



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 024 405 A1** 2010.01.28

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 024 405.8**

(22) Anmeldetag: **20.05.2008**

(43) Offenlegungstag: **28.01.2010**

(51) Int Cl.⁸: **B62D 1/184** (2006.01)

(71) Anmelder:

ThyssenKrupp Presta AG, Eschen, LI

(74) Vertreter:

Vonnemann, Kloiber & Kollegen, 87437 Kempten

(72) Erfinder:

Oertle, Max, Mauren, LI; Schnitzer, Rony, Ruggell, LI; Maag, Michael, Buchs, CH; Galehr, Robert, Mauren, LI

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

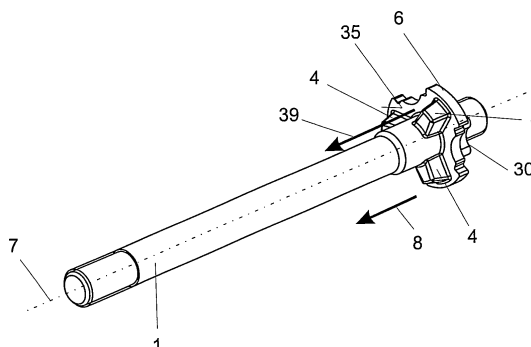
US	50 88 767	A
EP	11 80 466	A2
EP	15 00 570	A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Spannbolzen für eine Feststelleinrichtung einer verstellbaren Lenksäule**

(57) Zusammenfassung: Spannbolzen (1) für eine Feststelleinrichtung (2) einer verstellbaren Lenksäule (3), wobei am Spannbolzen (1) zumindest ein Nocken (4) oder zumindest eine Nockenfolgerkontur (5) einstückig angeformt ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Spannbolzen für eine Feststelleinrichtung einer verstellbaren Lenksäule. Darüber hinaus betrifft die Erfindung auch eine Feststelleinrichtung für eine verstellbare Lenksäule bzw. eine verstellbare Lenksäule mit einem solchen Spannbolzen. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Spannbolzens.

[0002] Beim Stand der Technik ist es bekannt, Spannbolzen in Feststelleinrichtungen für verstellbare Lenksäulen zu verwenden. Die verstellbare Lenksäule weist dabei ein Stellteil (= Manteleinheit oder Mantelrohr), das die Lenkspindel drehbar lagert, und ein Halteteil (= Montageteil), das direkt oder indirekt mit dem Fahrzeugaufbau verbunden ist, auf.

[0003] Aus der EP 1 500 570 A2 ist eine verstellbare Lenksäule bekannt, bei der das Mantelrohr zwischen zwei Seitenwangen eines Montage- bzw. Trägereils gehalten. Es ist eine Feststelleinrichtung vorgesehen, die zwischen einer gelösten Einstellung, in der das Mantelrohr gegenüber dem Montageteil verstellbar ist, und einer fixierten Einstellung, in der das Mantelrohr gegenüber dem Montageteil fixiert ist, wahlweise verstellt werden kann. Die Feststelleinrichtung umfasst einen Spannbolzen, der die beiden Schenkel und das Mantelrohr quer zur Achse der Lenkspindel durchsetzt. Der Spannbolzen trägt an einem Ende eine Mutter und am anderen Ende ein Spannglied. Das Spannglied besteht aus einem Nocken und einer mit dem Nocken zusammenwirkenden Nockenscheibe (= Nockenfolger), die vom Spannbolzen durchsetzt werden. Bei der Betätigung des Betätigungshebels wird der Nocken gegenüber der Nockenscheibe verdreht, wobei der Nocken seine Position entlang der Nockenfolgerkontur verändert und sich der Abstand zwischen Nocken und Nockenfolger zueinander verändert. Entsprechend wird durch die Verstellung des Betätigungshebels in die fixierte Einstellung der Spannbolzen mit Hilfe des Spannglieds und der Mutter unter Zugspannung gesetzt, so dass Verzahnungselemente, zur Fixierung der Lenksäule in Eingriff gebracht werden. Wird der Betätigungshebel in die gelöste Einstellung bewegt, so werden entsprechend die Verzahnungselemente außer Eingriff gebracht und das Mantelrohr ist gegenüber dem Montageteil verstellbar.

[0004] Alternativ zu einem formschlüssigen Eingriff zwischen Verzahnungselementen sind im Stand der Technik Lösungen bekannt, bei denen die Seitenwangen des Montageteils mit Seitenflächen am Mantelrohr, zur Fixierung des Mantelrohrs, in einen reibschlüssigen Verbund miteinander gebracht werden, wobei die übrigen Elemente der Feststelleinrichtung im wesentlichen dieselben sind. Ein Beispiel hierfür ist die EP1180466A2.

[0005] Bei den bisher bekannten Feststelleinrichtungen für verstellbare Lenksäulen kommen Spannbolzen zum Einsatz, welche mit separat gefertigten Nockenscheiben zusammenwirken. Die auf den Nockenscheiben angeordneten Nocken werden mittels des Spannbolzens über eine Nockenfolgerkontur einer wiederum separat gefertigten Nockenfolgerscheibe geführt. Sowohl die Nockenscheibe mit den daran angeordneten Nocken als auch die Nockenfolgerscheibe mit der darauf angeordneten Nockenfolgerkontur werden beim Stand der Technik als separate Bauteile, häufig im Sinterverfahren, hergestellt und anschließend am Spannbolzen oder an der Feststelleinrichtung befestigt. Durch die Vielzahl der Einzelteile ist die Montage derartiger Systeme aufwendig.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, die Anzahl der Teile einer Feststelleinrichtung zu reduzieren und eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Lösung für eine Feststelleinrichtung vorzuschlagen.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst, indem am Spannbolzen zumindest ein Nocken oder zumindest eine Nockenfolgerkontur einstückig angeformt ist.

[0008] Die Erfindung sieht somit vor, dass der Spannbolzen und zumindest ein Nocken als ein einstückiges Bauteil ausgebildet sind oder der Spannbolzen und zumindest eine Nockenfolgerkontur entsprechend als ein einstückiges Bauteil ausgebildet sind. Unter einstückig wird in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden, dass der Spannbolzen und der zumindest eine Nocken oder der Spannbolzen und die zumindest eine Nockenfolgerkontur gemeinsam als ein Stück bzw. ein integrales Bauteil hergestellt werden. Nicht einstückig ist in diesem Sinn, wenn der Spannbolzen und der Nocken oder die Nockenfolgerkontur zunächst als separate Bauteile hergestellt werden und anschließend durch zusätzliche Mittel, wie z. B. verschweißen, verkleben, vernieten, verschrauben und dergleichen aneinandergefügt bzw. miteinander verbunden werden. Es existieren also von Anfang an keine Trennflächen zwischen Spannbolzen und Nocken bzw. zwischen Spannbolzen und Nockenfolgerkontur. Durch den erfindungsgemäßen Spannbolzen wird der Zusammenbau der Feststelleinrichtung durch die einstückige Ausbildung vereinfacht und damit kostengünstiger. Es sind also auch in entsprechenden Schnitten durch diese Bauteile keine Trennflächen zu erkennen.

[0009] Mit Vorzug ist zumindest einer der Nocken auf einer Scheibe, der Nockenscheibe, angeordnet, die ebenfalls einstückig mit der Spannbolzenachse ausgebildet ist. Besonders bevorzugt sind alle Nocken auf dieser Scheibe angeordnet. Alternativ kann die Nockenfolgerkontur auf einer Scheibe, der Nockenfolgerscheibe, angeordnet sein, die dann vorzugsweise einstückig mit der Spannbolzenachse

ausgebildet ist. Besonders bevorzugt ist in diesem Fall, dass dabei die gesamte Nockenfolgerkontur auf dieser Scheibe angeordnet ist. Die Nockenscheibe oder Nockenfolgerscheibe sind deshalb als Scheiben bezeichnet, weil ihre axiale Erstreckung, die durch ihre Stirnflächen begrenzt sind, vorzugsweise deutlich kürzer als ihre radiale Erstreckung, die durch ihre Umfangsfläche begrenzt ist, ist. Mit Vorzug ist die Nockenscheibe oder alternativ die Nockenfolgerscheibe so angeordnet, dass die Flächennormalen ihrer Stirnfläche etwa parallel zur Spannbolzenachse, die entlang des Spannbolzens längserstreckt ist, ausgerichtet sind. Die Nockenkontur der Nocken bzw. die Nockenfolgerkontur ist mit Vorzug in einer Richtung parallel zur Spannbolzenachse über die Nockenscheibe erhaben (bzw. vorstehend bzw. überstehend) zur Nockenscheibe bzw. Nockenfolgerscheibe ausgebildet. Weil sich in diesem Fall ein größerer fertigungstechnischer Vorteil im Vergleich zur integralen Ausbildung des Spannbolzens mit der Nockenfolgerscheibe ergibt, ist besonders bevorzugt die Nockenscheibe mit den Nocken einstückig mit dem Spannbolzen ausgebildet. Grundsätzlich ist es denkbar, nur einen Nocken zu verwenden. In der Regel ist es aber schon aus Gründen der symmetrischen Kräfteeinleitung in den Spannbolzen günstig, wenn mehrere Nocken, zum Beispiel paarweise radial gegenüberliegend oder gleichmäßig über den Umfang des Spannbolzens verteilt, am Spannbolzen angeformt sind. In diesem Sinne ist bevorzugt auch vorgesehen, dass der Spannbolzen entlang einer Spannbolzenachse längserstreckt ist und der oder die Nocken, bezogen auf die Spannbolzenachse, in radialer Richtung über den Spannbolzen überstehen. Mit anderen Worten sind die Nocken in Richtung der Spannbolzenachse erhaben auf der Nockenscheibe angeordnet, wobei die erhabene Kontur sich in radialer Richtung auf der Nockenscheibe erstreckt.

[0010] In der besonders bevorzugten Ausführungsform sind auf der Nockenscheibe drei Nocken angeordnet, wobei die Nocken mit einer, mit, vorzugsweise in radialer Richtung bezüglich der Spannbolzenachse, zunehmendem Abstand vom Spannbolzen konstanten oder abnehmenden Querschnittsfläche ausgebildet sind. Dabei wird der erfindungsgemäße Spannbolzen mit Vorzug durch Umformen, besonders bevorzugt durch Fließpressen, hergestellt.

[0011] Beim Stand der Technik sind verschiedene Umformverfahren bekannt. Gemeinsam ist ihnen, dass es sich um ein plastisches Ändern der Form eines festen Körpers unter Erhaltung von Masse und Stoffzusammenhang handelt. Zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Spannbolzens kann z. B. das sogenannte Fließpressverfahren angewendet werden. Hierbei handelt es sich nach DIN 8583 um ein Druckumformverfahren bzw. eine Massivumformung, die durch einen einstufigen oder mehrstufigen Fertigungsvorgang sowohl Hohl- als auch Vollkörper er-

stellen kann. Bei diesem Verfahren wird der Werkstoff unter Einwirkung eines hohen Drucks zum Fließen gebracht. Dabei drückt ein Stempel den Werkstückrohling durch eine formgebende Matrice. Das Umformen erfolgt meist bei Raumtemperatur, wobei eine hohe Maßgenauigkeit sowie Oberflächengüte erreicht werden kann. Denkbar und möglich ist es, den Rohling zur Umformung zu erwärmen.

[0012] Eine verstellbare Lenksäule mit einer Feststelleinrichtung mit einem erfindungsgemäßen Spannbolzen umfasst vorzugsweise eine die Lenkspindel drehbar lagernde Stelleinheit, die insbesondere in Form einer die Lenkspindel umgreifenden Manteleinheit ausgebildet ist, und eine am Chassis des Kraftfahrzeuges befestigbare Konsoleneinheit, gegenüber der die Stelleinheit in der geöffneten Stellung der Feststelleinrichtung, vorzugsweise in der Höhe und/oder der Längsrichtung der Lenkspindel, verstellbar ist, wobei die Stelleinheit in der geschlossenen Stellung der Feststelleinrichtung in ihrer Position an der Konsoleneinheit fixiert ist.

[0013] Die Feststelleinrichtung kann Verzahnungen oder dergleichen zum formschlüssigen Feststellen bzw. Fixieren der Stelleinheit an der Konsoleneinheit im geschlossenen Zustand der Feststelleinrichtung vorsehen. Alternativ ist es auch möglich, dass die Stelleinheit an der Konsoleneinheit im geschlossenen Zustand der Feststelleinrichtung, z. B. über Lamellenpakete, reibschlüssig gehalten bzw. festgestellt ist. Vorteilhafte Ausführungsformen sehen vor, dass die Konsoleneinheit zwei Seitenwangen aufweist, zwischen denen die Stelleinheit angeordnet ist. Die Seitenwangen sind günstigerweise in der geschlossenen Stellung der Feststelleinrichtung an die Stelleinheit angedrückt. Der Spannbolzen verläuft vorzugsweise quer zur Längsachse der Lenkspindel und durchsetzt Öffnungen in den Seitenwangen und eventuell auch in der Stelleinheit.

[0014] Weitere Einzelheiten und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der Figurenbeschreibung. Dabei zeigen:

[0015] [Fig. 1](#) u. [Fig. 2](#) Darstellungen zum Stand der Technik,

[0016] [Fig. 3](#) u. [Fig. 4](#) ein erstes erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel eines Spannbolzens,

[0017] [Fig. 5](#) bis [Fig. 7](#) vier verschiedene Stellungen eines Nockens auf einer Nockenfolgerkontur,

[0018] [Fig. 8](#) eine Draufsicht auf die in den [Fig. 5](#) bis [Fig. 7](#) dargestellte Nockenscheibe mit Nocken,

[0019] [Fig. 9](#) u. [Fig. 10](#) Darstellungen der den Nocken der Nockenscheibe gem. [Fig. 8](#) zugeordneten Nockenfolgerkontur auf der Nockenfolgerscheibe,

[0020] [Fig. 11](#) u. [Fig. 12](#) Schnitte entlang der Schnittlinien AA und BB gem. [Fig. 8](#),

[0021] [Fig. 13](#) eine Draufsicht auf ein weiteres erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel eines Spannbolzens,

[0022] [Fig. 14](#) ein weiteres erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel eines Spannbolzens in Draufsicht,

[0023] [Fig. 15](#) die dem Ausführungsbeispiel gem. [Fig. 13](#) zugeordnete Nockenfolgerkontur,

[0024] [Fig. 16](#) u. [Fig. 17](#) Schnitte entlang der Schnittlinien CC und DD aus [Fig. 13](#),

[0025] [Fig. 18](#) ein Ausführungsbeispiel für die erfindungsgemäße Lenksäule in auseinandergezogener Darstellung analog zur Darstellung des Standes der Technik gemäß [Fig. 1](#), und

[0026] [Fig. 19](#) eine schematische Ansicht einer alternativen Ausführungsform einer Nockenfolgerscheibe mit Nockenfolgerkontur.

[0027] [Fig. 1](#) zeigt eine verstellbare Lenksäule **3** gemäß dem Stand der Technik. Diese weist eine drehbar, in der hier als Manteleinheit **23** ausgebildeten Stelleinheit, gelagerte Lenkspindel **22** auf. Die Manteleinheit **23** ist über die Feststelleinrichtung **2** an der Konsoleneinheit **24** gehalten, welche mittels der Befestigungslaschen **25** in an sich bekannter Art und Weise am Chassis eines Fahrzeugs befestigt werden kann. Die in [Fig. 1](#) gezeigte Lenkspindel **22** kann, wie beim Stand der Technik bekannt, sowohl in ihren Längsrichtungen **36**, als auch in den Richtungen **37** in der Höhe verstellt werden, indem die Manteleinheit **23** entsprechend relativ zur Konsoleneinheit **24** verschoben bzw. verschwenkt wird. Dies ist in sich bekannt und muss nicht weiter erläutert werden.

[0028] Um die Manteleinheit **23** und die Lenkspindel **22** in der einmal eingestellten Position festzustellen, ist im gezeigten Beispiel die Feststelleinrichtung **2** vorgesehen. Diese weist den Spannbolzen **1'**, den Hebel **18**, die Nockenscheibe **6'**, die Nockenfolgerscheibe **10**, das Feststellteil **19** mit den daran angeordneten Verzahnungen **20** und die Beilagscheibe **27** sowie die Mutter **28** auf. Die Bauteile der Feststelleinrichtung **2** sind im gezeigten Beispiel in einer auseinander gezogenen Darstellung veranschaulicht. Im zusammengebauten Zustand kann durch Schwenken des Hebels **18** um die Spannbolzenachse **7** der Spannbolzen **1'** um seine Längsachse **7** gedreht werden, wobei die durch geeignete Mittel drehfest mit dem Spannbolzen **1** verbundene Nockenscheibe **6'** mitgedreht wird. Die Nockenfolgerscheibe **10** mit der Nockenfolgerkontur **5** ist drehfest am Feststellteil **19** befestigt, welches über die Verzahnung **20** wiederum

drehfest in eine entsprechende Gegenverzahnung der Seitenwangen **21** der Konsoleneinheit **24** eingreifen. Durch diese Anordnung wird, wie an sich bekannt, erreicht, dass beim Verschwenken des Hebels **18** die Nocken **4'** der Nockenscheibe **6'** an der korrespondierenden Nockenfolgerkontur **5** der Nockenfolgerscheibe **10** entlang gleiten. Durch die an der Nockenfolgerkontur **5** vorgesehenen rampenartigen Abschnitte, kommt es durch Verdrehen der Nockenscheibe **6'** relativ zur Nockenfolgerscheibe **10** zu einer Vergrößerung des Abstandes zwischen diesen beiden Bauteilen, was wiederum zu einem Verspannen mittels des Spannbolzens **1'** führt, indem der Spannbolzen **1'** die beiden einander gegenüberliegenden Seitenwangen **21** der Konsoleneinheit **24** zusammendrückt, wodurch die Manteleinheit **23** in der einmal eingestellten Position arretiert wird. Zum Lösen der Feststelleinrichtung **2** wird der Hebel **18** in die entgegengesetzte Richtung geschwenkt und damit der Spannbolzen **1'** und die Nockenscheibe **6'** in die entgegengesetzte Richtung gedreht. Beim Stand der Technik sind der Spannbolzen **1'**, die Nockenscheibe **6'** und die Nockenfolgerscheibe **10** als separate Bauteile ausgebildet, die meist durch Formschluss miteinander bzw. mit anderen Bauteilen verbunden werden. [Fig. 2](#) zeigt eine Draufsicht auf eine beim Stand der Technik bekannte Nockenscheibe **6'** mit vier darauf angeordneten Nocken **4'**. In der Mitte befindet sich das Loch **29**, durch das der Spannbolzen **1'** hindurch gesteckt wird. Die Mittel zur drehfesten Verbindung der Nockenscheibe **6'** mit dem Spannbolzen **1'** befinden sich in der Regel auf der in [Fig. 2](#) nicht zu sehenden Rückseite der Nockenscheibe **6'**. Beim Stand der Technik sind die Nocken **4'** in der Regel so ausgebildet, dass ihre Querschnittsfläche mit zunehmendem Abstand in radialer Richtung **9**, ausgehend vom zentralen Loch **29**, zunimmt, wie dies auch [Fig. 2](#) zu entnehmen ist.

[0029] Die [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) zeigen nun ein erstes erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel für den Spannbolzen **1**, bei dem die Nocken **4** und die Nockenscheibe **6** einstückig an dem Spannbolzen **1** angeformt sind. [Fig. 3](#) zeigt eine perspektivische Ansicht, bei der die Nocken **4** besonders gut zu sehen sind. [Fig. 4](#) zeigt eine perspektivische Ansicht aus der entgegengesetzten Richtung.

[0030] Im gezeigten Ausführungsbeispiel verläuft die Spannbolzenachse **7** parallel zur Flächennormale **39** der oberen Stirnfläche bzw. der Oberfläche **35** der Nockenscheibe **6**. Die drei Nocken **4** stehen in Richtung **8**, die entsprechend parallel zur Flächennormale **39** verläuft, parallel zur Spannbolzenachse **7** über die Nockenscheibe **6** über. Darüber hinaus stehen die Nocken **4** auch in einer jeweils radialen Richtung **9**, bezogen auf die Spannbolzenachse **7**, über den (zylindrischen Bereich des) Spannbolzen(s) **1** über. Mit anderen Worten: Die Nocken **4** sind in Richtung der Spannbolzenachse, auf einer der Stirnflächen

der Nockenscheibe **6**, erhaben auf der Nockenscheibe **6** angeordnet, wobei die erhabene Kontur sich in radialer Richtung auf der Nockenscheibe **6** erstreckt. Die Querschnittsfläche der Nocken **4** weist mit zunehmendem Abstand vom Spannbolzen **1** konstante oder abnehmende Werte auf. Dies wird weiter unten noch im Detail gezeigt und erläutert. In [Fig. 4](#) ist eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Spannbolzens veranschaulicht, bei der auf der dem Nocken **4** gegenüberliegenden Stirnfläche der Nockenscheibe **6** ein Formteil **30** angeformt, beispielsweise zur Ausbildung einer formschlüssigen Verbindung mit einem Hebel **18** der eingangs erläuterten Feststelleinrichtung **2**. Ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel einer Feststelleinrichtung **2** bzw. einer verstellbaren Lenksäule **3** ergibt sich, wenn man den Spannbolzen **1'** und die Nockenscheibe **6'** des Standes der Technik bei dem Ausführungsbeispiel gem. [Fig. 1](#) durch den erfindungsgemäßen Spannbolzen **1** mit einstückig angeformten Nocken **4** und Nockenscheibe **6** ersetzt, wie dies in [Fig. 18](#) dargestellt ist. Die anderen Merkmale, wie sie für die [Fig. 1](#) bereits beschrieben wurden, sind hier in gleicher Weise ausgebildet. Wobei dies natürlich nur ein Beispiel ist. Bei den erfindungsgemäß ausgebildeten verstellbaren Lenksäulen **3** kann eine Höhen- und/oder eine Tiefenverstellung realisiert sein. Der mittels des erfindungsgemäßen Spannbolzens **1** betätigte Klemmmechanismus kann eine für den Formschluss vorgesehene Verzahnung, wie sie z. B. in [Fig. 1](#) oder in der EP 1 500 570 A2 gezeigt ist, aufweisen. Erfindungsgemäße Spannbolzen können, jedoch ohne die Anwendung darauf zu beschränken, in allen Lenksäulen eingesetzt sein, die gemäß dem Stand der Technik mit separat hergestellten Spannbolzen und Nocken und Nockenfolger ausgebildet sind. So ist der Einsatz in Lenksäulen, bei denen die Fixierung der eingestellten Position über ein reibschlüssiges Verspannen erfolgt, möglich. Das Gleiche gilt für alle nachfolgend noch geschilderten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiele.

[0031] Die [Fig. 5](#) bis [Fig. 8](#), [Fig. 11](#) und [Fig. 12](#) zeigen nun verschiedene Darstellungen eines zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels, bei dem ebenfalls die Nockenscheibe **6** und die daran angeordneten Nocken **4** einstückig am Spannbolzen **1** angeformt sind. Die in den [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) gezeigte, als Gegenstück vorgesehene Nockenfolgerscheibe **10** weist ein zentrales Loch **29** auf, durch das der Spannbolzen **1** hindurchführbar ist. Die von der Nockenfolgerkontur **5** abgewandte Stirnseite der Nockenfolgerscheibe **10** wird in an sich bekannter Art und Weise drehfest mit einem entsprechenden Bauteil der Feststelleinrichtung **2** verbunden, so dass durch Drehen des Spannbolzens **1** um die Spannbolzenachse **7** die Nocken **4** an der Nockenfolgerkontur **5** entlang gleiten. Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist die Nockenfolgerkontur **5**, entsprechend der Anzahl der Nocken **4**, drei in sich zusammenhängen-

de Nockenfolgerkonturabschnitte auf. Jeder dieser drei Abschnitte wird aus einem rampenartig in Richtung der Spannbolzenachse **7** ansteigenden Bereich **31** mit zwei jeweils benachbarten und einander gegenüberliegend angeordneten Plateaubereichen **32a** und **32b** gebildet. Dabei ist der ansteigende Bereich **31** mit Vorzug in einen ersten Bereich **31a** und einen weiteren, direkt daran anschließenden Bereich **31b**, dessen Steigung kleiner als die des ersten Bereiches **31a** ist, versehen. Mit Vorzug können noch weitere Unterteilungen im Anstiegsbereich ausgebildet sein. Eine derartige Ausbildung der Nockenfolgerkontur ist in der [Fig. 19](#) schematisch veranschaulicht. Die [Fig. 5](#) bis [Fig. 7](#) zeigen verschiedene Stellungen, in denen die Nocken **4** an den jeweiligen Bereichen der Nockenfolgerkontur **5** anliegen können. [Fig. 5](#) zeigt die Betriebsstellung, in der die Nocken **4** auf den zur Schließstellung korrespondierenden Plateaubereichen **32a** aufliegen. In dieser Stellung ist der Abstand **38** zwischen Nockenscheibe **6** und Nockenfolgerscheibe **10** maximal. Die Feststelleinrichtung befindet sich in der gespannten Endlage bzw. in der geschlossenen Stellung, in der die Manteleinheit **23** in ihrer Position in Längsrichtung **36** und/oder **37**, der Höhe, arretiert ist. Die [Fig. 6](#) zeigt eine Zwischenstellung, in der die Nocken **4** am ansteigenden Bereich **31** der Nockenfolgerkontur **5** entlang gleiten. [Fig. 7](#) zeigt die zweite Endstellung, in der die Nocken in den Plateaubereichen **32b** anliegen. Dies entspricht der geöffneten Stellung der Feststelleinrichtung **2**, in der die Lenkspindel **22** bzw. die Manteleinheit **23** in ihrer Position relativ zur Konsoleneinheit **24** verstellt werden kann. Zum Arretieren wird durch Betätigen des Hebels **18** die Spannachse **1** in eine Richtung gedreht, in der die Nocken **4** wieder in die in [Fig. 5](#) gezeigte Schließstellung gedreht werden. [Fig. 9](#) zeigt eine Draufsicht auf die Nockenfolgerkontur **5**. [Fig. 11](#) zeigt eine perspektivische Ansicht. Die Ausformung der hier gezeigten Nockenfolgerkontur **5** ist natürlich nur ein Beispiel, sie wird in der Regel an die Form der Nocken **4** angepasst.

[0032] [Fig. 8](#) zeigt eine Draufsicht auf die auf der Nockenscheibe **6** angeordneten Nocken **4** dieses Ausführungsbeispiels aus Richtung der Spannbolzenachse **7**. Alle drei Nocken **4** dieses Ausführungsbeispiels haben dieselbe Form. Dem Spannbolzen **1** gegenüberliegend befindet sich jeweils die Stirnfläche **12** des jeweiligen Nockens **4**. Zwischen dem Spannbolzen **1** und der Stirnfläche **12** verlaufen jeweils die beiden einander gegenüberliegend angeordneten Seitenflächen **13**, **14** des Nockens. Auf der der Nockenscheibe **6** gegenüberliegenden Seite wird die Oberfläche eines jeden Nockens durch die Deckfläche **15** gebildet. Zwischen der Deckfläche **15** und der Seitenfläche **13** verläuft zumindest eine erste obere Kante **16**. Zwischen der Deckfläche **15** und der gegenüberliegenden Seitenfläche **14** verläuft zumindest eine zweite obere Kante **17**. Die beiden genannten oberen Kanten **16** und **17** dieses Ausführungsbei-

spiels verlaufen parallel zueinander. Zwischen der Seitenfläche 13 und der Oberfläche 35 der Nockenscheibe 6 verläuft die erste untere Kante 33. Zwischen der zweiten Seitenfläche 14 und der Oberfläche 35 der Nockenscheibe 6 verläuft die zweite untere Kante 34. Auch diese beiden unteren Kanten verlaufen parallel zueinander. Die Seitenflächen 13 und 14 verlaufen in radialer Richtung 9 mit gleichbleibendem Abstand zueinander. Die Deckfläche 15 jedes Nockens 4 ist jeweils leicht gewölbt ausgebildet. Der Abstand zwischen Deckfläche 15 und der Oberfläche 35 der Nockenscheibe 6 nimmt in radialer Richtung 9 mit zunehmendem Abstand von der Spannbolzenachse 7 geringfügig ab, bis die Stirnfläche 12 erreicht ist. Durch diese Ausgestaltung der Nocken wird erreicht, dass jeder Nocken eine mit zunehmendem Abstand vom Spannbolzen 1 abnehmende Querschnittsfläche aufweist. Um dies zu veranschaulichen, sind die parallel zur Bolzenachse 7 verlaufende Schnitte AA und BB in Fig. 11 und Fig. 12 dargestellt. Die ausgehend von der Spannbolzenachse 7 radial in Richtung 9 verlaufende Gerade bildet eine Flächennormale auf beide Schnittebenen. Fig. 11 zeigt den Schnitt entlang der Schnittlinie AA, Fig. 12 zeigt den Schnitt entlang der Schnittlinie BB. Dies ermöglicht es, die Querschnittsflächen 11a und 11b miteinander zu vergleichen. Diese sind in den Fig. 11 und Fig. 12 zur besseren Visualisierung durch eine gestrichelte Linie getrennt von der Querschnittsfläche der Nockenscheibe 6 dargestellt. Diese Art der Darstellung bedeutet natürlich nicht, dass es sich bei den Nocken 4 und der Nockenscheibe 6 um getrennte Bauteile handelt. Diese sind, wie eingangs erläutert, einstückig ausgebildet. Zur Querschnittsfläche 11a bzw. 11b wird der Teil gezählt, der oberhalb der Oberfläche 35 der Nockenscheibe 6 liegt. Der Vergleich der Fig. 11 und Fig. 12 zeigt, dass die Querschnittsfläche der Nocken dieses Ausführungsbeispiels mit zunehmender radialer Entfernung von der Spannbolzenachse 7 geringfügig abnimmt. Alternativ könnte er auch konstant sein. Der Wert der Querschnittsfläche ist erfindungsgemäß entweder konstant oder nimmt mit größer werdendem Abstand von der Spannbolzenachse in der radialen Richtung 9 gemessen ab. Dabei ist die Änderung des Querschnitts monoton. Das heißt, dass die Abnahme der Querschnittsfläche oder das konstant Bleiben der Querschnittsfläche, aber vor allem das Nicht-Zunehmen der Querschnittsfläche mit zunehmendem Abstand von der Spannbolzenachse 7, vorzugsweise jeweils, für den gesamten Bereich zwischen Spannbolzen und Stirnfläche 12 gilt.

[0033] Fig. 14 zeigt eine Draufsicht auf eine Nockenscheibe 6 mit ebenfalls einstückig angeformten Spannbolzen 1 und Nocken 4. Die Nocken 4 sind hier so ausgebildet, dass ihre Querschnittsfläche mit zunehmender Entfernung in radialer Richtung von der Spannbolzenachse 7 relativ stark, um mehr als 20%, und damit auch mehr abnimmt, als im Ausführungs-

beispiel gem. der Fig. 5 bis Fig. 12. Fig. 13 zeigt ein weiteres erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel, hier verlaufen die oberen Kanten 16 und 17 der Nocken 4 parallel zueinander, wie auch die unteren Kanten 33 und 34. Die genannten Kanten verlaufen jedoch nicht parallel zur radialen Richtung 9, wie im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 bis Fig. 12, sondern in einem spitzen Winkel hierzu. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel ist gewährleistet, dass die jeweils normal zu einer, bezüglich der Spannbolzenachse 12 radialen Richtung 9 bestimmte Querschnittsfläche mit in radialer Richtung 9 zunehmendem Abstand von der Spannbolzenachse 7 konstant bleibt bzw. geringfügig abnimmt. Fig. 16 zeigt einen Schnitt entlang der Schnittlinie CC, Fig. 17 einen entsprechenden Schnitt entlang der Schnittlinie DD. Fig. 15 zeigt die für das Ausführungsbeispiel gem. Fig. 13 entsprechend ausgeformte Nockenfolgerkontur 5.

[0034] Bei den hier gezeigten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen sind jeweils drei Nocken einstückig mit dem Spannbolzen 1 verbunden. Dies ist natürlich nur ein Beispiel, es kann sich auch um ein, zwei oder mehr als drei Nocken 4 handeln.

[0035] Im Sinne der Erfindung ist auch nicht zwingend vorgesehen, dass die Nocken 4 und die Nockenscheibe 6 einstückig mit dem Spannbolzen verbunden sind. Es ist auch denkbar, wie oben bereits ausgeführt, die Nockenfolgerkontur 5 gegebenenfalls zusammen mit der Nockenfolgerscheibe 10 einstückig mit dem Spannbolzen zu verbinden. Als Gegenstück wird dann die Nockenscheibe 6' mit den Nocken 4' drehfest mit einem geeigneten anderen Bauteil der Feststelleinrichtung 2 verbunden. Bei diesen Ausführungsvarianten ist dann günstigerweise vorgesehen, dass die Nockenfolgerkontur 5 in der Richtung 8 parallel zur Spannbolzenachse 7 über die Nockenfolgerscheibe 10 übersteht. Sie weist dann z. B. analog zu den Fig. 9, Fig. 11 und Fig. 16 verschiedenen weit in Richtung 8 parallel zur Spannbolzenachse 7 von der Nockenfolgerscheibe 10 entfernte Plattebereiche 32 und 32' bzw. dazwischen, in Richtung 8 ansteigende oder abfallende Bereiche 31 auf. Günstigerweise steht die Nockenfolgerkontur 5 natürlich auch in radialer Richtung 9 über den (zylindrischen Teil des) Spannbolzen(s) 1 über.

Bezugszeichenliste

1, 1'	Spannbolzen
2	Feststelleinrichtung
3	Lenksäule
4, 4'	Nocken
5	Nockenfolgerkontur
6, 6'	Nockenscheibe
7	Spannbolzenachse
8	Richtung
9	radiale Richtung

10	Nockenfolgerscheibe
11a, 11b	Querschnittsfläche
12	Stirnfläche
13	Seitenfläche
14	Seitenfläche
15	Deckfläche
16	erste obere Kante
17	zweite obere Kante
18	Hebel
19	Feststellteil
20	Verzahnung
21	Seitenwange
22	Lenkspindel
23	Manteleinheit
24	Konsoleneinheit
25	Befestigungslasche
26	Loch
27	Beilagscheibe
28	Mutter
29	Loch
30	Formteil
31, 31a, 31b	ansteigende Bereiche
32a, 32b	Plateaubereich
33	erste untere Kante
34	zweite untere Kante
35	Oberfläche
36	Längsrichtung
37	Richtung der Höhe
38	Abstand
39	Flächennormale

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 1500570 A2 [[0003](#), [0030](#)]
- EP 1180466 A2 [[0004](#)]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- DIN 8583 [[0011](#)]

Patentansprüche

1. Spannbolzen (1) für eine Feststelleinrichtung (2) einer verstellbaren Lenksäule (3), **dadurch gekennzeichnet**, dass am Spannbolzen (1) zumindest ein Nocken (4) oder zumindest eine Nockenfolgerkontur (5) einstückig angeformt ist.

2. Spannbolzen (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der oder die Nocken (4) auf einer Nockenscheibe (6) angeordnet ist (sind), wobei die Nockenscheibe (6) und der oder die Nocken (4) am Spannbolzen (1) einstückig angeformt sind.

3. Spannbolzen (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Spannbolzen (1) entlang einer Spannbolzenachse (7) längserstreckt ist und der oder die Nocken (4) in einer Richtung (8) parallel zur Spannbolzenachse (7) über die Nockenscheibe (6) überstehen.

4. Spannbolzen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Spannbolzen (1) entlang einer Spannbolzenachse (7) längserstreckt ist und der oder die Nocken (4) bezogen auf die Spannbolzenachse (7) in radialer Richtung (9) über den Spannbolzen (1) überstehen.

5. Spannbolzen (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Nockenfolgerkontur (5) auf einer Nockenfolgerscheibe (10) angeordnet ist, wobei die Nockenfolgerscheibe (10) und die Nockenfolgerkontur (5) am Spannbolzen (1) einstückig angeformt sind.

6. Spannbolzen (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Spannbolzen (1) entlang einer Spannbolzenachse (7) längserstreckt ist und die Nockenfolgerkontur (5) in einer Richtung (8) parallel zur Spannbolzenachse (7) über die Nockenfolgerscheibe (10) übersteht.

7. Spannbolzen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Spannbolzen (1) entlang einer Spannbolzenachse (7) längserstreckt ist und die Nockenfolgerkontur (5) bezogen auf die Spannbolzenachse (7) in radialer Richtung (9) über den Spannbolzen (1) übersteht.

8. Spannbolzen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass am Spannbolzen (1) der oder die Nocken (4), gegebenenfalls zusammen mit der Nockenscheibe (6), oder die Nockenfolgerkontur (5), gegebenenfalls zusammen mit der Nockenfolgerscheibe (10), durch Umformen, vorzugsweise durch Fließpressen, einstückig angeformt ist (sind).

9. Spannbolzen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der, vorzugs-

weise jeder, Nocken (4) eine mit zunehmendem Abstand vom Spannbolzen (1) konstante oder abnehmende Querschnittsfläche (11, 11') aufweist.

10. Spannbolzen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Spannbolzen (1) entlang einer Spannbolzenachse (12) längserstreckt ist und zumindest einer der, vorzugsweise jeder, Nocken (4) eine normal zu einer bezüglich der Spannbolzenachse (7) radialen Richtung (9) bestimmte Querschnittsfläche (11, 11') aufweist, welche mit in radialer Richtung (9) zunehmendem Abstand von der Spannbolzenachse (7) konstant bleibt oder abnimmt.

11. Spannbolzen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass einer der, vorzugsweise jeder, Nocken (4) eine dem Spannbolzen (1) gegenüberliegende Stirnfläche (12) und zwei einander gegenüberliegende, zwischen der Stirnfläche (12) und dem Spannbolzen (1) verlaufende Seitenflächen (13, 14) aufweist, wobei der Abstand bzw. die Abstände zwischen den Seitenflächen (12, 13) mit zunehmender Entfernung vom Spannbolzen (1) konstant sind oder abnehmen.

12. Spannbolzen (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass einer der, vorzugsweise jeder, Nocken (4) eine dem Spannbolzen (1) gegenüberliegende Stirnfläche (12) und zwei einander gegenüberliegende, zwischen der Stirnfläche (12) und dem Spannbolzen (1) verlaufende Seitenflächen (13, 14) und eine zwischen der Stirnfläche (12) und dem Spannbolzen (1) verlaufende, der Nockenscheibe (6) gegenüberliegende Deckfläche (15) aufweist, wobei zwischen der Deckfläche (15) und der einen Seitenfläche (13) zumindest eine erste obere Kante (16) angeordnet ist und zwischen der Deckfläche (15) und der der einen Seitenfläche (13) gegenüberliegenden Seitenfläche (14) zumindest eine zweite obere Kante (17) angeordnet ist, wobei die erste und die zweite obere Kante (16, 17) parallel zueinander verlaufen oder mit zunehmendem Abstand vom Spannbolzen (1) aufeinander zu laufen.

13. Feststelleinrichtung (2) für eine verstellbare Lenksäule (3) mit einem Spannbolzen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12.

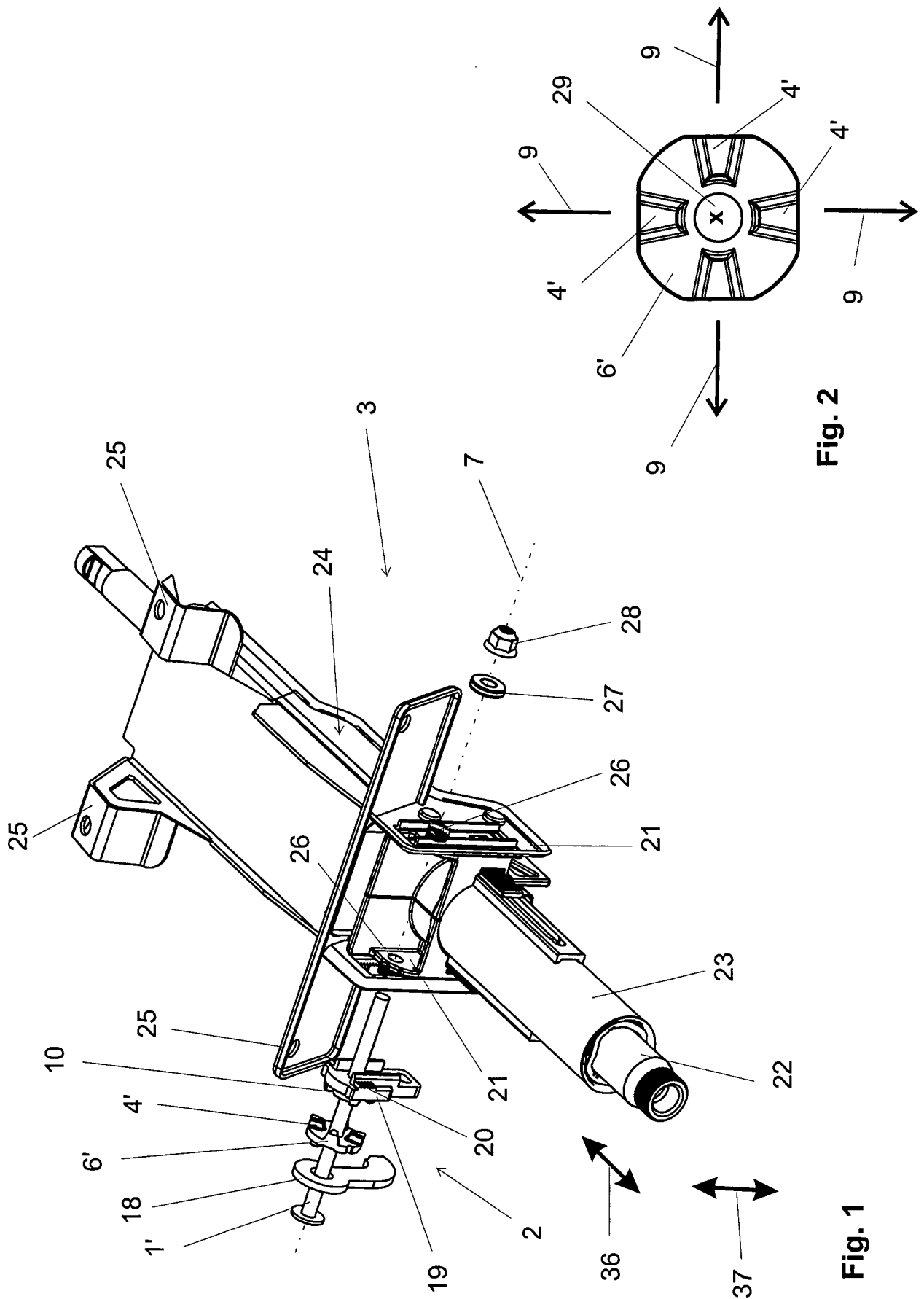
14. Verstellbare Lenksäule (3) mit einer Feststelleinrichtung (2) mit einem Spannbolzen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12.

15. Verfahren zur Herstellung eines Spannbolzens (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass am Spannbolzen (1) der oder die Nocken (4), gegebenenfalls zusammen mit der Nockenscheibe (6), oder die Nockenfolgerkontur (5), gegebenenfalls zusammen mit der Nockenfolgerscheibe (10), durch Umformen, vorzugsweise durch

Fließpressen, einstückig angeformt wird (werden).

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



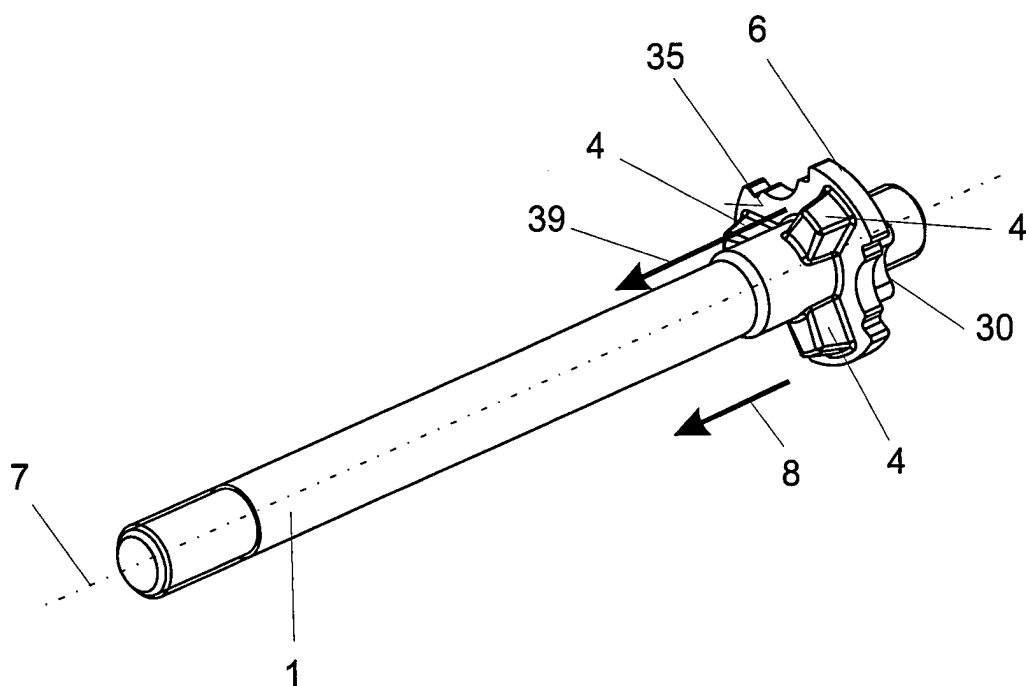


Fig. 3

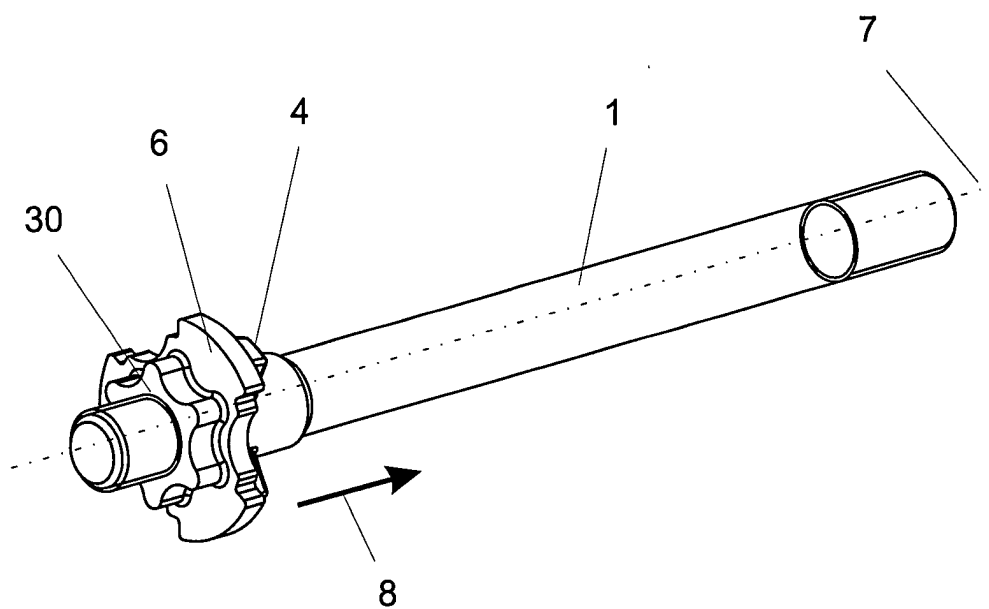


Fig. 4

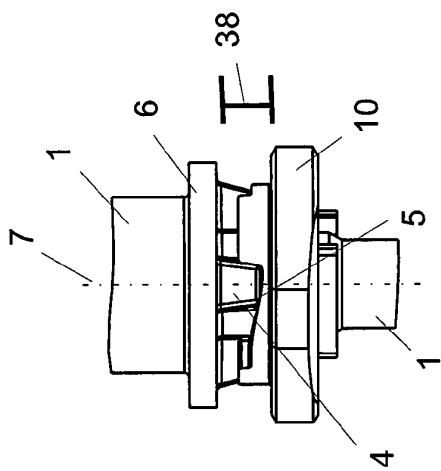


Fig. 5

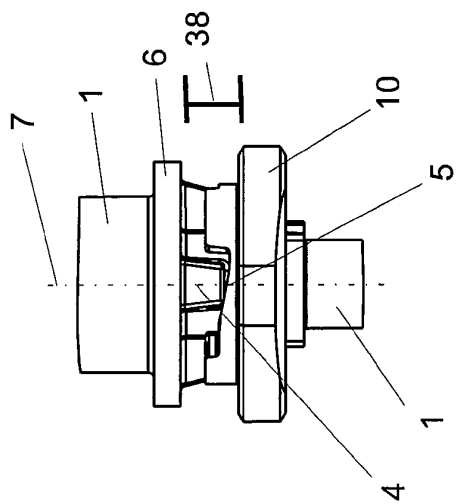


Fig. 6

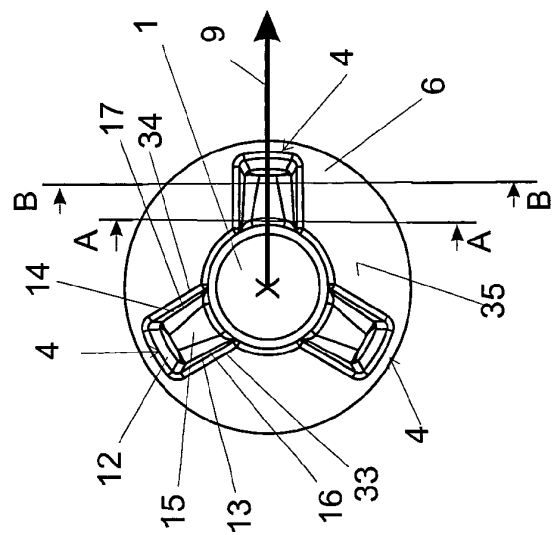


Fig. 8

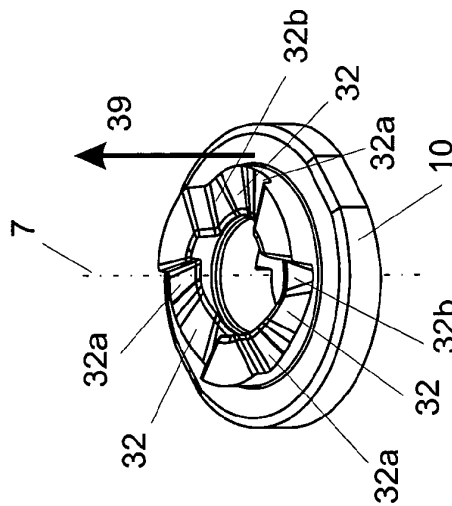


Fig. 7

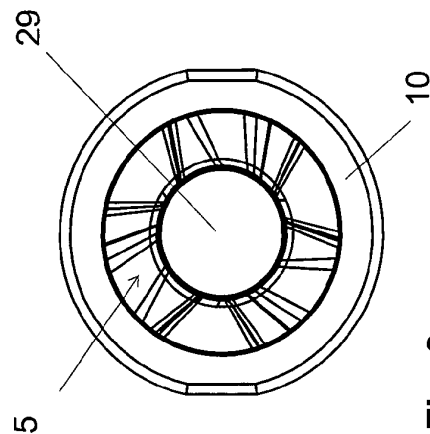


Fig. 9

Fig. 10

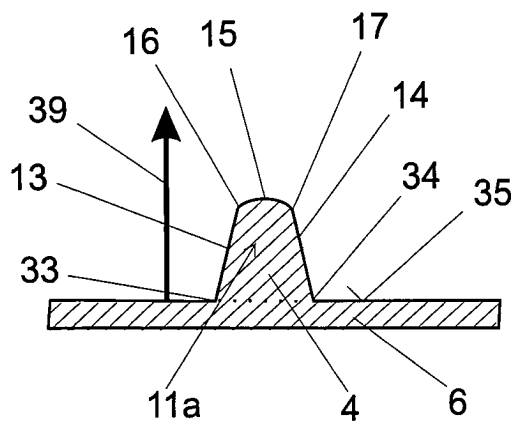


Fig. 11

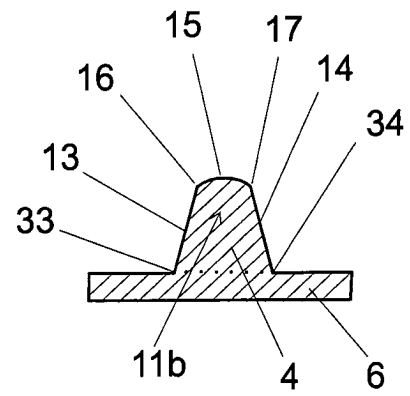


Fig. 12

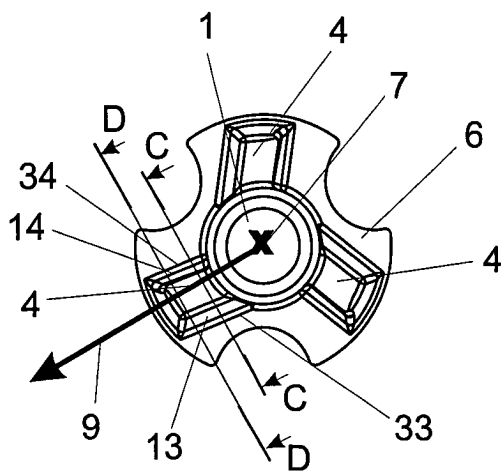


Fig. 13

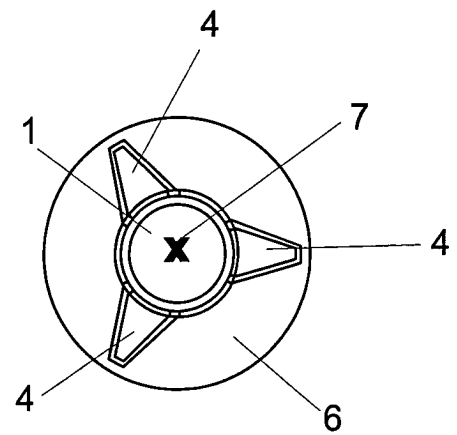


Fig. 14

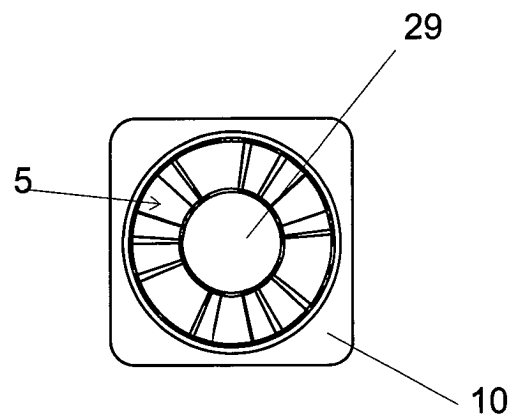


Fig. 15

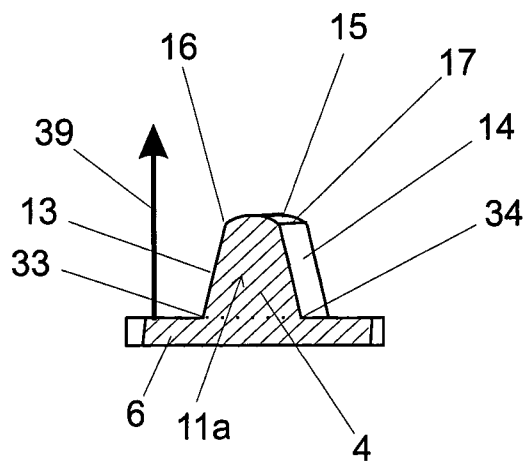


Fig. 16

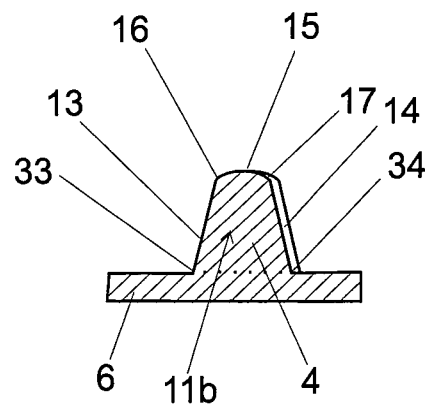


Fig. 17

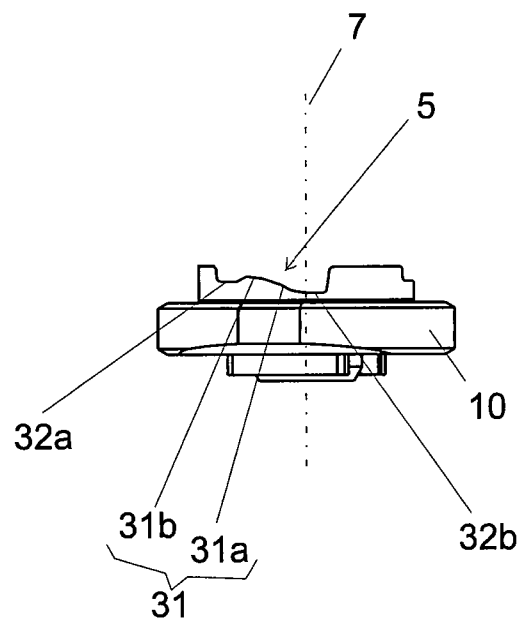


Fig. 19

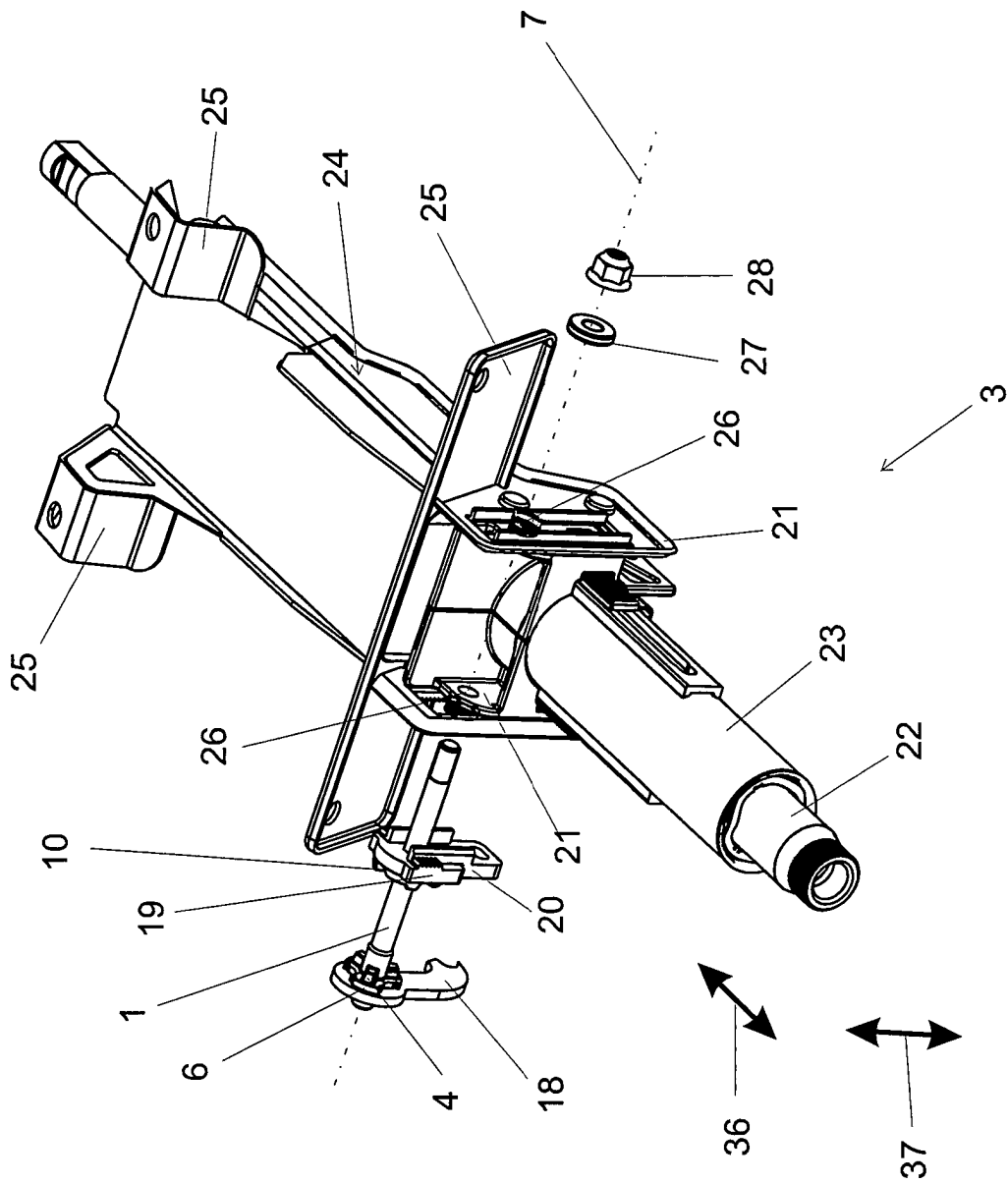


Fig. 18