

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4445385号  
(P4445385)

(45) 発行日 平成22年4月7日(2010.4.7)

(24) 登録日 平成22年1月22日(2010.1.22)

(51) Int.Cl.

F 1

B21J 5/12 (2006.01)  
B21K 1/46 (2006.01)B21J 5/12  
B21K 1/46Z  
Z

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2004-516906 (P2004-516906)  
 (86) (22) 出願日 平成15年4月15日 (2003.4.15)  
 (65) 公表番号 特表2005-531413 (P2005-531413A)  
 (43) 公表日 平成17年10月20日 (2005.10.20)  
 (86) 國際出願番号 PCT/GB2003/001619  
 (87) 國際公開番号 WO2004/002652  
 (87) 國際公開日 平成16年1月8日 (2004.1.8)  
 審査請求日 平成17年5月11日 (2005.5.11)  
 (31) 優先権主張番号 0214959.9  
 (32) 優先日 平成14年6月28日 (2002.6.28)  
 (33) 優先権主張国 英国(GB)

(73) 特許権者 391034961  
 アブデル・ユーケイ・リミテッド  
 A v d e l U K L i m i t e d  
 イギリス国、ハートフォードシャー・エイ  
 エル7・1 エルワイ、ウェルウィン・ガーネン・シティ、ウォッチャード・インダストリアル・エステート、スウィフトフィールズ 2、パシフィック・ハウス  
 Pacific House, 2 Swift Fields, Watchmead Industrial Estate, Welwyn Garden City, Hertfordshire AL7 1 LY, UK

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】溝付き加工物を形成するための方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

半径方向に拡張可能な外溝付き管状締結具を金属から形成する方法であって、

前記管状締結具は、前記外溝から半径方向外側に突出する複数の突起を有しており、  
前記方法は、

管状壁を有する適当な管状プランク、

前記管状プランクの内側管状壁面に係合する外周面を備えた内側部材、及び

前記管状プランクの外側管状壁面に係合する適当な形状の内周面を備えた複数の外側部材

を設けるステップと、

前記内側部材と前記複数の外側部材との間で、前記管状プランクの前記管状壁を絞るステップと、

を含み、

それにより、前記管状プランクの前記外側管状壁面上に前記外溝を形成し、

前記管状壁を絞る前記ステップは、前記内側部材の前記外周面と、前記複数の外側部材の前記内周面との間の距離を減少させることによって達成され、

前記複数の外側部材は、

前記複数の外側部材の前記内周面が、前記管状プランクの前記外側管状壁面に接触するよう、且つ

互いに隣り合う前記外側部材の隣接壁同士が、前記隣接壁同士の間に空間を残しつつ接

10

20

触するように

前記管状プランクまで閉じられることにより、前記突起を収容し、

それにより、前記管状プランクの前記外側管状壁面の、互いに隣り合う前記外側部材間の前記空間内に、前記複数の突起が形成される、方法。

**【請求項 2】**

前記管状壁を絞る前記ステップは、

前記内側部材が、前記管状プランクの前記管状壁を径方向に拡張させること、及び前記複数の外側部材を、前記内側部材に向かって押し進めることの一方または両方によって達成される、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記外側部材は最初、前記管状プランクの前記外側管状壁面まで徐々に閉じられて、それによって前記外側管状壁面に係合して、前記外側管状壁面に前記溝を少なくとも部分的に形成し、

前記内側部材は、増加する直径で前記管状プランクの前記内側管状壁面に係合し、それによって前記溝の形成を助ける、請求項 2 に記載の方法。

**【請求項 4】**

前記内側部材は、その長さに沿って変化する外径を有し、また、前記管状プランクに対し軸方向に移動し、それにより、前記管状プランクの前記内側管状壁面に係合する直径を増加させる、請求項 2 に記載の方法。

**【請求項 5】**

前記管状プランクの前記外側管状壁面上の前記溝は、円周溝の形である、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 6】**

前記管状プランクの前記外側管状壁面上の前記溝は、ねじ山の形である、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 7】**

前記管状プランクの前記外側管状壁面上の前記溝は、長手方向溝の形である、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、管状締結具を形成する方法、特に、半径方向に拡張可能な外溝付き管状締結具を金属から形成する方法に関する。

**【0002】**

そのような締結具は、2つ以上の加工物 (workpiece) に貫設された適当な開口に締結具を挿入して、その管状締結具の少なくとも一部分を半径方向に拡張させ、それによって加工物に係合させることにより、2つ以上の加工物を締結するために使用される。通常、管状締結具は、近位の加工物の面と接触する一端部に半径方向拡大頭部を備える。この場合、締結具は、加工物のすべてに係合してもよいか、ヘッドから最も遠位の加工物だけに係合してもよい。管状締結具の半径方向拡張は、マンドレルの頭部を締結具の内孔に通して押すか、引くことによって達成してもよい。

**【0003】**

そのような締結具及びそれらの据え付け方法は、機械的組み立て業界では既知である。

**【0004】**

本発明は、そのような締結具を形成する方法であって、改善されて簡単になり、必要な製造作業が少ない方法の提供を目的とする。

**【0005】**

本発明は、その態様の1つにおいて、添付の特許請求の範囲の請求項 1 に規定されるような、半径方向に拡張可能な外溝付き管状締結具を金属から形成する方法を提供する。本発明のさらなる好適な特徴が、請求項 2 ~ 16 に記載されている。本発明は、本発明に従

10

20

30

40

50

った方法によって製造された締結具を含む。

【0006】

次に、本発明の幾つかの特定の実施形態を、例として添付図面を参照しながら説明する。

【0007】

図1、図2及び図3において、「A」、「B」、「C」などから「K」までの添え字を付けた個々の図面は一般的に、それぞれ3例の方法に関する対応図である。

【0008】

最初に図1A～図1Nに示された方法を参考すると、図1A及び図1Bは、使用するブランクを示し、図1Aは図1Bの1A-1A線に沿った軸方向断面図であり、図1Bは図1Aの1B-1B線に沿った横断面図である。（技術製図の実際では一般的であるように、残りの図面のほとんどもそのような対になっており、一方が軸方向断面図であり、他方が横断面図である。読者はこれに慣れているであろうから、各対の図面間の関係についてこれ以上、言及しない。）ブランク11は、（一端部にいわゆる「なべ頭」の形状の）半径方向拡大頭部13を備えた細長い管状胴部壁12を有する。ブランクは、その全長にわたって延在する円筒形内孔14を有し、それによって内部管状壁面15を提供する。管状壁12は、円筒形外側表面壁16を有する。

10

【0009】

内孔14及び/または壁12及び15がトライラウンジュラーフォーム(tri-roundular)または六角形などの他の筒形状でもよいことに留意されたい。

20

【0010】

ブランクの内側壁面15は、内孔14内に締まりばめされた円筒形支持ピン17（図1C及び図1D）上に支持されている。

【0011】

管状壁12の外側に、割型の形をした4つの外側型部材18が設けられている。ブランクをそれらの間に挿入して、（図1Cに示されているように）頭部13の下側が部材18の1組の端部面に当接するようにし、型部材18の他端部はブランクの管状壁12の尾端部を越えて突出する。各部材18の、胴部12の外壁16の方に面する内面に溝19が付けられている。部材18は、最初はわずかに間隔をおいて離れて空間21を形成し、図1C及び図1Dに示されているように、その空間内にブランクの胴部壁12を遊挿することができる。隣接した型部材18間に半径方向隙間22がある。

30

【0012】

次に、図1E及び図1Fに示されているように、4つの型部材18を、図1Fに矢印Aで示されている方向に支持ピン17に向けて半径方向内向きに押し進めることにより、ブランクの管状壁12を半径方向に絞る。型部材の溝付き面がブランクの管状胴部壁12の外側壁面16に係合し、それによってそれを変形させる。ブランクの内壁15は、剛直な支持ピン17との接触により、半径方向内向きの移動が防止される。胴部壁12の半径方向外側部分が変形し、それにより、その形状が型部材18の溝19の形状に対してほぼ相補的になって、管状胴部の外側表面壁16に円周溝23が形成される（図1Gを参照）。図1Fに示されているように、4つの型部材18は、それぞれすぐ隣の部材との間に狭められた半径方向隙間22が残る程度まで、閉じ合わせられるだけである。これらの隙間は、ブランク上に形成されたねじ山から半径方向外向きに突出する突起24を収容すると共にそれらの形成を助ける。これらは、管状壁12の金属に対する絞り作用によって発生し、図1Fに示されている。それらは、（図1Fの表示部分の拡大図である）図1Mに、さらに図1FのX-X線に沿った拡大部分断面図である図1Lにも拡大して示されている。突起24は、ブランクの壁上の溝23の谷部分内に形成されて、溝の山部分をわずかに越えるまで半径方向外向きに突出する。突起24が溝23の山部分を越えて突出する必要はないことは、理解されるであろう。

40

【0013】

代替の配置構成が図1Nに示されており、この図は図1Mに対応する拡大図である。こ

50

の代替例では、各型 18 の側壁がさらに離れており、そのため、プランク上の溝 23 が完全に形成されたとき、図 1N に示されているように、型 18 の隣接壁が互いに接触している。しかし、突起 24 を収容するために、適当な空間 25 が型の溝付き面に隣接して残される。

**【0014】**

次に、図 1G 及び図 1H に示されているように、4 つの型を図 1H に矢印 B で示された方向に再び引き離す。これにより、管状胴部 11 の外側面上に形成されている溝 23 が、型部材の溝 19 との相互係合から解放される。次に、プランクを持持したまま、支持ピン 17 を型の間から軸方向に後退させる。次に、プランクをピンから押し離すことができ、それによって図 1J 及び図 1K に示されたような成形済みプランクが残る。

10

**【0015】**

この段階で「プランク」という用語は、一貫性及び利便性のために使用される。この段階では、管状締結具が完全に製造されているであろう。代替として、溝付きプランクにさらなる製造段階を、たとえば、熱処理及び／または表面処理を加えてもよい。

**【0016】**

本発明に従った方法の第 2 例が、図 2A～図 2K に示されており、これらは、前述したように、それぞれ図 1A～図 1K に対応し、同様の部品が同様の参照番号で表されている。この第 2 方法は、全体的に第 1 方法に類似しており、その変更形として見なされるであろう。したがって、第 2 方法は、第 1 方法と異なる部分についてだけ詳細に説明することにする。

20

**【0017】**

図 2A に示されているように、プランク 11 の頭部 13 に座ぐり穴 26 が形成されている。支持ピン 17 の端面 34 (図 2C) がエキスパンダピン 36 の端面 35 と接しており、エキスパンダピン 36 は、円錐形先細部分 28 によって支持ピンの直径に一致する大径のエキスパンダ部分 27 を備えている。4 つの型 18 は最初、それらの側面間に半径方向の隙間がまったくないように閉じ合わされ、また、図 2C 及び図 2D に示されているように、それらの半径方向内側の溝付き表面は、プランクの管状胴部壁 12 の外壁 16 との間に小さい隙間を生じる。次に、支持ピン 17 をプランクに対して、プランクの頭部 13 に向かう方向に、すなわち、図 2C において上方に引っ張る。先細部分 28 が、それからエキスパンダ部分 27 が徐々にプランクの内孔 14 に入る。プランクは、プランク頭部 13 と接触して反力を吸収する支持工具 29 によって、軸方向上向きの移動が防止される。これにより、管状胴部壁 12 が半径方向に拡張し、それによって、その外側部分が型部材内の溝 19 に絞り込まれ、このようにして管状壁内に外側円周溝が形成される。プランクの頭部 13 内の座ぐり穴 26 がエキスパンダ部分 27 を収容し、それにより、頭部 13 は半径方向に拡張されない。これは、図 2E 及び図 2F に示された位置である。型 18 の間に半径方向隙間がまったくないので、プランクの溝付き外面からの突起が形成されない。次に、図 2G 及び図 2H に示されているように、型 18 を半径方向に後退させて、外側溝付きプランクをエキスパンダ部分 27 から押し離して、それにより、図 2J 及び図 2K に示されている結果が得られる。前述した第 1 方法の場合のように、型の間に半径方向隙間を残すことによって、突起を形成してもよい。

30

**【0018】**

図 3A～図 3M に示された第 3 例の方法は、外側型表面の係合の直径の有効減少及び内側支持体の係合の直径の増加を組み合わせている点で、最初の 2 つの方法の特徴を組み合わせたものと見なすことができる。

**【0019】**

図 3A 及び図 3B に示されているように、プランク 11 は、図 2A 及び図 2B に示されて第 2 例の方法に使用されたものと同一である。同様に、支持ピン 17 は、先細部分 28 によって拡大直径のエキスパンダ位置 27 に結合されている。図 3C 及び図 3D に示されているように、まず、プランクを支持ピン 17 にはめて、型 18 の溝付き内壁間に挿入する。次に、型を半径方向内向きに、図 3E 及び図 3F に示された位置まで前進させ、この

40

50

位置では、図3E及び図3Fに、また、さらに明らかには図3Lに拡大して示されているように、型の溝間の隆起部分が外側表面壁16に部分的に入っている。胴部壁12は、支持ピン17によって内側変形を生じないように支持されている。次に、プランクの頭部13と接触している支持工具29の反動に逆らって、支持ピン17を軸方向上方に管状プランク内へ押し込み、それにより、エキスパンダ部分27が管状壁12の内孔に入って、それを半径方向に拡張させる。これにより、図3G及び図3Hに示されているように、壁材料の外側部分が型の溝に押し込まれる。図3Mに示されているように、材料は型の溝を完全には満たさなくてもよい。

#### 【0020】

次に、型を半径方向に後退させて、プランクとの係合を解除し、次にプランクをエキスパンダ部分27から押し離して、それにより、図3J及び図3Kに示されている結果が得られる。図3Hに示されているように、型18が合わされているとき、その間に半径方向隙間22が存在し、そのため、図3J及び図3Kに示されているように、突起24が押し出される。

10

#### 【0021】

以上の例において、プランクの材料は、マグネシウムを2.5%含有するアルミニウム5052である。形成後の管状胴部すなわち軸部の長さが7.0mm、その外径が3.4mm、その内孔の内径が1.6mm、頭部の直径が6.0mm、頭部の厚さが0.9mmである。他の材料及び/または寸法を使用してもよいことに留意されたい。

#### 【0022】

本発明は、上記例の詳細に制限されない。たとえば、型部材18の内面に適当な形の溝19を設けることによって、その他の所望形状の外側溝をプランクの外側管状壁に形成してもよい。このため、図4A及び図4Bは、らせん溝31を有する締結具を示し、この溝31はねじ山を与える（これは、互いに結合されて、らせん溝を形成する多数の円周または近似円周溝を有すると見なすことができるであろう）。ねじ部分の一端部または両端部にねじ山のない部分33を設けてもよい。上記第1例の方法によってそのようならせんねじを形成した場合、半径方向突起が形成されて、それらが据え付け済み締結具の緩みに対する抵抗性を与えるであろう。これは、図5A及び図5Bに示されている。図6A及び図6Bは、長手方向溝32を有する締結具を示す。本発明の方法は、上記及び他のすべての形状の溝を有する管状締結具を形成できるようにする。

20

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0023】

- 【図1A】第1方法を示す図である。
- 【図1B】第1方法を示す図である。
- 【図1C】第1方法を示す図である。
- 【図1D】第1方法を示す図である。
- 【図1E】第1方法を示す図である。
- 【図1F】第1方法を示す図である。
- 【図1G】第1方法を示す図である。
- 【図1H】第1方法を示す図である。
- 【図1J】第1方法を示す図である。
- 【図1K】第1方法を示す図である。
- 【図1L】第1方法を示す図である。
- 【図1M】第1方法を示す図である。
- 【図1N】第1方法を示す図である。
- 【図2A】第2方法を示す図である。
- 【図2B】第2方法を示す図である。
- 【図2C】第2方法を示す図である。
- 【図2D】第2方法を示す図である。
- 【図2E】第2方法を示す図である。

30

40

50

【図 2 F】第 2 方法を示す図である。  
 【図 2 G】第 2 方法を示す図である。  
 【図 2 H】第 2 方法を示す図である。  
 【図 2 J】第 2 方法を示す図である。  
 【図 2 K】第 2 方法を示す図である。  
 【図 3 A】第 3 方法を示す図である。  
 【図 3 B】第 3 方法を示す図である。  
 【図 3 C】第 3 方法を示す図である。  
 【図 3 D】第 3 方法を示す図である。  
 【図 3 E】第 3 方法を示す図である。  
 【図 3 F】第 3 方法を示す図である。  
 【図 3 G】第 3 方法を示す図である。  
 【図 3 H】第 3 方法を示す図である。  
 【図 3 J】第 3 方法を示す図である。  
 【図 3 K】第 3 方法を示す図である。  
 【図 3 L】第 3 方法を示す図である。  
 【図 3 M】第 3 方法を示す図である。

10

【図 4 A】成形された管状締結具に可能な別の溝形状を示す図である。  
 【図 4 B】成形された管状締結具に可能な別の溝形状を示す図である。  
 【図 5 A】成形された管状締結具に可能な別の溝形状を示す図である。  
 【図 5 B】成形された管状締結具に可能な別の溝形状を示す図である。  
 【図 6 A】成形された管状締結具に可能な別の溝形状を示す図である。  
 【図 6 B】成形された管状締結具に可能な別の溝形状を示す図である。

20

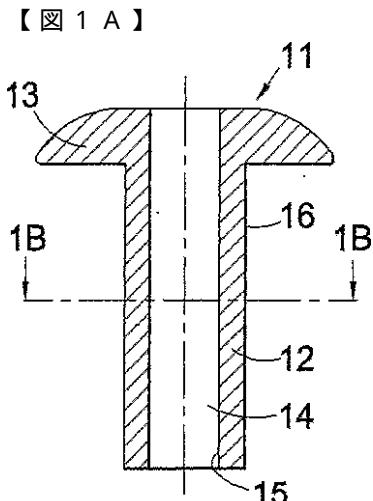


Fig.1A

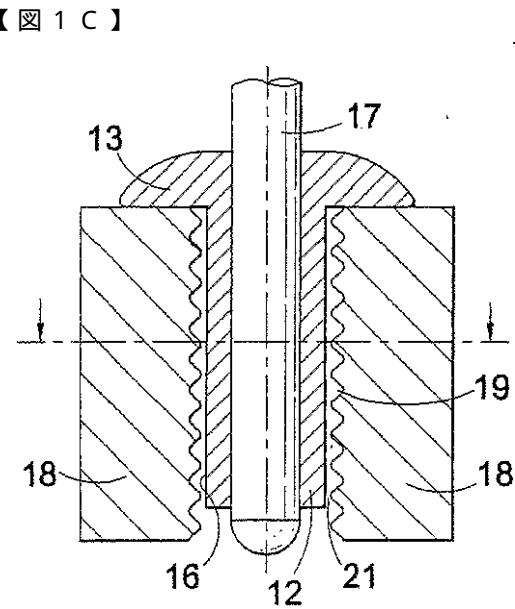


Fig.1C

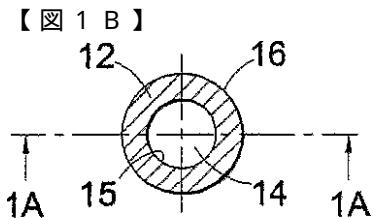


Fig.1B

【図 1 D】

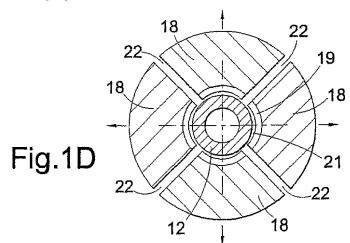
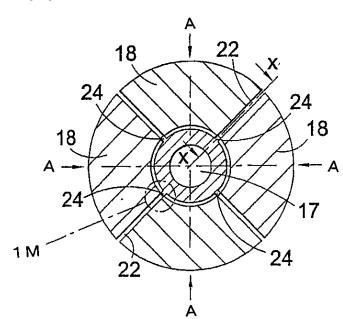


Fig. 1D

【図 1 F】



【図 1 E】

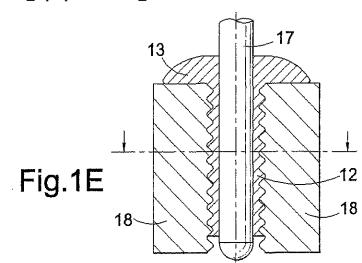
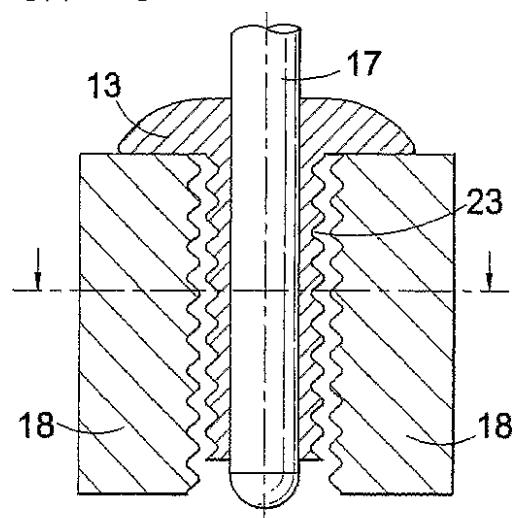


Fig. 1E

【図 1 G】

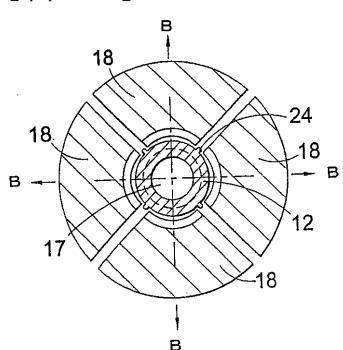


18 18

13 17 23

Fig. 1G

【図 1 H】



【図 1 J】

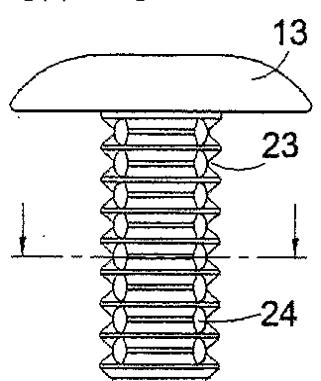


Fig. 1J

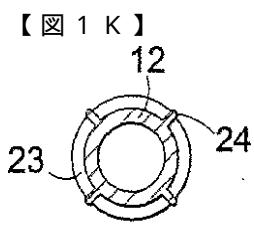


Fig.1K

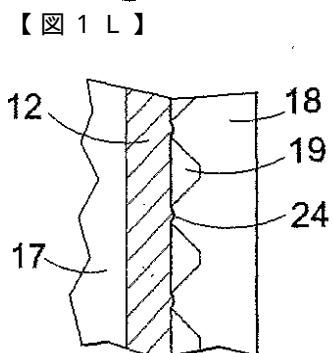


Fig.1L

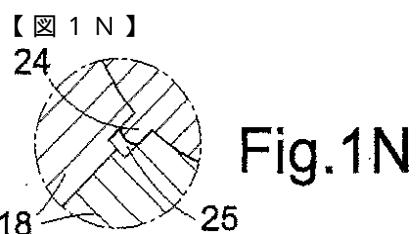
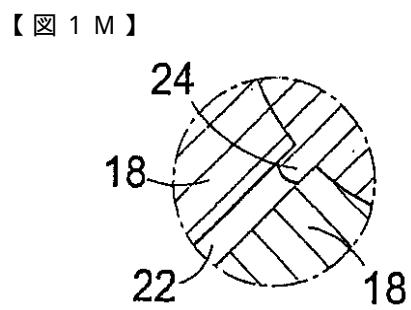


Fig.1N

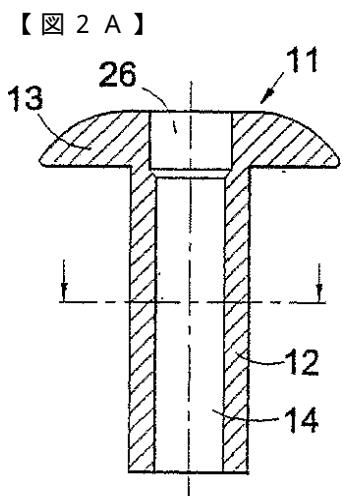


Fig.2A

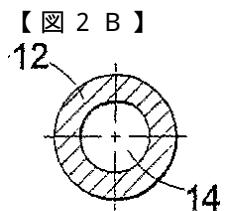


Fig.2B

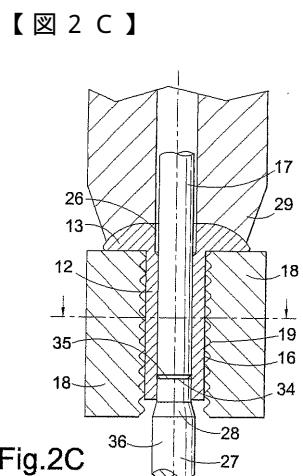


Fig.2C

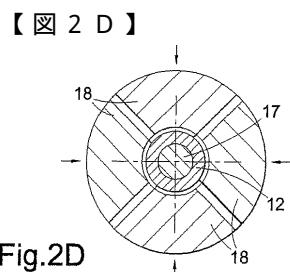


Fig.2D

【図2E】

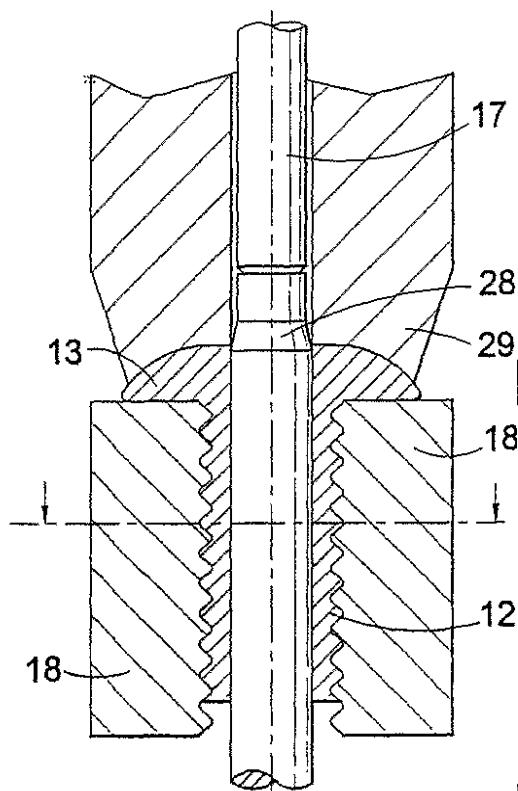


Fig.2E

【図2F】

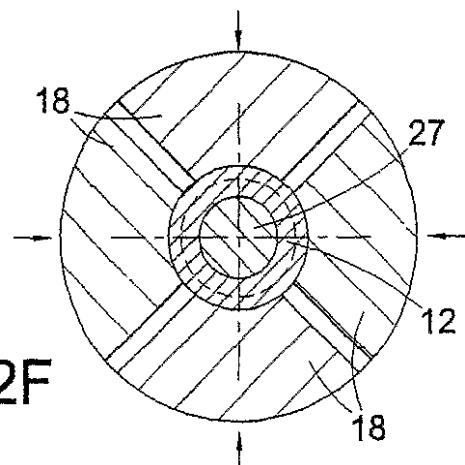


Fig.2F

【図2G】

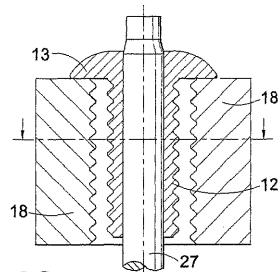


Fig.2G

【図2H】

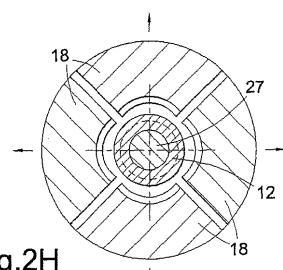


Fig.2H

【図2K】

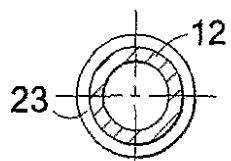


Fig.2K

【図2J】

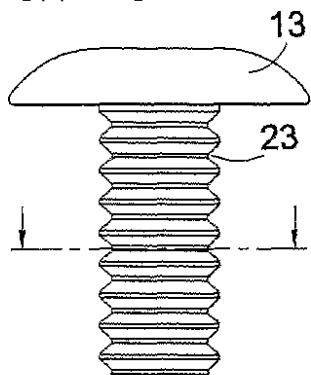


Fig.2J

【図3A】

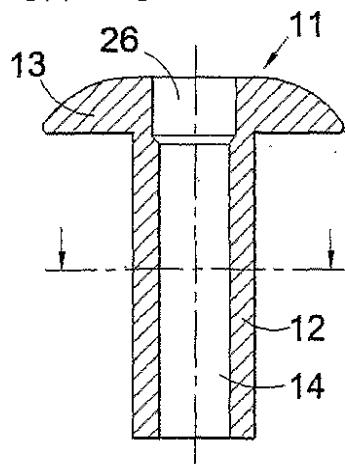


Fig.3A

【図 3 B】

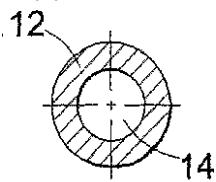


Fig. 3B

【図 3 C】

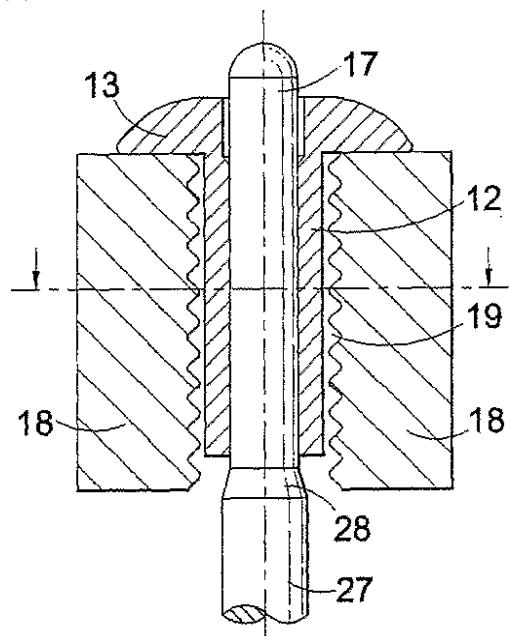


Fig. 3C

【図 3 D】

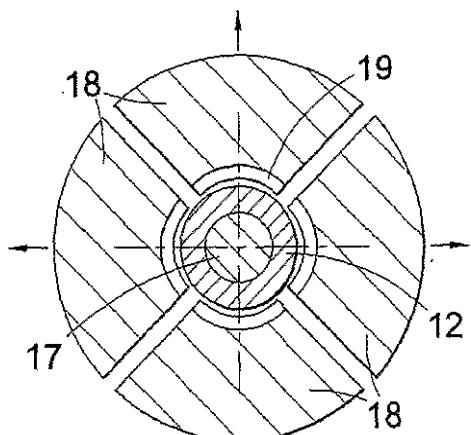


Fig. 3D

【図 3 E】

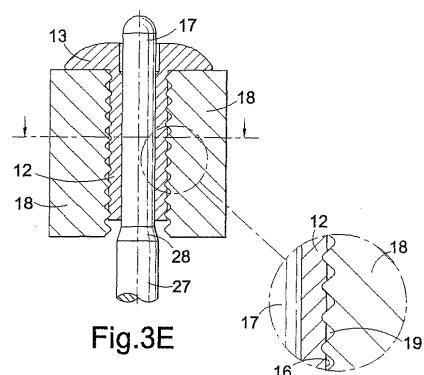


Fig. 3E

Fig. 3L

12

18

17

28

27

16

12

18

17

16

【図 3 F】

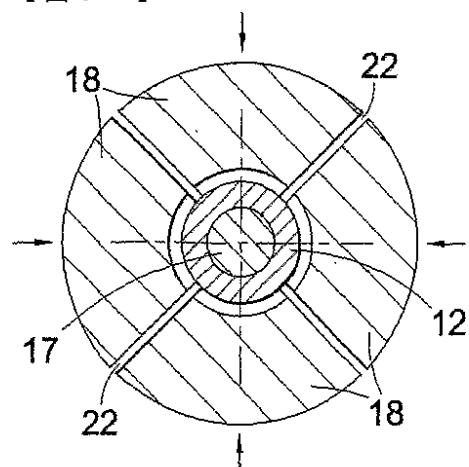


Fig.3F

【図 3 G】

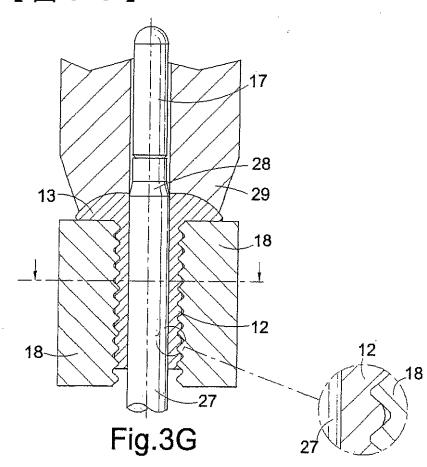


Fig.3G

Fig.3M

【図 3 H】

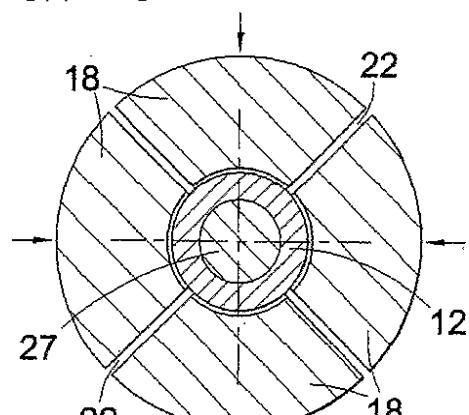


Fig.3H

【図 3 J】

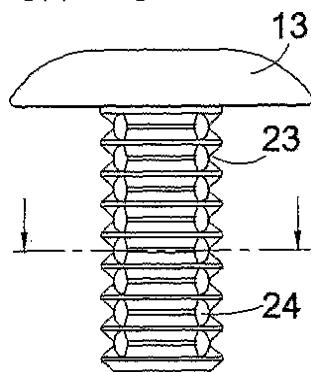


Fig.3J

【図 3 K】

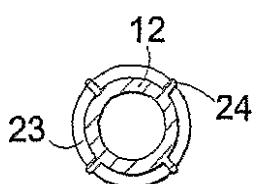


Fig.3K

【図 3 L】

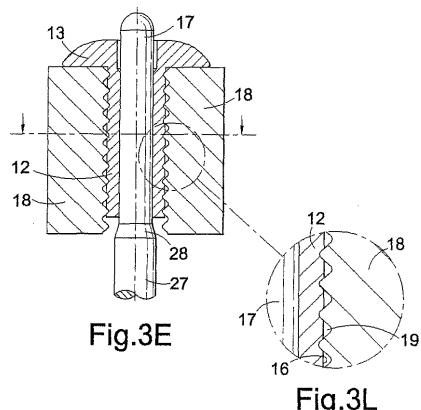


Fig.3E

Fig.3L

【図 3 M】

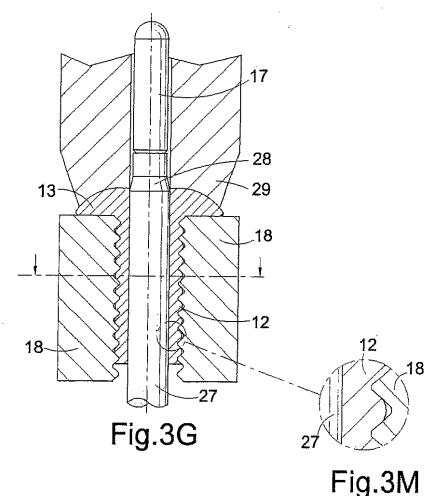


Fig.3G

Fig.3M

【図 4 A】

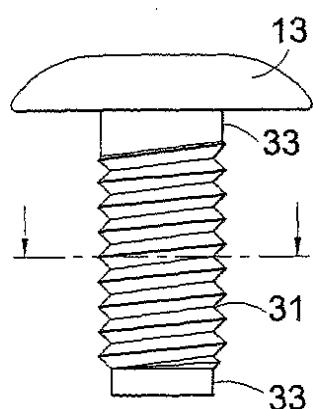


Fig.4A

【図 4 B】

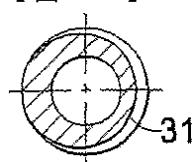


Fig.4B

【図 5 A】

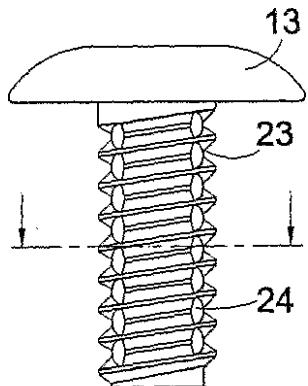


Fig.5A

【図 5 B】

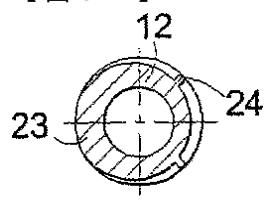


Fig.5B

【図6A】

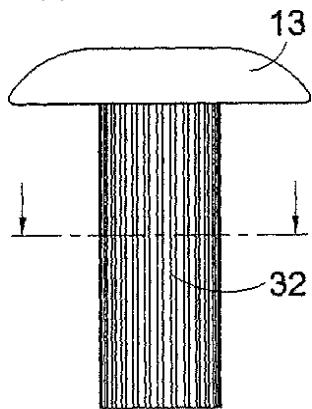


Fig.6A

【図6B】

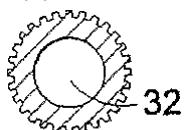


Fig.6B

---

フロントページの続き

(74)代理人 100110423  
弁理士 曾我 道治  
(74)代理人 100084010  
弁理士 古川 秀利  
(74)代理人 100094695  
弁理士 鈴木 憲七  
(74)代理人 100111648  
弁理士 梶並 順  
(72)発明者 クラッチレー、デレク  
イギリス国、チェシャー・ダブリュエイ 3・7 エルワイ、ワーリントン、ロッキング・スタンプス  
、サンディクロフト・クローズ 1

審査官 横山 幸弘

(56)参考文献 特開平 11-117922 (JP, A)  
特開平 05-319283 (JP, A)  
特開平 05-096339 (JP, A)  
特開 2000-202567 (JP, A)  
特開平 10-037206 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.CI. , DB名)

B21J 1/00-13/14  
B21J 17/00-19/04  
B21K 1/00-31/00  
F16B 13/00-13/14