

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6562003号
(P6562003)

(45) 発行日 令和1年8月21日(2019.8.21)

(24) 登録日 令和1年8月2日(2019.8.2)

(51) Int.Cl.	F 1
B 29 C 70/32	(2006.01) B 29 C 70/32
F 17 C 1/06	(2006.01) F 17 C 1/06
F 16 J 12/00	(2006.01) F 16 J 12/00
H 01 M 8/04	(2016.01) H 01 M 8/04
B 29 K 105/08	(2006.01) B 29 K 105/08

請求項の数 7 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-5416 (P2017-5416)
(22) 出願日	平成29年1月16日 (2017.1.16)
(65) 公開番号	特開2018-114634 (P2018-114634A)
(43) 公開日	平成30年7月26日 (2018.7.26)
審査請求日	平成30年7月24日 (2018.7.24)

(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(74) 代理人	100091096 弁理士 平木 祐輔
(74) 代理人	100102576 弁理士 渡辺 敏章
(74) 代理人	100099128 弁理士 早川 康
(74) 代理人	100129861 弁理士 石川 滉治
(72) 発明者	上田 直樹 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】保護部材を備えたタンクの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ライナーの外表面に未硬化の樹脂成分を含む纖維束を所要のピッチ幅で多層に巻き付けて纖維強化樹脂層を形成する工程を少なくとも含む保護部材を備えたタンクの製造方法において、

少なくとも最も外側の層に前記纖維束を巻き付けるときに隣接する纖維束と纖維束との間に纖維束が存在しない所要幅の隙間が形成されるように前記ピッチ幅より幅の広い第2のピッチ幅で纖維束を巻き付ける領域を1か所以上に形成する工程と、

前記隙間にブリードした樹脂が硬化して形成された硬化樹脂からなる凸部の先端部を所定高さを残して削り落とす工程と、

前記削り落とす工程で残存する前記凸部の残存部位を基礎として弾性を有する保護部材を接着固定する工程と、

をさらに含むことを特徴とする保護部材を備えたタンクの製造方法。

【請求項 2】

前記削り落とす工程を前記残存部位の先端に先鋒部が形成されるようにして行うことと特徴とする請求項1に記載の保護部材を備えたタンクの製造方法。

【請求項 3】

少なくとも前記凸部の表面に光の反射層を形成する材料を塗布して光反射層を形成する工程と、前記光反射層にレーザーを照射して前記凸部の位置および形状を測定する工程とをさらに含み、前記削り落とす工程を前記測定から得られた情報に基づいて行うことを特

徴とする請求項 1 または 2 に記載の保護部材を備えたタンクの製造方法。

【請求項 4】

前記光反射層を形成する材料として接着材あるいは接着のための下地材を含む材料を用いることを特徴とする請求項 3 に記載の保護部材を備えたタンクの製造方法。

【請求項 5】

前記第 2 のピッチ幅で纖維束を巻き付けられた領域は少なくとも前記タンクのドーム部に含まれることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の保護部材を備えたタンクの製造方法。

【請求項 6】

ライナーの外表面に未硬化の樹脂成分を含む纖維束を多層に巻き付けて形成された纖維強化樹脂層を備えかつ弾性を有する保護部材を備えたタンクであって、

10

前記纖維強化樹脂層の少なくとも最外層は纖維束と纖維束との間に纖維束が存在しない所要幅の隙間が形成された領域を 1 か所以上に有しており、前記隙間には纖維束からブリードして硬化した樹脂が存在しており、前記硬化した樹脂の先端部は先鋒部とされており、該先鋒部に裏面側が突き刺さった状態で前記弾性を有する保護部材が接着固定されていることを特徴とする保護部材を備えたタンク。

【請求項 7】

前記隙間が形成された領域は少なくとも前記タンクのドーム部に位置することを特徴とする請求項 6 に記載の保護部材を備えたタンク。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、保護部材を備えたタンク、特に、ライナーの外表面を纖維強化樹脂層で被覆した形状でありかつ該外表面の一部に弾性を有する保護部材を備えたタンクの製造方法、および保護部材を備えたタンクに関する。

【背景技術】

【0002】

水素等の貯蔵ないしは供給に用いられる高圧タンクの製造方法として、ライナーの外周面に、CFRP のような未硬化の樹脂成分を含む纖維束を所定のピッチ幅で巻き付けた後、樹脂を硬化させて纖維強化樹脂層を形成するようにした製造方法は知られている。特許文献 1 には、そのようにして製造した高圧タンクのドーム部に接着材を用いて弾性を有する保護部材を接着固定した高圧タンクが記載されている。

30

【0003】

また、特許文献 2 には、樹脂製のライナーの外表面に未硬化の樹脂成分を含む纖維束を所定のピッチ幅で巻き付けて未硬化纖維強化樹脂層を形成する工程を備える高圧タンクの製造方法において、未硬化纖維強化樹脂層の未硬化の樹脂成分が外側にブリードして形成された未硬化表面樹脂層に溶剤を塗布して浸透させる工程と、未硬化纖維強化樹脂層の樹脂成分を硬化させると共に、溶剤を蒸発除去して表面樹脂層を発泡させ多孔化する加熱処理工程と、をさらに含むようにした保護部材を備えた高圧タンクの製造方法が記載されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2014-190495 号公報

【特許文献 2】特開 2011-144860 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

図 7 は、特許文献 1 あるいは特許文献 2 に記載される、ライナーの外表面に未硬化の樹脂成分を含む纖維束を所定のピッチ幅で巻き付けて未硬化纖維強化樹脂層を形成する工程

50

を備える高圧タンクの製造方法によって製造された高圧タンクの模式的な部分図を示す。図7において、1はライナーであり、該ライナー1の外表面には巻き付けられた纖維束からなる纖維強化樹脂層2が形成されている。さらに、該纖維強化樹脂層2の外側表面には表面樹脂層3が形成されている。前記表面樹脂層3は、未硬化の樹脂が含浸された纖維束をライナー1に巻き付けて纖維強化樹脂層2を形成する際に、余分な樹脂が外側にブリードすることで形成される樹脂のみからなる層である。

【0006】

上記のようにして実際に製造される高圧タンクにおいて、前記表面樹脂層3は平坦面ではない。理由は、纖維束からブリードする樹脂の量および部位がランダムであって規則性がなく、そのために、ブリードした樹脂が硬化した後の表面性状は、大きさの異なる多数の凸部が不規則に存在する凹凸面となっていることによる。

10

【0007】

通常、高圧タンクには、特許文献1に記載のように、ドーム部に加わる衝撃からタンク本体を保護するために、ドーム部に、発泡樹脂の成型品あるいはウレタン、シリコーン等の合成ゴムのゴム成型品などからなる弾性を有する保護部材が接着材を用いて接着固定されるのが一般的である。そのときに、凹凸のある面に保護部材を貼付すると、安定した貼り付け状態が得られないことから、貼付に当たって、前記凸部の先端部を削り落として実質的に平坦な面とする作業が必要となっている。

【0008】

さらに、前記表面樹脂層3は、ほとんどの場合、透明な樹脂の層であり、光の透過率が高い。そのために、レーザー等で表面の凹凸形状や凸部の位置を正確に把握することが困難であり、前記削り落とし作業は、目視あるいは触覚で形状を確認しながら、手作業で行っているのが実情である。これらの作業は、上記のような保護部材を備えた高圧タンクを製造するときでの大きな作業負担となっている。また、保護部材の接着固定時には、削り落とした面にまたは保護部材の裏面側に、接着材を塗布する作業も必要となり、接着剤が硬化するまで保護部材を仮押さえしておくことも必要となる。

20

【0009】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、ライナーの外表面に未硬化の樹脂成分を含む纖維束を所定のピッチ幅で多層に巻き付けて未硬化纖維強化樹脂層を形成する工程を経て製造される保護部材を備えたタンクの製造方法において、前記保護部材の接着固定作業を容易かつ迅速に行い得るようにしたタンクの製造方法を提供することを課題とする。また、そのような保護部材を備えたタンクを提供することを課題とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明による保護部材を備えたタンクの製造方法は、基本的に、ライナーの外表面に未硬化の樹脂成分を含む纖維束を所要のピッチ幅で多層に巻き付けて纖維強化樹脂層を形成する工程を少なくとも含む保護部材を備えたタンクの製造方法において、少なくとも最も外側の層に前記纖維束を巻き付けるときに隣接する纖維束と纖維束との間に纖維束が存在しない所要幅の隙間が形成されるように前記ピッチ幅より幅の広い第2のピッチ幅で纖維束を巻き付ける領域を1か所以上に形成する工程と、前記隙間にブリードした樹脂が硬化して形成された硬化樹脂からなる凸部の先端部を所定高さを残して削り落とす工程と、前記削り落とす工程で残存する前記凸部の残存部位を基礎として弾性を有する保護部材を接着固定する工程と、をさらに含むことを特徴とする。

40

【0011】

この保護部材を備えたタンクの製造方法によれば、製造されたタンクの外表面に対する保護部材の接着固定が容易であり、かつ接着固定後の保護部材の状態も安定したものとなる。

【0012】

この保護部材を備えたタンクの製造方法において、前記削り落とす工程を前記残存部位の先端に先鋒部が形成されるようにして行うことは好ましい態様である。また、この保護

50

部材を備えたタンクの製造方法において、少なくとも前記凸部の表面に光の反射層を形成する材料を塗布して光反射層を形成する工程と、前記光反射層にレーザーを照射して前記凸部の位置および形状を測定する工程とをさらに含み、前記削り落とす工程を前記測定から得られた情報に基づいて行うことは好ましい態様である。

【0013】

さらに、この保護部材を備えたタンクの製造方法において、前記光反射層を形成する材料として接着材あるいは接着のための下地材を含む材料を用いることは好ましい態様である。また、この保護部材を備えた高圧タンクの製造方法において、前記第2のピッチ幅で纖維束を巻き付けられた領域は少なくとも前記タンクのドーム部に含まれることは好ましい態様である。

10

【0014】

本発明による保護部材を備えた高圧タンクは、ライナーの外表面に未硬化の樹脂成分を含む纖維束を多層に巻き付けて形成された纖維強化樹脂層を備えかつ弾性を有する保護部材を備えたタンクであって、前記纖維強化樹脂層の少なくとも最外層は纖維束と纖維束との間に纖維束が存在しない所要幅の隙間が形成された領域を1か所以上に有しており、前記隙間には纖維束からブリードして硬化した樹脂が存在しており、前記硬化した樹脂の先端部は先鋒部とされており、該先鋒部に裏面側が突き刺さった状態で前記弾性を有する保護部材が接着固定されていることを特徴とする。

【0015】

この保護部材を備えたタンクにおいて、前記隙間が形成された領域は少なくとも前記タンクのドーム部に位置することは好ましい態様である。

20

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、ライナーの外表面に纖維強化樹脂層を有しさらに纖維強化樹脂層の外表面に弾性を有する保護部材を備えたタンクにおいて、前記保護部材を容易にかつ確実にライナーの外表面の所要部位に接着固定したタンクを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】保護部材を備えた高圧タンクの一例を示す図。

30

【図2】一実施の形態における作業手順を説明する第1の図。

【図3】一実施の形態における作業手順を説明する第2の図。

【図4】一実施の形態における作業手順を説明する第3の図。

【図5】一実施の形態における作業手順を説明する第4の図。

【図6】一実施の形態における作業手順を説明する第5の図。

【図7】従来の保護部材を備えた高圧タンクの構造を説明する部分図。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、図面を参照して、本発明の一実施の形態を説明する。

図1は、保護部材を備えたタンクの一例を示す概略図である。この例では、タンク10は、保護部材を備えた高圧タンク10であり、燃料電池車両に搭載される高圧の水素ガスが充填されたタンクの例を示している。しかし、保護部材を備えた高圧タンク10の用途は任意である。充填物も、高圧の水素ガスに限定されない。

40

【0019】

この例において、保護部材を備えた高圧タンク10は、中央の円筒胴部17と、該円筒胴部17の両端側の領域Sで示されるドーム状に丸みを帯びたドーム部18、18とからなる形状であり、ガスバリア性を有するライナー11と、表面樹脂層13を含む纖維強化樹脂層12とを備える。また、高圧タンク10には、両端に開口部が形成され、一方の開口部にバルブ15を備えた口金14が、他方の開口部にエンドボス16が、それぞれ取り付けられている。そして、中央部が円筒胴部17とされている。

【0020】

50

ライナー 11 は、例えば高圧の水素ガスが充填される収容空間 19 を形成する樹脂製部材である。一般的に、ライナー 11 は、略円筒形状等に加工可能な熱可塑性樹脂から構成される。ライナー 11 を構成する樹脂は、加工性が良好であって、水素ガスを収容空間 19 内に保持する性能、すなわち、ガスバリア能が良好な樹脂であることが好ましい。このような樹脂としては、例えば、ポリエステル、ポリアミド、ポリエチレン、およびエチレン ビニルアルコール共重合樹脂 (EVOH) 等の熱可塑性樹脂が挙げられる。

【0021】

ライナー 11 は、上記のように、円筒胴部 17 の両端にドーム部 18、18 を有する略円筒形状を有している。ライナー 11 の各ドーム部 18、18 には、前記のように開口部がそれぞれ形成され、該開口部には、口金 14 およびエンドボス 16 がそれぞれ設けられる。繊維強化樹脂層 12 はライナー 11 の外表面に沿って形成される。そして、前記ドーム部 18、18 に弹性を有する保護部材 50 (図 6 も参照) が接着固定されている。

【0022】

繊維強化樹脂層 12 は、ライナー 11 の外表面を被覆する層であって、ライナー 11 を補強して高圧タンク 10 の剛性や耐圧性等の機械的強度を向上させる機能を有する。繊維強化樹脂層 12 は、熱硬化性樹脂および強化繊維束から構成される。熱硬化性樹脂としては、フェノール樹脂、メラミン樹脂、ユリア樹脂、およびエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂を用いることが好ましく、特に、機械的強度等の観点からエポキシ樹脂を用いることが好ましい。強化繊維としては、ガラス繊維、アラミド繊維、ボロン繊維、および炭素繊維等を用いることができ、特に、軽量性や機械的強度等の観点から炭素繊維を用いることが好ましい。

【0023】

一般的に、エポキシ樹脂とは、ビスフェノール A とエピクロルヒドリンの共重合体等であるプレポリマーと、ポリアミン等である硬化剤と、を混合して熱硬化することで得られる樹脂である。エポキシ樹脂は、未硬化状態では流動性があり、熱硬化後は強靭な架橋構造を形成してメチルエチルケトン (MEK) 等の溶剤に不溶となる。

【0024】

繊維強化樹脂層 12 は、未硬化の樹脂 (例えば、エポキシ樹脂) が含浸された繊維 (例えば、炭素繊維) の束を、一定のピッチ幅 (以下、第 1 のピッチ幅 a という) で、多層にわたってライナー 11 の外表面に巻き付け、その後に、樹脂を硬化させることにより形成される。例えば、ライナー 11 の口金 14 とエンドボス 16 にシャフトを取り付けて回転自在に支持し、回転させながら樹脂含浸の繊維束を巻き付ける。そして、樹脂の硬化温度で加熱して樹脂成分を硬化させる。繊維束の巻き込みには、ヘリカル巻きやフープ巻きが用いられる。前記第 1 のピッチ幅 a は、使用する繊維束の幅とほぼ等しい値とするのが一般的である。

【0025】

樹脂含浸の繊維束を多層に巻き付けるに際して、図 2 に示すように、繊維強化樹脂層 12 の少なくとも最も外側の層 20 を巻き付けるときに、一部の領域を前記第 1 のピッチ幅 a より幅の広い第 2 のピッチ幅 b で巻き付ける。第 2 のピッチ幅 b で巻き付ける領域に制限はないが、好ましくは、高圧タンク 10 の各ドーム部 18、18 の領域である。

【0026】

図 2 ~ 図 6 は、本実施の形態での保護部材を備えた高圧タンク 10 における、図 1 において A で示す領域を拡大して示す模式的図である。なお、領域 A はドーム部 18 の一部であり、曲面をなす領域であるが、図 2 ~ 図 6 においては、分かり易くするために、平面として示している。この例において、繊維強化樹脂層 12 の最上層 20 を除く部分 12a は、その全体が、例えば、前記第 1 のピッチ幅 a で未硬化樹脂を含浸した繊維束が多層に巻き込まれている。ここで、第 1 のピッチ幅 a は、当該繊維束の横幅にほぼ等しい幅であり、繊維束間に隙間は存在しない。

【0027】

最上層の繊維束層 20 を巻き込むときに、高圧タンクの完成後に保護部材の接着固定を

10

20

30

40

50

予定する領域、この例ではタンクのドーム部 18 の適所において、前記第 1 のピッチ幅 a よりも幅り広い第 2 のピッチ幅 b で樹脂含浸の纖維束を巻き付ける。図 2 に示す例で、前記第 2 のピッチ幅 b は、「第 1 のピッチ幅 a + 隙間 c」の幅である。一例として、第 1 のピッチ幅 a は 12 ~ 20 mm 程度が一般的であり、第 2 のピッチ幅 b は 20 ~ 24 mm 程度である。

【0028】

このようにして最上層の纖維束層 20 を巻き込むことで、最上層における第 1 のピッチ幅 a で纖維束が巻き込まれている一般部では、実質的に隙間の無い状態で纖維束が多列に配列した状態となり、前記第 2 のピッチ幅 b で巻き込みを行った領域では、図 2 に示すように、隣接する纖維束と纖維束との間に、纖維束が存在しない幅 c の隙間が形成される。本発明者らの実験では、この隙間 c の幅は、纖維束の幅を 1 としたときに、その 0.25 ~ 0.5 倍程度であれば、所期の目的を達成することができた。

10

【0029】

なお、図示の例では、最上層の纖維束層 20 においてのみ、第 2 のピッチ幅 b での巻き込みを行うようにしているが、最上層よりも下層のいくつかの巻き込み層においても、第 2 のピッチ幅 b での巻き込み部を形成してもよい。ただし、その際には、各層における前記纖維束が存在しない幅 c の隙間がタンク中心軸からの放射方向に一致するように、各層の巻き込みを行うことが望ましい。

【0030】

未硬化の樹脂（例えばエポキシ樹脂）を含浸した纖維束を多段に巻き込んで形成される纖維強化樹脂層 12 においては、図 1 に示すように、未硬化の樹脂が外側にブリードして表面樹脂層 13 が形成される。前記したように、一般に、この表面樹脂層 13 は表面が平坦面ではなく、ブリードしてくる樹脂の量や部位に法則性が無くランダムに進行することから、表面は、大きさの異なる多数の凸部が不規則に存在する凹凸面となっている。なお、図 2 ~ 図 6 においては、単に分かり易くするために、前記表面樹脂層 13 の図示を省略している。

20

【0031】

上記実施の形態で示す高圧タンク 10 では、前記し、また、図 2 に示すように、纖維強化樹脂層 12 の最上層 20 は、隣接する纖維束と纖維束との間に纖維束が存在しない幅 c の隙間をドーム部 18 の一部に有している。そのために、纖維束に含浸している未硬化の樹脂は、より抵抗の少ない領域である前記幅 c の隙間に、より多くブリードしてくる。そして、ブリードした樹脂は、図 3 に示すように、山形をなすようにして前記隙間からタンク中心軸からの放射方向にはみ出した状態となり、凸部 30 を形成する。なお、纖維束に含浸させる樹脂量を適宜に調整することで、また、隙間の幅 c、すなわち第 2 のピッチ幅 b の幅を適宜に調節することで、ブリード樹脂が硬化して形成される前記凸部 30 の高さを適宜調整することができる。実験的に最適な値を決定すればよい。

30

【0032】

この状態で、樹脂を硬化させる。樹脂が硬化した凸部 30 は頂部が丸みをおびており、その上に弾性を有する保護部材 50（図 6 参照）を接着固定するには不都合である。そのために、適宜の手段により前記凸部 30 の先端部を所定高さを残して削り落とす処理を行う。なお、弾性を有する保護部材 50 は、高圧タンクにおいて一般的に用いられているものであってよく、一例として、発泡樹脂の成型品あるいはウレタン、シリコーン等の合成ゴムのゴム成型品などが用いられる。

40

【0033】

削り落とし後の凸部 30 の形状は任意であり、単に先端部を平坦面に削り落とす処理であってもよい。好ましくは、前記残存部位の先端に先鋒部が形成されるようにして削り落としを行う。前記したように、ブリード樹脂で形成される凸部 30 は、透明な熱硬化性樹脂であり、光の透過率が高い。そのために、前記凸部 30 の先端部を削り落とす処理を、レーザーを照射して凹凸形状や位置を読み取り、その情報に基づいて機械的な処理を行ふことは、極めて困難である。

50

【0034】

そのために、本実施の形態では、前記第2のピッチ幅bで纖維束の巻き込みを行った領域に光の反射層を形成する材料を塗布して光反射層40を形成する工程をさらに行う。前記塗布は、第2のピッチ幅bで纖維束の巻き込みを行った領域の全体に行うことが、塗布作業の容易性の観点から好ましいが、少なくとも前記凸部30の表面部のみに前記材料を塗布するだけでも、所期の目的は達成することができる。

【0035】

前記「光の反射層を形成する材料」としては、金属粉末を含む材料を例示することができる。中でも、酸化チタンは好適な材料である。図4は、光の反射層を形成する材料を塗布して光反射層40を形成した状態を示している。光反射層40の厚みは、例えば20μm程度であれば十分に所期の目的を達成することができる。

10

【0036】

光反射層40を形成したことで、レーザーを用いた凸部30の形状および位置の測定が可能となり、得られた情報に基づいて、前記凸部30の頂部を機械的に任意の形状に削り落とすことが可能となる。上記のようにして形成した削り落とされた残存部を基礎として、前記した弾性を有する保護部材50を接着固定する。接着固定に当たっては、削り落とされた残存部位およびその近傍に接着材を塗布した後に、裏面に接着材層を有しない保護部材50を貼付する。なお、この場合、削り落とし部が平坦面である場合は、接着材の塗布作業は容易である。しかし、その場合は、塗布した接着剤が硬化するまで、配置した保護部材50が移動しないように、押さえ付けておく作業が必要となる。

20

【0037】

図5は、先端部を削り落とした後の状態の一例を示しており、機械的な削り落としを行うことで、図5に示すように先端が先鋒部41とされた削り落としも、容易に行うことができる。なお、図では、分かり易さのために、光反射層40を、前記凸部30の大きさと比較して、厚みの厚い層として描いているが、実際の厚さは十分に薄いものである。したがって、前記先端の先鋒部41は、硬化した樹脂30とそこに塗布された塗布層40の双方で形成されており、所要の機械的強度を有している。

【0038】

図5に示した実施の形態では、削り落とされた残存部の先端は先鋒部41となっているために、削り落とされた残存部位に保護部材50を押し付けることで、図6に示すように、該先鋒部41の一部または全部を保護部材50の裏面に喰い込んだ状態とすることができます、保護部材50の自由な移動を規制することができる。それにより、接着剤が固化するまで保護部材50を押さえ付けている作業を省略することができる。なお、図6では、分かり易さのために、保護部材50の裏面と最上層の纖維束20の上面との間に間隔を設けているが、実際のものでは、そのような間隔はほとんど存在しない。

30

【0039】

より好ましい実施の形態では、前記光反射層40を形成する材料として、接着材または接着のための下地材を含む材料を混入した材料を用いる。ここで、接着材とは、それ自身で接着能あるいは粘着能を有しているものであり、接着のための下地材とは、保護部材50の素材と反応して、接着能あるいは粘着能を発揮するようになる材料である。

40

【0040】

混入する接着材としては、エポキシ樹脂、变成シリコーン、ウレタン樹脂、アクリル樹脂、シアノアクリレートのような材料を例示することができる。中でも、エポキシ樹脂は好適な材料である。接着のための下地材としては、保護部材50の素材との種類にもよるが、三級アミンのようなエポキシ硬化反応を促進させる材料を例示することができる。このように、光の反射層を形成する材料として接着材または接着のための下地材を含む材料を用いることで、保護部材50の接着固定時に、光反射層40の表面および/または保護部材50の裏面に、接着材を別途塗布する作業を省略することができ、保護部材50の接着固定は一層容易かつ確実となる。

【0041】

50

上記のように、本実施の形態によれば、ライナー 11 の外表面に纖維強化樹脂層 12 を有しあつ外表面の所要部位に保護部材 50 を接着固定した保護部材を備えた高圧タンク 10 を容易かつ短い作業時間で製造することが可能となる。また、高圧タンク 10 における前記第 2 のピッチ b で纖維束が巻き付けられた領域に、安定した状態で保護部材 50 が接着固定された高圧タンク 10 を得ることができる。

【0042】

他の実施の形態として、上記した処理手段に加えて、さらに、前記特許文献 2 に記載される処理、すなわち、未硬化纖維強化樹脂層の未硬化の樹脂成分が外側にブリードして形成された未硬化の表面樹脂層 13 に溶剤を塗布して浸透させる工程と、未硬化纖維強化樹脂層の樹脂成分を硬化させると共に、溶剤を蒸発除去して表面樹脂層 13 を発泡させ多孔化する加熱処理工程を行うようにしてもよい。その方法をさらに含む保護部材を備えたタンクの製造方法、およびそのようにして製造される保護部材を備えたタンクも、本発明の範囲である。

10

【0043】

その際に、前記溶剤としては、未硬化状態の樹脂との相溶性が良好であり、かつ熱硬化時での加熱温度よりも沸点が低いものが好ましい。纖維強化樹脂層 12 (表面発泡樹脂層 13) を構成する樹脂がエポキシ樹脂である場合には、メチルエチルケトン (M E K) 、トルエン、ジメチルアセトアミド、アセトン等を適用することができ、特に、M E K を用いることが好ましい。また、2種類以上の溶剤を混合して、相溶性や蒸発温度を調整することもできる。

20

【符号の説明】

【0044】

10 ... 高圧タンク、

11 ... ライナー、

12 ... 纖維強化樹脂層、

18 ... ドーム部、

20 ... 纖維強化樹脂層の最上層、

30 ... 樹脂が硬化した凸部、

40 ... 光の反射層を形成する材料からなる光反射層、

41 ... 削り落とされた残存部先端の先鋒部

30

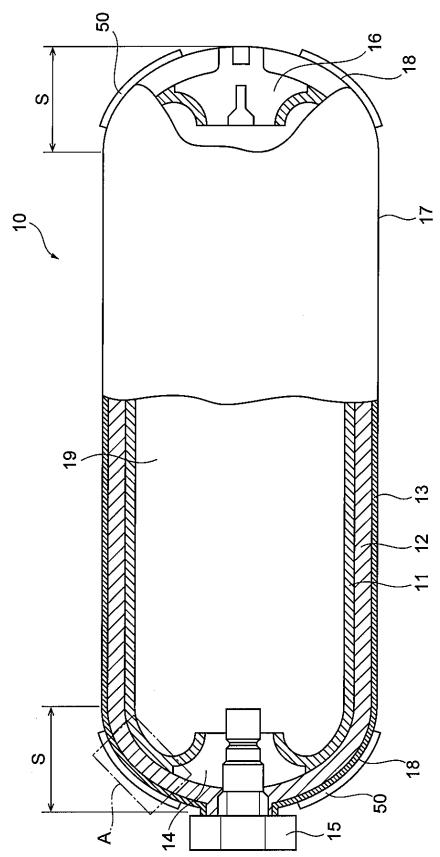
50 ... 接着固定された保護部材、

a ... 纖維束の第 1 の巻き付けピッチ、

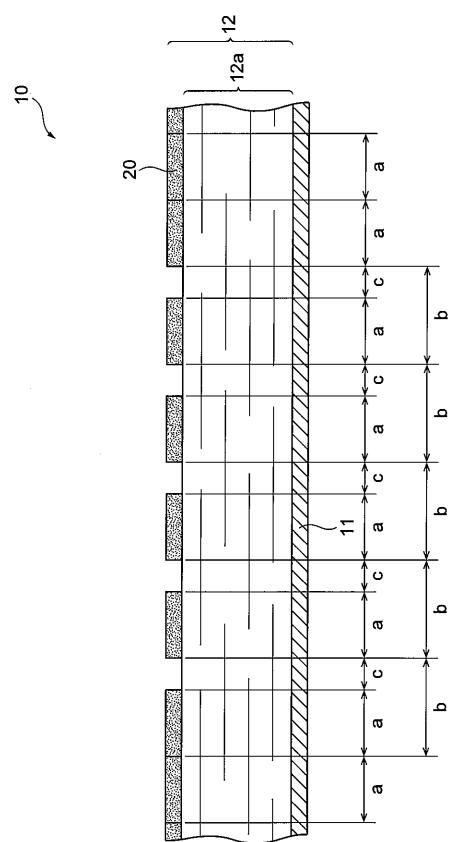
b ... 纖維束の第 2 の巻き付けピッチ、

c ... 第 2 の巻き付けピッチ幅と第 1 の巻き付けピッチ幅との差分 (纖維束間の隙間) 。

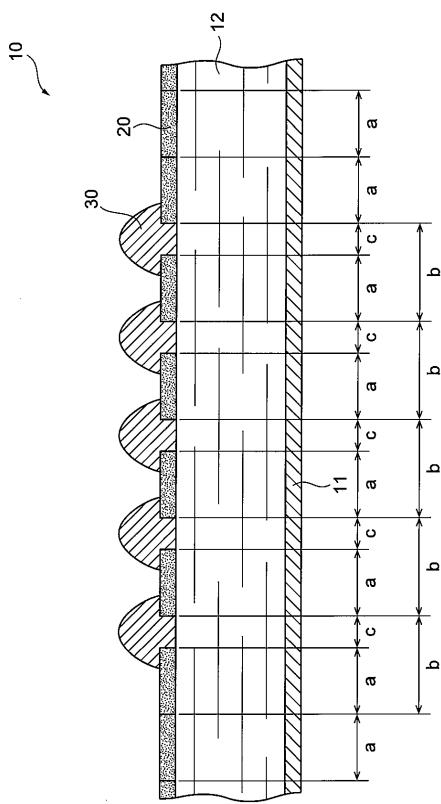
【図1】



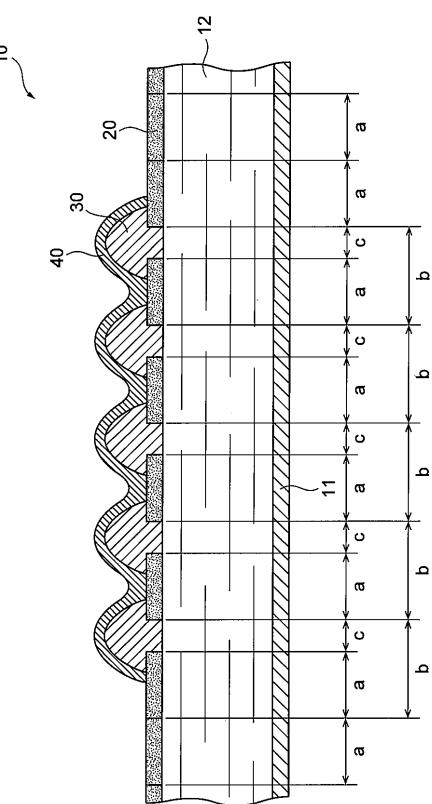
【図2】



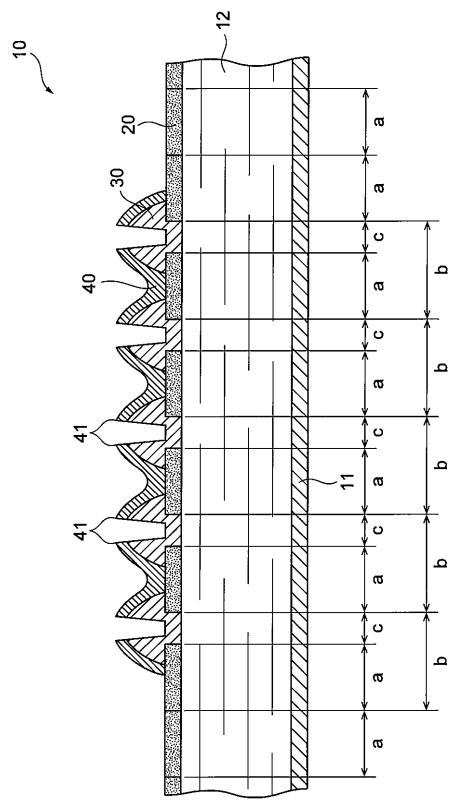
【図3】



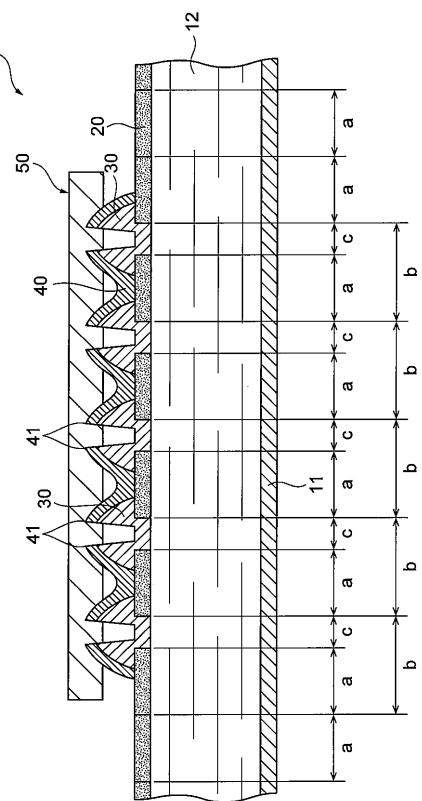
【図4】



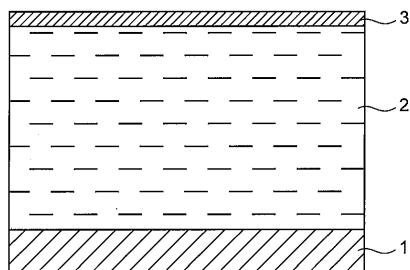
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 2 9 L 22/00 (2006.01) B 2 9 L 22:00

審査官 高 村 憲司

(56)参考文献 特開2013-193393 (JP, A)
特開2004-144172 (JP, A)
特開2006-132746 (JP, A)
特開2012-246962 (JP, A)
特開2010-249146 (JP, A)
特開2014-190495 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 2 9 C 7 0 / 3 2
F 1 6 J 1 2 / 0 0
F 1 7 C 1 / 0 6
H 0 1 M 8 / 0 4