(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2004-232662
(P2004-232662A)
(43)公開日　平成16年8月19日(2004.8.19)

(51)Int.Cl.[7]	F I	テーマコード（参考）
F15B 15/14	F15B 15/14 340A	3H081

審査請求 未請求　請求項の数 9　OL　（全 24 頁）

(21)出願番号　特願2003-18984(P2003-18984)
(22)出願日　平成15年1月28日(2003.1.28)

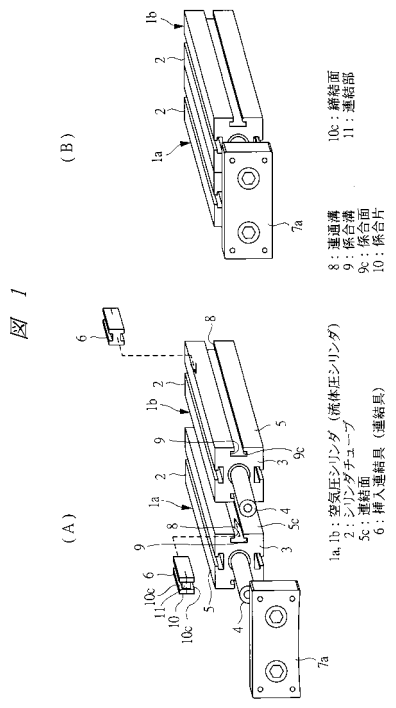
(71)出願人　000145611
株式会社コガネイ
東京都千代田区岩本町３丁目８番１６号
(74)代理人　100080001
弁理士　筒井　大和
(74)代理人　100093023
弁理士　小塚　善高
(72)発明者　原島　泰雄
東京都千代田区岩本町３丁目８番１６号
株式会社コガネイ内
(72)発明者　中島　美明
東京都千代田区岩本町３丁目８番１６号
株式会社コガネイ内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】流体圧シリンダユニット

(57)【要約】
【課題】流体圧シリンダユニットにおいて、シリンダチューブなどの表面から突出部分のない締結状態とする。
【解決手段】締結される２つのシリンダチューブ２の各連結面５ｃに、表面で開口する連通溝８と、これに連通してシリンダチューブ２の内部で連通溝８より幅の広い係合溝９が形成されている。連結具６は、係合溝９に挿入可能であって連通溝８より幅の広い２つの係合片１０とその間の連結部１１を備えており、向かい合って連通する１組の連通溝８と係合溝９の内部にそれぞれ係合片１０と連結部１１を押し込んで連結具６の全体を挿入できる。挿入状態では、各係合片１０の締結面１０ｃが係合溝９の係合面９ｃに接触してそれぞれ連結面５ｃから直交する方向に抜けなくなり、すなわち２つの流体圧シリンダ１ａ，１ｂは表面から突出部分がないとともに連結具６を介して締結された状態となっている。
【選択図】　図１

図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
流体圧により被駆動物を直線方向に駆動する流体圧シリンダユニットであって、
連結面に沿って長手方向に伸びて開口する連通溝および前記連結面と平行な係合面を備えて前記連通溝に連なる係合溝が形成され、かつピストンロッドが設けられたピストンを軸方向に往復動自在に収容するシリンダチューブと、
前記連結面に接触する連結面に沿って長手方向に伸びて開口する連通溝および前記連結面と平行な係合面を備えて前記連通溝に連なる係合溝が形成されたアタッチメントと、
前記シリンダチューブと前記アタッチメントをそれぞれの前記連通溝を対向させてそれぞれの前記連結面で接触させた状態のもとで、締結面が長手方向に形成されて前記シリンダチューブの前記係合溝内に長手方向に挿入される第１係合片、前記締結面に対向し合う締結面が長手方向に形成されて前記アタッチメントの前記係合溝内に長手方向に挿入される第２係合片、およびこれらの係合片の幅よりも狭い幅を有してそれぞれの前記係合片を基端部で連結する連結部とを備える連結具とを有し、
前記連結具が前記シリンダチューブと前記アタッチメントに埋め込まれて前記係合面と前記締結面が接触することにより前記シリンダチューブと前記アタッチメントを連結することを特徴とする流体圧シリンダユニット。
【請求項２】
請求項１記載の流体圧シリンダユニットにおいて、それぞれの前記締結面相互が接近する方向に前記係合片の先端部を弾性変形させる締結部材を有することを特徴とする流体圧シリンダユニット。
【請求項３】
請求項１または２記載の流体圧シリンダユニットにおいて、前記シリンダチューブの横断面が四角形であり、相互に隣り合う外周面をそれぞれ前記連通溝が形成された連結面としたことを特徴とする流体圧シリンダユニット。
【請求項４】
請求項１～３のいずれか１項に記載の流体圧シリンダユニットにおいて、前記アタッチメントを前記シリンダチューブと同様のシリンダチューブとしたことを特徴とする流体圧シリンダユニット。
【請求項５】
請求項４記載の流体圧シリンダユニットにおいて、前記シリンダチューブのピストンロッドと前記アタッチメントのピストンロッドとを連結部材により連結することを特徴とする流体圧シリンダユニット。
【請求項６】
請求項４記載の流体圧シリンダユニットにおいて、２つの前記シリンダチューブをそれぞれのピストンロッドを逆向きとして締結し、それぞれのピストンロッドにチャック部材を取り付けたことを特徴とする流体圧シリンダユニット。
【請求項７】
請求項４に記載の流体圧シリンダユニットにおいて、それぞれの前記シリンダチューブにガイドレールを取り付け、それぞれの前記ガイドレールに沿って摺動する摺動体に取り付けられたスライドテーブルをそれぞれの前記ピストンロッドに連結したことを特徴とする流体圧シリンダユニット。
【請求項８】
請求項１～３のいずれか１項に記載の流体圧シリンダユニットにおいて、前記アタッチメントをガイドロッドを軸方向に往復動自在に収容するガイドブロックとし、前記ガイドロッドと前記ピストンロッドとを連結部材により連結することを特徴とする流体圧シリンダユニット。
【請求項９】
請求項８記載の流体圧シリンダユニットにおいて、前記シリンダチューブと前記アタッチメントをそれぞれ複数個締結することを特徴とする流体圧シリンダユニット。

【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、流体圧シリンダにアタッチメントを締結して組立てられる流体圧シリンダユニットに関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来より複数の流体圧シリンダを締結して組立てることにより、アクチュエータとしての駆動力やストロークの増加を図ることのできる流体圧シリンダユニットを構成する場合がある。さらにガイドロッドを軸方向に往復動自在に備えるガイドユニットを流体圧シリンダに締結してガイドロッドとピストンロッドを連結させることにより、剛性や精度を向上させる構成の流体圧シリンダユニットもある。そのような流体圧シリンダやガイドユニットの本体であるシリンダチューブは比較的重量の大きい部材であり、また作動時にはロッドの反力も受けることから、シリンダチューブどうしを確実に締結する場合にはほとんどボルトによるねじ止めが行われていた。
【０００３】
このようなボルトによるねじ止め以外で２つの部材を締結させる手段としては、それらの接触面間に連結具を介して相互に係合させるものがある。これは、締結させる２つの部材のそれぞれの連結面にＴ溝を形成し、また突片と弾性突片を１組として中央壁を中心に２組を対称に形成した連結具を用いて、各側の１組の突片と弾性突片をそれぞれ連結面にほぼ直交させる方向で各Ｔ溝に挿入し、内部で係合させることで２つの部材を締結させるようになっている（例えば、特許文献１参照）。
【０００４】
【特許文献１】
特開平８－１２８４２０号公報
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながらボルトによる締結では、締結する構成部材の表面に容積の大きなブラケットを介在させる必要があったり、またボルトのヘッド部をシリンダチューブの表面から突出させてしまうことになり、これらは近年の装置の小型化に伴って各部材の設置空間が限定されつつある中で省スペース化を妨げる大きな要因となっていた。特に流体圧シリンダのシリンダチューブが移動体に締結固定されている場合には、そのブラケットやボルトヘッドなどの突出部分の容積に比例して必要移動スペースが拡大するため、他の部材と接触する可能性が高くなるといった問題がある。
【０００６】
また任意の流体圧シリンダに任意のガイドユニットを組み合わせて締結する場合には、流体圧シリンダ本体とガイドユニット本体のそれぞれに締結用のボルト孔などを新たに形成する必要があり、組立作業が煩雑になるといった問題がある。そして流体圧シリンダやガイドユニットの構成によってはそのような規格外のボルト孔を新たに形成できない構造となっていて締結が困難となる場合もある。
【０００７】
また一方で上記の連結具を用いる締結では、締結した状態でもボルトのヘッド部のように部材の表面から突出させる部分がないため、近年の装置の小型化に伴う設置スペースの省力化に適した締結構成となっており、またねじ孔やピン孔を設ける必要がないため、２つの部材どうしの相対的な配置や締結する箇所を任意に設定でき、また容易に変更することができる。しかし各側の突片と弾性突片をそれぞれ連結面にほぼ直交させる方向でＴ溝に挿入しても、逆の方向で容易に分離できるため強固に締結することが困難であった。
【０００８】
本発明の目的は、シリンダチューブどうしを強固に締結していながら表面から突出する部分のない様々な構成の流体圧シリンダユニットを提供することにある。

【０００９】
本発明の他の目的は、任意の流体圧シリンダに任意のガイドユニットを組み合わせて容易かつ強固に締結できる流体圧シリンダユニットを提供することにある。
【００１０】
【課題を解決するための手段】
本発明の流体圧シリンダユニットは、流体圧により被駆動物を直線方向に駆動する流体圧シリンダユニットであって、連結面に沿って長手方向に伸びて開口する連通溝および連結面と平行な係合面を備えて連通溝に連なる係合溝が形成され、かつピストンロッドが設けられたピストンを軸方向に往復動自在に収容するシリンダチューブと、連結面に接触する連結面に沿って長手方向に伸びて開口する連通溝および連結面と平行な係合面を備えて連通溝に連なる係合溝が形成されたアタッチメントと、シリンダチューブとアタッチメントをそれぞれの連通溝を対向させてそれぞれの連結面で接触させた状態のもとで、締結面が長手方向に形成されてシリンダチューブの係合溝内に長手方向に挿入される第１係合片、締結面に対向し合う締結面が長手方向に形成されてアタッチメントの係合溝内に長手方向に挿入される第２係合片、およびこれらの係合片の幅よりも狭い幅を有してそれぞれの係合片を基端部で連結する連結部とを備える連結具とを有し、連結具がシリンダチューブとアタッチメントに埋め込まれて係合面と締結面が接触することによりシリンダチューブとアタッチメントを連結することを特徴とする流体圧シリンダユニット。
【００１１】
本発明の流体圧シリンダユニットは、それぞれの締結面相互が接近する方向に係合片の先端部を弾性変形させる締結部材を有することを特徴とする。
【００１２】
本発明の流体圧シリンダユニットは、シリンダチューブの横断面が長方形を含む四角形であり、相互に隣り合う外周面をそれぞれ連通溝が形成された連結面としたことを特徴とする。
【００１３】
本発明の流体圧シリンダユニットは、アタッチメントをシリンダチューブと同様のシリンダチューブとしたことを特徴とする。
【００１４】
本発明の流体圧シリンダユニットは、シリンダチューブのピストンロッドとアタッチメントのピストンロッドとを連結部材により連結することを特徴とする。
【００１５】
本発明の流体圧シリンダユニットは、２つのシリンダチューブをそれぞれのピストンロッドを逆向きとして締結し、それぞれのピストンロッドにチャック部材を取り付けたことを特徴とする。
【００１６】
本発明の流体圧シリンダユニットは、それぞれのシリンダチューブにガイドレールを取り付け、それぞれのガイドレールに沿って摺動する摺動体に取り付けられたスライドテーブルをそれぞれのピストンロッドに連結したことを特徴とする。
【００１７】
本発明の流体圧シリンダユニットは、アタッチメントをガイドロッドを軸方向に往復動自在に収容するガイドブロックとし、ガイドロッドとピストンロッドとを連結部材により連結することを特徴とする。
【００１８】
本発明の流体圧シリンダユニットは、シリンダチューブとアタッチメントをそれぞれ複数個締結することを特徴とする。
【００１９】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。
【００２０】

図１は本発明の第１の実施の形態である流体圧シリンダユニットの全体斜視図であって、図１（Ａ）は組立前の状態の全体斜視図であり、図１（Ｂ）は組立てた状態の全体斜視図である。２つの流体圧シリンダ１ａ，１ｂはそれぞれ圧縮空気を作動流体（流体圧）に用いた空気圧シリンダであり、締結させる部材としてのシリンダチューブ２の一方の端面３からピストンロッド４が突出している。このピストンロッド４は、図示しない給排ポートを介して圧縮空気が供給または排出されることにより、被駆動物を直線方向で往復動自在に駆動できるよう設けられている。以下、どの実施の形態においても流体圧シリンダは空気圧シリンダとする。

【００２１】

図１に示すように、２つの空気圧シリンダ１ａ，１ｂはそれぞれのピストンロッド４を同じ方向に向けて平行に配置させ、シリンダチューブ２どうしを連結面５ｃで接触させて連結具である挿入連結具６を介して締結し、それらのピストンロッド４の先端に連結部材である共通の先端プレート７ａを取り付けてツインロッド型シリンダを構成している。そしてこの構成においては、締結する２つのシリンダチューブ２が相互にアタッチメントとして機能している。

【００２２】

シリンダチューブ２は、端面３がほぼ正四角形で全体がピストンロッド４の軸方向に長い直方体の形状であって、４つの側面５にはそれぞれ軸方向に沿って長手方向に伸びて開口する連通溝８およびそれに連なる係合溝９が形成されており、互いに接触している連結面５ｃのそれぞれの連通溝８および係合溝９が連結具である挿入連結具６を介して連結されている。その連結の状態は、向かい合わせて連通した状態の１組の連通溝８と係合溝９の内部に、挿入連結具６全体が挿入されて設置された状態となっている。図１に示す各シリンダチューブ２は、４つの側面５にそれぞれ連通溝８および係合溝９が形成されているが、少なくとも各シリンダチューブ２どうしが接触している連結面５ｃにのみ連通溝８および係合溝９を形成していればよい。なおシリンダチューブ２の端面３の形状は正四角形となっているが、長方形としてもよい。

【００２３】

図２は、図１に示す流体圧シリンダユニットにおいて、流体圧シリンダ間を締結させるために用いられる連結具と、それが挿入される前の連通状態となっている１組の連通溝と係合溝の拡大斜視図である。図２に示すように、連通溝８は側面に沿って長手方向に延びて開口するよう形成されており、係合溝９は連通溝８に連なるようシリンダチューブ２の内部に形成され、全体はほぼＴ字の断面形状となっている。連通溝８は、開口幅Ｗｏの幅で、表面からの深さが開口深さＤｏに形成されている。係合溝９は、開口幅Ｗｏより広い内部幅Ｗｉの幅で、深さが内部深さＤｉに形成されており、その係合溝９の内側面のうち連通溝８の両側に位置して連結面５ｃと平行な配置の側面が係合面９ｃを構成している。

【００２４】

挿入連結具６は、図２に示すように２つの係合片１０を図中の左右方向に対称に配置しており、それら係合片１０の間を連結部１１が一体に連結した樹脂製の成形物であって、最も基本的な構造の連結具である。一方の係合片１０と連結部１１が一体となっていることにより、挿入方向に対して直交する断面の形状がＴ字形状となっている。連結部１１は、連通溝８を貫通できるように開口幅Ｗｏよりやや小さい連結幅Ｗｃで形成されており、連結部１１の連結高さＨｃ（すなわち２つの係合片１０の間の長さ）は、連通溝８の開口深さＤｏのほぼ２倍となる寸法に形成されている。

【００２５】

係合片１０の外側面のうち連結部１１の両側の位置で長手方向に形成された側面が締結面１０ｃを構成しており、係合片１０の挿入幅Ｗｆは締結面１０ｃが係合溝９の係合面９ｃに接触して係合できるよう開口幅Ｗｏより広く、また係合片１０の挿入幅Ｗｆは係合溝９に挿入できるよう内部幅Ｗｉより狭く形成されている。挿入高さＨｆは、係合溝９に挿入できるよう内部深さＤｉより小さい寸法に形成されている。

【００２６】

以上の構成となっている挿入連結具６は、図１、図２に示すように向かい合って連通させた１組の連通溝８と係合溝９の内部に両方の端面３からそれぞれ押し込んで全体を挿入できるようになっている。挿入連結具６の挿入状態では、各係合片１０の締結面１０ｃが係合溝９の係合面９ｃに接触してシリンダチューブ２の連結面５ｃから直交する方向に抜けないようになっている。このため２つのシリンダチューブ２が挿入連結具６を介して互いに離間できないようになっており、すなわち２つのシリンダチューブ２は挿入連結具６を介して強固に締結されたことになる。挿入連結具６の各部の寸法が高い精度で形成されていれば、十分確実に２つのシリンダチューブ２を締結することができ、またしまりばめの寸法公差で形成されていれば、挿入後における抜け止めやずれ止めも可能となる。

【００２７】

図３（Ａ）は、比較例として、連通溝８および係合溝９を側面に有する２つの締結ブロック１０１ａ，１０１ｂを図１と同様に平行に配置させ、並列に位置する側面の連通溝８および係合溝９どうしをＩ金具１０２を介してボルト締結した構成の平面図であり、図３（Ｂ）はその正面図である。係合溝９に挿入されている挿入係合部材１０３にねじ孔１０４が設けられており、これに取り付けられたボルトねじ１０５を締めることにより、ボルトねじのヘッド１０６と挿入係合部材１０３がその間のＩ金具１０１と連通溝８を強く挟んで固定するようになっている。

【００２８】

図示するようにこの構成の場合は、締結ブロック１０１ａ，１０１ｂの表面から厚みのあるＩ金具１０２とボルトねじのヘッド１０６が露出してしまうことになり、組立体全体を装置等の内部に組み込む場合にはその露出部の容積分だけ大きい設置スペースが必要となる。特にこのような組立体が移動体の一部を構成する場合には、そのような露出部分が他の部材や電気配線などに接触してしまう問題がある。

【００２９】

これに対して、図１、図２に示す本実施の形態の空気圧シリンダユニットにおいては、それらの内部に連結具である挿入連結具６を収容する配置となっており、締結された状態でありながらシリンダチューブ２の表面から何ら突出させる部分のない構成となっている。したがって本実施の形態の空気圧シリンダユニットは、近年の装置の小型化に伴う設置スペースの省力化に適した締結構成となっている。

【００３０】

また２つのシリンダチューブ２にそれぞれ長く設けた連通溝８と係合溝９のうちで、部分的にでも互いに対向させて連通させている状態であれば、その連通箇所に挿入連結具６を挿入して締結させることができる。したがって２つのシリンダチューブ２どうしの相対的な配置を連通溝８の形成方向に任意に変えても、挿入連結具６を挿入して締結することができる。また連通溝８どうしを連通させている範囲が十分な長さであれば、その連通範囲内の任意の位置に挿入連結具６を挿入することができるため、締結する箇所も任意の位置に設定することができる。図２に示す挿入連結具６は樹脂により成形されているが、金属製とすることもできる。

【００３１】

また本実施の形態の空気圧シリンダユニットは、平行に配置された２つの空気圧シリンダ１ａ，１ｂが上記のように確実に締結されて同一の先端プレート７ａを駆動することから、１つの空気圧シリンダで駆動する場合と比較して駆動力をほぼ倍増させ、また剛性を高めた構成となっている。

【００３２】

図４は本発明の第２の実施の形態である空気圧シリンダユニットの全体斜視図であって、図４（Ａ）は組立前の状態の全体斜視図であり、図４（Ｂ）は組立てた状態の全体斜視図である。これらの図においては、図１、図２に示した空気圧シリンダユニットと共通する部材や形状部分には同一の符号が付されている。

【００３３】

図４に示すように、１つの空気圧シリンダ１ａが２つのガイドユニット１４ａ，１４ｂに

平行な配置で挟まれた状態でそれぞれの連結面５ｃどうしが挿入連結具６を介して締結され、ピストンロッド４とガイドロッド１５の先端に連結部材である共通の先端プレート７ｂを取り付けてガイド付シリンダを構成している。そしてこの構成においては、２つのガイドユニット１４ａ，１４ｂのガイドブロック１６がシリンダチューブ２に締結されるアタッチメントとして機能している。

【００３４】

ガイドユニット１４ａ，１４ｂは、締結させる部材としてのガイドブロック１６に対しその両端に渡って同一のガイドロッド１５を貫通突出させて進退自在に設置しており、ガイドブロック１６内ではこのガイドロッド１５を円滑に摺動できるようボールベアリング（不図示）で支持している。ガイドブロック１６は、シリンダチューブ２と同じ形状の端面を有してシリンダチューブ２よりも軸方向に短い直方体の形状であり、４つの側面にはそれぞれ同じ連通溝８および係合溝９が形成されている。シリンダチューブ２との連結面５ｃで向かい合わせて連通した状態の１組の連通溝８および係合溝９の内部に挿入連結具６全体が挿入されていることで、各ガイドブロック１６はシリンダチューブ２に締結された状態となっている。

【００３５】

以上の本実施の形態の空気圧シリンダユニットは、上記第１の実施の形態と同様に設置スペースの省力化に適した締結構成となっているとともに、２つのガイドユニット１４ａ，１４ｂが空気圧シリンダ１ａをガイドしている状態となっているため、長い形状の先端プレート７ｂであっても安定した動作を可能にした構成となっている。またガイドブロック１６はシリンダチューブ２と同じ長さに形成してもよく、またガイドブロック１６内に備えるボールベアリングは、滑り軸受であってもよい。

【００３６】

図５は本発明の第３の実施の形態である空気圧シリンダユニットの全体斜視図であって、図５（Ａ）は組立前の状態の全体斜視図であり、図５（Ｂ）は組立てた状態の全体斜視図である。これらの図においては、図１、図２、図４に示した空気圧シリンダユニットと共通する部材や形状部分には同一の符号が付されている。

【００３７】

図５に示すように、２つの空気圧シリンダ１ａ，１ｂはそれぞれのピストンロッド４を同じ方向に向けて平行に配置させ、シリンダチューブ２どうしを連結面５ｃで接触させて挿入連結具６を介して締結している。またそれぞれ２つのガイドユニット１４ａ～１４ｄを平行に配置して締結した２組のガイドユニット対１４ａ～１４ｂ、１４ｃ～１４ｄが、空気圧シリンダ対１ａ，１ｂを図中の上下方向から平行に挟んで２×３の配列とし、接触している連結面５ｃどうしを全て挿入連結具６で締結している。それら全てのピストンロッド４およびガイドロッド１５の先端に連結部材である共通の先端プレート７ｃを取り付けてリフターシリンダを構成している。そしてこの構成においては、締結する２つのシリンダチューブ２が相互にアタッチメントとして機能しているとともに、他の４つのガイドブロック１６が２つのシリンダチューブ２に締結されるアタッチメントとして機能している。

【００３８】

以上の本実施の形態の空気圧シリンダユニットは、上記第１の実施の形態と同様に設置スペースの省力化に適した締結構成となっているとともに、２組のガイドユニット対１４ａ～１４ｂ、１４ｃ～１４ｄが１組の空気圧シリンダ対１ａ，１ｂをガイドしている状態となっているため、シリンダチューブ２の断面の２×３本分に相当する広い面積の先端プレート７ｃに対して倍増した駆動力で安定した動作を可能にした構成となっている。

【００３９】

図６は本発明の第４の実施の形態である空気圧シリンダユニットの全体斜視図であって、図６（Ａ）は組立前の状態の全体斜視図であり、図６（Ｂ）は組立てた状態の全体斜視図である。これらの図においては、図１、図２に示した空気圧シリンダユニットと共通する部材や形状部分には同一の符号が付されている。

【００４０】
図６に示すように、２つの空気圧シリンダ１ａ，１ｂはそれぞれのピストンロッド４を互いに逆方向に向けて平行に配置させ、シリンダチューブ２どうしを連結面５ｃで接触させて挿入連結具６を介して締結され、それぞれのピストンロッド４にチャック部材であるチャックプレート１７を取り付けてエアーチャックを構成している。そしてこの構成においては、締結する２つのシリンダチューブ２が相互にアタッチメントとして機能している。
【００４１】
各チャックプレート１７は、ピストンロッド４との接続箇所から図中下方に長く形成した把持部１８を有しており、また各チャックプレート１７には支持ロッド１９が取り付けられている。各シリンダチューブ２において、ピストンロッド４の突出側と反対側の端面３に支持ロッド穴２０が形成されており、組立時には各支持ロッド１９が支持ロッド穴２０に摺動自在に挿入されるようになっている。すなわち各チャックプレート１７はピストンロッド４と支持ロッド１９の２点で安定的に支持されており、ピストンロッド４の動作によって各シリンダチューブ２に対する往復動の駆動が行われる。２つのチャックプレート１７が往復駆動されることで、チャックプレート１７間の開閉動作が行われる。
【００４２】
以上の本実施の形態の空気圧シリンダユニットは、上記第１の実施の形態と同様に設置スペースの省力化に適した締結構成となっているとともに、チャックプレート１７間の開閉動作を行うことによりそれらの間において工作物等をつかむことができる構成となっている。
【００４３】
図７は本発明の第５の実施の形態である空気圧シリンダユニットの全体斜視図であって、図７（Ａ）は組立前の状態の全体斜視図であり、図７（Ｂ）は組立てた状態の全体斜視図である。これらの図においては、図１、図２に示した空気圧シリンダユニットと共通する部材や形状部分には同一の符号が付されている。
【００４４】
図７に示すように、２つの空気圧シリンダ１ａ，１ｂはそれぞれのピストンロッド４を同じ方向に向けて平行に配置させ、シリンダチューブ２どうしを連結面５ｃで接触させて連結具である挿入連結具６を介して締結し、それらのピストンロッド４の先端に連結部材である共通の先端プレート７ｄを取り付けている。また各空気圧シリンダ１ａ，１ｂで並列に位置する２つの側面５にそれぞれガイドレール２１を平行に設置し、それぞれのガイドレール２１に２つのガイドプレート２２が摺動可能に設置されており、これらガイドプレート２２に取り付けられた共通のスライドテーブル２３ａが先端プレート７ｄを介してピストンロッド４に連結してテーブル付きの２本ガイドシリンダを構成している。そしてこの構成においては、締結する２つのシリンダチューブ２が相互にアタッチメントとして機能している。
【００４５】
ガイドレール２１は、連通溝８を貫通しないよう開口幅Ｗｏよりも広いレール幅Ｗｒで、レール高さＨｒでシリンダチューブ２とほぼ同じ長さの長方体形状に形成されたものであり、連通溝８に重なるよう配置して係合溝９内に挿入したナットとねじで結合して固定される。ガイドプレート２２はシリンダチューブ２とほぼ同じ幅を１辺とした正四角形に形成された板材であり、その下面にはガイドレール２１を嵌入して摺動できるようにレール幅Ｗｒとほぼ同じ溝幅でレール高さＨｒよりも浅い寸法のレール溝２４が形成されている。スライドテーブル２３ａは、空気圧シリンダ１ａ，１ｂの２本分とほぼ同じ幅の長方形の板材であり、各ガイドレール２１に２つずつ直列に配置された４つのガイドプレート２２にねじ止めされるとともに、ピストンロッド４に取り付けられた先端プレート７ｄの１つの側面に固定されている。すなわちスライドテーブル２３ａは、ガイドプレート２２とガイドレール２１を介して各シリンダチューブ２の側面５に荷重を付加できるとともにピストンロッド４の動作によって軸方向に往復動できるようになっている。
【００４６】

以上の本実施の形態の空気圧シリンダユニットは、上記第１の実施の形態と同様に設置スペースの省力化に適した締結構成となっているとともに、シリンダチューブ２の縦および横の方向から付加される荷重を受けつつ倍増した駆動力で安定した往復動作を可能にした構成となっている。

【００４７】

またテーブル付きのガイドシリンダとしては、図８に示すように１つの空気圧シリンダ１ａのみで全体の幅が半分に形成されたテーブル付きの１本ガイドシリンダに構成することもできる。

【００４８】

図９は本発明の第６の実施の形態である空気圧シリンダユニットの全体斜視図であって、図９（Ａ）は組立前の状態の全体斜視図であり、図９（Ｂ）は組立てた状態の全体斜視図である。これらの図においては、図１、図２、図７に示した空気圧シリンダユニットと共通する部材や形状部分には同一の符号が付されている。

【００４９】

図９に示すように、２つの空気圧シリンダ１ａ，１ｂはそれぞれのピストンロッド４を互いに逆方向に向けて平行に配置させ、シリンダチューブ２どうしを連結面５ｃで接触させて挿入連結具６を介して締結され、それぞれのピストンロッド４に先端プレート７ｅを取り付けている。また空気圧シリンダ対１ａ，１ｂ全体の上面と下面にそれぞれ２本のガイドレール２１と４つのガイドプレート２２を設置し、各面に取り付けたスライドテーブル２３ａをそれぞれ反対側の先端プレート７ｅを介してピストンロッド４に連結して倍ストロークシリンダを構成している。そしてこの構成においては、締結する２つのシリンダチューブ２が相互にアタッチメントとして機能している。

【００５０】

以上の本実施の形態の空気圧シリンダユニットは、上記第１の実施の形態と同様に設置スペースの省力化に適した締結構成となっているとともに、シリンダチューブ２の縦および横の方向から付加される荷重を受けつつ倍増したストロークで安定した往復動作を可能にした構成となっている。

【００５１】

図１０は本発明の第７の実施の形態である空気圧シリンダユニットの全体斜視図であって、図１０（Ａ）は組立前の状態の全体斜視図であり、図１０（Ｂ）は組立てた状態の全体斜視図である。これらの図においては、図１、図２に示した空気圧シリンダユニットと共通する部材や形状部分には同一の符号が付されている。

【００５２】

図１０に示すように、２つの空気圧シリンダ１ａ，１ｂはそれぞれのピストンロッド４を同じ方向に向け、それらの間にスペーサブロック２５を挟んで全て平行に配置させている。それらは互いに連結面５ｃで接触させて連結具である挿入連結具６を介して締結し、２つのピストンロッド４の先端に連結部材である共通の先端プレート７ｆを取り付けてスペーサ付きツインロッド型シリンダを構成している。そしてこの構成においては、スペーサブロック２５および締結する２つのシリンダチューブ２が相互にアタッチメントとして機能している。

【００５３】

スペーサブロック２５は、シリンダチューブ２と同じ寸法の直方体の形状であって、４つの側面５にそれぞれ連通溝８および係合溝９が形成されたものである。図１０に示すスペーサブロック２５は、４つの側面５にそれぞれ連通溝８および係合溝９が形成されているが、少なくとも各シリンダチューブ２との連結面５ｃにのみ連通溝８および係合溝９を形成していればよい。またスペーサブロックは、図１１に示すようにシリンダチューブとの連結面５ｃにあらかじめ連結具の半部、つまり半分の連結部１１と係合片１０を有する形状のスペーサブロック２６としてもよく、この場合には連結具を独立した部品として用意する必要がなくなる。

【００５４】

以上の本実施の形態の空気圧シリンダユニットは、上記第１の実施の形態と同様に設置スペースの省力化に適した締結構成となっているとともに、駆動力を倍増させてさらに剛性を向上させた構成となっている。

【００５５】

図１２は本発明の第８の実施の形態である空気圧シリンダユニットの全体斜視図であって、図１２（Ａ）は組立前の状態の全体斜視図であり、図１２（Ｂ）は組立てた状態の全体斜視図である。これらの図においては、図１、図２、図４、図１０に示した空気圧シリンダユニットと共通する部材や形状部分には同一の符号が付されている。

【００５６】

図１２に示すように、１つの空気圧シリンダ１ａを中心にその両側方をそれぞれガイドユニット１４ａ，１４ｂが配置され、空気圧シリンダ１ａとガイドユニット１４ａ，１４ｂとの間にそれぞれスペーサブロック２５を挟んで全て平行に配置させている。それらは互いに連結面５ｃで接触させて連結具である挿入連結具６を介して締結し、全てのピストンロッド４とガイドロッド１５の先端に連結部材である共通の先端プレート７ｇを取り付けてスペーサおよびガイド付きシリンダを構成している。そしてこの構成においては、２つのスペーサブロック２５と２つのガイドブロック１６が、シリンダチューブ２に締結されるアタッチメントとして機能している。

【００５７】

以上の本実施の形態の空気圧シリンダユニットは、上記第１の実施の形態と同様に設置スペースの省力化に適した締結構成となっているとともに、シリンダチューブ２の断面５本分の長い形状の先端プレート７ｇであっても高い剛性で安定した動作を可能にした構成となっている。

【００５８】

図１３は本発明の第９の実施の形態である空気圧シリンダユニットの全体斜視図であって、図１３（Ａ）は組立前の状態の全体斜視図であり、図１３（Ｂ）は組立てた状態の全体斜視図である。これらの図においては、図１、図２、図７、図１０に示した空気圧シリンダユニットと共通する部材や形状部分には同一の符号が付されている。

【００５９】

図１３に示すように、２つの空気圧シリンダ１ａ，１ｂはそれぞれのピストンロッド４を同じ方向に向け、それらの間にスペーサブロック２５を挟んで全て平行に配置させている。それらは互いに連結面５ｃで接触させて連結具である挿入連結具６を介して締結し、２つのピストンロッド４の先端に連結部材である共通の先端プレート７ｈを取り付けている。また各空気圧シリンダ１ａ，１ｂで並列に位置する２つの側面５にそれぞれガイドレール２１を平行に設置し、それぞれのガイドレール２１にガイドプレート２２が２つずつ摺動可能に設置されており、これらガイドプレート２２に取り付けられた共通のスライドテーブル２３ｂが先端プレート７ｈを介してピストンロッド４に連結してテーブルおよびスペーサ付きの２本ガイドシリンダを構成している。そしてこの構成においては、スペーサブロック２５および締結する２つのシリンダチューブ２が相互にアタッチメントとして機能している。

【００６０】

以上の本実施の形態の空気圧シリンダユニットは、上記第１の実施の形態と同様に設置スペースの省力化に適した締結構成となっているとともに、シリンダチューブ２の縦および横の方向から付加される荷重を受けつつ駆動力を倍増させてさらに剛性を向上させた構成となっている。

【００６１】

次に、上記実施の形態の締結構成に用いられる連結具の変形例について、図面に基づいて以下に説明する。図１４（Ａ）は連結具の第１の変形例である傾斜止め金具の全体斜視図であり、図１４（Ｂ）は図中の上下方向で接触した２つのシリンダチューブ２において向かい合う１組の連通溝８および係合溝９の内部に傾斜止め金具を挿入した状態の正面図であり、図１４（Ｃ）は同図（Ｂ）の１４Ｃ－１４Ｃ線に沿う挿入方向断面図である。これ

らの図においては、図２に示した空気圧シリンダユニットと共通する部材や形状部分には同一の符号が付されている。なお、図１４において図中の右上方向（または右方向）は傾斜止め金具の挿入方向のうち連通溝および係合溝の内部へ押し込む方向であり、また逆の左下方向（または左方向）は抜き出す方向であって、以下において説明の便宜上それぞれを押し込み方向、抜き出し方向とする。

【００６２】

図１４に示すように、傾斜止め金具３２は２つの係合片１０を図中の上下方向に対称に配置し、それら係合片１０の間を連結部１１が一体に連結したばね鋼製の成形物を有している。連結部１１における図中上下方向の中央位置では押し込み方向側の結合部分３３を残して抜き出し方向側が連結分割溝３４により分割されている。一方の係合片１０が連結部１１の基端部に一体に連結していることにより、挿入方向に対して直交する断面の形状がＴ字形状となっている（図１４（Ｂ）参照）。連結部１１は、連通溝８を貫通できるように開口幅Ｗｏよりやや狭い連結幅Ｗｃで形成されており、連結部１１の連結高さＨｃ（すなわち２つの係合片１０の間の長さ）は、連通溝８の開口深さＤｏのほぼ２倍よりやや大きい寸法に形成されている。

【００６３】

係合片１０の外側面のうち連結部１１の両側の位置で長手方向に形成された側面が締結面１０ｃを構成しており、係合片１０の係合幅Ｗｆは締結面１０ｃが係合溝９の係合面９ｃに接触して係合できるよう開口幅Ｗｏより広い幅に形成され、また係合片１０の係合幅Ｗｆは係合溝９に挿入できるよう内部幅Ｗｉより狭く形成されている。係合高さＨｆは、係合溝９に挿入できるよう内部深さＤｉより小さい寸法に形成されている。以上の構成となっている傾斜止め金具３２は、図１４に示すように向かい合って連通する１組の連通溝８および係合溝９の内部に挿入方向へ押し込むことで全体を挿入できるようになっている。

【００６４】

この挿入状態では、各係合片１０の締結面１０ｃが係合溝９の係合面９ｃに接触してシリンダチューブ２の連結面５ｃから直交する方向に抜けないようになっている。このため２つのシリンダチューブ２が傾斜止め金具３２を介して互いに離間できないようになっており、すなわち２つのシリンダチューブ２は傾斜止め金具３２を介して締結されたことになる。

【００６５】

以上のように図１４に示す本変形例の連結具により締結する構成は、図２に示す第１の実施の形態の場合と同様に、締結されている２つのシリンダチューブ２の内部に連結具である傾斜止め金具３２を配置しており、すなわち締結された状態でありながらシリンダチューブ２の表面から何ら突出させる部分のない構成となっている。したがって本変形例の連結具により締結された構成は、近年の装置の小型化に伴う設置スペースの省力化に適している。

【００６６】

また図示するように、各係合片１０の抜き出し方向側の端面は、シリンダチューブ２の連結面５ｃに対しそれぞれ鋭角を成す角度で互いに向かい合う傾斜面３５となっており、傾斜止め金具３２全体の押し込み方向側の端面は同一平面に形成されている。各係合片１０には傾斜面３５に対してほぼ直交する方向にねじ孔３６が形成されており、このねじ孔３６は締結面１０ｃと平行な外面３７にまで貫通している。各ねじ孔３６には、締結部材として先端３８にテーパが形成された止めねじ３９が取り付けられている。

【００６７】

図１４（Ｂ）、図１４（Ｃ）に示すように各係合片１０が係合溝９に挿入されている状態でこの止めねじ３９を回し進めることにより、止めねじの先端３８が係合片の外面３７から突出して係合溝の底面１２に当接するようになっている。これにより傾斜止め金具３２は連通溝８および係合溝９から抜け出るのを防いで確実に設置させることができる。

【００６８】

そして各止めねじ３９をさらに回し進めることで、止めねじの先端３８と係合溝の底面１

２との当接力の反力により各係合片１０の締結面１０ｃは互いに接近する方向に強く押し付けられ、向かい合った状態の２つの連通溝８は係合面９ｃを介して強く挟まれることになる。これにより連結具である傾斜止め金具３２は、２つのシリンダチューブ２にお互いに寄せ合うような締結力を加えるためより強固に締結することができる。

【００６９】

また止めねじの先端３８を突出させてその係合溝の底面１２と当接する力の反力により係合片１０を連通溝８に押し付ける際には、結合部分３３を屈曲箇所として各締結面１０ｃが相互に接近する方向に傾斜止め金具３２の全体が弾性変形しやすくなっているため、各係合片１０を容易に連通溝８に押し付けることができる。また２つのシリンダチューブ２の締結を解除して分離させる場合は、止めねじ３９を回し戻して係合片１０の押しつけ力をなくした後、シリンダチューブ２を互いに連通溝８、係合溝９の長手方向にスライドさせることにより容易に分離させることができる。また以上のような締結部材を備える連結具は、挿入した後での係合溝９の壁面に対する摩擦調整が可能であるため、多少のすきまばめとなる寸法公差は許容される。

【００７０】

図１５（Ａ）は連結具の第２の変形例である拡大分割金具の全体斜視図であり、図１５（Ｂ）は向かい合う１組の連通溝８と係合溝９の内部に設置された拡大分割金具の正面図であり、図１５（Ｃ）は同図（Ｂ）の１５Ｃ－１５Ｃ線に沿う挿入方向断面図である。これらの図においては、図１４に示した締結組立体と共通する部材や形状部分には同一の符号が付されている。

【００７１】

図１５に示すように、拡大分割金具４２は２つの係合片１０を図中の上下方向に対称となる配置で一体に有しており、それら係合片１０の間では連結部１１が一体に形成し、その図中上下方向の中央位置では押し込み方向側の結合部分３３を残して抜き出し方向側のほとんど（３分の２程度）が連結分割溝３４により分割されている。

【００７２】

各係合片１０の外面３７には突起部４３が長手方向に形成されており、各係合片１０の周囲は挿入方向に対して直交する断面の形状がほぼ十字形状となっている（図１５（Ｂ）参照）。この拡大分割金具４２が使用される場合には、締結されるシリンダチューブ２側の係合溝の底面１２に突起部４３が挿入可能な収容溝４４が形成されることになる。以上の構成となっている拡大分割金具４２は、図１５に示すように向かい合って連通する１組の連通溝８および係合溝９の内部に挿入方向へ押し込むことで全体を挿入できるようになっている。

【００７３】

また図示するように、各係合片１０の抜き出し方向側の半分は、切り込み部としての係合片分割溝４５により図中上下方向に外側弾性変形部４６と内側弾性変形部４７とに分離されており、さらにその係合片分割溝４５の中央にはねじ孔４８が形成されている。ねじ孔４８の抜き出し方向側はねじ山のないテーパ曲面が形成されている。各ねじ孔４８には座面のテーパが比較的大きい皿頭ねじ４９が締結部材として取り付けられる。

【００７４】

図１５に示すように各係合片１０が係合溝９に挿入されている状態でこの皿頭ねじ４９を回し進めることにより、皿頭ねじ４９のテーパ形状の座面が楔形状部材として係合片分割溝４５に食い込んで係合片分割溝４５が広げられる。これにより２つの内側弾性変形部４７の締結面１０ｃは互いに接近する方向に強く押し付けられ、向かい合った状態の２つの連通溝８が係合面９ｃを介して強く挟み込まれることになる。これにより連結具である拡大分割金具４２は２つのシリンダチューブ２に締結力を加え、強固に締結できるようになる。

【００７５】

以上のようにして本変形例の連結具により締結された状態の２つのシリンダチューブ２においても、それらの表面から何ら突出する部分のない確実な締結が可能である。

【００７６】
図１６（Ａ）は連結具の第３の変形例である楔分割金具の全体斜視図であり、図１６（Ｂ）は向かい合う１組の連通溝８と係合溝９の内部に締結状態で設置された楔分割金具の正面図であり、図１６（Ｃ）は同図（Ｄ）における１６Ｃ－１６Ｃ線に沿う断面図であり、図１６（Ｄ）は同図（Ｂ）の１６Ｄ－１６Ｄ線に沿う挿入方向断面図である。これらの図においては、図１４に示した締結組立体と共通する部材や形状部分には同一の符号が付されている。
【００７７】
図１６に示すように、楔分割金具５６は、抜き出し方向側の楔金具５７と押し込み方向側の挟み金具５８（締結駒）の２つが、ねじ部材を介して挿入方向に組み付けられて構成したものである。楔金具５７と挟み金具５８のどちらも、連通した１組の連通溝８および係合溝９の内部における一方の係合溝の底面１２から他方の係合溝の底面１２までの間の距離（２Ｄｏ＋２Ｄｉ）とほぼ同じ高さであって、楔金具５７は内部幅Ｗｉとほぼ同じ幅に形成され、挟み金具５８は開口幅Ｗｏとほぼ同じ幅に形成されている。
【００７８】
楔金具５７は、図中上下方向の両端に係合溝９へ挿入可能な係合片１０を一体に有しており、それら上下２箇所の係合片１０の間では抜き出し方向側の結合部分３３を残して押し出し方向側のほとんどが連結分割溝３４により図中上下方向に分割されている。これら上下に分割された部分の押し込み方向側の端面は、それぞれ係合片１０の外面３７と鈍角を成す角度で形成された傾斜面５９となっている。
【００７９】
挟み金具５８は、押し出し方向側の結合部分３３を残して抜き出し方向側のほとんどが連結分割溝３４により図中上下方向に分割されている。これら上下に分割された部分の抜き出し方向側の端面は、それぞれが対向する楔金具５７の端面の傾斜面５９と平行となる角度で形成されて互いに斜めに向き合う傾斜面６０となっている。
【００８０】
楔金具５７と挟み金具５８の両方の結合部分３３には挿入方向に貫通する孔が形成されており、楔金具５７の孔はねじ山が形成されていない単なる通過孔６１であり、挟み金具５８の孔はねじ山が形成されているねじ孔６２である。楔金具５７の抜き出し方向側の端面からボルトねじ６３が挿入され、ボルトねじのヘッド６４が抜き出し方向側の端面に係合するとともに、ボルトねじ６３のねじ部が挟み金具のねじ孔６２とねじ結合することにより楔金具５７と挟み金具５８が組み付けられている。
【００８１】
以上の構成となっている楔分割金具５６は、図１６に示すように向かい合って連通する１組の連通溝８と係合溝９の内部に押し込むことで全体を挿入できるようになっている。全体が挿入された状態で、ボルトねじ６３を回して楔金具５７と挟み金具５８を互いに強く押しつけ合わせた場合、図１６（Ｄ）に示すように各傾斜面５９，６０どうしの接触滑りにより楔金具５７の係合片１０には互いに接近する方向に押しつけ分力が作用するようになる。その上挟み金具５８の外面３７は係合溝の底面１２に当たるので、それ以上変形しない。すなわち挟み金具５８とボルトねじ６３が楔分割金具５６における締結部材として機能するようになる。これにより楔金具５７の各係合片１０の締結面１０ｃが互いに接近する方向に強く押し付けられることになり、向かい合った状態の２つの連通溝８が係合面９ｃを介して強く挟み込まれることになる。
【００８２】
以上のようにして本変形例の連結具により締結された状態の２つのシリンダチューブ２においても、それらの表面から何ら突出する部分のない確実な締結が可能である。
【００８３】
図１７（Ａ）は連結具の第４の変形例である傾斜分割金具の全体斜視図であり、図１７（Ｂ）は向かい合う１組の連通溝８および係合溝９の内部に締結状態で設置された傾斜分割金具の正面図であり、図１７（Ｃ）は同図（Ｄ）における１７Ｃ－１７Ｃ線に沿う断面図

であり、図１７（Ｄ）は同図（Ｂ）の１７Ｄ－１７Ｄ線に沿う挿入方向断面図である。これらの図においては、図１７に示した締結組立体と共通する部材や形状部分には同一の符号が付されている。

【００８４】

図１７に示すように、傾斜分割金具６７は、抜き出し方向側と押し込み方向側の２つの台形金具６８ａ，６８ｂがねじ部材を介して挿入方向に組み付けられて構成したものである。どちらの台形金具６８ａ，６８ｂも、連通した１組の連通溝８および係合溝９の内部の一方の係合溝の底面１２から他方の係合溝の底面１２までの間の距離（２Ｄｏ＋２Ｄｉ）とほぼ同じ高さで、連通溝８の開口幅Ｗｏとほぼ同じ幅に形成された連結部７２ａ，７２ｂを有している。これら連結部７２ａ，７２ｂは互いに平行な傾斜面６９ａ，６９ｂで対向する配置となっている。

【００８５】

押し込み方向側の台形金具６８ｂは、図中下方向の係合溝９に挿入可能な係合片１０を一体に有しており、抜き出し方向側の台形金具６８ａは、図中上方向の係合溝９に挿入可能な係合片１０を一体に有している。これにより２つの係合片１０はそれぞれの締結面１０ｃが互いに長手方向にずれて対向しあう配置となっている。２つの台形金具６８ａ，６８ｂがお互いに対向し合う傾斜面６９ａ，６９ｂは、それぞれ係合片１０を有している側の外面１８と鈍角を成す角度で形成されている。

【００８６】

２つの台形金具６８ａ，６８ｂが互いに傾斜面６９ａ，６９ｂを対向させて直列に配置した状態で、抜き出し方向側の台形金具６８ａの係合片１０を有している高さ位置に、傾斜分割金具６７の挿入方向全長を貫通する孔が形成されている。抜き出し方向側の台形金具６８ａの孔はねじ山が形成されていない単なる通過孔７０であり、押し出し方向側の台形金具６８ｂの孔はねじ山が形成されているねじ孔７１である。抜き出し方向側の台形金具６８ａの抜き出し方向側の端面からボルトねじ６３が挿入され、ボルトねじのヘッド６４が抜き出し方向側の端面に係合するとともに、ボルトねじ６３のねじ部が押し出し方向側の台形金具６８ｂのねじ孔６２にねじ結合することにより２つの台形金具６８ａ，６８ｂが組み付けられている。

【００８７】

以上の構成となっている傾斜分割金具６７は、図１７に示すように向かい合って連通する１組の連通溝８と係合溝９の内部に押し込むことで全体を挿入できるようになっている。全体が挿入された状態で、ボルトねじ６３を回して２つの台形金具６８ａ，６８ｂどうしの押しつけ力を強めた場合、図１７（Ｄ）に示すように傾斜面６９ａ，６９ｂどうしの接触滑りにより各台形金具６８ａ，６８ｂには図中の上方向または下方向の互いに反対方向に向かう押しつけ分力が作用するようになる。傾斜面６９ａ，６９ｂが前述した角度で形成されていることから、抜き出し方向側の台形金具６８ａには図中の下方向に向かう押しつけ分力が作用し、押し出し方向側の台形金具６８ｂには図中の上方向に向かう押しつけ力が作用するようになる。これにより各台形金具６８ａ，６８ｂの係合片１０の締結面１０ｃは互いに接近する方向に強く押しつけられ、向かい合った状態の２つの連通溝８は係合面９ｃを介して強く挟み込まれることになる。

【００８８】

以上のようにして本変形例の連結具により締結された状態の２つのシリンダチューブ２においても、それらの表面からボルトねじのヘッド６４以外何ら突出する部分のない確実な締結が可能である。

【００８９】

図１８（Ａ）は連結具の第５の変形例であるＨ金具の全体斜視図であり、図１８（Ｂ）は向かい合う１組の連通溝８および係合溝９の内部に締結状態で設置されたＨ金具の正面断面図である。本実施の形態のＨ金具７３は、締結する部材および連通溝８と係合溝９の長さが各溝の幅と比較して通常より長く形成されている場合にその中間位置を締結するための中間連結具である。これらの図においては、図２に示した締結組立体と共通する部材や

形状部分には同一の符号が付されている。

【００９０】

図１８に示すように、Ｈ金具７３は、係合溝９に挿入可能な２つの係合片１０がそれらの間に連結部１１を挟んで図中の上下方向に対称となる配置で一体に形成されている。このような構成となっているＨ金具７３は、向かい合って連通する１組の連通溝８および係合溝９の内部に全体を挿入できるようになっている。また図示するように、各係合片１０の外面３７に直交する方向でＨ金具７３を貫通するねじ孔７４が形成されており、その内部には止めねじ７５が取り付けられている。なお、この中間連結具が使用される場合には係合溝の底面１２には、図示するように止めねじの先端７６が当接する収容溝７７が形成されるのが望ましい。

【００９１】

取り付ける手順としては、まず図１８中下側のシリンダチューブ２ｂの係合溝９に、止めねじの先端７６が位置する側の係合片１０を係合溝９の端の開口部から挿入させ、係合溝９の長手方向中間の所定位置に位置させる。そして止めねじ７５を回し入れて止めねじの先端７６と係合溝の底面１２とを当接させることにより、その反力で係合片１０の締結面１０ｃを係合溝９の係合面９ｃに押し付けてＨ金具７３を一方のシリンダチューブ２ｂの連通溝８と係合溝９に固定させる。このときに、連結部１１の半分と一方の係合片１０が連結面５ｃから突出した状態となっている。締結させるもう一方のシリンダチューブ（図１８（Ｂ）中の上側のシリンダチューブ２ａ）を連結面５ｃどうしで接触させ、その連通溝８と係合溝９にＨ金具７３を挿入して長手方向にスライドすることにより中間位置の締結を行うことができる。

【００９２】

以上のようにして本変形例の連結具によれば、締結される２つのシリンダチューブ２が長手方向に長い場合であっても、それら中間位置におけるずれや隙間の発生を防いで確実な締結を可能にする。

【００９３】

本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。たとえば、上記の実施の形態では、係合溝９や係合片１０の断面形状が長方形に形成された場合のみしか示していなかったが、それぞれは連通溝８の開口幅Ｗｏより広い幅で形成されていればこれに限られるものではなく、たとえば図１９に示すような多角形の形状や、図２０に示すような半円形の形状としてもよい。また係合面９ｃと締結面１０ｃが確実に面接触できるのであれば、これらは連結面５ｃと平行に形成されるものに限られず、たとえば図２１に示すように連結面５ｃに傾斜するように形成されてもよい。

【００９４】

またアタッチメントとしてのガイドユニットについては、締結する数を必要に応じて増減して自由に設定することができ、先端プレートもロッドの数と配置に合わせて適宜形成して設置してもよい。

【００９５】

また連通溝８および係合溝８は、締結する部材の長手方向の全長にわたって一直線上に形成せずとも、途中の位置で途切れたり、途中の位置で屈曲したり、連結面５ｃの途中の位置で部分的に形成してもよい。

【００９６】

また上記の第２～５の変形例の各連結具は金属製の成形物である金具として構成されていたが、樹脂製の成形物としてもよい。

【００９７】

また上記の実施の形態では、流体圧シリンダは圧縮空気を作動流体とする空気圧シリンダを例示しているが、本発明はこれに限られず、たとえば油圧などの液体を作動流体とするものにも適用可能である。

【００９８】

【発明の効果】
本発明によれば、流体圧シリンダとアタッチメントとを何ら突出させる部分なく締結できるため、設置スペースの省力化に適した構成であるとともに、流体圧シリンダやガイドユニット、スペーサブロックなどを容易かつ確実に相互締結できるため、１本または２本のガイド付きシリンダやリフターシリンダ、エアーチャック、倍ストロークシリンダなどのシリンダユニットを容易に組み立てることができる。また２つのシリンダチューブはお互いの相対的な配置や締結する箇所を任意かつ容易に設定、変更することができるため、任意の流体圧シリンダに任意のガイドユニットを組み合わせて容易に締結することができる。

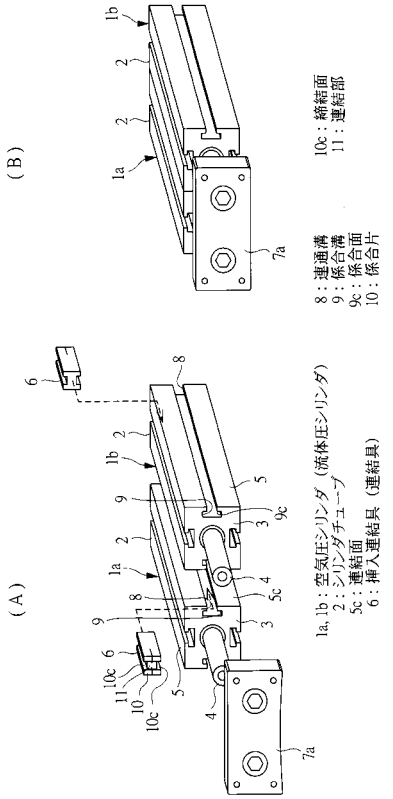
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の第１の実施の形態である流体圧シリンダユニットの全体斜視図であって、（Ａ）は組立前の状態の全体斜視図であり、（Ｂ）は組立てた状態の全体斜視図である。
【図２】流体圧シリンダ間を締結させるために用いられる連結具と、それが挿入される前の連通状態となっている１組の連通溝と係合溝の拡大斜視図である。
【図３】（Ａ）は接触する２つの締結ブロックで並列する側面どうしをＩ金具を介してボルト締結した構成の平面図であり、（Ｂ）はその正面図である。
【図４】本発明の第２の実施の形態である空気圧シリンダユニットの全体斜視図であって、（Ａ）は組立前の全体斜視図であり、（Ｂ）は組立てた状態の全体斜視図である。
【図５】本発明の第３の実施の形態である空気圧シリンダユニットの全体斜視図であって、（Ａ）は組立前の状態の全体斜視図であり、（Ｂ）は組立てた状態の全体斜視図である。
【図６】本発明の第４の実施の形態である空気圧シリンダユニットの全体斜視図であって、（Ａ）は組立前の状態の全体斜視図であり、（Ｂ）は組立てた状態の全体斜視図である。
【図７】本発明の第５の実施の形態である空気圧シリンダユニットの全体斜視図であって、（Ａ）は組立前の状態の全体斜視図であり、（Ｂ）は組立てた状態の全体斜視図である。
【図８】テーブル付きの１本ガイドシリンダの全体斜視図である。
【図９】本発明の第６の実施の形態である空気圧シリンダユニットの全体斜視図であって、（Ａ）は組立前の状態の全体斜視図であり、（Ｂ）は組立てた状態の全体斜視図である。
【図１０】本発明の第７の実施の形態である空気圧シリンダユニットの全体斜視図であって、（Ａ）は組立前の状態の全体斜視図であり、（Ｂ）は組立てた状態の全体斜視図である。
【図１１】スペーサブロックの変形例の全体斜視図である。
【図１２】本発明の第８の実施の形態である空気圧シリンダユニットの全体斜視図であって、（Ａ）は組立前の状態の全体斜視図であり、（Ｂ）は組立てた状態の全体斜視図である。
【図１３】本発明の第９の実施の形態である空気圧シリンダユニットの全体斜視図であって、（Ａ）は組立前の状態の全体斜視図であり、（Ｂ）は組立てた状態の全体斜視図である。
【図１４】（Ａ）は連結具の第１の変形例である傾斜止め金具の全体斜視図であり、（Ｂ）は向かい合う１組の連通溝および係合溝に傾斜止め金具を挿入した状態の正面図であり、（Ｃ）は（Ｂ）の１４Ｃ－１４Ｃ線に沿う挿入方向断面図である。
【図１５】（Ａ）は連結具の第２の変形例である拡大分割金具の全体斜視図であり、（Ｂ）は向かい合う１組の連通溝と係合溝の内部に設置された拡大分割金具の正面図であり、（Ｃ）は（Ｂ）の１５Ｃ－１５Ｃ線に沿う挿入方向断面図である。
【図１６】（Ａ）は連結具の第３の変形例である楔分割金具の全体斜視図であり、（Ｂ）は向かい合う１組の連通溝と係合溝の内部に締結状態で設置された楔分割金具の正面図で

あり、（Ｃ）は（Ｄ）における１６Ｃ－１６Ｃ線に沿う断面図であり、（Ｄ）は（Ｂ）の１６Ｄ－１６Ｄ線に沿う挿入方向断面図である。
【図１７】（Ａ）は連結具の第４の変形例である傾斜分割金具の全体斜視図であり、（Ｂ）は向かい合う１組の連通溝および係合溝の内部に締結状態で設置された傾斜分割金具の正面図であり、（Ｃ）は（Ｄ）における１７Ｃ－１７Ｃ線に沿う断面図であり、（Ｄ）は（Ｂ）の１７Ｄ－１７Ｄ線に沿う挿入方向断面図である。
【図１８】（Ａ）は連結具の第５の変形例であるＨ金具の全体斜視図であり、（Ｂ）は向かい合う１組の連通溝および係合溝の内部に締結状態で設置されたＨ金具の正面断面図である。
【図１９】係合溝が多角形の断面形状の例の正面図である。
【図２０】係合溝が半円形の断面形状の例の正面図である。
【図２１】係合面が連結面と平行でない例の正面図である。
【符号の説明】
１ａ，１ｂ　空気圧シリンダ（流体圧シリンダ）
２，２ａ，２ｂ　シリンダチューブ
３　端面
４　ピストンロッド
５　側面
５ｃ　連結面
６　挿入連結具（連結具）
７ａ～７ｈ　先端プレート（連結部材）
８　連通溝
９　係合溝
９ｃ　係合面
１０　係合片
１０ｃ　締結面
１１　連結部
１２　係合溝の底面
１４ａ～１４ｄ　ガイドユニット
１５　ガイドロッド
１６　ガイドブロック
１７　チャックプレート
１８　把持部
１９　支持ロッド
２０　支持ロッド穴
２１　ガイドレール
２２　ガイドプレート
２３ａ，２３ｂ　スライドテーブル
２４　レール溝
２５　スペーサブロック
２６　スペーサブロックの変形例
３２　傾斜止め金具（連結具）
３３　結合部分
３４　連結分割溝
３５　傾斜面
３６　ねじ孔
３７　外面
３８　止めねじの先端
３９　止めねじ（締結部材）
４０　位置決め金具

４１　係止爪
４２　拡大分割金具（連結具）
４５　係合片分割溝
４６　外側弾性変形部
４７　内側弾性変形部
４８　ねじ孔
４９　皿頭ねじ（締結部材）
５６　楔分割金具（連結具）
５７　楔金具
５８　挟み金具（締結部材）
５９，６０　傾斜面
６１　通過孔
６２　ねじ孔
６３　ボルトねじ（締結部材）
６７　傾斜分割金具（連結具）
６８ａ，６８ｂ　台形金具
６９ａ，６９ｂ　傾斜面
７０　通過孔
７１　ねじ孔
７２ａ，７２ｂ　連結部
７３　Ｈ金具（連結具）
７４　ねじ孔
７５　止めねじ（締結部材）
７７　収容溝
１０１ａ，１０１ｂ　締結ブロック
１０２　Ｉ金具
１０３　挿入係合部材
１０４　ねじ孔
１０５　ボルトねじ
１０６　ボルトねじのヘッド
Ｗｏ　開口幅
Ｄｏ　開口深さ
Ｗｉ　内部幅
Ｄｉ　内部深さ
Ｗｃ　連結幅
Ｈｃ　連結高さ
Ｗｆ　係合幅
Ｈｆ　係合高さ
Ｗｒ　レール幅
Ｈｒ　レール高さ

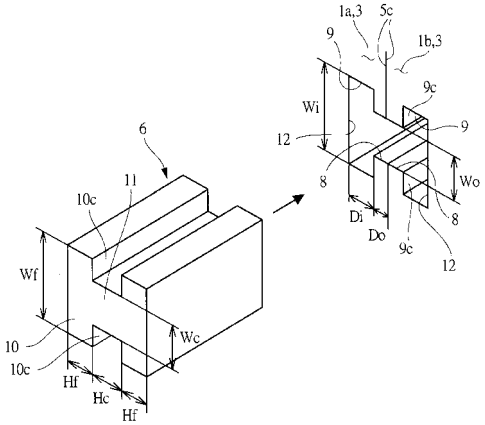
【図１】

図 1



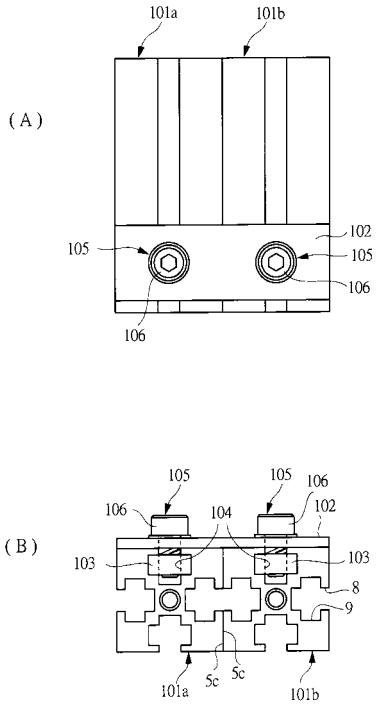
【図２】

図 2



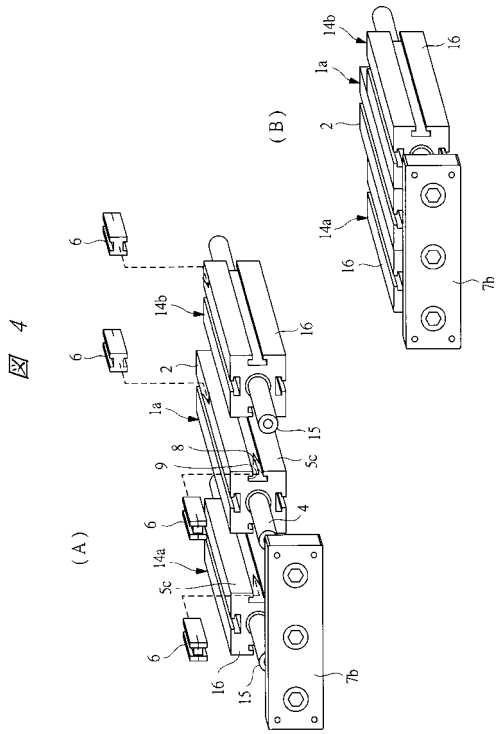
【図３】

図 3



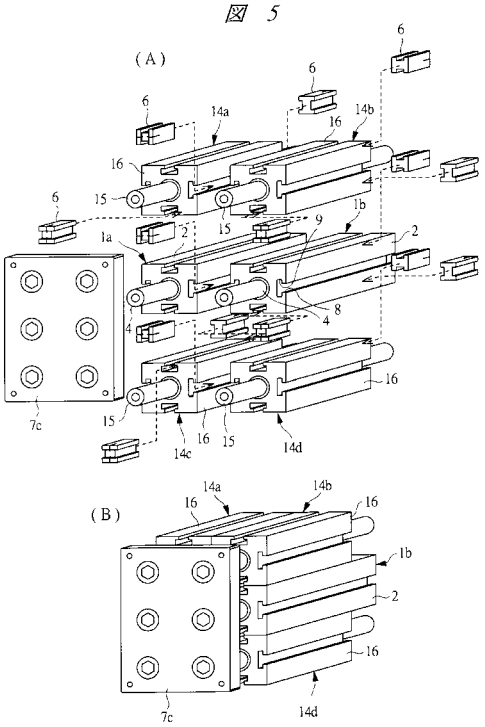
【図４】

図 4



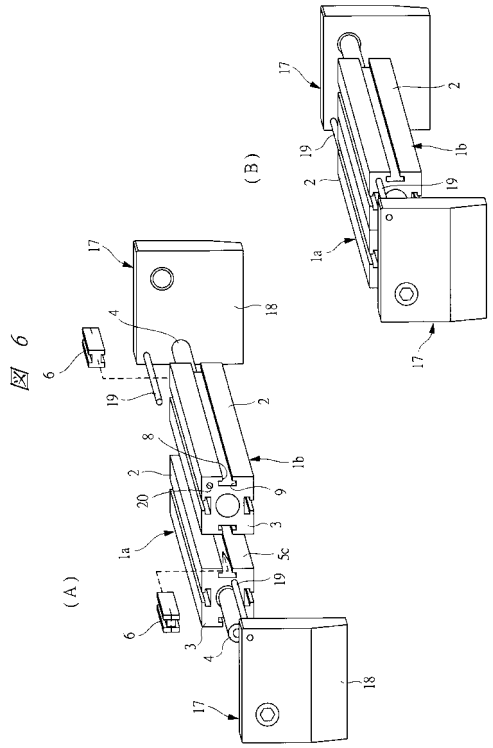
【図５】

図 5



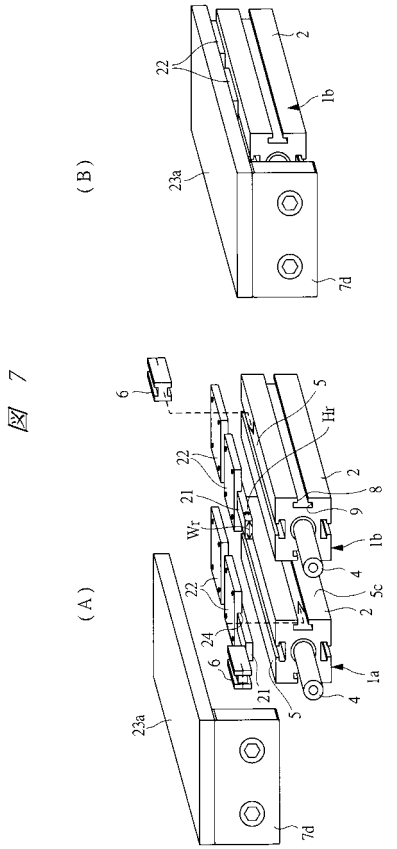
【図６】

図 6



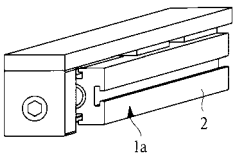
【図７】

図 7



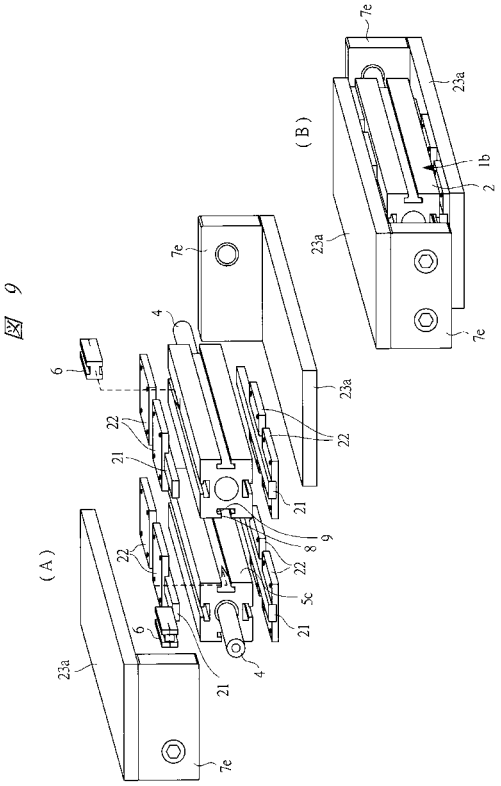
【図８】

図 8



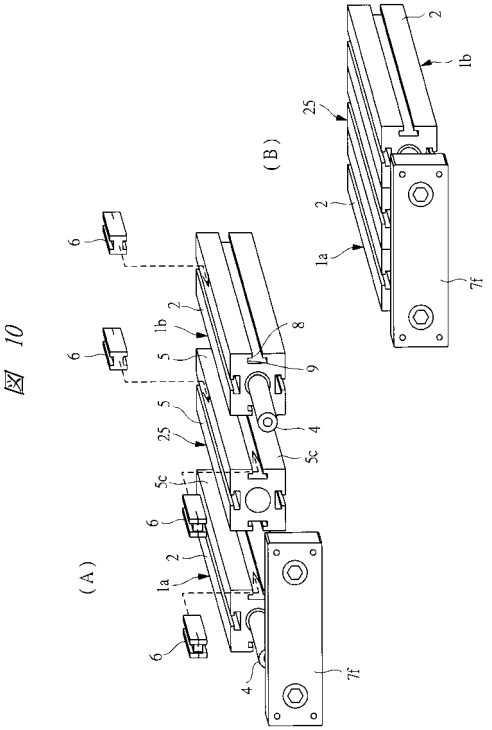
【図９】

図 9



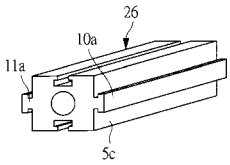
【図１０】

図 10



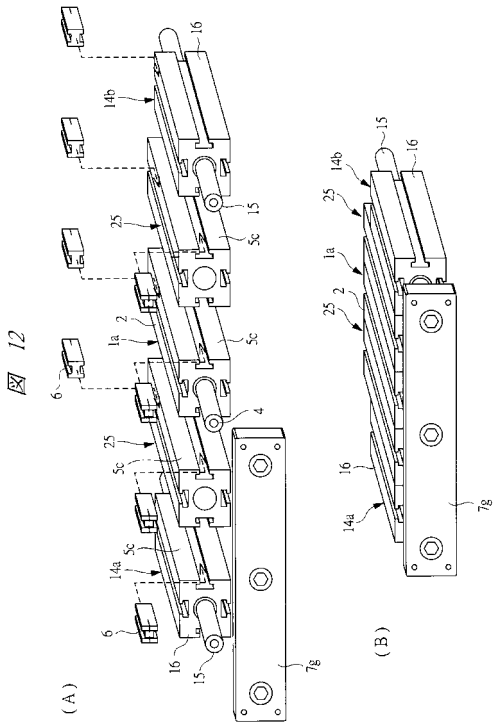
【図１１】

図 11



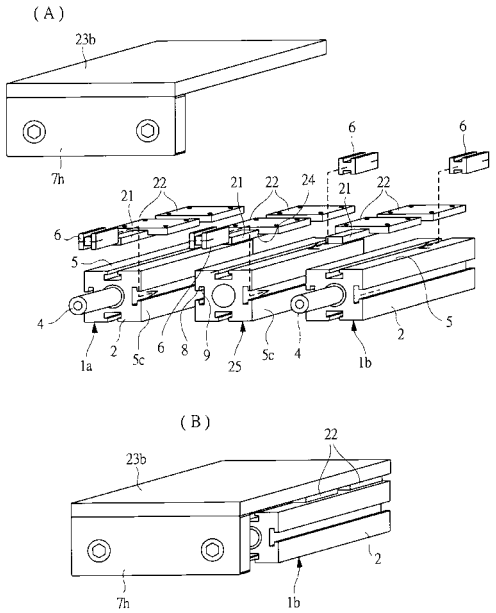
【図１２】

図 12



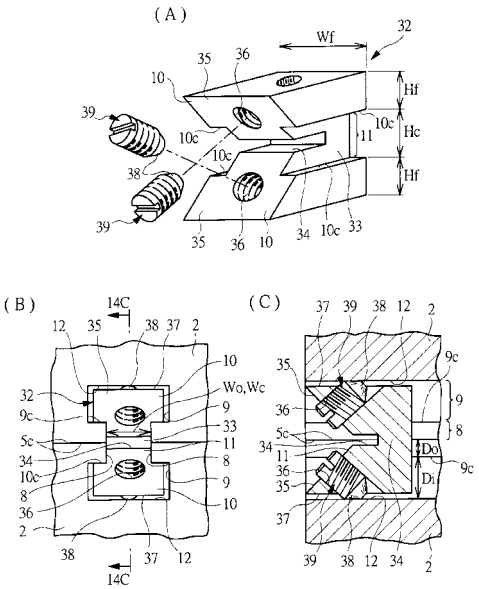
【図１３】

図 13



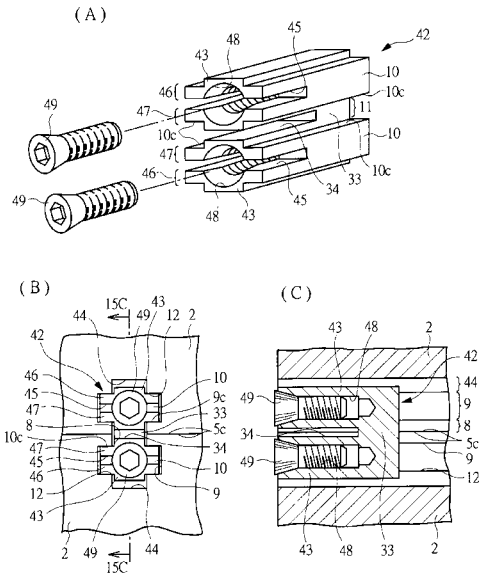
【図１４】

図 14



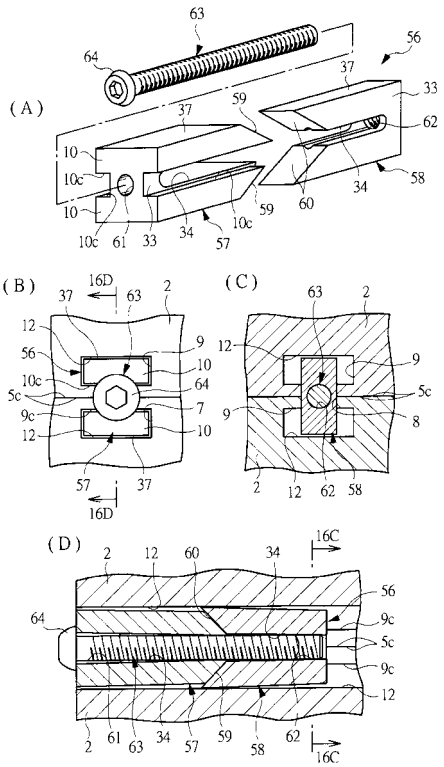
【図１５】

図 15



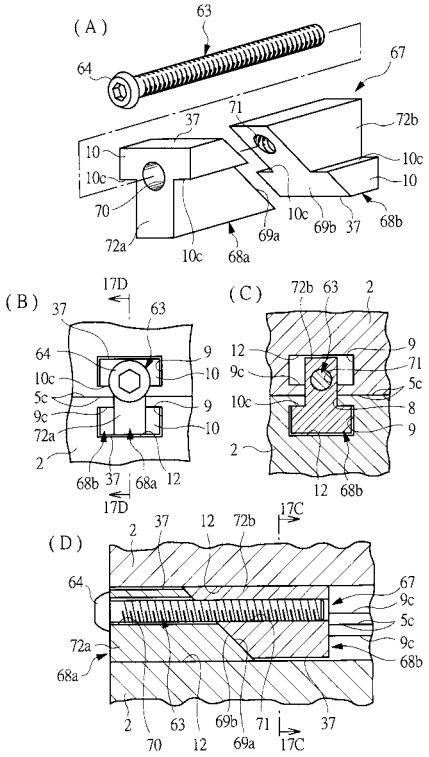
【図１６】

図 16



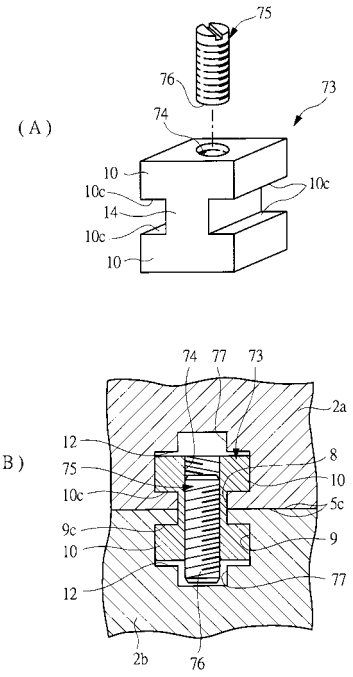
【図１７】

図 17



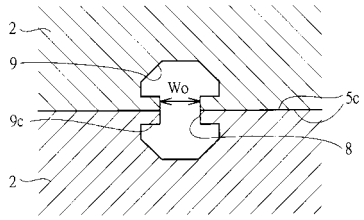
【図１８】

図 18



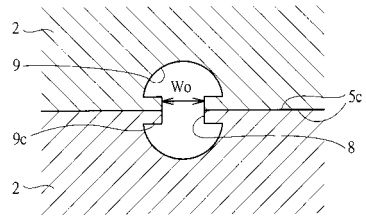
【図１９】

図 19



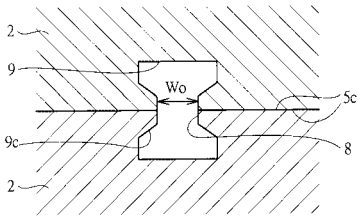
【図２０】

図 20



【図２１】

図 21



フロントページの続き

(72)発明者　郡司　浩
東京都千代田区岩本町３丁目８番１６号　株式会社コガネイ内

Ｆターム(参考) 3H081 AA03　BB03　CC20　DD26