

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6902544号  
(P6902544)

(45) 発行日 令和3年7月14日(2021.7.14)

(24) 登録日 令和3年6月23日(2021.6.23)

(51) Int.Cl. F I  
**F 1 7 C 1/06 (2006.01)** F 1 7 C 1/06  
**F 1 6 J 12/00 (2006.01)** F 1 6 J 12/00 A

請求項の数 9 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2018-531464 (P2018-531464)	(73) 特許権者	511167010
(86) (22) 出願日	平成28年12月7日 (2016.12.7)		ヘキサゴン テクノロジー アーエス
(65) 公表番号	特表2019-500557 (P2019-500557A)		ノルウェー王国 エヌー6002 オーレスン セントラム ピー. オー. ボックス 836 コースガータ 4ビー
(43) 公表日	平成31年1月10日 (2019.1.10)	(74) 代理人	110000578
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/065307		名古屋国際特許業務法人
(87) 国際公開番号	W02017/105953	(72) 発明者	モーガン デイビッド ネイル
(87) 国際公開日	平成29年6月22日 (2017.6.22)		アメリカ合衆国 ネブラスカ州 68070 ウェストン カウンティーロード 25 1326
審査請求日	令和1年5月24日 (2019.5.24)	審査官	植前 津子
(31) 優先権主張番号	62/268,342		
(32) 優先日	平成27年12月16日 (2015.12.16)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	15/363,013		
(32) 優先日	平成28年11月29日 (2016.11.29)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧力容器ドームの通気孔

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内室を備える圧力容器であって、  
 前記圧力容器は、  
 外側シェルと、  
 前記外側シェルに嵌合されたボスであって、  
 前記内室と当該圧力容器の外部との間に延在するポートと、  
 前記ポートから放射状に延在し、且つ、外側表面及び内側表面を備える、環状フランジと、  
 を備えるボスと、  
 前記外側シェル内に配置された内側ライナであって、  
 前記環状フランジの前記外側表面に隣接する外側部と、  
 前記環状フランジの前記内側表面に隣接する内側部と、  
 前記環状フランジと前記内側ライナとの間のインタフェースを前記内室と流体接続する、  
 前記内側ライナの前記内側部の厚さを通る通気開口部と、  
 を備える内側ライナと、  
 を備え、  
 前記通気開口部は、前記インタフェースと前記内室との間を流体接続するように前記内室に露出されている、  
 圧力容器。

## 【請求項 2】

前記環状フランジは、前記内側表面上に内側環状溝を備え、  
 前記内側ライナは、前記内側環状溝内に受容された内側環状タブを備え、  
 前記通気開口部は、前記内側部において、前記内側環状タブよりも半径方向外側に配置されている、

請求項 1 に記載の圧力容器。

## 【請求項 3】

前記通気開口部は、前記ポートの周囲に対称的に配置された複数の通気開口部のうちの 1 つである、請求項 1 又は請求項 2 に記載の圧力容器。

## 【請求項 4】

前記通気開口部は円形である、請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の圧力容器。

## 【請求項 5】

前記通気開口部は長尺状である、請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の圧力容器。

## 【請求項 6】

圧力容器を形成するための方法であって、  
 ボスをマンドレルに取り付けることであって、  
 前記ボスは、  
 内室と前記圧力容器の外部との間の流体連通のために構成されたポートと、  
 前記ポートから放射状に延在し、且つ、外側表面及び内側表面を備える、環状フランジと、

を備える、ボスをマンドレルに取り付けることと、  
 前記環状フランジの周囲に非金属ポリマーを流して、前記圧力容器の内側ライナを形成することであって、

前記内側ライナは、  
 前記環状フランジの前記外側表面に隣接する外側部と、  
 前記環状フランジの前記内側表面に隣接する内側部と、  
 を備える、前記環状フランジの周囲に非金属ポリマーを流して、前記圧力容器の内側ライナを形成することと、

前記環状フランジと前記内側ライナとの間のインタフェースを前記内室と流体接続する、前記内側ライナの前記内側部の厚さを通る通気開口部を形成することと、

前記内側ライナ、及び、前記ボスの前記環状フランジの少なくとも一部、を包囲する外側シェルを形成することと、

を備え、

前記通気開口部は、前記インタフェースと前記内室との間を流体接続するように前記内室に露出されている、

方法。

## 【請求項 7】

前記環状フランジは、前記内側表面上に内側環状溝を備え、  
 前記内側ライナを形成することは、前記内側環状溝に前記非金属ポリマーを流して、前記内側環状溝内に受容される内側環状タブを形成すること、を備える請求項 6 に記載の方法。

## 【請求項 8】

前記通気開口部を形成することは、前記通気開口部を、前記内側部において、前記内側環状タブよりも半径方向外側に配置すること、を備える請求項 7 に記載の方法。

## 【請求項 9】

前記ポートの周囲に対称的に配置される複数の前記通気開口部を形成すること、をさらに備える請求項 6 ~ 請求項 8 のいずれか 1 項に記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 1 】

## [ 背景 ]

圧力容器は、通常、例えば、水素、酸素、天然ガス、窒素、プロパン、メタン、及び、他の燃料の貯蔵などの様々な流体を加圧された状態で収容するために用いられる。適切な容器シェル材料は、熱硬化性または熱可塑性樹脂により互いに接着された、巻き付けられた、繊維ガラスフィラメントまたは他の合成フィラメント、の積層を含む。ポリマーまたは他の非金属の弾力性のあるライナまたはブラダが、多くの場合、複合材シェル内に配置されて容器を密封し、且つ、内部流体が複合材料に接触することを防止する。容器の複合材構造は、重量の軽さ、並びに、腐食、疲労及び破局的な破損に対する耐性などの、多数の有利な点をもたらす。これらの特性は、少なくとも一部において、通常、圧力容器の製造において、主要な力の方向に配向される、強化繊維またはフィラメントの高比強度によるものである。

10

## 【 0 0 0 2 】

図 1 は、参照により本願明細書に援用される、“ Pressure vessel with damage mitigating system ” と題された米国特許第 5, 476, 189 号に開示された圧力容器などのような、長尺状の圧力容器 10 を図示する。容器 10 は、端部 14 を有する本体部 12 を備える。一般的にアルミニウムにて構成されたボス 16 は、容器 10 の一方、または、両方の端部に設けられて、容器 10 の内部と連通するためのポートを提供する。図 2 に示されるように、容器 10 には、外側複合材シェル 18 により覆われた内側ポリマーライナ 20 が形成されている。この場合において、「複合材」は、フィラメントが巻き付けられるか、または、積層される構造などの、繊維強化樹脂マトリクス材料を意味する。複合材シェル 18 は、容器 10 にかかる構造的荷重を解決する。

20

## 【 0 0 0 3 】

図 2 は、参照により本願明細書に援用される、“ Boss for a filament wound pressure vessel ” と題された米国特許第 5, 429, 845 号に開示されたボスなどのような、ボス 16 を含む典型的な端部 14 が、図 1 の線分 2 - 2 に沿って切断された部分断面図を示す。ボス 16 は、通常、首部 21 及び環状フランジ 22 を備える。一般的に、シェル 18 は、インタフェース 19 にて首部 21 と接触し、且つ、フランジ 22 は、ライナ 20 とシェル 18 との間に挟まれている。この構造は、ボス 16 を容器 10 に固定すると共に、ボス 16、シェル 18 及びライナ 20 の間のインタフェースにおける封止をもたらす。フランジ 22 の外側表面 62 における外側環状溝 30 は、ライナ 20 に形成された相補的な外側環状タブ 32 を受容する。同様に、フランジ 22 の内側表面 60 における内側環状溝 34 は、ライナ 20 に形成された内側環状タブ 38 を受容する。溝 30、34 及びタブ 32、38 はライナ 20 をボス 16 に固定する。

30

## 【 0 0 0 4 】

この種の、ライナ及びボスが連結する構造は、例えば圧縮天然ガス (CNG) 燃料コンテナ用などの、特定の用途において効果的であると証明されてきた。しかしながら、高圧 (例えば、700 パール) の設備において、ボスに隣接するプラスチックライナ材料のひずみが指摘されており、このひずみが、プラスチックライナ 20 がキー溝から引き抜かれる (つまり、タブ 32、38 が連結溝 30、34 から引き抜かれる) というある程度の傾向につながっている。高圧下の使用におけるこの領域のひずみは、ライナ 20 とボス 16 との間のキー溝内の高圧ガスの存在により生じる。高圧ガスは、ライナ材料に浸透し、その後、圧力が低下したときにガスを放出する。それゆえに、ライナ 20 とボス 16 との間のインタフェースに充満するガスは、例えば、ガスが容器 10 から放出される場合などは、容器 10 内のガスよりも高圧となりうる。その結果、ライナ 20 とボス 16 との間の過剰な圧力は、ライナ材料がキー溝の外へ押し出されることを引き起こしうる。さらに、フランジ 22 とライナ 20 との間の封止は、ライナ 20 がフランジ 22 を取り囲んでいるので、ライナ 20 の張力に少なくとも部分的に依存する。ライナ 20 が伸長したとき、ライ

40

50

ナ 20 の伸長は、張力の減少を引き起こし、ひいては、ボス 16 とライナ 20 との間のインタフェースにおける漏れを引き起こしうる。

[ 概要 ]

1 つの態様において、本開示は、内室を備え、且つ、外側シェルと、外側シェルに嵌合されたボスと、外側シェル内に配置された内側ライナと、を備える圧力容器を説明する。ボスは、内室と圧力容器の外部との間に延在するポートと、ポートから放射状に延在し、且つ、外側表面及び内側表面を備える環状フランジと、を備える。内側ライナは、フランジの外側表面に隣接する外側部と、フランジの内側表面に隣接する内側部と、内側部内の通気孔と、を備える。

【 0005 】

10

他の態様において、本開示は、圧力容器を形成するための方法であって、ボスをマンドレルに取り付けることと、ボスのフランジの周囲に非金属ポリマーを流して、圧力容器の内側ライナを形成することと、ライナの内側部に通気孔を形成することと、ライナ、及び、ボスのフランジの少なくとも一部を包囲する外側シェルを形成することと、を備える、方法を説明する。ボスは、内室と圧力容器の外部との間で流体連通するように構成されたポートと、ポートから放射状に延在し、且つ、外側表面及び内側表面を備える環状フランジと、を備える。内側ライナは、フランジの外側表面に隣接する外側部と、フランジの内側表面に隣接する内側部と、を備える。

【 0006 】

本開示は、その様々な組合せにおいて、装置または方法の形態で、次の項目のリストにより特徴づけられてもよい。

20

項目 1 . 内室を備える圧力容器であって、

上記圧力容器は、

外側シェルと、

上記外側シェルに嵌合されたボスであって、

上記内室と当該圧力容器の外部との間に延在するポートと、

上記ポートから放射状に延在し、且つ、外側表面及び内側表面を備える環状フランジと

を備えるボスと、

上記外側シェル内に配置された内側ライナであって、

上記フランジの上記外側表面に隣接する外側部と、

上記フランジの上記内側表面に隣接する内側部と、

上記内側部内の通気孔と、

を備える内側ライナと、

を備える圧力容器。

30

【 0007 】

項目 2 . 上記フランジは、上記内側表面上に内側環状溝を備え、

上記ライナは、上記内側環状溝内に受容された内側環状タブを備え、

上記通気孔は、上記内側部において、上記内側環状タブよりも半径方向外側に配置されている、

40

項目 1 に記載の圧力容器。

【 0008 】

項目 3 . 上記通気孔は、上記ライナの上記内側部を通して形成された開口を備え、上記環状フランジと上記ライナとの間のインタフェースを、上記内室と流体接続する、項目 1 ~ 2 の何れかに記載の圧力容器。

【 0009 】

項目 4 . 上記通気孔は、上記ポートの周囲に対称的に配置された複数の通気孔のうちの 1 つである、項目 1 ~ 3 の何れかに記載の圧力容器。

項目 5 . 上記通気孔は円形である、項目 1 ~ 4 の何れかに記載の圧力容器。

【 0010 】

50

項目 6 . 上記通気孔は長尺状である、項目 1 ~ 4 の何れかに記載の圧力容器。

項目 7 . 圧力容器を形成するための方法であって、

ボスをマンドレルに取り付けることであって、

上記ボスは、

内室と上記圧力容器の外部との間の流体連通のために構成されたポートと、

上記ポートから放射状に延在し、且つ、外側表面及び内側表面を備える環状フランジと

を備える、ボスをマンドレルに取り付けることと、

上記フランジの周囲に非金属ポリマーを流して、上記圧力容器の内側ライナを形成することであって、

10

上記内側ライナは、

上記フランジの上記外側表面に隣接する外側部と、

上記フランジの上記内側表面に隣接する内側部と、

を備える、上記フランジの周囲に非金属ポリマーを流して、上記圧力容器の内側ライナを形成することと、

上記ライナの上記内側部内に通気孔を形成することと、

上記ライナ、及び、上記ボスの上記フランジの少なくとも一部、を包囲する外側シェルを形成することと、

を備える方法。

【 0 0 1 1 】

20

項目 8 . 上記フランジは、上記内側表面上に内側環状溝を備え、

上記内側ライナを形成することは、上記内側環状溝に上記ポリマーを流して、上記内側環状溝内に受容される内側環状タブを形成すること、を備える項目 7 に記載の方法。

【 0 0 1 2 】

項目 9 . 上記通気孔を形成することは、上記通気孔を、上記内側部において、上記内側環状タブよりも半径方向外側に配置すること、を備える項目 8 に記載の方法。

項目 1 0 . 上記通気孔を形成することは、上記環状フランジと上記ライナとの間のインタフェースを上記内室と流体接続するために、上記ライナの上記内側部を通る開口を設けること、を備える項目 7 ~ 9 の何れかに記載の方法。

【 0 0 1 3 】

30

項目 1 1 . 上記ポートの周囲に対称的に配置される複数の上記通気孔を形成すること、をさらに備える項目 7 ~ 1 0 の何れかに記載の方法。

本概要は、詳細な説明において以下でさらに説明される概念を、単純化された形態で紹介するために提供される。本概要は、開示されるか、または、請求項に挙げられる主題の、重要な特徴、または、本質的な特徴を特定することを意図しておらず、さらに、開示されるか、または、請求項に挙げられる主題の、開示されたそれぞれの実施形態、または、全ての実施を説明することを意図していない。具体的には、1つの実施形態に関してここで開示された特徴は、他にも同様に適用され得る。さらに、本概要は、請求項に挙げられる主題の範囲を特定するための補助として用いられることを意図していない。多くの他の新たな有利な点、特徴、及び、関連性は、この説明が進むにつれて明らかになるであろう。以下に続く図及び説明は、具体的な実施形態をより詳細に例示する。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

開示される主題が、添付された図を参照してさらに説明され、これらの図において、同様の構造またはシステム要素は、いくつかの図を通して同様の参照番号により参照される。

【 図 1 】 典型的な圧力容器の側面図を示す。

【 図 2 】 図 1 の線分 2 - 2 に沿って切断され、典型的なボス及びライナを示す、図 1 の容器の 1 つの端部の部分断面図である。

【 図 3 】 図 2 に類似の圧力容器におけるドーム型端部の一部の拡大図であり、しかしなが

50

ら、本開示のドーム通気孔構造の具体的な実施形態を示す。

【図4】図3のドーム通気孔構造の全体像を示す部分斜視断面図である。

【図5】本開示のドーム通気孔構造を含む圧力容器の端部の内部の端部断面図であって、図1に示される圧力容器の線分5-5にて切断されたときなどのような、端部断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

上で特定された図は、開示された主題の1つまたはそれ以上の実施形態を示す一方で、本開示で述べたように他の実施形態もまた想定される。全ての場合において、本開示は、開示された主題を、限定ではなく代表として示す。本開示の原理の範囲及び精神に該当する多数の他の変形及び実施形態が、当業者により考案されることが理解されるべきである。

10

【0016】

図は、一定の縮尺で描かれていない可能性がある。具体的には、いくつかの特徴は、明確にするために、他の特徴に対して拡大されうる。さらに、above、below、over、under、top、bottom、side、right、left、などのような用語が用いられる場合、それらの用語は、説明の理解を容易にするためにのみ用いられることが理解される。構造が、他の方向に配向されることが想定される。

[詳細な説明]

高圧下におけるライナとボスとの分離を防止し、制御不能な漏れを防止し、さらに、ライナとボスとの間に閉じ込められたガスの放出を可能にする、ライナとボスとのインタフェース構造の必要性が残る。本開示は、圧力容器10'のライナ20'とボス16との間でガスが増大することを防止する特徴を備える圧力容器に関する。例えば、図3に示されるように、通気孔52は、通路を提供し、ガスが、この通路を通して、ボス16とライナ20'との間のインタフェースから容器10'の内室55に放出されうる。内室55は、ライナ20'内の内部空間として規定される。たとえ、ボス16とライナ20'とのインタフェース間にガスがあったとしても、ガスは通気孔52を通して逃げることができるので、このようなガスは増大せず、容器10'は、ボス16のフランジ22とライナ20'との間の確実な封止を発揮する。

20

【0017】

図3~5は、外側シェル18及びライナ20'に嵌合されたボス16(つまり、配管ポート)を含む、ほぼ半球状、または、ドーム型の端部14'を備える、本開示の例示的な圧力容器10'の具体的な実施形態を示す。例示的な実施形態において、ボス16は、金属製であり、また、例えば、炭素鋼で形成されうる。ボス16のポート23は、圧力容器10'の内室55と、圧力容器10'の外部との間に延在する。例示的な実施形態において、ボス16は、ポート23から放射状に延在し、且つ、内側表面60及び外側表面62を備える、環状フランジ22を備える。例示的な実施形態において、環状フランジ22は、フランジ22の内側表面60上に配置された環状内側溝34、及び、フランジ22の外側表面62上に配置された環状外側溝30を備える。具体的な実施形態において、溝30、34は、ライナ20'のタブ32、38を受容且つ保持するために、それぞれの開口42、46におけるよりも、それぞれの底壁40、44における方が広くなるように形成されている。

30

40

【0018】

具体的な実施形態において、圧力容器10'はシェル18内に配置されたライナ20'を備える。例示的な非金属ライナ20'は、フランジ22の内側表面60に隣接する内側部68、及び、フランジ22の外側表面62に隣接する外側部72を備える。タブ32、38は、ボス16の周囲に環状に延在すると共に、溝30、34の形状を補完する外形を備える。内側溝34は、内側タブ38を受容することにより、ライナ20'をボス16に固定する機械的な連結を形成する。外側タブ32は、外側溝30に受容され、ライナ20'をボス16にさらに固定するもう1つの機械的な連結を形成する。「蟻継ぎ」型の機械

50

的な連結が示され、本開示で用いられるように、「蟻継ぎ」という用語は、縁、切り欠き、フレア、突起、または、類似または対応する構造、を含む、キー溝または連結鍵構造を表しており、ボス16の溝30、34と、ライナ20'の連結タブ32、38との間に形成された1つの接合部または(連続であるか、不連続である)複数の接合部の分離が構造的に抑制される。しかしながら、機械的な、摩擦による、または、(例えば、接着剤の使用による)化学的な、ライナ20'をボス16へ固定する他の手段または方法が用いられることが考えられる。したがって、フランジ22が少なくとも部分的にライナ材料により包囲されることにより、ボス16とライナ20'とを機械的に共に封止する。しかしながら、例示的な実施形態において、ライナ20'の内側部68がフランジ22の内側表面60に接着されていないため、これらの部品間のインタフェースに充満するあらゆるガスが、通気孔52に流れることができ、圧力容器10'の内室55へ放出される。

10

**【0019】**

いくつかの実施形態において、ライナ20'は、プラスチック、エラストマー、または、他のポリマーにより作られてもよく、圧縮成形、ブロー成形、射出成形、または、あらゆる他の一般的に周知の技術により製造されてもよい。他の実施形態において、ライナ20'は、鋼、アルミニウム、ニッケル、チタン、プラチナ、金、銀、ステンレス鋼、及び、それらのあらゆる合金を含む他の材料から構成されてもよい。このような金属は、一般的に、高い弾性係数を有することを特徴としうる。1つの実施形態において、ライナ20'は、ブロー成形された高密度ポリエチレン(HDPE)にて形成される。

**【0020】**

圧力容器10'の形成方法は、ボスをマンドレルに取り付けること、及び、ライナ20'のための流体ポリマー材料を、フランジ22の周囲及びボス16の溝30、34の中へ流し入れること、を含む。ライナ材料がその後凝固することにより、溝30内に受容された外側タブ32を含む、フランジ22の外側表面62に隣接する外側部72と、溝34内に受容された内側タブ38を含む、フランジ22の内側表面60に隣接する内側部68と、を形成する。それにより、ライナ20'は、ボス16に機械的に連結される。したがって、超高圧条件下であっても、ライナ20'のボス16からの分離が防止される。

20

**【0021】**

通気孔52は、ライナ20'の製造中または後に、あらゆる適切な方法にて、例えば、ドリル穿設、鋳造、または、穿孔により、形成されてもよく、さらに、ガスをボス16とライナ20'とのインタフェースから内室55へ流すのに有用なあらゆるサイズまたは形状を有してもよい。例えば、通気孔52は、円形、長尺状であってもよく、または、1つ以上の開口群領域を備えてもよい。通気孔52が長尺状である場合には、このような長尺状の通気孔は、ポート23に対して、半径方向、円周方向、または他の方向に延在してもよい。通気孔52は、個別の孔(例えば、互いに流体接続されない孔)として示されるが、ガスをボス16とライナ20'との間から圧力容器10'の内室55へ逃がすためのあらゆる適切なガス透過可能な構造または機構が用いられてもよい。

30

**【0022】**

図5は、圧力容器10'の端部14'の内部の端部断面図である。例示的な実施形態において、複数の通気孔52が、ポート23の周囲に対称的に配置されている。図示された実施形態において、4つの円形の通気孔52が、ボス16の周囲に等間隔で、それぞれが、ボス16のポート23から等距離であることが示されている。しかしながら、通気孔52は、あらゆるサイズ、あらゆる数で設けられてもよく、また、フランジ22に隣接するライナ20'の内側部68上のあらゆる位置、具体的には、ライナ20'の内側タブ38とフランジ22の遠位端部78との間、に設けられてもよいと考えられる。ライナ20'を介するあらゆるガスの透過が比較的低速で生じることになるので、単一の通気孔52でさえ十分となりうると考えられる。

40

**【0023】**

外側シェル18は、ライナ20'及びボス16のフランジ22の少なくとも一部を包囲して形成される。シェル18のための適切な材料は、熱硬化性または熱可塑性樹脂により

50

互いに接着される、巻き付けられた、繊維ガラスの繊維またはフィラメント、または、他の合成フィラメント、の積層の複合材料を含む。繊維は、繊維ガラス、アラミド、炭素、グラファイト、または、あらゆる他の一般的に周知の繊維強化材料であってもよい。使用される樹脂マトリクスは、エポキシ、ポリエステル、ビニル・エステル、熱可塑性材料、または、繊維と繊維との接着、繊維層と層との接着、及び、この容器が用いられる特定の用途に必要なとされる破砕耐性、をもたらしうることが可能なあらゆる他の適切な樹脂材料であってもよい。例示的な方法において、繊維のための分配ヘッドは、望ましいパターンで、ライナ 20' 上に繊維を巻き付けるように移動する。容器 10' が、球状というよりもむしろ円筒状の場合には、繊維の巻き付けは、通常、ほぼ長手方向（ヘリカル）及び円周方向（フープ）巻きの両方が適用される。この巻付プロセスは、例えば樹脂含有量、繊維構造、巻付張力、及び、ライナ 20' の軸に関連する巻付パターンなどの多数の要素により規定される。例示的な圧力容器の構成に関連する詳細は、参照により本願明細書に援用される、“Filament Winding Process and Apparatus”と題された米国特許第 4,838,971号にて開示されている。

10

#### 【0024】

流体が圧力下で容器 10' に収容されたとき、一部の流体は、ライナ 20' を介して、ライナ 20' とボス 16 のフランジ 22 との間のインタフェースに透過しうる。インタフェースにおけるガスの存在は、ボス 16 とライナ 20' との封止された関係に支障をきたしうる。例示的な実施形態において、単一のまたは複数の通気孔 52（例えば、あらゆる適切なサイズ及び形状の単一のまたは複数の開口）が、ライナ 20' の内側部 68 を通して設けられ、容器 10' の内室 55 と、（例えば、環状フランジ 22 とライナ 20' との間のインタフェースにおける）フランジ 22 の内側表面 60 とを流体接続する。例示的な実施形態において、通気孔 52 は、ライナ 20' のタブ 38 とフランジ 22 の遠位端部 78 との間に配置される。それゆえに、通気孔 52 は、内側部 68 において内側環状タブ 38 より半径方向外側に配置される。例示的な実施形態において、通気孔 52 は、ライナ 20' の内側部 68 の全厚を通じて延在する。それゆえに、ボス 16 とライナ 20' との間で増大するあらゆるガスは、ライナ 20' とフランジ 22 との間から、通気孔 52 を通って、容器 10' の内室 55 へ移動することができる。

20

#### 【0025】

約 13 インチの直径及び約 35 インチの長さを有する例示的なタイプ 4（非金属）の圧力容器 10' において、4 つの通気孔 52 がライナ 20' の内側部 68 にドリル穿設され、通気孔 52 のそれぞれは、圧力容器 10' のボス 16 の、半径方向の中心から約 3 インチで、且つ、周囲に対称的に配置される。例示的な実施形態において、4 つの通気孔 52 のそれぞれは、約 0.125 インチの直径を有する。圧力サイクル試験が、この例示的な圧力容器 10' にて、水を用いて、下は 360 ポンド毎平方インチ（psi）から、上は 4,500 psi で 15,000 サイクル実行された。圧力サイクル試験に続き、圧力容器 10' は、漏れの検査をされ、漏れの兆候を見せなかった。さらに、圧力容器 10' は、ライナの膨れ、または、内側部 68 の近辺における他の損傷の視認可能な兆候を見せなかった。

30

#### 【0026】

より少ない、または、より多い通気孔 52 が圧力容器 10' に用いられてもよいと考えられる。さらに、通気孔 52 は、例示的な実施形態におけるものとは異なるサイズとしてもよい。加えて、特定の圧力容器 10' のための複数の通気孔 52 が、全て、同一のサイズ、形状で、対称的に配置されてもよい一方で、その代わりに、通気孔 52 は、単一の圧力容器において、異なるサイズ、形状、及び、配置の組み合わせを有してもよいということも考えられる。

40

#### 【0027】

本開示の主題がいくつかの実施形態を参照して説明されてきたが、当業者は、本開示の範囲から逸脱することなく、形態及び詳細において変更がなされうると認識するであろう。例えば、内側溝 34 が、外側溝 30 の配置と比べてフランジ 22 上の半径方向内側にあ

50

るように図示されている一方で、内側溝 3 4 は、外側溝 3 0 の配置と比べてフランジ 2 2 上の半径方向外側に配置されてもよいと考えられる。さらに、フランジ 2 2 は、図示されたものと異なる構造を備えてもよい。さらに、ライナ 2 0 ' は、内側部 6 8 及び / または外側部 7 2 が、図示されたものよりも、広く、または、狭くフランジ 2 2 を覆うように形成されてもよい。加えて、1 つの実施形態に関して開示されたあらゆる特徴は、他の実施形態に組み込まれてもよいし、その逆であってもよい。

【図 1】

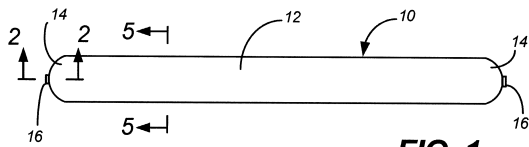


FIG. 1  
(先行技術)

【図 2】

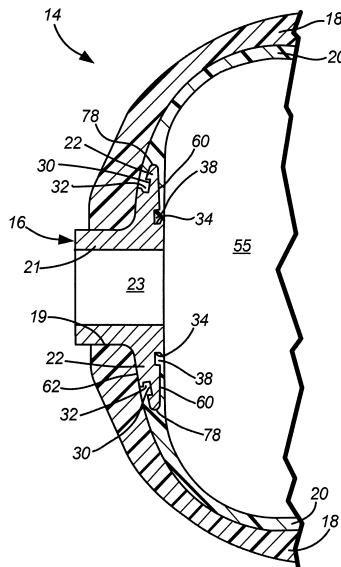


FIG. 2  
(先行技術)

【図 3】

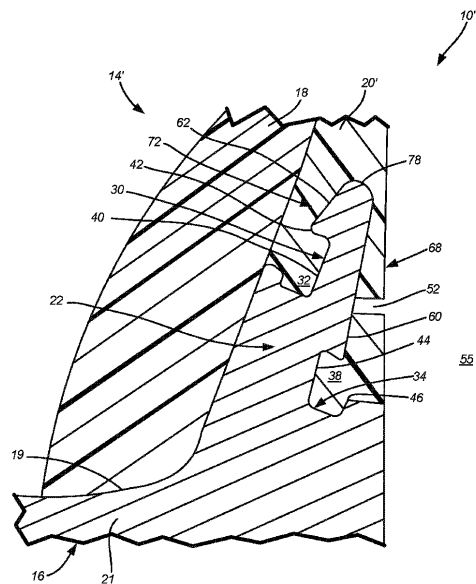
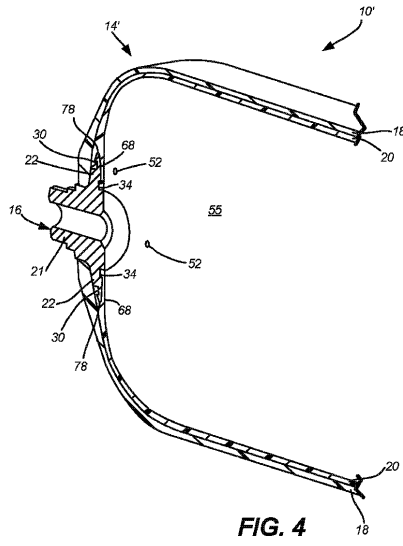
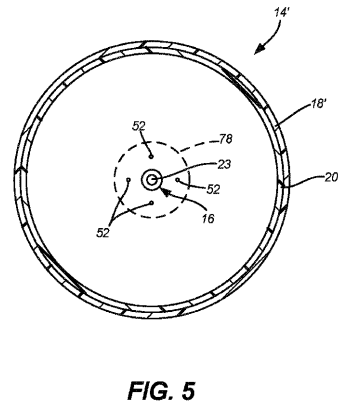


FIG. 3

【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 2 1 0 9 8 8 ( J P , A )  
特表 2 0 1 3 - 5 3 2 8 0 9 ( J P , A )  
特開平 0 8 - 0 3 5 5 9 8 ( J P , A )  
米国特許第 0 5 5 1 8 1 4 1 ( U S , A )  
欧州特許出願公開第 0 2 8 9 4 3 8 7 ( E P , A 2 )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 1 7 C      1 / 0 0 - 1 3 / 1 2  
F 1 6 J      1 2 / 0 0 - 1 3 / 2 4