

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6757101号
(P6757101)

(45) 発行日 令和2年9月16日(2020.9.16)

(24) 登録日 令和2年9月1日(2020.9.1)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 B 39/284 (2006.01) F 1 6 B 39/284 D
F 1 6 B 39/26 (2006.01) F 1 6 B 39/26 Z

請求項の数 2 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2017-255324 (P2017-255324)</p> <p>(22) 出願日 平成29年12月14日 (2017.12.14)</p> <p>(65) 公開番号 特開2019-39555 (P2019-39555A)</p> <p>(43) 公開日 平成31年3月14日 (2019.3.14)</p> <p>審査請求日 令和1年7月5日 (2019.7.5)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2017-173531 (P2017-173531)</p> <p>(32) 優先日 平成29年8月23日 (2017.8.23)</p> <p>(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国 (JP)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 516197481 栗原 秀子 長野県上田市古里830-13</p> <p>(72) 発明者 栗原 泰久 長野県上田市古里830-13</p> <p>(72) 発明者 栗原 秀子 長野県上田市古里830-13</p> <p>審査官 杉山 豊博</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 緩み止め締結構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ボルト部材とナット部材からなる締結具を螺合させて被締結体を締結する締結構造であって、

前記締結具の頭部と前記被締結体との間に座金を介在させ、

前記座金の前記被締結体に面接合する座面は軸線に対して直行する平面に形成され、反対の座金接合面には傾斜した平面に形成されるとともに頂部が形成され、中央には前記ボルト部材に挿通する透孔が形成され、

前記座金の座面とは反対の座金接合面と、この座金接合面に接合する前記締結具の頭部自体に形成した頭部接合面を前記座金接合面と同じ角度に傾斜した平面に形成するとともに頭部接合面に底部を形成し、これら平面の傾斜角度を前記被締結体の雄ねじ部及びナット部材の雌ねじ部のリード角の1倍に形成し、

前記座金の前記被締結体に面接合する座面の摩擦面積を、前記締結具の雄ねじと雌ねじの螺合による摩擦面積よりも大きく形成したことを特徴とする緩み止め締結構造。

【請求項 2】

前記締結具の頭部と前記座金の周縁部には、回転締め付け具が係合する係合部が各々形成され、この各係合部は、左右に形成された側面の平面同士の寸法を一方側を小さく他方側を大きく異ならせた略八字状に形成され、前記回転締め付け具は、前記係合部の左右の側面に係合する略八字状に形成され係合面を有し、前記回転締め付け具の前記一方側からの挿入を許容し他方側からの挿入を不可に形成した請求項 1 に記載の緩み止め締結構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ナットおよびボルトからなる締結具により被締結体を締め付け固定する締結構造に関し、より詳細には好適な緩み止め作用を備えた緩み止め締結構造に関する。

【背景技術】

【0002】

部品、部材の締め付け固定に使用する締結部材として、ナットおよびボルトは種々の分野に広く使用されている。これらのナットおよびボルトは、部品、部材を締め付けて固定するためのものであるが、これらの締結部分に振動が繰り返して作用するとナットやボルトが緩むという問題があり、ナットやボルトの緩み止めを目的として、多種多様な手段や方法が提案され、一部が実用に供されている。

10

【0003】

例えば、特許第4495849号公報（特許文献1）に開示された緩み止めナットは、ダブルナットによる緩み止め作用を応用したものであり、ネジ孔が形成された下ナットと上ナットとからなり、下ナットにはテーパ状の外周面を有する偏心した凸部を形成し、上ナットには、下ナットの凸部が嵌合する凹部を形成し、凸部と凹部とを偏心させることにより、両ナットをそれぞれネジ孔軸心に対して径方向にずらせ、ネジ軸に径方向の応力を作用させて緩み止めを行っている。

【0004】

20

このようなダブルナット式の他に、座金を利用して緩み止めを行う構造も種々提案されている。例えば、特開2015-17657号公報（特許文献2）、特開2011-220387号公報（特許文献3）特開2016-223625号公報（特許文献4）及び、実用新案登録第3113151号公報（特許文献5）に開示された緩み止めナットは、ナットの座面及び座金の表面にボルトの回転方向を許容する傾斜面と、ボルトの回転を阻止する回転阻止部を円周方向に複数並べて形成し、各々の回転阻止部に嵌入させることにより廻り止めを行うようにしている。

【0005】

また、座金を利用して緩み止めを行う他の方法として、特開平10-153211号公報（特許文献6）に開示された緩み止めナットは、リング状のワッシャーの一方の面を緩やかな傾斜面に形成し、ナットを螺合して締め付けたとき、ナットが傾斜面によって傾斜させることにより、ボルトに対する面圧を高めて緩み止めを行うようにしている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特許第4495849号公報

【特許文献2】特開2015-17657号公報

【特許文献3】特開2011-220387号公報

【特許文献4】特開2016-223625号公報

【特許文献5】実用新案登録第3113151号公報

【特許文献6】特開平10-153211号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1に例示した緩み止めナットは、いわゆるダブルナットを用いて緩み止めを行っているが、2個のナットとボルトのねじの向きが同じであり、振動が繰り返されると、2個のナットが回転することがあり、緩むという問題は依然として解消されない。また、2個のナットを使用すること、及び、個々のナットの構造が複雑になることから、コストが高騰する問題があり、一部の特殊な用途のみに使用され、汎用性に乏しい問題もある。

【0008】

50

また、特許文献2～5に例示した座金を使用した緩み止め構造は、ナットの座面及び座金の表面に傾斜面と回転阻止部を形成し、回転阻止部によって廻り止めを行うようにしているが、ナットを回転させて傾斜面を乗り越えて回転阻止部に嵌入したときには、ナットが軸方向の緩み方向に移動するため、ナットの緩み止め作用が低減するとともに、座金の摩擦力も低減する。このため、振動が繰り返されると、締め付け力が低下したナットと座金と一緒に回転するので、緩み止め効果を失う問題があった。

【0009】

さらに、特許文献6に例示した座金を使用した緩み止め構造は、リング状のワッシャーの一方の面に緩やかな傾斜面に形成し、この傾斜面によってナットを傾斜させてボルトに対する面圧を高めるようにしている。しかし、ナットを傾斜させることによりボルトを強制的に屈曲させることになり、ボルトに対するストレスが増加するため、寿命を低下させる要因となる問題があった。また、ナットの一方面の全面をワッシャーの傾斜面に接合しない場合には、ナットがワッシャーの一部に当接するのみであり、摩擦力が著しく低下するため、やはり緩み止め効果を失うことが問題となる。

【0010】

本発明が解決しようとする課題は、簡単安価な構成であっても、振動によりボルト部材またはナット部材が緩み方向に回転しようとしても、座金との相乗作用によって緩み止め作用を増加させることができる緩み止め締結構造を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

そこで、本発明による緩み止め締結構造は、ボルト部材とナット部材からなる締結具を螺合させて被締結体を締結する締結構造であって、前記締結具の頭部と前記被締結体との間に座金を介在させ、前記座金の前記被締結体に面接合する座面は軸線に対して直行する平面に形成され、反対の座金接合面には傾斜した平面に形成されるとともに頂部が形成され、中央には前記ボルト部材に挿通する透孔が形成され、前記座金の座面とは反対の座金接合面と、この座金接合面に接合する前記締結具の頭部自体に形成した頭部接合面を前記座金接合面と同じ角度に傾斜した平面に形成するとともに頭部接合面に底部を形成し、これら平面の傾斜角度を前記被締結体の雄ねじ部及びナット部材の雌ねじねじ部のリード角の1倍に形成し、前記座金の前記被締結体に面接合する座面の摩擦面積を、前記締結具の雄ねじと雌ねじの螺合による摩擦面積よりも大きく形成したことを要旨としている。

【0013】

さらに、前記締結具の頭部接合面と前記座金の座金接合面には、前記締結具の締め付け方向に対して係止する係止部を各々1箇所形成することが望ましい。また、前記締結具の頭部と前記座金の周縁部には、回転締め付け具が係合する係合部が各々形成され、この各係合部は、左右に形成された側面の平面同士の寸法を一方側を小さく他方側を大きく異ならせた略八字状に形成され、前記回転締め付け具は、前記係合部の左右の側面に係合する略八字状に形成され係合面を有し、前記回転締め付け具の前記一方側からの挿入を許容し他方側からの挿入を不可に形成することが望ましい。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、ボルト部材またはナット部材からなる締結具の頭部の頭部接合面と、この頭部接合面に接合するように被締結体との間に介在させた座金の座金接合面を傾斜した平面に形成し、被締結体に接合する座金の座面を軸線に対して直行する平面に形成することにより、振動が加えられたボルト部材またはナット部材の締結具が回動しようとするとき、頭部接合面と座金接合面が傾斜しているので、互いに離間しようとして座金の座面は被締結体に押圧して摩擦力が増大する一方、締結具は、雄ねじと雌ねじが押圧されて摩擦力が増大することから、締結具の回動変位が阻止される。さらに、振動によりナット部材又はボルト部材が回動して変位するとき、座金の頂部のみがナット部材の傾斜した頭部接合面に当接し、他の部分には隙間が生ずるので、ナット部材の頭部接合面と座金の座金接合面との接合面積が小さくなることから、両者間の摩擦力が低下し、振動によるナット

10

20

30

40

50

部材の回動が円滑になり、ナット部材が座金から離間するため、緩み止め作用が助長される。しかも、これら平面の傾斜角度を被締結体の雄ねじ部及びナット部材の雌ねじねじ部の1倍に形成しているので、振動によるナット部材等の回動変位が容易になり、緩み止め作用を拡充にすることが可能となる。また、座金の被締結体に面接合する座面の摩擦面積を、締結具の雄ねじと雌ねじの螺合による摩擦面積よりも大きく形成したことにより、座金と被締結体との大きな摩擦力により座金を不動状態が保たれ、ナット部材等のみが回動するので、確実に緩み止め作用を発揮することができる。

【0016】

さらに、締結具の頭部接合面と座金の座金接合面に、締結具の締め付け方向に対して係止する係止部を各々1個所形成することにより、締結具を回転させて締め付けると、頭部接合面の係止部が座金接合面の係止部が係合して当接するので、締結具と座金の回転方向の位置が自動的に決められることから、頭部接合面と座金接合面の全面を面接合させることができる。これにより、締結具が振動等によって僅かに回動しても、頭部接合面と座金接合面との傾斜によって締結具と座金が互いに離間するので、摩擦力の増大による締結具の回動変位を短時間に阻止することができる。また、例えば六角ボルトの他に、六角穴付ボルトであっても頭部接合面と座金接合面に係止部を各々1個所形成することにより、同様に六角穴付ボルトの回動変位を短時間に阻止することができる。

10

【0017】

さらにまた、締結具の頭部と座金の周縁部には、回転締め付け具が係合する係合部を各々形成し、この各係合部は、左右に形成された側面の平面同士寸法を一方側を小さく他方側を大きく異ならせた略八字状に形成する一方、回転締め付け具は、係合部の左右の側面に係合する略八字状に形成され係合面を形成することにより、回転締め付け具は締結具の頭部接合面と座金の座金接合面が面接合した状態のみ両者の一方側からの挿入が許容されるので、両者を正しい面接合の状態から締め付けることができる。また、締結具と座金の回転方向が多少変位した状態であっても、回転締め付け具を締結具と座金の一方側からの挿入するとき、回転締め付け具の係合部が締結具と座金の左右の側面に沿って自動的に一方が回動して一致させるので、頭部接合面と座金接合面の全面を正しい位置でオフセット状態にさせることが可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明に関わる緩み止め締結構造の締結状態を示す断面図である。

【図2】緩み止め締結構造におけるナット部材の傾斜角度を示す説明図である。

【図3】緩み止め締結構造における座金の傾斜角度を示す説明図である。

【図4】(A)(B)は、ナット部材、座金の指標を示す平面図である。

【図5】ナット部材、座金の指標を他の実施例を示す側面図である。

【図6】(A)(B)は、緩み止め作用を示す説明図である。

【図7】(A)(B)は、ナット部材、座金の摩擦面を示す説明図である。

【図8】本発明に関わる緩み止め締結構造の第2の実施例を示す断面図である。

【図9】緩み止め締結構造におけるボルト部材の傾斜角度を示す説明図である。

【図10】本発明に関わる緩み止め締結構造の第3の実施例を示す側面図である。

40

【図11】図10に示す緩み止め締結構造の分解斜視図である。

【図12】(A)(B)は、第3の実施例における締め付けと緩み止め作用を示す説明図である。

【図13】本発明に関わる緩み止め締結構造の第4の実施例としての締結具を示す平面図である。

【図14】本発明に関わる緩み止め締結構造の第4の実施例としての座金を示す平面図である。

【図15】(A)(B)は、第4の実施例における締め付け作業開始状態を示す説明図である。

【図16】第4の実施例に使用される回転締め付け具の他の実施例を示す平面図である。

50

【図17】本発明に関わる緩み止め締結構造の第5の実施例を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

本発明の緩み止め締結構造は、ボルト部材とナット部材からなる締結具を螺合させて被締結体を締結する締結構造であって、前記締結具の頭部と前記被締結体との間に座金を介在させ、前記座金の前記被締結体に面接合する座面は軸線に対して直行する平面に形成され、反対の座金接合面には傾斜した平面に形成されるとともに頂部が形成され、中央には前記ボルト部材に挿通する透孔が形成され、前記座金の座面とは反対の座金接合面と、この座金接合面に接合する前記締結具の頭部自体に形成した頭部接合面を前記座金接合面と同じ角度に傾斜した平面に形成するとともに頭部接合面に底部を形成し、これら平面の傾斜角度を前記被締結体の雄ねじ部及びナット部材の雌ねじ部のリード角の1倍に形成し、前記座金の前記被締結体に面接合する座面の摩擦面積を、前記締結具の雄ねじと雌ねじの螺合による摩擦面積よりも大きく形成している。

10

【0021】

以下、図面に基づいて本発明の実施例を詳細に説明する。図1は、本発明に関わる緩み止め締結構造の実施例を示し、ナット部材により被締結体を締結した状態を示している。例えば金属板からなる基板1には貫通孔1aが形成され、この貫通孔1aにボルト部材2のねじ部2aが挿通されている。この基板1には貫通孔3aが形成された被締結体3が重合されていて、貫通孔3aにボルト部材2のねじ部2aが挿通されている。ボルト部材2のねじ部2aの先端側は、被締結体3よりも突出している。ボルト部材2は一般の市販品であり、頭部の座面2bは基板1に接合され、締め付け状態では摩擦作用によって不動となっている。

20

【0022】

被締結体3から突出したボルト部材2の先端側には、座金4を介在してナット部材5が螺合されている。ナット部材5は、一般市販のナットと同様に、頭部5aが図4に示すような六角ナット状に形成され、図2に示すように、頭部5aの座金4に接合する頭部接合面5bは傾斜した平面に形成されている。そして、内周面には雌ねじが形成されている。頭部接合面5bの傾斜角度 θ_1 は、ナット部材5の雌ねじやボルト部材2の雄ねじのリード角 θ_2 の1倍に設定されている。さらに、頭部接合面5bには、平面を傾斜させることにより底部5cが形成されている。

30

【0023】

一方、座金4は、図3、図4に示すように、中央にボルト部材5を挿通する透孔4aが形成され、外形は、ナット部材5と同じ大きさの六角形に形成されている。さらに、被締結体3に接合する座面4bは、ボルト部材2及びナット部材5の軸線Cに対して直行する平面に形成され、座面4bとは反対の座金接合面4cは、ナット部材5の頭部接合面5bの傾斜角度 θ_1 と同じ角度に形成され、ナット部材5の雌ねじやボルト部材2の雄ねじのリード角 θ_2 の1.0~3.0倍に設定されている。これにより、座金4の座金接合面4cにナット部材5の頭部接合面5bを接合したときには、図1に示すように、接合部分が1本の線になる。さらに、座金接合面4cの最も厚い部分には頂部4dが形成されている。

40

【0024】

上述したように、座金4の座金接合面4cとナット部材5の頭部接合面5bの傾斜角度 θ_1 をリード角 θ_2 の1.0~3.0倍に設定しているのは、後述するように、振動を加えたときにナット部材5が緩み方向に回転するが、このとき、緩み止め効果を発揮させるためである。すなわち、傾斜角度 θ_1 をリード角 θ_2 の1.0倍未満に設定した場合は、緩み止め効果が生ずるまでのナット部材5の回転距離が大きくなり、ナット部材5が僅かに緩んだ場合には緩み止め効果が得られない。また、傾斜角度 θ_1 をリード角 θ_2 の3.0倍以上に設定した場合は、急な角度のためにナット部材5の回転が困難になるために緩み止め効果が得られない。従って、ナット部材5が円滑に回転可能で、しかも、短時間に緩み止め効果が得られる範囲として上記角度を設定している、なお、傾斜角度 θ_1 は、好

50

ましくは、リード角 2 の 1 . 1 ~ 2 . 2 倍である。

【 0 0 2 5 】

また、座金 4 とナット部材 5 の頭部を六角形に形成しているのは、図示しない例えばスパナ、レンチ等の回転締め付け具を係合させるためであり、座金 4 とナット部材 5 の周縁部の各辺を係合部として、回転締め付け具を係合させるようにしている。座金 4 とナット部材 5 の頭部は、六角形の他、四角形、或いは両側に平行した面の係合部を形成した略楕円形状にしても良い。

【 0 0 2 6 】

さらに、座金 4 とナット部材 5 を接合したとき、座金 4 の座金接合面 4 c の最も厚い頂部 4 d と、ナット部材 5 の頭部接合面 5 b の最も薄い底部 5 c を合わせ、座金接合面 4 c と頭部接合面 5 b が面接合させることが必要である。このため、図 4 及び図 5 には、両者を位置決めして面接合させるための指標を設けるようにしている。図 4 に示す位置決め用の指標 4 e、5 d は、座金 4 とナット部材 5 の六角形に形成された頭部の 2 辺が交わる部分を平坦に切り欠いて指標とした例である。この指標 4 e、5 e の位置は、座金接合面 4 c の頂部 4 d、及び、頭部接合面 5 b の底部 5 c を一致させるように形成することが望ましい。また、図 5 に示す位置決め用の指標 4 f、5 e は、塗料を塗布して指標としたものであり、図 4 に示す例と同様に、指標 4 f、5 e の位置を座金接合面 4 c の頂部 4 d、及び、頭部接合面 5 b の底部 5 c を一致させるように形成することが望ましい。

【 0 0 2 7 】

次に、本発明の緩み止め締結構造による緩み止め作用について、図 6 により説明する。図 6 (A) は、被締結体 3 をナット部材 5 により締結した状態から、振動を加えられたときの状態を示している。このように振動を加えられると、まず、ナット部材 5 が矢示のように回動する。すなわち、座金 4 の座面 4 b は被締結体 3 に面接合し、図 7 (B) に示すように、広い摩擦面積 F 1 を有している。一方、ナット部材 5 は、ボルト部材 2 の雄ねじとナット部材 5 の雌ねじが螺合してねじ山部分が接合していることから、図 7 (A) に示すように、狭い摩擦面積 F 2 となる。しかも、通常の螺合状態では、ナット部材 5 とボルト部材 2 の全てのねじ山が接合することなく、一般的には、3 ~ 5 のねじ山が接合していると言われている。このため、ナット部材 5 における摩擦面積 F 2 は、座金 4 の座面 4 b における摩擦面積 F 1 の 5 分の 1 程度になる。従って、振動を加えたときには、ナット部材 5 が矢示の緩み方向に回動を始め、座金 4 は被締結体 3 との大きな摩擦力により不動状態が保たれる。

【 0 0 2 8 】

その後、振動が加えられることによりナット部材 5 が回動し、図 6 (B) に示す状態となる。図 6 (B) は、図 6 (A) を図示左方から見た図であり、座金 4 の頂部 4 d とナット部材 5 の底部 5 c が図示前方にしている。ナット部材 5 が回動することにより、座金 4 の頂部 4 d に対し、ナット部材 5 の底部 5 c が図示右方に移動しようとする。このとき、ナット部材 5 の底部 5 c の側方は高くなる傾斜面となっているので、ナット部材 5 の回動によって、図 6 (B) に示すように、ナット部材 5 が座金 4 から離間しようとして座金 4 を図示下方に押圧するとともに、矢示のように座金 4 を被締結体 3 の方向に押圧して、座金 4 と被締結体 3 との摩擦力が増強される。一方、ナット部材 5 は、反対に矢印のように図示上方に強制的に押圧され、ナット部材 5 とボルト部材 2 のねじ山同士を押圧し、摩擦力が増強されて回動できない状態となる。この結果、振動によって緩み方向に回動しようとするナット部材 5 が止められる。ナット部材 5 の緩み方向への回動は、傾斜面の作用により摩擦力が増強して不動状態に達した時点で停止する。このように、振動が加えられてナット部材 5 が回動すると、ナット部材 5 の頭部接合面 5 b と座金 4 の座金接合面 4 c が傾斜した平面に形成されていることから、ナット部材 5 の底部 5 c が変位したとき、図 6 (B) に示すように、座金 4 の頂部 4 d のみがナット部材 5 の傾斜した頭部接合面 5 b の当接し、他の部分は隙間が生ずる。これにより、ナット部材 5 の頭部接合面 5 b と座金 4 の座金接合面 4 c との接合面積が小さくなることから、両者間の摩擦力が低下するため、振動によるナット部材 5 の回動が円滑になり、ナット部材 5 が座金 4 から離間するため、

緩み止め作用が助長される。

【 0 0 2 9 】

ナット部材 5 をボルト部材 2 に螺合して被締結体 3 を締結するときは、両者の指標 4 e、5 d を一致させ、座金接合面 4 c と頭部接合面 5 b を接合させた状態で締結するが、ナット部材 5 を回転締め付け具により緩める場合に、ナット部材 5 のみを緩め方向に回転させて取り外すそうとしても、上述した緩み止め作用によってナット部材 5 を回転させることができない。ナット部材 5 を取り外す場合には、ナット部材 5 と座金 4 の両者の係合部に回転締め付け具を係合させて一緒に回転させることにより、通常のナットと同様に回転させて取り外すことができる。

【 0 0 3 0 】

図 8 は、本発明に関わる緩み止め締結構造の第 2 の実施例を示し、ボルト部材により被締結体を締結した状態を示している。例えば金属板からなる基板 1 0 には止まり穴 1 0 a が形成され、内周には雌ねじ部 1 0 b が形成されている。この止まり穴 1 0 a には、ボルト部材 1 1 の雄ねじ部 1 1 a が螺合している。なお、止まり穴 1 0 a が形成された基板 1 0 は、ボルト部材 1 1 に対してはナット部材と等価であり、本発明においては、図 8 に示す基板 1 0、及び、図示しない基板 1 0 を貫通するねじ穴を形成したのももナット部材と定義している。

【 0 0 3 1 】

基板 1 0 には貫通孔 3 a を形成した被締結体 3 が重合され、ボルト部材 1 1 を挿通している。ボルト部材 1 1 は、図 9 に示すように、頭部 1 1 b の首下の座面は、前述したナット部材 5 と同様に、ボルト部材 1 1 の雄ねじのリード角 2 よりも 1 . 0 ~ 3 . 0 倍の傾斜角度に設定された頭部接合面 1 1 c が形成されている。一方、ボルト部材 1 1 の雄ねじ部 1 1 a に嵌挿されて被締結体 3 とボルト部材 1 1 の間に介在する座金 4 は、図 9 に示すように、前述した実施例と同じに構成され、被締結体 3 に接合する座面 4 b は、ボルト部材 2 及びナット部材 5 の軸線に対して直行する平面に形成され、座面 4 b とは反対の座金接合面 4 c は、ボルト部材 1 1 の頭部接合面 1 1 c の傾斜角度 1 と同じ角度に形成されている。

【 0 0 3 2 】

また、ボルト部材 1 1 の頭部 1 1 b 及び座金 4 は、前述した実施例と同じに例えば六角形に形成することにより各辺を係合部としている。この係合部にスパナ、レンチ等の回転締め付け具に係合させるようにしている。さらに、ボルト部材 1 1 の頭部 1 1 b の側面、及び、座金 4 の側面には、やはり上述した実施例と同じように、切り欠き状、或いは塗料の塗布による位置決め用の指標 1 1 d、4 e が形成されている。

【 0 0 3 3 】

次に、上述した本発明の第 2 の実施例による緩み止め締結構造の緩み止め作用について説明する。図 8 に示すように、被締結体 3 を基板 1 0 にボルト部材 1 1 によって締結された状態のとき、外部から振動が加えられことにより、まず、ボルト部材 1 1 が緩み方向に回動する。これは、図 7 において説明したように、座金 4 の座面 4 b と被締結体 3 との面接合状態では広い摩擦面積 F 1 を有しているのに対し、ボルト部材 1 1 と基板 1 0 に形成された止まり穴 1 0 a の雌ねじ部 1 0 b との接合による摩擦面積 F 2 が数分の 1 以下になっているため、摩擦力が小さいボルト部材 1 1 が回動するためである。このとき、座金 4 の座面 4 b と被締結体 3 とは、摩擦力が大きいことから、不動状態が保たれている。

【 0 0 3 4 】

その後、振動が加えられることによりボルト部材 1 1 が回動しようとする、座金 4 の頂部 4 d に対し、ボルト部材 1 1 の頭部接合面 1 1 c の底部 1 1 e が傾斜面を登ろうとするので、ボルト部材 1 1 が座金 4 から離間しようとして座金 4 を被締結体 3 の方向に押圧し、座金 4 と被締結体 3 との摩擦力をさらに増強させる。一方、ボルト部材 1 1 は、反対の図示上方に強制的に押圧されることから、ボルト部材 1 1 と基板 1 0 の雌ねじ部 1 0 b のねじ山同士が軸方向に押圧するので、摩擦力が増強されて回動できない状態となる。この結果、振動によって緩み方向に回動しようとするボルト部材 1 1 の緩み方向への回動が

10

20

30

40

50

できない状態になる。これにより、ボルト部材 1 1 の緩み方向への回動は、傾斜面の作用により摩擦力が増強して不動状態に達した時点で停止する。このように、振動が加えられてボルト部材 1 1 が回動すると、ボルト部材 1 1 の頭部接合面 1 1 c と座金 4 の座金接合面 4 c が傾斜した平面に形成されていることから、ボルト部材 1 1 の底部 1 1 e が変位したとき、座金 4 の頂部 4 d のみがボルト部材 1 1 の傾斜した頭部接合面 1 1 c に当接し、他の部分は隙間が生ずる。これにより、ボルト部材 1 1 の頭部接合面 1 1 c と座金 4 の座金接合面 4 c との接合面積が小さくなることから、両者間の摩擦力が低下するため、振動によるボルト部材 1 1 の回動が円滑になり、ボルト部材 1 1 c が座金 4 から離間するため、緩み止め作用が助長される。

【 0 0 3 5 】

ボルト部材 1 1 を回転締め付け具により緩める場合には、前述した実施例と同様に、ボルト部材 1 1 と座金 4 の両者の係合部に回転締め付け具を係合させて一緒に回転させることにより、通常のボルトと同様に回転させて取り外すことができる。

【 0 0 3 6 】

図 1 0 は、本発明に関わる緩み止め締結構造の第 3 の実施例を示し、締結具の頭部接合面と座金の座金接合面に、締結具の締め付け方向に対して係止する係止部を各々 1 個所形成している。図 1 0 に示すナット部材 5 及び座金 4 は、前述した構成と実質的に同様であり、ナット部材 5 は、頭部 5 a の座金 4 に接合する頭部接合面 5 b に傾斜した平面に形成されている。また、座金 4 は、被締結体 3 に接合する座面 4 b とは反対の座金接合面 4 c は、ナット部材 5 の頭部接合面 5 b の傾斜角度と同じ角度に傾斜した平面が形成されている。そこで、前述したナット部材 5 と相違する点は、傾斜した頭部接合面 5 b に係止部 5 g を 1 個所形成したことであり、また、座金 4 の傾斜した座金接合面 4 c にも係止部 4 g を 1 個所形成したことである。図 1 0 に示すように、ナット部材 5 の係止部 5 g は、頭部接合面 5 b の最も薄い底部 5 c に形成し、座金 4 の係止部 4 g は、座金接合面 4 c の最も厚い頂部 4 d に形成するよう例示しているは、係止部 4 g、5 g の位置は、頭部接合面 5 b と座金接合面 4 c が面接合するならば他の位置でも良い。

【 0 0 3 7 】

係止部 4 g、5 g は、図 1 0、図 1 1 に示すように、頭部接合面 5 b 及び座金接合面 4 c に形成した段差であり、この段差の垂直面が互いに対向して当接するように形成されている。このような段差を形成するために、ナット部材 5 の頭部接合面 5 b の傾斜した平面と、座金 4 の座金接合面 4 c の傾斜した平面は、係止部 4 g、5 g の個所において段差ができるような傾斜角度になっている。

【 0 0 3 8 】

このように、ナット部材 5 の頭部接合面 5 b と座金 4 の座金接合面 4 c の係止部 4 g、5 g を形成すると、まず、ボルト部材 2 に座金 4 を挿入し、座面 4 b を被締結体 3 に接合する。次に、ナット部材 5 をボルト部材 2 に螺合して頭部接合面 5 b を座金 4 の座金接合面 4 c に近づけながら回転させると、座金 4 の係止部 4 g にナット部材 5 の係止部 5 g が図 1 2 (A) に示すように当接する。この係止部 4 g、5 g が当接した位置が、図示のように頭部接合面 5 b と座金接合面 4 c の全周が面接合する最適な位置に決められる。図示のナット部材 5 は、一般に多用されている右ネジ用であり、ナット部材 5 を締め付けるときは、矢示のように時計方向に回転させる。このため、ナット部材 5 の係止部 5 g と座金 4 の係止部 4 g は、ナット部材 5 を時計方向に回転したときに係止する向きに形成されている。この状態からナット部材 5 を回転させて締め付けることにより、座金 4 の座面 4 b が被締結体 3 に圧接状態で接合する。なお、ナット部材 5 が左ネジ用の場合には、ナット部材 5 の頭部接合面 5 b と座金 4 の座金接合面 4 c の係止部 4 g、5 g の向きが反対にされる。

【 0 0 3 9 】

被締結体 3 をナット部材 5 により締結した状態から、振動が加えられると、前述した第 1 の実施例と同様に、ナット部材 5 が図 1 2 (B) に示す矢示のように緩み方向である反時計方向に回動する。このとき、座金 4 の座面 4 b と被締結体 3 とは広い摩擦面積によ

10

20

30

40

50

て、座金 4 は振動により回動しない。その後、振動が加えられることによりナット部材 5 が反時計方向回動しようとする、ナット部材 5 の頭部接合面 5 b 傾斜面となっているので、図 12 (B) に示すように、ナット部材 5 が傾斜面によって座金 4 から離間しようとして座金 4 を図示下方に押圧するとともに、矢示のように座金 4 を被締結体 3 の方向に押圧して、座金 4 と被締結体 3 との摩擦力が増強される。一方、ナット部材 5 は、反対に矢印のように図示上方に強制的に押圧され、ナット部材 5 とボルト部材 2 のねじ山同士を押圧し、摩擦力が増強されて回動できない状態となる。この結果、振動によって緩み方向に回動しようとするナット部材 5 が止められる。ナット部材 5 の緩み方向への回動は、傾斜面の作用により摩擦力が増強して不動状態に達した時点で停止し、これ以上ナット部材 5 は緩むことが阻止される。このとき、振動によるナット部材 5 の回動距離が大きい場合には、図 12 (B) に示すように、当初当接していた係止部 4 g、5 g が僅かに離間する。

10

【 0 0 4 0 】

図 13 ~ 図 15 は、本発明に関わる緩み止め締結構造の第 4 の実施例を示し、締結具の頭部と座金の周縁部には、回転締め付け具が係合する係合部が各々形成され、この各係合部は、左右に形成された側面の平面同士の寸法を一方側を小さく他方側を大きく異ならせた略八字状に形成され、回転締め付け具は、係合部の左右の側面に係合する略八字状に形成され係合面を有し、回転締め付け具の一方側からの挿入を許容し他方側からの挿入を不可に形成している。

【 0 0 4 1 】

前述したように、座金 4 とナット部材 5 を接合したとき、座金 4 の座金接合面 4 c の最も厚い頂部 4 d と、ナット部材 5 の頭部接合面 5 b の最も薄い底部 5 c を合わせ、座金接合面 4 c と頭部接合面 5 b が面接合させることが必要である。前述した図 4、図 5 に示した例においては、両者を位置決めして面接合させるために座金 4 とナット部材 5 に位置決め用の指標 4 e、5 d を設けるようにしている。しかしながら、座金 4 とナット部材 5 の位置決めは目視によって行うことから、ナット部材 5 の締め付け時における作業性を阻害する恐れがあり、また、締め付け時に両者がずれてしまうこともある。この課題を解決するために、第 4 の実施例においては、座金 2 1 とナット部材 2 0 の係合部を変形させ、ほぼ自動的に位置決めが実行できるようにしている。

20

【 0 0 4 2 】

ナット部材 2 0 は、図 13 に示すように、頭部が略六角形に形成されているが、左右に形成された係合部 2 0 a は、側面の平面同士の寸法を一方側を小さく他方側を大きく異ならせた略八字状に形成されている。すなわち、図示上方の平面同士の寸法 L 1 よりも、図示下方の平面同士の寸法 L 2 を小さくすることにより、左右の平面を略八字状に形成されている。一方、座金 2 1 は、図 14 に示すように、ナット部材 2 0 と同じ形状の略六角形に形成されているが、左右に形成された係合部 2 1 a は、側面の平面同士の寸法を一方側を小さく他方側を大きく異ならせた略八字状に形成されている。すなわち、図示上方の平面同士の寸法 L 3 よりも、図示下方の平面同士の寸法 L 4 を小さくすることにより、左右の平面を略八字状に形成されている。ナット部材 2 0 の係合部 2 0 a と、座金 2 1 の係合部 2 1 a は同一になっていて、寸法 L 1 と寸法 L 3、及び、寸法 L 2 と寸法 L 4 は同一寸法に形成されている。

30

40

【 0 0 4 3 】

また、回転締め付け具 2 2 としては、図 15 に示すスパナ（または、レンチ）を例示している。この回転締め付け具 2 2 は、周知のスパナと実質的に同じであるが、柄 2 2 b の先端に設けられた口径部 2 2 a の対向する内壁が、ナット部材 2 0 の係合部 2 0 a と、座金 2 1 の係合部 2 1 a と同じ略八字状に形成されている。

【 0 0 4 4 】

この回転締め付け具 2 2 を使用して締め付け作業を行うときは、まずナット部材 2 0 と座金 2 1 の係合部 2 0 a、2 1 a がほぼ合うようにした後、図 15 (A) に示すように、小さな平面同士の寸法 L 2、L 4 とした方向から、回転締め付け具 2 2 の口径部 2 2 a をナット部材 2 0 と座金 2 1 に挿入する。これにより、回転締め付け具 2 2 の略八字状に形

50

成された口径部 2 2 a の内壁によって、ナット部材 2 0 と座金 2 1 が回転方向に多少変位した状態であっても、係合部 2 0 a、2 1 a に接合するように強制的に座金 2 1 を回動させるので、ナット部材 2 0 と座金 2 1 を位置決めして面接合させる。その後、回転締め付け具 2 2 を回転させて、ナット部材 2 0 の締め付け作業を行う。この締め付け作業中にも、回転締め付け具 2 2 の口径部 2 2 a によってナット部材 2 0 と座金 2 1 の回転方向の位置が決められているので、座金 2 1 を被締結体 3 に所定の圧力で押圧することができる。

【 0 0 4 5 】

一方、回転締め付け具 2 2 を大きな平面同士の寸法 L 1、L 3 の方向から、回転締め付け具 2 2 の口径部 2 2 a を挿入しようとする、図 1 5 (B) に示すように、口径部 2 2 a が略八字状に形成されているため、ナット部材 2 0 と座金 2 1 の係合部 2 0 a、2 1 a に挿入させることができない。従って、ナット部材 2 0 と座金 2 1 が正しい位置のときのみ回転締め付け具 2 2 の挿入が許容され、不正の状態では挿入できないので、ナット部材 2 0 と座金 2 1 を面接合させた状態の正しい位置でオフセット状態にさせることが可能となる。

【 0 0 4 6 】

図 1 6 は、回転締め付け具の他の例を示し、口径部を略円環状に形成したものである。回転締め付け具 2 3 は、口径部 2 3 a がナット部材 2 0 と座金 2 1 の係合部 2 0 a、2 1 a への挿入が許容される形状に形成されている。そして、回転締め付け具 2 3 を使用して締め付け作業を行うときは、ナット部材 2 0 と座金 2 1 の係合部 2 0 a、2 1 a が合うようにした後、回転締め付け具 2 3 の口径部 1 3 a を上方から挿入させる。このとき、ナット部材 2 0 と座金 2 1 の係合部 2 0 a、2 1 a の位置が合っているときには回転締め付け具 2 3 が両者に係合し、合っていない場合には挿入は阻止されたため、ナット部材 2 0 と座金 2 1 の位置決め状態を判定することができる。回転締め付け具 2 3 が両者に係合された後に回転させて、ナット部材 2 0 の締め付け作業を行う。

【 0 0 4 7 】

図 1 7 は、本発明に関わる緩み止め締結構造の第 5 の実施例を示し、締結具の頭部接合面と座金の座金接合面の間には、仮止め用接着剤の接着膜が塗布され、回転締め付け具による締め付け前における頭部接合面と座金接合面の面接合状態を保持させるようにしている。締結具としてのナット部材 5、及び座金 4 は、前述した図 1 ~ 図 3 に示す構成と同じであり、ナット部材 5 は、頭部 5 a の座金 4 に接合する頭部接合面 5 b に傾斜した平面に形成されている。また、座金 4 は、被締結体 3 に接合する座面 4 b とは反対の座金接合面 4 c は、ナット部材 5 の頭部接合面 5 b の傾斜角度と同じ角度に傾斜した平面が形成されている。

【 0 0 4 8 】

前述したように、座金 4 とナット部材 5 を接合したとき、座金 4 の座金接合面 4 c の最も厚い頂部 4 d と、ナット部材 5 の頭部接合面 5 b の最も薄い底部 5 c を合わせ、座金接合面 4 c と頭部接合面 5 b が面接合させることが必要である。このため、ナット部材 5 の頭部接合面 5 b と座金 4 の座金接合面 4 c の間に、仮止め用接着剤の接着膜 3 0 が塗布され、座金 4 の座金接合面 4 c の最も厚い頂部 4 d と、ナット部材 5 の頭部接合面 5 b の最も薄い底部 5 c を予め合わせた状態で、この頭部接合面 5 b と座金接合面 4 c が面接合状態となるように保持させる。そして、スパナやレンチからなる回転締め付け具によって締め付け作業を行う際には、ナット部材 5 と座金 4 を同時に回転させることにより、両者が一致した状態で締め付けられる。

【 0 0 4 9 】

接着膜 3 0 が塗布される仮止め用接着剤としては、酢酸ビニル樹脂を成分とする水性系接着剤、水溶性ポリビニルアルコール (P V A L)、或いは、澱粉を主成分とした紙用の接着剤が好ましく、これらは、接着剤が延伸して極薄の接着膜 3 0 を形成することができ、さらに、固化した状態で粘性を失うことが望ましい。これは、接着剤の粘性によって、頭部接合面 5 b と座金接合面 4 c の滑りを阻害することを防止するためである。振動が加えられたときに、頭部接合面 5 b と座金接合面 4 c が滑ることによって、ナット部材 5 が

緩み方向に回転するので、前述したように、ナット部材 5 の緩み方向への回転が傾斜面の作用により摩擦力が増強して不動状態になる。なお、締め付けた状態では、ナット部材 5 による強力な押圧力により、頭部接合面 5 b と座金接合面 4 c との間の接着剤が排出されるが、例え僅かに残っていたとしても、接着剤を介在して座金 4 を被締結体 3 の方向に押圧する押圧力、及び、ナット部材 5 とボルト部材 2 のねじ山同士を押圧する押圧力が得られるならば緩み止め効果は阻害されない。

【 0 0 5 0 】

本発明においては、好適な実施例について説明した。この例の他に、図 1 に示す実施例において、基板 1 に貫通孔 3 a を形成して一般のボルト部材 2 を挿通しているが、基板 1 に形成した貫通孔 3 a にボルト部材のねじ部のみを挿通し、基端部分をかしめ固定、もしくは、溶着固定し、基板 1 をボルト部材の頭部として、これを本発明におけるボルト部材と定義している。

10

【 0 0 5 1 】

以上、本発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変形可能であることは言うまでもない。ボルト及びナットは、JISねじ、インチねじのいずれにも適用可能であり限定されるものではない。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 2 】

本考案は、機械器具、電機機械器具、車両、建設、建築、鉄道等に用いる被締結部材の締結に適用可能である。

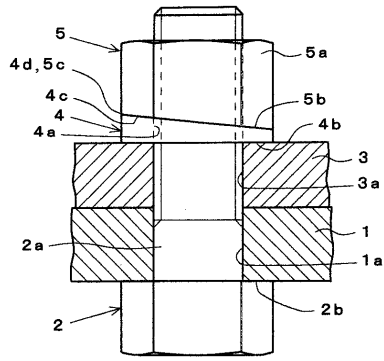
20

【符号の説明】

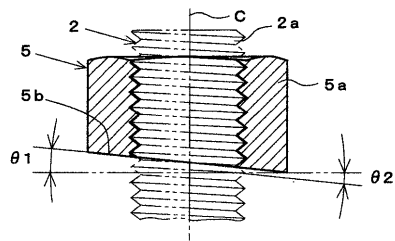
【 0 0 5 3 】

1	基板	
2	ボルト部材	
2 a	ねじ部	
3	被締結体	
4	座金	
4 a	透孔	
4 b	座面	30
4 c	座金接合面	
4 e	指標	
4 d	頂部	
5	ナット部材	
5 a	頭部	
5 b	頭部接合面	
5 c	底部	
5 e	指標	
1	傾斜角度	
2	リード角	40
C	軸線	

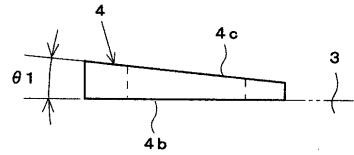
【図1】



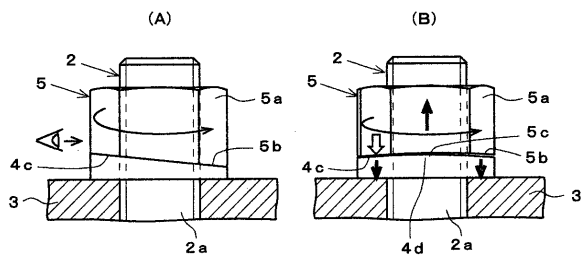
【図2】



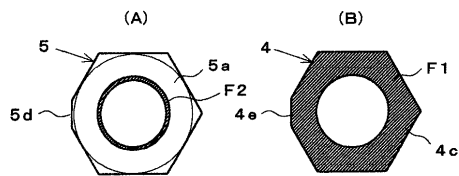
【図3】



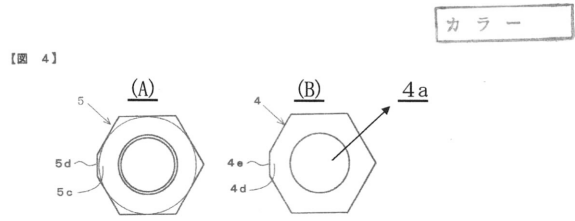
【図6】



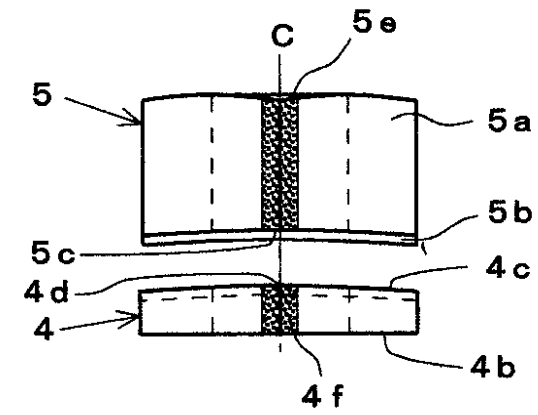
【図7】



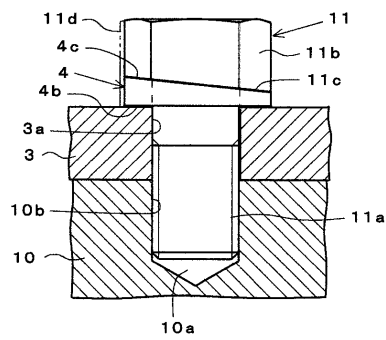
【図4】



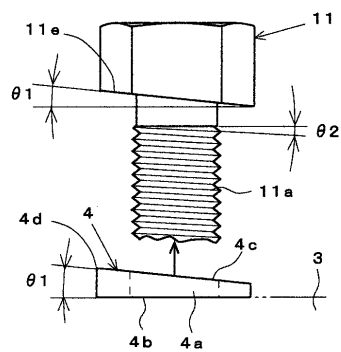
【図5】



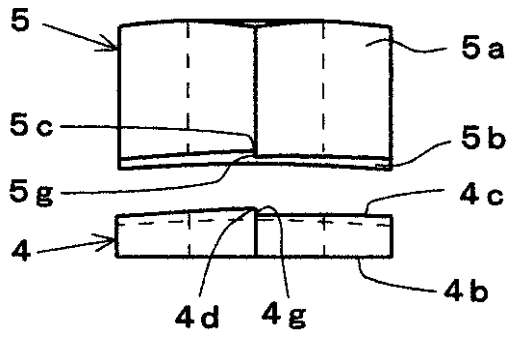
【図8】



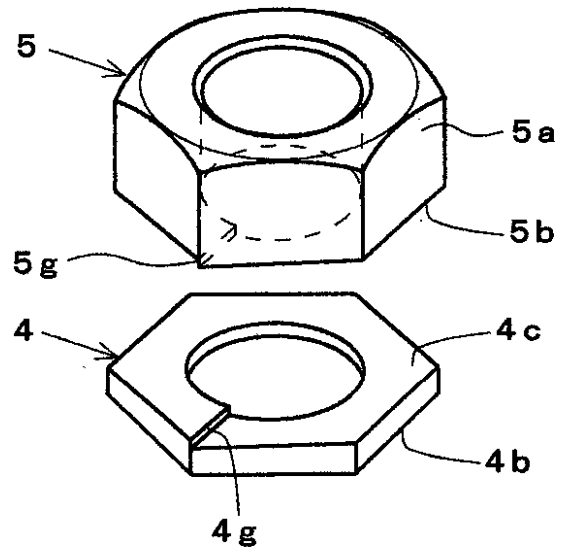
【図9】



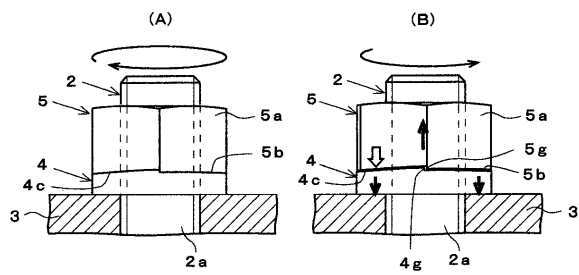
【図10】



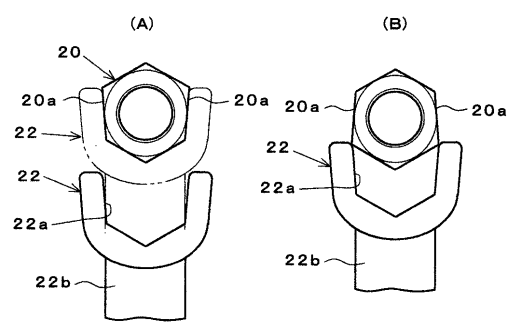
【図11】



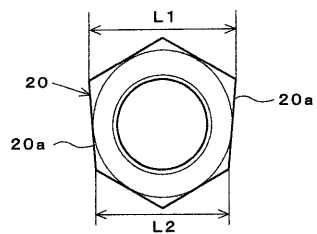
【図12】



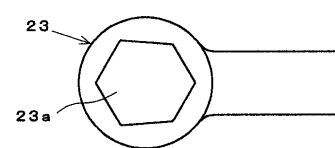
【図15】



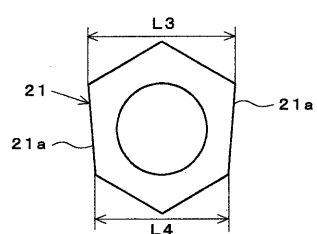
【図13】



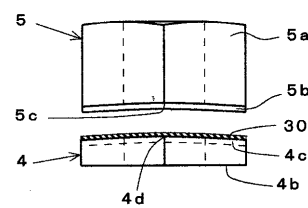
【図16】



【図14】



【図17】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2014-055637(JP,A)
特許第067333(JP,C2)
特開昭50-138255(JP,A)
特許第3881889(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16B 39/284
F16B 39/26