(19) **Bundesrepublik Deutschland**
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 103 61 597 B3** 2005.06.30

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **103 61 597.0**
(22) Anmeldetag: **24.12.2003**
(43) Offenlegungstag: **–**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **30.06.2005**

(51) Int Cl.[7]: **F16F 1/12**
**B25B 27/30**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:
**Klann-Spezial-Werkzeugbau-GmbH, 78166 Donaueschingen, DE**

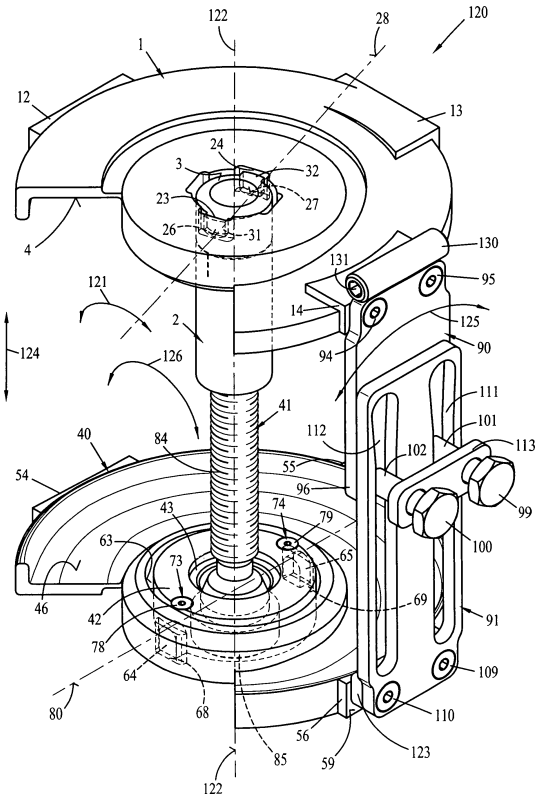
(74) Vertreter:
**Neymeyer & Partner GbR, 78052 Villingen-Schwenningen**

(72) Erfinder:
**Klann, Horst, 78052 Villingen-Schwenningen, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
**EP 02 71 782 B1**
**EP 01 15 774 B1**

(54) Bezeichnung: **System zum Spannen einer Schraubenfeder**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein System zum Spannen einer Schraubenfeder mit einem Federspanner (120), bestehend aus einer ersten und einer zweiten jeweils teller- oder leistenartigen Druckplatte (40, 1), die jeweils einen zentralen Durchbruch (63, 3) aufweisen und zum Spannen der Schraubenfeder jeweils mit einer Federwindung der Schraubenfeder in Eingriff bringbar sind, sowie aus einem Spanngerät, das aus einem Gewinderohr und einer Gewindespindel (41) gebildet ist, wobei die Gewindespindel (41) einen mit einem Schlüsselprofil versehenen Spindelkopf (85) aufweist, über welchen sich die Gewindespindel (41) mittels eines Axialdrucklagers (43) an der ersten Druckplatte (40) koaxial abstützt, und wobei das Gewinderohr (2) an seinem dem Spindelkopf (85) axial gegenüberliegenden Ende radial vorstehende Radialfinger (31, 32) aufweist, durch welche das Gewinderohr (2) mit der zweiten Druckplatte (1) in Zugverbindung bringbar ist. Um ein möglichst im Durchmesser klein ausgebildetes Spanngerät (2, 41) realisieren zu können, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die erste Druckplatte (40) in ihrem radial äußeren Randbereich mit einer ersten Führungseinrichtung (91) versehen ist, welche mit einer zweiten, im radial äußeren Randbereich der zweiten Druckplatte (1) angeordneten Führungseinrichtung (90) der zweiten Druckplatte (1) axial verstellbar in Eingriff bringbar ist, und dass die Druckplatten (1, 40) über die beiden Führungseinrichtungen (90, 91) axial verstellbar und gegeneinander ...



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein System zum Spannen einer Schraubenfeder mit einem Federspanner bestehend aus einer ersten und einer zweiten jeweils teller- oder leistenartigen Druckplatte, die jeweils einen zentralen Durchbruch aufweisen und zum Spannen der Schraubenfeder jeweils mit einer Federwindung der Schraubenfeder in Eingriff bringbar sind, sowie aus einem Spanngerät, das aus einem Gewinderohr und einer Gewindespindel gebildet ist, wobei die Gewindespindel einen mit einem Schlüsselprofil versehenen Spindelkopf aufweist, über welchen sich die Gewindespindel mittels eines Axialdrucklagers an der ersten Druckplatte axial abstützt und wobei das Gewinderohr an seinem dem Spindelkopf axial gegenüber liegenden Ende radial vorstehende Radialfinger aufweist, durch welche das Gewinderohr mit der zweiten Drucklatte in Zugverbindung bringbar ist und wobei der Abstand der Druckplatten beim Einschrauben der Gewindespindel in das Gewinderohr verkürzbar ist.

Stand der Technik

**[0002]** Systeme zum Spannen einer Schraubenfeder der gattungsgemäßen Art sind beispielsweise aus der EP 0 115 774 B1 und der EP 0 271 782 B1 bekannt.

**[0003]** Beim Gegenstand der EP 0 115 774 B1 handelt es sich um einen Federspanner, welcher zwei Druckplatten aufweist, deren Abstand beim Spannen einer Schraubenfeder mittels eines Spanngerätes veränderbar ist. Diese Druckplatten sind tellerartig ausgebildet und weisen jeweils eine kreisrunde Grundfläche auf. Zum Spannen der Schraubenfeder werden diese beiden Druckplatten mit ihrer eine Steigung aufweisenden Spannfläche jeweils mit einer Federwindung der Schraubenfeder in Eingriff gebracht. Die aufgenommenen Federwindungen liegen dabei jeweils in den Endbereichen der Schraubenfeder axial zwischen den Endwindungen der Schraubenfeder. Anschließend wird das Spanngerät mit den beiden Druckplatten in Eingriff gebracht.

**[0004]** Das Spanngerät besteht hier aus einem Gewinderohr, welches an seinem einen Ende zwei sich diametral gegenüberliegende radial nach außen vorstehende Radialfinger aufweist. Die zugeordnete Druckplatte weist einen zentralen Durchbruch auf, durch welchen hindurch das Gewinderohr mit seinen Radialfingern hindurch steckbar ist. In den Randbereichen des Durchbruches sind in der Druckplatte axial außenseitig zwei Einsenkungen vorgesehen, mit welchen die Radialfinger nach einer Drehung des Gewinderohres um etwa 90° um die Längsmittelachse des Gewinderohres in Eingriff bringbar sind. Somit steht das Gewinderohr mit seinen Radialfingern über diese Einsenkungen der Druckplatte drehfest mit dieser Druckplatte in Zugverbindung. Des weiteren besteht das Spanngerät aus einer Gewindespindel, welche einen Schlüsselkopf aufweist, der wiederum mit einem als Außensechskant ausgebildeten Schlüsselprofil versehen ist. Diese Gewindespindel wird in einem Führungsrohr aufgenommen und stützt sich über ein Axialdrucklager in einem dem Gewinderohr axial gegenüberliegenden Kopfteil des Führungsrohres ab. Das Führungsrohr ist mit dem Gewinderohr über Drehsicherungselemente drehfest in Verbindung bringbar. Im Bereich des Kopfteiles sind am Führungsrohr Formschlußelemente vorgesehen, mittels welcher das Führungsrohr mit der dem Gewinderohr gegenüberliegenden Druckplatte drehfest in Eingriff bringbar ist.

**[0005]** Beim Spannen wird die Gewindespindel in das Gewinderohr eingeschraubt, so dass das Führungsrohr auf das Gewinderohr aufgeschoben wird. Gleichzeitig verändert sich dabei der Abstand des Kopfteiles mit seinen beiden Formschlußelementen zu den Radialfingern des Gewinderohres, so dass eine zwischen den beiden Druckplatten aufgenommene Schraubenfeder verkürzt und damit gespannt wird.

**[0006]** Auf Grund des vorgesehenen Führungsrohres und den Drehsicherungselementen, welche radial nach außen vorstehen, weist das Spanngerät hier einen relativ großen Außendurchmesser auf, so dass dieses Spanngerät nicht für jeden Einsatz an einem Kraftfahrzeug einsetzbar ist. Solche zu spannenden Schraubenfedern eines Kraftfahrzeuges sitzen zwischen einem Achskörper und der Karosserie eines Kraftfahrzeuges. Zur Lagerung insbesondere am Achskörper sind hier Konstruktionen bekannt, bei welchen die Schraubenfeder mit ihrer Endwindung auf einem domartigen Führungszapfen aufgenommen ist. Dabei weist die Endwindung einen relativ kleinen Windungsdurchmesser auf, so dass auch der Aufnahmedom nur mit einem relativ kleinen Durchmesser versehen ist. In der Regel ist der Aufnahmedom mit einer zentralen Durchgangsbohrung versehen, deren Durchmesser ebenfalls relativ klein ausgebildet ist, so dass das Spanngerät des bekannten Federspanners nicht durch diese Durchgangsbohrung hindurch geführt werden kann. Das heißt wiederum, dass auf Grund der über das Führungsrohr vorgesehenen Drehsicherungselemente ein bestimmter Mindestdurchmesser des Spanngerätes nicht unterschritten werden kann. Dies wiederum hat zur Folge, dass bei solchen Achskonstruktionen mit relativ kleiner Durchgangsbohrung die Gewindespindel nur ohne Führungsrohr und damit auch nur ohne Drehsicherung einsetzbar ist, da die Gewindespindel selbst mit ihrem Spindelkopf im Durchmesser derart klein ausgebildet ist, dass diese durch die kleine Durchgangsbohrung des Achskörpers hindurch geführt werden kann.

**[0007]** In ähnlicher Weise ist auch das Spanngerät beim Gegenstand der EP 0 271 782 B1 mit einem relativ großen Außendurchmesser versehen. Dies liegt beim Gegenstand der EP 0 271 782 B1 daran, dass hier zum Gewinderohr ebenfalls ein Führungsrohr vorgesehen ist, welches drehfest mit einem Kupplungsrohr verbunden ist. Dieses Kupplungsrohr stellt seinerseits wiederum eine drehfeste Verbindung mit dem Gewinderohr her, wobei das Führungsrohr, das Kupplungsrohr und das Gewinderohr axial ineinander teleskopartig einschiebbar sind. Die Gewindespindel, welche auch hier in das Gewinderohr einschraubbar ist, wird ebenfalls in einem Kopfteil am äußeren Ende des Führungsrohres aufgenommen und stützt sich darin über ein Axialdrucklager axial ab. Auch dieses Spanngerät wäre bei kleinen Durchgangsbohrungen eines Achskörpers nur einsetzbar, wenn auf das Führungsrohr und das Kupplungsrohr verzichtet wird, da in diesem Fall die Gewindespindel mit ihrem Spindelkopf durch eine relativ enge Durchgangsbohrung eines Achskörpers hindurchsteckbar und mit der dem Gewinderohr axial gegenüberliegenden Druckplatte in Eingriff bringbar ist. Dies hat jedoch zur Folge, dass in beiden Fällen der bekannten Federspanner auf eine Verdrehsicherung der beiden Druckplatten verzichtet werden muss. Da dies jedoch in Betrieb für das Bedienungspersonal äußerst gefährlich ist, kann ein solches System zum Spannen einer Schraubenfeder nur bedingt eingesetzt werden.

Aufgabenstellung

**[0008]** Demgemäß liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, ein System der gattungsgemäßen Art zum Spannen einer Schraubenfeder derart zu gestalten, dass dessen Spanngerät durch äußerst enge Durchgangsbohrungen eines Achskörpers hindurchführbar ist und auf eine Drehsicherung der beiden Druckplatten nicht verzichtet werden muss.

**[0009]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die erste Druckplatte in ihrem radial äußeren Randbereich mit einer ersten Führungseinrichtung versehen ist, welche mit einer zweiten, im radial äußern Randbereich der zweiten Druckplatte angeordneten Führungseinrichtung der zweiten Druckplatte axial verstellbar in Eingriff bringbar ist und, dass die Druckplatten über die beiden Führungseinrichtungen axial verstellbar und gegeneinander unverdrehbar miteinander lösbar verbunden sind.

**[0010]** Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Systems zum Spannen einer Schraubenfeder ist ein Spanngerät des Federspanners realisierbar, welches bezüglich seines Durchmessers einen äußerst geringen Raumbedarf aufweist. Durch die beiden Führungseinrichtungen im radial äußeren Randbereich beider Druckplatten ist zur Verdrehsicherung der Druckplatten im Bereich des Spanngerätes kein Führungsrohr mit größerem Durchmesser notwendig. Damit kann das Spanngerät mit seiner Gewindespindel und seinem Gewinderohr im Durchmesser derart klein ausgebildet werden, dass dieses durch äußerst kleine Durchgangsbohrungen eines Achskörpers hindurch steckbar sind. Dabei ist sowohl das Gewinderohr als auch die Gewindespindel noch mit einem genügend großen Querschnitt realisierbar, um auch äußerst große Spannkräfte bis zu zwei Tonnen ohne Bruchgefahr aufbringen zu können. Dadurch, dass die beiden Führungseinrichtungen der beiden Druckplatten lösbar miteinander verbunden sind, ist die Handhabung des Federspanners dieses erfindungsgemäßen Systems äußerst einfach und die beiden Druckplatten sind mit den Federwindungen einer zu spannenden Schraubenfeder in einfacher Weise in Eingriff bringbar.

**[0011]** So ist zum Spannen einer in einem Kraftfahrzeug eingebauten Schraubenfeder zunächst die "zweite", obere Druckplatte mit einer der Federwindungen der zu spannenden Schraubenfeder in Eingriff zu bringen. Anschließend kann diese Druckplatte entlang der Federwindungen der Schraubenfeder bis zu einem Maximum nach oben zum oberen Ende der Schraubenfeder hin gedreht werden. Die Führungseinrichtung verläuft dabei im wesentlichen außenseitig parallel zur Schraubenfeder, so dass diese Drehbewegung durch die Führungseinrichtung nicht behindert ist. Nach der korrekten Positionierung der zweiten oberen Druckplatte wird nun das Gewinderohr mit ihren Radialfingern in bekannter Weise mit der obere Druckplatte in Zugverbindung gebracht. Dazu ist das Gewinderohr durch die Durchgangsbohrung des Achskörpers sowie den Durchbruch der unteren Druckplatte von unten in die Schraubenfeder einführbar. Nach einer Drehung um 90° gelangen die Radialfinger in entsprechende Einsenkungen der zweiten, oberen Druckplatte, welche im Umgebungsbereich des Durchbruches oberseitig in der Druckplatte angeordnet sind. Anschließend wird die erste, untere Druckplatte in eine der unteren Federwindungen der Schraubenfeder eingelegt und mit ihrer Führungseinrichtung in Überdeckung mit der zweiten Führungseinrichtung der zweiten, oberen Druckplatte gebracht. Durch entsprechende Formschlußelemente sind die beiden Führungseinrichtungen miteinander lösbar in Eingriff bringbar.

**[0012]** Anschließend kann nun die Gewindespindel durch die Durchgangsbohrung des Achskörpers hindurch gesteckt und mit ihrem Gewindeabschnitt in das Gewinderohr eingeschraubt werden. Dabei ist vorgesehen, dass die Gewindespindel einen Spindelkopf mit einem Schlüsselprofil aufweist, wobei der Spindelkopf in seinem Durchmesser passend durch die Durchgangsbohrung des Achskörpers hindurch steckbar ist. Vorzugsweise ist zwischen dem Spindelkopf und der Druckplatte ein Axialdrucklager vorgesehen, um beim späteren Spannvorgang, dass heißt beim Drehen der Gewindespindel zum Spannen der

Schraubenfeder die Reibungskräfte erheblich zu verringern. Die Länge der Gewindespindel sowie des Gewinderohres ist dabei so gewählt, dass bei auf Block gespannter Schraubenfeder die Gewindespindel die Endwindung der Schraubenfeder nicht axial überragt, so dass die gespannte Schraubenfeder zusammen mit dem Federspanner zwischen dem Achskörper und der Karosserie des Kraftfahrzeuges als "Paket" herausnehmbar ist.

**[0013]** Gemäß Anspruch 2 können als Führungseinrichtungen Führungsplatten vorgesehen sein. Die erste Führungseinrichtung der ersten Druckplatte erstreckt sich dabei ausgehend vom radial äußeren Randbereich der ersten Druckplatte zur zweiten Druckplatte hin. Weiter weist diese erste Führungseinrichtung bzw. erste Führungsplatte wenigstens einen etwa parallel zum Spanngeräte verlaufenden Führungsschlitz auf. Die zweite Führungseinrichtung ist ebenfalls als Führungsplatte ausgebildet und erstreckt sich ausgehend vom radial äußeren Randbereich der zweiten Druckplatte zur ersten Druckplatte hin. Zur lösbaren Verbindung dieser zweiten Druckplatte mit der ersten Druckplatte ist diese zweite Führungsplatte mit wenigstens einem radial nach außen vorstehenden Führungselement versehen, welches in den Führungsschlitz der ersten Führungsplatte formschlüssig und axial verstellbar eingreift. Es ist leicht vorstellbar, dass beim Spannvorgang dieses Führungselement mit geringem Spiel entlang des Führungsschlitzes gleitet und somit eine Verdrehsicherung der beiden Druckplatten gegen Verdrehung relativ zueinander bildet.

**[0014]** Gemäß Anspruch 3 kann das Führungselement oder können die Führungselemente der zweiten Führungseinrichtung aus einem oder mehreren in das freie Ende der zweiten Führungsplatte einschraubbaren Führungszapfen gebildet sein.

**[0015]** Durch diese Ausgestaltung wird ein äußert einfacher Aufbau und somit eine äußert einfache Herstellbarkeit der Führungselemente erreicht.

**[0016]** Gemäß Anspruch 4 können die Führungszapfen als Zylinderschrauben ausgebildet sein, wobei diese einen Schraubenkopf mit einem Schlüsselprofil aufweisen. Die Länge des Zylinderabschnittes dieser Zylinderschrauben ist bei starr an der zweiten Druckplatte montierter Führungsplatte vorzugsweise größer als die Dicke der ersten Führungsplatte. Damit wird erreicht, dass die zweite Führungsplatte mit ihren in die Führungsschlitze der ersten Führungsplatte eingreifenden Zylinderschrauben relativ zur ersten Führungsplatte sowohl radial als auch axial verschiebbar sind. Damit werden relative Schwenkbewegungen der beiden Druckplatten und somit auch der Führugnsplatten relativ zueinander, welche beim Spannvorgang stets auftreten können, zugelassen.

**[0017]** Alternativ zu dieser Ausgestaltung gemäß Anspruch 4 kann gemäß Anspruch 5 auch vorgesehen sein, dass die Führungsplatten um eine zur jeweils zugeordneten Druckplatte etwa tangential verlaufenden Schwenkachse an der jeweiligen Druckplatte schwenkbar gelagert befestigt sind. Das heißt, dass durch diese schwenkbare Lagerung der Führungsplatten ein gewisser Ausgleich der Schwenkbewegung der Druckplatten während des Spannvorganges gewährleistet ist. In diesem Falle können die Führungszapfen, welche hier ebenfalls als Zylinderschrauben ausgebildet sind und einen Schraubenkopf aufweisen in ihrer Länge der Dicke der ersten Führungsplatte mit ihrem Führungsschlitz angepasst sein. Das heißt, dass durch diese Zylinderschraube die erste Führungsplatte mit geringem Spiel zwischen dem Schraubenkopf und der zweiten Führungsplatte aufgenommen ist.

**[0018]** Als Alternative zu den Ausgestaltungen gemäß der Ansprüche 4 und 5 kann gemäß Anspruch 6 das erste Führungselement der ersten Druckplatte als Führungsstange ausgebildet sein. Diese Führungsstange ist an der ersten Druckplatte um etwa tangential zu dieser Druckplatte verlaufenden Schwenkachse schwenkbar befestigt. Als Gegenstück zu diesem als Führungsstange ausgebildeten Führungselement weist die zweite Druckplatte ein Führungsrohr auf, in welche die Führungsstange der ersten Druckplatte axial verstellbar einschiebbar ist. Auch dieses Führungsrohr ist an der zweiten Druckplatte um eine etwa tangential zur zweiten Druckplatte verlaufenden Schwenkachse schwenkbar befestigt. Durch diese schwenkbare Lagerung sowohl der Führungsstange als auch des Führungsrohres werden hier ebenfalls Schwenkbewegungen der Druckplatten während des Spannvorganges ausgeglichen. Durch den formschlüssigen Eingriff der Führungsstange in das Führungsrohr wird auch durch diese alternative Ausgestaltung eine Verdrehsicherung der beiden Druckplatten gegeneinander bewirkt. Weiter kann anstatt des Führungsrohres auch ein Führungsring vorgesehen sein, in welchen die Führungsstangen mit geringem Spiel axial verstellbar einschiebbar ist.

**[0019]** Um dieses Spannsystem auch für verschiedene zu spannende Schraubenfedern einsetzen zu können, kann gemäß Anspruch 7 vorgesehen sein, dass wenigstens eine der beiden Führungseinrichtungen einer der Druckplatten in unterschiedlichen, vordefinierten Positionen im Randbereich der jeweiligen Druckplatte befestigbar ist. Durch diese Ausgestaltung ist die relative Winkelstellung der beiden Druckplatten zueinander unterschiedlich einstellbar, so dass eine möglichst große Anzahl von Federwindungen zwischen den beiden Druckplatten aufnehmbar ist, in dem die Druckplatten soweit wie möglich zum Ende der zu spannenden Schraubenfeder hin gedreht werden.

**[0020]** Um insbesondere zu Beginn des Spannvorganges sicher zu stellen, dass sich die Druckplatten nicht relativ zur Schraubenfeder verdrehen, kann gemäß Anspruch 8 vorgesehen sein, dass eines der beiden Führungselemente oder auch beide Führungselemente mit einer im wesentlichen tangential zur jeweiligen Druckplatte verlaufenden Steckbuchse versehen ist bzw. sind. In diese Steckbuchse ist eine Art Arretierhebel einsteckbar, so dass je nach Zugänglichkeit das Spannsystem mittels dieses Arretierhebels beim Betätigen der Gewindespindel sicher in seiner Position gehalten wird. Außerdem ist durch den Arretierhebel beim Einbau einer Schraubenfeder in ein Kraftfahrzeug die Schraubenfeder zusammen mit einem auf der Schraubenfeder vorab aufgesetzten Gummilager auf eine domartige Federaufnahme der Fahrzeugkarosserie ausrichtbar, so dass da Einsetzen der Schraubenfeder erheblich erleichtert wird.

**[0021]** Gemäß Anspruch 9 kann diese Steckbuchse mit einem Innensechskant versehen sein, in welchen der Arretierhebel mit einem Aussensechskant in unterschiedlichen Winkelstellungen feststehend einschiebbar ist. Durch diese Ausgestaltung wird die Handhabung beim "Gegenhalten" und vor allem beim Ausrichten des Spannsystems zusammen mit der Schraubenfeder auf die Federaufnahme erheblich erleichtert.

**[0022]** Gemäß Anspruch 10 kann vorgesehen sein, dass die zweite Druckplatte am Gewinderohr des Spanngerätes relativ zum Gewinderohr schwenkbar gelagert ist. Hierzu weist das Gewinderohr zwei sich diametral gegenüberliegende Radialfinger auf, welche in montiertem Zustand an der zweiten Druckplatte gemäß Anspruch 11 in zwei sich diametral gegenüberliegende eine Schwenkachse definierende Einsenkungen der Druckplatte eingreifen. Dabei verläuft gemäß Anspruch 11 die Schwenkachse unter einem Winkel von etwa 0° Grad bis etwa 30° zu einer Symmetrieebene einer Aussparung der zweiten Druckplatte. Diese Aussparung dient, wie dies aus dem Stand der Technik bekannt ist, zur axialen Durchführung einer von der Druckplatte aufgenommenen Federwindung.

**[0023]** Gemäß Anspruch 12 kann vorgesehen sein, dass die Einsenkungen Bestandteil eines separaten Lagerringes sind, welcher radial nach außen vorstehende, sich diametral gegenüber liegende und rechtwinklig zu den Einsenkungen verlaufende Lagerstege aufweist, mit welchen der Lagerring mit zwei sich im Randbereich einer den Lagerring schwenkbar aufnehmenden Durchgangsöffnung an geordneten Vertiefungen der zweiten Lagerplatte schwenkbar in Eingriff bringbar ist und, dass die Lagerstege in Zusammenwirken mit den Vertiefungen eine rechtwinklig zur Schwenkachse verlaufende zweite Schwenkachse definiert. durch diese Ausgestaltung ist die zweite Druckplatte in der Lage sich beliebig jeder sich ändernden Steigung einer aufgenommen Federwindung beim Spannvorgang und beim Entlastungsvorgang anzupassen. Insbesondere ist auch eine Anpassung an den Verlauf der Federwindung einer gekrümmt im Kraftfahrzeug eingespannten oder im Kraftfahrzeug mit ihren Endwindungen diagonal versetzt angeordneten Schraubenfeder sicher gewährleistet.

**[0024]** Gemäß Anspruch 13 kann vorgesehen sein, dass axial außenseitig auf der zweiten Druckplatte eine Sperreinrichtung vorgesehen ist, welche aus einer neutralen Stellung in eine Sperrposition bringbar ist, in welcher der zentrale Durchbruch zur Aufnahme des Gewinderohres mit seinen Radialfingern zumindest teilweise verschließbar ist. Durch diese Ausgestaltung wird sichergestellt, daß das mit seinen Radialfingern im Durchbruch der zweiten Druckplatte bzw. dessen Einsenkungen aufgenommene Gewinderohr beim ansetzen und einschrauben der Gewindespindel nicht wieder aus dem Durchbruch und insbesondere nicht wieder aus den Einsenkungen herausrutschen kann, da die Gewindespindel durch die Sperreinrichtung sicher mit ihren Radialfingern mit den Einsenkungen in Eingriff bleibt.

**[0025]** Gemäß Anspruch 14 kann der Spindelkopf der Gewindespindel passend in das Axialdrucklager eingreifen. Weiter ist gemäß Anspruch 14 vorgesehen, dass das Axialdrucklager in einem Lagergehäuse aufgenommen ist, welches zwei sich diametral gegenüberliegende radial nach außen vorstehende Lagerstege aufweist. An diesen Lagerstegen ist die erste Druckplatte relativ zur Gewindespindel schwenkbar gelagert.

**[0026]** Gemäß Anspruch 15 weist die erste Druckplatte zur Lagerung an den Lagerstegen des Lagergehäuses im Bereich ihres Durchbruches zwei sich diametral gegenüberliegende, eine Schwenkachse definierende Einsenkungen auf. Diese Einsenkungen verlaufen unter einem Winkel von etwa 80° Grad bis 100° zu einer Symmetrieebene einer Aussparung der ersten Druckplatte. Diese Aussparung dieser ersten Druckplatte dient ebenfalls, wie bereits aus dem Stand der Technik bekannt, zur axialen Durchführung der von der Druckplatte aufgenommenen Federwindung.

**[0027]** Die Ausgestaltungen gemäß der Patentansprüche 10 bis 14 sind insbesondere zum Spannen von Schraubenfedern vorteilhaft, welche in bogenförmig verlaufend zwischen der Fahrzeugachse und der Karosserie eines Kraftfahrzeuges eingesetzt sind oder welche mit ihren Endwindungen diagonal bzw. seitlich versetz im Kraftfahrzeug aufgenommen werden. Auf Grund der schwenkbaren Lagerung sind die beiden Druckplatten in der Lage, sich einem solchen gebogenen und/oder versetzten Verlauf während des Spannvorganges und auch während des Entlas-

tungsvorganges beim Einsetzen der Schraubenfeder zwischen den Achskörper und die Karosserie des Kraftfahrzeuges anzupassen.

**[0028]** Vorteilhafter Weise ist gemäß Anspruch 16 das Schlüsselprofil des Spindelkopfes der Gewindespindel als Innensechskant ausgebildet. Dies hat den Vorteil, dass der Spindelkopf mit einem äußerst geringen Durchmesser ausgebildet werden kann. Zur Betätigung der Gewindespindel bzw. zu dessen Antrieb ist dementsprechend als Schlüsselwerkzeug eine Art Steckschlüssel in einem passend in den Innensechskant des Spindelkopfes einsteckbaren Außensechskant vorgesehen. Des weiteren weist dieser Steckschlüssel ausgehend von seinem Außensechskant einen radial verjüngt ausgebildeten zylindrischen Schaftabschnitt auf. Durch diesen Schaftabschnitt wird eine Beschädigung des Achskörpers bzw. von Gummieinlagen im Bereich der Durchgangsbohrung des Achskörper sicher vermieden.

**[0029]** Für den Antrieb des Schlüsselwerkzeuges bzw. des Steckschlüssels kann gemäß Anspruch 17 vorgesehen sein, dass der Schaftabschnitt an seinem dem Außensechskant gegenüberliegenden Ende mit einem Kupplungselement versehen ist. Über dieses Kupplungselement ist der Schaftabschnitt mit einem Drehhebel oder einer sogenannten "Ratsche" drehfest in Verbindung bringbar. Durch diese Ausgestaltung ist eine äußerst einfache Handhabung des Federspanners sichergestellt.

**[0030]** Des weiteren kann gemäß Anspruch 18 zum Federspanner eine Vorspanneinrichtung vorgesehen sein, mittels welcher eine zu spannende Schraubenfeder aus ihrer ungespannten Länge auf eine vorgespannte Länge verkürzbar ist. In dieser vorgespannten Länge ist der Federspanner mit seinen beiden Druckplatten und seinem Spanngerät mit der Schraubenfeder in Eingriff bringbar. Eine solche Vorspanneinrichtung kann notwendig sein, wenn die entspannte Länge der zu spannenden Schraubenfeder äußert groß ist und somit mittels des Federspanners auf Grund eines geringeren Spannhubes des Spanngerätes nicht vollständig entspannt werden kann. Bei bestimmten Anwendungsfällen kann es auch erforderlich sein, die Gewindespindel und das Gewinderohr relativ kurz auszubilden. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn der Abstand zwischen dem Achskörper und der Karosserie im Aufnahmebereich der Feder nur gering ist. In diesem Fall kann die Gewindespindel nicht beliebig lang ausgebildet werden, da diese sonst bei auf Block gespannter Schraubenfeder gegen die Karosserie des Kraftfahrzeuges gespannt werden würde und somit Beschädigungen hervorrufen könnte. Andererseits kann aber auch das Gewinderohr nicht beliebig lang ausgebildet werden, da ansonsten der Spannweg des sich teleskopartig verkürzenden Spanngerätes nicht ausreichend wäre, um die Feder zumindest annähernd auf Bock spannen zu können, um dies aus dem Kraftfahrzeug herausnehmen zu können, ohne dass die Achse gelöst werden muss. Zum Spannen einer Schraubenfeder, d.h. bei der Aufnahme einer längeren Schraubenfeder oder bei den genannten "engen" Einbaubedingungen einer Schraubenfeder und entsprechend kurzer Ausbildung der Gewindespindel und des Gewinderohres, wird die Schraubenfeder mittels der Vorspanneinrichtung zumindest soweit vorgespannt, bis mit dem Federspanner aus den vorangegangenen Ansprüchen zwei Federwindungen in den Endbereichen der Schraubenfeder erfassbar sind. Damit ist die Schraubenfeder mittels des Federspanners soweit verkürzbar, dass diese auf Block gespannt zwischen den Achskörper und die Karosserie eines Kraftfahrzeuges einsetzbar ist, ohne das beispielsweise der Achskörper demontiert werden muss.

**[0031]** Gemäß Anspruch 19 kann die Vorspanneinrichtung zwei Spannplatten aufweisen, an welchem sich die Schraubenfedern mit ihren beiden Endwindungen abstützt. Der axiale Abstand der beiden Spannplatten ist dabei mittels einer Spanneinrichtung veränderbar. Als Spanneinrichtung können hier verschiedene Konstruktionen vorgesehen sein, so zum Beispiel Spanngeräte, wie diese bei andersartig ausgebildeten Federspannern bekannt sind.

**[0032]** Gemäß Anspruch 20 ist vorgesehen, dass die Vorspanneinrichtung als Spannrahmen ausgebildet ist. Die erste der beiden Spannplatten ist dabei ortsfest im Spannrahmen integriert. Dabei steht diese erste Spannplatte über Stützstangen mit einer Stützplatte feststehend in Verbindung. Diese Stützplatte weist ihrerseits wiederum eine zentrale Preßvorrichtung auf, mittels welcher der axiale Abstand der zweiten Spannplatte zu ersten Spannplatte veränderbar ist.

**[0033]** Gemäß Anspruch 21 weist die erste Spannplatte einen zentralen Zentrierdom auf, auf welchen die Schraubenfeder mit ihrer Endwindung auf setzbar ist. Ausgehend von diesem Zentrierdom ist ein radial nach außen gerichteter Anschlag vorgesehen, durch welchen die Winkellage der Schraubenfeder bezüglich ihrer Längsmittelachse bzw. der Längsmittelachse der Vorspanneinrichtung im Spannrahmen definiert festlegbar ist. Eine solche Festlegung der Winkellage kann für das spätere Ansetzen des Federspanners mit seinen beiden Druckplatten von Bedeutung sein, insbesondere dann, wenn der Federspanner mit seinen Druckplatten und vor allen Dingen mit seinen beiden radial außenseitig angeordneten Führungseinrichtungen in einer besonderen Orientierung für den Einbau der Schraubenfeder in einem Kraftfahrzeug ausgerichtet sein muss.

**[0034]** Gemäß Anspruch 22 weist auch die zweite Spannplatte einen zentralen Zentrierdom zur Aufnahme der zweiten Endwindung der zu spannenden

Schraubenfeder auf. Durch die Ausgestaltungen der beiden Ansprüche 20 und 22 ist sichergestellt, dass während des Spannvorganges der Schraubenfeder diese nicht aus der Vorspanneinrichtung herausrutschen kann.

**[0035]** Um den Preßvorgang möglichst zu erleichtern, kann gemäß Anspruch 23 die Preßvorrichtung als Hydraulikzylinder ausgebildet sein, an dessen axial verstellbarer Kolbenstange die zweite Spannplatte auswechselbar befestigt ist. Durch die auswechselbare Befestigung der zweiten Spannplatte an der Kolbenstange ist die Vorspanneinrichtung auch an Schraubenfedern mit unterschiedlichem Durchmesser ihrer Endwindung anpassbar.

**[0036]** Gemäß Anspruch 24 ist an der zweiten, axial verstellbaren Spannplatte eine Markierungseinrichtung vorgesehen, welche während der Spannbewegung der ersten Spannplatte entlang einer der Stützstangen bewegbar ist. Weiter ist an dieser Stützstange eine sichtbare Markierung angebracht, deren axiale Position die Vorspannung der Schraubenfeder definiert, bei welcher der Federspanner mit seinen Druckplatten und seinem Spanngerät an der Schraubenfeder anzusetzen ist. Durch diese Markierungseinrichtungen ist eine definierte Vorspannung der Schraubenfeder zum Ansetzen des Federspanners für den Monteur in einfacher weise erkennbar.

**[0037]** Weiter kann die feststehende, erste Spannplatte des Spannrahmens eine zentrale, innerhalb ihres Zentrierdoms angeordnete Durchgangsbohrung aufweisen, wie dies durch Anspruch 25 beansprucht ist. Durch diese Durchgangsbohrung hindurch ist der in die Schraubenfeder eingesetzte Innensechskant des Spindelkopfes des Spanngerätes von außen mittels eines Schlüsselwerkzeuges frei zugänglich. Weiter ist diese Durchgangsbohrung in ihrem Durchmesser derart bemessen, dass die Gewindespindel mit ihrem Spindelkopf durch diese Durchgangsbohrung hindurch steckbar und mit dem Gewinderohr in Eingriff bringbar ist.

**[0038]** Um den Spindelkopf während des Spannvorganges oder auch Entlastungsvorganges einer Schraubenfeder zentriert in der Schraubenfeder auszurichten, ist gemäß Anspruch 26 eine Zentrierhülse vorgesehen, welche in die Durchgangsbohrung der ersten Spannplatte axial verschiebbar einsetzbar ist. Diese Zentrierhülse ist in ihrer Länge derart ausgebildet, dass sie den Spindelkopf der Gewindespindel mit geringem Spiel aufnimmt. Auf Grund der Axialbewegung des Spindelkopfes während des Spannvorganges einerseits durch den Federspanner und andererseits durch die Vorspanneinrichtung wird die Zentrierhülse beim Spannen durch die Durchgangsbohrung der ersten Spannplatte nach aussen verschoben. Auf Grund der zentrierten Ausrichtung des Spindelkopfes ist somit der Innensechskant des Spindelkopfes mit dem Schlüsselwerkzeug stets in einfacher Weise zugänglich, da der Innensechskant zumindest annähernd mittig auf die Durchgangsbohrung der Spannplatte ausgerichtet ist.

**[0039]** Gemäß Anspruch 27 kann zum Einsetzen des Gewinderohres in die zweite mit der Federwindung in Eingriff stehenden Druckplatte ein Setzwerkzeug vorgesehen sein. Dieses Setzwerkzeug weist an seinem einen Ende einen durch einen umlaufenden Anschlagsteg in seiner axialen Länge begrenzten Gewindeabschnitt auf. Mit diesem Gewindeabschnitt ist das Setzwerkzeug in das Gewinderohr einschraubbar, so dass das Gewinderohr mit dem Setzwerkzeug in einfacher Weise handhabbar ist. Zum Einsetzen des Gewinderohres in die zweite Druckplatte wird dieses mit dem Setzwerkzeug in die Schraubenfeder axial eingebracht und das Gewinderohr mit seinen Radialfingern durch den Durchbruch der zweiten Druckplatte hindurch gesteckt. Nach einer Drehung von etwa 90° gelangen dann die Radialfinger des Gewinderohres mit den Einsenkungen im Bereich des Durchbruches der Druckplatte in Eingriff. Nun kann die Sperrvorrichtung in ihre Sperrposition gebracht werden, so dass die Gewindespindel mit ihren Radialfingern nicht mehr aus den Einsenkungen der Druckplatte herausrutschen kann. Da nun eine drehfeste Verbindung zwischen dem Gewinderohr und der Druckplatte besteht, kann das Setzwerkzeug aus dem Gewinderohr wieder ausgeschraubt werden. Anschliessend wird die erste Druckplatte in die Schraubenfeder eingesetzt und die Gewindespindel durch die erste Druckplatte hindurch in das Gewinderohr eingeschraubt, so dass nachfolgend der Spannvorgang beginnen kann.

**[0040]** Mit dem erfindungsgemäßen System können Schraubenfedern in einfacher und sicherer Weise gespannt werden, welche nur über eine äussert enge Durchgangsbohrung eines Achskörpers eines Kraftfahrzeuges zugänglich sind. Auf Grund der beiden im radial äusseren Randbereich der beiden Druckplatten vorgesehenen Führungseinrichtungen, die eine Verdrehsicherung dieser Druckplatten gegeneinander bewirkt, ist es möglich das Spanngerät in seinem Durchmesser möglichst klein zu halten, so dass dieses beim Einsatz auch durch äusserst kleine Durchgangsbohrungen eines Achskörpers in eine zu spannende Schraubenfeder einführbar ist. Des weiteren ist eine präzise Ausrichtung dieses Federspanners mit seinen Führungseinrichtungen an dessen Druckplatten relativ zur Schraubenfeder in Verbindung mit der Vorspanneinrichtung sicher durchführbar. Der Monteur hat hier die Möglichkeit auf Grund des in der ersten Spannplatte in Bereich des Zentrierdomes radial nach außen gerichteten Anschlages die zu spannende Schraubenfeder für den Einbau präzise relativ zur Vorspanneinrichtung bezüglich ihrer Winkellage auszurichten. Nach dem Vorspannen um einen gewissen Spannhub, welcher durch die Markierungen

eindeutig erkennbar ist, können nun die Druckplatten radial von aussen in die entsprechenden Federwindungen der Schraubenfeder eingesetzt werden. Dabei gelangen die beiden Führungseinrichtungen entweder automatisch formflüssig und axial verschiebbar miteinander in Eingriff oder sie können derart aufeinander ausgerichtet werden, dass die vorgesehenen Zylinderschrauben durch den oder die Führungsschlitze hindurch in die zweite Führungsplatte einschraubbar sind. Damit wird eine axial verschiebbare formschlüssige und auch wieder lösbare Verbindung zwischen den beiden Führungsplatten erreicht. Durch anschließendes Ausrichten der Winkellage der beiden Druckplatten gegenüber der Vorspanneinrichtung, welche beispielsweise auf Grund der Lage der Stützstangen für den Monteur erkennbar ist, sind die beiden Druckplatten mit ihren Führungseinrichtung präzise gegenüber der Schraubenfeder ausrichtbar. Dies kann, je nach den räumlichen Verhältnissen an einem Kraftfahrzeug notwendig sein, um nach dem Einsetzen der Schraubenfeder die beiden Druckplatten mit ihren Führungseinrichtungen wieder entnehmen zu können. Sind hier beispielsweise die Zylinderschrauben vorgesehen, so müssen diesen eventuell zum Entnehmen der Druckplatten aus der in das Kraftfahrzeug eingesetzten Schraubenfeder wieder entfernbar sein, so dass deren Zugänglichkeit gewährleistet sein muss. Des weiteren sollten bei den Führungseinrichtungen vorzugsweise auf der Krümmungsaußenseite einer gebogen in ein Kraftfahrzeug eingesetzten Schraubenfedern positioniert sein, um einen sicheren Einsatz zu gewährleisten. Dies ist durch die Vorspanneinrichtung mit ihrem Anschlag sowie der genauen Positionierung der Druckplatten in eine in der Vorspanneinrichtung vorgespannten Schraubenfeder sicher gewährleistet.

## Ausführungsbeispiel

**[0041]** Anhand der Zeichnung wird nachfolgend beispielhaft ein Ausführungsbeispiel eines Systems zum Spannen einer Schraubenfeder näher erläutert. Es zeigt:

**[0042]** Fig. 1 eine perspektivische Draufsicht auf eine zweite Druckplatte mit Gewinderohr;

**[0043]** Fig. 2 eine perspektivische Unteransicht einer ersten Druckplatte mit Gewindespindel, Lagergehäuse, Axialdrucklager, Stützring und Sicherungsring;

**[0044]** Fig. 3 eine perspektivische Teilansicht zweier Führungseinrichtungen mit den zwei Druckplatten;

**[0045]** Fig. 4 eine perspektivische Darstellung eines fertig montierten Federspanners mit Führungseinrichtungen;

**[0046]** Fig. 5 eine erste alternative Ausführungsform zweier Führungseinrichtungen in perspektivischer Darstellung;

**[0047]** Fig. 6 eine zweite alternative Ausführungsform zweier Führungseinrichtungen in perspektivischer Darstellung;

**[0048]** Fig. 7 eine perspektivische Explosionsdarstellung einer Vorspanneinrichtung;

**[0049]** Fig. 8 eine perspektivische Teilansicht einer Stützplatte der Vorspanneinrichtung aus Fig. 7;

**[0050]** Fig. 9 eine perspektivische Darstellung eines Arretierhebels;

**[0051]** Fig. 10 eine perspektivische Darstellung eines Schlüsselwerkzeuges;

**[0052]** Fig. 11 eine perspektivische Darstellung eines Setzwerkzeuges;

**[0053]** Fig. 12 eine Schnittdarstellung XII – XII der Vorspanneinrichtung mit Schraubenfeder aus Fig. 7;

**[0054]** Fig. 13 die Darstellung aus Fig. 12 mit vorgespannter Schraubenfeder und angesetztem Federspanner

**[0055]** Fig. 14. ein zweites Ausführungsbeispiel einer oberen Druckplatte, deren Durchbruch mit dessen Einsenkungen Bestandteil eines separaten Lagerringes sind in perspektivischer Explosionsdarstellung;

**[0056]** Fig. 15 die zweite, obere Druckplatte aus Fig. 1 mit einem zusätzlich angeordneten Sperreinrichtung.

**[0057]** Fig. 1 zeigt eine perspektivische Draufsicht auf eine zweite Druckplatte **1** zusammen mit einem Gewinderohr **2**. Die zweite Druckplatte **1** weist eine etwa kreisförmige Grundfläche auf und ist in ihrem Zentrum mit einem zentralen Durchbruch **3** versehen. Diese zweite Druckplatte **1** bildet zur Aufnahme einer Federwindung einer zu spannenden Schraubenfeder eine Spannfläche **4**, welche in ihrem radial äußeren Randbereich durch einen Randsteg **5** begrenzt ist. Im radial inneren Bereich ist die Spannfläche **4** durch einen inneren Randsteg **6** radial begrenzt, welcher von einem zentralen Stützteller **7** gebildet wird.

**[0058]** Wie aus Fig. 1 erkennbar ist, befindet sich der zentrale Durchbruch **3** innerhalb dieses Stütztellers **7**, welcher konzentrisch in der Druckplatte **1** angeordnet ist. Dabei ist aus Fig. 1 ebenfalls erkennbar, dass der äußere Randbereich der Druckplatte **1**, welcher die Spannfläche **4** bildet eine umlaufende Steigung aufweist. Die Spannfläche **4** ist durch eine Aus-

sparung **8**, welche sich über einen Winkel α von etwa 90° in Umfangsrichtung erstreckt unterbrochen. Diese Aussparung dient zur axialen Durchführung einer aufzunehmenden Federwindung einer zu spannenden Schraubenfeder wie dies aus dem Stand der Technik bereits hinreichend bekannt ist. Diese Aussparung **8** definiert eine Symmetrieebene **9** zu welcher die beiden Endkanten **10** und **11** der Spannfläche **4** symmetrisch angeordnet sind. Weiterhin ist die zweite Druckplatte **1** in ihrem radial äußeren Randbereich symmetrisch zur Symmetrieebene **9** beim vorliegenden Ausführungsbeispiel mit insgesamt drei Montageblöcken **12**, **13**, und **14** versehen, welche rechtwinklig zueinander versetzt gleichmäßig am Umfang der zweiten Druckplatte **1** verteilt angeordnet sind. Jede dieser Montageblöcke **12**, **13** und **14** ist mit zwei Gewindebohrungen versehen, welche für den Montageblock **14** mit den Bezugszeichen **15** und **16** gekennzeichnet sind. Diese Montageblökke **12**, **13** und **14** dienen zur wahlweisen Montage einer Führungseinrichtung, wie dies später noch näher erläutert wird. Jeder der Montageblöcke weist eine etwa tangential zur Druckplatte **1** verlaufende Montagefläche **17**, **18**, **19** auf, welche gleichzeitig parallel zur Längsmittelachse **20** der zweiten Druckplatte **1** verlaufen.

**[0059]** Des weiteren ist aus Fig. 1 erkennbar, dass der zentrale Durchbruch **3**, welcher konzentrisch zur Längsmittelachse **20** der Druckplatte **1** angeordnet ist, zwei sich diametral gegenüberliegende, axial durchgehende radiale Erweiterungen **21** und **22** aufweist. Weiter ist der Durchbruch **3** mit zwei radialen Einsenkungen **23** und **24** versehen, welche ausgehend von der äußeren Oberfläche **25** des Stütztellers **7** sich etwa bis zur halben axialen Länge des Durchbruches **3** erstrecken. Diese radialen Einsenkungen **23** und **24** bilden jeweils eine Stützfläche **26** bzw. **27**, deren Funktion nachfolgend noch näher erläutert wird. Die beiden Einsenkungen **23** und **24** liegen sich ebenfalls diametral gegenüber bezüglich der Längsmittelachse **20** der zweiten Druckplatte **1** und sind in etwa rechtwinklig zu den beiden radialen Erweiterungen **21** und **22** des zentralen Durchbruches **3** angeordnet. Dabei definieren diese beiden Einsenkungen **23** und **24** mit ihren Stützflächen **26** und **27** eine Schwenkachse **28**, welche beim vorliegenden Ausführungsbeispiel unter einem Winkel β von etwa 15° zur Symmetrieebene **9** der Aussparung **8** der Druckplatte **1** verlaufend angeordnet sind. Im Umfangsbereich der beiden Einsenkungen **23**, **24** weist der Stütztteller **7** unterseitig, ausgehend vom Durchbruch **3** zwei radial nach außen verlaufende Strichmarkierungen **38** auf, welche die Umfangsposition der Einsenkungen **23** und **24** unterseitig kennzeichnen.

**[0060]** Das Gewinderohr **2** ist, wie dies aus **Fig.** I ersichtlich ist, zylindrisch ausgebildet und weist ein Innengewinde **29** auf, welches in Fig. 1 gestrichelt dargestellt ist. An dieses Innengewinde **29** schließt sich zum oberen Ende des Gewinderohres **2** hin ein radial erweiterter Bohrungsabschnitt **30** an, so dass eine in das Innengewinde **29** einschraubbare Gewindespindel durch das Gewinderohr **2** axial hindurch schraubbar ist.

**[0061]** Weiter weist das Gewinderohr **2** an seinem oberen Ende zwei radial vorstehende Radialfinger **31** und **32** auf, mit welchen das Gewinderohr **2** mit den beiden Einsenkungen **23** und **24** der zweiten Druckplatte **1** in Eingriff bringbar ist. Dabei weist jeder der Radialfinger **31** und **32** eine bogenförmig verlaufende Stützfläche **33** bzw. **34** auf, mittels welcher sich das Gewinderohr **2** schwenkbar auf den Stützflächen **26** und **27** der beiden Einsenkungen **23** und **24** der Druckplatte **1** abstützt. Dabei liegen sich die beiden Radialfinger **31** und **32** ebenfalls diametral gegenüber. Die Umfangslänge der beiden Radialfinger **31** und **32** ist dabei jeweils geringer als die Umfangslänge der jeweils zugeordneten Einsenkung **23** bzw. **24**, so dass das Gewinderohr **2** im Durchbruch **3** der Druckplatte **1** eine gewisse Schwenkbewegung um die Schwenkachse **28** ausführen kann. Gleichzeitig weist der Durchbruch **3** ebenfalls eine etwa ovale Grundform auf und ist im Bereich seiner beiden radialen Erweiterungen **21** und **22** im Durchmesser größer ausgebildet, so dass die Schwenkbewegung ermöglicht ist.

**[0062]** In seinem oberen Endbereich, in welchem die beiden Radialfinger **31** und **32** angeordnet sind, weist das Gewinderohr **2** eine umlaufende Ringmarkierung **35** auf, deren Abstand von der oberen Stirnfläche **36** des Gewinderohres **2** etwa der Dicke des Stütztellers **7** der zweiten Druckplatte **1** entspricht. Auf Grund dieser Ringmarkierung **35** ist es für den Mechaniker erkennbar, dass die beiden Radailfinger **31** und **32** korrekt mit den beiden Einsenkungen **23** und **24** der zweiten Druckplatte **1** in Eingriff stehen. In diesem Fall ist die Ringmarkierung **35** unterseitig unterhalb des Stütztellers **7** der Druckplatte **1** erkennbar, da die Ringmarkierung **35** auf Grund ihres axialen Abstandes zur oberen Stirnfläche **36** des Gewinderohres **2** unterhalb des Stütztellers **7** liegt.

**[0063]** Des weiteren sind im Umfangsbereich der beiden Radialfinger **31** und **32** ausgehend von der Ringmarkierung **35** zwei Strichmarkierungen **37** vorgesehen, durch welche die Position der beiden Radialfinger **31** und **32** am Gewinderohr **2** erkennbar ist. Zum korrekten Einsetzen des Gewinderohres **2** wird dieses mit seinem Radialfingern **31** und **32** auf die beiden radialen Erweiterungen **21** und **22** der zweiten Druckplatte **1** ausgerichtet und von unten durch die zweite Druckplatte **1** hindurch gesteckt, nach dem die Druckplatte **1** in eine Schraubenfeder eingesetzt wurde. Nach einer Drehung um etwa 90° kommen die beiden Radialfinger **31** und **32** mit den beiden Einsenkungen **23** und **24** der zweiten Druckplatte **1** in Überdeckung. Da, wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, die

beiden Strichmarkierungen **37** sich ausgehend von der Ringmarkierung **35** nach unten in Richtung des Innengewindes **29** bzw. entgegengesetzt zur oberen Stirnfläche **36** erstrecken, ist diese korrekte Winkelposition der Radialfinger **31** und **32** für deren Eingriff mit den Einsenkungen **23** und **24** für den Monteur von der Unterseite der zweiten Druckplatte **1** erkennbar. Damit kann der Monteur sicher erkennen, dass in dieser Position das Gewinderohr **2** mit seinen Radialfingern **31** und **32** korrekt in die beiden Einsenkungen **23** und **24** einsetzbar ist.

**[0064]** Dazu ist diese obere, zweite Druckplatte **1** unterseitig am Stützteller **7**, ausgehend vom Durchbruch **3** ebenfalls mit zwei radial verlaufenden Strichmarkierungen **38** versehen, deren Winkelposition der Winkelposition der beiden Einsenkungen **23** und **24** entspricht. Somit erkennt der Monteur, dass sich das Gewinderohr **2** mit seinen Radialfingern **31** und **32** in der korrekten Winkelausrichtung bezüglich der beiden Einsenkungen **23** und **24** befindet, sofern die Strichmarkierungen **37** und **38** mit den beiden Strichmarkierungen **39** der zweiten Druckplatte **1** in Überdeckung sind. In dieser Position ist das Gewinderohr **2** axial nach unten zurückzuziehen, so dass die beiden Radialfinger **31** und **32** mit den beiden Einsenkungen **23** und **24** in korrekter Position in Eingriff bringbar sind.

**[0065]** Um das Gewinderohr in dieser eingesetzten Position im Durchbruch **3** der Druckplatte **1** zu sichern kann eine Sperreinrichtung **245** vorgesehen sein, wie dies Fig. 15 beispielhaft zeigt. Diese Sperreinrichtung kann, wie in Fig. 15 beispielhaft dargestellt, aus einem Sicherungsblech **245** bestehen, welches mittels einer Montageschraube **246** oberseitig auf der Druckplatte **1** schwenkbar befestigt ist. Anstatt einer solchen schwenkbaren Befestigung ist auch ein relativ zur Druckplatte **1** radial verschiebbares Sicherungsblech vorstellbar, welchen mittels zweier Führungsschienen oberseitig auf der Druckplatte **1** radial verschiebbar aufgenommen wird (in der Zeichnung nicht dargestellt). Das Sicherungsblech **245** befindet sich in der in Fig. 15 dargestellten Schwenklage in einer Sperrposition, in welcher das Sicherungsblech **245** mit einem Sicherungsabschnitt **247** zumindest die Einsenkung **24** nah oben verschließt. In dieser Sperrposition kann somit eine mit ihren Radialfingern **31** und **32** korrekt in die Einsenkungen **23**, **24** eingesetzte Gewinderohr **2**, wie dies aus Fig. 4 ersichtlich ist, nicht wider aus den Einsenkungen **23** und **24** herausrutschen. Damit wird die Arbeitssicherheit des erfindungsgemäßen Federspanners **120** erheblich erhöht, da das Gewinderohr **2** mit seinen Radialfingern nicht versehentlich mit den Einsenkungen **23** und **24** ausser Eingriff gebracht werden kann. Um das Gewinderohr **2** wieder aus der Druckplatte **1** entnehmen zu können, ist das Sicherungsblech um die Schraubenachse **248** der Montageschraube **246** aus seiner dargestellten Sperrstellung in eine neutrale Position in Richtung des Pfeiles **249** schwenkbar, bis der Sicherungsabschnitt **247** den Durchbruch **3** zusammen mit der Einsenkung **24** vollständig frei gibt. Zur Erleichterung der Handhabung weist das Sicherungsblech **245** beim vorliegenden Ausführungsbeispiel einen radial nach aussen vorstehenden Betätigungsabschnitt **250** auf, welcher auch radial nach aussen über die Druckplatte **1** hinausragt. Damit ist der Betätigungsabschnitt **250** auch beim Einsatz der Druckplatte **1** am Kraftfahrzeug sicher erreichbar, so dass das Sicherungsblech in einfacher Weise aus seiner neutralen Stellung in die in Fig. 15 dargestellte Sperrstellung und wieder zurück verstellbar ist. Zur Sicherung des Sicherungsbleches **245** in seiner jeweiligen Stellung kann dieses mittels der Montageschraube **246** und eines Federspannringes **251** reibschlüssig gesichert sein. Es können alternativ oder ergänzend dazu aber auch Rastnasen am Sicherungsblech **245** und auf der Oberseite der Druckplatte **1** angeordnete Vertiefungen in entsprechenden Positionen vorgesehen sein, welche wechselweise in einer der Stellungen des Sicherungsbleches **245** miteinander in lösbaren Eingriff bringbar sind (in der Zeichnung nicht dargestellt).

**[0066]** Fig. 2 zeigt eine Unteransicht einer ersten Druckplatte **40** zusammen mit einer Gewindespindel **41** sowie einem Lagergehäuse **42**, einem axial Drucklager **43**, einem Stützring **44** und einem Sicherungsring **45**. Die erste Druckplatte **40** weist ebenfalls eine kreisrunde Grundfläche auf und bildet eine Spannfläche **46**, welche zur Aufnahme einer Federwindung einer zu spannenden Schraubenfeder dient. Diese Spannfläche **46** weist eine umlaufende Steigung auf und ist im radial äußeren Bereich ebenfalls durch einen ersten Randsteg **47** und im radial inneren Bereich durch einen zweiten Randsteg **48** eines zentralen Stütztellers **49** begrenzt. Die Stützfläche weist eine Aussparung **50** auf, welche sich über einen Umfangswinkel α1 von ebenfalls etwa 90° erstreckt. Diese Aussparung **50** dient zur axialen Durchführung einer aufzunehmenden Federwindung einer Schraubenfeder, wie dies aus dem Stand der Technik bekannt ist. Diese Aussparung **50** definiert ebenfalls eine Symmetrieebene **51**, zu welcher die beiden Endkanten **52** und **53** der Aussparung **50** symmetrisch angeordnet sind.

**[0067]** Auch dieses Ausführungsbeispiel der ersten Druckplatte **40** ist in ihrem radial äußeren Kantenbereich insgesamt drei Montageblöcke **54**, **55** und **56** versehen, welche mit ihrer äußeren Montagefläche **57**, **58** und **59** tangential zur ersten Druckplatte **40** sowie parallel zur Längsmittelachse **60** der Druckplatte **40** verlaufen. Jeder der Montageblöcke **54**, **55** und **56** weist zwei Gewindebohrungen **61**, von welchen lediglich die beiden Gewindebohrungen **61** und **62** des Montageblockes **56** in Fig. 2 erkennbar sind. Auch diese Montageblöcke **54**, **55** und **56** dienen zur wahlweisen Montage einer Führungseinrichtung, wie spä-

ter noch näher erläutert wird. Bezüglich der bisher beschriebenen Merkmale der ersten Druckplatte **40** ist diese identisch aufgebaut wie die zweite Druckplatte **1** aus Fig. 1. An dieser Stelle sei bemerkt, dass die Montageblöcke **12**, **13** und **14** sowie **54**, **55** und **56** der zweiten Druckplatte **1** sowie der ersten Druckplatte **40** auch in unterschiedlichen Winkelpositionen und auch in unterschiedlicher Anzahl an den beiden Druckplatten **1** und **40** angeordnet sein können. Die Wahl der Anzahl sowie Anordnung im Umfangsbereich der jeweiligen Druckplatte **1** oder **40** ist im wesentlichen vom Einsatzgebiet und vom Verlauf einer in einem Fahrzeug eingespannten Schraubenfeder abhängig.

**[0068]** Weiter weist die erste Druckplatte **40** ebenfalls einen zentralen Durchbruch **63** auf, welcher im Durchmesser erheblich größer ausgebildet ist als der zentrale Durchbruch **3** der zweiten Druckplatte **1**. Dieser zentrale Durchbruch **63** der ersten Druckplatte **40** dient zur schwenkbaren Aufnahme des Lagergehäuses **42**. Zur axialen Abstützung diese Lagergehäuses **42** ist dieses mit zwei sich diametral gegenüberliegenden, radial nach aussen vorstehenden Lagerstegen **64** und **65** versehen. Jeder der Lagerstege **64** und **65** weist eine bogenförmig verlaufende Stützfläche **66** bzw. **67** auf, über welche sich das Lagergehäuse **42** schwenkbar in zwei Einsenkungen **68** bzw. **69** des Durchbruches **63** der ersten Stützplatte **40** axial abstützt. Wie aus Fig. 2 erkennbar ist, bilden diese Einsenkungen **68** und **69** radiale Erweiterungen des Durchbruches **63** welche sich von der äusseren Oberfläche **70** des Stütztellers **49** in axialer Richtung der Längsmittelachse **60** etwa über zwei Drittel der Dicke des Stütztellers **49** erstrecken. Jede der Einsenkungen **68** und **69** bildet jeweils eine Stützfläche **71** bzw. **72**, auf welcher sich die beiden Stützflächen **66** und **67** der Lagerstege **64** und **65** des Lagergehäuses **42** in montiertem Zustand axial abstützen.

**[0069]** Zur Sicherung des Lagergehäuses **42** im Durchbruch **63** der ersten Druckplatte **40** sind zwei Sicherungsschrauben **73**, **74** vorgesehen, welche jeweils in ein Innengewinde **75** bzw. **76** des Lagerhäuses **42** einschraubbar sind. Diese beiden Innengewinde **75** und **76** sind den beiden Lagerstegen **64** und **65** axial gegenüberliegend im radial äußeren Randbereich der oberen Stirnfläche **77** des Lagergehäuses **42** angeordnet so dass die Sicherungsschrauben **73** und **74** das Lagergehäuse mit ihren jeweiligen Schraubenköpfen **78** und **79** jeweils teilweise radial überragen. Damit wird das Lagergehäuse **42** durch die Sicherungsschrauben **73** und **74** mit Spiel im Durchbruch **63** der ersten Druckplatte **40** gehalten. Die Abmessungen der Lagerstege **64** und **65** sowie der Einsenkungen **68** und **69** sind dabei derart aufeinander abgestimmt, dass das Lagergehäuse **42** in den Einsenkungen **68** und **69** um eine von den beiden Stützflächen **71** und **72** definierte Schwenkachse **80** schwenkbar ist. Diese Schwenkachse **80** verläuft beim vorliegenden Ausführungsbeispiel rechtwinklig zur Symmetrieebene **51** der Aussparung **50** der Spannfläche **46** der ersten Druckplatte **40**. Weiter ist auch der Durchbruch **63** oval geformt und weist im Bereich rechtwinklig zu seine beiden Einsenkungen **68** und **69** einen größeren Durchmesser auf als im Bereich der Einsenkungen **68** und **69**, wodurch die Schwenkbarkeit des Lagergehäuses **42** im Durchbruch **63** gewährleistet ist.

**[0070]** Weiter bildet das Lagergehäuse seinen beiden Lagerstegen **64** und **65** axial gegenüberliegend einen radial nach innen gerichteten Stützsteg **81**, an welchem sich das in das Lagergehäuse **42** eingesetzte Axialdrucklager **43** im Betrieb axial abstützt. Des weiteren ist in das montierte Axialdrucklager **43** der Stützring **44** einsetzbar, wozu dieser einen zylindrischen Zentrieransatz **82** aufweist, welcher vom Axialdrucklager **43** im montierten Zustand zentriert aufgenommen wird.

**[0071]** Zur Sicherung des Stützringes **44** zusammen mit dem Axialdrucklager **43** im Lagergehäuse **42** ist der Sicherungsring **45** vorgesehen, welcher dementsprechend in eine umlaufende Radialnut **83** des Lagergehäuses **42** einsetzbar ist. Dazu ist das Lagergehäuse **42** als Aufnahmezylinder ausgebildet, wobei die Radialnut **83** an der Innenwand des Lagergehäuses **42** angeordnet ist.

**[0072]** Des weiteren ist in Fig. 2 die Gewindespindel **41** dargestellt, welche zum Einschrauben in das Gewinderohr **2** aus Fig. 1 einen Gewindeabschnitt **84** aufweist. An diesem Gewindeabschnitt **84** schließt sich ein Spindelkopf **85** an, welcher radial erweitert ausgebildet ist und passend in eine zentrale Einsenkung **86** des Stützringes **44** einsetzbar ist. Dabei ist die axial Länge des Spindelkopfes derart gewählt, dass dieser im montierten Zustand den Stützring **44** zumindest um einige Millimeter axial überragt. Dieser Stützring **44** weist zur axialen Durchführung des Gewindeabschnittes **84** der Gewindespindel **41** eine entsprechende Durchgangsbohrung **87** auf, welche von der Einsenkung **86** konzentrisch umgeben ist. Des weiteren ist aus Fig. 2 erkennbar, dass der Spindelkopf **85** ein Schlüsselprofil in Form eines Innensechskantes **88** aufweist, welcher zum drehenden Antrieb der Gewindespindel **41** mittels eines entsprechend passenden Schlüsselwerkzeuges dient.

**[0073]** Fig. 3 zeigt eine perspektivische Explosionsdarstellung einer ersten Führungseinrichtung sowie einer zweiten Führungseinrichtung, welche jeweils als Führungsplatte **90** bzw. **91** ausgebildet sind. Die Führungsplatte **90** weist an ihrem oberen Ende zwei Durchgangsbohrungen **92** und **93** auf, durch welche jeweils eine Montageschraube **94** und **95** hindurch steckbar ist. Über diese Montageschrauben **94** und **95** ist diese zweite Führungsplatte **90** beispielsweise

am Montageblock **14** der zweiten Druckplatte **1** feststehend montierbar, wie dies in Fig. 4 beispielhaft dargestellt ist. Im Bereich seines den beiden Durchgangsbohrungen **92** und **93** axial gegenüberliegenden Endbereich **96**, weist die zweite Führungsplatte **90** zwei Innengewinde **97** und **98** auf, in welche jeweils ein als Zylinderschraube **99**, **100** ausgebildeter Führungszapfen auswechselbar einschraubbar ist.

**[0074]** Diese Zylinderschrauben **99**, **100** weisen jeweils einen zylindrischen Führungsschaft **101**, **102** auf sowie einen radial vergrößerten Schraubenkopf **103** und **104**. Am Ende jedes Führungsschaftes **101**, **102** ist jeweils ein Gewindeabschnitt **105**, **106** vorgesehen, deren axiale Länge jeweils etwa der Dicke d1 der Führungsplatte **90** entspricht.

**[0075]** Die erste Führungsplatte **91** weist in ihrem unteren Endbereich ebenfalls zwei Durchgangsbohrungen **107** und **108** auf, durch welche ebenfalls zwei Montageschrauben **109** und **110** hindurch steckbar sind. Mittels dieser Montageschrauben **109** und **110** ist diese erste Führungsplatte **91** feststehend beispielsweise am Montageblock **56** der ersten Druckplatte **40** befestigbar. Dazu werden die beiden Montageschrauben **109** und **110** jeweils in eine der Gewindebohrungen **61** bzw. **62** eingeschraubt.

**[0076]** Die erste Führungsplatte **91** ist weiter mit zwei parallel zueinander verlaufenden Führungsschlitzen **111**, **112** versehen, welche sich annähernd über die gesamte Länge der ersten Führungsplatte **91** erstrecken, wie dies aus Fig. 3 ersichtlich ist. Über diese Führungsschlitze **111** und **112** und die beiden Zylinderschrauben **99** und **100** ist die erste Führungsplatte **91** axial verschiebbar und lösbar mit der zweiten Führungsplatte **90** verbindbar. Dazu werden die Zylinderschrauben **109** und **110** jeweils durch einen der Führungsschlitze **111** und **112** hindurch gesteckt und in das entsprechend zugeordnete Innengewinde **97** bzw. **98** der zweiten Führungsplatte **90** eingeschraubt.

**[0077]** Um die beiden Zylinderschrauben **99**, **100** gegeneinander zu stabilisieren, insbesondere dann, wenn die erste Führungsplatte **91** mit ihren Führungsschlitzen **111**, **112** in der Nähe der Schraubenköpfe **103** und **104** angeordnet ist, ist eine Stützplatte **113** vorgesehen, welche zwei entsprechende Durchgangsbohrungen **114** und **115** aufweist, durch welche die beiden Zylinderschrauben **99**, **100** mit ihrem jeweiligen Führungsschaft **101** bzw. **102** passend hindurch steckbar sind.

**[0078]** Im montiertem Zustand bewirken die beiden Führungseinrichtungen **90**, **91** eine verdrehsichere Verbindung der beiden Druckplatten **1** und **40**. Dabei sind diese Führungseinrichtungen **90**, **91** auf Grund der Führungsschlitze **111** und **112** der ersten Führungsplatte **91** im Einsatz etwa parallel zu einer zu spannenden Schraubenfeder verlaufend axial gegeneinander verschiebbar. Die axiale Länge der beiden Führungsschlitze **111** und **112** entspricht dabei wenigstens dem Spannhub des aus der Gewindespindel **41** und dem Gewinderohr **2** gebildeten Spanngerät.

**[0079]** Fig. 4 zeigt einen fertig montierten Federspanner **120** in perspektivischer Darstellung. Es ist erkennbar, dass das Führungsrohr **2** mit seinen beiden Radialfingern **31** und **32** mit den beiden radialen Einsenkungen **23** und **24** in Eingriff steht. Die Umfangslänge der Radialfinger **31** und **32** ist kürzer ausgebildet, als die Umfangslänage der beiden Einsenkungen **23** und **24**, so dass die zweite Druckplatte **1** um die von den Einsenkungen **23** und **24** definierte Schwenkachse **28** in Richtung des Doppelpfeiles **121** zumindest begrenzt schwenkbar ist. Auch hier kann das Sicherungsblech **245** aus Fig. 15 vorgesehen sein, was aber aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt ist. Es ist jedoch Leicht vorstellbar, dass das Gewinderohr **2** nicht axial aus dem Durchbruch **3** heraus geschoben werden kann, sofern das Sicherungsblech aus Fig. 15 in der dort dargestellten Sperrposition oberseitig auf der zweiten Druckplatte **1** angeordnet ist.

**[0080]** Die zweite Führungseinrichtung bzw. Führungsplatte **90** ist mittels der Montageschrauben **94** und **95** feststehend am Montageblock **14** montiert. Hierzu sei bemerkt, dass diese zweite Führungsplatte **90**, je nach Einsatzgebiet, auch an einem der beiden weiter vorgesehenen Montageblöcke **12** oder **13** feststehend montiert sein kann. Dies ist letztendlich auch davon abhängig, wie die aus einem Fahrzeug auszubauenden Schraubenfeder zwischen dem Achskörper und der Karosserie verläuft. Dementsprechend ist auch die vorgesehene Schwenkachse **28** relativ zur ersten, unteren Druckplatte **40** auszurichten, um beispielsweise einen gekrümmt eingespannten Verlauf einer solchen Schraubenfeder zu berücksichtigen.

**[0081]** Des weiteren ist aus Fig. 4 erkennbar, dass die erste Führungsplatte **91** über deren Montageschrauben **109** und **110** feststehend am Montageblock **56** der ersten Druckplatte **40** montiert ist. In der in Fig. 4 dargestellten Ausgangslage liegt die erste Führungsplatte **91** flächig radial außenseitig auf der zweiten Führungsplatte **90** auf, so dass zum Ausgleich dieses radial größeren Abstandes der ersten Führungsplatte **91** relativ zur zweiten Führungsplatte **90** bezüglich der Längsmittelachse **122** des Federspanners **120** beim vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Distanzplatte **123** vorgesehen isr, welche zwischen der Montagefläche **59** des Montageblockes **56** und der ersten Führungsplatte **91** angeordnet ist.

**[0082]** Wie weiter aus Fig. 4 ersichtlich ist, sind die beiden Zylinderschrauben **99** und **100** in das untere

Ende **96** der zweiten Führungsplatte **90** feststehend eingeschraubt. Dabei durchragen diese Zylinderschrauben **99**, **100** die beiden Führungsschlitze **111**, **112** mit ihren Führungsschäften **101** und **102** radial von innen nach außen. Auf diese beiden Führungsschäfte **101** und **102** ist die Stützplatte **113** aufgesetzt, so dass die beiden Zylinderschrauben **99** und **100** insbesondere im Bereich ihrer Schraubenköpfe **103** und **104** stabilisiert sind.

**[0083]** Auf Grund dieser axial in Richtung des Doppelpfeiles **124** verstellbaren Führung der beiden Zylinderschrauben **99** und **100** in den Führungsschlitzen **111** und **112** wird einerseits eine Verstellbarkeit der beiden Druckplatten **1** und **40** in axialer Richtung ermöglicht, wobei gleichzeitig eine Verdrehsicherung dieser beiden Druckplatten **1** und **40** relativ zueinander bewirkt wird. Auf Grund der Schlitzführung ist auch eine relative Verschwenkbarkeit der beiden Druckplatten **1** und **40** beispielsweise um den Doppelpfeil **125** möglich, ohne dass die Verdrehsicherung aufgehoben ist.

**[0084]** Eine solche Verschwenkbarkeit in Richtung des Doppelpfeiles **125** kann erforderlich sein, wenn eine zu spannende Schraubenfeder zwischen den Achskörper und der Karosserie einen Fahrzeuges gebogen eingespannt ist. Außerdem führen die beiden Druckplatten **1** und **40** während des Spannvorganges zumindest in gewissen Grenzen eine Schwenkbewegung aus, welche durch die Schlitzführung der beiden Führungsplatten **90** und **91** kollisionsfrei gewährleistet bleibt.

**[0085]** Wie weiter aus der Fig. 4 ersichtlich ist, weisen die Führungsschäfte **101** und **102** der beiden Zylinderschrauben **99** und **100** eine erheblich größere Länge auf, als die Summe aus der Dicke d2 (Fig. 3) der ersten Führungsplatte **91** und d3 (Fig. 3) der Stützplatte **113**. Durch diese Ausgestaltung wird gewährleistet, dass die beiden Führungsplatten **90** und **91** auch eine Schwenkbewegung in Richtung des Doppelpfeiles **126** ausführen können, da zwischen den Schraubenköpfen **103** und **104** der beiden Zylinderschrauben **99** und **100** und der zweiten Führungsplatte **90** genügend Spielraum vorhanden ist.

**[0086]** Des weiteren ist aus Fig. 4 ersichtlich, dass das Lagergehäuse **42** in den Durchbruch **63** der zweiten Druckplatte **40** eingesetzt ist. Dabei greifen die beiden Lagerstege **64** und **65** in die entsprechend zugeordneten Einsenkungen **68** und **69** des Durchbruches **63** der ersten Druckplatte **40** ein. Auch hier ist erkennbar, dass die Umfangslänge der beiden Lagerstege **64** und **65** jeweils kürzer ausgebildet ist, als die jeweilige Umfangslänge der zugeordneten Einsenkung **68** und **69**, so dass das Lagergehäuse **42** relativ zur ersten Druckplatte **40** um die durch die beiden Einsenkungen **68** und **69** festgelegte Schwenkachse **80** schwenkbar ist.

**[0087]** Dabei ist erkennbar, dass die beiden Schwenkachsen **28** und **80** bei der vorliegenden Anordnung der beiden Druckplatten **1** und **40** nicht parallel zueinander verlaufen. Die Ausrichtung der beiden Schwenkachsen **80** und **28** zueinander ist dabei von den jeweiligen Einsatzbedingungen abhängig und durch die Wahl der Montageblöcke **12**, **13**, **14** und **54**, **55** und **56** zur Montage der Führungseinrichtungen **90** und **91** einstellbar. Dies bedeutet, dass die Winkelstellung der beiden Druckplatten **1** und **40** je nach der wahlweisen Montage der beiden Führungsplatten **90** und **91** an einem der jeweils vorgesehenen Montageblöcke **12**, **13**, **14** bzw. **54**, **55** und **56** dem Verlauf einer in einem Kraftfahrzeug eingespannten Schraubenfeder anpassbar ist.

**[0088]** Weiter ist aus Fig. 4 ersichtlich, dass in das Lagergehäuse die beiden Sicherungsschrauben **73** und **74** eingeschraubt sind, welche mit ihrem jeweiligen Schraubenkopf **78** bzw. **79** das Lagergehäuse **42** radial nach außen überragen. Durch diese Ausgestaltung wird das Lagergehäuse **42** im Durchbruch **63** der Druckplatte **40** unverlierbar gehalten, wobei dessen Schwenkbarkeit erhalten bleibt, da die axiale Länge bzw. Höhe des Lagergehäuses **42** zumindest minimal größer ausgebildet ist als die axiale Länge des Durchbruches **63** bzw. des Stütztellers **49** der ersten Druckplatte **40**. D.h., das die axiale Tiefe der Einsenkungen **68**, **69** sowie die axiale Länge der beiden Lagerstege **64**, **65** sowie die axiale Länge des Lagergehäuses **42** derart aufeinander abgestimmt sind, dass zwischen den radial nach aussen vorstehenden Schraubenköpfen **78**, **79** und dem Stützteller **49** stets ein axialer minimaler Abstand von etwa 1 mm bis 3 mm besteht.

**[0089]** Weiter ist aus Fig. 4 erkennbar, dass die Gewindespindel **41** mit ihrem Spindelkopf **85** in das Axialdrucklager **43** des Lagergehäuses **42** eingesetzt ist. Die Gewindespindel **41** durchragt dabei ausgehend von ihrem Spindelkopf **85** das Lagergehäuse **42** mit seinem Axialdrucklager **43** in Richtung des Gewinderohres **2** und ist mit ihrem Gewindeabschnitt **84** in das in Fig. 4 nicht weiter erkennbare Innengewinde **29** (Fig. 1) des Gewinderohres **2** eingeschraubt. Es ist leicht vorstellbar, dass durch Betätigung der Gewindespindel **41** über deren in Fig. 2 dargestellten Innensechskant **88** der Abstand der beiden Druckplatten **1** und **40** variabel zum Spannen einer Schraubenfeder veränderbar ist. Dabei wird die Schraubenfeder, wie dies aus dem Stand der Technik hinreichend bekannt ist, zwischen den beiden Spannflächen **4** und **46** der beiden Druckplatten **1** und **40** aufgenommen.

**[0090]** Wie aus Fig. 3 und Fig. 4 weiter ersichtlich ist, weist die zweite Führungsplatte **90** oberhalb der beiden Montageschrauben **94** und **95** bzw. oberhalb ihrer beiden Durchgangsbohrungen **92** und **93** eine Steckbuchse **130** auf, welche quer zur Führungsplat-

te **90** verlaufend auf deren oberen Stirnseite feststehend angeordnet ist. Dabei kann diese Steckbuchse **130** mit der Führungsplatte **90** verschweißt sein. Diese Steckbuchse **130** weist beim vorliegenden Ausführungsbeispiel einen durchgehenden Innensechskant **131** auf, in welchen ein Arretierhebel einsteckbar ist. Mittels dieses Arretierhebels, welcher zu Fig. 9 noch näher beschrieben wird, ist die zweite Druckplatte **1** und über die beiden Führungsplatten **90** und **91** auch die erste Druckplatte **40** in einer bestimmten Winkelposition in ihrem an einer Schraubenfeder angesetzten Zustand fixierbar. Dadurch wird die Bedienung des Federspanners **120** für den Monteur erleichtert. Weiter ist mittels des Arretierhebels der Federspanner **120** zusammen mit einer im Federspanner eingespannten Schraubenfeder, insbesondere beim Einbau der Schraubenfeder zwischen den Achskörper und der Karosserie eines Kraftfahrzeuges in einfacher Weise auf die Federaufnahme der Karosserie ausrichtbar.

**[0091]** Fig. 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel zweier Führungselemente **135** und **136**, welche ähnlich aufgebaut sind wie die beiden Führungselemente **90** und **91**. So weist das erste Führungselement **135** ebenfalls eine Führungsplatte **137** auf, welche mit zwei längs dieser Führungsplatte **137** verlaufenden Führungsschlitzen **138** und **139** versehen ist. Die Führungsplatte **137** steht über ein Schwenklager **140** mit einer Montageplatte **141** in Verbindung und ist um die Schwenkachse **142** des Schwenklagers **140** schwenkbar gelagert. Des weiteren sind auch hier zwei Zylinderschrauben **143** und **144** vorgesehen, welche jeweils einen zylindrischen Schaftabschnitt **145** und **146** aufweisen. Diese Zylinderschrauben **143** und **144** sind ebenfalls mit einem als Sechskant ausgebildeten Schraubenkopf **147** bzw. **148** versehen und weisen am diesem Schraubenkopf **147** bzw. **148** gegenüber liegenden Ende des jeweiligen Schaftabschnittes **145** bzw. **146** jeweils einen Gewindeabschnitt **149** bzw. **150** auf. Mit diesen Gewindeabschnitte **149** und **150** sind die beiden Zylinderschrauben **143** und **144** jeweils in ein zugeordnetes Innengewinde **151** bzw. **152** des zweiten Führungselementes **136** festsitzend einschraubbar. Diese Innengewinde **151** und **152** sind wie bei der Führungsplatte **90** des Ausführungsbeispieles gemäß der Fig. 3 im unteren Endbereich **153** einer Führungsplatte **154** des zweiten Führungselementes **136** angeordnet. Diese Führungsplatte **154** ist ebenfalls über ein Schwenklager **155** um eine Schwenkachse **156** des Schwenklagers **155** schwenkbar an einer Montageplatte **157** des zweiten Führungselementes **136** gelagert.

**[0092]** Zur Montage an dem jeweils ausgewählten Montageblock **12**, **13** oder **14** weist die Montageplatte **157** zwei Durchgangsbohrungen **158** und **159** auf, durch welche entsprechend zwei Montageschrauben **94** und **95** hindurch steckbar und beispielsweise in die in Fig. 1 beispielhaft dargestellten Gewindebohrungen **15** und **16** des Montageblockes **14** einschraubbar sind. Damit wird eine festsitzende Halterung des gesamten Führungselementes **136** an der zweiten Druckplatte **1** erreicht, wobei die Schwenkachse **156** in diesem montierten Zustand etwa tangential zur Drucklatte **1** verläuft. Durch dieses Schwenklager **155** werden beim Spannvorgang auftretende Schwenkbewegung der Druckplatte **1** ausgeglichen.

**[0093]** In gleicher Weise weist auch das erste Führungselement **135** in seiner Montageplatte **141** zwei Durchgangsbohrungen **160** und **161** auf, über welche das Führungselement **135** bzw.

**[0094]** dessen Montageplatte **141** am einem der Montageblöcke **54**, **55** oder **56** der ersten Druckplatte **40** wahlweise befestigbar ist. Dazu sind ebenfalls zwei Montageschrauben **109** und **110** vorgesehen, welche in die entsprechend zugehörigen Gewindebohrungen, wie sie für den Montageblock **56** in Fig. 2 beispielhaft dargestellt ist, einschraubbar sind. Im montierten zustand der Führungseinrichtung **135** an der ersten Druckplatte **40** verläuft die Schwenkachse **142** auch hier im wesentlichen tangential zur Druckplatte **40**.

**[0095]** Auch das zweite Führungselement **136** ist oberseitig mit der Steckbuchse **130** mit ihrem durchgehenden Innensechskant **131** versehen. Dabei ist auch in diesem Fall diese Steckbuchse **130** auf der oberen Stirnfläche der Montageplatte **157** feststehend aufgeschweißt und dient zur Arretierung der Montageplatte **157** und somit auch der zweiten Druckplatte **1** mittels eines entsprechenden Arretierhebels, welches in diesen Innensechskant **131** passend einsteckbar ist.

**[0096]** Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel der Führungselemente **135** und **136** ist die Länge der beiden Schaftabschnitte **145** und **146** der Zylinderschrauben **143** und **144** nur minimal größer gewählt als die Dicke d2 der Führungsplatte **137**, so dass die Führungsplatte **137** über diese Zylinderschrauben **143** und **144** im montierten Zustand mit geringem Spiel entlang der Führungsplatte **154** axial verschiebbar geführt ist. Auf Grund der Schlitzführung ist hier auch eine gewisse Verschwenkbarkeit in Richtung des Pfeiles **125** der beiden Führungselemente **135** und **136** relativ zueinander möglich, so dass die beiden Druckplatten **1** und **40** ebenfalls in gewissen Grenzen während des Spannvorganges gegeneinander verschwenkbar sind und somit die sich ändernde Steigung der Schraubenfeder während eines Spannvorganges ausgleichbar ist.

**[0097]** Die Verschwenkbarkeit in Richtung des Doppelpfeiles **126** wird durch die beiden Schwenklager **140** und **155** ermöglicht, wobei eine Verdrehsiche-

rung beider Druckplatten **1** und **40** gegeneinander sicher gewährleistet ist. Auf Grund dieser beiden Schwenklager **140** und **155** ist zur Montage insbesondere der Montageplatte **157** an einem der Montageblöcke **54**, **55** oder **56** der ersten Druckplatte **40** eine weitere Distanzplatte nicht notwendig, so dass die beiden Montageplatten **141** und **157** im selben radialen Abstand zur Längsmittelachse **122** (Fig. 4) anordenbar sind.

**[0098]** Fig. 6 zeigt beispielhaft ein drittes Ausführungsbeispiel zweier Führungselemente **165** und **166**. Beide Führungselemente weisen auch hier jeweils eine Montageplatte **141** bzw. **157** auf, welche identisch ausgebildet sind wie beim Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 5. So weist auch hier die Montageplatte **141** zwei Durchgangsbohrungen **160** und **161** auf, welche zur Befestigung des Führungselementes **165** mittels der beiden Montageschrauben **109** und **110** an der ersten Druckplatte **40** ermöglichen. Weiter weist auch das Führungselement **165** das Schwenklager **140** auf. Die Montageplatte **157** ist mit den beiden Durchgangsbohrungen **158** und **159** versehen, welche zur Montage an der zweiten Druckplatte **1** mittels der beiden Montageschrauben **94** und **95** vorgesehen sind. Auch ist im oberen Endbereich der Montageplatte **157** die Steckbuchse **130** mit ihrem Innensechskant **131** vorgesehen.

**[0099]** Anstatt einer Führungsplatte **137** wie beim Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 5 weist das erste Führungselement **165** eine Führungsstange **167** auf, welche um die Schwenkachse **142** des Schwenklagers **140** schwenkbar mit der Montageplatte **141** verbunden ist. Zur Verbindung mit dem zweiten Führungselement **166** ist dieses wiederum mit einem Führungsrohr **168** versehen, in welches die Führungsstange **167** mit geringem Spiel axial verstellbar einschiebbar ist. Auch die beiden Führungselemente **165** und **166** bilden im montierten Zustand eine Verdrehsicherung der beiden Druckplatten **1** und **40** gegeneinander, wobei eine gewisse Verschwenkbarkeit in dieser Druckplatten gegeneinander auf Grund der vorgesehenen Schwenklager **155** und **140** ebenfalls gewährleistet ist.

**[0100]** Bei einer relativ kurzen Ausbildung des Führungsrohres **168** z.B. als Führungsring (in der Zeichnung nicht explizit dargestellt) sowie einem vorzusehenden Spiel zwischen der Führungsstange **167** und dem Führungsrohr **168** ist auch eine gewisse Verschwenkbarkeit dieser beiden Führungselemente **165** und **166** in Richtung des Doppelpfeiles **125** erreichbar, so dass auch hier die beiden Druckplatten **1** und **40** während des Spannvorganges zumindest geringfügig Schwenkbewegungen ausführen können.

**[0101]** Die Schwenkbarkeit in Richtung des Doppelpfeiles **126** wird durch die beiden Schwenklager **155** und **141** gewährleistet, wobei das Führungsrohr **168** um die Schwenkachse **156** des Schwenklagers **155** schwenkbar ist. Es sind auch noch weitere, ähnlich ausgebildete Führungseinrichtungen wie die beispielhaft in den Fig. 3, Fig. 5 und Fig. 6 beschriebenen vorstellbar, welche ebenfalls eine gewisse Schwenkbarkeit der beiden Druckplatten **1** und **40** gegeneinander erlauben, jedoch gleichzeitig eine Verdrehsicherung dieser beiden Druckplatten **1** und **40** gegeneinander sicherstellen.

**[0102]** Für den Fall, dass mit dem oben beschriebenen Federspanner **120** Schraubenfedern zu spannen sind, deren unbelastete Ausgangslänge größer ist, als der Spannhub des aus dem Gewinderohr **2** und der Gewindespindel **41** bestehenden Spanngerätes, ist eine zusätzliche Vorspanneinrichtung **175** vorgesehen, deren wesentliche Bestandteile in Fig. 7 beispielhaft dargestellt sind.

**[0103]** So weist diese Vorspanneinrichtung **175** eine erste Spannplatte **176** auf, welche beim vorliegenden Ausführungsbeispiel über drei Stützstangen **177**, **178** und **179** starr mit einer Stützplatte **180** in Verbindung steht. Die Stützplatte **180** weist eine zentrale Gewindebohrung **181** auf, in welche eine Preßvorrichtung in Form eines Hydraulikzylinders **182** auswechselbar einschraubbar ist. Hierzu weist dieser Hydraulikzylinder **182** an seinem einen Ende ein entsprechendes Außengewinde **183** auf. Im Bereich dieses Außengewindes **183** ragt aus dem Hydraulikzylinder eine Kolbenstange **184**, welche bei Aktivierung des Hydraulikzylinders **182** eine Stellbewegung in Richtung des Pfeiles **185** ausführt. Diese Kolbenstange **184** ist an ihrem äußeren Ende ebenfalls mit einem Außengewinde **186** versehen, auf welche auswechselbar eine zweite Spannplatte **187** festsitzend aufschraubbar ist.

**[0104]** Diese Spannplatte **187** ist beim vorliegenden Ausführungsbeispiel als Kreisscheibe ausgebildet und weist zur Montage an der Kolbenstange **184** ein entsprechendes, zentrales Innengewinde **188** auf.

**[0105]** Im Betrieb wird eine vorzuspannende Schraubenfeder zwischen dieser Spannplatte **187** und der ersten Spannplatte **176** aufgenommen, wobei diese Schraubenfeder bei Aktivierung des Hydraulikzylinders **182** verkürzt wird. Die Schraubenfeder liegt dabei mit einer ihrer Endwindungen an der Spannplatte **187** und mit ihrer anderen Endwindung an der Spannplatte **176** an. Zur zentrierten Aufnahme einer solchen Endwindung weist die Spannplatte **187** beim vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Zentrierscheibe **189** auf, welche mittels zweier Montageschrauben **190** konzentrisch zur Spannplatte **187** mit dieser auswechselbar verbindbar ist. Diese Zentrierscheibe **189** ist beim vorliegenden Ausführungsbeispiel mit einem zentralen Zentrierdom **191** versehen, deren Durchmesser dem Durchmesser der aufzunehmenden Endwindung einer zu spannenden

Schraubenfeder angepaßt ist.

**[0106]** Zum Spannen unterschiedlicher Schraubenfedern können hier verschiedene Zentrierscheiben **189** mit unterschiedlichen Zentrierdomen **191** vorgesehen sein, so dass durch die Spannplatte **187** Schraubenfedern mit Endwindungen unterschiedlichen Durchmessers zentriert aufnehmbar sind. Desweiteren ist aus Fig. 7 erkennbar, dass die Spannplatte **187** konzentrisch zu ihrem Innengewinde **188** eine kreisförmige Einsenkung **192** mit zwei Innengewinden **193** aufweist, so dass die Zentrierscheibe **189** zentriert und auswechselbar in der Spannplatte **187** aufnehmbar ist.

**[0107]** Des weiteren ist die Spannplatte **187** oberhalb der Einsenkung **192** in ihrem radial äußeren Randbereich mit zwei Innengewinden versehen, an welchen eine Markierungsplatte **195** mittels zweier Montageschrauben **196** auswechselbar befestigbar ist. Im montiertem Zustand, wie dies aus Fig. 12 ersichtlich ist, ragt diese Montageplatte **195** radial nach oben über die Spannplatte **187** hinaus. Des weiteren ist im radial äußeren Bereich in der Markierungsplatte **195** eine Durchgangsbohrung **197** vorgesehen, mittels welcher die Montageplatte **195** an der Stützstange **177** im montierten Zustand axial verschiebbar geführt ist.

**[0108]** Zur Festlegung eines vorbestimmbaren Spannweges weist diese Stützstange **177** eine sichtbare Markierung **198** auf. Diese Markierung **198** bestimmt dabei den Vorspannweg, welcher zurückzulegen ist, um eine Schraubenfeder soweit vorzuspannen, dass der Federspanner **120** mit seinen beiden Druckplatten **1** und **40** sowie seinem Spanngerät bestehend aus dem Gewinderohr **2** und der Gewindespindel **41** an der Schraubenfeder einsetzbar ist. Nach Vorspannung der Schraubenfeder bis zur Markierung **198** weisen die Federwindungen der vorgespannten Schraubenfeder einen axialen Abstand voneinander auf, welcher es erlaubt die beiden Druckplatten **1** und **40** radial seitlich von außen zwischen zwei benachbarte Federwindungen einzusetzen. Andererseits können auf Grund dieser Vorspannung eine genügende Anzahl von Federwindungen zwischen den beiden Druckplatten **1** und **40** aufgenommen werden, wobei deren axialer Abstand dann gerade so groß ist, dass im angesetzten Zustand die Gewindespindel **41** mit ihrem Gewindeabschnitt **84** in das Gewinderohr **2** einschraubbar ist. Damit läßt sich die Schraubenfeder mittels des Federspanners **120** und bei Bedarf unter Unterstützung des Hydraulikzylinders **182** vollständig "auf Block" spannen. Nach diesem Spannvorgang wird der Hydraulikzylinder **182** wiederum entlastet, so dass der Federspanner **120** zusammen mit der vollständig gespannten Schraubenfeder aus der Vorspanneinrichtung **175** heraus nehmbar ist und anschließend in ein Kraftfahrzeug eingebaut werden kann.

**[0109]** Um nun eine solche Schraubenfeder in einer korrekten Winkelausrichtung in die Vorspanneinrichtung **175** einsetzen zu können, weist die erste Spannplatte **176** ebenfalls einen Zentriedom **199** auf, wie dies in Fig. 8 dargestellt ist. Dieser Zentrierdom **199** ist mit einer Durchgangsbohrung **200** versehen, durch welche hindurch der Spindelkopf **85** des Federspanners **120** in angesetztem Zustand mittels eines Schlüsselwerkzeuges zugänglich ist. Des weiteren ist am Zentrierdom **199** ein radial zur Längsmittelachse **201** des Zentrierdoms **199** verlaufender und axial vorstehender Anschlag **202** vorgesehen, welcher zur definierten Ausrichtung der Winkellage einer zu spannenden Schraubenfeder vorgesehen ist. Dabei wird durch diesen Anschlag **202** die Position des Endes der aufzunehmenden Endwindung der Schraubenfeder festgelegt, welche in Fig. 8 in Phantomlinien dargestellt und mit dem Bezugszeichen **203** gekennzeichnet ist.

**[0110]** Diese Winkelausrichtung bezüglich der Spannplatte **176** ist zum Spannen von Schraubenfedern notwendig, welche im Kraftfahrzeug gebogen verlaufend eingesetzt sind. Dabei muss der Federspanner **120** derart in die Schraubenfeder eingesetzt werden, dass dessen Führungselemente, beispielsweise **90** und **91**, bei der späteren Montage der Schraubenfeder im Kraftfahrzeug auf der Krümmungsaußenseite der Schraubenfeder angeordnet sind.

**[0111]** Die Ausrichtung des Federspanners **120** mit seinen beiden Führungselementen **90** und **91** erfolgt bei korrekt in die Vorspanneinrichtung **175** eingesetzter und vorgespannter Schraubenfeder derart, dass beispielsweise diese Führungselemente **90** und **91** direkt vertikal unterhalb der oberen Stützstange **177** angeordnet werden. In diesem angesetztem Zustand wird die Schraubenfeder vollständig "auf Block" gespannt und anschließend in das Kraffahrzeug in einer durch die Endwindung der Schraubenfeder vorgegebenen Winkellage eingesetzt. In dieser Winkelposition befindet sich dann, bei vorheriger korrekter Ausrichtung der Schraubenfeder in der Vorspanneinrichtung **175** und korrekter Winkelausrichtung des Federspanners **120** mit seinen beiden Führungselementen **90** und **91** auf der Krümmungsaußenseite der Schraubenfeder, so dass beim späteren Entlasten der Schraubenfeder im Kraftfahrzeug keinerlei Kollision zwischen den Führungselementen **90** und **91** und der sich beim Entlastungsvorgang krümmenden Schraubenfeder auftreten kann.

**[0112]** Fig. 7 zeigt weiter eine Zentrierhülse **220**, welche einen zylindrischen Zentrierabschnitt **221** aufweist, an dessen freien Ende eine Zentrierbohrung **222** vorgesehen ist. An seinem, dieser Zentrierbohrung **222** gegenüberliegenden Ende, weist die Zentrierhülse **220** einen radial erweiterten Griffabschnitt **223** auf. Diese Zentrierhülse **220** ist axial verschieb-

bar in die zentrale Durchgangsbohrung **200** der Spannplatte **176** der Vorspanneinrichtung **175** einsetzbar. Diese Zentrierhülse **220** dient mit ihrer Zentrierbohrung **222** zur zentrierten Aufnahme des Spindelkopfes **85** der Gewindespindel **41**. Des weiteren schließt sich, wie aus Fig. 7 ersichtlich ist, an die Zentrierbohrung **222** eine radial verjüngt ausgebildete Durchgangsbohrung **225** an, durch welche hindurch ein Schlüsselwerkzeug **207** (Fig. 10) zum Antrieb der Gewindespindel **41** hindurch steckbar ist. Durch diese Zentrierhülse **220** wird während des Spannvorganges oder während des Entlastungsvorganges einer zusammen mit dem Federspanner **120** in die Vorspanneinrichtung **175** eingesetzten Schraubenfeder der Spindelkopf **85** zentriert relativ zur Durchgangsbohrung **200** ausgerichtet, so dass der Innensechskant **88** des Spindelkopfes **85** stets durch das Schlüsselwerkzeug **207** zugänglich ist. Diese Zentrierhülse **220** ist auf Grund der beim Spannvorgang und Entlastungsvorgang einer Schraubenfeder stets auftretenden Verformungen der axial außerhalb der beiden Druckplatten **1** und **40** des Federspanners **120** von Vorteil, da diese Verformungen dieser Federwindungen zu einem exzentrischen Versatz der Schraubenfeder sowie des Federspanners **120** zur Längsmittelachse **201** der Vorspanneinrichtung **175** führt. Dieser Versatz kann im Extremfall so groß sein, dass der Innensechskant **88** des Spindelkopfes **85** durch das Schlüsselwerkzeug **207** nur schwer oder gar nicht erreichbar ist.

**[0113]** Fig. 9 zeigt beispielhaft ein Ausführungsbeispiel eines Arretierhebels **205**, welcher mit dem Innensechskant **131** der Steckbuchse **130** formschlüssig in Eingriff bringbar ist. Dazu weißt dieser Arretierhebel **205** an seinem einen Ende einen Außensechskant **206** auf, welcher passend in den Innensechskant **131** der Steckbuchse **130** einsteckbar ist. Durch diese formschlüssige Verbindung des Arretierhebels **205** mit der Steckbuchse **130** wird eine Fixierung der Winkellage der Steckbuchse **130** zusammen mit der Führungsplatte **90** und damit der zweiten Druckplatte **1** in montiertem Zustand erheblich vereinfacht. Weiter ist beim Einbau einer Schraubenfeder der Federspanner zusammen mit der auf Block gespannten Schraubenfeder zwischen dem Achskörper und der Karosserie des Kraftfahrzeuges auf die obere, an der Karosserie befindliche Federaufnahme der Karosserie ausrichtbar, so dass der Eibau beim Entlasten der Schraubenfeder erheblich vereinfacht wird. Dabei kann vorgesehen sein, dass auf der oberen Endwindung der Schraubenfeder ein ringförmiges Gummilager vor dem Einbau aufgesetzt ist, welches auf den zugehörigen Lagersitz der Karosserie auszurichten ist. Diese Ausgestaltung ist des weiteren auch beim Ansetzen des Federspanners **120** an einer zu spannenden Schraubenfeder sowohl am Fahrzeug wie auch in der Vorspanneinrichtung **175** von Vorteil. Wie aus Fig. 9 weiter ersichtlich ist, ist dieser Arretierhebel **205** mehrfach abgebogen ausgebildet, so dass dieser auch direkt am Fahrzeug, wo die räumlichen Verhältnisse teilweise beengt sein können, in einfacher Weise einsetzbar ist.

**[0114]** Fig. 10 zeigt ein besonders ausgebildetes Schlüsselwerkzeug **207**, welches zum Antrieb der Gewindespindel **41** über dessen Spindelkopf **85** vorgesehen ist. Dazu weist das Schlüsselwerkzeug **207** an seinem einem Ende einen Außensechskant **208** auf, welcher formschlüssig mit dem Innensechskant **88** der in Fig. 2 dargestellten Gewindespindel **41** in drehfeste Verbindung bringbar ist. An diesen Außensechskant **208** schließt sich in axialer Richtung ein radial verjüngt ausgebildeter Schaftabschnitt **209** an, welcher eine zylindrische Mantelfläche aufweist. Auf Grund der zylindrischen Ausbildung dieses Schaftabschnittes **209** sowie dessen radial verjüngt ausgebildeten Kreisquerschnittes wird insbesondere beim Einsatz dieses Schlüsselwerkzeuges **207** an einem Kraftfahrzeug erreicht, dass im Bereich des am Achskörper vorgesehenen Lagerdomes für die Schraubenfeder, welcher häufig mit Gummilagern versehen ist, dieses Gummilager beim Betätigen des Federspanners **120** nicht beschädigt werden kann. An seinem dem Außensechskant **208** gegenüberliegenden Ende ist das Schlüsselwerkzeug **207** mit einem Kupplungselement **210** versehen, welches beim vorliegenden Ausführungsbeispiel mit einem Innenvierkant **211** versehen ist, über welches das Kupplungselement **210** und damit das Schlüsselwerkzeug **207** mit einem entsprechend ausgebildeten Drehhebel oder einer sogenannten "Ratsche" in drehfeste Verbindung bringbar ist. Durch diese Ausgestaltung dieses Schlüsselwerkzeuges **207** mit seinem relativ langen Schaftabschnitt **209** ist eine Betätigung des Federspanners **120** bzw. der Gewindespindel **41** sowohl am Kraftfahrzeug als auch beim Einsatz in Verbindung mit der Vorspanneinrichtung **175** in einfachster Weise sicher möglich.

**[0115]** Fig. 11 zeigt ein Setzwerkzeug **215**, welches zum Einsetzen des Gewinderohres **2** in die zweite Druckplatte **1** vorgesehen ist. Dazu weist dieses Setzwerkzeug **215** einen relativ langen Schaft **216** auf, an dessen einem Ende ein Gewindeabschnitt **217** vorgesehen ist. Dieser relativ kurz ausgebildete Gewindeabschnitt **217** ist zum Schaft **216** hin durch einen radial erweiterten Anschlagsteg **218** axial begrenzt. An seinem dem Gewindeabschnitt **217** gegenüberliegendem Ende weist das Setzwerkzeug **215** einen quer verlaufenden Handgriff **219** auf, über welchen das Setzwerkzeug **215** drehend handhabbar ist.

**[0116]** Zum Einsetzen des Gewinderohres **2** aus Fig. 1 in die zweite Druckplatte **1** wird das Setzwerkzeug **215** mit seinem Gewindeabschnitt **217** in das Innengewinde **29** des Gewinderohres **2** eingeschraubt. Anschließend kann nun mit dem Setzwerkzeug **215** das Gewinderohr **2** in den Durchbruch **3** der zweiten

Druckplatte **1** eingeführt und mit seinen Radialfingern **31** und **32** mit den Einsenkungen **23** und **24** dieses Durchbruches **3** der Druckplatte **1** in einfacher Weise in Eingriff gebracht werden. Diese Vorgehensweise ist insbesondere beim Einsatz an einem Kraftfahrzeug von Vorteil, da dort die in die im Fahrzeug eingebaute Schraubenfeder eingesetzte Druckplatte **1** nur schwer zugänglich ist. Steht das Gewinderohr **2** mit seinen Radialfingern **31** und **32** mit den Einsenkungen **23** und **24** der Druckplatte **1** in drehfester Verbindung, so kann anschließend das Setzwerkzeug **215** mit seinem Gewindeabschnitt **217** wieder aus dem Gewinderohr **2** heraus gedreht werden, so dass anschließend die Gewindespindel **41** mit ihrem Gewindeabschnitt **84** in das Innengewinde **29** des Gewinderohres **2** einschraubbar ist. In Verbindung mit dem Sicherungsbleche **245** aus Fig. 15 ist dabei ein versehentliches Herausrutschen des Gewinderohres **2** aus der zweiten Druckplatte **1** sicher ausgeschlossen. Nach dem Entfernen des Setzwerkzeuges **215** und vor dem Einsetzen der Gewindespindel **41** in das Gewinderohr **2** ist die erste Druckplatte **40** mit dem Lagergehäuse **42** in die vorgesehene Federwindung der Schraubenfeder einzusetzen, so dass die Gewindespindel **41** mit ihrem Spindelkopf **85** mit dem Axialdrucklager **43** in axiale Zugverbindung gelangt. Durch weiteres Anziehen der Gewindespindel **41** kann nachfolgend der Spannvorgang der Schraubenfeder mittels des Schlüsselwerkzeuges **207** erfolgen.

**[0117]** Fig. 12 zeigt einen vertikalen Längsschnitt XII - XII durch die fertig montierte Vorspanneinrichtung **175**. Es ist erkennbar, dass die erste Spannplatte **176** parallel zur Stützplatte **180** verlaufend über die Stützstangen **177**, **178** und **179** starr miteinander verbunden sind. Die Stützstangen **177**, **178** und **179**, von welchen in Fig. 12 die "vordere" Stützstange **178** nicht sichtbar ist, sind mittels Haltemuttern **226**, **227** und **228** lösbar miteinander verbunden (sieh auch Fig. 7). Der Hydraulikzylinder **182** ist mit seinem Außengewinde **183** in die Gewindebohrung **181** der Stützplatte **180** feststehend eingeschraubt. Die Kolbenstange **184** befindet sich in der in Fig. 12 dargestellten Ausgangslage in einer axial entgegen des Pfeiles **185** zurückgezogenen Position und überragt den Hydraulikzylinder **182** im wesentlichen lediglich mit ihrem Außengewinde **186**.

**[0118]** Auf dieses Außengewinde **186** ist die zweite Spannplatte **187** mit ihrem Innengewinde **188** feststehend aufgeschraubt. Weiter ist die Zentrierscheibe **189** in der Einsenkung **192** der Spannplatte **187** über die beiden Montageschrauben **190** feststehend montiert. Der Zentrierdom **191** überragt dabei die Spannplatte **187** und somit auch die Kolbenstange **184** in axialer Richtung zur ersten Spannplatte **176** hin.

**[0119]** Des weiteren ist die Markierungsplatte **195** im radial äußeren Randbereich der Spannplatte **187** über die Montageschrauben **196** feststehend an der Spannplatte **187** montiert. Dabei wird die obere Stützstange **177** von der Durchgangsbohrung **197** der Markierungsplatte aufgenommen. Diese Markierungsplatte **195** dient folglich auch der unverdrehbaren Ausrichtung der Spannplatte **187**. Bei der Aktivierung des Hydraulikzylinders **182** bewegt sich die Spannplatte **187** zusammen mit der Markierungsplatte **195** in Richtung des Pfeiles **185**, so dass die Markierungsplatte **195** mit ihrer Durchgangsbohrung **197** axial entlang der Stützstange **177** gleitet.

**[0120]** Wie weiter aus Fig. 12 ersichtlich ist, überragt der Zentrierdom **199** die erste Spannplatte **176** in axialer Richtung entgegen des Pfeiles **185** zur Stützplatte **180** hin. Wie bereits zu Fig. 8 beschrieben, wird von diesem Zentrierdom **199** die Endwindung **203** einer in Fig. 12 in Phantomlinien dargestellten Schraubenfeder **230** zentriert aufgenommen. Diese Endwindung **203** liegt dabei an dem ebenfalls in Phantomlinien dargestellten radialen Anschlag **202** des Zentrierdomes **199** mit seiner Endwindung **203** an. Insoweit ist die in Fig. 12 dargestellte Schraubenfeder bezüglich ihrer Winkellage in Bezug auf die Längsmittelachse **201** der gesamten Vorspanneinrichtung **175** korrekt ausgerichtet.

**[0121]** Es ist leicht vorstellbar, dass bei Aktivierung des Hydraulikzylinders **182** die zweite Spannplatte **187** in Richtung des Pfeiles **185** bewegt wird, bis die zweite Spannplatte **187** mit dem Zentrierdom **191** ihrer Zentrierscheibe **189** mit der zweiten Endwindung **231** der Schraubenfeder **230** in Eingriff gelangt. Durch weitere Aktivierung des Hydraulikzylinders **182** wird nun die Schraubenfeder **230** vorgespannt, wobei der erste Vorspannweg durch die Markierung **198** der oberen Stützstange **177** definiert ist.

**[0122]** Fig. 13 zeigt die Vorspanneinrichtung **175** nach zurücklegen dieses ersten Vorspannweges in Richtung des Pfeiles **185**. Es ist erkennbar, dass die Markierungsplatte **195** sich unmittelbar benachbart zu der Markierung **198** der Stützstange **177** befindet. Weiter ist auch erkennbar, dass die zweite Endwindung **231** der Schraubenfeder **230** vom Zentrierdom **191** zentriert aufgenommen ist. In dieser ersten vorgespannten Position der Schraubenfeder **230** ist nun der Federspanner **120** aus Fig. 4 an der Schraubenfeder **230** ansetzbar. Dabei wird die Ausrichtung der beiden Druckplatten **1** und **40** durch die Lage der beiden montierten Führungsplatten **90** und **91** vorgegeben.

**[0123]** Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel werden beide Druckplatten **1** und **40** derart ausgerichtet, dass sich die beide Führungsplatten **90** und **91** unmittelbar unterhalb der oberen Stützstange **177** befinden. In dieser Position sind die beiden Führungseinrichtungen **90** und **91** bezüglich der korrekt zwischen den beiden Stützplatten **176** und **187** eingesetzten

Schraubenfeder **230** für den späteren Einbau in ein Kraftfahrzeug korrekt ausgerichtet.

**[0124]** Wie weiter aus Fig. 13 ersichtlich ist, durchragen die beiden Zylinderschrauben **99** und **100** die erste Führungsplatte **91**, wie dies beispielhaft auch aus Fig. 4 ersichtlich ist. Auf Grund der vorhandenen Steigung der mittleren Federwindungen **232** sind auch die beiden Druckplatten **1** und **40** leicht geneigt in diese Federwindungen **232** radial seitlich von aussen einsetzbar. Nachdem nun die zweite, "obere" Druckplatten **1** in die Schraubenfeder **230** bzw. in eine der axial äußeren Federwindungen **232** der Schraubenfeder **230** eingesetzt ist, wird zunächst das Gewinderohr **2** beispielsweise mittels des Setzwerkzeuges **215** aus Fig. 11 mit der zweiten Druckplatte **1** in Eingriff gebracht, wobei dieser Eingriff in Fig. 4 erkennbar ist.

**[0125]** Bei korrekt sitzendem Gewinderohr **2** im Durchbruch **3** der Druckplatte **1** ist, wie dies aus Fig. 13 erkennbar ist, die Ringmarkierung **35** für den Monteur unterseitig erkennbar. Dies bedeutet für den Monteur, dass das Gewinderohr mit seinen beiden Radialfingern **31** und **32** korrekt in die beiden Einsenkungen **23** und **24** der Druckplatte **1** eingesetzt ist. Anschließend kann das Sicherungsblech aus Fig. 15 aus seiner neutralen Position in die in Fig. 15 dargestellte Sperrposition gebracht werden, so dass das Gewinderohr **2** unverlierbar in der zweiten Druckplatte **1** festgelegt ist (in der Zeichnung nicht dargestellt). Im nächsten Arbeitsschritt wird nun das Setzwerkzeug **215** wieder aus dem Gewinderohr **2** heraus geschraubt, die erste Druckplatte **40** in die Schraubenfeder **230** eingesetzt und die Gewindespindel **41** mit ihrem Gewindeabschnitt **84** durch das Lagergehäuse **42** hindurch gesteckt und mit dem Gewinderohr **2** in Eingriff gebracht, indem der Gewindeabschnitt **84** in das Gewinderohr **2** eingeschraubt wird. Das Lagergehäuse **42** sitzt dabei bereits im Durchbruch **63** der ersten Druckplatte **40**.

**[0126]** Es ist erkennbar, dass das Lagergehäuse **42** relativ zur Druckplatte **40** schwenkbar ist, so dass der Spindelkopf **85** korrekt im Lagergehäuse **42** bzw. im Stützring **44** aufgenommen wird. Aus dieser in Fig. 13 dargestellten Position wird nun die Gewindespindel **41** drehend betätigt, bis die beiden Druckplatten **1** und **40** mit ihren Spannflächen **4** und **46** die jeweils benachbarte Federwindung **232** ergreifen. Um nun beim weiteren Spannvorgang, aber auch schon beim Ansetzen der Druckplatten **1** und **40** an den Federwindungen **232** eine radiale, dezentrale Verstellung des Spindelkopfes **85** relativ zum Durchbruch **200** der Stützplatte **176** zu verhindern ist, wie bereits zu Fig. 7 erwähnt, die Zentrierhülse **220** vorgesehen.

**[0127]** Diese Zentrierhülse **220** wird manuell über ihren Griffabschnitt **223** in die Durchgangsbohrung **200** passend eingeschoben, bis diese mit ihrer Zentrierbohrung **222** den Spindelkopf **85** passend aufnimmt. Anschließend wird das Schlüsselwerkzeug **207** aus Fig. 10 mit seinem Außensechskant **208** und seinem zylindrischen Schaftabschnitt **209** durch die Durchgangsbohrung **225** der Zentrierhülse **220** hindurch gesteckt, bis der Außensechskant **208** passend mit dem aus Fig. 2 ersichtlichen Innensechskant **88** des Spindelkopfes **85** in Eingriff gelangt.

**[0128]** Beim weiteren Spannvorgang, wobei hier gleichzeitig der Hydraulikzylinder **182** und die Gewindespindel **41** aktiviert werden, wird nun die Schraubenfeder **230** weiter verkürzt. Dabei verschiebt sich das Lagergehäuse **42** unter gleichzeitiger Veränderung der Winkelstellung der Druckplatte **40** in Richtung des Pfeiles **185**, so dass die Zentrierhülse **220** mit zunehmenden Spannweg in Richtung des Pfeiles **185** automatisch aus der Durchgangsbohrung **200** der Stützplatte **176** heraus geschoben wird. Dabei bleibt die Zentrierhülse **220** stets mit dem Spindelkopf **85** über ihre Zentrierbohrung **222** in Eingriff, so dass der Spindelkopf **85** über diese Zentrierhülse **220** während des kompletten Spannvorganges konzentrisch zur Längsmittelachse **201** der Durchgangsbohrung **200** bzw. der kompletten Vorspanneinrichtung **175** stets sicher erhalten bleibt.

**[0129]** Bei der Schwenkbewegung der beiden Druckplatten **1** und **40** durch die sich beim Spannvorgang ändernde, flacher werdende Steigung der Federwindungen **232** werden ebenfalls die beiden Führungsplatten **90** und **91** in entsprechender Richtung der beiden Pfeile **234** und **235** verschwenkt, bis diese am Ende des Spannvorganges parallel zueinander verlaufen und flächig aufeinander liegen.

**[0130]** Auf Grund der Steigung der beiden Spannflächen **4** und **46** der Druckplatten **1** und **40** verlaufen im vollständig gespannten Zustand die beiden Führungsplatten **90** und **91** im wesentlichen parallel zueinander und parallel zur mit der Längsmittelachse **201** der Vorspanneinrichtung **175** in Fig. 13 deckungsgleichen Längsmittelachse der Schraubenfeder **203**. Auf Grund der Länge der Zylinderschrauben **99** und **100** wird diese Schwenkbewegung sicher nicht behindert, da die beiden Zylinderschrauben **99** und **100**, wie dies auch aus Fig. 4 ersichtlich ist, radial in den Führungsschlitzen **111** und **112** bezüglich der Längsmittelachse **122** des Federspanners **120** verstellbar sind.

**[0131]** Nach vollständigem Spannen – durch gleichzeitiges Aktivieren des Hydraulikzylinders **182** sowie der Gewindespindel **41** – wird nun der Hydraulikzylinder **182** wieder entlastet, so dass die Kolbenstange **184** entgegen des Pfeiles **185** zurückgezogen wird und somit das "Paket" bestehend aus dem Federspanner **120** und der Schraubenfeder **230** aus der Vorspanneinrichtung **175** entnommen werden kann.

**[0132]** Anschließend kann nun dieses "Paket" in ein Kraftfahrzeug zwischen den Achskörper der Fahrzeugachse und die Karosserie eingebracht und durch Betätigen der Gewindespindel **41** wieder entlastet werden. Mit dem Arretierhebel **205** aus Fig. 9 ist der Federspanner **120** in Verbindung mit der Steckbuchse **130** zusammen mit der auf Block gespannten Schraubenfeder **230** zwischen dem Achskörper und der Karosserie auf die obere Federaufnahme der Karosserie ausrichtbar. Dabei ist eine besondere Winkelausrichtung der Schraubenfeder **230** bezüglich der Kraftfahrzeugachse in der Regel zu beachten, wobei hier wichtig ist, dass bei gekrümmt in einem Fahrzeug eingebauten Schraubenfeder die beiden Führungsplatten **90** und **91** bezüglich des Krümmungsmittelpunktes der Schraubenfeder radial außerhalb der Schraubenfeder angeordnet sind, um die beim Entspannen auftretende Schwenkbewegung der beiden Druckplatten **1** und **40** nicht zu behindern. Nach dem vollständigen Entspannen der Schraubenfeder können nun die Druckplatten **1** und **40** zusammen mit den Führungsplatten **90** und **91** nach Entfernen der Gewindespindel **41** und des Gewinderohres **2** radial aus den Federwindungen **232** der Schraubenfeder **232** entnommen werden.

**[0133]** Der Spannvorgang einer eingebauten Schraubenfeder verläuft entsprechend in umgekehrter Reihenfolge, wobei hier die Vorspanneinrichtung zum vollständigen Entspannen dient.

**[0134]** Dabei wird das Paket aus Schraubenfeder **230** und Federspanner **120** mit auf Block gespannter Schraubenfeder **230** in die Vorspanneinrichtung **175** eingesetzt und mittels des Hydraulikzylinders **182** leicht vorgespannt. Durch anschließendes Entlasten sowohl des Hydraulikzylinders **182** als auch der Gewindespindel **41** bis zu der in Fig. 13 dargestellten Vorspannposition, kann nun die Schraubenfeder **230** soweit entlastet werden, dass der Federspanner **120** aus der Schraubenfeder **230** herausgenommen werden kann. Anschließend wird der Hydraulikzylinder **182** vollständig entlastet, so dass die Schraubenfeder **230**, wie dies aus Fig. 12 ersichtlich ist, vollständig aus der Vorspanneinrichtung **175** entnommen werden kann.

**[0135]** Fig. 14 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer zweiten, oberen Druckplatte **1/1**, bei welcher der Durchbruch **3** Bestandteil eines separaten Lagerringes **237** ist. Im Randbereich des Durchbruches **3** sind ebenfalls die beiden radialen Erweiterungen **21** und **22** sowie die beiden Einsenkungen **23** und **24** vorgesehen, deren Ausgestaltung und Anordnung den radialen Erweiterungen **21**, **22** und Einsenkungen **23** und **24** des Ausführungsbeispiels der Druckplatte **1** aus Fig. 1 entspricht. Somit definieren die beiden sich diametral gegenüber liegenden Einsenkungen **23**, **24** in Zusammenwirken mit den beiden Radialfingern **31**, **32** des in Fig. 1 dargestellten Gewinderohres **2** ebenfalls eine Schwenkachse **28**.

**[0136]** Im Umfangsbereich der beiden radialen Erweiterungen **21**, **22** weist der Lagerring **237** zwei rechtwinklig zu den beiden Einsenkungen **23**, **24** und sich diametral gegenüber liegende, radial nach aussen vorstehende Lagerstege **238** auf. Mit diesen Lagerstegen **238** ist der Lagerring **237** in eine Durchgangsöffnung **239** der Druckplatte **1/1** einsetzbar und mit zwei im Randbereich der Durchgangsöffnung **239** sich diametral gegenüberliegenden Vertiefungen **240** und **241** in Eingriff bringbar. Somit definieren die beiden Lagerstege **238** in Zusammenwirken mit den in ihrer axialen Länge begrenzten Vertiefungen **240** und **241** der Durchgangsöffnung **239** eine rechtwinklig zur Schwenkachse **28** verlaufende zweite Schwenkachse **242**. Durch diese Ausgestaltung ist die Druckplatte **1/1** relativ zu dem in den Lagerring **237** eingesetzten Gewinderohr **2** in beliebiger Richtung schwenkbar, wie dies durch die beiden Schwenkpfeile **253** und **254** angedeutet ist.

**[0137]** Zur Sicherung des Lagerringes **237** in der Durchgangsöffnung **239** sind, ähnlich wie beim Lagergehäuse **42** aus Fig. 2 der ersten Druckplatte **40**, ebenfalls zwei Sicherungsschrauben **243** vorgesehen, durch welche der Lagerring **237** mit axialem Spiel in der Größenordnung von 1 mm bis 3 mm in der Durchgangsöffnung **239** unverlierbar gehalten ist. Bezüglich dieser Sicherung durch die beiden Sicherungsschrauben und der Anordnung im Lagerring **237** wird auf die Beschreibung bezüglich der Sicherungsschrauben **73** und **74** zu Fig. 2 verwiesen. Durch diese Ausgestaltung der Lagerung des Gewinderohres **2** in der Druckplatte **1/1** kann sich Winkellage der Druckplatte **1/1** relativ zur Schraubenfeder an unterschiedliche Steigungen einer Schraubenfeder beliebig anpassen.

**[0138]** Mit der erfindungsgemäßen Ausgestaltung dieses Systems, insbesondere aber des in Fig. 4 vollständig dargestellten Federspanners **120**, wird ein System zum absolut sicheren Spannen von Schraubenfedern zur Verfügung gestellt, welche in äußerst engem Raum in einem Kraftfahrzeug eingesetzt ist. Durch die Verdrehsicherung über die Führungseinrichtungen im radial äußeren Randbereich der Druckplatten wird einerseits eine äußerst hohe Arbeitssicherheit erreicht und andererseits ist ein Spanngerät bestehend aus der Gewindespindel **41** und dem Gewinderohr **2** herstellbar, welches einen äußerst geringen maximalen Außendurchmesser aufweist, so dass dieses Spanngerät mit seiner Gewindespindel **41** und seinem Gewinderohr **2** auch durch kleine Durchgangsbohrungen eines Achskörpers hindurch schiebbar sind. Damit ist das erfindungsgemäße System mit seinem erfindungsgemäßen Federspanner **120** insbesondere auch bei solchen ungünstigen räumlichen Arbeitsbedingungen sicher einsetzbar.

**[0139]** Hier sei noch erwähnt, dass bei kürzeren Schraubenfedern selbstverständlich die Vorspanneinrichtung **175** nicht zwingend notwendig ist.

### Patentansprüche

1. System zum Spannen einer Schraubenfeder (**230**) mit einem Federspanner (**120**) bestehend aus einer ersten und einer zweiten jeweils teller- oder leistenartigen Druckplatte (**40**, **1**), die jeweils einen zentralen Durchbruch (**63**, **3**) aufweisen und zum Spannen der Schraubenfeder (**230**) jeweils mit einer Federwindung (**232**) der Schraubenfeder (**230**) in Eingriff bringbar sind,
sowie aus einem Spanngerät, das aus einem Gewinderohr (**2**) und einer Gewindespindel (**41**) gebildet ist, wobei die Gewindespindel (**41**) einen mit einem Schlüsselprofil (**88**) versehenen Spindelkopf (**85**) aufweist, über welchen sich die Gewindespindel (**41**) mittels eines Axialdrucklagers (**43**) an der ersten Druckplatte (**40**) axial abstützt und
wobei das Gewinderohr (**2**) an seinem dem Spindelkopf (**85**) axial gegenüber liegenden Ende radial vorstehende Radialfinger (**31**, **32**) aufweist, durch welche das Gewinderohr (**2**) mit der zweiten Drucklatte (**1**) in Zugverbindung bringbar ist und
wobei der Abstand der Druckplatten (**40**, **1**) beim Einschrauben der Gewindespindel (**41**) in das Gewinderohr (**2**) verkürzbar ist,
**dadurch gekennzeichnet**,
dass die erste Druckplatte (**40**) in ihrem radial äußeren Randbereich mit einer ersten Führungseinrichtung (**91**) versehen ist, welche mit einer zweiten, im radial äußeren Randbereich der zweiten Druckplatte (**1**) angeordneten Führungseinrichtung (**90**) der zweiten Druckplatte (**1**) axial verstellbar in Eingriff bringbar ist und,
dass die Druckplatten (**1**, **40**) über die beiden Führungseinrichtungen (**90**, **91**) axial verstellbar und gegeneinander unverdrehbar miteinander lösbar verbunden sind.

2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Führungseinrichtung aus einer ersten Führungsplatte (**91**, **137**) gebildet ist, welche sich ausgehend vom radial äußeren Randbereich der ersten Druckplatte (**40**) zur zweiten Druckplatte (**1**) hin erstreckt und mit wenigstens einem etwa parallel zum Spanngerät (**2**, **41**) verlaufenden Führungsschlitz (**111**, **112**, **138**, **139**) versehen ist, und dass die zweite Führungseinrichtung aus einer zweiten Führungsplatte (**90**, **154**) gebildet ist, welche sich ausgehend vom radial äußeren Randbereich der zweiten Druckplatte (**1**) zur ersten Druckplatte (**40**) hin erstreckt und mit wenigstens einem radial nach außen vorstehenden Führungselement (**99**, **100**, **143**, **144**) versehen ist, welches in den Führungsschlitz (**111**, **112**, **138**, **139**) der ersten Führungsplatte (**91**, **137**) formschlüssig und axial verstellbar eingreift.

3. System nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement oder die Führungselemente der zweiten Führungseinrichtung (**90**, **136**) aus einem oder mehreren in das freie Ende (**96**, **153**) der zweiten Führungsplatte (**90**, **154**) einschraubbaren Führungszapfen (**99**, **100**, **143**, **144**) gebildet wird bzw. werden.

4. System nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungszapfen als Zylinderschrauben (**99**, **100**) ausgebildet sind und einen Schraubenkopf (**103**, **104**) mit einem Schlüsselprofil aufweisen, und dass die Länge des Zylinderabschnittes (**101**, **102**) der Zylinderschrauben (**99**, **100**) größer ist als die Dicke (d2) der ersten Führungsplatte (**91**), und dass die zweite Führungsplatte (**90**) mit ihren in die Führungsschlitze (**111**, **112**) der ersten Führungsplatte (**91**) eingreifenden Zylinderschrauben (**99**, **100**) relativ zur ersten Führungsplatte (**91**) sowohl radial als auch axial verschiebbar sind.

5. System nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsplatten (**137**, **154**) um eine zur jeweils zugeordneten Druckplatte (**1**, **40**) etwa tangential verlaufenden Schwenkachse (**142**, **156**) an der jeweiligen Druckplatte (**1**, **40**) schwenkbar gelagert befestigt sind, und dass die Führungszapfen als Zylinderschrauben (**143**, **144**) ausgebildet sind und einen Schraubenkopf (**147**, **148**) mit einem Schlüsselprofil aufweisen, und dass die Länge des Zylinderabschnitts (**145**, **146**) der Zylinderschrauben (**143**, **144**) geringfügig größer ist als die Dicke (d2) der ersten Führungsplatte (**137**).

6. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Führungselement der ersten Druckplatte (**40**) als Führungsstange (**167**) ausgebildet ist, und dass die Führungsstange (**167**) an der ersten Druckplatte (**40**) um eine etwa tangential zur ersten Druckplatte (**40**) verlaufende Schwenkachse (**142**) schwenkbar befestigt ist, und dass das zweite Führungselement als Führungsrohr (**168**) oder Führungsring ausgebildet ist, in welche die Führungsstange (**167**) axial verstellbar einschiebbar ist und welches an der zweiten Druckplatte (**1**) um eine etwa tangential zur zweiten Druckplatte (**1**) verlaufenden Schwenkachse (**156**) schwenkbar befestigt ist.

7. System nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der beiden Führungseinrichtungen (**90**, **91**, **135**, **136**, **165**, **166**) einer der Druckplatten (**1**, **40**) in unterschiedlichen, vordefinierten Positionen im Randbereich der jeweiligen Druckplatte (**1**, **40**) befestigbar ist.

8. System nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eines der beiden Führungselemente (**91**, **136**, **166**) oder beide Führungselemente mit einer im wesentlichen tangential zur jeweiligen Druckplatte (**1**) verlaufenden Steckbuchse

(**130**) versehen ist bzw. sind, in welche ein Arretierhebel (**205**) einsteckbar ist.

9. System nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Steckbuchse (**130**) mit einem Innensechskant (**131**) versehen ist, in welchen der Arretierhebel (**205**) mit einem Außensechskant (**206**) in unterschiedlichen Winkelstellungen feststehend einschiebbar ist.

10. System nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass am Gewinderohr (**2**) des Spanngerätes zwei sich diametral gegenüber liegende Radialfinger (**31**, **32**) vorgesehen sind, und dass die zweite Druckplatte (**1**) an diesen Radialfingern (**31**, **32**) relativ zum Gewinderohr (**2**) schwenkbar gelagert ist.

11. System nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Druckplatte (**1**) zur Lagerung an den Radialfingern (**31**, **32**) im Randbereich ihres Durchbruches (**3**) zwei sich diametral gegenüber liegende, eine Schwenkachse (**28**) definierende Einsenkungen (**23**, **24**) aufweist, und dass diese Schwenkachse (**28**) unter einem Winkel (β) von etwa 0° bis 30° zu einer Symmetrieebene (**9**) einer Aussparung (**8**) der zweiten Druckplatte (**1**) verläuft, und dass die Aussparung (**8**) zur axialen Durchführung der von der Druckplatte (**1**) aufgenommenen Federwindung vorgesehen ist.

12. System nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Einsenkungen (**23**, **24**) Bestandteil eines separaten Lagerringes (**237**) sind, welcher radial nach außen vorstehende, sich diametral gegenüber liegende und rechtwinklig zu den Einsenkungen (**23**, **24**) verlaufende Lagerstege (**238**, **239**) aufweist, mit welchen der Lagerring (**237**) mit zwei sich im Randbereich einer den Lagerring (**237**) schwenkbar aufnehmenden Durchgangsöffnung (**239**) an geordneten Vertiefungen (**240**, **241**) der zweiten Lagerplatte (**1/1**) schwenkbar in Eingriff bringbar ist und, dass die Lagerstege (**238**, **239**) in Zusammenwirken mit den Vertiefungen (**240**, **241**) eine rechtwinklig zur Schwenkachse (**28**) verlaufende zweite Schwenkachse (**242**) definiert.

13. System nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass axial außenseitig auf der zweiten Druckplatte (**1**) eine Sperreinrichtung (**245**) vorgesehen ist, welche aus einer neutralen Stellung in eine Sperrposition bringbar ist, in welcher der zentrale Durchbruch (**3**) zur Aufnahme des Gewinderohres (**2**) mit seinen Radialfingern (**31**, **32**) zumindest teilweise verschließbar ist.

14. System nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Spindelkopf (**85**) der Gewindespindel (**41**) passend in das Axialdrucklager (**43**) eingreift, und dass das Axialdrucklager (**43**) in einem Lagergehäuse (**42**) aufgenommen ist, welches zwei sich diametral gegenüber liegende, radial nach außen vorstehende Lagerstege (**64**, **65**) aufweist, an welchen die erste Druckplatte (**40**) relativ zur Gewindespindel (**41**) schwenkbar gelagert ist.

15. System nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Druckplatte (**40**) zur Lagerung an den Lagerstegen (**64**, **65**) des Lagergehäuses (**42**) im Randbereich ihres Durchbruches (**63**) zwei sich diametral gegenüber liegende, eine Schwenkachse (**80**) definierende Einsenkungen (**68**, **69**) aufweist, und dass die Schwenkachse (**80**) unter einem Winkel von etwa 80° bis 100° zu einer Symmetrieebene (**51**) einer Aussparung (**50**) der zweiten Druckplatte (**40**) verläuft, und dass die Aussparung (**50**) zur axialen Durchführung der von der Druckplatte (**40**) aufgenommenen Federwindung vorgesehen ist.

16. System nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Schlüsselprofil des Spindelkopf es (**85**) der Gewindespindel (**41**) als Innensechskant (**88**) ausgebildet ist, und dass als Schlüsselwerkzeug zum Antrieb der Gewindespindel ein Steckschlüssel (**207**) mit einem passend in den Innensechskant (**88**) des Spindelkopfes (**85**) einsteckbaren Außensechskant (**208**) vorgesehen ist, und dass der Steckschlüssel (**207**) ausgehend von seinem Außensechskant (**208**) einen radial verjüngt ausgebildeten, zylindrischen Schaftabschnitt (**209**) aufweist.

17. System nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaftabschnitt (**209**) an seinem dem Außensechskant (**208**) gegenüber liegenden Ende mit einem Kupplungselement (**210**) versehen ist, über welches der Schaftabschnitt (**209**) mit einem Drehhebel oder einer Ratsche drehfest in Verbindung bringbar ist.

18. System nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass zum Federspanner (**120**) eine Vorspanneinrichtung (**175**) vorgesehen ist, mittels welcher eine zu spannende Schraubenfeder (**230**) aus ihrer ungespannten Länge auf eine vorgespannte Länge verkürzbar ist, in welcher der Federspanner (**120**) mit seinen beiden Druckplatten (**1**, **40**) und seinem Spanngerät (**2**, **41**) mit der Schraubenfeder (**230**) in Eingriff bringbar ist.

19. System nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspanneinrichtung (**175**) zwei Spannplatten (**176**, **187**) aufweist, an welchen sich die Schraubenfeder (**230**) mit ihren beiden Endwindungen (**203**, **231**) abstützt, und dass der axiale Abstand der Spannplatten (**176**, **187**) mittels einer Spanneinrichtung (**182**) veränderbar ist.

20. System nach Anspruch 19, dadurch gekenn-

zeichnet, dass die Vorspanneinrichtung (**175**) als Spannrahmen ausgebildet ist, und dass die erste der beiden Spannplatten (**176**) ortsfest im Spannrahmen integriert ist, und dass die erste Spannplatte (**176**) über Stützstangen (**177**, **178**, **179**) mit einer Stützplatte (**180**) feststehend verbunden ist, und dass die Stützplatte (**180**) eine zentrale Preßvorrichtung (**182**) aufweist, mittels welcher der axiale Abstand der zweiten Spannplatte (**187**) zur ersten Spannlatte (**176**) veränderbar ist.

21. System nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Spannplatte (**176**) einen zentralen Zentrierdom (**199**) aufweist, auf welchen die Schraubenfeder (**230**) mit ihrer Endwindung (**203**) auf setzbar ist, und dass ausgehend vom Zentrierdom (**199**) ein radial nach außen gerichteter Anschlag (**202**) vorgesehen ist, durch welchen die Winkellage der Schraubenfeder (**230**) bezüglich der Längsmittelachse (**201**) der Vorspanneinrichtung (**175**) in der Vorspanneinrichtung (**175**) definiert festlegbar ist.

22. System nach Anspruch 19, 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Spannplatte (**187**) einen zentralen Zentrierdom (**191**) zur Aufnahme der zweiten Endwindung (**231**) der zu spannenden Schraubenfeder (**230**) aufweist.

23. System nach einem der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Preßorrichtung als Hydraulikzylinder (**182**) ausgebildet ist, an dessen axial verstellbarer Kolbenstange (**184**) die zweite Spannplatte (**187**) auswechselbar befestigt ist.

24. System nach einem der Ansprüche 19 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass an der zweiten, axial verstellbaren Spannplatte (**187**) eine Markierungseinrichtung (**195**) vorgesehen ist, welche während der Spannbewegung der ersten Spannplatte (**187**) entlang einer der Stützstangen (**177**) bewegbar ist, und dass an dieser Stützstange (**177**) eine sichtbare Markierung (**198**) angebracht ist, deren axiale Position die Vorspannung der Schraubenfeder (**230**) definiert, bei welcher der Federspanner (**120**) mit seinen Druckplatten (**1**, **40**) und seinem Spanngerät (**2**, **41**) an der Schraubenfeder (**230**) ansetzbar ist.

25. System nach einem der Ansprüche 19 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die feststehende, erste Spannplatte (**176**) der Vorspanneinrichtung (**175**) eine zentrale, innerhalb ihres Zentrierdoms (**199**) angeordnete Durchgangsbohrung (**200**) aufweist, durch welche hindurch der in die Schraubenfeder (**230**) eingesetzte Innensechskant (**88**) des Spindelkopfes (**85**) des Spanngerätes (**2**, **41**) von außen mittels eines Schlüsselwerkzeuges (**207**) zugänglich ist.

26. System nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass eine Zentrierhülse (**220**) vorgesehen ist, welche in die Durchgangsbohrung (**200**) der ersten Spannplatte (**176**) axial verschiebbar einsetzbar ist und welche mit dem Spindelkopf (**85**) des in die Schraubenfeder (**230**) eingesetzten Spanngerätes (**2**, **41**) zu dessen Zentrierung und Ausrichtung auf die Durchgangsbohrung (**200**) in Eingriff bringbar ist.

27. System nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass zum Einsetzen des Gewinderohres (**2**) in die mit einer Federwindung (**232**) der Schraubenfeder (**230**) in Eingriff stehenden Druckplatte (**1**) des Federspanners (**120**) ein Setzwerkzeug (**215**) vorgesehen ist, welches an seinem einen Ende einen durch einen umlaufenden Anschlagsteg (**218**) in seiner axialen Länge begrenzten Gewindeabschnitt (**217**) aufweist, mit welchem das Setzwerkzeug (**215**) in das Gewinderohr (**2**) einschraubbar ist, und dass das Gewinderohr (**2**) mit seinen Radialfingern (**31**, **32**) mit dem Setzwerkzeug (**215**) durch den Durchbruch (**3**) der zweiten Druckplatte (**1**) hindurch steckbar, um 90° drehbar und mit den beiden Einsenkungen (**23**, **24**) der zweiten Druckplatte (**1**) drehfest in Eingriff bringbar ist.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

**Anhängende Zeichnungen**

Fig. 1

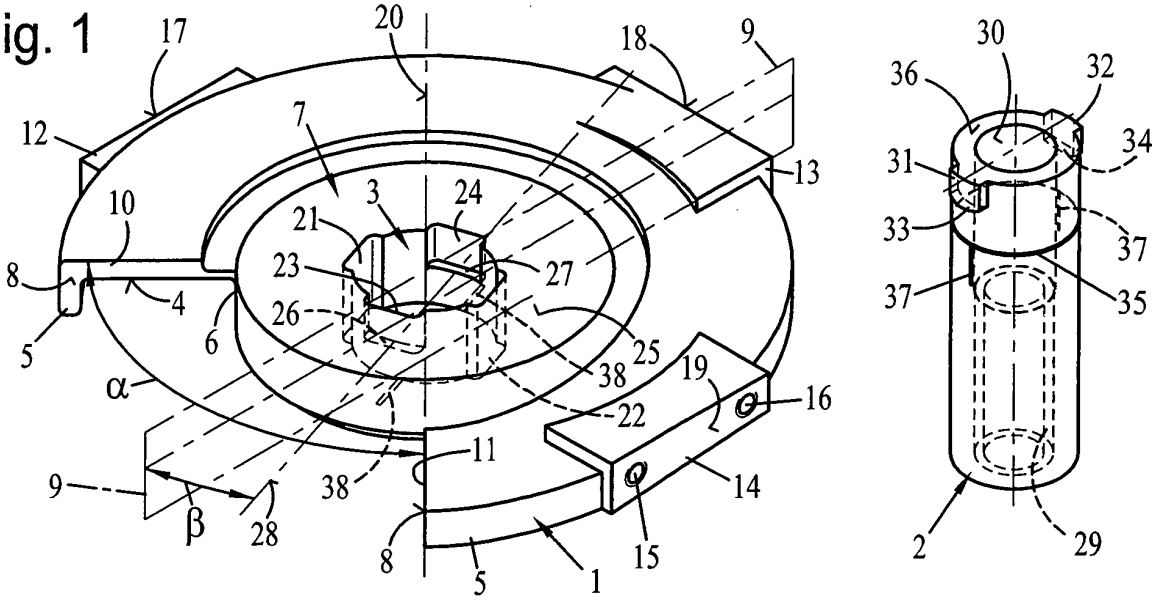



Fig. 2

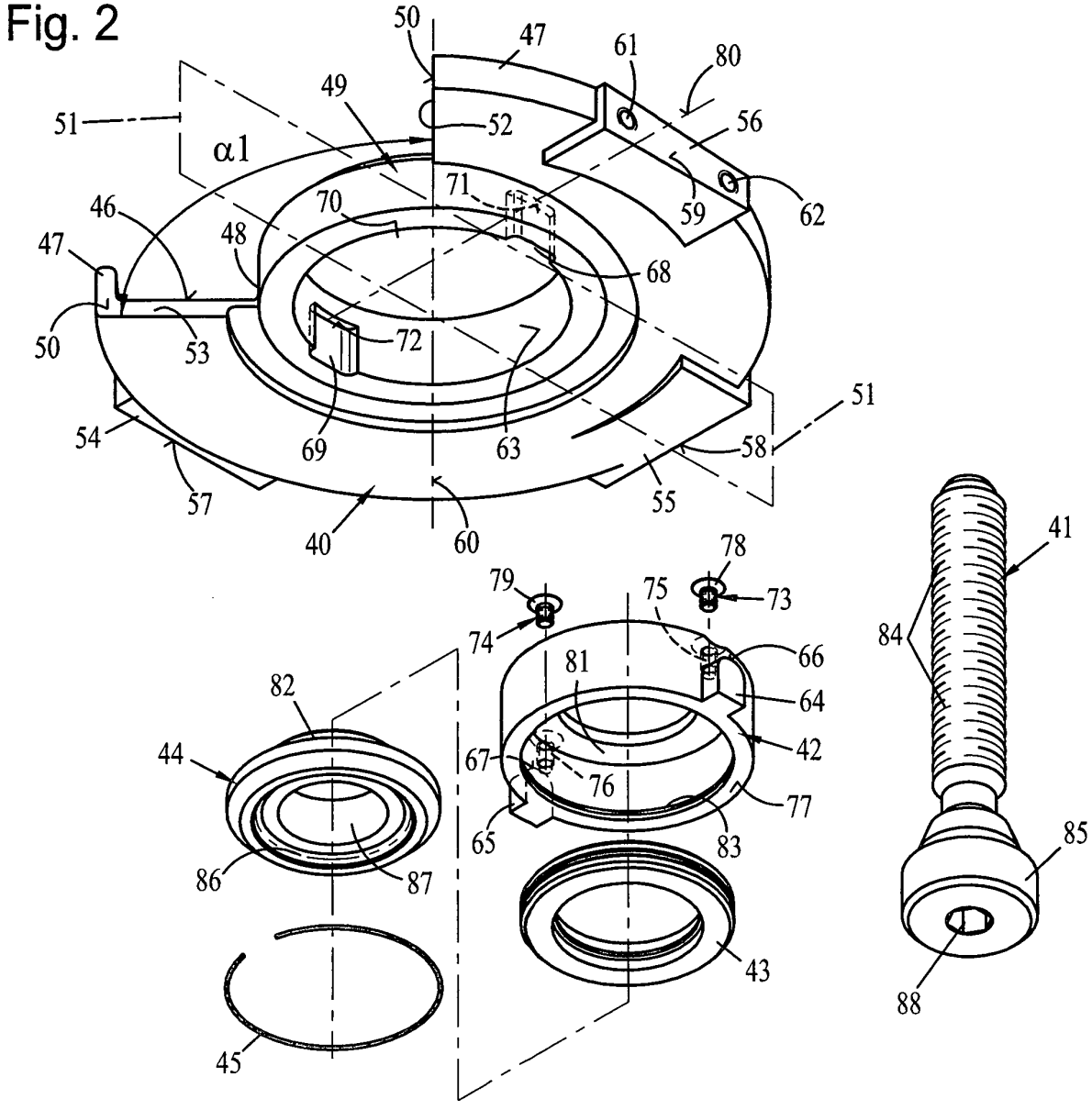


Fig. 3

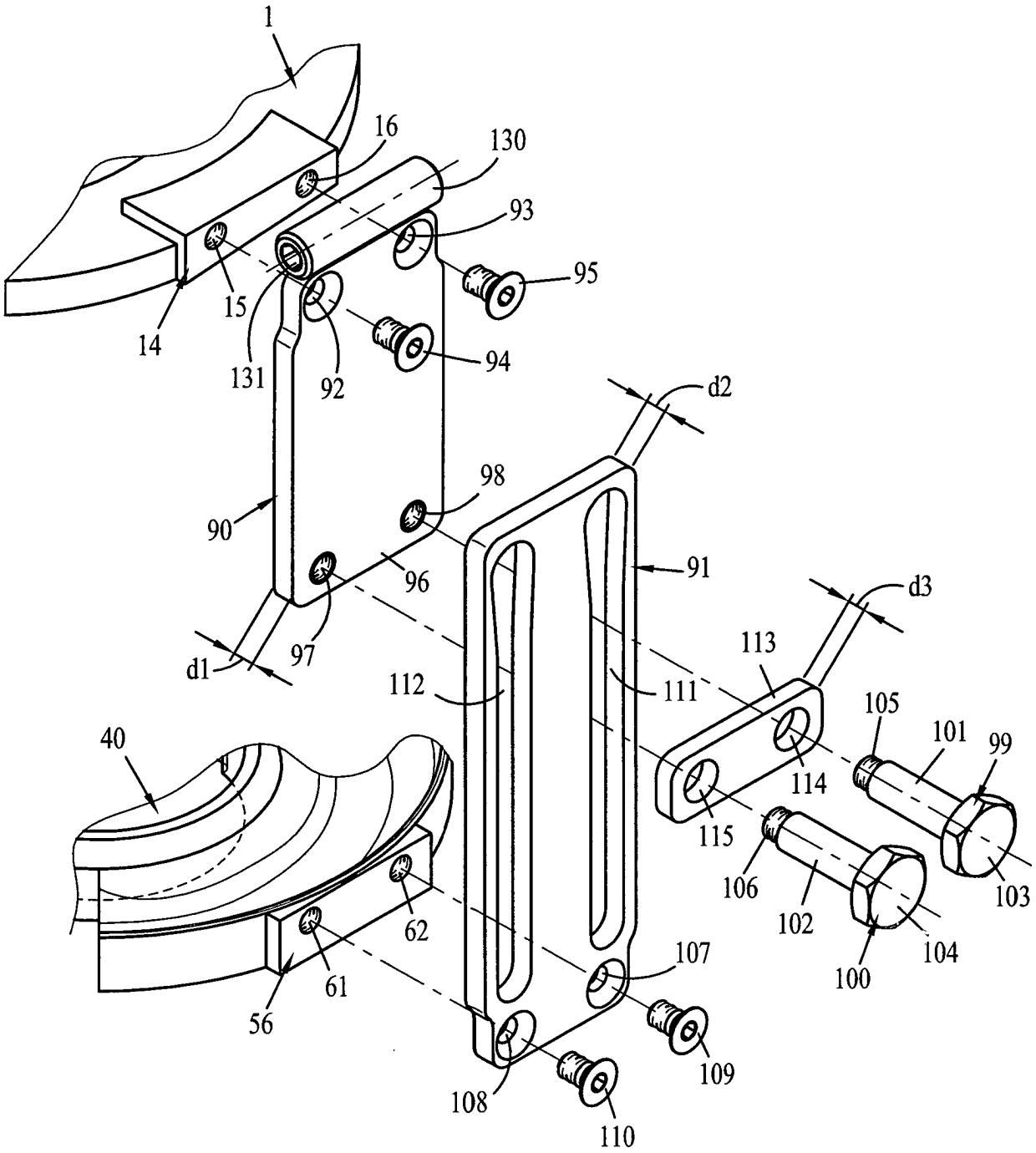

1
16
130
93
95
15
14
131
92
94
d2
98
90
91
96
d3
113
97
d1
112
111
105
101
99
40
114
115
106
102
103
62
104
61
100
107
56
109
108
110

Fig. 4

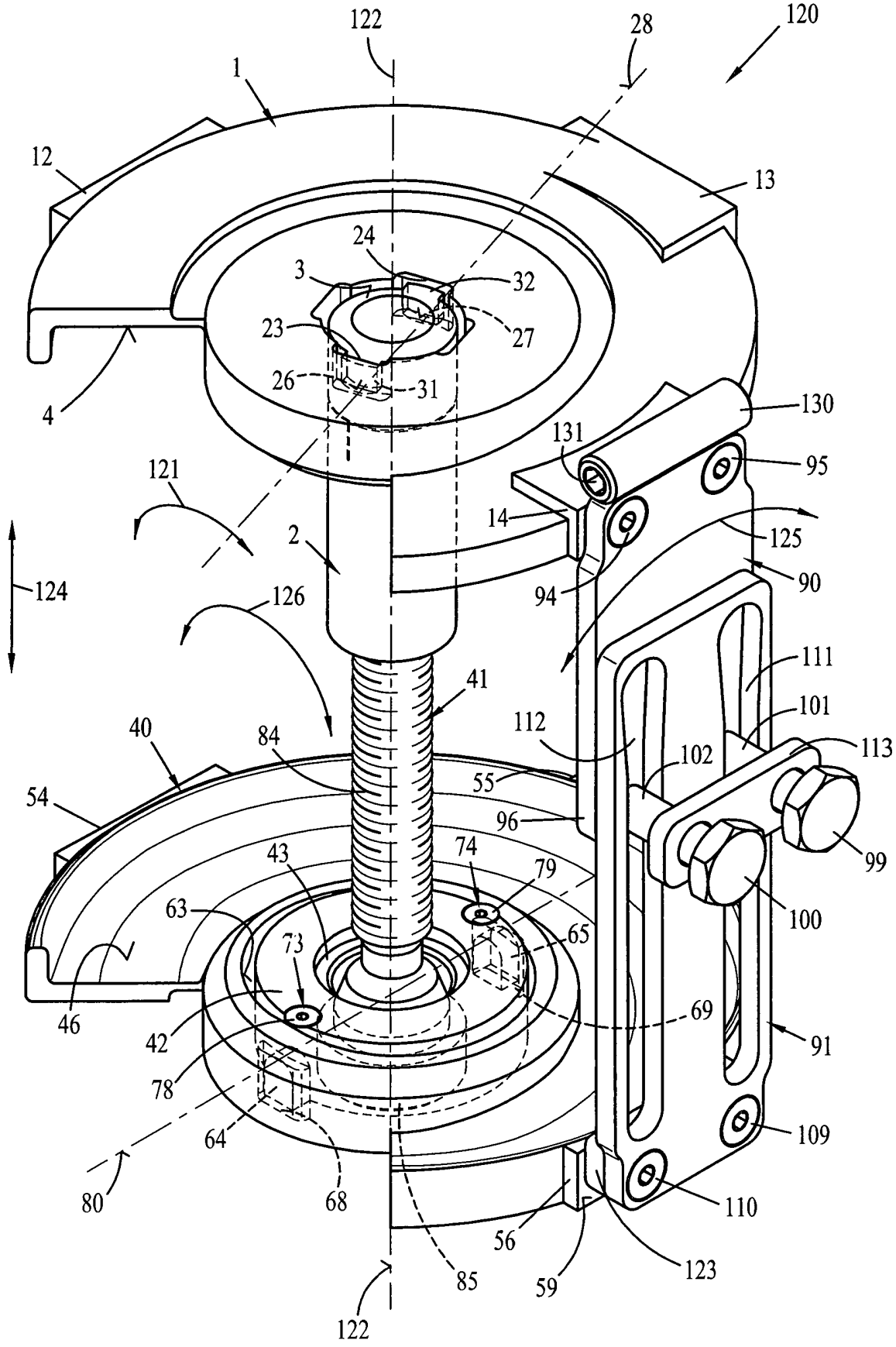

122
28
120
1
12
13
24
3
32
23
27
26
31
4
130
131
95
121
14
125
2
124
126
94
90
41
111
101
40
84
112
113
102
54
55
96
99
43
74
79
63
100
73
65
46
69
91
42
78
64
109
80
68
110
56
123
85
59
122

Fig. 5

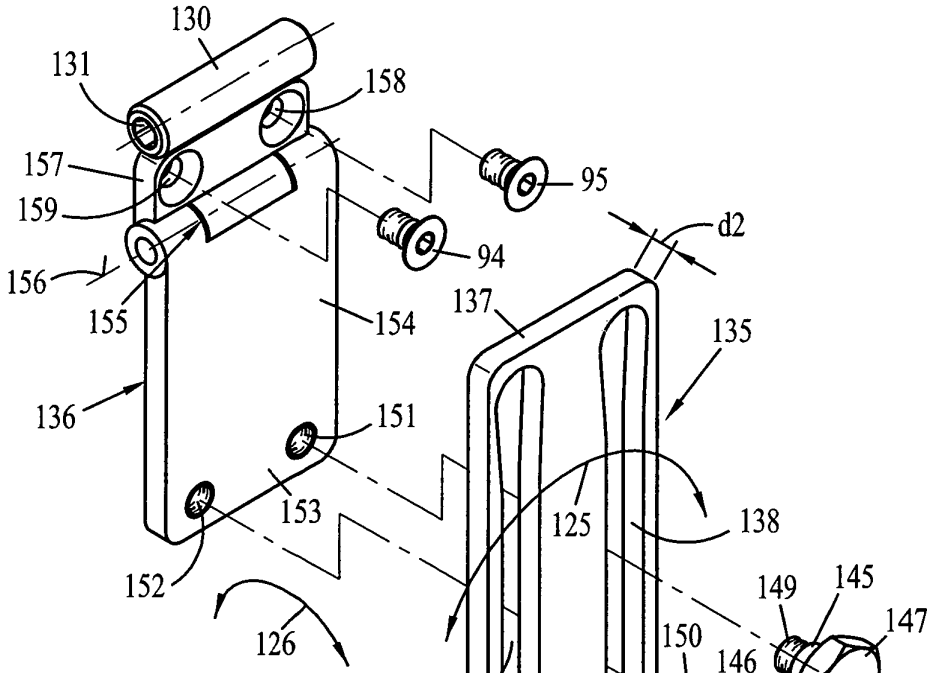
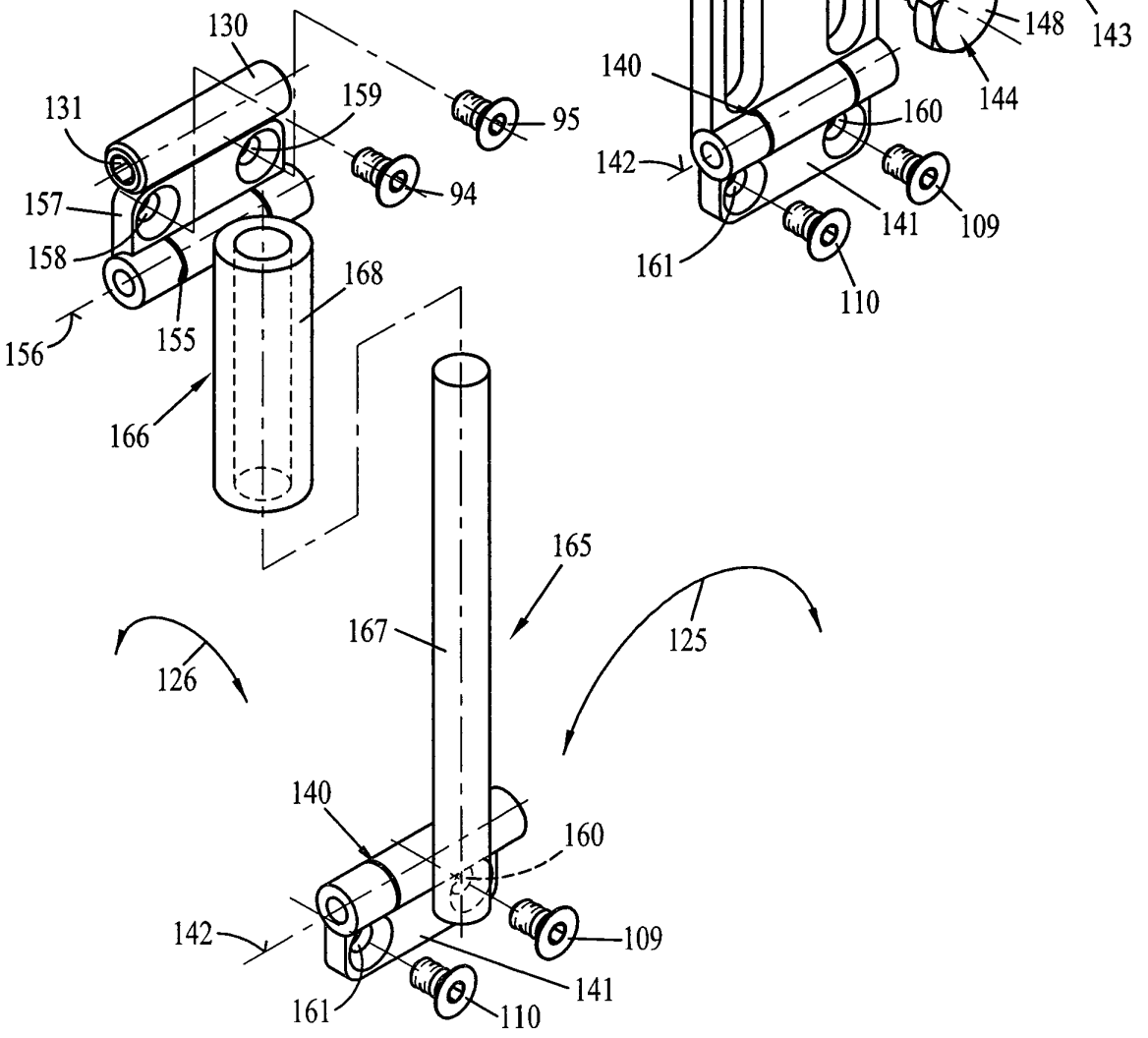

130
131
158
157
159
95
94
d2
156
155
154
137
135
136
151
153
125
138
152
126
149
145
147
150
146
139
148
143
140
144
160
142
109
141
161
110

Fig. 6


130
131
159
95
94
157
158
168
156
155
166
165
167
125
126
140
160
142
109
141
161
110

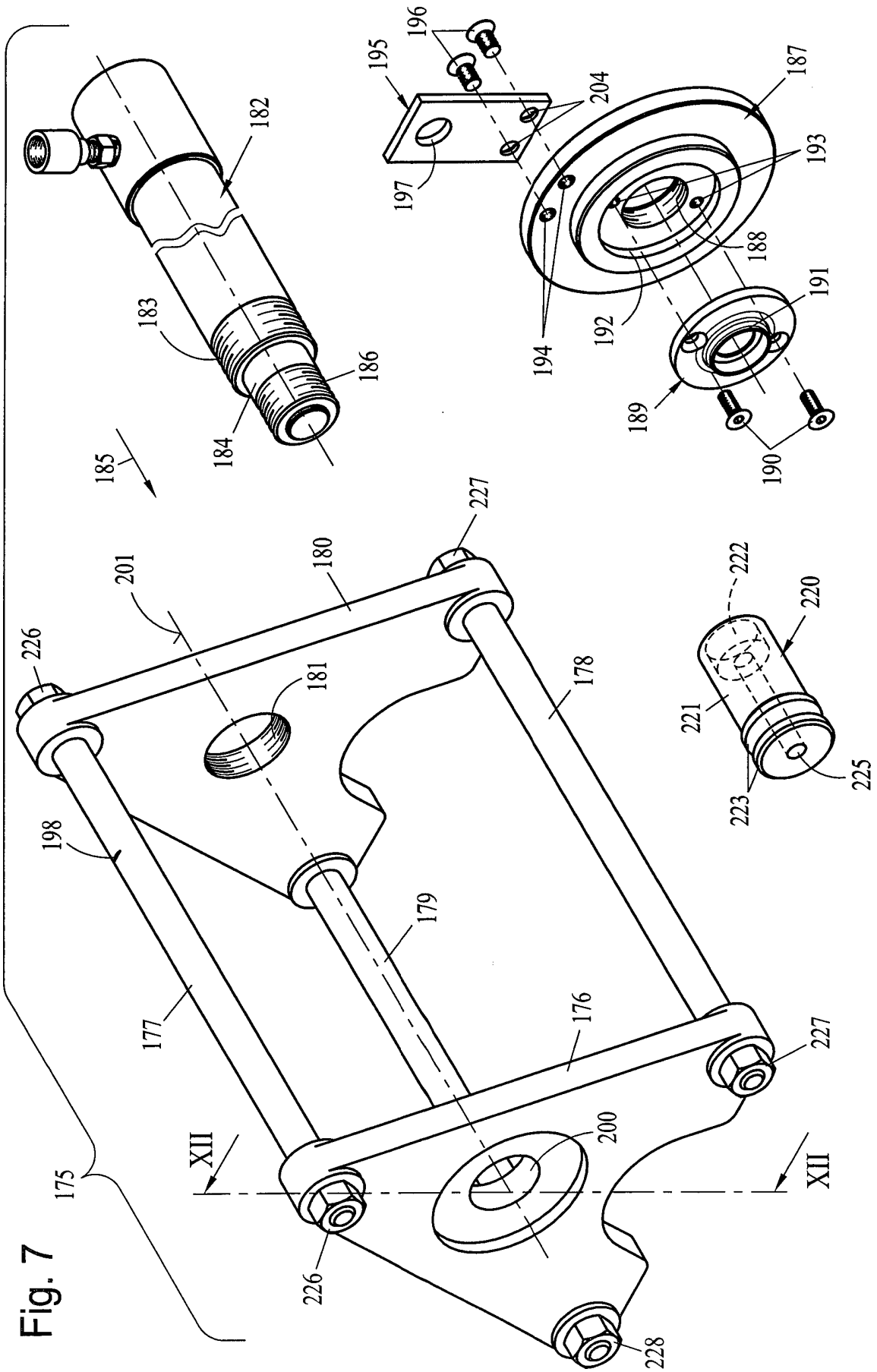

175
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
176
177
178
179
180
181
200
201
204
220
221
222
223
225
226
227
228
XII
XII

Fig. 7

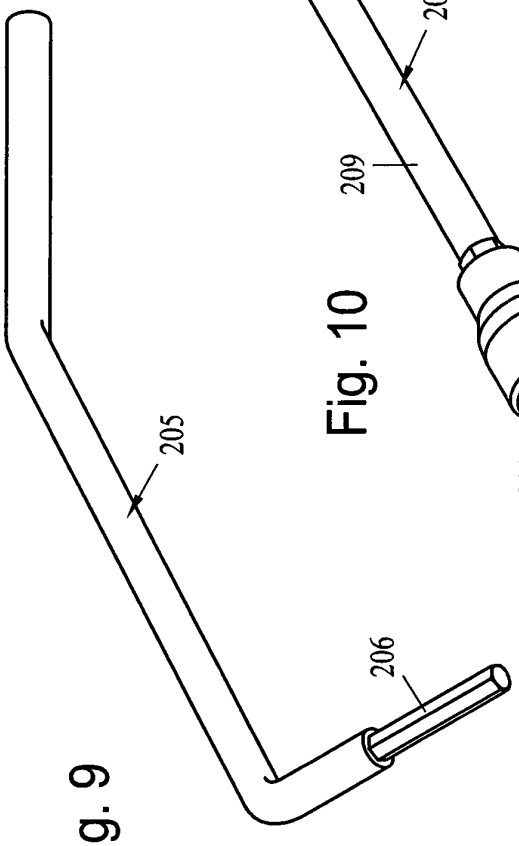



Fig. 9




Fig. 10

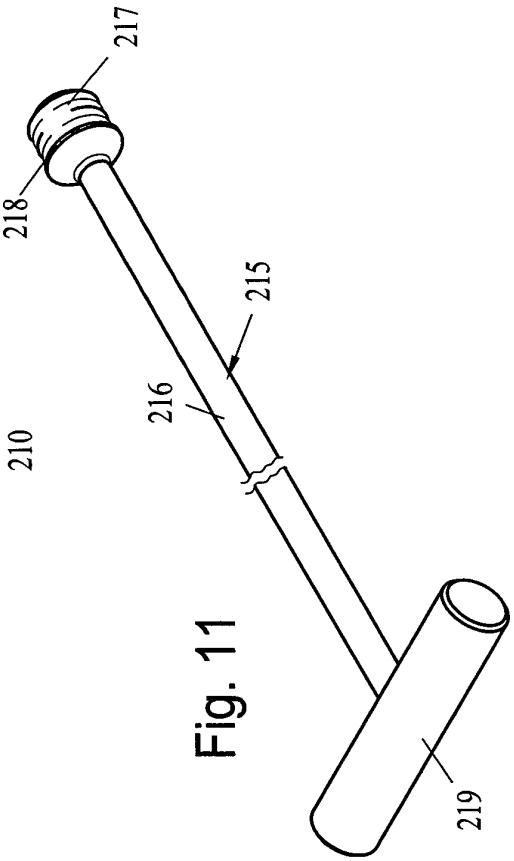



Fig. 11

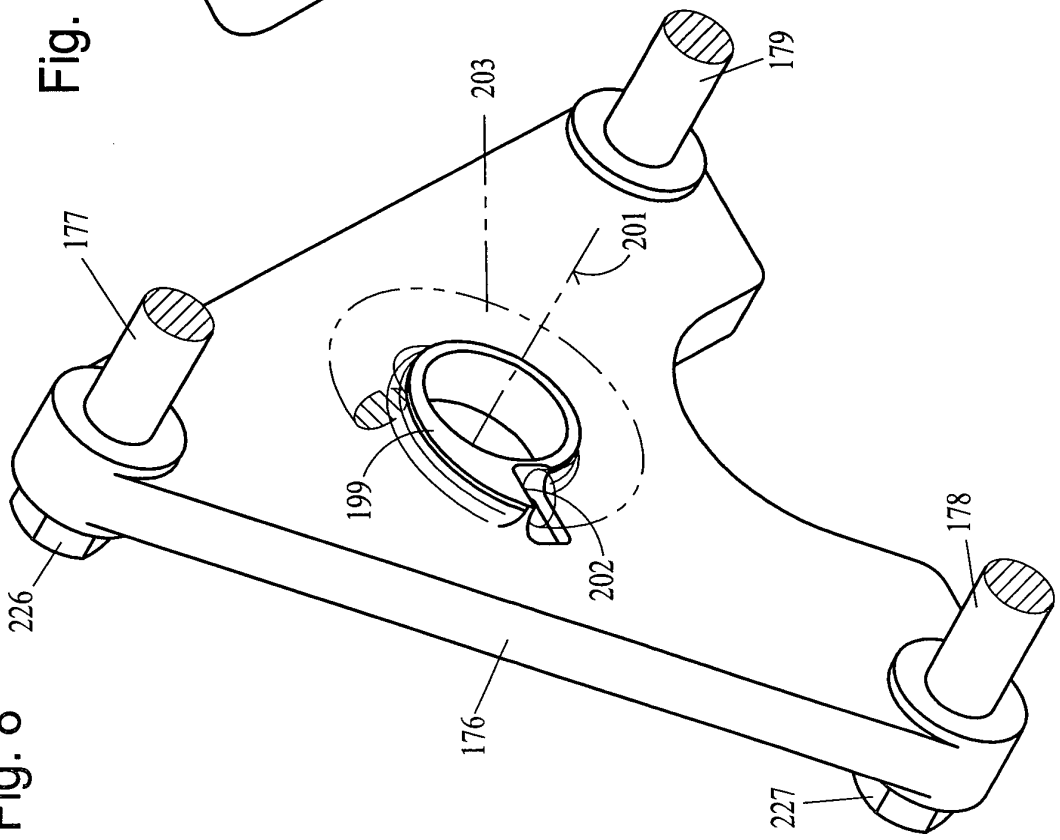



Fig. 8

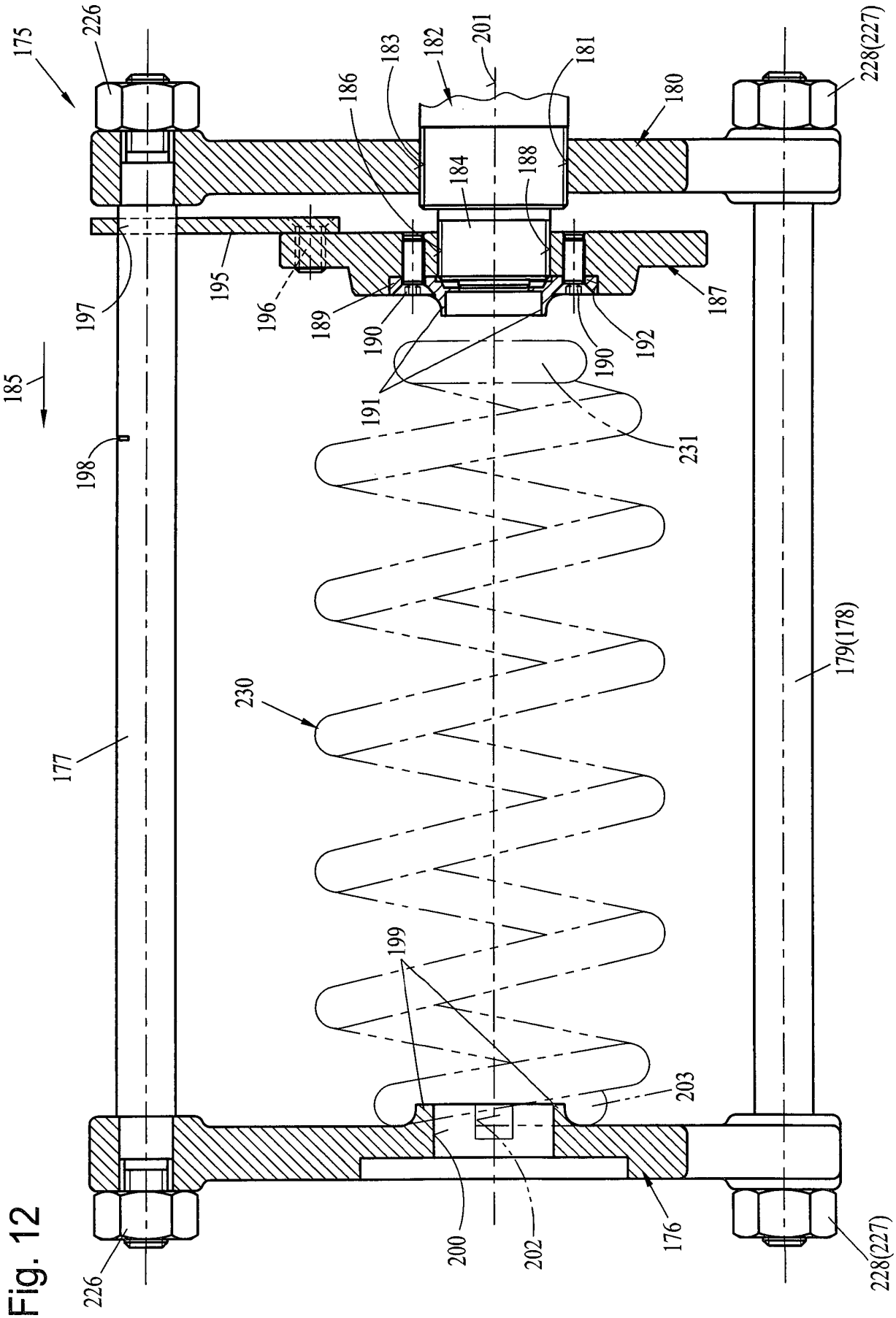

175
226
183
182
201
181
228(227)
186
180
184
188
195
196
189
190
187
197
192
191
231
185
198
230
179(178)
177
199
203
200
202
176
226
228(227)

Fig. 12

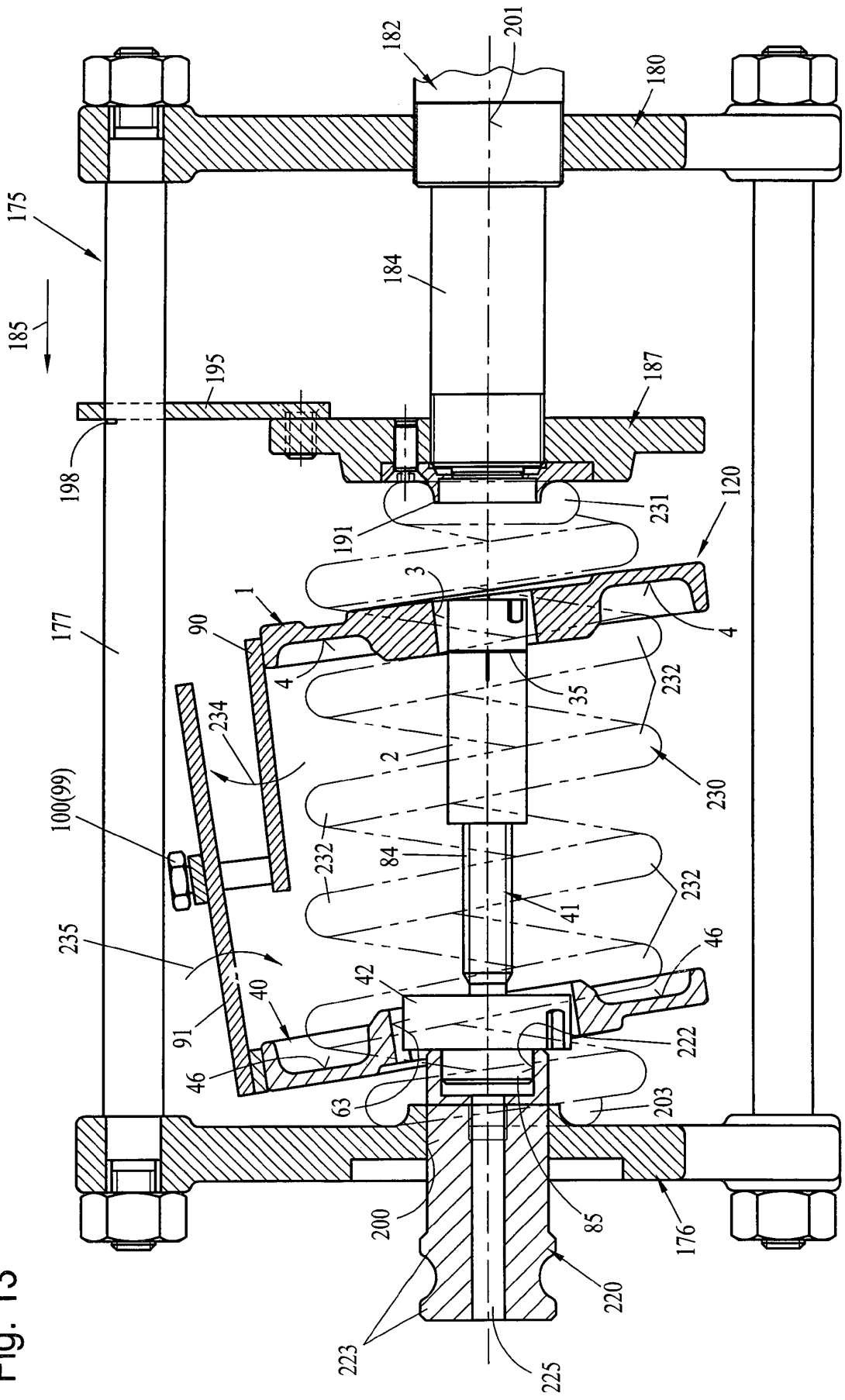

182
201
180
175
184
185
195
187
198
120
231
191
3
1
177
90
4
4
35
232
234
2
230
100(99)
232
84
232
41
235
46
42
40
91
222
46
63
203
200
85
176
220
223
225

Fig. 13

Fig. 14

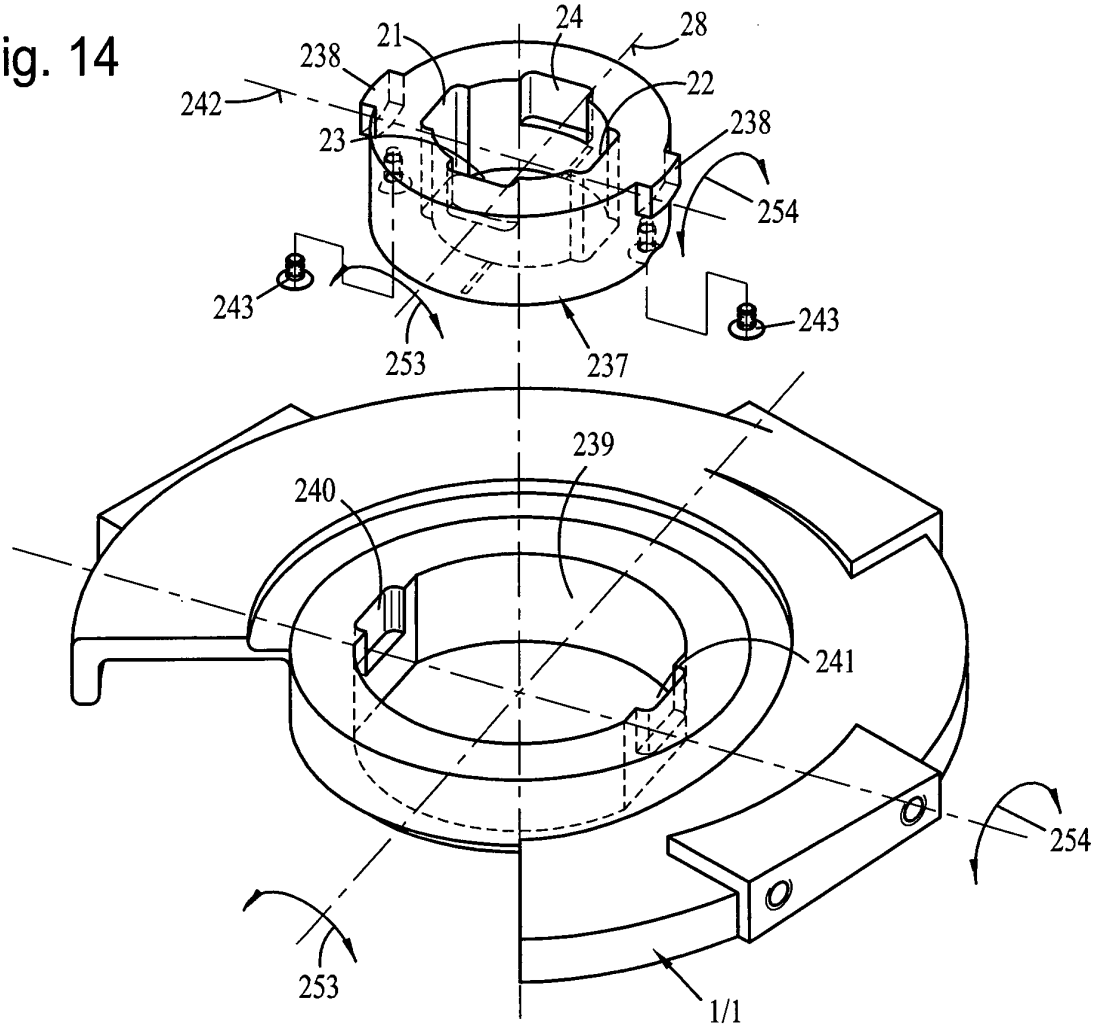
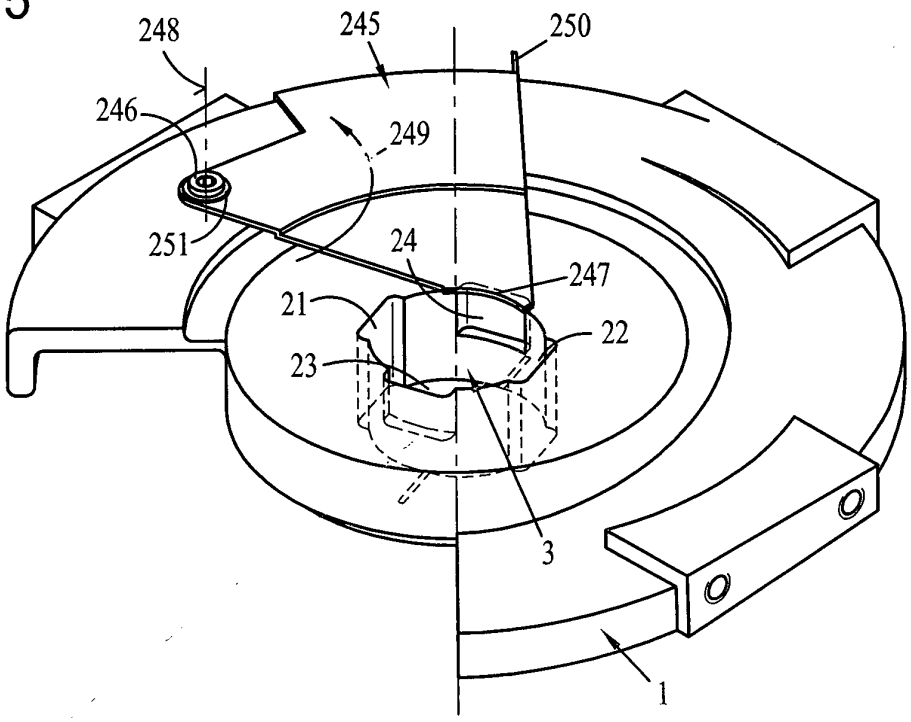

24
28
21
238
22
242
23
238
254
243
243
253
237
239
240
241
254
253
1/1

Fig. 15


248
245
250
246
249
251
24
247
21
22
23
3
1