(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. November 2001 (01.11.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/81149 A2

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: B62D

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT01/00104

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. April 2001 (11.04.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A 713/2000 20. April 2000 (20.04.2000) AT

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **STIWA-FERTIGUNGSTECHNIK STICHT GESELLSCHAFT M.B.H.** [AT/AT]; Steinhüblstrasse 4, A-4800 Attnang-Puchheim (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **HEIML, Roland** [AT/AT]; Fornacherstrasse 6, A-4870 Vöcklamarkt (AT).

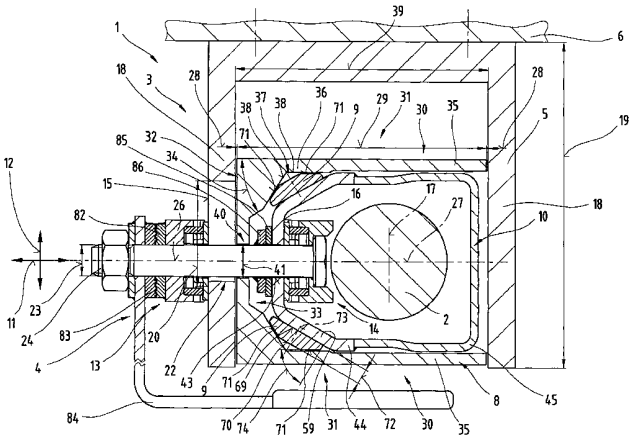
(74) Anwalt: **SECKLEHNER, Günter**; Pyhrnstrasse 1, A-8940 Liezen (AT).

(81) Bestimmungsstaaten *(national)*: AE, AG, AL, AM, AT, AT (Gebrauchsmuster), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, CZ (Gebrauchsmuster), DE, DE (Gebrauchsmuster), DK, DK (Gebrauchsmuster), DM, DZ, EE, EE (Gebrauchsmuster), ES, FI, FI (Gebrauchsmuster), GB, GD, GE, GH, GM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ADJUSTING AND FIXING DEVICE FOR A STEERING SHAFT, WHOSE HEIGHT AND/OR LENGTH CAN BE ADJUSTED

(54) Bezeichnung: VERSTELL- UND FIXIEREINRICHTUNG FÜR EINE HÖHEN- UND/ODER LÄNGENVERSTELLBARE LENKWELLE



(57) Abstract: The invention relates to an adjusting device (3) for adjusting the length and/or inclination of a steering shaft (2) and to at least one fixing device (4) which retains said shaft in the set position. Said fixing device has a locking element (24) that runs transversally to the longitudinal axis of the steering shaft (2). Fixing devices (13, 14), which can be adjusted in relation to one another using a lever (84), are provided in a longitudinal direction on said locking element. Said fixing devices respectively comprise at least one base element with at least one clamping element, at least one guide element and at least one restoring element. At least one said clamping element is located between the steering shaft (2) and the supporting member (10) and/or between the mounting (5) and the lever (84) and in a locked position said clamping element or elements detachably fix the steering shaft (2) or the supporting member (10) and/or the mounting (5) in relation to the relative position of the locking element (24), using a punctuated and/or linear friction connection, against the effect of the elastically deformable restoring element.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Verstelleinrichtung (3) für eine Lenkwelle (2) zur Längen- und/oder Neigungsverstellung und zumindest eine die eingestellte Position fixierende Fixiereinrichtung (4), die ein quer zur Längsachse der Lenkwelle (2) verlaufendes Spannelement (24) aufweist, auf dem in Längsrichtung mittels eines Hebels (84) relativ zueinander verstellbare

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/81149 A2

HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (Gebrauchsmuster), SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(regional)*: ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Fixiervorrichtungen (13, 14) vorhanden sind, die jeweils zumindest ein Bodenelement mit zumindest einem Klemmelement, zumindest ein Führungselement und zumindest ein Rückstellement umfassen, wobei zumindest ein Klemmelement zwischen der Lenkwelle (2) und dem Tragelement (10) und/oder zwischen der Halterung (5) und dem Hebel (84) angeordnet ist und in einer Sperrstellung das Klemmelement oder die Klemmelemente über einen punkt- und/oder linienförmigen Reibschluß die Lenkwelle (2) bzw. das Tragelement (10) und/oder die Halterung (5) gegenüber dem Spannelement (24) in seiner Relativlage entgegen der Wirkung von dem elastisch verformbaren Rückstellelement lösbar fixiern.

Verstell- und Fixiereinrichtung für eine höhen- und/oder längenverstellbare Lenkwelle

Die Erfindung betrifft eine Verstelleinrichtung für eine Lenkwelle, wie sie im Oberbegriff des Anspruches 1 angegeben ist und eine Fixiervorrichtung, wie sie im Oberbegriff des Anspruches 75 beschrieben ist.

Aus der DE 196 43 203 A1 ist eine Lenkwellenverstelleinheit mit einer Verstell- und einer dieser zugeordneten Fixiereinrichtung bekannt, wobei eine Lenkwelle in Richtung der Längsachse der Lenkwelle verschiebbar und gegenüber einer in einem Fahrzeug ortsfest angeordneten Halterung quer zur Längserstreckung der Lenkwelle verschwenkbar ist. Einem quer zur Längsachse der Lenkwelle verlaufenden Spannbolzen sind zwei über einen Betätigungshebel relativ zueinander verstellbare Fixiervorrichtungen zugeordnet, die jeweils ein Bodenelement mit einem Klemmelement, ein Führungselement und zumindest ein Rückstellelement umfassen, dessen Klemmelemente in der Sperrstellung formschlüssig mit einem gezahnten Klemmelement des Tragelementes und der Halterung in Eingriff stehen und die eingestellte Position der Lenkwelle fixieren. Eine derartige, mit hohem Fertigungsaufwand herzustellende Lenkwellenverstelleinheit weist eine Vielzahl von unterschiedlichen, konstruktiv aufwendigen Bauelementen auf, die nur durch hohen kostenintensiven maschinellen Aufwand herstellbar sind. Des weiteren sind für einen Verstellvorgang von einer Sperrstellung in eine Öffnungsstellung große Wege für das Abheben der Verzahnung der Klemmelemente von der Gegenverzahnung des Tragelementes und der Halterung erforderlich, wodurch eine robuste und großräumige konstruktive Ausgestaltung der Fixiereinrichtung erforderlich wird.

Eine derartige Lenkwellenverstelleinheit für die Verstellung und Fixierung einer Lenkwelle in einem Kraftfahrzeug mit einer Verstelleinrichtung und einer dieser zugeordneten Fixiereinrichtung ist bereits von der Volkswagen AG bekannt, wobei sich die Lenkwellenverstelleinheit zumindest über einen Teil eines die Lenkwelle umgebenden Tragelementes erstreckt, welche um eine zur Lenkwelle senkrechte Achse schwenkbar am Fahrgestell gelagert ist und mit einer Führungseinheit für ein mit dem Tragelement in Verbindung stehende und an die Karosserie bewegungsfest verbundene und durch die Halterung gebildete Arretiervorrichtung für die Längenverstellung, die mit zwei gegenüberliegenden und die Klemmelemente aufnehmenden Fixiervorrichtungen ausgestattet ist, die insbesondere Lamellen besitzen, die im gespannten Zustand einen Reibschluß erzeugen und somit die Fixierung ermöglichen, ausgebildet sind. Nachteilig dabei sind die für eine Fixierung erforderlichen hohen Reibkräfte zwi-

schen den einzelnen Lamellen und der Arretiervorrichtung, wodurch eine entsprechende robuste Auslegung der Verstell- und Fixiereinrichtung erforderlich wird.

Aus der veröffentlichten EP 0 496 387 A2 ist weiters eine Lenkwellenverstelleinheit mit einer Verstell- und einer dieser zugeordneten Fixiereinrichtung bekannt, wobei das zumindest teilweise den Umfang des Tragelementes umgebende und quer zu seiner Längserstreckung angebrachte einteilige, geschlitzte Klemmelement von einer für die Höhenverstellung an die Karosserie angebundenen Fixiereinrichtung aufgenommen wird, die eine Schwenkbewegung der Lenkwelle zu einer in ihrer senkrecht verlaufenden Achse zuläßt. Das über ein Spannelement aufgenommene Klemmelement ist mit dem kreisrunden Tragelement verbunden und wird über den mit dem Spannelement bewegungsfest verbundenen Hebel betätigt und bewirkt im gespannten Zustand einen Reibschluß zwischen dem Tragelement und dem Klemmelement. Nachteilig dabei ist, daß die Fixierung nur unter Anwendung hoher Betätigungskräfte möglich ist und dies zu erhöhten Verschleißerscheinungen und einer damit verbundenen schlechten Fixierung führt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verstell- und Fixiereinrichtung zu schaffen, die wenige Einzelkomponenten aufweist und die leichtgängig verstellbar und sicher fixierbar ist.

Diese Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Der überraschende Vorteil dieser Lösung liegt darin, daß durch die ausgebildeten Klemmelemente der Fixiervorrichtung trotz niedriger Betätigungskräfte im gespannten Zustand eine sichere Fixierung in jeder beliebig eingestellten Position herstellbar ist. Durch den einfachen, aus wenigen Einzelkomponenten bestehenden Aufbau ist eine einfache Montage, beispielsweise in Montagestraßen, zu niedrigen Herstellkosten durchführbar. Weiters können durch die niedrigen Betätigungskräfte die Einzelkomponenten des gesamten Aufbaus dünnwandig ausgeführt werden und dadurch eine erhebliche Gewichts- und Kostenreduzierung erreicht werden kann.

Vorteilhaft sind auch die weiteren Ausführungsformen nach den Ansprüchen 2 und 3, weil durch den in der entspannten Öffnungsstellung zwischen den Klemmelementen und den Oberflächen gebildete Abstand die Oberflächen des Tragelementes und der Halterung und die Klemmelemente während eines Verstellvorganges geschont werden und daher ein weitestgehend verschleißfreier Verstellvorgang möglich ist. Des weiteren ist von Vorteil, daß die Bauelemente ausgehend von einer von dem Rückstellelement ausgebildeten Vorspannkraft zuein-

ander geringfügig vorgespannt sind, sodaß diese in einer entspannten Öffnungsstellung einen geringfügigen Widerstand in der Verstellung ausüben, durch dessen Zusammenwirken mit dem Eigengewicht der Bauelemente eine leichtgängige manuelle Verstellung vornehmbar ist. Des weiteren kann durch die die Oberflächen zumindest bereichsweise überdeckenden Führungselemente ein geräuschfreier und schonender Verstellvorgang vorgenommen werden.

Vorteilhaft ist weiters eine Ausbildung nach Anspruch 4, da in der fixierenden Sperrstellung die Klemmelemente zumindest punktförmig an die Oberflächen des Tragelementes bzw. der Halterung anliegen bzw. mit voreinstellbaren Kräften gegen diese gepreßt werden.

Vorteilhaft ist auch die Verwendung des standardisierten, kostengünstigen Spannelementes, wie im Anspruch 5 beschrieben.

Gemäß Anspruch 6 wird eine positionierte Aufnahme des Bodenelementes, des Führungselementes und gegebenenfalls des Rückstellelementes ermöglicht.

Durch die Ausbildungen nach den Ansprüchen 7 und 8 ist jede beliebige Zuordnung einer reibschlüssigen und/oder formschlüssigen Fixierung möglich.

Vorteilhaft ist auch eine Weiterbildung nach Anspruch 9, wodurch eine eine kleinbauende robuste Lenkwellenverstelleinheit bildende Baueinheit geschaffen wird, die selbst bei einer dünnwandigen Konstruktion bzw. Ausgestaltung der einzelnen Bauelemente eine hohe Steifigkeit in axialer und in einer dazu radialen Richtung aufweist.

In einer Ausführungsvariante nach Anspruch 10 wird die Verwendung universeller, kostengünstiger, eine hohe Steifigkeit in Richtung der Lenkwelle aufweisende Bauelemente ermöglicht.

Bei den Ausgestaltungen nach den Ansprüchen 11 und 12 ist von Vorteil, daß die Durchbruch nur mit geringer Fertigungsgenauigkeit herzustellen ist und somit zu einer kostengünstigen Fertigung der gesamten Baueinheit beiträgt.

Durch die Weiterbildung nach Anspruch 13 wird erreicht, daß der Verstellweg für die Neigung der Lenkwelle durch die Endbereiche des Durchbruches begrenzt ist, wodurch keine zusätzlichen Begrenzungselemente benötigt werden.

Durch die Ausbildung nach Anspruch 14 kann die Quersteifigkeit der Lenkwellenverstelleinheit wesentlich angehoben werden, wodurch eine zumindest schräg zur Lenkwelle einwirkende unfallverursachte Kraft bzw. Energie größtenteils absorbiert werden kann und die auf einen Fahrzeuginsassen ausgelöste Verletzungsgefahr minimiert wird.

Gemäß einer Ausbildung, wie im Anspruch 15 beschrieben, wird durch einfachste konstruktive Ausgestaltung das Spannelement gegenüber einer unzulässigen Verschiebung bzw. Verlagerung in Richtung der Längsachse und/oder in einer quer dazu verlaufenden Richtung der Lenkwelle wirkungsvoll verhindert.

Dabei erweist sich auch eine Ausgestaltung nach Anspruch 16 als vorteilhaft, da einerseits eine Anhebung der Quersteifigkeit erreichbar ist und andererseits kann durch die zumindest bereichsweise Ummantelung der Führungseinheiten eine schützende Maßnahme gegen äußere Einflüsse, insbesondere Verschmutzungen, erreicht werden.

Nach vorteilhaften Weiterbildungen gemäß den Ansprüchen 17 bis 21 wird eine leichtgängige Relativverstellung des Tragelementes zum Profilstück in Längsrichtung der Lenkwelle ermöglicht, wobei über eine lange Einsatzdauer ein wartungsfreier Betrieb der Lenkwellenverstelleinheit möglich ist. Ein weiterer Vorteil liegt in der einfachen Montage eines bevorzugt mit den Führungselementen ausgestatteten Tragelementes mit dem Profilstück. Dadurch kann die Montage beispielsweise mit einfach aufgebauten, einer Montagestraße zugeordneten Handhabungseinrichtungen durchgeführt werden.

Von Vorteil ist aber auch eine Ausbildung nach den Ansprüchen 22 und 23, da durch die bereichsweise Überdeckung der Ausnehmung und des Durchbruches während der Verstellung in eine und/oder zwei Raumrichtungen die relativ zueinander verstellbaren Bauelemente zueinander geführt und in deren Endlagen begrenzt werden.

Gemäß den Ansprüchen 24 bis 28 wird erreicht, daß über ebenflächige Zuschnitt- und/oder Stanz- und/oder Biegeteile mehrere offene Profilquerschnitte gefertigt werden, die in einer zu deren Längserstreckung senkrecht aufnehmenden Ebene einen mehreckigen Querschnitt ausbilden und dadurch eine hohe Steifigkeit aufweisen. Das eine geringe Anzahl von Einzelbauteilen aufweisende Tragelement ist innerhalb engster Toleranzgrenzen herstellbar, wodurch im wesentlichen über eine unbeschränkte Einsatzdauer ein störungsfreier Betrieb der Verstellung und Fixierung einer Lenkwelle in deren Höhe und Neigung möglich ist.

Gemäß den Ausbildungen nach den Ansprüchen 29 bis 31 ist mit bevorzugt zwei Bauelementen in einer entspannten Öffnungsstellung eine komfortable Längsverschiebung möglich und andererseits können durch die in der Sperrstellung auftretenden Spannkräfte und durch die konstruktive Ausgestaltung gleichmäßig auf das Profilstück übertragen werden. Durch die in der Sperrstellung zur Anlage verbrachten Führungselemente kann eine sichere Fixierung des Tragelementes bzw. der Führungselemente gegen das Profilstück bzw. deren Führungsvorrichtung und gegen die Halterung auch bei niedrigen Spannkräften erreicht werden.

Eine Ausgestaltung nach Anspruch 32 ermöglicht auch bei voll ausgezogenem Tragelement eine hohe Stabilität und/oder Verwindungssteifigkeit.

Gemäß Anspruch 33 sind durch die Verwendung kraftunterstützender Elemente nur kleine Betätigungskräfte zur Überwindung der von den Rückstellelementen ausgehenden Kräfte erforderlich.

Von Vorteil ist aber auch eine Ausbildung nach den Ansprüchen 34 und 35, die eine Reduzierung der Anzahl der Einzelbauteile ermöglicht, wonach auch der Montageaufwand für die Herstellung einer Lenkwellenverstelleinheit wesentlich reduziert wird.

Von Vorteil ist aber auch eine Ausbildung nach Anspruch 36, da eine Vergrößerung der Oberfläche für das Klemmelemente aufweisende Bodenelement erreichbar ist und dadurch eine sichere Fixierung ermöglicht.

Von Vorteil ist eine Ausbildung nach Anspruch 37, wodurch das Rückstellelement keinem reibungsbedingten Verschleiß ausgesetzt ist.

Die Ausgestaltung nach Anspruch 38 ermöglicht eine platzsparende verdrehgesicherte Aufnahme des Spannelementes.

Vorteilhaft sind die Ausbildungen nach den Ansprüchen 39 bis 42, da das Bauelement bevorzugt aus einem blockförmigen Rohmaterial mit wenigen Fertigungsschritten zu einem mehrere Funktionen aufweisenden Bauteil gefertigt wird, wobei die bevorzugt materialeinheitlich einstückig angeformten Klemmelemente gegebenenfalls durch partielles Härten, insbesondere Einsatzhärten, mit einer höheren Festigkeit bzw. einer daraus resultierende hohe Standfestigkeit gegenüber dem Grundkörper des Bodenelementes ausgebildet werden können. Bevorzugt

weisen der erste Teil des Tragelementes und die Klemmelemente der Bodenelemente die gleiche Festigkeit oder gegebenenfalls unterschiedliche Festigkeiten auf, wodurch Ermüdungserscheinungen der Klemmelemente und der Oberfläche des Tragelementes und/oder der Halterung vermieden werden können.

Von Vorteil ist aber auch eine Ausbildung nach Anspruch 43, da selbst bei geringfügigen Toleranzabweichungen, insbesondere des Biegeradius des ersten Teiles des Tragelementes, keine Beeinträchtigung der Fixierung hervorgerufen wird.

Vorteilhaft sind auch die Ausbildungen nach den Ansprüchen 44 und 45, weil durch die Verzahnungselemente mehrere punkt- und/oder linienförmige Kontaktstellen zwischen diesen und der Oberfläche hergestellt werden, sodaß gegebenenfalls auftretende Toleranzabweichungen in Längserstreckung des Tragelementes und/oder der Halterung im wesentlichen keinen Einfluß auf die Wirksamkeit der Fixierung haben. Durch den punkt- und/oder linienförmigen Reibschluß zwischen einer Vielzahl von Zahnelementen und der Oberfläche des Tragelementes und/oder der Halterung kann die für eine sichere Fixierung erforderliche Anpreßkraft des Bodenelementes gegen die Oberfläche kleiner ausgelegt werden, wodurch die Gesamtbaugröße und die Baugröße aller einzelnen Bauelemente erheblich verringerbar ist.

Gemäß Anspruch 46 ist während eines Verstellvorganges einerseits über den gesamten Verstellweg eine Längsführung und andererseits eine Begrenzung des Verstellweges gegeben.

Durch die Ausbildungen nach den Ansprüchen 47 bis 49 ist es möglich, daß das mehrere Funktionen aufweisende Bodenelement als Führungselement und Anschlagelement fungiert, welches bevorzugt einstückig und materialeinheitlich an dieses angeformt ist. Auf diese Weise sind die Anzahl der Einzelbauteile und die Herstellungskosten reduzierbar. Des weiteren wird durch die einstückige Anformung bevorzugt mehrerer Führungs- und/oder Anschlagelemente an das Bodenelement ein robuster Aufbau ermöglicht, wodurch unzulässige Verkantungen derselben in der Ausnehmung vermieden werden können.

Von Vorteil ist auch die konstruktive Ausgestaltung nach Anspruch 50, weil dadurch immer eine sichere Führung des Bodenelementes in dem Tragelement, insbesondere in der Ausnehmung, sichergestellt ist.

Vorteilhaft ist auch die Verwendung zuverlässig arbeitender, standardisierter und kostengün-

stiger Rückstellelemente, wie in den Ansprüchen 51 und 52 beschrieben.

Von Vorteil sind aber auch die Ausbildungen nach den Ansprüchen 53 und 54, weil das eine im wesentliche gleiche Querschnittsform wie das Bodenelement aufweisende Führungselement platzsparend in der Fixiervorrichtung untergebracht werden kann.

Vorteilhaft sind die Ausbildungen nach den Ansprüchen 55 bis 59, weil während eines Verstellvorganges die gegebenenfalls durch das Anstoßen der Führungs- und/oder Anschlagelemente an eines der Dämpfungsorgane freiwerdende kinetische Energie von diesem absorbiert wird, wobei gegebenenfalls bei einem Überschreiten des vorgebbaren Verstellweges die verbleibende kinetischen Aufprallenergie von den beiden gegenüberliegenden Anschlagflächen der Ausnehmung ohne Verschleiß oder Zerstörung aufgenommen werden kann.

Durch die Ausgestaltungen nach den Ansprüchen 60 und 61 werden hohe Klemmkräfte erreicht, die eine sichere Fixierung auch bei betriebsbedingt auftretenden Wechsel- und Stoßbelastungen gewährleisten.

Gemäß Anspruch 62 wird durch kraftunterstützende Elemente eine einfache Betätigung der Fixiervorrichtung ermöglicht.

Gemäß der vorteilhaften Weiterbildung, wie im Anspruch 63 beschrieben, wird eine entsprechende Klemmkraft zur Festlegung des bedarfsweisen Klemmomentes zwischen Bauelementen, insbesondere dem Tragelement und der Halterung, erzielt.

Von Vorteil ist auch eine Ausbildung nach Anspruch 64, die in Zusammenwirken mit der Anbringung der Lenkwelle in dem Tragelement zu einer Anhebung der Biegesteifigkeit beiträgt.

Vorteilhaft ist auch eine Ausbildung nach Anspruch 65, da durch die Anordnung zweier gegenüberliegender, bevorzugt aus Kunststoff ausgebildeter Bauteile, eine geräuschfreie und materialschonende Verstellung möglich ist. Von weiterem Vorteil dabei ist, daß dem Tragelement, bevorzugt vor der Endmontage, zumindest eine mit der Kunststoffscheibe und Blechscheibe positioniert gehalterte Fixiervorrichtung zugeordnet wird und somit eine eigenständige Baueinheit bildet, die mit den weiteren Bauelementen einfach und ohne großen Montageaufwand zusammengestellt wird.

Von Vorteil sind aber auch die Ausbildungen nach den Ansprüchen 66 bis 74, die eine über Antriebsanordnungen fernbetätigbare Verstellung und Fixierung in eine und/oder zwei Raumrichtungen gestattet, deren Ansteuerung zur Verstellung über eine bevorzugt zentrale Steuereinheit erfolgt und deren gegebenenfalls eingestellte Positionen in einer Speichereinheit abrufbar gespeichert sind. Durch die Verwendung standardisierter, kostengünstiger und zuverlässig arbeitender Antriebsanordnungen, kann ein zuverlässiger Betrieb ermöglicht werden.

Die Aufgabe der Erfindung wird aber auch durch die Merkmale des Anspruches 75 gelöst. Der sich durch die Merkmale des Kennzeichenteiles des Anspruches 75 ergebende überraschende Vorteil ist, daß während eines Verstellvorganges in Richtung der Länge und/oder Neigung durch ein gegebenenfalls kräftiges Anschlagen in den Endlagen hohe Kräfte bzw. Energien frei werden, die von dem Rückstellelement durch elastische Verformungen in eine oder mehrere Raumrichtungen absorbiert werden. Des weiteren ist von Vorteil, daß das als Dämpfungs- und/oder Spannelement ausgebildete Rückstellelement einerseits die Rückstellung des Bodenelementes in deren entspannten Öffnungsstellung ermöglicht wird und andererseits das Dämpfungsorgan für das Absorbieren der Energie durch einen einzigen Bauteil ermöglicht. Dadurch kann die Anzahl der Einzelbauteile minimiert und die Kosten für die Herstellung einer derartigen Lenkwellenverstelleinheit erheblich reduziert werden. Ein weiterer Vorteil dabei ist, daß durch die Ausbildung der Ausnehmung im Führungselement die Energie während des Aufschlagens unmittelbar auf das Rückstellelement übertragen und gleichzeitig eine Schonung der Konstruktion erreicht wird. Es sind keine Dämpfungsorgane im Bereich der Ausnehmung des Tragelementes nötig, sodaß der konstruktive Aufbau vereinfacht wird. Außerdem kann die wenige Bauteile aufweisende Lenkwellenverstelleinheit in Montagestraßen zusammengestellt werden, was vor allem zu einer kostengünstigen Herstellung derselben beiträgt.

Vorteilhaft ist nach der Ausbildung nach Anspruch 76, daß das Rückstellelement als Dämpfungselement in mehrere Raumrichtungen verwendet werden kann.

Vorteilhaft ist eine Ausbildung nach Anspruch 77, da das mehrere Funktionen aufweisende Führungselement als Anschlagelement für das Begrenzen des Verstellweges und als Führungselement in der Ausnehmung fungiert, wobei die beim Anschlagen gegen eine in der Endlage freiwerdende Energie unmittelbar auf das Rückstellelement und auf das Bodenelement übertragen wird.

Durch die Ausbildung nach Anspruch 78 ist es möglich, daß das Führungselement in eine zumindest bereichsweise überlappende Lage mit dem Bodenelement gebracht wird, wodurch der erforderliche Platzbedarf für die Unterbringung des Führungselementes, Rückstellelementes und des Bodenelementes verringerbar ist.

Bei einer Ausgestaltung nach den Ansprüchen 79 bis 82 ist von Vorteil, daß das Rückstellelement von der Nut und von dem Aufsatz fixiert gehalten ist, sodaß auch bei großen seitlich einwirkenden Kräften das Rückstellelement positioniert gehalten wird.

Vorteilhaft ist weiters eine Ausbildung nach Anspruch 83, da während des Anschlagens des Führungselementes an eine der Endlagen der Ausnehmung das Rückstellelement deformiert und an zumindest teilweise am konkaven Kurvenstück des Aufsatzes und dem diesen zugeordneten konvexen Kurvenstück des Führungselementes zur Anlage gebracht wird, wobei die einwirkende Energie als Schubspannung im Rückstellelement aufgenommen wird. Dadurch können ohne erhöhten Verschleiß des Rückstellelementes Kräfte in Längsrichtung der Ausnehmung vom Rückstellelement aufgenommen werden. Von weiterem Vorteil ist, daß das Führungselement auch in einer entspannten Öffnungsstellung vom Rückstellelement positioniert gehaltert und im wesentlichen spielfrei geführt ist.

Die Ausbildungen nach den Ansprüchen 84 und 85 erlauben die Verwendung standardisierter kostengünstiger Bauelemente.

Die Erfindung wird durch die im nachfolgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten verschiedenen Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Lenkwellenverstelleinheit in Seitenansicht und in stark vereinfachter, schematischer Darstellung;

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Verstell- und Fixiereinrichtung in Stirnansicht, geschnitten gemäß den Linien II-II in Fig. 1;

Fig. 3 ein Tragelement in Stirnansicht, geschnitten und in schematischer Darstellung;

Fig. 4 einen Teilbereich der erfindungsgemäßen Fixiereinrichtung mit dem Tragelement in Stirnansicht, geschnitten gemäß den Linien IV-IV in Fig. 8;

Fig. 5 ein Bodenelement in Draufsicht und in stark vereinfachter, schematischer Darstellung;

Fig. 6 einen Teilbereich der erfindungsgemäßen Fixiereinrichtung nach Fig. 8 in Seitenansicht, geschnitten und in vergrößerter, schematischer Darstellung;

Fig. 7 ein Führungselement in Draufsicht und in vereinfachter Darstellung;

Fig. 8 das Tragelement in Seitenansicht, geschnitten und in vereinfachter Darstellung;

Fig. 9 einen Teilbereich einer anderen Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Fixiereinrichtung in Stirnansicht, geschnitten gemäß den Linien IV-IV in Fig. 8;

Fig. 10 das Bodenelement in Draufsicht und in stark vereinfachter, schematischer Darstellung;

Fig. 11 einen Teilbereich der erfindungsgemäßen Fixiereinrichtung nach Fig. 8 in Seitenansicht, geschnitten und in vergrößerter, schematischer Darstellung;

Fig. 12 das Führungselement in Draufsicht und in vereinfachter Darstellung;

Fig. 13 einen Teilbereich einer weiteren Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Fixiereinrichtung in Stirnansicht, geschnitten gemäß den Linien IV-IV in Fig. 8;

Fig. 14 das Bodenelement in Draufsicht und in stark vereinfachter, schematischer Darstellung;

Fig. 15 einen Teilbereich der erfindungsgemäßen Fixiereinrichtung nach Fig. 8 in Seitenansicht geschnitten und in vergrößerter, schematischer Darstellung;

Fig. 16 einen Teilbereich einer anderen Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Fixiereinrichtung nach Fig. 1 in Stirnansicht, geschnitten und in stark vereinfachter

Darstellung;

Fig. 17 das Bodenelement in Draufsicht und in stark vereinfachter, schematischer Darstellung;

Fig. 18 einen Teilbereich der erfindungsgemäßen Fixiereinrichtung nach Fig. 1 in Seitenansicht, geschnitten und in vergrößerter, schematischer Darstellung;

Fig. 19 das Führungselement in Draufsicht und in vereinfachter Darstellung;

Fig. 20 einen Teilbereich einer weiteren Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Fixiereinrichtung nach Fig. 1 in Stirnansicht, geschnitten und in stark vereinfachter Darstellung;

Fig. 21 das Bodenelement in Draufsicht und in stark vereinfachter, schematischer Darstellung;

Fig. 22 einen Teilbereich der erfindungsgemäßen Fixiereinrichtung nach Fig. 1 in Seitenansicht, geschnitten und in vergrößerter, schematischer Darstellung;

Fig. 23 eine weitere Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Verstell- und Fixiereinrichtung in Stirnansicht, geschnitten gemäß den Linien II-II in Fig. 1;

Fig. 24 einen Teilbereich der Fixiervorrichtung nach Fig. 23 in Seitenansicht, geschnitten gemäß den Linien XXIV-XXIV und in stark vereinfachter Darstellung;

Fig. 25 eine weitere Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Lenkwellenverstelleinheit in Seitenansicht und in stark vereinfachter, schematischer Darstellung.

Einführend sei festgehalten, daß in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, un-

ten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

Es wird darauf hingewiesen, daß alle Fig. in einer entspannten Öffnungsstellung dargestellt sind.

In den Fig. 1 bis 3 ist eine Lenkwellenverstelleinheit 1 für die Verstellung und Fixierung einer Lenkwelle 2 gezeigt, welche mit einer erfindungsgemäßen Verstelleinrichtung 3 und einer dieser zugeordneten erfindungsgemäßen Fixiereinrichtung 4 ausgestattet ist. Die Lenkwellenverstelleinheit 1 ist mehrteilig, in vorteilhafter Weise modulartig aufgebaut und besteht aus einer die Arretiervorrichtung bildenden, bevorzugt U-förmigen Halterung 5, die mit einer Karosserie 6 fix verbunden ist, und einem innerhalb der U-förmigen Halterung 5 an einer Schwenkachse 7 schwenkbeweglich gelagerten, in etwa U-förmigen oder trapezförmigen etc. Profilstück 8 und führt ein über ein Führungselement 9, wie beispielsweise Führungsleisten, Führungskalotten, Führungskulisse, Kulissensteine etc. innenliegendes Tragelement 10, das beispielsweise als Mantelrohr ausgebildet ist, in dem eine aus dem Stand der Technik bekannte längenveränderbare Lenkwelle 2 positioniert gehalten ist. Vorteilhaft dabei ist, daß die Halterung 5, das Profilstück 8 und das Tragelement 10 zumindest bereichsweise gehäuseartig umhüllt sind, wodurch die Lenkwellenverstelleinheit 1 weitestgehend, ohne zusätzliche konstruktive Maßnahmen vorzunehmen, gegen äußere Störeinflüsse geschützt ist. Das vom Profilstück 8 und der U-förmigen Halterung 5 umgebene Tragelement 10 ist gemäß einem Doppelpfeil 11 und einem Doppelpfeil 12 mittels der Verstellvorrichtung 3 in Richtungen der Längserstreckung des Tragelementes 10 und quer zur Längserstreckung verstellbar und/oder verschwenkbar und in deren verstellten Position fixierbar, wodurch sich eine für den Fahrer individuelle Bedienungsposition des Lenkrades, wie in diesem Ausführungsbeispiel gezeigt, manuell einstellen läßt. Die Fixiereinrichtung 4 wird durch zumindest eine, bevorzugt zwei Fixiervorrichtungen 13 und 14 gebildet, die auf eine Oberfläche 15 der U-förmigen Halterung 5 und/oder an einer dieser gegenüberliegenden Oberfläche 16 des Tragelementes 10 angreifen und eine eingestellte Position zwischen zwei Verstellvorgängen fixiert.

Zweckmäßig zwei zu einer in Längserstreckung senkrecht ausgerichteten Mittellinie 17 der Lenkwelle 2 parallel verlaufende Schenkel 18 mit einer Höhe 19 nehmen das zwischenliegen-

de, in der Schwenkachse 7 schwenkbar gelagerte Profilstück 8 und das für die Längsverstellung vom Profilstück 8 geführte Tragelement 10 auf. Einer der beiden Schenkel 18 besitzt einen mit einer Länge 20 und einer Breite 21 quer zur Längsrichtung der Lenkwelle 2, insbesondere der Schwenkachse 7 zugewandt konvex verlaufenden Durchbruch 22, eine Verstellung gemäß dem Doppelpfeil 12 zuläßt. Die Breite 21 des beispielsweise schlitzförmigen Durchbruches 22 ist geringfügig größer bemessen, als ein mit einem Durchmesser 23 ausgebildetes, quer zur Längsrichtung der Lenkwelle 2 ausgerichtetes Spannelement 24, das zur Aufnahme der Fixiereinrichtung 4 dient. Bevorzugt wird das verdrehgesicherte Spannelement 24 durch einen Spannbolzen etc. gebildet. Dabei werden die Fixiervorrichtung 13, 14 gegenüber dem Spannelement 24 verdrehgesichert positioniert gehalten. Der beispielsweise rechteckförmig, schlitzförmig etc. ausgeführte, zur Schwenkachse 7 beabstandete Durchbruch 22 begrenzt einen durch die Differenz der Länge 20 und des Durchmessers 23 resultierenden Verstellweg 25, der je nach Verwendungszweck unterschiedlich ausgeführt werden kann. Eine Mittellinie 26 des Spannelements 24 verläuft deckungsgleich mit einer vom Profilstück 8 und dem Tragelement 10 ausgebildeten Symmetrieachse 27 und deutet die Ausgangsstellung der erfindungsgemäßen Verstelleinrichtung 3 und der Fixiereinrichtung 4 an.

Das von der U-förmigen Halterung 5 innerhalb der Höhe 19 aufgenommene, bevorzugt um 90° zu dieser verdreht um die Schwenkachse 7 verschwenkbar angeordnete und in etwa U-förmige Profilstück 8 ist in einem Abstand 28 zu den beiden gegenüberliegenden Schenkel 18 der Halterung 5 positioniert gehaltert. Zwei von dem Profilstück 8 mit einer Höhe 29 ausgebildete Seitenschenkel 30, sind an einer Außenseite 31 parallel zu der Symmetrieachse 27 verlaufend angeordnet und bilden mit einer die Seitenschenkel 30 schließenden Basis 32 einen U-förmigen Verlauf. Die Höhe 29 ragt von der Basis 32 in Richtung der Symmetrieachse 27 vor. Eine von den Seitenschenkel 30 gebildete Innenseite 33 verläuft in Richtung der Mittellinie 17 geneigt zueinander und erweitern sich in zunehmenden Abstand gemäß einem Winkel 34 und schließt an parallel zu der Symmetrieachse 27 angeordnete Endteile 35 an. In einem sich winkelig erstreckenden Zwischenteil 36 der Seitenschenkel 30 ist eine beispielsweise gleichschenkelige dreieckförmige Führungsvorrichtung 37 angebracht, die eine Stütz- und/oder Führungsfläche 38 Führungsbahnen, insbesondere Seiten- und/oder Höhenführungsbahnen für die Verschiebung und Abstützung für das Tragelement 10 ausbildet. Ein in einer Querschnittsebene zwischen Stütz- und/oder Führungsflächen 38 gebildeter Winkel ist größer als 90° bemessen. Die Summe der beiden Abstände 28 zu den beiden gegenüberliegenden Schenkel 18 ergeben zusammen mit der Höhe 29 eine für die Halterung 5 gültige Öffnungsweite 39. Das vom Spannelement 24 aufgenommene Profilstück 8 weist an der Basis 32 in

Richtung der Symmetrieachse 27 eine Bohrung 40 mit einem Durchmesser 41 auf. Das innerhalb des Profilstückes 8 in Richtung einer Lenkwellenmittellinie 42 geführte und in Richtung der Mittellinie 17 und Symmetrieachse 27 positionierte Tragelement 10 ist beispielsweise zweiteilig, bestehend aus einem mit einer Ausnehmung 43 ausgestatteten ersten Teil 44 und einem diesem gegenüberliegenden weiteren Teil 45, ausgebildet.

Die Ausnehmung 43 ist parallel und in Richtung der Lenkwellenmittellinie 42 verlaufend angeordnet. Vom ersten Teil 44 mit einer Höhe 46 und dem weiteren Teil 45 mit einer Höhe 47 ausgebildete Stirnflächen 48 und 49 bilden eine parallel zur Mittellinie 17 verlaufende imaginäre Teilungsebene 50 aus, zu der die Symmetrieachse 27 senkrecht verlaufend angeordnet ist.

Der erste Teil 44 mit der Höhe 46 wird zweckmäßigerweise mit einer größeren Wandstärke 51 und einer geringeren Höhe 46 als eine vom weiteren Teil 45 ausgebildete Wandstärke 52 und Höhe 47 ausgeführt. Der erste Teil 44 weist einen beispielsweise trapezförmigen Querschnitt 53 auf, wobei ein an einer Basis 54 ausgebildetes Breitenmaß 55 kleiner ist als ein parallel zum Breitenmaß 55 im Bereich der Teilungsebene 50 angeordnetes Breitenmaß 56. Die zwischen der Basis 54 des ersten Teiles 44 und der imaginären Teilungsebene 50 ausgebildeten Teile von Seitenschenkeln 57 sind in Richtung der Höhe 46 geneigt zueinander angeordnet und erweitern sich mit zunehmendem Abstand von der Basis 54 gemäß einem Winkel 58 und bilden Zwischenteile 59 und parallel zur Symmetrieachse 27 verlaufende Endteile 60, zwischen denen sich das Breitenmaß 56 erstreckt, aus. Die zwischen einer Basis 61 des weiteren Teiles 45 und der imaginären Teilungsebenen 50 ausgebildeten Teile von Seitenschenkeln 62 sind in Richtung der Höhe 47 in Anfangsteilen 63 parallel zur Symmetrieachse 27 verlaufend angeordnet und schließen an ein Zwischenteil 64 mit einer leichten Verjüngung an, dem ein parallel zur Symmetrieachse 27 nachgeordnete Endteile 65 folgen. Die vom ersten Teil 44 und dem weiteren Teil 45 ausgebildeten Wandstärken 51 und 52 ergeben im Bereich der imaginären Teilungsebene 50 einen Überstand an der Außenseite 66 und/oder an der Innenseite 67.

Die Wandstärke 52 kann kleiner und/oder gleich und/oder größer als die Wandstärke 51 des ersten Teiles 44 ausgeführt sein. Dementsprechend gilt natürlich auch die Variierung der Wandstärke 51. Wie der Fig. 3 entnommen werden kann, ergibt sich bei unterschiedlichen Wandstärken 51, 52 eine Hohlkehle 68 bzw. eine Fügestelle, die eine Erleichterung der Montagearbeiten erlaubt. Die von dem ersten Teil 44 ausgebildeten, voneinander abgewandten

Zwischenteile 64 nehmen die für die Führung des Profilstückes 8 erforderlichen Führungselemente 9 auf, die in etwa trapezförmig ausgeführt sind und zwei parallel distanzierte Stirnflächen 69, 70 besitzen, wobei die mit der größer ausgebildeten Stirnfläche 69 mit dem Zwischenteil 59 verbunden ist. Die Verbindung der Führungselemente 9 mit dem Tragelement 10 kann beispielsweise durch Schrauben, Kleben, Nieten, Schweißen sowie mit allen anderen bekannten Füge- und Befestigungsverfahren durchgeführt werden. Zwischen den Stirnflächen 69 und 70 ausgebildete Stütz- und Führungsflächen 71 sind in Richtung einer Höhe 72 vorerst parallel zu einer Symmetrieachse 73 verlaufend angeordnet, an denen ein geneigt zueinander verlaufender Bereich gemäß einem Winkel 74 anschließt. Die Stütz- und Führungsflächen 71 bilden die Auflage für das zwischen der Halterung 5 und dem innenliegenden Tragelement 10 angeordnete Profilstück 8 aus.

Die winkelige Ausführung der Stütz- und Führungsflächen 71 gibt eine genaue Führungsrichtung und somit Positionierung vor und gibt zusätzlich einen für die Längsverschiebung erforderlichen und gering bemessenen Spielraum zwischen dem Profilstück 8 und dem Tragelement 10 vor. Als Führungselement 9 können alle bekannten Führungselemente, beispielsweise Hartmetalleisten etc., herangezogen werden.

Wie der Fig. 1 zu entnehmen, überragt das mit einer Länge 75 ausgeführte Tragelement 10 das Profilstück 8 und die Halterung 5 und weist an zwei gegenüberliegenden endseitigen Stirnflächen 76 und 77 Lageraufnahmestellen 78 und 79 auf, die die Lagerungen 80 und 81 für die Lenkwelle 2 ausbilden. Natürlich ist jede beliebige Ausgestaltung einer Länge der Halterung 5 des Profilstückes 8 und des Tragelementes 10 möglich. Beispielsweise kann die Länge der Halterung 5 und/oder des Tragelementes 10 kleiner und/oder gleich und/oder größer bemessen sein als die Länge des Profilstückes 8.

Eine andere Ausbildung besteht darin, das die Lagerungen 80 und 81 direkt von dem Tragelement 10 ausgebildet werden. Die Fixiereinrichtung 4 wird gebildet aus zwei gegenüberliegenden, relativ zueinander beweglichen Fixiervorrichtungen 13, 14, die die Oberfläche 15 der U-förmigen Halterung 5 und die Oberfläche 16 des Tragelementes 10 bereichsweise überdekken, zwei ineinandergreifenden und gegeneinander verdrehbare Nockenscheiben 82 und 83, einem am Spannelement 24 drehbar bzw. verschwenkbar gelagerten Hebel 84 und den für die Verbindung der genannten Bestandteile um 90° zugeordneten Spannelement 24 mit einer an der Basis 54 des Tragelementes 10 überstreichende bzw. überdeckende Kunststoffscheibe 85 und einer darüberliegenden parallel angeordneten Blechscheibe 86, die mit dem Spannele-

ment 24 bewegungsfest verbunden ist. Natürlich können die beiden Fixiervorrichtungen 13 und 14 auch zueinander um 90° verdreht angeordnet werden.

Vorteilhafterweise wird die der Fixiervorrichtung 13 nähergelegene, bewegungsfest angebrachte Nockenscheibe 82 einstückig an bzw. mit der Fixiervorrichtung 13 angeformt und/oder verbunden. Gleichermaßen ist dies auch auf die Nockenscheibe 83 übertragbar, die beispielsweise mit dem Hebel 84 drehfest verbunden und/oder einstückig an diesem angeformt ist. Natürlich kann die Nockenscheibe 82 und/oder 83 über alle aus dem Stand der Technik bekannten Verbindungsarten, beispielsweise durch Schweißen, Kleben, Löten etc. mit der Fixiervorrichtung 13 und/oder mit dem Hebel 84 verbunden werden. Die während der Verschwenkung des Hebels 84 relativ zueinander bewegten verdrehbaren Nockenscheiben 82 und 83 bewirken eine Relativverstellung der Fixiervorrichtungen 13 und 14. Derartige, im wesentlichen senkrecht in Umfangsrichtung einen Verstellweg aufweisende Nockenscheiben 82 und 83 sind bereits allgemeiner Stand der Technik. Die Verbindung zwischen der Blechscheibe 86 und dem Spannelement 24 kann reibschlüssig und/oder formschlüssig erfolgen. Natürlich kann auch nur eine einem scheibenförmigen Bauteil zugeordnete Nockenscheibe 82 oder 83 verwendet werden, wobei die mit dem Hebel 84 drehfest verbundene Nockenscheibe 82 oder 83 an einer dem scheibenförmigen Bauteil zugewandten Seitenfläche angreift. Durch eine Dreh- bzw. Verschwenkbewegung des Hebels 84 wird eine Relativbewegung des Bauteiles und der Nockenscheibe 82 oder 83 ausgelöst. Die Höhe der Blechscheibe 86 und der Kunststoffscheibe 85 sind mit einer Höhe ausgeführt, sodaß genügend Abstand zu der Basis 32 des Profilstückes 8 gegeben ist.

Das in den Ausführungsvarianten dargestellte Tragelement 10 ist nur eine mögliche Ausführungsvariante und kann natürlich alle möglichen Ausführungsformen annehmen, die eine beliebige Ausführung des ersten Teiles 44 und/oder des weiteren Teiles 45 zulassen. Das Tragelement 10 kann durch einen einteiligen und/oder mehrteiligen in sich geschlossenen oder geöffneten Formkörper gebildet werden. Gleiches gilt natürlich auch für die Ausbildung des Profilstückes 8 und der Halterung 5, die beispielsweise ein Rohr mit einem zu seiner Längserstreckung senkrecht einnehmenden Ebene einen kreisrunden und/oder mehreckigen, geschlossenen oder geöffneten Querschnitt aufweist. Vorteilhaft ist bei dieser Ausführung die kleine und kompakte Bauweise bei gleichzeitig hoher Steifigkeit und einem geringen Gewicht bei exakter Fixierung und Schonung der Konstruktion.

In den Fig. 4 bis 8 ist eine Ausführungsvariante der Fixiervorrichtung 13 und/oder 14, beste-

hend aus zumindest einem vorzugsweise rechteckförmig ausgebildeten Bodenelement 87, zumindest einem kraftbeaufschlagten, elastischen Rückstellelement 88 und einem übergeordneten, zumindest über einen Teil der Basis 54 des Tragelementes 10 gleitendes bzw. überdekkendes Führungselement 89, dargestellt.

Natürlich können die Rückstellelemente 88 der Fixiervorrichtungen 13 und/oder 14 eine gleiche oder unterschiedliche Federsteifigkeit aufweisen, wonach das Fixieren nach der Betätigung des Hebels 84 von einer entspannten Öffnungsstellung in eine fixierende Sperrstellung gleichzeitig oder wechselweise aufeinanderfolgend vonstatten geht. Das Bodenstück 87 mit einer im Zentrum liegenden Bohrung 90 besitzt an einer Oberfläche 91 an zwei gegenüberliegenden Seiten 92 und 93 in Richtung einer Längsmittellinie 94 zwei beabstandete und um eine Mittellinie 95 distanzierte und parallel verlaufende Paare von Klemmelementen 96 mit einer Höhe 97 und einer Breite 98.

Dadurch werden in einer entspannten Öffnungsstellung die Führungselemente 89 der Fixiervorrichtungen 13 und/oder 14 über die Rückstellelemente 88 spielfrei an der diesen zugewandten Oberflächen 15 und/oder 16 der Halterung 5 und/oder des Tragelementes 10 geführt, wobei gleichermaßen die Klemmelemente 96 der Fixiervorrichtungen 13 und/oder 14 distanziert zu den diesen zugewandten Oberflächen 15 und/oder 16 verlaufen.

In einer Sperrstellung werden die Klemmelemente 96 mit einer über die Federsteifigkeit der Rückstellelemente 88 voreinstellbaren Anpreßkraft gegen die Oberfläche 15 der Halterung 5 und/oder der Oberfläche 16 des Tragelementes 10 angepreßt.

Die im Zentrum des Bodenelementes 87 senkrecht zur Oberfläche 91 integrierte Bohrung 95 besitzt einen auf den Durchmesser 23 des Spannelementes 24 angepaßten Durchmesser 99. An einer Unterseite 100 ist eine an die Abmessungen des Spannelementes 24 ausgerichtete Ausnehmung 101 für die verdrehgesicherte Aufnahme des Spannelementkopfes angebracht. Eine vom Bodenelement 87 ausgebildete Breite 102 ist geringfügig kleiner, als ein vom ersten Teil 44 des Tragelementes 10 ausgeführtes Breitenmaß 103, der die Ausnehmung 43 mit einer Breite 104 besitzt. Die senkrecht zu der Oberfläche 91 angeordneten Klemmelemente 96 weisen eine der Oberfläche 16 des Tragelementes 10 und/oder der Oberfläche 15 der Halterung 5 zugewandte Verzahnung 105 auf, die sich parallel zu der Mittellinie 95 über die Länge der Klemmelemente 96 erstreckt und die Fixierung einer eingestellten Position sicher gewährt. In einem Abstand 106 zwischen den beiden gegenüberliegenden Paaren von Klemmelementen

96 sind an den beiden gegenüberliegenden Stirnseiten 107 und 108 zwei zueinander zugewandte, in Richtung der Längsmittellinie 94 in etwa U-förmige Führungs- und/oder Anschlagelemente 109 mit einer Höhe 110 positioniert, die in die Ausnehmung 43 vorragen oder die eine Oberkante 111 des ersten Teiles 44 des Tragelementes 10 überragen. Natürlich ist es auch möglich, nur ein Führungs- und/oder Anschlagelement 109 am Bodenelement 87 anzuordnen. Die Höhe 97 der Klemmelemente 96 ist kleiner als die Höhe 110 der senkrecht zur Oberfläche 91 stehenden Führungs- und/oder Anschlagelemente 109 und deren Breite 112 ist geringfügig kleiner ausgeführt, als die von der Ausnehmung 43 ausgebildeten Breite 104. Die sich parallel zu der Längsmittellinie 94 und über die Höhe 110 erstreckenden Seitenflächen 113 und 114 dienen der seitlichen Führung während eines Verstellvorganges. Die Führungs- und/oder Anschlagelemente 109 mit der Höhe 110 überragen die Höhe 97 der Verzahnungselemente 96 und bilden an zwei gegenüberliegenden, stirnseitigen und parallel zu der Mittellinie 95 angeordneten Anschlagflächen 115 und 116 aus, die an im Tragelement 10 unterhalb der Ausnehmung 43 senkrecht positionierte, mit einer Bohrung 117 versehene Laschen 118 zur Aufnahme von Dämpfungsorganen 119 anschlagen und somit den Verstellweg 120 vorgeben.

Wie aus der Fig. 8 besser zu entnehmen, wird der Verstellweg 120 bei vollständig zusammengedrückten Dämpfungsorganen 119 nahezu um das horizontale Maß der Höhe des Dämpfungsorganes 119 geringfügig vergrößert. Die von der Ausnehmung 43 ausgebildeten beidseitig gegenüberliegenden Kanten fungieren als Endanschläge, sodaß die Anschlagfläche 115 und 116 infolge der Deformation des Dämpfungsorganes 119 den Verstellweg 120 begrenzt.

Das Bodenelement 87 kann einteilig und/oder mehrteilig ausgeführt werden. Zweckmäßig ist es einteilig, bestehend aus ein oder mehreren Klemmelementen 96 und ein oder mehreren Führungs- und/oder Anschlagelemente 109, ausgeführt, wodurch sich eine Reduzierung der Einzelbauteile, ergibt. Bei einer mehrteiligen Ausführung sind die Klemmelemente 96 und die Führungs- und/oder Anschlagelemente 109 mit dem Bodenelement 87 zu verbinden, wie dies über übliche Verbindungsmöglichkeiten, wie Kleben, Nieten, Schrauben, Schweißen etc. durchführbar ist.

Die Klemmelemente 96 können natürlich auch beispielsweise eine gekordelte Oberfläche etc. besitzen, oder eine Oberfläche mit einer ausgeprägten rauhen Struktur, die eine gute Sicherheit gegen ein Verrutschen gewährt. Weiters kann die Verzahnung 105 nach allen beliebigen Seiten orientiert sein. Das Bodenelement 87 kann aus Nichteisen und/oder Eisenmetallen

und/oder Legierungen und/oder Kunststoffen etc. gefertigt werden. Zweckmäßig wird eine Aluminiumlegierung verwendet, die einem anschließenden Zerspannungsverfahren unterliegt, wodurch ein geringes Bauteilgewicht bei ausreichender Festigkeit erreicht werden kann.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird als Rückstellelement 88 eine in Richtung der Mittellinie 26 vorgespannte Feder 121, zweckmäßig eine Tellerfeder, eingesetzt, die bei einem geringen Platzbedarf hohe Federkräfte und somit Spannkräfte erzeugt. Es können natürlich alle anderen bekannten Materialien, die ein ähnliches Kennlinienverhalten aufweisen, verwendet werden.

Das dem Rückstellelement 88 übergeordnete und eine Unterkante 122 kontaktierende, mit einer Bohrung 123 ausgestattete, in etwa H-förmige Führungselement 89 weist an den beiden gegenüberliegenden Stirnseiten 124 und 125 eine die Führungs- und/oder Anschlagelemente 109 aufnehmende Ausnehmung 126 auf, deren beidseitig gegenüberliegenden Seitenstege 127 und 128 innerhalb des Abstandes 106 positioniert sind und die im zusammengebauten Zustand an den Stirnseiten 107 und 108 des Bodenelementes 87 einen zweckmäßig ebenflächigen Übergang bilden. Im Bereich eines parallel zu der Mittellinie 95 liegenden, mit der Bohrung 123 versehenen Zwischensteg 129 sind beidseitig mehrere die Seitenstege 127 und 128 überragende, beispielsweise rechteckförmige Flügelelemente 130 einstückig angeformt, die im beabstandeten Bereich zwischen den Paaren von Klemmelementen 96 positioniert sind. Im wesentlichen stellt das Führungselement 89 den Negativteil zu dem Bodenelement 87 dar, der umseitig mit einem geringfügigen Spiel ausgeführt ist.

Das Führungselement 89 wird aus einem anderswertigen Werkstoff als das Tragelement 10 gefertigt, der gute Gleiteigenschaften bei gleichzeitig geringem Verschleiß aufweist, wie beispielsweise Kupfer-Zinn-Legierungen, Aluminiumlegierungen, etc. insbesondere Kunststoffe. Das Führungselement 89 dient auch für die bei der Verstellung erforderliche Dämpfung in den Endlagen, wodurch unangenehme Geräusche oder erhöhter Verschleiß der einzelnen Bauteile verhindert werden kann.

Funktionsweise der Verstell- und Fixiereinrichtung:

Ist eine Position zu fixieren, so wird durch die Betätigung des Hebels 84 eine Verstellung der relativ zueinander beweglichen Klemmelemente 96 der Fixiervorrichtungen 13 und/oder 14 in Längserstreckung des Spannelementes 24 ausgelöst und legt einen durch den Abstand zwi-

schen der Unterkante 122 und den Klemmelementen 96 definierten Hub 131 zurück, der eine Verkürzung der vorgespannten Federhöhe und gleichermaßen eine Anhebung der Klemmelemente 96 in Richtung der Mittelachse 26 durchführt. Dadurch werden die Fixiervorrichtungen 13 und/oder 14 mit den Klemmelementen 96 von einer entspannten Öffnungsstellung in eine fixierende Sperrstellung verbracht und fixieren die eingestellte Position bzw. Lage der Lenkwelle 2. In der fixierenden Sperrstellung sind das Tragelement 10 und das Profilstück 8 zur Halterung 5 positioniert gehalten und/oder zumindest geringfügig verspannt. Dabei stützen sich die einander zugewandten Seitenflächen des Schenkels 18 der Halterung 5 und die Seitenflächen der Basis 32 des Profilstückes 8 zumindest teilweise gegeneinander ab und bewirken daher zwischen dem Schenkel 18 der Halterung 5 und der Basis 32 des Profilstückes 8 einen von der Oberflächenbeschaffenheit derselben abhängigen Reibschluß. Zumindest einer der Oberflächen kann eine größere Oberflächenrauhigkeit aufweisen, die den Reibschluß in vorteilhafter Weise verbessern kann, wodurch die Bauelemente wie Rückstellelemente 88, Bodenelemente 87 etc. der Fixiervorrichtungen 13 und 14 in deren konstruktiven Auslegung kleiner bemessen werden können.

Im entspannten Zustand wird durch die Abwärtsbewegung der Klemmelemente 96 und durch die gleichzeitige Vergrößerung der Federhöhe die Fixierung wieder aufgehoben.

Die von der Feder 121 erzeugte Vorspannkraft bewirkt im gelösten Zustand einen minimalen Verstellwiderstand, sodaß der Bediener ohne Aufbringung einer Gegenkraft die eingestellte Bedienungshöhe fixieren kann.

Eine weitere, nicht weiters dargestellte Ausführungsvariante besteht darin, daß beispielsweise an der Halterung 5 ein seitlicher, die Oberfläche 15 überragender Ansatz angebracht ist, der mit dem von der Fixiervorrichtung 13 ausgebildeten Klemmelement 96, insbesondere mit dessen Verzahnung 105, im gespannten Zustand eine formschlüssige Verbindung darstellt. Bei einem Verstellvorgang in eine entspannte Stellung wird die Verzahnung 105 der Klemmelemente 96 aus der Verzahnung eines Fortsatzes ausgehoben bzw. abgehoben und ermöglicht eine Verstellung in die Höhenrichtung und in die Längsrichtung.

Dahingehend ist jede Kombination der formschlüssigen und/oder reibschlüssigen Fixierung zwischen der Halterung 5 und der Fixiervorrichtung 13 und/oder dem Tragelement 10 und der Fixiervorrichtung 14 möglich. Beispielsweise ist es möglich, an der Oberfläche 15 und/oder 16 der Halterung 5 und/oder des Tragelementes 10 zumindest ein Formelement, insbesondere

ein mit einer Verzahnung ausgestatteter Fortsatz, zum formschlüssigen Eingriff der Verzahnung 105 der Klemmelemente 96 mit der Verzahnung des Fortsatzes in der Sperrstellung anzuordnen.

Dieses Funktionsprinzip ist auch auf die in den Fig. 9 bis 24 nach dargestellten Ausführungsvarianten zu übertragen.

In den Fig. 9 bis 12 ist eine weitere Ausführungsvariante der Fixiervorrichtung 13 dargestellt, bestehend aus dem Bodenelement 87, in dem als Rückstellelement 88 vier Federn 132, insbesondere Druckfedern, und einem diesen übergeordneten Führungselement 89 mit vier für die Zentrierung der Federn 132 angebrachten Noppen angeordnet sind.

Das Bodenelement 87 mit der im Zentrum liegenden Bohrung 91 und der darunter angeordneten Ausnehmung 101 besitzt an den beiden gegenüberliegenden Seiten 92 und 93 in Richtung der Längsmittellinie 94 zwei beabstandete und von den beiden Stirnseiten 107 und 108 in einem Abstand 133 durchgehend verlaufende Klemmelemente 96 mit der Höhe 97 und der Breite 98.

Wie bereits in den vorhergehenden Fig. beschrieben, besitzt das Bodenelement 87 zwischen den beiden gegenüberliegenden Klemmelementen 96 in dem sich parallel zu der Mittellinie 95 ergebenden Abstand 106 zwei zueinander zugewandte und in Richtung der Längsmittellinie 94 positionierte, in etwa U-förmige Führungs- und/oder Anschlagelemente 109 mit der Höhe 110. Wie bereits beschrieben, wird eine Ausnehmung 43 von der Höhe 110 des Führungs- und/oder Anschlagelementes 109 gegebenenfalls überragt und dient mit deren Breite 112 als Seitenführung. Die Führungs- und/oder Anschlagelemente 109 mit der Höhe 110 überragen die Höhe 97 der Verzahnungselemente 96 und bilden an den beiden gegenüberliegenden stirnseitigen und parallel zu der Mittellinie 95 angeordneten Anschlagfläche 115 und 116 aus, die an den im Tragelement 10 unterhalb der Ausnehmung 43 senkrecht positionierten, mit der Bohrung 117 versehenen Lasche 118 zur Aufnahme von Dämpfungsorganen 119 anschlagen und somit den Verstellweg 120 vorgeben.

Das mit der Breite 102 ausgebildete Bodenelement 87 besitzt an den von dem Abstand 133 und der Summe des Abstandes 106 und der Breite 98 gebildeten Eckbereich 134 vier als Sackloch ausgeführte Bohrungen 135 mit einer Tiefe die vorgespannte Federn 133 aufnehmen. Das mit der Bohrung 123 rechteckförmig ausgebildete Führungselement 89 besitzt über

den Außenumfang an jeder Seite eine Rücksetzung 137 und 138, wobei die von den Verzahnungselementen 96 in Richtung der Längsmittellinie 94 aufnehmenden Rücksetzungen 137 in ihrer Länge größer bemessen sind, als die von den Führungs- und/oder Anschlagelementen 109 mit der Breite 112 aufnehmenden Rücksetzungen 138. Das Führungselement 89 bringt auch die bei der Verstellung erforderliche Dämpfung auf, wodurch unangenehme Geräusche und erhöhter Verschleiß der einzelnen Bauteile während der Verstellung verhindert werden kann.

In den Fig. 13 bis 15 ist eine andere Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Fixiervorrichtung 13 und 14 dargestellt, bestehend aus dem Bodenelement 87, dem Rückstellelement 88 und dem diesem übergeordneten, mit der Bohrung 123 in etwa H-förmig ausgebildeten Führungselement 89. Das Bodenelement 87 mit der im Zentrum liegenden Bohrung 91 und der an der Unterseite 100 angeordneten Ausnehmung 101 besitzt an den beiden gegenüberliegenden Seiten 92 und 93 in Richtung der Längsmittellinie 94 zwei beabstandete und von den beiden Stirnseiten 107 und 108 in einem Abstand 133 durchgehend verlaufende Klemmelemente 96 mit der Höhe 97 und der Breite 98. Wie bereits in den vorhergehenden Fig. beschrieben, besitzt das Bodenelement 87 zwischen den beiden gegenüberliegenden Klemmelementen 96 in dem sich parallel zu der Mittellinie 95 ergebenden Abstand 106 zwei zueinander zugewandte und in Richtung der Längsmittellinie 94 positionierte, in etwa U-förmige Führungs- und/oder Anschlagelemente 109 mit der Höhe 110. Wie ebenfalls beschrieben, wird die Oberkante 111 gegebenenfalls von der Höhe 110 des Führungs- und/oder Anschlagelementes 109 überragt und dient mit deren Breite 112 als Seitenführung. Die Führungs- und/oder Anschlagelemente 109 mit der Höhe 110 überragen die Höhe 97 der Verzahnungselemente 96 und bilden stirnseitig Anschlagflächen 115 und 116 aus, die an den im Tragelement 10 unterhalb der Ausnehmung 43 senkrecht positionierten, mit der Bohrung 117 versehenen Laschen 118 zur Aufnahme von Dämpfungsorganen 119 anschlagen und somit den Verstellweg 120 vorgeben.

Das dem Bodenelement 87 übergeordnete, mit einer Federsteifigkeit ausgeführte Rückstellelement 88 wird im gespannten Zustand in etwa um den Hub 131 zusammengedrückt und hat sich bei einer Entlastung entsprechend dem Verhalten einer Federkennlinie vollständig zurückzubilden. Das H-förmige Führungselement 89 kann einteilig oder mehrteilig gefertigt sein.

In den Fig. 16 bis 19 ist eine weitere Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Fixiervor-

richtung 13 und 14, bestehend aus dem Bodenelement 87, dem Rückstellelement 88 und dem Führungselement 89 darstellt. Das Bodenelement 87 mit einer im Zentrum liegenden Bohrung 90 besitzt an der Oberfläche 91 an den beiden gegenüberliegenden Seiten 92 und 93 in Richtung einer Längsmittellinie 94 zwei beabstandete und um eine Mittellinie 95 distanzierte und parallel verlaufende Paare von Klemmelementen 96 mit einer Höhe 97 und einer Breite 98. Die sich quer zur Längserstreckung des Bodenelementes 87 und zwischen den Klemmelementen 96 erstreckenden und an den beiden gegenüberliegenden Stirnseiten 107, 108 der Oberfläche 91 des Bodenelementes 87 gegengleich und zueinander geneigten winkelig verlaufenden Wandteile 139 erstrecken sich in Richtung der Höhe 97 der Klemmelemente 96 und bilden an der Oberfläche 91 eine kleinere Querschnittsfläche aus. An der Unterseite 100 ist ebenfalls, wie bereits zuvor beschrieben, die Ausnehmung 101 für die Aufnahme des Kopfes des Spannelementes 24 berücksichtigt. Das dem Rückstellelement 88 übergeordnete Führungselement 89 besitzt eine mit einer Breite 140 und Länge 141 im Zentrum liegende Ausnehmung 142, insbesondere als Langloch, Schlitz etc. ausgeführt und nimmt ein den Durchmesser 23 des Spannelementes 24 umhüllendes, mit einer Federkonstante ausgebildetes Rückstellelement 88 auf, insbesondere O-Ring, Gummiwulst und alle sonstigen aus dem Stand der Technik bekannten Rückstellelemente 88, die bei einer Belastung eine allseitige Verformung zulassen. Das Rückstellelement 88 besitzt einen auf den Durchmesser 23 des Spannelementes 24 angepaßten Innendurchmesser 143 und einen die Breite 140 der Ausnehmung 142 überragenden Außendurchmesser 144 und wird von einer in Richtung des Bodenelementes 87 orientierten Unterseite 145 aufgenommen. Das Rückstellelement 88 kann alle möglichen Formen annehmen, beispielsweise rechteckförmig, quadratisch etc., zweckmäßig rund ausgebildet sein.

Wie der Fig. 18 besser zu entnehmen, ist das Führungselement 89 an der Unterseite 145 in dessen Längserstreckung mit zwei gegenüberliegenden und in einem dem Außendurchmesser 144 entsprechenden Abstand positionierten Fortsätzen 146 ausgestattet, die den halben Durchmesser des Rückstellelementes 88 überragen. Eine vom Führungselement 88 ausgebildete Gesamthöhe 147 eines Führungs- und Anschlagelementes 148 ragt zumindest in die Ausnehmung 43 des ersten Teiles 44 und bildet mit deren beiden gegenüberliegenden und parallel zu der Mittellinie 26 verlaufenden Seitenflächen Anschlagflächen 149 aus, die den gegenüberliegenden endseitigen Endlagen 150 oder 151 der Ausnehmung 43 wechselweise zugeordnet sind. Der sich zwischen der Mittellinie 26 und der Anschlagflächen 149 ergebende Verlauf der Unterseite 145 resultiert aus einem dem Spannelement 24 zugewendeten, parallel zu der Oberkante 111 verlaufenden Anfangsbereich, der in ein gekrümmtes Kurvenstück 152

übergeht, dessen Radius 153 in etwa den halben Durchmesser des Rückstellelementes 88 beträgt, gefolgt von einem horizontalen Zwischenbereich, der an einen winkelig verlaufenden Endbereich anschließt. Eine der Unterseite 145 gegenüberliegende Oberseite 154 besitzt um die Mittelachse 26 eine in etwa trapezförmige Öffnung 155 mit in einer dem Bodenelement 87 abgewendeten Richtung größer dimensionierten Querschnittfläche, deren winkelig verlaufenden Schenkel 156 unmittelbar im Bereich der Ausnehmung 142 unter einen Winkel 157 ansteigen und zwei gegenüberliegende, in Richtung der Längsmittellinie 94 verlaufende Führungs- und Anschlagelemente 148 mit einer geringfügig kleiner bemessenen Breite 158 als die Breite 104 der Ausnehmung 43 des ersten Teiles 44 ausbildet. An der großen Querschnittfläche der Öffnung 155 schließt beidseitig eine parallel zu der Oberfläche 91 ausgebildete Oberfläche 159 an. Durch die Relativbewegung des Bodenelementes 88 in Richtung der Basis 54 des Tragelementes 10 und in Richtung der Oberfläche 15 des Schenkels 18 wird das Rückstellelement 88, insbesondere der O–Ring, deformiert und fixiert die eingestellte Lage der Lenkwelle 2 zu der Halterung 5.

Bei einer Verschiebung in Längsrichtung der Lenkwelle 2 gemäß dem Doppelpfeil 11 wird die beim Anschlagen eines Führungs- und Anschlagelementes 148 mit der Anschlagfläche 149 an einer der beiden Endlagen 150 oder 151 die erzeugte kinetische Energie über das Führungselement 89 an das Rückstellelement 88 weitergeleitet und löst eine elastische Verformung aus. Durch die Aufnahme und Absorption der erzeugten Energie an das Rückstellelement 88 sind keine weiteren Dämpfungsorgane 119 nötig. Gleichermaßen können die bei der Verstellung quer zur Längsrichtung der Lenkwelle 2 gemäß dem Doppelpfeil 12 erzeugten Kräfte und die damit verbundene kinetische Energie von dem Rückstellelement 88 aufgenommen werden. Die Anbringung der Ausnehmung 142 erlaubt durch eine Relativbewegung des Rückstellelementes 88 zu dem Bodenelement 87 die Absorption der durch das Anschlagen erzeugten Energie. Durch diese Ausführung wird eine Dämpfung in alle Richtungen bewirkt, die zusätzlich eine geräuschfreie Verstellung, eine Schonung der Konstruktion und gleichzeitig eine geringe Anzahl von Bauteilen bedeutet und in weiterem Sinne eine Reduzierung der Herstellkosten bedeutet.

In den Fig. 20 bis 22 ist eine weitere Ausführungsvariante der Fixiervorrichtung 13 und/oder 14 dargestellt. Die Fixiervorrichtungen 13 und/oder 14 bestehen aus einem vorzugsweise rechteckförmig ausgebildeten Bodenelement 87, einem Rückstellelement 88 und einem übergeordneten, in die Ausnehmung 43 des Tragelementes 10 vorragenden Führungselement 89. Natürlich kann das Führungs- und Anschlagelemente 148 ausbildende Führungselement 89

die Oberkante 111 überragen. Das Bodenelement 87 mit einer im Zentrum liegenden Bohrung 90 und einer an der Oberfläche 91 zwischen den Klemmelementen 96 bevorzugt rechteckförmigen Aussparung 161 mit einer Tiefe 162 besitzt an den beiden gegenüberliegenden Seiten 92 und 93 in Richtung der Längsmittellinie 94 zwei beabstandete und um eine Mittellinie 95 distanzierte und parallel verlaufende Paare von Klemmelementen 96 mit der Höhe 97 und der Breite 98.

An eine am Bodenelement 87 mit der Tiefe 162 in Richtung der Ausnehmung 101 angeordnete Nut 163 setzt ein senkrecht zur Oberfläche 91 ausgerichteter und die Oberfläche 91 überragender Aufsatz 164 an, der im Zentrum die Bohrung 90 besitzt und dessen Außenumfang das Rückstellelement 88 adaptiert. Der Querschnitt der Nut 163 bzw. des Aufsatzes 164 wird durch in Richtung der Klemmelemente 96 konvex aufeinander zulaufende Flanken bzw. Kurvenstücke gebildet. Das Führungselement 89 weist in Richtung des Bodenelementes 87 konvex aufweitende Flanken bzw. Seitenflächen auf, sodaß das zwischen dem Bodenelement 87 und dem Führungselement 89 aufgenommene Rückstellelement 88 infolge einer durch das Anschlagen gegen eine der Endlagen 150 oder 151 frei werdenden Schubspannung in dem Rückstellelement 88 eine Deformation bewirkt, wobei durch die spezielle Ausbildung des Querschnittes der Nut 163 und des Führungselementes 89 eine Anpassung bzw. ein zumindest bereichsweises Anliegen des Rückstellelement 88 an die Flanken bzw. Kurvenstücke erfolgt. Der Vorteil dabei ist, das das deformierte Rückstellelementes 88 über den gesamten Querschnitt gleichmäßig beansprucht wird. Dabei wird durch die auftretende Schubspannung das deformierte Rückstellelement 88 zur bereichsweisen Anlage an den Aufsatz 164 und den in Richtung des Bodenelementes 87 konvex aufweitenden Seitenflächen des Fortsatzes 146 gebracht.

Durch die nutartige Vertiefung im Führungselement 89 und im Bodenelement 87, insbesondere der Nut 163, zur Aufnahme des Rückstellelementes 88 und einer weiteren dieser gegenüberliegend angeordneten Vertiefung in dem Führungselement 89 wird das Rückstellelement 88 zwischen den beiden Bauelementen positioniert gehalten bzw. von diesen fixiert.

Eine weitere mögliche Ausführung der Nut 163 für die Aufnahme des Rückstellelementes 88 besteht darin, daß diese einen rechteckförmigen Querschnitt aufweist.

Das Rückstellelement 88, insbesondere der mit einer definierten Federsteifigkeit ausgebildete Kunststoff wird in Richtung der Mittelachse 26 um den im Zentrum liegenden Aufsatz 164

positioniert gehaltert und schließt in etwa mit der Höhe 97 der Klemmelemente 96 ab. Als Rückstellelemente 88 können alle anderen elastischen Werkstoffe, insbesondere Kunststoffe, die ein derartiges Verhalten bzw. Eigenschaft aufweisen, verwendet werden.

Wie der Fig. 22 besser zu entnehmen, ist das Führungselement 89 an der Unterseite 145 mit zwei beabstandeten gegenüberliegenden Fortsätze 146 ausgestattet, die bevorzugt eine halbe Höhe der Rückstellelemente 88 überragen. Eine vom Führungselement 88 ausgebildete Gesamthöhe 147 ragt in die Ausnehmung 43 des ersten Teiles 44 vor oder überragt diese und stellt mit deren beiden gegenüberliegenden und parallel zu der Mittellinie 26 verlaufenden Führungs- und Anschlagelemente 148 die Anschlagfläche 149 zu den in der Ausnehmung 43 jeweils gegenüberliegenden endseitigen Endlagen 150 oder 151 her. Der sich zwischen der Mittellinie 26 und der Anschlagfläche 149 ergebende Verlauf der Unterseite 145 resultiert aus einem dem Spannelement 24 zugewendetem, parallel zu der Oberkante 111 verlaufenden Anfangsbereich, der in einen senkrecht dazu stehenden Bereich übergeht, gefolgt von einem mit einem Radius übergehenden horizontalen Endbereich. Die Oberseite 154 ist, wie bereits zuvor ausführlich beschrieben mit der in etwa trapezförmigen Öffnung 155 ausgestattet, deren ansteigende Schenkel 156 unter dem Winkel 157 verlaufen und deren gegenüberliegende, in Richtung der Längsmittellinie 94 verlaufenden Führungs- und/oder Anschlagelemente 109 mit der geringfügig kleiner bemessenen Breite 158 als die Breite 104 der Ausnehmung 43 bilden. An der großen Querschnittfläche der Öffnung 155 schließt beidseitig die parallel zu der Oberfläche 91 ausgebildete Oberfläche 159 an.

Besonders vorteilhaft bei den Ausbildungen nach den Fig. 16 bis 22 ist, daß das Rückstellelement 88 in Längsrichtung des Spannelementes 24 als Spannelement und in quer dazu verlaufender Richtung als Dämpfungselement ausgebildet ist. Werden die Fixiervorrichtungen 13 und/oder 14 in eine Sperrstellung verbracht, wird durch die Relativbewegung zumindest einer Fixiervorrichtung 13 oder 14 in Richtung der Oberfläche 15 der Halterung 5 und/oder der Oberfläche 16 des Tragelementes 10 eine Verformung des elastischen Rückstellelement 88 in Längsrichtung des Spannelementes 24 bewirkt und fixiert die eingestellte Position der Lenkwelle 2. Daher bildet das Rückstellelement 88 ein Spannelement aus. Gleichermaßen kann das Rückstellelement 88 quer zum Spannelement 24 beim Anschlagen der Fixiervorrichtung 13 oder 14 an eine der Endlagen 150 oder 151 die Kräfte aufnehmen, sodaß es ein Dämpfungselement quer zur Längsrichtung des Spannelementes 24 und/oder gegebenenfalls in Längsrichtung des Spannelementes 24 ausbildet.

In den Fig. 23 und 24 ist eine weitere Ausbildung der Fixiereinrichtung 4 für die Lenkwellenverstelleinheit 1 gezeigt. Die über den Hebel 84 zu betätigenden und bevorzugt zueinander um 90° verdreht angeordneten Fixiervorrichtungen 13 und 14 bestehen aus einem in bezug auf die Mittellinie 26 gebildeten rotationssymmetrischen Formkörper 165, bei dem sich zwei Kammern 166, 167 ausbilden. Für darin angeordnete Klemmelemente 168, die insbesondere als zylindrische oder tonnenförmige etc. Wälzkörper 169 gestaltet sind, die über die zwischen einen Wandteil 170 und den Klemmelementen 168 angebrachten elastischen Rückstellelemente 88, insbesondere Druckfedern 171 etc., vorgespannt werden. Weiters können die Klemmelemente 168 auch mit in etwa der Querschnittsform der Kammern 166, 167 entsprechenden Klemmkeilen ausgestattet werden. Die beiden gegengleich zueinander angeordneten und aufeinander konisch verjüngenden Kammern 166, 167 weisen eine in Richtung der Mittellinie 26 in bezug auf die Oberfläche 15 der U-förmigen Halterung 5 stetige Verjüngung des Querschnittes auf, die im Bereich der kleineren Querschnittsfläche zueinander durch einen zylindrischen Übergangsbereich distanziert werden. Natürlich kann der konisch verjüngende Verlauf auch in die entgegengesetzte Richtung ausgebildet werden. Die beiden Kammern 166, 167 weisen jeweils in Richtung zu der Mittellinie 26 zueinander geneigt verlaufende Stützflächen 172, 173 auf, durch die eine Klemmwirkung zwischen den Klemmelementen 168 und der Oberfläche 15 bzw. der Oberfläche 16 durch Wirkung der Federbelastung, die in Richtung der Mittellinie 26 wirkt und die Klemmelemente 168 in Richtung der sich konisch verjüngenden Kammern 166, 167 pressen und damit eine Klemmwirkung erreicht wird. Eine unmittelbar und mit dem verdrehbaren Spannelement 24 drehfest, insbesondere formschlüssig, reibschlüssig etc. verbundene, im zylindrischen Übergangsbereich angebrachten Anhebevorrichtungen 174 greift unmittelbar an einer der Druckfeder 171 gegenüberliegenden und in der gleichen Wirkungslinie liegenden Seite an und erzeugt bei einer Betätigung des Hebels 84 einen Anpreßdruck an die Klemmelemente 168 und hebt die Federwirkung und die damit verbundene Klemmwirkung auf. Die Fixiervorrichtungen 13 und/oder 14 sind verdrehgesichert positioniert. Die Anhebevorrichtung 174 der Fixiervorrichtung 13 und/oder 14 kann jede beliebige Ausführung annehmen, die eine synchrone Anhebung der Wälzkörper 169 und/oder Klemmkeile etc. gewährt, wie es beispielsweise durch Exzenter, Nockenscheiben etc. möglich ist. Vorteilhaft bei dieser Ausführung ist, daß die Anhebevorrichtung 174 bei Verwendung eines kreisbogenförmigen Kurvenstückes für den Bediener ein gleichmäßiges und ruckfreies Verstellen und Fixieren der Lenkwelle 2 ermöglicht wird, ohne zusätzliche Anordnung von Nockenscheiben 82, 83 zwischen dem Hebel 84 und der Fixiervorrichtung 13. Weiters sind die für die Fixierung erforderlichen Kräfte gegenüber anderen aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen sehr klein, da diese nur aus einem Kräftesystem resultierend aus den

Federkräften und deren einzelnen Kraftkomponenten besteht und dadurch eine wesentlich dünnwandigere und billigere Konstruktion zuläßt.

In der Fig. 25 ist eine Ausführungsvariante einer Lenkwellenverstelleinheit 1 gezeigt, die sowohl in Verbindung mit der erfindungsgemäßen Verstelleinrichtung 3 und/oder Fixiereinrichtung 4 gemäß der Ausführung, wie sie in den Fig. 1 bis 24 beschrieben wurde, mit Vorteil einsetzbar ist, jedoch auch eine eigene, unabhängige erfinderische Lösung bilden kann.

Die Lenkwellenverstelleinheit 1 wird, wie bereits zuvor ausführlich in den Fig. 1 bis 3 etc. beschrieben, durch eine Verstelleinrichtung 3 und eine Fixiereinrichtung 4 gebildet, deren Lenkwelle 2 gegenüber einer in einem Fahrzeug ortsfest angeordneten Halterung 5 in Richtung der Lenkwellenmittellinie 42 verschiebbar und zumindest in einer dazu radialen Richtung verschwenkbar ist. Das Profilstück 8 umgrenzt zumindest teilweise das von diesem über die Führungselemente 9 längsverschiebbar gelagerte Tragelement 10, in welchem die längenveränderbare Lenkwelle 2 von den mit einer Lagerung 80, 81 ausgestatteten Lageraufnahmestelle 78, 79 aufgenommen wird.

In diesem Ausführungsbeispiel ist eine schematische Darstellung der automatisch verstellbaren Lenkwellenverstelleinheit 1 für die Verstellung einer Position in zwei Raumrichtungen aufgezeigt, bei welcher die Verstelleinrichtung 3 und die Fixiereinrichtung 4 über Antriebsanordnungen, wie nachfolgend näher beschrieben, betätigbar sind und die Verstelleinrichtung 3 eine selbsttätige Verstellung bzw. Anpassung an eine von dem Bediener vorgebbaren, abgespeicherten und aufrufbaren Einstellung der Lenkwelle 2 durchführbar ist und diese eingestellte Position selbsttätig von der Fixiereinrichtung 4 fixiert bzw. gehalten wird.

Die Betätigung der Fixiervorrichtung 13 und/oder 14 von einer entspannten Öffnungsstellung in eine fixierende Sperrstellung, die die Wirkung der elastischen Rückstellelemente 88 aufhebt, erfolgt über zumindest eine mit einer Speicher- und Steuereinheit 175 leitungsverbundene Antriebsanordnung 176. Ein Stellantrieb 177 der Antriebsanordnung 176 ist bevorzugt mit einer, bevorzugt zwei gegenläufigen Gewindeabschnitten gebildeten Gewindespindel, insbesondere Präzisionsgewindespindel, ausgestattet, mit der ein Elektromotor 178 der Antriebsanordnung 176 drehfest angekoppelt ist. Bevorzugt werden standardisierte Elektromotoren 178, wie beispielsweise Schrittschaltmotoren, Servomotoren etc. mit einer gegebenenfalls integrierten Getriebe- und/oder Bremsenanordnung und Meßvorrichtung, die sich insbesondere durch deren hohen Wirkungsgrade, geringem Verschleiß, hohe Positioniergenauigkeit bei

gleichzeitig kleiner Baugröße auszeichnen.

In vorteilhafter Weise kann die für die Fixierung einer eingestellten Position verwendete Antriebsanordnung 176 in deren Leistung und Baugröße klein bemessen werden, da lediglich die von den Rückstellelementen 88 ausgeübten Federkräfte zu überwinden sind. Der Elektromotor 178 wird bei Verwendung einer gegenläufigen, mit gleicher und/oder unterschiedlicher Gewindesteigung ausgebildeten Gewindespindel der Fixiervorrichtung 13; 14 zugeordnet, sodaß die Mittelachse der Antriebswelle des Elektromotors 178 mit der Mittellinie 26 des Spannelementes 24 bevorzugt deckungsgleich verlaufen. Daher wird bei einer Verstellung quer zur Längserstreckung der Lenkwelle 2 die an der Fixiervorrichtung 13 arretierte, mit dem Spannelement 24 kuppelbare Antriebsanordnung 176 mitbewegt. Zweckmäßig wird der Elektromotor 178 mit einer bereits in diesem integrierten oder zusätzlich aufgebauten Bremsenanordnung ausgestattet, die bei einer Strombeaufschlagung die über beispielsweise mechanische Elemente erzeugte Haltekraft bzw. Haltemoment aufhebt und eine Verstellung einer eingestellten Position zuläßt. Dies bringt wiederum den Vorteil mit sich, daß selbst bei einer Unterbindung der Stromzufuhr das Haltemoment der Bremsenanordnung die fixierte Sperrstellung sicher einhält. Derartige mit Bremsen und/oder Getrieben ausgestattete Elektromotoren 178 sind bereits aus dem Stand der Technik bekannt und sind nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung.

Ist eine eingestellte Position zu verändern, so kann eine Verstellung in zwei Raumrichtungen durch zumindest zwei weitere Antriebsanordnungen 179 und 180 durchgeführt werden, wobei vorerst das Haltemoment der Bremsenanordnung der Antriebsanordnung 176, insbesondere des Elektromotors 178, die von den Rückstellelementen 88 ausgeübten Federkräfte aufheben, um eine Verstellung in Richtung der Lenkwellenmittellinie 42 – gemäß Doppelpfeil 11 – und/oder in einer dazu radialen Richtung – gemäß Doppelpfeil 12 - zu ermöglichen. Die Antriebsanordnung 179, gebildet aus einem Stellantrieb 181 mit Getriebe, der bevorzugt an der Halterung 5 arretiert ist, beaufschlagt zweckmäßig ein Stellelement 182 mit einem hohen Drehmoment und kleiner Drehzahl, wodurch trotz relativ großer Trägheitsmomente der zu verstellenden Bauelemente Stellantriebe 181 mit nur niedrigen Antriebsmomenten und kleinen Baugrößen erforderlich sind. Das mit dem Elektromotor 178 der Antriebsanordnung 179 und 180 antriebsverbundene Stellelement 182 bildet bevorzugt ein mit dem Schwenkradius 183 gekrümmtes Zahnstangensegment 184 aus, das zweckmäßig an der Basis 32 des Profilstückes 8 zu einer dem Anschlußstück des Lenkrades zugewandten Stirnkante 185 distanziert angeordnet, insbesondere geschraubt, ist. Zweckmäßig wird das Zahnstangensegment 184 geschraubt,

um gegebenenfalls einen leichten Austausch zu ermöglichen. Die Bestimmung des Verstellweges kann durch eine in dem Stellantrieb 181 bereits integrierte Meßvorrichtung und/oder durch eine im Bereich der Schwenkachse 7 den Verstellwinkel festlegende Meßvorrichtung 186 angeordnet sein.

Wie der Fig. 25 weiters zu entnehmen, besitzt das Profilstück 8 an einem dem Anschlußstück für das Lenkrad zugewandten Endbereich zumindest eine weitere Antriebsanordnung 180, deren Stellantrieb 187 mit einem am Tragelement 10 arretierten Stellelement 188 antriebsverbunden ist. Der Stellantrieb 187 und das Stellelement 188 bilden dabei ebenfalls in vorteilhafter Weise eine Zahnstangengetriebeanordnung aus, wobei ein geradliniges Zahnstangensegment 184 mit einem außen verzahnten Stirnrad in Eingriff steht. Die Erfassung des Verstellweges in Längsrichtung – gemäß Doppelpfeil 11 – kann durch die im Stellantrieb 187 integrierte Meßvorrichtung oder durch eine externe Meßvorrichtung 189, die eine Relativverstellung zwischen dem Profilstück 8 und dem Tragelement 10 feststellen kann, vonstatten gehen. Das gleiche gilt natürlich auch für die Anbringung der Meßvorrichtung 189, die eine Relativverstellung zwischen der Halterung 5 und dem verschwenkbar gelagerten Profilstück 8 feststellt.

Durch die Integration der Meßvorrichtungen in den Stellantrieben 181 und 180 können einerseits etwaige Verfälschungen der Meßergebnisse, beispielsweise durch umgebungsbedingte Einflüsse, vermieden werden und andererseits können die beispielsweise von Inkrementalgebern festzustellenden Impulse pro Umdrehung in die Speicher- und Steuereinheit 175 für die Verarbeitung von Daten über eine Signal- und/oder Datenleitung eingelesen werden. Dadurch läßt sich auch der Aufwand für die Konstruktion von komplizierten Kabelkanälen und der Verkabelungsaufwand von den Signal- und/oder Datenleitung stark minimieren, da zusätzliche Leitungen für die Übertragung von Daten vermieden werden können.

Die Ansteuerung eines Verstell- und Fixiervorganges der Lenkwelle 2 wird über die mit den Antriebsanordnungen 176, 179 und 180 leitungsverbundene, bevorzugt zentrale Speicher- und Steuereinheit 175 durchgeführt, wobei Verbindungsleitungen 190, insbesondere die Informationen der Stellantriebe 177, 181 und 187 für einen in der Speicher- und Steuereinheit 175 durchzuführenden Soll-Istvergleich weiterleitet. Bei Verwendung von externen Meßvorrichtungen 186 und 189 etc. werden die Informationen und/oder Signale ebenfalls über die Verbindungsleitungen an die Speicher- und Steuereinheit 175 weitergeleitet. Die Speicher- und Steuereinheit 175 wird beispielsweise durch einen Mikroprozessor 191, welcher mit der Ver-

bindungsleitung 190 und Steuerleitung 192 verbunden ist, gebildet. Diese weist eine integrierte oder, wie dargestellt, zumindest eine über Steuerleitungen 192 der Speicher- und Steuereinheit 175 steuerungstechnische Verbundenheit zwischen der Speicher- und Steuereinheit 175 und zumindest einer Bedieneinheit 193 oder 194 auf. Zumindest die ein Bedienfeld 195 aufweisende Bedieneinheit 193 dient zur Ansteuerung bzw. Betätigung für eine Verstellung in Längsrichtung – gemäß Doppelpfeil 11 – und/oder in einer dazu radialen Richtung – gemäß Doppelpfeil 12 – wobei auf Anweisungen der Bedienperson die Lenkwelle 2 in zumindest eine Achsrichtung verfährt. Das Bedienfeld 195 kann beispielsweise durch vier voneinander unabhängig betätigbare Betätigungselemente 196 und/oder durch zwei die Betätigungselemente 196 bildende Kipphebel gebildet sein.

In einer weiteren Bedieneinheit 194 können die in der Speicher- und Steuereinheit 175 abgelegten Einstellungen mit deren dazugehörigen, über die Meßvorrichtungen festgelegten Werte, wie beispielsweise der Auslenkwinkel, Verschiebeweg zweier relativ zueinander bewegter Bauelemente der Verstelleinrichtung 3, aufgerufen werden, wonach eine selbsttätige Anpassung bzw. eine Verstellung – gemäß den Doppelpfeilen 11 und 12 – anhand eines vom Bediener selektierten Betätigungselementes 197 mit von diesem aufrufbaren, einem Bedienfeld 198 zugeordneten Werte selbsttätig angefahren werden. Natürlich kann das Bedienfeld 198 auch mit dem Bedienfeld 195 der Bedieneinheit 193 kombiniert werden. Das mit dem Betätigen der Betätigungselemente 197 steuerungstechnisch bedingte Aufrufen der unter diesem Bedienfeld 198 abgespeicherten Einstellungen für eine von der Bedienperson bestimmten Position der Lenkradstellung ist gegebenenfalls während der Verstellung des Lenkrades sowie auch einer Verstellung der hinter diesem Bedienfeld 198 weiters hinterlegten Werte, beispielsweise für die Einstellung der Sitzposition, Spiegel, Gurthöhe etc. durchführbar. Die dazugehörigen abgespeicherten Daten können ebenfalls in der zentralen Speicher- und Steuereinheit 175 oder in einer eigens dezentral angeordneten Speichereinheit 199 aufrufbar abgespeichert sein. Die Bedieneinheiten 193 und 194 sind zweckmäßig im Griffbereich der Türe der Fahrerseite und/oder Beifahrerseite angeordnet, deren Betätigungselemente 196 und 197 durch Tasten, Schalter, Kipphebel und dgl. gebildet sein können. Die Betätigungselemente 196 und 197 können natürlich auch durch in einem im Fahrzeuginneren befindlichen, mit Touch-Screen ausgestatteten Bordcomputer betätigt werden.

Ablauf für einen Verstellvorgang:

Ist die Position der Lenkradstellung zu ändern, so wird durch das Aktivieren zumindest einer

durch das Betätigen des Bedienfeldes ausgelösten Aktion zumindest ein Signal über die Steuerleitungen 192 und/oder der Verbindungsleitungen 190 übertragen, das die der Fixiereinrichtung 4 zugeordnete Antriebsanordnung 176 auffordert, dieses von einer fixierenden Sperrstellung in eine entspannte Öffnungsstellung zu bringen, indem vorerst durch Strombeaufschlagung das Haltemoment des Stellantriebes 177 überwunden wird und durch die Rotation der Antriebswelle des Stellantriebes 177 entgegen der Wirkung von elastischen Rückstellelementen 88 wirkt und die Klemmkraft bzw. Spannkraft der Fixiervorrichtungen 13 und/oder 14 aufhebt und eine Länge- und/oder Neigungsänderung der Lenkwelle 2 ermöglicht. Im darauffolgenden Schritt kann die Bedienperson die Lenkwelle 2 anhand der mit Cursorpfeilen versehenen Betätigungselemente 196 in zwei Raumrichtungen verfahren. Nach Ablauf beispielsweise einer definierbaren Zeitdauer werden die Fixiervorrichtungen 13 und/oder 14 selbsttätig von einer entspannten Öffnungsstellung in eine fixierende Sperrstellung verbracht. Natürlich kann die Quittierung einer eingestellten Position, beispielsweise auch durch Betätigen einer Betätigungstaste 200 durchgeführt werden. Ist die fixierte Sperrstellung erreicht, werden die von den Meßvorrichtungen 186 und 189 oder die von der Meßvorrichtung der Stellantriebe 181, 187 über die Verbindungsleitungen 190 in die Speicher- und Steuereinheit 175 eingelesenen Werte bzw. Daten in dieser abgespeichert. Gleichermaßen können Verstellungen für den Sitz, Spiegeleinstellungen oder Gurthöhe vorgenommen werden, deren optimalen Einstellungen für die Bedienperson in der Speichereinheit 199 und/oder in der Speicher- und Steuereinheit 175 ablegt werden. Die auf die Bedienperson individuell abgestimmten Einstellungen sind über das in der Fig. 25 schematisch dargestellte Bedienfeld 198 aufrufbar. Bei der Betätigung eines von mehreren Betätigungselementen 197 wird das selbsttätige Anfahren bzw. Verstellen auf eine von der Bedienperson individuell eingestellte Position des Lenkrades, Sitz etc. ausgelöst.

Der Vorteil einer derartigen Ausbildung liegt vor allem in der Senkung der Unfallrisiken, da gerade im täglichen Gebrauch in unvorsichtiger Weise während der Fahrt die Verstellvorgänge vorgenommen werden und die Aufmerksamkeit oft nicht mehr unmittelbar auf den Verkehr gelegt werden kann. Die Verwendung standardisierter kostengünstiger Stellantriebe 177, 181 und 187 ermöglichen einerseits die Kostenreduzierung für die Herstellung derartiger Lenkwellenverstelleinheiten 1 und andererseits eine hohe Betriebssicherheit bei kürzesten Verstellzeiten.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, daß zum besseren Verständnis des Aufbaus der Verstell- und Fixiereinrichtung diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaß-

stäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1, 2, 3; 4, 5, 6, 7, 8; 9, 10, 11, 12; 13, 14, 15; 16, 17, 18, 19; 20, 21, 22; 23, 24; 25 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

Bezugszeichenaufstellung

1	Lenkwellenverstelleinheit
2	Lenkwelle
3	Verstelleinrichtung
4	Fixiereinrichtung
5	Halterung
6	Karosserie
7	Schwenkachse
8	Profilstück
9	Führungselement
10	Tragelement
11	Doppelpfeil
12	Doppelpfeil
13	Fixiervorrichtung
14	Fixiervorrichtung
15	Oberfläche
16	Oberfläche
17	Mittellinie
18	Schenkel
19	Höhe
20	Länge
21	Breite
22	Durchbruch
23	Durchmesser
24	Spannelement
25	Verstellweg
26	Mittellinie
27	Symmetrieachse
28	Abstand
29	Höhe
30	Seitenschenkel
31	Außenseite
32	Basis
33	Innenseite
34	Winkel
35	Endteil
36	Zwischenteil
37	Führungsvorrichtung
38	Stütz- und/oder Führungsfläche
39	Öffnungsweite
40	Bohrung
41	Durchmesser
42	Lenkwellenmittellinie
43	Ausnehmung
44	Teil
45	Teil
46	Höhe
47	Höhe
48	Stirnfläche
49	Stirnfläche
50	Teilungsebene
51	Wandstärke
52	Wandstärke
53	Querschnitt
54	Basis
55	Breitenmaß
56	Breitenmaß
57	Seitenschenkel
58	Winkel
59	Zwischenteil
60	Endteil
61	Basis
62	Seitenschenkel
63	Anfangsteil
64	Zwischenteil
65	Endteil
66	Außenseite
67	Innenseite
68	Hohlkehle
69	Stirnfläche
70	Stirnfläche
71	Stütz- und Führungsfläche
72	Höhe
73	Symmetrieachse
74	Winkel
75	Länge
76	Stirnfläche
77	Stirnfläche
78	Lageraufnahmestelle
79	Lageraufnahmestelle
80	Lagerung

81 Lagerung
82 Nockenscheibe
83 Nockenscheibe
84 Hebel
85 Kunststoffscheibe
86 Blechscheibe
87 Bodenelement
88 Rückstellelement
89 Führungselement
90 Bohrung
91 Oberfläche
92 Seite
93 Seite
94 Längsmittellinie
95 Mittellinie
96 Klemmelement
97 Höhe
98 Breite
99 Durchmesser
100 Unterseite
101 Ausnehmung
102 Breite
103 Breitenmaß
104 Breite
105 Verzahnung
106 Abstand
107 Stirnseite
108 Stirnseite
109 Führungs- und/oder Anschlagelement
110 Höhe
111 Oberkante
112 Breite
113 Seitenfläche
114 Seitenfläche
115 Anschlagfläche
116 Anschlagfläche
117 Bohrung
118 Lasche
119 Dämpfungsorgan
120 Verstellweg
121 Feder
122 Unterkante
123 Bohrung
124 Stirnseite
125 Stirnseite
126 Ausnehmung
127 Seitensteg
128 Seitensteg
129 Zwischensteg
130 Flügelelement
131 Hub
132 Feder
133 Abstand
134 Eckbereich
135 Bohrung
136 Tiefe
137 Rücksetzung
138 Rücksetzung
139 Wandteil
140 Breite
141 Länge
142 Ausnehmung
143 Innendurchmesser
144 Außendurchmesser
145 Unterseite
146 Fortsatz
147 Gesamthöhe
148 Führungs- und Anschlagelement
149 Anschlagfläche
150 Endlage
151 Endlage
152 Kurvenstück
153 Radius
154 Oberseite
155 Öffnung
156 Schenkel
157 Winkel
158 Breite
159 Oberfläche
160 ---

161 Aussparung
162 Tiefe
163 Nut
164 Aufsatz
165 Formkörper

166 Kammer
167 Kammer
168 Klemmelement
169 Wälzkörper
170 Wandteil

171 Druckfeder
172 Stützfläche
173 Stützfläche
174 Anhebvorrichtung
175 Speicher- und Steuereinheit

176 Antriebsanordnung
177 Stellantrieb
178 Elektromotor
179 Antriebsanordnung
180 Antriebsanordnung

181 Stellantrieb
182 Stellelement
183 Schwenkradius
184 Zahnstangensegment
185 Stirnkante

186 Meßvorrichtung
187 Stellantrieb
188 Stellelement
189 Meßvorrichtung
190 Verbindungsleitung

191 Mikroprozessor
192 Steuerleitung
193 Bedieneinheit
194 Bedieneinheit
195 Bedienfeld

196 Betätigungselement
197 Betätigungselement
198 Bedienfeld
199 Speichereinheit
200 Betätigungstaste

Patentansprüche

1. Verstelleinrichtung für eine Lenkwelle, die gegenüber einer in einem Fahrzeug ortsfest angeordneten Halterung in Richtung der Längsachse der Lenkwelle verschiebbar und zumindest in einer dazu radialen Richtung verschwenkbar angeordnet ist, wobei die teleskopierbare Lenkwelle über Lager in einem Lagerteil eines Tragelementes gehaltert ist und mit und/oder relativ zu diesem das Lagerteil in Längsrichtung der Lenkwelle verschiebbar und/oder gegenüber der Halterung verschwenkbar, sowie über zumindest eine Fixiereinrichtung fixierbar gehalten ist und die Fixiereinrichtung ein quer zur Längsachse der Lenkwelle verlaufendes Spannelement aufweist, auf dem in Längsrichtung mittels eines Hebels relativ zueinander verstellbare Fixiervorrichtungen vorhanden sind, von welchen zumindest eine jeweils zumindest ein Bodenelement mit zumindest einem Klemmelement, zumindest ein Führungselement und zumindest ein Rückstellelement umfaßt, dessen Klemmelement zum Herstellen einer Klemmverbindung zwischen der Lenkwelle bzw. dem Tragelement und der Halterung ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Klemmelement (96; 168) zwischen der Lenkwelle (2) und dem Tragelement (10) und/oder zwischen der Halterung (5) und dem Hebel (84) angeordnet ist und in einer Sperrstellung das Klemmelement (96; 168) oder die Klemmelemente (96; 168) über einen punkt- und/oder linienförmigen Reibschluß die Lenkwelle (2) bzw. das Tragelement (10) und/oder die Halterung (5) gegenüber dem Spannelement (24) in seiner Relativlage entgegen der Wirkung von dem elastisch verformbaren Rückstellelement (88) lösbar fixieren.

2. Verstelleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einer entspannten Öffnungsstellung die Führungselemente (89) der Fixiervorrichtungen (13; 14) über die Rückstellelemente (88) spielfrei an der diesen zugewandten Oberflächen (15; 16) der Halterung (5) und/oder des Tragelementes (10) geführt sind.

3. Verstelleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in einer entspannten Öffnungsstellung die Klemmelemente (96) der Fixiervorrichtungen (13; 14) distanziert zu den diesen zugewandten Oberflächen (15; 16) verlaufen.

4. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Sperrstellung die Klemmelemente (96) mit einer voreinstellbaren Anpreßkraft gegen die Oberfläche (15; 16) der Halterung (5) und/oder des Tragelementes (10) angepreßt sind.

5. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannelement (24) durch einen Spannbolzen gebildet ist.

6. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Bodenelement (87) und das Führungselement (89) und gegebenenfalls das Rückstellelement (88) Bohrungen (90, 123) zur radial geführten Aufnahme des Spannelementes (24) aufweisen.

7. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein weiteres Klemmelement (96) der Fixiervorrichtung (13; 14) zum formschlüssigen Eingriff angeordnet ist.

8. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an einer der Oberfläche (15; 16) der Halterung (5) und/oder des Tragelementes (10) zumindest ein Formelement zum formschlüssigen Eingriff angeordnet ist.

9. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtung (3) in der mit der Karosserie (6) ortsfest verbundenen Halterung (5) ein um eine Schwenkachse (7) verschwenkbar gelagertes Profilstück (8) mit dem darin längenverschiebbar geführten Tragelement (10) umfaßt.

10. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung (5) profilartig ausgebildet ist und in einer zu ihrer Längserstreckung senkrechten Ebene einen kreisrunden und/oder mehreckigen, insbesondere U-förmigen Querschnitt aufweist.

11. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schenkel (18) der U–förmigen Halterung (5) mit einem vom Spannelement (24) durchragten Durchbruch (22) ausgestattet ist.

12. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der sich im wesentlichen quer zur Längsrichtung der Lenkwelle (2) erstreckende Durchbruch (22) einen kreisbogenförmigen, der Schwenkachse (7) zugewandt einen konvexen Verlauf aufweist.

13. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Länge (20) des Durchbruches (22) einen Verstellweg (25) der Lenkwelle (2) quer zu deren Längserstreckung begrenzt.

14. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Profilstück (8) in einer zu seiner Längserstreckung senkrechten Ebene einen mehreckigen, insbesondere U-förmigen Querschnitt aufweist.

15. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine dem Schenkel (18) mit dem Durchbruch (22) benachbarte Basis (32) des Profilstückes (8) mit einer vom Spannelement (24) durchragten Bohrung (40) ausgestattet ist, in welcher das Spannelement (24) radial geführt ist.

16. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich, ausgehend von der Basis (32), in Richtung des weiteren Schenkels (18) der Halterung (5) zwei distanziert gegenüberliegende Seitenschenkel (30) zumindest über einen Teil einer Öffnungsweite (39) erstrecken.

17. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Profilstück (8) im Übergangsbereich zwischen der Basis (32) und den Seitenschenkeln (30) eine parallel zu der Lenkwelle (2) verlaufende Führungsvorrichtung (37) für die Längsverschiebung des Tragelementes (10) ausbildet.

18. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsvorrichtungen (37) Stütz- und/oder Führungsflächen (38) ausbildet.

19. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stütz- und/oder Führungsflächen (38) parallel oder schräg zu der Basis (32) verlaufen.

20. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stütz- und/oder Führungsflächen (38) in Richtung der Basis (32) geneigt aufeinander zulaufen.

36. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Bodenelemente (87) in Richtung der Lenkwelle (2) eine größere Länge aufweist als in einer quer dazu verlaufenden Richtung.

37. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Bodenelement (87) zugeordnete elastische Rückstellelement (88) zwischen dem Bodenelement (87) und dem die Oberfläche (15; 16) überdeckenden Führungselement (89) angeordnet ist.

38. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Bodenelement (87) an einer von der Basis (54) abgewandten Unterseite (100) eine das Spannelement (24) verdrehgesichert aufnehmende Ausnehmung (101) ausbildet.

39. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das oder die Klemmelemente (96) senkrecht oder schräg zu der parallel zu einer Unterkante (122) verlaufenden Oberfläche (91) des Bodenelementes (87) ausgerichtet sind.

40. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in Längserstreckung und/oder quer zur Längserstreckung und/oder zumindest schräg zur Längserstreckung der Bodenelemente (87) Klemmelemente (96) ausgebildet sind.

41. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die sich zumindest über einen Teil der Länge des Bodenelementes (87) erstreckenden Klemmelemente (96) an den beiden gegenüberliegenden Seiten (92, 93) des Bodenelementes (87) angeordnet sind.

42. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an den beiden gegenüberliegenden Seiten (92, 93) mehrere in Längserstreckung des Bodenelementes (87) beabstandete Klemmelemente (96) angeordnet sind.

43. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß eine zwischen Längsseitenflächen des Bodenelementes (87) bemessene Breite (102) geringfügig kleiner bemessen ist, als ein an einer Unterkante (122) quer zur Längserstreckung des Tragelementes (10) gemessenes Breitenmaß (103).

44. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Klemmelement (96) mit einer zumindest schräg zur Richtung der Längsverschiebung des Tragelementes (10) bzw. der Lenkwelle (2) verlaufenden Verzahnung (105) versehen ist.

45. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Klemmelement (96) eine strukturierte Oberfläche oder Profilierung oder dgl. aufweist.

46. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Bodenelement (87) zumindest ein in die Ausnehmung (43) des Tragelementes (10) vorragendes Führungs- und/oder Anschlagelement (109) ausbildet.

47. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungs- und/oder Anschlagelement (109) durch einen die Oberfläche (91) überragenden, etwa U–förmigen Fortsatz gebildet ist.

48. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das zwischen den gegenüberliegenden Klemmelementen (96) angeordnete Führungs- und/oder Anschlagelement (109) in Längserstreckung des Bodenelementes (87), bevorzugt an den beiden gegenüberliegenden Stirnseiten (107, 108), angeordnet ist.

49. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Breite (112) des Führungs- und/oder Anschlagelementes (109) durch in Längserstreckung des Bodenelementes (87) verlaufende Seitenflächen (113, 114) begrenzt ist und daß diese Seitenführungsbahnen ausbilden.

50. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine senkrecht zur Oberfläche (91) des Bodenelementes (87) bemessene Höhe (97) der Klemmelemente (96) kleiner bemessen ist als eine Höhe (110) des

Führungs- und/oder Anschlagelementes (109).

51. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückstellelement (88) als Tellerfeder oder Druckfeder etc. ausgebildet ist.

52. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückstellelement (88) durch einen Nichteisenwerkstoff, insbesondere einem elastischen Kunststoff, gebildet ist.

53. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungselement (89) etwa streifenförmig ausgebildet ist.

54. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die von der Oberfläche (91) des Bodenelementes (87) ausgebildete Querschnittsform in etwa mit der Form des Führungselementes (89) korrespondiert.

55. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an den beiden gegenüberliegenden Endbereichen der Ausnehmung (43) über die Breite (104) der Ausnehmung (43) verlaufende Anschlagflächen ausgebildet sind.

56. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Laschen (118) an den beiden gegenüberliegenden Endbereichen der Ausnehmung (43) etwa senkrecht zur Längserstreckung des Tragelementes (10) angeordnet sind.

57. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Laschen (118) einstückig am Tragelement (10) angeformt und/oder mit diesem verbunden, insbesondere verschweißt, sind.

58. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine von der Lasche (118) ausgebildete Bohrung (117) ein Dämpfungsorgan (119), beispielsweise Elastomerdämpfer, Federdämpfer etc., positioniert haltert.

59. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die den Verstellweg (120) begrenzenden, gegenüberliegend angeordneten Dämpfungsorgane (119) abwechselnd den Führungs- und/oder Anschlagelementen (109) zugeordnet sind.

60. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Klemmelemente (168) in Kammern (166, 167) der Fixiervorrichtungen (13; 14) bevorzugt durch zumindest einen Wälzkörper (169) oder Klemmkeil etc. gebildet, angeordnet sind.

61. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zueinander gegengleich angeordnete Kammern (166, 167) der Fixiervorrichtung (13, 14) in Richtung zum Spannelement (24) sich konisch verjüngende Stützflächen (172, 173) aufweisen.

62. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Anhebevorrichtung (174) mit dem Spannelement (24) drehfest verbunden oder einstückig an diesem angeformt ist und einen spiralförmigen Kurvenverlauf, insbesondere einen Exzenter oder Nocken etc., ausbildet.

63. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die in den Kammern (166, 167) der Fixiervorrichtungen (13; 14) angeordneten Klemmelemente (168) ausgehend vom Spannelement (24) in Richtung der Stützflächen (172, 173) der Fixiervorrichtung (13, 14) durch eine Federanordnung, z.B. Druckfedern (171) etc., vorgespannt sind.

64. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Lageraufnahmestelle (78, 79) ausbildende Lagerteil am Tragelement (10) einstückig angeformt und/oder mit diesem verbunden ist.

65. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine am Spannelement (24) angeordnete Kunststoffscheibe (85), deren Durchmesser größer bemessen ist als eine Breite (104) der Ausnehmung (43), eine die dem Profilstück (8) zugewandte Oberfläche der Basis (54) des ersten Teiles (44) überstreicht bzw. überdeckt, welche von einer weiteren, mit dem Spannelement (24) verbundenen, insbe-

sondere verschweißten, verklebten, verlöteten etc. Blechscheibe (86) in axialer Richtung dessen positioniert bzw. fixiert gehalten ist.

66. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß den Fixiervorrichtungen (13; 14) und der Verstelleinrichtung (3) jeweils zumindest eine Antriebsanordnung (176; 179; 180) zugeordnet ist.

67. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsanordnung (176) der Fixiervorrichtungen (13; 14) einen Stellantrieb (177), insbesondere eine gegebenenfalls mit unterschiedlichen Gewindesteigungen ausgebildete Gewindespindel aufweist.

68. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Elektromotor (178) an einer dem Schenkel (18) abgewandten, parallel zu der Oberfläche (15) verlaufenden Seitenfläche des Bodenelementes (87) der Fixiervorrichtung (13) angeordnet ist.

69. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsanordnung (179) für die Neigungsverstellung quer zur Längsrichtung der Lenkwelle (2) und die Antriebsanordnung (180) für die Längenverstellung der Lenkwelle (2) eine Zahnstangengetriebeanordnung aufweist.

70. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Elektromotor (178) für die Neigungsverstellung mit einem Stirnrad dem endseitigen Stirnbereich der Halterung (5) und einem mit diesem antriebsverbundenen, konvex zur Schwenkachse (7) gekrümmten Zahnstangensegment (184) der Basis (54) des Profilstückes (8) zugeordnet ist.

71. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (178) für die Längenverstellung mit einem Stirnrad dem endseitigen Stirnbereich des Profilstückes (8) und dem mit diesem antriebsverbundenen geradlinigen Zahnstangensegment (184), welches am Seitenschenkel (57; 62) des Tragelementes (10) angeordnet ist, zugeordnet ist.

72. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsanordnung (176; 179; 180) einen Elektromotor (178), insbesondere Schrittschaltmotor oder Servomotor und dgl., mit einer Getriebe- und Bremsenanordnung und gegebenenfalls einem Meßwertgeber aufweist.

73. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsanordnungen (176, 179, 180) mit zumindest einer zentralen oder dezentralen Speicher- und Steuereinheit (175) leitungsverbunden sind.

74. Verstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsanordnungen (176, 179, 180) mit einer Bedieneinheit (193; 194) unmittelbar fernbetätigbar sind und die Neigung und/oder Länge der Lenkwelle (2) gegebenenfalls verstellen.

75. Fixiervorrichtung für eine Lenkwellenverstelleinheit, mit zumindest einem Bodenelement, mit wenigstens einem Klemmelement, zumindest einem diesem zugeordneten elastisch verformbaren Rückstellelement und zumindest einem am Rückstellelement abgestützten Führungselement, die auf einem quer zu einer Lenkwelle ausgerichteten Spannelement angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückstellelement (88) in quer zur Längsrichtung des Spannelementes (24) verlaufender Richtung als Dämpfungselement ausgebildet ist.

76. Fixiervorrichtung nach Anspruch 75, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückstellelement (88) in Längsrichtung des Spannelementes (24) als Dämpfungselement ausgebildet ist.

77. Fixiervorrichtung nach Anspruch 75 oder 76, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungselement (89) zumindest ein Führungs- und Anschlagelement (149) mit einer vom Spannelement (24) durchragten, in Längserstreckung des Führungselementes (89) verlaufende Ausnehmung (142) aufweist und daß das Führungselement (89) in Richtung der Längsverschiebung der Lenkwelle (2) und/oder in einer dazu quer verlaufenden Spannrichtung zum Bodenelement (87) relativ verstellbar ist.

78. Fixiervorrichtung nach Anspruch 75 oder 77, dadurch gekennzeichnet, daß das Bodenelement (87) an der Oberfläche (91) zwischen den Klemmelementen (96) wenigstens eine in Richtung einer Länge des Bodenelementes (87) beispielsweise rechteckförmige, ver-

tieft angeordnete Aussparung (161) aufweist.

79. Fixiervorrichtung nach einem der Ansprüche 75 bis 78, dadurch gekennzeichnet, daß das Bodenelement (87) zwischen den Klemmelementen (96) mit einer die Breite der Aussparung (161) quer zur Längserstreckung des Bodenelementes (87) beidseitig überragenden Nut (163) zur Aufnahme des Rückstellelementes (88) ausgestattet ist.

80. Fixiervorrichtung nach einem der Ansprüche 75 bis 79, dadurch gekennzeichnet, daß eine senkrecht zu der Oberfläche (91) des Bodenelementes (87) bemessene Tiefe (162) kleiner bemessen ist als eine Tiefe der Nut (163) zur Aufnahme des Rückstellelementes (88).

81. Fixiervorrichtung nach einem der Ansprüche 75 bis 80, dadurch gekennzeichnet, daß ein an die Bohrung (90) des Bodenelementes (87) angrenzender radial umlaufender Aufsatz (164) die Oberfläche (91) überragt.

82. Fixiervorrichtung nach einem der Ansprüche 75 bis 81, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückstellelement (88) von dem Aufsatz (164) positioniert gehaltert ist.

83. Fixiervorrichtung nach einem der Ansprüche 75 bis 82, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungselement (89) an einer dem Bodenelement (87) benachbarten Unterseite (145) Fortsätze (146) mit einem dem Spannelement (24) zugewandten konkaven Kurvenstück und das diesem gegenüberliegend angeordnete Bodenelement (87), insbesondere der Aufsatz (164) in einer dem Führungselement (89) zugewandten Seite, ein dem Spannelement (24) zugewandt konvexes Kurvenstück aufweist, zwischen denen das Rückstellelement (88) positioniert gehalten und/oder fixiert ist.

84. Fixiervorrichtung nach einem der Ansprüche 75 bis 83, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückstellelement (88) aus einem elastischen Kunststoffteil ausgebildet ist.

85. Fixiervorrichtung nach einem der Ansprüche 75 bis 84, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückstellelement (88) durch einen elastischen O-Ring gebildet ist.

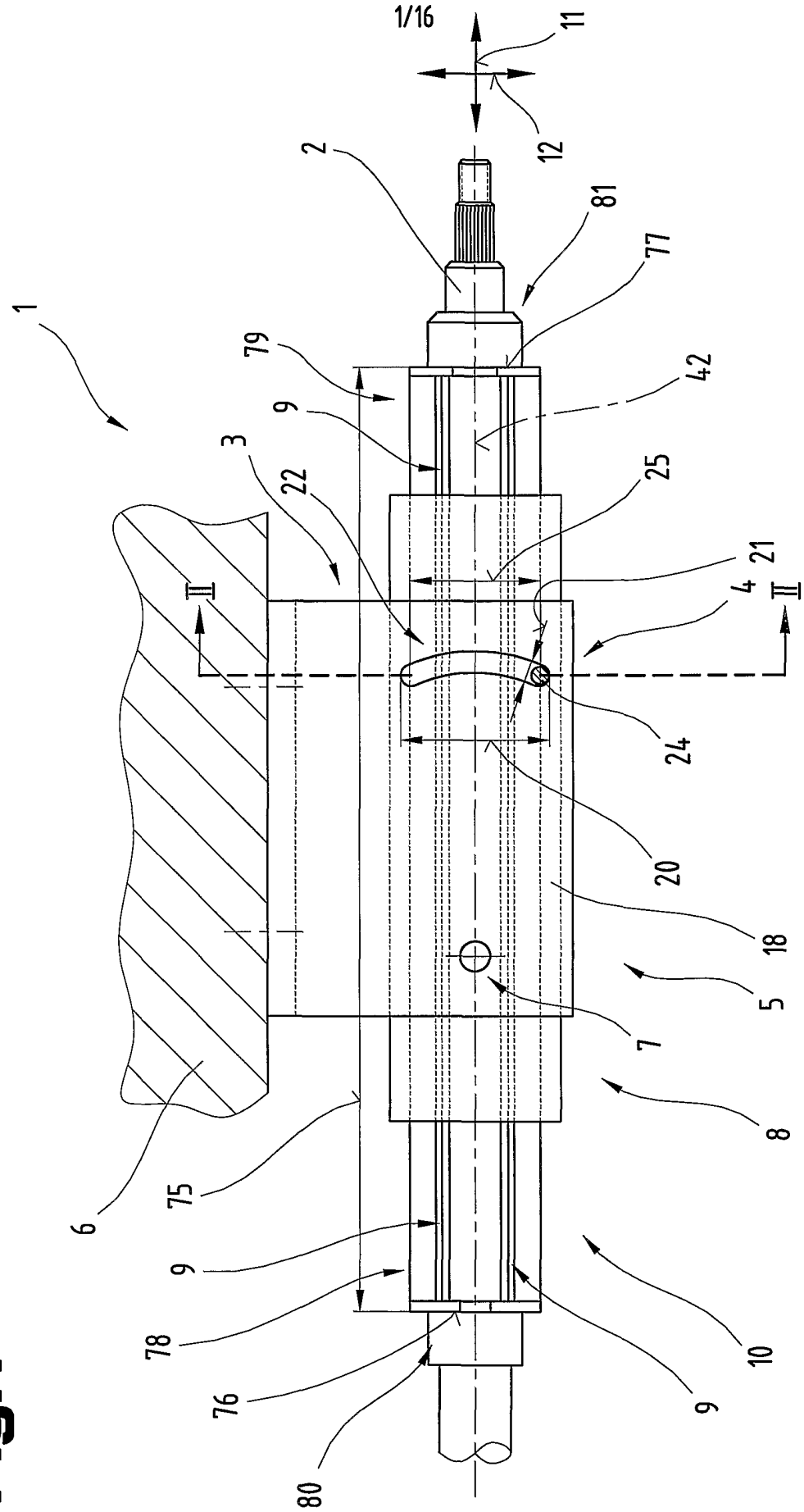


Fig.1

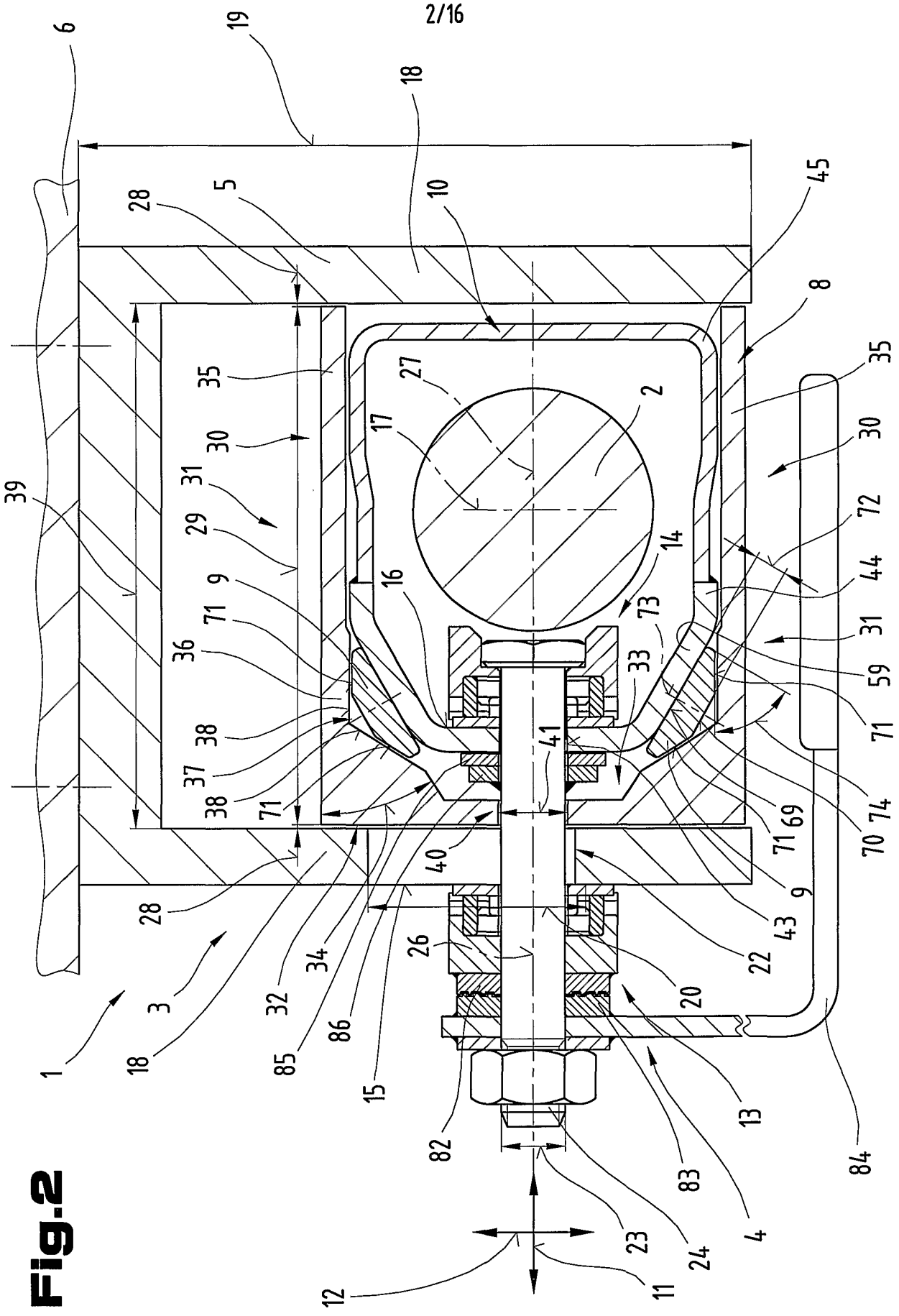

6
19
18
28
5
10
45
8
35
27
2
17
30
31
29
9
39
16
14
72
44
73
31
59
71
36
33
71
38
37
38
71
41
40
69
74
70
71
9
43
22
28
26
20
3
32
34
86
85
15
18
1
82
83
13
84
4
23
24
12
11

Fig.2

Fig.3

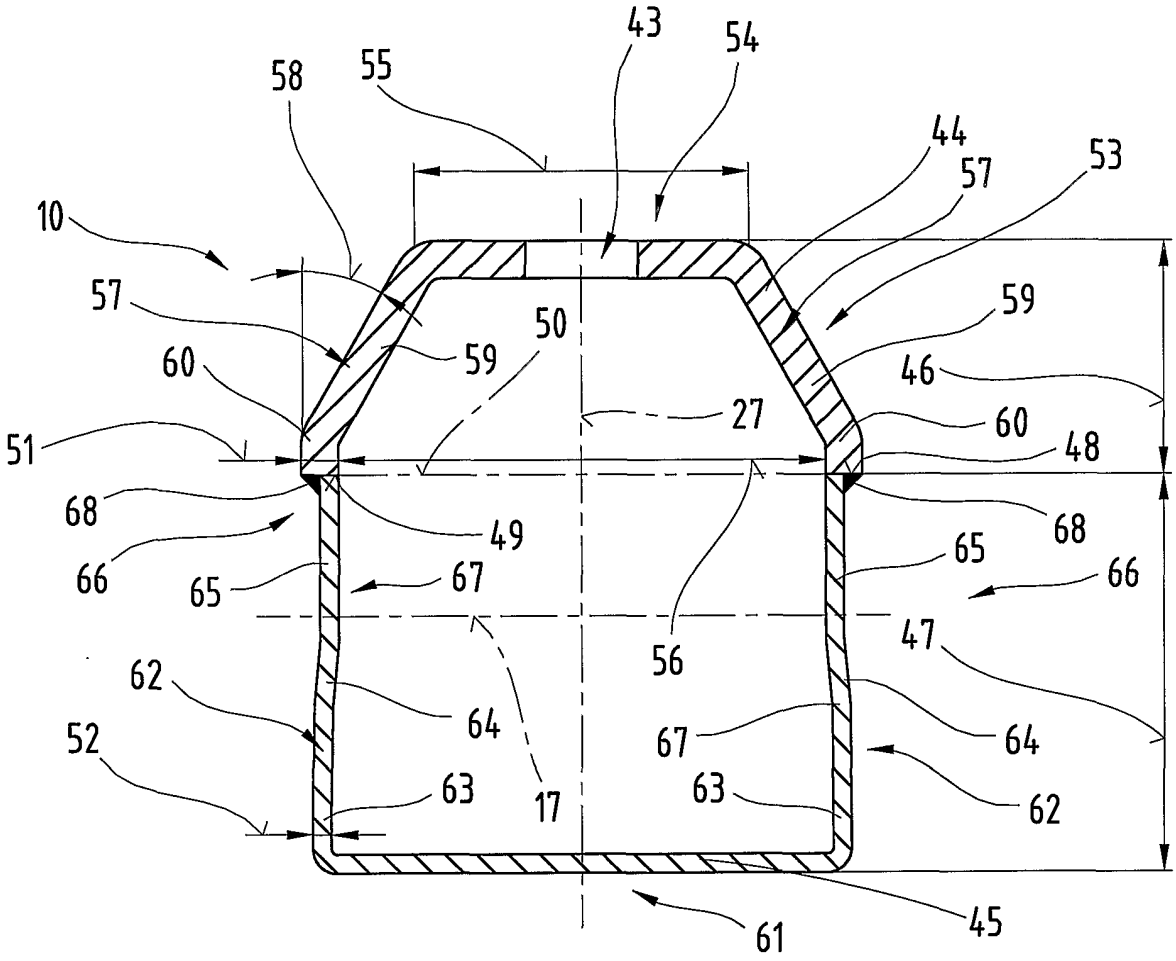

43
54
58
55
44
57
53
10
57
59
50
59
46
60
27
60
51
48
68
49
68
66
65
67
65
66
47
56
62
64
64
52
67
63
63
62
17
61
45

Fig.4

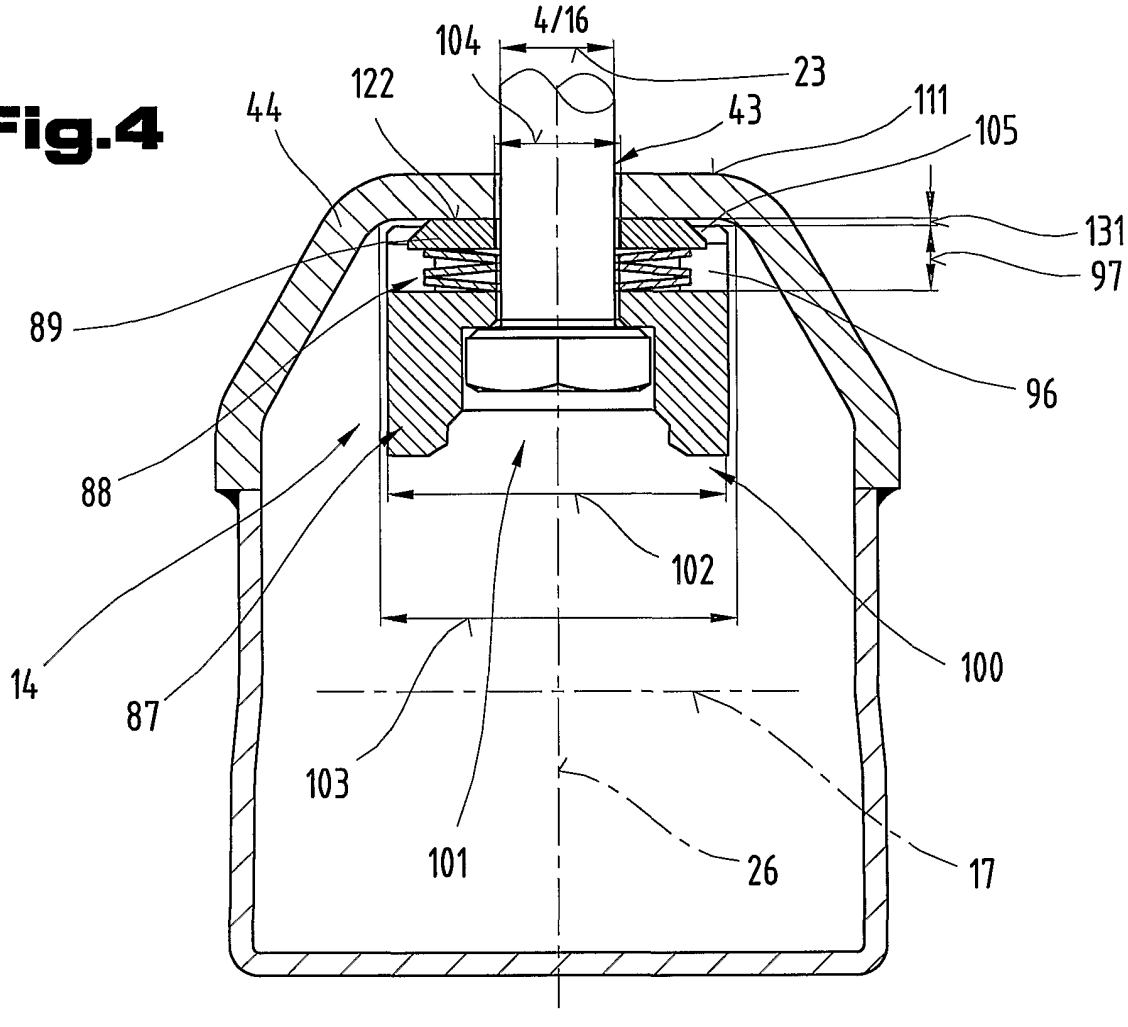

4/16
104
23
122
44
43
111
105
131
97
89
96
88
102
100
14
87
103
101
26
17
109
107

Fig.5

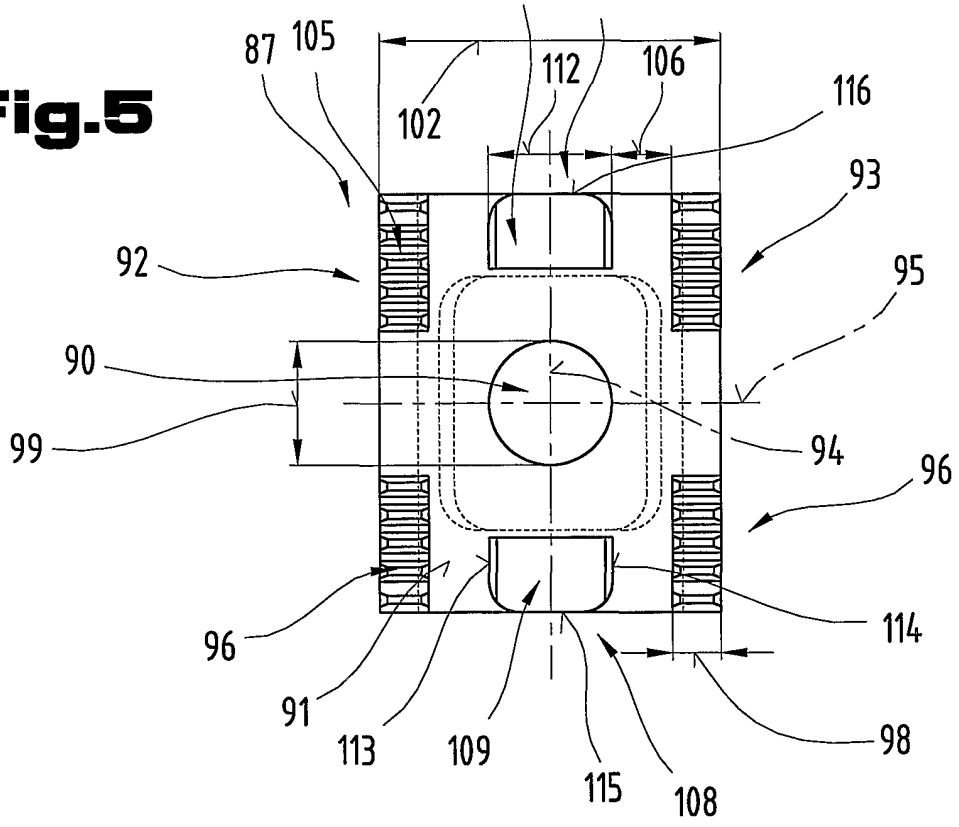

87
105
102
112
106
116
93
92
95
90
99
94
96
96
114
91
113
109
115
108
98

Fig.6

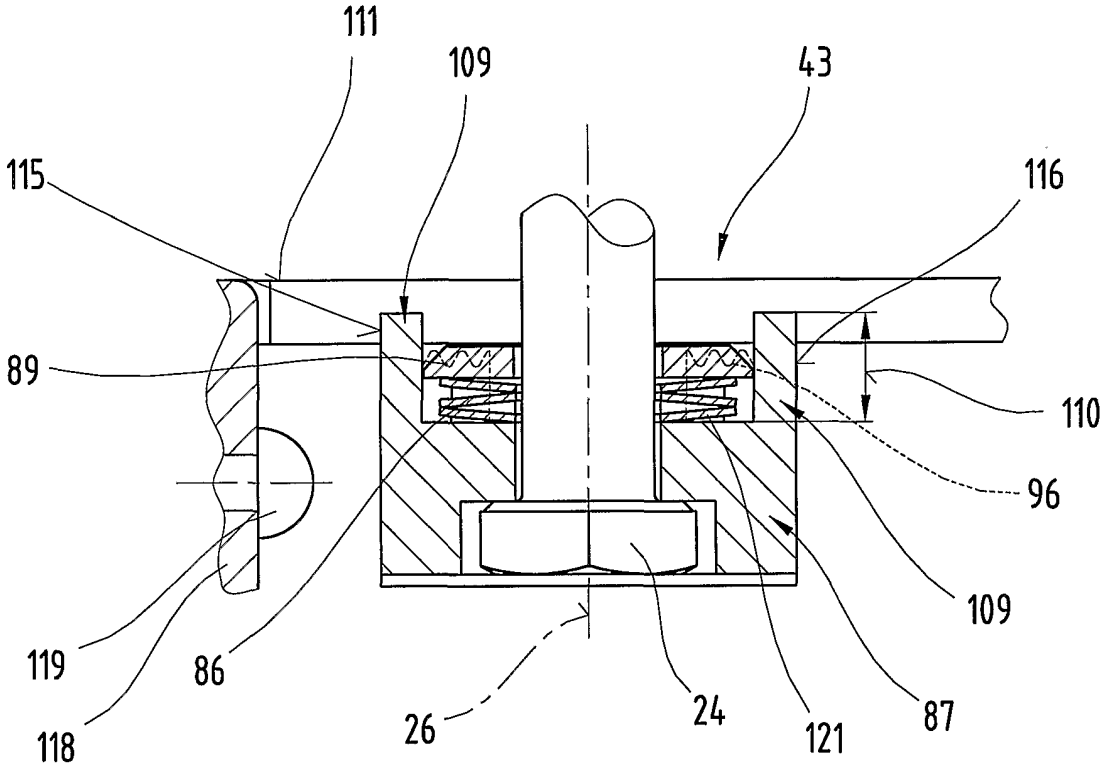

111
109
43
115
116
89
110
96
109
119
86
87
118
26
24
121

Fig.7

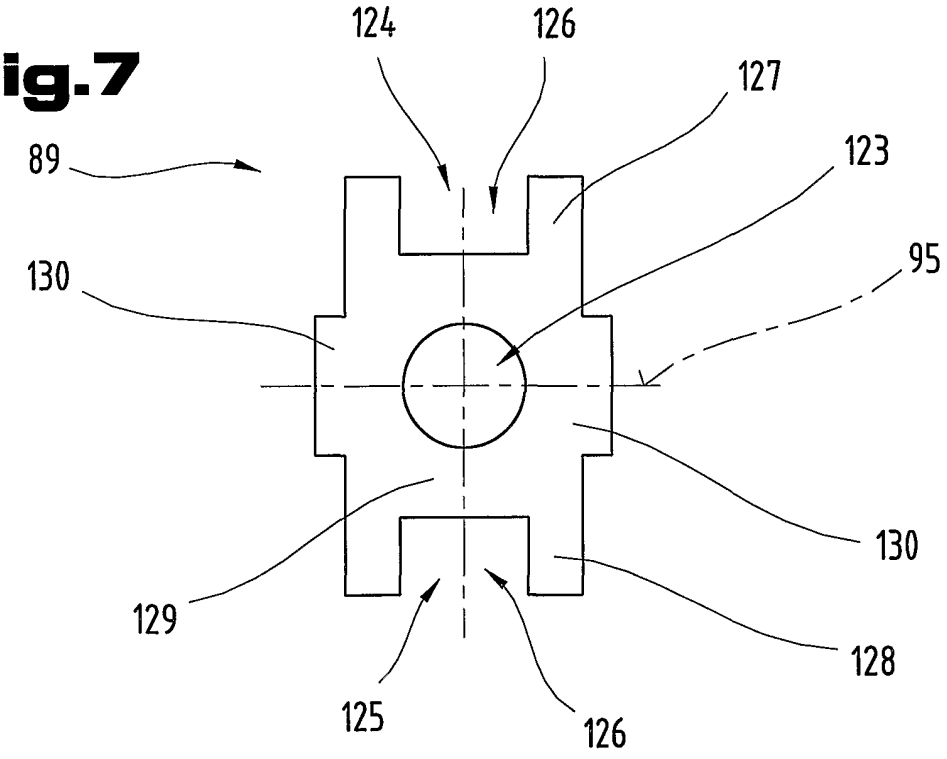

124
126
127
89
123
130
95
130
129
128
125
126

Fig.9

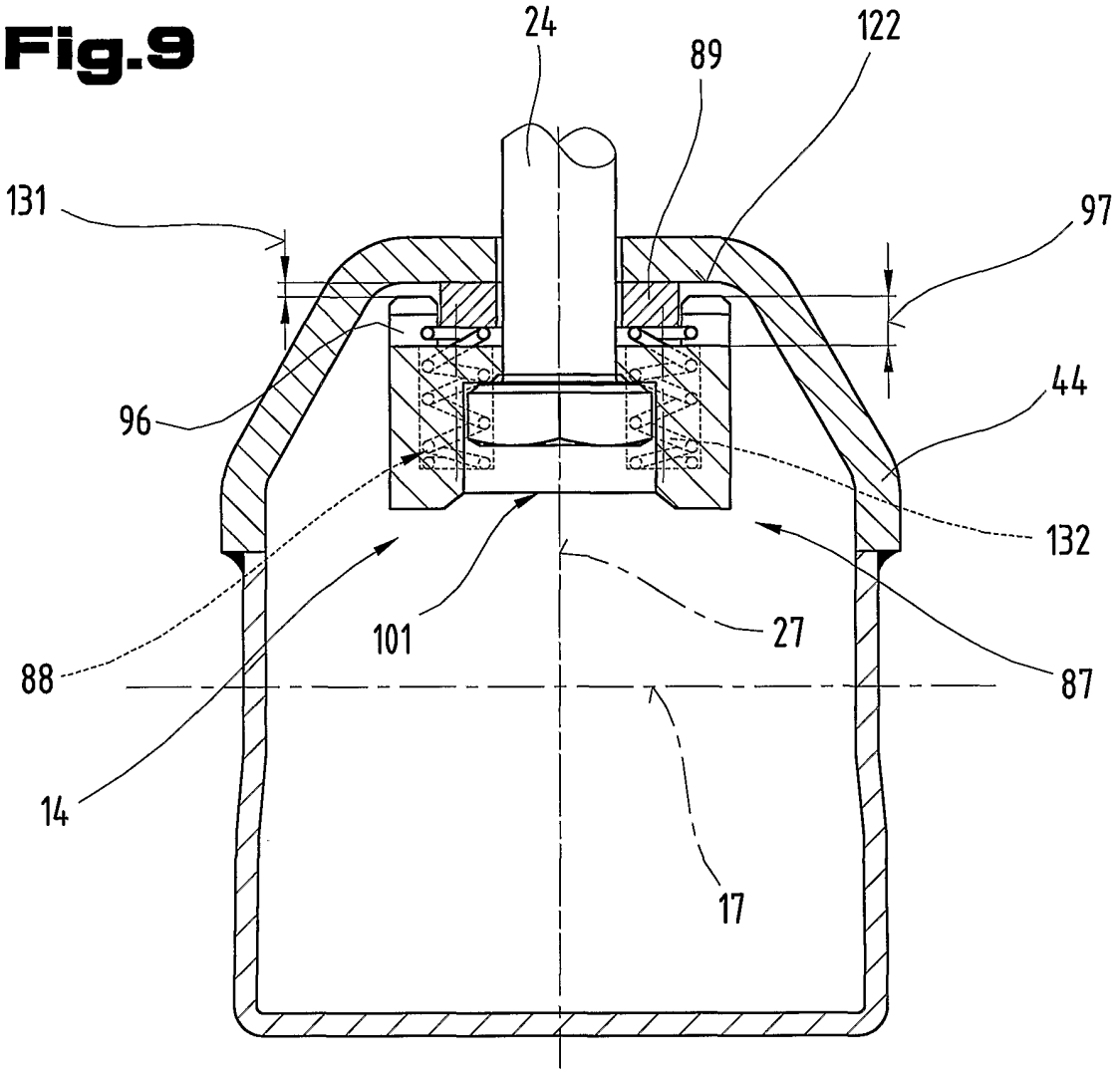

24
89
122
131
97
96
44
132
101
27
88
87
14
17

Fig.10

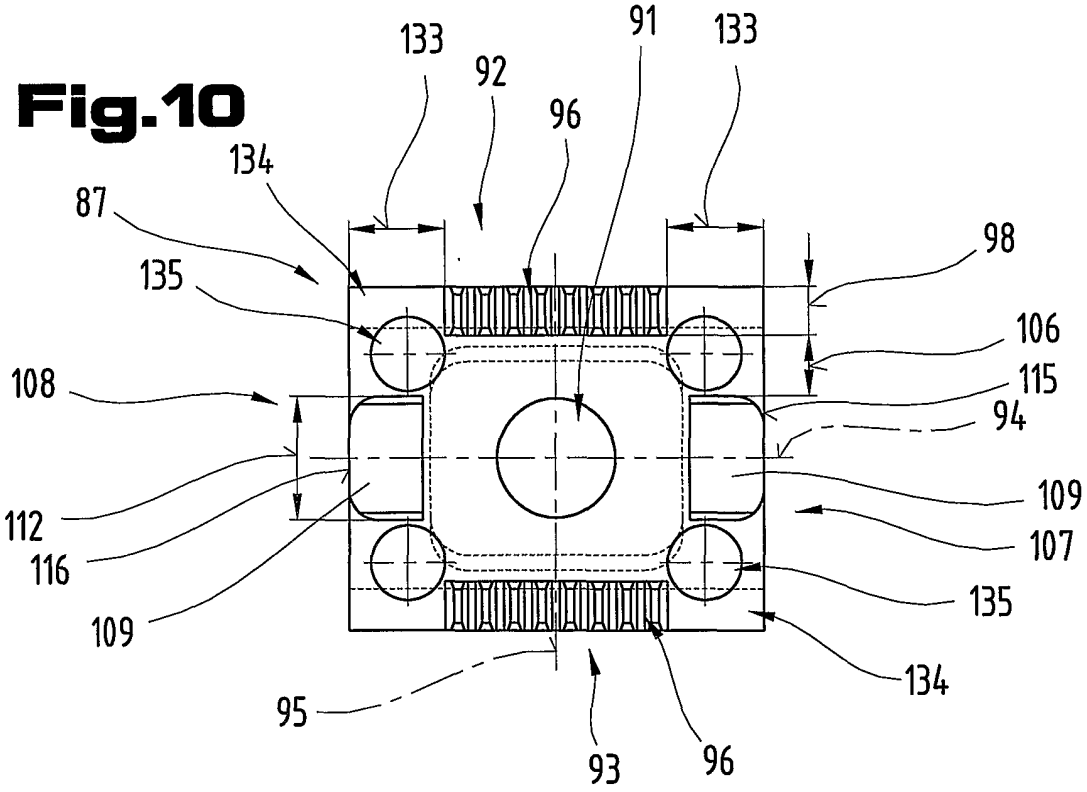

133
92
96
91
133
134
87
98
135
106
108
115
94
112
109
116
107
109
135
134
95
93
96

Fig.11

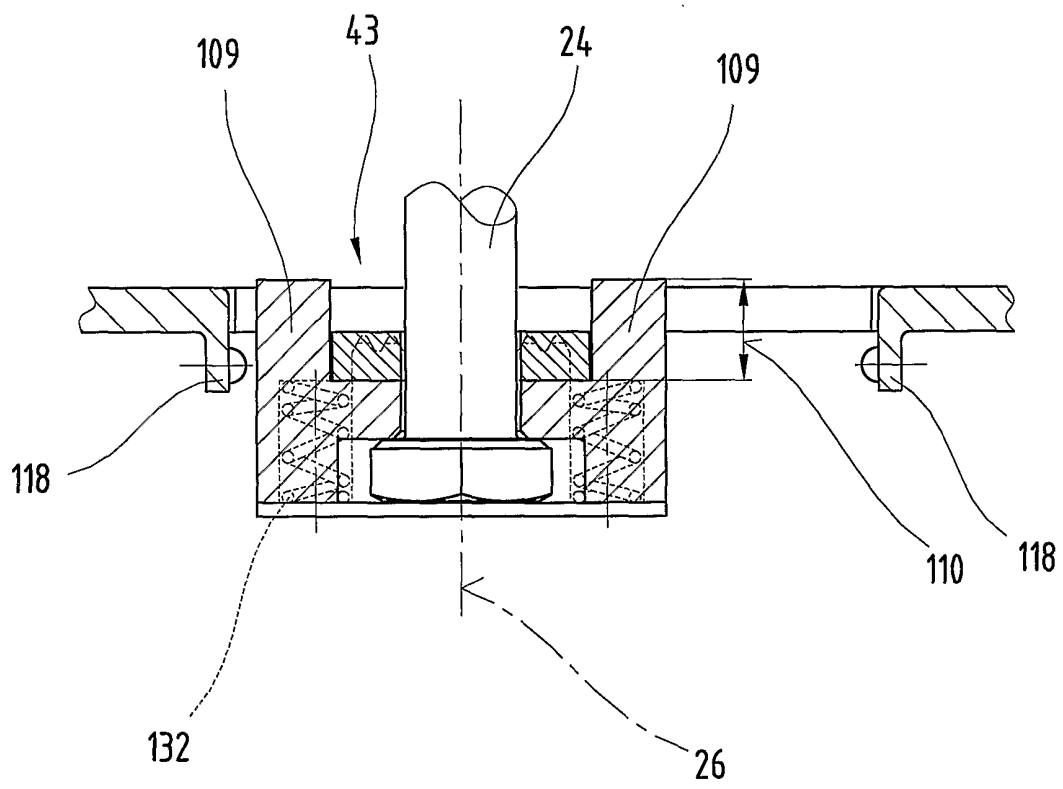


Fig.12

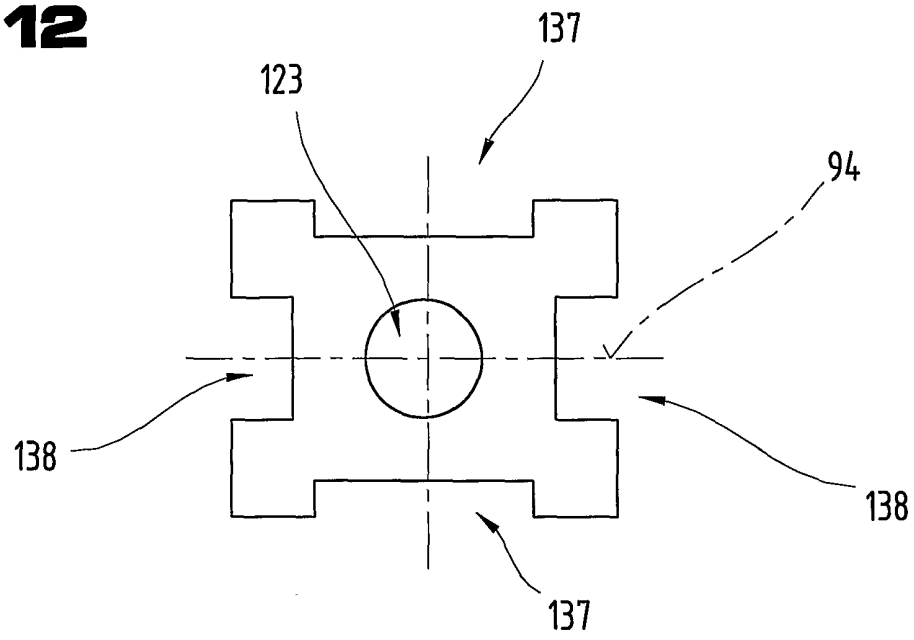


Fig.13

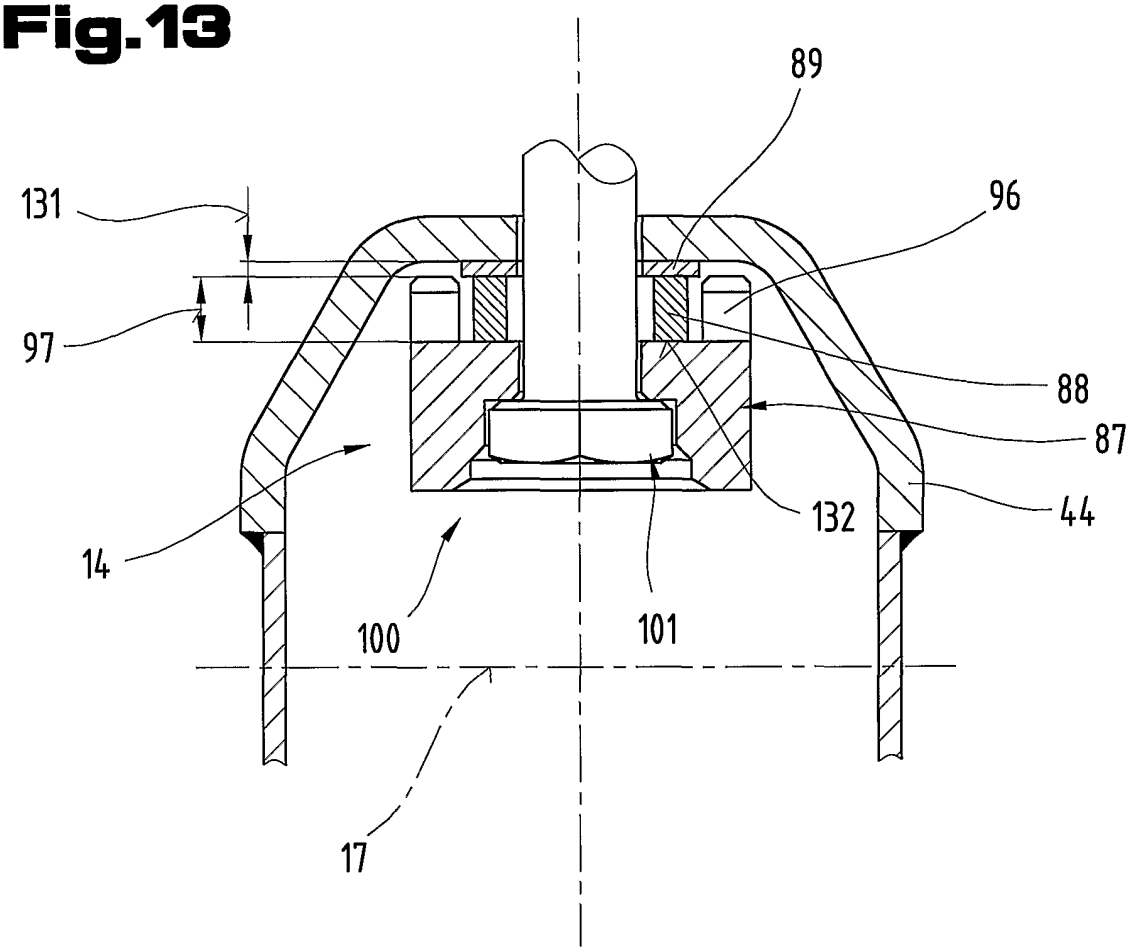

89
131
96
97
88
87
44
132
14
100
101
17

Fig.14

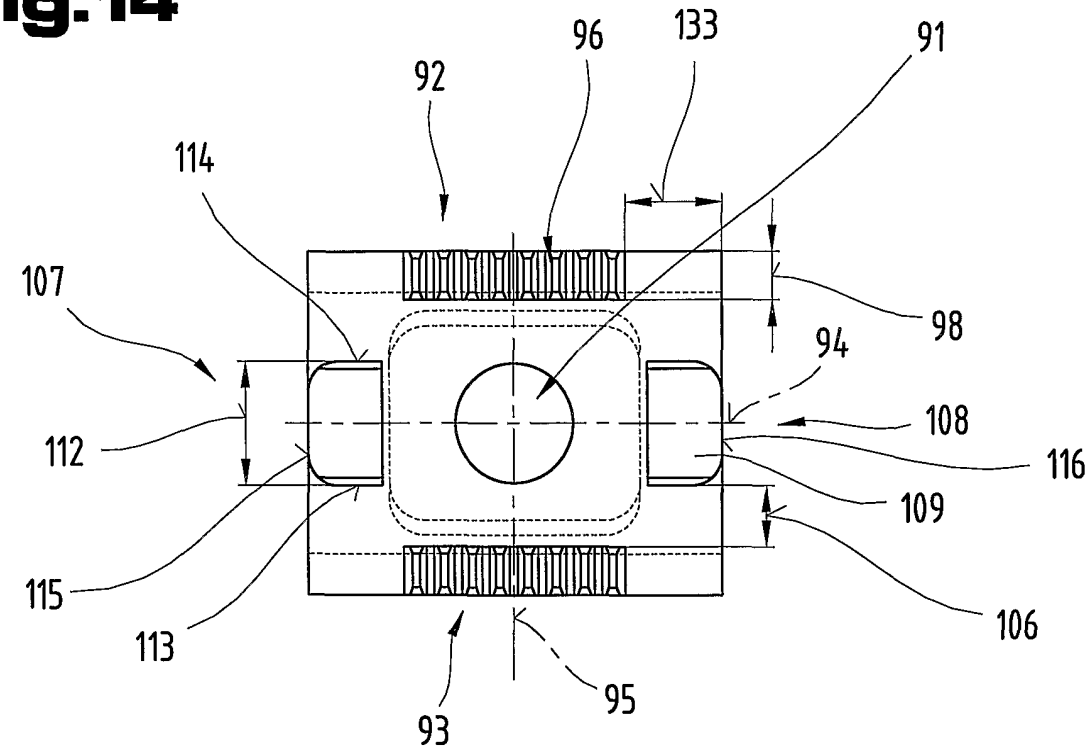

96
133
91
92
114
107
98
94
112
108
116
109
115
113
106
93
95

Fig.15

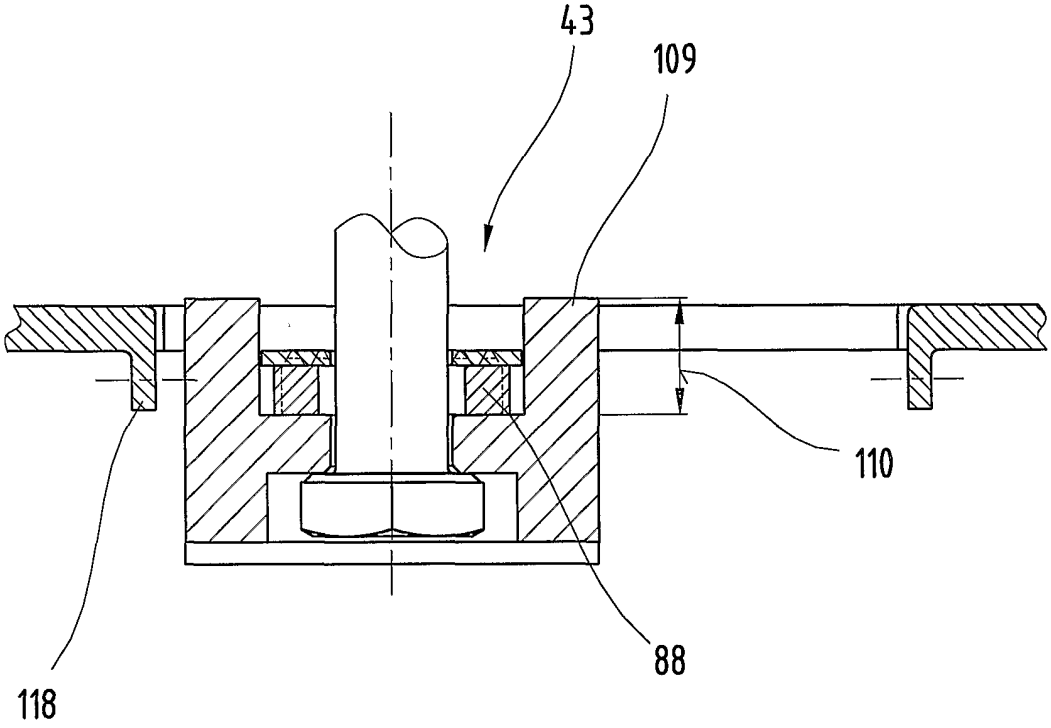


Fig.16

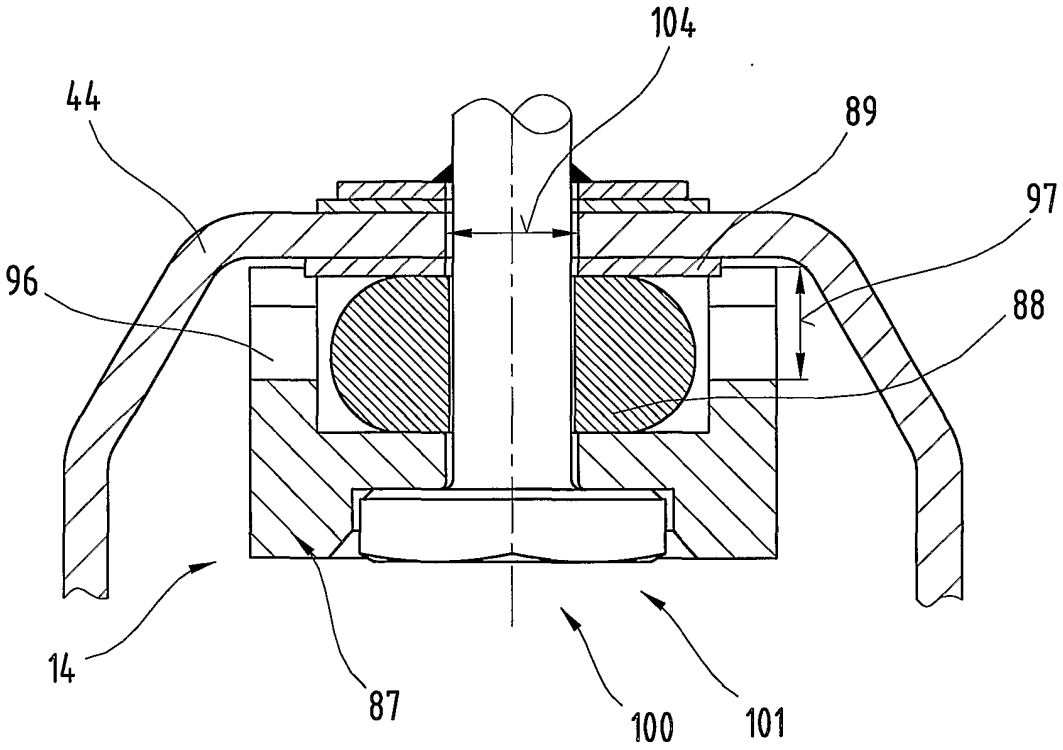


Fig.17

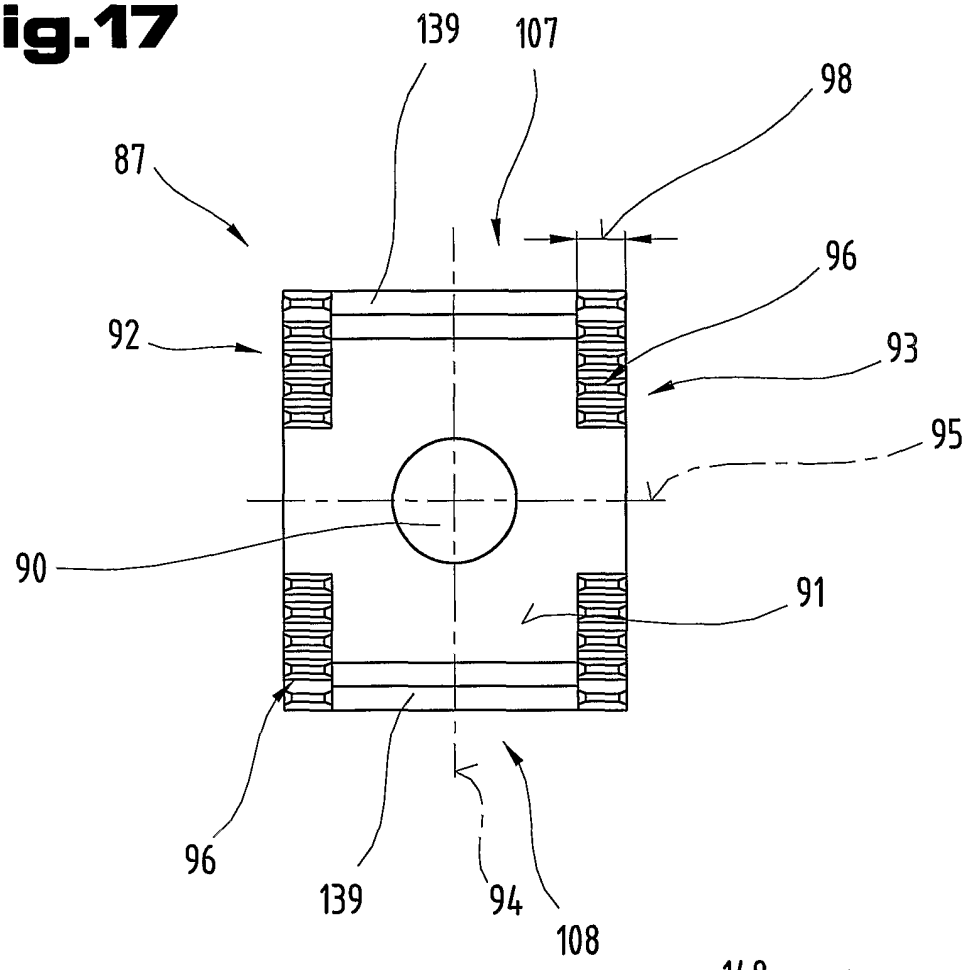

139
107
98
87
96
92
93
95
90
91
96
139
94
108

Fig.18

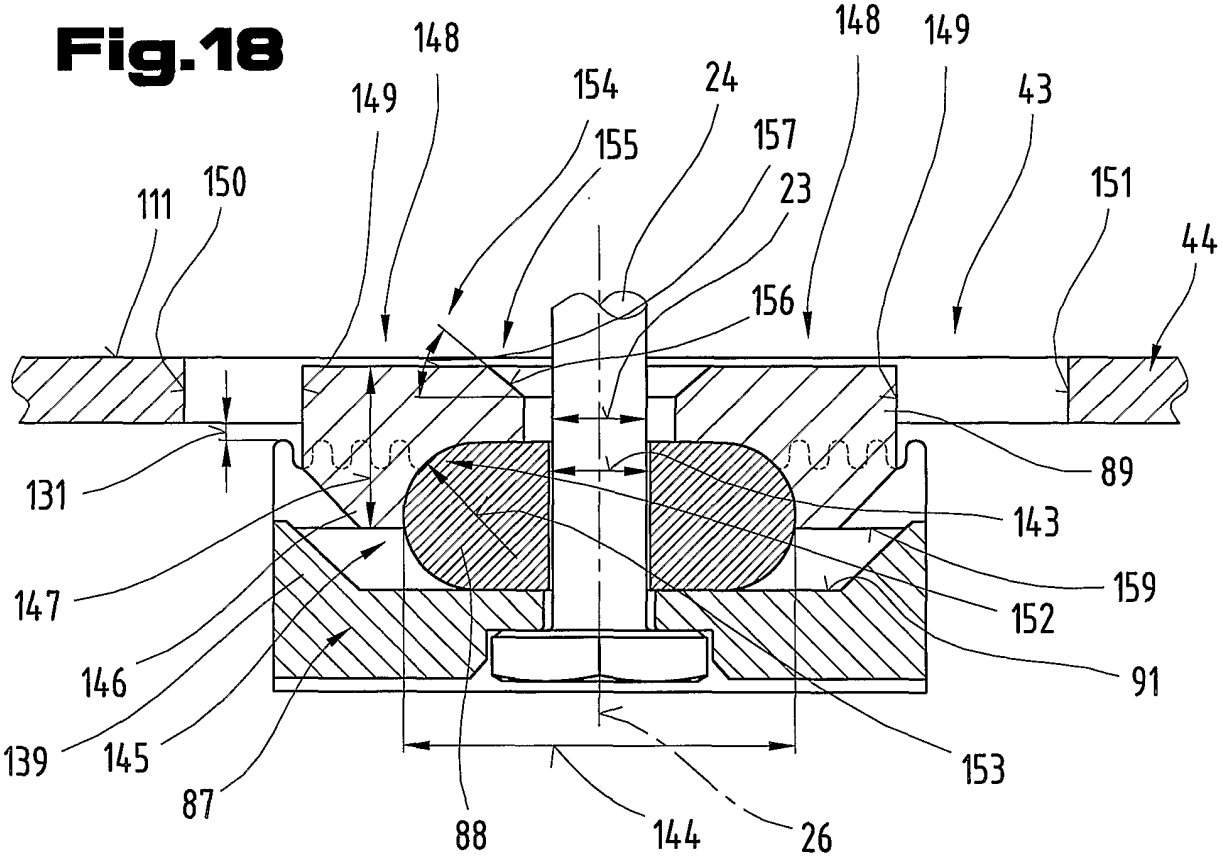

148
149
154
24
148
149
43
155
157
111
150
23
151
44
156
89
131
143
147
159
152
146
91
139
145
153
87
88
144
26

Fig.19

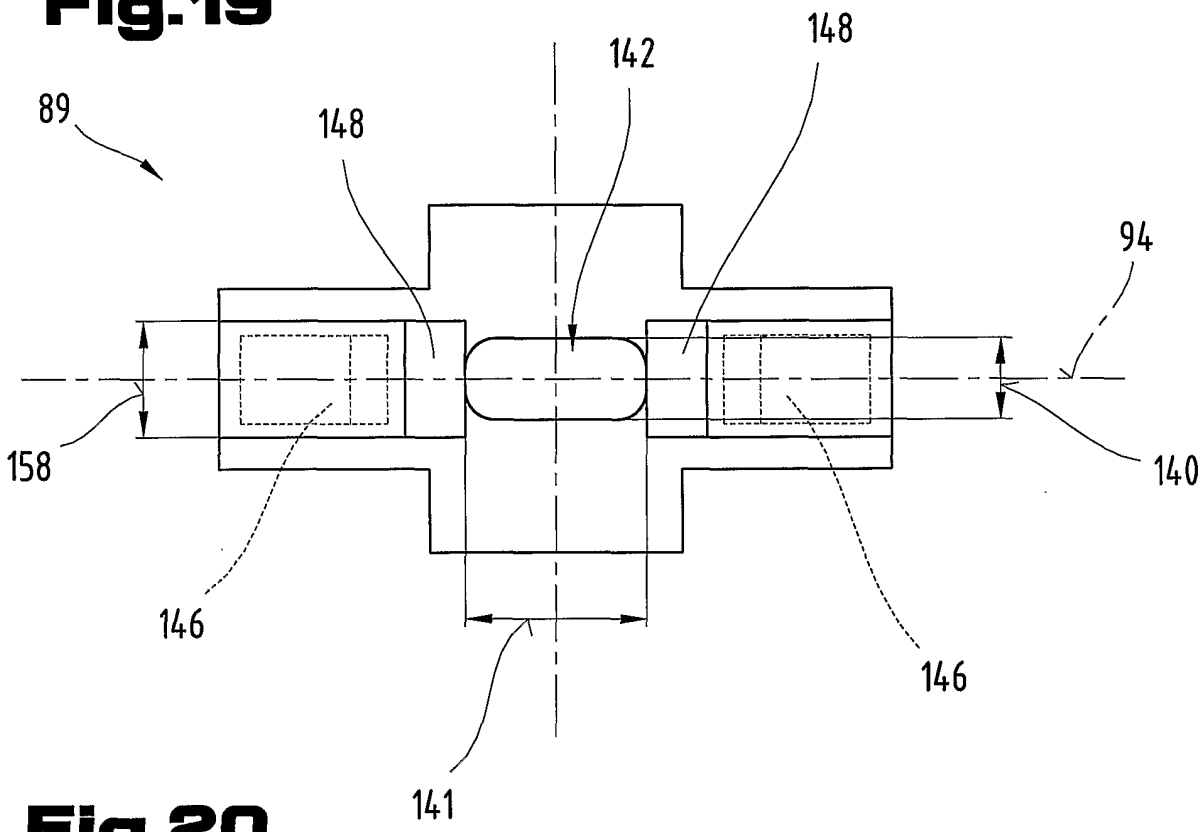

89
148
142
148
94
158
140
146
146
141

Fig.20

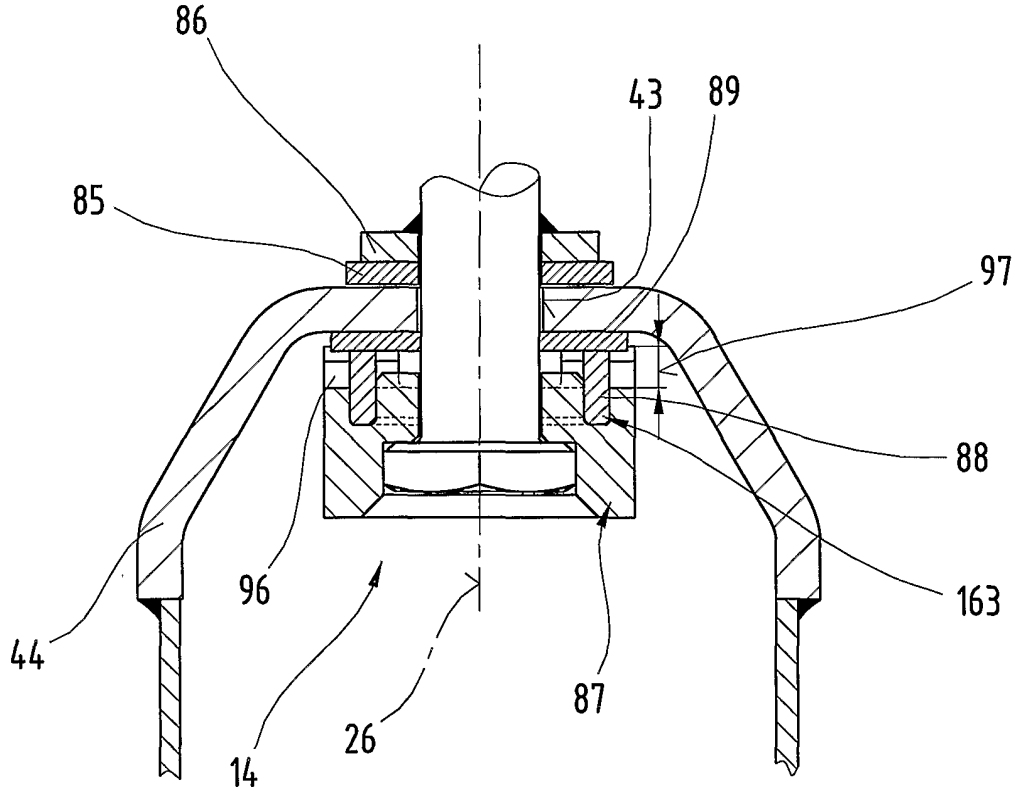

86
43
89
85
97
88
96
163
44
87
14
26

Fig.21

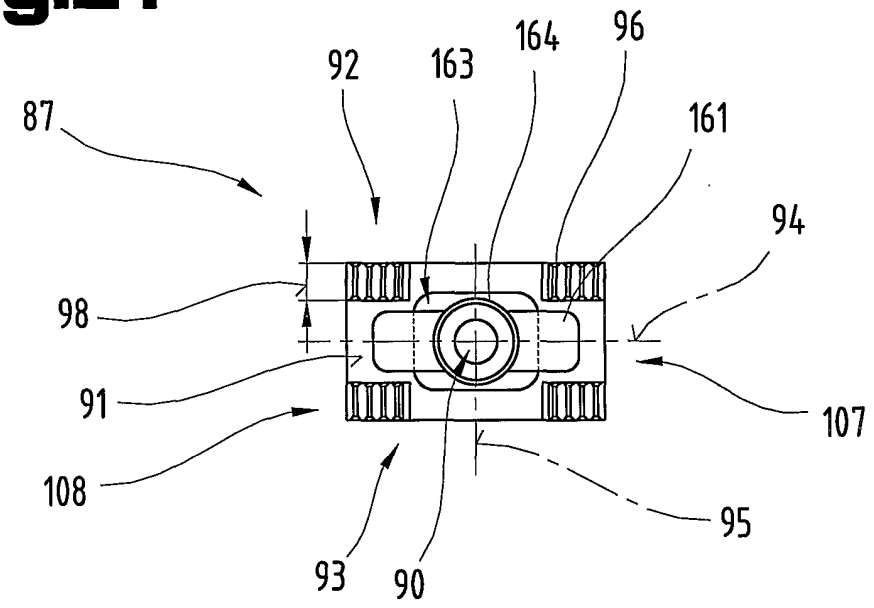
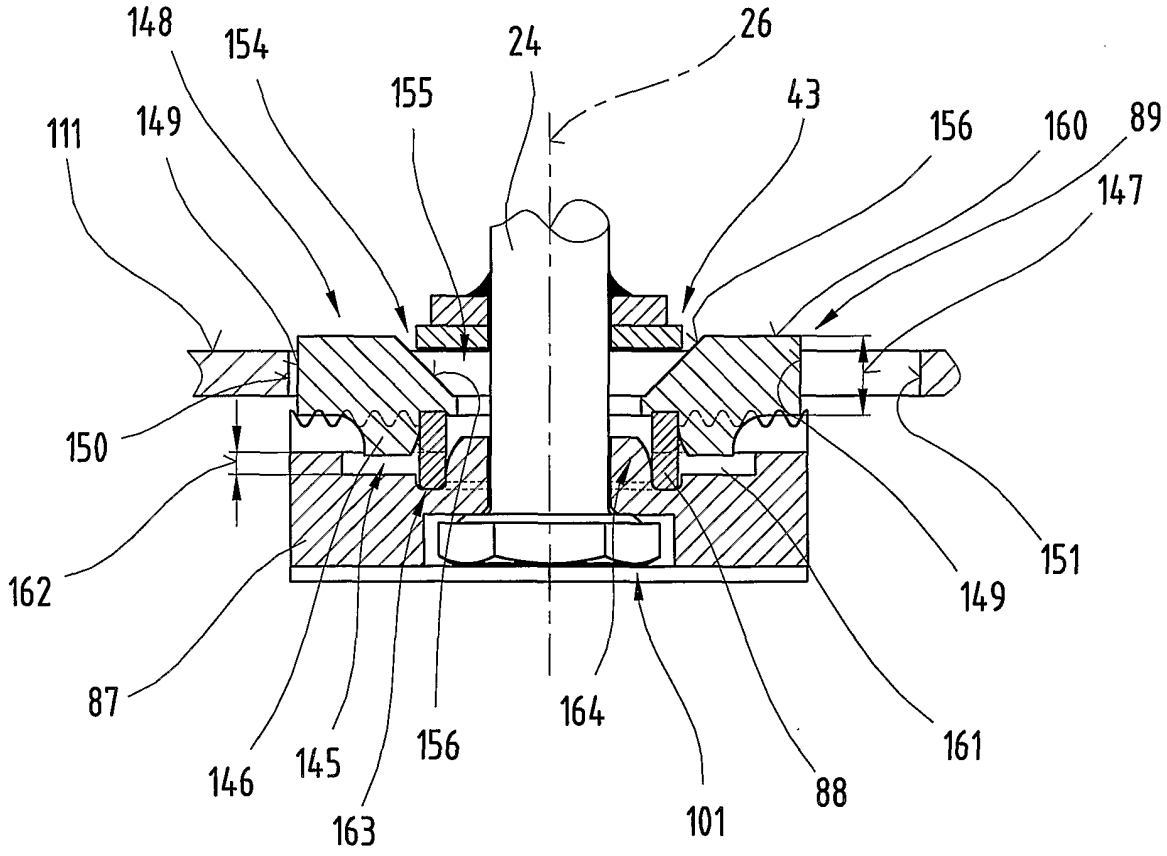

87
92
163
164
96
161
94
98
91
107
108
95
93
90

Fig.22


148
154
24
26
155
43
111
149
156
160
89
147
150
151
162
149
87
164
161
146
145
156
88
163
101

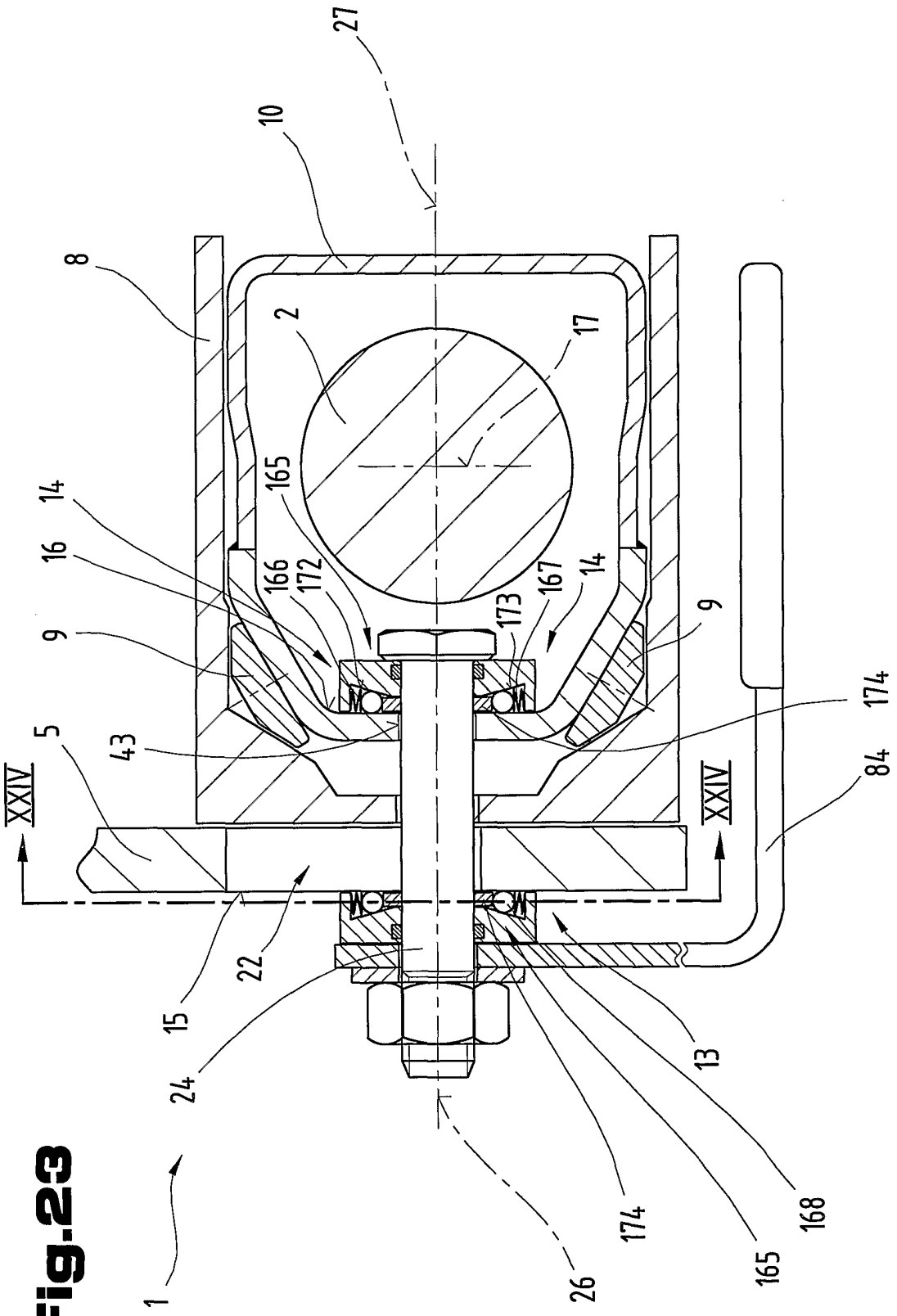
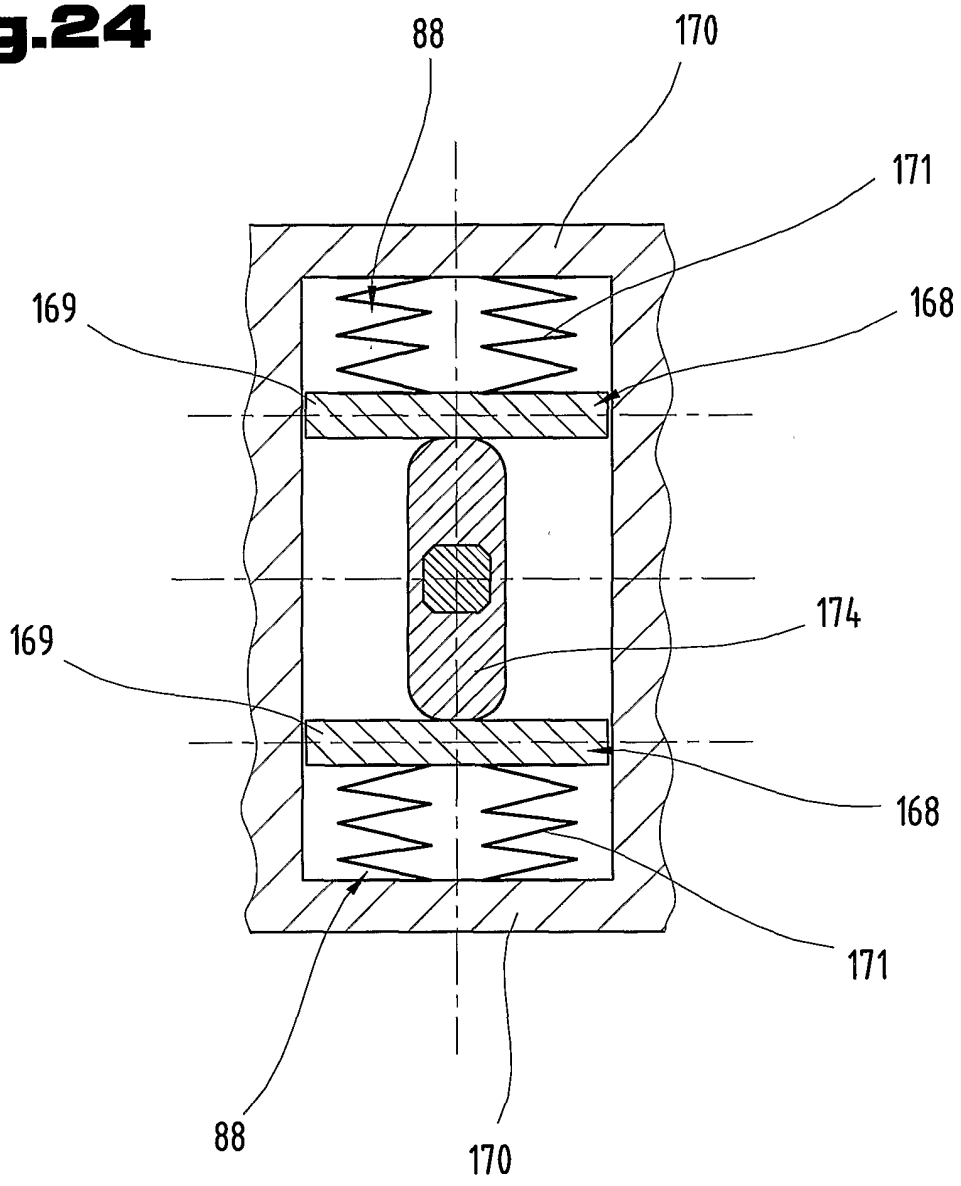

27
10
8
2
17
165
14
16
166
172
167
14
9
173
9
174
5
43
XXIV
XXIV
84
15
22
24
13
168
165
174
26
1

Fig.23

Fig.24



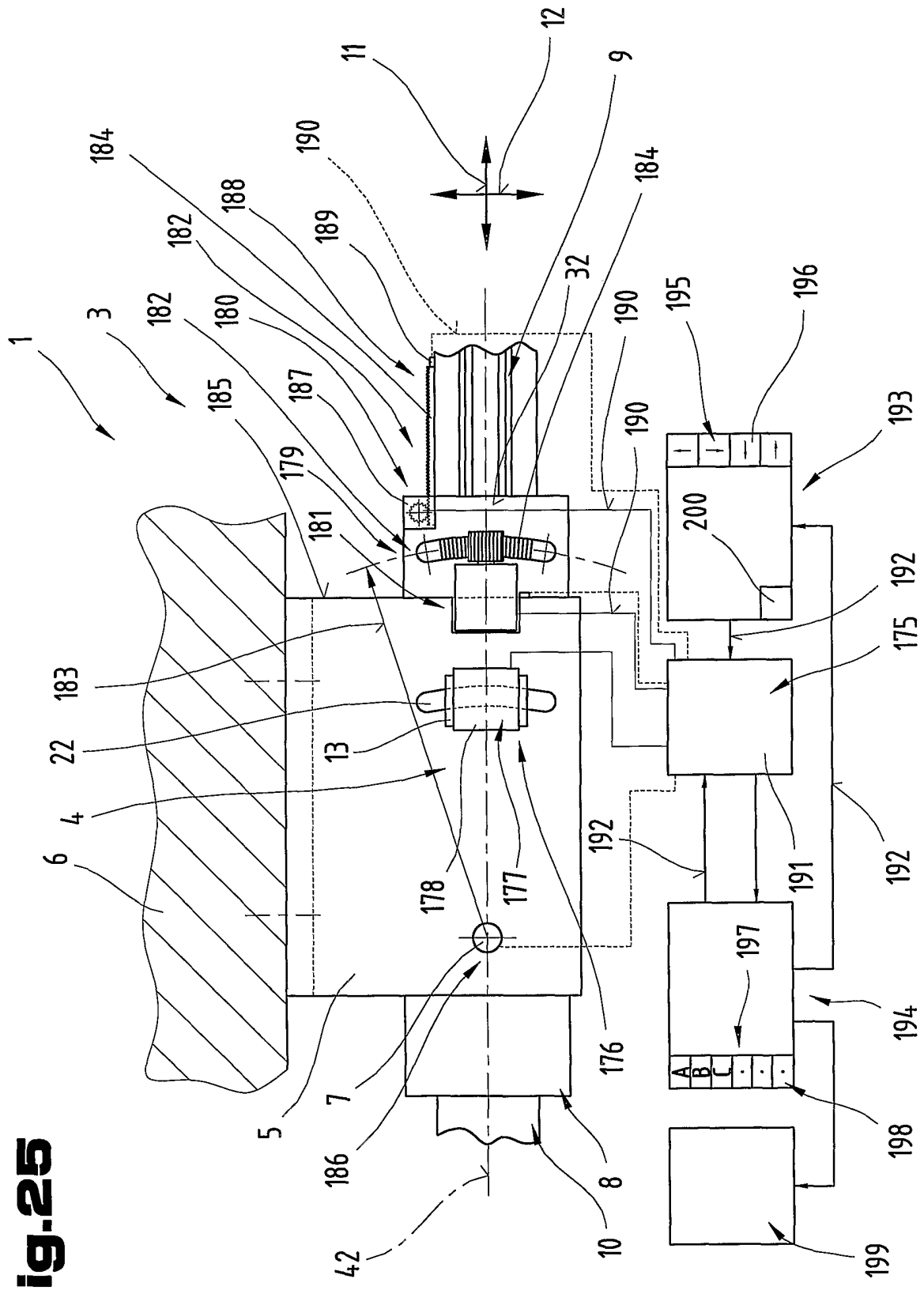

1
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
22
32
42
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
A
B
C

Fig.25