

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4855681号
(P4855681)

(45) 発行日 平成24年1月18日 (2012. 1. 18)

(24) 登録日 平成23年11月4日 (2011. 11. 4)

(51) Int. Cl. F 1
F 1 6 L 11/08 (2006. 01) F 1 6 L 11/08 B

請求項の数 19 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2004-550835 (P2004-550835)	(73) 特許権者	502450653
(86) (22) 出願日	平成15年11月11日 (2003. 11. 11)		ビーエイチビー・ピリトン・ペトロリア
(65) 公表番号	特表2006-505754 (P2006-505754A)		ム・ピーティーワイ・リミテッド
(43) 公表日	平成18年2月16日 (2006. 2. 16)		オーストラリア国、ビクトリア州 300
(86) 国際出願番号	PCT/GB2003/004932		0メルボルン、ボーク・ストリート 6
(87) 国際公開番号	W02004/044472		00
(87) 国際公開日	平成16年5月27日 (2004. 5. 27)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成18年11月7日 (2006. 11. 7)		弁理士 蔵田 昌俊
審査番号	不服2010-22088 (P2010-22088/J1)	(74) 代理人	100091351
審査請求日	平成22年10月1日 (2010. 10. 1)		弁理士 河野 哲
(31) 優先権主張番号	0226271.5	(74) 代理人	100088683
(32) 優先日	平成14年11月11日 (2002. 11. 11)		弁理士 中村 誠
(33) 優先権主張国	英国 (GB)	(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ホースに関する改良

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内側把持部材と外側把持部材との間に配置され、可撓性材料でできた管状本体を具備するホースであって、このホースは、互いに対向した長手方向縁を有する細長い部材をさらに具備し、この細長い部材は、層の前記対向した長手方向縁が、相互に隣接する配置かまたは重なり合う配置であるように、前記管状本体のまわりに螺旋状に巻かれ、前記長手方向縁の各々は、他方の長手方向縁と協働する構成部に相互係合することができる構成部を有し、細長い部材が長手方向縁間の方向に波形である、ホース。

【請求項 2】

前記相互係合する構成部は、相互係合したときに連続耐水封止を提供するように配置される、請求項 1 に記載のホース。

10

【請求項 3】

前記相互係合する構成部は、前記それぞれの縁に沿って連続して延在している、請求項 1 または 2 に記載のホース。

【請求項 4】

各相互係合する構成部は、対向している縁の対応している構成部に相互係合するように形状づけられ、前記縁に沿って配置された形状部を具備している、請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載のホース。

【請求項 5】

前記形状部は、前記細長い部材が前記管状本体のまわりに巻かれるときに、前記縁の一

20

方の構成部が、前記対向している縁の構成部と相互係合するように押すことができる、請求項 4 に記載のホース。

【請求項 6】

各相互係合する構成部は、ひとたび一緒にされると、前記構成部を係止することができる、噛み合い構成部を含んでいる、請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載のホース。

【請求項 7】

各噛み合い構成部は、対向している長手方向縁の対応している噛み合い構成部との押込嵌めまたはスナップ嵌めを提供するように構成されている、請求項 6 に記載のホース。

【請求項 8】

前記噛み合い構成部は C 字形であり、対向している縁部分の噛み合い構成部は対向している方向に配向され、かくして、前記 C 字形構成部は、前記細長い部材が前記管状本体のまわりに巻かれるときに、噛み合うことができる、請求項 6 または 7 に記載のホース。

10

【請求項 9】

各長手方向縁の前記噛み合い構成部は、対向している長手方向縁の噛み合い構成部の対応している保持部材に協働するように適合された保持部材を含み、かくして、前記噛み合い構成部は、前記保持部材によって噛み合い関係に保持される、請求項 6 ないし 8 のいずれか 1 項に記載のホース。

【請求項 10】

前記保持部材は、前記噛み合い構成部の端のうちの一方にまたはその近傍に配置された内向きに方向づけられたフランジを備えている、請求項 9 に記載のホース。

20

【請求項 11】

各相互係合する構成部は、複数の突起物および窪みを含み、一方の構成部の前記突起物および窪みは、対向している長手方向縁の前記構成部のそれぞれの前記窪みおよび突起物に相互係合するように適合される、請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載のホース。

【請求項 12】

細長い部材は少なくとも 1 つの閉鎖チャンバを含み、前記チャンバは、前記細長い部材の残りのものよりも低い密度を有している、請求項 1 ないし 11 のいずれか 1 項に記載のホース。

【請求項 13】

前記細長い部材は、少なくとも 1 つの閉鎖チャンバを含み、前記チャンバは、気体を含んでいる、請求項 1 ないし 11 のいずれか 1 項に記載のホース。

30

【請求項 14】

前記細長い部材は、少なくとも 1 つの閉鎖チャンバを含み、前記チャンバは、発泡体または発泡ポリマーを含んでいる、請求項 1 ないし 11 のいずれか 1 項に記載のホース。

【請求項 15】

2 つの隣接するチャンバがあり、これら両チャンバは、前記細長い部材の全長に沿って長手方向に延びている、請求項 12 ないし 14 のいずれか 1 項に記載のホース。

【請求項 16】

スポンジ状構造物を形成するように、前記細長い部材に配置された複数の閉鎖チャンバが設けられている、請求項 12 ないし 14 のいずれか 1 項に記載のホース。

40

【請求項 17】

前記細長い部材は、前記長手方向縁間の距離よりも大きな厚さを有している、請求項 1 ないし 16 のいずれか 1 項に記載のホース。

【請求項 18】

前記内側把持部材および／または外側把持部材は、楕円または半円の断面である、請求項 1 ないし 17 のいずれか 1 項に記載のホース。

【請求項 19】

ホースを形成する方法であって、

(a) 管状マンドレルのまわりにワイヤを巻き付け、内側コイルを形成することと、

(b) シート材から形成される管状本体を提供するように、前記管状マンドレルおよび

50

前記内側コイルのまわりにシート材を巻き付けることと、

(c) 前記管状本体のまわりにワイヤを巻き付けて、外側コイルを形成することと、

(d) 前記外側コイルのまわりに細長い部材を巻き付けることであって、前記細長い部材は対向している長手方向縁を有し、その各縁間の方向に波形であり、各長手方向縁は前記対向している長手方向縁の協働する構成部に相互係合することができる構成部を含み、前記細長い部材は、前記細長い部材の前記対向している長手方向縁が隣接している配置が重なり合う配置であるように、前記外側コイルのまわりに螺旋状に巻かれ、隣接している縁または重なり合う縁の構成部を互いに係合させることと、

(e) 工程(d)で作られた前記ホースの端を固定することと、

(f) 前記ホースを前記マンドレルから取り外すことと、

10

を具備する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はホースに関し、より詳細には、極低温状態で使用することができるホースに関する。

【背景技術】

【0002】

ホースの典型的な用途は、流体を圧力下で流体溜からポンプ注入することに関与する。例として、ドメスティックヒーティングオイルまたはLPGをボイラーに供給することと、生成された油田液体および／または気体を固定されたまたは浮遊する生産プラットフォームから船の貨物倉へ、または、船の貨物倉から陸上貯蔵ユニットへ輸送することと、特にフォーミュラ1における燃料補給中に燃料をレーシングカーへ送出することと、腐食性流体たとえば硫酸を運搬することと、が挙げられる。

20

【0003】

流体たとえば液化ガスを低温で輸送するためにホースが使用されることがよく知られている。そのようなホースは一般に、液化ガス、たとえば、液化天然ガス(LNG)および液化石油ガス(LPG)を輸送するために使用される。

【0004】

ホースが十分に可撓性があるようにするために、いずれの所与の長さは、少なくとも部分的に可撓性のある材料、すなわち、非剛性材料から構造されなければならない。

30

【0005】

このようなホースの構造は、一般に、内側および外側の螺旋状に巻かれた保持ワイヤの間に配置され、可撓性材料で形成された管状本体を備えている。2本のワイヤが同一ピッチで巻かれるが、互いからピッチ幅の半分だけ変位した巻きを有することが慣習的である。管状本体は、典型的に、内側層および外側層を備え、中間封止層を備える。内側層および外側層は、中に流体を担持する強度を構造物に与える。従来、管状本体の内側層および外側層は、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステルから形成されたファブリック層を備える。中間封止層は封止を提供して、流体がホースに染み込むのを防止し、また、典型的にポリマーフィルムである。

40

【0006】

保持ワイヤは典型的に、管状本体の内側表面および外側表面のまわりに張力下で加えられる。保持ワイヤは、主に、管状本体の形態を保つように作用する。さらに、外側ワイヤは、高圧力下でホースの過剰なフープ変形を抑制するように作用してもよい。内側ワイヤおよび外側ワイヤもまた、ホースの圧壊に抵抗するように作用してもよい。

【0007】

この一般型のホースは、欧州特許出願公開第007650号に記載されている。この明細書に記載されたホースは、二軸延伸ポリプロピレンの中間層を含み、これは、繰り返し屈曲することから発生する疲労に抵抗するホースの能力を改良されている。

【0008】

50

別のホースは、英国特許出願公開第2223817号に記載されている。この刊行物に記載されたホースは、内側螺旋状金属コアと、コアのまわりに巻かれたプラスチック材料繊維およびフィルム製の複数の層と、互いに隣接して配置されプラスチック材料に巻かれたガラスクロス of の少なくとも1つの層およびアルミニウム箔の少なくとも1つの層と、外側螺旋状金属フォーマーと、を備える複合ホースである。このホースは、可燃性燃料および石油を輸送するのに適切であると言われている。

【0009】

別のホースは、英国特許出願公開第1034956号に記載されている。

【0010】

この発明は、特に、国際特許出願公開第01/96772号に適用可能である。我々は、この出願に記載されたホースにさらなる改良を行った。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

従来技術のホースは、普通、非常に低い曲げ剛性を有し、損害を与える鋭い局所的な曲げを受けさせる。ホースはまた、衝撃、摩耗および他の外部機械的事象のため損傷を受けることが多い。我々は、これらの問題を改善する方法を発見した。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の第1の態様に従えば、内側螺旋状把持部材と外側螺旋状把持部材との間に配置され、可撓性材料で形成された管状本体を備えるホースが設けられ、ホースは、対向している長手方向縁を有している細長い部材をさらに備え、層の対向している長手方向縁が隣接するかまたは重なり合う配置であるように、細長い部材が管状本体のまわりに螺旋状に巻かれ、各長手方向縁は、対向している長手方向縁の協働フォーメーションに相互係合することができるフォーメーションを含んでいる。

【0013】

細長い部材は、ホースの必要な可撓性を妨げることなく、曲げ半径を限定している。この層は、ホースへ機械的保護も提供する。

【0014】

回転の相互係合は、幾何学的変化がホース長に沿って均一に分布されるのを可能にしている。好ましくは、連続封止を提供するように、相互係合フォーメーションが配置され、結果として層は耐水になる。

【0015】

相互係合フォーメーションは、長手方向縁に沿ってところどころに配置されることが可能であるが、それぞれの縁に沿って実質的に連続して延在していることが好ましい。実施形態において、相互係合フォーメーションは、一方の長手方向縁に沿って実質的に連続しており、他方の長手方向縁に沿って間隔をおいたインターバルで配置される。

【0016】

細長い部材は、たとえば押出によってストリップに加工されることができる材料から作られることが好ましい。適切な押出可能な材料として、熱可塑性材料、たとえば、ポリ塩化ビニルまたはポリオレフィン（たとえば、ポリエチレン）が挙げられる。代替として、ポリウレタンが使用されてもよい。

【0017】

一実施形態において、一方の長手方向縁の相互係合フォーメーションは、対向している長手方向縁の相互係合フォーメーションに結合され、フォーメーションが互いの係合から外れるのを防止している。結合は、たとえば、超音波溶接、化学溶剤結合（すなわち、細長い部材の材料と反応結合を形成する溶剤を使用する）によって達成されてもよい。化学溶剤の選択は、細長い部材を構成する材料に依存している。PVC用の適切な接着剤の例として、ステルマックスフレキシブルPVCソルベントセメント（Stelmax Flexible PVC Solvent Cement）、ボスティックPVCウェル

10

20

30

40

50

ドセメントM5417 (Bostik PVC Weld Cement M5417) およびボンドロックPVCウェルドセメントS1800 (Bondloc PVC Weld Cement S1800) が挙げられる。ポリウレタンおよび熱可塑性樹脂用の適切な接着剤の例として、ボンドロックS1400、および、アラルダイト (Araldite) 接着剤、たとえば、アラルダイト2018およびアラルダイト2026が挙げられる。

【0018】

別の実施形態において、相互係合フォーメーションの構成は、フォーメーションが互いの係合から外れるのを防止するために、フォーメーションが互いに噛み合うことができるものである。この実施形態において、相互係合は、噛み合いフォーメーションを含んでいる。

10

【0019】

各相互係合フォーメーションは、他方のフォーメーションを相互係合するように形状づけられる縁に沿って配置されたプロファイルを含んでいることが好ましい。

【0020】

プロファイルは、細長い部材が管状本体のまわりに巻かれているときに、巻き付いている縁のフォーメーションを、管状本体で既に適所にある対向している縁のフォーメーションに係合するように押すことができることが、特に好ましい。

【0021】

上記に記したように、一実施形態において、フォーメーションは、接着剤と一緒に結合されてもよい。

20

【0022】

別の実施形態において、各相互係合フォーメーションは、対向している長手方向縁の相互係合フォーメーションとの押込嵌めまたはスナップ嵌めを提供するように構成される。各長手方向縁の噛み合いフォーメーションは、対向している長手方向縁の噛み合いフォーメーションの保持部材に協働するように適合された保持部材を含んでもよく、それによって、噛み合いフォーメーションは、保持部材によって噛み合い関係に保持される。

【0023】

噛み合いフォーメーションは、C字形であることが好ましく、対向している縁部分のフォーメーションは対向する方向に配向され、それによってC字形フォーメーションは、細長い部材が管状本体のまわりに巻かれるときに、噛み合うことができる。保持部材は、C字形部材の端の一方にまたはその近傍に配置された内向きに方向づけられたフランジを備えることが好ましい。

30

【0024】

細長い部材はその中に少なくとも1つのチャンバを含んでいることが好ましく、チャンバは、発泡体または発泡ポリマー等の細長い部材の残りよりも低い密度を有する材料を含んでいる。そのまたは各チャンバは、単に流体を含んでもよく、これは、空気等の気体であることが好ましい。

【0025】

一実施形態において、チャンバは長手方向に延在するチャンバである。複数のチャンバが、細長い部材の長さ方向に沿った間隔をおいたインターバルで配置されてもよく、または、代替的に、チャンバは細長い部材の長さ方向に実質的に沿って延在してもよい。チャンバは、ホースの浮力を改良するように作用する。チャンバは、ホースの断熱性を改良するようにも作用する。2つ以上の長手方向チャンバがホースの同一の長さ方向に沿って配置されることが可能である。たとえば、両方ともがホースの実質的に長さ全体に沿って長手方向に走る2つの隣接しているチャンバを備えた配置が、特に好ましい。

40

【0026】

そのまたは各チャンバは、いずれの所望の形状であってもよいが、形状が円筒形であることが好ましい。

【0027】

50

一実施形態において、そのまたは各浮力チャンバは、細長い部材内にスポンジ状構造物を形成するように配置された複数の閉鎖チャンバを備えることが好ましい。この種類の構造物を備えた構造物は、細長い部材の一部が破裂した場合にチャンバ全体が冠水するのを防止するのを補助する。

【0028】

そのまたは各浮力チャンバは、把持部材の実質的に0.5ないし5ピッチ長に等しい長さを有していることが好ましく、実質的に1ないし2ピッチ長であることが好ましい。

【0029】

チャンバによって占められる全容積は、細長い部材によって占められる全容積の50%を超えることが好ましい。

10

【0030】

本発明によるホースの利点の1つは、細長い部材が所与の用途に合わせられてもよいことである。極低温コンジットとして空中に適用されるホース用に、比較的スリムな（厚さが）層が最適であってもよい。たとえば海等の液体中で、展開するために、かなり多くの浮力および曲げ剛性が望ましくてもよく、浮力チャンバおよび相互係合機構の両方が、より実質的であってもよい。

【0031】

1つの好ましい実施形態において、細長い部材は、長手方向縁の間の距離よりも大きな厚さを有している。

【0032】

20

細長い部材は、管状本体と外側把持部材との間に設けられてもよいが、管状本体は外側把持部材のまわりに設けられることが好ましい。

【0033】

細長い部材は、ホースへ多数の利点を提供する。これは、改良された衝撃抵抗をホースに提供し、既存のホースに後から取り付けることが容易である。これは、連続した管状層（すなわち、巻き付けることによってではなく、ソックとして加えられている層）によって経験されるであろう局在性をひずませる感受性を有さない。管状シースで、均一な壁厚を作ることは困難である。ひずみはすべて弱い点で発生し、ホース長にわたって均一に分布されるのではない。浮力チャンバを含んでいることは、ホースの浮力を改良し、また、その耐熱性も改良する。

30

【0034】

好ましい実施形態において、内側把持部材および／または外側把持部材には、ホースの摩擦係数を減少するために、プロファイル断面が設けられる。特に好ましいプロファイルは、流れに対する最小抵抗を提供するために整列配置された、楕円断面形状または半円断面形状を有する。

【0035】

本発明の第2の態様に従えば、内側把持部材と外側把持部材との間に配置され、可撓性材料で形成された管状本体を備えるホースが設けられ、このホースは、対向している長手方向縁を有している細長い部材をさらに備え、層の対向している長手方向縁が隣接する配置かまたは重なり合う配置であるように、細長い部材は管状本体のまわりに螺旋状に巻かれ、細長い部材は、その中に少なくとも1つの浮力チャンバを含んでいる。

40

【0036】

前記細長い部材は、本発明の第1の態様に関連して上述された細長い部材の特徴のいずれの組み合わせを有してもよい。

【0037】

本発明の第3の態様に従えば、内側把持部材と外側把持部材との間に配置され、可撓性材料で形成された管状本体を備えるホースが設けられ、内側把持部材および／または外側把持部材には、プロファイル断面が設けられている。

【0038】

また、細長い部材は、本発明の第1の態様に関連して上述された細長い部材の特徴のい

50

ずれの組み合わせを有してもよい。

【0039】

上述の本発明の態様にしがったホースには、国際特許出願公開第01／96772号に既に記載されたホースの1つ以上の特徴も設けられてもよい。これらは、下記に詳細に記載される。

【0040】

このホースは、管状本体が軸力を受けるときには、管状本体の変形を減少するように適合された軸方向強化手段をさらに備えることが好ましく、軸方向強化手段はさらに、軸方向強化手段が軸力を受けるときに、管状本体の少なくとも一部に半径方向内向き力をかけるように適合される。管状本体および軸方向強化手段の破壊ひずみは、1ないし10%の範囲内であることが好ましい。より好ましくは、破壊ひずみは、周囲温度および極低温で5%を超える。加えて、管状本体および軸方向強化手段の材料は、有利なことに互換性があり、そのため、各々が操作されるときに類似のやり方で機能し、そのため、過剰な応力およびひずみを受ける単一の構成要素はない。これは、管状本体および軸方向強化手段の材料が類似のやり方でひずみに応答することを意味している。少なくとも3%の曲げひずみ（円筒形構成要素用）が、主に本発明によって想定される種類のホース用途用に、一般に必要である。一方、層間スリップおよび螺旋状に配向された構成要素の強化が、このスリップのいくつかを説明するが、依然として、ホース壁の構造的構成要素に1%のオーダで作用する、結果として得られたひずみが存在している。これは、金属の典型的な0.2%の降伏ひずみに匹敵している。

【0041】

軸方向強化手段は、非金属材料、特にプラスチック材料から作られることが好ましく、適切な材料は下記に詳細に検討される。これは、金属材料が所望のひずみ特性を有することがありそうもないからである。

【0042】

管状本体および軸方向強化手段の材料が同一材料を含んでいることが好ましく、下記にさらに詳細に記載されるように、超高分子量のポリエチレン（UHMWPE）であることがもっとも好ましい。

【0043】

管状本体は、少なくとも1つの補強層と少なくとも1つの封止層とを備えることが好ましい。より好ましくは、少なくとも2つの補強層があり、封止層がその間に挟まれる。好ましい実施形態において、補強層および封止層は、内側把持部材のまわりに巻き付く。

【0044】

好ましくは、さらなる補強層が、外側把持部材と軸方向強化手段との間に設けられる。

【0045】

補強層（単／複）の極限強さは、好ましくは、8"（200mm）直径のホースでは100ないし700kNの間である。補強層（単／複）の破壊時の曲げひずみは、2%ないし15%の間であることが好ましい。望ましくは、さらなる補強層（単／複）は、軸方向強化手段と同一の材料であり、もっとも好ましくはUHMWPEである。

【0046】

好ましくは、軸方向強化手段は、管状形状に設けられた材料のシートから形成された略管状のシースを備え、シースは、軸力を受けるときに、その管状形状の一体性を維持することができるようにする。ホースには、軸力下でホースの性能をさらに改良するために、2つ以上の管状シースが設けられてもよい。

【0047】

軸方向強化手段は、略管状ブレードの形態で設けられることが好ましい。この明細書において、「ブレード」という用語は、細長い構造物を形成するように絡み合っている2つ以上の繊維またはヤーンから形成される材料を意味している。軸力を受けるときに伸張することができるのが、ブレードの特徴である。管状形態に設けられるときには、ブレードが軸力を受けるときにその直径が減少することが、ブレードのさらなる特徴である。し

たがって、管状ブレードを管状本体のまわりにまたは管状本体の構造物内に設けることによって、ブレードは、軸力を受けるときに、半径方向内向き力を管状本体の少なくとも一部にかける。

【0048】

管状シース全体がブレードの形態で設けられることが好ましい。しかし、管状シースの長さ方向の1つ以上の部分のみが、ブレードの形態で設けられることが可能である。

【0049】

ブレードが、管状シースの円周のまわりにずっと延在することも好ましい。しかし、管状シースの円周の一部のみが、ブレードの形態で設けられることが可能である。

【0050】

ブレードは、二軸形態（すなわち、ブレードが2本の絡み合う繊維またはヤーンのみから形成される）または三軸形態（軸方向強さを増大するために、長手方向に延在する繊維またはヤーンもある）に設けられてもよい。

【0051】

ブレードの形態の軸方向強化手段を提供することが好ましいが、上記に明記された機能的要件に合致する他の形態に設けられてもよい。したがって、軸方向強化手段は、管状本体のまわりに螺旋状に巻き付いたコードまたはロープの適切な配置として設けられてもよい。

【0052】

ホースの構造物の材料は、ホースが、意図される環境内で機能するのを可能にするように選択されなければならない。したがって、流体がホースの壁を通して漏れることなく、加圧された流体がホースを通して輸送することを可能にするホースが必要である。繰り返される屈曲に耐え、且つ、ホースおよび流体重量の組み合わせによって生じる軸方向応力に耐えるホースも必要である。また、ホースが極低温流体を輸送するのに使用されるように意図される場合には、材料は、性能が大幅に低下することなく、非常に低温で作用することができるべきである。

【0053】

そのまたは各補強層の主な目的は、ホースがそれを通して流体を輸送する間に受けるフープ応力に耐えることである。したがって、要求された程度の可撓性を有し且つ必要な応力に耐えることができるいずれの補強層が適切である。また、ホースが極低温流体を輸送するように意図された場合には、そのまたは各補強層は極低温に耐えることができなければならない。

【0054】

そのまたは各補強層は、シート材を螺旋状に巻くことによって管状形態に巻かれている材料のシートから形成されることが好ましい。これは、軸力を加えることによって巻きを離して引く傾向があるため、そのまたは各補強層が軸力に対してあまり抵抗を有さないことを意味している。そのまたは各補強層は、シート材の1つの単一連続層を含んでもよく、または、シート材の2つ以上の単一連続層を含んでもよい。しかし、より一般には（且つホースの長さに依存して）、シート材のそのまたは各補強層は、ホースの長さ方向に沿って配置されたシート材の複数の別個の長さから形成される。

【0055】

好ましい実施形態において、各補強層はファブリックを含み、もっとも好ましくは織られたファブリックを含んでいる。そのまたは各補強層は、天然材料であっても合成材料であってもよい。そのまたは各補強層は、合成ポリマー、たとえば、ポリエステル、ポリアミドまたはポリオレフィン等から形成されることが都合がよい。合成ポリマーは、繊維またはヤーンの形態で設けられてもよく、それからファブリックが作られる。

【0056】

そのまたは各補強層がポリエステルを含むときには、これは、ポリエチレンテレフタレートであることが好ましい。

【0057】

そのまたは各補強層がポリアミドを含むときには、ナイロン等の脂肪族ポリアミドであってもよく、または、アラミド化合物等の芳香族ポリアミドであってもよい。たとえば、そのまたは各補強層は、ケブラー（KEVLAR）（登録商標）等のポリ（p-フェニレンテレフタレラミド）であってもよい。

【0058】

そのまたは各補強層がポリオレフィンを含むときには、これは、ポリエチレン、ポリプロピレンまたはポリブチレンホモポリマー、または、そのコポリマーまたはターポリマーであってもよく、且つ、一軸延伸かまたは二軸延伸であることが好ましい。より好ましくは、ポリオレフィンはポリエチレンであり、もっとも好ましくは、ポリエチレンは高分子量ポリエチレン、特にUHMWPEである。

10

【0059】

本発明に使用されるUHMWPEは、一般に、重量平均分子量が400,000を超え、典型的には800,000を超え、普通1,000,000を超える。重量平均分子量は、通常、1,500,000を超えない。UHMWPEは、約1,000,000ないし6,000,000の分子量によって特徴づけられることが好ましい。本発明にもっとも有用なUHMWPEは、高度に延伸され、普通、一方の方向に少なくとも2ないし5倍伸張し、他方の方向に少なくとも10ないし15倍伸張している。

【0060】

本発明にもっとも有用なUHMWPEは、一般に80%を超える平行延伸を有し、より一般には90%を超え、好ましくは95%を超える。結晶化度は一般に50%を超え、より一般には70%を超える。85ないし90%までの結晶化度が可能である。

20

【0061】

UHMWPEは、たとえば、米国特許第4,344,908号、米国特許第4,411,845号、米国特許第4,422,993号、米国特許第4,430,383号、米国特許第4,436,689号、欧州特許出願公開第183285号、欧州特許出願公開第0438831号および欧州特許出願公開第0215507号に記載されている。

【0062】

そのまたは各補強層が高度に延伸されたUHMWPEを含んでいることが特に有利であり、たとえば、ダイニーマ（DYNEEMA）の商標名でDSMハイパフォーマンスファイバーズBV（DSM High Performance Fibres BV）（オランダの企業）が販売しているようなもの、または、スペクトラ（SPECTRA）の商標名で米国の企業、アライドシグナル社（Allied Signal Inc.）が販売しているようなもの等である。

30

【0063】

ダイニーマに関するさらなる詳細は、DSMハイパフォーマンスファイバーズBVが発行した「ダイニーマ、繊維の最高性能、特性および用途（DYNEEMA; the top performance in fibers; properties and application）」というタイトルの取引パンフレット、02/98版に開示されている。スペクトラに関するさらなる詳細は、アライドシグナル社が発行した「スペクトラ性能材料（Spectra Performance Materials）」というタイトルの取引パンフレット、5/96版に開示されている。これらの材料は、1980年代以降、利用可能である。

40

【0064】

好ましい実施形態において、そのまたは各補強層は横糸および縦糸方向に配置された繊維から形成され織られたファブリックを含んでいる。ファブリックの縦糸方向がホースの軸方向に対して20度より小さいかまたは等しい角度であるように、そのまたは各補強層が配置される場合には特に有利であることがわかった。この角度は、5度より大きいか等しいことが好ましい。好ましい実施形態において、ファブリックの縦糸方向がホースの軸方向に対して5度ないし15度の角度で、もっとも好ましくは約10度であるように、そのまたは各補強層が配置される。これらの数値の許容差は、約1ないし2度である。

50

【0065】

軸方向強化手段も、そのまたは各補強層と同一の材料から形成されてもよい。したがって、軸方向強化手段、そのまたは各補強層、および、封止層は、すべて、同一の基本化合物から形成されてもよいことが明らかである。しかし、必要な機能を提供するために、化合物の形態は異ならなければならない、すなわち、軸方向強化手段は軸方向強化機能を提供し、そのまたは各補強層はフープ応力に対する補強を提供し、封止層は封止機能を提供している。UHMWPE材料がもっとも適切であり、特にダイニーマおよびスペクトラ製品が最適であることがわかった。これらの材料は、極低温状態でよく機能することもわかっている。補強層に関連して上記に検討されたUHMWPEの好ましいパラメータ（分子量範囲等）は、軸方向強化手段にも適切である。しかし、これに関して、軸方向強化手段に使用されるUHMWPEのパラメータは、補強層に使用されるUHMWPEのパラメータと同一である必要はないことに注意しなければならない。

10

【0066】

軸方向強化手段が管状本体の層内に設けられることが可能である。しかし、軸方向強化手段が管状本体と外側把持部材との間に位置決めされることが好ましい。別の好ましい実施形態において、軸方向強化手段は管状本体の層内に設けられ、さらなる軸方向強化手段もまた管状本体と外側把持部材との間に設けられる。

【0067】

封止層の目的は、主に、管状本体を通る輸送流体の漏れを防止することである。したがって、必要な程度の可撓性を有し、且つ、所望の封止機能を提供することができるいずれの封止層が、適切である。また、ホースが極低温流体を輸送することを意図している場合には、封止層は、極低温に耐えることができないなければならない。

20

【0068】

封止層は、そのまたは各補強層と同一の基本材料から作られてもよい。代替として、封止層は、フルオロポリマー、たとえば、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、フッ素化エチレンプロピレンコポリマー、たとえば、テフロン（Teflon）FEPの商標名でデュポンフルオロプロダクツ（DuPont Fluoroproducts）が販売のヘキサフルオロプロピレンとテトラフルオロエチレンとのコポリマー（テトラフルオロエチレン-パーフルオロプロピレン）、または、テフロンPFAの商標名でデュポンフルオロプロダクツが販売のフッ素化炭化水素-パーフルオロアルコキシであってもよい。別の適切な材料は、エチレンクロロトリフルオロエチレンフィルム（ECTFE）、特に、Halar ECTFEである。これらのフィルムは、押出によってまたは吹込によって作られてもよい。

30

【0069】

封止層は、シート材を螺旋状に巻くことによって管状形態に巻かれている材料のシートから形成されることが好ましい。補強層と同様に、これは、軸力を加えることによって巻きを離して引く傾向があるため、そのまたは各封止層が軸力に対してあまり抵抗を有さないことを意味している。封止層は、シート材の1つの単一連続層を含んでもよく、または、シート材の2つ以上の単一連続層を含んでもよい。しかし、より一般には（且つホースの長さに依存して）、シート材のそのまたは各層は、ホースの長さ方向に沿って配置されたシート材の複数の別個の長さから形成される。所望により、封止層が1つ以上の熱収縮可能な封止スリーブ（すなわち、管状の形態）を含んでもよく、それは、内側補強層の上に配置される。

40

【0070】

封止層は、フィルムの複数の重なり合う層を含むことが好ましい。好ましくは、少なくとも2つの層があり、より好ましくは少なくとも5層、さらにより好ましくは少なくとも10層がある。実際に、封止層は、20、30、40、50またはそれより多くのフィルムの層を含んでもよい。層の数の上限は、ホースの全体的なサイズに依存するが、100層を超えるものが必要であることはありそうにない。普通、せいぜい50層で十分である。フィルムの各層の厚さは、典型的に、50ないし100マイクロメートルの範囲である

50

。

【0071】

当然ながら、2つ以上の封止層が設けられてもよいことが認識される。

【0072】

実施形態において、封止層は、少なくとも2つのポリマーフィルムを含み、フィルムの一方は第1のポリマーから作られ、フィルムの他方は、第1のポリマーとは異なる第2のポリマーから作られる。

【0073】

この実施形態において、ポリマーフィルムの一方はフィルムの他方よりも硬く、それによって、操作温度および圧力で材料特性に、差動降伏ひずみが存在している。好ましくは、外側フィルムは内側フィルムよりも硬い。この効果は、残念ながらホース破裂が発生した場合に、より硬い外側ポリマーが破損し、一方、より延性のあるポリマーは有限の間、内部圧力を保ち、圧力が徐々に分散するのを可能にするように、封止層の破壊が制御されるということである。

10

【0074】

この好ましい実施形態において、破壊時の最大ひずみは、より延性のある層では周囲温度で100%を超え、他方の層では少なくとも20%未満である。

【0075】

封止層の各ポリマーフィルムは、ポリアミド、ポリオレフィンまたはフルオロポリマーであることが好ましい。

20

【0076】

封止層のポリマーフィルムがポリアミドを含んでいる場合には、これは、ナイロン等の脂肪族ポリアミドであってもよく、または、アラミド化合物等の芳香族ポリアミドであってもよい。

【0077】

封止層のポリマーフィルムの一方がポリオレフィンであり、封止層のポリマーフィルムの他方がフルオロポリマーであることが好ましい。

【0078】

適切なポリオレフィンとして、ポリエチレン、ポリプロピレンまたはポリブチレンホモポリマー、または、そのコポリマーまたはターポリマーが挙げられる。好ましくは、ポリオレフィンフィルムは、一軸延伸かまたは二軸延伸である。より好ましくは、ポリオレフィンはポリエチレンであり、もっとも好ましくは、ポリエチレンは高分子量ポリエチレン、特にUHMWPEであり、これは、上記により詳細に記載されている。補強層に関連して上記に検討されたUHMWPEの好ましいパラメータ（分子量範囲等）は、封止層にも適切である。しかし、これに関して、封止層に使用されるUHMWPEのパラメータは、補強層に使用されるUHMWPEのパラメータと同一である必要はないことに注意しなければならない。

30

【0079】

封止層は封止機能を提供するように意図されるため、封止層は、輸送される流体に対して実質的に不浸透性であるフィルムの形態で設けられなければならない。したがって、高度に延伸されたUHMWPEは、満足な封止特性を有する形態で提供される必要がある。これらの製品は、普通、必要な形態で材料を得るために、さらに処理されることが可能である固体ブロックの形態で設けられる。フィルムは、固体ブロックの表面から薄いフィルムを取り去ることによって作られてもよい。代替的に、フィルムは、UHMWPEの吹込フィルムであってもよい。

40

【0080】

適切なフルオロポリマーとして、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、フッ素化エチレンプロピレンコポリマー、たとえば、テフロンFEPの商標名でデュポンフルオロプロダクツが販売のヘキサフルオロプロピレンとテトラフルオロエチレンとのコポリマー（テトラフルオロエチレン-パーフルオロプロピレン）、または、テフロンPFAの商標

50

名でデュボンフルオロプロダクツが販売のフッ素化炭化水素－パーフルオロアルコキシが挙げられる。別の適切な材料は、E C T F E、特に、H a l a r E C T F Eである。これらのフィルムは、押出によってまたは吹込によって作られてもよい。

【0081】

好ましくは、封止層は、ポリマーフィルムの各々の複数の層を含んでいる。実施形態において、層は、第1および第2のポリマーが封止層の厚さを通して交互になるように配置されてもよい。しかし、これは、唯一の可能な配置ではない。別の配置において、第1のポリマーのすべての層は、第2のポリマーのすべての層によって圍繞されてもよく、または、その反対である。

【0082】

当然ながら、2つ以上の封止層が設けられてもよいことが認識される。

【0083】

好ましくは、封止層は、部分的にまたは全体的に、金属、酸化金属またはその混合物を含む少なくとも1つの層をさらに含んでいる。この明細書において、金属含有フィルムへの参照は、別途記載のない限り、酸化金属含有フィルムを含んでいる。したがって、金属層は、金属フィルムの層（すなわち、実質的に全体的に金属、酸化金属またはその混合物からなる別個の層）であってもよく、または、ポリマーコーティング金属フィルムまたは金属化ポリマーフィルムであってもよい。金属層はポリマーコーティング金属フィルムであることが好ましい。金属は、たとえば、酸化アルミニウムであってもよい。ポリマーは、たとえば、ポリエステルであってもよい。

【0084】

適切なポリマーコーティング金属フィルムとして、M E X 5 0 5、M E T 8 0 0、M E T 8 0 0 BおよびM E T 8 5 2の商標名で、英国、スティーブニッジ（S t e v e n a g e）のハイファイインダストリアルフィルム（H i F i I n d u s t r i a l F i l m）が販売のフィルムが挙げられる。M E T 8 0 0 Bが好ましい。

【0085】

さらなる金属層が、封止層の外向きに配置されてもよい。好ましくは、さらなる金属層は、管状本体と外側把持部材との間に設けられる。断熱性を改良するために、ロックウール層もここに設けられてもよく、好ましくは封止層と外側金属層との間であり、この目的は、2つの金属層の間に、熱環を形成することである。

【0086】

金属含有フィルムは、反射性であり、したがって、熱損失または熱利得を減少する。これは、極低温用途に特に有用である。加えて、金属含有フィルムは、良好なバリア特性を提供し、それによって蒸気伝達を減少する。これは、材料損失輸送気体を防止するのに有用である。

【0087】

封止層の別の特徴は、これがU H M W P Eを含んでいることである。U H M W P E封止層が熱収縮可能なスリーブから形成される場合には、スリーブが異なる材料から作られることは必須ではないが、好ましくはU H M W P Eから作られるべきである。

【0088】

好ましくは、封止層は、異なる材料製の少なくとも2つのポリマーフィルムを含み、フィルムの少なくとも一方は、超高分子量のポリエチレンを含んでいる。

【0089】

本発明の別の好ましい実施形態は、管状本体のまわりに配置された硬化樹脂マトリックスに関し、外側把持部材は、外側把持部材とホースの残りとの間の相対運動を抑制するために、少なくとも部分的に樹脂マトリックスに埋め込まれている。

【0090】

硬化樹脂マトリックスは、ホースの特定の用途に必要な程度にホースを曲げることができるように、十分な可撓性を有さなければならない。明らかに、いくつかの用途は、他の用途よりも多くの可撓性を必要とする用途があってもよい。

10

20

30

40

50

【0091】

樹脂マトリックスは、好ましくは、ポリウレタン等の合成ポリマーを含んでいる。樹脂マトリックスは、硬化前に、液体形状でホースに加えられることが可能である材料から作られることが特に好ましい。典型的に、硬化していない樹脂は、スプレー、注入または塗装によってホースに加えられてもよい。これによって、硬化していない樹脂を、管状本体および外側把持部材の外側表面上に加えることができ、次いで、その場で（*in-situ*）硬化して固体の可撓性のあるコーティングを形成することができる。硬化の仕組みは、光、湿気等であってもよい。

【0092】

樹脂マトリックスは、外側把持部材の下層に結合してもよく、また、樹脂マトリックスの外側表面に設けられたいずれの層に結合してもよい。硬化した樹脂マトリックスに隣接する層の少なくとも1つが極低温に耐えることができることが好ましく、そのため、樹脂マトリックスが極低温のために割れる場合には、隣接する層が、樹脂マトリックスと隣接する層との間の接着のために樹脂マトリックスと一緒に保持している。もっとも安定した構造は、樹脂マトリックスの両側が隣接する層に結合されるときに、達成される。

【0093】

一定の材料が、特に極低温で、特に良好な絶縁をホースに提供することができることもわかった。特に、玄武岩繊維から形成されたファブリックが特に良好な絶縁を提供することがわかった。

【0094】

適切な玄武岩繊維ファブリックは、BT-5、BT-8、BT-10、BT-11およびBT-13という商品名でスダガラスファイバー社（Sudaglass Fiber Company）が販売している。ファブリックの好ましい厚さは、約0.1mmないし約0.3mmまでである。所望により、玄武岩ファブリックの複数の層が使用されてもよい。

【0095】

玄武岩ファブリックの絶縁特性は圧縮下で好転することもわかり、そのため、玄武岩ファブリックのまわりに圧縮層を提供することが好ましく、これは、玄武岩層を圧縮するように作用する。

【0096】

絶縁層は、玄武岩ファブリックの層（単／複）に加えて、他の絶縁材料、たとえばポリマーフォーム、から作られた層をさらに含んでもよい。

【0097】

絶縁層は、少なくとも1つの補強層をさらに含んでいることが好ましい。補強層は、合成ポリマー、たとえば、ポリエステル、ポリアミドまたはポリオレフィンを含んでもよい。補強層は、管状本体の内側補強層および外側補強層と同一の材料から作られてもよく、これは上記に記載されている。絶縁層の補強層は、上述のように、超高分子量のポリエチレン（UHMWPE）、たとえば、ダイニーマまたはスペクトラであることが特に好ましい。

【0098】

本発明の別の好ましい実施形態は、中に気泡を有するプラスチック材料を含んでいる層に参与している。

【0099】

プラスチック材料は、好ましくは、ポリウレタンである。プラスチック材料は、液体形態のプラスチック材料を管状本体の表面上にスプレーし、次いでそれを硬化させることによって、管状本体に加えることが好ましい。再度、硬化は、単にコーティングされたホースを空气中に放置することによって発生してもよく、または、加熱等の積極的な手段によって、達成されるかまたは加速されてもよい。

【0100】

気泡は、スプレーする前に、依然として液体形態である間に、プラスチック材料に気体

10

20

30

40

50

を注入することによって、組み込まれてもよい。

【0101】

気体含有プラスチック材料の結果として得られた層は、たとえば良好な摩耗および圧壊抵抗等のプラスチック材料自体の有利な構造特性のいくつかを有しているが、実質的に改良された絶縁特性も有している。これは、気体が存在することによって生じた改良された浮力も有し、水中で浮くことができ且つその長さ方向に沿って均一に分布された浮力を備えたホースを作るために使用されることができる。

【0102】

好ましくは、気体含有プラスチック材料は、プラスチック材料のさらなる層によってカバーされ、これは、いずれの実質的な量の気泡を含んでいない。好ましくは、プラスチック材料製のこのさらなる層は、気体含有層にしっかりと結合されている。プラスチック材料製のさらなる層は、気体含有層と同一のプラスチック材料であってもよい。好ましくは、プラスチック材料のさらなる層は、ポリウレタンを含むでいる。

10

【0103】

プラスチック材料の両方の層は、スプレー以外の技術、たとえば、注入、塗装または押出等によって、加えることができる。

【0104】

バブルを形成するためにいずれの適切な気体を使用してもよく、空気、窒素または不活性ガスを含んでいる。

【0105】

ポリウレタンの比重は、曝気前に、好ましくは、およそ1.2である。

20

【0106】

ホースは典型的に、気体含有層なしで、約1.8の比重を有している。好ましくは、ホースは、気体含有層を加えた後に、1未満の全体的比重を有し、好ましくは0.8未満である。PUコーティング厚は、たとえば、約4ないし8mmであってもよく、好ましくは約6mmであってもよい。気泡は、好ましくは、直径約2mm未満である。

【0107】

特に、本発明は、上述のように、気体含有層に加えて、硬化樹脂マトリックスを含んでいる層を含んでもよい。この構造において、気体含有層は、典型的に、硬化樹脂マトリックスの外向きに配置される。外側把持部材の相対運動を抑制するように中に埋め込まれた把持部材を気体含有層が有するように、気体含有層は硬化樹脂マトリックスに取って代わることが可能である。

30

【0108】

別の好ましい実施形態において、ホースには、下記を含む端取付が設けられてもよい。すなわち、少なくとも部分的にホース内に配置されるように適合された内側部材と、封止部材と内側部材との間で円周のまわりに完全に管状本体の少なくとも一部を封止するように適合された封止部材と、ホースと内側部材との間に軸方向荷重を移すように適合された別個の荷重移送手段であって、封止部材と内側部材との間のホースの軸方向荷重を減少するかまたは排除するために、上記軸方向荷重が封止部材のまわりにそれるような荷重移送手段と、であり、封止部材は、ホースと内側部材との間に軸方向荷重を加えるのとは無関係に、管状本体を封止するように適合される。

40

【0109】

好ましくは、封止部材は、封止部材と内側部材との間で円周のまわりに完全に管状本体の少なくとも一部を封止するように適合される。

【0110】

内側部材は好ましくは実質的に円筒形であり、封止部材は好ましくは中に内側部材を受け取るように適合されたリングの形態であり、そのため、管状本体を内側部材の外側表面とリングの内側表面との間にクランプすることができる。

【0111】

封止部材と内側部材との間の封止は、多数のやり方で達成することができる。たとえば

50

、一実施形態において、封止部材は、適切な封止を提供するために締めることができるスプリットリングの形態で設けられてもよい。別の実施形態において、封止部材は単に、内側部材と締め込み嵌めする封止リングを備えるだけでもよい。

【0112】

しかし、好ましい実施形態において、封止部材は、内側封止リングと、封止リングを管状本体および内側部材に係合させるために締めることができる外側スプリットリングと、を備える。この実施形態において、封止をさらに改良するために、封止リングが内側部材と締め込み嵌めすることが好ましい。

【0113】

内側部材、封止リングおよびスプリットリングは、いずれの適切な材料であってもよい。典型的に、内側部材およびスプリットリングは、ステンレス鋼から作られる。封止リングはステンレス鋼から作ることができるが、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）から作られることが好ましい。

10

【0114】

封止部材は、下記に記載される封止部材の特徴を有することが好ましい。

【0115】

荷重移送手段は、ホース係合部材と、荷重伝達部材と、内側部材に固定された端部材と、を備えることが好ましい。封止部材が荷重伝達部材と端部材との間に配置され、且つ、ホース係合部材および端部材が荷重伝達部材によって接続されるように、配置されている。

20

【0116】

ホース係合部材は、ホース内の軸力の少なくとも一部がホースからホース係合部材へ移るようなやり方で、ホースに係合するように適合される。ホース係合部材はこれらの力を荷重移送部材へ移し、荷重移送部材はこれらの力を端部材へ移す。このようにして、ホースの軸力の少なくとも一部は封止部材をバイパスし、それによって、封止部材によって提供される封止の確実性を改良している。

【0117】

内側部材および荷重移送手段は、ホースのワイヤを受け取るように構成された部分を含んでいることが好ましい。内側部材には、内側ワイヤを中に受け取るように適合された螺旋状窪みを設けることができ、荷重移送手段には、外側ワイヤを中に受け取るように適合された螺旋状窪みを設けることができる。好ましくは、螺旋状窪みが設けられるのは荷重移送手段のホース係合部材である。

30

【0118】

荷重移送部材は、好ましくは、荷重移送プレートを備え、これは、典型的にディスク形状であり、それを通してホースを受け取るように構成された開口部を有している。プレートは、ホース係合部材に係合可能な表面を有し、それによって、荷重をホース係合部材からプレートへ移送することができる。荷重移送部材は、好ましくは、プレートから端部材へ荷重を移送するために、プレートと端部材との間に固定された荷重移送ロッドをさらに含んでいる。ナット等の締付部材を、ロッドに設けることができる。

【0119】

内側部材は、ホースの端部分内に延在するように適合されるホース端と、ホース端から離れたテールエンドと、を有することが好ましい。端部材は、テールエンドに隣接している封止部材の一方の側に配置され、ホース係合部材は、ホース端に隣接している封止部材の他方の側に配置されている。

40

【0120】

好ましくは、内側部材の外側表面は、その上に少なくとも1つのフォーメーションが設けられ、これは、封止リングの下に、管状部材の上記部材に係合ように適合される。そのまたは各フォーメーションは、管状部材の封止を改良するように作用し、管状部材が内側部材と封止リングとの間から引かれるのをより困難にするように作用している。そのまたは各フォーメーションは、内側部材の外側表面のまわりに円周方向に延在している突起物

50

を備えている。望ましくは、2つまたは3つの上記フォーメーションがある。

【0121】

本発明の別の好ましい実施形態において、ホースには端取付が設けられ、これは、ホース内に少なくとも部分的に配置されるように適合された内側部材と、封止リングと内側部材との間に管状本体の少なくとも一部を封止するように適合された封止リングと、を備え、封止部材は、封止リングと、封止リングを管状本体の上記部分との封止係合に圧縮するための圧縮部材と、を備え、圧縮部材は、封止部材に対して圧縮部材の圧縮力を選択的に増加するかまたは減少するために、封止部材に対して締め付け可能である。

【0122】

1つの好ましい実施形態において、圧縮部材は、封止部材に対して圧縮部材の圧縮力を選択的に増加するかまたは減少するために、封止部材に対して締め付け可能である。

10

【0123】

別の好ましい実施形態において、圧縮部材および封止リングは、ホースに着脱自在に固定可能である。

【0124】

このようにして、本発明にしたがって、端取付の構成要素に、回復不能な可塑性変形はない。

【0125】

好ましくは、圧縮部材は、封止リングをすべての方向に等しく圧縮するように適合される。

20

【0126】

好ましくは、圧縮部材は、調節可能な直径であり、締め付手段をさらに備え、これは、力を加えて圧縮部材の直径を減少することができ、それによって、封止リングを圧縮部材内に圧縮する。圧縮部材は、スプリットリングまたはジュビリークリップを備えることが好ましい。

【0127】

好ましい実施形態において、圧縮部材は、冷却を受けるときに、封止リングよりも収縮が少ない材料から作られる。これは、後述されるように、ホースを作る有利な方法を提供している。封止リングおよび圧縮部材は、いずれの適切な材料であってもよい。冷却下の収縮において所望の差を有する多数の材料がある。圧縮部材はステンレス鋼であり、封止リングはポリテトラフルオロエチレン（PTFE）であることが好ましい。より好ましくは、封止リングは、補強PTFE、たとえばガラスまたは金属充填PTFEを含み、これは、クリープを防止するのを補助している。封止リングは、好ましくは、10ないし40重量%の、特に10ないし20重量%のガラス充填物を含んでいる。適切な金属充填材の例として、青銅および／またはステンレス鋼が挙げられる。

30

【0128】

内側部材は、冷却を受けるときに、封止リングよりも収縮が少ない材料から作られることが好ましい。この特徴は、端取付が冷却されるときに、封止リングが内側部材よりも収縮するという効果を有し、それによって、内側部材の封止リングのグリップを締め付け、封止を改良している。内側部材はいずれの適切な材料から作られてもよい。ステンレス鋼は特に適切であることがわかった。

40

【0129】

好ましくは、内側部材の外側表面は、その上に少なくとも1つのフォーメーションが設けられ、これは、封止リングの下に、管状部材の上記部分に係合するように適合される。そのまたは各フォーメーションはフィルムを伸張し、これは、管状部材の封止を改良しているように作用し、管状部材が内側部材と封止リングとの間から引かれるのをより困難にするように作用する。伸張することによって、封止下でより均一でより滑らかなフィルム表面になる。そのまたは各フォーメーションは、内側部材の外側表面のまわりに円周方向に延在する突起物を備えることが好ましい。望ましくは、2つまたは3つの上記フォーメーションがある。

50

【0130】

封止リングは、内側部材と締め込みすることが好ましい。

【0131】

好ましい実施形態において、端取付は、上述のように、荷重移送手段をさらに備える。

【0132】

ホース係合部材は、単にホースとホース係合部材との間の摩擦力によって荷重をホースから移してもよい。しかし、ホース係合部材は、ホース係合部材の外側部分上に折り返されるホースの一部と固定するように適合されることが好ましい。この配置は、ホースの折られた部分が荷重をホース係合部材へ伝達するのを可能にしている。ホースの折られた部分は、管状本体の部分であってもよいが、後述されるように、ブレードの形態の軸方向強化部材であることが好ましい。

10

【0133】

ホースが極低温用途用に意図されるときには、管状本体上に絶縁を提供することが望ましい。絶縁は、外側ワイヤと管状シースおよび／または外側ワイヤの外部との間に設けることができる。絶縁は、従来、極低温機器に絶縁を提供するのに使用される材料、たとえば、合成発泡材料を備えてもよい。軸方向強化手段も絶縁層のまわりに設けられて、絶縁層を圧縮し、その構造的な一体性を維持することが好ましい。外側把持部材と管状本体との間の軸方向強化手段に加えて、絶縁層のまわりに軸方向強化手段が設けられることが好ましい。絶縁の特に適切な形態が、下記のさらなる詳細に提供される。

【0134】

20

本発明の別の態様に従えば、ホースを形成する方法が提供され、

(a) 管状マンドレルのまわりにワイヤを巻き付け、内側コイルを形成することと、

(b) シート材から形成される管状本体を提供するために、管状マンドレルおよび内側コイルのまわりにシート材を巻き付けることと、

(c) 管状本体のまわりにワイヤを巻き付け、外側コイルを形成することと、

(d) 外側コイルのまわりに細長い部材を巻き付けることであって、細長い部材は対向している長手方向縁を有し、各長手方向縁は対向している長手方向縁の協働フォーメーションに相互係合することができるフォーメーションを含み、細長い部材は、細長い部材の対向している長手方向縁が隣接する配置か重なり合う配置であるように、外側コイルのまわりに螺旋状に巻かれ、隣接する縁または重なり合う縁のフォーメーションを互いに係合させることと、

30

(e) 工程(d)で作られたホースの端を固定することと、

(f) ホースをマンドレルから取り外すことと、

を具備する。

【0135】

断面で細長い部材の上または下のいずれかに、螺旋状のまたは連続した他の層があってもよい。

【0136】

好ましくは、工程(b)のシート材は、上述のように、封止層を挟む2つの補強層を有している。好ましい実施形態において、シート形態の内側補強層は、内側コイルおよびマンドレルのまわりに螺旋状に巻き付き、次いで、シート形態の封止層は、内側補強層のまわりに螺旋状に巻き付き、次いで、シート形態の外側補強層は、封止層のまわりに螺旋状に巻き付いている。普通、複数の封止層が加えられている。

40

【0137】

本発明による方法には、国際特許出願公開第01/96772号に既に記載された方法の1つ以上の特徴が設けられてもよい。これらは、下記に詳細に記載される。

【0138】

好ましくは、下記の工程は、工程(b)と工程(c)との間に行われる。

【0139】

(b) (i) 管状軸方向強化シースをマンドレルの自由端上に引き、そのため、マンド

50

レルは軸方向強化シース内に延在し、次いで、軸方向強化シースをマンドレルに沿って引き、そのため、これは少なくとも部分的に管状本体をカバーする工程。

【0140】

好ましくは、ホースに良好な構造的一体性を提供するために、コイルおよびシート材は、張力下で加えられる。

【0141】

管状軸方向強化シースは、上述の軸方向強化シースと同一であってもよく、好ましくはブレードである。

【0142】

好ましくは、内側コイルおよび外側コイルは、同一のピッチを有する螺旋状構成に加えられ、外側コイルのコイルの位置は、内側コイルのコイルの位置からピッチ長の半分だけずれて位置決めされる。

【0143】

ホースが極低温用途用に意図されているときには、管状本体上に絶縁を提供することが望ましい。絶縁は、外側ワイヤと管状部材および／または外側ワイヤの外部との間に設けることができる。絶縁は、従来、極低温機器に絶縁を提供するのに使用される材料、たとえば、合成発泡材料を備えてもよい。絶縁の1つの特に適切な形態は、下記に記載される。

【0144】

1つの好ましい実施形態において、方法は、さらに、

(g) 管状本体の外側表面および外側ワイヤ上に硬化可能な液体樹脂を加えることと、

(h) 樹脂が硬化するのを可能にすることと、

を含んでいる。

【0145】

工程(g)および工程(h)は、工程(d)と工程(e)との間に行われることが好ましい。

【0146】

好ましくは、方法は、硬化した樹脂の上に絶縁層を加える工程をさらに含んでいる。絶縁層は、好ましくは、上述のように、玄武岩繊維から形成されたファブリックを含んでいる。

【0147】

工程(c)において、管状本体は、上述のような管状本体を備えてもよい。特に、管状本体は、従来の絶縁材料から作られた、および／または、上述の玄武岩繊維ファブリックから作られた、1つ以上の絶縁層を有していてもよい。

【0148】

硬化は、単にコーティングされたホースを空气中に放置することによって発生してもよく、または、加熱等の積極的な手段によって、達成されるかまたは加速されてもよい。

【0149】

別の好ましい実施形態において、方法は、さらに、

(i) 管状本体の外側表面および外側ワイヤ上に硬化可能な曝気した液体樹脂を加えることと、

(j) 樹脂が硬化するのを可能にして、中に気泡を含有する固体プラスチックコーティングを形成することと、

を含んでいる。

【0150】

工程(i)および工程(j)は、工程(d)と工程(e)との間に行われることが好ましい。

【0151】

曝気したという用語を使用して、樹脂に気体が詰められており、それによって、硬化時に、樹脂は、中に気泡を含有する固体材料を形成することを意味している。上述のように

10

20

30

40

50

、気体は、空気であってもよいが、必ずしもそうである必要はない。

【0152】

好ましい実施形態において、方法は下記の、

- (k) 内側部材をホースの開口端に配置することと、
 - (l) 荷重移送手段をホースの外側表面へクランプすることと、
 - (m) 封止部材を管状本体の外側表面へクランプすることと、
- を含んでいる。

【0153】

好ましくは、軸方向強化手段は荷重移送手段によってクランプされ、方法はさらに、工程 (m) の後に下記の、

- (n) 管状軸方向強化手段を荷重移送手段の一部上で折り返す工程
- を含んでいる。

【0154】

好ましくは、コイルおよびシート材は、ホースに良好な構造的一体性を提供するために、張力下で加えられる。

【0155】

ホースは、端取付がその中に配置される前に、マンドレルから取り外すことが可能である。あるいは、端取付は、ホースの端までそれに沿って内側マンドレルを摺動することによってホースの残り内に配置することができ、次いで、ホースの残りを端取付に固定し、端取付およびホースの残りはマンドレル上にあるままである。

【0156】

当然ながら、別個の端取付が、ホースの各端に加えられてもよい。

【0157】

別の好ましい実施形態において、方法は下記の、

- (o) 内側部材をホースの開口端に配置することと、
 - (p) 封止リングを管状本体の外側表面上に加えることと、
 - (q) 圧縮部材を封止リング上に加え、圧縮部材を使用して封止部材を管状部材および内側部材との封止係合に圧縮することと、
- を具備する。

【0158】

好ましくは、圧縮部材は、冷却を受けるときに、封止リングよりも収縮が少ない材料から作られている。好ましくは、また、圧縮部材は、封止リングへ加えられた圧縮力を調節するための手段を有している。スプリットリングが、圧縮部材として使用されるのに特に適切である。この配置は、特に好ましい製造方法を可能にしている。

【0159】

この方法において、圧縮部材は、封止リングに加えられ締め付けられ、次いで圧縮部材および封止リングは、少なくとも1つの冷却サイクルを受ける。これは、封止部材を圧縮部材に対して収縮させ、それによって、圧縮部材によって加えられる圧縮力が減少される。冷却が維持されるときには、圧縮部材によって加えられる圧縮力が、次いで再調整されて、これを冷却前とほぼ同一のレベルへ戻し、次いで、温度が上げられる。このサイクルは、望むだけ多く加えられてもよい。冷却サイクルは少なくとも2、3回加えられ、各回、端取付は、ホースの意図された操作温度より少なくとも5 °Cの下で温度へ冷却されることが好ましい。この技術は、3つの重要な利点を有している。

【0160】

第1に、ホースが冷却温度より上の温度で操作される場合には、封止リングは、冷却が除去された後に発生する封止部材の熱膨張によって圧縮部材から追加圧縮を受け取る。

【0161】

第2に、ホースは、少なくとも冷却温度ほど低い温度で実質的な封止活性化を有している。これは、ホースが極低温用途で使用されるべきときに、特に有用である。したがって、ホースが冷却される温度は、ホースが意図されている使用の際に温度ほど低いことが好

10

20

30

40

50

ましい。一般に、冷却温度は -50°C 以下が好ましく、より好ましくは -100°C 以下であり、さらにより好ましくは -150°C 以下である。好ましくは、冷却は液体窒素で行われ、それによって冷却温度は約 -196°C ほどの低さであることが可能である。

【0162】

第3に、クリープ破損の可能性は、圧縮部材によって提供された静水応力を使用することによって、非常に減少されるか、または排除さえされる。

【0163】

内側部材は、冷却を受けるときに、封止リングよりも収縮が少ない材料から作られることが好ましい。これは、端取付を冷却することによって封止リングに内側部材をよりしっかりと把持させるという効果を有し、それによって、ホースが低温で操作されるときに端取付の封止を改良している。

【0164】

好ましくは、コイルおよびシート材は、ホースに良好な構造的一体性を提供するために、張力下で加えられる。

【0165】

本発明の上述の態様において、把持部材は典型的に各々が螺旋状に巻かれたワイヤを備える。ワイヤの螺旋は典型的に、螺旋のピッチの半分に対応する距離だけ互いからずれるように、配置される。ワイヤの目的は、その間に管状本体をしっかりと把持し、管状本体の層を無傷に保ち、ホースに構造的一体性を提供することである。内側ワイヤおよび外側ワイヤは、たとえば、軟鋼、オーステナイト系ステンレス鋼またはアルミニウムであってもよい。所望により、ワイヤは、亜鉛メッキされるか、または、ポリマーでコーティングされてもよい。

【0166】

把持部材を作るワイヤはかなり引っ張り強さがあってもよいが、コイル内のワイヤの配置は、把持部材が、比較的小さな軸力を受けるときに、変形することができるということを意味することが認識される。コイルのいずれの重大な変形は、ホースの構造的一体性を即座に破壊する。

【0167】

本発明によるホースは、幅広い状態で、たとえば、 100°C を超える温度で、 0°C ないし 100°C の温度で、および、 0°C 未満の温度で、使用されるように設けることもできる。材料を適切に選択すると、ホースは、 -20°C 未満の温度で、 -50°C 未満の温度で、または、 -100°C 未満の温度でさえ、使用することができる。たとえば、LNG輸送用に、 -170°C に至る温度で、またはそれよりも低い温度でさえ、作動することができない。さらに、ホースは、液体酸素 ($\text{bp} - 183^{\circ}\text{C}$) または液体窒素 ($\text{bp} - 196^{\circ}\text{C}$) を輸送するのに使用されてもよく、その場合、ホースは -200°C 以下の低い温度で作動する必要があるがあってもよいこともまた企図される。

【0168】

本発明によるホースは、様々な異なる仕事に使用されるように提供されることもできる。典型的に、ホースの内径は、約2インチ (51 mm) ないし約24インチ (610 mm) の範囲であり、より典型的には、約8インチ (203 mm) ないし約16インチ (406 mm) の範囲である。ホース直径は、普通、少なくとも4インチ (102 mm) であり、より一般には少なくとも6インチ (152 mm) である。

【0169】

一般に、ホースの操作圧力は、約500 kPaゲージないし約4000 kPaゲージまでの範囲である。これらの圧力は、ホースの操作圧力に関し、破壊圧力ではない（これは、数倍大きくなければならない）。体積流量は、液状媒体、圧力および内径に依存している。 $1000\text{ m}^3/\text{h}$ ないし $12000\text{ m}^3/\text{h}$ までの流量が典型的である。

【0170】

本発明によるホースは、強酸等の腐食性材料に使用されるように設けることもできる。

【0171】

次に、添付の図面を参照する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0172】

図1は、ホースHが使用中に通常受ける応力を示す。フープ応力は、矢印HSによって示され、ホースHの周囲に接して作用する応力である。軸方向応力は、矢印ASによって示され、ホースHの長さ方向に沿って軸方向に作用する応力である。屈曲応力は、FSで示され、屈曲されるときホースHの長手方向軸に対して横方向に作用する応力である。ねじり応力は、TSで示され、ホースHの長手方向軸のまわりに作用するよじり応力である。圧潰応力は、CSで示され、ホースHの外部に半径方向に加えられた荷重から生じる応力である。

10

【0173】

前記フープ応力HSは、ホースH内の流体の圧力によって発生される。また、前記軸方向応力ASは、ホースH内の流体の圧力によって、且つ、ホースH内の流体の重量とホースH自体の重量との組み合わせによって、発生される。前記屈曲応力FSは、ホースHを適切に位置決めするためにホースHを曲げるための必要条件によって、且つ、使用中のホースHの運動によって、生じる。ねじり応力TSは、ホースをよじることによって生じる。従来技術のホースは一般に、フープ応力HS、屈曲応力FSおよびねじり応力TSに耐えることができるが、軸方向応力ASにはあまり耐えることができない。この理由のため、従来技術のホースが大きな軸方向応力ASを受けたときには、軸方向応力ASを最小限にするために、一般に支持されなければならなかった。

20

【0174】

軸方向応力ASに耐える問題は、本発明によって解決されている。図2において、本発明によるホースは、全体として10で示されている。明瞭さを改善するために、図2および他の図面における様々な層の巻きは、示されていない。

【0175】

ホース10は、内側補強層14と、外側補強層16と、これら層14と層16との間に挟まれた封止層18と、を備えた管状本体12を有している。ほぼ管状の補強ブレード20が、軸方向強化を提供し、外側補強層16の外側表面のまわりに配置されている。

【0176】

管状本体12および管状のブレード20は、螺旋状の内側コイルワイヤ22と螺旋状の外側コイルワイヤ24との間に配置されている。内側ワイヤ22および外側ワイヤ24は、コイルの螺旋のピッチ長の半分に対応する距離だけ互いからずれるように、配置されている。

30

【0177】

絶縁層26が、外側ワイヤ24のまわりに配置されている。この絶縁層は、発泡プラスチック等の従来の絶縁材料であってもよく、または、図7に関連して下記に記載される材料であってもよい。

【0178】

ホース10は、絶縁層26のまわりに配置された細長い補強層30をさらに有している。この細長い部材30の詳細は、図2には示されないが、図9に示されている。この細長い部材30は、絶縁層26のまわりに螺旋状に巻かれた材料の細長いストリップを備えている。

40

【0179】

前記補強層14および16は、合成材料、たとえばUHMWPEまたはアラミド繊維の織られたファブリックを含んでいる。図3は、内側補強層14を例示し、この図から、内側補強層14は、縦糸方向Wに配列された繊維14aと、横糸方向Fに配列された繊維14bと、を含んでいることが明らかである。図3において、明瞭さを改善するために、層14のみが示されている。ホース10の軸方向強度は、縦糸方向Wがホース10の長手方向に対して15度未満の低角度で、典型的におよそ10度であるように、内側補強層14を配置することによって、改良することができることが、予期せずにはわかった。この角度

50

は、図3では記号 α で示されている。外側補強層16の構造および配向は、内側補強層14と実質的に同一である。外側補強層16の角度 α は、内側補強層14の角度 α と同一であっても異なってもよい。

【0180】

前記封止層18は、内側補強層14と外側補強層16との間に流体密封を提供するために、内側補強層14の外側表面のまわりに巻き付くプラスチックフィルム製の複数の層を有している。

【0181】

ホース10は、ブレード20と外側ワイヤ24との間に配置されたさらなる補強ブレード（図示せず）も含んでもよい。さらなる補強シースは、ブレード20と同一であってもよい。

10

【0182】

管状ブレード20は、2セットの繊維20aおよび20bから形成され、これらは組まれて管状ブレードを形成している。これは、図4Aおよび4Bに示され、これら図には、明瞭さを改善するために、管状ブレード20のみが示されている。繊維20aのセットと繊維20bのセットとの間にスペース28があり、かくして、管状ブレード20が軸力を受けたときには、繊維20aおよび20bが収縮してスペース28中へと動くことができる。これは、ある程度、管状ブレード20の直径を減少させるように作用して、管状本体12のまわりに締め付け、かくして、ホース10の構造一体性および破壊圧力を上げる。図4Bは、締め付けられた状態の管状ブレード20を示す。

20

【0183】

前記封止層18は、図6に、より詳細に示されている。この封止層18を提供することによって、屈曲応力FSおよびフープ応力HSに対するホースの抵抗を改良している。

【0184】

図6に示されるように、封止層18は、第1のポリマー（高度に延伸されたUHMWPE）から作られたフィルムの複数の層18aを有し、これら層は、第2のポリマー（PFEまたはFEP等）から作られたフィルムの複数の層18bと交互配置されており、これら2つのポリマーは、異なる剛性を有している。層18aおよび18bは、内側補強層14と外側補強層16との間に流体密封を提供するために、内側補強層14の外側表面のまわりに巻き付いている。上述のように、層18aおよび18bは、必ずしも交互に配置される必要はない。たとえば、すべての層18aと一緒に配置することができ、かつすべての層18bと一緒に配置することができる。さらに、層は、異なる材料から作られる必要はない。

30

【0185】

前記絶縁層26は、図7に、より詳細に示されている。この絶縁層は、主に、屈曲応力FSに対するホースの抵抗を改良することに関し、ホースを絶縁することに関している。

【0186】

この絶縁層26は、管状本体12および外側ワイヤ24の上にスプレーされるか注入されるかまたは他のやり方で加えられているポリウレタンから形成された内側層26aを有している。硬化後、このポリウレタン層26aは、固体マトリックスを形成し、その中に外側ワイヤ24が埋め込まれる。これは、外側ワイヤ24を適所に固定し続けるのを補助する。好ましい実施形態において、内側層26aには中に気泡が形成されている。

40

【0187】

この絶縁層26は、前記層26a上に層26bを有している。この層26bは、玄武岩繊維から形成されたファブリックを含んでいる。そして、この層26bは、ホース10の絶縁特性の大半を提供している。

【0188】

この絶縁層26は、前記層26b上に層26cをさらに有している。この層26cは、ダイニーマまたはスペクトラ等のUHMWPEを含んでいる。この層26cの目的は、主に、フープ応力および屈曲応力に対する強化を提供することである。

50

【0189】

絶縁層26は、圧縮層26dをさらに有している。前記玄武岩ファブリック層26bの絶縁特性が圧縮下で非常に改良されることがわかったため、圧縮層26dの目的は、層26bを圧縮することである。この圧縮層26dは、たとえば、層26cのまわりにきつく巻き付くロープまたはコードを備えてもよい。好ましくは、圧縮層26dは、上述のシース20のような軸方向強化シースを備えている。

【0190】

ホース10の絶縁特性および浮力をさらに改良するために、気泡を含有しているさらなるポリウレタン層（図示せず）が、層26d上に設けられてもよい。気泡を含有しないさらなるポリウレタン層（図示せず）が、気泡含有ポリウレタン層の上に設けられてもよい。さらなるポリウレタン層は、さらに、またはその代わりに、層26d内に設けられてもよい。層26a自体が気泡を含有することも可能である。

10

【0191】

ホース10は、下記の技術によって製造することができる。第1の工程として、内側ワイヤ22は、所望のピッチを有している螺旋状配置を提供するために、支持マンドレル（図示せず）のまわりに巻かれている。この支持マンドレルの直径は、ホース10の所望の内径に対応している。内側補強層14は、次いで、縦糸方向Wが所望の角度 α に設定されるように、内側ワイヤ22および支持マンドレルのまわりに巻き付く。

【0192】

封止層18を形成するプラスチックフィルム18a、18bの複数の層が、次いで、内側補強層14の外側表面のまわりに巻き付く。普通、フィルム18aおよび18bは、実質的にホース10の長さよりも短い長さを有し、そのため、複数の別個の長さのフィルム18aおよび18bが、内側層14のまわりに巻かれなければならない。フィルム18aおよび18bは、封止層18の厚さを通して交互のやり方で配置されることが好ましい。典型的に、封止層の厚さを通してフィルム18aおよび18bの5つの別個の層があってもよい。

20

【0193】

外側補強層16は、次いで、縦糸方向Wが所望の角度（これは α であってもよく、または、 α に近い他の角度であってもよい）に設定されるように、封止層18のまわりに巻き付く。管状軸方向補強ブレード20は、外側補強層16の外部上に引かれる。次いで、さらなるブレード（必要に応じて）が、ブレード20のまわりに巻き付く。

30

【0194】

次いで、所望のピッチを有している螺旋状配置を提供するために、外側ワイヤ24がさらなるブレード（または、さらなるブレードが設けられていない場合には、ブレード20）のまわりに巻き付く。外側ワイヤ24のピッチは、通常、内側ワイヤ22のピッチと同一であり、ワイヤ24の位置は、通常、ワイヤ24のコイルが、ピッチ長の半分に対応する距離だけワイヤ22のコイルからずれるようにされる。これは、図2に例示されており、ピッチ長はpで示される。

【0195】

次いで、補強層21および外側ワイヤ24上に樹脂コーティングを形成するために、ポリウレタン樹脂が、さらなるブレード（または、さらなるブレードが設けられていない場合には、ブレード20）の外側表面の上にスプレーされる。次いで、層26aを形成するために、樹脂が残され、硬化されてもよい。樹脂は、中に気泡を提供するために、硬化前に（典型的に、スプレーまたは塗装前に）、曝気されてもよい。次いで、玄武岩ファブリック層26bはポリウレタン層26aのまわりに巻き付き、次いで、UHMWPE層26cは26bのまわりに巻き付く。最後に、圧縮層26dが層26c上加えられる。

40

【0196】

ホース10の端は、ホース10内部のインサートにスリーブをクリンプ加工することによって、封止されてもよい。この終端は一般に、ホース10がマンドレルから取り外された後に、加えられる。

50

【0197】

ホース10の端は、図8に示されるように、端取付200を使用して封止されてもよい。図8において、ホース10は、明瞭さを改善するために、示されていない。端取付200は、ホース端202aおよびテールエンド202bを有している管状内側部材202を備えている。この端取付200は、PTFE封止リング204と、PTFE封止リング204のまわりのステンレス鋼スプリットリング206と、を備える封止部分をさらに有している。

【0198】

端取付200は、荷重移送手段をさらに有し、これは、ホース係合部材208と、荷重移送部材210と、ディスク形状プレート212の形態の端部材と、を備える。荷重移送部材は、ディスク形状プレート214と、少なくとも1つの荷重移送ロッド216と、を備える。図8には、2本のロッド216が設けられているけれども、3本またはそれ以上のロッド216を提供することが可能である。締付ナット218が各ロッド216に設けられる。プレート212および214は、それぞれ、ロッド216を受け取るための開口部212aおよび214aを有している。

10

【0199】

プレート212および214は、各々、サイモンプレート (Simon plate) であってもよく、ホース係合部材202はゲドリング (Gedring) であってもよく、スプリットリング206はエリクリング (Ericring) であってもよい。

20

【0200】

プレート212には、開口部212bがさらに設けられ、内側部材202のテールエンド202bには、開口部202cがさらに設けられている。固定ボルト220は、開口部202cおよび212bを通して延在し、プレート212を内側部材202のテールエンド202bに固定している。図8には、2つの固定ボルト220および関連開口部が設けられているが、それよりも少ないかまたは多い固定ボルト220および関連開口部を設けることができることが認識される。

【0201】

ホース係合部材208には、溝208aの形態の内側螺旋状窪みが形成され、これは、ホース10の外側ワイヤ24を中に受け取るように適合される。内側部材202には、溝202dの形態の外側螺旋状窪みが形成され、これは、内側ワイヤ22を中に受け取るように適合されている。内側ワイヤ22および外側ワイヤ24と同様に、溝208aおよび202dは、ピッチ長pの半分だけ間隔をおかれることが、図8から見られる。

30

【0202】

内側部材202には、2つの円周方向突起物202eが設けられ、これらは、封止リング204の下に位置している。これら突起物202eは、内側部材202と封止リング204との間の管状部材12の封止を改良するように作用し、管状部材が、不注意に適所から引かれるのを防止するのを補助している。

【0203】

ホース10は、下記のように、端取付200に固定される。内側部材202は、ホース10の端内にねじ込まれ、そのため、ホース10はプレート212の近傍にある。内側ワイヤ22は溝202dに受け取られ、外側ワイヤ24は溝208aに受け取られる。内側ワイヤ22および外側ワイヤ24は、溝202dおよび208aを越えて内側部材202に沿って延在しないように、短くされる。絶縁層26もまたこの点で短くされる。内側補強層14もまたこの点で短くされるか、または、内側補強層14が封止リング204に到達する前に、いくらかの点で短くされる。これは、封止層18が、内側部材202の外側表面に直接係合することを意味している。しかし、管状本体12の残りは、内側部材202と封止リング204との間で内側部材202に沿って延在することが可能である。

40

【0204】

次いで、ホース係合部材208が締め付けられ、これをホース10にクランプし、ホース10としっかり係合させる。次いで、ナット218が締め付けられ、これはホース10

50

に幾分の軸力を含み、それによってシステム内にいずれの遊びを取る。これらの力は、ホース係合部材 208 から、プレート 214 へ、ロッド 216 へ、プレート 212 へ、および、内側部材 202 のテールエンド 202b へ、伝達される。管状部材 20 は、ホース係合部材 208 の上部表面上へ引き戻され、ホース係合部材 208 の上部表面から延在している突起物 208b へ固定される。

【0205】

管状本体 12 は封止リング 204 下に延在している。ホース係合部材 208 およびナット 218 が締め付けられた後に、封止リング 204 によって管状本体 12 に加えられる力を増大するために、スプリットリング 206 が締め付けられる。

【0206】

次いで、端取付 200 は、液体窒素によって低温へ冷却される。これは、封止リング 204 をスプリットリング 206 よりも相対的に多く収縮させ、それによってスプリットリング 206 によって封止リング 204 に加えられた圧縮力が減少する。スプリットリング 206 および封止リング 204 が比較的低温である間に、スプリットリング 206 が再度締め付けられる。次いで、温度を周囲条件へ上げることができ、それによって、スプリットリング 206 に対する封止リング 204 のより大きな膨張によって、封止リングの圧縮力が増大する。

【0207】

これは、ホース 10 用の端取付を完了する。ホース係合部材 208 は、ホース 208 の端の封止を与え、封止リング 204 のまわりにホース 10 の軸力を取るのを補助している。封止リング 204 は、ホース 10 の封止の残りのものを提供している。

【0208】

図 5 A ないし 5 D は、ホース 10 の 3 つの用途を示す。図 5 A ないし 5 C の各々では、浮体式石油生産貯蔵積出船舶 (FPSO) 102 が、本発明によるホース 10 によって LNG キャリア 104 につながれる。ホース 10 は、FPSO 102 の貯蔵タンクから LNG キャリア 104 の貯蔵タンクへ LNG を運ぶ。図 5 A において、ホース 10 は海水位 106 より上にある。図 5 B において、ホース 10 は海水位 106 より下に沈んでいる。図 5 C において、ホース 10 は海面近傍に浮かんでいる。各場合に、ホース 10 は、いずれの直接支持なしで、LNG を運ぶ。図 5 D において、LNG キャリアはホース 10 を經由して陸上貯蔵設備 108 へつながれる。

【0209】

ホース 10 は、図 5 A ないし 5 C に示された用途以外の他の多くの用途に使用されてもよい。ホースは、極低温および非極低温状態で使用されてもよい。

【0210】

次に、図 9 を参照すると、これは、細長い補強層 30 の一実施形態の断面図を示す。層 30 は、2 つの長手方向に延在している浮力チャンバ 34 を含んでいる連続プロファイル 32 を含んでいる。プロファイル 32 は、対向している長手方向縁 36 および 38 を有している。長手方向に延在している噛み合いフォーメーション 40 および 42 は、それぞれの縁 36 および 38 と一体になっている。各フォーメーション 40 および 42 には、それぞれの保持部材 44 および 46 が設けられている。

【0211】

フォーメーション 40 および 42 は、対向方向に配置され、そのため、層 30 がホース 10 の残りのまわりに螺旋状に巻かれるときには、フォーメーション 40 および 42 は、図 9 に示されるように、相互係合することができる。保持部材 44 および 46 は、フォーメーション 40 および 42 が係合解除するのを防止している。

【0212】

上述の発明が修正されてもよいことが認識される。たとえば、管状シース 20 は外側ワイヤ 24 の外部に位置することができる。また、ホース 10 は、追加の補強層 14、18、封止層 16 および／または管状シース 20 を有してもよい。封止層 18a の 1 つ以上またはすべてさえが、ポリマーコーティング金属フィルムであっても、または、金属化ポリ

10

20

30

40

50

マーフィルムであってもよい。同様に、封止層 18b の 1 つ以上またはすべてさえが、ポリマーコーティング金属フィルムであっても、または、金属化ポリマーフィルムであってもよい。

【0213】

次に、図 10 を参照すると、これは、細長い補強層 30 の別の実施形態の断面図を示し、これは 130 で示されている。層 130 は、連続プロファイル 132 を含んでいる。プロファイル 32 は、対向している長手方向縁 136 および 138 を有している。長手方向に延在している相互係合フォーメーション 140 および 142 は、それぞれの縁 136 および 138 と一体になっている。各フォーメーション 140 および 142 は、突起物 140a が窪み 142b 内に受け取られてこれと相互係合することができ、突起物 142a が窪み 140b 内に受け取られてこれと相互係合することができるように、突起物 140a および 142a および窪み 140b および 142b を有している輪郭プロファイルを含んでいる。突起物および窪みが相互係合するときに、フォーメーション 140 および 142 の間に空間がないように、構成されている。

10

【0214】

フォーメーション 140 および 142 は、対向する方向に面するように配置され、そのため、層 130 がホース 10 の残りのまわりに螺旋状に巻かれるときには、フォーメーション 140 および 142 は、相互係合することができる。フォーメーション 140 および 142 は、いずれの便利な結合手段によって一緒に固定されてもよい。

20

【0215】

プロファイル 132 は、波形の形状を有し、これは、部材 130 が曲げ力を収容するのをより容易にしている。

【0216】

上述の発明が修正されてもよいことが認識される。たとえば、管状シース 20 は外側ワイヤ 24 の外部に位置することができる。また、ホース 10 は、追加の補強層 14、18、封止層 16 および／または管状シース 20 を有してもよい。封止層 18a の 1 つ以上またはすべてさえが、ポリマーコーティング金属フィルムであっても、または、金属化ポリマーフィルムであってもよい。同様に、封止層 18b の 1 つ以上またはすべてさえが、ポリマーコーティング金属フィルムであっても、または、金属化ポリマーフィルムであってもよい。

30

【0217】

上述の発明が修正されてもよいことが認識される。

【図面の簡単な説明】

【0218】

【図 1】本発明によるホースが操作中に受けてもよい原則的な応力を示す概略図である。

【図 2】本発明によるホースの概略断面図である。

【図 3】本発明によるホースの補強層の配置を示す断面図である。

【図 4A】本発明によるホースの管状軸方向強化シースの配置を示す断面図であり、軸方向強化シースは緩和状態にある。

【図 4B】本発明によるホースの管状軸方向強化シースの配置を示す断面図であり、軸方向強化シースは締付状態にある。

40

【図 5A】本発明によるホースの用途を示す図である。

【図 5B】本発明によるホースの用途を示す図である。

【図 5C】本発明によるホースの用途を示す図である。

【図 5D】本発明によるホースの用途を示す図である。

【図 6】本発明によるホースの封止層を示す断面図である。

【図 7】図 2 のホースの絶縁層をより詳細に示す断面図である。

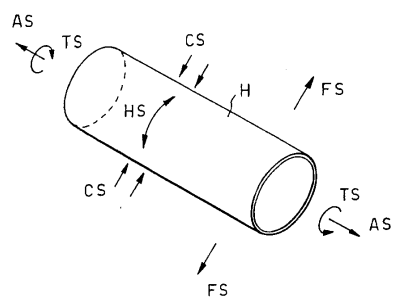
【図 8】本発明によるホースの端取付を示す概略断面図である。

【図 9】本発明によるホースに使用される細長い補強層の第 1 の実施形態の断面図である。

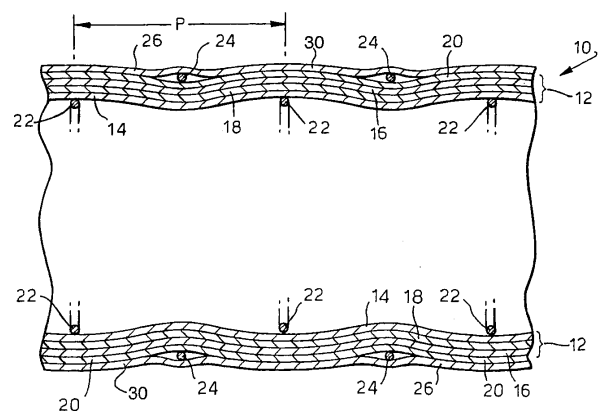
50

【図 10】 本発明によるホースに使用される細長い補強層の第 2 の実施形態の断面図である。

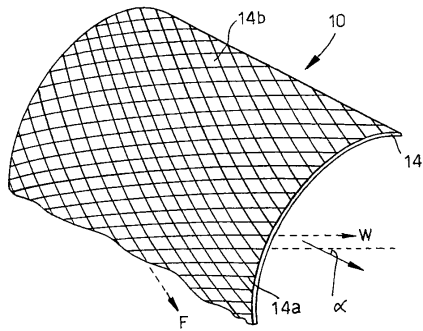
【図 1】



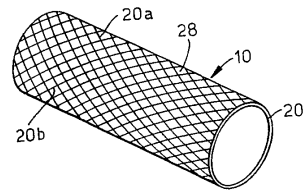
【図 2】



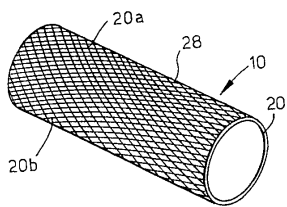
【図 3】



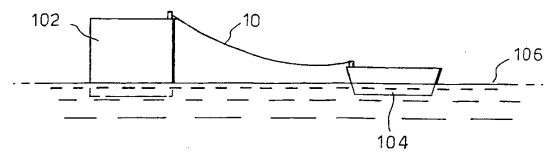
【図 4 A】



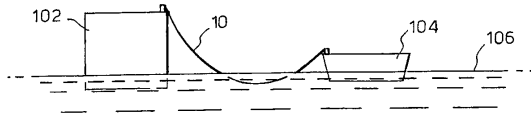
【図 4 B】



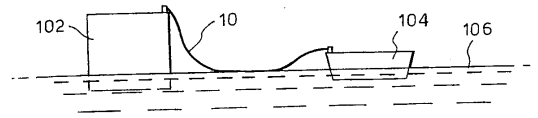
【図 5 A】



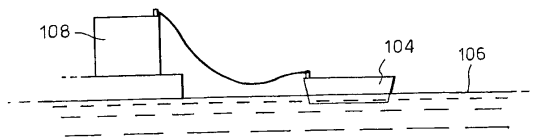
【図 5 B】



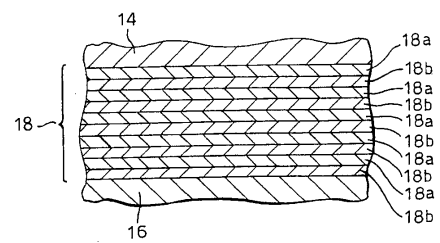
【図 5 C】



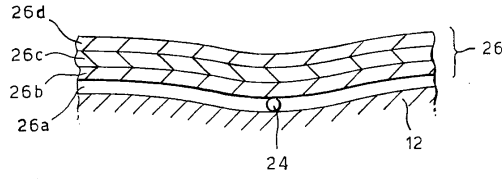
【図 5 D】



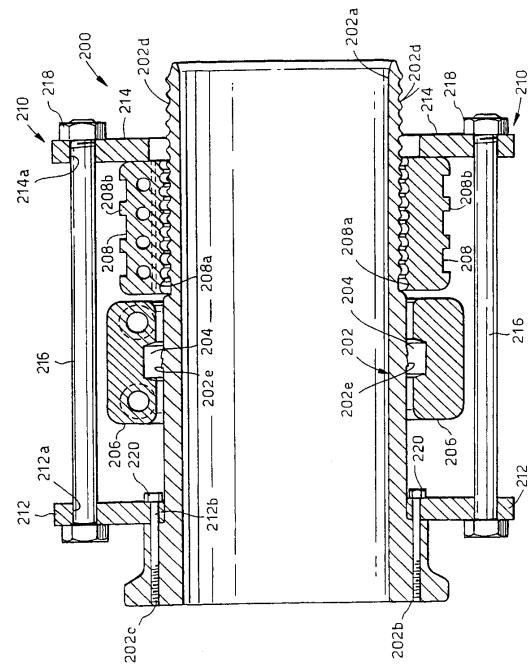
【図 6】



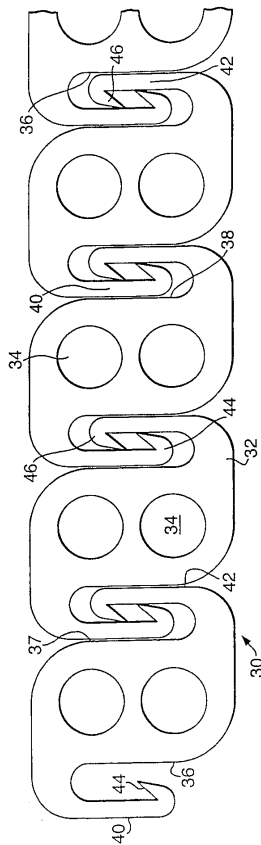
【図 7】



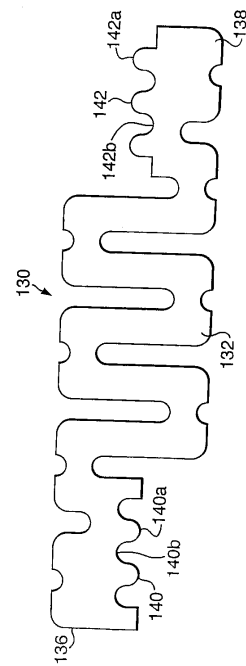
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (72)発明者 バーク、レイモンド・ニコラス
オランダ国、エヌエルー 2 5 9 7 ピーエー・デン・ハーグ、ベノールデンホウト、バン・ポール
ショテンラーン 3
- (72)発明者 デイビス、エリック・ジョセフ
イギリス国、シーエイチ 6 0 ・ 1 ワイビー、マーセイサイド、ウィルラル、ヘスウォール、フォッ
クスカパー・ロード 1 6
- (72)発明者 ホール、ジェラルド・アンソニー
イギリス国、シーエイチ 6 6 ・ 1 ティージー、チェシャー、リトル・サットン、コーム・パーク
1 1
- (72)発明者 リドルフィ、マシュー・バーノン
オーストラリア国、ビクトリア州 3 1 8 4、メルボルン、エルウッド、ミルトン・ストリート
4 7 ビー
- (72)発明者 ソープ、サイモン・ピーター・アレクサンダー
イギリス国、エヌ 1 2 ・ 8 アールイー、ロンドン、ウッドサイド・パーク、ウッドサイド・レーン
4 3
- (72)発明者 ウィッツ、ジョエル・アロン
イギリス国、アールエイチ 5 ・ 5 ディーエス、サーレイ、ニューディゲイト、マイル・オーク・ニ
ュー・バーン・レーン (番地なし)
- (72)発明者 コックス、デイビッド・チャールズ
イギリス国、シーアール 7 ・ 7 キューエヌ、サーレイ、ソーントン・ヒース、ウィルトシャー・ロ
ード 3 4
- (72)発明者 スミス、リチャード・ジェームス・アンソニー
イギリス国、ダブリュ 1 4 ・ 0 エイチディー、ロンドン、ブルック・グリーン、ブリザ・ロード
1 3 2、フラット 5
- (72)発明者 ウォート、アンソニー・ジェームス
イギリス国、アイジー 1 0 ・ 4 イーキュー、エセックス、ロウトン、アッパー・パス 3 6

合議体

審判長 丸山 英行
審判官 田口 傑
審判官 小関 峰夫

- (56)参考文献 国際公開第 0 1 / 9 6 7 7 2 パンフレット (WO, A 1)
特開昭 5 4 - 1 2 2 4 2 0 (JP, A)
特表 2 0 0 2 - 5 1 3 9 0 3 (JP, A)
特開平 1 - 2 8 3 4 9 4 (JP, A)
特表平 5 - 5 0 1 9 1 1 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16L 11/08
F16L 11/10
F16L 11/12

