

(12)

Patentschrift

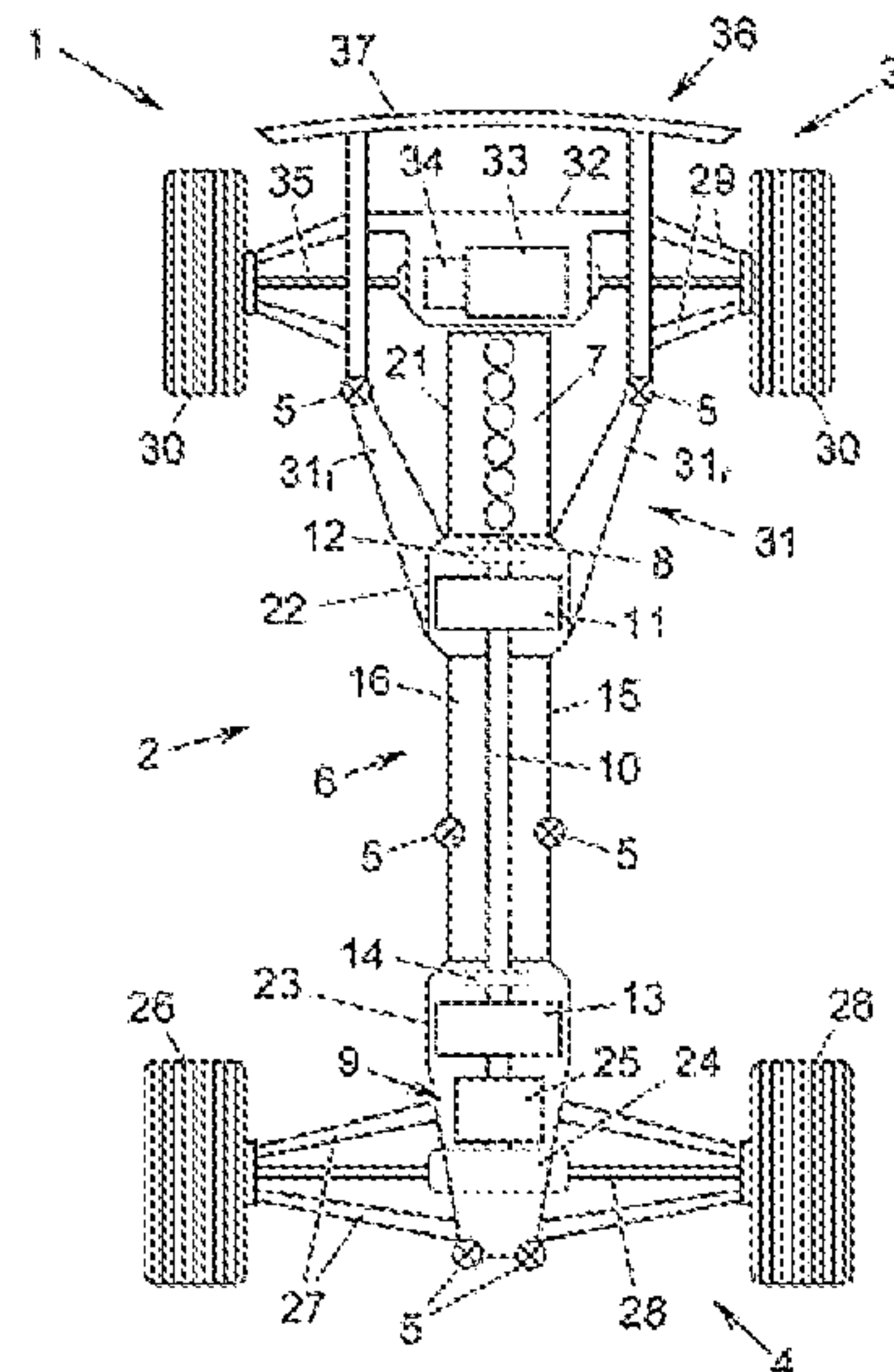
(21)	Anmeldenummer:	A 50875/2019	(51)	Int. Cl.:	B60K 6/442	(2007.10)
(22)	Anmeldetag:	14.10.2019			B60K 6/52	(2007.10)
(45)	Veröffentlicht am:	15.12.2020			B60K 6/28	(2007.10)
					B62D 21/04	(2006.01)
					B62D 21/16	(2006.01)

(56)	Entgegenhaltungen: DE 3316655 A1 DE 4243455 A1 DE 102012205982 A1 WO 9722509 A1	(73)	Patentinhaber: Stagl Roland 2230 Gänserndorf (AT) Prünster Thomas 2230 Gänserndorf (AT)
		(72)	Erfinder: Stagl Roland 2230 Gänserndorf (AT) Prünster Thomas 2230 Gänserndorf (AT)
		(74)	Vertreter: WEISER & VOITH Patentanwälte Partnerschaft 1130 Wien (AT)

(54)

Antriebsstrang und Zentralrohrrahmen für ein Fahrzeug

(57) Die Erfindung betrifft einen Antriebsstrang (6) für ein Fahrzeug, insbesondere ein Land- oder Wasserfahrzeug, umfassend eine Verbrennungskraftmaschine (7) mit einer Ausgangswelle (8), eine elektrische Maschine (11), einen Endantrieb (9), eine Verbindungswelle (10) zwischen der Ausgangswelle (8) und dem Endantrieb (9) und eine Kupplung (12) zum lösbaren Verbinden der elektrischen Maschine (11) mit der Ausgangswelle (8), wobei die Verbindungswelle (10) mit Radialabstand (R) in einem Rohr (15) des Antriebsstrangs (6) aufgenommen ist, und wobei in dem durch den Radialabstand (R) zwischen dem Rohr (15) und der Verbindungswelle (10) ausgebildeten Ringraum (16) ein Kraftstoffbehälter (17) und/oder ein elektrischer Energiespeicher (18) aufgenommen ist. Die Erfindung betrifft ferner einen Zentralrohrrahmen (2) mit einem solchen Antriebsstrang (6).



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Antriebsstrang für ein Fahrzeug, insbesondere ein Land- oder Wasserfahrzeug, umfassend eine Verbrennungskraftmaschine mit einer Ausgangswelle, eine elektrische Maschine, einen Endantrieb, eine Verbindungswelle zwischen der Ausgangswelle und dem Endantrieb und eine Kupplung zum lösbaren Verbinden der elektrischen Maschine mit der Ausgangswelle, wobei die Ausgangswelle, die Verbindungswelle und die elektrische Maschine im Wesentlichen koaxial zueinander angeordnet sind. Die Erfindung betrifft ferner einen Zentralrohrrahmen für ein Fahrzeug, welcher einen derartigen Antriebsstrang enthält.

[0002] Für derartige hybride Antriebe aus einer Verbrennungskraftmaschine und (zumindest) einer elektrischen Maschine, welche motorisch und/oder generatorisch betrieben werden kann, gibt es unterschiedliche strukturelle Varianten. Einerseits sind parallele Hybridantriebe bekannt, bei welchen die Verbrennungskraftmaschine und die elektrische Maschine das Fahrzeug im Fahrbetrieb gemeinsam mechanisch antreiben (können) und im Bremsbetrieb und/oder zum Aufladen eines Energiespeichers die elektrische Maschine generatorisch betrieben wird. In dieser Anordnung ergänzen einander die Antriebsleistungen von Verbrennungskraftmaschine und elektrischer Maschine, jedoch kann die Verbrennungskraftmaschine wegen ihrer Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit nicht wirkungsgradoptimiert betrieben werden.

[0003] Alternativ dazu sind serielle Hybridantriebe bekannt, bei welchen die Verbrennungskraftmaschine eine erste elektrische Maschine als Generator zum Aufladen des Energiespeichers antreibt und alleine eine zweite elektrische Maschine als Motor das Fahrzeug antreibt, wozu sie auf den Energiespeicher zugreift, welchen sie im Bremsbetrieb meist zusätzlich auflädt. Dadurch kann die Verbrennungskraftmaschine optimiert betrieben werden, jedoch sind Maschinen mit in Summe höherer Gesamtleistung zu verbauen.

[0004] Ein leistungsverzweigender Hybridantrieb als dritte Antriebsvariante umfasst eine Verbrennungskraftmaschine und zwei elektrische Maschinen, welche allesamt über ein meist komplexes Getriebe mechanisch zusammenwirken, wobei eine der beiden elektrischen Maschinen vorrangig generatorisch und die andere vorrangig motorisch betrieben wird. Der in diesem Fall komplexere und raumgreifende mechanische Aufbau ermöglicht - bei entsprechender Steuerung - eine höhere Flexibilität im Energieflussmanagement. Ein Antriebsstrang der einleitend genannten Art ist für einen leistungsverzweigenden Hybridantrieb beispielsweise aus der Schrift DE 101 58 536 B4 bekannt.

[0005] Allen genannten Antriebsvarianten ist gemeinsam, dass im Fahrzeug sowohl ein Kraftstoffbehälter für die Verbrennungskraftmaschine als auch ein elektrischer Energiespeicher für die zumindest eine elektrische Maschine unterzubringen sind. Kraftstoffbehälter werden bei Landfahrzeugen meist im Bereich des hinteren Fahrwerks, z.B. unter einer Rücksitzbank od.dgl., verbaut; für den elektrischen Energiespeicher verbleibt dann ein Platz im bzw. unter dem Kofferraum bzw. im Fußraum unter den Fahrgästen. Dadurch wird jeweils der Kofferraum oder der Fahrgastraum eingeschränkt; ferner sitzt der Energiespeicher an einer bei einem Heck- oder Seitenaufprall weniger gut geschützten Stelle, sodass in einem solchen Fall eine Zellbeschädigung mit ausfließendem Elektrolyt und sogar ein Brand des geladenen Energiespeichers drohen. Die Vielzahl separater Bestandteile erschwert den Einbau, steht der Modularität solcher Antriebskonzepte entgegen und führt zu komplexen Wegen für die Kraftstoffversorgung und für elektrische Leitungen.

[0006] Bei Wasserfahrzeugen ist der für Kraftstoffbehälter und elektrische Energiespeicher zur Verfügung stehende Raum meist weniger eingeschränkt; dennoch erfordert eine Verteilung von Antriebsstrang, Kraftstoffbehälter und elektrischem Energiespeicher einen höheren Aufwand beim Einbau und führt zu komplexen Wegen für den Kraftstoff und für die elektrischen Leitungen.

[0007] Die Erfindung setzt sich zum Ziel, einen besonders sicher und flexibel einsetzbaren Antrieb für ein Fahrzeug zu schaffen, welcher einfach verbaut werden kann und kurze Kraftstoffleitungen und/oder elektrische Leitungen ermöglicht.

[0008] Dieses Ziel wird gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung mit einem Antriebsstrang der

einleitend genannten Art erreicht, welcher sich dadurch auszeichnet, dass die Verbindungswelle mit Radialabstand in einem Rohr des Antriebsstrangs aufgenommen ist, wobei in dem durch den Radialabstand zwischen dem Rohr und der Verbindungswelle ausgebildeten Ringraum ein Kraftstoffbehälter und/oder ein elektrischer Energiespeicher aufgenommen ist.

[0009] Ein Antriebsstrang dieser Art ermöglicht durch seine zentral gebündelte Anordnung einen hervorragenden Schutz des empfindlichen Kraftstoffbehälters bzw. des empfindlichen elektrischen Energiespeichers. Ferner ist dadurch eine besonders günstige Gewichtsverteilung und gute Raumausnutzung des Antriebsstrangs in dem Fahrzeug erzielbar. Überdies kann ein derartig aufgebauter Antriebsstrang besonders einfach als Gesamtmodul in unterschiedliche Fahrzeuge eingebaut und mit geringem Aufwand flexibel an unterschiedliche Erfordernisse angepasst werden. Je nach Anzahl elektrischer Maschinen sind verschiedene hybride Antriebsvarianten erzielbar. Insgesamt sind durch die Anordnung des Kraftstoffbehälters und/oder der elektrischen Energiespeicher in unmittelbarer Nähe der Verbrennungskraftmaschine und der elektrischen Maschine die jeweiligen Längen der zugehörigen Energieleitungen gering und können die Leitungen in Axialrichtung des Antriebsstrangs weitgehend geradlinig geführt werden, sodass sich besonders einfache Wege ergeben. Es versteht sich, dass in dem Ringraum weitere Elemente des Antriebs, z.B. Leistungselektronik und/oder eine Regelung für die elektrische Maschine untergebracht sein kann.

[0010] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist der Ringraum in zwei oder mehrere Kammern unterteilt. Dies ermöglicht eine besonders flexible Nutzung des Ringraums für unterschiedliche Energiespeicher, d.h. für einen Kraftstoffbehälter bzw. für elektrische Energiespeicher in beliebiger Aufteilung. Ferner erleichtert eine solche Unterteilung den Einbau weiterer Antriebselemente, z.B. der Leistungselektronik und/oder Regelung der elektrischen Maschine.

[0011] Ein besonders einfacher Aufbau ergibt sich, wenn die Kupplung zwischen der Ausgangswelle und der Verbindungswelle liegt, wobei die elektrische Maschine auf die Verbindungswelle aufgesteckt ist. Dabei kann die elektrische Maschine als Hohlwellenmaschine an der der Ausgangswelle oder dem Endantrieb zugewandten Seite der Verbindungswelle auf diese aufgesteckt sein.

[0012] In einer bevorzugten Ausführungsform des Antriebsstrangs ist die elektrische Maschine auf die Verbindungswelle an ihrer der Ausgangswelle zugewandten Seite aufgesteckt und umfasst der Antriebsstrang eine mit dem Endantrieb verbundene zweite elektrische Maschine und eine zweite Kupplung zum lösbaren Verbinden der zweiten elektrischen Maschine mit der Verbindungswelle. Dies ermöglicht eine höhere Gesamtleistung des Antriebsstrangs und eine flexible Verteilung der Antriebsleistung. Auch bleiben die jeweiligen Längen der Energieleitungen weiterhin gering, besonders die elektrischen Leitungen der zu den beiden dem Ringraum unmittelbar benachbarten elektrischen Maschinen, was auch Gewicht spart, umso mehr, wenn die Leistungselektronik und Regelung für die elektrischen Maschinen ebenfalls in dem Ringraum angeordnet sind.

[0013] Besonders günstig ist dabei, wenn die beiden Kupplungen voneinander unabhängig schaltbar sind. Ebenfalls günstig ist, wenn die beiden elektrischen Maschinen voneinander unabhängig regelbar sind. Durch einfaches Schalten der Kupplungen bzw. durch die Regelung der elektrischen Maschinen sind so alle hybriden Antriebsvarianten unmittelbar erzielbar, d.h. serieller, paralleler und leistungsverzweigender Hybridbetrieb, ohne von der strukturellen Einfachheit und dem geringen Raumbedarf des Antriebsstrangs abzugehen.

[0014] In einer vorteilhaften Variante umfasst der Endantrieb ein Achsgetriebe und zwei Antriebswellen für ein Landfahrzeug. Somit ergibt sich eine besonders einfache Struktur für Landfahrzeuge. Dabei ist besonders günstig, wenn der Endantrieb ferner ein dem Achsgetriebe vorgelagertes Wechselgetriebe umfasst. Auf diese Weise kann die Maschinendrehzahl von der Fahrgeschwindigkeit zumindest teilweise entkoppelt werden, um so einen günstigen Wirkungsgrad der Maschinen und dabei die für den Antrieb des Fahrzeugs erforderliche Antriebsleistung zu erzielen.

[0015] In einer alternativen oder sogar ergänzenden Variante umfasst der Endantrieb eine Antriebsachse und einen von dieser angetriebenen Propeller für ein Wasserfahrzeug. Wiederum ergibt sich daraus eine besonders einfache Struktur für den Antriebsstrang.

[0016] In einem zweiten Aspekt schafft die Erfindung einen Zentralrohrrahmen für ein Fahrzeug, insbesondere ein Landfahrzeug, welcher zur Verankerung eines vorderen und eines hinteren Fahrwerks des Fahrzeugs und eines Fahrzeugaufbaus ausgebildet ist und sich dadurch auszeichnet, dass er einen Antriebsstrang der vorgenannten Art enthält, wobei die Verbrennungskraftmaschine und das Rohr tragende Elemente des Zentralrohrrahmens sind. Die Vorteile des Antriebsstrangs, insbesondere sein geringer Raumbedarf, seine flexible Einsetzbarkeit, seine Modularität und seine mechanische Struktur, werden dadurch gewinnbringend für den gleichermaßen flexibel einsetzbaren Zentralrohrrahmen nutzbar gemacht. Der Antriebsstrang, insbesondere sein Kraftstoffbehälter bzw. die elektrischen Energiespeicher, sind im Zentralrohrrahmen besonders gut geschützt. Zugleich entfallen durch die Nutzung der Verbrennungskraftmaschine und des Rohrs des Antriebsstrangs als tragende Elemente des Zentralrohrrahmens zusätzliche separate Elemente und damit deren Gewicht und der dafür erforderliche Bauraum.

[0017] Besonders günstig ist, wenn der Zentralrohrrahmen durch den Motorblock der Verbrennungskraftmaschine, ein an dem Motorblock verankertes erstes Gehäuse, das Rohr, welches an dem ersten Gehäuse verankert ist, und ein an dem Rohr verankertes zweites Gehäuse gebildet ist, wobei die elektrische Maschine auf die Verbindungswelle aufgesteckt und das erste Gehäuse zur Aufnahme der Kupplung und der elektrischen Maschine ausgebildet ist, und wobei das zweite Gehäuse zur Aufnahme einer zweiten elektrischen Maschine des Antriebsstrangs, eines von dieser gespeisten Wechselgetriebes mit angeschlossenem Achsgetriebe des Endantriebs und einer zweiten Kupplung zum lösbaren Verbinden der Verbindungswelle mit der zweiten elektrischen Maschine ausgebildet ist. So entfallen separate tragende Elemente für den Zentralrohrrahmen; dieser ist stabil ausführbar und dabei gewicht- und raumsparend und für eine Vielzahl verschiedener Fahrzeuge, insbesondere Landfahrzeuge, verwendbar. Durch geringfügige Änderungen kann ein solcher Zentralrohrrahmen ferner flexibel und unter Beibehaltung der Vorteile und Wirkungsweise an die jeweiligen Erfordernisse unterschiedlicher Fahrzeuge angepasst werden.

[0018] Ein besonders günstige Gewichtsverteilung im Fahrzeug ist dabei erzielbar, wenn das zweite Gehäuse zum Verankern und der Endantrieb zum Antreiben des hinteren Fahrwerks des Fahrzeugs ausgebildet sind. Der Zentralrohrrahmen erstreckt sich so vom hinteren Fahrwerk in Richtung der Fahrzeugfront.

[0019] Ferner ist vorteilhaft, wenn der Motorblock der Verbrennungskraftmaschine an seiner dem Rohr abgewandten Seite zum Verankern des vorderen Fahrwerks des Fahrzeugs ausgebildet ist. Das hilft, zusätzliche Bauteile einzusparen.

[0020] Alternativ dazu kann der Zentralrohrrahmen einen zweiarmigen Träger zum Verankern des vorderen Fahrwerks des Fahrzeugs umfassen, wobei jeder Trägerarm an jeweils einer Lateralseite des ersten Gehäuses verankert ist und die Trägerarme den Motorblock lateral umgreifen. Dies ermöglicht eine Teilentkopplung der Verankerung des vorderen Fahrwerks von der Verbrennungskraftmaschine, indem die im Fahrbetrieb am vorderen Fahrwerk auftretenden Kräfte über die Trägerarme auf das erste Gehäuse und somit näher zur Fahrzeugmitte auf den Zentralrohrrahmen übertragen werden.

[0021] Günstig ist dabei, wenn an den Trägerarmen ein drittes Gehäuse verankert ist, welches von der dem Rohr abgewandten Seite des Motorblocks beabstandet und zur Aufnahme einer dritten elektrischen Maschine und eines weiteren Achsgetriebes für das vordere Fahrwerk des Fahrzeugs ausgebildet ist. Alternativ dazu ist an der dem Rohr abgewandten Seite des Motorblocks ein drittes Gehäuse verankert, welches zur Aufnahme einer dritten elektrischen Maschine und eines weiteren Achsgetriebes zum Antreiben des vorderen Fahrwerks des Fahrzeugs ausgebildet ist. Damit umfasst der Zentralrohrrahmen eine weitere, von den anderen unabhängige elektrische Maschine, welche als Antriebsmotor bzw. als Bremsgenerator auf das vordere Fahrwerk wirkt. Die dritte elektrische Maschine kann dabei z.B. von dem im Ringraum angeordneten elektrischen Energiespeicher gespeist werden bzw. diesen speisen. Insgesamt ermöglicht

dies einen sehr kompakten Zentralrohrrahmen mit komplettem integriertem Antriebsstrang und Allradantrieb in Hybridtechnik.

[0022] Hinsichtlich weiterer Vorteile und Ausführungsformen des Zentralrohrrahmes wird auf die vorangegangenen Ausführungen zu dem Antriebsstrang verwiesen.

[0023] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in den beigeschlossenen Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

[0024] Fig. 1 ein Fahrgestell eines Landfahrzeugs mit einem Zentralrohrrahmen und einem Antriebsstrang gemäß der Erfindung in Draufsicht;

[0025] Fig. 2 ein Fahrgestell eines Landfahrzeugs mit einem zu jenem von Fig. 1 alternativen Zentralrohrrahmen und dem Antriebsstrang von Fig. 1 in Draufsicht;

[0026] die Fig. 3a bis 3c einen Ausschnitt aus dem Antriebsstrang von Fig. 1 und 2 mit einem Kraftstoffbehälter (Fig. 3a), mit elektrischem Energiespeicher (Fig. 3b) und mit Leistungselektronik, Regler und elektrischem Energiespeicher (Fig. 3c) jeweils in einem Querschnitt;

[0027] Fig. 4 ein Fahrgestell einer landwirtschaftlichen Zugmaschine mit dem Zentralrohrrahmen und dem Antriebsstrang von Fig. 2 in Draufsicht;

[0028] Fig. 5 ein Fahrgestell eines Lastkraftwagens mit dem Zentralrohrrahmen und dem Antriebsstrang von Fig. 2 in Draufsicht; und

[0029] Fig. 6 ein schematisches Wasserfahrzeug mit einem erfindungsgemäßen Zentralrohrrahmen und dem Antriebsstrang der Fig. 1 und 2 in Draufsicht.

[0030] Die Fig. 1 und 2 zeigen jeweils ein Fahrgestell 1 eines Fahrzeugs (hier: eines Landfahrzeugs). Die Fahrgestelle 1 haben jeweils einen Zentralrohrrahmen 2, an welchen ein vorderes und ein hinteres Fahrwerk 3, 4 verankert ist. Der Zentralrohrrahmen 2 hat optionale Verankerungspunkte 5 für einen Fahrzeugaufbau (nicht dargestellt) und enthält einen Antriebsstrang 6. Der Antriebsstrang 6 umfasst eine Verbrennungskraftmaschine 7 mit einer Ausgangswelle 8. Die Verbrennungskraftmaschine 7 ist im dargestellten Beispiel ein Hubkolbenmotor; sie könnte alternativ ein Rotationskolbenmotor, eine Gasturbine od.dgl. sein, dabei ist die Ausgangswelle 8 beispielsweise eine Kurbelwelle des Hubkolbenmotors, eine Exzenterwelle des Rotationskolbenmotors, eine Turbinenwelle der Gasturbine oder eine Welle am Ausgang eines in die Verbrennungskraftmaschine integrierten oder daran angebauten Getriebes.

[0031] Der Antriebsstrang 6 umfasst ferner einen Endantrieb 9 für das Fahrzeug und eine Verbindungswelle 10 zwischen der Ausgangswelle 8 und dem Endantrieb 9, sowie eine elektrische Maschine 11 und eine Kupplung 12. Die Kupplung 12 verbindet die elektrische Maschine 11 lösbar mit der Ausgangswelle 8. Die Ausgangswelle 8, die Verbindungswelle 10 und die elektrische Maschine 11 sind im Wesentlichen coaxial zueinander am Antriebsstrang 6 angeordnet; „im Wesentlichen“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass auch ein Kardangelenk mit geringem Gelenkwinkel und/oder ein geringfügiger axialer Versatz zwischen diesen drei Elementen bestehen kann.

[0032] In den dargestellten Beispielen liegt die Kupplung 12 zwischen der Ausgangswelle 8 und der Verbindungswelle 10. Ferner ist die elektrische Maschine 11 als Hohlwellenmaschine auf die Verbindungswelle 10 aufgesteckt, u.zw. an der der Ausgangswelle 8 zugewandten Seite der Verbindungswelle 10; alternativ kann die elektrische Maschine 11 an der dem Endantrieb 9 zugewandten Seite der Verbindungswelle 10 auf diese aufgesteckt sein. Auch die Kupplung 12 kann, anstatt zwischen der Ausgangswelle 8 und der Verbindungswelle 10 zu liegen, an der dem Endantrieb 9 zugewandten Seite der Verbindungswelle 10 jedoch zwischen elektrischer Maschine 11 und Verbrennungskraftmaschine 7 angeordnet sein, um die elektrische Maschine 11 (in diesem Fall: über die Verbindungswelle 10) mit der Ausgangswelle 8 lösbar zu verbinden.

[0033] In den gezeigten Beispielen umfasst der Antriebsstrang 6 eine optionale zweite elektrische Maschine 13, welche mit dem Endantrieb 9 verbunden ist; ferner umfasst der Antriebsstrang 6 an der dem Endantrieb 9 zugewandten Seite der Verbindungswelle 10 eine optionale zweite Kupplung 14, welche die zweite elektrische Maschine 13 lösbar mit der Verbindungswelle 10 verbindet. Dabei ist die zweite elektrische Maschine 13 wieder im Wesentlichen koaxial zur Verbindungswelle 10.

[0034] Sind die genannte eine (im Folgenden auch: „erste“) Kupplung 12 und die zweite Kupplung 14 voneinander unabhängig schaltbar, wie dies optional der Fall ist, kann die genannte eine (im Folgenden auch: „erste“) elektrische Maschine 11 mit der Ausgangswelle 8 lösbar verbunden werden, u.zw. unabhängig vom Lösen oder Verbinden der zweiten elektrischen Maschine 13 mit der Verbindungswelle 10 durch die zweite Kupplung 14. Sind ferner die erste und zweite elektrische Maschine 11, 13 voneinander unabhängig regelbar, d.h. auch voneinander unabhängig jeweils in einen motorischen oder generatorischen Betriebszustand überführbar, wie dies optional der Fall ist, kann der Antriebsstrang 6 beliebige unterschiedliche Betriebszustände einnehmen:

[0035] Erstens kann die erste Kupplung 12 die beiden elektrischen Maschinen 11, 13 von der Verbrennungskraftmaschine 7 lösen und die Verbrennungskraftmaschine 7 dabei beispielsweise stillgelegt werden, sodass die beiden elektrischen Maschinen 11, 13 (oder optional nur eine davon) den Endantrieb 9 und somit das Fahrzeug antreiben.

[0036] Zweitens kann die zweite Kupplung 14 die zweite elektrische Maschine 13 von der Verbindungswelle 10 lösen, und die zweite elektrische Maschine 13 dabei alleine das Fahrzeug antreiben (oder bremsen); in diesem Fall können die Verbrennungskraftmaschine 7 und die erste elektrische Maschine 11 stillgelegt werden oder die Verbrennungskraftmaschine 7 treibt die über die erste Kupplung 12 verbundene erste elektrische Maschine 11, welche dabei im generatorischen Betrieb elektrische Energie für die zweite elektrische Maschine 13 erzeugt.

[0037] Drittens können beide Kupplungen 12, 14 jeweils geschlossen sein, sodass die Verbrennungskraftmaschine 7, die erste elektrische Maschine 11 und die zweite elektrische Maschine 13 miteinander mechanisch verbunden sind und entweder alle drei Maschinen 7, 11, 13 das Fahrzeug antreiben oder zumindest eine der elektrischen Maschinen 11, 13 dabei generatorisch betrieben wird und elektrische Energie erzeugt.

[0038] Es versteht sich, dass die zweite Kupplung 14 an jeder beliebigen Stelle der Verbindungswelle 10 zwischen der ersten und der zweiten elektrischen Maschine 11, 13 angeordnet sein kann, um die genannten Betriebszustände zu erzielen.

[0039] Wie in den Fig. 3a - 3c dargestellt, ist die Verbindungswelle 10 mit Radialabstand R in einem Rohr 15 des Antriebsstrangs 6 aufgenommen. Durch den Radialabstand R ist zwischen dem Rohr 15 und der Verbindungswelle 10 ein Ringraum 16 ausgebildet. Der Ringraum 16 ist optional in zwei oder mehrere Kammern K_1 , K_2 , ..., allgemein K_i , unterteilt. Eine solche Unterteilung kann in Umfangsrichtung (wie gezeigt) oder alternativ bzw. zusätzlich in Achsrichtung des Rohrs 15 bestehen.

[0040] Im Beispiel der Fig. 3a ist in den Ringraum 16 ein Kraftstoffbehälter 17 aufgenommen, welcher optional den Kammern K_i des Ringraums 16 entsprechend unterteilt ist. Im Beispiel der Fig. 3b ist in den Kammern K_i des Ringraums 16 ein - hier vielzelliger - elektrischer Energiespeicher 18 aufgenommen. Fig. 3c zeigt eine Variante, bei welcher in zwei Kammern K_1 , K_2 jeweils Zellen des elektrischen Energiespeichers 18, in einer dritten Kammer K_3 Leistungselektronik 19 zur geregelten elektrischen Energieversorgung zumindest einer elektrischen Maschine 11, 13 und in einer vierten Kammer K_4 eine Regelung 20 für die elektrischen Maschinen 11, 13 bzw. für die Leistungselektronik 19 aufgenommen sind. So speist der elektrische Energiespeicher 18 - im Allgemeinen über die Leistungselektronik 19 - zumindest eine der (hier: beide) elektrischen Maschinen 11, 13 bzw. wird von diesen, wenn sie generatorisch betrieben werden, mit elektrischer Energie gespeist, welche der Energiespeicher 18 in seinen Zellen speichert. Es versteht sich, dass die in den Fig. 3a, 3b und 3c dargestellten Varianten der Nutzung des Ringraums 16 miteinander kombinierbar sind.

[0041] Zurückkommend auf die Beispiele der Fig. 1 und 2 werden im Folgenden Varianten des Zentralrohrrahmens 2, welcher den gezeigten Antriebsstrang 6 enthält, beschrieben. In jeder dieser Varianten des Zentralrohrrahmens 2 sind die Verbrennungskraftmaschine 7 und das Rohr 15 des Antriebsstrangs 6 jeweils tragende Elemente des Zentralrohrrahmens 2.

[0042] Im einfachsten Fall ist der Zentralrohrrahmen 2 ohne weitere tragende Elemente durch die Verbrennungskraftmaschine 7, z.B. ihren Motorblock 21, und das Rohr 15 gebildet, welches in diesem Fall direkt am Motorblock 21 verankert ist und in welchem neben der Verbindungswelle 10 in diesem Fall auch die Kupplung 12, die elektrische Maschine 11 und der Endantrieb 9 aufgenommen sind.

[0043] In den Ausführungsvarianten der Fig. 1 und 2 ist der Zentralrohrrahmen 2 durch den Motorblock 21 der Verbrennungskraftmaschine 7, ein an dem Motorblock 21 verankertes optionales erstes Gehäuse 22, das Rohr 15, welches in diesen Varianten an dem ersten Gehäuse 22 verankert ist, und ein an dem Rohr 15 verankertes optionales zweites Gehäuse 23 gebildet. Dabei ist ferner die (hier: erste) elektrische Maschine 11 auf die Verbindungswelle 10 aufgesteckt und zusammen mit der (hier: ersten) Kupplung 12 im ersten Gehäuse 22 aufgenommen. Im zweiten Gehäuse 23 sind die zweite elektrische Maschine 13 des Antriebsstrangs 6, ein daran angeschlossenes Achsgetriebe 24 des Endantriebs 9 und die zweite Kupplung 14 aufgenommen.

[0044] In den Beispielen der Fig. 1 und 2 speist die zweite elektrische Maschine 13 das Achsgetriebe 24 über ein diesem vorgelagertes optionales Wechselgetriebe 25 des Endantriebs 9, z.B. ein automatisches, stufenloses, handgeschaltetes oder elektronisch geschaltetes Wechselgetriebe 25, an welches das Achsgetriebe 24 angeschlossen ist. Das Wechselgetriebe 25 kann dabei eine oder mehrere zusätzliche Kupplungen enthalten.

[0045] Es versteht sich, dass die erste Kupplung 12 und die erste elektrische Maschine 11, wenn der Antriebsstrang 6 keine zweite Kupplung 14 und keine zweite elektrische Maschine 13 umfasst, alternativ zu der dargestellten Variante im zweiten Gehäuse 23, oder die erste Kupplung 12 im ersten Gehäuse 22 und die erste elektrische Maschine 11 im zweiten Gehäuse 23 aufgenommen sein können. Ferner könnten alternativ die zweite Kupplung 14 im ersten Gehäuse 22, u.zw. abtriebsseitig, d.h. zwischen erster und zweiter elektrischer Maschine 11, 13, und die zweite elektrische Maschine 13 im zweiten Gehäuse 23, oder überhaupt beide Kupplungen 12, 14 und elektrischen Maschinen 11, 13 jeweils im ersten oder zweiten Gehäuse 22, 23 aufgenommen sein.

[0046] Das zweite Gehäuse ist optional zum Verankern des hinteren Fahrwerks 4 ausgebildet, welches die Räder 26 und jeweils eine Radaufhängung 27 für jedes Rad 26 umfasst. Zum Endantrieb 9 gehören hier neben dem Achsgetriebe 24 noch Antriebswellen 28, welche die Räder 26 treiben.

[0047] Im Beispiel der Fig. 2 ist der Motorblock 21 der Verbrennungskraftmaschine 7 optional an seiner dem Rohr 15 abgewandten Seite zum Verankern des vorderen Fahrwerks 3, insbesondere der Radaufhängung 29 für die Vorderräder 30, ausgebildet. Alternativ dazu treibt der Endantrieb 9 das vordere Fahrwerk 3 des Fahrzeugs, welches in diesem Fall optional am zweiten Gehäuse 23 verankert ist.

[0048] Im Beispiel der Fig. 1 hat der Zentralrohrrahmen 2 einen zweiarmigen Träger 31, an welchem das vordere Fahrwerk 3 des Fahrzeugs verankert ist. Jeder Trägerarm 31_l, 31_r des Trägers 31 ist an jeweils einer Lateralseite des ersten Gehäuses 22 verankert. Ferner umgreifen die Trägerarme 31_l, 31_r den Motorblock 21 der Verbrennungskraftmaschine 7 an seinen Lateralseiten, d.h. jeder Trägerarm 31_l, 31_r wird - ohne direkten Kontakt - an jeweils einer Lateralseite des Motorblocks 21 vorbeigeführt und überragt den Motorblock 21 an seiner dem Rohr 15 abgewandten Seite in Axialrichtung des Zentralrohrrahmens 2.

[0049] In diesem Beispiel ist ferner an den Trägerarmen 31_l, 31_r ein optionales drittes Gehäuse 32 (hier: etwa mittig zwischen den Trägerarmen 31_r, 31_l) verankert. Das dritte Gehäuse 32 ist in der dargestellten Ausführungsform vom Motorblock 21 an seiner dem Rohr 15 abgewandten Seite beabstandet, könnte jedoch alternativ oder zusätzlich an dieser Seite des Motorblocks 21

verankert sein. In dem dritten Gehäuse 32 sind eine dritte elektrische Maschine 33 und ein weiteres Achsgetriebe 34 aufgenommen, welches über vordere Antriebswellen 35 das vordere Fahrwerk 3 des Fahrzeugs, d.h. die Vorderräder 30, antreibt.

[0050] In Ausführungsform nach Fig. 2 entfällt der Träger 31. Stattdessen ist das dritte Gehäuse 32 an der dem Rohr 15 abgewandten Seite des Motorblocks 21 der Verbrennungskraftmaschinen 7 verankert. Auch in diesem Fall treibt die im dritten Gehäuse 32 untergebrachte dritte elektrische Maschine 33 über das weite Achsgetriebe 34 das vordere Fahrwerk 3 des Fahrzeugs. Die vordere Radaufhängung 29 ist in diesem Beispiel am dritten Gehäuse 32 verankert.

[0051] Optional wird die dritte elektrische Maschine 33 - wie die erste und die zweite elektrische Maschine 11, 13 - im Motorbetrieb aus dem elektrischen Energiespeicher 18 gespeist bzw. speist im Generatorbetrieb den elektrischen Energiespeicher 18, z.B. jeweils über die Leistungselektronik 19. Im Allgemeinen wird die dritte elektrische Maschine 33 unabhängig von den beiden anderen elektrischen Maschinen 11, 13, d.h. auch über eine separate Leistungselektronik 19 gespeist. Es versteht sich, dass die dritte elektrische Maschine 33 auch in der Ausführungsform des Antriebsstrangs 6 ohne zweite elektrische Maschine 13 eingesetzt werden kann.

[0052] In der alternativen Ausführungsform, in welchen der Antriebsstrang 6 das vordere Fahrwerk 3 treibt, treibt umgekehrt die dritte elektrische Maschine 33 das hintere Fahrwerk 4.

[0053] Ein optionaler Aufprallschutz 36 mit einem Stoßfänger 37 ist beispielsweise an den Trägerarmen 31_l, 31_r (Fig. 1) oder an dem dritten Gehäuse 32 (Fig. 2) verankert.

[0054] Fig. 4 zeigt das Fahrgestell 1 einer landwirtschaftlichen Zugmaschine, z.B. eines Traktors, welches mit dem Zentralrohrrahmen 2 und dem Antriebsstrang 6 gemäß der Ausführungsform von Fig. 2 ausgestattet ist. Es versteht sich, dass das Fahrgestell 1 der landwirtschaftlichen Zugmaschine alternativ mit einer anderen der beschriebenen Varianten des Zentralrohrrahmens 2 bzw. des Antriebsstrangs 6, z.B. jener mit einem Träger 31 ausgestatteten Variante gemäß Fig. 1 oder einer Variante mit nur zwei oder nur der einen (ersten) elektrischen Maschine 11 gebildet sein kann.

[0055] In Fig. 5 ist eine den Zentralrohrrahmen 2 umfassende Variante des Fahrgestells 1 eines Lastkraftwagens gezeigt. Das Fahrgestell 1 ist in diesem Beispiel dreiaxsig; das hintere Fahrwerk 4 und das zweite Gehäuse 23 mit darin aufgenommener zweiter Kupplung 14, zweiter elektrischer Maschine 13, optionalem Wechselgetriebe 25 und Achsgetriebe 24 ist gleichsam verdoppelt als viertes Gehäuse 38, an welchem ein zweites hinteres Fahrwerk 39 verankert ist, das die dritte Fahrzeugachse bildet. Das zweite hintere Fahrwerk 39 ist optional ebenfalls angetrieben, z.B. über einen aus dem zweiten Gehäuse 23 herausgeführten Wellstummel 40, welcher über ein zweites hinteres Achsgetriebe 41 das zweite hintere Fahrwerk 39 antreibt.

[0056] Im Beispiel der Fig. 5 sind in dem vierten Gehäuse 38 ferner eine optionale vierte elektrische Maschine 42 und ein an das zweite hintere Achsgetriebe 41 angeschlossenes optionales zweites Wechselgetriebe 43 aufgenommen; dabei ist optional der Wellenstummel 40 direkt mit der zweiten elektrischen Maschine 13 verbunden. Die vierte elektrische Maschine 42 ist in diesem Beispiel über eine dritte Kupplung 44 mit den Wellenstummel 40 lösbar verbunden und treibt das zweite Wechselgetriebe 43; alternativ entfallen der Wellenstummel 40 und die dritte Kupplung 44, sodass die vierte elektrische Maschine 42 - ähnlich der dritten elektrischen Maschine 33 am vorderen Fahrwerk 3 - unabhängig vom Antriebsstrang 6 das zweite hintere Fahrwerk 39 treibt. Auch die vierte elektrische Maschine 42 speist optional den elektrischen Energiespeicher 18 bzw. wird von diesem gespeist, z.B. jeweils über Leistungselektronik 19.

[0057] Fig. 6 zeigt ein Beispiel, in welchem der Endantrieb 9 eine Antriebsachse 45 und einen von dieser angetriebenen Propeller 46 für ein durch einen Bootsrumpf 47 versinnbildlichtes Wasserfahrzeug umfasst. Die Funktion und das Zusammenwirken der Verbrennungskraftmaschine 7 mit zumindest einer elektrischen Maschine 11, 13 entspricht weitgehend jenen zuvor für Landfahrzeuge beschriebenen Varianten, wie dem Fachmann unmittelbar ersichtlich ist. Ferner kann der Zentralrohrrahmen 2 als tragendes bzw. verstärkendes Element für das Wasserfahrzeug genutzt werden.

[0058] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsformen beschränkt, sondern umfasst alle Varianten, Modifikationen und deren Kombinationen, die in den Rahmen der angeschlossenen Ansprüche fallen.

Patentansprüche

1. Antriebsstrang für ein Fahrzeug, insbesondere ein Land- oder Wasserfahrzeug, umfassend eine Verbrennungskraftmaschine (7) mit einer Ausgangswelle (8), eine elektrische Maschine (11), einen Endantrieb (9), eine Verbindungswelle (10) zwischen der Ausgangswelle (8) und dem Endantrieb (9) und eine Kupplung (12) zum lösbaren Verbinden der elektrischen Maschine (11) mit der Ausgangswelle (8), wobei die Ausgangswelle (8), die Verbindungswelle (10) und die elektrische Maschine (11) im Wesentlichen koaxial zueinander angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungswelle (10) mit Radialabstand (R) in einem Rohr (15) des Antriebsstrangs (6) aufgenommen ist, wobei in dem durch den Radialabstand (R) zwischen dem Rohr (15) und der Verbindungswelle (10) ausgebildeten Ringraum (16) ein Kraftstoffbehälter (17) und/oder ein elektrischer Energiespeicher (18) aufgenommen ist.
2. Antriebsstrang nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ringraum (16) in zwei oder mehrere Kammern (K_i) unterteilt ist.
3. Antriebsstrang nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kupplung (12) zwischen der Ausgangswelle (8) und der Verbindungswelle (10) liegt, wobei die elektrische Maschine (11) auf die Verbindungswelle (10) aufgesteckt ist.
4. Antriebsstrang nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrische Maschine (11) auf die Verbindungswelle (10) an ihrer der Ausgangswelle (8) zugewandten Seite aufgesteckt ist, und dass der Antriebsstrang (6) eine mit dem Endantrieb (9) verbundene zweite elektrische Maschine (13) und eine zweite Kupplung (14) zum lösbaren Verbinden der zweiten elektrischen Maschine (13) mit der Verbindungswelle (10) umfasst.
5. Antriebsstrang nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Kupplungen (12, 14) voneinander unabhängig schaltbar sind.
6. Antriebsstrang nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden elektrischen Maschinen (11, 13) voneinander unabhängig regelbar sind.
7. Antriebsstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Endantrieb (9) ein Achsgetriebe (24) und zwei Antriebswellen (28) für ein Landfahrzeug umfasst.
8. Antriebsstrang nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Endantrieb (9) ferner ein dem Achsgetriebe (24) vorgelagertes Wechselgetriebe (25) umfasst.
9. Antriebsstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Endantrieb (9) eine Antriebsachse (45) und einen von dieser angetriebenen Propeller (46) für ein Wasserfahrzeug umfasst.
10. Zentralrohrrahmen für ein Fahrzeug, insbesondere ein Landfahrzeug, welcher zur Verankerung eines vorderen und eines hinteren Fahrwerks (3, 4) des Fahrzeugs und eines Fahrzeugaufbaus ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zentralrohrrahmen (2) einen Antriebsstrang (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 enthält, wobei die Verbrennungskraftmaschine (7) und das Rohr (15) tragende Elemente des Zentralrohrrahmens (2) sind.
11. Zentralrohrrahmen nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zentralrohrrahmen (2) durch den Motorblock (21) der Verbrennungskraftmaschine (7), ein an dem Motorblock (21) verankertes erstes Gehäuse (22), das Rohr (15), welches an dem ersten Gehäuse (22) verankert ist, und ein an dem Rohr (15) verankertes zweites Gehäuse (23) gebildet ist, wobei die elektrische Maschine (11) auf die Verbindungswelle (10) aufgesteckt und das erste Gehäuse (22) zur Aufnahme der Kupplung (12) und der elektrischen Maschine (11) ausgebildet ist, und wobei das zweite Gehäuse (23) zur Aufnahme einer zweiten elektrischen Maschine (13) des Antriebsstrangs (6), eines von dieser gespeisten Wechselgetriebes (25) mit angeschlossenem Achsgetriebe (24) des Endantriebs (9) und einer zweiten Kupplung (14) zum lösbaren Verbinden der Verbindungswelle (10) mit der zweiten elektrischen Maschine (13) ausgebildet ist.

12. Zentralrohrrahmen nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Gehäuse (23) zum Verankern und der Endantrieb (9) zum Antreiben des hinteren Fahrwerks (4) des Fahrzeugs ausgebildet sind.
13. Zentralrohrrahmen nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Motorblock (21) der Verbrennungskraftmaschine (7) an seiner dem Rohr (15) abgewandten Seite zum Verankern des vorderen Fahrwerks (3) des Fahrzeugs ausgebildet ist.
14. Zentralrohrrahmen nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zentralrohrrahmen (2) einen zweiarmigen Träger (31) zum Verankern des vorderen Fahrwerks (3) des Fahrzeugs umfasst, wobei jeder Trägerarm (31_l, 31_r) an jeweils einer Lateralseite des ersten Gehäuses (22) verankert ist und die Trägerarme (31_l, 31_r) den Motorblock (21) lateral umgreifen.
15. Zentralrohrrahmen nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass an den Trägerarmen (31_l, 31_r) ein drittes Gehäuse (32) verankert ist, welches von der dem Rohr (15) abgewandten Seite des Motorblocks (21) beabstandet und zur Aufnahme einer dritten elektrischen Maschine (33) und eines weiteren Achsgetriebes (34) für das vordere Fahrwerk (3) des Fahrzeugs ausgebildet ist.
16. Zentralrohrrahmen nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der dem Rohr (15) abgewandten Seite des Motorblocks (21) ein drittes Gehäuse (32) verankert ist, welches zur Aufnahme einer dritten elektrischen Maschine (33) und eines weiteren Achsgetriebes (34) zum Antreiben des vorderen Fahrwerks (3) des Fahrzeugs ausgebildet ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

1/2

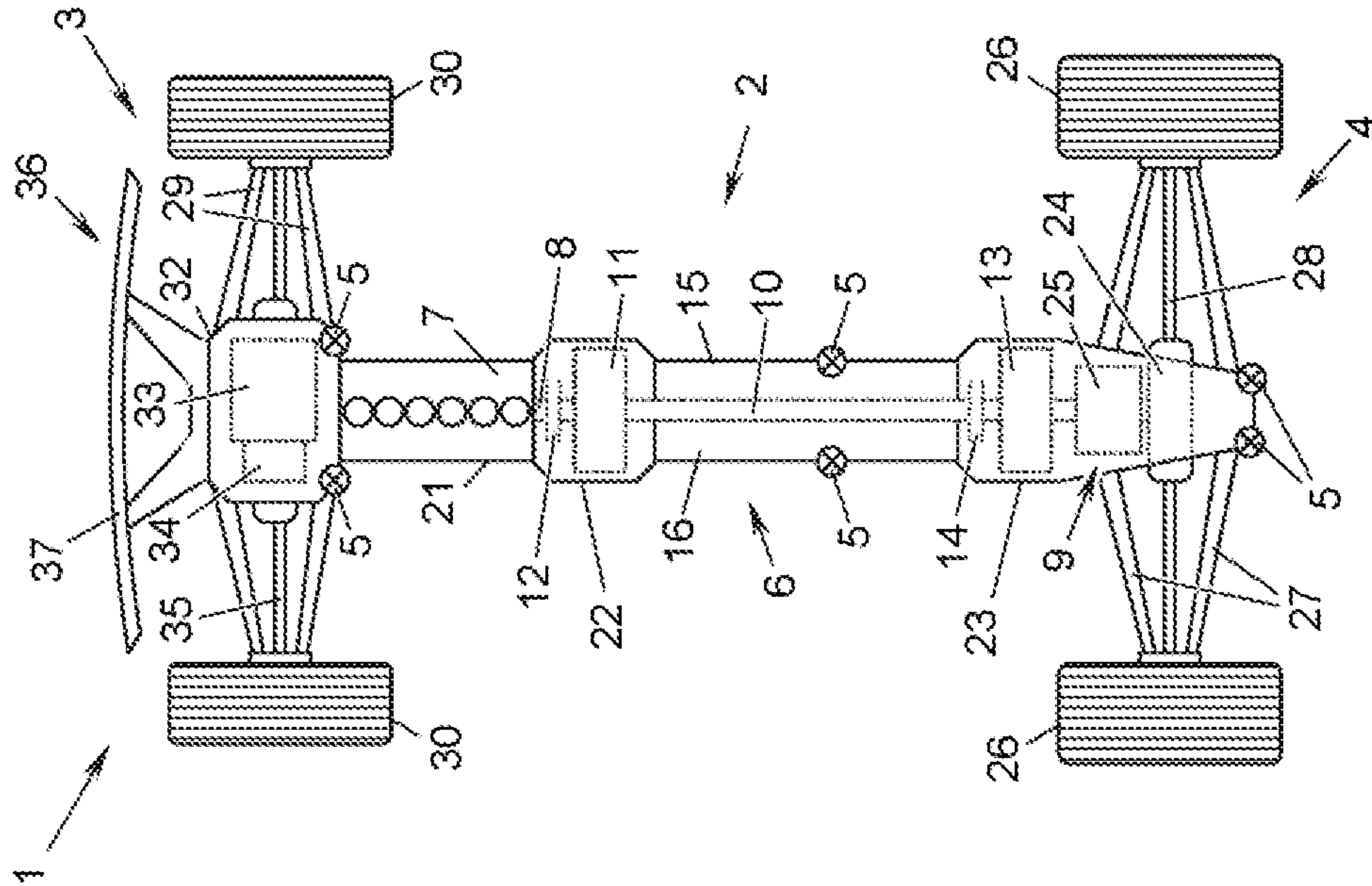


Fig. 2

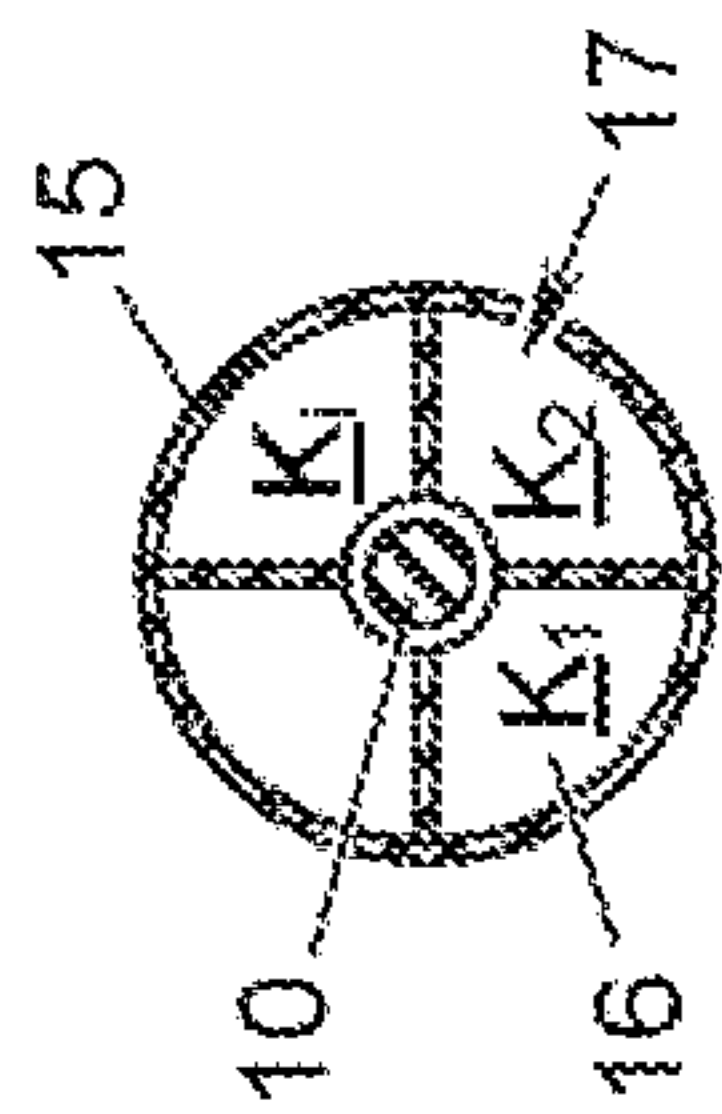


Fig. 3a

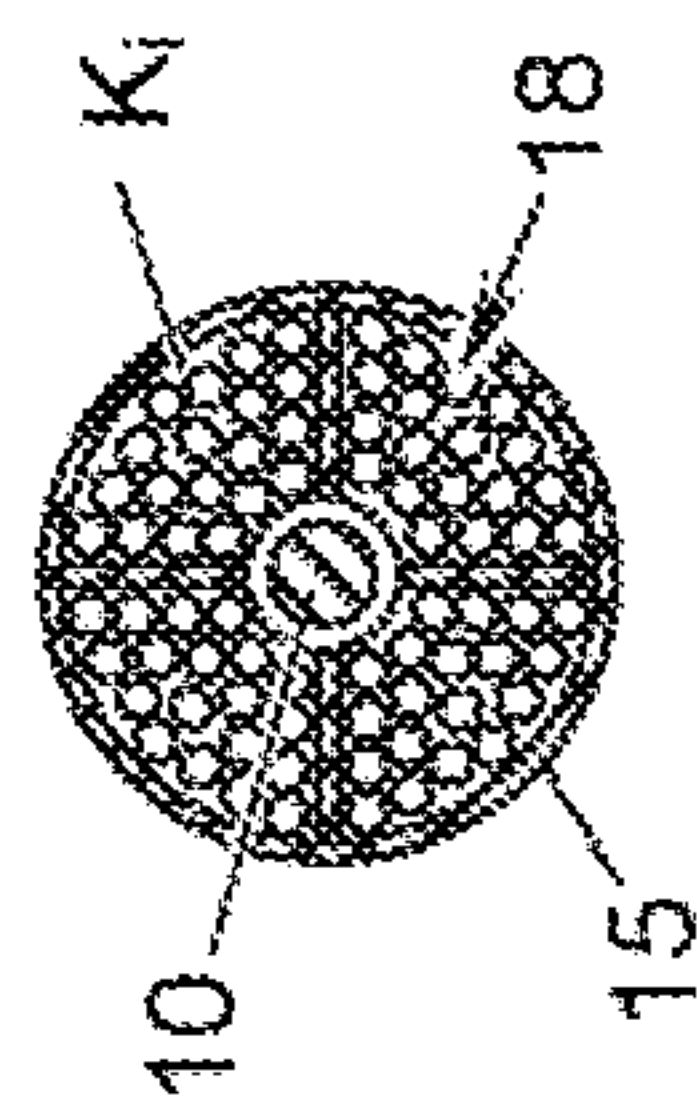


Fig. 3b

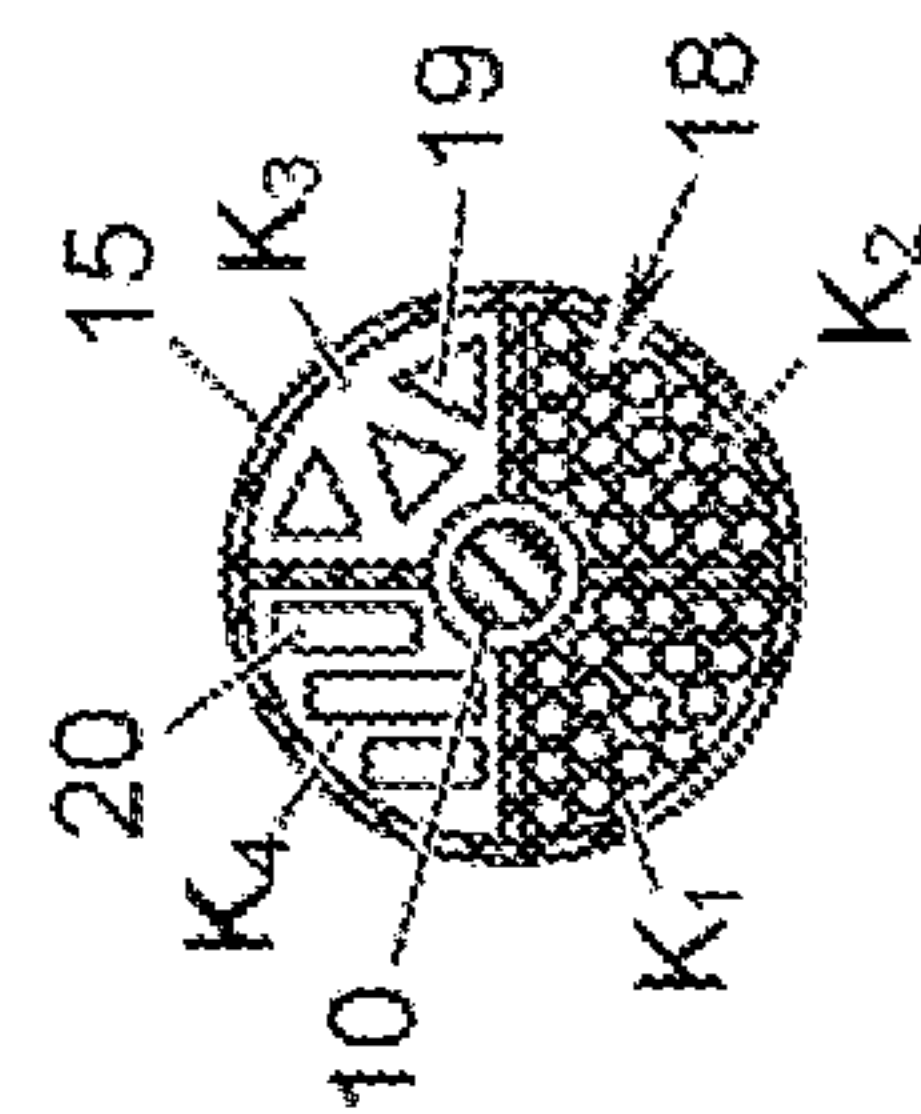


Fig. 3c

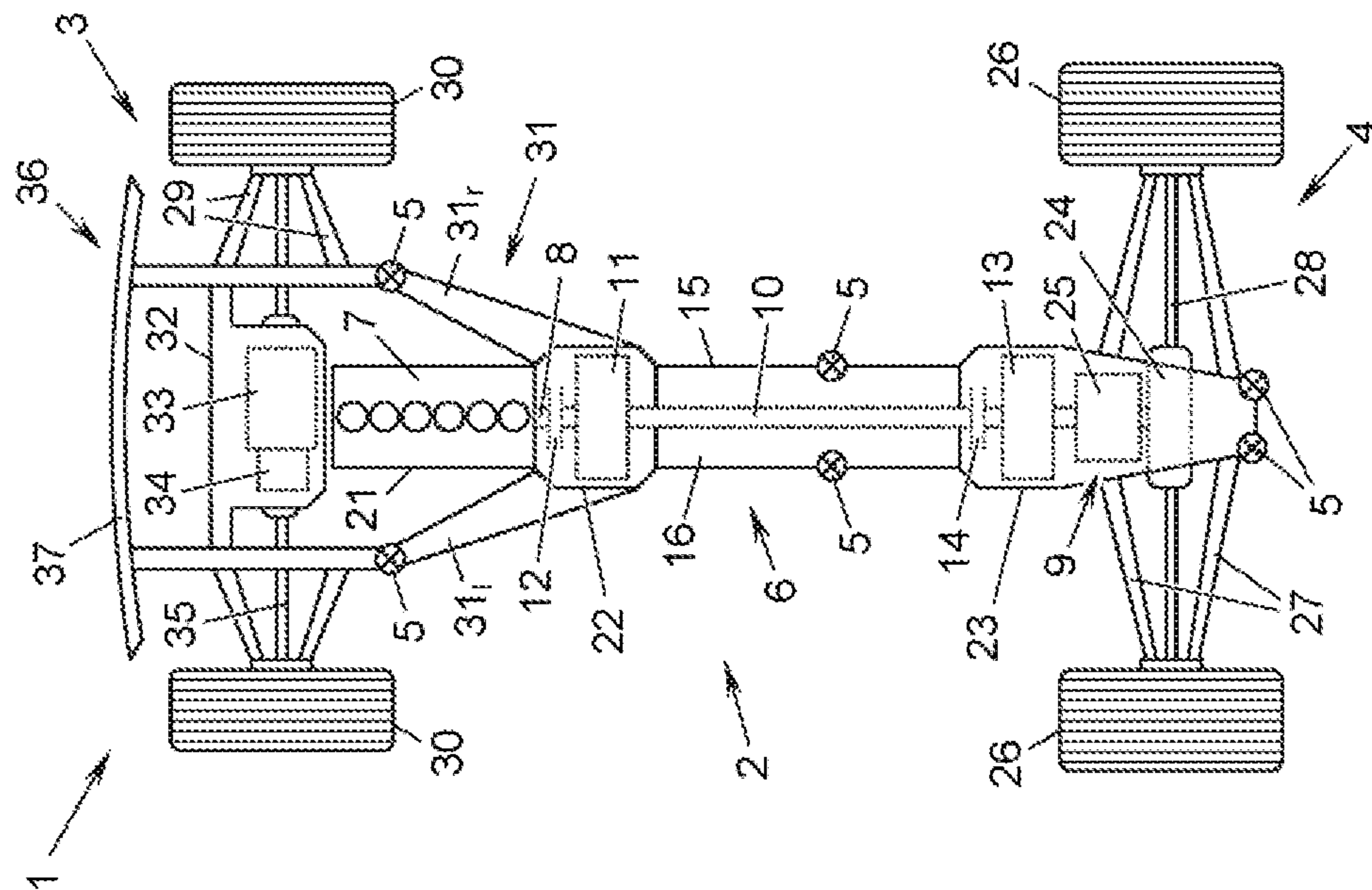


Fig. 1

2/2

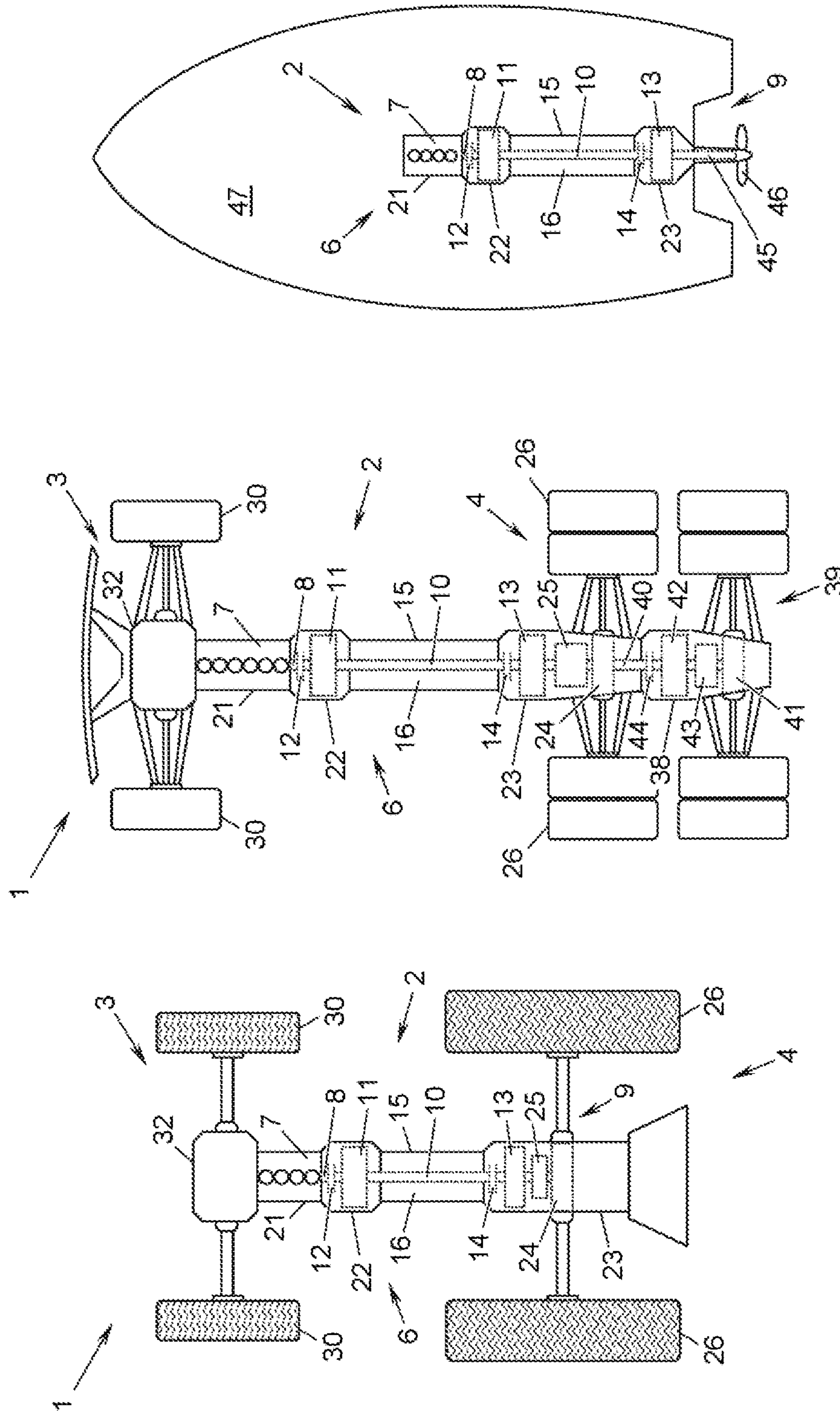


Fig. 6

Fig. 5

Fig. 4