(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3699725号
(P3699725)
(45)発行日　平成17年9月28日(2005.9.28)　(24)登録日　平成17年7月15日(2005.7.15)

(51)Int.Cl.[7]	F I	
B23P 11/00	B23P 11/00	
B21J 9/06	B21J 9/06	B
B25B 27/10	B25B 27/10	A

請求項の数 16　(全 14 頁)

(21)出願番号	特願平8-521253
(86)(22)出願日	平成8年1月4日(1996.1.4)
(65)公表番号	特表平10-511897
(43)公表日	平成10年11月17日(1998.11.17)
(86)国際出願番号	PCT/US1996/000242
(87)国際公開番号	WO1996/020807
(87)国際公開日	平成8年7月11日(1996.7.11)
審査請求日	平成14年9月19日(2002.9.19)
(31)優先権主張番号	369,794
(32)優先日	平成7年1月6日(1995.1.6)
(33)優先権主張国	米国(US)

(73)特許権者
ザ　ドイチュ　カンパニー
アメリカ合衆国　９０４０３　カリフォルニア州，サンタモニカ，スウィート　６００，ウイルシャー　ブールバード　２４４４
(74)代理人
弁理士　浅村　皓
(74)代理人
弁理士　浅村　肇
(74)代理人
弁理士　吉田　裕
(74)代理人
弁理士　岩本　行夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】安定化ピンを有する軸方向スエージ工具

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

フィッティング（装着具）をチューブにスエージ加工するためのスエージ工具であって、該工具は

第１の端部、第２の端部、内部、内部表面、前記第１の端部において開口した第１の端部部分、第２の端部に設けられて、加圧流体を受入れるためのポートを備えた閉口円筒を画成している第２の端部部分、および第１の端部部分と第２の端部部分との間の中央部分を有する管状ハウジングと、

ハウジングの第１の端部部分上に設けられた第１のジョーユニットと、

ハウジングの第２の端部部分の前記円筒内で相対する軸線方向に移動可能なラムにして、該ラムは孔を画成した内部表面を有しているラムと、

ハウジングの前記中央部分において相対する軸線方向に移動可能であり、前記ラムと噛合うことの出来るピストンにして、内部表面を有しているピストンと、

前記ピストン上に設けた第２のジョーユニットにして、ピストンがハウジング内において第１の軸線方向に移動する際前記第１のジョーユニットに向けて移動する第２のジョーユニットと、

前記ピストン中を通って前記ラムの孔内へと滑動可能に収容される安定化ピンにして、該ピンはハウジングの前記第１の端部とピストンとの間に配置された第１の端部部分並びにラムおよびピストンの前記内部表面と係合する外部表面を有する細長い部分を有している安定化ピンと、と有し、

更に、前記ラムと安定化ピンの前記第１の端部部分の各々は、スエージング中に第２のジョーユニットが発生したモーメントを直接ハウジング内へと反作用として伝達している軸受手段装置を有しているスエージング工具。

【請求項２】

請求項１に記載のスエージング工具において、ハウジングの前記中央部分はハウジングの内部への半径方向アクセスを許容するべく切れ目を画成しており、前記ピストンは前記切れ目中へ、ピストンの内部表面が安定化ピンの前記細長い部分によって係合され得るように挿入可能であることを特徴とするスエージング工具。

【請求項３】

請求項２に記載のスエージング工具において、前記ラムは前記切れ目中へ挿入可能であり、ラムはハウジングの閉口円筒内に全て配置可能であることを特徴とするスエージング工具。

【請求項４】

請求項１に記載のスエージング工具において、前記ラムはその一方の端部において半径方向に配置された環状表面を有しており、前記ピストンはラムの半径方向に配置された環状表面と接触した整合関係にある半径方向に配置された環状表面を有していることを特徴とするスエージング工具。

【請求項５】

請求項１に記載のスエージング工具において、ラムの軸受手段装置はハウジングの内部表面と滑動的に係合しているラムのまわりにおいて装着され、該ラムとともに移動可能な第１の環状軸受を有し、安定化ピンの第１の端部部分の軸受手段装置はハウジングの内部表面と滑動的に係合している安定化ピンの第１の端部部分のまわりにおいて装着され、安定化ピンの第１の端部部分と共に移動可能な第２の環状軸受を含んでいることを特徴とするスエージング工具。

【請求項６】

請求項１に記載され、ハウジングの前記第２の端部部分がふたを有していないことを特徴とするスエージング工具。

【請求項７】

請求項１に記載のスエージング工具において、前記ラムは段付き状にされており、第１の部分および第２の部分を含んでおり、ラムの第１の部分は半径方向に配置された環状表面を有しており、ラムの第２の部分はハウジングの内部表面から隔置された外部表面を含んで、それらの間に前記軸受手段装置を収納していることを特徴とするスエージング工具。

【請求項８】

請求項７に記載のスエージング工具において、ピストンはラムの半径方向に配設された環状表面と接触整合した第１の半径方向に配設された環状表面を有していることを特徴とするスエージング工具。

【請求項９】

請求項８に記載のスエージング工具において、安定化ピンの前記第１の端部部分は拡大されて、ピストンの第２の半径方向に配置された環状表面と噛合う環状肩を画成していることを特徴とするスエージング工具。

【請求項１０】

請求項９に記載のスエージング工具において、ラムの軸受手段装置はハウジングの内部表面と滑動的に噛合うラムの第２の部分の外側表面のまわりにおいて配置され、第２の部分の外側表面とともに移動可能な第１の環状軸受を有し、安定化ピンの第１の端部部分の軸受手段装置はハウジングの内部表面と滑動的に噛合う安定化ピンの第１の端部部分のまわりに配置され、安定化ピンの第１の端部部分とともに移動可能な第２の環状軸受を含んでいることを特徴とするスエージング工具。

【請求項１１】

請求項１０に記載のスエージング工具において、更にハウジングの第１の端部を閉じるためのプラグ手段装置と、該プラグ手段装置と安定化ピンの間に位置し、安定化ピンをハウ

ジングの第２の端部に向けて押圧しているばねとが含まれていることを特徴とするスエージング工具。
【請求項１２】
請求項１に記載のスエージング工具において、更にハウジングの第１の端部を閉じるためのプラグ手段装置と、該プラグ手段装置と安定化ピンとの間に配置され、該ピンをハウジングの第２の端部に向けて押圧しているばねとが含まれていることを特徴とするスエージング工具。
【請求項１３】
請求項１に記載のスエージング工具において、更に第１および第２のジョーユニットに取付けられ、スエージ加工すべきフィッティングと噛合っている交換可能なるアダプタ手段装置が含まれていることを特徴とするスエージング工具。
【請求項１４】
２つのチューブを互いに締結するためのスエージングシステムであって、該システムは
前記チューブを収容するためのスリーブとスエージングリングとを有するフィッティングにして、前記スエージングリングはスリーブ上を軸線方向に移動して該スリーブに半径方向力を加え、スリーブを一方のチューブにスエージ加工せしめることが出来るフィッティングと、スエージング工具とを有し、
スエージング工具は
第１の端部、第２の端部、内部表面、第１の端部において開口した第１の端部部分、第２の端部に設けられ、加圧流体を受けるポートを備えた閉口シリンダを画成している第２の端部部分、およびこれら端部部分間に設けられた中央部分を有する管状ハウジング、
ハウジングの前記第１の端部部分上に設けられ、前記フィッティングのスリーブとスエージングリングの一方と噛合い、前記スリーブとスエージングリングの一方が軸線方向に移動するのを抑制する第１のジョーユニット、
前記ハウジングの第２の端部部分のシリンダ内において相対する軸線方向に移動可能で、孔を画成する内部表面を備えたラム、
ハウジングの前記中央部分内において相対する軸線方向に移動し、ラムと噛合うことが出来、内部表面を有しているピストン、
前記ピストン上に設けられ、前記フィッティングのリングとスリーブの他方と噛合い、ピストンがハウジング内で第１の軸線方向に移動した際、前記リングとスリーブの前記他方を前記第１のジョーユニットに向けて移動する第２のジョーユニット、
ピストン中を通ってラムの孔内に滑動的に収容される安定化ピンにして、ハウジングの第１の端部とピストンの間に位置する第１の端部部分並びに前記ラムおよびピストンの内部表面と噛合う外部表面を備えた細長い部分を有している安定化ピン、を有し、
更に、前記ラムと安定化ピンの第１の端部部分の各々は、スエージング中に第２のジョーユニットが発生するモーメントをハウジング内に直接反作用として伝搬する軸受手段装置を含んでいるスエージング工具を有し、
前記ポートに取付けられた油圧圧力源が、ハウジングの閉じられたシリンダを加圧する、スエージングシステム。
【請求項１５】
スエージング工具の組立方法であって、該スエージング工具は
管状ハウジングにして、第１の端部、第２の端部、内部表面、前記第１の端部において開口している第１の端部部分、前記第２の端部において設けられ、加圧流体を受けるためのポートを備えた閉口シリンダを画成している第２の端部部分、およびこれら端部部分間において設けられ、ハウジングの内部への半径方向アクセスを許容するべく切れ目を画成している中央部分を備えた管状ハウジングと、
前記ハウジングの第１の端部部分上に設けた第１のジョーユニットと、
ハウジングの前記第２の端部部分のシリンダ内に収容可能であり、孔を画成する内部表面を備えたラムと、
ハウジングの前記中央部分内に収容可能であり、内部表面を備えているピストンと、

前記ピストンがハウジング内で第１の軸線方向に移動する際、前記第１のジョーユニットに向けて移動する、前記ピストン上に設けられた第２のジョーユニットと、
ピストン中を通ってラムの前記孔内へと滑動的に収容可能であり、第１の端部部分並びに外部表面を備える細長い部分を有している、安定化ピンとを有している方法において、該方法は
前記ラムのまわりに第１の環状軸受を装着し第１の環状軸受がハウジングの内面と滑動係合するようにラムと第１の環状軸受とをハウジングの第２の部分内に挿入する段階と、
前記ピストンを前記切れ目を経てハウジングの中央部分内に半径方向に挿入する段階と、
前記安定化ピンの細長い部分をハウジングの開口端部、ピストンを経てラムの孔内へと挿入してやる段階と、
前記第２の環状軸受がハウジングの第１の端部とピストンとの間で、ハウジングの内部表面と滑動的に噛合った状態で、前記第２の環状軸受を安定化ピンの第１の端部部分のまわりに装着する段階とを有していることを特徴とするスエージング工具の組立方法。
【請求項１６】
請求項１５に記載され、前記ラムの挿入段階がラムを前記切れ目を経てハウジング内へ半径方向に挿入する段階を含んでいることを特徴とするスエージング工具の組立方法。
【発明の詳細な説明】
本発明はスエージングフィッティングに用いるスエージング工具に関するものであり、より具体的には軸線方向にスエージ加工されるフィッティングをスエージしてチューブまたはパイプを締結するためのスエージング工具に関するものである。
発明の背景
スエージ加工されたフィッティングは多年にわたり、航空機、海洋、石油および化学産業で用いられる流体システムを含む種々のタイプの流体システムにおけるチューブおよびパイプを接続するのに用いられてきた。チューブ端部は、通常円筒状スリーブの形態をしたフィッティング内に挿入され、次にこのフィッティングがスエージング工具によって加工され、該チューブのまわりに流体密な接続部材が製作される。このスエージング工程は通常半径方向に力を加え、この力がフィッティングおよびチューブを半径方向内向きに圧縮することによって実現される。この半径方向力は直接スエージング工具によって加えることも出来るし、スエージング工具によって軸線方向に動かされ、半径方向力をフィッティングに作用させる特殊形状のリングによって間接的に加えることも出来る。本明細書に記載の発明は軸線方向に移動可能なスエージングリングを有するフィッティングとともに用いるように設計された、後者のタイプのスエージング工具に向けられている。これらのフィッティングは軸線方向にスエージ加工されるフィッティングと称することにする。
典型的な軸線方向にスエージ加工されるフィッティングは接続すべき２つのチューブの端部を収容するべく相対する端部において開口を備えた円筒状スリーブを有しており、１つのスエージングリングが該スリーブの各端部において設けられている。互いに接触する前記スリーブの外側表面およびスエージングリング内側表面の形状は、スエージングリングがスリーブ上を軸線方向に移動した時に、スリーブに半径方向力が加えられ、かくしチューブにも半径方向力が加えられるようなものとされている。全てのフィッティングが２つのスエージングリング付スリーブを採用している訳ではないが、しばしば起ることであるが、２つのチューブを互いに締結してやることが望まれる場合には、２つのスエージングリングを用いることが必要である。
軸線方向にスエージ加工されるフィッティングのためのスエージング工具の１つのタイプが、本明細書の引用文献とする米国特許第５３９８３９４（１９９５年３月２１日認可）に記載されている。前記工具は内側表面および外側表面を備えたハウジングと、該ハウジング内で相対する軸線方向に移動可能なピストンとを含んでいる。前記ピストンはハウジングの内側表面と軸線方向に滑動噛合いしている１つの円筒状外側表面を備えている。前記ハウジングは閉口端部と開口端部を有している。開口端部にはねじが切られており、ピストンをハウジング内に封入しているねじ付キャップに接続されている。前記キャップは前記ピストンをハウジング内で軸線方向に選択的に移動させるための油圧力源に接続され

ている。ハウジングの前記閉口端部近傍の外側表面上には第１の噛合い部材が形成されて、フィッティングのリングまたはスリーブの一方と噛合い、フィッティングが軸線方向に移動するのを拘束している。ピストンの外側表面上には第２の噛合い部材が形成されているが、これは前記リングまたはスリーブの他方と噛合って、これをピストンがハウジングの閉口端部に向けて移動した際に、前記第１の噛合い部材に向けて軸線方向に移動せしめるためのものである。

前述したスエージング工具は全く良好に作動するものの、該工具はその特有の欠点も有している。具体的には、前記ハウジングはピストンおよび第２の噛合い部材の軸線方向移動を収容するために割溝が切られている。したがって、スエージングの際ハウジングのねじ部端部を支持するための支持リングのような付加的部品がスエージング工具の構造的一体性を維持するためにしばしば必要となってくる。また、ねじの切られたキャップは時々締付けてやる必要があり、このことが同工具の保守要求条件を増大させてしまう。

別のタイプの軸線方向スエージング工具が（Moebius氏の）米国特許第４１８９８１７号に記載されている。この工具もまたピストンを収容しているシリンダを備えたハウジングを含んでいる。圧力流体取入口を備えたねじの切られた端部クロージャ部材が前記シリンダの端部を閉じている。可動ジョーユニットがピストンから軸線方向に延びるガイドシャフト上に収容されており、固定ジョーユニットは前記可動ジョーユニットを制御する関係でハウジングに装着されている。可動ジョーユニットに装着されたスライドアームは前記シリンダと平行に延びており、シリンダの外側上に設けた長手方向軸受表面と噛合うことにより、スエージング作業中に生ずる可動ジョーユニットの偏倚に対抗している。しかしながら、実際上はシリンダの外側に沿ってのスライドアームの位置の関係上前述の偏倚の問題は更に悪化してしまう。何故ならば力発生軸線（すなわちピストン軸線）と力添加軸線（すなわちフィッティングの軸線）との間の距離が増大してしまうので、可動ジョー上に作用する曲げモーメントが増大してしまうからである。加えるに、前述のスエージング工具の場合そうであるように、ねじを切った端部キャップは時々締付けてやる必要があり、工具の保守が増大してしまう。

別の軸線方向スエージング工具が（Croft氏等の）米国特許第５３０５５１０号に記載されている。この工具においては、油圧シリンダはキャップレス（キャップ無し）であるように見える。したがって、前述の装置と関連して述べた保守の必要性の問題は無いかも知れない。しかしながら、この場合には、可動ジョーユニットはねじ式ファスナによってピストンに装着されており、このこと自体が締付けを要求することになる。加えるに、可動ジョーユニットはシリンダと平行に延びるパッドを含んでおり、該パッドはシリンダの外側上に設けた長手方向軸受表面と噛合う。このパッドは（Moebius氏の）第４１８９８１７号特許におけるスライドアームと同様可動ジョー上に作用する曲げモーメントを増大させる。何故ならばこのパッドの存在はピストン軸線とフィッティングの軸線との間の距離を増大させるからである。

更に別の軸線方向スエージング工具が（Baumann氏の）米国特許第４３４５３６１号に記載されており、この特許のものも別のキャップレス油圧シリンダを示しているように見える。しかしながら、どのように工具が組立てられるかははっきりしていない。

叙上より理解されるように、より少ない保守の要求条件を満足し、重量が軽く、作業がより信頼性のある軸線方向スエージング工具へのニーズがいまだ存在している。本発明はこれらのニーズおよび他のニーズを満足するものであり、更なる関連した利点をも提供している。

発明の概要

本発明が具現化されている軸線方向スエージング工具は１つの落込み式可動ジョーユニットと、スエージング中該可動ジョーユニット上に作用する偏倚力に有効に対抗する安定化ピンとを有している。本工具の設計の特徴は以下に述べる他の特徴と相埃ってバランスがとれ、極めてコンパクトで軽量なスエージング工具を提供することに寄与している。本発明のスエージング工具は更に操作が簡単で、使用に際しての信頼性に富み、製造費が比較的に安く、かつ保守費用が低い。

本スエージング工具は第１の端部部分、閉口シリンダを画成する第２の端部部分および加圧流体を提供するためのポートを画成している第２の端部部分並びにこれら端部部分間に設けた中央部分を有する１つの管状ハウジングを含んでいる。前記ハウジングの閉口シリンダ内にはラムが配置されており、ピストンが前記ラムと噛合うよう移動可能である。ハウジングの前記第１の端部部分上には固定されたジョーユニットが配置されており、可動ジョーユニットが前記ピストン上に配置されている。

本発明の１つの重要な特徴は前記ピストンおよびラムをハウジング内で安定化させるために、１本のピンまたはピストンロッドがピストン中を前記ラム内へと挿入されているということである。加えるに、前記ラムの外側上および安定化ピンの端部部分上には軸受が配置されて、スエージング中発生するモーメントを直接ハウジング内に伝搬して、スエージング中可動ジョーユニットに生ずる望ましくない偏倚または回転を減少させるよう作動している。前記ピンおよび軸受はまたハウジング内におけるピストンおよびラムの平滑な運動をも許容する。

本発明の別の特徴はハウジングの第２の端部部分が閉じたシリンダであるということである。すなわち前記シリンダは従前のスエージング工具の場合のように端部迄長手方向に割溝が切られていないという事である。そのような閉じたシリンダの構造を採用したことによりスエージング工具の構造上の堅牢性が改善されている。組立てを容易ならしめるために、ハウジングの前記中央部分には切れ目乃至切欠きが設けられており、これによりピストンのハウジング内部への半径方向からのアクセスが許容されている。このような形状、構造とすることにより、諸部品が互いにフィットして、極めてコンパクトで軽量なスエージング工具を提供するよう協働する好適なモジュラ構造体が提供される。

工具ハウジング内に切れ目を設けること、軸受の配置およびタイプの選び方および別個の安定化ピンを使用することを含んだ本工具の独特なモジューラ構造の故に、力発生軸線（すなわちピストン軸線）と力添加軸線（すなわちフィッティング軸線）との変位乃至隔たりは有利な最小値とすることが出来る。その結果、内部の工具偏倚量および応力が減少する。かくして工具の寸法および重量に効果が波及し、これらが減少される。

本発明の別の特徴は前記シリンダをキャップレス（覆い無し）とするのが可能なことである。したがって、スエージング中に端部キャップがゆるむ可能性や、スエージング前に端部キャップを締付ける必要性が排除される。そのようなキャップレスの構造はより堅牢であり、自己完備されており、スエージング作業中においてもより安全である。

本発明の別の特徴はスエージング工具をして１つ以上の寸法のフィッティングに使用することを可能ならしめる相互交換可能なアダプタである。これらアダプタはジョーに締結されており、したがって異なる寸法のフィッティングを収容するべく容易に交代可能である。

本発明の他の特徴および利点は付図と関連して以下に説明される好ましい実施例より明らかになるであろうが、これら実施例は単に例示の目的で本発明の諸原理を示しているものである。

【図面の簡単な説明】

第１図は本発明の特徴を具現している軸線方向工具の斜視図。

第２図は本発明の軸線方向スエージング工具の展開図。

第３図は第２図の線３－３に沿って眺めた、軸線方向スエージング工具のハウジングの上面図。

第４図はフィッティングをスエージ加工するに当って定位置に置かれた軸線方向スエージ工具を示す、立断面図。

第５図はフィッティングがスエージ加工された後における軸線方向スエージ工具を示す、第４図と類似の立断面図。

第６図は実質的に第４図の線６－６に沿って眺めた、軸線方向スエージング工具の立断面図。

第７図Ａは本発明の軸線方向スエージング工具のためのアダプタの上面図。第７Ｂ図は第７Ａ図の線７Ｂ－７Ｂに沿って眺めた、前記アダプタの端面図。第７Ｃ図は異なった寸法

のアダプタの上面図。第７Ｄ図は第７Ｃ図の線７Ｄ－７Ｄに沿って眺めた端面図。第７Ａ図および第７Ｂ図に示されたアダプタはより大きなフィッティング用であり、第７Ｃ図および第７Ｄ図に示されたアダプタはより小さなアダプタ用である。
第８図は本発明の軸線方向スエージング工具の一部分の立面図であり、アダプタは工具のジョーに装着されている。

好ましい実施例の詳細な説明

付図に示されるように、本発明はフィッティング１２をスエージしたり、２つのチューブ１４および１６を互いに締結したりするのに用いられる、全体として参照番号１０で示されるスエージング工具において具現化されている（第４図、第５図参照）。この工具は円筒状スリーブ１８を有し、それにはテーパ状の外側表面とチューブ１４または１６を収納するための円筒状内側表面とが設けられているタイプのスエージング装着具（フィッティング）に特に適応されている。スエージングリング２０はスリーブ１８を取囲んでおり、スリーブ１８の外側表面と適合し、噛合う内側表面を備えている。スエージング加工に先立って、スエージングリング２０はそれによってスリーブに何らの半径方向力が加わらないようにスリーブ１８に関して外向きに配置される（第４図）。スエージング中において、スエージングリング２０はスリーブ１８上を軸線方向前向き方向に移動させられ、リングおよびスリーブ上のテーパ状表面に作用する相互作用によってスリーブ１８とチューブ１４または１６とが内向きに変形してそれらの間にスエージ接続部が形成されるような半径力が誘起される（第５図）。これらのフィッティングは全体として軸線方向にスエージ加工されたフィッティングと称することにする。しかしながら、理解されるように、スリーブ１８とリング２０の間の接触表面としては他の形状も考え得る。何故ならば、工具１０の作動はこれらの形状とは独立のものであるからである。
第１図、第４図および第５図を参照すると、工具１０は管状ハウジング２２を有しており、該ハウジングは実質的に円筒状外側表面２４と、実質的に円筒状の内側表面２６とを有している。ハウジング２２は開口している第１の端部２８、閉口している第２の端部３０およびハウジング内部への半径方向アクセスを許容している切れ目３２を有している。円筒状の外側表面３６を有するピストン３４はハウジング２２内で相対する軸線方向に移動可能である。長手方向軸線Ａはピストン軸線を画成しており、該軸線は典型的にはハウジングの円筒状内側表面２６と同軸をなしている。ハウジング２２の閉じた端部３０は油圧圧力（例えば７０００kg／cm_2の油圧）源に接続されたポート４２を含んでおり、圧力がポート４２を介して導入されると、該圧力はピストンをハウジング２２の第１の端部２８に向けて移動させる。
ハウジング２２およびピストン３４上には２つのジョーユニットが設けられており、スエージングリング２０をスリーブ１８上で移動させ、以ってフィッティング１２をチューブ１４または１６にスエージ加工せしめている。１つの好ましい実施例においては、これらのジョーユニットはハウジング２２の外側表面２４上に形成された外側ヨーク５０と、ピストン３４の外側表面３６上に形成された内側ヨーク５２とを有している。これらのヨーク５０および５２の各々はリング２０またはスリーブ１８と噛合い、スエージングリングのスリーブ上での軸線方向運動を誘起せしめ、フィッティング１２をスエージ加工せしめている。
第１図を参照すると、外側ヨーク５０は実質的にＵ字形状部を有しており、該Ｕ字形状部は長手方向に段を付けることにより長手方向に延びる第１および第２の支持表面５４および５６を提供している。支持表面は軸線Ａに関して半径方向に延びている軸承支表面５７によって分離されている。外側ヨーク５０を支持して、極端に高い力が発生するスエージング操作中にヨークが破損することを防止するために、２つの隔置された安定化支持体５８がヨーク５０とハウジング２２の外側表面２４との間に接続されている。
内側ヨークはまた長手方向に段の付いた実質的にＵ字形状の部分を有することにより、長手方向に延びる第１および第２の支持表面６０および６２を提供している。前記支持表面は軸線Ａに対して半径方向に延びる軸支表面６４によって分離されている。好ましくは、内側ヨークはピストン３４の外側表面３６へとＹ字形状のフランジによって接続されてい

る。前記フランジはピストンの外側表面３６から外向きに延びる下側支持体６６と、横方向にフレア状にふくらみ、長手方向に延びて内側ヨークを支持かつ安定化させている上側支持体６８とによってピストン３４の外側表面３６へ接続されている。好ましい実施例においては、上側支持体６８の外側表面７０は外側ヨークのための安定化支持体５８の内側表面７２と滑着するような形状とされている（第６図参照）。この構造により内側ヨークが軸線Ａのまわりで顕著に回転するのが防止される。切れ目３２にもまたハウジングの第１の端部２８に向けて延びる狭い割溝７４を設けて（第３図および第６図参照）、スエージ加工工程が完了に近付くにつれて内側ヨークの回転運動に更に対抗することが可能である。

第２図および第４図乃至第６図を参照すると、本発明の軸線方向スエージング工具の諸部品並びにそれらの組立体についてより詳細に説明しよう。ハウジング２２は管状部分１１０および第１のジョーユニット１１２を含んでいる。前記管状部分は前述の円筒状外側および内側表面２４，２６を含んでいる。第１のジョーユニットは前述した外側ヨーク５０および安定化支持体５８を含んでいる。

管状部分１１０は更にハウジングの第１の端部２８に設けた第１の端部部分１１４、ハウジングの第２の端部３０に設けた第２の端部部分１１６およびこれら端部部分間に設けた中間部分１１８を有している。前記第１の端部部分１１４はカウンタ孔１２０および同孔とハウジングの第１の端部２８の間かつカウンタ孔直近において設けた環状割溝１２２を有している。外側ヨーク５０の下方において、第１の端部部分１１４は閉じた円筒であるのが好ましい。すなわち、円筒壁は第１の端部２８を貫通して長手方向に割溝が切られていないのが好ましい。こうすることによりスエージ加工中に外側ヨーク上に作用する負荷に対抗する強度が向上される。ハウジングの第２の端部部分１１６はポート４２からハウジングの第２の端部３０を経ての圧力流体を収納するための閉じた円筒を形成している。中央部分１１８は切れ目３２を画成している。好ましくは、切れ目は完全なスエージング工程を許容するのに必要な最小限の長さのものとされている。すなわち前記切れ目は内側ヨーク５２がスエージング工程の開始位置（第４図の位置）からスエージング工程の端末位置（第５図の位置）へと進行するのを許容する長さとされている。

ハウジングの第２の端部部分１１６内にはラム１２４が配置されている。ラム１２４はハウジングの第２の端部３０と対面する頭部１２６を形成する閉じた端部を有している。加圧流体がポート４２中を導入されると、同流体はラムの頭部に対して作用し、ラムをハウジングの第１の端部２８に向けて移動せしめる。ラムはまたその閉じた端部と反対側における軸線方向孔１２８並びに内側円筒状表面１３０を有している。

好ましくは、前記ラムの外側は段付状となっており、それぞれ第１、第２および第３の部分１３２，１３４，１３６を有している。第１の部分は軸線方向孔１２８を有するラムの端部にあり、端部表面１３６と、ハウジングの内側表面２６と対面する円筒状外部表面１４０とを含んでいる。第２の部分１３４はラムの第１の部分の外側表面１４０よりも小さな直径を備えた円筒状外側表面１４２を含んでいる。好ましくは、ラムの第２の部分１３４とハウジングの内側表面２６の間には環状スライド軸受１４４が配設されている。第３の部分１３６はラムの頭部１２６を含んでおり、第２の部分１３４の外側表面１４２よりも小さな直径を有する円筒状外側表面１４６を有している。好ましくは、金属シールリング１４８とシール１５０がラムの第３の部分とハウジングの内側表面２６の間に配置され、圧力流体がハウジングの第１の端部２８に向けて漏洩するのを防止している。シールリングは傾斜させようとする負荷がシールに加えられるのを防止している。ラムはこれをハウジングの第１の端部２８中に挿入してやるか、これを適当な寸法の切れ目を経てハウジングの中央部分１１８内に投入してやることにより、ハウジングの第２の端部部分１１６内に配置可能であることを理解されたい。

ピストン３４は管状部分１５２および第２のジョーユニット１５４を含んでいる。管状部分は前述の円筒状外側表面３６、円筒状内側表面１５６および工具が組立てられる時にラムの端部表面１３８と接触整合する端部表面１５８を含んでいる。第２のジョーユニット１５４は前述の内側ヨーク５２を含んでいる。

安定化ピン１６０は円筒状の外側表面１６４を有する細長い部分１６２を含んでおり、該部分はピストンの内側表面１５６並びにラム１２４の内側表面１３０と滑着している。好ましくは、前記安定化ピンは組立て時ラムの内側壁１６８と噛合う端部壁１６６と、端部壁１６６と反対側の拡大端部部分１７０とを有しており、該部分１７０は組立て時ピストン３４の第２の端部部分１７４と噛合う肩１７２を画成している。安定化ピンの拡大端部部分１７０上に配置されて別の環状スライド軸受１７６が設けられている。拡大端部部分内の環状割溝１７８は軸受１７６が安定化ピンの端部から抜け出るのを防止している保持リング１８０を収納している。

軸線方向スエージング工具の組立てはスライド軸受１４４の１つ、シールリング１４８および１５０をラム１２４上に配置し、該ラムをハウジングの第２の部分１１６内に配置することにより行なわれる。ピストン３４が次にハウジングの中央部分１１８内の切れ目３２を通ってハウジング内に落される。他方の軸受１７６が次に安定化ピン１６０の拡大端部部分１７０上に配置され、保持リング１８０がピンの環状割溝１７８内にスナップ挿入され、組立体がハウジングの第１の端部２８中に挿入される。安定化ピンの細長い部分１６２がピストンの管状部分１５２中を挿入され、ラムの軸線方向孔１２８内へと挿入される。ハウジングの第１の端部２８に最も近い、安定化ピンの端部にはばね１８４の一方の端部を収納する軸線方向孔１８２を設けてやることが出来る。次にプラグ１８６をハウジングのカウンタ孔１２０内に配置してばね１８４の他方の端部と接触させる。前記プラグはハウジングの環状割溝１２２内にスナップ挿入されたリテーナリング１８８によって定位置に保持される。ばねはかくして安定化ピン、ピストンおよびラムをプラグから離れるよう偏倚せしめる。

第４図、第５図を参照すると、オペレータはフィッティング１２の一方の側を、例えばスリーブ１８上の割溝を静止している外側ヨーク５０と噛合わせ、スリーブ１８がスエージング加工中移動しないよう拘束することによりスエージ加工してやることが出来る。内側ヨーク５２が次にスエージングリング２０の外側端部と噛合うよう配置される。圧力がポート４２中に供給されると、ラム１２４およびピストン３４がハウジング２２の第１の端部２８に向けて動かされ、ばね１８４を圧縮するとともに内側ヨーク５２を外側ヨーク５０に向けて移動させる。かくしてスエージングリング２０がスリーブ１８上を移動し、スリーブがチューブ１６へとスエージ加工される。スエージング操作の端末において、圧力源が解放され、ばね１８４がピストン３４およびラム１２４をハウジングの第２の端部３０に向けて戻し、かくして内側ヨーク５２を外側ヨーク５０から分離せしめる。こうすることにより工具１０は次のスエージング操作のための待機位置へと戻る。

理解されるように、スエージング操作中においては、内側ヨーク５２には力発生軸線（すなわちピストン軸線Ａに沿う線）が力添加軸線（すなわちフィッティング軸線Ｂに沿う線）から変位しているための曲げモーメントが発生する。安定化ピン１６０は負荷をピストン３４に各側上に設けたスライド軸受１４４，１７６を介してハウジング内に直接伝搬させることにより、この曲げモーメントに帰因する内側ヨークの偏倚または曲りに対し効果的に抵抗している。顕著なことであるが、スライド軸受をハウジング内に配置することによってピストン軸線Ａとフィッティング軸線Ｂの間の距離を最小のものとすることが出来るので、スエージング工程中に発生する曲げモーメントを顕著に減少させることが出来る。個別の環状スライド軸受が好ましい実施例において記載されているが、安定化ピンの拡大端部部分１７０およびラムの外側表面１４０および（または）１４２自体が軸受として作用することが可能である。

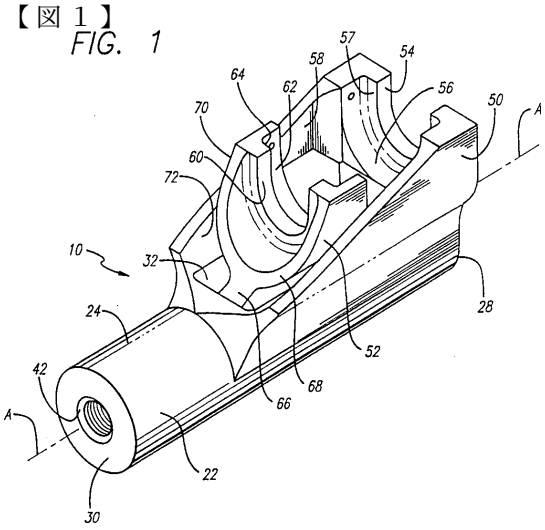
第１図、第７Ａ図乃至第７Ｄ図および第８図を参照すると、アダプタを外側ヨーク５０および内側ヨーク５２に取付けて異なる寸法のフィッティングを収納することが可能である。各寸法のフィッティングに対しては異なった寸法のアダプタセット２１０が必要とされる。例えば、第７Ａ図および第７Ｂ図において示されるアダプタセットは第７Ｃ図および第７Ｄ図におけるアダプタセットよりも大きな寸法のフィッティングに対するものである。各アダプタセットは２つの等しいフィッティング噛合いジョー２１２を含むことが可能であり、各ジョーは肩２１８によって分離されている第１および第２の支持表面２１４，

２１６を提供するべく段が付いている実質的にＵ字形状をした部分を備えている。各ジョーの外側表面２２０はＵ字形状部分を有しており、該部分は外側ヨークの支持表面５６および（または）内側ヨークの支持表面６２上に収納される寸法形状とされている。前記ジョーはアダプターの噛合いジョー２１２内に配置されたばね負荷ボールディテント２２２を介してヨークに取付けることが出来る。ボールディテント２２２はそれぞれ外側および内側ヨークの支持表面５６，６２内の孔２２４内に収納される。アダプタージョーの第１および第２の支持表面２１４，２１６は所望に応じて特定の寸法のフィッティングを収納するような寸法とされている。例えば、第７Ａ図および第７Ｂ図のアダプタセットは表面２１４上において、第７Ｃ図および第７Ｄ図のセットが収納しているフィッティング寸法（６．３５㎜）よりも大きな寸法（１２．７㎜）のフィッティングを収納している。ボールディテントの代りに、アダプタジョーは例えば支持表面２１４中を半径方向に通りヨーク内へと入り込んでいる締結部材のような部材によってヨークに取付けることが出来る。工具１０の殆んどの部品は棒材料から製造されており、それらの種々の形状へと鍛造、鋳造または機械加工により作り込むことが出来る。ハウジング２２のための好ましい材質はＰＨ１３－８Ｍｏステンレス鋼のようなステンレス鋼を含んでいる。ピストン３４、ラム１２４および安定化ピン１６０のための好ましい材質はＰＨ１７－４Ｍｏステンレス鋼のようなステンレス鋼を含んでいる。スライド軸受は＜例えばトライスタプラスチックス（Tristar Plastics）から商品名オルコット（ＯＲＫＯＴ）として発売されているＴＬＭ－ＰＴＦＥのような＞複合材から製作するか、または油含浸高強度粉末金属から製作して工具を常に再潤滑する必要性を減少させることが可能である。シールリングは強度で考えてアルミニウム青銅材とすることが可能であり、シールはフルオロトレルまたはポリウレタンから作るのが好ましい。

前述から理解されるように、本発明のスエージング工具は大いに減少した寸法および重量からなるスエージング工具を提供しており、より簡単なスエージング作業を達成することが出来る。工具が小さくて軽量であることによりオペレータの疲労を減らし、生産性を増大させることが出来る。本工具はメンテナンスのための要求事項が極めて少なく、容易に交換可能なアダプターを用いることにより、工具を１つの寸法以上の寸法のフィッティングに対して用いることが出来る。これらのおよび他の利点により、本発明のスエージング工具は今日の航空機および宇宙構造物のみならず海洋、石油、化学並びに建設産業において明白な利点を発揮せしめる。

本発明の特定の形態が例示され、記述されてきたが、本発明の精神および範囲から離れることなく種々の修整例をなすことが可能なることは明白であろう。したがって、本発明が限定されるのは付記された請求の範囲によってのみである。

【図１】
FIG. 1



【図３】

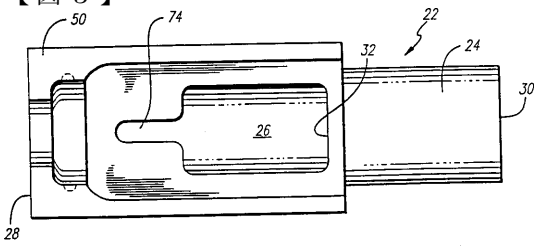


FIG. 3

【図２】

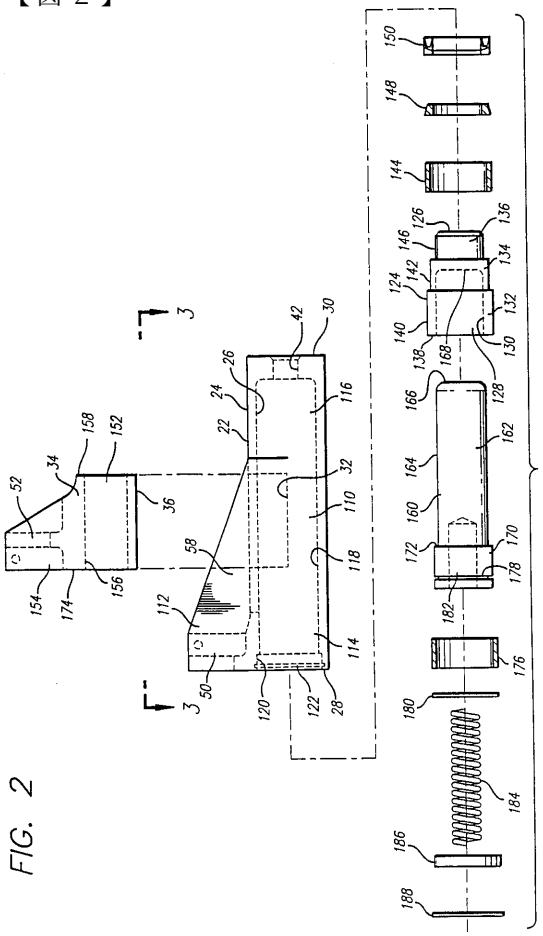


FIG. 2

【図４】

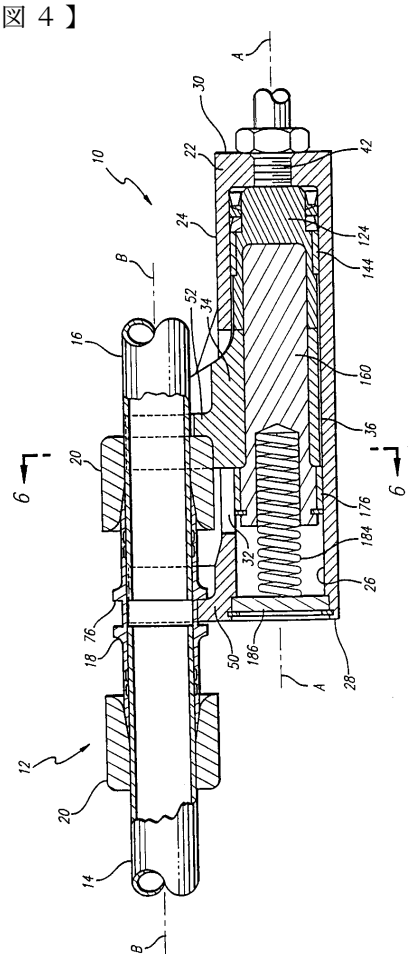


FIG. 4

【図５】

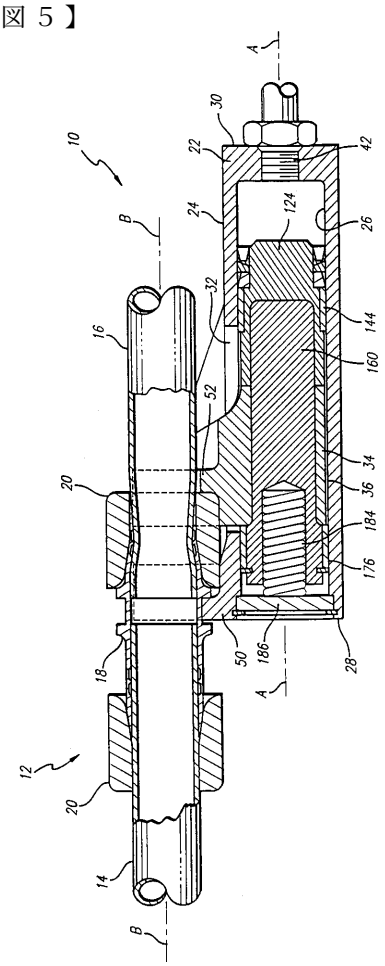
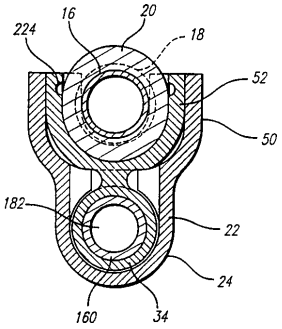


FIG. 5

【図６】

FIG. 6



【図８】

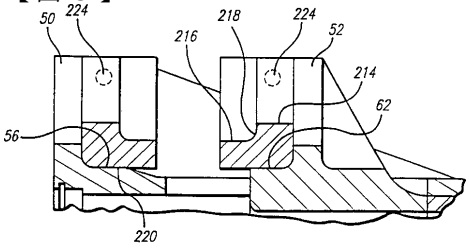
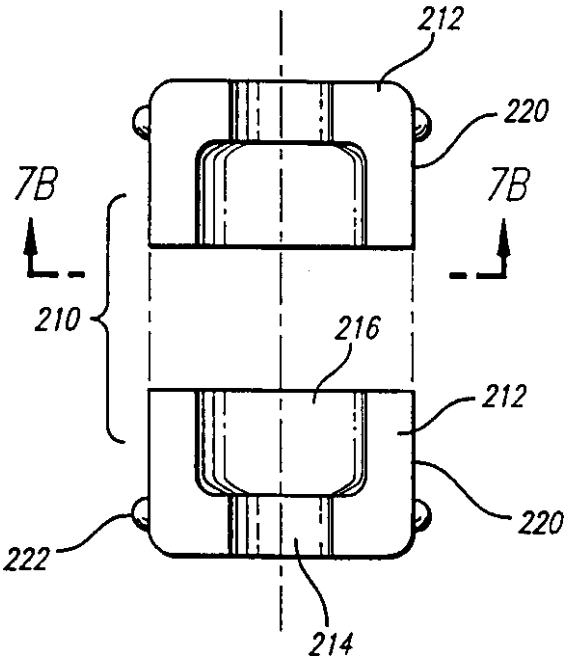


FIG. 8

【図７Ａ】

FIG. 7A



【図７Ｂ】

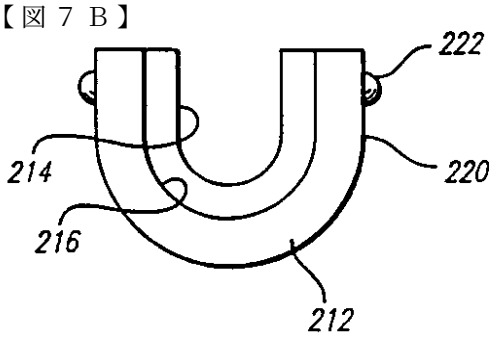
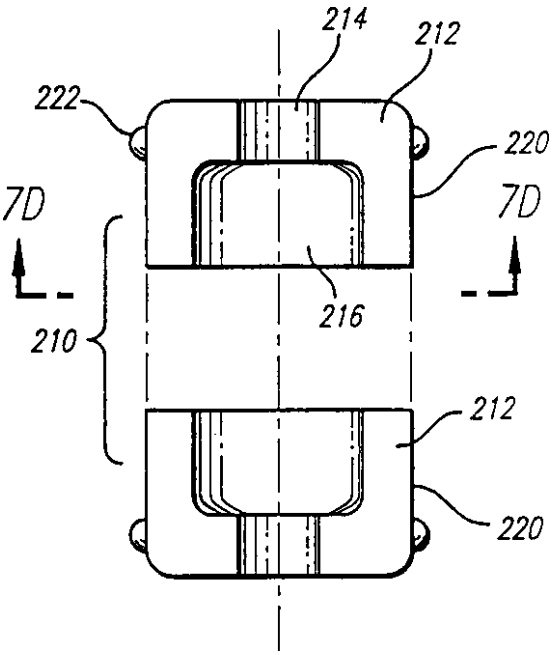


FIG. 7B

【図７Ｃ】

FIG. 7C



【図７Ｄ】

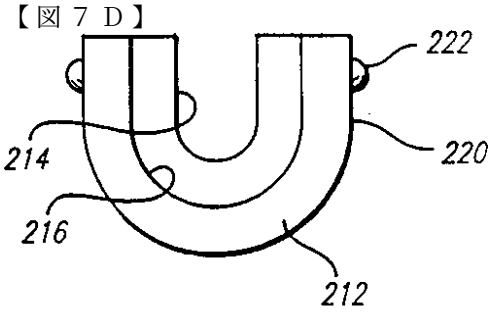


FIG. 7D

フロントページの続き

(72)発明者　シュアシュ，スリニバス　ビー.
アメリカ合衆国　９２７１５　カリフォルニア州アービン，ホプキンス　ストリート　６

審査官　田村　嘉章

(56)参考文献　特表平０７－５０３４１２（ＪＰ，Ａ）
特開昭５７－１５９２２７（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２４９３７４（ＪＰ，Ａ）
実開昭６０－１００１６５（ＪＰ，Ｕ）
特開昭５８－１５４４２２（ＪＰ，Ａ）
実開平０３－１０００８２（ＪＰ，Ｕ）
米国特許第０３７２６１２２（ＵＳ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
B21D 39/04
B21J 9/06
B23P 11/00
B25B 27/00,27/02,27/10
F16L 13/14