

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6784729号  
(P6784729)

(45) 発行日 令和2年11月11日(2020.11.11)

(24) 登録日 令和2年10月27日(2020.10.27)

(51) Int.Cl.	F 1
<b>F 1 6 B 35/00</b> (2006.01)	F 1 6 B 35/00 Y
<b>B 2 1 K 1/46</b> (2006.01)	B 2 1 K 1/46 E

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2018-146817 (P2018-146817)	(73) 特許権者	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22) 出願日	平成30年8月3日(2018.8.3)	(73) 特許権者	392027254 株式会社佐賀鉄工所 佐賀県佐賀市神園一丁目5番30号
(65) 公開番号	特開2020-20453 (P2020-20453A)	(74) 代理人	110001807 特許業務法人磯野国際特許商標事務所
(43) 公開日	令和2年2月6日(2020.2.6)	(72) 発明者	津▲崎▼ 一浩 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
審査請求日	令和1年6月20日(2019.6.20)	(72) 発明者	榊原 利次 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ボルト及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

頭部に凹部が形成され、  
前記凹部は、底面と、前記底面の周囲に形成される周壁と、を有し、  
前記底面側から離れるように伸びる前記周壁の途中には、  
前記底面側に規定される前記周壁の下端側の内径よりも広がった内径の拡径部と、  
前記拡径部の前記底面とは反対側で前記拡径部の内径よりも狭まった内径の縮径部と、  
が形成されており、  
前記凹部は、前記拡径部と、前記縮径部とが形成される小径部と、  
前記縮径部の内径よりも大きい内径の前記凹部の開口を形成するように、前記縮径部に  
段部を介して形成される大径部と、を有し、  
前記底面は、ボルト軸線を法線とする平面を含んで形成されていることを特徴とするボ  
ルト。

【請求項2】

前記凹部内にプローブが配置されることを特徴とする超音波測定用の請求項1に記載の  
ボルト。

【請求項3】

線材に軸絞加工を施して軸部を形成する軸部形成工程と、  
前記軸部とは反対側の前記線材の一端部に据込加工を施して凹部を備える頭部を形成す  
る頭部形成工程と、を有し、前記拡径部と前記縮径部とを形成する請求項1に記載のボル  
ルト。

トの製造方法であって、

前記据込加工を施す金型内には、前記凹部に対応する位置に、前記線材の前記一端部に圧入される段付き凸部を有し、

前記段付き凸部は、前記金型内の底部に配置される第1円柱部と、この第1円柱部と同軸になるように接続された、前記第1円柱部よりも縮径した第2円柱部と、で形成されていることを特徴とするボルトの製造方法。

【請求項4】

前記段付き凸部によって、前記頭部にプローブを配置する前記凹部を形成することを特徴とする超音波測定用の請求項3に記載のボルトの製造方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、ボルト及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ボルト頭部に、この頭部の上面側に開口するように凹部が形成されたボルトが知られている（例えば、特許文献1参照）。この凹部は、ボルト軸部と同軸に形成される円柱空間で構成されている。この凹部には、例えば、回転軸の継手に使用されるバランスピースなどが嵌入される。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平07-305710号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、一般にボルトの表面には、防錆用のオイルが塗布されることがある。そして、頭部に凹部を有するボルト（例えば、特許文献1参照）は、この凹部内に前記のオイルが留まり易い。

このようなボルトが、例えば電動トルクレンチなどによって締結時に回転すると、凹部内のオイルが飛散して周囲を汚損することがある。

30

【0005】

そこで、本発明の課題は、頭部に形成された凹部内に留まるオイルなどの流動体の流出を抑制することができるボルト及びその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題を解決するボルトは、頭部に凹部が形成され、前記凹部は、底面と、前記底面の周囲に形成される周壁と、を有し、前記底面側から離れるように伸びる前記周壁の途中には、前記底面側に規定される前記周壁の下端側の内径よりも拡がった内径の拡径部と、前記拡径部の前記底面とは反対側で前記拡径部の内径よりも狭まった内径の縮径部と、が形成されており、前記凹部は、前記拡径部と、前記縮径部とが形成される小径部と、前記縮径部の内径よりも大きい内径の前記凹部の開口を形成するように、前記縮径部に段部を介して形成される大径部と、を有し、前記底面は、ボルト軸線を法線とする平面を含んで形成されていることを特徴とする。

40

【0007】

また、課題を解決するボルトの製造方法は、線材に軸絞加工を施して軸部を形成する軸部形成工程と、前記軸部とは反対側の前記線材の一端部に据込加工を施して凹部を備える頭部を形成する頭部形成工程と、を有し、前記拡径部と前記縮径部とを形成する前記ボルトの製造方法であって、前記据込加工を施す金型内には、前記凹部に対応する位置に、前記線材の前記一端部に圧入される段付き凸部を有し、前記段付き凸部は、前記金型内の底

50

部に配置される第1円柱部と、この第1円柱部と同軸になるように接続された、前記第1円柱部よりも縮径した第2円柱部と、で形成されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、頭部に形成された凹部内に留まるオイルなどの流動体の流出を抑制することができるボルト及びその製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施形態に係るボルトの構成説明図である。

【図2】図1に示すボルトの製造方法の工程説明図である。

【図3】本発明の実施形態に係るボルトにプローブが印籠嵌合した様子を示す部分拡大断面図である。

【図4】(a)及び(b)は、変形例に係るボルトの一部拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明を実施する形態(本実施形態)について適宜図面を参照しながら詳細に説明する。本実施形態のボルトは、超音波による伸び測定、探傷試験などに使用されるボルトを想定しているが、本発明のボルトは、この用途に限定されるものではなく、一般的なボルトとして使用される場合であっても有利な効果を奏する新規な構成となっている。

以下では、本実施形態のボルト、及びこのボルトの製造方法について詳細に説明する。

【0011】

ボルト

図1は、本実施形態に係るボルト1の構成説明図である。図1は、一部破断面を含むボルト1の側面図であり、ボルト軸線Axを境に右側がボルト1の断面図になっている。

図1に示すように、本実施形態のボルト1は、軸部2と、前記の頭部3とを有している。

軸部2は、円柱部2aと、ねじ部2bとで主に構成されている。

ねじ部2bの先端部には、後記するボルト1の伸びの測定時に使用されるボルト1の底面2cが規定されている。

【0012】

頭部3の外周部には、このボルト1の締付具(例えば、トルクレンチなど)が噛み合う噛合部4が形成されている。頭部3には凹部5が形成されている。

この凹部5は、底面6と、この底面6の周囲に形成される周壁11とを有している。

底面6は、ボルト軸線Axを法線とする平面を含んで形成されている。

【0013】

周壁11には、拡径部12と、縮径部13とが形成されている。

拡径部12は、底面6側から離れるように伸びる周壁11の途中に形成されている。

この拡径部12は、底面6側に規定される周壁11の下端側の内径よりも拡がった内径を有している。

縮径部13は、凹部5の開口8側で拡径部12と並んで形成されている。この縮径部13は、拡径部12よりも小さい内径を有している。

【0014】

このような拡径部12と縮径部13とは、凹部5における小径部14bに形成されている。この小径部14bは、凹部5の開口8を形成する大径部14aの内径よりも小さい内径で形成されている。そして、小径部14bは、内径差を吸収する段部14cを介して大径部14aと連結されている。

【0015】

これらの大径部14aと、段部14cと、小径部14bとは、ボルト1の頭部3で、ボルト軸線Axと同軸の段付きの凹部5(段付き凹部)を形成している。

ちなみに、本実施形態での段部14cは、底面6と平行な面を有するものを想定してい

10

20

30

40

50

るが、後記するプローブ24(図3参照)の段部24b(図3参照)と当接可能であれば、底面6に対して傾斜する面であっても構わない。

なお、図1中、符号9は、ボルト1の鏝部である。

#### 【0016】

ボルトの製造方法

本実施形態のボルト1(図1参照)は、所定長さに切断された金属コイル材(線材)に圧縮成形を施して得られたものである。具体的には、ボルト1は、炭素鋼、ステンレス鋼、クロムモリブデン鋼、非鉄金属などからなる線材に、端面矯正、前方又は後方押出加工(軸絞加工)、据込加工、トリミング、ねじ形成加工などを施して得られたものである。

本実施形態でのボルト1の製造方法は、頭部3の成形に主な特徴点を有している。

10

#### 【0017】

図2の(a)から(d)は、図1に示すボルト1の製造方法の工程説明図である。具体的には、図2は、軸絞加工によって軸部2を形成した線材15に、頭部3を形成する工程の説明図である。

#### 【0018】

図2(a)に示すように、この製造方法では、軸絞加工で形成された軸部2が下型16内に配置される。符号15aは、軸部2とは反対側の線材15の一端部であり、符号17は、線材15の一端部15aに据込加工を施して頭部3(図1参照)を形成する上型(金型)である。

#### 【0019】

この上型17は、下型16側に向けて開口する凹部18を有して構成されている。この凹部18の開口内径は、線材15の外径よりも大きく設定されている。

上型17の底部18aの中央には、段付き凸部19が形成されている。

この段付き凸部19は、底部18a側に配置される第1円柱部19aと、この第1円柱部19aよりも縮径した第2円柱部19bとで形成されている。

このような段付き凸部19は、前記の頭部3(図1参照)における凹部5(図1参照)に対応するように、上型17内に形成されている。

20

#### 【0020】

図2(b)に示すように、この製造方法では、上型17の第2円柱部19bが線材15の一端部15aに圧入される。これにより線材15が上型17内で拡径するとともに、第2円柱部19bの周囲には、線材15が塑性流動したリング状の盛り部15bが形成される。

30

#### 【0021】

図2(c)に示すように、第2円柱部19bに続いて第1円柱部19aが線材15の一端部15aに圧入される。そして、線材15の一端部15aは、上型17の底部18aにも塑性流動する。この際、リング状の盛り部15bは、第1円柱部19aの上面(段部)に押されて線材15の軸中心側に倒れ込む。また、第1円柱部19aの周囲では、線材15が半径方向外側に向けて塑性流動する。

#### 【0022】

これにより図2(d)に示すように、倒れ込んだ盛り部15bにより前記の縮径部13が形成されるとともに、第1円柱部19aの胴部周りには、前記の拡径部12が形成される。また、第1円柱部19aの外形と底部18aとに沿うように塑性流動した線材15によって、大径部14a(図1参照)が形成され、第2円柱部19bの周囲に小径部14b(図1参照)が形成される。また、上型17内では、頭部3の周囲に、トルクレンチなどの締付具の噛合部4(図1参照)が形成される。なお、図2(d)中、符号9は、鏝部である。

40

そして、軸部2に対してねじ部2b(図1参照)が、例えば転造などによって形成されることで、本実施形態のボルト1が完成する。

#### 【0023】

<プローブのボルトセット>

50

次に、超音波測定に使用するプローブのボルトセットについて説明する。

図3は、ボルト1にプローブ24が印籠嵌合した様子を示す部分拡大断面図である。

図3に示すように、ボルト1の超音波測定に際しては、ボルト1の凹部5（段付き凹部）に対してプローブ24を印籠嵌合させる。

この印籠嵌合では、プローブ24の先端胴部24cの外周面が、凹部5の大径部14aの内周面に当接する。

そして、プローブ24の突出部24aが、凹部5の小径部14bに収まる。

#### 【0024】

このようにプローブ24とボルト1とを印籠嵌合させると、凹部5の底面6で規定されるボルト1の表面と、突出部24aの頂面24dで規定されるプローブ24の表面との間に、ギャップ41が形成される。

10

具体的には、ボルト1側の段部14cと、プローブ24側の段部24bとが互いに当接し合うことで、ギャップ41が形成される。このギャップ41は、凹部5の底面6と突出部24aの頂面24dとが平行に向き合うことで形成される。

#### 【0025】

このようなギャップ41には、伝搬物質42が満たされる。

この伝搬物質42としては、特に制限はなく、例えば、機械油、水、含水ポリマー、流動パラフィン、ひまし油、ゲル状物質、エラストマなどの公知のものが挙げられるが、中でもゲル状物質、エラストマが望ましい。

#### 【0026】

20

このようなボルト1について、超音波による伸び測定、探傷試験などが行われる場合には、図示しないが、プローブ24がボルト1に対して超音波パルスを発振する。そして、発振した超音波パルスのエコーに基づいてボルト1の伸びやボルト1内に生じた傷が検出される。

#### 【0027】

作用効果

次に、本実施形態の奏する作用効果について説明する。

一般に、ボルトには、例えば防錆用のオイルが塗布されていることが多い。しかし、ボルトの頭部に凹部を有するボルトは、この凹部内に前記のオイルが留まり易い。

#### 【0028】

30

このようなボルトが、例えば電動トルクレンチなどによって締結時に回転すると、凹部内のオイルが飛散して周囲を汚損することがある。

これに対して本実施形態のボルト1は、凹部5の周壁11に、拡径部12と、縮径部13とを有している。このようなボルト1によれば、凹部5の底に溜ったオイルが存在していたとしても、このオイルは回転時の遠心力によって拡径部12に集中する。

したがって、本実施形態のボルト1は、回転時にオイルが飛散することが回避される。

#### 【0029】

本実施形態のボルト1は、底面6の上方に拡径部12を有する。このようなボルト1によれば、例えば、底面6の外縁に拡径部12を有するものよりも、凹部5におけるオイルの貯留量を低減することができる。これによりボルト1は、より確実に回転時のオイルの飛散を回避することができる。

40

#### 【0030】

一般に、頭部に形成された凹部にプローブを配置する超音波測定用のボルトでは、ボルトの表面を規定する凹部の底面の平坦度などにバラツキを有している。そのため凹部の底面にプローブを密着させる構成では、超音波測定値の精度が不十分となる。

これに対して本実施形態のボルト1は、凹部5に段部14cを有している。このようなボルト1によれば、段部14cにプローブ24を支持させることによって、プローブ24と凹部5の底面6との間にギャップ41を形成することができる。したがって、このボルト1によれば、超音波測定値の精度を飛躍的に向上させることができる。

#### 【0031】

50

また、本実施形態のボルト 1 によれば、前記の防錆オイルと同様に、ボルト回転時にギャップ 4 1 に介在させる超音波の伝搬物質が飛散することが回避される。また、このボルト 1 によれば、前記と同様に、凹部 5 における伝搬物質の貯留量を低減することができる。これによりボルト 1 は、より確実に回転時の伝搬物質の飛散を回避することができる。

また、このボルト 1 によれば、凹部 5 の底面 6 よりも上方に拡径部 1 2 が形成されているので、伝搬物質がエラストマである場合に、プローブ 2 4 に押圧されたエラストマの逃げ代を稼ぐことができる。

【 0 0 3 2 】

一般に、拡径部 1 2、縮径部 1 3 及び段部 1 4 c を有するボルト 1 は、凹部 5 の削り出しで作製されていた。

これに対して本実施形態のボルト 1 の製造方法によれば、線材 1 5 の圧造によりボルト 1 を製造することができる。これによりボルト 1 の製造工程が簡素化されて、ボルト 1 の製造コストを格段に低減することができる。

【 0 0 3 3 】

本実施形態によれば、段付き凸部 1 9 を線材 1 5 の一端部 1 5 a に圧入することで、凹部 5 の小径部 1 4 b 内に、拡径部 1 2 と縮径部 1 3 とを並設することができる。

また、本実施形態によれば、プローブ 2 4 の外形と、頭部 3 に凹部 5 (段付き凹部) を形成する上型 1 7 の第 2 円柱部 1 9 b とは、略同形となる。したがって、プローブ 2 4 の設計データと上型 1 7 の設計データとを相互に利用することができ、ボルト 1 の製造コストを削減することができる。

【 0 0 3 4 】

本実施形態のボルト 1 の凹部 5 に対してプローブ 2 4 は印籠嵌合する。これによりプローブ 2 4 がボルト 1 の凹部 5 に対してしっかりと固定される。したがって、このボルト 1 によれば、精度よく超音波測定を行うことができる。

【 0 0 3 5 】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は前記実施形態に限定されず、種々の形態で実施することができる。

前記実施形態では、拡径部 1 2 を小径部 1 4 b の深さ方向の略中央に配置する構成とした。しかし、拡径部 1 2 の位置は、必要に応じて適宜に変更できる。

【 0 0 3 6 】

図 4 ( a ) 及び ( b ) は、変形例に係るボルト 1 における頭部 3 の一部拡大断面図である。なお、これらの変形例において、前記実施形態と同一の要素については同一の符号を付してその詳細な説明を省略する。

図 4 ( a ) に示すように、このボルト 1 は、拡径部 1 2 が、凹部 5 の底面 6 側に寄せて形成されている。このボルト 1 によれば、周壁 1 1 が上方に向かうほどボルト 1 の軸心側に傾くので、段部 1 4 c を広く確保することができる。これによりボルト 1 は、凹部 5 に対するプローブ 2 4 (図 3 参照) の接触面積が増加する。プローブ 2 4 は、凹部 5 内で安定して配置される。なお、図 4 ( a ) 中、符号 1 4 a は、大径部であり、符号 1 4 b は小径部であり、符号 1 3 は、縮径部であり、符号 8 は、凹部 5 の開口である。

【 0 0 3 7 】

図 4 ( b ) に示すように、このボルト 1 は、拡径部 1 2 を凹部 5 の開口 8 側に寄せて形成することができる。このボルト 1 は、周壁 1 1 が上方に向かう外側 (ボルト 1 の軸心と反対側) に傾く。このボルト 1 によれば、伝搬物質がエラストマである場合に、プローブ 2 4 (図 3 参照) に押圧されたエラストマの逃げ代を、より確実に稼ぐことができる。なお、図 4 ( b ) 中、符号 1 4 a は、大径部であり、符号 1 4 b は小径部であり、符号 1 3 は、縮径部である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 8 】

- 1        ボルト
- 2        軸部

10

20

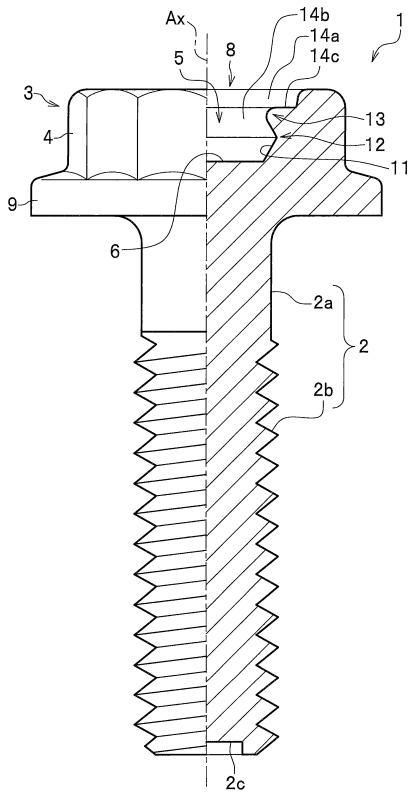
30

40

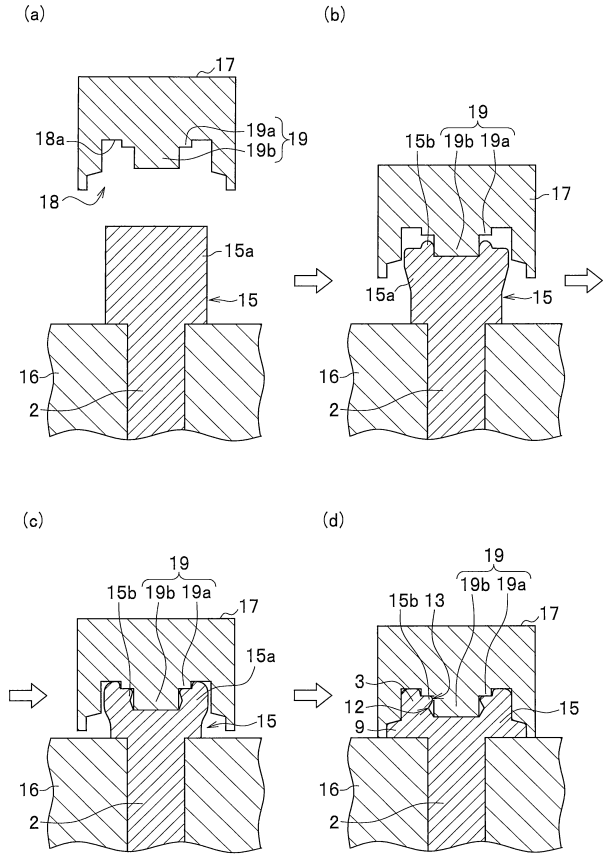
50

2 a	円筒部	
2 b	ねじ部	
2 c	ボルトの底面	
3	頭部	
4	嚙合部	
5	凹部	
6	凹部の底面	
8	開口	
1 1	周壁	
1 2	拡径部	10
1 3	縮径部	
1 4 a	大径部	
1 4 b	小径部	
1 4 c	段部	
1 5	線材	
1 5 a	線材の一端部	
1 5 b	盛上り部	
1 6	下型	
1 7	上型	
1 8	凹部	20
1 8 a	底部	
1 9	凸部	
1 9 a	第 1 円柱部	
1 9 b	第 2 円柱部	
2 4	プローブ	
2 4 a	突出部	
2 4 b	段部	
2 4 c	先端胴部	
4 1	ギャップ	
4 2	伝搬物質	30
A x	ボルト軸線	

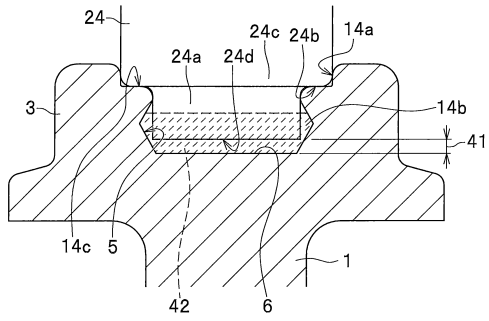
【図1】



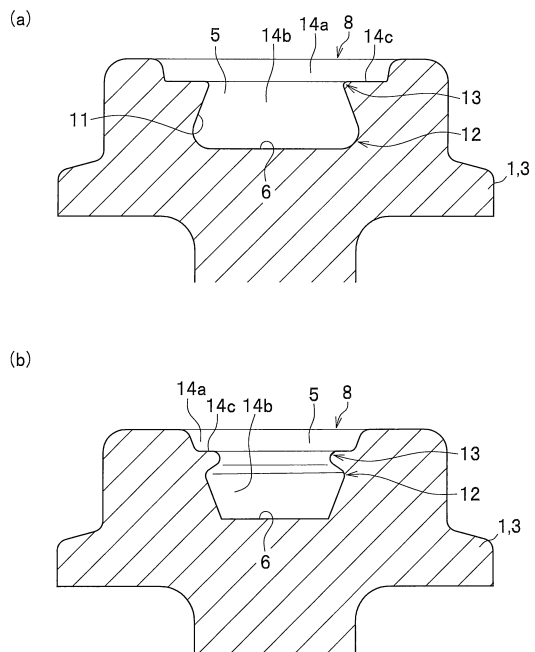
【図2】



【図3】



【図4】





---

フロントページの続き

(72)発明者 香月 健一郎  
佐賀県佐賀市神園一丁目5番30号 株式会社佐賀鉄工所内

審査官 谷口 耕之助

(56)参考文献 特開2003-090322(JP,A)  
特開2003-336613(JP,A)  
特開2009-138851(JP,A)  
国際公開第2012/165151(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F16B 35/00  
B21K 1/46