



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.11.2012 Patentblatt 2012/48

(51) Int Cl.:
B25B 27/00 (2006.01) B25B 27/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12167265.3**

(22) Anmeldetag: **09.05.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Hemmerle, Rolf**
42929 Wermelskirchen (DE)
• **Mäcking, Gerald**
45549 Sprockhövel (DE)
• **Welp, Peter**
42929 Wermelskirchen (DE)

(30) Priorität: **25.05.2011 DE 202011101336 U**

(71) Anmelder: **Hazet-Werk Hermann Zerver GmbH & Co. KG**
42857 Remscheid (DE)

(74) Vertreter: **Ksoll, Peter**
Bockermann Ksoll
Griepenstroh Osterhoff
Patentanwälte
Bergstrasse 159
44791 Bochum (DE)

(54) **Injektorauszieher**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Injektorauszieher (1) zur Demontage von Injektoren (2) an einem Verbrennungsmotor, aufweisend einen Ausziehadapter (4) und eine Vorrichtung zum Aufbringen einer Ausziehkraft, wobei der Ausziehadapter (4) eine hülsenförmige Konfiguration aufweist der einen Injektorkopf (7) des Injektors (2) mit mindestens zwei Adapterfortsätzen (6) um-

fangseitig zumindest abschnittsweise umgreift, wobei die Adapterfortsätze (6) schenkelartig ausgebildet sind, wobei der Injektorauszieher (1) dadurch gekennzeichnet ist, dass der Ausziehadapter (4) einen Grundkörper (5) aufweist, an dem die separaten Adapterfortsätze (6) schwenkbar angeordnet sind und dass die Adapterfortsätze (6) durch ein Verriegelungsmittel (9, 20, 22, 23) in eine Verriegelungsposition (V) bringbar sind.

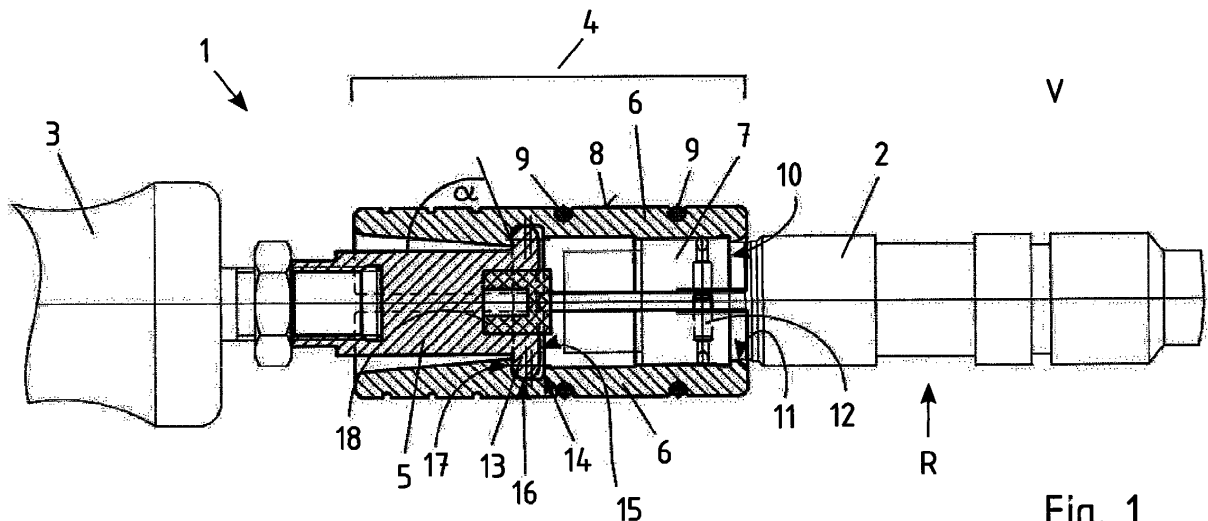


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Injektorauszieher zur Demontage von Injektoren an einem Verbrennungsmotor gemäß den Merkmalen im Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Demontagewerkzeuge zur Demontage von Einspritzinjektoren an Verbrennungsmotoren bekannt. Ein Kraftstoffeinspritzinjektor setzt sich in der Regel aus einer Einspritzdüse, einem Einspritzventil und einem Gehäuse zusammen, wobei die gesamte Baueinheit als Injektor bezeichnet wird. Ein solcher Injektor ragt insbesondere mit der Kraftstoffeinspritzdüse direkt in den Brennraum eines Verbrennungsmotors hinein. Um eine entsprechende Dichtigkeit zur Kompression innerhalb des Verbrennungsraums zu garantieren, ist der Injektor durch entsprechenden Form- und Reibschluss entsprechend fest an dem bzw. in dem Verbrennungsmotor angeordnet. Oftmals ist der Injektor im Bereich des Zylinderkopfes eingepresst. Im Falle eines Defektes des Injektors, beispielsweise durch eine verstopfte Einspritzdüse, muss folglich der gesamte Injektor demontiert werden. Aufgrund von nur geringem zur Verfügung stehenden Bauraum sind die Injektoren meist länglich und rohrförmig ausgebildet. Entsprechend sind die Aufnahmen am Verbrennungsmotor, insbesondere im Zylinderkopf, mit einer hierzu korrespondierenden Kontur versehen.

[0003] Der der Einspritzdüse gegenüberliegende Injektor- kopf weist elektrische Anschlüsse zur Ansteuerung des Einspritzventils sowie einen Kraftstoffanschluss auf. Oftmals ist die Fläche des Kopfes hierdurch derart belegt, dass kaum Angriffs- oder Ansetzpunkte für ein Demontagewerkzeug bestehen.

[0004] Aus dem Stand der Technik ist beispielsweise aus der DE 20 2006 006 421 U1 ein Demontagewerkzeug bekannt, bei dem ein Demontagering im Bereich des Zylinderkopfes angeordnet wird und anschließend über eine Aufsteckhülse mit einer Ausziehspindel eine Ausziehungskraft auf den Injektor ausgeübt wird. Ein solches Werkzeug bedingt jedoch einen ausreichenden Platz, um einen Demontagering im Fußbereich der Aufnahmeöffnung des Injektors anzuordnen sowie einen entsprechenden Kraftansatzpunkt am Injektorkopfende.

[0005] Ist dieses nicht gegeben, so ist beispielsweise aus der FR 2 795 358 ein Demontagewerkzeug für einen Kraftstoffinjektor bekannt, bei dem ein Schlagauszieher mit einem Demontageaufsatz versehen ist, wobei der Demontageaufsatz zwei Spreizschenkel aufweist, die über einen Injektorkopf gestülpt werden und diesen zangenartig ergreifen. Nach dem Ansetzen des Demontageaufsatzes besteht ein formschlüssiger Kontakt zwischen dem Injektorkopf sowie dem Aufzieheraufsatz und es kann durch Aufbringen einer Ausziehungskraft über den Schlagauszieher der Injektor ausgezogen werden. Nachteilig bei dem aus der zuvor genannten Druckschrift bekannten Auszieher ist, dass nach erfolgreichem Aufsetzen des Ausziehers stets ein Ausziehen gegeben sein

muss. Der Auszieher kann also nicht bei falschem oder aber fehlerhaftem Aufsetzen auf den Injektorkopf ohne Demontage des Injektors entnommen werden. Weiterhin bedarf es eines pilzartigen Injektorkopfes, um den bekannten Injektorauszieher ansetzen zu können. Durch den pilzartigen Injektorkopf spreizen sich die Schenkel beim Aufsetzen auf und hinterschneiden den Injektorkopf, sobald sie die Randseiten der Pilzform übergriffen haben.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Injektorauszieher bereit zu stellen, der universell für verschiedene Injektortypen einsetzbar ist und in der Handhabung gegenüber aus dem Stand der Technik bekannten Ausziehern verbessert ist.

[0007] Die zuvor genannte Aufgabe wird bei einem erfindungsgemäßen Injektorauszieher zur Demontage von Injektoren an einem Verbrennungsmotor mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Ausführungsvarianten sind Bestandteil der abhängigen Ansprüche.

[0009] Der Injektorauszieher zur Demontage von Injektoren an einem Verbrennungsmotor weist einen Ausziehadapter und eine Vorrichtung zum Aufbringen einer Ausziehungskraft auf. Insgesamt weist der Ausziehadapter eine hülsenförmige Konfiguration auf, der einen Injektorkopf des Injektors mit mindestens zwei Adapterfortsätzen umfangsseitig zumindest abschnittsweise umgreift, wobei die Adapterfortsätze schenkelartig ausgebildet sind. Der Injektorauszieher ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass der Ausziehadapter einen Grundkörper aufweist, an dem die separaten Adapterfortsätze schwenkbar angeordnet sind und dass die Adapterfortsätze durch ein Verriegelungsmittel in eine Verriegelungsposition bringbar sind.

[0010] Der Demontagevorgang mit dem erfindungsgemäßen Injektorauszieher ist in einer vorteilhaften Ausführungsvariante wie nachfolgend beschrieben möglich. Die elektrischen Anschlussleitungen und die Kraftstoffleitung werden von dem Injektor demontiert. Der erfindungsgemäße Injektorauszieher wird folglich mit dem Ausziehadapter über den Injektorkopf angeordnet. Die Adapterfortsätze werden beim Aufsetzen auf den Injektorkopf auseinander gedrückt. Zusätzlich kann nach dem Prinzip einer Wäscheklammer durch händisches Unterstützen ein Auseinanderspreizen der Adapterfortsätze durchgeführt werden. Hierdurch können die Adapterfortsätze den Injektorkopf übergreifen. Durch ein elastisches Stellmittel, beispielsweise in Form eines O-Ringes, werden die Adapterfortsätze nach Übergreifen des Kopfes derart zusammengeführt, dass sie den Injektorkopf formschlüssig untergreifen. Optional kann der Adapterfortsatz noch über ein Verriegelungsmittel in der Verriegelungsposition zusätzlich verriegelt werden. Weiterhin optional können die mindestens zwei Adapterfortsätze über eine Verzahnung, beispielsweise in Form von Stiften, zusätzlich formschlüssig miteinander gekoppelt werden. Im Anschluss an das Ansetzen des Injektorausziehers an den Injektorkopf wird der Injektor durch Aufbringen einer

Ausziehkraft aus seiner Einbauposition in dem Verbrennungsmotor ausgezogen. Die Ausziehkraft kann beispielsweise durch einen Schlagauszieher oder aber einen mechanischen Spindeltrieb aufgebracht werden. Erfindungsgemäß ergibt sich der Vorteil, dass der Injektorausziehadapter durch die als separate Bauteile ausgebildeten Adapterfortsätze leicht auf den Injektorkopf aufsetzbar ist und im Falle des gewünschten Demontierens, ohne den Injektor auszuziehen, leicht wieder vom Injektorkopf abnehmbar ist.

[0011] In einer vorteilhaften Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung weisen die Adapterfortsätze an einem injektorseitigen Ende einen der hülsenartigen Krümmung folgenden Greiffortsatz auf. Der Greiffortsatz ist dabei in Form eines nach Innen liegenden Wellenabsatzes und/oder Wellenfortsatzes ausgebildet. Er hinter-schneidet somit den Injektorkopf und kommt an einem nutartigen Absatz des Injektorkopfes mit diesem zum formschlüssigen Eingriff. Vorteilhafterweise ist am innen-seitigen Ende des Greiffortsatzes eine Fase und/oder Abrundung angebracht, so dass ein Aufstülpen auf den Injektor möglich ist, ohne dass die Adapterfortsätze dabei verkanten.

[0012] Weiterhin besonders bevorzugt sind die Greiffortsätze vergütet. Dies bedeutet, dass die Greiffortsätze gehärtet sind. Der Bereich der Härtung kann sich dabei ausschließlich auf die Greiffortsätze beschränken, es können jedoch auch die Adapterfortsätze selbst zumindest bereichsweise, insbesondere in dem Bereich der Greiffortsätze, ganz besonders bevorzugt können jedoch auch die gesamten Adapterfortsätze mitgehärtet sein. Im Rahmen der Erfindung wird insbesondere eine induktive Vergütung, ganz besonders bevorzugt induktive Härtung, durchgeführt. Durch die Vergütung wird insbesondere die Langlebigkeit des erfindungsgemäßen Adapterfortsatzes gesteigert, da dieser in seinem täglichen Gebrauch nahezu ausschließlich schlagend benutzt wird, wobei durch die Vergütung Ermüdungsbrüche oder aber Risse im Bereich der Greiffortsätze vermieden werden.

[0013] Besonders bevorzugt umgreifen und/oder untergreifen die Greiffortsätze den Injektorkopf radial umlaufenden in der Verriegelungsposition mindestens zu 75 %, besonders bevorzugt zu 80 % und ganz besonders bevorzugt vollständig. Durch das mindestens 75 %ige und besonders bevorzugt vollständige Umgreifen wird ein Abrutschen von dem Injektorkopf vermieden. Auch bei hohen Ausziehkraften und/oder leicht auftretenden Radialkräften beim Schlagausziehen ist somit sichergestellt, dass der Ausziehadapter nicht von dem Injektorkopf abrutscht und diesen beschädigt. Ganz besonders bevorzugt wird im Rahmen der Erfindung der Injektorkopf radial umlaufend in der Verriegelungsposition von den Greiffortsätzen zwischen 70 % und 99 %, ganz besonders zwischen 75 % und 95 % und insbesondere zwischen 85 % und 95 % umgriffen. Dies bedeutet im Rahmen der Erfindung, dass der Umfang des Injektorkopfes in den oben genannten Prozentbereichen umgriffen ist. Hieraus ergibt sich wiederum, dass die Greiffortsätze

analog den Injektorkopf in diesem Prozentbereich umfangseitig hinterschneiden, so dass durch Ausführung der Schlagausziehbewegung ein formschlüssiger Kontakt zum Ausziehen des Injektors hergestellt ist.

[0014] Vorzugsweise weisen Greiffortsätze an ihrem injektorkopfseitigen Ende eine Fase auf. Die Fase ist besonders bevorzugt radial umlaufend nach innen zeigend orientiert. Hierdurch ist es sichergestellt, dass der Injektorauszieher, insbesondere der Ausziehadapter, durch einfaches Aufdrücken den Injektorkopf übergleitet. Die Fase ermöglicht mithin ein Aufweiten der Adapterfortsätze beim Überstülpen über den Injektorkopf.

[0015] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante weist der Ausziehadapter einen Grundkörper auf, wobei der Grundkörper eine im Querschnitt ankerförmige Konfiguration aufweist. Der Grundkörper ist dabei aus einem zylindrischen Basiskörper mit einem umlaufenden Grundkörperfortsatz ausgebildet. In einer vorteilhaften Ausführungsvariante ist der Grundkörper mehrteilig ausgebildet. Im Grundkörper selbst ist wiederum vorzugsweise ein Innengewinde ausgebildet, so dass ein Schlagauszieher oder aber ein Spindeltrieb montiert werden kann. Der Grundkörperfortsatz ist dabei auf dem Basiskörper in Form eines radial nach außen liegend orientierten Wellenabsatzes ausgebildet.

[0016] Vorzugsweise ist der Grundkörperfortsatz radial nach außen zeigend ausgebildet und weist eine Injektorseite, eine Stirnseite und eine Vorrichtungsseite auf. Besonders bevorzugt sind zwischen den vorgenannten Seiten Übergangsbereiche ausgebildet, wobei die Übergangsbereiche eine Fase aufweisen und/oder gekrümmt ausgebildet sind. Im Falle eines mehrteilig ausgebildeten Grundkörpers können beispielsweise einige Teile hochfeste oder höchstfeste Eigenschaften besitzen, insbesondere die nach außen gerichteten Grundkörperfortsätze. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante ist der Grundkörper vergütet und/oder zumindest die Grundkörperfortsätze sind vergütet. Hierdurch erhält der Injektorauszieher eine höhere Lebensdauer, da eine Materialermüdung im Bereich des Grundkörpers, insbesondere der Grundkörperfortsätze durch die Vergütung vermieden wird und somit die Dauerhaltbarkeit weiter gesteigert wird.

[0017] In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante ist die Vorrichtungsseite an dem Grundkörperfortsatz in einem von 90° abweichenden Winkel radial zu einer Mittelachse des Grundkörpers zeigend verlaufend. Besonders bevorzugt ist die Vorrichtungsseite von der Mittelachse radial nach außen und von dem Injektorkopf weg zeigend orientiert verlaufend ausgebildet. Besonders bevorzugt ist sie in einem Winkel von 70° bis 90° zur Mittellängsachse des Grundkörpers ausgebildet.

[0018] Vorzugsweise weisen die Adapterfortsätze, welche als separater Bauteil ausgebildet sind, eine innen liegende Nut auf, wobei der Grundkörperfortsatz des Grundkörpers in der Nut zum Eingriff kommend angeordnet ist. Hierdurch bedingt können die Adapterfortsätze eine Schwenkbewegung, insbesondere eine wäsche-

klammerartige Schwenkbewegung, um den Grundkörperfortsatz ausführen, wobei der Ausziehadapter von einer Offenstellung in eine Verriegelungsposition bringbar ist. Hierdurch ist es möglich, den Ausziehadapter mit dem Funktionsprinzip einer Wäscheklammer auf dem ausziehenden Injektor anzuordnen bzw. von diesem zu entfernen.

[0019] Hierzu weisen die Adapterfortsätze ein federelastisches Stellmittel auf, welches die Adapterfortsätze immer in die Verriegelungsposition bringt. Vorzugsweise ist das federelastische Stellmittel durch ein auf einer Außenmantelfläche der Adapterfortsätze angeordneten O-Ring ausgebildet. Besonders bevorzugt ist der O-Ring in einer Nut angeordnet. Insbesondere handelt es sich dabei um einen O-Ring aus einem Gummiwerkstoff. Durch das federelastische Stellmittel ist sichergestellt, dass die Adapterfortsätze ihre Verriegelungsposition einnehmen. Der Ausziehadapter kann folglich auf dem Injektorkopf aufgesetzt werden und rastet nach Aufsetzen auf den Injektorkopf nach Untergreifen des Injektorkopfes ein.

[0020] Um die wäscheklammerartige Aufsetzbewegung durchzuführen, ist ein Griffabschnitt der Adapterfortsätze im Bereich einer Trennfuge mit einer V-förmigen Aussparung versehen. Bei Aufbringen einer Druckkraft auf den Griffabschnitt werden die Kanten der V-förmigen Aussparung zum Anliegen kommen, so dass der Ausziehadapter eine Offenstellung einnimmt.

[0021] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante weisen die Adapterfortsätze an ihrem injektorseitigen Ende ein Verriegelungsmittel auf. Durch das Verriegelungsmittel ist es möglich, nach Aufsetzen des Ausziehadapters auf den Injektor diesen zusätzlich derart zu verriegeln, dass ein sicherer Sitz auf dem Injektor gegeben ist.

[0022] Besonders bevorzugt ist das Verriegelungsmittel als Schiebemuffe ausgebildet. Die Schiebemuffe ist dann vorteilhafter Weise in der Verriegelungsposition in eine Verriegelungsstellung bringbar. In einer Öffnenposition ist die Schiebemuffe in eine Öffnungsstellung bringbar. Vorzugsweise befindet sich die Öffnungsstellung im Bereich des Grundkörperfortsatzes, so dass die wäscheklammerartige Spreizbewegung der Adapterfortsätze durchführbar ist. Die Verriegelungsstellung befindet sich entsprechend in Richtung des Injektorkopfes zeigend.

[0023] Um die Schiebemuffe auf den Adapterfortsätzen verschieben zu können, weist die Außenmantelfläche dieser eine Mulde auf. Die Mulde ermöglicht zum einen die Schiebewegung selber, zum anderen ermöglicht ein Spiel zwischen der Schiebemuffe und der Mulde die Bewegung der Adapterfortsätze gegenüber dem Grundkörper.

[0024] Besonders bevorzugt sind an der Außenmantelfläche ein oberer und ein unterer O-Ring angeordnet, wobei die Schiebemuffe mit dem oberen O-Ring in der Offenstellung einrastbar ist und mit dem unteren O-Ring in der Verriegelungsstellung einstellbar ist.

[0025] Weitere Vorteile, Merkmale, Eigenschaften und

Aspekte der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung. Die schematischen Figuren dienen dem einfachen Verständnis der Erfindung. Es zeigen:

- 5
Figur 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Injektorauszieher in einer Verriegelungsposition;
- 10
Figur 2 den Injektorauszieher aus der Figur 1 in einer Offenstellung;
- Figur 3 einen erfindungsgemäßen Injektorauszieher mit einer Schiebemuffe;
- 15
Figur 4 den Injektorauszieher aus Figur 3 in einer Offenstellung;
- Figur 5 einen erfindungsgemäßen Injektorauszieher mit einer Schiebemuffe und länglich ausgeführten Adapterfortsätzen und
- 20
Figur 6 den Injektorauszieher aus Figur 5 in einer Offenstellung.

25 **[0026]** In den Figuren werden für gleiche oder ähnliche Bauteile dieselben Bezugszeichen verwendet, auch wenn eine wiederholte Beschreibung aus Vereinfachungsgründen entfällt.

30 **[0027]** Figur 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Injektorauszieher 1 zur Demontage eines Injektors 2. Der Injektorauszieher 1 weist dazu einen Schlagauszieher 3 auf, der mit einem Ausziehadapter 4 gekoppelt ist. Der Ausziehadapter 4 weist einen Grundkörper 5 mit daran angeordneten Adapterfortsätzen 6 auf. Die Adapterfortsätze 6 übergreifen den Injektorkopf 7 und ergreifen diesen formschlüssig, so dass der Injektor 2 über den Injektorauszieher 1 ausgezogen werden kann.

35 **[0028]** In der Geschlossenstellung in Figur 1 befindet sich der Injektorauszieher 1 in einer Verriegelungsposition V. Damit die Verriegelungsposition V eingenommen werden kann, weist der Adapterfortsatz 6 an einer Außenmantelfläche 8 federelastische Stellmittel in Form von O-Ringen 9 auf. Die O-Ringe 9 kontrahieren die Adapterfortsätze 6 derart, dass sie den Injektorkopf 7 umgreifen. An einer Nut 10 des Injektorkopfes 7 kommen Greiffortsätze 11 der Adapterfortsätze 6 formschlüssig zum Eingriff. Die Greiffortsätze 11 sind dabei in Radialrichtung R radial nach innen orientiert ausgeführt.

40 **[0029]** Um eine höhere Festigkeit in der Verriegelungsposition V zu erreichen, weisen die Adapterfortsätze 6 Verriegelungsbolzen 12 auf, die in dem jeweils korrespondierenden Adapterfortsatz 6 in der Verriegelungsposition V eingreifen. Die Adapterfortsätze 6 sind schwenkbar an dem Grundkörper 5 gelagert, so dass sie von einer Verriegelungsposition V in eine Offenposition O in Figur 2 bringbar sind. Hierzu weist der Grundkörper 5 einen Grundkörperfortsatz 13 auf, der wiederum in eine Nut 14 der Adapterfortsätze 6 eingreift. Der Grundkörper

perfortsatz 13 weist eine Injektorseite 15, eine Stirnseite 16 und eine Vorrichtungsseite 17 auf. Die Nut 14 der Adapterfortsätze 6 ist größer ausgebildet als der Grundkörperfortsatz 13 selber. Hierdurch wird sichergestellt, dass eine einwandfreie Schwenkbewegung ohne Verkanten durchführbar ist.

[0030] Darüber hinaus ist die Vorrichtungsseite 17 vom Injektorkopf 7 weg zeigend orientiert ausgebildet. Vorzugsweise weist diese einen Winkel α zwischen 70° und 90° auf. Hierdurch wird sichergestellt, dass ein Abspringen von dem Grundkörperfortsatz 13 bei Überführung in die Offenstellung O und/oder bei Durchführung der Schlagausziehbewegung vermieden wird. Vorzugsweise weist der Grundkörper 5 weiterhin einen Stopfen 18 auf.

[0031] Figur 2 zeigt den Injektorauszieher 1 aus Figur 1 in einer Offenstellung O. Gut erkennbar ist, dass die Adapterfortsätze 6 in einem Griffabschnitt 19 an den Grundkörper 5 gedrückt sind, so dass sich die Adapterfortsätze 6 im Bereich des Injektorkopfes 7 aufweiten und ein Abziehen von dem Injektorkopf 7 möglich ist. Das Aufweiten erfolgt dabei konträr zu der Kontraktionsrichtung der O-Ringe 9.

[0032] Figur 3 zeigt eine analoge Ausführungsvariante zu Figur 1, wobei hier zusätzlich ein Verriegelungsmittel in Form einer Schiebemuffe 20 auf der Außenmantelfläche 8 der Adapterfortsätze 6 angeordnet ist. Um ein Bewegen der Schiebemuffe 20 sowie ein in Figur 4 dargestelltes Öffnen der Adapterfortsätze 6 zu gewährleisten, ist auf der Außenmantelfläche 8 eine Mulde 21 angeordnet, über die die Schiebemuffe 20 streifbar ist.

[0033] Um die Arbeitssicherheit zu erhöhen, weist der Ausziehadapter 4 gemäß Ausführungsvariante dargestellt in Figur 3 und 4 einen oberen O-Ring 22 und einen unteren O-Ring 23 auf. Bei der in Figur 3 dargestellten Ausführungsvariante ist die Schiebemuffe 20 in eine Verriegelungsstellung gebracht und an dem unteren O-Ring 23 eingerastet.

[0034] In der Darstellung in Figur 4 ist die Schiebemuffe 20 in eine Öffnenstellung gebracht und an dem oberen O-Ring 22 eingerastet. Durch das Einrasten wird dem anwendenden Monteur eine haptische und gegebenenfalls akustische Rückmeldung gegeben. Er kann so mit Sicherheit sagen, dass der Adapter richtig auf dem Injektorkopf 7 aufgesetzt ist und bei einem anschließend durchgeführten Ausziehvorgang nicht mit einem Abrutschen zu rechnen ist. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante weist der Ausziehadapter 4 an dem Greiffortsatz 11 eine nach innen liegende Fase 24 auf.

[0035] Figur 5 zeigt den Injektorauszieher 1 mit einer Schiebemuffe 20, analog der Ausführungsvariante in Figur 3. Bei dem in Figur 5 dargestellten Injektorauszieher 1 sind jedoch die Adapterfortsätze 6 bedeutend länger ausgeführt, als in der in Figur 3 dargestellten Variante. Dies bietet den Vorteil, dass auch Injektoren 2 mit deutlich längeren Injektorköpfen 7 oder aber Injektoren 2, die tief in einem Motorblock sitzen, mit dem erfindungsgemäßen Injektorauszieher 1 ergriffen werden können. Im

Rahmen der Erfindung sind insbesondere die Adapterfortsätze 6 zum Ergreifen des Injektorkopfes 7, gemessen ab den Grundkörperfortsätzen 13 gegenüber dem Griffabschnitt 19 des Injektorausziehers 1 mindestens doppelt so lang, insbesondere mehr als dreimal so lang, ganz besonders bevorzugt vier mal so lang ausgebildet. Erfindungsgemäß sind wiederum die beiden Adapterfortsätze 6 über ein Verriegelungsmittel, hier dargestellt in Form einer Schiebemuffe 20, in der in Figur 5 dargestellten Variante geschlossen und die Schiebemuffe 20 ist am unteren O-Ring 23 verriegelt. Zur Verriegelung am unteren O-Ring 23 und oberen O-Ring 22, also in der Offenstellung gemäß Figur 6, weist die Schiebemuffe eine untere Ausnehmung 25 und eine obere Ausnehmung 26 auf.

[0036] Bevorzugt sind die untere Ausnehmung 25 und die obere Ausnehmung 26 als umlaufende Nut in der Schiebemuffe 20 ausgebildet, so dass der untere O-Ring 23 und der obere O-Ring 22 jeweils einrasten. Insbesondere erfolgt das Einrasten in die untere Ausnehmung 25 bzw. die obere Ausnehmung 26 mit einer haptischen Rückmeldung beim jeweiligen Einrastvorgang, so dass der anwendende Monteur eine Rückmeldung erlangt, dass der Injektorauszieher 1 ordnungsgemäß verriegelt ist.

[0037] Insbesondere kommt die Schiebemuffe 20 in der Mulde 21 in der Offenstellung derart zum Anschlag, dass ein weiteres Öffnen gemäß Figur 6 nicht möglich ist. Hierdurch wird vermieden, dass der Injektorauszieher 1 insbesondere mit den Greiffortsätzen 11 derart weit geöffnet wird, dass die Greiffortsätze 11 beim Ansetzen des Injektorausziehers 1 beim in Position bringen zum Ausziehen eines Injektors 2 zunächst an den Motorblock, insbesondere an den Zylinderkopf anschlagen und hierdurch unnötig mechanisch abnutzt.

[0038] Ferner ist der Injektorauszieher 1 an den Adapterfortsätzen 6 in einem Greiffbereich 27 zur Aufnahme des Injektorkopfes 7 in der Wandstärke w_{27} gegenüber einer Wandstärke w_6 dünner ausgebildet, so dass der Injektorkopf 7 sicher umgriffen und von den Greiffortsätzen 11 untergriffen werden kann. Ferner weist der Adapterfortsatz 6 an einem Ende noch eine zumindest abschnittsweise umlaufende, innenliegende Greifnut 28 auf, der dann wiederum der Greiffortsatz 11 selbst folgt. Sofern Verschmutzungen am Injektor 2, insbesondere am Injektorkopf 7 vorhanden sind, können diese Verschmutzungen durch einen zwischen dem Injektorkopf 7 und der Greifnut 28 zustande kommenden Hohlraum kompensiert werden, so dass die Greiffortsätze 11 den Injektorkopf 7 sicher und formschlüssig untergreifen und beim anschließenden Schlagausziehen ein Abrutschen der Greiffortsätze 11 vermieden wird.

Bezugszeichen:

[0039]

1 - Injektorauszieher

- 2 - Injektor
- 3 - Schlagauszieher
- 4 - Ausziehadapter
- 5 - Grundkörper
- 6 - Adapterfortsätze
- 7 - Injektorkopf
- 8 - Außenmantelfläche
- 9 - O-Ring
- 10 - Nut zu 7
- 11 - Greiffortsatz
- 12 - Verriegelungsbolzen
- 13 - Grundkörperfortsatz
- 14 - Nut zu 6
- 15 - Injektorseite
- 16 - Stirnseite
- 17 - Vorrichtungssseite
- 18 - Stopfen
- 19 - Griffabschnitt
- 20 - Schiebemuffe
- 21 - Mulde
- 22 - oberer O-Ring
- 23 - unterer O-Ring
- 24 - Fase
- 25 - untere Ausnehmung
- 26 - obere Ausnehmung
- 27 - Greifbereich von 6 für 7
- 28 - Greifnut

- V - Verriegelungsposition
- O - Offenstellung
- R - Radialrichtung
- w6 - Wandstärke zu 6
- w27 - Wandstärke zu 27
- α - Winkel

Patentansprüche

1. Injektorauszieher (1) zur Demontage von Injektoren (2) an einem Verbrennungsmotor, aufweisend einen Ausziehadapter (4) und eine Vorrichtung zum Aufbringen einer Ausziehkraft, wobei der Ausziehadapter (4) eine hülsenförmige Konfiguration aufweist der einen Injektorkopf (7) des Injektors (2) mit mindestens zwei Adapterfortsätzen (6) umfangseitig zumindest abschnittsweise umgreift, wobei die Adapterfortsätze (6) schenkelartig ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausziehadapter (4) einen Grundkörper (5) aufweist, an dem die separaten Adapterfortsätze (6) schwenkbar angeordnet sind und dass die Adapterfortsätze (6) durch ein Verriegelungsmittel (9, 20, 22, 23) in eine Verriegelungsposition (V) bringbar sind.

2. Injektorauszieher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Adapterfortsätze (6) an einem injektorseitigen Ende einen der hülsenartigen Krümmung folgenden Greiffortsatz (11) aufweisen,

insbesondere ist der Greiffortsatz (11) vergütet, ganz besonders bevorzugt induktiv vergütet.

3. Injektorauszieher nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Greiffortsatz (11) am Injektorkopf (7) formschlüssig zur Anlage kommt, insbesondere den Injektorkopf (7) untergreift.

4. Injektorauszieher nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Greiffortsätze (11) den Injektorkopf (7) radial umlaufend in der Verriegelungsposition (V) mindestens zu 75%, insbesondere zu 80% und vorzugsweise vollständig umgreifen und/oder untergreifen.

5. Injektorauszieher nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Greiffortsätze (11) an ihrem injektorkopfseitigen Ende eine Fase aufweisen und/oder im Bereich der Greiffortsätze (11) eine umlaufende Greifnut (28) ausgebildet ist.

6. Injektorauszieher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (5) eine im Querschnitt ankerförmige Konfiguration aufweist, wobei der Grundkörper (5) aus einem zylindrischen Basiskörper mit einem umlaufenden Grundkörperfortsatz (13) ausgebildet ist.

7. Injektorauszieher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (5) mehrteilig ausgebildet ist.

8. Injektorauszieher nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörperfortsatz (13) radial nach außen zeigend ausgebildet ist und eine Injektorseite (15), eine Stirnseite (16) und eine Vorrichtungssseite (17) aufweist, vorzugsweise sind Übergangsbereiche zwischen den zuvor genannten Seiten gekrümmt ausgebildet.

9. Injektorauszieher nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtungssseite (17) in einem von 90° abweichenden Winkel radial zu eine Mittelachse des Grundkörpers (5) zeigend verläuft.

10. Injektorauszieher nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtungssseite (17) von der Mittelachse radial nach außen und von dem Injektorkopf (7) weg zeigend orientiert verläuft.

11. Injektorauszieher nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Adapterfortsätze (6) eine innenliegende Nut (14) aufweisen, wobei der Grundkörperfortsatz (13) in der Nut (14) zum Eingriff kommend angeordnet ist.

12. Injektorauszieher nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Adapter-

fortsätze (6) eine Schwenkbewegung, insbesondere einer wäscheklammerartige Schwenkbewegung, um den Grundkörperfortsatz (13) ausführen können, wobei der Ausziehadapter (4) von einer Offenstellung (O) in eine Verriegelungsposition (V) bringbar ist. 5

13. Injektorauszieher nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Adapterfortsätze (6) von einem federelastischen Stellmittel in die Verriegelungsposition (V) bringbar sind, vorzugsweise durch einen auf einer Außenmantelfläche (8) der Adapterfortsätze (6) angeordneten O-Ring (9), besonders bevorzugt ist der O-Ring (9) in einer Nut angeordnet. 10
15
14. Injektorauszieher nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Griffabschnitt (19) der Adapterfortsätze (6) im Bereich einer Trennfuge eine V-förmige Aussparung aufweist, so dass zur Überführung des Ausziehadapters (4) in eine Offenstellung (O) Kanten der V-förmigen Aussparung zum Anliegen kommend ausgebildet sind. 20
15. Injektorauszieher nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Adapterfortsätze (6) an ihrem injektorseitigen Ende ein Verriegelungsmittel aufweisen, insbesondere ist das Verriegelungsmittel als Schiebemuffe (20) ausgebildet. 25
30
16. Injektorauszieher nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Außenmantelfläche (8) ein Mulde (21) ausgebildet ist, in der die Schiebemuffe (20) verschiebbar ist oder über die die Schiebemuffe (20) zumindest abschnittsweise verschiebbar ist. 35
17. Injektorauszieher nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein oberer O-Ring (22) und eine unterer O-Ring (23) auf der Außenmantelfläche (8) angeordnet sind, wobei die Schiebemuffe (20) mit dem oberen O-Ring (22) in der Offenstellung (O) einrastbar ist und mit dem unteren O-Ring (23) in der Verriegelungsstellung (V) einrastbar ist. 40
45

50

55

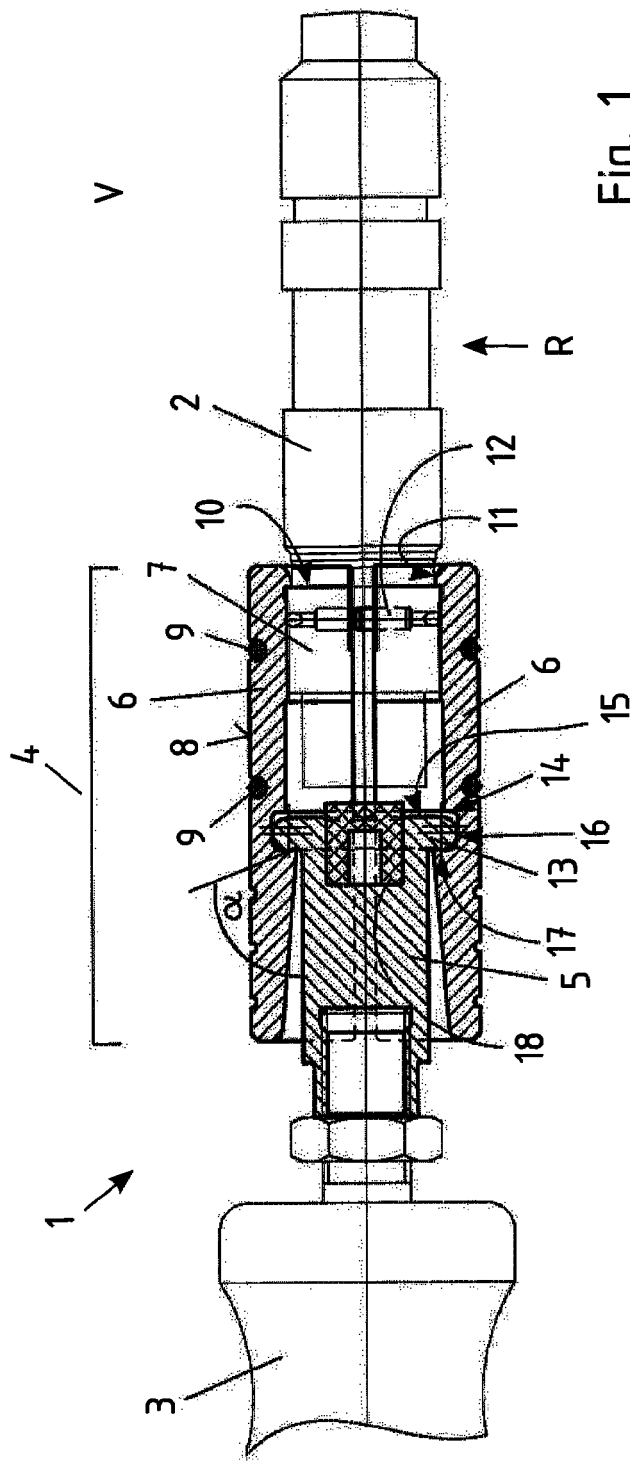


Fig. 1

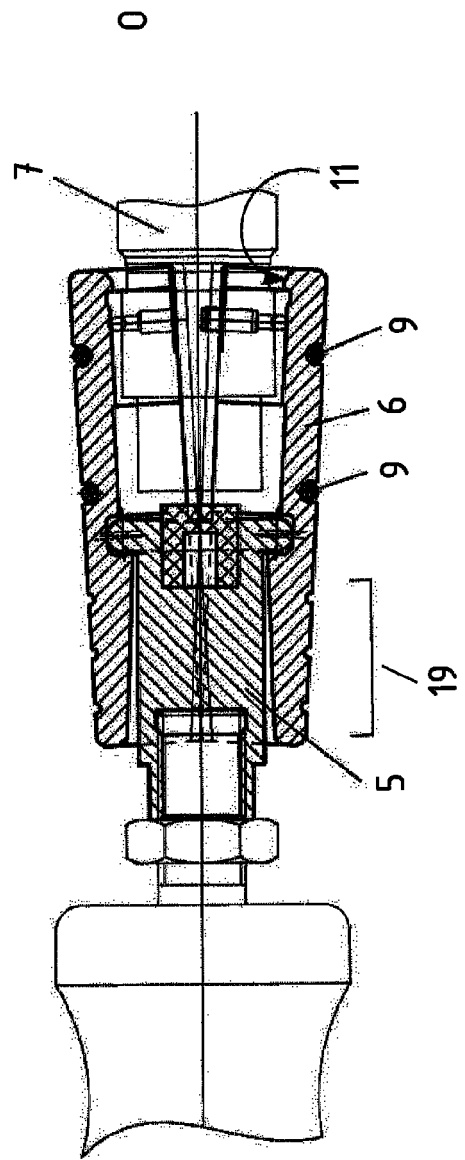


Fig. 2

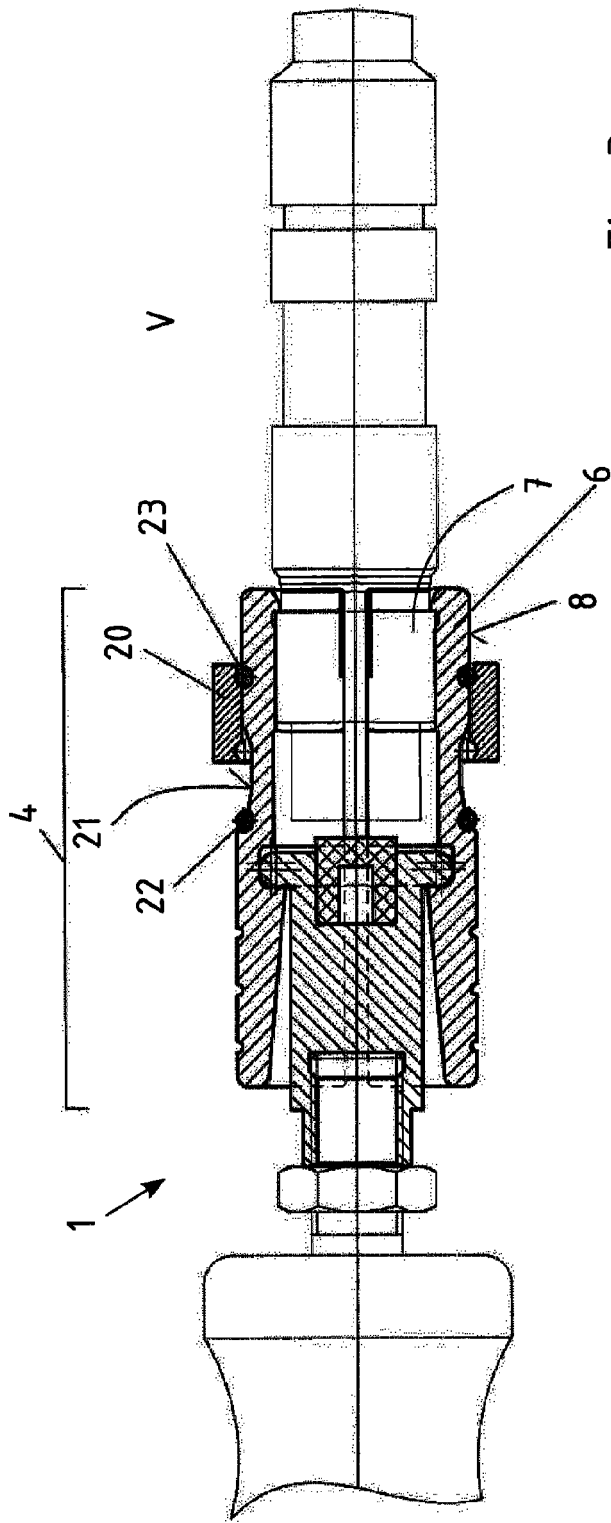


Fig. 3

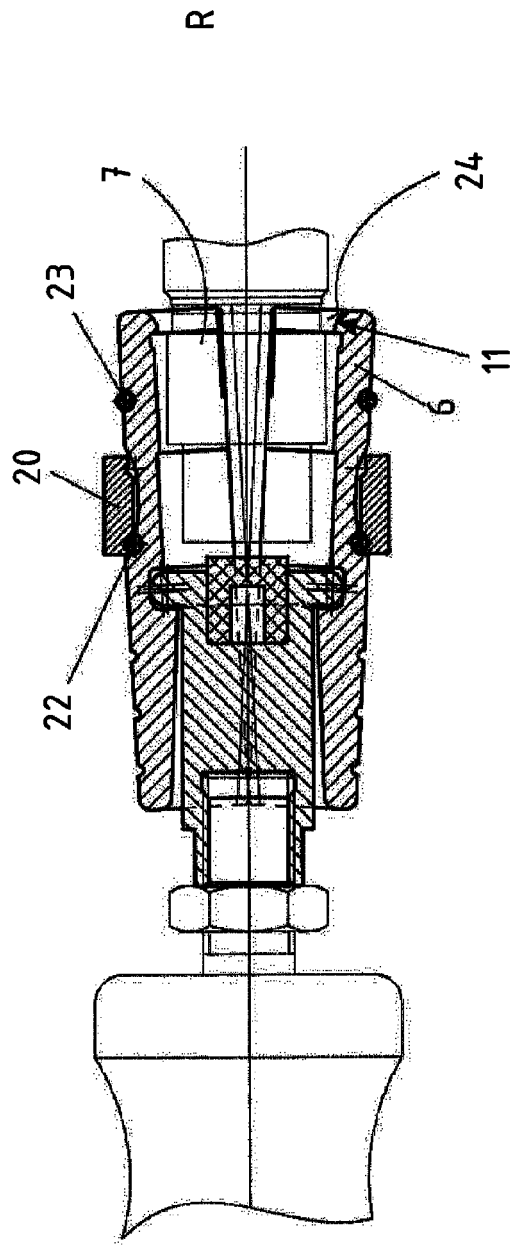


Fig. 4

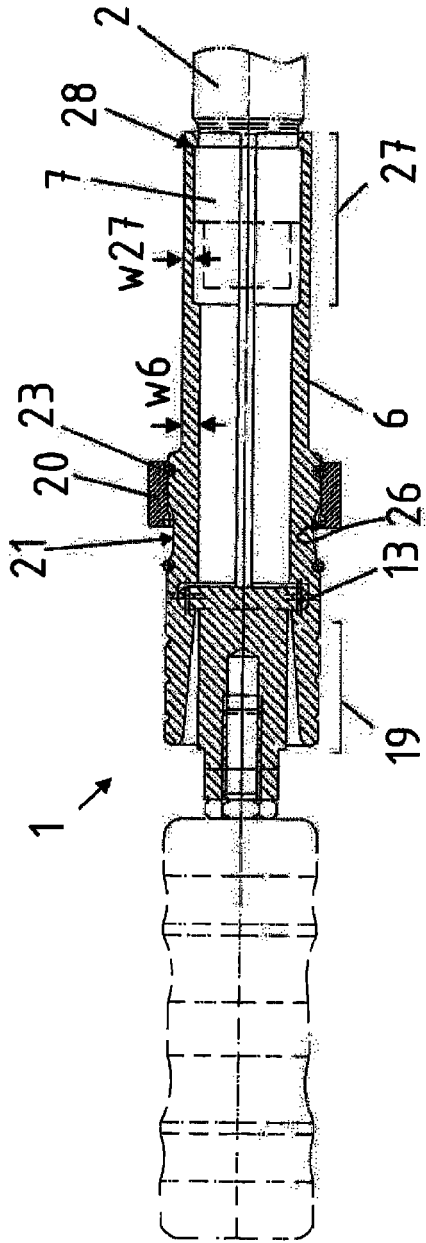


Fig. 5

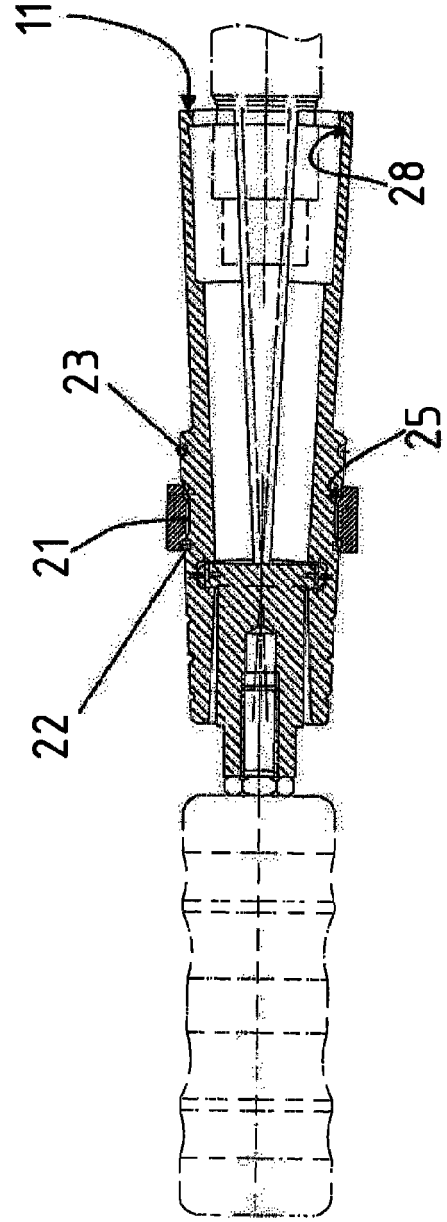


Fig. 6

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 202006006421 U1 [0004]
- FR 2795358 [0005]