

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-228060

(P2013-228060A)

(43) 公開日 平成25年11月7日(2013.11.7)

(51) Int.Cl.
F16L 9/18 (2006.01)

F1
F16L 9/18

テーマコード(参考)
3H111

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願2012-101323 (P2012-101323)
(22) 出願日 平成24年4月26日 (2012.4.26)

(71) 出願人 000006208
三菱重工株式会社
東京都港区港南二丁目16番5号
(71) 出願人 503361400
独立行政法人 宇宙航空研究開発機構
東京都調布市深大寺東町七丁目4番地1
(74) 代理人 100112737
弁理士 藤田 考晴
(74) 代理人 100118913
弁理士 上田 邦生
(72) 発明者 草場 尚喜
東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工株式会社内

最終頁に続く

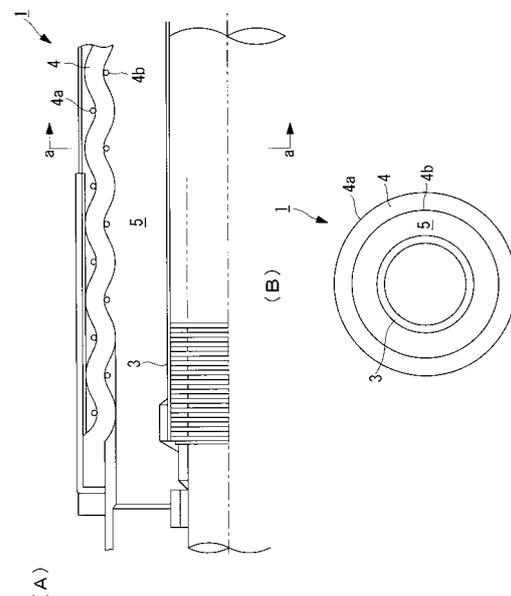
(54) 【発明の名称】 二重管

(57) 【要約】

【課題】高い断熱性を有し、かつ、損傷率を低減することが可能な二重管を提供することを目的とする。

【解決手段】内部を内部流体が通過する内管3と、内管3の外周に設けられる外管4と、を備え、内管3と外管4との間には、封入流体が封入されており、封入流体は、内管3の内部を内部流体が通過しない場合には、気化状態とされ、内管3の内部を内部流体が通過して封入流体が内部流体の液体温度近傍まで冷却された場合には、固化することを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部を内部流体が通過する内管と、
 該内管の外周に設けられる外管と、を備え、
 前記内管と前記外管との間には、封入流体が封入されており、
 該封入流体は、前記内管の内部を前記内部流体が通過しない場合には、気化状態とされ、前記内管の内部を前記内部流体が通過して前記封入流体が前記内部流体の液体温度近傍まで冷却された場合には、固化することを特徴とする二重管。

【請求項 2】

前記外管は、樹脂製であることを特徴とする請求項 1 に記載の二重管。

10

【請求項 3】

前記封入流体は、気化状態で常圧以上であることを特徴とする請求項 2 に記載の二重管。

【請求項 4】

前記外管および / または前記内管は、可撓性であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の二重管。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特に、極低温流体を移送する際に用いられる二重管に関する。

20

【背景技術】

【0002】

液体水素などの極低温流体を移送する際に用いられる管には、入熱量が高くなった場合に蒸発量が大きくなって損失となってしまうことから、高い断熱性が要求されている。

【0003】

そのため、従来は、図 2 に示すように、金属製のベローからなる金属フレキシブルホース 23、24 を 2 重にして、それらフレキシブルホース間 25 を真空状態にすることによって断熱して使用している。このように、フレキシブルホース間 25 を真空状態に維持するために、金属フレキシブルホース 23、24 には、高气密性の金属素材が使用されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 4 - 254300 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、図 2 に示すような金属製のベローからなる金属フレキシブルホース 23、24 は、外部からの衝撃に弱く損傷率が高いという問題があった。

40

【0006】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、高い断熱性を有し、かつ、耐衝撃性を有することが可能な二重管を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明の二重管は以下の手段を採用する。

すなわち、本発明にかかる二重管によれば、内部を内部流体が通過する内管と、該内管の外周に設けられる外管と、を備え、前記内管と前記外管との間には、封入流体が封入されており、該封入流体は、前記内管の内部を前記内部流体が通過しない場合には、気化状態とされ、前記内管の内部を前記内部流体が通過して前記封入流体が前記内部流体の液体

50

温度近傍まで冷却された場合には、固化することを特徴とする。

【0008】

内管と外管との間には、内管の内部を内部流体が通過しない場合には気化状態であり、内管の内部を内部流体が通過して内部流体の液体温度近傍まで冷却された場合には固化する封入流体を封入することとした。これにより、封入流体が固化した際には、内管と外管との間を真空状態にして断熱することができ、封入流体が気体状態の際に、内管と外管との間に気体状態の封入流体を有することから二重管の外周から内管と外管との間へと大気が入り込むことを抑制することができる。そのため、従来使用していた高气密性の素材の外管を用いることなく、対衝撃性に優れた素材の外管を用いることができる。したがって、二重管の損傷率を低減することができる。

10

【0009】

本発明にかかる二重管によれば、前記外管は、樹脂製であることを特徴とする。

【0010】

樹脂製の外管を用いることとした。そのため、外管に外部から衝撃が生じた場合であっても、外管の変形を許容することができる。したがって、二重管の損傷率を低減することができる。

【0011】

本発明にかかる二重管によれば、前記封入流体は、気化状態で常圧以上であることを特徴とする。

【0012】

封入流体を気化状態で常圧以上とすることとした。これにより、外管と内管との間の封入流体と外管の外周の大気との圧力差を略同等または封入流体の方が高圧にすることができる。そのため、樹脂を透過して外管から大気が入り込むのを防止することができる。したがって、外管と内管との間の封入流体による断熱性の低下を抑制することができる。

20

【0013】

本発明にかかる二重管によれば、前記外管および/または前記内管は、可撓性であることを特徴とする。

【0014】

外管および/または内管を可撓性とすることとした。これにより、振動や伸縮に優れた二重管にすることができる。

30

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、内管と外管との間には、内管の内部を内部流体が通過しない場合には気化状態であり、内管の内部を内部流体が通過して内部流体の液体温度近傍まで冷却された場合には固化する封入流体を封入することとした。これにより、封入流体が固化した際には、内管と外管との間を真空状態にして断熱することができ、封入流体が気体状態の際に、内管と外管との間に気体状態の封入流体を有することから二重管の外周から内管と外管との間へと大気が入り込むことを抑制することができる。そのため、従来使用していた高气密性の素材の外管を用いることなく、対衝撃性に優れた素材の外管を用いることができる。したがって、二重管の損傷率を低減することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本実施形態に係るロケットに燃料を充填する際に用いるアンピリカルフレキシブルホースを示し、(A)は、その部分縦断面構成図であり、(B)は、(A)のa-a部における横断面構成図である。

【図2】従来のフレキシブルホースの部分縦断面構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の一実施形態に係るアンピリカルフレキシブルホースの構成について、図

50

1を用いて説明する。

図1に示すように、アンピリカルフレキシブルホース(二重管)1は、内部を液体状態の内部流体である液体水素が通過する内管ベローズ(内管)3と、内管ベローズ3の外周に設けられているフレキシブルチューブ(外管)4とを備えおり、内管ベローズ3とフレキシブルチューブ4との間には、ガス状態(気化状態)の二酸化炭素(封入流体)が封入されている。

【0018】

本実施形態のアンピリカルフレキシブルホース1は、例えば、ロケット(図示せず)に燃料である液体水素を充填する際に用いるものである。このアンピリカルフレキシブルホース1は、ロケットが発射する際にはロケットから外れる構造となっている。

10

【0019】

内管ベローズ3は、フレキシブルチューブ4と略同心円状になるように、フレキシブルチューブ4の内周に設けられており、可撓性とされている。

【0020】

フレキシブルチューブ4は、内管ベローズ3の外周側に設けられている。フレキシブルチューブ4は、例えば、ポリエチレンフィルムなどの樹脂によって成形されている。フレキシブルチューブ4は、その外周側が網状の外ワイヤ4aによって覆われている。また、フレキシブルチューブ4の内周側にも内周壁に沿って網状の内ワイヤ4bが設けられている。フレキシブルチューブ4は、これら外ワイヤ4aと内ワイヤ4bとによって外周側および内周側から締め付けられて、図1(A)に示すように蛇腹状の可撓性の管とされている。

20

【0021】

これら、内管ベローズ3とフレキシブルチューブ4との間の空間部5には、ガス状態の二酸化炭素が封入されている。空間部5に封入されている二酸化炭素は、その純度が約95%以上とされている。このように封入されている二酸化炭素は、空間部5が負圧にならないようにガス状態で常圧(常圧以上)とされて空間部5内に封じ切られている。これにより、後述するように内管ベローズ3の内部を液体水素が通過しない場合であっても、外管3を形成している樹脂を透過して空間部5へとアンピリカルフレキシブルホース1の外周の空気が流入することを抑制することができる。

【0022】

このような構造のアンピリカルフレキシブルホース1を用いて液体水素をロケットに充填する場合には、内管ベローズ3の内部を通過する極低温の液体水素によって空間部5に封入されているガス状態の二酸化炭素が冷却される。内管ベローズ3の内部を液体水素が通過してガス状態の二酸化炭素が液体水素の液体温度近傍まで冷却された場合には、二酸化炭素が固化する。

30

【0023】

空間部5内に封入されているガス状態の二酸化炭素が固化することによって、空間部5内が真空状態となる。空間部5内が真空状態となることにより、アンピリカルフレキシブルホース1の外周からの熱を断熱する断熱性能が向上する。

【0024】

ここで、二酸化炭素が固化することによる空間部5内の真空度は、固化しないガス成分が残有することにより影響される。しかし、前述したように、空間部5内に封入されている二酸化炭素の純度を約95%以上とすることによって真空度の低下を防止することができる。

40

【0025】

以上の通り、本実施形態に係るアンピリカルフレキシブルホース1によれば、以下の作用効果を奏する。

内管ベローズ(内管)3とフレキシブルチューブ(外管)4との間には、内管ベローズ3の内部を液体水素(内部流体)が通過しない場合にはガス状態(気化状態)であり、内管2および内管ベローズ3の内部を液体水素が通過して液体水素の液体温度近傍まで冷却

50

された場合には固化する二酸化炭素（封入流体）を封入することとしたこれにより、二酸化炭素が固化した際には、空間部 5（内管ベローズ 3 とフレキシブルチューブ 4 との間）を真空状態にして断熱することができ、二酸化炭素がガス状態の際には、空間部 5 にガス状態の二酸化炭素を有していることからアンピリカルフレキシブルホース（二重管）1 の外周から空間部 5 へと大気が流入することを抑制することができる。そのため、従来使用していた高气密性の素材、例えば金属製のフレキシブルチューブ（図示せず）を用いることなく、対衝撃性に優れた素材、例えば、樹脂製のフレキシブルチューブ 4 を用いることができる。したがって、アンピリカルフレキシブルホース 1 の損傷率を低減することができる。

【0026】

樹脂製のフレキシブルチューブ 4 を用いることとした。そのため、ロケット（図示せず）が発射する際にフレキシブルチューブ 4 がロケットから外れて発射台（図示せず）のマスト（図示せず）などに衝突した（外部から衝撃が生じた）場合であっても、フレキシブルチューブ 4 の変形を許容することができる。したがって、アンピリカルフレキシブルホース 1 の損傷率を低減することができる。

【0027】

二酸化炭素をガス状態で常圧（常圧以上）とすることとした。これにより、空間部 5 の二酸化炭素とフレキシブルチューブ 4 の外周との圧力差を略同等（略同等または空間部 5 の方が高圧）にすることができる。そのため、樹脂を透過してフレキシブルチューブ 4 から空気が空間部 5 に流入することを防止することができる。したがって、空間部 5 の二酸化炭素による断熱性の低下を抑制することができる。

【0028】

フレキシブルチューブ 4 および（および/または）内管ベローズ 3 を可撓性とする事とした。これにより、振動や伸縮に優れたアンピリカルフレキシブルホース 1 にすることができる。

【0029】

なお、本実施形態では、内部流体として液体水素を用いて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、液体酸素であっても良い。

また、封入流体は、内部流体によって封入流体が液体温度になった場合に固化するものであればよく、例えば、アンモニアなどであっても良い。

さらに、二重管としては、アンピリカルフレキシブルホース 1 に限定されるものではない。

【0030】

また、アンピリカルフレキシブルホース 1 の空間部 5 内には、ガス状態で常圧とされている二酸化炭素を封入して封じ切るとして説明したが、変形例として、空間部 5 内の封入流体を置換することが可能なように、例えば、フレキシブルチューブ 4 の外周の一部に継手部（図示せず）を設けても良い。

【符号の説明】

【0031】

- 1 二重管（アンピリカルフレキシブルホース）
- 3 内管（内管ベローズ）
- 4 外管（フレキシブルチューブ）

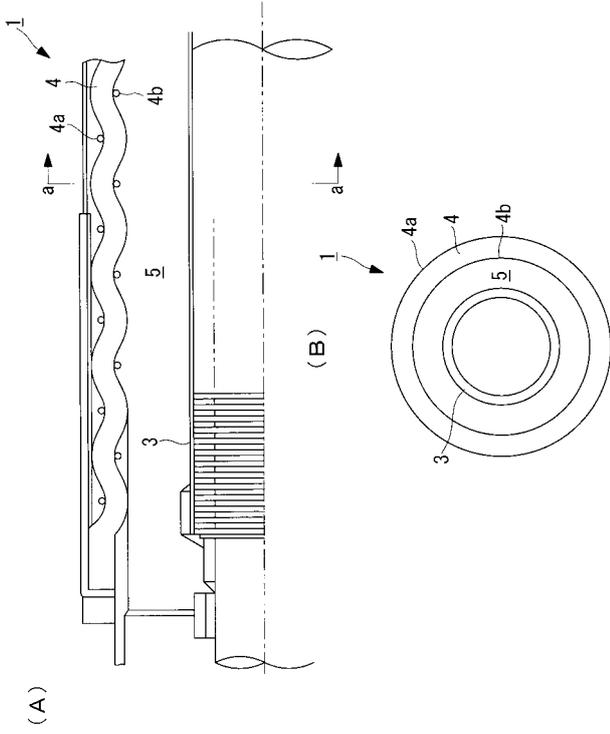
10

20

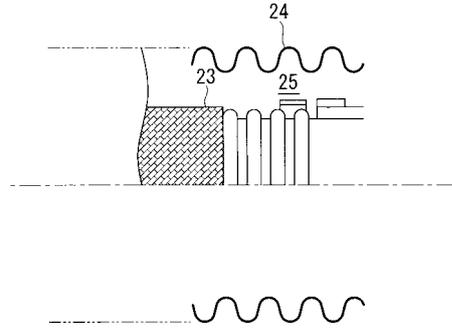
30

40

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 長田 弘幸

茨城県つくば市千現 2 - 1 - 1 独立行政法人宇宙航空研究開発機構 宇宙輸送ミッション本部内

(72)発明者 上田 広幸

茨城県つくば市千現 2 - 1 - 1 独立行政法人宇宙航空研究開発機構 宇宙輸送ミッション本部内

Fターム(参考) 3H111 AA02 BA01 BA15 CA12 CA44 CB14 CB24 DA15 DB02