

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2022-77665  
(P2022-77665A)

(43)公開日

令和4年5月24日(2022.5.24)

(51)Int. Cl.	F I	テーマコード(参考)
<i>F 1 6 B 39/24 (2006.01)</i>	F 1 6 B 39/24 M	3 J 0 0 1
<i>F 1 6 B 43/00 (2006.01)</i>	F 1 6 B 43/00 B	3 J 0 3 4
<i>F 1 6 B 5/02 (2006.01)</i>	F 1 6 B 43/00 Z	
	F 1 6 B 5/02 Y	

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21)出願番号	特願2020-188588(P2020-188588)	(71)出願人	515221303 株式会社峰生 長崎県東彼杵郡川棚町新谷郷1518-2
(22)出願日	令和2年11月12日(2020.11.12)	(74)代理人	100172225 弁理士 高松 宏行
		(72)発明者	前田 健智 長崎県東彼杵郡川棚町新谷郷1518-2 株式会社峰生内
		Fターム(参考)	3J001 FA02 HA02 HA07 HA09 JA10 KA18 3J034 AA07 BA03 BA05 BA06

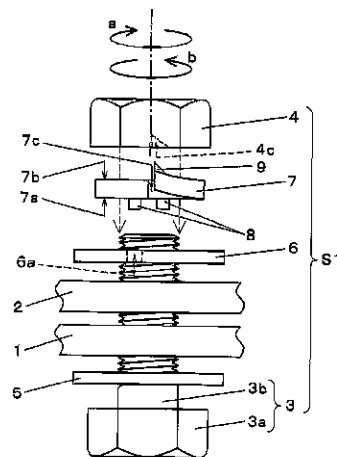
(54)【発明の名称】締結構造体

(57)【要約】

【課題】適切な緩み止め効果を得ることができる締結構造体を提供することを目的とする。

【解決手段】締結構造体S1は、雄ねじ部3bを有するボルト3と、雌ねじ部を有する凹部付きナット4と、ボルト3の雄ねじ部3bに挿入して使用するばね座金7と、を備えている。ばね座金7は、凹部付きナット4と接する側の面7bにおけるばね座金の一部を切断した切り口7c付近に、ナットを締める方向aに緩やかな斜面を、ナットを緩める方向bに急な斜面を有する爪部9を有している。凹部付きナット4は、ばね座金7と接する側の面に、ナットを締める方向aに緩やかな斜面を、ナットを緩める方向bに急な斜面を有する凹部4cを有している。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

雄ねじ部を有するボルトと、  
雌ねじ部を有するナットと、  
前記ボルトの前記雄ねじ部に挿入して使用するばね座金と、を備え、  
前記ばね座金は、前記ナットと接する側の面における前記ばね座金の一部を切断した切り口付近に、前記ナットを締める方向に緩やかな斜면을、前記ナットを緩める方向に急な斜面を有する爪部を有し、  
前記ナットは、前記ばね座金と接する側の面に、前記ナットを締める方向に緩やかな斜面を、前記ナットを緩める方向に急な斜面を有する凹部を有している、締結構造体。

10

**【請求項 2】**

前記ばね座金と接するように前記ボルトの前記雄ねじ部に挿入して使用する平座金をさらに備え、  
前記ばね座金は、前記平座金と接する側の面に、少なくとも 1 つの突出部を有し、  
前記平座金は、前記突出部が侵入する少なくとも 1 つの保持穴を有する、請求項 1 に記載の締結構造体。

**【請求項 3】**

頭部と雄ねじ部を有するボルトと、  
雌ねじ部を有するナットと、  
前記ボルトの前記雄ねじ部に挿入して使用するばね座金と、を備え、  
前記ばね座金は、前記ボルトの前記頭部と接する側の面における前記ばね座金の一部を切断した切り口付近に、前記ボルトを締める方向に緩やかな斜면을、前記ボルトを緩める方向に急な斜面を有する爪部を有し、  
前記ボルトの前記頭部は、前記ばね座金と接する側の面に、前記ボルトを締める方向に緩やかな斜面を、前記ボルトを緩める方向に急な斜面を有する凹部を有している、締結構造体。

20

**【請求項 4】**

雄ねじ部を有するボルトと、  
雌ねじ部を有するナットと、  
前記ボルトの前記雄ねじ部に挿入して使用するばね座金と、  
前記ばね座金と接するように前記ボルトの前記雄ねじ部に挿入して使用する平座金と、  
を備え、  
前記ばね座金は、前記平座金と接する側の面に、少なくとも 1 つの突出部を有し、  
前記平座金は、前記突出部が侵入する少なくとも 1 つの保持穴を有する、締結構造体。

30

**【請求項 5】**

雄ねじ部を有するボルトと、  
雌ねじ部を有する第 1 のナットと、  
雌ねじ部を有する第 2 のナットと、  
前記ボルトの前記雄ねじ部に挿入し、前記第 1 のナットと前記第 2 のナットの間で使用するばね座金と、を備え、  
前記ばね座金は、前記第 2 のナットと接する側の面に、少なくとも 1 つの突出部を有し、  
前記第 2 のナットは、前記突出部が侵入する少なくとも 1 つの保持穴を有する、締結構造体。

40

**【請求項 6】**

前記ばね座金は、前記第 1 のナットと接する側の面における前記ばね座金の一部を切断した切り口付近に、前記第 1 のナットを締める方向に緩やかな斜면을、前記第 1 のナットを緩める方向に急な斜面を有する爪部を有し、  
前記第 1 のナットは、前記ばね座金と接する側の面に、前記第 1 のナットを締める方向に緩やかな斜面を、前記第 1 のナットを緩める方向に急な斜面を有する凹部を有している

50

、請求項 5 に記載の締結構造体。

【請求項 7】

雄ねじ部を有するボルトと、

雌ねじ部を有するナットと、

前記ボルトの前記雄ねじ部に挿入して使用するばね座金と、を備え、

前記ばね座金は、前記ナットと接する側の面に、少なくとも 1 つの突起を有し、

前記ナットは、前記ばね座金と接する側の面に、前記ナットを締める方向に緩やかな斜  
面を、前記ナットを緩める方向に急な斜面を有する凹部を有している、締結構造体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、被締結部材を締結する締結構造体に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、機械や構造物などの被締結部材をボルトとナットを用いて締結するにあたり、  
使用時の振動などに起因するナットの緩みを防止するために、ばね座金（スプリングワ  
ッシャ）が挿入されている。特許文献 1 に記載のばね座金は、環状のばね座金の上面と下  
面に鋸歯が形成されており、締結時に鋸歯をナットと被締結部材の表面に食い込ませるこ  
とで、使用時のナットの緩みを防止している。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 2 - 1 9 9 3 1 6 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、特許文献 1 に記載のばね座金は、鋸歯をナットや被締結部材に食い込ませる  
構成のため、ナットや被締結部材の材質によっては所望の深さまで鋸歯が食い込まなかつ  
たり、締結時にナットや被締結部材の表面を傷つけてしまったりすることで、期待した緩  
み止め効果が得られない場合があるという問題点があった。

30

【0005】

そこで本発明は、適切な緩み止め効果を得ることができる締結構造体を提供することを  
目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の締結構造体は、雄ねじ部を有するボルトと、雌ねじ部を有するナットと、前記  
ボルトの前記雄ねじ部に挿入して使用するばね座金と、を備え、前記ばね座金は、前記ナ  
ットと接する側の面における前記ばね座金の一部を切断した切り口付近に、前記ナットを  
締める方向に緩やかな斜面を、前記ナットを緩める方向に急な斜面を有する爪部を有し、  
前記ナットは、前記ばね座金と接する側の面に、前記ナットを締める方向に緩やかな斜面  
を、前記ナットを緩める方向に急な斜面を有する凹部を有している。

40

【0007】

本発明の他の締結構造体は、頭部と雄ねじ部を有するボルトと、雌ねじ部を有するナッ  
トと、前記ボルトの前記雄ねじ部に挿入して使用するばね座金と、を備え、前記ばね座金  
は、前記ボルトの前記頭部と接する側の面における前記ばね座金の一部を切断した切り口  
付近に、前記ボルトを締める方向に緩やかな斜面を、前記ボルトを緩める方向に急な斜面  
を有する爪部を有し、前記ボルトの前記頭部は、前記ばね座金と接する側の面に、前記ボ  
ルトを締める方向に緩やかな斜面を、前記ボルトを緩める方向に急な斜面を有する凹部を  
有している。

【0008】

50

本発明の他の締結構造体は、雄ねじ部を有するボルトと、雌ねじ部を有するナットと、前記ボルトの前記雄ねじ部に挿入して使用するばね座金と、前記ばね座金と接するように前記ボルトの前記雄ねじ部に挿入して使用する平座金と、を備え、前記ばね座金は、前記平座金と接する側の面に、少なくとも1つの突出部を有し、前記平座金は、前記突出部が侵入する少なくとも1つの保持穴を有する。

【0009】

本発明の他の締結構造体は、雄ねじ部を有するボルトと、雌ねじ部を有する第1のナットと、雌ねじ部を有する第2のナットと、前記ボルトの前記雄ねじ部に挿入し、前記第1のナットと前記第2のナットの間で使用するばね座金と、を備え、前記ばね座金は、前記第2のナットと接する側の面に、少なくとも1つの突出部を有し、前記第2のナットは、前記突出部が侵入する少なくとも1つの保持穴を有する。

10

【0010】

本発明の他の締結構造体は、雄ねじ部を有するボルトと、雌ねじ部を有するナットと、前記ボルトの前記雄ねじ部に挿入して使用するばね座金と、を備え、前記ばね座金は、前記ナットと接する側の面に、少なくとも1つの突起を有し、前記ナットは、前記ばね座金と接する側の面に、前記ナットを締める方向に緩やかな斜面を、前記ナットを緩める方向に急な斜面を有する凹部を有している。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、適切な緩み止め効果を得ることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施の形態の締結構造体により被締結部材を締結する説明図

【図2】本発明の一実施の形態の締結後の締結構造体の(a)平面図(b)側面図(c)断面図

【図3】本発明の一実施の形態の締結構造体を構成する保持穴付き平座金の(a)平面図(b)側面図(c)断面図

【図4】本発明の一実施の形態の締結構造体を構成するばね座金の(a)平面図(b)側面図(c)底面図

【図5】本発明の一実施の形態の締結構造体を構成する凹部付きナットの(a)側面図(b)底面図

30

【図6】本発明の第2の実施の形態の締結構造体で被締結部材を締結する説明図

【図7】本発明の第3の実施の形態の締結構造体で被締結部材を締結する説明図

【図8】本発明の第3の実施の形態の締結構造体を構成する保持穴付きナットの(a)平面図(b)断面図

【図9】本発明の第4の実施の形態の締結構造体で被締結部材を締結する説明図

【図10】本発明の第4の実施の形態の締結構造体を構成するばね座金の(a)平面図(b)側面図

【図11】本発明の第4の実施の形態の締結構造体を構成する凹部付きナットの(a)側面図(b)底面図

40

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下に図面を用いて、本発明の一実施の形態を詳細に説明する。以下で述べる構成、形状等は説明のための例示であって、締結構造体、ボルト、ナット、ばね座金、平座金の仕様に依り、適宜変更が可能である。以下では、全ての図面において対応する要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

【0014】

まず図1～図5を参照して、締結構造体S1の構造と、締結構造体S1で被締結部材を締結する方法について説明する。図2(c)は、締結完了後の締結構造体S1の図2(a)におけるc-c断面である。ここでは、被締結部材である平板1と平板2を、頭部3a

50

と雄ねじ部 3 b を有するボルト 3 と雌ねじ部 4 a を有する凹部付きナット 4 を用いて締結する例で説明する。

【 0 0 1 5 】

図 1、図 3 において、まず、平ワッシャ 5 を装着したボルト 3 の雄ねじ部 3 b を、平板 1 に形成された締結穴と平板 2 に形成された締結穴に順に挿入させる。次いで、保持穴付き平座金 6 を、平板 2 の締結穴から突出したボルト 3 の雄ねじ部 3 b に装着する。保持穴付き平座金 6 には、上下に貫通する複数（図 3 ( a ) の例では 6 個）の保持穴 6 a が所定の位置に形成されている。

【 0 0 1 6 】

図 1、図 4 において、次いで、ばね座金 7 を、所定の姿勢でボルト 3 の雄ねじ部 3 b に装着する。ばね座金 7 において、保持穴付き平座金 6 と接する側の面 7 a（図 1 における下面）には、複数（図 4 の例では 2 個）の突出部 8 が設けられている。ばね座金 7 は、突出部 8 が保持穴付き平座金 6 の保持穴 6 a にそれぞれ侵入するようにボルト 3 の雄ねじ部 3 b に装着される。

10

【 0 0 1 7 】

このように、ばね座金 7 は、保持穴付き平座金 6 と接する側の面 7 a（平座金と接する側の面）に、少なくとも 1 つの突出部 8 を有している。また、保持穴付き平座金 6 は、突出部 8 が侵入する少なくとも 1 つの保持穴 6 a を有している。そして、保持穴付き平座金 6 は、ばね座金 7 の保持穴付き平座金 6 と接する側の面 7 a に接するようにボルト 3 の雄ねじ部 3 b に挿入して使用される。なお、突出部 8 は 2 個に限定されることはなく、1 個でも、3 個以上であってもよい。また、保持穴 6 a は締結時に突出部 8 が保持できるならば、必ずしも上下に貫通している必要はない。

20

【 0 0 1 8 】

図 4 ( b )、図 4 ( c ) において、ばね座金 7 には、2 個の円柱状の突出部 8 が設けられている。2 個の突出部 8 は、ばね座金 7 の中心に対して 1 8 0 度回転した位置関係にある。図 3 ( a ) において、保持穴付き平座金 6 には、6 個の保持穴 6 a が形成されている。図 3 ( c ) は、図 3 ( a ) における d - d 断面である。6 個の保持穴 6 a は、保持穴付き平座金 6 の中心に対して 6 0 度ずつ回転した位置関係にある。保持穴付き平座金 6 とばね座金 7 は、2 個の突出部 8 が 1 8 0 度回転した位置関係にあるいずれかの保持穴 6 a に侵入するようにボルト 3 の雄ねじ部 3 b に装着する。すなわち、保持穴付き平座金 6 とばね座金 7 は、相対的に 6 0 度回転する毎に、突出部 8 と保持穴 6 a の位置が一致する。

30

【 0 0 1 9 】

図 1、図 4 において、ばね座金 7 は、環状の一部を切断し、切断した切り口 7 c の一方側の端部（図 4 ( b ) では右側）を上方に持ち上げた（ねじられた）形状をしている。この形状により、締結時にばね作用が得られる。ばね座金 7 において、保持穴付き平座金 6 と接する側の面 7 a とは反対側の凹部付きナット 4 と接する側の面 7 b の切り口 7 c 付近には、上方に突出する爪部 9 が設けられている。すなわち、爪部 9 は、ばね座金 7 の一部を切断した切り口 7 c 付近を上方に持ち上げた箇所に設けられている。爪部 9 は、ナットを締める方向 a（図 4 ( b ) では右側）に緩やかな斜面 9 a を有し、ナットを緩める方向 b（図 4 ( b ) では左側）に急な斜面 9 b を有している。

40

【 0 0 2 0 】

図 1、図 5 において、ばね座金 7 のボルト 3 の雄ねじ部 3 b への挿入が終了すると、次いで凹部付きナット 4 の雌ねじ部 4 a をボルト 3 の雄ねじ部 3 b へ装着し、ナットを締める方向 a に凹部付きナット 4 を回転させながら、凹部付きナット 4 をボルト 3 の頭部 3 a に向かって進ませる。図 5 ( a )、図 5 ( b ) において、凹部付きナット 4 のばね座金 7 と接する側の面 4 b には、複数（ここでは 6 個）の凹部 4 c が形成されている。6 個の凹部 4 c は、凹部付きナット 4 の中心に対して 6 0 度ずつ回転した位置関係にある。凹部 4 c は、ナットを締める方向 a に緩やかな斜面 4 d を有し、ナットを緩める方向 b に急な斜面 4 e を有している。

【 0 0 2 1 】

50

図 1、図 2 において、ナットを締める方向 a に凹部付きナット 4 を回転させながらボルト 3 の頭部 3 a に向かって進めると、やがて、ばね座金 7 の爪部 9 が凹部付きナット 4 のばね座金 7 と接する側の面 4 b に当接するようになる。さらに回転させると、凹部 4 c の緩やかな斜面 4 d が爪部 9 の緩やかな斜面 9 a に沿って円周に沿って進み、爪部 9 が次の凹部 4 c に乗り移る。このように、凹部付きナット 4 をナットを締める方向 a に回転させた際に凹部付きナット 4 の凹部 4 c とばね座金 7 の爪部 9 とが相互に当接する側の面（緩やかな斜面 4 d と緩やかな斜面 9 a）は、凹部 4 c が爪部 9 を容易に乗り越えられるように緩やかな斜面となっている。

**【 0 0 2 2 】**

爪部 9 がいくつかの凹部 4 c を乗り越え、爪部 9 がいずれかの凹部 4 c に侵入した状態で、凹部付きナット 4 の締結が完了する。すなわち、凹部付きナット 4 の締結が完了した状態で、ばね座金 7 の爪部 9 の少なくとも一部が凹部付きナット 4 の凹部 4 c に侵入している。また、ばね座金 7 の突出部 8 が保持穴付き平座金 6 の保持穴 6 a に侵入している。

10

**【 0 0 2 3 】**

図 1、図 2 において、凹部付きナット 4 をナットを緩める方向 b に回転させると凹部付きナット 4 の凹部 4 c とばね座金 7 の爪部 9 とが相互に当接する側の面（急な斜面 4 e と急な斜面 9 b）は、凹部 4 c が爪部 9 を容易には乗り越えられないように急な斜面となっている。そのため、振動などに起因して凹部付きナット 4 がナットを緩める方向 b に回転する力が発生しても、爪部 9 の急な斜面 9 b が凹部 4 c の急な斜面 4 e に当接して回転を阻止することで、凹部付きナット 4 の緩みを適切に防止することができる。

20

**【 0 0 2 4 】**

また、ばね座金 7 の突出部 8 が保持穴付き平座金 6 の保持穴 6 a に侵入していることから、ばね座金 7 が保持穴付き平座金 6（平座金）との間で滑って凹部付きナット 4 が緩むことを防止することができる。また、ばね座金 7 の突出部 8 によって、被締結部材である平板 2 の表面を傷つけることもない。

**【 0 0 2 5 】**

上記説明したように、本実施の形態のばね座金 7 は、凹部付きナット 4 と接する側の面 7 b におけるばね座金 7 の一部を切断した切り口 7 c 付近に、ナットを締める方向 a に緩やかな斜面 9 a を、ナットを緩める方向 b に急な斜面 9 b を有する爪部 9 を有し、凹部付きナット 4 は、ばね座金 7 と接する側の面 4 b に、ナットを締める方向 a に緩やかな斜面 4 d を、ナットを緩める方向 b に急な斜面 4 e を有する凹部 4 c を有している。そして、雄ねじ部 3 b を有するボルト 3 と、雌ねじ部 4 a を有する凹部付きナット 4 と、ボルト 3 の雄ねじ部 3 b に挿入して使用するばね座金 7 は、締結構造体 S 1 を構成する。これによって、適切な緩み止め効果を得ることができる。

30

**【 0 0 2 6 】**

次に図 6 を参照して、第 2 の実施の形態の締結構造体 S 2 について説明する。第 2 の実施の形態の締結構造体 S 2 は、凹部付きボルト 1 0 の頭部 1 0 a に凹部 1 0 d を有するところが、図 1 に示す締結構造体 S 1 と異なる。以下、締結構造体 S 1 と同じ部分には同じ符号を付して詳細な説明は省略する。図 6 において、凹部付きボルト 1 0 は、頭部 1 0 a と雄ねじ部 1 0 b を有している。頭部 1 0 a のばね座金 7 と接する側の面 1 0 c には、凹部 1 0 d が形成されている。凹部付きボルト 1 0 の頭部 1 0 a の凹部 1 0 d は、締結構造体 S 1 の凹部付きナット 4 の凹部 4 c と同様に、ボルトを締める方向に緩やかな斜面を、ボルトを緩める方向に急な斜面を有している。

40

**【 0 0 2 7 】**

次に図 6 を参照して、締結構造体 S 2 で被締結部材を締結する方法について説明する。まず、爪部 9 が凹部付きボルト 1 0 の頭部 1 0 a の凹部 1 0 d に挿入される向きで、ばね座金 7 を凹部付きボルト 1 0 の雄ねじ部 1 0 b に装着する。すなわち、ばね座金 7 は、凹部付きボルト 1 0 の頭部 1 0 a と接する側の面に爪部 9 を有する。次いで、ばね座金 7 の突出部 8 が保持穴付き平座金 6 の保持穴 6 a に挿入されるように、保持穴付き平座金 6 を凹部付きボルト 1 0 の雄ねじ部 1 0 b に装着する。

50

## 【0028】

次いで、平板2に形成された締結穴と平板1に形成された締結穴を、順に凹部付きボルト10の雄ねじ部10bに挿入させる。次いで、平ワッシャ5を凹部付きボルト10の雄ねじ部10bに装着した後、ナット11の雌ねじ部を凹部付きボルト10の雄ねじ部10bに装着し、ナットを締める方向に回転させて締結させる。これにより、ナット11の締結が完了した状態で、爪部9の少なくとも一部が凹部10dに侵入する。

## 【0029】

上記説明したように、締結構造体S2は、10a頭部と10b雄ねじ部を有する凹部付きボルト10と、雌ねじ部を有するナット11と、凹部付きボルト10の雄ねじ部10bに挿入して使用するばね座金7と、を備え、ばね座金7は、凹部付きボルト10の頭部10aと接する側の面におけるばね座金7の一部を切断した切り口7c付近に、ボルトを締める方向に緩やかな斜面9aを、ボルトを緩める方向に急な斜面9bを有する爪部9を有し、凹部付きボルト10の頭部10aは、ばね座金7と接する側の面10cに、ボルトを締める方向に緩やかな斜面を、ボルトを緩める方向に急な斜面を有する凹部10dを有している。これによって、適切な緩み止め効果を得ることができる。

## 【0030】

次に図7、図8を参照して、第3の実施の形態の締結構造体S3について説明する。第3の実施の形態の締結構造体S3は、保持穴付き平座金6に代わって保持穴付きナット12を有するところが、図1に示す締結構造体S1と異なる。すなわち、締結構造体S3は、保持穴付きナット12と凹部付きナット4によって被締結部材を締結するダブルナット構造である。以下、締結構造体S1と同じ部分には同じ符号を付して詳細な説明は省略する。また、図8(b)は、図8(a)におけるe-e断面である。

## 【0031】

図7、図8において、保持穴付きナット12において、ばね座金7と接する側の面12a(図7における上面)には、ばね座金7の突出部8が侵入する複数(図8(a)の例では6個)の保持穴12bが、ばね座金7の突出部8の位置に対応して形成されている。保持穴付きナット12の中心には、ボルト3の雄ねじ部3bに噛み合う雌ねじ部12cが形成されている。

## 【0032】

次に図7を参照して、締結構造体S3で被締結部材を締結する方法について説明する。まず、平ワッシャ5を装着したボルト3の雄ねじ部3bを、平板1に形成された締結穴と平板2に形成された締結穴に順に挿入させる。次いで、別の平ワッシャ5を、平板2の締結穴から突出したボルト3の雄ねじ部3bに装着する。次いで保持穴付きナット12をばね座金7と接する側の面12aを上方(別の平ワッシャ5とは反対)に向けた姿勢で雌ねじ部12cをボルト3の雄ねじ部3bへ装着し、ナットを締める方向に回転させて所定の強さで被締結部材に締結する。

## 【0033】

次いで、ばね座金7をボルト3の雄ねじ部3bに装着し、ばね座金7の突出部8を保持穴付きナット12の保持穴12bに挿入させる。次いで、凹部付きナット4の雌ねじ部4aをボルト3の雄ねじ部3bへ装着し、ナットを締める方向に回転させて所定の強さで被締結部材に締結する。これにより、ばね座金7の爪部9がいずれかの凹部4cに侵入した状態で、凹部付きナット4の締結が完了する。

## 【0034】

上記説明したように、締結構造体S3は、雄ねじ部3bを有するボルト3と、雌ねじ部4aを有する凹部付きナット4(第1のナット)と、雌ねじ部12cを有する保持穴付きナット12(第2のナット)と、ボルト3の雄ねじ部3bに挿入し、凹部付きナット4(第1のナット)と保持穴付きナット12(第2のナット)の間に挟んで使用するばね座金7と、を備えている。そして、ばね座金7は、保持穴付きナット12(第2のナット)と接する側の面7aに、少なくとも1つの突出部8を有している。また、保持穴付きナット12(第2のナット)は、突出部8が侵入する少なくとも1つの保持穴12bを有してい

る。これによって、保持穴付きナット 1 2 と凹部付きナット 4 が振動などで緩むことを防止して、適切な緩み止め効果を得ることができる。

【 0 0 3 5 】

次に図 9 ~ 図 1 1 を参照して、第 4 の実施の形態の締結構造体 S 4 について説明する。締結構造体 S 4 は、ばね座金 1 3 が突出部 8 に代わって略半球型の突起 1 4 を有し、凹部付きナット 1 5 がばね座金 1 3 の突起 1 4 に対応する凹部 1 5 a を有しているところが、図 1 に示す締結構造体 S 1 と異なる。以下、締結構造体 S 1 と同じ部分には同じ符号を付して詳細な説明は省略する。

【 0 0 3 6 】

図 9、図 1 0 において、ばね座金 1 3 は、環状の一部を切断した切り口 1 3 a の一端を上方にねじった側とは反対側の面が、凹部付きナット 1 5 と接する側の面 1 3 b となる。ばね座金 1 3 の、凹部付きナット 1 5 と接する側の面 1 3 b (図 9 における上面) には、複数 (図 1 0 の例では 2 個) の略半球型の突起 1 4 が設けられている。ばね座金 1 3 は、突起 1 4 が凹部付きナット 1 5 の凹部 1 5 a にそれぞれ侵入するようにボルト 3 の雄ねじ部 3 b に装着される。

10

【 0 0 3 7 】

図 9、図 1 1 において、凹部付きナット 1 5 のばね座金 1 3 と接する側の面 1 5 b には、複数 (ここでは 6 個) の凹部 1 5 a が形成されている。6 個の凹部 1 5 a は、凹部付きナット 1 5 の中心に対して 6 0 度ずつ回転した位置関係にある。凹部 1 5 a は、ナットを締める方向に緩やかな斜面 1 5 d を有し、ナットを緩める方向に急な斜面 1 5 e を有している。凹部付きナット 1 5 の中心には、ボルト 3 の雄ねじ部 3 b に噛み合う雌ねじ部 1 5 c が形成されている。

20

【 0 0 3 8 】

次に図 9 を参照して、締結構造体 S 4 で被締結部材を締結する方法について説明する。まず、平ワッシャ 5 を装着したボルト 3 の雄ねじ部 3 b を、平板 1 に形成された締結穴と平板 2 に形成された締結穴に順に挿入させる。次いで、別の平ワッシャ 5 を、平板 2 の締結穴から突出したボルト 3 の雄ねじ部 3 b に装着する。次いで、突起 1 4 が別の平ワッシャ 5 とは反対側に位置する向きでばね座金 1 3 をボルト 3 の雄ねじ部 3 b に装着する。

【 0 0 3 9 】

次いで、凹部付きナット 1 5 の雌ねじ部 1 5 c をボルト 3 の雄ねじ部 3 b へ装着し、ナットを締める方向に回転させて所定の強さで被締結部材に締結する。締結の過程でばね座金 1 3 の突起 1 4 は、凹部付きナット 1 5 のいずれかの凹部 1 5 a に侵入する。そして、凹部付きナット 1 5 の回転により凹部 1 5 a の緩やかな斜面 1 5 d に沿って突起 1 4 が相対的に移動して、次の凹部 1 5 a に乗り移る。この過程を繰り返しながら、突起 1 4 がいずれかの凹部 1 5 a に侵入した状態で、凹部付きナット 1 5 の締結が完了する。

30

【 0 0 4 0 】

すなわち凹部付きナット 1 5 の締結が完了した状態で、ばね座金 1 3 の突起 1 4 が凹部付きナット 1 5 のいずれかの凹部 1 5 a に侵入している。この状態では、ナットが緩む方向に凹部付きナット 1 5 が回転しようとする、ばね座金 1 3 の突起 1 4 が凹部 1 5 a の急な斜面 1 5 e に当接して緩む側の回転を阻止するため、凹部付きナット 1 5 の緩みを適切に防止することができる。

40

【 0 0 4 1 】

上記説明したように、締結構造体 S 4 は、雄ねじ部 3 b を有するボルト 3 と、雌ねじ部 1 5 c を有する凹部付きナット 1 5 と、ボルト 3 の雄ねじ部 3 b に挿入して使用するばね座金 1 3 と、を備えている。そして、ばね座金 1 3 は、凹部付きナット 1 5 と接する側の面 1 3 b に、少なくとも 1 つの突起 1 4 を有している。また、凹部付きナット 1 5 は、ばね座金 1 3 と接する側の面 1 5 b に、ナットを締める方向に緩やかな斜面 1 5 d を、ナットを緩める方向に急な斜面 1 5 e を有する凹部 1 5 a を有している。これによって、適切な緩み止め効果を得ることができる。

【 0 0 4 2 】

50



なお、図 1、図 2、図 5～図 9、図 11 に示す凹部付きナット 4、15、ナット 11 およびボルト 3、凹部付きボルト 10 の頭部 3a、10a の形状は、六角形をしているが、この構成に限定されることはない。例えば、凹部付きナット 4、15、ナット 11 およびボルト 3、凹部付きボルト 10 の頭部 3a、10a の形状は、八角形であってもよい。また、図 4 に示すばね座金 7 の爪部 9 の形状は、環状のばね座金 7 の幅方向の一部に形成されているが、この構成に限定されることはない。例えば、爪部 9 は、幅方向の全長（内周面から外周面まで）にわたって形成されていてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0043】

適切な緩み止め効果を有する締結構造体を提供する。

10

【符号の説明】

【0044】

S1、S2、S3、S4 締結構造体

3 ボルト

3b、10b 雄ねじ部

4、15 凹部付きナット（第 1 のナット）

4a、12c、15c 雌ねじ部

4b、10c ばね座金と接する側の面

4c、10d、15a 凹部

4d、9a、15d 緩やかな斜面

20

4e、9b、15e 急な斜面

6 保持穴付き平座金（平座金）

6a、12b 保持穴

7、13 ばね座金

7a 平座金と接する側の面（第 2 のナットと接する側の面）

7b、13b ナットと接する側の面

7c、13a 切り口

8 突出部

9 爪部

10 凹部付きボルト

30

11 ナット

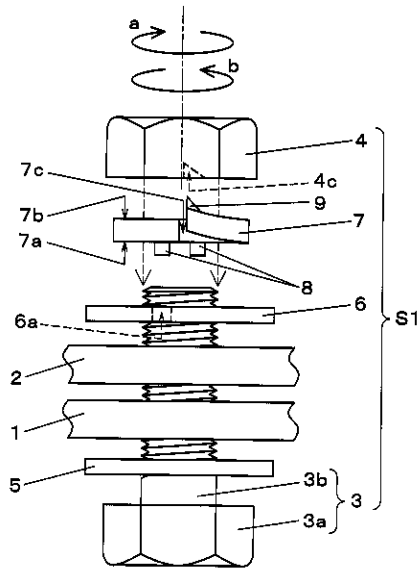
12 保持穴付きナット（第 2 のナット）

14 突起

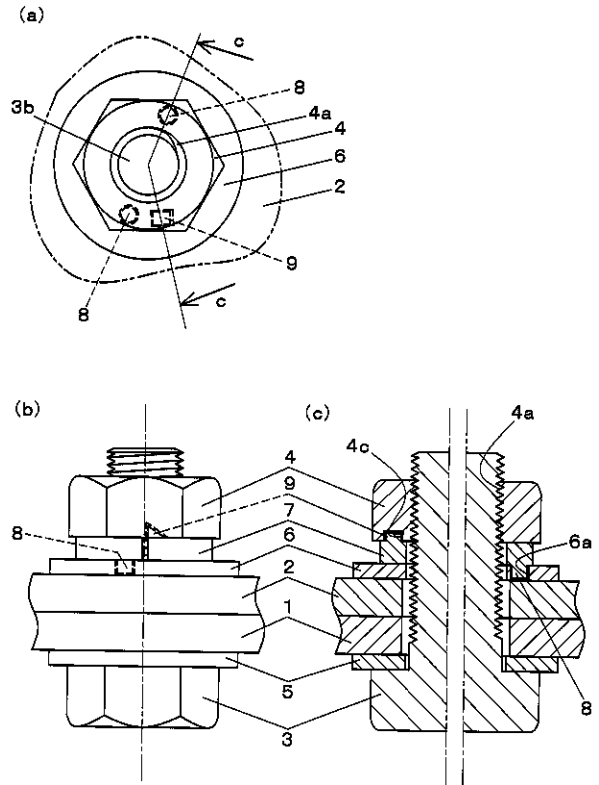
a ナットを締める方向

b ナットを緩める方向

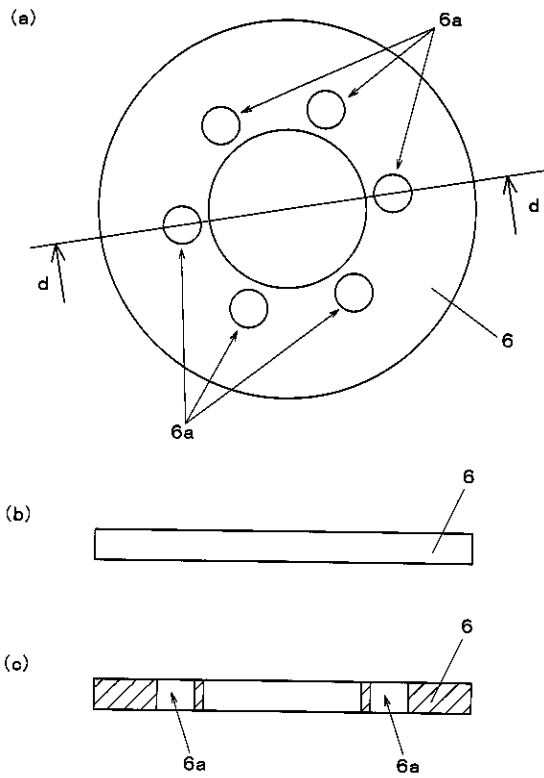
【 図 1 】



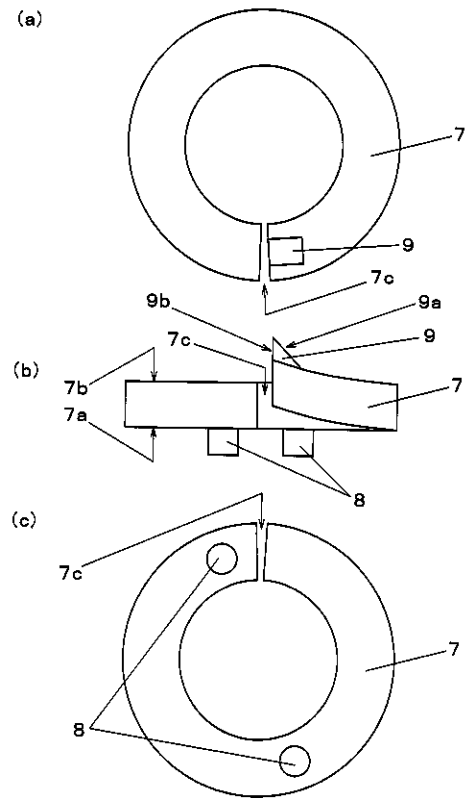
【 図 2 】



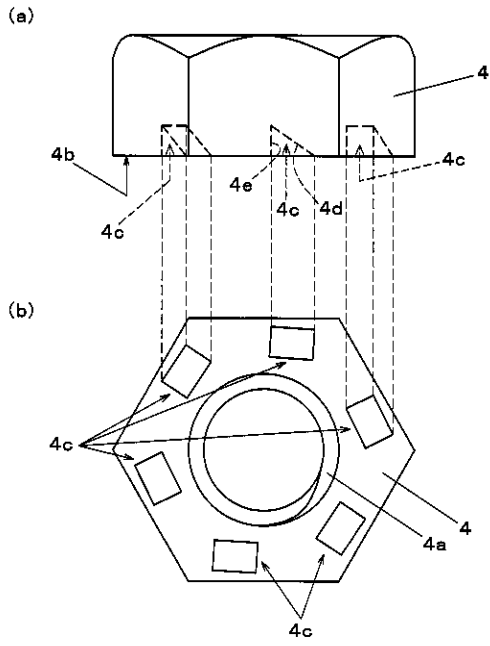
【 図 3 】



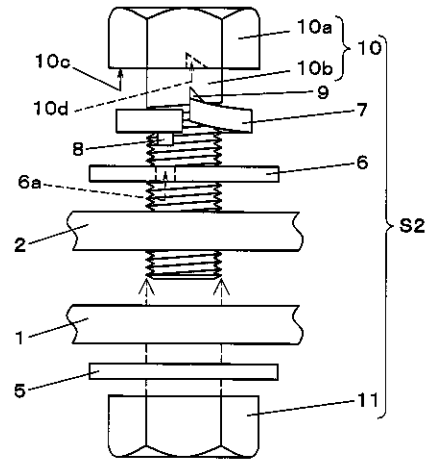
【 図 4 】



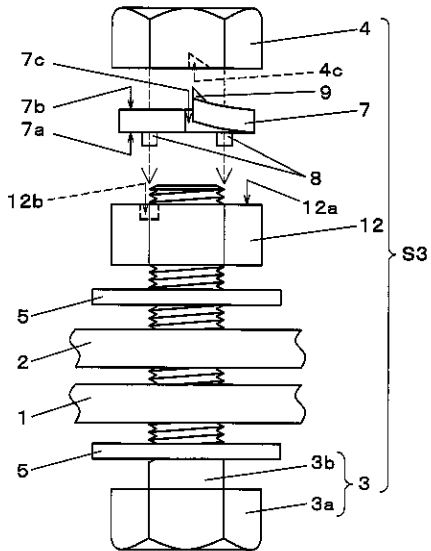
【 図 5 】



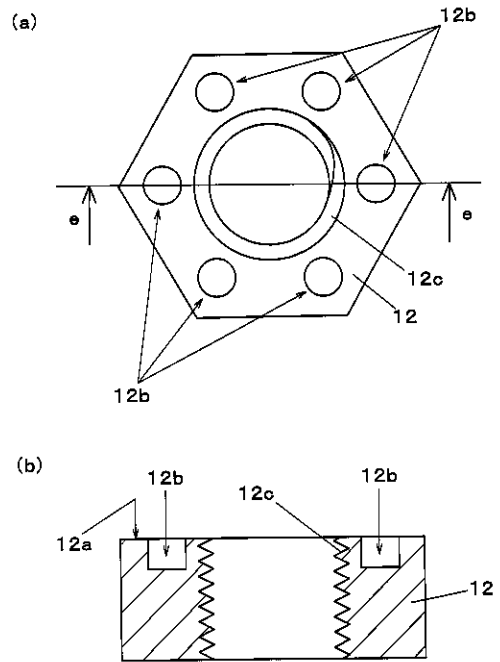
【 図 6 】



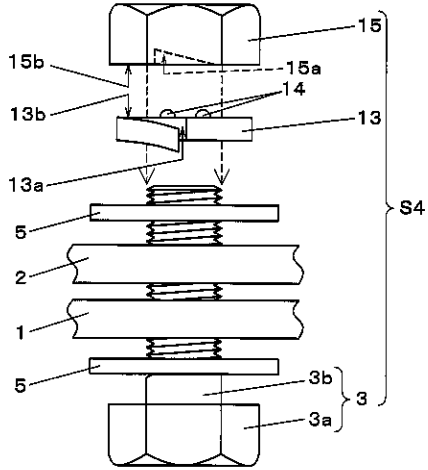
【 図 7 】



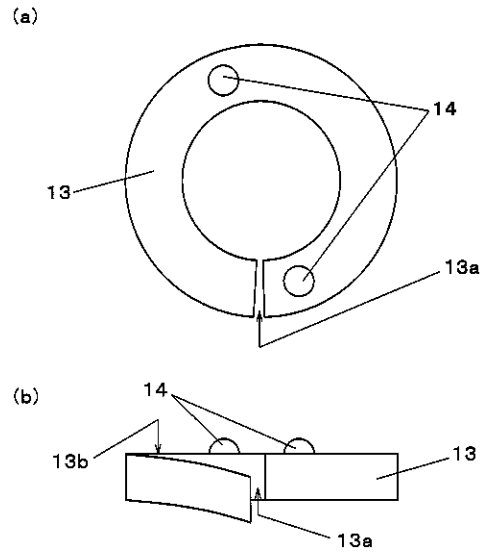
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 】

