

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6363270号
(P6363270)

(45) 発行日 平成30年7月25日(2018.7.25)

(24) 登録日 平成30年7月6日(2018.7.6)

(51) Int. Cl.		F 1			
F 1 6 B	39/02	(2006.01)	F 1 6 B	39/02	R
F 1 6 B	39/18	(2006.01)	F 1 6 B	39/18	
F 1 6 B	31/02	(2006.01)	F 1 6 B	31/02	C

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2017-125984 (P2017-125984)
(22) 出願日	平成29年6月28日(2017.6.28)
審査請求日	平成29年12月12日(2017.12.12)

早期審査対象出願

(73) 特許権者	503437439 有限会社松本鉄工所 福井県敦賀市金ヶ崎町19番地の1
(73) 特許権者	591080678 株式会社中電工 広島県広島市中区小網町6番12号
(74) 代理人	100111855 弁理士 川崎 好昭
(72) 発明者	松本 嘉玉 福井県敦賀市金ヶ崎町19番地の1 有限 会社松本鉄工所内

審査官 保田 亨介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 締結具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ボルトにナットを螺合して部材を締付固定する締結具であって、前記ナットは、中央部分に貫通して形成されるとともに内周面に雌ネジ部が形成された装着孔と、螺合方向の一方の側に形成されるとともに外側面が締付用工具と係合するように形成された螺合部と、螺合方向の他方の側に形成されるとともに外側面が締付用工具と係合するように形成された固着部と、前記螺合部と前記固着部との間の部位の外周側において全周にわたって形成された外溝部と、前記螺合部が形成された部位の内周側において全周にわたって形成された内溝部と、前記外溝部と前記内溝部との間の部位において全周にわたって薄肉状に形成された破断部とを備え、前記破断部は、螺合方向からみて前記外溝部と前記内溝部とが重なり合った部分に形成されているとともに前記螺合部を螺合させて締め付ける締付力により生じる所定値以上のせん断応力で破断するように設定されており、前記内溝部の螺合方向の幅に前記破断部の螺合方向の厚さを加算した長さは、前記外溝部の螺合方向の幅よりも長くなるように設定されており、前記締付力により前記破断部を破断させて分離した前記螺合部をさらに螺入させて前記固着部に圧接状態とするとともに前記内溝部の圧接による押圧力で前記外溝部に対応する前記装着孔のネジ山部分が前記ボルトのネジ溝部分に押し当てられて圧接状態に保持されて締付固定する締結具。

【請求項2】

前記破断部は、螺合方向の肉厚が前記外溝部の底面と前記雌ネジ部のネジ溝との間の間隔よりも薄くなるように設定されている請求項1に記載の締結具。

10

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ネジの締付けにより発生する軸力で部材を結合する締結具に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来より機械や構造物の組立て等にボルト及びナットを用いた締結具が使用されている。こうした締結具では、ナットをボルトに螺合させて部材同士を締付固定するが、ナットの締付けによりボルトに発生する軸力で部材を結合している。締結具が安定した固定状態を継続するにはこうした軸力を保持する必要があることから、ボルトとナットの間の緩み止め及び戻り止めのための様々な対策が採られている。 10

【0003】

例えば、特許文献1では、基礎中に鉛直方向に沿って埋設固定されたアンカーボルトに螺合されてベースプレートを固定する柱脚固定用金具として、螺合部、破断部及び固着部が形成されたナットを用い、ナットをアンカーボルトに螺合して締付固定される際に螺合部及び固着部が破断部の破断により分離されるようになっており、分離された螺合部を再度螺合して固着部の上面に密着することでダブルナット構造を構成し、緩み止めを行っている。特許文献1のナットは、締付固定するトルクが所定値以上に到達すると破断するようになっており、ナットが破断するまで締付固定すれば常に一定の軸力をアンカーボルトに発生させることができるようになっている。 20

【0004】

特許文献1に記載された締結具では、締付固定したナット自体が回転して緩みが生じる可能性があることから、特許文献2では、破断部の外形形状に沿うように内周面が形成された段差部が装着孔に対して偏心した位置に設定することで、破断部の破断により分離された螺合部をボルトに再度螺合する場合に段差部が固着部の破断部の残留部分を収容するように設定して締付固定し、破断部の残留部分に段差部を圧接させてナットの緩み止め効果及び戻り止め効果を得るようにした点が記載されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献1】特許第3740683号公報

【特許文献2】特許第4681078号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

特許文献1及び2に記載された締結具では、ナットの破断により所定の軸力を設定するとともにナットの破断した螺合部を取り外して再度螺合することでダブルナット構造を構成するようにしているが、破断後に螺合部を一旦取り外して再度螺合する手間がかかるため、高所や狭隘箇所といった作業現場では作業効率が低下するのは避けられない。 30

【0007】

そこで、本発明は、所定の軸力で簡単に締付固定ができるとともにナットの緩み止め効果及び戻り止め効果を得ることができる締結具を提供することを目的とするものである。 40

【課題を解決するための手段】**【0008】**

本発明に係る締結具は、ボルトにナットを螺合して部材を締付固定する締結具であって、前記ナットは、中央部分に貫通して形成されるとともに内周面に雌ネジ部が形成された装着孔と、螺合方向の一方の側に形成されるとともに外側面が締付用工具と係合するように形成された螺合部と、螺合方向の他方の側に形成されるとともに外側面が締付用工具と係合するように形成された固着部と、前記螺合部と前記固着部との間の部位の外周側において全周にわたって形成された外溝部と、前記螺合部が形成された部位の内周側において 50

全周にわたって形成された内溝部と、前記外溝部と前記内溝部との間の部位において全周にわたって薄肉状に形成された破断部とを備え、前記破断部は、螺合方向からみて前記外溝部と前記内溝部とが重なり合った部分に形成されているとともに前記螺合部を螺合させて締め付ける締付力により生じる所定値以上のせん断応力で破断するように設定されており、前記内溝部の螺合方向の幅に前記破断部の螺合方向の厚さを加算した長さは、前記外溝部の螺合方向の幅よりも長くなるように設定されており、前記締付力により前記破断部を破断させて分離した前記螺合部をさらに螺入させて前記固着部に圧接状態とするとともに前記内溝部の圧接による押圧力で前記外溝部に対応する前記装着孔のネジ山部分が前記ボルトのネジ溝部分に押し当てられて圧接状態に保持されて締付固定する。さらに、前記破断部は、螺合方向の肉厚が前記外溝部の底面と前記雌ネジ部のネジ溝との間の間隔よりも薄くなるように設定されている。

【発明の効果】

【0009】

上記のような構成を有することで、所定の軸力で簡単に締付固定ができるとともにナットの緩み止め効果及び戻り止め効果を得ることができる。ボルトにナットを螺入していくことで、破断部が破断して螺合部が固着部から分離した状態となって所定の締付力で締付固定され、分離した状態からそのまま螺合部をさらに螺入させて内溝部に外溝部を収容して固着部に圧接させることで、緩み止め効果が得られる。

【0010】

また、内溝部に外溝部を収容した状態では、破断部の残留部分が内溝部と外溝部との間に嵌め込まれて外溝部を押圧するようになり、外溝部に対向する内周側に形成されたネジ山がボルトのネジ溝に圧接されて楔のように作用して螺合部の戻り回転に対する抵抗を増加させることができ、優れた戻り止め効果が得られる。

【0011】

また、分離した螺合部を取り外すことなくナットの締付作業を行うことが可能となり、作業効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明に係る実施形態に関する構成図である。

【図2】ナットに関する平面図である。

【図3】ナットに関する側面図である。

【図4】ナットに関する軸方向の断面図である。

【図5】外溝部、内溝部及び破断部に関する一部拡大断面図である。

【図6】図1に示す締結具の締付固定過程に関する説明図である。

【図7】螺合分及び固着部が密着した状態を示す断面図である。

【図8】ナットの製造工程に関する説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明に係る実施形態について詳しく説明する。なお、以下に説明する実施形態は、本発明を実施するにあたって好ましい具体例であるから、技術的に種々の限定がなされているが、本発明は、以下の説明において特に本発明を限定する旨明記されていない限り、これらの形態に限定されるものではない。

【0014】

図1は、本発明に係る実施形態に関する構成図である。この例では、締結具は、ボルト1及びナット2からなる。ボルト1は、部材M1及びM2を重ねて各部材に穿設された取付孔H1及びH2に貫通して挿着し、ボルト1の雄ネジ部にナット2を螺合して締付固定することで、部材M1及びM2を重ねた状態で固定する。締結具の固定状態では、ボルト1に引張力による軸力が発生しており、部材M1及びM2を圧接した状態で保持するようになる。

【0015】

10

20

30

40

50

ボルト 1 は、機械部品や構造物の部材等を固定する公知の締結具に使用されるものであればよく、特に限定されない。

【 0 0 1 6 】

図 2 はナット 2 に関する平面図、図 3 はナット 2 に関する側面図及び図 4 はナット 2 に関する軸方向の断面図である。ナット 2 は、螺合部 2 0、外溝部 2 1、固着部 2 2、内溝部 2 3 及び破断部 2 5 が一体形成されており、中心部には中心軸 O の方向に沿って円形の装着孔 2 4 が貫通するように穿設されている。この例では、中心軸 O に沿う軸方向が螺合方向と一致している。

【 0 0 1 7 】

螺合部 2 0 はナット 2 の軸方向の一方の側に形成されており、固着部 2 2 はナット 2 の軸方向の他方の側に形成されている。螺合部 2 0 及び固着部 2 2 は、外側面が六角形に形成されており、レンチ等の締付工具を嵌合してボルト 1 に螺合して締付動作が行えるようになっている。螺合部 2 0 及び固着部 2 2 はほぼ同じ肉厚に形成されており、軸方向の長さは螺合部 2 0 が広くなるように設定されている。なお、螺合部 2 0 及び固着部 2 2 の長さは、同じ長さに設定するようにしてもよく、特に限定されない。

【 0 0 1 8 】

外溝部 2 1 は、螺合部 2 0 と固着部 2 2 との間の部位の外周側において全周にわたって形成されており、内溝部 2 3 は、螺合部 2 0 が形成された部位の内周側において全周にわたって形成されている。外溝部 2 1 及び内溝部 2 3 は、軸方向にずれた位置において軸方向と直交する方向に沿って装着孔 2 4 と同心円状となるように形成されている。そして、外溝部 2 1 及び内溝部 2 3 の間の部位に破断部 2 5 が形成されている。

【 0 0 1 9 】

図 5 は、外溝部 2 1、内溝部 2 3 及び破断部 2 5 に関する一部拡大断面図である。内溝部 2 3 の底面となる外周側の周面 2 3 a の径 r_3 は外溝部 2 1 の底面となる内周側の周面 2 1 a の径 r_1 よりも大きくなるように設定されており、軸方向からみて内溝部 2 3 と外溝部 2 1 とが重なり合った部分に全周にわたって薄肉状の破断部 2 5 が形成されている。また、内溝部 2 3 の軸方向の幅 a に破断部 2 5 の軸方向の厚さ c を加算した幅 $(a + c)$ は、外溝部の軸方向の幅 b よりも広くなるように設定されている。このように設定することで、後述するように、破断部 2 5 が全周にわたって破断した場合に、螺合部 2 0 をさらに固着部 2 2 に向かって螺合させていくと、内溝部 2 3 内に外溝部 2 1 の周面 2 1 a が嵌め込まれていくようになる。

【 0 0 2 0 】

破断部 2 5 は、内溝部 2 3 と外溝部 2 1 との間に全周にわたってリング状に一体形成されている。そして、破断部 2 5 の幅及び肉厚は、外溝部 2 1 及び内溝部 2 3 の形成位置によって調整することができ、この例では、内溝部 2 3 の径 r_3 及び外溝部 2 1 の径 r_1 との差により破断部 2 5 の径方向の幅を調整し、内溝部 2 3 と外溝部 2 1 との間の軸方向の間隔により破断部 2 5 の肉厚を調整することができる。そして、破断部 2 5 の幅及び厚さは、ボルト 1 にナット 2 を螺合した状態で螺合部 2 0 を締付工具により締め付けていき、所定の締付力以上が加わると破断するように調整されている。また、破断部 2 5 の軸方向の肉厚は、外溝部 2 1 の底面と装着孔 2 4 の内周面に形成された雌ネジ部のネジ溝との間の間隔よりも薄肉となるように設定することで、締付動作の際に破断部 2 5 が最初に確実に破断するようになる。そのため、破断部 2 5 が破断する締付力を設定する際には、外溝部 2 1 と装着孔 2 4 のネジ溝との間の間隔についても破断部 2 5 の肉厚に合わせて設定すればよい。

【 0 0 2 1 】

また、外溝部 2 1 の軸方向の幅は、装着孔 2 4 の内周面に形成された雌ネジ部のネジ山 1 つ分の幅以上となるように設定されている。また、ネジ山 1 つ分が含まれる雌ネジ部のピッチ以上の長さに設定するようにしてもよい。

【 0 0 2 2 】

装着孔 2 4 の内周面には雌ネジ部が形成されており、雌ネジ部は螺合部 2 0 から固着部

22まで全面にわたって形成されている。

【0023】

図6は、図1に示す締結具の締付固定過程に関する説明図である。図6では、部材M1及びM2に挿着したボルト1にナット2を螺合し、締付工具を螺合部20に嵌合させて力Fでナット2を回転させながら部材M1及びM2を重ね合わせた状態で締め付けていく。ナット2を締め付けていくと、ボルト1が軸方向に引っ張られて軸力Pが生じるようになる。

【0024】

螺合部20をさらに回転させて締め付けていくと、破断部25の周方向に加わるせん断応力が次第に大きくなって、せん断応力が破断部25のせん断強度以上になると破断部25が破断する。破断した場合の破断ラインは、破断部25に沿ってリング状に形成され、軸方向に延びて外溝部21及び内溝部23が連通するようになり、螺合部20及び固着部22が分離した状態となる。図5に示すように、破断部25は外溝部21のネジ溝が形成されている部分よりも肉厚が薄くなっているため、周囲に比べてせん断強度が弱くなっており、破断ラインは破断部25に沿って生じるようになる。この場合、破断部25のせん断強度を所定の締付力で破断するように幅及び肉厚を調整しておけば、螺合部20とともに固着部22に所定の締付力が加わって破断部25が破断し、固着部22は所定の締付力が加わった状態で維持されるようになる。そのため、破断後もボルト1には所定の締付力Fに対応する所定の軸力Pが保持された状態となる。

【0025】

破断により固着部22と分離した螺合部20をボルト1にさらに螺入させていくと、外溝部21の周囲に内溝部23が嵌まり込むように収容されるようになる。また、破断部25が破断した後は、破断部25の残留部分が内溝部23の内周側及び/又は外溝部21の外周側に突出するように形成される。そのため、螺合部20を強制的に螺入させていくと、内溝部23と外溝部21との間に破断部25の残留部分が押し潰されながら外溝部21の周囲に内溝部23が強制的に嵌め込まれていき、内溝部23の内周面が残留部分を介して外溝部21を押圧するように作用する。

【0026】

分離した螺合部20をさらに締付工具で螺入させていき、螺合部20の下面が固着部22の上面に密着した状態になるまで締め付ける。図7は、螺合部20及び固着部22が密着した状態を示す断面図である。螺合部20及び固着部22が密着した状態になると、ダブルナット構造となって緩み止め効果を得ることができ、ナットの破断部の破断時に設定されたボルト1の所定の軸力を長期間にわたって維持することが可能となる。また、内溝部23の圧接による押圧力で外溝部21に対応する装着孔24のネジ山部分がボルト1のネジ溝部分に押し当てられて圧接した状態に保持されるので、固着部22の戻り回転に対する抵抗が増加して優れた戻り止め効果を得ることができる。

【0027】

また、螺合部20及び固着部22の外形は、締付工具が嵌合可能なように六角形状に形成されているため、締付工具で螺合部20及び固着部22を互いに逆方向に締め付けることで再度締め直すこともでき、部材を安定した締付固定状態に保持することが容易に行える。

【0028】

以上説明したように、ボルト1にナット2を螺入していくことで、破断部25が破断して螺合部20が固着部22から分離した状態となって所定の締付力に設定することができ、分離した状態からそのまま螺合部20をさらに螺入させて固着部22に圧接させることで、緩み止め効果及び戻り止め効果を得ることができる。そして、分離した螺合部20を一旦外すことなくナットの締付作業を行うことが可能となり、作業効率を向上させることができる。

【0029】

以上説明したナットは、切削加工装置等の公知の工作機械を用いて製造することができ

10

20

30

40

50

る。図 8 は、ナットの製造工程に関する説明図である。まず、フォーマナット 100 が中心軸方向に送給されて、フォーマナット 100 の中心軸 O が加工装置の主軸と一致するように取付固定され、主軸を中心に回転駆動される（図 8（a））。回転するフォーマナット 100 に対して、先端部から主軸方向に所定間隔を空けた位置に溝切削用工具 101 を位置決めして外周面に所定幅で溝を削り外溝部 21 を形成する（図 8（b））。この場合、必要に応じて外溝部 21 の両側を面取り用工具（図示せず）により面取りを行うとよい。

【0030】

外溝部 21 を形成後、穴ぐり用工具 102 をフォーマナット 100 の内部に挿入して、外溝部 21 が形成された位置より先端部側に所定間隔を空けた位置に位置決めし、内周面に所定幅で溝を削り内溝部 23 を形成する（図 8（c））。内溝部 23 を形成後、加工成形されたナット 2 を搬出する（図 8（d））。

【0031】

以上のようにナット 2 を製造することで、ナット 2 を自動的に効率よく製造することができる。また、外溝部 21 及び内溝部 23 のそれぞれの深さ及び幅を調整することで、破断部の厚さ及び幅を精度よく調整することができ、所定の締付力となるように設定するとともに緩み止め及び戻り止めの効果を発揮するナットを安定して製造することが可能となる。

【符号の説明】

【0032】

1・・・ボルト、2・・・ナット、20・・・螺合部、21・・・外溝部、22・・・固着部、23・・・内溝部、24・・・装着孔、25・・・破断部

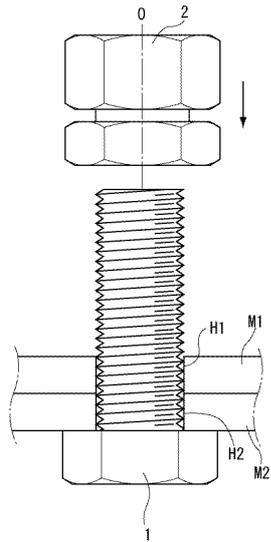
【要約】

【課題】本発明は、所定の軸力で簡単に締付固定ができるとともにナットの緩み止め効果を得ることができる締結具を提供することを目的とするものである。

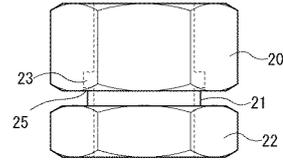
【解決手段】ボルト 1 螺合するナット 2 は、中央部分に貫通して形成されるとともに内周面に雌ネジ部が形成された装着孔 24 と、外側面が締付用工具と係合するように形成された螺合部 20 と、外側面が締付用工具と係合するように形成された固着部 22 と、螺合部 20 と固着部 22 との間の外周側において全周にわたって形成された外溝部 21 と、螺合部 20 が形成された部位の内周側において全周にわたって形成された内溝部 23 と、外溝部 21 と内溝部 23 との間の部位において全周にわたって薄肉状に形成された破断部 25 とを備えている。

【選択図】図 4

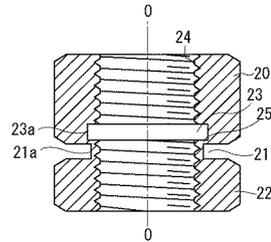
【図1】



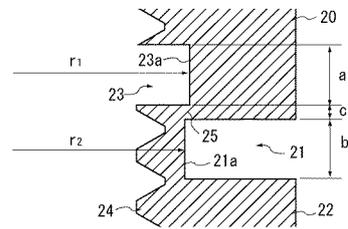
【図3】



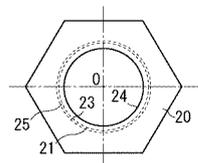
【図4】



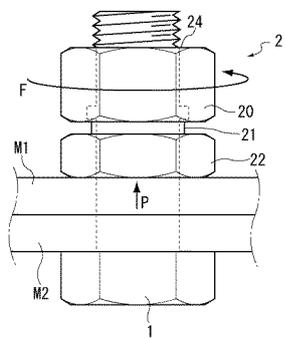
【図5】



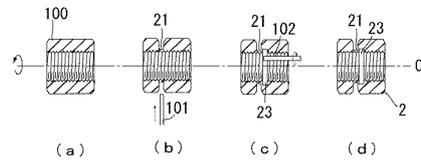
【図2】



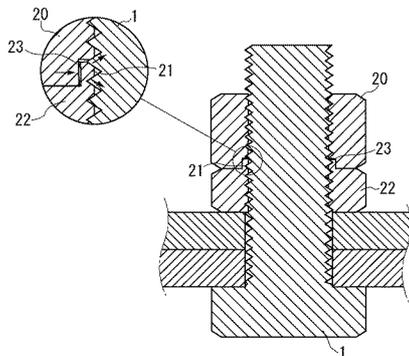
【図6】



【図8】



【図7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実公平03 - 001610 (JP, Y2)
特公昭47 - 043429 (JP, B1)
特開2003 - 056535 (JP, A)
特許第4681078 (JP, B2)
特公昭43 - 023569 (JP, B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16B23/00 - 43/02