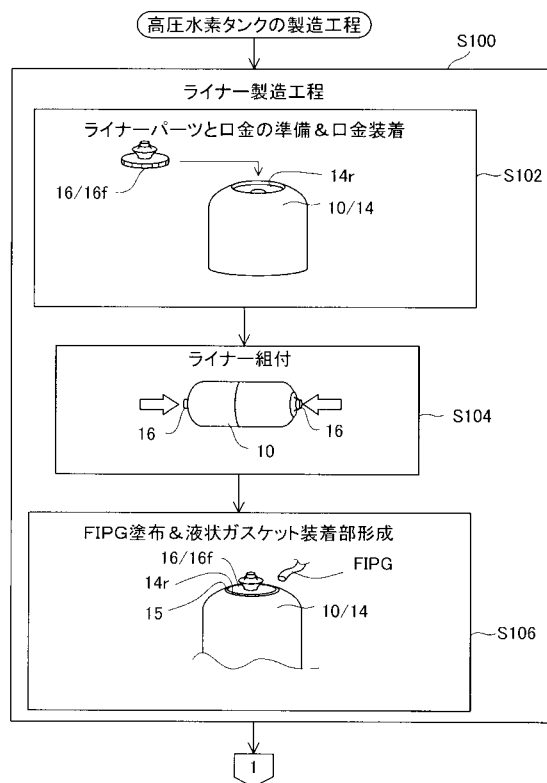
【図 1】



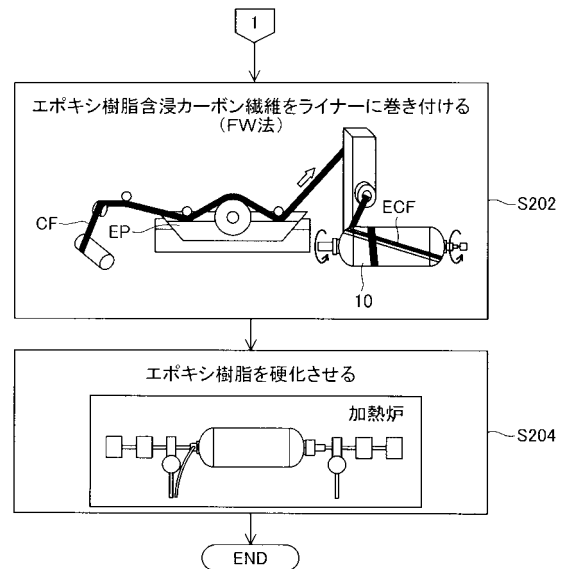
【図 2】



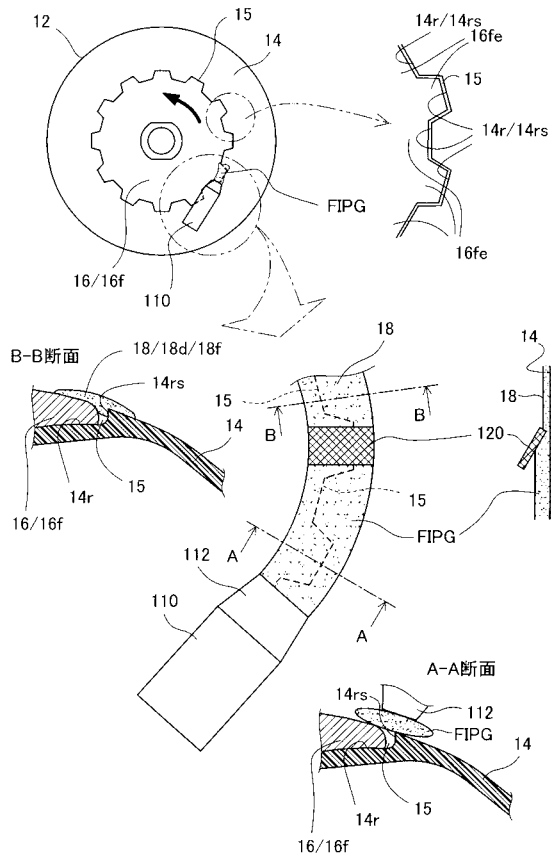
【図 3】



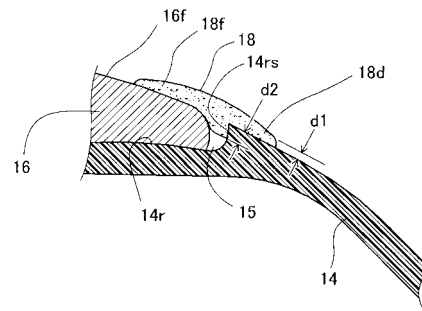
【図 4】



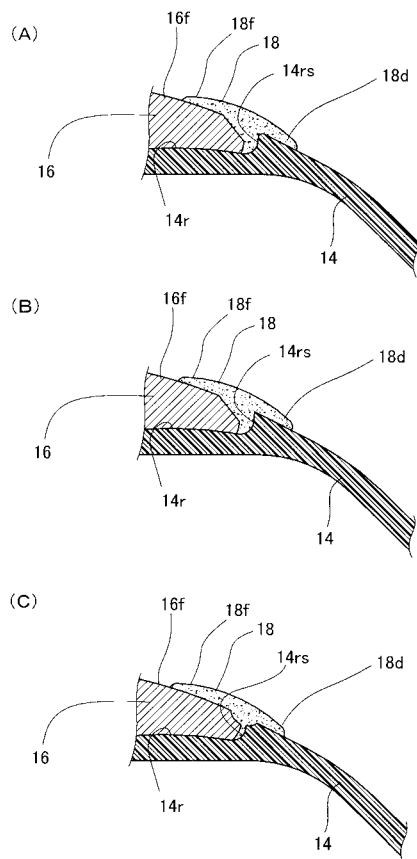
【図 5】



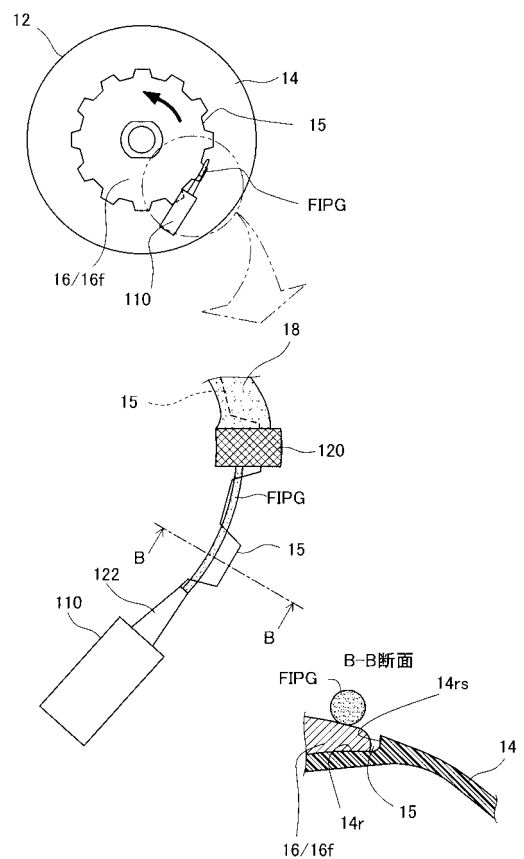
【図 6】



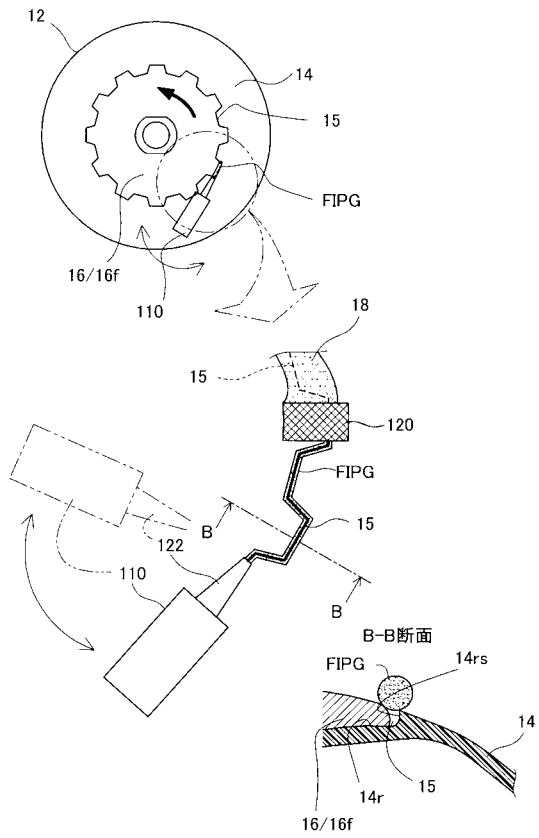
【図 7】



【図 8】

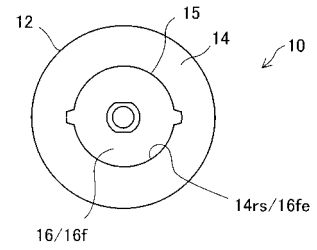


【図 9】

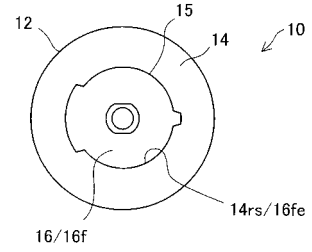


【図 10】

(A)



(B)



フロントページの続き

(72)発明者 渡部 活也

愛知県豊田市衣ヶ原3丁目20番地 新明工業株式会社内

Fターム(参考) 3E172 AA02 AA05 AB01 BA01 BB03 BB12 BB17 BC01 BC04 CA12

CA14 CA18 CA22 DA36

3J046 AA07 AA14 BA03 BC11 BC13 BC18 BD06 CA04 DA05 EA03