



(10) **DE 10 2015 114 131 A1** 2016.11.10

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 114 131.0**

(22) Anmeldetag: **26.08.2015**

(43) Offenlegungstag: **10.11.2016**

(51) Int Cl.: **B23P 19/04 (2006.01)**

**B25B 27/067 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

**14/707,883 08.05.2015 US**

(71) Anmelder:

**Hyundai America Technical Center, Inc.,  
Superior Township, Mich., US; HYUNDAI  
MOTOR COMPANY, Seoul, KR; KIA MOTORS  
CORPORATION, Seoul, KR**

(74) Vertreter:

**Viering, Jentschura & Partner mbB Patent- und  
Rechtsanwälte, 81675 München, DE**

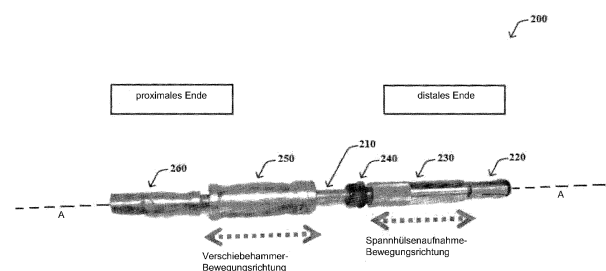
(72) Erfinder:

**Rathbun, Steven, Superior Township, Mich., US;  
Hollowell, Jeffrey, Superior Township, Mich., US**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Ventildichtung-Ausbauwerkzeug**

(57) Zusammenfassung: Ein Ventilsitz-Ausbauwerkzeug weist auf: eine langgestreckte, mit Gewinde versehene Stange (210), die einen an einem proximalen Ende der Stange montierten Stopper (260) und eine Spannhülse (220) hat, die mit einem distalen Ende der Stange verbunden ist und einen Innenumfang hat, der imstande ist, auf einen Außenumfang einer Ventildichtung aufgesetzt zu werden, eine Spannhülseaufnahme (230), die entlang der Längsachse der Stange bewegbar ist und einen Innenumfang hat, der imstande ist, auf einen Außenumfang eines proximalen Endes der Spannhülse aufgesetzt zu werden, eine mit Gewinde versehene Mutter (240), die mit der Stange gekoppelt, sowie einen Verschiebehammer (250), der entlang der Längsachse der Stange verschiebbar ist und ein proximales Ende hat, das dem Stopper zugewandt ist, und so betätigbar ist, dass er verschiebbar den Stopper kontaktiert. Das Anziehen der Mutter in einer distalen Richtung der Stange bewirkt, dass die Mutter die Spannhülseaufnahme kontaktiert und die Spannhülseaufnahme zwingt, sich über einen Abschnitt der Spannhülse zu bewegen, was die Spannhülse zusammendrückt.



## Beschreibung

### Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Offenbarung betrifft im Allgemeinen ein Werkzeug für den Komponentenausbau und insbesondere ein Werkzeug für den Ventildichtung-Ausbau (bzw. Ventildichtung-Demontage).

### Hintergrund

**[0002]** Häufig sind Zeichen einer Verbrennungsmotorstörung, wie z.B. ein Verbrennungsmotorstottern oder eine Emission von gefärbtem Rauch, indikativ für eine defekte Ventildichtung. In einem solchen Fall ist der Ausbau (bzw. Demontage) der Ventildichtung erforderlich, um eine neue Ventildichtung in dem Verbrennungsmotor zu installieren, was etwas Demontage des Verbrennungsmotors erfordert, um Zugang zur Ventilvorrichtung zu erhalten. Wie in **Fig. 1** gezeigt, weist eine konventionelle Ventilvorrichtung **100** eine Ventildichtung **120** auf, die an einem oberen Abschnitt eines Ventilschaftes **110** befestigt ist. Eine Ventilfeeder **150** ist um die Ventildichtung **120** herum angeordnet, und ein Ventilfänger **140** und Ventilhalter **130** sind im Wesentlichen auf (z.B. oben an) der Ventilfeeder **150** angeordnet. Insbesondere ist die in **Fig. 1** gezeigte Ventilvorrichtung **100** lediglich ein einzelnes Beispiel von mehreren möglichen Ventilvorrichtungskonfigurationen.

**[0003]** Problematisch ist, dass der Ventildichtung-Ausbau eine schwierige Tätigkeit sein kann. Werkzeuge zum Ausbauen (bzw. Demontieren) der Ventildichtung wurden entwickelt, aber sie sind aufgrund der zum Greifen der Ventildichtung erforderlichen Kraft schwierig anzuwenden. Beispielsweise ist ein üblicherweise verwendetes Werkzeug eine zangenähnliche Vorrichtung, die auf eine manuelle Greifkraft angewiesen ist, um die Ventilschaftdichtung auszubauen. Jedoch kann diese Art von Werkzeug bei unsachgemäßem Gebrauch den Zylinderkopf beschädigen. Überdies kann es schwierig sein, die erforderliche Axialkraft zu generieren, um die Ventildichtung **120** (z.B. durch Nach-außen-Ziehen) auszubauen, wobei weiterhin die Handgriffe festgehalten werden, um die Dichtung im Eingriff zu halten.

### Erläuterung der Erfindung

**[0004]** Die vorliegende Offenbarung stellt ein Werkzeug zum Assistieren beim Ausbau von Ventilschaftdichtungen bereit. Das hierin offenbarte Ventildichtung-Ausbauwerkzeug kann über eine Ventilführung gepresst werden zum wirksamen Abziehen in einem Verbrennungsmotor. Das Ventildichtung-Ausbauwerkzeug ist imstande, von Hand bedient zu werden. Ferner kann das Werkzeug (unter anderem) bestehen aus einer Spannhülse (z.B. Spannzange) mit einem runden inneren Ende zum Eingriff mit der

runden Ventildichtung, einer Spannhülsenaufnahme (z.B. Spannzangenaufnahme), einer mit Gewinde versehenen Stange (als eine Kupplungsstange), eine Mutter, die die Spannhülsenaufnahme anzieht und die Spannhülse in die Spannhülsenaufnahme zieht, und einen Verschiebehämmer als Mittel zum Generieren der zum Abziehen der Ventildichtung notwendigen Axialkraft. Die Ventildichtung verwendet keinen Antrieb (bzw. Getriebe) und verwendet stattdessen das Zusammendrücken (bzw. Aufspannen oder Festklemmen), um die Ventildichtung fest zu halten. Die Mutter (z.B. Flanschmutter) wird verwendet, um Kraft auf die Spannhülsenaufnahme aufzubringen, und so benötigt der Verschiebehämmer keine offene Innene-Dimension. Dann wird der Verschiebehämmer verwendet, um Kraft in die Gegenrichtung aufzubringen, um die Ventildichtung abziehen.

**[0005]** Gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung weist ein Ventildichtung-Ausbauwerkzeug auf: eine langgestreckte, mit Gewinde versehene Stange, die einen an einem proximalen Ende der Stange montierten Stopper und eine Spannhülse hat, die mit einem distalen Ende der Stange verbunden ist und sich länglich entlang einer Längsachse der Stange erstreckt, wobei ein Innenumfang der Spannhülse imstande ist, auf einen Außenumfang einer Ventildichtung aufgesetzt zu werden, eine Spannhülsenaufnahme, die einen ersten Abschnitt der Stange umgibt, im Wesentlichen an einer proximalen Seite der Spannhülse positioniert ist und sich länglich entlang der Längsachse der Stange erstreckt, wobei die Spannhülsenaufnahme entlang der Längsachse der Stange bewegbar ist und einen Innenumfang hat, der imstande ist, auf einen Außenumfang eines proximalen Endes der Spannhülse aufgesetzt zu werden, eine mit Gewinde versehene Mutter, die mit der Stange gekoppelt ist und ein distales (z.B. dem distalen Ende des Ventildichtung-Ausbauwerkzeugs zugewandtes) Ende hat, das einem proximalen (z.B. dem proximalen Ende des Ventildichtung-Ausbauwerkzeugs zugewandte) Ende der Spannhülsenaufnahme zugewandt ist, sowie einen Verschiebehämmer, der einen zweiten Abschnitt der Stange umgibt und entlang der Längsachse der Stange verschiebbar ist, wobei der Verschiebehämmer ein distales (z.B. dem distalen Ende des Ventildichtung-Ausbauwerkzeugs zugewandtes) Ende, das der Mutter zugewandt ist, und ein proximales (z.B. dem proximalen Ende des Ventildichtung-Ausbauwerkzeugs zugewandtes) Ende hat, das dem Stopper zugewandt ist, und so betätigbar ist, dass er verschiebbar den Stopper kontaktiert und dadurch eine Axialkraft in einer proximalen Richtung der Stange generiert. Das Anziehen der Mutter in einer distalen Richtung der Stange bewirkt, dass das distale (z.B. dem distalen Ende des Ventildichtung-Ausbauwerkzeugs zugewandte) Ende der Mutter das proximale (z.B. dem proximalen Ende des Ventildichtung-Ausbauwerkzeugs zugewandte) Ende der Spannhülsen-

aufnahme kontaktiert und die Spannhülsenaufnahme zwingt, sich in die distale Richtung der Stange über einen Abschnitt der Spannhülse zu bewegen, was (bzw. welcher) die Spannhülse zusammendrückt (bzw. spannt).

**[0006]** Die Spannhülsenaufnahme kann an einem distalen Ende davon mit einer kegelförmigen Innenfläche ausgebildet sein.

**[0007]** Die kegelförmige Innenfläche kann so ausgebildet sein, dass eine Dicke eines Wandabschnittes an einem distalen Ende der kegelförmigen Innenfläche kleiner ist als eine Dicke eines Wandabschnittes an einem proximalen Ende der kegelförmigen Innenfläche.

**[0008]** Ein Flächenwinkel der kegelförmigen Innenfläche kann mit einem Flächenwinkel eines kegelförmigen Außenflächenabschnittes der Spannhülse korrespondieren.

**[0009]** Wenn die Spannhülsenaufnahme gezwungen wird, sich in die distale Richtung der Stange zu bewegen, kann eine distale Innenfläche der Spannhülsenaufnahme an einer Außenfläche der Spannhülse anliegen (bzw. dagegen drücken), was die Spannhülse zusammendrückt.

**[0010]** Die Außenfläche der Spannhülse, die an der distalen Innenfläche der Spannhülsenaufnahme anliegt, kann konisch ausgeformt sein.

**[0011]** Die Spannhülsenaufnahme kann eine zylindrische Außenfläche haben.

**[0012]** Die Spannhülse kann einen zylindrischen proximalen Außenabschnitt und einen konischen distalen Außenabschnitt haben.

**[0013]** Die Spannhülse kann eine zylindrische Innenfläche haben.

**[0014]** Die Mutter kann eine Flanschmutter sein.

**[0015]** Ein Flanschabschnitt kann an dem distalen Ende der Mutter ausgebildet sein, welche dem proximalen Ende der Spannhülsenaufnahme zugewandt ist.

**[0016]** Ferner weist gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung ein Ventilabdichtung-Ausbausystem auf: eine Ventilvorrichtung, die eine mit einem Ventil verbundene Ventilabdichtung aufweist, und ein Ventilabdichtung-Ausbauwerkzeug, aufweisend: eine langgestreckte, mit Gewinde versehene Stange, die einen an einem proximalen Ende der Stange montierten Stopper und eine Spannhülse hat, die mit einem distalen Ende der Stange verbunden ist und sich länglich entlang einer Längsachse der Stan-

ge erstreckt, wobei ein Innenumfang der Spannhülse imstande ist, auf einen Außenumfang einer Ventilabdichtung aufgesetzt zu werden, eine Spannhülsenaufnahme, die einen ersten Abschnitt der Stange umgibt, im Wesentlichen an einer proximalen Seite der Spannhülse positioniert ist und sich länglich entlang der Längsachse der Stange erstreckt, wobei die Spannhülsenaufnahme entlang der Längsachse der Stange bewegbar ist und einen Innenumfang hat, der imstande ist, auf einen Außenumfang eines proximalen Endes der Spannhülse aufgesetzt zu werden, eine mit Gewinde versehene Mutter, die mit der Stange gekoppelt ist und ein distales Ende hat, das einem proximalen Ende der Spannhülsenaufnahme zugewandt ist, sowie einen Verschiebehämmer, der einen zweiten Abschnitt der Stange umgibt und entlang der Längsachse der Stange verschiebbar ist, wobei der Verschiebehämmer ein distales Ende, das der Mutter zugewandt ist, und ein proximales Ende hat, das dem Stopper zugewandt ist, und so betätigbar ist, dass er verschiebbar den Stopper kontaktiert und dadurch eine Axialkraft in einer proximalen Richtung der Stange generiert. Das Anziehen der Mutter in einer distalen Richtung der Stange bewirkt, dass das distale Ende der Mutter das proximale Ende der Spannhülsenaufnahme kontaktiert und die Spannhülsenaufnahme zwingt, sich in die distale Richtung der Stange über einen Abschnitt der Spannhülse zu bewegen, was die Spannhülse zusammendrückt.

**[0017]** Ferner weist gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung ein Verfahren zum Abbauen (bzw. Entfernen) einer Ventilabdichtung auf: Aufsetzen eines Innenumfangs einer Spannhülse auf einen Außenumfang der Ventilabdichtung, wobei die Spannhülse mit einem distalen Ende einer langgestreckten, mit Gewinde versehenen Stange verbunden ist und sich länglich entlang einer Längsachse der Stange erstreckt, Anziehen einer mit der Stange verbundenen, mit Gewinde versehenen Mutter in eine distale Richtung der Stange in Richtung einer Spannhülsenaufnahme, die einen ersten Abschnitt der Stange umgibt und sich länglich entlang der Längsachse der Stange erstreckt, sodass die Mutter ein proximales Ende der Spannhülsenaufnahme kontaktiert und die Spannhülsenaufnahme zwingt, sich in die distale Richtung der Stange über einen Abschnitt der Spannhülse zu bewegen, was die Spannhülse auf den Außenumfang der Ventilabdichtung zusammendrückt, und Verschieben eines Verschiebehammers, der einen zweiten Abschnitt der Stange umgibt, entlang der Längsachse der Stange, sodass der Verschiebehämmer einen an einem proximalen Ende der Stange montierten Stopper kontaktiert und dadurch eine Axialkraft in einer proximalen Richtung der Stange generiert.

Erläuterung der Zeichnungen

**[0018]** Die Ausführungsformen hierin können durch Bezugnahme auf die nachfolgende Beschreibung in

Verbindung mit den angehängten Zeichnungen, in denen gleiche Bezugszeichen gleiche oder funktional ähnliche Elemente kennzeichnen, besser verstanden werden, in denen:

**[0019]** Fig. 1 eine beispielhafte Explosionsansicht einer konventionellen Ventilvorrichtung veranschaulicht;

**[0020]** Fig. 2 eine beispielhafte Profilansicht eines Ventildichtung-Ausbauwerkzeugs veranschaulicht;

**[0021]** Fig. 3A und Fig. 3B Beispielansichten einer Spannhülse und einer auf die Spannhülse aufgesetzten Spannhülsenaufnahme veranschaulichen, und

**[0022]** Fig. 4 eine beispielhafte Querschnittsansicht des Ventildichtung-Ausbauwerkzeugs während der Ventildichtung-Abziehung veranschaulicht.

**[0023]** Es sollte verstanden werden, dass die oben in Bezug genommenen Zeichnungen nicht zwangsläufig im Maßstab sind und eine einigermaßen vereinfachte Darstellung von verschiedenen bevorzugten Merkmalen präsentieren, welche veranschaulichend für die Grundprinzipien der Offenbarung sind. Die spezifischen Gestaltungsmerkmale der vorliegenden Offenbarung einschließlich, zum Beispiel, spezifischer Dimensionen, Ausrichtungen, Positionen und Formen, werden zum Teil durch die besondere beabsichtigte Anwendung und Einsatzumgebung bestimmt werden.

#### Detaillierte Beschreibung

**[0024]** Die hierin verwendete Terminologie dient dem Zweck, nur bestimmte Ausführungsformen zu beschreiben, und ist nicht beabsichtigt, einschränkend für die Offenbarung zu sein. Wie hierin verwendet, sollen die Singularformen "ein/eine" und "der/die/das" auch die Pluralformen umfassen, solange der Kontext nicht klar etwas anderes darlegt. Weiter soll verstanden werden, dass die Begriffe "weist auf" und/oder "aufweisend", wenn sie in dieser Beschreibung verwendet werden, das Vorhandensein der genannten Merkmale, Zahlen, Schritte, Operationen, Elemente und/oder Komponenten angeben, jedoch nicht das Vorhandensein oder die Hinzufügung eines oder mehrerer weiterer Merkmale, Zahlen, Schritte, Operationen, Elemente, Komponenten und/oder Gruppen derselben ausschließen. Wie hierin verwendet, schließt der Begriff "und/oder" jegliche und alle Kombinationen eines oder mehrerer der damit verbundenen aufgelisteten Gegenstände ein. Der Begriff "verbunden bzw. gekoppelt" bezeichnet eine physikalische Beziehung zwischen zwei Komponenten, wodurch die Komponenten entweder direkt miteinander verbunden sind oder indirekt über ein oder mehrere Zwischenkomponenten verbunden sind.

**[0025]** Es wird verstanden, dass die Begriffe „Fahrzeug“ oder „Fahrzeug-“ oder andere ähnliche Begriffe wie sie hierin verwendet werden, einschließlich sind für allgemeine Kraftfahrzeuge wie Personenfahrzeuge inklusive Geländewagen (SUV), Busse, Lastkraftwagen, verschiedene kommerzielle Fahrzeuge, Wasserfahrzeuge einschließlich einer Vielfalt von Booten und Schiffen, Luftfahrzeuge und dergleichen, und Hybridfahrzeuge, Elektrofahrzeuge, Hybridelektrofahrzeuge, Wasserstoffangetriebene Fahrzeuge und andere Alternativkraftstoff-Fahrzeuge (z.B. Kraftstoffe, die von Ressourcen außer Mineralöl stammen) mit einschließen. Wie hierin darauf verwiesen, ist ein Elektrofahrzeug (EV) ein Fahrzeug, das als Teil seiner Fortbewegungsfähigkeit aus einer aufladbaren Energiespeichervorrichtung (z.B. ein oder mehrere wiederaufladbare elektrochemische Zellen oder ein anderer Batterietyp) hergeleitete elektrische Energie aufweist. Ein Elektrofahrzeug ist nicht auf ein Fahrzeug beschränkt und kann Motorräder, Karts, Motorroller und dergleichen aufweisen. Ferner ist ein Hybridfahrzeug ein Fahrzeug, das zwei oder mehrere Energiequellen hat, zum Beispiel sowohl benzin-basierte Energie als auch elektrisch-basierte Energie (z.B. ein Hybridelektrofahrzeug (HEV)).

**[0026]** Der Begriff "Benutzer" kann jede Person umfassen, die im Wesentlichen imstande ist, mit dem hierin offenbarten Ventildichtung-Ausbauwerkzeug zu interagieren.

**[0027]** Nun bezugnehmend auf die Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung sind die offenbarten Techniken ein Werkzeug zum Assistieren beim Ausbauen von Ventilschaftdichtungen. Das hierin offenbarte Ventildichtung-Ausbauwerkzeug kann auf eine Ventilfehrung aufgesetzt werden zum wirksamen Abziehen einer Ventildichtung (z.B. in einem Verbrennungsmotor). Das Ventildichtung-Ausbauwerkzeug ist imstande, von Hand bedient zu werden und verwendet keinen Antrieb (bzw. Getriebe). Stattdessen verwendet das Werkzeug das Zusammendrücken (bzw. Aufspannen oder Festklemmen), um die Ventildichtung fest zu halten. Eine Mutter (z.B. Flanschmutter) wird verwendet, um Kraft auf eine Spannhülsenaufnahme aufzubringen, die eine mit Gewinde versehene Stange (z.B. teilweise oder abschnittsweise) umgibt, was eine Spannhülse auf den Außenumfang einer Ventildichtung zusammendrückt (bzw. aufspannt). Dann wird ein Verschiebehämmer verwendet, um Kraft in die Gegenrichtung aufzubringen, um die Ventildichtung abzuziehen.

**[0028]** Fig. 2 veranschaulicht eine beispielhafte Profilansicht eines Ventildichtung-Ausbauwerkzeugs. Wie in Fig. 2 gezeigt, weist das Ventildichtung-Ausbauwerkzeug **200** ein proximales Ende (z.B. am Stopper **260**) und ein distales Ende (z.B. an der Spannhülse (**220**)) auf. Für die Zwecke der vorliegenden Offenbarung beziehen sich die Begriffe "proxima-

les Ende" und "distales Ende" in Bezug auf das Ventildichtung-Ausbauwerkzeug **200** oder die individuellen Komponenten davon auf die in **Fig. 2** dargestellte Ausrichtung.

**[0029]** Das Ventildichtung-Ausbauwerkzeug **200** weist eine langgestreckte, mit Gewinde versehene Stange (z.B. Gewindestange) **210** auf, mit der mehrere Komponenten, entweder bewegbar oder stationär, gekoppelt sind. Eine Längsachse, entlang welcher sich die Stange **210** gestreckt, ist in **Fig. 2** gezeigt (z.B. Längsachse "A"). Die Stange **210** kann als eine Kupplungsstange in dem Ventildichtung-Ausbauwerkzeug **200** fungieren, indem sie eine feste Koppelung zwischen einer in der proximalen Richtung der Stange **210** (z.B. von dem Verschiebehämmer **250**) generierten Axialkraft und einer abziehenden Ventildichtung bereitstellt. Die Stange **210** kann mit Gewinde versehen sein, um bestimmte Komponenten wie z.B. die Mutter **240** aufzunehmen (bzw. anzubringen).

**[0030]** Eine Spannhülse **220** ist mit der Stange **210** am distalen Ende der Stange **210** verbunden. Die Spannhülse **220** kann sich länglich entlang der Längsachse A der Stange **210** erstrecken. Die Spannhülse **220** kann eine im Wesentlichen zylindrische Innenfläche haben, und der Innenumfang der Spannhülse **220** kann imstande sein, auf einen Außenumfang einer Ventildichtung (z.B. Ventildichtung **120**) aufgesetzt zu werden. Somit kann die Spannhülse **220** eine Klemmschelle um die Ventildichtung bilden und eine starke Spannkraft auf die Ventildichtung ausüben, wenn sie zusammengedrückt wird, wodurch die Klemmschelle gespannt wird – wie im weiteren Einzelnen unten erläutert.

**[0031]** Eine Spannhülseaufnahme **230** ist so mit der Stange **210** gekoppelt, dass sie einen ersten Abschnitt der Stange **210** umgibt und sich länglich entlang der Längsachse A der Stange **210** erstreckt. Die Spannhülseaufnahme **230** kann entlang der Längsachse A der Stange **210** bewegbar sein. Die Spannhülseaufnahme **230** kann an der Stange **210**, im Wesentlichen auf der proximalen Seite der Spannhülse **220**, positioniert sein. Das heißt, ein wesentlicher Abschnitt der Spannhülseaufnahme **230** kann proximal zur (z.B. nah an der) Spannhülse **220** auf der Stange **210** positioniert sein. Zusätzlich kann die Spannhülseaufnahme **230** eine zylindrische Außenfläche und eine zylindrische Innenfläche mit einem Innenumfang haben, der imstande ist, auf einen Außenumfang eines proximalen Endes (z.B. dem proximalen Ende des Werkzeugs **200** zugewandten Endes) der Spannhülse **220** aufgesetzt zu werden. Somit kann sich die Spannhülseaufnahme **230** in eine distale Richtung der Stange **210** über einen Außenflächenabschnitt der Spannhülse **220** bewegen und so wirksam als eine Hülse für die Spannhülse **220** fungieren.

**[0032]** Wenn die Spannhülseaufnahme **230** über den Außenflächenabschnitt der Spannhülse **220** bewegt wird, kann die Spannhülse **220** radial zusammengedrückt werden. In dieser Hinsicht veranschaulichen **Fig. 3A** und **Fig. 3B** Beispielansichten einer Spannhülse und einer auf die Spannhülse aufgesetzten Spannhülseaufnahme. Eine Ansicht der Spannhülse **220** auf Komponentenebene wird in **Fig. 3A** gezeigt. Die Spannhülse **220** kann 1) einen zylindrischen proximalen (z.B. dem proximalen Ende des Werkzeugs **200** zugewandten) Außenabschnitt, der ermöglicht, dass sich die Spannhülseaufnahme **230** über den Außenumfang des proximalen Endes der Spannhülse **220** bewegt, und 2) einen konischen distalen (z.B. dem distalen Ende des Werkzeugs **200** zugewandten) Außenabschnitt aufweisen, der ein Zusammendrücken der Spannhülse **220** und ein Zusammenziehen ihres Innenumfangs ermöglicht. Wie in **Fig. 3B** gezeigt, kann das Zusammendrücken der Spannhülse **220** auftreten, wenn sich die Spannhülseaufnahme **230** in die distale Richtung der Stange **210** über die Spannhülse **220** bewegt und eine innere distale (z.B. dem distalen Ende des Werkzeugs **200** zugewandte) Fläche der Spannhülseaufnahme **230** an dem konischen distalen Außenabschnitt der Spannhülse **220** anliegt. Um das Zusammendrücken der Spannhülse **220** zu erleichtern kann die Spannhülseaufnahme **230** mit einer kegelförmigen Innenfläche an einem distalen Ende davon ausgebildet sein (jedoch ist eine kegelförmige distale Innenfläche nicht notwendig und die Spannhülseaufnahme kann stattdessen eine zylindrische distale Innenfläche aufweisen). Die distale Innenfläche der Spannhülseaufnahme **230** kann kegelförmig sein, sodass eine Dicke eines Wandabschnittes an einem distalen Ende der kegelförmigen Innenfläche kleiner ist als eine Dicke eines Wandabschnittes an einem proximalen Ende der kegelförmigen Innenfläche (die kegelförmige distale Innenfläche der Spannhülseaufnahme **230** ist in der Querschnittsansicht aus **Fig. 4** dargestellt). Ferner kann die kegelförmige Innenfläche der Spannhülseaufnahme **230** mit der kegelförmigen Außenfläche (d.h. dem konischen distalen Außenabschnitt) der Spannhülse **220** korrespondieren. Somit kann – wie in **Fig. 3B** gezeigt – die Spannhülseaufnahme **230** einen Außenabschnitt (d.h. den zylindrischen proximalen Außenabschnitt) der Spannhülse **220** überdecken, indem sich die Spannhülseaufnahme **230** in distaler Richtung entlang der Längsachse A bewegt, und die distale Innenfläche der Spannhülseaufnahme **230** kann sich auf den konischen distalen Außenabschnitt der Spannhülse **220** schieben. Indem sich die Spannhülseaufnahme **230** auf den konischen distalen Außenabschnitt der Spannhülse **220** schiebt, drückt sich die Spannhülse **220** zusammen und zieht die distale Innenfläche der Spannhülse **220** auf einen etwas kleineren Durchmesser zusammen. Dieses Zusammendrücken der Spannhülse **220** ermöglicht, dass ihre In-

nenfläche ein darin eingebautes Objekt, wie z.B. eine Ventildichtung, in fester Weise klemmt.

**[0033]** Erneut bezugnehmend auf **Fig. 2** ist eine mit Gewinde versehene Mutter **240** mit der Stange **240** an einer proximalen Seite der Spannhülsenaufnahme **230** gekoppelt. Das distale Ende der Mutter **240** kann dem proximalen Ende der Spannhülsenaufnahme **230** zugewandt sein. Die Mutter **240** kann eine Flanschmutter sein, wobei ein Flanschabschnitt an dem distalen Ende der Mutter **240** ausgebildet ist, das dem proximalen Ende der Spannhülsenaufnahme **230** zugewandt ist. Alternativ kann eine Unterlegscheibe neben der Mutter **240** auf der Stange **210** positioniert sein. Zusätzlich kann die Mutter **240** in die distale Richtung der Stange **210** angezogen (bzw. gespannt) werden (z.B. von einem Benutzer, der die Mutter **240** in eine Uhrzeigerrichtung dreht). Indem die Mutter **240** in die distale Richtung angezogen wird, kommt das distale Ende der Mutter **240** mit dem proximalen Ende der Spannhülsenaufnahme **230** in Kontakt und zwingt die Spannhülsenaufnahme **230**, sich in die distale Richtung der Stange **210** über einen Außenabschnitt der Spannhülse zu bewegen (z.B. wie in **Fig. 3B** gezeigt). Das fortgesetzte Anziehen der Mutter **240** in die distale Richtung generiert eine zusätzliche Kraft am distalen Ende der Spannhülsenaufnahme **230** und bewirkt, dass die Spannhülsenaufnahme **230** an dem konischen Außenflächenabschnitt der Spannhülse **220** anliegt, was die Spannhülse **220** zusammendrückt. Somit kann der Grad des Zusammendrückens der Spannhülse **220** basierend auf der Menge (bzw. Betrag), um die die Mutter **240** in distale Richtung gegen die Spannhülsenaufnahme **230** angezogen wird, gesteuert werden.

**[0034]** Ein Verschiebehämmer (z.B. Gleithammer) **250** ist mit der Stange **210** so gekoppelt, dass er einen zweiten Abschnitt der Stange **210** umgibt. Der Verschiebehämmer **250** stellt ein gewichtetes Objekt dar, das sich auf der Stange **210** entlang der Längsachse A verschieben kann und eine Axialkraft beim Kontaktieren eines an einem Ende der Stange **210** (z.B. Stopper **260**) montierten Objektes übertragen kann. Der Verschiebehämmer **250** kann an einer proximalen Seite der Mutter **240** und der Spannhülsenaufnahme **230** positioniert sein, sodass das distale Ende des Verschiebehammers **250** dem proximalen Ende der Mutter **240** zugewandt ist. Das proximale Ende des Verschiebehammers **250** kann einem an dem proximalen Ende der Stange **210** montierten Stopper **260** zugewandt sein. Somit kann das proximale Ende des Verschiebehammers **250** verschiebbar den Stopper **260** kontaktieren (z.B. durch einen Benutzer, der den Verschiebehämmer **250** in eine proximale Richtung der Stange **210** verschiebt). Wenn bewirkt wird, dass der Verschiebehämmer **250** verschiebbar den Stopper **260** kontaktiert, kann eine Axialkraft in der proximalen Richtung der Stange **210**

generiert werden. Als Folge überträgt der Verschiebehämmer **250** eine Stoßkraft auf die Ventildichtung, die gleichzeitig mittels der Spannhülse **220** zusammengedrückt wird, ohne die Ventildichtung selbst zu berühren. Die Stoßkraft, die generiert wird, indem der Verschiebehämmer **250** mit dem Stopper **260** in Kontakt kommt, zieht an der Ventildichtung in der proximalen Richtung, um die Ventildichtung von dem Ventilschaft (z.B. Ventil **110**), an welchem diese befestigt ist, zu entfernen.

**[0035]** **Fig. 4** veranschaulicht eine beispielhafte Querschnittsansicht des Ventildichtung-Ausbauwerkzeugs **200** während der Ventildichtung-Abziehung. Wie in **Fig. 4** gezeigt, kann ein Benutzer das Ventildichtung-Ausbauwerkzeug benutzen, um die Ventildichtung **120** in der proximalen Richtung der Stange **210** abzuziehen. Um die Ventildichtung abzuziehen, kommt zunächst das Ventildichtung-Ausbauwerkzeug **200** mit der Ventildichtung **120** im Eingriff. Zu diesem Zweck wird die Spannhülse **220** auf den Außenumfang der Ventildichtung **120** aufgesetzt. Dann kann die Mutter **240** in die distale Richtung der Stange **210** gegen die Spannhülsenaufnahme **230** angezogen werden, was die Spannhülsenaufnahme **230** zwingt, sich in die distale Richtung über die Spannhülse **220** zu bewegen. Indem sich die Spannhülsenaufnahme **230** in distaler Richtung bewegt, wird die Spannhülse **220** in die Spannhülsenaufnahme **230** gezogen, wodurch die Spannhülse **220** um die Ventildichtung **220** zusammengedrückt wird. Sobald die Ventildichtung **120** im Eingriff ist, kann der Verschiebehämmer **250** mit Kraft entlang der Stange **210** gegen den Stopper **260** verschoben werden, um eine Axialkraft in der proximalen Richtung (d.h. die Richtung der Ventildichtung-Abziehung) zu generieren. Entsprechend kann die Ventildichtung **120** sicher und wirksam von der Ventilvorrichtung **100** abgezogen werden.

**[0036]** Entsprechend ermöglicht das hierin beschriebene Ventildichtung-Ausbauwerkzeug einen schnellen Ausbau (bzw. Demontage) von Ventilschaftdichtungen, indem die zum Greifen der Ventilschaftdichtungen erforderliche Kraft durch das Zusammendrücken einer Spannhülse erzeugt wird und die durch einen wirkungsmäßig mit der Spannhülse gekoppelten Verschiebehämmer generierte Axialkraft verwendet wird. Das Ventilsitz-Ausbauwerkzeug kann die zum Ausbau einer jeden Ventildichtung erforderliche Zeit reduzieren, sodass die Ventile wirksamer entfernt werden können. Als Begleiterscheinung kann die Müdigkeit der Techniker reduziert werden, was ermöglicht, dass die Techniker produktiver sind. Überdies kann die Beschädigung des Zylinderkopfes durch unsachgemäßen Gebrauch der konventionellen Werkzeuge verhindert werden.

**[0037]** Obwohl veranschaulichende Ausführungsformen, die ein Ventilsitz-Ausbauwerkzeug bereitstel-

len, gezeigt und erläutert wurden, sollte es verstanden werden, dass zahlreiche andere Adaptionen und Modifikationen innerhalb des Sinns und Umfangs der Ausführungsformen hierin gemacht werden können. Zum Beispiel wurden die Ausführungsformen in erster Linie in Bezug auf den Ausbau einer Ventildichtung gezeigt und hierin erläutert. Allerdings sind die Ausführungsformen in deren weiten Sinn nicht eingeschränkt. Vielmehr können die Vorrichtungen und Techniken, die hierin erläutert sind, auf andere Komponenten angewendet werden und ermöglichen auch den effizienten Ausbau von anderen Komponenten. Somit können die Ausführungsformen in Übereinstimmung mit dem Schutzzumfang der vorliegenden Ansprüche in geeigneter Weise modifiziert werden.

**[0038]** Die vorhergehende Beschreibung wurde auf Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung gerichtet. Es ist jedoch ersichtlich, dass andere Variationen und Modifikationen an den erläuterten Ausführungsformen gemacht werden können, mit der Erzielung von einigen oder allen deren Vorteilen. Entsprechend sollte diese Beschreibung nur als Beispiel angesehen werden und nicht, um sonst den Schutzzumfang der Ausführungsformen hierin einzuschränken. Somit ist es der Zweck der angehängten Ansprüche, all solche Variationen und Modifikationen, wie sie innerhalb des wahren Sinns und Schutzzumfangs der Ausführungsformen hierin kommen, abzudecken.

### Patentansprüche

1. Ein Ventildichtung-Ausbauwerkzeug, aufweisend:  
eine langgestreckte, mit Gewinde versehene Stange (210), die einen an einem proximalen Ende der Stange montierten Stopper (260) und eine Spannhülse (220) hat, die mit einem distalen Ende der Stange verbunden ist und sich länglich entlang einer Längsachse der Stange erstreckt, wobei ein Innenumfang der Spannhülse imstande ist, auf einen Außenumfang einer Ventildichtung aufgesetzt zu werden,  
eine Spannhülsenaufnahme (230), die einen ersten Abschnitt der Stange umgibt, im Wesentlichen an einer proximalen Seite der Spannhülse positioniert ist und sich länglich entlang der Längsachse der Stange erstreckt, wobei die Spannhülsenaufnahme entlang der Längsachse der Stange bewegbar ist und einen Innenumfang hat, der imstande ist, auf einen Außenumfang eines proximalen Endes der Spannhülse aufgesetzt zu werden,  
eine mit Gewinde versehene Mutter (240), die mit der Stange gekoppelt ist und ein distales Ende hat, das einem proximalen Ende der Spannhülsenaufnahme zugewandt ist, und  
einen Verschiebehämmer (250), der einen zweiten Abschnitt der Stange umgibt und entlang der Längsachse der Stange verschiebbar ist, wobei der Verschiebehämmer ein distales Ende, das der Mutter zugewandt ist, und ein proximales Ende hat, das dem

Stopper zugewandt ist, und so betätigbar ist, dass er verschiebbar den Stopper kontaktiert und dadurch eine Axialkraft in einer proximalen Richtung der Stange generiert,  
wobei das Anziehen der Mutter in einer distalen Richtung der Stange bewirkt, dass das distale Ende der Mutter das proximale Ende der Spannhülsenaufnahme kontaktiert und die Spannhülsenaufnahme zwingt, sich in die distale Richtung der Stange über einen Abschnitt der Spannhülse zu bewegen, was die Spannhülse zusammendrückt.

2. Das Ventildichtung-Ausbauwerkzeug nach Anspruch 1, wobei die Spannhülsenaufnahme (230) an einem distalen Ende davon mit einer kegelförmigen Innenfläche ausgebildet ist.

3. Das Ventildichtung-Ausbauwerkzeug nach Anspruch 2, wobei die kegelförmige Innenfläche so ausgebildet ist, dass eine Dicke eines Wandabschnittes an einem distalen Ende der kegelförmigen Innenfläche kleiner ist als eine Dicke eines Wandabschnittes an einem proximalen Ende der kegelförmigen Innenfläche.

4. Das Ventildichtung-Ausbauwerkzeug nach Anspruch 2 oder 3, wobei ein Flächenwinkel der kegelförmigen Innenfläche mit einem Flächenwinkel eines kegelförmigen Außenflächenabschnittes der Spannhülse (220) korrespondiert.

5. Das Ventildichtung-Ausbauwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei, wenn die Spannhülsenaufnahme (230) gezwungen wird, sich in die distale Richtung der Stange (210) zu bewegen, eine distale Innenfläche der Spannhülsenaufnahme an einer Außenfläche der Spannhülse (220) anliegt, was die Spannhülse zusammendrückt.

6. Das Ventildichtung-Ausbauwerkzeug nach Anspruch 5, wobei die Außenfläche der Spannhülse (220), die an der distalen Innenfläche der Spannhülsenaufnahme (230) anliegt, konisch ausgeformt ist.

7. Das Ventildichtung-Ausbauwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Spannhülsenaufnahme eine zylindrische Außenfläche hat.

8. Das Ventildichtung-Ausbauwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Spannhülse (220) einen zylindrischen proximalen Außenabschnitt und einen konischen distalen Außenabschnitt hat.

9. Das Ventildichtung-Ausbauwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Spannhülse (220) eine zylindrische Innenfläche hat.

10. Das Ventildichtung-Ausbauwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Mutter (240) eine Flanschmutter ist.

11. Das Ventildichtung-Ausbauwerkzeug nach Anspruch 10, wobei ein Flanschabschnitt an dem distalen Ende der Mutter (240) ausgebildet ist, welche dem proximalen Ende der Spannhülseaufnahme (230) zugewandt ist.

12. Ein Ventildichtung-Ausbausystem, aufweisend:

eine Ventilverrichtung, die eine mit einem Ventil verbundene Ventildichtung (120) aufweist, und ein Ventildichtung-Ausbauwerkzeug (200), aufweisend:

eine langgestreckte, mit Gewinde versehene Stange (210), die einen an einem proximalen Ende der Stange montierten Stopper (260) und eine Spannhülse (220) hat, die mit einem distalen Ende der Stange verbunden ist und sich länglich entlang einer Längsachse der Stange erstreckt, wobei ein Innenumfang der Spannhülse imstande ist, auf einen Außenumfang einer Ventildichtung aufgesetzt zu werden, eine Spannhülseaufnahme (230), die einen ersten Abschnitt der Stange umgibt, im Wesentlichen an einer proximalen Seite der Spannhülse positioniert ist und sich länglich entlang der Längsachse der Stange erstreckt, wobei die Spannhülseaufnahme entlang der Längsachse der Stange bewegbar ist und einen Innenumfang hat, der imstande ist, auf einen Außenumfang eines proximalen Endes der Spannhülse aufgesetzt zu werden,

eine mit Gewinde versehene Mutter (240), die mit der Stange gekoppelt ist und ein distales Ende hat, das einem proximalen Ende der Spannhülseaufnahme zugewandt ist, und

einen Verschiebehämmer (250), der einen zweiten Abschnitt der Stange umgibt und entlang der Längsachse der Stange verschiebbar ist, wobei der Verschiebehämmer ein distales Ende, das der Mutter zugewandt ist, und ein proximales Ende hat, das dem Stopper zugewandt ist, und so betätigbar ist, dass er verschiebbar den Stopper kontaktiert und dadurch eine Axialkraft in einer proximalen Richtung der Stange generiert,

wobei das Anziehen der Mutter in einer distalen Richtung der Stange bewirkt, dass das distale Ende der Mutter das proximale Ende der Spannhülseaufnahme kontaktiert und die Spannhülseaufnahme zwingt, sich in die distale Richtung der Stange über einen Abschnitt der Spannhülse zu bewegen, was die Spannhülse zusammendrückt.

13. Ein Verfahren zum Abbauen einer Ventildichtung (120), aufweisend:

Aufsetzen eines Innenumfangs einer Spannhülse (220) auf einen Außenumfang der Ventildichtung, wobei die Spannhülse mit einem distalen Ende einer langgestreckten, mit Gewinde versehenen Stange (210) verbunden ist und sich länglich entlang einer Längsachse der Stange erstreckt,

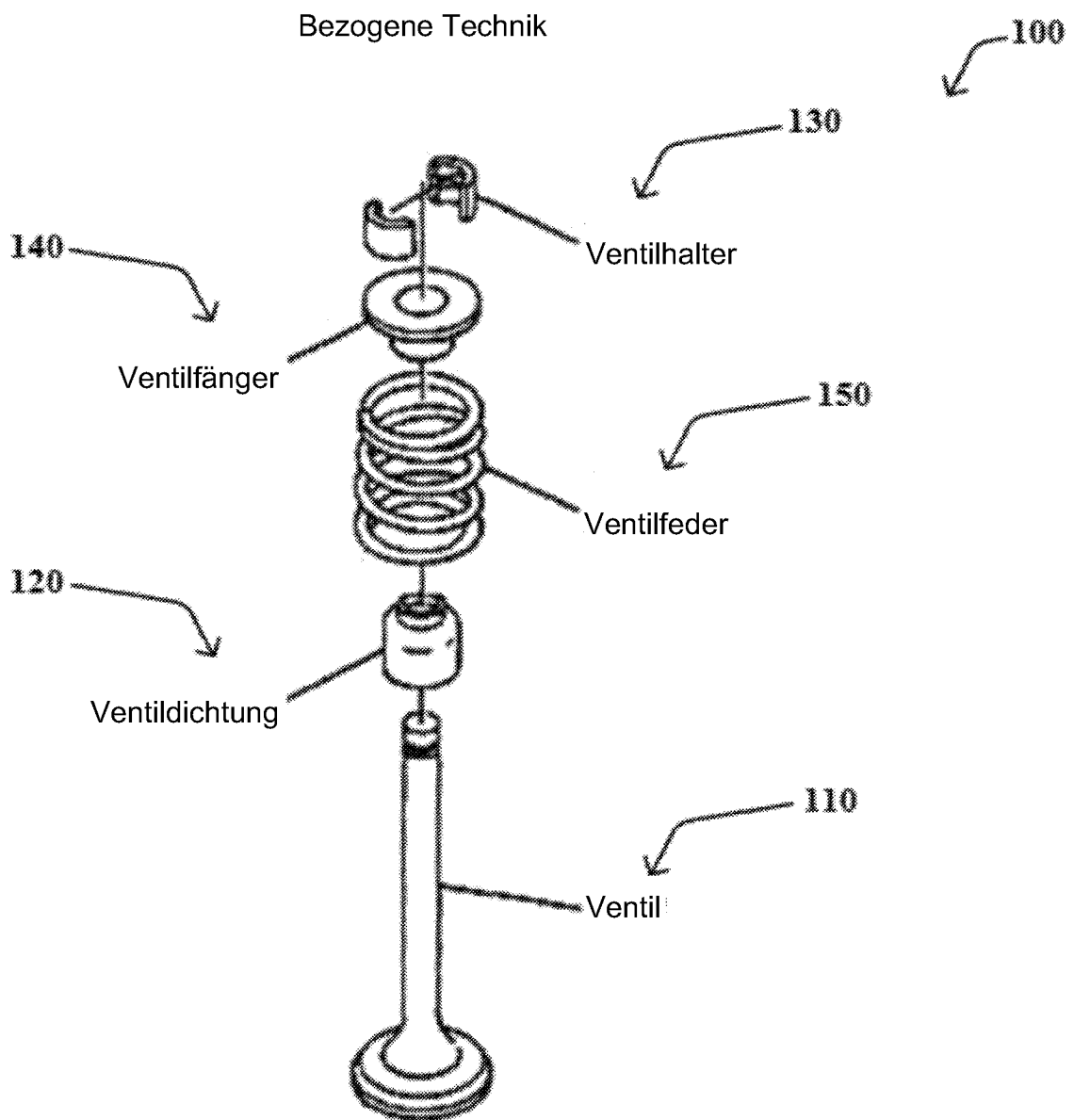
Anziehen einer mit der Stange verbundenen, mit Gewinde versehenen Mutter (240) in eine distale Rich-

tung der Stange in Richtung einer Spannhülseaufnahme (230), die einen ersten Abschnitt der Stange umgibt und sich länglich entlang der Längsachse der Stange erstreckt, sodass die Mutter ein proximales Ende der Spannhülseaufnahme kontaktiert und die Spannhülseaufnahme zwingt, sich in die distale Richtung der Stange über einen Abschnitt der Spannhülse zu bewegen, was die Spannhülse auf den Außenumfang der Ventildichtung zusammendrückt, und Verschieben eines Verschiebehammers (250), der einen zweiten Abschnitt der Stange umgibt, entlang der Längsachse der Stange, sodass der Verschiebehämmer einen an einem proximalen Ende der Stange montierten Stopper (260) kontaktiert und dadurch eine Axialkraft in einer proximalen Richtung der Stange generiert.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1



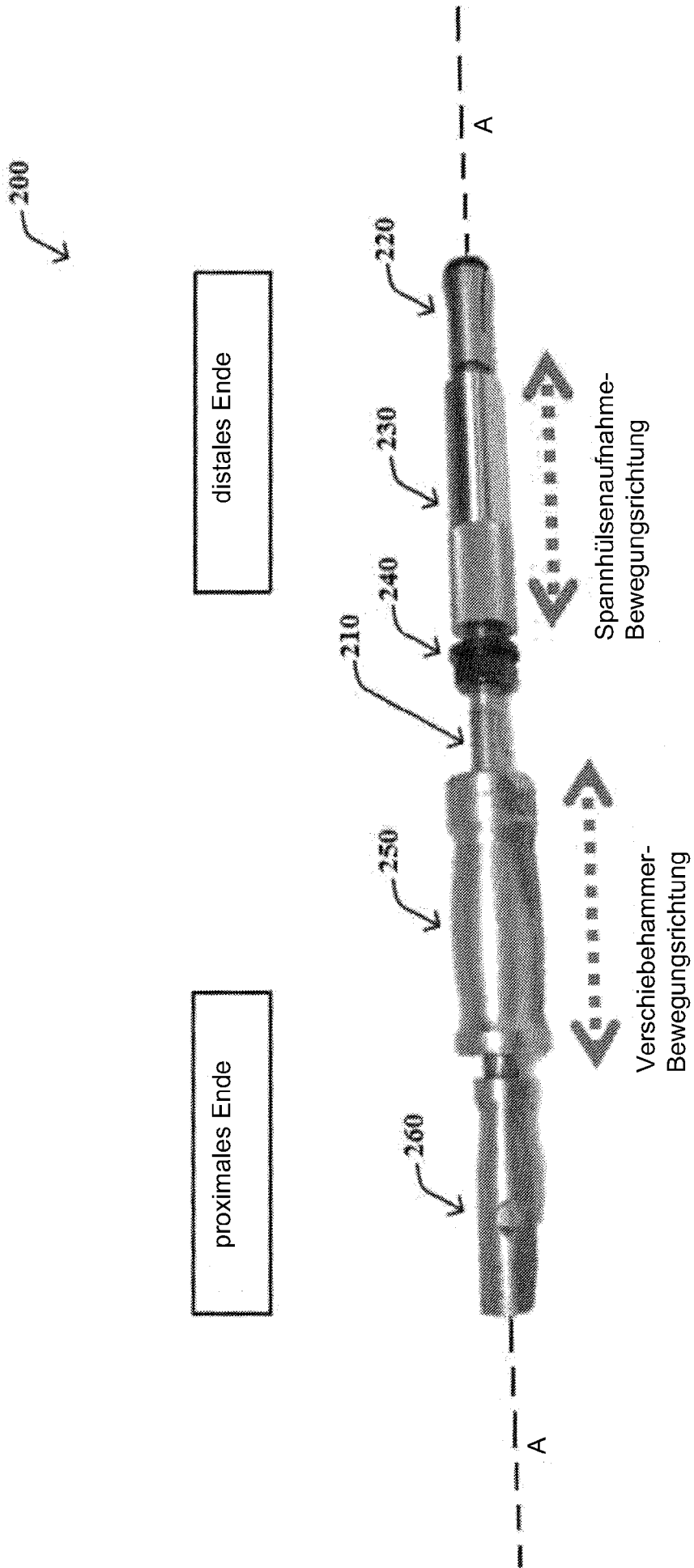


FIG.2

FIG.3A

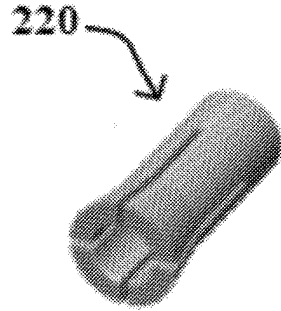


FIG.3B

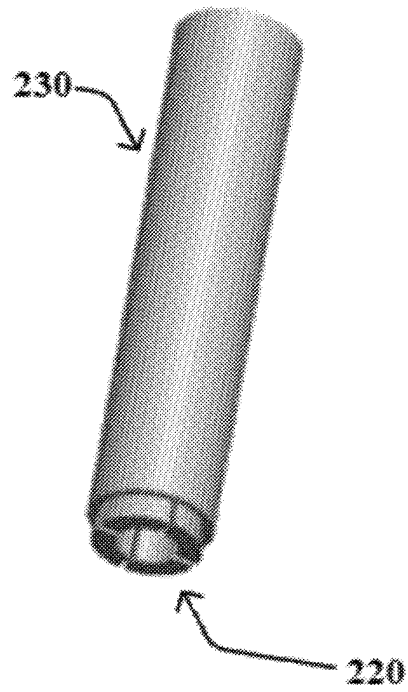


FIG.4

