

(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2013-100871

(P2013-100871A)

(43) 公開日 平成25年5月23日(2013.5.23)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 J 15/22 (2006.01)	F 1 6 J 15/22	3 J 0 4 3
F 1 6 J 15/24 (2006.01)	F 1 6 J 15/24	Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2011-245197 (P2011-245197)	(71) 出願人	000229737
(22) 出願日	平成23年11月9日 (2011.11.9)		日本ピラー工業株式会社
			大阪府大阪市淀川区野中南2丁目11番48号
		(74) 代理人	110000280
			特許業務法人サンクレスト国際特許事務所
		(72) 発明者	上田 隆久
			大阪府大阪市淀川区野中南2丁目11番48号 日本ピラー工業株式会社内
		(72) 発明者	藤原 優
			大阪府大阪市淀川区野中南2丁目11番48号 日本ピラー工業株式会社内
		(72) 発明者	杉田 克紀
			大阪府大阪市淀川区野中南2丁目11番48号 日本ピラー工業株式会社内

最終頁に続く

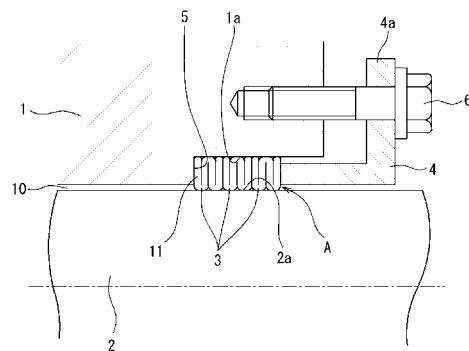
(54) 【発明の名称】 グランドパッキン及びパッキンセット

(57) 【要約】

【課題】 ポンプなどの流体機器に装着され軸方向に圧縮されて用いられた際に、流体の浸透漏れを防止することができるグランドパッキンを提供する。

【解決手段】 複数本の編み糸 1 3 を単一の軌道 K に沿って動かしながら編んで帯状とした平打組物 1 2 からなる所定長さのパッキン基材 1 1 を有している。帯状であるパッキン基材 1 1 は、パッキン基材 1 1 の幅方向がパッキン軸方向と平行でかつパッキン基材 1 1 の長手方向両端部 1 2 a , 1 2 b を突き合わせてリング状に成された状態で、幅方向から圧縮されることにより、パッキン基材 1 1 の長手方向を折り線 1 4 方向としてパッキン軸方向に折り重ねられている。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数本の編み糸を単一の軌道に沿って動かしながら編んで帯状とした平打組物からなる所定長さのパッキン基材を有し、

前記パッキン基材は、その幅方向に圧縮成形され折り重ねられていることを特徴とするグラントパッキン。

【請求項 2】

前記パッキン基材は、リング状に成された状態で、当該パッキン基材の長手方向を折り線方向としてパッキン軸方向に折り重ねられている請求項 1 に記載のグラントパッキン。

【請求項 3】

前記パッキン基材は、少なくとも 2 条の前記折り線を有して当該パッキン基材が全体として折り重ねられている請求項 2 に記載のグラントパッキン。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のグラントパッキンをパッキン軸方向に複数備えていることを特徴とするパッキンセット。

【請求項 5】

軸方向で隣り合う一対の前記グラントパッキンそれぞれにおける、突き合わされた前記パッキン基材の長手方向両端部は、パッキンの中心線を中心として周方向に離れて配置されている請求項 4 に記載のパッキンセット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、グラントパッキン及びパッキンセットに関する。

【背景技術】

【0002】

例えばポンプ及びバルブなどに用いられるシール装置として、グラントパッキンが知られている。図 8 に示すように、グラントパッキン 93 は、ポンプなどのハウジング 91 と軸 92 との間に形成されている環状空間 A に設置されており、ハウジング 91 の内周側段部 95 と、大気側に設けられている筒状の締め付け部材 94 との間に軸方向から挟まれた状態にある。

そして、締め付け部材 94 がボルト 96 によって流体 99 側（軸方向内部側）へ締め付けられると、グラントパッキン 93 は軸方向に圧縮され、さらに、グラントパッキン 93 は圧縮されるにつれてハウジング 91 の内周面 91a 及び軸 92 の外周面 92a に密着する。これにより、ハウジング 91 内の流体 99 が大気側へ漏れるのを防止することができる。

【0003】

このようなグラントパッキンとして、従来、帯状であるパッキン基材を渦巻き状に複数回巻き重ねたパッキンが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。さらに、このグラントパッキンでは、径方向に複数層重なったパッキン基材の軸方向端部に折り畳み部が形成されており、軸方向端面から各層間に流体が浸入して通過するという浸透漏れを防止しようとしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 6 - 201050 号公報（図 1 参照）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記のとおり、グラントパッキン 93 は、環状空間 A に装着された状態で、締め付け部材 94 によって軸方向に潰されて用いられる。この場合、特許文献 1 に記載のグラントパ

10

20

30

40

50

ッキンでは、径方向に複数層重なったパッキン基材が時間の経過に伴って層間で剥離し、流体が層間を通過することがあり、上記浸透漏れを防止する効果が弱くなってしまおうおそれがある。

【0006】

そこで、本発明は、ポンプなどの流体機器に装着され軸方向に圧縮されて用いられた際に、流体の浸透漏れを防止することができるグランドパッキン及びパッキンセットを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、複数本の編み糸を単一の軌道に沿って動かしながら編んで帯状とした平打組物からなる所定長さのパッキン基材を有し、前記パッキン基材は、その幅方向に圧縮成形され折り重ねられていることを特徴とする。

10

【0008】

本発明によれば、グランドパッキンは、帯状であるパッキン基材がその幅方向に圧縮成形され折り重ねられた構成を有しているため、軸方向に圧縮されて（潰されて）用いられても、折り重ね部同士が益々密着する。このため、浸透漏れを防止することができ、高いシール性能が得られる。さらに、パッキン基材は平打組物からなり、このパッキン基材が折り重ねられ圧縮されると、編み糸間が圧縮され、編み糸間を流体が通りにくくなり、高いシール性能が得られる。

【0009】

20

また、前記パッキン基材は、リング状に成された状態で、当該パッキン基材の長手方向を折り線方向としてパッキン軸方向に折り重ねられているのが好ましい。

この場合、グランドパッキンが軸方向に圧縮されて（潰されて）用いられても、パッキン軸方向に折り重なった状態にあるパッキン基材は径方向に剥離することはなく、折り重ね部同士が益々密着する。このため、浸透漏れを防止することができ、高いシール性能が得られる。さらに、パッキン基材は平打組物からなり、このパッキン基材がパッキン軸方向に折り重ねられ圧縮されると、編み糸間が圧縮され、編み糸間を流体が通りにくくなり、高いシール性能が得られる。

【0010】

また、前記パッキン基材は、少なくとも2条の前記折り線を有して当該パッキン基材が全体として折り重ねられているのが好ましい。

30

この場合、パッキン基材はパッキン軸方向に少なくとも3重に折り重ねられた構成となり、グランドパッキン全体における軸方向の圧縮代（変形量）を大きくすることができる。軸方向の圧縮代が大きくなると、グランドパッキンの径方向の変形が大きくなり、グランドパッキンの内周側の軸及び外周側のハウジングに対する面圧が高くなり、シール性能をより一層高めることが可能となる。

【0011】

また、本発明のパッキンセットは、上記のグランドパッキンをパッキン軸方向に複数備えていることを特徴とする。

本発明によれば、ポンプなどの軸とハウジングとの間に形成されている環状空間に、上記グランドパッキンが軸方向に複数並べられた構成となる。このパッキンセットによれば、高いシール性能が得られる。

40

【0012】

また、このパッキンセットにおいて、軸方向で隣り合う一対の前記グランドパッキンそれぞれにおける、突き合わされた前記パッキン基材の長手方向両端部は、パッキンの中心線を中心として周方向に離れて配置されているのが好ましい。

パッキン基材の長手方向両端部を突き合わせてグランドパッキンをリング状としていることから、この両端部間では、流体が漏れやすくなるが、上記の配置によれば、パッキンセット全体として、流体の漏れを防止することができる。例えば、軸方向で隣り合う一対のグランドパッキンそれぞれにおける、突き合わされた両端部は、パッキンの中心線を中

50

心として周方向に180°離れている。

【発明の効果】

【0013】

本発明のグランドパッキンによれば、ポンプなどの流体機器に装着された状態で軸方向に圧縮されて用いられても、パッキン軸方向に折り重なった状態にあるパッキン基材は径方向に剥離することなく、折り重ね部同士が益々密着することから、浸透漏れを防止することができ、高いシール性能が得られる。

また、本発明のパッキンセットによれば、上記グランドパッキンが軸方向に複数並べられた構成となり、高いシール性能が得られる。

【図面の簡単な説明】

10

【0014】

【図1】本発明のグランドパッキンがシール装置として用いられている流体機器の一部の断面図である。

【図2】グランドパッキンを圧縮成形するまでの工程を示す説明図である。

【図3】金型を用いてグランドパッキンを圧縮成形する場合の説明図である。

【図4】グランドパッキンの突き合わせ端部の配置を説明する説明図である。

【図5】(A)は、編み機の一部と、この編み機によって編まれている平打組物の説明図であり、(B)は、平打組物の横断面を示す図である。

【図6】実施例と従来例との圧縮復元特性の比較のために行った試験の説明図である。

【図7】実施例と従来例との締め付け圧の伝達特性及び変換特性の比較のために行った試験の説明図である。

20

【図8】従来のグランドパッキンがシール装置として用いられている流体機器の一部の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

図1は、本発明のグランドパッキンがシール装置として用いられている流体機器の一部の断面図である。この流体機器は、バルブ又はポンプなどであり、ハウジング1と、このハウジング1の内部空間に設けられている軸2とを備えている。

そして、ハウジング1と軸2との間に形成されている環状空間Aに、グランドパッキン3が軸方向に並べて配置されている。本実施形態では3つのグランドパッキン3が並べて配置されており、これらグランドパッキン3によりパッキンセットが構成されている。なお、軸2は、軸2の中心線回りに回転したり、軸方向に往復移動したりする。

30

【0016】

環状空間Aの大気側(軸方向外部側)に、筒状でありフランジ部4a付きの締め付け部材4が設けられている。グランドパッキン3は、この締め付け部材4とハウジング1の内周側の段部5との間に軸方向から挟まれた状態にある。ハウジング1の段部5及び内周面1aと、軸2の外周面2aとによって、パッキンボックスが構成され、このパッキンボックス内が上記環状空間Aであり、このパッキンボックス内にグランドパッキン3が設置されている。

【0017】

40

ボルト6によって締め付け部材4を流体10側(軸方向内部側)へ締め付けると、グランドパッキン3は、軸方向に圧縮され(潰され)、さらに、圧縮されるにつれてハウジング1の内周面1a及び軸2の外周面2aに密着する。これにより、軸2が回転したり軸方向に往復移動したりしても、ハウジング1内の流体10が外部(大気側)へ漏れるのを防ぐことができる。ハウジング1、軸2、締め付け部材4及びボルト6は、金属製である。

【0018】

3つのグランドパッキン3は全て同じものである。これらグランドパッキン3それぞれは、所定長さのパッキン基材11を有しており、このパッキン基材11は、リング状とされてから所定断面形状に圧縮成形されている。グランドパッキン3の成形工程を図2に示している。

50

図2(A)に示すように、パッキン基材11は、複数の編み系13を編んで構成した帯状の平打組物12からなる。平打組物12は、後にも説明するが、複数本の編み系13を単一の軌道に沿って動かしながら編んだ編物である。

【0019】

図2(B)に示すように、この帯状であるパッキン基材11の幅方向がパッキン軸方向と平行で、かつ、パッキン基材11の長手方向両端部12a, 12bを突き合わせて、パッキン基材11をリング状に成した状態とする。そして、このリング状としたパッキン基材11は、幅方向から圧縮されることにより、図2(C)に示すように、平打組物12の長手方向(周方向)を折り線14の方向として、パッキン基材11はパッキン軸方向に折り重ねられている。

10

【0020】

本実施形態では、3条の折り線14を有してパッキン基材11は全体として折り重ねられており、一つの帯状であったパッキン基材11は、圧縮成形後、軸方向に重なっている四つの折り重ね部15を有している。

例えば、幅寸法10mm、厚さ1.5mmの帯状であるパッキン基材11を、リング状に成し、これを幅方向から圧縮成形することにより、内径9mm、外径14mm、軸方向寸法2.5mmのグランドパッキン3を得ることができる。

【0021】

圧縮成形は、図3に示しているように、第1金型21と第2金型22とによって行われる。つまり、リング状としたパッキン基材11を第1金型21の環状の凹溝23に装着する。リング状としたパッキン基材11は、環状である凹溝23の径方向外側面23a寄りの領域に、1層だけ配置される。

20

そして、第2金型22によってこのパッキン基材11を軸方向から圧縮する。これにより、図2(C)に示すように、パッキン基材11は、その長手方向を折り線14方向として、折り重ねられる。また、パッキン基材11が軸方向から圧縮成形されることで得られるグランドパッキン3の内周面は、第1金型21の軸部21bの外周面によって矯正され、また、グランドパッキン3の外周面は、環状の凹溝23の径方向外側面23aによって矯正され、図2(C)に示しているように、断面がほぼ矩形(縦×横 = b×a)に成形される。

【0022】

30

このように金型21, 22によってリング状に圧縮成形されたグランドパッキン3が、予め三つ成形されており、これら三つのグランドパッキン3は、図1に示すように、軸方向に沿って、環状空間Aへ挿入され並べて設けられる。そして、締め付け部材4、段部5及びボルト6によって、これらグランドパッキン3は、軸方向に圧縮された状態で使用される。

【0023】

〔第2実施形態について〕

上記実施形態(第1実施形態)では、パッキン基材11を金型21, 22(図3参照)によって、ポンプなどの流体機器の外部において、圧縮成形してグランドパッキン3を所定形状とし、その後、このグランドパッキン3を、流体機器の前記パッキンボックス(環状空間A)に装着する場合を説明した。

40

第2実施形態では、帯状である所定長さのパッキン基材11を、流体機器内で圧縮成形してグランドパッキン3を得る場合を説明する。

【0024】

すなわち、帯状である所定長さのパッキン基材11(一つ目のパッキン基材11)を、その幅方向がパッキン軸方向と平行でかつパッキン基材11の長手方向両端部12a, 12bを突き合わせリング状とし(図2(B)の状態)、このパッキン基材11を、ポンプなどの流体機器の前記パッキンボックス(環状空間A)に設置してから幅方向に圧縮成形してもよい。なお、この圧縮成形では、ハウジング1(図1参照)の段部5及び内周面1a、並びに、軸2の外周面2aが、図3の第1金型21の代わりとして用いられ、また、

50

図3の第2金型22の代わりに締め付け部材4が用いられ、パッキン基材11は、締め付け部材4及びボルト6によって、軸方向に圧縮される。

【0025】

これにより、一つ目のパッキン基材11によって一つのリング状であるグランドパッキン3が構成される。そして、一つ目のグランドパッキン3と同様に、二つ目のパッキン基材11をリング状として前記パッキンボックス（環状空間A）に設置してから、幅方向に圧縮成形を行う。これにより、二つのグランドパッキン3が軸方向に並んで、ポンプなどの流体機器の環状空間Aに設置される。さらに、三つ目のパッキン基材11についても、同様に、リング状として前記パッキンボックス（環状空間A）に設置してから、幅方向に圧縮成形する。これにより、三つのグランドパッキン3が軸方向に並んで、環状空間Aに設置される。

10

【0026】

また、上記の第1実施形態及び第2実施形態の双方において、図4に示しているように、軸方向で隣り合う一对のグランドパッキン3, 3それぞれにおける、突き合わされたパッキン基材11の長手方向両端部12a, 12b（以下、突き合わせ端部12a, 12bという）は、パッキンの中心線Cを中心として周方向に離れて配置されている。つまり、図4において、左側のグランドパッキン3の突き合わせ端部12a, 12bは、下部に位置しているが、その隣りである中央のグランドパッキン3の突き合わせ端部12a, 12bは、上部に位置している。そして、右側のグランドパッキン3の突き合わせ端部12a, 12bは、下部に位置している。

20

【0027】

このように、軸方向で隣り合う一对のグランドパッキン3, 3それぞれの突き合わせ端部12a, 12bは、パッキンの中心線Cを中心として周方向に180°離れている。上記の第1実施形態及び第2実施形態の双方において、パッキン基材11の両端部12a, 12bを突き合わせてグランドパッキン3をリング状としていることから、両端部12a, 12b間では、流体が漏れやすくなるが、図4に示している配置によれば、パッキンセット全体として、流体の漏れを防止することができる。なお、周方向の間隔は180°以外に90°など、突き合わせ端部12a, 12bがグランドパッキンの中心線Cを中心にして周方向に一致しない位置であればよい。

【0028】

30

〔平打組物12及び編み糸13について〕

平打組物12は、複数本の編み糸13を単一の軌道（経路）に沿って動かしながら編んで構成されている。図5（A）は、編み機の一部と、この編み機によって編まれている平打組物12の説明図である。編み機は、編み糸13と同数（本実施形態では四つ）の組錘27を有している。組錘27は、単一の編み糸13を保持しつつ当該編み糸13を繰り出す機能を有している。各組錘27は、波状の軌道Kに沿って導かれて移動することができ、四つの組錘27が交互に交差することにより、各組錘27から繰り出された編み糸13は編まれる。四つの組錘27の軌道Kは1本であり、編み糸13それぞれは、この単一の軌道Kに沿って動きながら編まれることとなる。図5（A）の破線が、軌道Kを示しており、この軌道Kに沿って付されている矢印が、各組錘27（各編み糸13）の移動経路を示している。

40

【0029】

以上より、各編み糸13が、他の編み糸13に対して上下交互に編まれ、これが繰り返されることにより、平打組物12が得られ、この平打組物12は、複数本の編み糸13が一つの面に沿って（平面に沿って）編まれた編物となる。図5（B）に示すように、平打組物12は、横断面で編み糸13が平面的に配置され、一重の編組が成されたものとなり、薄い带状となる。なお、図5では、説明を容易とするために、編み糸13の数を少なくして説明しているが、編み糸13の数は、平打組物12の必要な幅に応じて変更される。

この平打組物12によれば、編み糸13は、平打組物12の長手方向及び幅方向に対して傾斜した構成となる。図2（A）では、幅方向の直線Lに対して、編み糸13の直線部

50

分が角度 で傾斜している。

【 0 0 3 0 】

上記の角度 は、 20° から 55° に設定されている。 が 20° より小さくなると平打組物 1 2 の幅が大きくなり、編み系 1 3 が緻密に交差するためパッキン基材 1 1 の長手方向を折り線 1 4 とする折り重ねに大きな応力を必要とし、折り重ねが困難になる。

が 55° を超えると、平打組物 1 2 の幅が狭くなり、編み系 1 3 の交差状態が粗くなるため、折り重ね構造を構成しても密封流体のシール性能が低下する。 は、とりわけ 30° から 45° に設定されるのが好ましい。

【 0 0 3 1 】

編み系 1 3 について説明する。従来グランドパッキンに用いられる編み系 1 3 を、本実施形態のグランドパッキン 3 に用いることができ、例えば、編み系 1 3 は、フッ素樹脂繊維、黒鉛入りフッ素樹脂繊維、アラミド繊維、アクリル繊維を炭化した耐炎繊維などがあり、これらを使用条件に合わせて適宜選択し、単独または複数の繊維を組み合わせて平打組物が構成される。

10

【 0 0 3 2 】

さらに、膨張黒鉛材料と、この膨張黒鉛材料を材料内部または外部から補強する補強糸とを備えた膨張黒鉛製編み系も使用される。詳述すると、膨張黒鉛の長手方向に、ステンレス細線やインコネル細線などの金属細線やアラミド繊維などの補強材料を配置した膨張黒鉛材料単体、またはそれらを山折谷折して折畳んだ紐状体とした編み系、またはそれらを撚って紐状態に構成した編み系など、いわゆる内部補強タイプの膨張黒鉛製編み系を使用することが可能である。

20

また、ステンレス細線やインコネル細線などの金属細線やアラミド繊維などでニット編みなどにより編組して構成された筒状体に、端部をずらして配置した繊維状膨張黒鉛の集合体を挿入して構成される膨張黒鉛製編み系、または膨張黒鉛材料を山折谷折して折畳んだ紐状体の外周をステンレス細線やインコネル細線などの金属細線やアラミド繊維などにより編組補強した膨張黒鉛製編み系など、いわゆる外部補強タイプの膨張黒鉛製編み系を使用することも可能である。

本発明に使用される編み系は、既に説明したフッ素樹脂繊維、黒鉛入りフッ素樹脂繊維、アラミド繊維、アクリル繊維を炭化した耐炎繊維などからなる編み系と、上記の膨張黒鉛製編み系の中から、グランドパッキンの使用条件に合わせて適宜選択され、単独での使用に限らず複数の繊維を組み合わせて使用してもよい。

30

【 0 0 3 3 】

平打組物 1 2 は、編み系をニット編みしたニット編物とは異なる。ニット編みは、一本の糸で一つの輪を作り、この輪に次に作った輪を入れてすくいだし、これを連続させる編み方である。このニット編みの編物によってグランドパッキンを構成した場合、編物内において編み系が複雑に屈曲及び交差するために、編み系の適用材料に制限がある。また、編み系が複雑に屈曲及び交差するため、変形し易い特徴を備える。しかし、編み系間に隙間が発生しやすく密封性能を高めることが困難となる。

【 0 0 3 4 】

〔グランドパッキン 3 の機能について〕

40

以上の本実施形態（第 1 実施形態及び第 2 実施形態）に係るグランドパッキン 3 では、図 2 に示したように、帯状であるパッキン基材 1 1 が、その幅方向がパッキン軸方向と平行でかつ長手方向両端部 1 2 a , 1 2 b を突き合わせてリング状に成された状態で、幅方向から圧縮されることにより、パッキン基材 1 1 の長手方向を折り線 1 4 の方向としてパッキン軸方向に複数折り重ねられている。

【 0 0 3 5 】

このグランドパッキン 3 によれば、帯状の平打組物 1 2 からなる所定長さの 1 枚のパッキン基材 1 1 は、軸方向に折り重ねられた状態として、ポンプなどに装着される。そして、このグランドパッキン 3 は、ポンプなどに装着された状態で、締め付け部材 4（図 1 参照）によって軸方向に潰されて用いられる。この場合においても、パッキン軸方向に折り

50

重なった状態にあるパッキン基材 1 1 は、径方向に剥離することなく、折り重ね部 1 5 同士が益々密着する。このため、パッキン基材 1 1 間を流体が通過する浸透漏れを防止することができ、高いシール性能が得られる。

【0036】

さらに、パッキン基材 1 1 は平打組物 1 2 からなるため、このパッキン基材 1 1 がパッキン軸方向に折り重ねられ圧縮されると、編み系 1 3 間が圧縮され、編み系 1 3 間を流体が通りにくくなる構成となり、高いシール性能が得られる。

つまり、平打組物 1 2 に含まれている複数の編み系 1 3 それぞれは、平打組物 1 2 (パッキン基材 1 1) の長手方向に対して同じ方向に向かって傾斜しており (図 2 (A) 参照)、このパッキン基材 1 1 が、上記のとおり折り重ねられると (図 2 (C) の状態)、折り重ねられた折り重ね部 1 5 の合わせ面では、編み系 1 3 同士が交差する配置となる。したがって、流体は漏れにくくなり、高いシール性能が得られる。

10

【0037】

これに対して、パッキン基材を帯状とするために、縦系と横系とによる織物からなるパッキン基材を採用することが考えられる。しかし、この織物を、織物の幅方向がパッキン軸方向と平行となるようにして織物の端部同士を突き合わせて、織物をリング状とし、これを幅方向に圧縮成形してランドパッキンを構成した場合、横系の長手方向が、バルブなどの環状空間 A (図 1 参照) の軸方向と一致することから、このランドパッキンを軸方向から圧縮しても横系間は圧縮され難く、均一な折り重ね構造ができにくいため、横系に沿って (横系間を通過して) 流体が漏れやすくなる。なお、この場合、縦系間は圧縮されるが、横系の存在により縦系間に軸方向に延びる隙間が生じ、流体の浸透漏れを許すおそれがある。

20

【0038】

また、本実施形態では、パッキン基材 1 1 は平打組物からなるため、編み系 1 3 はパッキン基材 1 1 の長手方向に対して傾斜した方向に沿って延びている。このため、仮に編み系 1 3 に沿って流体が流れるとしても、編み系 1 3 がパッキン基材 1 1 の長手方向及び幅方向に対して傾斜しているので、流体の通り道が織物の場合に比べて長くなり、流体が漏れにくい。さらに、パッキン基材 1 1 は曲げやすく、圧縮成形した際に所望の形状へと変形しやすい。この結果、ランドパッキン 3 は軸 2 の外周面 2 a 及びハウジング 1 の内周面 1 a に対する密着性が向上し、シール性能の高いランドパッキンが得られる。

30

【0039】

特に本実施形態では、パッキン基材 1 1 は、3 条の折り線 1 4 を有してパッキン基材 1 1 が全体として折り重ねられているので、ランドパッキン 3 全体における軸方向の圧縮代 (変形量) を大きくすることができる。軸方向の圧縮代が大きくなると、ランドパッキン 3 の径方向の変形が大きくなり、ランドパッキン 3 の内周側の軸 2 及び外周側のハウジング 1 に対する面圧が高くなり、シール性能をより一層高めることが可能となる。なお、折り線 1 4 は、少なくとも 2 条有しているのが好ましく、2 条の他に、3 条、又は 4 条以上の折り線を有して、パッキン基材 1 1 が全体として折り重ねられていてもよい。

【0040】

さらに、本実施形態のランドパッキン 3 は、薄い帯状のパッキン基材 1 1 を密封空間 A の形状に合わせて折り重ねることにより構成されているので、所望の断面形状とすることができ、また、断面の縦横比が様々な値となるランドパッキン 3 が得られる。なお、平打組物 1 2 ではなく、丸打組物及び角打組物をパッキン基材としたランドパッキンでは、断面サイズを小さくすることは困難ではあるが、本実施形態によれば、断面サイズを小さくすることも可能である。

40

また、丸打組物及び角打組物をパッキン基材としたランドパッキンでは、断面サイズを小さくするために、編み系の数を減少させることが考えられるが、この場合、内部に多く隙間が生じ、シール性能が低くなってしまふ。しかし、本実施形態では、平打組物をパッキン基材としていることから、編み系の本数を減らしても、平打組物が構成できる 3 本以上の編み系があれば、交差する編み系の間に隙間のない組物を作ることができるためシ

50

ール性能の低下は発生しない。

【0041】

また、平打組物12の場合、太い編み糸13を少数使用して小サイズのグラウンドパッキン3を得ることが可能となる。また、圧縮成形されたグラウンドパッキン3の外周面及び内周面に緻密な組み構造が得られ、さらに、表面の凹凸が少なくシール性能が向上する。そして、編み糸13は互いに交わって編まれているので、平打組物12は強固な特性を有し、この平打組物12により構成したグラウンドパッキン3は耐久性、耐摩耗性も向上する。

【0042】

〔実施例〕

実施例として、厚み0.38mm、幅1mm、長さ200mmの矩形状の膨張黒鉛材料を、その端部を互いにずらしながら、補強材となる金属製糸（線径0.1mmのインコネル糸）のニット編筒状部に挿入し、膨張黒鉛材料と金属製糸の重量比が7:3となる編み糸13を製作した。この編み糸13を、図2(A)に示すように平打組物12とし、これをリング状としてから金型21, 22（図4参照）により圧縮成形してグラウンドパッキン3を製作した。この実施例では、直径が1.3mmの編み糸13を四本用いて、厚さ1.5mm、幅寸法10mmの帯状とした平打組物12を作成し、これを40mmの長さで切断しパッキン基材11として用いている。そして、このパッキン基材11を圧縮成形して得たグラウンドパッキン3（図2(C)参照）の外径は14mm、内径は9mm、軸方向寸法は2.5mmであり、その断面形状はほぼ矩形である。また、圧縮成形した後のこのグラウンドパッキン3の密度は1.9g/cm³である。

【0043】

これに対して、従来例として、実施例と同じ編み糸四本により角打組物を製作し、この角打組物によって断面寸法が4mm×4mmであり、長さが40mmのパッキン基材を製作した。そして、前記実施例と同様に、金型21, 22によって圧縮成形して断面矩形の、比較例となるグラウンドパッキンを製作した。その外径、内径、及び軸方向寸法は、実施例と同じである。なお、密度は1.75g/cm³である。パッキン基材を加圧成型する際の成型面圧は、実施例と従来例とで同じである。

【0044】

実施例と従来例との性能比較のために試験を行った。グラウンドパッキンの圧縮復元特性について図6により説明する。実施例と従来例とのグラウンドパッキンそれぞれを、図1に示しているハウジング1と軸2との間の環状空間Aが再現されるテスト機に設置し、図1の締め付け部材4と同じ機能を有する部材により各グラウンドパッキンを圧縮した。なお、グラウンドパッキンは一つとしている。

試験は、無負荷状態から58.8N/mm²の面圧でグラウンドパッキン（実施例及び従来例）を締め付け、その後、無負荷状態とした際の、当該グラウンドパッキンの圧縮率と復元率とを測定した。

【0045】

なお、圧縮率とは、圧縮前のグラウンドパッキンの軸方向寸法a（図2(C)参照）をA0とし、前記面圧で締め付けた状態での軸方向寸法aをA1とした場合、図6に記載の式により求められる。復元率は、前記面圧で締め付けた後、無負荷状態とした際の軸方向寸法をA2とすると、図6に記載の式により求められる。

【0046】

圧縮率に関して、実施例は19.1%であるのに対して、従来例は34.3%である。復元率に関して、実施例は5.0%であるのに対して、従来例は3.7%である。すなわち、実施例は従来例に比べると圧縮率が低いことから、実施例は変形し難い特性を有している。つまり、実施例のグラウンドパッキンは比較例よりも強固であり剛性が高い。

このため、実施例のグラウンドパッキンによれば、例えば、その一部が、本来グラウンドパッキンが存在すべき領域（パッキンボックス）から、はみ出すのを防ぐことができ、締め付け部材4によるグラウンドパッキンの締め付け力に応じてグラウンドパッキンの密度は高まり、所望のシール性を確保することが可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

図 7 は、締め付け圧の伝達特性及び変換特性についての試験結果を示している。締め付け圧の伝達特性（伝達率）は、グランドパッキンの軸方向一方側の側面を締め付け部材 4 によって締め付けた際の面圧を F とし、この面圧 F によってグランドパッキンの軸方向他方側の側面において発生した面圧を f とした場合、これら面圧の比（ f / F ）である。面圧 F と面圧 f とは方向が一致している。

【 0 0 4 8 】

締め付け圧の変換特性（変換率）は、グランドパッキンの軸方向一方側の側面を締め付け部材 4 によって締め付けた際の面圧を F とし、この面圧 F によってグランドパッキンの内周面に発生する面圧を P とした場合、これら面圧の比（ P / F ）である。面圧 F と面圧 P とは方向が直交しており、締め付け圧の変換特性は、軸方向の締め付け力が、どの程度、軸 2 に対する径方向の締め付け力として生じることができるかを示す指標である。

10

【 0 0 4 9 】

締め付け圧の伝達特性に関して、実施例は 85.5% であるのに対して、従来例は 70.2% である。締め付け圧の変換特性に関して、実施例は 68.1% であるのに対して、従来例は 55.3% である。この結果によれば、軸方向の締め付け力が、径方向の締め付け力へと変換される割合が、従来例と比べて実施例の方が高い。

つまり、軸方向の締め付け力が従来例と実施例とで同じであっても、実施例では、従来品に比べて軸 2 に対する面圧（シール面圧）を高くすることが可能となる。

【 0 0 5 0 】

以上、図 6 と図 7 との性能比較の結果によれば、実施例のグランドパッキンによれば、グランドパッキンの剛性が高く異常変形を防ぐことができると共に、軸方向から受ける締め付け力を、その内周側の軸 2 に対する締め付け力（径方向力）へと、効率良く変換することができ、高いシール性能を有することが可能となる。

20

【 0 0 5 1 】

上記の実施形態では、帯状である平打組物からなるパッキン基材 11 が、このパッキン基材 11 の幅方向がパッキン軸方向と平行でかつこのパッキン基材 11 の長手方向両端部を突き合わせてリング状に成された状態で、幅方向から圧縮されることにより、パッキン基材 11 の長手方向を折り線方向としてパッキン軸方向に折り重ねられている場合を説明したが、このように断面が周方向で均一であり、また、整列して蛇行状に折り重ねられる形態以外であってもよく、パッキン基材 11 は、その幅方向に圧縮成形され折り重ねられていけばよい。例えば、圧縮されて折り重ねられた断面形状が、周方向で不均一であってもよく、また、整列した蛇行状でなくてもよい。

30

さらに、上記の実施形態では、帯状である平打組物からなるパッキン基材 11 を、先にリング状にしてから、幅方向から圧縮する場合を説明したが、平打組物からなるパッキン基材 11 を、先ず幅方向から圧縮して棒状としてから、その後、リング状としてもよい。

【 0 0 5 2 】

本発明のグランドパッキンは、図示する形態に限らず本発明の範囲内において他の形態のものであってもよい。

本発明のグランドパッキン 3 及びパッキンセットは、図示する形態に限らず本発明の範囲内において他の形態のものであってもよい。上記実施形態では、三つのグランドパッキン 3 をパッキン軸方向に並べて設置したパッキンセットを説明したが、グランドパッキン 3 の数には制限がなく、例えば、五つのグランドパッキン 3 を軸方向に並べて設置してもよい。

40

また、本発明のグランドパッキン 3 は、バルブ又はポンプ以外の流体機器のシール装置として適用することができる。特に、本発明のグランドパッキン 3 は、薄い帯状のパッキン基材 11 を密封空間 A の形状に合わせて折り重ね、所定の形状とすることから、密封空間 A が狭い機器にも好適である。

【 符号の説明 】

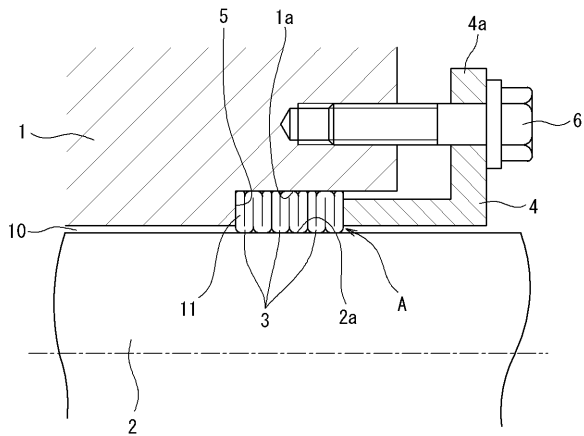
【 0 0 5 3 】

50

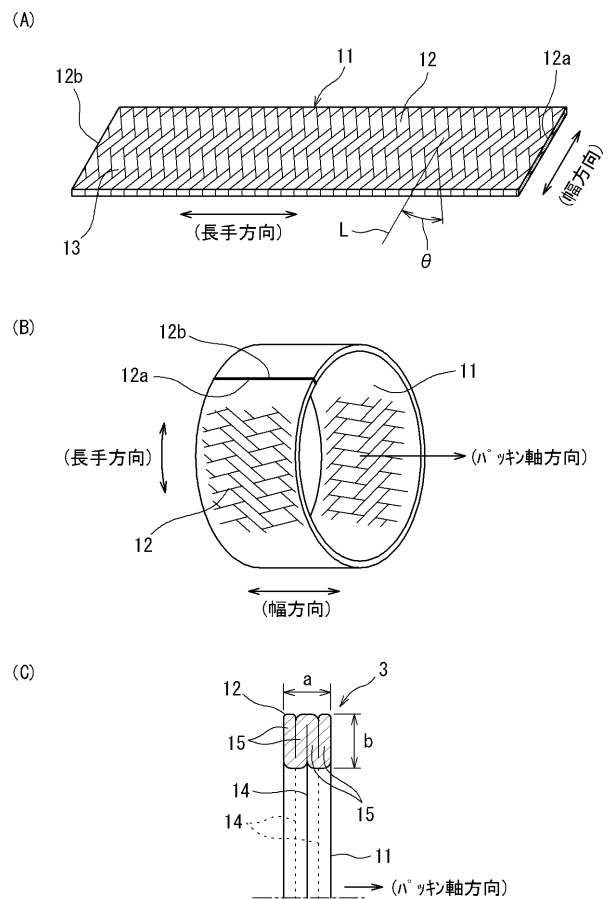
3 : グランドパッキン 11 : パッキン基材
13 : 編み糸 14 : 折り線 C : 中心線

12 : 平打組物 12 a : 端部
K ; : 軌道

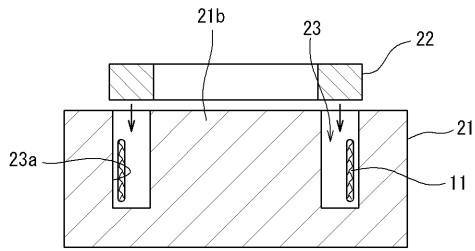
【 図 1 】



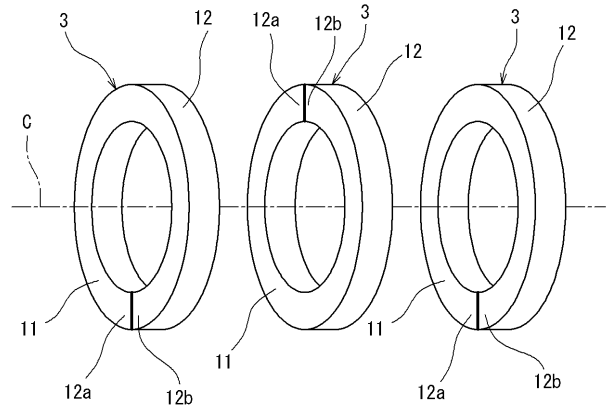
【 図 2 】



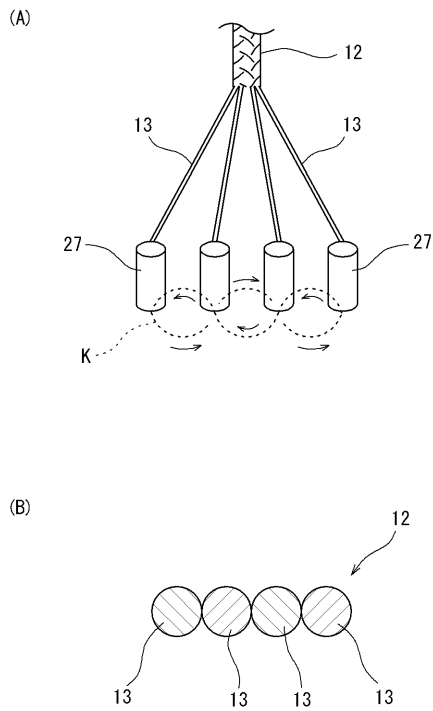
【 図 3 】



【 図 4 】

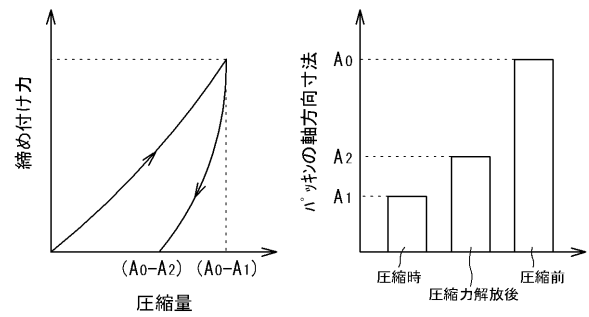


【 図 5 】



【 図 6 】

	圧縮率	復元率
実施例	19.1%	5.0%
従来例	34.3%	3.7%

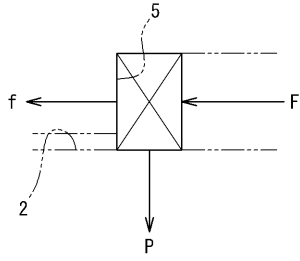


$$\text{圧縮率 (\%)} = \frac{(A_0 - A_1)}{A_0} \times 100$$

$$\text{復元率 (\%)} = \frac{(A_2 - A_1)}{(A_0 - A_1)} \times 100$$

【 図 7 】

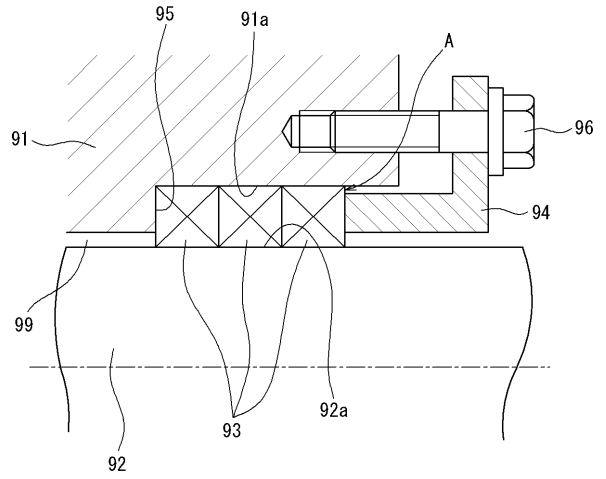
	締め付け圧 伝達特性	締め付け圧 変換特性
実施例	85.5%	68.1%
従来例	70.2%	55.3%



$$\text{伝達特性 (\%)} = \frac{f}{F} \times 100$$

$$\text{変換特性 (\%)} = \frac{P}{F} \times 100$$

【 図 8 】



フロントページの続き

- (72)発明者 田邊 裕樹
大阪府大阪市淀川区野中南2丁目1番48号 日本ピラー工業株式会社内
- (72)発明者 井上 広大
大阪府大阪市淀川区野中南2丁目1番48号 日本ピラー工業株式会社内
- (72)発明者 中光 宏仁
大阪府大阪市淀川区野中南2丁目1番48号 日本ピラー工業株式会社内
- Fターム(参考) 3J043 AA13 BA01 CA14 CB05 CB06 CB07 CB08