



(10) **DE 11 2014 001 788 T5** 2015.12.17

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2014/165376**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2014 001 788.4**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2014/031900**
(86) PCT-Anmeldetag: **26.03.2014**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **09.10.2014**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **17.12.2015**

(51) Int Cl.: **B25B 13/50** (2006.01)
E21B 19/16 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
1263/MUM/2013 **01.04.2013** **IN**
13/908,316 **03.06.2013** **US**

(71) Anmelder:
Ridge Tool Company, Elyria, Ohio, US

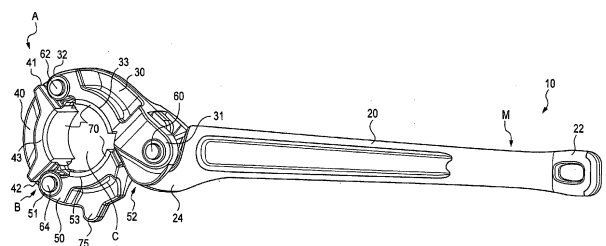
(74) Vertreter:
BARDEHLE PAGENBERG Partnerschaft mbB
Patentanwälte, Rechtsanwälte, 81675 München,
DE

(72) Erfinder:
Kundracik, Richard M., Elyria, Ohio, US; Chartier,
Glen R., Avon Lake, Ohio, US; Patil, Prasad, Pune,
IN; Boggs, Jason J., South Amherst, Ohio, US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Zange**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Zange beschrieben, die eine Anzahl von bewegbaren, positionierbaren Backen aufweist und die schwenkbar an einem Griff befestigt ist. Die Zange kann die Verwendung von einer oder mehreren Bereichen von Reibungsmaterial umfassen, welches um eine geschlossene Greifregion angeordnet ist. Die Zange findet besondere Anwendung in Bohrindustrien.



Beschreibung

Verweis auf verwandte Anmeldungen

[0001] Diese Anmeldung beansprucht die Priorität von der amerikanischen Patentanmeldung Seriennummer 13/908,316, eingereicht am 3. Juni 2013, welche die Priorität von der indischen Anmeldung Seriennummer 1263/MUM/2013, eingereicht am 1. April 2013, beansprucht.

Technisches Gebiet

[0002] Der vorliegende Gegenstand betrifft Werkzeuge, wie beispielsweise Zangen und verwandte Systeme, zum Eingreifen an zylindrischen Komponenten, welche typischerweise bei Bohrarbeiten genutzt werden.

Hintergrund

[0003] Kernrohranordnungen werden bei einer Vielzahl von Bohrindustrien genutzt, wie in den Bereichen von Erzbergbau, Petroleumborungen, Wasserbrunnenborungen und geotechnische Bohrungen und Erkundungsindustrien. Kernrohranordnungen werden genutzt, um eine Kernprobe vom Ende des Bohrtunnels zu erhalten. Typische Kernrohranordnungen umfassen eine innere Rohranordnung und eine äußere Rohranordnung. Die äußere Rohranordnung umfasst die innere Rohranordnung und stellt den Eingriff für andere Bohrkomponenten wie einen Bohrstrang oder eine Sammlung von Bohrstangen bereit.

[0004] Während einer Kernprobenentnahme, nachdem eine Kernprobe von einer Bodenregion eines Bohrlochs gesammelt wurde, umfasst die innere Rohranordnung die Kernprobe. Das innere Rohr und die Kernprobe werden von dem Boden des Bohrlochs durch Benutzen eines Seils zurückgeholt, welches durch die Bohrstangen gezogen wird. In Abhängigkeit der Konfiguration der Kernrohranordnung und/oder des inneren Rohrs, kann eine Vielzahl von Komponenten, wie ein Kernrohrkopf und ein Kernheber, mit dem inneren Rohr in Eingriff stehen. Diese und mögliche andere Komponenten stehen mit dem inneren Rohr über Schraubverbindungen in Eingriff. Diese Schraubverbindungen müssen voneinander gelöst werden, um die Kernprobe zu entnehmen.

[0005] Das Eingreifen oder Lösen von verschraubten Komponenten mit einem inneren Rohr, wie beim Zugreifen auf eine Kernprobe, welche das innere Rohr enthält, kann problematisch sein. Relativ hohe Drehmomente könnten gebraucht werden. Dreck und Abrieb könnten Komponenten und/oder Gewinde bedecken. Das Ausgesetzt sein zu – und der Kontakt mit – Kernbohrflüssigkeiten könnte zusätzliche Probleme hervorrufen. Bentonitbohrflüssigkeiten ent-

halten Tonpartikel und können leicht korrosiv sein. Bohrflüssigkeiten könnten auch Polymerfiltrationsregulatoren und Stabilisatoren umfassen, Schmierstoffe wie Bohrstangenfett und Bohröle. Das Vorhandensein dieser Stoffe auf dem inneren Rohr und/oder Gewindebereichen kann weiterhin die Verbindungs- oder Lösungsvorgänge erschweren, besonders in Situationen, wenn die äußere Oberfläche des Rohrs Schmierstoffe aufweist.

[0006] Kernbohranordnungen sind typischerweise maschinell bearbeitete Anordnungen mit relativ hohen Toleranzen. Daher ist es wichtig die äußere Oberfläche des inneren Rohrs nicht zu beschädigen, wie beim Benutzen einer üblichen Rohrzange. Typische Rohrzangen haben Rohreingreifende Flächen mit Zähnen, die Gräben, Rillen oder andere Oberflächenschäden auf der äußeren Oberfläche des inneren Rohrs hinterlassen können. Außerdem kann das innere Rohr deformiert werden, wenn übermäßige Kräfte mit einer Rohrzange angewendet werden.

[0007] Im Anbetracht dieser und anderer Gründe benutzt die Bohrindustrie typischerweise spezialisierte Zangen mit einem Hartmetallüberzug, um die Kernrohranordnung und besonders die inneren Rohre zu greifen. Obwohl dies unter bestimmten Aspekten zufriedenstellend ist, bleibt eine Notwendigkeit für ein verbessertes Werkzeug zum sicheren eingreifen an Kernrohrkomponenten wie einem inneren Rohr, ohne die Komponente zu beschädigen.

Zusammenfassung

[0008] Die Schwierigkeiten und Nachteile die bisher bekannten Vorgehensweisen und Werkzeugen zugeordnet werden, werden mit der vorliegenden Zange und zugehörigen Anwendungsverfahren gelöst.

[0009] In einer Hinsicht stellt der vorliegende Gegenstand eine Zange bereit, die einen Griff aufweist, der ein erstes Ende und ein zweites Ende, gegenüber von dem ersten Ende, aufweist. Die Zange weist auch eine erste Backe auf, die ein nahes Ende und ein fernes Ende hat. Die erste Backe definiert eine innere Fläche. Das nahe Ende der ersten Backe ist schwenkbar an dem ersten Ende des Griffs befestigt. Die Zange weist auch eine zweite Backe auf, die ein nahes Ende und fernes Ende hat. Die zweite Backe definiert eine innere Fläche. Das nahe Ende der zweiten Backe ist schwenkbar an dem fernen Ende der ersten Backe, an einer ersten Gelenkanordnung, befestigt. Die Zange weist auch eine dritte Backe auf, die ein nahes Ende und eine fernes Ende hat. Die dritte Backe definiert eine innere Fläche. Das nahe Ende der dritten Backe ist schwenkbar an dem fernen Ende der zweiten Backe, an einer zweiten Gelenkanordnung, befestigt. Das ferne Ende der dritten Backe steht lösbar in Eingriff mit dem ersten Ende des Griffs. Die erste, zweite und dritte Backe

sind positionierbar zwischen (i) einer geschlossenen Position in welcher das ferne Ende der dritten Backe in Eingriff steht mit dem ersten Ende des Griiffs und die inneren Flächen der ersten, zweiten und dritten Backe eine geschlossene Greifregion definieren, die eine Umschluss-Spanne definiert, und (ii) einer vollständig geöffneten Position in welcher das ferne Ende der dritten Backe beabstandet von dem ersten Ende des Griiffs ist, um dadurch radialen Zugang zu der Greifregion zu ermöglichen. Wenn die Zange in einer vollständig geöffneten Position ist tritt mindestens eins der folgenden Dinge auf: (a) eine maximale Distanz zwischen dem fernen Ende der dritten Backe und dem ersten Ende des Griiffs beträgt weniger als 300% der Umschluss-Spanne; (b) eine maximale Distanz zwischen gegenüberliegenden inneren Flächen der ersten Backe und der zweiten Backe beträgt weniger als 300% der Umschluss-Spanne; und (c) eine maximale Distanz zwischen gegenüberliegenden inneren Flächen der zweiten Backe und der dritten Backe beträgt weniger als 300% der Umschluss-Spanne.

[0010] In einer anderen Hinsicht stellt der vorliegende Gegenstand eine Zange bereit, die einen Griff aufweist, der ein erstes Ende und ein zweites Ende, und eine Mehrzahl von gelenkig verbundenen Backenelementen, definiert. Die Mehrzahl von Backenelementen umfasst ein primäres Backenelement, welches schwenkbar an dem ersten Ende des Griiffs befestigt ist, und ein abschließendes Backenelement, das mit dem Griff in Eingriff bringbar ist. Jedes der Mehrzahl von Backenelementen definiert eine innere Fläche. Die Zange weist auch ein faseriges Reibungsmaterial auf, welches an mindestens einer der inneren Flächen der Mehrzahl von Backenelementen angeordnet ist.

[0011] Und, in noch einer anderen Hinsicht stellt der vorliegende Gegenstand auch ein System bereit, welches ein zylindrisches Element aufweist, das einen Durchmesser und ein maximal erlaubtes Kraftlimit, welches dem zylindrischen Element zugeordnet ist, aufweist, und eine Zange, welche einen Griff umfasst der ein erstes Ende und ein zweites Ende, und eine Mehrzahl von gelenkig verbundenen Backenelementen definiert. Die Mehrzahl von Backenelementen umfasst ein primäres Backenelement, welches schwenkbar an dem ersten Ende des Griiffs befestigt ist, und ein abschließendes Backenelement, welches mit dem Griff in Eingriff bringbar ist. Jedes der Mehrzahl der Backenelemente definiert eine innere Fläche. Die Zange umfasst auch ein Reibungsmaterial, welches an mindestens einer der inneren Flächen der Mehrzahl von Backenelementen angeordnet ist. Die Zange ist positionierbar zwischen einer vollständig geöffneten Position und einer geschlossenen Position. Die geschlossene Position führt dazu, dass die Mehrzahl von Backen eine geschlossene Greifregion und eine Umschluss-Spanne definiert,

welche sich zwischen den Flächen des Reibungsmaterials auf gegenüberliegenden Bereichen der Mehrzahl von Backen erstreckt. Die Zange ist so konfiguriert, dass die Umschluss-Spanne relativ zu dem Durchmesser des zylindrischen Elements dimensioniert ist, so dass beim Bewegen des zylindrischen Elements in der Greifregion und dem Bewegen der Zange zu der geschlossenen Position, die Kräfte, die auf das zylindrische Element von der Zange aus angewendet werden, kleiner sind als das maximal erlaubte Kraftlimit, welches dem zylindrischen Element zugeordnet ist.

[0012] Wie erkennbar ist, ist der hierin beschriebene Gegenstand in der Lage andere und verschiedene Ausführungsformen anzunehmen und seine verschiedenen Details sind in der Lage, Modifikationen in verschiedener Hinsicht anzunehmen, alles ohne vom beanspruchten Gegenstand abzuweichen. Entsprechend sind die Zeichnungen und Beschreibung als illustrativ und nicht einschränkend anzusehen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0013] Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht einer Zange in Übereinstimmung mit dem vorliegenden Gegenstand.

[0014] Fig. 2 ist eine ebene Draufsicht der Zange, welche in Fig. 1 dargestellt ist.

[0015] Fig. 3 ist eine Endansicht der Zange aus Fig. 1.

[0016] Fig. 4 ist eine andere Endansicht der Zange aus Fig. 1.

[0017] Fig. 5 illustriert die Zange aus Fig. 1 in einer geschlossenen Position.

[0018] Fig. 6 illustriert die Zange aus Fig. 1 in einer vollständig geöffneten Position.

[0019] Fig. 7 illustriert auch die Zange aus Fig. 1 in einer vollständig geöffneten Position.

[0020] Fig. 8 illustriert die Kontaktdrücke entlang von Bereichen aus Reibungsmaterial während einer frühen Phase der Kraftanwendung und dem Eingriff mit einem inneren Rohr oder einer anderer Komponente.

[0021] Fig. 9 illustriert die Verteilung von Kontaktdrücken entlang von Bereichen des Reibungsmaterials während der Anwendung von größeren Kräften.

[0022] Fig. 10 illustriert eine Eingriffseinrichtung zwischen bestimmten Komponenten der Zangen des vorliegenden Gegenstands.

[0023] Fig. 11 illustriert eine Einrichtung zum Verhindern von übermäßigen Kräften durch die Zangen des vorliegenden Gegenstands.

[0024] Fig. 12 illustriert eine selbstverriegelnde Einrichtung der Zangen des vorliegenden Gegenstands.

[0025] Fig. 13 ist eine detaillierte Ansicht eines Gelenks zwischen zwei benachbarten Backen einer Zange in Übereinstimmung mit dem vorliegenden Gegenstand.

[0026] Fig. 14 ist eine Ansicht einer Mehrzahl von Backen und einem Vorspannelement, welche in einer Zange genutzt werden, in Übereinstimmung mit dem vorliegenden Gegenstand.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsformen

[0027] Der vorliegende Gegenstand stellt eine Zange bereit, welche besonders für den Einsatz zum Eingreifen und Lösen von Komponenten, die einer Kernrohranordnung zugeordnet sind, und speziell für innere Rohre einer Kernrohranordnung, angepasst sind. Obwohl die Zangen des vorliegenden Gegenstands hierin zur Verwendung mit inneren Rohren von Kernrohranordnungen beschrieben werden, wird es erkannt, dass die Zangen des vorliegenden Gegenstands für andere Zwecke und Industrien, neben der Bohrindustrie, angewendet werden. Im Allgemeinen weisen die Zangen des vorliegenden Gegenstands einen Griff und eine Mehrzahl von gelenkig oder schwenkbar verbundenen Backenelemente auf. Die Anzahl von Backenelementen ist positionierbar zwischen einer offenen Position in welcher ein inneres Rohr oder andere Komponente innerhalb einer Greifregion, welche durch die Backenelemente definiert ist, positioniert werden kann; und einer geschlossenen Position in welcher die Backen das innere Rohr eingreifen, welches in der Greifregion angeordnet ist.

[0028] In bestimmten Versionen des vorliegenden Gegenstands umfassen die Zangen auch besondere Reibungsmaterialien, welche entlang der inneren Flächen der Backen angeordnet sind. Die Reibungsmaterialien verbessern den Reibungseingriff mit einem inneren Rohr oder einer anderen Komponente, die in der Greifregion positioniert oder angeordnet ist.

[0029] In bestimmten Versionen des vorliegenden Gegenstands umfassen die Zangen auch eine oder mehrere Vorspannelemente wie Federn, um die Backen oder die Mehrzahl von Backen zu einer spezifischen Position vorzuspannen. Im Besonderen umfassen bestimmte Versionen der Zangen Vorspannelemente, welche die Backen zu einer geschlossenen Position vorspannen oder drängen. Alldings umfasst der vorliegende Gegenstand auch

Konfigurationen in welchen die Backen zu einer offenen Position vorgespannt werden.

[0030] In bestimmten Versionen des vorliegenden Gegenstands umfassen die Zangen auch eine oder mehrere Vorrichtungen, welche das Greifen von einer oder mehrerer Backenelemente unterstützt. Zum Beispiel kann ein Vorsprung oder ein sich nach außen erstreckendes Element an einer oder mehreren der Backen bereitgestellt werden, das durch einen Nutzer gegriffen werden kann.

[0031] In bestimmten Versionen des vorliegenden Gegenstands umfassen die Zangen auch Vorrichtungen, die die Artikulation, die Winkelposition und/oder die Bewegung von einer oder mehreren Backen begrenzen. Diese Vorrichtungen können in den Zangen eingebaut sein, um die Öffnungsweite der Backen zu begrenzen.

[0032] In bestimmten Versionen des vorliegenden Gegenstands umfassen die Zangen auch Vorrichtungen, welche ein spezielles Kontaktmuster zu einem inneren Rohr oder einer anderen zylindrischen Komponente, die sich in der Greifregion befindet, aufbringen, während des Eingriffs der Backen auf das Rohr. Während die Kräfte verstärkt auf das innere Rohr angewendet werden, vergrößert das spezielle Kontaktmuster das Kontaktoberflächegebiet und fördert eine gleichmäßigere Anwendung von Reibung und Krafttransfer zwischen der Zange und dem inneren Rohr.

[0033] In bestimmten Versionen des vorliegenden Gegenstands umfassen die Zangen auch Vorrichtungen, die eine spezielle Eingreifkonfiguration und einen Kontaktwinkel zwischen einer Backe und einem Griff oder einer zugeordneten Komponente der Zange benutzen. Die Eingreifkonfiguration erleichtert die Kraftübertragung zwischen den Komponenten während der Benutzung der Zange. In bestimmten Versionen des vorliegenden Gegenstands benutzen die Zangen auch eine Stoppeinrichtung, welche die Übertragung von übermäßigen Kräften an ein inneres Rohr während der Benutzung der Zange verhindert. In noch einer anderen Version des vorliegenden Gegenstands umfassen die Zangen auch eine selbstverriegelnde Einrichtung, bei welcher das Schließen der Mehrzahl von Backen um ein inneres Rohr während der Benutzung der Zange weiterhin verbessert wird.

[0034] Und in bestimmten Versionen des vorliegenden Gegenstands umfassen die Zangen Abdeckungen oder Abschirmungen, die den Zugang zu einer Region, wo der Eingriff zwischen einer Backe und einem Griff stattfindet, während der Benutzung der Zange begrenzen.

[0035] Noch einmal wird es so verstanden, dass die Zangen des vorliegenden Gegenstands in keinem Fall darauf begrenzt sind mit inneren Rohren von Kernrohranordnungen benutzt zu werden. Im Gegenteil, es ist angedacht, dass die Zangen in einer Mehrzahl von anderen Feldern und Anwendungen genutzt werden können. Darüber hinaus wird es erkannt, dass der vorliegende Gegenstand Zangen mit einem oder mehreren Merkmale oder Aspekte und Kombinationen aus diesen Merkmalen oder Aspekten umfasst. Details der verschiedenen Merkmale und Aspekte der Zangen des vorliegenden Gegenstands sind wie folgt.

[0036] Fig. 1 illustriert eine perspektivische Ansicht einer Zange **10** in Übereinstimmung mit dem vorliegenden Gegenstand. Fig. 2 ist eine ebene Draufsicht der Zange **10**, die in Fig. 1 gezeigt ist. Die Zange **10** weist einen Griff **20** auf, der ein nahes Ende **22** und ein fernes Ende, im Allgemeinen als **24** gezeigt, hat. Die Zange **10** weist auch eine Mehrzahl von Backenelementen oder Backenteilbereichen auf. In der Version die in Fig. 1 dargestellt ist weist die Zange **10** eine erste oder primäre Backe **30**, eine zweite Backe **40** und eine dritte oder abschließende Backe **50** auf. Es wird dabei verstanden, dass die Zange des vorliegenden Gegenstands eine geringere Anzahl an Backen wie beispielsweise zwei, oder eine größere Anzahl an Backen wie vier, fünf, sechs oder mehr, verwenden kann.

[0037] Wie in genaueren Detail hierin beschrieben ist, wird die Zange **10** verwendet, indem ein inneres Rohr (nicht gezeigt) innerhalb einer Greifregion C, die durch die Mehrzahl von Backen definiert ist, positioniert wird. Während eine Kraft auf den Griff **20**, wie zum Beispiel in Fig. 1 durch den Pfeil M gezeigt, angewendet wird, zieht sich die Greifregion C um das innere Rohr zusammen, kontaktiert es und ergreift es. Details zu jedem dieser Aspekte und anderen Merkmalen sind hierin bereitgestellt. Mit weiterem Verweis auf Fig. 1 definiert die erste Backe **30** ein nahes Ende **31** und ein fernes Ende **32**. Die zweite Backe definiert ein nahes Ende **41** und ein fernes Ende **42**. Die dritte Backe **50** definiert ein nahes Ende **51** und ein fernes Ende **52**. Jedes Backenelement definiert auch eine nach innen gerichtete Fläche. Dadurch definiert das erste Backenelement **30** eine innere Fläche **33**, das zweite Backenelement **40** definiert eine innere Fläche **43**, und das dritte Backenelement **50** definiert eine innere Fläche **53**. Das nahe Ende **31** der ersten Backe **30** ist schwenkbar an dem fernen Ende **24** des Griffs **20** befestigt. Obwohl verschiedene Anordnungen und Konfigurationen verwendet werden können, ist ein Schwenkstift **60**, welcher sich durch ausgerichtete Öffnungen erstreckt, die in der ersten Backe **30** und dem Griff **20** definiert sind, in der Version von Fig. 1 dargestellt. Das ferne Ende **32** der ersten Backe **30** ist schwenkbar an dem nahen Ende **41** der zweiten Backe **40** befestigt, bei ei-

ner ersten Gelenkanordnung, welche in Fig. 1 im Allgemeinen als Gelenk A bezeichnet wird. In der Version von Fig. 1 erstreckt sich ein Schwenkstift **62** durch ausgerichtete Öffnungen, welche in der ersten Backe **30** und der zweiten Backe **40** definiert sind. Das ferne Ende **42** der zweiten Backe **40** ist schwenkbar an dem nahen Ende **51** der dritten Backe **50** befestigt, bei einer zweiten Gelenkanordnung, die in Fig. 1 im Allgemeinen als Gelenk B bezeichnet wird. In der Version die in Fig. 1 dargestellt ist, erstreckt sich ein Schwenkstift **64** durch ausgerichtete Öffnungen, welche in der zweiten Backe **40** und der dritten Backe **50** definiert sind. Ein oder mehrere Schnappinge oder rückhaltende Komponenten können in Verbindung mit den Schwenkstiften **60**, **62** und/oder **64** benutzt werden. Zusätzlich werden Eingreifvorrichtungen zwischen der dritten Backe **50** und dem Griff **20** und besonders an dem fernen Ende **52** der dritten Backe **50** und dem fernen Ende **24**, oder in der Nähe des fernen Endes **24**, des Griffs **20** bereitgestellt. Diese Eingreifvorrichtungen sind in größerem Detail hierin beschrieben.

[0038] Die Fig. 3 und Fig. 4 illustrieren Endansichten der Zange **10**, die in Fig. 1 dargestellt sind. Die Fig. 3 und Fig. 4 illustrieren zusätzliche Aspekte der Zange.

[0039] Die Zange **10** kann auch einen oder mehrere Bereiche eines Reibungsmaterials umfassen, um das Eingreifen mit einem inneren Rohr oder einer anderen Komponente zu fördern. In der Version, die in Fig. 1 gezeigt ist, weist die Zange **10** ein Reibungsmaterial **70** auf, welches an jeder der inneren Flächen **33**, **43**, und **53** entsprechend an der ersten Backe **30**, der zweiten Backe **40**, und der dritten Backe **50** angeordnet ist. Das Reibungsmaterial kann in einer Vielzahl von verschiedenen Formen und Anordnungen bereitgestellt werden. Im Allgemeinen hat das Reibungsmaterial die Form einer Lage oder Bereichs, welcher an mindestens einem Teilbereich einer inneren Fläche einer Backe angeordnet ist. In bestimmten Versionen des vorliegenden Gegenstands umfasst das Reibungsmaterial ein oder mehrere faserige Materialien wie Anzahlen von einer oder mehreren Fasertypen. Die Fasern könnten in einer organisierten Anordnung sein, wie in einer gewobenen Kollektion, oder könnten nicht gewoben sein. In bestimmten Versionen ist das Reibungsmaterial zusammendrückbar, wie es in größerem Detail hierin beschrieben ist. Für Versionen in welchen das Reibungsmaterial Fasern umfasst sind die Fasern typischerweise metallische Fasern, Polymerfasern, Glasfasern, oder Kombinationen davon. In speziellen Versionen kann das Reibungsmaterial in der Form von Glasfasern sein, die in einer Polymermatrix verteilt sind. Ein großes Feld von metallischen Fasern kann genutzt werden wie zum Beispiel Stahl, Messing, Magnesium, und Kombinationen daraus, wobei es nicht darauf beschränkt ist. Nicht begrenzende Beispiele von Polymerfasern umfassen Polyamide und besonders

Poly (paraphenylene terephthalamide), welches auch als KEVLAR® bekannt ist. Kombinationen aus metallischen Stoffen, Polymer Komponenten, und anderen Materialien können in verschiedenen Verhältnissen und Anordnungen als Reibungsmaterial genutzt werden. In vielen Versionen des vorliegenden Gegenstands ist das Reibungsmaterial frei von Asbest.

[0040] Wie vorher erwähnt wurde ist in verschiedenen Versionen des vorliegenden Gegenstands das Reibungsmaterial zusammendrückbar. Dieser Aspekt kann durch einen Verweis auf typische Bereiche von Elastizitätsmodul Werten für das Reibungsmaterial quantifiziert werden. Demnach weist das Reibungsmaterial in bestimmten Versionen ein Elastizitätsmodul im Bereich von 15 ksi (103,42 N/mm²) bis 1500 ksi (10342 N/mm²) auf.

[0041] Das Reibungsmaterial kann von einem oder mehreren entfernbaren Elementen wie Trägerelementen getragen oder befestigt werden, welche wiederum eingreifbar entlang der inneren Flächen der Backen sind. Es ist auch vorgesehen, dass das Reibungsmaterial direkt an den inneren Flächen der Backen befestigt werden kann. Ein weites Feld von Eingreiffechniken und/oder -vorrichtungen kann genutzt werden, um das Reibungsmaterial an Trägerelementen und/oder den Backen zu befestigen oder anzuhängen. Zum Beispiel kann ein mechanisches Eingreifen benutzt werden wie Nieten, Schraubverschlüsse, Stifte, Schrauben, oder andere Komponenten. Das Reibungsmaterial kann an Trägerelementen und/oder an die Backen durch Sintertechniken befestigt oder angehängt werden, um das Reibungsmaterial mit seinem darunterliegenden Substrat metallurgisch zu verbinden. Die Benutzung von Klebstoffen wird auch in Betracht gezogen, um Reibungsmaterial an die Trägerelemente und/oder die Backen zu kleben. Das Reibungsmaterial kann auch auf die Trägerelemente oder die Backen durch Überzugs oder Sprühtechniken aufgebracht werden.

[0042] In bestimmten Versionen des vorliegenden Gegenstands kann die außenliegende, freie Fläche des Reibungsmaterials so bereitgestellt oder geformt sein, dass sie eine Kollektion von Einschnitten oder Passagen aufweist, welche sich über mindestens einen Teilbereich der Reibungsmaterialfläche erstrecken. Solch eine Konfiguration könnte in Fällen vorteilhaft sein, wenn sich der Abrieb und besonders ein Flüssigkeitsfilm an der äußeren Oberfläche des inneren Rohrs oder einer anderen Komponente befindet. Während die Fläche des Reibungsmaterials in Kontakt mit dem inneren Rohr steht, werden der Abrieb und/oder der Flüssigkeitsfilm in die Einschnitte oder Passagen, welche in der Fläche des Reibungsmaterials definiert sind, hineingedrückt und verdrängt, wobei sie den direkten Kontakt zwischen dem Reibungsmaterial und der Oberfläche des inneren Rohrs verbessern. Daher haben die Flächen des Reibungsma-

terials in bestimmten Versionen der Zange eine Kollektion von Einschnitten, die sich entlang mindestens eines Teilbereichs der Fläche erstreckt. Die Kollektion von Einschnitten hat eine Größe und/oder Konfiguration, die ausreichend ist, um Flüssigkeiten und/oder Abrieb von der äußeren Oberfläche des inneren Rohrs aufzunehmen.

[0043] Die Zangen des vorliegenden Gegenstands könnten auch eine oder mehrere Vorspannelemente aufweisen, welche eine oder mehrere Backen zu einer bestimmten Position drücken, welche relativ zu dem Griff und/oder zu den Backen ist. In bestimmten Versionen ist ein Vorspannelement wie eine doppelte Torsionsfeder zwischen der ersten Backe **30** und dem fernen Ende **24** des Griffs **20** positioniert. Zum Beispiel kann das Vorspannelement um den Schwenkstift **60** herum angeordnet sein und kann konfiguriert sein die Backe **30** (und die daran befestigten Backen **40** und **50**) zu einer bestimmten Position wie einer offenen Position oder einer geschlossenen Position vorzuspannen. Viele der Zangen des vorliegenden Gegenstands sind so konfiguriert, dass die Mehrzahl von Backen, zum Beispiel die Backen **30**, **40**, und **50**, zu einer geschlossenen Position vorgespannt sind. Eine doppelte Torsionsfeder oder ein anderes Vorspannelement kann verwendet, und um den Schwenkstift **60** positioniert, werden, um solch eine Wirkung bereitzustellen.

[0044] Die Fig. 14 illustriert das Vorsehen eines Vorspannelements **90** zwischen der primären Backe, zum Beispiel der Backe **30**, und dem Griff **20**. In der speziellen Version der Zange, dargestellt in Fig. 14, ist das Vorspannelement **90** in der Form einer doppelten Torsionsfeder bereitgestellt. Die Feder kann um den Schwenkstift **60** herum positioniert sein. In einer besonderen Version des vorliegenden Gegenstands ist die Feder so konfiguriert, die primäre Backe **30** um den Stift **60** in eine geschlossene Position, zum Beispiel in die Richtung des Pfeils J, zu drücken. Es wird verstanden, dass der vorliegende Gegenstand Variationen der besonderen Ausführungsform, die in Fig. 14 dargestellt ist, umfasst.

[0045] Das Vorspannen der Mehrzahl von Backen zu einer geschlossenen Position kann nützlich sein, wenn man die Zange verwendet. Diese Wirkung neigt dazu eine Ratschenfunktion zu simulieren, so dass der Benutzer bequem ein Drehmoment an dem inneren Rohr, durch einen Schwung oder eine Bahn einer Winkelverdrehung des Zangengriffs, aufbringen kann, und dann die Bewegung der Zange umkehren kann, ohne die Backen weit zu öffnen. Das heißt, während des Zurücksetzens der Zange bleibt die Mehrzahl von Backen eng positioniert, aber gleitet um das innere Rohr aufgrund der Vorspannwirkung der Feder oder eines anderen Elements, welches die Backen zu einer geschlossenen Position drückt.

[0046] Der vorliegende Gegenstand umfasst auch die Benutzung von Vorspannelementen, welche zwischen den benachbarten zweiten und dritten Backen wie Gelenk A und/oder Gelenk B bereitgestellt sind. Solche verbundenen Vorspannvorrichtungen können unabhängig von – oder in Verbindung mit – den Vorspannvorrichtungen zwischen der ersten Backe und dem Griff eingesetzt werden.

[0047] In bestimmten Versionen der Zangen können ein oder mehrere Vorsprünge, oder nach außen abstehende Elemente wie Fingerhaken, an einer oder mehreren Backen bereitgestellt werden. Ein Beispiel eines Fingerhakens ist in **Fig. 1** als **75** gezeigt. Es wird verstanden, dass der vorliegende Gegenstand Fingerhaken oder ähnliche Elemente an jeder der Backen umfasst, und in einer Vielzahl von anderen Formen, Konfigurationen, und Ausrichtungen, neben dem Fingerhaken **75**, der in **Fig. 1** dargestellt ist. Zum Beispiel könnten ein oder mehrere Fingerhaken an der zweiten Backe **40** und/oder der ersten Backe **30** anstelle von – oder zusätzlich zu – der dritten Backe **50** bereitgestellt werden. Weiterhin könnten sich die Fingerhaken, anstatt sich radial nach außen von der Backe zu erstrecken, seitlich entlang einer Backe erstrecken. Ein weites Feld von Konfigurationen wird für die Fingerhaken in Betracht gezogen. Die Zangen des vorliegenden Gegenstands könnten auch eine Einrichtung zum Begrenzen der Bewegung umfassen, welche die Weite der Öffnung der Zange begrenzt. Diese Einrichtung könnte vorteilhaft sein beim Benutzen der Zange, so dass beim ersten Platzieren oder Ausrichten der Zange, wie um ein inneres Rohr zum Beispiel, die Mehrzahl der Backen in einer bestimmten Anordnung verbleibt, anstatt sich unkontrollierbar oder unbegrenzt in andere Positionen, wie in Richtung des Griffs, zu bewegen. Das Halten der Mehrzahl von Backen in einer Position die näher an ihrer geschlossenen Position ist erhöht die Nutzungs- und Verwendungseffizienz der Zange. Die **Fig. 5** illustriert die Zange **10** in einer geschlossenen Position sowie die resultierende Greifregion C, welche zwischen den Backen **30**, **40**, und **50** definiert ist. Die **Fig. 6** illustriert die Zange **10** in einer vollständig geöffneten Position sowie die Einrichtung zur Begrenzung der Bewegung, durch welche die maximale Distanz zwischen dem Griff **20**, zum Beispiel am fernen Ende **24** des Griffs **20**, und der dritten Backe **50**, zum Beispiel am fernen Ende **52** der Backe **50**, begrenzt ist.

[0048] Die vollständig geöffnete Position ermöglicht radialen Zugang zu der Greifregion durch ein inneres Rohr oder eine andere Komponente, um darin eingegriffen zu sein. Im Besonderen kann die Weite der begrenzten Bewegung zwischen dem fernen Ende **52** der Backe **50** und dem fernen Ende **24** des Griffs **20** mit Verweis zu einer maximalen Spanne oder Distanz zwischen gegenüberliegenden Flächen des Reibungsmaterials **70** ausgedrückt werden,

wenn sich die Zange in einer geschlossenen Position befindet. Diese maximale Spanne, wenn sich die Zange in einer geschlossenen Position befindet, ist in **Fig. 5** als Umschluss-Spanne D dargestellt. Die maximale Distanz zwischen dem fernen Ende der dritten Backe **50** und dem Griff **20**, wenn die Zange vollständig geöffnet ist, ist in **Fig. 6** als Spanne E gezeigt. In Übereinstimmung mit der Einrichtung zum Begrenzen der Bewegung kann die Spanne E als Prozentzahl der Umschluss-Spanne D ausgedrückt werden. Dadurch ist in bestimmten Versionen des vorliegenden Gegenstands die Spanne E kleiner als 300% der Spanne D, noch genauer ist sie kleiner als 250% der Spanne D, noch genauer gesagt ist sie kleiner als 200% der Spanne D, und in bestimmten Applikationen ist sie kleiner als 150% der Spanne D. In der speziellen Version der Zange, welche in den genannten Figuren dargestellt ist, ist die Spanne E in etwa gleich 111% der Umschluss-Spanne D. In einer anderen Hinsicht des vorliegenden Gegenstands kann die Einrichtung zum Begrenzen der Bewegung der Backen auch mit Verweis zu einer maximalen Distanz ausgedrückt werden, welche zwischen gegenüberliegenden Flächen des Reibungsmaterials **70** der ersten Backe **30** und der zweiten Backe **40** gemessen wird, wenn sich die Zange in einer vollständig geöffneten Position befindet. Diese maximale Distanz ist in **Fig. 6** als Spanne F gezeigt. In bestimmten Versionen des Gegenstands beträgt die Spanne F weniger als 300% der Spanne D, genauer gesagt weniger als 250% der Spanne D, genauer gesagt weniger als 200% der Spanne D, und in bestimmten Ausführungsformen weniger als 150% der Spanne D. In der speziellen Version der Zange, welche in den genannten Figuren gezeigt ist, ist die Spanne F in etwa gleich 142% der Umschluss-Spanne D. In einer anderen Hinsicht des vorliegenden Gegenstands kann die Einrichtung zum Begrenzen der Bewegung der Backen mit Verweis zu einer maximalen Distanz ausgedrückt werden, welche zwischen gegenüberliegenden Flächen des Reibungsmaterials **70** und der zweiten Backe **40** und der dritten Backe **50** gemessen wird, wenn sich die Zange in einer vollständig geöffneten Position befindet. Diese maximale Distanz ist in **Fig. 7** als Spanne G gezeigt. In bestimmten Versionen des Gegenstands beträgt die Spanne G weniger als 300% der Spanne D, genauer gesagt weniger als 250% der Spanne D, genauer gesagt weniger als 200% der Spanne D, und in bestimmten Versionen weniger als 150% der Spanne D. In der speziellen Version der Zange, welche in den genannten Figuren gezeigt ist, ist die Spanne G in etwa gleich 142% der Umschluss-Spanne D.

[0049] Zangen, die die Einrichtung zum Begrenzen der Bewegung aufweisen könnten eine oder mehrere dieser Charakteristiken aufweisen, welche in Verbindung mit der Umschluss-Spanne D und den Spannen E, F, und G beschrieben sind. Im Besonderen könnten daher solche Zangen mindestens eins oder meh-

rere der folgenden Dinge aufweisen: (a) eine maximale Distanz zwischen dem fernen Ende der dritten Backe und dem ersten Ende des Griiffs beträgt weniger als 300% der Umschluss-Spanne, (b) eine maximale Distanz zwischen gegenüberliegenden inneren Flächen der ersten Backe und der zweiten Backe beträgt weniger als 300% der Umschluss-Spanne, und (c) eine maximale Distanz zwischen gegenüberliegenden inneren Flächen der zweiten Backe und der dritten Backe beträgt weniger als 300% der Umschluss-Spanne.

[0050] In bestimmten Versionen der Zangen könnte die Einrichtung zum Begrenzen der Bewegung durch das Spezifizieren einer maximalen Winkeldrehung für zwei benachbarte Backen ausgedrückt werden. In besonderen Ausführungsformen beträgt die maximale Winkelverschiebung 180° . Solch eine Position ist in **Fig. 6**, zwischen der ersten Backe **30** und der zweiten Backe **40**; und in **Fig. 7**, zwischen der zweiten Backe **40** und der dritten Backe **50**, dargestellt.

[0051] Die **Fig. 13** illustriert eine Konfiguration, welche zwischen benachbarten Backen bereitgestellt werden kann, wie zum Beispiel am Gelenk A zwischen der ersten und der zweiten Backe **30** und **40**, um die Bewegung oder winkelmäßige Ausweitung zwischen diesen Backen zu begrenzen. Im Besonderen illustriert **Fig. 13** die zweite Backe **40**, welche ein oder mehrere nach außen hervorstehende Schultern **80** aufweist, welche von dem nahen Ende **41** der Backe **40** hervor stehen. Die erste Backe **30** umfasst ein oder mehrere Stoppflächen **81** an dem fernen Ende **32** der Backe **30**, welche relativ nah und in einander zugewandtem Eingriff mit den Schultern **80** der zweiten Backe **40** angeordnet sind. Deswegen kann mit Verweis auf **Fig. 13** gesehen werden, dass bei der winkelmäßigen Ausweitung der zweiten Backe **40** relativ zu der ersten Backe **30**, wie in der Richtung des Pfeils I, die Schulter **80** der zweiten Backe **40** in Kontakt mit der Stoppfläche **81** der ersten Backe **30** kommen wird, und jede weitere winkelmäßige Ausweitung verhindert oder begrenzt. Der vorliegende Gegenstand umfasst die Benutzung eines weiten Feldes von Anordnungen und strukturellen Anordnungen, um die Aspekte zur Begrenzung der Bewegung, die hierin beschrieben sind, zu erreichen. Deswegen wird erkannt, dass der vorliegende Gegenstand nicht auf eine bestimmte Anordnung wie sie hierin illustriert und/oder beschrieben ist, begrenzt ist. Wie vorher schon genannt, ist in bestimmten Versionen des vorliegenden Gegenstands das Reibungsmaterial in einer bestimmten Konfiguration und/oder Ausrichtung bereitgestellt. Während des ersten Kontakts mit einer äußeren Oberfläche eines inneren Rohrs oder einer anderen zylindrischen Komponente ist das Reibungsmaterial so konfiguriert und/oder ausgerichtet, dass eine oder mehrere Ecken oder Umfangsbereiche des Reibungsmaterials das innere Rohr kontaktieren. In bestimmten Versionen der Zange tritt der

Kontakt zwischen dem Reibungsmaterial und dem inneren Rohr zu Beginn und/oder während früher Phasen der Drehmomentübertragung, von der Zange auf das innere Rohr, entlang zweier gegenüberliegenden Ecken von jedem Bereich des Reibungsmaterials aus, auf. Dies wird in **Fig. 8** gezeigt, in welcher eine erste Ecke **71** und eine zweite gegenüberliegende Ecke **72** des Reibungsmaterials **70** größere Spannung während der Belastung erfahren, als Bereiche des Reibungsmaterials **70** zwischen diesen Ecken, wie eine innere Flächenregion **73**. Es wird erkannt, dass sich die genannten ersten und zweiten Ecken des Reibungsmaterials im Allgemeinen in eine Richtung parallel zu einer Längsachse eines inneren Rohrs erstrecken, wenn die Zange an dem inneren Rohr verwendet wird.

[0052] Die **Fig. 9** illustriert die Verteilung von Spannung in dem Reibungsmaterial **70**, wenn größere Drehmomente von der Zange auf das innere Rohr angewendet werden. Dadurch vergrößert sich die Kontaktfläche zwischen einer Fläche des Reibungsmaterials und der äußeren Oberfläche des inneren Rohrs bei steigender Belastung. Dies wird zumindest teilweise erreicht, indem die Flächen des Reibungsmaterials verformt werden, um eine gebogene Form oder Profil aufzuweisen, welches durch den Radius definiert ist, der kleiner als der Radius der äußeren Oberfläche des inneren Rohrs ist. In bestimmten Versionen liegt der Radius, der das gebogene Profil des Reibungsmaterials definiert, in einem Bereich von 99,8% bis 98% des Radius der äußeren Oberfläche des inneren Rohrs. Das Merkmal von einer vergrößerten Kontaktfläche zwischen der Reibungsmaterialfläche und dem inneren Rohr, wenn die Belastung steigt, wird auch, zumindest teilweise, durch die Benutzung eines zusammendrückbaren Reibungsmaterials, wie es hierin beschrieben ist, erreicht. Wie vorher schon genannt wurde, wird in bestimmten Versionen des vorliegenden Gegenstands das Reibungsmaterial so ausgewählt, das es einen Elastizitätsmodulwert aufweist, so dass das Material zusammendrückbar ist während der Benutzung der Zange. Materialien, welche einen Elastizitätsmodulwert im Bereich 15 ksi (103,42 N/mm²) bis 1500 ksi (10342 N/mm²) aufweisen sind besonders nützlich in dieser Hinsicht. Diese Elastizitätsmodulwerte des Reibungsmaterials sind sehr viel kleiner als die von Stahl, welches ein typisches Material für innere Rohre oder andere zylindrische Elemente ist. Somit passt sich das Reibungsmaterial, während der Benutzung der Zange und der Anwendung von Belastung auf das Reibungsmaterial, an die Form und/oder Kontur des inneren Rohrs oder eines anderen zylindrischen Elements an. In noch einer anderen Hinsicht stellt der vorliegende Gegenstand besonderer Eingriffkonfigurationen, und die Benutzung von bestimmten Kontaktwinkeln zwischen dem Griff und dem fernen Ende der abschließenden oder dritten Backe, bereit. Zum Beispiel illustriert **Fig. 10** die Zange **10** in einer

geschlossenen Position, in welcher ein Kontakt zwischen einer Kante **25** des Griffs **20** und eine Eingriffsfläche **54**, welche sich entlang dem fernen Ende **52** der dritten Backe **50** erstreckt, auftritt. Wie es verstanden wird, werden kleine Variationen im Durchmesser des inneren Rohrs, beim Positionieren eines inneren Rohrs innerhalb der Greifregion C, aufgenommen, indem die Kontaktstelle zwischen der Kante **25** und der Fläche **54** verändert wird. Zum Beispiel können größere Durchmesser durch die Kante **25** aufgenommen werden indem diese während des Schließens der Zange zum Schwenkstift **60** bewegt wird. Kleinere Durchmesser können durch die Kante **25** aufgenommen werden, indem diese während die Zange geschlossen wird von dem Schwenkstift weg bewegt wird, bis ausreichend Kontakt zwischen dem Reibungsmaterial **70** und dem inneren Rohr auftritt. In bestimmten Versionen der Zangen des vorliegenden Gegenstands liegt der Kontaktwinkel zwischen der Kante **25** und der Eingriffsfläche **54** im Bereich von 10° bis 30° , und in noch anderen Versionen, um die 20° , wie er von einer Ebene, welche durch die Mittelpunktsachsen der Schwenkstifte **62** und **64** definiert ist, gemessen wurde. Diese Ebene ist in **Fig. 10** als Ebene H dargestellt.

[0053] Noch genauer der Eingriffsbereich, welcher in den angegebenen Figuren dargestellt und hierin beschrieben ist, umfasst eine Eingriffskante wie Kante **25**, welche an dem Griff bereitgestellt ist, und eine Eingriffsfläche wie Fläche **54** an der abschließenden oder dritten Backe. Jedoch umfasst der vorliegende Gegenstand verschiedene Konfigurationen. Zum Beispiel kann die Eingriffsfläche an dem Griff bereitgestellt sein, und die Eingriffskante kann an dem Griff, der abschließenden oder dritten Backe bereitgestellt sein.

[0054] In noch einer anderen Hinsicht des vorliegenden Gegenstands können die Zangen Vorrichtungen umfassen, welche die Anwendung von übermäßiger Belastung begrenzen, d. h. Druckkräfte und/oder Drehmomente an einem inneren Rohr oder einem anderen zylindrischen Element, welches in der Greifregion angeordnet ist, wenn sich die Zange in einer geschlossenen Position befindet und eine Belastung auf die Zange aufgebracht wird. Die **Fig. 11** illustriert ein Beispiel einer solchen Vorrichtung, welche hierin als eine Stoppeinrichtung bezeichnet wird. Die **Fig. 11** zeigt die Zange **10**, welche die erste Backe **30**, welche eine erste Stoppfläche **38** definiert, und die dritte Backe **50**, welche eine zweite Stoppfläche **55** definiert, aufweist. Die Stoppflächen **38** und **55** sind auf ihren entsprechenden Backen angeordnet, so dass sie sich gegenseitig berühren in einer Phase, wenn die Zange geschlossen wird, was mit der Anwendung einer maximal erlaubten Kraft auf ein inneres Rohr, oder einem Auslegungspunkt, welcher einen Sicherheitsfaktor betrachtet, zum Beispiel 75% der Streckgrenze des inneren Rohrs, korreliert. Auf-

grund der Berührung zwischen den Stoppflächen **38** und **55**, erreicht die Spanne, welche zwischen gegenüberliegenden Bereichen des Reibungsmaterials gemessen wurde, eine minimale Distanz. Die Stoppeinrichtung kann auch verstanden werden, indem die Orte der Stoppflächen **38** und **55** relativ zueinander während der Benutzung der Zange betrachtet werden. Bevor eine Kraft aufgebracht wird sind die erste und zweite Stoppfläche **38** und **55** voneinander getrennt. Wenn eine Kraft auf die Zange aufgebracht wird, wird das Reibungsmaterial zusammengedrückt, und ein Drehmoment wird auf das innere Rohr innerhalb der Greifregion angewendet, die erste Backe **30** und die dritte Backe **50** werden zueinander zusammengedrückt. Wenn das passiert werden die Flächen **38** und **55** zueinander verschoben. Die Flächen **38** und **55** sind in der ersten und dritten Backe **30** und **50** so angeordnet und positioniert, dass sich während des Aufbringens einer maximal erlaubten Kraft die Flächen **38** und **52** miteinander berühren. Dadurch können Greifdruck und Drehmomentspitzen der Zange begrenzt werden. Dieses Merkmal ist auch hierin beschrieben in Verbindung mit einem System aus einer Zange und einem zylindrischen Element, welches einen bekannten Durchmesser hat. Der vorliegende Gegenstand umfasst auch die Benutzung von Vorrichtungen, die eine selektive Justierung des Zwischenraums oder Abstands zwischen den Stoppflächen ermöglichen, wenn sich die Zange in einer geschlossenen Position befindet. Deshalb kann die Umschluss-Spanne, welche durch die Greifregion definiert ist, wenn die Zange geschlossen ist, selektiv geändert werden, indem die Orte der Stoppflächen relativ zueinander verändert werden. Wie es erkannt wird, vergrößert oder verkleinert das Verändern der Umschluss-Spanne die maximale Kraft, welche auf zylindrische Elemente in den Greifregionen, welche darin ergriffen sind, aufgebracht wird.

[0055] Die **Fig. 12** ist ein freies Körperdiagramm, welche das selbstverriegelnde Merkmal von bestimmten Zangen in Übereinstimmung mit dem vorliegenden Gegenstand illustriert. Das heißt, bei diesem Merkmal kann das selektive Anordnen eines Gelenks oder eines Schwenkstifts zwischen der zweiten und dritten Backe relativ zu den Backen das Eingreifen zwischen der dritten Backe (und anderen Backen) und dem inneren Rohr weiter fördern. In ähnlicher Form kann dieses Merkmal auch durch selektives Anordnen eines Gelenks oder Schwenkstifts, welche das Eingreifen zwischen der zweiten Backe (und anderen Backen) und dem inneren Rohr fördern, zwischen der ersten und zweiten Backe relativ zu diesen Backen erhalten werden. Die **Fig. 12** illustriert die zweite und dritte Backe **40** und **50**, und ihren Schwenkstift **64**, bei der Benutzung der Zange an einem inneren Rohr (nicht gezeigt), welches in der Greifregion angeordnet ist. Während eine Kraft durch den Zangengriff aufgebracht wird, wird die dritte Backe **50** an der Eingriffsfläche **54** verschoben durch die Kraft „F“, um

eine Kraft auf das Reibungsmaterial **70** zu übertragen. Der resultierende Druck auf das Reibungsmaterial **70** ist über die Oberfläche des Reibungsmaterials verteilt. Aber die entsprechende (oder gesamte) Kraft „N“ ist radial zum Mittelpunkt des Reibungsmaterials gerichtet. In der Coulomb Reibung ist diese Kraft als Normalkraft bekannt. Die entsprechende (oder gesamte) Reibungskraft „f“ ist proportional zu und in einem Winkel von 90° in Bezug zu der Normalkraft gerichtet, um der Relativbewegung zwischen dem Reibungsmaterial und dem inneren Rohr zu widerstehen, und dabei ein Drehmoment auf das innere Rohr oder ein anderes zylindrisches Element zu übertragen. Eine Reaktionskraft „R“ wirkt am Ort des Stifts **64**. Weiterhin **Fig. 12** betrachtend kann gesehen werden, dass die Wirkungslinie der Reibungskraft „f“ zu einer Linie, welche quer eine Ebene schneidet, die das Reibungsmaterial halbiert, korrespondiert. Das heißt, die Querlinie schneidet die Ebene, welche das Reibungsmaterial halbiert, im rechten Winkel.

[0056] Die Kraft „F“ erzeugt einen Greifdruck (das heißt, sie produziert eine Gesamtkraft „N“) an dem Reibungsmaterial **70**, indem sie ein gegen den Uhrzeigersinn gerichtetes Moment auf der dritten Backe **50** um den Stift **64** herum verursacht. Weil die Wirkungslinie der Reibungskraft „f“ außerhalb der Mittelachse des Stifts **64** positioniert ist, erzeugt die Reibungskraft auch ein gegen den Uhrzeigersinn gerichtetes Moment um den Stift **64**. Deswegen trägt auch die Reibungskraft zur Gesamtkraft „N“ bei. Weil die Reibungskraft zu „N“ beiträgt und proportional zu „N“ ist, ist sie gewissermaßen selbst verstärkend. Als Ergebnis kann die Konfiguration als selbstverriegelnd bezeichnet werden. Diese Zusammenhänge können als Gleichungen (I)–(III) ausgedrückt werden, wenn man ein statisch ausbalanciertes System betrachtet:

$$\Sigma M_{\text{pin}} = 0 = F(Y + Z) + f(X) - N(Y) \quad (\text{I})$$

$$N(Y) = F(Y + Z) + f(X) \quad (\text{II})$$

$$N(Y) = F(Y + Z) + N\mu(X) \quad (\text{III})$$

[0057] In den Gleichungen (I)–(III) sind X, Y, und Z Entfernungen zwischen Komponenten oder Einrichtungen und μ ist der Reibungskoeffizient.

[0058] Deswegen wird die selbstverriegelnde Einrichtung des vorliegenden Gegenstands erreicht, indem die Schwenkachse zwischen zwei benachbarten Backen angeordnet wird, so dass sich eine Ebene, welche sich durch die Schwenkachse erstreckt und die parallel zu einer Wirkungslinie der Reibungskraft auf jeder der Backen ausgerichtet ist, sich auch über mindestens einen Teilbereich der Greifregion erstreckt.

[0059] In bestimmten Versionen der Zange können eine oder mehrere Gehäuse oder Abdeckungen um

die Greifregion zwischen der Eingreifkante des Griffs und der Eingreiffläche der abschließenden oder dritten Backe bereitgestellt werden. In bestimmten Anwendungen kann es vorteilhaft sein Seitenwände oder andere Elemente bereitzustellen, welche die genannte Eingreifregion ganz oder teilweise umschließen, um das Ansetzen von Dreck oder Abrieb in dieser Region, zum Beispiel an der Eingreifkante des Griffs und/oder der Eingreiffläche der abschließenden Backe zu verhindern. Das Bereitstellen von solchen Seitenwänden oder anderen Elementen, um mindestens teilweise die Eingriffsregion zu umschließen, begrenzt auch den Zugang zu der Eingriffsregion.

[0060] Der vorliegende Gegenstand stellt auch Systeme der Zangen und zylindrischen Elementen bereit, wie innere Rohre, welche bestimmte äußere Durchmesser haben. In bestimmten Ausführungsformen sind die Zangen an die inneren Rohre, welche bestimmte äußere Durchmesser haben, dimensioniert und/oder konfiguriert. Ein repräsentatives, nicht begrenzendes Beispiel eines solchen Systems ist wie folgt. Das System weist ein zylindrisches Element auf, wie ein inneres Rohr eines Kernrohrs, welches einen bekannten Durchmesser und ein maximal erlaubtes Kraftlimit, welches dem zylindrischen Element zugewiesen ist, hat. Das System weist auch eine Zange auf die beinhaltet (i) einen Griff, welcher ein erstes Ende und ein zweites Ende definiert, (ii) eine Mehrzahl von gelenkig verbundenen Backenelementen, wobei die Mehrzahl der Backenelemente ein primäres Backenelement beinhaltet, welches schwenkbar an dem ersten Ende des Griffs befestigt ist und ein abschließendes Backenelement, welches mit dem Griff in Eingriff bringbar ist, wobei jedes der Mehrzahl der Backenelemente eine innere Fläche definiert, und (iii) ein Reibungsmaterial, welches an mindestens einer der inneren Flächen der Mehrzahl von Backenelementen angeordnet ist. Die Zange ist zwischen einer offenen Position und einer geschlossenen Position positionierbar. Die geschlossene Position resultiert darin, dass die Mehrzahl von Backen, welche eine geschlossene Greifregion und eine Umschluss-Spanne definieren, welche sich zwischen den Flächen des Reibungsmaterials an gegenüberliegenden Bereichen der Mehrzahl von Backen erstrecken. Die Zange ist so konfiguriert, dass die Umschluss-Spanne relativ zu dem Durchmesser des zylindrischen Elements dimensioniert ist, so dass beim Bewegen des zylindrischen Elements in der Greifregion und dem Bewegen der Zange zu der geschlossenen Position, die an dem zylindrischen Element von der Zange aus angreifenden Kräfte kleiner als das maximal erlaubte Kraftlimit sind, welches dem zylindrischen Element zugeordnet ist.

[0061] Die Zange kann auch so konfiguriert sein, dass eine erste Stoppfläche an dem primären Backenelement bereitgestellt ist, und eine zweite Stopp-

fläche an dem abschließenden Backenelement bereitgestellt ist. Die erste und zweite Stoppfläche sind relativ zueinander angeordnet, so dass sich beim Bewegen der Zange zu der geschlossenen Position die erste und zweite Stoppfläche gegenseitig berühren.

[0062] Der vorliegende Gegenstand umfasst einen weiten Bereich von verschiedenen Anordnungen, Konfigurationen, und Komponenten. Zum Beispiel, umfasst der vorliegende Gegenstand möglicherweise Versionen der Zangen, welche Kettenanordnung benutzen, die Reibungsmaterial, welches darauf angebracht ist, haben.

[0063] Der vorliegende Gegenstand umfasst alle verwendbaren Kombinationen von Merkmalen und Aspekten die hierin beschrieben sind. Deswegen wird es zum Beispiel so verstanden, dass wenn ein Merkmal in Verbindung mit einer Ausführungsform beschrieben ist und ein anderes Merkmal in Verbindung mit einer anderen Ausführungsform beschrieben ist, der vorliegende Gegenstand die Ausführungsformen umfasst, die eine Kombination dieser Merkmale haben.

[0064] Viele andere Vorteile werden ohne jeden Zweifel von der zukünftiger Anwendung und Entwicklung dieser Technologie sichtbar werden.

[0065] Alle Patente, Anwendungen, Standards, und Artikel, die hierin genannt sind, werden hierdurch in ihrer Gesamtheit durch Verweise mit aufgenommen.

[0066] Wie weiter oben beschrieben, löst der vorliegende Gegenstand viele Probleme in Verbindung mit bisherigen Strategien, Systemen und/oder Vorrichtungen. Aber es wird erkannt, dass verschiedene Änderungen in den Details, Materialien und Anordnungen von Komponenten, welche hierin beschrieben und illustriert wurden, um die Natur des vorliegenden Gegenstands zu beschreiben, durch den Fachmann durchgeführt werden können, ohne vom Prinzip und dem Schutzbereich des beanspruchten Gegenstands abzuweichen, wie es in den angehängten Ansprüchen ausgedrückt ist.

Patentansprüche

1. Zange aufweisend:

einen Griff der ein erstes Ende und ein zweites Ende gegenüber von dem ersten Ende definiert; und eine erste Backe, die ein nahes Ende aufweist, ein fernes Ende, wobei die erste Backe eine innere Fläche definiert, wobei das nahe Ende der ersten Backe schwenkbar befestigt an dem ersten Ende des Griffs ist; und

eine zweite Backe, die ein nahes Ende aufweist, ein fernes Ende, wobei die zweite Backe eine innere Fläche definiert, wobei das nahe Ende der zweiten Backe schwenkbar befestigt an dem fernen Ende der

ersten Backe an einer ersten Gelenkanordnung ist; und

eine dritte Backe, die ein nahes Ende aufweist, ein fernes Ende, wobei die dritte Backe eine innere Fläche definiert, wobei das nahe Ende der dritten Backe schwenkbar befestigt an dem fernen Ende der zweiten Backe an einer zweiten Gelenkanordnung ist, wobei das ferne Ende der dritten Backe lösbar verbindbar mit dem ersten Ende des Griffs ist; wobei die ersten, zweiten und dritten Backen positionierbar sind zwischen (i) einer geschlossenen Position in welcher das ferne Ende der dritten Backe in Eingriff steht mit dem ersten Ende des Griffs und die inneren Flächen der ersten, zweiten und dritten Backe eine geschlossene Greifregion definieren, die eine Umschluss-Spanne definiert, und (ii) eine vollständig geöffnete Position in welcher das ferne Ende der dritten Backe beabstandet von dem ersten Ende des Griffs ist, um dadurch radialen Zugang zu der Greifregion zu ermöglichen, wobei

wenn die Zange in einer vollständig geöffneten Position ist mindestens eins der folgenden Dinge auftritt: (a) eine maximale Distanz zwischen dem fernen Ende der dritten Backe und dem ersten Ende des Griffs beträgt weniger als 300% der Umschluss-Spanne; (b) eine maximale Distanz zwischen gegenüberliegenden inneren Flächen der ersten Backe und der zweiten Backe beträgt weniger als 300% der Umschluss-Spanne; und (c) eine maximale Distanz zwischen gegenüberliegenden inneren Flächen der zweiten Backe und der dritten Backe beträgt weniger als 300% der Umschluss-Spanne.

2. Zange gemäß Anspruch 1, wobei das ferne Ende der ersten Backe eine erste Öffnung definiert, das nahe Ende der zweiten Backe eine zweite Öffnung definiert, und die erste Gelenkanordnung einen Stift umfasst, der sich durch die erste und zweite Öffnung erstreckt, welche zueinander ausgerichtet sind.

3. Zange gemäß einem der Ansprüche 1–2, wobei die erste Gelenkanordnung weiterhin eine Schulter umfasst, die von einer ersten und zweiten Backe hervorsteht, welche bei winkelliger Ausweitung der ersten und zweiten Backe eine Stoppfläche berührt, die auf der anderen der ersten und zweiten Backe definiert ist, um dabei jegliche weitere winkelmäßige Ausweitung der ersten und zweiten Backe zu begrenzen.

4. Zange gemäß einem der Ansprüche 1–3, wobei das ferne Ende der zweiten Backe eine erste Öffnung definiert, das nahe Ende der dritten Backe eine zweite Öffnung definiert, und die zweite Gelenkanordnung einen Stift umfasst, der sich durch die erste und zweite Öffnung erstreckt, welche zueinander ausgerichtet sind.

5. Zange gemäß einem der Ansprüche 1–4, wobei die zweite Gelenkanordnung weiterhin eine Schulter

umfasst, die von einer zweiten und dritten Backe hervorsteht, welche bei winkliger Ausweitung der zweiten und dritten Backe eine Stoppfläche berührt, die auf der anderen der zweiten und dritten Backe definiert ist, um dabei jegliche weitere winkelmäßige Ausweitung der zweiten und dritten Backe zu begrenzen.

6. Zange gemäß einem der Ansprüche 1–5, wobei die erste Gelenkanordnung Vorrichtungen umfasst, die mit mindestens einer der ersten Backe und der zweiten Backe verbunden sind, die die winkelmäßige Verschiebung zwischen der ersten und der zweiten Backe auf weniger als 180 Grad begrenzen.

7. Zange gemäß einem der Ansprüche 1–6, wobei die zweite Gelenkanordnung Vorrichtungen umfasst, die mit mindestens einer der zweiten Backe und der dritten Backe verbunden sind, die die winkelmäßige Verschiebung zwischen der zweiten und der dritten Backe auf weniger als 180 Grad begrenzen.

8. Zange gemäß einem der Ansprüche 1–7 weiterhin aufweisend:
ein Reibungsmaterial, welches an mindestens einer der inneren Flächen der ersten, zweiten und dritten Backe angeordnet ist.

9. Zange gemäß Anspruch 8, wobei das Reibungsmaterial eine gewebte Kollektion von Fasern beinhaltet.

10. Zange gemäß Anspruch 9, wobei die Fasern aus der Gruppe ausgewählt sind, die aus metallischen Fasern, Polymerfasern, Glasfasern und Kombinationen daraus besteht.

11. Zange gemäß einem der Ansprüche 8–10, wobei das Reibungsmaterial Glasfasern aufweist die in einem Polymerharz verteilt sind.

12. Zange gemäß einem der Ansprüche 8–11, wobei das Reibungsmaterial frei von Asbest ist.

13. Zange gemäß einem der Ansprüche 8–12, wobei das Reibungsmaterial lösbar an mindestens einer der inneren Flächen der ersten, zweiten und dritten Backe befestigt ist.

14. Zange gemäß einem der Ansprüche 8–13, wobei das Reibungsmaterial eine Fläche definiert, die eine gebogene Kontur aufweist, welche durch einen Reibungsflächenradius definiert ist, wobei der Reibungsflächenradius kleiner ist als die Hälfte der Umschluss-Spanne.

15. Zange gemäß Anspruch 14, wobei der Reibungsflächenradius in einem Bereich von 99,8% bis 98% einer Hälfte der Umschluss-Spanne liegt.

16. Zange gemäß einem der Ansprüche 8–15, wobei das Reibungsmaterial ein Elastizitätsmodul in einem Bereich von 15 ksi (103,42 N/mm²) bis 1500 ksi (10342 N/mm²) aufweist.

17. Zange gemäß einem der Ansprüche 8–16, wobei das Reibungsmaterial eine Fläche definiert die eine Mehrzahl von Einschnitten aufweist, die sich entlang mindestens eines Teilbereichs der Fläche erstrecken.

18. Zange gemäß Anspruch 17, wobei die Mehrzahl von Einschnitten eine Größe und Konfiguration aufweist die ausreichend ist, um Flüssigkeiten oder Abrieb aufzunehmen.

19. Zange gemäß einem der Ansprüche 1–18 weiterhin aufweisend:
ein Vorspannelement, welches zwischen der ersten Backe und dem Griff angeordnet ist, und so konfiguriert ist die erste Backe in Richtung der geschlossenen Position vorzuspannen.

20. Zange gemäß einem der Ansprüche 1–19 weiterhin aufweisend:
ein sich nach Außen erstreckender Fingerhaken, der an mindestens einem Element aus der Gruppe der ersten Backe, des zweiten Backenteilbereichs, und der dritten Backe angeordnet ist.

21. Zange gemäß einem der Ansprüche 1–20, wobei die erste Backe eine erste Stoppfläche definiert und die dritte Backe eine zweite Stoppfläche definiert, wobei die ersten und zweiten Stoppflächen so konfiguriert und voneinander beabstandet sind, dass wenn sich die Zange in einer geschlossenen Position befindet, die ersten und zweiten Stoppflächen einander berühren.

22. Zange gemäß einem der Ansprüche 1–21, wobei ein Element aus der Gruppe der ersten Backe und der Griff eine Eingriffsfläche definiert, und das andere Element aus der Gruppe der ersten Backe und der Griff eine Eingriffskante definiert, wobei die Eingriffsfläche und die Eingriffskante so konfiguriert sind, dass sie beim Bewegen der Zange zu der geschlossenen Position einander berühren.

23. Zange gemäß Anspruch 22, wobei die Eingriffsfläche und die Eingriffskante sich in einem Kontaktwinkel in einem Bereich von 10° bis 30° relativ zu einer Ebene, die durch einen Stift des ersten Gelenks und einem Stift des zweiten Gelenks definiert ist, gegenseitig berühren.

24. Zange gemäß Anspruch 23, wobei der Kontaktwinkel 20° beträgt.

25. Zange gemäß einem der Ansprüche 8–18, wobei sich die zweite Backe und die dritte Backe re-

lativ zueinander um eine Drehachse verschwenken, wobei die Drehachse so liegt, dass eine Ebene, die sich durch die Drehachse erstreckt und die parallel zu einer Linie ausgerichtet ist die quer eine Ebene schneidet die das Reibungsmaterial halbiert, sich auch über mindestens einen Teilbereich der Greifregion erstreckt.

26. Zange gemäß einem der Ansprüche 8–18, wobei sich die erste Backe und die zweite Backe relativ zueinander um eine Drehachse verschwenken, wobei die Drehachse so liegt, dass eine Ebene, die sich durch die Drehachse erstreckt und die parallel zu einer Linie ausgerichtet ist die quer eine Ebene schneidet die das Reibungsmaterial halbiert, sich auch über mindestens einen Teilbereich der Greifregion erstreckt.

27. Zange aufweisend:
einen Griff, der ein erstes Ende und ein zweites Ende definiert;
eine Mehrzahl von gelenkig verbundenen Backenelementen, wobei die Mehrzahl von Backenelementen ein primäres Backenelement aufweist, welches schwenkbar am ersten Ende des Griffs befestigt ist, und ein abschließendes Backenelement, welches mit dem Griff in Eingriff gebracht werden kann, wobei jedes der Mehrzahl der Backenelemente eine innere Fläche definiert; und
ein faseriges Reibungsmaterial, welches auf mindestens einer der inneren Flächen der Mehrzahl von Backenelementen angeordnet ist.

28. Zange gemäß Anspruch 27, wobei das Reibungsmaterial eine gewebte Kollektion von Faser beinhaltet.

29. Zange gemäß einem der Ansprüche 27–28, wobei die Fasern aus der Gruppe ausgewählt sind, die aus metallischen Fasern, Polymerfaser, Glasfasern und Kombinationen daraus besteht.

30. Zange gemäß einem der Ansprüche 27–29, wobei das Reibungsmaterial Glasfasern beinhaltet die in einem Polymerharz verteilt sind.

31. Zange gemäß einem der Ansprüche 27–30, wobei das Reibungsmaterial frei von Asbest ist.

32. Zange gemäß einem der Ansprüche 27–31, wobei das Reibungsmaterial eine Fläche definiert, die eine gebogene Kontur aufweist, welche durch einen Reibungsflächenradius definiert ist, wobei der Reibungsflächenradius kleiner ist als die Hälfte einer Umschluss-Spanne, wobei die Umschluss-Spanne eine maximale Distanz zwischen gegenüberliegenden Flächen des Reibungsmaterials darstellt, wenn sich die Zange in einer geschlossenen Position befindet.

33. Zange gemäß Anspruch 32, wobei der Reibungsflächenradius in einem Bereich von 99,8% bis 98% einer Hälfte der Umschluss-Spanne liegt.

34. Zange gemäß einem der Ansprüche 27–33, wobei das Reibungsmaterial ein Elastizitätsmodul in einem Bereich von 15 ksi (103,42 N/mm²) bis 1500 ksi (10342 N/mm²) aufweist.

35. Zange gemäß einem der Ansprüche 27–34, wobei das Reibungsmaterial eine Fläche definiert, die eine Mehrzahl von Einschnitten aufweist, die sich entlang mindestens eines Teilbereichs der Fläche erstrecken.

36. Zange gemäß Anspruch 35, wobei die Mehrzahl von Einschnitten eine Größe und Konfiguration aufweist, die ausreichend ist um Flüssigkeiten oder Abrieb aufzunehmen.

37. Zange gemäß einem der Ansprüche 27–36 weiterhin aufweisend:
ein Vorspannelement, welches zwischen dem ersten Backenelement und dem Griff angeordnet ist, und so konfiguriert ist das primäre Backenelement in Richtung einer geschlossenen Position vorzuspannen.

38. Zange gemäß einem der Ansprüche 27–37 weiterhin aufweisend:
ein sich nach Außen erstreckender Fingerhaken der an mindestens einem der Backenelemente angeordnet ist.

39. Zange gemäß einem der Ansprüche 27–38, wobei die primäre Backe eine erste Stoppfläche definiert und die abschließende Backe eine zweite Stoppfläche definiert, wobei die ersten und zweiten Stoppflächen so konfiguriert und voneinander beabstandet sind, dass wenn die Zange sich in einer geschlossenen Position befindet, sich die ersten und zweiten Stoppflächen einander berühren.

40. Zange gemäß einem der Ansprüche 27–39, wobei ein Element aus der Gruppe der primären Backe und der Griff eine Eingriffsfläche definiert, und ein anderes Element aus der Gruppe der primären Backe und der Griff eine Eingriffskante definiert, wobei die Eingriffsfläche und die Eingriffskante so konfiguriert sind, sich beim Bewegen der Zange zu einer geschlossenen Position einander zu berühren.

41. Zange gemäß Anspruch 40, wobei die Eingriffsfläche und die Eingriffskante sich einander in einem Kontaktwinkel in einem Bereich von 10° bis 30° berühren.

42. Zange gemäß Anspruch 41, wobei der Kontaktwinkel 20° beträgt.

43. Zange gemäß einem der Ansprüche 27–42, wobei sich die Mehrzahl von Backenelementen auf drei Backen beläuft und ein zweites Backenelement umfasst, welches zwischen dem primären Backenelement und dem abschließenden Backenelement angeordnet ist.

44. Zange gemäß Anspruch 43, wobei die Mehrzahl von Backenelementen positionierbar ist zwischen (i) einer geschlossenen Position in welcher das ferne Ende der abschließenden Backe verbunden ist mit dem ersten Ende des Griffs, und die inneren Flächen der Backen eine geschlossene Greifregion definieren, welche eine Umschluss-Spanne definiert, und (ii) eine vollständig geöffnete Position in welcher ein fernes Ende der abschließenden Backe beabstandet von dem ersten Ende des Griffs ist, um dadurch einen radialen Zugang zu der Greifregion zu ermöglichen.

45. Zange gemäß Anspruch 44, wobei die Zange eine Vorrichtung zum Begrenzen der Bewegung umfasst, wobei wenn die Zange in einer vollständig geöffneten Position ist mindestens eins der folgenden Dinge auftritt:

(a) eine maximale Distanz zwischen dem fernen Ende der abschließenden Backe und dem ersten Ende des Griffs beträgt weniger als 300% der Umschluss-Spanne;

(b) eine maximale Distanz zwischen gegenüberliegenden inneren Flächen der ersten Backe und der zweiten Backe beträgt weniger als 300% der Umschluss-Spanne; und

(c) eine maximale Distanz zwischen gegenüberliegenden inneren Flächen der zweiten Backe und der abschließenden Backe beträgt weniger als 300% der Umschluss-Spanne.

46. Zange gemäß einem der Ansprüche 27–45, wobei die Mehrzahl von Backenelementen zwei benachbarte Backen umfasst, wobei sich die zwei benachbarten Backen relativ zueinander um eine Drehachse verschwenken, wobei die Drehachse so liegt, dass eine Ebene die sich durch die Drehachse erstreckt und die parallel zu einer Linie ausgerichtet ist die quer eine Ebene schneidet die das Reibungsmaterial halbiert, sich auch über mindestens einen Teilbereich der Greifregion, welche durch die Mehrzahl der Backenelemente definiert ist, erstreckt.

47. System aufweisend:

ein zylindrisches Element, welches einen Durchmesser aufweist und ein dazugehöriges maximal erlaubtes Kraftlimit des zylindrischen Elements; und eine Zange die umfasst (i) einen Griff der ein erstes Ende und ein zweites Ende definiert, (ii) eine Mehrzahl von gelenkig verbundenen Backenelementen, wobei die Mehrzahl von Backenelementen ein primäres Backenelement beinhaltet, welches schwenkbar am ersten Ende des Griffs befestigt ist, und ein abschließendes Ende, welches mit dem Griff in Eingriff

bringbar ist, wobei jedes der Mehrzahl von Backenelementen eine innere Fläche definiert, und (iii) ein Reibungsmaterial, welches an mindestens einer der inneren Flächen der Mehrzahl von Backenelementen angeordnet ist, wobei die Zange zwischen einer vollständig geöffneten und einer geschlossenen Position positionierbar ist, wobei die geschlossene Position dazu führt, dass die Mehrzahl von Backen eine geschlossene Greifregion definiert, und eine Umschluss-Spanne, welche sich zwischen den Flächen des Reibungsmaterials auf gegenüberliegenden Regionen der Mehrzahl von Backen erstreckt, wobei die Zange so konfiguriert ist, dass die Umschluss-Spanne größtmäßig relativ zu dem Durchmesser des zylindrischen Elements angepasst ist, so dass beim Bewegen des zylindrischen Elements in der Greifregion und dem Bewegen der Zange zu der geschlossenen Position die an dem zylindrischen Element angreifenden Kräfte von der Zange kleiner sind als das maximal erlaubte Kraftlimit, welches dem zylindrischen Element zugeordnet ist.

48. System gemäß Anspruch 47, wobei die Zange durch eine erste Stoppfläche konfiguriert ist, die an dem primären Backenelement bereitgestellt ist, und durch eine zweite Stoppfläche, die an dem abschließenden Backenelement bereitgestellt ist, wobei die ersten und zweiten Stoppflächen relativ zueinander angeordnet sind, so dass beim Bewegen der Zange zu der geschlossenen Position die ersten und zweiten Stoppflächen einander berühren.

49. System gemäß einem der Ansprüche 47–48, wobei das Reibungsmaterial eine gewebte Kollektion von Fasern beinhaltet.

50. System gemäß Anspruch 49, wobei die Fasern aus der Gruppe ausgewählt sind, die aus metallischen Fasern, Polymerfasern, Glasfasern und Kombinationen daraus besteht.

51. System gemäß einem der Ansprüche 47–50, wobei das Reibungsmaterial Glasfasern aufweist die in einem Polymerharz verteilt sind.

52. System gemäß einem der Ansprüche 47–51, wobei das Reibungsmaterial frei von Asbest ist.

53. System gemäß einem der Ansprüche 47–52, wobei das Reibungsmaterial eine Fläche definiert die eine Mehrzahl von Einschnitten aufweist, die sich entlang mindestens eines Teilbereichs der Fläche erstrecken.

54. System gemäß Anspruch 53, wobei die Mehrzahl von Einschnitten eine Größe und Konfiguration aufweist die ausreichend ist Flüssigkeiten oder Abrieb aufzunehmen.

55. System gemäß einem der Ansprüche 47–54, wobei das Reibungsmaterial lösbar an mindestens einer der inneren Flächen der ersten, zweiten und dritten Backenbereiche befestigt ist.

56. System gemäß einem der Ansprüche 47–55, wobei das Reibungsmaterial eine Fläche definiert, die eine gebogene Kontur aufweist, welche durch einen Reibungsflächenradius definiert ist, wobei der Reibungsflächenradius kleiner ist als die Hälfte der Umschluss-Spanne.

57. System gemäß Anspruch 56, wobei der Reibungsflächenradius in einem Bereich von 99.8% bis 98% einer Hälfte der Umschluss-Spanne liegt.

58. System gemäß einem der Ansprüche 47–57, wobei das Reibungsmaterial ein Elastizitätsmodul in einem Bereich von 15 ksi (103,42 N/mm²) bis 1500 ksi (10342 N/mm²) aufweist.

59. System gemäß einem der Ansprüche 47–58 weiterhin aufweisend:
ein Vorspannelement, welches zwischen dem primären Backenelement und dem Griff angeordnet ist und so konfiguriert ist das primäre Backenelement in Richtung der geschlossenen Position vorzuspannen.

60. System gemäß einem der Ansprüche 47–59 weiterhin aufweisend:
ein sich nach Außen erstreckender Fingerhaken, welcher an mindestens einem primären Backenelement und dem abschließenden Backenelement angeordnet ist.

61. System gemäß einem der Ansprüche 47–60, wobei
die Zange eine Vorrichtung zum Begrenzen der Bewegung umfasst, wobei wenn die Zange in einer vollständig geöffneten Position ist mindestens eins der folgenden Dinge auftritt:
(a) eine maximale Distanz zwischen dem fernen Ende der abschließenden Backe und dem ersten Ende des Griffs beträgt weniger als 300% der Umschluss-Spanne;
(b) eine maximale Distanz zwischen gegenüberliegenden inneren Flächen der ersten Backe und der zweiten Backe beträgt weniger als 300% der Umschluss-Spanne; und
(c) eine maximale Distanz zwischen gegenüberliegenden inneren Flächen der zweiten Backe und der abschließenden Backe beträgt weniger als 300% der Umschluss-Spanne.

62. System gemäß einem der Ansprüche 47–61, wobei die Mehrzahl von Backenelementen zwei benachbarte Backen umfasst, wobei sich die zwei benachbarten Backen relativ zueinander um eine Drehachse verschwenken, wobei die Drehachse so liegt, dass eine Ebene die sich durch die Drehachse er-

streckt und die parallel zu einer Linie ausgerichtet ist die quer eine Ebene schneidet die das Reibungsmaterial halbiert, sich auch über mindestens einen Teilbereich der Greifregion, welche durch die Mehrzahl der Backenelemente definiert ist, erstreckt.

63. System gemäß einem der Ansprüche 47–62, wobei ein Element aus der Gruppe (i) der Backen der Mehrzahl von Backen und (ii) der Griff eine Eingriffsfläche definieren, und ein anderes Element aus der Gruppe (i) der Backen der Mehrzahl von Backen und (ii) der Griff eine Eingriffskante definiert, wobei die Eingriffsfläche und die Eingriffskante so konfiguriert sind, dass sie sich beim Bewegen der Zange zu der geschlossenen Position einander berühren.

64. System gemäß Anspruch 63, wobei die Eingriffsfläche und die Eingriffskante in einem Kontaktwinkel in einem Bereich von 10° bis 30° relativ zu einer Ebene, die durch einen Stift eines ersten Gelenks, zwischen einem ersten Paar von benachbarten Backen, und einen Stift eines zweiten Gelenks, zwischen einem zweiten Paar von benachbarten Backen, definiert ist, einander berühren.

65. System gemäß Anspruch 64, wobei der Kontaktwinkel 20° beträgt.

Es folgen 13 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

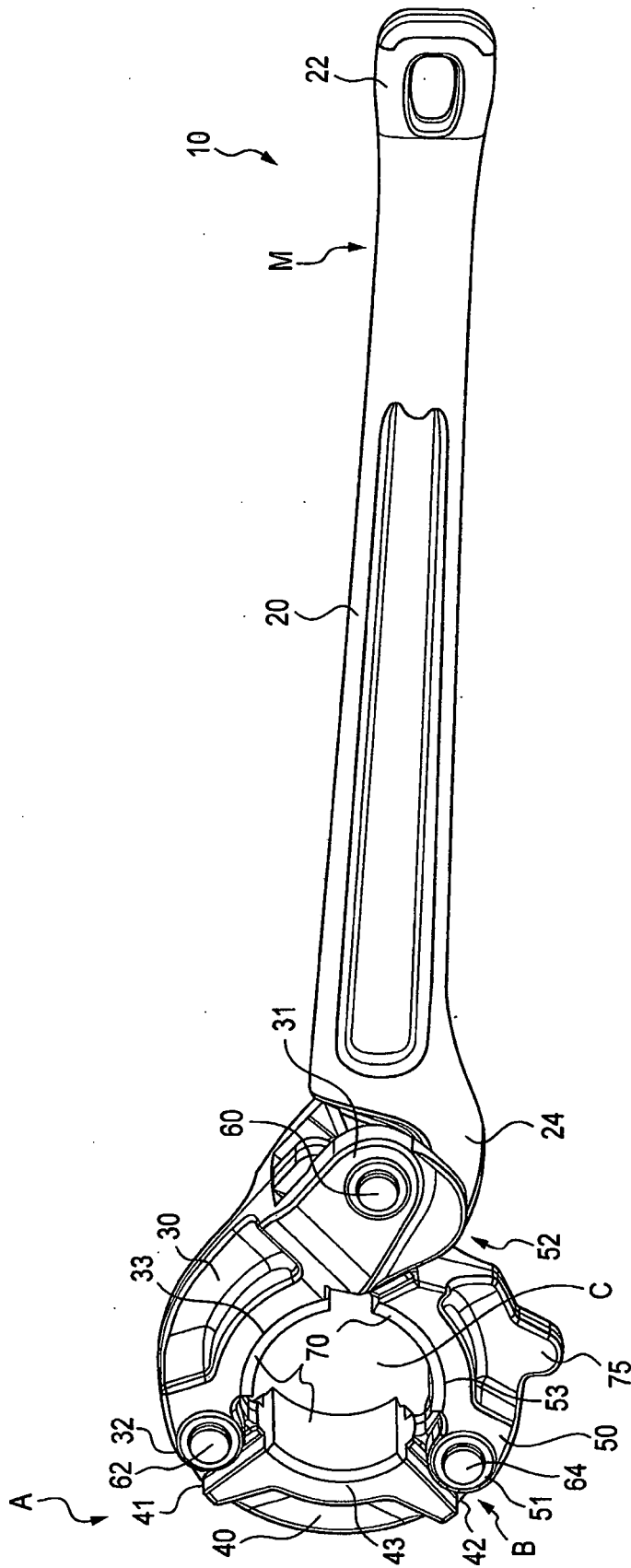


FIG. 1

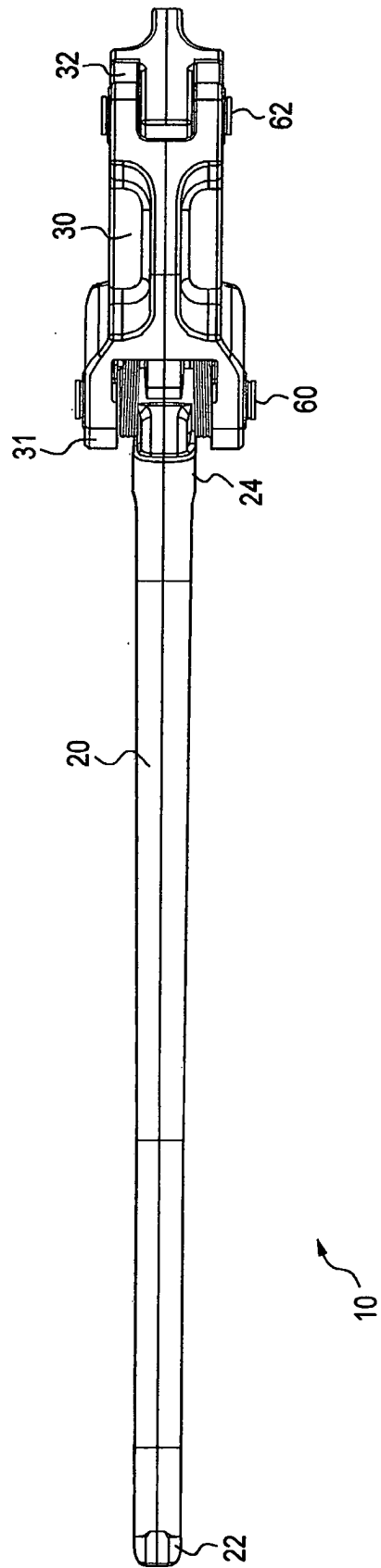


FIG. 2

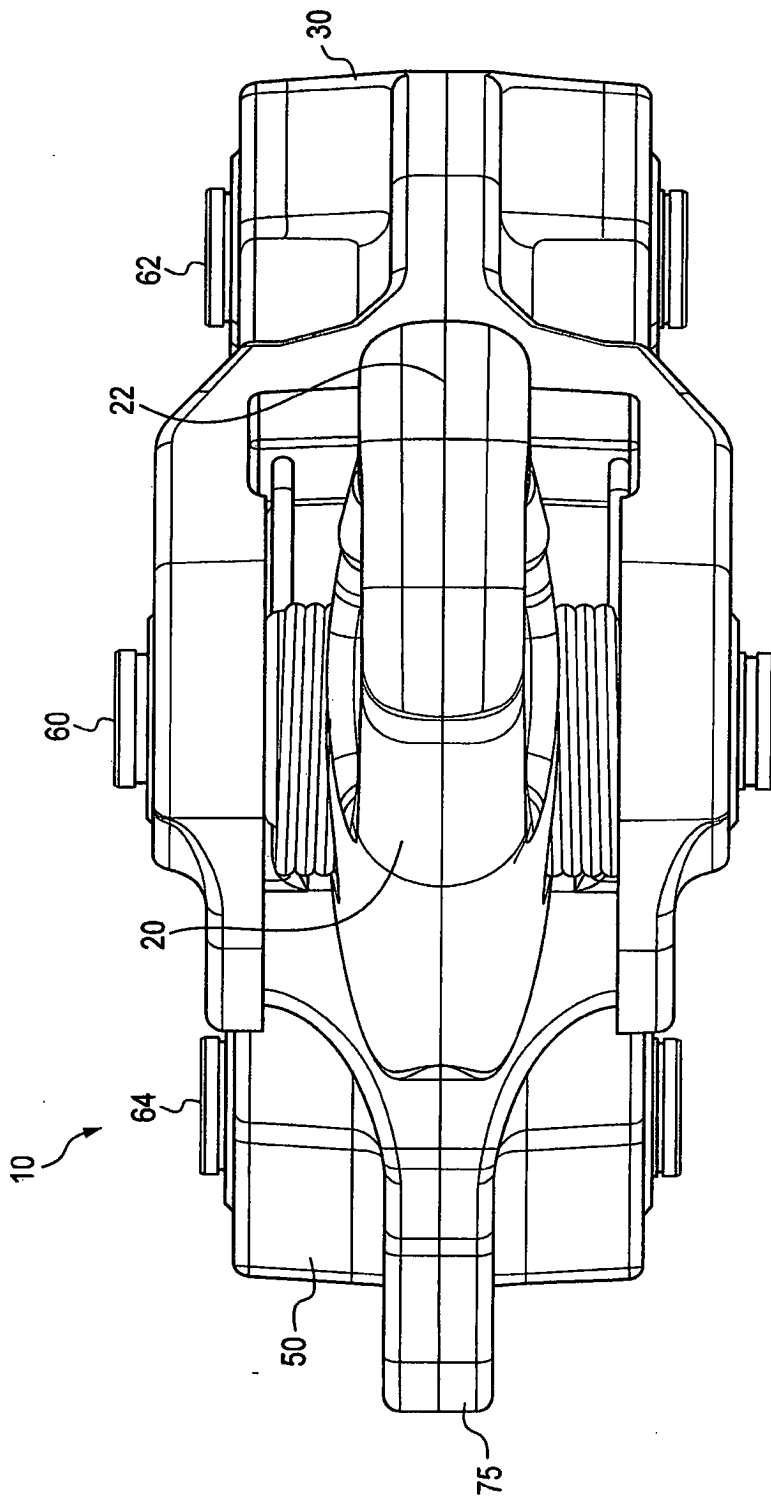


FIG. 3

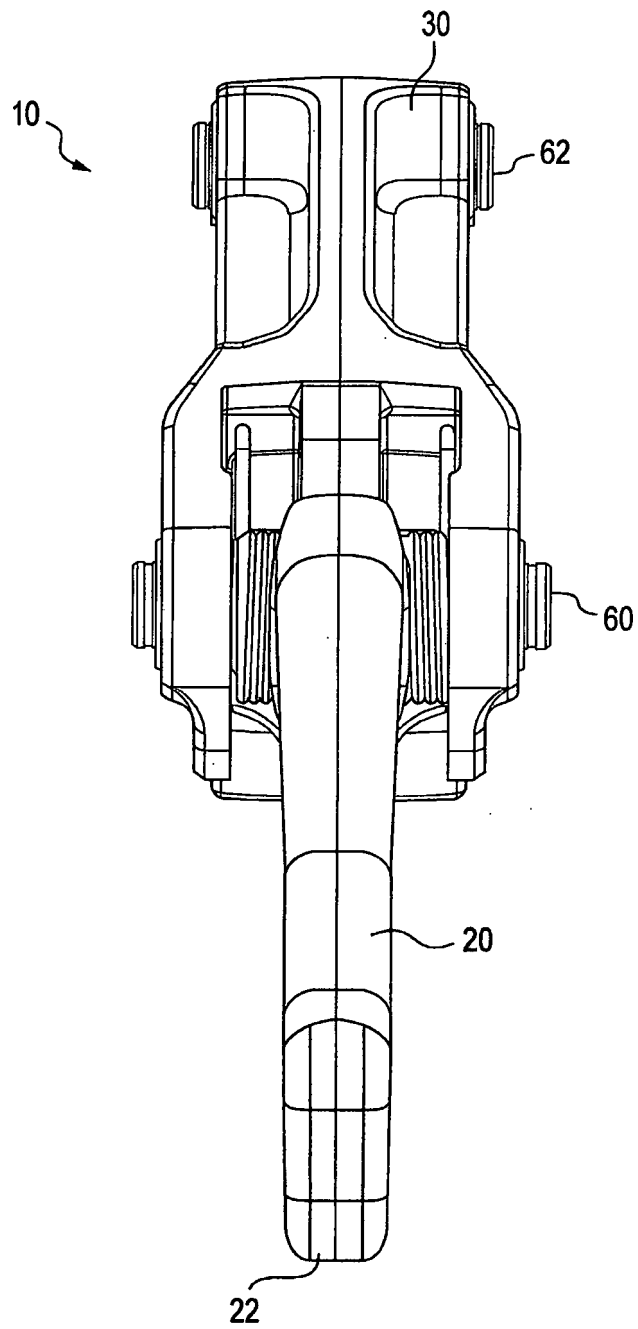


FIG. 4

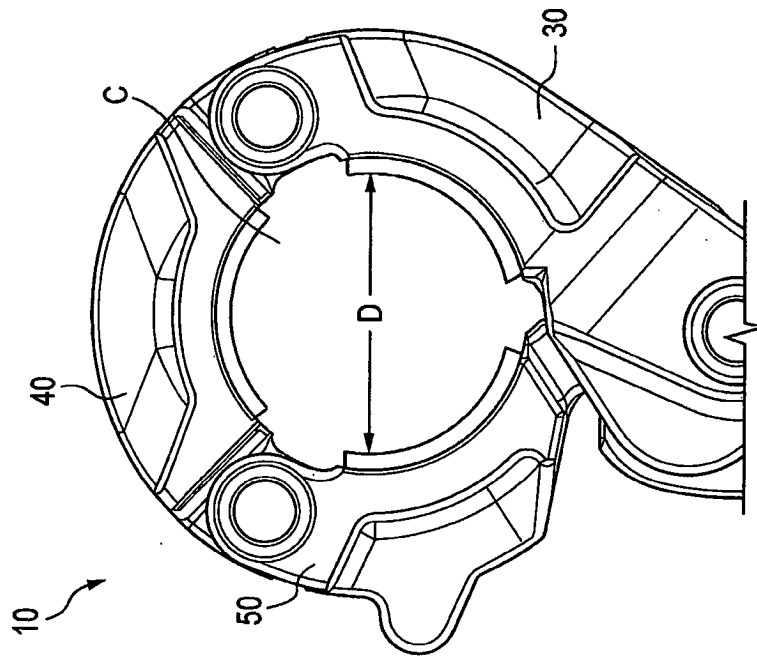


FIG. 5

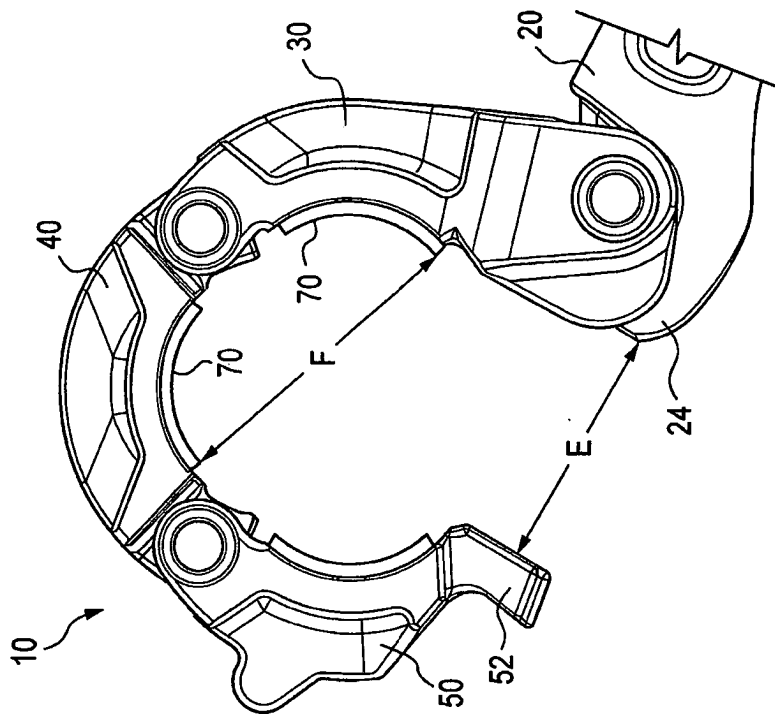


FIG. 6

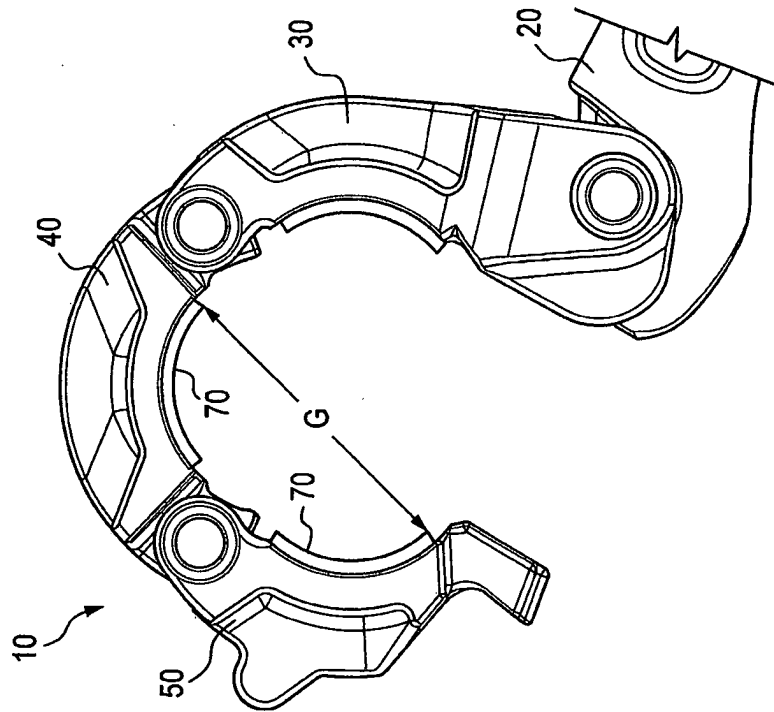
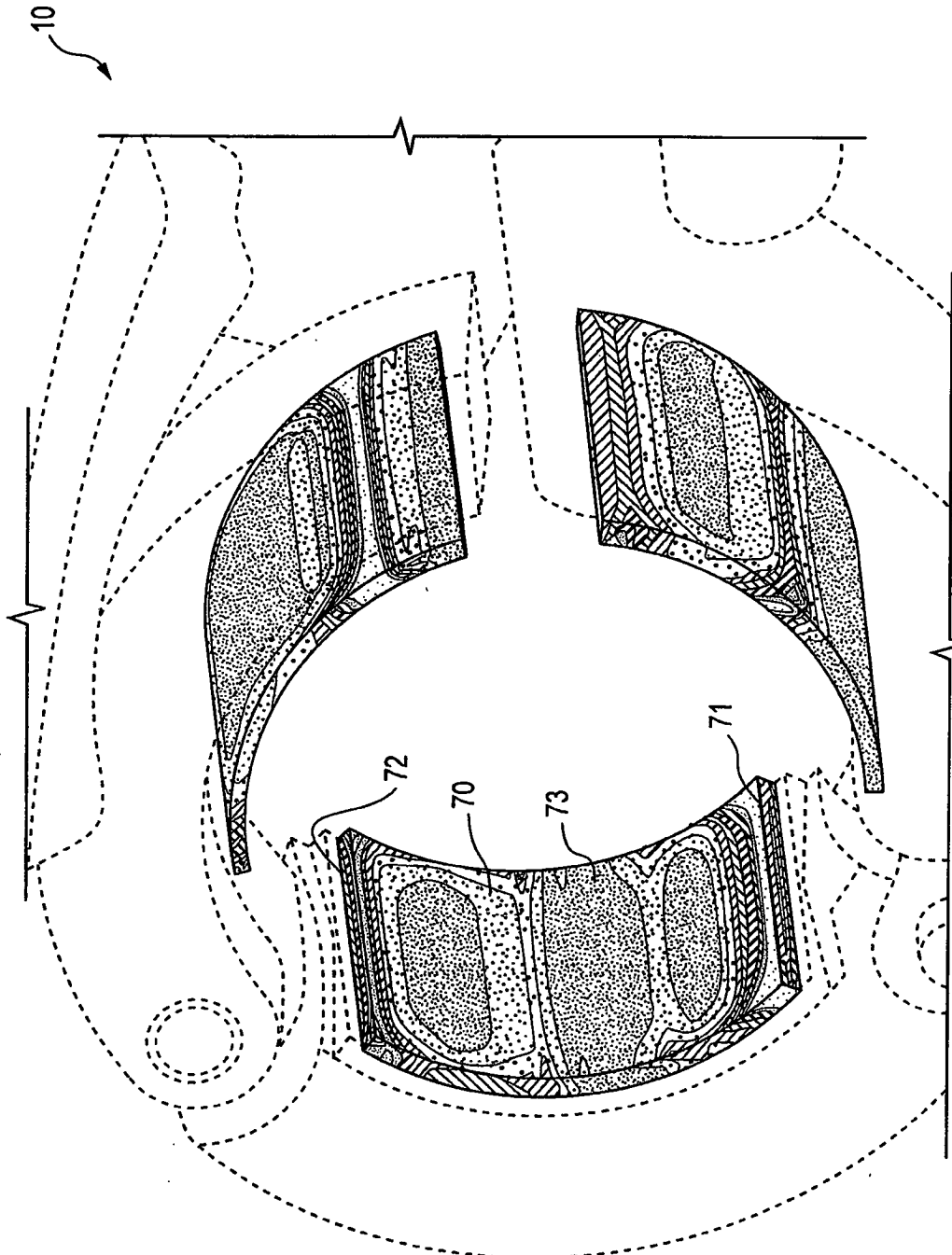
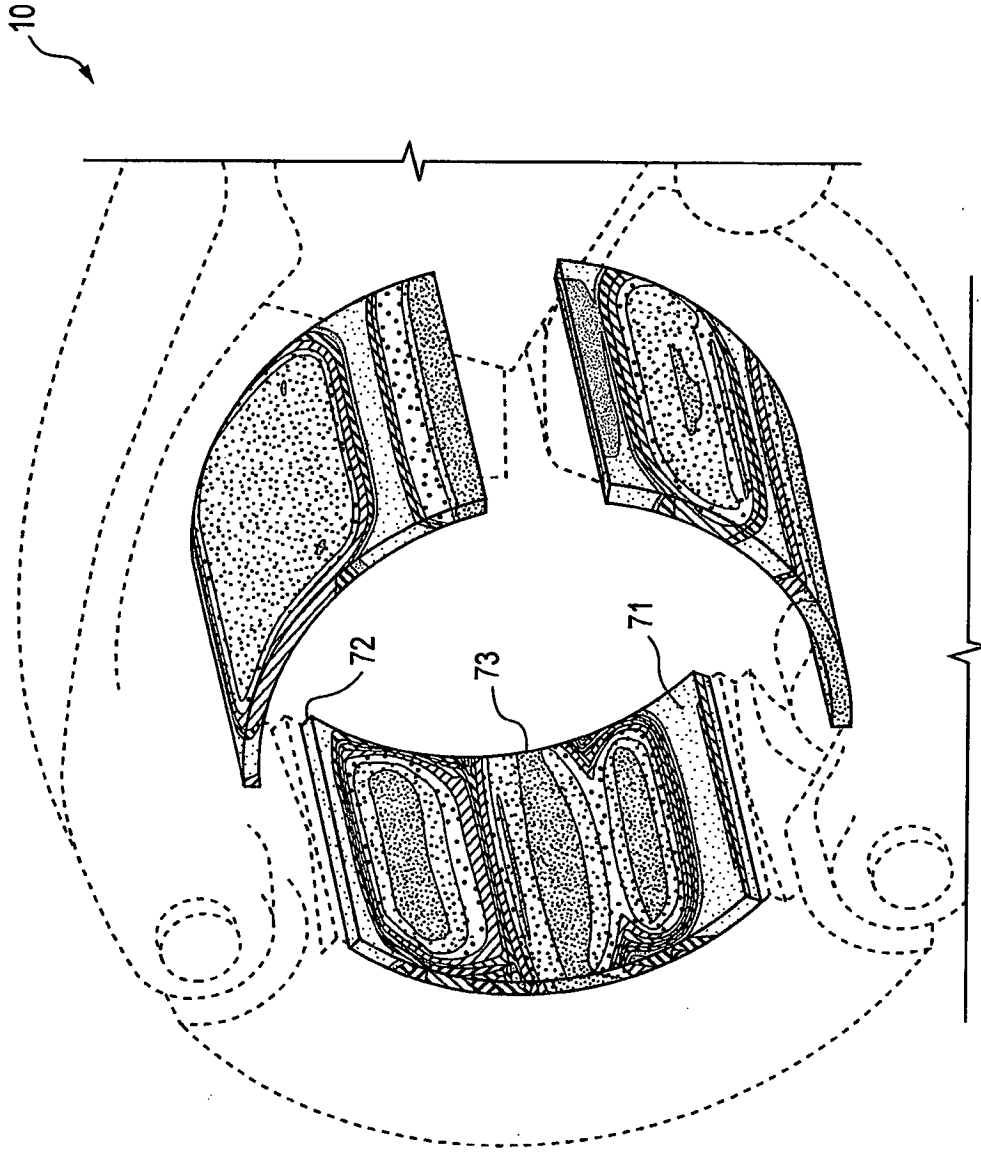


FIG. 7



29381 MAX
10577
9257.7
7938.5
6619.2
5300
3980.7
2661.5
1342.2
22.962 MIN

FIG. 8



49331 MAX
10577
9257.9
7938.8
6619.8
5300.7
3981.6
2662.5
1343.4
24.34 MIN

FIG. 9

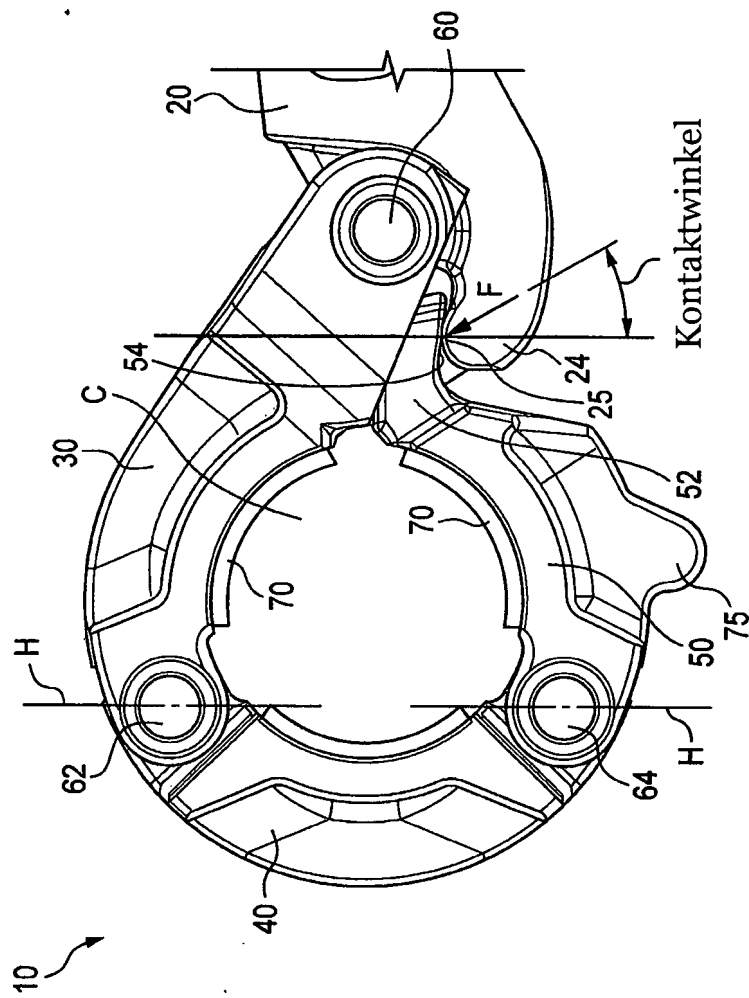


FIG. 10

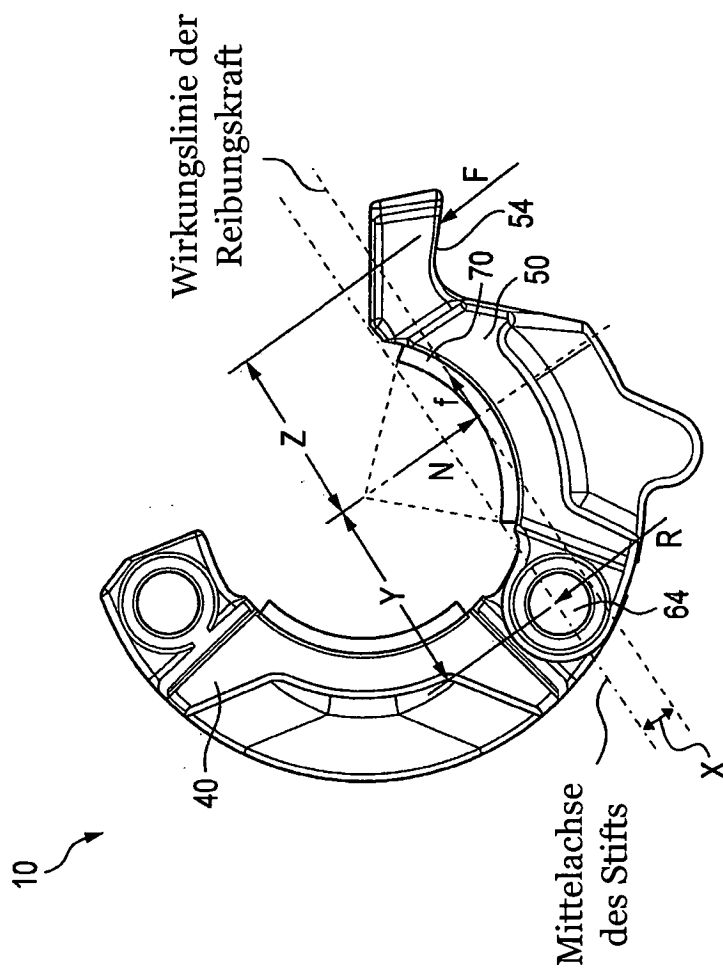


FIG. 12

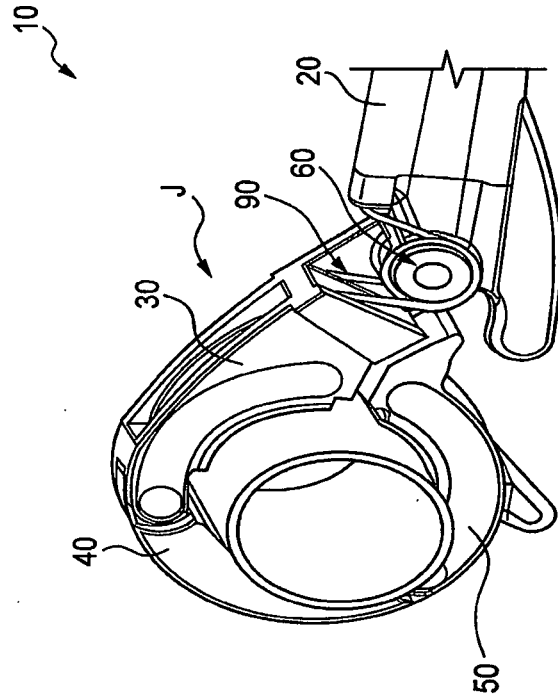


FIG. 14

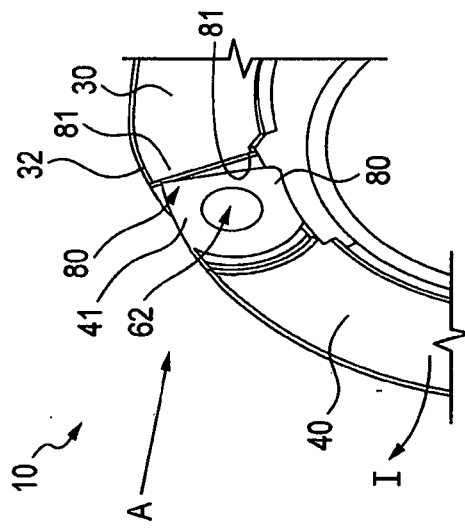


FIG. 13