



(19)  
**Bundesrepublik Deutschland**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 101 46 172 B4 2004.08.19**

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **101 46 172.0**  
 (22) Anmeldetag: **19.09.2001**  
 (43) Offenlegungstag: **18.04.2002**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **19.08.2004**

(51) Int Cl.7: **F01M 1/02**

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

(30) Unionspriorität:  
**287481/2000 21.09.2000 JP**

(71) Patentinhaber:  
**Suzuki K.K., Hamamatsu, Shizuoka, JP**

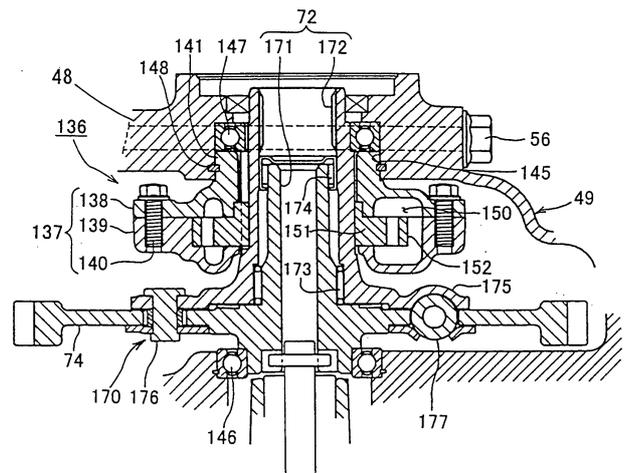
(74) Vertreter:  
**Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch, 80797 München**

(72) Erfinder:  
**Tsutsumikoshi, Shinobu, Hamamatsu, JP**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
 gezogene Druckschriften:  
**DE 198 15 384 C2**  
**DE 198 20 565 A1**  
**DE 41 06 085 A1**

(54) Bezeichnung: **Motoreinheit für ein Fahrzeug**

(57) Hauptanspruch: Motoreinheit (41) für ein Kraftfahrzeug, umfassend ein Motorgehäuse (44), in welchem eine Kurbelwelle (61) und eine Gegenwelle (72) drehbar gelagert sind, und in welchem eine Ölpumpe (136) derart angeordnet ist, daß die Drehung der Kurbelwelle (61) auf die Gegenwelle (72) mit verringerter Drehzahl übertragen wird, die Gegenwelle (72) so angeordnet ist, dass sie als Antriebswelle für die Ölpumpe (136) fungiert, welche koaxial zu der Gegenwelle (72) angeordnet ist, die Ölpumpe ein Pumpengehäuse (137) aufweist, welches mit einem rohrförmigen Paßteil (141) ausgestattet ist, konzentrisch die Gegenwelle (72) umgebend, um sich in axialer Richtung der Gegenwelle zu erstrecken, wobei sich weg von der Gegenwelle (72) und deren axialer Richtung ein Auslasskanal (155) erstreckt, wobei das rohrförmige Paßteil (141) in ein Paßloch (145) für ein Gegenwellenlager (147) eingesetzt ist, welches sich in einer Außenwandung des Motorgehäuses (44, 49) befindet, und wobei der Auslasskanal (155) einen Endabschnitt (157) aufweist, der in eine Ölzulauföffnung...



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Motoreinheit für ein Fahrzeug, die eine Ölpumpe für die Schmierung enthält, und die an einem Motorroller montiert wird.

[0002] Im allgemeinen besitzt eine Motoreinheit für ein Fahrzeug wie einen Motorroller einen solchen Aufbau, dass die Kurbelwelle drehbar im Inneren eines Motorgehäuses (das heißt eines Kurbelgehäuses) gelagert ist, während eine Ölpumpe derart mit Bolzen angebracht ist, dass die Drehung der Kurbelwelle mit verringerter Drehzahl über ein Untersetzungsgetriebe, eine Kette oder dergleichen auf die Ölpumpe übertragen wird.

## Stand der Technik

[0003] Aus der DE 198 15 384 C2 ist eine Brennkraftmaschine für ein Fahrzeug bekannt, bei der die Ölpumpe an der Vorderseite eines Motorgehäuses angeordnet und mit einer Ölpumpenwelle versehen ist. Des weiteren wird die Ölpumpe über eine Kette und ein Kettenrad von der Kurbelwelle angetrieben. Die Ölpumpenwelle ist im Ölpumpendeckel und in einem zusätzlichen Lager gelagert, welches in der Motorgehäusewand angeordnet ist.

[0004] Die DE 198 20 565 A1 offenbart eine innenachsige Zahnradpumpe mit Außenrotor zum Einsatz in Kraftfahrzeugen. Die Zu- und Ablaufkammern sind als sichel-/bogenförmige Ausnehmungen im Umfangsbereich der den Außenrotor aufnehmenden Lagerbohrung gestaltet. Ein Ausleitkanal erstreckt sich von einer Pumpenantriebswelle und deren axialer Richtung weg.

[0005] Aus der DE 41 06 085 A1 ist eine Brennkraftmaschine mit einer Ölpumpe bekannt, welche ebenfalls einen sich von der Antriebswelle und deren axialer Richtung weg erstreckenden Ausleitkanal umfasst.

[0006] Die Anbringung der Ölpumpe im Inneren des Motorgehäuses erfordert jedoch, dass ein Bearbeitungsvorgang eine Lagerfläche schafft, die ausschließlich für die Ölpumpe im Inneren des Motorgehäuses vorgesehen ist. Dies macht die Fertigung des Motorgehäuses kompliziert. Außerdem werden zahlreiche Teile wie zum Beispiel Schraubenbolzen und dergleichen zum Fixieren der Ölpumpe, besondere Bauteile für das Untersetzungsgetriebe und dergleichen benötigt, was die Teilezahl erhöht, womit unvermeidlich eine Steigerung der Fertigungskosten für die Motoreinheit einhergeht.

## Aufgabenstellung

### OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0007] Ziel der vorliegenden Erfindung ist es daher, die im Stand der Technik diesbezüglich anzutreffenden Unzulänglichkeiten zu beseitigen oder doch zu mildern, und eine Motoreinheit für ein Fahrzeug an-

zugeben, die nicht nur ein einfaches Herstellen des Motorgehäuses bei verringerter Bauteilezahl zur Senkung der Fertigungskosten der Motoreinheit ermöglicht, sondern außerdem die Befestigungsmöglichkeit für die Ölpumpe ebenso verbessert wie die Dämpfung, insbesondere mit Hilfe einer Torsionsdämpfung, die an der Gegenwelle vorgesehen ist.

[0008] Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch eine Motoreinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Mit einem solchen Aufbau wird das rohrförmige Paßelement des Pumpengehäuses in das Paßloch für das Gegenwellenlager eingepaßt, welches ohnehin an dem Motorgehäuse durch einen Bearbeitungsvorgang ausgebildet wird, demzufolge die Ölpumpe im Inneren des Motorgehäuses gehalten wird. Im Ergebnis erübrigt sich die Ausbildung einer zusätzlichen Lagerfläche für die Ölpumpe an dem Motorgehäuse durch einen speziellen Bearbeitungsvorgang ebenso wie die Bereitstellung irgendwelcher Befestigungsbolzen zum Fixieren der Ölpumpe sowie dazugehöriger Teile. Ein System, in welchem die Gegenwelle direkt die Ölpumpe antreibt, erübrigt das Untersetzungsgetriebe und dazugehörige Bauteile.

[0010] Außerdem ist es möglich, die Paßlöcher für die Gegenwellenlager als Loch mit einem konstanten Innendurchmesser auszubilden, was die Bearbeitungsvorgänge für das Motorgehäuse vereinfacht.

[0011] Der einzelne C-förmige Ring kann die Bewegung der Ölpumpe in axialer Richtung zuverlässig und sicher einschränken, was eine vereinfachte Struktur ermöglicht. Indem das Motorgehäuse an der Stelle des Paßlochs für das Gegenwellenlager getrennt ausgebildet wird, wird es möglich, die Ölpumpe von dem Motorgehäuse zu lösen, was den Ausbau der Ölpumpe vereinfacht.

[0012] Weiterhin ist es möglich, einen Dämpfungseffekt durch den Stoßdämpfermechanismus zu erzielen, um Stöße mit Hilfe des Drehwiderstands der Ölpumpe abzdämpfen.

[0013] Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

[0014] **Fig. 1** eine linksseitige Ansicht eines Beispiels für einen Motorroller gemäß der Erfindung;

[0015] **Fig. 2** eine linksseitige Ansicht des inneren Aufbaus des Motorrollers;

[0016] **Fig. 3** eine Draufsicht auf den Motorroller;

[0017] **Fig. 4** eine linksseitige Ansicht einer Antriebseinheit (das heißt einer Motoreinheit);

[0018] **Fig. 5** eine schematische Draufsicht auf die Antriebseinheit;

[0019] **Fig. 6** eine Draufsicht auf die Antriebseinheit;

[0020] **Fig. 7** eine Querschnittsansicht der Antriebseinheit im Schnitt entlang der Linie VII-VII in **Fig. 4**; und

[0021] **Fig. 8** eine Ausführungsform der Erfindung,

wobei **Fig. 8A** eine vergrößerte linksseitige Ansicht der Ölpumpe und deren Umgebung und **Fig. 8B** eine vergrößerte Querschnittsansicht der Ölpumpe und ihrer Umgebung, ist geschnitten entlang der Linie VII-IB-VIIIB in **Fig. 8A**.

#### Ausführungsbeispiel

[0022] Bei der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung bezeichnen Begriffe wie „rechts“, „links“, „oben“, „unten“ und dergleichen Orientierungen, die sich auf das in **Fig. 1** gezeigte stehende Fahrzeug beziehen.

[0023] Gemäß den **Fig. 1** bis 3 enthält das als Motorroller ausgebildete Motorrad **1** einen Karosserierahmen **2** aus Stahl. Der Karosserierahmen **2** besteht aus einem Kopfrohr **3** auf der Vorderseite des Karosserierahmens **2** sowie Elementen, die sich ausgehend von dem Kopfrohr **3** nach hinten erstrecken, nämlich: paarweise Unterzüge **4** sowie Oberzüge **5** und ein Paar Mittelrohre **6**, außerdem ein hinteres Rohr **7** und eine hintere Strebe **8**, die sich an den hinteren Endabschnitten der Unterzüge **4** befinden und sich damit durchgehend erstrecken, ein Paar Sitzrohre **9** und ein Paar Schwenkplatten **10**, etwa im Mittelbereich angeordnet, um eine Schleifenrahmenstruktur zu bilden. Die paarweisen Rohrelemente (**4**, **5**, **6**) sind untereinander durch mehrere Querelemente **11**, **12**,... sowie weitere (nicht dargestellte) Elemente paarweise verbunden, welche sich in Breitenrichtung der Karosserie erstrecken.

[0024] Das Kopfrohr **3** lagert schwenkbar eine Vordergabel **15**, die ihrerseits ein Vorderrad **14** trägt, zusammen mit einem Lenker **16** und weiteren Teilen. Darüber hinaus erstreckt sich eine Schwenkwelle **17** zwischen den paarweisen Schwenkplatten **10**. Die Schwenkwelle **17** haltet schwenkbar eine Schwingen-Übertragungseinheit **19** zum Haltern eines Hinterrads **18** derart, daß die Schwingen-Übertragungseinheit **19** durch einen Aufhängungsmechanismus **20** stoßdämpfend aufgehängt ist. Die Unterzüge **4**, die Mittelrohre **6** und die Schwenkplatten **10** halten die Antriebseinheit **21**, so daß die Leistung von der Antriebseinheit **21** durch die Schwingen-Übertragungseinheit **19** auf das Hinterrad **18** übertragen wird.

[0025] Der Abstand zwischen den paarweisen Mittelrohren **6** ist geringer als der zwischen den paarweisen Unterzügen **4**. Die Mittelrohre **6** verlaufen oberhalb der Antriebseinheit **21**, die Unterzüge **4** verlaufen in der Nähe der einander abgewandten Seiten der Antriebseinheit **21**. Eine Sitzstrebe **24**, welche sich ein kurzes Stück von dem Querelement **11**, das die Mittelbereiche der paarweisen Mittelrohre **6** miteinander verbindet, nach oben erstreckt, ist an dem oberen Ende mit einem Sitzscharnier **25** ausgestattet, an dem das vordere Ende des Fahrersitzes **26** gehalten ist.

[0026] Unterhalb des Fahrersitzes **26** befindet sich ein Kraftstofftank **27** sowie ein Gepäckkasten **30** zur

Aufnahme von Sturzhelmen **28** und **29**, so daß ein Nach-Oben-Schwenken des Fahrersitzes **26** um das Sitzscharnier **25** Zugang zu dem Kraftstofftank **27** und dem Gepäckkasten **30** gestattet.

[0027] Die Karosserie ist vollständig von einer Frontverkleidung **32** und einer Rahmenverkleidung **33** bedeckt, die jeweils aus Kunstharz bestehen, um dem Motorrad **1** einerseits ein gutes Erscheinungsbild zu verleihen und andererseits die internen Bauteile zu schützen. Die Rahmenverkleidung **33** besitzt einen einstückig mit ihr ausgebildeten Niederflur-Fußrastboden **34** (vergleiche **Fig. 1**), der sich zwischen dem Lenker **16** und dem Fahrersitz **26** sowie oberhalb der Unterzüge **4** befindet. Eine Mittelkonsole **35** erhebt sich über den mittleren Bereich des Fußrastbodens **34**.

[0028] Die paarweisen Mittelrohre **6** der Fahrzeugkarosserie **2** verlaufen durch die Mittelkonsole **35**. Die die Hauptkomponente der Antriebseinheit **21** bildende Motoreinheit **41** befindet sich in einer Zone zwischen dem inneren Bereich der Mittelkonsole **35** und der Unterseite des Fahrersitzes **26**. Der Raum an der Oberseite der Mittelkonsole **35** bildet einen Durchstiegsraum **36**, der das Aufsteigen und Absteigen des Fahrers erleichtert. Ein Gebläse **37** zur Luftkühlung der Motoreinheit **41** ist an den Unterzügen **4** so angebracht, daß es sich unmittelbar hinter dem Vorderrad **14** befindet. Auf der rechten Seite des Hinterrads **18** befindet sich ein Schalldämpfer, der mit dem Zylinderkopf **46** der Motoreinheit **41** verbunden ist.

[0029] Bezugnehmend auf die **Fig. 4** bis 7 handelt es sich bei der Antriebseinheit **21** um einen Verbundkörper, in welchem die Motoreinheit **41**, eine Getriebeeinheit **42** und eine Kegelradeinheit **43** zusammengebaut sind.

[0030] Ein Motorgehäuse **44** der Motoreinheit **41** ist zusammengesetzt aus einem Kopfdeckel **45**, einem Zylinderkopf **46**, einem Zylinderblock **47**, einem Kurbelgehäuse **48** und einem hinteren Gehäuse **49**, die sich in dieser Reihenfolge von der Vorderseite zur Rückseite der Karosserie hin erstrecken. Das hintere Gehäuse **49** ist an seinem hinteren Ende einstückig mit einem Trägerelement **51** ausgebildet, welches die Form einer rechteckigen Platte besitzt und sich nach hinten erstreckt. Das Trägerelement **51** besitzt ein Paßbloch **52**, das das Trägerelement **51** in Breitenrichtung der Karosserie durchsetzt.

[0031] Wie in den **Fig. 4** und 7 gezeigt ist, ist der Zylinderkopf **46** an dem Zylinderblock **47** durch sechs lange Befestigungsbolzen **54** und einem einzelnen kurzen Befestigungsbolzen **55** befestigt. Darüber hinaus sind das Kurbelgehäuse **48** und das hintere Gehäuse **49** an dem Zylinderblock **47** mittels vier Durchgangsbolzen **56** und mehreren Befestigungsbolzen **57** angebracht.

[0032] Die Durchgangsbolzen **56**, die von der Seite des hinteren Gehäuses **49** eingeführt sind, durchsetzen das hintere Gehäuse **49** und das Kurbelgehäuse **48**, um Halt in dem Zylinderblock **47** zu finden. Im Er-

gebnis sind auch das hintere Gehäuse **49** und das Kurbelgehäuse **48** über die Bolzen **56** an dem Zylinderblock **47** befestigt. Die Befestigungsbolzen **57**, deren Länge geringer ist als diejenige der Durchgangsbolzen **56**, sind nur in das Kurbelgehäuse **48** eingeführt, um in dem Zylinderblock **47** Halt zu finden. Das hintere Gehäuse **49** ist an seinem Umfang an dem Kurbelgehäuse **48** mit Hilfe mehrerer kurzer Befestigungsbolzen **58** befestigt.

[0033] Eine sich in Breitenrichtung der Fahrzeugkarosserie erstreckende Kurbelwelle **61** ist drehbar an einer Paßfläche „A“ (vergleiche **Fig. 4**) zwischen dem Zylinderblock **47** und dem Kurbelgehäuse **48** gelagert. Der Zylinderblock **47** ist in seinem Inneren mit einem Paar Zylinderbohrungen **62** ausgestattet. Jede der Zylinderbohrungen **62** besitzt eine Mittelachse „D“, die im wesentlichen entlang der Längsrichtung der Karosserie verläuft, wobei die Vorderseite der Mittelachse nach unten geneigt ist, wenn man das Fahrzeug von der Seite betrachtet.

[0034] In jeder Zylinderbohrung **62** befindet sich ein Kolben **63**, dessen Kolbenzapfen **64** über eine Pleuelstange **66** mit einem Kurbelzapfen **65** verbunden ist, so daß eine Hubbewegung des Kolbens **63** in der Zylinderbohrung **62** umgesetzt wird in eine Drehbewegung der Kurbelwelle **61**, um ein Ausgangsmoment der Motoreinheit **41** zu liefern.

[0035] Eine Ausgleichswelle **67**, die der Vibration des Motors entgegenwirkt, ist oberhalb der Kurbelwelle **61** drehbar gelagert. Die Ausgleichswelle **67**, die ebenfalls drehbar an der Paßfläche „A“ zwischen dem Zylinderblock **47** und dem Kurbelgehäuse **48** gelagert ist, wird von der Kurbelwelle **61** über Zahnräder **68a** und **68b** gleicher Drehzahl drehend angetrieben. Oberhalb des Zylinderblocks **47** und des Kurbelgehäuses **48** gibt es ein Ausgleichswellengehäuse **67a** zur Aufnahme der Ausgleichswelle **67**.

[0036] Der Zylinderkopf **46** nimmt in sich zwei Nockenwellen **69** und ein Ventilgetriebe **70** auf. Jede der Nockenwellen **69** wird von der Kurbelwelle **61** über eine Steuerkette **71** zum Betätigen des Ventilgetriebes **70** mit einem vorbestimmten konstanten zeitlichen Ablauf angetrieben, um den Luftansaughub oder den Ausstoßhub der Zylinderbohrungen **62** zu steuern (genau gesagt, der Verbrennungskammern der Zylinderbohrungen).

[0037] Eine parallel zu der Kurbelwelle **61** gelagerte Gegenwelle **72** ist drehbar an einer Paßfläche „B“ zwischen dem Kurbelgehäuse **48** und dem hinteren Gehäuse **49** gelagert. Die Gegenwelle **72**, die eine wesentlich geringere axiale Länge als die Kurbelwelle **61** besitzt, wird vom hinteren Bereich des Kurbelgehäuses **48** aufgenommen, der als Aufnahmeelement fungiert, wobei das hintere Gehäuse **49** derart angeordnet ist, daß es (zum Beispiel nach links hin) gegenüber der Mittellinie „C“ der Karosserie in der Draufsicht versetzt ist, um im Grundriß der Motoreinheit **41** zusammen mit dem hinter dem hinteren Gehäuse **49** befindlichen Trägerelement **51** im wesentlichen eine „L“-Form zu bilden.

[0038] Ein auf der linken Seite der Gegenwelle **72** vorgesehenes angetriebenes Zahnrad **74** kämmt mit einem an einem Kurbelsteg auf der linken Seite der Kurbelwelle **61** ausgebildeten Antriebszahnrad **75**, demzufolge die Gegenwelle **72** sich gekoppelt mit der Bewegung der normal drehenden Kurbelwelle **61** in Rückwärtsrichtung dreht.

[0039] Der rechte Abschnitt der Kurbelwelle **61** ist mit einem Gehäusedeckel **44a** abgedeckt, in dem sich eine Einwege-Kupplung **77** zur Aufnahme von Leistung von einem Anlassermotor **76** zum Starten des Motors befindet, wie in **Fig. 4** gezeigt ist. Die linke Seite der Kurbelwelle **61** ist von einem Gehäusedeckel **44b** bedeckt. Ein Schwungrad **78** und eine Riemenscheibe **79** befinden sich im Inneren bzw. außerhalb des Gehäusedeckels **44b**, um gemeinsam von der Kurbelwelle **61** gedreht zu werden, so daß ein Wechselstromgenerator **80** (siehe **Fig. 2**) oberhalb der Motoreinheit **41** über einen Riemen **81** von der Riemenscheibe **79** angetrieben wird.

[0040] Wie in **Fig. 2** und **4** gezeigt ist, sind Hilfselemente (Hilfsteile) der Motoreinheit **41**, so zum Beispiel der Anlasser **76** und der Wechselstromgenerator **80**, auf der Vorderseite bzw. der Rückseite der Ausgleichswelle **67** (eines Ausgleichswellengehäuses **67a**) verteilt angeordnet. Der Anlasser **76** besitzt als Hilfselement einen kleineren Durchmesser und ist auf der Vorderseite der Ausgleichswelle **67** (das heißt des Ausgleichswellengehäuses **67a**) angeordnet, während der Wechselstromgenerator **80** als Hilfselement mit größerem Durchmesser auf der Rückseite der Ausgleichswelle **67** angeordnet ist.

[0041] Die Hilfsteile wie zum Beispiel der Anlasser **76**, der Wechselstromgenerator **80** sowie weitere Teile sind auf der vorderen bzw. der hinteren Seite der Ausgleichswelle **67** angeordnet, die ihrerseits drehbar oberhalb der Kurbelwelle **61** gelagert ist, wobei die Hilfsteile verteilt angeordnet sind. Diese Ausgestaltung garantiert eine gute Wasserdichtigkeit für den Betrieb der Hilfselemente. Grundsätzlich besitzt der Anlassermotor **76** einen größeren Durchmesser als der Wechselstromgenerator **80**. Dementsprechend ermöglicht eine Anordnung, bei der der Anlasser **76** vor der Ausgleichswelle **67** und der Wechselstromgenerator **80** auf der Rückseite der Ausgleichswelle **67** angeordnet sind, eine Reduzierung der Höhe der Mittelkonsole **65**, um dadurch einen großen Durchstiegsraum **36** zu garantieren.

[0042] Die Getriebeeinheit **42** ist derart aufgebaut, daß eine Riementrieb-Getriebevorrichtung (zum Beispiel ein kontinuierlich variables Getriebe (CVT; continuously variable transmission)) **85** in dem Gehäuse **84** angeordnet ist, das getrennt von der Motoreinheit **41** ist. Das Gehäuse **84** besitzt eine dreiteilige oder dreistückige Struktur mit einem Innengehäuse **86**, das sich an der Innenseite, in Breitenrichtung der Karosserie betrachtet, befindet, einem Außengehäuse **87** zum fluiddichten Abdichten der Außenseite des Innengehäuses **86** eignet, und einem Gehäusedeckel **88** zum Abdecken der Außenseite des Außengehäu-

ses **87**.

[0043] Das stufenlose Riemengetriebe **85** enthält folgende strukturellen Bauteile: eine Getriebeeingangswelle **89** und eine Getriebeausgangswelle **90**, die drehbar im vorderen bzw. im hinteren Bereich des Gehäuses **84** gelagert sind, so daß sie parallel zu der Kurbelwelle **61** verlaufen; eine eingangsseitige Keilriemenscheibe **91** und eine ausgangsseitige Keilriemenscheibe **92**, die auf den erwähnten Wellen **89** und **90** sitzen, um sich zusammen mit diesen zu drehen; einen (metallischen) Keilriemen **93**, der die Riemenscheiben **91** und **92** umschlingt, und einen Stirnseiten-Antriebsmechanismus **94** koaxial zu der eingangsseitigen Keilriemenscheibe **91**.

[0044] Die eingangsseitige Keilriemenscheibe **91** besitzt eine ortsfeste Stirnfläche **95** einstückig mit der Getriebeeingangswelle **89**, und eine bewegliche Stirnseite **96**, die in axialer Richtung beweglich ist. Der Stirnflächen-Antriebsmechanismus **94** bestimmt die Lage der beweglichen Stirnseite **96**. Auch die ausgangsseitige Keilriemenscheibe **92** besitzt eine ortsfeste Stirnfläche **97** und eine bewegliche Stirnfläche **98**, wobei letztere stets von einer Feder **99** elastisch in Richtung der ortsfesten Stirnfläche **97** gedrängt wird.

[0045] Die eingangsseitige Keilriemenscheibe **91** befindet sich an der linken Seite der Getriebeeingangswelle **89**, die ausgangsseitige Keilriemenscheibe **92** befindet sich auf der rechten Seite der Getriebeausgangswelle **90**. Die eingangsseitige Keilriemenscheibe **91** und die ausgangsseitige Keilriemenscheibe **92** sind derart angeordnet, daß sie miteinander in Längsrichtung der Fahrzeugkarosserie fluchten. Der Stirnflächen-Antriebsmechanismus **94** befindet sich auf der rechten Seite der eingangsseitigen Keilriemenscheibe **91**. Ein Luftgebläse, das den Gehäusedeckel **88** nutzt, befindet sich auf der Rückseite des Stirnflächen-Antriebsmechanismus **94** und auf der rechten Seite der ausgangsseitigen Keilriemenscheibe **92**.

[0046] Die eingangsseitige Keilriemenscheibe **91** und die ausgangsseitige Keilriemenscheibe **92** sind in Längsrichtung fluchtend angeordnet, und außerdem sind der Stirnflächen-Antriebsmechanismus **94** und die Luftgebläseeinrichtung in Längsrichtung fluchtend angeordnet, wobei die Getriebeausgangswelle **90** so angeordnet ist, daß sie von der ausgangsseitigen Keilriemenscheibe **92** zum Inneren hin in Breitenrichtung der Fahrzeugkarosserie vorsteht, mit dem Ergebnis, daß die Getriebeeinheit **42** im Grundriß etwa die Form eines „L“ hat.

[0047] An der vorderen linken Seite der Getriebeeinheit **42** (an dem Innengehäuse **86**) ist ein Lageransatz **101** ausgebildet, der fest in die rechte Fläche des Verbindungsabschnitts zwischen dem Kurbelgehäuse **48** und dem hinteren Gehäuse **49** der Motoreinheit **41** eingepaßt und dort befestigt ist. Die Getriebeeingangswelle **89**, die den Lageransatz **101** durchsetzt, ist mit der Gegenwelle **72** der Motoreinheit **41** verbunden, beispielsweise über eine Keilverzah-

nung, um zusammen mit der Gegenwelle **72** drehbar zu sein. Die rechte und die linke Seitenfläche der Getriebeeinheit **42** (**86**) befindet sich nahe bei der rechten Oberfläche (das heißt der auf der Mittellinie „C“ der Fahrzeugkarosserie befindlichen Oberfläche) des Trägerelements **51** der Motoreinheit **41**. Ein Lageransatz **102** für die Getriebeausgangswelle **90** ist satt in das Paßloch **52** des Trägerelements **51** eingepaßt.

[0048] Sowohl die Motoreinheit **41** als auch die Getriebeeinheit **42** haben im Grundriß etwa die Form eines „L“. Allerdings bildet die Kombination dieser Einheiten **41** und **42** mit jeweils der Form eines „L“ eine Rechteckform.

[0049] Die Kegelradeinheit **43** hat einen Aufbau, bei dem eine Kegelradeingangswelle **105** sich in Breitenrichtung des Fahrzeugs erstreckt, während eine Kegelrad-Ausgangswelle **106** in Längsrichtung des Fahrzeugs verläuft, wobei beide Wellen drehbar im Inneren eines unabhängigen Gehäuses **104** gelagert sind und ein Eingangs-Kegelzahnrad **107** auf der Kegelrad-Eingangswelle **105** sitzt, um sich zusammen mit dieser zu drehen, während ein Ausgangskegelrad **108**, das mit dem Eingangskegelrad **106** kämmt, auf der Kegelrad-Ausgangswelle **106** sitzt, um sich zusammen mit dieser zu drehen.

[0050] Die Kegelradeinheit **43** befindet sich an der linken Seitenfläche (das heißt der Oberfläche, die von der Mittellinie „C“ der Fahrzeugkarosserie abgewandt ist) des Trägerelements **51** der Motoreinheit **41**, um in der Nähe des Trägerelements **51** zu liegen. Ein Lageransatz **109** für die Kegelrad-Eingangswelle **105** ist fest in das Paßloch **52** des Trägerelements **51** eingepaßt und dort befestigt. Die Getriebeausgangswelle **90** ist mit der Kegelrad-Eingangswelle **105** zum Beispiel über eine Keilverzahnung gekoppelt, so daß sie sich zusammen mit der Kegelrad-Eingangswelle **105** dreht.

[0051] Befestigungselemente wie zum Beispiel Durchgangsbolzen **111** oder dergleichen durchsetzen von der linken Seite her die Kegelradeinheit **43** und das Trägerelement **51**, um Halt in der Getriebeeinheit **42** zu finden, wie in Fig. 7 gezeigt ist.

[0052] Durchgangsbolzen **111** befestigen die Kegelradeinheit **43** und das Trägerelement **51** an der Getriebeeinheit **42**. Insgesamt sind vier Durchgangsbolzen **111** vorgesehen, die durch Durchgangslöcher **112** gehen, die in gleichmäßigen Abständen am Umfang des Paßlochs **52** des Trägerelements **51** ausgebildet sind, wie aus Fig. 4 hervorgeht.

[0053] Das Trägerelement **51** ist in seinen Umfangsbereichen mit beispielsweise drei Rahmenfixierabschnitten **113** ausgestattet. Diese Rahmenfixierabschnitte **113** sowie ein Rahmenfixierabschnitt **114** an dem Zylinderblock **47** (Fig. 4) und zwei Rahmenfixierabschnitte **115** an dem Zylinderkopf **46** sind an Fixierabschnitten befestigt, die sich an den Unterzügen **4** und den Mittelrohren **6** des Karosserierahmens **2** sowie an der Schwenkplatte **10** (siehe Fig. 7) befinden, und zwar mit Befestigungsbolzen **115**,

demzufolge die Antriebseinheit **21** vollständig an dem Karosserierahmen **2** montiert ist.

[0054] Innerhalb der Antriebseinheit **21** wird die Drehung der Kurbelwelle **61** der Motoreinheit **41** über das Gegenwellen-Antriebszahnrad **65** und das angetriebene Zahnrad **74** auf die Gegenwelle **72** übertragen. Die Drehung der Gegenwelle **72** wird direkt auf die Getriebeeingangswelle **89** der Getriebeeinheit **42** übertragen. Die Drehung der Getriebeeingangswelle **89** wird über die eingangsseitige Keilriemenscheibe **91**, den Keilriemen **93** und die Keilriemenscheibe **92** auf die Getriebeausgangswelle **90** übertragen. Die Drehung der Getriebeausgangswelle **90** wird über die Kegelrad-Eingangswelle **105** und das Eingangskegelrad **107** der Kegelradeinheit **43** und das Ausgangskegelrad **108** auf die Kegelrad-Ausgangswelle **106** übertragen, mit dem Ergebnis, daß das Motor-Ausgangsdrehmoment über die Kegelrad-Ausgangswelle **106** nach hinten übertragen wird.

[0055] Die Anzahl der Zähne des Gegenwellen-Antriebszahnrad **75** ist kleiner als die Zähnezahzahl des angetriebenen Zahnrad **74**, so daß die Drehung der Kurbelwelle **61** mit reduzierter Drehzahl auf die Gegenwelle **72** übertragen wird, so daß eine Primär-Drehzahluntersetzung erreicht wird.

[0056] Die Zähnezahzahl des Eingangskegelrad **107** ist geringer als diejenige des Ausgangskegelrad **108**, so daß eine Sekundär-Drehzahluntersetzung erzielt wird.

[0057] Die Drehung der Kegelrad-Ausgangswelle **106** wird auf die Antriebswelle **118** übertragen, die drehbar innerhalb der Schwingen-Übertragungseinheit **19** gelagert ist, und zwar über ein Universalgelenk **117** (vergleiche Fig. 3, 5 und 6). Danach wird die Drehung der Antriebswelle **118** über einen hinteren Kegelradmechanismus **119** auf das Hinterrad **18** übertragen. Eine Anfahrkupplung, beispielsweise eine elektromagnetisch arbeitende Anfahrkupplung **120**, befindet sich in der Mitte der Antriebswelle **118**, so daß ein Ein-Aus-Vorgang der Anfahrkupplung **120** das intermittierende Übertragen von Leistung der Motoreinheit **41** auf das Hinterrad **18** ermöglicht. Der Stirnflächen-Antriebsmechanismus **94** des Riementrieb-Getriebes **85** innerhalb der Getriebeeinheit **42** bewegt die bewegliche Stirnseite **96** der eingangsseitigen Riemenscheibe **91** unter der Einwirkung eines von einer (nicht gezeigten) Steuereinrichtung gesteuerten Aktuators nach Maßgabe einer Fahrgeschwindigkeit, einer Drosselklappenöffnung, einer Motorlast und anderen Bedingungen des Motorrads **1** in axialer Richtung.

[0058] Beim Anfahren des Motorrads **1** beispielsweise bewegt der Stirnflächen-Antriebsmechanismus **94** die bewegliche Stirnfläche **96** so, daß diese von der ortsfesten Stirnfläche **95** abrückt und dadurch den kleinsten wirksamen Durchmesser für die eingangsseitige Riemenscheibe **91** schafft, über die der Keilriemen geschlungen ist. Dementsprechend wird die bewegliche Stirnfläche **98** auf der Seite der ausgangsseitigen Keilriemenscheibe **92** durch die

elastische Kraft der Feder **99** gegen die Seite der ortsfesten Stirnfläche **97** gedrängt, wodurch der maximale wirksame Durchmesser der ausgangsseitigen Riemenscheibe **92**, um die der Keilriemen geschlungen ist, hervorgerufen wird, was zu einem hohen Übertragungsverhältnis und damit zum Erleichtern des Anfahrvorgangs führt.

[0059] Während einer Beschleunigungsphase des Motorrads **1** rückt der Stirnflächen-Antriebsmechanismus **94** die bewegliche Stirnseite **96** der eingangsseitigen Riemenscheibe **91** allmählich gegen die ortsfeste Stirnfläche **95**, um dadurch den wirksamen Durchmesser der eingangsseitigen Riemenscheibe **91**, um die der Keilriemen geschlungen ist, zu vergrößern. Im Ergebnis rückt die bewegliche Stirnseite **98** gegen die Kraft der Feder **99** auf der Seite der ausgangsseitigen Riemenscheibe **92** von der ortsfesten Stirnfläche **97** ab und verringert dadurch den effektiven Durchmesser der ausgangsseitigen Riemenscheibe **92**, was zu einem geringen Übersetzungsverhältnis und einer erhöhten Geschwindigkeit des Motorrads führt.

[0060] Der hintere Halbtteil des Zylinderblocks **48** und die unteren Bereiche des Kurbelgehäuses **48** und des hinteren Gehäuses **49** befinden sich in einer tieferen Position als die Unterseite des Zylinderkopfs **46** und der vordere Halbtteil des Zylinderblocks **47**. Der in diesem unteren Bereich befindliche Abschnitt dient als Ölreservoir **130**, in dem sich Motoröl bis zu einem Ölstand „OL“ ansammelt. Das Ölreservoir **130** besitzt einen flachen Boden **131**, etwa parallel zur Straßenoberfläche, während die Zylinderbohrung **62** mit ihrer Mittelachse „D“ vorne etwas höher gelegen ist als hinten.

[0061] Ein austauschbares Ölfilter **133** befindet sich vorne an dem Ölreservoir **130** unterhalb der Ausgleichswelle **67** und der Zylinderbohrung **62**, aber oberhalb des Bodens **131** des Ölreservoirs **130**. Das Anordnen des Ölfilters **133** an dieser Stelle ermöglicht ein leichteres Abmontieren des Ölfilters **133** und verhindert außerdem, daß beim Abnehmen des Ölfilters **133** Öl nach unten tropft und die Motoreinheit **41** sowie die Umgebung verschmutzt.

[0062] Eine zum Zirkulieren von Kühlwasser dienende Wasserpumpe **135** ist koaxial auf dem linken Ende der Gegenwelle **72** an der linken Seitenfläche des Verbindungsteils zwischen dem Kurbelgehäuse **48** und dem hinteren Gehäuse **49** der Motoreinheit **41** angeordnet. Außerdem befindet sich eine zum Fördern von Motoröl dienende Ölpumpe **136** in koaxialer Anordnung am rechten Ende der Gegenwelle **72** innerhalb des Verbindungsabschnitts zwischen dem Kurbelgehäuse **48** und dem hinteren Gehäuse **49**. Diese Pumpen **135** und **136** werden direkt von der Gegenwelle **72** angetrieben.

[0063] Fig. 8A und 8B zeigen eine vergrößerte linksseitige bzw. geschnittene Ansicht der Ölpumpe **136** und deren Umgebung. Die Ölpumpe **136**, die zum Beispiel eine sogenannte trochoide Pumpe ist, besitzt ein Pumpengehäuse **137**, bei dem ein linker

Gehäusedeckel **139** an einem rechten Gehäusekörper **138** durch mehrere Bolzen **140** befestigt ist, um eine flüssigkeitsdichte Struktur zu bilden. Der Gehäusekörper **138** besitzt ein rohrförmiges Eingriffs- oder Paßteil **141**, das einstückig mit dem Gehäusekörper **138** ausgebildet ist und den Umfang der Gegenwelle **32** koaxial umgibt, um sich in axialer Richtung nach rechts zu erstrecken. Der Gehäusedeckel **139** besitzt eine Saugöffnung **142** und eine Auslaßöffnung **143**, die die jeweiligen halben Umfangsabschnitte der Gegenwelle **72** umfassen.

[0064] Das rohrförmige Paßteil **141** des Gehäusekörpers **138** ist eng in ein Paßloch **145** für die Gegenwelle eingesetzt, das sich an der Paßfläche „B“ (siehe Fig. 4) zwischen dem Kurbelgehäuse **44** und dem hinteren Gehäuse **49** des Motorgehäuses **44** befindet. Von den paarweisen Gegenwellenlagern **146** und **147** sitzt das rechte Gegenwellenlager **147** passend im Inneren (das heißt auf der rechten Seite) des Paßlochs **145** für die Gegenwelle. Das rohrförmige Paßteil **141** ist vorne (das heißt auf der linken Seite) in das rechte Gegenwellenlager **147** eingepaßt.

[0065] Durch entsprechende Bearbeitung wird erreicht, daß der Außendurchmesser des rohrförmigen Paßstücks **141** demjenigen des Gegenwellenlagers **147** gleicht. Dementsprechend ist das Paßloch **145** für die Gegenwelle als Loch mit konstantem Radius und glatter Innenfläche ausgebildet. Zwischen der äußeren Umfangsfläche des rohrförmigen Paßteils **141** und der inneren Umfangsfläche des Paßlochs **145** für die Gegenwelle befindet sich ein C-förmiger Ring **148**, um die Bewegung der Ölpumpe **136** in axialer Richtung zu beschränken.

[0066] Ein Innenrotor **151** und ein Außenrotor **152** sind in einer in dem Pumpengehäuse **137** ausgebildeten Pumpenkammer **150** angeordnet. Der Innenrotor **151** ist an der Gegenwelle **72** befestigt, um sich zusammen mit dieser zu drehen. Der Außenrotor **152** ist exzentrisch am Umfang des Innenrotors **151** angeordnet. Die am Außenumfang des Innenrotors **151** ausgebildeten äußeren Zähne kämmen mit den am Innenumfang des Außenrotors **152** ausgebildeten Innenzähnen, so daß das Motoröl aus der Saugöffnung **142** in Richtung der Auslaßöffnung **143** transportiert wird.

[0067] Ein rohrförmiger Saugkanal **154** und ein rohrförmiger Auslaßkanal **155** verlaufen parallel zueinander zum Beispiel schräg nach unten und nach vorn ausgehend von der Saugöffnung **142** bzw. der Auslaßöffnung **143** des Gehäusedeckels **139**, um von der Gegenwelle **72** wegzuführen. Ein Ölsieb **156** am freien Ende des Saugkanals **154** befindet sich an einer Stelle in der Nähe des Bodens des Ölreservoirs **130**. Ein ausgebildeter Endabschnitt **157**, der von dem freien Ende des Auslaßkanals **155** in dessen Mittelbereich abzweigt, erstreckt sich im wesentlichen horizontal nach vorne und ist flüssigkeitsdicht in eine Ölzuführöffnung **160** eines Ölkanalblocks **159** eingepaßt, der auf der Rückseite des Ölfilters **133** mittels Bolzen **158** im Inneren des Zylinderblocks **47**

fixiert ist. Ein derartiger Aufbau schränkt die Drehung der gesamten Ölpumpe **136** um die Gegenwelle **72** herum ein. Der Auslaßkanal **155** ist an seinem Ende mit einem Überlastventil **161** ausgerüstet.

[0068] Der Zylinderblock **47** ist mit einem Ölzuführkanal **162** ausgestattet, ausgerichtet mit dem Ölzulauf **160** des Ölkanalblocks **159**, außerdem befindet sich ein Ölzuführkanal **163** in der Nähe (das heißt auf der linken Seite) des Ölzuführkanals **162**. Der Ölzuführkanal **162** kommuniziert mit einem Einlaßkanal **164** des Ölfilters **133**. Der Ölzuführkanal **163** kommuniziert mit einem Auslaßkanal **165** des Ölfilters **133** und einem Verteilerkanal **166**, der an einem (nicht dargestellten) Hauptverteiler angeschlossen ist. Der Ölkanalblock **159** kann einstückig mit dem Inneren des Zylinderblocks **47** geformt werden.

[0069] Die Gegenwelle **72** ist mit einem Stoßdämpfungsmechanismus **170** ausgestattet, um Stöße durch Drehmomentschwankungen zu absorbieren. Die Gegenwelle **72** hat einen dualen Aufbau, bei dem eine rohrförmige Außenwelle **172**, die als Ausgangswelle fungiert, um den Außenumfang einer Innenwelle **171** herum angeordnet ist, die als Eingangswelle fungiert, und zwar über Lager **173** und **174**, damit sie koaxial bezüglich der Eingangswelle **171** verläuft und relativ zu dieser beweglich ist. Die Innenwelle **171** ist an ihrem linken Ende an dem Gegenwellenlager **146** gehalten, die Ausgangswelle **172** ist an ihrem rechten Ende an dem Gegenwellenlager **147** gelagert.

[0070] Das oben angesprochene angetriebene Gegenwellenzahnrad **74** befindet sich an der Seite der Innenwelle **171**, um mit dieser zusammen zu drehen. Eine Dämpfungsplatte **175** scheibenförmiger Gestalt befindet sich auf der Seite der Ausgangswelle **172**, um an der rechten Seite des angetriebenen Gegenwellen-Zahnrad **74** anzuliegen und zusammen mit der Außenwelle **172** drehbar zu sein. Das angetriebene Gegenwellenzahnrad **74** und die Dämpfungsplatte **175** sind miteinander über mehrere Dämpferstifte **176** und Dämpfungsfedern **177** gekoppelt, wodurch der Stoßdämpfermechanismus **170** gebildet wird.

[0071] Ein Zusammendrücken der Dämpfungsfedern **177** ermöglicht eine geringfügige Torsion zwischen dem angetriebenen Gegenwellenzahnrad **74** (das heißt der Innenwelle **171**) und der Dämpfungsplatte **175** (das heißt der Außenwelle **172**), so daß der Stoßdämpfungsmechanismus **170** Stöße absorbieren kann, die durch Schwankungen des Drehmoments der Kurbelwelle **61** beim Betrieb der Motoreinheit **41** hervorgerufen werden. Der Innenrotor **151** der Ölpumpe **136** kann zusammen mit der Außenwelle **172**, die die Ausgangsseite der Gegenwelle **72** bildet, drehen (das heißt zusammen mit dem Stoßdämpfungsmechanismus **170**).

[0072] Der Betrieb der Motoreinheit **41** zum Antreiben der Ölpumpe **136** durch die Gegenwelle **72** bewirkt, daß in dem Ölreservoir **130** aufgenommenes Motoröl durch das Ölsieb **156**, den Ansaugkanal **154**, die Saugöffnung **142**, die Auslaßöffnung **143**, den Auslaßkanal **155**, den Verbindungsstutzen **157**, den

Ölzulauf **160**, den Ölzuführkanal **162**, den Einlaßkanal **164**, das Ölfilter **133**, den Ölkanal **165**, den Ölzuführkanal **163**, den Verteilerkanal **166** und den Hauptverteiler in dieser Reihenfolge strömt, um in die zu schmierenden Bereiche zu gelangen und dann zu dem Ölreservoir **130** zurückzukehren. Wenn der Ausgangsdruck der Ölpumpe **136** den erforderlichen vorschriftsmäßigen Wert übersteigt, öffnet das Entlastungsventil **161**, so daß ein Teil des Öls zu dem Ölreservoir **130** zurückkehrt, wodurch der Öldruck auf einem passenden Wert gehalten wird.

[0073] Wie oben beschrieben, besitzt die Motoreinheit **41** einen Aufbau, bei dem die Ölpumpe **136** koaxial zu der Gegenwelle **72** angeordnet ist, das rohrförmige Paßteil **141** an dem Pumpengehäuse **137** der Ölpumpe in das Paßloch **145** für die Gegenwelle eingepaßt ist, welches ursprünglich bereits an dem Motorgehäuse **44** ausgebildet ist, und das ferne Ende des Auslaßkanals **155** (das heißt des Verbindungsstutzens **157**), das von der Ölpumpe **136** kommt, in die Ölzuführöffnung oder den Ölzulauf **160** eingepaßt, der sich im Inneren des Motorgehäuses **44** (das heißt in dem Ölkanalblock **159**) befindet.

[0074] Hierdurch ist es möglich, eine stabile Installation für die Ölpumpe **136** zu erreichen, ohne daß dazu eine zusätzliche Lagerfläche bereitgestellt werden muß, welche ausschließlich für die Ölpumpe **136** in dem Gehäuse **44** dient, oder daß irgendwelche Bolzen zum Fixieren der Ölpumpe **136** vorgesehen sein müssen. Darüber hinaus wird die Ölpumpe **136** direkt von der Gegenwelle **72** angetrieben, auf die die Drehung der Kurbelwelle **61** mit verringerter Drehzahl übertragen wird, so daß jegliches zusätzliches Untersetzungsgetriebe und dergleichen überflüssig werden. Im Ergebnis ist es möglich, eine einfache Fertigung des Motorgehäuses **44** zu erreichen und außerdem die Bauteilezahl zu reduzieren, was die Fertigungskosten für die Motoreinheit **41** senkt.

[0075] Der Aufbau, bei dem der Außendurchmesser des Gegenwellenlagers **147**, das in das Paßloch **145** für die Gegenwelle eingepaßt ist, genauso groß ist wie der Außendurchmesser des rohrförmigen Paßteils **141** der Ölpumpe **136**, ermöglicht die Ausbildung des Paßlochs **145** für die Gegenwelle als Loch mit konstantem Radius und glatter Innenoberfläche, was einer einfachen Herstellung und Bearbeitung des Motorgehäuses **44** förderlich ist.

[0076] Der Aufbau, bei dem das Kurbelgehäuse **48** und das hintere Gehäuse **49**, das Teil des Motorgehäuses **44** ist, an einer Stelle der Gegenwelle **72** (das heißt an dem Paßloch **145** für die Gegenwelle) aufgeteilt ist und der C-förmige Ring zwischen der äußeren Umfangsfläche des rohrförmigen Paßteils **141** der Ölpumpe **136** und der inneren Umfangsfläche des Paßlochs **145** für die Gegenwelle eingesetzt ist, um die Bewegung der Ölpumpe **136** in axialer Richtung zu beschränken, ermöglicht das sichere Beschränken der Bewegung der Ölpumpe **136** in deren axialer Richtung durch einen einzigen C-förmigen Ring **148**, was einen vereinfachten Aufbau gestattet. Darüber

hinaus ermöglicht das Unterteilen von Kurbelgehäuse **48** und hinterem Gehäuse **49** ein einfaches Befestigen der Ölpumpe **136**, die sich entsprechend leicht auch abnehmen läßt.

[0077] Außerdem ermöglicht der Aufbau, bei dem der Innenrotor **151** der Ölpumpe **136** sich zusammen mit der Außenwelle **172** dreht, die als Ausgangsseite des Stoßdämpfungsmechanismus **170** fungiert, der an der Gegenwelle **72** vorgesehen ist, eine Verbesserung des Dämpfungseffekts des Stoßdämpfungsmechanismus durch den Drehwiderstand der Ölpumpe **136**.

[0078] Wenn das sich nach hinten erstreckende Trägerelement **51** einstückig am hinteren Bereich des hinteren Gehäuses **49** ausgebildet ist, und wenn die Getriebeeinheit **52** und die Kegelradeinheit **43** mit dem Trägerelement **51** vereint sind, so muß wie in der Motoreinheit **41** ein langer Abstand zwischen den Durchgangsbolzen **56** zum Fixieren des hinteren Gehäuses **49** an dem Kurbelgehäuse **48** in Breitenrichtung vorhanden sein, um eine hohe Festigkeit des Trägerelements **51** zu garantieren, mit dem Ergebnis, daß die innere Breite des hinteren Gehäuses **49** unvermeidlich zunimmt, was nutzlosen toten Raum schafft. Die Unterbringung der Ölpumpe **136** in einem solchen Totraum ermöglicht das effektive Nutzen des Raums und leistet damit einen Beitrag zur Schaffung einer kleinbauenden Motoreinheit **41**.

[0079] Abwandlungen der oben beschriebenen Ausführungsform sind im Rahmen des Schutzzumfangs der vorliegenden Ansprüche möglich. Die erfindungsgemäße Motoreinheit ist nicht nur bei Motorrollern einsetzbar, sondern man kann die Motoreinheit auch für andere Zweiradfahrzeuge verwenden, aber auch für Kraftwagen, Wasserfahrzeuge und dergleichen. Die Erfindung kann in der Weise modifiziert werden, daß die Ölpumpe koaxial an einer anderen Drehwelle (zum Beispiel an der Nockenwelle) als der Gegenwelle angeordnet ist, auf die die Drehung der Kurbelwelle mit verringerter Drehzahl übertragen wird, wobei dennoch von der gleichen Befestigungsstruktur Gebrauch gemacht wird, wie sie oben erläutert wurde.

## Patentansprüche

1. Motoreinheit (**41**) für ein Kraftfahrzeug, umfassend ein Motorgehäuse (**44**), in welchem eine Kurbelwelle (**61**) und eine Gegenwelle (**72**) drehbar gelagert sind, und in welchem eine Ölpumpe (**136**) derart angeordnet ist, daß die Drehung der Kurbelwelle (**61**) auf die Gegenwelle (**72**) mit verringerter Drehzahl übertragen wird, die Gegenwelle (**72**) so angeordnet ist, dass sie als Antriebswelle für die Ölpumpe (**136**) fungiert, welche koaxial zu der Gegenwelle (**72**) angeordnet ist, die Ölpumpe ein Pumpengehäuse (**137**) aufweist, welches mit einem rohrförmigen Paßteil (**141**) ausgestattet ist, konzentrisch die Gegenwelle (**72**) umgebend, um sich in axialer Richtung der Gegenwelle zu erstrecken, wobei sich weg von der Ge-

genwelle (72) und deren axialer Richtung ein Auslasskanal (155) erstreckt, wobei das rohrförmige Paßteil (141) in ein Paßloch (145) für ein Gegenwellenlager (147) eingesetzt ist, welches sich in einer Außenwandung des Motorgehäuses (44, 49) befindet, und wobei der Auslasskanal (155) einen Endabschnitt (157) aufweist, der in eine Ölzulauföffnung (160) eines mit einem Zylinderblock (47) verbundenen Ölkanalblocks (159) eingepasst ist.

2. Motoreinheit nach Anspruch 1, bei dem das rohrförmige Paßteil (141) im wesentlichen den gleichen Außendurchmesser hat wie das Gegenwellenlager (147), das in das Paßloch (145) eingepasst ist.

3. Motoreinheit nach Anspruch 1 oder 2, bei der das Motorgehäuse (44) an einer Stelle des Paßlochs (145) für das Gegenwellenlager (147) unterteilt ist, und ein C-förmiger Ring (148) zwischen die äußere Umfangsfläche des rohrförmigen Paßteils (141) und die innere Umfangsfläche des Paßlochs (145) für das Gegenwellenlager (147) eingesetzt ist, um eine Bewegung der Ölpumpe (136) in axialer Richtung zu beschränken.

4. Motoreinheit nach Anspruch 3, bei der das Pumpengehäuse (137) in einen ersten und einen zweiten Gehäusekörper (138, 139) unterteilt ist, die mit mehreren Bolzen (140) zu einer flüssigkeitsdichten Struktur zusammengehalten werden, wobei das rohrförmige Paßteil (141) einstückig mit dem einen (138) der Gehäusekörper ausgebildet ist, um den Umfang der Gegenwelle (72) coaxial zu umgeben und sich in axialer Richtung zu erstrecken, während der andere (139) der Gehäusekörper eine Saugöffnung (142) und eine Auslaßöffnung (143) aufweist, die den jeweiligen halben Umfangsbereich der Gegenwelle (72) umfassen.

5. Motoreinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der die Gegenwelle (72) mit einem Stoßdämpfungsmechanismus (170) ausgestattet ist, der durch Drehmomentschwankungen hervorgerufene Stöße dämpft, und der ein ausgangsseitiges Ende aufweist, an welchem die Ölpumpe (136) angeordnet ist.

6. Motoreinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der die Ölpumpe (136) eine trochoide Pumpe ist.

7. Motoreinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der das Kraftfahrzeug ein Motorroller ist.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

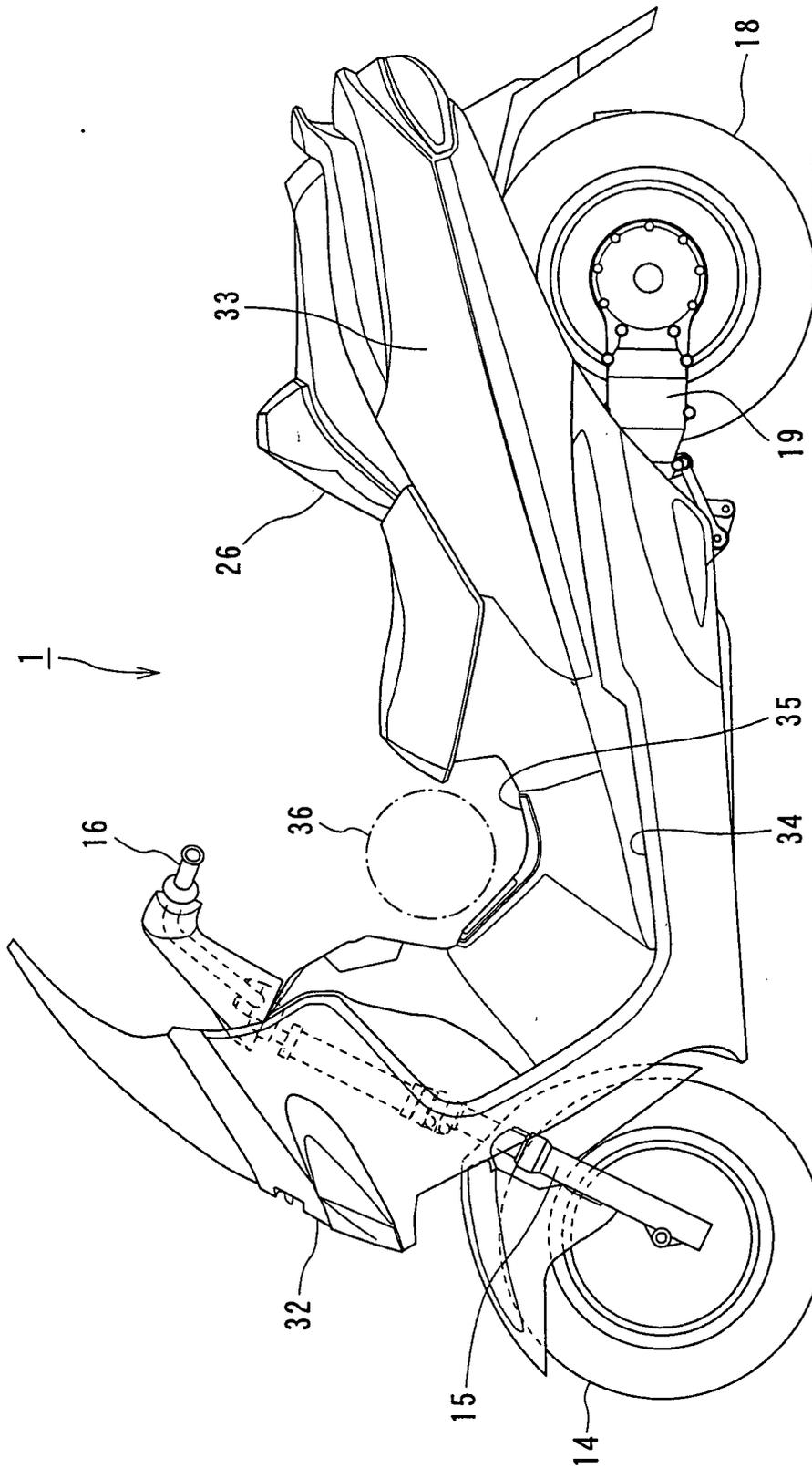


FIG. 1

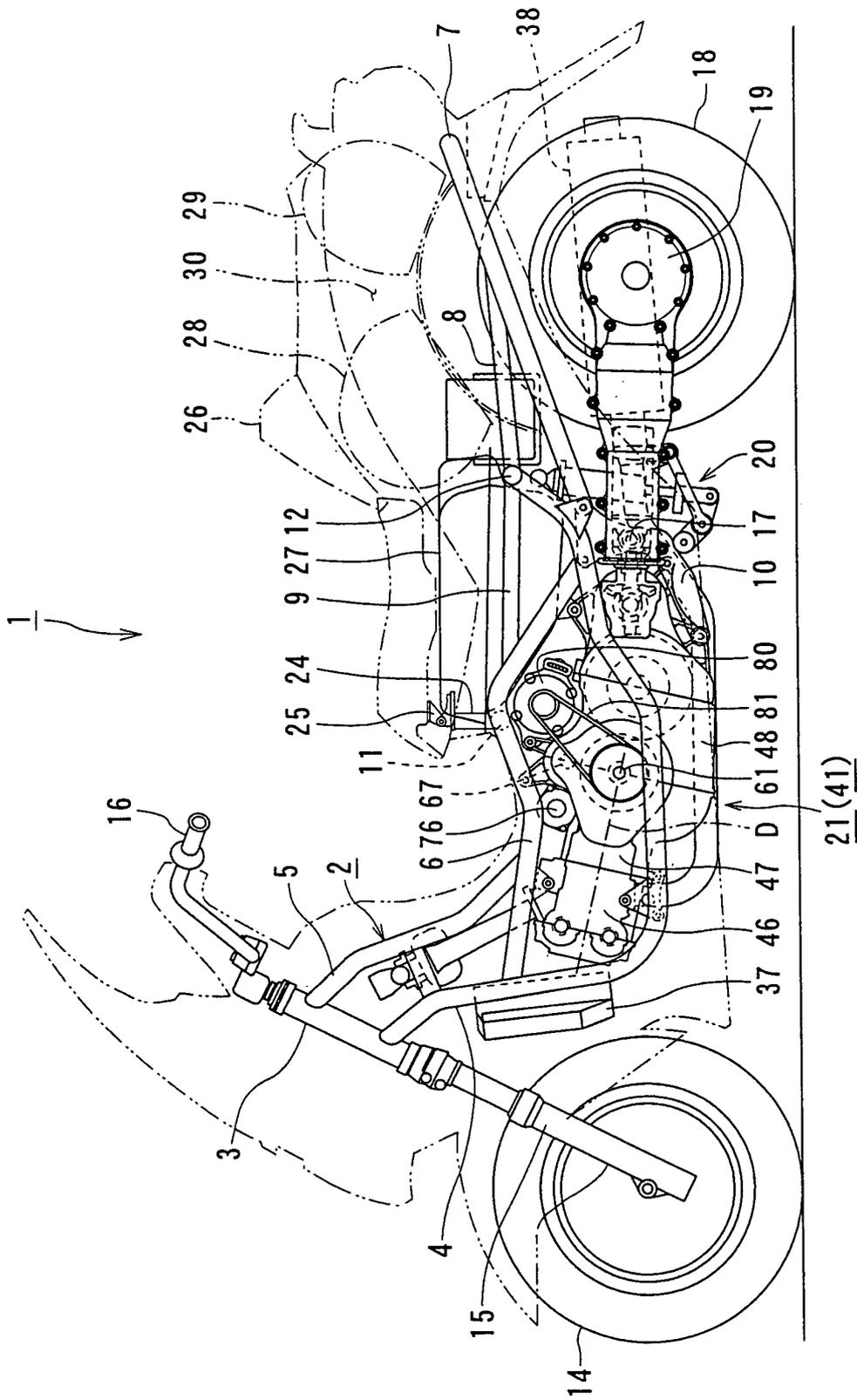


FIG. 2

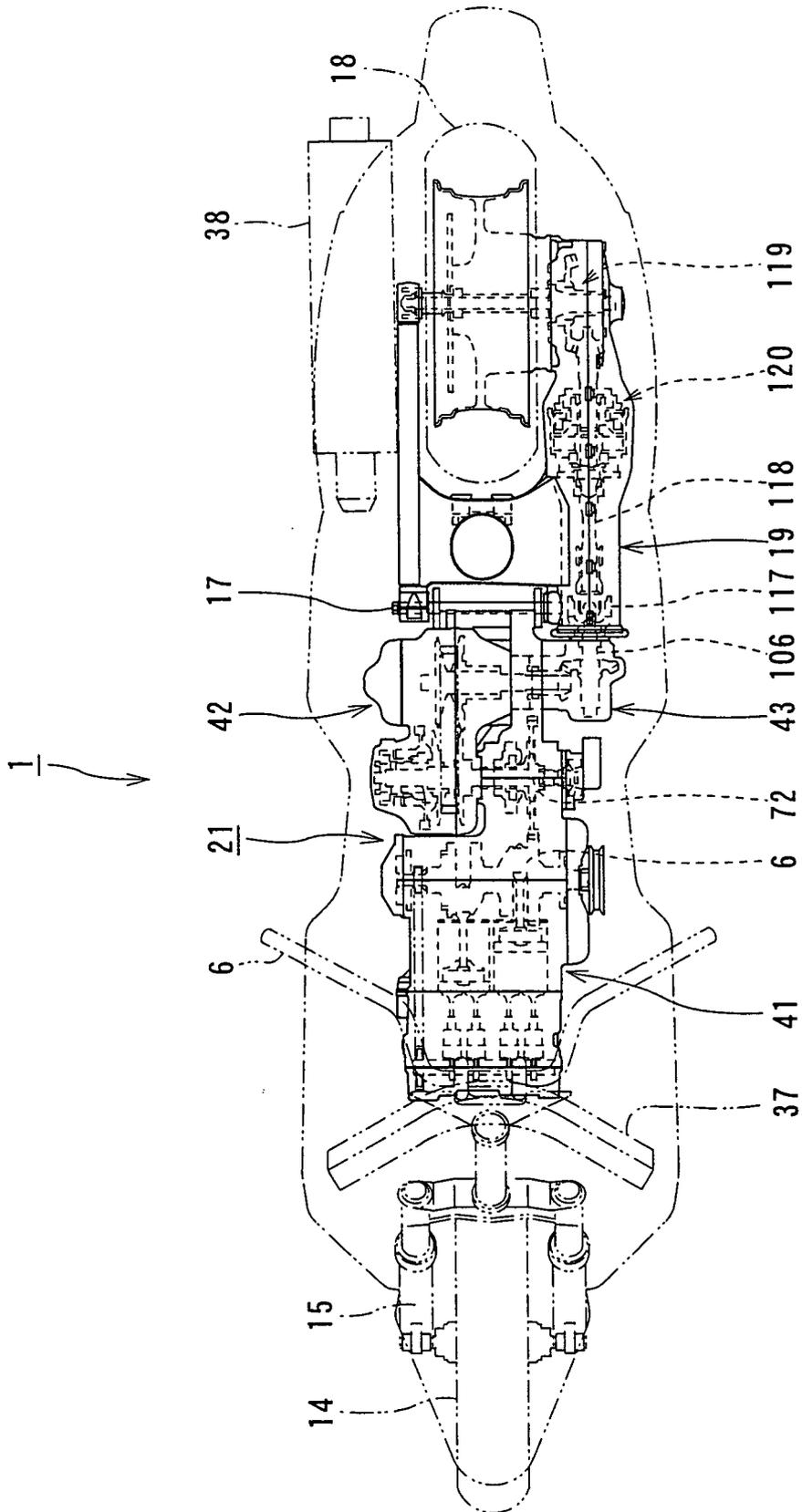


FIG. 3

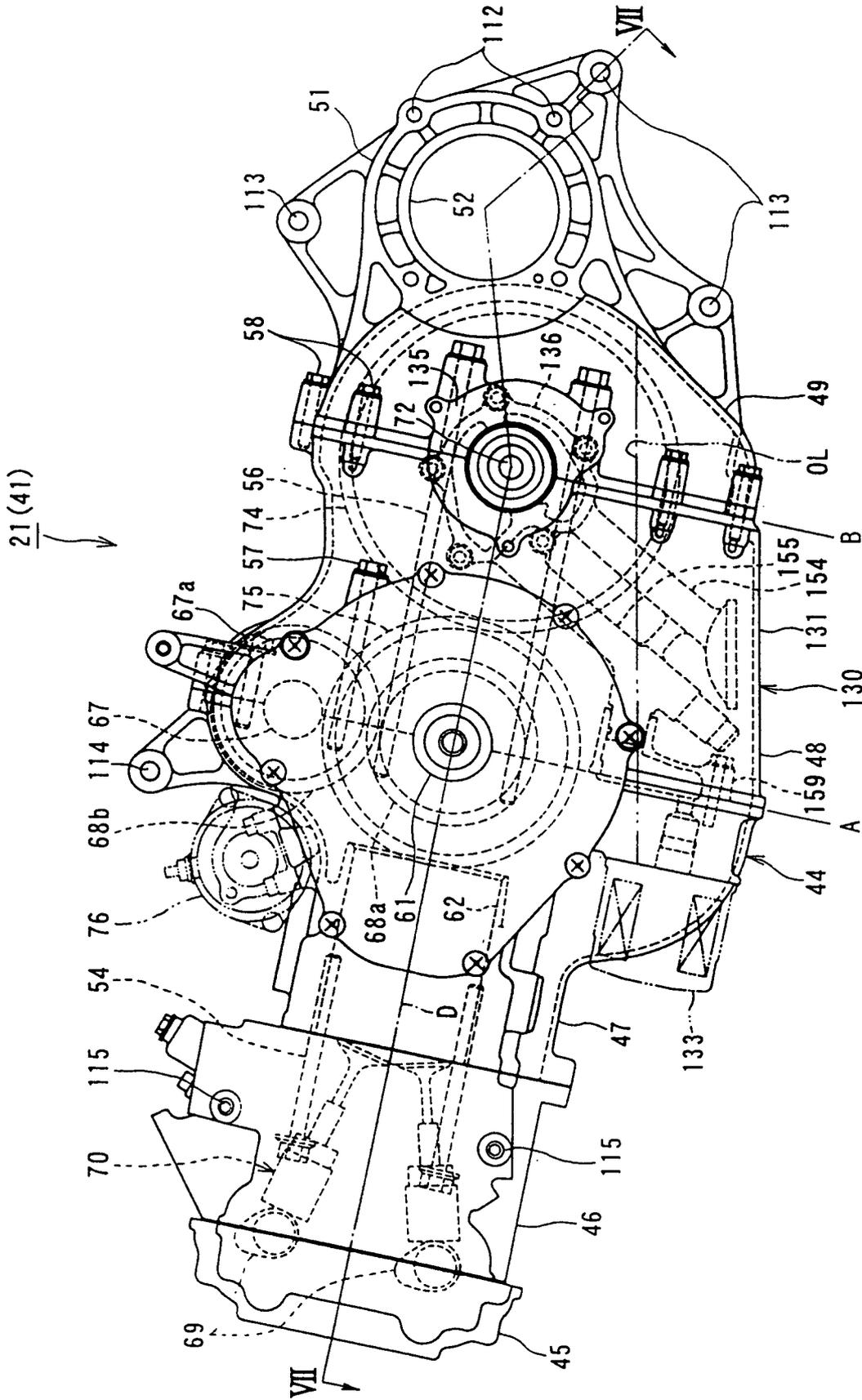


FIG. 4



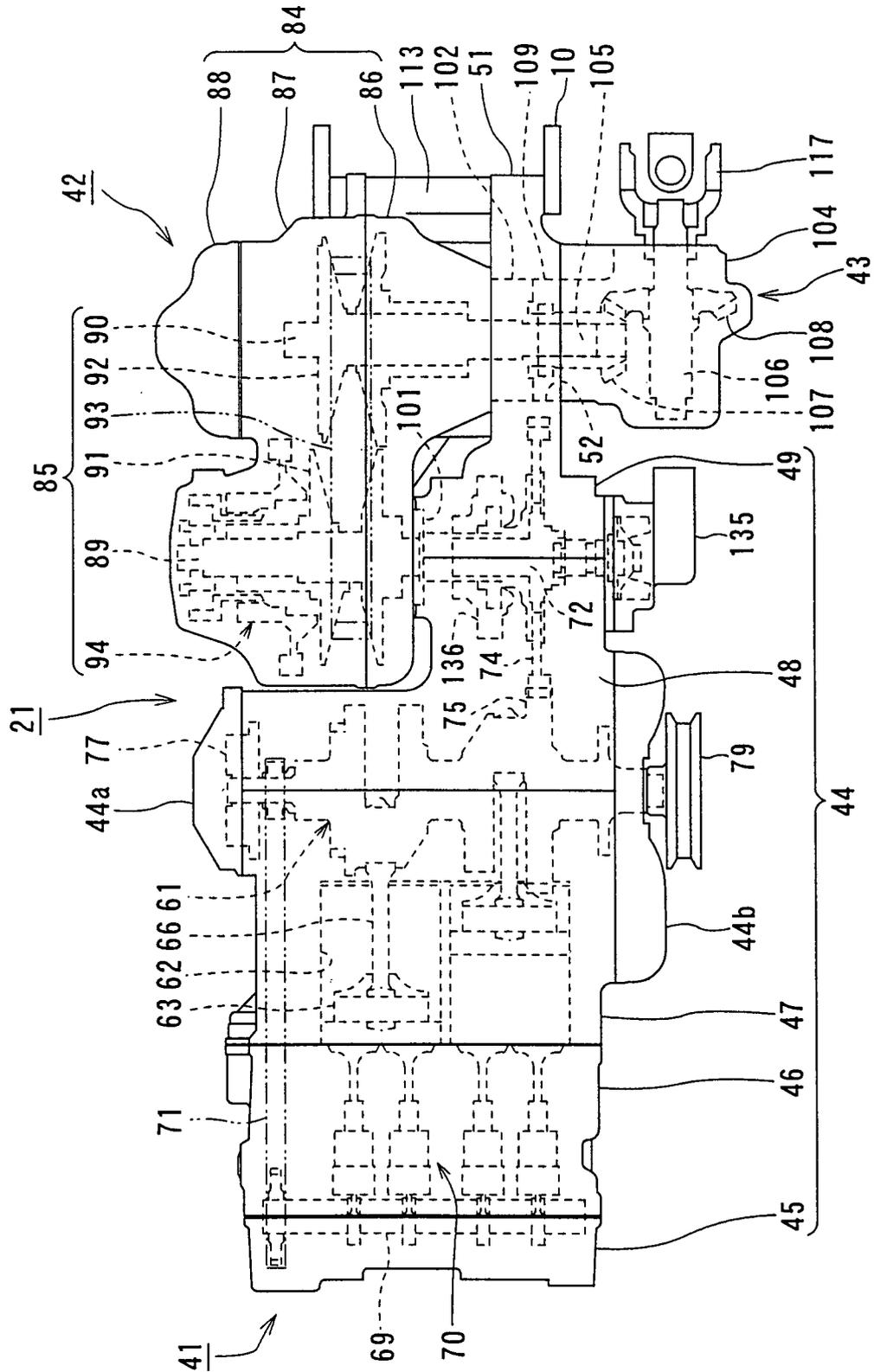


FIG. 6

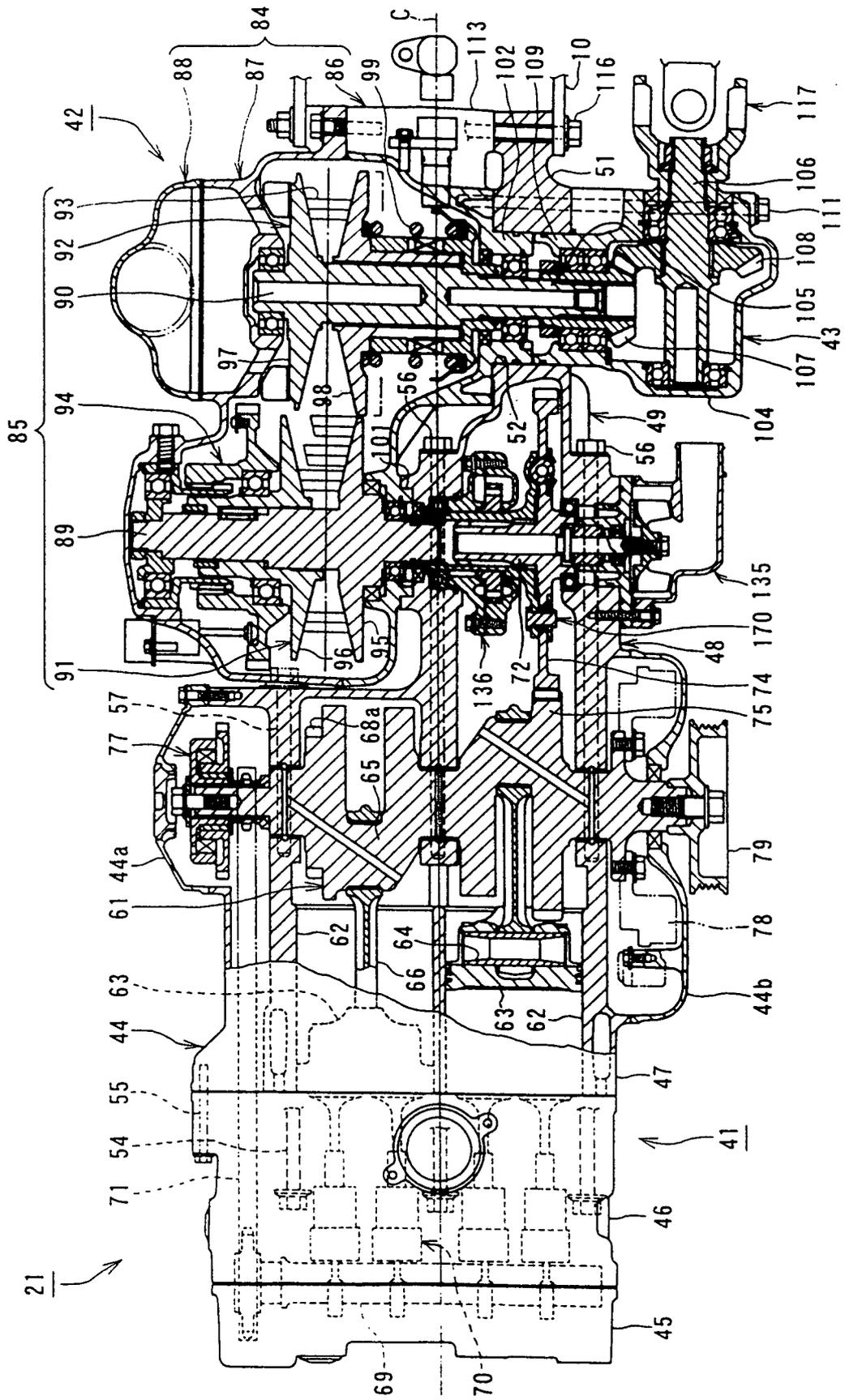


FIG. 7

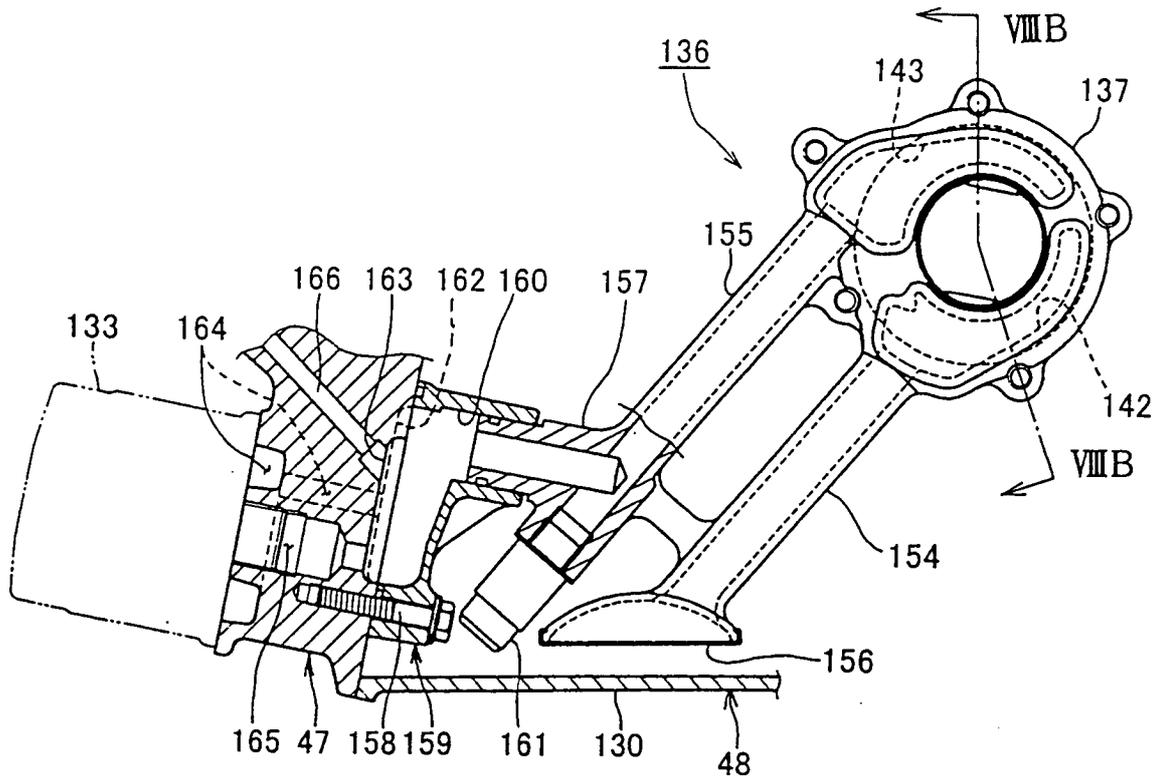


FIG. 8A

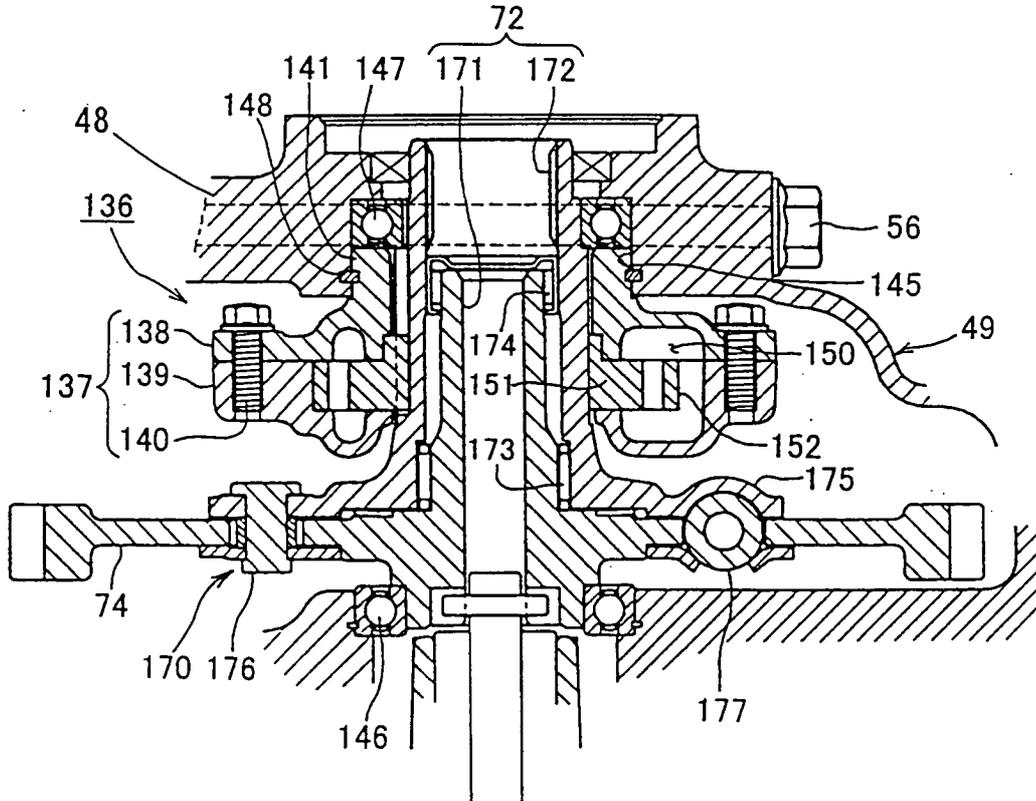


FIG. 8B