



(10) **DE 11 2010 004 691 T5** 2013.04.11

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2010/124150**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2010 004 691.3**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2010/032139**
(86) PCT-Anmeldetag: **23.04.2010**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **28.10.2010**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **11.04.2013**

(51) Int Cl.: **B25B 21/00 (2012.01)**

(30) Unionspriorität:
12/428,200 **22.04.2009** **US**
12/574,784 **10.07.2009** **US**
61/267,694 **08.12.2009** **US**

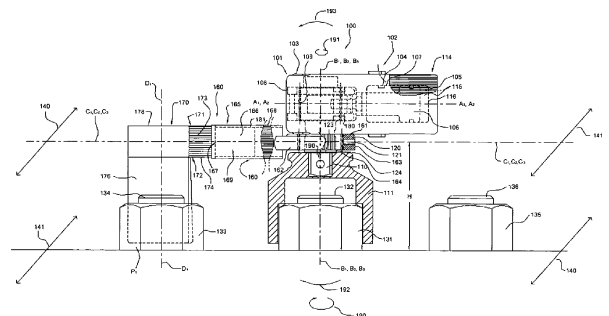
(74) Vertreter:
**Fuchs Patentanwälte Partnerschaft, 65189,
Wiesbaden, DE**

(71) Anmelder:
Hytorc Division Unex Corp., Mahwah, N.J., US

(72) Erfinder:
**Koppenhoefer, Peter, Portland, Pa., US; Bonas,
Calvin A., Bronx, N.Y., US; Junkers, John K.,
Saddle River, N.J., US**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Befestigen oder Lösen von Befestigungsmitteln**

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung zum Festziehen oder zum Lösen von Befestigungsmitteln, die pneumatisch, elektrisch, hydraulisch oder manuell betrieben ist, wird offenbart, die nach einem Beispiel beinhaltet: einen Aufnahmekörper zum Aufnehmen eines Befestigungsmittels, der drehbar in der Vorrichtung zum Festziehen oder Lösen von Befestigungsmitteln gelagert ist; eine Vorrichtung zum Durchführen der Rotation des Aufnahmekörpers zum Festziehen oder Lösen des Befestigungsmittels; und eine Vorrichtung, welche die Reaktionskraft während des Festziehens und des Lösen überträgt. Die Vorrichtung, welche die Reaktionskraft überträgt, beinhaltet: ein erstes Kraftübertragungselement, welches drehbar um eine Drehkraftachse der Vorrichtung zum Durchführen der Rotation angebracht ist, und ein zweites Kraftübertragungselement, das entweder drehbar anbringbar um, ausziehbar und einziehbar anbringbar entlang, oder drehbar um und ausziehbar und einziehbar entlang mindestens eines Abschnitts des ersten Elements anbringbar ist.



Beschreibung

Verweise zu verwandten Anmeldungen

[0001] Diese Anmeldung ist eine continuation-in-part-Anmeldung der anhängigen US-Anmeldung mit der Anmeldenummer 12/428,200 mit Anmeldetag des 22. April 2009 mit dem Titel „Reaktionsadapter für kraftbetriebene Drehmomentwerkzeuge und Verfahren zu ihrer Verwendung“, wobei der gesamte Inhalt durch Verweis in dieser Anmeldung eingeschlossen ist; 12/574,784 mit dem Anmeldetag des 07. Oktober 2009 mit dem Titel „Reaktionsadapter für kraftbetriebene Drehmomentwerkzeuge und Verfahren zu ihrer Verwendung“, wobei der gesamte Inhalt durch Verweis in dieser Anmeldung eingeschlossen ist; und 61/267,694 mit dem Anmeldetag des 08. Dezember 2009 mit dem Titel „Vorrichtung zum Befestigen oder Lösen von Befestigungsmitteln“, wobei der gesamte Inhalt durch Verweis in dieser Anmeldung eingeschlossen ist.

Hintergrund

1. Gebiet der Technik

[0002] Die vorliegende Anmeldung bezieht sich allgemein auf kraftbetriebene Drehmomentwerkzeuge, und insbesondere auf Reaktionsadapter für Werkzeuge, Werkzeuge mit Adapter, und Verfahren zu ihrer Verwendung.

2. Beschreibung der verwandten Technik

[0003] Kraftbetriebene Drehmomentwerkzeuge sind aus dem Stand der Technik bekannt und beinhalten jene, die pneumatisch, elektrisch, hydraulisch, manuell, mittels eines Drehmomentverstärkers oder auf andere Weise betrieben werden. Alle kraftbetriebenen Drehmomentwerkzeuge haben eine Drehkraft und eine entgegengesetzte Reaktionskraft. Dies erfordert häufig die Verwendung von Reaktionshalterungen, um gegen brauchbare und zugängliche stationäre Objekte anzuschlagen, um das Gehäuse davor zu bewahren, sich rückwärts zu drehen, während sich ein Befestigungsmittel, zum Beispiel eine Nuss, vorwärts dreht. Das stationäre Objekt muss dahingehend brauchbar sein, dass es in der Lage ist, die Reaktionskraft zu absorbieren und dahingehend zugänglich sein, dass es sich in der Nähe der Reaktionshalterung befindet, um gegen diese anzuschlagen. Die Reaktionshalterung kann um eine Achse herum oder mit dem Gehäuse verbunden sein, und es ist ein Mechanismus zum stetigen Halten der Halterung in Bezug auf das Werkzeuggehäuse während des Betriebs vorgesehen. Dies kann durch Keilverzahnungen („splines“), Polygone oder anderen Konfigurationen erreicht werden. Verschiedene Beispiele von bekannten kraftbetriebenen Drehmomentwerkzeugen, welche einen Reaktionsarm zum Anschla-

gen gegen ein stationäres Objekt beinhalten, sind in den US-Patenten US 6,152,243, US 6,253,642 und US 6,715,881 offenbart, deren Inhaber der Anmelder dieser Anmeldung ist und die durch Bezugnahme in diese Anmeldung eingeschlossen sind.

[0004] Gegenwärtig bekannte Reaktionsbefestigungen begrenzen die Werkzeugfunktionalität. Diejenigen, welche um eine Drehkraftachse befestigt sind, ermöglichen auf der einen Seite die komplette Rotation eines Werkzeuggehäuses um die Drehkraftachse, ohne den Anschlagpunkt zu verändern. Auf der anderen Seite sind sie auf einen koaxialen Anschlag gegen stationäre Objekte begrenzt. Diejenigen, die am Gehäuse verbunden sind, ermöglichen auf der einen Seite den Anschlag gegen stationäre Objekte, welche in umfänglichen und räumlichen Orten in Bezug auf die zu drehende Nuss angeordnet sind. Auf der anderen Seite verhindern sie die komplette Drehung des Werkzeuggehäuses um die Drehkraftachse, ohne den Anschlagpunkt zu ändern.

[0005] Die Anpassbarkeit der bekannten Reaktionsbefestigungen ist auf eine einzige Achse begrenzt, was die Verwendung eines einzelnen Werkzeugs in einer Baugruppe ausschließt, welche brauchbare stationäre Objekte in nicht-zugänglichen Orten aufweist. Bediener benötigen im Allgemeinen mehrere Werkzeuge an einem Arbeitsplatz, wobei jede eine Reaktionsbefestigung mit einer unterschiedlichen Orientierung aufweist, um gegen ein brauchbares und zugängliches Objekt anzuschlagen. Alternativ müssen die Bediener das Werkzeug zerlegen, die Reaktionsbefestigung neu positionieren und das Werkzeug wieder zusammensetzen. Die erstere Lösung ist teuer, während die letztere Lösung zeitaufwendig ist.

[0006] Wenn bekannte Reaktionsbefestigungen nicht richtig gegen brauchbare und zugängliche Objekte anschlagen können, müssen die herkömmlichen Reaktionsbefestigungen umkonstruiert werden. Das Umkonstruieren der Werkzeugverbindungsmitel zum Aufnehmen von gewöhnlichen Reaktionsbefestigungen ist zu teuer, unsicher und zeitraubend. Werkzeughersteller bieten aus diesen Gründen verschiedene im Handel erhältliche Konstruktionen für Reaktionsbefestigungen an.

[0007] Durch die Übertragung der Reaktionskraft durch die Reaktionsbefestigung auf das stationäre Objekt werden während des Betriebs der Werkzeuge Verdrehkräfte entlang der Drehkraftachse im Gehäuse induziert. Die Reaktionskraft für Werkzeuge mit einer Drehmomentabgabe von 10 000 ft.lbs (13 558 Nm) kann bis zu 40 000 lbs (177928 N) betragen und wird als ein Biegemoment an das stationäre Objekt in eine Richtung und an das zu drehende Befestigungsmittel in eine andere Richtung angelegt. Hohe Reak-

tionskräfte biegen das Befestigungsmittel und erhöhen die Drehreibung des Befestigungsmittels.

[0008] Verdrehkräfte werden limitiert und sind am wenigsten zerstörerisch, wenn die Reaktionskraft auf ein stationäres Objekt übertragen wird, welches senkrecht zur Drehkraftachse angeordnet ist. Der ideale Anschlagpunkt ist senkrecht zu der Drehkraftachse und auf derselben Ebene wie das zu drehende Befestigungsmittel angeordnet. Werkzeuge, welche mittels Hülsen betrieben werden, die nach unten auf dieselbe Ebenen wie das Befestigungsmittel reichen, verursachen Verdrehkräfte. Verdrehkräfte verschärfen befestigungsverbiegende Kräfte in etwa mit einem Abstand H zwischen dem Anlagepunkt der Hülse am Werkzeug und der Befestigungsebene. Der ideale Anschlagpunkt ist daher senkrecht zu der Drehkraftachse in der ebenen Distanz H über der Befestigungsebene. Selten übertragen herkömmliche Reaktionsbefestigungen die Reaktionskraft zu dem idealen Anschlag-Druckpunkt. Reaktionsbefestigungen müssen anpassbar sein, um die Verdreh- und die Befestigungsbiegekräfte zu minimieren, um zu verhindern, dass das Werkzeug im Betrieb wegspringt oder hinfällt.

[0009] Herkömmliche Reaktionsbefestigungen sind aus Gesamtgewichtsgründen nicht um mehrere Achsen anpassbar. Werkzeuge müssen für die Mehrzahl der Befestigungsmittel tragbar sein. Das maximale Werkzeuggewicht, welches von einem Bediener sicher getragen werden kann, sollte 30 lbs (13,6 kg) nicht überschreiten. Für größere Befestigungsmittel sollte das maximale Werkzeuggewicht, welches von zwei Bedienern sicher getragen werden kann, 60 lbs (27,2 kg) nicht überschreiten. Für Anwendungen, bei denen nur das brauchbare und zugängliche stationäre Objekt spezielle Reaktionsbefestigungen benötigt, können diese Gewichte überschritten werden, so dass die Verwendung eines Krans notwendig wird. Die Verwendung eines Krans zum Stützen des Werkzeugs ist teuer und nur für große Befestigungsmittel wirtschaftlich. Andere Werkzeuge, welche mit Reaktionsbefestigungen ausgestattet sind, sind beispielsweise in den US-Patenten US 3,361,218, 4,549,438, 4,538,484, 4,607,546, 4,619,160, 4,671,142, 4,706,526, 4,928,558, 5,027,932, 5,016,502, 5,142,951, 5,152,200, 5,301,574, 5,791,619, und 6,260,443 offenbart.

[0010] Entsprechend werden Reaktionskraft-Übertragungsmechanismen, welche die Nachteile des Stands der Technik überwinden, sowie Verfahren zu deren Verwendung benötigt.

Zusammenfassung

[0011] Es werden Reaktionsadapter für kraftbetriebene Drehmomentwerkzeuge, die pneumatisch, elektrisch, hydraulisch und manuell betrieben wer-

den, Werkzeuge mit diesen Adaptern und Verfahren zu deren Verwendung offenbart. In einem illustrativen Beispiel beinhaltet ein erster Reaktionsadapter ein erstes Kraftübertragungselement, welches um eine Drehkraftachse des Werkzeugs drehbar ist, wenn es in ein Werkzeug eingreift; und ein zweites Kraftübertragungselement, welches entweder um mindestens einen distalen Abschnitt des ersten Elements drehbar, entlang diesem ausziehbar und einziehbar ist, wenn es mit dem ersten Element in Eingriff steht. In einem anderen illustrativen Beispiel beinhaltet ein Werkzeug zum Festziehen oder Lösen eines Befestigungsmittels den ersten Reaktionsadapter.

[0012] In einem anderen illustrativen Beispiel beinhaltet ein zweiter Reaktionsadapter einer Vorrichtung zum Festziehen oder Lösen eines Befestigungsmittels ein erstes Kraftübertragungselement, welches an einen Reaktionshalteabschnitt anbringbar ist; ein zweites Kraftübertragungselement, welches verschiebbar am ersten Element anbringbar ist; und wobei der zweite Adapter einstellbar ist, so dass er gegen ein stationäres Objekt anschlägt.

[0013] Vorteilhafterweise kann das erste Element mit dem Werkzeug separat, einzeln und unabhängig in Eingriff gebracht werden und an ihm anbringbar sein und das zweite Element kann separat, einzeln und unabhängig mit dem ersten Element in Eingriff gebracht werden und an ihm anbringbar sein. Die Tragbarkeit des Werkzeugs wird maximiert, während das Gewicht des Werkzeugs minimiert wird. Im Handel erhältliche Reaktionsbefestigungen können mit oder als Ersatz für die Abschnitte der ersten und zweiten Elemente verwendet werden, anstelle von speziellen Reaktionsbefestigungen, wodurch die Kosten reduziert und die Sicherheit erhöht werden. Der Reaktionsadapter ist so anpassbar, dass die Verdreh- und die befestigungsverbiegenden Kräfte minimiert werden, so dass das Werkzeug im Betrieb nicht wegspringen oder hinfallen kann. Der Reaktionsadapter ist, wenn er mit dem Werkzeug im Eingriff steht, anpassbar, so dass er brauchbare Befestigungen oder stationäre Objekte in einem idealen Anschlagdruckpunkt umgibt, in diese eingreift oder gegen diese anschlägt. Der Reaktionsadapter kann, wenn er am Werkzeug befestigt ist, die Reaktionskräfte während des Betriebs zum idealen Anschlagdruckpunkt leiten. Bediener benötigen keine Vielzahl von Werkzeugen am Arbeitsplatz, bei denen jedes eine anders orientierte Reaktionsbefestigung aufweist, um gegen brauchbare stationäre Objekte für jede Anwendung anzuschlagen. Auch brauchen die Bediener das Werkzeug nicht zu zerlegen, den Reaktionsadapter neu zu positionieren und das Werkzeug für jede Anwendung wieder zusammenzusetzen.

[0014] In einem anderen illustrativen Beispiel beinhaltet eine Vorrichtung zum Festziehen oder Lösen von Verbindungselementen einen ersten und einen

zweiten Aufnahmekörper, die drehbar in der Vorrichtung gelagert sind, um ein erstes und ein zweites Verbindungselement aufzunehmen, eine erste und eine zweite Vorrichtung zum Durchführen der Rotation des jeweiligen Aufnahmekörpers, um das entsprechende Verbindungselement zu lösen oder festzuziehen; und eine Vorrichtung zum Kontrollieren eines Betriebsparameters der entsprechenden Vorrichtung zum Durchführen der Rotation, um einen Unterschied in den Betriebsparametern innerhalb eines vorbestimmten Wertes zu halten.

[0015] Vorteilhafterweise werden die unbeabsichtigte Verletzung des Bedieners, Abweichungen der Bolzenbelastung, welche durch Reibunterschieden zwischen einem Befestigungsmittel zum nächsten hervorgerufen werden, Verbiegung der Befestigungsmittel und Gewindeverschleiß durch nichtsymmetrische Absorption von Biegemomenten und der Austausch der Befestigungsmittel durch Verbiegung der Befestigungsmittel und Gewindeverschleiß deutlich reduziert. Die Reaktionskräfte in der Vorrichtung heben sich im Wesentlichen gegeneinander am idealen Anschlagdruckpunkt auf. Die Tragbarkeit der Vorrichtung wird verbessert. Weiterhin erhöht die Fähigkeit, zwei Befestigungsmittel simultan festzuziehen oder zu lösen, die Effizienz und die Produktivität.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0016] Zum umfangreicheren Verständnis der Beschaffenheit und der Vorteile der vorliegenden Anmeldung, wie auch der bevorzugten Ausführungsform, wird auf die folgende detaillierte Beschreibung hingewiesen, die in Verbindung mit den begleitenden Zeichnungen zu verstehen ist.

[0017] [Fig. 1](#) ist eine Seitenansicht einer exemplarischen Ausführungsform eines Reaktionsadapters für ein kraftbetriebenes Drehmomentwerkzeug, wobei das Werkzeug den Reaktionsadapter gemäß der vorliegenden Erfindung aufweist,

[0018] [Fig. 2](#) ist eine Draufsicht von [Fig. 1](#),

[0019] [Fig. 3](#) ist eine dreidimensionale Ansicht von [Fig. 1](#), bei dem der Reaktionsadapter so angepasst ist, dass er gegen ein stationäres Objekt um einen Rohrflansch anschlägt,

[0020] [Fig. 4](#) ist ein Ablaufdiagramm, welches ein exemplarisches Verfahren zur Verwendung des Reaktionsadapters und des Werkzeugs mit dem Reaktionsadapter beschreibt,

[0021] [Fig. 5A–Fig. 5C](#) sind perspektivische Ansichten von alternativen Ausführungsformen eines dritten und eines vierten Verbindungsmittels eines ersten und eines zweiten Kraftübertragungselements des Reaktionsadapters mit Bohrungen und Gewindenüs-

sen, Bohrungen und Arretierungen („detents“) und polygonalen Konfigurationen.

[0022] [Fig. 6](#) zeigt im Handel erhältliche Reaktionsbefestigungen, welche mit den Abschnitten des Reaktionsadapters verwendet werden können,

[0023] [Fig. 7](#) ist eine Seitenansicht einer Vorrichtung zum Festziehen oder zum Lösen von Befestigungsmitteln, welche ein Regulationssystem für das abgegebene Drehmoment aufweist,

[0024] [Fig. 8](#) ist eine dreidimensionale Ansicht der Vorrichtung von [Fig. 7](#),

[0025] [Fig. 9](#) ist eine dreidimensionale Ansicht eines ersten und eines zweiten pneumatischen, hydraulischen oder manuell betriebenen Drehmomentwerkzeugs, an welchen ein Reaktionsadapter befestigt ist,

[0026] [Fig. 10](#) ist eine dreidimensionale Ansicht eines anderen exemplarischen Ausführungsbeispiels eines Reaktionsadapters für das Werkzeug, und

[0027] [Fig. 11](#) ist eine dreidimensionale Ansicht eines anderen exemplarischen Ausführungsbeispiels eines Reaktionsadapters für ein anderes Werkzeug.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform

[0028] Die folgenden Beschreibungen beinhalten die Ausführungsbeispiele, die gegenwärtig als beste angesehen werden, um die Erfindung auszuführen. Die Beschreibung dient dem Zweck, die generellen Prinzipien der vorliegenden Anmeldung zu illustrieren und soll nicht die erfinderischen Konzepte, die hier beansprucht werden, beschränken.

[0029] Ein exemplarisches Ausführungsbeispiel eines Reaktionsadapters für ein kraftbetriebenes Drehmomentwerkzeug und des Werkzeugs, welches den Reaktionsadapter aufweist. [Fig. 1](#) zeigt eine Seitenansicht eines exemplarischen Ausführungsbeispiels eines Reaktionsadapters **150** für ein kraftbetriebenes Drehmomentwerkzeug **100**. [Fig. 2](#) ist eine Draufsicht von [Fig. 1](#). Werkzeug **100** beinhaltet ein Gehäuse **101** mit zwei Gehäuseabschnitten, einen Zylinderabschnitt **102** und einen Antriebsabschnitt **103**.

[0030] Zylinderkolbenmittel **104** sind im Zylinderabschnitt **102** angeordnet und beinhalten einen Zylinder **105**, einen Kolben **106**, der sich entlang einer Kolbenachse A_1 auf- und ab bewegen kann sowie eine Kolbenstange **107**, welche mit dem Kolben **106** verbunden ist. Ein bekannter hebelartiger Ratschenmechanismus **108** ist im Antriebsabschnitt **103** angeordnet, mit dem Zylinderkolbenmittel **104** verbunden und von diesem antreibbar und beinhaltet eine Ratsche **109**. Die Ratsche **109** ist mit einem Antriebselement **110**

verbunden und nimmt eine erste Drehkraft **190** auf, welche während des Betriebs des Werkzeugs **100** (vgl. auch [Fig. 2](#)) in die Richtung **192** um die Drehkraftachse B_1 wirkt. Drehkraft **190** dreht einen Innensechskant **111**, der am Antriebselement **110** befestigt ist, der eine Nuss **131** dreht.

[0031] Ein Reaktionshalteabschnitt **114**, der auf einem Teil des Zylinderabschnitts **103** gebildet wird, nimmt eine zweite Drehkraft **191** auf, welche um die Drehkraftachse B_1 während des Betriebs des Werkzeugs **100** in einer anderen Richtung **193** wirkt. Der Reaktionshalteabschnitt **114** wird von einem ringförmigen polygonalen Körper **115** gebildet, welcher eine Vielzahl von äußeren Keilverzahnungen **116** aufweist. Die äußeren Keilverzahnungen **116** sind umfänglich um den ringförmigen Körper **115** angeordnet und erstrecken sich radial nach außen von einer zentralen Achse A_2 , die koaxial zur Kolbenachse A_1 verläuft.

[0032] Ein Reaktionshalteabschnitt **120**, der mit dem Antriebsabschnitt **103** verbunden ist, nimmt ebenfalls die zweite Drehkraft **191** auf, welche im Betrieb des Werkzeugs **100** um die Drehkraftachse B_1 in einer anderen Richtung **193** wirkt. Der Reaktionshalteabschnitt **120** wird von einem ringförmigen polygonalen Körper **121** mit einer Vielzahl von äußeren Keilverzahnungen **123** gebildet. Die äußeren Keilverzahnungen **123** sind umfänglich um den ringförmigen Körper **121** angeordnet und erstrecken sich radial nach außen von der zentralen Achse B_2 , welche koaxial zur Drehkraftachse B_1 verläuft.

[0033] Reaktionsadapter **150** nimmt, wenn er am Reaktionshalteabschnitt **120** angebracht ist, eine zweite Drehkraft **191** auf, welche im Betrieb in eine andere Richtung **193** wirkt. Die erste und die zweite Drehkraft **190** und **191** sind gleich und wirken in entgegengesetzte Richtung zueinander. Die erste Drehkraft **190** dreht das Befestigungsmittel **131**, während der Reaktionsadapter **150** die zweite Drehkraft **191** an ein stationäres Objekt am Anschlagdruckpunkt P_1 weiterleitet, in diesem Fall, eine benachbarte Nuss **133**.

[0034] Reaktionsadapter **150** beinhaltet im Allgemeinen ein erstes Kraftübertragungselement **160**, welches um eine Drehkraftachse B_1 drehbar ist, wenn es mit dem Werkzeug **100** im Eingriff steht; und ein zweites Kraftübertragungselement **170**, das entweder drehbar um, ausziehbar oder einziehbar entlang mindestens eines distalen Abschnitts **165** eines ersten Elements **160** ist, wenn es mit dem ersten Element im Eingriff steht, und entweder drehbar um, ausziehbar oder einziehbar entlang mindestens eines distalen Abschnitts **165** eines ersten Elements **160** ist. Das erste Element **160** beinhaltet einen proximalen Abschnitt **161**, der von einem ringförmigen polygonalen Körper **162** mit einer Vielzahl von inneren

Keilverzahnungen **163** gebildet wird, und einen distalen Abschnitt **165**, der von einem rohrförmigen Körper **166** mit einer internen Bohrung **167** mit einer Vielzahl von inneren Keilverzahnungen **168** gebildet wird. Das zweite Element **170** beinhaltet einen proximalen Abschnitt **171**, der von einem rohrförmigen Abschnitt **172** mit einer Vielzahl von äußeren Keilverzahnungen **173** gebildet wird, und einen distalen Abschnitt **175**, der von einem rechteckigen Abschnitt **176** gebildet wird. Das erste Element **160** hat eine erste kraftübertragende Achse C_1 , zu der es sich im Wesentlichen senkrecht erstreckt, wobei die erste kraftübertragende Achse C_1 im Wesentlichen senkrecht zur Drehkraftachse B_1 verläuft, wenn es am Werkzeug **100** angebracht ist. Das zweite Element **170** hat eine zweite kraftübertragende Achse D_1 , zu der es sich im Wesentlichen senkrecht erstreckt, wobei die zweite kraftübertragende Achse D_1 im Wesentlichen senkrecht zur ersten kraftübertragenden Achse C_1 verläuft.

[0035] Das erste Element **160** ist nicht drehbar in einer ersten Position am Reaktionshalteabschnitt angebracht **120** gezeigt und wird mittels eines Verschlussmechanismus in Position gehalten. Das erste Element **160** greift separat, einzeln und unabhängig in das Werkzeug **100** ein und kann an diesem separat, einzeln und unabhängig angebracht werden. Die inneren Keilverzahnungen **163** sind umfänglich um das Innere des ringförmigen Körpers **162** angeordnet und erstrecken sich radial nach innen zu einer zentralen Achse B_3 . Der ringförmige Körper **162** weist eine derartige innere Weite auf und der ringförmige Körper **121** ist von einer derartigen äußeren Weite, dass die innere Keilverzahnung **163** und die äußere Keilverzahnung **123** ineinander greifen. Der ringförmige Körper **121** und der proximale Körper **161** beinhalten erste und zweite Verbindungsmittel **124** und **164**. Der Reaktionshalteabschnitt **120** und das erste Element **160** sind durch Befestigen des ersten und des zweiten Verbindungselements **124** und **164** miteinander verbindbar. Der Verschlussmechanismus **180** kann eine Bohrung und einen Stift oder andere gut bekannte Konfigurationen wie eine federbelastete Reaktionsklammer an der Basis des Reaktionshalteabschnitts **120** und Aufnahmevertiefungen am proximalen Abschnitt **161** beinhalten. Achsen B_1 , B_2 und B_3 sind koaxial, wenn das erste Element **160** und der Reaktionshalteabschnitt **120** aneinander und am Werkzeug **100** angebracht sind.

[0036] Das zweite Element **170** ist nicht drehbar in einer zweiten Position am ersten Element **160** angebracht gezeigt und wird mittels eines Verschlussmechanismus **181** in Position gehalten. Das zweite Element **170** kann separat, einzeln und unabhängig in das erste Element **160** eingreifen und separat, einzeln und unabhängig am ersten Element **160** anbringbar. Die inneren Keilverzahnungen **168** sind umfänglich um das Innere der internen Bohrung **167** angeordnet und erstrecken sich radial einwärts zu ei-

ner zentralen Achse C_2 . Die äußeren Keilverzahnungen **173** sind umfänglich um den rohrförmigen Körper **172** angeordnet und erstrecken sich von einer zentralen Achse C_3 radial nach außen. Die interne Bohrung **167** ist von einer derartigen inneren Weite und der rohrförmige Körper **172** von einer derartigen äußerer Weite, so dass die inneren Keilverzahnungen **168** und die äußeren Keilverzahnungen **173** ineinander greifen. Die interne Bohrung **167** nimmt den rohrförmigen Körper **172** in einer teleskopartigen Anordnung auf. Der distale Abschnitt **165** beinhaltet dritte Verbindungsmittel **169**, die den rohrförmigen Körper **166**, die interne Bohrung **167** und die inneren Keilverzahnungen **168** umfassen. Der proximale Abschnitt **171** beinhaltet vier Verbindungsmittel **174** welche den rohrförmigen Körper **172** und die äußeren Keilverzahnungen **173** aufweisen. Die ersten und zweiten Elemente **160** und **170** sind aneinander durch die Befestigung von dritten und vierten Verbindungsmitteln **169** und **174** anbringbar und werden mittels eines Verschlussmechanismus **181** in Position gehalten. Der Verschlussmechanismus **181** kann eine Bohrung oder einen Stift oder andere gut bekannte Konfigurationen wie eine federbelastete Reaktionsklammer am distalen Abschnitt **165** und Aufnahmevertiefungen am proximalen Abschnitt **171** beinhalten. Die Achsen B_1 , B_2 und B_3 sind koaxial und C_1 , C_2 und C_3 sind koaxial, wenn das zweite Element **170**, das erste Element **160** und der Reaktionshalteabschnitt **120** aneinander und am Werkzeug **100** angebracht sind. Wie gezeigt erstreckt sich der rechteckige Körper **176** des distalen Abschnitts **175** im Wesentlichen senkrecht zum rohrförmigen Körper **172** und zum ersten Element **160**.

[0037] Das Werkzeug **100** ist dazu ausgelegt, die Nuss **131** zu drehen, die an einem Ansatz **132** aufgeschraubt ist, um die Flansche (nicht gezeigt) zu verbinden. Der Reaktionsadapter **150** ist am Werkzeug **100** in einer Reaktionskraft-Übertragungsposition befestigt, um die Drehkraft **191**, die Reaktionskraft an die Nuss **133** am Anschlagdruckpunkt P_1 während des Betriebs zu übertragen. Wenn die Drehkraft **190** den Innensechskant **111** auf der Nuss **131** dreht, drückt der rechteckige Körper **176**, unterstützt durch den distalen Abschnitt **175**, gegen den Anschlagdruckpunkt P_1 auf den Wänden der Nuss **133**. Dies verhindert, dass die Ratsche **109** relativ zur Nuss **131** nach innen rotiert. Daher wird die Nuss **131** mittels des Innensechskants **111** mit dem gewünschten Drehmoment gedreht.

[0038] Die zu drehende Nuss **31** ist im Zentrum angeordnet, der Anschlagdruckpunkt P_1 für den Reaktionsadapter **150** ist links vom Zentrum und die Nuss **135** rechts vom Zentrum angeordnet. Da Aktion und Reaktion gleich, aber entgegengesetzt sind, drückt der Reaktionsadapter **150** seine Anschlagfläche hinter das Zentrum (vgl. [Fig. 2](#)). Biegemomente, die

am Antriebsabschnitt angelegt werden, werden reduziert, aber nicht eliminiert.

[0039] [Fig. 3](#) ist eine dreidimensionale Ansicht von [Fig. 1](#) mit einem Reaktionsadapter **350**, der gegen ein Rohrsegment **302** eines Rohrflansches **300** anschlägt. Reaktionsadapter **350** ist ähnlich zum Reaktionsadapter **150** der [Fig. 1](#) bis [Fig. 2](#) in allen wesentlichen Punkten, mit der Ausnahme, dass das zweite Element **370** im Uhrzeigersinn gedreht worden ist, um gegen das Rohrsegment **302** an einem Anschlagdruckpunkt P_3 anzuschlagen. Wie zuvor diskutiert, operiert das Werkzeug **100** mit dem Innensechskant **111**, welcher nach unten zur Befestigungsebene **141** reicht. Verdrehkräfte verstärken befestigungsverbiegende Kräfte mit einer Distanz H ungefähr zwischen dem Befestigungspunkt des Innensechskants **111** zum Werkzeug **100** in der Ebene **140** und Befestigungsebene **141** (vgl. [Fig. 1](#)). In diesem Ausführungsbeispiel liegen die Achsen C_1 , C_2 , C_3 und D_1 in der Ebene **140** in einer Distanz H über der Ebene **141**. Die Verdrehkräfte und die befestigungsverbiegenden Kräfte werden begrenzt und sind weniger zerstörerisch, wenn die Drehkraft **191**, die Reaktionskraft, senkrecht zur Drehkraftachse B_1 in der Ebene **140** übertragen wird. Daher ist der ideale Anschlagdruckpunkt P_3 des Reaktionsadapters **350** senkrecht zur Drehkraftachse B_1 in der Ebene **140**.

[0040] Vorteilhafterweise kann das erste Element **160** mit dem Werkzeug **100** separat, einzeln und unabhängig in Eingriff gebracht werden und an ihm anbringbar sein und das zweite Element **170** kann separat, einzeln und unabhängig mit dem ersten Element **160** in Eingriff gebracht werden und an ihm anbringbar sein. Die Tragbarkeit des Werkzeugs **100** wird maximiert, während das Gewicht des Werkzeugs **100** minimiert wird. Im Handel erhältliche Reaktionsbefestigungen können mit oder als Ersatz für die Abschnitte der ersten und zweiten Elemente **160** und/oder **170** verwendet werden, anstelle von speziellen Reaktionsbefestigungen, wodurch die Kosten reduziert und die Sicherheit erhöht werden. Der Reaktionsadapter **150** ist so anpassbar, dass die Verdreh- und die befestigungsverbiegenden Kräfte minimiert werden, so dass das Werkzeug **100** im Betrieb nicht wegspringen oder hinfallen kann. Der Reaktionsadapter **150** ist, wenn er mit dem Werkzeug **100** im Eingriff steht, anpassbar, so dass er brauchbare Befestigungen oder stationäre Objekte in einem idealen Anschlagdruckpunkt P_3 umgibt, in diese eingreift oder gegen diese anschlägt. Der Reaktionsadapter **150** kann, wenn er am Werkzeug **100** befestigt ist, die Reaktionskraft **191** während des Betriebs zum idealen Anschlagdruckpunkt P_3 leiten. Bediener benötigen keine Vielzahl von Werkzeugen am Arbeitsplatz, bei denen jedes eine anders orientierte Reaktionsbefestigung aufweist, um gegen brauchbare stationäre Objekte für jede Anwendung anzuschlagen. Auch brauchen die Bediener das Werkzeug nicht zu zerle-

gen, den Reaktionsadapter neu zu positionieren und das Werkzeug für jede Anwendung wieder zusammenzusetzen. Darüber hinaus gewährleistet der Reaktionsadapter **150** die komplette Rotation des Gehäuses **101** um die Drehkraftachse B_1 , ohne den Anschlagpunkt P_3 zu ändern, wodurch umfängliche Blockierungen in der Drehebene des Gehäuses **101** vermieden werden.

[0041] Ein exemplarisches Verfahren zum Verwenden des Reaktionsadapters und des Werkzeugs mit dem Reaktionsadapter. **Fig. 4** ist ein Ablaufdiagramm, welches ein beispielhaftes Verfahren zur Verwendung des Reaktionsadapters und des Werkzeugs mit dem Reaktionsadapters beschreibt. In den Schritten des Ablaufdiagramms nach **Fig. 4** wird auf die **Fig. 1** bis **Fig. 3** Bezug genommen.

[0042] Beginnend mit Schritt **404** der **Fig. 4** wird ein Werkzeug bereitgestellt, welches ein Gehäuse **101** mit einem Zylinderabschnitt **102** und einem Antriebsabschnitt **103** aufweist; im Zylinderabschnitt **102** wird ein Zylinderkolbenmittel **104** angeordnet, welches entlang der Kolbenachse A_1 bewegbar ist; im Antriebsabschnitt **103** wird ein Ratschenmechanismus **108** angeordnet, der mit den Zylinderkolbenmitteln verbunden ist und durch diese angetrieben werden kann; im Ratschenmechanismus **108** wird eine Ratsche **109** drehbar um die Drehkraftachse B bereitgestellt, die senkrecht zur Kolbenachse A_1 verläuft; und es wird ein Antriebselement **110** bereitgestellt, welches mit der Ratsche **109** verbunden ist und eine erste Drehkraft **190** aufnimmt, die um die Drehkraftachse B_1 in eine Richtung **192** während des Betriebs des Werkzeugs **100** wirkt.

[0043] Als nächstes wird in Schritt **406** der **Fig. 4** das erste Element **160** in Eingriff mit dem Werkzeug **100** gebracht, indem der proximale Abschnitt **161** im Wesentlichen benachbart zum Reaktionshalteabschnitt **120** gebracht wird und im Wesentlichen die Achsen B_1 , B_2 und B_3 fluchtend angeordnet werden. Der ringförmige Körper **162** wird über das Antriebselement **110** verlegt.

[0044] In Schritt **408** der **Fig. 4** wird das erste Element **160** um die Drehkraftachse B_1 in eine erste Position gedreht. Die erste Position wird basierend auf der Nachbarschaft eines brauchbaren und zugänglichen stationären Objekts gewählt, welches in verschiedenen umfänglichen und räumlichen Orten relativ zur Nuss **131** zu finden ist. Das erste Element **160** ist um die Drehkraftachse B_1 drehbar, wenn es in das Werkzeug **100** eingreift, weil die inneren Keilverzahnungen **163** und die äußeren Keilverzahnungen **123** noch nicht ineinander gebracht sind.

[0045] In Schritt **410** der **Fig. 4** wird das erste Element **160** am Reaktionshalteabschnitt **120** in der ersten Position dadurch befestigt, dass die inneren

Keilverzahnungen **163** und die äußeren Keilverzahnungen **123** ineinander gebracht werden und der Verschlussmechanismus **180** aktiviert wird. In den Schritten, die nicht in **Fig. 4** gezeigt sind, wird der Innensechskant **111** am Antriebselement **110** angebracht und das Werkzeug auf der Nuss **131** angeordnet.

[0046] In Schritt **412** der **Fig. 4** wird das zweite Element **170** mit dem ersten Element **160** in Eingriff gebracht, indem der proximale Abschnitt **171** im Wesentlichen benachbart zum distalen Abschnitt **165** gebracht wird und die Achsen C_1 , C_2 und C_3 fluchtend angeordnet werden.

[0047] In Schritt **414** der **Fig. 4** wird das zweite Element **170** so positioniert, dass es gegen das stationäre Objekt in einer zweiten Position durch Drehen und durch Einziehen des zweiten Elements entlang des distalen Abschnitts **165** anschlägt. Die zweite Position wird basierend auf der Nachbarschaft von brauchbaren und zugänglichen stationären Objekten gewählt. Das zweite Element **170** ist um den distalen Abschnitt **165** drehbar, wenn es mit dem ersten Element **160** in Eingriff steht, weil die inneren Keilverzahnungen **168** noch nicht in die äußeren Keilverzahnungen **173** eingebracht worden sind. Das zweite Element **170** wird um den distalen Abschnitt **165** um einem einer Mehrzahl von Ausdehnungswinkeln gedreht; die inneren Keilverzahnungen **168** und die äußeren Keilverzahnungen **173** werden ineinander gebracht, wenn die interne Bohrung **167** den rohrförmigen Körper **172** in einer teleskopartigen Anordnung aufnimmt; das zweite Element **170** wird entlang des distalen Abschnitts **165** auf eine einer Vielzahl von Ausdehnungslängen eingezogen. Der Reaktionsadapter **150** schlägt in der zweiten Position gegen das brauchbare und zugängliche stationäre Objekt, Nuss **133**, an. In Schritt **416** der **Fig. 4** wird das zweite Element **170** am ersten Element **160** in der zweiten Position durch das Aktivieren des Verschlussmechanismus **181** befestigt. Der Reaktionsadapter **150** ist nun in der Reaktionsübertragungsposition.

[0048] Wenn es notwendig ist, das Werkzeug **100** zu zerlegen oder den Reaktionsadapter **150** an einen anderen Anschlagdruckpunkt anzupassen, wird das zweite Element **170** vom ersten Element **160** gelöst, indem der Verschlussmechanismus **181** deaktiviert wird. Das zweite Element **170** wird entlang des distalen Abschnitts **165** soweit ausgezogen, bis dass die inneren Keilverzahnungen **168** und die äußeren Keilverzahnungen **173** nicht mehr ineinander eingebracht sind und das zweite Element **170** nicht mehr im Wesentlichen benachbart zum ersten Element **160** angeordnet ist. Das Werkzeug **100** kann von der Nuss **131** entfernt und der Innensechskant **111** vom Antriebselement **110** gelöst werden. Das erste Element **160** wird vom Reaktionshalteabschnitt **120** durch Deaktivieren des Verschlussmechanismus **180**, durch

Auseinanderbringen der inneren und der äußeren Keilverzahnungen **163** und **123** und durch Entfernen vom Reaktionshalteabschnitt **120** gelöst. Die Schritte von [Fig. 4](#) werden dann wiederholt.

[0049] In einem alternativen Verfahren zur Verwendung des Reaktionsadapters und des Werkzeugs mit dem Reaktionsadapter wird das zweite Element in Eingriff mit dem ersten Element gebracht, bevor das erste Element in Eingriff mit dem Werkzeug gebracht wird. Der Reaktionsadapter wird vollständig zusammengesetzt und voreingestellt und kann gegen ein brauchbares und zugängliches stationäres Objekt anschlagen, bevor es mit dem Werkzeug in Eingriff gebracht wird.

[0050] Alternative Strukturen der ersten und der zweiten Verbindungsmittel. Der Reaktionshalteabschnitt **120** kann eine Höhe aufweisen, so dass das erste Element **160**, wenn es mit dem Reaktionshalteabschnitt **120** in Eingriff steht, ebenfalls entlang des Reaktionshalteabschnitts **120** verschiebbar ist. Die Distanz H und somit die Ebene **140** können dadurch variiert werden, dass das erste Element **160** entlang des Reaktionshalteabschnitts **120** verschoben wird.

[0051] Der proximale Abschnitt **161** kann einen klappbaren ringförmigen Körper **162** aufweisen, so dass der ringförmige Körper **162** nicht über das Antriebsselement **110** in Schritt **406** der [Fig. 4](#) versetzt werden kann. Das erste Element steht im Eingriff mit dem Werkzeug **100**, indem der proximale Abschnitt **161** im Wesentlichen benachbart zum Reaktionshalteabschnitt **120** angeordnet, der ringförmige Körper **162** zusammengeklappt und die Achsen B_1 , B_2 und B_3 fluchtend ausgerichtet werden. Es ist zu beachten, dass eine ähnliche Struktur für andere Werkzeuge und Reaktionsadapter-Komponenten verwendet werden kann.

[0052] Alternative Strukturen der dritten und vierten Verbindungsmittel. [Fig. 5A–Fig. 5C](#) sind perspektivische Ansichten von alternativen Strukturen der dritten und vierten Verbindungsmittel des ersten und des zweiten Elements mit Bohrungen und Gewindenüssen, Bohrungen und Arretierungen und polygonalen Konfigurationen. Zurückverweisend auf die [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) beinhalten der distale Abschnitt **165** und der proximale Abschnitt **171** dritte und vierte Verbindungsmittel **169** und **174**, welche keilverzahnte Konfigurationen aufweisen. Die ersten und zweiten Elemente **160** und **170** werden miteinander verbunden, indem die dritten und vierten Verbindungsmittel **169** und **174** angebracht werden.

[0053] [Fig. 5A](#) ist eine perspektivische Ansicht einer zweiten Struktur von einem dritten und einem vierten Verbindungsmittel **569_A** und **574_A**. Im Allgemeinen gilt die auf die [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) bezogene Diskussion auch auf [Fig. 5A](#). Es ist ein Abschnitt eines dista-

len Abschnitts **565_A** des ersten Elements **160** dargestellt, der von einem rohrförmigen Körper **566_A** gebildet wird, der eine interne Bohrung **567_A** und mindestens drei Sätze einer Vielzahl von radial ausgerichteten, umfänglich beabstandeten, mit durchgehenden Gewinden versehenen Bohrungen **568_{A1}**, **568_{A2}** und **568_{A3}** aufweist. Es ist ein Abschnitt des proximalen Abschnitts **571_A** eines zweiten Elements **170** gezeigt, der von einem rohrförmigen Körper **572_A** gebildet wird, der mindestens drei Sätze einer Vielzahl von radial ausgerichteten, umfänglich beabstandeten, sich nach innen konisch verjüngenden Befestigungsbohrungen **573_{A1}**, **573_{A2}** und **573_{A3}**, um im Betrieb mit dem ersten Element **160** in Eingriff zu gelangen. Bohrungssätze **568_{A1}** bis **568_{A3}** sind von einer derartigen Größe, dass sie die sich konisch verjüngenden Enden der Bolzen **582_A** bei einem einer Vielzahl von Ausdehnungswinkeln und Ausdehnungslängen aufnehmen. Die interne Bohrung **567_A** weist eine derartige innere Weite und der rohrförmige Körper weist eine derartige äußere Weite auf, so dass die Bohrungssätze **568_{A1}–568_{A3}** mit den Bohrungssätzen **573_{A1}–573_{A3}** fluchten. Die interne Bohrung **567_A** nimmt den rohrförmigen Körper **572_A** in einer teleskopartigen Anordnung auf. Der distale Abschnitt **565_A** beinhaltet dritte Verbindungsmittel **569_A**, welche den rohrförmigen Körper **566_A**, die interne Bohrung **567_A** und die Bohrungssätze **568_{A1}–568_{A3}** umfassen. Der proximale Abschnitt **571_A** beinhaltet vierte Verbindungsmittel **574_A**, welche den rohrförmigen Körper **572_A** und die Bohrungssätze **573_{A1}–573_{A3}** beinhalten. Die ersten und die zweiten Elemente **160** und **170** sind miteinander verbindbar, indem die dritten und vierten Verbindungselemente **569** und **574** angebracht werden.

[0054] Die allgemeine Diskussion, welche sich auf das Verfahren der [Fig. 4](#) bezieht, gilt auch für [Fig. 5A](#). In Schritt **412** der [Fig. 4](#) wird das zweite Element **170** mit dem ersten Element **160** in Eingriff gebracht, indem der proximale Abschnitt **571_A** im Wesentlichen benachbart zum distalen Abschnitt **565_A** gebracht und die Achsen C_1 , C_2 und C_3 fluchtend angeordnet werden.

[0055] [Fig. 5B](#) ist eine perspektivische Ansicht einer dritten Struktur eines dritten und vierten Verbindungsmittels **569_B** und **574_B**. Die allgemeine Diskussion bezogen auf [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) gilt auch für [Fig. 5B](#). Es ist ein Abschnitt des distalen Abschnitts **565_B** des ersten Elements **160** gezeigt, der von einem rohrförmigen Körper **566_B** mit einer internen Bohrung **567_B** und mindestens drei Sätzen einer Vielzahl von radial ausgerichteten und umfänglich beabstandeten Bohrungen **568_{B1}**, **568_{B2}** und **568_{B3}** gebildet wird. Mindestens drei Sätze einer Vielzahl von Arretierungen **582_{B1}–582_{B3}** ragen durch die Bohrungssätze **573_{B1}–573_{B3}** heraus und sind radial nach außen durch einen Federmechanismus (nicht gezeigt) vorgespannt, so dass sie im Betrieb mit dem ersten

Element **160** im Eingriff stehen. Die Bohrungssätze **568_{B1}**–**568_{B3}** sind von einer derartigen Größe, dass sie die Arretierungssätze **568_{B1}**–**582_{B3}** bei einem von einer Vielzahl von Ausdehnungswinkeln und Ausdehnungslängen aufnehmen. Die interne Bohrung **567_B** ist von einer derartigen inneren Weite und der rohrförmige Körper **572_B** ist von einer derartigen äußeren Weite, so dass die Bohrungssätze **568_{B1}**–**568_{B3}** fluchtend mit den Bohrungssätzen **573_{B1}**–**573_{B3}** angeordnet sind. Die interne Bohrung **567_B** nimmt den rohrförmigen Körper **572_B** in einer teleskopartigen Anordnung auf. Der distale Abschnitt **565_B** beinhaltet dritte Verbindungsmittel **569_B**, welche den rohrförmigen Körper **566_B**, die interne Bohrung **567_B** und die Bohrungssätze **568_{B1}**–**568_{B3}** beinhalten. Der proximale Abschnitt **571_B** beinhaltet vierte Verbindungsmittel **574_B**, welche den rohrförmigen Körper **572_B**, die Bohrungssätze **573_{B1}**–**573_{B3}** und Arretierungssätze **582_{B1}**–**582_{B3}** beinhalten. Erste und zweite Elemente **160** und **170** werden aneinander angebracht, indem dritte und vierte Verbindungsmittel **569_B** und **574_B** angebracht werden.

[0056] Die allgemeine Diskussion, die sich auf das Verfahren nach **Fig. 4** bezieht, gilt auch für **Fig. 5B**. In Schritt **412** der **Fig. 4** greift das zweite Element **170** in das erste Element **160**, indem der proximale Abschnitt **571_B** im Wesentlichen benachbart zum distalen Abschnitt **565_B** gebracht und die Achsen C_1 , C_2 und C_3 im Wesentlichen fluchtend angeordnet und der proximale Abschnitt **571_B** in den distalen Abschnitt **565_B** in einer teleskopartigen Anordnung eingebracht werden.

[0057] **Fig. 5C** ist eine perspektivische Ansicht einer vierten Struktur von dritten und vierten Verbindungsmitteln **569_C** und **574_C**. Die allgemeine Diskussion bezogen auf die **Fig. 1** bis **Fig. 3** gilt auch für **Fig. 5C**. Es ist ein Abschnitt des distalen Abschnitts **565_C** des ersten Elements **160** gezeigt, der vom rohrförmigen Körper **566_C** geformt wird, der eine interne Bohrung **567_C** mit einer polygonalen inneren Wand **568_C** (nicht gezeigt) aufweist. Es ist ein Abschnitt des proximalen Abschnitts **571_C** des zweiten Elements **170** gezeigt, der von einem rohrförmigen Körper **572_C** mit einer polygonalen äußeren Wand **573_C** gebildet wird. Die interne Bohrung **567_C** weist eine derartige innere Weite und der rohrförmige Körper **572_C** weist eine derartige äußere Weite auf, dass die interne Bohrung **567_C** den rohrförmigen Körper **572_C** in einer teleskopartigen Anordnung aufnimmt und die polygonale innere Wand **568_C** und die polygonale äußere Wand **573_C** bei einem einer Vielzahl von Ausdehnungswinkeln und Ausdehnungslängen ineinander eingebracht werden. Der distale Abschnitt **565_C** beinhaltet dritte Verbindungsmittel **569_C**, die einen rohrförmigen Körper **566_C**, die interne Bohrung **567_C** und die polygonale inneren Wand **568_C** beinhalten. Der proximale Abschnitt **571_C** beinhaltet vierte Verbindungsmittel **574_C**, die den rohrförmigen Körper **572_C** und die

polygonale äußere Wand **573_C** beinhalten. Erste und zweite Elemente **160** und **170** können aneinander angebracht werden, indem die dritten und vierten Verbindungsmittel **569_C** und **574_C** angebracht werden.

[0058] Die allgemeine Diskussion bezogen auf das Verfahren nach **Fig. 4** gilt auch für **Fig. 5C**. In Schritt **412** der **Fig. 4** greift das zweite Element **170** in das erste Element **160**, indem der proximale Abschnitt **571_C** im Wesentlichen benachbart zum distalen Abschnitt **565_C** gebracht und die Achsen C_1 , C_2 und C_3 im Wesentlichen fluchtend angeordnet werden. Es ist dabei zu beachten, dass andere Strukturen der dritten und vierten Verbindungsmittel verwendet werden können einschließlich einer Bohrung und Stifte und klappbarer Körperkonfigurationen.

[0059] Alternative Strukturen von Abschnitten der ersten und zweiten Elemente. In den exemplarischen Ausführungsformen der **Fig. 1** bis **Fig. 3** erstrecken sich mindestens Abschnitte der ersten und zweiten Elemente **160** und **170** senkrecht zueinander. Alternativ kann sich zumindest der distale Abschnitt **165** des ersten Elements **160**, wenn er am Werkzeug **100** befestigt ist, im Wesentlichen mit einem Winkel zwischen 45° und 135° zur Drehkraftachse B_1 erstrecken. Die erste Kraftübertragungsachse C_1 würde mit einem ähnlichen Winkel zur Drehkraftachse B_1 verlaufen. Weiterhin kann sich zumindest der distale Abschnitt **175** des zweiten Elements **170** im Wesentlichen kollinear zumindest zum distalen Abschnitt **165** erstrecken, wenn er am ersten Element befestigt ist. In anderen Strukturen kann sich zumindest der distale Abschnitt **175** des zweiten Elements im Wesentlichen mit einem Winkel von 45° bis 135° zumindest zum distalen Abschnitt **165** erstrecken, wenn er am ersten Element **160** befestigt ist. Die zweite Drehkraftübertragungsachse D_1 hätte dann einen ähnlichen Winkel zur ersten Kraftübertragungsachse C_1 .

[0060] Diese und andere alternative Strukturen von Abschnitten von den ersten und zweiten Elementen **160** und **170** sehen die Verwendung von im Handel erhältlichen und speziell hergestellte Reaktionsbefestigungen mit oder anstelle von Abschnitten der ersten und/oder zweiten Elementen **160**, **170** vor. **Fig. 6** ist eine Darstellung von derartigen im Handel erhältlichen Reaktionsbefestigungen mit Keilverzahnung, Bohrung und Nuss, Bohrung und Arretierung, polygonal, Bohrung und Stift, klappbar und andere Verbindungsmittel. Beispiele einiger dieser im Handel erhältlicher und speziell hergestellter Reaktionsbefestigungen beinhalten eine duale Reaktionsbefestigung **602**, ein Standard-Reaktionsarm **604**, einen erweiterten kollinearen Reaktionsarm **606**, eine rohrförmige Reaktionsbefestigung **608**, einen erweiterten Reaktionsarm **610**, ein Reaktionsauflager **612**, einen Zylinderreaktionsarm **614**; eine Turbinenkuppelungsreaktionsbefestigung **616**; eine Drei-Positionen-Reaktionsrolle **618**; einen Zylinder-Reaktionsfuß **620**;

und eine erweiterte Reaktionsrolle **622**. Andere im Handel erhältliche und speziell angefertigte Reaktionsbefestigungen existieren und können zur Verwendung mit Abschnitten der ersten und der zweiten Elemente **160** und **170** angepasst werden.

[0061] Alternative Ausführungsformen des Reaktionsadapters. Die allgemeine Diskussion der **Fig. 1** bis **Fig. 6** gilt auch für **Fig. 7** und **Fig. 8**. **Fig. 7** ist eine Seitenansicht einer Vorrichtung **7** zum Festziehen oder zum Lösen von Befestigungsmitteln, die beinhaltet: einen ersten und einen zweiten Aufnahmekörper **111** und **711**, drehbar in der Vorrichtung gelagert, um ein erstes und ein zweites Befestigungsmittel **131** und **731** aufzunehmen; eine erste und eine zweite Einrichtung zum Durchführen der Rotation des entsprechenden Aufnahmekörpers (d. h. zumindest Abschnitte eines ersten und eines zweiten kraftbetriebenen Drehmomentwerkzeugs **100** und **700**), um die entsprechenden Befestigungsmittel anzuziehen oder zu lösen; und eine Einrichtung zum Kontrollieren eines ersten und eines zweiten Werts **127** und **727** des abgegebenen Drehmoments oder anderer Betriebsparameter der entsprechenden Einrichtungen zum Durchführen der Rotation (d. h. zumindest Abschnitte eines Regulationssystem für das abgegebene Drehmoment **759**), um einen Unterschied in den Werten des abgegebenen Drehmoments innerhalb eines vorbestimmten Bereichs zu halten.

[0062] Im Allgemeinen beinhaltet der Reaktionsadapter **750** ein erstes und ein zweites Kraftübertragungselement **160** und **770**, welches mit den Werkzeugen **100** und **700** in Eingriff gebracht wird und an den Werkzeugen **100** und **700** anbringbar ist. Das Werkzeug **100** erzeugt eine erste Drehkraft **190**, welche um eine erste Drehkraftachse B_1 in eine Richtung **192** im Betrieb wirkt. Das zweite Werkzeug **700** erzeugt eine zweite Drehkraft **790**, welche um eine zweite Drehkraftachse B_4 in einer Richtung **193** im Betrieb wirkt. Das erste Element **160** nimmt eine erste Reaktionsdrehkraft **191** auf, wenn es mit dem ersten Werkzeug **100** verbunden ist, die im Betrieb in eine andere Richtung **193** wirkt. Das zweite Element **770** nimmt eine zweite Reaktionsdrehkraft **791** auf, wenn es mit dem zweiten Werkzeug verbunden ist, die im Betrieb in eine andere Richtung **193** wirkt. Die ersten und zweiten Drehkräfte **190** und **790** drehen die Befestigungsmittel **131** und **731**.

[0063] Die ersten und zweiten Drehkräfte **190** und **790** können im Wesentlichen gleich zueinander und in entgegengesetzte Richtungen der ersten und zweiten Reaktionsdrehkräfte **191** und **791** sein. Dies passiert immer dann, wenn die Bolzenbelastungen und die Reibwerte der Befestigungsmittel **131** und **731** ähnlich sind. Reaktionsadapter **150** nimmt Reaktionsdrehkräfte **191** und **791** in einer anderen Richtung **193** auf, so dass sie sich im Wesentlichen aufheben. Die Verdreh- und befestigungsverbiegenden Kräfte

werden begrenzt und sind weniger zerstörend, wenn die Reaktionsdrehkräfte **191** und **791** senkrecht zu den Drehkraftachsen B_1 und B_4 in die Ebene **140** am idealen Anschlagdruckpunkt P_7 übertragen werden. Das übliche Biegemoment, das Verbiegen der Befestigungsmittel, Gewindeverschleiß und Bolzenbeschädigungen werden reduziert oder verhindert. Die Effizienz und die Produktivität werden erhöht.

[0064] Wie zuvor beschrieben, beinhaltet das Werkzeug **100** ein Gehäuse **101** mit zwei Gehäuseabschnitten, einem Zylinderabschnitt **102** und einem Antriebsabschnitt **103**. Zylinderkolbenmittel **104** sind im Zylinderabschnitt **102** angeordnet und beinhalten einen Zylinder **105**, einen Kolben **106**, der entlang der Kolbenachse A_1 im Zylinder auf- und ab bewegbar **105** angeordnet ist, und einer Kolbenstange **107**, die mit dem Kolben **106** verbunden ist. Unter Druck stehende Hydraulikflüssigkeit wird über einen Kanal **119** durch eine Flüssigkeitsversorgungsleitung **149** von einer Hydraulikpumpe **135** zum Werkzeug **100** gefördert. Ein bekannter hebelartiger Ratschenmechanismus **108** ist im Antriebsabschnitt **103** angeordnet und mit Zylinderkolbenmitteln **104** verbunden, von denen er auch antreibbar ist, und beinhaltet eine Ratsche **109**. Die Ratsche **109** ist um eine Drehkraftachse **64** drehbar, die senkrecht zur Kolbenachse A_1 und A_2 verläuft. Die Ratsche **109** ist mit einem Antriebselement **110** verbunden, welches eine erste Drehkraft **190** aufnimmt. Die erste Drehkraft **190** dreht den Innensechskant **111**, der am Antriebselement **110** befestigt ist, um Befestigungsmittel **131** zu drehen.

[0065] Ein Reaktionshalteabschnitt **120**, der mit dem Antriebsabschnitt **103** verbunden ist, nimmt eine erste Reaktionsdrehkraft **191** auf. Der Reaktionshalteabschnitt **120** wird von einem ringförmigen polygonalen Körper **121** gebildet, der eine Vielzahl von äußeren Keilverzahnungen **123** aufweist. Die äußeren Keilverzahnungen **123** sind umfänglich um den ringförmigen Körper **121** angeordnet und erstrecken sich radial von der zentralen Achse B_2 nach außen, die coaxial zur ersten Drehkraftachse B_1 verläuft.

[0066] Das Werkzeug **700** beinhaltet ein Gehäuse **101** mit zwei Gehäuseabschnitten, einem Zylinderabschnitt **702** und einem Antriebsabschnitt **703**. Zylinderkolbenmittel **704** sind im Zylinderabschnitt **702** angeordnet und beinhalten einen Zylinder **705**, einen Kolben **706**, der entlang der Kolbenachse A_1 im Zylinder auf- und ab bewegbar **705** angeordnet ist, und eine Kolbenstange **707**, die mit dem Kolben **706** verbunden ist. Unter Druck stehende Hydraulikflüssigkeit wird über einen Kanal **719** durch eine Flüssigkeitsversorgungsleitung **749** von einer Hydraulikpumpe **135** zum Werkzeug **100** gefördert. Ein bekannter hebelartiger Ratschenmechanismus **708** ist im Antriebsabschnitt **703** angeordnet und mit Zylinderkolbenmitteln **704** verbunden, von denen er auch antreibbar ist, und beinhaltet eine Ratsche **709**. Die Rat-

sche **709** ist um eine Drehkraftachse B_4 drehbar, die senkrecht zur Kolbenachse A_1 und A_2 verläuft. Die Ratsche **709** ist mit einem Antriebselement **710** verbunden, welche eine erste Drehkraft **790** aufnimmt. Die erste Drehkraft **790** dreht den Innensechskant **711**, der am Antriebselement **710** befestigt ist, um das Verbindungsmittel **731** zu drehen.

[0067] Ein Reaktionshalteabschnitt **720**, der mit dem Antriebsabschnitt **703** verbunden ist, nimmt eine zweite Reaktionsdrehkraft auf. Der Reaktionshalteabschnitt **720** wird von einem ringförmigen polygonalen Körper **721** gebildet, der eine Vielzahl von äußeren Keilverzahnungen **723** aufweist. Die äußeren Keilverzahnungen **723** sind umfänglich um den ringförmigen Körper **721** angeordnet und erstrecken sich radial von der zentralen Achse B_5 nach außen, die koaxial zur ersten Drehkraftachse B_4 verläuft.

[0068] Reaktionsadapter **750** beinhaltet ein erstes Kraftübertragungselement **160**, welches um eine Drehkraftachse B_1 drehbar ist, wenn es mit dem Werkzeug **700** im Eingriff steht; und ein zweites Kraftübertragungselement **170**, welches entweder drehbar um, ausziehbar oder einziehbar entlang mindestens eines distalen Abschnitts **165** eines ersten Elements **160** ist, wenn es mit dem ersten Element im Eingriff steht, und entweder drehbar um, ausziehbar oder einziehbar entlang mindestens eines distalen Abschnitts **165** eines ersten Elements **160** ist. Das zweite Kraftübertragungselement **770** ist um die Drehkraftachse B_4 drehbar, wenn es mit dem Werkzeug **700** im Eingriff steht.

[0069] Das erste Element **160** beinhaltet einen proximalen Abschnitt **161**, der von einem ringförmigen polygonalen Körper **162** mit einer Vielzahl von inneren Keilverzahnungen **163** gebildet wird, und einen distalen Abschnitt **165**, der von einem rohrförmigen Körper **166** mit einer internen Bohrung **167** mit einer Vielzahl von inneren Keilverzahnungen **168** gebildet wird. Das zweite Element **770** beinhaltet einen proximalen Abschnitt **771**, der von einem rohrförmigen Abschnitt **772** mit einer Vielzahl von äußeren Keilverzahnungen **773** gebildet wird, und einen distalen Abschnitt **775**, der von einem ringförmigen polygonalen Körper **776** mit einer Vielzahl von inneren Keilverzahnungen **777** gebildet wird. Wie in [Fig. 7](#) gezeigt, hat das erste eine erste kraftübertragende Achse C_1 , zu der es sich im Wesentlichen senkrecht erstreckt, wobei die erste kraftübertragende Achse C_1 im Wesentlichen senkrecht zur Drehkraftachse B_1 verläuft, wenn es am Werkzeug **100** angebracht ist. Das zweite Element **770** hat eine zweite kraftübertragende Achse C_1 , zu der es sich im Wesentlichen senkrecht erstreckt, wobei die zweite kraftübertragende Achse $D1$ im Wesentlichen senkrecht zur ersten kraftübertragenden Achse C_1 verläuft, wenn es am Werkzeug **700** angebracht ist. Die ersten und zweiten Elemente **160** und **770** erstrecken sich im Wesentlichen kollinear

zur Kraftübertragungsachse C_1 , wenn sie miteinander befestigt sind.

[0070] Das erste Element **160** ist nicht drehbar in einer ersten Position am Reaktionshalteabschnitt **120** angebracht gezeigt und wird mittels eines Verschlussmechanismus **180** in Position gehalten. Das erste Element **160** greift separat, einzeln und unabhängig in das Werkzeug **100** und in das zweite Element **170** ein und kann an diesem separat, einzeln und unabhängig angebracht werden. Die inneren Keilverzahnungen **163** sind umfänglich um das Innere des ringförmigen Körpers **162** angeordnet und erstrecken sich radial nach innen zu einer zentralen Achse B_3 . Der ringförmige Körper **162** weist eine derartige innere Weite auf und der ringförmige Körper **121** ist von einer derartigen äußeren Weite, dass die innere Keilverzahnung **163** und die äußere Keilverzahnung **123** ineinander eingreifen. Der ringförmige Körper **121** und der proximale Körper **161** beinhalten erste und zweite Verbindungsmittel **124** und **164**. Der Reaktionshalteabschnitt **120** und das erste Element **160** sind durch Befestigen des ersten und des zweiten Verbindungselements **124** und **164** aneinander anbringbar. Die Achsen B_1 , B_2 und B_3 sind koaxial, wenn das erste Element **160** und der Reaktionshalteabschnitt **120** aneinander und am Werkzeug **100** angebracht sind.

[0071] Das zweite Element **770** ist nicht drehbar in einer zweiten Position am ersten Element **160** angebracht gezeigt und wird mittels eines Verschlussmechanismus **780** in Position gehalten. Das zweite Element **770** kann separat, einzeln und unabhängig in das erste Element **160** eingreifen und separat, einzeln und unabhängig am ersten Element **160** angebracht werden. Die inneren Keilverzahnungen **168** sind umfänglich um das Innere der internen Bohrung **167** angeordnet und erstrecken sich radial einwärts zu einer zentralen Achse C_2 . Die äußeren Keilverzahnungen **773** sind umfänglich um den rohrförmigen Körper **772** angeordnet und erstrecken sich radial nach außen von einer zentralen Achse C_3 . Die interne Bohrung **167** ist von einer derartigen inneren Weite und der rohrförmige Körper **772** von einer derartigen äußeren Weite, so dass die inneren Keilverzahnungen **168** und die äußeren Keilverzahnungen **173** ineinander eingreifen. Die interne Bohrung **167** nimmt den rohrförmigen Körper **772** in einer teleskopartigen Anordnung auf. Der distale Abschnitt **165** beinhaltet dritte Verbindungsmittel **169**, die den rohrförmigen Körper **166**, die interne Bohrung **167** und die inneren Keilverzahnungen **168** umfassen. Der proximale Abschnitt **771** beinhaltet vier Verbindungsmittel **774**, welche den rohrförmigen Körper **172** und die äußeren Keilverzahnungen **773** aufweisen. Die ersten und zweiten Elemente **160** und **770** sind miteinander durch die Befestigung von dritten und vierten Verbindungsmitteln **169** und **774** verbindbar und werden mittels eines Verschlussmechanismus **181** in Positi-

on gehalten. Die Achsen B_1 , B_2 und B_3 sind koaxial und C_1 , C_2 und C_3 sind koaxial, wenn das Werkzeug **100** mit dem Reaktionshalteabschnitt **120**, das erste Element **160**, das zweite Element **770** und Werkzeug **700** mit dem Reaktionshalteabschnitt **720** miteinander verbunden sind.

[0072] Das zweite Element **770** ist nicht drehbar am ersten Element **160** angebracht in einer zweiten Position gezeigt und wird mittels eines Verschlussmechanismus **780** in Position gehalten. Das zweite Element **770** kann separat, einzeln und unabhängig in das Werkzeug **700** eingreifen und separat, einzeln und unabhängig am Werkzeug **700** angebracht werden. Die inneren Keilverzahnungen **777** sind umfangreich um das Innere des ringförmigen Körpers **776** angeordnet und erstrecken sich radial einwärts zu einer zentralen Achse B_6 . Der ringförmige Körper **776** ist von einer derartigen inneren Weite und der rohrförmige Körper **721** von einer derartigen äußeren Weite, so dass die inneren Keilverzahnungen **777** und die äußeren Keilverzahnungen **723** ineinander eingreifen. Der ringförmige Körper **721** und der distale Abschnitt **775** beinhalten fünfte und sechste Verbindungsmittel **724** und **779**. Der Reaktionshalteabschnitt **720** und das zweite Element **770** sind aneinander anbringbar, indem die fünften und die sechsten Verbindungsmittel **724** und **779** angebracht werden. Die Achsen B_4 , B_5 und B_6 sind koaxial, wenn das zweite Element **770** und der Reaktionshalteabschnitt **720** miteinander und mit dem Werkzeug **700** verbunden sind.

[0073] Ein Betriebsparameter-Regulationssystem **759** ist außerhalb der Pumpe **735** gezeigt, wobei das gesamte System **759** oder Teile davon innerhalb der Pumpe **735** angeordnet sein können. Das Betriebsparameter-Regulationssystem **759** reguliert das abgegebene Drehmoment der Werkzeuge **100** und **700**. Das Betriebsparameter-Regulationssystem **759** beinhaltet einen ersten und einen zweiten Schalter **734** und **736**, die an einer Hydraulikpumpe **735** angeordnet sind, und unter Druck stehende Flüssigkeitsversorgungsleitungen **149** und **749**. Die Schalter **734** und **736** werden mittels eines Regelungssystems **737** aktiviert, welches die Werte des vom Werkzeug **100** und **700** abgegebenen Drehmoments, um die Unterschiede in den Werten des abgegebenen Drehmoments innerhalb von vorbestimmten Drehmoment-Differenzwerten **758** zu halten. Die Schalter **734** und **736** können beinhalten: Druckknopf, Kipphebel, Kniehebel, rotary coded DIP, rotary DIP, Tastensperren, Schieber, Schnappschalter, Reedschalter. Oder Luft, Rückflussverhinderer, Ball, Klappe, Check, Steuerung, Ablenker, Abfluss, Verschluss, Gas, Gasdruck, Kugel, Hydraulikregler, Hydraulik, Mischen, Nadel, Klemme, Stecker, Druckregler, Druckentlastung, Servo, Verschluss, Schieber, Teller- oder Magnetventil. Wenn ein Elektromotor verwendet wird, können die

Schalter **734** und **736** jeden der oben genannten elektrischen Kontrollschalter beinhalten.

[0074] Das Abgabedrehmoment-Regulationssystem **759** kann Drehmomentwandler beinhalten, wie einen ersten und einen zweiten ferromagnetischen Sensor **144** und **744**. Ferromagnetische Sensoren **144** und **744** beinhalten Kupplungen **145** und **745** zum Verbinden zum Regelungssystem **737**, stationäre Hall-Effekt oder ähnliche Einheiten **146** und **746** zum Erfassen des magnetischen Felds, und ferromagnetische Teile **148** und **748**, welche mit den Werkzeugen **100** und **700** gekoppelt sind. Es ist zu beachten, dass auch andere Komponenten, die aus dem Stand der Technik bekannt sind, verwendet werden können.

[0075] Ferromagnetische Sensoren **144** und **744** messen die Werte des abgegebenen Drehmoments **127** und **727** der Werkzeuge **100** und **700**. Ein erster und ein zweiter Kanal **151** und **751** übertragen ein erstes und ein zweites Drehmomentdatensignal **152** und **752** mit den Werten des abgegebenen Drehmoments **127** und **727** zum Regelungssystem **737**. Ein Kanal **757** überträgt Ausgabedaten **729** zu einer Ausgabevorrichtung **738**. Eine Leitung **755** überträgt die Spannung von einer Spannungsversorgung **733** zum Regelungssystem **737**. Die Spannungsversorgung **733** kann jede geeignete Quelle sein (z. B. Batterie, Solarzelle, Brennstoffzelle, Wandsteckdose, Generator, Motor etc.). Die Eingabevorrichtung **739** kann jede geeignete Vorrichtung sein (e. g. ein berührungssensitiver Bildschirm, Tastatur, Maus, Fernsteuerung etc.). Ein Bediener kann einen vorbestimmten Drehmomentdifferenzwert, Eingabedaten **758**, in die Eingabevorrichtung **739** eingeben. Der vorbestimmte Drehmomentdifferenzwert **758** wird durch die Leitung **757** zum Regelungssystem **737** übertragen. Das Regelungssystem **737** kann Ausgabedaten **729** durch den Kanal **728** zur Ausgabevorrichtung **738** übertragen. Die Ausgabedaten **729** können den vorbestimmten Drehmomentdifferenzwert **758** und/oder die Werte des von den Werkzeugen **100** und **700** abgegebenen Drehmoments **127** und **727** enthalten. Die Ausgabevorrichtung **738** kann jede geeignete Vorrichtung sein (z. B. LCD, etc.). Das Regelungssystem **737** kann Schaltersteuerungssignale **154** und **754** durch die Leitungen **153** und **753** zu den Schaltern **734** und **136** senden.

[0076] Das Abgabedrehmoment-Regulationssystem **759** kann die Werte des abgegebenen Drehmoments **127** und **727** durch eine der folgenden Betriebsparameter überwachen (d. h. Drehmomentdatensignale **152** und **752**): hydraulische oder pneumatische Fluiddrücke oder Fließgeschwindigkeiten, elektrische Schaltkreisparameter wie Strom, Spannung oder magnetisches Feld; direkte Messung des abgegebenen Drehmoments oder eine Kombination hieraus. Diese Betriebsparameter können gemes-

sen oder erfasst werden durch verschiedene Arten von: Dehnungsmessstreifen, Drehwertgeber, Drehmomentensensoren, Kupplungen, Kraftmessdosensensoren oder Position-, Fluss-, Kraft- oder Druckmeter, Sensoren oder Ventile. Es ist zu beachten, dass andere aus dem Stand der Technik bekannte Komponenten verwendet werden können. So können zum Beispiel Kupplungen so ausgelegt werden, dass sie entsprechend durchrutschen, um den Unterschied in den Werten des abgegebenen Drehmoments innerhalb der vorgegebenen Drehmomentdifferenzwerte **758** zu halten.

[0077] Die Vorrichtung 7 wird durch Aktivieren der Pumpe **735** und des Regelungssystems **737** betrieben, um die Werte des abgegebenen Drehmoments **127** und **727** zu regulieren. Der Unterschied in den Werten des abgegebenen Drehmoments kann den vorbestimmten Differenzwert **758** überschreiten. In diesem Fall reguliert das Regelungssystem **737** die Werte des abgegebenen Drehmoments **127** und **727** der Werkzeuge **100** und **700**, indem entweder der Wert des abgegebenen Drehmoments des Werkzeugs mit einem höheren abgegebenen Drehmoment gesenkt wird, der Wert des abgegebenen Drehmoments des Werkzeugs mit dem niedrigeren abgegebenen Drehmoment erhöht wird, oder sowohl Anheben als auch Senken der Werte des abgegebenen Drehmoments der Werkzeuge, bis dass der Unterschied der Werte des abgegebenen Drehmoments wieder innerhalb des vorbestimmten Differenzwerts liegt.

[0078] **Fig. 8** ist ein dreidimensionaler Anblick von Ausschnitten von **Fig. 7**. Die Werkzeuge **100** und **700** sind dazu ausgelegt, die Befestigungsmittel **131** und **731**, die auf die Ansätze **132** und **732** aufgeschraubt sind, zu drehen, um die Platten eines Flansches zu verbinden. Reaktionsadapter **750** wird an die Werkzeuge **100** und **700** in einer Reaktionskraftübertragungsposition angebracht, um die Reaktionsdrehkräfte **191** und **791** zum idealen Anschlagdruckpunkt P_7 zu übertragen. Die Drehkräfte **190** und **790**, die im Uhrzeigersinn wirken, drehen die Innensechskante **111** und **711** auf den Befestigungsmitteln **131** und **731**. Die ersten und die zweiten Elemente **160** und **770** des Reaktionsadapters **750** nehmen die Reaktionsdrehkräfte **191** und **791** auf, die gegen den Uhrzeigersinn in eine andere Richtung **193** wirken. Dies verhindert, dass sich die Ratschen **109** und **709** relativ zu den Befestigungsmitteln **131** und **731** nach innen drehen, die bis zu einem bestimmten Drehmoment gedreht werden.

[0079] Ein Verfahren zum Verwenden der Vorrichtung kann beinhalten: Ein Bediener gibt vorbestimmte Drehmomentdifferenzwerte **758** in die Eingabevorrichtung **739** ein; die Ausgabevorrichtung **738** zeigt den vorbestimmten Drehmomentdifferenzwert **758** an; der Bediener aktiviert die Werkzeuge **100** und

700; Regelungssystem **737** misst unter Verwendung von ferromagnetischen Sensoren **144** und **744** die Werte des abgegebenen Drehmoments **127** und **727** und hält einen Unterschied in den Werten des abgegebenen Drehmoments **127** und **727** innerhalb eines vorbestimmten Differenzwertes **758**. Wenn die Differenz der Werte des abgegebenen Drehmoments **127** und **727** den vorbestimmten Drehmomentdifferenzwert überschreitet, tut das Regelungssystem **737** folgendes: entweder senkt es den Wert des abgegebenen Drehmoments des Werkzeugs mit einem höheren abgegebenen Drehmoment, erhöht den Wert des abgegebenen Drehmoments des Werkzeugs mit dem niedrigeren abgegebenen Drehmoment, oder erhöht und senkt die Werte des abgegebenen Drehmoments der Werkzeuge, bis dass der Unterschied der Werte des abgegebenen Drehmoments wieder innerhalb des vorbestimmten Differenzwerts **758** liegt.

[0080] Die folgende Diskussion bezieht sich auf alternative Ausführungsformen der Vorrichtung 7. Es ist zu beachten, dass zur Vereinfachung der Diskussion auf die Mehrzahl der Komponenten Bezug genommen wird, sie jedoch alternativ auch in der Einzahl vorkommen können.

[0081] Die Aufnahmekörper, welche im Stand der Technik als „Sockel“ bekannt sind, nehmen mindestens einen Abschnitt des Befestigungsmittels auf. Die Aufnahmekörper sind so geformt, dass sie mit der Form zumindest eines Abschnitts des Befestigungsmittels korrespondieren. Sobald ein derartiger Abschnitt aufgenommen ist, sind er und der Aufnahmekörper verdrehsicher miteinander verbunden. Es ist den Fachleuten bekannt, dass ein Befestigungsmittel eine Vielzahl von Formen haben kann, und dass ein Aufnahmekörper mit einer geeigneten Form zur Verwendung mit einem entsprechenden Befestigungsmittel ausgewählt werden muss. Die Aufnahmekörper können lösbar mit den Vorrichtungen zum Durchführen der Rotation verbunden werden, um die Austauschbarkeit der unterschiedlich geformten Aufnahmekörper zu gewährleisten.

[0082] Die Vorrichtungen zum Regeln können Kupplungen beinhalten, welche so konfiguriert sind, dass sie die Differenz in den Werten des abgegebenen Drehmoments oder anderen Betriebsparametern innerhalb der vorbestimmten Werte halten. Die Vorrichtungen zum Erfassen der Betriebsparameter können in der Form von Winkel- oder Drehgebern ausgebildet sein, die Signale zu den Vorrichtungen zum Durchführen der Rotation senden. Im Betrieb halten, verlangsamen stoppen oder beschleunigen die entsprechenden Vorrichtungen zum Durchführen der Rotation, um die Differenz in den Werten des abgegebenen Drehmoments innerhalb des vorbestimmten Wertes zu regulieren. Solch ein Kupplungsmechanismus kann selektiv den Zylinder und den Antrieb oder

andere einbezogene Abschnitte der entsprechenden Werkzeuge einkuppeln oder auskuppeln. Ein durch den Druck eines Arbeitsmediums betriebenes Betätigungselement wäre nötig, um den Kupplungsmechanismus in eine Eingriffsstellung zu stellen, so dass ein Drehmoment von der Antriebswelle in die Abtriebswelle übertragen werden kann. Weiterhin wären eine Regelungseinheit zum Regeln des Drucks und zum Anhalten des Motors, wenn die Betätigungskupplung außer Eingriff ist und eine Arbeitsmedium-Quelle zur Versorgung der Betätigungskupplung mit Arbeitsmedium nötig.

[0083] Weiterhin ist zu beachten, dass andere Betriebsparameter verwendet werden können, um die Vorrichtung zu regulieren, umfassend: hydraulische oder pneumatische Fluiddrücke oder Fließgeschwindigkeiten, elektrische Schaltkreisparameter wie Strom, Spannung oder magnetisches Feld; Drehgeschwindigkeiten der Vorrichtungen zum Durchführen der Rotation der entsprechenden Aufnahmekörper oder eine Kombination hiervon. Wenn der Unterschied in den Betriebsparametern einen vorbestimmten Wert überschreitet, tut die Vorrichtung zum Regeln der Betriebsparameter der entsprechenden Vorrichtungen zum Durchführen der Rotation folgendes: entweder senkt es die Betriebsparameter der Vorrichtung mit dem höheren Betriebsparameter, erhöht die Betriebsparameter der Vorrichtung mit dem niedrigeren Betriebsparameter, oder erhöht und senkt die Werte der Betriebsparameter der entsprechenden Vorrichtungen, bis dass der Unterschied der Betriebsparameter wieder innerhalb des vorbestimmten Differenzwerts liegt.

[0084] Es ist zu beachten, dass andere Regelungsverfahren verwendet werden können, inklusive Anschalten und Ausschalten der Werkzeuge manuell oder mit einer festen oder variablen Frequenz, bis dass der Unterschied in den Betriebsparametern in den vorbestimmten Wert zurückkehrt.

[0085] In einem anderen Ausführungsbeispiel der Vorrichtung des vorliegenden erfindungsgemäßen Motors können Stromdetektionsmittel und Drehwinkeldetektionsmittel verwendet werden. Das Stromdetektionsmittel (z. B. ein Amperemeter) misst den Strom, der zu den Motoren fließt und das Drehwinkeldetektionsmittel (z. B. ein Drehwertgeber) misst die relativen Drehwinkel der Vorrichtungen zum Durchführen der Rotation. Die Regelungsvorrichtung reguliert die Vorrichtungen zum Durchführen der Rotation, um die Unterschiede zwischen den Betriebsparametern innerhalb des vorbestimmten Wertes zu halten.

[0086] Ein Bediener kann die Vorrichtung gemäß der vorliegenden Anmeldung durch eine Vorrichtung zum Handhaben des Festziehens und des Lösend der Befestigungsmittel handhaben. Die Vorrichtung zum Handhaben kann einen Mikrocomputer

beinhalten, der eine CPU, einen ROM, einen RAM und einen I/O aufweist. Der ROM des Mikrocomputers speichert ein Steuerprogramm, um automatisch den Unterschied des abgegebenen Drehmoments oder anderer Betriebsparameter innerhalb eines vorbestimmten Wertes zu halten. Die Vorrichtung zum Handhaben kann weiter einen Speicher beinhalten. Es ist zu beachten, dass ein Bediener im Speicher vorbestimmte Bereiche von hydraulischen und pneumatischen Drücken oder Fließgeschwindigkeiten, elektrische Schaltkreisparameter wie Strom, Spannung oder magnetisches Feld, abgegebenes Drehmoment, Drehgeschwindigkeiten, eine Kombination hiervon oder andere aus dem Stand der Technik bekannte Parameter eingeben und speichern kann.

[0087] Die Komponenten der Vorrichtung zum Handhaben der Vorrichtung können im Allgemeinen kommunizierend miteinander verbunden sein. Der Speicher des Handhabungssystems kann das festgestellte Ergebnis speichern, das von den Kommunikationsmitteln übertragen wird. Es soll hier gewürdigt werden, dass eine Vielzahl von Managementaufgaben ausgeführt werden kann, wie das simultane Festziehen oder Lösen einer Vielzahl von Befestigungsmitteln; das simultane Testen einer Vielzahl von Befestigungsmitteln; Bestimmen des Normalbetriebs des Lösens und des Festziehens des Befestigungsmittels; Speichern von Daten des Festzieh-, Lös- und Testbetriebs über einen Bereich von Betriebsperioden; und Bestimmen des Umfangs der Abnutzung von Komponenten der Festzieh- und Testvorrichtungen etc.

[0088] Ein anderes Ausführungsbeispiel der Vorrichtung kann einen Reaktionsadapter und/oder ein Reaktionsitz zum Festziehen oder Lösen einer Vielzahl von Befestigungsmitteln umfassen.

[0089] Alternative Ausführungsformen zur Anordnung und zur Anzahl des Reaktionsadapters. Werkzeug **100** kann einen ersten und eine zweiten Reaktionsadapter aufweisen. Die allgemeine Diskussion zu den [Fig. 1](#) bis [Fig. 8](#) gilt auch für dieses Ausführungsbeispiel. Der zweite Reaktionsadapter, ähnlich zum ersten Reaktionsadapter **150**, hat ein drittes Kraftübertragungselement, welches um eine Kolbenachse des Werkzeugs drehbar ist, wenn es mit dem Werkzeug **100** verbunden ist, und ein viertes Kraftübertragungselement, welches entweder um mindestens einen distalen Abschnitt des dritten Elements drehbar, entlang diesem ausziehbar und einziehbar ist, wenn es mit dem dritten Element in Eingriff steht.

[0090] Alternative Typen von Werkzeugen welche die Reaktionsadapter verwenden können. Kraftbetriebe Drehmomentwerkzeuge sind aus dem Stand der Technik bekannt und beinhalten jene, die pneumatisch, elektrisch, hydraulisch, manuell, mittels ei-

nes Drehmomentverstärkers oder auf andere Weise angetrieben werden. **Fig. 9** zeigt einen ersten tragbaren Schraubenschlüssel **900_A** und einen zweiten tragbaren Schraubenschlüssel **900_B**, die mittels eines Reaktionsadapters **950**, der ähnlich zum Reaktionsadapter **750** ist, miteinander verbunden sind. Der erste Schraubenschlüssel **900_A** hat ein Gehäuse **901_A**, das einen Motor **902_A** aufnimmt, der pneumatisch, elektrisch, hydraulisch, manuell, mittels eines Drehmomentverstärkers oder auf andere Weise angetrieben wird. Der Motor **902_A** produziert eine Drehkraft **990_A**, die um eine Drehachse B_9 in einer Richtung **992_A** wirkt und das Antriebselement **910_A** dreht und die Rotation eines entsprechenden Befestigungsmittels bereitstellt. Der erste Schraubenschlüssel **900_A** kann mit Drehmomentverstärkungsmitteln (nicht gezeigt) ausgestattet sein, um das vom Motor **902_A** an das Antriebselement **901_A** abgegebene Drehmoment zu verstärken. Die Drehmomentverstärkungsmittel können als Planetengetriebe ausgebildet sein, die im Gehäuse **901_A** angeordnet sind. Die allgemeine Diskussion zum ersten Schraubenschlüssel **900_A** gilt auch für den zweiten Schraubenschlüssel **900_B**. Die allgemeine Diskussion bezogen auf den Reaktionsadapter **750** bezieht sich auch auf den Reaktionsadapter **950**.

[0091] Weitere Ausführungsbeispiele. **Fig. 10** zeigt eine dreidimensionale perspektivische Ansicht des Werkzeugs **100** mit einem Reaktionsadapter **1050**, ein alternatives Ausführungsbeispiel des Reaktionsadapters der vorliegenden Anmeldung. Im Allgemeinen gelten die vorherigen Diskussionen auch für **Fig. 10**. Werkzeug **100** zieht im Betrieb ein Befestigungsmittel (nicht gezeigt) fest oder löst es. Reaktionsadapter **1050** überträgt die Reaktionskraft **191** auf ein anderes Befestigungsmittel (nicht gezeigt). Es weist ein erstes Kraftübertragungselement **1060**, welches mit dem Reaktionshalteabschnitt **114** verbunden werden kann, und ein zweites Kraftübertragungselement **1070** auf, welches verschiebbar mit dem ersten Element **1060** verbunden werden kann; wobei das zweite Element **1070** einen Aufnahmekörper **1011** zum Aufnehmen des anderen Befestigungsmittels hat.

[0092] Das erste Element **1060** beinhaltet einen proximalen Abschnitt **1061**, der von einem ringförmigen, polygonalen Körper **1062** mit einer Vielzahl von inneren Keilverzahnungen **1063** gebildet wird, und einen distalen Abschnitt **1065**, der von einem polygonalen Körper **1066** mit einer im Wesentlichen T-förmigen Kettenplatte **1067** gebildet wird. Das zweite Element **1070** beinhaltet einen proximalen Abschnitt **1071**, der von einem polygonalen Körper **1072** mit einer im Wesentlichen C-förmigen Kettenplatte gebildet wird, und einen distalen Abschnitt **1075**, der von einem zylindrischen Körper **1076** gebildet wird. Das erste Element **1060** weist eine erste Kraftübertragungsachse A_5 auf, zu der es sich im Wesentlichen kollinear erstreckt,

wobei die erste Kraftübertragungsachse A_5 kollinear zur Kolbenachse A_1 verläuft. Das zweite Element **1070** weist eine zweite Kraftübertragungsachse E_4 auf, zu der es sich im Wesentlichen senkrecht erstreckt, wobei die zweite Kraftübertragungsachse E_4 im Wesentlichen senkrecht zur ersten Kraftübertragungsachse A_5 verläuft.

[0093] Das erste Element **1060** ist im Eingriff mit dem Reaktionshalteabschnitt **114** in einer ersten Position gezeigt. Es ist zu beachten, dass der Reaktionshalteabschnitt **114** entfernt von der Drehkraftachse B_1 und vom Reaktionshalteabschnitt **120** ist. Das erste Element **1060** kann nicht-drehbar am Reaktionshalteabschnitt **114** in verschiedenen Positionen angebracht sein und von einem Verschlussmechanismus **1080** (nicht gezeigt) in Position gehalten werden. Der Verschlussmechanismus **1080** kann eine Bohrung und einen Stift oder andere gut bekannte Konfigurationen wie eine federbelastete Reaktionsklammer, eine Arretierungshebelanordnung oder einen fixierten Verbindungsstift mit Schnappingen beinhalten. Das erste Element **1060** kann separat, einzeln und unabhängig mit dem Werkzeug **100** in Eingriff gebracht und an ihm anbringbar sein. Die inneren Keilverzahnungen **1063** sind umfänglich um das Innere des ringförmigen Körpers **1062** angeordnet und erstrecken sich radial nach innen zur zentralen Achse A_2 . Der ringförmige Körper **1062** weist eine derartige innere Weite auf und der ringförmige Körper **115** ist von einer derartigen äußeren Weite, dass die innere Keilverzahnung **163** mit der äußeren Keilverzahnung **123** ineinander greift. Der ringförmige Körper **115** und der proximale Abschnitt **1061** sind Teil von zusätzlichen Verbindungsmitteln. Der Reaktionshalteabschnitt **114** und das erste Element **1060** sind durch Befestigen des ersten und des zweiten Verbindungselements **124** und **164** miteinander verbindbar. Achsen A_1 , A_2 und A_3 sind im Wesentlichen koaxial, wenn das erste Element **1060** und der Reaktionshalteabschnitt **114** miteinander und mit dem Werkzeug **100** verbunden sind.

[0094] Es ist zu beachten, dass der Reaktionshalteabschnitt **114** eine Höhe hat, so dass das erste Element **1060** entlang des Reaktionshalteabschnitts **114** gleiten kann. In dieser Variation kann der ringförmige Körper **1062** auch eine Höhe haben, so dass das erste Element **1060** entlang des Reaktionshalteabschnitts **114** ausziehbar und einziehbar ist.

[0095] Das zweite Element **1070** ist verschiebbar am Reaktionshalteabschnitt **114** in einer zweiten Position angebracht gezeigt und wird von einem Verschlusselement **1081** in Position gehalten. Der Verschlussmechanismus **1081** kann eine Bohrung und einen Stift oder andere gut bekannte Konfigurationen wie eine federbetastete Reaktionsklammer, eine Arretierungshebelanordnung oder einen fixierten Verbindungsstift mit Schnappingen beinhalten. Zusätz-

lich kann eine Passschraube verwendet werden, um das erste Element **1060** in Position zu halten. Das zweite Element **1070** kann separat, einzeln und unabhängig mit dem ersten Element **1060** in Eingriff gebracht und an ihm anbringbar sein. Die T-förmige Kettenplatte **1067** und die C-förmige Kettenplatte **1073** sind komplementär und von so dimensioniert, dass sie ineinandergreifen, um ein verschiebbares T&C-Verbindungselement zu bilden. Es ist zu beachten, dass auch andere Verbindungselemente verwendet werden können.

[0096] Der Innensechskant und der Reaktionsadapter **1050** sind vom Werkzeug **100** losgelöst gezeigt. Das Werkzeug **100** dreht das Befestigungsmittel und der Reaktionsadapter **1050** überträgt im Betrieb die Reaktionskraft **191** an einem Anschlagdruckpunkt zum anderen Befestigungsmittel. Der distale Abschnitt **1075** erstreckt sich nach unten, im Wesentlichen senkrecht zum ersten Element **1060** und nimmt das andere Befestigungsmittel auf. Der zylindrische Körper **1076** stützt sich gegen den Anschlagdruckpunkt auf den Wänden des anderen Befestigungsmittels, wenn die Drehkraft **190** den Innensechskant auf das Befestigungsmittel dreht. Hierdurch wird verhindert, dass sich die Ratsche relativ zum Befestigungsmittel nach innen dreht. Das Befestigungsmittel wird daher vom Innensechskant zu einem gewünschten Drehmoment gedreht.

[0097] Der Antrieb **110** kann verschiedene Befestigungsmittel-Eingriffsmittel **111** drehen, abhängig vom zu drehenden Befestigungsmittel, wie Inbusschlüssel, Kronen- oder Schlagschrauber, Sechskant-Reduzierstück, Vierkant-Antriebsadapter oder jede andere geeignete Geometrie oder Konfiguration. Ganz ähnlich können die Aufnahmekörper **1077** rund, quadratisch, hexagonal oder von einer anderen geeigneten Geometrie oder Konfiguration sein, abhängig davon, welches Befestigungsmittel die Reaktionskraft **191** absorbiert. Der Aufnahmekörper **1077** kann das andere Befestigungsmittel umgeben, in dieses eingreifen oder gegen dieses anschlagen. Der Aufnahmekörper **1077** kann andere Strukturen umgeben, in diese eingreifen oder gegen diese anschlagen, um einen idealen Anschlagdruckpunkt zu bekommen. Weiterhin kann der Aufnahmekörper **1077** entweder ein Anschlagabschnitt, polygonal oder anders, ein Sockel, ein Inbusschlüssel oder von einem anderen Typ eines Befestigungsmittel-Eingriffsmittels sein. Sowohl das Werkzeug **100** als auch der Reaktionsadapter **1050** können ein Werkzeugmuster aufweisen, um einen Handgriff für einen Bediener anzubringen.

[0098] Die allgemeine Diskussion bezogen auf das Verfahren der [Fig. 4](#) gilt auch für [Fig. 10](#). Im Schritt **412** der [Fig. 4](#) greift das zweite Element **1070** in das erste Element ein, indem der proximale Abschnitt **1071** im Wesentlichen in die Nachbarschaft zum

distalen Abschnitt **1065** gebracht und die T-förmige Kettenplatte und die C-förmige Kettenplatte **1073** fluchtend angeordnet werden, um ein verschiebbares T&C-Verbindungselement zu formen.

[0099] Das Werkzeug **100** ist dazu ausgelegt, um das Befestigungsmittel um die Drehkraftachse B_1 mit der Drehkraft **190** in eine Richtung **192** zu drehen. In Schritt **414** der [Fig. 4](#) ist das Werkzeug so positioniert, um das andere Befestigungsmittel durch Verschieben des zweiten Elements **1070** entlang des distalen Abschnitts **1065** zu einer Ausdehnungslänge aufzunehmen, die der Umgebung des anderen Befestigungsmittels entspricht. In Schritt **416** der [Fig. 4](#) ist das zweite Element **1070** am ersten Element **1060** in der zweiten Position durch Aktivieren des Verschlussmechanismus **1081** befestigt. Der Reaktionsadapter **1050** ist nun in einer Reaktionskraft-Übertragungsposition. In den Schritten, die in [Fig. 4](#) nicht gezeigt sind, ist der Sockel **111** am Antriebselement befestigt und das Werkzeug ist auf dem zu drehenden Befestigungsmittel angeordnet.

[0100] Vorteilhafterweise kann das erste Element **1060** mit dem Werkzeug separat, einzeln und unabhängig in Eingriff gebracht und an ihm anbringbar sein und das zweite Element **1070** kann separat, einzeln und unabhängig mit dem ersten Element **1060** in Eingriff gebracht und an ihm anbringbar sein. Die Tragbarkeit des Werkzeugs **100** wird maximiert, während das Gewicht des Werkzeugs **100** minimiert wird. Im Handel erhältliche Reaktionsbefestigungen können mit oder als Ersatz für die Abschnitte der ersten und zweiten Elemente **1060** und **1070** verwendet werden, anstelle von speziellen Reaktionsbefestigungen, wodurch die Kosten reduziert und die Sicherheit erhöht werden. Der Reaktionsadapter ist so anpassbar, dass die Verdreh- und die befestigungsverbiegenden Kräfte minimiert werden, so dass das Werkzeug **100** im Betrieb nicht wegspringen oder hinfallen kann. Der Reaktionsadapter **1050** ist, wenn er mit dem Werkzeug im Eingriff steht, anpassbar, so dass er die Reaktionskraft **191** im Betrieb zum idealen Anschlagdruckpunkt überträgt. Bediener benötigen keine Vielzahl von Werkzeugen am Arbeitsplatz, bei denen jeder eine anders orientierte Reaktionsbefestigung aufweist, um gegen brauchbare stationäre Objekte für jede Anwendung anzuschlagen. Auch brauchen die Bediener das Werkzeug **100** nicht zu zerlegen, den Reaktionsadapter **1050** neu zu positionieren und das Werkzeug **100** für jede Anwendung wieder zusammensetzen.

[0101] [Fig. 11](#) zeigt eine dreidimensionale perspektivische Ansicht eines Werkzeugs **1100** mit einem Reaktionsadapter **1150**, alternative Ausführungsbeispiele der Werkzeuge und Reaktionsadapter gemäß der vorliegenden Anmeldung. Das Werkzeug **110** kann ein hydraulischer Drehmomentverstärker mit begrenztem Bauraum und/oder ein Spannwerkzeug

sein. Im Allgemeinen gelten alle vorherigen Diskussionen auch für [Fig. 11](#).

[0102] Das Werkzeug **1100**, wie dort konfiguriert, zieht im Betrieb ein Befestigungsmittel, beispielsweise einen Innensechskant-Bolzen, fest oder löst es. Ein Antrieb **1110** kann verschiedene Befestigungsmittel-Eingriffsmittel **1111** in Abhängigkeit vom zu drehenden Befestigungsmittel drehen, wie Inbusschlüssel, Kronen- oder Schlagschrauber, Sechskant-Reduzierstück, Vierkant-Antriebsadapter oder jede andere geeignete Geometrie oder Konfiguration.

[0103] Der Reaktionsadapter **1150** überträgt die Reaktionskraft **1191** zu einem anderen Befestigungsmittel (nicht gezeigt). Es hat ein erstes Kraftübertragungselement **1160**, das an einem Reaktionshalteabschnitt **1114** anbringbar ist, ein zweites Kraftübertragungselement **1170**, welches verschiebbar am ersten Element **1160** anbringbar ist, ein zweites Element **1170** weist einen Aufnahmekörper **1177** zum Aufnehmen des anderen Befestigungsmittels auf.

[0104] Das erste Element **1160** beinhaltet einen ersten proximalen Abschnitt **1161**, der von einem polygonalen Körper **1162** mit einer Ausnehmung oder einem entnommenen Abschnitt **1163** und einen distalen Abschnitt **1165**, der von einem polygonalen Körper **1166** gebildet wird. Eine im Wesentlichen T-förmige Kettenplatte **1167** verläuft entlang des ersten Elements **1160** und umschließt den Großteil des proximalen Abschnitts **1161** und den gesamten distalen Abschnitt **1166**. Das zweite Element **1170** beinhaltet einen proximalen Abschnitt **1171**, der von einem polygonalen Körper **1172** mit einer im Wesentlichen C-förmigen Kettenplatte **1173**, und einen distalen Abschnitt **1175**, der von einem polygonalen oder zylindrischen Körper **1176** mit einem Aufnahmekörper **1177** gebildet wird. Das erste Element **1160** überragt die Länge des Reaktionshalteabschnitts **1114**, wenn es am Werkzeug **1100** befestigt ist. In diesem Beispiel erstreckt sich das erste Element **1160** vom Reaktionshalteabschnitt **1114**, so dass sich das erste Element **1160** im Wesentlichen mit einem Winkel von 135° zum Reaktionshalteabschnitt **1114** erstreckt. Der Aufnahmekörper **1177** ist im Wesentlichen koplanar mit dem Antrieb **1110**. Das erste Element **1160** kann sich im Wesentlichen mit einem Winkel von 45° bis 180° zum Reaktionshalteabschnitt erstrecken und hat eine erste Kraftübertragungsachse im Wesentlichen entlang sich selbst. Das zweite Element **1170** weist eine zweite Kraftübertragungsachse auf und verläuft im Wesentlichen senkrecht hierzu, wenn es am ersten Element **1160** befestigt ist, wobei die zweite Kraftübertragungsachse senkrecht zur ersten Kraftübertragungsachse verläuft.

[0105] Das erste Element **1160** ist in einer ersten Position am Reaktionshalteabschnitt **1114** angebracht gezeigt. Es ist zu beachten, dass der Reaktionshalte-

abschnitt **1114** abseits von der Drehkraftachse angeordnet ist. Das erste Element **1160** kann am Reaktionshalteabschnitt **1114** in einer Vielzahl von Positionen, die vom Benutzer gewählt werden und vom Verschlussmechanismus **1180** (nicht gezeigt) anbringbar sein. Der Verschlussmechanismus **1180** kann eine Bohrung und einen Stift oder andere gut bekannte Konfigurationen wie eine federbelastete Reaktionsklammer, eine Arretierungshebelanordnung oder einen fixierten Verbindungsstift mit Schnappingen beinhalten. Zusätzlich kann eine Passschraube verwendet werden, um das erste Element **1160** in Position zu halten. Das erste Element **1160** kann separat, einzeln und unabhängig mit dem Werkzeug **1100** in Eingriff gebracht werden und an ihm anbringbar sein. Die Ausnehmung **1163** nimmt einen Teil des Reaktionshalteabschnitts **1114** auf, die beide Teil von zusätzlichen Verbindungsmitteln sind. Reaktionshalteabschnitt **1114** und das erste Element **1160** sind miteinander verbindbar durch Verbinden der zusätzlichen Verbindungsmittel. Das erste Element **1160** kann, wenn es am Werkzeug **1100** angeordnet ist, entlang des Reaktionshalteabschnitts **1114** abhängig von der Länge des ersten Elements **1160** und dem Winkel und der Länge der Ausnehmung **1163** verschoben werden.

[0106] Das zweite Element **1170** ist in einer zweiten Position am ersten Element **1160** angebracht gezeigt. Das zweite Element **1170** kann separat, einzeln und unabhängig mit dem ersten Element in Eingriff gebracht werden und an ihm anbringbar sein. Die T-förmige Kettenplatte **1167** und die C-förmige Kettenplatte **1173** sind beide komplementär und von derartigen Dimensionen, dass sie ineinandergreifen, um ein verschiebbares T&C-Verbindungselement zu bilden. Es ist zu beachten, dass andere Verbindungsformen verwendet werden können.

[0107] Der Aufnahmekörper **1177** kann rund, quadratisch, hexagonal oder von einer anderen geeigneten Geometrie oder Konfiguration sein, abhängig davon, welches Befestigungsmittel die Reaktionskraft **1191** absorbiert. Der Aufnahmekörper **1177** kann das andere Befestigungsmittel umgeben, in dieses eingreifen oder gegen dieses anschlagen. Der Aufnahmekörper **1177** kann andere Strukturen umgeben, in diese eingreifen oder gegen diese anschlagen, um einen idealen Anschlagdruckpunkt zu bekommen. Weiterhin kann der Aufnahmekörper **1177** entweder ein Anschlagabschnitt, polygonal oder anders, ein Sockel, ein Inbusschlüssel oder von einem anderen Typ eines Befestigungsmittel-Eingriffsmittels sein. Sowohl das Werkzeug **1100** als auch der Reaktionsadapter **1150** können ein Werkzeugmuster aufweisen, um einen Handgriff für einen Bediener anzubringen.

[0108] Vorteilhafterweise kann das erste Element **1160** mit dem Werkzeug **1100** separat, einzeln und

unabhängig in Eingriff gebracht werden und an ihm anbringbar sein und das zweite Element **1170** kann separat, einzeln und unabhängig mit dem ersten Element **1160** in Eingriff gebracht werden und an ihm anbringbar sein. Die Tragbarkeit des Werkzeugs **1100** wird maximiert, während das Gewicht des Werkzeugs **1100** minimiert wird. Im Handel erhältliche Reaktionsbefestigungen können mit oder als Ersatz für die Abschnitte der ersten und zweiten Elemente **1160** und **1170** verwendet werden, anstelle von speziellen Reaktionsbefestigungen, wodurch die Kosten reduziert und die Sicherheit erhöht werden. Der Reaktionsadapter **1150** ist so anpassbar, dass die Verdreh- und die Befestigungsverbiegenden Kräfte minimiert werden, so dass das Werkzeug **1100** im Betrieb nicht wegspringen oder hinfallen kann. Der Reaktionsadapter **1150** ist, wenn er mit dem Werkzeug im Eingriff steht, anpassbar, so dass er brauchbare Befestigungen oder stationäre Objekte in einem idealen Anschlagdruckpunkt umgibt, in diese eingreift oder gegen diese anschlägt. Der Reaktionsadapter kann, wenn er am Werkzeug befestigt ist, die Reaktionskräfte während des Betriebs zum idealen Anschlagdruckpunkt leiten. Die Bediener benötigen keine Vielzahl von Werkzeugen am Arbeitsplatz, bei denen jedes eine anders orientierte Reaktionsbefestigung aufweist, um gegen brauchbare stationäre Objekte für jede Anwendung anzuschlagen. Auch brauchen die Bediener das Werkzeug **1100** nicht zu zerlegen, den Reaktionsadapter neu zu positionieren und das Werkzeug **1100** für jede Anwendung wieder zusammenzusetzen.

[0109] Kombinationen und Variationen von allen Ausführungsformen und Betriebsweisen. Kombinationen und Variationen von allen Ausführungsbeispielen und Betriebsweisen, die Bezug auf die [Fig. 1](#) bis [Fig. 11](#) diskutiert worden sind, können brauchbare Anwendungen finden. In einer Kombination und Variation zum Beispiel sind ein Werkzeug ähnlich zum Werkzeug **900_A**, an einem Werkzeug ähnlich zum Werkzeug **100** mittels eines ersten Reaktionsadapters ähnlich zum Reaktionsadapter **750** und/oder **950** und ein zweiter Reaktionsadapter ähnlich zum Reaktionsadapter **850** ist am Werkzeug **100** am Reaktionshalteabschnitt **114** befestigt. In einer anderen Kombination und Variation sind zum Beispiel ein erstes und ein zweites Werkzeug ähnlich zum Werkzeug **900_A** und ein drittes oder viertes Werkzeug ähnlich zum Werkzeug **100** an einem Reaktionszentrum mittels eines ersten, eines zweiten, eines dritten und eines vierten Reaktionsadapters ähnlich zu den Reaktionsadaptern **750** und/oder **950** befestigt. Weiterhin sind ein fünftes und ein sechstes Werkzeug ähnlich zum Werkzeug **100** mit den dritten und vierten Werkzeugen mittels eines fünften und sechsten Reaktionsadapters ähnlich zu den Reaktionsadaptern an den Reaktionshalteabschnitten der Werkzeuge angebracht. In solchen Kombinationen und Variationen kann eine Vielzahl von Werkzeugtypen mit einer Vielzahl von

Reaktionsadaptern und Sitztypen verwendet werden. In weiteren Kombinationen und Variationen kann eine Vielzahl von Kraftübertragungselementen für Reaktionsadapter ähnlich zu den Reaktionsadaptern **150**, **350**, **750**, **950**, **1050**, **1150** und dem Reaktionszentrum und für Werkzeuge ähnlich zu den Werkzeugen **100** und **900** verwendet werden. Tatsächlich können aufwendige und komplexe Werkzeuge, Reaktionsadapter und Kraftübertragungselemente und Kombinationen verwendet werden, wenn der Bedarf hierzu besteht. Es ist zu beachten, dass die Diskussion bezüglich der [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) auf diese Kombinationen und Variationen aller Ausführungsbeispiele und Betriebsweisen anwendbar ist.

[0110] Verschiedene Informationen, Die Reaktionsadapter, Werkzeuge und andere kraftübertragende Komponenten der vorliegenden Anmeldung können aus jedem geeignetem Material wie Aluminium, Stahl oder aus einem anderen Metall, metallischen Legierungen und anderen Legierungen mit Nichtmetallen gefertigt werden. Werkzeuge der vorliegenden Anmeldung können haben: Belastungsbolzen-Größen von 0,5 bis 8 in (12,7 bis 203,2 mm), Antriebsgrößen von 0,5 bis 8 in (12,7 bis 203,2 mm), Sechskantgrößen von 0,5 bis 8 in (12,7 bis 203,2 mm), Bereiche von abgegebenen Drehmoment von 100 ft.lbs bis 40 000 ft.lbs (135,58 bis 54232 Nm), Bolzenbelastungen von 10 000 lbs bis 1 500 000 lbs (4535 bis 680388 N) und Betriebsdrücke von 1500 psi bis 10 000 psi (103 bis 689 bar). Die Werkzeuge der vorliegenden Anmeldung können beinhalten Spannen, Drehmoment-Spannen und Drehmoment-Maschinen und können pneumatisch, elektrisch, hydraulisch, manuell, mittels eines Drehmomentverstärkers oder auf andere Weise betrieben werden. Die Dimensionen der Reaktionsadapter der vorliegenden Anmeldung können von 3 in × 1 in × 2,5 in (76,2 × 25,4 × 63,5 mm) bis 24 in × 8 in × 24 in (610 × 203,2 × 610 mm) sein und die Reaktionsadapter können zwischen 3 und 500 lbs (1,36 bis 226,8 kg) wiegen. Es ist zu beachten, dass die Reaktionsadapter und Werkzeuge der vorliegenden Anmeldung bezüglich der repräsentativen Bereiche der Dimensionen und Eigenschaften wesentlich zum Positiven als auch zum Negativen abweichen können.

[0111] Es ist weiter zu beachten, dass die Adapter und die Vorrichtungen der vorliegenden Anmeldung mit verschiedenen Arten von Befestigungsmitteln wie Schrauben, Druckbolzen, Bolzen, Druckbolzen- und Nusskombinationen, Bolzen- und Nusskombinationen, Inbus-Bolzen und andere Geometrien und Konfigurationen von aus dem Stand der Technik bekannten Befestigungsmitteln verwendet werden können. Weitere Befestigungsmittel können Eingriffsmittel aufweisen, die von ihren Endflächen vorstehen, bündig mit diesen abschließen oder Ausnehmungen von den Endflächen bilden, oder sind als Kappe, Scheibe, Schale, Werkzeugeingriffsmittel, Füße und

als andere drehbare Strukturen mit variierenden Dimensionen und Geometrien geformt.

[0112] Abschießende Kommentare. Reaktionsadapter für kraftbetriebene Drehmomentwerkzeuge, die pneumatisch, elektrisch, hydraulisch und manuell betrieben werden, Werkzeuge mit den Adaptern und Verfahren zu ihrer Verwendung werden offenbart. In einem Beispiel beinhaltet eine Vorrichtung zum Festziehen oder Lösen von Befestigungsmitteln einen Aufnahmekörper zum Aufnehmen des Befestigungsmittels, der drehbar in der Vorrichtung zum Festziehen oder Lösen gelagert ist, eine Vorrichtung zum Durchführen der Rotation des Aufnahmekörpers zum Festziehen oder zum Lösen des Befestigungsmittels und eine Vorrichtung, die eine Reaktionskraft während des Festziehens oder des Lösens des Befestigungsmittels überträgt. Die Vorrichtung, welche die Reaktionskraft überträgt, beinhaltet ein erstes Kraftübertragungselement, welches drehbar um eine Drehkraftachse der Vorrichtung zum Durchführen der Rotation befestigt ist, und ein zweites Kraftübertragungselement, das entweder drehbar anbringbar um, ausziehbar und einziehbar anbringbar entlang, oder drehbar um und ausziehbar und einziehbar anbringbar entlang mindestens eines distalen Abschnitts des ersten Elements ist.

[0113] In einem zweiten Beispiel beinhaltet eine Vorrichtung zum Festziehen oder Lösen von Befestigungsmitteln einen Aufnahmekörper zum Aufnehmen des Befestigungsmittels, der drehbar in der Vorrichtung zum Festziehen und Lösen gelagert ist, eine Vorrichtung zum Durchführen der Rotation des Aufnahmekörpers zum Festziehen oder Lösen des Befestigungsmittels, und eine Vorrichtung, die eine Reaktionskraft während des Festziehens oder Lösens des Befestigungsmittels überträgt. Die Vorrichtung, welche die Reaktionskraft überträgt, beinhaltet ein erstes Kraftübertragungselement, das an einen Reaktionshalteabschnitt der Vorrichtung zum Festziehen oder Lösen befestigbar ist, ein zweites Kraftübertragungselement, welches verschiebbar am ersten Element anbringbar ist, und wobei das erste und das zweite Element, die einstellbar sind, um gegen ein stationäres Objekt anzuschlagen, eine Reaktionskraft im Betrieb übertragen.

[0114] In einem dritten Beispiel beinhaltet eine Vorrichtung zum Festziehen oder Lösen von Befestigungsmitteln einen Aufnahmekörper zum Aufnehmen der Befestigungsmittel, der drehbar in der Vorrichtung zum Festziehen oder Lösen von Befestigungsmitteln gelagert ist, eine Vorrichtung zum Durchführen der Rotation des Aufnahmekörpers zum Festziehen oder Lösen des Befestigungsmittels, und eine Vorrichtung, die eine Reaktionskraft während des Festziehens oder Lösens des Befestigungsmittels überträgt. Die Vorrichtung, welche die Reaktionskraft überträgt, beinhaltet ein erstes Kraftübertra-

gungselement, das an einen Reaktionshalteabschnitt der Vorrichtung zum Festziehen oder Lösen anbringbar ist, ein zweites Kraftübertragungselement, welches zumindest an einem Abschnitt des ersten Element anbringbar ist: entweder drehbar um, ausziehbar und einziehbar entlang; verschiebbar entlang; drehbar um und ausziehbar und einziehbar entlang; drehbar um und verschiebbar entlang; oder ausziehbar und einziehbar entlang und verschiebbar entlang.

[0115] In einem vierten Beispiel beinhaltet eine Vorrichtung zum Festziehen oder Lösen von Befestigungsmitteln ein erstes und einen zweiten Aufnahmekörper zum Aufnehmen der Befestigungsmittel, der drehbar in der Vorrichtung zum Festziehen oder Lösen von Befestigungsmitteln gelagert ist, eine erste und eine zweite Vorrichtung zum Durchführen der Rotation des Aufnahmekörpers zum Festziehen oder Lösen der entsprechenden Befestigungsmittel, und eine Vorrichtung zum Steuern eines Betriebsparameters jeder Vorrichtung zum Durchführen der Rotation zum Halten eines Unterschieds zwischen den Betriebsparametern innerhalb eines vorbestimmten Wertes.

[0116] Wenn in der Beschreibung und den Ansprüchen die Ausdrücke „umfassen“ und „beinhalten“ und Variationen hiervon verwendet werden, so bedeutet dies, dass die spezifizierten Merkmale, Schritte oder die ganzzahligen Werte beinhaltet sind. Diese Ausdrücke sind nicht so zu verstehen, dass sie das Vorhandensein von anderen Merkmalen, Schritten oder Komponenten ausschließen.

[0117] Die Merkmale, die in der vorangegangenen Beschreibung oder in den folgenden Ansprüchen oder den begleitenden Zeichnungen offenbart werden, die in ihrer spezifischen Form oder in Ausdrücken für ein Mittel zum Ausführen einer offenbarten Funktion oder eines Verfahrens oder eines Prozesses zum Erhalten des offenbarten Ergebnisses offenbart worden, können, wo geeignet, separat oder in jeder Kombination von solchen Merkmalen verwendet werden, um die Erfindung in verschiedenen Formen zu erhalten.

[0118] Es versteht sich, dass das obige lediglich eine Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Anmeldung darstellt und dass verschiedene Änderungen, Kombinationen, Änderungen und Abweichungen realisiert werden können, ohne vom wahren Geist und Umfang der Erfindung, wie in den beigefügten Ansprüchen dargelegt, abzuweichen. Die Reaktionsadapter für kraftbetriebene Drehmomentwerkzeuge, Werkzeuge mit den Adaptern und Verfahren zur Verwendung derselben gemäß der vorliegenden Anmeldung sind in Bezug auf Befestigungsmittel und Verbindungsmittel als Beispiele beschrieben. Allerdings sind die Reaktionsadapter für kraftbetriebene Drehmomentwerkzeuge,

Werkzeuge mit den Adaptern und Verfahren zu ihrer Verwendung brauchbar für den Einsatz in anderen Heim-, Gewerbe- und industriellen Anwendungen sowie zusammen mit anderen Geräten. Wenn überhaupt wurden wenigen Begriffen oder Sätzen in der Beschreibung und in den Ansprüchen eine sich von der gewöhnlichen Bedeutung unterscheidenden Bedeutung gegeben, und daher ist die Beschreibung nicht dazu zu verwenden, um Begriffe in einem unangemessen engeren Sinne zu definieren.

ZITATE ENHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 6152243 [0003]
- US 6253642 [0003]
- US 6715881 [0003]
- US 3361218 [0009]
- US 4549438 [0009]
- US 4538484 [0009]
- US 4607546 [0009]
- US 4619160 [0009]
- US 4671142 [0009]
- US 4706526 [0009]
- US 4928558 [0009]
- US 5027932 [0009]
- US 5016502 [0009]
- US 5142951 [0009]
- US 5152200 [0009]
- US 5301574 [0009]
- US 5791619 [0009]
- US 6260443 [0009]

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Festziehen oder Lösen von Befestigungsmitteln mit

- einem Aufnahmekörper zum Aufnehmen des Befestigungsmittels, der drehbar in der Vorrichtung zum Festziehen oder Lösen gelagert ist;
- eine Vorrichtung zum Durchführen der Rotation des Aufnahmekörpers zum Festziehen oder zum Lösen des Befestigungsmittels;
- ein erstes Kraftübertragungselement, welches drehbar um eine Drehkraftachse der Vorrichtung zum Durchführen der Rotation befestigt ist,
- ein zweites Kraftübertragungselement, das entweder drehbar anbringbar um, ausziehbar und einziehbar anbringbar entlang, oder drehbar um und ausziehbar und einziehbar anbringbar entlang mindestens eines distalen Abschnitts des ersten Elements ist, und
- wobei das erste und das zweite Element eine Reaktionskraft im Betrieb übertragen.

2. Vorrichtung zum Übertragen einer Reaktionskraft während des Festziehens oder Lösens von Befestigungsmitteln mit

- einem ersten Kraftübertragungselement, das drehbar um eine Drehkraftachse einer Vorrichtung zum Durchführen der Rotation des Befestigungsmittels anbringbar ist,
- einem zweiten Kraftübertragungselement, das entweder drehbar anbringbar um, ausziehbar und einziehbar anbringbar entlang, oder drehbar um und ausziehbar und einziehbar anbringbar entlang mindestens eines distalen Abschnitts des ersten Elements ist.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei sich mindestens der distale Abschnitt des ersten Elements, wenn er an der Vorrichtung zum Durchführen der Drehens des Befestigungsmittels angebracht ist, im Wesentlichen senkrecht zur Drehkraftachse erstreckt, und sich mindestens ein distaler Abschnitt des zweiten Elements, wenn er am ersten Element angebracht ist, im Wesentlichen mit einem Winkel zwischen 45° und 135° zum distalen Abschnitt des ersten Elements erstreckt.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das erste Element separat, einzeln und unabhängig an der Vorrichtung zum Durchführen der Rotation des Befestigungsmittels anbringbar ist und das zweite Element separat, einzeln und unabhängig am ersten Element anbringbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Vorrichtung zum Durchführen der Rotation des Befestigungsmittels pneumatisch, elektrisch, hydraulisch oder manuell betrieben ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Vorrichtung zum Durchführen der Rotation des Befestigungsmittels eine erste Vorrichtung zum Durchführen der Rotation mit einer ersten Drehkraftachse ist und das zweite Element an einer zweiten Vorrichtung zum Durchführen der Rotation mit einer zweiten Drehkraftachse anbringbar ist.

7. Vorrichtung zum Festziehen und Lösen von Befestigungsmitteln, mit

- einem ersten und einem zweiten Aufnahmekörper zum Aufnehmen eines ersten und eines zweiten Befestigungsmittels, die drehbar in der Vorrichtung gelagert sind,
- eine erste und eine zweite Vorrichtung zum Durchführen der Rotation der entsprechenden Aufnahmekörper zum Festziehen und zum Lösen der entsprechenden Befestigungsmittel, und
- eine Vorrichtung zum Regeln eines Betriebsparameters für jede Vorrichtung, um den Unterschied zwischen den Betriebsparametern innerhalb eines vorbestimmten Wertes zu halten.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei die Betriebsparameter entweder hydraulische oder pneumatische Fluiddrücke oder Fließgeschwindigkeiten, elektrische Schaltkreisparameter wie Strom, Spannung oder magnetisches Feld, Werte des abgegebenen Drehmoments, Drehgeschwindigkeiten oder Kombinationen hiervon beinhalten.

9. Vorrichtung nach Ansprüchen 7 oder 8, wobei die Vorrichtung zum Regeln eine Vorrichtung zum Messen der Betriebsparameter beinhaltet.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei die Vorrichtung zum Regeln im Betrieb die Betriebsparameter der entsprechenden Vorrichtungen zum Durchführen der Rotation reguliert, wenn der Unterschied in den Betriebsparametern den vorbestimmten Wert überschreitet, indem der Betriebsparameter der Vorrichtung mit dem höheren Betriebsparameter gesenkt wird oder der Betriebsparameter der Vorrichtung mit dem niedrigeren Betriebsparameter erhöht wird oder die Betriebsparameter der entsprechenden Vorrichtungen erhöht und verringert werden, bis dass der Unterschied der Betriebsparameter innerhalb des vorbestimmten Wertes zurückgeht.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei der Betriebsparameter das abgegebene Drehmoment ist und wobei die Vorrichtung zum Regeln im Betrieb das abgegebene Drehmoment der entsprechenden Vorrichtungen zum Durchführen der Rotation reguliert, wenn der Unterschied im abgegebenen Drehmoment den vorbestimmten Wert überschreitet, indem das abgegebene Drehmoment der Vorrichtung mit dem höheren abgegebenen Drehmoment gesenkt wird oder das abgegebene Drehmoment der Vorrichtung mit dem niedrigeren Drehmo-

ment erhöht wird oder das abgegebene Drehmoment der entsprechenden Vorrichtungen erhöht und verringert werden, bis dass der Unterschied im abgegebenen Drehmoment innerhalb des vorbestimmten Wertes zurückgeht.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, wobei die Vorrichtungen zum Durchführen der Rotation die Befestigungsmittel gleichzeitig festziehen oder lösen.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12, wobei die Vorrichtungen zum Durchführen der Rotation miteinander verbunden sind, wobei das Verbindungselement beinhaltet:

- ein erstes Kraftübertragungselement, welches drehbar um eine Drehkraftachse der ersten Vorrichtung zum Durchführen der Rotation, und
- ein zweites Kraftübertragungselement, welches entweder drehbar anbringbar um, ausziehbar und einziehbar anbringbar entlang, oder drehbar anbringbar um und ausziehbar und einziehbar anbringbar entlang mindestens eines distalen Abschnitts des ersten Elements ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 13, wobei sich eine erste und eine zweite Reaktionsdrehkraft der ersten und der zweiten Vorrichtung zum Durchführen der Rotation im Wesentlichen aufheben.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 14, die eine Vorrichtung zum Handhaben des Festziehens und des Lösens des Befestigungsmittels mit einer Vorrichtung zum Kommunizieren zwischen den Vorrichtungen zum Durchführen der Rotation und der Vorrichtung zum Steuern aufweist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 15, wobei die Vorrichtungen zum Durchführen der Rotation entweder pneumatisch, elektrisch, hydraulisch oder manuell betrieben sind.

17. Vorrichtung zum Festziehen oder zum Lösen von Befestigungsmitteln mit

- einem Aufnahmekörper zum Aufnehmen des Befestigungsmittels, der drehbar in der Vorrichtung gelagert ist,
- einer Vorrichtung zum Durchführen der Rotation des Aufnahmekörpers zum Festziehen oder Lösen des Befestigungsmittels,
- ein erstes Kraftübertragungselement, das an einem Reaktionshalteabschnitt der Vorrichtung anbringbar ist,
- ein zweites Kraftübertragungselement, das verschiebbar am ersten Element anbringbar ist, und
- wobei das erste und das zweite Element einstellbar sind, so dass sie gegen ein stationäres Objekt anschlagen und eine Reaktionskraft im Betrieb übertragen.

18. Vorrichtung, die eine Reaktionskraft während des Festziehens oder des Lösens der Befestigungsmittel überträgt, mit

- einem ersten Kraftübertragungselement, das an einem Reaktionshalteabschnitt einer Vorrichtung zum Durchführen der Rotation des Befestigungsmittels anbringbar ist,
- einem zweiten Kraftübertragungselement, welches verschiebbar am ersten Element anbringbar ist, und
- wobei die Vorrichtung einstellbar ist, um gegen ein stationäres Objekt anzuschlagen.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 oder 18, wobei das zweite Element einen Aufnahmekörper zum Aufnehmen des stationären Objekts aufweist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 19, wobei das stationäre Objekt ein anderes Befestigungsmittel ist.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 20, wobei das erste Element drehbar um eine Kolbenachse der Vorrichtung zum Durchführen der Rotation anbringbar ist.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 21, wobei sich das erste Element im Wesentlichen kollinear zur Kolbenachse der Vorrichtung zum Durchführen der Rotation und sich das zweite Element im Wesentlichen senkrecht zu mindestens einem Bereich des ersten Elements erstreckt.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 22, wobei das erste Element an der Vorrichtung zum Durchführen der Rotation separat, einzeln und unabhängig anbringbar ist und das zweite Element separat, einzeln und unabhängig am ersten Element anbringbar ist.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 23, wobei die Vorrichtung zum Durchführen der Rotation pneumatisch, elektrisch, hydraulisch oder manuell betrieben ist.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 24, wobei das Befestigungsmittel entweder eine Schraube, Druckbolzen, Bolzen, Druckbolzen- und Nusskombinationen, Bolzen- und Nusskombinationen oder ein Inbus-Bolzen ist.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 25, wobei der Reaktionshalteabschnitt abseits von der Drehkraftachse der Vorrichtung zum Durchführen der Rotation angeordnet ist.

27. Vorrichtung zum Festziehen oder Lösen von Befestigungsmitteln, mit

- einem Aufnahmekörper zum Aufnehmen des Befestigungsmittels, der drehbar in der Vorrichtung gelagert ist,

- eine Vorrichtung zum Durchführen der Rotation des Aufnahmekörpers zum Festziehen oder zum Lösen des Befestigungsmittels,
- ein erstes Kraftübertragungselement, welches an einen Reaktionshalteabschnitt der Vorrichtung zum Durchführen der Rotation anbringbar ist,
- ein zweites Kraftübertragungselement, welches an mindestens einem Abschnitt des ersten Elements anbringbar ist, entweder
 - drehbar um,
 - ausziehbar und einziehbar entlang,
 - verschiebbar auf,
 - drehbar um und ausziehbar und einziehbar entlang,
 - drehbar um und verschiebbar auf,
 - oder ausziehbar und einziehbar entlang und verschiebbar auf,
- wobei das erste und das zweite Element eine Reaktionskraft im Betrieb übertragen.

28. Vorrichtung, die eine Reaktionskraft beim Festziehen oder Lösen von Befestigungsmitteln überträgt, mit

- einem ersten Kraftübertragungselement, welches an einem Reaktionsbefestigungsabschnitt einer Vorrichtung zum Durchführen der Rotation des Befestigungsmittels anbringbar ist,
- einem zweiten Kraftübertragungselement, welches an mindestens einem Bereich des ersten Elements anbringbar ist, entweder
 - drehbar um,
 - ausziehbar und einziehbar entlang,
 - verschiebbar auf,
 - drehbar um und ausziehbar und einziehbar entlang,
 - drehbar um und verschiebbar auf,
 - oder ausziehbar und einziehbar entlang und verschiebbar auf.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

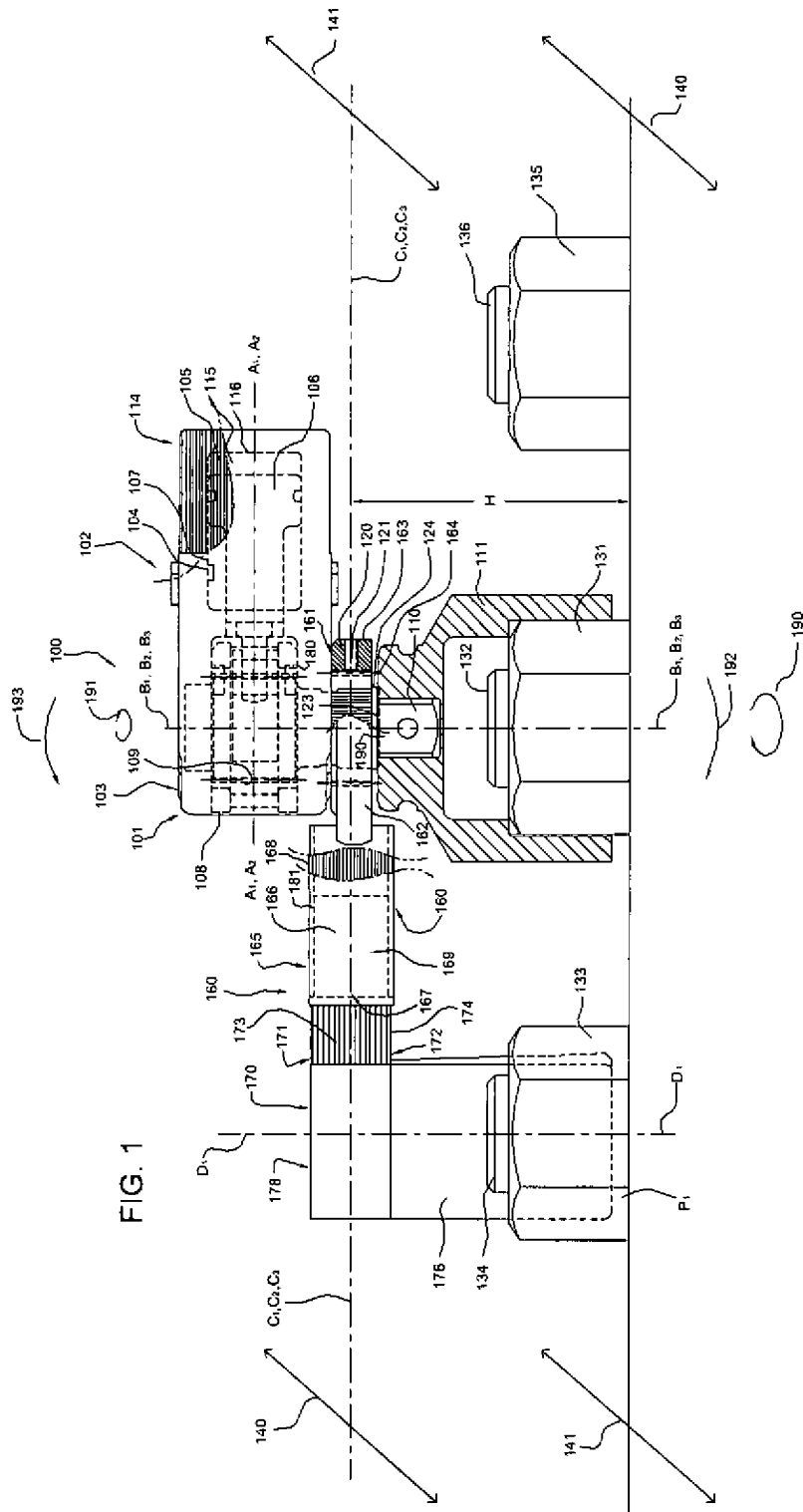


FIG. 1

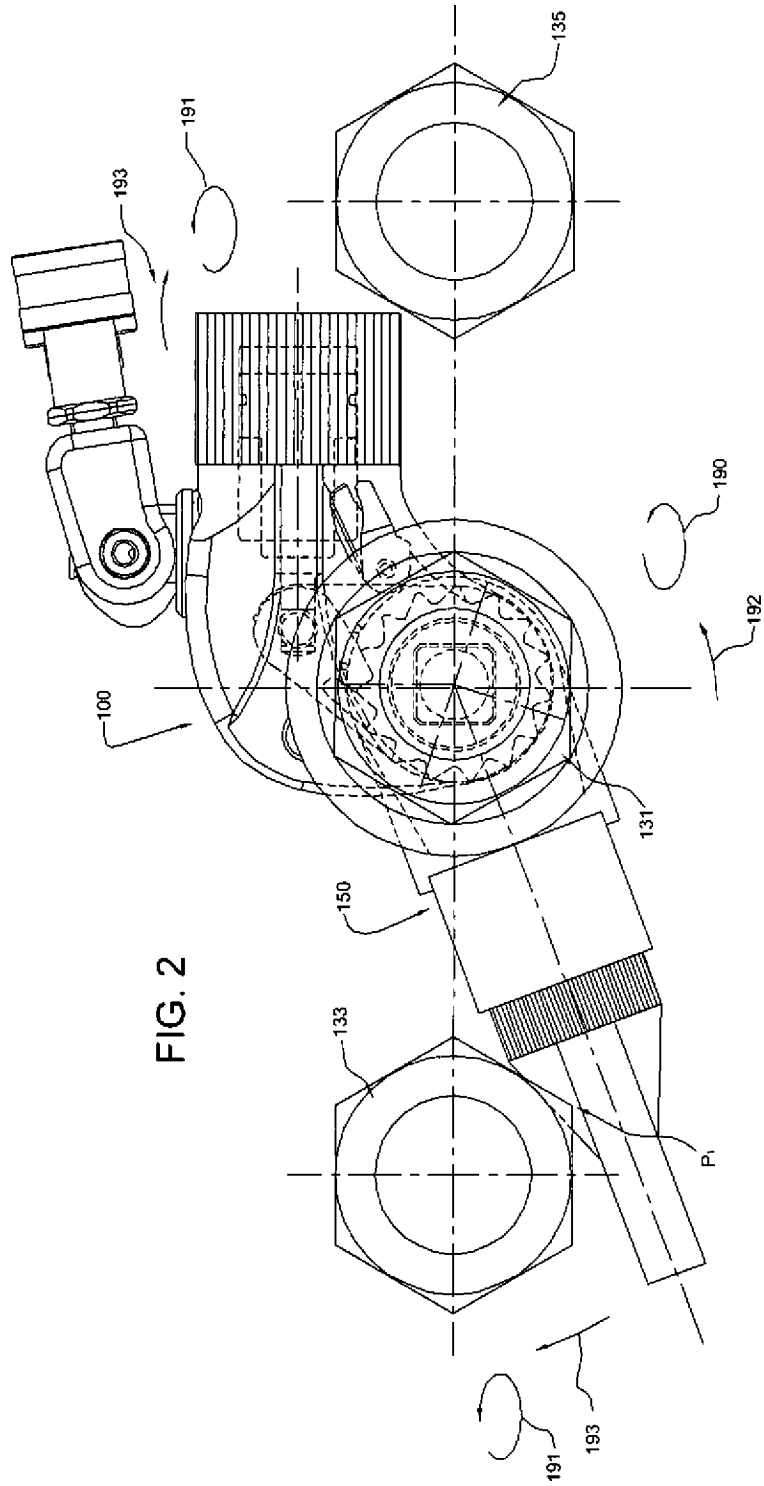
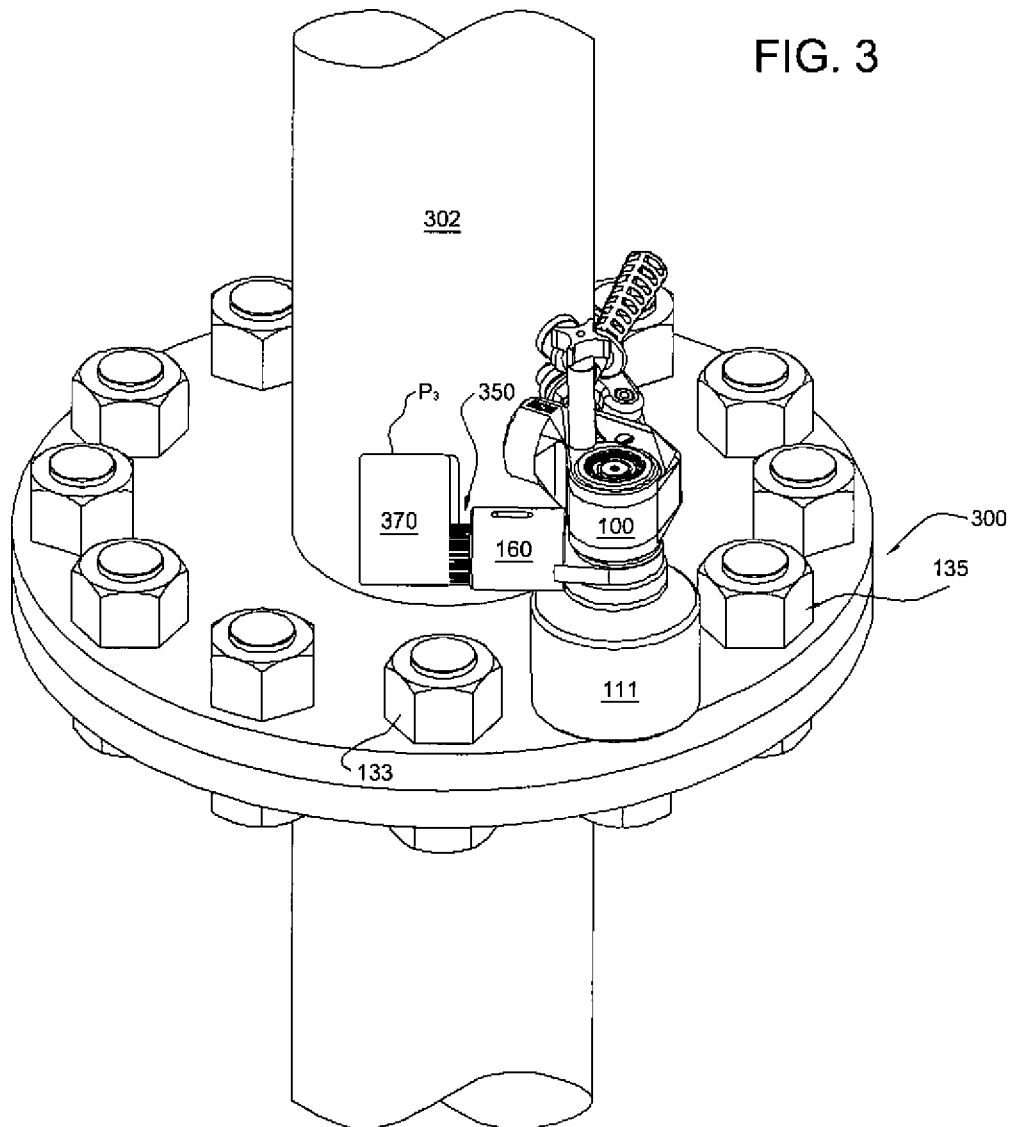


FIG. 3



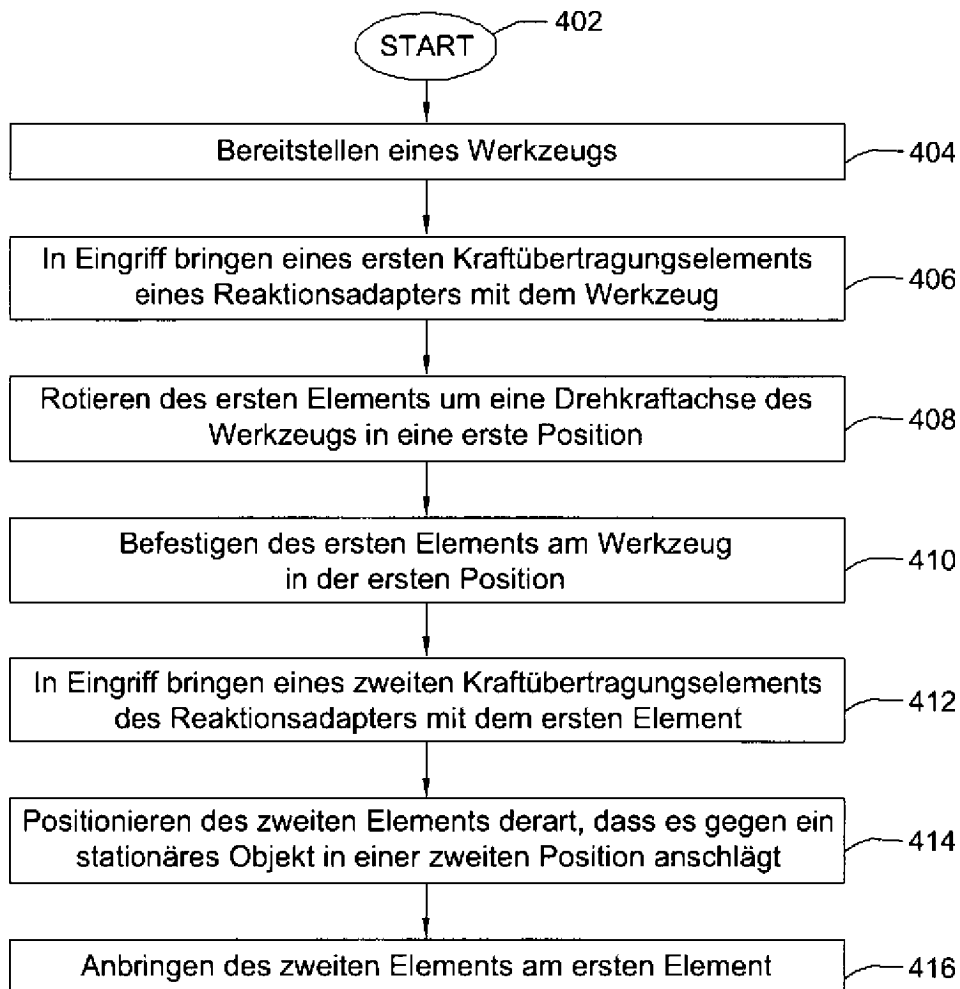


FIG. 4

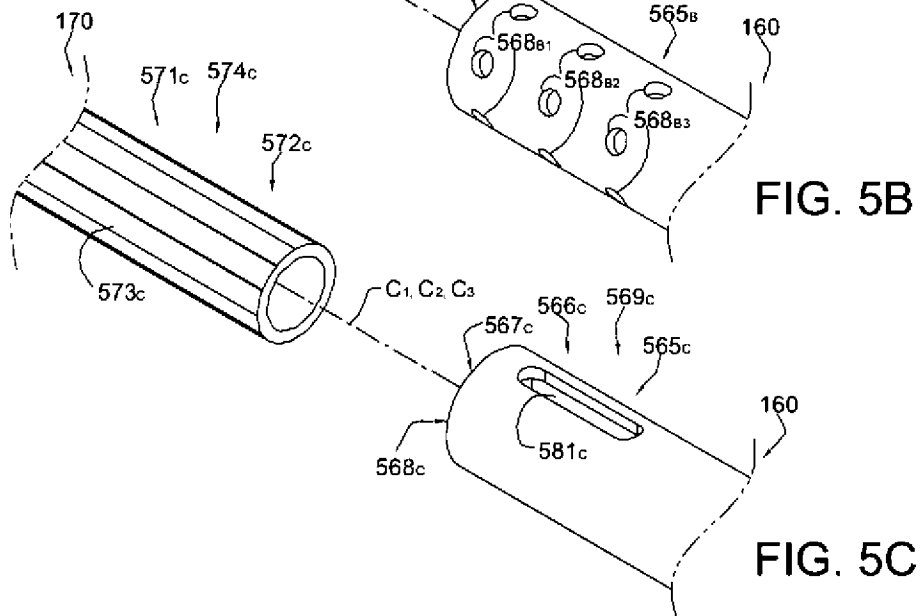
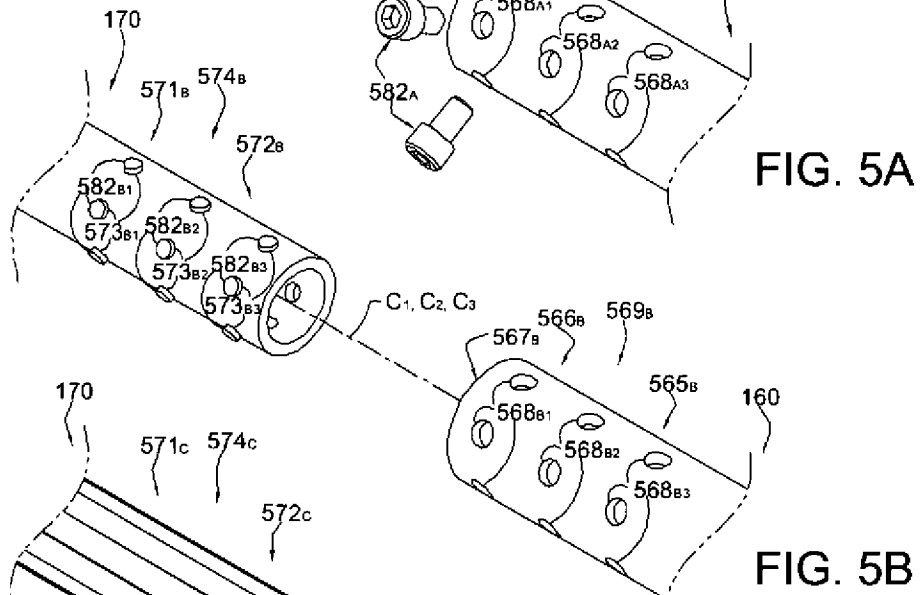
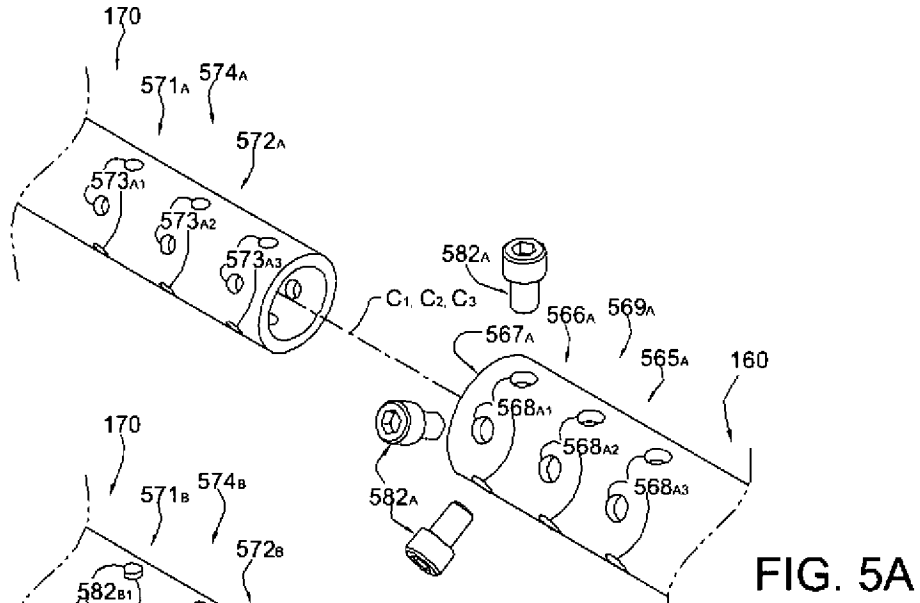
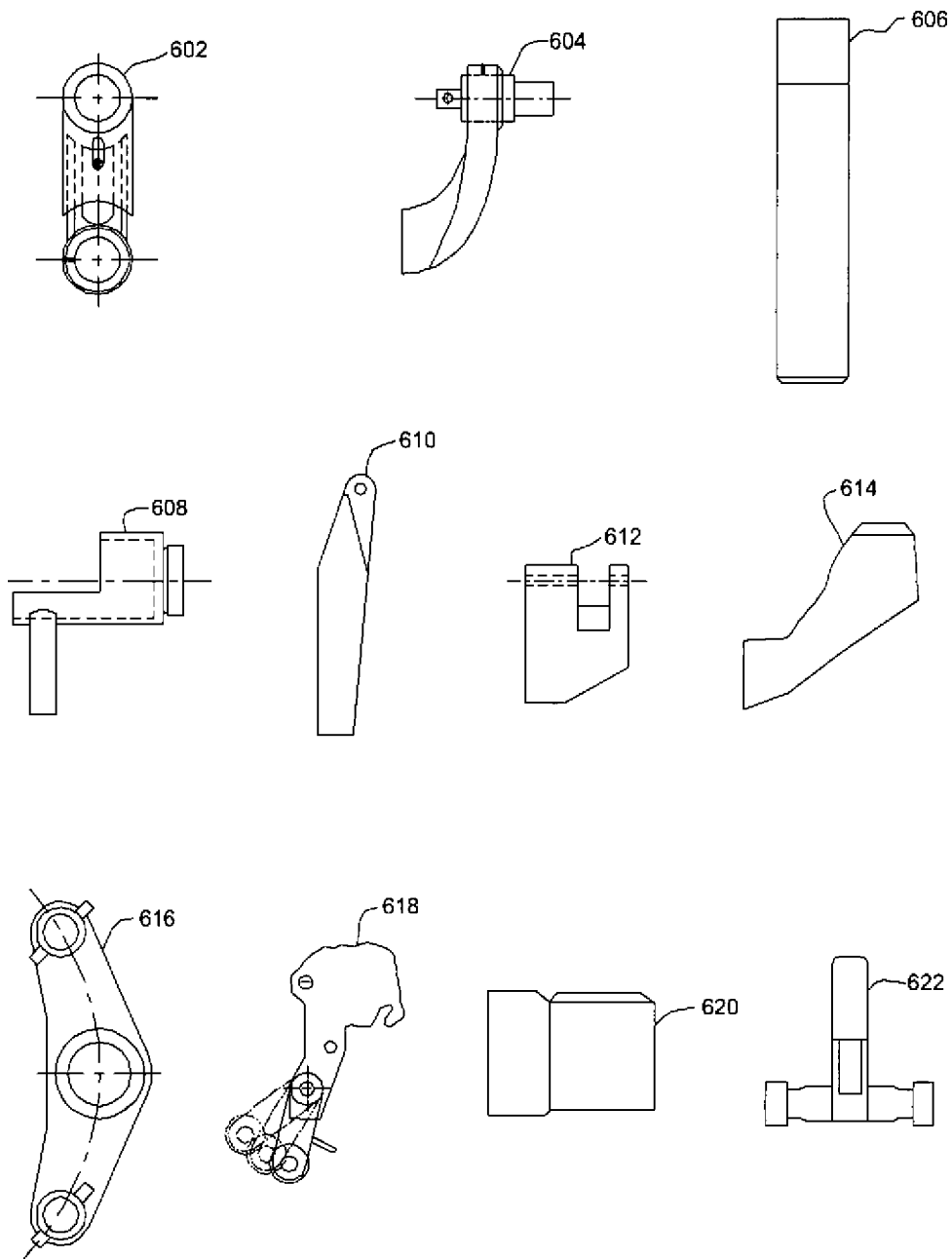


FIG. 6



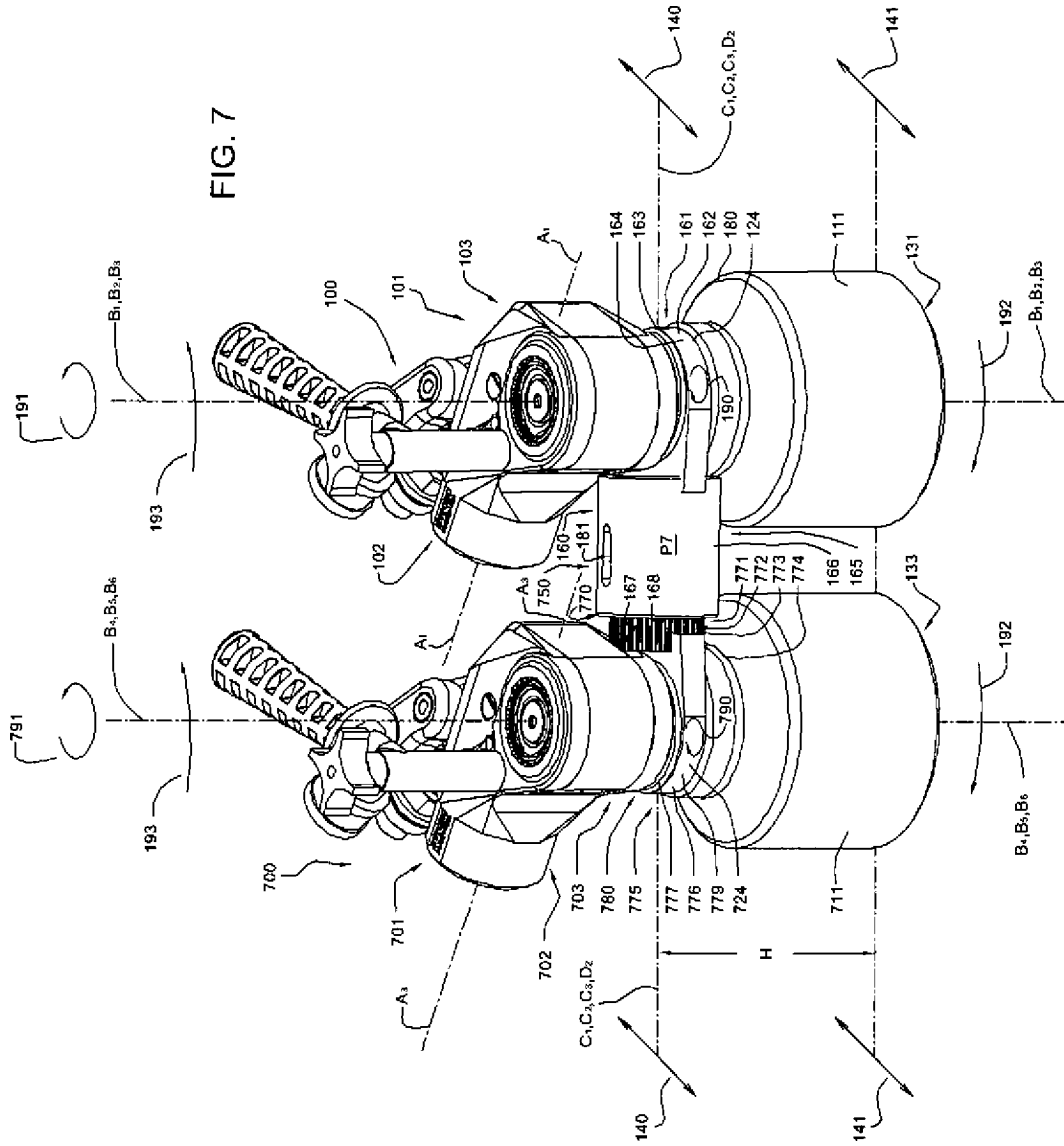
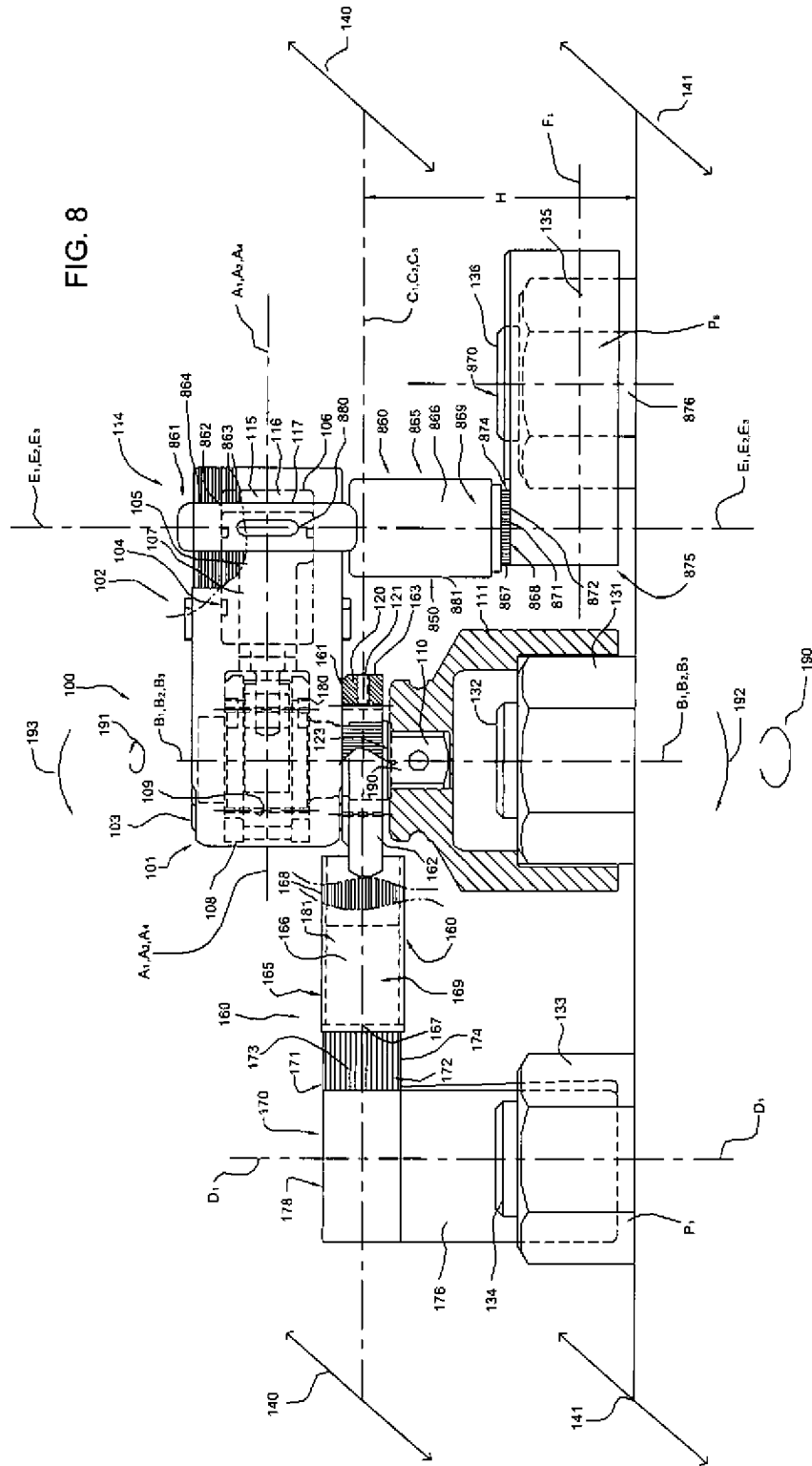


FIG. 8



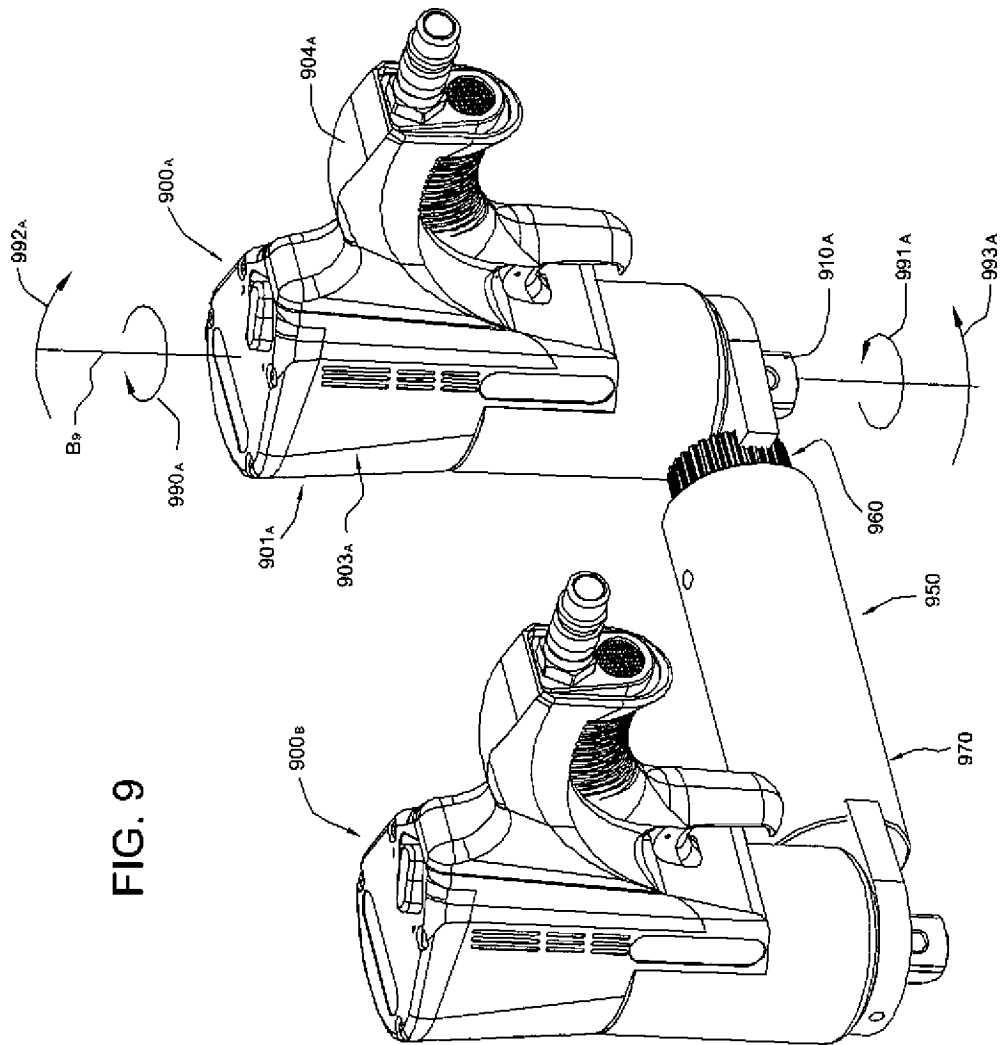


FIG. 9

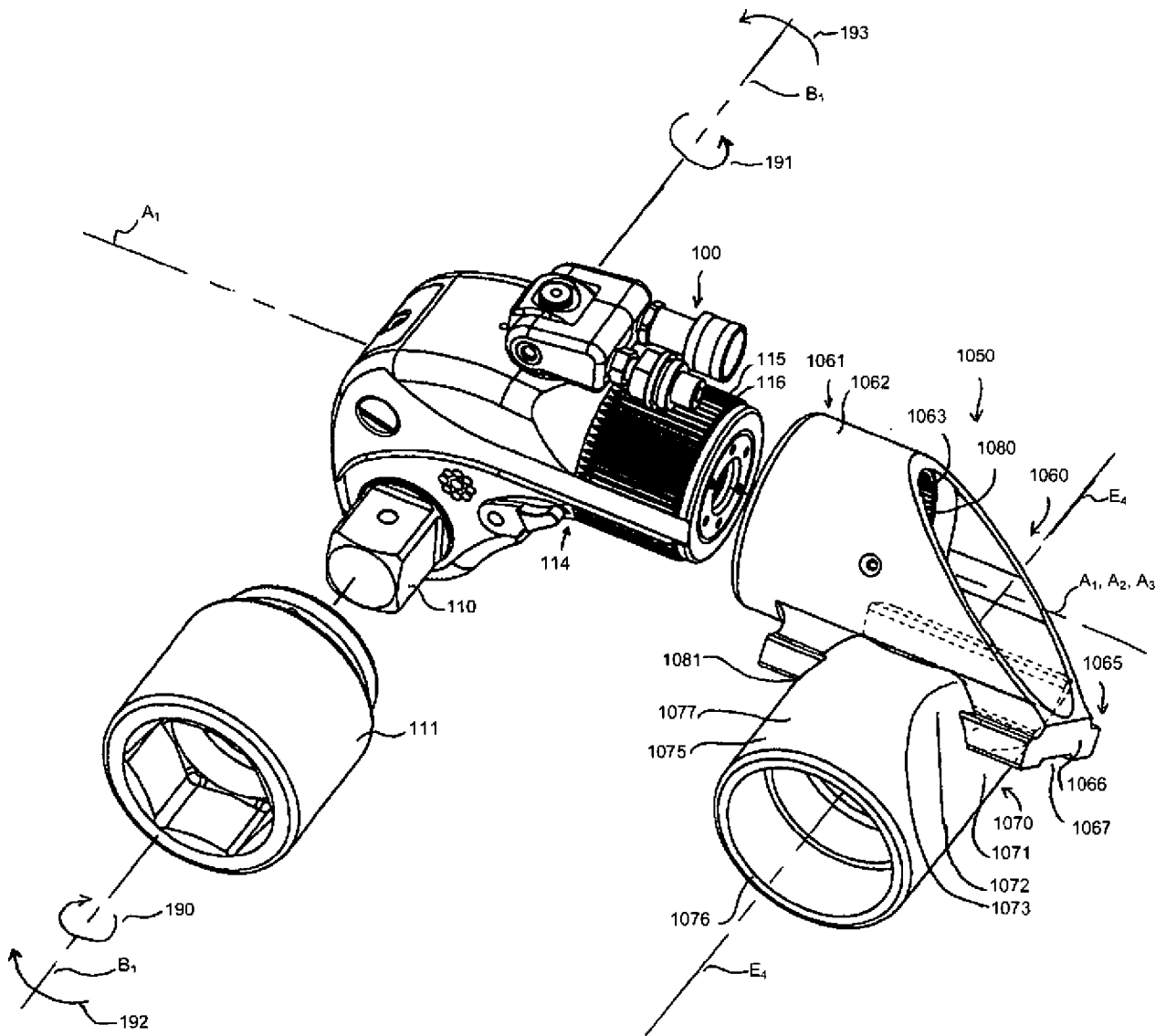


FIG. 10

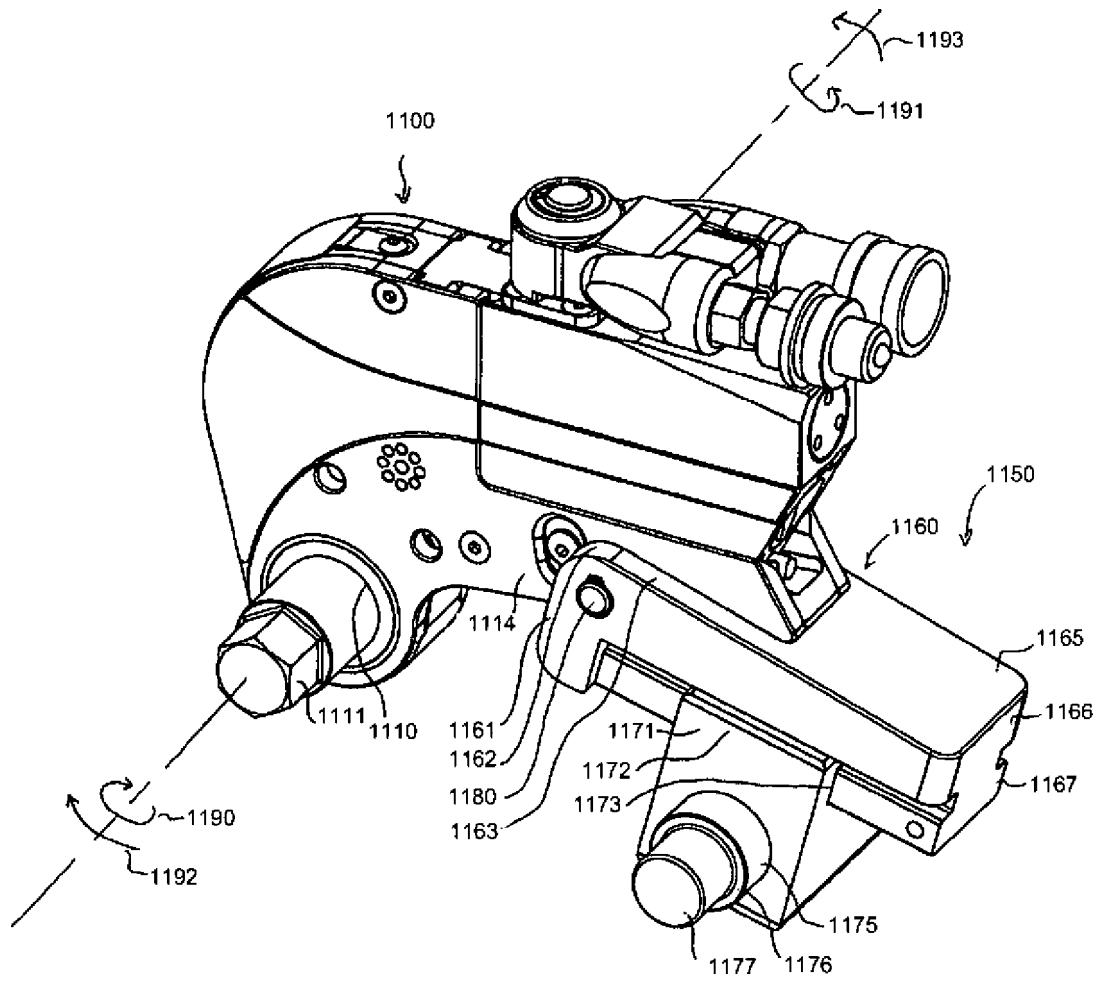


FIG. 11