

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7610575号
(P7610575)

(45)発行日 令和7年1月8日(2025.1.8)

(24)登録日 令和6年12月24日(2024.12.24)

(51)国際特許分類

F I

F 1 6 B 39/34 (2006.01)

F 1 6 B 39/34 A

F 1 6 B 39/24 (2006.01)

F 1 6 B 39/24 M

請求項の数 26 (全22頁)

(21)出願番号	特願2022-506766(P2022-506766)	(73)特許権者	522044984
(86)(22)出願日	令和2年7月30日(2020.7.30)		エスエフ・ハンデルス・ウント・ベズィ
(65)公表番号	特表2022-543253(P2022-543253 A)		ツツゲゼルシャフト・ミット・ベシュレ
(43)公表日	令和4年10月11日(2022.10.11)		ンクテル・ハフツング
(86)国際出願番号	PCT/EP2020/071558		S F H A N D E L S - U N D B E S
(87)国際公開番号	WO2021/023626		I T Z G E S E L L S C H A F T M B H
(87)国際公開日	令和3年2月11日(2021.2.11)		ドイツ連邦共和国, パーデンヴュルテン
審査請求日	令和4年5月26日(2022.5.26)		ベルク, アルディングエン, ヘーアシュト
(31)優先権主張番号	102019120894.7	(74)代理人	ラーセ 1
(32)優先日	令和1年8月2日(2019.8.2)		100099623
(33)優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)	(74)代理人	弁理士 奥山 尚一
			100125380
		(74)代理人	弁理士 中村 綾子
			100142996
		(74)代理人	弁理士 森本 聡二

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ロックナット

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

内ネジ(16)を有するネジ部と、前記ネジ部に隣接する周縁肩部(20)と、前記肩部を囲むカラーとを含むナット本体(12)、および、金属製の環状ワッシャー(22, 22')を備えるロックナットであって、

前記カラーは内方へ曲げられ、環状溝(28)が前記曲げられたカラーと前記肩部との間に形成され、前記環状ワッシャーは前記環状溝に収容され、

前記ネジ部の前記内ネジ(16)に対応する内ネジ(16')が前記環状ワッシャー(22)の内周縁に形成され、前記環状ワッシャー(22)の前記内ネジ(16')は、前記ナット本体(12)の前記内ネジ(16)に対してある距離だけ軸方向にオフセットされて

10

おり、
一連の突起(40)またはくぼみが、前記環状ワッシャーと前記肩部とが互いに重なる前記肩部に形成され、前記突起または前記くぼみ間の残部が貫入する一連のくぼみ(30)が前記環状ワッシャーに形成されており、前記突起またはくぼみは軸方向に突出またはくぼみ、前記肩部のまわりに分散して配置されており、

前記突起または前記残部は、角度 α だけ前記ロックナットの径方向平面に対して傾斜している頂点線で形成され、前記角度 α は、 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ の範囲である、ロックナット。

【請求項2】

前記肩部は、角度 α だけネジ軸線に向かって前記ロックナットの径方向平面に対し

20

て傾斜している肩部表面を備え、前記角度 α は $0^\circ \sim 15^\circ$ の範囲である、請求項 1 に記載のロックナット。

【請求項 3】

前記突起またはくぼみは、前記肩部に成形または形成されている、請求項 1 または 2 に記載のロックナット。

【請求項 4】

前記突起またはくぼみは、前記カラーに隣接する、請求項 3 に記載のロックナット。

【請求項 5】

前記突起またはくぼみは、径方向に前記カラーから前記肩部の一部まで、特に前記肩部の径方向延長部の $1/2 \sim 4/5$ まで延在している、請求項 3 または 4 に記載のロックナット。

10

【請求項 6】

前記突起またはくぼみは、前記カラーに面する前記突起またはくぼみの中心間距離 A に対する前記突起またはくぼみの幅 B が、 $B = b * A$ に等しく、前記 b は $0.2 \sim 1$ の範囲である、請求項 3 から 5 のいずれか 1 項に記載のロックナット。

【請求項 7】

前記突起またはくぼみは径方向に整列され、かつ／または、前記肩部のまわりに均等に分散して配置される、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のロックナット。

【請求項 8】

少なくとも 12 の突起またはくぼみが設けられている、請求項 7 に記載のロックナット。

20

【請求項 9】

前記突起またはくぼみは、前記ナット本体に面する前記環状ワッシャーの表面上に形成または成形される、請求項 1 または 2 に記載のロックナット。

【請求項 10】

前記突起は、円形もしくは楕円形ドームまたは横たわる半円柱の凸曲率で形成され、または角を有する突起、横たわる三角柱もしくは四面体の形状を有し、または前記形状をほぼ有する、請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載のロックナット。

【請求項 11】

前記突起または前記くぼみの幅、および／または、前記突起の高さまたは前記くぼみの深さが径方向内方へ減少する、請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載のロックナット。

30

【請求項 12】

内ネジ (16) を有するネジ部と、前記ネジ部に隣接する周縁肩部 (20) と、前記肩部を囲むカラーとを含むナット本体 (12)、および、金属製の環状ワッシャー (22, 22') を備えるロックナットであって、

前記カラーは内方へ曲げられ、環状溝 (28) が前記曲げられたカラーと前記肩部との間に形成され、前記環状ワッシャーは前記環状溝に収容され、

前記ネジ部の前記内ネジ (16) に対応する内ネジ (16') が前記環状ワッシャー (22) の内周縁に形成され、前記環状ワッシャー (22) の前記内ネジ (16') は、前記ナット本体 (12) の前記内ネジ (16) に対してある距離だけ軸方向にオフセットされており、

40

一連の突起 (60') およびくぼみ (60'') が、前記環状ワッシャーと前記肩部とが互いに重なる前記肩部に形成されており、前記突起またはくぼみは軸方向に突出またはくぼみ、前記肩部のまわりに分散して配置されており、

前記くぼみは、リブ状構造を区分する、ロックナット。

【請求項 13】

内ネジ (16) を有するネジ部と、前記ネジ部に隣接する周縁肩部 (20) と、前記肩部を囲むカラーとを含むナット本体 (12)、および、金属製の環状ワッシャー (22, 22') を備えるロックナットであって、

前記カラーは内方へ曲げられ、環状溝 (28) が前記曲げられたカラーと前記肩部との間に形成され、前記環状ワッシャーは前記環状溝に収容され、

50

前記ネジ部の前記内ネジ（１６）に対応する内ネジ（１６'）が前記環状ワッシャー（２２）の内周縁に形成され、前記環状ワッシャー（２２）の前記内ネジ（１６'）は、前記ナット本体（１２）の前記内ネジ（１６）に対してある距離だけ軸方向にオフセットされており、

一連の突起（６０'）およびくぼみ（６０"）が、前記環状ワッシャーと前記肩部とが互いに重なる前記肩部に形成されており、前記突起またはくぼみは軸方向に突出またはくぼみ、前記肩部のまわりに分散して配置されており、

周方向に延在する単一のまたは多数の部分のリブが前記ナット本体の前記肩部に形成され、前記環状溝に前記環状ワッシャーを収容することによって、前記リブにくぼみが形成され、前記くぼみによって、前記リブが前記周方向に整列された複数の突起に再形成されるように構成されている、ロックナット。

10

【請求項１４】

前記周方向リブは、前記環状ワッシャーが前記環状溝に収容される前は一連であり、前記肩部に前記カラーに隣接する周溝を加工することにより形成される、請求項１３に記載のロックナット。

【請求項１５】

内ネジ（１６）を有するネジ部と、前記ネジ部に隣接する周縁肩部（２０）と、前記肩部を囲むカラーとを含むナット本体（１２）、および、金属製の環状ワッシャー（２２，２２'）を備えるロックナットであって、

前記カラーは内方へ曲げられ、環状溝（２８）が前記曲げられたカラーと前記肩部との間に形成され、前記環状ワッシャーは前記環状溝に収容され、

20

前記ネジ部の前記内ネジ（１６）に対応する内ネジ（１６'）が前記環状ワッシャー（２２）の内周縁に形成され、前記環状ワッシャー（２２）の前記内ネジ（１６'）は、前記ナット本体（１２）の前記内ネジ（１６）に対してある距離だけ軸方向にオフセットされており、

一連の突起（６０'）およびくぼみ（６０"）が、前記環状ワッシャーと前記肩部とが互いに重なる前記環状ワッシャーに形成されており、前記突起およびくぼみは軸方向に突出またはくぼみ、前記環状ワッシャーの周縁のまわりに分散して配置されており、

周方向に整列された突起が、前記ナット本体の前記肩部に面する前記環状ワッシャーの表面に形成される、ロックナット。

30

【請求項１６】

周方向に延在する単一のまたは多数の部分のリブが前記環状ワッシャーの表面に形成され、前記環状溝に前記環状ワッシャーを収容することによって、前記リブにくぼみが形成され、前記くぼみによって、前記リブが前記周方向に配置された複数の突起に再形成されるように構成されている、請求項１５に記載のロックナット。

【請求項１７】

前記周方向リブは、前記環状ワッシャーが前記環状溝に収容される前は一連であり、前記環状ワッシャーの表面の周溝により形成される、請求項１６に記載のロックナット。

【請求項１８】

前記環状ワッシャーは、前記環状溝に加圧係合と形状的嵌合により保持されている、請求項１から１７のいずれか１項に記載のロックナット。

40

【請求項１９】

前記環状ワッシャー（２２）は一定の厚さを有するか、または、前記環状ワッシャー（２２）の内径の厚さが前記環状ワッシャー（２２）の外径の厚さよりも大きい、請求項１から１８のいずれか１項に記載のロックナット。

【請求項２０】

前記環状ワッシャー（２２）の前記内ネジ（１６'）は、前記ナット本体（１２）の前記内ネジ（１６）に対して、ネジ山ピッチの約３～３０％の距離だけ軸方向にオフセットされている、請求項１から１９のいずれか１項に記載のロックナット。

【請求項２１】

50

前記環状ワッシャー（２２）の内径での厚さは、前記内ネジ（１６）のネジ山ピッチに等しいか、またはネジ山ピッチの１倍から２倍の間である、請求項１から２０のいずれか１項に記載のロックナット。

【請求項２２】

前記環状ワッシャー（２２、２２'）は、前記ロックナットの端面方向に凸状に湾曲している、請求項１から２１のいずれか１項に記載のロックナット。

【請求項２３】

前記環状ワッシャー（２２）の周縁に分散した１つまたは複数の切り取り部が前記環状ワッシャーの外周縁に形成され、前記切り取り部は、１つまたは複数の延長部分として爪（２６）を前記環状ワッシャーの周縁に画定する、請求項１から２２のいずれか１項に記載のロックナット。

10

【請求項２４】

前記環状ワッシャー（２２）の表面は前記環状ワッシャーの周縁のまわりに分散した１つまたは複数の突起を有する、請求項１から２３のいずれか１項に記載のロックナット。

【請求項２５】

請求項１３に記載のロックナットを製造する方法であって、

前記ナット本体の前記肩部に、前記カラーに隣接する周溝によって周方向リブ（６０）が形成され、

前記環状ワッシャー（２２）の周縁に分散した１つまたは複数の切り取り部が形成され、前記切り取り部により１つまたは複数の爪（２６）が画定されており、

20

前記環状ワッシャー（２２）がまだネジ山のないナット本体（１２）の前記肩部の前記カラーの内側に配置され、

第１の力が、前記カラーに軸方向に加えられて、前記カラーが内方へ曲げ加工され、前記カラーと前記肩部との間に前記環状ワッシャーが軸方向に締めつけられる環状溝（２８）が形成され、前記第１の力が加わることで、前記爪（２６）によって前記周方向リブ（６０）が第１の距離だけ変形し、

その後、前記ナット本体（１２）と前記環状ワッシャー（２２）に内ネジ（１６、１６'）が１回の加工で形成され、

続いて、第２の力が、前記環状ワッシャーを軸方向に変位させるように前記環状ワッシャーが締めつけられている前記カラーおよび前記環状溝（２８）に軸方向に加えられ、前記周方向リブが第２の距離だけ変形するとともに、前記爪（２６）が、前記周方向リブに形成されたくぼみ（６０"）に配置され、前記くぼみ（６０"）によって、前記周方向リブ（６０）が複数の突起（６０'）に再成形される、方法。

30

【請求項２６】

前記環状ワッシャー（２２、２２'）は、予め凸状の曲率を有するように製造され、前記環状ワッシャー（２２、２２'）が前記ロックナットの端面方向に凸状になるように前記ナット本体（１２）の前記肩部に配置され、前記環状ワッシャーの前記凸状の曲率は、変形時に、維持または実質的に維持される、請求項２５に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【０００１】

本発明は、請求項１の前文によるロックナットに関する。

【背景技術】

【０００２】

このようなロックナットは、例えば、DE 2 63 8 5 6 0 C、DE 4 3 1 3 8 0 9 C 1、DE 4 3 1 3 8 4 5 C 1およびWO 2 0 1 1 / 0 0 0 3 9 3 A 1から公知である。

【０００３】

ロックナットは、再使用可能な一体型金属ナット、特に、内ネジが設けられた金属ナット本体と、環状溝へ変形されて金属製の係止ワッシャーを内部に保持する隣接するカラーとを有する鋼で一体成形されたナットである。ロックナットは、ナット本体でカラーの内

50

側に環状ワッシャーを配置し、カラーを圧着して、このように形成された環状溝に環状ワッシャーを保持し、その後、ナット本体および環状ワッシャーにおいて同時に内ネジを切ることによって製造される。結果として、ネジ山は、係止環状ワッシャーの内周縁辺上のナットのネジ山に対応する。環状ワッシャーおよびワッシャーのネジ山は、ナットのネジ山に対して、わずかな距離だけ、例えば、ナットのネジ山のネジ山ピッチの約 5 ~ 30 %、好ましくは 10 ~ 20 % に相当する距離だけ、軸方向にオフセットさせて、ロックナットの締めつけ効果を調節する。係止環状ワッシャーは、軸方向に特定の弾性を有し、それによってロックナットの締めつけ力は、環状ワッシャーの内ネジのオフセットによって調節することができ、ロックナットは、多くのねじ込み操作のために、この調節された締めつけ力を維持する。

10

【0004】

この種のロックナットは、ネジ接続が緩まないように、ネジを固着する有効で簡単な手段を提供する。さらなる締結具もしくは機械要素、または、ネジシャンク、ネジ山端もしくはボルトのさらなる機械加工は、ネジを固着するために必要とされない。係止ワッシャーは、ネジまたはボルトがねじ込まれたときに弾性的に変形することができる締めつけ部品を構成する。結果として、係止環状ワッシャーのオフセットによって調節することができる径方向および軸方向の保持力をもたらす。ロックナットは、大きな温度変動および振動でも永久接続を確実なものとする。

【0005】

この周知のロックナットは、優れた係止性を有するので市場に定着した。例えば、特定のナットの大きさ、または極端な温度負荷に対して望ましい可能性のある係止環状ワッシャーの弾性を高めるために、上述の文献は、外周縁に切片状の周縁くぼみを有し、および/または外周縁に追加の切れ込みを有し、径方向に可変厚さを有する環状ワッシャーを提供することを示唆する。これにより、ばね鋼などの硬い弾性材料から環状ワッシャーを製造し、それでも所望の軸方向たわみに必要な弾性を達成し、同時に高い保持力を達成するのに十分高い環状ワッシャーの弾性復元力を保つことを可能にする。環状ワッシャーは、少なくともナット本体の材料と同じくらい硬い材料から製作されるので、環状ワッシャーのネジ山は、多くのねじ込み操作の後にも損傷されないため、ロックナットは、係止位置における締めつけ力に目立った変化が生じることなく、数回、緩め、締め直されることができる。非常に高い温度に耐え得る材料を使用することができ、このことは、例えば、自動車に使用されるときに非常に重要である。

20

30

【0006】

上述の文献は、保持環状ワッシャーの弾性を最適化するための実行可能な解決策を提案する。しかしながら、実際には、環状溝における保持環状ワッシャーの固定は、まだ改善できることが示された。

【0007】

従来技術では、一般的なロックナットに類似する方法でナット本体のカラーに保持されるプラスチック製の係止および封止リングを有するロックナットも公知である。このようなロックナットは、例えば、EP0047061A1、DE1815585A、DE3640225C2、DE8424281U1、US4,019,550A、US3,275,054A、US3,316,338A、US2,450,694A、US5,454,675Aに記載される。しかしながら、これらのロックナットは異なる動作原理に基づく。プラスチックの保持および封止リングの最初はネジのない部分が、ナットの内ネジに直接、接続し、内ネジをわずかに越えて突出する。ボルトがねじ込まれると、ボルトは、係止封止ワッシャーの内周縁内へ切り込む。上述の文献の大部分は、ボルトがねじ込まれたときの後退するプラスチック材料の吸収を扱っている。

40

【0008】

この従来技術の教示は、係止環状ワッシャーの弾性および保持力の調節に関して、金属から一体的に製作されたロックナットへの転用が不可能である。なぜなら、他の理由の中でもとりわけ、プラスチック環状ワッシャーは、その弾性に関して、金属製の環状ワッ

50

ヤーとは異なる挙動を示すからであり、また、この従来技術は、環状ワッシャーおよびナット本体の内ネジの軸方向オフセットを提供しないからである。これらのロックナットの保持力は異なる動作原理に基づく。金属から一体的に製作されたロックナットの信頼性をさらに最適化することが本発明の目的である。

【 0 0 0 9 】

この課題は、各独立請求項によるロックナットにより解決される。各従属請求項は実施形態を定義する。

【 発明の概要 】

【 0 0 1 0 】

本発明は、内ネジを有するネジ部と、ネジ部に隣接する周縁肩部と、肩部を囲むカラーとを含むナット本体と、金属製の環状ワッシャーと、を備えるロックナットであって、環状ワッシャーはカラーの内側の肩部に置かれ、カラーは内方へ曲げられて、環状ワッシャーが収容された曲げられたカラーと肩部との間に、環状溝を形成する、ロックナットを提供する。ナット本体のネジ部の内ネジに対応する内ネジが環状ワッシャーの内周縁に形成され、環状ワッシャーの内ネジは、ナット本体の内ネジに対してある距離だけ軸方向にオフセットされる。環状溝に環状ワッシャーをより良好に固定するために、一連の突起またはくぼみが、環状ワッシャーおよび肩部が互いに重なる肩部または環状ワッシャーに形成され、これらの突起またはくぼみは軸方向に突出するとともに肩部または環状ワッシャーの周縁に分散して配置される。突起またはくぼみは、環状ワッシャーがナット本体の肩部でカラーの内側に配置されたとき、肩部上の環状ワッシャーのために支持表面、線または点を形成する。カラーを変形させて環状溝を形成することによって、軸方向の力が環状ワッシャーに加えられ、突起またはくぼみ、またはくぼみ間の残りの材料を部分的に変形させ、かつ/または反対側の表面、環状ワッシャーまたは肩部内へ部分的に押圧する。結果として、環状ワッシャーは、力により係止するように、かつ形状を合わせるように環状溝に締めつけられる。肩部、またはくぼみ間の環状ワッシャーもしくは材料に形成された突起は、カラーが変形されることにより環状溝内に回転に対して環状ワッシャーを固着するときに環状ワッシャーまたは肩部の反対側の表面に、ある程度貫通する。さらに、突起またはくぼみによって、環状ワッシャーの軸方向のオフセットをより正確に調節することができるのは、突起またはくぼみが肩部または環状ワッシャーの連続の、または段付きの表面よりもより適合できるからである。

【 0 0 1 1 】

様々な実施形態では、突起またはくぼみは径方向に整列されて肩部または環状ワッシャーの周縁のまわりに均等に分散する。これにより環状ワッシャーはナット本体の軸線に垂直に良好に位置合わせされる。

【 0 0 1 2 】

ロックナットの大きさに応じて、異なる数の突起またはくぼみが径方向に選ばれてもよく、少なくとも16の突起またはくぼみが様々な実施形態において設けられる。例えば、少なくとも24または40の突起またはくぼみが軸方向に設けられてもよい。

【 0 0 1 3 】

くぼみ間の突起または残りの材料は様々な形状を有することができる。様々な実施形態では、突起または残りの材料は、凸曲率の形状、特に、円形もしくは楕円形ドームまたは横たわる半円柱、または角のある、もしくはとがった形状、特に横たわる三角柱もしくは四面体の形状、またはほぼそのような形状を有する。特に良好な結果は、不規則な四面体の形状であるにおいてくぼみ間の突起または残りの材料で得られた。

【 0 0 1 4 】

突起またはくぼみが肩部に形成されるとき、例えば、四面体の第1の面はカラーへ隣接してもよく、四面体の第2の面は、四面体の高さが径方向にカラーから肩部の内周縁に向けて減少するように肩部へ隣接してもよい。くぼみ間の突起または残りの材料は、例えば、四面体であるが、径方向に、肩部の全体または一部のみにかけて、例えば、カラーから肩部の径方向延長部の1/2～4/5にかけて延在してもよい。

【 0 0 1 5 】

突起またはくぼみが環状ワッシャーに形成されるとき、例えば、四面体の第 1 の表面は環状ワッシャーの外周縁と整列されてもよく、四面体の第 2 の表面は、四面体の高さが径方向に環状ワッシャーの外周縁から環状ワッシャーの内周縁に向けて減少するように環状ワッシャーへ隣接してもよい。くぼみ間の突起または残りの材料は、例えば、四面体であるが、径方向に環状ワッシャーの全体または一部のみにかけて、例えば、環状ワッシャーの外周縁から環状ワッシャーの径方向延長部の $1/2 \sim 4/5$ にかけて延在してもよい。

【 0 0 1 6 】

様々な実施形態では、肩部は、角度 α_s だけロックナットの径方向平面に対して傾斜している肩部表面を有し、ここで α_s は約 $0^\circ \sim 15^\circ$ の範囲または約 5° もしくは 10° である。また、くぼみ間の突起または残りの材料は、角度 α_v だけロックナットの径方向平面に対して傾斜している頂点線を有してもよく、ここで $\alpha_v > \alpha_s$ であって、 α_v は、例えば、 $30^\circ \sim 60^\circ$ の範囲または約 40° 、 45° 、もしくは 50° である。

10

【 0 0 1 7 】

様々な実施形態では、突起がカラーに当接する場合の突起の中心間距離 A に対する突起またはくぼみの幅 B が $B = b * A$ に等しい、またはほぼ等しく、ここで b は $0.2 \sim 1$ 、より詳細には $0.5 \sim 1$ の範囲であり、または約 1 もしくは 0.5 である。くぼみ間の突起または残りの材料の最大高さは、これらの突起または残りの材料の幅にほぼ等しく、または幅の半分から幅の 2 倍までの範囲にあってもよい。くぼみ間の突起 40 および / または残りの材料の最大高さは、固着環状ワッシャー 22 の厚さで決まってもよく、例えば、ワッシャーの厚さの 0.25 倍からワッシャーの厚さの 1 倍であってもよい。突起の幅、および / またはくぼみ間の突起および / または残りの材料の高さは径方向内方へ減少してもよい。

20

【 0 0 1 8 】

さらなる実施形態では、周縁に整列された突起がナット本体の肩部に形成される。突起は、例えば、環状溝に環状ワッシャーを収容することによって内部にくぼみが形成され、周縁に延在する一片または多数の片のリップを、ナット本体の肩部に形成することによって形成されてもよく、これらのくぼみは、複数の周縁に整列された突起へ、リップを再成形する。例えば、一片リップは、カラーへ隣接する肩部に正面のくぼみを形成することによって、例えば、ナット本体を回すことによって形成されることができる。環状ワッシャーがその周辺に爪または他の延長部分を有する場合、これらは、ナット本体のカラーがフランジ取り付け加工されたときにリップを貫通することができ、結果として、リップに形成されたくぼみに置かれることができる。これにより、回転に対してナット本体に環状ワッシャーを固着させる。

30

【 0 0 1 9 】

さらなる実施形態では、周縁に整列された突起がナット本体の肩部に面する環状ワッシャーの表面に形成される。突起は、例えば、環状ワッシャーの表面に、周縁に延在する一片または多数の片のリップを形成することによって形成されてもよく、このリップの内部で、環状ワッシャーが環状溝に収容される場合、複数の周縁に整列された突起へ、リップを再成形するくぼみが形成される。例えば、一片のリップは、環状ワッシャーの表面に正面のくぼみを形成することによって、例えば、環状ワッシャーを回すことによって形成されてもよい。ナット本体の肩部が、その周囲に爪または他の延長部分を有する場合、これらの爪または延長部分は、ナット本体のカラーがフランジ取り付け加工されたときにリップを貫通することができ、結果として、リップに形成されたくぼみに置かれることができる。これにより、回転に対してナット本体に環状ワッシャーを固着させる。

40

【 0 0 2 0 】

様々な実施形態では、環状ワッシャーは一定の厚さを有し得るか、または環状ワッシャーのその内径での厚さは、環状ワッシャーのその外径での厚さよりも大きくてもよい。

【 0 0 2 1 】

50

様々な実施形態では、環状ワッシャーは、環状ワッシャーの内ネジがナット本体の内ネジに対して内ネジのネジ山ピッチの約 5 ~ 30 %、特に 10 ~ 20 % である距離だけ軸方向にオフセットされるように、ナット本体に対して変位させる。例えば、環状ワッシャーの内ネジは、ネジ山ピッチの約 10 % または 20 % である距離だけナット本体の内ネジから軸方向にオフセットされる。環状ワッシャーおよびその内ネジのオフセットは使用されて、ロックナットの締めつけ力を調節することができる。

【0022】

様々な実施形態では、環状ワッシャーのその内径での厚さは、内ネジのネジ山ピッチに等しいか、もしくはほぼ等しく、または、ネジ山ピッチの 1 倍からネジ山ピッチの 1.5 倍の間にある。

10

【0023】

様々な実施形態では、環状ワッシャーは、ロックナットの前側の方向に凸状に湾曲している。

【0024】

様々な実施形態では、環状ワッシャーの周縁に分散する、いくつかの切り取り部および/または爪が環状ワッシャーの外周縁に形成される。

【0025】

環状ワッシャーは、金属、特に、ばね鋼から製作される。ナット本体も金属、特に鋼から製作される。

【0026】

20

本発明は、上述した型のロックナットを製造する方法も提供する。ワッシャーは、ナット本体の肩部でカラーの内側に配置され、このナット本体は、まだネジ山がない。第 1 の力が、軸方向にカラーへ加えられて、カラーを内方へ変形させ、これは「フランジ取り付け加工」とも呼ばれ、環状ワッシャーが軸方向に締めつけられているフランジ取り付け加工されたカラーと肩部との間に環状溝を形成する。第 1 の力を加えることによって、くぼみ間の突起または残りの材料は、第 1 の距離だけ変形し、反対側表面内へ少し貫入する。その後、単一の操作において、内ネジが ナット本体および環状ワッシャーに形成され、環状ワッシャーは、突起によって環状溝において回転に対して固着される。その後、第 2 の力が、軸方向に環状ワッシャーを変位させるために環状ワッシャーが締めつけられているカラーおよび環状溝へ軸方向に加えられる。第 2 の力を加えることによって、くぼみ間の突起または残りの材料は第 2 の距離だけ変形する。くぼみ間の突起または残りの材料により、軸方向にワッシャーを正確かつ均一に下げることができるので、ネジ山のオフセットを正確に調節することができる。さらに、くぼみ間の突起または残りの材料により、環状溝に環状ワッシャーを力で固定することに加えて、環状ワッシャーとナット本体との間で形状を合わせることもできるので、環状溝に回転に対して環状ワッシャーを固着する。これは、切断工程時に環状ワッシャーを回転させることができないので、ネジを切る場合に特に有利である。

30

【0027】

別の実施例では、ロックナットを製造する方法は、カラーへ隣接する肩部を正面から突き刺すことによってナット本体の肩部に周縁リブを形成することを備える。その後、環状ワッシャーは、まだネジ山がないナット本体の肩部でカラーの内側に配置され、第 1 の力が軸方向にカラーへ加えられてカラーの内方にフランジ取り付け加工を行い、かつ環状ワッシャーが軸方向に締めつけられたフランジ取り付け加工されたカラーと肩部との間に環状溝を形成し、ここで、第 1 の力を加えることによって、環状ワッシャーの外周に形成された爪が周縁リブを貫通してくぼみに置かれ、それによってリブに形成される。

40

【0028】

続いて、単一の操作において、内ネジがナット本体および環状ワッシャーに形成することができ、その後、第 2 の力が、環状ワッシャーが締めつけられて軸方向に環状ワッシャーを変位させるカラーおよび環状溝へ軸方向に加えられ、ここで、第 2 の力を加えることによって、爪はさらなる距離だけリブに貫通する。

50

【 0 0 2 9 】

逆に、周縁リブも肩部に面する環状ワッシャーの表面に形成されることができ、対応する突起または爪は、突起または爪が、カラーにフランジ取り付け加工が行われたときに環状ワッシャー上のリブ内へ貫入するように、ナット本体の肩部で周縁に整列させることができる。

【 0 0 3 0 】

リブと爪との間の相互作用によって軸方向にワッシャーを正確かつ均一に下げることができるのでネジ山オフセットを正確に調節することができる。さらに、工程で形成された突起およびくぼみにより、環状溝に環状ワッシャーを摩擦固定させることに加えて、環状ワッシャーとナット本体との間で形状を合わせて接続することもできるので、環状溝に回転に対して環状ワッシャーを固着する。これは、切断工程時に環状ワッシャーを回転させることができないので、ネジ山を形成するときに特に有利である。

10

【 0 0 3 1 】

様々な実施形態では、環状ワッシャーは、前加工ステップにおいて凸曲率で製造され、環状ワッシャーがロックナットの前側の方向に凸状に湾曲されるようにナット本体の肩部に配置され、それによって環状ワッシャーの凸曲率は、変形時に、維持または実質的に維持される。

【 0 0 3 2 】

本発明は、図面を参照して実施形態によって以下により詳細に説明する。図面は次の通りである。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 3 】

【図 1】実施例による、ロックワッシャーを挿入する前の、上方からのロックナットのナット本体の斜視図である。

【図 2】実施例による、下方からのロックナットのナット本体の斜視図である。

【図 3】図 1 のナット本体の垂直断面図である。

【図 4】図 5 および図 6 の断面を説明するためのロックナットの上面図である。

【図 5】実施例による、図 4 および図 1 3 の断面線 A - A に沿ったナット本体および固定されたロックワッシャーを有するロックナットの垂直断面図である。

【図 6】実施例による、図 4 および図 1 3 の断面線 B - B に沿ったナット本体および固定されたロックワッシャーを有するロックナットの垂直断面図である。

30

【図 7】図 5 の断面 Y の拡大斜視図である。

【図 8】図 6 の断面 X の拡大斜視図である。

【図 9】図 6 ~ 8 のロックナットの縦断面斜視図である。

【図 1 0】実施例による、ロックワッシャーが定位置に締めつけられた、上方からのロックナットの斜視図である。

【図 1 1】係止環状ワッシャーを非表示にした、図 1 0 の類似図である。

【図 1 2】実施例による保持環状ワッシャーの斜視図である。

【図 1 3】実施例によるロックワッシャーのロックナットへ挿入される前の上面図である。

【図 1 4】完成されたロックナットから取られた保持環状ワッシャーを示す、図 1 3 の類似図である。

40

【図 1 5】別の実施例による保持環状ワッシャーの上面図である。

【図 1 6】図 1 5 の線 A - A に沿った固着環状ワッシャーの断面図である。

【図 1 7】別の実施例による保持環状ワッシャーの上面図である。

【図 1 8】図 1 7 の線 B - B に沿った固着環状ワッシャーの断面図である。

【図 1 9】別の実施例による、図 2 1 の断面線 A - A に沿ったロックナットのナット本体の垂直断面図である。

【図 2 0】図 1 9 の断面 B の拡大斜視図である。

【図 2 1】図 1 9 の実施例によるナット本体の上面図である。

【図 2 2】図 1 9 の実施例によるナット本体の、環状ワッシャーを挿入する前の斜視図で

50

ある。

【図 2 3】実施例を説明するための、環状ワッシャーが挿入されて再び除去された後のナット本体の図 1 9 と類似の断面図である。

【図 2 4】図 2 3 の母体の斜視図である。

【図 2 5】図 2 3 のナット本体の上面図である。

【発明を実施するための形態】

【0034】

図は、実施形態の実施例を示し、それによって、例えば、上述の実施形態のように修正を行うことができる。明瞭にするために、全ての図で、全ての特徴に参照符号がつけられているわけではない。しかしながら、当業者であれば、図がそれぞれロックナットの対応する特徴を示すことを認識するであろう。

10

【0035】

様々な図では、ナット本体 1 2 および係止環状ワッシャー 2 2 を有するロックナット 1 0 が示されている。ロックナット 1 0 は、例えば六角形のナットとして鋼から製作され、すなわち、実施例では、ナット本体および環状ワッシャーは鋼から製作される。図示された実施例では、ナット本体 1 2 は、一端面に同心カラー 1 4 を有し、芯孔 1 6 を有し、この孔の直径はナットの大きさおよび形成されるネジ山の内径で決まる。図では、芯孔 1 6 のみが示され、ロックナットが完成されたときに内ネジがこの孔に切り込み、以下に「ナットネジ山」とも称される。カラー 1 4 の内縁辺または内周縁 1 8 は、ロックナット 1 0 の芯孔の直径に対して外方へオフセットされ、係止ワッシャー 2 2 を収容するために芯孔 1 6 とカラー 1 4 との間に肩部 2 0 を形成する。

20

【0036】

カラーの内径 D_K は、芯孔径 D の約 $1.2 \sim 1.5$ 倍、 $D_K = 1.2 * D \sim 1.5 * D$ であり、例えば、芯孔径 D の約 1.3 倍である。カラー 1 4 の高さは、係止環状ワッシャー 2 2 の厚さで決まり、例えば、係止環状ワッシャー 2 2 の厚さの約 2 倍であってもよく、ここで係止環状ワッシャー 2 2 の厚さは、ほぼ、ロックナット 1 0 のネジ山ピッチの 1 倍からネジ山ピッチの 1.5 倍の間である。カラー 1 4 の高さは、以下に述べるように、カラーがフランジ加工（カシメ加工）されたときに係止環状ワッシャー 2 2 が確実に締めつけられることができるような高さである。カラー 1 4 は、全体的に円錐形状を有し、（径方向に測定された）その厚さはロックナットの面から軸方向に増加する。カラーの厚さは、以下に説明するように、フランジ加工後の締めつけおよび保持力の調節に利用することができる。

30

【0037】

係止環状ワッシャー 2 2 は、以下、短く環状ワッシャーとも称され、金属、好ましくは、ばね鋼またはばね帯鋼などの弾性金属から製作される。

【0038】

一連の突起 4 0 は、肩部 2 0 に形成され、軸方向に突出し、カラー 1 4 の内壁 1 8 へ隣接し、肩部の周縁のまわりに分散する。以下の実施例は、突起 4 0 が肩部 2 0 に形成された実施形態に関する。別の実施形態では、代わりに、突起またはくぼみは、環状ワッシャーがナット本体へ挿入されるときに肩部 2 0 に面する環状ワッシャーの一側に形成されてもよく、図 5 ～ 図 9 を参照して述べるように同じまたは実質的に同じ効果を達成することができる。さらに他の実施形態では、くぼみが、図 1 6 および図 1 7 における環状ワッシャーを参照して示されたものと同じように肩部に形成され、くぼみ間の残りの材料は上述の突起と類似の機能を有する。

40

【0039】

図 1 ～ 図 1 6 に示された実施例では、突起 4 0 は不規則な四面体の形状であり、各四面体の一面がカラーの内壁 1 8 へ隣接し、隣接面が肩部 2 0 へ隣接し、四面体の他の二辺は楔形状を囲む。肩部 2 0 へ隣接する面は突起 4 0 の基部を形成し、楔状の突起 4 0 の頂点線は、肩部 2 0 からの突起 4 0 の高さがカラー 1 4 の内壁 1 8 からロックナットの軸線方向に減少するように、肩部 2 0 の表面に対して傾斜している。

50

【 0 0 4 0 】

実施例では、突起 4 0 は均一な歯列を形成し、突起 4 0 は、径方向に配列され、かつ肩部または環状ワッシャーの周縁のまわりに均等に分散する。様々な実施形態では、少なくとも 1 2、1 6、2 4 または少なくとも 4 0 の突起が、ロックナットの大きさおよび用途に応じて設けられてもよい。例えば、大きさ M 8 のロックナットが少なくとも 1 6、例えば、2 0 の突起を有してもよく、大きさ M 1 2 のロックナットが、例えば、少なくとも 2 0 の突起を有してもよく、大きさ M 1 6 のロックナットが、例えば、少なくとも 4 0 の突起を有してもよい。突起の数は、カラー 1 4 の芯孔 1 6 または内壁 1 8 の周縁で決められてもよい。肩部 2 0 から測定された突起 4 0 の高さは、一実施例では、カラー 1 4 の高さの約 3 分の 1 であってもよい。突起 4 0 の高さも固着環状ワッシャー 2 2 の厚さで決められてもよく、例えば、ワッシャーの厚さの 0 . 2 5 倍からワッシャーの厚さの 1 倍であってもよい。

10

【 0 0 4 1 】

例えば、M 1 2 の大きさのロックナットの実施例では、カラー 1 4 の内径は約 1 2 ~ 1 5 mm であってもよい。カラー 1 4 の高さは、カラーの肩部 2 0 との接触線から測定されるが、約 3 . 5 mm であってもよい。2 4 の突起が本実施例に設けられた場合、これらの突起は約 2 mm または 1 5 ° の中心間の間隔を有する。突起は、突起の基部で、最も広い点で 2 mm の最大幅を有してもよい。突起のそれらの基部での幅は、最も広い点で、例えば、約 1 . 8 mm、約 1 . 5 mm または約 1 mm であってもよい。突起の肩部からの高さは、最も高い点で、例えば、約 0 . 5 mm ~ 約 2 mm、例えば、約 1 mm であってもよい。環状ワッシャー 2 2 の厚さは、約 1 . 5 mm ~ 2 . 5 mm の範囲にあってよい。

20

【 0 0 4 2 】

例えば、M 2 0 の大きさのロックナットの実施例では、カラー 1 4 の内径は約 2 0 ~ 2 5 mm であってもよい。カラー 1 4 の高さは、肩部 2 0 との接触線から測定されるが、約 5 mm であってもよい。3 2 の突起が、本実施例に設けられた場合、約 2 mm または 1 1 . 2 5 ° の中心間の間隔を有する。突起は、これらの基部で、最も広い点で 2 mm の最大幅を有してもよい。突起のこれらの基部での幅は、最も広い点で、例えば、約 1 . 8 mm、約 1 . 5 mm または約 1 mm であってもよい。突起の肩部からの高さは、最も高い点で、例えば、約 0 . 5 mm ~ 約 3 mm の範囲、例えば、約 0 . 6、1 . 5 または 2 . 5 mm であってもよい。環状ワッシャー 2 2 の厚さは、約 1 . 5 mm ~ 4 mm の範囲、より詳細には、2 . 5 mm ~ 3 . 7 5 mm の範囲にあってよい。

30

【 0 0 4 3 】

突起は、それらの基部で、最も広い点で、基本的に互いに隣接し得るか、または、例えば、0 . 5 mm ~ 2 mm の小さな距離、または非常に大きなロックナットの場合は、5 mm まで、もしくは 1 cm までの距離で配置されることができる。

【 0 0 4 4 】

図示された実施例では、突起は、楔形状で、傾斜した頂点線を有する一方で、突起は、他の形状、例えば、凸曲率の形状、特に、円形もしくは楕円形ドームまたは横たわる半円柱、または他の角度のある形状、特に、横たわる三角柱、切妻屋根、傾斜していない楔または他の四面体、もしくは多面体の形状を有してもよい。このような形状の変形、例えば、丸みを帯びた角もしくは先端を切ったような形の角も、本発明の範囲内である。突起の幅、高さおよび間隔に関して、上記は原則としてあてはまる。

40

【 0 0 4 5 】

肩部 2 0 は、ロックナット 1 0 の径方向平面に対して整列されることによってカラー 1 4 の内面 1 8 と直角であってもよく、または径方向平面に対してわずかに傾斜してカラー 1 4 から離れて径方向内方へ傾斜してもよい。例えば、肩部 2 0 は、径方向平面に対して、例えば、2 0 ° まで、例えば、約 1 0 ° の角度 $\alpha_{\text{—}s}$ だけ傾斜してもよい。突起の頂点線は、同じ径方向平面に対して、例えば、3 0 ° ~ 6 0 ° ほどの、例えば、約 4 5 ° の傾斜角度 $\alpha_{\text{—}v}$ を有してもよい。これらの角度は、肩部の傾斜および突起の傾斜が最もよく見られる図 7 に示される。

50

【 0 0 4 6 】

環状ワッシャー 2 2 の実施例が図 1 2 ~ 図 1 4 に示される。ワッシャーは、ナット本体 1 2 の芯孔径 D と等しいか、またはわずかに小さい芯孔径 D_R を有する。図 1 2 ~ 図 1 4 に示される実施例では、環状ワッシャー 2 2 は、円形の切片が環状ワッシャー 2 2 の外周縁にない 3 つの切り取り部 2 4 を有する。一対の爪 2 6 が環状ワッシャー 2 2 の周縁で 3 つの切り取り部 2 4 のそれぞれの間に形成される。以下に説明されるように、環状ワッシャー 2 2 は、カラー 1 4 にフランジ取り付け加工をすることによって、円形の切片形状の切り取り部 2 4 の間で、各対の爪 2 6 の領域においてナット本体 1 2 に固定される。

【 0 0 4 7 】

環状ワッシャー 2 2 は、均一な厚さを有してもよく、または環状ワッシャー 2 2 の厚さは、その外径よりも内径での厚さが大きくてもよい。係止環状ワッシャー 2 2 の厚さを直径で変化させることによって、環状ワッシャーの弾性、ひいてはロックナットの保持力を調節することができる。例えば、環状ワッシャー 2 2 の外径での厚さは、ナットネジ山のネジ山ピッチの高さ以下であってもよく、例えば、ネジ山ピッチの半分から 1 倍の範囲であってもよい。例えば、外径での厚さは、ネジ山ピッチの約 4 分の 3 であってもよい。環状ワッシャー 2 2 の内径での厚さは、ネジ山ピッチ以上であってネジ山ピッチの 2 . 5 倍以下であってもよい。例えば、内径での厚さは、ネジ山ピッチの約 1 . 5 倍などの、ネジ山ピッチの 1 倍から 2 倍の間である。実際には、環状ワッシャーの内径での厚さがネジ山ピッチの 2 倍よりも大きい場合、ロックナットの過度のブレイクトルクが、ほとんどの用途においてボルトをねじ込むときに生じ、それによってブレイクトルクおよび保持力もロックナットおよびナットネジ山の全体寸法ならびにナットネジ山に対する環状ワッシャー 2 2 のネジ山の軸方向オフセットの大きさで決まる。

【 0 0 4 8 】

ロックナットが製造されるときに、環状ワッシャー 2 2 は、カラー 1 4 によって囲まれた肩部 2 0 に最初に配置される。このように事前に組み立てられた状態では、環状ワッシャー 2 2 は、図 5 および図 6 において特によく見られるように、ロックナットの前側の方向に凸曲率を有してもよい。

【 0 0 4 9 】

続いて、図 5 ~ 図 9 に示されるように、カラー 1 4 は、フランジ取り付け加工によって、その上端において圧力パンチなどによって変形して引き抜かれ、それによって、環状ワッシャー 2 2 が軸方向に動かないように保持された環状溝 2 8 が形成される。フランジ取り付け加工されたカラーは 1 4 ' がつけられている。カラー 1 4 をフランジ取り付け加工するために、カラーを変形させ、変形時に、突起がわずかな距離だけ環状ワッシャー 2 2 の材料内へ貫入するように突起 4 0 に環状ワッシャー 2 2 を押圧するのに十分な第 1 の押圧力が加えられる。例えば、押圧力は、突起 4 0 が環状ワッシャー 2 2 の材料内へ突起の高さの 3 分の 1 まで貫入するように調節されることができる。このように、環状ワッシャー 2 2 は環状溝 2 8 内で軸方向に固定されるばかりではなく、回転に対しても固着される。この状態は図 5 ~ 図 9 に示され、図 5 および図 7 は、図 4 および図 1 3 における固着環状ワッシャー 2 2 の配向に対して示されている断面 A - A および B - B の断面図を示す。図 5 の断面 A - A は、切り取り部 2 4 のうちの 1 つおよび一対の爪 2 6 の間の反対側の空間と交差するので、環状ワッシャー 2 2 は、これらの位置で、カラー 1 4 の内壁 1 8 に当接しない。切断面 B - B は、環状ワッシャー 2 2 が、これらの位置で、カラー 1 4 の内壁 1 8 へ隣接するように 2 つの対向する爪 2 6 と交差する。

【 0 0 5 0 】

環状ワッシャー 2 2 を環状溝 2 8 に固着した後、切断工具が使用されて、ナット本体 1 2 および環状ワッシャー 2 2 が同一で連続したネジ山（図示せず）を有するようにナット本体 1 2 および環状ワッシャー 2 2 において同時に内ネジを切る。突起 4 0 は環状ワッシャー 2 2 の材料内へ部分的に押圧されるので、環状ワッシャー 2 2 は、ネジ山を形成しながら、回転に対して固着される。爪 2 6 は追加の回転防止保護を行う。

【 0 0 5 1 】

その後、第 2 の押圧力が、同じまたは別の圧力ダイによってフランジ取り付け加工されたカラー 1 4 ' に加えられ、それによって環状ワッシャー 2 2 はナットネジ山の軸方向にわずかに変位するので、ナットネジ山および環状ワッシャー 2 2 の内ネジは互いに軸方向にオフセットする。環状ワッシャー 2 2 の軸方向オフセットは、ネジ山ピッチの約 5 ~ 3 0 % 好ましくは 1 0 ~ 2 0 % であってもよいので、2 つのネジ山の互いからのオフセットは、ネジ山ピッチの 4 分の 1 から半分の間にある。第 2 の押圧力は第 1 の押圧力とほぼ等しくてもよく、ナット本体 1 2 および環状ワッシャー 2 2 のネジ山の所望のオフセットを達成するように調節される。このような所望のオフセットは、例えば、ロックナットの所望の保持トルクに応じて調節されてもよい。係止環状ワッシャーは肩部 2 0 に平らに置かれていないが、突起 4 0 上で、係止環状ワッシャー 2 2 の軸方向オフセットは均等かつ正確に調節されることができる。この工程において、突起 4 0 は変形し、かつ / または環状ワッシャー 2 2 の材料内へさらに貫入することができる。

10

【 0 0 5 2 】

図 1 3 および図 1 4 は、ロックナットの完成前後の保持環状ワッシャー 2 2 ' の実施例を示し、突起 4 0 の貫入によって形成されたくぼみ 3 0 が図 1 4 に示されている。くぼみ 3 0 は、突起 4 0 とフランジ取り付け加工されたカラー 1 4 ' との間に締めつけられた係止環状ワッシャー 2 2 ' の領域に位置する。

【 0 0 5 3 】

図 1 5 および図 1 6 は、突起 4 4 が表面に形成された環状ワッシャー 4 2 の別の実施例を示す。環状ワッシャー 4 2 の幾何学的構成は、突起 4 4 の形成を除いて、図 1 2 ~ 図 1 4 を参照して説明したものと基本的に同じまたは類似であり得る。図 1 2 ~ 図 1 4 の上記説明を参照する。

20

【 0 0 5 4 】

図 1 5 および図 1 6 の実施例では、環状ワッシャー 4 2 の周縁のまわりに分散した爪 4 6 それぞれの 3 つの突起 4 4 のグループが 6 つある。これは一例にすぎず、異なる数の突起が設けられ、図 1 5 および図 1 6 に示されているものとは異なるように配列され、グループにされ、または均等に分散して、形成されてもよい。図 1 5 および図 1 6 の実施例では、突起 4 4 はロックナットの肩部 2 0 で突起 4 0 と形状が類似してもよい。このことは、特に、突起 4 4 の形状、寸法および相対的配置にあてはまる。上記説明を参照する。

【 0 0 5 5 】

30

図 1 5 および図 1 6 の環状ワッシャー 4 2 は、肩部に形成された突起またはくぼみを有する必要がないロックナットと対をなすことができるので、滑らかな表面を有し得る。完成されたロックナットは原則として、図 5 ~ 図 9 を参照して説明したように製造されてもよいが、図 1 5 および図 1 6 の実施例では肩部の突起よりもむしろ環状ワッシャー 4 2 の突起 4 4 のほうが変形する。図 5 ~ 図 9 の上記説明を参照する。

【 0 0 5 6 】

図 1 7 および図 1 8 は、くぼみ 5 4 が表面に形成された環状ワッシャー 5 2 のさらに別の実施例を示す。環状ワッシャー 5 2 の幾何学的構成は、くぼみ 5 4 の形成を除いて、図 1 2 ~ 図 1 4 を参照して説明したものと基本的に同じまたは類似であり得る。図 1 2 ~ 図 1 4 の上記説明を参照する。

40

【 0 0 5 7 】

図 1 7 および図 1 8 に示された実施例では、1 1 のくぼみ 5 4 の 3 つのグループが環状ワッシャー 5 2 の周縁のまわりに形成され、各くぼみは、爪 5 6 上に、および爪の間に設けられる。これは当然、一例にすぎず、異なる数のくぼみが設けられてもよく、また、図 1 7 および図 1 8 に示されているものとは異なるように配置され、グループにされ、形状にされてもよい。図 1 7 および図 1 8 の実施例では、くぼみ 5 4 間に残る材料は結果として歯状またはリブ状の構造 5 8 をもたらし、これらの構造は、特に、歯状またはリブ状の構造 5 8 の形状、寸法および相対的配置に関して、ロックナット 1 0 の肩部 2 0 上の突起 4 0 と設計が類似であってもよい。突起の上記説明を参照する。

【 0 0 5 8 】

50

図 1 7 および図 1 8 の環状ワッシャー 5 2 はロックナット 1 0 と対をなしてもよく、その肩部は突起またはくぼみが形成される必要がないので、滑らかな表面を有し得る。ロックナットは原則として、図 5 ~ 図 9 を参照して説明したように製造されてもよいが、図 1 7 および図 1 8 の実施例では、環状ワッシャー 5 2 の歯状またはリブ状構造 5 8 は、肩部の突起よりもむしろ変形する。図 5 ~ 図 9 の上記説明を参照する。

【 0 0 5 9 】

さらなる実施形態では、図示されないが、くぼみが、突起 4 0 の代わりに、ロックナット 1 0 の肩部 2 0 に形成されてもよく、くぼみ間に、歯状またはリブ状構造が、くぼみ間に残る材料から形成され、これらの構造は図 1 7 および図 1 8 に示されたものと類似であってもよい。この場合も、ロックナットは、基本的に、図 5 ~ 図 9 を参照して説明されたように製造されるが、この場合も、肩部で変形するのは突起ではなく歯状またはリブ状構造 5 8 である。

【 0 0 6 0 】

ロックナットのさらなる実施形態が図 1 9 ~ 図 2 5 に示される。ロックナットは、基本的に、図 1 ~ 図 1 8 を参照して上述したナット本体 1 2 および係止環状ワッシャー 2 2 で構築されるので、上記説明を参照する。特に、環状ワッシャー 2 2 は図 1 2 および 1 3 を参照して説明されたとおりであってもよい。以下では相違点のみを説明する。前の図と同じ参照符号を使用して同一または対応する特徴を示す。特に記載がない限り、ロックナットに関する上記備考は必要な変更を加えるとあてはまる。

【 0 0 6 1 】

図 1 9 ~ 図 2 5 の実施例では、周縁リブ 6 0 が肩部 1 4 に最初に形成される。これは、例えば、ナット本体 1 2 を回すことによって、カラー 1 4 に隣接して周溝 6 2 を加工することにより形成できる。任意で、追加の材料が、周溝 6 2 から離れて面するリブ 6 0 の側で、すなわち径方向内方で肩部 2 0 の表面から除去されて、所望の幅および高さのリブ 6 0 を画定し得る。リブ 6 0 の幅および高さは、前の実施形態に記載された突起 4 0 の幅および高さに根本的に類似してもよい。

【 0 0 6 2 】

例えば、リブ 6 0 は、その基部で、最も広い点で、3 mm、好ましくは 1 ~ 2 mm の最大幅を有してもよい。肩部からのリブの高さは、最も高い点で、例えば、約 0 . 5 mm ~ 2 mm の範囲、例えば、約 1 mm であり得る。これらの値は当然、例にすぎず、ロックナットの大きさ、ネジ山、使用された材料、設定される保持力および他の要因に応じて可変である。リブは、例えば、基本的にほぼ三角形もしくは台形の断面、または半円形、半楕円形もしくは放物線形の断面を有し得る。

【 0 0 6 3 】

図 2 2 は、環状ワッシャー 2 2 がナット本体 1 2 にいかに据えられるかを示す。環状ワッシャー 2 2 を挿入後、カラー 1 4 も、図 6 ~ 図 9 を参照して上述したように、回転に対して環状溝 2 8 に環状ワッシャー 2 2 を固着するために本実施形態でフランジ取り付け加工される。図 1 9 ~ 図 2 5 の実施例では、図 1 2 および図 1 3 を参照して説明したように、径方向外方に突出している延長部分、例えば、爪 2 6 を有する環状ワッシャー 2 2 が使用される。環状ワッシャーとナット本体との間の接続、ネジ山の形成および環状ワッシャーの変形は、基本的に、図 1 ~ 図 1 8 を参照して説明したように行われることができる。

【 0 0 6 4 】

図 2 3 ~ 図 2 5 は、図 2 2 に示されたような環状ワッシャーが挿入され再び除去された後のナット本体の異なる図を示す。環状ワッシャーの除去は、ロックナットが意図されたとおり使用されたときには意図されない。しかしながら、リブ 6 0 の変形を検証するために、カラー 1 4 のフランジ取り付け加工された部分は、例えば、フライス加工されることができるので、図 2 3 に示されたカラストап 1 4 ' が残る。

【 0 0 6 5 】

図 2 3 ~ 図 2 5 に示されたように、爪 2 6 はリブ 6 0 内へ圧入されリブ 6 0 を変形させて、爪に対応するリブ 6 0 におけるくぼみ 6 0 " によって分離され、周方向に整列された突

10

20

30

40

50

起 60' を画定する。くぼみ 60" は、径方向にリブ 60 の材料を完全にまたは部分的に変位させ、リブ 60 の残りの材料により別々の突起 60' または周縁に連続する突起を形成してもよい。いずれの場合も、環状ワッシャー 22 は、くぼみ 60" に爪 26 とともに置かれ、くぼみに回転に対して固着される。

【0066】

代替実施形態では、周縁リブが環状ワッシャーの表面に形成されてもよく、対応する突起または爪は、カラーがフランジ取り付け加工されたときに突起または爪が環状ワッシャーでリブ内へ貫入するように、周縁方向においてナット本体の肩部に配置されてもよい。達成された効果は、図 19 ~ 図 25 に関連して上述された効果と同じである。

【0067】

記載された実施形態では、予め組み立てられた状態における係止環状ワッシャー 22 は、ナット本体 12 の前側の方向における凸曲率、すなわちナットネジ山から離れて向く曲率を有する。ネジ山の軸方向オフセットを形成するときに、この凸曲率は幾分、低減されることができるが、補償されていないか、または逆にさえされない。既成状態における係止環状ワッシャー 22 の予備曲率は、軸方向オフセットを形成するときに、より画定された変形挙動を確実にすることができるので、軸方向のオフセットのより正確な設定およびロックナットの結果として得られる保持力を達成させることができる。

【0068】

図示されないが、ネジ山が設けられてナットにねじ込まれたボルトは、環状ワッシャー 22 によって全ての側で締めつけられ、それによって、環状ワッシャーの軸方向におけるばね力およびネジ山の軸方向オフセットは、締めつけ力に対して決定的である。環状ワッシャー 22 のばね力は、その弾性によって大きく決定される。さらに、ロックナットの締めつけ力はカラー 14 の厚さによって調節されることができる。より薄いカラー、特にカラーのより薄い前方縁辺は、ボルトがねじ込まれたときに幾分、降伏することができるように、カラーに一定の弾性を与えることができる。

【0069】

上記の説明、図および特許請求の範囲に開示された特徴は、様々な実施形態において発明を実現するために、個別および任意の組み合わせの両方において重要であり得る。

10

20

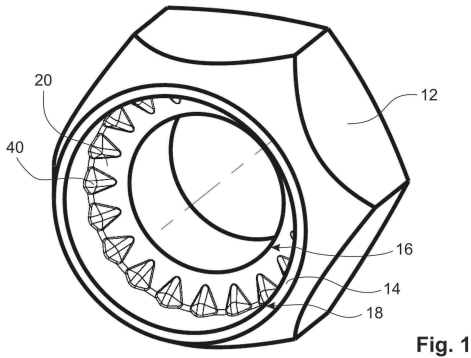
30

40

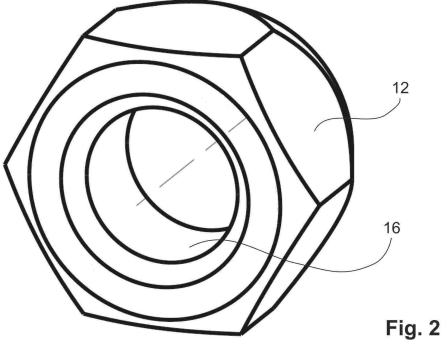
50

【図面】

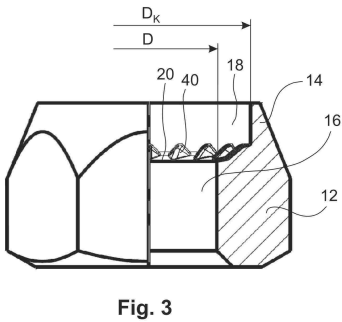
【図 1】



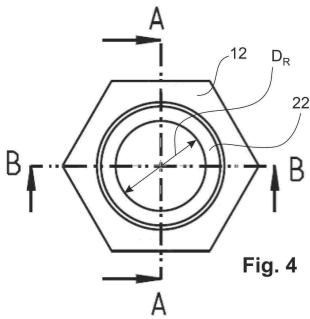
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

20

30

40

50

【図 5】

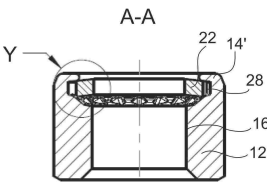


Fig. 5

【図 6】

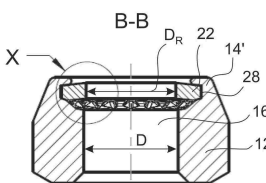


Fig. 6

10

【図 7】

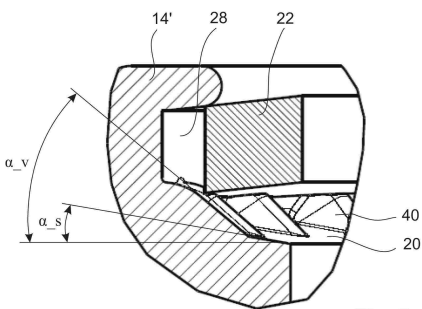


Fig. 7

【図 8】

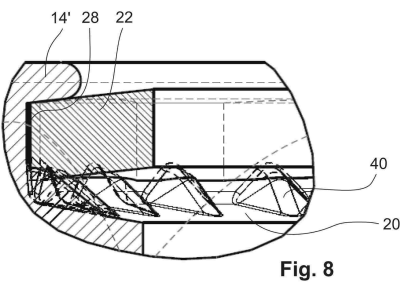


Fig. 8

20

【図 9】

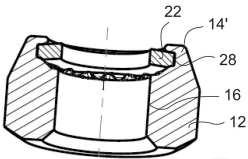


Fig. 9

【図 10】

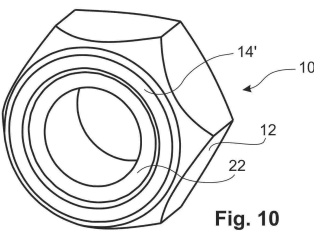


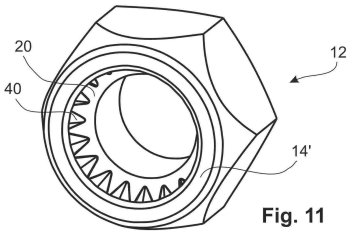
Fig. 10

30

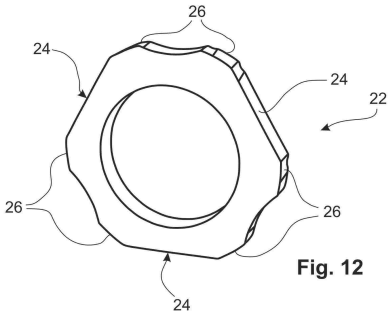
40

50

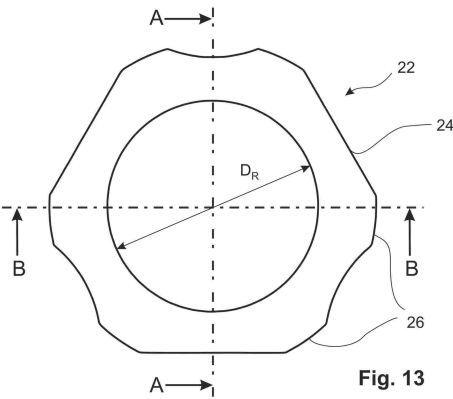
【図 1 1】



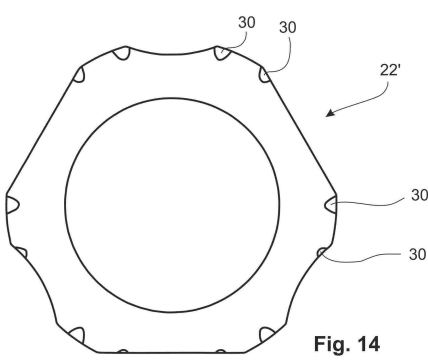
【図 1 2】



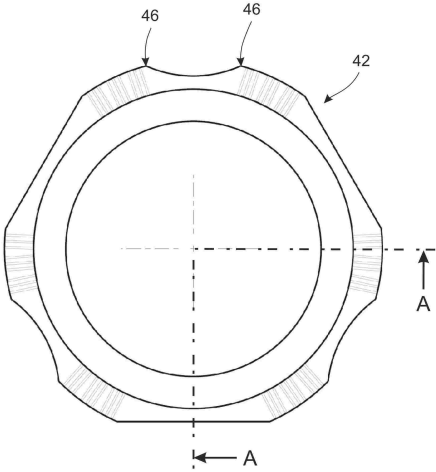
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】

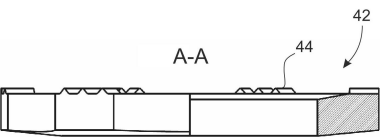


Fig. 16

Fig. 15

10

20

30

40

50

【図 17】

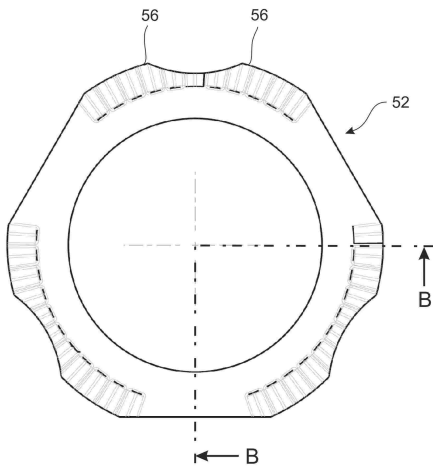


Fig. 17

【図 18】

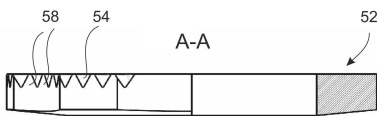


Fig. 18

【図 19】

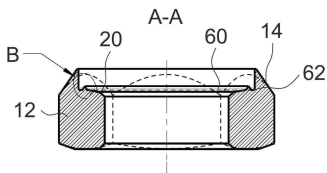


Fig. 19

【図 20】

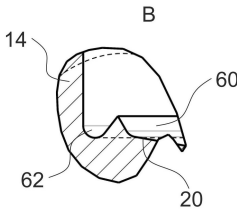


Fig. 20

10

20

30

40

50

【 図 2 1 】

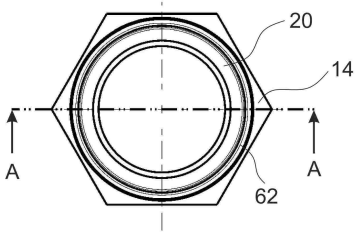


Fig. 21

【 図 2 2 】

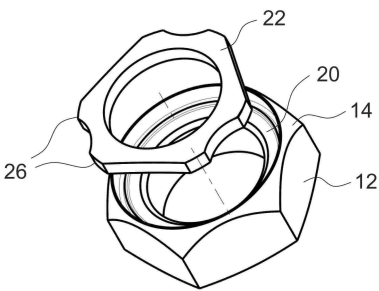


Fig. 22

10

【 図 2 3 】

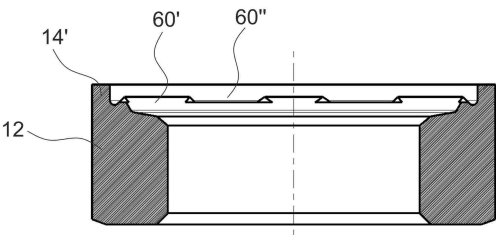


Fig. 23

【 図 2 4 】

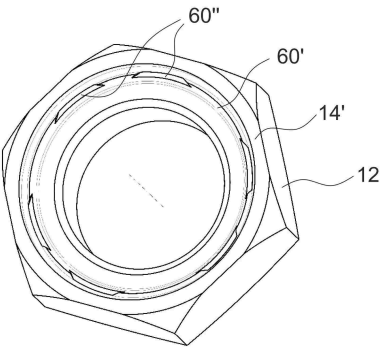


Fig. 24

20

30

40

50

【 図 25 】

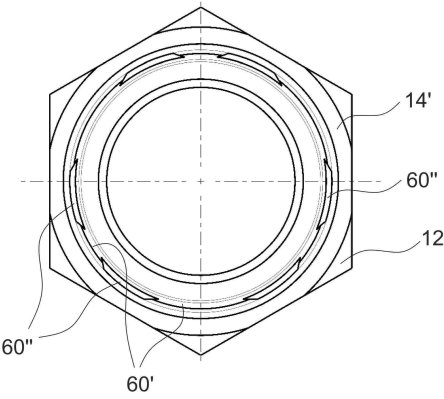


Fig. 25

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(74)代理人 100166268

弁理士 田中 祐

(74)代理人 100169018

弁理士 網屋 美湖

(74)代理人

有原 幸一

(72)発明者 フラグ, ハルトムート

ドイツ連邦共和国, アルディングエン, ルップフェンシュトラッセ 22

審査官 鵜飼 博人

(56)参考文献 特開昭59-159412(JP, A)

特表2012-531568(JP, A)

米国特許第02598052(US, A)

特開昭58-131421(JP, A)

実開昭51-139867(JP, U)

特開2018-189097(JP, A)

実開昭54-015167(JP, U)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F16B 39/34

F16B 39/38

F16B 39/24

F16B 39/284

B21K 1/70