

(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
2018年10月25日(25.10.2018)



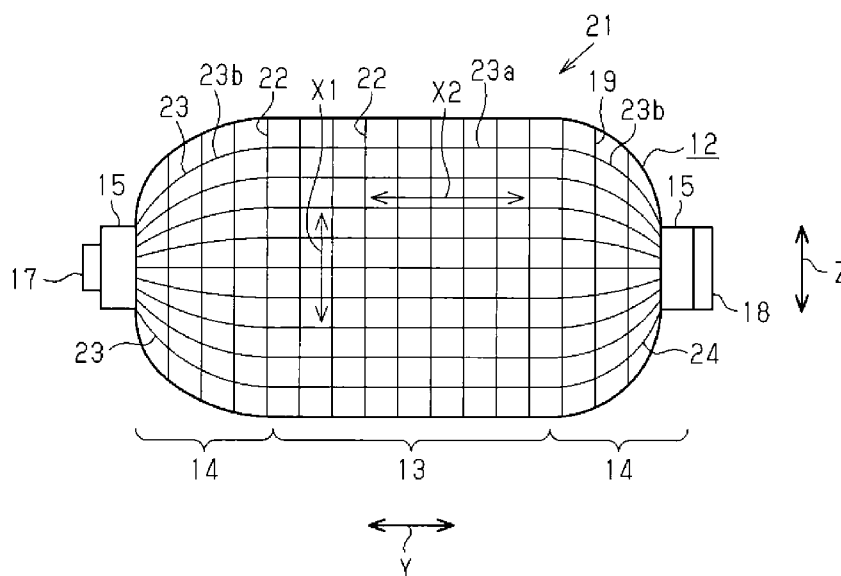
(10) 国際公開番号

WO 2018/193868 A1

- (51) 国際特許分類:
F17C 1/06 (2006.01) *F16J 12/00* (2006.01) 豊田自動織機内 Aichi (JP). 鈴木博之(SUZUKI Hiroyuki); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/014631
- (22) 国際出願日: 2018年4月5日(05.04.2018)
- (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 2017-083504 2017年4月20日(20.04.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社豊田自動織機 (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI) [JP/JP]; 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 神谷隆太(KAMIYA Ryuta); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社
- (74) 代理人: 佐藤 努, 外 (SATO Tsutomu et al.); 〒4480844 愛知県刈谷市広小路 4 丁目 1 5 番地 株式会社サンスター内 Aichi (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) Title: FIBER STRUCTURE, PRESSURE CONTAINER, AND METHOD FOR MANUFACTURING FIBER STRUCTURE

(54) 発明の名称: 繊維構造体、圧力容器、及び繊維構造体の製造方法



(57) Abstract: A fiber structure for a high-pressure tank having a fiber-reinforced base material that is made from fabric and that covers, from the outside, a body section and dome sections of a liner. The fiber structure has a warp and a weft arranged on the body section and the dome sections such that the yarn main-axis direction extends in the circumferential direction of the liner. In the fiber structure, the weft is arranged such that the yarn main-axis direction extends in the axial direction of the body section, and the main-axis direction at the portion of arrangement on the dome sections extends in the axial direction of the dome sections.

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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 高圧タンクの繊維構造体は、ライナにおける胴体部及びドーム部を外側から覆う織物製の繊維強化基材を有する。繊維構造体は、ライナの周方向へ糸主軸方向が延びるように胴体部及びドーム部に配列された経糸と、緯糸と、を有する。繊維構造体において、緯糸は、胴体部の軸方向へ糸主軸方向が延びるように配列されるとともに、ドーム部に配列された部分の糸主軸方向がドーム部の軸方向へ延びるように配列されている。

明 細 書

発明の名称： 繊維構造体、圧力容器、及び繊維構造体の製造方法
技術分野

[0001] 本発明は、繊維構造体、圧力容器、及び繊維構造体の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 圧縮天然ガス（CNG）、液化天然ガス（LNG）等を収容する圧力容器（所謂、高圧タンク）は、一般にスチールやアルミニウム合金等の金属製のため重量が重い。近年、天然ガスを燃料とする自動車が高公害車として注目されており、より低公害のものとして、燃料電池を動力源とする自動車も注目されている。燃料電池の燃料として水素ガスを燃料タンクに収容する自動車もあるが、燃料タンクとなる圧力容器の重量が重く燃費が悪くなる。この不都合を解消するため、ガスバリア性を有するライナ（内殻）を耐圧性の繊維強化複合材層で覆った圧力容器が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

[0003] このような圧力容器において、一般に、ライナは円筒状の胴体部の中心軸線の延びる方向（以下、軸方向とする）の両端側に曲面状のドーム部を有する形状である。圧力容器内には数十MPaの圧力になるようにガスが充填されるが、繊維強化複合材層により、ライナが補強されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：米国特許第8858857号特許明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、このような圧力容器において、ガスの圧力を受けてライナに発生する内圧応力は、ライナの軸方向が径方向よりも大きく、ライナを軸方向に補強することが重要である。

[0006] 本発明の目的は、ライナを軸方向に補強できる繊維構造体、圧力容器、及

び繊維構造体の製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記問題点を解決するための繊維構造体は、円筒状の胴体部と、前記胴体部の軸方向の少なくとも一端に連続するドーム部と、前記胴体部の軸方向に沿って前記ドーム部から突出した形状の口金部と、を備えるライナを有するとともに、前記ライナにおける前記胴体部及び前記ドーム部を外側から覆う織物製の繊維強化基材を有する繊維構造体であって、前記繊維強化基材は、前記ライナの周方向へ糸主軸方向が延びるように前記胴体部及び前記ドーム部に配列された第1の糸と、前記第1の糸と前記織物を形成する第2の糸と、を有し、前記第2の糸は、前記胴体部の軸方向へ糸主軸方向が延びるように配列されるとともに、前記ドーム部に配列された部分の糸主軸方向が前記ドーム部の軸方向へ延びるように配列されていることを要旨とする。

[0008] これによれば、第1の糸の糸主軸方向はライナの周方向へ延び、ライナを径方向に補強できる。また、第2の糸の糸主軸方向はライナにおける胴体部及びドーム部の軸方向に延びる。第2の糸の糸主軸方向が、胴体部及びドーム部の軸方向に傾斜して配列される場合よりもライナを軸方向に補強できる。

[0009] また、繊維構造体について、前記織物は前記第1の糸が配列された第1の糸層と、前記第2の糸が配列された第2の糸層とを結合糸により結合した多層織物であってもよい。

これによれば、多層織物製の繊維強化基材を備えた繊維構造体においては、圧力容器の製造時に繊維強化基材にマトリックス樹脂を含浸させた際、マトリックス樹脂は結合糸を伝って繊維強化基材の積層方向に含浸される。このため、繊維構造体の積層方向へのマトリックス樹脂の含浸が行いやすく、結果として、繊維強化基材で形成された層の強度も高めることができる。

[0010] 上記問題点を解決するための圧力容器は、ライナを外側から覆う織物製の繊維強化基材を備える繊維構造体にマトリックス樹脂を含浸させた圧力容器であって、前記繊維構造体が請求項1又は請求項2に記載の繊維構造体であ

ることを要旨とする。

[0011] これによれば、第1の糸の糸主軸方向はライナの周方向へ延び、圧力容器の径方向強度を高めることができる。また、第2の糸の糸主軸方向はライナにおける胴体部及びドーム部の軸方向に延びる。第2の糸の糸主軸方向が、胴体部及びドーム部の軸方向に傾斜して配列される場合と比べると、圧力容器を軸方向に補強できる。

[0012] 上記問題点を解決するための繊維構造体の製造方法は、円筒状の胴体部と、前記胴体部の軸方向の少なくとも一端に連続するドーム部と、前記胴体部の軸方向に沿って前記ドーム部から突出した形状の口金部と、を備えるライナを有するとともに、前記ライナにおける前記胴体部及び前記ドーム部を外側から覆う織物製の繊維強化基材を有し、前記ライナの周方向へ糸主軸方向が延びるように前記胴体部及び前記ドーム部に配列された経糸と、前記経糸と前記織物を形成する緯糸と、を有する繊維構造体の製造方法であって、複数の前記経糸を前記胴体部及び前記ドーム部の軸方向に配列した状態で張設し、前記ライナの軸方向に隣り合う前記経糸の間に形成された開口に、前記ライナの軸方向に沿って前記緯糸を挿入した後、前記緯糸を箆打ち動作で前記ライナに向けて押し込み、前記経糸と前記緯糸の織物を織製し、前記ライナを、該ライナの中心軸線を回転中心として回転させて、製織された前記織物を前記ライナに巻き付けることを要旨とする。

[0013] これによれば、経糸の糸主軸方向をライナの周方向へ延ばし、緯糸の糸主軸方向はライナにおける胴体部及びドーム部の軸方向に延ばす状態で織物を製織することができる。また、織物を製織しながらライナに巻き付けていく。このため、例えば、ブレーディングにより筒状の織物を製織した後、その織物を切開し、ライナに巻き付ける場合と比べると、繊維構造体の生産性を高めることができる。また、フィラメントワインディングのように、糸を1本ずつライナに巻き付けて繊維構造体を製造する場合と比べても生産性を高めることができる。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、ライナを軸方向に補強できる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]高圧タンクを模式的に示す断面図。

[図2]繊維構造体を模式的に示す正面図。

[図3]繊維強化基材を示す拡大図。

[図4] (a) は胴体部を覆う繊維強化基材を示す拡大断面図、(b) はドーム部を覆う繊維強化基材を示す拡大断面図。

[図5]織機による繊維構造体の製造方法を模式的に示す図。

[図6] (a) は緯糸を緯入れした状態を模式的に示す図、(b) は箆打ち動作後の状態を模式的に示す図、(c) はライナに繊維強化基材を巻き取った状態を模式的に示す図。

[図7]別例の高圧タンクを示す部分断面図。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、繊維構造体、圧力容器、及び繊維構造体の製造方法を高圧タンクが備える繊維構造体、高圧タンク、及びその製造方法に具体化した一実施形態を図1～図6に従って説明する。

[0017] 図1に示すように、圧力容器としての高圧タンク10は、細長中空状のライナ12と、ライナ12の外側を覆う繊維強化基材19と、を有する繊維構造体21にマトリックス樹脂Maを含浸させて構成されている。高圧タンク10は、マトリックス樹脂Maの含浸された繊維強化基材19よりなる繊維強化複合材層11によってライナ12を補強し、高圧タンク10の耐圧性（機械的強度）を確保している。

[0018] ライナ12は、樹脂製であり、細長中空状である。ライナ12の中心軸線Lの延びる方向を軸方向とする。ライナ12は、円筒状の胴体部13を備える。胴体部13の中心軸線はライナ12の中心軸線Lと一致する。ライナ12は、胴体部13の軸方向Y両端にドーム部14を有する。ドーム部14の軸方向は、ライナ12の軸方向と一致する。ライナ12は、各ドーム部14から軸方向Yに沿って外側に突出した口金部15を備える。各口金部15は

金属製（例えばステンレス製）である。各口金部 15 は、ライナ 12 内の空間と連通する孔部 16 を備える。ライナ 12 の軸方向 Y 一端側の口金部 15 の孔部 16 にはバルブ 17 が装着され、ライナ 12 の軸方向 Y 他端側の口金部 15 の孔部 16 には螺子 18 が螺合されている。

[0019] 繊維強化基材 19 は、この実施形態では炭素繊維を強化繊維として備える。なお、強化繊維は炭素繊維に限らず、ガラス繊維や炭化ケイ素系セラミック繊維やアラミド繊維、超高分子量ポリエチレン繊維等の一般に高弾性・高強度といわれるその他の繊維を使用してもよい。

[0020] 図 2 又は図 3 に示すように、繊維強化基材 19 は、第 1 の糸としての複数本の経糸 22 と、第 2 の糸としての複数本の緯糸 23 とを平織りして製織された織物 24 を積層した構造である。経糸 22 と緯糸 23 は互いに直交して配列されている。複数本の経糸 22 は、ライナ 12 の軸方向 Y へ互いに平行な状態で胴体部 13 及び各ドーム部 14 に配列されている。各経糸 22 の糸主軸方向 X1 は、胴体部 13 及びドーム部 14 においてライナ 12 の周方向 Z へ直線的に延びている。また、経糸 22 の糸主軸方向 X1 に対し、ライナ 12 の径方向が直交している。

[0021] 複数本の緯糸 23 は、ライナ 12 の周方向 Z へ互いに平行な状態で配列されている。各緯糸 23 において、胴体部 13 の外周面に沿って、ライナ 12 の軸方向へ直線的に延びる部分が胴体用糸部 23a となる。各緯糸 23 において、ドーム部 14 の外周面に沿って、ライナ 12 の軸方向へ延びる部分がドーム部用糸部 23b となる。ドーム部用糸部 23b は、ライナ 12 の軸方向に沿って胴体用糸部 23a の両端に連続する。緯糸 23 において、ドーム部用糸部 23b の糸主軸方向 X2 は、ライナ 12 の軸方向へ延びる一方、ドーム部 14 の曲面に沿って湾曲している。また、緯糸 23 において、胴体用糸部 23a の糸主軸方向 X2 は、ライナ 12 における胴体部 13 の軸方向へ延びる。

[0022] 経糸 22 と緯糸 23 は直交して配列され、経糸 22 の糸主軸方向 X1 の延びる方向をライナ 12 の周方向に一致させることで、ライナ 12 の径方向を

補強し、緯糸 2 3 の糸主軸方向 X 2 をライナ 1 2 の軸方向に一致させることで、ライナ 1 2 の軸方向を補強している。

[0023] 図 4 (a) に示すように、胴体部 1 3 では、緯糸 2 3 が扁平状であり、厚みが薄く、幅広な形状である。図 4 (b) に示すように、ドーム部 1 4 では、緯糸 2 3 は、胴体用糸部 2 3 a よりも厚みが厚く、幅狭な形状であり、胴体部 1 3 から口金部 1 5 に向かってドーム部 1 4 が縮径するほど、緯糸 2 3 の厚みが厚く、幅狭になっている。一方、経糸 2 2 は、胴体部 1 3 及びドーム部 1 4 で厚み及び幅は同じである。繊維構造体 2 1 において、ライナ 1 2 の周方向への緯糸 2 3 の本数は胴体部 1 3 とドーム部 1 4 とで同じである。

[0024] 次に、高圧タンク 1 0 の製造方法を説明する。

高圧タンク 1 0 を製造する際は、経糸 2 2 と緯糸 2 3 を平織りしつつ、製織された織物 2 4 をライナ 1 2 に巻き付けていく。

[0025] 図 5 に示すように、織物 2 4 の製織は、例えば、経糸 2 2 のうち、上下に分かれて配列された経糸 2 2 a, 2 2 b の開口を行う 2 枚の綜絞枠 3 1 a, 3 1 b を備えた平織織機で行う。平織織機は、一方の経糸 2 2 a を供給する経糸ビーム 3 2 と、他方の経糸 2 2 b を供給する経糸ビーム 3 3 とが上下に配置された構造を有する。一方の経糸ビーム 3 2 から送り出される経糸 2 2 a は一方の綜絞枠 3 1 a により開口動作が行われ、他方の経糸ビーム 3 3 から送り出される経糸 2 2 b は他方の綜絞枠 3 1 b により開口動作が行われるようになっている。なお、綜絞枠 3 1 a, 3 1 b の目は図において黒丸で示されている。筈 3 4 は綜絞枠 3 1 a, 3 1 b と織り前 3 5 との間に配置されている。緯糸 2 3 は経糸 2 2 a, 2 2 b の開口に対して緯入れ機構（図示せず）により緯入れ（挿入）されるようになっている。経糸 2 2 a, 2 2 b の送り出し方向において、織り前 3 5 よりも先にはライナ 1 2 が回転可能に支持されている。ライナ 1 2 は、中心軸線 L を回転中心として回転する。

[0026] 上記の平織織機で繊維強化基材 1 9 を製織する場合、図 6 (a) に示すように、経糸ビーム 3 2, 3 3 から引き出された複数本の経糸 2 2 a, 2 2 b の端部をライナ 1 2 の外周面に、例えば粘着テープ製の固定部材 3 6 によっ

て固定する。経糸 2 2 a, 2 2 b は、ライナ 1 2 の軸方向 Y に沿って胴体部 1 3 及びドーム部 1 4 に配列される。

[0027] ライナ 1 2 を回転させない状態で、綜紵枠 3 1 a, 3 1 b を交互に上下方向に移動させることにより、一方の綜紵枠 3 1 a と、他方の綜紵枠 3 1 b とが逆方向に移動される。そして、経糸 2 2 a, 2 2 b は隣接するもの同士で交互に上下に開き、その都度形成される経糸開口 3 7 に対して、緯糸 2 3 が緯入れ（挿入）される。緯入れされる緯糸 2 3 は扁平状である。

[0028] そして、緯糸 2 3 が緯入れされて、筈 3 4 の筈打ち動作が行われ、綜紵枠 3 1 a, 3 1 b が逆方向に移動されて開口状態が変更されて、次の緯入れ動作が行われる。これらの動作が繰り返されて経糸 2 2 と緯糸 2 3 とが平織された織物 2 4 の一部が製織されるとともに、ライナ 1 2 に織物 2 4 の一部が一体化された状態が形成される。

[0029] 図 6（b）に示すように、緯糸 2 3 は筈 3 4 の筈打ち動作により固定部材 3 6 に向けて送り込まれる。筈 3 4 は、ライナ 1 2 の軸方向へ直線状に延びる部材である。このため、緯糸 2 3 が筈打ち動作されたとき、ドーム部 1 4 は胴体部 1 3 と比べて直径が小さいことから、ドーム部 1 4 に配列される緯糸 2 3 は、胴体部 1 3 に配列された部分より押し潰され、厚みが厚くなるように変形する。その結果、直径の異なる胴体部 1 3 とドーム部 1 4 であっても、緯糸 2 3 の変形により、緯糸 2 3 は互いに平行な状態でライナ 1 2 の周方向に配列されていく。

[0030] その後、図 6（c）に示すように、ライナ 1 2 を中心軸線 L を回転中心に回転させて織物 2 4 をライナ 1 2 に巻き取らせつつ、続けて、上記と同様に織物 2 4 の製織を行う。その結果、ドーム部 1 4 及び胴体部 1 3 の全体を覆う状態で織物 2 4 がライナ 1 2 に巻き付けられていく。そして、織物 2 4 が所要する積層数となるまで巻き付けられることで、ライナ 1 2 の外周面に繊維強化基材 1 9 を備える繊維構造体 2 1 が製造される。

[0031] 上記のように構成された繊維構造体 2 1 は、マトリックス樹脂 M a を含浸硬化させることにより、繊維強化基材 1 9 から繊維強化複合材層 1 1 が形成

され、ライナ１２の外側が繊維強化複合材層１１で覆われた高压タンク１０が製造される。マトリックス樹脂Ｍａの含浸硬化は、例えば、ＲＴＭ（レジソ・トランスファー・モールドイング）法で行なわれる。

[0032] 次に、高压タンク１０の作用を説明する。

高压タンク１０は、例えば燃料電池自動車の燃料電池の水素源として使用される。高压タンク１０は図示しない配管がバルブ１７に連結された状態で使用され、水素ガスの充填時には充填用の配管から水素ガスが高压タンク１０に充填される。高压タンク１０内には例えば数十ＭＰａの圧力になるように水素ガスが充填される。

[0033] 高压タンク１０に水素ガスが充填されると高压タンク１０内の圧力が高くなり、ライナ１２が内側から押圧される。ライナ１２には軸方向Ｙ及び径方向への力が大きく作用し、内圧応力が発生する。この実施形態では、緯糸２３により、ライナ１２は軸方向へ補強され、経糸２２により、ライナ１２は径方向に補強されており、高压タンク１０の変形が抑止される。

[0034] 上記実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

（１）高压タンク１０を構成する繊維構造体２１において、緯糸２３の糸主軸方向Ｘ２が胴体部１３及びドーム部１４の軸方向Ｙへ延びる。このため、緯糸２３によりライナ１２を軸方向に補強できる。

[0035] （２）緯糸２３の糸主軸方向Ｘ２は、ライナ１２のドーム部１４の曲面に沿って軸方向Ｙへ延びる。このため、ドーム部１４で緯糸２３が軸方向Ｙに対し傾斜することがなく、ドーム部１４であっても軸方向に補強できる。

[0036] （３）箆打ち動作により、緯入れされた緯糸２３を先に緯入れされた緯糸２３に向けて送り込むことで、ライナ１２の周方向に沿って緯糸２３を密接させた状態に配列することができる。胴体部１３より小径のドーム部１４では箆打ち動作により緯糸２３を押し潰すことで、ドーム部１４であっても緯糸２３を平行に配列でき、皺の発生を抑制できる。このため、胴体部１３とドーム部１４とで緯糸２３の密度を同じにできるとともに、ドーム部１４のような曲面部であっても繊維構造体２１に皺ができることを抑制できる。

[0037] (4) ライナ 1 2 の外側に繊維強化基材 1 9 を備える繊維構造体 2 1 を製造する方法として、フィラメントワインディングがある。しかし、この方法では、糸を 1 本ずつライナ 1 2 に巻いていくため、生産性が低い。本実施形態では、経糸 2 2 と緯糸 2 3 で織物 2 4 を製織しつつ、織物 2 4 をライナ 1 2 に巻き付けていくため、フィラメントワインディングと比べると、生産性を高めることができる。

[0038] また、ライナ 1 2 の外周面に繊維強化基材 1 9 を備える繊維構造体 2 1 を製造する方法として、ブレーディングによりライナ 1 2 の形状に合わせて筒状に製織された織物を製造し、その織物を切開して平板状とした後、ライナ 1 2 に巻き付ける方法がある。これに対し、本実施形態では、経糸 2 2 と緯糸 2 3 で繊維強化基材 1 9 を製織しながら、繊維強化基材 1 9 をライナ 1 2 に巻き付けていくため、織物を製織する工程、織物を切開する工程、及び織物を貼り付ける工程を必要とせず、ブレーディングを用いた場合と比べると生産性を高めることができる。また、本実施形態では、緯糸 2 3 の糸主軸方向 X 2 をライナ 1 2 の軸方向へ延ばすことができ、ライナ 1 2 を軸方向に補強できる。

[0039] なお、上記実施形態は以下のように変更してもよい。

○ 図 7 に示すように、繊維強化基材 4 0 は多層織りによって製織された多層織物であってもよい。繊維強化基材 4 0 は、経糸 2 2 が互いに平行に配列された経糸層 4 1、4 2 と、緯糸 2 3 が互いに平行に配列された緯糸層 4 3 と、経糸層 4 1、4 2 と、緯糸層 4 3 とを積層方向に結合する結合糸 4 5 と、を備える。結合糸 4 5 は、経糸層 4 1 を構成する経糸 2 2 の外面で折り返され、積層方向に貫通した後、経糸層 4 2 を構成する経糸 2 2 の外面で折り返されている。

[0040] このような繊維強化基材 4 0 を備えた繊維構造体 4 6 においては、マトリックス樹脂（図示せず）を含浸させた際、マトリックス樹脂は結合糸 4 5 を伝って繊維強化基材 4 0 の積層方向に含浸される。このため、繊維構造体 4 6 の積層方向への強度も高めることができる。なお、経糸層及び緯糸層の数

は適宜変更してもよい。

[0041] ○ 実施形態では、繊維強化基材 19 は、平織りして製織された織物 24 を積層して構成したが、これに限らない。例えば、繊維強化基材 19 は、第 1 の糸としての複数本の経糸 22 と、第 2 の糸としての複数本の緯糸 23 とを朱子織り又は綾織りして製織された織物を積層した構造であってもよい。

[0042] ○ 実施形態では、第 1 の糸を経糸 22 とし、第 2 の糸を緯糸 23 としたが、第 1 の糸を緯糸 23 とし、第 2 の糸を経糸 22 としてもよい。

○ ライナ 12 は、胴体部 13 の軸方向 Y の一端側にドーム部 14 が連続し、胴体部 13 の軸方向 Y の他端側には平坦面な底壁が連続した形状であってもよい。この場合、口金部 15 はドーム部 14 の存在する軸方向 Y 一端側のみに存在する。

[0043] ○ ライナ 12 全体をアルミニウム製とする代わりにアルミニウム合金製としたり、口金部 15 の材質をステンレスとは異なる金属で形成したりしてもよい。

○ ライナ 12 は、別体である胴体部 13 とドーム部 14 とを溶接して一体化したものでもよい。

[0044] ○ 高压タンク 10 は燃料電池搭載電気自動車の水素源として搭載されて使用するものに限らず、例えば、水素エンジンの水素源やヒートポンプ等に適用してもよい。また、家庭用電源の燃料電池の水素源として使用してもよい。

[0045] ○ 圧力容器として水素を貯蔵する高压タンクに限らず、例えば窒素、圧縮天然ガス等の他のガスを貯蔵する圧力容器に適用してもよい。

符号の説明

[0046] L … 中心軸線
Y … 軸方向
Z … 周方向
M a … マトリックス樹脂
X 1, X 2 … 糸主軸方向

- 1 0…圧力容器としての高圧タンク
- 1 2…ライナ
- 1 3…胴体部
- 1 4…ドーム部
- 1 5…口金部
- 1 9, 4 0…繊維強化基材
- 2 1, 4 6…繊維構造体
- 2 2…第 1 の糸としての経糸
- 2 3…第 2 の糸としての緯糸
- 2 4…織物
- 4 1, 4 2…第 1 の糸層としての経糸層
- 4 3…第 2 の糸層としての緯糸層
- 4 5…結合糸

請求の範囲

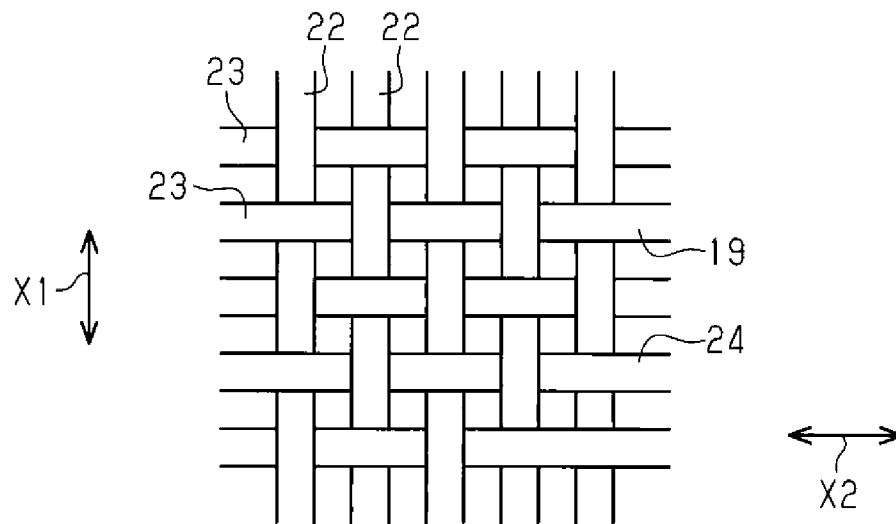
- [請求項1] 円筒状の胴体部と、
前記胴体部の軸方向の少なくとも一端に連続するドーム部と、
前記胴体部の軸方向に沿って前記ドーム部から突出した形状の口金部と、を備えるライナを有するとともに、
前記ライナにおける前記胴体部及び前記ドーム部を外側から覆う織物製の繊維強化基材を有する繊維構造体であって、
前記繊維強化基材は、前記ライナの周方向へ糸主軸方向が延びるように前記胴体部及び前記ドーム部に配列された第1の糸と、
前記第1の糸と前記織物を形成する第2の糸と、を有し、
前記第2の糸は、前記胴体部の軸方向へ糸主軸方向が延びるように配列されるとともに、前記ドーム部に配列された部分の糸主軸方向が前記ドーム部の軸方向へ延びるように配列されていることを特徴とする繊維構造体。
- [請求項2] 前記織物は前記第1の糸が配列された第1の糸層と、前記第2の糸が配列された第2の糸層とを結合糸により結合した多層織物である請求項1に記載の繊維構造体。
- [請求項3] ライナを外側から覆う織物製の繊維強化基材を備える繊維構造体にマトリックス樹脂を含浸させた圧力容器であって、
前記繊維構造体が請求項1又は請求項2に記載の繊維構造体であることを特徴とする圧力容器。
- [請求項4] 円筒状の胴体部と、
前記胴体部の軸方向の少なくとも一端に連続するドーム部と、
前記胴体部の軸方向に沿って前記ドーム部から突出した形状の口金部と、を備えるライナを有するとともに、
前記ライナにおける前記胴体部及び前記ドーム部を外側から覆う織物製の繊維強化基材を有し、
前記ライナの周方向へ糸主軸方向が延びるように前記胴体部及び前

記ドーム部に配列された経糸と、

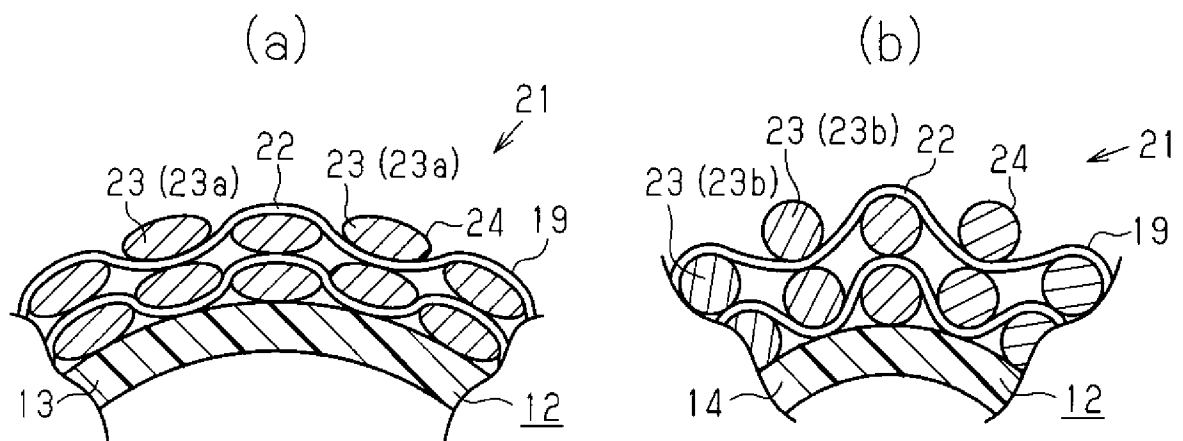
前記経糸と前記織物を形成する緯糸と、を有する繊維構造体の製造方法であって、

複数の前記経糸を前記胴体部及び前記ドーム部の軸方向に配列した状態で張設し、前記ライナの軸方向に隣り合う前記経糸の間に形成された開口に、前記ライナの軸方向に沿って前記緯糸を挿入した後、前記緯糸を箆打ち動作で前記ライナに向けて押し込み、前記経糸と前記緯糸の織物を織製し、前記ライナを、該ライナの中心軸線を回転中心として回転させて、製織された前記織物を前記ライナに巻き付けることを特徴とする繊維構造体の製造方法。

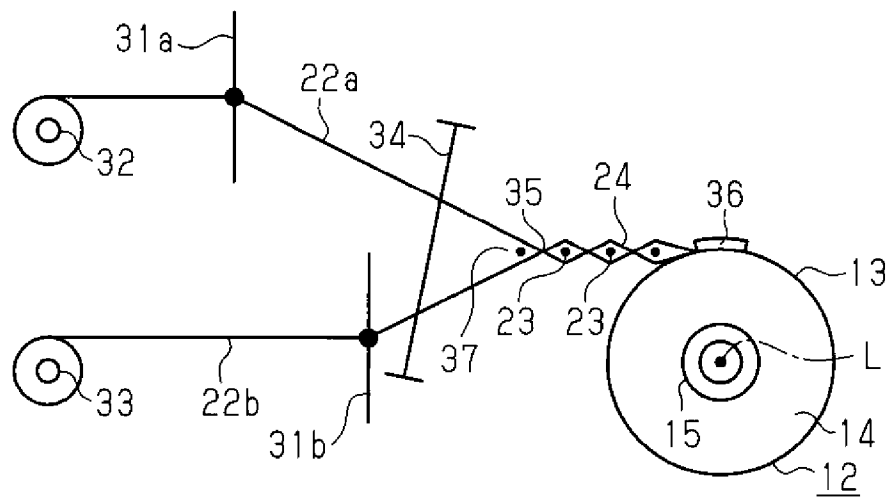
[図3]



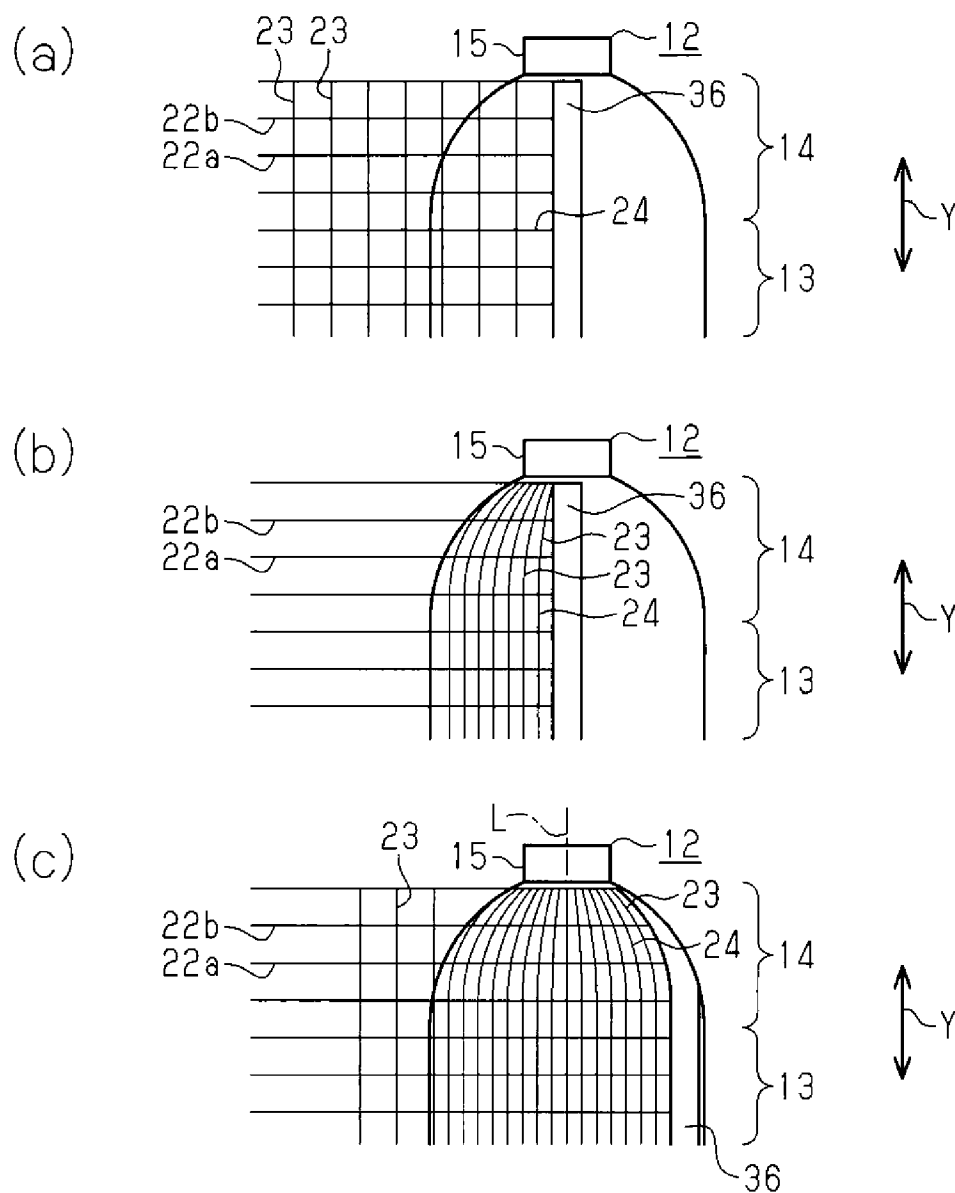
[図4]



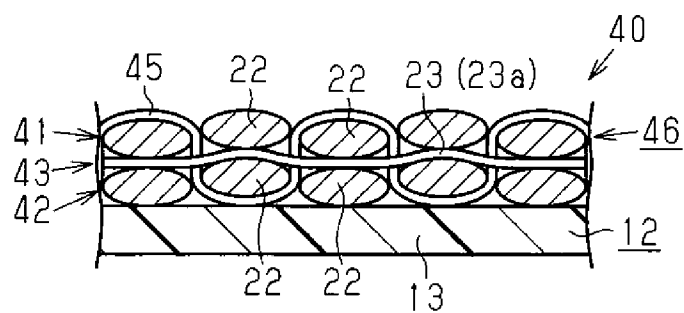
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/014631

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F17C1/06 (2006.01) i, F16J12/00 (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)

Int. Cl. F17C1/06, F16J12/00, B29C70/00-70/88, D03D3/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 2010-236614 A (JX NIPPON OIL & ENERGY CORP.) 21 October 2010, entire text, all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2006-82276 A (FUJI HEAVY INDUSTRIES LTD.) 30 March 2006, entire text, all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2006-132746 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 25 May 2006, entire text, all drawings & US 2006/0096993 A1	1-4
A	JP 2010-265931 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 25 November 2010, entire text, all drawings (Family: none)	1-4



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
18.06.2018

Date of mailing of the international search report
26.06.2018

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 REPORTInternational application No.
PCT/JP2018/014631**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 2015-30959 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 16 February 2015, entire text, all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 4-300340 A (ASHIMORI IND CO., LTD.) 23 October 1992, entire text, all drawings (Family: none)	1-4
A	US 2015/0167891 A1 (NETTIS et al.) 18 June 2015, entire text, all drawings & WO 2013/083172 A1 & EP 2788652 A1 & CN 104114931 A & KR 10-2014-0111273 A	1-4
A	US 2010/0276434 A1 (BERGER et al.) 04 November 2010, entire text, all drawings (Family: none)	1-4
A	US 2009/0314785 A1 (CRONIN et al.) 24 December 2009, entire text, all drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F17C1/06(2006.01)i, F16J12/00(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（IPC））

Int.Cl. F17C1/06, F16J12/00, B29C70/00-70/88, D03D3/00

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 2010-236614 A（J X日鉱日石エネルギー株式会社）2010.10.21, 全文、全図（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2006-82276 A（富士重工業株式会社）2006.03.30, 全文、全図（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2006-132746 A（株式会社豊田自動織機）2006.05.25, 全文、全図 & US 2006/0096993 A1	1-4

☒ 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

の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

18.06.2018

国際調査報告の発送日

26.06.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

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）

家城 雅美

3N

4170

電話番号 03-3581-1101 内線 3361

C (続き) . 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 2010-265931 A (トヨタ自動車株式会社) 2010. 11. 25, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2015-30959 A (株式会社豊田自動織機) 2015. 02. 16, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 4-300340 A (芦森工業株式会社) 1992. 10. 23, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4
A	US 2015/0167891 A1 (NETTIS et al.) 2015. 06. 18, 全文、全図 & WO 2013/083172 A1 & EP 2788652 A1 & CN 104114931 A & KR 10-2014-0111273 A	1-4
A	US 2010/0276434 A1 (BERGER et al.) 2010. 11. 04, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4
A	US 2009/0314785 A1 (CRONIN et al.) 2009. 12. 24, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4