

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6937629号  
(P6937629)

(45) 発行日 令和3年9月22日 (2021.9.22)

(24) 登録日 令和3年9月2日 (2021.9.2)

(51) Int.Cl. F 1 F 1 6 B 2/14 C  
**F 1 6 B 2/14 (2006.01)**

請求項の数 21 (全 36 頁)

|           |                              |           |                                                 |
|-----------|------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2017-139315 (P2017-139315) | (73) 特許権者 | 501470603<br>プレスサイズゲージ株式会社<br>静岡県浜松市北区三方原町283-4 |
| (22) 出願日  | 平成29年7月18日 (2017.7.18)       | (74) 代理人  | 100088155<br>弁理士 長谷川 芳樹                         |
| (65) 公開番号 | 特開2019-19906 (P2019-19906A)  | (74) 代理人  | 100113435<br>弁理士 黒木 義樹                          |
| (43) 公開日  | 平成31年2月7日 (2019.2.7)         | (74) 代理人  | 100130052<br>弁理士 大阪 弘一                          |
| 審査請求日     | 令和2年7月20日 (2020.7.20)        | (72) 発明者  | 小石 結<br>静岡県浜松市中区上島6丁目10-35                      |
|           |                              | 審査官       | 熊谷 健治                                           |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クランプ部材及びクランプ部材セット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

軸線上に貫通孔が形成されたクランプ部を備え、

前記クランプ部は、

前記クランプ部の周方向に連続する基部と、

前記クランプ部の軸線方向に沿って前記基部から前記クランプ部の一方の先端である第一先端まで延びるブレード部と、を有し、

前記ブレード部には、前記クランプ部の軸線方向に延びて前記ブレード部を前記クランプ部の周方向に分断する1又は複数のスリットが形成されており、

前記ブレード部の内周面には、前記第一先端に向けて拡張する内テーパ面が形成されて  
おり、前記クランプ部の軸線に対する前記内テーパ面の傾斜角度は、40°以上45°以下で  
ある、

クランプ部材。

【請求項2】

軸線上に貫通孔が形成されたクランプ部を備え、

前記クランプ部は、

前記クランプ部の周方向に連続する基部と、

前記クランプ部の軸線方向に沿って前記基部から前記クランプ部の一方の先端である第一先端まで延びるブレード部と、を有し、

10

20

前記ブレード部には、前記クランプ部の軸線方向に延びて前記ブレード部を前記クランプ部の周方向に分断する 1 又は複数のスリットが形成されており、

前記ブレード部の内周面には、前記第一先端に向けて拡径する内テーパ面が形成されており、

前記クランプ部は、筒状に形成されており、

前記ブレード部の前記第一先端側の部分である第一先端部の外周面には、前記第一先端に向けて前記クランプ部の軸線側に傾斜する外テーパ面が形成されており、

前記ブレード部の前記基部側の端部は、前記クランプ部の外周面に形成された凹部により薄肉化されており、

前記クランプ部の軸線を通る断面において、前記基部の外周面の延長線と前記外テーパ面の延長線とが交差する交点は、前記クランプ部の軸線方向における前記凹部と同じ位置に位置する、

クランプ部材。

【請求項 3】

軸線上に貫通孔が形成されたクランプ部を備え、

前記クランプ部は、

前記クランプ部の周方向に連続する基部と、

前記クランプ部の軸線方向に沿って前記基部から前記クランプ部の一方の先端である第一先端まで延びるブレード部と、を有し、

前記ブレード部には、前記クランプ部の軸線方向に延びて前記ブレード部を前記クランプ部の周方向に分断する 1 又は複数のスリットが形成されており、

前記ブレード部の内周面には、前記第一先端に向けて拡径する内テーパ面が形成されており、

前記クランプ部は、筒状に形成されており、

前記ブレード部の前記第一先端側の部分である第一先端部の外周面には、前記第一先端に向けて前記クランプ部の軸線側に傾斜する外テーパ面が形成されており、

前記クランプ部の軸線を通る断面において、前記クランプ部は、前記外テーパ面の延長線から突出していない、

クランプ部材。

【請求項 4】

前記クランプ部の軸線に対する前記外テーパ面の傾斜角度は、 $0.1^{\circ}$  以上  $5^{\circ}$  以下である、

請求項 2 又は 3 に記載のクランプ部材。

【請求項 5】

軸線上に貫通孔が形成されたクランプ部を備え、

前記クランプ部は、

前記クランプ部の周方向に連続する基部と、

前記クランプ部の軸線方向に沿って前記基部から前記クランプ部の一方の先端である第一先端まで延びるブレード部と、を有し、

前記ブレード部には、前記クランプ部の軸線方向に延びて前記ブレード部を前記クランプ部の周方向に分断する 1 又は複数のスリットが形成されており、

前記ブレード部の内周面には、前記第一先端に向けて拡径する内テーパ面が形成されており、

前記クランプ部は、筒状に形成されており、

前記ブレード部の前記基部側の端部は、前記クランプ部の外周面に形成された凹部により薄肉化されている、

クランプ部材。

【請求項 6】

前記クランプ部は、円形断面の外形を有する円筒状に形成されている、  
請求項 1 ～ 5 の何れか一項に記載のクランプ部材。

## 【請求項 7】

前記クランプ部は、矩形断面の外形を有する角筒状に形成されている、  
請求項 1～5 の何れか一項に記載のクランプ部材。

## 【請求項 8】

軸線上に貫通孔が形成されたクランプ部を備え、  
前記クランプ部は、  
前記クランプ部の周方向に連続する基部と、  
前記クランプ部の軸線方向に沿って前記基部から前記クランプ部の一方の先端である  
第一先端まで延びるブレード部と、を有し、  
前記ブレード部には、前記クランプ部の軸線方向に延びて前記ブレード部を前記クラン  
プ部の周方向に分断する 1 又は複数のスリットが形成されており、  
前記ブレード部の内周面には、前記第一先端に向けて拡径する内テーパ面が形成されて  
おり、

10

前記クランプ部は、前記第一先端に向けて広がる錐台状に形成されている、  
クランプ部材。

## 【請求項 9】

前記クランプ部は、円形断面の外形を有する円錐台状に形成されている、  
請求項 8 に記載のクランプ部材。

## 【請求項 10】

前記クランプ部は、矩形断面の外形を有する四角錐台状に形成されている、  
請求項 8 に記載のクランプ部材。

20

## 【請求項 11】

前記ブレード部の前記第一先端側の部分である第一先端部の外周面には、前記クランプ  
部の軸線を通る断面において、前記第一先端に向けて、前記基部の外周面に対して前記ク  
ランプ部の軸線側に傾斜する外テーパ面が形成されている、  
請求項 8～10 の何れか一項に記載のクランプ部材。

## 【請求項 12】

前記クランプ部の軸線を通る断面において、前記基部の外周面に対する前記外テーパ面  
の傾斜角度は、 $0.1^{\circ}$  以上  $5^{\circ}$  以下である、  
請求項 11 に記載のクランプ部材。

30

## 【請求項 13】

前記クランプ部の軸線を通る断面において、前記基部の外周面の延長線と前記外テーパ  
面の延長線とが交差する交点は、前記基部と前記ブレード部との境界位置よりも前記第一  
先端側に位置する、  
請求項 3、11 及び 12 の何れか一項に記載のクランプ部材。

## 【請求項 14】

前記ブレード部の前記基部側の端部は、前記クランプ部の外周面に形成された凹部によ  
り薄肉化されており、

前記クランプ部の軸線を通る断面において、前記基部の外周面の延長線と前記外テーパ  
面の延長線とが交差する交点は、前記クランプ部の軸線方向における前記凹部と同じ位置  
に位置する、  
請求項 13 に記載のクランプ部材。

40

## 【請求項 15】

前記ブレード部には、複数の前記スリットが形成されている、  
請求項 1～14 の何れか一項に記載のクランプ部材。

## 【請求項 16】

複数の前記スリットは、前記クランプ部の周方向において等角度間隔に形成されている、  
請求項 15 に記載のクランプ部材。

## 【請求項 17】

50

前記貫通孔は、前記クランプ部材を貫通している、  
請求項 1～16 の何れか一項に記載のクランプ部材。

【請求項 18】

前記クランプ部の軸線方向に沿って前記基部から前記ブレード部とは反対側に延びるロッド部を更に備え、

前記ロッド部は、前記貫通孔に続くネジ穴を有する、  
請求項 1～17 の何れか一項に記載のクランプ部材。

【請求項 19】

請求項 1～18 の何れか一項に記載のクランプ部材と、  
座面が円錐状に形成された頭部を有するテーパネジと、を備え、  
前記貫通孔に前記テーパネジが挿入された際に、前記内テーパ面に前記座面が当接される、  
クランプ部材セット。

10

【請求項 20】

前記クランプ部の軸線に対する前記内テーパ面の傾斜角度は、前記テーパネジの軸線に対する前記座面の傾斜角度よりも小さい、  
請求項 19 に記載のクランプ部材セット。

【請求項 21】

前記クランプ部の軸線に対する前記内テーパ面の傾斜角度と前記テーパネジの軸線に対する前記座面の傾斜角度との差は、 $0.1^{\circ}$  以上  $5^{\circ}$  以下である、  
請求項 20 に記載のクランプ部材セット。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、クランプ穴にクランプするクランプ部材及びクランプ部材セットに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、プレートに形成された貫通穴にロッドを挿入した状態で、当該ロッドをプレートに固定する技術が記載されている。この技術は、貫通穴に直交する方向から貫通穴に止めねじをねじ込むことで、ロッドをプレートに固定するものである。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】 実開平 05-005427 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 に記載された技術では、貫通穴に直交する方向から貫通穴に止めねじをねじ込むため、大型化するとともに、作業性が悪いという問題がある。なお、特許文献 1 に記載された技術では、止めねじをねじ込むと、ロッドに止めねじが食い込むため、ロッドが傷付くという問題もある。

40

【0005】

そこで、本発明の一側面は、省スペース化を図ることができるとともに容易にクランプ穴にクランプすることができるクランプ部材及びクランプ部材セット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】

本発明の一側面に係るクランプ部材は、軸線上に貫通孔が形成されたクランプ部を備え、クランプ部は、クランプ部の周方向に連続する基部と、クランプ部の軸線方向に沿って基部からクランプ部の一方の先端である第一先端まで延びるブレード部と、を有し、ブレード部は、

50

ード部には、クランプ部の軸線方向に延びてブレード部をクランプ部の周方向に分断する1又は複数のスリットが形成されており、ブレード部の内周面には、第一先端に向けて拡張する内テーパ面が形成されている。

#### 【0007】

このクランプ部材では、基部から延びるブレード部にスリットが形成されているため、ブレード部は広がる方向に屈曲することが可能となる。そして、ブレード部の内周面には、第一先端に向けて拡張する内テーパ面が形成されている。このため、頭部の座面が円錐状に形成されたテーパネジを貫通孔に挿入するとともに、このテーパネジを基部に対するブレード部の反対側に位置するネジ穴にねじ込むと、テーパネジの座面が内テーパ面を押圧することで、ブレード部は半径方向外方の力を受ける。なお、ネジ穴は、クランプ部材に形成されて貫通孔に続くネジ穴であってもよく、クランプ部材とは別の部材に形成されたネジ穴であってもよい。すると、ブレード部は、広がる方向に屈曲する。このため、クランプ穴にクランプ部を挿入するとともに、貫通孔に挿入したテーパネジをネジ穴にねじ込むことで、ブレード部を、広がる方向に屈曲させてクランプ穴に圧接させることができる。これにより、容易にクランプ部材をクランプ穴にクランプすることができる。しかも、クランプ部材及びテーパネジはクランプ穴に挿入されるとともに、クランプ穴の方向にテーパネジをねじ込むため、特許文献1（実開平05-005427号公報）に記載された技術に比べて、省スペース化を図ることができる。

#### 【0008】

また、テーパネジをネジ穴にねじ込んでブレード部を屈曲させるまでは、クランプ部材の外径が変わらない。このため、クランプ穴にクランプ部を挿入する前に、貫通孔に挿入したテーパネジをネジ穴にねじ込んでクランプ部材及びテーパネジを仮止めすることができる。しかも、クランプ部材及びテーパネジを仮止めする際に、テーパネジの座面が内テーパ面を押圧しても、クランプ部の外径がクランプ穴の内径と同じになるまでは、クランプ穴にクランプ部を挿入することができる。これにより、テーパネジをネジ穴にねじ込んでブレード部を屈曲させる際の作業性を向上させることができる。

#### 【0009】

クランプ部は、筒状に形成されてもよい。このクランプ部材では、クランプ部が筒状に形成されているため、奥行き方向に同径となるクランプ穴に対して、好適にクランプすることができる。

#### 【0010】

クランプ部は、円形断面の外形を有する円筒状に形成されてもよい。このクランプ部材では、クランプ部が円形断面の外形を有する円筒状に形成されているため、円形のクランプ穴に対して、好適にクランプすることができる。

#### 【0011】

クランプ部は、矩形断面の外形を有する角筒状に形成されてもよい。このクランプ部材では、クランプ部が矩形断面の外形を有する角筒状に形成されているため、長穴等の細長いクランプ穴にクランプする際に、クランプ部材とクランプ穴とを、クランプ穴の長手方向に相対的に移動させることができる。

#### 【0012】

ブレード部の第一先端側の部分である第一先端部の外周面には、第一先端に向けてクランプ部の軸線側に傾斜する外テーパ面が形成されていてもよい。このクランプ部材では、ブレード部の第一先端部の外周面に外テーパ面が形成されているため、テーパネジをネジ穴にねじ込んでブレード部を屈曲させた際に、クランプ穴に外テーパ面が圧接される。このとき、外テーパ面は、第一先端に向けてクランプ部の軸線側に傾斜しているため、クランプ穴と外テーパ面とは、互いに平行又は平行に近い状態で圧接される。これにより、クランプ穴にブレード部が食い込むのを抑制することができるため、クランプ穴が傷付くのを抑制することができる。また、ブレード部とクランプ穴との間の接触面積を増加させて、クランプ穴に対するクランプ部材のクランプ強度を向上させることができる。

#### 【0013】

クランプ部の軸線に対する外テーパ面の傾斜角度は、 $0.1^\circ$ 以上 $5^\circ$ 以下であってもよい。外テーパ面の傾斜角度が小さすぎると、ブレード部を僅かに屈曲しただけで外テーパ面がクランプ穴と平行になってしまうため、クランプ穴とクランプ部との隙間を極めて小さくする必要がある。一方、外テーパ面の傾斜角度が大きすぎると、ブレード部を大きく屈曲しないと外テーパ面がクランプ穴と平行にならないため、ブレード部に高い屈曲性を与える必要があるとともに、クランプ穴とクランプ部との隙間を極めて大きくする必要がある。そこで、このクランプ部材では、クランプ部の軸線に対する外テーパ面の傾斜角度を $0.1^\circ$ 以上 $5^\circ$ 以下とすることで、ブレード部を大きく屈曲しなくても外テーパ面をクランプ穴と平行にすることができるとともに、クランプ穴とクランプ部との間の隙間を適切に確保することができる。

10

**【0014】**

クランプ部は、第一先端に向けて広がる錐台状に形成されていてもよい。このクランプ部材では、クランプ部が第一先端に向けて広がる錐台状に形成されているため、奥行き方向に狭くなるテーパ状（ロート状、すり鉢状）のクランプ穴に対して、好適にクランプすることができる。

**【0015】**

クランプ部は、円形断面の外形を有する円錐台状に形成されていてもよい。このクランプ部材では、クランプ部が円形断面の外形を有する円錐台状に形成されているため、円形のクランプ穴に対して、好適にクランプすることができる。

**【0016】**

20

クランプ部は、矩形断面の外形を有する四角錐台状に形成されていてもよい。このクランプ部材。クランプ部が矩形断面の外形を有する四角錐台状に形成されているため、長穴等の細長いクランプ穴にクランプする際に、クランプ部材とクランプ穴とを、クランプ穴の長手方向に相対的に移動させることができる。

**【0017】**

ブレード部の第一先端側の部分である第一先端部の外周面には、クランプ部の軸線を通る断面において、第一先端に向けて、基部の外周面に対してクランプ部の軸線側に傾斜する外テーパ面が形成されていてもよい。このクランプ部材では、ブレード部の第一先端部の外周面に外テーパ面が形成されているため、テーパネジをネジ穴にねじ込んでブレード部を屈曲させた際に、クランプ穴に外テーパ面が圧接される。このとき、外テーパ面は、基部の外周面に対してクランプ部の軸線側に傾斜しているため、クランプ穴と外テーパ面とは、互いに平行又は平行に近い状態で圧接される。これにより、クランプ穴にブレード部が食い込むのを抑制することができるため、クランプ穴が傷付くのを抑制することができる。また、ブレード部とクランプ穴との間の接触面積を増加させて、クランプ穴に対するクランプ部材のクランプ強度を向上させることができる。

30

**【0018】**

クランプ部の軸線を通る断面において、基部の外周面に対する外テーパ面の傾斜角度は、 $0.1^\circ$ 以上 $5^\circ$ 以下であってもよい。このクランプ部材では、基部の外周面に対する外テーパ面の傾斜角度が $0.1^\circ$ 以上 $5^\circ$ 以下であるため、ブレード部を大きく屈曲しなくても外テーパ面をクランプ穴と平行にすることができる。

40

**【0019】**

クランプ部の軸線を通る断面において、基部の外周面の延長線と外テーパ面の延長線とが交差する交点は、基部とブレード部との境界位置よりも第一先端側に位置してもよい。このクランプ部材では、基部の外周面の延長線と外テーパ面の延長線とが交差する交点が、基部とブレード部との境界位置よりも第一先端側に位置するため、クランプ穴と外テーパ面とが平行又は平行に近い状態で、クランプ穴に外テーパ面を圧接することができる。

**【0020】**

ブレード部の基部側の端部は、クランプ部の外周面に形成された凹部により薄肉化されており、クランプ部の軸線を通る断面において、基部の外周面の延長線と外テーパ面の延長線とが交差する交点は、クランプ部の軸線方向における凹部と同じ位置に位置してもよ

50

い。このクランプ部材では、ブレード部の基部側の端部がクランプ部の外周面に形成された凹部により薄肉化されているため、ブレード部を屈曲しやすくなる。そして、基部の外周面の延長線と外テーパ面の延長線とが交差する交点が、クランプ部の軸線方向における凹部と同じ位置に位置するため、クランプ穴と外テーパ面とをより平行又は平行に近い状態で圧接することができる。

**【0021】**

クランプ部の軸線に対する内テーパ面の傾斜角度は、 $40^{\circ}$ 以上 $45^{\circ}$ 以下であってもよい。このクランプ部材では、クランプ部の軸線に対する内テーパ面の傾斜角度が $40^{\circ}$ 以上 $45^{\circ}$ 以下であるため、テーパネジとして、一般に広く流通している皿ネジを用いることができる。

10

**【0022】**

ブレード部には、複数のスリットが形成されていてもよい。このクランプ部材では、ブレード部に複数のスリットが形成されているため、ブレード部を屈曲しやすくなる。しかも、ブレード部が複数のスリットによりクランプ部の周方向に分断されているため、テーパネジをネジ穴にねじ込んでブレード部を屈曲させると、複数のスリットにより分断されたブレード部のそれぞれは、テーパネジから半径方向外方に向けた力を受ける。このため、テーパネジをネジ穴にねじ込んでブレード部を屈曲させることで、クランプ穴をテーパネジに調芯することができる。

**【0023】**

複数のスリットは、クランプ部の周方向において等角度間隔に形成されていてもよい。このクランプ部材では、複数のスリットがクランプ部の周方向において等角度間隔に形成されているため、テーパネジをネジ穴にねじ込んでブレード部を屈曲させた際に、クランプ穴をテーパネジに更に高精度に調芯することができる。

20

**【0024】**

貫通孔は、クランプ部材を貫通していてもよい。このクランプ部材では、貫通孔がクランプ部材を貫通しているため、貫通孔に挿入したテーパネジを、基部に対するブレード部の反対側に配置された別部材のネジ穴にねじ込むことで、クランプ部材をクランプ穴にクランプすることができる。このように、クランプ部材にネジ穴を形成する必要がないため、クランプ部材をシンプルな構造とすることができる。

**【0025】**

クランプ部の軸線方向に沿って基部からブレード部とは反対側に延びるロッド部を更に備え、ロッド部は、貫通孔に続くネジ穴を有してもよい。このクランプ部材では、基部から延びるロッド部を備え、当該ロッド部に貫通孔に続くネジ穴が形成されているため、別部材を用意しなくても、クランプ部材をクランプ穴にクランプすることができる。

30

**【0026】**

本発明の一側面に係るクランプ部材セットは、上記の何れかのクランプ部材と、座面が円錐状に形成された頭部を有するテーパネジと、を備え、貫通孔にテーパネジが挿入された際に、内テーパ面に座面が当接される、このクランプ部材セットでは、上記のクランプ部材を備えるため、テーパネジを貫通孔に挿入するとともに、このテーパネジを基部に対するブレード部の反対側に位置するネジ穴にねじ込むことで、容易にクランプ部材をクランプ穴にクランプすることができる。

40

**【0027】**

クランプ部の軸線に対する内テーパ面の傾斜角度は、テーパネジの軸線に対する座面の傾斜角度よりも小さくてもよい。クランプ部の軸線に対する内テーパ面の傾斜角度がテーパネジの軸線に対する座面の傾斜角度と同じ、又は大きい場合、貫通孔に挿入したテーパネジをネジ穴にねじ込んでいくに従い、座面に対する内テーパ面の傾斜が大きくなって、座面と内テーパ面との接触面積が小さくなっていく。これに対し、このクランプ部材セットでは、クランプ部の軸線に対する内テーパ面の傾斜角度がテーパネジの軸線に対する座面の傾斜角度よりも小さいため、貫通孔に挿入したテーパネジをネジ穴にねじ込んでいくに従い、座面に対する内テーパ面の傾斜が小さくなって、座面と内テーパ面との接触面積

50

が大きくなっていく。このため、クランプ穴に対するクランプ部材のクランプ強度を向上させることができる。

【0028】

クランプ部の軸線に対する内テーパ面の傾斜角度とテーパネジの軸線に対する座面の傾斜角度との差は、 $0.1^{\circ}$ 以上 $5^{\circ}$ 以下であってもよい。このクランプ部材セットでは、クランプ部の軸線に対する内テーパ面の傾斜角度とテーパネジの軸線に対する座面の傾斜角度との差が $0.1^{\circ}$ 以上 $5^{\circ}$ 以下であるため、ブレード部の屈曲量が過大となるのを抑制しつつ、ブレード部を広がる方向に屈曲させてクランプ穴に圧接させることができる。

【発明の効果】

【0029】

本発明によれば、省スペース化を図ることができるとともに容易にクランプ穴にクランプすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】第一実施形態に係るクランプ部材の正面図である。

【図2】第一実施形態に係るクランプ部材の側面図である。

【図3】図2に示すI-I線における断面図である。

【図4】図2に示すV-V線における断面図である。

【図5】テーパネジの正面図である。

【図6】クランプ部材セットを示す断面図である。

【図7】クランプ部材セットを示す断面図である。

【図8】第一実施形態に係るクランプ部材セットにより、プレートにロッドを固定する方法を説明するための図である。

【図9】第一実施形態に係るクランプ部材セットにより、プレートにロッドを固定する方法を説明するための図である。

【図10】第一実施形態に係るクランプ部材セットにより、プレートにロッドを固定する方法を説明するための図である。

【図11】第一実施形態に係るクランプ部材セットにより、大型プレートに小型プレートを固定する方法を説明するための図である。

【図12】第一実施形態に係るクランプ部材セットにより、大型プレートに小型プレートを固定する方法を説明するための図である。

【図13】第一実施形態に係るクランプ部材セットにより、大型プレートに小型プレートを固定する方法を説明するための図である。

【図14】第二実施形態に係るクランプ部材の断面図である。

【図15】第二実施形態に係るクランプ部材セットにより、プレートにロッドを固定する方法を説明するための図である。

【図16】第二実施形態に係るクランプ部材セットにより、プレートにロッドを固定する方法を説明するための図である。

【図17】第三実施形態に係るクランプ部材の断面図である。

【図18】第三実施形態に係るクランプ部材セットにより、プレートにロッドを固定する方法を説明するための図である。

【図19】第三実施形態に係るクランプ部材セットにより、プレートにロッドを固定する方法を説明するための図である。

【図20】第四実施形態に係るクランプ部材の断面図である。

【図21】第四実施形態に係るクランプ部材セットにより、クランプ部材にプレートを固定する方法を説明するための図である。

【図22】第四実施形態に係るクランプ部材セットにより、クランプ部材にプレートを固定する方法を説明するための図である。

【図23】第五実施形態に係るクランプ部材セットにより、第一部材に第二部材を固定する方法を説明するための図である。

10

20

30

40

50

【図 2 4】第五実施形態に係るクランプ部材セットにより、第一部材に第二部材を固定する方法を説明するための図である。

【図 2 5】第六実施形態に係るクランプ部材セットにより、第一部材に第二部材を固定する方法を説明するための図である。

【図 2 6】第六実施形態に係るクランプ部材セットにより、第一部材に第二部材を固定する方法を説明するための図である。

【図 2 7】第七実施形態に係るクランプ部材セットにより、プレートにロッドを固定する方法を説明するための図である。

【図 2 8】図 2 7 に示す XXV I I I - XXV I I I 線における断面図である。

【図 2 9】第八実施形態に係るクランプ部材セットにより、プレートに第一ロッド及び第二ロッドを固定する方法を説明するための図である。

【図 3 0】第九実施形態に係るクランプ部材セットにより、大型プレートに小型プレートを固定する方法を説明するための図である。

【図 3 1】第九実施形態に係るクランプ部材の正面図である。

【図 3 2】第九実施形態に係るクランプ部材の側面図である。

【図 3 3】図 3 2 に示す XXX I I I - XXX I I I 線における断面図である。

【図 3 4】図 3 2 に示す XXX I V - XXX I V 線における断面図である。

【図 3 5】第九実施形態に係るクランプ部材セットにより、大型プレートに小型プレートを固定する方法を説明するための図である。

【図 3 6】第九実施形態に係るクランプ部材セットにより、大型プレートに小型プレートを固定する方法を説明するための図である。

【図 3 7】第十実施形態に係るクランプ部材セットにより、大型プレートに小型プレートを固定する方法を説明するための図である。

【図 3 8】第十実施形態に係るクランプ部材の断面図である。

【図 3 9】第十実施形態に係るクランプ部材セットにより、大型プレートに小型プレートを固定する方法を説明するための図である。

【図 4 0】第十実施形態に係るクランプ部材セットにより、大型プレートに小型プレートを固定する方法を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

以下、図面を参照して、本発明に係るクランプ部材及びクランプ部材セットの好適な実施形態について詳細に説明する。なお、全図中、同一又は相当部分には同一符号を付すこととする。

【0032】

[第一実施形態]

図 1～図 7 に示すように、第一実施形態のクランプ部材セットは、クランプ部材 1 と、テーパネジ 2 1 とを備える。

【0033】

(クランプ部材)

図 1～図 4 に示すように、第一実施形態のクランプ部材 1 は、軸線  $\alpha$  (中心軸線) 上に貫通孔 3 が形成されたクランプ部 2 を備える。クランプ部 2 は、円形断面の外形を有する円筒状に形成されている。貫通孔 3 は、円形に形成されており、後述するテーパネジ 2 1 が貫通される。クランプ部 2 の軸線  $\alpha$  方向における両端のうち、一方側の先端を第一先端 4 といい、他方側の先端を第二先端 5 という。

【0034】

クランプ部 2 は、基部 6 と、ブレード部 7 とを有する。

【0035】

基部 6 は、クランプ部 2 の第二先端 5 側の部分を形成して、第二先端 5 まで延びている。基部 6 は、クランプ部 2 の周方向に連続する円筒状に形成されている。クランプ部 2 の周方向とは、クランプ部 2 の軸線  $\alpha$  周りの方向である。なお、基部 6 は、クランプ部 2 の

周方向において分断されていないことが好ましいが、クランプ部2の周方向に連続していれば、クランプ部2の周方向に分断されていてもよい。クランプ部2の周方向に分断されてクランプ部2の周方向に連続しているとは、板材を円筒状に折り曲げて、その両端を互いに接合又は当接させた状態をいう。基部6は、クランプ部2の第二先端5側の部分を形成して、第二先端5まで延びている。基部6の内周面は、テーパネジ21を円滑に貫通できるように、クランプ部2の軸線αと平行であって、クランプ部2の軸線α方向の全域において同径となっている。但し、基部6の内周面は、部分的に大径化されていてもよい。基部6の外周面は、円形のクランプ穴にクランプ部2を円滑に挿入できるように、クランプ部2の軸線αと平行であって、クランプ部2の軸線α方向の全域において同径となっている。但し、基部6の外周面は、部分的に小径化されていてもよい。

10

**【0036】**

ブレード部7は、クランプ部2の軸線α方向に沿って基部6からクランプ部2の第一先端4まで延びている。つまり、ブレード部7は、クランプ部2の第一先端4側の部分を形成している。そして、ブレード部7には、クランプ部2の軸線α方向に延びてブレード部7をクランプ部2の周方向に分断するスリット8が形成されている。つまり、ブレード部7は、クランプ部2の周方向においてスリット8により分断された円筒状に形成されている。また、スリット8は、第一先端4に開放されている。このため、ブレード部7は、基部6に対して屈曲することが可能となっている。

**【0037】**

スリット8の形状は、特に限定されるものではないが、本実施形態では、製造容易性の観点から、クランプ部2の軸線α方向に直線状に延びる形状となっている。但し、ブレード部7を屈曲しやすくする観点から、スリット8の基端部（第二先端5側の端部）に、スリット8の幅以上の外径を有する丸穴等が形成されていてもよい。

20

**【0038】**

ブレード部7には、1本のスリット8のみが形成されていてもよいが、複数本のスリット8が形成されていることが好ましい。ブレード部7に複数本のスリット8が形成されている場合、複数本のスリット8は、クランプ部2の周方向において如何なる位置に形成されていてもよいが、クランプ部2の周方向において等角度間隔に形成されていることが好ましい。本実施形態では、ブレード部7に4本のスリット8が形成されており、4本のスリット8がクランプ部2の周方向において等角度間隔に形成されている。

30

**【0039】**

ブレード部7の内周面には、第一先端4に向けて拡径する（第二先端5に向けて縮径する）内テーパ面9が形成されている。ブレード部7の内周面は、クランプ部2の内周面（貫通孔3）の一部を形成する。内テーパ面9は、クランプ部2の軸線αに対して傾斜しており、クランプ部2の軸線αを通る断面（図4に示す断面）では、内テーパ面9は直線となっている。内テーパ面9は、第一先端4まで延びており、クランプ部2の軸線α方向から見て第一先端4側に露出している。但し、クランプ部2の軸線α方向から見て第一先端4側に露出していれば、内テーパ面9は、必ずしも第一先端4まで延びていなくてもよい。

**【0040】**

ブレード部7の基部6側（第二先端5側）の端部は、ブレード部7の外周面に形成された凹部10により薄肉化されている。凹部10は、基部6に対してブレード部7を屈曲しやすくするとともに、基部6に対してブレード部7が屈曲し始める屈曲始点となる。凹部10は、クランプ部2の周方向に延びており、クランプ部2の軸線α方向において所定長さに形成されている。クランプ部2の軸線α方向における断面形状は、特に限定されるものではないが、例えば矩形状、円弧状、U字状等とすることができる。本実施形態では、クランプ部2の軸線α方向において一つの凹部10が形成されているが、クランプ部2の軸線α方向において複数の凹部10が形成されていてもよい。

40

**【0041】**

ブレード部7の外周面には、第一先端4に向けてクランプ部2の軸線α側に傾斜する（

50

縮径する) 外テーパ面 11 が形成されている。ブレード部 7 の外周面は、クランプ部 2 の外周面の一部を形成する。外テーパ面 11 は、ブレード部 7 の第一先端 4 側の部分である第一先端部 7a の外周面に形成されている。外テーパ面 11 は、クランプ部 2 の軸線  $\alpha$  に対して傾斜しており、クランプ部 2 の軸線  $\alpha$  を通る断面では、外テーパ面 11 は直線となっている。外テーパ面 11 は、第一先端 4 まで延びており、クランプ部 2 の軸線  $\alpha$  を通る断面において、クランプ部 2 は外テーパ面 11 の延長線から突出していない。但し、クランプ部 2 の軸線  $\alpha$  を通る断面において、クランプ部 2 が外テーパ面 11 の延長線から突出していなければ、必ずしも外テーパ面 11 は第一先端 4 まで延びていなくてもよい。

#### 【0042】

クランプ部 2 の軸線  $\alpha$  を通る断面において、基部 6 の外周面の延長線と外テーパ面 11 の延長線とが交差する点を交点  $\beta$  とする。交点  $\beta$  は、基部 6 とブレード部 7 との境界位置よりも第一先端 4 側に位置している。つまり、外テーパ面 11 は、基部 6 とブレード部 7 との境界位置よりも第一先端 4 側の位置から、第一先端 4 に向けてクランプ部 2 の軸線  $\alpha$  側に傾斜している。より具体的には、交点  $\beta$  は、基部 6 とブレード部 7 との境界位置よりも第一先端 4 側の、クランプ部 2 の軸線  $\alpha$  方向における凹部 10 と同じ位置に位置している。つまり、外テーパ面 11 は、基部 6 とブレード部 7 との境界位置よりも第一先端 4 側の、クランプ部 2 の軸線  $\alpha$  方向における凹部 10 の位置から、第一先端 4 に向けてクランプ部 2 の軸線  $\alpha$  側に傾斜している。

#### 【0043】

このように構成されるクランプ部材 1 の材料は、特に限定されるものではなく、超硬合金、鉄、SUS 等の金属、プラスチック等の樹脂などを用いることができる。また、クランプ部材 1 の製造方法(形成方法)は、特に限定されるものではなく、例えば、クランプ部材 1 が金属により形成される場合は、切削加工によりクランプ部材 1 を形成してもよく、板材に予めブレード部 7 の加工を施しておき、この板材をプレスにより円筒状に折り曲げることでクランプ部材 1 を形成してもよい。後者の場合、基部 6 の互いに突き合わされる両端面は、溶接等により接合されていることが好ましいが、単に当接されているだけでもよい。

#### 【0044】

(テーパネジ)

図 5 ~ 図 7 に示すように、テーパネジ 21 は、クランプ部 2 の貫通孔 3 に挿入して、基部 6 に対するブレード部 7 の反対側に位置するネジ穴にねじ込むことで、ブレード部 7 を半径方向外方に屈曲させて、クランプ部材 1 をクランプ穴にクランプするための部材である。

#### 【0045】

テーパネジ 21 は、外周面にネジ溝が形成されたネジ部 22 と、座面 24 が円錐状に形成された頭部 23 とを備える。頭部 23 の外径は、クランプ部材 1 の外径(基部 6 の外径)以下である。座面 24 は、クランプ部 2 の貫通孔 3 にテーパネジ 21 のネジ部 22 が挿入された際に、内テーパ面 9 に当接される面である。なお、テーパネジ 21 としては、一般に広く流通している皿ネジを用いることができる。

#### 【0046】

(作用)

以上説明したように、本実施形態では、基部 6 から延びるブレード部 7 にスリット 8 が形成されているため、ブレード部 7 は広がる方向、つまり、拡径する方向(半径方向外方)に屈曲することが可能となる。そして、ブレード部 7 の内周面に、第一先端 4 に向けて拡径する内テーパ面 9 が形成されている。このため、頭部 23 の座面 24 が円錐状に形成されたテーパネジ 21 を貫通孔 3 に挿入するとともに、このテーパネジ 21 を基部 6 に対するブレード部 7 の反対側に位置するネジ穴にねじ込むと、テーパネジ 21 の座面 24 が内テーパ面 9 を押圧することで、ブレード部 7 は半径方向外方の力を受ける。なお、本実施形態では、ネジ穴は、クランプ部材 1 とは別の部材に形成されたネジ穴とすることができる。すると、ブレード部 7 は、広がる方向(半径方向外方)に屈曲する。このため、ク

10

20

30

40

50

ランプ穴にクランプ部 2 を挿入するとともに、貫通孔 3 に挿入したテーパネジ 2 1 をネジ穴にねじ込むことで、ブレード部 7 を、広がる方向（半径方向外方）に屈曲させてクランプ穴に圧接させることができる。これにより、容易にクランプ部材 1 をクランプ穴にクランプすることができる。しかも、クランプ部材 1 及びテーパネジ 2 1 はクランプ穴に挿入されるとともに、クランプ穴の方向にテーパネジをねじ込むため、特許文献 1（実開平 05-005427 号公報）に記載された技術に比べて、省スペース化を図ることができる。

#### 【0047】

また、テーパネジ 2 1 をネジ穴にねじ込んでブレード部 7 を屈曲させるまでは、クランプ部材 1 の外径が変わらない。このため、クランプ穴にクランプ部 2 を挿入する前に、貫通孔 3 に挿入したテーパネジ 2 1 をネジ穴にねじ込んでクランプ部材 1 及びテーパネジ 2 1 を仮止めすることができる。しかも、クランプ部材 1 及びテーパネジ 2 1 を仮止めする際に、テーパネジ 2 1 の座面 2 4 が内テーパ面 9 を押圧しても、クランプ部 2 の外径がクランプ穴の内径と同じになるまでは、クランプ穴にクランプ部 2 を挿入することができる。これにより、テーパネジ 2 1 をネジ穴にねじ込んでブレード部 7 を屈曲させる際の作業性を向上させることができる。

#### 【0048】

また、クランプ部 2 が筒状に形成されているため、奥行き方向に同径となるクランプ穴に対して、好適にクランプすることができる。

#### 【0049】

また、クランプ部 2 が円形断面の外形を有する円筒状に形成されているため、円形のクランプ穴に対して、好適にクランプすることができる。

#### 【0050】

また、本実施形態では、ブレード部 7 の第一先端部 7 a の外周面に外テーパ面 1 1 が形成されているため、テーパネジ 2 1 をネジ穴にねじ込んでブレード部 7 を屈曲させた際に、クランプ穴に外テーパ面 1 1 が圧接される。このとき、外テーパ面 1 1 は、第一先端 4 に向けてクランプ部 2 の軸線  $\alpha$  側に傾斜しているため、クランプ穴と外テーパ面 1 1 とは、互いに平行又は平行に近い状態で圧接される。これにより、クランプ穴にブレード部 7 が食い込むのを抑制することができるため、クランプ穴が傷付くのを抑制することができる。また、ブレード部 7 とクランプ穴との間の接触面積を増加させて、クランプ穴に対するクランプ部材 1 のクランプ強度を向上させることができる。

#### 【0051】

ところで、外テーパ面 1 1 の傾斜角度が小さすぎると、ブレード部 7 を僅かに屈曲しただけで外テーパ面 1 1 がクランプ穴と平行になってしまうため、クランプ穴とクランプ部 2 との隙間を極めて小さくする必要がある。一方、外テーパ面 1 1 の傾斜角度が大きすぎると、ブレード部 7 を大きく屈曲しないと外テーパ面 1 1 がクランプ穴と平行にならないため、ブレード部 7 に高い屈曲性を与える必要があるとともに、クランプ穴とクランプ部 2 との隙間を極めて大きくする必要がある。

#### 【0052】

そこで、クランプ部 2 の軸線  $\alpha$  に対する外テーパ面 1 1 の傾斜角度  $\theta 1$  は、例えば、 $0.1^\circ$  以上  $5^\circ$  以下とすることができる。この場合、傾斜角度  $\theta 1$  は、 $0.5^\circ$  以上  $5^\circ$  以下とすることが好ましく、 $0.7^\circ$  以上  $5^\circ$  以下とすることが更に好ましい。これにより、ブレード部 7 を大きく屈曲しなくても外テーパ面 1 1 をクランプ穴と平行にすることができるとともに、クランプ穴とクランプ部 2 との間の隙間を適切に確保することができる。

#### 【0053】

また、本実施形態では、基部 6 の外周面の延長線と外テーパ面 1 1 の延長線とが交差する交点  $\beta$  が、基部 6 とブレード部 7 との境界位置よりも第一先端 4 側に位置するため、クランプ穴と外テーパ面 1 1 とが平行又は平行に近い状態で、クランプ穴に外テーパ面 1 1 を圧接することができる。

## 【0054】

また、本実施形態では、ブレード部7の基部6側の端部がクランプ部2の外周面に形成された凹部10により薄肉化されているため、ブレード部を屈曲しやすくなる。そして、基部6の外周面の延長線と外テーパ面11の延長線とが交差する交点 $\beta$ が、クランプ部2の軸線 $\alpha$ 方向における凹部10と同じ位置に位置するため、クランプ穴と外テーパ面11とを、互いに平行又は平行に近い状態圧接することができる。

## 【0055】

ところで、一般に広く流通している皿ネジでは、軸線に対する座面の傾斜角度が $45^\circ$ となる。そして、図4～図7に示すように、クランプ部2の軸線 $\alpha$ に対する外テーパ面11の傾斜角度 $\theta_1$ は、クランプ部2に挿入したテーパネジ21をネジ穴にねじ込んで内テーパ面9と座面24とが平行となった際にクランプ穴と外テーパ面11とが平行になる角度とすることが好ましい。

10

## 【0056】

そこで、テーパネジ21として一般に広く流通している皿ネジも用いることができるように、クランプ部2の軸線 $\alpha$ に対する内テーパ面9の傾斜角度 $\theta_2$ は、例えば、 $40^\circ$ 以上 $45^\circ$ 以下とすることが出来る。この場合、傾斜角度 $\theta_2$ は、 $40^\circ$ 以上 $44.9^\circ$ 以下とすることが好ましい。これにより、テーパネジ21として、一般に広く流通している皿ネジを用いることができる。

## 【0057】

また、本実施形態では、ブレード部7に複数のスリット8が形成されているため、ブレード部7を屈曲しやすくなる。しかも、ブレード部7が複数のスリット8によりクランプ部2の周方向に分断されているため、テーパネジ21をネジ穴にねじ込んでブレード部7を屈曲させると、複数のスリット8により分断されたブレード部7のそれぞれは、テーパネジ21から半径方向外方に向けた力を受ける。このため、テーパネジ21をネジ穴にねじ込んでブレード部7を屈曲させることで、クランプ穴をテーパネジ21に調芯することができる。

20

## 【0058】

また、本実施形態では、複数のスリット8がクランプ部の周方向において等角度間隔に形成されているため、テーパネジ21をネジ穴にねじ込んでブレード部7を屈曲させた際に、クランプ穴をテーパネジ21に更に高精度に調芯することができる。

30

## 【0059】

また、本実施形態では、貫通孔3がクランプ部材1を貫通しているため、貫通孔3に挿入したテーパネジ21を、基部6に対するブレード部7の反対側に配置された別部材のネジ穴にねじ込むことで、クランプ部材1をクランプ穴にクランプすることができる。このように、クランプ部材1にネジ穴を形成する必要がないため、クランプ部材1をシンプルな構造とすることができる。

## 【0060】

ところで、クランプ部2の軸線 $\alpha$ に対する内テーパ面9の傾斜角度 $\theta_2$ がテーパネジ21の軸線 $\gamma$ に対する座面24の傾斜角度 $\theta_3$ と同じ、又は大きい場合、貫通孔3に挿入したテーパネジ21をネジ穴にねじ込んでいくに従い、座面24に対する内テーパ面9の傾斜が大きくなって、座面24と内テーパ面9との接触面積が小さくなっていく。

40

## 【0061】

そこで、図4～図6に示すように、クランプ部2の軸線 $\alpha$ に対する内テーパ面9の傾斜角度 $\theta_2$ は、テーパネジ21の軸線 $\gamma$ に対する座面24の傾斜角度 $\theta_3$ よりも小さくすることができる。これにより、貫通孔3に挿入したテーパネジ21をネジ穴にねじ込んでいくに従い、座面24に対する内テーパ面9の傾斜が小さくなって、座面24と内テーパ面9との接触面積が大きくなっていく。このため、クランプ穴に対するクランプ部材1のクランプ強度を向上させることができる。

## 【0062】

この場合、クランプ部2の軸線 $\alpha$ に対する内テーパ面9の傾斜角度 $\theta_2$ とテーパネジ2

50

1の軸線 $\gamma$ に対する座面24の傾斜角度 $\theta_3$ との差は、例えば、 $0.1^\circ$ 以上 $5^\circ$ 以下とすることができ、 $0.5^\circ$ 以上 $5^\circ$ 以下とすることが好ましく、 $0.5^\circ$ 以上 $5^\circ$ 以下とすることが更に好ましい。これにより、ブレード部7の屈曲量が過大となるのを抑制しつつ、ブレード部7を広がる方向（半径方向外方）に屈曲させてクランプ穴に圧接させることができる。

#### 【0063】

（クランプ部材セットの第一使用方法）

次に、クランプ部材セットの使用法の一例である第一使用方法について説明する。

#### 【0064】

図8～図10に示すように、第一使用法は、ロッド31にプレート32を固定する方法である。

10

#### 【0065】

まず、図8に示すように、ロッド31にクランプ部材1及びテーパネジ21を仮止めしておく。この仮止めでは、まず、クランプ部2の貫通孔3にテーパネジ21を挿入する。そして、テーパネジ21の座面24が内テーパ面9を押圧しない程度に、ロッド31の端面に形成されたネジ穴33にテーパネジ21をねじ込む。ロッド31の外径とクランプ部材1の外径（基部6の外径）とは同じであることが好ましい。なお、プレート32に対するロッド31の位置決めを行うために、ロッド31の外周面に位置決め部材35を取り付けておいてもよい。位置決め部材35としては、例えば、Eリングを用いることができる。

20

#### 【0066】

次に、図9に示すように、ロッド31及びクランプ部材1を、プレート32のクランプ穴34に挿入する。クランプ穴34の内径は、ロッド31及びクランプ部材1の外径よりも大きくなっており、クランプ穴34とロッド31及びクランプ部材1との間に隙間が形成されている。このため、ロッド31及びクランプ部材1をクランプ穴34に容易かつ円滑に挿入することができる。なお、クランプ部材1及びテーパネジ21を仮止めする際に、テーパネジ21の座面24が内テーパ面9を押圧しても、クランプ部2の外径がクランプ穴34の内径と同じになるまでは、クランプ穴34にクランプ部2を挿入することができる。

#### 【0067】

次に、図10に示すように、ネジ穴33にテーパネジ21を更にねじ込む。すると、テーパネジ21の軸力によりクランプ部材1とロッド31とが圧接固定される。また、テーパネジ21の座面24が内テーパ面9を押圧することで、ブレード部7は、半径方向外方の力を受ける。すると、ブレード部7は、広がる方向（半径方向外方）に屈曲する。そして、ブレード部7の外テーパ面11がクランプ穴34に圧接されることで、クランプ穴34にクランプ部材1がクランプされる。これにより、ロッド31に対するプレート32の固定が終了する。

30

#### 【0068】

（クランプ部材セットの第二使用方法）

次に、クランプ部材セットの使用法の一例である第二使用方法について説明する。

40

#### 【0069】

図11～図13に示すように、第二使用法は、大型プレート41に小型プレート42を固定する方法である。

#### 【0070】

まず、図11に示すように、大型プレート41にクランプ部材1及びテーパネジ21を仮止めしておく。この仮止めでは、まず、クランプ部2の貫通孔3にテーパネジ21を挿入する。そして、テーパネジ21の座面24が内テーパ面9を押圧しない程度に、大型プレート41の表面に形成されたネジ穴43にテーパネジ21をねじ込む。

#### 【0071】

次に、図12に示すように、クランプ部材1を、小型プレート42のクランプ穴44に

50

挿入する。クランプ穴 4 4 の内径は、クランプ部材 1 の外径よりも大きくなっており、クランプ穴 4 4 とクランプ部材 1 との間に隙間が形成されている。このため、クランプ部材 1 をクランプ穴 3 4 に容易かつ円滑に挿入することができる。なお、クランプ部材 1 及びテーパネジ 2 1 を仮止めする際に、テーパネジ 2 1 の座面 2 4 が内テーパ面 9 を押圧しても、クランプ部 2 の外径がクランプ穴 4 4 の内径と同じになるまでは、クランプ穴 4 4 にクランプ部 2 を挿入することができる。

#### 【0072】

次に、図 1 3 に示すように、ネジ穴 4 3 にテーパネジ 2 1 を更にねじ込む。すると、テーパネジ 2 1 の軸力によりクランプ部材 1 と大型プレート 4 1 とが圧接固定される。また、テーパネジ 2 1 の座面 2 4 が内テーパ面 9 を押圧することで、ブレード部 7 は、半径方向外方の力を受ける。すると、ブレード部 7 は、広がる方向（半径方向外方）に屈曲する。そして、ブレード部 7 の外テーパ面 1 1 がクランプ穴 4 4 に圧接されることで、クランプ穴 4 4 にクランプ部材 1 がクランプされる。これにより、大型プレート 4 1 に対する小型プレート 4 2 の固定が終了する。

#### 【0073】

##### [第二実施形態]

次に、第二実施形態について説明する。第二実施形態は、基本的に第一実施形態と同様であるが、クランプ部材において、クランプ部の外周面に外テーパ面が形成されていない点のみ第一実施形態と相違する。このため、以下では、第一実施形態と相違する事項のみを説明し、第一実施形態と同様の事項の説明を省略する。

#### 【0074】

図 1 4 に示すように、第二実施形態のクランプ部材 1 A は、クランプ部 2 A を備えており、クランプ部 2 A は、第一実施形態と同様の基部 6 と、第一実施形態のブレード部 7 に対応するブレード部 7 A とを有する。そして、ブレード部 7 A の外周面は、基部 6 の外周面と同様に、クランプ部 2 A の軸線  $\alpha$  と平行であって、クランプ部 2 の軸線  $\alpha$  方向の全域において同径となっている。但し、ブレード部 7 A の外周面は、基部 6 の外周面と同様に、部分的に小径化されていてもよい。ブレード部 7 A のその他の構成は、第一実施形態のブレード部 7 と同様であり、例えば、ブレード部 7 A には、第一実施形態と同様のスリット 8 が形成されている。

#### 【0075】

次に、図 1 5 及び図 1 6 を参照して、第二実施形態のクランプ部材 1 A を用いてロッド 3 1 にプレート 3 2 を固定する方法について説明する。

#### 【0076】

まず、図 1 5 に示すように、ロッド 3 1 にクランプ部材 1 A 及びテーパネジ 2 1 を仮止めしておく。クランプ部材 1 A 及びテーパネジ 2 1 の仮止めは、第一実施形態と同様の方法により行うことができる。次に、ロッド 3 1 及びクランプ部材 1 A を、プレート 3 2 のクランプ穴 3 4 に挿入する。

#### 【0077】

次に、図 1 6 に示すように、ネジ穴 3 3 にテーパネジ 2 1 を更にねじ込む。すると、テーパネジ 2 1 の座面 2 4 が内テーパ面 9 を押圧することで、ブレード部 7 A は、半径方向外方の力を受けて、広がる方向（半径方向外方）に屈曲する。そして、ブレード部 7 A がクランプ穴 3 4 に圧接される。このとき、ブレード部 7 A の外周面には、第一実施形態の外テーパ面 1 1 が形成されていないため、ブレード部 7 A の先端 7 b がクランプ穴 3 4 に食い込んで、クランプ穴 3 4 が傷付く可能性がある。しかしながら、ブレード部 7 A がクランプ穴 3 4 に圧接されるため、クランプ穴 3 4 にクランプ部材 1 A がクランプされる。これにより、ロッド 3 1 に対するプレート 3 2 の固定が終了する。

#### 【0078】

このように、ブレード部 7 A の外周面に外テーパ面 1 1 が形成されていなくても、第一実施形態と同様に、容易にクランプ部材 1 A をクランプ穴にクランプすることができる。

#### 【0079】

## 〔第三実施形態〕

次に、第三実施形態について説明する。第三実施形態は、基本的に第一実施形態と同様であるが、クランプ部材において、貫通孔の径が大きくなっており、ブレード部に凹部が形成されておらず、内テーパ面がクランプ部材の外周面まで延びていない点のみ第一実施形態と相違する。このため、以下では、第一実施形態と相違する事項のみを説明し、第一実施形態と同様の事項の説明を省略する。

## 【0080】

図17に示すように、第三実施形態のクランプ部材1Bは、第一実施形態のクランプ部2に対応するクランプ部2Bを備えており、クランプ部2Bの貫通孔3Bが、第一実施形態の貫通孔3に対して大径化している。クランプ部2Bは、第一実施形態の基部6に対応する基部6Bと、第一実施形態のブレード部7に対応するブレード部7Bとを有する。基部6Bは、貫通孔3Bが大径化することにより薄肉化している。その他は、第一実施形態の基部6と同様である。

10

## 【0081】

ブレード部7Bは、貫通孔3Bが大径化することにより薄肉化している。第一実施形態の内テーパ面9に対応する内テーパ面9Bは、ブレード部7Bの外周面（外テーパ面11）まで延びていない。つまり、ブレード部7Bの先端に、クランプ部2Bの軸線αと直交する端面が形成されている。そして、この端面の外周側（クランプ部2Bの軸線αとは反対側）に、外テーパ面11が形成されており、この端面の内周側（クランプ部2Bの軸線α側）に、内テーパ面9Bが形成されている。内テーパ面9Bは、第一実施形態の内テーパ面9に対してクランプ部2Bの軸線α方向における長さが短くなっている。ブレード部7Bのその他の構成は、第一実施形態のブレード部7と同様であり、例えば、ブレード部7Bには、第一実施形態と同様のスリット8が形成されている。

20

## 【0082】

なお、クランプ部材1Bは、薄肉化されているため、板材に予めブレード部7Bの加工を施しておき、この板材をプレスにより円筒状に折り曲げることにより形成することができる。なお、基部6の互いに突き合わされる両端面は、溶接等により接合されていることが好ましいが、単に当接されているだけでもよい。

## 【0083】

次に、図18及び図19を参照して、第三実施形態のクランプ部材1Bを用いてロッド31にプレート32を固定する方法について説明する。

30

## 【0084】

まず、図18に示すように、ロッド31にクランプ部材1B及びテーパネジ21を仮止めしておく。クランプ部材1B及びテーパネジ21の仮止めは、第一実施形態と同様の方法により行うことができる。次に、ロッド31及びクランプ部材1Bを、プレート32のクランプ穴34に挿入する。

## 【0085】

次に、図19に示すように、ネジ穴33にテーパネジ21を更にねじ込む。すると、テーパネジ21の座面24が内テーパ面9Bを押圧することで、ブレード部7Bは、半径方向外方の力を受けて、広がる方向（半径方向外方）に屈曲する。そして、ブレード部7Bの外テーパ面11がクランプ穴34に圧接されることで、クランプ穴34にクランプ部材1Bがクランプされる。これにより、ロッド31に対するプレート32の固定が終了する。

40

## 【0086】

ここで、ブレード部7Bの外周面には、第一実施形態の凹部10が形成されていないため、ブレード部7Bが屈曲しにくい。しかしながら、ブレード部7Bを屈曲させることは可能である。しかも、クランプ部2Bを薄肉化したり、スリット8の幅を広くしたり、スリット8の数を増やしたり、ブレード部7Bの屈曲量を小さくしたりすることで、ブレード部7Bを屈曲しやすくすることができる。

## 【0087】

50

また、内テーパ面 9 B は、第一実施形態の内テーパ面 9 よりも小さいため、座面 2 4 との接触面積が第一実施形態よりも小さくなる。しかしながら、座面 2 4 は、内テーパ面 9 B と接触して内テーパ面 9 B を押圧することができるため、ネジ穴 3 3 にテーパネジ 2 1 をねじ込むことで、ブレード部 7 B を屈曲させることができる。

【0088】

このように、ブレード部 7 B の外周面に凹部 1 0 が形成されていなくても、また、内テーパ面 9 B が小さくても、ブレード部 7 B を屈曲させることができるため、第一実施形態と同様に、容易にクランプ部材 1 A をクランプ穴にクランプすることができる。

【0089】

[第四実施形態]

次に、第四実施形態について説明する。第四実施形態は、基本的に第一実施形態と同様であるが、クランプ部材がロッド部を更に備える点のみ第一実施形態と相違する。このため、以下では、第一実施形態と相違する事項のみを説明し、第一実施形態と同様の事項の説明を省略する。

【0090】

図 20 に示すように、第四実施形態のクランプ部材 1 C は、第一実施形態と同様のクランプ部 2 と、ロッド部 1 2 C とを備えている。ロッド部 1 2 C は、クランプ部 2 の軸線  $\alpha$  方向に沿って基部 6 からブレード部 7 とは反対側に延びている。ロッド部 1 2 C は、ロッド状に形成されており、ロッド部 1 2 C の外径と同じ外径を有する。ロッド部 1 2 C は、貫通孔 3 に続くネジ穴 1 3 C を有する。ネジ穴 1 3 C は、貫通孔 3 に挿入したテーパネジ 2 1 をねじ込むためのネジ穴である。

【0091】

次に、図 2 1 及び図 2 2 を参照して、第四実施形態のクランプ部材 1 C を用いてクランプ部材 1 C にプレート 3 2 を固定する方法について説明する。

【0092】

まず、図 2 1 に示すように、クランプ部材 1 C にテーパネジ 2 1 を仮止めしておく。この仮止めでは、まず、クランプ部 2 の貫通孔 3 にテーパネジ 2 1 を挿入する。そして、テーパネジ 2 1 の座面 2 4 が内テーパ面 9 を押圧しない程度に、ロッド部 1 2 C に形成されたネジ穴 1 3 C にテーパネジ 2 1 をねじ込む。なお、プレート 3 2 に対するクランプ部材 1 C の位置決めを行うために、ロッド部 1 2 C の外周面に位置決め部材 3 5 を取り付け

【0093】

次に、図 2 2 に示すように、ネジ穴 1 3 C にテーパネジ 2 1 を更にねじ込む。すると、テーパネジ 2 1 の軸力により、テーパネジ 2 1 の座面 2 4 が内テーパ面 9 を押圧することで、ブレード部 7 は、半径方向外方の力を受ける。すると、ブレード部 7 は、広がる方向（半径方向外方）に屈曲する。そして、ブレード部 7 の外テーパ面 1 1 がクランプ穴 3 4 に圧接されることで、クランプ穴 3 4 にクランプ部材 1 C がクランプされる。これにより、クランプ部材 1 C に対するプレート 3 2 の固定が終了する。

【0094】

このように、本実施形態では、基部 6 から延びるロッド部 1 2 C を備え、当該ロッド部 1 2 C に貫通孔 3 に続くネジ穴 1 3 C が形成されているため、別部材を用意しなくても、クランプ部材 1 C をクランプ穴 3 4 にクランプすることができる。

【0095】

[第五実施形態]

次に、第五実施形態について説明する。第五実施形態は、基本的に第一実施形態と同様であるが、テーパネジが摘みを更に備える点のみ第一実施形態と相違する。このため、以下では、第一実施形態と相違する事項のみを説明し、第一実施形態と同様の事項の説明を省略する。

【0096】

図 2 3 及び図 2 4 に示すように、第五実施形態のテーパネジ 2 1 D は、ネジ部 2 2 と、頭部 2 3 と、摘み 2 5 D とを備える。摘み 2 5 D は、頭部 2 3 からネジ部 2 2 の反対側に延びている。摘み 2 5 D の外径は、クランプ穴の内径よりも小さくすることが好ましい。

【0097】

次に、クランプ部材 1 及びテーパネジ 2 1 D を用いて、ネジ穴 5 3 が形成された第一部材 5 1 に、クランプ穴 5 4 が形成された第二部材 5 2 を固定する方法について説明する。この方法では、摘み 2 5 D の外径が、クランプ穴 5 4 の内径よりも小さくなっている。

【0098】

まず、図 2 3 に示すように、第一部材 5 1 にクランプ部材 1 及びテーパネジ 2 1 D を仮止めしておく。この仮止めでは、まず、クランプ部 2 の貫通孔 3 にテーパネジ 2 1 D を挿入する。そして、テーパネジ 2 1 D の座面 2 4 が内テーパ面 9 を押圧しない程度に、第一部材 5 1 のネジ穴 5 3 にテーパネジ 2 1 D をねじ込む。このテーパネジ 2 1 D のねじ込みは、摘み 2 5 D を手で回すことにより行うことができる。そして、摘み 2 5 D 及びクランプ部材 1 を、第二部材 5 2 のクランプ穴 5 4 に挿入する。

【0099】

次に、図 2 4 に示すように、ネジ穴 5 3 にテーパネジ 2 1 D を更にねじ込む。このテーパネジ 2 1 D のねじ込みは、摘み 2 5 D を手で回すことにより行ってもよく、摘み 2 5 D を工具で回すことにより行ってもよい。すると、テーパネジ 2 1 D の座面 2 4 が内テーパ面 9 を押圧することで、ブレード部 7 は、半径方向外方の力を受けて、広がる方向（半径方向外方）に屈曲する。そして、ブレード部 7 の外テーパ面 1 1 がクランプ穴 5 4 に圧接される。これにより、第一部材 5 1 に対する第二部材 5 2 の固定が終了する。

【0100】

このように、テーパネジ 2 1 D が摘み 2 5 D を備えるため、テーパネジ 2 1 D を容易に回すことができる。

【0101】

また、摘み 2 5 D の外径をクランプ穴 5 4 の内径よりも小さくすることで、クランプ穴 5 4 に摘み 2 5 D 及びクランプ部材 1 を挿入する前に、第一部材 5 1 にクランプ部材 1 及びテーパネジ 2 1 D を仮止めすることができる。このため、作業性が向上する。

【0102】

[第六実施形態]

次に、第六実施形態について説明する。第六実施形態は、基本的に第一実施形態と同様であるが、弾性変形する弾性部材を更に備える点のみ第一実施形態と相違する。このため、以下では、第一実施形態と相違する事項のみを説明し、第一実施形態と同様の事項の説明を省略する。

【0103】

図 2 5 及び図 2 6 に示すように、第六実施形態のクランプ部材セットは、クランプ部材 1 と、テーパネジ 2 1 と、弾性部材 1 4 E と、を備える。

【0104】

弾性部材 1 4 E は、ゴム、樹脂等の弾性変形する部材により、環状に形成されている。弾性部材 1 4 E としては、例えば、Oリング、ワッシャ等を用いることができる。そして、弾性部材 1 4 E は、クランプ部材 1 と、テーパネジ 2 1 がねじ込まれるネジ穴が形成された部材との間に配置される。そして、弾性部材 1 4 E は、テーパネジ 2 1 がネジ穴にねじ込まれた際に、テーパネジ 2 1 の軸線方向に圧縮されて、テーパネジ 2 1 の半径方向に膨張することで、クランプ穴に対するクランプ力を向上させる。

【0105】

次に、クランプ部材 1、テーパネジ 2 1 及び弾性部材 1 4 E を用いて、ネジ穴 3 3 が形成された第一部材 6 1 に、クランプ穴 6 4 が形成された第二部材 6 2 を固定する方法について説明する。

【0106】

まず、図 2 5 に示すように、第一部材 6 1 にクランプ部材 1、テーパネジ 2 1 及び弾性

10

20

30

40

50

部材 1 4 E を仮止めしておく。この仮止めでは、まず、クランプ部 2 の貫通孔 3 及び弾性部材 1 4 E の順にテーパネジ 2 1 を挿入する。そして、テーパネジ 2 1 の座面 2 4 が内テーパ面 9 を押圧しない程度に、第一部材 6 1 のネジ穴 5 3 にテーパネジ 2 1 をねじ込む。すると、テーパネジ 2 1 の頭部 2 3、クランプ部材 1、弾性部材 1 4 E 及び第一部材 6 1 が、この順に直列的に配列される。つまり、弾性部材 1 4 E は、テーパネジ 2 1 の頭部 2 3 及びクランプ部材 1 と、第一部材 6 1 とに挟まれた状態となる。そして、クランプ部材 1 及び弾性部材 1 4 E を、第二部材 6 2 のクランプ穴 6 4 に挿入する。このとき、第一部材 6 1 もクランプ穴 6 4 に挿入してもよい。

#### 【0107】

次に、図 2 6 に示すように、ネジ穴 6 3 にテーパネジ 2 1 を更にねじ込む。すると、テーパネジ 2 1 の軸力によりクランプ部材 1 と第一部材 6 1 とが引き寄せられて、弾性部材 1 4 E が、テーパネジ 2 1 の軸線方向に圧縮されて、テーパネジ 2 1 の半径方向に膨張する。これにより、弾性部材 1 4 E がクランプ穴 6 4 に圧接される。また、テーパネジ 2 1 の座面 2 4 が内テーパ面 9 を押圧することで、ブレード部 7 は、半径方向外方の力を受けて、広がる方向（半径方向外方）に屈曲する。そして、ブレード部 7 の外テーパ面 1 1 がクランプ穴 5 4 に圧接される。これにより、第一部材 6 1 に対する第二部材 6 2 の固定が終了する。

#### 【0108】

このように、弾性部材 1 4 E を備え、テーパネジ 2 1 の軸力により弾性部材 1 4 E を弾性変形させてクランプ穴に圧接させることで、クランプ穴 6 4 に対するクランプ力を向上することができる。更に、弾性部材 1 4 E の座屈分だけ、第一部材 6 1 に対してクランプ部材 1 が引き寄せられるため、第一部材 6 1 とクランプ部材 1 との間に隙間が生じるのを抑制することができる。

#### 【0109】

##### [第七実施形態]

次に、第七実施形態について説明する。第七実施形態は、基本的に第一実施形態と同様であるが、テーパネジが連結部を更に備える点のみ第一実施形態と相違する。このため、以下では、第一実施形態と相違する事項のみを説明し、第一実施形態と同様の事項の説明を省略する。

#### 【0110】

図 2 7 及び図 2 8 に示すように、第七実施形態のテーパネジ 2 1 E は、ネジ部 2 2 と、頭部 2 3 と、連結部 2 6 E 1 とを備える。連結部 2 6 E 1 は、頭部 2 3 からネジ部 2 2 の反対側に延びている。連結部 2 6 E 1 の外周面には、スパナ等の工具でテーパネジ 2 1 E を回転させるための溝 2 6 E 2 が形成されている。連結部 2 6 E 1 の内部には、テーパネジ 2 1 E の軸線に沿って延びるネジ穴 2 6 E 3 が形成されている。

#### 【0111】

このため、ネジ穴 2 6 E 3 に、他のシャフト、他のテーパネジ 2 1 E 等をねじ込むことで、テーパネジ 2 1 E の軸線方向に、他のシャフト、他のテーパネジ 2 1 E 等を連結することができる。

#### 【0112】

##### [第八実施形態]

次に、第八実施形態について説明する。第八実施形態は、基本的に第一実施形態と同様であるが、テーパネジの両端部に、ネジ部及び頭部が形成されている点のみ第一実施形態と相違する。このため、以下では、第一実施形態と相違する事項のみを説明し、第一実施形態と同様の事項の説明を省略する。

#### 【0113】

図 2 9 に示すように、第八実施形態のテーパネジ 2 1 F は、第一ネジ部 2 2 F 1 及び第二ネジ部 2 2 F 2 と、第一頭部 2 3 F 1 及び第二頭部 2 3 F 2 と、連結部 2 7 F とを備える。

#### 【0114】

第一ネジ部 2 2 F 1 及び第二ネジ部 2 2 F 2 は、それぞれ第一実施形態のネジ部 2 2 と同じ形状である。第一頭部 2 3 F 1 及び第二頭部 2 3 F 2 は、それぞれ第一実施形態の頭部 2 3 と同じ形状である。第一頭部 2 3 F 1 は、第一ネジ部 2 2 F 1 の頭部であり、第二頭部 2 3 F 2 は、第二ネジ部 2 2 F 2 の頭部である。そして、連結部 2 7 F は、第一頭部 2 3 F 1 と第二頭部 2 3 F 2 とを連結する。このため、連結部 2 7 F の一方側には、第一頭部 2 3 F 1 及び第一ネジ部 2 2 F 1 がこの順に形成されており、連結部 2 7 F の他方側には、第二頭部 2 3 F 2 及び第二ネジ部 2 2 F 2 がこの順に形成されている。

【0 1 1 5】

次に、一对のクランプ部材 1 及びテーパネジ 2 1 F を用いて、プレート 7 1 F に第一ロッド 7 2 F 及び第二ロッド 7 3 F を固定する方法について説明する。

10

【0 1 1 6】

まず、第一実施形態と同様に、クランプ部材 1 に挿入した第一ネジ部 2 2 F 1 を第一ロッド 7 2 F のネジ穴 7 5 F にねじ込むことで、クランプ部材 1 をクランプ穴 7 4 F にクランプする。これにより、第一ロッド 7 2 F とプレート 7 1 F とが固定される。なお、プレート 7 1 F に対する第一ロッド 7 2 F の位置決めを行うために、第一ロッド 7 2 F の外周面に位置決め部材 7 7 F を取り付けおいてもよい。

【0 1 1 7】

次に、第一ロッド 7 2 F とは反対側からクランプ穴 7 4 F に他のクランプ部材 1 を挿入し、クランプ部材 1 の貫通孔 3 に第二ネジ部 2 2 F 2 を挿入する。そして、第二ロッド 7 3 F のネジ穴 7 6 F に第二ネジ部 2 2 F 2 をねじ込むことで、他のクランプ部材 1 をクランプ穴 7 4 F にクランプする。これにより、クランプ穴 7 4 F において、第一ロッド 7 2 F と第二ロッド 7 3 F とが連結されるとともに、第一ロッド 7 2 F 及び第二ロッド 7 3 F がプレート 7 1 F に固定される。

20

【0 1 1 8】

[第九実施形態]

次に、第九実施形態について説明する。第九実施形態は、基本的に第一実施形態と同様であり、主に、クランプ部が矩形断面（又は正方形断面）の外形を有する角筒状に形成されている点が第一実施形態と相違する。このため、以下では、第一実施形態と相違する事項のみを説明し、第一実施形態と同様の事項の説明を省略する。

【0 1 1 9】

30

図 3 0 に示すように、第九実施形態のクランプ部材 1 G は、長穴等の細長いクランプ穴 4 4 G に対して好適にクランプすることができるクランプ部材である。

【0 1 2 0】

図 3 1 ～図 3 4 に示すように、第九実施形態のクランプ部材 1 G は、軸線  $\alpha$ （中心軸線）上に貫通孔 3 G が形成されたクランプ部 2 G を備える。クランプ部 2 G は、矩形断面（又は正方形断面）の外形を有する角筒状に形成されている。貫通孔 3 G は、円形に形成されており、テーパネジ 2 1 が貫通される。クランプ部 2 G の軸線  $\alpha$  方向における両端のうち、一方側の先端を第一先端 4 G といい、他方側の先端を第二先端 5 G という。

【0 1 2 1】

クランプ部 2 G は、第一実施形態の基部 6 に対応する基部 6 G と、第一実施形態のブレード部 7 に対応するブレード部 7 G とを有する。

40

【0 1 2 2】

基部 6 G は、基本的には第一実施形態の基部 6 に同様である。基部 6 G は、クランプ部 2 G の周方向に連続する角筒状に形成されている。但し、基部 6 G の内周面は、貫通孔 3 G を形成するため、円形に形成されている。

【0 1 2 3】

ブレード部 7 G は、基本的には第一実施形態のブレード部 7 に同様である。ブレード部 7 G は、矩形断面の外形を有する角筒状に形成されている。但し、ブレード部 7 G の内周面は、貫通孔 3 G を形成するため、円形に形成されている。

【0 1 2 4】

50

ブレード部 7 G には、対向する一対の辺部にのみスリット 8 G が形成されている。なお、スリット 8 G が形成される辺部には、1 本のみスリット 8 G が形成されていてもよく、複数本のスリット 8 G が形成されていてもよい。本実施形態では、ブレード部 7 G の対向する一対の辺部に、それぞれ 1 本ずつスリット 8 G が形成されている。

#### 【0125】

ブレード部 7 G の内周面には、第一実施形態と同様に、第一先端 4 G に向けて拡張する内テーパ面 9 G が形成されている。内テーパ面 9 G は、クランプ部 2 G の軸線  $\alpha$  に対して傾斜しており、クランプ部 2 G の軸線  $\alpha$  を通る断面（図 3 4 に示す断面）では、内テーパ面 9 G は直線となっている。

#### 【0126】

ブレード部 7 G の基部 6 G 側の端部は、第一実施形態と同様に、ブレード部 7 G の外周面に形成された凹部 10 G により薄肉化されている。

#### 【0127】

ブレード部 7 G の第一先端 4 G 側の部分である第一先端部 7 G a の外周面には、第一先端 4 G に向けてクランプ部 2 G の軸線  $\alpha$  側に傾斜する外テーパ面 11 G が形成されている。外テーパ面 11 G は、ブレード部 7 G の 4 つの辺部の内、全ての辺部（全周）に形成されていてもよいが、本実施形態では、スリット 8 G が形成されていない対向する一辺の辺部 7 G 1, 7 G 2 にのみ形成されている。

#### 【0128】

クランプ部 2 G の軸線  $\alpha$  と外テーパ面 11 G とを通る断面において、基部 6 G の外周面の延長線と外テーパ面 11 G の延長線とが交差する点を交点  $\beta$  とする。交点  $\beta$  は、第一実施形態と同様に、基部 6 G とブレード部 7 G との境界位置よりも第一先端 4 G 側に位置している。つまり、外テーパ面 11 G は、基部 6 G とブレード部 7 G との境界位置よりも第一先端 4 G 側の位置から、第一先端 4 G に向けてクランプ部 2 G の軸線  $\alpha$  側に傾斜している。

#### 【0129】

次に、図 3 0、図 3 5 及び図 3 6 を参照して、第九実施形態のクランプ部材 1 G を用いて大型プレート 4 1 G に小型プレート 4 2 G を固定する方法について説明する。

#### 【0130】

まず、図 3 5 に示すように、大型プレート 4 1 G にクランプ部材 1 G 及びテーパネジ 2 1 を仮止めしておく。この仮止めでは、まず、クランプ部 2 G の貫通孔 3 G にテーパネジ 2 1 を挿入する。そして、テーパネジ 2 1 の座面 2 4 が内テーパ面 9 G を押圧しない程度に、大型プレート 4 1 G の表面に形成されたネジ穴 4 3 G にテーパネジ 2 1 をねじ込む。なお、用いるクランプ部材 1 G の数は特に限定されず、1 個であってもよく、複数個であってもよい。

#### 【0131】

次に、図 3 5 及び図 3 6 に示すように、クランプ部材 1 G を、小型プレート 4 2 G のクランプ穴 4 4 G に挿入する。なお、クランプ部材 1 G 及びテーパネジ 2 1 を仮止めする際に、テーパネジ 2 1 の座面 2 4 が内テーパ面 9 G を押圧しても、一対の辺部 7 G 1, 7 G 2 の外寸がクランプ穴 4 4 G の短手方向の内寸と同じになるまでは、クランプ穴 3 4 にクランプ部 2 を挿入することができる。このとき、クランプ部材 1 G とクランプ穴 4 4 G とは、クランプ穴 4 4 G の長手方向に相対的に移動可能である。そこで、大型プレート 4 1 G と小型プレート 4 2 G とを、クランプ穴 4 4 G の長手方向に沿って相対的に移動させて、大型プレート 4 1 G に対する小型プレート 4 2 G の位置決めを行う。

#### 【0132】

次に、図 3 6 及び図 3 0 に示すように、ネジ穴 4 3 G にテーパネジ 2 1 を更にねじ込む。すると、テーパネジ 2 1 の軸力によりクランプ部材 1 G と大型プレート 4 1 G とが圧接固定される。また、テーパネジ 2 1 の座面 2 4 が内テーパ面 9 G を押圧することで、ブレード部 7 G は、半径方向外方の力を受ける。すると、ブレード部 7 G は、広がる方向（一対の辺部 7 G 1, 7 G 2 が離れる方向）に屈曲する。そして、ブレード部 7 G の外テーパ

10

20

30

40

50

面 1 1 G がクランプ穴 4 4 G に圧接されることで、クランプ穴 4 4 G にクランプ部材 1 G がクランプされる。これにより、大型プレート 4 1 G に対する小型プレート 4 2 G の固定が終了する。

#### 【0133】

このように、本実施形態では、基部 6 G から延びるブレード部 7 G にスリット 8 G が形成されているため、ブレード部 7 G は、広がる方向、つまり、スリット 8 G が形成されていない一対の辺部 7 G 1, 7 G 2 が離れる方向に屈曲することが可能となる。そして、ブレード部 7 G の内周面に、第一先端 4 G に向けて拡張する内テーパ面 9 G が形成されている。このため、テーパネジ 2 1 を貫通孔 3 G に挿入するとともに、このテーパネジ 2 1 を基部 6 G に対するブレード部 7 G の反対側に位置するネジ穴 4 3 G にねじ込むと、テーパネジ 2 1 の座面 2 4 が内テーパ面 9 G を押圧することで、ブレード部 7 G は半径方向外方の力を受ける。すると、ブレード部 7 G は、広がる方向（一対の辺部 7 G 1, 7 G 2 が離れる方向）に屈曲する。このため、クランプ穴 4 4 G にクランプ部 2 G を挿入するとともに、貫通孔 3 G に挿入したテーパネジ 2 1 をネジ穴 4 3 G にねじ込むことで、ブレード部 7 G を、一対の辺部 7 G 1, 7 G 2 が離間する方向に屈曲させてクランプ穴 4 4 G に圧接させることができる。これにより、容易にクランプ部材 1 G をクランプ穴 4 4 G にクランプすることができる。

10

#### 【0134】

また、クランプ部 2 G が矩形断面の外形を有する角筒状に形成されているため、長穴等の細長いクランプ穴 4 4 G にクランプする際に、クランプ部材 1 G とクランプ穴 4 4 G とを、クランプ穴 4 4 G の長手方向に相対的に移動させることができる。これにより、大型プレート 4 1 G に対する小型プレート 4 2 G の固定位置を調整することができる。

20

#### 【0135】

##### [第十実施形態]

次に、第十実施形態について説明する。第十実施形態は、基本的に第九実施形態と同様であり、主に、クランプ部が第一先端に向けて広がる錐台状に形成されている点が第九実施形態と相違する。このため、以下では、第九実施形態と相違する事項のみを説明し、第九実施形態と同様の事項の説明を省略する。

#### 【0136】

図 37 に示すように、第十実施形態のクランプ部材 1 H は、長穴等の細長いクランプ穴 4 4 H に対して好適にクランプすることができるクランプ部材である。

30

#### 【0137】

図 38 に示すように、第十実施形態のクランプ部材 1 H は、軸線  $\alpha$ （中心軸線）上に貫通孔 3 H が形成されたクランプ部 2 H を備える。クランプ部 2 H の軸線  $\alpha$  方向における両端のうち、一方側の先端を第一先端 4 H といい、他方側の先端を第二先端 5 H という。クランプ部 2 H は、矩形断面（又は正方形断面）の外形を有して第一先端 4 H に向けて広がる四角錐台状に形成されている。貫通孔 3 H は、円形に形成されており、テーパネジ 2 1 が貫通される。

#### 【0138】

クランプ部 2 H は、第九実施形態の基部 6 に対応する基部 6 H と、第九実施形態のブレード部 7 に対応するブレード部 7 H とを有する。

40

#### 【0139】

基部 6 H は、基本的には第九実施形態の基部 6 に同様である。基部 6 H は、クランプ部 2 H の周方向に連続する、第一先端 4 H に向けて広がる四角錐台状に形成されている。但し、基部 6 H の内周面は、貫通孔 3 H を形成するため、クランプ部 2 の軸線  $\alpha$  方向に沿って同径の円形に形成されている。

#### 【0140】

ブレード部 7 H は、基本的には第九実施形態のブレード部 7 に同様である。ブレード部 7 H は、第一先端 4 H に向けて広がる四角錐台状に形成されている。但し、ブレード部 7 H の内周面は、貫通孔 3 H を形成するため、クランプ部 2 の軸線  $\alpha$  方向に沿って同径の円

50

形に形成されている。

【0141】

ブレード部7Hには、対向する一对の辺部にのみスリット8Hが形成されている。なお、スリット8Hが形成される辺部には、1本のみスリット8Hが形成されていてもよく、複数本のスリット8Hが形成されていてもよい。本実施形態では、ブレード部7Hの対向する一对の辺部に、それぞれ1本ずつスリット8Hが形成されている。

【0142】

ブレード部7Hの内周面には、第九実施形態と同様に、第一先端4Hに向けて拡径する内テーパ面9Hが形成されている。内テーパ面9Hは、クランプ部2Hの軸線αに対して傾斜しており、クランプ部2Hの軸線αを通る断面（図38に示す断面）では、内テーパ面9Hは直線となっている。

10

【0143】

ブレード部7Hの基部6H側の端部は、第九実施形態と同様に、ブレード部7Hの外周面に形成された凹部10Hにより薄肉化されている。

【0144】

ブレード部7Hの第一先端4H側の部分である第一先端部7Haの外周面には、クランプ部2Hの軸線αを通る断面において、第一先端4Hに向けて、基部6Hの外周面（又は基部6Hの外周面の延長線）に対してクランプ部2Hの軸線α側に傾斜する外テーパ面11Hが形成されている。外テーパ面11Hは、ブレード部7Hの全周に形成されていてもよいが、本実施形態では、スリット8Hが形成されない、対向する一辺の辺部7H1、7H2にのみ形成されている。

20

【0145】

クランプ部2Hの軸線αと外テーパ面11Hとを通る断面において、基部6Hの外周面の延長線と外テーパ面11Hの延長線とが交差する点を交点βとする。交点βは、基部6Hとブレード部7Hとの境界位置よりも第一先端4H側に位置している。つまり、外テーパ面11Hは、基部6Hとブレード部7Hとの境界位置よりも第一先端4H側の位置から、第一先端4Hに向けて、基部6Hの外周面に対してクランプ部2Hの軸線α側に傾斜している。より具体的には、交点βは、基部6Hとブレード部7Hとの境界位置よりも第一先端4H側の、クランプ部2Hの軸線α方向における凹部10Hと同じ位置に位置している。つまり、外テーパ面11Hは、基部6Hとブレード部7Hとの境界位置よりも第一先端4H側の、クランプ部2Hの軸線α方向における凹部10Hの位置から、第一先端4Hに向けて、基部6Hの外周面に対してクランプ部2Hの軸線α側に傾斜している。

30

【0146】

クランプ部2Hの軸線αを通る断面において、基部6Hの外周面に対する外テーパ面11Hの傾斜角度θ4は、例えば、0.1°以上5°以下とすることができる。この場合、傾斜角度θ4は、0.5°以上5°以下とすることが好ましく、0.7°以上5°以下とすることが更に好ましい。

【0147】

次に、図37、図39及び図40を参照して、第十実施形態のクランプ部材1Hを用いて大型プレート41Hに小型プレート42Hを固定する方法について説明する。

40

【0148】

まず、図39に示すように、大型プレート41Hにクランプ部材1H、テーパネジ21及び小型プレート42Hを仮止めしておく。この仮止めでは、まず、クランプ部2Hの貫通孔3Hにテーパネジ21を挿入する。更に、貫通孔3Hに挿入したテーパネジ21を小型プレート42のクランプ穴44Hに挿入する。そして、テーパネジ21の座面24が内テーパ面9Hを押圧しない程度に、大型プレート41Hの表面に形成されたネジ穴43Hにテーパネジ21をねじ込む。なお、クランプ部2Hの軸線αに対する基部6Hの外周面の傾斜角度は、クランプ穴44Hの中心軸線に対するクランプ穴44Hの内周面の傾斜角度と略同じとなっている。なお、用いるクランプ部材1Hの数は特に限定されず、1個であってもよく、複数個であってもよい。

50

## 【0149】

このとき、クランプ部材1Hとクランプ穴44Hとは、クランプ穴44Hの長手方向に相対的に移動可能である。そこで、大型プレート41Hと小型プレート42Hとを、クランプ穴44Hの長手方向に沿って相対的に移動させて、大型プレート41Hに対する小型プレート42Hの位置決めを行う。

## 【0150】

次に、図40及び図37に示すように、ネジ穴43Hにテーパネジ21を更にねじ込む。すると、テーパネジ21の軸力によりクランプ部材1Hと大型プレート41Hとが圧接固定される。また、テーパネジ21の座面24が内テーパ面9Hを押圧することで、ブレード部7Hは、半径方向外方の力を受ける。すると、ブレード部7Hは、広がる方向（一対の辺部7H1, 7H2が離れる方向）に屈曲する。そして、ブレード部7Hの外テーパ面11Hがクランプ穴44Hに圧接されることで、クランプ穴44Hにクランプ部材1Hがクランプされる。これにより、大型プレート41Hに対する小型プレート42Hの固定が終了する。

10

## 【0151】

このように、本実施形態では、クランプ部2Hが第一先端4Hに向けて広がる錐台状に形成されているため、奥行き方向に狭くなるテーパ状（ロート状、すり鉢状）のクランプ穴44Hに対して、好適にクランプすることができる。

## 【0152】

また、クランプ部2Hが矩形断面の外形を有する四角錐台状に形成されているため、長穴等の細長いクランプ穴44Hにクランプする際に、クランプ部材1Hとクランプ穴44Hとを、クランプ穴44Hの長手方向に相対的に移動させることができる。これにより、大型プレート41Hに対する小型プレート42Hの固定位置を調整することができる。

20

## 【0153】

また、ブレード部7Hの第一先端部7Haの外周面に外テーパ面11Hが形成されているため、テーパネジ21をネジ穴43Hにねじ込んでブレード部7Hを屈曲させた際に、クランプ穴44Hに外テーパ面11Hが圧接される。このとき、外テーパ面11Hは、基部6Hの外周面に対してクランプ部2Hの軸線α側に傾斜しているため、クランプ穴44Hと外テーパ面11Hとは、互いに平行又は平行に近い状態で圧接される。これにより、クランプ穴44Hにブレード部7Hが食い込むのを抑制することができるため、クランプ穴44Hが傷付くのを抑制することができる。また、ブレード部7Hとクランプ穴44Hとの間の接触面積を増加させて、クランプ穴44Hに対するクランプ部材1Hのクランプ強度を向上させることができる。

30

## 【0154】

また、基部6Hの外周面に対する外テーパ面11Hの傾斜角度θ4が0.1°以上5°以下であるため、ブレード部7Hを大きく屈曲しなくても外テーパ面11Hをクランプ穴44Hと平行にすることができる。

## 【0155】

以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。

40

## 【0156】

例えば、クランプ部材のクランプ部は、筒状であってもよく、錐台状であってもよい。クランプ部が筒状である場合、クランプ部は、円形断面の外形を有する円筒状に形成されていてもよく、矩形断面の外形を有する角筒状に形成されていてもよい。クランプ部が錐台状である場合、クランプ部は、円形断面の外形を有する円錐台状に形成されていてもよく、矩形断面の外形を有する四角錐台状に形成されていてもよい。

## 【0157】

また、各実施形態は、その一部又は全部の要素を他の実施形態に適用、置換等してもよい。

## 【符号の説明】

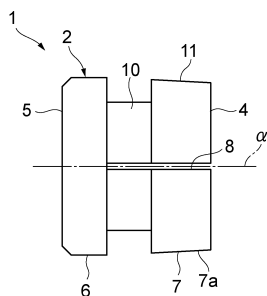
50

【 0 1 5 8 】

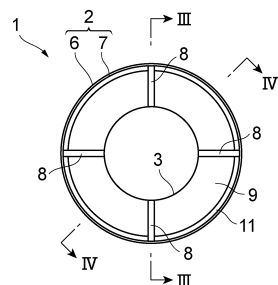
1, 1 A, 1 B, 1 C, 1 G, 1 H…クランプ部材、2, 2 A, 2 B, 2 G, 2 H…クランプ部、3, 3 B, 3 G, 3 H…貫通孔、4, 4 G, 4 H…第一先端、5, 5 G, 5 H…第二先端、6, 6 B, 6 G, 6 H…基部、7, 7 A, 7 B, 7 G, 7 H…ブレード部、7 a, 7 G a, 7 H a…第一先端部、7 b…ブレード部の先端、7 G 1, 7 G 2…辺部、7 H 1, 7 H 2…辺部、8, 8 G, 8 H…スリット、9, 9 B, 9 G, 9 H…内テーパ面、10, 10 H…凹部、11, 11 G, 11 H…外テーパ面、12 C…ロッド部、13 C…ネジ穴、14 E…弾性部材、21, 21 D, 21 E, 21 F…テーパネジ、22…ネジ部、22 F 1…第一ネジ部、22 F 2…第二ネジ部、23…頭部、23 F 1…第一頭部、23 F 2…第二頭部、24…座面、25 D…摘み、26 E 1…連結部、26 E 2…溝、26 E 3…ネジ穴、27 F…連結部、31…ロッド、32…プレート、33…ネジ穴、34…クランプ穴、35…位置決め部材、41, 41 G, 41 H…大型プレート、42, 42 G, 42 H…小型プレート、43, 43 G, 43 H…ネジ穴、44, 44 G, 44 H…クランプ穴、51…第一部材、52…第二部材、53…ネジ穴、54…クランプ穴、61…第一部材、62…第二部材、63…ネジ穴、64…クランプ穴、71 F…プレート、72 F…第一ロッド、73 F…第二ロッド、74 F…クランプ穴、75 F…ネジ穴、76 F…ネジ穴、77 F…位置決め部材。

10

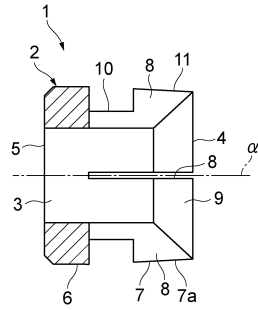
【図 1】



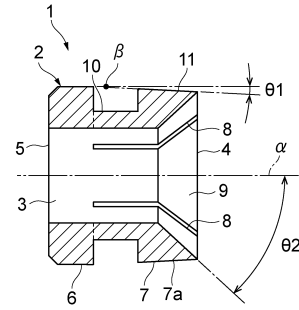
【図 2】



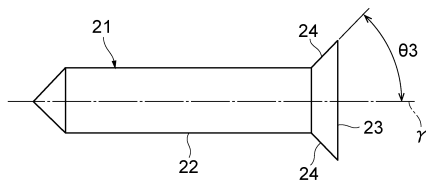
【図 3】



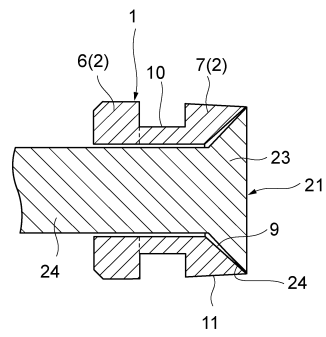
【図 4】



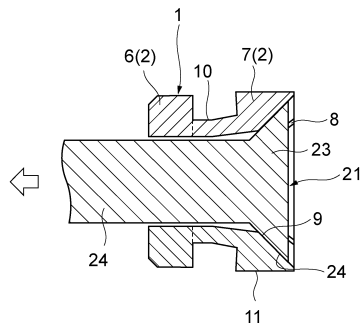
【図 5】



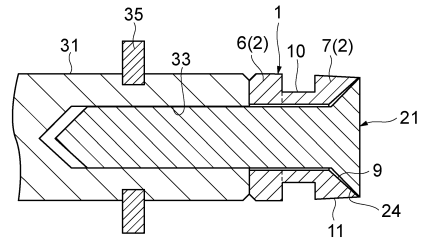
【図 6】



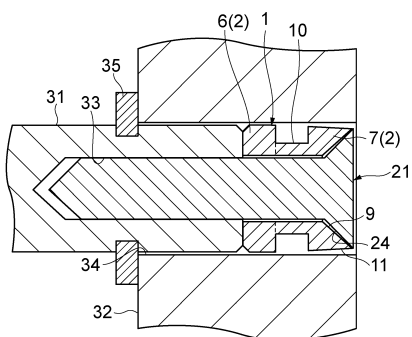
【図 7】



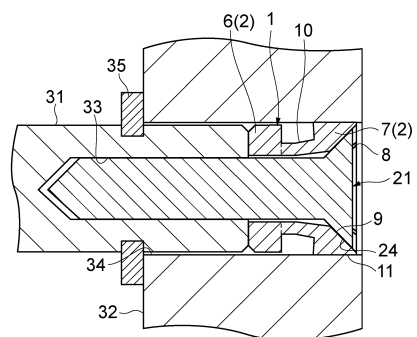
【図 8】



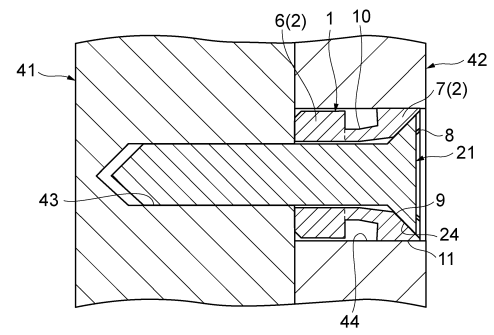
【図 9】



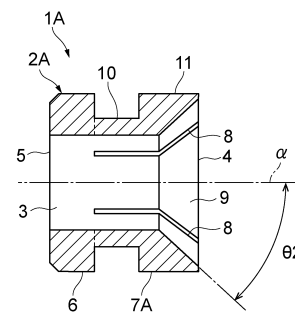
【図 10】



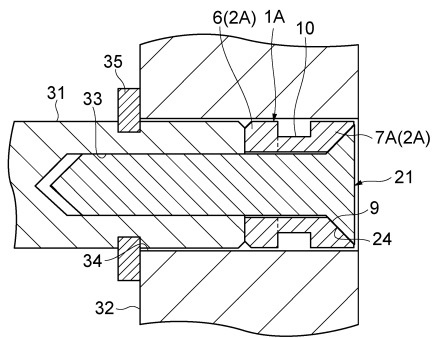
【図 1 2】



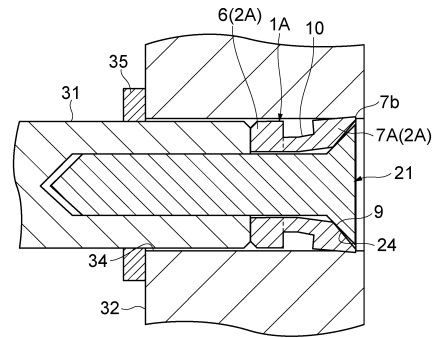
【図 14】



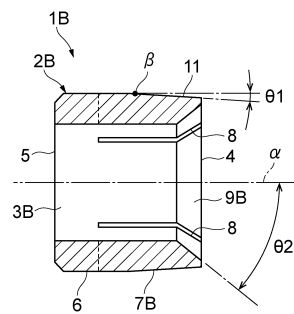
【图 15】



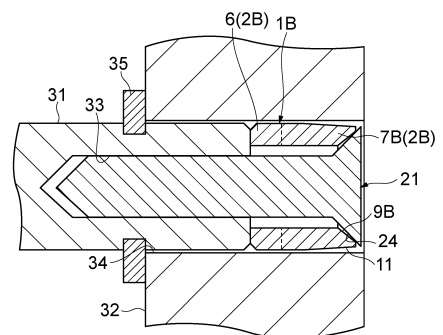
【図 16】



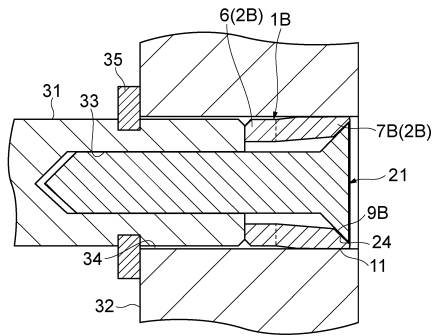
【図 17】



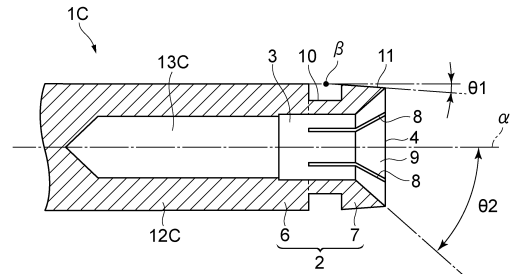
【図 18】



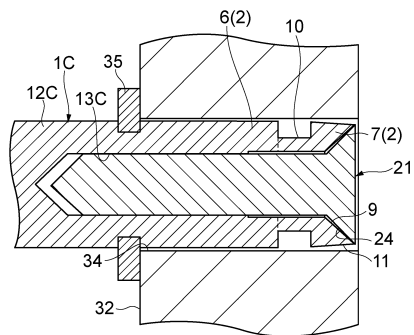
【図 19】



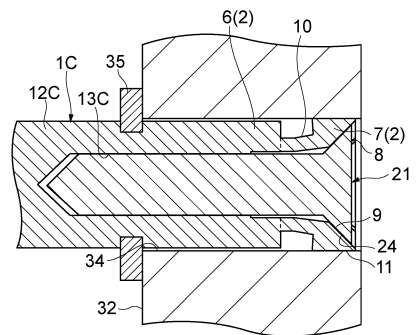
【図 20】



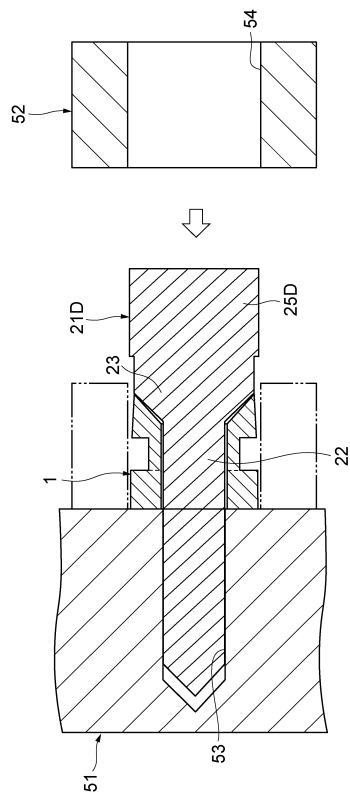
【図 21】



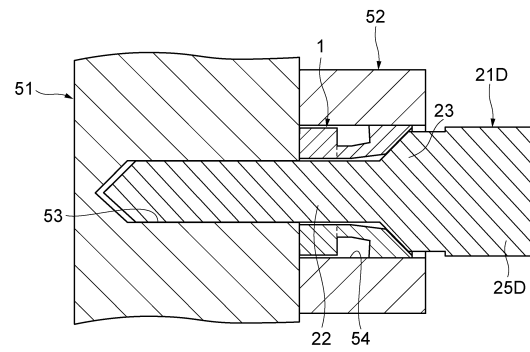
【図 22】



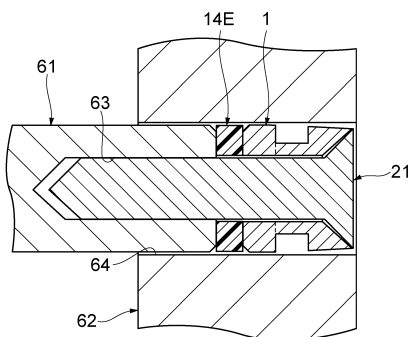
【図 2 3】



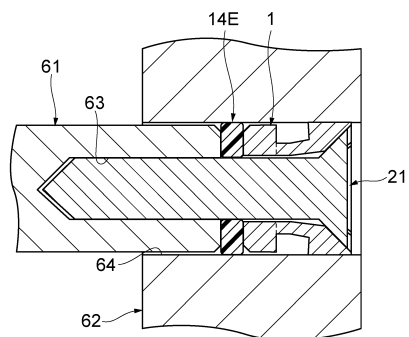
【図 2 4】



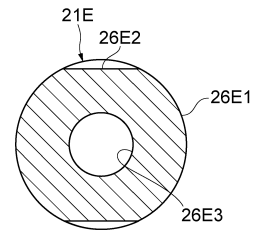
【図 2 5】



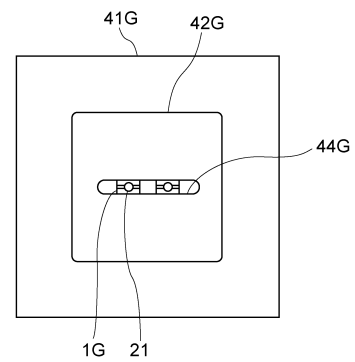
【図 2 6】



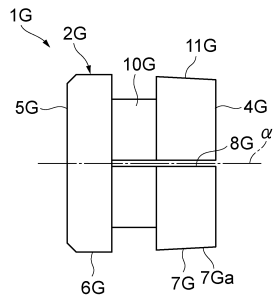
【図 28】



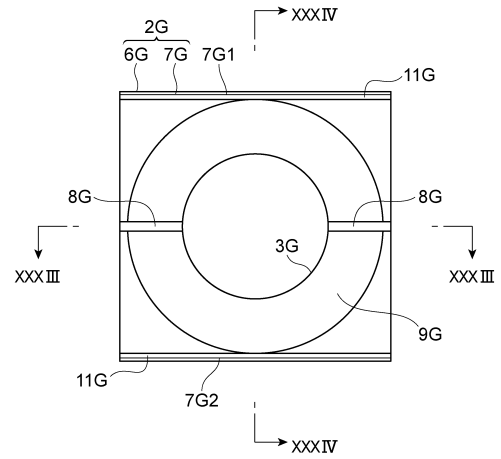
【図 30】



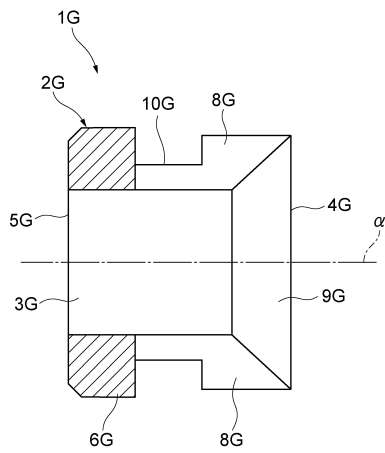
【図 3 1】



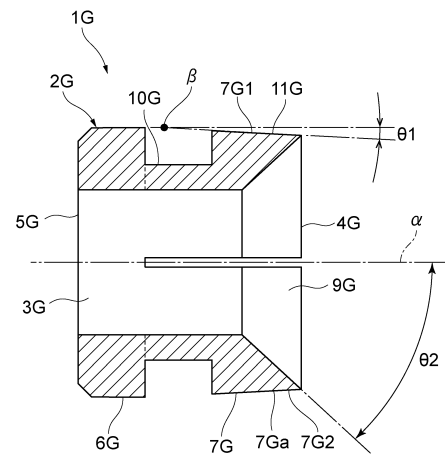
【図 3 2】



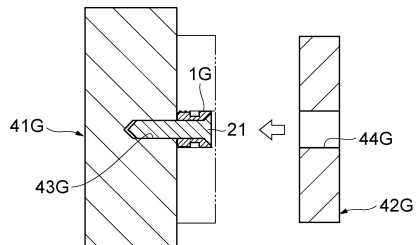
【図 3 3】



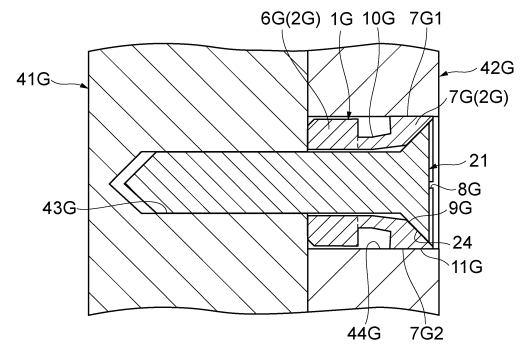
【図 3 4】



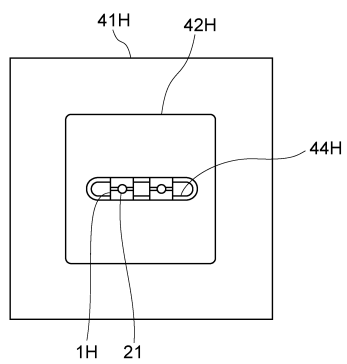
【図 3 5】



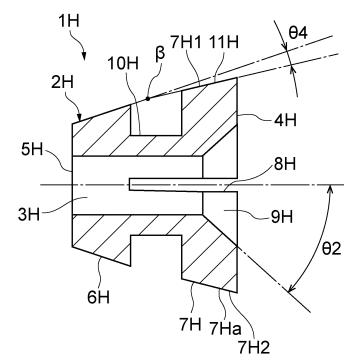
【図 3 6】



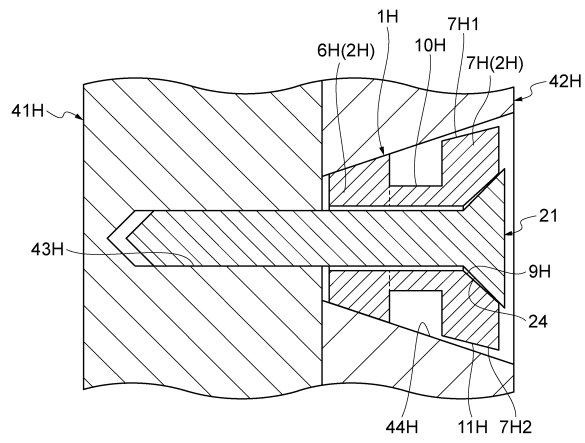
【図 3 7】



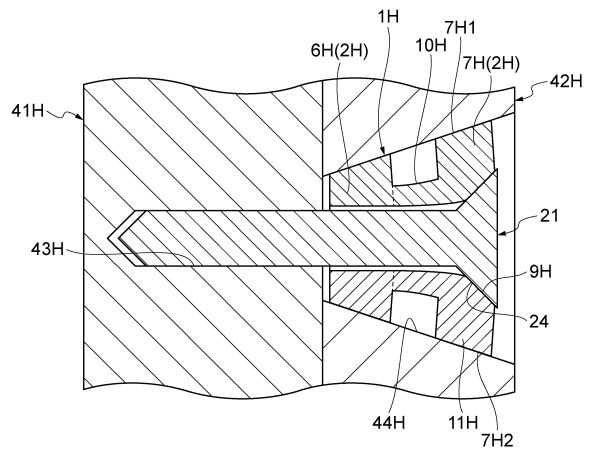
【図 3 8】



【図 39】



【図 40】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭52-155863 (JP, U)  
実開平04-042922 (JP, U)  
特開昭62-141302 (JP, A)  
特開2012-026536 (JP, A)  
特開2016-011504 (JP, A)  
特許第5926177 (JP, B2)  
登録実用新案第3069537 (JP, U)  
特開2000-130413 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16B 2/00- 2/26

F16B 13/00-13/14