

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5144737号
(P5144737)

(45) 発行日 平成25年2月13日(2013. 2. 13)

(24) 登録日 平成24年11月30日(2012. 11. 30)

(51) Int. Cl.	F 1
F 1 6 B 31/00 (2006. 01)	F 1 6 B 31/00 A
F 1 6 B 31/02 (2006. 01)	F 1 6 B 31/02 Z
F 1 6 B 7/06 (2006. 01)	F 1 6 B 7/06 Z

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-255251 (P2010-255251)	(73) 特許権者	503437439
(22) 出願日	平成22年11月15日(2010. 11. 15)		有限会社松本鉄工所
(65) 公開番号	特開2011-137540 (P2011-137540A)		福井県敦賀市金ヶ崎町19番地の1
(43) 公開日	平成23年7月14日(2011. 7. 14)	(74) 代理人	100111855
審査請求日	平成23年9月28日(2011. 9. 28)		弁理士 川崎 好昭
(31) 優先権主張番号	特願2009-273448 (P2009-273448)	(72) 発明者	松本 嘉玉
(32) 優先日	平成21年12月1日(2009. 12. 1)		福井県敦賀市金ヶ崎町19番地の1 有限
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		会社松本鉄工所内
早期審査対象出願		審査官	柳 崇 隆昌

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ターンバックル及びその締付方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一方の端部が固定されるとともに他方の端部に雄ネジ部が形成された一対のボルト部材と、両端部に雌ネジ部が形成されるとともに当該雌ネジ部に一対の前記ボルト部材の前記雄ネジ部をそれぞれ螺合させて締付固定する棒状の本体部材とを備えたターンバックルにおいて、前記ボルト部材のいずれか一方の他方の端部には、所定のせん断応力により破断する破断部が形成されたトルク部材が固定されており、前記ボルト部材を前記本体部材に螺合して組み立てた緩みのない仮設状態において前記トルク部材を前記本体部材とともに回転させて前記破断部で破断することで前記本体部材を所定の締付けトルクで固定することを特徴とするターンバックル。

【請求項2】

前記トルク部材は、前記ボルト部材の他方の端部に軸方向に沿って螺合されて締付固定されるとともに前記破断部として周方向に細幅の溝が形成されたトルクボルトであることを特徴とする請求項1に記載のターンバックル。

【請求項3】

一方の端部が固定されるとともに他方の端部に雄ネジ部が形成された一対のボルト部材を両端部に雌ネジ部が形成された棒状の本体部材にそれぞれ螺合させて締付固定するターンバックルの締付方法であって、所定のせん断応力により破断する破断部が形成されたトルク部材を前記ボルト部材のいずれか一方の他方の端部に固定し、前記トルク部材にアーム部材を回動しないように取り付け、前記ボルト部材を前記本体部材に螺合して組み立て

た緩みのない仮設状態において前記アーム部材を前記本体部材に接触した状態で前記本体部材の締付方向に回動させることで前記トルク部材を前記本体部材とともに回転させて前記破断部で破断させ、前記本体部材を所定の締付トルクで固定することを特徴とするターンバックルの締付方法。

【請求項 4】

一方の端部が固定されるとともに他方の端部に雄ネジ部が形成された一对のボルト部材を両端部に雌ネジ部が形成された棒状の本体部材にそれぞれ螺合させて締付固定するターンバックルの締付方法であって、前記ボルト部材のいずれか一方の他方の端部にトルクレンチを取り付ける取付部材を螺合させて装着し、前記取付部材に前記トルクレンチのヘッド部を取り付けて前記ボルト部材の軸心と前記トルクレンチの回動軸方向を一致させ、前記ボルト部材を前記本体部材に螺合して組み立てた緩みのない仮設状態において前記トルクレンチを前記本体部材に接触した状態で前記本体部材の締付方向に所定のトルク値になるまで回動させ、前記本体部材を所定の締付トルクで固定することを特徴とするターンバックルの締付方法。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のターンバックルの締付方法に用いられるトルクレンチのヘッド部として着脱可能に装着されるトルクレンチ用ヘッド部品であって、前記取付部材に係合する係合部と、前記係合部の両側に延設されるとともに前記本体部材に当接する一对の当接部とを備えているトルクレンチ用ヘッド部品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、所定の締付トルクで締付固定することができるターンバックル及びその締付方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ターンバックルは、ワイヤやロッド等の部材を連結して緊張させた状態で張設する連結具として広く用いられている。建築、土木の分野においても筋かい等の構造部材に使用されており、構造物の耐久性を向上させるために用いられている。

【0003】

ターンバックルを筋かい等の構造部材に使用する場合には、所定の張力で緊張状態に保持する必要がある。特に、鉄骨構造で使用される筋かいの場合には、多数の筋かいが使用されてそれに伴い多数のターンバックルが用いられるが、各筋かいにはできるだけ所定の導入張力を均等に付与しておくことが求められている（社団法人日本鋼構造協会指針「建築用ターンバックル筋かい設計施工指針・同解説（第3版）」、平成17年4月1日発行、58頁～59頁）。

【0004】

しかしながら、ターンバックルの締付作業は人手により行われており、そのため筋かいの張力の設定は作業者の経験によるところが大きいのが実情である。したがって、ターンバックルの締付トルクを所定の目標値に設定して、筋かいに必要な導入張力を正確に付与することは難しいといった課題がある。

【0005】

ボルト及びナットを用いた一般的な締結具では、例えば、特許文献1及び2に記載されているように、シャーボルトを用いて一定の軸力が安定して付与する技術が実用化されているが、ターンバックルでは一定の締付トルクを正確に付与することが困難であった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2000-110816号公報

【特許文献2】特開2005-133889号公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ターンバックルの締付トルクの付与はターンバックル胴を回転させて行うが、実際の施工作业ではターンバックル胴にパールを挿入し、パールを腕の力で回転させることでターンバックル胴を回転させている。そして、回転の支点となるターンバックル胴からパールを持つ位置の長さで付与する締付トルクを調整するようにしているが、腕の力は作業者によって異なることからみても正確な締付トルクを設定することは難しいのが現状である。

【0008】

そこで、本発明は、簡単な構造で所定の締付トルクで正確に締付固定することができるターンバックル及びその締付方法を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係るターンバックルは、一方の端部が固定されるとともに他方の端部に雄ネジ部が形成された一对のボルト部材と、両端部に雌ネジ部が形成されるとともに当該雌ネジ部に一对の前記ボルト部材の前記雄ネジ部をそれぞれ螺合させて締付固定する棒状の本体部材とを備えたターンバックルにおいて、前記ボルト部材のいずれか一方の他方の端部には、所定のせん断応力により破断する破断部が形成されたトルク部材が固定されており、前記ボルト部材を前記本体部材に螺合して組み立てた緩みのない仮設状態において前記トルク部材を前記本体部材とともに回転させて前記破断部で破断することで前記本体部材を所定の締付けトルクで固定することを特徴とする。さらに、前記トルク部材は、前記ボルト部材の他方の端部に軸方向に沿って螺合されて締付固定されるとともに前記破断部として周方向に細幅の溝が形成されたトルクボルトであることを特徴とする。

【0010】

本発明に係るターンバックルの締付方法は、一方の端部が固定されるとともに他方の端部に雄ネジ部が形成された一对のボルト部材を両端部に雌ネジ部が形成された棒状の本体部材にそれぞれ螺合させて締付固定するターンバックルの締付方法であって、所定のせん断応力により破断する破断部が形成されたトルク部材を前記ボルト部材のいずれか一方の他方の端部に固定し、前記トルク部材にアーム部材を回動しないように取り付け、前記ボルト部材を前記本体部材に螺合して組み立てた緩みのない仮設状態において前記アーム部材を前記本体部材に接触した状態で前記本体部材の締付方向に回動させることで前記トルク部材を前記本体部材とともに回転させて前記破断部で破断させ、前記本体部材を所定の締付トルクで固定することを特徴とする。

【0011】

本発明に係る別のターンバックルの締付方法は、一方の端部が固定されるとともに他方の端部に雄ネジ部が形成された一对のボルト部材を両端部に雌ネジ部が形成された棒状の本体部材にそれぞれ螺合させて締付固定するターンバックルの締付方法であって、前記ボルト部材のいずれか一方の他方の端部にトルクレンチを取り付ける取付部材を螺合させて装着し、前記取付部材に前記トルクレンチのヘッド部を取り付けて前記ボルト部材の軸心と前記トルクレンチの回動軸方向を一致させ、前記ボルト部材を前記本体部材に螺合して組み立てた緩みのない仮設状態において前記トルクレンチを前記本体部材に接触した状態で前記本体部材の締付方向に所定のトルク値になるまで回動させ、前記本体部材を所定の締付トルクで固定することを特徴とする。

【0012】

本発明に係るトルクレンチ用ヘッド部品は、上記のターンバックルの締付方法に用いられるトルクレンチのヘッド部として着脱可能に装着されるトルクレンチ用ヘッド部品であって、前記取付部材に係合する係合部と、前記係合部の両側に延設されるとともに前記本体部材に当接する一对の当接部とを備えている。

【発明の効果】

【0013】

上記のような構成を有することで、トルク部材は所定のせん断応力により破断部において破断するので、ボルト部材に固定されたトルク部材を棒状の本体部材とともに回転させて破断させれば、トルク部材が破断した際の本体部材の締付トルクは常に一定の値に設定されるようになる。そのため、ターンバックルを所定の締付トルクで安定して締付固定することができる。

【0014】

また、トルク部材として、ボルト部材の他方の端部に軸方向に沿って螺合されて締付固定されるとともに破断部として周方向に細幅の溝が形成されたトルクボルトを用いれば、ターンバックルを組み立てた後にボルト部材にトルクボルトを固定して使用することができ、既存のターンバックルにおいてもトルクボルトを取り付けることが可能となる。そして、トルクボルトに破断部として細幅の溝を周方向に形成することで、従来のボルトでも簡単に加工してトルクボルトとして用いることができるようになる。

【0015】

また、所定のせん断応力により破断する破断部が形成されたトルク部材をボルト部材のいずれか一方の他方の端部に固定し、トルク部材に取り付けたアーム部材を本体部材に接触した状態で回動させて本体部材をトルク部材が破断するまで締め付けることで、本体部材を確実に所定の締付トルクで固定することができる。

【0016】

同様に、ボルト部材のいずれか一方の他方の端部にトルクレンチを取り付ける取付部材を固定し、取付部材に取り付けたトルクレンチを本体部材に接触した状態で回動させて所定のトルク値になるまで本体部材を締め付けることで、本体部材を確実に所定の締付トルクで固定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明に係る実施形態に関する構成図である。

【図2】ターンバックル胴の部分に関する平面図及び側面図である。

【図3】トルクボルトに関する平面図である。

【図4】ターンバックルの組立に関する説明図である。

【図5】締付具を取り付けた状態を示す外観斜視図である。

【図6】図5のA-A断面図である。

【図7】トルクボルトが破断した状態を示す説明図である。

【図8】トルクボルトの変形例に関する正面図及びB-B断面図である。

【図9】ソケットに関する外観斜視図及び断面図である。

【図10】ソケットを用いてターンバックルに所定の締付トルクを付与する工程を示す説明図である。

【図11】トルクレンチを用いて所定の締付トルクを付与する別の例に関する説明図である。

【図12】ヘッド部がターンバックル胴に当接した状態を示す断面図である。

【図13】交換可能に構成した場合のヘッド部に関する正面図、平面図及び装着説明図である。

【図14】ヘッド部を装着したトルクレンチに関する外観斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

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。

【0019】

図1は、本発明に係る実施形態に関する構成図である。ターンバックルは、棒状の本体部材であるターンバックル胴1と左右一対のボルト部材2及び3からなる。図2は、ター

10

20

30

40

50

ンバックル胴 1 の部分に関する平面図 (図 2 (a)) 及び側面図 (図 2 (b)) である。ターンバックル胴 1 は、金属製で割棒式と称される棒状に形成されており、細長い棒状部材で内部が中空になっており、その両端部に長手方向に沿って雌ネジ部が穿孔されている。

【 0 0 2 0 】

ボルト部材 2 は、金属製の棒材の一方の端部に羽子板状の金属板 2 a を溶接等により固定し、金属製の棒材の他方の端部には左ネジに形成されたネジ山が刻設されて雄ネジ部 2 b が形成されている。一方の端部に固定された金属板 2 a には固定用の取付孔 2 c を穿設しておき、取付孔 2 c に固定用ボルトを挿着して他の構造物に固定される。そして、雄ネジ部 2 b がターンバックル胴 1 の雌ネジ部に螺合されて取り付けられる。

10

【 0 0 2 1 】

ボルト部材 3 もボルト部材 2 と同様に、金属製の棒材の一方の端部に羽子板状の金属板 3 a を溶接等により固定し、金属製の棒材の他方の端部には右ネジに形成されたネジ山が刻設されて雄ネジ部 3 b が形成されている。一方の端部に固定された金属板 3 a には固定用の取付孔 3 c を穿設しておき、取付孔 3 c に固定用ボルトを挿着して他の構造物に固定される。そして、雄ネジ部 3 b がターンバックル胴 1 の雌ネジ部に螺合されて取り付けられる。

【 0 0 2 2 】

ボルト部材 2 の雄ネジ部 2 b が左ネジに形成され、ボルト部材 3 の雄ネジ部 3 b が右ネジに形成されており、それに対応してターンバックル胴 1 に雌ネジ部が穿設されているので、ターンバックル胴 1 の左端部に雄ネジ部 2 b を螺合し、右端部に雄ネジ部 3 b を螺合してターンバックル胴 1 を一方方向に回転させることで、雄ネジ部 2 b 及び 3 b が螺入してボルト部材 2 及び 3 を互いに接近させ、ターンバックルを緊張した状態に設定することができる。また、ターンバックル胴 1 を反対方向に回転させてボルト部材 2 及び 3 を互いに離間させてターンバックルを弛緩した状態にして容易に取り外すことも可能である。

20

【 0 0 2 3 】

なお、以上説明した例では、ボルト部材 2 及び 3 の一方の端部に固定した羽子板状の金属板により他の構造物に固定するようにしているが、一方の端部にフック継手等の継手を設けてワイヤ等の他の部材と接続するようにしてもよい。

【 0 0 2 4 】

ボルト部材 3 の雄ネジ部 3 b が形成された他方の端部には、軸方向に沿ってネジ孔が形成されており、トルクボルト 4 が螺合されている。図 3 は、トルクボルト 4 に関する平面図である。トルクボルト 4 は、公知の六角ボルトと同様に、頭部 4 a 及びネジ山 4 b が形成されており、頭部 4 a とネジ山 4 b との間に溝状の破断部 4 c が刻設されている。破断部 4 c は、周方向に全周にわたって切溝状に形成されているため、ネジ山 4 b の径よりも小径に設定されてネジ山 4 b の部分よりもせん断強度が低下するようになっている。

30

【 0 0 2 5 】

ネジ山 4 b が固定された状態で頭部 4 a を回転するように力が加わると、破断部 4 c には周方向にせん断応力が加わるようになる。破断部 4 c はその径を調整することでせん断強度が所定値になるように設定されており、そのせん断強度よりも大きいせん断応力が加わった時点で破断部 4 c に亀裂が入って破断するようになる。

40

【 0 0 2 6 】

図 4 は、ターンバックルの組立に関する説明図である。まず、ターンバックル胴 1 の左端部の雌ネジ部 1 a にボルト部材 2 の雄ネジ部 2 b を螺合するとともに右端部の雌ネジ部 1 b にボルト部材 3 の雄ネジ部 3 b を螺合して素手で軽く締め付けて緩みのない仮設状態に組み立てる (図 4 (a)) 。そして、螺合した雄ネジ部 3 b に穿設されたネジ孔 3 d にトルクボルト 4 をターンバックル胴 1 の内側から取り付ける (図 4 (b)) 。トルクボルト 4 をネジ孔 3 d に螺合してスパナ等の締付具によりトルクボルト 4 が回転しない状態となるまで螺合して固定する (図 4 (c)) 。

【 0 0 2 7 】

50

こうして組み立てられたターンバックルに対して所定の初期導入張力を付与するために所定の締付トルクを付与する必要がある。例えば、筋かいにターンバックルを用いる場合、建築用ターンバックル筋かい設計施工指針によれば、一般に 50 N/mm^2 程度の導入応力度を目標に締め付けるとよい、とされている。その際に複数のターンバックルを筋かいに用いる場合にはできるだけすべて均等に導入張力を付与することが求められている。そのため、ボルト部材の径に応じて締付トルクの目標値が設定されている。

【0028】

本実施形態では、所定の締付トルクを付与するために、図5に示すように、トルクボルト4の頭部4aに嵌合するソケット5a及びソケットに一体的に取り付けられたアーム部材5bを備えた締付具5を用いる。

10

【0029】

締付具5のソケット5aには、頭部4aの六角形の形状に対応した嵌合穴が形成されており、ソケット5aを頭部4aに嵌合することで回動不能に装着されるようになる。

【0030】

締付具5のアーム部材5bは、ソケット5aを頭部4aに嵌合した状態でボルト部材3の軸方向と直交する方向に延びるように設定されている。そのため、アーム部材5bをソケット5aを中心に腕の力で回動させることにより、トルクボルト4を回動させることができるようになっている。

【0031】

図6は、図5のA-A断面図である。締付具5によりターンバックル胴1を回動させて締付動作を行なう場合、アーム部材5bの締付方向側の面がターバックル胴1の枠内の面に当接した状態となるように締付具5をセットする。そして、締付具5をセットした状態から締付方向にアーム部材5bを回動させると、ターンバックル胴1はアーム部材5bに押圧されて締付方向に回動するようになるとともにトルクボルト4を回動するように作用する。

20

【0032】

トルクボルト4の破断部4cが破断するせん断強度以上のせん断応力が加わるようにアーム部材5bに力を加えると、図7に示すように、トルクボルト4の破断部4cが破断するが、その際に加えた力に応じた締付トルクがターンバックル胴1に加わるようになる。

【0033】

したがって、ターンバックルに付与する締付トルクの目標値に対応したせん断応力が破断部に加わった時点で破断するようにトルクボルトの破断部のせん断強度を予め設定しておけば、アーム部材をトルクボルトが破断するまで回動すればターンバックルを所定の締付トルクに正確かつ確実に設定することができる。

30

【0034】

トルクボルトの破断部のせん断強度は、破断部の溝の深さを調整して破断部の径を調整すれば、所望の値に容易に設定することができる。なお、破断部のせん断強度が調整可能であれば、溝以外の形状でもよく、例えば、周方向に点状又は線状に所定の深さの穴を形成するようにしてもよい。

【0035】

図8は、トルクボルト4の変形例に関する正面図(図8(a))及びB-B断面図(図8(b))である。この例は、ネジ山4bと破断部4cとの間にネジ山の形成されていない中間部4dが形成されている。中間部4dでは、B-B断面図に示すように、周辺部が対向する2つの平面で軸方向に切り欠かれている。そのため、トルクボルト4が破断部4cで破断して頭部4aが分離した後に、中間部4dの対向する平面にスパナ等を嵌合して把持し、残ったネジ山4bを回転させて緩めることで容易に取り外すことができる。

40

【0036】

上述した実施形態では、トルク部材としてトルクボルトを用いているが、回動により所定のせん断応力で破断する部材であればトルクボルト以外の部材を用いてもよい。例えば、ボルト部材に破断部が形成されたトルクを一体成形してもよく、またボルト部材に挿し

50

込み用の孔を形成して破断部が形成されたトルク部材を挿し込んで回動不能に固定するようにしてもよい。

【 0 0 3 7 】

以上説明した例では、トルクボルト 4 をボルト部材 3 に固定してトルクボルト 4 をターンバックル胴 1 とともに回動させることで所定の締付トルクに設定するようにしているが、トルクボルト 4 の代わりにソケットを用いることもできる。図 9 は、ボルト部材の雄ネジ部の先端部に固定するソケット 6 に関する外観斜視図（図 9（a））及び断面図（図 9（b））である。ソケット 6 は、接続部 6 a 及び螺合部 6 b からなっており、接続部 6 a には後述するトルクレンチの回動軸の中心となる角ドライブを接続するための四角形状の接続孔 6 c が穿設されている。また、螺合部 6 b は、内周面に雌ネジ部が形成されてボルト部材の雄ネジ部に螺合可能に形成されている。

【 0 0 3 8 】

図 10 は、ソケット 6 を用いてターンバックルに所定の締付トルクを付与する工程を示す説明図である。まず、仮に組み立てたターンバックルのボルト部材 3 の雄ネジ部 3 b にソケット 6 を螺合して回動しないように締付固定する（図 10（a））。次に、ソケット 6 の接続孔 6 c にトルクレンチ 7 の角ドライブ 7 a を嵌め込み接続する（図 10（b））。トルクレンチ 7 を接続した状態では、角ドライブ 7 a により設定されるトルクレンチ 7 の回動軸方向とボルト部材 3 の軸心が一致するようになる。用いられるトルクレンチ 7 は、本体部を手動で回動させた場合に回動によるトルクが検知されて表示されるようになっており、公知のものを使用すればよい。そして、トルクレンチ 7 が接続された状態では、トルクレンチ 7 の本体部はボルト部材 3 の軸方向と直交する方向に延びるように設定され、また、図 6 に示すアーム部材と同様に、本体部はターンバックル胴 1 の枠内の面に当接した状態にセットされる。

【 0 0 3 9 】

セットしたトルクレンチ 7 を手動で回動させてターンバックル胴 1 を押圧し、所定の締付トルクが表示されるまで回動させる（図 10（c））。所定の締付トルクが表示されたら、トルクレンチ 7 をソケット 6 から取り外し、その後ソケット 6 を緩めて外せばよい。

【 0 0 4 0 】

この例では、従来のボルト部材にソケットを固定するだけでよく、またトルクレンチにより正確に締付トルクを設定することができ、ターンバックルの締付作業を簡単に行うことが可能となる。

【 0 0 4 1 】

図 11 は、トルクレンチを用いて所定の締付トルクを付与する別の例に関する説明図である。この例では、まず、ボルト部材 3 の雄ネジ部 3 b に筒状のソケット 8 を装着する（図 11（a））。ソケット 8 は、内周面の形状が雄ネジ部 3 b の先端部の外形に沿うように形成されており、装着した際にソケット 8 がたつきのない状態に設定される。ソケット 8 には、トルクレンチのヘッド部 9 と接続する面に接続孔 8 a が矩形状に穿設されている。ソケット 8 は、がたつきのない状態で装着できればよく、ソケット 6 のように内周面に雌ネジ部が形成されていなくてもよい。

【 0 0 4 2 】

ヘッド部 9 は、棒状に形成されて中央部分にソケット 8 に対する係合部として角ドライブ 9 a が突設している。そして、ヘッド部 9 の角ドライブ 9 a をソケット 8 の接続孔 8 a に挿入してがたつきのない係合状態に設定され、トルクレンチがソケット 8 と接続される（図 11（b））。トルクレンチを接続した状態では、角ドライブ 9 a に設定されるトルクレンチの回動軸方向がボルト部材 3 の軸心と一致するように設定される。そのため、接続孔 8 a は、ボルト部材 3 に装着した状態で孔の中心がボルト部材 3 の軸心に一致するように設定されており、角ドライブ 9 a は、中心軸がトルクレンチの回動軸方向と一致するように設定されている。

【 0 0 4 3 】

ソケット 8 に接続されたトルクレンチを手動で回動させた場合、ヘッド部 9 の角ドライ

10

20

30

40

50

ブ 9 a の両側に延設された当接部 9 b がターンバックル胴 1 の枠内の面に当接した状態となる(図 1 1 (c))。図 1 2 は、ヘッド部 9 がターンバックル胴 1 に当接した状態を示す断面図である。一对の当接部 9 b は、角ドライブ 9 a の中心軸からターンバックル胴 1 との当接位置までの距離が同一となるように設定されており、一对の当接部 9 b が両方ともターンバックル胴 1 に当接した状態でヘッド部 9 が回転される。そして、トルクレンチを回転してヘッド部 9 を介してターンバックル胴 1 をボルト部材 3 の軸心(トルクレンチの回転軸方向と一致している)を中心に回転させるように作用させて締め付けていく。トルクレンチが所定の締め付トルクを表示したら、ヘッド部 9 をソケット 8 から取り外し、その後ソケット 8 を雄ネジ部 3 b から外せばよい。

【 0 0 4 4 】

ヘッド部 9 は、トルクレンチの本体部 1 0 に一体形成してもよく、また交換可能に取り付けることもできる。図 1 3 は、交換可能に構成した場合のヘッド部 9 に関する正面図(図 1 3 (a))、平面図(図 1 3 (b))及び本体部 1 0 への装着説明図(図 1 3 (c))である。ヘッド部 9 には、上述したように、ソケット 8 に挿入して係合する係合部として角ドライブ 9 a が突設されており、角ドライブ 9 a の両側にはターンバックル胴 1 との当接部 9 b が形成されている。角ドライブ 9 a には、係止ピン 9 c が側面に埋め込まれており、係止ピン 9 c は図示せぬ弾性部材により常時側面から突出した状態に設定されている。そして、角ドライブ 9 a がソケット 8 の接続孔 8 a に挿入された場合に係止ピン 9 c は一旦押し込まれ、接続孔 8 a の内周面に穿設された係止孔に係止ピン 9 c が突出するように嵌合して、角ドライブ 9 a がソケット 8 に係止されてがたつきのない状態に係合するようになる。

【 0 0 4 5 】

また、ヘッド部 9 の本体部 1 0 との装着側には、装着孔 9 d が穿設されており、装着孔 9 d の内周面には係止孔 9 e が外方に向かって貫通するように形成されている。本体部 1 0 の先端には、交換用ヘッドを取り付けるための装着凸部 1 0 a が設けられており、装着凸部 1 0 a の側面には係止ピン 1 0 b が埋め込まれている。係止ピン 1 0 b は図示せぬ弾性部材により常時側面から突出した状態に設定されており、装着凸部 1 0 a を装着孔 9 d に挿入した場合に係止ピン 1 0 b が一旦押し込まれて係止孔 9 e に突出するように嵌合することで、ヘッド部 9 が本体部 1 0 に係止されてがたつきのない状態に係合するようになる。このように、ヘッド部 9 を交換可能にトルクレンチに装着するように構成することで、市販のヘッド交換可能なトルクレンチに装着することができるようになる。

【 0 0 4 6 】

図 1 4 は、ヘッド部 9 を装着したトルクレンチに関する外観斜視図である。トルクレンチの本体部 1 0 にヘッド部 9 を装着し、ヘッド部 9 の角ドライブ 9 a をソケット 8 に係合することで、簡単にターンバックルの締め付トルクを所定の値に設定することができる。この例では、表示部 1 1 に締め付トルクが表示されるので、ソケット 8 に接続したトルクレンチを手動で回転しながら表示部 1 1 の締め付トルクをチェックし、所定の値に到達した時点で回転動作をやめれば、所定の締め付トルクに正確に設定することができる。

【 実施例 】

【 0 0 4 7 】

< 実施例 1 >

M 2 7 ターンバックル(J I S A 5 5 4 0)用のトルクボルトを試作した。ボルトとして六角形ボルト(ボルトの素材 J I S G 3 1 0 1、ネジの形式 J I S B 0 2 0 5 - 2、ネジの呼び M 1 6、ピッチ 2 . 0 m m)を用いた。ボルトには、頭部から 6 m m 下に 2 . 5 m m 幅の V 字溝を形成して破断部とした。破断部の溝の最深部での径は 1 2 . 2 m m とした。こうして試作されたトルクボルトを用いてトルクレンチにより回転による破断トルクを測定したところ約 1 3 0 N m であった。建築用ターンバックル筋かい設計施工指針では、M 2 7 ターンバックルについて締め付トルクの目標値が 1 3 0 N m とされており、試作されたトルクボルトの破断トルクをほぼ同じ値に設定することができた。

【 0 0 4 8 】

M30ターンバックル(JIS A 5540)用のトルクボルトを試作した。ボルトとして六角形ボルト(ボルトの素材JIS G 3101、ネジの形式JIS B 0205-2、ネジの呼びM20、ピッチ2.5mm)を用いた。ボルトには、頭部から10mm下に3mm幅のV字溝を形成して破断部とした。破断部の溝の最深部での径は12.9mmとした。こうして試作されたトルクボルトを用いてトルクレンチにより回転による破断トルクを測定したところ約180Nmであった。建築用ターンバックル筋かい設計施工指針では、M30ターンバックルについて締付トルクの目標値が180Nmとされており、試作されたトルクボルトの破断トルクをほぼ同じ値に設定することができた。

【0049】

M33ターンバックル(JIS A 5540)用のトルクボルトを試作した。ボルトとして六角形ボルト(ボルトの素材JIS G 3101、ネジの形式JIS B 0205-2、ネジの呼びM20、ピッチ2.5mm)を用いた。ボルトには、頭部から10mm下に3mm幅のV字溝を形成して破断部とした。破断部の溝の最深部での径は14.9mmとした。こうして試作されたトルクボルトを用いてトルクレンチにより回転による破断トルクを測定したところ約240Nmであった。建築用ターンバックル筋かい設計施工指針では、M33ターンバックルについて締付トルクの目標値が240Nmとされており、試作されたトルクボルトの破断トルクをほぼ同じ値に設定することができた。

【0050】

以上試作したトルクボルトを組み立てたターンバックルのボルト部材に固定して、図5に示すように、締付具5を回転させてトルクボルトが破断するまでターンバックル胴を押しつぶした。締付作業はトルクボルトが破断するまで行えばよく、作業効率が格段に向上するとともに正確な締付トルクを設定することができた。

【0051】

<実施例2>

図13に示す角棒状のヘッド部9(鉄製;長さ200mm、幅25mm、厚さ12mm)を市販のヘッド交換式プレセット形トルクレンチ(株式会社東日製作所製)に装着して用いた。ヘッド部9の角ドライブは、市販の交換ヘッドに使用されている角ドライブをヘッド部9の中央部分に取り付け固定した。そして、ソケット8については、ターンバックルのボルト部材の外径とほぼ同一の内径に形成した筒状の金属体を作製し、ヘッド部9に固定した角ドライブの断面形状に合わせて矩形の接続孔を形成した。

【0052】

そして、M27、M30、M33の各ターンバックルについて、図11に示すように、トルクレンチによる締付動作を行い、締め付けられたターンバックルの張力を油圧式軽量軸力計により測定した。

【0053】

M27ターンバックルについては、目標値を締付トルク128Nm及び導入張力23.6kNとし、トルクレンチにより締付トルクが128Nmと表示されるまで締め付けた。締め付けられたターンバックルについて張力を測定したところ24.0kNであった。

【0054】

M30ターンバックルについては、目標値を締付トルク173Nm及び導入張力28.0kNとし、トルクレンチにより締付トルクが173Nmと表示されるまで締め付けた。締め付けられたターンバックルについて張力を測定したところ29.1kNであった。

【0055】

M33ターンバックルについては、目標値を締付トルク235Nm及び導入張力35.7kNとし、トルクレンチにより締付トルクが235Nmと表示されるまで締め付けた。締め付けられたターンバックルについて張力を測定したところ35.8kNであった。

【0056】

以上の実験結果をみると、目標値の導入張力をほぼ正確に付与することができたことから、トルクレンチにより目標値の締付トルクまで締付動作を行うことで、ターンバックルに正確に締付トルクを付与できることがわかった。

10

20

30

40

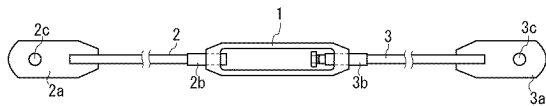
50

【符号の説明】

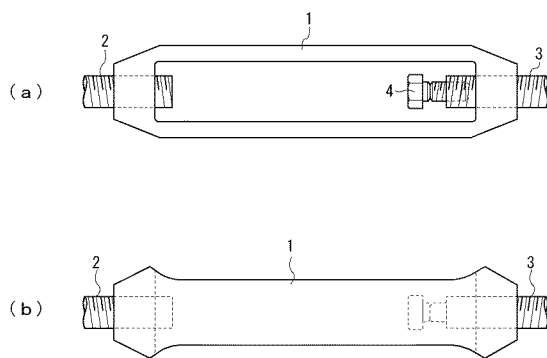
【 0 0 5 7 】

- 1 ターンバックル胴
- 2 ボルト部材
- 3 ボルト部材
- 4 トルクボルト
- 5 締付具
- 6 ソケット
- 7 トルクレンチ
- 8 ソケット
- 9 ヘッド部
- 10 本体部
- 11 表示部

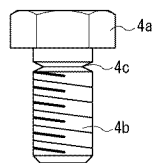
【 図 1 】



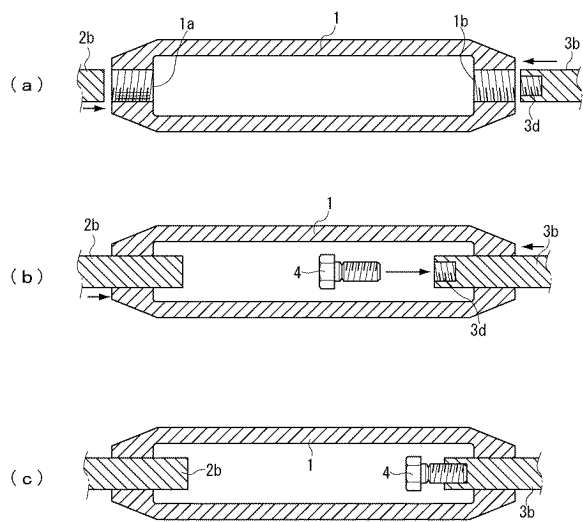
【 図 2 】



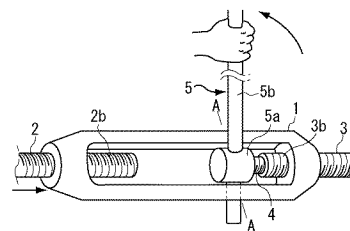
【 図 3 】



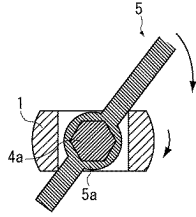
【 図 4 】



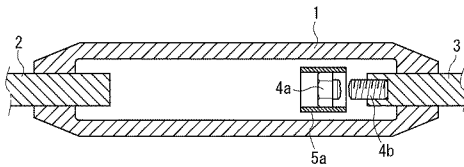
【 図 5 】



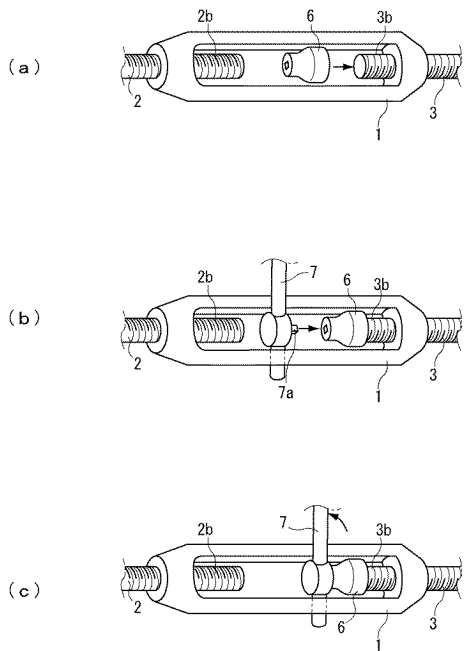
【 図 6 】



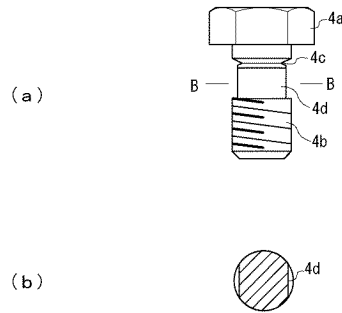
【 図 7 】



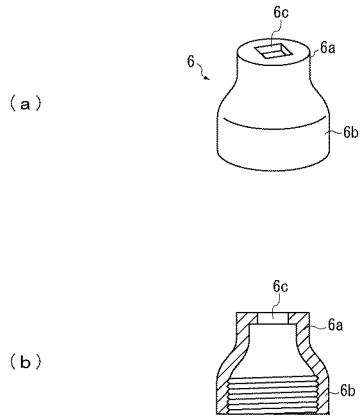
【 図 10 】



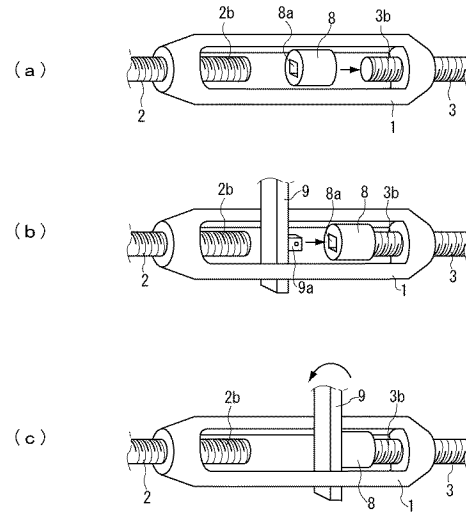
【 図 8 】



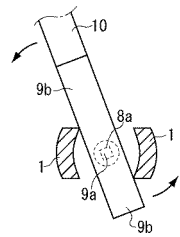
【 図 9 】



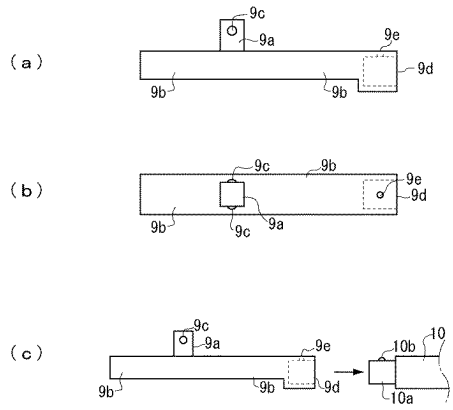
【 図 11 】



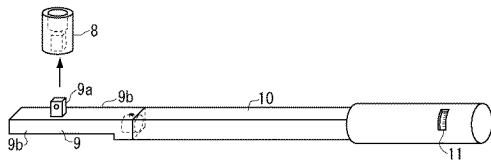
【 図 12 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭62 - 007506 (JP, U)
特開2008 - 241003 (JP, A)
特開2005 - 133889 (JP, A)
特開2000 - 110816 (JP, A)
実開昭61 - 081883 (JP, U)
実開昭48 - 025162 (JP, U)
実開昭50 - 156658 (JP, U)
特開2006 - 052843 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- F16B7/00 - 7/22
F16B31/00
F16B31/02