

(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2005-291415

(P2005-291415A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int.Cl.⁷

F 1 7 C 1/00

F 1 6 J 12/00

F I

F 1 7 C 1/00

F 1 6 J 12/00

テーマコード (参考)

3 E 0 7 2

3 J 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2004-108789 (P2004-108789)

(22) 出願日 平成16年4月1日(2004. 4. 1)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(71) 出願人 000002004

昭和電工株式会社

東京都港区芝大門1丁目13番9号

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武

(74) 代理人 100108578

弁理士 高橋 詔男

(74) 代理人 100101465

弁理士 青山 正和

(74) 代理人 100094400

弁理士 鈴木 三義

最終頁に続く

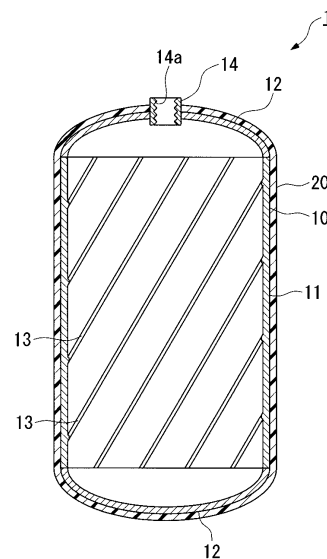
(54) 【発明の名称】 圧力容器とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ライナーの薄肉化と疲労強度の向上を両方同時に達成する。

【解決手段】 圧力容器1は、アルミニウム合金製の周壁部材11とアルミニウム合金製の端部部材12、12とが接合されてなるライナー10と、ライナー10の外周に設けられた補強層20と、を備え、周壁部材11の内周面には周壁部材11の軸線方向に対して傾斜して延びる突条の補強リブ13が形成されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属製の周壁部材と金属製の端部部材とが接合されてなるライナーと、該ライナーの外周に設けられた補強層と、を備え、前記周壁部材の内周面には周壁部材の軸線方向に対して傾斜して延びる突条の補強リブが形成されていることを特徴とする圧力容器。

【請求項 2】

表面に突条の補強リブを有する金属製の板材をプレスまたは押し出し加工により成形し、前記板材を四角形に裁断する際に補強リブの延びる方向と裁断後の板材の各辺の延びる方向が互いに傾斜するように裁断し、裁断された板材を、前記補強リブを有する面を内側にして円筒状に曲げ加工し接合して筒状の周壁部材を形成し、この周壁部材の軸線方向両端部に端部部材を接合することを特徴とする圧力容器の製造方法。 10

【請求項 3】

内周面に突条の補強リブが軸線方向に対して傾斜して延びる金属製の筒体からなる周壁部材を押し出し加工により成形し、この周壁部材の軸線方向両端部に端部部材を接合することを特徴とする圧力容器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、圧力容器とその製造方法に関するものである。

【背景技術】

20

【0002】

CNG（圧縮天然ガス）や水素ガス等の各種高圧ガスを充填するための圧力容器には、金属製のライナーの外周に繊維強化樹脂（FRP）等の補強層を設けてなるものがある。このように構成された圧力容器においては、ライナーが充填ガスの透過を阻止する機能（気密機能）を担い、補強層が充填ガスの圧力に耐える耐圧機能を担っている。

【0003】

したがって、気密機能の観点からするとライナーは肉厚が薄くても十分にその機能を果たすのであるが、肉厚を余り薄くすると、ガスの充填・放出に伴う変形によりライナーが低サイクルで疲労破壊を起こす虞がある。一方、ライナーの肉厚を厚くすればライナーの低サイクル疲労破壊を抑制することはできるが、そうするとライナーの重量が大きくなって、圧力容器の重量が大きくなってしまふ。 30

そこで、金属製のライナーの内周面に補強リブを設けることにより、ライナーの機械的強度を大きくし、且つ、ライナーの薄肉化を図ることが考えられている（例えば、特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開平 9-42595 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来の補強リブ付きの圧力容器では、補強リブの長手方向をライナーの軸線方向と平行にしているので、長手方向に対しては補強されるが、周方向に対する補強にはならず、十分な補強とは言えなかった。 40

そこで、この発明は、補強リブに等方性を持たせ、ライナーの薄肉化と疲労強度の向上を両方同時に達成可能な圧力容器とその製造方法を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、請求項 1 に係る発明は、金属製の周壁部材（例えば、後述する実施例における周壁部材 11）と金属製の端部部材（例えば、後述する実施例における端部部材 12，12）とが接合されてなるライナー（例えば、後述する実施例におけるライナー 10）と、該ライナーの外周に設けられた補強層（例えば、後述する実施例における補強層 20）と、を備え、前記周壁部材の内周面には周壁部材の軸線方向に対して傾 50

斜して延びる突条の補強リブ（例えば、後述する実施例における補強リブ 13, 17a, 17b）が形成されていることを特徴とする圧力容器である。

このように構成することにより、ライナーを軸線方向および周方向に補強することができ、等方性を持った補強が可能になる。

【0006】

請求項 2 に係る発明は、表面に突条の補強リブ（例えば、後述する実施例における補強リブ 13, 17a, 17b）を有する金属製の板材（例えば、後述する実施例における板材 16, 18）をプレスまたは押し出し加工により成形し、前記板材を四角形に裁断する際に補強リブの延びる方向と裁断後の板材の各辺の延びる方向が互いに傾斜するように裁断し、裁断された板材を、前記補強リブを有する面を内側にして円筒状に曲げ加工し接合して筒状の周壁部材（例えば、後述する実施例における周壁部材 11）を形成し、この周壁部材の軸線方向両端部に端部部材（例えば、後述する実施例における端部部材 12, 12）を接合することを特徴とする圧力容器（例えば、後述する実施例における圧力容器 1）の製造方法である。

10

このように構成することにより、軸線方向および周方向に補強された圧力容器を容易に製造することが可能になる。

【0007】

請求項 3 に係る発明は、内周面（例えば、後述する実施例における内周面 22）に突条の補強リブ（例えば、後述する実施例における補強リブ 23）が軸線方向に対して傾斜して延びる金属製の筒体（例えば、後述する実施例における筒体 21）からなる周壁部材を押し出し加工により成形し、この周壁部材の軸線方向両端部に端部部材を接合することを特徴とする圧力容器の製造方法である。

20

このように構成することにより、軸線方向および周方向に補強された圧力容器を容易に製造することが可能になる。

【発明の効果】

【0008】

請求項 1 に係る発明によれば、ライナーを軸線方向および周方向に補強することができ、等方性を持った補強ができるので、ライナーの薄肉化および軽量化が可能になる。

請求項 2 あるいは請求項 3 に係る発明によれば、軸線方向および周方向に補強された圧力容器を容易に製造することが可能になる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、この発明に係る圧力容器とその製造方法の実施例を図 1 から図 4 の図面を参照して説明する。なお、この実施例における圧力容器は、高圧の水素ガス充填用の圧力容器としての態様である。

図 1 に示すように、圧力容器 1 はアルミニウム合金製のライナー 10 と、ライナー 10 の外周に設けられた C F R P（炭素繊維強化樹脂）製の補強層 20 とから構成されている。

【0010】

ライナー 10 は、円筒状の周壁部材 11 と、周壁部材 11 の両端に溶接等の手段により接合された所定曲面形状を有するキャップ状の端部部材 12, 12 とを備えている。周壁部材 11 の内周面には、周壁部材 11 の軸線方向に対して斜めに傾斜して延びる突条の補強リブ 13 が、周方向所定間隔おきに周壁部材 11 の全長に亘って設けられている。一方の端部部材 12 の中央には筒状の口金 14 が貫通しており、溶接等の手段により固定されている。この口金 14 はガスを充填あるいは放出するためのものであり、その内周面にはバルブ等配管部材取付用のねじ孔 14a が形成されている。

40

ライナー 10 は次のようにして製造する。まず、アルミニウム合金を素材として、図 3 に示すように断面略半円形の突条 15 を幅方向所定間隔に有する板材 16 を押し出し成形により製造する。押し出し成形後の板材 16 の状態では、突条 15 は板材 16 の幅方向に所定間隔おきに配置され、互いに平行をなし、押し出し方向に沿って一直線に連続して延

50

びている。

この後、図 2 に示すように、板材 16 を押し出し方向に対して所定角度傾斜した状態で、加工すべき周壁部材 11 の展開寸法に対応する四角形に裁断する。つまり、突条 15 の延びる方向と裁断後の板材の各辺の延びる方向が互いに傾斜するように裁断する。

【0011】

そして、裁断した板材 16 を、突条 15 を有する面を内側にして円筒状に曲げ加工し、突き合わせた両端を溶接等の適宜手段により接合して周壁部材 11 を形成する。これにより、突条 15 は周壁部材 11 の軸線方向に対して斜めに傾斜して延びる補強リブ 13 となり、補強リブ 13 を備えた周壁部材 11 が製造される。

この後、周壁部材 11 の軸線方向両端部に端部部材 12、12 を接合してライナー 10 を形成し、さらにライナー 10 の外周に補強層 20 を形成して圧力容器 1 が完成する。なお、補強層 20 の形成方法は従来からある一般的な方法と同じであるので説明を省略する。

【0012】

このように構成された圧力容器 1 においては、周壁部材 11 の内周面に設けられた補強リブ 13 が周壁部材 11 の軸線方向に対して斜めに傾斜して延びているので、ライナー 10 を軸線方向および周方向に補強することができ、等方性を持った補強ができる。したがって、圧力容器 1 へのガス充填時の内圧変化に対してライナー 10 の軸線方向および周方向の変形を抑制することができ、ライナー 10 の薄肉化と疲労強度の向上を両方同時に達成することができる。その結果、ライナー 10 の軽量化が可能になり、ひいては圧力容器 1 の軽量化が可能になる。

【0013】

なお、補強リブ 13 の断面形状および寸法、補強リブ 13 のピッチ、周壁部材 11 の軸線方向に対する補強リブ 13 の傾斜角度は、圧力容器 1 の容量、寸法、最大内圧等の条件に応じて適宜設定することができる。また、板材 16 はプレス成形により形成することも可能である。

【0014】

さらに、ライナー 10 の周壁部材 11 における補強リブを格子状に設けることも可能である。この場合には、図 4 に示すように、周壁部材 11 の軸線方向に対する傾斜方向を異にし互いに交差して延びる突条の補強リブ 17a、17b を有する板材 18 をプレス成形により加工し、この板材 18 を、補強リブ 17a、17b を有する面を内側にして円筒状に曲げ加工し接合して周壁部材 11 を形成する。この後の製造工程は前述と同じであるので説明を省略する。

このように周壁部材 11 の内周面に格子状をなすように補強リブ 17a、17b を設けると、ライナー 10 をより強固に補強することができるので、ライナー 10 の軽量化、圧力容器 1 の軽量化をさらに促進することができる。

なお、この場合も、補強リブ 17a、17b の断面形状および寸法、補強リブ 17a、17b のピッチ、周壁部材 11 の軸線方向に対する補強リブ 17a、17b の傾斜角度は、圧力容器 1 の容量、寸法、最大内圧等の条件に応じて適宜設定することができる。

【0015】

前述した実施例では、板材を円筒状に曲げ加工し突き合わせ溶接することにより、ライナー 10 の周壁部材 11 を製造したが、金属製の筒体を押し出し加工する際に、この筒体の内周面に軸線方向に対して傾斜して延びる突条の補強リブを同時に成形して周壁部材を製造することも可能である。

例えば、図 5 に示すように、金属製の筒体 21 を押し出し加工する際に、ダイスを用いて筒体 21 の内周面 22 に軸線方向に沿って延びる突条の補強リブ 23 を成形し、この筒体 21 の押し出し加工直後に筒体 21 を捻ることによって、内周面 22 に形成された補強リブ 23 を筒体 21 の軸線方向に対して傾斜させる。このような方法によっても、図 1 に示される周壁部材 11 と同様の周壁部材を製造することができる。

あるいは、ダイスを用いて内周面に突条の補強リブを軸線方向に沿って成形しながら金

10

20

30

40

50

属製の筒体を押し出し加工する際に、前記ダイスを筒体に対して所定の回転速度で回転させながら筒体の押し出し加工を行うと、内周面に軸線方向に対して傾斜して延びる突条の補強リブを有する筒体を成形することができる。このような方法によっても、図1に示される周壁部材11と同様の周壁部材を製造することができる。

そして、これら方法によって製造された周壁部材の軸線方向両端部に端部部材を接合することによりライナー10を製造することができる。

【0016】

〔他の実施例〕

なお、この発明は前述した実施例に限られるものではない。

例えば、ライナーはアルミニウム合金製に限るものではなく、充填物質の透過を阻止し、且つ、充填物質に対する耐食性を有していれば、他の金属で形成することも可能である。充填物質は水素ガスに限定されるものではなく、CNG他、種々のものが可能である。

また、補強層としては、ライナーの外周に繊維を巻き付けるとともに樹脂で含浸固定してなる繊維強化樹脂が好ましいが、繊維は炭素繊維に限定されるものではなく、ガラス繊維や化学繊維なども採用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】この発明に係る圧力容器の一実施例における断面図である。

【図2】前記実施例の圧力容器におけるライナーの周壁部材加工前の板材の平面図である。

【図3】図2のIII-III拡大断面図である。

【図4】他の実施例におけるライナーの周壁部材加工前の板材の平面図である。

【図5】他の実施例におけるライナーの周壁部材製造方法を説明する図である。

【符号の説明】

【0018】

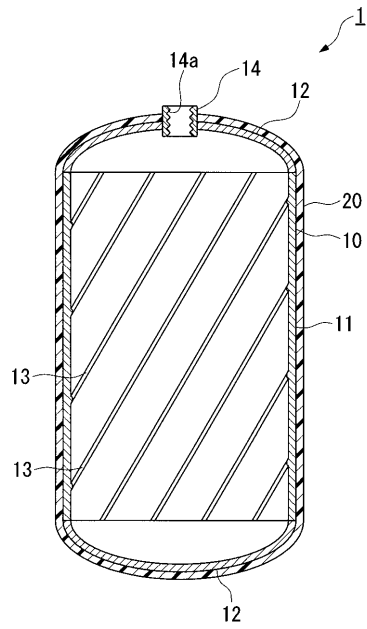
- 1 圧力容器
- 10 ライナー
- 11 周壁部材
- 12 端部部材
- 13 補強リブ
- 16, 18 板材
- 17a, 17b 補強リブ
- 20 補強層
- 21 筒体
- 22 内周面
- 23 補強リブ

10

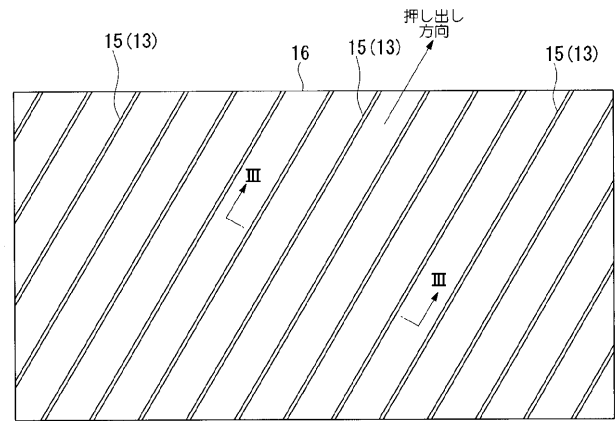
20

30

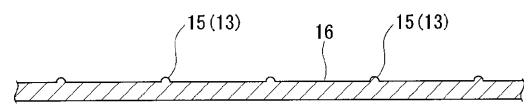
【 図 1 】



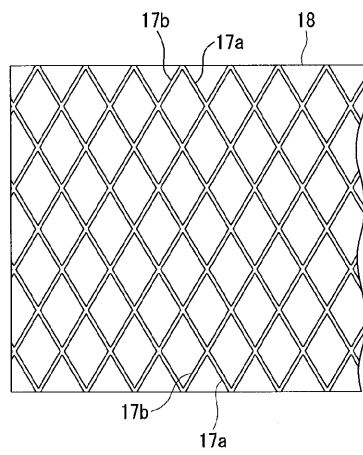
【 図 2 】



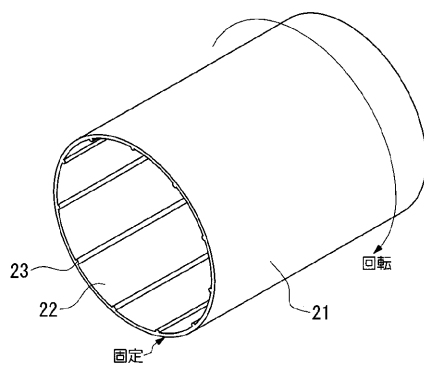
【 図 3 】



【 図 4 】



【図 5】



フロントページの続き

(74)代理人 100107836

弁理士 西 和哉

(74)代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(72)発明者 島田 毅昭

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 縫谷 芳雄

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 榎本 正敏

栃木県小山市犬塚一丁目480番地 昭和電工株式会社小山事業所内

(72)発明者 小林 伸市

栃木県小山市犬塚一丁目480番地 昭和電工株式会社小山事業所内

Fターム(参考) 3E072 AA01 BA01 CA06

3J046 AA01 BA03 BA05 BD11 CA01 DA05 EA03