

(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2005-291264

(P2005-291264A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int. Cl.⁷

F 1 6 J 15/22
 D 0 2 G 3/12
 D 0 2 G 3/16
 D 0 2 G 3/38
 D 0 4 C 1/06

F I

F 1 6 J 15/22
 D 0 2 G 3/12
 D 0 2 G 3/16
 D 0 2 G 3/38
 D 0 4 C 1/06

テーマコード (参考)

3 J O 4 3
 4 L O 3 6
 4 L O 4 6

審査請求 有 請求項の数 12 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-104070 (P2004-104070)

(22) 出願日 平成16年3月31日 (2004. 3. 31)

(71) 出願人 000229737

日本ビラー工業株式会社
 大阪府大阪市淀川区野中南2丁目1番4
 8号

(74) 代理人 100087653

弁理士 鈴江 正二

(74) 代理人 100121474

弁理士 木村 俊之

(72) 発明者 清水 正夫

兵庫県三田市下内神字打場541番地の1
 日本ビラー工業株式会社三田工場内

(72) 発明者 山下 勢一

兵庫県三田市下内神字打場541番地の1
 日本ビラー工業株式会社三田工場内

最終頁に続く

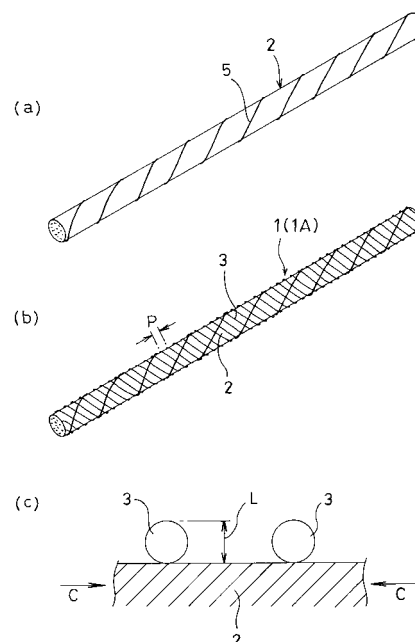
(54) 【発明の名称】 膨張黒鉛製編み糸およびグランドパッキン

(57) 【要約】

【課題】 膨張黒鉛基材が保有している相手側部材へのなじみ性やシール性のよさが損なわれないものでありながら、たとえ小さい曲率半径で屈曲されたとしても、その屈曲内周側に補強線材のたるみが生じるのを確実に防止することができる膨張黒鉛製編み糸を提供する。

【解決手段】 膨張黒鉛製編み糸1は、ひねり加工した幅3mm、厚さ0.38mmの膨張黒鉛基材2の外周を、塑性変形しやすいステンレス線からなる線径0.05mm~0.2mmの補強線材3によって、0.5mm~5mmの狭幅ピッチPで緩みなくスパイラル状に巻回したものである。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

膨張黒鉛基材を補強線材で外補強した膨張黒鉛製編み糸において、前記補強線材が線径 0.05 mm～0.2 mm の細い線材で構成され、この補強線材が 0.5 mm～5 mm の狭幅ピッチで緩みなくスパイラル状に前記膨張黒鉛基材の外周に巻回されていることを特徴とする膨張黒鉛製編み糸。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の膨張黒鉛製編み糸において、
前記補強線材が 0.1 N～30 N の締付け強さで緩みなく前記膨張黒鉛基材の外周に巻回されていることを特徴とする膨張黒鉛製編み糸。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の膨張黒鉛製編み糸において、
前記補強線材が金属線によって構成されていることを特徴とする膨張黒鉛製編み糸。

【請求項 4】

請求項 1、請求項 2、請求項 3 のいずれかに記載の膨張黒鉛製編み糸において、
前記膨張黒鉛基材に内補強材が埋設されていることを特徴とする膨張黒鉛製編み糸。

【請求項 5】

請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4 のいずれかに記載の膨張黒鉛製編み糸において、
前記補強線材が少なくとも一条のスパイラル状で前記膨張黒鉛基材に巻回されていることを特徴とする膨張黒鉛製編み糸。

20

【請求項 6】

請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4 のいずれかに記載の膨張黒鉛製編み糸において、
前記補強線材が互いに交差する少なくとも二条のスパイラル状で前記膨張黒鉛基材に巻回されていることを特徴とする膨張黒鉛製編み糸。

【請求項 7】

複数本の編み糸が編組された又は複数本の編み糸がひねり加工されたグラウンドパッキンにおいて、
前記編み糸は膨張黒鉛基材を補強線材で外補強されているもので、前記補強線材が線径 0.05 mm～0.2 mm の細い線材で構成され、この補強線材が 0.5 mm～5 mm の狭幅ピッチで緩みなくスパイラル状に前記膨張黒鉛基材の外周に巻回されていることを特徴とするグラウンドパッキン。

30

【請求項 8】

請求項 7 に記載のグラウンドパッキンにおいて、
前記補強線材が 0.1 N～30 N の締付け強さで緩みなく前記膨張黒鉛基材の外周に巻回されていることを特徴とするグラウンドパッキン。

【請求項 9】

請求項 7 又は請求項 8 に記載のグラウンドパッキンにおいて、
前記補強線材が金属線によって構成されていることを特徴とするグラウンドパッキン。

40

【請求項 10】

請求項 7、請求項 8、請求項 9 のいずれかに記載のグラウンドパッキンにおいて、
前記膨張黒鉛基材に内補強材が埋設されていることを特徴とするグラウンドパッキン。

【請求項 11】

請求項 7、請求項 8、請求項 9、請求項 10 のいずれかに記載のグラウンドパッキンにおいて、
前記補強線材が少なくとも一条のスパイラル状で前記膨張黒鉛基材に巻回されていることを特徴とするグラウンドパッキン。

【請求項 12】

請求項 7、請求項 8、請求項 9、請求項 10 のいずれかに記載のグラウンドパッキンにお

50

いて、

前記補強線材が互いに交差する少なくとも二条のスパイラル状で前記膨張黒鉛基材に巻回されていることを特徴とするグラندパッキン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、流体機器の軸封部に用いられるグラندパッキンに好適な膨張黒鉛製編み糸およびグラندパッキンに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、膨張黒鉛製編み糸として、所定幅の膨張黒鉛テープを複数枚重ね合わせて膨張黒鉛基材を構成し、この膨張黒鉛基材の外周を補強線材でニット編み又は袋編みして外補強したものが提案されている（たとえば、特許文献1）。

【0003】

前記構成の膨張黒鉛製編み糸によれば、膨張黒鉛基材の外周を補強線材でニット編み等して被覆してあるので、これら複数の編み糸を編組してグラندパッキンを製造する際に各編み糸に生じる引っ張り力やねじり力に対して、補強線材のニット編みがこれに対抗し、このニット編み内にある膨張黒鉛基材の破断が防止されるものである。

【0004】

【特許文献1】特開平6-17937号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、編み糸を作る場合に、膨張黒鉛基材の外周を補強線材でニット編み等して被覆するのは、時間がかかり生産性が悪いという問題があった。

そこで、膨張黒鉛基材の周りを補強線材でスパイラル状に巻回して外補強することを考えた。

ところが、こうした膨張黒鉛製編み糸は、これを小さい曲率半径で屈曲すると、その屈曲した内周側の補強線材にたるみがでて、膨張黒鉛基材の屈曲内周側の外面から離れて突出することが知見された。

【0006】

こうしたたるみが発生すると、相手側部材がたとえば回転軸の場合には、該回転軸の正逆回転に追従して前記たるみが正逆回転方向に繰り返して折り曲げられ、経時的にその根元部分で破断するおそれを有し、破断した場合には、破断面が相手側部材に傷をつけて損傷させるおそれがある。また、相手側部材がステムの場合には、該ステムの往復運動に追従して前記たるみが往復運動方向に繰り返して折り曲げられ、経時的にその根元部分で破断するおそれを有し、破断した場合には、破断面が相手側部材に傷をつけて損傷させるおそれがある。

【0007】

本発明は、このような問題を解決するものであって、その目的とするところは、膨張黒鉛基材の周りを補強線材でスパイラル状に巻回するものでありながら、たとえ小さい曲率半径で屈曲されたとしても、その屈曲内周側に補強線材のたるみが生じるのを確実に防止することができ、しかも、シール性も損なわれない膨張黒鉛製編み糸およびグラントパッキンを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記目的を達成するために、請求項1に記載の発明に係る膨張黒鉛製編み糸は、膨張黒鉛基材を補強線材で外補強した膨張黒鉛製編み糸において、前記補強線材が線径0.05mm～0.2mmの細い線材で構成され、この補強線材が0.5mm～5mmの狭幅ピッチで緩みなくスパイラル状に前記膨張黒鉛基材の外周に巻回されていることを特徴として

10

20

30

40

50

いる。

【0009】

請求項2に記載の膨張黒鉛製編み糸は、前記補強線材が0.1N～30Nの締付け強さで緩みなく前記膨張黒鉛基材の外周に巻回されていることを特徴としている。

【0010】

請求項3に記載の膨張黒鉛製編み糸は、前記補強線材が金属線によって構成されていることを特徴としている。

【0011】

請求項4に記載の膨張黒鉛製編み糸は、前記膨張黒鉛基材に内補強材が埋設されていることを特徴としている。

10

【0012】

請求項5に記載の膨張黒鉛製編み糸は、前記金属線が少なくとも一条のスパイラル状で前記膨張黒鉛基材に巻回されていることを特徴としている。

【0013】

請求項6に記載の膨張黒鉛製編み糸は、前記金属線が互いに交差する少なくとも二条のスパイラル状で前記膨張黒鉛基材に巻回されていることを特徴としている。

【0014】

また、前記目的を達成するために、請求項7に記載の発明に係るグランドパッキンは、複数本の編み糸が編組された又は複数本の編み糸がひねり加工されたグランドパッキンにおいて、

20

前記編み糸は膨張黒鉛基材を補強線材で外補強されているもので、前記補強線材が線径0.05mm～0.2mmの細い線材で構成され、この補強線材が0.5mm～5mmの狭幅ピッチで緩みなくスパイラル状に前記膨張黒鉛基材の外周に巻回されていることを特徴としている。

【0015】

請求項8に記載のグランドパッキンは、前記補強線材が0.1N～30Nの締付け強さで緩みなく前記膨張黒鉛基材の外周に巻回されていることを特徴としている。

【0016】

請求項9に記載のグランドパッキンは、前記補強線材が金属線によって構成されていることを特徴としている。

30

【0017】

請求項10に記載のグランドパッキンは、前記膨張黒鉛基材に内補強材が埋設されていることを特徴としている。

【0018】

請求項11に記載のグランドパッキンは、前記補強線材が少なくとも一条のスパイラル状で前記膨張黒鉛基材に巻回されていることを特徴としている。

【0019】

請求項12に記載のグランドパッキンは、前記補強線材が互いに交差する少なくとも二条のスパイラル状で前記膨張黒鉛基材に巻回されていることを特徴としている。

【発明の効果】

40

【0020】

請求項1に記載の発明に係る膨張黒鉛製編み糸によれば、補強線材を線径0.05mm～0.2mmの細い線材で構成し、しかも、この細い補強線材を0.5mm～5mmの狭幅ピッチで膨張黒鉛基材の外周に緩みなく巻回すると、膨張黒鉛製編み糸がたとえ小さい曲率半径で屈曲されても、その屈曲内周側に補強線材のたるみが生じるのが確実に防止され、また、シール性も損なわれない効果を奏するものである。

なお、補強線材としては、有機系（たとえば、レーヨン、フェノール、アラミド、PBI、PBO、PTFE、PPS、PEEK等）の線材、無機系（たとえば、ガラス繊維、炭素繊維、セラミック繊維等）の線材、鉱物繊維の線材、金属（たとえば、ステンレス、インコネル、モネル等）の線材など、用途に応じて各種の線材が選択的に使用できるもの

50

である。

【0021】

請求項2に記載の発明によれば、補強線材を0.1N～30Nの締付け強さで前記膨張黒鉛基材の外周に巻回すれば、膨張黒鉛製編み糸が小さい曲率半径で屈曲されても、その屈曲内周側に補強線材のたるみが生じるのをより確実に防止することができるものである。

【0022】

請求項3に記載の発明によれば、前記補強線材が金属線であると、金属線は塑性変形しやすいことから、膨張黒鉛基材の外周にスパイラル状に巻回したとき塑性変形を起こして、より好ましくなじみ、より確実にたるみを防止することができる。

10

【0023】

請求項4に記載の発明によれば、膨張黒鉛基材に内補強材（たとえば、有機系、無機系、鉱物系、金属系などの繊維材、あるいは、有機系、無機系、鉱物系、金属系などの線材など）が埋設されていると、膨張黒鉛基材自体の引張り強さとひねり強さが向上されるものである。

【0024】

請求項5に記載の発明によれば、補強線材が少なくとも一条のスパイラル状で膨張黒鉛基材に緩みなく巻回されていることにより、膨張黒鉛製編み糸がたとえ小さい曲率半径で屈曲されたとしても、その屈曲内周側に金属線のたるみが生じるのを確実に防止することができる。

20

【0025】

請求項6に記載の発明によれば、補強線材が互いに交差する少なくとも二条のスパイラル状で膨張黒鉛基材に緩みなく巻回されていることにより、膨張黒鉛製編み糸がたとえ小さい曲率半径で屈曲されたとしても、その屈曲内周側に金属線のたるみが生じるのを確実に防止することができる。

【0026】

請求項7に記載の発明に係るグラウンドパッキンによれば、複数本編組され又は複数本ひねり加工されている編み糸の補強線材が線径0.05mm～0.2mmの細い線材で構成され、かつ0.5mm～5mmの狭幅ピッチで緩みなくスパイラル状に膨張黒鉛基材の外周に巻回されている結果、グラウンドパッキンがたとえ小さい曲率半径で屈曲されても、その屈曲内周側に補強線材のたるみが生じるのが確実に防止されるものである。また、シール性も損なわれないものである。

30

なお、補強線材としては、前記のとおり、有機（たとえば、レーヨン、フェノール、アラミド、PBI、PBO、PTFE、PPS、PEEK等）の線材、無機（たとえば、ガラス繊維、炭素繊維、セラミック繊維等）の線材、鉱物系繊維の線材、金属系（たとえば、ステンレス、インコネル、モネル等）の線材など、用途に応じて各種の線材が選択的に使用できるものである。

【0027】

請求項8に記載の発明によれば、前記補強線材が0.1N～30Nの締付け強さで前記膨張黒鉛基材の外周に巻回されている状態であると、グラウンドパッキンが小さい曲率半径で屈曲されても、その屈曲内周側に補強線材のたるみが生じるのをより確実に防止することができるものである。

40

【0028】

請求項9に記載の発明によれば、補強線材が金属線であると、金属線は塑性変形しやすいことから、膨張黒鉛基材の外周にスパイラル状に巻回したとき塑性変形を起こして、より好ましくなじみ、より確実にたるみを防止することができる。

金属線が膨張黒鉛基材の外周により好ましくなじみ、緩みのない状態でスパイラル状に巻回されて、グラウンドパッキンが小さい曲率半径で屈曲されても、その屈曲内周側に補強線材のたるみが生じるのをより確実に防止することができる。

【0029】

50

請求項10に記載の発明によれば、膨張黒鉛基材に内補強材（たとえば、有機系、無機系、鉱物系、金属系などの繊維材、あるいは、有機系、無機系、鉱物系、金属系の線材など）が埋設されていると、耐圧性の高いグラウンドパッキングが得られるとともに、編組又はひねり加工における膨張黒鉛基材の亀裂の発生箇所も少なくでき、より好ましいシール性が得られるものである。

【0030】

請求項11に記載の発明によれば、金属線が少なくとも一条のスパイラル状で前記膨張黒鉛基材に巻回されていることにより、グラウンドパッキングが小さい曲率半径で屈曲されたとしても、その屈曲内周側に金属線のたるみが生じるのを確実に防止することができる。

【0031】

請求項12に記載の発明によれば、金属線が互いに交差する少なくとも二条のスパイラル状で前記膨張黒鉛基材に巻回されていることにより、グラウンドパッキングが小さい曲率半径で屈曲されたとしても、その屈曲内周側に金属線のたるみが生じるのを確実に防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0032】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

図1(a)、(b)は、請求項1、請求項5に記載の発明に係る膨張黒鉛製編み糸の実施形態を示す斜視図であり、これらの図において、膨張黒鉛製編み糸1は、図1(a)のように、幅2mm～30mm（好ましくは10mm～30mm）、厚さ0.1mm～0.5mm（好ましくは0.2mm～0.4mm）の膨張黒鉛テープをひねり加工した膨張黒鉛基材2の外周を、図1(b)のように、塑性変形しやすい金属線からなる補強線材3によって0.5mm～5mmの狭幅ピッチP、好ましくは1mm～3mmの狭幅ピッチPで緩みなく一条のスパイラル状に巻回したものである。

【0033】

前記補強線材3としては、線径0.05mm～0.2mm、好ましくは0.1mm～0.2mmの細いステンレス（SUS304）線材が用いられ、このステンレス線を0.1N～30N、好ましくは10N～20Nの締付け強さで緩みなく膨張黒鉛基材2の外周に巻回することによって膨張黒鉛製編み糸1が構成されている。

【0034】

このように、補強線材3が線径0.05mm～0.2mmの細い線材で構成されていることと、この細い補強線材3が0.5mm～5mmの狭幅ピッチPで膨張黒鉛基材2の外周に緩みなくスパイラル状に巻回されていることとにより、膨張黒鉛製編み糸1がたとえ小さい曲率半径で屈曲されたとしても、その屈曲内周側に補強線材3のたるみが生じるのを確実に防止できるとともに、回転軸やステムなどの相手側部材に対する膨張黒鉛基材2の接触圧及び接触面積を十分に確保して、相手側部材へのなじみ性やシール性が低下するのを防止することができる。

【0035】

ここで、補強線材3の線径が0.05mm未満であると、前記0.1N～30Nの締付け強さで巻回させようとするときに補強線材3が切断されやすく、膨張黒鉛基材2の外周を緩みなくスパイラル状に巻回することの確実性が減少される。また、補強線材3の線径が0.2mmを超えると、図1(c)に示すように膨張黒鉛基材2の外面と補強線材3の外面頂部との間の距離Lが大きくなる。その結果、この編み糸を複数本用いて編組又はひねり加工してグラウンドパッキングGを構成し、このグラウンドパッキングGを図6に示すようにパッキングボックス内に挿入してパッキング押えBで押圧することによりグラウンドパッキングGの各編み糸1を圧縮（図中のC方向）した時に、各編み糸1の膨張黒鉛基材2は補強線材3、3間から外方に膨出しよとする膨出量が少なくなり、相手側部材に十分な接触圧と接触面積で接触させることが不足気味になって、なじみ性やシール性が低下することになる。したがって、補強線材3の線径は、0.05mm～0.2mm、好ましくは0.1mm～0.2mmの細い線材で構成しておくことが好ましいものである。

10

20

30

40

50

【0036】

また、スパイラル状に巻回した補強線材3のピッチPが0.5mm未満であると、補強線材3の表面占有率が高くなり過ぎて、前記膨張黒鉛基材2の外方への膨出がしにくくなるとともに、相手側部材に対する膨張黒鉛基材2の接触面積も小さくなり、なじみ性やシール性が低下することになる。また、ピッチPが5mmを超えると、補強線材3を緩みなく膨張黒鉛基材2の外周に巻回しても、ひねり加工された膨張黒鉛基材2の軸線に対する補強線材3の巻回角度が小さくなって、補強線材3にたるみが発生しやすくなる。したがって、補強線材3は、0.5mm～5mmの狭幅ピッチによって膨張黒鉛基材2の外周に巻回しておくことが必要である。

【0037】

10

ところで、補強線材3のスパイラル状の巻回は、図1(a)のように、一条のスパイラル状の巻回に限られず、図2のように、互いに逆向きにスパイラル状に巻回して、互いに交差する二条のスパイラル状の巻回であっても差し支えないものである。

【0038】

このように二条のスパイラル状で膨張黒鉛基材2の外周に緩みなく巻回されていると、補強線材3の補強作用が前記一条のスパイラル状に巻回した構成よりも大幅に高められ、クラッドパッキンに構成する際の編組又はひねり加工時に、編み糸切れという事態が減少されるのみならず、膨張黒鉛基材2の亀裂箇所も大幅に減少させることができる。

【0039】

また、膨張黒鉛基材2には、図3に示すように、膨張黒鉛テープの幅方向に間隔を隔てて複数本の内補強材6を長手方向に埋設してもよい。この線条の内補強材6は、金属のみならず、木綿、レーヨン、フェノール、アラミド、PBI、PBO、PTFE、PPS、PEEKなどの有機系繊維であってもよく、また、ガラス繊維、炭素繊維、セラミック繊維などの無機系繊維であってもよい。また、内補強材6は、線条にするものに限らず、金属繊維自体あるいは上記無機繊維自体あるいは上記有機繊維自体を膨張黒鉛基材2の中に混在させて埋設するようにしてもよい。

20

【0040】

このように、内補強材6が埋設されていると、クラッドパッキンに構成する際の編組又はひねり加工時に、膨張黒鉛基材2の亀裂箇所が大幅に減少されることになる。

【0041】

30

〔実施例1〕

幅20mm、厚さ0.2mmの膨張黒鉛テープをひねり加工して膨張黒鉛基材2を作り、その外周に線径0.05mm～0.2mmのステンレス線からなる補強線材3を、0.5mm～6.0mmのピッチで緩みなく一条のスパイラル状に巻回した外径約3mmの膨張黒鉛製編み糸1A(図1(b)の構成)、及び、前記膨張黒鉛基材2の外周に前記と同様の線径範囲の補強線材3で、かつ、この補強線材3を前記と同様範囲のピッチで緩みなく互いに交差する二条のスパイラル状に巻回した外径約3mmの膨張黒鉛製編み糸1B(図2の構成)をそれぞれ作成した。そして、これら膨張黒鉛製編み糸1A、1Bを2mm又は1mmの内周曲率半径で屈曲した場合における屈曲内周側での補強線材3のたるみの結果を表1に示す。

40

【0042】

【表 1】

補強線材の線径	補強線材の巻回ピッチ	内周曲率半径	内周側のたるみ
0.05mm	0.5mm	2mm	無し
	0.5mm	1mm	無し
	1.0mm	2mm	無し
	1.0mm	1mm	無し
	2.0mm	2mm	無し
	2.0mm	1mm	無し
	3.0mm	2mm	無し
	3.0mm	1mm	無し
	4.0mm	2mm	無し
	4.0mm	1mm	無し
	5.0mm	2mm	無し
	5.0mm	1mm	無し
	6.0mm	2mm	無し
	6.0mm	1mm	有り
0.1mm	0.5mm	2mm	無し
	0.5mm	1mm	無し
	1.0mm	2mm	無し
	1.0mm	1mm	無し
	2.0mm	2mm	無し
	2.0mm	1mm	無し
	3.0mm	2mm	無し
	3.0mm	1mm	無し
	4.0mm	2mm	無し
	4.0mm	1mm	無し
	5.0mm	2mm	無し
	5.0mm	1mm	無し
	6.0mm	2mm	無し
	6.0mm	1mm	無し

0.15mm	6.0mm	1mm	有り
	0.5mm	2mm	無し
	0.5mm	1mm	無し
	1.0mm	2mm	無し
	1.0mm	1mm	無し
	2.0mm	2mm	無し
	2.0mm	1mm	無し
	3.0mm	2mm	無し
	3.0mm	1mm	無し
	4.0mm	2mm	無し
	4.0mm	1mm	無し
	5.0mm	2mm	無し
	5.0mm	1mm	無し
	6.0mm	2mm	無し
	6.0mm	1mm	有り
0.2mm	0.5mm	2mm	無し
	0.5mm	1mm	無し
	1.0mm	2mm	無し
	1.0mm	1mm	無し
	2.0mm	2mm	無し
	2.0mm	1mm	無し
	3.0mm	2mm	無し
	3.0mm	1mm	無し
	4.0mm	2mm	無し
	4.0mm	1mm	無し
	5.0mm	2mm	無し
	5.0mm	1mm	無し
	6.0mm	2mm	無し
	6.0mm	1mm	有り

10

20

30

40

50

前記表 1 において、補強線材 3 の線径が $0.05\text{ mm} \sim 0.2\text{ mm}$ で、かつ、補強線材 3 の巻回ピッチ P が $0.5\text{ mm} \sim 6.0\text{ mm}$ であれば、いずれの膨張黒鉛製編み糸 1 A、1 B においても、内周曲率半径 2 mm で屈曲した場合の屈曲内周側での補強線材 3 のたるみは見られなかった。しかしながら、内周曲率半径を 1 mm にすると、いずれの膨張黒鉛製編み糸 1 A、1 B においても、補強線材 3 の巻回ピッチ P が 6.0 mm の場合、屈曲内周側での補強線材 3 のたるみが見られるようになった。

【0044】

また、前記表 1 の実験で作成した一条と二条の膨張黒鉛製編み糸 1 A、1 B と同様の膨張黒鉛製編み糸 1 A、1 B を作成し、この膨張黒鉛製編み糸 1 A、1 B を内径 32 mm のリング状にしてステムを軸封し、締付圧力 39.2 MPa 、熱水の圧力×温度： $17.2\text{ MPa} \times 350^\circ\text{C}$ の条件で、1 サイクル目、2 サイクル目、および 3 サイクル目ともに 3 時間（500 往復）後における熱水の漏洩の状態を表 2 に示す。

10

【0045】

【表 2】

補強線材の線径	巻回ピッチ	1 サイクル目	2 サイクル目	3 サイクル目
0.05mm	0.5mm	無し	無し	無し
	1.0mm	無し	無し	無し
	2.0mm	無し	無し	無し
	3.0mm	無し	無し	無し
	4.0mm	無し	無し	無し
	5.0mm	無し	無し	無し
0.1mm	0.5mm	無し	無し	無し
	1.0mm	無し	無し	無し
	2.0mm	無し	無し	無し
	3.0mm	無し	無し	無し
	4.0mm	無し	無し	無し
	5.0mm	無し	無し	無し
0.15mm	0.5mm	無し	無し	無し
	1.0mm	無し	無し	無し
	2.0mm	無し	無し	無し
	3.0mm	無し	無し	無し
	4.0mm	無し	無し	無し
	5.0mm	無し	無し	無し
0.2mm	0.5mm	無し	無し	無し
	1.0mm	無し	無し	無し
	2.0mm	無し	無し	無し
	3.0mm	無し	無し	無し
	4.0mm	無し	無し	無し
	5.0mm	無し	無し	無し

10

20

30

40

50

前記表 2 に示すように、いずれの膨張黒鉛製編み糸 1 A、1 B においても、漏れが発生せず、シール性に影響がでないことが確認された。

【0047】

次に、請求項 7 に記載の発明に係るグラウンドパッキンの実施形態について説明する。

【0048】

図 4 において、グラウンドパッキン 4 は、前述の膨張黒鉛製編み糸 1 (1 A、1 B) を 8 本集束して、8 打角編みしたものである。なお、補強線材 3 としては、ステンレス線の他に塑性変形しやすい特性を有しているインコネル、モネルなどの金属線を使用したものであってもよいのは勿論である。また、補強線材 3 の巻回は、互いに逆向きにスパイラル状に巻回して、互いに交差する二条のスパイラル状の外補強にしたものであってもよいのは勿論である。 10

【0049】

さらに、8 打角編みに限らず、16 打角編み、18 打角編み、24 打角編み、32 打角編み、あるいは、中芯を内部に入れた筒編みであってもよいのは勿論である。

【0050】

〔実施例 2〕

ところで、前記表 1 の実験で作成した一条と二条の膨張黒鉛製編み糸 1 A、1 B と同様の膨張黒鉛製編み糸 1 A、1 B を作成し、この膨張黒鉛製編み糸 1 A、1 B を 8 本、16 本、24 本 32 本で集束して編組した各々のグラウンドパッキンを 20 mm 又は 10 mm の内周曲率半径で屈曲した場合における屈曲内周側での補強線材 3 のたるみの結果を表 3 20 に示す。

【0051】

【表 3】

編組の種類	内周曲率半径	屈曲内周側のたるみ
8 打角編み	2 0 m m	無し
	1 0 m m	無し
1 6 打角編み	2 0 m m	無し
	1 0 m m	無し
2 4 打角編み	2 0 m m	無し
	1 0 m m	無し
3 2 打角編み	2 0 m m	無し
	1 0 m m	無し

10

20

30

40

前記表 3 において、内周曲率半径 20 mm で屈曲した場合は勿論のこと、10 mm の小さい内周曲率半径で屈曲しても、グランドパッキンの屈曲内周側に補強線材のたるみが生じないことが確認された。

【0053】

また、前記表 3 の実験で使用した 8 打角編み、16 打角編み、18 打角編み、24 打角編み、32 打角編みの各グランドパッキンを、内径 32 mm のリング状にしてステムを軸封し、締付圧力 39.2 MPa、熱水の圧力×温度：17.2 MPa×350℃の条件で、1 サイクル目、2 サイクル目、および 3 サイクル目ともに 3 時間（500 往復）後における熱水の漏洩の状況を表 4 に示す。

【0054】

【表 4】

編組の種類	1 サイクル目	2 サイクル目	3 サイクル目
8 打角編み	無し	無し	無し
1 6 打角編み	無し	無し	無し
2 4 打角編み	無し	無し	無し
3 2 打角編み	無し	無し	無し

10

20

30

40

前記表 4 において、いずれのグランドパッキンにおいても漏れが発生せず、シール性に影響をおよぼさないことが確認された。

【0056】

〔他の変形例〕

なお、膨張黒鉛基材 2 は、図 5 (a) に示すように複数枚の膨張黒鉛テープを積み重ねて構成した膨張黒鉛基材 2 であっても、また、図 5 (b) に示すように膨張黒鉛テープを長手方向に折りたたんで構成した膨張黒鉛基材 2 であっても、また、図 5 (c) に示すように膨張黒鉛テープを長手方向に V 字状に折りたたんで構成した膨張黒鉛基材 2 であっても、さらには中実断面の棒状あるいは紐状の膨張黒鉛基材 2 であってもよい。さらに加えて、これら図 5 (a) ~ (c) に示す膨張黒鉛基材 2 をひねり加工した膨張黒鉛基材 2 であ

10

【0057】

また、グランドパッキンの形態としては、複数本の編み糸を編組する形態のグランドパッキンに限られないのは勿論である。たとえば、複数本の編み糸をひねり加工したグランドパッキンであってもよい。

【0058】

また、前述では、グランドパッキン 4 の編み糸として、請求項 1 ~ 請求項 6 の発明に係る膨張黒鉛製編み糸 1 を利用している場合について説明したが、本発明に係るグランドパッキン 4 は、この場合に限られず、編組後又は使用時において、請求項 7 ~ 12 に記載した構成状態になっていればよいものである。

20

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図 1】図 1 (a) はひねり加工した膨張黒鉛基材の実施形態を示す斜視図であり、図 1 (b) は請求項 1、請求項 5 に記載の発明に係る膨張黒鉛製編み糸の実施形態を示す斜視図であり、図 1 (c) は膨張黒鉛基材 2 の外面と補強線材の外面頂部との間の距離の関係を示す説明図である。

【図 2】請求項 6 に記載の発明に係る膨張黒鉛製編み糸の実施形態を示す斜視図である。

【図 3】請求項 4 に記載の発明に係る膨張黒鉛製編み糸の実施形態を示す斜視図である。

【図 4】請求項 7 に記載の発明に係るグランドパッキンの実施形態の一例を示す斜視図である。

30

【図 5】膨張黒鉛基材の他の実施形態を示す概略図である。

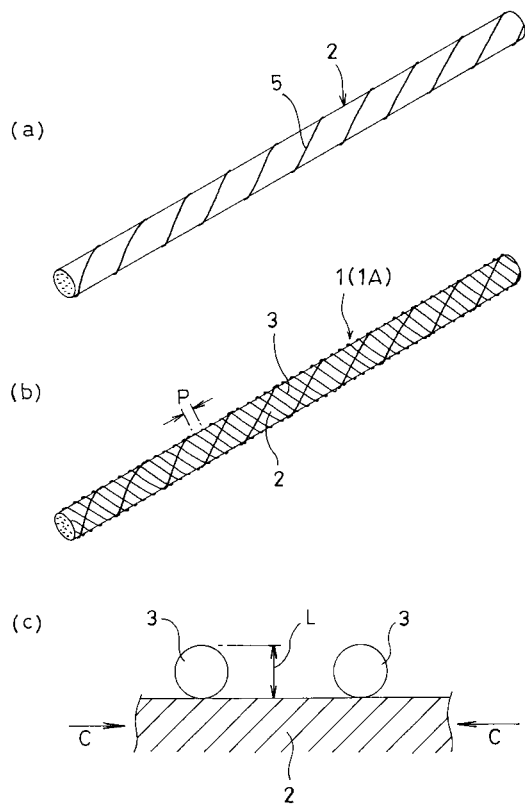
【図 6】グランドパッキンの使用形態の一例を示す概略図である。

【符号の説明】

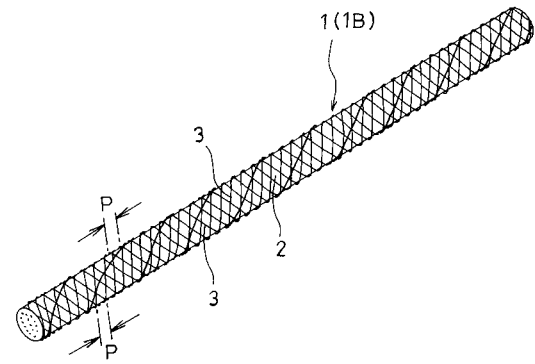
【0060】

- 1 膨張黒鉛製編み糸
- 2 膨張黒鉛基材
- 3 補強線材
- 4 グランドパッキン
- 6 内補強材

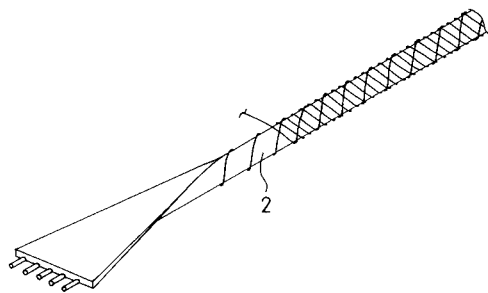
【図 1】



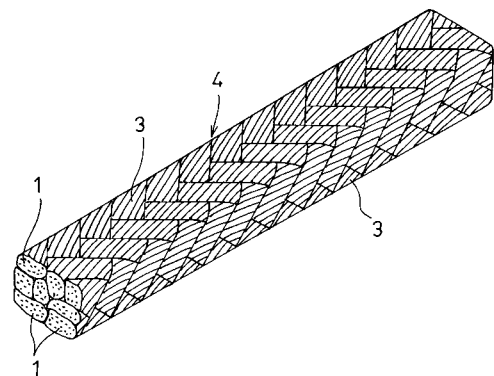
【図 2】



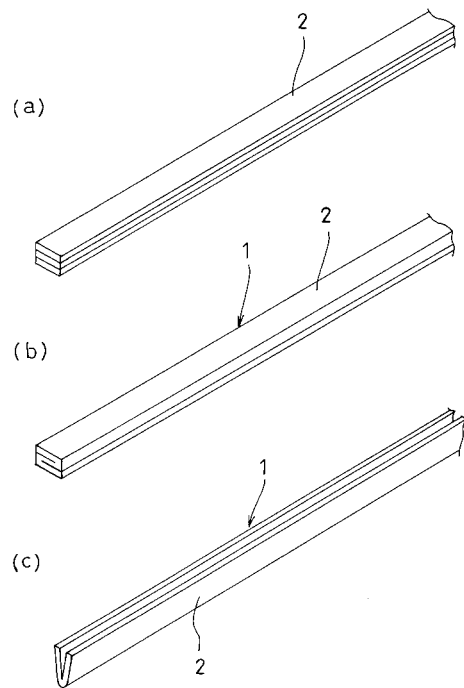
【図 3】



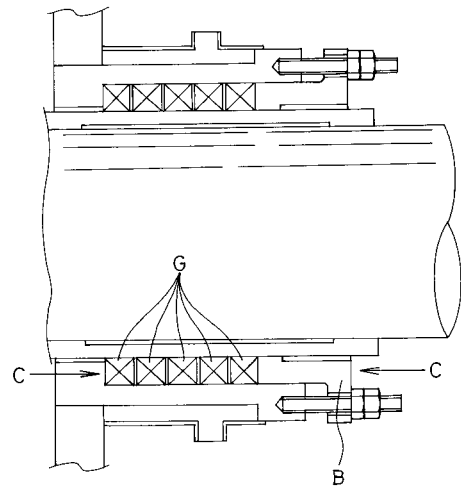
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 J 15/24	F 1 6 J 15/24	Z

(72)発明者 上田 隆久
兵庫県三田市下内神字打場 5 4 1 番地の 1 日本ピラー工業株式会社三田工場内

(72)発明者 藤原 優
兵庫県三田市下内神字打場 5 4 1 番地の 1 日本ピラー工業株式会社三田工場内

(72)発明者 大谷 章夫
兵庫県三田市下内神字打場 5 4 1 番地の 1 日本ピラー工業株式会社三田工場内

F ターム(参考) 3J043 AA04 BA02 CB05 CB06 CB07 CB11
4L036 MA04 MA39 PA21 PA40 PA46 RA25 UA25
4L046 AA04 AA24 BA00 BB00