



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 197 37 034 B4** 2006.09.07

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **197 37 034.9**
(22) Anmeldetag: **26.08.1997**
(43) Offenlegungstag: **04.03.1999**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **07.09.2006**

(51) Int Cl.⁸: **B62D 1/184** (2006.01)
B62D 1/187 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

C. Rob. Hammerstein GmbH & Co. KG, 42699 Solingen, DE

(74) Vertreter:

Bauer, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 50968 Köln

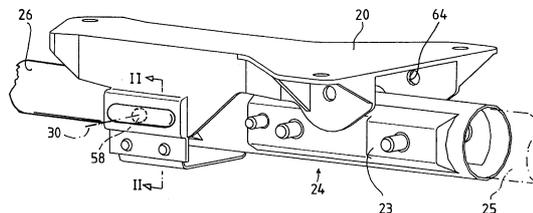
(72) Erfinder:

Becker, Burckhard, 42655 Solingen, DE;
Frohnhaus, Ernst-Reiner, 42699 Solingen, DE;
Arndt, Thomas, 40789 Monheim, DE; Dude,
Holger, 42657 Solingen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 195 45 438 A1

(54) Bezeichnung: **Lenkmodul eines Kraftfahrzeugs mit sowohl in ihrer Neigung als auch in der Länge verstellbarer Lenksäule**

(57) Hauptanspruch: Lenkmodul eines Kraftfahrzeugs mit
a) einem Gehäuse (20), mit b) einer in diesem angeordneten Lenksäule (22), die aus zwei ineinander geführten, drehfest miteinander zusammenhängenden Teilstücken (24, 26), nämlich einem hinteren (24) und einem vorderem Teilstück (26), aufgebaut ist, mit c) einer zwischen dem Gehäuse und dem vorderen Teilstück (26) der Lenksäule (22) angeordneten Verstellvorrichtung, mittels der die Lenksäule (22) sowohl in ihrer Neigung als auch in ihrer Länge verstellbar ist und mit d) einer zwischen Gehäuse und dem vorderen Teilstück der Lenksäule (22) angeordneten Führungseinrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungseinrichtung mindestens eine Kugellaufbahn (Rille 32) aufweist, die auf beiden Seiten entweder des vorderen Teilstücks und/oder des Gehäuses vorgesehen ist und dass in dieser Kugellaufbahn auf jeder Seite jeweils eine Kugel (58) angeordnet ist, die zwischen Gehäuse (20) und dem vorderen Teilstück (26) angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Lenkmodul eines Kraftfahrzeugs mit a) einem Gehäuse, mit b) einer in diesem angeordneten Lenksäule, die aus zwei ineinander geführten, drehfest miteinander zusammenhängenden Teilstücken, nämlich einem hinteren und einem vorderem Teilstück, aufgebaut ist, mit c) einer zwischen dem Gehäuse und dem vorderen Teilstück der Lenksäule angeordneten Verstellvorrichtung, mittels der die Lenksäule sowohl in ihrer Neigung als auch in ihrer Länge verstellbar ist und mit d) einer zwischen Gehäuse und dem vorderen Teilstück der Lenksäule angeordneten Führungseinrichtung.

Stand der Technik

[0002] Die höhenverstell- und schwenkbare Lenksäule nach DE 195 45 438 A1 weist zwei an der Lenksäule befestigte Führungsbleche auf, die an einem Lagerbock mit der Lenksäule um eine horizontale Achse schwenkbar gehalten sind. Auf der horizontalen Achse sind in den Führungsblechen Wälzlager gelagert, die zur leichteren Längsverschieblichkeit in Führungsschienen der Seitenwände des Lagerbocks abrollen. Die Seitenwände des Lagerbocks umgreifen die Führungsbleche und haben an ihrem unteren Ende Längsschlitze und die Führungsbleche korrespondierende Querschlitze durch welche ein Spannelement zum Festlegen der Führungsbleche mit den Seitenwänden greift. Das Spannelement wird pneumatisch betätigt.

[0003] Die Erfindung betrifft eine spezielle Führungseinrichtung für derartige Lenkmodule. Üblicherweise haben die Führungseinrichtungen eine Führungsrille, in der ein Kulissenstück längsgeführt ist. Am Kulissenstück ist eine Achse ausgebildet. Ist die Führungsrille im vorderen Teilstück der Lenksäule ausgebildet, so greift die Achse des Gleitstücks in eine Ausnehmung, die im Gehäuse vorgesehen ist.

[0004] Eine derartige Führungseinrichtung hat sich grundsätzlich bewährt. Sie ist allerdings in der Herstellung im gewissen Maße aufwendig und nicht immer leichtgängig auszubilden, insbesondere in der Serienfertigung.

Aufgabenstellung

[0005] Hier setzt nun die Erfindung ein. Sie hat es sich zur Aufgabe gemacht, eine Führungseinrichtung eines Lenkmoduls der eingangs genannten Art so weiter zu bilden, dass sie einerseits einfach und insbesondere für die Serienfertigung günstig ausgebildet werden kann und andererseits leichtgängig ist.

[0006] Ausgehend von dem Lenkmodul der eingangs genannten Art wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Führungseinrichtung mindestens eine

Kugellaufbahn aufweist, die auf beiden Seiten entweder des vorderen Teilstücks und/oder des Gehäuses vorgesehen ist und dass in dieser Kugellaufbahn auf jeder Seite jeweils eine Kugel angeordnet ist, die zwischen Gehäuse und dem vorderen Teilstück angeordnet ist.

[0007] Die erfindungsgemäße Führungseinrichtung benutzt insgesamt zwei Kugeln, nämlich auf jeder Seite der Lenksäule eine Kugel. Die Kugel ist jeweils in einer Rille oder einer entsprechenden Kugellaufbahn geführt. Dadurch ist eine Kippbewegung um eine Achse, die durch den Mittelpunkt der beiden gegenüberliegenden Kugeln verläuft, an jeder Stelle der Kugelposition möglich. Bei einer Längsverstellung rollen bzw. gleiten die beiden Kugeln in den Kugelführungsbahnen und sorgen auf diese Weise für eine feste Zuordnung zwischen Lenksäule und Gehäuse.

[0008] Der große Vorteil der erfindungsgemäßen Führungseinrichtung liegt in ihrer Leichtgängigkeit und in der zu erreichenden, hohen Präzision der Führung. Kugeln mit ausreichend harter Oberfläche und sehr hoher Genauigkeit sind industriell verfügbar, beispielsweise aus dem Kugellagerbau. Kugellaufbahnen können mit guter Präzision gefertigt werden, zumal sie geradlinig verlaufen. Zusätzlich kann durch geeignete elastische Mittel erreicht werden, dass die Kugeln klapperfrei gehalten sind. Insgesamt vereinfacht sich durch die angegebene Ausbildung die Herstellung einer Führungseinrichtung eines Lenkmoduls der hier genannten Art.

[0009] In einer besonders bevorzugten Ausführung ist für jede Kugel auf jeder Seite sowohl eine Kugellaufbahn im Gehäuse als auch an der Lenksäule vorgesehen. Die Kugellaufbahn an der Lenksäule ist vorzugsweise im vorderen Teilstück dieser Lenksäule ausgebildet. Dabei hat es sich als besonders bevorzugt herausgestellt, dieses vordere Teilstück als Hydroformteil auszubilden, das insbesondere aus Stahl hergestellt ist. Das Hydroformteil bildet gleichzeitig auch die Achsstummel für die Lagerung der verschiedenen Zusatzeile, insbesondere der Teile der Verstellvorrichtung.

[0010] Es ist aber grundsätzlich auch möglich, für jede einzelne Kugel nur eine Kugellaufbahn vorzusehen, beispielsweise im Gehäuse, und am gegenüberliegenden Teil, also in diesem Fall an der Lenksäule, lediglich eine Einprägung für die Lagerung und Positionierung der Kugel auszubilden. Auf diese Weise werden unterschiedliche Kugelpositionen auf beiden Seiten ausgeschlossen.

[0011] Als günstig hat es sich erwiesen, das vordere Teilstück aus mehreren einzelnen Bauteilen aufzubauen, von denen eines ein Mantelrohr ist. In diesem Mantelrohr befindet sich die eigentliche Lenkspindel, die aus zwei gegeneinander in ihrer Längsrichtung

verschiebbaren und miteinander drehfest verbundenen Spindelteilen zusammengebaut ist. Diese sind für die eigentlichen Lenkbewegungen verantwortlich. Das Mantelrohr umgreift das dem Lenkrad zugeordnete Teilstück der Lenkspindel und sorgt für dessen Fixierung und Verstellbarkeit. An ihm greifen die Bauteile der Verstellvorrichtung an.

Ausführungsbeispiel

[0012] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den übrigen Ansprüchen sowie der nun folgenden Beschreibung zweier nicht einschränkend zu verstehende Ausführungsbeispiele der Erfindung, die unter Bezugnahme auf die Zeichnung im folgenden näher erläutert werden. In dieser zeigen:

[0013] [Fig. 1](#) eine perspektivische Darstellung eines Lenkmoduls der hier in Rede stehenden Art, jedoch ohne Verstellvorrichtung, die zum Zwecke der besseren Verständlichkeit der Zeichnung nicht eingezeichnet ist,

[0014] [Fig. 2](#): ein Schnittbild entlang Schnittlinie II-II in [Fig. 1](#) für den Bereich der Führungseinrichtung des Lenkmoduls,

[0015] [Fig. 3](#): eine perspektivische Darstellung entsprechend [Fig. 1](#), jedoch nunmehr mit entferntem Gehäuse und eingezeichneter Verstellvorrichtung und

[0016] [Fig. 4](#): eine Seitenansicht eines Mantelrohrs mit Teilen der Führungseinrichtung und Verstellvorrichtung ähnlich [Fig. 3](#), aber in einer anderen Ausführung der Verstellvorrichtung.

[0017] Das Lenkmodul hat ein Gehäuse **20**, das auch als Lagerbock bezeichnet wird. In der gezeigten Darstellung ist es ein Formteil aus Stahl. Es ist im wesentlichen U-förmig, es ist nämlich nach unten offen.

[0018] Das Gehäuse **20** umschließt eine Lenksäule **22**, die hier nicht vollständig dargestellt ist. Sie hat ein hinteres Teilstück **24** und ein vorderes Teilstück **26**. Beide Teilstücke sind ineinander gesteckt und in ihrem Überlappungsbereich dergestalt unrund ausgeführt, dass sie in Längsrichtung gegeneinander verschoben werden können, nicht aber gegeneinander verdrehbar sind. Am vorderen Ende des vorderen Teilstücks wird ein ansich bekanntes Lenkrad befestigt, das hier nicht dargestellt ist. Das vordere Teilstück **26** ist aus mehreren Einzelteilen aufgebaut. Hierzu gehören ein Mantelrohr **23** und ein von diesem umgriffenes und gehaltenes Teilstück **25** der Spindel.

[0019] Das Mantelrohr **23** ist im Hydroformverfahren aus einem Stahlrohr hergestellt. Auf diese Weise sind die dargestellten Verformungen, insbesondere

Ein- und Ausbuchtungen, wozu auch die Achsstummel für die Lagerung der einzelnen Bauteile gehören, erstellt. Das Mantelrohr **23** ist so ausgebildet, dass die Verformungen nach außen hin erfolgen und damit der zylindrische Innenraum des Mantelrohrs **23**, wie er beispielsweise durch das eingezeichnete Teilstück **25** der Spindel ausgefüllt wird, frei bleibt.

[0020] Das vordere Teilstück **26** ist in seinem hinteren Bereich geführt in einer Führungseinrichtung. Es kann sowohl in Längsrichtung der Lenksäule **22** als auch um eine Schwenkachse **30** gegenüber dem Gehäuse **20** verstellt werden. Die Bauteile der Längsführungseinrichtung sind auf beiden Seiten in baugleicher Art, jedoch spiegelbildlich, vorgesehen. Die Schwenkachse **30** verläuft parallel zu den Radachsen des Fahrzeugs.

[0021] Für die Ausbildung der Führungseinrichtung ist im Mantelrohr **23** auf beiden Seiten je eine Kugellaufbahn **32** ausgebildet. Sie wird im folgenden auch als Rille bezeichnet. Es handelt sich um eine im Querschnitt etwa V- oder halbkreisförmige Einprägung, die in ihrer Längsrichtung geradlinig verläuft. Die Längsrichtung verläuft parallel zum vorderen Teilstück **26** der Lenksäule **22**. Die Kugellaufbahn **32** nimmt eine Kugel **58** teilweise auf, wie dies insbesondere [Fig. 2](#) zeigt, sie ist dieser Kugel angepaßt.

[0022] Im Gehäuse **20** ist gegenüber der Kugellaufbahn **32** eine praktisch baugleich ausgebildete Rille vorgesehen, die ebenfalls einen im wesentlichen V-förmigen Querschnitt hat. An ihr liegt die Kugel **58** jedoch nicht direkt an, vielmehr ist eine Feder **80** zwischengeschaltet, die dafür sorgt, dass die Kugel **58** stets beidseitig gehalten bleibt, also nicht klappern kann. Im gezeigten Ausführungsbeispiel entspricht die Feder in ihrer Form etwa einer Kugellaufbahn, sie erstreckt sich über die gesamte Länge einer Kugellaufbahn und kleidet diese vollständig aus. Da die Feder ein Zusatzbauteil ist, das aus beispielsweise einem harten Material hergestellt ist, kann man Einprägungen in den Kugellaufbahnen auf diese Weise vermeiden. So kann das Gehäuse **20** aus einem Material, wie beispielsweise Aluminium, hergestellt sein, bei dem eigentlich Einprägungen der Kugel in die zugehörige Kugellaufbahn erfolgen könnten.

[0023] Die Kugellaufbahn **32** am Mantelrohr **23** befindet sich im Bereich einer Auswölbung. Dadurch wird erreicht, dass die Kugellaufbahn **32**, die ja eine Einprägung ist, außerhalb des freien Innenrohrquerschnitts des Mantelrohrs **23** bleibt.

[0024] Die beschriebene Führungseinrichtung ermöglicht eine Längsführung und Schwenkführung des vorderen Teilstücks **24**, aber keine Fixierung. Für die Fixierung ist eine im folgenden zu beschreibende Verstellvorrichtung vorgesehen, die ebenfalls zwischen dem Mantelrohr **23** und dem Gehäuse **20** an-

geordnet ist. Für diese Verstellvorrichtung werden zwei unterschiedliche Ausführungen besprochen, einerseits die zu den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) passende Ausführung nach [Fig. 3](#), andererseits die Ausführung nach [Fig. 4](#).

[0025] In der Ausbildung nach [Fig. 3](#) sind auf beiden Seiten jeweils erste Arretierarme **42** vorgesehen, die um erste Schwenkachsen **60** schwenkbar am Mantelrohr **23** angelenkt sind. Hierzu bildet diese Achsstummel aus, wie sie aus [Fig. 1](#) ersichtlich sind. Im Abstand von der ersten Schwenkachse ist in einem gemeinsamen Gelenkpunkt **62** an jedem ersten Arretierarm **42** jeweils ein zweiter Arretierarm **44** angelenkt. Er hat jeweils an seinem freien, nach oben weisenden Arm einen Achsstummel, der in eine Ausnehmung **64** des Gehäuses **20** eingesetzt werden kann.

[0026] Die ersten Arretierarme **42** sind im wesentlichen für die Neigungsverstellung des Mantelrohrs **23** zuständig, während die zweiten Arretierarme **44** im wesentlichen die Längsverstellung dieses Mantelrohrs **23** gegenüber dem Gehäuse **20** ermöglichen.

[0027] Jeder Arretierarm **42, 44** hat einen Arretierbogen **48**, der feinverzahnt ausgeführt ist. Weiterhin ist jedem Arretierarm **42, 44** ein Blockierteil **50** zugeordnet, das mit dem Arretierbogen **48** zusammenwirkt und eine entsprechende Feinverzahnung aufweist. Dabei sind die Blockierteile **50** der ersten Arretierarme **42** am Mantelrohr **23** angelenkt, während die Blockierteile **50** der zweiten Arretierarme **44** am ersten Arretierarmen **42** angelenkt sind, und zwar um die erste Schwenkachse **60**. Jedem Blockierteil **50** ist ein Steuerteil **51** zugeordnet, das in der gezeigten Ausführung das zugehörige Blockierteil **50** in der Blockierstellung hält. Es ist hierzu entsprechend elastisch vorbelastet. Es ist mit einer Betätigungseinrichtung **52**, beispielsweise einem Bowdenzug, verbunden, mit dem entweder nur die Blockierteile **50** der beiden ersten Arretierarme **42** oder die Blockierteile **50** der zweiten Arretierarme **44** freigeschwenkt werden können. In einer anderen Ausführung werden alle Blockierteile **50** auf einmal freigeschwenkt. Zum Freischwenken werden die entsprechenden Steuerteile **51** mittels der Betätigungseinrichtung **52** so gedreht, dass sie mit ihrem klemmenden Arm gemäß Darstellung an eine Löseflanke der Blockierteile **50** anschlagen und diese aus der Blockierstellung herausdrücken.

[0028] In der Ausführung nach [Fig. 4](#) sind ebenfalls zwei Arretierarme **42, 44** vorgesehen, diese sind nun aber nicht mechanisch hintereinander geschaltet, sondern beide am Mantelrohr **23** angelenkt. Sie haben jeweils Führungsnuten **38, 40** in Form von Langlöchern mit etwa bananenförmig verlaufender Krümmung. Die beiden Führungsnuten der Arretierarme **42, 44** jeder Seite haben entgegengesetzte Krüm-

mung. Über ihren gesamten Verlauf haben die Führungsnuten **39** keinen Wendepunkt. Die Führungsnuten sind als längliche, gebogene Fenster ausgebildet und schneiden sich in einer Kreuzungszone **46**, die von einem Gleitstück **36** durchgriffen wird. Dieses ist mit dem Gehäuse **20** verbunden.

[0029] Die beiden Arretierarme **42, 44** jeder Seite sind um eine Schwenkachse **45** schwenkbar am Mantelrohr **23** gelagert. Sie haben konzentrisch hierzu auf gleichem Durchmesser Arretierbögen **48**, die feinverzahnt ausgebildet sind. Beiden Arretierbögen **48** jeder Seite gemeinsam ist ein Blockierteil **50** zugeordnet, das von einem Steuerteil **51** betätigt wird. Deren Konstruktion und Aufgabe ist entsprechend dem vorbesprochenen Ausführungsbeispiel nach [Fig. 3](#).

Patentansprüche

1. Lenkmodul eines Kraftfahrzeugs mit a) einem Gehäuse (**20**), mit b) einer in diesem angeordneten Lenksäule (**22**), die aus zwei ineinander geführten, drehfest miteinander zusammenhängenden Teilstücken (**24, 26**), nämlich einem hinteren (**24**) und einem vorderem Teilstück (**26**), aufgebaut ist, mit c) einer zwischen dem Gehäuse und dem vorderen Teilstück (**26**) der Lenksäule (**22**) angeordneten Verstellvorrichtung, mittels der die Lenksäule (**22**) sowohl in ihrer Neigung als auch in ihrer Länge verstellbar ist und mit d) einer zwischen Gehäuse und dem vorderen Teilstück der Lenksäule (**22**) angeordneten Führungseinrichtung, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungseinrichtung mindestens eine Kugellaufbahn (Rille **32**) aufweist, die auf beiden Seiten entweder des vorderen Teilstücks und/oder des Gehäuses vorgesehen ist und dass in dieser Kugellaufbahn auf jeder Seite jeweils eine Kugel (**58**) angeordnet ist, die zwischen Gehäuse (**20**) und dem vorderen Teilstück (**26**) angeordnet ist.

2. Lenkmodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die jeder einzelnen Kugel (**58**) zugeordnete, mindestens eine Kugellaufbahn (Rille **32**) insgesamt so lang ausgebildet ist, dass die komplette Längenverstellung der Lenksäule dadurch abgedeckt ist.

3. Lenkmodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf beiden Seiten sowohl im Gehäuse (**20**) als auch im vorderen Teilstück (**26**) Kugelführungsbahnen ausgebildet sind und dass die Länge dieser Kugelführungsbahnen gleich ist.

4. Lenkmodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das vordere Teilstück (**26**) ein Mantelrohr (**23**) aufweist, das im Hydroformverfahren hergestellt ist und in dem die Kugellaufbahn (Rille **32**) auf beiden Seiten ausgebildet ist.

5. Lenkmodul nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, dass in mindestens einer Kugellaufbahn (Rille **32**) elastische Mittel vorgesehen sind, die eine klapperfreie Anordnung der Kugel (**58**) über den gesamten Verstellweg der Führungseinrichtung sicherstellen.

6. Lenkmodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkachse (**30**) der Neigungsverstellung der Lenksäule gegenüber dem Gehäuse (**20**) durch den Mittelpunkt der beiden seitlichen Kugeln (**58**) verläuft.

7. Lenkmodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Kugellaufbahn (Rille **32**) im vorderen Teilstück (**26**) außerhalb der Rohrkontur des Mantelrohrs (**23**) befindet.

8. Lenkmodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das vordere Teilstück (**26**) ein Mantelrohr (**23**) aufweist und dass der Durchmesser dieses Mantelrohrs (**23**) das drei- bis fünffache, vorzugsweise das etwa vierfache des Durchmessers der Kugel (**58**) beträgt.

9. Lenkmodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass seitlich der Kugeln und außerhalb der Führungsbahnen (Rille **32**) ein Freiraum von wenigen Millimetern, beispielsweise 2 bis 8 mm, vorzugsweise 5 mm, zwischen Gehäuse (**20**) und Mantelrohr (**23**) verbleibt.

10. Lenkmodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Kugeln (**58**) im hinteren Bereich des vorderen Teilstücks (**26**) angeordnet sind.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

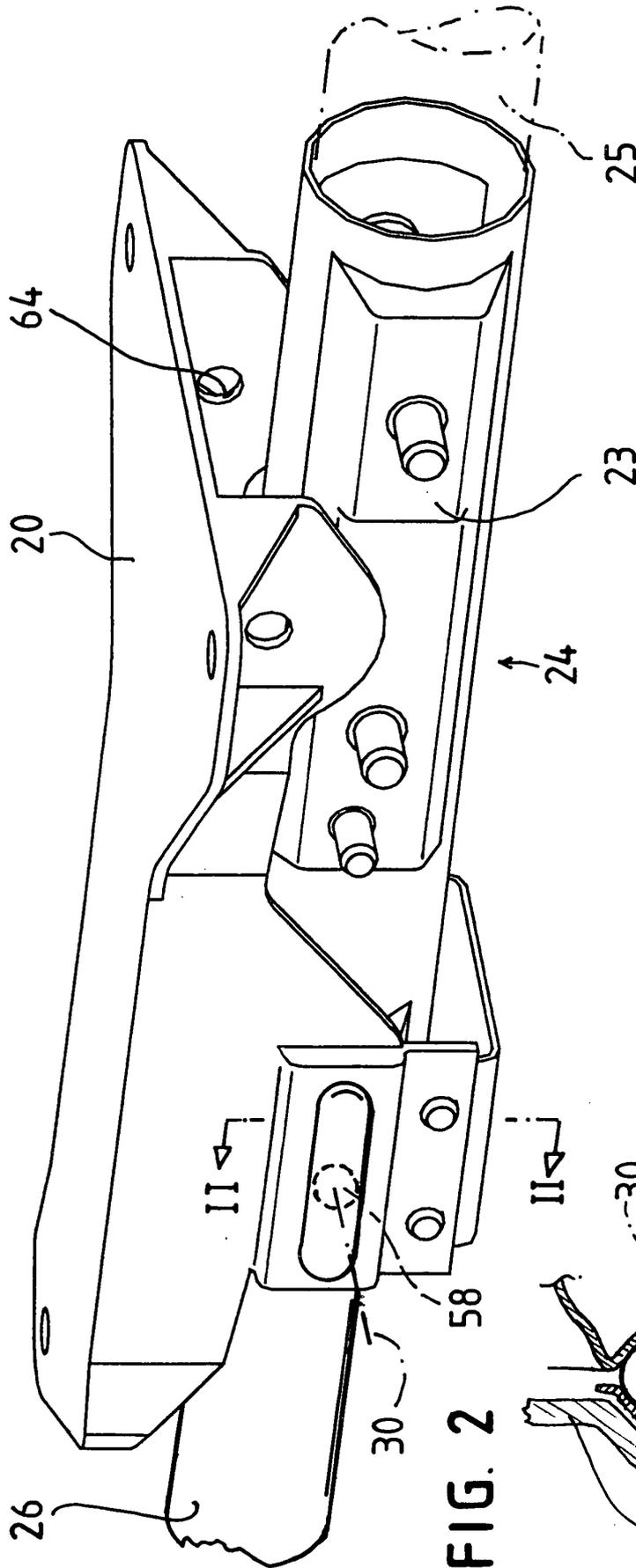


FIG. 2

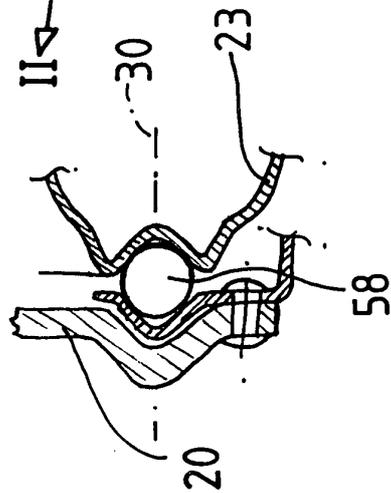


FIG. 3

