

(19)



(11)

EP 2 669 050 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

04.12.2013 Patentblatt 2013/49

(51) Int Cl.:

B25B 27/30 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13169751.8**

(22) Anmeldetag: **29.05.2013**

(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

(71) Anmelder: **Dr. Werner Röhrs GmbH & Co. KG
87527 Sonthofen (DE)**

(72) Erfinder: **Koepff, Philipp
87527 Sonthofen (DE)**

(74) Vertreter: **Patronus IP Patent- und Rechtsanwälte
Truderinger Strasse 246
81825 München (DE)**

(30) Priorität: **30.05.2012 DE 102012104673**

(54) **Werkzeug, System und Verfahren zum Verschrauben von Schraubendruckfedern zu einer Schraubentellerfeder**

(57) Die Erfindung betrifft ein Werkzeug (1) zum Verschrauben von Schraubentellerfedern mit einem Werkzeugkörper (2), der einen Durchgang (3) zum Aufhängen eines Dorns (5) aufweist, auf dem eine Schraubentellerfeder (29, 30) anordbar ist. Der Durchgang (3) ist konzentrisch zu einer Drehachse (7) angeordnet, um welche das Werkzeug (1) beim Verschrauben der Schraubentellerfedern (29, 30) in eine vorbestimmte Drehrichtung

(8) zu drehen ist. Der Werkzeugkörper (2) weist eine zu Drehachse (7) etwas senkrecht angeordnete Stirnfläche (9) auf, wobei benachbart zum Durchgang (3) an der Stirnfläche eine Krallen (12) zum Fixieren eines Endes einer Schraubendruckfeder (29, 30) ausgebildet ist. Die Krallen (12) erstreckt sich etwa in radialer Richtung und weist einen in Drehrichtung (8) vorstehenden Vorsprung auf.

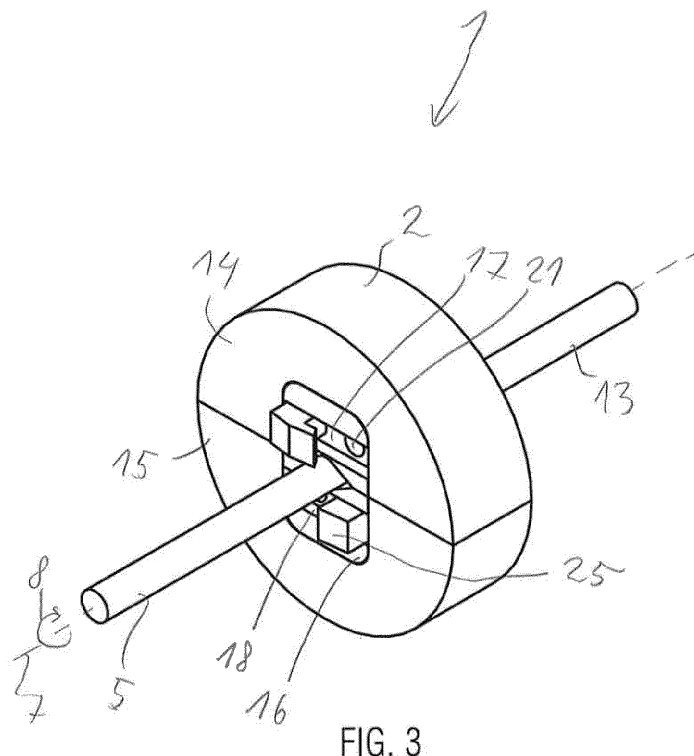


FIG. 3

EP 2 669 050 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Werkzeug, ein System und ein Verfahren zum Verschrauben von Schraubendruckfedern zu einer Schraubentellerfeder.

[0002] In der DE 476 852 A ist eine mit einer Nase versehene Klemme zum Festhalten eines Federendes auf einem Dorn von Schraubenfederwickelmaschinen offenbart. Die Nase ist an einem drehbaren Ring fixiert, der exzentrisch zum Dorn angeordnet ist. Mittels dieser Anordnung soll bei Beginn der Drehbewegung des Dorns die Nase näher an den Dorn herangerückt und ein ständig zunehmender Druck auf das eingeklemmte Federende durch die Nase ausgeübt werden, sodass nur ein kurzes, nicht über die Nase herausstehendes Stück der Feder eingeklemmt zu werden braucht.

[0003] Aus der DE 898 143 geht eine Vorrichtung zum Winden von Federn auf einem rotierenden Dorn hervor. Gemäß dieser Vorrichtung ist vorgesehen, dass an einem vorderen Teil eines Handgriffs eines Werkzeugs eine Scheibe einstellbar gelagert und derart ausgebildet ist, dass sie an ihrem Umfang von einem Minimum bis zu einem Maximum wechselnde Dicke aufweist. Hierdurch kann die Vorrichtung an den rotierenden Dorn derart angelegt werden, dass die Dicke der Scheibe an der Berührungsstelle am Dorn den gewünschten Abstand der Windungen der herzustellenden Feder entspricht. Die Scheibe ist dann an die letzte Windung des Drahtes auf dem Dorn anlegbar, sodass der Draht genau im gewünschten Abstand von dieser auf den Dorn aufläuft.

[0004] In der DE 29 16 446 C2 ist ein Schraubenfederersatz offenbart. Dieser Schraubenfederersatz umfasst zwei Schraubenfedern, die aus einem Federband hochkant zur Federachse gewickelt sind, wobei eine längere Querschnittseite des Federbandes einen Winkel kleiner 90° zur Federachse aufweist. Diese beiden Schraubenfedern sind mit gegeneinander gerichteter Schrägstellung der Querschnitte ineinander geschraubt.

[0005] Aus der DE 41 00 842 C1 geht eine Schraubenfeder hervor. Diese Schraubenfeder umfasst wenigstens ein an einem Ende des Federkörpers angebrachtes Tragelement. Das Tragelement und der Federkörper sind einstückig ausgebildet, wobei der Federkörper durch Herauslösen von Werkstoff zwischen den Windungen hergestellt wird.

[0006] Aus der US 26 49 130 A geht eine Vorrichtung zum Wickeln von Schraubenfedern hervor. Diese Vorrichtung weist eine Antriebsspindel auf, in der ein Dorn angeordnet ist. Über eine Führungsanordnung wird ein Draht auf dem Dorn aufgebracht, wobei dieser Draht durch die Drehbewegung der Antriebsspindel zu einer Schraubenfeder auf den Dorn aufgewickelt wird.

[0007] Die industrielle Produktion und die Anwendung von Tellerfedern ist mit zahlreichen Nachteilen verbunden. Bei der Produktion sind hierbei der hohe Material- und Arbeitsaufwand zu nennen. In der Anwendung weisen Tellerfedern den Nachteil auf, dass Montage und

Wartung aufgrund der vielen Einzelteller zeitintensiv sind. Zudem begünstigt der ungünstige Faserverlauf des Werkstoffes das Auftreten von Brüchen.

[0008] Um diese Nachteile zu vermeiden, wurden gewickelte Schraubentellerfedern entwickelt. Diese können in vielen Fällen gegensinnig geschichtete Tellerfedersäulen ersetzen.

[0009] Die Schraubentellerfeder ist ein einteiliges Federelement, das aus zwei gleichen, ineinander geschraubten Schraubendruckfedern besteht, von denen jede aus Bandstahl mit Tellerfeder ähnlichem Querschnitt hochkant und schräg zur Mittelachse gewickelt wird.

[0010] Da Schraubentellerfedern nicht in Einzelteller zerfallen, habe sie den Vorteil, dass sie mit protokolliertem unveränderlichem Federdiagramm ausgeliefert werden können. Die Kanten der Außen- und Innendurchmesser der Schraubentellerfeder können beim Walzen oder Ziehen des gewünschten rechteckigen oder trapezförmigen Querschnitts des Federbandstahles mit verrundet werden. Der Faserverlauf des Bandes ist vorteilhaft, was bei gleicher Beanspruchung eine hohe Bruchsicherheit gewährleistet. Die Krafteinleitung erfolgt über die plan geschliffene Feder, ähnlich wie bei Schraubendruckfedern.

[0011] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es ein Werkzeug bereitzustellen, das das Zusammenschrauben von Schraubentellerfedern vereinfacht.

[0012] Die Erfindung weist zur Lösung dieser Aufgabe die in den unabhängigen Ansprüchen angegebenen Merkmale auf. Vorteilhafte Ausgestaltungen hiervon sind in den jeweiligen Unteransprüchen angegeben.

[0013] Erfindungsgemäß ist ein Werkzeug zum Verschrauben von Schraubentellerfedern vorgesehen. Das Werkzeug umfasst einen Werkzeugkörper, der einen Durchgang zum Aufnehmen eines Dornes aufweist, auf dem eine Schraubentellerfeder anordbar ist, wobei der Durchgang konzentrisch zu einer Drehachse angeordnet ist, um welche das Werkzeug beim Verschrauben der Schraubentellerfedern in eine vorbestimmte Drehrichtung zu drehen ist. Der Werkzeugkörper weist eine zur Drehachse in etwa senkrecht angeordnete Stirnfläche auf, wobei benachbart zum Durchgang an der Stirnfläche eine Krallen zum Fixieren einer Schraubentellerfeder/Schraubendruckfeder ausgebildet ist, die sich etwa in radialer Richtung erstreckt und einen in Drehrichtung vorstehenden Vorsprung aufweist.

[0014] Eine Schraubentellerfeder ist ein einteiliges Federelement, das aus zwei gleichen, ineinander geschraubten Schraubendruckfedern besteht, von denen jede aus Bandstahl mit tellerfederähnlichem Querschnitt hochkant und schräg zur Mittelachse gewickelt wird.

[0015] Ein Ende einer Schraubendruckfeder ist in das erfindungsgemäße Werkzeug einspannbar. Hierbei wird ein Ende einer Schraubendruckfeder in der Krallen zum Fixieren der Schraubendruckfeder fixiert.

[0016] Durch Vorsehen einer Werkzeuganordnung umfassend zwei erfindungsgemäße Werkzeuge ist es

möglich, zwei Schraubendruckfedern zu einer Schraubentellerfeder zu verschrauben. Hierbei wird eine Schraubendruckfeder bzw. das entsprechende Werkzeug in Drehrichtung in Rotation versetzt, wobei das zweite Werkzeug bzw. die darin angeordnete Schraubendruckfeder keine Rotation erfährt. Auf diese Weise werden die beiden Schraubendruckfedern ineinander verschraubt.

[0017] Weiterhin kann der Kralle bezüglich des Durchgangs in etwa diametral gegenüberliegend ein Anschlag zum Begrenzen der Drehbewegung einer zweiten Schraubendruckfeder angeordnet sein.

[0018] Beim Verschrauben zweier Schraubendruckfedern sind nach Erreichen des Anschlages beide Schraubendruckfedern vollständig ineinander geschraubt.

[0019] Gemäß einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Werkzeugs kann ein Durchmesser des Durchgangs mittels eines Fixiermittels, welches vorzugsweise als Klemmeinrichtung ausgebildet ist, derart verstellbar sein, dass Dorne mit verschiedenen Durchmessern aufnehmbar sind.

[0020] Auf diese Weise ist es möglich Schraubendruckfedern mit unterschiedlichen Durchmessern mit einem einzigen Werkzeug miteinander zu verschrauben.

[0021] Der Dorn weist eine Mantelfläche auf, die einen zylinderförmigen Abschnitt besitzt, auf den eine entsprechende Schraubendruckfeder mit geringem Spiel aufsteckbar ist. Der Dorn kann mit einer konischen Spitze versehen sein.

[0022] Weiterhin kann gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der Abstand der Kralle und des Anschlages zur Drehachse mittels einer Verstelleinrichtung derart einstellbar sein, dass Schraubendruckfedern verschiedenster Durchmesser aufnehmbar sind.

[0023] Hierdurch können Schraubendruckfedern mit unterschiedlichem Durchmesser fixiert werden.

[0024] Die Kralle und der Anschlag können lösbar mit der Stirnseite des Werkzeuges verbunden sein, so dass eine Anordnung des Vorsprungs der Kralle bezüglich der Drehrichtung veränderbar ist.

[0025] Auf diese Weise können links- und rechtsgewinkelte Schraubendruckfedern zu einer Schraubentellerfeder verschraubt werden.

[0026] Erfindungsgemäß ist ein System zum Verschrauben eines Schraubentellerfedersatzes vorgesehen. Dieses umfasst eine Drehmaschine und zwei gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 ausgebildeter Werkzeuge, wobei an jedem Werkzeug eine Schraubendruckfeder anordbar ist und das eine Werkzeug in der Drehmaschine um die Drehachse drehbar fixiert ist und mittels der Drehmaschine in eine Drehbewegung versetzbar ist. Ein Dorn ist in einem Durchgang eines der beiden Werkzeuge fixiert. Das andere Werkzeug weist einen Durchgang auf, in den der Dorn mit geringem Spiel einführbar ist, so dass die beiden Werkzeuge axial fluchtend anordbar sind. An einem jeden der beiden Werkzeuge ist eine Schraubendruckfeder in der jeweiligen Kralle fixierbar, so dass die beiden Schraubendruckfedern ineinander zu

einer Schraubentellerfeder verschraubbar sind, wobei sich der Dorn beim Verschrauben durch einen Durchgang des anderen Werkzeugs erstreckt. Der Schaft eines Werkzeuges kann in dem System in einem Spannfutter einer Drehmaschine fixiert sein.

[0027] Unter einer Drehmaschine werden im Rahmen der vorliegenden Erfindung sämtliche rotierende Arbeitsmaschinen, wie z.B. Drehmaschinen, Fräsmaschinen, Bohrmaschinen, Motoren bzw. Antriebe oder dergleichen verstanden.

[0028] Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Diese zeigen in:

Fig. 1 ist eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Werkzeugs gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel mit Dorn,

Fig. 2 ist eine perspektivische Darstellung des erfindungsgemäßen Werkzeugs gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel mit Haltegriffen,

Fig. 3 ist eine perspektivische Darstellung des erfindungsgemäßen Werkzeugs gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel mit Dorn und Klemmeinrichtung,

Fig. 4 ist eine perspektivische Darstellung des erfindungsgemäßen Werkzeugs gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel mit Haltegriffen, und

Fig. 5 ist eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Systems zum Verschrauben von Schraubendruckfedern zu einem Schraubentellerfedersatz.

[0029] Gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Werkzeugs 1 weist dieses einen in etwa zylindrisch ausgebildeten Werkzeugkörper 2 auf (Fig. 1, Fig. 2).

[0030] Die Mantelfläche des Werkzeugkörpers 2 ist konzentrisch zu einer Drehachse 7 angeordnet. Das Werkzeug 1 kann bei Benutzung um die Drehachse 7 gedreht werden. Im Werkzeugkörper 2 ist ein sich in axialer Richtung erstreckender Durchgang 3 ausgebildet. Der Durchgang 3 ist im Werkzeugkörper 2 konzentrisch zu der Drehachse 7 angeordnet.

[0031] Weiterhin sind am Werkzeugkörper 2 in etwa längsmittig, sich radial erstreckend, vier Gewindebohrungen 4 vorgesehen.

[0032] Im Durchgang 3 ist ein in etwa zylindrisch ausgebildeter Dorn 5 angeordnet. Der Dorn 5 ist mittels vierer, in den Gewindebohrungen 4 angeordneter, Schrauben 6 fixiert.

[0033] Der Dorn 5 weist einen konstanten Querschnitt auf, der derart bemessen ist, dass eine zu verschraubende Schraubendruckfeder mit geringem Spiel auf einer Mantelfläche des Dornes (5) anordbar ist.

[0034] Der Werkzeugkörper 2 weist eine zur Drehach-

se 7 in etwa senkrecht angeordnete Stirnfläche 9 auf. Auf der Stirnfläche 9 ist ein Krallen-/Anschlagskörper 11 ausgebildet. Der Krallen-/Anschlagskörper 11 bildet einen breiten Steg, der sich quer über die Stirnfläche 9 erstreckt und mittig am Werkzeugkörper 2 angeordnet ist. Der Durchgang 3 erstreckt sich durch den Steg hindurch. Der Steg weist zwei parallele Schmalseitenflächen 10 auf. An einer Schmalseitenfläche 10 ist eine Ausnehmung bzw. eine Nut eingebracht, so dass der die Nut begrenzende Abschnitt des Steges eine Kralle 12 zum Fixieren einer Schraubendruckfeder bildet. Die Kralle 12 erstreckt sich etwa in radialer Richtung und bildet einen in Drehrichtung 8 vorstehenden Vorsprung. Der Bereich der Schmalseitenfläche 10 des Steges, der bezüglich des Durchganges 3 in etwa diametral gegenüberliegend zur Kralle 12 angeordnet ist, bildet einen Anschlag 25 aus, an dem die Schraubendruckfeder anschlägt. Die Kralle 12 und der Anschlag 25 sind somit etwa rotations-symmetrisch zur Drehachse 7 bzw. zum Dorn 5 angeordnet.

[0035] An dem der Stirnfläche 9 des Werkzeugkörpers 2 gegenüberliegenden Ende des Werkzeuges 1 ist ein Schaft 13 angeformt. Der Schaft 13 ist derart ausgebildet, dass er in ein Spannfutter einer Drehmaschine einspannbar ist. Der Schaft 13 kann prinzipiell jede beliebige Form aufweisen, die geeignet ist, um das Werkzeug 1 mit einer Drehmaschine zu verbinden bzw. um das Werkzeug 1 in dessen Spannfutter einzuspannen. In einer Draufsicht in axialer Richtung kann der Schaft 13 somit kreisförmig, elliptisch oder polygon mit drei, vier, fünf oder mehr, ggfs. abgerundeten, Ecken ausgebildet sein. Der Schaft 13 und der Dorn 5 sind vorzugsweise aus einem einzigen Stift ausgebildet, der im Durchgang 3 des Werkzeugkörpers 2 fixiert ist.

[0036] Eine weitere Ausführungsform des Werkzeuges 1 (Fig. 2) weist im wesentlichen den gleichen Werkzeugkörper 2 auf, wobei in der zweiten Ausführungsform weder ein Dorn noch ein Schaft vorgesehen sind. Der Durchgang 3 dieser Ausführungsform des Werkzeugkörpers 2 ist geringfügig größer als der der ersten Ausführungsform, so dass der Werkzeugkörper 2 mit etwas Spiel auf den Dorn 5 gesteckt werden kann und der Dorn 5 frei drehbar innerhalb des Werkzeugkörpers 2 ist. An zwei gegenüberliegenden Gewindebohrungen 4 ist jeweils ein Haltegriff 26 befestigt.

[0037] Ein erfindungsgemäßes Werkzeug 1 ist gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel derart ausgebildet, dass das Werkzeug 1 Schraubentellerfedern unterschiedlicher Durchmesser herstellen kann. Der Aufbau des erfindungsgemäßen Werkzeugs 1 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem Aufbau des Werkzeuges gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel. Sofern nichts Anderes beschrieben ist, weist das Werkzeug gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel dieselben Merkmale wie das Werkzeug gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel auf. Gleiche Bauteile sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0038] Das Werkzeug 1 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel umfasst einen Werkzeugkörper 2 der zwei-

teilig ausgebildet ist (Fig. 3 bis Fig. 5).

[0039] Der Werkzeugkörper 2 gemäß einer der ersten Ausführungsform (Fig. 3) ist aus zwei halbkreisförmigen Segmenten 14, 15 ausgebildet, die miteinander mittels Schrauben (nicht dargestellt) verbunden sind.

[0040] Im zusammengesetzten Zustand ist in den beiden halbkreisförmigen Segmenten 14, 15 mittig bzw. im Bereich der Drehachse 7 eine rechteckförmige Ausnehmung 16 vorgesehen. In der Ausnehmung 16 sind zwei führend gelagerte Klemmbacken 17, 18 angeordnet. Die beiden Klemmbacken 17, 18 sind in radialer Richtung auf einer Führungseinrichtung, beispielsweise einer Schiene (nicht dargestellt) beabstandet voneinander anordbar. Die Klemmbacken 17, 18 bilden in Verbindung mit einer

[0041] Verstelleinrichtung eine Klemmeinrichtung aus. Mit der Verstelleinrichtung sind die beiden Klemmbacken 17, 18 gleichzeitig aufeinander zu bzw. voneinander weg bewegbar. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 ist diese Verstelleinrichtung nicht dargestellt.

[0042] Zwischen den Klemmbacken 17, 18 kann der Dorn 5 eingeklemmt werden.

[0043] Jeder der Klemmbacken 17, 18 weist zwei Bohrungen 21, 22 auf.

[0044] Die Kralle 12 ist gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel als L-förmiger Körper ausgebildet, wobei ein Schenkel einer in Drehrichtung 8 vorstehenden Vorsprung ausbildet und der andere Schenkel sich in axialer Richtung erstreckt und mit einem Zylinderstift versehen ist. Die Kralle 12 ist mittels des Zylinderstiftes in einer der Bohrungen 21 der Klemmbacke 17 eingesetzt.

[0045] Der Anschlag 25 ist ein in etwa quaderförmig ausgebildeter Körper der ebenfalls mit einem sich in axialer Richtung 10 erstreckenden Zylinderstift versehen ist. Der Anschlag 25 ist mittels des Zylinderstiftes in einer entsprechenden Bohrung 22 der Klemmbacke 18 eingesetzt, die in etwa bezüglich des Durchganges 3 diametral gegenüberliegend zur Kralle 12 angeordnet ist.

[0046] Im Folgenden wird ein System 24 zum Verschrauben eines Schraubentellerfedersatzes beschrieben (Fig. 5).

[0047] Da die Klemmbacke 17, 18 jeweils zwei Bohrungen aufweisen können die Kralle 12 und der Anschlag 25 in zwei unterschiedlichen Positionen am Werkzeug 1 fixiert werden. Die Positionen sind so festgelegt, dass die Kralle in den beiden Positionen jeweils in entgegengesetzte Richtung ausgerichtet ist, wobei eine Zunge der Kralle etwa tangential zu einem zur Drehachse 7 konzentrischen Kreis angeordnet ist, so dass ein Ende einer Schraubendruckfeder, die auf den Dorn 5 aufgesetzt ist, in der Ausnehmung der Kralle zur Anlage kommt. Diese unterschiedlichen Positionen der Bohrungen 21, 22 erlauben somit die Anordnung der Krallen für eine unterschiedliche Dreh- bzw. Wicklungsrichtung der Federn. Dieses Werkzeug kann somit für links- bzw. rechtsgewinkelte Federn verwendet werden.

[0048] Da der Abstand zwischen den Klemmbacken

17, 18 verstellbar ist, kann das Werkzeug auch für unterschiedlich dicke Dorne 5 eingesetzt werden. Das vorliegende Werkzeug ist somit sehr flexibel für unterschiedlich dimensionierte Schraubentellerfedern verwendbar.

[0049] Fig. 4 zeigt eine zweite Ausführungsform mit zwei Haltegriffen 26. Der Werkzeugkörper ist bei dieser Ausführungsform in zwei unterschiedlich große Kreissegmente 27, 28 aufgeteilt. Ansonsten entspricht dieses Werkzeug der ersten Ausführungsform aus Fig. 3.

[0050] Das System 24 umfasst ein mit Krallen und Anschlag versehenes Werkzeug, welches in einem Spannfutter einer Drehmaschine fixiert ist.

[0051] In diesem Werkzeug ist eine Schraubendruckfeder anordbar. Das Werkzeug ist im Spannfutter der Drehmaschine um die Drehachse drehbar fixiert und mittels der Drehmaschine in eine Drehbewegung versetzbar.

[0052] Ein weiteres Werkzeug mit Krallen und Anschlag sowie Haltegriffen ist axial fluchtend zu dem ersten Werkzeug drehfest fixiert.

[0053] Der Dorn 5 ist im Durchgang des ersten Werkzeuges 1/1 fixiert.

[0054] Eine erste Schraubendruckfeder 29 ist auf dem Dorn 5 angeordnet, wobei es mit einem Ende von der Kralle 12 des ersten Werkzeuges 1/1 umfasst und drehfest fixiert wird. Eine zweite Schraubendruckfeder 30 befindet sich auch auf dem Dorn, wobei die beiden Federn 29, 30 mit einem ersten Windungsabschnitt ineinander verzahnt angeordnet sind. Das freie Ende der zweiten Schraubendruckfeder 30 ist in der Ausnehmung der Kralle 12 des zweiten Werkzeuges 1/2 aufgenommen und hierdurch drehfest fixiert.

[0055] Bei Betätigung der Drehmaschine 20 wird das erste Werkzeug 1/1 und damit die erste Schraubenfeder 29 gedreht. Das zweite Werkzeug 1/2 wird für einen Benutzer an den Haltegriffen 26 drehfest gehalten, wodurch die zweite Schraubendruckfeder 30 drehfest fixiert ist. Die beiden Federn 29, 30 werden miteinander verschraubt. Hierbei ist es zweckmäßig das zweite Werkzeug 1/2 mit einer Gegenkraft weg vom ersten Werkzeug 1/1 zu ziehen, wodurch die Einheit aus den beiden Schraubendruckfedern 29, 30 etwas unter Zugspannung gehalten wird. Hierdurch werden die beim Verschrauben der beiden Federn 29, 30 entstehenden Reibungskräfte minimiert. Die Drehmaschine 20 wird solange betätigt, bis die beiden Schraubendruckfedern 29, 30 an den jeweiligen Anschlägen 25 anschlagen. Vorzugsweise ist eine Fußtaste vorgesehen, mit welcher der Benutzer die Drehgeschwindigkeit der Drehmaschine 20 einstellen kann.

[0056] Sind die beiden Schraubendruckfedern 29, 30 zu einer Schraubentellerfeder vollständig verschraubt, so werden die Enden der Schraubendruckfedern aus den Krallen 12 gelöst, das zweite Werkzeug 1/2 wird vom Dorn 5 abgehoben und die fertig verschraubte Schraubendruckfeder vom Dorn 5 abgenommen. Vorzugsweise werden die beiden Schraubendruckfedern 29, 30 bereits ein Stück, z. B. eine halbe Windung, ineinander ver-

schraubt, bevor sie auf den Dorn 5 aufgesteckt werden.

[0057] Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Dorn 5 an dem ersten Werkzeug 1/1 fixiert, das an der Drehmaschine 20 befestigt ist. Im Rahmen der Erfindung ist es selbstverständlich auch möglich, den Dorn 5 am zweiten Werkzeug 1/2, das manuell gehalten wird, zu fixieren und am anderen Werkzeug 1/1 einen Durchgang für den Dorn vorzusehen.

[0058] Die Erfindung kann folgendermaßen kurz zusammengefasst werden:

[0059] Die Erfindung betrifft ein Werkzeug zum Verschrauben von Schraubentellerfedern mit einem Werkzeugkörper, der einen Durchgang zum Aufhängen eines Dorns aufweist, auf dem eine Schraubentellerfeder anordbar ist. Der Durchgang ist konzentrisch zu einer Drehachse angeordnet, um welche das Werkzeug beim Verschrauben der Schraubentellerfedern in eine vorbestimmte Drehrichtung zu drehen ist. Der Werkzeugkörper weist eine zu Drehachse etwas senkrecht angeordnete Stirnfläche auf, wobei benachbart zum Durchgang an der Stirnfläche eine Kralle zum Fixieren eines Endes einer Schraubendruckfeder ausgebildet ist. Die Kralle erstreckt sich etwa in radialer Richtung und weist einen in Drehrichtung vorstehenden Vorsprung auf.

Bezugszeichenliste

[0060]

1	Werkzeug
2	Werkzeugkörper
3	Durchgang
4	Gewindebohrung
5	Dorn
6	Schraube
7	Drehachse
8	Drehrichtung
9	Stirnfläche
10	Schmalseitenfläche
11	Krallen-/Anschlagskörper
12	Kralle
13	Schaft
14	halbkreisförmiges Segment
15	halbkreisförmiges Segment

16	Ausnehmung	
17	Klemmbacken	
18	Klemmbacken	5
19		
20	Drehmaschine	10
21	Durchgangsbohrung	
22	Durchgangsbohrung	
23		15
24	System zum Verschrauben von Schraubentellerfedern	
25	Anschlag	20
26	Haltegriff	
27	Kreissegment	25
28	Kreissegment	
29	Schraubendruckfeder	
30	Schraubendruckfeder	30

Patentansprüche

1. Werkzeug zum Verschrauben von Schraubendruckfedern zu einer Schraubentellerfeder mit einem Werkzeugkörper (2), der einen Durchgang (3) zum Aufnehmen eines Dornes (5) aufweist, auf dem eine Schraubendruckfeder (29, 30) anordbar ist, wobei der Durchgang konzentrisch zu einer Drehachse (7) angeordnet ist, um welche das Werkzeug (1) beim Verschrauben der Schraubendruckfedern (29, 30) in eine vorbestimmte Drehrichtung (8) zu drehen ist, und der Werkzeugkörper (2) eine zur Drehachse (8) in etwa senkrecht angeordnete Stirnfläche (9) aufweist, wobei benachbart zum Durchgang (3) an der Stirnfläche (9) eine Krallen (12) zum Fixieren eines Endes einer Schraubendruckfeder (29, 30) ausgebildet ist, die einen in Drehrichtung vorstehenden Vorsprung aufweist. 35 40 45 50
2. Werkzeug gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Vorsprung bzgl. des Durchgangs (3) in etwa diametral gegenüberliegend ein Anschlag (25) zum Begrenzen der Drehbewegung einer zweiten Schraubendruckfeder angeordnet ist. 55
3. Werkzeug gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die lichte Weite des Durchgangs (3) derart verstellbar ist, dass Dorne (5) verschiedener Dicke aufnehmbar sind.
4. Werkzeug gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dorn (5) zumindest teilweise eine Mantelfläche mit konstantem Querschnitt aufweist auf dem eine Schraubendruckfeder mit geringem Spiel aufsteckbar ist.
5. Werkzeug gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Krallen (12) und der Anschlag (25) lösbar mit der Stirnseite des Werkzeuges (1) verbindbar sind, so dass eine Anordnung des Vorsprungs der Krallen (12) bzgl. der Drehrichtung (8) veränderbar ist, so dass links- und rechtsgewinkelte Schraubendruckfedern aufnehmbar sind.
6. Werkzeug gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand der Krallen (12) und des Anschlages (25) zur Drehachse (7) mittels einer Verstelleinrichtung derart einstellbar ist, dass Schraubendruckfedern unterschiedlicher Innendurchmesser fixierbar sind.
7. Werkzeug gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Werkzeug (1/2) zumindest ein und vorzugsweise zwei Haltegriffe (26) vorgesehen sind, um das Werkzeug drehfest halten zu können.
8. Werkzeug gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeug (1/2) einen Schaft (13) aufweist, der mit einer Drehmaschine (20) verbindbar ist und vorzugsweise in einem Spannfutter der Drehmaschine fixierbar ist.
9. Werkzeug gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaft (13) und der Dorn (5) einstückig ausgebildet sind.
10. System zum Verschrauben von Schraubendruckfedern zu einer Schraubentellerfeder umfassend
 - eine Drehmaschine (20),
 - zwei gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 ausgebildete Werkzeuge, wobei an jedem Werkzeug (1) eine Schraubendruckfeder fixierbar ist, und das eines der beiden Werkzeuge (1) in der Drehmaschine (20) um die Drehachse (7) drehbar fixiert ist, und mittels der Drehmaschine (20)

in eine Drehbewegung versetzbar ist, und das andere Werkzeug (1) axial fluchtend zu dem einen Werkzeug drehfest fixiert ist, und ein Dorn (5) in einem Durchgang eines der beiden Werkzeuge (1) fixiert ist, so dass mittels des Systems zwei Schraubendruckfedern (29, 30) ineinander verschraubbar sind, wobei sich der Dorn (5) beim Verschrauben durch einen Durchgang (3) des anderen Werkzeugs (1) erstreckt.

5

10

11. System gemäß Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Schaft (13) eines der Werkzeuge (1) im Spannfutter der Drehmaschine (20) fixiert ist.

15

12. Verfahren zum Zusammenschrauben von Schraubendruckfedern zu einer Schraubentellerfeder, bei dem eine erste Schraubendruckfeder (29) in einem gemäß der Ansprüche 1 bis 8 ausgebildeten ersten Werkzeug (1/1) fixiert und auf einem Dorn (5) angeordnet ist, wobei das erste Werkzeug (1/1) in der Drehmaschine (20) um die Drehachse (7) drehbar fixiert ist, und mittels der Drehmaschine (20) in eine Drehbewegung versetzt wird, und ein zweites Werkzeug (1/2), in dem ebenfalls eine Schraubendruckfeder (30) fixiert ist, axial fluchtend zu dem ersten Werkzeug (1/1) drehfest gehalten wird, wobei durch die Drehbewegung der Drehmaschine (20) die beiden Schraubendruckfedern (29, 30) ineinander verschraubt werden, so dass die beiden Schraubendruckfedern (29, 30) eine Schraubentellerfeder ausbilden.

20

25

30

13. Verfahren gemäß Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Ineinanderschrauben der beiden Schraubendruckfedern durch einen Anschlag (25) begrenzt wird.

35

14. Verfahren gemäß Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Dorn (5) an einer der beiden Werkzeuge fixiert wird und sich beim Verschrauben frei drehbar durch einen Durchgang (3) des anderen Werkzeugs (1/1, 1/2) erstreckt.

40

45

15. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 12 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass beim Verschrauben eine in axialer Richtung wirkende Zugkraft, vorzugsweise mittels Haltegriffen (26) auf die beiden Schraubendruckfedern ausgeübt wird.

50

55

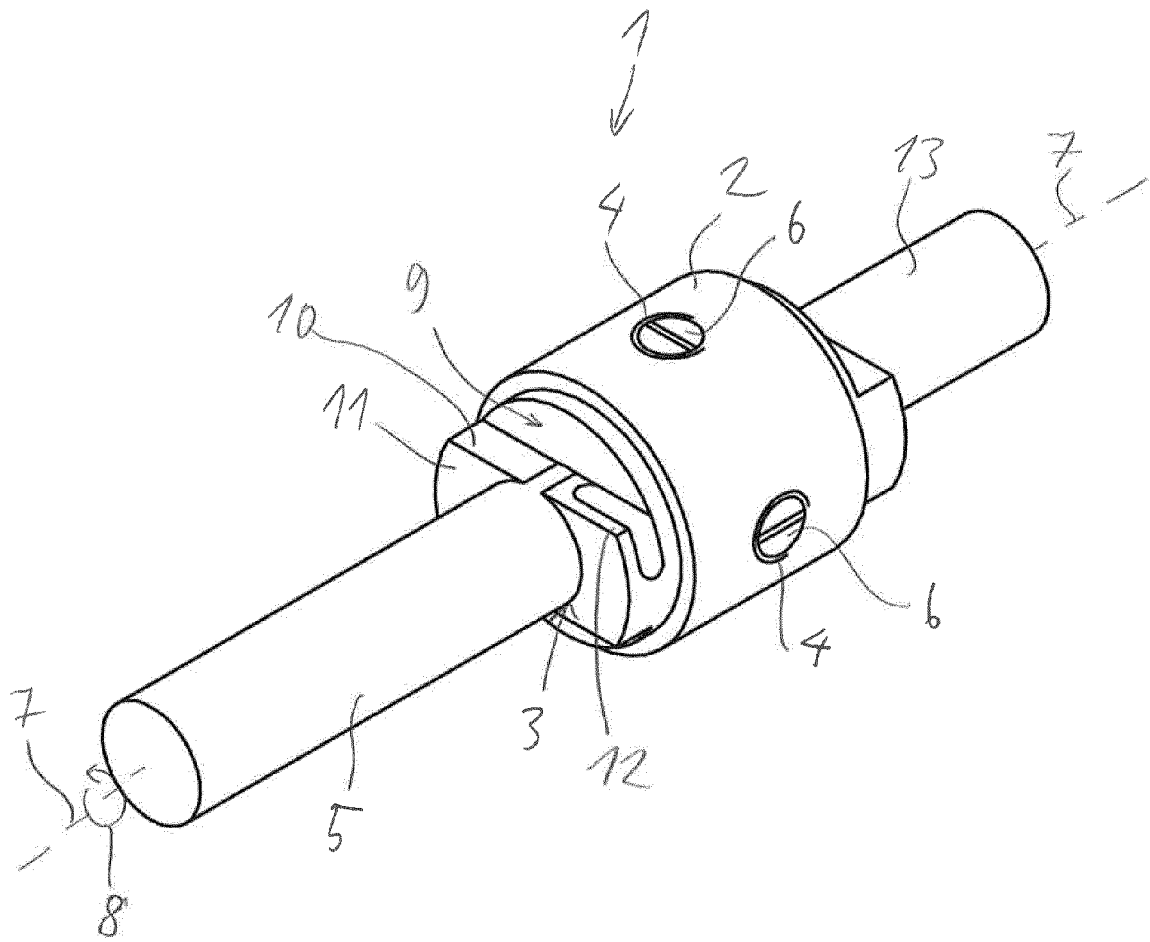


FIG. 1

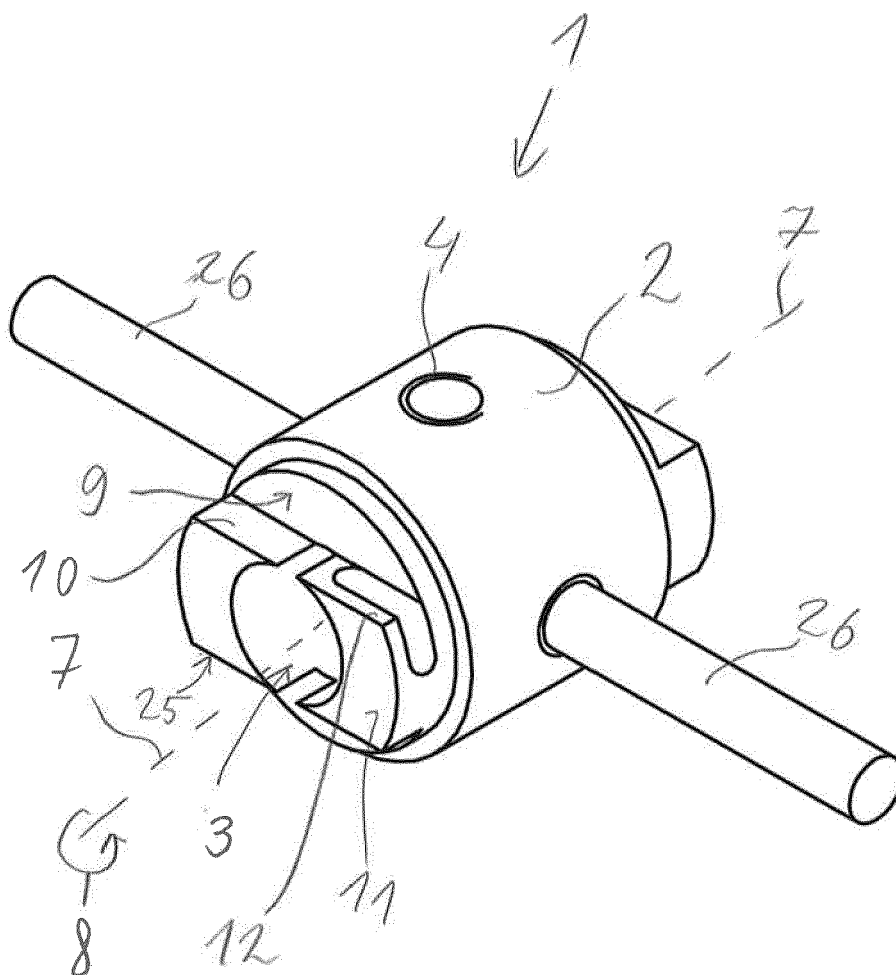
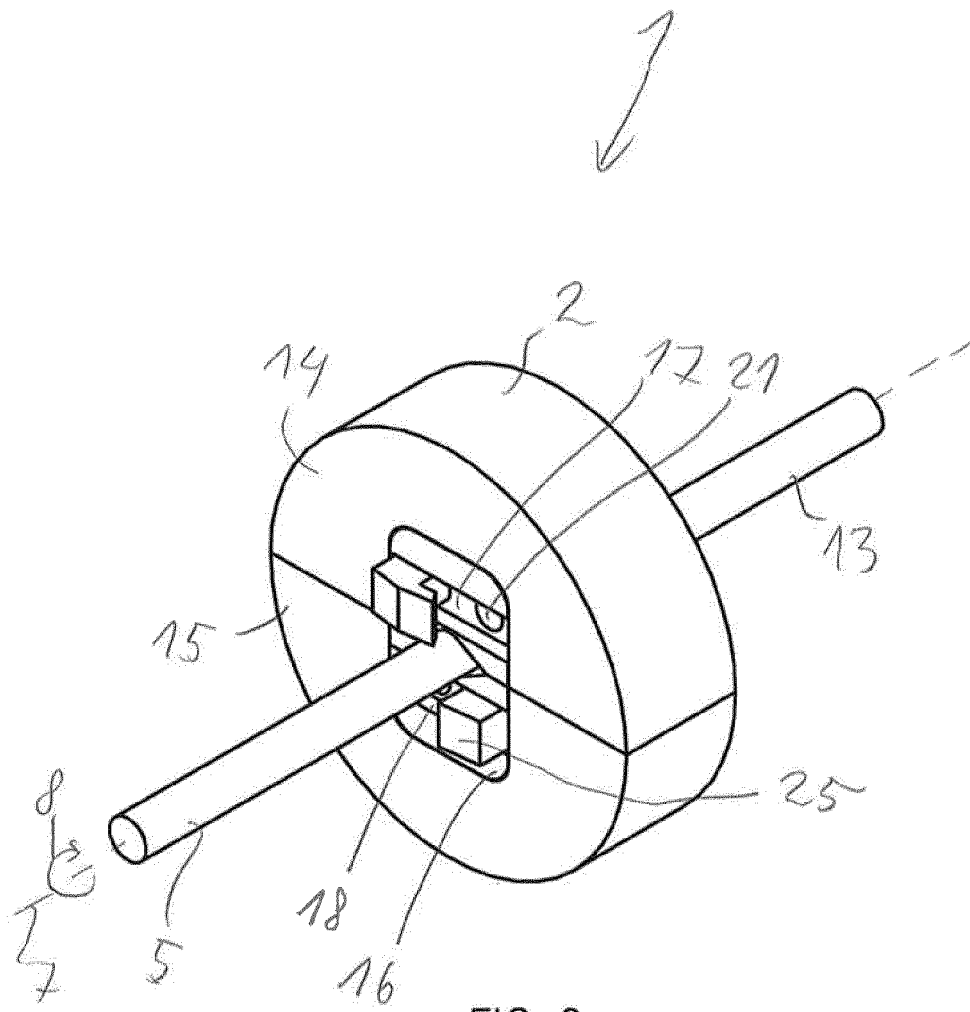
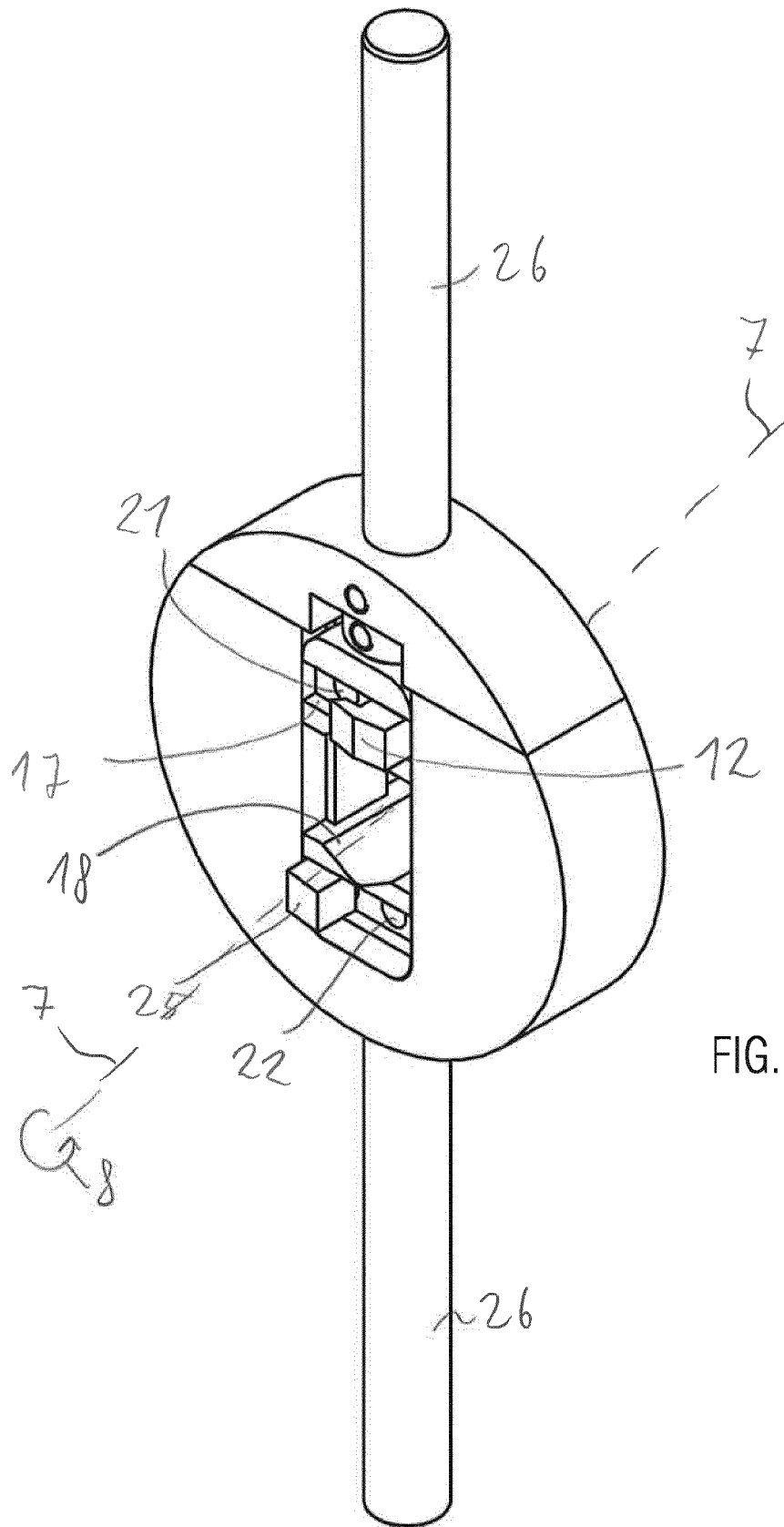


FIG. 2





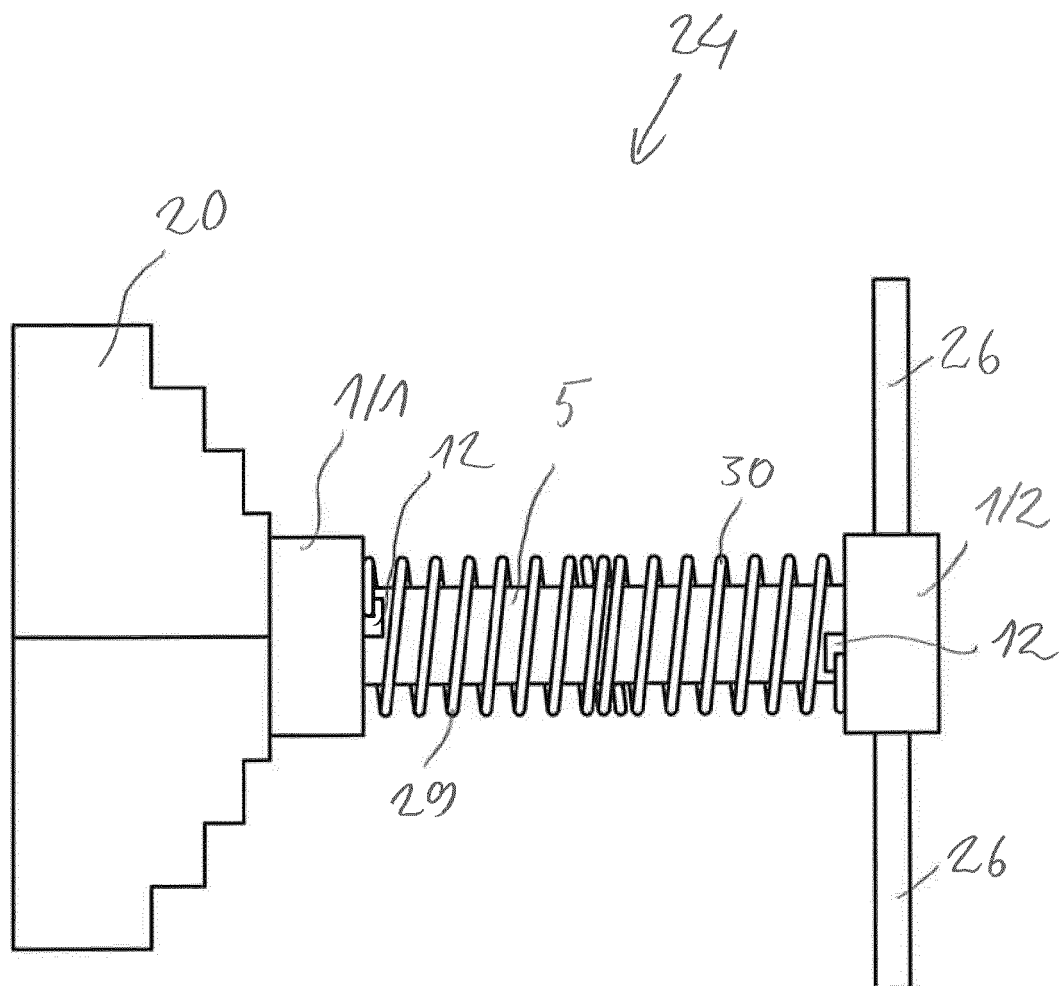


FIG. 5

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 476852 A [0002]
- DE 898143 [0003]
- DE 2916446 C2 [0004]
- DE 4100842 C1 [0005]
- US 2649130 A [0006]