



(10) **DE 10 2016 223 360 B4** 2020.10.01

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 223 360.2**  
(22) Anmeldetag: **25.11.2016**  
(43) Offenlegungstag: **30.05.2018**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **01.10.2020**

(51) Int Cl.: **B60K 7/00 (2006.01)**  
**B60B 35/12 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074  
Herzogenaurach, DE**

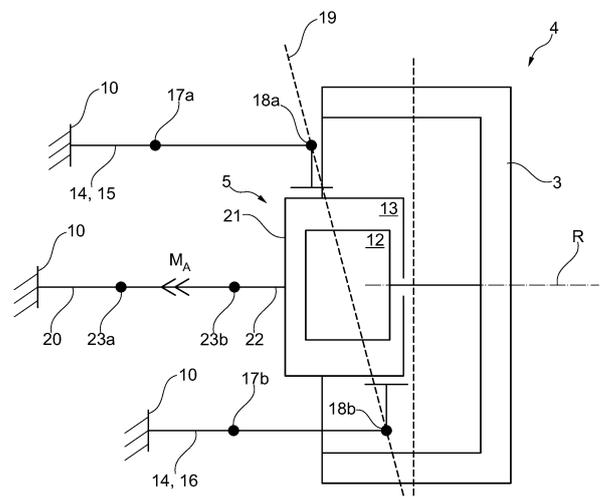
(72) Erfinder:  
**Kautzmann, Philipp, 76131 Karlsruhe, DE; Römer,  
Jürgen, 76133 Karlsruhe, DE; Frey, Michael, Dr.,  
76275 Ettlingen, DE; Mayer, Marcel Philipp, 75305  
Neuenbürg, DE**

(56) Ermittelte Stand der Technik:

DE	10 2008 049 992	A1
DE	10 2009 035 176	A1
DE	10 2013 202 809	A1
US	2006 / 0 272 871	A1
EP	1 380 459	A1

(54) Bezeichnung: **Antriebsanordnung für ein Fahrzeug sowie Fahrzeug mit der Antriebsanordnung**

(57) Hauptanspruch: Antriebsanordnung (2) für ein Fahrzeug (1), mit einem Fahrgestell (10), mit einer gelenkten Antriebsachse (24), wobei die gelenkte Antriebsachse (24) zwei Radeinheiten aufweist, wobei jede der Radeinheiten ein Rad (3), eine Radaufhängung zum Schwenken des Rads um eine Lenkachse (19), wobei die Radaufhängung an dem Fahrgestell (10) abgestützt ist, und einen außenliegenden Antriebsmotor (5) mit einem Rotor (12) und einem Stator (13) aufweist, wobei der Rotor (12) mit dem Rad (3) verbunden ist und wobei der Stator (13) über die Radaufhängung abgestützt ist, wobei der Stator (13) in der Radaufhängung drehbar abgestützt ist und dass der Stator (13) an dem Fahrgestell (10) drehsteif abgestützt ist, die Radaufhängung als eine Querlenkeranordnung (14) ausgebildet ist, die Querlenkeranordnung (14) einen oberen und einen unteren Querlenker (16) aufweist, wobei die beiden Querlenker (15, 16) eine Dreh- oder Schwenkaufnahme für den Stator (13) bilden oder tragen und die Antriebsanordnung (2) einen Verbindungsarm (20) umfasst, der die drehsteife Verbindung zwischen dem Stator (13) und dem Fahrgestell (10) bildet, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbindungsarm (20) zwischen einem Ende, mit dem er am Fahrgestell (10) festgelegt ist, und einem anderen Ende, mit dem er mit dem Stator verbunden ist, mindestens ein Schwenkgelenk (23a, b) aufweist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Antriebsanordnung für ein Fahrzeug mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung ein Fahrzeug mit dieser Antriebsanordnung.

**[0002]** Bei Elektrofahrzeugen werden neben klassischen, zentralen Antriebsmotoren auch dezentrale, radselektive Elektromotoren zum Antrieb eingesetzt. Bei einer derartigen Antriebsart ist jedem angetriebenen Rad ein eigener Elektromotor zugeordnet. Aufgrund der kompakten Abmessungen der Elektromotoren ist es möglich, auch angetriebene Lenkachsen mit radselektiven Antrieben auszustatten.

**[0003]** So zeigt die Druckschrift DE 10 2008 049 992 A1, die wohl den nächstkommenen Stand der Technik bildet, eine Kraftfahrzeuglenkvorrichtung mit zwei Antriebsmitteln, welche als Radnabenmotoren ausgebildet sind, für Antriebsräder, die für eine Lenkwirkung um einen Lenkwinkel verstellbar sind. In dieser Druckschrift wird weiterhin offenbart, dass über eine Antriebseinheit die Antriebsmittel so angesteuert werden können, dass diese voneinander abweichende Antriebsmomente aufweisen. Es wird vorgeschlagen, dass die Antriebseinheit dazu vorgesehen ist, bei einer Verstellung des Lenkwinkels die Antriebsmomente in Abhängigkeit von einem Lenkwert einzustellen.

**[0004]** Die US 2006 / 0 272 871 A1 beschreibt einen Aufhängungsmechanismus für einen Radnabenantrieb mit mehreren Armen.

**[0005]** Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Antriebsanordnung mit einer Lenkachse weiterzubilden, sodass ein drehmomentgesteuertes Eingreifen in die Lenkung verbessert ist. Diese Aufgabe wird durch eine Antriebsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Fahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst. Bevorzugte oder vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigegeführten Figuren.

**[0006]** Gegenstand der Erfindung ist eine Antriebsanordnung, welche für ein Fahrzeug geeignet und/oder ausgebildet ist. Bei dem Fahrzeug handelt es sich bevorzugt um einen Personenkraftwagen, um einen Lastkraftwagen oder um einen Bus. Insbesondere dient die Antriebsanordnung dazu, das Fahrzeug auf Geschwindigkeiten größer als 50 km/h, insbesondere größer 100 km/h zu beschleunigen. Die Antriebsanordnung kann als ausschließliche Traktionsanordnung für das Fahrzeug ausgebildet sein, es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass auf einer anderen Achse weitere Antriebsmotoren wirken.

**[0007]** Die Antriebsanordnung weist ein Fahrgestell auf, wobei das Fahrgestell auch als Chassis, Rahmen oder Untergestell bezeichnet werden kann. An dem Fahrgestell sind insbesondere Radaufhängungen angeordnet.

**[0008]** Die Antriebsanordnung weist eine gelenkte Antriebsachse auf, welche zwei Radeinheiten umfasst. Insbesondere umfasst die Antriebsachse eine linke und eine rechte Radeinheit. Jede der Radeinheiten weist ein Rad auf. Das Rad kann jeweils auch als ein Doppelrad ausgebildet sein. Bei einer Lenkung der gelenkten Antriebsachse werden die Räder jeweils um eine Lenkachse verschwenkt, um z.B. eine Kurvenfahrt oder ein Wenden des Fahrzeugs zu ermöglichen.

**[0009]** Ferner weist die Radeinheit jeweils eine Radaufhängung, insbesondere eine Querlenkeranordnung, zum Schwenken des Rads um die Lenkachse auf. Die Radaufhängung, insbesondere die Querlenkeranordnung, ist an dem Fahrgestell abgestützt, insbesondere derart, dass Reifenkräfte über die Radaufhängung auf das Fahrgestell übertragen werden. Die Radaufhängung kann z.B. als eine Mc-Pherson-Radaufhängung ausgebildet sein.

**[0010]** Ferner weist jede Radeinheit einen außenliegenden Antriebsmotor auf. Insbesondere ist der Antriebsmotor mindestens abschnittsweise zwischen der Radaufhängung, insbesondere der Querlenkeranordnung und dem Rad angeordnet. Der Antriebsmotor weist einen Rotor und einen Stator auf. Der Rotor ist mit dem Rad wirkverbunden, vorzugsweise ist der Antriebsmotor als ein Direktmotor ohne Zwischenschaltung eines Getriebes ausgebildet. Der Stator ist über die Radaufhängung, insbesondere die Querlenkeranordnung abgestützt.

**[0011]** Im Rahmen der Erfindung wird vorgeschlagen, dass der Stator in der Radaufhängung, insbesondere der Querlenkeranordnung drehbar, insbesondere schwenkbar abgestützt ist, sodass sich der Antriebsmotor relativ zu der Querlenkeranordnung, vorzugsweise um eine Rotationsachse des Antriebsmotors und/oder des Rotors des Antriebsmotors drehen kann. Zudem ist der Stator an dem Fahrgestell drehsteif, insbesondere um die Rotationsachse, und bevorzugt in radialer und/oder axialer Richtung zu der Rotationsachse frei bewegbar abgestützt.

**[0012]** Somit werden radial und optional ergänzend axial wirkende Kräfte an dem Rad über die Radaufhängung, insbesondere Querlenkeranordnung ausgeleitet und Kräfte in Umlaufrichtung, welche sich insbesondere durch das Antriebsmoment ergeben, parallel zu der Radaufhängung, insbesondere der Querlenkeranordnung an dem Fahrgestell abgestützt.

**[0013]** Zusammengefasst ist es ein Vorteil der Erfindung, dass Reifenkräfte über die Radaufhängung, insbesondere der Querlenkeranordnung auf das Fahrgestell übertragen werden, das Antriebsmoment hingegen über die drehsteife Verbindung auf das Fahrgestell übertragen und dort abgestützt werden. Durch die Verteilung der Abstützung wird erreicht, dass höhere Querlenkmomente über die Radeinheit erzeugt werden können. Auf diese Weise ist es zum Beispiel möglich, eine Lenkkraftunterstützung bereitzustellen, welche effektiver arbeiten kann, als bei Antriebseinheiten, wie diese aus dem Stand der Technik bekannt sind.

**[0014]** Für den technologischen Hintergrund werden zur Erläuterung die nachfolgenden Darstellungen vorgetragen:

Für die Anwendung der Antriebsanordnung als Aktor bei einer Lenkkraftunterstützung ist der Grundgedanke, durch unterschiedliche Drehmomente am linken und rechten Rad das zum Durchfahren einer Kurve benötigte Fahrer-Handmoment im Sinne der Lenkkraftunterstützung zu beeinflussen. Die Kräfte und weitere Kenngrößen sind in der **Fig. 2** dargestellt. Die Beeinflussung wird über die im Radaufstandspunkt  $W$  angreifenden Antriebskräfte  $F_{(A,lr)}$  sowie dem wirksamen Hebelarm  $r_{AN}$  der Radaufhängung ermöglicht, die in einem Lenkmoment um die Lenkachse  $EG$  resultieren, welches dem durch die Seitenkräfte  $F_{(S,lr)}$  und die Nachlaufstrecke  $n$  verursachten Rückstellmoment entgegenwirkt.

**[0015]** Der Störkrafthebelarm  $r_{AN}$  definiert den senkrechten Abstand zwischen Radmittelpunkt und Spreizachse (**Fig. 3a**). Der Lenkrollhalbmesser  $r_o$  beschreibt den horizontalen Abstand zwischen dem Schnittpunkt der Spreizachse mit der Fahrbahnebene und dem Radaufstandspunkt (Bild **3b**). Hierbei wird der Lenkrollhalbmesser positiv definiert, wenn der Schnittpunkt der Spreizachse mit der Fahrbahn auf der Innenseite des Rades liegt.

**[0016]** Nach Literaturmeinung wird allgemein empfohlen, den Lenkrollhalbmesser nahe null zu wählen. Hierdurch wird der Einfluss von Bremseingriffen auf die Lenkung minimiert. Bei älteren Fahrzeugen wurde der Lenkrollhalbmesser i.d.R. negativ ausgelegt, um bei einer  $\mu$ -split-Bremmung ein Lenkmoment zu erzeugen, das dem durch  $\mu$ -split entstehenden Giermoment entgegenwirkt (**Fig. 4**). Hierdurch wird die Fahrstabilität erhöht. Die **Fig. 4** zeigt den Einfluss des Lenkrollhalbmessers beim  $\mu$ -Split. Auf der linken Seite ist ein Gebiet mit einer hohen Griffigkeit und auf der rechten Seite ein Gebiet mit niedriger Griffigkeit dargestellt. Auf der linken Seite resultiert aus einer großen Bremskraft ein großes Lenkmoment (großer Pfeil **A**), auf der rechten Seite resultiert aus einer kleinen Bremskraft ein kleines Lenkmoment (kleiner Pfeil

**B**). In der Mitte der **Fig. 4** bezeichnet der obere Pfeil **C** das Giermoment und der untere Pfeil **D** das Lenkmoment.

**[0017]** Bei radselektiven Antrieben muss die Art der Abstützung des Drehmoments im Fahrzeug berücksichtigt werden (**Fig. 3 a, b**). Bei außenliegenden Antrieben, sowie bei außenliegenden Bremsen, ist der Lenkrollhalbmesser  $r_o$  bzw. der durch diesen definierte Bremskrafthebelarm  $r_{BR}$  für die Lenkmomentbildung aufgrund der Antriebskräfte maßgebend, da hier die Momentenabstützung an der Radaufhängung erfolgt. Hingegen ist bei innenliegenden Antrieben der Störkrafthebelarm  $r_{AN}$  die ausschlaggebende Größe. Die Abstützung des Drehmoments erfolgt hierbei am Fahrgestell. Durch die Wahl radnaher Antriebe kann somit die Rückwirkung von Antriebsmomenten auf die Lenkung von den Einflüssen von Bremseingriffen entkoppelt werden. Durch die erfindungsgemäße Abstützung des durch Radnabenantriebe erzeugten Antriebsmoments am Aufbau kann jedoch ebenfalls bei außenliegenden Antrieben bzw. Radnabenantrieben der Störkrafthebelarm als wirksamer Hebelarm genutzt werden.

**[0018]** Wie dargestellt, erzeugen konventionell abgestützte Radnabenmotoren über den Lenkrollradius ein Drehmoment um die Lenkachse, das im Sinne einer Lenkkraftunterstützung genutzt werden kann. Aufgrund von Fahrwerksanforderungen (siehe oben) unterliegt der Lenkrollradius gewissen Beschränkungen und soll nicht beliebig groß gewählt werden. Hierdurch wird jedoch das Potenzial einer Lenkmomentbildung aufgrund der Antriebskräfte von Radnabenmotoren deutlich reduziert. Hingegen wird der Störkrafthebelarm bei konventionellen Fahrwerken i.d.R. größer als Lenkrollradius ausgelegt, wodurch ein höheres Potenzial für eine Lenkkraftunterstützung mittels radselektiver Antriebe gegeben ist. Dieser wirkt jedoch aufgrund der unterschiedlichen Momentenabstützung der Antriebe nur bei radnahen Antrieben.

**[0019]** Ein möglicher Vorteil der Erfindung ist somit die Nutzung des Störkrafthebelarms auch bei außenliegenden Antrieben bzw. Radnabenantrieben. Hierdurch wird dessen Potenzial zur Nutzung als Lenkkraftunterstützung erhöht.

**[0020]** Bei einer bevorzugten Ausbildung der Erfindung weist die Querlenkeranordnung mindestens oder genau einen oberen und mindestens oder genau einen unteren Querlenker auf. Die zwei Querlenker bilden gemeinsam eine Dreh- oder Schwenkaufnahme für den Stator oder tragen gemeinsam eine Dreh- oder Schwenkaufnahme für den Stator. Besonders bevorzugt dient die Dreh- oder Schwenkaufnahme für ein Motorgehäuse des Antriebsmotors oder für einen mit dem Motorgehäuse drehfest verbundenen Ansatz, wie zum Beispiel eine Statorachse. Der An-

satz ist vorzugsweise koaxial zu der Rotationsachse ausgerichtet.

**[0021]** Bei einer bevorzugten konstruktiven Realisierung der Erfindung weist die Antriebsanordnung einen Verbindungsarm auf, wobei der Verbindungsarm die drehsteife Verbindung zwischen dem Stator und dem Fahrgestell bildet. Der Verbindungsarm weist mindestens ein Gelenk, insbesondere Schwenkgelenk auf. Mit dem Verbindungsarm ist somit die Ableitung des Antriebsdrehmoments auf das Fahrgestell möglich, durch das Schwenkgelenk kann der Verbindungsarm derart abgeknickt werden, dass dieser den Bewegungen des Rads um die Lenkachse folgen kann. Vorzugsweise ist die drehsteife Verbindung als eine winkelsynchrone Kupplung zwischen dem Fahrgestell und dem Stator ausgebildet. Insbesondere ändert sich ein Drehwinkel um die Rotationsachse des Stators bei einer Änderung eines Verbindungswinkels in dem mindestens einen Gelenk nicht.

**[0022]** Bei einer möglichen Ausgestaltung der Erfindung ist der Antriebsmotor als ein Innenläufer ausgebildet, wobei der Rotor innenliegend zu dem Stator angeordnet ist. Die Querlenkeranordnung stützt vorzugsweise ein Motorgehäuse des Stators.

**[0023]** Bei einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist der Antriebsmotor als ein Außenläufer ausgebildet, wobei der Stator in dem Rotor angeordnet ist. Die Querlenkeranordnung stützt bei dieser Ausgestaltung den Stator über eine Statorachse ab. Die Statorachse ist drehfest und besonders bevorzugt starr mit dem Stator verbunden.

**[0024]** Somit ist es möglich zwei unterschiedliche Arten von Antriebsmotoren in die Antriebsanordnung zu integrieren.

**[0025]** Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung bildet die Statorachse einen Teil des Verbindungsarms. Besonders bevorzugt ist die Statorachse koaxial zu der Rotationsachse des Rotors des Antriebsmotors ausgerichtet.

**[0026]** Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist die Antriebsanordnung eine Steuereinrichtung auf, wobei die Steuereinrichtung ausgebildet ist, Längskräfte in der Antriebsanordnung durch unterschiedliche Ansteuerung der Antriebsmotoren der Radeinheiten aktiv zu beeinflussen.

**[0027]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Steuereinrichtung die Antriebsmotoren derart ansteuert, dass unterschiedliche Antriebsmomente generiert werden. Beispielsweise ist es möglich, dass die Differenz der Antriebsdrehmomente in Abhängigkeit eines Lenkwinkels oder auch eines Lenkmoments der Lenkachse eingestellt ist. Alternativ hierzu ist es möglich, dass in bestimmten Fahrsituationen

unterschiedliche Antriebsdrehmomente gewählt werden. Es ist sogar möglich, dass die Antriebsdrehmomente gegenläufig orientiert sind.

**[0028]** Bei einer bevorzugten konstruktiven Realisierung der Erfindung sind die Antriebsmotoren als Radnabenmotoren ausgebildet. Diese Ausgestaltung erlaubt eine besonders einfache und platzsparende Integration der Antriebsmotoren in den Radeinheiten.

**[0029]** Ein weiterer Gegenstand der Erfindung betrifft ein Fahrzeug, welches eine Antriebsanordnung aufweist, wie diese zuvor beschrieben wurde bzw. nach einem der vorhergehenden Ansprüche. Ferner weist das Fahrzeug eine Lenkeinrichtung zur Übertragung einer Lenkkraft auf die Lenkachse als ein Lenkmoment auf. Die Lenkeinrichtung kann als ein Lenkgetriebe oder als eine Steer-by-Wire-Lenkeinrichtung ausgebildet sein. Die durch die Steuereinrichtung durch Ansteuerung der Antriebsmotoren aufbringbare Längskraft führt zu einem zusätzlichen Lenkmoment zu dem durch das Lenkgetriebe aufgebrauchten Lenkmoment. Durch die Überlagerung des Lenkmoments aus dem Lenkgetriebe und dem Lenkmoment aus der Antriebsanordnung kann eine Lenkkräftunterstützung umgesetzt werden, wie diese zuvor beschrieben wurde.

**[0030]** Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung. Dabei zeigen:

**Fig. 1** eine schematische Blockdarstellung eines Fahrzeugs mit einer Antriebsanordnung als ein Ausführungsbeispiel der Erfindung;

**Fig. 2** eine schematische Darstellung von Kräften an den Reifen gemäß dem Stand der Technik;

**Fig. 3a, b** zwei Ansichten von angetriebenen und gelenkten Rädern gemäß dem Stand der Technik zur Erläuterung von weiteren Kenngrößen;

**Fig. 4** eine Draufsicht auf ein Fahrwerk in einer  $\mu$ -split-Situation zur weiteren Erläuterung von Kenngrößen gemäß dem Stand der Technik;

**Fig. 5** eine schematische Darstellung einer Antriebseinheit der Antriebsanordnung als ein Ausführungsbeispiel der Erfindung;

**Fig. 6** in gleicher Darstellung wie in der **Fig. 5** eine alternative Ausgestaltung der Antriebseinheit.

**[0031]** Die **Fig. 1** zeigt in einer stark schematisierten Darstellung ein Fahrzeug **1** mit einer Antriebsanordnung **2** als ein Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die Antriebsanordnung **2** umfasst zwei angetriebene Räder.

der **3** einer gelenkten Antriebsachse **24**. Ferner weist das Fahrzeug **1** eine zweite Achse auf, welche antriebsfrei oder mit einem weiteren Antrieb ausgebildet sein kann.

**[0032]** Die Antriebsanordnung **2** weist zwei Antriebseinheiten **4** auf, in denen jeweils ein Antriebsmotor **5** angeordnet ist. Der Antriebsmotor **5** ist jeweils als ein radselektiver Motor ausgebildet, welcher ausschließlich einem der Räder **3** zugeordnet ist.

**[0033]** Das Fahrzeug **1** weist ein Lenkgetriebe **6** auf, welches über eine Mensch-Maschinen-Schnittstelle **7**, wie zum Beispiel ein Lenkrad bedient werden kann, welches zum Lenken der Räder **3** der Antriebsanordnung **2** dient. Ferner weist das Fahrzeug **1** eine Steuereinrichtung **8** auf, welche zur Ansteuerung der Antriebsmotoren **5** ausgebildet ist. Die Steuereinrichtung **8** kann als eine separate Steuereinrichtung **8** oder als ein Teil einer Hauptsteuereinrichtung des Fahrzeugs **1** ausgebildet sein. Optional weist das Fahrzeug **1** einen Sensor **9** zur Erfassung eines Lenkwinkels und/oder eines Lenkmoments der Mensch-Maschinen-Schnittstelle **7** auf, wobei Sensorsignale zum Lenkwinkel an die Steuereinrichtung **8** übertragen werden. Das Fahrzeug **1** weist ein Fahrgestell **10** auf, welches den Aufbau des Fahrzeugs **1** trägt.

**[0034]** Die **Fig. 3 a, b, Fig. 4** und **Fig. 5** wurden bereits im Zusammenhang mit der allgemeinen Erfindungsbeschreibung beschrieben, sodass auf das vorhergehende verwiesen wird.

**[0035]** Die **Fig. 5** zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer Antriebseinheit **3**. In der Darstellung ist nochmals das Rad **3** mit dem Antriebsmotor **5** zu erkennen. Der Antriebsmotor **5** ist als ein Radnabenmotor ausgebildet und weist einen Rotor **12** und einen Stator **13** auf. Diesem Ausführungsbeispiel ist der Antriebsmotor **5** als ein Innenläufer ausgebildet, wobei der Rotor **12** in dem Stator **13** angeordnet ist.

**[0036]** Die Antriebseinheit **4** weist eine Querlenkeranordnung **14** auf, welche einen oberen Querlenker **15** und einen unteren Querlenker **16** aufweist. Die Querlenker **15, 16** sind mit einem freien Ende an dem Fahrgestell **10** angeordnet und weisen jeweils zwei Gelenke **17a, 18a** sowie **17b, 18b** auf. Durch die zweiten Gelenke **18a** und **18b** verläuft eine gedachte Lenkachse **19**, um die das Rad und/oder der Antriebsmotor **5** geschwenkt werden kann. Die ersten Gelenke **17a, 17b** dienen dagegen zum Ausgleich eines Höhenversatzes von dem Rad **3** relativ zu dem Fahrgestell **10**.

**[0037]** Der Antriebsmotor **5** wird von dem oberen Querlenker **15** und dem unteren Querlenker **16** drehbar oder schwenkbar gehalten. Insbesondere ist es möglich, dass sich der Antriebsmotor **5** relativ zu ei-

ner Rotationsachse **R**, welche durch den Rotor **12** definiert ist, in den Querlenkern **15, 16** dreht.

**[0038]** Die Antriebseinheit **4** weist einen Verbindungsarm **20** auf, wobei der Verbindungsarm **20** mit einem Ende an dem Fahrgestell **10** festgelegt ist und mit dem anderen Ende mit dem Stator **13** verbunden ist. Beispielsweise greift der Verbindungsarm **20** an einem Motorgehäuse **21** des Antriebsmotors **5** bzw. des Stators **13** an. Der Stator **13** kann als Angriffsschnittstelle eine Statorachse **22** aufweisen, welche koaxial zu der Rotationsachse **R** angeordnet ist. Der Verbindungsarm **20** weist zwei Gelenke **23a, b** auf, sodass dieser den Bewegungen des Rads **3** folgen kann. Der Verbindungsarm **20** ist drehsteif ausgebildet, sodass durch das Antriebsdrehmoment des Antriebsmotors **5** auftretende Drehmomente in das Fahrgestell **10** abgeleitet werden können.

**[0039]** Somit werden über die Querlenkeranordnung **14** radiale und gegebenenfalls axiale Kräfte in Bezug auf die Rotationsachse **R** abgeleitet, dagegen werden Drehmomente in Umlaufrichtung um die Rotationsachse **R** über den Verbindungsarm **20** abgeleitet. Durch diese Verteilung wird erreicht, dass der Störkrafthebelarm der wirksame Hebelarm wird und dadurch eine Lenkkraftunterstützung verbessert ist.

**[0040]** In der **Fig. 6** ist eine alternative Ausgestaltung der Antriebseinheit **4** gezeigt, wobei der Antriebsmotor **5** als ein Außenläufer ausgebildet ist, sodass der Rotor **12** außenliegend und der Stator **13** innenliegend angeordnet ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird der Stator **13** über die Statorachse **22** durch die Querlenkeranordnung **14** gelagert.

**[0041]** Die Steuereinrichtung **8** ist ausgebildet, beispielsweise in Abhängigkeit eines Lenkwinkels und/oder eines Lenkmoments, welcher durch den Sensor **9** erfasst wird, eine Lenkkraftunterstützung umzusetzen, indem die Antriebsmotoren **5** angesteuert werden, unterschiedliche Antriebsdrehmomente in Abhängigkeit eines Lenkwinkels bzw. eines Lenkmoments aufzubringen.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Fahrzeug
<b>2</b>	Antriebsanordnung
<b>3</b>	Räder
<b>4</b>	Antriebseinheit
<b>5</b>	Antriebsmotor
<b>6</b>	Lenkgetriebe
<b>7</b>	Mensch-Maschinen-Schnittstelle
<b>8</b>	Steuereinrichtung

9	Sensor
10	Fahrgestell
11	leer
12	Rotor
13	Stator
14	Querlenkeranordnung
15	oberer Querlenker
16	unterer Querlenker
17a, b	erste Gelenke
18a, b	zweite Gelenke
19	Lenkachse
20	Verbindungsarm
21	Motorgehäuse
22	Statorachse
23a, b	Gelenke
24	Antriebsachse
R	Rotationsachse
A, B, C, D	Pfeile

### Patentansprüche

1. Antriebsanordnung (2) für ein Fahrzeug (1), mit einem Fahrgestell (10), mit einer gelenkten Antriebsachse (24), wobei die gelenkte Antriebsachse (24) zwei Radeinheiten aufweist, wobei jede der Radeinheiten ein Rad (3), eine Radaufhängung zum Schwenken des Rads um eine Lenkachse (19), wobei die Radaufhängung an dem Fahrgestell (10) abgestützt ist, und einen außenliegenden Antriebsmotor (5) mit einem Rotor (12) und einem Stator (13) aufweist, wobei der Rotor (12) mit dem Rad (3) verbunden ist und wobei der Stator (13) über die Radaufhängung abgestützt ist, wobei der Stator (13) in der Radaufhängung drehbar abgestützt ist und dass der Stator (13) an dem Fahrgestell (10) drehsteif abgestützt ist, die Radaufhängung als eine Querlenkeranordnung (14) ausgebildet ist, die Querlenkeranordnung (14) einen oberen und einen unteren Querlenker (16) aufweist, wobei die beiden Querlenker (15, 16) eine Dreh- oder Schwenkaufnahme für den Stator (13) bilden oder tragen und die Antriebsanordnung (2) einen Verbindungsarm (20) umfasst, der die drehsteife Verbindung zwischen dem Stator (13) und dem Fahrgestell (10) bildet, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verbindungsarm (20) zwischen einem Ende, mit dem er am Fahrgestell (10) festgelegt ist, und einem anderen Ende, mit dem er mit dem Stator verbunden ist, mindestens ein Schwenkgelenk (23a,b) aufweist.

2. Antriebsanordnung (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antriebsmotor (5) als ein Innenläufer ausgebildet ist, wobei die Querlenkeranordnung (14) ein Motorgehäuse (21) des Stators (13) drehbar stützt.

3. Antriebsanordnung (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antriebsmotor (5) als ein Außenläufer ausgebildet ist, wobei die Querlenkeranordnung (14) den Stator (13) über eine Statorachse (22) abstützt, wobei die Statorachse (22) drehfest mit dem Stator (13) verbunden ist.

4. Antriebsanordnung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Steuereinrichtung (8), wobei die Steuereinrichtung (8) ausgebildet ist, Längskräfte und damit das Lenkmoment durch unterschiedliche Ansteuerung der Antriebsmotoren (5) der Radeinheiten aktiv zu beeinflussen.

5. Antriebsanordnung (2) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinrichtung (8) ausgebildet ist, eine Lenkkraftunterstützung durch unterschiedliche Ansteuerung der Antriebsmotoren (5) umzusetzen.

6. Antriebsanordnung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebsmotoren (5) als Radnabenantriebe ausgebildet sind.

7. Fahrzeug (1), **gekennzeichnet durch** die Antriebsanordnung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und mit einer Lenkeinrichtung (6) zur Übertragung einer Lenkkraft auf die gelenkte Antriebsachse (24).

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

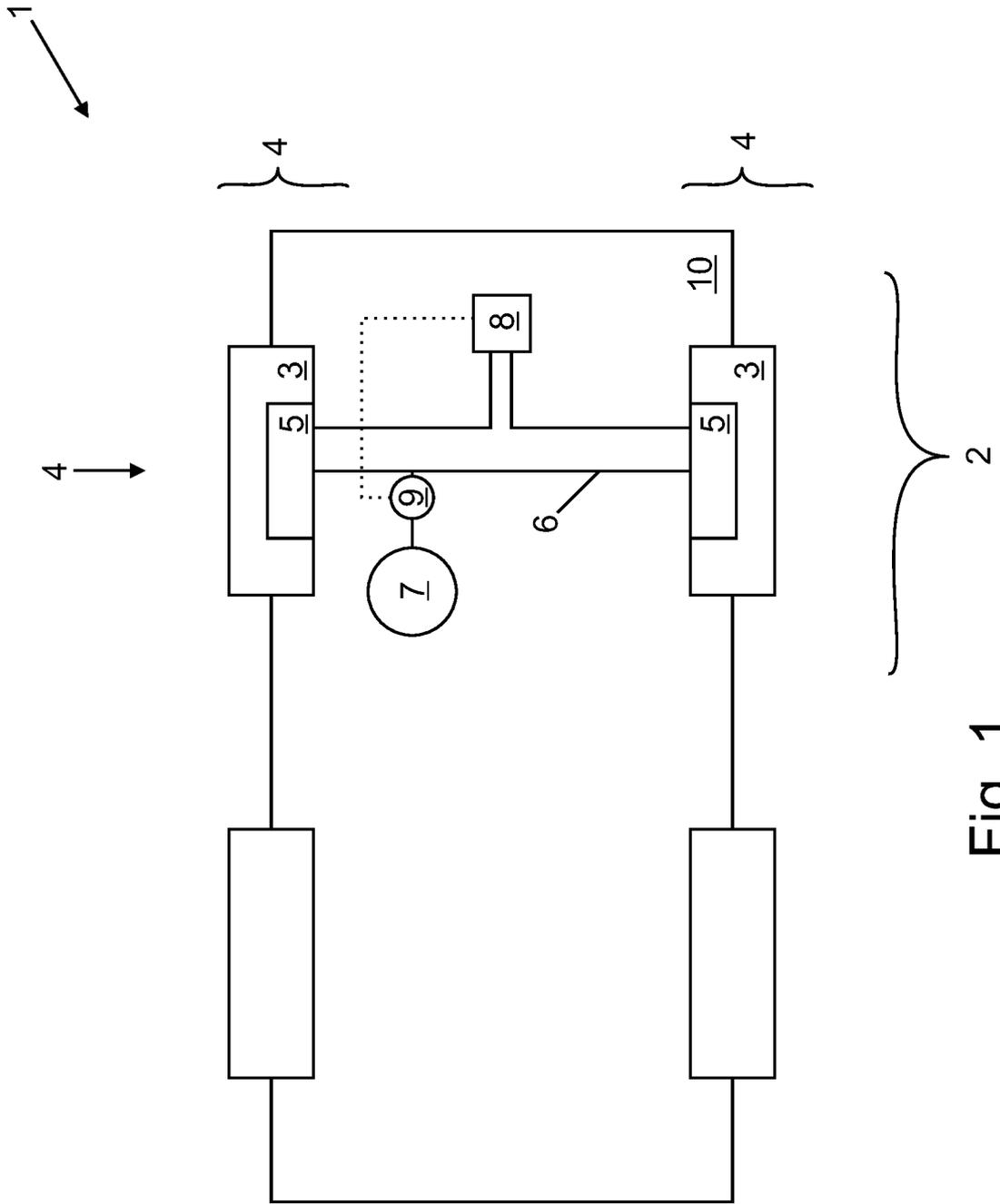
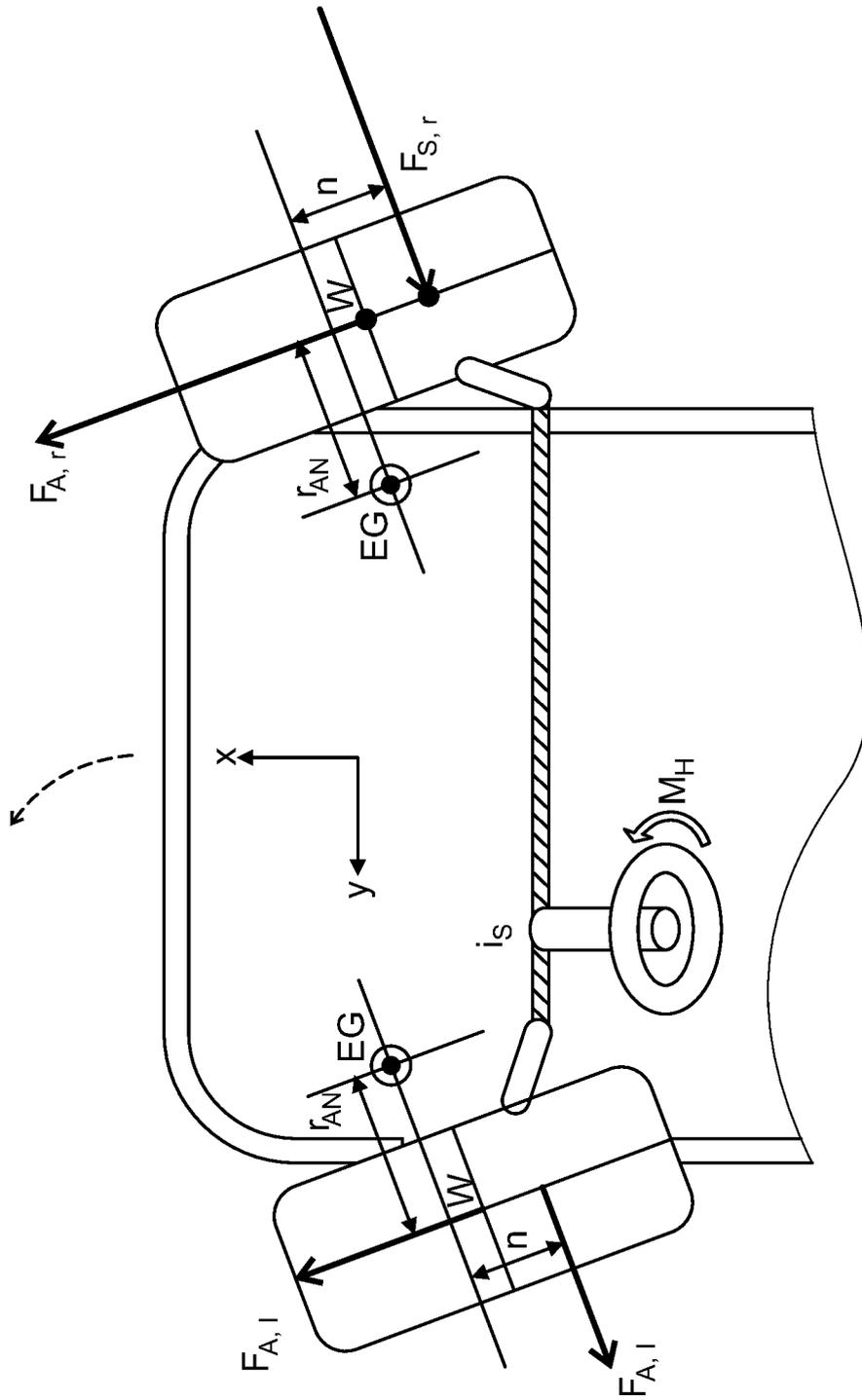
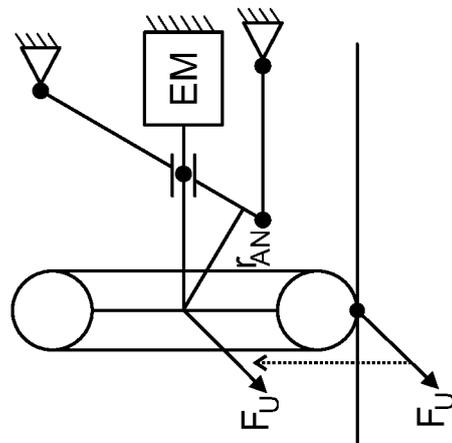


Fig. 1

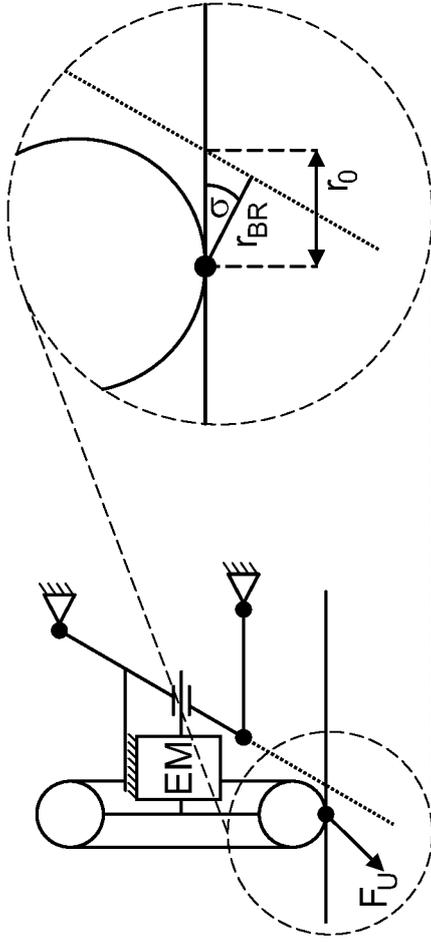


Stand der Technik

Fig. 2



Stand der Technik  
Fig. 3a



Stand der Technik  
Fig. 3b



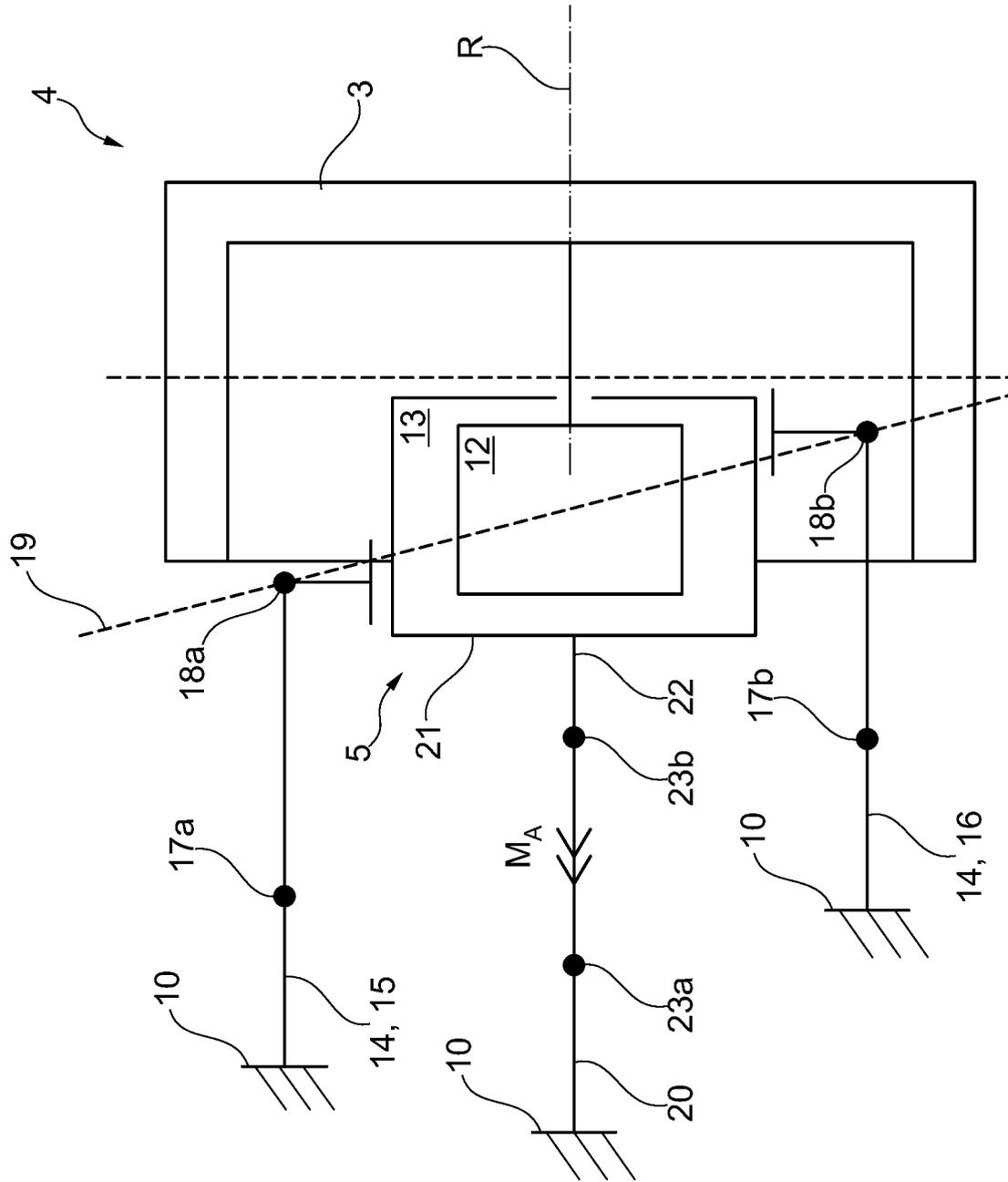


Fig. 5

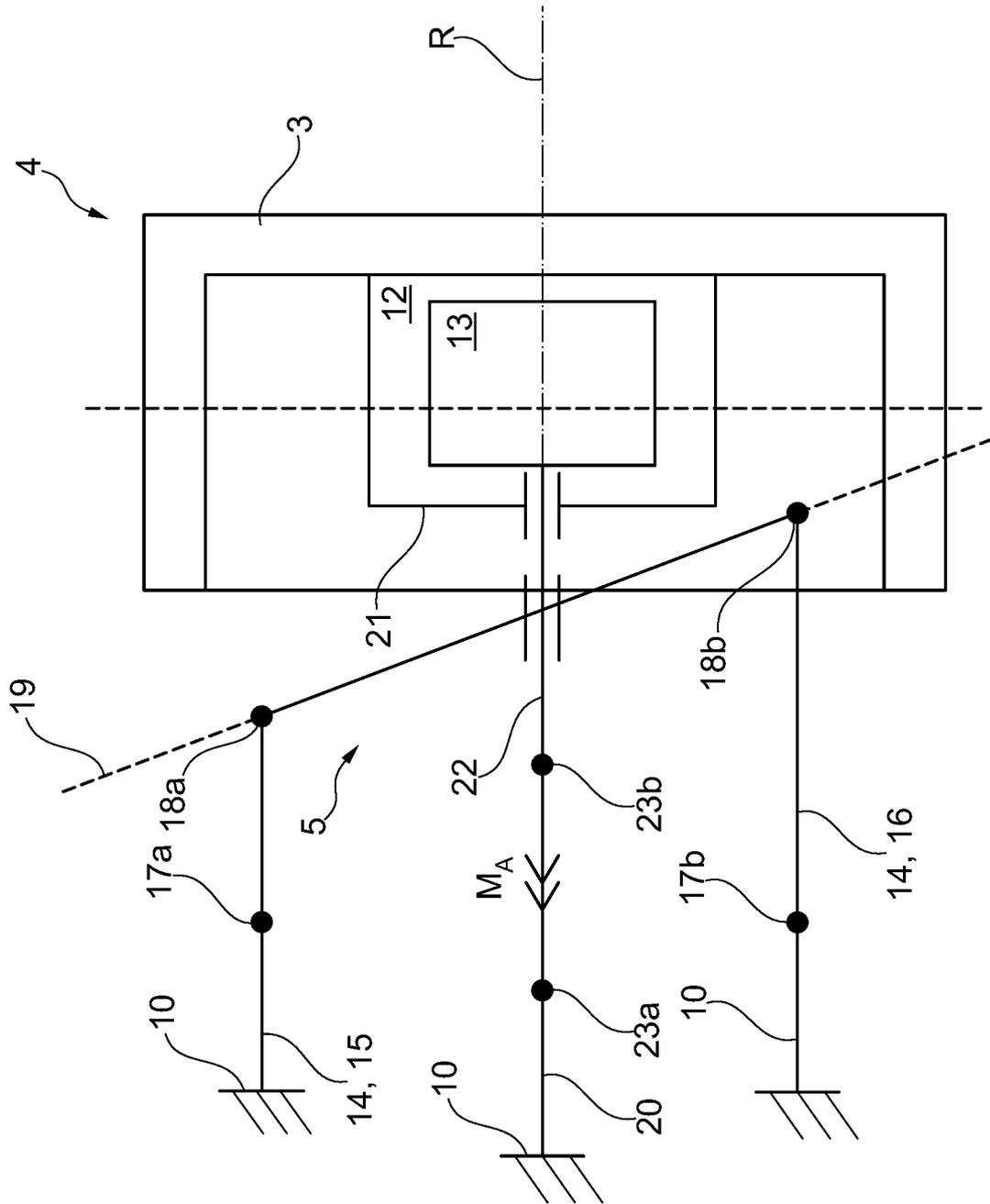


Fig. 6