

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2013-521441

(P2013-521441A)

(43) 公表日 平成25年6月10日(2013.6.10)

(51) Int.Cl.

F 16 B 39/30
F 16 B 35/00(2006.01)
(2006.01)

F 1

F 16 B 39/30
F 16 B 35/00

テーマコード (参考)

E
Y

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2012-555169 (P2012-555169)
 (86) (22) 出願日 平成23年2月25日 (2011.2.25)
 (85) 翻訳文提出日 平成24年8月24日 (2012.8.24)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2011/026170
 (87) 國際公開番号 WO2011/106596
 (87) 國際公開日 平成23年9月1日 (2011.9.1)
 (31) 優先権主張番号 61/308,703
 (32) 優先日 平成22年2月26日 (2010.2.26)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

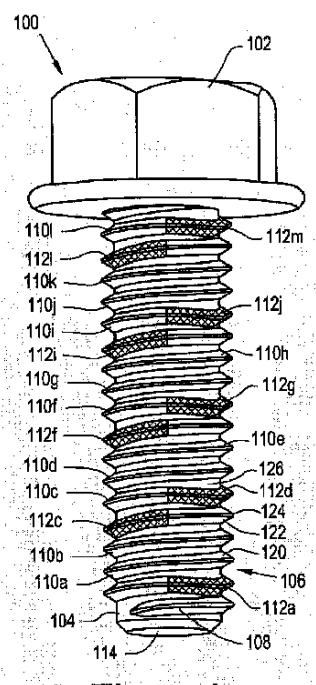
(71) 出願人 591203428
 イリノイ トゥール ワークス インコーポレイティド
 アメリカ合衆国, イリノイ 60025-5811, グレンビュー, ウエスト レイク アベニュー 3600
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100102819
 弁理士 島田 哲郎
 (74) 代理人 100123582
 弁理士 三橋 真二
 (74) 代理人 100147555
 弁理士 伊藤 公一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】波形ねじ山形状

(57) 【要約】

ねじファスナーの波形ねじ山形状が、概ね螺旋状の経路に沿って複数のねじピッチを含み、各々が螺旋状のストレート経路から逸脱する複数の波形ねじ山部分を含み、螺旋状の経路に沿って隣接する波形ねじ山部分は、略螺旋状のストレート経路に沿って延びる標準ねじ山部分によって離間している。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のねじピッチを形成する概ね螺旋状の経路に沿って延在するねじ山を有する、ねじファスナーのねじ山形状であって、

複数の波形ねじ山部分であって、該複数の波形ねじ山部分の各々が、螺旋状のストレート経路からねじ山が逸脱するねじ山セグメントを形成する複数の波形ねじ山部分と、

隣接する波形ねじ山部分の間の標準ねじ山部分であって、各々が略螺旋状のストレート経路に沿って延在するねじ山セグメントを形成する標準ねじ山部分とを具備するねじ山形状。

【請求項 2】

各波形ねじ山部分は全ねじピッチよりも短い距離に亘って延設する請求項 1 に記載のねじ山形状。

【請求項 3】

各標準ねじ山部分は少なくとも全ねじピッチの距離を延びる請求項 1 に記載のねじ山形状。

【請求項 4】

各波形ねじ山部分はねじピッチの約 1 / 3 の距離に亘って延び、前記螺旋状のストレート経路から離れる一方に逸脱する 1 つの完全な波形を形成しており、各標準ねじ山部分はおよそ 1 つの全ねじピッチの距離に亘って延設する請求項 1 に記載のねじ山形状。

【請求項 5】

少なくとも 3 つの前記波形ねじ山部分を含む請求項 4 に記載のねじ山形状。

【請求項 6】

前記波形ねじ山部分の各々は、第 1 の波形高さの波形を形成し、前記ねじ山は、前記第 1 の波形高さよりも小さい第 2 の波形高さの波形を形成している入れ子状の波形ねじ山部分を含み、該入れ子状の波形ねじ山部分は、前記波形ねじ山部分のうちの 1 つに隣接するねじピッチにあり、前記波形ねじ山部分と同じ方向に前記螺旋状のストレート経路から逸脱している請求項 1 に記載のねじ山形状。

【請求項 7】

前記入れ子状の波形ねじ山部分は、隣接するねじピッチにある波形ねじ山部分と軸方向に位置合わせされている請求項 6 に記載のねじ山形状。

【請求項 8】

ねじファスナーであって、

シャンクと、

概ね螺旋状の経路に沿って複数のねじピッチを形成している、前記シャンクにあるねじ山であって、該ねじ山は、該ねじ山が、螺旋状のストレート経路から逸脱するねじ山セグメントを各々が形成している複数の波形ねじ山部分を含むねじ山と、

隣接する波形ねじ山部分間の標準ねじ山部分であって、各標準ねじ山部分は、略螺旋状のストレート経路に沿って延在するねじ山セグメントを形成している標準ねじ山部分とを含むねじファスナー。

【請求項 9】

各前記波形ねじ山部分は全ねじピッチよりも短い距離に亘って延設する請求項 8 に記載のねじファスナー。

【請求項 10】

各前記波形ねじ山部分はねじピッチの約 1 / 3 の距離に亘って延設する請求項 9 に記載のねじファスナー。

【請求項 11】

隣接する波形ねじ山部分間の各前記標準ねじ山部分はおよそ 1 つの全ねじピッチの距離に亘って延設する請求項 10 に記載のねじファスナー。

【請求項 12】

各前記波形ねじ山部分は、第 1 の波形高さの波形を形成し、前記ねじ山は、前記第 1 の

10

20

30

40

50

波形高さよりも小さい第2の波形高さの波形を形成している入れ子状の波形ねじ山部分を含み、該入れ子状の波形ねじ山部分は、前記波形ねじ山部分のうちの1つに隣接するねじピッチにあり、前記波形ねじ山部分と同じ方向に前記螺旋状のストレート経路から逸脱している請求項11に記載のねじファスナー。

【請求項13】

前記入れ子状の波形ねじ山部分は、隣接するねじピッチにある波形ねじ山部分と軸方向に位置合わせされている請求項12に記載のねじファスナー。

【請求項14】

前記第2の波形高さは前記第1の波形高さの約1/2である請求項13に記載のねじファスナー。

10

【請求項15】

各前記波形ねじ山部分は、第1の波形高さの波形を形成し、前記ねじ山は、前記第1の波形高さよりも小さい第2の波形高さの波形を形成している入れ子状の波形ねじ山部分を含み、該入れ子状の波形ねじ山部分は、前記波形ねじ山部分のうちの1つに隣接するねじピッチにあり、前記波形ねじ山部分と同じ方向に前記螺旋状のストレート経路から逸脱している請求項8に記載のねじファスナー。

【請求項16】

前記入れ子状の波形ねじ山部分は、隣接するねじピッチの波形ねじ山部分と軸方向に一直線上に配置されている請求項15に記載のねじファスナー。

20

【請求項17】

ねじファスナーは、前記シャンクの一端に頭部と、前記シャンクの対向端に遠位先端とを更に含み、各々が単一の波形を形成している前記波形ねじ山部分は、前記螺旋状のストレート経路から前記シャンクの前記遠位先端に向かって逸脱している請求項8に記載のねじファスナー。

【請求項18】

各前記波形ねじ山部分は、第1の波形高さの波形を形成し、前記ねじ山は、前記第1の波形高さよりも小さい第2の波形高さの波形を形成している入れ子状の波形ねじ山部分を含み、該入れ子状の波形ねじ山部分は、前記波形ねじ山部分のうちの1つに隣接するねじピッチにあり、前記螺旋状のストレート経路から前記シャンクの前記遠位先端に向かって逸脱している請求項17に記載のねじファスナー。

30

【請求項19】

各前記入れ子状の波形ねじ山部分は、隣接するねじピッチの波形ねじ山部分と軸方向に位置合わせされている請求項18に記載のねじファスナー。

【請求項20】

前記第2の波形高さは前記第1の波形高さの約1/2である請求項19に記載のねじファスナー。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は包括的にはねじファスナーに関し、より具体的には、本発明は、ねじ組立体においてプリベイリングトルクを生じさせる、ねじファスナーのねじ山構造に関する。

【0002】

[関連出願の相互参照]

本願は、2010年2月26日に出願された米国仮特許出願第61/308,703号の利益を主張する。

【背景技術】

【0003】

単純なねじファスナーは、互いに係合するように形成された雄ねじ部品と雌ねじ部品とを含む。工業用締め具協会(IFI: Industrial Fasteners Institute)によれば、ねじ山は、円筒の外面または内面の螺旋状の一様なセクションとして定義されている。様々

50

目的からねじファスナーの性能を改善する多様なねじ山構造が知られている。一般に、全てのタイプのねじ山はストレートな螺旋パターンに基づいている。ねじピッチは、1つのタイプまたはサイズのファスナーから別のタイプまたはサイズのファスナーまで様々とすることができ、同じファスナーの異なる部分に異なるねじピッチを設けることが知られている。然しながら、ねじ山はピッチに関係なくストレートな螺旋パターン沿いに延在している。

【0004】

標準のファスナー設計では、所定ピッチすなわち「基準」ピッチの場合、雄ねじが基準ピッチ以下で設けられ、雌ねじが基準ピッチ以上で設けられる。その結果、雌ねじ内で雄ねじを「浮かす」ことで、ファスナーを最終的に緊締する際に、締付け圧力が加えられるまで干渉がほとんどないかまたは全くなく、2つの部品をねじ山の長さ全体に亘ってともに進ませることが可能となる。ファスナーが緊締され、締付け荷重が加えられると、ファスナーに張力が作用するため、ファスナーの伸張により摩擦が生じる。締付け荷重は、振動、角度付きねじ面の経時によるずれ、膨張サイクルおよび収縮サイクル等により弱まる可能性がある。締付け荷重が失われる場合であっても、雄形部品と雌形部品との相対位置を維持するために、ナットを変形させるか或いはねじ山にペースト状の物質を用いることによってプリベイリングトルクを与えることが知られている。ナットをクリンプすることは製造プロセスにかなりのコストを加え、その目的のための既知のペースト状の物質は、極度の温度条件では幾分制限され、再使用性が制限される。

10

【0005】

更なる問題は、ねじファスナーがやや非標準的な状況で用いられる場合に生じる。ファスナーを緊締するためには、締付け荷重を加えることが必要で、これは、ファスナーの頭部、雌形ファスナーの対向面および該頭部と該対向面との間の全ての材料または部品とともに圧縮されることを意味する。例えば、弾性材料をともに保持するジョイントのようないわゆる「軟質のジョイント」、ガスケット等では、ファスナージョイントは、保持されている材料に過剰な締付け力を加えることなく緊締できることが望ましい。この目的から、ショルダーボルトまたはスペーサー付き標準ファスナーが使用されてきたが、組み付けが複雑であり、費用がかさむものであった。

20

【0006】

他の部品または関連の部材と共に組付けるようにした部品にねじファスナーを予め組付けておき、その後に該ねじファスナーを締付けるようにしたねじファスナーが知られている。例えば、現場で使用するために、内部にワイヤーを受入れる端子の適所に予め配設したねじを備えた様々な電気組立体がある。ワイヤーを適正に位置決めし、ねじを緊締することによって、ワイヤーと電気組立体とが電気的に接続される。予め組付けたねじの位置が変位しないように比較的しっかりとさせて、ねじが抜けることで部品が使用不能とならないようにしなければならない。

30

【0007】

特許文献1は、ファスナーのシャンクの螺旋ねじ山パターンの中に湾曲経路沿いに延在するねじ山を設けた相互作用嵌合ねじ山(interactive fit screw thread)を開示している。ファスナーの所望の部分に沿ってプリベイリングトルクを発生させるために湾曲したねじピッチが設けられている。特許文献1に開示されている相互作用嵌合ねじは、通常のファスナーのねじ山のように略螺旋状のストレート経路ではなく、螺旋パターン中に湾曲経路が設けられている。特許文献1に開示されている例示的な実施の形態は正弦波経路に沿って延在する。

40

【0008】

しっかりと軸線を一致させて相手側のねじ山に取付けるために、既述した特許文献1に開示されている実施の形態では、ファスナーのシャンクの周囲360度をカバーする3つの波形周期が用いられている。各波形の頂点は前の波形の頂点から120度の位置にあり、波形は、单一のねじピッチ内に集中するように互いの直後に続く。これは効果的に作用するが、ねじ山の波形部分によって得られる有利な効果はファスナーの位置によって左右

50

される。ねじ組立体において3つの波形の適正な係合および位置合わせを確実にするために、波形ねじ山部分が相手側のねじ山に対して適正に配置される必要がある。例えば、雌形ファスナー部品では、雌ねじを4ピッチを設けるのが一般的である。最も効果的に作用させるには、雄形ファスナー部品の3つの波形が雌形部品のねじ山と係合するように配置しなければならない。雄形ファスナー部品が雌形ファスナー部品に対して過回転しているかまたは回転不足である場合には、3つよりも少ない波形しか雌形部品と係合せずに、ねじ組立体があまり効果的でない可能性がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

10

【特許文献1】米国特許第7,326,014号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

従って、波形を雌ねじ部品における最終的な係合のために適切に位置決めすることができるよう、ファスナー部品の最終的な関係の調和のとれた知識を有することが必要とされてきた。

【0011】

位置に依存しないとともにねじ山の長さの細長い部分に沿ってプリベイリングトルクを与える相互作用嵌合ねじ山を有する、ねじファスナーを提供することが望ましい。

20

【課題を解決するための手段】

【0012】

本明細書に記載の波形ねじ山形状は、プリベイリングトルクが本来的に備わった (with built in prevailing torque) ファスナーを提供し、該ファスナーの利点は、波形ねじ山部分および標準ねじ山部分の双方を概ね螺旋のねじ山に沿って含むことによって、ファスナー組立体におけるファスナーのランダムな位置決めを行うことができる。好適な形態では、各波形ねじ山部分は、全ねじピッチよりも短く延び、全ねじピッチに亘って延設する標準ねじ山部分によって、隣接する波形ねじ山部分から離間している。

【0013】

本発明の一実施の形態の一態様では、複数のねじピッチの概ね螺旋状の経路に沿って延在するねじ山を有する、ねじファスナーのねじ山形状に、ねじ山が螺旋状のストレート経路から逸脱するねじ山セグメントを各々が形成している複数の波形ねじ山部分が設けられる。標準ねじ山部分が、隣接する波形ねじ山部分間に設けられ、各標準ねじ山部分は、略螺旋状のストレート経路に沿って延在するねじ山セグメントを形成している。

30

【0014】

本発明の一実施の形態の一態様では、ねじファスナーに、シャンクと、概ね螺旋状の経路に沿って複数のねじピッチを形成している、シャンクにあるねじ山とが設けられる。ねじ山は、該ねじ山が螺旋状のストレート経路から逸脱するねじ山セグメントを各々が形成している複数の波形ねじ山部分と、隣接する波形ねじ山部分間の標準ねじ山部分であって、各標準ねじ山部分は、略螺旋状のストレート経路に沿って延在するねじ山セグメントを形成している、標準ねじ山部分とを含む。

40

【0015】

本明細書に記載されている波形ねじ山形状の一実施の形態の利点は、ファスナーの伸張した長さに沿ってプリベイリングトルクが本来的に備わったファスナーを提供することであり、該ファスナーによるプリベイリングトルクの利点は、ねじ組立体におけるねじファスナーのランダムな位置決めによって実現することができる。

【0016】

本明細書に記載されている波形ねじ山形状の実施の形態の別の利点は、軟質のジョイントに効率的に用いることができる、プリベイリングトルクが本来的に備わったファスナーを提供することである。

50

【0017】

本明細書に記載されている波形ねじ山形状の少なくとも幾つかの実施の形態によって提供される更に別の利点は、細目ねじ構造を有するファスナー、小径のファスナー、および/または少なくとも1つのねじ部品が比較的軟質の材料から作製されているファスナー組立体に用いることができる、プリベイリングトルクが本来的に備わったねじファスナーを提供することである。

【0018】

本発明の他の特徴および利点は、以下の詳細な説明、特許請求の範囲、および同様の符号が同様の特徴を示すのに用いられている図面を検討すれば、当業者には明らかとなるであろう。

10

【図面の簡単な説明】**【0019】**

【図1】本明細書に開示されている波形ねじ山形状を有するねじファスナーの斜視図である。

【図2】図1に示されている位置から右側すなわち時計回り方向に30度回転させたねじファスナーの斜視図である。

【図3】図2に示されている位置から右側すなわち時計回り方向に30度回転させたねじファスナーの斜視図である。

【図4】図3に示されている位置から右側すなわち時計回り方向に30度回転させたねじファスナーの斜視図である。

20

【図5】図4に示されている位置から右側すなわち時計回り方向に30度回転させたねじファスナーの斜視図である。

【図6】図5に示されている位置から右側すなわち時計回り方向に30度回転させたねじファスナーの斜視図である。

【図7】図6に示されている位置から右側すなわち時計回り方向に30度回転させたねじファスナーの斜視図である。

【図8】図7に示されている位置から右側すなわち時計回り方向に30度回転させたねじファスナーの斜視図である。

【図9】図8に示されている位置から右側すなわち時計回り方向に30度回転させたねじファスナーの斜視図である。

30

【図10】図9に示されている位置から右側すなわち時計回り方向に30度回転させたねじファスナーの斜視図である。

【図11】図10に示されている位置から右側すなわち時計回り方向に30度回転させたねじファスナーの斜視図である。

【図12】図11に示されている位置から右側すなわち時計回り方向に30度回転させたねじファスナーの斜視図である。

30

【図13】波形ねじ山形状の代替形態の拡大部分図である。

【発明を実施するための形態】**【0020】**

本発明の実施形態を詳細に説明する前に、本発明は、以下の説明に記載または図示されている部品の構成および配置の詳細に限定されないことを理解されたい。本発明は他の実施形態が可能であり、様々な方法で実施または実行することが可能である。また、本明細書において使用される表現および用語は説明目的のためのものであり、限定とみなされるべきではないことが理解されよう。本明細書における、「含む」、「備える」およびその変形形の使用は、その後に挙げる項目およびその等価物並びに追加の部材およびその等価物を包含することを意味する。

40

【0021】

ここで、図面、特に図1をより具体的に参照すると、符号100はねじファスナー、より具体的には、頭部102と、シャンク104と、波形ねじ山形状を有する連続した螺旋ねじ山106とを有するボルトを示す。螺旋ねじ山106は、シャンク104の概ね螺旋

50

状の経路に沿って延びるとともに、複数のねじピッチを形成している。ここで、ねじピッチは、シャンク 104 を一回転させたときの弦巻線の一回りの長さ部分である。螺旋ねじ山 106 は、以下でより詳細に説明するように、1つのリードねじ山部分 (lead-in-the lead portion : 導入ねじ山部分) 108 と、複数の標準ねじ山部分 110 および複数の波形ねじ山部分 112 の双方とを含む。図示する例示的な実施形態の各波形ねじ山部分 112 は、全ねじピッチよりも短く延在しているとともに、ねじ山が螺旋状のストレート経路から逸脱するねじ山セグメントを形成している。図示する例示的な実施形態の各標準ねじ山セグメント 110 は、1つの全ねじピッチに亘って延在しているとともに、略螺旋状のストレート経路に沿って延在するねじ山セグメントを形成している。図示する例示的な実施形態では、ファスナー 100 は、シャンク 104 の、頭部 102 とは反対の端に鈍端または鈍先端 114 を含むが、当業者は、テーパー状端またはテーパー状先端も設け得ることを理解するであろう。

10

【0022】

図 1 に示すように、ねじ山 106 は圧力側フランク 120 と、ねじ山の頂部 124 からねじ谷底 126 にかけての進み側フランク 122 とを含む。ねじ山 106 は、シャンク 104 に沿って概ね螺旋のパターンで設けられており、ファスナー 100 の略全長に亘って設けてもよく、またはファスナーの端から離間した或る距離から始端しているか若しくは該距離で終端していてもよい。

20

【0023】

図 2 ~ 図 12 は、直前の図の向き (view) から 30 度回転させたファスナー 100 を示す。従って、図 2 は、図 1 の向きから 30 度回転させたファスナー 100 を示し、図 3 は、図 2 の向きから 30 度 (従って、図 1 の向きから 60 度) 回転させたファスナー 100 を示し、図 4 は、図 3 の向きから 30 度 (従って、図 2 の向きから 60 度、図 1 の向きから 90 度) 回転させたファスナー 100 を示すといったように、残りの図 5 ~ 図 12 についても示す。そのため、図 1 は、図 12 に示されている向きから 30 度回転させたファスナー 100 を示すことにも留意されたい。

20

【0024】

図面に示されている特定のファスナーは例示にすぎないこと、また、本明細書に開示されている波形ねじ山形状は、長いシャンクの限定された部分にのみねじ部を有するファスナー、スクリュー式ファスナーおよび他のタイプのねじファスナーを含め、種々のタイプのファスナーに用いることができるこを理解されたい。図示する例示的な実施形態では、頭部 102 は、レンチと係合するように構成されている六面形である。当業者は、頭部 102 を六角形以外に別様に構成することができることを容易に理解するであろう。従って、頭部 102 はスクリュードライバー、トルクスドライバーまたは他のタイプのドライバーを受入れるスロットまたはキャビティを有して構成することができる。更に、頭部 102 の外周は、六角形のドライバー以外のドライバーと係合するように構成することができる。

30

【0025】

本発明の波形ねじ山形状には、全ねじピッチよりも短く、例示的な実施形態では、ねじピッチの約 1/3 の距離 (従って、シャンク 104 の周りに 120 度) に亘って延設する個々の波形を用いており、個々の波形ねじ山部分の各々は、およそ 1 つの全ねじピッチの距離に亘って (従って、シャンク 104 の周りに 360 度に亘って) 延びる標準ねじ山部分によって、隣接する波形ねじ山部分から離間している。従って、波形ねじ山部分は複数のねじピッチに亘って分割され、ねじ山の始端、ねじ山の終端またはそれらの双方は標準的なねじ山構造で、ねじ山 104 の全長に亘ってまたはねじ山の全長よりも短い或る部分に亘って、記載したパターンで延在させることができる。

40

【0026】

例示的な実施形態では、個々の波形ねじ山部分は、参照符号 112 とともに文字「a」~「m」で連続的に特定されている。従って、リードねじ山部分 108 から始まって、第 1 の波形ねじ山部分は 112a として示され、次の波形ねじ山部分は 112b としてとい

50

ったように示される。同様の指定が、種々の波形ねじ山部分 112a ~ 112m 間の標準ねじ山部分 110 に適用されている。波形ねじ山部分 112a、112b 間の第 1 の標準ねじ山部分が標準ねじ山部分 110a として特定されており、波形ねじ山部分 112b、112c 間の第 2 の標準ねじ山部分が標準ねじ山部分 110b として示されているといったようにファスナー 100 の長さ方向に沿って示されている。

【0027】

各波形ねじ山部分 112a ~ 112m は、ねじピッチの 1/3 に亘って延設するねじ山セグメントを形成しており、全ねじピッチに亘って延設する標準ねじ山部分 110 によって、隣接する波形ねじ山部分から離間している。従って、隣接する波形ねじ山部分 112a ~ 112m の波形の頂部は 4/3 ねじピッチだけ離間している。波形を広げることにより、ファスナーのスタンスが広くなることで、ファスナー 100 を受入れる相補的な雌形ファスナー部品の雌ねじとのより安定性のある滑らかな相互作用をもたらす。波形ねじ山によって与えられるプリベイリングトルクの利点は、ファスナーの正確な地点に波形を設ける必要なく、かつファスナー部品のうちの一方をファスナー部品のうちの他方の内部に特定の相対位置で位置決めする必要なく実現される。例示的な実施形態について図示および記載されているようにして雄ねじに波形を設けることは、ファスナーの長さに沿って任意の 3 つのピッチが相手側のねじ構造部に係合する場合に効果的に行うことができる。これにより、ねじ山を、最終的な組み付けに関して工具およびファスナーについて特別に考慮することなくどこでも開始させることが可能となる。任意の 3 つのねじピッチが係合する限り、適正な数の波形ねじ山部分が最終ねじ組立体に含まれ、波形ねじ山部分 112 により与えられるプリベイリングトルクの十分な利点が達成される。

10

20

30

【0028】

以下、螺旋ねじ山における標準ねじ山部分と波形ねじ山部分とのパターンを図 1 ~ 図 12 に関してより具体的に説明する。第 1 の波形ねじ山部分 112a が、適した長さの標準ねじ山部分またはリードねじ山部分 108 に続くことができ、1/3 のねじピッチ、すなわちシャンク 104 の周りに約 120 度の距離に亘って延設する。標準螺旋ねじ山部分 110a が第 1 の波形ねじ山部分 112a から続き、第 1 の波形ねじ山部分 112a の端から 1 つの完全螺旋の距離、すなわちシャンク 104 の周りに 360 度に亘って延設する。その後、第 2 の波形ねじ山部分 112b が、約 1/3 ねじピッチの距離（シャンク 104 の周りに 120 度）に亘って延設するように設けられており、ここでも同様にその後に、全ねじピッチにわたる、シャンク 104 の周りに 360 度延びる標準ねじ山部分 110b が続く。その後、第 3 の波形ねじ山部分 112c が、シャンクの周りを約 120 度覆う長さに亘って延設する。シャンク 104 の周りに約 120 度（1/3 ねじピッチ）延びる波形ねじ山部分の後にシャンク 104 の周りに約 360 度（1 つの全ねじピッチ）延びる標準ねじ山部分が続くこのパターンが、ねじ山の長さ全体を通してファスナーのリード端の先端から続く。

【0029】

第 1 の波形ねじ山部分の位置、第 2 の波形ねじ山部分の位置および第 3 の波形ねじ山部分の位置は、図 1 ~ 図 12 まで 30 度の増分で回転させたファスナーの一連の図を比較することで理解することができる。図 1 では、第 1 の波形ねじ山部分 112a および第 3 の波形ねじ山部分 112c は見えるのに対し、第 2 の波形ねじ山部分 112b は見えない。ファスナーを 30 度回転させて図 2 の向きにすると、第 3 の波形ねじ山部分 112c はあまり見えず、第 1 の波形ねじ山部分 112a がより多く見える。ファスナーを更に 30 度回転させて図 3 の向きにすると、第 2 の波形ねじ山部分 112b が見えてくる。図 4 に示すように更に 30 度回転させると、第 3 の波形ねじ山部分 112c は回転して見えなくなり、第 2 の波形ねじ山部分 112b をより多く見ることができる。第 1 の波形ねじ山部分 112a は見えたままである。連続行程を図 5 ~ 図 12 のファスナーの更なる回転の全体を通して見ることができる。その他の波形ねじ山部分 112d ~ 112m の相対位置も図 1 ~ 図 12 から理解することができる。

40

【0030】

50

ねじ山 106 は、標準ねじ山部分 110 および波形ねじ山部分 112 の全体を通して断面形状は同一である。螺旋パターンの全体を通して、断面形状は同一である。然しながら、谷底 126 から頂部 124 にかけてのねじ山全体は、波形ねじ山部分 112 に沿って湾曲経路に沿って延在する。図示する例示的な実施形態では、波形ねじ山部分 112 は頭部 102 から離れて先端 114 へ向かう方向にストレート経路から逸脱している。然しながら、波形ねじ山部分が、ストレート経路からファスナーの先端からファスナーの頭部に向う方向に逸脱するようにしたり、或いは、ストレート経路から両方向に逸脱するようにしたファスナーを提供することができる。

【0031】

図示する例示的な実施形態では、波形ねじ山部分 112 はそれぞれ、ねじピッチの 1 / 3 に延在する単一の波形を形成しているが、単一の波形よりも多くの波形を有する波形ねじ山部分を用いることができ、かつ / または、波形ねじ山部分は、全ねじピッチの 1 / 3 よりも長い距離または短い距離に亘って延設することができることを理解されたい。更に、隣接する波形ねじ山部分 112 間に標準ねじ山部分 110 を含み、標準ねじ山部分 110 がねじ山の 1 つの全ピッチに亘って延在する例示的な実施形態を図示および説明してきたが、隣接する波形ねじ山部分は、全ねじピッチよりも長く或いは短く延在する標準ねじ山部分によって離間させることができる。従って、ねじ組立体における雄ねじと雌ねじとの所望の協働関係は、有利には、3つよりも多いかまたは少ないねじピッチがねじ組立体において係合する場合に、波形ねじ山部分が与えるプリベイリングトルク特性を十分に利用するように設計することができる。更に、波形ねじ山部分 112 における各波形の幅は所望のプリベイリングトルク特性を与えるように選択することができ、幅が広いほど大きなプリベイリングトルクをもたらし、幅が小さいほど小さなプリベイリングトルクをもたらす。トルク要件は、間に標準ねじ山部分 110 がある波形ねじ山部分 112 同士の間隔とともに、波形ねじ山部分の波形の幅および頻度の選択により正確に制御することができる。

【0032】

波形ねじ山形状の別の実施形態が図 13 に示されている。図 13 に示されているファスナー 200 は、シャンク 204 と、標準ねじ山部分 210 と、本明細書において前述した波形ねじ山部分 112a ~ 112m と同様の波形ねじ山部分 212 とを含む。波形ねじ山部分 212 は、隣接するねじピッチ上の入れ子状の波形ねじ山部分 213 と対になっている。波形ねじ山部分 212 は、図 13 において 230 と示される寸法によって示されている波形高さを有し、入れ子状の波形ねじ山部分 213 は、符号 232 によって指示される寸法によって示されている波形高さを有する。入れ子状の波形ねじ山部分 213 は、その関連の波形ねじ山部分 212 の波形高さ 230 よりも小さい波形高さ 232 を有することができる。関連の波形ねじ山部分 212 の波形高さの 1 / 2 を有する入れ子状の波形ねじ山部分 213 が効果的に作用した。入れ子状の波形ねじ山部分 213 は、図 13 に示すように、ファスナーシャンク 204 の関連の波形ねじ山部分 212 に対して概ね軸方向に一直線上に配置することができ、例示的な実施形態では、関連の波形ねじ山部分 212 と同じ方向に螺旋状のストレート経路から逸脱する。例示的な実施形態では、波形ねじ山部分 212 および入れ子状の波形ねじ山部分 213 はそれぞれ、螺旋状のストレート経路からファスナー 200 の先端に向かって任意の同じ方向に逸脱する。入れ子状の波形 213 を使用することにより、細目ねじ山が用いられる場合に、かつ / または、ねじファスナー部品のうちの一方若しくは他方が軟質の材料および / 若しくは小径を有する場合に、ねじ回転を容易にする。入れ子状の波形 213 は、これらの条件および他の条件下で係合しているねじ山の谷底の干渉に起因する可能性がある不都合点を克服する。入れ子状の波形は締結した組立体において雌ねじと係合するのではなく、雌ねじに対して更なるクリアランスを与える。より軟質の材料では、入れ子状の波形 213 により、関連した標準サイズの波形部分 212 が作り出す材料の流れが可能となる。

【0033】

上記の変形および変更は本発明の範囲内にある。本明細書に開示および規定されている

10

20

30

40

50

本発明は、言及されている個々の特徴の2つ以上の全ての代替的な組み合わせにおよび、または本文および／若しくは図面から明らかであることが理解される。これらの様々な組み合わせの全ては、本発明の種々の代替的な態様を構成する。本明細書に記載の実施形態は、本発明を実施するための分かっている最良の形態を説明しており、当業者が本発明を利用することを可能にする。特許請求の範囲は、従来技術が許容する範囲まで代替的な実施形態を含むものと解釈すべきである。

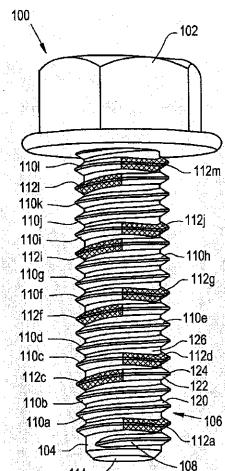
本発明の種々の特徴は添付の特許請求の範囲内に記載されている。

【符号の説明】

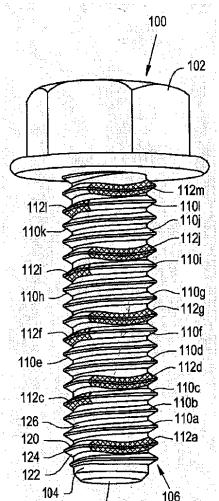
【0 0 3 4】

1 0 0	ファスナー	10
1 0 2	頭部	
1 0 4	シャンク	
1 0 6	ねじ山	
1 0 8	リードねじ山部分	
1 1 0	標準ねじ山部分	
1 1 2	波形ねじ山部分	
1 1 4	鈍先端	
1 2 0	圧力側フランク	
1 2 2	進み側フランク	
1 2 4	ねじ山の頂部	20
1 2 6	谷底	
2 0 0	ファスナー	
2 0 4	シャンク	
2 1 0	標準ねじ山部分	
2 1 2	波形ねじ山部分	
2 1 3	入れ子状の波形ねじ山部分	

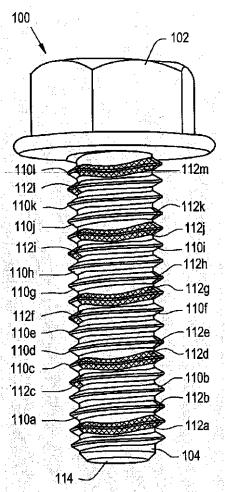
【図1】



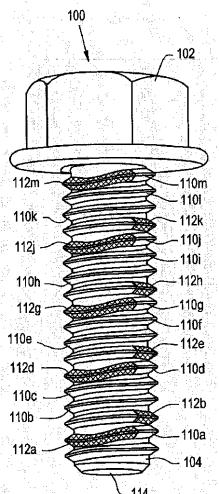
【図2】



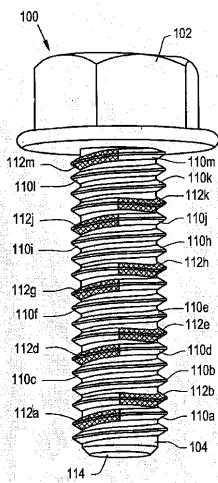
【図3】



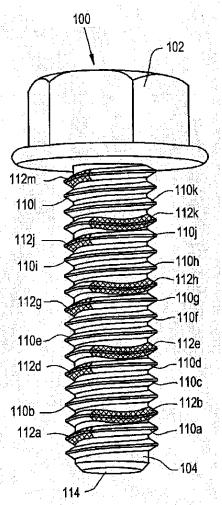
【図4】



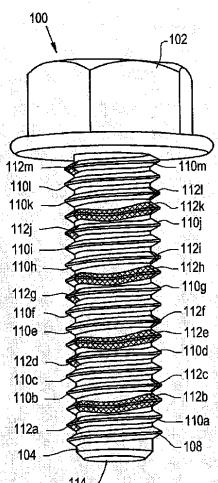
【図 5】



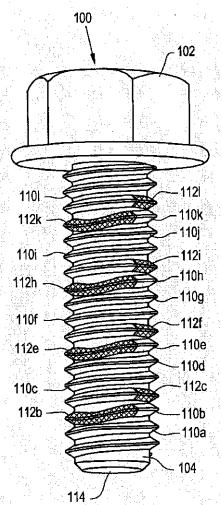
【図 6】



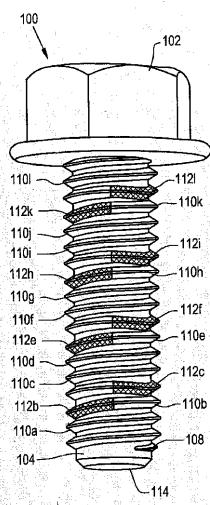
【図 7】



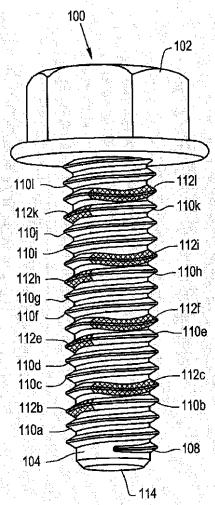
【図 8】



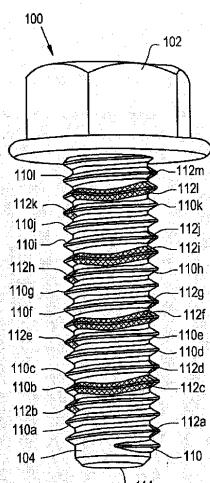
【図 9】



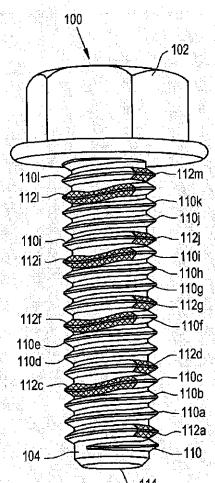
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 13】

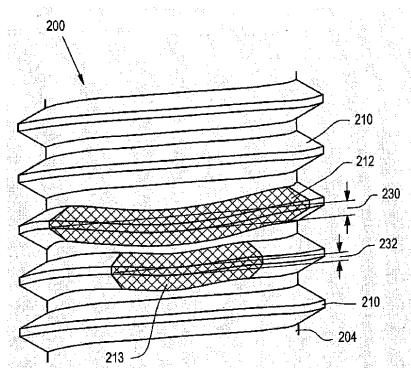


Fig. 13

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2011/026170

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F16B31/04 F16B33/02 F16B39/30 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
--

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT
--

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 661 194 A (MACFARLANE DONALD B ET AL) 9 May 1972 (1972-05-09) the whole document -----	1-20
A	US 2009/092461 A1 (BUBULKA JOHN S [US] ET AL) 9 April 2009 (2009-04-09) the whole document -----	1-20
A	US 2007/274805 A1 (NEBL DAVID R [US] ET AL) 29 November 2007 (2007-11-29) abstract figures 1,3 -----	1-20
A	GB 1 209 225 A (LAMSON & SESSIONS CO [US]) 21 October 1970 (1970-10-21) the whole document -----	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
---	--

13 May 2011	23/05/2011
-------------	------------

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.O. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer
--	--------------------

Huusom, Carsten

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2011/026170

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 3661194	A	09-05-1972	NONE			
US 2009092461	A1	09-04-2009	WO	2009045615 A1		09-04-2009
US 2007274805	A1	29-11-2007	CA	2644072 A1		06-12-2007
			WO	2007139631 A2		06-12-2007
GB 1209225	A	21-10-1970	BE	715340 A		18-11-1968
			DE	1750617 A1		08-04-1971
			US	3481380 A		02-12-1969

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,R,S,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100160705

弁理士 伊藤 健太郎

(74)代理人 100130133

弁理士 曽根 太樹

(72)発明者 ケネス アール・レビー

アメリカ合衆国, イリノイ 60026, グレンビュー, ウエスト レイク アベニュー 3600
, シー/オー イリノイ トゥール ワークス インコーポレイティド

(72)発明者 フィリップ シー・ジョンソン

アメリカ合衆国, イリノイ 60026, グレンビュー, ウエスト レイク アベニュー 3600
, シー/オー イリノイ トゥール ワークス インコーポレイティド

(72)発明者 ジェフリー エル・トルザスクス

アメリカ合衆国, イリノイ 60026, グレンビュー, ウエスト レイク アベニュー 3600
, シー/オー イリノイ トゥール ワークス インコーポレイティド