

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5711154号
(P5711154)

(45) 発行日 平成27年4月30日 (2015. 4. 30)

(24) 登録日 平成27年3月13日 (2015. 3. 13)

(51) Int. Cl. F 1
F 1 6 J 12/00 (2006. 01) F 1 6 J 12/00 B

請求項の数 11 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2011-551204 (P2011-551204)	(73) 特許権者	511167010
(86) (22) 出願日	平成22年2月18日 (2010. 2. 18)		ヘキサゴン テクノロジー アーエス
(65) 公表番号	特表2012-518146 (P2012-518146A)		ノルウェー国 エヌー6001 オーレス
(43) 公表日	平成24年8月9日 (2012. 8. 9)		ン セントラム ポストボックス 836
(86) 国際出願番号	PCT/US2010/024522		コースゲート 8
(87) 国際公開番号	W02010/096517	(74) 代理人	110000578
(87) 国際公開日	平成22年8月26日 (2010. 8. 26)		名古屋国際特許業務法人
審査請求日	平成24年10月12日 (2012. 10. 12)	(72) 発明者	ブルース ロバート
(31) 優先権主張番号	61/153, 375		アメリカ合衆国 ネブラスカ州 6851
(32) 優先日	平成21年2月18日 (2009. 2. 18)		2 リンカーン ウェスト ビール スト
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	イエギー ブライアン
			アメリカ合衆国 ネブラスカ州 6852
			2 リンカーン サウスウェスト 25
			ストリート 1954

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧力容器の耐せん断ボス及びシェルインタフェース要素

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複合シェルと、

前記複合シェルにポートを形成しネック及び外側に突出するフランジを有する金属製ボスと、

前記複合シェルと前記金属製ボスとの間に配設されたインタフェース要素であって、前記インタフェース要素が、前記複合シェル及び前記金属製ボスに接触し、前記複合シェルにも前記金属製ボスにも接合されないことにより、前記インタフェース要素と前記複合シェルとの間の動作を許容し、前記インタフェース要素と前記金属製ボスとの間の動作を許容し、前記金属製ボスの前記ネックに隣接して配設されたネックを有し、前記金属製ボスの前記フランジに隣接して配設されたスカートを有し、当該インタフェース要素は、本質的には、ポリマー、エラストマー、及びサーモプラスチックからなる群から選択される材料からなり、約 250 ポンド 毎平方インチより大きく、約 10 0000000 ポンド 毎平方インチ未満の弾性係数を有する、インタフェース要素と、

を備えることを特徴とする圧力容器。

【請求項 2】

前記インタフェース要素の前記ネックは、前記 インタフェース要素 のネックの端部から径方向外側に延びるリップを有することを特徴とする請求項 1 に記載の圧力容器。

【請求項 3】

前記複合シェルが前記金属製ボスと接触しないように、前記ネックが前記複合シェルの

厚みの全体に亘り延びていることを特徴とする請求項 1 に記載の圧力容器。

【請求項 4】

前記インタフェース要素の前記ネックはそのネック自身の端部に向かうにつれ先細になることを特徴とする請求項 1 に記載の圧力容器。

【請求項 5】

前記スカートは前記ネックから径方向外側に延びることを特徴とする請求項 1 に記載の圧力容器。

【請求項 6】

前記スカートは実質的には均一な厚みを有することを特徴とする請求項 5 に記載の圧力容器。

10

【請求項 7】

前記スカートは前記ネックから前記スカートの縁部に向かうにつれ先細に形成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の圧力容器。

【請求項 8】

前記インタフェース要素がポリオキシメチレンを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の圧力容器。

【請求項 9】

前記インタフェース要素が複数の繊維を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の圧力容器。

【請求項 10】

前記繊維は織られていることを特徴とする請求項 9 に記載の圧力容器。

20

【請求項 11】

前記繊維は切り刻まれていることを特徴とする請求項 9 に記載の圧力容器。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

[背景技術]

圧力容器は、通常、例えば酸素、天然ガス、窒素、水素、プロパン及び他の燃料を貯蔵すること等、圧力下で種々の流体を収容するために使用される。

【0002】

容器に好適な材料としては、巻状ガラス繊維フィラメント、又は熱硬化性或いは熱可塑性樹脂により互いに接合された他の合成フィラメントからなる積層された層を含む。ポリマー、又は他の非金属弾性ライナー、又はブラダーが複合シェル内にしばしば配置されて容器を密閉し、内部流体が複合材料と接触することを防止する。容器の複合構造は、軽量であること、腐食、疲労及び深刻な損傷に対する耐性があること等、多くの利点を有する。これらの特性は、圧力容器の構造上加わる主要な力の方向に配向される強化繊維或いはフィラメントの高い比強度によるものである。

30

【0003】

図 1 及び図 2 は、細長い圧力容器 10 を示す。これは米国特許第 5,476,189 号に開示されており、参照により本願に組み込まれる。容器 10 は複数の端部 14 を有する本体部 12 を備える。金属（例えばアルミニウム）ボス 16 は容器 10 の一端或いは両端に設けられ、容器 10 の内部と連通するポートを形成している。容器 10 は、外側複合シェル 18 により覆われた内側ポリマーライナー 20 から形成される。この場合、『複合 (composite)』とは、巻状又は積層構造のフィラメント等の、繊維強化樹脂マトリクス材を意味する。複合シェル 18 は構造的負荷の問題を全て解決し、プラスチックライナー 20 はガスバリアを形成する。

40

【0004】

ライナー 20 は、概して半球状の端部 22 を備える。該端部 22 は、外側複合シェル 18 の開口部 26 の内側に位置合わせされた開口部 24 を備える。ボス 16 はこれらの位置合わせされた開口部内に位置し、ネック部 28 及び半径方向外側に突出するフランジ部 3

50

0を含む。ボス16は、ポート32を形成し、高圧の流体がこのポート32を介して圧力容器10の内部と連通してもよい。

【0005】

いくつかの適用例では、容器10はアキュムレータとして使用される。この適用例は、容器10の高いサイクル寿命（加圧/減圧）を必要とする。アルミニウムボス16のネック部28及びフランジ30は強固である。しかしながら、圧力下では、複合シェル18は歪みやすい。複合シェル18がボス16の金属素材と直接接触する場合において、そのような歪みがあると、アキュムレータとしてのサイクリング時に、ボス16により複合シェル18上が磨耗し、複合シェル18が破砕される結果に至る可能性がある。

【発明の概要】

一態様において、本明細書に記載される圧力容器は、複合シェルと、前記複合シェルにポートを形成しネックを有するボスと、前記複合シェルと前記ボスとの間に配設されたインタフェース要素とを備える。前記インタフェース要素は、前記複合シェルにも前記ボスにも接合されない。これにより、前記インタフェース要素と前記複合シェルとの間の動作が許容され、前記インタフェース要素と前記ボス間との動作が許容される。前記インタフェース要素は前記ボスの前記ネックに隣接して配設されたネックを有する。

【0006】

この概要は、以下の詳細な説明において更に述べられる概念を単純な態様で導入するために提供されるものである。この概要は、開示され又は特許請求の範囲に記載された本発明の重要な特徴或いは本質的な特徴を特定することが意図されるものではない。また、この概要は、開示された実施形態のそれぞれ、又は、開示された或いは特許請求の範囲に記載された本発明の実施の全てを記載することが意図されるものでもない。具体的には、一つの実施形態に関してここに開示された特徴は、別の実施形態に等しく適用可能である。さらに、この概要は、本発明の特許請求の範囲に記載された本発明の範囲を規定するために援用されることが意図されるものではない。他の多くの新しい利点、特徴及び関係がこの詳細説明が進むに従い明らかになるであろう。以下の図及び記述は説明として用いる実施例を特に例示するものである。

【0007】

開示された本発明を添付された図面を参照してさらに説明する。いくつかの図面においては、同様の構造又はシステム要素には同様の参照番号で示す。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】典型的な細長い圧力容器の立面図である。

【図2】そのような圧力容器の一端を貫く、図1の2-2線に沿った部分断面図である。

【図3】本発明の一実施形態にかかる耐せん断ボス及びシェルインタフェース要素の斜視図である。

【図4】図3の耐せん断ボス及びシェルインタフェース要素を含む圧力容器についての、図2と同様の部分断面図である。

【図5A】本発明の第二実施形態にかかる耐せん断ボス及びシェルインタフェース要素を示す、図4の円で囲まれた（参照番号5で示した）部分の拡大部分断面図である。

【図5B】本発明の第三実施形態にかかる耐せん断ボス及びシェルインタフェース要素を示す、図4の円で囲まれた（参照番号5で示した）部分の拡大部分断面図である。

【図5C】本発明の第四実施形態にかかる耐せん断ボス及びシェルインタフェース要素を示す、図4の円で囲まれた（参照番号5で示した）部分の拡大部分断面図である。

【図5D】本発明の第五実施形態にかかる耐せん断ボス及びシェルインタフェース要素を示す、図4の円で囲まれた（参照番号5で示した）部分の拡大部分断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

上記の識別された図は、開示された本発明の一以上の実施形態を示すが、本明細書で言及されるように、他の実施形態もこれらの図から予期される。すべての場合において、本

10

20

30

40

50

明細書は、説明の目的で、開示の本発明を提示し、限定する目的のものではない。本明細書の原理の範囲及び趣旨から外れることなく多くのその他の変更及び実施形態が考案されることが当業者により理解されるべきである。

【 0 0 1 0 】

図は一定の縮尺で描いたものでなくてよい。更に、上方、下方、上、下、トップ、ボトム、サイド、右、左 等の用語が使用されている場合は、それらが説明の容易な理解のためにのみ使用されていることが理解される。構造は他に配向されても良いことが予期される。

【 0 0 1 1 】

加圧及び減圧の多くのサイクルの後、複合シェル 1 8 は特にポイント 3 3 の部分（図 2 を参照）で砕けることがしばしばある。このポイントでは、金属ボス 1 6 の先端が複合シェル 1 8 と接触している。この問題に対する先行技術の解決策は米国特許第 5 , 4 2 9 , 8 4 5 号にて説明されている。米国特許第 5 , 4 2 9 , 8 4 5 号は参照により本願に組み込まれる。本明細書において、容器の例示的な実施形態は、図 4 ~ 5 D に示すように、ボス 1 6 と複合シェル 1 8 との間に設けられる耐せん断インタフェース要素 3 4 ~ 3 4 D を備えている。一方、図 5 A ~ 5 D は圧力容器の断面図の半分のみを示したものであり、他方の半分は（図 4 の軸 3 5 を中心とした）ミラー像である。インタフェース要素 3 4 ~ 3 4 D は、ボス 1 6 に隣接して、複合シェル 1 8 とライナー 2 0 との間のインタフェースまで延びていてもよい。インタフェース要素 3 4 ~ 3 4 D は、柔軟で、高い摩滅面をボス 1 6 と複合シェル 1 8 との間に形成するために設けられている。インタフェース要素 3 4 ~ 3 4 D の例示的な構成が図 3 ~ 5 D に示されている。インタフェース要素 3 4 ~ 3 4 D は加圧及び減圧中に複合シェル 1 8 がボス 1 6 上を滑り易くする。

【 0 0 1 2 】

例示的な実施形態において、インタフェース要素 3 4 ~ 3 4 D は、複合シェル 1 8 にもボス 1 6 にも接合されていない。これにより、インタフェース要素 3 4 ~ 3 4 D と複合シェル 1 8 との間の動作が許容され、インタフェース要素 3 4 ~ 3 4 D とボス 1 6 との間の動作が許容される。そのような滑りが生じることが許容されることにより、インタフェース要素 3 4 ~ 3 4 D に使用される材料は、インタフェース要素 3 4 ~ 3 4 D の内部せん断変形或いは不連続性が考慮される必要がなくなる。

【 0 0 1 3 】

インタフェース要素 3 4 ~ 3 4 D がせん断力に強くないゴムのような材料で作られている場合、インタフェース要素 3 4 ~ 3 4 D は、ボス 1 6 に対する複合シェル 1 8 の動きにより消耗する（即ち、すり碎かれる）可能性がある。従って、例示的な実施形態では、インタフェース要素 3 4 ~ 3 4 D は、ポリオキシメチレン（一般に POM と呼ばれ、ポリアセタール又はポリホルムアルデヒドとして知られている）のようなせん断力に非常に強い材料や、高い剛性、低摩擦、及び優れた寸法安定性を有するエンジニアリングサーモプラスチックから構成される。それは、デュポン社の商標 DELRIN™ の名で一般に知られている。そのようなインタフェース要素材料はインタフェース要素 3 4 ~ 3 4 D とボス 1 6 との間のみならず、インタフェース要素 3 4 ~ 3 4 D と複合シェル 1 8 との間での耐久性及び低摩擦を促進する。

【 0 0 1 4 】

その他の好適な材料としては、例えば、織られた又は切り刻まれた繊維で強化されたポリマー又はエラストマーが挙げられる。これらの材料はインタフェース要素 3 4 ~ 3 4 D に更なる耐摩耗性をもたらす得る。インタフェース要素 3 4 ~ 3 4 D の特に好適な材料は、インタフェース要素 3 4 ~ 3 4 D の崩壊を回避するためにゴムの弾性係数（約 2 5 0 p s i （ポンド / 平方インチ））より大きい弾性係数を有する。更に、インタフェース要素 3 4 ~ 3 4 D の特に好適な材料の弾性係数は金属ボス材料の弾性係数（アルミニウムの弾性係数は約 1 0 M p s i （ミリオンポンド / 平方インチ）、鋼の弾性係数は約 2 9 M p s i ）未満であり、複合シェル 1 8 を破損する恐れのあるボス 1 6 の先端 3 3 での負荷集中を最小限にする。更に高い負荷或いは更に長い時間の加圧減圧サイクルを容器が被る可能

10

20

30

40

50

性があるので、インタフェース要素34～34Dの崩壊を回避するためにこのインタフェース要素34～34Dの材料は、一般に使用されるゴムより高い堅牢性を要する。例えば、DELRITMは約350kpsi(サウザントポンド/平方インチ)の弾性係数を有する。

【0015】

例示的な実施形態では、インタフェース要素34～34Dはネック38を有する。該ネック38は、ボス16及び複合シェル18との接触による破壊を生じ難くする柔軟な構造を提供し、複合シェル18の損傷を防ぐ。図4、5B、5C及び5Dに示すように、いくつかの実施形態においては、ネック38、38B、38C、38Dの端部は、ボス16に隣接して複合シェル18の厚みの全体に亘り延びている。その結果、複合シェル18はボス16と直接接触しないこととなる。また、図5Aで示すように他の実施形態では、ネック38Aは、ボス16に隣接して複合シェル18の厚みの全体に亘り延びてはいない。その結果、複合シェル18はボス16と直接接触する。更に、例えば、図5Cで示すように、いくつかの実施形態では、ネック38Cは真直ぐに延びている(即ち、均一の厚さで、ボス16のネック28と平行に延びている)。また、例えば、図5Dで示すように、他の実施形態においては、ネック38Dは先細に形成され、端部に近づくにつれ厚みが減少する。また、図4、5A及び5Bに示すように、他の実施形態において、ネック38、38A、38Bは端部に隣接して径方向外側に延びるリップ40、40A、40Bを有する。リップ40、40A、40Bは機械的インターロックをもたらし、複合シェル18がスカート36から軸方向に離れることを防止する。それにより、容器10が悪い負荷条件を被る場合にも、インタフェース要素34及び複合シェル18の軸方向の堅固な係合を維持する。また、図5Bで示すように、いくつかの実施形態では、インタフェース要素34Bの下方部又はスカート36Bは実質的には均一な厚みを有し、縁部42においてのみ先細になり、ストレス不連続性を最小限にしている。また、図4、5A、5C及び5Dで示すように、他の実施形態において、スカート36、36A、36C及び36Dは先細になりネック38、38A、38C、38Dから径方向外側に延びるにつれ厚みが減少する。このように先細にすることにより、インタフェースの圧力の管理及び負荷分布の制御をより良いものとすることができる。

【0016】

本発明を幾つかの実施形態を参照しつつ説明してきたが、本発明の趣旨及び範囲から外れない形態及び細部において改変し得ることは当業者により認識される。また、一つの実施形態に関して開示されるどの特徴も他の実施形態に含まれてもよく、その逆もあってよい。

【 図 1 】

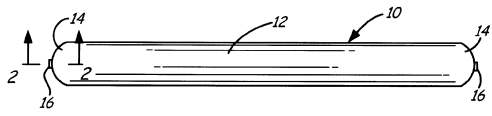


FIG. 1
従来技術

【 図 2 】

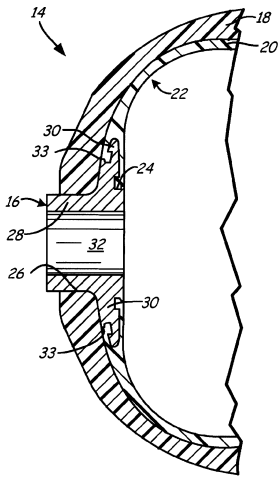


FIG. 2
従来技術

【 図 3 】

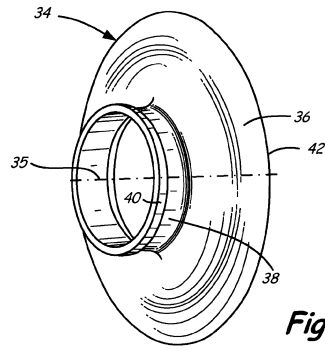


Fig. 3

【 図 4 】

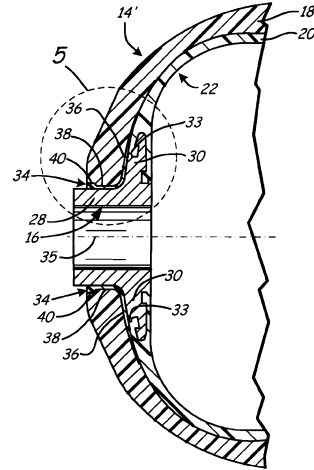


Fig. 4

【 図 5 A 】

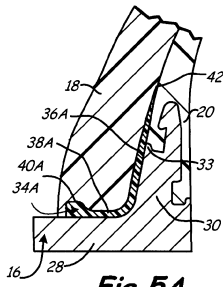


Fig. 5A

【 図 5 C 】

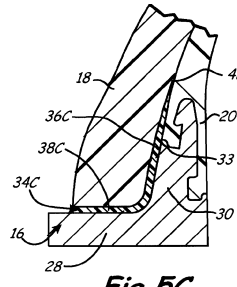


Fig. 5C

【 図 5 B 】

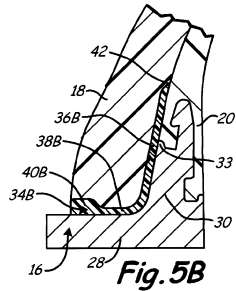


Fig. 5B

【 図 5 D 】

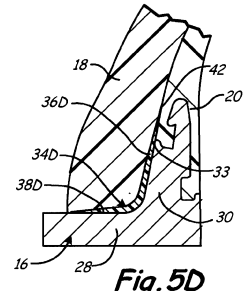


Fig. 5D

フロントページの続き

(72)発明者 ハルボルセン ケン
アメリカ合衆国 ネブラスカ州 68505 リンカーン イエロー ナイフ ドライブ 795
7

審査官 白川 敬寛

(56)参考文献 特公昭54-005123(JP, B2)
特開2008-144943(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16J 12/00
F17C 1/00 - 1/16