



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 198 29 304 B4** 2004.12.09

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **198 29 304.6**
(22) Anmeldetag: **30.06.1998**
(43) Offenlegungstag: **04.02.1999**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **09.12.2004**

(51) Int Cl.7: **F16D 1/08**
B62D 1/16, F16D 3/16

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

(30) Unionspriorität:

9-190727	02.07.1997	JP
9-333747	19.11.1997	JP
9-354083	09.12.1997	JP
9-363288	16.12.1997	JP
10-030331	29.01.1998	JP

(71) Patentinhaber:

NSK Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser, 80538 München**

(72) Erfinder:

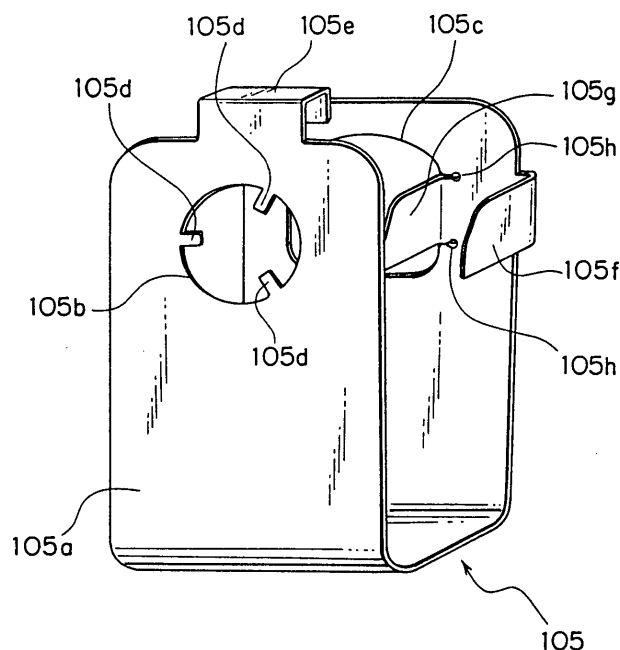
**Sekine, Hiroshi, Maebashi, Gunma, JP; Komori,
Hiromichi, Maebashi, Gunma, JP**

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

US 53 58 350 A
US 49 00 178 A
EP 07 74 399 A1
JP 08-3 38 440 A
JP 08-3 26 767 A
JP 35-222 A

(54) Bezeichnung: **Vorläufige Verbindungsvorrichtung für Universalgelenk**

(57) Hauptanspruch: Vorläufige Verbindungsvorrichtung für ein Universalgelenk, die eine Gabel (101) eines Universalgelenks, welche durch einen Bodenwandabschnitt (101g) und zwei sich vom Bodenwandabschnitt (101g) erstreckende Ansätze (101a, 101b) eine U-förmige Nut bildet, eine Welle (102), die in die U-förmige Nut der Gabel (101) eingeschoben wird, um mit der Gabel (101) verbunden zu werden, Bohrungen (101c, 101d), die in den Ansätzen (101a, 101b) einander gegenüber ausgebildet sind; einen Bolzen (103) und eine Mutter (104), die in die Bohrungen (101c, 101d) eingesetzt werden, um die in der U-förmigen Nut eingesetzte Welle (102) zu befestigen, sowie eine Klammer (105) aufweist, um die Welle (102) in der U-förmigen Nut der Gabel (101) vorläufig zu halten, wenn Gabel (101) und Welle (102) miteinander verbunden sind, wobei die Klammer (105) einen Klemmenhauptkörper (105a) aufweist, der sich längs des Bodenwandabschnitts (101g) der Gabel (101) und längs der äußeren Fläche der Ansätze (101a, 101b) erstreckt und längs dieser erste und...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine vorläufige Verbindungsvorrichtung für ein Universalgelenk und insbesondere eine Klammer, die eine Abtrennung einer Gabel von einer Welle durch eine vorläufige Sicherung verhindert.

[0002] Diese Anmeldung basiert auf den Patentanmeldungen JP 9-190727-A, JP 9-333747-A, JP 9-354083-A, JP 9-363288-A und JP 10-030331-A, die hiermit durch Literaturhinweis eingefügt sind.

[0003] Eine Lenkwelle einer Lenkvorrichtung eines Kraftfahrzeugs verläuft normalerweise vom Fahrzeuginnenraum zum vorderen Teil der Fahrzeugkarosserie. Wegen der Installationstechnik ist es jedoch schwierig, die Lenkwelle geradlinig anzuordnen. Dies führt gewöhnlich dazu, die Lenkwelle in mehrere Teile zu unterteilen und diese mehreren Teile unter Verwendung von Universalgelenken angewinkelt miteinander zu verbinden.

[0004] Wenn andererseits die Lenkwelle mit dem Universalgelenk verbunden werden soll, muß ein Ende der Lenkwelle in axialer Richtung in eine Gabel des Universalgelenks eingeschoben werden. Wenn jedoch die Welle aus Gründen des Montageablaufs bereits an der Fahrzeugkarosserie installiert ist, ist es schwierig, die Welle in axialer Richtung zu verschieben. Daher ist eine vorläufige Verbindungsvorrichtung vorgeschlagen worden, mit der selbst in diesem Fall die Gabel des Universalgelenks mit der Welle verbunden werden kann.

Stand der Technik

[0005] Fig. 40 ist eine Ansicht, die eine Verbindungsanordnung zwischen der Gabel und der Welle zeigt, die aus dem US-Patent Nr. 4.900.178 bekannt ist.

[0006] Wie in Fig. 40 gezeigt ist, besitzt eine Gabel (Gelenkstück) 11 Ansätze 11a, 11b, die sich im wesentlichen parallel erstrecken und der Gabel im wesentlichen eine U-Form verleihen. In den Ansätzen 11a, 11b sind Bolzenbohrungen 11c, 11d ausgebildet. Es wird darauf hingewiesen, daß die Gabel 11 um die X-Achse drehbar ist.

[0007] Die Gabel 11 und die Welle 12 sind in Fig. 40 getrennt voneinander gezeigt. Die Welle 12 ist jedoch bereits fixiert, außerdem ist auch die longitudinale Position der Gabel 11 fixiert, so daß, wenn die Welle 12 in die Gabel 11 eingeschoben werden soll, eine axiale Bewegung der Gabel 11 in bezug auf die Welle 12 schwierig ist.

[0008] Falls daher die Gabel 11 aus dem in der Zeichnung gezeigten Zustand bewegt wird, um die

X-Achse gedreht wird und sich somit an einer angewinkelten Position befindet und anschließend zur Welle 12 nach unten gezogen wird, ist ein gegenseitiger Eingriff zwischen der Gabel 11 und der Welle 12 möglich, ohne daß die Gabel 11 und die Welle 12 in axialer Richtung relativ bewegt werden. Danach wird ein Bolzen 13 mit einer Mutter 14 verschraubt, wodurch die Installation der Gabel 11 und der Welle 12 abgeschlossen ist.

[0009] Da das untere Ende der Lenkwelle, die mit einer Wellenkupplung verbunden werden soll, in einem äußerst schlecht zugänglichen Abschnitt wie etwa der Unterseite des Fahrzeugs angeordnet ist, ist es wünschenswert, die Bearbeitbarkeit der Verbindung zwischen der Wellenkupplung und der Lenkwelle zu verbessern. Solange jedoch die Welle 12 nicht an einer vorgegebenen Position (dem innersten Teil) der Gabel 11 angeordnet ist, kann der Bolzen 13 nicht eingeschoben werden.

[0010] Aus der JP 2-35222-A ist eine Anordnung bekannt, mit der diese Probleme vermieden werden können. Die Fig. 41 und 42 sind Querschnittsansichten der in Fig. 40 gezeigten Gabel 11, wobei der Schnitt in einer Ebene senkrecht zur Achse der Welle 12 vorgenommen worden ist. In diesen Zeichnungen ist an der Gabel 11 eine Klammer 15 angebracht, die aufgrund ihrer Elastizität auf die äußere Endfläche einer speziell geformten Mutter 14 drückt. Die speziell geformte Mutter 14 besitzt an ihrem inneren Ende eine schräge Fläche 14a.

[0011] Wie in Fig. 42 gezeigt ist, wird die speziell geformte Mutter 14, obwohl sie im Normalzustand mit dem Bolzen 13 nicht in Eingriff ist, durch die Klammer 15 gepreßt, so daß ihr inneres Ende in den inneren Zwischenraum der Gabel 11 vorsteht. Wenn hierbei die Gabel 11 zur Welle 12 bewegt wird, wird die speziell geformte Mutter 14 in einer Richtung bewegt, in der sie die Klammer 15 aufgrund der Wirkung der schrägen Oberfläche 14a zurückdrückt, wie in Fig. 41 gezeigt ist, so daß die Welle 12 den innersten Teil der Gabel 11 erreichen kann. Sobald andererseits die Welle 12 den innersten Teil der Gabel 11 erreicht, kehrt die speziell geformte Mutter 14 in ihre Ausgangsposition zurück, wodurch verhindert wird, daß die Welle 12 von der Gabel 11 herausfallen kann.

[0012] Fig. 43 ist eine Ansicht, die eine Anordnung zeigt, die aus dem US-Patent Nr. 5.358.350 bekannt ist und derjenigen der Fig. 41 und 42 ähnlich ist. Wie in Fig. 43 gezeigt ist, ist um eine Gabel 21 eine Klammer 25 angeordnet, die mit einer Zunge 25a versehen ist, die einwärts geneigt ist. Wenn in der in Fig. 43 gezeigten Anordnung die Gabel 21 zur Welle 22 bewegt wird, wird die Zunge 25a elastisch verformt, so daß sie sich auswärts bewegt, wodurch die Welle 22 den innersten Teil der Gabel 21 erreichen kann. Sobald andererseits die Welle 22 den innersten

Teil der Gabel **21** erreicht hat, kehrt die Zunge **25a** in ihre Ausgangsstellung zurück, wodurch verhindert wird, daß die Welle **22** aus der Gabel **21** herausfällt.

[0013] In dem in den **Fig. 41** und **42** gezeigten Stand der Technik bestehen die folgenden Probleme. Da die Mutter **14** eine spezielle Form besitzt, kann hierfür keine übliche Mutter verwendet werden. Im Ergebnis steigen die Herstellungskosten.

[0014] Wenn andererseits in der in **Fig. 43** gezeigten Anordnung die Zunge **25a** in ihre Ausgangsstellung zurückkehrt, nachdem die Welle **22** und die Gabel **21** aneinander montiert worden sind, kann die Zunge **25a** nur schwer nach außen gezogen werden, um die Gabel **21** erneut von der Welle **22** zu trennen. Da ferner die Klammer **25** um den inneren Teil der Gabel **11** gebogen ist und an ihrem äußeren Ende die Zunge **25a** aufweist, muß zwischen den Ansätzen der Gabel **21** ein Zwischenraum vorgesehen werden, der wenigstens um die doppelte Dicke der Klammer **25** größer als die Dicke der Welle **22** ist. Falls jedoch der Zwischenraum zu groß ist, wird zwischen der Gabel **21** und der Welle **22** ein vergleichsweise großes Spiel ermöglicht. In diesem Fall besteht die Gefahr, daß die Befestigungskraft unzureichend wird, falls der Bolzen und die Mutter (nicht gezeigt) mit dem gleichen Drehmoment wie im Fall mit kleinem Zwischenraum angezogen werden.

[0015] JP-08326767 A offenbart eine vorläufige Verbindungsvorrichtung mit den Merkmalen der Oberbegriffe der Patentansprüche 1 und 13.

[0016] EP 0 774 399 A1 verwendet eine Klammer, die außen auf einem U-förmigen Teil einer Gabel angebracht ist. Die Klammer ist an einem Stift befestigt und weist einen nach außen vorstehenden Endabschnitt mit einem flexiblen Ansatz auf. Wird eine Mutter in die Bohrung der Gabel eingesetzt, wird der flexible Ansatz die Mutter durch Aufdrücken auf deren Oberfläche, siehe Kopf der Mutter, zurückhalten.

[0017] JP-08338440 verwendet einen Bolzen mit abgeschrägter Kante bei einem entsprechenden Universalgelenk, wobei diese abgeschrägte Kante an der Spitze des Bolzens ausgebildet ist. Diese drückt ein Ende einer Welle tief auf den Boden einer Gabel. Eine Klammer oder dergleichen wird anscheinend nicht verwendet.

Aufgabenstellung

[0018] Der Erfindung liegt ausgehend von der JP-093276 A die Aufgabe zugrunde, eine vorläufige Verbindungseinrichtung dahingehend zu verbessern, dass diese einen einfachen und kompakten Aufbau besitzt und in einfacher Weise ein Einsetzen und vorläufiges Zurückhalten einer entsprechenden Welle ermöglicht.

[0019] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Patentansprüche 1 bzw. 13 gelöst.

[0020] Erfindungsgemäß ist die entsprechende Klammer so beschaffen, dass sie nicht ohne weiteres von der Gabel herabfallen kann. Darüber hinaus wird das vorstehende Teil, dass sich vom Klammerhauptkörper zur U-förmigen Nut erstreckt, zurückgezogen, wenn die Welle in die U-förmige Nut eingeschoben wird, wobei das vorstehende Teil in seine Ausgangsposition zurückkehrt, nachdem die Welle in der U-förmigen Nut untergebracht worden ist. Dadurch wird die Welle vorläufig sicher in der Gabel gehalten.

[0021] Durch den einfachen Aufbau der Klammer ist die Anordnung erheblich vereinfacht und die Herstellungskosten sind reduziert. Da für die Montage der Welle nur ein kleiner Montageraum erforderlich ist, kann die Erfindung selbst für eine Lenkwelle eines Kraftfahrzeugs mit kleinem Montageraum angewendet werden.

[0022] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich durch die Merkmale der Unteransprüche.

Ausführungsbeispiel

[0023] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden deutlich beim Lesen der folgenden Beschreibung zweckmäßiger Ausführungen, die auf die beigefügte Zeichnung Bezug nimmt; es zeigen:

[0024] **Fig. 1** eine perspektivische Ansicht einer Klammer einer vorläufigen Verbindungsvorrichtung für ein Universalgelenk gemäß einer Ausführung der Erfindung;

[0025] **Fig. 2** eine Seitenansicht eines Universalgelenks, das die Gabel verwendet, an der die Klammer gemäß der ersten Ausführung befestigt ist, wobei das Universalgelenk an einer Welle befestigt ist;

[0026] **Fig. 3** eine Ansicht der Gabel nach **Fig. 2**, die längs der Linie 3-3 geschnitten ist und in Richtung des Pfeils betrachtet wird;

[0027] **Fig. 4** eine Ansicht der Gabel nach **Fig. 2**, die längs der Linie 4-4 geschnitten ist und in Richtung des Pfeils betrachtet wird;

[0028] **Fig. 5** eine Ansicht eines Bolzens nach **Fig. 4**, der längs der Linie 5-5 geschnitten ist und in Richtung des Pfeils betrachtet wird;

[0029] **Fig. 6** eine Seitenansicht des Universalgelenks gemäß der ersten Ausführung, die die Seite zeigt, die der in **Fig. 2** gezeigten Seite gegenüberliegt;

[0030] Fig. 7 eine Ansicht des Universalgelenks nach Fig. 2 in einem Zustand, in dem der Bolzen entfernt worden ist;

[0031] Fig. 8 eine Ansicht der Gabel nach Fig. 7, die längs der Linie 8-8 geschnitten ist und in Richtung des Pfeils betrachtet wird;

[0032] Fig. 9 eine Schnittansicht einer Klammer einer vorläufigen Verbindungsvorrichtung für ein Universalgelenk gemäß einer zweiten Ausführung der Erfindung, wobei die Klammer an der Gabel befestigt ist;

[0033] Fig. 10 eine Vorderansicht einer Klammer einer vorläufigen Verbindungsvorrichtung für ein Universalgelenk gemäß einer dritten Ausführung der Erfindung;

[0034] Fig. 11 eine perspektivische Ansicht einer Klammer einer vorläufigen Verbindungsvorrichtung für ein Universalgelenk gemäß einer vierten Ausführung der Erfindung;

[0035] Fig. 12 eine Seitenansicht eines Universalgelenks, das die Gabel verwendet, an der die Klammer gemäß der vierten Ausführung befestigt ist, wobei das Universalgelenk an einer Welle befestigt ist;

[0036] Fig. 13 eine Ansicht der Gabel nach Fig. 12, die längs der Linie 8-8 geschnitten ist und aus Richtung des Pfeils betrachtet wird;

[0037] Fig. 14 eine perspektivische Ansicht einer Klammer einer vorläufigen Verbindungsvorrichtung für ein Universalgelenk gemäß einer fünften Ausführung der Erfindung;

[0038] Fig. 15 eine perspektivische Ansicht einer Klammer einer vorläufigen Verbindungsvorrichtung für ein Universalgelenk gemäß einer sechsten Ausführung der Erfindung;

[0039] Fig. 16 eine perspektivische Ansicht einer Klammer einer vorläufigen Verbindungsvorrichtung für ein Universalgelenk gemäß einer siebten Ausführung der Erfindung;

[0040] Fig. 17 eine Ansicht einer Gabel, an der die Klammer gemäß der siebten Ausführung befestigt ist und die in der gleichen Weise wie in Fig. 13 geschnitten ist;

[0041] Fig. 18 eine perspektivische Ansicht einer Klammer einer vorläufigen Verbindungsvorrichtung für ein Universalgelenk gemäß einer achten Ausführung der Erfindung;

[0042] Fig. 19 eine Seitenansicht eines Universalgelenks, das die Gabel verwendet, an der die Klam-

mer gemäß der achten Ausführung befestigt ist, wobei das Universalgelenk an einer Welle befestigt ist;

[0043] Fig. 20 eine Ansicht der Gabel nach Fig. 19 bei Betrachtung in Richtung des Pfeils 20;

[0044] Fig. 21 eine Ansicht der Gabel nach Fig. 19, die längs der Linie 21-21 geschnitten ist und aus Richtung des Pfeils betrachtet wird;

[0045] Fig. 22 eine Seitenansicht eines Universalgelenks, das eine Gabel verwendet, an der die Klammer einer vorläufigen Verbindungsvorrichtung für ein Universalgelenk gemäß einer neunten Ausführung befestigt ist, wobei das Universalgelenk an einer Welle befestigt ist;

[0046] Fig. 23 eine Vorderansicht eines Universalgelenks gemäß einer zehnten Ausführung der Erfindung;

[0047] Fig. 24 eine Schnittansicht längs der Linie 24-24 in Fig. 23;

[0048] Fig. 25 eine Schnittansicht längs der Linie 25-25 in Fig. 23;

[0049] Fig. 26 eine Ansicht in Richtung des Pfeils 26 in Fig. 23;

[0050] Fig. 27 eine Ansicht in Richtung des Pfeils 27 in Fig. 24;

[0051] Fig. 28 eine Vorderansicht eines Universalgelenks gemäß einer elften Ausführung der Erfindung;

[0052] Fig. 29 eine Rückansicht des in Fig. 28 gezeigten Universalgelenks;

[0053] Fig. 30 eine Schnittansicht längs der Linie 30-30 in Fig. 28;

[0054] Fig. 31 eine Schnittansicht eines Universalgelenks gemäß einer zwölften Ausführung der Erfindung;

[0055] Fig. 32 eine Schnittansicht längs der Linie 32-32 in Fig. 31;

[0056] Fig. 33 eine Ansicht bei Betrachtung in Richtung des Pfeils 33 in Fig. 31;

[0057] Fig. 34 eine Vorderansicht eines Universalgelenks gemäß einer dreizehnten Ausführung der Erfindung;

[0058] Fig. 35 eine Schnittansicht längs der Linie 35-35 in Fig. 34,

[0059] Fig. 36 eine Schnittansicht längs der Linie 36-36 in Fig. 34;

[0060] Fig. 37 eine Schnittansicht längs der Linie 37-37 in Fig. 34;

[0061] Fig. 38 eine Vorderansicht eines Universalgelenks gemäß einer vierzehnten Ausführung der Erfindung;

[0062] Fig. 39 eine Vorderansicht eines Universalgelenks gemäß einer fünfzehnten Ausführung der Erfindung;

[0063] Fig. 40 die bereits erwähnte Ansicht einer Verbindungsanordnung zwischen der Gabel und der Welle, die aus dem US-Patent Nr. 4.900.178 bekannt ist;

[0064] Fig. 41 die bereits erwähnte Schnittansicht der Gabel 11 nach Fig. 40, die in einer zur Achse der Welle 12 senkrechten Richtung geschnitten ist;

[0065] Fig. 42 die bereits erwähnte Schnittansicht der Gabel 11 nach Fig. 40, die in einer zur Achse der Welle 12 senkrechten Richtung geschnitten ist; und

[0066] Fig. 43 die bereits erwähnte Ansicht einer Anordnung, die aus dem US-Patent Nr. 5.358.350 bekannt ist und derjenigen, die in den Fig. 41 und 42 gezeigt ist, ähnlich ist.

[0067] Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht einer Gabel-Klammer einer vorläufigen Verbindungsvorrichtung für ein Universalgelenk gemäß einer ersten Ausführung. Fig. 2 ist eine Seitenansicht des Universalgelenks, das eine Gabel verwendet, an der die Klammer gemäß der ersten Ausführung befestigt ist, wobei das Universalgelenk an einer Welle befestigt ist. Fig. 3 ist eine Ansicht der Gabel nach Fig. 2, die längs der Linie 3-3 geschnitten ist und aus Richtung des Pfeils betrachtet wird. Ferner ist Fig. 4 eine Ansicht der Gabel nach Fig. 2, die längs der Linie 4-4 geschnitten ist und aus Richtung des Pfeils betrachtet wird. Fig. 5 ist eine Ansicht eines in Fig. 4 gezeigten Bolzens, der längs der Linie 5-5 geschnitten ist und aus Richtung des Pfeils betrachtet wird. Fig. 6 ist eine Seitenansicht des Universalgelenks gemäß der ersten Ausführung von der Seite, die der in Fig. 2 gezeigten Seite gegenüberliegt. Fig. 7 ist eine Ansicht des Universalgelenks nach Fig. 2 in einem Zustand, in dem der Bolzen entfernt worden ist. Fig. 8 ist eine Ansicht der Gabel nach Fig. 7, die längs der Linie 8-8 geschnitten ist und aus Richtung des Pfeils betrachtet wird.

[0068] Wie in Fig. 1 gezeigt ist, ist eine Klammer 105 durch Biegen einer einzelnen dünnen Stahlplatte mittels Preßbearbeitung gebildet. Genauer besitzt die Klammer 105 einen U-förmigen Hauptkörper

105a. Im Hauptkörper 105a sind zwei Bolzenbohrungen 105b und 105c in der in Fig. 1 gezeigten Weise ausgebildet.

[0069] Die Bolzenbohrung 105b auf seiten einer Mutter (in Fig. 1 nicht gezeigt) ist an ihrem inneren Umfang mit drei im wesentlichen gleich beabstandeten Vorsprüngen 105d versehen. An der Oberkante des Hauptkörpers 105a oberhalb der Bolzenbohrung 105b ist ein Anbringungsabschnitt 105e mit U-förmigem Querschnitt ausgebildet.

[0070] Andererseits sind angrenzend an die andere Bolzenbohrung 105c zwei trapezförmige Teile (vorspringende Teile) 105f und 105g ausgebildet, die sich senkrecht vom Hauptkörper 105a und parallel erstrecken. Eines der trapezförmigen Teile 105g erstreckt sich vom inneren Umfang der Bolzenbohrung 105c, während sich das andere trapezförmige Teil 105f von einer Seitenkante des Hauptkörpers 105a erstreckt. Es wird darauf hingewiesen, daß an der Verbindungsstelle zwischen dem trapezförmigen Teil 105g und dem Hauptkörper 105a ein Ausschnitt 105h zur Abschwächung der Beanspruchungskonzentration und zur Erleichterung der Biegung ausgebildet ist.

[0071] Wie in den Fig. 2 und 3 gezeigt ist, ist eine Lenkwelle 102 einer Lenkvorrichtung eines Kraftfahrzeugs in eine Gabel 101 eingesetzt, wobei diese Gabel 101 mit einer weiteren Gabel 107 über eine Kreuzwelle 106 verbunden ist. Die Gabel 101 ist aus einem Befestigungsabschnitt 101e, in dem die Welle 102 befestigt wird, und einem Armabschnitt 101f gebildet, der mit der Kreuzwelle 106 verbunden ist. Diese Teile sind durch Preßbearbeitung einteilig gebildet.

[0072] In dem Befestigungsabschnitt 101e ist eine U-förmige Nut mit U-förmigem Querschnitt, der der Form der Welle 102 entspricht, ausgebildet, die einen Bodenwandabschnitt 101g und ein Paar Ansätze 101a, 101b besitzt, wie in den Fig. 3 und 4 gezeigt ist. Ferner wird der Befestigungsabschnitt 101e von unten nach oben geschwenkt, wenn die Welle 102 in Ruhe ist, woraufhin die Welle 102 in die U-förmige Nut des Befestigungsabschnitts 101e eingeschoben wird.

[0073] Wie in Fig. 3 gezeigt ist, ist die Klammer 105 in der Weise befestigt, daß ihr Hauptkörper 105a um den äußeren Umfang der Gabel 101 gebogen ist. Sie ist jedoch so beschaffen, daß in der Nähe der Ecken des Hauptkörpers 105a zwischen dem Hauptkörper 105a und dem äußeren Umfang der Gabel 101 Zwischenräume vorhanden sind, so daß die Klammer 105 aufgrund ihrer Elastizität in engeren Kontakt mit der Gabel 101 gebracht werden kann.

[0074] Im installierten Zustand ist ein Installations- und Sicherungsabschnitt 105e der Klammer 105 so

angeordnet, daß er sich um das obere Ende des Ansatzes **101a** der Gabel **101** windet, wobei die überstehende Höhe zwischen seinem oberen Ende und dem unteren Teil mit **L** bezeichnet ist.

[0075] Es wird darauf hingewiesen, daß die Mutter **104**, die mit dem Bolzen **103** in Gewindeeingriff ist, eine Stemmutter ist, in der ein Teil **104a** eines Gewindeabschnitts verstemmt ist. Mit dieser Mutter wird der Gewindeeingriff mit dem Bolzen **103** sicherer, so daß ein Herausfallen des Bolzens verhindert wird. Dann werden die Mutter **104** und der Bolzen **103** gemeinsam gedreht, um die Welle **102** zu pressen.

[0076] Wie aus **Fig. 3** deutlich hervorgeht, besitzt das trapezförmige Teil **105f** einen schrägen Nockenabschnitt **105i**, der einen Teil des Bogens des vorderen Endes bildet. Obwohl in der Zeichnung nicht gezeigt, besitzt das trapezförmige Teil **105g** eine ähnliche schräge Fläche.

[0077] Wie in **Fig. 4** gezeigt ist, enthält der Bolzen **103** einen Kopfabschnitt **103a**, einen Halsabschnitt **103b**, einen ovalen Abschnitt **103c**, einen Außengewindeabschnitt **103d** und einen konischen Abschnitt **103e**, die miteinander verbunden sind. Während der Innendurchmesser der Bolzenbohrung **101d** der Gabel **101** größer als der Außendurchmesser des Halsabschnitts **103b** ist, ist der Innendurchmesser der anderen Bolzenbohrung **101c** etwas größer als der Außendurchmesser des Außengewindeabschnitts **103d**. Wie in **Fig. 5** gezeigt ist, besitzt der Abschnitt **103c** des Bolzens **103** im Querschnitt eine ovale Form.

[0078] Wie in **Fig. 6** gezeigt ist, ist der Außengewindeabschnitt **103d** des Bolzens **103** dann, wenn er in die Gabel **101** eingeschoben ist, mit dem Vorsprung **105d** der Klammer **105** in Eingriff, so daß ein Herausfallen oder ein Lösen des Bolzens **103** verhindert wird, selbst wenn der Außengewindeabschnitt **103d** nicht mit der Mutter **104** verschraubt ist (siehe **Fig. 3** und **4**). Es wird darauf hingewiesen, daß der eingeschriebene Kreis der Vorsprünge **105d** etwas kleiner als der Außendurchmesser des Außengewindeabschnitts **103d** ist. Obwohl an der Klammer **105** der ersten Ausführung drei Vorsprünge **105d** ausgebildet sind, kann ein Herausfallen oder ein Lösen des Bolzens **103** auch verhindert werden, wenn mindestens ein Vorsprung **105d** vorgesehen ist.

[0079] Wie in **Fig. 7** gezeigt ist, sind die Bolzenbohrung **105c** der Klammer **105** und die Bolzenbohrung **101d** der Gabel **101** leicht zueinander verschoben, wenn die Klammer **105** an der Gabel **101** befestigt ist. Genauer ist die Bolzenbohrung **105c** der Klammer **105** in Bezug auf die Bolzenbohrung **101d** der Gabel **101** in **Fig. 7** leicht nach rechts oben verschoben. Im Ergebnis befindet sich die Gabel **101** in einem Zustand, in dem sie durch die Bolzenbohrung **105c** hin-

durch im ersten Quadranten teilweise freiliegt.

[0080] Der Grund hierfür besteht darin, daß, wenn die Mutter **104** in Bezug auf den Bolzen **103** befestigt wird, der Halsabschnitt **103** des Bolzens **103** stark in den ersten Quadranten gezwungen wird, so daß, wenn die Klammer **105** dort vorhanden wäre, diese Klammer **105** durch den Bolzen **103** gepreßt und verformt würde. Dann könnte eine stabile Befestigung nicht erfolgen. Es wird darauf hingewiesen, daß im Fall einer Schraube mit Linksgewinde die Gabel **101** durch die Bolzenbohrung **105c** im zweiten Quadranten freiliegen würde.

[0081] Wie in **Fig. 8** gezeigt ist, sind die Ansätze **101a** und **101b** der Gabel **101** nicht vollständig zueinander parallel, statt dessen ist die Gabel **101** in ihrem oberen Teil etwas breiter als in ihrem unteren Teil. Der Winkel θ zwischen den Ansätzen **101a** und **101b** beträgt in dieser ersten Ausführung ungefähr 2° . Dieser Winkel dient dazu, daß die Gabel **101** die Welle **102** selbst dann einfach aufnimmt, wenn der Installationsabschnitt **105e** der Klammer **105** um die obere Kante des Ansatzes **101b** gebogen ist.

[0082] Da jedoch die überstehende Höhe **L** des Installationsabschnitts **105e** (**Fig. 3**) vergleichsweise gering ist, ist es nicht notwendig, daß der Winkel θ groß ist oder daß der Abstand zwischen den Ansätzen stark variiert.

[0083] Nun werden Schritte zur Montage der Gabel gemäß der ersten Ausführung beschrieben. Zunächst fällt die Gabel **101** mit der daran befestigten Klammer **105** um eine horizontale Achse des Kreuzgelenks **106** in **Fig. 2** nach unten, um mit der Welle **102** in Eingriff zu gelangen.

[0084] Hierbei wird die Welle **102** mit der schrägen Nockenfläche **105i** der trapezförmigen Teile **105f**, **105g** der Klammer **105** in Eingriff gebracht, wodurch die trapezförmigen Teile **105f**, **105g** in einer Richtung bewegt werden, in der sie von der Welle **102** getrennt werden; wenn die Welle **102** hindurchgegangen ist, kehren die trapezförmigen Teile **105f**, **105g** aufgrund der Elastizität der Klammer **105** in ihre Ausgangspositionen zurück.

[0085] Da sich die unteren Kanten der trapezförmigen Teile **105f** und **105g** horizontal erstrecken, wird eine Lösung der Welle **102** von der Gabel **101** verhindert, wenn die trapezförmigen Teile **105f** und **105g** in ihre Ausgangspositionen zurückgekehrt sind. Es wird darauf hingewiesen, daß die Klammer **105** aus einem dünnen Plattenelement hergestellt ist und leicht verformt werden kann, so daß zwei trapezförmige Teile vorgesehen sind, um eine stabile Haltewirkung und dergleichen der Welle zu schaffen und ein Herausfallen der Welle aus der Gabel **101** zu verhindern.

[0086] Danach wird der Bolzen **103** in die Bolzenbohrungen **101c** und **101d** der Gabel **101** eingeschoben. Wie oben beschrieben worden ist, kann der Bolzen **103** nur schwer herausfallen oder sich lösen, da der Außengewindeabschnitt **103d** des Bolzens **103** durch die Vorsprünge **105d** der Klammer **105** gehalten wird.

[0087] Wenn die Mutter **104** mit dem Bolzen **103** in Gewindeeingriff gebracht und festgezogen worden ist, kann hierbei der Bolzen **103** zusammen mit der Mutter **104** aufgrund des Widerstandes des Verstärkungsabschnitts **104a** der Mutter **104** gedreht werden. Die Umgebung des ovalen Abschnitts **103c** mit größerem Durchmesser des Bolzens **103** wird jedoch mit dem äußeren Umfang der Welle **102** in Kontakt gebracht, so daß die Welle **102** nach unten, d. h. zum inneren Teil der Gabel **101**, gepreßt wird. Dadurch werden die Welle **102** und die Gabel **101** unabhängig von der Größe des Gleitwiderstandes, der zwischen der Welle **102** und der Gabel **101** vorhanden ist, zentriert, so daß ein Schwingen verhindert wird, wenn die Welle und die Gabel im späteren Gebrauch gedreht werden.

[0088] Wenn andererseits gefordert ist, die Welle **102** beispielsweise wegen einer Reparatur oder eines Austausches etwa einer Wellenkupplung zu entfernen, werden die trapezförmigen Teile **105f** und **105g** der Klammer **105** aus dem Zwischenraum zwischen den Ansätzen geschoben, nachdem der Bolzen **103** und die Mutter **104** voneinander gelöst worden sind. In dieser Weise kann die Entnahme einfach ausgeführt werden.

[0089] Wenn die Klammer gemäß der ersten Ausführung verwendet wird, können die Gabel und die Welle einfacher vorläufig aneinander befestigt werden, außerdem können die Gabel und der Bolzen während der Montage einfacher vorläufig aneinander befestigt werden, wodurch die Bearbeitbarkeit erheblich verbessert wird. Obwohl die Montagearbeit verbessert wird, ist es außerdem möglich, die Welle einfacher von der Gabel zu trennen. Da ferner diese Klammer mit zwei trapezförmigen Teilen versehen ist, besitzt sie eine ausgezeichnete Wellenhalte-eigenschaft. Schließlich kann die Klammer durch Preßbearbeitung bei verhältnismäßig niedrigen Kosten hergestellt werden.

[0090] Fig. 9 ist eine Schnittansicht der Klammer gemäß einer zweiten Ausführung der Erfindung in einem Zustand, in dem sie an der Gabel befestigt ist. Es wird darauf hingewiesen, daß die folgende Beschreibung hauptsächlich auf die Komponenten und Anordnungen gerichtet ist, die sich von denen der in den Fig. 1 bis 8 gezeigten ersten Ausführung unterscheiden, ferner wird eine genaue Beschreibung der beiden Ausführungen gemeinsamen Teile weggelassen.

[0091] Die in Fig. 9 gezeigte zweite Ausführung unterscheidet sich von der ersten Ausführung durch die Formen der Klammer **205** bzw. der Mutter **204**. Genauer ist ein Vorsprung **205d**, der an einer Bolzenbohrung **205b** der Klammer **205** ausgebildet ist, zur Mutter **204** geneigt. Andererseits ist in der Stirnfläche der Mutter **204** eine Aussparung **204a** ausgebildet, die dem geneigten Vorsprung **205d** entspricht.

[0092] In der zweiten Ausführung wird der geneigte Vorsprung **205d** mit dem Außengewindeabschnitt **103d** des Bolzens **103** in Kontakt gebracht, um eine zufriedenstellendere Haltefunktion zu erhalten. Andererseits bildet die Aussparung **204a** der Mutter **204** einen sogenannten "Fluchtweg", der einen Kontakt mit dem Vorsprung **205d** vermeidet, wenn die Mutter **204** festgezogen wird.

[0093] Fig. 10 ist eine Vorderansicht einer Klammer gemäß einer dritten Ausführung. Auch in der dritten Ausführung wird die Beschreibung hauptsächlich auf Komponenten und Anordnungen gerichtet, die von der in Fig. 1 gezeigten Ausführung verschieden sind, ferner wird eine genaue Beschreibung der beiden Ausführungen gemeinsamen Komponenten weggelassen.

[0094] Die in Fig. 10 gezeigte dritte Ausführung unterscheidet sich von der ersten Ausführung durch die Positionen, an denen die trapezförmigen Teile ausgebildet sind. Genauer ist eine Klammer **305** mit trapezförmigen Teilen **305f**, **305g** versehen, die sich von den beiden Seiten des inneren Umfangs der Bolzenbohrung **305c** erstrecken. Die in Fig. 10 gezeigte Zweipunkt-Strich-Linie bezeichnet ein trapezförmiges Teil, nachdem es mittels einer Presse aus einem Material ausgestanzt worden ist, jedoch bevor es gebogen worden ist. Bei dieser Anordnung kann das Material ohne Verlust genutzt werden, so daß die Herstellungskosten der Klammer reduziert werden können. Bei dieser Ausführung kann jedoch die Länge der trapezförmigen Teile **305f**, **305g** den Radius der Bolzenbohrung **305c** nicht übersteigen, so daß die Länge nicht sehr groß sein kann. Im Ergebnis ist eine vergleichsweise dünne Gabel erforderlich, an der die Klammer **305** befestigt wird.

[0095] Fig. 11 ist eine perspektivische Ansicht einer Klammer gemäß einer vierten Ausführung der Erfindung. Fig. 12 ist eine Seitenansicht des Universalgelenks, an dem die Klammer nach Fig. 11 befestigt ist, wobei ein Bolzen entfernt worden ist. Fig. 13 ist eine Schnittansicht der Gabel nach Fig. 12, die längs der Linie 8-8 geschnitten ist und aus Richtung des Pfeils betrachtet wird. Es wird darauf hingewiesen, daß auch in der vierten Ausführung die Beschreibung hauptsächlich auf die Komponenten und Anordnungen gerichtet ist, die von der in Fig. 1 gezeigten ersten Ausführung verschieden sind, während eine genaue Beschreibung der beiden Ausführungen ge-

meinsamen Teile weggelassen wird.

[0096] Die in **Fig. 11** gezeigte vierte Ausführung unterscheidet sich von der ersten Ausführung hauptsächlich durch die Anzahl und durch die Positionen der trapezförmigen Teile. Genauer ist wie in der ersten Ausführung eine Klammer **405** angrenzend an die Bolzenbohrung **405c** mit zwei trapezförmigen Teilen **405f**, **405g** vorgesehen, wobei sich die trapezförmigen Teile parallel zueinander und senkrecht von einem Hauptkörper **405a** erstrecken. Angrenzend an eine Bolzenbohrung **405b** auf seiten der Mutter ist jedoch ein weiteres trapezförmiges Teil **405j** vorgesehen, das sich ebenfalls senkrecht vom Hauptkörper **405a** erstreckt. Das trapezförmige Teil **405j** besitzt eine symmetrische Form in bezug auf das trapezförmige Teil **405f** und erstreckt sich von einer Seitenkante des Hauptkörpers **405a**, so daß es sich gegenüber dem trapezförmigen Teil **405f** befindet. Es wird darauf hingewiesen, daß in dieser Ausführung in der Mitte des oberen Endes des Ansatzes **101a** der Gabel **101** eine Aussparung **101e** ausgebildet ist und in diese Aussparung **101e** ein Installationsabschnitt **405e** eingepaßt ist, wie in den **Fig. 12** und **13** gezeigt ist.

[0097] Die Funktionsweise der vierten Ausführung ist im wesentlichen die gleiche wie jene der ersten Ausführung. In der vierten Ausführung kann jedoch die Welle **102** vorläufig sicherer befestigt werden. Das heißt, daß die Welle **102** nicht nur durch die trapezförmigen Teile **405f** und **405g** auf seiten des Ansatzes **101b**, sondern auch durch das trapezförmige Teil **405j** auf seiten des Ansatzes **101a** gehalten wird, wie in **Fig. 13** gezeigt ist. Im Ergebnis kann die Welle **102** nur schwer herausfallen oder sich lösen, wenn die Gabel **101** die Welle **102** vorläufig festhält. Da der Installationsabschnitt **405e** in die Aussparung **101e** des Ansatzes **101a** eingepaßt ist, ist es unwahrscheinlich, daß die Klammer **405** von der Gabel **101** fallen kann oder sich von dieser lösen kann, selbst bevor der Bolzen **103** eingeschoben ist.

[0098] **Fig. 14** ist eine perspektivische Ansicht einer Klammer einer vorläufigen Verbindungsvorrichtung für ein Universalgelenk gemäß einer fünften Ausführung der Erfindung. Auch in der fünften Ausführung ist die Beschreibung hauptsächlich auf die Komponenten und Anordnungen gerichtet, die sich von denen der in **Fig. 1** gezeigten ersten Ausführung unterscheiden, ferner wird eine genaue Beschreibung der beiden Ausführungen gemeinsamen Komponenten weggelassen.

[0099] Die in **Fig. 14** gezeigte fünfte Ausführung unterscheidet sich von der ersten Ausführung hauptsächlich durch die Anzahl und durch die Positionen der trapezförmigen Teile. Genauer ist eine Klammer **505** wie in der ersten Ausführung mit zwei trapezförmigen Teilen **505f**, **505g** in der Nähe von Bolzenbohrungen **505c** vorgesehen, wobei sich die trapezförmigen

Teile parallel zueinander und senkrecht von einem Hauptkörper **505a** erstrecken. Da sich jedoch die trapezförmigen Teile **505g** vom inneren Umfang einer Bolzenbohrung **505c** auf der linken Seite in **Fig. 14** (der Seite des Kreuzgelenks **106**) erstrecken, ist der Abstand von den trapezförmigen Teilen groß. Außerdem ist wie in der vierten Ausführung angrenzend an die Bolzenbohrung **505b** auf seiten der Mutter ein weiteres trapezförmiges Teil **505j** ausgebildet, das sich senkrecht vom Hauptkörper **505a** erstreckt.

[0100] Die Funktionsweise der fünften Ausführung ist im wesentlichen die gleiche wie diejenige der obenerwähnten vierten Ausführung. Gemäß der fünften Ausführung ist jedoch der Abstand zwischen dem trapezförmigen Teil **505g** und dem trapezförmigen Teil **505f** groß, so daß die Neigung der Welle **102** in bezug auf die Gabel **101** während des vorläufigen Haltens auf einen geringen Wert reduziert werden kann. Im Ergebnis wird es einfacher, den Bolzen **103** einzuschieben und die Mutter **204** zu befestigen, so daß der Wirkungsgrad bei der Montagearbeit verbessert werden kann.

[0101] **Fig. 15** ist eine perspektivische Ansicht einer Klammer einer vorläufigen Verbindungsvorrichtung für ein Universalgelenk gemäß einer sechsten Ausführung der Erfindung. Auch in der sechsten Ausführung ist die Beschreibung hauptsächlich auf diejenigen Komponenten und Anordnungen gerichtet, die sich von denen der in **Fig. 1** gezeigten ersten Ausführung unterscheiden, ferner wird eine genaue Beschreibung der beiden Ausführungen gemeinsamen Komponenten weggelassen.

[0102] Die in **Fig. 15** gezeigte sechste Ausführung unterscheidet sich von der ersten Ausführung wie die vierte und die fünfte Ausführung hauptsächlich durch die Anzahl und durch die Positionen der trapezförmigen Teile. Genauer ist wie in der ersten Ausführung eine Klammer **605** in der Nähe der Bolzenbohrung **605c** mit zwei trapezförmigen Teilen **605f**, **605g** versehen, wobei sich die trapezförmigen Teile parallel zueinander und senkrecht von einem Hauptkörper **605a** erstrecken. Das trapezförmige Teil **605g** erstreckt sich jedoch wie in der fünften Ausführung vom inneren Umfang einer Bolzenbohrung **605c** auf der linken Seite in **Fig. 15**. Außerdem ist ein vergleichsweise kurzes rechteckiges Teil **605k** ausgebildet, das sich vom inneren Umfang der rechten Seite (auf seiten der Welle **102**) der Bolzenbohrung **605c** senkrecht vom Hauptkörper **605a** erstreckt.

[0103] Die Funktionsweise der sechsten Ausführung ist im wesentlichen die gleiche wie jene der obenerwähnten fünften Ausführung. Gemäß der sechsten Ausführung ist jedoch der Ansatz **101b** zwischen das rechteckige Teil **605k** und das trapezförmige Teil **605f** sandwichartig eingepaßt, wenn die Klammer **605** angebracht ist, so daß die Wahrscheinlich-

keit, daß die Klammer **605** von der Gabel **101** herabfällt oder sich von dieser löst, reduziert ist. Es wird darauf hingewiesen, daß zu der Konfiguration der sechsten Ausführung eine ähnliche Anordnung des trapezförmigen Teils (**405j**) auf seiten des Ansatzes **101a** in der vierten Ausführung hinzugefügt werden kann.

[0104] Fig. 16 ist eine perspektivische Ansicht einer Klammer einer vorläufigen Verbindungsvorrichtung für ein Universalgelenk gemäß einer siebten Ausführung der Erfindung. Fig. 17 ist eine Ansicht einer Gabel, an der die in Fig. 16 gezeigte Klammer befestigt ist und die in der gleichen Weise wie in Fig. 13 geschnitten ist. Auch in der siebten Ausführung ist die Beschreibung hauptsächlich auf die Komponenten und Anordnungen gerichtet, die von denjenigen der in Fig. 1 gezeigten ersten Ausführung verschieden sind, ferner wird eine genaue Beschreibung der beiden Ausführungen gemeinsamen Komponenten weggelassen.

[0105] Die in Fig. 16 gezeigte siebte Ausführung unterscheidet sich von der ersten Ausführung hauptsächlich durch die Anzahl und durch die Positionen der trapezförmigen Teile. Genauer ist eine Klammer **705** wie in der ersten Ausführung mit zwei trapezförmigen Teilen **705f**, **705g** versehen, die sich in der Nähe einer Bolzenbohrung **705c** befinden und die sich parallel zueinander und senkrecht von einem Hauptkörper **705a** der Klammer **705** erstrecken. Ferner erstreckt sich wie in der vierten Ausführung ein weiteres trapezförmiges Teil **705j** in der Nähe der Bolzenbohrung **705b** auf seiten der Mutter senkrecht vom Hauptkörper **705a**. Zusätzlich ist in dieser Ausführung im unteren Teil des trapezförmigen Teils **705j** ein Flansch **705m** vorgesehen, der sich von der Seitenkante des Hauptkörpers **705a** in der Weise erstreckt, daß er sich gegenüber dem trapezförmigen Teil **705f** befindet. Außerdem besitzt in dieser Ausführung die Klammer **705** in der Nähe der Ecke des Hauptkörpers **705a** einen kleineren Abstand t vom äußeren Umfang der Gabel **101** als in irgendeiner der vorangehenden Ausführungen, wie in Fig. 17 gezeigt ist. Außerdem sind in der vorliegenden Ausführung im Hauptkörper **705a** beiderseits des an der Bolzenbohrung **705b** ausgebildeten Vorsprungs **705d** Ausschnitte **705n** vorgesehen, wodurch die Länge jedes Vorsprungs **705d** vergrößert wird.

[0106] Die Funktionsweise der siebten Ausführung ist im wesentlichen die gleiche wie jene der oben erwähnten vierten Ausführung. Gemäß der siebten Ausführung ist jedoch im unteren Teil des trapezförmigen Teils **705j** zusätzlich der Flansch **705m** vorgesehen, ferner besitzt die Klammer **705** in der Nähe der Ecke des Hauptkörpers **705a** einen kleineren Abstand t vom äußeren Umfang der Gabel **101**, wodurch das folgende Verhalten geschaffen wird: Wenn die Mutter **104** festgezogen wird, wird der Hauptkörper

705a so gebogen, daß er aufgrund der begleitenden Bewegung, die durch den Reibwiderstand auf der Sitzfläche verursacht wird, in die durch die Pfeile A und B in Fig. 12 angegebenen Richtungen verformt wird. Diese Verformung wird unterdrückt, wenn die untere Stirnfläche des trapezförmigen Teils **705j** mit der oberen Stirnfläche der Gabel **101** in Kontakt gebracht wird. In der vorliegenden Ausführung wird jedoch die Verformung wirksamer unterdrückt, da die Starrheit des trapezförmigen Teils **705j** durch den Flansch **705m** erhöht wird und der Verformungsbetrag selbst kleiner ist, da der Abstand t klein ist. Da die Länge jedes Vorsprungs **705d** groß ist, so daß dessen Starrheit auf einen kleinen Wert gesenkt ist, ist auch in der vorliegenden Ausführung der Widerstand beim Einschieben des Bolzens **103** gering. Im Ergebnis ist die Montagebearbeitbarkeit im Vergleich zu irgendeiner der vorangehenden Ausführungen verbessert.

[0107] Fig. 18 ist eine perspektivische Ansicht einer Klammer einer vorläufigen Verbindungsvorrichtung für ein Universalgelenk gemäß einer achten Ausführung der Erfindung. Fig. 19 ist eine Seitenansicht eines Universalgelenks, das eine Gabel mit daran befestigter Klammer gemäß der achten Ausführung verwendet, wobei die Gabel an der Welle angebracht ist. Fig. 20 ist eine Ansicht längs der Linie 20-20 in Fig. 19, ferner ist Fig. 21 eine Schnittansicht längs der Linie 21-21 in Fig. 18. Es wird darauf hingewiesen, daß die Beschreibung hauptsächlich auf die Komponenten und Anordnungen gerichtet ist, die sich von der in Fig. 1 gezeigten Ausführung unterscheiden, ferner wird eine genaue Beschreibung der beiden Ausführungen gemeinsamen Komponenten weggelassen.

[0108] Die achte Ausführung unterscheidet sich von der ersten Ausführung nicht nur durch die Anzahl und die Positionen der trapezförmigen Teile, sondern auch dadurch, daß eine Klaue zum vorläufigen Halten des Bolzens vorgesehen ist. Genauer ist eine Klammer **805** mit einem trapezförmigen Teil **805g** versehen, das an eine Bolzenbohrung **805c** angrenzt und sich vom Hauptkörper **805a** der Klammer **805** senkrecht nach innen erstreckt, während ein weiteres trapezförmiges Teil **805j**, das die gleiche Form wie in der siebten Ausführung besitzt und in der Nähe der Bolzenbohrung **805b** auf seiten der Mutter vorgesehen ist, sich vom Hauptkörper **805a** senkrecht erstreckt. Außerdem ist die Klammer **805** mit zwei Bolzenhalteklauen **805o**, **805p** versehen, die an Positionen ausgebildet sind, die der rechten und der linken Seite der Bolzenbohrung **805c** entsprechen, und sich von der Seitenkante des Hauptkörpers **805a** nach außen erstrecken. Jede dieser Bolzenhalteklauen besitzt bei Betrachtung von oben im wesentlichen eine U-Form, die zum Hauptkörper **805a** geöffnet ist, und ist in der Weise geneigt, daß ein Zwischenraum zwischen Klinkenabschnitten (freie Endabschnitte)

805q, 805r der jeweiligen Klauen nach innen schmaler wird. Außerdem sind die Spitzenendabschnitte der beiden Klinkenabschnitte **805q, 805r** so ausgebildet, daß der Abstand zwischen ihnen kleiner ist als der Durchmesser des Kopfabschnitts **103a** des Bolzens **103**. Andererseits bilden sie mit dem Hauptkörper **805a** einen Zwischenraum, der größer als die Dicke des Kopfabschnitts **103a** des Bolzens **103** ist.

[0109] Die Funktionsweise der achten Ausführung ist im wesentlichen die gleiche wie jene der oben erwähnten siebten Ausführung. Gemäß der achten Ausführung sind jedoch am Körper **805a** Bolzenhalteklauen **805o, 805p** ausgebildet.

[0110] Wenn der Bolzen **103** in die Klammer **805** und in die Gabel **101** eingeschoben wird, wird der Kopfabschnitt **103a** des Bolzens **103** mit den Klinkenabschnitten **805q, 805r** der Bolzenhalteklauen **805o** bzw. **805p** in Kontakt gebracht, anschließend werden beide Klinkenabschnitte **805q, 805r** wie durch die Pfeile der Zweipunkt-Strich-Linie in **Fig. 20** gezeigt ist, nach außen gebogen. Wenn der Bolzen **103** eingeschoben ist, wird der Kopfabschnitt **103a** des Bolzens **103** von den Spitzenenden der Klinkenabschnitte **805q, 805r** gelöst, wodurch die Bolzenhalteklauen **805o, 805p** wieder ihre ursprünglichen Formen annehmen, wie in **Fig. 20** durch Pfeile in durchgezogenen Linien angegeben ist. Wenn der Bolzen **103** in dieser Weise vollständig eingeschoben ist, nimmt der Preßwiderstand schnell ab, so daß ein Montagearbeiter den Abschluß des Bolzeneinschubschrittes fehlerfrei bestätigen kann. Außerdem wird der eingeschobene Bolzen **103** durch die Klinkenabschnitte **805q, 805r** der Bolzenhalteklauen **805o, 805p** gehalten, so daß er nicht unerwartet herausfallen oder sich lösen kann.

[0111] **Fig. 22** ist eine Seitenansicht einer Gabel mit einer daran befestigten Klammer gemäß einer neunten Ausführung der Erfindung, wobei der Kopfabschnitt des Bolzens mit einer Zweipunkt-Strich-Linie angegeben ist. Es wird darauf hingewiesen, daß die Konfiguration der neunten Ausführung durch teilweises Abwandeln der Konfiguration der achten Ausführung, die in den **Fig. 18 bis 21** gezeigt ist, erhalten wird, wobei eine genaue Beschreibung der diesen Ausführungen gemeinsamen Komponenten weglassen wird.

[0112] Die neunte Ausführung unterscheidet sich von der achten Ausführung dadurch, daß die Bolzenbohrung **101d** der Gabel **101** und die Bolzenbohrung **905c** der Klammer **905** seitlich gedehnt sind, wodurch der Kontaktbereich zwischen dem Kopfabschnitt **103a** des Bolzens **103** und der Sitzfläche vergrößert wird. Im Ergebnis kann eine Lockerung des Bolzens **103** verhindert werden, wodurch eine stabile Wellenhalteleistung erzielt wird.

[0113] **Fig. 23** ist eine Vorderansicht einer vorläufigen Verbindungsvorrichtung für ein Universalgelenk gemäß einer zehnten Ausführung der Erfindung. **Fig. 24** ist eine Schnittansicht längs der Linie 24-24 in **Fig. 23**. **Fig. 25** ist eine Schnittansicht längs der Linie 25-25 in **Fig. 23**. **Fig. 26** ist eine Ansicht bei Betrachtung in Richtung des Pfeils **26** in **Fig. 23**. **Fig. 27** ist eine Ansicht bei Betrachtung in Richtung des Pfeils **27** in **Fig. 24**.

[0114] In der zehnten Ausführung ist, wie in **Fig. 23** gezeigt ist, eine Lenkwelle **B1** einer Lenkvorrichtung eines Kraftfahrzeugs in eine Gabel **B2** eingepaßt, wobei diese Gabel **B2** mit einer weiteren Gabel **B4** über eine Kreuzwelle **B3** verbunden ist. Die Gabel **B2** ist aus einem Befestigungsabschnitt **B5**, in den die Welle **B1** eingepaßt ist, und aus einem Armabschnitt **B6**, der mit der Kreuzwelle **B3** verbunden ist, gebildet. Diese Teile werden durch Preßbearbeitung einteilig ausgebildet.

[0115] Dieser Befestigungsabschnitt **B5** weist eine U-förmige Nut mit einem U-förmigen Querschnitt auf, der der Form der Welle **B1** entspricht und durch zwei Ansätze **B7, B8** gebildet wird, wie in den **Fig. 24** und **25** gezeigt ist. Weiterhin befindet sich die Welle **B1** normalerweise in einem stationären Zustand, während der Befestigungsabschnitt **B5** von unten nach oben geschwenkt wird, so daß die Welle **B1** in die U-förmige Nut **B9** des Befestigungsabschnitts **B5** eingeschoben wird.

[0116] An diesem Befestigungsabschnitt **B5** wird im voraus eine Klammer **B10** befestigt. Diese Klammer **B10** besitzt einen Hauptkörper **B11** mit U-förmigem Querschnitt, der mit der Unterseite des Befestigungsabschnitts **B5** in Eingriff ist. Ein Paar vorstehender Teile **B12** und **B13**, die sich elastisch verformen können, erstrecken sich von diesem Hauptkörper **B11** durch den dickeren Abschnitt der beiden Ansätze **B7, B8** zur U-förmigen Nut **B9**. Diese vorstehenden Teile **B12** und **B13** sind an ihren Oberseiten jeweils mit schrägen Nockenflächen **12a** bzw. **13a** sowie an ihren Unterseiten mit flachen Seiten **B12b** bzw. **B13b**, die zueinander parallel sind und sich oberhalb der flachen oberen Fläche der Welle **B1** befinden, versehen. Wenn daher die Welle **B1** in die U-förmige Nut **B9** eingeschoben wird, bewirken die vorstehenden Teile **B12** und **B13**, daß die schrägen Flächen **B12a** und **B13a** mit der Welle **B1** in Eingriff gelangen und zurückgeschoben werden und aufgrund ihrer Elastizität in ihre Ausgangsposition zurückkehren, nachdem die Welle **B1** vollständig in der U-förmigen Nut **B9** aufgenommen worden ist. Somit wird die Welle **B1** durch die flachen Seiten **B12b, B13b** an der Unterseite vorläufig in der U-förmigen Nut **B9** gehalten, so daß ein Herausfallen der Welle **B9** oder deren Loslösung verhindert werden. Es wird darauf hingewiesen, daß die U-Form des Hauptkörpers **B11** der Klammer **B10** in bezug auf die U-Form der Außenflä-

che der Gabel B2 einen Winkel von 1 bis 15° aufweist, so daß die Klammer B10 ohne Spiel zur Gabel B2 gehalten werden kann.

[0117] Weiterhin erstreckt sich ein Bandabschnitt B14 längs der dickeren Fläche eines der Ansätze B8 nach oben. Dieser Bandabschnitt B14 erstreckt sich über den Scheitelpunkt des Ansatzes B8 bis zu einem nach unten geneigten Abschnitt. Es sind zwei Sandwich-Teile B15a, B15b vorgesehen, die dazu dienen, die dickere Fläche des Ansatzes B8 an den Spitzenenden dieses Bandabschnitts B14 sandwichartig aufzunehmen. Die Klammer B10 ist im Befestigungsabschnitt B5 der Gabel B2 durch diese Sandwich-Teile B15a, B15b unterstützt.

[0118] Wie in **Fig. 27** gezeigt ist, ist der Hauptkörper B11 der Klammer B10 auf seiten des Ansatzes B7 verlängert. Dieser Hauptkörper B11 ist mit einer Fluchtwegbohrung B16 versehen, die eine Störung mit einer Mutter B19 vermeidet, wie später beschrieben wird.

[0119] Wenn die so beschaffene Klammer B10 an dem Befestigungsabschnitt B5 der Gabel B2 befestigt wird, wird die Klammer B10 aus der durch den Pfeil in **Fig. 23** angegebenen Richtung in die Gabel B2 eingeschoben, bis die Fluchtbohrung B16 der Klammer B10 die Position der Mutter B19 erreicht. Andererseits ist der Bandabschnitt B14 der Klammer B10 vom Scheitelpunkt des Ansatzes B8 zu dem nach unten geneigten Abschnitt gebogen, so daß die dickere Fläche des Ansatzes B8 zwischen den beiden Sandwich-Teilen B15a und B15b sandwichartig angeordnet ist. Wie beschrieben worden ist, enthält die Klammer B10 den Hauptkörper B11, zwei vorstehende Teile B12 und B13, den Bandabschnitt B14, die beiden Sandwich-Teile B15a und B15b und die Fluchtwegbohrung B16, so daß die Klammer B10 am Befestigungsabschnitt B5 der Gabel B2 befestigt werden kann.

[0120] Weiterhin sind in den beiden Ansätzen B7 und B8 zwei Bolzenbohrungen B17 bzw. B18 ausgebildet. Die Mutter B19 wird in einer der Bolzenbohrungen B17 im voraus mittels Preßpassung befestigt. Ein Bolzen B20, der einen konischen Kranz B21 aufweist und aus Harz hergestellt ist, wird in die andere Bolzenbohrung B18 eingeschoben und mittels der Mutter B19, die später beschrieben wird, befestigt. Andererseits wird die Welle B1 durch den konischen Kranz B21 zentriert.

[0121] Es wird darauf hingewiesen, daß in dem Abschnitt, der vom Scheitelpunkt des Ansatzes B8, der zwischen die beiden Sandwich-Teile B15a und B15b sandwichartig eingesetzt ist, nach unten geneigt ist, die Gabel B2 durch Preßbearbeitung ausgebildet ist, so daß die Gabel B2 keine exakte U-Form besitzt, die der äußeren Form der Welle B1 genau entspricht,

sondern nach außen gespreizt ist. Daher trifft die Welle B1, wenn sie in die U-förmige Nut B9 eingesetzt wird, nicht mit den beiden Sandwich-Teilen B15a und B15b zusammen, so daß sie einfach eingesetzt werden kann. Ferner ist die U-förmige Nut B9 der Gabel B1 nach oben beispielsweise um ungefähr 2° geöffnet, wodurch das Einsetzen der Welle B1 in die U-förmige Nut B9 erleichtert wird.

[0122] Nun werden die Schritte des Verbindens einer Lenkwelle mit der Gabel eines Universalgelenks gemäß der zehnten Ausführung beschrieben.

[0123] Da wie oben erwähnt die Gabel B2, an der die Klammer B10 bereits befestigt worden ist, von unten bewegt und gedreht wird, wird die Welle B1 in einem stationären Zustand in die U-förmige Nut B9 des Befestigungsabschnitts B5 der Gabel B2 eingeschoben, um darin befestigt zu werden.

[0124] Wenn die Welle B1 in die U-förmige Nut B9 eingeschoben wird, bewirken die vorstehenden Teile B12 und B13, daß die schrägen Flächen B12a und B13a mit der Welle B1 in Eingriff gelangen und zurückschweichen. Wenn die Welle B1 andererseits vollständig in der U-förmigen Nut B9 aufgenommen worden ist, kehren die vorspringenden Teile B12 und B13 aufgrund ihrer Elastizität in ihre Ausgangspositionen zurück, so daß die Welle B1 in der U-förmigen Nut B9 durch die unteren flachen Seiten B12b und B13b vorläufig gehalten wird und ein Herausfallen der Welle B1 verhindert wird.

[0125] Dann wird der Bolzen B20 mit dem konischen Kranz B21 durch die Bolzenbohrung B18 des Ansatzes B8 und durch die Bolzenbohrung B17 des Ansatzes B7 geführt, um mit der Mutter B19 in Eingriff zu gelangen, die mittels Preßpassung im voraus an der Bolzenbohrung B17 befestigt worden ist, woraufhin die Mutter B19 am Bolzen B20 festgezogen wird. Falls hierbei der Bolzen B20 in gewissem Maß befestigt wird, gelangt der konische Kranz B21 mit der Welle B1 in Kontakt und zwingt die Welle B1 zur unteren Seite der U-förmigen Nut B9, wodurch die Welle B1 in der U-förmigen Nut B9 zentriert wird.

[0126] Wie oben beschrieben worden ist, ist es erfindungsgemäß möglich, die Welle B1 in der Gabel B2 aufgrund der elastischen Verformung der beiden vorstehenden Teile B12 und B13 der Klammer B10 vorläufig zu halten, so daß die Bearbeitbarkeit erheblich verbessert wird.

[0127] Außerdem ist die Klammer B10 am Ansatz B8 der Gabel B2 mittels der beiden Sandwich-Teile B15a und B15b befestigt, so daß es nicht möglich ist, daß die Klammer B10 unerwartet herabfallen oder sich lösen kann.

[0128] In Verbindung mit diesen beiden Sand-

wich-Teilen B15a und B15b ist es nicht erforderlich, die Klammer B10 zusammen mit dem Bolzen und der Mutter zu befestigen, so daß nach der Befestigung unter Verwendung des Bolzens und der Mutter diese Befestigung stabilisiert wird, und eine zufriedenstellende Befestigungskraft schafft.

[0129] Da ferner die Klammer B10 an der Gabel B2 mittels der beiden Sandwich-Teile B15a und B15b befestigt ist, kann die Klammer B10 einfach entfernt und selbst nach einer Befestigung durch den Bolzen und die Mutter erneut verwendet werden. Außerdem kann die vorliegende Ausführung auch auf den Fall angewendet werden, in dem die Gabel B2 kurz ist.

[0130] Weiterhin ist keine Mutter oder dergleichen mit spezieller Form erforderlich, um die Bearbeitbarkeit zu verbessern. Dadurch können die Herstellungskosten reduziert werden.

[0131] Nun wird mit Bezug auf die **Fig. 28** bis **30** eine Verbindungsvorrichtung für ein Universalgelenk gemäß einer elften Ausführung der Erfindung beschrieben. **Fig. 28** ist eine Vorderansicht eines Universalgelenks gemäß der elften Ausführung. **Fig. 29** ist eine Rückansicht des Universalgelenks nach **Fig. 28**. **Fig. 30** ist eine Schnittansicht längs der Linie 30-30 in **Fig. 28**. Es wird darauf hingewiesen, daß Komponenten, die mit jenen der zehnten Ausführung übereinstimmen, die gleichen Bezugszeichen besitzen und daß deren nochmalige Beschreibung weggelassen worden ist.

[0132] Gemäß der in **Fig. 28** gezeigten elften Ausführung ist der Bandabschnitt B14 nicht vom Scheitelpunkt des Ansatzes B8 zu dem nach unten geneigten Abschnitt verlängert, sondern endet am Scheitelpunkt des Ansatzes B8, wobei die beiden Sandwich-Teile B15a und B15b diesen Scheitelpunkt des Ansatzes B8 sandwichartig umgeben. Aus diesem Grund kann die Klammer B10 im Vergleich zur zehnten Ausführung einfach hergestellt werden.

[0133] Außerdem ist in der zehnten Ausführung die Fluchtwegbohrung B16 der Klammer B10 um die Mutter B19 ausgebildet. Gemäß der elften Ausführung sind jedoch, wie in **Fig. 29** gezeigt ist, am Umfang der um die Mutter B19 ausgebildeten Bohrung B22 der Klammer B10 drei Vorsprünge B23 ausgebildet. Wenn daher die Klammer B10 an der Gabel B2 befestigt wird, werden diese drei Vorsprünge B23 angehoben und gelangen mit dem Umfang der Mutter B19 in Eingriff, wodurch die Klammer B10 sicher an der Gabel B2 gehalten werden kann.

[0134] Ferner sind in der zehnten Ausführung zwei vorstehende Teile B12 und B13 vorgesehen, um die Welle B1 vorläufig zu halten. In der elften Ausführung ist jedoch das vorstehende Teil B12 auf seiten des Ansatzes B7 nicht vorgesehen, wie in **Fig. 30** gezeigt

ist, statt dessen ist nur das vorstehende Teil B13 auf seiten des Ansatzes B8 vorgesehen, wobei die Welle B1 durch dieses vorstehende Teil B13 vorläufig gehalten wird.

[0135] Nun wird mit Bezug auf die **Fig. 31** bis **33** eine vorläufige Verbindungsvorrichtung für ein Universalgelenk gemäß einer zwölften Ausführung der Erfindung beschrieben. **Fig. 31** ist eine Schnittansicht eines Universalgelenks gemäß einer zwölften Ausführung der Erfindung. **Fig. 32** ist eine Schnittansicht längs der Linie 32-32 in **Fig. 31**. **Fig. 33** ist eine Ansicht von links in **Fig. 31**. Es wird darauf hingewiesen, daß Komponenten, die mit denen der zehnten Ausführung übereinstimmen, die gleichen Bezugszeichen besitzen, ferner wird eine nochmalige Beschreibung hiervon weggelassen.

[0136] Gemäß der zwölften Ausführung ist der Bandabschnitt B24 vom Scheitelpunkt des Ansatzes B7 zu dem nach unten geneigten Abschnitt auch auf seiten des Ansatzes B7 verlängert. Zwei Sandwich-Teile B25a und B25b, die zwischen sich den Ansatz B7 sandwichartig aufnehmen, sind am Spitzeende dieses Bandabschnitts B24 vorgesehen. Daher wird die Klammer B10 nicht nur durch die beiden Sandwich-Teile B15a und B15b auf seiten des Ansatzes B8, sondern auch durch die beiden Sandwich-Teile B25a und B25b auf seiten des Ansatzes B7 an der Gabel B2 festgehalten.

[0137] Außerdem werden ein Nockenbolzen B26 mit einem Nockenabschnitt B27 und eine Stemmutter B28 verwendet. Der Nockenabschnitt B27 besitzt eine ovale Form, die in **Fig. 32** gezeigt ist. Wenn mit diesem Nockenabschnitt B27 der Befestigungsvorgang mittels eines Bolzens und einer Mutter ausgeführt wird, und die Verstemmutter B28 in bestimmtem Ausmaß festgezogen ist, beginnen die Verstemmutter B28 und der Nockenbolzen B26 eine gemeinsame Drehung, wobei der Nockenabschnitt B27 mit der Welle B1 in Kontakt gebracht wird, um die Welle B1 in den unteren Teil der U-förmigen Nut B9 zu zwingen, wodurch die Welle B1 in bezug auf die U-förmige Nut B9 zentriert wird.

[0138] **Fig. 34** ist eine Vorderansicht einer Verbindungsvorrichtung für ein Universalgelenk gemäß einer dreizehnten Ausführung der Erfindung. **Fig. 35** ist eine Schnittansicht längs der Linie 35-35 in **Fig. 34**. **Fig. 36** ist eine Schnittansicht längs der Linie 36-36 in **Fig. 34**. **Fig. 37** ist eine Schnittansicht längs der (schrägen) Linie 37-37 in **Fig. 34**.

[0139] Gemäß der dreizehnten Ausführung, die in **Fig. 34** gezeigt ist, besitzt eine Lenkwelle C1 einer Lenkvorrichtung eines Kraftfahrzeugs einen im wesentlichen ovalen oder eiförmigen Querschnitt mit einer Kerbe C1a und ist an einer Klammer C2 befestigt, wobei diese Klammer C2 mit einer weiteren Klammer

C4 über eine Kreuzwelle C3 verbunden ist. Die Klammer C2 ist aus einem Befestigungsabschnitt C5, in dem die Welle C1 befestigt wird, und aus einem Armabschnitt C6, der mit der Kreuzwelle C3 verbunden ist, gebildet. Diese Teile sind durch Preßbearbeitung einteilig ausgebildet.

[0140] Der Befestigungsabschnitt C5 ist mit einer U-förmigen Nut C9 versehen, die einen U-förmigen Querschnitt besitzt, der der Form der Welle C1 entspricht und durch zwei Ansätze C7, C8 gebildet ist, wie in den **Fig. 35** und **36** gezeigt ist. Ferner wird die Welle C1 von oben nach unten geschwenkt und in die U-förmige Nut C9 eingeschoben, um darin befestigt zu werden.

[0141] Einer der Ansätze C7 ist mit einer Mutterbohrung C10 versehen, wie in **Fig. 36** gezeigt ist, wobei eine Mutter C11 mittels Preßpassung in dieser Mutterbohrung C10 befestigt wird. Die Mutter C11 besitzt eine Rändelung C12, deren Durchmesser etwas größer als derjenige der Mutterbohrung C10 ist, sowie einen Abschnitt mit kleinem Durchmesser, dessen Durchmesser etwas kleiner als derjenige der Mutterbohrung C10 ist, und eine konische Nut, deren Durchmesser in Richtung zur Rändelung am Spitzenende zunimmt. Wenn die Mutter C11 in die Mutterbohrung C10 mittels Preßpassung eingesetzt wird, wird die innere Umfangsfläche der Mutterbohrung C10 verformt und dringt in die konische Nut ein, wodurch die Mutter C11 befestigt wird.

[0142] An einem der Ansätze C8 ist eine Bolzenbohrung C14 ausgebildet, wobei ein Bolzen G15 mit konischem Kranz C16, der aus Harz hergestellt ist, in diese Bolzenbohrung C14 eingeschoben wird. Dann wird der Bolzen C15, wie später beschrieben wird, durch die Mutter C11 befestigt, wobei die Welle C1 durch den konischen Kranz C16 zentriert wird.

[0143] Eine Klammer C20, die aus einer elastisch verformbaren dünnen Platte gebildet ist, wird im voraus an der Außenwandfläche des Ansatzes C7 befestigt. Der Hauptkörper C20a der Klammer C20 besitzt eine Installationsbohrung C21, deren Durchmesser größer als der Außendurchmesser der Rändelung C12 der Mutter C11 ist. Ferner ist der Klammerhauptkörper C20a in seinem oberen Teil mit einem gekrümmten Beinabschnitt C22, in seinem diagonal oberen Teil mit einem gekrümmten Beinabschnitt C23 und in seinem unteren Teil mit einem gekrümmten Beinabschnitt C24 versehen. Wenn daher der Klammerhauptkörper C20a an der Außenwandfläche des Ansatzes C7 befestigt wird, gelangen diese Beinabschnitte C22, C23 und C24 jeweils mit dem Klammerhauptkörper C20a in Eingriff, so daß der Klammerhauptkörper C20a an der Außenwandfläche des Ansatzes C7 angeordnet wird. Wenn dann die Mutter C11 in die Mutterbohrung C10 durch die Installationsbohrung C21 des Klammerhauptkörpers C20a

eingeschoben wird und das Rändelungswerkzeug C12 in die Mutterbohrung C10 gezwungen wird, während die Mutter C11 in die Mutterbohrung C10 gezwungen wird, um in der Weise befestigt zu werden, daß die innere Umfangsfläche der Mutterbohrung C10 verformt wird und in die konische Nut C13 eindringt, wird der Klammerhauptkörper C20a an der Außenwandfläche des Ansatzes C7 befestigt.

[0144] Ferner ist der Klammerhauptkörper C20a, wie in **Fig. 35** gezeigt ist, mit einem elastisch verformbaren, gekrümmten Teil C25 versehen, das an der dickeren Fläche des Ansatzes C7 gebogen ist und sich parallel zur dickeren Fläche erstreckt. Am oberen Ende dieses gekrümmten Teils C25 ist ein vorstehendes Teil C26 mit Dreieckform ausgebildet. Dieses vorstehende Teil C26 ist an seiner Oberseite mit einer schrägen Nockenfläche C26a versehen und an seiner Unterseite mit einer flachen Fläche C26b versehen, die parallel zur flachen oberen Fläche der Welle C1 verläuft. Wenn daher die Welle C1 in die U-förmige Nut C9 eingeschoben wird, bewirkt das vorstehende Teil C26, daß seine schräge Fläche C26a mit der Welle C1 in Eingriff gelangt und zurückgezogen wird. Nachdem andererseits die Welle C1 in die U-förmige Nut C9 vollständig eingeschoben worden ist, kehrt das vorstehende Teil C26 aufgrund seiner Elastizität in seine Ausgangsposition zurück und hält die Welle C1 in der U-förmigen Nut C9 mit seiner unteren flachen Seite C26b vorläufig fest, wodurch verhindert wird, daß die Welle C1 herausfällt oder sich löst.

[0145] Gemäß der vorliegenden Ausführung ist insbesondere, wie in **Fig. 34** gezeigt ist, ein Abstand d1 zwischen der Umfangskante der Installationsbohrung C2 des Klammerhauptkörpers C20a und dem Startpunkt einer Kurve R des gekrümmten Abschnitts des gekrümmten Teils C25 vergleichsweise groß festgelegt, so daß das gekrümmte Teil C25 und das vorstehende Teil C26 dann, wenn die Welle C1 in die U-förmige Nut C9 eingesetzt ist, durch eine geringe Last gebogen werden können und die Welle C1 mit geringer Last hindurchbewegt werden kann. Dieser Abstand d1 beträgt zweckmäßig 5 mm oder mehr. Wenn insbesondere der Klammerhauptkörper C20 aus einer Platte aus gehärtetem Stahl mit einer Dicke t von 0,5 mm hergestellt ist (die Starrheit beträgt ungefähr HRC40) und der Abstand d1 6 mm beträgt und die Breite d2 des gekrümmten Abschnitts des gekrümmten Teils C25 7,5 mm beträgt, beträgt die Einschiebekraft der Welle C1 ungefähr 15 bis 80 N.

[0146] Nun werden die Schritte des Verbindens der Lenkwelle mit der Gabel des Universalgelenks beschrieben.

[0147] Zunächst wird der Klammerhauptkörper C20a im voraus an der Außenwandfläche des Ansatzes C7 befestigt. Die Beinabschnitte C22, C23 und

C24 des Klammerhauptkörpers C20a und das vorstehende Teil C26 gelangen jeweils mit dem Ansatz C7 in Eingriff, so daß der Klammerhauptkörper C20a an der Außenwandfläche des Ansatzes C7 angeordnet wird. Dann wird die Mutter C11 durch die Installationsbohrung C21 des Klammerhauptkörpers C20a in die Mutterbohrung C10 eingesetzt und in die Mutterbohrung C10 in der Weise gezwungen, daß die innere Umfangsfläche der Mutterbohrung C10 verformt wird und in die konische Nut C13 eindringt, wodurch der Klammerhauptkörper C20a an der Außenwandfläche des Ansatzes C7 befestigt wird.

[0148] Anschließend wird die Welle C1, wie in **Fig. 34** gezeigt ist, von schräg oben bewegt und gedreht, so daß sie in die U-förmige Nut der Gabel C2 eindringt, an der die Klammer C10 im voraus befestigt worden ist.

[0149] Wenn diese Welle C1 in die U-förmige Nut C9 eingeschoben wird, bewirkt das vorstehende Teil C26, daß die schräge Fläche C27a mit der Welle C1 in Eingriff gelangt und zurückgezogen wird. Nachdem andererseits die Welle C1 vollständig in die U-förmige Nut C9 eingesetzt worden ist, kehrt das vorstehende Teil C26 aufgrund seiner Elastizität in seine Ausgangsposition zurück, um die Welle C1 mit seiner unteren flachen Ebene C26b vorläufig in der U-förmigen Nut C9 zu halten und zu verhindern, daß die Welle C1 herausfällt oder sich löst.

[0150] Als nächstes wird der Bolzen C15 mit dem konischen Kranz C16 durch die Bolzenbohrung C14 des Ansatzes C8 bewegt, so daß er mit der Mutter C11 in Eingriff gelangt, die im voraus in die Mutterbohrung C14 gezwungen worden ist, und festgezogen wird. Falls hierbei der Bolzen C15 in gewissem Maß festgezogen wird, wird der konische Kranz C16 mit der Welle C1 in Kontakt gebracht, um die Welle C1 zum unteren Teil der U-förmigen Nut C9 zu zwingen, wodurch die Welle C1 in bezug auf die U-förmige Nut C9 zentriert wird.

[0151] Wie oben beschrieben worden ist, wird die Klammer C20 gemäß der vorliegenden Ausführung an der Außenwandfläche des Ansatzes C7 mittels der Mutter C11 befestigt, die in die Mutterbohrung C10 gezwungen wird. Im Ergebnis ist es unmöglich, daß die Klammer unerwartet herabfällt oder sich löst.

[0152] Weiterhin kann die Welle C1 aufgrund der elastischen Verformung des vorstehenden Teils C26 der Klammer C20 an der Gabel C2 vorläufig sicher gehalten werden, wodurch die Bearbeitbarkeit erheblich verbessert wird.

[0153] Da ferner keine Mutter oder dergleichen mit spezieller Form erforderlich ist, können die Herstellungskosten reduziert werden. Da weiterhin der Bearbeitungsraum zum Verbinden der Welle 1 klein ist,

kann die Erfindung selbst auf eine Lenkwelle eines Kraftfahrzeugs mit kleinem Bearbeitungsraum angewendet werden.

[0154] Nun wird eine vorläufige Verbindungsvorrichtung für ein Universalgelenk gemäß einer vierzehnten Ausführung der Erfindung mit Bezug auf **Fig. 38** beschrieben. **Fig. 38** ist eine Vorderansicht einer Verbindungsvorrichtung für ein Universalgelenk gemäß der vierzehnten Ausführung der Erfindung.

[0155] Gemäß der vierzehnten Ausführung wird die Mutter C11 in die Mutterbohrung in der gleichen Weise wie in der zwölften Ausführung gezwungen, wobei am Umfang der um die Mutter C11 gebildeten Bohrung C31 des Klammerhauptkörpers C20a drei Vorsprünge C32 ausgebildet sind. Wenn daher der Klammerhauptkörper C20a an der Außenwandfläche des Ansatzes C7 befestigt ist, kann der Klammerhauptkörper C20a an der Außenwandfläche des Ansatzes C7 sicher befestigt werden, indem diese drei Vorsprünge C32 mit dem Umfang der Mutter C11 in Eingriff gelangen.

[0156] Bei der vorliegenden Ausführung muß die Drehung des Klammerhauptkörpers C20a verhindert werden, wenn die Welle C1 durch den Klammerhauptkörper C20a vorübergehend gehalten wird, ferner muß die Eingriffkraft der drei Vorsprünge C32 mit der Mutter C11 vergleichsweise groß sein. Aus diesem Grund wird die Dicke des Klammerhauptkörpers C20a in der vorliegenden Ausführung auf 0,7 mm gesetzt, während die Dicke des Klammerhauptkörpers C20a in der zwölften Ausführung 0,5 mm beträgt.

[0157] Es wird darauf hingewiesen, daß in der vorliegenden Ausführung die Beinabschnitte C23 und C24 der dreizehnten Ausführung nicht vorgesehen sind.

[0158] Nun wird mit Bezug auf **Fig. 39** eine vorläufige Verbindungsvorrichtung für ein Universalgelenk gemäß einer fünfzehnten Ausführung der Erfindung beschrieben. **Fig. 39** ist eine Vorderansicht eines Universalgelenks gemäß der fünfzehnten Ausführung der Erfindung.

[0159] Gemäß der fünfzehnten Ausführung besitzt eine in eine Mutterbohrung gezwungene Mutter C43 eine quadratische Form, während die Bohrung C42 des Klammerhauptkörpers C20 diese quadratische Mutter C43 umschreibt und vier Vorsprünge C43 so ausgebildet sind, daß sie mit den jeweiligen Seiten dieser quadratischen Mutter C43 in Eingriff gelangen.

[0160] Da die vier Vorsprünge C43 des Klammerhauptkörpers C20a mit den vier Seiten der quadratischen Mutter C43 wie oben beschrieben in Eingriff sind, kann der Klammerhauptkörper C20a an der quadratischen Mutter C43 sicher befestigt werden.

Wenn daher die Welle C1 vorläufig durch den Klammerhaupte Körper C20a gehalten wird, kann eine Drehung des Klammerhaupte Körpers C20a sicher verhindert werden, um die Welle 1 vorläufig sicher zu halten.

[0161] Es wird darauf hingewiesen, daß, da die Mutter C41 eine quadratische Form besitzt, die Mutter an der Außenwandfläche des Ansatzes 7 durch Positionierung installiert werden muß. Weiterhin sind die Beinabschnitte C22, C23 und C24 der zwölften Ausführung in der fünfzehnten Ausführung nicht vorgesehen.

[0162] Wie oben beschrieben worden ist, kann die Klammer gemäß der dreizehnten bis fünfzehnten Ausführungen aufgrund der in der Mutternbohrung des Ansatzes befestigten Mutter oder aufgrund der Anbringung des Klammerhaupte Körpers an dieser Mutter nicht einfach von der Gabel abfallen oder sich von dieser lösen.

Patentansprüche

1. Vorläufige Verbindungsvorrichtung für ein Universalgelenk, die eine Gabel (101) eines Universalgelenks, welche durch einen Bodenwandabschnitt (101g) und zwei sich vom Bodenwandabschnitt (101g) erstreckende Ansätze (101a, 101b) eine U-förmige Nut bildet, eine Welle (102), die in die U-förmige Nut der Gabel (101) eingeschoben wird, um mit der Gabel (101) verbunden zu werden, Bohrungen (101c, 101d), die in den Ansätzen (101a, 101b) einander gegenüber ausgebildet sind; einen Bolzen (103) und eine Mutter (104), die in die Bohrungen (101c, 101d) eingesetzt werden, um die in der U-förmigen Nut eingesetzte Welle (102) zu befestigen, sowie eine Klammer (105) aufweist, um die Welle (102) in der U-förmigen Nut der Gabel (101) vorläufig zu halten, wenn Gabel (101) und Welle (102) miteinander verbunden sind, wobei die Klammer (105) einen Klemmenhaupte Körper (105a) aufweist, der sich längs des Bodenwandabschnitts (101g) der Gabel (101) und längs der äußeren Fläche der Ansätze (101a, 101b) erstreckt und längs dieser erste und zweite Seitenwände (105a) aufweist, und die ersten und zweiten Seitenwände des Klammerhaupte Körpers (105a) entsprechend Bolzeneinschubbohrungen (105b, 105c) aufweisen, die im Wesentlichen mit den Bohrungen (101c, 101d) der Gabel (101) ausgerichtet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Klammer (105) weiterhin einen Halteabschnitt (105e), der sich von der ersten Seitenwand des Klemmenhaupte Körpers (105a) erstreckt, um den entsprechenden Ansatz (101a, 101b) sandwichartig zu umschließen, und einen Klinkenabschnitt (105g) aufweist, welcher so an der zweiten Seitenwand ausgebildet ist, dass er durch eine der in den Ansätzen gebildeten Bohrun-

gen (101c, 101d) hindurchtritt und in die U-förmige Nut vorsteht, wobei der Klinkenabschnitt (105g) einen schrägen Nockenabschnitt (105i) aufweist, der mit der Welle (102) bei Einschieben in die U-förmige Nut von deren offener Seite her zur Verbindung mit der Gabel (101) in Kontakt gelangt, wobei der Klinkenabschnitt (105g) aufgrund seiner elastischen Verformbarkeit bei Bewegungen der Welle (102) in die U-förmige Nut aus der U-förmigen Nut zurückgeschoben ist.

2. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Klammer (105) einen Klammerhaupte Körper (105a) besitzt, der sich längs des Bodenwandabschnitts (101g) der Gabel (101) und längs der äußeren Fläche der Ansätze (101a, 101b) erstreckt und längs der Ansätze (101a, 101b) erste und zweite Seitenwände (105a) besitzt, die erste Seitenwand des Klammerhaupte Körpers (105a) einen Abschnitt (105e) besitzt, mit dem der entsprechende Ansatz (101a; 101b) sandwichartig umschlossen werden kann, um den Unterstützungsabschnitt zu bilden, die ersten und zweiten Seitenwände des Klammerhaupte Körpers (105a) mit Bolzeneinschubbohrungen (105b, 105c) versehen sind, die im wesentlichen auf die Bohrungen (101c, 101d) der Gabel (101) ausgerichtet sind, und der Klinkenabschnitt (105f) an der zweiten Seitenwand in der Weise ausgebildet ist, daß er in die U-förmige Nut vorsteht.

3. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Bohrung (105b) der Klammer (105) auf seiten der Mutter (104) radial einwärts vorstehende Abschnitte (105d) vorgesehen sind, die den aus der Seitenwand des Klammerhaupte Körpers (105a) ragenden Bolzen (103) vorläufig halten.

4. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Mutter (204) auf seiten der Seitenwand Aussparungen (204a) ausgebildet sind, die die vorstehenden Abschnitte (205d) aufnehmen, die den Bolzen (103) vorläufig halten.

5. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bolzen einen Abschnitt (103c) mit nicht kreisförmigem Querschnitt besitzt und der nicht kreisförmige Querschnitt (103c) des Bolzens (103) dazu verwendet wird, die Welle (102) im montierten Zustand gegen den Boden (101g) der U-förmigen Nut zu zwingen.

6. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterstützungsabschnitte so ausgebildet sind, daß sie sich über die Stirnfläche des Ansatzes (101a) erstrecken, um den

Ansatz (**101a**) dazwischen sandwichartig aufzunehmen.

7. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Sandwich-Teile vorgesehen sind, die den entsprechenden Mutterkopfabschnitt an der zweiten Seitenwand des Klammerrückkörpers sandwichartig umgeben.

8. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Klinkenabschnitt zwei parallele erste und zweite Elemente (**105f**, **105g**) umfaßt, die jeweils einen schrägen Nockenabschnitt (**105i**) und die Klinkenfläche enthalten.

9. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an der ersten Seitenwand ein Bolzenkopf-Halteelement (**805o**, **805p**) ausgebildet ist.

10. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bolzen einen konischen Abschnitt aufweist, der dazu verwendet wird, die Welle (**102**) im montierten Zustand gegen den Boden (**101g**) der U-förmigen Nut zu zwingen.

11. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die vorspringenden Abschnitte (B23) in der Umgebung der Bohrung in der zweiten Seitenwand in radialer Richtung einwärts orientiert sind, um mit der Mutter (B19) in Eingriff zu gelangen, um die Klammer (B10) zu halten.

12. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Unterstütsungsabschnitt (**405e**) am Ansatz (**101a**) befestigt ist und der Klinkenabschnitt (**405j**) vom Endabschnitt dieses Ansatzes (**101a**) in die U-förmige Nut vorsteht.

13. Vorläufige Verbindungsvorrichtung für ein Universalgelenk mit einer Gabel (C2) eines Universalgelenks, welches eine U-förmige Nut (C9) mit einem Bodenwandabschnitt und einem Paar sich von dieser erstreckender Ansätze (C7, C8) bildet; einer Welle (C1), die in die U-förmige Nut der Gabel (C2) einsetzbar ist, um mit der Gabel verbunden zu sein; Bohrungen (C10, C14), die in den Ansätzen einander gegenüberliegend ausgebildet sind; einem Bolzen (C15) und einer Mutter (C11), die in die Bohrungen zur Befestigung der Welle der U-förmigen Nut (C9) mittels der Ansätze eingesetzt sind, und einer Klammer (C20) zum vorläufigen Halten der Welle in der U-förmigen Nut der Gabel, wenn Gabel und Welle miteinander verbunden sind, wobei die Klammer (C20) aus einem dünnen glatten Element mit einem integrierten Halteabschnitt (C22) gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Halteabschnitt auf einer äußeren Seitenfläche des Ansatzes, an dem die Mutter (C11) fixiert ist, gehalten ist, wobei er zwi-

schen Mutter und äußerer Seitenfläche des entsprechenden Ansatzes oder in Eingriff mit der Mutter geklemmt ist, und ein Klinkenabschnitt (C6), der sich quer zum Ansatz erstreckt und in der U-förmigen Nut in Ausgangsstellung positioniert ist, wobei der Klinkenabschnitt einen schrägen Nockenabschnitt (C26a), welcher in Kontakt mit der Welle gerät, wenn die Welle in die U-förmige Nut von einer offenen Seite her eingesetzt wird, um die Welle mit der Gabel zu verbinden, wobei der Klinkenabschnitt (C6) bei Bewegung der Welle in die U-förmige Nut (C9) aus dieser durch elastische Deformation zurückgezogen ist, und einen Klinkenoberflächenabschnitt (C26b) aufweist, der in die U-förmige Nut nach Einsetzen der Welle (C1) zurückkehrt, um so vorläufig die Welle in einer vorbestimmten Position zu halten.

Es folgen 32 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

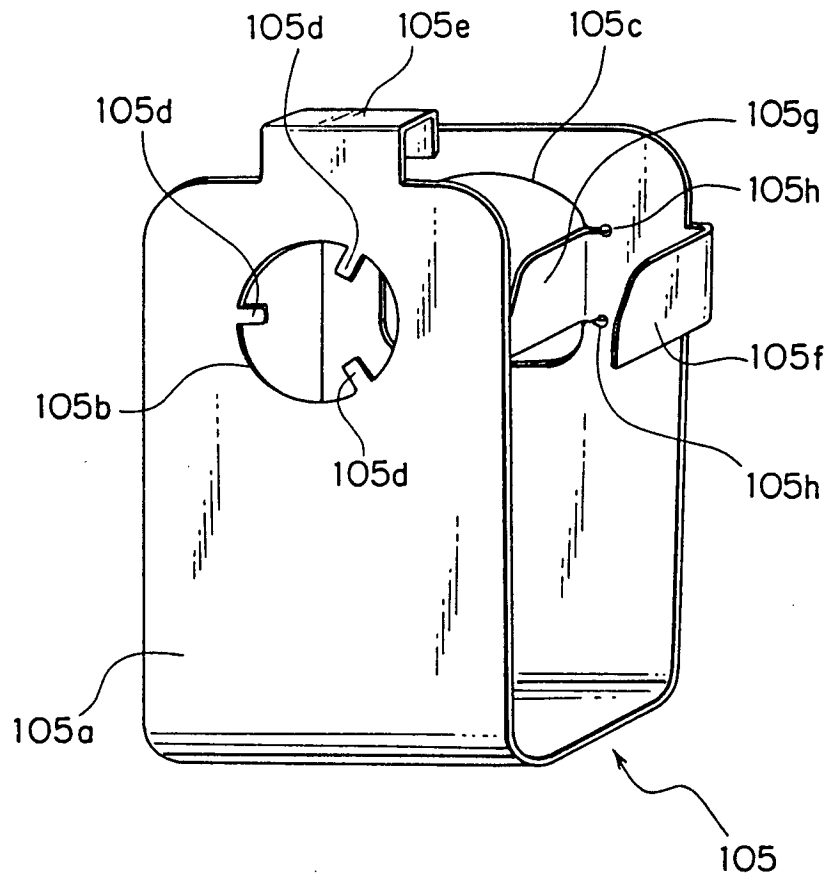


FIG. 2

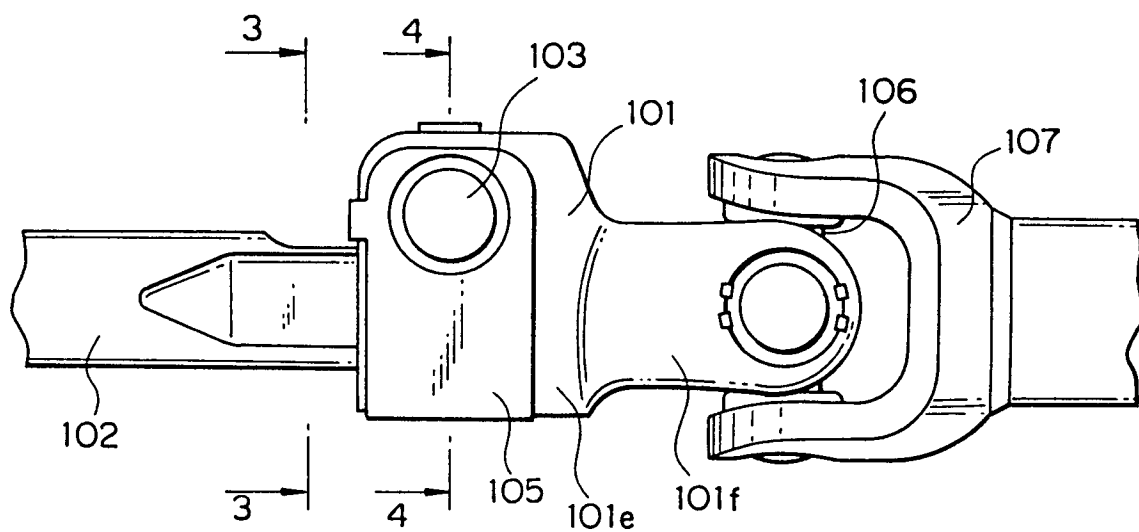


FIG. 4

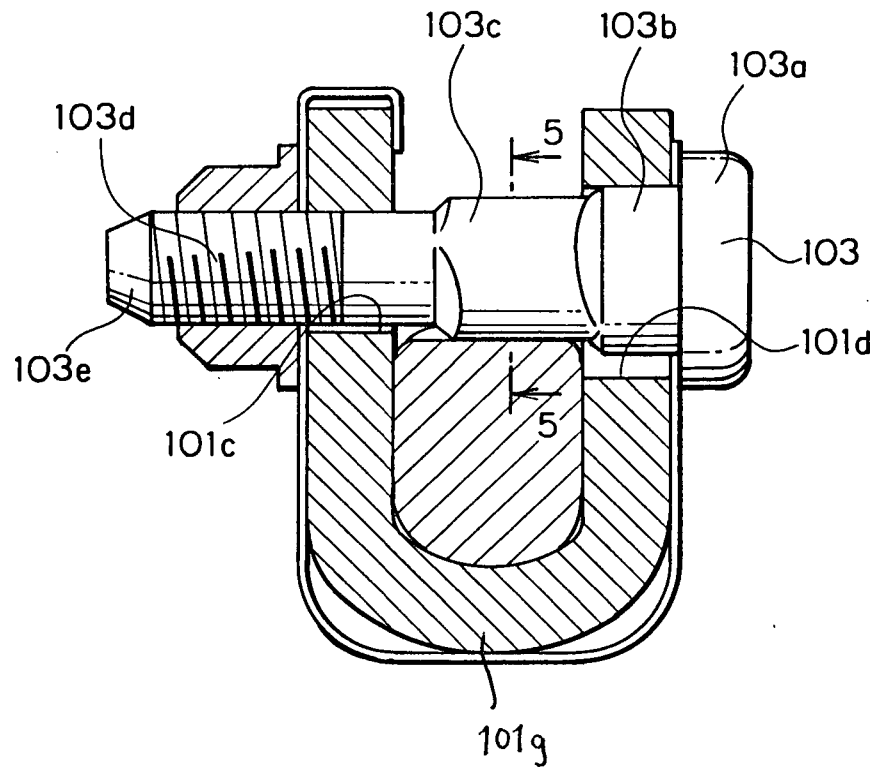


FIG. 5

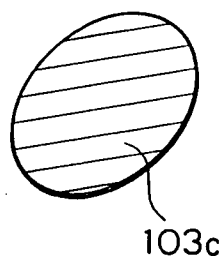


FIG. 6

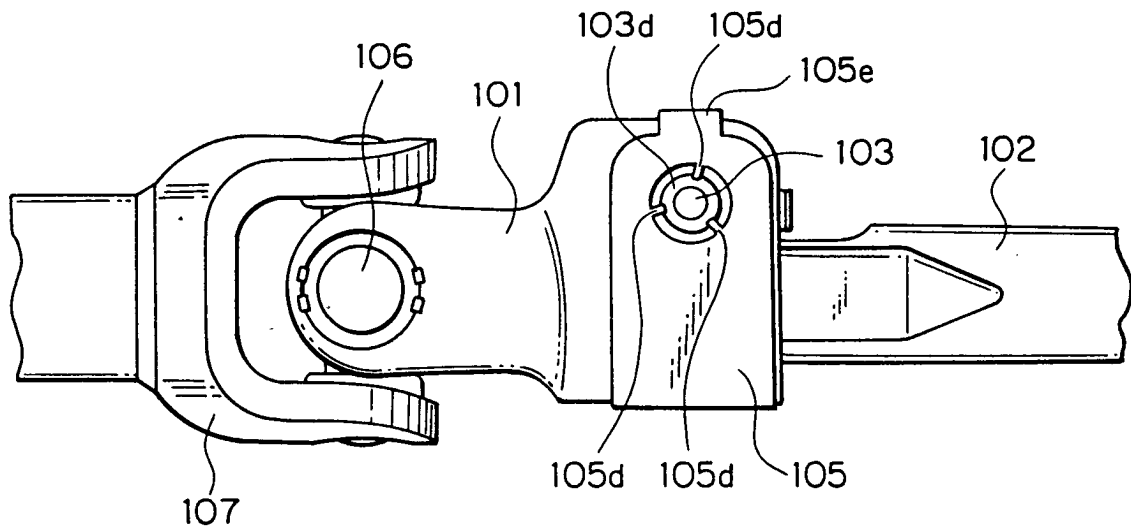


FIG. 7

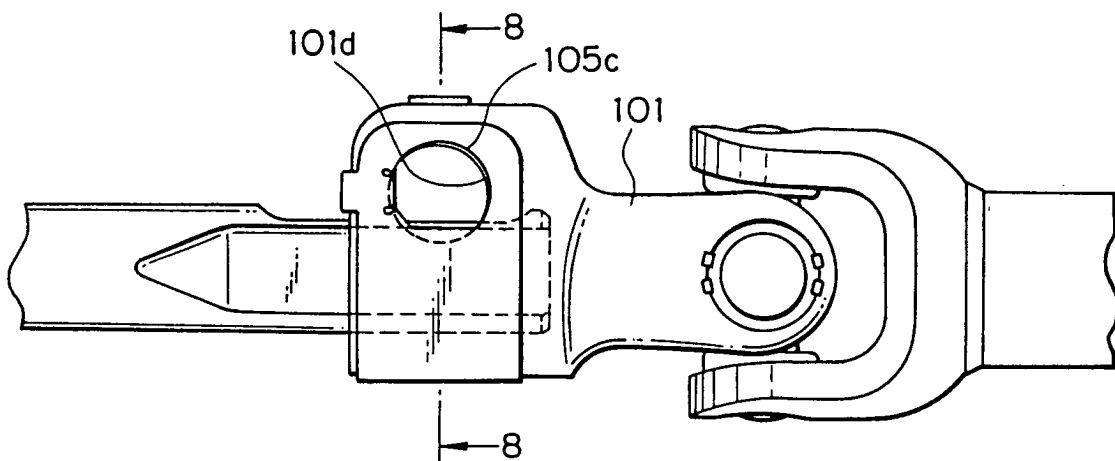


FIG. 8

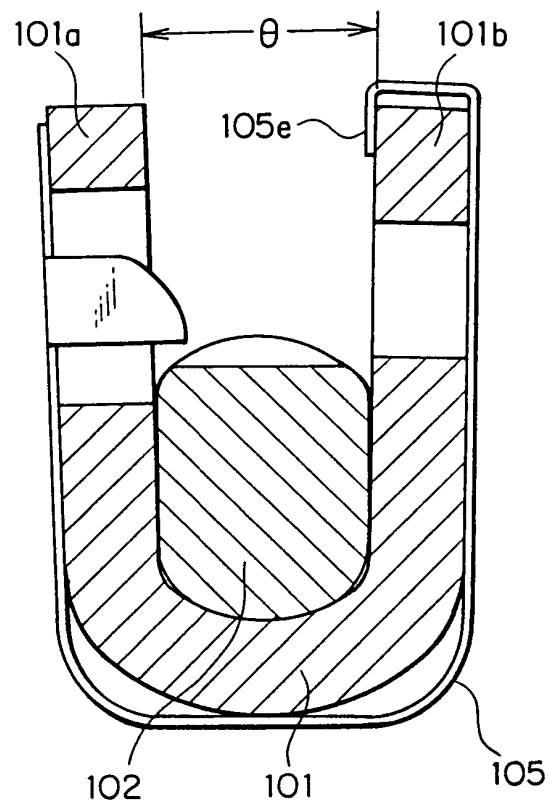


FIG. 9

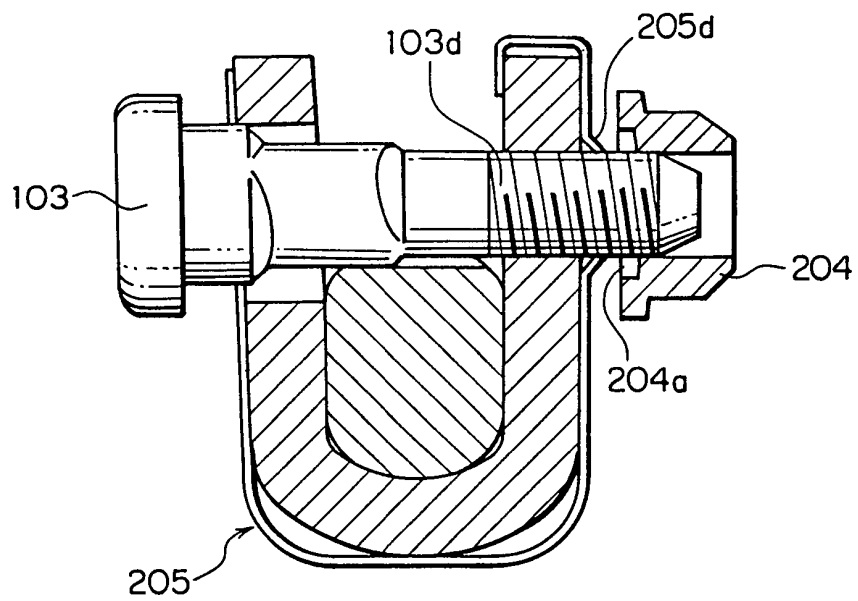


FIG. 10

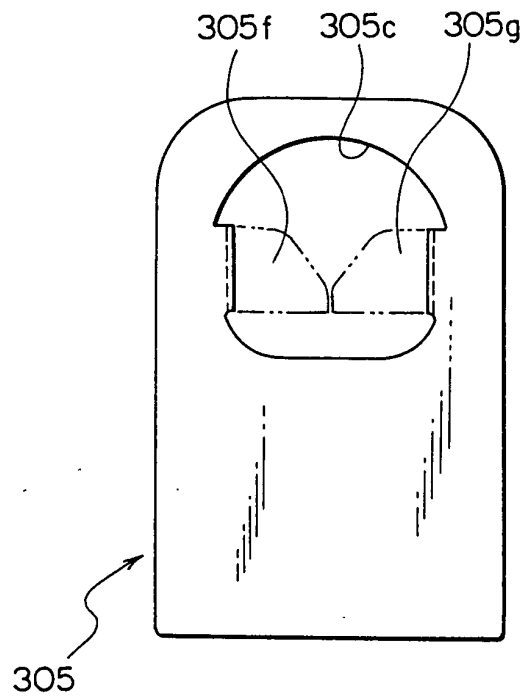


FIG. 11

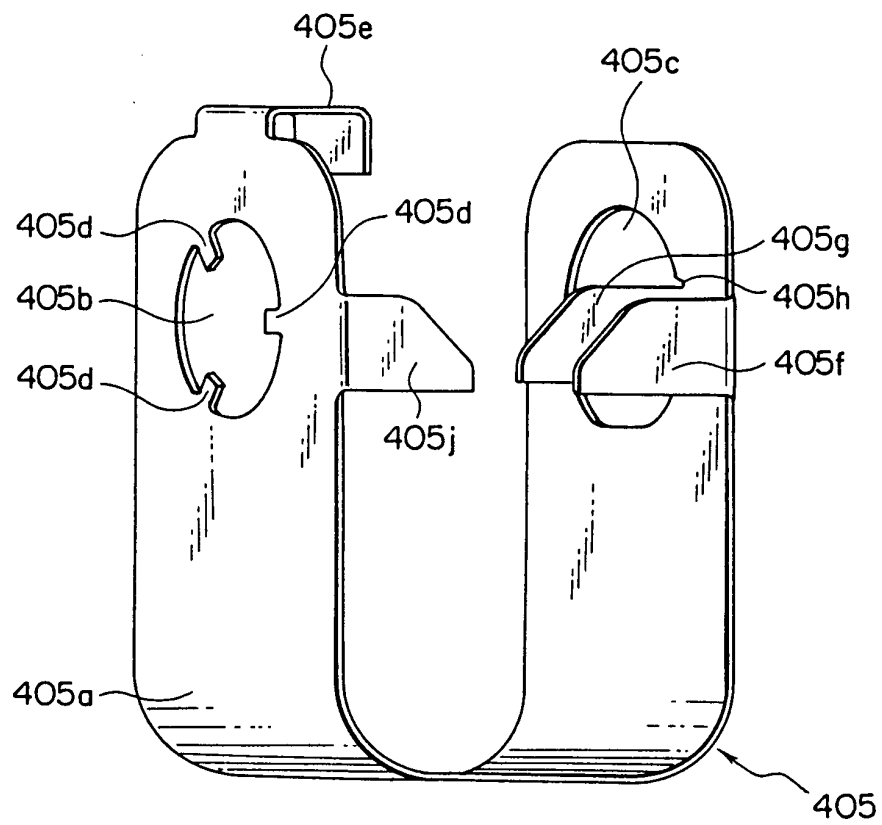


FIG. 12

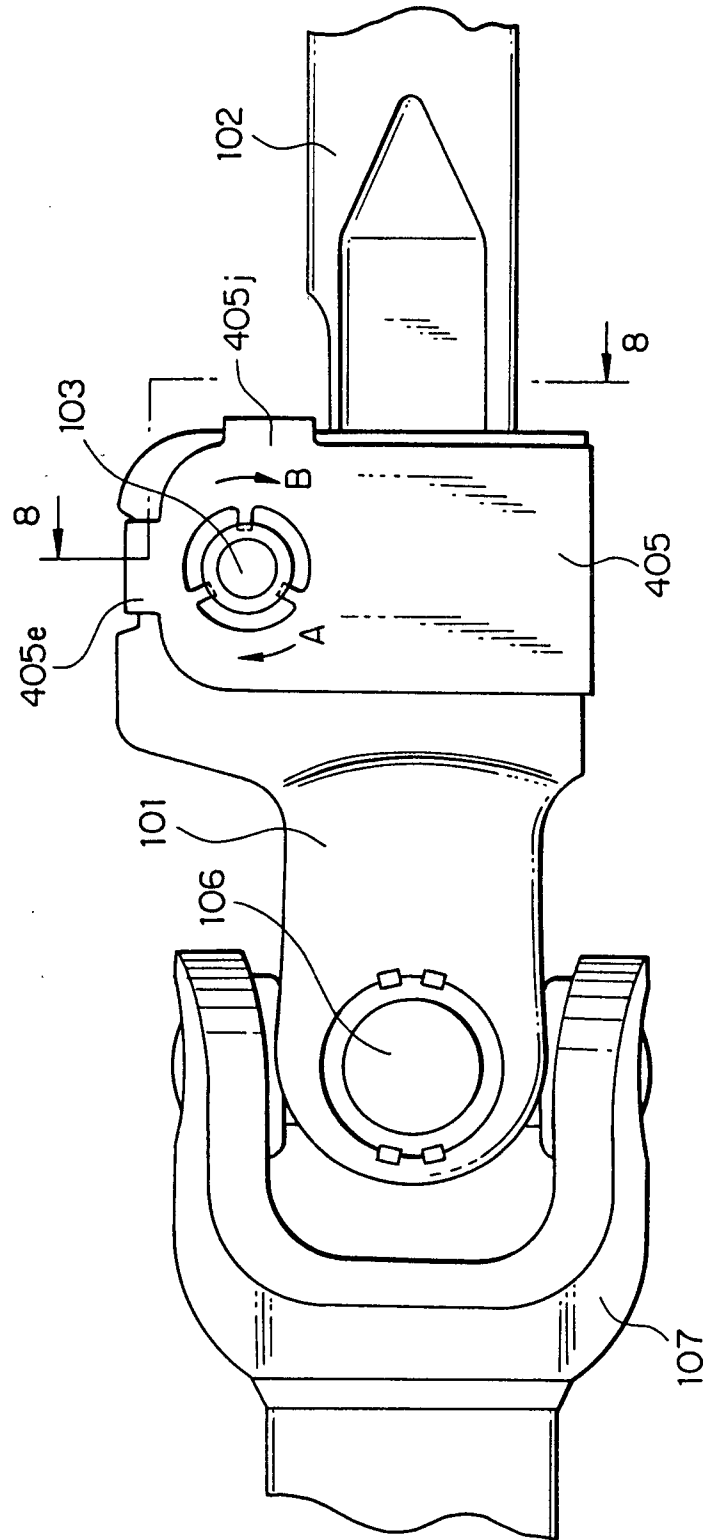


FIG. 13

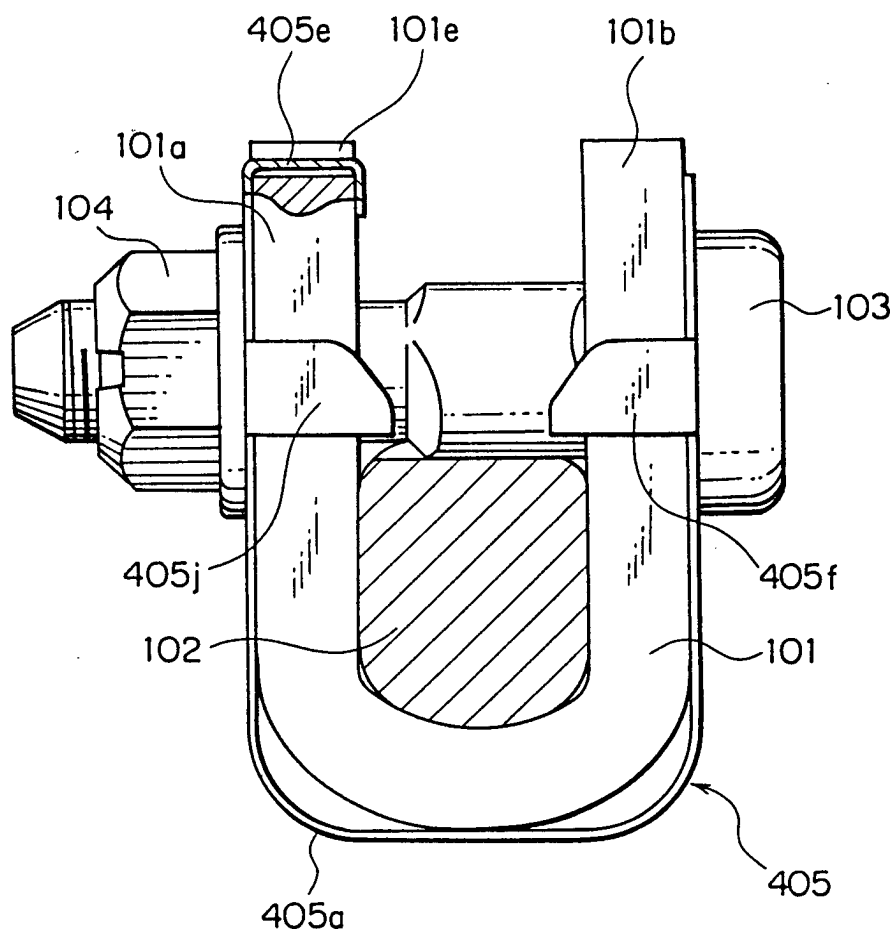


FIG. 14

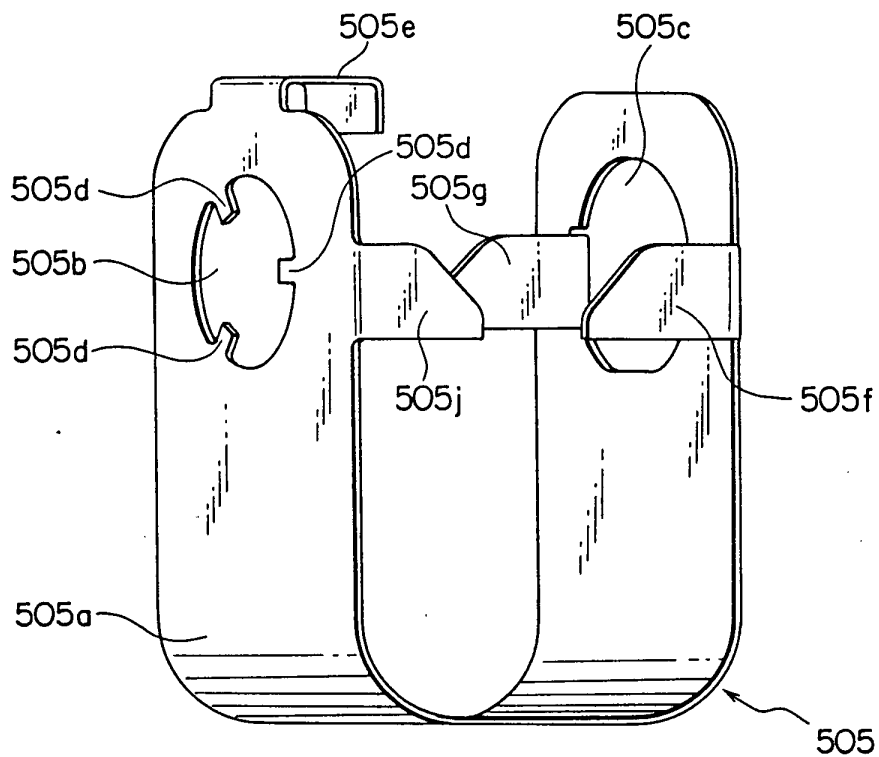


FIG. 15

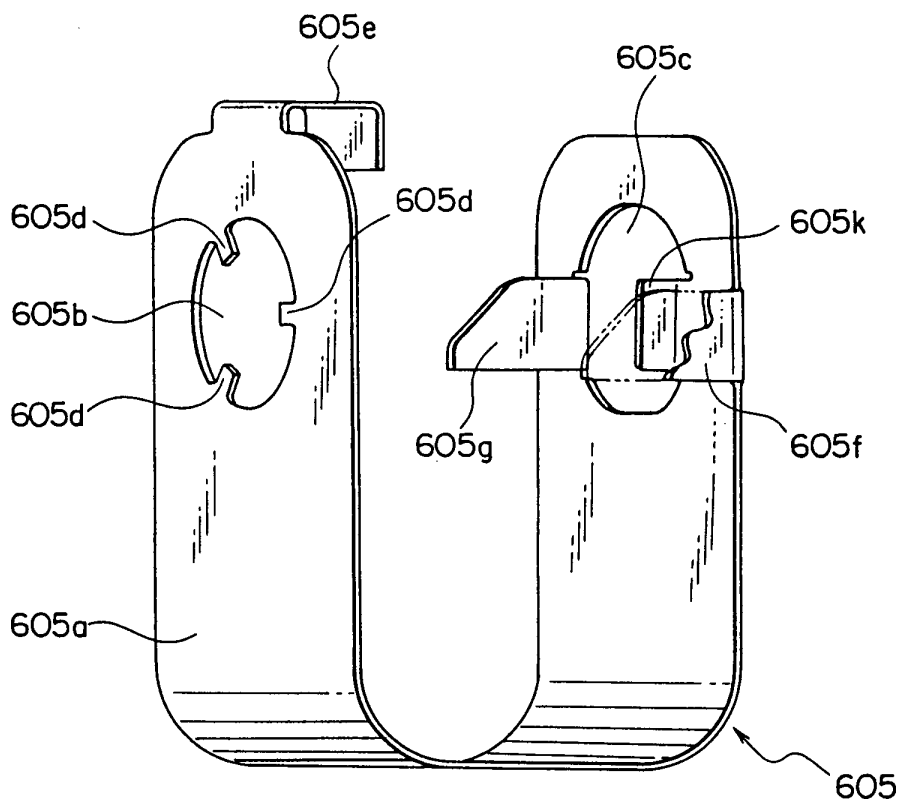


FIG. 16

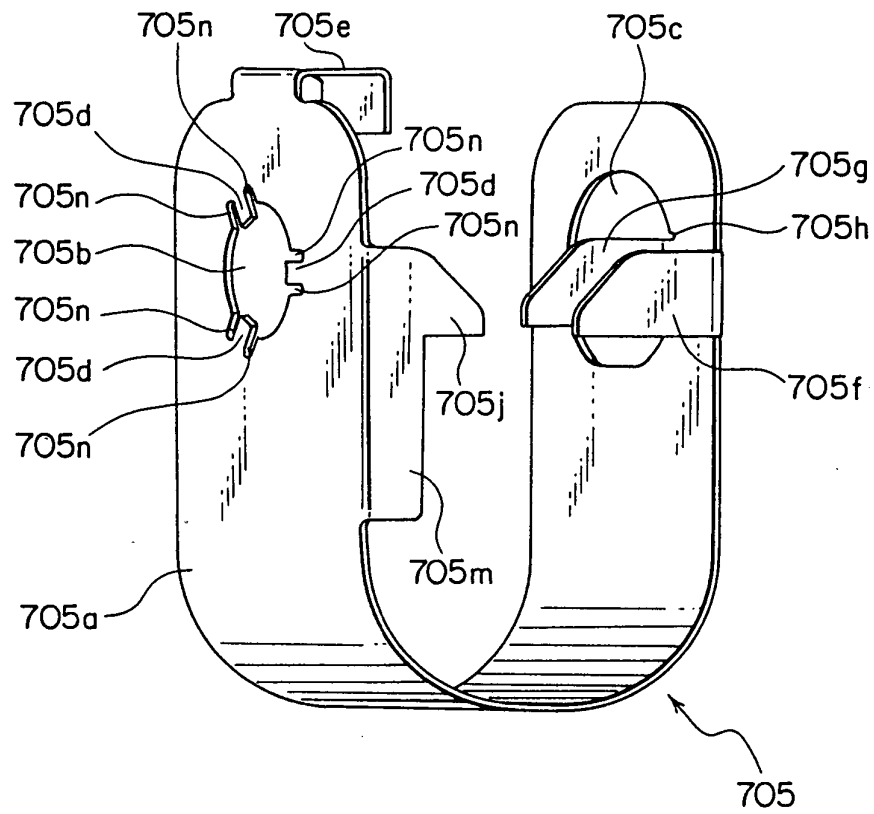


FIG. 17

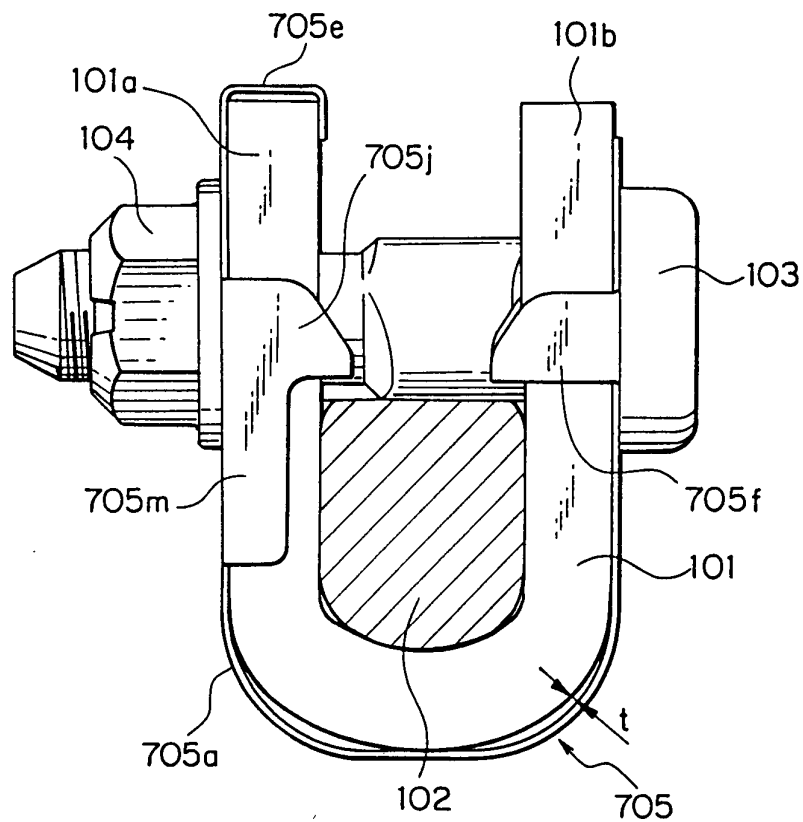


FIG. 18

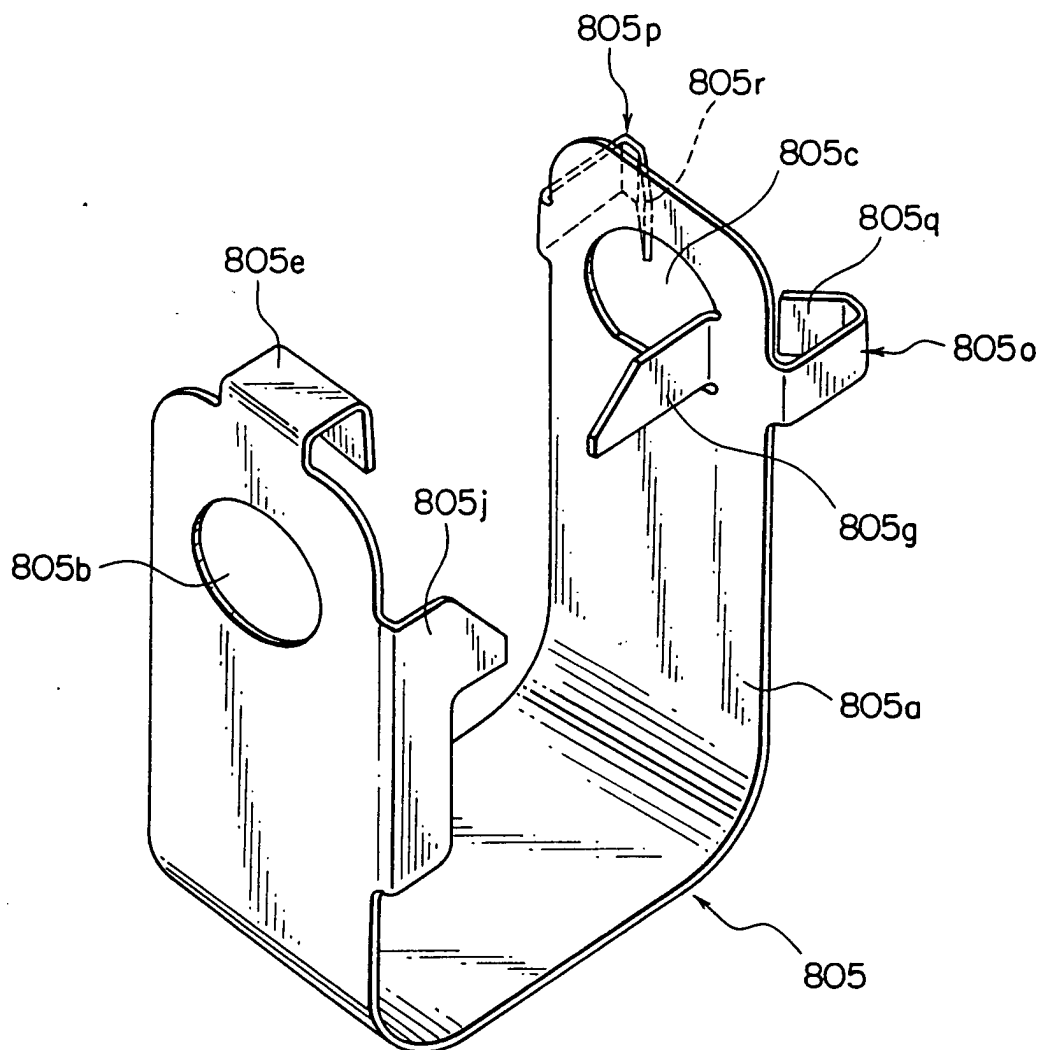


FIG. 19

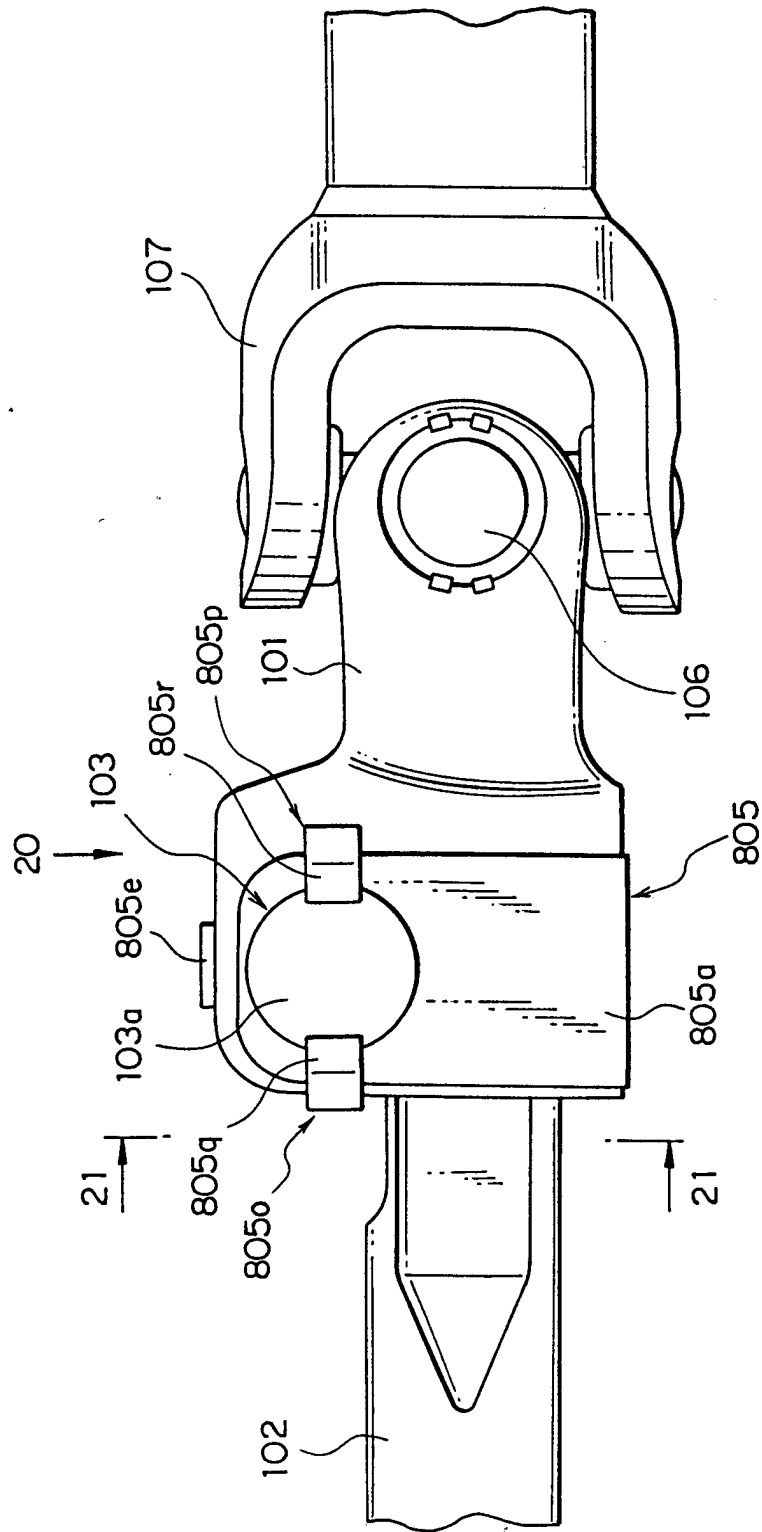


FIG. 20

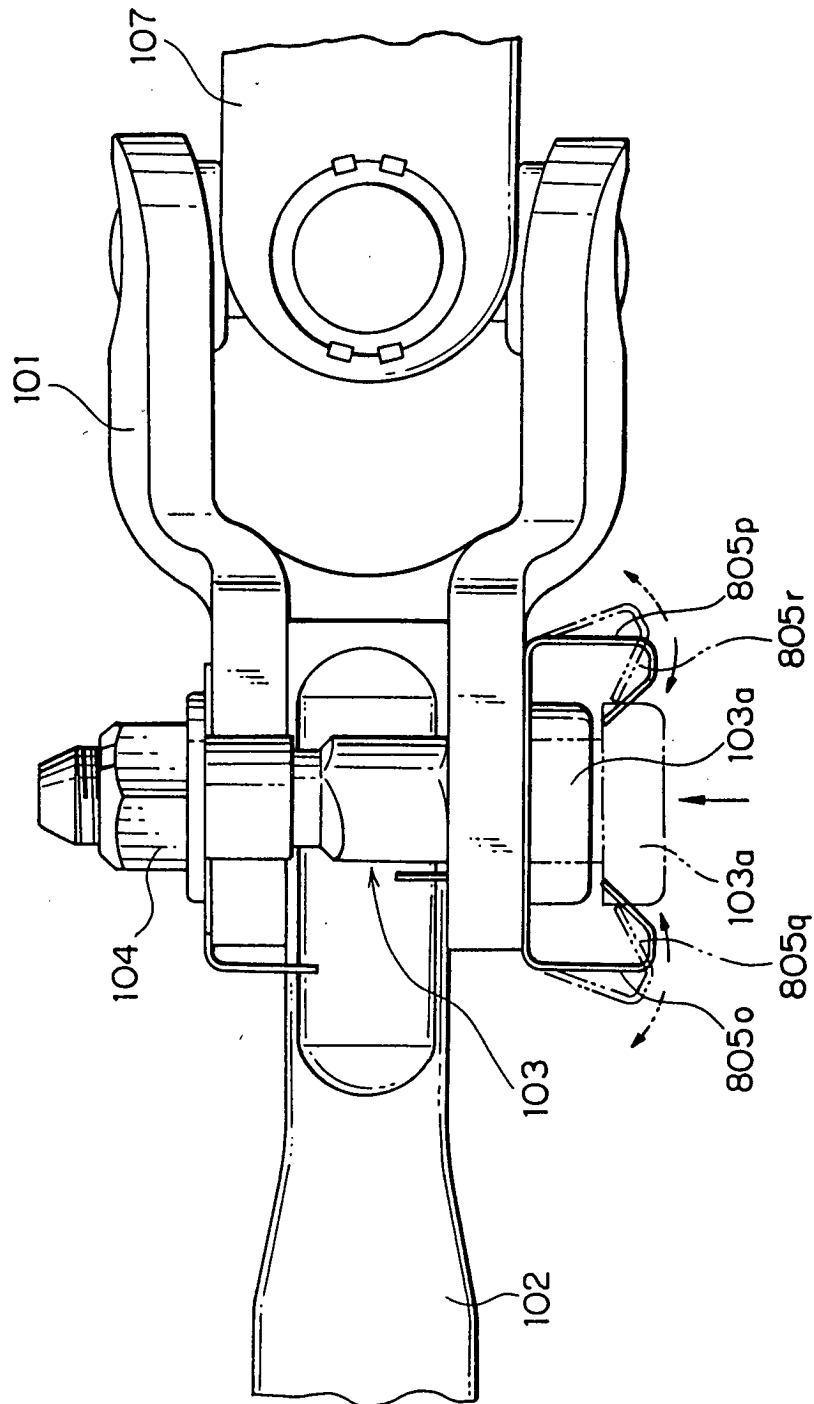


FIG. 21

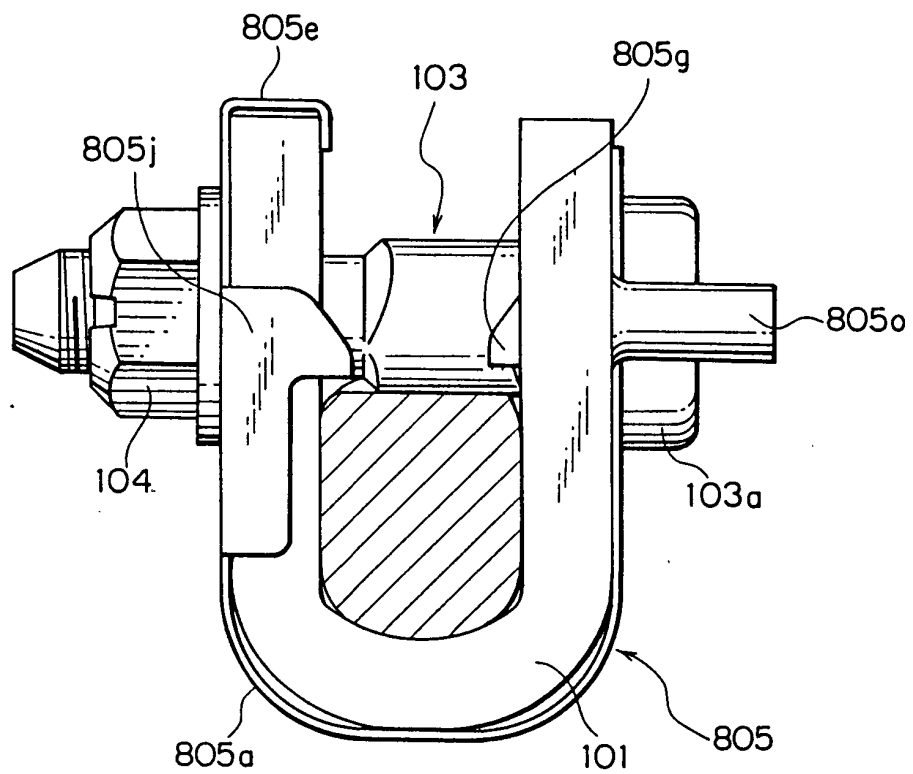


FIG. 22

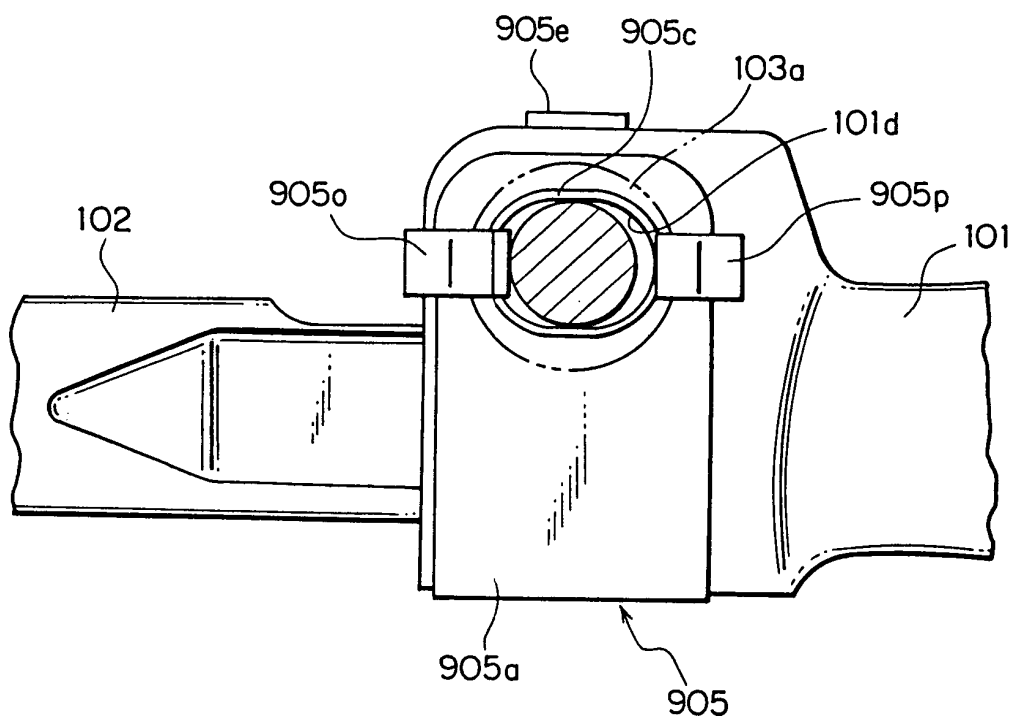


FIG. 23

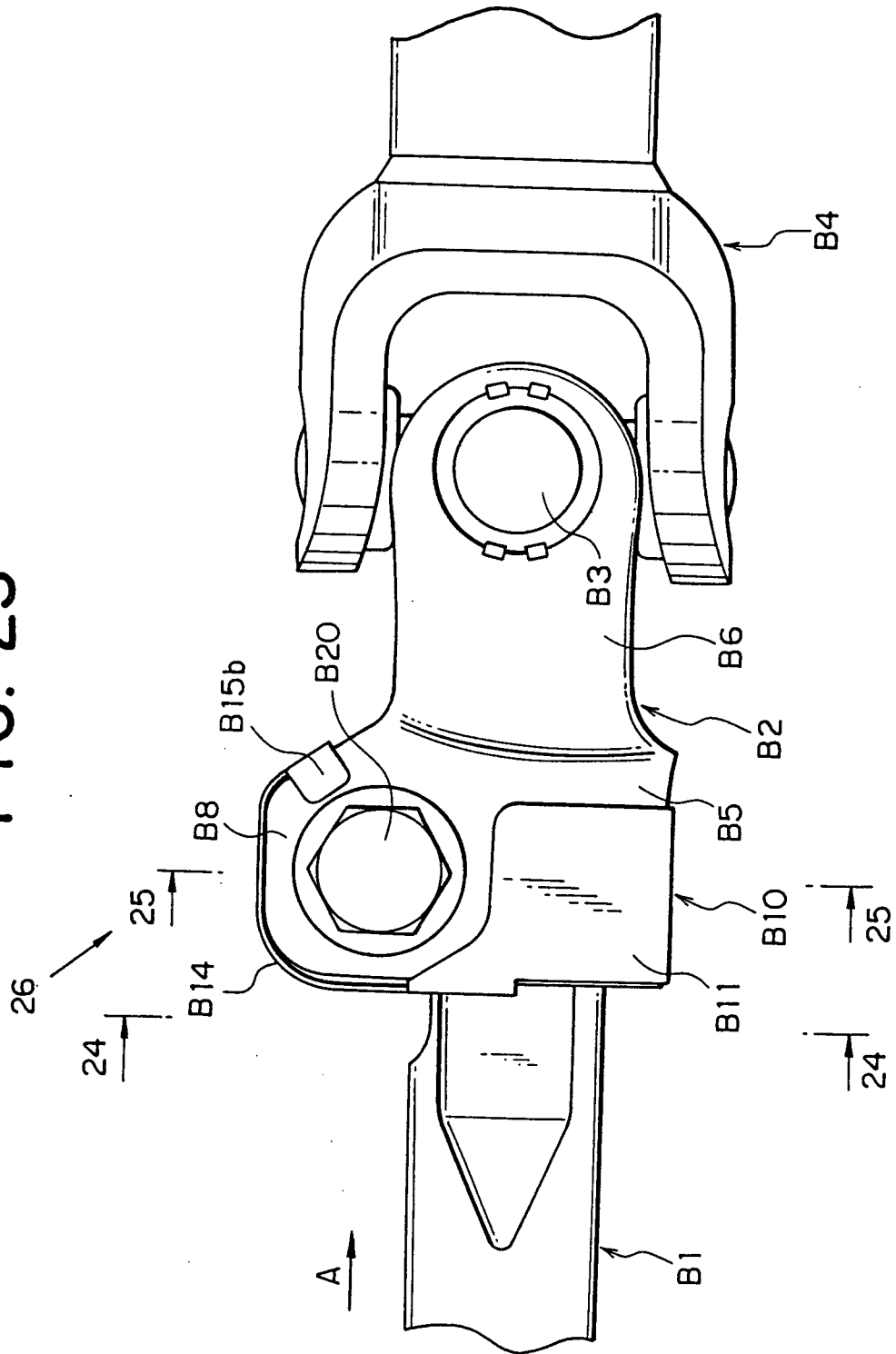


FIG. 24

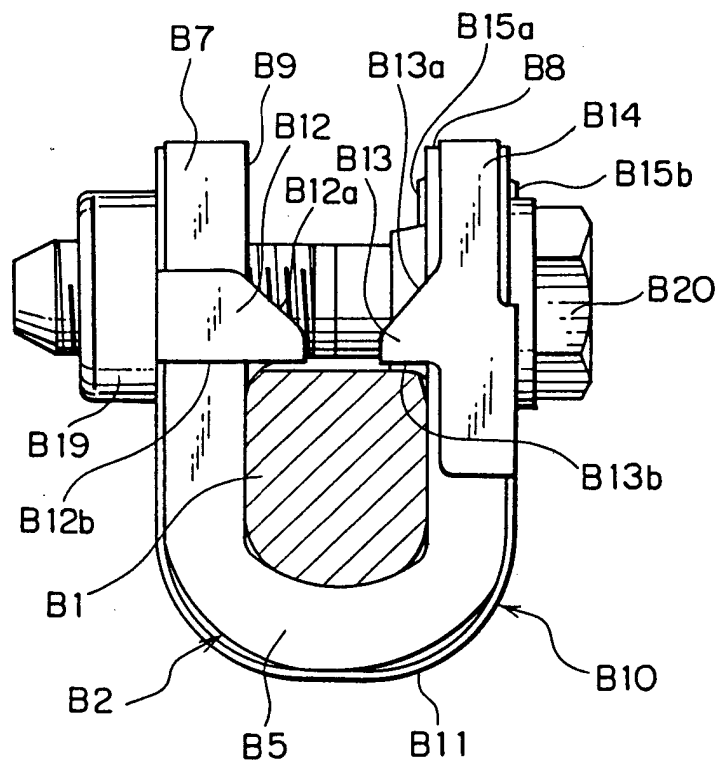


FIG. 25

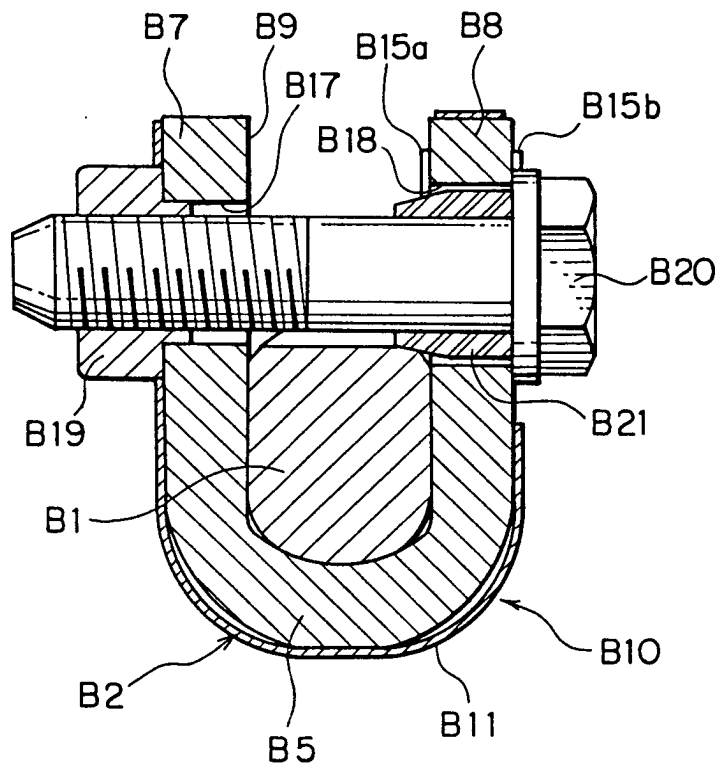


FIG. 26

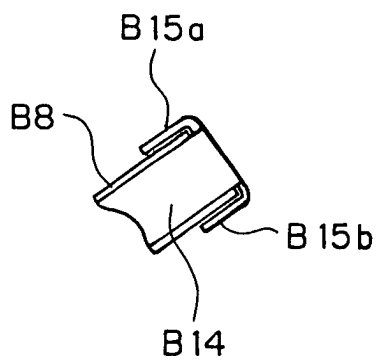


FIG. 27

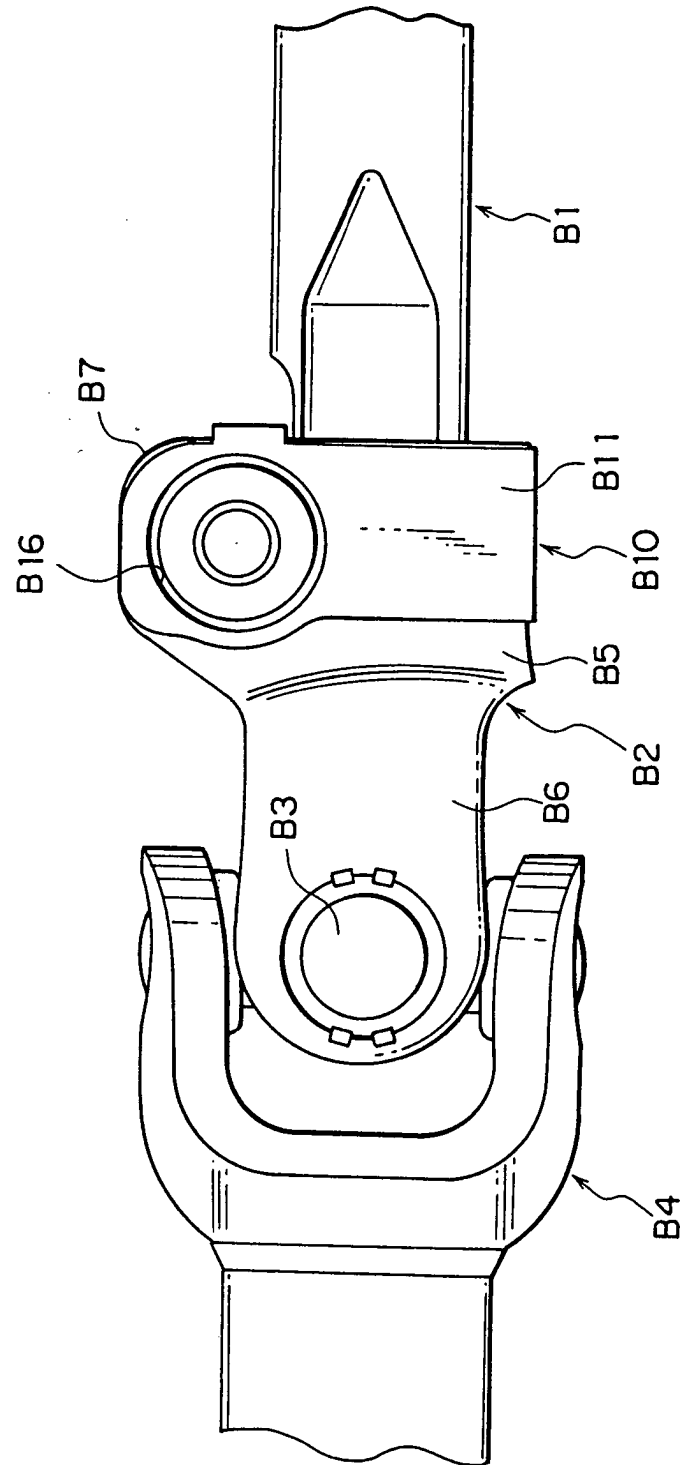


FIG. 28

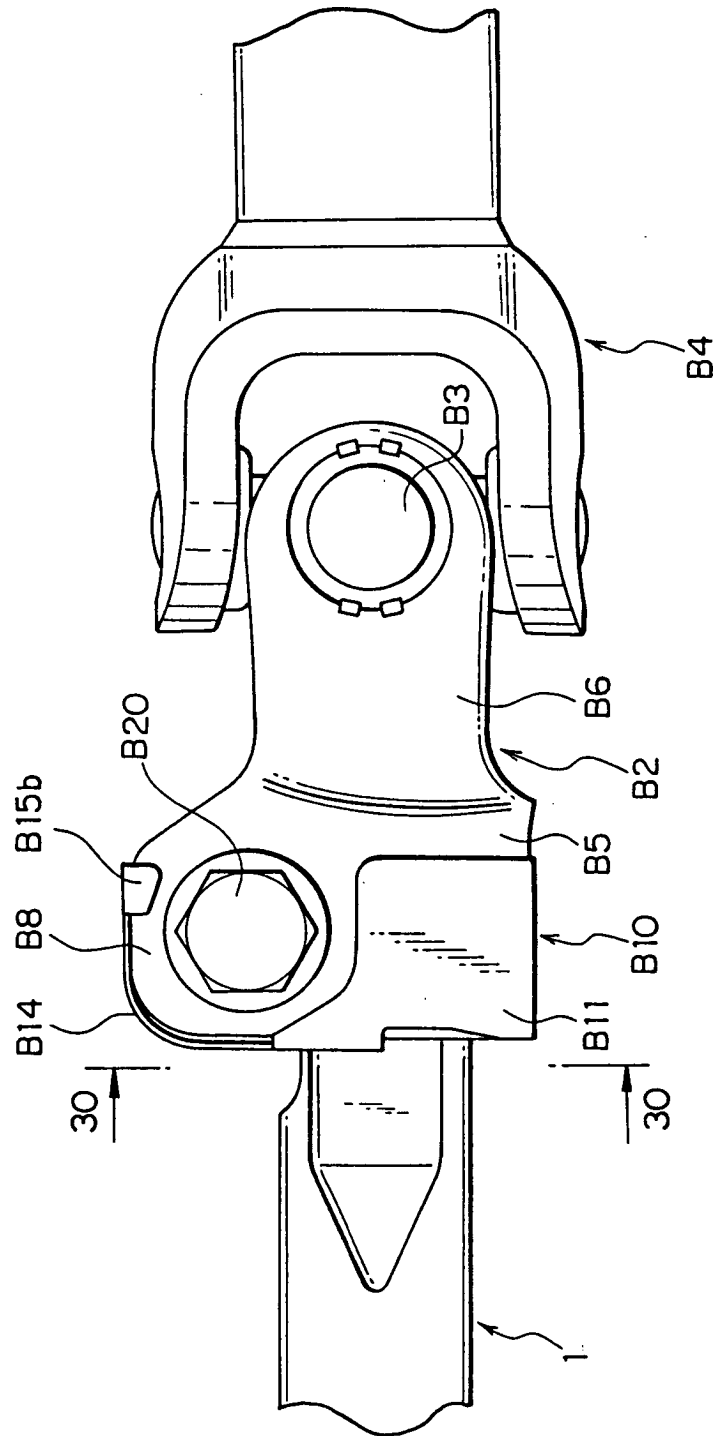


FIG. 29

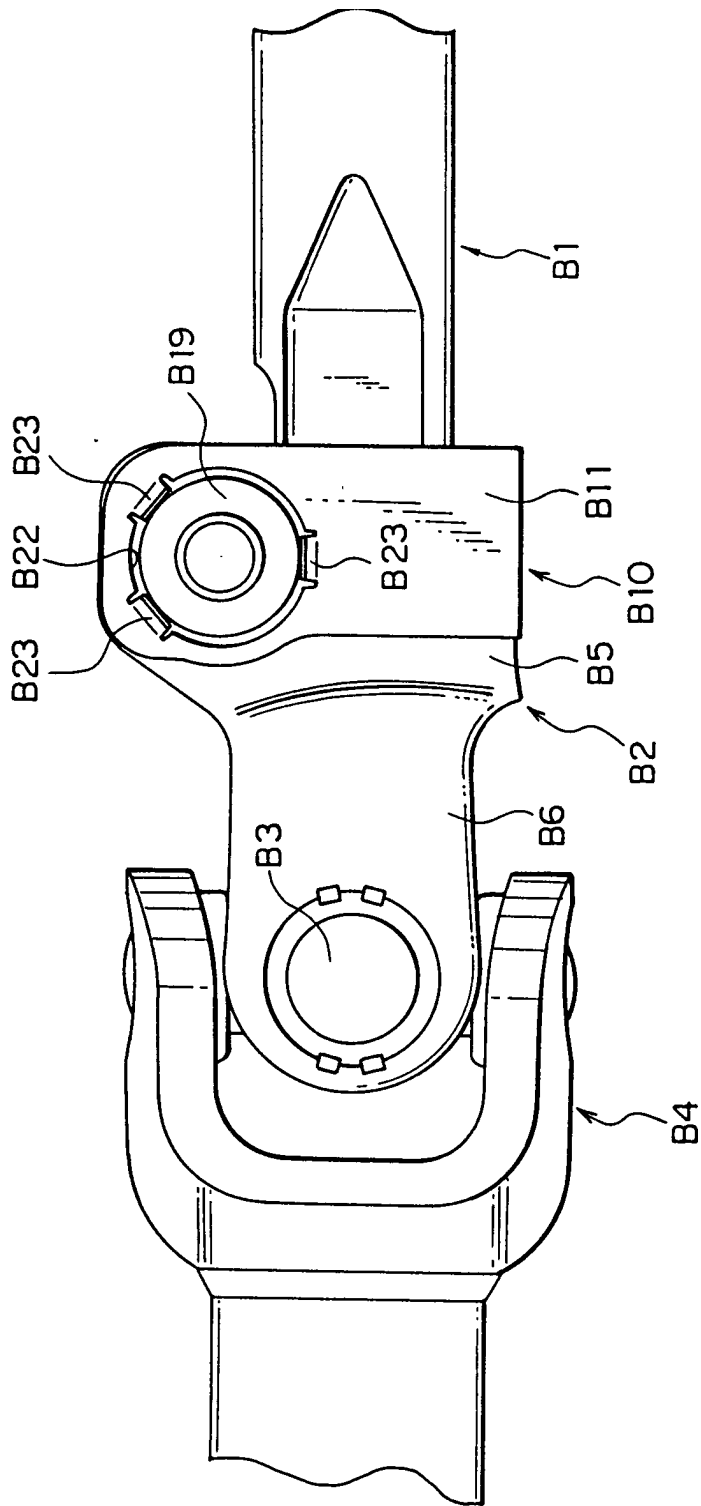


FIG. 30

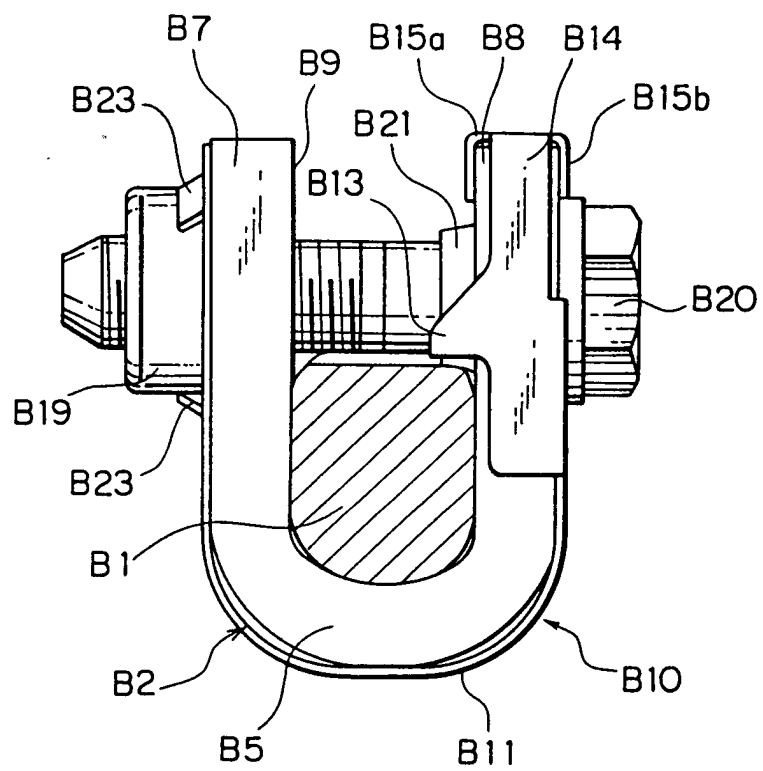


FIG. 31

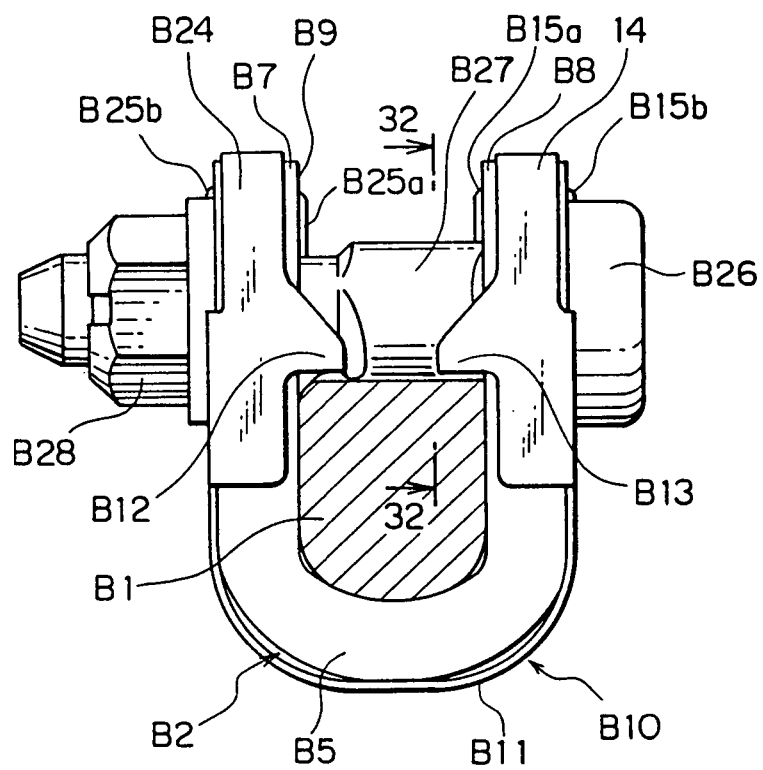


FIG. 32

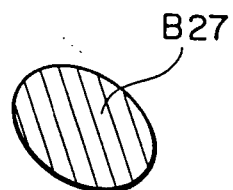


FIG. 33

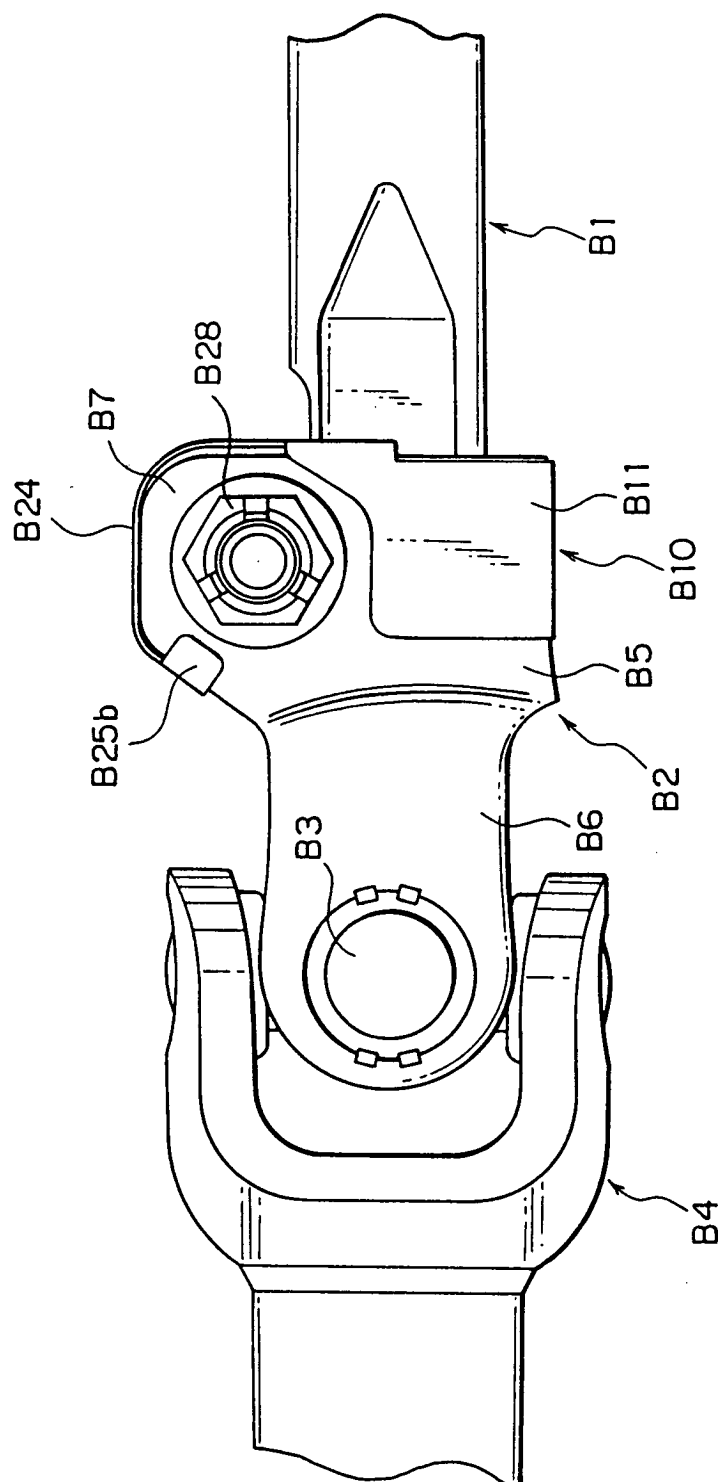


FIG. 34

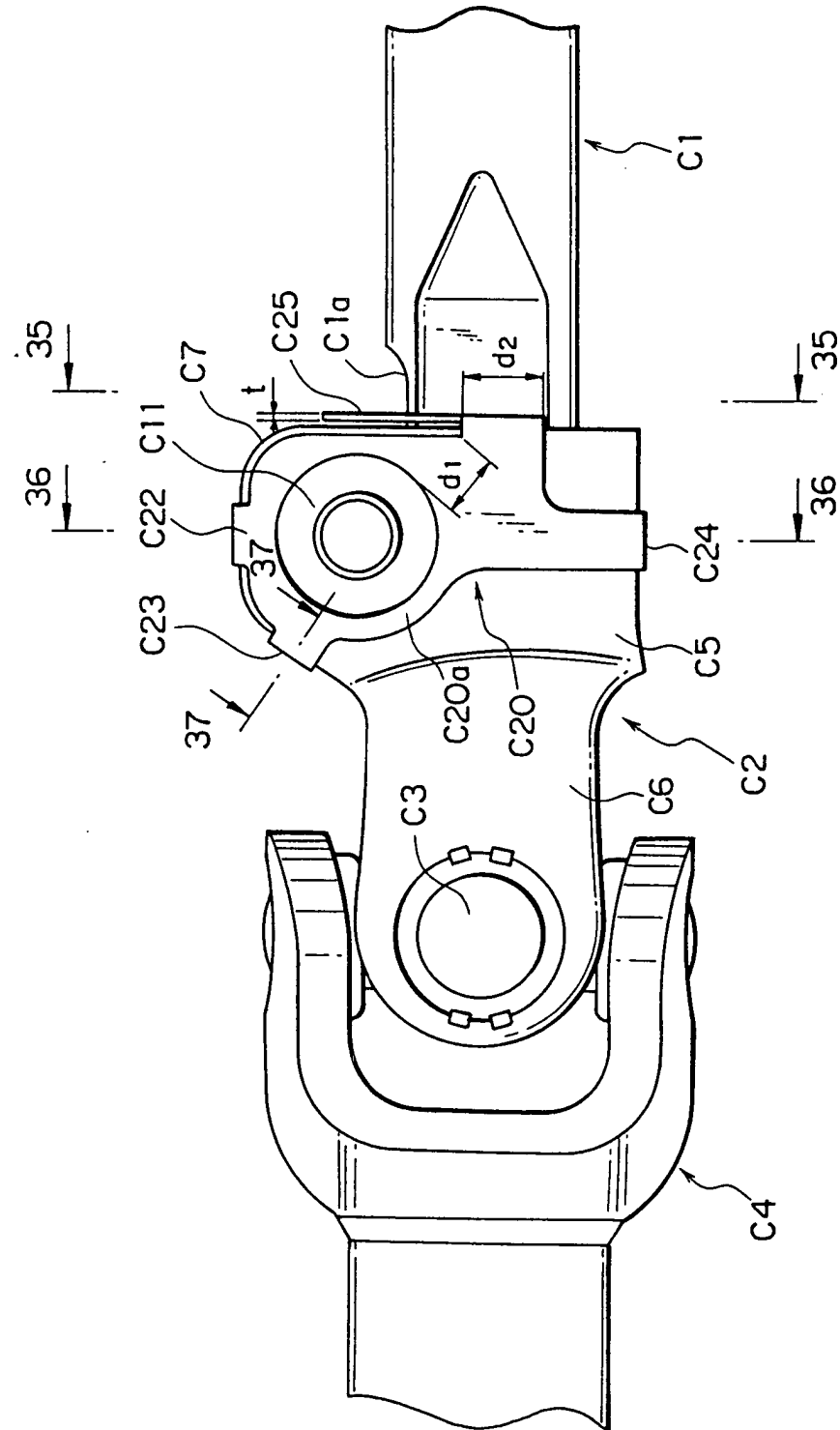


FIG. 35

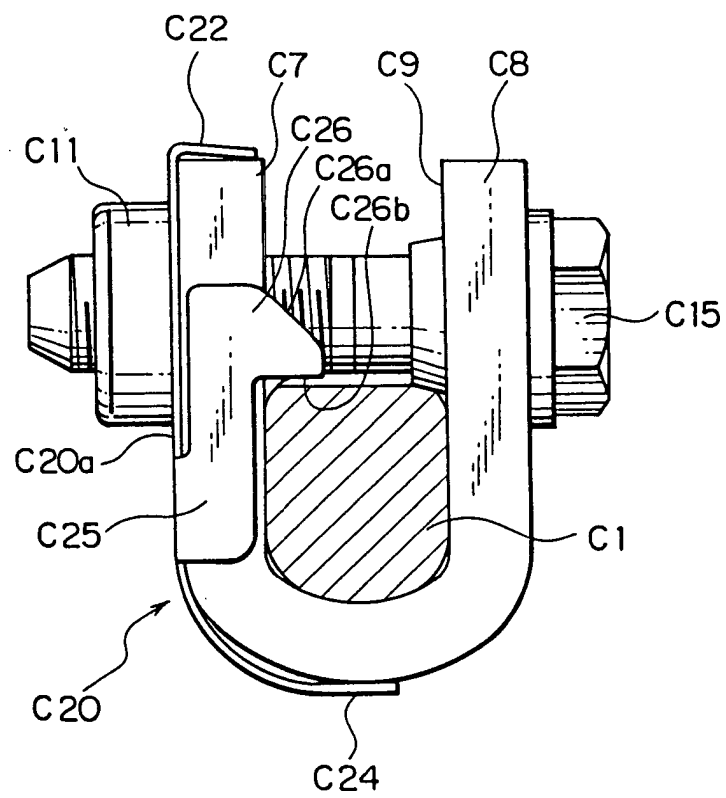


FIG. 36

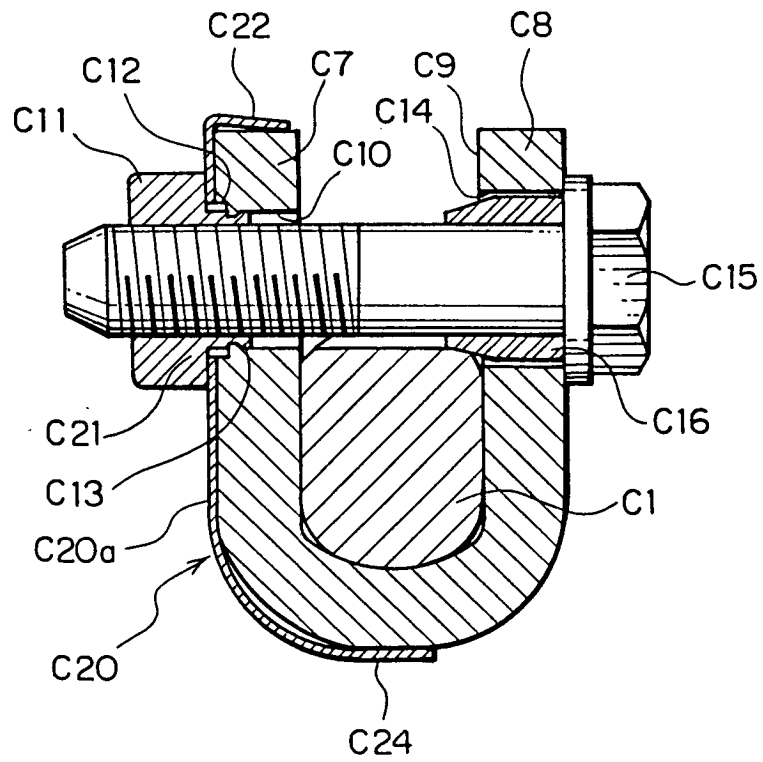


FIG. 37

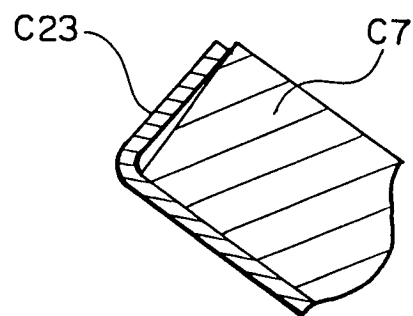


FIG. 38

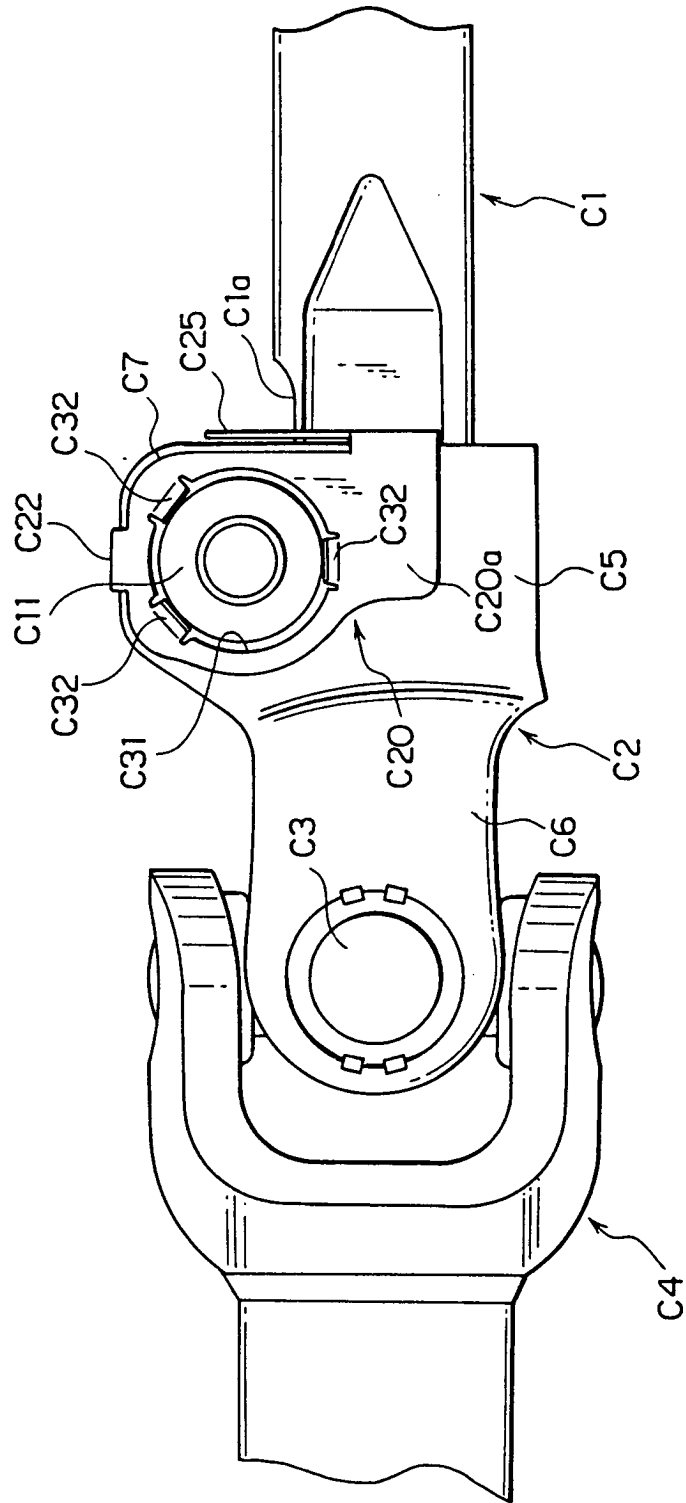


FIG. 39

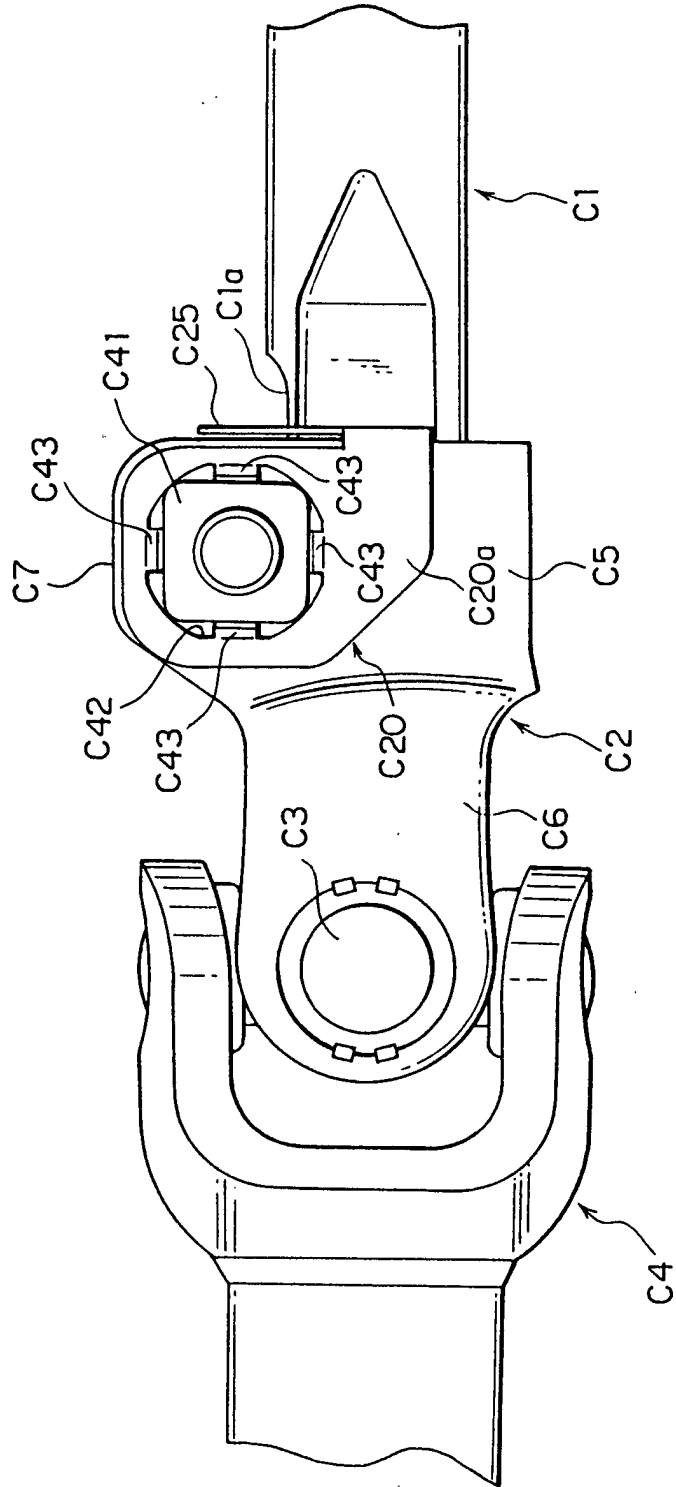


FIG. 40
Stand der Technik

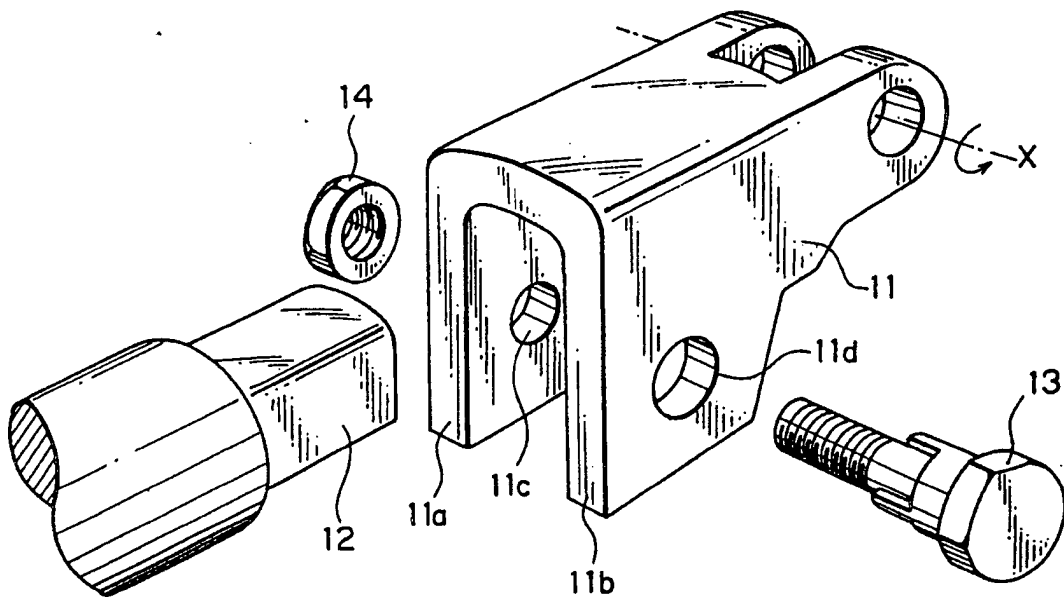


FIG. 41
Stand der Technik

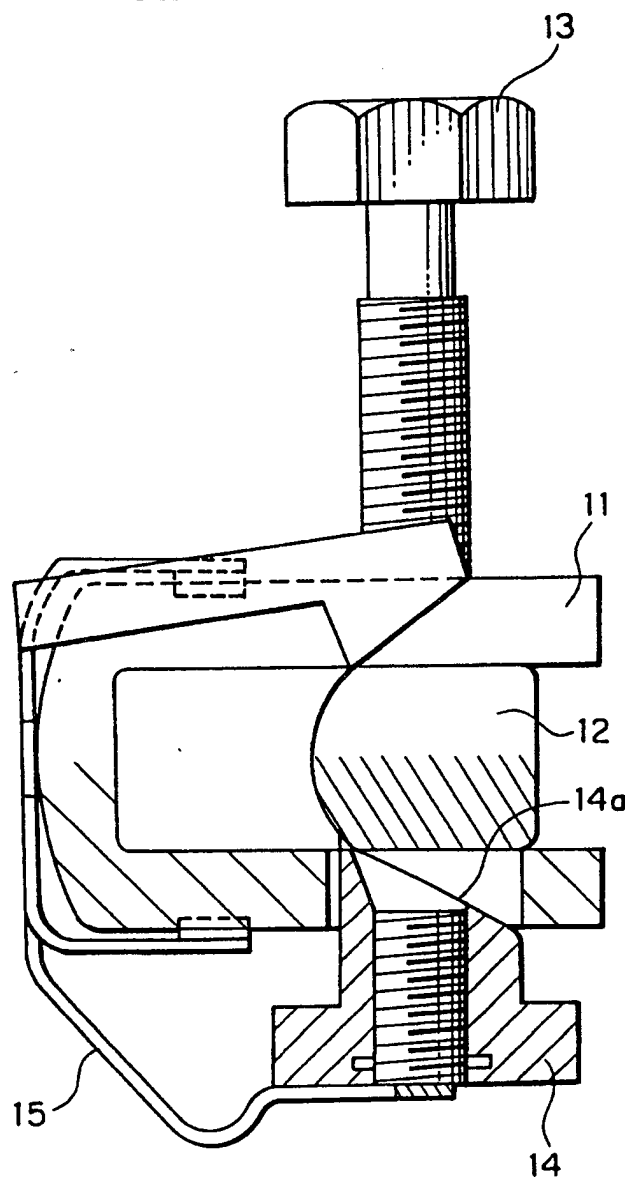


FIG. 42
Stand der Technik

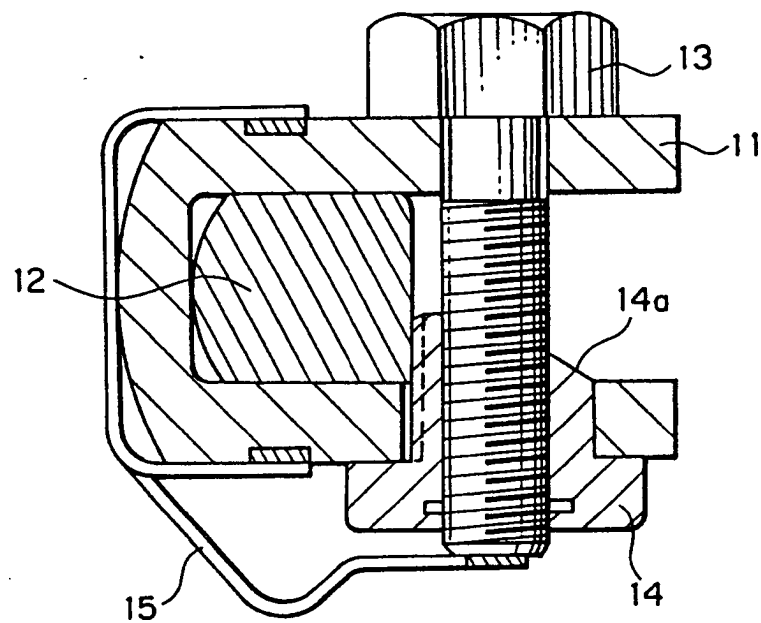


FIG. 43
Stand der Technik

