



(10) **DE 10 2009 033 531 A1** 2011.01.20

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 033 531.5**

(22) Anmeldetag: **10.07.2009**

(43) Offenlegungstag: **20.01.2011**

(51) Int Cl.⁸: **B60K 7/00** (2006.01)
B60K 1/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Dr. Ing. h.c. F. Porsche Aktiengesellschaft, 70435
Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:

**Hennings, Stephan, 71229 Leonberg, DE;
Armbruster, Daniel, 71263 Weil der Stadt, DE;
Schmid, Jochen, 74372 Sersheim, DE**

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

DE	44 21 425	C1
DE	10 2005 010514	A1
DE	196 23 738	A1
DE	102 48 173	A1
DE	44 34 237	A1
DE	41 08 647	A1
DE	37 25 620	A1
DE	20 2007 012413	U1
DE	296 11 867	U1
DE	295 18 401	U1
DE	202 13 670	U1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

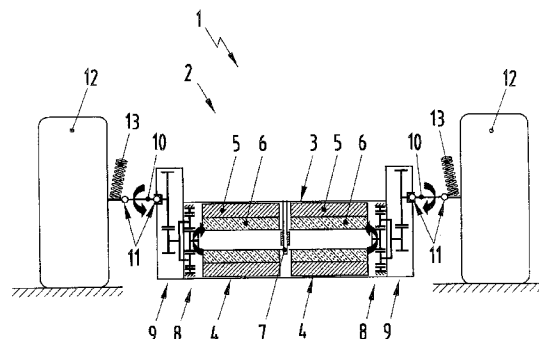
Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Antriebsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einer elektrische Maschinen aufweisenden Portalachse**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung (1) für ein Kraftfahrzeug, mit einer hohlen Portalachse (2), die zwei elektrische Maschinen (4) aufnimmt, wobei im Bereich der beiden Enden der Portalachse (2) jeweils ein Rad (12) drehbar gelagert ist und jedes Rad (12) mittels der dieser zugeordneten elektrischen Maschine (4) antreibbar ist, sowie mit einem zwischen der jeweiligen elektrischen Maschine (4) und dem dieser zugeordneten Rad (12) angeordneten Untersetzungsgetriebe (8, 9).

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, bei einer solchen Antriebsvorrichtung eine besondere Anbindung des jeweiligen Rades an das Untersetzungsgetriebe zu schaffen, die eine nicht starre Lagerung des Rades gestattet.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das jeweilige Untersetzungsgetriebe (8, 9) über eine Gelenkwelle (10) an das diesem Untersetzungsgetriebe (8, 9) zugeordnete Rad (12) angebunden ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug, mit einer hohlen Portalachse, die zwei elektrische Maschinen aufnimmt, wobei im Bereich der beiden Enden der Portalachse jeweils ein Rad drehbar gelagert ist und jedes Rad nur mittels der dieser zugeordneten elektrischen Maschine antreibbar ist, sowie mit einem zwischen der jeweiligen elektrischen Maschine und dem dieser zugeordneten Rad angeordneten Untersetzungsgetriebe.

[0002] Eine derartige Antriebsvorrichtung, die bei einem Nutzfahrzeug Verwendung findet, ist aus der DE 295 18 401 U1 bekannt. Bei diesem Nutzfahrzeug handelt es sich um einen Stadtbuss zur Personenbeförderung. Bei Stadtbussen wird ein auf niedrigem Niveau angeordneter Wagenboden, der durch den ganzen Bus geführt ist, gefordert, insbesondere auch im Bereich der Hinterachse, die als Starrachse ausgebildet ist. Um dies zu bewerkstelligen, ist die hohle Portalachse mit den beiden von diesen aufgenommenen elektrischen Maschinen, die als elektrische Fahrmotoren ausgebildet sind, vorgesehen. Zwischen der jeweiligen elektrischen Maschine und dem dieser zugeordneten Rad ist ein als Stirnradstufe ausgebildetes Untersetzungsgetriebe angeordnet.

[0003] Ein Antriebsvorrichtung mit den Merkmalen der eingangs genannten Art ist ferner aus der DE 296 11 867 U1 bekannt.

[0004] In der DE 44 34 237 A1 ist eine Fahrzeugachse mit zwei elektrischen Einzelradantrieben, insbesondere für landwirtschaftliche Fahrzeuge, bekannt. Die beiden Einzelradantriebe sind mittels einer Kupplung kraftschlüssig verbindbar, um bei ungleichmäßiger Belastung der Antriebsräder der Fahrzeugachse eine Überbeanspruchung des einen Einzelradantriebes über längere Zeit zu vermeiden. Der jeweilige elektrische Einzelradantrieb ist an ein als Stirnradstufe ausgebildetes Untersetzungsgetriebe angebunden und dieses an ein Planetengetriebe, das an das diesem Einzelradantrieb zugeordneten Rad angebunden ist. Die Radachse des Rades ist radial versetzt zur Drehachse des Rotors des Elektromotors angeordnet. Die elektrische Eingangsenergie für den jeweiligen Elektromotor wird insbesondere durch einen von einer fahrzeugeigenen Verbrennungskraftmaschine angetriebenen Generator erzeugt.

[0005] Aus der DE 10 2004 003 634 A1 ist ein Portalachs Antrieb eines Kraftfahrzeuges bekannt, wobei bezüglich des jeweiligen Rades der Drehmomentenfluss von einem Planetengetriebe über ein als Stirnradstufe ausgebildetes Untersetzungsgetriebe in die drehfest mit dem Rad verbundenen Abtriebswelle eingeleitet wird.

[0006] In der DE 202 13 670 U1 ist eine direkt angetriebene Antriebsachse eines Kraftfahrzeuges mit zwei elektrischen Antriebsmotoren beschrieben, die in einem gemeinsamen Gehäuse gelagert sind.

[0007] Nachteilig ist bei den beschriebenen Antriebsvorrichtungen bzw. Achsgestaltungen insbesondere, sofern diese Gestaltungen eine Portalachse betreffen, dass sie als Starrachsen ausgebildet sind. Unter Schwingungs- und Komfortaspekt sind derartige Antriebsvorrichtungen somit der Verwendung bei Nutzfahrzeugen, beispielsweise bei Bussen oder landwirtschaftlichen Fahrzeugen vorbehalten.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, bei einer Antriebsvorrichtung der eingangs genannten Art eine besondere Anbindung des jeweiligen Rades an das Untersetzungsgetriebe zu schaffen, die eine nicht starre Lagerung des Rades gestattet.

[0009] Gelöst wird die Aufgabe dadurch, dass das jeweilige Untersetzungsgetriebe über eine Gelenkwelle an das diesem Untersetzungsgetriebe zugeordnete Rad angebunden ist.

[0010] Die kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Untersetzungsgetriebe und dem diesem zugeordneten Rad mittels der Gelenkwelle ermöglicht die Übertragung von Drehmomenten, ohne dass es erforderlich ist, die Achse starr auszubilden. Infolge dessen kann das mit der Antriebsvorrichtung versehene Kraftfahrzeug, im Unterschied zu den Kraftfahrzeugen gemäß dem diskutierten Stand der Technik, mit einer Einzelradaufhängung versehen sein. Hiermit erweitert sich der Anwendungsbereich der Antriebsvorrichtung erheblich, insbesondere auf Personenkraftwagen, bei denen es aus Gründen des Fahrkomforts und der Fahrsicherheit von Vorteil ist, wenn jedes Rad einzeln, d. h. unabhängig von den übrigen Rädern des Fahrzeuges ein- und ausfedern kann.

[0011] Die jeweilige Gelenkwelle ist vorzugsweise als Doppelgelenk ausgeführt und im Bereich deren Enden kraftschlüssig mit einer Ausgangswelle der Stirnradstufe und einer Radnabe verbunden.

[0012] Die Kompensation des radialen Versatzes von Portalachse und Achse der Radnarbe wird vorzugsweise dadurch kompensiert, dass das Untersetzungsgetriebe als Stirnradstufe ausgebildet ist. Es wird als besonders vorteilhaft angesehen, wenn zwischen der jeweiligen elektrischen Maschine und der dieser zugewandten Stirnradstufe ein Planetengetriebe angeordnet ist. Durch diese Getriebegestaltung zwischen elektrischer Maschine und dieser zugeordnetem Rad ist es möglich, ein besonders hohes Drehmoment auf das Rad zu übertragen, wobei jedoch die maximal zu erreichende Geschwindigkeit verringert wird.

[0013] Vorzugsweise sind die Stirnradstufen und/oder die Planetengetriebe Bestandteil der Portalachse. Die Portalachse ist insbesondere starr an einem Fahrwerksquerträger und der Karosserie des Kraftfahrzeuges befestigt.

[0014] Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Portalachse ein einteiliges Gehäuse zur Aufnahme der beiden elektrischen Maschinen aufweist. Die elektrischen Maschinen benötigen somit keinen Bauraum außerhalb des Gehäuses, womit der Portalrahmen platzsparend im Unterbodenbereich des Fahrzeuges angeordnet werden kann. Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, wenn das Gehäuse der jeweiligen elektrischen Maschine durch das Gehäuse der Portalachse gebildet ist. Der Stator der jeweiligen elektrischen Maschine ist somit drehfest mit dem einteiligen Gehäuse kraftschlüssig verbunden, insbesondere eingeschrumpft durch Erwärmung des einteiligen Gehäuses und Abkühlung des Stators der jeweiligen elektrischen Maschine vor deren Zusammenfügen.

[0015] Für die elektrischen Maschinen ist vorzugsweise jeweils ein Drehwinkelsensor oder ein Drehgeschwindigkeitssensor zur Detektion der Position des Rotors der elektrischen Maschine bzw. der Drehgeschwindigkeit des Rotors vorgesehen. Dazu ist insbesondere in der jeweiligen Welle der elektrischen Maschine ein Sensorgegenstück vorgesehen, dessen Position von dem zugeordneten Sensor detektiert wird.

[0016] Es wird ferner als vorteilhaft angesehen, wenn ein Drehmomentsensor zum Erfassen des Drehmoments im Antriebsstrang des jeweiligen Rades vorgesehen ist. Hierdurch kann, entsprechend dem gewünschten, über das jeweilige Rad einzuleitenden Drehmoment der jeweilige elektrische Antrieb individuell angesteuert werden.

[0017] Die Erfindung schlägt ferner ein Kraftfahrzeug, insbesondere einen Personenkraftwagen vor, mit einer Vorderachse und einer Hinterachse, wobei die Vorderachse und/oder die Hinterachse mit dem beschriebenen erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung ausgestattet werden kann und eine Einzelradaufhängung aufweist. Es handelt sich insbesondere um ein Kraftfahrzeug, bei dem die Vorderachse mit dem erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung ausgestattet ist und die Hinterachse mittels eines Verbrennungsmotors angetrieben wird.

[0018] Das Kraftfahrzeug weist insbesondere einen Energiespeicher auf und es sind die elektrischen Maschinen im Motorbetrieb und im Generatorbetrieb wirksam.

[0019] Das erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung findet somit insbesondere bei einem mittels eines Hy-

bridantriebes antreibbaren Fahrzeug Verwendung. Das Hybridsystem dient der Fahrzeugleistungssteigerung und Verbrauchsreduktion, insbesondere bei einem Sportwagen durch Hinzufügen der zusätzlichen elektrischen Antriebsmaschinen und des Energiespeichers. Mittels der beiden elektrischen Maschinen kann den Antriebswellen an der Vorderachse des Kraftfahrzeuges ein Rad individuelles positives bzw. negatives Drehmoment aufgeprägt werden. Durch den Betrieb der elektrischen Maschinen wird das Fahrzeug beschleunigt (motorischer Betrieb) bzw. verzögert (generatorischer Betrieb). Dabei wird der Energiespeicher ent- bzw. geladen. Wichtig ist, dass keinerlei mechanische Kopplung der Drehmomente der elektrischen Maschinen vorgesehen ist.

[0020] Die Funktion der Portalachse ist es, das von den elektrischen Maschinen zur Verfügung gestellte Drehmoment über eine geeignete Untersetzung auf die Vorderräder des Fahrzeugs zu übertragen. Dazu wird an die Ausgangswellen der elektrischen Maschinen jeweils ein zweistufiges Getriebe, bestehend aus einer Planetenradstufe und einer Stirnradstufe, angeflanscht. Die Ausgangswellen der Getriebe sind über Gelenkwellen direkt mit den Rädern verbunden. Dabei kann für Notfälle eine trennbare Kupplung vorgesehen sein. So kann im Untersetzungsgetriebe zwischen Hohlrad und Gehäuse eine Lamellen-Kupplung implementiert sein. Sie ist bei Nicht-Betätigung geschlossen und kann hydraulisch geöffnet werden. Sie dient einerseits als Sicherheitsfunktion, damit die elektrischen Maschinen z. B. bei einem Kurzschluss mechanisch von den Rädern getrennt werden können, andererseits wirkt sie als Bauteilschutz. Wird einer Antriebsseite so hohes Drehmoment aufgeprägt, dass das Getriebe oder die Antriebswellen geschädigt werden könnten, schlupft die Kupplung um das zu große Drehmoment abzubauen. Das Schlupfmoment wird durch die Federparameter der Anpressfedern, die der Kupplung eine definierte Vorspannung liefern, eingestellt. Die Getriebeübersetzungen erlauben eine signifikante Erhöhung des maximalen Moments, das über die Portalachse übertragen werden kann. So ist eine Vervielfachung des Moments, das am jeweiligen Rad ansteht, ohne weiteres möglich, beispielsweise um den Faktor 6 bis 8.

[0021] Bei dem erfindungsgemäßen Kraftfahrzeug ist die Portalachse, in der sich die elektrischen Maschinen befinden, insbesondere längs zur Vorderachse angeordnet. Die Untersetzungen auf beiden Seiten der Portalachse dienen einerseits der Drehzahlanpassung, andererseits des Höhenausgleichs in Z-Richtung, um eine mechanische Anbindung an die Gelenkwellen zu gewährleisten. Um einen niedrigen Schwerpunkt zu erreichen, ist die Portalachse möglichst nah am Unterboden des Fahrzeuges zu installieren. Vorzugsweise wird die Portalachse direkt hinter der Lenkung oder einem Lenkgetriebe des Fahrzeuges positioniert. Die Portalachse kann dabei

universell eingesetzt werden, da sie „drehbar“ ist, so dass der Achsabstand in Hochrichtung über die Positionierung der Aufnahmen bzw. Befestigungen auf verschiedene Fahrzeuge mit unterschiedlichen Fahrzeughöhen anpassbar ist.

[0022] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung der Zeichnung und der Zeichnung selbst.

[0023] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0024] Es zeigt:

[0025] Fig. 1 das erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung in einer räumlichen Darstellung,

[0026] Fig. 2 den schematischen Aufbau der in Fig. 1 gezeigten Antriebsvorrichtung, einschließlich der der Portalachse zugeordneten Räder.

[0027] Das mit dem erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung ausgestattete Kraftfahrzeug ist insbesondere ein für den Rennsport bestimmter Personenkraftwagen, dessen der Hinterachse zugeordnete, einzeln aufgehängte Räder mittels eines Verbrennungsmotors angetrieben werden und dessen der Vorderachse zugeordnete, gleichfalls einzeln aufgehängte Räder elektromotorisch angetrieben werden können, beispielsweise um ein zusätzliches Antriebsmoment über die Vorderräder aufzubringen. Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich auf die Ausbildung des Kraftfahrzeuges im Bereich der Vorderachse und das insofern erfindungsgemäß ausgebildete Antriebsvorrichtung. Dieses Antriebsvorrichtung 1 weist eine Portalachse 2 mit einem zentralen, als Rohr ausgebildeten Gehäuse 3 auf. Dieses dient der Aufnahme von zwei elektrischen Maschinen 4. Der Stator 5 der jeweiligen Maschine 4 ist drehfest in Gehäuse 3 gelagert, wobei dieses Gehäuse 3 die Funktion des Gehäuses der Maschine 4 besitzt. Innerhalb des Stators 5 der jeweiligen Maschine 4 ist deren Rotor 6 positioniert.

[0028] Das Antriebsvorrichtung 1 ist bezüglich der zwischen den elektrischen Maschinen 4 angeordneten, senkrecht zur Drehachse der Rotoren 6 angeordneten Ebene symmetrisch aufgebaut. In dieser Symmetrieebene ist ein Drehwinkelsensor 7 angeordnet, der dem Erfassen des Drehwinkels des jeweiligen Rotors 6 dient. Vorzugsweise lässt sich mittels des als Drehgeschwindigkeitssensors ausgebildeten Sensors auch die Drehgeschwindigkeit der Rotoren 6 ermitteln, um so die beiden elektrischen Maschinen 4 entsprechend den gewünschten Fahrzuständen ansteuern zu können.

[0029] Das Fahrzeug weist einen Energiespeicher auf, so dass die elektrischen Maschinen 4 im Motorbetrieb oder im Generatorbetrieb wirksam sein können.

[0030] An das jeweilige Ende des Gehäuses 3 ist ein Planetengetriebe 8 angeflanscht. Bezogen auf den Momentenfluß ist hinter diesem Planetengetriebe 8 ein weiteres Untersetzungsgetriebe angeordnet, das als Stirnradstufe 9 ausgebildet ist. Diese ist am Planetengetriebe 8 angeflanscht.

[0031] Die insoweit beschriebene Portalachse 2 befindet sich im Vorderwagen im Bereich der Vorderachse. Um einen niedrigen Schwerpunkt zu erhalten, ist die Portalachse 2 so nahe wie möglich zum Unterboden des Fahrzeugs positioniert. Ferner ist die Portalachse 2 möglichst dicht an einem Lenkgetriebe des Fahrzeugs positioniert.

[0032] Die Portalachse 2 wird über das Gehäuse an zwei Punkten an einem Fahrwerksquerträger des Fahrzeuges befestigt. Zusätzlich sind zwei Halter am Getriebe oberhalb der Stirnradstufe 9 zur Befestigung an der Karosserie des Fahrzeuges vorgesehen.

[0033] Die Ausgangswelle der jeweiligen elektrischen Maschine 4 ist drehfest mit dem Sonnenrad des zugeordneten Planetengetriebes 8 verbunden. Das Hohlrad des Planetengetriebes 8 ist stationär. Der die Planetenräder aufnehmende Planetenträger ist drehfest mit dem Ritzel der Stirnradstufe 9 verbunden, die in Eingriff mit dem größeren Rad der Stirnradstufe 9 steht.

[0034] Mit dem Ausgang der jeweiligen Stirnradstufe 4 ist drehfest eine Gelenkwelle 10 verbunden, die im Bereich beider Enden ein Gelenk 11 aufweist. Die Gelenkwelle 10 ist im Bereich ihres der zugeordneten Stirnradstufe 9 abgewandten Endes drehfest mit der Nabe des zugeordneten Vorderrades 12 des Fahrzeuges verbunden, wie es nur für die Fig. 2 veranschaulicht ist. In dieser Figur ist ergänzend eine gefederter Lagerung 13 für das jeweilige Vorderrad 12 veranschaulicht. Diese soll eine Einzelradaufhängung des Rades 12 stark vereinfacht veranschaulichen.

[0035] Der Fig. 2 ist anschaulich zu entnehmen, dass bei Ausbildung der Antriebsvorrichtung mit Gelenkwellen 10 deren Antrieb elektrisch erfolgt, bei Anordnung der elektrischen Maschinen 4 und des Gehäuses 3 auf einem tieferen Niveau als dem der Rotationsachsen der Räder 12.

[0036] In Fig. 2 stellen die Pfeile Momentenpfeile zur Verdeutlichung des Moments im Bereich der jeweiligen elektrischen Maschine 4 und der dieser zugeordneten Gelenkwelle 10 dar, unabhängig davon, ob es sich um einen Motor- oder Generatorbetrieb

der jeweiligen elektrischen Maschine 4 handelt.

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 29518401 U1 [0002]
- DE 29611867 U1 [0003]
- DE 4434237 A1 [0004]
- DE 102004003634 A1 [0005]
- DE 20213670 U1 [0006]

Patentansprüche

1. Antriebsvorrichtung (1) für ein Kraftfahrzeug, mit einer hohlen Portalachse (2), die zwei elektrische Maschinen (4) aufnimmt, wobei im Bereich der beiden Enden der Portalachse (2) jeweils ein Rad (12) drehbar gelagert ist und jedes Rad (12) mittels der dieser zugeordneten elektrischen Maschine (4) antreibbar ist, sowie mit einem zwischen der jeweiligen elektrischen Maschine (4) und dem dieser zugeordneten Rad (12) angeordneten Untersetzungsgetriebe (8, 9), **dadurch gekennzeichnet**, dass das jeweilige Untersetzungsgetriebe (8, 9) über eine Gelenkwelle (10) an das diesem Untersetzungsgetriebe (8, 9) zugeordnete Rad (12) angebunden ist.

2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Untersetzungsgetriebe (8, 9) eine Stirnradstufe (9) aufweist.

3. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweilige Gelenkwelle (10) im Bereich deren Enden kraftschlüssig mit einer Ausgangswelle der Stirnradstufe (9) und einer Radnabe verbunden ist.

4. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Untersetzungsgetriebe (8, 9) ein Planetengetriebe (8) aufweist, wobei das Planetengetriebe (8) zwischen der jeweiligen elektrischen Maschine (4) und der dieser zugeordneten Stirnradstufe (9) angeordnet ist.

5. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnradstufen (9) und/oder die Planetengetriebe (8) Bestandteil der Portalachse (2) sind.

6. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Portalachse (2) ein einteiliges Gehäuse (3) zur Aufnahme der beiden elektrischen Maschinen (4) aufweist.

7. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse der jeweiligen elektrischen Maschine (4) durch das Gehäuse (3) der Portalachse (2) gebildet ist.

8. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein Drehwinkelsensor (7) oder ein Drehgeschwindigkeitssensor zum Erfassen des Drehwinkels bzw. der Drehgeschwindigkeit des Rotors (6) der jeweiligen elektrischen Maschine (4) vorgesehen ist.

9. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (7) zwischen den elektrischen Maschinen (4) angeordnet ist.

10. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9,

dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (7) im Gehäuse (3) der Portalachse (2) gelagert ist.

11. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein Drehmomentsensor zum Erfassen des Drehmoments im Antriebsstrang des jeweiligen Rades (12) vorgesehen ist.

12. Kraftfahrzeug, insbesondere Personenkraftwagen, mit einer Vorderachse und einer Hinterachse, wobei die Vorderachse und/oder die Hinterachse mit einer Antriebsvorrichtung (1) gemäß den Merkmalen eines der Ansprüche 1 bis 11 ausgestattet ist und eine Einzelradaufhängung aufweist.

13. Kraftfahrzeug nach Anspruch 12, wobei die Vorderachse mit einer Antriebsvorrichtung gemäß den Merkmalen eines der Ansprüche 1 bis 11 ausgestattet ist und die Hinterachse mittels eines Verbrennungsmotors angetrieben wird.

14. Kraftfahrzeug nach Anspruch 12 oder 13, wobei das Fahrzeug einen Energiespeicher aufweist und die elektrischen Maschinen (4) im Motorbetrieb und im Generatorbetrieb wirksam sind.

15. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei die Portalachse (2) im Bereich des Unterbodens des Fahrzeuges direkt hinter einem Lenkgetriebe des Kraftfahrzeuges angeordnet ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

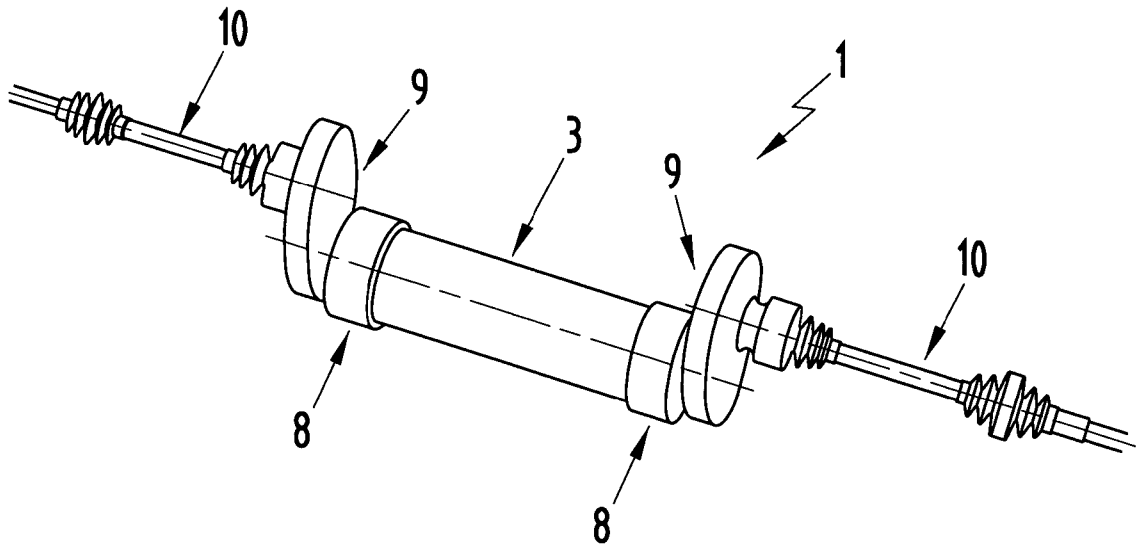


Fig. 1

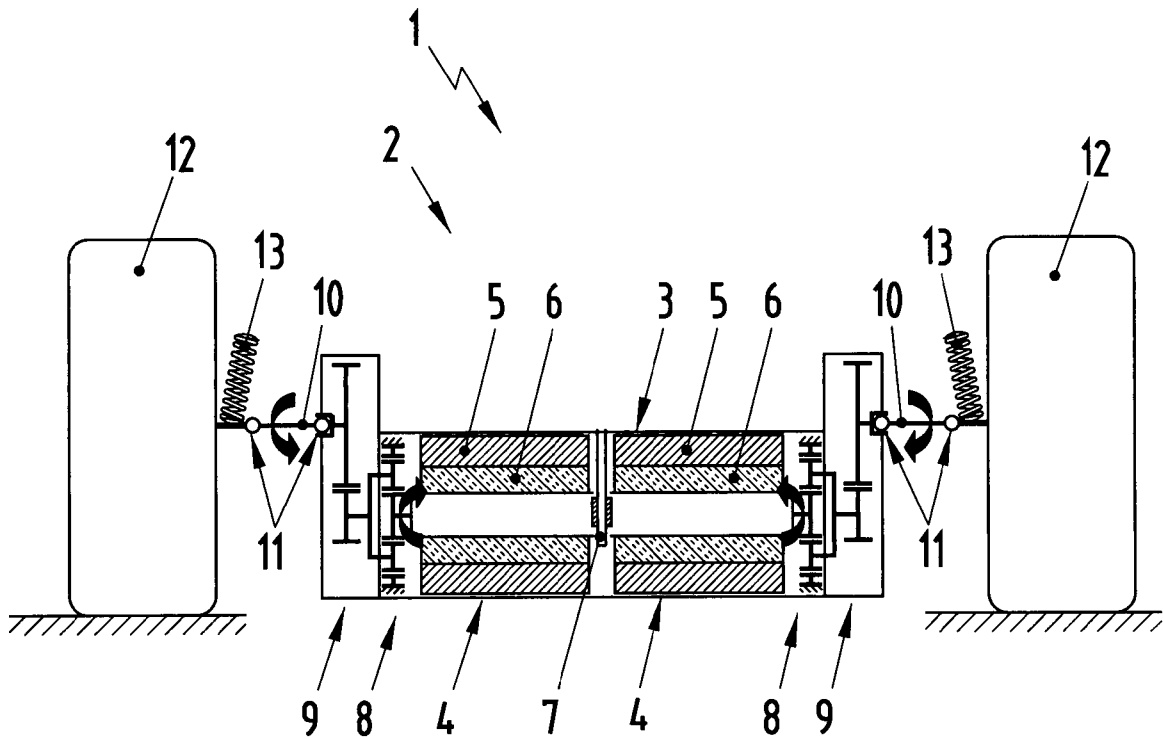


Fig. 2