

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4919997号
(P4919997)

(45) 発行日 平成24年4月18日(2012.4.18)

(24) 登録日 平成24年2月10日(2012.2.10)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 B 35/00 (2006.01)	F 1 6 B 35/00 P
F 1 6 B 37/00 (2006.01)	F 1 6 B 37/00 E

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-70757 (P2008-70757)	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成20年3月19日(2008.3.19)		トヨタ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2009-222218 (P2009-222218A)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43) 公開日	平成21年10月1日(2009.10.1)	(73) 特許権者	591171677
審査請求日	平成23年3月17日(2011.3.17)		株式会社メイドー
			愛知県豊田市三軒町4丁目5番地
		(74) 代理人	100079049
			弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995
			弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100085279
			弁理士 西元 勝一
		(74) 代理人	100099025
			弁理士 福田 浩志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フランジ付きファスナー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

角柱状に形成された頭部と、
前記頭部に一体に設けられるとともに、雄ネジ部が形成された本体部と、
前記頭部と前記本体部との間に一体に設けられ、該頭部側表面が、該頭部の外周面の稜線部分を谷部とし、該稜線間部分を山部とする側面視略波型形状とされたフランジ部と、
を有することを特徴とするフランジ付きファスナー。

【請求項2】

角筒状に形成され、内周面に雌ネジ部が形成された本体部と、
前記本体部の一端側に一体に設けられ、該本体部の他端側を向く表面が、該本体部の外周面の稜線部分を谷部とし、該稜線間部分を山部とする側面視略波型形状とされたフランジ部と、
を有することを特徴とするフランジ付きファスナー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フランジ付きボルトやフランジ付きナット等のフランジ付きファスナーに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、フランジ付きボルトやフランジ付きナット等のフランジ付きファスナーは知られている（例えば、特許文献1参照）。このようなフランジ付きファスナーにおいて、例えば標準的なフランジ付き六角ボルトの場合、フランジ部に外力が負荷されたときには、そのフランジ部が反り上がるように変形し、座面面圧が頭部の外周面の各稜線直下に集中してしまう（不均一に内当たりしてしまう）ことで、結合剛性の低下を招いていた。

【特許文献1】特開2001-124040号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

そこで、本発明は、上記事情に鑑み、締結時等において、フランジ部の座面面圧をほぼ均一にできるフランジ付きファスナーを得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記の目的を達成するために、本発明に係る請求項1に記載のフランジ付きファスナーは、角柱状に形成された頭部と、前記頭部に一体に設けられるとともに、雄ネジ部が形成された本体部と、前記頭部と前記本体部との間に一体に設けられ、該頭部側表面が、該頭部の外周面の稜線部分を谷部とし、該稜線間部分を山部とする側面視略波型形状とされたフランジ部と、を有することを特徴としている。

【0005】

請求項1に記載の発明によれば、フランジ部の頭部側表面が、その頭部の外周面の稜線部分を谷部とし、稜線間部分を山部とする側面視略波型形状とされているので、フランジ部の各稜線間部分の曲げ剛性を各稜線部分の曲げ剛性に近づけることができる。したがって、フランジ部に締結時の締付力や外力が負荷されても、フランジ部の座面面圧をほぼ均一にできる。

【0006】

また、本発明に係る請求項2に記載のフランジ付きファスナーは、角筒状に形成され、内周面に雌ネジ部が形成された本体部と、前記本体部の一端側に一体に設けられ、該本体部の他端側を向く表面が、該本体部の外周面の稜線部分を谷部とし、該稜線間部分を山部とする側面視略波型形状とされたフランジ部と、を有することを特徴としている。

【0007】

請求項2に記載の発明によれば、フランジ部の本体部側表面が、その本体部の外周面の稜線部分を谷部とし、稜線間部分を山部とする側面視略波型形状とされているので、フランジ部の各稜線間部分の曲げ剛性を各稜線部分の曲げ剛性に近づけることができる。したがって、フランジ部に締結時の締付力や外力が負荷されても、フランジ部の座面面圧をほぼ均一にできる。

【発明の効果】

【0008】

以上のように、本発明によれば、締結時等において、フランジ部の座面面圧をほぼ均一にできるフランジ付きファスナーを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明の最良な実施の形態について、図面に示す実施例を基に詳細に説明する。まず最初に、本実施形態に係るフランジ付きファスナーの一例としてのフランジ付き六角ボルト10について説明する。図1はフランジ付き六角ボルト10の概略斜視図であり、図2(A)はフランジ付き六角ボルト10の概略平面図、図2(B)は同じく概略正面図である。そして、図3は図2(B)とは90°異なる方向から見たときのフランジ付き六角ボルト10の概略正面図である。なお、説明の便宜上、各図において矢印UPで示す方向を上方向とする。

【0010】

図1～図3で示すように、このフランジ付き六角ボルト10は、六角柱状に形成された

10

20

30

40

50

頭部 1 2 と、頭部 1 2 の下面中央に一体かつ同心軸に設けられた円柱状の本体部 1 4 と、頭部 1 2 と本体部 1 4 との間に一体かつ同心軸に設けられた円板状のフランジ部 1 6 と、を有している。なお、このフランジ部 1 6 は、その外周縁部 1 9 が、頭部 1 2 の外周面 1 2 B に形成された各稜線 1 2 A 部分よりも径方向外側へ所定長さ（後述する距離 S 2）張り出すような直径 R を有している。

【 0 0 1 1 】

また、フランジ部 1 6 の頭部 1 2 側表面である上面 1 8 は、頭部 1 2 の各稜線 1 2 A 直下が谷部 1 8 A となり、頭部 1 2 の各稜線 1 2 A 間が山部 1 8 B となるような側面視略波型形状とされている。そして、このフランジ部 1 6 の上面 1 8 は、その外周縁部 1 9 から頭部 1 2 の外周面 1 2 B に向かって板厚が徐々に厚くなる傾斜面とされており、その外周縁部 1 9 の板厚は全周において同一とされている。また、フランジ部 1 6 の本体部 1 4 側表面である下面（以下「座面」という）1 7 は平面とされており、本体部 1 4 の下部側には、雄ネジ部 1 5 が所定高さ（長さ）形成されている。

10

【 0 0 1 2 】

ここで、フランジ付き六角ボルト 1 0 における頭部 1 2 及びフランジ部 1 6 の寸法の一例を M 1 0 サイズの場合で示す。まず、頭部 1 2 は、平面視で対辺間の距離 W 1 が、 $W 1 = 1 4 . 0 \text{ mm}$ 、対角間の距離 W 2 が、 $W 2 = 1 6 . 1 6 6 \text{ mm}$ とされている。そして、フランジ部 1 6 は、平面視でその直径 R が、 $R = 2 1 . 5 \text{ mm}$ とされ、外周縁部 1 9 における最小板厚 D 1 が、 $D 1 = 1 . 4 \text{ mm}$ 、山部 1 8 B における最大板厚 D 2 が、 $D 2 = 4 . 1 \text{ mm}$ 、谷部 1 8 A における最大板厚 D 3 が、 $D 3 = 2 . 3 7 1 \text{ mm}$ とされている。なお、谷部 1 8 A におけるフランジ部 1 6 の板厚は、従来のフランジ部の板厚と同じにしてもよい。

20

【 0 0 1 3 】

また、フランジ部 1 6 の波型形状とされた上面 1 8 の谷部 1 8 A における底部（頭部 1 2 との境界部分）は、側面視で曲率半径 3 . 5 mm の曲面とされており、山部 1 8 B における頂部（頭部 1 2 との境界部分）は、側面視で曲率半径 0 . 9 mm の曲面とされている。更に、側面視で、山部 1 8 B における上面 1 8 の傾斜角度 $\theta 1$ は、 $\theta 1 = 3 5 . 7 5 4 ^\circ$ とされ、谷部 1 8 A における上面 1 8 の傾斜角度 $\theta 2$ は、 $\theta 2 = 1 9 . 9 9 9 ^\circ$ とされている。なお、これらの寸法は一例であり、特に限定されるものではない。

30

【 0 0 1 4 】

次に、本実施形態に係るフランジ付きファスナーの一例としてのフランジ付き六角ナット 2 0 について説明する。図 4 (A) はフランジ付き六角ナット 2 0 の概略斜視図であり、図 4 (B) は同じく概略正面図である。そして、図 5 (A) はフランジ付き六角ナット 2 0 の概略平面図であり、図 5 (B) は図 4 (B) とは $9 0 ^\circ$ 異なる方向から見たときのフランジ付き六角ナット 2 0 の概略正面図である。なお、説明の便宜上、各図において矢印 U P で示す方向を上方向とする。

【 0 0 1 5 】

図 4、図 5 で示すように、このフランジ付き六角ナット 2 0 は、六角筒状に形成され、その内周面に雌ネジ部 2 4 が形成された本体部 2 2 と、本体部 2 2 の一端側である下端部に一体かつ同心軸に設けられた円板状のフランジ部 2 6 と、を有している。なお、このフランジ部 2 6 も、その外周縁部 2 9 が、本体部 2 2 の外周面 2 2 B に形成された各稜線 2 2 A 部分よりも径方向外側へ所定長さ（後述する距離 S 2）張り出すような直径 R を有している。

40

【 0 0 1 6 】

また、フランジ部 2 6 の上面 2 8（本体部 2 2 の他端側である上端部を向く表面）は、本体部 2 2 の各稜線 2 2 A 直下が谷部 2 8 A となり、本体部 2 2 の各稜線 2 2 A 間が山部 2 8 B となるような側面視略波型形状とされている。そして、このフランジ部 2 6 の上面 2 8 は、その外周縁部 2 9 から本体部 2 2 の外周面 2 2 B に向かって板厚が徐々に厚くなる傾斜面とされており、その外周縁部 2 9 の板厚は全周において同一とされている。また、フランジ部 2 6 の下面（以下「座面」という）2 7 は平面とされている。

50

【 0 0 1 7 】

ここで、フランジ付き六角ナット 2 0 における本体部 2 2 及びフランジ部 2 6 の寸法の一例を示すが、各部の寸法は、例えば上記した M 1 0 サイズのフランジ付き六角ボルト 1 0 と同一にしても構わない。すなわち、本体部 2 2 は、平面視で対辺間の距離 $W 1$ が、 $W 1 = 1 4 . 0 \text{ mm}$ 、対角間の距離 $W 2$ が、 $W 2 = 1 6 . 1 6 6 \text{ mm}$ とされている。

【 0 0 1 8 】

そして、フランジ部 2 6 は、平面視でその直径 R が、 $R = 2 1 . 5 \text{ mm}$ とされ、外周縁部 2 9 における最小板厚 $D 1$ が、 $D 1 = 1 . 4 \text{ mm}$ 、山部 2 8 B における最大板厚 $D 2$ が、 $D 2 = 4 . 1 \text{ mm}$ 、谷部 2 8 A における最大板厚 $D 3$ が、 $D 3 = 2 . 3 7 1 \text{ mm}$ とされている。なお、谷部 2 8 A におけるフランジ部 2 6 の板厚は、従来のフランジ部の板厚と同じにしてもよい。

10

【 0 0 1 9 】

また、フランジ部 2 6 の波型形状とされた上面 2 8 の谷部 2 8 A における底部（本体部 2 2 との境界部分）は、側面視で曲率半径 $3 . 5 \text{ mm}$ の曲面とされており、山部 2 8 B における頂部（本体部 2 2 との境界部分）は、側面視で曲率半径 $0 . 9 \text{ mm}$ の曲面とされている。更に、側面視で、山部 2 8 B における上面 2 8 の傾斜角度 1 は、 $1 = 3 5 . 7 5 4 ^\circ$ とされ、谷部 2 8 A における上面 2 8 の傾斜角度 2 は、 $2 = 1 9 . 9 9 9 ^\circ$ とされている。なお、これらの寸法は一例であり、特に限定されるものではない。

【 0 0 2 0 】

以上のような構成とされたフランジ付き六角ボルト 1 0 及びフランジ付き六角ナット 2 0 において、次にその締結時における作用について、主に図 6、図 7 を基に説明する。図 6 は被締結部材 3 0、3 2 をフランジ付き六角ボルト 1 0 及びフランジ付き六角ナット 2 0 で締結したときの F E M 応力分布を正面から示す説明図であり、図 7 は同じくフランジ部 1 6 の F E M 応力分布を平面で示す説明図である。

20

【 0 0 2 1 】

まず、図 6 で示すように、フランジ付き六角ボルト 1 0 の本体部 1 4 を被締結部材 3 0 に形成された貫通孔 3 4 に挿通し、更に被締結部材 3 2 に形成された貫通孔 3 6 に挿通する。そして、その被締結部材 3 2 の貫通孔 3 6 から突出した本体部 1 4 の雄ネジ部 1 5 に、フランジ付き六角ナット 2 0 の雌ネジ部 2 4 を螺合する。

【 0 0 2 2 】

なお、このとき、フランジ付き六角ナット 2 0 は、そのフランジ部 2 6 が上側（被締結部材 3 2 側）に来るように、図 4、図 5 で示した上下方向を逆にしてフランジ付き六角ボルト 1 0 の本体部 1 4 に螺合される。そして、フランジ付き六角ボルト 1 0 及びフランジ付き六角ナット 2 0 の何れか一方を固定し、何れか他方を回転させて締結することにより、被締結部材 3 0、3 2 は、各フランジ部 1 6、2 6 間に挟持された状態で締め付け固定される。

30

【 0 0 2 3 】

ここで、図 2 (A) で示すように、フランジ付き六角ボルト 1 0 では、頭部 1 2 の各稜線 1 2 A 間における外周面 1 2 B からフランジ部 1 6 の外周縁部 1 9 までの径方向における距離 $S 1$ （対辺部分）と、頭部 1 2 の各稜線 1 2 A 部分からフランジ部 1 6 の外周縁部 1 9 までの径方向における距離 $S 2$ （対角部分）とは異なる（ $S 1 > S 2$ ）。

40

【 0 0 2 4 】

また、図 5 (A) で示すように、フランジ付き六角ナット 2 0 でも、本体部 2 2 の各稜線 2 2 A 間における外周面 2 2 B からフランジ部 2 6 の外周縁部 2 9 までの径方向における距離 $S 1$ （対辺部分）と、本体部 2 2 の各稜線 2 2 A 部分からフランジ部 2 6 の外周縁部 2 9 までの径方向における距離 $S 2$ （対角部分）とは異なる（ $S 1 > S 2$ ）。

【 0 0 2 5 】

したがって、フランジ部 1 6 と頭部 1 2 とがつながるフランジ付け根部と、フランジ部 2 6 と本体部 2 2 とがつながるフランジ付け根部に作用する曲げモーメントは、対辺部分（距離 $S 1$ 部分）及び対角部分（距離 $S 2$ 部分）で異なり、各フランジ部 1 6、2 6 の曲

50

げ変形量も、対辺部分及び対角部分で異なる。つまり、各フランジ部 16、26 のモーメント長は、対辺部分が対角部分よりも長いため、周方向において板厚が一定のフランジ部の場合には、対辺部分が対角部分に比べて変形しやすく、その変形量も大きい。

【0026】

例えば図8で示すように、フランジ部46の板厚が周方向において一定の従来のフランジ付き六角ボルト40の場合では、フランジ部46に締結時の締付力や外力が負荷されたときには、そのフランジ部46の対辺部分の曲げ剛性が、対角部分の曲げ剛性よりも低いため、フランジ部46の対辺部分は反り上がるように変形してしまい、その座面47の面圧が、対角部分である頭部42の各稜線42A直下に集中してしまう(不均一に内当たりしてしまう)。

10

【0027】

そこで、本実施形態に係るフランジ付き六角ボルト10及びフランジ付き六角ナット20の各フランジ部16、26では、曲げモーメントが大きくなる対辺部分(各稜線12A、22A間部分)の板厚が、対角部分(各稜線12A、22A直下部分)の板厚よりも厚くなるように、その各上面18、28が、側面視略波型形状に形成されるとともに、各外周縁部19、29から各外周面12B、22Bに向かって徐々に板厚が厚くなるような傾斜面に形成されている。

【0028】

これによれば、各フランジ部16、26の変形し難い対角部分(距離S2部分)の曲げ剛性に、対辺部分(距離S1部分)の曲げ剛性を近づけることができる。つまり、このような構成にすることにより、各フランジ部16、26の座面17、27全体の曲げ剛性を周方向及び径方向において、ほぼ均一化することができる。

20

【0029】

したがって、図6、図7のFEM応力分布(色の濃い方が応力は高く、色の薄い方が応力は低い)で示すように、被締結部材30、32をフランジ付き六角ボルト10とフランジ付き六角ナット20で締め付けても(或いは各フランジ部16、26に外力が負荷されても)、各フランジ部16、26の変形量を抑制することができ、各フランジ部16、26の座面17、27の面圧を周方向及び径方向において、ほぼ均一にすることができる。

【0030】

また、このように、各フランジ部16、26の座面17、27における面圧が、径方向において(軸心部から外周縁部19、29にかけて)ほぼ均一に掛かるようになると、各フランジ部16、26の座面17、27全体に応力を分散させることができるため、各フランジ部16、26全体の曲げ剛性を向上させることができる。

30

【0031】

したがって、被締結部材30、32に対するフランジ付き六角ボルト10とフランジ付き六角ナット20の結合剛性を向上させることができる。また、これにより、被締結部材30、32の限界面圧に対しても有利となり、フランジ付き六角ボルト10及びフランジ付き六角ナット20のゆるみ防止に対しても効果的となる。

【0032】

以上、説明したように、本実施形態に係るフランジ付きファスナー(六角ボルト10及び六角ナット20)によれば、締結時等におけるフランジ部16、26の変形量を抑制することができ、座面17、27の面圧をほぼ均一にすることができる。したがって、より高い結合剛性が得られるとともに、ゆるみ防止等に対しても有効となる。なお、本実施形態に係るフランジ付きファスナーは、図示のものに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、適宜設計変更可能であることは言うまでもない。

40

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】フランジ付き六角ボルトの概略斜視図

【図2】(A)フランジ付き六角ボルトの概略平面図、(B)フランジ付き六角ボルトの概略正面図

50

【図3】図2(B)とは90°異なる方向から見たときのフランジ付き六角ボルトの概略正面図

【図4】(A)フランジ付き六角ナットの概略斜視図、(B)フランジ付き六角ナットの概略正面図

【図5】(A)フランジ付き六角ナットの概略平面図、(B)図4(B)とは90°異なる方向から見たときのフランジ付き六角ナットの概略正面図

【図6】被締結部材をフランジ付き六角ボルト及びフランジ付き六角ナットで締結したときのFEM応力分布を正面から示す説明図

【図7】被締結部材をフランジ付き六角ボルト及びフランジ付き六角ナットで締結したときのフランジ部のFEM応力分布を平面で示す説明図

【図8】(A)従来のフランジ付き六角ボルトの概略正面図、(B)従来のフランジ付き六角ボルトで締結したときのフランジ部のFEM応力分布を平面で示す説明図

【符号の説明】

【0034】

10 フランジ付き六角ボルト(フランジ付きファスナー)

12 頭部

12A 稜線

14 本体部

15 雄ネジ部

16 フランジ部

17 下面(座面)

18 上面(表面)

18A 谷部

18B 山部

20 フランジ付き六角ナット(フランジ付きファスナー)

22 本体部

22A 稜線

24 雌ネジ部

26 フランジ部

27 下面(座面)

28 上面(表面)

28A 谷部

28B 山部

30 被締結部材

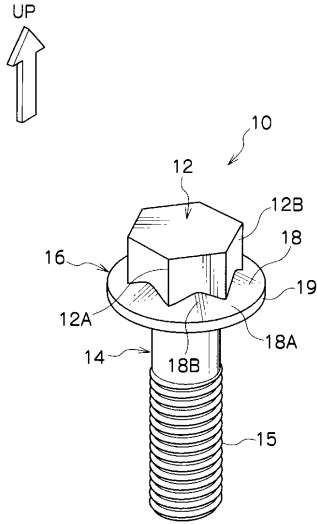
32 被締結部材

10

20

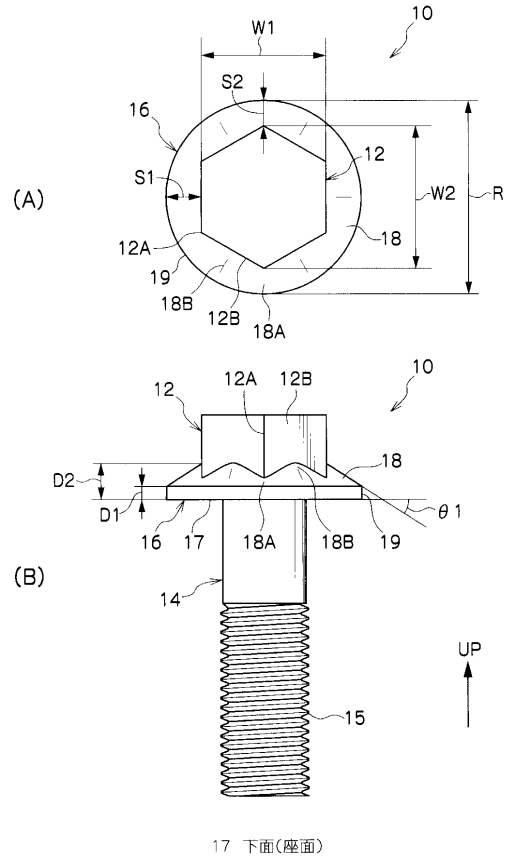
30

【図1】



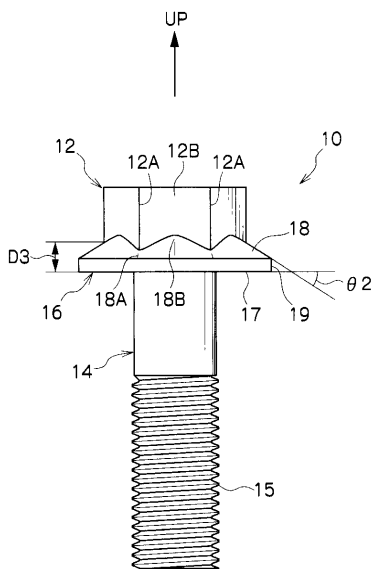
- 10 フランジ付き六角ボルト(フランジ付きファスナー)
- 12 頭部
- 12A 稜線
- 14 本体部
- 15 雄ネジ部
- 16 フランジ部
- 18 上面(表面)
- 18A 谷部
- 18B 山部

【図2】

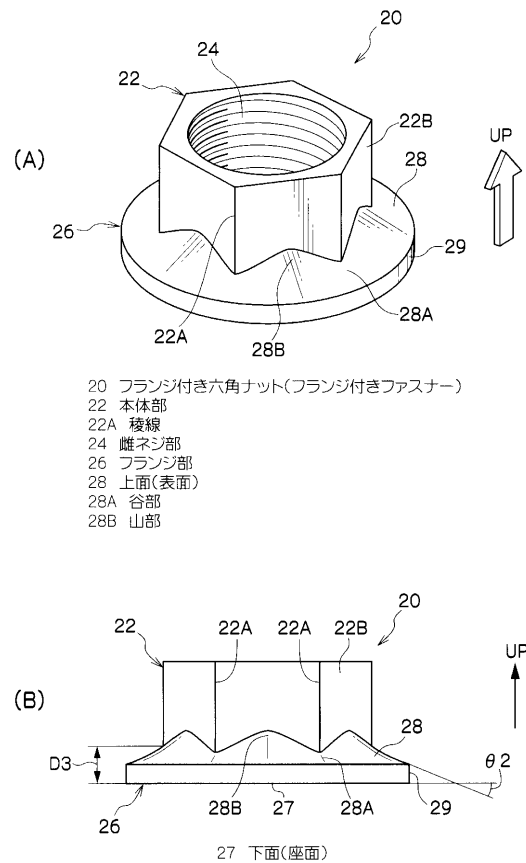


17 下面(座面)

【図3】



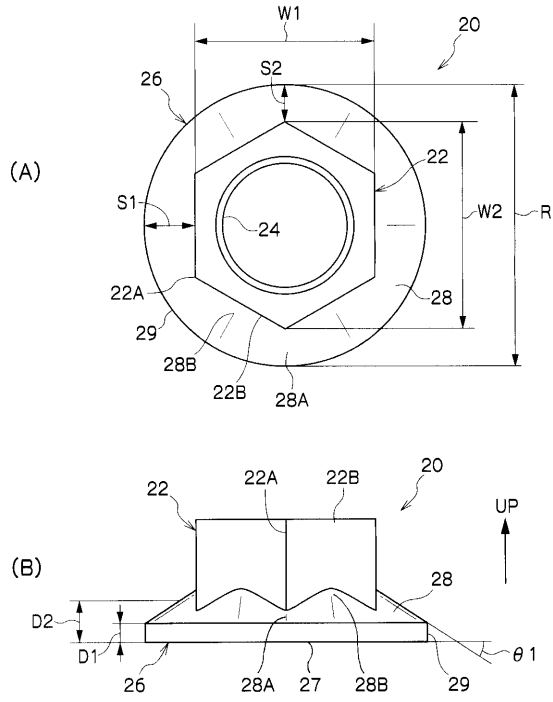
【図4】



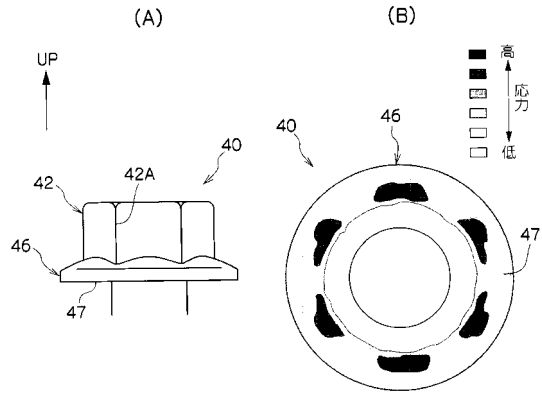
- 20 フランジ付き六角ナット(フランジ付きファスナー)
- 22 本体部
- 22A 稜線
- 24 雌ネジ部
- 26 フランジ部
- 28 上面(表面)
- 28A 谷部
- 28B 山部

27 下面(座面)

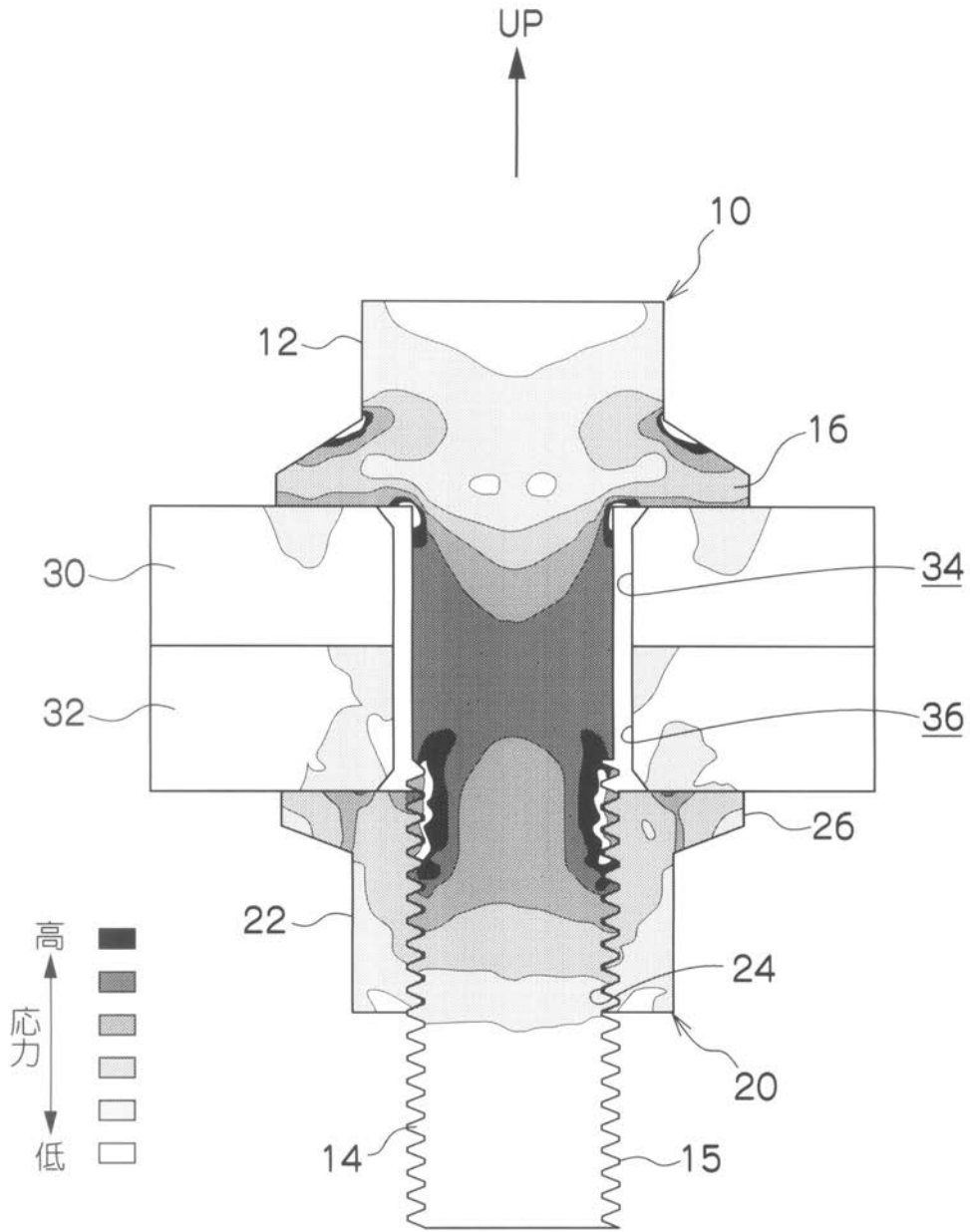
【図5】



【図8】

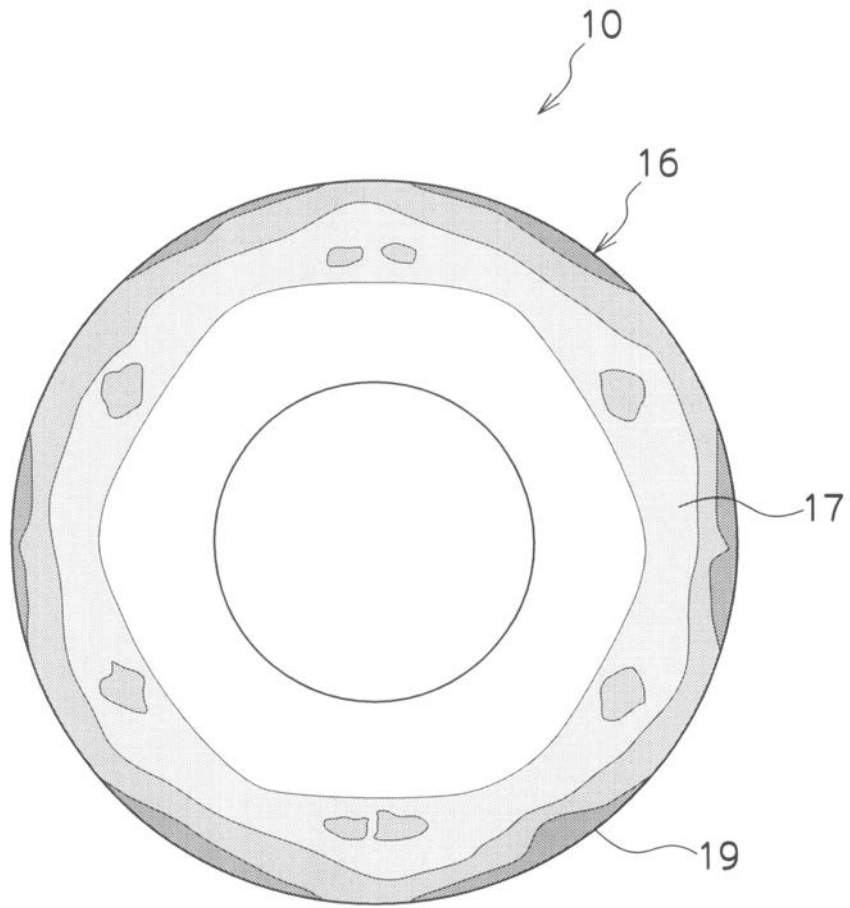
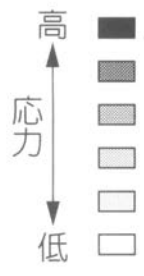


【図6】



30 被締結部材
32 被締結部材

【図7】



フロントページの続き

- (72)発明者 奥村 雅彦
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 富士岡 泰雄
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 近藤 政孝
愛知県西加茂郡三好町大字打越字上屋敷38
- (72)発明者 鏡味 秀治
愛知県名古屋市南区星宮町162
- (72)発明者 川村 勉
愛知県愛西市善太新田町11下77

審査官 立花 啓

- (56)参考文献 特開2001-124040(JP, A)
特公平01-032370(JP, B2)
実開昭58-086916(JP, U)
実開昭58-146112(JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16B 23/00-43/02