

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B1)

(11)特許番号  
特許第7042948号  
(P7042948)

(45)発行日 令和4年3月28日(2022.3.28)

(24)登録日 令和4年3月17日(2022.3.17)

(51)国際特許分類

F I

F 1 6 J 15/10 (2006.01)

F 1 6 J 15/10

K

F 1 6 B 43/00 (2006.01)

F 1 6 B 43/00

C

F 1 6 B 35/00 (2006.01)

F 1 6 B 43/00

Z

F 1 6 B 37/00 (2006.01)

F 1 6 B 35/00

P

F 1 6 B 37/00

E

請求項の数 9 (全36頁)

(21)出願番号 特願2021-92464(P2021-92464)

(22)出願日 令和3年6月1日(2021.6.1)

審査請求日 令和3年6月2日(2021.6.2)

早期審査対象出願

(73)特許権者 000134327

株式会社トーブラ

神奈川県秦野市曾屋201番地

(74)代理人 110002860

特許業務法人秀和特許事務所

(72)発明者 松枝 洋一

神奈川県秦野市曾屋201 株式会社ト

ーブラ 内

審査官 山田 康孝

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ねじ締結具およびねじ締結具の機能付加部材

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

締結具本体と、該締結具本体を被締結部材に対して締め付けるねじ部と、前記締結具本体に設けられるフランジ部と、該フランジ部に設けられる機能付加部材と、を備え、前記機能付加部材が前記フランジ部と前記被締結部材との間で圧縮されて締め付けられるねじ締結具において、

前記機能付加部材は、前記フランジ部に設けられる前記被締結部材とは非接触の摺動性を備えた樹脂製の第1付加部と、前記被締結部材に接触する第2付加部との、少なくとも2層構造となっていることを特徴とするねじ締結具。

## 【請求項2】

前記第2付加部は、前記被締結部材に密接して流体を封止するシール機能を有するシール部である請求項1に記載のねじ締結具。

## 【請求項3】

前記フランジ部は、締め付け時に前記被締結部材に着座する座面を有するフランジ本体と、該フランジ本体の外周から外向きに突出する環状突出部と、を備え、

前記フランジ本体の座面は前記環状突出部の前記被締結部材側の側面よりも前記被締結部材側に突出しており、

前記機能付加部材は前記環状突出部に設けられ、前記第2付加部は前記フランジ本体の座面より前記被締結部材側に突出し、前記第1付加部は前記座面より前記被締結部材と反対側に位置している請求項2に記載のねじ締結具。

## 【請求項 4】

前記第 1 付加部および前記第 2 付加部の少なくともいずれか一方が絶縁機能を有する絶縁体である請求項 1 に記載のねじ締結具。

## 【請求項 5】

前記フランジ部は、フランジ本体と、該フランジ本体の外周から外向きに突出する環状突出部と、を備え、

前記フランジ本体の前記被締結部材と対向する側面は前記被締結部材とは非接触の側面であり、

前記機能付加部材は前記環状突出部に設けられ、

締め付け時に、前記第 1 付加部は、前記被締結部材に接触する第 2 付加部を介して前記被締結部材と非接触状態に維持され、かつ、前記フランジ本体の前記被締結部材と対向する側面も前記被締結部材とは非接触状態に維持される請求項 4 に記載のねじ締結具。

10

## 【請求項 6】

前記フランジ本体の前記被締結部材と対向する側面は、前記環状突出部の前記被締結部材と対向する側面と同一平面上に位置する請求項 5 に記載のねじ締結具。

## 【請求項 7】

前記第 1 付加部が前記フランジ部に回転摺動可能に接触する請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のねじ締結具。

## 【請求項 8】

前記機能付加部材は、前記フランジ部に着脱可能に組付けられている請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のねじ締結具。

20

## 【請求項 9】

締結具本体と、該締結具本体を被締結部材に対して締め付けるねじ部と、前記締結具本体に設けられるフランジ部と、を備えたねじ締結具の前記フランジ部に取り付けられる機能付加部材であって、

前記機能付加部材は、前記フランジ部に接触し前記被締結部材とは非接触の摺動性を備えた樹脂製の第 1 付加部と、前記被締結部材に接触する第 2 付加部との、少なくとも 2 層構造となっていることを特徴とするねじ締結具の機能付加部材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

30

## 【0001】

本発明は、ボルト、ナット等のねじ締結具に関し、特に、シール機能や絶縁機能を付加する機能付加部材を備えたねじ締結具およびねじ締結具に用いられる機能付加部材に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来のこの種のねじ締結具としては、たとえば、特許文献 1 に記載のようなボルトが知られている。すなわち、特許文献 1 に記載のボルトは、ねじ部（軸部）と、ねじ部の上部に形成された頭部と、頭部の下端部に形成されたフランジ部とを有するボルト本体と、フランジ部の外周部を被包する非導電性樹脂製リング状部材（機能付加部材）とから構成されている。樹脂製リング状部材は、座面よりもねじ部の下端側かつ前記フランジ本体部より外側に位置するエッジ部と、エッジ部に向かって拡径する環状袴部を備え、環状袴部は、ボルトの取付対象部位への取付時に、外方に広がるように変形し、取付対象部位に対して環状液密シール部を形成するようになっている。

40

また、特許文献 2 には、同様の構成が、ナットについても、適用されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【文献】特許第 5 1 4 5 2 2 6 号公報  
特許第 5 2 7 6 4 4 7 号公報

## 【発明の概要】

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかしながら、上記特許文献1に記載のボルトや特許文献2に記載のナットの樹脂製リング状部材は、締め付けるにしたがって、環状液密シール部の摩擦力が増大し、ボルトやナットのフランジ部の回転に対して環状液密シール部の回転が抑制され、樹脂製リング状部材が、フランジ部との接合部と環状液密シール部との間で周方向に大きくねじられる。そのため、フランジ部との接合面が剥離したり、樹脂製リング状部材に裂傷が生じ、ちぎれてしまうという問題があった。剥離しないまでも、変形が大きくなって、シール不良となってしまう。また、上記現象により、締結に必要な軸力まで締め付けることができず、締結不良を引き起こしてしまう。さらに、引きちぎれないように硬い樹脂を使用すると、高い軸力が必要になり、必要軸力を得るために高い軸力が必要になり、ボルト強度不足によるボルトの変形、破損及び締結不良を引き起こす結果となる。

10

## 【0005】

本発明の目的は、締め付け時の機能付加部材の破損を防止でき、かつ、機能付加部材の良好な機能と締結状態を維持し得る機能付加部材付きのねじ締結具およびねじ締結具の機能付加部材を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

## ・請求項1

上記目的を達成するために、本発明は、

20

締結具本体と、該締結具本体を被締結部材に対して締め付けるねじ部と、前記締結具本体に設けられるフランジ部と、該フランジ部に設けられる機能付加部材と、を備え、前記機能付加部材が前記フランジ部と前記被締結部材との間で圧縮されて締め付けられるねじ締結具において、

前記機能付加部材は、前記フランジ部に設けられる前記被締結部材とは非接触の摺動性を備えた樹脂製の第1付加部と、前記被締結部材に接触する第2付加部との、少なくとも2層構造となっていることを特徴とする。

## 【0007】

本発明によれば、締め付け時に、第2付加部と被締結部材との接触部の摩擦力が増大すると、第1付加部とフランジ部との接触部の界面、あるいは第1付加部と第2付加部の接触部の界面等がすべり、第2付加部に過大なねじれが生じることを防止でき、第2付加部が破損するおそれがない。また、第1付加部とフランジ部との接触部や第2付加部と第1付加部との接触面間は、締め付け力によって密封される。

30

## 【0008】

## ・請求項2

前記第2付加部は、前記被締結部材に密接して流体を封止するシール機能を有するシール部である。

このようにすれば、シール機能を損なうことなく、締め付け力を維持できる。

## ・請求項3

前記フランジ部は、締め付け時に前記被締結部材に着座する座面を有するフランジ本体と、該フランジ本体の外周から外向きに突出する環状突出部と、を備え、

40

前記フランジ本体の座面は前記環状突出部の前記被締結部材側の側面よりも前記被締結部材側に突出しており、

前記機能付加部材は前記環状突出部に設けられ、前記第2付加部は前記フランジ本体の座面より前記被締結部材側に突出し、前記第1付加部は前記座面より前記被締結部材と反対側に位置している。

締め付け時にシール部が圧縮変形し、締結具本体の座面が被締結部材に着座することで、軸力を確実に確保することができる。

## ・請求項4

前記第1付加部および第2付加部の少なくともいずれか一方が絶縁機能を有する絶縁体で

50

ある。

摺動性を有する第 1 付加部が絶縁体でもよいし、第 2 付加部が絶縁体でもよい。絶縁体とすることで、ねじ締結部材と被締結部材との間の絶縁を図ることができる。

また、第 2 付加部材が絶縁機能を有していれば、被締結部材との接触腐食の発生を防止することができる。

・請求項 5

前記フランジ部は、フランジ本体と、該フランジ本体の外周から外向きに突出する環状突出部と、を備え、

前記フランジ本体の前記被締結部材と対向する側面は前記被締結部材とは非接触の側面であり、

前記機能付加部材は前記環状突出部に設けられ、

締め付け時に、前記第 1 付加部は、前記被締結部材に接触する第 2 付加部を介して前記被締結部材と非接触状態に維持され、かつ、前記フランジ本体の前記被締結部材と対向する側面も前記被締結部材とは非接触状態に維持される。

・請求項 6

前記フランジ本体の前記被締結部材と対向する側面は、前記環状突出部の前記被締結部材と対向する側面と同一平面上に位置する。

・請求項 7

前記第 1 付加部が前記フランジ部に回転摺動可能に接触する構成とすることができる。

摺動部と金属製のフランジ部と界面を摺動させることにより、確実にシール部の破損を防止することができる。

・請求項 8

また、前記機能付加部材は、前記フランジ部に着脱可能に組付けられる構成とすることができる。

このようにすれば、機能付加部材を交換することができる。

【0009】

・請求項 9

また、他の発明は、締結具本体と、該締結具本体を被締結部材に対して締め付けるねじ部と、前記締結具本体に設けられるフランジ部と、を備えたねじ締結具の前記フランジ部に取り付けられる機能付加部材であって、

前記機能付加部材は、前記フランジ部に接触し前記被締結部材とは非接触の摺動性を備えた樹脂製の第 1 付加部と、前記被締結部材に接触する第 2 付加部との、少なくとも 2 層構造となっていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、被締結部材に接触する機能付加部材の破損を防止しつつ、その機能を維持し、かつ良好な締結状態を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図 1】図 1 は、本発明の実施形態 1 に係るねじ締結具を示すもので、図 1 (A) はシール機能付加部材を断面にして示す正面図、図 1 (B) は頭部側の上面図、図 1 (C) は図 1 (A) のシール部取付部の部分拡大断面図、図 1 (D) はシール部と摺動部の回り止め部の拡大断面図である。

【図 2】図 2 には、ボルトの締結構成を例示するもので、(A) は全体構成の概略断面図、(B) は要部拡大断面図である。

【図 3】図 3 は、本発明の実施形態 2 に係るねじ締結具を示すもので、図 3 (A) はシール機能付加部材を断面にして示す正面図、図 3 (B) は反座面側の上面図、図 3 (C) は図 3 (A) の断面図、図 3 (D) は図 3 (A) のシール機能付加部材の取付部の要部拡大断面図、図 3 (E) はシール部の係合部近傍の拡大断面図である。

【図 4】図 4 (A) は実施形態 2 のねじ締結部の使用例を示す断面図、(B) は (A) の

10

20

30

40

50

部分拡大断面図である。

【図 5】図 5 (A) はシール機能付加部材をボルトに組み付ける場合の説明図、図 5 (B) はシール機能付加部材をナットに組み付ける場合の説明図である。

【図 6】図 6 は、本発明の実施形態 3 に係るねじ締結具を示すもので、図 6 (A) は絶縁機能付加部材を断面にして示す正面図、図 6 (B) は頭部側の上面図、図 6 (C) は図 6 (A) のシール部取付部の部分拡大断面図、図 6 (D) はシール部と摺動部の回り止め部の拡大断面図である。

【図 7】図 7 (A)、(B) は、ボルトを用いた抵抗溶接機の溶接部材固定用治具の締結構造の参考例、図 7 (C) は、本実施形態 3 の絶縁機能付加部材付きのボルトを用いた締結構造の構成例である。

10

【図 8】図 8 は、本発明の実施形態 4 に係るねじ締結具を示すもので、図 8 (A) は絶縁機能付加部材を断面にして示す正面図、図 8 (B) は反座面側の上面図、図 8 (C) は図 8 (A) の断面図、図 8 (D) は図 8 (A) の絶縁機能付加部材の取付部の要部拡大断面図、図 8 (E) は絶縁部の係合部近傍の拡大断面図である。

【図 9】図 9 (A)、(B) は、ボルトおよびナットを用いた抵抗溶接機の溶接部材固定用治具の締結構造の参考例、図 9 (C) は、本実施形態 3 の絶縁機能付加部材付きのナットとボルトを用いた締結構造の構成例である。

【図 10】図 10 (A) は絶縁機能付加部材をボルトに組み付ける場合の説明図、図 10 (B) は絶縁機能付加部材をナットに組み付ける場合の説明図、図 10 (C) は、接触面が周方向に不連続となっている絶縁部の一例を示す平面図、同図 (D) は、同図 (C) の D-D 線に沿う接触面の周方向断面図である。

20

【図 11】図 11 (A) は実施形態 1 の変形例を示すボルトの締結状態の縦断面図、図 11 (B) はナットの底面図、図 11 (C) は (A) のフランジ部に座面を設けない段付きボルトの例を示す半縦断面図、図 11 (D) は (A) のボルトの他の使用例の縦断面図である。

【図 12】図 12 (A) は実施形態 2 の変形例を示すナットの締結状態の縦断面図、図 12 (B) は (A) のフランジ部に座面を設けない段付きナットの例を示す半縦断面図、図 12 (C) は (A) のナットの他の使用例の縦断面図である。

【図 13】図 13 (A) 乃至 (C) は実施形態 1、2 のシール部の各種変形例を示す部分断面図である。

30

【図 14】図 14 (A) 乃至 (D) は実施形態 1、2 の環状突出部と座面の各種変形例を示している。

【図 15】図 15 (A) 乃至 (C) は実施形態 1、2 のシール機能付加部材の各種変形例を示す部分断面図である。

【図 16】図 16 (A)、(B) は、実施形態 3、4 の環状突出部の変形例を示す部分断面図である。

【図 17】図 17 (A) 乃至 (C) は実施形態 3、4 の絶縁機能付加部材の各種変形例を示す部分断面図である。

#### 【発明を実施するための形態】

##### 【0012】

40

以下に、本発明を図示の実施形態に基づいて詳細に説明する。

以下の実施形態に記載される構成部品の寸法、材質、形状それらの相対配置などは、発明が適用される装置の構成や各種条件により適宜変更されるべきものであり、この発明の範囲を以下の実施形態に限定する趣旨のものではない。

図 1 は、本発明の実施形態 1 に係るねじ締結具を示している。この実施形態 1 は、本発明を、おねじ部材の一例であるボルトに適用したものである。

まず、図 1 (A) および図 1 (B) を参照して、全体構成について説明する。図 1 (A) はボルトのシール機能付加部材を断面にして示す正面図、図 1 (B) はボルトの頭部側の上面図である。

図において、1 は、ねじ締結具としてのボルト全体を示している。このボルト 1 は、座面

50

17を有する締結具本体としての頭部10と、頭部10の座面17を被締結部材200に対して締め付けるおねじ13aが形成された軸部13と、を備えている。頭部10には、フランジ部14が設けられ、このフランジ部14に機能付加部材としての環状のシール機能付加部材20が装着され、締め付け時に、シール機能付加部材20が被締結部材200に密接して流体を封止する構成となっている。封止される流体は、水等の液体、空気等の気体が含まれる。シール機能付加部材20は、フランジ部14に接触する第1付加部としての摺動部22と、被締結部材200に接触する第2付加部としてのシール部21との、少なくとも2層構造となっている。フランジ部14を備えた頭部10および軸部13は金属製である。

#### 【0013】

頭部10は、締め付け工具からのトルクを伝達する六角柱形状の頭部本体11と、頭部本体11の対角距離よりも大径に張り出す円錐状のフランジ部14とを有し、フランジ部14の軸部側の側面が被締結部材に接触する平坦な座面17となっている。座面17は軸部13の中心軸線Nに対して直交する平面上、又は軸部13側へ傾いた角度を有している。傾きは付け根部側が凹となる方向に傾斜している。座面17については、凹凸のある面であってもよい。

#### 【0014】

次に、図1(C)を参照して、シール機能付加部材と、シール機能付加部材の取付部の構成について詳細に説明する。図1(C)は、シール機能付加部材取付部の部分拡大断面図である。

フランジ部14は、円錐台形状に張り出す厚肉のフランジ本体15と、フランジ本体15の外周から外向きに突出する環状突出部16と、を備えている。環状突出部16はフランジ本体15の厚みよりも薄肉で、フランジ本体15の外周の高さ方向中途部から全周的に張り出している。環状突出部16の頭部本体側側面16aと軸部側側面16bは、中心軸線Nに対して直交する面で、外周面16cは、外向きに凸の断面円弧形状(中心軸線Nを通る平面で切断した断面)となっている。

フランジ本体15の頭部本体11側の側面は、軸部13側に向かって徐々に拡径する方向に傾斜する第1傾斜面15aとなっており、この第1傾斜面15aと、環状突出部16の頭部本体側側面16aとの間には、所定高さの段差壁15cが設けられている。段差壁15cと第1傾斜面15aとの角部15bは凸状のアル形状となっており、段差壁15cと環状突出部16の頭部本体側側面16aとの隅角部は凹状のアル形状となっている。

#### 【0015】

また、フランジ本体15の軸部側の側面は座面17となっている。環状突出部16の軸部側側面16bは、座面17よりも所定高さだけ頭部本体11側に位置し、座面17の外縁と環状突出部16の軸部側側面16bの内縁との間は、座面17側から環状突出部16に向けて徐々に拡径する方向に傾斜する第2傾斜面17aとなっている。

#### 【0016】

次に、シール機能付加部材20について説明する。

シール機能付加部材20の摺動部22は、環状突出部16に嵌合する凹部18を備えた断面コ字形状の円環状部材で、環状突出部16の外周面16cを覆う外周被覆部22cと、外周被覆部22cの一端から内向きに延びて環状突出部16の頭部本体側側面16aを覆う第1側面被覆部22aと、外周被覆部22cの他端から内向きに延びて環状突出部16の軸部側側面16bに接触する第2側面被覆部22bと、を有している。

#### 【0017】

摺動部22の凹部18の内周形状は、環状突出部16の外周形状と一致しており、シール機能付加部材20は環状突出部16との界面で、回転方向に摺動可能となっている。外周被覆部22cの内周面は、環状突出部16の外周面16cに倣った断面円弧形状で、第1側面被覆部22aと第2側面被覆部22bの内側面は、環状突出部16の頭部本体側側面16aおよび軸部側側面16bに倣った平坦面となっており、シール機能付加部材20は、環状突出部16に全周的に接触した状態で滑らかに摺動する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 8 】

また、摺動部 2 2 の外周形状について説明すると、外周被覆部 2 2 c の外周面は円筒面で、第 1 側面被覆部 2 2 a と第 2 側面被覆部 2 2 b の外周面は、中心軸線 N 1 と直交する面となっている。外周被覆部 2 2 c の外周面と第 1 側面被覆部 2 2 a の外周面との角部には、逆アール形状（凹状のアール形状）の第 1 切欠き 2 2 d が設けられている。また、外周被覆部 2 2 c の外周面と第 2 側面被覆部 2 2 b との角部にも、逆アール形状の第 2 切欠き 2 2 e が設けられている。この第 2 切欠き 2 2 e と第 2 側面被覆部 2 2 b との角部は凸状のアール形状となっている。

この摺動部 2 2 の外周形状については、摺動面とはならないので、たとえば、中心軸線 N に対して直交する断面形状が、四角形、三角形等の多角形状であってもよいし、外周にセレーションを設けた凹凸形状であってもよく、種々の形状を選択することができる。

10

## 【 0 0 1 9 】

第 1 側面被覆部 2 2 a の外側面の高さは、第 1 傾斜面 1 5 a と段差壁 1 5 c との間の角部 1 5 b より低い位置に設定され、この第 1 側面被覆部 2 2 a と角部 1 5 b との段差量により、ソケット等の工具と摺動部 2 2 との干渉を防止している。また、第 1 側面被覆部 2 2 a の端部は、環状突出部 1 6 の頭部本体側側面 1 6 a と段差壁 1 5 c の隅角部のアール形状に倣ってアール形状となっており、隅角部に密接している。

第 2 側面被覆部 2 2 b の外側面の高さは、座面 1 7 に対して、所定寸法だけ、高い位置にある。また、第 2 側面被覆部 2 2 b の端部は、環状突出部 1 6 の軸部側側面 1 6 b と第 2 傾斜面 1 7 a との隅角部のアール形状に倣ったアール形状となっており、隅角部に密接している。

20

## 【 0 0 2 0 】

シール部 2 1 は、摺動部 2 2 の第 2 側面被覆部 2 2 b に接合される環状のシール本体 2 1 a と、シール本体 2 1 a から、外周被覆部 2 2 c 側に延びて、外周被覆部 2 2 c の外周に形成される溝 2 2 f に係合する係合部 2 1 b と、を備えている。第 2 側面被覆部 2 2 b とシール部 2 1 との接合部は、この実施形態では、互いに融着された融着層となっている。シール本体 2 1 a は、摺動部 2 2 の第 2 側面被覆部 2 2 b に接合される基部 2 1 e と、基部 2 1 e から突出する円環状の複数のリブ、図示例では、第 1 リブ 2 1 c と、第 2 リブ 2 1 d とを備えている。第 1 リブ 2 1 c と第 2 リブ 2 1 d は、軸部 1 3 の中心軸線 N を中心とする同心円状に配置され、第 1 リブ 2 1 c が外側に配置され、第 2 リブ 2 1 d が内側に配置されている。図示例では、リブを 2 個設けているが、リブの個数は、使用部位のレイアウト、ボルトの形状に応じて、単数でもよいし、3 個以上としてもよい。

30

## 【 0 0 2 1 】

第 1 リブ 2 1 c は、摺動部 2 2 の外周被覆部 2 2 c と第 2 側面被覆部 2 2 b との角部の第 2 切欠き 2 2 e 付近から、頭部本体 1 1 とは反対側に突出し、その先端は座面 1 7 を通る平面よりも、所定寸法（H 1）だけ突出している。第 1 リブ 2 1 c の先端面は、中心軸線 N に対して直交する平面に対して、外縁側がねじ先側に突出するように傾斜する傾斜面となっている。もっとも、第 1 リブ 2 1 c の先端面は中心軸線 N に対して直交する平面であってもよく、中心軸線 N に対して直交する平面に対する傾斜角度は、0°を含み、0°～1°程度に設定される。また、この第 1 リブ 2 1 c の外周面 2 1 は、座面 1 7 と直交（中心軸線 N と平行）する円筒面に対して、軸部 1 3 側に向かって徐々に拡径する方向に勾配が付けられている。また、第 1 リブ 2 1 c の先端面の外縁の角部は鋭角となっており、先端面の内縁の角部はアールが付けられている。第 1 リブ 2 1 c の先端面の外縁の角部についてもアール又はテーパが付けられていてもよい。

40

## 【 0 0 2 2 】

第 2 リブ 2 1 d は、第 1 リブ 2 1 c の内側に、所定間隔を隔てて配置され、径方向の座標位置で見ると、摺動部 2 2 の第 2 側面被覆部 2 2 b に対応する位置に配置され、頭部本体 1 1 とは反対側に突出している。第 2 リブ 2 1 d の先端面は第 1 リブ 2 1 c の先端面の延長線上に位置するように設定される。第 1 リブ 2 1 c の先端面が中心軸線 N に対して直交する平坦面となっている場合には、突出高さは同一であり、第 1 リブ 2 1 c の先端面が、

50

外縁がねじ先側に突出するようなテーパ形状の場合には、第2リブ21dの先端面は第1リブ21cの先端面の延長線上に乗るテーパ形状となる。第2リブ21dの先端面は平坦面であってもよい。

第2リブ21dの内径は、摺動部22の第2側面被覆部22bの内径よりも大きい。すなわち、摺動部22の第2側面被覆部22bの内径側の端部は、シール部21で覆われることなく露出し、座面17周縁の第2傾斜面17aに摺動自在に接触している。仮に、第2側面被覆部22bの内径側の端部までシール部21の第2リブ21dで覆われていると、第2リブ21dが座面17の第2傾斜面17aに接触して、その摩擦力によって、摺動しづらくなってしまふ。

上記した第1リブ21cと第2リブ21dの座面17からの突出高さ(H1)は、第1リブ21cと第2リブ21dの摺動部22の第2側面被覆部22bからの突出高さを(H)とすると、 $(H1/H) = 5 \sim 70\%$ の範囲が好適であり、より好ましい範囲は、 $10 \sim 40\%$ の範囲である。

#### 【0023】

シール部21の係合部21bは、円周方向複数個所、図示例では、6か所に等配されており、シール部21と摺動部22との相対回転を規制する回り止めとして機能する。外周被覆部22cの外周面に形成される溝22fは、図1(D)に示すように円弧形状で、係合部21bの内周形状も、溝22fに倣った円弧状に成形され、外周形状は、摺動部22の外周被覆部22cの円筒状の外周面に倣って円弧状に成形されている。この溝22fおよび係合部21bは、円弧形状に限定されず、互いに係合する四角形、三角形、アリ溝等、種々の形状を適用可能である。

#### 【0024】

上記したシール部21は、被締結部材200の表面に密接する密封材料であり、シール用に用いられる各種材料を用いることができる。たとえば、ニトリルゴム、シリコンゴム、ウレタンゴム等の一般的なゴム材料、フッ素樹脂、ポリエチレン等の樹脂材料、熱可塑性エラストマー等を用いることができる。

#### 【0025】

また、摺動部22は、締め付け時にシール部21に作用する摩擦によって、フランジ部14の環状突出部16との接触面で摺動する機能を有する部分である。摺動部22の材質としては、PTFE(ポリテトラフルオロエチレン)、ポリアミド(PA)、ポリアセタール(POM)、エラストマー系、さらに熱硬化性樹脂等を含めて自己潤滑性を備えた種々の樹脂材料を用いることができる。

#### 【0026】

たとえば、シール部21と摺動部22の材料として熱可塑性エラストマー等を用いる場合、シール部21には、硬さを低くして柔軟性を持たせ、摺動部22の硬さを高くして摺動性を高めて使用することが好ましい。

#### 【0027】

本実施形態では、シール部21および摺動部22は、特に図示しないが、インサート成形によって成形されている。すなわち、インサート成形によって、まず、ボルト1のフランジ部14の環状突出部16に、シール機能付加部材20の摺動部22を成形する。その後、摺動部22が成形されたボルトの中間体に、シール部21をインサート成形して成形される。このようにすれば、シール機能付加部材20の組付け工程が不要で、製造が容易となる。フランジ部14の環状突出部16の表面は滑らかな面であり、成形された摺動部22は接着されず、回転摺動可能である。

なお、シール部21は、このようなインサート成形に限定されるものではなく、たとえば、Siゴム等の射出成形になじまない素材の場合、摺動部22に対して両面テープや接着剤等によって、貼り付けてもよい。

#### 【0028】

次に、本実施形態に係るボルトの作用について説明する。

図2には、ボルト1の締結構成を例示するもので、(A)は全体構成の概略断面図、(B

10

20

30

40

50

)は要部拡大断面図である。

この締結構成は、図2(A)に示すように、被締結部材200が固定部材201に重ねられ、ボルト1の軸部13を、被締結部材200と重ねた固定部材201の穴200a、201aに通し、固定部材201に固定されているナット204(溶接ナット等)にねじ込んで締め付け固定するようになっている。締結構成は図示例に限定されるものではなく、ナット204を用いなくて、固定部材201に直接ねじ穴が設けられていてもよい。

締め付けていく過程で、図2(B)に2点鎖線で示すように、座面17が被締結部材200に到達する直前でシール部21の第1リブ21cおよび第2リブ21dの先端が被締結部材200に接触する。さらに、締め付けることによって、第1リブ21cおよび第2リブ21dが圧縮され、座面17が被締結部材200に接触し、最終的に所定の軸力まで締め付けて締め付け作業が終了する。締結完了状態では、実線で示すように、第1リブ21cおよび第2リブ21dは、リブ間の隙間が小さく又は隙間ない状態で、被締結部材200に接触する。

#### 【0029】

本実施形態では、締め付け時に、被締結部材200に接触する第1リブ21cと第2リブ21dの摩擦力が増大すると、摺動部22と環状突出部16との接触部の界面がすべり、シール機能付加部材20を構成する軟質のシール部21に過大なねじれが生じることが防止される。また、摺動部22と環状突出部16との接触部の接触面圧、すなわち、環状突出部16の軸部側面16bと摺動部22の第2側面被覆部22bとの界面の接触面圧が増大して隙間なく密接し、水や空気等の流体を封止することができる。

また、金属製の座面17が被締結部材200に接触するので、適正軸力を確保することができ、軸力も高く設定することができる。また、適正荷重を得る過程で、シール部21の第1リブ21cおよび第2リブ21dを圧縮する。

さらに、第1リブ21cの外周面は、突出方向に外開き方向に勾配がついているので、被締結部材200によって圧縮された際に、外開き角度がより大きくなる。したがって、仮に水没した場合に、水圧が第1リブ21cを被締結部材200に押し付ける方向に作用し、接触面圧を増大させ、水の浸入を防止することができる。

なお、シール部21および摺動部22の材質として、上記したゴム材、エラストマー、樹脂材等を用いた場合、これらの材料は電気抵抗が高い電氣的な絶縁材料であり、本実施形態1のシール機能付加部材20は、シール機能だけでなく、電氣的な絶縁機能も有している。

#### 【0030】

したがって、シール機能付加部材20と被締結部材200との接触部の接触腐食(電食)は防止される。また、被締結部材200の表面や頭部10の座面17が、たとえば、カチオン系の塗膜等の絶縁性の被膜でコーティングされている場合には、頭部10と被締結部材200の絶縁を図ることができる。

(実施形態1の変形例)

図11には、実施形態1の変形例を示している。図11(A)は断面図、(B)はナットの底面図である。基本的な構成は実施形態1と同様なので、同一の構成部分については同一の符号を付し、異なる点について説明する。

この変形例は、比較的厚肉のCFRP製の被締結部材2001を、薄板の固定部材2011に締結する際に用いられるボルト1001の例である。図示例では、固定部材2011に溶接ナット204が固定されている。溶接ナット204は外周に溶接部204aを有し、固定部材2011に対して溶接固定されている。

CFRP製の被締結部材2001は、空気中の水分だけでも電蝕が進む素材であり、座面17を接触させることができない。そこで、頭部10の座面17に、さらに段部19が設けられ、この段部19の座面19aを固定部材2011に着座させて軸力を出し、頭部側の座面17は、CFRP製の被締結部材2001には非接触で、シール機能付加部材20のみが被締結部材2001に接触し、このシール機能付加部材20を介して、CFRPの被締結部材2001を押さえる構造となっている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 1 】

段部 1 9 の厚みは被締結部材 2 0 0 1 の厚み程度で、その径は頭部側の座面 1 7 よりも小径で軸部 1 3 よりも大径となっている。また、段部 1 9 が通る被締結部材 2 0 0 1 の穴 2 0 0 1 a の穴径は、段部 1 9 の外径よりも大径で、シール機能付加部材 2 0 のシール部 2 1 の内径以下に設定され、シール部 2 1 の内端まで被締結部材 2 0 0 1 に接触している。この穴 2 0 0 1 a の穴径は、シール部 2 1 の内径より大径で、シール部 2 1 の内径側の領域が、一部、たとえば半分程度、穴 2 0 0 1 a に被さっていてもよい。また、固定部材 2 0 1 1 の軸部が通る穴 2 0 1 1 a の穴径は、段部 1 9 の外径よりも小径となっている。上記頭部側の座面 1 7 については、図 1 1 ( C ) に示すように、座面 1 7 がなくてもよい。この場合、フランジ本体の軸部側のフランジ側面 1 7 b は、電蝕防止の図 6 の例と同様に、環状突出部 1 6 の軸部側側面 1 6 b と同一平面上に位置する。

10

なお、被締結部材 2 0 0 1 は、C F R P 材に限定されず、空気中の水分だけで電蝕が進む素材について適用可能である。

空気中の水分だけでは電蝕が進まない素材（たとえば、G F R P）の場合には、図 1 1 ( D ) に示すように、頭部 1 0 の座面 1 7 が被締結部材 2 0 0 1 に接触してもよい。この場合も、段部 1 9 の座面 1 9 a の固定部材 2 0 1 1 への着座によって、軸力が得られる。頭部側の座面 1 7 は、被締結部材 2 0 0 1 を押さえる働きをする。この時、被締結部材 2 0 0 1 が経年劣化によりクリープしてもシール機能付加部材 2 0 で押さえる働きを維持できる。

## 【 0 0 3 2 】

20

なお、工具からの頭部本体 1 1 へのトルク伝達部として、上記実施形態では、頭部本体 1 1 の外周を六角頭としているが、四角形状、ヘキサピュラ形状等の特殊形状となってもよい。また、頭部本体 1 1 の外周からトルク伝達するのではなく、トルク伝達部として、頭部本体 1 1 の頂面に、十字穴、六角穴、ヘキサピュラ穴、四角穴等のビット孔を有する構成でもよい。この場合、頭部本体 1 1 の形状は、半球状の丸頭、丸平頭、なべ頭等、種々の頭部形状についても、本発明は適用可能である。

また、ボルトを例にとって説明したが、タッピンねじ等にも適用でき、要するに、座面を有する締結具本体としての頭部と、頭部の座面を被締結部材 2 0 0 に対して締め付けるおねじが形成された軸部と、頭部に設けられ座面の面積を拡大するフランジ部とを有し、フランジ部に環状のシール機能付加部材が装着される各種おねじ部材に広く適用することができる。

30

## 【 0 0 3 3 】

(実施形態 2)

次に、本発明の実施形態 2 に係るねじ締結具について説明する。

図 3 は、本発明の実施形態 2 に係るねじ締結具を示している。この実施形態 2 は、本発明をめねじ部材の一例であるナットに適用したものである。

まず、図 3 ( A ) 乃至 ( C ) を参照して、全体構成について説明する。図 3 ( A ) はナットのシール機能付加部材を断面にして示す正面図、図 3 ( B ) はナットの反座面側から見た上面図、図 3 ( C ) は図 3 ( A ) のナットの縦断面図である。

図において、1 0 1 は、ねじ締結具としてのナット全体を示している。このナット 1 0 1 は、座面 1 1 7 を有するナット本体 1 1 0 と、ナット本体 1 1 0 の座面 1 1 7 を被締結部材 2 0 0 に対して締め付けるめねじ 1 1 3 a が形成されたねじ穴 1 1 3 と、を備えている。ナット本体 1 1 0 には、フランジ部 1 1 4 が設けられ、このフランジ部 1 1 4 に環状のシール機能付加部材 1 2 0 が装着され、締め付け時に、シール機能付加部材 1 2 0 が被締結部材 2 0 0 に密接して流体を封止する構成となっている。封止される流体は、水等の液体、空気等の気体が含まれる。この実施形態 2 では、ナット本体 1 1 0 が、本発明の締結具本体のめねじ部材本体に対応し、ねじ穴 1 1 3 がねじ部に対応する。シール機能付加部材 1 2 0 は、フランジ部 1 1 4 に接触する第 1 付加部としての摺動部 1 2 2 と、被締結部材 2 0 0 に接触する第 2 付加部としてのシール部 1 2 1 との、少なくとも 2 層構造となっている。フランジ部 1 1 4 を備えたナット本体 1 1 0 は金属製である。

40

50

## 【 0 0 3 4 】

ナット本体 1 1 0 は、締め付け工具からのトルクを伝達する六角筒形状の筒状体 1 1 1 と、筒状体 1 1 1 の対角距離よりも大径に張り出す円錐状のフランジ部 1 1 4 を有し、フランジ部 1 1 4 の側面が被締結部材 2 0 0 に接触する平坦な座面 1 1 7 となっている。座面 1 1 7 はねじ穴 1 1 3 の中心軸線 N 1 に対して直交する平面上、又はねじ穴 1 1 3 に向けて傾いた角度を有している。傾きはねじ穴 1 1 3 側が凹となる方向に傾斜している。座面 1 1 7 については、凹凸のある面であってもよい。

## 【 0 0 3 5 】

次に、図 3 ( D ) を参照して、シール機能付加部材と、シール機能付加部材の取付部の構成について詳細に説明する。図 3 ( D ) は、シール機能付加部材取付部の部分拡大断面図である。

10

フランジ部 1 1 4 は、円錐台形状に張り出す厚肉のフランジ本体 1 1 5 と、フランジ本体 1 1 5 の外周から外向きに突出する環状突出部 1 1 6 と、を備えている。環状突出部 1 1 6 はフランジ本体 1 1 5 の厚みよりも薄肉で、フランジ本体 1 1 5 の外周の高さ方向中途部から全周的に張り出している。環状突出部 1 1 6 の筒状体側側面 1 1 6 a と座面側側面 1 1 6 b は、中心軸線 N 1 に対して直交する座面 1 1 7 に対して平行な面で、外周面 1 1 6 c は、外向きに凸の断面円形状（中心軸線 N を通る平面で切断した断面）となっている。フランジ本体 1 1 5 の筒状体 1 1 1 側の側面は、座面 1 1 7 側に向かって徐々に拡径する方向に傾斜する第 1 傾斜面 1 1 5 a となっており、この第 1 傾斜面 1 1 5 a と、環状突出部 1 1 6 の筒状体側側面 1 1 6 a との間には、所定高さの段差壁 1 1 5 c が設けられている。段差壁 1 1 5 c と第 1 傾斜面 1 1 5 a との角部 1 1 5 b は凸状のアール形状となっており、段差壁 1 1 5 c と環状突出部 1 1 6 の筒状体側側面 1 1 6 a との隅角部は凹状のアール形状となっている。

20

## 【 0 0 3 6 】

また、フランジ本体 1 1 5 の筒状体 1 1 1 と反対側の側面は座面 1 1 7 となっている。環状突出部 1 1 6 の座面側側面 1 1 6 b は、座面 1 1 7 よりも所定高さだけ筒状体 1 1 1 側に位置し、座面 1 1 7 の外縁と環状突出部 1 1 6 の座面側側面 1 1 6 b の内縁との間は、座面 1 1 7 側から環状突出部 1 1 6 に向けて徐々に拡径する方向に傾斜する第 2 傾斜面 1 1 7 a となっている。

## 【 0 0 3 7 】

次に、シール機能付加部材 1 2 0 について説明する。

30

シール機能付加部材 1 2 0 の摺動部 1 2 2 は、環状突出部 1 1 6 に嵌合する凹部 1 1 8 を備えた断面コ字形状の円環状部材で、環状突出部 1 1 6 の外周面 1 1 6 c を覆う外周被覆部 1 2 2 c と、筒状体 1 1 1 の一端から内向きに延びて環状突出部 1 1 6 の筒状体側側面 1 1 6 a を覆う第 1 側面被覆部 1 2 2 a と、環状突出部 1 1 6 の他端から内向きに延びて座面側側面 1 1 6 b に接触する第 2 側面被覆部 1 2 2 b と、を有している。

## 【 0 0 3 8 】

摺動部 1 2 2 の凹部 1 1 8 の内周形状は、環状突出部 1 1 6 の外周形状と一致しており、シール機能付加部材 1 2 0 は環状突出部 1 1 6 との界面で、回転方向に摺動可能となっている。すなわち、外周被覆部 1 2 2 c の内周面は、環状突出部 1 1 6 の外周面 1 1 6 c に倣った断面円弧形状で、第 1 側面被覆部 1 2 2 a と第 2 側面被覆部 1 2 2 b の内側面は、環状突出部 1 1 6 の筒状体側側面 1 1 6 a および座面側側面 1 1 6 b に倣った環状の平坦面となっており、シール機能付加部材 1 2 0 は、環状突出部 1 1 6 に全周的に接触した状態で滑らかに摺動する。

40

## 【 0 0 3 9 】

また、摺動部 1 2 2 の外周形状について説明すると、外周被覆部 1 2 2 c の外周面は円筒面で、第 1 側面被覆部 1 2 2 a と第 2 側面被覆部 1 2 2 b の外周面は、中心軸線 N 1 と直交する座面 1 1 7 と平行な平坦面となっている。外周被覆部 1 2 2 c の円筒状の外周面と第 1 側面被覆部 1 2 2 a の円板状の外周面との角部には、逆アール形状（凹状のアール形状）の第 1 切欠き 1 2 2 d が設けられている。また、外周被覆部 1 2 2 c の外周面と第 2

50

側面被覆部 1 2 2 b との角部にも、逆アール形状の第 2 切欠き 1 2 2 e が設けられている。この第 2 切欠き 1 2 2 e と第 2 側面被覆部 1 2 2 b との角部は凸状のアール形状となっている。

この摺動部 2 2 の外周形状については、摺動面とはならないので、たとえば、中心軸線 N 1 に対して直交する断面形状が、四角形、三角形等の多角形状であってもよいし、外周にセレーションを設けた凹凸形状であってもよく、種々の形状を選択することができる。

#### 【 0 0 4 0 】

第 1 側面被覆部 1 2 2 a の外側面の高さは、第 1 傾斜面 1 1 5 a と段差壁 1 1 5 c との間の角部 1 1 5 b より低い位置に設定され、この第 1 側面被覆部 1 2 2 a と角部 1 1 5 b との段差量により、ソケット等の工具と摺動部 1 2 2 との干渉を防止している。また、第 1 側面被覆部 1 2 2 a の端部は、環状突出部 1 1 6 の筒状体側側面 1 1 6 a と段差壁 1 1 5 c との隅角部のアール形状に倣ったアール形状となっており、隅角部に密接している。

第 2 側面被覆部 1 2 2 b の外側面の高さは、座面 1 1 7 に対して、所定寸法だけ、高い位置にある。また、第 2 側面被覆部 1 2 2 b の端部は、環状突出部 1 1 6 の座面側側面 1 1 6 b と第 2 傾斜面 1 1 7 a との隅角部のアール形状に倣ったアール形状となっており、隅角部に密接している。

#### 【 0 0 4 1 】

シール部 1 2 1 は、摺動部 1 2 2 の第 2 側面被覆部 1 2 2 b に接合される環状のシール本体 1 2 1 a と、シール本体 1 2 1 a から、外周被覆部 1 2 2 c 側に延びて、外周被覆部 1 2 2 c の外周に形成される溝 1 2 2 f に係合する係合部 1 2 1 b と、を備えている。第 2 側面被覆部 1 2 2 b とシール部 1 2 1 との接合部は、この実施形態では、互いに融着された融着層となっている。

シール本体 1 2 1 a は、摺動部 1 2 2 の第 2 側面被覆部 1 2 2 b に接合される基部 1 2 1 e と、基部 1 2 1 e から突出する円環状の複数のリブ、図示例では、第 1 リブ 1 2 1 c と、第 2 リブ 1 2 1 d とを備えている。第 1 リブ 1 2 1 c と第 2 リブ 1 2 1 d は、ねじ孔 1 1 3 の中心軸線 N 1 を中心とする同心円状に配置され、第 1 リブ 1 2 1 c が外側に配置され、第 2 リブ 1 2 1 d が内側に配置されている。図示例では、リブを 2 個設けているが、リブの個数は、使用部位のレイアウト、ボルトの形状に応じて、単数でもよいし、3 個以上としてもよい。

#### 【 0 0 4 2 】

第 1 リブ 1 2 1 c は、摺動部 1 2 2 の第 2 切欠き 1 2 2 e 付近から、筒状体 1 1 1 とは反対側に突出し、その先端は座面 1 1 7 を通る平面よりも、所定寸法 ( H 1 ) だけ突出している。第 1 リブ 1 2 1 c の先端面はリング状の平坦面で、被締結部材 2 0 0 には、面接触するようになっている。また、この第 1 リブ 1 2 1 c の外周面は突出方向に向かって徐々に拡径する方向に傾斜する勾配が付けられている。また、第 1 リブ 1 2 1 c の先端面の外縁の角部は鋭角となっており、内縁の角部はアールが付けられている。第 1 リブ 1 2 1 c の先端面の外縁の角部についてもアール又はテーパが付けられていてもよい。

#### 【 0 0 4 3 】

第 2 リブ 1 2 1 d は、第 1 リブ 1 2 1 c の内側に、所定間隔を隔てて配置され、径方向の座標位置で見ると、摺動部 1 2 2 の第 2 側面被覆部 1 2 2 b に対応する位置に配置され、筒状体 1 1 1 とは反対側に突出している。第 2 リブ 1 2 1 d の先端面は第 1 リブ 1 2 1 c の先端面の延長線上に位置するように設定される。第 1 リブ 1 2 1 c の先端面が中心軸線 N 1 に対して直交する平坦面となっている場合には、突出高さは同一であり、第 1 リブ 1 2 1 c の先端面が、外縁がねじ先側に突出するようなテーパ形状の場合には、第 2 リブ 1 2 1 d の先端面は第 1 リブ 1 2 1 c の先端面の延長線上に乗るテーパ形状となる。第 2 リブ 1 2 1 d の先端面は平坦面であってもよい。

第 2 リブ 1 2 1 d の内径は、摺動部 1 2 2 の第 2 側面被覆部 1 2 2 b の内径よりも大きい。すなわち、摺動部 1 2 2 の第 2 側面被覆部 1 2 2 b の内径側の端部は、シール部 1 2 1 で覆われることなく露出し、座面 1 1 7 周縁の第 2 傾斜面 1 1 7 a に摺動自在に接触している。仮に、第 2 側面被覆部 1 2 2 b の内径側の端部までシール部 1 2 1 の第 2 リブ 1 2

10

20

30

40

50

1 dで覆われていると、第2リップ1 2 1 dが座面1 1 7の第2傾斜面1 1 7 aに接触して、その摩擦力によって、摺動しづらくなってしまふ。

上記した第1リップ1 2 1 cと第2リップ1 2 1 dの座面1 1 7からの突出高さ(H 1)は、実施形態1と同様に、第1リップ1 2 1 cと第2リップ1 2 1 dの摺動部1 2 2の第2側面被覆部1 2 2 bからの突出高さを(H)とすると、 $(H 1 / H) = 5 \sim 70\%$ の範囲が好適であり、より好ましい範囲は、10～40%の範囲である。

シール部1 2 1の係合部1 2 1 bは、円周方向複数個所、図示例では、6か所に等配されており、シール部1 2 1と摺動部1 2 2との相対回転を規制する回り止めとして機能する。摺動部1 2 2の外周被覆部1 2 2 cの外周面に形成される溝1 2 2 fは、図3(E)に示すように円弧形状で、係合部1 2 1 bの内周形状も、溝1 2 2 fに倣った円弧状に成形され、外周形状は、摺動部1 2 2の外周被覆部1 2 2 cの円筒状の外周面に倣って円弧状に成形されている。この溝1 2 2 fおよび係合部1 2 1 bも、円弧形状に限定されず、互いに係合する四角形、三角形、アリ溝等、種々の形状を適用可能である。なお、シール部1 2 1および摺動部1 2 2の材質については実施形態1の摺動部2 2およびシール部2 1と全く同一であり、説明は省略する。

#### 【0044】

本実施形態2では、シール部1 2 1および摺動部1 2 2は、特に図示しないが、インサート成形によって成形されている。すなわち、インサート成形によって、まず、ナット1 0 1のフランジ部1 1 4の環状突出部1 1 6に、シール機能付加部材1 2 0の摺動部1 2 2を成形する。その後、摺動部1 2 2が成形されたナットの間体部に、シール部1 2 1をインサート成形して成形される。このようにすれば、シール機能付加部材1 2 0の組付け工程が不要で、製造が容易となる。フランジ部1 1 4の環状突出部1 1 6の表面は滑らかな面であり、成形された摺動部1 2 2は接着されず、回転摺動可能である。

なお、実施形態1と同様に、シール部1 2 1は、このようなインサート成形に限定されるものではなく、たとえば、Siゴム等の射出成形になじまない素材の場合、摺動部1 2 2に対して両面テープや接着剤等によって、貼り付けてもよい。

#### 【0045】

次に、本実施形態2のナットの作用について説明する。

図4には、ボルト1の締結構成を例示するもので、(A)は全体構成の概略断面図、(B)は要部拡大断面図である。

この締結構成は、図4(A)に示すように、本実施形態2のナット1 0 1と通常のボルト2 0 2によって、被締結部材2 0 0を固定部材2 0 1に対して締結する。すなわち、ボルト2 0 2の頭部2 0 2 aは固定部材2 0 1に固定され、軸部2 2 3が、固定部材2 0 1側から、固定部材2 0 1の穴2 0 1 aおよび被締結部材2 0 0の穴2 0 0 aを通して被締結部材2 0 0の上面に突出している。この突出した軸部2 0 2 bに、ナット1 0 1を締結する。

ナット1 0 1を締め付けていく過程で、図4(B)に2点鎖線で示すように、座面1 1 7が被締結部材2 0 0に到達する直前で、シール部1 2 1の第1リップ1 2 1 cおよび第2リップ1 2 1 dの先端が被締結部材2 0 0に接触する。さらに、締め付けることによって、第1リップ1 2 1 cおよび第2リップ1 2 1 dが圧縮され、座面1 1 7が被締結部材2 0 0に接触し、最終的に所定の軸力まで締め付けて締め付け作業が終了する。締結完了状態では、実線で示すように、第1リップ1 2 1 cおよび第2リップ1 2 1 dは、リップ間の隙間が小さく又は隙間ない状態で、被締結部材2 0 0に接触する。

#### 【0046】

本実施形態では、締め付け時に、被締結部材2 0 0と接触する第1リップ1 2 1 cと第2リップ1 2 1 dの摩擦力が増大すると、摺動部1 2 2と環状突出部1 1 6との接触部の界面がすべり、シール機能付加部材1 2 0を構成する軟質のシール部1 2 1に過大なねじれが生じることが防止される。また、摺動部1 2 2と環状突出部1 1 6との接触部の接触面圧、すなわち、環状突出部1 1 6の座面側側面1 1 6 bと摺動部1 2 2の第2側面被覆部1 2 2 bとの界面の接触面圧が増大して密接し、水や空気等の流体を封止することができる。

また、金属製の座面 117 が被締結部材 200 に接触するので、適正軸力を確保することができ、軸力も高く設定することができる。また、適正荷重を得る過程で、シール部 121 の第 1 リブ 121c および第 2 リブ 121d を圧縮する。さらに、第 1 リブ 121c の外周面は、突出方向に外開き方向に勾配がついているので、被締結部材 200 によって圧縮された際に、外開き角度がより大きくなる。したがって、仮に水没した場合に、水圧が第 1 リブ 121c を被締結部材 200 に押し付ける方向に作用し、接触面圧を増大させ、水の浸入を防止することができる。

なお、シール部 121 および摺動部 122 の材質として、上記したゴム材、エラストマー、樹脂材等を用いた場合、これらの材料は電気抵抗が高い電氣的な絶縁材料であり、本実施形態 2 のシール機能付加部材 120 は、シール機能だけでなく、電氣的な絶縁機能も有している。

10

したがって、シール機能付加部材 120 と被締結部材 200 との接触部の接触腐食(電食)は防止される。また、被締結部材 200 の表面やナット本体 110 の座面 117 が、たとえば、カチオン系の塗膜等の絶縁性の被膜でコーティングされている場合には、ナット本体 110 と被締結部材 200 の絶縁を図ることができる。

#### 【0047】

(実施形態 2 の変形例)

図 12 には、実施形態 2 の変形例を示している。図 12 (A) はナットの締結状態の半縦断面図である。基本的な構成は実施形態 2 と同様なので、同一の構成部分については同一の符号を付し、異なる点について説明する。

20

この変形例は、比較的厚肉の CFRP 製の被締結部材 2001 を、薄板の固定部材 2011 に締結する際に用いられるナット 1101 の例である。図示例では、固定部材 2011 にボルト 1202 の頭部 1202a が溶接等によって固定されている。

CFRP 製の被締結部材 2001 は、空気中の水分だけでも電蝕が進む素材であり、座面 117 を接触させることができない。そこで、ナット 1101 の座面 117 に、さらに段部 119 が設けられ、この段部 119 の座面 119a を固定部材 2011 に着座させて軸力を出し、ナット側の座面 117 は、CFRP の被締結部材 2001 には非接触で、シール機能付加部材 120 のみが被締結部材 2001 に接触し、このシール機能付加部材 120 を介して、CFRP の被締結部材 2001 を押さえる構造となっている。

段部 119 の厚みは被締結部材 2001 の厚み程度で、その径はナット側の座面 117 よりも小径でナット 1101 の穴径よりも大径となっている。また、段部 119 が通る被締結部材 2001 の穴 2001a の穴径は、段部 119 の外径よりも大径で、シール機能付加部材 120 のシール部 121 の内径以下に設定され、シール部 121 の内端まで被締結部材 2001 に接触している。この穴 2001a の穴径は、シール部 121 の内径より大径で、シール部 121 の内径側の領域が、一部、たとえば半分程度、穴 2001a に被さっていてもよい。また、ボルト 1202 の軸部 1202b が通る固定部材 2011 の穴 2011a の穴径は、段部 119 の外径よりも小径となっている。

30

上記頭部側の座面 117 については、図 12 (B) に示すように、座面 117 がなくてもよい。この場合、フランジ本体の軸部側のフランジ側面 117b は、電蝕防止の図 8 の例と同様に、環状突出部 116 の軸部側側面 116b と同一平面上に位置する。

40

なお、被締結部材 2001 は、CFRP 材に限定されず、空気中の水分だけで電蝕が進む素材について適用可能である。

空気中の水分だけでは電蝕が進まない素材の場合には、図 12 (C) に示すように、ナット 1101 の座面 117 が被締結部材 2001 に接触してもよい。この場合も、段部 119 の座面 119a の固定部材 2011 への着座によって、軸力が得られる。ナット 1101 側の座面 117 は、被締結部材 2001 を押さえる働きをする。たとえば、軟質の部材の締結に有効である。この時被締結部材 2001 が経年劣化によりクリープしてもシール機能付加部材 120 で押さえる働きを維持できる。

#### 【0048】

なお、上記実施形態 2 では、フランジ付きの六角ナットを例にとって説明したが、本発明

50

は、六角ナットに限定されるものではなく、四角ナット、袋ナット、蝶ナット等にも適用可能である。要するに、座面を有する締結具本体としてのめねじ部材本体と、めねじ部材本体の座面を被締結部材に対して締め付けるめねじが形成されたねじ穴と、めねじ部材本体に設けられるフランジ部とを有し、フランジ部に環状のシール機能付加部材が装着される各種めねじ部材に広く適用することができる。

#### 【 0 0 4 9 】

シール機能付加部材の他の構成例

また、上記実施形態 1、2 のシール機能付加部材 2 0、1 2 0 について、フランジ部 1 4、1 1 4 の環状突出部 1 6、1 1 6 に、一体的に成形されているが、シール機能付加部材 2 0、1 2 0 を、ボルト 1 やナット 1 0 1 と別に成形しておき、ボルト 1 およびナット 1 0 1 に着脱自在に組み付けるようにしてもよい。

10

図 5 ( A ) は、シール機能付加部材 2 0 をボルト 1 のフランジ部 1 4 に着脱可能に組み付ける例、図 5 ( B ) は、シール機能付加部材 1 2 0 をナット 1 0 1 のフランジ部 1 1 4 に着脱自在に組み付ける例を示している。シール機能付加部材 2 0、1 2 0 の構成については、実施形態 1、2 と同一であり、同一の構成部分については、同一の符号を付している。このようにすれば、耐用年数が経過した場合、あるいはシール機能付加部材 2 0、1 2 0 が損傷した場合に、シール機能付加部材 2 0、1 2 0 のみを交換し、省資源化を図ることができる。

#### 【 0 0 5 0 】

・シール部 2 1、1 2 1 の形状について

20

さらに、実施形態 1、2 のシール機能付加部材 2 0、1 2 0 のシール部 2 1、1 2 1 については、リブを設けなくてもよいし、外周面がテーパ形状となっていなくてもよい。

図 1 3 には、シール部 2 1、1 2 1 の各種変形例を示している。

図 1 3 ( A ) は、シール部 2 1、1 2 1 の外周面 2 1'、1 2 1' が、中心軸線 N、N 1 と平行の円筒面となっている例を示している。

図 1 3 ( B ) は、シール部 2 1、1 2 1 の外周面 2 1、1 2 1 が、ねじ先に向かって外開き形状のテーパ形状となっているが、リブが設けられておらず、被締結部材 2 0 0 との接触面 2 1 s、1 2 1 s は、中心軸線 N、N 1 に対して直交する平坦面となっている。もっとも、第 1 リブ 2 1 c の先端面と同様に、外縁がねじ先側に突出するような傾斜面となっていなくてもよい。

30

図 1 3 ( C ) は、シール部 2 1、1 2 1 の外周面 2 1'、1 2 1' が、図 1 3 ( A ) と同様に、中心軸線 N、N 1 と平行の円筒面で、被締結部材 2 0 0 との接触面 2 1 s、1 2 1 s は、図 1 3 ( B ) と同様に、リブの無い平坦面となっている。

#### 【 0 0 5 1 】

また、実施形態 1、2 の、互いに嵌合する環状突出部 1 6、1 1 6 と摺動部 2 2、1 2 2 の凹部 1 8、1 1 8 の嵌合形状については、上述した断面形状に限定されず、中心軸線 N、N 1 を通る平面で切断した断面形状が、周方向のどの位置でも同一形状となっていれば、摺動部 2 2、1 2 2 が周方向に回転摺動可能である。たとえば、第 1 側面被覆部 2 2 a、1 2 2 a および第 2 側面被覆部 2 2 b、1 2 2 b が接触する環状突出部 1 6、1 1 6 の頭部本体側側面 1 6 a (筒状体側側面 1 1 6 a) と軸部側側面 1 6 b (座面側側面 1 1 6 b) は、中心軸線 N、N 1 と直交する面に対して平行でなくてもよい。また、中心軸線 N、N 1 と直交する面に対して、所定角度傾斜する傾斜面となっていなくてもよいし、曲面となっていなくてもよいし、互いに係合する凹凸形状であってもよい。

40

#### 【 0 0 5 2 】

図 1 4 は、環状突出部 1 6、1 1 6 と座面 1 7、1 1 7 の形状の各種変形例を示している。

図 1 4 ( A ) は、座面 1 7'、1 1 7' が、中心軸線 N、N 1 側から外縁側に向けてねじ先側に突出するように傾くテーパ形状となっている。環状突出部 1 6、1 1 6 は、実施形態 1、2 と同様に、断面 U 字形状で、摺動部 2 2、1 2 2 が接触する、環状突出部 1 6、1 1 6 の頭部本体側側面 1 6 a (筒状体側側面 1 1 6 a) と軸部側側面 1 6 b (座面側側面 1 1 6 b) は、頭部本体側側面 1 6 a (筒状体側側面 1 1 6 a) と軸部側側面 1 6 b

50

(座面側側面 1 1 6 b) が、中心軸線 N、N 1 に対して直交する平坦な形状となっている。  
【 0 0 5 3 】

図 1 4 (B) は、座面 1 7、1 1 7 が、中心軸線 N と直交する平面上に位置し、環状突出部 1 6、1 1 6 が断面 C 字形状となっている。摺動部 2 2、1 2 2 の第 1 側面被覆部 2 2 a、1 2 2 a が接触する頭部本体側側面 1 6 a' (筒状体側側面 1 1 6 a') は、外径側から内径側に向かってねじ先側に傾斜するテーパ形状で、摺動部 2 2、1 2 2 の第 2 側面被覆部 2 2 b、1 2 2 b が接触する軸部側側面 1 6 b' (座面側側面 1 1 6 b') は、外径側から内径側に向かってねじ先と反対側に傾斜するテーパ形状となっている。摺動部 2 2、1 2 2 の第 1 側面被覆部 2 2 a、1 2 2 a および第 2 側面被覆部 2 2 b、1 2 2 b の接触面についても、環状突出部 1 6、1 1 6 の頭部本体側側面 1 6 a' (筒状体側側面 1 1 6 a') および軸部側側面 1 6 b' (座面側側面 1 1 6 b') に対応するテーパ形状となっている。このようにテーパ形状とすることにより、摺動部 2 2、1 2 2、ひいてはシール機能付加部材 2 0、1 2 0 の抜け防止の効果も得られる。

10

【 0 0 5 4 】

図 1 4 (C) は、座面 1 7'、1 1 7' が、図 1 4 (A) と同様に、中心軸線 N、N 1 側から外縁側に向けてねじ先側に突出するように傾くテーパ形状で、環状突出部 1 6、1 1 6 が、図 1 4 (B) と同様に、断面 C 字形状となっている。

図 1 4 (D) は、座面 1 7'、1 1 7' が、図 1 4 (A) と同様に、中心軸線側から外縁側に向けてねじ先側に突出するように傾くテーパ形状で、環状突出部 1 6、1 1 6 は、頭部本体側側面 1 6 a' (筒状体側側面 1 1 6 a') は、外径側から内径側に向かってねじ先側に傾斜するテーパ形状で、軸部側側面 1 6 b (座面側側面 1 1 6 b) は、中心軸線 N、N 1 に対して直交する平坦面となっている。

20

環状突出部 1 6、1 1 6 については、軸部側側面 1 6 b (座面側側面 1 1 6 b) が、外径側から内径側に向かってねじ先と反対側に傾斜するテーパ形状で、頭部本体側側面 1 6 a (筒状体側側面 1 1 6 a) が、中心軸線 N、N 1 と直交する平坦面となっていてよい。また、座面 1 7、1 1 7 を、中心軸線 N と直交する平坦面としてもよい。

なお、これらの変形例は例示であって、これらの変形例に限定されるものではない。たとえば、環状突出部 1 6、1 1 6 の外周面と摺動部 2 2、1 2 2 の外周被覆部 2 2 c、1 2 2 c の断面形状についても、断面円弧形状に限定されるものではなく、凹状の円弧、三角形、四角形等の多角形、凹凸形状等、中心軸線 N、N 1 を通る平面で切断した断面形状が、周方向のどの位置でも同一形状となっていればよい。

30

【 0 0 5 5 】

また、上記実施形態 1、2 では、フランジ部 1 4、1 1 4 の環状突出部 1 6、1 1 6 と摺動部 2 2、1 2 2 との界面が摺動するようになっているが、摺動部 2 2、1 2 2 とシール部 2 1、1 2 1 の界面でシール部が摺動するような構成となっていてよい。たとえば、シール部 2 1、1 2 1 についても、断面コ字形状とし、摺動部 2 2、1 2 2 の第 1 側面被覆部 2 2 a、1 2 2 a を被覆するようにしておけば、脱落することなく、摺動部 2 2、1 2 2 とシール部 2 1、1 2 1 の界面で滑らせることが可能である。

さらに、摺動部 2 2、1 2 2 とシール部 2 1、1 2 1 の界面と、摺動部 2 2、1 2 2 とフランジ部 1 4、1 1 4 の界面の、少なくともいずれかで滑るようにしておけば、いずれかの界面で摺動し、シール部 2 1、1 2 1 と摺動部 2 2、1 2 2 のねじれ変形を最小にすることができる。

40

また、上記実施形態では、シール機能付加部材 2 0、1 2 0 が、シール部 2 1、1 2 1 と摺動部 2 2、1 2 2 の 2 層構成となっているが、シール部 2 1、1 2 1 と摺動部 2 2、1 2 2 との間に、接着剤層を加えた 3 層構造となっていてよく、さらに、シール部 2 1、1 2 1 と摺動部 2 2、1 2 2 の間に、さらに摺動部を配置して、摺動部が複数層配置されていてもよく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、種々の構造を適用することができる。

【 0 0 5 6 】

図 1 5 (A) には、シール部を断面コ字形状とした変形例を示している。

すなわち、シール部 2 1 0、1 2 1 0 は、摺動の外周被覆部 2 2 c、1 2 2 c を覆う外周

50

係合部 2 1 0 c、1 2 1 0 c と、摺動部 2 2、1 2 2 の第 1 側面被覆部 2 2 a、1 2 2 a を覆う第 1 側面係合部 2 1 0 a、1 2 1 0 a と、摺動部 2 2、1 2 2 の第 2 側面被覆部 2 2 b、1 2 2 b を覆う第 2 側面係合部 2 1 0 b、1 2 1 0 b とを有している。第 2 側面係合部 2 1 0 b、1 2 1 0 b に、第 1 リブ 2 1 c、1 2 1 c、第 2 リブ 2 1 d、1 2 1 d が設けられている。

この互いに嵌合するシール部 2 1 0、1 2 1 0、摺動部 2 2、1 2 2 および環状突出部 1 6、1 1 6 の、中心軸線 N、N 1 を通る平面で切断した断面形状は、周方向のどの位相で切断しても同じ形状であり、相対的に周方向に回転摺動可能である。

#### 【0057】

たとえば、環状突出部 1 6、1 1 6 の外周形状を非円形としておけば、摺動部 2 2、1 2 2 の回転は規制され、摺動部 2 2、1 2 2 とシール部 2 1 0、1 2 1 0 の界面で滑らせることができる。もっとも、環状突出部 1 6、1 1 6 と摺動部 2 2、1 2 2 の界面、および摺動部 2 2、1 2 2 とシール部 2 1 0、1 2 1 0 の界面の両方が摺動可能としてもよい。要するに、環状突出部 1 6、1 1 6 と摺動部 2 2、1 2 2 の界面、および摺動部 2 2、1 2 2 とシール部 2 1 0、1 2 1 0 の界面の少なくともいずれか一方の界面で摺動可能であればよい。

摺動部 2 2、1 2 2 の外周被覆部 2 2 c、1 2 2 c と第 1 側面被覆部 2 2 a、1 2 2 a との角部、および外周被覆部 2 2 c、1 2 2 c と第 2 側面被覆部 2 2 b、1 2 2 b との角部はアールでも良いし、面取りが付けられても良い。

#### 【0058】

図 15 (B) には、シール部 2 1、1 2 1 を、中間摺動部 2 3、1 2 3 を介して、摺動部 2 2、1 2 2 に回転摺動自在に設けた例で、摺動部 2 2、1 2 2 と中間摺動部 2 3、1 2 3 が二色成形され、シール部 2 1、1 2 1 が中間摺動部 2 3、1 2 3 に対して接着固定されている。シール部 2 1、1 2 1 の素材として、S i ゴム等の射出成形になじまない素材の場合に有効である。

中間摺動部 2 3、1 2 3 は、断面コ字形状で、摺動部 2 2、1 2 2 の外周被覆部 2 2 c、1 2 2 c を覆う外周係合部 2 3 c、1 2 3 c と、摺動部 2 2 の第 1 側面被覆部 2 2 a、1 2 2 a を覆う第 1 側面係合部 2 3 a、1 2 3 a と、摺動部 2 2 の第 2 側面被覆部 2 2 b、1 2 2 b を覆う第 2 側面係合部 2 3 b、1 2 3 b とを有している。第 2 側面係合部 2 3 b、1 2 3 b に、第 1 リブ 2 1 c、1 2 1 c、第 2 リブ 2 1 d、1 2 1 d を有するシール部 2 1、1 2 1 が貼り付けられている。この摺動部 2 2、1 2 2、中間摺動部 2 3、1 2 3、およびシール部 2 1、1 2 1 については、三色成形としてもよい。三色成形の場合は、第 2 側面係合部 2 3 b、1 2 3 b とシール部 2 1、1 2 1 との界面は融着面となる。

#### 【0059】

図 15 (C) は、図 15 (B) と同様に、シール部 2 1、1 2 1 を、中間摺動部 2 3、1 2 3 を介して、摺動部 2 2、1 2 2 に回転摺動自在に嵌合した例であるが、摺動部 2 2、1 2 2、中間摺動部 2 3、1 2 3 およびシール部 2 1、1 2 1 が、三色成形されている。摺動する部分は、中間摺動部 2 3、1 2 3 と摺動部 2 2、1 2 2 の界面、あるいは摺動部 2 2、1 2 2 と環状突出部 1 6、1 1 6 との界面であり、シール部 2 1、1 2 1 と中間摺動部 2 3、1 2 3 の界面は融着され、摺動しない。

シール部 2 1、1 2 1 は、中間摺動部 2 3、1 2 3 の第 2 側面係合部 2 3 b、1 2 3 b に接合される環状のシール本体 1 2 1 a と、シール本体 2 1 a、1 2 1 a から、外周係合部 2 3 c、1 2 3 c 側に延びて、外周係合部 2 3 c、1 2 3 c の外周に形成される溝 2 3 f、1 2 3 f に係合する係合部 2 1 b、1 2 1 b と、を備えている。

また、上記したボルト 1 およびナット 1 0 1 は、導電性を有する金属によって構成されており、シール機能付加部材 2 0、1 2 0 が絶縁体としても機能しているが、ボルト 3 0 1 およびナット 1 0 1 が導電性を有さない素材、あるいは防錆の表面処理等が施されていれば、絶縁機能を備えていなくてもよい。

#### 【0060】

(実施形態 3)

10

20

30

40

50

次に、本発明の実施形態 3 について説明する。

図 6 は、本発明の実施形態 3 に係るねじ締結具を示している。この実施形態 3 は、本発明を、おねじ部材の一例であるボルトに適用したものである。

まず、図 6 ( A ) および図 6 ( B ) を参照して、全体構成について説明する。図 6 ( A ) はボルトの機能付加部材を断面にして示す正面図、図 6 ( B ) はボルトの頭部側の上面図である。

図において、301 は、ねじ締結具としてのボルト全体を示している。このボルト 301 は、締結具本体としての頭部 310 と、頭部 310 を被締結部材 200 に対して締め付けるおねじ 313a が形成された軸部 313 と、を備えている。頭部 310 には、フランジ部 314 が設けられ、このフランジ部 314 に機能付加部材としての環状の絶縁機能付加部材 320 が装着され、締め付け時に、絶縁機能付加部材 320 が被締結部材 200 に密接して頭部 310 と被締結部材 200 とを電氣的に絶縁する構成となっている。また、流体を封止する機能を持たせてもよい。封止される流体は、水等の液体、空気等の気体が含まれる。

絶縁機能付加部材 320 は、フランジ部 314 に接触する第 1 付加部としての摺動部 322 と、被締結部材 200 に接触する第 2 付加部としての絶縁部 321 との、少なくとも 2 層構造となっている。フランジ部 314 を備えた頭部 310 および軸部 313 は導電性の金属製である。

#### 【0061】

頭部 310 は、締め付け工具からのトルクを伝達する六角柱形状の頭部本体 311 と、頭部本体 311 の対角距離よりも大径に張り出す円錐状のフランジ部 314 とを有し、フランジ部 314 の頭部本体 311 と反対側のフランジ側面 317 は、被締結部材 200 と対向する平坦面となっている。このフランジ側面 317 は、実施形態 1 と異なり、座面ではなく、締結時に被締結部材 200 には着座しない。このフランジ側面 317 は軸部 13 の中心軸線 N3 に対して直交する平面上に位置している。この実施形態 3 では、締結時に被締結部材 200 に接触するのは、絶縁機能付加部材 320 である。

#### 【0062】

次に、図 6 ( C ) を参照して、絶縁機能付加部材と、絶縁機能付加部材の取付部の構成について詳細に説明する。図 6 ( C ) は、絶縁機能付加部材の取付部の部分拡大断面図である。

フランジ部 314 は、円錐台形状に張り出す厚肉のフランジ本体 315 と、フランジ本体 315 の外周から外向きに突出する薄肉の環状突出部 316 と、を備えている。フランジ部 314 の軸部側の側面は、中心軸線 N に対して直交する一つの平坦なフランジ側面 317 となっており、図 1 に示される実施形態 1 のように、環状突出部 16 の軸部側側面 16b からねじ先に向かって一段突出する座面 17 が存在しない。本実施形態 3 の環状突出部 316 の軸部側側面 316b は、フランジ側面 317 と同一平面上に位置している。

また、環状突出部 316 の頭部本体側側面 316a は、中心軸線 N3 に対して直交する面で、環状突出部 316 の外周面 316c は、外向きに凸の断面円弧形状（中心軸線 N3 を通る平面で切断した断面）となっている。

フランジ本体 315 の頭部本体 311 側の側面は、軸部 313 側に向かって徐々に拡径する方向に傾斜する第 1 傾斜面 315a となっており、この第 1 傾斜面 315a と、環状突出部 316 の頭部本体側側面 316a との間には、所定高さの段差壁 315c が設けられている。段差壁 315c と第 1 傾斜面 315a との角部 315b は凸状のアル形状となっており、段差壁 315c と環状突出部 316 の頭部本体側側面 316a との隅角部は凹状のアル形状となっている。

#### 【0063】

次に、絶縁機能付加部材 320 について説明する。

絶縁機能付加部材 320 の摺動部 322 は、環状突出部 316 に嵌合する凹部 318 を備えた断面コ字形状の環状部材で、環状突出部 316 の外周面 316c を覆う外周被覆部 322c と、外周被覆部 322c の一端から内向きに延びて環状突出部 316 の頭部本体側

10

20

30

40

50

側面 3 1 6 a を覆う第 1 側面被覆部 3 2 2 a と、外周被覆部 3 2 2 c の他端から内向きに延びてフランジ側面 3 1 7 を覆う第 2 側面被覆部 3 2 2 b と、を有している。

【 0 0 6 4 】

摺動部 3 2 2 の凹部 3 1 8 の断面形状は、環状突出部 3 1 6 の断面形状と一致しており、摺動部 3 2 2 は、環状突出部 3 1 6 との界面で、回転方向に摺動可能となっている。外周被覆部 3 2 2 c の内周面は、環状突出部 3 1 6 の外周面 3 1 6 c に倣った断面円弧形状で、第 1 側面被覆部 3 2 2 a と第 2 側面被覆部 3 2 2 b の内側面は、環状突出部 3 1 6 の頭部本体側側面 3 1 6 a およびフランジ側面 3 1 7 に倣った環状の平坦面となっており、摺動部 3 2 2 の内周は、環状突出部 3 1 6 に全周的に接触した状態で滑らかに摺動する。

【 0 0 6 5 】

また、摺動部 3 2 2 の外周形状について説明すると、外周被覆部 3 2 2 c の外周面は円筒面であり、第 1 側面被覆部 3 2 2 a と第 2 側面被覆部 3 2 2 b の外周面は、中心軸線 N 3 と直交する面となっている。外周被覆部 3 2 2 c の外周面と第 1 側面被覆部 3 2 2 a の外周面との角部には、逆アール形状（凹状のアール形状）の第 1 切欠き 3 2 2 d が設けられている。また、外周被覆部 3 2 2 c の外周面と第 2 側面被覆部 3 2 2 b との角部にも、逆アール形状の第 2 切欠き 3 2 2 e が設けられている。この第 2 切欠き 2 2 e と第 2 側面被覆部 3 2 2 b との角部は凸状のアール形状となっている。

この摺動部 3 2 2 の外周形状については、摺動面とはならないので、たとえば、中心軸線 N 3 に対して直交する断面形状が、四角形、三角形等の多角形状であってもよいし、外周にセレーションを設けた凹凸形状であってもよく、種々の形状を選択することができる。

【 0 0 6 6 】

第 1 側面被覆部 3 2 2 a の外側面は、第 1 傾斜面 3 1 5 a と段差壁 3 1 5 c との間の角部 3 1 5 b より低い位置に設定され、この第 1 側面被覆部 3 2 2 a と角部 3 1 5 b との段差量により、ソケット等の工具と摺動部 3 2 2 との干渉を防止している。また、第 1 側面被覆部 3 2 2 a の端部は、環状突出部 3 1 6 の頭部本体側側面 3 1 6 a と段差壁 3 1 5 c の隅角部のアール形状に倣ってアール形状となっており、隅角部に密接している。

第 2 側面被覆部 3 2 2 b の外側面は、フランジ側面 3 1 7 に対して、ねじ先側に突出している。また、第 2 側面被覆部 3 2 2 b の内径は、第 1 側面被覆部 3 2 2 a よりも小径である。

【 0 0 6 7 】

絶縁部 3 2 1 は、摺動部 3 2 2 の第 2 側面被覆部 3 2 2 b に接合される環状の絶縁部本体 3 2 1 a と、絶縁部本体 3 2 1 a から、外周被覆部 3 2 2 c 側に延びて、外周被覆部 3 2 2 c の外周に形成される溝 3 2 2 f に係合する係合部 3 2 1 b と、を備えている。第 2 側面被覆部 3 2 2 b と絶縁部 3 2 1 との接合部は、この実施形態では、互いに融着された融着層となっている。

絶縁部本体 3 2 1 a は、偏平な環状をなし、被締結部材 2 0 0 との接触面は、リップ等の凹凸の無い平坦面となっており、被締結部材 2 0 0 に対して全面接触するようになっている。図示例では、絶縁部本体 3 2 1 a の内径は、摺動部 3 2 2 の第 2 側面被覆部 3 2 2 b の内径よりも若干大径となっているが、同一径であってもよい。なお、絶縁部本体 3 2 1 a は、平坦面である必要はなく、リップ等のある凹凸面であってもよい。

また、絶縁部本体 3 2 1 a の外周面は、フランジ側面 3 1 7 と直交する円筒面に対して、ねじ先側に向かって徐々に拡径する方向に勾配が付けられている。また、絶縁部本体 3 2 1 a の先端面の外縁の角部は鋭角となっており、内縁の角部はアールが付けられている。絶縁部本体 3 2 1 a の先端面の外縁の角部についてもアール又はテーパが付けられていてもよい。

【 0 0 6 8 】

絶縁部 3 2 1 の係合部 3 2 1 b は、円周方向複数箇所、図示例では、6 か所に等配されており、絶縁部 3 2 1 と摺動部 3 2 2 との相対回転を規制する回り止めとして機能する。外周被覆部 3 2 2 c の外周面に形成される溝 3 2 2 f は、図 6 ( D ) に示すように円弧形状で、係合部 3 2 1 b の内周形状も、溝 3 2 2 f に倣った円弧状に成形され、外周形状は、

10

20

30

40

50

摺動部 3 2 2 の外周被覆部 3 2 2 c の円筒状の外周面に倣って円弧状に成形されている。

【 0 0 6 9 】

上記した絶縁部 3 2 1 は、被締結部材 2 0 0 の表面に密接して座面を構成するので、締め付け時に摩擦力を得るためにゴム状弾性を有する材料で構成することが好ましい。したがって、ゴム状弾性を有することで、絶縁機能だけでなく、シール機能をも持たせることができる。絶縁部 3 2 1 に用いられる材料としては、実施形態 1 に記載のシール材料を用いることができる。たとえば、ニトリルゴム、シリコンゴム、ウレタンゴム等の一般的なゴム材料、フッ素樹脂、ポリエチレン等の樹脂材料、熱可塑性エラストマー等を用いることができる。これらのシール材料は、比抵抗率が高く、電気絶縁材として利用可能である。

【 0 0 7 0 】

また、摺動部 3 2 2 は、締め付け時に絶縁部 3 2 1 に作用する摩擦によって、フランジ部 3 1 4 の環状突出部 3 1 6 との接触面で摺動する機能を有する部分である。摺動部 3 2 2 の材質としては、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）、ポリアミド（PA）、ポリアセタール（POM）、エラストマー系、さらに熱硬化性樹脂等を含めて自己潤滑性を備えた種々の樹脂材料を用いることができる。

【 0 0 7 1 】

たとえば、絶縁部 3 2 1 と摺動部 3 2 2 の材料として、熱可塑性エラストマー等を用いる場合、絶縁部 3 2 1 には、硬さを低くして弾力性を持たせ、摺動部 3 2 2 の硬さを高くして摺動性を高めて使用することが好ましい。

【 0 0 7 2 】

本実施形態では、絶縁部 3 2 1 および摺動部 3 2 2 は、特に図示しないが、インサート成形によって成形される。すなわち、インサート成形によって、まず、ボルト 3 0 1 のフランジ部 3 1 4 の環状突出部 3 1 6 に、絶縁機能付加部材 3 2 0 の摺動部 3 2 2 を成形する。その後、摺動部 3 2 2 が成形されたボルトの中間体に、絶縁部 3 2 1 をインサート成形によって成形する。このようにすれば、絶縁機能付加部材 3 2 0 の組付け工程が不要で、製造が容易となる。フランジ部 3 1 4 の環状突出部 3 1 6 の表面は滑らかな面であり、成形された摺動部 3 2 2 は接着されず、回転摺動可能である。

なお、絶縁部 3 2 1 は、このようなインサート成形に限定されるものではなく、たとえば、Si ゴム等の射出成形になじまない素材の場合、摺動部 3 2 2 に対して両面テープや接着剤等によって、貼り付けてもよい。

【 0 0 7 3 】

次に、本実施形態に係るボルトの作用について、抵抗溶接機の溶接部材固定用治具を固定する締結構造を例にとって説明する。

まず、図 7 ( A )、( B ) を参照して、抵抗溶接機の溶接部材固定用治具の締結構造の参考例について説明する。

図 7 ( A ) に示すように、抵抗溶接機で溶接を行う際には、不図示の溶接部材を固定するために溶接部材固定用治具 6 0 1 が用いられる。この溶接部材固定用治具 6 0 1 は、ボルト 5 0 1 によって、基板 6 0 2 に固定される。この状態で、溶接を行うと、溶接部材固定用治具 6 0 1 とボルト 5 0 1、又は基板 6 0 2 と溶接部材固定用治具 6 0 1 間に電流が流れ、ジュール熱によって溶接されてしまうおそれがある。溶接部材固定用治具 6 0 1 とボルト 5 0 1 が溶接されてしまうと、溶接部材固定用治具 6 0 1 を取り外すことができなくなってしまう。

そこで、図 7 ( B ) に示すように、基板 6 0 2 と溶接部材固定用治具 6 0 1 の間に、ベークライト等の樹脂絶縁体 6 0 3 を挟み、さらに、溶接部材固定用治具 6 0 1 とボルト 5 0 1 の間にも、ベークライト等で形成された絶縁性のつば付きカラー 6 0 4 を組み込み、絶縁した上で溶接することが考えられる。つば付きカラー 6 0 4 は、ボルト頭部 5 0 3 と溶接部材固定用治具 6 0 1 との間、さらに、ボルトの軸部 5 0 2 と溶接部材固定用治具 6 0 1 との間を絶縁するものである。

しかし、このような絶縁性のつば付きカラー 6 0 4 を組み込むと、つば付きカラー 6 0 4 の部品追加、および追加に伴う溶接部材固定用治具 6 0 1、樹脂絶縁体 6 0 3 の大きさが

10

20

30

40

50

増大し、コスト増加になる。また溶接部材固定用治具 601 を取り外す際の作業性悪化にも繋がってしまう。

#### 【0074】

図7(C)は、本実施形態3の絶縁機能付加部材付きのボルト301を用いた締結構造の構成例である。

すなわち、被締結部材としての溶接部材固定用治具601と、基板602との間に、図7(B)と同様、ベークライトのような絶縁体603を挟み、溶接部材固定用治具601と基板602の間の絶縁を図っている。

そして、ボルト301の軸部313を溶接部材固定用治具(被締結部材)601の穴601a、絶縁体603の穴603aに通し、基板602に設けられたねじ穴602aにねじ込んで締め付け固定するようになっている。

10

#### 【0075】

溶接部材固定用治具601とボルト301の頭部310との間は、絶縁機能付加部材320によって絶縁される。したがって、参考例に記載したようなつば付きカラー604が不要となつて、コストダウンを図ることができると共に、省スペース、溶接部材固定用治具601を取り外す作業性向上を図ることができる。

本実施形態3では、頭部310を締め付けていく際に、まず、絶縁部321が溶接部材固定用治具601に着座する。このとき、フランジ側面317は着座しない。締め付けの進行とともに、溶接部材固定用治具601に接触する絶縁部321の摩擦力が増大すると、相対的に摩擦力が小さい摺動部322と環状突出部316との接触部の界面がすべる。したがって、絶縁機能付加部材320を構成する絶縁部321に過大なねじれが生じることはなく、絶縁部321の剥離等を防止することができる。

20

フランジ部314のフランジ側面317は、溶接部材固定用治具601には着座しない非接触の状態、締結が完了し、ボルト301の頭部310と溶接部材固定用治具601とは絶縁状態に維持される。

締結時の軸力は、絶縁機能付加部材320の絶縁部321と摺動部322の圧縮反力に依存し、締め付け力としては比較的弱い力で締結される。

絶縁部321および摺動部322は樹脂やゴム状弾性材から成形されており、へたりが早期に発生するが、ボルト301は仮止め用であり、溶接後に外されるので、へたりは問題とならない。

30

また、摺動部322と環状突出部316との接触部の接触面圧、すなわち、環状突出部316の軸部側側面316bと摺動部322の第2側面被覆部322bとの界面の接触面圧が増大して隙間なく密接しており、水や空気等の流体を封止することができる。

#### 【0076】

なお、工具からの頭部本体311へのトルク伝達部として、上記実施形態では、頭部本体311の外周を六角頭としているが、四角形状、ヘキサピュラ形状等の特殊形状となつてもよい。また、頭部本体311の外周からトルク伝達するのではなく、トルク伝達部として、頭部本体311の頂面に、十字穴、六角穴、ヘキサピュラ穴、四角穴等のビット孔を有する構成でもよい。この場合、頭部本体311の形状は、半球状の丸頭、丸平頭、なべ頭等、種々の頭部形状についても、本発明は適用可能である。

40

また、ボルトを例にとつて説明したが、タッピンねじ等にも適用でき、要するに、締結具本体としての頭部と、頭部を被締結部材200に対して締め付けるおねじが形成された軸部と、頭部に設けられるフランジ部とを有し、フランジ部に環状の絶縁機能部材が装着される各種おねじ部材に広く適用することができる。

#### 【0077】

##### (実施形態4)

次に、本発明の実施形態4について説明する。

図8は、本発明の実施形態4に係るねじ締結具を示している。この実施形態4は、本発明を、めねじ部材の一例であるナットに適用したものである。

まず、図8(A)乃至図8(C)を参照して、全体構成について説明する。図8(A)は

50

ナットの機能付加部材を断面にして示す正面図、図 8 ( B ) はナットの反座面側から見た上面図、ボルトの頭部側の上面図、図 8 ( C ) は図 8 ( A ) のナットの縦断面図である。図において、401 は、ねじ締結具としてのナット全体を示している。このナット 401 は、ナット本体 410 と、ナット本体 410 を被締結部材 200 に対して締め付けるめねじ 413a が形成されたねじ穴 413 と、を備えている。ナット本体 410 には、フランジ部 414 が設けられ、このフランジ部 414 に環状の絶縁機能付加部材 420 が装着され、締め付け時に、絶縁機能付加部材 420 が被締結部材 200 に密接し、ナット本体 410 と被締結部材 200 との間を電氣的に絶縁する構成となっている。また、流体を封止する機能を持たせてもよい。封止される流体は、水等の液体、空気等の気体が含まれる。この実施形態 4 では、ナット本体 410 が本発明の締結具本体であり、めねじ部材本体に

10

#### 【0078】

ナット本体 410 は、締め付け工具からのトルクを伝達する六角筒形状の筒状体 411 と、筒状体 411 の対角距離よりも大径に張り出す円錐状のフランジ部 414 を有し、フランジ部 414 の筒状体 411 と反対側のフランジ側面 417 は、被締結部材 200 と対向する平坦面となっている。このフランジ側面 417 は、実施形態 2 と異なり、座面ではなく、締結時に被締結部材 200 には着座しない。このフランジ側面 417 は中心軸線 N3 に対して直交する平面上に位置している。この実施形態 4 では、締結時に被締結部材 200 に接触するのは、絶縁機能付加部材 420 である。

20

#### 【0079】

次に、図 8 ( D ) を参照して、絶縁機能付加部材と、絶縁機能部材の取付部の構成について詳細に説明する。図 8 ( D ) は、絶縁機能付加部材の取付部の部分拡大断面図である。フランジ部 414 は、円錐台形状に張り出す厚肉のフランジ本体 415 と、フランジ本体 415 の外周から外向きに突出する環状突出部 416 と、を備えている。フランジ部 414 の筒状体 411 と反対側の側面は、中心軸線 N4 に対して直交する一つの平坦なフランジ側面 417 となっており、図 3 に示される実施形態 2 のように、筒状体 411 と反対側に一段突出する座面 117 が存在しない。本実施形態 4 の環状突出部 416 の反筒状体側面 416b は、フランジ側面 417 と同一平面上に位置している。

30

また、環状突出部 416 の筒状体側側面 416a は、中心軸線 N4 に対して直交する面で、外周面 416c は、外向きに凸の断面円弧形状 (中心軸線 N4 を通る平面で切断した断面) となっている。

フランジ本体 415 の筒状体 411 側の側面は、座面 417 側に向かって徐々に拡径する方向に傾斜する第 1 傾斜面 415a となっており、この第 1 傾斜面 415a と、環状突出部 416 の筒状体側側面 416a との間には、所定高さの段差壁 415c が設けられている。段差壁 415c と第 1 傾斜面 415a との角部 415b は凸状のアー形状となっており、段差壁 415c と環状突出部 416 の筒状体側側面 416a との隅角部は凹状のアー形状となっている。

40

#### 【0080】

次に、絶縁機能付加部材 420 について説明する。

絶縁機能付加部材 420 の摺動部 422 は、環状突出部 416 に嵌合する凹部 418 を備えた断面コ字形状の環状部材で、環状突出部 416 の外周面 416c を覆う外周被覆部 422c と、外周被覆部 422c の一端から内向きに延びて環状突出部 416 の筒状体側側面 416a を覆う第 1 側面被覆部 422a と、外周被覆部 422c の他端から内向きに延びて座面 417 に接触する第 2 側面被覆部 422b と、を有している。

#### 【0081】

摺動部 422 の凹部 418 の内周形状は、環状突出部 416 の断面形状と一致しており、摺動部 422 は、環状突出部 416 との界面で、回転方向に摺動可能となっている。すな

50

わち、外周被覆部 4 2 2 c の内周面は、環状突出部 4 1 6 の外周面 4 1 6 c に倣った断面円弧形状で、第 1 側面被覆部 4 2 2 a と第 2 側面被覆部 4 2 2 b の内側面は、環状突出部 4 1 6 の筒状体側側面 4 1 6 a および座面 4 1 7 に倣った環状の平坦面となっており、摺動部 4 2 2 の内周は、環状突出部 4 1 6 に全周的に接触した状態で滑らかに摺動する。

【 0 0 8 2 】

また、摺動部 4 2 2 の外周形状について説明すると、外周被覆部 4 2 2 c の外周面は円筒面で、第 1 側面被覆部 4 2 2 a と第 2 側面被覆部 4 2 2 b の外周面は、中心軸線 N 4 と直交する面となっている。外周被覆部 4 2 2 c の外周面と第 1 側面被覆部 4 2 2 a の外周面との角部には、逆アール形状（凹状のアール形状）の第 1 切欠き 4 2 2 d が設けられている。また、外周被覆部 4 2 2 c の外周面と第 2 側面被覆部 4 2 2 b との角部にも、逆アール形状の第 2 切欠き 4 2 2 e が設けられている。この第 2 切欠き 4 2 2 e と第 2 側面被覆部 4 2 2 b との角部は凸状のアール形状となっている。

この摺動部 4 2 2 の外周形状については、摺動面とはならないので、たとえば、中心軸線 N 4 に対して直交する断面形状が、四角形、三角形等の多角形状であってもよいし、外周にセレーションを設けた凹凸形状であってもよく、種々の形状を選択することができる。

【 0 0 8 3 】

第 1 側面被覆部 4 2 2 a の外側面は、第 1 傾斜面 4 1 5 a と段差壁 4 1 5 c との間の角部 4 1 5 b より低い位置に設定され、この第 1 側面被覆部 4 2 2 a と角部 4 1 5 b との段差量により、ソケット等の工具と摺動部 4 2 2 との干渉を防止している。また、第 1 側面被覆部 4 2 2 a の端部は、環状突出部 4 1 6 の筒状体側側面 4 1 6 a と段差壁 4 1 5 c との隅角部のアール形状に倣ったアール形状となっており、隅角部に密接している。

第 2 側面被覆部 4 2 2 b の外側面は、フランジ側面 4 1 7 に対して、筒状体 4 1 1 と反対側に突出している。また、第 2 側面被覆部 4 2 2 b の内径は、第 1 側面被覆部 4 2 2 a よりも小径である。

【 0 0 8 4 】

絶縁部 4 2 1 は、摺動部 4 2 2 の第 2 側面被覆部 4 2 2 b に接合される環状の絶縁部本体 4 2 1 a と、絶縁部本体 4 2 1 a から、外周被覆部 4 2 2 c 側に延びて、外周被覆部 4 2 2 c の外周に形成される溝 4 2 2 f に係合する係合部 4 2 1 b と、を備えている。第 2 側面被覆部 4 2 2 b と絶縁部 4 2 1 との接合部は、この実施形態では、互いに融着された融着層となっている。

絶縁部本体 4 2 1 a は、扁平な環状をなし、被締結部材 2 0 0 との接触面は、リップ等の凹凸の無い平坦面となっており、被締結部材 2 0 0 に対して全面接触するようになっている。図示例では、絶縁部本体 4 2 1 a の内径は、摺動部 4 2 2 の第 2 側面被覆部 4 2 2 b の内径よりも若干大径となっているが、同一径であってもよい。なお、絶縁部本体 4 2 1 a は、平坦面である必要はなく、リップ等を含む凹凸面であってもよい。

また、絶縁部本体 4 2 1 a の外周面は、フランジ側面 4 1 7 と直交する円筒面に対して、フランジ側面 4 1 7 から突出する方向に徐々に拡径する方向に勾配が付けられている。また、絶縁部本体 4 2 1 a の先端面の外縁の角部は鋭角となっており、内縁の角部はアールが付けられている。絶縁部本体 4 2 1 a の先端面の外縁の角部についてもアール又はテーパが付けられていてもよい。

【 0 0 8 5 】

絶縁部 4 2 1 の係合部 4 2 1 b は、円周方向複数個所、図示例では、6 か所に等配されており、絶縁部 4 2 1 と摺動部 4 2 2 との相対回転を規制する回り止めとして機能する。外周被覆部 4 2 2 c の外周面に形成される溝 4 2 2 f は、図 8 ( D ) に示すように円弧形状で、係合部 4 2 1 b の内周形状も、溝 4 2 2 f に倣った円弧状に成形され、外周形状は、摺動部 4 2 2 の外周被覆部 4 2 2 c の円筒状の外周面に倣って円弧状に成形されている。なお、絶縁部 4 2 1 および摺動部 4 2 2 の材質については実施形態 3 の摺動部 3 2 2 および絶縁部 3 2 1 と全く同一であり、説明は省略する。

【 0 0 8 6 】

本実施形態では、絶縁部 4 2 1 および摺動部 4 2 2 は、特に図示しないが、インサート成

10

20

30

40

50

形によって成形されている。すなわち、インサート成形によって、まず、ナット401のフランジ部414の環状突出部416に、絶縁機能付加部材420の摺動部422を成形する。その後、摺動部422が成形されたナットの中間体に、絶縁部421をインサート成形によって成形する。このようにすれば、絶縁機能付加部材420の組付け工程が不要で、製造が容易となる。

フランジ部414の環状突出部416の表面は滑らかな面であり、成型された摺動部422は接着されず、回転摺動可能である。

なお、絶縁部421は、このようなインサート成形に限定されるものではなく、たとえば、Siゴム等の射出成形になじまない素材の場合、摺動部322に対して両面テープや接着剤等によって、貼り付けてもよい。

#### 【0087】

次に、本実施形態4のナットの作用について、抵抗溶接機の溶接部材固定用治具を固定する締結構造を例にとって説明する。

まず、図9(A)、(B)を参照して、抵抗溶接機の溶接部材固定用治具の締結構造の参考例について説明する。

図9(A)に示すように、抵抗溶接機で溶接を行う際には、不図示の溶接部材を固定するために溶接部材固定用治具601が用いられる。この溶接部材固定用治具601は、ボルト501とナット504によって、基板602に固定される。この状態で、溶接を行うと、溶接部材固定用治具601とナット504、又は基板602と溶接部材固定用治具601間に電流が流れ、ジュール熱によって溶接されてしまうおそれがある。溶接部材固定用治具601とナット504が溶接されてしまうと、ナット504が取り外せず、溶接部材を取り外すことができなくなってしまう。

そこで、図9(B)に示すように、基板602と溶接部材固定用治具601の間に、ベークライト等の樹脂絶縁体603を挟み、さらに、溶接部材固定用治具601とボルト501およびナット504の間にも、ベークライト等で形成された絶縁性のつば付きカラー604を組み込み、絶縁した上で溶接することが考えられる。つば付きカラー604は、ナット504と溶接部材固定用治具601との間、さらに、ボルト501の軸部502と溶接部材固定用治具601との間を絶縁するものである。

しかし、このような絶縁性のつば付きカラー604を組み込むと、つば付きカラー604の部品追加、および追加に伴う溶接部材固定用治具601、樹脂絶縁体603の大きさが増大し、コスト増加になる。また溶接部材固定用治具601を取り外す際の作業性悪化にも繋がってしまう。図9(C)は、本実施形態4の絶縁機能付加部材付きのナット401を用いた仮止めの構成例である。

すなわち、被締結部材としての溶接部材固定用治具601と、基板602との間に、図9(B)と同様、ベークライトのような絶縁体603を挟み、溶接部材固定用治具601と基板602の間の絶縁を図っている。

そして、基板602側からボルト501の軸部502を、基板602の穴602b、絶縁体603の穴603a、さらに溶接部材固定用治具(被締結部材)601の穴601aに通し、突出した軸部502に、ナット401を締結するようになっている。

溶接部材固定用治具601とナット401の間は、絶縁機能付加部材420によって絶縁される。したがって、参考例に記載したようなつば付きカラー604が不要となって、コストダウンを図ることができると共に、省スペース、溶接部材固定用治具601を取り外す作業性向上を図ることができる。

#### 【0088】

本実施形態4では、ナット401を締め付けていく際に、まず、絶縁部421が溶接部材固定用治具601に着座する。このとき、フランジ側面417は着座しない。締め付けの進行とともに、溶接部材固定用治具601に接触する絶縁部421の摩擦力が増大すると、相対的に摩擦力が小さい摺動部422と環状突出部416との接触部の界面がすべる。したがって、絶縁機能付加部材420を構成する絶縁部421に過大なねじれが生じることはなく、絶縁部421の剥離等を防止することができる。

10

20

30

40

50

フランジ部 4 1 4 のフランジ側面 4 1 7 は、溶接部材固定用治具 6 0 1 には着座しない非接触の状態、締結が完了し、ナット 4 0 1 と溶接部材固定治具 6 0 1 とは絶縁状態に維持される。

締結時の軸力は、絶縁機能付加部材 4 2 0 の絶縁部 4 2 1 と摺動部 4 2 2 の圧縮反力に依存し、締め付け力としては比較的弱い力で締結される。絶縁部 4 2 1 および摺動部 4 2 2 は樹脂やゴム状弾性材から成形されており、へたりが早期に発生するが、ナット 4 0 1 は仮止め用であり、溶接後に外されるので、へたりは問題とならない。

また、摺動部 4 2 2 と環状突出部 4 1 6 との接触部の接触面圧、すなわち、環状突出部 4 1 6 の座面側側面 4 1 6 b と摺動部 4 2 2 の第 2 側面被覆部 4 2 2 b との界面の接触面圧が増大して隙間なく密接しており、水や空気等の流体を封止することができる。

10

#### 【 0 0 8 9 】

なお、上記実施形態 4 では、フランジ付きの六角ナットを例にとって説明したが、本発明は、六角ナットに限定されるものではなく、四角ナット、袋ナット、蝶ナット等にも適用可能である。要するに、座面を有する締結具本体としてのめねじ部材本体と、めねじ部材本体の座面を被締結部材に対して締め付けるめねじが形成されたねじ穴と、めねじ部材本体に設けられるフランジ部とを有し、フランジ部に環状の絶縁機能付加部材が装着される各種めねじ部材に広く適用することができる。

#### 【 0 0 9 0 】

絶縁機能付加部材の他の構成例

また、上記実施形態 3、4 の絶縁機能付加部材 3 2 0、4 2 0 について、フランジ部 3 1 4、4 1 4 の環状突出部 3 1 6、4 1 6 に、一体的に成形されているが、絶縁機能付加部材 3 2 0、4 2 0 を、ボルト 3 0 1 やナット 4 0 1 と別に成形しておき、ボルト 3 0 1 およびナット 4 0 1 に着脱自在に組み付けるようにしてもよい。

20

図 1 0 ( A ) は、絶縁機能付加部材 3 2 0 をボルト 3 0 1 のフランジ部 3 1 4 に着脱可能に組み付ける例、図 1 0 ( B ) は、絶縁機能付加部材 4 2 0 をナット 4 0 1 のフランジ部 4 1 4 に着脱自在に組み付ける例を示している。絶縁機能付加部材 3 2 0、4 2 0 の構成については、実施形態 3、4 と同一であり、同一の構成部分については、同一の符号を付している。

このようにすれば、耐用年数が経過した場合、あるいは絶縁機能付加部材 3 2 0、4 2 0 が損傷した場合に、絶縁機能付加部材 3 2 0、4 2 0 のみを交換し、省資源化を図ることができる。

30

#### 【 0 0 9 1 】

また、実施形態 3、4 の、互いに嵌合する環状突出部 3 1 6、4 1 6 と摺動部 3 2 2、4 2 2 の凹部 3 1 8、4 1 8 の嵌合形状については、上述した断面形状に限定されず、中心軸線 N 3、N 4 を通る平面で切断した断面形状が、周方向のどの位置でも同一形状となっていれば、摺動部 3 2 2、4 2 2 が周方向に回転摺動可能である。たとえば、第 1 側面被覆部 3 2 2 a、4 2 2 a および第 2 側面被覆部 3 2 2 b、4 2 2 b が接触する環状突出部 3 1 6、4 1 6 の頭部本体側側面 3 1 6 a (筒状体側側面 4 1 6 a) と軸部側側面 3 1 6 b (座面側側面 4 1 6 b) は、中心軸線 N 3、N 4 と直交する面に対して平行でなくてもよい。また、中心軸線 N 3、N 4 と直交する面に対して所定角度傾斜する傾斜面となっ

40

#### 【 0 0 9 2 】

図 1 6 は、環状突出部の変形例を示している。

図 1 6 ( A ) は、環状突出部 3 1 6、4 1 6 が断面 C 形状となっている。すなわち、摺動部 3 2 2、4 2 2 の第 1 側面被覆部 3 2 2 a、4 2 2 a が接触する、環状突出部 3 1 6、4 1 6 の頭部本体側側面 3 1 6 a' (筒状体側側面 4 1 6 a') は、外径側から内径側に向かってねじ先側に傾斜するテーパ形状となっている。また、摺動部 3 2 2、4 2 2 の第 2 側面被覆部 3 2 2 b、4 2 2 b が接触する軸部側側面 3 1 6 b' (座面側側面 4 1 6 b') は、外径側から内径側に向かってねじ先と反対側に傾斜するテーパ形状となっている。摺動部 3 2 2、4 2 2 の第 1 側面被覆部 3 2 2 a、4 2 2 a および第 2 側面被覆部

50

3 2 2 b、4 2 2 bの接触面についても、環状突出部 3 1 6、4 1 6の頭部本体側側面 3 1 6 a' (筒状体側側面 4 1 6 a') および軸部側側面 3 1 6 b' (座面側側面 4 1 6 b') に対応するテーパ形状となっている。

【0093】

図 1 6 (B)は、環状突出部 3 1 6、4 1 6の頭部本体側側面 3 1 6 a' (筒状体側側面 4 1 6 a') が、外径側から内径側に向かってねじ先側に傾斜するテーパ形状で、軸部側側面 3 1 6 b (座面側側面 4 1 6 b) は、中心軸線 N 3、N 4に対して直交する平坦面となっている。

なお、これらの変形例は例示であって、これらの変形例に限定されるものではない。たとえば、環状突出部 3 1 6、4 1 6の外周面と摺動部 3 2 2、4 2 2の外周被覆部 3 2 2 c、4 2 2 cの断面形状についても、断面円弧形状に限定されるものではなく、凹状の円弧、三角形、四角形等の多角形、凹凸形状等、中心軸線 N 3、N 4を通る平面で切断した断面形状が、周方向のどの位置でも同一形状となっていればよい。

【0094】

また、上記実施形態 3、4では、フランジ部 3 1 4、4 1 4の環状突出部 3 1 6、4 1 6と摺動部 3 2 2、4 2 2との界面が摺動するようになっているが、摺動部 3 2 2、4 2 2と絶縁部 3 2 1、4 2 1の界面で絶縁部 3 2 1、4 2 1が摺動するような構成となってもよい。たとえば、絶縁部 3 2 1、4 2 1についても、断面コ字形状とし、摺動部 3 2 2、4 2 2の第 1 側面被覆部 3 2 2 a、4 2 2 aを被覆するようにしておけば、脱落することなく、摺動部 3 2 2、4 2 2と絶縁部 3 2 1、4 2 1の界面で滑らせることが可能である。さらに、摺動部 3 2 2、4 2 2と絶縁部 3 2 1、4 2 1の界面と、摺動部 3 2 2、4 2 2とフランジ部 3 1 4、4 1 4の界面の、少なくともいずれかで滑るようにしておけば、いずれかの界面で摺動し、絶縁部 3 2 1、4 2 1と摺動部 3 2 2、4 2 2のねじれ変形を最小にすることができる。

【0095】

さらに、上記実施形態では、絶縁機能付加部材 3 2 0、4 2 0が、絶縁部 3 2 1、4 2 1と摺動部 3 2 2、4 2 2の 2 層構成となっているが、絶縁部 3 2 1、4 2 1と摺動部 3 2 2、4 2 2との間に、接着剤層を加えた 3 層構造となってもよく、さらに、絶縁部 3 2 1、4 2 1と摺動部 3 2 2、4 2 2の間に、さらに摺動部を配置して、摺動部が複数層配置されていてもよく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、種々の構造を適用することができる。

図 1 7は、実施形態 3、4の絶縁機能付加部材の各種変形例を示す部分断面図である。

図 1 7 (A)には、絶縁部を断面コ字形状とした変形例を示している。

すなわち、絶縁部 3 2 1 0、4 2 1 0は、摺動部 3 2 2、4 2 2の外周被覆部 3 2 2 c、4 2 2 cを覆う外周係合部 3 2 1 0 c、4 2 1 0 cと、摺動部 3 2 2、4 2 2の第 1 側面被覆部 3 2 2 a、4 2 2 aを覆う第 1 側面係合部 3 2 1 0 a、4 2 1 0 aと、摺動部 3 2 2、4 2 2の第 2 側面被覆部 3 2 2 b、4 2 2 bを覆う第 2 側面係合部 3 2 1 0 b、4 2 1 0 bとを有している。

この互いに嵌合する絶縁部 3 2 1 0、4 2 1 0、摺動部 3 2 2、4 2 2および環状突出部 3 1 6、4 1 6の、中心軸線 N 3、N 4を通る平面で切断した断面形状は、周方向のどの位相で切断しても同じ形状であり、相対的に周方向に回転摺動可能である。

【0096】

たとえば、環状突出部 3 1 6、4 1 6の外周形状を非円形としておけば、摺動部 3 2 2、4 2 2の回転は規制され、摺動部 3 2 2、4 2 2と絶縁部 3 2 1 0、4 2 1 0の界面で滑らせることができる。もっとも、環状突出部 3 1 6、4 1 6と摺動部 3 2 2、4 2 2の界面、および摺動部 3 2 2、4 2 2と絶縁部 3 2 1 0、4 2 1 0の界面の両方を回転摺動可能としてもよい。要するに、環状突出部 3 1 6、4 1 6と摺動部 3 2 2、4 2 2の界面、および摺動部 3 2 2、4 2 2と絶縁部 3 2 1 0、4 2 1 0の界面の、少なくともいずれか一方の界面で摺動可能であればよい。

摺動部 3 2 2、4 2 2の外周被覆部 3 2 2 c、4 2 2 cと第 1 側面被覆部との角部、およ

10

20

30

40

50

び外周被覆部 3 2 2 c、4 2 2 c と第 2 側面被覆部との角部はアールでも良いし、面取りが付けられても良い。

【0097】

図 1 7 ( B ) には、絶縁部 3 2 1 1、4 2 1 1 を、中間摺動部 3 2 3、4 2 3 を介して、摺動部 3 2 2、4 2 2 に回転摺動自在に嵌合した例で、摺動部 3 2 2、4 2 2 と中間摺動部 3 2 3、4 2 3 が二色成形され、絶縁部 3 2 1 1、4 2 1 1 が中間摺動部 3 2 3、4 2 3 に対して接着固定されている。

中間摺動部 3 2 3、4 2 3 は、断面コ字形状で、摺動部 3 2 2、4 2 2 の外周被覆部 3 2 2 c、4 2 2 c を覆う外周係合部 3 2 3 c、4 2 3 c と、摺動部 3 2 2、4 2 2 の第 1 側面被覆部 3 2 2 a、4 2 2 a を覆う第 1 側面係合部 3 2 3 a、4 2 3 a と、摺動部 3 2 2、4 2 2 の第 2 側面被覆部 3 2 2 b、4 2 2 b を覆う第 2 側面係合部 4 2 3 b、4 2 3 b とを有している。

10

【0098】

図 1 7 ( C ) は、図 1 7 ( B ) と同様に、絶縁部 3 2 1、4 2 1 を、中間摺動部 3 2 3、4 2 3 を介して、摺動部 3 2 2、4 2 2 に回転摺動自在に嵌合した例であるが、摺動部 3 2 2、4 2 2、中間摺動部 3 2 3、4 2 3 および絶縁部 3 2 1、4 2 1 が、三色成形されている。

摺動する部分は、中間摺動部 3 2 3、4 2 3 と摺動部 3 2 2、4 2 2 の界面、あるいは摺動部 3 2 2、4 2 2 と環状突出部 3 1 6、4 1 6 との界面であり、絶縁部 3 2 1、4 2 1 と中間摺動部 3 2 3、4 2 3 の界面は固定され、摺動しない。

20

絶縁部 3 2 1、4 2 1 は、中間摺動部 3 2 3、4 2 3 の第 2 側面係合部 3 2 3 b、4 2 3 b に接合される環状の絶縁部本体 3 2 1 a、4 2 1 a と、絶縁部本体 3 2 1 a、4 2 1 a から、外周被覆部 3 2 2 c、4 2 2 c 側に延びて、外周被覆部 3 2 2 c、4 2 2 c の外周に形成される溝 3 2 3 f、4 2 3 f に係合する係合部 3 2 1 b、4 2 1 b と、を備えている。

【0099】

なお、上記した実施形態 3、実施形態 4 では、絶縁部 3 2 1、4 2 1 が被締結部材 2 0 0 に対して周方向に連続的に、全周にわたって接触し、シール機能も有する構成となっているが、絶縁機能だけでもよい。

絶縁機能だけであれば、絶縁部 3 2 1、4 2 1 の接触面が、周方向に不連続に間欠的に設けられる構成となってもよい。

30

図 1 0 ( C ) は、接触面が周方向に不連続となっている絶縁部の一例を示す平面図、同図 ( D ) は、同図 ( C ) の D-D 線に沿う接触面の周方向断面図である。

すなわち、絶縁部 3 2 1、4 2 1 の接触面 4 2 1 e には、周方向に複数の凹部 3 2 1 d、4 2 1 d が設けられ、接触面 4 2 1 e が、周方向に不連続となっている。したがって、凹部 3 2 1 d、4 2 1 d を通じて、絶縁部 3 2 1、4 2 1 の外側領域と内側領域が連通されている。

このように、ボルト 3 0 1 については、絶縁部 3 2 1 によって、頭部 3 1 0 と被取付部材間は電氣的に絶縁されるが、シール機能は無い。また、ナット 4 0 1 についても、絶縁部 4 2 1 によって、ナット本体 4 1 0 と被締結部材 2 0 0 との絶縁はなされるが、シール機能は無い。

40

【産業上の利用可能性】

【0100】

本発明のねじ締結具は、たとえば、自動車の車体のフレームの固定部等、水の浸入を防止用として広く適用可能である。また、たとえば、有機溶剤のガスと火花が発生する環境とを分離するカバーの取り付け部等、気体の漏洩防止用にも広く適用することができる。

【符号の説明】

【0101】

1 ボルト(ねじ締結具)

10 頭部(締結具本体)

50

1 1	頭部本体	
1 3	軸部、1 3 a おねじ(ねじ部)	
1 4	フランジ部、	
1 5	フランジ本体、1 5 a 第1傾斜面、1 5 b 角部	
1 5 c	段差壁	
1 6	環状突出部、1 6 a 頭部本体側側面、1 6 b 軸部側側面、1 6 c 外周面	
1 7	座面、1 7 a 第2傾斜面	
1 8	凹部	
2 0	シール機能付加部材(機能付加部材)	
2 1	シール部、2 1 a シール本体、2 1 b 係合部	10
2 1 c	第1リップ、2 1 d 第2リップ、2 1 e 基部	
2 2	摺動部、2 2 a 第1側面被覆部、2 2 b 第2側面被覆部、	
2 2 c	外周被覆部、2 2 d 第1切欠き、2 2 e 第2切欠き	
2 2 f	溝	
N	中心軸線	
1 0 1	ナット(ねじ締結具)	
1 1 0	ナット本体(締結具本体)	
1 1 1	筒状体	
1 1 3	ねじ穴、1 1 3 a めねじ(ねじ部)	
1 1 4	フランジ部	20
1 1 5	フランジ本体、1 1 5 a 第1傾斜面、1 1 5 b 角部	
1 1 5 c	段差壁	
1 1 6	環状突出部、1 1 6 a 筒状体側側面、	
1 1 6 b	座面側側面、1 1 6 c 外周面、	
1 1 7	座面、1 1 7 a 第2傾斜面	
1 1 8	凹部	
1 2 0	シール機能付加部材(機能付加部材)	
1 2 1	シール部、1 2 1 a シール本体、1 2 1 b 係合部	
1 2 1 c	第1リップ、1 2 1 d 第2リップ、1 2 1 e 基部	
1 2 2	摺動部、1 2 2 a 第1側面被覆部、1 2 2 b 第2側面被覆部、	30
1 2 2 c	外周被覆部、1 2 2 d 第1切欠き、1 2 2 e 第2切欠き、1 2 2 f 溝	
0	被締結部材	
N 1	中心軸線	
3 0 1	ボルト(ねじ締結具)	
3 1 0	頭部(締結具本体)	
3 1 1	頭部本体	
3 1 3	軸部、3 1 3 a おねじ(ねじ部)	
3 1 4	フランジ部、	
3 1 5	フランジ本体、3 1 5 a 第1傾斜面、3 1 5 b 角部	
1 5 c	段差壁、3 1 5 d 軸部側側面、	40
3 1 6	環状突出部、3 1 6 a 頭部本体側側、	
3 1 6 b	軸部側側面、3 1 6 c 外周面、	
3 1 7	フランジ側面、	
3 1 8	凹部	
3 2 0	絶縁機能付加部材、	
3 2 1	絶縁部、3 2 1 a 絶縁部本体、3 2 1 b 係合部、	
3 2 1 d	凹部	
3 2 2	摺動部、3 2 2 a 第1側面被覆部、3 2 2 b 第2側面被覆部、	
3 2 2 c	外周被覆部、3 2 2 d 第1切欠き、3 2 2 e 第2切欠き、	
3 2 2 f	溝	50

- 5 0 1 ボルト、5 0 2 軸部、5 0 3 ボルト頭部、5 0 4 ナット
- 6 0 1 溶接部材固定用治具、6 0 1 a 穴、6 0 2 基板、6 0 2 a 穴
- 6 0 3 絶縁体、6 0 3 a 穴、6 0 4 つば付きカラー
- 4 0 1 ナット(ねじ締結具)
- 4 1 0 ナット本体(締結具本体)
- 4 1 1 筒状体
- 4 1 3 ねじ穴、4 1 3 a めねじ(ねじ部)、
- 4 1 4 フランジ部
- 4 1 5 フランジ本体、4 1 5 a 第1傾斜面、4 1 5 b 角部
- 4 1 5 c 段差壁、4 1 5 d 座面側側面 10
- 4 1 6 環状突出部、4 1 6 a 筒状体側側面、4 1 6 b 座面側側面、
- 4 1 6 c 外周面
- 4 1 7 座面
- 4 1 8 凹部
- 4 2 0 絶縁機能付加部材(機能付加部材)
- 4 2 1 絶縁部、4 2 1 a 絶縁部本体、4 2 1 b 係合部
- 4 2 1 d 凹部、4 2 1 e 接触面
- 4 2 2 摺動部、4 2 2 a 第1側面被覆部、4 2 2 b 第2側面被覆部
- 4 2 2 c 外周被覆部、4 2 2 d 第1切欠き、4 2 2 e 第2切欠き、
- 4 2 2 f 溝 20
- 6 0 4 ボルト、6 0 4 a 頭部、6 0 4 b 軸部

【要約】

【課題】締め付け時の機能付加部材の破損を防止でき、かつ、機能付加部材の良好な機能と締結状態を維持する。

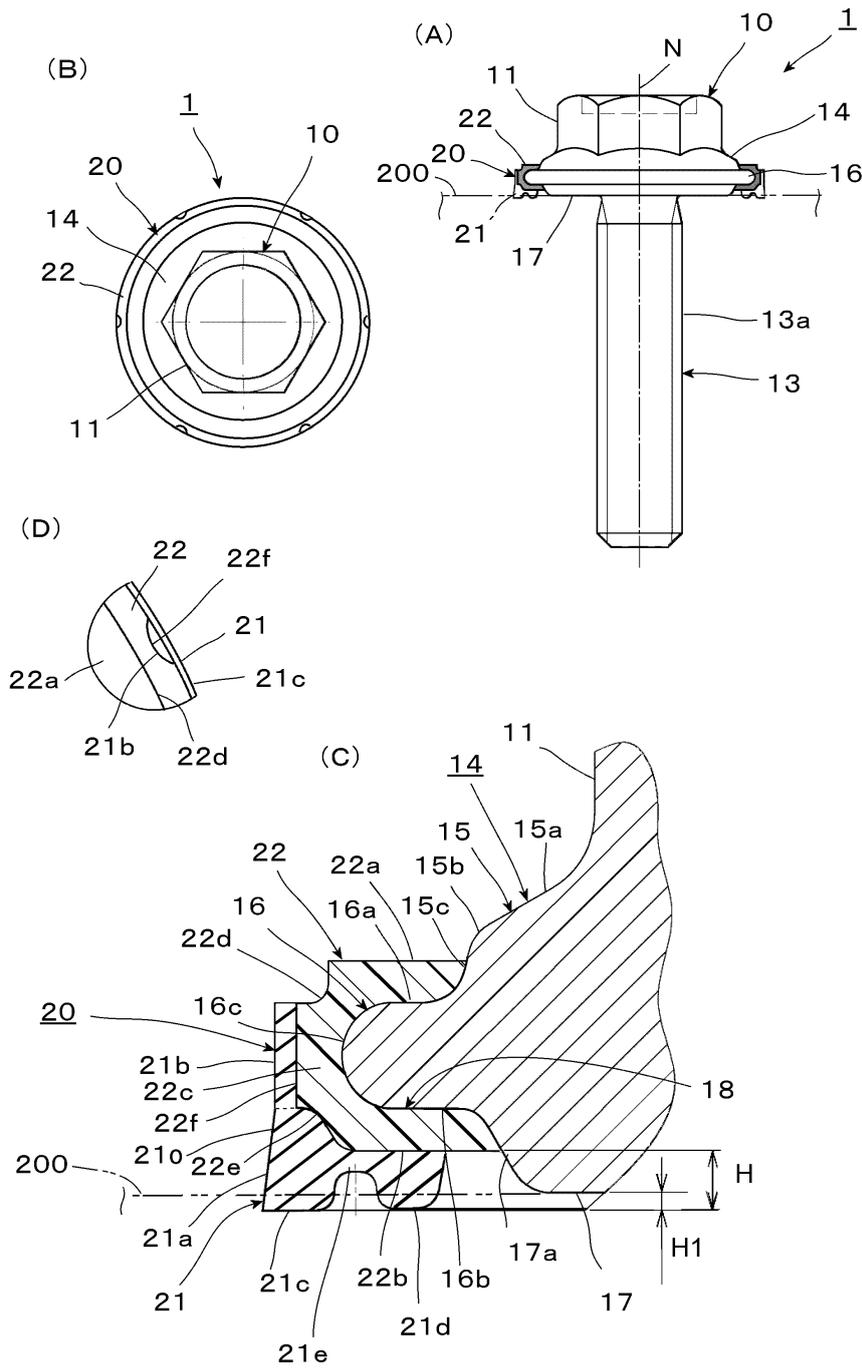
【解決手段】締結具本体10と、締結具本体10を被締結部材200に対して締め付けるねじ部13と、締結具本体10に設けられるフランジ部14と、フランジ部14に設けられるシール機能付加部材20(機能付加部材)と、を備え、締め付け時に、シール機能付加部材20が被締結部材に接触するねじ締結具において、シール機能付加部材20は、フランジ部14に接触する摺動部22(第1付加部)と、被締結部材200に接触するシール部21(第2付加部)との、少なくとも2層構造となっていることを特徴とする。

30

【選択図】図1

40

50



10

20

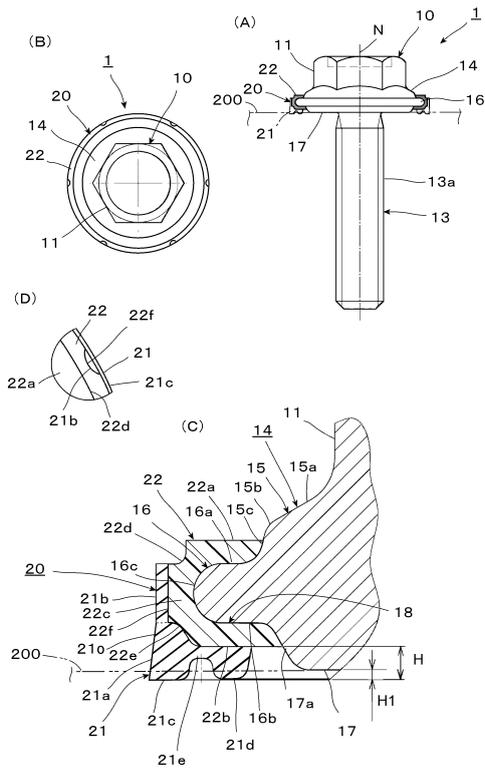
30

40

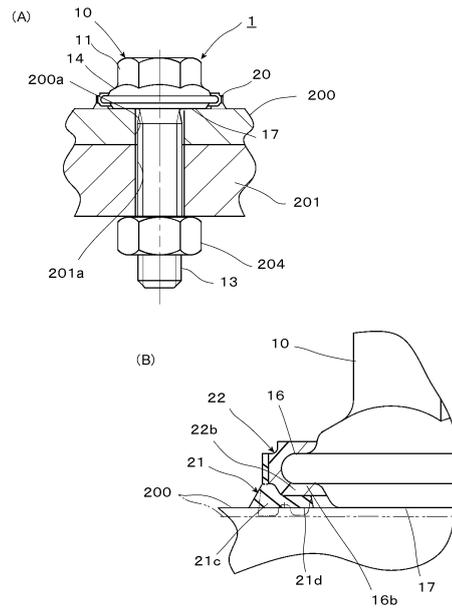
50

【図面】

【図 1】



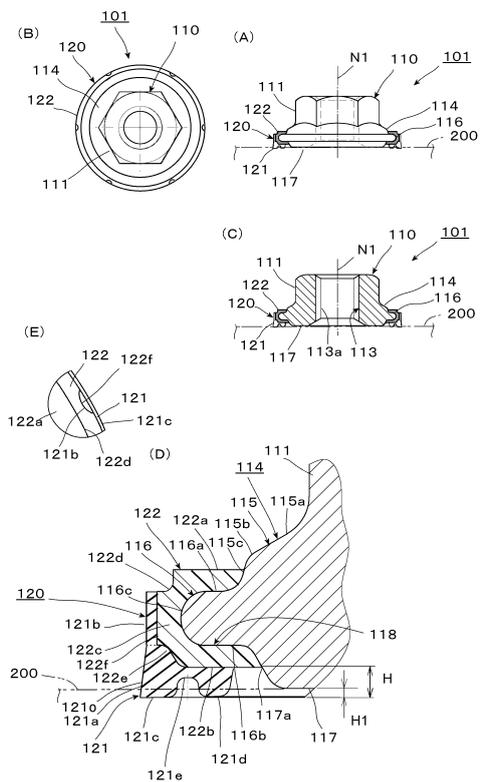
【図 2】



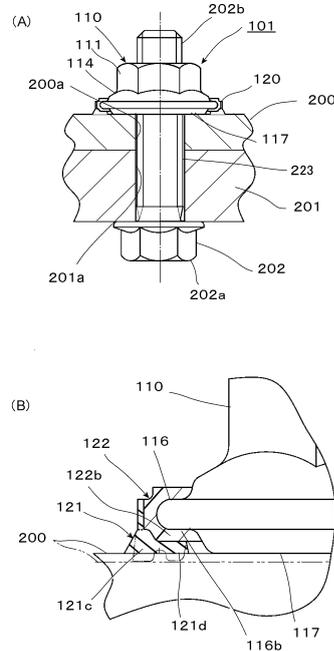
10

20

【図 3】



【図 4】



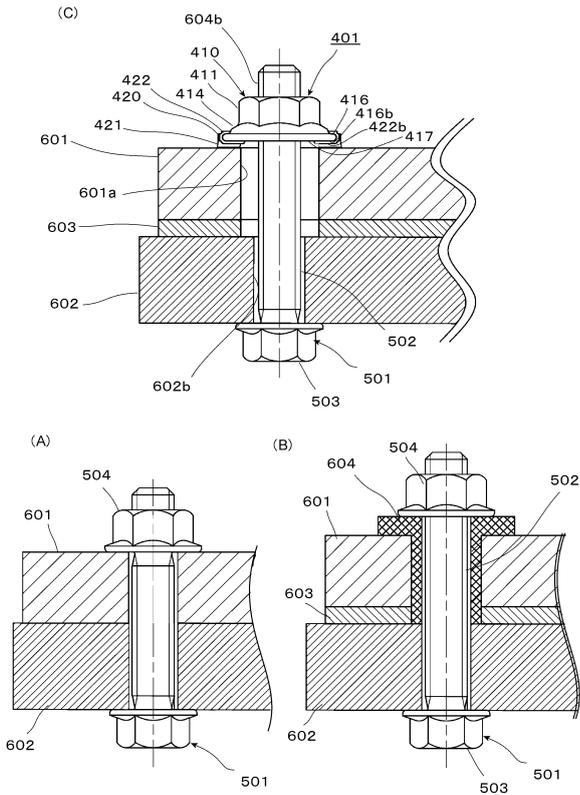
30

40

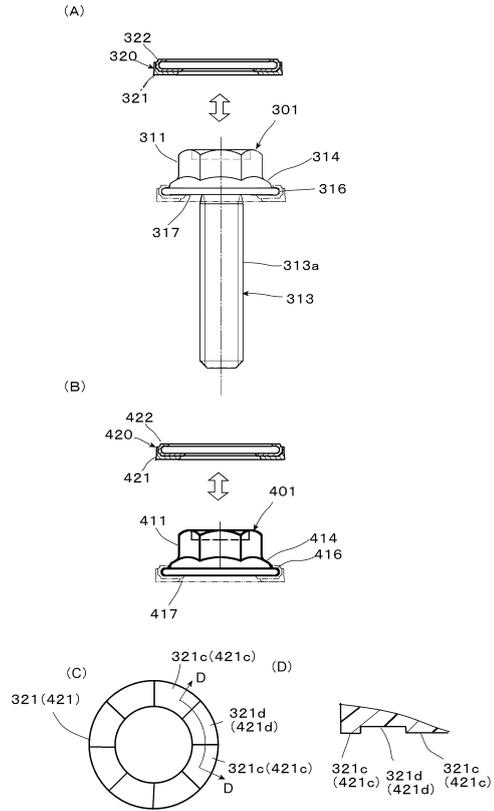
50



【 図 9 】



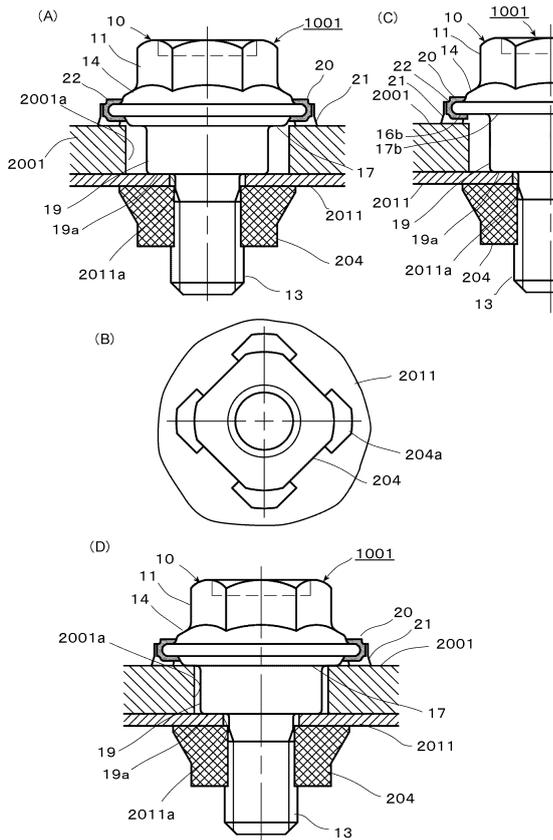
【 図 10 】



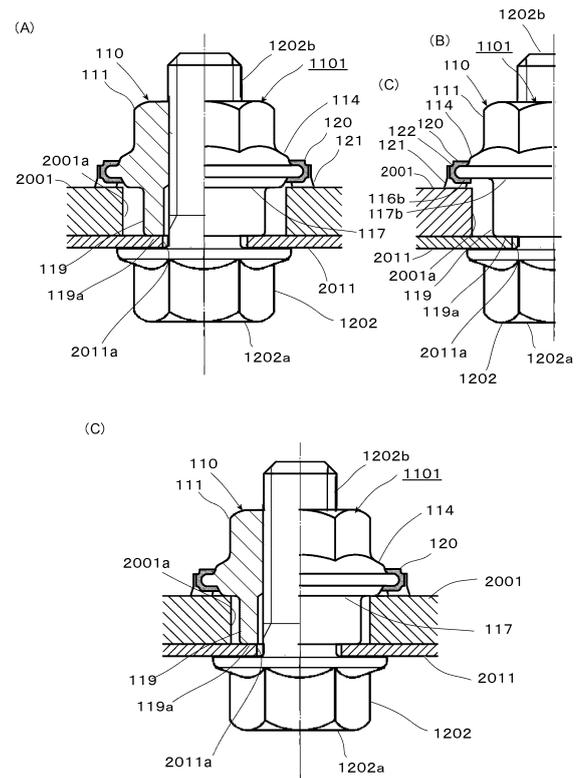
10

20

【 図 11 】



【 図 12 】

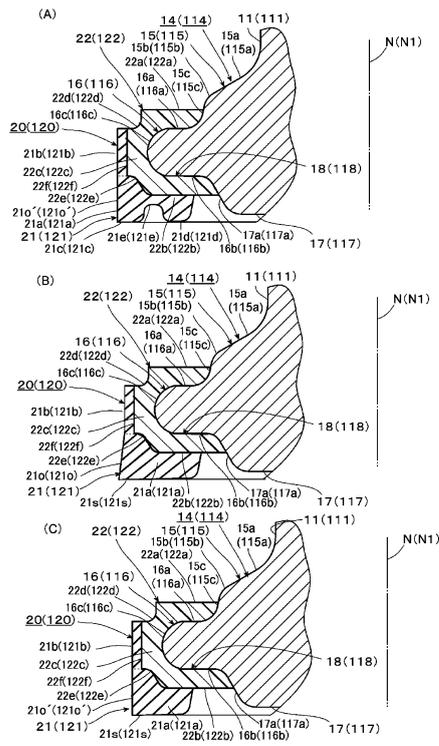


30

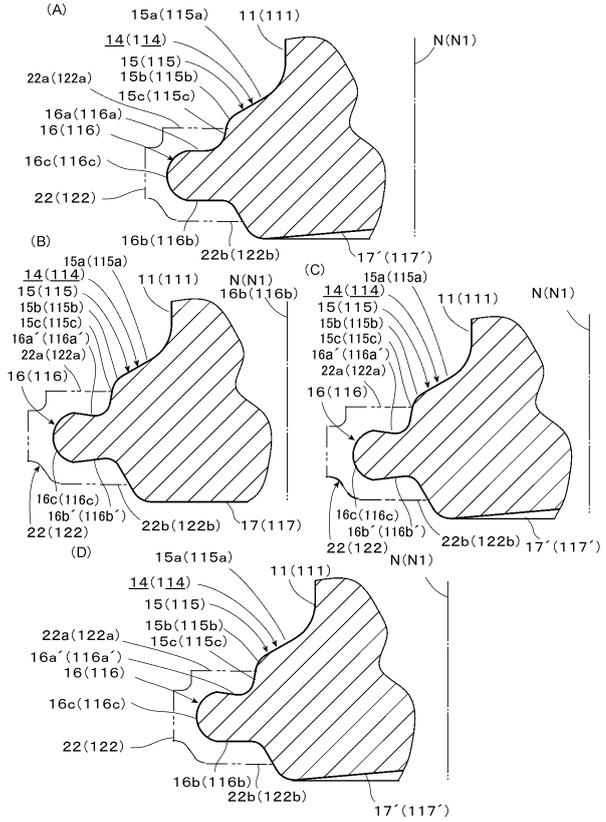
40

50

【図 13】



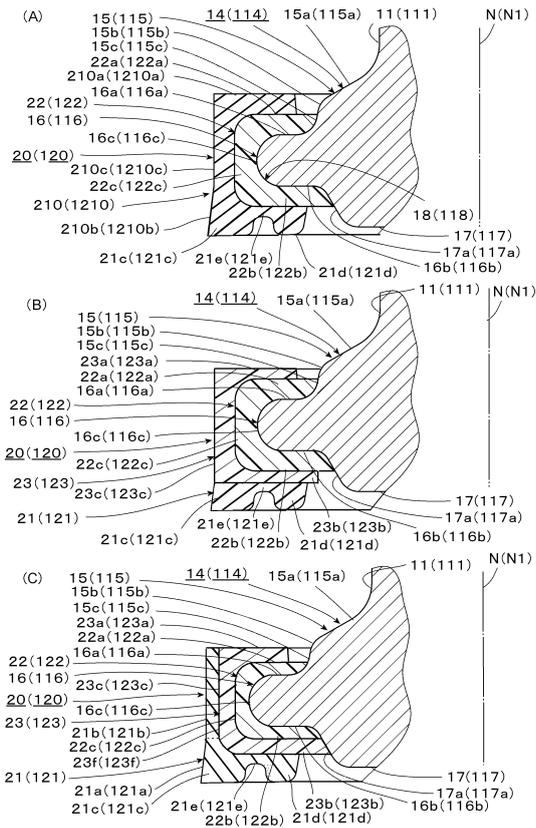
【図 14】



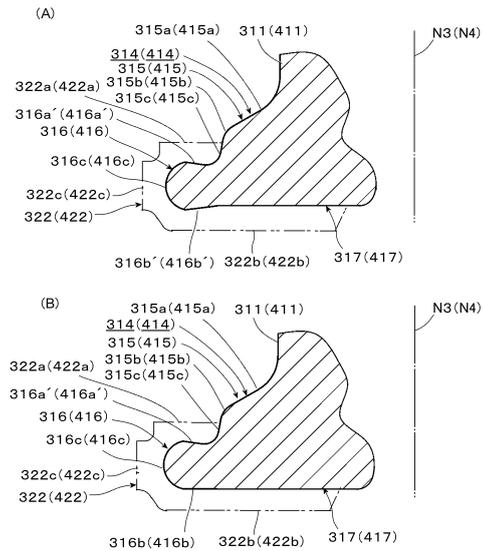
10

20

【図 15】



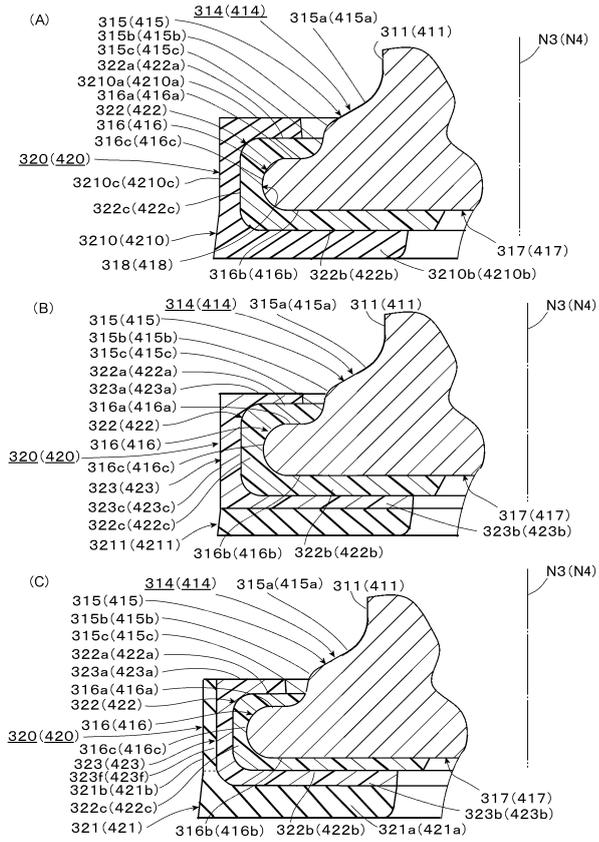
【図 16】



30

40

【 17 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許第05906463(US, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F16J 15/00 - 15/14

F16B 23/00 - 43/02