

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Hammereinrichtung, vorzugsweise eine handgeführte Hammereinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, ein Werkzeug zur Verwendung in einer derartigen Hammereinrichtung gemäß des Patentanspruchs 13 sowie ein Hammersystem mit einer derartigen Hammereinrichtung und mit einem derartigen Werkzeug gemäß des Patentanspruchs 16.

[0002] Es sind verschiedene Anwendungen bekannt, bei denen ein Werkzeug in ein Material getrieben werden soll. Beispielsweise ist es seit Urzeiten bekannt, dass ein Meißel oder ein vergleichbares Werkzeug mittels eines Hammers von einem Bediener von Hand in ein Gestein oder dergleichen getrieben werden kann. Dies ist auch heute noch bekannt, jedoch werden üblicherweise Vorrichtungen wie z.B. Druckluflthämmer z.B. im Bergbau, im Straßenbau und bei sonstigen Bauarbeiten und insbesondere bei Abbrucharbeiten verwendet, welche zwar von Hand von einem Bediener geführt werden können, jedoch z.B. mittels Druckluft, Strom, hydraulisch oder benzinbetrieben angetrieben werden. Derartige Vorrichtungen können auch von einer Maschine wie z.B. von einem Bagger in der Ausführungsart eines Hydraulikhammers geführt werden.

[0003] Ein Druckluflthammer funktioniert üblicherweise derart, dass durch einen Kompressor außerhalb des Druckluflthammers Luft verdichtet und über einen ausreichend robusten Schlauch zum Druckluflthammer hingeführt wird. Dort gelangt die Druckluft im Betrieb bei Betätigung eines Ventils durch den Bediener über einen Ventilmechanismus und über eine Steuerung in den Arbeitszylinder des Druckluflthammers. Ein Kolben wird durch die einströmende verdichtete Luft in Richtung Meißelspitze beschleunigt und trifft dort auf ein Schlagstück, welches üblicherweise als Amboss bezeichnet wird, oder auf das Werkzeug direkt. Durch das rasche Abbremsen des Kolbens wird der Impuls auf das Schlagstück oder bei Ausführung ohne Schlagstück direkt auf das Werkzeug übertragen. Die Schlagenergie gelangt so auf das Werkzeug wie z.B. den Meißel, welches hierdurch nach vorne, d.h. entlang der Längsachse in axialer Richtung von dem Kolben bzw. von dem Schlagstück weg, in das Werkstück hineingetrieben werden kann. Die Rückholung des Kolbens in die Ausgangslage erfolgt durch umgesteuerte Luft aus einer oder aus mehreren Bohrungen auf der dem Werkzeug zugewandten Zylinderseite. Die Kombination aus einer hohen Impulsenergieübertragung, kleiner Meißelspitze und dem Ansetzen des Druckluflthammers kann eine enorme Schlagkraft ergeben, welche auf das Werkstück ausgeübt werden kann.

[0004] Nachteilig ist bei der Verwendung von Druckluflthämmern und anderen derartigen Hammereinrichtungen, dass ein Schlag bzw. ein Impuls lediglich in eine axiale Richtung entlang der Längsachse ausgeführt werden kann. Dies schränkt die Nutzung von Hammereinrichtungen auf Anwendungen ein, welche lediglich ein

Schlagen bzw. ein Hämmern in die axiale Richtung erfordern.

[0005] Nachteilig ist ferner, dass es bei Druckluflthämmern und anderen derartigen Hammereinrichtungen dazu kommen kann, dass durch einen axialen Schlag das Werkzeug wie z.B. der Meißel im Werkstück wie z.B. in einem Gestein durch Klemmen festgesetzt werden kann, so dass der Meißel nicht mehr bewegt werden kann. Wird dann der Druckluflthammer unter Anpressdruck des Bedieners oder durch eine Vorrichtung wie z.B. durch eine Maschine wie z.B. durch einen Bagger weiter betrieben, so verstärkt dies in der Regel die bestehende Klemmwirkung. Zieht der Bediener oder die Vorrichtung am schlagenden Hammer, so unterbricht er die Übertragung der Schlagenergie vom Kolben auf das Werkstück, aber bewirkt damit keine signifikante Verbesserung zum Losbrechen des klemmenden Werkzeugmeißels. Auch kann sich der Druckluflthammer hierdurch selbst beschädigen, da der Kolben ungedämpfte Schläge gegen das eigene Zylinder- oder Schlagwerksgehäuse ausübt.

[0006] Das "Befreien" des festgesetzten Werkzeugs kann dann z.B. nur unvorteilhaft durch Hebeln des Hammers mit oder ohne gleichzeitige Schlagwirkung erfolgen, um die Klemmwirkung des klemmenden Materials zu verringern und ein Ziehen des Werkzeugs insgesamt wieder zu ermöglichen.

[0007] Nachteilig ist zudem, dass diese hebelnden Befreiungsversuche in Bezug auf das geklemmte Werkzeug sowohl das Werkzeug sehr stark, häufig bis zum Bruch, beanspruchen als auch den Hammer selbst stark verschleiben können. Der Verschleiß kann insbesondere die Werkzeughalterverriegelung des Hammers betreffen.

[0008] Im äußersten Fall muss das Befreien des festgesetzten Werkzeugs durch andere Werkzeuge erfolgen.

[0009] Während dieser Zeit des Festklemmens kann der Druckluflthammer nicht zur Nutzung zur Verfügung stehen.

[0010] Ferner muss die Bearbeitung des Werkstücks an dieser Stelle während dieser Zeit unterbrochen werden.

[0011] Die DE 10 2016 101 675 A1 beschreibt eine Hammereinrichtung mit einem Schlagwerk, welches ausgebildet ist, in axialer Richtung entlang der Längsachse auf ein Werkzeug schlagend wirken zu können. Die Hammereinrichtung weist wenigstens ein Schlagkraftspeichermittel auf, welches ausgebildet ist, eine Schlagkraft des Schlagwerks in axialer Richtung über das Werkzeug zumindest teilweise speichernd aufzunehmen und zumindest teilweise als eine Schlagkraft in gegenaxialer Richtung wieder an das Werkzeug in entgegengesetzter Richtung abzugeben. Auf diese Weise kann nicht nur ein Schlagen des Werkzeugs vom Bediener als die Hammereinrichtung handhabende Person weg, sondern auch ein Schlagen des Werkzeugs zum Bediener hin ermöglicht werden. Dies kann dazu dienen, ein Werkstück von hinten zu bearbeiten und zum Bediener hin zu treiben. Als Anwendungsfall kann z.B. ein in

axialer Richtung festgesetztes Objekt in gegenaxialer Richtung durch das Werkzeug wieder gelöst werden.

[0012] Dabei wird das Schlagkraftspeichermittel durch ein lösbares Halteelement der Hammereinrichtung derart gehalten, dass das Schlagkraftspeichermittel in durchgängigem oder zeitweisem Kontakt mit dem Schlagwerk stehen oder derart in axialer Richtung zum Schlagwerk beabstandet sein kann, dass eine Übertragung der Schlagkraft vom Schlagwerk auf das Schlagkraftspeichermittel vollständig vermieden werden kann. Hierdurch kann entweder ein rein axialer Schlag des Werkzeugs wie bisher bekannt und zuvor beschrieben erfolgen oder dessen Schlagkraft kann teilweise bis vollständig über das Schlagkraftspeichermittel in einen gegenaxialen Rückschlag des Werkzeugs umgewandelt werden.

[0013] Auf diese Weise ist die Hammereinrichtung der DE 10 2016 101 675 A1 zwar geeignet, bei einer entsprechenden Einstellung des lösbaren Halteelements einen axialen Schlag des Schlagwerks teilweise oder vollständig in einen gegenaxialen Rückschlag des Werkzeugs umzuwandeln, um von hinten gegen ein Werkstück schlagen zu können. Jedoch muss ein festgesetztes Werkzeug auch bei einer derartigen Hammereinrichtung durch andere Techniken oder Werkzeuge gelöst werden, weil bei der Hammereinrichtung der DE 10 2016 101 675 A1 ebenso wie bei den zuvor beschriebenen bekannten Drucklufthämmern stets eine axiale Schlagkraftübertragung vom Schlagwerk auf das Werkzeug erfolgt, so dass bei einem feststeckenden Werkzeug keine Bewegung des Werkzeugs erzeugt werden kann.

[0014] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Hammereinrichtung der eingangs beschriebenen Art bereitzustellen, so dass auch auf ein festgesetztes Werkzeug der Hammereinrichtung eine Schlagkraft in gegenaxialer Richtung übertragen werden kann. Insbesondere soll eine Hammereinrichtung der eingangs beschriebenen Art bereitgestellt werden, so dass ein feststeckendes Werkzeug der Hammereinrichtung durch eine Schlagkraft der Hammereinrichtung in gegenaxialer Richtung beaufschlagt werden kann, um das Werkzeug wieder zu lösen. Alternativ oder zusätzlich soll eine alternative Möglichkeit zur Hammereinrichtung der DE 10 2016 101 675 A1 geschaffen werden, ein Schlagkraftspeicherelement mit kinetischer Energie aufzuladen, so dass eine Bewegung eines Werkzeugs ausschließlich in gegenaxialer Richtung bewirkt werden kann, die es ermöglicht, durch starre Ankoppelung von zu lösenden Objekten an das Werkzeug, z.B. mittels geeigneter Haken- oder Greifelemente, diese rein zugschlagend aus Materialien zu lösen bzw. zu entfernen oder Kräfte zu entfalten. Ferner sollen gezielte Vibrationen mit erregenden Kräften in axialer und/oder gegenaxialer Richtung erzielbar sein.

[0015] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Hammereinrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, durch ein Werkzeug mit den Merkmalen des Patentanspruchs 13 sowie durch ein Hammersystem mit

den Merkmalen des Patentanspruchs 16 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0016] Somit betrifft die vorliegende Erfindung eine Hammereinrichtung wie z.B. einen Drucklufthammer. Vorzugsweise kann diese Hammereinrichtung handgeführt sein, d.h. von einer Person als Bediener in einer Hand bzw. mit beiden Händen gehalten und geführt werden. Die Hammereinrichtung kann jedoch auch durch eine Vorrichtung wie z.B. durch eine Maschine wie z.B. durch einen Bagger geführt werden. Ferner ist ein Einsatz bei Hammersystemen im Bereich der Erdgasförderung, der Erdölförderung, der Geothermie und grundsätzlich bei Tiefbohranwendungen denkbar, da auch hier kombinierte axiale und fallweise gegenaxiale Schlagfunktionalitäten von Interesse sind.

[0017] Die Hammereinrichtung weist ein Schlagwerk auf, welches ausgebildet ist, in axialer Richtung entlang der Längsachse auf ein Werkzeug schlagend wirken zu können. Das Werkzeug kann in einer Werkzeugaufnahme der Hammereinrichtung z.B. mittels eines Halteelements aufgenommen werden, wie weiter unten näher beschrieben werden wird. Das Werkzeug kann dabei austauschbar oder dauerhaft aufgenommen werden. Das Werkzeug kann vorzugsweise ein Meißel sein, um z.B. eine schlagende Zertrümmerung von z.B. Gestein, Mauerwerk, Beton, Asphalt oder dergleichen bewirken zu können.

[0018] Die Hammereinrichtung weist ferner wenigstens ein Schlagkraftspeicherelement auf, welches ausgebildet ist, eine Schlagkraft des Schlagwerks in axialer Richtung entlang der Längsachse zumindest teilweise speichernd aufzunehmen und zumindest teilweise als eine Schlagkraft des Schlagwerks in gegenaxialer Richtung entlang der Längsachse wieder abzugeben. Unter einem Schlagkraftspeicherelement wird dabei jedes Mittel verstanden, welches in der Lage ist, kinetische Energie in axialer Richtung aufzunehmen und zumindest teilweise, vorzugsweise möglichst vollständig, wieder in gegenaxialer Richtung abzugeben. Das Schlagkraftspeicherelement kann vorzugsweise ein elastisches Mittel sein, welches die kinetische Energie des Schlagwerks aus der axialen Richtung in die gegenaxiale Richtung umlenken kann.

[0019] Die axiale Richtung bezeichnet dabei eine der beiden Richtungen entlang der Längsachse der Hammereinrichtung; die gegenaxiale Richtung bezeichnet die entgegengesetzte Richtung entlang der Längsachse der Hammereinrichtung.

[0020] Die Hammereinrichtung weist darüber hinaus ein Schlagkraftumleitungselement auf, welches ausgebildet ist und derart im Kraftfluss zwischen dem Schlagwerk und dem Schlagkraftspeicherelement angeordnet ist oder angeordnet werden kann, so dass die Schlagkraft des Schlagwerks in axialer Richtung unter zumindest teilweiser, vorzugsweise vollständiger, Umgehung des Werkzeugs zumindest teilweise speichernd an das Schlagkraftspeicherelement abgegeben werden kann.

[0021] Der vorliegenden Erfindung liegt dabei die Erkenntnis zugrunde, dass ein Werkzeug einer Hammer-einrichtung durch Schläge mit einer Schlagkraft des Schlagwerks in axialer Richtung in ein Werkstück bzw. in ein zu bearbeitendes Material getrieben (Stemmschlag) und hierdurch ggfs. festgesetzt werden kann. Um das festgesetzte Werkzeug zu befreien, d.h. wieder freizusetzen, könnte ein Bediener bzw. eine Maschine wie z.B. ein Bagger, welcher bzw. welche die Hammereinrichtung führen und zur Bearbeitung des Werkstücks in axialer Richtung entlang der Längsachse zum Werkstück hindrücken kann, die Hammereinrichtung zum Freisetzen des Werkzeugs in gegenaxialer Richtung entlang der Längsachse von dem Werkstück weg ziehen. Hierbei können jedoch zum einen die Zugkräfte nicht ausreichend sein, um das Werkzeug der Hammereinrichtung zu befreien. Zum anderen können die zur Befreiung erforderlichen Zugkräfte die Hammereinrichtung beschädigen.

[0022] Daher kann es vorteilhaft sein, stattdessen Schläge in gegenaxialer Richtung entlang der Längsachse auf das festgesetzte Werkzeug auszuüben, um die festklemmende Wirkung der vorangegangenen Schläge in axialer Richtung entlang der Längsachse wieder aufzuheben. Dies ist jedoch üblicherweise aus der Richtung der Werkzeugspitze nicht möglich, weil die Werkzeugspitze im Werkstück feststeckt.

[0023] Erfindungsgemäß können jedoch seitens der Hammereinrichtung selbst Schläge in gegenaxialer Richtung entlang der Längsachse auf das Werkzeug ausgeübt werden, um dieses z.B. aus einer feststeckenden Lage innerhalb eines Werkstücks zu befreien (Zugschlag). Hierzu kann mittels des Schlagkraftumleitungselements die Schlagkraft des Schlagwerks in axialer Richtung entlang der Längsachse an dem Werkzeug vorbei in das Schlagkraftspeicherelement geleitet werden, so dass die Schlagkraft dort gespeichert und in gegenaxialer Richtung entlang der Längsachse wieder abgegeben werden kann. Dabei kann die gespeicherte Energie sowohl teilweise wieder zurück an das Schlagkraftumleitungselement und an das Werkzeug als auch vollständig und ausschließlich an das Werkzeug abgegeben werden.

[0024] Auf diese Weise kann erfindungsgemäß die Schlagkraft des Schlagwerks unter Umgehung des Werkzeugs an diesem vorbei auf das Schlagkraftspeicherelement geleitet und durch dieses in gegenaxialer Richtung entlang der Längsachse auf das Werkzeug teilweise oder vollständig übertragen werden, so dass das Werkzeug in gegenaxialer Richtung entlang der Längsachse angetrieben werden kann. Hierdurch kann ein Werkzeug, welches durch die Benutzung der Hammereinrichtung festgesetzt wurde, auch durch die Hammereinrichtung selbst wieder freigesetzt werden. Somit kann auf weitere mühevollen oder unsachgemäße Techniken, Werkzeuge und sonstige Hilfsmittel verzichtet werden, um das festgesetzte Werkzeug zu befreien. Dies kann den Aufwand dieser Maßnahme reduzieren und insbe-

sondere die eingesetzten Mittel vor Fehlbenutzung oder unnötigem Verschleiß oder sogar vor Bruch bewahren und in erheblichem Maße die Zeit der Unterbrechung der Bearbeitung des Werkstücks an dieser Stelle deutlich reduzieren.

[0025] Vorteilhaft ist weiterhin, dass diese Wirkung auch bei einem in der Richtung entlang der Längsachse beweglichen Werkzeug genutzt werden kann, um hierdurch eine Bewegung in gegenaxialer Richtung entlang der Längsachse auf alternative Art und Weise wie aus der Hammereinrichtung der DE 10 2016 101 675 A1 bekannt zu erzeugen. Steckt jedoch das Werkzeug fest, z. B. durch Festklemmen in einem Werkstück, so stellt die Umleitung der Schlagkraft durch das Schlagkraftumleitungselement an dem feststeckenden Werkzeug vorbei die einzige bekannte Möglichkeit dar, das Schlagkraftspeicherelement auch in dieser Lage mit kinetischer Energie aufzuladen und hierdurch befreiende Schläge in gegenaxialer Richtung entlang der Längsachse auf das Werkstück auszuüben. Bei der Hammereinrichtung der DE 10 2016 101 675 A1 ist dies nicht möglich, weil es dort an der Möglichkeit der Umgehung des Werkzeugs fehlt.

[0026] Das Schlagkraftumleitungselement kann dabei durchgängig zwischen dem Schlagwerk und dem Werkzeug angeordnet sein, so dass in diesem Fall z.B. durch eine variable Beabstandung des Schlagkraftumleitungselements zum Schlagkraftspeicherelement z.B. durch den Bediener ausgewählt werden kann, ob durch das Schlagkraftumleitungselement eine Übertragung der axialen Schlagkraft des Schlagwerks auf das Werkzeug und bzw. oder auf das Schlagkraftspeicherelement erfolgen soll, wie weiter unten näher beschrieben werden wird. Alternativ kann das Schlagkraftumleitungselement jedoch auch außerhalb des Kraftflusses zwischen dem Schlagwerk und dem Werkzeug angeordnet sein, falls das Werkzeug von dem Schlagwerk mittels eines Stemmschlags direkt schlagend auf das Werkstück getrieben werden soll.

[0027] Zur Ausübung eines reinen Zugschlages kann das Schlagkraftumleitungselement z.B. durch den Bediener z.B. mittels Längsverstellung eines Halteelements entlang der Längsachse in einen direkten Kontakt mit dem Schlagwerk auf der einen Seite und mit dem Schlagkraftspeicherelement auf der gegenüberliegenden Seite gebracht werden, sodass ein Kraftfluss von dem Schlagwerk über das Schlagkraftumleitungselement an dem Werkzeug vorbei auf das Schlagkraftspeicherelement bewirkt werden kann, um das Werkzeug dann nach Entladung des Schlagkraftspeicherelements von hinten, d. h. in gegenaxialer Richtung entlang der Längsachse, schlagend anzutreiben. Alternativ ist es auch vorstellbar, das Schlagkraftumleitungselement zur Ausübung eines reinen Zugschlages bei Bedarf z.B. seitlich zur Längsachse in den Kraftfluss zwischen dem Schlagwerk und dem Werkzeug einzuführen, um diese Funktion zu schaffen.

[0028] Dabei kann die Umleitung der axialen Schlag-

kraft des Schlagwerks mittels des Schlagkraftumleitungselements vollständig an dem Werkzeug vorbei zum einen als eine rückschlagende Funktion eines Werkzeugs, welches in der Hammereinrichtung aufgenommen ist, verwendet werden, um ein feststeckendes Werkzeug rückschlagend aus dem Werkstück zu befreien. Zum anderen kann die rückschlagende Funktion eines Werkzeugs verwendet werden, um eine Kraftausübung des Werkzeugs auf ein Werkstück in gegenaxialer Richtung entlang der Längsachse wie z.B. zum Lösen von Bolzen, Nägeln, festgefahrenen Meißeln, Bohrgestänge oder dergleichen zu erreichen, wie hinsichtlich der Hammereinrichtung der DE 10 2016 101 675 A1 dort beschrieben. In diesem Fall kann das Werkzeug in starrer Ausführung an das zu lösende Bauteil angekoppelt werden, so dass eine gute Führung des Werkzeugs bei der Handhabung zum Lösen von Werkstücken bewirkt werden kann.

[0029] Ferner besteht die Möglichkeit, die axiale Schlagkraft teilweise auf das Werkzeug auszuüben, so dass dieser Anteil der Schlagkraft eines Schlags des Schlagwerks auf ein Werkstück in axialer Richtung entlang der Längsachse übertragen werden kann, und gleichzeitig die axiale Schlagkraft teilweise speichernd auf das Schlagkraftspeicherelement zu übertragen, so dass anschließend dieser Anteil der Schlagkraft des Schlags des Schlagwerks in gegenaxialer Richtung entlang der Längsachse genutzt werden kann, z.B. um das Werkzeug sicher wieder aus dem Werkstück entfernen zu können. Hierdurch kann eine weitere Funktion geschaffen werden, um ein Feststecken des Werkzeugs im Werkstück durch Stemmschläge präventiv zu verhindern, indem jedem Stemmschlag ein Zugschlag folgt. Dabei kann es zu bevorzugen sein, einen größeren Teil bis sogar den wesentlichen Anteil der kinetischen Energie eines Schlags des Schlagwerks dem Werkzeug direkt für den Stemmschlag zuzuführen und lediglich einen vergleichsweise geringen Anteil der kinetischen Energie des Schlags des Schlagwerks für den Zugschlag zur Verfügung zu stellen. Dies kann die Bearbeitung des Werkstücks wirkungsvoller werden lassen, wobei gleichzeitig die Möglichkeit der Vermeidung des Feststeckens genutzt werden kann.

[0030] Vorteilhaft ist bei dieser Möglichkeit auch, dass über die Beabstandung des Schlagkraftumleitungselements zum Schlagkraftspeicherelement die durchgeführte Stemmschlagtiefe beeinflusst werden kann. Hierdurch kann es ermöglicht werden, die Stemmschlagtiefe für eine exakte Bearbeitung eines Werkstücks vorzugeben. Dies kann die Qualität der Bearbeitung erhöhen.

[0031] In jedem Fall ist die erfindungsgemäße Hammereinrichtung jedoch vorzugsweise ausgebildet, die Funktionen des teilweisen und bzw. oder des vollständigen Zugschlags zusätzlich zum Stemmschlag anzubieten. Mit anderen Worten ist die erfindungsgemäße Hammereinrichtung vorzugsweise ausgebildet, sowohl alleinige Stemmschläge auf ein Werkstück in axialer Richtung entlang der Längsachse als auch alleinige Zug-

schläge auf ein Werkstück von hinten in gegenaxialer Richtung entlang der Längsachse sowie auf ein in einem Werkstück feststeckendes Werkzeug ausüben zu können. Ferner kann vorzugsweise zusätzlich die Möglichkeit geschaffen werden, einen Schlag des Schlagwerks in einen Stemmschlag mit anschließendem Zugschlag umzusetzen. Auf diese Art und Weise kann die erfindungsgemäße Hammereinrichtung wie bisher bekannt zur Ausübung von reinen Stemmschlägen verwendet und durch die optionale Möglichkeit zur Ausübung von vollständigen oder teilweisen Zugschlägen sowie vorzugsweise ferner von kombinierten Stem-/Zugschlägen um zusätzliche Funktionen erweitert werden.

[0032] Die zumindest teilweise bzw. wahlweise Umgehung des Werkzeugs hinsichtlich des Kraftflusses zwischen dem Schlagwerk und dem Schlagkraftspeicherelement durch das Schlagkraftumleitungselement kann dabei durch jeden Körper erfolgen, welcher angeordnet und ausgebildet ist, eine kinetische Energie eines axialen Schlags des Schlagwerks teilweise oder vollständig anstelle des Werkzeugs auf das Schlagkraftspeicherelement zu übertragen, so dass ein zuvor beschriebener Zugschlag ausgeübt werden kann.

[0033] Dieser Körper bzw. eine Mehrzahl von Körpern, wie weiter unten näher beschrieben werden wird, kann dabei als einteiliger oder einstückiger Bestandteil des Schlagkraftumleitungselements und bzw. oder als Bestandteil des Schlagkraftspeicherelements oder als hiervon separates und in Richtung entlang der Längsachse zumindest abschnittsweise dazwischen angeordnetes Element ausgebildet sein. Eine Einteiligkeit sowie eine separate Ausbildung kann dabei eine separate Herstellung des Körpers ermöglichen, was die Herstellung vereinfachen kann. Auch können hierdurch unterschiedliche Materialien für den Körper, das Schlagkraftumleitungselement und bzw. oder das Schlagkraftspeicherelement verwendet werden, was den Gestaltungsspielraum der Körper und Elemente erhöhen kann. Eine Einstückigkeit kann die Herstellung vereinfachen, weil der Körper bereits vor der Montage als Bestandteil des Schlagkraftumleitungselements bzw. des Schlagkraftspeicherelements ausgebildet sein kann, was wenigstens einen Montageschritt sparen sowie die Festigkeit der Verbindung zwischen dem Körper und dem Element verbessern kann. Letzteres kann die Langlebigkeit der Verbindung gerade aufgrund der impulsartigen Belastungen durch die Schlagkräfte erhöhen.

[0034] Vorzugsweise kann ein Werkzeug von der Hammereinrichtung entlang der Längsachse aufgenommen werden und der Körper ist entlang der Längsachse beabstandet, insbesondere radial beabstandet, angeordnet. Hierdurch kann eine Kraftübertragung und eine Kraftleitung außenseitig an dem Werkzeug vorbei erfolgen, wodurch eine möglichst gleichmäßige Kraftübertragung erreicht werden kann. Dies kann insbesondere bei der Verwendung von mehreren um die Längsachse herum, vorzugsweise in Umfangsrichtung, verteilten Körpern bzw. bei einem um die Längsachse herum, vorzugs-

weise in Umfangsrichtung, geschlossenen Körper bewirkt werden.

[0035] Vorzugsweise ist das Schlagwerk mittels Druckluft, mittels Druckfluid, mittels eines kraftstoffbetriebenen Antriebs wie z.B. mittels eines Benzinmotors und bzw. oder elektromechanisch betreibbar. Hierdurch können verschiedene Varianten von Antriebsmitteln genutzt werden. Bei mit Druckluft oder mit Druckfluid betriebenen Schlagwerken kann eine Schlagfunktion auf das Werkzeug in axialer Richtung entlang der Längsachse mittels eines bewegbaren Kolbens oder Schlagwerks und in der gegenaxialen Richtung entlang der Längsachse durch mindestens ein beim vorangegangenen Schlag aufgeladenes Schlagkraftspeicherelement bewirkbar sein.

[0036] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist das Schlagkraftumleitungselement ausgebildet, in der Richtung entlang der Längsachse auf einer Seite die Schlagkraft des Schlagwerks in axialer Richtung entlang der Längsachse aufzunehmen, und das Schlagkraftumleitungselement ist ferner ausgebildet, in der Richtung entlang der Längsachse auf der gegenüberliegenden Seite die Schlagkraft des Schlagwerks in axialer Richtung entlang der Längsachse an das Werkzeug und bzw. oder an das Schlagkraftspeicherelement abzugeben. Auf diese Weise kann über das Schlagkraftumleitungselement eine Verteilung der aufgenommenen axialen Schlagkraft dahingehend erfolgen, dass die axiale Schlagkraft entweder vollständig an ein aufgenommenes Werkzeug oder vollständig an das Schlagkraftspeicherelement weitergeleitet werden kann. Hierdurch kann entweder ein reiner Stemmschlag oder ein reiner Zugschlag durch das Werkzeug ausgeübt werden. Alternativ kann auch eine Verteilung der axialen Schlagkraft auf das Werkzeug und auf das Schlagkraftspeicherelement erfolgen, was zur Ausübung zuerst eines Stemmschlags des Werkzeugs mit paralleler Aufladung des Schlagkraftspeicherelements und anschließendem Zugschlag in gegenaxialer Richtung entlang der Längsachse (kombinierter Stemm-/Zugschlag) führen kann, wie zuvor bereits beschrieben.

[0037] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist bzw. sind das Schlagkraftumleitungselement und bzw. oder das Schlagkraftspeicherelement zumindest abschnittsweise in der Richtung entlang der Längsachse ausgebildet, sich zumindest abschnittsweise an dem Werkzeug, vorzugsweise parallel, vorbei zu erstrecken. Auf diese Weise kann eine räumliche Umgehung des Werkzeugs durch entweder nur das Schlagkraftumleitungselement oder nur das Schlagkraftspeicherelement oder teilweise sowohl durch das Schlagkraftumleitungselement als auch durch das Schlagkraftspeicherelement erreicht werden, so dass durch einen berührenden Kontakt zwischen dem Schlagkraftumleitungselement und dem Schlagkraftspeicherelement eine Übertragung der kinetischen Energie eines Schlags des Schlagwerks in axialer Richtung entlang der Längsachse erfolgen kann, um das Schlagkraftspeicherelement mit

dieser kinetischen Energie aufzuladen, welche anschließend wieder in gegenaxialer Richtung entlang der Längsachse abgegeben werden kann.

[0038] Durch den zurückgelegten Weg bis zum berührenden Kontakt berührenden Kontakts, welcher durch das Maß des Abstands zwischen dem Schlagkraftumleitungselement und dem Schlagkraftspeicherelement in der Richtung entlang der Längsachse bzw. durch die Vermeidung eines derartigen Abstands erreicht werden kann, kann das Maß der Übertragung der kinetischen Energie ggfs. beeinflusst werden, um im ersten Fall einen kombinierten Stemmschlag mit anschließendem Zugschlag und im zweiten Fall einen reinen Zugschlag ausführen zu können.

[0039] Wird dieser berührende Kontakt zur Durchführung eines Stemmschlags des Werkzeugs vermieden, kann auch eine Übertragung der kinetischen Energie eines Schlags des Schlagwerks in axialer Richtung entlang der Längsachse von dem Schlagkraftumleitungselement auf das Schlagkraftspeicherelement vermieden werden, was erforderlich sein kann, um die maximale kinetische Energie eines Schlags des Schlagwerks auf das Werkzeug zu übertragen. Dies kann durch einen entsprechend großen Abstand zwischen dem Schlagkraftumleitungselement und dem Schlagkraftspeicherelement in der Richtung entlang der Längsachse erreicht werden.

[0040] Es kann vorteilhaft sein, wenn sich das Schlagkraftumleitungselement und bzw. oder das Schlagkraftspeicherelement vorzugsweise parallel an dem Werkzeug vorbei erstrecken, um die zuvor beschriebenen Eigenschaften auf einem möglichst geringen Bauraum realisieren zu können.

[0041] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung weist bzw. weisen das Schlagkraftumleitungselement und bzw. oder das Schlagkraftspeicherelement zumindest abschnittsweise wenigstens einen Steg, vorzugsweise eine Mehrzahl von Stegen, auf, welcher bzw. welche sich zumindest abschnittsweise an dem Werkzeug, vorzugsweise parallel, vorbei erstreckt bzw. erstrecken. Auf diese Weise kann eine Kraftübertragung an dem Werkzeug vorbei mittels eines möglichst geringen Bauraums erfolgen. Dies kann insbesondere bei der Verwendung lediglich eines Stegs der Fall sein. Dabei kann unter einem Steg ein sich in der Richtung entlang der Längsachse erstreckender Körper verstanden werden, welcher in Umfangsrichtung des Werkzeugs betrachtet lediglich abschnittsweise vorhanden ist. Dies kann für die Erreichung der zuvor beschriebenen Eigenschaften ausreichend sein. Dabei kann der Steg vollständig als Bestandteil des Schlagkraftumleitungselements oder vollständig als Bestandteil des Schlagkraftspeicherelements oder teilweise als jeweiliger Bestandteil oder als eigenständiges Bauteil bzw. als eigenständige Bauteile ausgebildet sein. Ferner kann der Steg aus den bereits zuvor erläuterten Gründen einteilig und vorzugsweise einstückig mit dem Schlagkraftumleitungselement bzw. mit dem Schlagkraftspeicherelement ausgebildet sein.

[0042] Vorzugsweise eine Mehrzahl von Stegen zu verwenden kann vorteilhaft sein, weil hierdurch in Umfangsrichtung um die Längsachse herum eine gleichmäßigere Kräfteübertragung und Kräfteverteilung erfolgen kann. Hierdurch können auch die impulsartigen Belastungen zwischen den Kontaktpartnern gleichmäßiger verteilt werden. Dies kann das Schlagkraftumleitungselement und das Schlagkraftspeicherelement schonen und dessen Langlebigkeit erhöhen. Ferner können hierdurch z.B. Verkantungen des Schlagkraftumleitungselements und bzw. oder des Schlagkraftspeicherelements vermieden werden.

[0043] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung weist das Schlagkraftumleitungselement und bzw. oder das Schlagkraftspeicherelement zumindest abschnittsweise wenigstens ein Paar, vorzugsweise eine Mehrzahl von Paaren, einander diametral zur Längsachse gegenüberliegender Stege auf, welches bzw. welche sich zumindest abschnittsweise an dem Werkzeug, vorzugsweise parallel, vorbei erstreckt bzw. erstrecken. Durch ein Paar von Stegen können die zuvor bereits beschriebenen Vorteile von mehreren Stegen genutzt werden. Diese Stege des Paares einander diametral zur Längsachse gegenüberliegend anzuordnen kann jedoch dazu beitragen, mit möglichst wenigen Stegen zugunsten des reduzierten Bauraums dennoch eine möglichst gleichmäßige Kräfteübertragung und Kraftverteilung zu erreichen, so dass die zuvor beschriebenen hiermit einhergehenden Vorteile erreicht werden können. Dies gilt entsprechend für die Verwendung von mehreren Paaren einander diametral zur Längsachse gegenüberliegender Stege, wobei diese Paare von Stegen vorzugsweise in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt und zueinander beabstandet sein können, um diese Vorteile bei möglichst geringer Anzahl von Stegpaares weiter zu erhöhen.

[0044] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung weist bzw. weisen das Schlagkraftumleitungselement und bzw. oder das Schlagkraftspeicherelement zumindest abschnittsweise wenigstens einen in Umfangsrichtung um die Längsachse geschlossenen Körper, vorzugsweise wenigstens einen ringförmigen Körper und bzw. oder einen eckigen, vorzugsweise sechseckigen, Körper, auf, welcher sich zumindest abschnittsweise an dem Werkzeug, vorzugsweise parallel, vorbei erstreckt.

[0045] Durch einen derartigen Körper kann eine entsprechend gleichmäßige Kräfteverteilung und Kräfteübertragung in Umfangsrichtung erfolgen. Ferner kann ein sehr stabiler Körper für die impulsartige Kraftübertragung geschaffen werden, so dass z.B. auf seitliche Führungselemente in Umfangsrichtung zwischen einzelnen Stegen verzichtet werden kann. Auch kann bei einer einteiligen Ausbildung die Montage vereinfacht werden, weil lediglich ein einziger Körper an dem Schlagkraftumleitungselement und bzw. oder an dem Schlagkraftspeicherelement montiert werden muss.

[0046] Dabei kann der Körper vollständig als Bestand-

teil des Schlagkraftumleitungselements oder vollständig als Bestandteil des Schlagkraftspeicherelements oder teilweise als jeweiliger Bestandteil oder als eigenständiges Bauteil bzw. als eigenständige Bauteile ausgebildet sein. Ferner kann der Körper aus den bereits zuvor erläuterten Gründen einteilig und vorzugsweise einstückig mit dem Schlagkraftumleitungselement bzw. mit dem Schlagkraftspeicherelement ausgebildet sein.

[0047] Den Körper ringförmig auszubilden kann vorteilhaft sein, um einen möglichst kostengünstigen Körper zu schaffen, welcher z.B. als Drehzeit hergestellt werden kann. Alternativ kann jedoch auch ein eckiger und insbesondere ein sechseckiger, d.h. hexagonaler, Körper verwendet werden, welcher mit seiner Innenkontur das Werkzeug verdrehsicher aufnehmen kann. Ein eckiger Körper kann dabei aufwendiger zu fertigen und damit teurer sein, so doch eine Verdrehung des Werkzeugs um die Längsachse verhindern. Hierzu weist die Hammerreinrichtung vorzugsweise eine Werkzeugaufnahme auf, welche korrespondierend eckig ausgebildet ist.

[0048] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung weist das Schlagkraftumleitungselement in der Richtung entlang der Längsachse dem Schlagkraftspeicherelement zugewandt eine Kontaktfläche auf und das Schlagkraftspeicherelement weist in der Richtung entlang der Längsachse dem Schlagkraftumleitungselement zugewandt eine erste Kontaktfläche auf, wobei die Kontaktfläche des Schlagkraftumleitungselements ausgebildet ist, die Schlagkraft des Schlagwerks in axialer Richtung entlang der Längsachse durch Berührung auf die erste Kontaktfläche des Schlagkraftspeicherelements übertragen zu können. Auf diese Weise kann eine ausreichende flächige Übertragungsmöglichkeit geschaffen werden, um den Impuls der axialen Schlagkraft des Schlagwerks von dem Schlagkraftumleitungselement auf das Schlagkraftspeicherelement zu übertragen. Dabei können die beiden Kontaktflächen vorzugsweise derart zueinander angeordnet sein, d.h. ihre Überdeckung bei Berührung in der Richtung entlang der Längsachse derart dimensioniert sein, dass die impulsartige Schlagkraft der jeweiligen Anwendung wirkungsvoll übertragen werden kann. Gleichzeitig können die Kontaktflächen ausreichend groß dimensioniert sein, dass auch bei längerem Gebrauch eine Langlebigkeit der Kontaktflächen bzw. deren Elemente erreicht werden kann.

[0049] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung weist das Schlagkraftspeicherelement in der Richtung entlang der Längsachse dem Werkzeug zugewandt eine zweite Kontaktfläche auf, wobei die zweite Kontaktfläche des Schlagkraftspeicherelements ausgebildet ist, die Schlagkraft des Schlagwerks in gegenaxialer Richtung entlang der Längsachse durch Berührung auf eine Kontaktfläche des Werkzeugs, vorzugsweise auf eine Kontaktfläche eines radialen Vorsprungs des Werkzeugs, übertragen zu können. Hierdurch können gegenüber dem Werkzeug die gleichen Eigenschaften und Vorteile erreicht werden wie zuvor beschrieben.

[0050] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist das Schlagkraftspeicherelement ausgebildet, in einer ersten Stellung gegenüber dem Schlagkraftumleitungselement in der Richtung entlang der Längsachse derart beabstandet zu sein, so dass die Schlagkraft des Schlagwerks in axialer Richtung nicht aufgenommen werden kann, und das Schlagkraftspeicherelement ist ferner ausgebildet, in einer zweiten Stellung gegenüber dem Schlagkraftumleitungselement in der Richtung entlang der Längsachse derart nahe angeordnet zu sein, so dass die Schlagkraft des Schlagwerks in axialer Richtung zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, von dem Schlagkraftumleitungselement aufgenommen werden kann. Auf diese Weise kann eine erste Stellung eingenommen werden, um einen reinen Stemmschlag wie bisher bekannt ausführen zu können. Ferner kann eine weitere Stellung eingenommen werden, um einen kombinierten Stemmschlag mit anschließendem Zugschlag oder vorzugsweise einen reinen Zugschlag ausführen zu können. Vorzugsweise kann in einer zweiten Stellung ein kombinierter Stemmschlag mit anschließendem Zugschlag und in einer dritten Stellung ein reiner Zugschlag ausgeführt werden. Hierdurch kann ein Umschalten zwischen diesen Funktionen durch den Bediener erfolgen, um diese Funktionen bedarfsgerecht wahlweise nutzen zu können.

[0051] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung kann das Schlagkraftspeicherelement mittels einer Drehbewegung um die Längsachse zwischen der ersten Stellung und der zweiten Stellung in der Richtung entlang der Längsachse hin und her bewegt werden, wobei die Drehbewegung vorzugsweise um weniger als eine volle Umdrehung um die Längsachse, besonders vorzugsweise um ca. eine halbe Umdrehung um die Längsachse, ausgeführt werden kann. Auf diese Weise kann ein sehr einfaches und bzw. oder intuitives Umschalten zwischen den zuvor beschriebenen Funktionen durch den Bediener erfolgen. Dies gilt insbesondere für eine handgeführte Hammereinrichtung. Dabei kann es besonders einfach und bzw. intuitiv für den Bediener sein, die Drehbewegung über lediglich einen vergleichsweise geringen Winkelbereich wie z.B. weniger als 360° als volle Umdrehung bzw. um ca. 180° als halbe Umdrehung um die Längsachse ausführen zu müssen, um ein Umschalten zwischen zwei Funktionen bewirken zu können. Gerade bei einer lediglich halben Umdrehung um die Längsachse kann diese ohne Umgreifen der Hand ausgeführt werden, was die Art des Umschaltens besonders einfach gestalten kann.

[0052] Dabei kann durch die Drehbewegung z.B. über ein Gewinde mit einer entsprechenden Steigung ein Abstand zwischen dem Schlagkraftumleitungselement und dem Schlagkraftspeicherelement in der Richtung entlang der Längsachse bewirkt werden. Je größer dabei die Steigung des Gewindes ist, desto geringer muss das Maß der Drehbewegung um die Längsachse sein, um eine Abstandsänderung in der Richtung entlang der Längsachse zu bewirken. Alternativ kann auch eine rein

translatorische Annäherung des Schlagkraftumleitungselements in Richtung des Schlagkraftspeicherelements entlang der Längsachse erfolgen, wobei die einzunehmende Stellung dann vorzugsweise durch eine Arretierung fixiert werden kann.

[0053] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist das Schlagkraftspeicherelement ausgebildet, mittels eines Halteelements an einem Gehäusekörper der Hammereinrichtung gehalten zu werden, wobei das Halteelement samt Schlagkraftspeicherelement in der Richtung entlang der Längsachse gegenüber dem Gehäusekörper verstellbar, vorzugsweise um die Längsachse verdrehbar, ausgebildet ist und bzw. oder wobei das Schlagkraftspeicherelement in der Richtung entlang der Längsachse gegenüber dem Halteelement verstellbar, vorzugsweise um die Längsachse verdrehbar, ausgebildet ist.

[0054] Durch ein Halteelement wie z.B. durch eine Haltekappe kann ein Abschluss der Hammereinrichtung in der Richtung entlang der Längsachse zum Werkstück hin erfolgen, durch welche hindurch das aufgenommene Werkzeug geführt werden kann. Dabei kann das Halteelement vorzugsweise abnehmbar und besonders vorzugsweise abschraubbar sein, um das Werkzeug aufnehmen zu können. Das Werkzeug kann vorzugsweise einen Bund in Form eines radialen Rands bzw. eines radialen Vorsprungs aufweisen, um bei der Ausführung von Stemmschlägen durch den radialen Vorsprung innerhalb des Halteelements gehalten zu werden, d.h. nicht durch die Schlagkraft aus der Hammereinrichtung herausgetrieben zu werden.

[0055] Ein derartiges oder sonstiges Halteelement kann dazu verwendet werden, das Schlagkraftspeicherelement zu halten, wobei entweder das Halteelement samt Schlagkraftspeicherelement gegenüber dem Gehäusekörper der Hammereinrichtung oder das Schlagkraftspeicherelement gegenüber dem Halteelement der Hammereinrichtung zumindest entlang der Längsachse derart beweglich sein können, so dass durch diese Relativbewegung der Abstand entlang der Längsachse zwischen dem Schlagkraftumleitungselement und dem Schlagkraftspeicherelement z.B. durch den Bediener verstellt werden kann. Dies kann grundsätzlich durch eine Relativbewegung der entsprechenden Bewegungspartner der Hammereinrichtung in der Richtung entlang der Längsachse erfolgen. Vorzugsweise kann diese Abstandsänderung in der Richtung entlang der Längsachse durch eine separate Drehbewegung entweder der Haltekappe oder des Schlagkraftspeicherelements erreicht werden, wobei auch eine kombinierte Drehbewegung beider Elemente sowie eine kombinierte Dreh- und translatorische Bewegung in der Richtung entlang der Längsachse möglichst ist, welche sowohl alleinig durch die Haltekappe oder das Schlagkraftspeicherelement sowie durch beide Körper teilweise oder vollständig gemeinsam ausgeführt werden kann.

[0056] Dabei kann es zu bevorzugen sein, das Schlagkraftspeicherelement feststehend in der Haltekappe an-

zuordnen und die Abstandsänderung zwischen dem Schlagkraftumleitungselement und dem Schlagkraftspeicherelement in der Richtung entlang der Längsachse durch eine, vorzugsweise ungefähr halbe, Drehbewegung der Haltekappe um die Längsachse auszuführen, so dass ein Bediener zwischen zwei der zuvor beschriebenen Funktionen, vorzugsweise zwischen den drei zuvor beschriebenen Funktionen, durch eine einfache, intuitive und direkte Handbewegung umschalten kann.

[0057] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist das Schlagkraftspeicherelement elastisch rückstellend, vorzugsweise inkompressibel elastisch rückstellend, ausgebildet, wobei das Schlagkraftspeicherelement vorzugsweise einen Elastomerkörper aufweist, besonders vorzugsweise aus einem Elastomerkörper besteht, und bzw. oder vorzugsweise eine metallische Feder, besonders vorzugsweise eine metallische Schraubenfeder, aufweist, vorzugsweise aus dieser besteht. Auf diese Weise kann eine Speicherung und Abgabe der aufgenommenen kinetischen Energie eines Schlags in entgegengesetzter Richtung entlang der Längsachse umgesetzt werden. Insbesondere kann ein elastisch rückstellendes Schlagkraftspeicherelement seine Energie schnell und verlustarm entgegen der vorangegangenen Schlagrichtung zurück an das Werkzeug wieder abgeben. Dabei kann der Wirkungsgrad erhöht werden, indem ein nahezu inkompressibles Schlagkraftspeicherelement verwendet wird.

[0058] Mittels eines Elastomerkörpers, welcher auch als Elastomerfeder bezeichnet werden kann, oder einer metallischen Feder kann die Funktion einer Schlagkraftspeicherung und Abgabe in entgegengesetzter Richtung umgesetzt werden. Elastomerkörper können dabei einfach hergestellt und durch die Wahl des Materials auf die gewünschte Shore-Härte eingestellt werden, um die gewünschte Schlagkraftspeicherung für den jeweiligen Anwendungsfall bereitzustellen. Auch können metallische Federn durch ihre Geometrie, Werkstoffauswahl etc. auf die gewünschte Federkonstante eingestellt werden. Insbesondere können für eine Einfederung in Richtung entlang der Längsachse Schraubendruckfedern verwendet werden. Es können auch mehrere Elastomerkörper und bzw. oder mehrere metallische Federn gemeinsam eingesetzt werden. Auch kann mindestens ein Elastomerkörper mit mindestens einer metallischen Feder gemeinsam als Schlagkraftspeicherelement eingesetzt werden.

[0059] Die vorliegende Erfindung betrifft auch ein Werkzeug zur Verwendung in einer Hammereinrichtung wie zuvor beschrieben, wobei das Werkzeug ausgebildet ist, die Schlagkraft des Schlagwerks der Hammereinrichtung in axialer Richtung entlang der Längsachse, vorzugsweise über ein einer Werkzeugspitze axial gegenüberliegendes Werkzeugeinsteckende, besonders vorzugsweise über ein einer Werkzeugspitze axial gegenüberliegendes Werkzeugeinsteckende eines Werkzeugschafts, aufzunehmen, wobei das Werkzeug wenigstens einen radialen Vorsprung aufweist, welcher ausgebildet ist, die Schlagkraft des Schlagwerks der Hammereinrich-

tung in gegenaxialer Richtung entlang der Längsachse zumindest teilweise von dem Schlagkraftspeicherelement der Hammereinrichtung aufzunehmen. Auf diese Weise kann ein Werkzeug bereitgestellt werden, welches die Umsetzung der zuvor beschriebenen Eigenschaften und Vorteile einer erfindungsgemäßen Hammereinrichtung ermöglichen kann. Ein derartiges Werkzeug kann genutzt werden, einige oder alle zuvor beschrieben möglichen Funktionen der Hammereinrichtung wie alleiniger Stemmschlag, alleiniger Zugschlag sowie kombinierter Stemmschlag mit anschließendem Zugschlag ausführen zu können.

[0060] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung weist der radiale Vorsprung in der Richtung entlang der Längsachse eine dem Schlagkraftspeicherelement der Hammereinrichtung zugewandte Kontaktfläche auf, wobei die Kontaktfläche des radialen Vorsprungs ausgebildet ist, die Schlagkraft des Schlagwerks der Hammereinrichtung in gegenaxialer Richtung entlang der Längsachse von dem Schlagkraftspeicherelement der Hammereinrichtung aufzunehmen. Für die Dimensionierung dieser Kontaktfläche gilt entsprechend, was zuvor bereits hinsichtlich der Kontaktflächen des Schlagkraftumleitungselements und bzw. oder des Schlagkraftspeicherelements beschrieben wurde.

[0061] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung weist das Werkzeug ein Werkzeugende zur Bearbeitung eines Werkstücks auf, wobei das Werkzeugende auswechselbar ausgebildet ist. Das Werkzeugende zur Bearbeitung eines Werkstücks kann auch als Werkzeugspitze bezeichnet werden. Insbesondere kann das Werkzeugende bzw. die Werkzeugspitze gegenüber einem Schaft des Werkzeugs auswechselbar ausgebildet sein. Vorzugsweise kann das Werkzeugende bzw. die Werkzeugspitze durch eine Schraubbewegung an dem Schaft des Werkzeugs befestigt bzw. von diesem entfernt werden. Auf diese Art und Weise wird es ermöglicht, das entsprechende Ende des Werkzeugs bzw. des Werkzeugschafts je nach gewünschter Funktion mit einem passenden Werkzeugende bzw. mit einer passenden Werkzeugspitze zu versehen, so dass das Werkzeug vielfältig eingesetzt werden kann. Beispielsweise kann für einen Stemmschlag eine Meißelspitze verwendet werden, welche für einen Zugschlag gegen einen Haken getauscht werden kann. Auch können je nach Aufgabe unterschiedliche Meißelspitzen (Meißelspitzenbits) bzw. Haken verwendet werden. Das Werkzeug an sich kann hierdurch als universeller Wechseladapter betrachtet werden, welcher der Verbindung zwischen der auswechselbaren Werkzeugspitze und der Hammereinrichtung dient und je nach Aufgabe umgerüstet und eingesetzt werden kann.

[0062] Vorteilhaft kann hierbei auch sein, dass bei einem Verschleiß des Werkzeugendes bzw. der Werkzeugspitze lediglich diese ausgewechselt werden muss, das Werkzeug an sich jedoch weiterverwendet werden kann. Dies kann die Betriebskosten reduzieren sowie die Verfügbarkeit erhöhen.

[0063] Die vorliegende Erfindung betrifft auch ein Hammersystem mit einer Hammereinrichtung wie zuvor beschrieben und mit einem Werkzeug wie zuvor beschrieben. Hierdurch kann die Umsetzung der zuvor beschriebenen Eigenschaften und Vorteile erfolgen.

[0064] Mehrere Ausführungsbeispiele und weitere Vorteile der Erfindung werden nachstehend im Zusammenhang mit den folgenden Figuren erläutert. Darin zeigt:

- Figur 1 eine schematische Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Hammereinrichtung gemäß eines ersten Ausführungsbeispiels ohne Werkzeug;
- Figur 2 eine schematische Schnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Werkzeugs;
- Figur 3 eine Detaildarstellung der Figur 1 mit aufgenommenem Werkzeug;
- Figur 4 eine vergrößerte Darstellung der Figur 3;
- Figur 5 eine Detaildarstellung vergleichbar der Figur 3 für eine erfindungsgemäße Hammer-einrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel mit Werkzeug;
- Figur 6 eine Detaildarstellung vergleichbar der Figur 3 für eine erfindungsgemäße Hammer-einrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel mit Werkzeug;
- Figur 7 eine schematische Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Hammereinrichtung gemäß des ersten Ausführungsbeispiels mit Werkzeug in einem ersten Schritt eines Stemmschlags;
- Figur 8 die Darstellung der Figur 7 in einem zweiten Schritt des Stemmschlags;
- Figur 9 die Darstellung der Figur 7 in einem dritten Schritt des Stemmschlags;
- Figur 10 eine schematische Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Hammereinrichtung gemäß des ersten Ausführungsbeispiels mit Werkzeug in einem ersten Schritt eines Zugschlags;
- Figur 11 die Darstellung der Figur 10 in einem zweiten Schritt des Zugschlags;
- Figur 12 die Darstellung der Figur 10 in einem dritten Schritt des Zugschlags; und
- Figur 13 die Darstellung der Figur 10 in einem vierten Schritt des Zugschlags.

[0065] Figur 1 zeigt eine schematische Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Hammereinrichtung 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel ohne Werkzeug 2. Die Hammereinrichtung 1 erstreckt sich im Wesentlichen entlang einer Längsachse X, zu der eine radiale Richtung R senkrecht orientiert ist. Dabei kann eine der beiden Richtungen entlang der Längsachse X als axiale Richtung A und die entgegengesetzte Richtung entlang der Längsachse X als gegenaxiale Richtung B bezeichnet werden. Figur 2 zeigt eine schematische Schnittdar-

stellung eines erfindungsgemäßen Werkzeugs 2.

[0066] Die Hammereinrichtung 1 lässt sich in einen feststehenden Gehäuseteil 10, welcher auch als Gehäusekörper 10 bezeichnet werden kann, und in einen verstellbaren Gehäuseteil 16, welcher auch als Halteelement 16 oder als Haltekappe 16 bezeichnet werden kann, unterteilen. Dabei kann die Haltekappe 16 gegenüber dem Gehäusekörper 10 entlang der Längsachse X bewegt werden, wie weiter unten noch erläutert werden wird. Der Gehäusekörper 10, die Haltekappe 16 sowie alle weiteren diesen zugeordneten Elemente der Hammereinrichtung 1 sind vorzugsweise zylindrisch und rotationssymmetrisch zur Längsachse X ausgebildet.

[0067] In den hier betrachteten Ausführungsbeispielen ist die Hammereinrichtung 1 als handgeführte Hammereinrichtung 1 und vorzugsweise als Drucklufthammer 1 ausgebildet. Daher weist der Gehäusekörper 10 an seinem einen Ende entlang der Längsachse X einen Handgriff 11 auf, der von einem Bediener, der den Drucklufthammer 1 von Hand führt, mit einer Hand gegriffen werden kann. Vom Handgriff 11 weg erstreckt sich entlang der Längsachse X in der axialen Richtung A als Bestandteil des Gehäusekörpers 10 eine Schlagwerkaufnahme 12, welche auch als Schlagwerkgehäuse 12 bezeichnet werden kann. In der Schlagwerkaufnahme 12 ist das Schlagwerk 13 angeordnet, welches auch als Schlagkolben 13 oder als Schlagstück 13 bezeichnet werden kann. Im Falle der Umsetzung der Hammereinrichtung 1 als Drucklufthammer 1 wird das Schlagwerk 13 durch Druckluft betrieben, welche von außerhalb des Drucklufthammers 1 z.B. seitens eines Kompressors über einen Schlauch zugeführt werden kann (nicht dargestellt).

[0068] An die Schlagwerkaufnahme 12 schließt sich als weiterer Bestandteil des Gehäusekörpers 10 entlang der Längsachse X in der axialen Richtung A eine Werkzeugaufnahme 14 an, welche auch als Werkzeuggehäuse 14 bezeichnet werden kann. Innerhalb der Werkzeugaufnahme 14 kann ein Werkzeug 2, wie z.B. in der Figur 2 dargestellt, aufgenommen werden. Der Übergangsbereich zwischen der Schlagwerkaufnahme 12 und der Werkzeugaufnahme 14 ist radial enger ausgebildet und stellt ein Trennelement 14a der beiden Aufnahmen 12, 14 dar. Das Trennelement 14a dient in der axialen Richtung A als Anschlagfläche entlang der Längsachse X für den radial äußeren Teil des Schlagwerks 13 sowie in der gegenaxialen Richtung B als Anschlagfläche entlang der Längsachse X für den radial äußeren Teil eines Schlagkraftumleitungselements 15, welches weiter unten beschrieben werden wird. Durch eine radial innen-seitige Durchgangsöffnung des Trennelement 14a, welche sich entlang der Längsachse X erstreckt, können sich die beiden radial inneren Bereich des Schlagwerks 13 und des Schlagkraftumleitungselements 15 hindurch kräfteübertragend berühren.

[0069] Das Werkzeug 2 ist in diesem Fall als Meißel 2 ausgebildet und weist einen zylindrischen Werkzeugschaft 20 auf, welcher sich entlang der Längsachse X erstreckt, siehe Figur 2. Alternativ könnte auch ein he-

xagonaler Werkzeugschaft 20 verwendet werden. Der Werkzeugschaft 20 weist an seinem Ende in axialer Richtung A ein Werkzeugende 21 auf, welches als Werkzeugspitze 21 in Form einer Meißelspitze 21 ausgebildet ist, welche durch Ab- bzw. Aufschrauben auswechselbar ist. An seinem entlang der Längsachse X der Meißelspitze 21 gegenüberliegenden Ende weist der Werkzeugschaft 20 ein Werkzeugeinsteckende 22 als Schlagende 22 auf, welches eine Schlagfläche 22a besitzt. Ist das Werkzeug 2 in der Werkzeugaufnahme 14 der Hammereinrichtung 1 aufgenommen, so kann das Schlagwerk 13 der Hammereinrichtung 1 in axialer Richtung A entlang der Längsachse X Schläge auf die Schlagfläche 22a des Schlagenden 22 des Werkzeugs 2 ausüben und hierdurch die Meißelspitze 21 des Werkzeugs 2 in ein Werkstück 3 wie z.B. in eine Steinwand 3, eine Betonwand 3, ein Gestein 3 oder dergleichen hineintreiben, siehe z.B. Figuren 7 bis 13. Weitere Details des Werkzeugs 2 werden weiter unten beschrieben.

[0070] Auf das aufgenommene Werkzeug 2 können somit bei Betrieb der Hammereinrichtung 1 Schläge D bzw. Schlagkräfte D des Schlagwerks 13 in axialer Richtung A entlang der Längsachse X ausgeübt werden, um das Werkzeug 2 mittels Stemschlägen schlagend auf ein Werkstück 3 wirken zu lassen, wie weiter unten näher erläutert werden wird, vgl. Figuren 7 bis 9. Mit anderen Worten kann kinetische Energie impulsartig von dem Schlagwerk 13 in axialer Richtung A entlang der Längsachse X wiederholend auf das Werkzeug 2 übertragen werden, welche dann auf das Werkstück 3 weitergeleitet werden kann, um dieses z.B. zu zertrümmern.

[0071] Bei bekannten Hammereinrichtungen 1 ist es dabei üblich, dass das Schlagwerk 13 direkt schlagend auf das Werkzeug 2 wirken kann. Hierdurch kann jedoch zum einen lediglich eine Kraftübertragung in axialer Richtung A entlang der Längsachse X erfolgen, so dass lediglich Stemschläge ausgeübt werden können. Ferner kann ein in einem Werkstück 3 feststeckendes Werkzeug 2 lediglich weiter mit Schlagkräften D beaufschlagt werden, ohne dass diese zu einer Bearbeitung des Werkstücks 3 führen können. Auch muss ein feststeckendes Werkzeug 2 durch weitere Werkzeuge oder hebelnde Handhabungstechniken aufwändig gelöst werden.

[0072] Um diese Nachteile bekannter Hammereinrichtungen 1 zu überwinden, weist die erfindungsgemäße Hammereinrichtung 1 ein Schlagkraftumleitungselement 15 auf, welches auch als Schiebewerkzeugaufnahme 15 bezeichnet werden kann. Das Schlagkraftumleitungselement 15 ist innerhalb der Werkzeugaufnahme 14 derart in Richtung entlang der Längsachse X angeordnet, so dass die Schlagkraft D des Schlagwerks 13 in axialer Richtung A entlang der Längsachse X bei Bedarf an dem Werkzeug 2 vorbei geleitet und dem Werkzeug 2 nach Richtungsumkehr mittels eines Schlagkraftspeicherelements 18 in gegenaxialer Richtung B als Schlagkraft D' entlang der Längsachse X zugeführt werden kann. Zu diesem Zweck weist das Schlagkraftumleitungselement 15 einen radial inneren Teil auf, welcher entlang der

Längsachse X in die Durchgangsöffnung des Trennelement 14a hineinragend ausgebildet ist, um im Falle eines Schlags des korrespondierenden zylindrischen radial inneren Teils des Schlagwerks 13 kraftübertragend berührt zu werden und hierdurch die Schlagkraft D aufzunehmen, siehe z.B. Figur 1.

[0073] In diesem Fall kann über das Schlagkraftumleitungselement 15 eine Aufteilung der aufgenommenen kinetischen Energie eines Schlags D des Schlagwerks 13 zwischen dem Werkzeug 2 und dem zuvor bereits erwähnten Schlagkraftspeicherelement 18 erfolgen, welches auch als Rückschlagfederelement 18 bezeichnet und vorzugsweise durch einen Elastomerkörper 18 als Elastomerfeder 18 oder durch eine metallische Feder 18, insbesondere durch eine metallische Schraubenfeder 18, realisiert werden kann. Auch können mehrere gleiche oder unterschiedliche Schlagkraftspeicherelemente 18 miteinander kombiniert eingesetzt werden. In den hier betrachteten Ausführungsbeispielen wird eine zylindrische Elastomerfeder 18 als Schlagkraftspeicherelement 18 verwendet, durch welche hindurch das Werkzeug 2 geführt werden kann.

[0074] Das Schlagkraftspeicherelement 18 wird dabei von der Haltekappe 16 umfasst und gehalten, so dass das Schlagkraftspeicherelement 18 innerhalb der Haltekappe 16 sowie innerhalb der Werkzeugaufnahme 14 angeordnet ist. Die Haltekappe 16 weist eine Durchlassöffnung 17 auf, durch die ein in der Werkzeugaufnahme 14 aufgenommenes Werkzeug 2 hindurch nach außen geführt werden kann. Dabei ist die Durchlassöffnung 17 derart ausgebildet, so dass das Werkzeug 2 innerhalb der Werkzeugaufnahme 14 gehalten werden kann, indem ein radialer Vorsprung 23 des Werkzeugschafts 20 des Werkzeugs 2, vgl. Figur 2, zumindest abschnittsweise radial größer als die Durchlassöffnung 17 der Haltekappe 16 ausgebildet ist. Hierdurch kann das Werkzeug 2 durch die Schläge D des Schlagwerks 13 der Hammereinrichtung 1 nicht aus dieser herausgetrieben werden, da der radiale Vorsprung 23 des Werkzeugschafts 20 von innen in axialer Richtung A entlang der Längsachse X gegen die Haltekappe 16 anschlagen und hierdurch in axialer Richtung A entlang der Längsachse X blockiert werden kann.

[0075] Das Schlagkraftspeicherelement 18 ist entlang der Längsachse X in Verlängerung des Schlagkraftumleitungselements 15 an einem aufgenommenen Werkzeug 2 vorbei angeordnet. Dabei kann zwischen dem Schlagkraftumleitungselement 15 und dem Schlagkraftspeicherelement 18 entlang der Längsachse X ein Abstand e eingenommen werden, indem die Haltekappe 16, welche das Schlagkraftspeicherelement 18 feststehend aufnimmt, durch eine Dreh- bzw. Schraubbewegung von vorzugsweise ca. 180° um die Längsachse X herum gegenüber dem Gehäusekörper 10 entlang der Längsachse X bewegt wird. Dies kann bei einhändig geführten Hammereinrichtungen 1 mit Faustgriff durch die zweite Hand des Bedieners erfolgen, welche die Haltekappe 16 halten und gleichzeitig drehen kann. Der ver-

stellbare Abstand e zwischen dem Schlagkraftumleitungselement 15 und dem Schlagkraftspeicherelement 18 entlang der Längsachse X kann dabei dem Abstand zwischen dem Gehäusekörper 10 und der Haltekappe 16 entsprechen.

[0076] Über die Veränderung des Abstands e ist es für den Bediener möglich, die Wirkung des Schlagkraftumleitungselements 15 wie folgt einzustellen:

- Wird der verstellbare Abstand e derart groß gewählt, dass ein Kontakt zwischen dem Schlagkraftumleitungselement 15 und dem Schlagkraftspeicherelement 18 bei einem Schlag D des Schlagwerks 13 sicher vermieden werden kann, so wird wie bisher bekannt die Schlagkraft D des Schlagwerks 13 in axialer Richtung A entlang der Längsachse X vom Schlagwerk 13 über einen radial innenliegenden Bereich des Schlagkraftumleitungselements 15 direkt auf das aufgenommene Werkzeug 2 übertragen. Dabei wird die Hammereinrichtung 1 vom Bediener in axialer Richtung A entlang der Längsachse X auf das Werkstück 3 gedrückt, um dieses zu bearbeiten. Hierdurch wird das Werkzeug 2, welches sonst entlang der Längsachse X in einem gewissen Maße lose beweglich ist, durch den Kontakt mit dem Werkstück 3 möglichst nahe an das Schlagwerk 13 in axialer Richtung A entlang der Längsachse X herangedrückt, so dass das Werkzeug 2 die Schlagkraft D des Schlagwerks 13 in axialer Richtung A entlang der Längsachse X vom Schlagwerk 13 über das Schlagkraftumleitungselement 15 möglichst direkt aufnehmen kann. Gleichzeitig wird die dem Werkzeug 2 abgewandte Seite des radial äußeren Bereichs des Schlagkraftumleitungselements 15 entlang der Längsachse X in gegenaxialer Richtung B gegen das Trennelement 14a gedrückt, so dass das Werkzeug 2 durch die Kraft C des Bedieners auf das Werkstück 3 gedrückt werden kann. Hierdurch kann ein Stemmschlag wie bisher bekannt ausgeübt werden, vgl. Figuren 7 bis 9.
- Wird der verstellbare Abstand e zu Null gewählt, kommt es zu einem Kontakt zwischen dem Schlagkraftumleitungselement 15 und dem Schlagkraftspeicherelement 18 entlang der Längsachse X, so dass ein Schlag D des Schlagwerks 13 sofort eine Schlagenergieübertragung auf das Schlagkraftspeicherelement 18 bewirkt. Da das Werkzeug 2 der Hammereinrichtung 1 stets entlang der Längsachse X relativ beweglich zur Hammereinrichtung 1 im Schlagkraftumleitungselement 15 aufgenommen wird, liegt der radiale Vorsprung 23 des Werkzeugs 2 bei Einsatz der Kraft C' des Bedieners zu sich hin vor Schlagaussführung an der ersten Kontaktfläche 18a des Schlagkraftspeicherelements 18 an und nicht am Schlagkraftumleitungselement 15. In diesem Fall wird die Schlagkraft D des Schlagwerks 13 über das Schlagkraftumleitungselement 15 vollstän-

dig entlang der Längsachse X am Werkzeug 2 vorbei auf das Schlagkraftspeicherelement 18 übertragen. Auf diese Weise kann die kinetische Energie des Schlags D des Schlagwerks 13 von dem Schlagkraftumleitungselement 15 speichernd auf das Schlagkraftspeicherelement 18 übertragen werden.

[0077] Anschließend kann die gespeicherte kinetische Energie des Schlagkraftspeicherelements 18 als Schlagkraft D' in gegenaxialer Richtung B entlang der Längsachse X wieder abgegeben werden. Da in diesem Moment das Schlagwerk 13 nicht mehr auf das Schlagkraftumleitungselement 15 wirkt und das Schlagkraftumleitungselement 15 entlang der Längsachse X in einem gewissen Maße, d.h. um einen Abstand f , in die gegenaxiale Richtung B lose beweglich ist, wird der Hauptanteil der freigesetzten kinetischen Energie des umgekehrten Schlags nicht wieder vom Schlagkraftumleitungselement 15 aufgenommen. Vielmehr wird die Hammereinrichtung 1 vom Bediener durch die Kraft C' in gegenaxialer Richtung B entweder vom Werkstück 3 weggezogen, um z.B. ein feststeckendes Werkzeug 2 zu befreien, oder von rückseitig zu einem Werkstück 3 hingezogen, um das Werkstück 3 mit dem Werkzeug 2 entlang der Längsachse X von hinten zu bearbeiten. In beiden Fällen bewirkt die Kraft C' des Bedieners in gegenaxialer Richtung B, dass das Werkzeug 2 in axialer Richtung A entlang der Längsachse X an dem Schlagkraftspeicherelement 18 an der ersten Kontaktfläche 18c anliegt, siehe z.B. Figuren 4 und 13, und somit die dort gespeicherte kinetische Energie erhalten kann. Hierdurch kann eine Schlagkraft D' des Schlagwerks 13 in gegenaxialer Richtung B entlang der Längsachse X auf das Werkstück 3 ausgeübt werden. Somit kann zum einen ein Zugschlag wie aus der DE 10 2016 101 675 A1 bekannt auf alternative Art und Weise ausgeführt werden. Zum anderen kann ein Zugschlag auf ein feststeckendes Werkzeug 2 auf bisher unbekannte Art und Weise ausgeübt werden, vgl. Figuren 10 bis 13.

- Als weitere Möglichkeit kann der verstellbare Abstand e entlang der Längsachse X zwischen den beiden zuvor beschriebenen extremen Einstellungen gewählt werden, so dass bei einem Andrücken der Hammereinrichtung 1 durch den Bediener an das Werkstück 3 die kinetische Energie des Schlags D des Schlagwerks 13 teilweise und vorzugsweise größtenteils für einen Stemmschlag wie zuvor beschrieben verwendet werden kann, jedoch parallel ein Teil der kinetischen Energie des Schlags D des Schlagwerks 13 an dem Werkzeug 2 vorbei in das Schlagkraftspeicherelement 18 eingeleitet und anschließend für einen zumindest geringen Zugschlag verwendet werden kann. Hierdurch kann ein Stemmschlag mit einem Zugschlag innerhalb desselben Schlags D des Schlagwerks 13 kombiniert werden, um z.B. ein Feststecken des Werkzeugs 2 in dem Werkstück 3 durch den anschließenden Zugschlag

zu vermeiden. Dabei kann über die Wahl des verstellbaren Abstands e vom Bediener das Maß der Aufteilung der kinetischen Energie zwischen Stemmschlaganteil und Zugschlaganteil vorgegeben werden. Figur 3 zeigt eine Detaildarstellung der Figur 1 mit aufgenommenem Werkzeug 2. Figur 4 zeigt eine vergrößerte Darstellung der Figur 3. Die Figuren 3 und 4 betreffen das erste Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Hammereinrichtung 1 der Figur 1. Dargestellt wird hierbei eine Situation zur Durchführung eines Stemmschlags kurz nach einem Schlag des Schlagwerks 13 in axialer Richtung A entlang der Längsachse X. In diesem Fall ist das Schlagwerk 13 entlang der Längsachse X zu der ihm zugewandten Seite des Schlagkraftumleitungselements 15 bereits etwas beabstandet, da sich das Schlagwerk 13 nach der Schlagabgabe schon auf dem Umkehrweg befindet. Gleichzeitig wird ein sich radial erstreckender Bereich des Schlagkraftumleitungselements 15 in der gegenaxialen Richtung B entlang der Längsachse X gegen einen sich radial nach innen erstreckenden Vorsprung des Gehäusekörpers 10, welcher die Schlagwerkaufnahme 12 entlang der Längsachse X von der Werkzeugaufnahme 14 trennt, geschoben.

[0078] Das Schlagkraftspeicherelement 18, welches in der Haltekappe 16 integrierend aufgenommen ist, ist hierbei entlang der Längsachse X um den verstellbaren Abstand e derart zu dem Schlagkraftumleitungselement 15 beabstandet, dass ein berührender Kontakt vermieden werden kann. Hierdurch kann die kinetische Energie eines Schlags D des Schlagwerks 13 in der axialen Richtung A direkt über das Schlagkraftumleitungselement 15 auf eine Schlagfläche 22a des Schlagendes 22 des Werkzeugs 2 übertragen und in ein Werkstück 3 eingeleitet werden, ohne, dass es zu einer Energieeinleitung in das Schlagkraftspeicherelement 18 kommt.

[0079] Es ist alternativ ebenso umsetzbar, das Schlagkraftspeicherelement 18 entlang der Längsachse X beweglich innerhalb der Haltekappe 16 anzuordnen. Bei Nutzung des verstellbaren Abstands e kann es dann während einer Schlagenergieübertragung zwar zu einer Berührung zwischen Schlagkraftumleitungselement 15 und Schlagkraftspeicherelement 18 kommen, jedoch kann infolge der axialen Beweglichkeit des Schlagkraftspeicherelements 18 mit der Bewegungsweite e und aufgrund der mangelnden axialen Abstützung des Schlagkraftspeicherelements 18 an der Haltekappe 16 keine Energie speichernd aufgenommen werden.

[0080] Wird dieser verstellbare Abstand e bzw. der eingeräumte Beweglichkeitsbereich e zwischen dem Schlagkraftumleitungselement 15 und dem Schlagkraftspeicherelement 18 entlang der Längsachse X jedoch auf null reduziert und gleichzeitig die Hammereinrichtung 1 durch den Bediener in gegenaxialer Richtung B entlang der Längsachse X zu sich hin gezogen, vgl. Figuren 10 bis 13, so stehen das Schlagkraftumleitungselement 15

und das Schlagkraftspeicherelement 18 durchgehend in Kontakt und der radiale Vorsprung 23 des Werkzeugschafts 20 des Werkzeugs 2 liegt an dem Schlagkraftspeicherelement 18 an, so dass eine Übertragung der kinetischen Energie von dem Schlagwerk 13 über das Schlagkraftumleitungselement 15 an dem Werkzeug 2 vorbei in axialer Richtung A entlang der Längsachse X in das Schlagkraftspeicherelement 18 und von dort in gegenaxialer Richtung B entlang der Längsachse X in das Werkzeug 2 erfolgen kann.

[0081] Hierzu weist das Schlagkraftumleitungselement 15 eine dem Schlagkraftspeicherelement 18 in axialer Richtung A entlang der Längsachse X zugewandte Kontaktfläche 15a auf, welche bei einem entsprechend geringen Abstand e in berührendem Kontakt mit einer korrespondierenden ersten Kontaktfläche 18a des Schlagkraftspeicherelements 18 stehen kann. Über den Kontakt dieser beiden Kontaktflächen 15a, 18a kann eine Kraftübertragung in axialer Richtung A entlang der Längsachse X erfolgen. Zwischen diesen beiden Kontaktflächen 15a, 18a wird der verstellbare Abstand e zwischen dem Schlagkraftumleitungselement 15 und dem Schlagkraftspeicherelement 18 eingenommen.

[0082] Für die entsprechende Kraftübertragung von dem Schlagkraftspeicherelement 18 auf das Werkzeug 2 weist der radiale Vorsprung 23 des Werkzeugschafts 20 eine entsprechenden Kontaktfläche 23a auf, welche bei einem entsprechend geringen Abstand e in berührendem Kontakt mit einer korrespondierenden zweiten Kontaktfläche 18c des Schlagkraftspeicherelements 18 stehen kann. Über den Kontakt dieser beiden Kontaktflächen 18c, 23a kann eine Kraftübertragung in gegenaxialer Richtung B erfolgen.

[0083] Die Kontaktflächen 15a, 18a, 18c, 23a sind dabei derart ausgebildet, dass die jeweilige kinetische Energie sicher und möglichst schonend für das Schlagkraftumleitungselement 15, das Schlagkraftspeicherelement 18 und das Werkzeug 2 übertragen werden kann. Hierdurch können entsprechend robuste Materialien für die Kontaktpartner verwendet werden. Auch können die Kontaktflächen 15a, 18a, 18c, 23a entsprechend großflächig dimensioniert sein. Dies kann die Langlebigkeit der Kontaktflächen 15a, 18a, 18c, 23a erhöhen.

[0084] Um bei der Kraftübertragung zur Bewirkung eines Zugschlags das Werkzeug 2 im Kraftfluss umgehen zu können, sind das Schlagkraftumleitungselement 15 und bzw. oder das Schlagkraftspeicherelement 18 derart ausgebildet, dass sie bei einem entsprechend geringen Abstand e in berührendem Kontakt miteinander an dem Werkzeug 2 vorbei stehen können.

[0085] Gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel z.B. der Figur 3 erstreckt sich das Schlagkraftumleitungselement 15 mittels eines Seitenelements 15b in der axialen Richtung A entlang der Längsachse X mit einem radial größeren Bereich parallel an dem Teil des Werkzeugschafts 20 vorbei, welcher das Schlagende 22 aufweist. Anschließend erstreckt sich das Seitenelement 15b des Schlagkraftumleitungselements 15 in der axialen Rich-

tung A entlang der Längsachse X mit einem radial kleineren Bereich parallel an dem Teil des Werkzeugschafts 20 vorbei, welcher den radialen Vorsprung 23 aufweist. Dabei ragt das Seitenelement 15b des Schlagkraftumleitungselements 15 in der axialen Richtung A entlang der Längsachse X über den radialen Vorsprung 23 hinaus und schließt mit seiner Kontaktfläche 15a ab. Das Schlagkraftspeicherelement 18 ist in diesem Fall mit einer in gegenaxialer Richtung B entlang der Längsachse X zeigenden Fläche ausgebildet, welche radial innenseitig die zweite Kontaktfläche 18c und radial außenseitig die erste Kontaktfläche 18a ausbildet.

[0086] Gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der Figur 5 erstreckt sich das Seitenelement 15b des Schlagkraftumleitungselements 15 in der axialen Richtung A entlang der Längsachse X lediglich mit dem radial größeren Bereich des ersten Ausführungsbeispiels parallel an dem Teil des Werkzeugschafts 20 vorbei, welcher das Schlagende 22 aufweist, und schließt dann direkt mit seiner Kontaktfläche 15a ab. Im Gegenzug erstreckt sich nun ein Seitenelement 18b des Schlagkraftspeicherelements 18 in der gegenaxialen Richtung B entlang der Längsachse X entsprechend parallel an dem Teil des Werkzeugschafts 20 vorbei, welcher die Meißelspitze 21 aufweist, vgl. Figur 2, so dass der gleiche Abstand e wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel zwischen den beiden Kontaktflächen 15a, 18a der beiden Seitenelemente 15b, 18b erreicht wird. Hierdurch werden die beiden Kontaktflächen 18a, 18c des Schlagkraftspeicherelements 18 separat voneinander ausgebildet.

[0087] Gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel der Figur 6 erstreckt sich das Schlagkraftumleitungselement 15 gar nicht in der axialen Richtung A entlang der Längsachse X parallel an dem Teil des Werkzeugschafts 20 vorbei, welcher den radialen Vorsprung 23 aufweist. Dafür erstreckt sich das Seitenelement 18b des Schlagkraftspeicherelements 18 entsprechend weit in gegenaxialer Richtung B entlang der Längsachse X parallel an dem Werkzeug 2 vorbei. Zusätzlich ist ein Führungselement 19 für das Werkzeugeinsteckende 22a in Form einer Meißelbuchse 19 radial zwischen dem Seitenelement 18b des Schlagkraftspeicherelements 18 und dem Werkzeug 2 angeordnet, welches der Führung des Werkzeugeinsteckendes 22a dient. Auch in diesem Fall werden die beiden Kontaktflächen 18a, 18c des Schlagkraftspeicherelements 18 separat voneinander ausgebildet.

[0088] In allen drei Ausführungsbeispielen können die Seitenflächen 15b, 18b in Form von einzelnen Stegen 15b, 18b ausgebildet sein, welche vorzugsweise paarweise vorgesehen sind. In den schematischen Schnittdarstellungen der Figuren 1 und 3 bis 12 kann daher jeweils ein Paar von Seitenflächen 15b, 18b dargestellt sein, wobei die einzelnen Stege 15b, 18b gleichmäßig in Umfangsrichtung zueinander beabstandet angeordnet sein können. Die Stege 15b, 18b können dabei derart positioniert sein, so dass die Kontaktflächen 15a, 18a des Schlagkraftumleitungselements 15 und des Schlagkraftspeicherelements 18 einander entlang der Längs-

achse X berühren können. Alternativ können die Seitenflächen 15b, 18b jeweils in Form eines hexagonalen oder vielflächigen radialen Körpers 15b, 18b ausgebildet sein, welcher in Umfangsrichtung um die Längsachse X herum geschlossen ausgebildet ist. Auch dies kann durch die schematischen Schnittdarstellungen der Figuren 1 und 3 bis 12 dargestellt sein.

[0089] Ferner können die Seitenflächen 15b, 18b unterschiedlich ausgebildet sein. So kann das Schlagkraftumleitungselement 15 z.B. eine vollständig zylindrisch ausgebildete Seitenfläche 15b aufweisen und die Seitenfläche 18b des Schlagkraftspeicherelements 18 kann durch wenigstens ein Paar von Stegen 18b gebildet werden. Auch kann der radial größere Bereich des Seitenelements 15b des Schlagkraftspeicherelements 15 der Figur 3 als ein zylindrischer Körper ausgebildet sein, an den sich radial kleinere Stege 15b in axialer Richtung A entlang der Längsachse X anschließen. Ebenso kann das Schlagkraftumleitungselement 15 Stege 15b als Seitenelemente 15b aufweisen und das Seitenelement 18b des Schlagkraftspeicherelements 18 kann als zylindrischer Körper 18b ausgebildet sein. Darüber hinaus sind weitere derartige Kombinationen möglich. Auch ist es möglich, dass die Seitenflächen 15b, 18b jeweils als eigenständige lösbare Elemente ausgebildet sind, welche bei Bedarf eingesetzt zu werden, um die Schlagenergieübertragung vom Schlagkraftumleitungselement 15 auf das Schlagkraftspeicherelement 18 zu ermöglichen.

[0090] Die Nutzung einer erfindungsgemäßen Hammereinrichtung 1 gemäß des ersten Ausführungsbeispiels soll nun für einen Stemmschlag anhand der Figuren 7 bis 9 näher erläutert werden. Figur 7 zeigt eine schematische Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Hammereinrichtung 1 gemäß des ersten Ausführungsbeispiels mit Werkzeug 2 in einem ersten Schritt eines Stemmschlags. Figur 8 zeigt die Darstellung der Figur 7 in einem zweiten Schritt des Stemmschlags. Figur 9 zeigt die Darstellung der Figur 7 in einem dritten Schritt des Stemmschlags.

[0091] In dem ersten Schritt wird die Hammereinrichtung 1 durch die Kraft C eines Bedieners in axialer Richtung A entlang der Längsachse X gegen ein Werkstück 3 in Form eines Gesteins 3 gedrückt. Hierdurch wird das Werkzeug 2 innerhalb der Hammereinrichtung 1 von dem Gestein 3 gegen das Schlagkraftumleitungselement 15 und dieses gegen das Trennelement 14a gedrückt. Zur Ausführung von reinen Stemmschlägen ist die Haltekappe 16 von dem Bediener axial verstellt, z.B. um ca. 180° um die Längsachse X gedreht, worden, wodurch über ein Gewinde zwischen der Werkzeugaufnahme 14 und der Haltekappe 16 ein Abstand e bzw. eine Bewegungsweite e zwischen dem Schlagkraftumleitungselement 15 und dem Schlagkraftspeicherelement 18 entlang der Längsachse X eingenommen wird, welcher einen energieübertragenden Kontakt zwischen dem Schlagkraftumleitungselement 15 und dem Schlagkraftspeicherelement 18 im Betrieb entlang der Längsachse X verhindern kann.

[0092] Wird nun in dem ersten Schritt eines Stemmschlags der Figur 7 eine Schlagkraft D vom Schlagwerk 13 in axialer Richtung A entlang der Längsachse X ausgeübt, so wird diese Schlagkraft D in dem zweiten Schritt der Figur 8 in axialer Richtung A entlang der Längsachse X vollständig auf das Schlagkraftumleitungselement 15 und in dem dritten Schritt der Figur 9 weiter entlang der Längsachse X auf das Werkzeug 2 übertragen, so dass ein Stemmschlag auf das Gestein 3 ausgeübt wird.

[0093] Die alternative Nutzung einer erfindungsgemäßen Hammereinrichtung 1 gemäß des ersten Ausführungsbeispiels für einen Zugschlag auf ein in einem Werkstück 3 feststeckendes Werkzeug 2 soll nun anhand der Figuren 10 bis 12 näher erläutert werden. Figur 10 zeigt eine schematische Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Hammereinrichtung 1 gemäß des ersten Ausführungsbeispiels mit Werkzeug 2 in einem ersten Schritt eines Zugschlags. Figur 11 zeigt die Darstellung der Figur 10 in einem zweiten Schritt des Zugschlags. Figur 12 zeigt die Darstellung der Figur 10 in einem dritten Schritt des Zugschlags. Figur 13 zeigt die Darstellung der Figur 10 in einem vierten Schritt des Zugschlags.

[0094] Für einen derartigen Zugschlag wird die Hammereinrichtung 1 vom Bediener mit einer Kraft C' in die gegenaxiale Richtung B entlang der Längsachse X von dem Werkstück 3 als Gestein 3 weg gezogen, in dem das Werkzeug 2 als Meißel 2 feststeckt. Hierdurch liegt der radiale Vorsprung 23 mit seiner Kontaktfläche 23a, vgl. Figuren 2 und 4, an der korrespondierenden zweiten Kontaktfläche 18c des Schlagkraftspeicherelements 18, vgl. z.B. Figur 4, an. Zuvor wurde durch eine Drehung der Haltekappe 16 um die Längsachse X das Schlagkraftspeicherelement 18 mit dem zylindrischen Seitenelement 15b des Schlagkraftumleitungselements 15, vgl. z.B. Figur 3, entlang der Längsachse X in Kontakt gebracht, so dass die Kontaktfläche 15a des Schlagkraftumleitungselements 15, vgl. z.B. Figur 4, und die radial außenseitige Kontaktfläche 18a des Schlagkraftspeicherelements 18, vgl. z.B. Figur 4, entlang der Längsachse X aneinander anliegen, vgl. Figur 10.

[0095] Wird nun in dem ersten Schritt eines derartigen Zugschlags der Figur 10 eine Schlagkraft D vom Schlagwerk 13 in axialer Richtung A entlang der Längsachse X ausgeübt, so wird diese Schlagkraft D in dem zweiten Schritt der Figur 11 in axialer Richtung A entlang der Längsachse X vollständig auf das Schlagkraftumleitungselement 15 übertragen. In diesem Fall wird die aufgenommene Schlagkraft D in axialer Richtung A entlang der Längsachse X über das Seitenelement 15b des Schlagkraftumleitungselements 15 parallel zum Werkzeug 2 an diesem vorbei direkt auf das Schlagkraftspeicherelement 18 weitergeleitet, so dass dort in dem dritten Schritt der Figur 12 eine Speicherung der kinetischen Energie erfolgt. Diese elastische Speicherung der kinetischen Energie führt zu einer Einfederung des Schlagkraftspeicherelements 18 in der axialen Richtung A (nicht dargestellt), so dass sich ein Abstand f' zwischen der in axialer Richtung A zeigenden Fläche des Trennelements

14a und dem radial äußeren Bereich des Schlagkraftumleitungselements 15 einstellt.

[0096] In dem anschließenden vierten Schritt der Figur 13 hat das Schlagwerk 13 bereits seinen Schlag D in axialer Richtung A entlang der Längsachse X beendet und befindet sich in einer zum Schlagkraftumleitungselement 15 entlang der Längsachse X beabstandeten eingefederten Position mit einer Federweglänge, welche einem Abstand f entspricht, so dass sich das Schlagkraftumleitungselement 15 in der gegenaxialen Richtung B entlang der Längsachse X um den Abstand f frei bewegen kann. Wird somit die aufgenommene kinetische Energie der Schlagkraft D des Schlagwerks 13 vom Schlagkraftspeicherelement 18 in gegenaxialer Richtung B entlang der Längsachse X abgegeben, so wird diese kinetische Energie als Schlag D' von rückseitig über den radialen Vorsprung 23 auf das Werkzeug 2 übertragen, da der radiale Vorsprung 23 durch die Kraft C' des Bedieners in gegenaxialer Richtung B entlang der Längsachse X am Schlagkraftspeicherelement 18 anliegt während das Schlagkraftumleitungselement 15 aufgrund seiner Bewegungsmöglichkeit um den Abstand f entlang der Längsachse X der kinetischen Energie des Schlagkraftspeicherelements 18 in gegenaxialer Richtung B entlang der Längsachse X ausweichen kann. Auf diese Art und Weise kann ein feststeckendes Werkzeug 2 durch die Hammereinrichtung 1 selbst wieder befreit werden.

30 BEZUGSZEICHENLISTE (Teil der Beschreibung)

[0097]

- A axiale Richtung entlang der Längsachse X (in Richtung des zu bearbeitenden Materials)
- B gegenaxiale Richtung entlang der Längsachse X (in Gegenrichtung des zu bearbeitenden Materials)
- C Richtung der Kraft des Bedieners (in Richtung des zu bearbeitenden Materials)
- C' Richtung der Kraft des Bedieners (in Gegenrichtung des zu bearbeitenden Materials)
- D Richtung des Schlags bzw. der Schlagkraft des Schlagwerks 13
- D' Richtung der Kraft, die vom Schlagkraftspeicherelement auf das Werkzeug übertragen wird
- e verstellbarer Abstand bzw. eingeräumte Bewegungsweite zwischen Schlagkraftumleitungselement 15 und Schlagkraftspeicherelement 18
- f Abstand zwischen Schlagkraftumleitungselement 15 und Trennelement 14a bzw. Einfederweg des Schlagkraftspeicherelements 15
- f' maximaler Abstand zwischen Schlagkraftumleitungselement 15 und Trennelement 14a bzw. maximaler Einfederweg des Schlagkraftspeicherelements 15
- R radiale Richtung senkrecht zur Längsachse X
- X Längsachse

- 1 (handgeführte) Hammereinrichtung; Druckluft-
hammer
- 10 feststehender Gehäuseteil; Gehäusekörper
- 11 Handgriff
- 12 Schlagwerkaufnahme; Schlagwerkgehäuse 5
- 13 Schlagwerk; Schlagkolben; Schlagstück
- 14 Werkzeugaufnahme; Werkzeuggehäuse
- 14a Trennelement
- 15 Schlagkraftumleitungselement; Schiebewerk-
zeugaufnahme; Schiebeadapter 10
- 15a Kontaktfläche des Schlagkraftumleitungsele-
ments 15
- 15b Seitenelement(e) des Schlagkraftumleitungsele-
ments 15; Steg(e); ringförmiger bzw. (sechs)ecki-
ger Körper 15
- 15c Kontaktfläche für Schlagfläche 22a des Werk-
zeugs 2
- 16 Halteelement; verstellbarer Gehäuseteil; Halte-
kappe
- 17 Durchlassöffnung des Halteelements 16 für 20
Werkzeug 2
- 18 Schlagkraftspeicherelement; Rückschlagfederele-
ment; Elastomerkörper; (metallische) Feder;
(metallische) Schraubenfeder
- 18a erste Kontaktfläche des Schlagkraftspeicherele- 25
ments 18
- 18b Seitenelement(e) des Schlagkraftspeicherele-
ments 18; Steg(e); ringförmiger bzw. (sechs)ecki-
ger Körper
- 18c zweite Kontaktfläche des Schlagkraftspeicherele- 30
ments 18
- 19 Führungselement für Werkzeuginsteckende
22a; Meißelbuchse
- 2 Werkzeug; Meißel 35
- 20 Werkzeugschaft
- 21 Werkzeugende; (auswechselbare) Werk-
zeugschäfte; Meißelspitze
- 22 Werkzeuginsteckende; Schlagende
- 22a Schlagfläche des Werkzeugs 2 40
- 23 radialer Vorsprung des Werkzeugschafts 20
- 23a Kontaktfläche des radialen Vorsprungs 23
- 3 Werkstück; zu bearbeitender Körper; Steinwand;
Betonwand; Gestein; 45

Patentansprüche

1. Hammereinrichtung (1), vorzugsweise handgeführ- 50
te Hammereinrichtung (1), mit
einem Schlagwerk (13), welches ausgebildet ist, in
axialer Richtung (A) entlang der Längsachse (X) auf
ein Werkzeug (2), vorzugsweise auf einen Meißel
(2), schlagend wirken zu können, und 55
wenigstens einem Schlagkraftspeicherelement (18),
welches ausgebildet ist, eine Schlagkraft (D) des
Schlagwerks (13) in axialer Richtung (A) entlang der
- Längsachse (X) zumindest teilweise speichernd auf-
zunehmen und zumindest teilweise als eine Schlag-
kraft (D') des Schlagwerks (13) in gegenaxialer Rich-
tung (B) entlang der Längsachse (X) wieder abzu-
geben,
gekennzeichnet durch
ein Schlagkraftumleitungselement (15), welches
ausgebildet ist und derart im Kraftfluss zwischen
dem Schlagwerk (13) und dem Schlagkraftspeiche-
relement (18) angeordnet ist oder angeordnet wer-
den kann, so dass die Schlagkraft (D) des Schlag-
werks (13) in axialer Richtung (A) entlang der Längs-
achse (X) unter zumindest teilweiser, vorzugsweise
vollständiger, Umgehung des Werkzeugs (2) zumin-
dest teilweise speichernd an das Schlagkraftspei-
cherelement (18) abgegeben werden kann.
2. Hammereinrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch
gekennzeichnet, dass**
das Schlagkraftumleitungselement (15) ausgebildet
ist, in der Richtung entlang der Längsachse (X) auf
einer Seite die Schlagkraft (D) des Schlagwerks (13)
in axialer Richtung (A) aufzunehmen, und
das Schlagkraftumleitungselement (15) ferner aus-
gebildet ist, in der Richtung entlang der Längsachse
(X) auf der gegenüberliegenden Seite die Schlag-
kraft (D) des Schlagwerks (13) in axialer Richtung
(A) an das Werkzeug (2) und/oder an das Schlag-
kraftspeicherelement (18) abzugeben.
3. Hammereinrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **da-
durch gekennzeichnet, dass**
das Schlagkraftumleitungselement (15) und/oder
das Schlagkraftspeicherelement (18) zumindest ab-
schnittsweise in der Richtung entlang der Längsach-
se (X) ausgebildet ist/sind, sich zumindest ab-
schnittsweise an dem Werkzeug (2), vorzugsweise
parallel, vorbei zu erstrecken.
4. Hammereinrichtung (1) nach einem der vorherigen
Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
das Schlagkraftumleitungselement (15) und/oder
das Schlagkraftspeicherelement (18) zumindest ab-
schnittsweise wenigstens einen Steg (15b, 18b),
vorzugsweise eine Mehrzahl von Stegen (15b, 18b),
aufweist/aufweisen, welche(r) sich zumindest ab-
schnittsweise an dem Werkzeug (2), vorzugsweise
parallel, vorbei erstreckt/erstrecken.
5. Hammereinrichtung (1) nach Anspruch 4, **dadurch
gekennzeichnet, dass**
das Schlagkraftumleitungselement (15) und/oder
das Schlagkraftspeicherelement (18) zumindest ab-
schnittsweise wenigstens ein Paar, vorzugsweise ei-
ne Mehrzahl von Paaren, einander diametral zur
Längsachse (X) gegenüberliegender Stege (15b,
18b) aufweist, welche(s) sich zumindest abschnitts-
weise an dem Werkzeug (2), vorzugsweise parallel,

vorbei erstreckt/erstrecken.

6. Hammereinrichtung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schlagkraftumleitungselement (15) und/oder das Schlagkraftspeicherelement (18) zumindest abschnittsweise wenigstens einen in Umfangsrichtung um die Längsachse (X) geschlossener Körper (15b, 18b), vorzugsweise wenigstens einen ringförmigen Körper (15b, 18b) und/oder einen eckigen, vorzugsweise sechseckigen, Körper (15b, 18b), aufweist/aufweisen, welcher sich zumindest abschnittsweise an dem Werkzeug (2), vorzugsweise parallel, vorbei erstreckt. 5
7. Hammereinrichtung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schlagkraftumleitungselement (15) in der Richtung entlang der Längsachse (X) dem Schlagkraftspeicherelement (18) zugewandt eine Kontaktfläche (15a) aufweist, und das Schlagkraftspeicherelement (18) in der Richtung entlang der Längsachse (X) dem Schlagkraftumleitungselement (15) zugewandt eine erste Kontaktfläche (18a) aufweist, wobei die Kontaktfläche (15a) des Schlagkraftumleitungselements (15) ausgebildet ist, die Schlagkraft (D) des Schlagwerks (13) in axialer Richtung (A) durch Berührung auf die erste Kontaktfläche (18a) des Schlagkraftspeicherelements (18) übertragen zu können. 10 15 20 25 30
8. Hammereinrichtung (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schlagkraftspeicherelement (18) in der Richtung entlang der Längsachse (X) dem Werkzeug (2) zugewandt eine zweite Kontaktfläche (18c) aufweist, wobei die zweite Kontaktfläche (18c) des Schlagkraftspeicherelements (18) ausgebildet ist, die Schlagkraft (D') des Schlagwerks (13) in gegenaxialer Richtung (B) durch Berührung auf eine Kontaktfläche (23a) des Werkzeugs (2), vorzugsweise auf eine Kontaktfläche (23a) eines radialen Vorsprungs (23) des Werkzeugs (2), übertragen zu können. 35 40 45
9. Hammereinrichtung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schlagkraftspeicherelement (18) ausgebildet ist, in einer ersten Stellung gegenüber dem Schlagkraftumleitungselement (15) in der Richtung entlang der Längsachse (X) derart beabstandet zu sein, so dass die Schlagkraft (D) des Schlagwerks (13) in axialer Richtung (A) nicht aufgenommen werden kann, und das Schlagkraftspeicherelement (18) ferner ausgebildet ist, in einer zweiten Stellung gegenüber dem Schlagkraftumleitungselement (15) in der Richtung entlang der Längsachse (X) derart nahe angeordnet 50 55

zu sein, so dass die Schlagkraft (D) des Schlagwerks (13) in axialer Richtung (A) zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, von dem Schlagkraftumleitungselement (15) aufgenommen werden kann.

10. Hammereinrichtung (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schlagkraftspeicherelement (18), vorzugsweise zusammen mit einem das Schlagkraftspeicherelement (18) aufnehmenden Halteelement (16), vorzugsweise mittels einer Drehbewegung um die Längsachse (X), zwischen der ersten Stellung und der zweiten Stellung in der Richtung entlang der Längsachse (X) hin und her bewegt werden kann, wobei die Drehbewegung vorzugsweise um weniger als eine volle Umdrehung um die Längsachse (X), besonders vorzugsweise um ca. eine halbe Umdrehung um die Längsachse (X), ausgeführt werden kann. 10 15 20 25 30
11. Hammereinrichtung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schlagkraftspeicherelement (18) ausgebildet ist, mittels eines Halteelements (16) an einem Gehäusekörper (10) der Hammereinrichtung (1) gehalten zu werden, wobei das Halteelement (16) samt Schlagkraftspeicherelement (18) in der Richtung entlang der Längsachse (X) gegenüber dem Gehäusekörper (10) translatorisch verstellbar, vorzugsweise um die Längsachse (X) verdrehbar, ausgebildet ist, und/oder wobei das Schlagkraftspeicherelement (18) in der Richtung entlang der Längsachse (X) gegenüber dem Halteelement (16) translatorisch verstellbar, vorzugsweise um die Längsachse (X) verdrehbar, ausgebildet ist. 35 40 45
12. Hammereinrichtung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schlagkraftspeicherelement (18) elastisch rückstellend, vorzugsweise inkompressibel elastisch rückstellend, ausgebildet ist, wobei das Schlagkraftspeicherelement (18) vorzugsweise einen Elastomerkörper (18) aufweist, besonders vorzugsweise aus einem Elastomerkörper (18) besteht, und/oder vorzugsweise eine metallische Feder (18), besonders vorzugsweise eine metallische Schraubenfeder (18), aufweist, vorzugsweise aus dieser besteht. 50 55
13. Werkzeug (2) zur Verwendung in einer Hammereinrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei das Werkzeug (2) ausgebildet ist, die Schlagkraft des Schlagwerks (13) der Hammereinrichtung (1) in axialer Richtung (A), vorzugsweise über ein Werkzeugspitze (21) axial gegenüberliegenden Werkzeugeinsteckende (22), besonders vor-

zugsweise über ein einer Werkzeugspitze (21) axial gegenüberliegendes Werkzeugeinsteckende (22) eines Werkzeugschafts (20), aufzunehmen, wobei das Werkzeug (2) wenigstens einen radialen Vorsprung (23) aufweist, welcher ausgebildet ist, die Schlagkraft (D) des Schlagwerks (13) der Hammereinrichtung (1) in gegenaxialer Richtung (B) zumindest teilweise vom dem Schlagkraftspeicherelement (18) der Hammereinrichtung (1) aufzunehmen.

5

10

14. Werkzeug (2) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass

der radiale Vorsprung (23) in der Richtung entlang der Längsachse (X) eine dem Schlagkraftspeicherelement (18) der Hammereinrichtung (1) zugewandte Kontaktfläche (23a) aufweist, wobei die Kontaktfläche (23a) des radialen Vorsprungs (23) ausgebildet ist, die Schlagkraft (D') des Schlagwerks (13) der Hammereinrichtung (1) in gegenaxialer Richtung (B) von dem Schlagkraftspeicherelement (18) der Hammereinrichtung (1) aufzunehmen.

15

20

15. Werkzeug (2) nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass wobei das Werkzeug (2) ein Werkzeugende (21) zur Bearbeitung eines Werkstücks (3) aufweist, wobei das Werkzeugende (21) auswechselbar ausgebildet ist.

25

16. Hammersystem, mit einer Hammereinrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, und einem Werkzeug (2) gemäß einem der Ansprüche 13 bis 15.

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

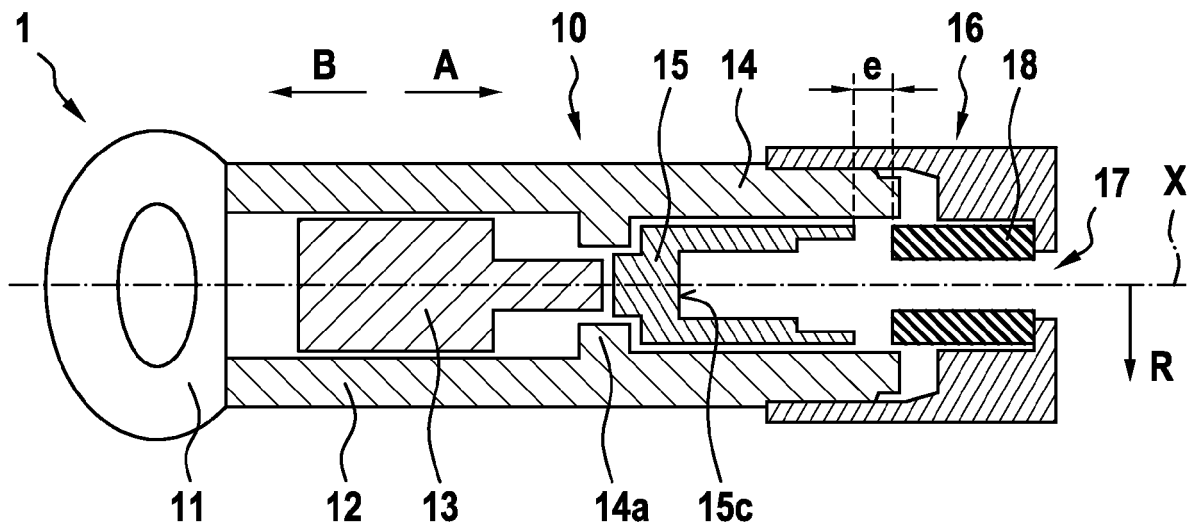


Fig. 2

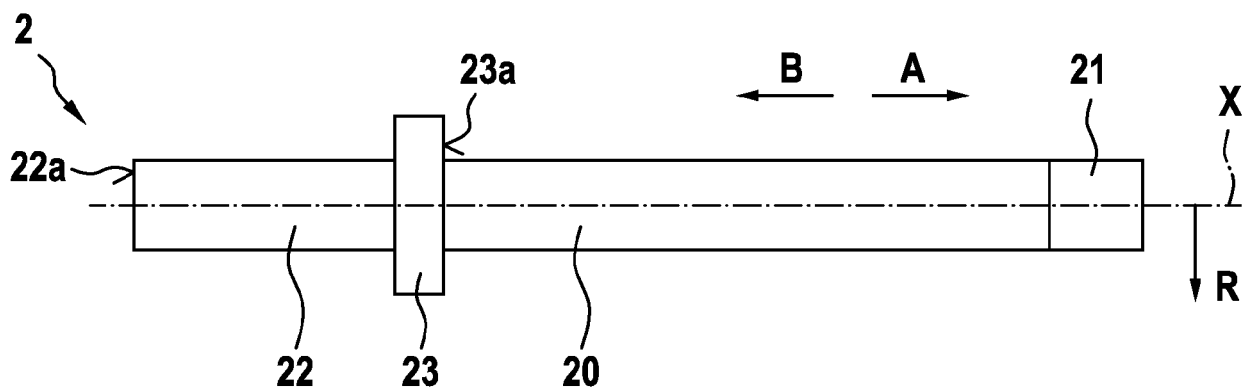


Fig. 3

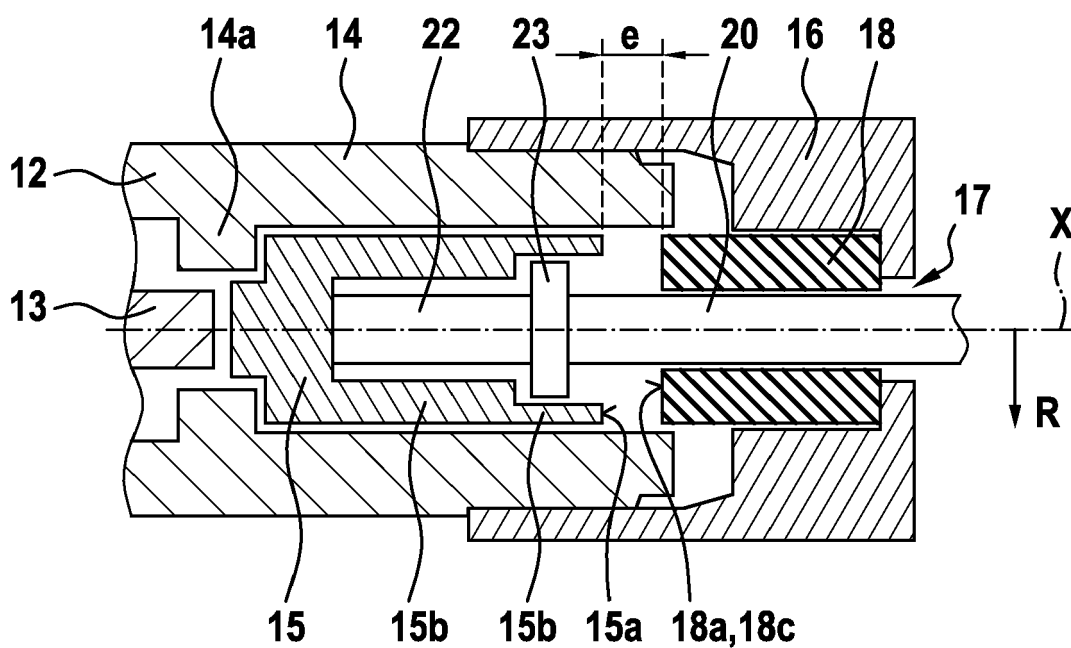


Fig. 4

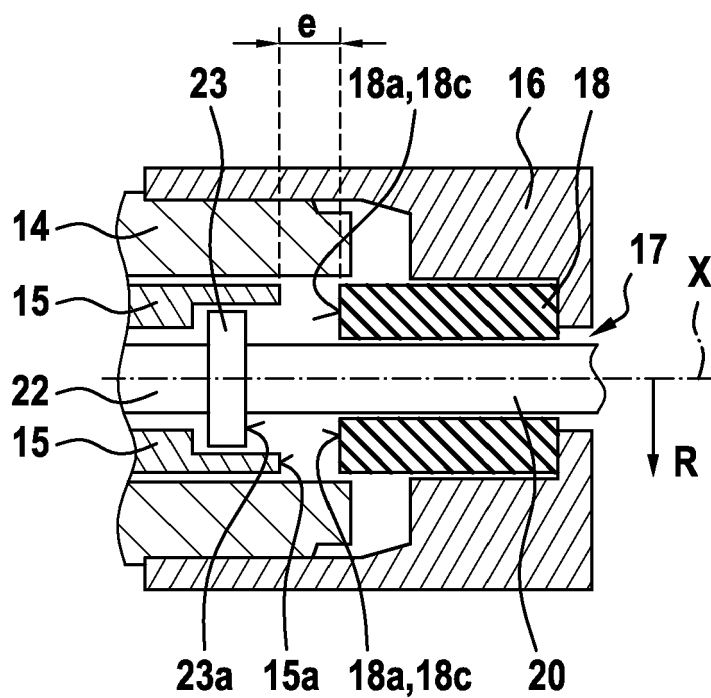


Fig. 5

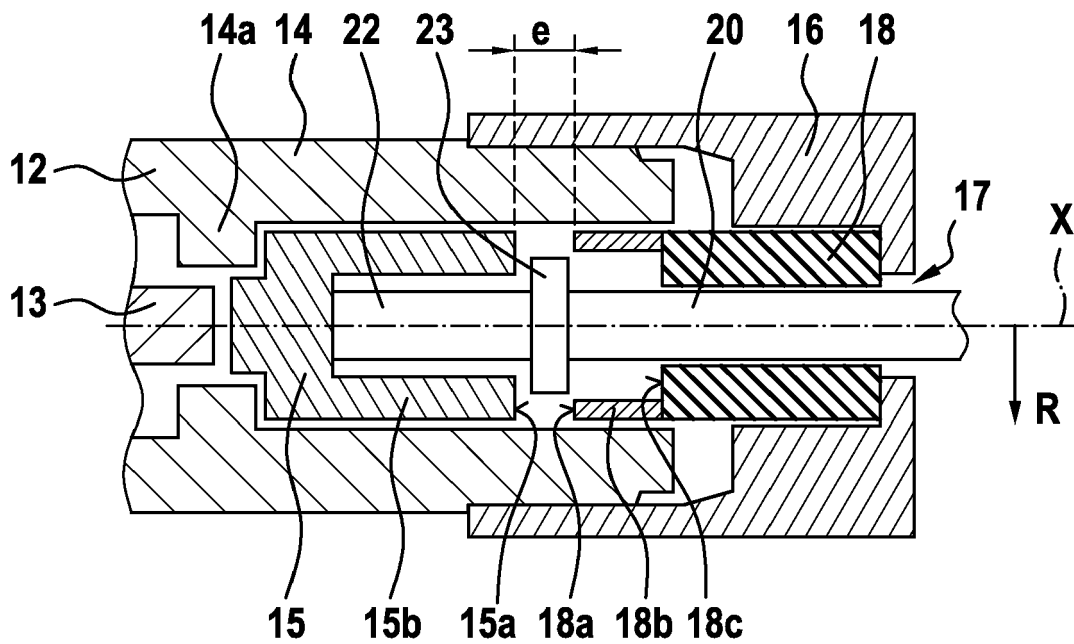


Fig. 6

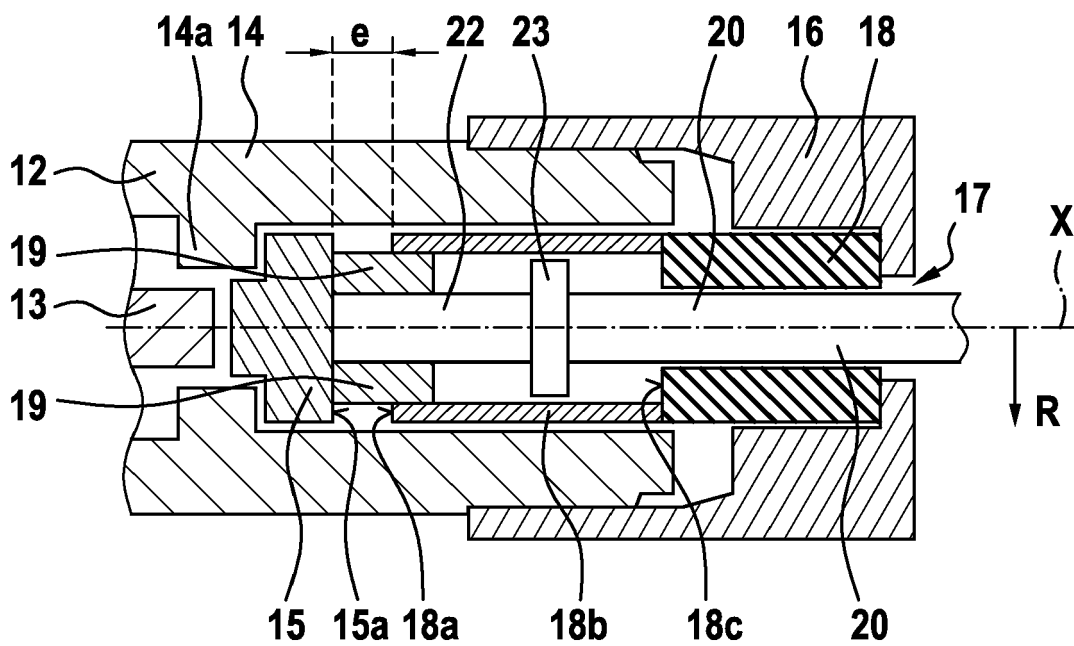


Fig. 7

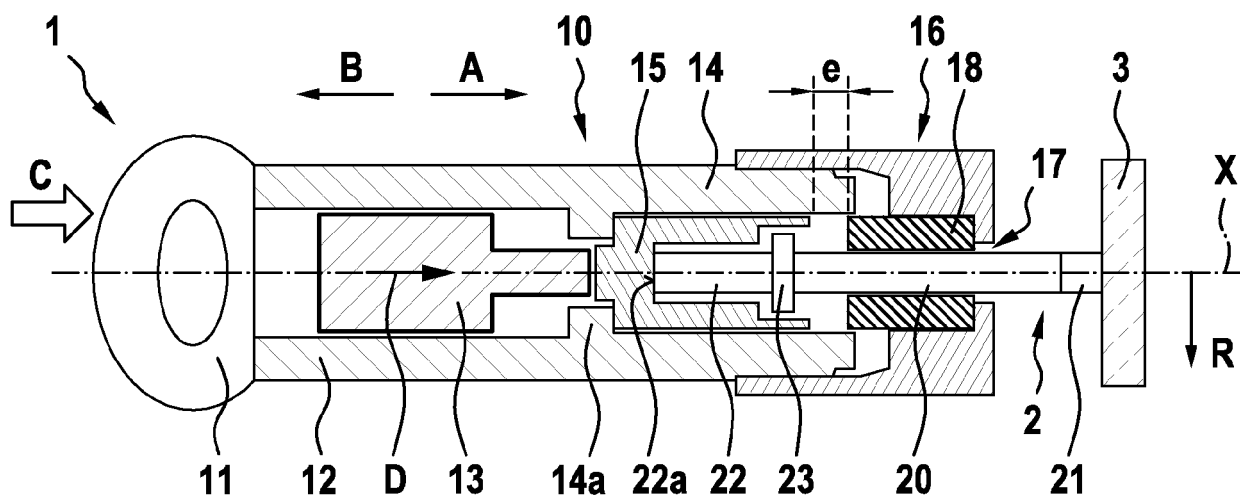


Fig. 8

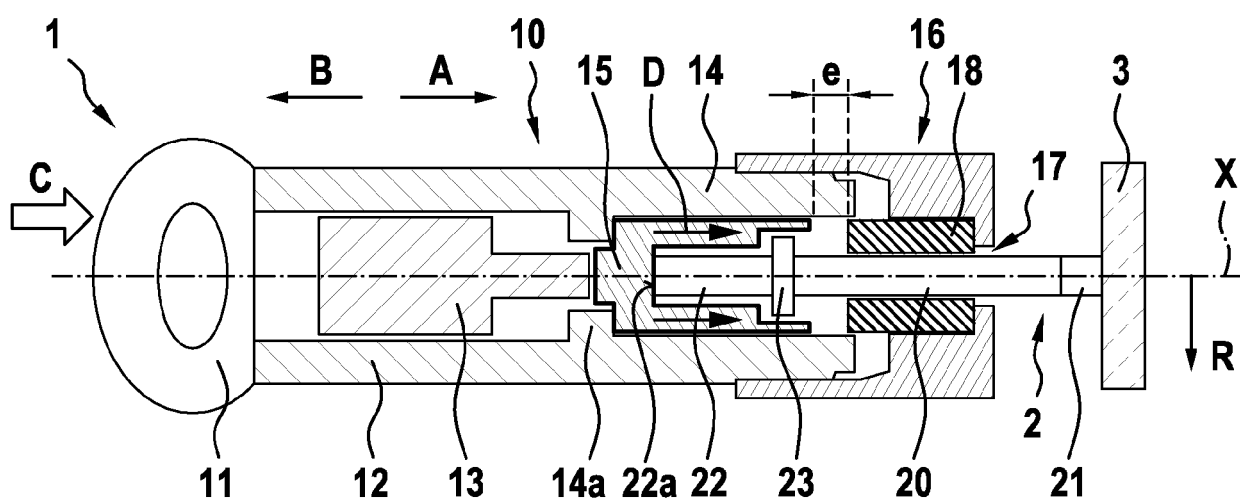


Fig. 9

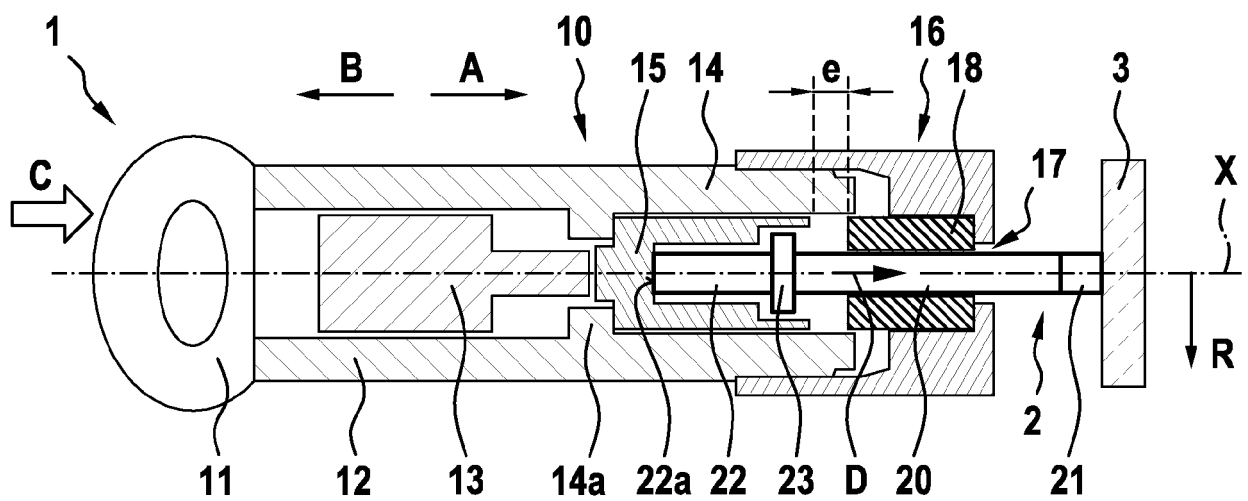


Fig. 10

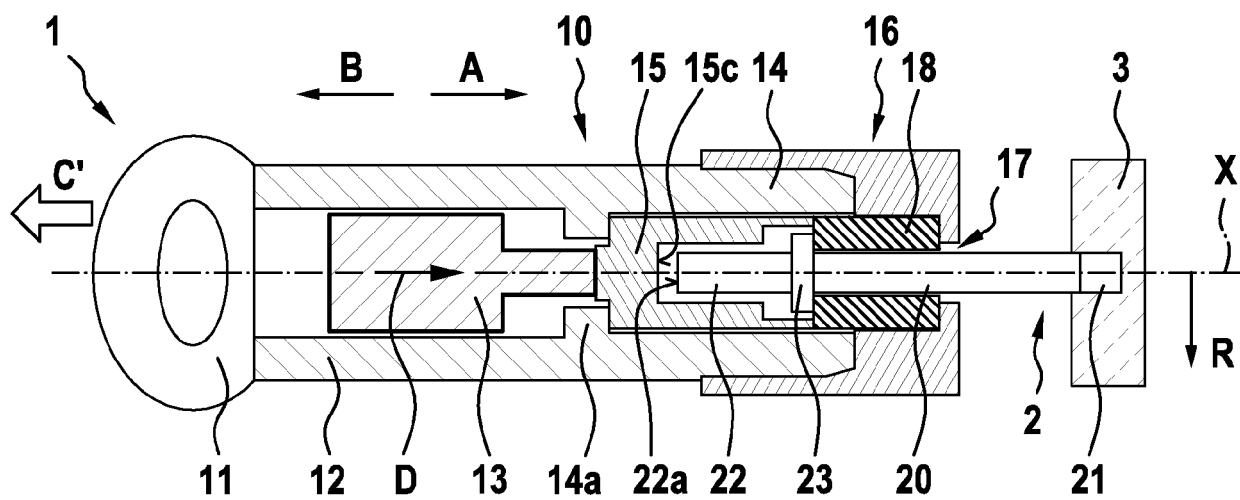


Fig. 11

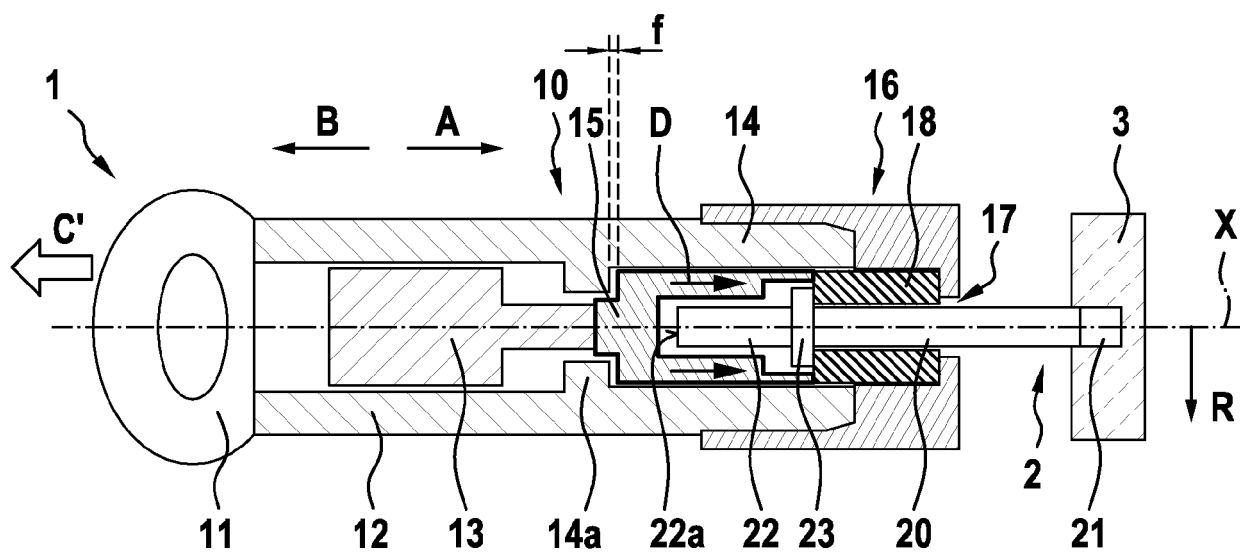


Fig. 12

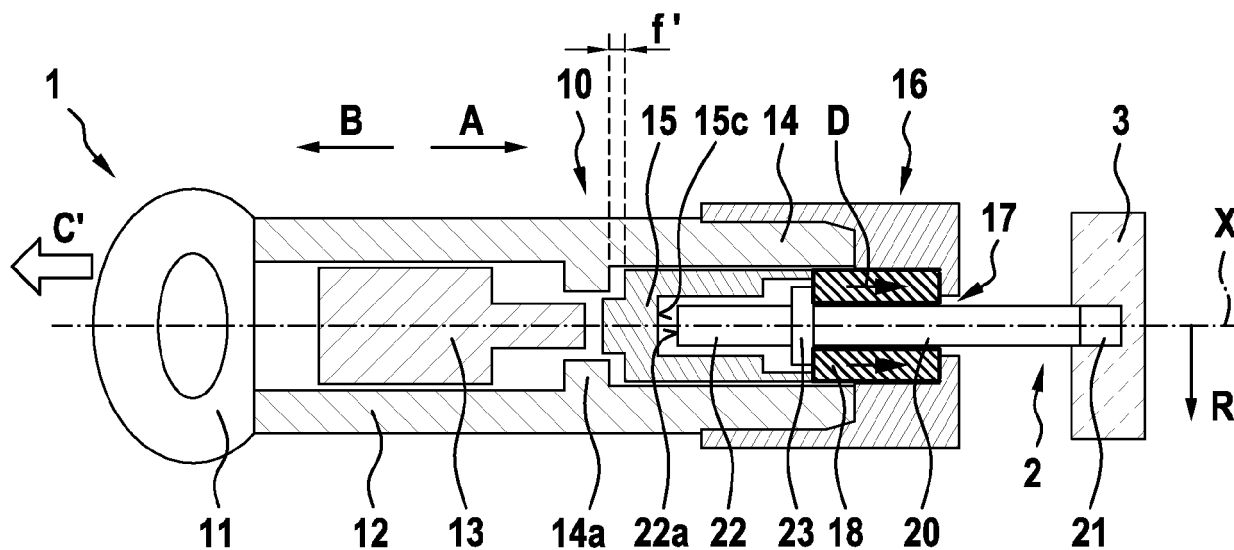
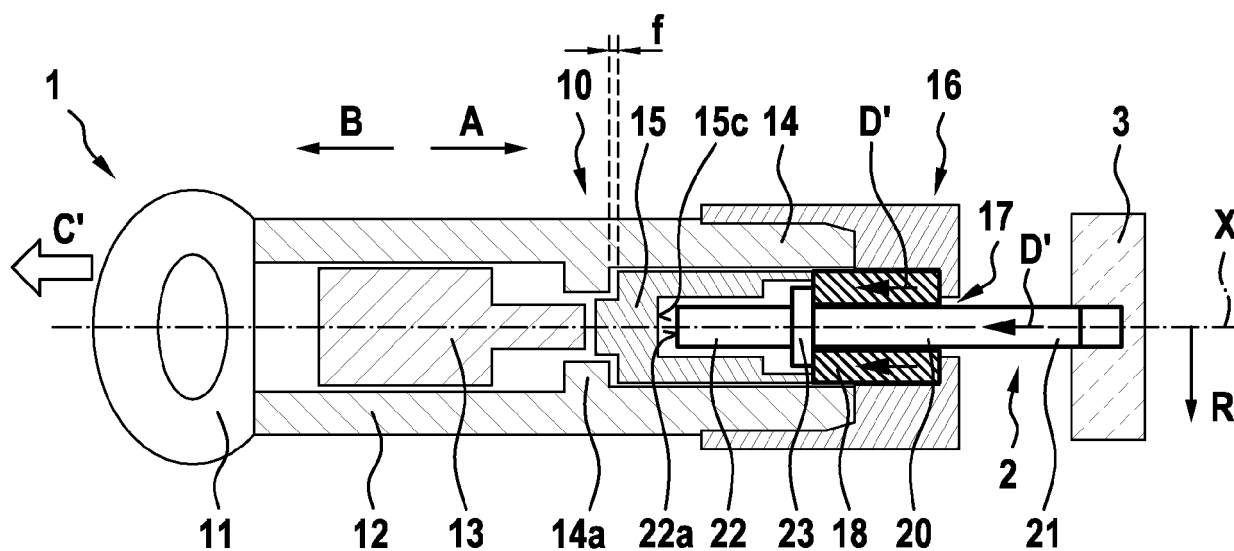


Fig. 13





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 18 8210

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 1 609 136 A (STEVENS EDWARD W) 30. November 1926 (1926-11-30)	1-7, 12-16	INV. B25D17/08
A	* Abbildungen 1-3 * -----	8-11	B25D17/24 B25D17/06
X	US 1 774 905 A (JOSEPH SMRDEL) 2. September 1930 (1930-09-02)	13-15	
A	* Abbildung 1 * -----	1,16	
X	US 1 795 306 A (JIMERSON FRANCIS A) 10. März 1931 (1931-03-10)	13-15	
A	* Abbildungen 1-2 * -----	1,16	
X,D	DE 10 2016 101675 A1 (ZENZ HOLGER [DE]) 3. August 2017 (2017-08-03)	13-15	
A	* Abbildungen 1-3 * -----	1,16	
A	EP 2 465 644 A1 (ANDRINA GIOVANNI [IT]) 20. Juni 2012 (2012-06-20)	15	
	* Abbildungen 1-6 * -----		
A	WO 2016/153364 A2 (BIHASA ISMAEL L [PH]; BIHASA JOHN ROMEL G [PH]) 29. September 2016 (2016-09-29)	15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	* Abbildungen 1-3 * -----		B25D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 8. März 2018	Prüfer Rilliard, Arnaud
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 18 8210

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-03-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 1609136 A	30-11-1926	KEINE	
US 1774905 A	02-09-1930	KEINE	
US 1795306 A	10-03-1931	KEINE	
DE 102016101675 A1	03-08-2017	DE 102016101675 A1 WO 2017129789 A1	03-08-2017 03-08-2017
EP 2465644 A1	20-06-2012	EP 2465644 A1 IT 1406770 B1 US 2012153706 A1	20-06-2012 07-03-2014 21-06-2012
WO 2016153364 A2	29-09-2016	PH 22015000117 U1 WO 2016153364 A2	15-03-2017 29-09-2016

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102016101675 A1 [0011] [0013] [0014] [0025]
[0028] [0077]