

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5647228号
(P5647228)

(45) 発行日 平成26年12月24日(2014.12.24)

(24) 登録日 平成26年11月14日(2014.11.14)

(51) Int.Cl.

B25B 21/00

(2006.01)

F 1

B 25 B 21/00

F

請求項の数 8 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2012-507402 (P2012-507402)
 (86) (22) 出願日 平成22年4月23日 (2010.4.23)
 (65) 公表番号 特表2012-524671 (P2012-524671A)
 (43) 公表日 平成24年10月18日 (2012.10.18)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2010/032139
 (87) 國際公開番号 WO2010/124150
 (87) 國際公開日 平成22年10月28日 (2010.10.28)
 審査請求日 平成25年4月19日 (2013.4.19)
 (31) 優先権主張番号 61/267,694
 (32) 優先日 平成21年12月8日 (2009.12.8)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 12/428,200
 (32) 優先日 平成21年4月22日 (2009.4.22)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 511253276
 ハイトーク ディビジョン ユネックス
 コーポレイション
 アメリカ合衆国、ニュージャージー 07
 430, マファ, ルート 17 ノース
 333
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100102819
 弁理士 島田 哲郎
 (74) 代理人 100123582
 弁理士 三橋 真二
 (74) 代理人 100133008
 弁理士 谷光 正晴

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 締結具の締付けまたは緩め器具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

締結具の締付けまたは緩め器具であって、
 該器具の中に回転可能に支持された、第一及び第二締結具を受け入れる第一及び第二受け部材と、

前記それぞれの締結具を締め付けるまたは緩めるために前記それぞれの受け部材の回転を生じさせる、第一及び第二トルク動力工具としての第一及び第二回転装置であり、空気圧、電気、油圧のいずれかにより駆動される第一及び第二回転装置と、

前記第一及び第二回転装置の作動パラメータ間の差を事前設定値の範囲内に維持するために前記第一及び第二回転装置の作動パラメータを制御する装置と、

を含み、

前記制御する装置は、

前記作動パラメータが、油圧または空気圧用流体の圧力または流量か、電流、電圧または磁場などの電気回路パラメータか、トルク出力値か、回転速度か、またはこれらの組合せを含み、

作動時に前記作動パラメータの前記差が前記事前設定値を超えた場合、前記制御する装置が、前記作動パラメータの前記差が前記事前設定値の範囲内に戻るまで、前記作動パラメータが高い方の前記装置の前記作動パラメータを下げるか、前記作動パラメータの低い方の前記装置の前記作動パラメータを上げるか、または前記それぞれの装置の前記作動パラメータを上下させることによって、前記それぞれの回転装置の前記作動パラメータを調

整する、

制御装置であり、

前記第一回転装置と第二回転装置とが接続され、

前記第一回転装置と第二回転装置との接続を行うアダプタが、

前記第一回転装置の回転力軸の周りで回転可能に取付け可能な第一力伝達要素と、

前記第二回転装置の回転力軸の周りで回転可能に取付け可能な第二力伝達要素と、

を含み、

前記第二力伝達要素が、前記第一力伝達要素の少なくとも前記第一回転装置から遠い側の遠位部に対して、前記遠位部の周りで回転可能に取付け可能か、前記遠位部に沿って伸縮可能に取付け可能か、または前記遠位部の周りで回転可能に取付け可能かつ前記遠位部に沿って伸縮可能に取付け可能である、

器具。

【請求項 2】

前記制御装置が前記作動パラメータを検知する装置を含むことを特徴とする、請求項1に記載の器具。

【請求項 3】

前記作動パラメータがトルク出力であり、かつ作動時に、前記トルク出力の前記差が前記事前設定値を超えた場合、前記制御装置が、前記トルク出力の前記差が前記事前設定値の範囲内に戻るまで、前記トルク出力が高い方の前記装置の前記トルク出力を下げるか、前記トルク出力が低い方の前記装置の前記トルク出力を上げるか、または前記それぞれの装置の前記トルク出力を上下させることによって、前記それぞれの回転装置の前記トルク出力を調整することを特徴とする、請求項1又は2に記載の器具。

【請求項 4】

前記回転装置が前記締結具を同時に締め付けるまたは緩めることを特徴とする、請求項1～3のいずれか一項に記載の器具。

【請求項 5】

前記第一及び第二回転装置の第一及び第二反動回転力が実質的に打ち消されることを特徴とする、請求項1～4のいずれか一項に記載の器具。

【請求項 6】

前記回転装置と前記制御装置との間で通信する装置を含む前記締結具の締付けまたは緩めを管理する装置を含む、請求項1～5のいずれか一項に記載の器具。

【請求項 7】

前記回転装置は油圧駆動され、シリンダと、ピストン軸に沿って前記シリンダ内を往復運動可能なピストンを含むシリンダ・ピストン手段を備える、請求項1～6のいずれか一項に記載の器具。

【請求項 8】

第一要素は、第一回転装置のピストン軸の周りで回転可能に取り付け可能であり、第二要素は、第二回転装置のピストン軸の周りで回転可能に取り付け可能である、請求項1～7のいずれか一項に記載の器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、2009年4月22日に提出された「トルク動力工具用反力アダプタ及びその使用法」と題する同時係属米国特許出願第12/428200号（その全文が参照により本明細書に組み込まれる）、2009年10月7日に提出された「トルク動力工具用反力アダプタ及びその使用法」と題する第12/574784号（その全文が参照により本明細書に組み込まれる）、及び2009年12月8日に提出された「締結具の締付けまたは緩め器具」と題する第61/267694号（その全文が参照により本明細書に組み込まれる）の一部継続出願である。

【0002】

10

20

30

40

50

本発明は、概してトルク動力工具に関する。特に、工具用反力アダプタ、アダプタを有する工具及びその使用法に関する。

【背景技術】

【0003】

トルク動力工具は技術上知られており、空気圧駆動、電動、油圧駆動、手動、トルクママルチプライヤ駆動、またはその他の動力を受けるものがこれに含まれる。全てのトルク動力工具は、回転力と、これに等しくかつ対向する反力を有する。このために、多くの場合、締結具例えばナットが順方向へ回転するとき工具のハウジングの逆行回転を止めるために、作動可能かつ接近可能な静止物体に当接する反力用取付け具 (reaction fixtures) を使用する必要がある。静止物体は、反力を吸収できなければならない点で作動可能であり、これに当接する反力用取付け具に隣接しなければならない点で接近可能でなければならぬ。反力用取付け具は軸またはハウジングの周りに接続でき、作動時にツールハウジングに対して取付け具を一定に保持する機構が設置される。この機構は、スプライン、多角形またはその他の形態によって得られる。静止物体に当接する反力用アームを含む既知のトルク動力工具の例は、所有者が共通の米国特許第 6 1 5 2 2 4 3 号、米国特許第 6 2 5 3 6 4 2 号及び米国特許第 6 7 1 5 8 8 1 号（参照により本明細書に組み込まれる）において開示される。10

【0004】

現在の反力用取付け具は、工具の機能性を制限する。回転力軸の周りに接続されるものは、一方で、当接点を変更することなく回転力軸の周りでツールハウジングが完全に回転できるようにする。他方で、静止物体に対する同軸当接に制限される。ハウジングに接続されるものは、一方で、回転するナットに対して様々な円周及び空間位置に配置される静止物体への当接を可能にする。他方で、当接点を変更しなければ回転力軸の周りでのツールハウジングの完全回転を妨げる。20

【0005】

現在の反力用取付け具の調節可能性は、単一の軸の周りに限定されるので、接近不能な場所に作動可能な静止物体を有する組立体において单一の工具を使用することはできない。操作者は、作業場において、作動可能かつ接近可能な静止物体に当接させるために各々異なる向きの反力用取付け具を有する数個の工具を必要とする。または、操作者は、工具を分解して、反力用取付け具を配置し直し、工具を組み立て直さなければならない。前者の解決法はコスト高であり、後者の解決法は時間が掛かる。30

【0006】

現在の反力用取付け具が作動可能かつ接近可能な静止物体に適切に当接できない場合、注文製作（オーダーメイド）の反力用取付け具を設計する必要がある。注文製作の反力用取付け具に対処するために工具接続手段を設計し直すことは法外にコスト高になり、安全ではなく、時間の無駄である。工具メーカーは、このため、いくつかの市販の反力用取付け具の構成を提供する。

【0007】

工具の作動時に、反力用取付け具を介して静止物体へ反力が伝達されることによって、回転力軸に沿ってハウジング上に捻り力が誘発される。 $10,000 \text{ ft.lbs}$ ($13,560 \text{ Nm}$) のトルク出力を持つ工具の反力は、 $40,000 \text{ ポンド}$ ($18,144 \text{ kg}$) 程度になる可能性があり、一方の方向において静止物体に対する側面荷重として加えられ、反対の方向において回転する締結具に対する側面荷重として加えられる。大きな反力は締結具を撓ませ、締結具の回転摩擦を増大する。40

【0008】

捻り力は、反力が回転力軸に直角に静止物体に伝達されるとき、制限されて、破壊力は最も小さい。理想的当接点は、回転力軸に直角であり、かつ回転対象の締結具と同じ平面上にある。締結具と同じ平面上まで達するソケットによって作動する工具は捻り力を生じる。捻り力は、ほぼ工具へのソケットの取付け点と締結具の平面との間の距離 H 分だけ締結具撓曲力を高める。この捻り力及び締結具撓曲力は、反力が締結具平面からほぼ距離 H 50

上方の平面において回転力軸に直角に伝達されるとき、制限されて、破壊力が最も小さい。従って、理想的な当接圧力点は、締結具平面から距離H上方の平面上で回転力軸に直角である。現在の反力用取付け具が理想的当接圧力点に反力を伝達することはほとんどない。反力用取付け具は、捻り力及び締結具撓曲力を最小限に抑えて、工具が跳ねて外れたり落下したりするのを防止するように調節可能でなければならない。

【0009】

現在の反力用取付け具は、工具の全体重量に関する懸念があるため複数の軸の周りで調節可能ではない。工具は、ほとんどの締結具の場合可搬性である必要がある。1人の操作者が安全に持ち運べる工具の最大重量は30ポンド(13.6kg)を超えないはずである。もっと大きい締結具の場合、2人の操作者が安全に持ち運べる工具の最大重量は、60ポンド(27.2kg)を超えないはずである。唯一の作動可能かつ接近可能な静止物体が注文製作の反力用取付け具を必要とする用途の場合、上記の重量を上回り、クレーンの使用が必要になる。工具を支持するためにクレーンを使用するのはコスト高であり、これより大きい締結具の場合しか経済的ではない。

10

【0010】

先行技術の反力用取付け具を備える他の工具は、例えば、米国特許第3361218号、第4549438号、第4538484号、第4607546号、第4619160号、第4671142号、第4706526号、第4928558号、第5027932号、第5016502号、第5142951号、第5152200号、第5301574号、第5791619号及び第6260443号において開示される。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

従って、必要とされるのは、先行技術の欠陥を克服する反力伝達機構及びその使用方法である。

【課題を解決するための手段】

【0012】

空気圧駆動、電動、油圧駆動及び手動のトルク動力工具用の反力アダプタ、このアダプタを有する工具及びその使用方法が開示される。1つの説明例において、第一反力アダプタは、工具と係合されたとき工具の回転力軸の周りで回転可能な第一力伝達要素と、第一要素と係合されたとき第一要素の少なくとも遠位部の周りで回転可能か、これに沿って伸縮可能か、またはこの周りで回転可能かつこれに沿って伸縮可能な第二力伝達要素とを含む。別の説明例において、締結具の締付けまたは緩め工具は第一反力アダプタを含む。

30

【0013】

別の説明例において、締結具の締付けまたは緩め器具の第二反力アダプタは、器具の反力支持部に取付け可能な第一力伝達要素と、第一要素にスライド可能に取付け可能な第二力伝達要素とを含み、第二アダプタは静止物体に当接するように調節可能である。

【0014】

第一要素は、別個に、個々にかつ独立して工具に係合可能かつ取付け可能であり、第二要素は、別個に、個々にかつ独立して第一要素に係合可能かつ取付け可能である。工具の重量を最小にすれば、工具の可搬性は最大となる。注文製作の反力用取付け具ではなく市販の反力用取付け具を、第一要素及び第二要素の一部と一緒にまたはその代わりに使用できるので、コストが削減され、安全性が向上する。反力アダプタは、捻り力及び締結具撓曲力を最小限に抑えて、工具が跳ねて外れたり落下したりするのを防止するように調節可能である。反力アダプタは、工具と係合されたとき、理想的な当接圧力点において作動可能な締結具または静止物体を取り囲むかこれに係合または当接するように、調節可能である。反力アダプタは、工具に取り付けられたとき、作動時に理想的当接圧力点へ反力を伝達できる。操作者は、もはや、作業場において、用途ごとに作動可能な静止物体に当接させるために各々異なる向きの反力用取付け具を有するいくつもの工具を必要としない。また、操作者は、用途ごとに工具を完全に分解して、反力アダプタを設置し直して、工具を

40

50

組み立て直す必要がない。

【0015】

別の説明例において、締結具の締付けまたは緩め器具は、第一及び第二締結具を受け入れるために器具において回転可能に支持される第一及び第二の受け部材と、それぞれの締結具を締め付けるまたは緩めるためにそれぞれの受け部材の回転を生じさせる第一及び第二の装置（以下、回転装置）と、作動パラメータにおける差を事前設定された値の範囲内に維持するためにそれぞれの回転装置の作動パラメータを制御する装置（以下、制御装置）とを含む。

【0016】

操作者の不注意による負傷、締結具ごとに異なる摩擦によって生じるボルト荷重変動、側面荷重の非対称的吸収による締結具の撓曲及びネジ部の摩損、及び締結具の撓曲及びネジ部の摩損によって生じる締結具の交換が実質的に減少する。器具からの反力は、理想的当接圧力点において実質的に相殺される。また、器具の可搬性が増す。さらに、2つの締結具を同時に締め付けまたは緩めることができるので、効率及び生産性が増す。

10

【0017】

本出願の性質及び利点並びに好ましい使用形式をより完全に理解するために、以下の添付図面に関連付けて下記の詳細な説明を参照されたい。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本出願に係るトルク動力工具用の反力アダプタ及び反力アダプタを有する工具の代表的実施形態の側面図である。

20

【図2】図1の平面図である。

【図3】反力アダプタがパイプフランジの周りで静止物体に当接するように調節されている、図1の斜視図である。

【図4】反力アダプタ及び反力アダプタを有する工具の代表的使用方法を説明するフローチャートである。

【図5A】穴及びねじ付きナットを含む反力アダプタの、第一及び第二力伝達要素の第三及び第四接続手段及び第二力伝達要素の第四接続手段の別の実施形態の斜視図である。

【図5B】穴及び戻り止めを含む反力アダプタの、第一及び第二力伝達要素の第三及び第四接続手段及び第二力伝達要素の第四接続手段の実施形態の斜視図である。

30

【図5C】多角形体を含む反力アダプタの、第一及び第二力伝達要素の第三及び第四接続手段及び第二力伝達要素の第四接続手段の実施形態の斜視図である。

【図6】反力アダプタの一部と一緒に使用可能な市販の反力用取付け具の図である。

【図7】トルク出力調整装置を有する締結具の締付けまたは緩め器具の側面図である。

【図8】図7の器具の斜視図である。

【図9】反力アダプタによって取り付けられた第一及び第二の空気圧駆動、電動、油圧駆動または手動のトルク動力工具の斜視図である。

【図10】工具用反力アダプタの別の代表的実施形態の斜視図である。

【図11】別の工具用の反力アダプタの別の代表的実施形態の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0019】

以下の説明は、本出願を実施するために現在考えられる最良の実施形態を含む。この説明は、本出願の一般的原理を説明するためのものであり、本出願において主張される発明的概念を制限するものではない。

【0020】

トルク動力工具用反力アダプタ及び反力アダプタを有する工具の代表的実施形態。図1は、トルク動力工具100用の反力アダプタ150の代表的実施形態の側面図を示し、図2は図1の平面図である。工具100は、2つのハウジング部分すなわちシリンダー部102及び駆動部103を有するハウジング101を含む。

【0021】

50

シリンダー - ピストン手段 104 は、シリンダー部 102 の中に配列され、シリンダー 105 と、ピストン軸 A₁ に沿ってシリンダー 105 の中で往復移動可能なピストン 106 と、ピストン 106 と接続されたピストン棒 107 を含む。既知のレバー式ラチェット機構 108 が駆動部 103 に配置され、シリンダー - ピストン手段に接続され、これによって駆動可能であり、ラチェット 109 を含む。ラチェット 109 は、ピストン軸 A₁ に直角の回転力軸 B₁ の周りで回転可能である。ラチェット 109 は、駆動要素 110 と接続され、駆動要素は、工具 100 の作動時に回転力軸 B₁ の周りで 1 つの方向に作用する第一回転力 190 を受ける（図 2 も参照されたい）。回転力 190 は、駆動要素 110 に取り付けられた六角ソケット 111 を回転させ、これがナット 131 を回転させる。

【0022】

10

シリンダー部 103 の一部に形成された反力支持部（reaction support portion）114 は、工具 100 の作動時に回転力軸 B₁ の周りで別の方向 193 に作用する第二回転力 191 を受ける。反力支持部 114 は、複数の外面スプライン 116 を有する環状多角形体 115 で形成される。外面スプライン 116 は、環状体 115 の周りで円周上に配置され、ピストン軸 A₁ と同軸の中心軸 A₂ から半径方向外向きに延びる。

【0023】

駆動部 103 に接続された反応支持部 120 も、工具 100 の作動時に回転力軸 B₁ の周りで別の方向 193 に作用する第二回転力 191 を受ける。反応支持部 120 は、複数の外面スプライン 123 を有する環状多角形体 121 で形成される。外面スプライン 123 は、環状体 121 の周りで円周上に配置され、回転力軸 B₁ と同軸の中心軸 B₂ から半径方向外向きに延びる。

20

【0024】

反力アダプタ 150 は、反応支持部 120 に取り付けられると、作動時に別の方向 193 に作用する第二回転力 191 を受ける。第一回転力 190 と第二回転力 191 は、相互に等しくかつ反対方向である。第一回転力 190 は締結具 131 を回転させ、一方で、反力アダプタ 150 は、当接圧力点 P1 の静止物体（この場合には隣のナット 133）へ第二回転力 191 を伝達する。

【0025】

反力アダプタ 150 は、概して、工具 100 と係合されたとき回転力軸 B₁ の周りで回転可能な第一力伝達要素 160 と、第一要素 160 と係合されたとき、第一要素 160 の少なくとも遠位部 165 の周りで回転可能か、これに沿って伸縮可能か、またはこの周りで回転可能かつこれに沿って伸縮可能な第二力伝達要素 170 を含む。第一要素 160 は、複数の内面スプライン 163 を有する環状多角形体 162 で形成される近位部 161 と、複数の内面スプライン 168 を持つ内部穴 167 を有する管状部材 166 で形成された遠位部 165 を含む。第二要素 170 は、複数の外面スプライン 173 を有する管状部材 172 で形成された近位部 171 と、長方形体 176 で形成された遠位部 175 を含む。第一要素 160 は、工具 100 に取り付けられたとき、回転力軸 B₁ に実質的に直角に延びて、回転力軸 B₁ に実質的に直角の第一力伝達軸 C₁ を有する。第二要素 170 は、第一要素 160 に取り付けられたとき、第一力伝達軸 C₁ に実質的に直角に延びて、第一力伝達軸 C₁ に実質的に直角の第二力伝達軸 D₁ を有する。

30

【0026】

40

図示する第一要素 160 は、第一位置において反応支持部 120 に回転不能に取り付けられ、ロック機能 180 によって所定の位置に保持される。第一要素 160 は、工具 100 に、別個に、個々にかつ独立して係合可能かつ取付け可能である。内面スプライン 163 は、環状体 162 の内面の周りで円周上に配置され、中心軸 B₃ に向かって半径方向内向きに延びる。環状体 162 は、内面スプライン 163 が外面スプライン 123 と噛み合うような内側幅を持ち、環状体 121 は同様の外側幅を持つ。環状体 121 及び近位部 161 は、第一接続手段 124 及び第二接続手段 164 を含む。反応支持部 120 と第一要素 160 は、第一接続手段 124 と第二接続手段 164 を取り付けることによって相互に取付け可能である。ロック機構 180 は、穴とピン、または反応支持部 120 の底部のば

50

ね荷重反力クランプと近位部 161 の受け溝のようなその他の周知の形態を含むことができる。軸 B₁、B₂ 及び B₃ は、第一要素 160 及び反力支持部 120 が相互に及び工具 100 に取り付けられたとき、同軸である。

【0027】

図示する第二要素 170 は、第二位置において第一要素 160 に回転不能に取り付けられ、ロック機構 181 によって所定の位置に保持される。第二要素 170 は、別個に、個々にかつ独立して第一要素 160 に係合可能かつ取付け可能である。内面スプライン 168 は、内部穴 167 の内面の周りで円周上に配置され、中心軸 C₂ に向かって半径方向内向きに延びる。外面スプライン 173 は管状部材 172 の周りで円周上に配置され、中心軸 C₃ から半径方向外向きに延びる。内部穴 167 は、内面スプライン 168 が外面スプライン 174 と噛み合うような内側幅を持ち、管状部材 172 は同様の外側幅を持つ。内部穴 167 は、入れ子式配列で管状部材 172 を受け入れる。遠位部 165 は、管状部材 166 と、内部穴 167 と内面スプライン 168 とを備える第三接続手段 169 を含む。近位部 171 は、管状部材 172 と外面スプライン 173 とを備える第四の接続手段 174 を含む。第一要素 160 と第二要素 170 は、第三接続手段 169 と第四の接続手段 174 を取り付けることによって相互に取付け可能である。接続手段は、ロック機構 181 によって所定の位置に保持される。ロック機構 181 は、穴とピン、または、遠位部 165 のね荷重反力クランプと近位部 171 の受け溝のようなその他の周知の形態を含むことができる。第二要素 170、第一要素 160 及び反力支持部 120 が相互に及び工具 100 に取り付けられたとき、軸 B₁、B₂ 及び B₃ は同軸であり、軸 C₁、C₂ 及び C₃ は同軸である。遠位部 175 の長方形体 176 は、図示するように、管状部材 172 及び第一要素 160 に対して実質的に直角に延びる。10

【0028】

工具 100 は、ラグ 132 にねじ部を持つナット 131 を回転させてフランジ（図示せず）を接続するように準備される。反力アダプタ 150 は、反力伝達位置において工具 100 に取り付けられて、作動時に当接圧力点 P₁ において回転力 191 すなわち反力をナット 133 へ伝達する。回転力 190 がナット 131 上で六角ソケット 111 を回転させると、遠位部 175 によって支持された長方形体 176 はナット 133 の壁の当接圧力点 P₁ に重みを掛ける。これによって、ラチエット 109 がナット 131 に対して内向きに回転するのを防ぐ。ナット 131 は六角トルク 111 によって要求トルクで回転する。20

【0029】

回転対象のナット 131 は中央に位置し、反力アダプタ 150 の当接圧力点 P₁ は中央の左側に位置し、ナット 135 は中央の左に位置する。作用と反作用は等しいが、逆方向なので、反力アダプタ 150 はその当接エリアを中央から逆方向へ押す（図 2）。駆動部 103 へ加えられる側面荷重は減少するが、排除はされない。

【0030】

図 3 は、図 1 の斜視図であり、反力アダプタ 350 がパイプフランジ 300 のパイプセグメント 302 に当接している。反力アダプタ 350 は、第二要素 370 が左回りに回転して、当接圧力点 P₃ においてパイプセグメント 302 に当接している点を除いて、実質上図 1～2 の反力アダプタ 150 と同様である。上述のように、工具 100 は、締結具平面 141 まで達する六角ソケット 111 によって作動する。捻り力は、ほぼ平面 140 における工具 100 へのソケット 111 の取付け点と締結具平面 141 との間の距離 H 分、締結具撓曲力を悪化させる。この実施形態において、軸 C₁、C₂、C₃ 及び D₁ は、平面 141 より距離 H 上方にある平面 140 上にある。回転力 191、すなわち反力が平面 140 において回転力軸 B₁ に直角に伝達されるとき、捻り力及び締結具撓曲力は制限されて、破壊力が最も小さい。従って、反力アダプタ 350 の理想的な当接圧力点 P₃ は、平面 140 において回転力軸 B₁ に直角である。40

【0031】

第一要素 160 は、別個に、個々にかつ独立して工具 100 に係合可能かつ取付け可能であり、第二要素 170 は、別個に、個々にかつ独立して第一要素 160 に係合可能かつ50

取付け可能である。工具 100 の重量を最小にすれば、工具 100 の可搬性は最大となる。注文製作の反力用取付け具ではなく市販の反力用取付け具を第一要素 160 及び（または）第二要素 170 の一部と一緒にまたはその代わりに使用できるので、コストが削減され、安全性が増す。反力アダプタ 150 は、捻り力及び締結具撓曲力を最小限に抑えて、工具 100 が跳ねて外れたり落下したりするのを防止するように調節可能である。反力アダプタ 150 は、工具 100 と係合されるとき、理想的な当接圧力点 P₃において作動可能なそれ以外では接近不能な静止物体に当接するように、調節可能である。反力アダプタ 150 は、工具 100 に取り付けられたとき、作動時に理想的な当接圧力点 P₃へ回転力 191 を伝達する。操作者は、もはや、作業場において、用途ごとに作動可能な静止物体に当接させるために各々異なる向きの反力用取付け具を有するいくつもの工具を必要としない。また、操作者は、用途ごとに工具 100 を完全に分解して、反力アダプタ 150 を設置し直して、工具 100 を組み立て直す必要がない。また、反力アダプタ 150 は、当接点 P₃を変えることなく回転力軸 B₁の周りでハウジング 101 を完全に回転できるようにするので、ハウジング 101 の回転平面におけるいかなる円周上の妨害も避ける。

【0032】

反力アダプタ及び反力アダプタを有する工具の代表的使用方法。図 4 は、反力アダプタ及び反力アダプタを有する工具の代表的使用方法を説明するフローチャートである。図 4 のフローチャートのステップと一緒に図 1 ~ 3 を参照する。

【0033】

図 4 のステップ 404 から始めて、シリンダー部 102 と駆動部 103 とを有するハウジング 101 を用意し、軸 A₁に沿って移動可能なシリンダー - ピストン手段 104 をシリンダー部 102 の中に配置し、シリンダー - ピストン手段 104 に接続されかつシリンダー - ピストン手段 104 によって駆動可能なラチェット機構 108 を駆動部 103 の中に配置し、ピストン軸 A₁に直角の回転力軸 B の周りで回転可能なラチェット 109 をラチェット機構の中に設置し、ラチェット 109 に接続され工具 100 の作動時に回転力軸 B₁の周りで 1 つの方向 192 に作用する第一回転力 190 を受ける駆動要素 110 を設置することによって、工具 100 を用意する。

【0034】

次に、図 4 のステップ 406 において、近位部 161 を実質的に反力支持部 120 に隣接させ、実質的に軸 B₁、B₂及び B₃を整列させることによって、第一要素 160 を工具 100 と係合させる。環状体 162 を駆動要素 110 に上から被せて配置する。

【0035】

図 4 のステップ 408 において、第一要素 160 を回転力軸 B₁の周りで第一位置まで回転させる。第一位置は、ナット 131 に対して様々な円周位置及び空間位置に存在する作動可能かつ接近可能な静止物体の近接度に基づいて選択される。第一要素 160 は、工具 100 と係合されたとき、内面スプライン 163 と外面スプライン 123 がまだ噛み合っていないので、回転力軸 B₁の周りで回転可能である。

【0036】

図 4 のステップ 410 において、第一要素 160 は、内面スプライン 163 と外面スプライン 123 を噛み合わせてロック機構 180 を機能させることによって、第一位置において反力支持部 120 に取り付けられる。図 4 には示さないステップにおいて、六角ソケット 111 が駆動要素 110 に取り付けられ、工具 100 がナット 131 の上に配置される。

【0037】

図 4 のステップ 412 において、第二要素 170 は、近位部 171 を実質的に遠位部 165 に隣接させ、軸 C₁、C₂及び C₃を実質的に整列させることによって、第一要素 160 と係合される。

【0038】

図 4 のステップ 414 において、第二要素 170 は、遠位部 165 の周りで回転させた後遠位部に沿ってこれを引っ込めることによって、第二位置において静止物体に当接する

10

20

30

40

50

ように位置決めされる。第二位置は、作動可能かつ接近可能な静止物体の近接度に基づいて選択される。第二要素 170 は、第一要素 160 と係合されたとき、内面スプライン 168 がまだ外面スプライン 173 と噛み合っていないので、遠位部 165 の周りで回転可能である。第二要素 170 を、遠位部 165 の周りで複数の延長角度の 1つまで回転させる。内部穴 167 が入れ子式配列で管状部材 172 を受け入れると、内面スプライン 168 と外側スプライン 173 は噛み合う。第二要素 170 を、遠位部 165 に沿って複数の延長長さの 1つまで引っ込める。反力アダプタ 150 は、第二位置において、作動可能かつ接近可能静止物体すなわちナット 133 と当接する。図 4 のステップ 416 において、第二要素 170 は、ロック機構 181 を機能させることによって、第一位置において第一要素 160 に取り付けられる。反力アダプタ 150 はこれで反力伝達位置にある。

10

【0039】

工具 100 を分解する必要または反力アダプタ 150 を別の当接圧力点に調節する必要があるとき、ロック機構 181 を機能しないようにすることによって、第二要素 170 を第一要素 160 から引き離す。内面スプライン 168 と外面スプライン 173 が噛み合わなくなり、第二要素 170 が実質的に第一要素 160 に隣接しなくなるまで、遠位部 165 に沿って第二要素 170 を伸ばす。工具 100 をナット 131 から外すことができ、ソケット 111 を駆動要素 110 から取り外すことができる。第一要素 160 は、ロック機構 180 を機能しないようにし、内面スプライン 163 と外面スプライン 123 の噛み合わせを解除し、第一要素を反力支持部 120 から取り外すことによって、反力支持部 120 から引き離される。その後図 4 のステップを反復する。

20

【0040】

反力アダプタ及び反力アダプタを有する工具の別の使用方法において、第二要素は、第一要素が工具と係合される前に第一要素と係合される。反力アダプタは、完全に組み立てられ、予め調節されて、工具と係合される前に作動可能かつ接近可能な静止物体に当接できる。

【0041】

第一及び第二接続手段の別の構造。反力支持部 120 は、第一要素 160 が反力支持部 120 と係合されたとき反力支持部 120 に沿ってスライド可能であるような高さを持つことができる。第一要素 160 を反力支持部 120 に沿ってスライドさせることによって、距離 H 従って平面 140 を変更できる。

30

【0042】

図 4 のステップ 406 において環状体 162 を駆動要素 110 に上から被せて配置しないように、近位部 161 は、蝶番式付き環状体 162 を持つことができる。近位部 161 を反力支持部 120 に実質的に隣接させ、環状体 162 の蝶番を外し、軸 B₁、B₂ 及び B₃ を実質的に整列させることによって、第一要素 160 を工具 100 と係合する。他の工具及び反力アダプタ要素に同様の構造を使用できることが分かるはずである。

【0043】

第三及び第四接続手段の別の構造。図 5A ~ 5C は、第一及び第二要素の第三及び第四接続手段の別の構造の斜視図であり、それぞれ穴とねじ付きナット、穴と戻り止め及び多角形状を含む。図 1 ~ 4 に戻って参照すると、遠位部 165 及び近位部 171 は、スプライン付き形状の第三接続手段 169 及び第四接続手段 174 を含む。第一要素 160 と第二要素 170 は、第三接続手段 169 と第四接続手段 174 を取り付けることによって、相互に取付け可能である。

40

【0044】

図 5A は、第三接続手段 569_A 及び第四接続手段 574_A の第二の構造の斜視図である。概して、図 1 ~ 4 に関する説明は図 5A に適用される。内部穴 567_A 及び少なくとも 3 組の複数の、半径方向を向き円周上に離間したねじ付き貫通穴 568_{A1}、568_{A2} 及び 568_{A3} を有する管状部材 566_A で形成された第一要素 160 の遠位部 565_A の一部が図示される。また、少なくとも 3 組の複数の半径方向を向き円周上に離間した内向きにテーパー状の取り付け穴 573_{A1}、573_{A2} 及び 573_{A3} を有する管状部材 572_A で形成

50

され、作用上第一要素 160 と係合する第二要素 170 の近位部 571A の一部が図示される。穴のセット 568A1 ~ 568A3 は、ねじ付きボルト 582 のねじ付き端部を受け入れるサイズを持ち、穴のセット 573A1 ~ 573A3 は、複数の延長角度及び延長長さの 1 つでボルト 582A のテーパー状端部を受け入れるサイズを持つ。内部穴 567A は、穴のセット 568A1 ~ 568A3 が穴のセット 573A1 ~ 573A3 と整列するような内側幅を有し、管状部材 572A は同様の外側幅を有する。内部穴 567A は入れ子式配列で管状部材 572A を受け入れる。遠位部 565A は、管状部材 566A と、内部穴 567A と、穴のセット 568A1 ~ 568A3 とを備える第三接続手段 569A を含む。近位部 571A は、管状部材 572A と、穴のセット 573A1 ~ 573A3 とを備える第四接続手段 574A を含む。第一要素 160 と第二要素 170 は、第三接続手段 569A と第四接続手段 574A を取り付けることによって相互に取付け可能である。

【0045】

概して、図 4 の方法に関する説明は図 5A に適用される。図 4 のステップ 412において、近位部 571A を実質的に遠位部 565A に隣接させ、軸 C₁、C₂ 及び C₃ を実質的に整列させ、近位部 571A を入れ子式配列で遠位部 565A に挿入することによって、第二要素 170 を第一要素 160 と係合する。

【0046】

図 5B は、第三接続手段 569B 及び第四接続手段 574B の第三の構造の斜視図である。概して図 1 ~ 3 に関する説明は図 5B に適用される。内部穴 567B 及び少なくとも 3 組の複数の半径方向を向き円周上に離間した穴 568B1、568B2 及び 568B3 を有する管状部材 566B で形成された第一要素 160 の遠位部 565B の一部が図示される。また、少なくとも 3 組の複数の半径方向を向き円周上に離間した穴 573B1 ~ 573B3 を有する管状部材 572B で形成された第二要素 170 の近位部 571B の一部が図示される。少なくとも 3 組の複数の戻り止め 582B1 ~ 582B3 が、穴のセット 573B1 ~ 573B3 を通過して突出して、ばね機構（図示せず）によって半径方向外向きに付勢されて、作用上第一要素 160 と係合する。穴のセット 568B1 ~ 568B3 は、複数の延長角度及び延長長さの 1 つで戻り止めのセット 582B1 ~ 582B3 を受け入れるサイズを持つ。内部穴 567B は、穴のセット 568B1 ~ 568B3 が穴のセット 573B1 ~ 573B3 と整列するような内側幅を有し、管状部材 572B は同様の外側幅を有する。内部穴 567B は入れ子式配列で管状部材 572B を受け入れる。遠位部 565B は、管状部材 566B と、内部穴 567B と、穴のセット 568B1 ~ 568B3 とを備える第三接続手段 569B を含む。近位部 571B は、管状部材 572B と、穴のセット 573B1 ~ 573B3 と、戻り止めのセット 582B1 ~ 582B3 とを備える第四接続手段 574B を含む。第一要素 160 と第二要素 170 は、第三接続手段 569B と第四接続手段 574B を取り付けることによって相互に取付け可能である。

【0047】

概して、図 4 の方法に関する説明は図 5B に適用される。図 4 のステップ 412において、近位部 571B を実質的に遠位部 565B に隣接させ、軸 C₁、C₂ 及び C₃ を実質的に整列させ、近位部 571B を入れ子式配列で遠位部 565B に挿入することによって、第二要素 170 を第一要素 160 と係合する。

【0048】

図 5C は、第三接続手段 569C 及び第四接続手段 574C の第四の構造の斜視図である。概して図 1 ~ 3 に関する説明は図 5C に適用される。多角形の内壁 568C（図示せず）を持つ内部穴 567C を有する管状部材 566C で形成された第一要素 160 の遠位部 565C の一部が図示される。また、多角形外壁 573C を有する管状部材 572C で形成された第二要素 170 の近位部 571C の一部が図示される。内部穴 567C は、内部穴 567C が入れ子式配列で管状部材 572C を受け入れるような内側幅を持ち、管状部材 572C は同様の外側幅を持ち、多角形内壁 568C は、複数の延長角度及び延長長さの 1 つで多角形外壁 573C と噛み合う。遠位部 565C は、管状部材 566C と、内部穴 567C と、多角形内壁 568C とを備える第三接続手段 569C を含む。近位部 571C は、管状部材

10

20

30

40

50

572_c と、多角形外壁 573_c とを備える第四接続手段 574_c を含む。第一要素 160 と第二要素 170 は、第三接続手段 569_c と第四接続手段 574_c を取り付けることによつて相互に取付け可能である。

【0049】

概して、図4の方法に関する説明は図5Cに適用される。図4のステップ412において、近位部 571_c を実質的に遠位部 565_c に隣接させ、軸 C_1 、 C_2 及び C_3 を実質的に整列させることによって、第二要素 170 を第一要素 160 と係合する。

【0050】

穴とピン及び蝶番式形態を含めて、第三及び第四接続手段のその他の構造を使用できることに留意されたい。

10

【0051】

第一及び第二要素の一部の別の構造。図1～3の代表的実施形態において、第一要素 160 と第二要素 170 の少なくとも一部は相互に直角に延びる。その代わりに、第一要素 160 の少なくとも遠位部 165 は、工具 100 に取り付けられたとき、回転力軸 B_1 に対して実質的に 45° ～ 135° の角度に延びることができる。第一力伝達軸 C_1 は、回転力軸 B_1 に対して同様の角度を持つことになる。さらに、第二要素 170 の少なくとも遠位部 175 は、第一要素 160 に取り付けられたとき、少なくとも遠位部 165 に対して実質的に同一直線上に延びることができる。他の構造において、第二要素 170 の少なくとも遠位部 175 は、第一要素 160 に取り付けられたとき、少なくとも遠位部 165 に対して実質的に 45° ～ 135° の角度に延びることができる。第二力伝達軸 D_1 は、第一力伝達軸 C_1 に対して同様の角度を持つことになる。

20

【0052】

第一要素 160 及び第二要素 170 の一部のこのような構造及びその他の構造は、第一要素 160 及び（または）第二要素 170 の一部と一緒にまたはその代わりに、市販及び注文製作の反力用取付け具を使用することを想定している。図6は、スプライン、穴とナット、穴と戻り止め、多角形、穴とピン、蝶番及びその他の接続手段を含む市販の反力用取付け具を示す。これらの市販及び注文製作の反力用取付け具のいくつかの例は、二重反力用取付け具（dual reaction fixture）602、標準反力アーム604、延長共線反力アーム（extended collinear reaction arm）606、管状反力用取付け具608、延長反力アーム610、反力パッド612、シリンダー反力アーム614、ターピン結合反力用取付け具616、三位置反力ローラー618、シリンダー反力フット620及び延長反力ローラー622を含む。他の市販及び注文製作反力用取付け具が存在し、第一要素 160 及び第二要素 170 の一部と一緒に使用できる。

30

【0053】

反力アダプタの別の実施形態。概して、図1～6に関する説明は、図7及び8に適用される。図7は、締結具の締付けまたは緩め器具7の側面図であり、器具7において回転可能に支持され第一締結具 131 及び第二締結具 731 を受け入れる第一受け部材 111 及び第二受け部材 711 と、それぞれの締結具を締め付けるまたは緩めるためにそれぞれの受け部材の回転を生じさせる第一及び第二の装置（以下、回転装置）（すなわち、第一トルク動力工具 100 及び第二トルク動力工具 700 の少なくとも一部）と、トルク出力レベルの差を事前設定された値の範囲に維持するために回転装置の第一トルク出力レベル 127 及び第二トルク出力レベル 727 またはその他の作動パラメータを制御する装置（以下、制御装置）（すなわち、トルク出力調整装置 759 の少なくとも一部）と、を含む。

40

【0054】

概して、反力アダプタ 750 は、工具 100 及び 700 と係合可能かつこれに取付け可能な第一力伝達要素 160 及び第二力伝達要素 770 を含む。工具 100 は、作動時に、第一回転力軸 B_1 の周りで1つの方向 192 に作用する第一回転力 190 を生成する。第二工具 700 は、作動時に第二回転力軸 B_4 の周りで1つの方向 192 に作用する第二回転力 790 を生成する。第一要素 160 は、第一工具 100 に取り付けられたとき、作動時に別の方向 193 に作用する第一反動回転力 191 を受ける。第二要素 770 は、第二

50

工具 700 に取り付けられたとき、作動時に別の方向 193 に作用する第二反動回転力 791 を受ける。第一回転力 190 及び第二回転力 790 は、締結具 131 及び 731 を回転させる。

【0055】

第一回転力 190 及び第二回転力 790 は、第一反動回転力 191 及び第二反動回転力 791 の反対方向で、実質的に相互に等しい可能性がある。これは、締結具 131 及び 731 のボルト荷重及び摩擦値が同様である場合に生じるだろう。反力アダプタ 750 は別の方向 193 の反動回転力 191 及び 791 を受けて、実質的にこれを打ち消す。捻り力及び締結具撓曲力は、反動回転力 191 及び 791 が理想的な接着力点 P_7 において平面 140 上で回転力軸 B_1 及び B_4 に直角に伝達されるとき、制限されて、破壊力が最も小さい。通常見られる側面荷重、締結具の撓曲、ネジ部の摩損及びボルトの損傷は減少または排除され、効率及び生産性が向上する。10

【0056】

既述のように、工具 100 は、2つのハウジング部すなわちシリンダー部 102 と駆動部 103 を有するハウジング 101 を含む。シリンダー - ピストン手段 104 はシリンダー部 102 の中に配置され、シリンダー 105 と、ピストン軸 A_1 に沿ってシリンダー 105 の中で往復移動可能なピストン 106 と、ピストン 106 と接続されたピストン棒 107 を含む。油圧流体は、圧力を受けて、油圧ポンプ 135 から流体供給ライン 149 を通過して導管 119 を介して工具 100 へ送られる。既知のレバー式ラチェット機構 108 が駆動部 103 の中に配置され、シリンダー - ピストン手段 104 に接続され、これによって駆動可能であり、ラチェット 109 を含む。ラチェット 109 は、ピストン軸 A_1 及び A_2 に直角の回転力軸 B_4 の周りで回転可能である。ラチェット 109 は、第一回転力 190 を受ける駆動要素 110 と接続される。第一回転力 190 は、駆動要素 110 に取り付けられた六角ソケット 111 を回転させて、締結具 131 を回転させる。20

【0057】

駆動部 103 に接続された反力支持部 120 は、第一反動回転力 191 を受ける。反力支持部 120 は、複数の外面スプライン 123 を有する環状多角形体 121 で形成される。外面スプラインは、環状体 121 の周りで円周上に配置され、第一回転力軸 B_1 と同軸の中心軸 B_2 から半径方向外向きに延びる。

【0058】

工具 700 は、2つのハウジング部すなわちシリンダー部 702 と駆動部 703 を有するハウジング 701 を含む。シリンダー - ピストン手段 704 はシリンダー部 702 の中に配置され、シリンダー 705 と、ピストン軸 A_2 に沿ってシリンダー 705 の中で往復移動可能なピストン 706 と、ピストン 706 と接続されたピストン棒 707 を含む。油圧流体は、圧力を受けて、油圧ポンプ 135 から流体供給ライン 749 を通過して導管 719 を介して工具 700 へ送られる。既知のレバー式ラチェット機構 708 が駆動部 703 の中に配置され、シリンダー - ピストン手段 704 に接続され、これによって駆動可能であり、ラチェット 709 を含む。ラチェット 709 は、ピストン軸 A_1 及び A_2 に直角でかつ第一回転力軸 B_1 に平行の第二の回転力軸 B_4 の周りで回転可能である。ラチェット 709 は、回転力軸 B_4 の周りで作用する第二回転力 790 を受ける駆動要素 710 と接続される。第二回転力 790 は、駆動要素 710 に取り付けられた六角ソケット 711 を回転させて、締結具 731 を回転させる。40

【0059】

駆動部 703 に接続された反力支持部 720 は第二反動回転力を受ける。反力支持部 720 は、複数の外面スプライン 723 を有する環状多角形体 721 で形成される。外面スプライン 723 は、環状体 721 の周りで円周上に配置され、第二回転力軸 B_4 と同軸の中心軸 B_5 から半径方向外向きに延びる。

【0060】

反力アダプタ 750 は、第一力伝達要素 160 を含み、第一力伝達要素は、工具 100 と係合されたとき、回転力軸 B_1 の周りで回転可能である。また、反力アダプタ 750 は50

第二力伝達要素 770 を含み、第二力伝達要素は第一要素 160 と係合されたとき、少なくとも遠位部 165 の周りで回転可能か、これに沿って伸縮可能か、またはこの周りで回転可能かつこれに沿って伸縮可能である。第二力伝達要素 770 は、工具 700 と係合されたとき、回転軸 B₄ の周りで回転可能である。

【0061】

第一要素 160 は、複数の内面スプライン 163 を有する環状多角形体 162 で形成された近位部 161 と、複数の内面スプライン 168 を持つ内部穴 167 を有する管状部材 166 で形成された遠位部 165 とを含む。第二要素 770 は、複数の外面スプライン 773 を有する管状部材 772 で形成された近位部 771 と、複数の内面スプライン 777 を有する環状多角形体 776 で形成された遠位部 775 とを含む。図 7 に示すように、第一要素 160 は、工具 100 に取り付けられたとき、回転力軸 B₁ に実質的に直角に延び、回転力軸 B₁ に実質的に直角の力伝達軸 C₁ を有する。第二要素 770 は、工具 700 に取り付けられたとき、回転力軸 B₂ に実質的に直角に延び、B₂ に実質的に直角の力伝達軸 C₁ を有する。第一要素 160 と第二要素 770 は、相互に取り付けられたとき、力伝達軸 C₁ と実質的に同一直線上にある。
10

【0062】

図示する第一要素 160 は、第一位置において反力支持部 120 に回転不能に取り付けられ、ロック機構 180 によって所定の位置に保持される。第一要素 160 は、別個に、個々にかつ独立して工具 100 及び第二要素 770 に係合可能かつ取付け可能である。内面スプライン 163 は環状体 162 の内面の周りで円周上に配置され、中心軸 B₃ へ向かって半径方向内向きに延びる。環状体 162 は、内面スプライン 163 が外面スプライン 123 と噛み合うような内側幅を持ち、環状体 121 は同様の外側幅を持つ。環状体 121 及び近位部 161 は、第一接続手段 124 及び第二接続手段 164 を含む。反力支持部 120 と第一要素は、第一接続手段 121 と第二接続手段 164 を取り付けることによって相互に取付け可能である。軸 B₁、B₂ 及び B₃ は、第一要素 160 及び反力支持部 120 が相互に及び工具 100 に取り付けられたとき、同軸である。
20

【0063】

図示する第二要素 770 は、第二位置において第一要素 160 に回転不能に取り付けられ、ロック機構 780 によって所定の位置に保持される。第二要素 770 は、別個に、個々にかつ独立して第一要素 160 に係合可能かつ取付け可能である。内面スプライン 168 は内部穴 167 の内面の周りで円周上に配置され、中心軸 C₂ へ向かって半径方向内向きに延びる。外面スプライン 773 は、管状部材 772 の周りで円周上に配置され、中心軸 C₃ から半径方向外向きに延びる。内部穴 167 は、内面スプライン 168 が外側スプライン 773 と噛み合うような内側幅を持ち、管状部材 772 は同様の外側幅を有する。内部穴 167 は、入れ子式配列で管状部材 772 を受け入れる。遠位部 165 は、管状部材 166 と、内部穴 167 と、内面スプライン 168 とを備える第三接続手段 169 を含む。近位部 771 は、管状部材 772 と外面スプライン 773 とを備える第四接続手段 774 を含む。第一要素 160 と第二要素 770 は、ロック機能 181 によって所定の位置に保持される第三接続手段 169 と第四接続手段 774 を取り付けることによって、相互に取付け可能である。反力支持部 120 を持つ工具 100、第一要素 160、第二要素 770 及び反力支持部 720 を持つ工具 700 が相互に取り付けられたとき、軸 B₁、B₂ 及び B₃ は実質的に同軸であり、C₁、C₂、C₃ 及び D₁ は実質的に同軸である。
30
40

【0064】

また、図示する第二要素 770 は、第二位置において反力支持部 720 に回転不能に取り付けられ、ロック機構 780 によって所定の位置に保持される。第二要素 770 は、別個に、個々にかつ独立して工具 700 に係合可能かつ取付け可能である。内面スプライン 777 は、環状体 776 の内面の周りで円周上に配置され、中心軸 B₆ へ向かって半径方向内向きに延びる。環状体 776 は、内面スプライン 777 が外面スプライン 723 と噛み合うような内側幅を持ち、環状体 721 は同様の外側幅を持つ。環状体 721 及び遠位部 775 は、第五接続手段 724 及び第六接続手段 779 を含む。反力支持部 720 と第
50

二要素 770 は、第五接続手段 724 と第六接続手段 779 を取り付けることによって相互に取付け可能である。軸 B₄、B₅ 及び B₆ は、第二要素及び反力支持部 720 が相互に及び工具 700 に取り付けられたとき、同軸である。

【0065】

作動パラメータ調整装置 759 はポンプ 735 の外に図示されるが、装置 759 全体またはその一部をポンプ 735 内部に設置できる。作動パラメータ調整装置 759 は、工具 100 及び 700 のトルク出力を調整する。トルク出力調整装置 759 は、油圧ポンプ 735 に取り付けられた第一スイッチ 735 及び第二スイッチ 736 と、与圧流体供給ライン 149 及び 749 とを含む。スイッチ 734 及び 736 は、制御装置 737 によって起動される。制御装置は、工具 100 及び 700 のトルク出力レベル 127 及び 727 を制御して、事前設定されたトルク差値 758 内にトルク出力レベルの差を維持する。スイッチ 735 及び 736 は、プッシュボタンスイッチ、ロッカースイッチ、トグルスイッチ、回転符号化 DIP スイッチ、回転 DIP スイッチ、キーロックスイッチ、スライドスイッチ、スナップ式スイッチまたはリードスイッチ、またはエアバルブ、逆流防止弁、ボール弁、蝶形弁、逆止め弁、制御弁、分流弁、ドレン弁、遮断弁、ガス弁、ガス圧弁、球形弁、油圧調整弁、油圧弁、混合弁、ニードル弁、ピンチ弁、プラグ弁、圧力調整弁、圧力リーフ弁、サーボ弁、遮断弁、スライド弁、ポペット弁またはソレノイド弁を含む。電気モーターが使用される場合、スイッチ 734 及び 736 は、上記の電気制御スイッチのいずれでも含むこともできる。

【0066】

トルク出力調整装置 759 は、第一フェロマグネチックセンサ 144 及び第二フェロマグネチックセンサ 744 などのトルク変換器を含むことができる。フェロマグネチックセンサ 144 及び 744 は、制御装置 737 への接続用のカップリング 145 及び 745 と、固定ホール効果磁場検知装置またはこれと同様の磁場検知装置 146 及び 746 と、工具 100 及び 700 に結合される強磁性部品 148 及び 748 とを含む。技術上既知の他の要素を使用できることに留意されたい。

【0067】

フェロマグネチックセンサ 144 及び 744 は、工具 100 及び 700 のトルク出力レベル 127 及び 727 を測定する。第一コンジット 151 及び第二コンジット 751 は、出力トルクレベル 127 及び 727 を含む第一トルクデータ信号 152 及び第二トルクデータ信号 752 を制御装置 737 へ搬送する。コンジット 757 は、入力装置 739 から制御装置 737 へ入力データ 758 を搬送する。コンジット 728 は、出力装置 738 へ出力データ 729 を搬送する。コンジット 755 は、電源 733 から制御装置 737 へ電力 756 を搬送する。電源 733 は、任意の適切な電源（例えば、バッテリー、太陽電池、燃料電池、壁ソケット、発電機、モーターなど）である。入力装置 739 は、任意の適切な装置（例えば、タッチスクリーン、キーパッド、マウス、リモコンなど）である。操作者は、事前設定トルク差値すなわち入力データ 758 を入力装置 739 に入力できる。事前設定トルク差値 758 は、コンジット 757 を介して制御装置 737 へ搬送される。制御装置 737 は、コンジット 728 を介して出力装置 738 へ出力データ 729 を送信できる。出力データ 729 は、事前設定トルク差値 758 及び（または）工具 100 及び 700 のトルク出力レベル 127 および 727 を含むことができる。出力装置 738 は、任意の適切な装置（例えば、スクリーン、液晶ディスプレイなど）である。制御装置 737 は、コンジット 153 及び 753 を介してスイッチ 734 及び 136 へスイッチ制御信号 154 及び 754 を送信できる。

【0068】

トルク出力調整装置 759 は、油圧または空気圧用流体の圧力または流量、電流、電圧または磁場などの電気回路パラメータ、トルク出力の直接測定またはこれらの組合せを含めて、作動パラメータ（すなわち、トルクデータ信号 152 および 752）のいずれかによってトルク出力レベル 127 及び 727 を監視できる。これらの作動パラメータは、様々なタイプのひずみ計、回転エンコーダ、トルクセンサ、クラッチ、ロードセル、または

10

20

30

40

50

位置、流量、力または圧カーメーター、センサまたはバルブによって測定または検知できる。技術上既知の他の要素を使用できることに留意されたい。例えば、クラッチを、それぞれスリップして、事前設定トルク差値 758 内にトルク出力レベルの差を維持するように構成できる。

【0069】

器具 7 は、ポンプ 735 及びトルク出力レベル 127 及び 727 を調整する制御装置 737 を起動することによって作動する。トルク出力レベル 127 及び 727 の差は、事前設定されたトルク差値 758 を超える可能性がある。その場合、制御装置 737 は、トルク出力レベルの差が事前設定トルク差値に戻るまで、トルク出力レベルが高い方の工具のトルク出力レベルを下げるか、トルク出力レベルが低い方の工具のトルク出力レベルを上げるか、あるいは工具のトルク出力レベル両方を上下させることによって、工具 100 及び 700 のトルク出力レベル 127 及び 727 を調整する。10

【0070】

図 8 は、図 7 の一部の斜視図である。工具 100 および 700 は、ラグ 132 及び 732 にねじ部を持つ締結具 131 及び 731 を回転させてフランジのプレートを接続するように準備される。反力アダプタ 750 は、反力伝達位置において工具 100 及び 700 に取り付けられて、反動回転力 191 及び 791 を理想的な接着力点 P₇ へ伝達する。右回り一方向 192 に作用する回転力 190 及び 790 は、締結具 131 及び 731 上の六角ソケット 111 及び 711 を回転させる。また、反力アダプタ 750 の第一要素 160 及び第二要素 770 は、別方向 193 左回りに作用する反動回転力 191 及び 791 を受けける。これによって、ラチエット 109 及び 709 が締結具 131 及び 731 に対して内向きに回転するのを防止し、締結具は要求トルクで回転する。20

【0071】

器具の使用方法は、下記のステップを含むことができる。すなわち、操作者が入力装置 735 に事前設定トルク差値 758 を入力する。出力装置 738 が事前設定トルク差値 758 を表示する。操作者が工具 100 及び 700 を起動する。制御装置 737 が、フェロマグネチックセンサ 144 及び 744 を用いてトルク出力値 127 及び 727 を測定して、トルク出力値 127 と 727 の差を事前設定トルク差値 758 内に維持する。トルク出力値 127 と 727 の差が事前設定トルク差値 758 を超える場合、制御装置 737 は、トルク出力レベルの差が事前設定トルク差値 758 の範囲内に戻るまで、トルク出力レベルが高い方の工具のトルク出力レベルを下げるか、トルク出力レベルが低い方の工具のトルク出力レベルを上げるか、または工具のトルク出力レベル両方を上下させる。30

【0072】

下の説明は器具 7 の別の実施形態に関する。説明を容易にするために、要素は複数形で示されるが、単数形も可能であることに留意されたい。

【0073】

技術上「ソケット」として周知の受け部材は、少なくとも締結具の一部を受け入れる。受け部材は、締結具の少なくとも一部の形状に合致する形状を持つ。この部分が受け入れられたら、この部分と受け部材は相互に回転可能に固定される。締結具の形状は多数あり、特定の締結具に使用するために適切な形状の受け部材を選択しなければならないことが当業者には分かるだろう。従って、受け部材は、異なる形状の受け部材を交換できるように回転装置に取外し可能に接続できる。40

【0074】

制御装置は、スリップして、トルク出力レベルまたはその他の作動パラメータを事前設定値内に維持するように構成されたクラッチを含むことができる。作動パラメータを検知する装置は、回転装置へ信号を送る角度または回転エンコーダの形をとることができる。使用時に、それぞれの回転装置は、回転を維持するか、速度を落とすか、停止するかまたは速度を速めて、トルク出力レベルの差を事前設定値の範囲内に調整する。この種のクラッチ機構は、それぞれの工具のシリンダー部と駆動部またはその他の関連部を選択的に結合しこの結合を解除できる。トルクを駆動軸から従動軸へ伝達できるようにクラッチ機構50

を圧迫して係合させるために作動媒体の圧力によって作動されるアクチュエータが必要になる。アクチュエータクラッチへ供給される作動媒体の圧力を制御しかつアクチュエータクラッチが外されたときモーターを停止する制御装置、及びアクチュエータクラッチへ作動媒体を供給する作動媒体供給源も必要になる。

【0075】

油圧または空気圧用流体の圧力または流量、電流、電圧または磁場などの電気回路パラメータ、それぞれの受け部材の回転を生じさせる装置の回転速度またはこれらの組合せなど、他の作動パラメータを使用して、装置を調整できることに留意されたい。作動パラメータの差が事前設定値を超えた場合、制御装置は、作動パラメータの差が事前設定値の範囲内に戻るまで、作動パラメータが高い方の装置の作動パラメータを下げるか、作動パラメータが低い方の装置の作動パラメータを上げるか、またはそれぞれの装置の作動パラメータを上下させることによって、それぞれの回転装置の作動パラメータを調整する。10

【0076】

作動パラメータの差が事前設定値の範囲内に戻るまで、手動でまたは、固定もしくは可変頻度で工具をオンまたはオフすることを含めて、他の方法を使用できることに留意されたい。

【0077】

本発明の器具の別の実施形態において、モーター、電流検出手段及び回転角度検出手段を使用できる。電流検出手段（例えば、電流計）は、モーターへ流れる電流を検知し、回転角度検出手段（例えば、回転エンコーダ）は、回転装置の相対的回転角度を検知する。制御装置は、回転装置を調整して、作動パラメータの差を事前設定値の範囲内に維持する。20

【0078】

操作者は、締結具の締付けまたは緩めを管理する装置（以下、管理装置）によって本出願に係る器具を管理できる。管理装置は、CPU、ROM、RAM及びI/Oを有するマイクロコンピュータを含むことができる。マイクロコンピュータのROMは、制御プログラムを記憶して、トルク出力またはその他の作動パラメータを事前設定値の範囲内に自動的に維持する。管理装置は、さらに、記憶装置を含むことができる。操作者は、油圧または空気圧用流体の圧力または流量、電流、電圧または磁場などの電気回路パラメータ、トルク出力、回転速度、これらの組合せ、または技術上開示されているまたは知られている他のパラメータの事前設定範囲を設定して、記憶装置に記憶できる。30

【0079】

管理装置の要素と器具全般を相互に通信可能に接続できる。管理装置の記憶装置は、通信手段から送信された測定結果を記憶できる。複数の締結具の同時締付けまたは緩め、複数の締結具の同時検査、締結具の締付けまたは緩めの正常性の測定、ある作動時間範囲における締付け、緩め及び検査作業データの記憶、及び締付け及び検査装置の要素の磨耗程度の測定などを含めて、複数の管理作業を実施できることが分かるはずである。

【0080】

器具の別の実施形態は、複数の締結具を締め付けるまたは緩めるための反力アダプタ及び（または）反力ハブを含むことができる。40

【0081】

反力アダプタの設置及び数量に関する別の実施形態。工具100は、第一及び第二反力アダプタを持つことができる。概して、図1～8に関する説明はこの実施形態に適用される。第一反力アダプタ150と同様の第二反力アダプタは、工具100に係合されたとき工具のピストン軸の周りで回転可能な第三の力伝達要素と、第三要素と係合されたとき第三要素の少なくとも遠位部の周りで回転可能か、これに沿って伸縮可能か、またはこの周りで回転可能かつこれに沿って伸縮可能な第四力伝達要素とを有する。

【0082】

反力アダプタを利用する別のタイプの工具。トルク動力工具は技術上既知であり、空気圧駆動、電動、油圧駆動、手動、トルクマルチプライヤ駆動またはその他の動力を受け50

るものが含まれる。図9は、反力アダプタ750と同様の反力アダプタ950によって取り付けられた第一手持ちトルクパワーレンチ900_A及び第二手持ちトルクパワーレンチ900_Bを示す。第一レンチ900_Aは、空気圧駆動、電動、油圧駆動、手動、トルクマルチプライヤ駆動またはその他の動力を受けるモーター902_Aを収容するハウジング901_Aを有する。モーター902_Aは、回転力軸B₉の周りで一方向992Aに作用する回転力990_Aを生成して、駆動要素910_Aを回転させ、対応する締結具を回転させる。第一レンチ900_Aは、モーター902_Aから駆動要素910_Aへのトルク出力を増強するトルク強化手段(図示せず)を備えることができる。トルク強化手段は、ハウジング901_A内に配置される遊星歯車装置として形成できる。該して、第一レンチ900_Aに関する説明は第二レンチ900_Bに適用される。概して、反力アダプタ750に関する説明は、反力アダプタ950に適用される。

【0083】

さらに別の実施形態。図10は、本発明の反力アダプタの別の実施形態である反力アダプタ1050を持つ工具100の斜視図を示す。概して、これ以前の全ての説明が図10に適用される。工具100は、作動時に締結具(図示せず)を締め付けるまたは緩める。反力アダプタ1050は、反力191を別の締結具(図示せず)へ伝達する。反力アダプタは、反力支持部114に取付け可能な第一力伝達要素1060と、第一要素1060にスライド可能に取付け可能な第二力伝達要素1070とを有し、第二要素1070は他方の締結具を受け入れる受け部材1011を有する。

【0084】

第一要素1060は、複数の内面スプライン1063を有する環状多角形体1062で形成された近位部1061と、実質的にT字形のトラックプレート1067を有する多角形体1066で形成された遠位部1065とを含む。第二要素1070は、実質的にC字形のトラックプレート1073を有する多角形体1072で形成された近位部1071と、円筒形体1076で形成された遠位部1075とを含む。第一要素1060は、反力支持部114に取り付けられたとき、ピストン軸A₁と実質的に同一直線上に延び、かつ実質的にピストン軸と同一直線上にある第一力伝達軸A₅を有する。第二要素1070は、第一要素1060に取り付けられたとき、第一力伝達軸A₅に実質的に直角に延び、かつ実質的に第一力伝達軸に直角の第二力伝達軸E₄を有する。

【0085】

図示する第一要素1060は、第一位置において反応支持部114と回転可能に係合される。反力支持部114は、回転力軸B₁及び反力支持部120から離れていることに留意されたい。第一要素1060を多数の位置で反力支持部114に回転不能に取り付けて、ロック機構1080(図示せず)によって所定の位置に保持することができる。ロック機構1080は、穴とピン、またはね荷重反力クランプ、キャッチレバー組立体またはスナップリング付き固定リンクピンなど他の周知の形態を含むことができる。第一要素1060は、別個に、個々にかつ独立して工具100に係合可能かつ取付け可能である。内面スプライン1063は、環状体1062の内側の周りで円周上に配置され、中心軸A₂に向かって半径方向内向きに延びる。環状体1062は、内面スプライン1063が外面スプライン116と噛み合うような内側幅を持ち、環状体115は同様の外側幅を持つ。環状体115及び近位部1061は、付加的接続手段の一部を成す。反力支持部114と第一要素1060は、付加的接続手段を取り付けることによって相互に取付け可能である。軸A₁、A₂及びA₅は、第一要素1060及び反力支持部114が相互に及び工具100に取り付けられたとき、実質的に同軸である。

【0086】

反力支持部114は、工具100と係合されたとき第一要素1060を反力支持部114に沿ってスライドできるような高さを持つことに留意されたい。この変形例において、環状体1062は、第一要素1060が反力支持部114に沿って伸縮可能であるような高さを持つこともできる。

【0087】

10

20

30

40

50

図示する第二要素 1070 は、第二位置において第一要素 1060 にスライド可能に取り付けられ、ロック機構 1081（図示せず）によって所定の位置に保持される。ロック機構 1081 は、穴とピン、またはばね荷重反力クランプ、キャッチレバー組立体またはスナップリング付き固定リンクピンなど他の周知の形態を含むことができる。さらに、止めねじを用いて、第一要素 1060 を所定の位置に保持できる。第二要素 1070 は、別個に、個々にかつ独立して第一要素 1060 に係合可能かつ取付け可能である。T 字形トラックプレート 1067 と C 字形トラックプレート 1073 は、相補的であり、噛み合ってスライド可能な T & C コネクタを形成する寸法を持つ。他のコネクタの形状を使用できることに留意されたい。

【0088】

10

図示する六角ソケット及び反力アダプタ 1050 は、工具 100 から分解されている。工具 100 は締結具を回転させ、反力アダプタ 1050 は作動時に当接圧力点において他方の締結具に反力 191 を伝達する。遠位部 1075 は、第一要素 1060 に実質的に直角に下向きに延び、他方の締結具を受け入れる。円筒形体 1076 は、回転力 190 が締結具上の六角ソケットを回転させるとき他方の締結具の壁の当接圧力点に重みを掛ける。これによってラチエットが締結具に対して内向きに回転するのを防ぐ。従って、締結具は六角ソケットによって要求トルクで回転する。

【0089】

ドライバ 110 は、アレンキー、菊形 (castellated) またはインパクトソケットドライバ、六角桁違いソケット (hex reducer)、方形駆動アダプタまたはその他の妥当な形状または形態を含めて、回転対象の締結具に応じて様々な締結具係合手段 111 を回転させる。同様に、受け部材 1077 は、反力 191 を吸収する締結具に応じて、円形、正方形、六角形または任意の妥当な形状または形態とすることができる。受け部材 1077 は、他方の締結具を取り囲むかこれに係合または当接できる。受け部材 1077 は、他の構造体を取り囲むかこれに係合または当接して、理想的当接圧力点を得ることができる。さらに、受け部材 1077 を、当接部（多角形またはその他）、ソケット、アレンキーまたはその他のタイプの締結具係合手段とすることができます。工具 100 及び反力アダプタ 1050 は両方とも、操作者用のハンドルを取り付けるためのツールパターンを含むことができる。

20

【0090】

30

概して、図 4 に関する説明は図 10 に適用される。図 4 のステップ 412 において、第二要素 1070 は、近位部 1071 を実質的に遠位部 1065 に隣接させ、かつ T 字形トラックプレート 1067 と C 字形トラックプレート 1073 を実質的に整列させてスライド可能な T & C コネクタを形成することによって、第一要素 1060 と係合される。

【0091】

工具 100 は、回転力軸 B₁ の周りで回転力 190 により一方向に 192 の締結具を回転させるように準備される。図 4 のステップ 414 において、工具 100 は、他方の締結具の近接度に対応する延長長さまで遠位部 1065 に沿って第二要素 1070 をスライドさせることによって、他方の締結具を受け入れるように配置される。図 4 のステップ 416 において、第二要素 1070 は、ロック機構 1081 を機能させることによって、第二位置において第一要素 1060 に取り付けられる。これによって、反力アダプタ 1050 は、反力伝達位置にある。図 4 に示されないステップにおいて、ソケット 111 は駆動要素に取り付けられ、工具 100 は、回転対象の締結具の上に配置される。

40

【0092】

第一要素 1060 は、別個に、個々にかつ独立して工具 100 に係合可能かつ取付け可能であり、第二要素 1070 は、別個に、個々にかつ独立して第一要素 1060 に係合可能かつ取付け可能である。工具 100 の重量を最小にすれば、工具 100 の可搬性は最大となる。注文製作の反力用取付け具ではなく市販の反力用取付け具を、第一要素 1060 及び第二要素 1070 の一部と一緒にまたはその代わりに使用できるので、コストが削減され、安全性が向上する。反力アダプタ 1050 は、捻り力及び締結具撓曲力を最小限に

50

抑えて工具 100 が跳ねて外れたり落下したりするのを防止するように調節可能である。反力アダプタ 1050 は、工具 100 と係合されたとき、理想的当接圧力点で作動可能な締結具または静止物体を取り囲むかこれに係合または当接するように調節可能である。反力アダプタ 1050 は、工具 100 に取り付けられると、作動時に、反力 191 を理想的当接圧力点へ伝達する。操作者は、もはや、作業場において、用途ごとに作動可能な静止物体に当接させるために各々異なる向きの反力用取付け具を持ついくつもの工具を必要としない。また、操作者は、用途ごとに工具 100 を完全に分解して、反力アダプタ 1050 を設置し直し、工具 100 を組み立て直す必要がない。

【0093】

図 11 は、本出願の工具及び反力アダプタの別の実施形態である、反力アダプタ 1150 を持つ工具 1100 の斜視図である。工具 1100 としては、限定クリアランス油圧トルクマルチプライヤ (limited clearance hydraulic torque multiplier) 及び (または) 引っ張り工具がある。概して、これ以前の全ての説明が図 11 に適用される。

【0094】

工具 1100 は、構成された状態で、作動時に、締結具 (図示せず) (例えば、アレンボルト) 締め付けたり緩めたりする。ドライバ 1110 は、アレン、菊形またはインパクトソケットドライバ、六角柄違いソケット、方形駆動アダプタまたはその他の妥当な形状または形態を含めて回転対象の締結具に応じて様々な締結具係合手段 1111 を回転させることができる。

【0095】

反力アダプタ 1150 は、反力 1191 を別の締結具 (図示せず) へ伝達する。反力アダプタは、反力支持部 1114 に取付け可能な第一力伝達要素 1160 と、第一要素 1160 にスライド可能に取付け可能な第二力伝達要素 1170 とを有し、第二要素 1170 は、他方の締結具を受け入れる受け部材 1177 を有する。

【0096】

第一要素 1160 は、凹部すなわち取除き部 1163 を有する多角形体 1162 で形成された近位部 1161 と、多角形体 1166 で形成された遠位部 1165 とを含む。実質的に T 字形のトラックプレート 1167 が第一要素 1160 に沿って延び、近位部 1161 のほとんど及び遠位部 1166 の全部を含む。第二要素 1170 は、実質的に C 字形のトラックプレート 1173 を有する多角形体 1172 で形成された近位部 1171 と、受け部材 1177 を持つ多角形体または円筒形体 1176 で形成された遠位部 1175 とを含む。第一要素 1160 は、工具 1100 に取り付けられたとき、反力支持部 1114 の長さを拡張する。この例において、第一要素 1160 は、第一要素 1160 が反力支持部 1114 に対して実質的に 135° の角度で延びるように、反力支持部 1114 から延びる。受け部材 1177 は、ドライバ 1110 と実質的に同平面上にある。第一要素 1160 は、反力支持部 1114 に対して実質的に 45° ~ 180° の角度で延びて、実質的に自身に沿った第一力伝達軸を持つことができる。第二要素 1170 は、第一要素 1160 に係合されたとき、第一力伝達軸に実質的に直角に延びて、第一力伝達軸に実質的に直角の第二力伝達軸を持つ。

【0097】

図示する第一要素 1160 は、第一位置において反力支持部 1114 に取り付けられる。反力支持部 1114 は、回転力軸から離れていることに留意されたい。第一要素 1160 は、使用者が選択する多様な位置で反力支持部 1114 に取付け可能であり、ロック機構 1180 (図示せず) によって所定の位置に保持される。ロック機構 1180 は、穴とピン、またはね荷重反力クランプ、キャッチレバー組立体またはスナップリング付き固定リンクピンなど他の周知の形態を含むことができる。さらに、止めねじを用いて第一要素 1160 を所定の位置に保持できる。第一要素 1160 は、別個に、個々にかつ独立して工具 1100 に係合可能かつ取付け可能である。凹部 1163 は、反力支持部 1114 の一部を受ける。凹部と反力支持部は共に付加的接続手段の一部である。反力支持部 1114 と第一要素 1160 は、付加的接続手段を取り付けることによって相互に取付け可能

10

20

30

40

50

である。第一要素 1160 は、工具 1100 と係合されたとき、第一要素 1160 の長さ及び凹部 1163 の角度及び長さに応じて、反力支持部 1114 に沿ってスライドできる。

【0098】

図示する第二要素 1170 は、第二位置において第一要素 1160 にスライド可能に取り付けられる。第二要素 1170 は、別個に、個々にかつ独立して第一要素 1160 に係合可能かつ取付け可能である。T 字形トラックプレート 1167 と C 字形トラックプレート 1173 は相補的であり、噛み合ってスライド可能な T & C コネクタを形成する寸法を持つ。他のコネクタの形状も使用できることに留意されたい。

【0099】

受け部材 1177 は、反力 1191 を吸収する他方の締結具次第で、丸形、正方形、六角形または任意の妥当な形状または形態をとることができる。受け部材 1177 は、他方の締結具を取り囲むかこれに係合または当接できる。受け部材 1177 は、他の構造体を取り囲むかこれに係合または当接して、理想的当接圧力点を得ることができる。さらに、受け部材 1177 を、当接部（多角形またはその他）、ソケット、アレンキーまたはその他のタイプの締結具係合手段とすることができる。工具 1100 及び反力アダプタ 1150 は、共に、使用者用のハンドルを取り付けるためのツールパターンを含むことができる。

【0100】

第一要素 1160 は、別個に、個々にかつ独立して工具 1100 に係合可能かつ取付け可能であり、第二要素 1170 は、別個に、個々にかつ独立して第一要素 1160 に係合可能かつ取付け可能である。工具 1100 の重量を最小にすれば、工具 110 の可搬性は最大となる。注文製作の反力用取付け具ではなく市販の反力用取付け具を第一要素 1160 及び第二要素 1170 の一部と一緒にまたはその代わりに使用できるので、コストを削減し、安全性が向上する。反力アダプタ 1150 は、捻り力及び締結具撓曲力を最小限に抑えて、工具 1100 が跳ねて外れたり落下したりするのを防止するように調整可能である。反力アダプタ 1150 は、工具 1100 に係合されたとき、理想的当接圧力点で作動可能な締結具または静止物体を取り囲むかこれに係合または当接するように調整可能である。反力アダプタ 1150 は、工具 100 に取り付けられたとき、作動時に、反力 1191 を理想的当接圧力点へ伝達する。操作者は、もはや、作業場において、用途ごとに作動可能な静止物体に当接させるために各々異なる向きの反力用取付け具を持ついくつもの工具を必要としない。また、操作者は、用途ごとに工具 1100 を完全に分解し、反力アダプタ 1150 を設置し直し、工具 1100 を組み立て直す必要がない。

【0101】

全ての実施形態及び様式の組合せ及び変形例。図 1 ~ 11 に関連して説明した全ての実施形態及び様式の組合せ及び変形例は、有用な応用となり得る。例えば、1 つの組合せ及び変形例において、工具 900_A と同様の工具は、反力アダプタ 750 及び（または）950 と同様の第一反力アダプタによって工具 100 と同様の工具に取り付けられ、反力アダプタ 850 と同様の第二反力アダプタは、反力支持部 114 において工具 100 に取り付けられる。別の組合せ及び変形例において、例えば、工具 900_A と同様の第一及び第二工具及び工具 100 と同様の第三及び第四工具は、反力アダプタ 750 及び（または）950 と同様の第一、第二、第三及び第四反力アダプタによって反力ハブに取り付けられる。さらに、工具 100 と同様の第五及び第六工具は、工具の反力支持部において反力アダプタと同様の第五及び第六反力アダプタによって第三及び第四工具に取り付けられる。このような組合せ及び変形例において、複数のタイプの工具を複数のタイプの反力アダプタ及びハブと一緒に使用できる。別の組合せ及び変形例において、反力アダプタ 150、350、750, 950、1050、1150 と同様の反力アダプタ及び反力ハブ、及び工具 100 及び 900 と同様の工具によって、複数の力伝達要素を利用できる。実際、精巧かつ複雑な工具、反力アダプタ及び力伝達要素などの組合せを、必要に応じて利用できる。図 7 及び 8 に関する説明は全ての実施形態及び様式の上記の組合せ及び変形例に適用

10

20

30

40

50

できる。

【0102】

その他の情報。本出願の反力アダプタ、工具及びその他の力伝達要素は、アルミニウム、スチールまたはその他の金属、金属性合金または非金属を含むその他の合金など任意の適切な材料から製造できる。本出願の工具は、1 / 2 インチ (1.27 cm) ~ 8 インチ (20.3 cm) の荷重ボルト (load bolt) サイズ、1 / 2 インチ (1.27 cm) ~ 8 インチ (20.3 cm) の駆動サイズ、1 / 2 インチ (1.27 cm) ~ 8 インチ (20.3 cm) の六角サイズ、100 ft . lbs . (136 Nm) ~ 40,000 ft . 1 b s . (54,200 Nm) のトルク出力範囲、10,000 ポンド (4,540 kg) ~ 1,500,000 ポンド (680,000 kg) のボルト荷重範囲及び 1,500 psi (10300 kPa) ~ 10,000 psi (69,000 kPa) の作動圧力をを持つことができる。10 本出願の工具は、テンション、トルクテンション及びトルク機械を含むことができる、また、空気圧駆動、電動、油圧駆動、手動、トルクマルチプライヤ駆動またはその他の動力を受けるものを含むことができる。本出願の反力アダプタの寸法は、3 インチ (7.62 cm) × 1 インチ (2.54 cm) × 2.5 インチ (6.35 cm) ~ 24 インチ (61 cm) × 8 インチ (20.3 cm) × 24 インチ (61 cm) の範囲であり、重量は 3 ポンド (1.36 kg) ~ 500 ポンド (227 kg) である。本出願の工具の寸法は、6 インチ (15.2 cm) × 2 インチ (5.08 cm) × 5 インチ (12.7 cm) ~ 23 インチ (58.4 cm) × 12 インチ (30.5 cm) × 14 インチ (35.6 cm) の範囲であり、重量は 3 ポンド (1.36 kg) ~ 500 ポンド (227 kg) である。20 本出願の反力アダプタ及び工具は、これらの代表的な寸法範囲及び特徴からプラスにもマイナスにも実質的に外れる可能性があることに留意されたい。

【0103】

本出願の反力アダプタ及び器具は、スクリュー、スタッド、ボルト、スタッドとナットの組合せ、ボルトとナットの組合せ、アレンボルト及び技術上既知のその他の任意の形状及び形体の締結具を含めて様々なタイプの締結具に使用できる。さらに、締結具は、その端面から突出した、これと同平面上のまたはこれから窪んだ係合手段を持つか、またはキャップ、ディスク、カップ、工具係合手段、脚及びその他様々な寸法及び形状の回転可能構造体の形状を持つ。

【0104】

最終的見解。空気圧駆動、電動、油圧駆動及び手動のトルク動力工具用反力アダプタ、前記アダプタを有する工具及びその使用方法を開示する。1つの例において、締結具の締付けまたは緩め器具は、締付けまたは緩め器具の中に回転可能に支持された、締結具を受け入れる受け部材と、締結具を締め付けるまたは緩めるために受け部材の回転を生じさせる装置と、締結具の締付けまたは緩め時に反力を伝達する器具と、を含む。反力伝達器具は、回転装置の回転力軸の周りで回転可能に取付け可能な第一力伝達要素と、第一要素の少なくとも遠位部の周りで回転可能に取付け可能か、これに沿って伸縮可能に取付け可能か、またはこの周りで回転可能に取付け可能かつこれに沿って伸縮可能に取付け可能な第二力伝達要素とを含む。30

【0105】

第二の例において、締結具の締付けまたは緩め器具は、締付けまたは緩め器具の中で回転可能に支持された、締結具を受け入れる受け部材と、締結具を締め付けるまたは緩めるために受け部材の回転を生じさせる装置と、締結具の締付けまたは緩め時に反力を伝達する器具と、を含む。反力伝達器具は、締付けまたは緩め器具の反力支持部に取付け可能な第一力伝達要素と、第一要素にスライド可能に取付け可能な第二力伝達要素とを含み、静止物体に当接するように調節可能な第一要素及び第二要素は、作動時に反力を伝達する。40

【0106】

第三の例において、締結具の締付けまたは緩め器具は、締付けまたは緩め器具の中で回転可能に支持された、締結具を受け入れる受け部材と、締結具を締め付けるまたは緩めるために受け部材の回転を生じさせる装置と、締結具の締付けまたは緩め時に反力を伝達す50

る器具とを含む。反力伝達器具は、回転装置の反力支持部に取付け可能な第一力伝達要素と、第一要素の少なくとも一部の周りで回転可能か、これに沿って伸縮可能か、この上をスライド可能か、この周りで回転可能かつこれに沿って伸縮可能か、この周りで回転可能かつこの上でスライド可能か、またはこれに沿って伸縮可能かつこの上でスライド可能に、取り付けることができる第二力伝達要素と、を含む。

【0107】

第四の例において、締結具の締付けまたは緩め器具は、締付けまたは緩め器具の中で回転可能に支持された、第一及び第二締結具を受け入れる第一及び第二受け部材と、それぞれの締結具を締め付けるまたは緩めるためにそれぞれの受け部材の回転を生じさせる第一及び第二装置と、作業パラメータ間の差を事前設定値の範囲内に維持するために各回転装置の作動パラメータを制御する装置と、を含む。

10

【0108】

本明細書及び特許請求の範囲において使用される場合、「備える」と「含む」という言葉及びその変形は、明記される特徴、ステップまたは整数が含まれることを意味するものであり、他の特徴、ステップまたは要素の存在を排除するものと解釈されるべきではない。

【0109】

以上の説明及び以下の特許請求の範囲または添付図面において、特定の形式または開示される機能を実施する手段または開示される結果を得るために方法またはプロセスとして開示された特徴は、別個にまたはこれらの特徴の任意の組合せで、その多様な形式で本発明の実施に利用できる。

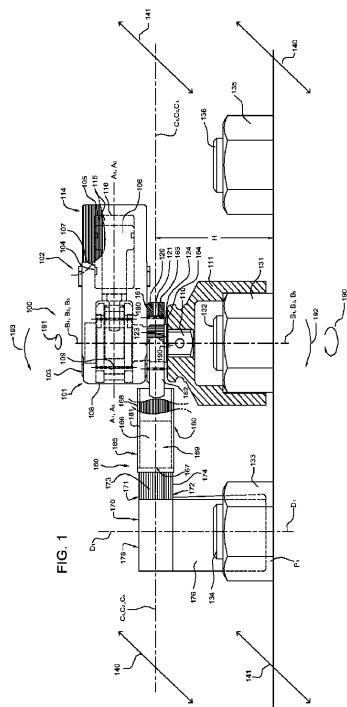
20

【0110】

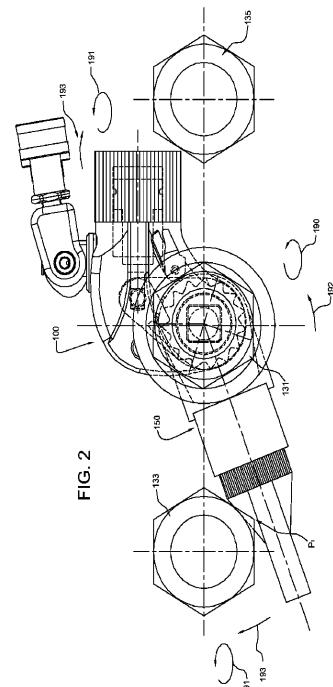
上記の説明は単に本出願の好ましい実施形態の説明であり、特許請求の範囲に示される本発明の思想及び範囲から逸脱することなく多様な変更、組合せ、改变及び変化を加えることができる。本出願に係るトルク動力工具用反力アダプタ、アダプタを有する工具及びその使用方法について、例として、締結具及びコネクタに関連して説明した。しかし、トルク動力工具用アダプタ、アダプタを有する工具、及びその使用方法は、他の住居、商業及び工業の用途並びに他の装置に使用可能である。明細書及び特許請求の範囲の用語またはフレーズに明白な言語の意味以外の特殊な意味が与えられることはあるとしても僅かであり、明細書は不当に狭い意味で用語を限定するために使用されるものではない。

30

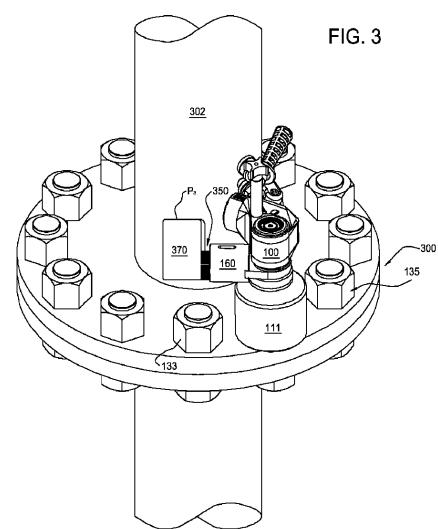
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【図4】

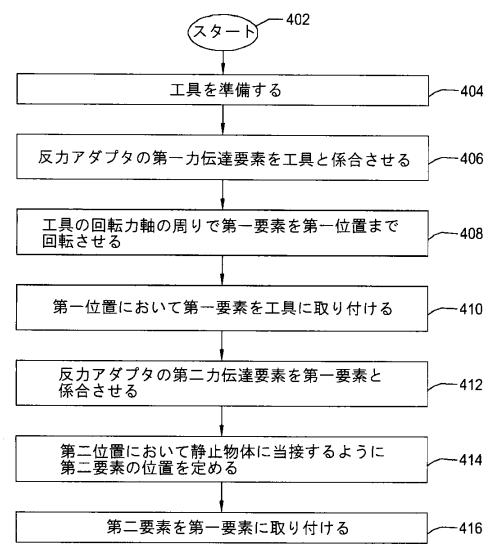
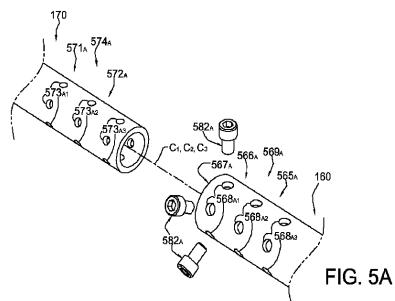
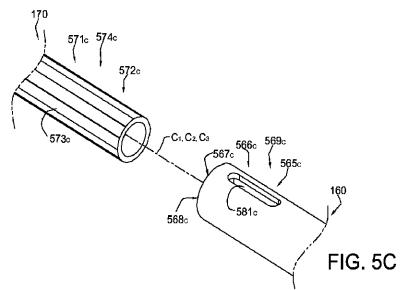


FIG. 4

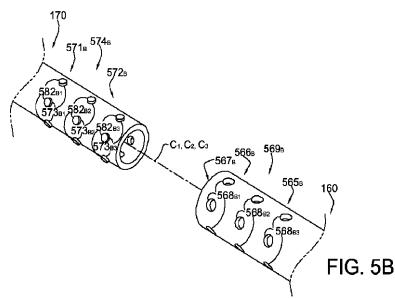
【図 5 A】



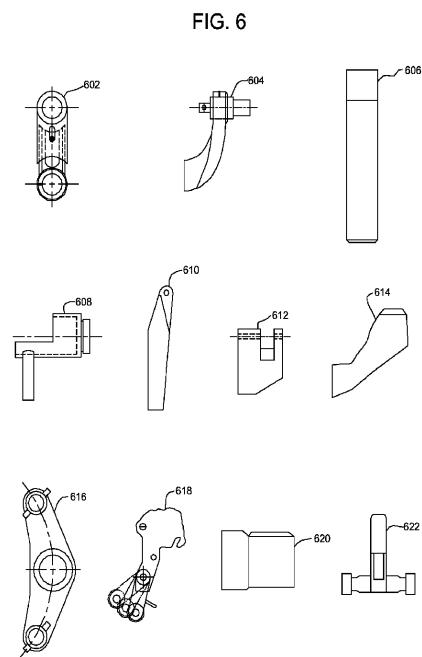
【図5C】



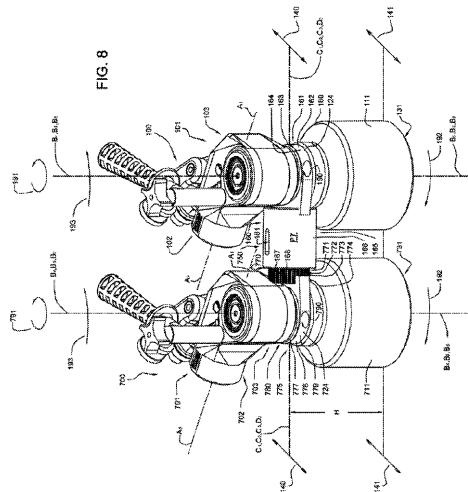
【図 5 B】



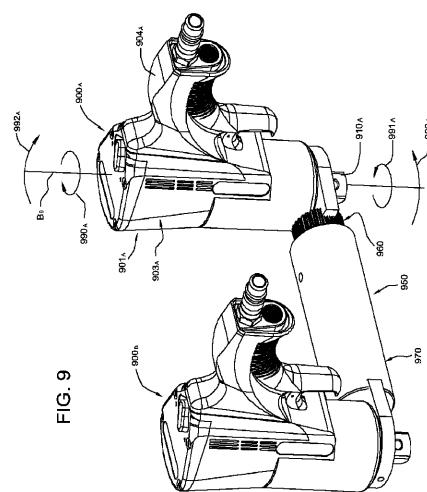
【図7】



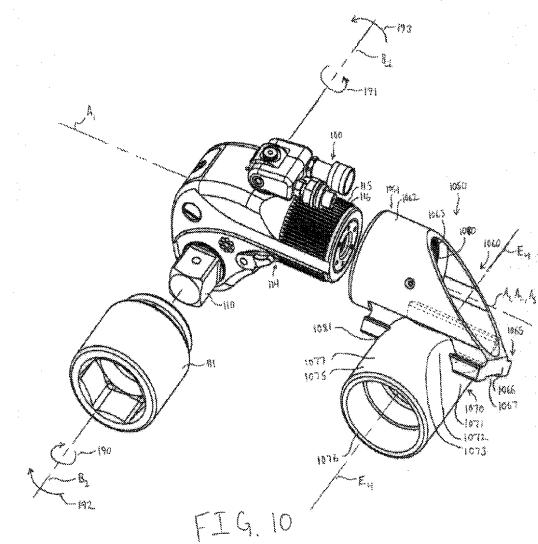
【図8】



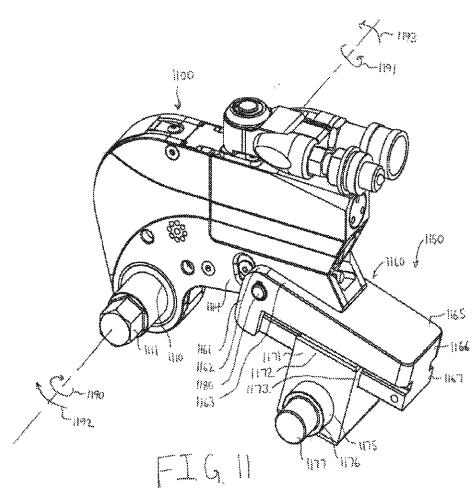
【 四 9 】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 12/574,784

(32)優先日 平成21年10月7日(2009.10.7)

(33)優先権主張国 米国(US)

(74)代理人 100153084

弁理士 大橋 康史

(74)代理人 100110489

弁理士 篠崎 正海

(72)発明者 ジョン ケー・ジャンカース

アメリカ合衆国, ニュージャージー 07458, サドル リバー, アルゴンキン トレイル 1

4

(72)発明者 ピーター コッペンホファー

アメリカ合衆国, ペンシルベニア 18351, ポートランド, ポスト オフィス ボックス 2

90

(72)発明者 カルバン エー・ボナス

アメリカ合衆国, ニューヨーク 10454, ブロンクス, イースト ワンハンドレッドフォーティーフィフス ストリート 511

審査官 村上 哲

(56)参考文献 独国実用新案第20016612(DE, U1)

欧州特許出願公開第0879670(EP, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25B 21/00

B25B 23/00

B25B 23/14