



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 36 749 T2** 2007.08.16

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 004 496 B1**

(51) Int Cl.⁸: **B62D 1/04** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 36 749.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 105 873.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **07.01.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **31.05.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **27.09.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **16.08.2007**

(30) Unionspriorität:

3824196 **26.02.1996** **JP**

5580496 **13.03.1996** **JP**

5580596 **13.03.1996** **JP**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(72) Erfinder:

Hosoi, Akio, Komaki-shi, JP; Nagata, Atsushi,

Inazawa-shi, JP; Sakane, Katsunobu,

Ichinomiya-shi, JP; Takamori, Tetsuya, Konan-shi,

JP; Yamamoto, Hitoshi, Tsushima-shi, JP; Mizuno,

Takanori, Owariasahi-shi, JP

(73) Patentinhaber:

Toyota Gosei Co., Ltd., Aichi, JP

(74) Vertreter:

TBK-Patent, 80336 München

(54) Bezeichnung: **Lenkrad, Montageanordnung und Nabenstruktur dafür**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Diese Erfindung bezieht sich auf ein Lenkrad.

[0002] Ein bekanntes Lenkrad enthält einen ringförmigen Ring, ein Polster, das in dem Mittelpunkt des Ringes angeordnet ist, und Speichen, die sich von dem Ring zu dem Polster erstrecken. Ein Lenkradkranz bzw. Lenkradkranzstab ist in dem Ring eingebettet, während Speichenstäbe in den Speichen eingebettet sind. Für diesen Fall sind der Ring und die Speichenstäbe mit einer Umhüllung aus bspw. Polyurethanschaum abgedeckt. Ein entferntes Ende der Speichenstäbe ist mit einer Nabenplatte (Nabe) unterhalb des Polsters verbunden. Die Nabe hat ein Durchgangsloch mit einem gezackten Rand auf einem inneren Umfang davon, so dass sie auf einem Ende einer Lenkspindel, die mit dem gleichen gezackten Rand versehen ist, durch Festziehen einer Schraube befestigt und darauf montiert wird.

[0003] Bei dem Lenkrad mit einem derartigen Aufbau werden die Speichenstäbe und daher die Nabe, die mit einem Lenkradhauptkörper verbunden ist, auf der Lenkspindel durch Festziehen einer Schraube angebracht, und dann werden eine Luftsack- bzw. Airbag-Vorrichtung und dgl. angebracht, und das Polster wird befestigt, um sie abzudecken.

[0004] Andererseits wurde vor kurzem ein Lenkrad eines Typs vorgeschlagen, bei dem eine Umhüllung und ein Polster einstückig ausgebildet sind, um eine Grenzlinie zwischen der Umhüllung und des Polsters zu vermeiden (z.B. japanische, ungeprüfte Gebrauchsmuster-OS Nr. 2-133955). Da die Umhüllung und das Polster einstückig ausgebildet werden können, ist es gemäß dieser Technologie möglich, das Design zu verbessern.

[0005] Jedoch ist es gemäß der obigen Technologie sehr schwierig, eine Schraube nach dem Befestigen des Lenkradhauptkörpers auf dem Ende der Lenkspindel festzuziehen. Der Grund liegt darin, dass die Oberseite des Lenkradhauptkörpers nicht offen ist, da das Polster und die Umhüllung einstückig ausgebildet sind.

[0006] Als Gegensatz dazu kann darüber nachgedacht werden, dass eine kragenartige Nabe verwendet wird, so dass das Lenkrad von einer Seite davon mit einem Bolzen festgezogen wird. Das heißt, dass die kragenartige Nabe einen zylindrischen Abschnitt mit einem gezackten Rand, der dem gezackten Rand der Lenkspindel entspricht und auf einem inneren Umfang davon ausgebildet ist, und einen Kragenabschnitt enthält, der einstückig mit dem zylindrischen Abschnitt ausgebildet ist. Der Kragenabschnitt ist von einer allgemeinen C-förmigen Gestalt in der Draufsicht und ist mit Durchgangsöffnungen im Wesentlichen

an beiden Enden davon ausgebildet. Zumindest eines der Durchgangsöffnungen ist mit einem Innengewinde versehen. Unterdessen ist die Lenkspindel mit einem eingeschnürten Abschnitt in einer Position ausgebildet, die den Durchgangsöffnungen entspricht.

[0007] Durch Verschrauben den Bolzens in den Durchgangsöffnungen, werden die gezackten Ränder in Zahneingriff miteinander gebracht und der Kragenabschnitt wird festgezogen. Dies trägt zum Beschränken des Lenkrades an einer Bewegung in der Drehrichtung bei. Gleichzeitig wird ein Schaft des Bolzens in den eingeschnürten Abschnitt eingepasst. Dies trägt ebenfalls zu der Beschränkung des Lenkrades an einer Bewegung in der vertikalen Richtung bei. Als Folge daraus und gemäß dieser Technologie kann selbst in dem Lenkrad, bei dem das Polster einstückig mit der Umhüllung ausgebildet ist, der Montagebetrieb relativ leicht durchgeführt werden.

[0008] Jedoch ist es bei der obigen, herkömmlichen Technologie vorgesehen, dass der Schaft des Bolzens, durch den das Lenkrad und die Lenkspindel verbunden werden, direkt in den eingeschnürten Abschnitt des Lenkrades angepasst wird. Daher, wenn eine äußere Spannung auf das Lenkrad wirkt, wird eine Zugspannung zwischen dem Lenkrad und der Lenkspindel direkt auf den Bolzen übertragen. Als Folge daraus wird, nach dem Zusammenbau des Lenkrades der festgezogene Bolzen gelöst oder der mit Gewinde versehene Abschnitt (Innen- oder Außengewinde) beschädigt.

[0009] Nebenbei erwähnt, ist es in dem Bereich der Lenkräder typisch, dass Speichenstäbe und dgl. aus druckgegossenem Aluminium gefertigt sind, um das Lenkrad als Ganzes leichter zu machen. Für diesen Fall ist es notwendig, Aluminiumspeichenstäbe mit einer Eisennabe zu verbinden. Für den Fall einer herkömmlichen Nabe (die in einer herkömmlichen zylindrischen Form ausgebildet ist) wird eine vorgefertigte Nabe in eine Form zum Druckgießen als ein Einsatz eingesetzt, wobei bei diesem Zustand geschmolzenes Aluminium in die Form gegossen wird. Dann können die Stäbe derart geformt werden, dass der Umfang (Außenkante) der Nabe mit den Speichenstäben verbunden wird, so dass die Außenkante der Nabe in dem Aluminium eingebettet ist, um die Speichenstäbe zu formen.

[0010] Jedoch kann eine derartige Technologie nicht wie bisher für den Fall verwendet werden, bei dem die obige kragenartige Nabe in einer allgemeinen C-förmigen Gestalt in der Draufsicht geformt worden ist, um dem geschmolzenen Aluminium zu ermöglichen, sich durch eine Öffnung des kragenartigen Abschnitts auszubreiten.

[0011] Die obige, herkömmliche Technologie braucht jedoch einen derartigen Aufbau, bei dem das

geschmolzene Aluminium daran hindert wird, zu der Innenseite der Nabe herum zu treten, wenn die Speichenstäbe gegossen werden. Aus diesem Grund wurde seine Gestalt begrenzt, was zu einem geringen Freiheitsgrad in seiner Form führt.

[0012] Insbesondere für den Fall, bei dem die kragenartigen Nabe verwendet wurde (die einen Kragenabschnitt für den festzuziehenden Bolzen hat, der auf dem zylindrischen Abschnitt ausgebildet ist, der eine im Allgemeinen C-förmige Gestalt in der Draufsicht hat), konnte die obige Druckgießtechnologie nicht angewendet werden. Der Grund liegt darin, dass der Kragenabschnitt der Nabe im Allgemeinen C-förmig in der Draufsicht ist, so dass geschmolzenes Aluminium darum durch die Öffnung des Kragenabschnitts während des Druckgießens tritt.

[0013] Auf der anderen Seite offenbart die ungeprüfte, japanische Patent-OS Nr. 60-60065 eine Technologie, bei der Speichenstäbe mit Hilfe eines Verbindungsabschnitts mit einem Durchgangsloch, durch den die Nabe einzupassen ist, miteinander verbunden werden. Das Befestigen der Nabe wird durch Verstemmen einer Umfangskante des Durchgangslochs des Verbindungsabschnitts durchgeführt. Gemäß dieser Technologie kann die Nabe nach dem Verbinden der Speichenstäbe miteinander befestigt werden, und daher ist der Freiheitsgrad in der Form der Nabe selber weiter verbessert.

[0014] Da die Umfangskante des Durchgangslochs des Verbindungsabschnitts einfach von außen verstemmt wird, besteht daher bei dieser Technologie das Risiko eines einfachen Drehens der Nabe, was zu Schwierigkeiten bei der Sicherung einer ausreichenden Verbindungsfestigkeit zwischen der Nabe und den Stäben führt. Dies verursacht ein Problem hinsichtlich der Stabilität des Befestigungszustands.

[0015] Die GB-A-2 058 694 beschreibt ein Lenkrad, das einen mittleren Nabenabschnitt hat, der zusammen mit Speichen ausgebildet ist. In ein mittleres Loch mit einem inneren gezackten Abschnitt dieses Nabenabschnitts ist eine Nabe in einer axialen Richtung des Lenkrads eingeführt und greift mittels gezackter Abschnitte an ihrem Außenumfang mit dem Lenkrad ineinander. Die Nabe und der Nabenabschnitt des Lenkrads werden mittels einer Mutter an der Lenkwelle befestigt, die an der Lenkspindel in deren axialer Richtung verschraubt wird.

[0016] Schließlich beschreibt die EP-A-0 685 375 ein Lenkrad mit einer Nabe, die dazu angepasst ist, an einer Lenkspindel befestigt zu werden, die einen gezackten Abschnitt aufweist, der aus einer Vielzahl an Zähnen besteht, die an einem Außenumfang von dieser ausgebildet sind, wobei die Nabe einen zylindrischen Abschnitt und einen Kragenabschnitt aufweist, der einstückig mit dem zylindrischen Abschnitt

vorgesehen ist und Durchgangslöcher hat, die im Wesentlichen bei beiden Enden von diesem ausgebildet sind, wobei zumindest eines der Durchgangslöcher mit einem Innengewinde ausgebildet ist. Eine Schraube mit einem Außengewinde ist angepasst, um in die Durchgangslöcher geschraubt zu werden, um die Nabe an der Lenkwelle zu befestigen.

ÜBERBLICK ÜBER DIE ERFINDUNG

[0017] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Lenkrad zu schaffen, das in der Lage ist, in einem Lenkrad eines Typs, bei dem eine Umhüllung, die den Ring und Speichenstäbe abdeckt, einstückig mit einem Polster ausgebildet ist, sowohl die Arbeitseigenschaften beim Zusammenbau zu verbessern als auch die Stabilität des Befestigungszustands zu sichern.

[0018] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Lenkrad von der Art zu schaffen, dass ein Umhüllungsabdeckungsring und Speichenstäbe einstückig mit einem Polster und einer kragenartigen Nabe ausgebildet sind, das dazu in der Lage ist, durch Verwenden von aus Druckgussaluminium hergestellten Speichenstäben das Gewicht zu reduzieren, während eine direkte Verbindung zwischen der Nabe und dem Druckgussaluminium hergestellt wird.

[0019] Diese Aufgaben werden jeweils mit einem Lenkrad gemäß Anspruch 1 und 2 gelöst.

[0020] Erfindungsgemäß ist ein Lenkrad vorgesehen, das eine Nabe aufweist, die zum Aufsetzen an einer Lenkspindel ausgebildet ist, die einen gezackten Abschnitt, der mit einer Vielzahl Zähne versehen ist, die auf einem Außenumfang davon ausgebildet sind, aufweist. Die Nabe hat einen zylindrischen Abschnitt mit einem gezackten Abschnitt, der dem gezackten Abschnitt der Lenkspindel entspricht, an einem Außenumfang davon, und einen Kragenabschnitt, der einstückig mit dem zylindrischen Abschnitt ist und Durchgangslöcher hat, die an im Wesentlichen beiden Enden davon ausgebildet sind, wobei zumindest eines der Durchgangslöcher mit einem Innengewinde ausgebildet ist. Das Lenkrad hat einen Lenkradkörper mit einem Lenkradkranz, Speichen, Umhüllungen, die den Lenkradkranz und die Speichen umhüllen, und ein Polster, das einstückig mit den Umhüllungen ausgebildet ist und im Wesentlichen in einem mittleren, oberen Abschnitt eines Rings angeordnet ist. Ein Bestandteil der Speichen ist mit der Nabe verbunden. Ein Bolzen mit einem Außengewinde, das zumindest annähernd auf einem Ende davon ausgebildet ist, ist in die Durchgangslöcher geschraubt, um die Nabe, mit der der Lenkradkörper verbunden ist, an der Lenkspindel zu befestigen. Zumindest die Speichen sind aus einem Druckgussaluminium hergestellt. Die Nabe hat einen Nabenkörper, der aus dem zylindrischen Abschnitt und dem Kragenabschnitt besteht, und eine Nabenplatte,

die durch Schweißen an dem Nabenkörper befestigt ist, und einen größeren Bereich als der Kragenabschnitt hat, wobei der äußerste Rand der Nabenplatte in den Speichen eingebettet ist.

[0021] Ferner ist erfindungsgemäß ein Lenkrad vorgesehen, das eine Nabe aufweist, die zum Aufsetzen an einer Lenkspindel ausgebildet ist, die einen gezackten Abschnitt hat, der mit einer Vielzahl Zähne versehen ist, die auf einem Außenumfang davon ausgebildet sind, wobei die Nabe einen zylindrischen Abschnitt mit einem gezackten Abschnitt an einem Außenumfang davon, der dem gezackten Abschnitt der Lenkspindel entspricht, und einen Kragenabschnitt hat, der einstückig mit dem zylindrischen Abschnitt ausgebildet ist, und Durchgangslöcher hat, die an im Wesentlichen beiden Enden davon ausgebildet sind. Zumindest eines der Durchgangslöcher ist mit einem Innengewinde ausgebildet. Ein Lenkradkörper ist vorgesehen und hat einen Lenkradkranz, Speichen, Umhüllungen, die den Lenkradkranz und die Speichen umhüllen, und ein Polster, das einstückig mit den Umhüllungen ausgebildet ist und im Wesentlichen in einem mittleren, oberen Abschnitt eines Rings angeordnet ist. Ein Bestandteil der Speichen ist mit der Nabe verbunden, wobei ein Bolzen mit einem Außengewinde, das zumindest annähernd auf einem Ende davon ausgebildet ist, in die Durchgangslöcher geschraubt ist, um die Nabe, mit der der Lenkradkörper verbunden ist, an der Lenkspindel zu befestigen, wobei zumindest die Speichen aus einem Druckgussaluminium hergestellt sind. Die Nabe hat einen Nabenkörper mit dem zylindrischen Abschnitt und dem Kragenabschnitt und einen Flansch, der einstückig mit dem Nabenkörper ausgebildet ist und einen größeren Bereich als der Kragenabschnitt hat, und der Flansch ist in einem Verbindungsabschnitt eingebettet, der mit den Speichen verbunden ist.

[0022] Im Übrigen bedeutet bei dem Text dieser Beschreibung „vertikale Richtung eines Lenkrads“ nicht notwendigerweise vertikale Richtung des Lenkrads bei einem Zustand, wenn es an einem Fahrzeug montiert ist, sondern bedeutet axiale Richtung der Lenkspindel.

[0023] Gemäß der Erfindung wird die Nabe, die mit dem Lenkradkörper verbunden ist, an der Lenkspindel befestigt, die den gezackten Abschnitt aufweist, der aus einer Vielzahl Zähne besteht, die an einem Außenumfang davon derart ausgebildet sind, dass der gezackte Abschnitt, der an dem Innenumfang des zylindrischen Abschnitts der Nabe ausgebildet ist, mit dem gezackten Abschnitt der Lenkspindel eingreift. Dann wird die Schraube in die Durchgangslöcher des Kragenabschnitts geschraubt. Dieses Verschrauben bewirkt, dass die gezackten Abschnitte weiter ineinander greifen und der Kragenabschnitt festgezogen wird, so dass das Lenkrad eingeschränkt wird, sich bezüglich der Lenkspindel in einer Drehrichtung zu

bewegen. Aufgrund eines Einsatzes einer kragenartigen Nabe kann das Lenkrad relativ leicht an der Lenkspindel befestigt werden, selbst bei den Fällen, bei denen das Polster einstückig mit der Umhüllung ausgebildet ist.

[0024] Bei der Erfindung ist die Nabe durch Schweißen und Befestigen der Nabenplatte, die einen größeren Bereich als der Kragenabschnitt hat, an den Nabenkörper ausgebildet, der den zylindrischen Abschnitt und den Kragenabschnitt aufweist. Wenn die Speichen aus Aluminium gegossen werden, dient die Nabenplatte als eine Dichtung in der Form, um geschmolzenes Aluminium davon abzuhalten, durch die Öffnung des Kragenabschnitts in das innere der Nabe herzutreten. Deshalb ist der äußerste Rand der Nabenplatte in die Druckgussaluminiumspeichen eingebettet, die durch Gießen erhalten werden, wodurch es ermöglicht wird, die integrierte Nabe und Speichen ausnahmslos zu erhalten.

[0025] Erfindungsgemäß ist die Nabe, die zumindest eine im Allgemeinen zylindrische Form hat, fest an der Lenkspindel befestigt. Eine Vielzahl an Speichen, die sich von dem Lenkradkranz in Richtung annähernd der Mitte davon erstrecken, ist mittels dem Verbindungsabschnitt, der einstückig mit den Speichen ausgebildet ist, miteinander verbunden. Ferner ist der Verbindungsabschnitt auch mit der Nabe verbunden. Die Speichen und der Verbindungsabschnitt sind aus Druckgussaluminium hergestellt, was dazu beiträgt, das gesamte Lenkrad leichtgewichtig herzustellen.

[0026] Folglich hat die Erfindung eine hervorragende Wirkung, dass bei einem Lenkrad von der Art, bei der eine Umhüllung, die einen Ring und Speichenstäbe abdeckt, einstückig mit einem Polster ausgebildet ist, die Arbeitseigenschaft während der Montage verbessert und die Stabilität der Montagebedingung sichergestellt werden können.

[0027] Die Erfindung hat auch eine herausragende Wirkung darin, dass bei einem Lenkrad von der Art, dass eine Umhüllung, die einen Ring und Speichenstäbe abdeckt, einstückig mit einem Polster und einer kragenartigen Nabe ausgebildet ist, dieses durch die Speichenstäbe leichtgewichtig hergestellt werden kann, die aus Druckgussaluminium hergestellt sind, und eine direkte Verbindung zwischen der Nabe und dem Druckgussaluminium sichergestellt werden kann.

[0028] Ferner hat die Erfindung eine hervorragende Wirkung darin, dass bei einem Lenkrad von der Art, dass zumindest die Speichenstäbe aus Druckgussaluminium hergestellt sind, um das Lenkrad und dessen Nabe leichtgewichtig auszubilden, der Freiheitsgrad bei einer Form der Nabe erhöht und die Stabilität der Montagebedingung sichergestellt werden kön-

nen.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0029] [Fig. 1](#) ist eine Schnittansicht, die wesentliche Abschnitte einer Lenkrad-Montageanordnung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt;

[0030] [Fig. 2](#) ist eine Schnittansicht entlang der Linie II-II aus [Fig. 3](#);

[0031] [Fig. 3](#) ist eine Rückansicht eines Lenkrades;

[0032] [Fig. 4](#) ist eine Schnittansicht eines Lenkradkörpers und dgl., die eine Einbauweise einer Airbag-Vorrichtung, oder dgl. zeigt;

[0033] [Fig. 5](#) ist eine Schnittansicht zur Erläuterung eines Verfahrens zum Montieren des Lenkrades auf einer Lenkspindel;

[0034] [Fig. 6](#) ist eine Schnittansicht eines Bolzens eines Lenkrades;

[0035] [Fig. 7](#) ist eine vertikale Schnittansicht, die einen Aufbau einer Nabe eines Lenkrades zeigt;

[0036] [Fig. 8](#) ist eine Schnittansicht der Nabe und dgl., die eine Ausführungsweise eines gewindemäßigen Eingreifens des Bolzens zeigt;

[0037] [Fig. 9](#) ist eine vertikale Schnittansicht, die wesentliche Abschnitte einer Lenkrad-Montageanordnung zeigt;

[0038] [Fig. 10](#) ist eine Perspektivansicht einer Nabe gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

[0039] [Fig. 11](#) ist eine Schnittansicht eines Lenkrades der Erfindung;

[0040] [Fig. 12](#) ist eine Schnittansicht, die die Nabe und eine Struktur eines Verbindungsabschnitts der Erfindung zeigt;

[0041] [Fig. 13](#) ist eine bruchteilhafte Schnittansicht einer Form, um den Verbindungsabschnitt oder dgl. auszubilden;

[0042] [Fig. 14](#) ist eine bruchteilhafte Schnittansicht, die einen Zustand zeigt, bei dem eine Kavität mit geschmolzenen Aluminium gefüllt wird;

[0043] [Fig. 15](#) ist eine Schnittansicht einer Lenkrad-Nabenstruktur gemäß einem unbeanspruchten Beispiel der Erfindung;

[0044] [Fig. 16](#) ist eine Schnittansicht eines Lenkra-

des von [Fig. 15](#);

[0045] [Fig. 17](#) ist eine Perspektivansicht von Stäben und dgl.;

[0046] [Fig. 18](#) ist eine Perspektivansicht der Nabenstruktur; und

[0047] [Fig. 19](#) ist eine perspektivische Explosionsansicht der Nabenstruktur.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0048] Nun wird ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben. [Fig. 3](#) ist eine Rückansicht eines Steuerrades W dieses Ausführungsbeispiels, und [Fig. 2](#) ist eine Schnittansicht entlang der Linie II-II aus [Fig. 3](#).

[0049] Auf die Zeichnungen Bezug nehmend enthält ein Lenkradkörper 1 des Lenkrades W einen ringförmigen Ring 2, ein Polster 3, das in dem Mittelpunkt des Ringes 2 angeordnet ist, und drei Speichen 4, die sich von dem Ring zu dem Polster 3 erstrecken. Dieses Ausführungsbeispiel kann ebenfalls in einem Lenkrad verwirklicht werden, das zwei oder nicht weniger als vier Speichenstäbe hat. Der Ring 2 wird durch einen Lenkradkranz bzw. Lenkradkranzstab 5 ausgebildet, der beispielsweise aus einem Stahlrohr gefertigt ist, und eine Umhüllung 7a deckt ihn ab, während die Speichen 4 durch Speichenstäbe 6A, 6B, 6C ausgebildet sind, die aus leichtgewichtigen, druckgegossenem Metall, wie z.B. aus einer Aluminiumlegierung, gefertigt sind, und eine Umhüllung 7b deckt sie ab. Die Umhüllungen 7a, 7b und das Polster 3 sind einstückig aus synthetischem Harz (wie z.B. aus Polyurethanschaum) gefertigt. Der Lenkradkörper 1 ist an einer Nabe 8 angebracht und befestigt. Dieser Anbringungsaufbau wird folgend im Einzelnen beschrieben.

[0050] Unterdessen ist unterhalb des Polsters 3 ein konkaver Aufnahmeabschnitt 11 durch die Umhüllung 7b enthalten. In dem konkaven Aufnahmeabschnitt 11 ist ein Membranschalter (nicht gezeigt) und eine Airbag-Vorrichtung angeordnet, die allgemein durch Bezugszeichen 13 bezeichnet ist. Der Membranschalter hat eine obere und eine untere dünne Platte, die ein Bestandteil eines Hornschalterschaltkreises (nicht gezeigt) darstellen, so dass durch Drücken des Polsters 3 die dünnen Platten miteinander in Kontakt gebracht werden, um ein Horn ertönen zu lassen.

[0051] Die Airbag-Vorrichtung 13 enthält einen Airbag 14, der in einem gefalteten Zustand gelagert ist, einen Inflator 15, um zum Ausdehnen den Airbag 14 mit Gas zu füllen, und einen Airbaghalter 16, auf dem der Airbag 14 und der Inflator 15 gehalten und befestigt

tigt sind. Der Airbaghalter **16** ist beispielsweise an dem Speichenstab **6A** oder dgl. mit Schrauben **17** befestigt, wie in [Fig. 2](#) gezeigt ist. Die Erfindung kann ebenfalls bei einem Lenkrad eines Typs verwirklicht werden, der ein Prellpufferbauteil anstatt einer Airbag-Vorrichtung **13** hat.

[0052] Die Nabe **8** ist mit dem Lenkradkörper **1** einstückig. Das heißt, dass die Nabe **8** mit dem rechten und linken Speichenstab **6B**, **6C** über Verbindungsabschnitte **21** verbunden ist; jedoch ist die Nabe **8** unterhalb des Lenkradkranzes **5** und der Speichenstäbe **6B**, **6C** angeordnet.

[0053] Die Speichenstäbe **6B**, **6C** sind mit dem verbliebenen Speichenstab **6A** (gegenüber einem Fahrer) mit Hilfe von Unter-Verbindungsabschnitten **22** verbunden. Aufgrund dieses Aufbaus sind die Speichenstäbe **6A** bis **6C**, der Lenkradkranzstab **5** und die Nabe **8** fest miteinander verbunden und eine relativ große Öffnung **23** wird durch die Nabe **8**, die Verbindungsabschnitte **21** und die Zusatzverbindungsabschnitte **22** auf der Fahrerseite der Nabe **8** begrenzt. Ferner sind die Speichenstäbe **6B**, **6C** mit Hilfe einer Haltestange **24** (siehe [Fig. 2](#)) miteinander verbunden, um Stabilität zu gewährleisten, wenn der Airbag **14** aufgeblasen wird. Die Verbindungsabschnitte **21**, die Zusatzverbindungsabschnitte **22** und die Haltestange **24** sind, wie die Speichenstäbe **6A** bis **6C**, aus druckgegossenem Aluminium gefertigt.

[0054] Bei diesem Ausführungsbeispiel ist eine untere Plastikabdeckung (nicht gezeigt) vorgesehen, um die Unterseite des Lenkradkörpers **1** zu enthalten.

[0055] Nun werden die Einzelheiten einer Montageanordnung des Lenkrads W (Merkmale dieses Ausführungsbeispiels) beschrieben.

[0056] Wie in [Fig. 1](#), [Fig. 2](#), [Fig. 5](#) und [Fig. 7](#) gezeigt ist, ist eine Lenkspindel **30** an einem entfernten Endabschnitt davon mit einem gezackten Rand **31** ausgebildet, der eine vorbestimmte Anzahl (im Allgemeinen ca. 30) Zähne **31a** hat, und eine Ringnut **32**, die einen eingeschnürten Abschnitt ausbildet, ist in einem vertikalen Mittelabschnitt des gezackten Rands **31** ausgebildet. Alternativ kann die Lenkspindel **30**, anstelle entlang des ganzen Umfangs ausgebildet zu sein, mit der Ringnut **32** entlang eines Teils des Umfangs ausgebildet sein. Unterdessen enthält die Nabe **8** eine flächige Nabenplatte **33**, einen zylindrischen Stahlabschnitt **34**, der durch Verschweißen an dem Innenrand eines in dem Mittelpunkt der Platte **33** ausgebildeten Durchgangslochs befestigt ist, und einen Kragenabschnitt **35**, der in einem oberen Abschnitt des zylindrischen Abschnitts **34** ausgebildet ist, um in der Draufsicht im Allgemeinen C-förmig zu sein. Die Außenkante der Nabenplatte **33** ist teilweise in den Speichenstäben **6A** bis **6C** eingebettet. Auf-

grund dieses Einbettens sind die Nabe und die Speichenstäbe **6A** bis **6C** miteinander verbunden. Der C-förmige Kantenabschnitt **35** ist annähernd an beiden Enden davon mit Durchgangslöchern **36**, **37** ausgebildet, die jeweils unterschiedliche Innendurchmesser haben. Das Durchgangsloch **36** mit kleinerem Durchmesser ist mit einem Innengewinde ausgebildet. Ferner ist der zylindrische Abschnitt **34** an einer inneren Umfangsfläche davon mit einem gezackten Rand **38** ausgebildet, der dem gezackten Rand **31** der Lenkspindel **30** entspricht. Der zylindrische Abschnitt **34** ist an dem Ende der Lenkspindel **30** derart verbunden, dass die gezackten Ränder **31**, **38** miteinander in Zahneingriff sind. Ferner wird ein Bolzen **41** in die Durchgangslöcher **36**, **37** eingeführt und teilweise in dem Durchgangsloch **36** mit kleinerem Durchmesser verschraubt.

[0057] Ausführlicher ausgedrückt, wie in [Fig. 6](#) gezeigt ist, enthält der Bolzen **41** einen Schaft **42** und einen Kopf **43**, wobei der Schaft **42** an einem Endabschnitt davon mit einem Außengewinde ausgebildet ist. Der Schaft **42** ist durch einen gewöhnlichen Schaftabschnitt **44**, der auf der Außengewindeseite angeordnet ist, und einen verlängerten Schaftabschnitt **45** ausgebildet, und ein Abschnitt **46** mit vergrößertem Durchmesser ist zwischen dem gewöhnlichen Schaftabschnitt **44** und dem verlängerten Schaftabschnitt **45** einstückig ausgebildet. Alternativ kann ohne den verlängerten Schaftabschnitt **45** und den Abschnitt **46** mit vergrößertem Durchmesser ausgekommen werden.

[0058] Ebenfalls ist bei diesem Ausführungsbeispiel eine zylindrische Hülse bzw. Manschette **47**, die wie der Bolzen **41** aus Stahl gefertigt ist, auf dem gewöhnlichen Schaftabschnitt **44** in einer Position zwischen dem Außengewinde und dem Abschnitt **46** mit vergrößertem Durchmesser befestigt. Zusätzlich ist eine Unterlegscheibe **48** zwischen der Manschette **47** und dem Abschnitt **46** mit vergrößertem Durchmesser enthalten. Daher wird die Manschette **47** zwischen dem Abschnitt **46** mit vergrößertem Durchmesser (der Unterlegscheibe **48**) und dem Außengewinde unbeweglich befestigt gehalten. Alternativ kann ohne der Unterlegscheibe **48** ausgekommen werden.

[0059] Bei diesem Ausführungsbeispiel, wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist, ist es nicht der gewöhnliche Schaftabschnitt **44** des Bolzens **41**, sondern die Manschette **47**, die in der Ringnut **32** der Lenkspindel **30** eingepasst ist. Auf diese Weise wird die Nabe **8** an dem entfernten Ende der Lenkspindel **30** mit Hilfe des Bolzens **41** fest fixiert, wodurch das Lenkrad W an der Lenkspindel **30** angebracht ist.

[0060] Nun wird beschrieben, wie das Lenkrad W auf der Lenkspindel **30** angebracht wird.

[0061] Als erstes wird der zylindrische Abschnitt **34** in dem Durchgangsloch der Nabenplatte **33** eingepasst und ein Verschweißen wird durchgeführt, um beide zu verbinden, wodurch die Nabe **8** ausgebildet wird. Auf der anderen Seite wird der Lenkradkranzstab **5** getrennt davon ausgebildet.

[0062] Nachfolgend wird die derart erhaltene Nabe **8** und der Lenkradkranzstab **5** in eine Form (nicht gezeigt) eingesetzt. Zu diesem Zeitpunkt wird eine Kavität zum Ausbilden der Speichenstäbe **6A** bis **6C** und dgl. (die die Verbindungsabschnitte **21**, die Zusatzverbindungsabschnitte **22** und die Haltestange **24** enthalten) definiert, um von dem Kragenabschnitt **35** aufgrund der Anwesenheit der Nabenplatte **33** getrennt zu sein. Dann wird das geschmolzene Aluminium in die Kavität gegossen, um sie aufzufüllen. Für diesen Fall wird aufgrund der Anwesenheit der Nabenplatte **33** das geschmolzene Aluminium daran gehindert, um den Kragenabschnitt **35** innerhalb der Form zu fließen. Daher wird, wie in [Fig. 2](#) gezeigt ist, das druckgegossene Aluminium derart geformt, dass die Außenkante der Nabenplatte **33** darin eingebettet ist, wodurch die Speichenstäbe **6A** bis **6C** und dgl. erhalten werden.

[0063] Nachfolgend, wie in [Fig. 4](#) gezeigt ist, werden der Membranschalter und die Airbag-Vorrichtung **13** durch die Öffnung **23** eingeführt, die durch die Nabe **8**, die Verbindungsabschnitte **21** und die Zusatzverbindungsabschnitte **22** begrenzt ist, und der Airbaghalter **16** der Airbag-Vorrichtung **13** wird mit Hilfe von Schrauben **17** (siehe [Fig. 2](#) und [Fig. 5](#)) an dem Speichenstab **6A** und dgl. befestigt. Da die Öffnung **23** relativ groß ist, kann für diesen Fall die Airbag-Vorrichtung **13** leicht in den Lenkradhauptkörper **1** eingebaut werden.

[0064] Danach, wie in [Fig. 5](#) gezeigt ist, wird die Nabe **8**, die in dem Lenkradkörper **1** integriert ist, auf dem entfernten Ende der Lenkspindel **30** derart angebracht, dass der gezackte Rand **31** der Lenkspindel **30** und der gezackte Rand **38**, der in dem zylindrischen Abschnitt **34** der Nabe **8** ausgebildet ist, miteinander in Zahneingriff kommen.

[0065] In diesem Zustand wird der Bolzen **41**, der mit der Manschette **47** ausgebildet ist, in die Durchgangslöcher **37**, **36** des Kragenabschnitts **35** eingeführt, wie in [Fig. 8](#) gezeigt ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Manschette **47** derart geformt, um nur durch das Durchgangsloch **37** mit größerem Durchmesser eingeführt zu werden, aber sie kann länger ausgebildet sein, um teilweise in das andere Durchgangsloch **36** eingeführt zu werden. Für diesen Fall ist es jedoch notwendig, einen Vorsprung oder dgl. vorzusehen, um eine ausreichende Gewindetoleranz zu sichern. Das Außengewinde des Bolzens **41** wird in das Durchgangsloch **36** eingeschraubt, das mit einem Innengewinde versehen ist. Das Ver-

schrauben verursacht einen weiteren Zahneingriff der gezackten Ränder **31**, **38** miteinander (oder einen Flächenkontakt miteinander) und ein Festziehen des Kragenabschnitts **35**, wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist, so dass die Nabe **8** und daher das Lenkrad **W** an einer Bewegung in der Drehrichtung hinsichtlich der Lenkspindel **30** gehindert werden. Ferner wird die Manschette **47** auf dem Außenumfang des Bolzens **41** in die Ringnut **32** der Lenkspindel **30** eingeführt (darin befestigt), so dass die Nabe **8** und daher das Lenkrad **W** an einer vertikalen Bewegung gehindert werden. Aufgrund dieser Bewegungsbehinderungen kann das Lenkrad **W** an der Lenkspindel **30** befestigt werden.

[0066] Nun wird eine Funktionsweise und eine Wirkungsweise des ersten Ausführungsbeispiels beschrieben.

(a) Wie zuvor beschrieben, ist bei diesem Ausführungsbeispiel die zylindrische Manschette **47** auf dem Außenumfang des Bolzens **41** vorgesehen und in einer Ringnut **32** der Lenkspindel **30** eingepasst. Selbst für den Fall, bei dem eine äußere Spannung auf das Lenkrad **W** aufgewendet wird, um eine Zugspannung zwischen dem Lenkrad **W** und der Lenkspindel **30** zu erzeugen, wird daher nach dem Zusammenbau die Spannung zuerst auf die Manschette **47** übertragen. Dies verhindert, dass der Zug/die Spannung direkt auf den Bolzen **41** übertragen wird. Daher ist es möglich, die Angst zu bannen, dass der Befestigungsabschnitt des Bolzens **41** gelöst wird, oder dass der Gewindeabschnitt (Außen- oder Innengewinde) beschädigt wird.

(b) Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Manschette **47** zwischen dem Außengewinde und dem Abschnitt **46** mit vergrößertem Durchmesser (Unterlegscheibe **48**) des Bolzens **41** unbeweglich vorgesehen. Daher ist ein Spiel zwischen der Manschette **47** und dem Bolzen **41** nicht erlaubt, wodurch es möglich wird, den Montagezustand weiter zu stabilisieren.

(c) Da die Manschette **47** aus dem gleichen Material gefertigt ist wie der Bolzen **41**, wird die Manschette **47** durch den Zug/die Spannung kaum verformt oder beschädigt.

(d) Bei diesem Ausführungsbeispiel hat der Bolzen **41** den verlängerten Schaftabschnitt **45**, um die Gesamtlänge davon länger vorzusehen. Als Folge kann der Bolzen **41** von der Seite des Lenkrads **W** leicht verschraubt werden. Als Resultat wird die Eigenschaft zur Montagearbeit weiter verbessert.

(e) Wie zuvor beschrieben worden ist, kann aufgrund der Verwendung der kragenartigen Nabe **8** das Lenkrad **W** auf der Lenkspindel **30** relativ leicht für den Fall angebracht werden, bei dem das Polster **3** einstückig mit den Umhüllungen **7a**, **7b** ausgebildet ist.

(f) Bei diesem Ausführungsbeispiel wird die Nabe **8** durch Schweißen und Fixieren der Nabenplatte

33 ausgebildet, die einen größeren Bereich als der Kragenabschnitt **35** zu dem Nabenabschnitt hat, der aus dem zylindrischen Abschnitt **34** und dem Kragenabschnitt **35** ausgebildet ist. Beim Gießen der Speichenstäbe **6A** bis **6C** aus Aluminium dient die Nabenplatte **33** als eine Abdichtung in der Form, so dass das geschmolzene Aluminium an einem Betreten um die Innenseite der Nabe **8** (des zylindrischen Abschnitts **34**) durch die Öffnung des Kragenabschnitts **35** gehindert wird. Daher kann die Außenkante der Nabenplatte **33** in den druckgegossenen Aluminiumspeichenstäben **6A** bis **6C**, die durch Gießen erhalten werden, eingebettet werden, wodurch das Lenkrad W, in dem die Nabe **8** und die Stäbe **6A** bis **6C** einstückig miteinander ausgebildet sind, ohne Fehler erhalten wird.

(g) Es ist natürlich möglich die Speichenstäbe **6A** bis **6C** aus einem druckgegossenen Aluminium herzustellen, wodurch ein Gesamtgewicht des Lenkrads verringert werden kann.

(h) Bei diesem Ausführungsbeispiel verursacht das Verschrauben des Bolzens **41** einen weiteren Zahneingriff der gezackten Ränder **31**, **38** miteinander (oder einen Flächenkontakt miteinander) und ein Festziehen des Kragenabschnitts **35**, so dass es möglich ist, das Lenkrad W an einer Bewegung in der Drehrichtung hinsichtlich der Lenkspindel **30** zu hindern. Da ferner der Bolzen **41** in der Ringnut **32** der Lenkspindel **30** eingepasst ist, ist es möglich, die Nabe **8** und daher das Lenkrad W an einem vertikalen Bewegungen zu hindern. Als Resultat kann das Lenkrad W auf der Lenkspindel **30** fest fixiert werden.

[0067] Nun wird ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung mit Bezug auf [Fig. 10](#) bis [Fig. 14](#) beschrieben. Bei dem Aufbau dieses Ausführungsbeispiels werden die gleichen Bestandteile oder Bauteile, wie die des ersten Ausführungsbeispiels, durch die gleichen Bezugszeichen bezeichnet, und Erklärungen davon werden weggelassen. Die folgende Beschreibung legt ihren Schwerpunkt auf die Unterschiede zu dem ersten Ausführungsbeispiel.

[0068] Im Gegensatz zu dem ersten Ausführungsbeispiel, bei dem die Nabe **8** die Nabenplatte **33** und den Nabenkörper hat (der aus dem zylindrischen Abschnitt **34** und dem Kragenabschnitt **35** besteht), enthält eine Nabe **51** bei diesem Ausführungsbeispiel, wie in [Fig. 10](#) gezeigt ist, einen Nabenkörper **66**, der aus einem zylindrischen Abschnitt **64** und einem Kragenabschnitt **65** ausgebildet ist, und einen Flansch **52**, der einstückig mit dem zylindrischen Abschnitt **64** ausgebildet ist. Der Flansch **52** ist in einer nicht kreisförmigen Form ausgebildet.

[0069] Die Nabe **51** kann aus jedem Verfahren hergestellt sein, aber kann herkömmlich durch eines der Verfahren hergestellt werden, das Kaltverformen,

Warmverformen, Stanzarbeit und Verarbeiten enthält, oder durch eine passende Kombination dieser Verfahren hergestellt werden. Beispielsweise wird weich gemachter Stahl mit einer Form grob geformt und dann einem Bohren, einem Gewindeschneiden, einem Längsschneiden und dgl. unterzogen, wodurch eine Nabe hergestellt wird. Nebenbei erwähnt, kann der gezackte Rand **68** nach dem Formen des druckgegossenen Aluminiums hergestellt werden, wie folgend beschrieben wird. Dies macht es möglich, dass der gezackte Rand **68** durch Wärmeübertragung während des Gießens vor einer Beeinträchtigung geschützt wird.

[0070] Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der zylindrische Abschnitt **46** ebenfalls mit einem Flanschabschnitt **64a** an dem untersten Ende davon einstückig ausgebildet. Alternativ kann der Flanschabschnitt **64a** weg gelassen werden. Die Formen des Flansches **52** und des Flanschabschnitts **64a** sind nicht auf die dieses Ausführungsbeispiels beschränkt.

[0071] Wie in [Fig. 11](#), [Fig. 12](#) gezeigt ist, ist ein druckgegossener Aluminiumverbindungsabschnitt **53** um den zylindrischen Abschnitt **64** in einer Position zwischen dem Flansch **52** und dem Flanschabschnitt **64a** angeordnet, und der Verbindungsabschnitt **53** ist mit den Speichenstäben **6A** bis **6C** verbunden. Mit anderen Worten ausgedrückt, ist der Verbindungsabschnitt **53** aus dem druckgegossenen Aluminium auf gleiche Weise wie die Speichenstäbe **6A** bis **6C** gefertigt, um damit einstückig zu sein.

[0072] Nun wird ein Verfahren zum Formen der Speichenstäbe **6A** bis **6C** und des Verbindungsabschnitts **53** des Lenkrads W, das wie zuvor aufgebaut ist, beschrieben. Wie in [Fig. 13](#) gezeigt ist, besteht eine Form **54** aus einer ersten getrennten Form **55** und einer zweiten getrennten Form **56**. Die zweite getrennten Form **56** ist mit einem konkaven Abschnitt **57** zur Aufnahme des Kragenabschnitts **65** und einem Positioniervorsprung **58** ausgebildet. Auf der anderen Seite ist die erste getrennte Form **55** einstückig mit einem Positionierstift **59** ausgebildet, der dem Positioniervorsprung **58** gegenüberliegt.

[0073] Wenn die Speichenstäbe **6A** bis **6C** und der Verbindungsabschnitt **53** geformt werden, wie in [Fig. 13](#) gezeigt ist, wird der Kragenabschnitt **65** der Nabe **51** in den konkaven Abschnitt **57** eingesetzt, um auf dem Positioniervorsprung **58** befestigt zu werden, und der zylindrische Abschnitt **46** wird eingesetzt, um auf dem Positionierstift **59** befestigt zu werden, und danach werden beide getrennten Formen **55**, **57** miteinander befestigt. Für diesen Fall ist es eine Selbstverständlichkeit, dass ebenfalls der Lenkradkranzstab **5** in die Form **54** eingesetzt wird, obgleich dies nicht gezeigt ist. Aufgrund der Befestigung der Form wird eine Kavität **60** zur Ausbildung des Verbindungsabschnitts **53** und der Speichenstä-

be **6A** bis **6C** zwischen der ersten und der zweiten getrennten Form **55** und **56** ausgebildet. Die Kavität **60** ist von dem Kragenabschnitt **65** (konkaver Abschnitt **57**) aufgrund der Anwesenheit des Flansches **52** und dgl. getrennt.

[0074] Dann wird das geschmolzene Aluminium in die Kavität **60** gegossen, um sie auszufüllen, wie in [Fig. 14](#) gezeigt ist. Für diesen Fall wird aufgrund der Anwesenheit des Flansches **52** das geschmolzene Aluminium an einem Fließen zu dem Kragenabschnitt **56** (konkaver Abschnitt **57**) innerhalb der Form **54** gehindert. Daher wird, wie zuvor beschrieben worden ist, das druckgegossene Aluminium um den zylindrischen Abschnitt **46** mit dem Flansch **52** und dem Flanschabschnitt **64a** darin eingebettet geformt, wodurch der Verbindungsabschnitt **53**, die Speichenstäbe **6A** bis **6C** und dgl. erhalten werden.

[0075] Eine Funktionsweise und eine Wirkungsweise des zweiten Ausführungsbeispiels wird nun beschrieben.

(i) Wie zuvor beschrieben worden ist, hat dieses Ausführungsbeispiel grundsätzlich und im Wesentlichen die gleiche Funktion und die gleiche Wirkung wie das erste Ausführungsbeispiels. Da der Flansch **52** ein einstückiger Bestandteil des Nabenkörpers **66** ist, können zusätzlich bei diesem Ausführungsbeispiel das Schweißen oder ähnliche Arbeitsvorgänge weggelassen werden. Daher ist es möglich, ein Verwerfen des zylindrischen Abschnitts **64** und ein Verformen des gezackten Randes **68** auf der Innenfläche des zylindrischen Abschnitts **64** zu verhindern, was sonst durch Wärme oder dgl. während des Schweißens verursacht werden kann. Folglich kann die Mühe eines wiederholten Verarbeitens des gezackten Randes vermieden werden, was einem Verziehen oder einem Verformen zuzuschreiben wäre.

(j) Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Flansch **52** in einer nicht kreisförmigen Form ausgebildet und daher, wenn der Flansch **52** in dem druckgegossenen Aluminium eingebettet ist, kann die Nabe **51** an einer Drehbewegung hinsichtlich des Verbindungsabschnitts **53** ohne Auszubrechen gehindert werden. Daher ist es möglich, das Problem zu vermeiden, das auf die Drehbewegung zurückführbar ist.

[0076] Ein nicht beanspruchtes Beispiel wird mit Bezug auf [Fig. 15](#) bis [Fig. 19](#) beschrieben. [Fig. 16](#) ist eine Schnittansicht eines Lenkrades **W** gemäß diesem Beispiel, und [Fig. 17](#) ist eine Perspektivansicht, die Lenkradkranz- und Speichenstababschnitte zeigt. Bei dem Aufbau dieses Beispiels werden die gleichen Bestandteile oder Bauteile, wie die des ersten Ausführungsbeispiels, durch die gleichen Bezugszeichen bezeichnet und eine Erläuterung davon wird unterlassen. In der folgenden Beschreibung liegt der Schwerpunkt auf den Unterschieden zu dem ersten

Ausführungsbeispiel.

[0077] Eine Nabe **28** ist mit den Speichenstäben **6A** bis **6C** verbunden, um einstückig mit dem Lenkradkörper **1** zu sein. Das heißt, dass, wie in [Fig. 15](#), [Fig. 17](#) gezeigt ist, die Nabe **28** an dem rechten und linken Speichenstab **6B** und **6C** durch einen Verbindungsabschnitt **71** verbunden ist. Mit anderen Worten ausgedrückt, sind der rechte und der linke Speichenstab **6B**, **6C** miteinander durch den Verbindungsabschnitt **71** verbunden, der dann wieder mit der Nabe **28** verbunden ist. Bei diesem Beispiel ist die Nabe **28** aus Stahl gefertigt, während der Verbindungsabschnitt **71**, Zusatzverbindungsabschnitte **22** und eine Haltestange **24** aus druckgegossenem Aluminium gleich der Speichenstäbe **6B**, **6C** gefertigt sind.

[0078] Bei diesem Beispiel, wie in [Fig. 15](#), [Fig. 19](#) gezeigt ist, ist ein Durchgangsloch **72** im Wesentlichen in dem Mittelpunktsabschnitt des Verbindungsabschnitts **71** ausgebildet. Das Durchgangsloch **72** ist einstückig mit einem zylindrischen Abschnitt **73** ausgebildet, der sich nach unten erstreckt. Das Durchgangsloch **72** dieses Beispiels hat daher eine vorbestimmte Tiefe. Um die Umfangskante des Durchgangslochs **72** ist ein konkaver Abschnitt **84** durch Biegen des Verbindungsabschnitts **71** ausgebildet. In der Oberfläche des Verbindungsabschnitts **71** ist ferner eine Führungsnut **71A** zum Führen des Bolzens **91** in Richtung auf das Durchgangsloch **72** ausgebildet. Nebenbei erwähnt, ist um den zylindrischen Abschnitt **73** ein Relaispiralkabel **86** vorgesehen.

[0079] Das Durchgangsloch **72** ist derart kegelförmig, dass es an seinem unteren Ende mit verkleinertem Durchmesser ist. In dieses Durchgangsloch **72**, das durch den zylindrischen Abschnitt **73** ausgebildet wird, ist ein zylindrischer Abschnitt **74** der Nabe **28** durch Presspassung eingepasst. Der zylindrische Abschnitt **74** ist ebenfalls vorne kegelförmig, um in Richtung auf das untere Ende einen verringerten Durchmesser zu haben (siehe [Fig. 19](#)), und die Außenumfangsfläche davon entspricht der Innenumfangsfläche des Durchgangslochs **72**. Ferner ist der zylindrische Abschnitt **74** in einem Abschnitt der Außenumfangsfläche davon mit einer teilweise abgeflachten Feststellvorrichtung **74a** ausgebildet. Das Durchgangsloch **72** ist ebenfalls mit einer Feststellvorrichtung (nicht gezeigt) in einem Abschnitt der inneren Umfangsfläche davon entsprechend der Feststellvorrichtung **74a** ausgebildet.

[0080] Nun wird beschrieben, wie das Lenkrad **W** auf der Lenkspindel **30** angebracht wird.

[0081] Zuerst wird ein Lenkradkranz **5** ausgebildet. Dieser Lenkradkranz **5** wird dann in eine Form (nicht gezeigt) eingesetzt. Zu diesem Zeitpunkt wird eine

Kavität zum Ausbilden der Speichenstäbe **6A** bis **6C** und dgl. (die den Verbindungsabschnitt **71**, den Zusatzverbindungsabschnitt **22** und die Haltestange **24** enthalten) in der Form begrenzt. Im Gegensatz zum Stand der Technik wird die Nabe nie in die Form dieses Beispiels als Einsatz eingesetzt. Daher kann der Freiheitsgrad bei der Form der Kavität (daher des Verbindungsabschnitts **71**, der Speichenstäbe **6A** bis **6C** und dgl.) verbessert werden. Dann wird geschmolzenes Aluminium in die Kavität gegossen, um sie zu füllen. Danach können durch die Wirkung des Aluminiumkühlens und -aushärtens der Verbindungsabschnitt **71** mit dem Durchgangsloch **72** und die Speichenstäbe **6A** bis **6C** erhalten werden.

[0082] Unterdessen wird die Nabe **28** mit Hilfe Kaltschmiedens, Heißschmiedens, Verarbeitens, Stanzens oder dgl. getrennt ausgebildet. Nachfolgend wird die auf diese Weise erhaltene Nabe **28** derart in das Durchgangsloch **72** mit Presspassung eingesetzt, dass die Feststellvorrichtung **74a** die Feststellvorrichtung auf der Innenumfangsfläche des Durchgangslochs **72** trifft. Das heißt, dass die Feststellvorrichtung **74a** ebenfalls als eine Art Positioniermittel dient. Dann wird, wie in [Fig. 15](#) gezeigt ist, die mit Presspassung eingesetzte Nabe **28** aufgeweitet, so dass der kegelförmige Endabschnitt des zylindrischen Abschnitts **74**, der sich über das entfernte Ende des zylindrischen Abschnitts **73** erstreckt, einem Verstemmen unterzogen wird.

[0083] Nachfolgend werden ein Membranschalter und eine Airbag-Vorrichtung **13** in den Lenkradkörper **1** auf gleiche Weise wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel angebracht. Danach wird die Nabe **28** auf das entfernte Ende der Lenkspindel **30** auf gleiche Weise wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel befestigt. Wenn ein Außengewinde des Bolzens **91** in ein Durchgangsloch **76** eingeschraubt wird, das mit einem Innengewinde versehen ist, wird der Bolzen **91** durch die Führungsnut **71A** geführt, und daher kann das Einschrauben relativ leicht durchgeführt werden, selbst wenn die Position eines Kragenabschnitts **75** relativ niedrig ist.

[0084] Nun wird eine Funktionsweise und eine Wirkungsweise des Beispiels beschrieben.

(k) Wie zuvor beschrieben worden ist, kann aufgrund der Verwendung der kragenartigen Nabe **28** das Lenkrad **W** relativ leicht auf der Lenkspindel **30** selbst für den Fall relativ leicht montiert werden, bei dem ein Polster einstückig mit den Umhüllungen **7a**, **7b** ausgebildet ist.

(l) Wenn die Nabenstruktur erhalten wird, werden die Speichenstäbe **6A** bis **6C** und der Verbindungsabschnitt **21** durch Druckgießen zuerst geformt, wodurch das Lenkrad leichtgewichtig wird. Zu diesem Zeitpunkt wird der Verbindungsabschnitt **71** mit dem kegelförmigen Durchgangsloch **72** ausgebildet. Dann wird der zylindrische Ab-

schnitt **74** der Nabe **28**, die getrennt ausgebildet worden ist, in das Durchgangsloch **72** durch Presspassung eingesetzt. Ferner wird der entfernte Endabschnitt des zylindrischen Abschnitts **74** durch Verstemmen aufgeweitet. Aufgrund dieses vergrößerten Durchmessers wird die Nabe **28** an dem Verbindungsabschnitt **71** fest fixiert.

[0085] Wie zuvor beschrieben worden ist, wird im Gegensatz zu dem Stand der Technik, bei dem die Speichenstäbe durch Druckgießen geformt worden sind, indem die Nabe in der Form als ein Einsatz eingesetzt worden ist, bei diesem Beispiel derart verfahren, um die Nabe **28** nach dem Formen der Speichenstäbe **6A** bis **6C** und dgl. zu fixieren. Wenn die Nabe **28** derart ist, dass sie eine Öffnung (kragenartig) hat, kann daher die Nabenstruktur ohne Fehler umgesetzt werden. Ferner kann die Nabe **28** an den Verbindungsabschnitt **71** aufgrund der Reibungskraft zwischen der Nabe **28** und der Innenumfangsfläche des Durchgangslochs **72** und einem vergrößerten Durchmesser des entfernten Endes des zylindrischen Abschnitts **74** fest fixiert werden. Folglich macht es die Verwendung der Speichenstäbe **6A** bis **6C**, die durch druckgegossenes Aluminium gefertigt worden sind, möglich, das Gewicht zu verringern und den Freiheitsgrad bei der Nabenform **28** zu erhöhen. Ferner ist es möglich, die Stabilität des Anbringungszustands zu sichern.

(m) Insbesondere ist bei diesem Ausführungsbeispiel der zylindrische Abschnitt **73** in einem Abschnitt des Verbindungsabschnitts **71** vorgesehen. Daher hat das Durchgangsloch **72** eine vorbestimmte Tiefe, so dass dadurch eine ausreichende Kontaktfläche mit der Nabe **28** (zylindrischer Abschnitt **74**) gesichert werden kann. Als Folge daraus kann die Reibungskraft erhöht werden, so dass die Nabe **28** an dem Verbindungsabschnitt **71** fester fixiert ist, wodurch es möglich wird, den Befestigungszustand weiter zu stabilisieren.

(n) Da das Polster **3** einstückig mit den Umhüllungen **7a**, **7b** ausgebildet ist, hat ein Raum zwischen dem Polster **3** und der Nabe **28** relativ viele Beschränkungen. Durch Ausbilden des konkaven Abschnitts **84** in dem Verbindungsabschnitt **71** wird es jedoch dem Kragenabschnitt **75** ermöglicht, so niedrig wie möglich positioniert zu werden. Gleichzeitig ist der zylindrische Abschnitt **73** gefertigt, um sich nach unten zu erstrecken. Dies verhindert, dass der Raum oberhalb der Nabe **28** verstopft wird. Als Folge daraus ist es ebenfalls möglich, den Raum wirkungsvoll auszunutzen.

[0086] Ferner ist die Führungsnut **71A** zum Führen des Bolzens **91** in der oberen Oberfläche des Verbindungsabschnitts **71** vorgesehen. Es ist daher möglich, den Schraubvorgang ohne Schwierigkeiten durchzuführen, selbst wenn der Kragenabschnitt **75** so niedrig wie möglich positioniert ist, wodurch es

möglich wird, die Nabe **28** leicht zu sichern.

(o) Die Nabe **28** (zylindrischer Abschnitt **74**) ist in einem Abschnitt davon mit der Feststellvorrichtung **74a** versehen, und das Durchgangsloch **72** ist in der Innenumfangsfläche davon mit der Feststellvorrichtung versehen. Dieses trägt dazu bei, ein Drehen der Nabe **28** in Bezug auf den Verbindungsabschnitt **71** zu verhindern. Es ist daher möglich, die Nabe **28** an den Verbindungsabschnitt **71** fester zu sichern.

Patentansprüche

1. Lenkrad mit:

einer Nabe (**8**), die zum Aufsetzen an einer Lenkspindel (**30**) ausgebildet ist, die einen gezackten Abschnitt (**31**), der mit einer Vielzahl Zähne (**31a**) versehen ist, die auf einem Außenumfang davon ausgebildet sind, wobei die Nabe (**8**) einen zylindrischen Abschnitt (**34**) mit einem gezackten Abschnitt (**38**) an einem Außenumfang davon, der dem gezackten Abschnitt (**31**) der Lenkspindel entspricht, und einen Kragenabschnitt (**35**) hat, der einstückig mit dem zylindrischen Abschnitt (**34**) ausgebildet ist und Durchgangslöcher (**36, 37**) hat, die an im Wesentlichen beiden Enden davon ausgebildet sind, wobei zumindest eines (**36**) der Durchgangslöcher mit einem Innengewinde ausgebildet ist;

einem Lenkradkörper (**1**) mit einen Lenkradkranz (**5**), Speichen (**6A, 6B, 6C**), Umhüllungen (**7a, 7b**), die den Lenkradkranz und die Speichen (**5, 6A, 6B, 6C**) umhüllen, und einem Polster (**3**), das einstückig mit den Umhüllungen (**7a, 7b**) ausgebildet ist und im Wesentlichen in einem mittleren, oberen Abschnitt eines Rings (**2**) angeordnet ist, wobei ein Bestandteil der Speichen (**6A, 6B, 6C**) mit der Nabe (**8**) verbunden ist; und

einem Bolzen (**41**) mit einem Außengewinde, das zumindest ungefähr an einem Ende davon ausgebildet ist und das zum Verschrauben in die Durchgangslöcher (**36, 37**) ausgebildet ist, um die Nabe (**8**), mit der der Lenkradkörper (**1**) verbunden ist, an der Lenkspindel (**30**) zu befestigen, wobei zumindest die Speichen (**6A, 6B, 6C**) aus einem Druckgussaluminium hergestellt sind und wobei die Nabe (**8**) einen Nabenkörper, der aus dem zylindrischen Abschnitt (**34**) und dem Kragenabschnitt (**35**) besteht, und eine Nabenplatte (**33**) aufweist, die durch Schweißen an dem Nabenkörper befestigt ist und einen größeren Bereich als der Kragenabschnitt (**35**) hat, wobei der äußerste Rand der Nabenplatte (**33**) in den Speichen (**6A, 6B, 6C**) eingebettet ist.

2. Lenkrad mit:

einer Nabe (**51**), die zum Aufsetzen an einer Lenkspindel (**30**) ausgebildet ist, die einen gezackten Abschnitt (**31**), der mit einer Vielzahl Zähne (**31a**) versehen ist, die auf einem Außenumfang davon ausgebildet sind, wobei die Nabe (**51**) einen zylindrischen Abschnitt (**64**) mit einem gezackten Abschnitt (**68**) an ei-

nem Außenumfang davon, der dem gezackten Abschnitt (**31**) der Lenkspindel entspricht, und einen Kragenabschnitt (**65**) hat, der einstückig mit dem zylindrischen Abschnitt (**64**) ausgebildet ist und Durchgangslöcher (**36, 37**) hat, die an im Wesentlichen beiden Enden davon ausgebildet sind, wobei zumindest eines (**36**) der Durchgangslöcher (**36, 37**) mit einem Innengewinde ausgebildet ist;

einem Lenkradkörper (**1**) mit einen Lenkradkranz (**5**), Speichen (**6A, 6B, 6C**), Umhüllungen (**7a, 7b**), die den Lenkradkranz und die Speichen (**5, 6A, 6B, 6C**) umhüllen, und einem Polster (**3**), das einstückig mit den Umhüllungen (**7a, 7b**) ausgebildet ist und im Wesentlichen in einem mittleren, oberen Abschnitt eines Rings (**2**) angeordnet ist, wobei ein Bestandteil der Speichen (**6A, 6B, 6C**) mit der Nabe (**51**) verbunden ist; und

einem Bolzen (**81**) mit einem Außengewinde, das zumindest ungefähr an einem Ende davon ausgebildet ist und das zum Verschrauben in die Durchgangslöcher (**36, 37**) ausgebildet ist, um die Nabe (**51**), mit der der Lenkradkörper (**1**) verbunden ist, an der Lenkspindel (**30**) zu befestigen, wobei zumindest die Speichen (**6A, 6B, 6C**) aus einem Druckgussaluminium hergestellt sind und wobei die Nabe (**51**) einen Nabenkörper (**66**), der den zylindrischen Abschnitt (**64**) und den Kragenabschnitt (**65**) aufweist, und einen Flansch (**64a, 52**) aufweist, der einstückig mit dem Nabenkörper (**66**) ausgebildet ist und einen größeren Bereich als der Kragenabschnitt (**65**) hat, wobei der Flansch (**64a, 52**) in einen Verbindungsabschnitt (**53**) eingebettet ist, der mit den Speichen (**6A, 6B, 6C**) verbunden ist.

Es folgen 14 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

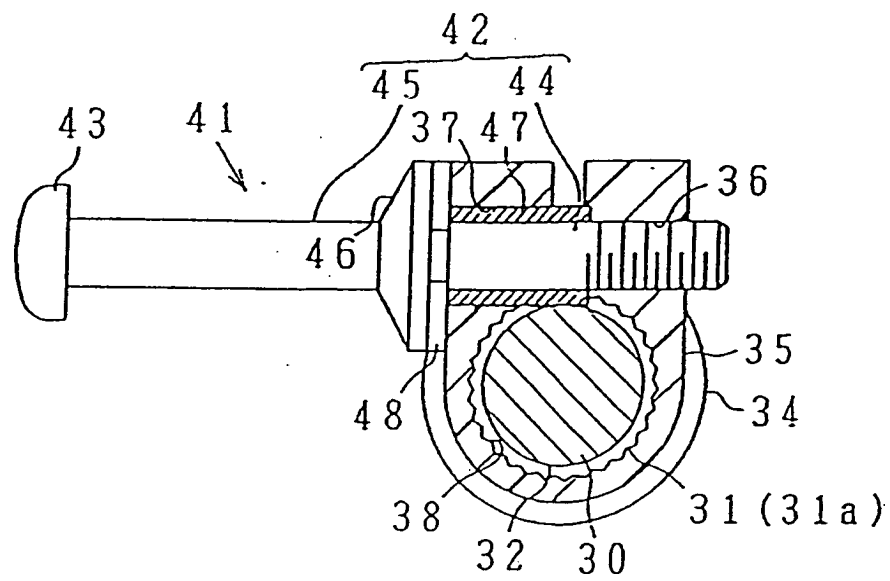


Fig. 2

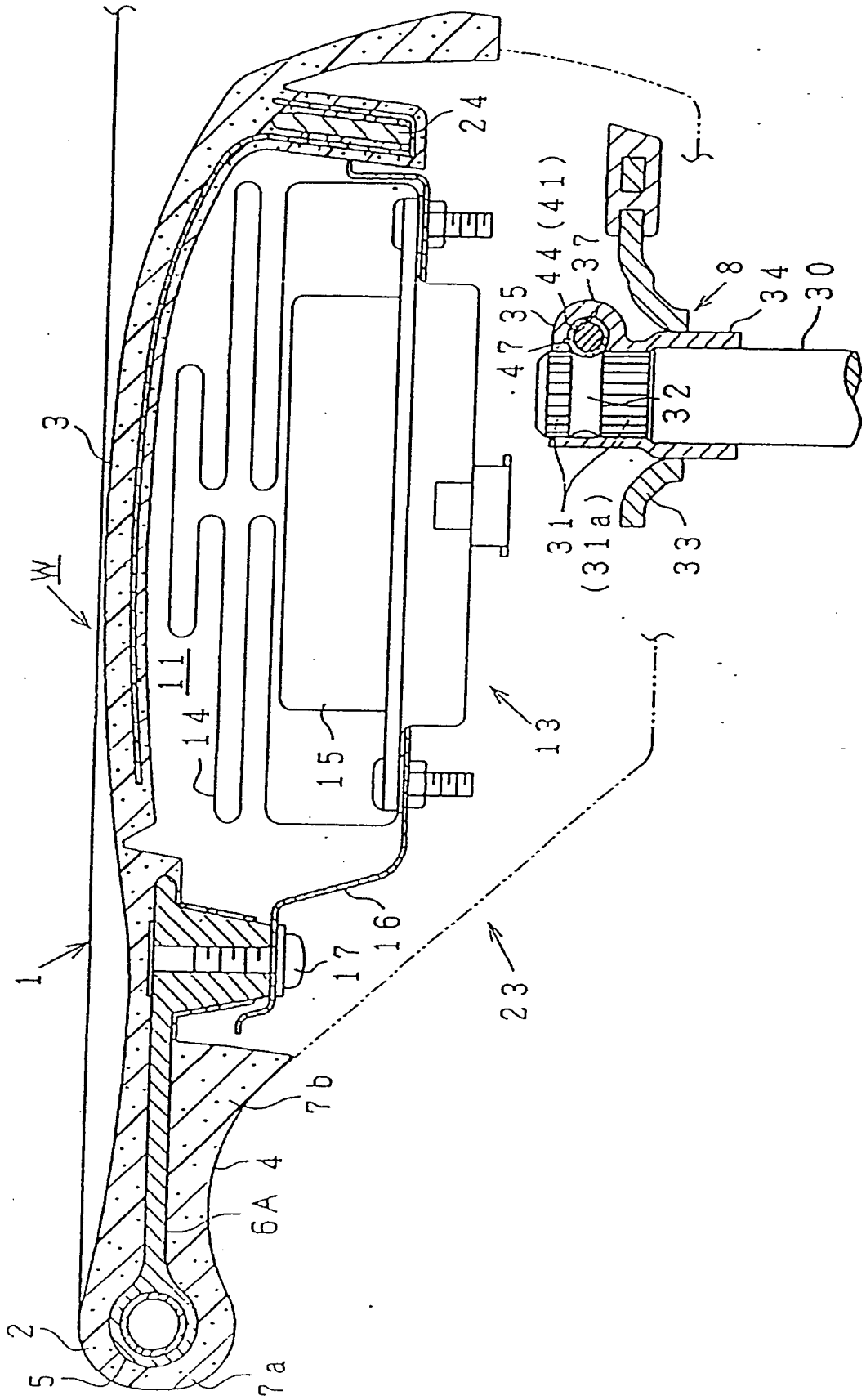


Fig. 4

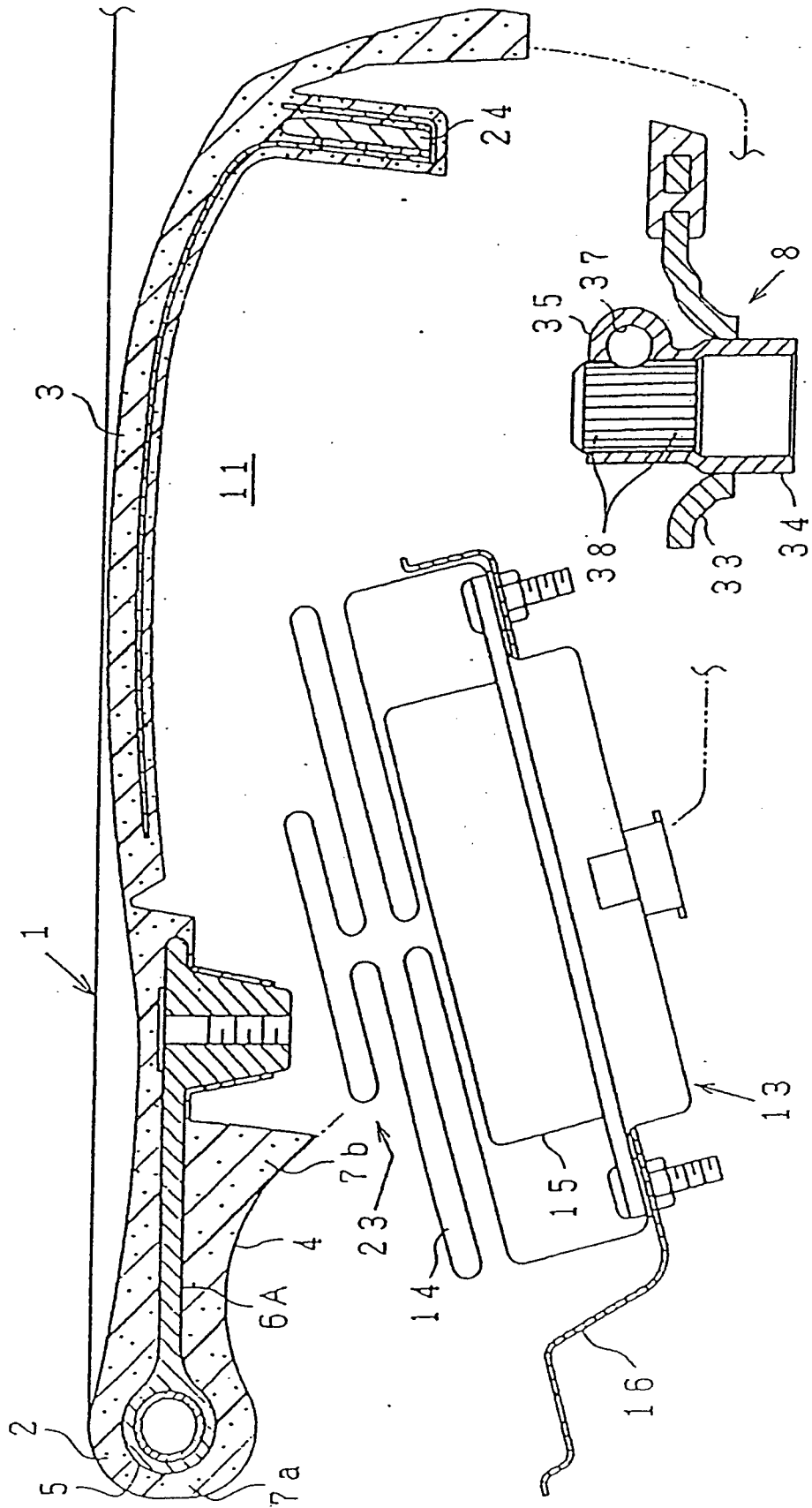


Fig. 5

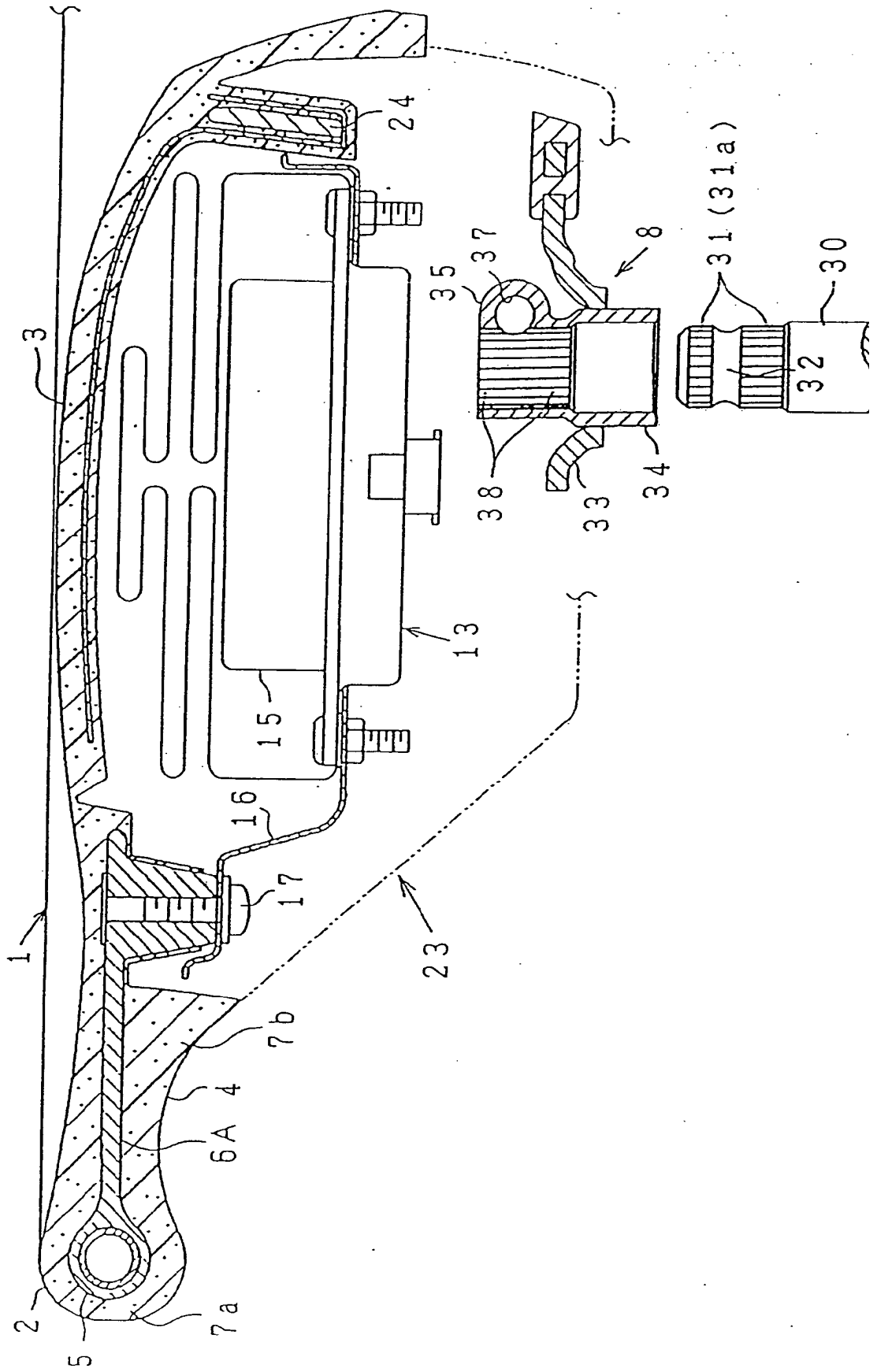


Fig. 6

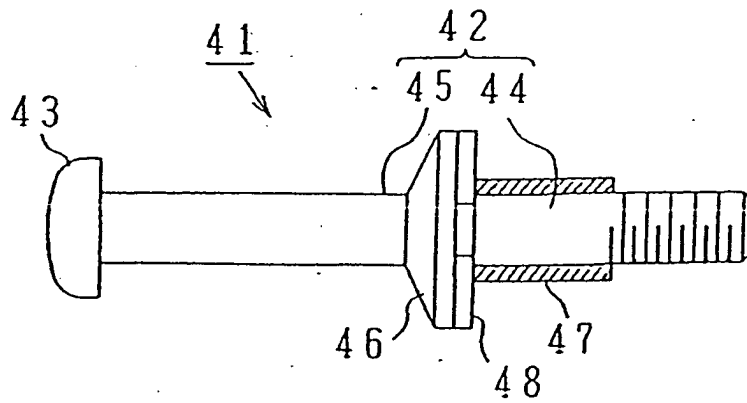


Fig. 7

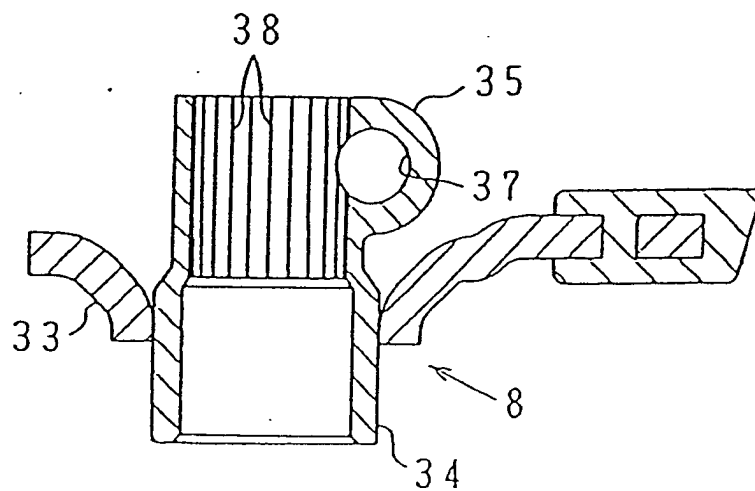


Fig. 8

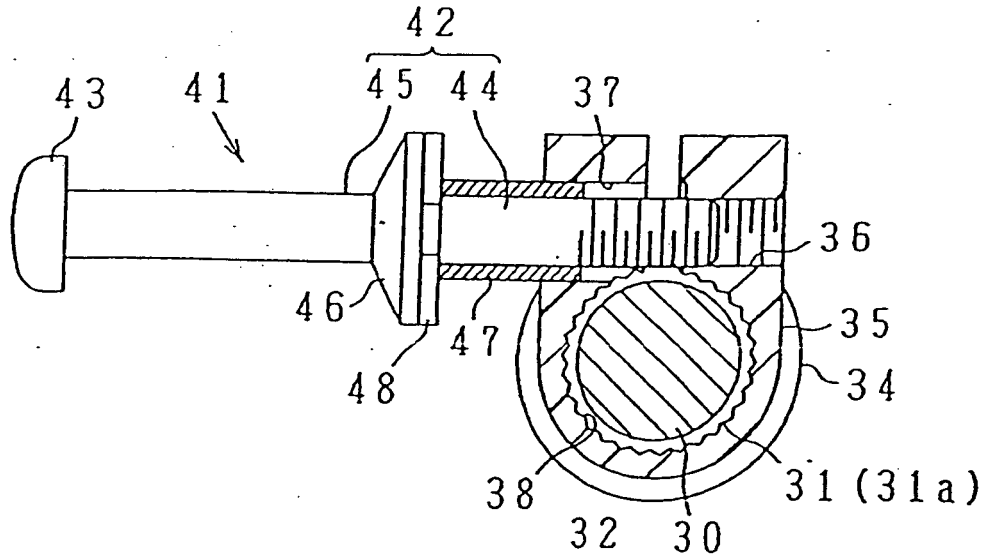


Fig. 9

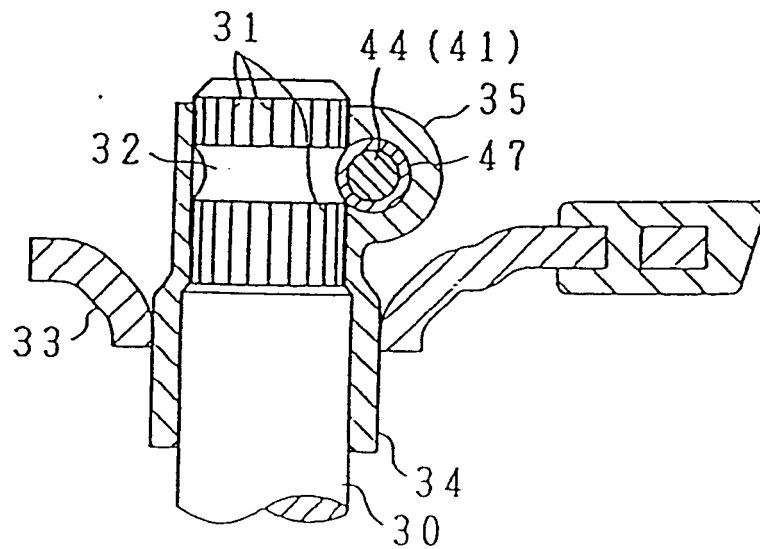


Fig. 10

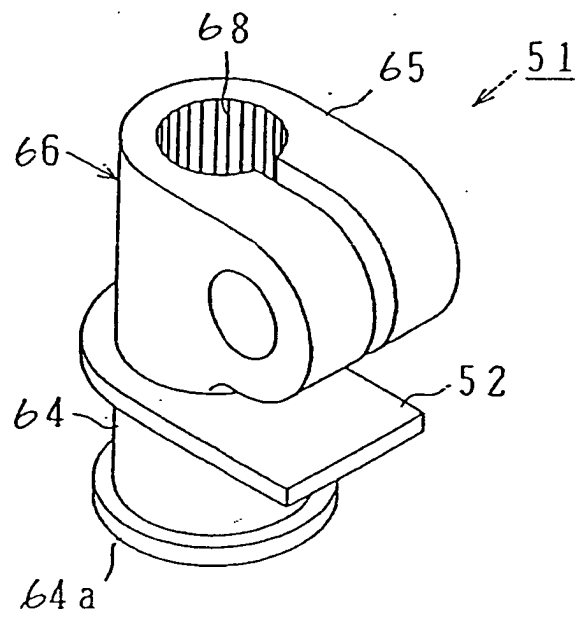


Fig. 11

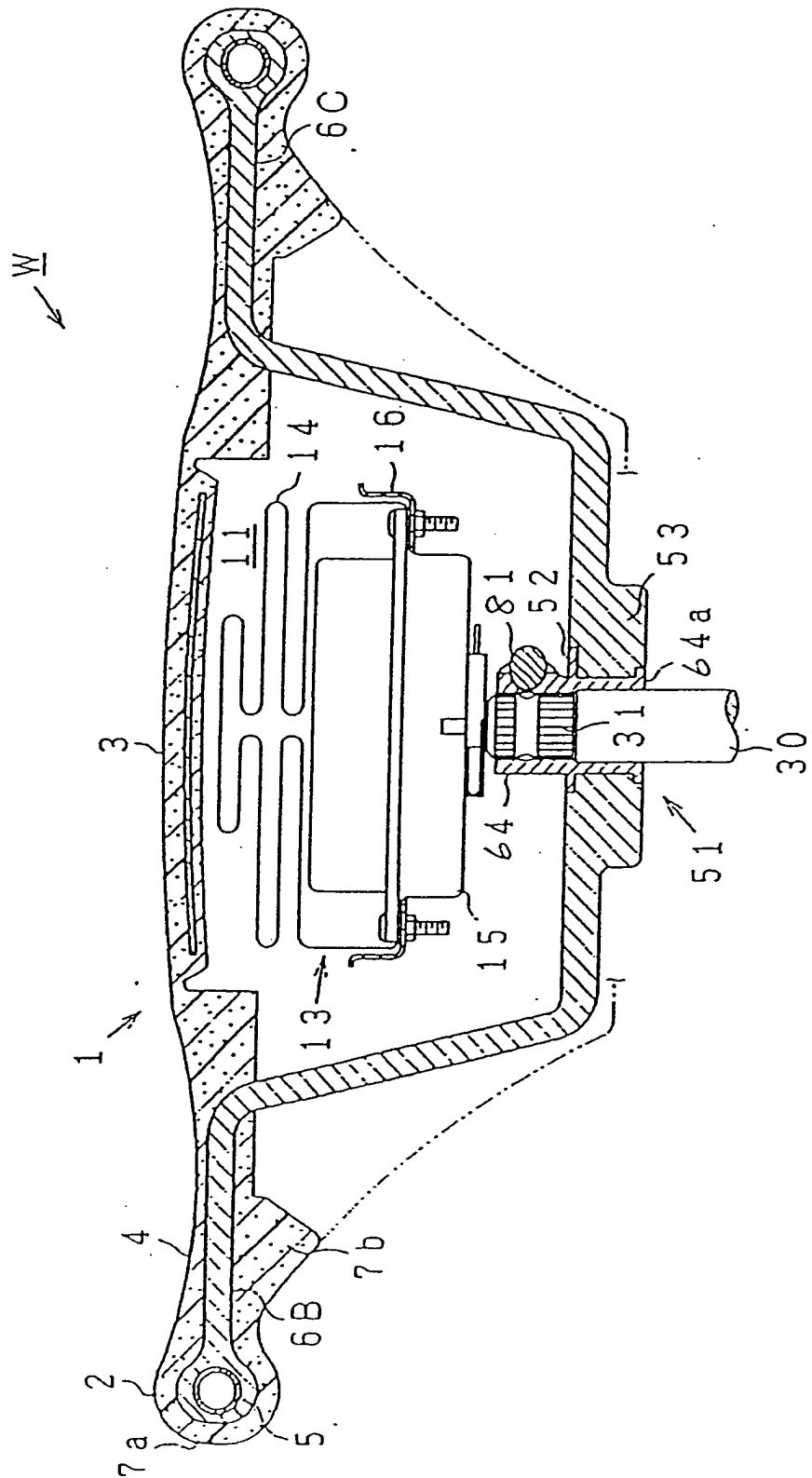


Fig. 12

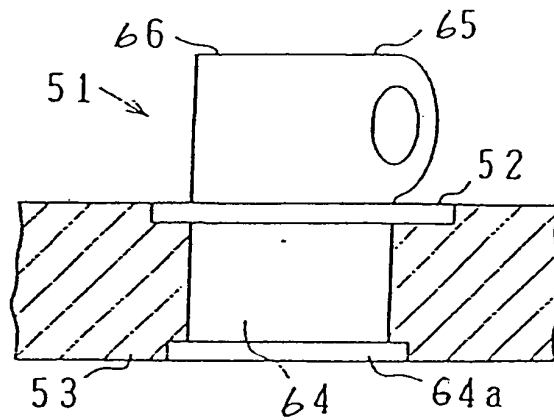


Fig. 13

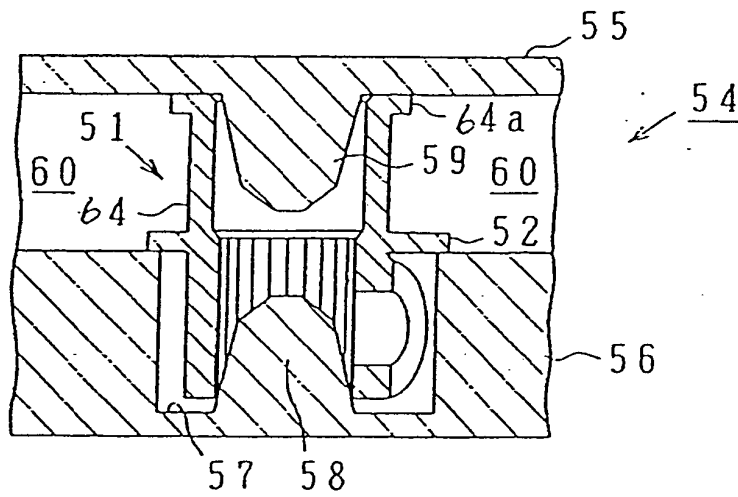


Fig. 14

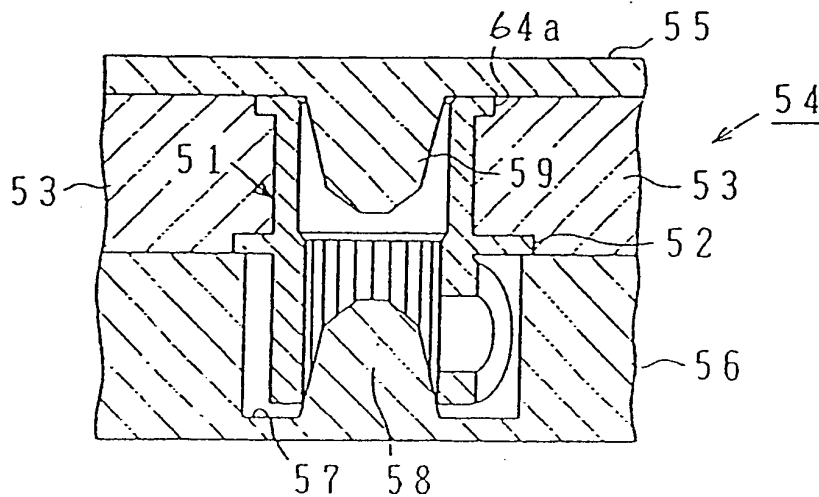


Fig. 15

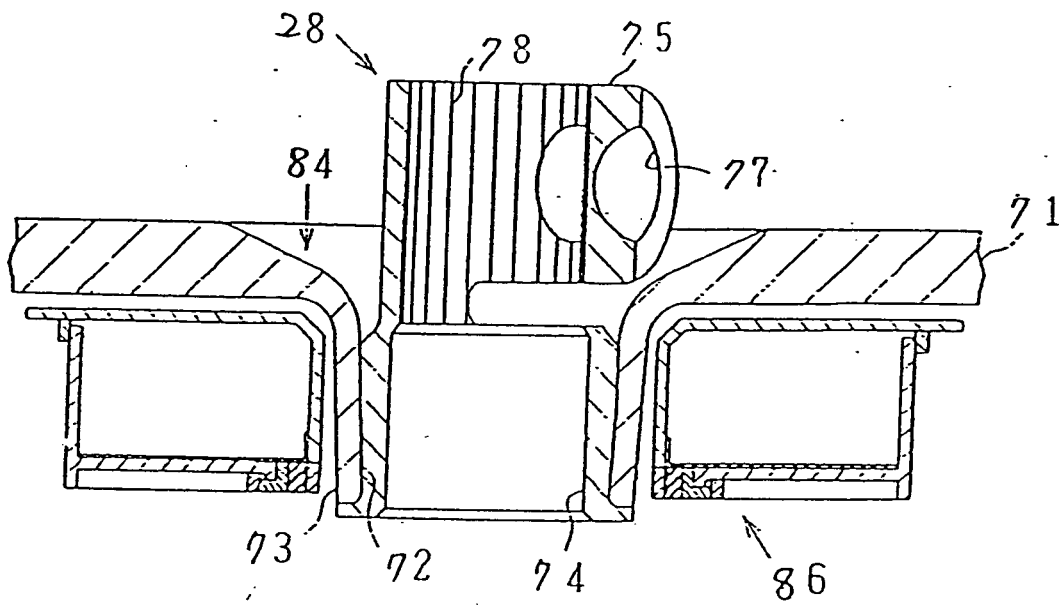


Fig. 16

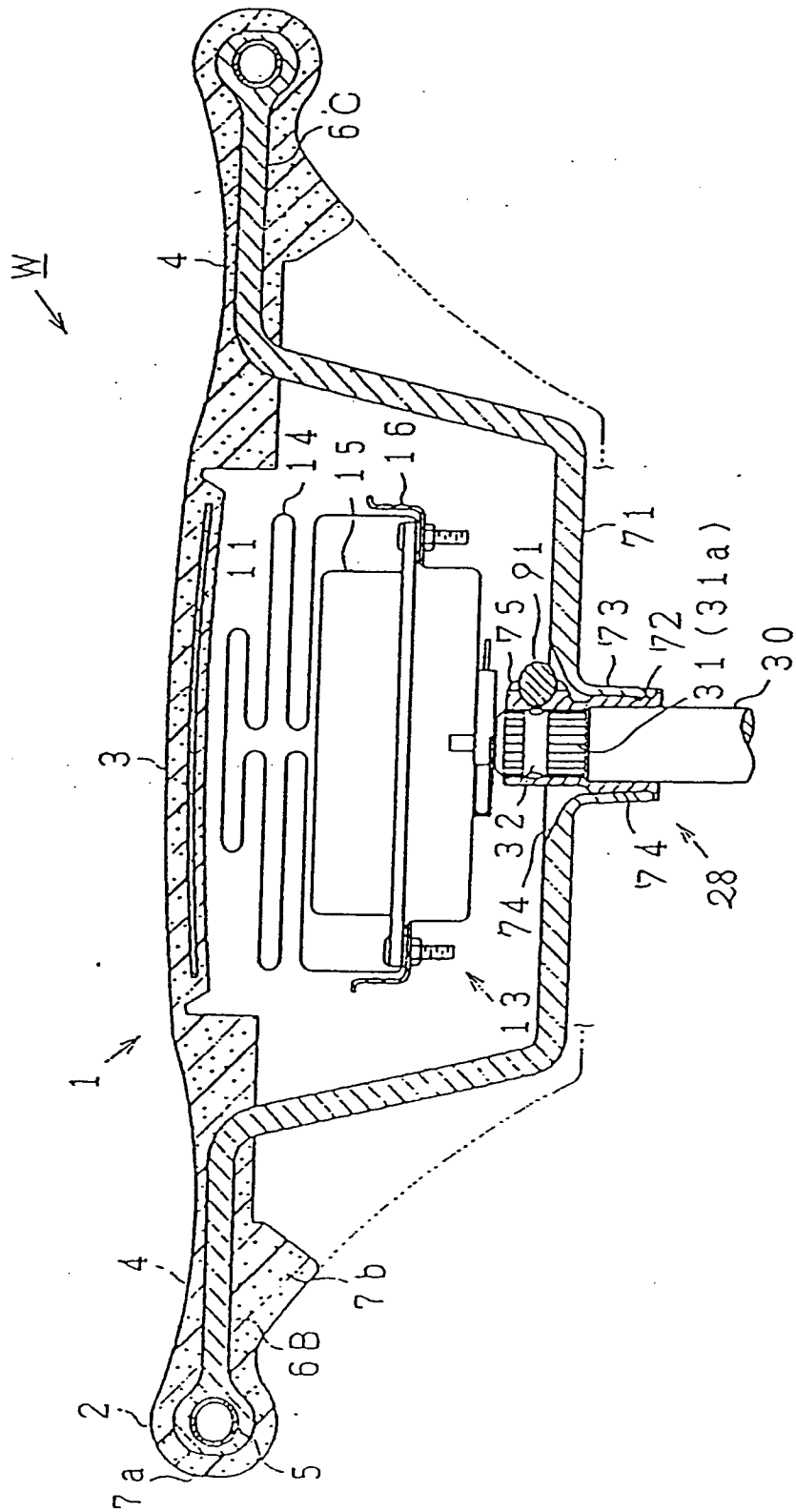


Fig. 18

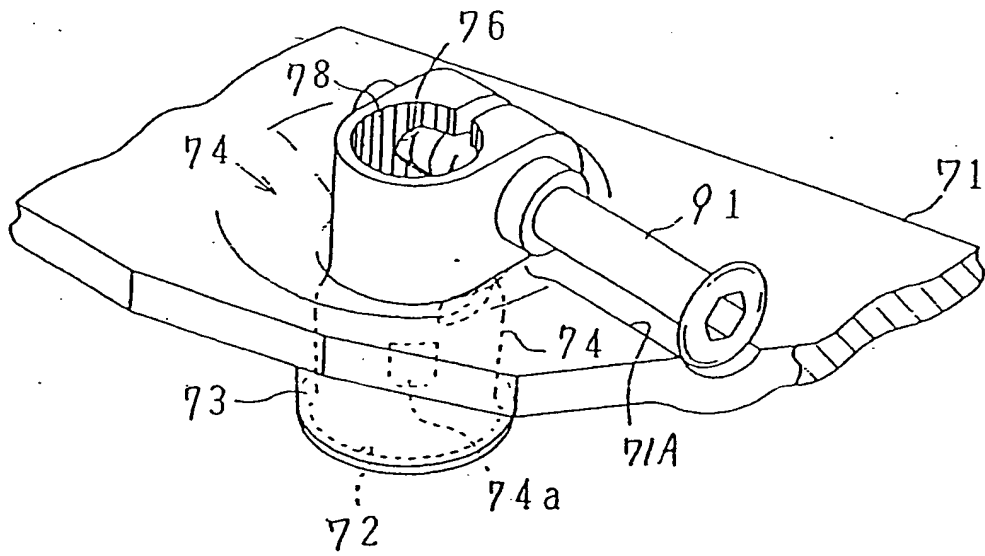


Fig. 19

