(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2021 123 845 A1** 2023.03.16

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2021 123 845.5**
(22) Anmeldetag: **15.09.2021**
(43) Offenlegungstag: **16.03.2023**

(51) Int Cl.: ***E21B 31/18*** (2006.01)
E21B 31/12 (2006.01)

(71) Anmelder:
Universität Bremen, Körperschaft des öffentlichen Rechts, 28359 Bremen, DE

(74) Vertreter:
Meissner Bolte Patentanwälte Rechtsanwälte Partnerschaft mbB, 28209 Bremen, DE

(72) Erfinder:
Bergenthal, Markus, 28717 Bremen, DE; Freudenthal, Tim, 28870 Ottersberg, DE; Linowski, Erik, 28199 Bremen, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

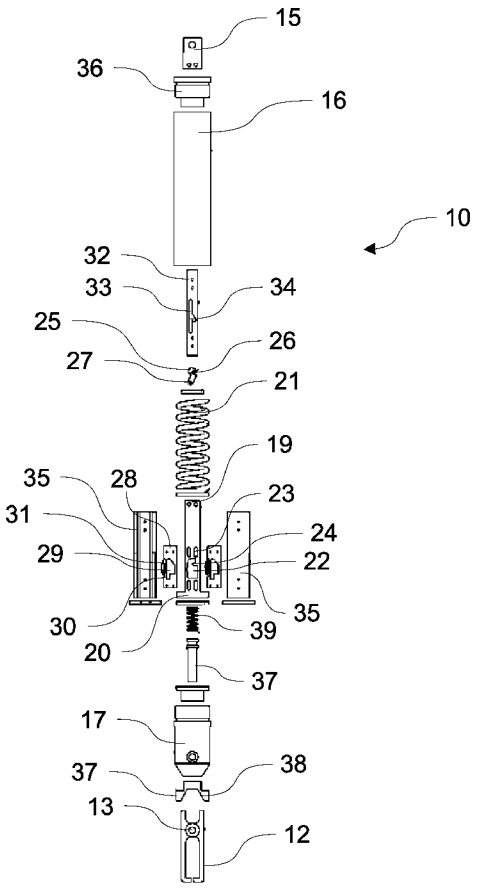
DE	**10 2008 002 835**	**A1**
US	**1 402 677**	**A**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Fangvorrichtung zum Bergen einer Komponente aus einem Bohrstrang und Verfahren zum Bergen einer Komponente aus einem Bohrstrang**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung schafft eine Fangvorrichtung sowie ein Verfahren zum Bergen einer Komponente aus einem Bohrstrang, mit dem sich auch verklemmte Komponenten aus dem Bohrstrang bergen lassen und zwar ohne, dass eine manuelle Unterstützung eines Bohrgeräteführers zum Lösen bzw. Vorbereiten der Fangvorrichtung notwendig ist. Das wird dadurch erreicht, dass innerhalb der Fangvorrichtung (10) ein Druckelement (37) angeordnet ist, durch welches Klinkenteile (12) durch Beaufschlagung eines mechanischen Drucks in eine Aufnahmestellung bringbar sind. Dieses Druckelement (37) ist fest mit einer Rastbasis (35) verbunden, welche mittels mindestens einer mechanischen Feder (21) gegen ein Zugelement (19) vorspannbar ist. Das Zugelement (19) ist mit dem Seilhalter (15) verbunden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fangvorrichtung zum Bergen einer Komponente aus einem Bohrstrang gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Bergen einer Komponente aus einem Bohrstrang gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

[0002] Aus dem Bereich der Bohrtechnologie sind verschiedene Anwendungen bekannt, bei denen eine Komponente aus einem Bohrrohr bzw. einem Bohrstrang geborgen werden muss. Ein Beispiel für eine derartige Technologie stellt das Seilkernbohrverfahren dar. Dabei wird ein erborter Kern durch ein Innenkernrohr in der sogenannten Bottom Hole Assembly aufgenommen. Das Innenkernrohr wird nach der Aufnahme des Kerns für weitere Untersuchungen des Kerns aus dem Bohrstrang herausgezogen. Für dieses Herausziehen des Innenkernrohrs wird ein Fangapparat bzw. eine Fangvorrichtung genutzt. Diese Fangvorrichtung ist üblicherweise an einem Seil befestigt und wird an diesem Seil hängend in den Bohrstrang eingeführt. Beim Seilkernbohrverfahren wird die Fangvorrichtung mit dem Innenkernrohr gekoppelt, um im Anschluss das Innenkernrohr mit dem Seil der Fangvorrichtung aus dem Bohrstrang zu ziehen.

[0003] Bekannte Fangvorrichtungen werden nach dem Bergen des Innenkernrohrs bzw. des Kerns durch einen Bohrgeräteführer manuell von dem Innenkernrohr gelöst und anschließend für den nächsten Bergungseinsatz vorbereitet.

[0004] Bei ferngesteuerten Bohreinsätzen, zum Beispiel mit einem Meeresboden-Bohrgerät, welches auf den Meeresboden abgesetzt und beispielsweise von einem Schiff aus ferngesteuert wird, muss die Fangvorrichtung so gestaltet sein, dass sie ohne manuelle Unterstützung durch einen Bohrgerätführer vom Innenkernrohr gelöst und für weitere Einsätze vorbereitet werden kann. Eine derartige Fangvorrichtung ist beispielsweise in DE 10 2008 002 835 A1 beschrieben.

[0005] Ein Nachteil bekannter Fangvorrichtungen besteht darin, dass ein Lösen vom Innenkernrohr innerhalb des Bohrstranges nicht ohne weiteres möglich ist. Die Fangvorrichtung lässt sich ohne größeren Aufwand betreiben zu müssen nur außerhalb des Bohrstranges von dem Innenkernrohr abkoppeln. Das stellt insbesondere dann ein Problem dar, wenn sich das Innenkernrohr durch eingetragenen Sand im Bohrstrang verklemmt oder verkantet und die Zugkraft des Seils nicht ausreicht, um diese Blockade zu lösen. In der Regel muss der gesamte Bohrprozess in einem derartigen Fall abgebrochen werden. Ein Abbruch gestaltet sich zum einen als zeitraubend sowie kostenintensiv und führt zum anderen zu einem erheblichen Materialverlust.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Fangvorrichtung sowie ein Verfahren zum Bergen einer Komponente aus einem Bohrstrang zu schaffen, mit dem sich auch verklemmte Komponente, wie beispielsweise ein Innenkernrohr, aus dem Bohrstrang bergen lassen und zwar ohne, dass eine manuelle Unterstützung eines Bohrgeräteführers zum Lösen bzw. Vorbereiten der Fangvorrichtung notwendig ist.

[0007] Eine Fangvorrichtung zur Lösung dieser Aufgabe weist die Merkmale des Anspruchs 1 auf. Die beanspruchte Fangvorrichtung eignet sich, um Komponenten, wie beispielsweise ein Innenkernrohr, aus einem Bohrstrang zu bergen. Damit die Fangvorrichtung in dem Bohrstrang frei bewegt werden kann, ist der größte Außendurchmesser der Fangvorrichtung kleiner bemessen als der Innendurchmesser des Bohrstrangs. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, dass die Fangvorrichtung zylinderartig ausgebildet ist, wobei an einem oberen Ende der zylinderartigen Fangvorrichtung ein Halter bzw. ein Seilhalter zum Befestigen eines Seils vorgesehen ist. An dem gegenüberliegenden unteren Ende der Fangvorrichtung ist eine Kopplung zum lösbaren Koppeln mit der Komponente vorgesehen. Diese Kopplung kann als zwei sich um eine Achse drehbar gelagerte Klinkenteile ausgebildet sein. Es ist bekannt, dass diese Klinkenteile zum Bergen der Komponente um ein Koppelmittel der Komponente fassen. Bei diesem Koppelmittel kann es sich beispielsweise um einen pilzartigen Dorn handeln, den die beiden Klinkenteile umschließen. Diese Klinkenteile sind bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel mit einem Entriegelungsmechanismus versehen, um die Klinkenteile auch innerhalb des Bohrstrangs von außen und ohne manuelles Einwirken von dem Koppelmittel zu lösen. Dazu ist es vorgesehen, dass innerhalb der Fangvorrichtung ein Druckelement angeordnet ist, durch welches die beiden Klinkenteile durch Beaufschlagung eines mechanischen Drucks in eine Aufnahmestellung bringbar sind. Dieses Druckelement ist fest mit einer Rastbasis verbunden, welche mittels mindestens einer mechanischen Feder gegen ein Zugelement vorspannbar ist. Das Zugelement ist mit dem Seilhalter verbunden. Sowohl das Druckelement als auch die Rastbasis und das Zugelement sind wenigstens weitestgehend parallel zu einer Längsachse der Fangvorrichtung angeordnet. Durch Beaufschlagung einer mechanischen Kraft lässt sich das Zugelement relativ gegenüber der Rastbasis bzw. dem Druckelement bewegen, wodurch sich die Klinkenteile in eine aufnehmende oder schließende Stellung bringen lassen. Somit kann bei einer Verklemmung der Komponente diese auch innerhalb des Bohrstrangs von dem Fangapparat entkoppelt werden. Nach der Entkopplung des

Fangapparats von der Komponente kann zum Beispiel durch eine mechanische Krafteinwirkung auf die Komponente eine eventuelle Verkantung innerhalb des Bohrstrangs behoben werden und danach der Bergungsprozess fortgesetzt werden.

[0008] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel sieht es vor, dass das plattenartige Zugelement eine Ausnehmung aufweist, In diese Ausnehmung ist ein Zugelement-Haken einsetzbar, der innerhalb der Ausnehmung frei bewegbar ist. Die Bewegung des Zugelement-Hakens ist nur durch die Form der Ausnehmung begrenzt. Durch diesen Zugelement-Haken werden im Zusammenspiel mit der Rastbasis und dem Druckelement verschiedene Rastpositionen zwischen der Rastbasis und dem Druckelement realisiert.

[0009] Weiter ist es vorzugsweise denkbar, dass der Zugelement-Haken eine Hakenseite aufweist, mit welcher er über einen Vorsprung der Ausnehmung in das Zugelement einhakbar ist und eine gegenüberliegende Seite des Zugelement-Hakens ein, vorzugsweise stiftartiges, Rastmittel aufweist. Dieses Rastmittel weist senkrecht zu einer Ebene des Zugelement-Hakens bzw. des Zugelementes sowie quer zu einer Längsachse der Fangvorrichtung mindestens einen Vorsprung, insbesondere einen Stift, auf. Dieser Vorsprung bewegt sich nicht innerhalb der Ausnehmung, sondern ragt vielmehr über die Oberfläche des Zugelementes hinaus. Es kann vorgesehen sein, dass sich der stiftartige Vorsprung zu beiden Seiten des Zugelement-Hakens erstreckt. Durch die über den Vorsprung eingehakte Hakenseite des Zugelement-Hakens kann das Rastmittel entlang eines Kreisabschnitts bewegt und so in verschieden Rastpositionen versetzt werden.

[0010] Insbesondere sieht es die Erfindung vor, dass das Zugelement an einem unteren Ende eine ankerartige Verbreiterung aufweist, die größer ist als ein Durchmesser der Feder. Die Feder ist zwischen einem oberen Anschlag an der Fangvorrichtung und der Verbreiterung des Zugelementes gelagert. Insbesondere ist es vorgesehen, dass die Feder dabei um das Zugelement angeordnet ist. Durch ein Nachobenbewegen des Zugelementes bzw. durch ausüben einer Zugkraft auf das Zugelement über das Seil wird die Feder gestaucht und gespannt.

[0011] Bevorzugt ist es vorgesehen, dass die Rastbasis mindestens eine Rasteinlage aufweist, insbesondere, dass die mindestens eine Rasteinlage mit der Rastbasis verschraubbar ist, wobei die mindestens eine Rasteinlage eine langlochartige Kulisse aufweist mit wenigstens einer nasenartigen Ausbuchtung. Im zusammengesetzten Zustand befindet sich das Zugelement bzw. die Ausnehmung des Zugelementes über der Kulisse bzw. den Kulissen der Rasteinlagen, wobei das Zugelement frei gegenüber den Rasteinlagen verschiebbar ist. Das Rastmittel des Zugelement-Hakens bewegt sich bei dem Gegeneinanderverschieben des Zugelementes gegen die Rasteinlage innerhalb der Kulisse. Je nach Zustand der Fangvorrichtung bzw. der Klinkenteile bewegt sich das stiftartige Rastmittel innerhalb der langlochartigen Kulisse auf und ab oder verrastet in der nasenartigen Ausbuchtung der Kulisse. Die Kulisse kann dabei vorzugsweise parallel zu einer Längsachse der Fangvorrichtung ausgerichtet sein.

[0012] Weiter sieht es ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung vor, dass dem Zugelement mindestens ein, vorzugsweise zwei, Zugelement-Klemmen zuordbar sind, die jeweils eine Kulisse und mindestens ein Federelement, das quer zu der Längsachse der Fangvorrichtung wirkt, aufweisen. Die Kulisse der mindestens einen plattenartigen Zugelement-Klemme ist derart ausgebildet, dass sie wenigstens bereichsweise mit der Form der Kulisse der mindestens einen Rasteinlage und der Ausnehmung des Zugelementes korrespondiert. An einer unteren Seite weist die Kulisse eine Aufnahme für das Rastmittel auf, in der das Rastmittel zu drei Richtungen hin fixierbar ist und nur nach oben offen ist. Bei dem Federelement handelt es sich um ein integrales Bestandteil der Zugelement-Klemme, das sich seitlich an der Zugelement-Klemme entlang erstreckt.

[0013] Bevorzugt weist das Zugelement mindestens ein, insbesondere zwei, drei oder vier, Langlöcher auf, die parallel zu der Längsachse der Fangvorrichtung ausgerichtet sind und in denen die mindestens eine Zugelement-Klemme führbar ist. Im zusammengesetzten Zustand wird die eine Zugelement-Klemme zwischen dem Zugelement und einem Teil der Rastbasis positioniert. Gleichermaßen ist es denkbar, dass jeweils eine Zugelement-Klemme an einer Seite des Zugelementes positioniert wird. Die mindestens eine Zugelement-Klemme weist Stifte auf, mit denen sie innerhalb der Langlöcher des Zugelements parallel zur Längsachse der Fangvorrichtung bewegbar ist. Außerdem ist die mindestens eine Zugelement-Klemme aufgrund der Ausgestaltung der Langlöcher auch quer zu der Längsachse der Fangvorrichtung beweglich.

[0014] Die mindestens eine Zugelement-Klemme wird derart mit dem Zugelement in Kontakt gebracht, dass die Kulisse der Zugelement-Klemme mit der Ausnehmung des Zugelementes und der Kulisse der mindestens einen Rasteinlage bereichsweise zusammenfällt. Das stiftartige Rastmittel des Zugelement-Hakens ist derart bemessen, dass es über das Zugelement hinaus sowohl in die Kulisse der mindestens einen Rasteinlage als auch in die Kulisse der mindestens einen Zugelement-Klemme ragt. Dabei wirkt die Kulisse der Zugelement-Klemme führend auf das Rastelement des Zugelement-Hakens.

Durch das Federelement der mindestens einen Zugelement-Klemme kann das Rastmittel in eine bestimmte Position innerhalb der Kulisse der Rasteinlage quer zur Längsachse der Fangvorrichtung bewegt werden. Dabei bewirkt das Federelement der Zugelement-Klemme insbesondere, dass das Rastmittel des Zugelement-Hakens bei einer bestimmten relativen Position des Zugelementes zu der Rasteinlage in die Ausbuchtung der Kulisse der Rasteinlage gedrückt wird und dadurch arretierend wirkt. Durch diesen Mechanismus lassen sich letztendlich die Klinkenteile auch innerhalb des Bohrstrangs öffnen und schließen.

[0015] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung sieht es vor, dass das Druckelement gegenüber den Klinkenteilen durch eine Feder vorspannbar ist. Durch diese weitere Feder wird das Druckelement aus einer die Klinkenteile aufspreizenden Position zurück in eine Position befördert, welche zu einem Schließen der Klinkenteile führt.

[0016] Das Druckelement weist in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel zwei zu den Klinkenteilen hin konvergierende Flanken auf, durch welche die beiden Klinkenteile um eine drehbar sind. Es ist denkbar, dass die Klinkenteile jeweils um eine eigene oder um eine gemeinsame Flanke drehbar gelagert sind. Dabei sind die Flanken derart ausgebildet, dass bei einer Druckausübung des Druckelementes auf die Klinkenteile diese nach außen bewegt werden, sodass die Komponente freigebbar ist bzw. ergriffen werden kann. Vorzugsweise werden die Klinkenteile durch die Flanken gerade soweit aufgespreizt, dass eine Innenwandung des Bohrstrang nicht oder gerade eben berührt wird.

[0017] Eine Lösung der eingangs genannten Aufgabe wird durch die Maßnahmen des Anspruchs 12 beschrieben. Demnach ist es vorgesehen, zum Bergen einer Komponente aus einem Bohrstrang eine Fangvorrichtung gemäß Anspruch 1 einzusetzen. Dazu werden zum Ergreifen der Komponente zwei Klinkenteile der Fangvorrichtung über ein Koppelmittel der Komponente geführt, wobei die Klinkenteile mit dem Koppelmittel zum Bergen der Komponente koppeln. Erfindungsgemäß wird die Kopplung zwischen der Komponente und der Fangvorrichtung innerhalb des Bohrstrangs durch eine abwechselnde Zugentlastung und Druckbeaufschlagung auf die Fangvorrichtung gelöst. Dadurch lässt sich bei einer eventuell auftretenden Verkantung der Komponente in dem Bohrstrang die Fangvorrichtung lösen, um die Verkantung zu beheben und die Komponente doch noch mit der Fangvorrichtung zu bergen.

[0018] Insbesondere kann es vorgesehen sein, dass nach der Kopplung zwischen den Klinkenteilen und dem Koppelmittel ein Zugelement der Fangvorrichtung durch ein Seil relativ zu einer mit einem Druckelement verbundenen Rastbasis entgegen den Klinkenteilen, der insbesondere in dem Bohrstrang blockierten Fangvorrichtung, nach oben gezogen und dabei gegenüber der Rastbasis federvorgespannt wird, wobei das Druckelement vorzugsweise nicht bis zu einem oberen Anschlag gezogen wird. Durch die Blockierung der Komponente in dem Bohrstrang ist eine größere Zugkraft mittels der Fangvorrichtung auf die Komponente auszuüben, als bei einem Bergungsprozess ohne Blockierung der Komponente. Durch die Blockierung der Komponente erfolgt ein Nachobenziehen des Druckelementes, durch welches eine besonders große mechanische Spannung der Feder erzeugt wird. Durch dieses Nachobenziehen des Druckelementes wird ein Zugelement-Haken mit einem Rastmittel innerhalb des Zugelementes nach oben bewegt. Dabei wird das Rastmittel innerhalb einer langlochartigen Kulisse mindestens einer Rasteinlage geführt, allerdings nicht bis zum oberen Ende.

[0019] Außerdem wird bei dem Nachobenziehen des Zugelementes auch mindestens eine Zugelement-Klemme, welche über Langlöcher mit dem Zugelement in Verbindung steht, nach oben gezogen. Diese mindestens eine Zugelement-Klemme weist ebenfalls eine Kulisse auf, in der sich das Rastmittel des Zugelement-Hakens bewegt. Bedingt durch eine Feder der Zugelement-Klemme wird das Rastmittel nach Zugentlastung in eine nasenartige Ausbuchtung der Kulisse der mindestens einen Rasteinlage gedrückt. Beim Hochziehen des Zugelementes befindet sich das Rastmittel allerdings in einer Ausnehmung der Kulisse der Zugelement-Klemme und wird dadurch entlang der langlochartigen Kulisse der Rasteinlage nach oben gezogen. Das Rastmittel wird in diesem Schritt gerade so hoch gezogen, dass es über der nasenartige Ausbuchtung der Kulisse der Rasteinlage liegt und nicht bis zum oberen Ende bzw. Anschlag der Kulissen.

[0020] Bei einer direkt folgenden Entlastung des Seils bzw. bei einer Entspannung der Feder wird das Zugelement zurück in die Ausgangslage gedrückt. Dabei bewegt sich das Rastmittel in der Kulisse der Rasteinlage zurück nach unten. Dabei wird das Rastmittel durch die Feder der Zugelement-Klemme in die nasenartige Ausbuchtung der Rasteinlage gedrückt. Das Zugelement wird dadurch gegenüber der Rastbasis arretiert. Dadurch ist die Gesamtlänge der Rastbasis und des Zugelementes größer als die Gesamtlänge in der Ausgangsposition. Aufgrund dieser Verlängerung wird, bedingt durch die noch vorgespannte Feder, das Druckelement auf die Klinkenteile gedrückt, wodurch es zu einem Aufspreizen der Klinkenteile kommt. Durch dieses Aufspreizen wird die Komponente freigegeben. Die Fangvorrichtung kann nun durch den Bohrstrang entfernt werden. Durch den Einsatz weiterer

Vorrichtungen kann nun die Blockade der Komponente behoben werden.

[0021] Weiter kann es die Erfindung vorsehen, dass durch einen erneuten Zug an dem Seil bzw. einem Zugelement die entkoppelte Fangvorrichtung nach oben, vorzugsweise gegen einen Anschlag, gezogen wird, wobei die Verrastungen zwischen dem Zugelement und der Rastbasis aufgehoben wird. Wesentlich dabei ist es nun, dass die Feder derart gestaucht wird, dass sich das Rastmittel bis an das obere Ende der Kulisse der Rasteinlage bewegt. Dadurch wird auch die Zugelement-Klemme bis nach ganz oben gezogen.

[0022] Bei einer erneuten Zugentlastung aus dieser maximalen Position heraus ist die Rückbewegung der Zugelement-Klemme aufgrund der Langlöcher gegenüber der Rückbewegung des Rastmittels verzögert, weswegen das Rastmittel nicht zurück in die nasenartige Ausbuchtung der Kulisse der Rasteinlage gedrückt wird. Vielmehr bewegt sich das Rastmittel zurück in die Ausgangsposition, wodurch auch die Gesamtlänge des Zugelementes und der Rastbasis wieder den ursprünglichen Wert annimmt. Durch diese Position werden die Klinkenteile nicht durch das Druckelement aufgedrückt, sondern befinden sich vielmehr in der geschlossenen Stellung.

[0023] Durch den abwechselnden Zug und die Zugentlastung auf das Zugelement lässt sich somit durch den vorgeschriebenen Rastmechanismus die Komponente von den Klinkenteilen innerhalb des Bohrstrangs erfassen sowie freigeben. Dadurch kann die Fangvorrichtung auch bei einer Verkantung der Komponente innerhalb des Bohrstrangs geborgen werden.

[0024] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher beschrieben. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine Darstellung einer Fangeinrichtung,

Fig. 1A eine Sicht auf die Fangeinrichtung gemäß der **Fig. 1**,

Fig. 2 eine Explosionsdarstellung der Fangeinrichtung gemäß der **Fig. 1**,

Fig. 3 eine Darstellung der Fangeinrichtung gemäß der **Fig. 1**,

Fig. 3A eine Sicht auf die Fangeinrichtung gemäß der **Fig. 3**,

Fig. 4 einen Schnitt durch die Fangeinrichtung gemäß der **Fig. 1A**,

Fig. 5 einen Schnitt durch die Fangeinrichtung gemäß der **Fig. 1A**,

Fig. 6 einen Schnitt durch die Fangeinrichtung gemäß der **Fig. 3A**

Fig. 7A eine Darstellung eines ersten Verfahrensschritts,

Fig. 7B eine Darstellung eines zweiten Verfahrensschritts,

Fig. 7C eine Darstellung eines dritten Verfahrensschritts,

Fig. 7D eine Darstellung eines vierten Verfahrensschritts, und

Fig. 7E eine Darstellung eines fünften Verfahrensschritts.

[0025] In der **Fig. 1** ist ein mögliches Ausführungsbeispiel einer Fangvorrichtung 10 dargestellt. Die Fangvorrichtung 10 weist an einem unteren Ende 11 zwei Klinkenteile 12 auf, die um eine Achse 13 schwenkbar gelagert sind. An einem oberen Ende 14 ist eine in der **Fig. 1** nicht sichtbare Seilhalterung 15 angeordnet, über die die Fangvorrichtung 10 mittels eines nicht dargestellten Seils in einem ebenfalls nicht dargestellten Bohrstrang auf- und abbewegbar ist.

[0026] Zum Bergen einer Komponente, beispielsweise eines Innenkernrohres, aus einem Bohrstrang wird die Fangvorrichtung 10 innerhalb des Bohrstrangs auf die Komponente zu bewegt, wobei die Klinkenteile 12 in eine lösbare Verbindung mit einem Koppelmittel der Komponente gebracht werden. Dieses Koppelmittel kann beispielsweise dornartig ausgebildet sein, wobei sich die beiden Klinkenteile 12 um diesen Dorn zum Bergen der Komponente fügen können.

[0027] Die in der **Fig. 1** dargestellte Fangvorrichtung 10 weist eine obere Hülse 16 und eine untere Hülse 17 auf. Durch diese beiden Hülsen 16, 17, die parallel zu einer Längsachse 18 über die Fangvorrichtung 10 schiebbar sind, werden die weiteren Komponenten der Vorrichtung, insbesondere der Koppelmechanismus, vor äußeren mechanischen so wie chemischen Einflüssen geschützt. Außerdem werden ein Deckel 36 der Fangvorrichtung 10 und die Klinkenteile 12 durch die Hülsen 16 und 17 in einem konstanten Abstand zueinander gehalten.

[0028] Typischerweise sind sämtliche Komponenten der Fangvorrichtung 10 aus Edelstahl ausgebildet. Es ist allerdings auch denkbar, dass wenigstens einige Komponenten, insbesondere federnde Komponenten, aus einem anderen Material ausgebildet sind.

[0029] In der **Fig. 2** ist eine Explosionsdarstellung der wesentlichsten Elemente der Fangvorrichtung 10 dargestellt. Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass in dieser Darstellung nicht alle Komponenten bzw. Elemente wiedergegeben sind. Insbesondere Schrauben, Scheiben oder sonstige

Gegenstände, die für das erfindungsgemäße Prinzip nicht weiter relevant sind, wurden der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt. Gleichermaßen wurden nicht alle dargestellten Gegenstände mit einer Referenznummer versehen.

[0030] Eine wesentliche Komponente der Fangvorrichtung 10 stellt das Zugelement 19 dar. Dieses plattenartige Zugelement 19 ist länglich ausgebildet und weist an einem unteren Ende eine ankerartige Verbreiterung 20 auf. Diese Verbreiterung 20 ist größer als der äußere Durchmesser einer Feder 21, die im zusammengebauten Zustand über das Zugelement 19 geführt wird. Außerdem weist das Zugelement 19 eine Ausnehmung 22 auf. Neben der Ausnehmung 22 sind in bei dem in der **Fig. 2** dargestellten Ausführungsbeispiel des Zugelementes 19 vier Langlöcher 23 vorgesehen, die parallel zu der Längsachse 18 der Fangvorrichtung 10 orientiert sind.

[0031] Die Ausnehmung 22 des Zugelementes 19 ist derart geformt, dass sich über einen Vorsprung 24 ein Zugelement-Haken 25 setzen lässt. Dieser Zugelement-Haken 25 weist im Wesentlichen die gleiche Stärke auf, wie das Zugelement 19. Der Zugelement-Haken 25 wird mit einer Hakenseite 26 über den Vorsprung 24 gesetzt. An der gegenüberliegenden Seite weist der Zugelement-Haken 25 ein stiftartiges Rastmittel 27 auf. Dieses Rastmittel 27 erstreckt sich über die Ebene des Zugelementes 19 vorzugsweise in beide Richtungen. Durch das Zusammenspiel des Zugelement-Hakens 25 und des Vorsprungs 24 der Ausnehmung 22 lässt sich das Rastmittel 27 auf einem Kreisbahnabschnitt verschwenken.

[0032] Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel sind dem Zugelement 19 zwei Zugelement-Klemmen 28 zugeordnet. Diese ebenfalls plättchenartig ausgebildeten Zugelement-Klemmen 28 weisen jeweils eine Kulisse 29 auf. Diese Kulisse 29 weist an einem unteren Ende eine rechteckige Ausnehmung 30 auf, in der das Rastmittel 27 des Zugelement-Hakens 25 einführbar ist. Des Weiteren weisen die Zugelement-Klemmen 28 jeweils ein Federelement 31 auf, welches durch einen integralen Fortsatz gebildet wird. Die Federwirkung dieser Federelemente 31 ist quer zu der Längsachse 18 der Fangvorrichtung 10 gerichtet. Darüber hinaus weisen die Zugelement-Klemmen 28 jeweils vier Stifte auf, mit denen sie in die Langlöcher 23 des Zugelementes 19 führbar sind. Es ist denkbar, dass die beiden Zugelement-Klemmen 28 über diese Stifte durch die Langlöcher 23 des Zugelementes 19 miteinander verbunden sind.

[0033] Ein weiterer wesentlicher Bestandteil der Fangvorrichtung 10 wird durch die mindestens eine, vorzugsweise zwei, Rasteinlage 32 gebildet. Diese mindestens eine Rasteinlage 32 weist eine langlochartige Kulisse 33 auf. Diese Kulisse 33 erstreckt sich parallel zu der Längsachse 18 der Fangvorrichtung 10 über mehrere Zentimeter der plattenartigen Rasteinlage 32. Darüber hinaus weist diese Kulisse 33 eine nasenartige Ausbuchtung 34 auf. Diese nasenartige Ausbuchtung 34 ist mittig an der Kulisse 33 angeordnet und weist schräg zum unteren Ende 17.

[0034] Die mindestens eine oder die zwei Rasteinlagen 32 sind mit einer Rastbasis 35 verschraubbar, und zwar wird jeweils eine Rasteinlage 32 gegenüberliegend mit einer Rastbasis 35 verschraubt. Dabei sind die Kulissen 33 und die Ausbuchtungen 34 der Rasteinlage 32 gleichartig orientiert.

[0035] Im zusammengebauten Zustand wird zwischen der Rastbasis 35 sowie zwischen den Rasteinlagen 32 das Zugelement 19 mitsamt der Zugelement-Klemmen 28 und dem Zugelement-Haken 25 frei beweglich eingeklemmt. Dabei werden die vorgenannten Komponenten derart zusammengefügt, dass sich das Rastelement 27 des Zugelement-Hakens 25 innerhalb der Kulissen 33 oder den Ausbuchtungen 34 der Rasteinlagen 32 befindet.

[0036] Über die so zusammengesetzten vorgenannten Komponenten wird sodann die Feder 21 gefügt, die zwischen der Verbreiterung 20 des Zugelementes 19 und einem Deckel 36 eingeklemmt wird.

[0037] Die Rastbasis 35 ist außerdem fest verbunden mit einem Druckelement 37. Dieses Druckelement 37 setzt sich zusammen aus einen Bolzen, der mit der Rastbasis 35 verbunden wird und einem Endstück, welches zwei nach unten konvergierende Flanken 38 aufweist. Über den Bolzen wird eine weitere Feder 39 gefügt, welche eine Vorspannung zwischen der Rastbasis 35 und der Hülse 17 erzeugt. Die Flanken 38 sind derart ausgebildet, dass bei einem Druckausüben des Druckelementes 37 auf die Klinkenteile 12 diese, bedingt durch die Konvergenz der Flanken 38, aufgespreizt werden. Wenn das Druckelement 37 wieder nach oben bewegt wird, bewegen sich die Klinkenteile 12 zurück in ihre Ausgangslage. Dabei kann es vorgesehen sein, dass das Zurückbewegen der Klinkenteile 12 durch eine Feder begünstigt wird.

[0038] Das Zugelement 19 ist an der Seilhalterung 15 befestigt. An diese Seilhalterung 15 lässt sich ein Seil, eine Stange oder ein sonstiges Zugmittel befestigen. Durch Zugeinwirkung auf die Seilhalterung 15 wird das Zugelement 19 entgegen der Federkraft der Feder 21 nach oben bewegt. Der dadurch ausgelöste Verriegelungs- bzw. Entriegelungsmechanismus wird weiter unten beschrieben.

[0039] Die **Fig. 3** zeigt die Fangvorrichtung 10 ohne die obere Hülse 16 im geöffneten Zustand der Klinkenteile 12. Durch diese Darstellung wird insbeson-

dere deutlich, wie die Feder 21 um die Rastbasis 35 und das innerhalb der Rastbasis 35 angeordnete Zugelement 19 angeordnet ist. Ebenfalls ersichtlich ist, wie die Zugfeder 21 durch die Verbreiterung 20 des Zugelementes 19 zusammengestaucht wird.

[0040] In der **Fig. 4** ist eine Schnittdarstellung gemäß der **Fig. 1A** dargestellt. Die in der **Fig. 4** dargestellte Fangvorrichtung 10 ist im geschlossenen Zustand der Klinkenteile 12. Dabei befinden sich das Druckelement 37 bzw. die Flanken 38 des Druckelementes 37 außer Kontakt mit den Klinkenteilen 12. Die Feder 21 ist in diesem Zustand nicht vorgespannt. Außerdem ist ersichtlich, dass der Zugelement-Haken 25 innerhalb der Ausnehmung 22 des Zugelementes 19 leicht schräg ausgerichtet ist, wobei sich das Rastmittel 27 in der langlochartigen Kulisse 33 der Rasteinlage 32 befindet. Durch die Langlöcher 23 des Zugelementes 19 kann man die hintere Zugelement-Klemme 28 mit den vier Verbindungspins erahnen.

[0041] Durch die **Fig. 5** wird ein Schnitt gemäß der **Fig. 1A** dargestellt. Aus dieser Darstellung wird insbesondere die Positionierung der Rasteinlage 32 bzw. der langlochartigen Kulisse 33 sowie der Ausbuchtung 34 deutlich. Ansonsten wird auf die Beschreibung im Zusammenhang mit der **Fig. 4** verwiesen.

[0042] Wenn in der in **Fig. 4** dargestellten Ausgangssituation Zug auf den Seilhalter 15 ausgeübt wird, wird das Zugelement 19 entgegen der Federkraft der Feder 21 nach oben gezogen. Dabei bewegt sich das Rastmittel 27 innerhalb der langlochartigen Kulisse 33 der sich nicht mitbewegenden Rasteinlage 32. Die mindestens eine Rasteinlage 32 bzw. die Rastbasis 35 sowie das Druckelement 37 bewegen sich bei dieser Zugwirkung nicht mit, da das gesamte untere Ende 11 durch die obere Hülse 16 relativ zu dem Deckel 36 fixiert wird.

[0043] Bei der Zugbewegung wird das Zugelement 19 nur gerade so weit hochgezogen, bis das Rastmittel 27 sich auf Höhe der Ausbuchtung 34 der Rasteinlage 32 befindet. In dieser Stellung wird das Rastmittel 27 durch das Federelement 31 der Zugelement-Klemmen 28 in die Ausbuchtung 34 gedrückt. Diese Situation ist in der **Fig. 6** dargestellt. Wenn die Ausrichtungen des Zugelement-Hakens 25 in den **Fig. 4** und **Fig. 6** miteinander verglichen werden, erkennt man, dass sich der Zugelement-Haken 25 bzw. das Rastmittel 27 entgegen dem Uhrzeigersinn verdreht hat bzw. von dem Federelement 31 nach rechts gedrückt wurde. In dieser Stellung ist das Rastmittel 27 in der Ausnehmung 30 der Kulisse 29 arretiert. Bei einer weiteren Entspannung der Feder 21 wird nun die Rastbasis 35 mit samt dem Druckelement 37 nach unten bewegt. Dabei schieben sich die Flanken 38 auf die Klinkenteile 12, wodurch sich diese aufspreizen. Durch dieses Aufspreizen der Klinkenteile 12 wird die erfasste Komponente freigegeben. Die Fangvorrichtung 10 kann nun durch das nicht dargestellte Zugelement aus dem Bohrstrang gezogen werden und für einen neuen Bergungsprozess präpariert werden.

[0044] Beim Nachobenziehen der Fangvorrichtung 10 gegen einen Anschlag, der den Deckel 36 blockiert, bewegt sich das Rastmittel 27 aus der Ausnehmung 30 bis zum oberen Ende der Kulisse 29 und die Feder 21 wird erneut gespannt. Gleichermaßen werden die Zugelement-Klemmen 28 durch das Zugelement 19 maximal nach oben gezogen. Bei einer erneuten Entspannung der Feder 21 bewegt sich das Rastmittel 27 des Zugelement-Hakens 25 entlang der langlochartigen Kulisse 33 nach unten. Da die Zugelement-Klemmen 28 erst nach unten geschoben werden, wenn die Stifte an die oberen Anschläge der Langlöcher 23 des Zugelementes 19 stoßen, wird das Rastmittel 27 bei dieser Bewegung nicht in die Ausbuchtung 34 geschoben, sondern vielmehr an dieser vorbeigeleitet. Die Fangvorrichtung 10 befindet sich nun erneut in der Stellung gemäß der **Fig. 4**. Durch Vergleich der Fangvorrichtung 10 in den **Fig. 4** und **Fig. 6** wird ersichtlich, dass durch die Verrastungen die Gesamtlänge bestehend aus dem Druckelement 37 und dem Zugelement 19 kurzfristig vergrößert ist, sodass die Flanken 38 mit den Klinkenteilen 12 in Kontakt treten können.

[0045] Durch die **Fig. 7A** bis **Fig. 7E** wird das vorbeschriebene erfindungsgemäße Verfahren stark schematisiert dargestellt. Dabei sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die in diesen Figuren dargestellte Fangvorrichtung 10 im Vergleich zu den Ausführungsformen der **Fig. 1** bis **Fig. 6** stark vereinfacht ist und nicht alle Details wiedergibt.

[0046] In der **Fig. 7A** ist eine Fangvorrichtung gemäß der **Fig. 1** dargestellt, die mit einem Seil 40 verbunden ist. Die **Fig. 7B** stellt im Wesentlichen die in der **Fig. 4** dargestellte Ausgangssituation dar. Die Feder 21 ist entspannt und die Klinkenteile 12 geschlossen. In dieser Stellung können die Klinkenteile 12 ein Koppelmittel der Komponente umgreifen und nach oben ziehen. Aufgrund des Eigengewichts und weiterer Reibkräfte zwischen der Komponente und dem Bohrstrang wirkt auf die Klinkenteile 12 eine Gegenkraft, die in der **Fig. 7B** mit dem Pfeil in Richtung 44 symbolisiert ist. Bei einer in dem Bohrstrang blockierten Komponente ist diese Gegenkraft gemäß dem Pfeil in Richtung 44 größer als bei einer Bergung der Komponente ohne Blockierung.

[0047] In der **Fig. 7C** ist dargestellt, wie das Zugelement 19 in Richtung 41 entgegen der Federkraft der Feder 21 nach oben gezogen wird, und zwar bedingt durch die Blockierung der Komponente weiter, als bei einem störungsfreien Bergungsprozess. Die Zugkraft

die hier in Richtung 41 aufgebracht werden muss, übersteigt die Kraft, um die Komponente ohne Blockierung zu bergen. Bei diesem Nachobenziehen verschiebt sich das Zugelement 19 relativ zu der Rastbasis 35, die mit dem Druckelement 37 verbunden ist. In dieser Stellung kommt es zu einer Verrastung des Zugelementes 19 mit der Rasteinlage 32, wie im Zusammenhang mit der **Fig. 6** beschrieben. Beim störungsfreien Berger Komponente wird diese Rasterung nicht erreicht. Wird jetzt die Feder 21, wie in **Fig. 7D** dargestellt, entlastet, so bewegt sich das Zugelement 19 in Richtung 42 nach unten. Durch die Verrastung zwischen dem Zugelement 19, der Rastbasis 35 und dem Druckelement 37 werden die Flanken 38 über die Klinkenteile 12 geschoben, wodurch die Klinkenteile 12 aufgespreizt werden und die Komponente freigegeben wird.

[0048] Im Folgenden, wie in dem in der **Fig. 7E** skizzierten Schritt ersichtlich, wird das Zugelement 19 in Richtung 43 wieder nach oben gezogen, und zwar über die Position gemäß der **Fig. 7C** hinaus und zwar gegen bis zu einem Anschlag, der in Richtung 45 auf die Fangvorrichtung 10 wirkt. Dadurch wird die Verrastung zwischen dem Zugelement 19 und der Rasteinlage 32 aufgehoben. Bei einer erneuten Zugentlastung der Feder 21 wird die Fangvorrichtung 10 wie oben beschrieben zurück in die Ausgangslage gemäß der **Fig. 7B** versetzt. Die Fangvorrichtung 10 bzw. die Klinkenteile 12 sind nun erneut bereit, um sich über ein Koppelmittel einer Komponente zu schieben und dieses zu umschließen.

Bezugszeichenliste

10	Fangvorrichtung
11	unteres Ende
12	Klinkenteil
13	Achse
14	oberes Ende
15	Seilhalter
16	obere Hülse
17	untere Hülse
18	Längsachse
19	Zugelement
20	Verbreiterung
21	Feder
22	Ausnehmung
23	Langloch
24	Vorsprung
25	Zugelement-Haken
26	Hakenseite
27	Rastmittel
28	Zugelement-Klemme
29	Kulisse
30	Ausnehmung
31	Federelement
32	Rasteinlage
33	Kulisse
34	Ausbuchtung
35	Rastbasis
36	Deckel
37	Druckelement
38	Flanke
39	Feder
40	Seil
41	Richtung
42	Richtung
43	Richtung
44	Richtung
45	Richtung

ZITATE ENTHALTEN 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

- DE 102008002835 A1 [0004]

Patentansprüche

1. Fangvorrichtung (10) zum Bergen einer Komponente aus einem Bohrstrang mit zwei an einem unteren Ende (11) der Fangvorrichtung (10) angeordneten, um eine Achse (13) drehbare Klinkenteile (12) zum Ergreifen der Komponente und einem an einem oberen Ende (14) der Fangvorrichtung (10) angeordneten Seilhalter (15) zum Befestigen eines Seils (40), **gekennzeichnet durch** ein Druckelement (37), durch welches die beiden Klinkenteile (12) durch Beaufschlagung eines mechanischen Drucks in eine Freigabestellung bringbar sind, wobei das Druckelement (37) fest mit einer Rastbasis (35) verbunden ist, welche mittels mindestens einer Feder (21) gegen ein Zugelement (19), das mit dem Seilhalter (15) verbunden ist, vorspannbar ist.

2. Fangvorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zugelement (19) eine Ausnehmung (22) aufweist, in die ein Zugelement-Haken (25) einsetzbar ist.

3. Fangvorrichtung (10) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zugelement-Haken (25) eine Hakenseite (26) aufweist, mit welcher er über einen Vorsprung (24) der Ausnehmung (22) einhakbar ist und eine gegenüberliegende Seite des Zugelement-Hakens (25) ein, vorzusgsweise stiftartiges, Rastmittel (27) aufweist.

4. Fangvorrichtung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zugelement (19) an einem unteren Ende eine ankerartige Verbreiterung (20) aufweist, die größer ist als ein Durchmesser der Feder (21).

5. Fangvorrichtung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rastbasis (35) mindestens eine oder zwei Rasteinlagen (32) aufweist, insbesondere, dass die mindestens eine Rasteinlage (32) mit der Rastbasis (35) verschraubbar ist, wobei die mindestens eine Rasteinlage (32) eine langlochartige Kulisse (33) aufweist mit wenigstens einer nasenartigen Ausbuchtung (34).

6. Fangvorrichtung (10) nach den Ansprüchen 3 und 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kulisse (33) und die Ausbuchtung (34) derart dimensioniert sind, dass das Rastmittel (27) des Zugelement-Hakens (25) frei beweglich darin gelagert ist, wobei die Kulisse (33) vorzusgweise parallel zu einer Längsachse (18) der Fangvorrichtung (10) ausgerichtet ist.

7. Fangvorrichtung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Zugelement (19) mindestens ein, vorzugsweise zwei, Zugelement-Klemmen (28) zuordbar sind mit einer Kulisse (29) und mindestens einem Federelement (31), das senkrecht zu der Längsachse (18) der Fangvorrichtung (10) wirkt.

8. Fangvorrichtung (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zugelment (19) mindestens ein, insbesondere zwei, drei oder vier, Langlöcher (23) aufweist, die parallel zu der Längsachse (18) der Fangvorrichtung (10) ausgerichtet sind und in die die mindestens eine Zugelement-Klemme (28) führbar ist.

9. Fangvorrichtung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Druckelement (37) gegenüber den Klinkenteilen (12) durch eine Feder (39) vorspannbar ist.

10. Fangvorrichtung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein unterer Bereich der Fangvorrichtung (10) durch eine untere Hülse (17) und ein oberer Bereich durch eine obere Hülse (16) abdeckbar ist.

11. Fangvorrichtung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Druckelement (37) zwei konvergierende Flanken (38) aufweist, durch welche die beiden Klinkenteile (12) um die, bevorzugt gemeinsame, Achse (13) drehbar sind, wobei die Flanken (38) derart ausgebildet sind, dass die Klinkenteile (12) so nach außen bewegt werden, dass die Komponente ergreifbar bzw. freigebbar ist.

12. Verfahren zum Bergen einer Komponente aus einem Bohrstrang mit einer Fangvorrichtung (10) gemäß Anspruch 1, wobei zum Ergreifen der Komponente zwei Klinkenteile (12) der Fangvorrichtung (10) über ein Koppelmittel der Komponente geführt werden und die Klinkenteile (12) mit dem Koppelmittel zum Bergen der Komponente koppeln, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kopplung zwischen der Komponente und der Fangvorrichtung (10) innerhalb des Bohrstrangs durch eine abwechselnde Zugentlastung und Zugbeauschlagung auf die Fangvorrichtung (10) gelöst wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach der Kopplung zwischen den Klinkenteilen (12) und dem Koppelmittel ein Zugelement (19) der Fangvorrichtung (10) durch ein Seil (40) relativ zu einer mit einem Druckelement (37) verbundenen Rastbasis (35) entgegen den Klinkenteilen (12), der insbesondere in dem Bohrstrang blockierten Fangvorrichtung (12), nach oben gezogen und dabei gegenüber der Rastbasis (35) federvorgespannt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einer Entlastung des

Seils (40) und bei einer Entspannung der Feder (21) ein Rastmittel (27) des Zugelementes (19) in mindestens eine Rasteinlage (32) der Rastbasis (35) einrastet, wodurch die Gesamtlänge des verrasteten Zugelementes (19) und der Rastbasis (35) größer ist als in der Ausgangstellung.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei der Entspannung der Feder (21) das Druckelement (37) auf die Klinkenteile (12) zubewegt wird und diese zur Freigabe der Komponente öffnet.

16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einem erneuten Zug an dem Seil (40) bzw. an dem Zugelement (19) die entkoppelte Fangvorrichtung (10) nach oben, vorzugsweise gegen einen Anschlag, gezogen wird, wobei die Verrastung zwischen dem Zugelemente (19) und der Rastbasis (35) aufgehoben wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einem erneuten Absenken der Fangvorrichtung (10) innerhalb des Bohrstrangs das Rastmittel (27) des Zugelements (19) in seine ursprüngliche Position innerhalb der mindestens einen Rasteinlage (32) zurückbewegt wird und die Klinkenteile (12) wieder mit einem Koppelmittel einer Komponente gekoppelt werden.

Es folgen 11 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

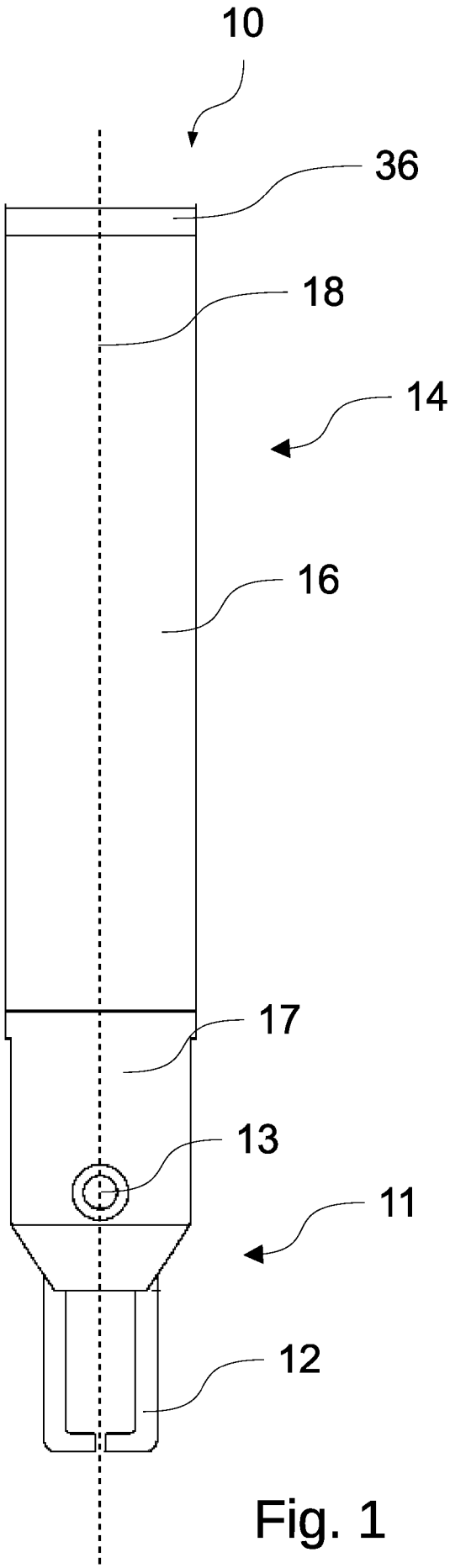


Fig. 1

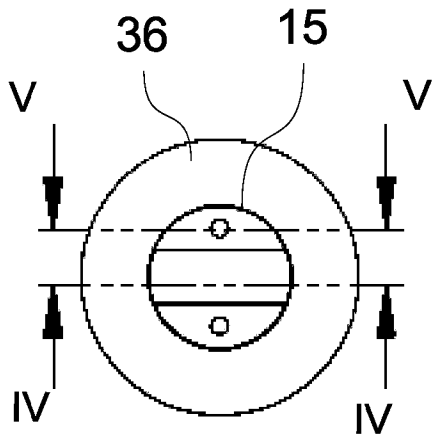


Fig. 1A

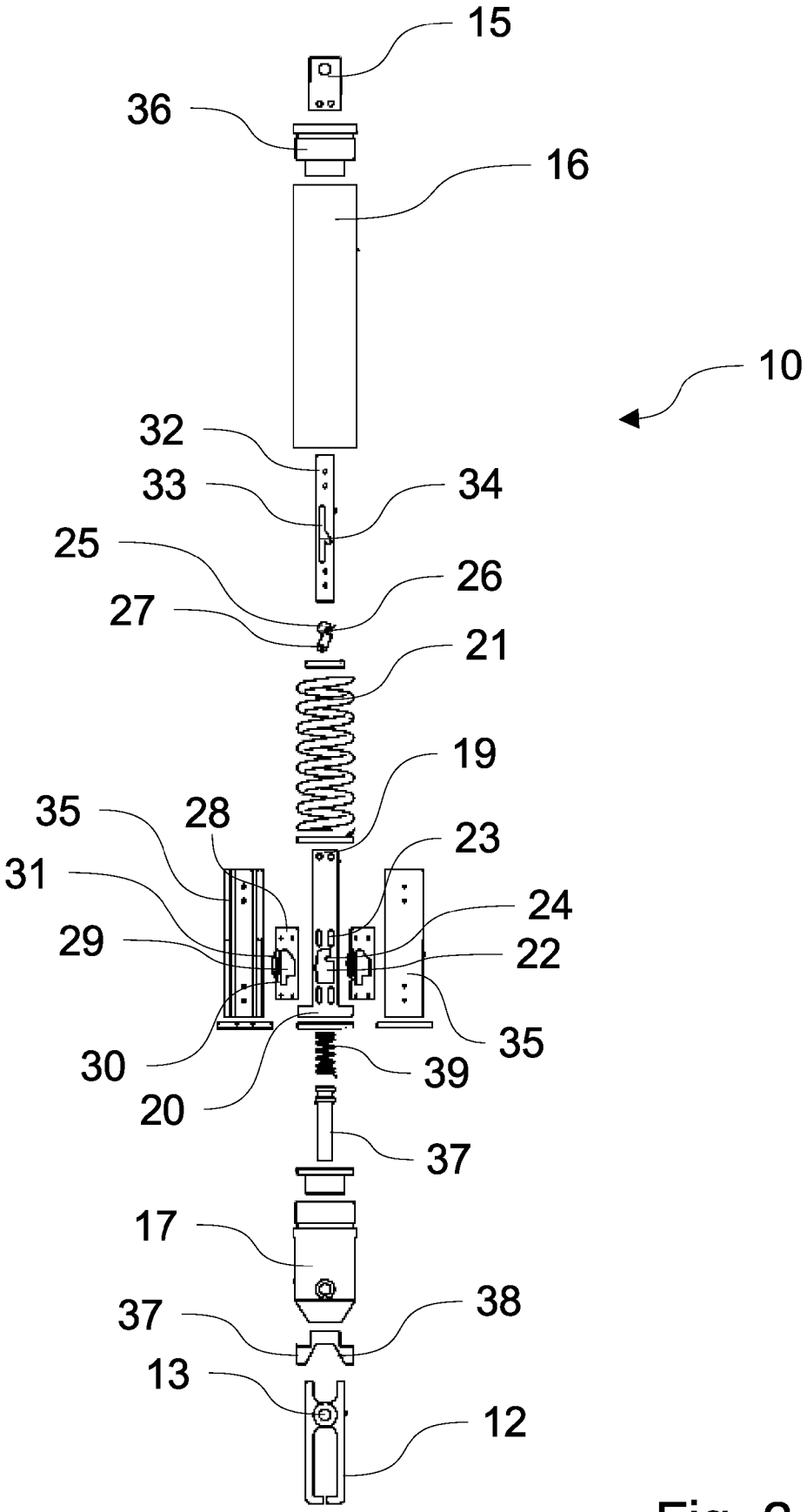

15
36
16
10
32
33
34
25
26
27
21
19
35
28
23
31
24
29
22
35
30
39
20
37
17
37
38
13
12

Fig. 2

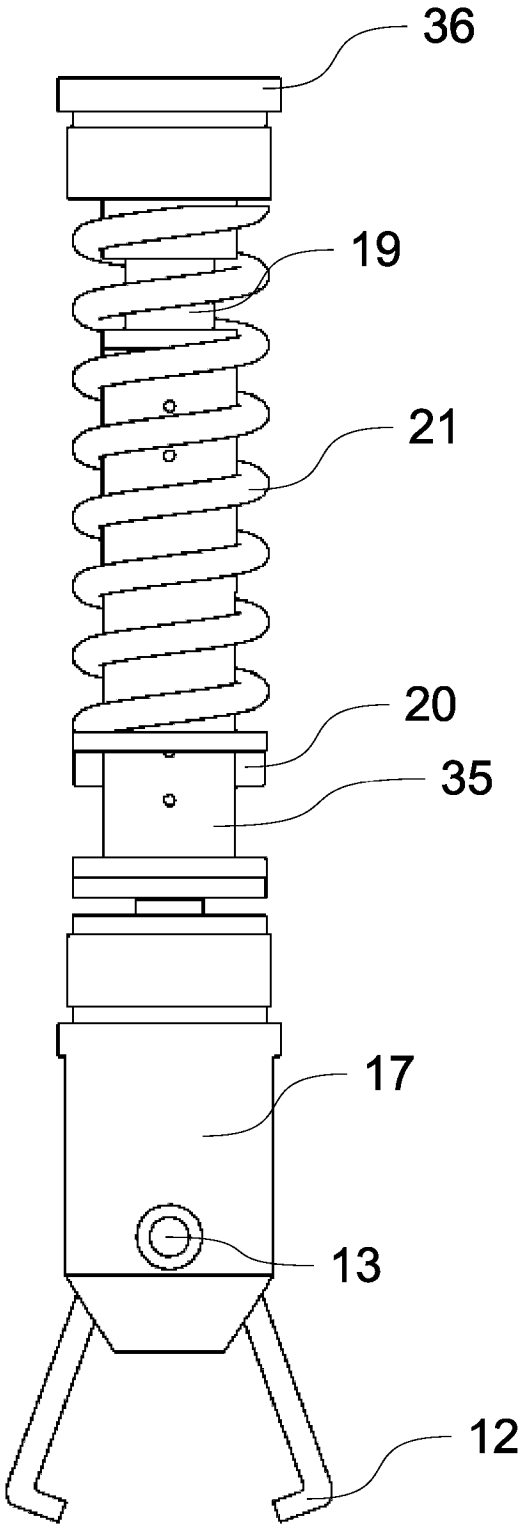


Fig. 3

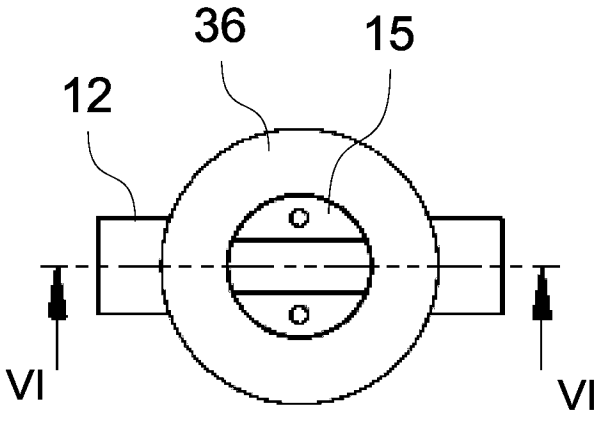


Fig. 3A

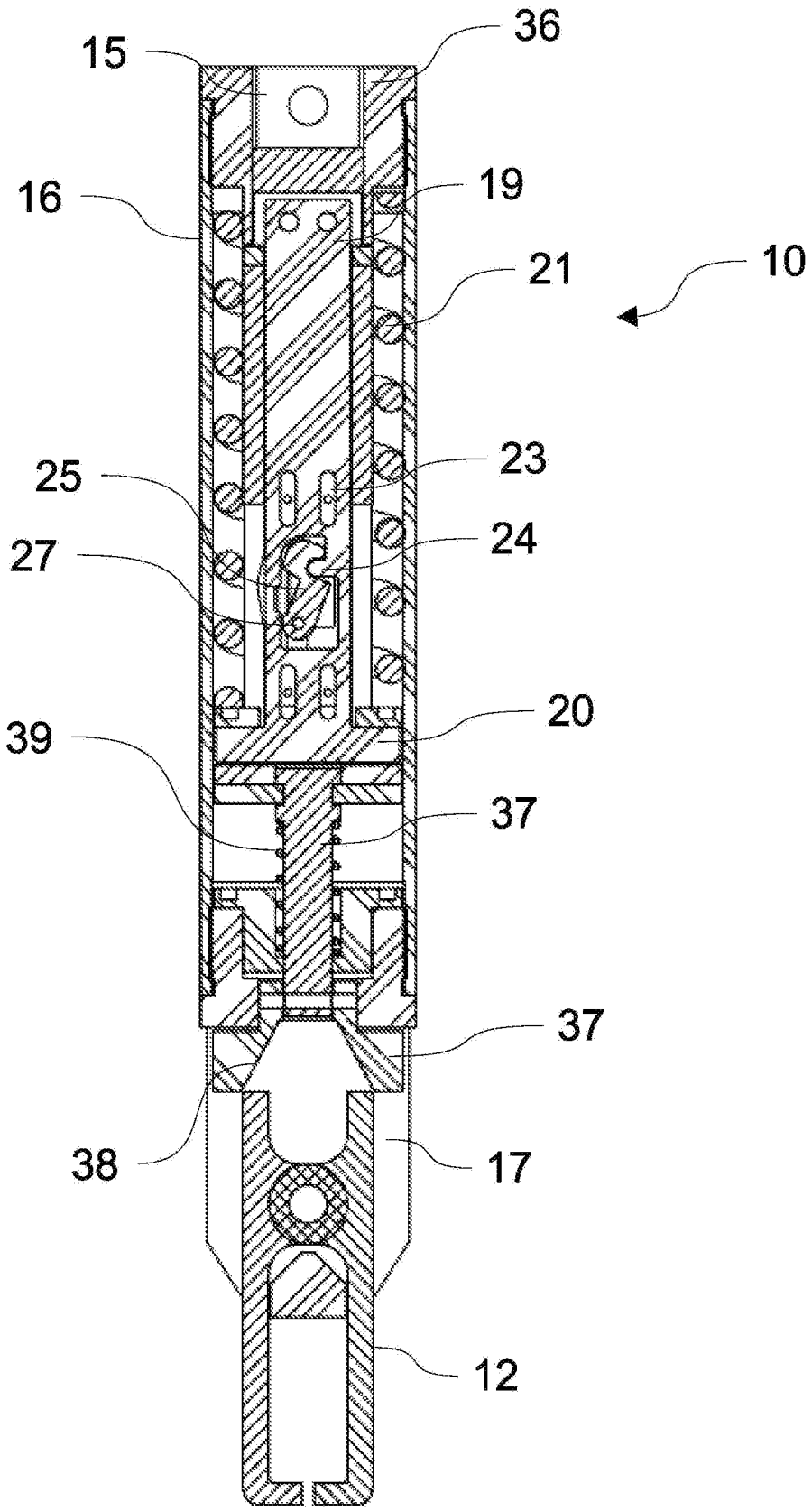


Fig. 4

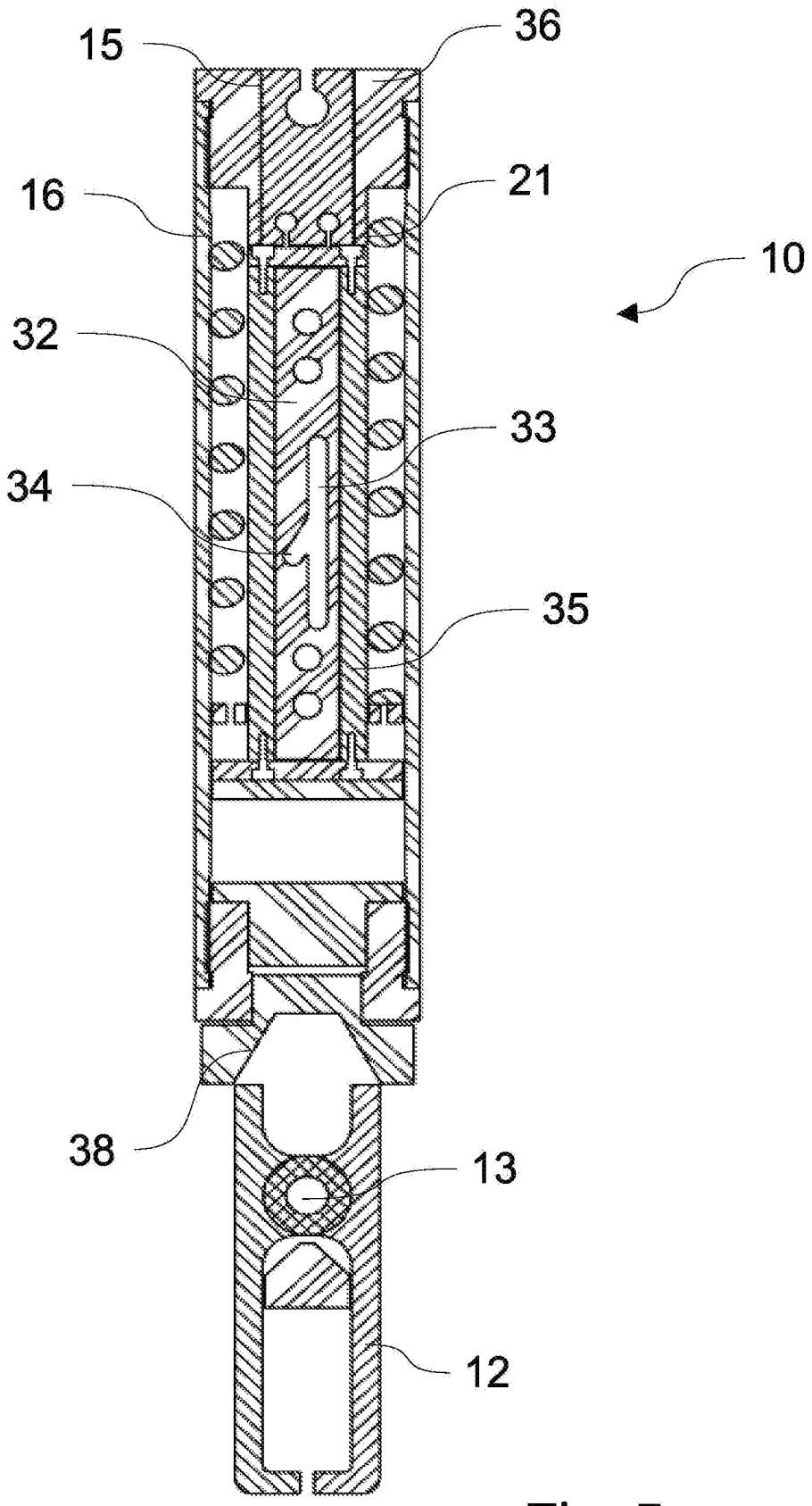


Fig. 5

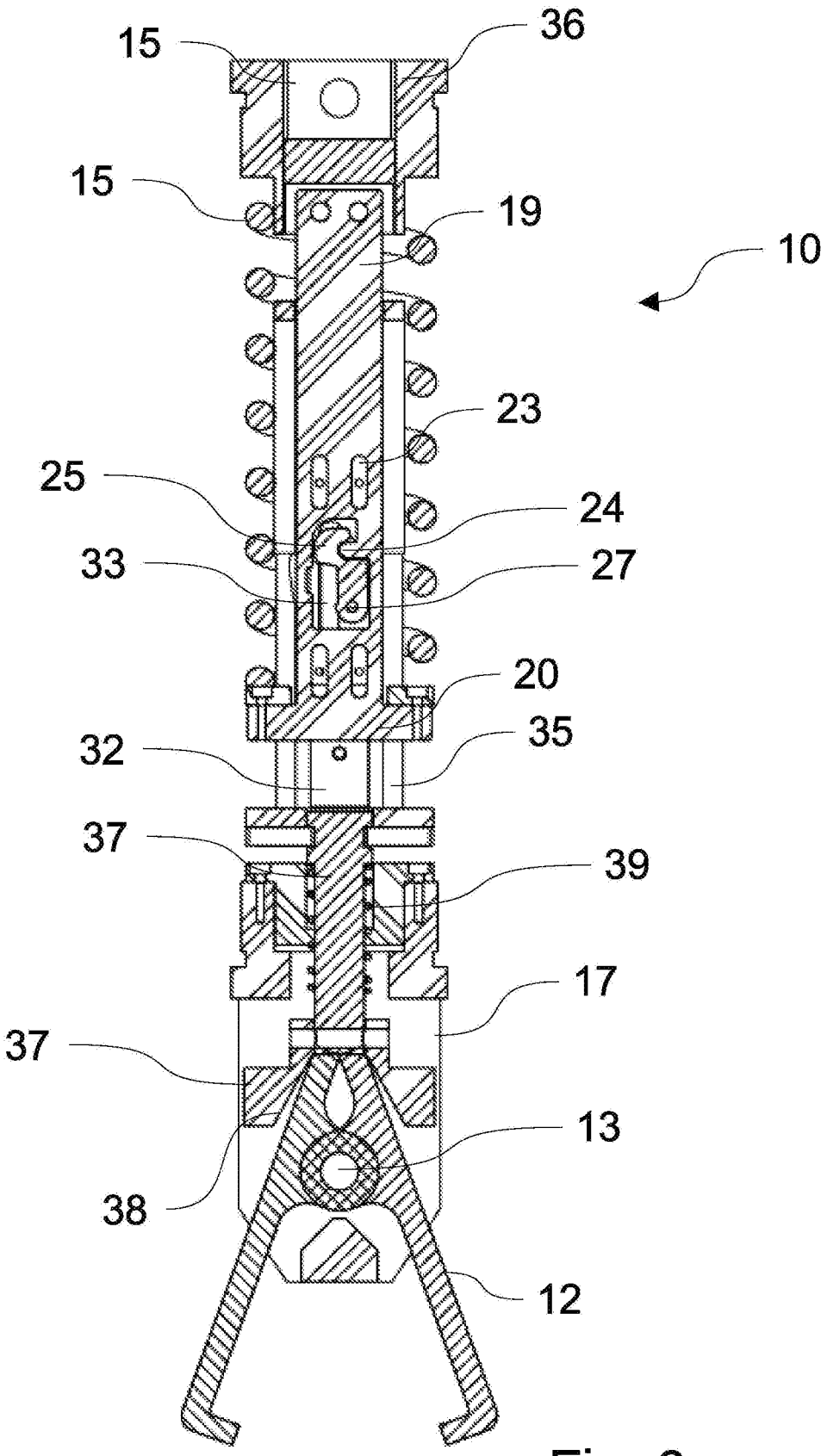


Fig. 6

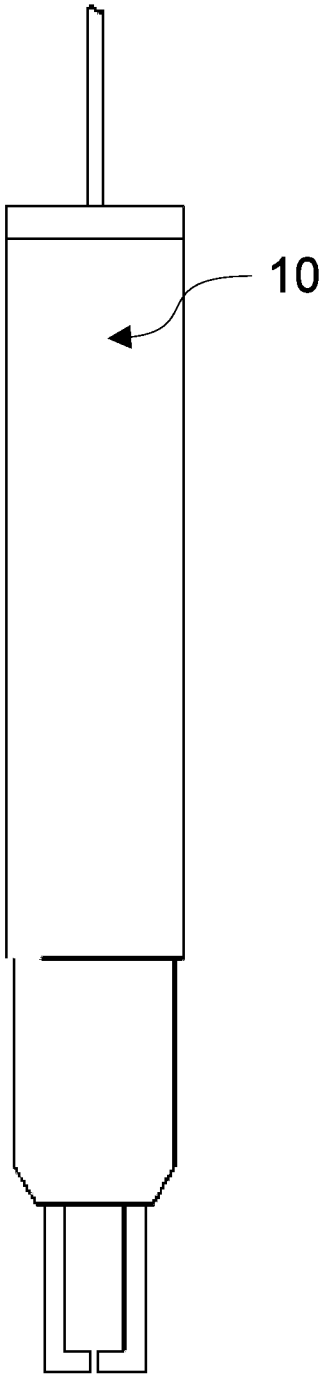


Fig. 7A

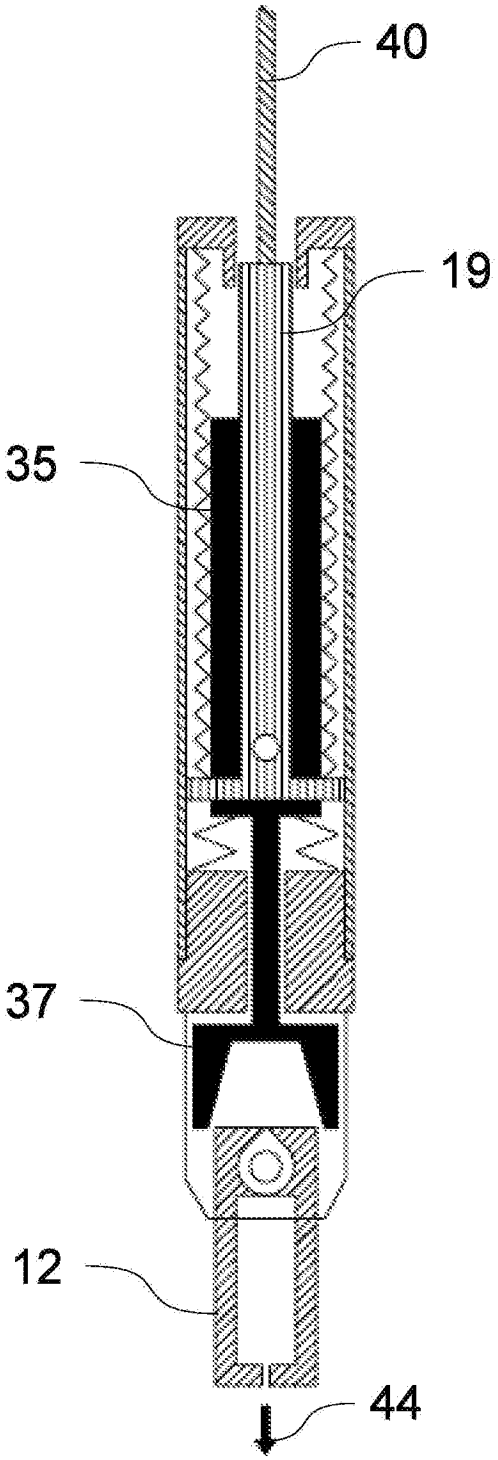


Fig. 7B

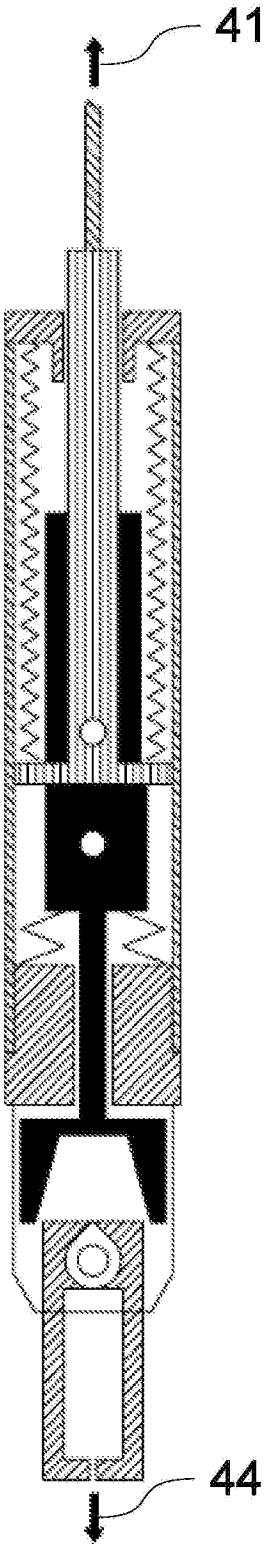


Fig. 7C

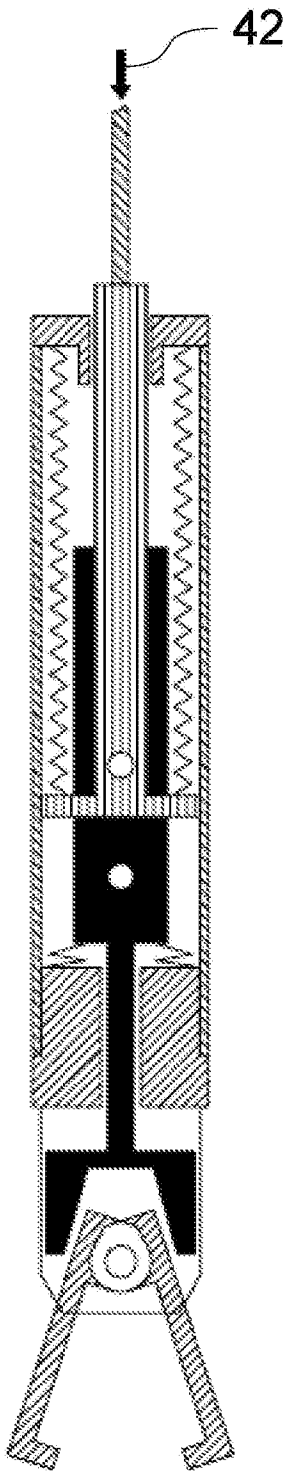


Fig. 7D

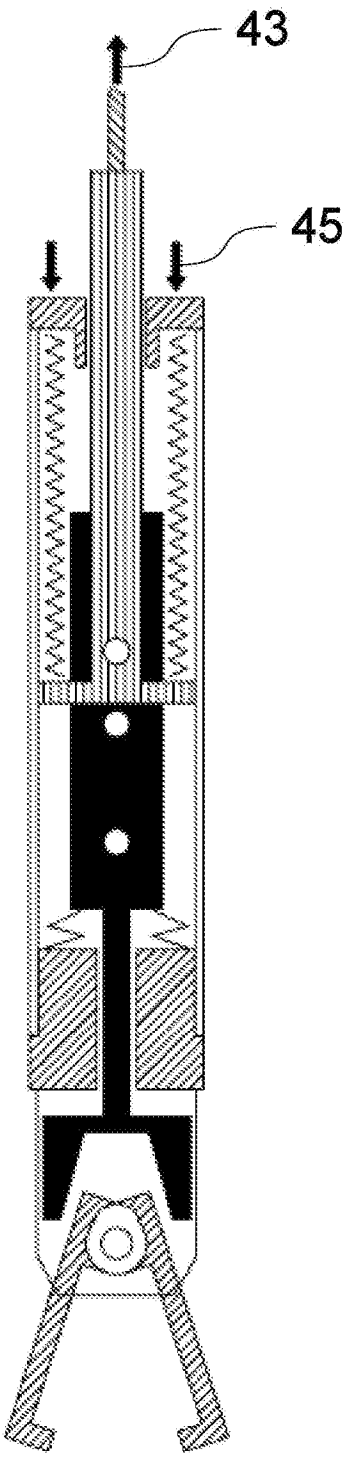


Fig. 7E

 Das Dokument wurde durch die Firma Luminess hergestellt.