



(10) **DE 10 2011 081 836 A1** 2013.02.28

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 081 836.7**

(22) Anmeldetag: **30.08.2011**

(43) Offenlegungstag: **28.02.2013**

(51) Int Cl.: **B60K 1/00 (2011.01)**  
**B60K 1/04 (2011.01)**

(71) Anmelder:  
**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,  
80809, München, DE**

(72) Erfinder:  
**Gleser, Andreas, 82194, Gröbenzell, DE;  
Kühlewind, Steffen, 81827, München, DE;  
Stenzenberger, Alfred, 86681, Fünfstetten, DE**

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

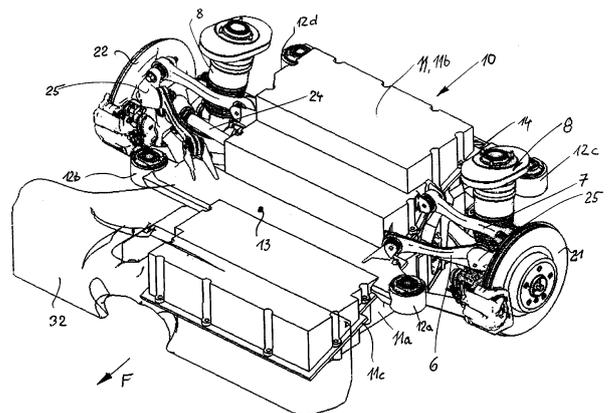
DE	101 07 657	A1
DE	10 2009 032 768	A1
DE	10 2010 007 414	A1
US	5 639 571	A

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Elektrisch angetriebene Achse eines zweispurigen Fahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein elektrisch angetriebene Achse eines zweispurigen Fahrzeugs mit den Rädern zugeordneten Antriebswellen und einem Achsträger mit mehreren daran befestigten radführenden Lenkern, wobei zumindest ein Elektromotor am Achsträger befestigt ist und weiterhin ein Element zur Bereitstellung elektrischer Energie für den Elektromotor enthaltendes Gehäuse am Achsträger befestigt ist oder einen Bestandteil des Achsträgers in Form eines Grundkörpers bildet. Das Gehäuse ist in Seitenansicht treppenförmig gestaltet und besteht aus einer Oberschale und einer Unterschale, deren Trennfuge zur Fahrzeug-Rückseite hin ansteigend verläuft. Vorgesehen sind ferner ein vorderer und ein hinterer durchgehender Querträger, in deren beiden Endbereichen Lager zur Anbindung der Achse am Fahrzeug-Aufbau vorgesehen sind. Radführende Lenker sind über Lagerlaschen am Gehäuse und/oder an einem der Querträger und/oder an einem seitlichen an das Gehäuse angeflanschten Formteil befestigt. Ferner kann ein im Fahrzeug verbauter Kraftstofftank zur Versorgung eines fakultativ vorgesehenen Verbrennungsmotors die in Fahrtrichtung vorderste durch das Gehäuse gebildete Treppenstufe bereichsweise umgreifen.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine elektrisch angetriebene Achse eines zweispurigen Fahrzeugs mit den Rädern zugeordneten Antriebswellen und einem Achsträger mit mehreren daran befestigten radführenden Lenkern, wobei zumindest ein Elektromotor am Achsträger befestigt ist und weiterhin ein Element zur Bereitstellung elektrischer Energie für den Elektromotor enthaltendes Gehäuse am Achsträger befestigt ist oder einen Bestandteil des Achsträgers in Form eines Grundkörpers bildet. Eine solche Achse ist in der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung 10 2010 043 901 gezeigt.

**[0002]** Die Bereitstellung einer ausreichenden Menge von elektrischer Energie für ein nicht spurgebundenen elektromotorisch angetriebenes Fahrzeug stellt bekanntlich hinsichtlich des benötigten Bau-raums eine große Herausforderung dar, da die Energiespeicherdichte elektrischer Energiespeicher signifikant niedriger als diejenige von Tanks für Flüssigkraftstoff wie Benzin oder Diesel ist. Aus diesem Grund wurde bereits vorgeschlagen, ein relativ voluminöses Gehäuse, welches Elemente zur Bereitstellung von elektrischer Energie aufnimmt und zu denen neben Energiespeicherelementen auch eine zugehörige Leistungselektronik zur Versorgung insbesondere des elektrischen Antriebsmotors (= Elektromotors) zählen kann, geschickt in einen Achsträger zu integrieren.

**[0003]** In weiterer Ausgestaltung dieses Grundgedankens soll vorliegend eine hinsichtlich des Bau-raumbedarfs optimierte Anordnung für eine elektrisch angetriebene Achse nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 aufgezeigt werden (= Aufgabe der vorliegenden Erfindung).

**[0004]** Die Lösung dieser Aufgabe ist dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse in Seitenansicht treppenförmig gestaltet ist und aus einer Oberschale und einer Unterschale besteht, deren Trennfuge zur Fahrzeug-Rückseite hin ansteigend verläuft. Vorteil-hafte Weiterbildungen sind Inhalt der Unteransprüche.

**[0005]** Mit der treppenförmigen Formgebung, durch welche quasi mehrere Treppenstufen gebildet sind, wird der üblichen Bauform elektrischer Energiespeicher Rechnung getragen. Diese stellen zumeist quaderförmige Baueinheiten dar, deren Abmessungen einfach so gewählt werden kann, dass sie in die im weiteren sog. Treppenstufen des besagten Gehäuses ohne nennenswerten Bauraumverlust eingesetzt werden können. Mit dem zur Fahrzeug-Rückseite hin ansteigenden Verlauf ist es einfach möglich, unterhalb der weiter hinten liegenden Treppenstufen die elektromotorische Antriebseinheit, bestehend aus einem oder zwei Elektromotoren, ferner üblicher-

weise einem Getriebe und im Falle nur eines Elektromotors ein Differential aufweisend, geschickt unterzubringen, wobei selbstverständlich auch die von dieser elektromotorischen Antriebseinheit abgehende(n) Rad-Antriebswellen in diesem Bereich unterhalb der hinteren Treppenstufe(n) liegen. Mit der Gehäuse-Ausbildung in Form einer Oberschale und einer Unterschale ist ein steife Gestaltung nicht nur des Gehäuses selbst, sondern auch des anteilig durch diesen gebildeten Achsträgers realisierbar und die sinnvoll verlaufende Trennfuge erlaubt den Zugang zu den innerhalb des Gehäuses angeordneten Elementen.

**[0006]** Vorzugsweise sind an einer erfindungsgemäßen Achse zumindest ein vorderer und ein hinterer sich über die Fzg.-Mittenebene über einen größeren Teil der Fzg.-Breite erstreckender Querträger vorgesehen, in deren beiden Endbereichen Lager zur Anbindung der Achse am Fahrzeug-Aufbau vorgesehen sind. Damit ist eine hohe Verwindungssteifigkeit erzielbar. In Fahrzeug-Längsrichtung betrachtet kann das die Elemente zur Bereitstellung von elektrischer Energie aufnehmende Gehäuse selbst quasi einen Längsträger des Achsträgers bilden, durch den dessen soeben genannte Querträger starr miteinander verbunden sind; darüber hinaus können an den im wesentlichen in Fzg.-Längsrichtung ausgerichteten Seiten des Gehäuses Formteile angebracht sein, die sich zumindest über einen Teil der Gehäuselänge erstrecken und die an zumindest einem der beiden Querträger befestigt sind. Hierdurch kann die Steifigkeit des Achsträgers weiter erhöht werden; ferner können an diesen seitlichen Formteilen weitere Elemente der Achse befestigt sein, so beispielsweise radführende Lenker. Letztere können über sog. Lagerlaschen oder dergleichen aber auch am besagten Gehäuse direkt und/oder an einem der genannten Querträger befestigt sein.

**[0007]** Bereits genannt wurden vorzugsweise in den Endbereichen der genannten Querträger vorgesehene Lager (auch Achsträger-Lager genannt) zur Anbindung einer erfindungsgemäßen Achse am Fahrzeug-Aufbau. Hierfür sind vorzugsweise elastische (Gummi)-Lager vorgesehen, die zusätzlich hydraulisch bedämpft sein können. Dabei hat sich gezeigt, dass mittels in Fahrzeug-Längsrichtung hydraulisch bedämpfter Lager zwischen einer erfindungsgemäßen Achse bzw. einem entsprechenden sog. Achs-Modul und dem Fzg.-Aufbau auftretende Eigenresonanzen der gesamten Einheit wirkungsvoll reduziert werden können.

**[0008]** Vorzugsweise ist der Antriebs-Elektromotor des Fahrzeugs bzw. die elektrische Antriebseinheit, die weiterhin ein dem Elektromotor nachgeschaltetes Getriebe und ein Differential aufweisen kann, ebenfalls über elastische Lager am erfindungsgemäßen Achsträger befestigt. Vorzugsweise sind hierfür drei

Lagerstellen vorgesehen, von denen zwei auf einer Seite der Antriebseinheit, die einer der Fahrzeug-Längsseiten zugewandt ist, möglichst weit voneinander beabstandet sind, so dass diese beiden Lager das Motor-Antriebsmoment bestmöglich abstützen können. Das dritte Lager ist vorzugsweise auf der anderen Seite der Antriebseinheit möglichst mittig bzw. nahe des Masseschwerpunkts angeordnet und insbesondere für die Aufnahme der Gewichtskräfte ausgelegt, wobei dann, wenn dieses dritte Lager hydraulisch bedämpft ist, die Eigenschwingungen der elektrischen Antriebseinheit gegenüber der Achse wirkungsvoll begrenzt werden können.

**[0009]** Durch die nach hinten ansteigende und folglich in Fzg.-Fahrtrichtung weiter vorne tief, d. h. mit relativ geringer Höhe über der Fahrbahn liegende Gestaltung des besagten Gehäuses ist es an einem Fahrzeug mit einer erfindungsgemäßen Achse relativ einfach möglich, in diesem vorderen Gehäuse-Bereich und somit im Falle eines Heckaufpralls besonders geschützt einen Kraftstofftank für Flüssigkraftstoffe anzuordnen, aus welchem ein alternativer verbrennungsmotorischer Fzg.-Antrieb versorgt werden kann. Hinsichtlich des Bauraumbedarfs optimiert kann ein solcher Kraftstofftank die in Fahrtrichtung vorderste durch das Gehäuse gebildete Treppenstufe bereichsweise umgreifen.

**[0010]** Die beigegeführten Figuren zeigen ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Fahrzeug-Hinter-Achse, und zwar zeigt [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht von schräg oben, [Fig. 2](#) eine weitere perspektivische Ansicht von unten, [Fig. 3](#) einen Längsschnitt im Bereich der Fzg.-Mitte, [Fig. 4](#) die Ansicht von der Seite, [Fig. 5](#) die Ansicht von unten und [Fig. 6](#) die Ansicht von oben, wobei jeweils die Fahrtrichtung des Fahrzeugs durch einen Pfeil F dargestellt ist.

**[0011]** Die gezeigte Hinterachse eines zweispurigen Fahrzeugs ist mittels eines Elektromotors **1** angetrieben bzw. es sind die beiden Räder der Achse, die in den Figuren durch die jeweilige Bremsscheibe (an der linken Fzg.-Seite befindet sich die Bremsscheibe **21** und an der rechten Fzg.-Seite befindet sich die Bremsscheibe **22**) dargestellt sind, mittels dieses Elektromotors **1** über zugehörige Antriebswellen **23** bzw. **24** antreibbar. Diese Antriebswellen **23**, **24** gehen von einem Getriebe **2** mit integriertem Differential ab, welches funktional an das Abtriebsritzel **1a** des Elektromotors **1** angeschlossen ist.

**[0012]** Die beiden Fzg.-Räder, genauer deren Radträger **25**, auf denen wie üblich auch die jeweilige Bremsscheibe **21** bzw. **22** um ihre Rotationsachse drehbar gelagert ist, sind jeweils durch insgesamt fünf radführende Lenker **3**, **4**, **5**, **6**, **7** geführt, die mit ihrem dem Radträger **25** abgewandten Enden an einem in seiner Gesamtheit mit der Bezugsziffer **10** gekenn-

zeichneten Achsträger angelenkt sind. Ein wesentliches Bestandteil dieses im weiteren noch detailliert beschriebenen Achsträgers **10** ist ein Gehäuse **11**, in welchem figürlich nicht dargestellte Elemente zur Bereitstellung elektrischer Energie für den Elektromotor **1** untergebracht sind. Ein weiteres wesentliches Bestandteil dieses Achsträgers **10** sind vier Achsträger-Lager **12a–12d**, die an beiden Fzg.-Seiten in Fahrtrichtung F betrachtet jeweils vor und hinter dem dortigen Radträger **25** und in Fzg.-Querrichtung betrachtet relativ weit außen, d. h. von der Fzg.-Mittenebene beabstandet, jedoch um ein gewisses Maß innerhalb der Radträger **25**, vorgesehen sind. Dabei sind diese Achsträger-Lager **12a**, **12b**, **12c**, **12d**, über welche der Achsträger **10** am Fzg.-Aufbau gelagert bzw. die Struktur des Fzg.-Aufbaus anteilig auf dem Achsträger **10** abgestützt ist, an den Enden von Querträgern **13**, **14** (vorderer Querträger **13**, hinterer Querträger **14**) vorgesehen, die Bestandteil des Achsträgers **10** sind und sich über einen weiten Bereich der Achse in Fzg.-Querrichtung erstrecken.

**[0013]** An einem der fünf radführenden Lenker, nämlich auf einem unteren Querlenker **4**, hinter welchem ein Spurlenker **5** und vor welchem ein weiterer Lenker **3** in einer unteren Lenker-Ebene, und oberhalb derer zwei weitere Lenker **6**, **7** in einer oberen Lenkerebene angeordnet sind, ist eine Feder-Dämpfer-Einheit **8** mit ihrem unteren Ende abgestützt, auf deren gegenüberliegenden oberem Ende der Fzg.-Aufbau anteilig abgestützt ist. Als weiteres, für die vorliegende Erfindung jedoch nicht wesentliches Federelement ist in den [Fig. 2](#), [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) noch ein üblicher Querstabilisator **9** zwischen der linksseitigen und der rechtsseitigen Radaufhängung vorgesehen.

**[0014]** Der Achsträger **10** ist wie bereits erwähnt wurde unter anderem durch das Gehäuse **11** gebildet, in welchem Energiespeicherelemente sowie weitere Elemente zur Versorgung des Elektromotors **1** mit elektrischer Energie, so auch eine sog. Leistungselektronik, untergebracht sind. Wie insbesondere aus den [Fig. 1–Fig. 3](#) hervorgeht ist das Gehäuse **11** treppenförmig gestaltet und besitzt quasi die Form von teils stufenartig aneinander gereihten Quadern (dieser Begriff des „Quaders“ ist dabei ausdrücklich nicht im streng geometrischen Sinne zu verstehen, sondern soll nur näherungsweise die Form beschreiben), wodurch quasi Treppenstufen vorliegen und eine nach hinten zur Fahrzeug-Rückseite hin (und somit gegen Fahrtrichtung F) ansteigende Treppe gebildet ist. Gegenüber der oder den in Fahrtrichtung F vorderen Treppenstufe(n) liegt somit unterhalb der hinteren Treppenstufen) ein freier Raum unterhalb des Gehäuses **11** vor. In diesem freien Raum und somit unterhalb der hinteren Treppenstufe(n) des Gehäuses **11** sind unter anderem der Elektromotor **1** und das Getriebe **2** angeordnet. Getragen wird diese Baueinheit von Elektromotor **1** und Getriebe **2** dabei von insgesamt drei Antriebseinheit-Lagern **31**, von denen

in den [Fig. 2](#), [Fig. 3](#) nur zwei Stück sichtbar sind und eines an der Unterseite des hinteren Querträgers **14** und ein weiteres an der vertikalen Rückwand des hintersten Quaders der unteren Quaderreihe des eine Einheit darstellenden Gehäuses **11** befestigt ist.

**[0015]** Wie soeben erwähnt ist das Gehäuse **11** eine Einheit, d. h. ausdrücklich kein Konglomerat von einzelnen Quadern, wenngleich der Begriff der aneinander gereihten Quader zur Beschreibung der Form des Gehäuses **11** verwendet wird. Das Gehäuse **11** kann bspw. in Aluminium-Druckguss ausgeführt sein und ist teilbar bzw. kann geöffnet werden, um die im Gehäuse **11** angeordneten Elemente verbauen und warten zu können. In diesem Sinne besteht das Gehäuse **11** aus einer wannenförmigen Unterschale **11a** und einer aufgestülpten ebenso wannenförmigen Oberschale **11b**, die in einer als „Wannenrand“ umlaufenden Trennfuge **11c** zusammengesetzt sind. Wie aus den [Fig. 1](#) und [Fig. 4](#) hervorgeht hat diese Trennfuge **11c** einen von vorne nach hinten ansteigenden Verlauf, wobei vorliegend dieser Verlauf sogar linear stetig ist, dies jedoch keineswegs sein muss.

**[0016]** An die beiden Seitenflächen des Gehäuses **11**, d. h. an der linken und an der rechten Seite des Fahrzeugs sind im hinteren Bereich des Gehäuses bereichsweise und in den [Fig. 2](#) und [Fig. 5](#) sichtbare Guß-Formteile **15** angeflanscht, die sich im Bereich der Antriebseinheit (Elektromotor **1** und Getriebe **2**) weiter nach unten, d. h. zur Fahrbahn hin erstrecken als das Gehäuse **11** selbst. Diese verleihen der gesamten Anordnung eine höhere Steifigkeit, insbesondere indem das linksseitige und das rechtsseitige Formteil **15** über eine Querstrebe **16** aneinander abgestützt sind. Jedes Formteil **15** ist ferner am hinteren Querträger **14** befestigt. Selbstverständlich ist auch eine geeignete gegenseitige Befestigung zwischen dem Gehäuse **11** und jedem der Querträger **13**, **14** vorgesehen, um einen in sich biege- und verwindungssteifen Achsträger **10**, bestehend aus den genannten Bauelementen **11–16** zu erhalten. Dabei sei der Vollständigkeit halber erwähnt, dass der hintere Querträger **14** in Vertikalrichtung betrachtet weiter von der Fahrbahn beabstandet ist als der vordere Querträger **13**.

**[0017]** Nochmals auf die Anlenkung der radführenden Lenker **3–7** zurückkommend ist der vordere untere Lenker **3** an der linken Fzg.-Seite am Gehäuse **11** und an der rechten Fahrzeug-Seite am vorderen Querträger **13** über dort angebrachte Lager-Laschen angelenkt, während der untere mittlere Lenker **4** am jeweiligen Formteil **15** und der Spurlenker **5** am hierfür geeignet gestalteten hinteren Querträger **14** über Lager-Laschen angelenkt ist. Die oberen vorderen Lenker **6** sind am vorderen Querträger **13** und die oberen hinteren Lenker **7** am Gehäuse **11** in gleicher Weise über Lager-Laschen (= Lagerbock) angelenkt (vgl. insbesondere [Fig. 1](#), [Fig. 6](#)).

**[0018]** Wenn das Fahrzeug neben dieser Achse mit elektromotorischen Antrieb mit einem weiteren Antriebsaggregat in Form eines Verbrennungsmotors, welcher dann beispielsweise die Vorderachse antreiben kann, ausgerüstet ist, so kann in Fahrtrichtung F vor dieser hier dargestellten und beschriebenen Achse ein Kraftstofftank zur Versorgung dieses Verbrennungsmotors am Fahrzeug angeordnet sein. Dabei kann dieser hier nur bruchstückhaft dargestellte und mit der Bezugsziffer **32** gekennzeichnete Kraftstofftank die in Fahrtrichtung F vorderste durch das Gehäuse **11** gebildete Treppenstufe bereichsweise umgreifen, jedoch kann dies sowie eine Vielzahl weiterer Details insbesondere konstruktiver Art durchaus abweichend von obigen Erläuterungen gestaltet sein, ohne den Inhalt der Patentansprüche zu verlassen.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 102010043901 [\[0001\]](#)

### Patentansprüche

1. Elektrisch angetriebene Achse eines zweispurigen Fahrzeugs mit den Rädern (21, 22) zugeordneten Antriebswellen (23, 24) und einem Achsträger (10) mit mehreren daran befestigten radführenden Lenkern (3-7), wobei zumindest ein Elektromotor (1) am Achsträger (10) befestigt ist und weiterhin ein Element zur Bereitstellung elektrischer Energie für den Elektromotor (1) enthaltendes Gehäuse (11) am Achsträger (10) befestigt ist oder einen Bestandteil des Achsträgers (10) in Form eines Grundkörpers bildet, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (11) in Seitenansicht treppenförmig gestaltet ist und aus einer Oberschale (11b) und einer Unterschale (11a) besteht, deren Trennfuge (11c) zur Fahrzeug-Rückseite hin ansteigend verläuft.

2. Fahrzeug-Achse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein vorderer und ein hinterer durchgehender Querträger (13, 14) vorgesehen sind, in deren beiden Endbereichen Lager (12a-12d) zur Anbindung der Achse am Fahrzeug-Aufbau vorgesehen sind.

3. Fahrzeug-Achse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass an den im wesentlichen in Fzg.-Längsrichtung ausgerichteten Seiten des Gehäuses (11) Formteile (15) angebracht sind, die sich zumindest über einen Teil der Gehäuse-Länge erstrecken und an zumindest einem der beiden Querträger (14) befestigt sind.

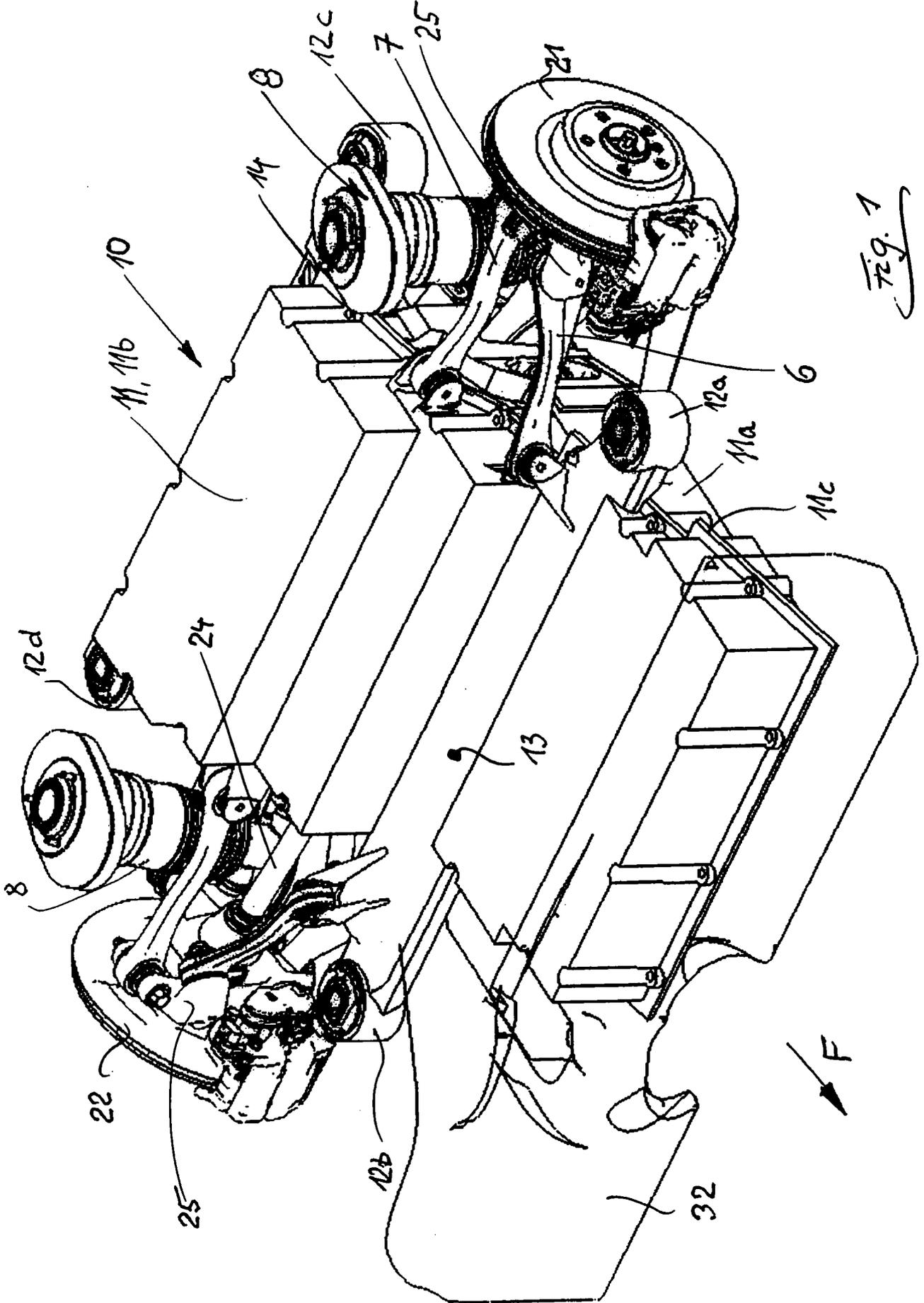
4. Fahrzeug-Achse nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromotor (1) zusammen mit einem nachgeschalteten Getriebe (2) unter Zwischenschaltung elastischer Lager (31) im Bereich der Unterseite der hinteren durch das Gehäuse (11) gebildeten Treppenstufen befestigt ist.

5. Fahrzeug-Achse nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass radführende Lenker (3, 4, 5, 6, 7) über Lagerlaschen am Gehäuse (11) und/oder an einem der Querträger (13, 14) und/oder an einem der seitlichen Formteile (15) befestigt sind.

6. Fahrzeug-Achse nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein im Fahrzeug verbauter Kraftstofftank (32) die in Fahrtrichtung vorderste durch das Gehäuse (11) gebildete Treppenstufe bereichsweise umgreift.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



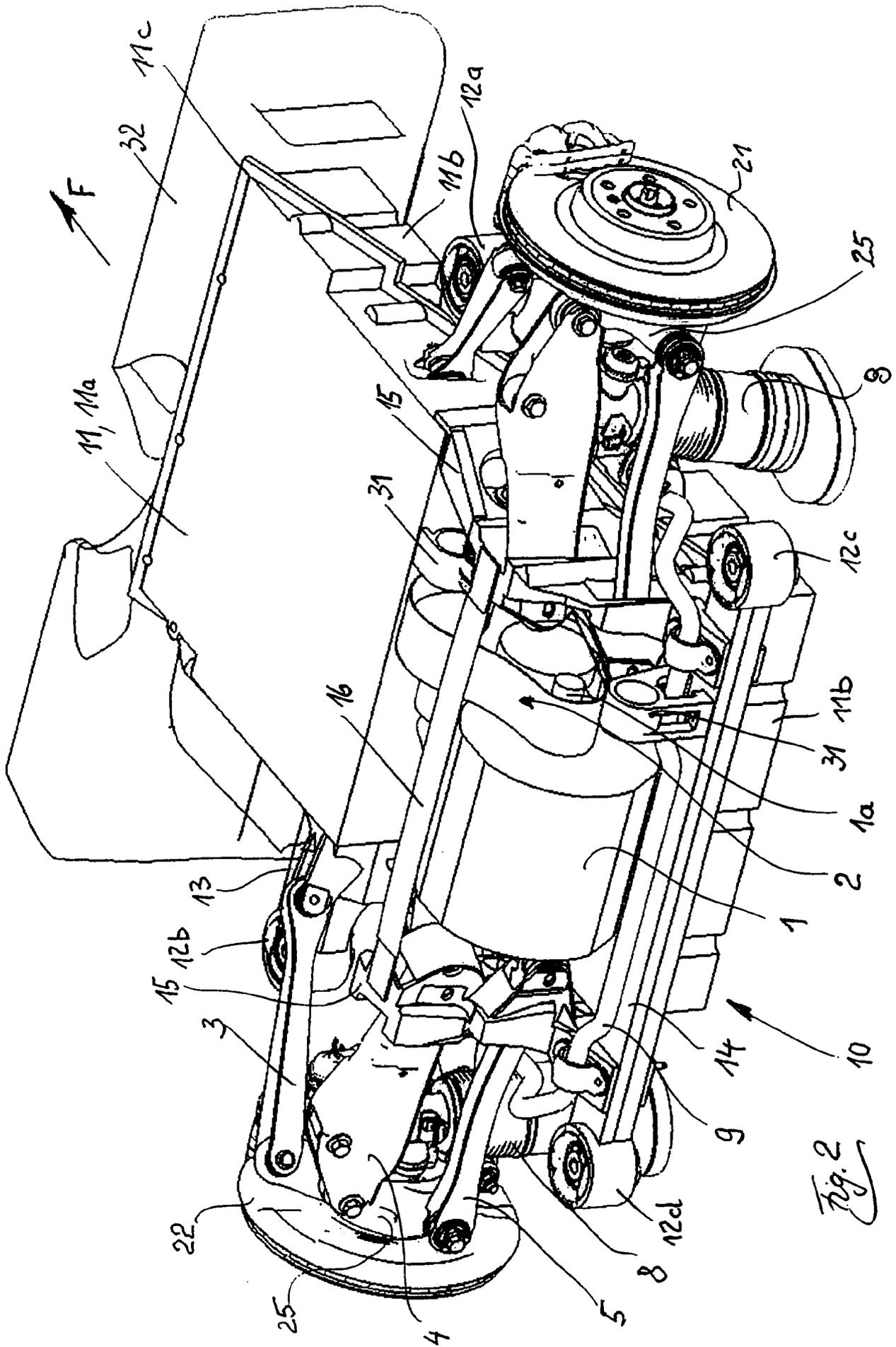


Fig. 2

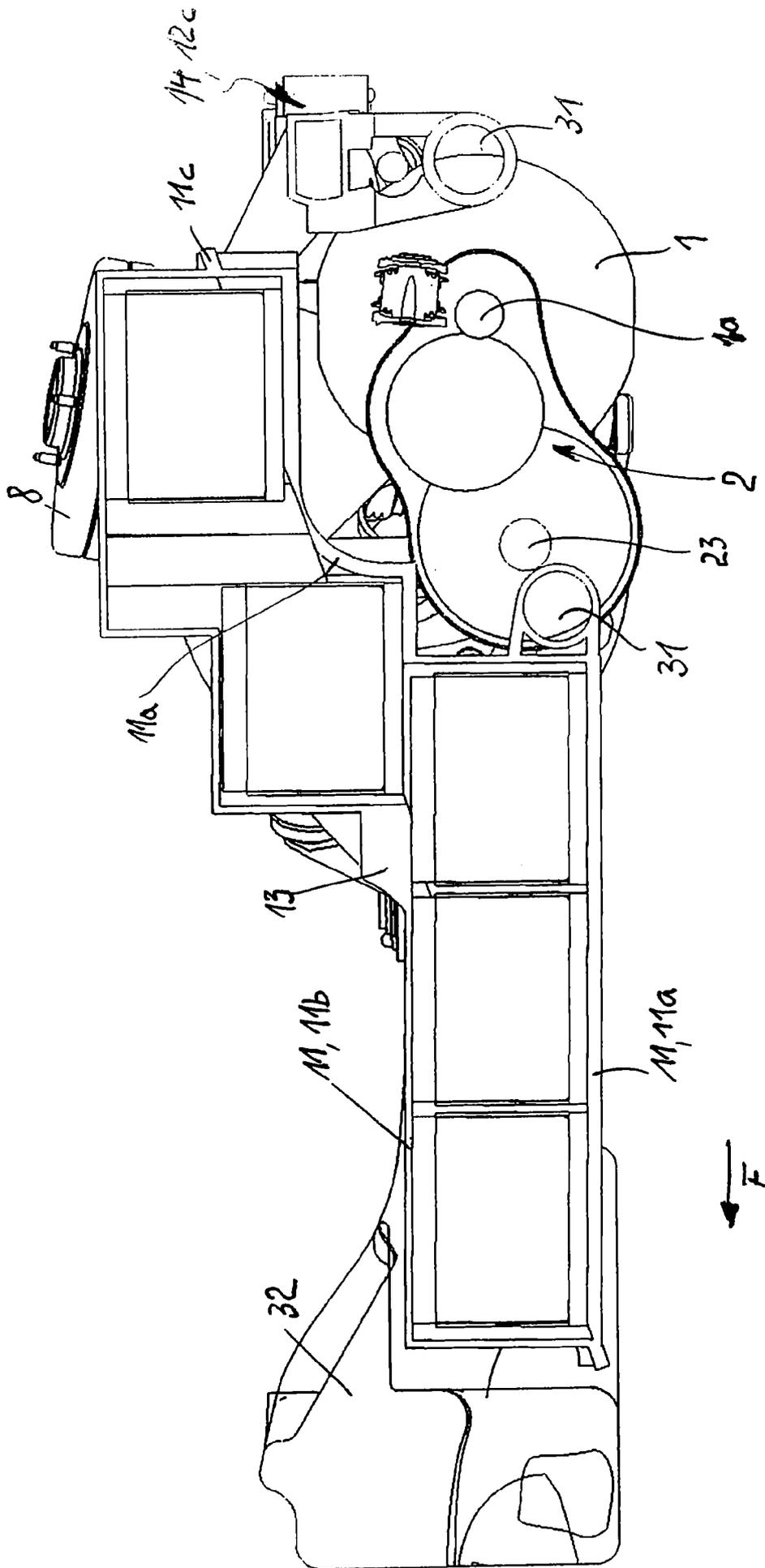
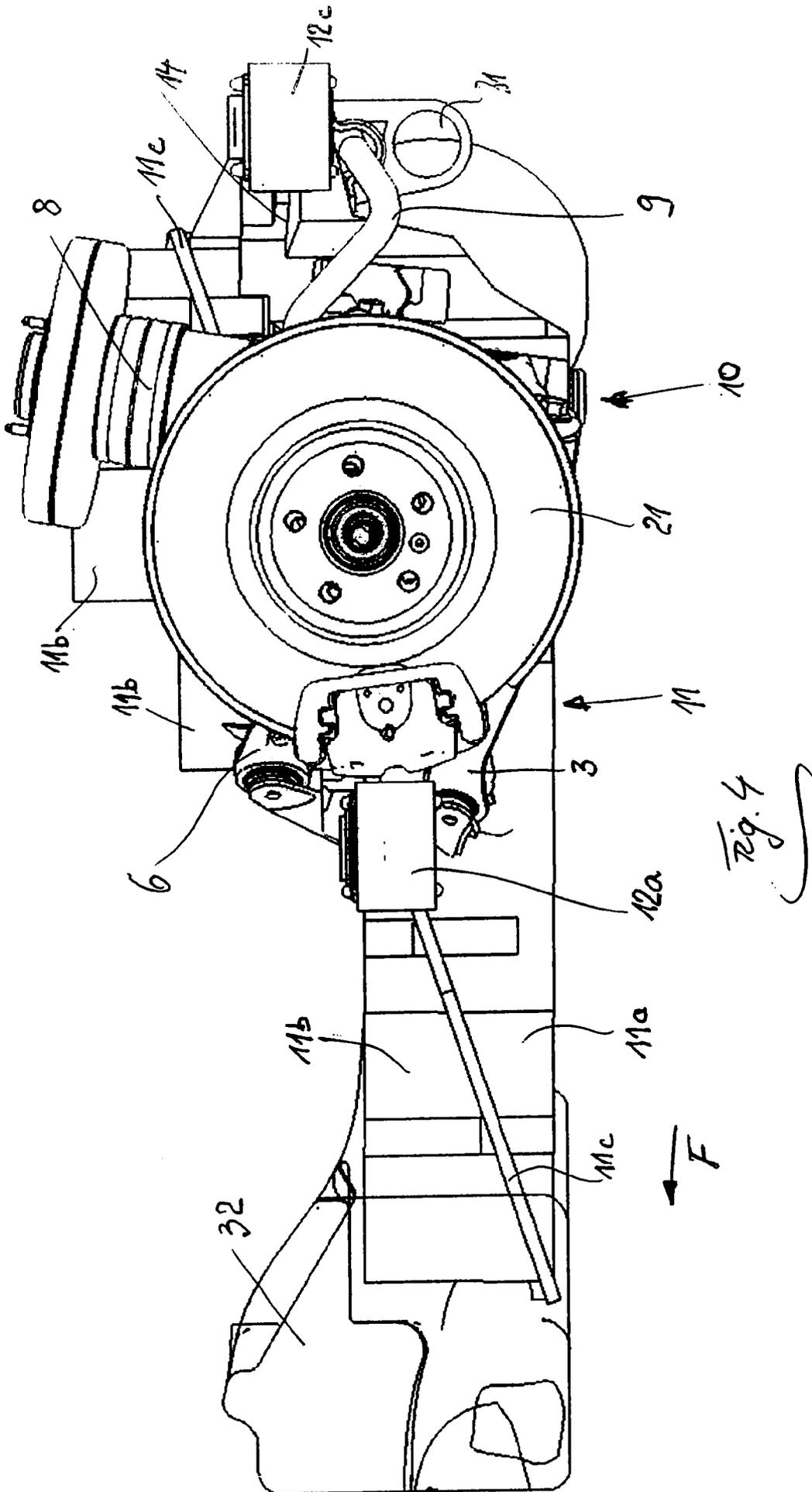
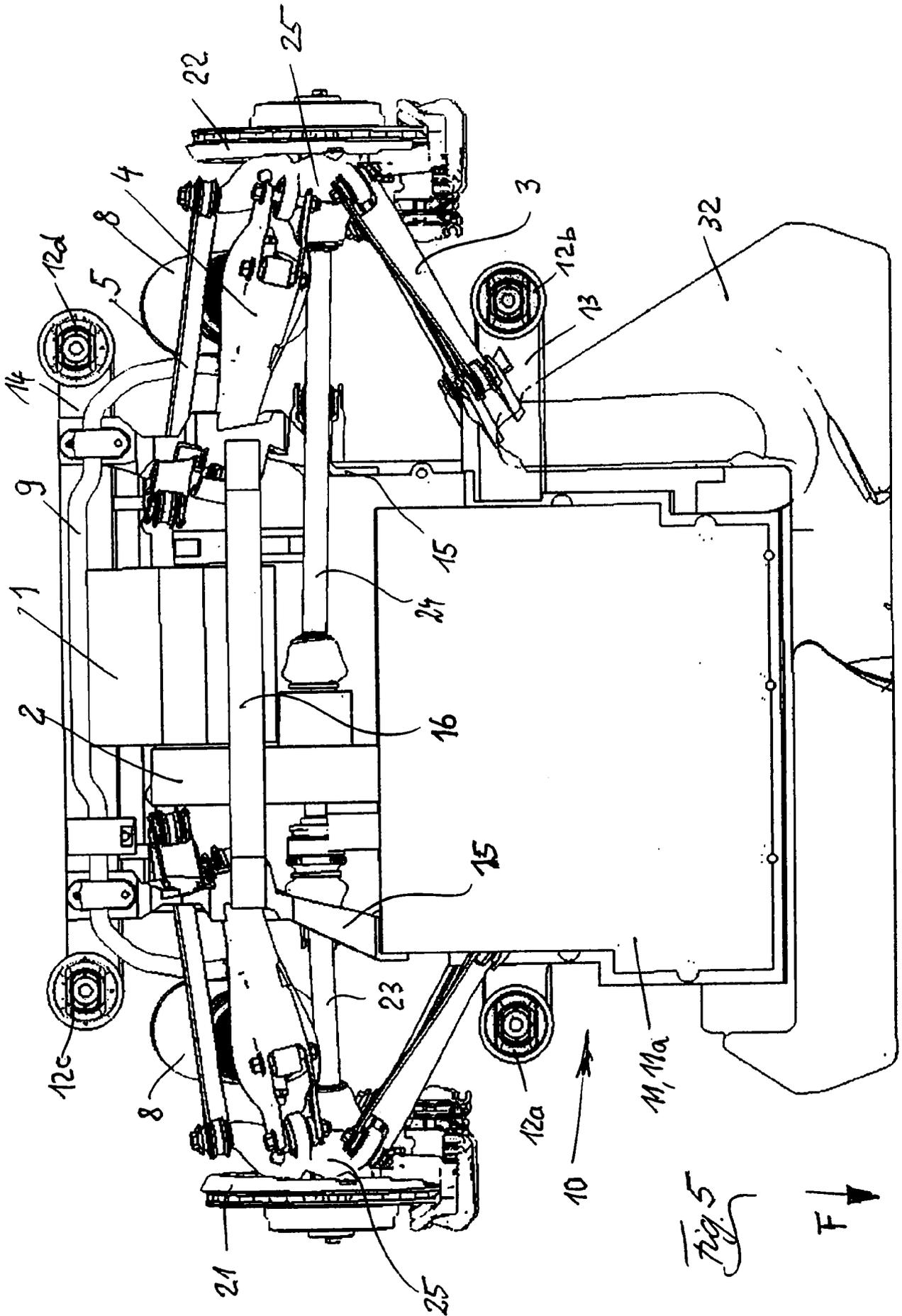


Fig. 3





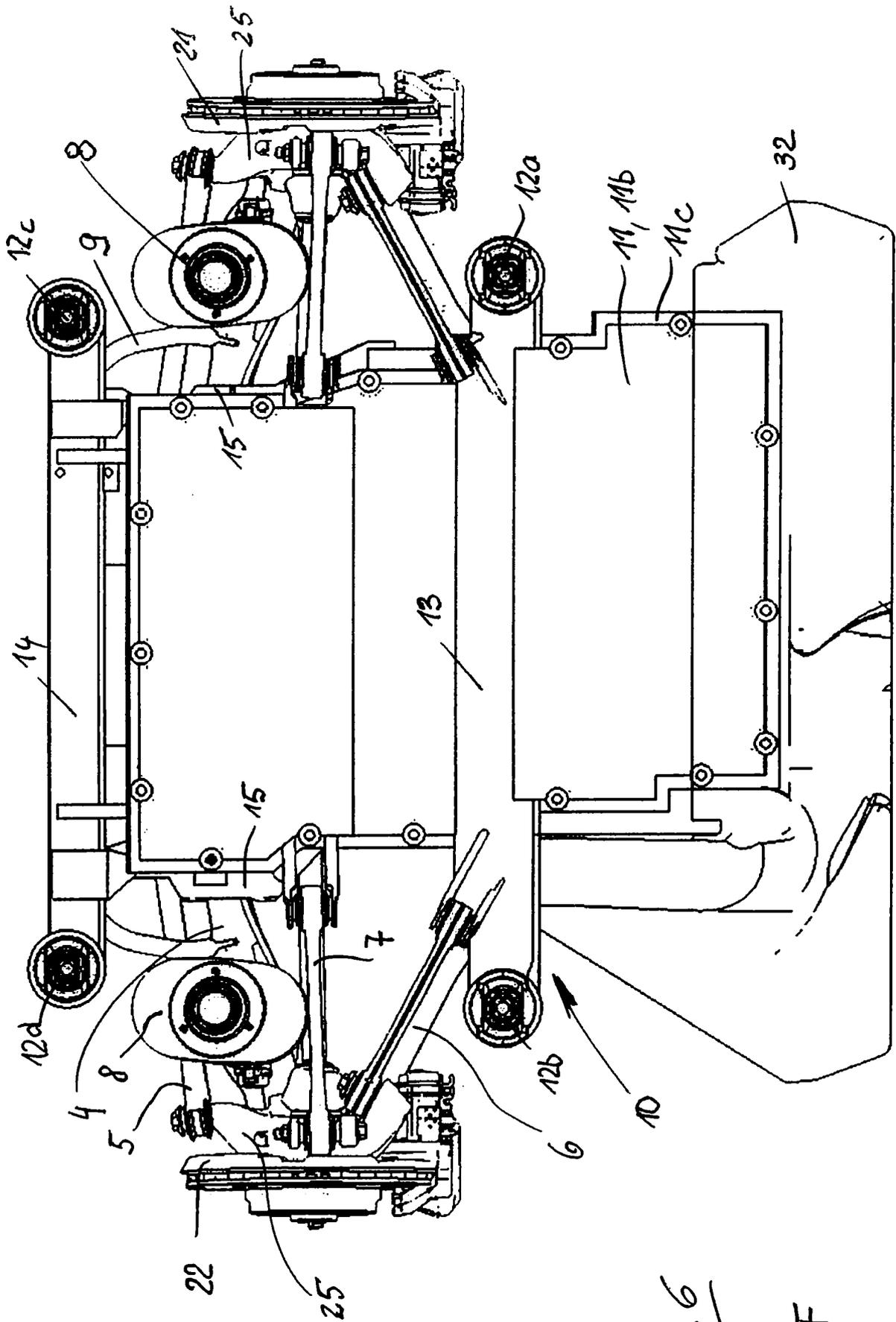


Fig. 6

