

(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2016-210366

(P2016-210366A)

(43) 公開日 平成28年12月15日(2016.12.15)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 4 G 6/00 (2006.01)	B 6 4 G 6/00	3 B 0 3 5
A 4 1 D 27/10 (2006.01)	A 4 1 D 27/10	C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2015-98085 (P2015-98085)
 (22) 出願日 平成27年5月13日 (2015. 5. 13)

(71) 出願人 309010841
 学校法人 神野学園
 愛知県名古屋市東区泉1丁目23番37号
 (74) 代理人 100098224
 弁理士 前田 勲次
 (74) 代理人 100140671
 弁理士 大矢 正代
 (72) 発明者 田中 邦彦
 岐阜県関市市平賀字長峰795-1 岐阜
 医療科学大学内
 Fターム(参考) 3B035 AA07 AA08 AB05 AC02

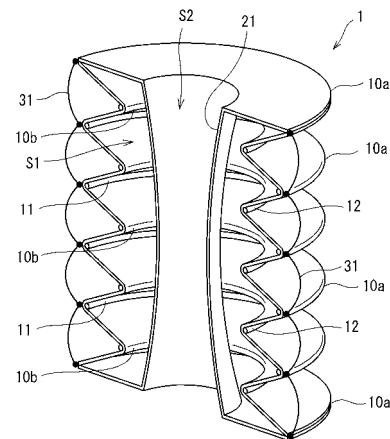
(54) 【発明の名称】 蛇腹構造

(57) 【要約】

【課題】 船外活動用宇宙服の関節部に使用される蛇腹構造であり、予備呼吸の必要がない高い圧でも可動性を失わない蛇腹構造を提供する。

【解決手段】 蛇腹構造 1 を、シート材が折り曲げられて山部 10 a と谷部 10 b とが交互に連設されている襷部の一方の端部と他方の端部とが、気密性で、且つ、襷部を形成しているシート材より弾性率の高い気密弾性シート 2 1 によって連結されていることにより、襷部の内側の空間 S 1 と、着用者の身体の一部を通す環状空間 S 2 とが、気密弾性シートによって区画されている構成とする。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

船外活動用宇宙服の関節部に使用される蛇腹構造であって、

シート材が折り曲げられて山部と谷部とが交互に連設されている襞部の一方の端部と他方の端部とが、気密性で、且つ、前記襞部を形成している前記シート材より弾性率の高い気密弾性シートによって連結されていることにより、

該襞部の内側の空間と、着用者の身体の一部を通す環状空間とが、前記気密弾性シートによって区画されている

ことを特徴とする蛇腹構造。

【請求項 2】

10

前記山部を支持する第一リングと、

前記谷部を支持する第二リングとを、更に具備する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の蛇腹構造。

【請求項 3】

隣接する前記山部同志、及び隣接する前記谷部同志の少なくとも一方を連結している伸び止め紐を、更に具備する

ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の蛇腹構造。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】**【0001】**

本発明は、船外活動用宇宙服の関節部に使用される蛇腹構造に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

現在、アメリカや日本で採用されている船外活動用宇宙服は、内部が純酸素で約 0.3 気圧に与圧されている。宇宙ステーションや宇宙船の内部の圧力が、地球上での大気圧と等しい 1 気圧に調整されているのに比較して、この船外活動用宇宙服の内部圧力は極めて低い。これは、宇宙空間が高度真空であるため、船外活動用宇宙服の内部圧力が高いと、その圧較差によって宇宙服が膨張してバルーン状となり可動性が低下してしまうため、可動性を確保するために宇宙船外との圧較差を小さく抑えているためである。しかしながら、1 気圧から 0.3 気圧への急激な気圧低下に生体が遭遇すると、減圧症を発症するおそれが高い。そこで、宇宙飛行士は船外活動に先立って、血中や組織中の窒素を排出する予備呼吸を約 24 時間にわたり行っている。そのため、船外に出なくてはならない何らかの事態が生じたとしても、急には船外活動を行うことができないのが実情である。

30

【0003】

仮に、減圧症を引き起こすおそれが殆どない圧力まで宇宙服内部の圧力を高めても、良好な可動性が得られるなら、予備呼吸をする必要なく船外活動を行うことが可能となり、宇宙飛行士が減圧症を発症するリスクも大幅に低減することができる。ここで、予備呼吸をしなくても減圧症を引き起こすおそれが殆どない圧力は、0.65 気圧であるとの報告がある。現状では、関節部に蛇腹構造を使用している船外活動用宇宙服は、内部圧力が 0.3 気圧であっても膨張により蛇腹構造の襞が伸展、緊張してしまい屈曲させるための抵抗が大きい。まして、0.65 気圧に宇宙服内部の圧力を高めれば、従来の船外活動用宇宙服の蛇腹構造では、襞が延びきってしまい変形性を失ってしまうことが容易に予想される。

40

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

そこで、本発明は、上記の実情に鑑み、船外活動用宇宙服の関節部に使用される蛇腹構造であり、予備呼吸の必要がない高い与圧でも可動性を失わない蛇腹構造の提供を、課題

50

とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の課題を解決するため、本発明にかかる蛇腹構造は、
「船外活動用宇宙服の関節部に使用される蛇腹構造であって、

シート材が折り曲げられて山部と谷部とが交互に連設されている襞部の一方の端部と他方の端部とが、気密性で、且つ、前記襞部を形成している前記シート材より弾性率の高い気密弾性シートによって連結されていることにより、

該襞部の内側の空間と、着用者の身体の一部を通す環状空間とが、前記気密弾性シートによって区画されている」ものである。

10

【0006】

従来の蛇腹構造では、襞部の内側の空間が、着用者の身体の一部を通す環状空間である。これに対し、本構成の蛇腹構造では、襞部の内側の空間と、着用者の身体の一部を通す環状空間とが、気密弾性シートによって区画されている。従って、船外活動用宇宙服の内部空間を与圧するために着用者の身体の一部を通す環状空間を与圧しても、その圧力は襞部の内側の空間の圧力に影響を及ぼさない。

【0007】

これにより、襞部の内側の空間の圧力を低圧に保つことによって、襞部の可動性を確保しながら、着用者の身体の一部を通す環状空間の圧力は、予備呼吸の必要がない圧力まで高めることができる。なお、襞部の内側の空間の圧力は、従来の船外活動用宇宙服の内部圧力である0.3気圧より低くすることができ、宇宙空間と同じゼロ気圧（真空）とすることもできる。

20

【0008】

更に、襞部の内側の空間と、着用者の身体の一部を通す環状空間とを区画している気密弾性シートは、襞部を形成しているシート材より弾性率が高い。そのため、襞部が伸長する際、気密弾性シートは追従して伸長するため襞部の伸長を妨げることがない。加えて、弾性率が高い気密弾性シートは、伸長した後に復元力により元に戻ろうと収縮する。従って、折り曲げたり襞を作って変形させたりしなくても全長が縮小する気密弾性シートによって、伸長した襞部を収縮させる動作を効果的に補助することができる。

30

【0009】

本発明にかかる蛇腹構造は、上記構成に加え、「前記山部を支持する第一リングと、前記谷部を支持する第二リングとを、更に具備する」ものとすることができる。

【0010】

本構成では、第一リング及び第二リングがそれぞれ山部及び谷部を支持していることにより、襞部が径方向に拘束されている。これにより、径方向に膨張して襞部が伸びてしまうことが抑制されており、可動性を確保することができる。

【0011】

本発明にかかる蛇腹構造は、上記構成に加え、「隣接する前記山部同志、及び隣接する前記谷部同志の少なくとも一方を連結している伸び止め紐を、更に具備する」ものとすることができる。

40

【0012】

本構成では、襞部が軸方向に延びる長さが、伸び止め紐によって制限される。従って、襞部が伸び切ってしまうことがないよう、襞部が軸方向に延びる長さを調整することができる。なお、隣接する山部同志を連結する伸び止め紐と、隣接する谷部同志を連結する伸び止め紐の何れか一方を有する構成であっても、双方を有する構成であっても良い。

【発明の効果】

【0013】

以上のように、本発明の効果として、船外活動用宇宙服の関節部に使用される蛇腹構造であり、予備呼吸の必要がない高い与圧でも可動性を失わない蛇腹構造を、提供することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の一実施形態の蛇腹構造の斜視図である。

【図2】図1の蛇腹構造の断面図である。

【図3】図1の蛇腹構造の伸長及び屈曲を説明する図である。

【図4】船外活動用宇宙服において図1の蛇腹構造を適用する関節部を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の一実施形態である蛇腹構造1について、図1乃至図4を用いて説明する。蛇腹構造1は、船外活動用宇宙服の関節部に使用されるものであり、シート材が折り曲げられて山部10aと谷部10bとが交互に連設されている襞部と、襞部の一方の端部と他方の端部とを連結している気密弾性シート21と具備している。気密弾性シート21は、気密性で、且つ、襞部を形成しているシート材より弾性率が高く、襞部の内側の空間S1と、着用者の身体の一部を通す環状空間S2とを区画している。

10

【0016】

また、蛇腹構造1は、山部10aを支持する第一リング11と、谷部10bを支持する第二リング12とを、更に具備している。加えて、蛇腹構造1は、隣接する山部10a同志を連結している伸び止め紐31を、更に具備している。

【0017】

より詳細に説明すると、本実施形態の蛇腹構造1は、図4に示すように、船外活動用宇宙服において肩関節J1、肘関節J2、股関節J3、膝関節J4など、大きな関節部に適用される。つまり、本実施形態の蛇腹構造1が肩関節J1や肘関節J2に適用された場合は、環状空間S2に着用者の腕が挿通され、蛇腹構造1が股関節J3や膝関節J4に適用された場合は、環状空間S2に着用者の脚が挿通される。

20

【0018】

山部10aと、山部10aとは反対側に折り曲げられている谷部10bによって構成される襞部は、全体的に円筒状を呈しており、金属製で円形の第一リング11によって山部10aが内側から支持されていると共に、第一リング11より小径の金属製の第二リング12によって、谷部10bが外側から支持されている。ここでは、襞部が6つの山部10aと5つの谷部10bによって構成されており、襞部の両端が山部10aである場合を例示している。

30

【0019】

そして、気密弾性シート21は円筒状であり、その両端は、襞部の一端の山部10aと他端の山部10aとに、それぞれ全周にわたり連結されている。これにより、襞部と気密弾性シート21との間に空間S1が形成されると共に、円筒状の気密弾性シート21の内側に環状空間S2が形成される。このように、襞部の内側の空間S1と環状空間S2とを区画しているのは「気密性」の材料であるため、空間S1と環状空間S2とはそれぞれ独立した空間であり、異なる圧力とすることができる。

【0020】

従って、船外活動用宇宙服の内部を与圧することにより、着用者の身体を通す環状空間S2を高い圧力としても、それとは無関係に襞部の内側の空間S1を低圧にしておくことができる。そのため、環状空間S2を0.65気圧という予備呼吸の必要のない高い圧力に設定したとしても、襞部の内側の空間S1の圧力が高くなることはなく、襞部の膨張を抑制して可動性を確保し、伸長及び屈曲させることができる。このとき、山部10aが第一リング11で、谷部10bが第二リング12で支持されていることにより、襞部の径方向の膨張が拘束されているため、襞部の形状が保持されており、襞部を山部10a及び谷部10bにおいて伸長及び屈曲させることができる。

40

【0021】

更に、気密弾性シート21として、襞部を形成しているシート材より弾性率の高い材料を採用している。これにより、図3(a)に示す状態から、襞部において隣接する山部1

50

0 a と谷部 1 0 b との距離を広げて、図 3 (b) に示すように蛇腹構造 1 を引き延ばす際、気密弾性シート 2 1 がこの動きを妨げることなく伸長する。なお、隣接する山部 1 0 a と山部 1 0 a とを伸び止め紐 3 1 が連結しているため、蛇腹構造 1 が引き延ばされる長さは、伸び止め紐 3 1 が伸長し切る長さまでに制限される。

【 0 0 2 2 】

また、気密弾性シート 2 1 が弾性に富んでいることにより、蛇腹構造 1 を引き延ばした後で再び襷部を折り畳むように屈曲させる際、気密弾性シート 2 1 自身がその弾性により収縮しようとする。従って、折り曲げたり襷部を作って変形させたりしなくても全長が収縮する気密弾性シート 2 1 によって、襷部を屈曲させる筋肉の動きを効果的に補助することができる。気密性で弾性率の高い気密弾性シート 2 1 としては、クロロブレンゴムなどの

10

【 0 0 2 3 】

なお、蛇腹構造 1 を屈曲させる際は、図 3 (c) に示すように、伸び止め紐 3 1 で連結されている部分を屈曲の中心となるようにすると、伸び止め紐 3 1 によって襷部の屈曲が補助されるため、屈曲させやすい。

【 0 0 2 4 】

実際に、環状空間 S 2 を密閉してその内部の圧力を 0 . 6 5 気圧とする一方で、襷部の内側の空間の圧力をゼロ気圧としたところ、膨張によって襷部が伸展、緊張することなく山部 1 0 a 及び谷部 1 0 b が連設された形状が保持され、山部 1 0 a 及び谷部 1 0 b において襷部を問題なく伸長及び屈曲させることができた。

20

【 0 0 2 5 】

以上のように、本実施形態の蛇腹構造 1 によれば、襷部の内側の空間 S 1 と環状空間 S 2 とを異なる圧力とすることができるため、空間 S 1 を低圧として可動性を確保しつつ、環状空間 S 2 を予備呼吸の必要がない圧力まで高めることができる。

【 0 0 2 6 】

また、金属製の第一リング及び第二リングの存在により、山部 1 0 a 及び谷部 1 0 b が径方向に変形することがなく、襷部の形状が保持されている。

【 0 0 2 7 】

更に、空間 S 1 と環状空間 S 2 とを気密に区画している材料 (気密弾性シート 2 1) が弾性に富んでいるため、襷部の伸長に追従して伸長すると共に、元に戻ろうと収縮する力によって、襷部を屈曲させる筋肉の動きが補助される。

30

【 0 0 2 8 】

加えて、伸び止め紐 3 1 を有しているため、襷部の伸長を意図する長さに調整できると共に、伸び止め紐 3 1 が襷部に連結されている部分を屈曲の中心とすることで、襷部を容易に屈曲させることができる。

【 0 0 2 9 】

以上、本発明について好適な実施形態を挙げて説明したが、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、以下に示すように、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々の改良及び設計の変更が可能である。

40

【 0 0 3 0 】

例えば、上記の実施形態では、襷部より外側の空間で、伸び止め紐 3 1 が隣接する山部 1 0 a 同志を連結している場合を例示したが、これに限定されず、隣接する谷部 1 0 b 同志を連結する伸び止め紐を、襷部より内側の空間 S 1 内に位置させることができる。なお、伸び止め紐としては、樹脂ワイヤや金属ワイヤを使用可能である。

【 符号の説明 】

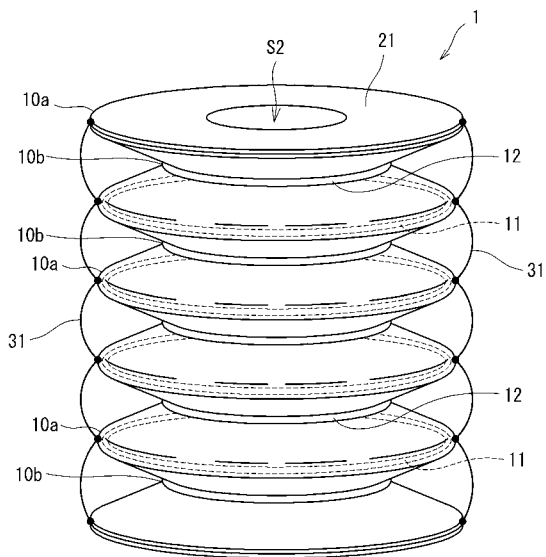
【 0 0 3 1 】

- 1 蛇腹構造
- 1 0 a 山部
- 1 0 b 谷部

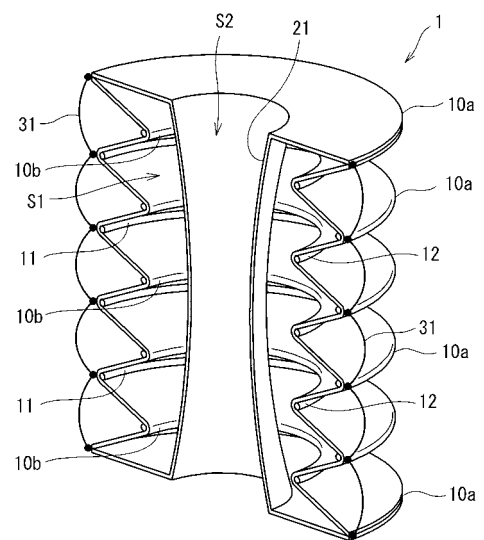
50

- 1 1 第一リング
- 1 2 第二リング
- 2 1 気密弾性シート
- 3 1 伸び止め紐

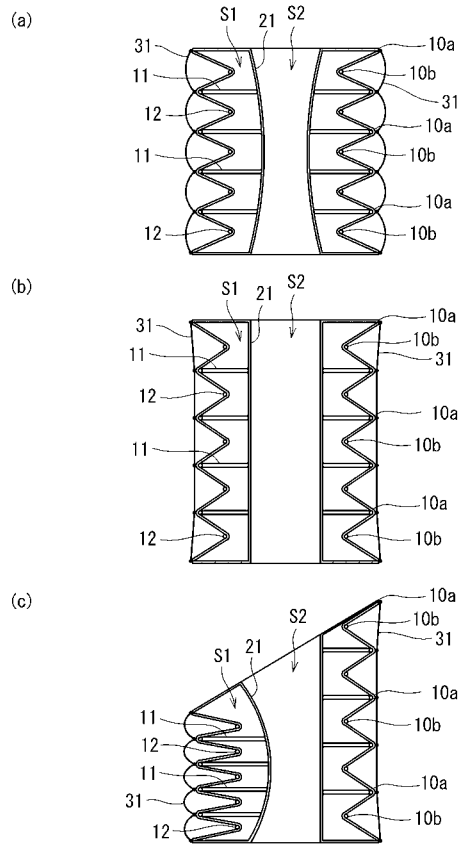
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

