

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
18. Januar 2007 (18.01.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2007/006450 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation:

*B62M 7/02* (2006.01) *B62K 25/28* (2006.01)  
*F16D 25/0638* (2006.01) *B62K 11/04* (2006.01)  
*B60K 17/02* (2006.01)

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): THEOBALD, Markus  
[DE/DE]; Ludwig-Thomastr. 4, 85764 Unterschleißheim  
(DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/006478

(22) Internationales Anmeldedatum:  
4. Juli 2006 (04.07.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
05015290.9 14. Juli 2005 (14.07.2005) EP

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US*): BAYERISCHE MOTOREN WERKE AK-  
TIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Petuelring 130,  
80809 München (DE).

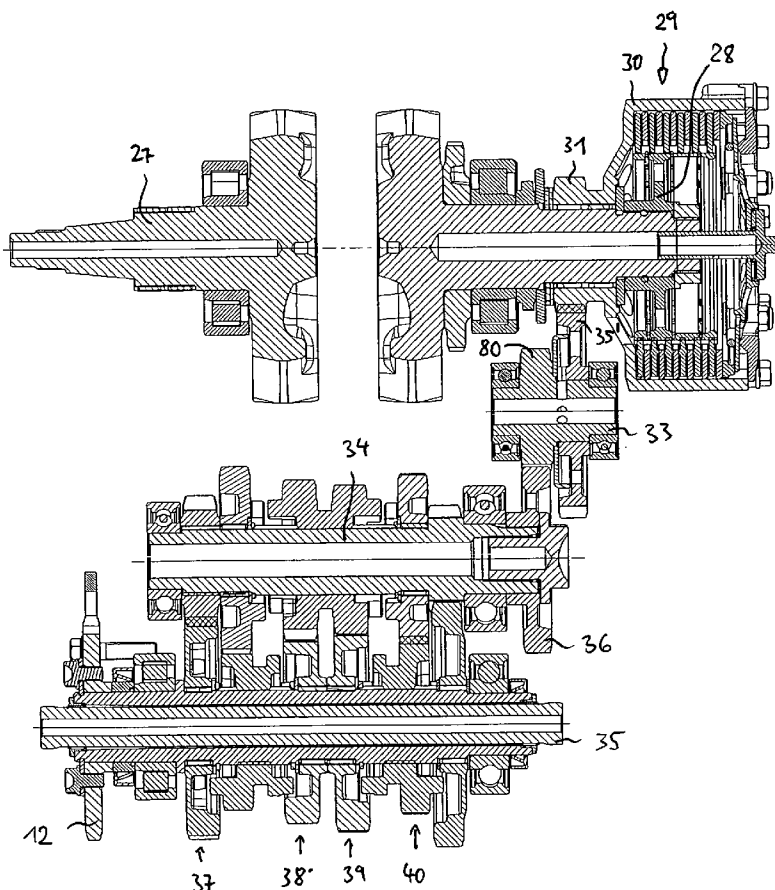
(74) Anwalt: BMW AG; Patentabteilung, AJ-3, 80788  
München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP,  
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,  
LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA,  
NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,  
SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,  
UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VEHICLE IN PARTICULAR A MOTORCYCLE AND ENGINE/GEARBOX UNIT FOR A VEHICLE

(54) Bezeichnung: FAHRZEUG, INSBESONDERE MOTORRAD, SOWIE MOTOR-/GETRIEBEEINHEIT FÜR EIN FAHR-  
ZEUG



(57) Abstract: The invention relates to a vehicle, in particular, a motorcycle, with an engine comprising a crankshaft running perpendicular to the longitudinal or travel direction of the vehicle, a gearbox and a clutch which may adopt an open state and a closed state. In the closed state said clutch permits a transfer of torque from the crankshaft to the gearbox. Said clutch is arranged coaxial to the crankshaft.

(57) Zusammenfassung: Fahrzeug, insbesondere Motorrad, mit einem Motor, der eine sich quer zu einer Fahrt- bzw. Längsrichtung des Fahrzeugs erstreckende Kurbelwelle aufweist, einem Getriebe, einer Kupplung, welche einen geöffneten Zustand und einen geschlossenen Zustand einnehmen kann, wobei die Kupplung im geschlossenen Zustand eine Drehmomentübertragung von der Kurbelwelle auf das Getriebe ermöglicht. Die Kupplung ist koaxial zur Kurbelwelle angeordnet.

WO 2007/006450 A2



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Fahrzeug, insbesondere Motorrad, sowie Motor-/Getriebeeinheit für ein  
Fahrzeug

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Fahrzeug, insbesondere ein Motorrad, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie eine Motor-/Getriebeeinheit für ein Fahrzeug gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 47.

Stand der Technik

Bei herkömmlichen Motorrädern mit Ketten- bzw. Riementrieb ist das Ritzel, das die Kette bzw. den Antriebsriemen antreibt, üblicherweise mindestens circa 65 mm versetzt in Bezug auf die Achse angeordnet, an der die Hinterradschwinge angelenkt ist. Die Kupplung ist bei herkömmlichen Motorrädern üblicherweise auf der Getriebeeingangswelle angeordnet. In einer Seitenansicht des Motorrads gesehen „überdeckt“ die Kupplung somit die Getriebeabtriebswelle. Unter der Getriebeabtriebswelle wird im folgenden die Welle verstanden, auf der das Ritzel angeordnet ist, welches die Kette bzw. den Riemen antreibt, welche bzw. welcher wiederum das Hinterrad antreibt. Üblicherweise befindet sich die Getriebeabtriebswelle vorderhalb der Schwingenachse.

Derartige herkömmliche Motorradkonzepte haben eine ganze Reihe von Nachteilen. Aufgrund des Versatzes zwischen dem Kettenritzel und der Schwingenachse ist ein gewisser Kettendurchhang erforderlich. Insbesondere bei geländegängigen Motorrädern, die einen Federweg von 150 mm und mehr haben, ist ein beträchtlicher Kettendurchhang erforderlich. Bei einem Motorrad mit einem Federweg von 300 mm ist beispielsweise ein Kettendurchhang von etwa 70mm erforderlich.

Ein großer Kettendurchhang führt zu relativ starken Reibungsverluste und erfordert eine spezielle Kettenführung. Bei einem großen Kettendurchhang ergibt sich auch ein hoher Kettenverschleiß. Eine weitere Folge des großen Kettendurchhangs können starke Laufgeräusche durch „Kettenpeitschen“ sein. Eine „Kapselung“ der Kette ist insbesondere bei großem Kettendurchhang konstruktiv aufwendig.

Ein weiteres Problem herkömmlicher Motorradkonzepte ist darin zu sehen, dass der Ritzeldurchmesser durch den für eine Schwenkbewegung der Schwinge erforderlichen Freigang gegenüber der Schwingenlagerung begrenzt ist. Problematisch ist ferner, dass der Schwingenholm neben bzw. unter dem Zugtrum der Kette angeordnet ist, was ein relativ großes Stichmaß der Schwingenholme impliziert und im Fall einer Einarmschwinge die Konstruktion sehr aufwendig macht, weil zwischen dem Hinterrad und der Abtriebswelle des Getriebes noch das Motorgehäuse und die Schwingenlagerung mit einem Versatz in Bezug auf die Getriebeabtriebswelle untergebracht werden müssen. Da bei herkömmlichen Motorrädern die Schwingenholme immer zwischen dem oberen und dem unteren Kettentrum liegen müssen, befindet sich die untere Federbeinbindung auf einem relativ niedrigen Niveau, was sich wiederum ungünstig auf die Federbeinprogression auswirkt.

Wie bereits erwähnt ist die Kupplung bei herkömmlichen Motorrädern üblicherweise auf der Getriebeeingangswelle angeordnet. Auf der Getriebe-

eingangswelle treten recht hohe Drehmomente auf. Um diese hohen Drehmomente dauerhaft übertragen zu können, muss die Kupplung relativ groß sein oder im Ölbad laufen. Ölbadkupplungen haben den Nachteil, dass sie zu einer relativ schnellen Verschmutzung des Öls führen können.

Bei herkömmlichen Motorrädern ist auch der Rahmen üblicherweise relativ aufwendig gestaltet. Die Rahmenverbindung zwischen dem Lenkkopf und der hinter der Getriebeabtriebswelle liegenden Schwingenachse muss an dem relativ groß bauenden Kupplungskorb vorbeigeführt werden. Bei herkömmlichen Motorrädern, bei denen die Schwingenachse hinter dem Antriebsritzel angeordnet ist, weist der Rahmen üblicherweise Rahmenrohre auf, die sich unterhalb des Motors am Kupplungsgehäuse vorbei zu den Schwingenanlenkpunkten erstrecken. Derartige Rahmenkonstruktionen implizieren einen ungünstigen Kraftfluss und sind auch relativ schwer und in der Herstellung teuer. Bei derartigen Rahmen gestaltet sich auch die Motor- montage relativ schwierig, da der Motor und das Getriebe sehr eng in den Rahmen „eingebettet“ sind.

Bereits vor vielen Jahrzehnten wurde erkannt, dass es von Vorteil wäre, wenn man das Antriebsritzel, das zum Antrieb der Kette bzw. des Antriebs- riemens vorgesehen ist, coaxial zur Schwingenachse anordnen würde. Konzeptartige Ansätze sind beispielsweise in der US 6 755 272 B2, GB 558 387, FR 2370 625, WO 02/094649 A1 oder der EP 592 655 B1 be- schrieben. Bei den dort beschriebenen Motorrädern sitzt das Antriebsritzel aber nicht auf der Getriebeausgangswelle, sondern auf einer separaten Welle, welche über einen Ketten- oder Riemenantrieb von der Getriebe- ausgangswelle angetrieben wird. Dies ist konstruktiv relativ umständlich und hat sich daher auch nicht durchgesetzt.

In dem von Jürgen Stoffregen verfassten Lehrbuch „Motorradtechnik, 5. Auflage, Vieweg-Verlag, ATZ MTZ-Fachbuch, Seite 295 – 298 ist ebenfalls die Grundidee beschrieben, das Kettenritzel coaxial zur Schwingenachse

anzuordnen. Eine konkrete Beschreibung, wie das Kettenritzel angetrieben werden könnte, und wie das Kettenritzel in Bezug auf das Getriebe angeordnet sein soll, liefert Stoffregen jedoch nicht.

Zum technischen Hintergrund kann auch noch die FR 1038 140 gezählt werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein völlig neues und konstruktiv einfach realisierbares Fahrzeugkonzept zu schaffen, welches es ermöglicht die eingangs beschriebenen Probleme zu vermeiden, sowie eine Motor-/Getriebeeinheit als Basis für ein solches Fahrzeug zu schaffen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Patentansprüche 1 und 47 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Ausgangspunkt der Erfindung ist die Überlegung, eine neuartige Motor-/Getriebeeinheit zu schaffen, die ein entsprechend neuartiges Fahrzeug-, insbesondere ein neuartiges Motorradkonzept, ermöglicht. Eine solche Motor-/Getriebeeinheit weist einen Motor mit einer Kurbelwelle auf, die sich quer zur Fahrtrichtung des Fahrzeugs erstreckt, sowie ein Getriebe und eine Kupplung, die einen geöffneten Zustand und einen geschlossenen Zustand einnehmen kann, wobei die Kupplung im geschlossenen Zustand eine Drehmomentübertragung von der Kurbelwelle auf das Getriebe ermöglicht. Ein zentrales Merkmal dieser neuartigen Motor-/Getriebeeinheit besteht darin, dass die Kupplung koaxial zur Kurbelwelle angeordnet ist. Die Drehachse, um die die Kupplungsscheiben drehen, ist also quer zur Fahrtrichtung des Fahrzeugs bzw. des Motorrads.

Durch die koaxiale Anordnung von Kurbelwelle und Kupplung ergibt sich der Vorteil, dass die Kupplung - im Unterschied zu herkömmlichen Fahrzeug-Motor-/Getriebeeinheiten, bei denen die Kupplung üblicherweise auf der

Getriebeeingangswelle angeordnet ist - bei höheren Drehzahlen und geringeren Drehmomenten arbeitet und somit kompakter ausgeführt sein kann. Die Kupplung kann also einen vergleichsweise kleinen Durchmesser haben, was wiederum den Vorteil hat, dass sie sich nicht bis in den Bereich der Getriebeausgangswelle erstreckt. Weshalb dies mit Blick auf das Gesamtfahrzeugkonzept so vorteilhaft ist, wird später noch näher erläutert.

Ausdrücklich sei darauf hingewiesen, dass die Erfindung nicht auf die Verwendung einer solchen Motor-/Getriebeeinheit in Motorrädern beschränkt ist, sondern ganz allgemein im Zusammenhang mit Fahrzeugen anwendbar ist. Die folgende Beschreibung und die Patentansprüche sollen außer Motorräder auch mehrrädige Fahrzeuge umfassen, wie z.B. Dreiräder oder vierrädige Fahrzeuge, insbesondere sogenannte „Quads“.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung weist das Fahrzeug einen Rahmen, und eine Hinterradschwinge auf, die auf einer Schwingenachse schwenkbar in Bezug auf den Rahmen angeordnet ist, und ein Getriebe mit einem Getriebegehäuse und einer aus dem Getriebegehäuse herausstehenden Getriebeausgangswelle. Auf der Getriebeausgangswelle ist ein „Getriebeausgangsritzel“ angeordnet, welches über ein Zugmittel, wie z. B. über eine Kette oder einen Zahnriemen, mit einem im Hinterradbereich des Fahrzeugs angeordneten Kettenrad gekoppelt ist, welches ein Hinterrad bzw. Hinterräder des Fahrzeugs antreibt.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist das auf der Getriebeausgangswelle angeordnete Getriebeausgangsritzel coaxial zur Schwingenachse angeordnet. Eine coaxiale Anordnung des Getriebeausgangsritzels, d. h. des Ritzels, welches die Kette bzw. den Riemen antreibt, und der Schwingenachse hat den Vorteil, dass für das Einfedern der Hinterradschwinge praktisch kein Durchhang des „Zugmittels“, d. h. der Antriebskette bzw. des Antriebsriemens vorgehalten werden muss, wie dies bei herkömmlichen Motor-

rädern mit Ketten- bzw. Riemenantrieb der Fall ist. Die mit einem Ketten-  
durchhang verbundenen Probleme werden also ursächlich vermieden.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass sich die  
Schwingenachse, d. h. die Schwenkachse, um welche die Hinterradschwinge  
schwenkt, durch das Getriebe-/Motorgehäuse hindurch erstreckt. Wenn im  
Folgenden von „Motor-/Getriebegehäuse“ bzw. von Getriebegehäuse“ bzw.  
von „Motorgehäuse“ die Rede ist, so sind diese Begriffe jeweils breit  
auszulegen. Unter den Begriffen Motor-/Getriebegehäuse“ bzw.  
Getriebegehäuse“ bzw. „Motorgehäuse“ sind in der folgenden Beschreibung  
und in den Patentansprüchen ganz allgemein das Gehäuse des Getriebes  
und/oder das Gehäuse des Motors zu verstehen.

Die sich durch das Getriebegehäuse hindurch erstreckende Schwingenachse  
steht auf einander gegenüberliegenden Seiten des Getriebegehäuses aus  
dem Getriebegehäuse heraus. Enden der Schwingenachse können dann  
schwenkbar im Rahmen des Fahrzeugs gelagert sein. Die Schwingenachse  
kann durch Wälzlager oder durch Gleitlager im Rahmen gelagert sein. Für  
die Lagerung der Schwingenachse im Rahmen können beispielsweise  
Kegelrollenlager verwendet werden. Die Kegelrollenlager können  
beispielsweise in O-Anordnung angeordnet werden.

Ausdrücklich sei darauf hingewiesen, dass die Schwinge nicht notwendiger-  
weise im Rahmen gelagert sein muss. Die Schwinge kann auch mittels La-  
ger, z.B. Nadellager an bzw. auf der Getriebeausgangswelle gelagert sein,  
sofern die Getriebeausgangswelle und das Motor-/Getriebegehäuse hin-  
reichend stabil ausgeführt sind, um die von über die Schwinge eingeleiteten  
Kräfte abzustützen.

Die Hinterradschwinge kann fest mit der Schwingenachse verbunden sein.  
Eine einfache Möglichkeit besteht darin, die Hinterradschwinge mittels einer  
Klemmverbindung auf der Schwingenachse festzuklemmen.



Die Getriebeausgangswelle, auf der das Getriebeausgangsritzel angeordnet ist, ist im Getriebegehäuse vorzugsweise durch Wälzlager gelagert.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Getriebeausgangswelle als Hohlwelle ausgebildet ist. Dies hat den Vorteil, dass die Schwingenachse ganz einfach durch die Getriebeausgangswelle hindurch gesteckt werden kann, was eine sehr einfache Montage und Demontage der Hinterradschwinge ermöglicht.

Wie bereits erwähnt, kann die Motor-/Getriebeeinheit so in ein Fahrzeug eingebaut werden, dass sich die Kurbelwelle des Motors in einer Querrichtung, d. h. parallel zur Schwingenachse des Fahrzeugs erstreckt. Im Unterschied zu den meisten herkömmlichen Fahrzeugen bzw. Motorrädern, bei denen die Kupplung auf der Getriebeeingangswelle angeordnet ist, ist gemäß der Erfindung vorgesehen, dass die Kupplung koaxial zur Kurbelwelle angeordnet und vorzugsweise auf der Kurbelwelle selbst angeordnet ist. Da an der Kurbelwelle höhere Drehzahlen und kleinere Drehmomente auftreten als an der Getriebeeingangswelle, kann die Kupplung kleiner, d. h. mit einem geringeren Durchmesser ausgeführt sein, als bei herkömmlichen Motorrädern.

Bei herkömmlichen Motorrädern, bei denen die Kupplung auf der Getriebeeingangswelle angeordnet ist, überdeckt die Kupplung, in einer Seitenansicht des Fahrzeugs gesehen, die Getriebeausgangswelle. Bei herkömmlichen Motorrädern wäre also eine koaxiale Anordnung von Schwingenachse und Getriebeausgangsritzel überhaupt nicht möglich, da die Schwingenachse die Kupplung durchsetzen würde.

Demgegenüber hat eine Anordnung der Kupplung auf der Kurbelwelle den Vorteil, dass die Kupplung kompakter ausgeführt werden kann und dass sie, in einer Seitenansicht des Fahrzeugs gesehen, die Getriebeausgangswelle

nicht überdeckt und somit ein „Durchstecken“ der Schwingenachse ermöglicht. Da an der Kurbelwelle geringere Drehmomente auftreten als an der Getriebeeingangswelle können unterschiedliche Arten von Kupplungen verwendet werden, z. B. Einscheibenkupplungen, Mehrscheibenkupplungen, Trockenkupplungen, Nasskupplungen etc.

Ein „Antriebselement“ der Kupplung ist vorzugsweise drehfest mit der Kurbelwelle verbunden. Ein „Abtriebselement“ der Kupplung ist drehbar in Bezug zur Kurbelwelle angeordnet und mit einem auf der Kurbelwelle drehbar gelagerten Primärtrittel verbunden. Bei dem Abtriebselement kann es sich um einen Kupplungskorb handeln, der einstückig mit dem Primärtrittel verbunden sein kann. Alternativ dazu können der Kupplungskorb und das Primärtrittel auch zweiteilig ausgeführt sein. Das Primärtrittel kann mittels eines Wälzlagers oder eines Gleitlagers auf der Kurbelwelle gelagert sein. Vorzugsweise ist das Primärtrittel mittels eines Nadellagers auf der Kurbelwelle gelagert.

Es kann vorgesehen sein, dass das Drehmoment von dem auf der Kurbelwelle sitzenden Primärtrittel über ein auf einer Zwischenwelle angeordnetes Zwischenrad auf die Getriebeeingangswelle übertragen wird. Das Zwischenrad oder ein anderes auf der Zwischenwelle sitzendes Zahnrad kämmt dann mit einem Zahnrad der Getriebeeingangswelle, die in Richtung der Hinterradschwinge versetzt in Bezug auf die Zwischenwelle angeordnet ist. Auf der Getriebeeingangswelle und auf der Getriebeausgangswelle sind nebeneinander mehrere permanent in Eingriff befindliche schaltbare Zahnradstufen angeordnet, über die die einzelnen Gänge des Getriebes geschaltet werden können.

Das oben beschriebene Grundprinzip der Erfindung ermöglicht im Unterschied zum Stand der Technik auch eine optimale Gestaltung des Rahmens, insbesondere im Falle eines Motorrads eine optimale Gestaltung des Motorradrahmens.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung weist der Rahmen mindestens zwei linke und zwei rechte Rahmenrohre auf. Die linken Rahmenrohre sind im wesentlichen spiegelgleich zu den rechten Rahmenrohren. Die Rahmenrohre einer jeden Rahmenseite schneiden einander. „Schneiden“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass sie zusammenlaufen und miteinander verbunden sind. Vorzugsweise ist der Rahmen so gestaltet, dass sich die Schwingenachse durch den „Schnittpunkt“ der linken Rahmenrohre und durch den Schnittpunkt der rechten Rahmenrohre erstreckt. Der Motor und das Getriebe des Fahrzeugs können im Bereich zwischen den linken und den rechten Rahmenrohren angeordnet sein.

Die linken und die rechten Rahmenrohre können begrifflich jeweils in ein linkes und ein rechtes unteres Rahmenrohr und ein linkes und ein rechtes oberes Rahmenrohr differenziert werden. In einer Seitenansicht des Fahrzeugs gesehen, kann vorgesehen sein, die beiden unteren Rahmenrohre im wesentlichen gerade sind und sich von der Schwingenachse nach vorne oben in einen Bereich unterhalb eines Lenkers des Fahrzeugs erstrecken und dort beispielsweise mit einem Lenkkopflagerrohr verbunden sind. In einer Draufsicht auf das Fahrzeug sind die beiden unteren Rahmenrohre nicht notwendigerweise gerade, sondern können auch gebogen sein.

Die beiden oberen Rahmenrohre sind oberhalb der unteren Rahmenrohre angeordnet und erstrecken sich von einem Bereich unterhalb des Lenkers bzw. von einem Lenkkopflagerrohr zur Schwingenachse nach hinten unten.

Ein derart gestalteter Rahmen hat mehrere Vorteile. So kann der Motor, das Getriebe und ein Kühler des Motorrads als vormontierte Baugruppe von unten her in den Bereich zwischen die linken und die rechten Rahmenrohre eingesetzt werden, was die Montage bzw. Demontage erheblich vereinfacht.

Während sich bei herkömmlichen Motorrädern mit Kettenantrieb die Rahmenrohre vom Lenkerbereich unterhalb des Motors bzw. des Getriebes zum Schwingenlager der Hinterradschwinge erstrecken, laufen die linken und die rechten Rahmenrohre des Rahmens gemäß der Erfindung seitlich am Motor bzw. am Getriebe vorbei vom Lenkerbereich schräg nach unten zur Schwingenachse. Dies wiederum hat den Vorteil, dass in einem Bereich unterhalb der unteren Rahmenrohre und vorderhalb des Motors ein durchgehender Kühler angeordnet werden kann.

Ein Luftfilter des Motors kann sehr platzsparend und vor Spritzwasser geschützt im lenkernahen Bereich zwischen den oberen und unteren Rahmenrohren oberhalb des Motors angeordnet werden.

Eine Bordbatterie des Motorrads kann in einem schwingenachsennahen Bereich zwischen den oberen und unteren Rahmenrohren oberhalb des Getriebes angeordnet sein. Vorzugsweise befindet sich in diesem Bereich der Schwerpunkt des Fahrzeugs. Eine Anordnung der relativ schweren Bordbatterie im Bereich des Schwerpunkts des Fahrzeugs verbessert das Handling des Fahrzeugs ganz erheblich.

Der oben beschriebene Rahmen hat auch wesentliche Vorteile hinsichtlich der Anordnung eines Federbeins. Das Federbein kann zwischen dem Rahmen und der Hinterachsschwinge angeordnet sein. Es hat die Aufgabe, während der Fahrt auftretende Bewegungen des Federbeins zu federn und zu dämpfen. Ein unteres Ende des Federbeins kann gelenkig mit der Schwinge verbunden sein. Ein oberes Ende des Federbeins kann gelenkig mit dem Rahmen verbunden sein. Das Federbein erstreckt sich dann von hinten unten nach schräg vorne oben.

Bei der oben beschriebenen Rahmenkonstruktion ist es vorteilhaft, das Federbein so anzuordnen, dass es, in einer Seitenansicht des Motorrads gesehen, in einer im wesentlichen geraden Verlängerung zu den vorderen

Abschnitten der oberen beiden Rahmenrohren steht. Bei einer derartigen Anordnung werden die vom Federbein auf dem Rahmen ausgeübten Kräfte im wesentlichen in Längsrichtung der vorderen Abschnitte der oberen Rahmenrohre in den Rahmen eingeleitet. Die oberen Rahmenrohre fungieren dabei als „Druckstäbe“ und werden beim Einfedern der Hinterradschwinge primär auf Druck und nur wenig auf Biegung beansprucht. Im Unterschied zu herkömmlichen Motorrädern ermöglicht der Rahmen also einen wesentlich flacheren Einbau der Federbeinstütze, was beim Einfedern des Federbeins eine hohe Progression ermöglicht.

Auch der Kraftstofftank kann bei dem oben beschriebenen Fahrzeugkonzept in einer günstigeren, schwerpunktnäheren Position angeordnet werden als dies bei den meisten herkömmlichen Fahrzeugen bzw. Motorrädern der Fall ist. Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist der Kraftstofftank in einem Bereich oberhalb des Federbeins und unterhalb der Sitzbank des Fahrzeugs angeordnet. Der Tankdeckel des Kraftstofftanks kann an der Oberseite des Kraftstofftanks unterhalb der Sitzbank angeordnet sein. Zum Betanken braucht dann lediglich die Sitzbank abgenommen werden. Im Vergleich zu herkömmlichen Motorrädern, bei denen der Kraftstofftank vorderhalb der Sitzbank angeordnet ist, hat eine Anordnung im Bereich oberhalb des Federbeins den Vorteil, dass sich dadurch der Schwenkpunkt des Fahrzeugs absenken lässt, was das Handling weiter verbessert.

Alternativ dazu kann in der Sitzbank auch eine Zugangsöffnung bzw. ein „Loch“ vorgesehen sein, über die bzw. über das der Tankstutzen des Kraftstofftanks zugänglich ist. Eine Betankung ist dann auch ohne ein Abnehmen der Sitzbank möglich.

Im folgenden wird die Erfindung im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1        eine Seitenansicht eines Motorrads gemäß der Erfindung;

- Figur 2 die Kurbelwelle und die Kupplung eines Motorrads gemäß der Erfindung;
- Figur 3 eine Seitenansicht des Motors und des Getriebes eines Motorrads gemäß der Erfindung;
- Figur 4 einen Schnitt entlang der in Figur 3 gezeigten Schnittlinie A-A;
- Figur 5 einen Querschnitt durch die Schwingenachse, die Getriebeabtriebswelle und die Hinterachsschwinge des Motorrads;
- Figur 6 eine perspektivische Ansicht eines schematisiert dargestellten Motorrads gemäß der Erfindung;
- Figur 7 eine Seitenansicht eines schematisiert dargestellten Motorrads gemäß der Erfindung;
- Figur 8 eine Draufsicht auf ein Motorrad gemäß der Erfindung;
- Figur 9 die Hinterradschwinge und das daran gelagerte Hinterrad eines Motorrads gemäß der Erfindung;
- Figur 10 ein Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung im Bereich der Kurbelwelle bzw. Kupplung in Schnittdarstellung;
- Figur 11 eine Schnittdarstellung der Kupplung des Ausführungsbeispiels der Figur 10;
- Figur 12 eine Detailzeichnung des Bereichs X der Figur 11;

- Figur 13 ein Ausführungsbeispiel einer Kupplung gemäß der Erfindung, wobei in den Kupplungsdeckel ein mit dem Nehmerzylinder verbundener Hydraulikanschluss integriert ist;
- Figur 14 eine Detailzeichnung der auf der Kurbelwelle angeordneten Kupplung;
- Figur 15 eine Schnittdarstellung einer Motor-/Getriebeeinheit gemäß der Erfindung;
- Figur 16-19 den zwischen dem Primärrißel und der Getriebeeingangswelle angeordneten Zwischentrieb.

Figur 1 zeigt ein Motorrad 1 mit einem Vorderrad 2 und einem Hinterrad 3. Das Vorderrad 2 ist über eine Teleskopgabel 4 mit einem Rahmen 5 des Motorrads 1 verbunden. In der in Figur 1 dargestellten Seitenansicht sind von dem Rahmen 5 ein oberes linkes Rahmenrohr 6 und ein unteres linkes Rahmenrohr 7 zu erkennen. Das obere linke Rahmenrohr 6 kann in einen vorderen Abschnitt 6a und einen hinteren Abschnitt 6b unterteilt werden. Im Übergangsbereich zwischen den Rahmenrohrabschnitten 6a, 6b ist das obere linke Rahmenrohr 6 gebogen. Der vordere Abschnitt 6a ist in der in Figur 1 gezeigten Seitenansicht im Wesentlichen gerade. Das untere linke Rahmenrohr 7 ist in der in Figur 1 gezeigten Seitenansicht ebenfalls im Wesentlichen gerade. Die beiden Rahmenrohre 6, 7 erstrecken sich von einem Bereich unterhalb eines Lenkers 8 von einem Lenkkopflager 9 schräg nach hinten unten. Der Abschnitt 6b des oberen linken Rahmenrohrs 6 „schneidet“ das untere linke Rahmenrohr 7.

Wie am besten aus Figur 8 ersichtlich ist, ist der Rahmen 5 bezüglich einer Mittellängsachse des Motorrads im Wesentlichen symmetrisch aufgebaut. Der Rahmen weist also ein dem oberen linken Rahmenrohr 6 entsprechendes oberes rechtes Rahmenrohr 6' und einem dem unteren linken Rahmen-

rohr 7 entsprechendes unteres rechtes Rahmenrohr 7' auf. Durch die „Schnittpunkte“ der Rahmenrohre 6, 7 bzw. 6', 7' erstreckt sich eine Schwingenachse 10, die in Figur 8 gestrichelt dargestellt ist. Die Schwingenachse 10 ist am besten aus Figur 5 ersichtlich. An der Schwingenachse 10 ist die Hinterradschwinge 11 (vgl. Figur 5) befestigt. Die Hinterradschwinge 11 ist also über die Schwingenachse 10 schwenkbar in Bezug auf den Rahmen 5 angeordnet. Wie ebenfalls am besten aus Figur 5 ersichtlich ist, ist koaxial zur Schwingenachse 10 ein Getriebeausgangsritzel 12 angeordnet, welches eine Kette 13 des Motorrads antreibt. Das Getriebeausgangsritzel 12 ist über die Kette 13 mit einem Kettenrad 14 gekoppelt, welches das Hinterrad 3 antreibt.

Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, ist der Oberzug 11a der Hinterradschwinge hohl. Ein Zugtrum 15 der Kette 13 erstreckt sich durch den Oberzug 11a der Hinterradschwinge 11. Das Obertrum 11a dient also zugleich als Ketten-schutz. Ein Untertrum 16 der Kette 13 läuft durch einen Schlauchmantel 17 und ist somit ebenfalls geschützt.

Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Kette nicht notwendigerweise den Oberzug der Hinterradschwinge hindurchgeführt sein muss, sondern auch „außerhalb“ angeordnet sein kann.

Zwischen dem Rahmen 5 und der Hinterradschwinge 11 ist ein Federbein 18 angeordnet. Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, ist das Federbein 18 im Vergleich zu herkömmlichen Motorrädern relativ flach angeordnet. Ein hinteres unteres Ende 18a des Federbeins 18 ist gelenkig mit der Hinterradschwinge 11 verbunden. Ein vorderes oberes Ende 18b des Federbeins 18 ist gelenkig mit einem hier nicht näher dargestellten Querrohr des Rahmens 5 verbunden. Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, steht das Federbein 18 in der hier dargestellten Seitenansicht des Motorrads im Wesentlichen in einer geraden Verlängerung zu den oberen Rahmenrohr 6. Dadurch ergibt sich eine sehr günstige Krafteinleitung in den Rahmen 5. Die oberen Rahmenrohre 6, 6'



(vgl. Figur 8) werden dabei also primär auf Druck beansprucht. Aufgrund der relativ „flachen“ Anordnung des Federbeins 18 ergibt sich beim Einfedern des Hinterrads 3 auch eine relativ hohe Federprogression, was sich ebenfalls günstig auf das Fahrverhalten des Motorrads 1 auswirkt. Die Federprogression ist wesentlich höher als bei herkömmlichen Motorrädern, bei denen das Federbein steiler eingebaut ist.

Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, ist der Rahmen 5 des Motorrads 1 nach unten im Wesentlichen offen. Dies hat den Vorteil, dass der Motor 19, das Getriebe 20 und ein Kühler 21 als „vormontierte Powerunit“ bei der Montage des Motorrads 1 in einfacher Weise von unten in den Rahmen 5 eingesetzt werden können, was den Montagaaufwand im Vergleich zu herkömmlichen Motorrädern, bei denen sich unterhalb des Motors bzw. des Getriebes Rahmenrohre erstrecken, wesentlich vereinfacht.

Die oben beschriebene Rahmenkonzeption in Verbindung mit der coaxialen Anordnung der Schwingenachse 10 und des Getriebeausgangsritzels 12 ermöglicht eine Einbauposition des Motors 19 und des Getriebes 20, bei der der Motor 19 im Vergleich zu herkömmlichen Motorrädern ein Stück weiter hinten angeordnet ist und der Zylinder des in Figur 1 dargestellten Einzylindermotors sich vergleichsweise flach nach vorne oben erstreckt.

Im Bereich unterhalb des Lenkers 8, hinter dem Lenkkopflager 9 und zwischen den oberen Rahmenrohren 6, 6' und den unteren Rahmenrohren 7, 7' ist eine sogenannte „Airbox“ angeordnet, welche einen Luftfilter beinhaltet, über den der Motor 19 mit Ansaugluft versorgt wird. Da die Airbox relativ leicht ist und somit das Handling des Motorrads nur wenig beeinträchtigt, ist sie relativ weit oben am Motorrad 1 angeordnet, etwa dort, wo sich bei herkömmlichen Motorrädern der Tank befindet.

Aufgrund der relativ flachen Position des Federbeins 18 kann der Kraftstofftank in einer günstigen, schwerpunktnäheren Position angeordnet werden,

als dies bei den meisten herkömmlichen Motorrädern der Fall ist. Der Kraftstofftank 24 befindet sich in einer Position oberhalb des Federbeins 18 und unterhalb einer Sitzbank 25 des Motorrads 1. Der Kraftstofftank 24 ist also relativ nahe des Schwerpunkts des Motorrads, der in etwa im Bereich des Federbeins 18 liegt, angeordnet. Durch die schwerpunktnahe Anordnung des Kraftstofftanks 24 verbessert sich das Handling des Motorrads 1.

Eine weitere relativ schwere Fahrzeugkomponente ist die Bordbatterie 26. Die Bordbatterie 26 ist in einem Bereich schräg oberhalb bzw. vorderhalb der Schwingenachse 10 zwischen den oberen Rahmenrohren 6, 6' und den unteren Rahmenrohren 7, 7' und somit ebenfalls in der Nähe des Schwerpunkts des Motorrads angeordnet, was das Handling weiter verbessert. Die Bordbatterie kann insbesondere „hinter“ der Motor-/Getriebeeinheit angeordnet sein. „Hinter“ bedeutet in diesem Zusammenhang allgemein im Bereich zwischen der Motor-/Getriebeeinheit und dem Hinterrad bzw. den Hinterrädern des Fahrzeugs. Die Bordbatterie kann insbesondere unterhalb des Kraftstofftanks angeordnet sein.

Der Motor 19 des Motorrads 1 ist so eingebaut, dass sich die Kurbelwelle 27 (vgl. Figur 2) in Querrichtung des Motorrads, d. h. senkrecht zur Zeichenebene der Figur 1 und parallel zur Schwingenachse 10 erstreckt. Der Begriff „Querrichtung“ kann auch so interpretiert werden, dass die Kurbelwelle quer zur Hauptfahrrichtung und somit quer zur Längsrichtung des Motorrads ist. Die Kurbelwelle 27 ist am besten aus Figur 2 ersichtlich. In Figur 2 ist die Kurbelwelle eines Einzylindermotors dargestellt. Die Erfindung ist selbstverständlich auch für quer eingebaute Mehrzylindermotoren geeignet. Der Kolben (nicht dargestellt) des Motors überträgt eine Kolbenkraft und bewirkt dadurch eine Drehung der Kurbelwelle 27. Vom rechten Ende der in Figur 2 gezeigten Kurbelwelle 27 wird das Drehmoment auf ein Antriebselement 28 einer Mehrscheibenkupplung 29 übertragen.

Im Unterschied zu herkömmlichen Motorrädern, bei denen die Kupplung üblicherweise auf der Getriebeeingangswelle angeordnet ist, ist die Kupplung 29 auf der Kurbelwelle 27 angeordnet. Wenn die Kupplung 29 geschlossen ist, wird das Drehmoment von dem Antriebselement 28 auf einen als „Abtriebselement“ fungierenden Kupplungskorb 30 übertragen, der hier einstückig mit einem Primärritzel 31 verbunden ist. Der Kupplungskorb muss natürlich nicht notwendigerweise einstückig mit dem Primärritzel verbunden sein. Denkbar ist an dieser Stelle auch eine Nietverbindung. Der Kupplungskorb 30 bzw. das Primärritzel 31 ist über ein Nadellager 32 auf der Kurbelwelle 27 gelagert.

Im Vergleich zu herkömmlichen Motorrädern, bei denen die Kupplung auf der Getriebeeingangswelle gelagert angeordnet ist, hat eine Anordnung auf der Kurbelwelle den Vorteil, dass dort geringere Drehmomente zu übertragen sind, was eine kompaktere Bauweise der Kupplung ermöglicht.

Figur 3 zeigt eine Seitenansicht der Motor-/Getriebeeinheit und zwar von der der in Figur 1 gezeigten Seite gegenüberliegenden Seite, d. h. von der „rechten“ Seite des Motorrads 1 aus gesehen. Zu erkennen ist die Lage der Kupplung 29, einer Zwischenwelle 33, einer Getriebeeingangswelle 34 und der koaxial zur Schwingenachse 10 angeordneten Getriebeausgangswelle 35. Ferner ist eine Schnittlinie A-A dargestellt.

Figur 4 zeigt einen Schnitt durch die Motor-/Getriebeeinheit entlang der Schnittlinie A-A. Wie aus Figur 4 ersichtlich ist, wird das Drehmoment von der Kurbelwelle 27 über die Kupplung 29 auf das Primärritzel 31 übertragen und von dem Primärritzel 31 auf ein Zwischenzahnrad 35', das auf der Zwischenwelle 33 angeordnet ist. Ein mit dem Zwischenrad 35' drehfest verbundenes Zahnrad 80 kämmt mit einem Getriebeeingangsritzel 36, das auf der Getriebeeingangswelle 34 angeordnet ist. Auf der Getriebeeingangswelle 34 und auf der Getriebeausgangswelle 35 sind mehrere schaltbare Zahnradstufen 37 – 40 angeordnet, über die einzelne

Gänge des Getriebes 20 geschaltet werden können. In Abhängigkeit von dem eingelegten Gang wird das Drehmoment über eine dieser Zahnradstufen 37 – 40 auf die Getriebeausgangswelle 35 und von dort über das Getriebeausgangsritzel 12 auf die mit dem Hinterrad 3 gekoppelte Kette 13 übertragen.

Wie am besten aus den Figuren 4 bzw. 5 ersichtlich ist, ist die Getriebeausgangswelle 35 eine Hohlwelle. Die Schwingenachse 10 ist durch die Getriebeausgangswelle hindurch gesteckt. Auf einer Seite des Getriebegehäuses 41 erstreckt die Getriebeausgangswelle 35 aus dem Getriebegehäuse 41 heraus. Auf dem herausstehenden Abschnitt der Getriebeausgangswelle 35 ist das Getriebeausgangsritzel 12 angeordnet. Die Getriebeausgangswelle 35 ist mittels zweier Wälzlager 42, 43 im Getriebegehäuse 41 gelagert.

Wie am besten aus Figur 5 ersichtlich ist, erstreckt sich die Schwingenachse 10 durch die Getriebeausgangswelle 35 hindurch und somit auch durch das Getriebegehäuse 41. Enden 44, 45 der Schwingenachse 10 stehen aus dem Getriebegehäuse 41 heraus und sind mittels zweier Kegelrollenlager 46, 47, die hier in O-Anordnung eingebaut sind, im Rahmen 5 des Motorrads 1 gelagert. Bei der Schwingenachse 10 handelt es sich also um eine „Steckachse“ die eine einfache Montage und Demontage der Hinterradschwinge 11 ermöglicht.

Die Hinterradschwinge 11 ist mittels einer Klemmverbindung 48 auf der Schwingenachse 10 festgeklemmt und somit fest in Bezug auf die Schwingenachse 10 positioniert. Da die Schwingenachse 10 über die Kegelrollenlager 46, 47 im Rahmen 5 gelagert ist, kann die Hinterradschwinge 11 in Bezug auf den Rahmen 5 um die Schwingenachse 10 verschwenkt werden.

Figur 6 zeigt eine stark schematisierte Darstellung eines Motorrads 1 gemäß der Erfindung in perspektivischer Darstellung. In dieser Darstellung ist besonders gut der flache Einbau des Federbeins 18 zu erkennen. Das vordere Ende 18b des Federbeins 18 ist über eine die beiden oberen Rahmenrohre 6, 6' miteinander verbindenden Querstrebe 49 gelenkig mit dem Rahmen 5 verbunden. Wie bereits erwähnt ergibt sich durch die flache Anordnung des Federbeins 18 eine starke Federbeinprogression, was das Fahrverhalten des Motorrads im Vergleich zu herkömmlichen Motorrädern, bei denen das Federbein steiler eingebaut ist, erheblich verbessert.

Figur 7 zeigt das Motorrad der Figur 6 in Seitenansicht. Auch hier ist nochmals sehr gut die flache Einbaulage des Federbeins 18 und die sehr einfache Bauweise des Rahmens 5 zu erkennen. Aus den Figuren 6, 7 ist auch sehr gut zu erkennen, dass der Motor 19, das Getriebe 20 und der Kühler 21 als vormontierte „Powerunit“ bei der Montage des Motorrads 1 von unten her in den Rahmen 5 eingesetzt werden können, da sich im Unterschied zu herkömmlichen Motorrädern unterhalb des Motors 19 bzw. des Getriebes 20 keinerlei Rahmenrohre „nach hinten“ zur Anlenkstelle der Hinterradschwinge erstrecken.

Wie aus den Figuren 6 und 8 ersichtlich ist, ermöglicht diese Rahmenkonzeption auch die Anordnung eines durchgehenden, d.h. einteiligen Kühlers 21 unterhalb der unteren Rahmenrohre 7, 7'.

Figur 9 zeigt eine Seitenansicht der Hinterradschwinge 11 des Hinterrads 3 in vergrößerter Darstellung.

Figur 10 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Fahrzeugmotors 19 im Bereich der Kupplung. Der Motor 19 weist ein Motorgehäuse 50 auf, in dem die Kurbelwelle 27 durch Wälzlager 51 gelagert ist. Im Bereich des rechten Endes der Kurbelwelle 27 ist eine Kupplung 29 angeordnet, die bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel als Lamellenkupplung ausgebildet ist. Die

Lamellenkupplung 29 weist ein Antriebselement auf, das im Folgenden auch als „Innenteil“ oder „Mitnehmerelement“ 28 bezeichnet wird, und das bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel über eine Keilverzahnung bzw. ein Kerbzahnprofil drehfest mit der Kurbelwelle 27 verbunden ist. Drehfest mit dem Antriebselement 28 sind mehrere radial innen aufgehängte Lamellen 52 verbunden, die zwischen äußere Lamellen 53 eingreifen, welche drehfest in einem Abtriebsselement 30 der Kupplung angeordnet sind. Das Abtriebsselement 30 wird im Folgenden auch als „Kupplungskorb“ bezeichnet.

Der Kupplungskorb 30 ist einstückig mit dem Primärritzel 31 verbunden. Im Bereich des Primärritzels 31 ist der Kupplungskorb 30 mittels Nadellager 32 auf der Kurbelwelle 27 drehbar gelagert. In Axialrichtung, d. h. in Längsrichtung der Kurbelwelle 27 ist die Lamellenkupplung 29 folgendermaßen festgelegt. Das Antriebselement bzw. das Innenteil 28 ist mittels einer Wellenmutter 54 gegen einen Absatz 55 der Kurbelwelle verspannt.

Der Kupplungskorb 30 hingegen ist in Axialrichtung durch eine Scheibe 56 festgelegt, die zwischen das Innenteil 28 und den Absatz 55 eingespannt ist. In der entgegengesetzten Richtung stützt sich der Kupplungskorb 30 bzw. das einstückig damit verbundene Primärritzel über Axialnadellager 57 und eine Zwischenplatte bzw. Zwischenscheibe 58 am Gehäuse 50 des Motors 19 ab. Dies ist ein wesentlicher Unterschied gegenüber vielen herkömmlichen Kupplungsanordnungen, bei denen die Kupplung in Axialrichtung häufig über Wellenlagerungen abgestützt werden. Im Unterschied dazu werden beim Ausführungsbeispiel der Figur 10 die Kräfte, die beim Betätigen der Kupplung entstehen, nicht auf die Kurbelwelle 27 und damit nicht auf das Wälzlager 51 übertragen. Somit übt die Lamellenkupplung 29 praktisch keinen Einfluss auf den Lauf des Motors 19 bzw. der Kurbelwelle 27 aus.

Eine weitere Besonderheit des in Figur 10 gezeigten Ausführungsbeispiels ist darin zu sehen, dass der Kraftfluss nicht wie bei den meisten Lamellenkupplungen über den Kupplungskorb eingeleitet und über die Lamellen auf

das Kupplungsinnenteil übertragen wird, sondern umgekehrt. Beim Ausführungsbeispiel der Figur 10 wird das Drehmoment von der Kurbelwelle auf das Innenteil 28 und über die Lamellen 52, 53 nach außen auf den Kupplungskorb und das einstückig damit verbundene Primärritzel 31 übertragen. Das Primärritzel 31 wiederum kämmt mit dem auf der Zwischenwelle 33 angeordneten Zwischenrad 35' eines „Zwischentriebs,“ über den das Drehmoment dann auf die Getriebeeingangswelle übertragen wird.

Wie aus Figur 10 ersichtlich ist, ist an das Gehäuse 50 des Motors 19 ein die Lamellenkupplung 29 überdeckender Kupplungsdeckel 59 angeflanscht und mittels Befestigungsschrauben 60 mit dem Gehäuse 50 verschraubt. In dem Kupplungsdeckel 59 ist eine zylindrische Ausnehmung 61 vorgesehen, die im Folgenden auch als „Nehmerzylinder“ bezeichnet wird. In der zylindrischen Ausnehmung 61 ist ein Nehmerkolben 62 verschieblich angeordnet. Der Nehmerzylinder 61 weist eine umlaufende nutartige Ausnehmung 63 auf, in die eine Dichtung 64' eingesetzt ist, welche den Nehmerzylinder 61 gegenüber dem Nehmerkolben 62 abdichtet.

Die Anordnung der Dichtung 64' in der nutartigen Ausnehmung 63 des Nehmerzylinders 61 hat den Vorteil, dass die Abdichtung kostengünstiger realisierbar ist, als bei herkömmlichen Systemen, bei denen die Dichtung üblicherweise in den Kolben integriert ist. Bei herkömmlichen Anordnungen, bei denen die Dichtung in den Kolben integriert ist, muss das Außenteil, d. h. der Nehmerzylinder beschichtet werden, um einen Verschleiß zu vermeiden. Eine derartige Beschichtung des Nehmerzylinders ist relativ teuer. Bei dem in den Figuren 1 – 13 gezeigten Ausführungsbeispiel hingegen braucht der Nehmerzylinder 61 nicht beschichtet werden, sondern lediglich der Nehmerkolben 62, was wesentlich kostengünstiger ist.

Der Nehmerkolben 62 wird mittels einer Feder 64 in einer definierten Position gehalten, in der eine in den Nehmerkolben 62 eingesetzte Kugel 65 an einem Ausrückelement 66 anliegt. Mittels des Nehmerkolbens 62 kann über die

Kugel 65, das Ausrückelement 66 und ein Axiallager 67 eine in Axialrichtung wirkende Druckkraft auf einen Ausrückring 68 übertragen werden, der zum Öffnen der Lamellenkupplung 29 vorgesehen ist.

Wenn der Nehmerkolben 62 nicht mit Druck beaufschlagt ist, wird die Lamellenkupplung 29 durch eine Tellerfeder 69 geschlossen gehalten. Die Tellerfeder 69 weist einen radial äußeren Bereich 70 auf, der gegen eine Druckplatte 71 drückt, welche im geschlossenen Zustand der Kupplung das Lamellenpaket zusammenpresst und somit das Innenteil 28 und den Kupplungskorb 30 reibschlüssig miteinander koppelt. Abgestützt wird die Tellerfeder 70 dabei durch einen sich in einer Umfangsrichtung des Kupplungskorbs 30 erstreckenden Ring 72.

Ein besonders zu erwähnendes konstruktives Merkmal des in Figur 10 gezeigten Ausführungsbeispiels ist darin zu sehen, dass die Tellerfeder 69, der Ring 72 und der Ausrückring 68 in konstruktiv sehr einfacher Weise fixiert und zentriert sind, nämlich über mehrere in Umfangsrichtung verteilt angeordnete Bundschrauben, von denen in Figur 10 lediglich zwei Bundschrauben 73, 74 zu sehen sind.

Wie am besten aus Figur 12 ersichtlich ist, sind die Bundschrauben 73, 74 mit einem deckelartigen Element 75 des Kupplungskorbs 30 verschraubt. Die Bundschrauben weisen an ihrem dem Inneren des Kupplungskorbs 30 zugewandten Ende einen umlaufenden Bund bzw. einen Absatz 76 auf. An den Absätzen 76 der Bundschrauben stützt sich der Ring 72 ab. Mittels der Bundschrauben 74 werden die Tellerfeder 69, der Ring 72 und der Ausrückring 68 zentriert.

Zum Öffnen der Kupplung, d. h. zum Entlasten des Tellerfederpakets der Lamellenkupplung 29 wird der Nehmerkolben 62 mit Druck beaufschlagt und nach links verschoben. Die vom Nehmerkolben 62 ausgeübte Öffnungskraft überträgt sich auf den Ausrückring 68, der ebenfalls nach links verschoben



wird. Wie am besten aus Figur 12 ersichtlich ist, kommt ein radial äußerer Bereich 77 des Ausrückrings 68 zur Anlage mit einem radial inneren Bereich der Tellerfeder 69. Durch die von dem Ausrückring 68 auf die Tellerfeder 69 ausgeübte Axialkraft wird der radial innere Bereich der Tellerfeder in Figur 12 etwas nach links verschoben, was aufgrund der Anlage der Tellerfeder an dem Ring 72 dazu führt, dass der radial äußere Bereich der Tellerfeder 69 von der Druckplatte 71 abhebt, was zur Entlastung des Tellerfederpakets und somit zum Öffnen der Lamellenkupplung 29 führt.

Figur 13 zeigt einen Schnitt durch die Lamellenkupplung 29 in einer anderen Schnittebene. Deutlich ersichtlich ist aus dieser Darstellung, dass in den Kupplungsdeckel 29 ein Hydraulikkanal 78 integriert ist, der in einen Raum 79 mündet, in dem die Feder 64 angeordnet ist. Über den Hydraulikkanal 78, der mit einer hier nicht näher dargestellten Betätigungseinrichtung verbunden ist, z. B. einer am Motorradlenker angeordneten Handarmatur, die als „Geber“ fungiert, kann der Nehmerkolben 62 mit Druck beaufschlagt werden.

Figur 14 zeigt die Gesamtanordnung aus Kurbelwelle 27 und der auf der Kurbelwelle 27 angeordneten Lamellenkupplung 29.

Figur 15 zeigt einen Schnitt durch die gesamte Motor-/Getriebeeinheit ähnlich dem der Figur 4, jedoch mit der in den Figuren 10 – 14 beschriebenen Kupplungsanordnung. Bei geschlossener Lamellenkupplung 29 wird das Drehmoment von der Kurbelwelle 27 auf das Innenteil 28 und über das Lamellenpaket auf den Kupplungskorb 30 und das damit verbundene Primärrißritzel 31 übertragen. Das Primärrißritzel 31 kämmt mit dem Zwischenrad 35', das drehfest mit einem Zahnrad 80 verbunden ist. Das Zahnrad 80 wiederum ist einstückig mit der Zwischenwelle 33 verbunden. Das Zahnrad 80 kämmt mit dem Getriebeeingangsritzel 36, das auf der Getriebeeingangswelle 34 angeordnet ist, von der das Drehmoment dann über eine der Zahnradstufen 37 – 40 auf die Getriebeausgangswelle 10 bzw. das Getriebeausgangsritzel 12 übertragen wird.

Die Figuren 16 – 19 zeigen Details des Zwischentriebs 81. Der Zwischentrieb 81 ist im Wesentlichen gebildet durch das mit dem Primärritzel 31 kämmende Zwischenrad 35' und das einstückig mit der Zwischenwelle 33 verbundene Zahnrad 80. Das Zwischenrad 35' ist auf die Zwischenwelle 33 aufgedrückt und zusätzlich damit verschweißt. Zwischen das Zahnrad 80 und das Zwischenrad 35' ist ein Blechtopf 82 eingesetzt, welcher zur Ölabscheidung dient. Zwischen dem Blechtopf 82 und zwischen Rad 35 ist ein Hohlraum 83 ausgebildet, der über Radialbohrungen 84 in Fluidverbindung mit einer in der Zwischenwelle 33 vorgesehenen zylindrischen Ausnehmung bzw. Bohrung 85 steht. Die zylindrische Ausnehmung 85 wiederum steht in Fluidverbindung mit einem im Getriebegehäuse 86 vorgesehenen Entlüftungskanal 87, welcher zur Motorentlüftung dient.

Mit Motoröl versetzte Luft dringt in den Hohlraum 83 ein. Mittels des Blechtopfs 82 wird das in der Luft dispers verteilte Motoröl abgeschieden. Die Abgase können aus dem Hohlraum 83 über die Radialbohrungen 84 in die zylindrische Ausnehmung 85 und von dort über den Entlüftungskanal 87 aus dem Motor- bzw. Getriebegehäuse 86 nach außen abgeführt werden.

## Patentansprüche

1. Fahrzeug (1), insbesondere Motorrad, mit
  - einem Motor (19), der eine sich quer zu einer Fahrt- bzw. Längsrichtung des Fahrzeugs erstreckende Kurbelwelle (27) aufweist,
  - einem Getriebe (20),
  - einer Kupplung (29), welche einen geöffneten Zustand und einen geschlossenen Zustand einnehmen kann, wobei die Kupplung (29) im geschlossenen Zustand eine Drehmomentübertragung von der Kurbelwelle (27) auf das Getriebe (20) ermöglicht,dadurch gekennzeichnet, dass  
die Kupplung (29) koaxial zur Kurbelwelle (27) angeordnet ist.
2. Fahrzeug (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung (29) auf der Kurbelwelle (27) angeordnet ist.
3. Fahrzeug (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Antriebselement (28) der Kupplung (29) drehfest mit der Kurbelwelle (27) verbunden ist und ein Abtriebselement (30) der Kupplung (29) drehbar in Bezug auf die Kurbelwelle (27) angeordnet ist.
4. Fahrzeug (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Abtriebselement (30) der Kupplung (29) mit einem auf der Kurbelwelle (27) drehbar gelagerten Primärritzel (31) verbunden ist.
5. Fahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung (29) eine Lamellenkupplung ist und radial innen aufgehängte Lamellen (52) aufweist, die zwischen radial außen an dem Abtriebselement (30) aufgehängte Lamellen (53) eingreifen.

6. Fahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 3 - 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebselement (30) ein Kupplungsinnenteil ist, mit dem die radial innen aufgehängten Lamellen (52) drehfest verbunden sind.
7. Fahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 3 - 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Abtriebselement (30) der Kupplung (29) ein Kupplungskorb ist, in dem die radial außen aufgehängten Lamellen (53) angeordnet sind, wobei die radial außen aufgehängten Lamellen (53) drehfest mit dem Kupplungskorb verbunden sind.
8. Fahrzeug (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass, der Kupplungskorb (30) einstückig mit dem Primärritzel (31) verbunden ist.
9. Fahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Primärritzel (31) mittels eines Wälzlagers (32), insbesondere mittels eines Nadellagers, auf der Kurbelwelle (27) gelagert ist.
10. Fahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 3 - 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Abtriebselement (30) in einer Axialrichtung, die parallel zu einer Längsrichtung der Kurbelwelle (27) ist, über ein Wälzlager (57) an einem Gehäuse (50) des Motors (19) abgestützt ist.
11. Fahrzeug (1) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Kupplungskorb (30) über das Primärritzel (31) und das Wälzlager (57) an dem Gehäuse (50) des Motors (19) in Axialrichtung abgestützt ist.
12. Fahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 7 - 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Kupplungskorb (30) ein deckelartiges Element (75) aufweist, wobei mindestens eine sich an dem deckelartigen Element (75) in Axialrichtung abstützende Tellerfeder (69) vorgesehen ist, die einen radial äußeren Bereich (70) aufweist, der bei geschlossener Kupplung

(27) eine Schließkraft auf das durch die Lamellen (52, 53) gebildete Lamellenpaket ausübt.

13. Fahrzeug (1) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem deckelartigen Element (75) von einer Innenseite des Kupplungskorbs (30) her mehrere in einer Umfangsrichtung des Kupplungskorbs (30) voneinander beabstandete Schrauben (73, 74) verschraubt sind, die jeweils im Bereich ihres dem Inneren des Kupplungskorbs (30) zugewandten Endes einen Absatz (76) aufweisen, wobei die Absätze (76) der Schrauben (73, 74) einen sich in Umfangsrichtung des Kupplungskorbs (30) erstreckenden Ring (72) in Axialrichtung abstützen, wobei an einer dem deckelartigen Element (75) zugewandten Seite des Rings (72) ein radial mittlerer Bereich der mindestens einen Tellerfeder (69) anliegt.
14. Fahrzeug (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zum Öffnen der Kupplung (29) ein in Axialrichtung verschiebliches Ausrückelement (68) vorgesehen ist, das an einem radial inneren Bereich der mindestens einen Tellerfeder (69) anliegt.
15. Fahrzeug (1) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass zum Betätigen des Ausrückelements (68) ein in Axialrichtung verschieblicher Nehmerkolben (62) vorgesehen ist.
16. Fahrzeug (1) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Nehmerkolben (62) in einem Nehmerzylinder (61) verschieblich angeordnet ist, wobei der Nehmerzylinder (61) in einem die Kupplung (29) überdeckenden Deckelement (59) vorgesehen ist.
17. Fahrzeug (1) nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Nehmerzylinder (61) eine umlaufende nutartige Ausnehmung (63) auf-

weist, in die eine Dichtung (64') eingesetzt ist, welche eine Außenseite des Nehmerkolbens (62) umschließt.

18. Fahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Deckelelement (59) an das Gehäuse (50) des Motors (19) angeflanscht ist.
19. Fahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 4 - 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Primärrißel (31) mit einem Zwischenrad (35') kämmt, das auf einer versetzt zur Kurbelwelle (27) angeordneten Zwischenwelle (33) angeordnet ist.
20. Fahrzeug (1) nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischenrad (35') mit einem Zahnrad (36) einer Getriebeeingangswelle (34) drehgekoppelt ist, die in Richtung einer Hinterradschwinge (11) des Fahrzeugs (1) versetzt in Bezug auf die Zwischenwelle (33) angeordnet ist.
21. Fahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischenrad (35') auf die Zwischenwelle (33) aufgespresst und damit verschweißt ist.
22. Fahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 19 - 21, dadurch gekennzeichnet, dass als integraler Bestandteil der Zwischenwelle (33) ein Zahnrad (80) vorgesehen ist, das mit dem Zahnrad (36) der Getriebeeingangswelle (34) kämmt.
23. Fahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 19 - 22, dadurch gekennzeichnet, dass sich, in einer Seitenansicht des Fahrzeugs (1) gesehen, ein Außenumfang der Kupplung (29) bis in den Bereich der Zwischenwelle (33) erstreckt, nicht aber bis in den Bereich einer Getriebeausgangswelle (35).

24. Fahrzeug (1) nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Getriebeeingangswelle (34) und auf der Getriebeausgangswelle (35) mehrere miteinander in Eingriff befindliche schaltbare Zahnradstufen (37 – 40) angeordnet sind.
25. Fahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 24, mit
- einem Rahmen (5),
  - einer Hinterradschwinge (11), die auf einer Schwingenachse (10) schwenkbar in Bezug auf den Rahmen (5) angeordnet ist, wobei
  - das Getriebe (20) ein Getriebegehäuse (41) aufweist aus dem die Getriebeausgangswelle (35) heraussteht, wobei auf der Getriebeausgangswelle (35) ein Getriebeausgangsritzel (12) angeordnet ist, welches über ein Zugmittel (13) mit einem in einem Hinterradbereich des Fahrzeugs (1) angeordneten Kettenrad (14) gekoppelt ist, und wobei
- das Getriebeausgangsritzel (12) koaxial zur Schwingenachse (10) angeordnet ist.
26. Fahrzeug (1) nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Schwingenachse (10) durch das Getriebegehäuse (41) hindurch erstreckt und auf gegenüberliegenden Seiten des Getriebegehäuses (41) aus dem Getriebegehäuse (41) heraussteht.
27. Fahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Getriebeausgangswelle (35) im Getriebegehäuse (41) durch Wälzlager (42, 43) gelagert ist.
28. Fahrzeug (1) nach einem vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Getriebeausgangswelle (35) eine Hohlwelle ist.

29. Fahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 25 - 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwingenachse (10) sich durch die Getriebeausgangswelle (35) hindurch erstreckt.
30. Fahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 25 - 29, dadurch gekennzeichnet, dass Enden (44, 45) der Schwingenachse (10) schwenkbar im Rahmen (5) gelagert sind.
31. Fahrzeug (1) nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Enden (44, 45) der Schwingenachse (10) durch Wälzlager (46, 47) im Rahmen (5) gelagert sind.
32. Fahrzeug (1) nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Wälzlager (46, 47) Kegelrollenlager sind.
33. Fahrzeug (1) nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass die Kegelrollenlager (46, 47) in O-Anordnung angeordnet sind.
34. Fahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 25 - 33, dadurch gekennzeichnet, dass die Hinterradschwinge (11) mittels einer Klemmverbindung (48) an der Schwingenachse (10) fixiert ist.
35. Fahrzeug (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen (5) mindestens zwei sich schneidende linke Rahmenrohre (6, 7) und mindestens zwei sich schneidende rechte Rahmenrohre (6', 7') aufweist und dass die Schwingenachse (10) sich durch einen Schnittpunkt der linken Rahmenrohre (6, 7) und durch einen Schnittpunkt der rechten Rahmenrohre (6', 7') erstreckt.
36. Fahrzeug (1) nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass der Motor (19) und das Getriebe (20) im Bereich zwischen den linken und den rechten Rahmenrohren (6, 7, 6', 7') angeordnet ist.



37. Fahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 25 - 36, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen (5) ein linkes und ein rechtes unteres Rahmenrohr (7, 7') aufweist, die in einer Seitenansicht des Fahrzeugs (1) gesehen, im Wesentlichen gerade sind und die sich von der Schwingennachse (10) nach vorne oben in einen Bereich unterhalb eines Lenkers (8) des Fahrzeugs (1) erstrecken.
38. Fahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 25 - 37, dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen (5) ein linkes und ein rechtes oberes Rahmenrohr (6, 6') aufweist, die oberhalb der unteren Rahmenrohre (7, 7') angeordnet sind und die sich ebenfalls von einem Bereich unterhalb des Lenkers (8) zur Schwingennachse (10) nach hinten unten erstrecken.
39. Fahrzeug (1) nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, dass die oberen Rahmenrohre (6, 6') gebogen sind.
40. Fahrzeug (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kühler (21) vorgesehen ist, der in einem Bereich unterhalb der unteren Rahmenrohre (7, 7') und vorderhalb des Motors (19) angeordnet ist.
41. Fahrzeug (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Luftfilter (23) vorgesehen ist, der in einem lenkernahen Bereich zwischen den linken und den rechten Rahmenrohren (6, 7, 6', 7') und zwischen den unteren und den oberen Rahmenrohren (6, 6'; 7, 7') angeordnet ist.
42. Fahrzeug (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Bordbatterie (26) vorgesehen ist, die in einem schwingennachsennahen Bereich zwischen den oberen und den unteren Rahmenrohren (6, 6'; 7, 7') oberhalb des Getriebes (20) angeordnet ist.

43. Fahrzeug (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Hinterradschwinge (11) und dem Rahmen (5) ein Federbein (18) angeordnet ist, welches die Hinterradschwinge (11) gegenüber dem Rahmen (5) federt und dämpft.
44. Fahrzeug (1) nach Anspruch 43, dadurch gekennzeichnet, dass, in einer Seitenansicht des Fahrzeugs (1) gesehen, vordere Abschnitte (6a) der oberen Rahmenrohre (6, 6') in einer im wesentlichen geraden Verlängerung zu einer Längsachse des Federbeins (18) stehen.
45. Fahrzeug (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kraftstofftank (24) vorgesehen ist, der in einem oberen Bereich oberhalb des Federbeins (18) und unterhalb einer Sitzbank (25) des Fahrzeugs (1) angeordnet ist.
46. Fahrzeug (1) nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftstofftank (24) an seiner Oberseite einen Tankdeckel aufweist, der durch Abnehmen der Sitzbank (25) zugänglich ist.
47. Motor-/Getriebeeinheit, insbesondere zum Einbau in ein Fahrzeug (1), insbesondere in ein Motorrad, mit
- einem Motor (19), der eine Kurbelwelle (27) aufweist,
  - einem Getriebe (20),
  - einer Kupplung (29), welche einen geöffneten Zustand und einen geschlossenen Zustand einnehmen kann, wobei die Kupplung (29) im geschlossenen Zustand eine Drehmomentübertragung von der Kurbelwelle (27) auf das Getriebe (20) ermöglicht,
- dadurch gekennzeichnet, dass
- die Kupplung (29) koaxial zur Kurbelwelle (27) angeordnet ist.

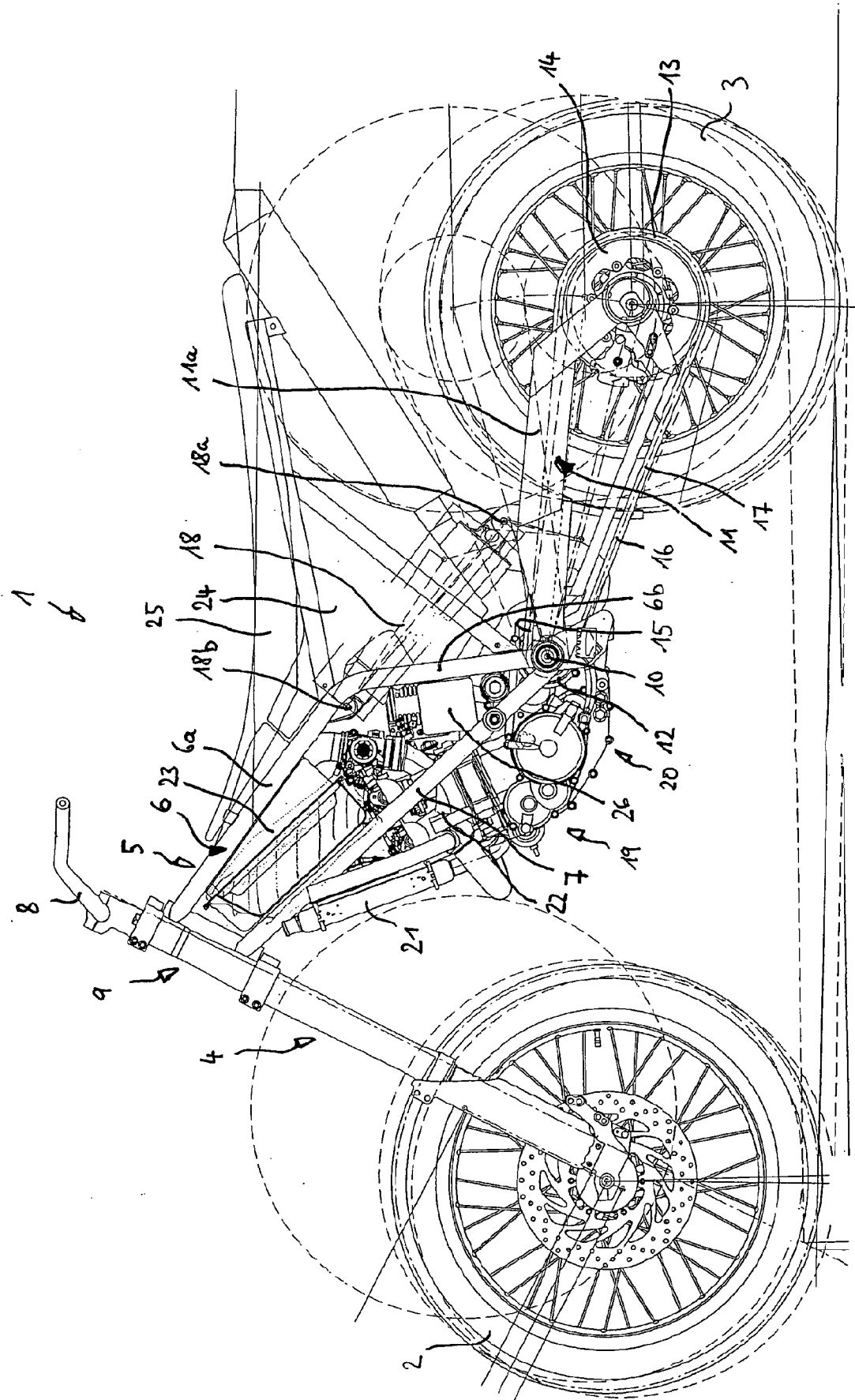


Fig. 1

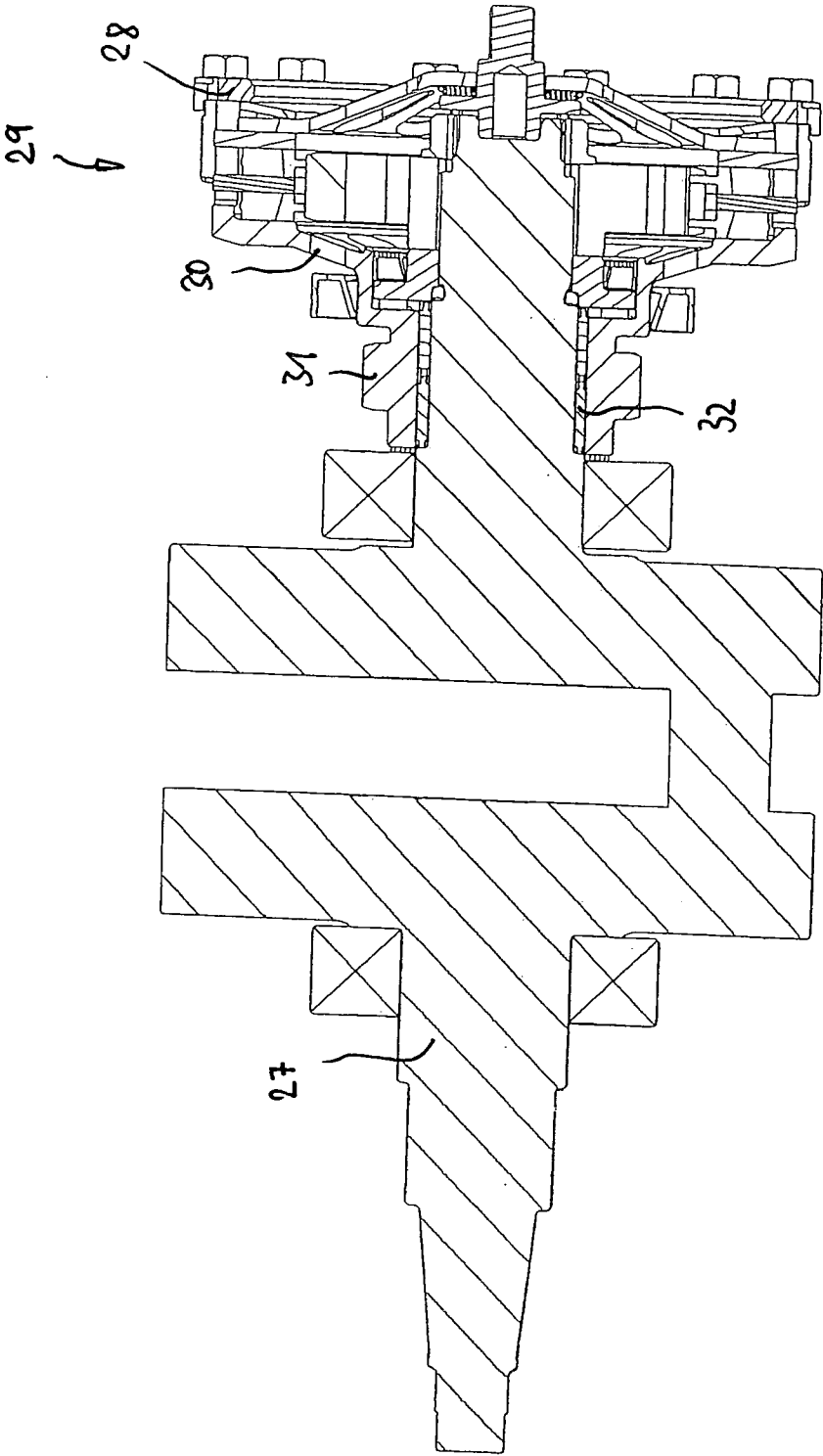
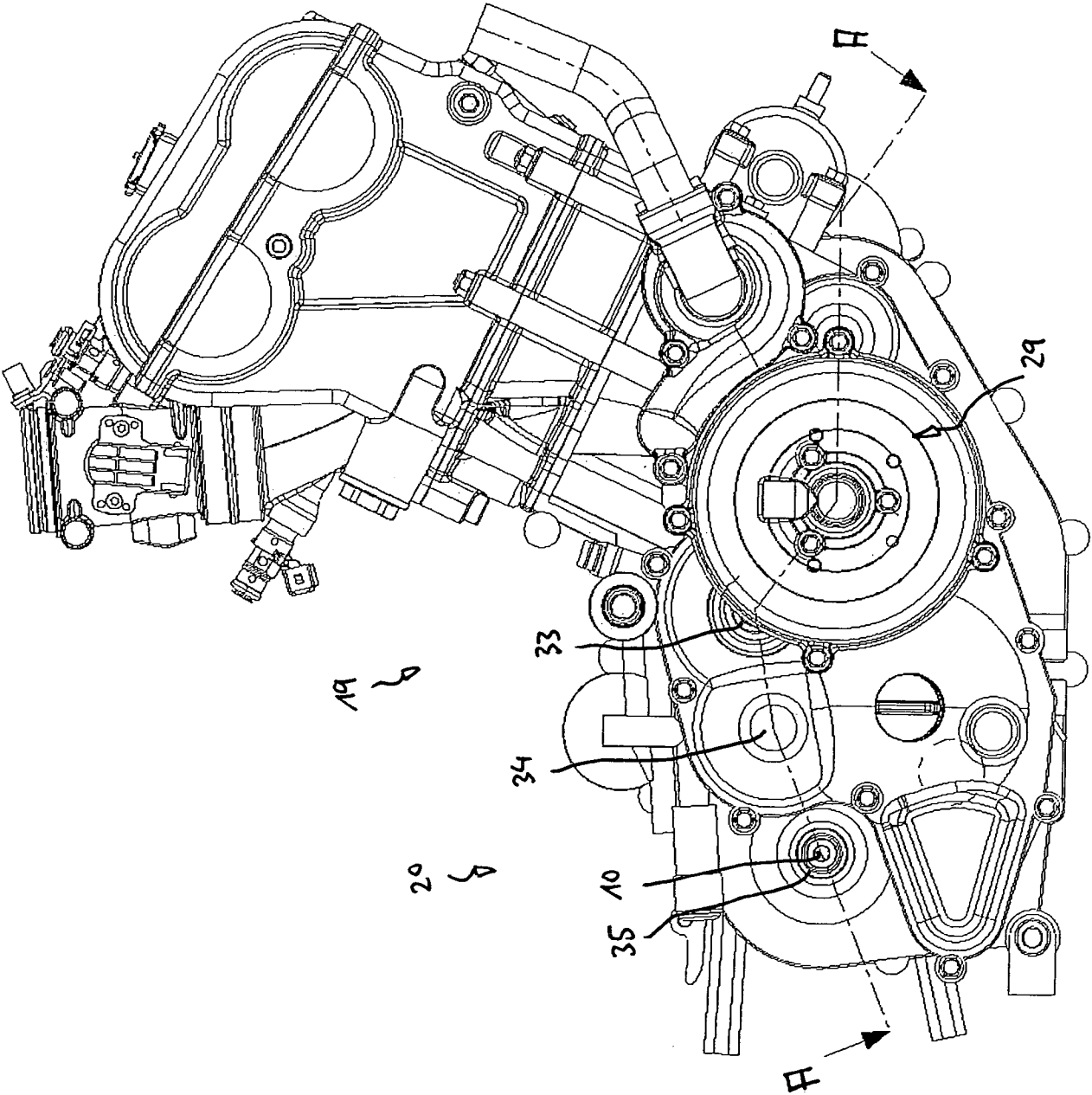
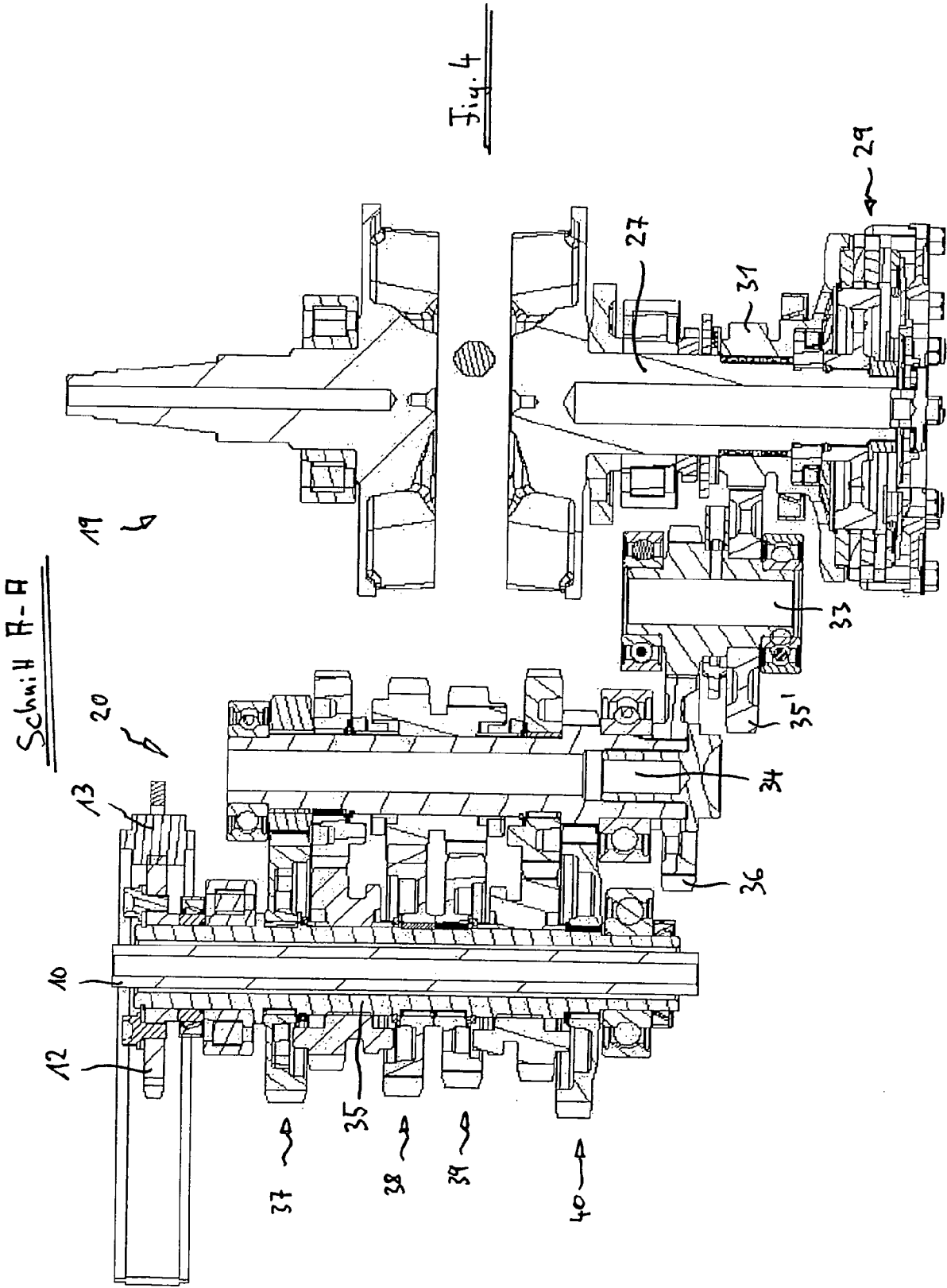
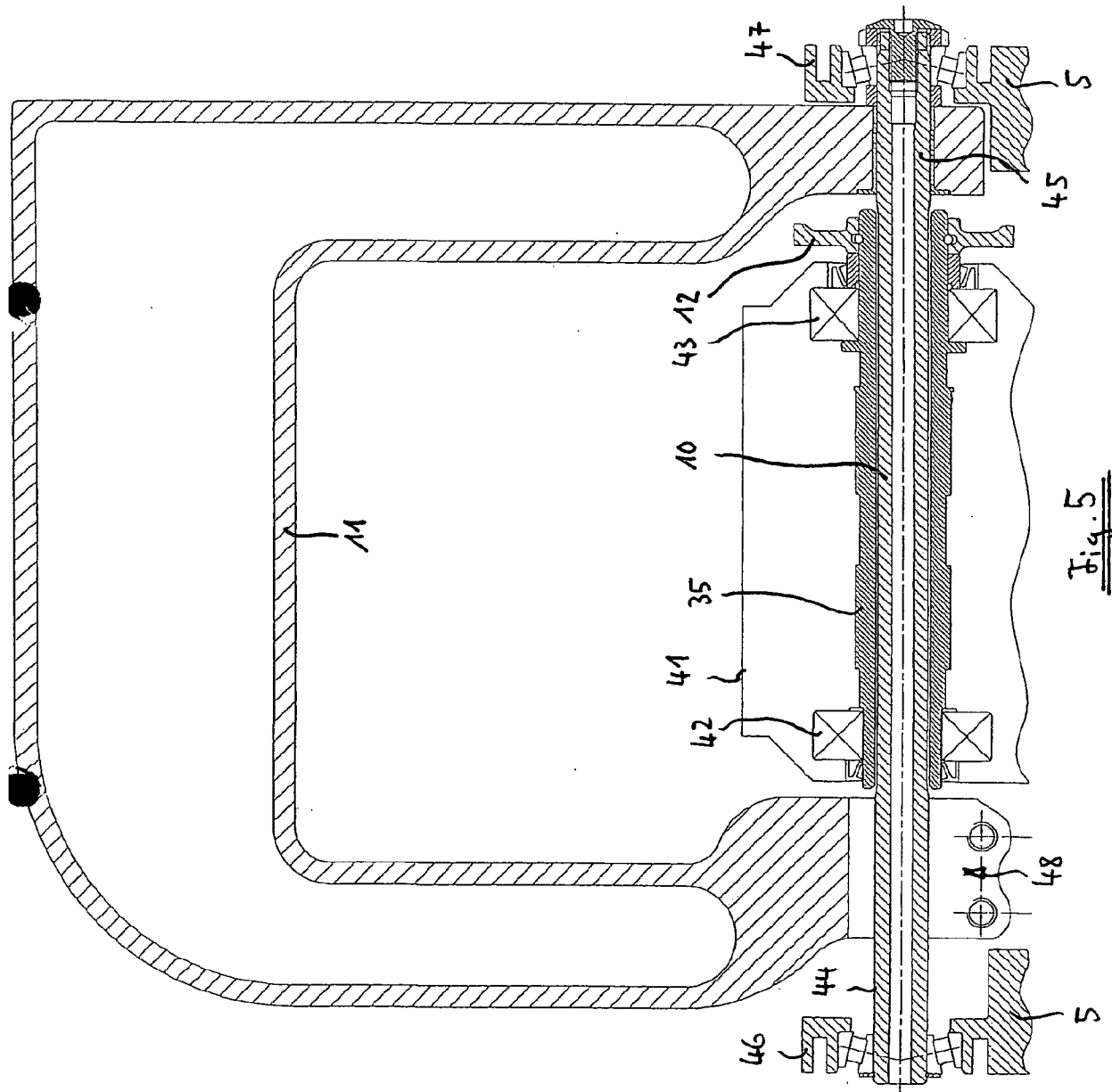


Fig. 2

Fig. 3







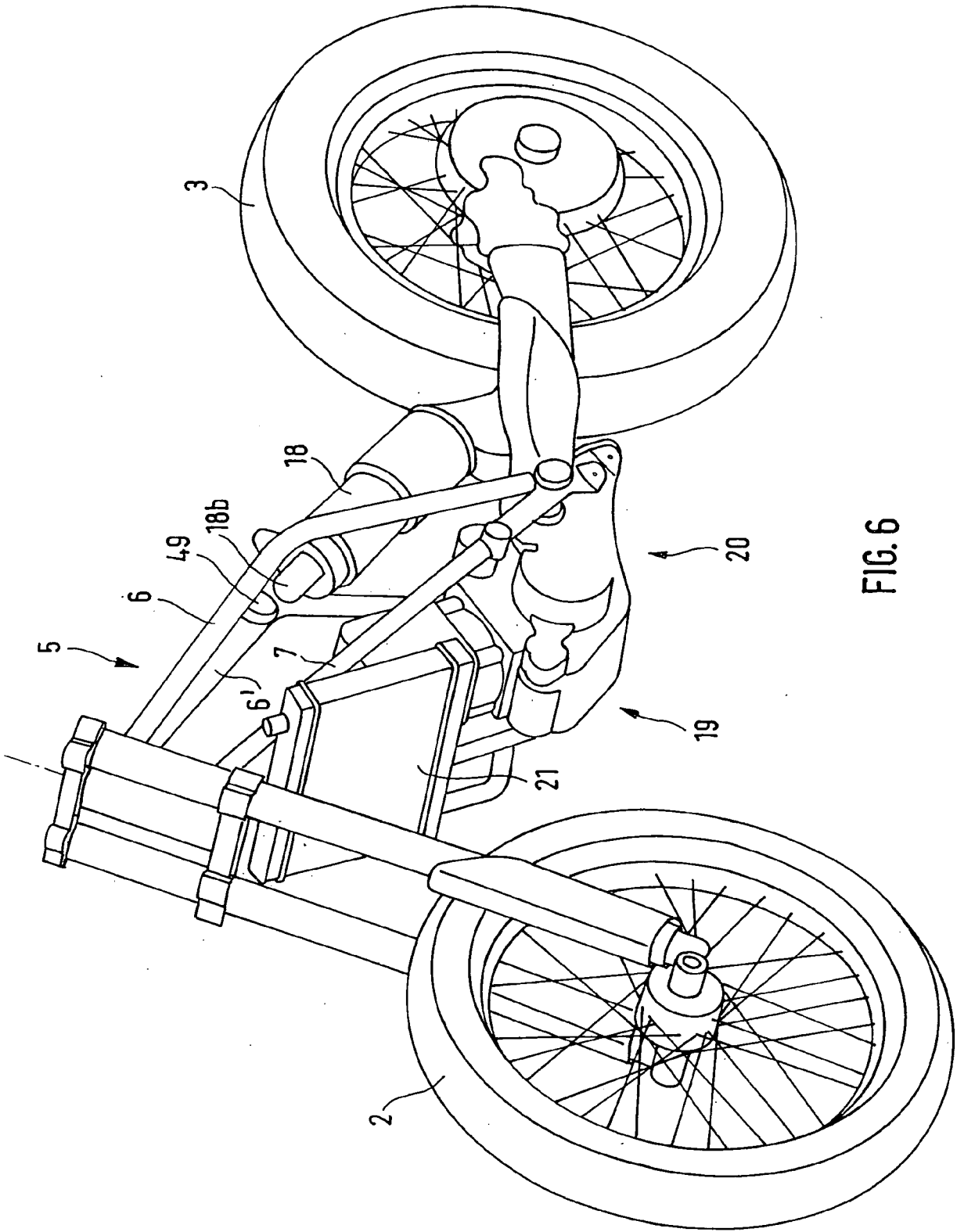


FIG. 6



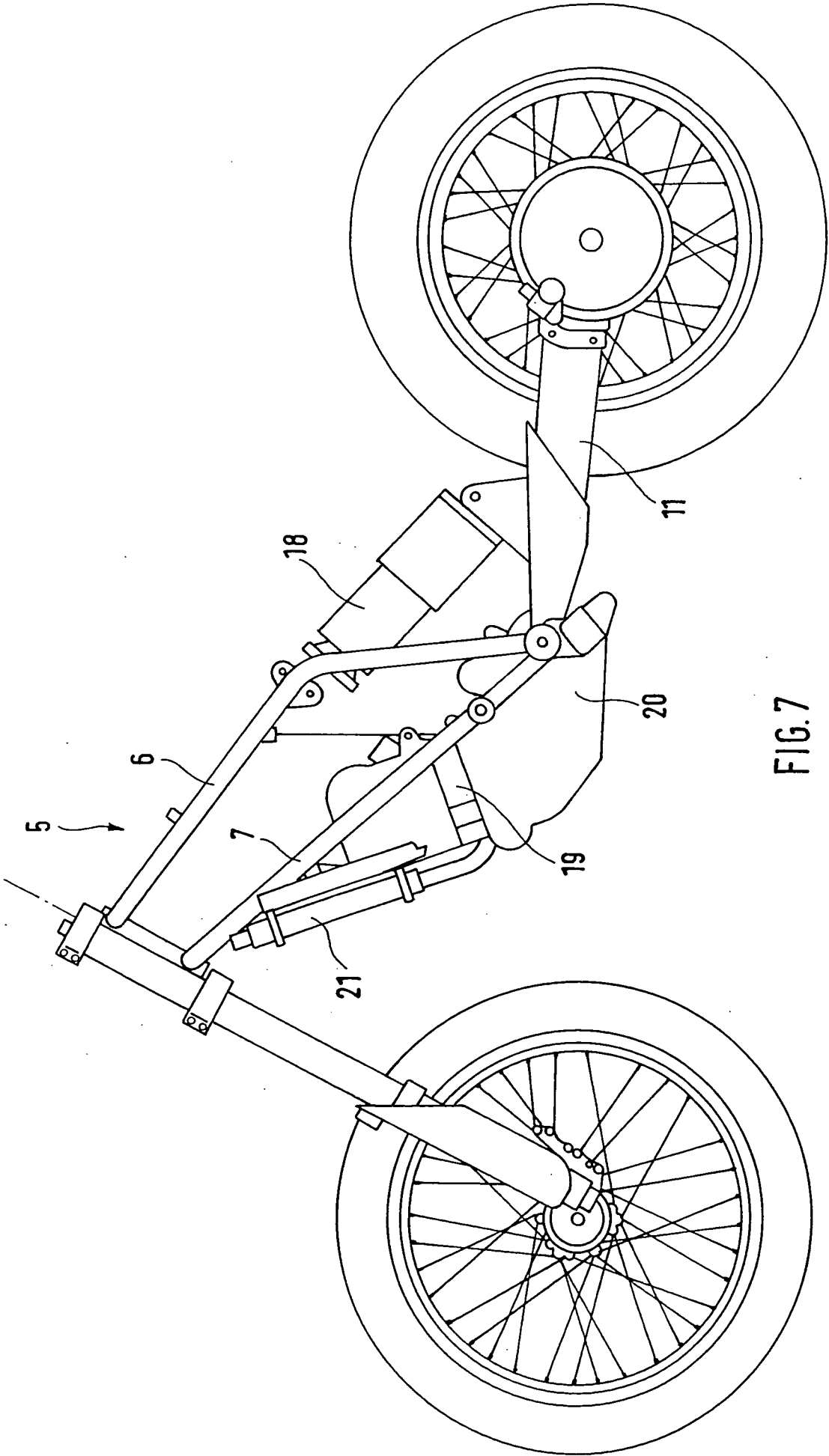


FIG. 7

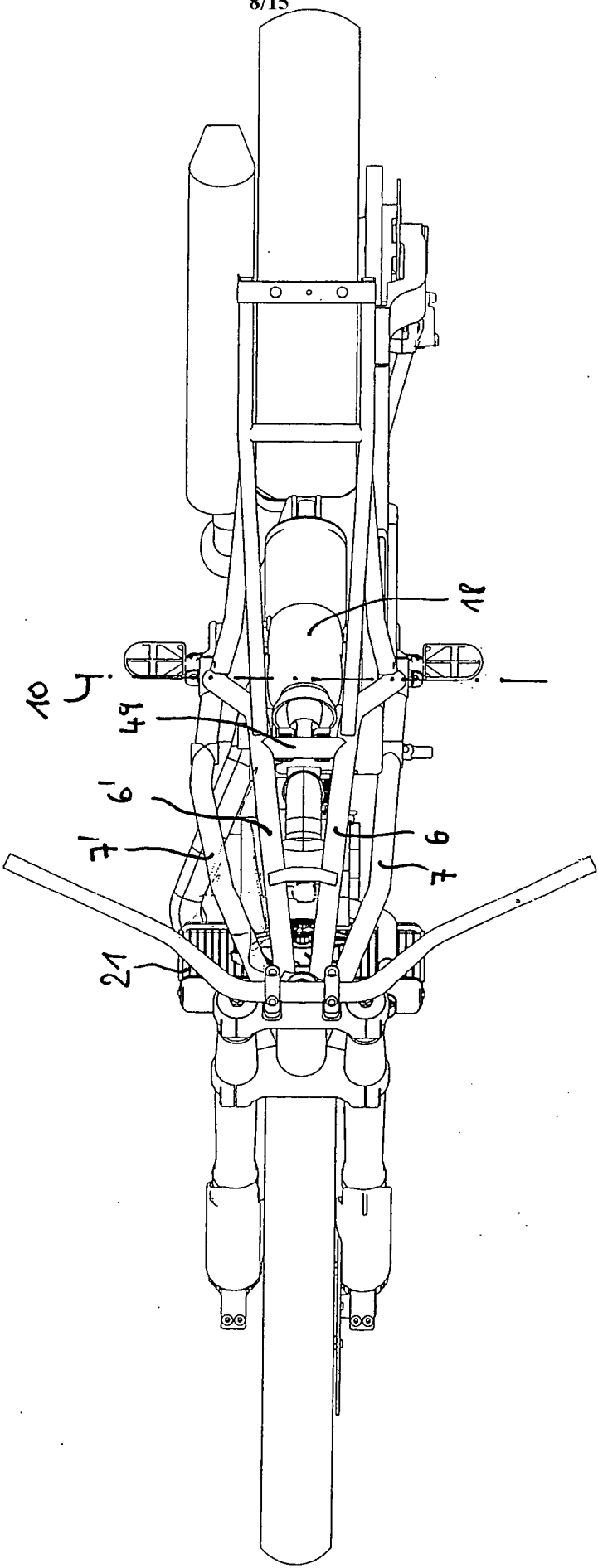


Fig. 8

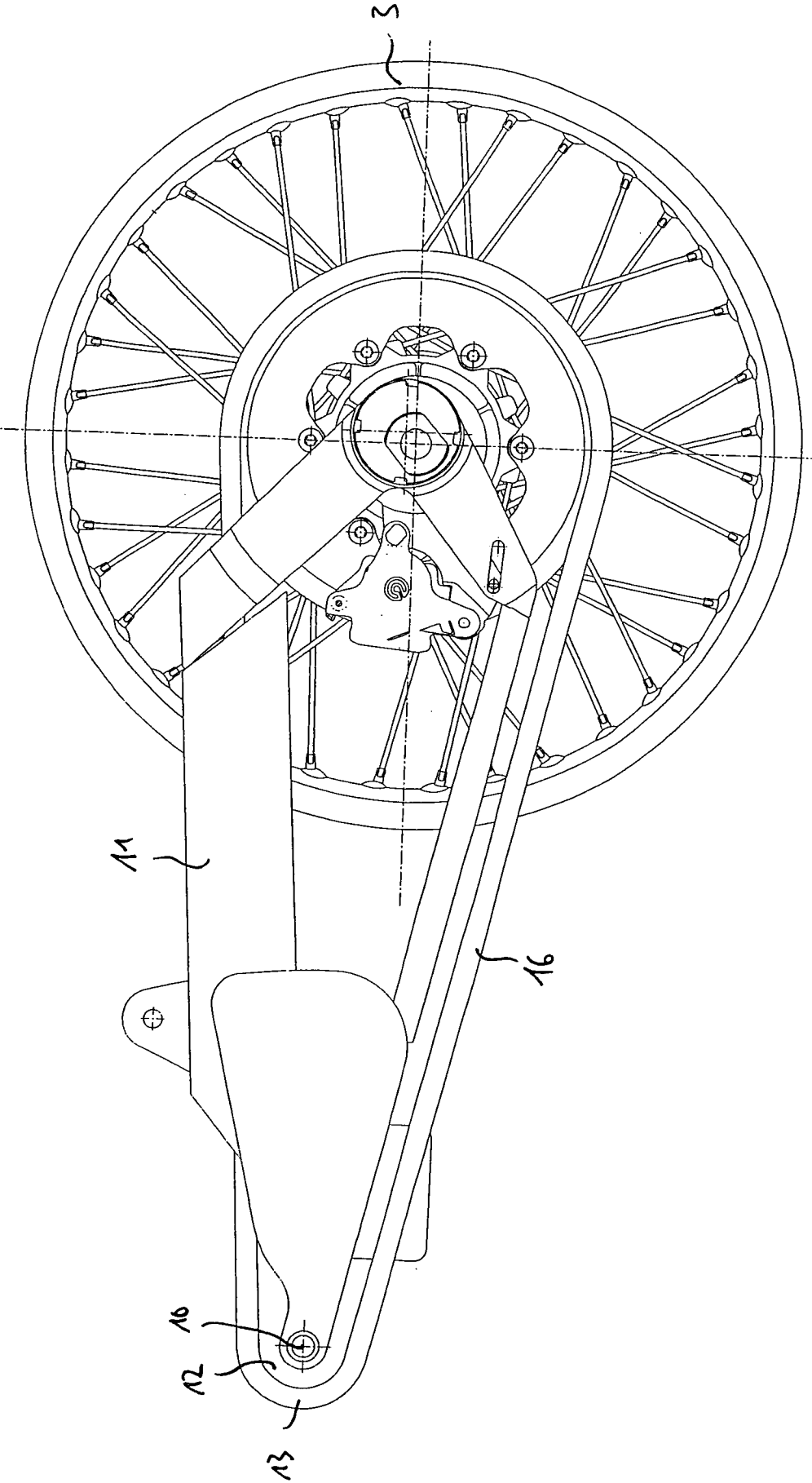


Fig. 9

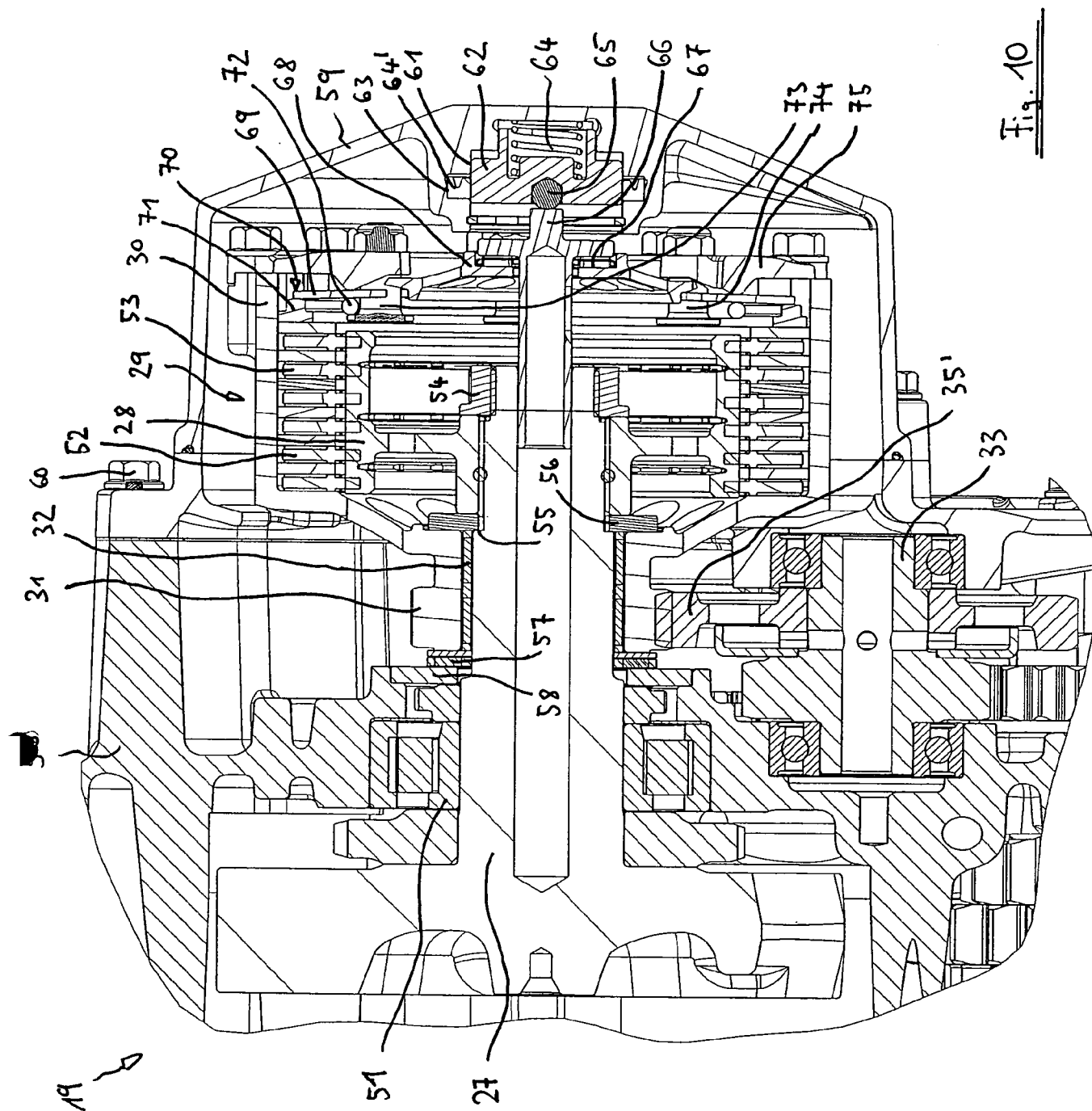


Fig. 10

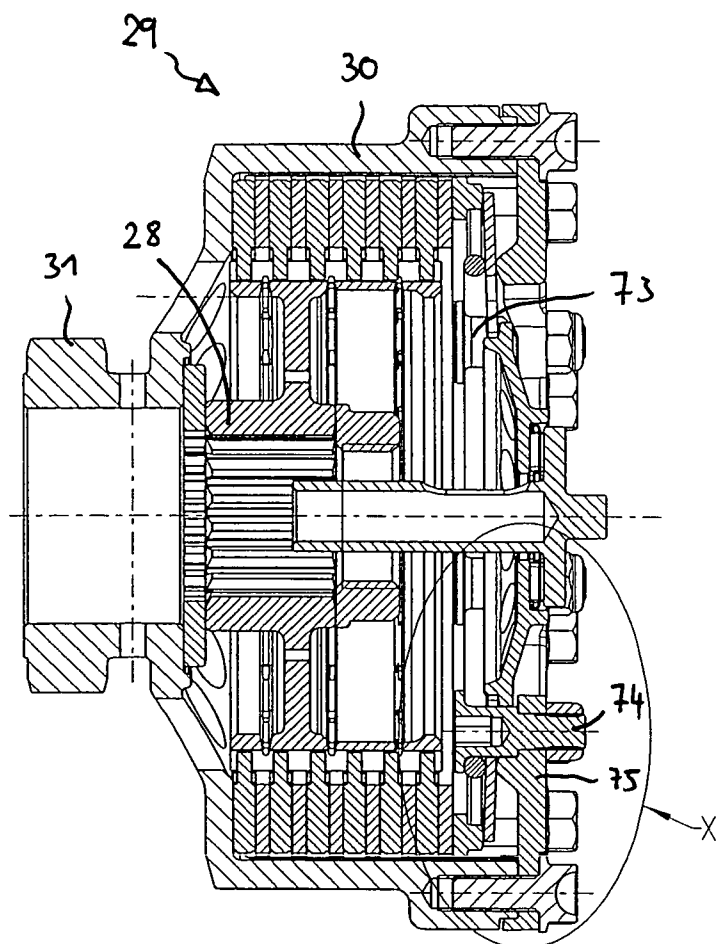


Fig. 11

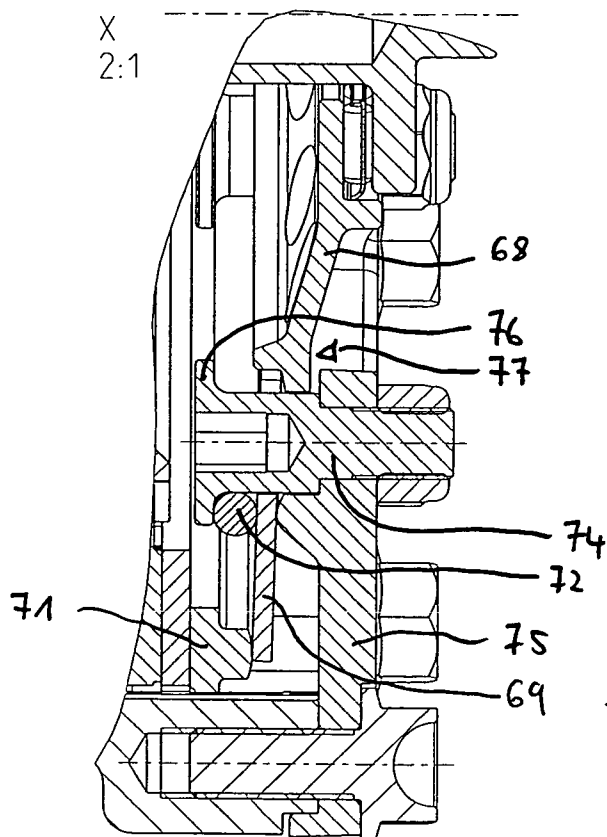


Fig. 12

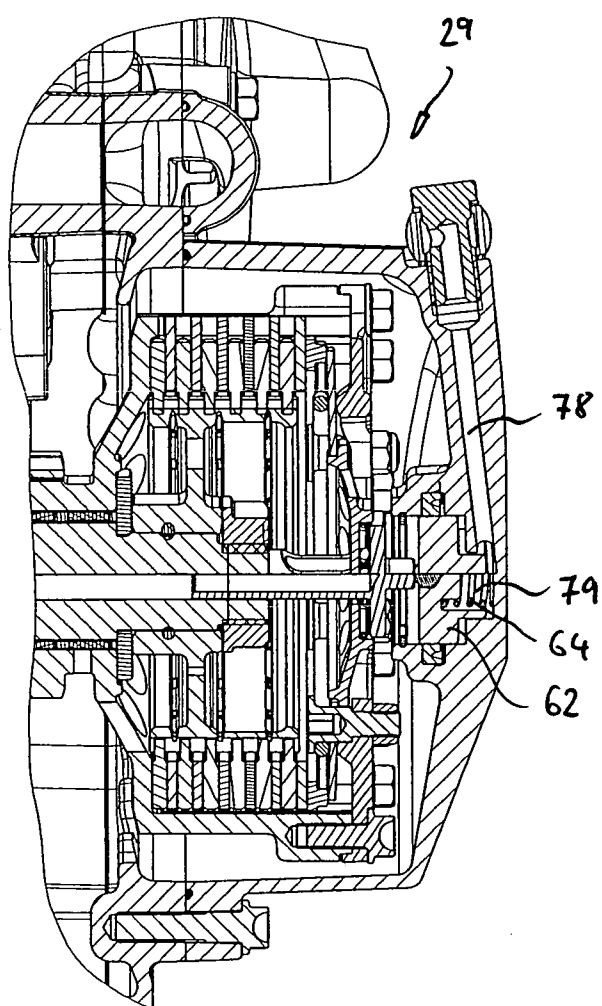


Fig. 13



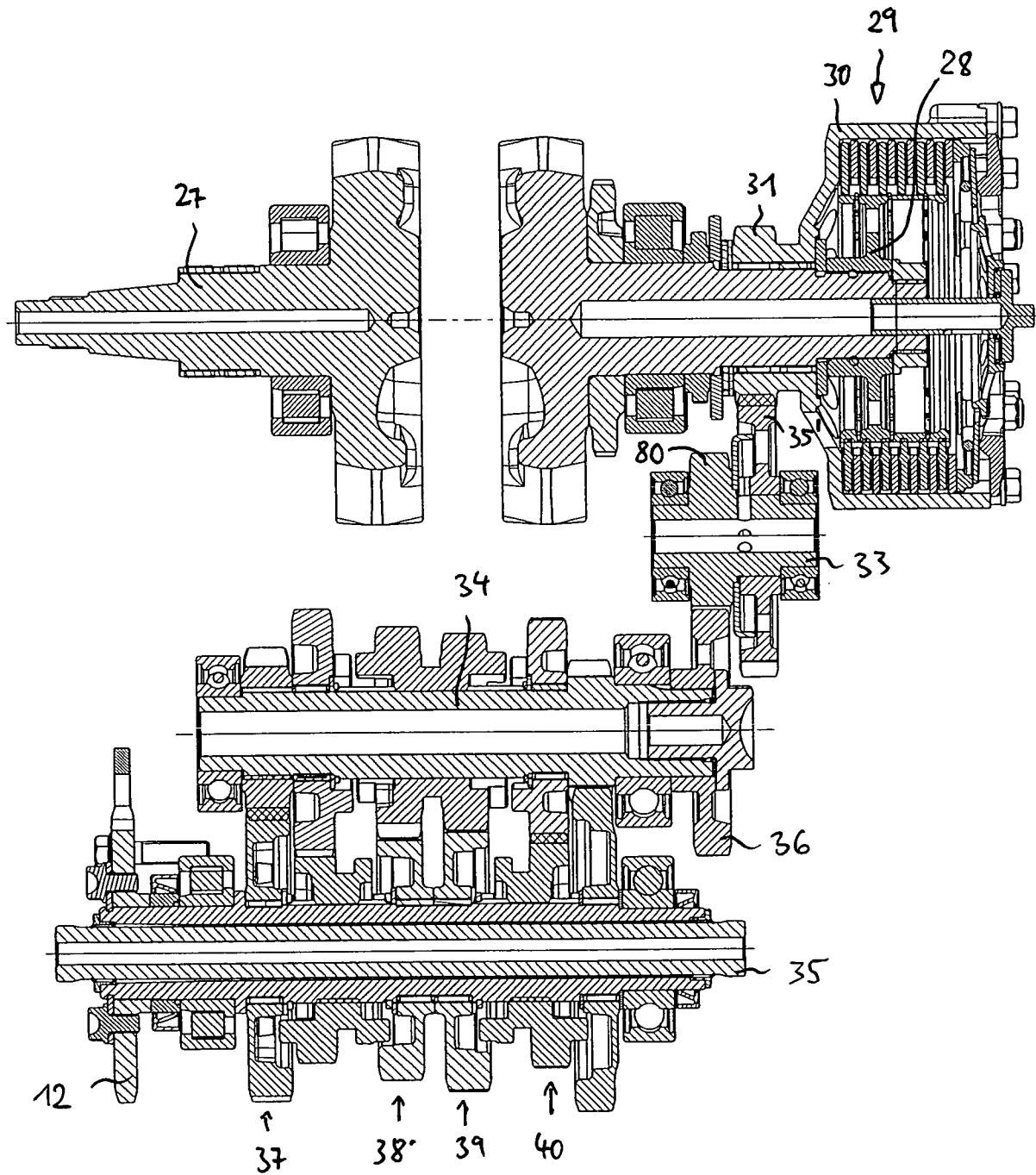


Fig. 15



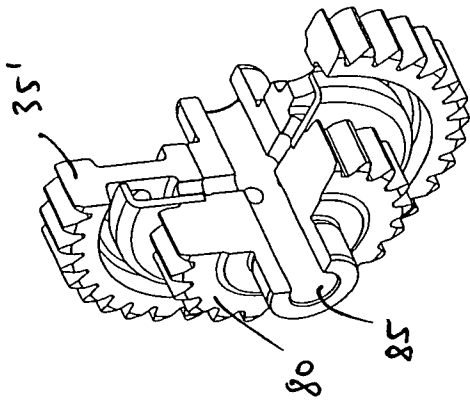


Fig. 17

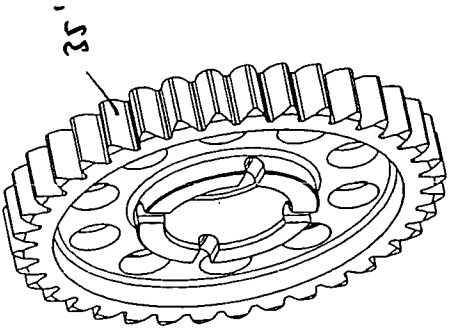


Fig. 19

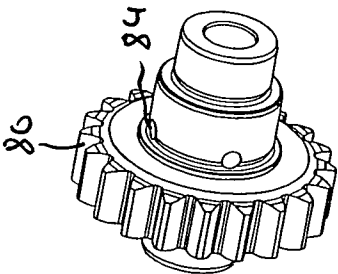


Fig. 18

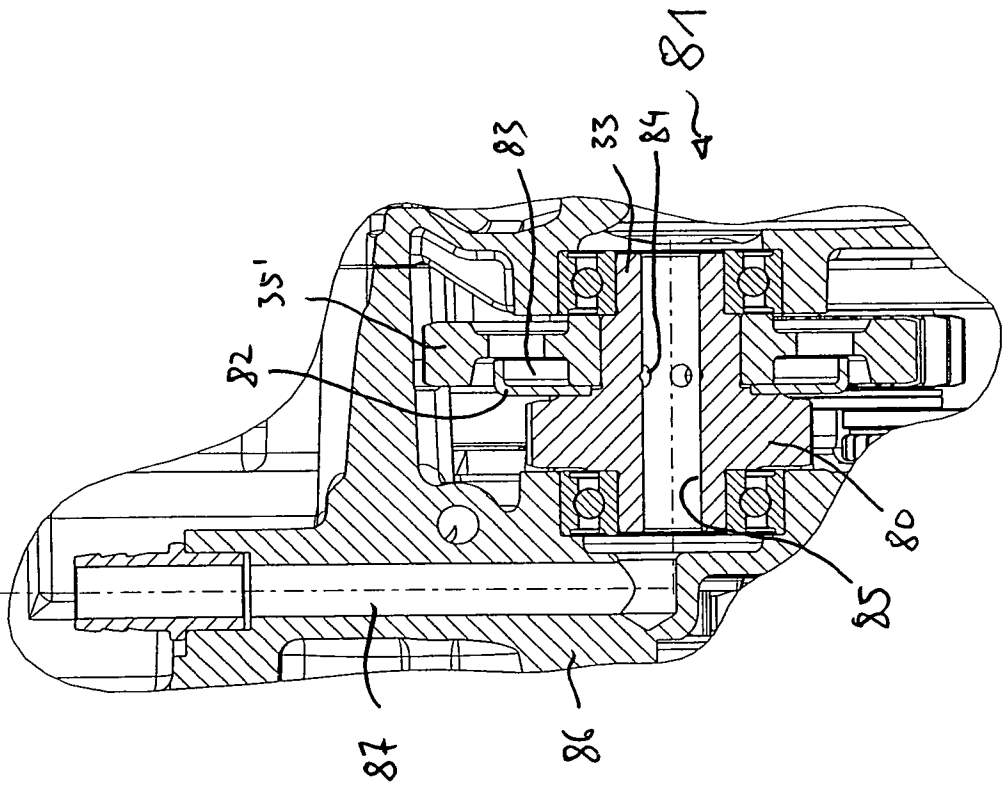


Fig. 16