



(10) **DE 10 2013 103 305 A1** 2014.10.09

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 103 305.9**  
(22) Anmeldetag: **03.04.2013**  
(43) Offenlegungstag: **09.10.2014**

(51) Int Cl.: **B60K 6/40 (2007.10)**  
**B60K 1/04 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**Dr. Ing. h.c. F. Porsche Aktiengesellschaft, 70435  
Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:  
**Göhring, Markus, 71154 Nufringen, DE; Roth,  
Martin, 71277 Rutesheim, DE; Hüfner, Werner,  
75233 Tiefenbronn, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

**DE 10 2007 054 357 A1**  
**DE 10 2010 017 966 A1**  
**DE 10 2011 002 309 A1**  
**DE 10 2011 088 647 A1**  
**DE 10 2011 089 670 A1**

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

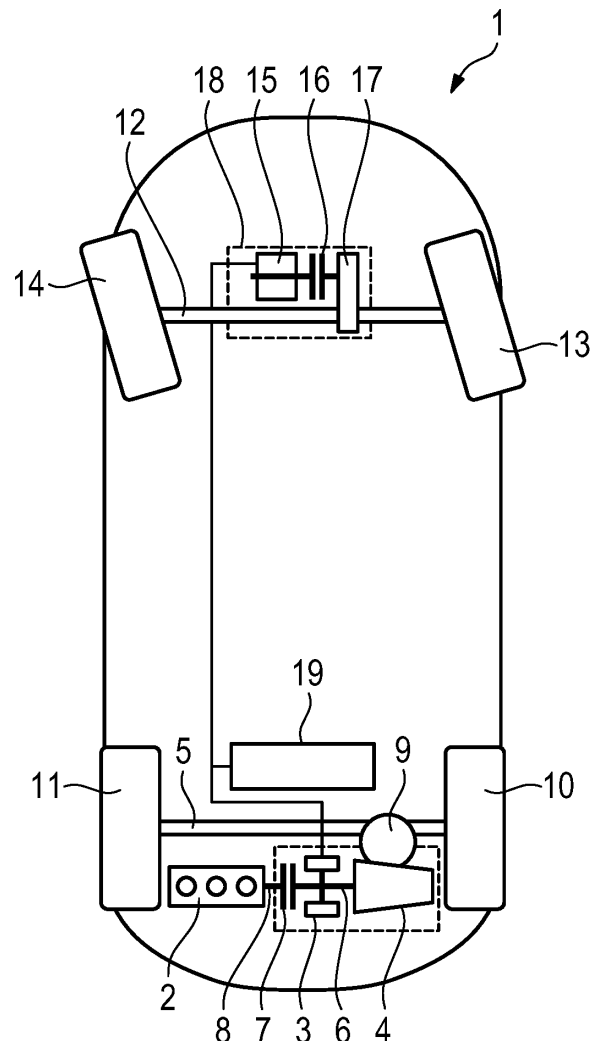
**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Hybridfahrzeug mit Verbrennungsmotor und Elektromaschine**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Hybridfahrzeug (1) mit einem Verbrennungsmotor (2) und mindestens einer Elektromaschine (3) sowie mit einem Getriebe (4) zum Antreiben einer Hinterachse (5) des Fahrzeugs (1), wobei dem Verbrennungsmotor (2) und einer Elektromaschine (3) eine gemeinsame Eingangswelle (6) des Getriebes (4) zugeordnet ist.

Bei einem solchen Hybridfahrzeug ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Verbrennungsmotor (2), diese eine Elektromaschine (3) sowie eine Traktionsbatterie (19) für diese Elektromaschine (3) oder ein Tank für den Verbrennungsmotor (2) in einem hinteren Bereich des Fahrzeugs (1), quer zur Fahrtrichtung, angeordnet sind, wobei die Elektromaschinenleistung größer ist als die Leistung des Verbrennungsmotors (2).

Bei einem solchen Fahrzeug ist, bei optimaler Ausnutzung des Bauraums des Fahrzeugs, ein hoher Elektrifizierungsgrad des Hybridantriebs möglich.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Hybridfahrzeug mit einem Verbrennungsmotor und mindestens einer Elektromaschine sowie mit einem Getriebe zum Antreiben einer Hinterachse des Fahrzeugs, wobei dem Verbrennungsmotor und einer Elektromaschine eine gemeinsame Eingangswelle des Getriebes zugeordnet ist.

**[0002]** Bei einem derartigen Hybridfahrzeug handelt es sich um ein Parallel-Hybridfahrzeug. Bei einem solchen Hybridfahrzeug wirken der Verbrennungsmotor und die Elektromaschine auf einen gemeinsamen Antriebsstrang. Damit sind mindestens in einem Betriebszustand die Kräfte oder Drehmomente dieser genannten Antriebe gleichzeitig verfügbar.

**[0003]** Ein Hybridfahrzeug der eingangs genannten Art ist aus der DE 10 2011 000 609 A1 bekannt. Bei diesem sind der Verbrennungsmotor, die Elektromaschine und das Getriebe in Fahrzeughrichtung, somit längs eingebaut, wobei der Verbrennungsmotor vor der Elektromaschine und diese vor dem Getriebe angeordnet ist. Wegen der Längsanordnung dieser Aggregate benötigen diese einen recht großen Bauraum in Längserstreckung des Fahrzeugs, ausgehend von der Hinterachse, nach vorne. Bei diesem Fahrzeug ist eine weitere Elektromaschine zum Antreiben der Räder einer Vorderachse des Fahrzeugs vorgesehen.

**[0004]** In der US 2007/0137906 A1 ist ein Hybridfahrzeug beschrieben. Bei diesem ist einer, zwei Räder aufweisenden Achse ein parallel zu dieser, somit quer zur Fahrtrichtung angeordneter Antriebsstrang zugeordnet, der durch einen Verbrennungsmotor, eine Elektromaschine und ein Getriebe gebildet ist. Die Elektromaschine ist über einen Energiewandler mit einer Traktionsbatterie verbunden. Auch dieses Hybridfahrzeug ist somit als Parallel-Hybridfahrzeug ausgebildet.

**[0005]** Ein quer zur Fahrtrichtung angeordneter Antrieb bei einem Hybridfahrzeug, das als Flurförderfahrzeug ausgebildet ist, ist ferner aus der DE 10 2007 044 526 A1 bekannt.

**[0006]** Die Antriebsaggregate sind zwischen einer Vorderachse und einer Hinterachse des Fahrzeugs angeordnet, wobei hinter den Antriebsaggregaten, somit zwischen diesen und der Hinterachse, eine Traktionsbatterie positioniert ist.

**[0007]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Hybridfahrzeug der eingangs genannten Art so weiterzubilden, dass bei optimaler Ausnutzung des Bauraums des Fahrzeugs ein hoher Elektrifizierungsgrad des Hybridantriebs möglich ist.

**[0008]** Gelöst wird die Aufgabe dadurch, dass der Verbrennungsmotor, diese eine Elektromaschine sowie eine Traktionsbatterie für die Elektromaschine oder ein Tank für den Verbrennungsmotor in einem hinteren Bereich des Fahrzeugs, quer zur Fahrtrichtung, angeordnet sind, wobei die Elektromaschinenleistung größer ist als die Leistung des Verbrennungsmotors.

**[0009]** Bei dem Hybridfahrzeug handelt es sich insbesondere um einen Sportwagen.

**[0010]** Durch die Queranordnung des Antriebsstrangs ergibt sich – insbesondere im Vergleich zu bekannten Heckmotorsportwagen mit großem Verbrennungsmotor – ein relativ großer freier Bauraum im Heckbereich. Dieser freie Bauraum kann nun für die relativ große elektrische Traktionsbatterie oder für den Tank, falls die Traktionsbatterie im Vorderwagen angeordnet ist, genutzt werden. Durch die Ausbildung des Hybridfahrzeugs dahingehend, dass die Elektromaschinenleistung größer ist als die des Verbrennungsmotors, kann die Einheit aus Elektromaschine und Verbrennungsmotor baulich recht kompakt gestaltet werden. So ist es beispielsweise denkbar, im Hybridfahrzeug, insbesondere im Hybridsportwagen, das bzw. der üblicherweise von einem hubraumstarken 6- oder 8-Zylindermotor angetrieben wird, stattdessen einen kleinen Verbrennungsmotor, beispielsweise einen 3-Zylindermotor oder kompakten 4-Zylindermotor zu verwenden. In dem so gewonnenen Bauraum im Heckbereich des Kraftfahrzeugs wird die eine Elektromaschine angeordnet.

**[0011]** Es ist somit möglich, auf deutlich preiswertere und leistungsschwächere konventionelle Verbrennungsmotor-Triebstränge aus frontgetriebenen Großserienfahrzeugen bzw. Großserienfahrzeugbaukästen zurückzugreifen.

**[0012]** Der Verbrennungsmotor, allgemein der Quereinbau, kann liegend angeordnet sein. Dadurch kann eine für einen Sportwagen typische tiefe Lage des Schwerpunkts erhalten bleiben. Es ergibt sich hierdurch auch zusätzlicher Bauraum oberhalb des Quereinbaus. Grundsätzlich kann der Verbrennungsmotor bzw. der Quereinbau auch in einer von dieser liegenden Anordnung abweichenden Anordnung positioniert sein. Beispielsweise könnte der Quereinbau auch stehend vorgesehen sein. Es ist auch eine Anordnung denkbar, bei der die Einbaulage schrägt geneigt ist, somit der Motor nicht liegt, im Sinne einer zur Aufstandsebene der Räder parallelen Ebene, sondern einer Ebene, die zu dieser Ebene im spitzen Winkel angeordnet ist.

**[0013]** Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass im vorderen Bereich des Fahrzeugs eine weitere Elektromaschine zum

Antrieb der Vorderachse des Fahrzeugs angeordnet ist. Das Hybridfahrzeug ist insbesondere als allradgetriebenes Fahrzeug ausgebildet, mit einem Hybridantrieb der Hinterachse und einem rein elektrischen Antrieb der Vorderachse.

**[0014]** Aus Gründen der Gewichtsverteilung, Effizienz und Traktion wird es als besonders vorteilhaft angesehen, wenn die weitere Elektromaschine vor der Vorderachse angeordnet ist.

**[0015]** Das Fahrzeug weist eine Traktionsbatterie für die weitere Elektromaschine auf. Vorzugsweise ist die Traktionsbatterie sowohl der weiteren Elektromaschine als auch der Elektromaschine, die in dem Bereich der Hinterachse des Fahrzeugs angeordnet ist, zugeordnet.

**[0016]** Die Traktionsbatterie ist beispielsweise im Bereich der Hinterachse des Fahrzeugs angeordnet. Sie ist dabei insbesondere vor der Hinterachse, vor dem Verbrennungsmotor, angeordnet. Die Traktionsbatterie kann alternativ im Vorderwagen angeordnet sein.

**[0017]** Ein Tank für Kraftstoff zum Betreiben des Verbrennungsmotors ist oberhalb der weiteren Elektromaschine im Vorderwagen oder vor dem Verbrennungsmotor im hinteren Bereich des Fahrzeugs angeordnet.

**[0018]** Vorzugsweise ist die Traktionsbatterie mittels eines Anschlusses zu einem stationären Stromnetz aufladbar (Plug-in-Hybrid).

**[0019]** Die Erfindung einschließlich deren Weiterbildungen schlägt somit ein Hybridfahrzeug, insbesondere einen Hybridsportwagen vor, der unter Verwendung von Großserien-Triebsträngen gestaltet werden kann. Dies löst das Problem, dass speziell bei der Hybridisierung von Sportwagen ein erhebliches Defizit an Bauraum besteht, da außer einem Verbrennungsmotor mit Tank und Abgasanlage auch ein elektrischer Antrieb, Traktionsbatterie und Ladegerät auf engem Bauraum untergebracht werden müssen. Die bei dem Hybridfahrzeug vorgesehene hohe installierte elektrische Leistung ermöglicht eine Verkleinerung des Verbrennungsmotors, ohne dass gegenüber konventionell angetriebenen Fahrzeugen ein Fahrleistungs-nachteil entsteht. Hierbei kann auf deutlich preiswertere und leistungsschwächere konventionelle Verbrennungsmotor-Triebstränge aus frontgetriebenen Großserienfahrzeugen bzw. Großserienfahrzeugbaukästen zurückgegriffen werden. Es ist möglich, zum Beispiel in einem Sportwagen, der üblicherweise von einem hubraumstarken Zylindermotor angetrieben wird, bei der hybridangetriebenen Variante auf einen Kleinwagen-Triebstrang aus der Großserie auszuweichen und die fehlende Leistung in dem so gewonnenen Bauraum durch eine leistungsstar-

ke Elektromaschine zu kompensieren. Der vor dem Antriebstrang gewonnene Bauraum stellt einen ausreichenden Platz für eine große Traktionsbatterie vor der Hinterachse dar, womit sich große erforderliche Reichweiten des Fahrzeugs darstellen lassen. Der Tank lässt sich im Vorderwagen oberhalb der weiteren Elektromaschine anordnen und kann bei gleichbleibender Reichweite kleiner als bei einem konventionellen Fahrzeug dimensioniert werden. Die Kofferraumvolumen im Vorder- und Hinterwagen können bei dieser Anordnung weitgehend beibehalten werden. Die crash-kritischsten Bauteile, nämlich Traktionsbatterie und Kraftstofftank, befinden sich außerhalb der unmittelbaren Deformationszonen. Das gesamte Antriebskonzept lässt sich mit entsprechenden Rohbauänderungen kostengünstig auf der Basis bestehender Serienfahrzeuge umsetzen.

**[0020]** Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der beigefügten Zeichnung und der Beschreibung des in der Zeichnung wiedergegebenen, bevorzugten Ausführungsbeispiels, ohne hierauf beschränkt zu sein.

**[0021]** Es zeigt:

**[0022]** Fig. 1 das erfindungsgemäße Hybridfahrzeug, das als Sportwagen ausgebildet ist, in einer schematischen Darstellung, von oben gesehen,

**[0023]** Fig. 2 eine räumliche Ansicht der Fahrzeugkarosserie des Hybridfahrzeugs, für den Heckbereich und die dem Fahrzeuginsassenraum zugeordnete Bodengruppe.

#### Figurenbeschreibung

**[0024]** Fig. 1 veranschaulicht das Hybridfahrzeug 1 mit einem Verbrennungsmotor 2, einer Elektromaschine 3 und einem Getriebe 4 zum Antreiben einer Hinterachse 5 des Fahrzeugs 1. Hierbei sind der Verbrennungsmotor 2 und die Elektromaschine 3 einer gemeinsamen Eingangswelle 6 des Getriebes zugeordnet. Die Eingangswelle 6 durchsetzt die Elektromaschine 3 und es ist die Eingangswelle 6 über eine Kupplung 7 mit einer Kurbelwelle 8 des Verbrennungsmotors 2 verbindbar. Das Getriebe 8 ist über ein Differenzial 9 an die Hinterachse 5 angebunden. Der Hinterachse 5 ist ein rechtes Rad 10 und ein linkes Rad 11 des Hybridfahrzeugs 1 zugeordnet.

**[0025]** Einer Vorderachse 12 ist ein lenkbares Rad 13 und ein lenkbares Rad 14 zugeordnet. Vor der Vorderachse 12 ist eine weitere Elektromaschine 15 gelagert, die über eine Kupplung 16 und ein Getriebe 17 kraftschlüssig mit der Vorderachse 12 verbindbar ist. Oberhalb der Elektromaschine 15 ist ein Tank 18 angeordnet.

## Bezugszeichenliste

**[0026]** Eine Traktionsbatterie **19** ist quer zur Fahrtrichtung im Bereich der Hinterachse **5** des Fahrzeugs **1** in dieses eingebaut. Hierbei ist die Traktionsbatterie **19** vor der Hinterachse **5** angeordnet.

**[0027]** Bei dem Hybridfahrzeug beträgt beispielsweise die Maximalleistung der ersten Elektromaschine ungefähr 90 kW, insbesondere 90 kW und die Maximalleistung der zweiten Elektromaschine ungefähr 90 kW, insbesondere 90 kW, ferner die Maximalleistung des Verbrennungsmotors ungefähr 160 kW, insbesondere 162 kW. Eine solche Leistung wird beispielsweise mittels eines 4-Zylinder-Verbrennungsmotors erzeugt, der einen Hubraum von 1,4 l besitzt. Ein im Bereich der vorderen Achse, somit im Bereich der einen Elektromaschine angeordneter Tank zur Aufnahme von Kraftstoff für den Verbrennungsmotor weist beispielsweise ein Tankvolumen von etwa 45 l auf.

**[0028]** Die Elektromaschinenleistung, somit die Leistung der beiden Elektromaschinen ist damit größer als die Leistung des Verbrennungsmotors. Ungeachtet der gewählten Darstellung, die zur besseren Veranschaulichung gewählt ist, ist der Verbrennungsmotor **2** nicht stehend, sondern vorzugsweise im Wesentlichen liegend angeordnet. Somit bleibt die sportwagentypisch tiefe Schwerpunktlage des aus Verbrennungsmotor **2**, Elektromaschine **3** und Getriebe **4** gebildeten Antriebstrangs erhalten. Aufgrund der Dimensionierung von Verbrennungsmotor **2** und Elektromaschine **3** ist der vom Verbrennungsmotor **2** eingenommene Bauraum geringer als der von der Elektromaschine **3** eingenommene Bauraum. Durch die Queranordnung des Antriebsstrangs ergibt sich ein relativ großer freier Bauraum im Heckbereich, der für die relativ große elektrische Traktionsbatterie **19** genutzt wird.

**[0029]** Fig. 2 veranschaulicht einen Teilbereich einer Karosserie **20** des Hybridfahrzeugs **1**. Veranschaulicht ist die Bodengruppe **21**, die dem Fahrgastinnenraum zugeordnet ist, ferner ein heckseitiger Karosseriebereich **22** des Hybridfahrzeugs **1**. Diesem Bereich ist zu entnehmen, dass vor der recht weit hinten im Hybridfahrzeug **1** angeordneten Anordnung aus Verbrennungsmotor **2**, Elektromaschine **3** und Getriebe **4** ausreichend freier Bauraum **23** vorhanden ist, im Bereich dessen die quer positionierte Traktionsbatterie **19** angeordnet werden kann. Diese ist nicht mit veranschaulicht. Grundsätzlich kann statt der Anordnung der Traktionsbatterie in diesem Bereich der Tank dort angeordnet sein. In diesem Fall ist die Traktionsbatterie im Bereich der Vorderachse anstelle des dort vorgesehenen Tanks angeordnet.

**[0030]** Das Hybridfahrzeug **1** weist zusätzlich einen nicht veranschaulichten Anschluss an das stationäre Stromnetz (Plug-in) auf.

|           |                   |
|-----------|-------------------|
| <b>1</b>  | Hybridfahrzeug    |
| <b>2</b>  | Verbrennungsmotor |
| <b>3</b>  | Elektromaschine   |
| <b>4</b>  | Getriebe          |
| <b>5</b>  | Hinterachse       |
| <b>6</b>  | Eingangswelle     |
| <b>7</b>  | Kupplung          |
| <b>8</b>  | Kurbelwelle       |
| <b>9</b>  | Differenzial      |
| <b>10</b> | Rad               |
| <b>11</b> | Rad               |
| <b>12</b> | Vorderachse       |
| <b>13</b> | Rad               |
| <b>14</b> | Rad               |
| <b>15</b> | Elektromaschine   |
| <b>16</b> | Kupplung          |
| <b>17</b> | Getriebe          |
| <b>18</b> | Tank              |
| <b>19</b> | Traktionsbatterie |
| <b>20</b> | Karosserie        |
| <b>21</b> | Bodengruppe       |
| <b>22</b> | Karosseriebereich |
| <b>23</b> | Bauraum           |

**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 102011000609 A1 [0003]
- US 2007/0137906 A1 [0004]
- DE 102007044526 A1 [0005]

**Patentansprüche**

1. Hybridfahrzeug (1) mit einem Verbrennungsmotor (2) und mindestens einer Elektromaschine (3) sowie mit einem Getriebe (4) zum Antreiben einer Hinterachse (5) des Fahrzeugs (1), wobei dem Verbrennungsmotor (2) und einer Elektromaschine (3) eine gemeinsame Eingangswelle (6) des Getriebes (4) zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verbrennungsmotor (2), diese eine Elektromaschine (3) sowie eine Traktionsbatterie (19) für diese Elektromaschine (3) oder ein Tank für den Verbrennungsmotor (2) in einem hinteren Bereich des Fahrzeugs (1), quer zur Fahrtrichtung, angeordnet sind, wobei die Elektromaschinenleistung größer ist als die Leistung des Verbrennungsmotors (2).

2. Hybridfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hybridfahrzeug (1) ein Sportwagen ist.

3. Hybridfahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der vom Verbrennungsmotor (2) eingenommene Bauraum geringer ist als der von der einen Elektromaschine (3) eingenommene Bauraum.

4. Hybridfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verbrennungsmotor (2) im Wesentlichen liegend, insbesondere liegend angeordnet ist.

5. Hybridfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verbrennungsmotor (2) ein 3-Zylinder-Motor oder ein 4-Zylinder-Motor ist.

6. Hybridfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass im vorderen Bereich des Fahrzeugs (1) eine weitere Elektromaschine (15) zum Antrieb der Vorderachse (12) des Fahrzeugs (1) angeordnet ist.

7. Hybridfahrzeug nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die weitere Elektromaschine (15) vor der Vorderachse (12) angeordnet ist.

8. Hybridfahrzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fahrzeug (1) eine Traktionsbatterie (19) für die weitere Elektromaschine (15) aufweist.

9. Hybridfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Traktionsbatterie (19) im Bereich der Hinterachse (5) des Fahrzeugs (1) angeordnet ist.

10. Hybridfahrzeug nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Traktionsbatterie (19) vor

der Hinterachse (5), vor dem Verbrennungsmotor (2), angeordnet ist.

11. Hybridfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fahrzeug (1) einen Tank (18) für Kraftstoff zum Betreiben des Verbrennungsmotors (2) aufweist, wobei der Tank (18) oberhalb der weiteren Elektromaschine (15) oder im Bereich der Hinterachse (5), vor dieser, angeordnet ist.

12. Hybridfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Traktionsbatterie (19) mittels eines Anschlusses zu einem stationären Stromnetz aufladbar ist.

13. Hybridfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Elektromaschinenleistung ungefähr 180 kW und die Leistung des Verbrennungsmotors ungefähr 160 kW beträgt.

14. Hybridfahrzeug nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leistung der einen Elektromaschine (3) und die Leistung der anderen Elektromaschine (15) jeweils ungefähr 90 kW beträgt.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

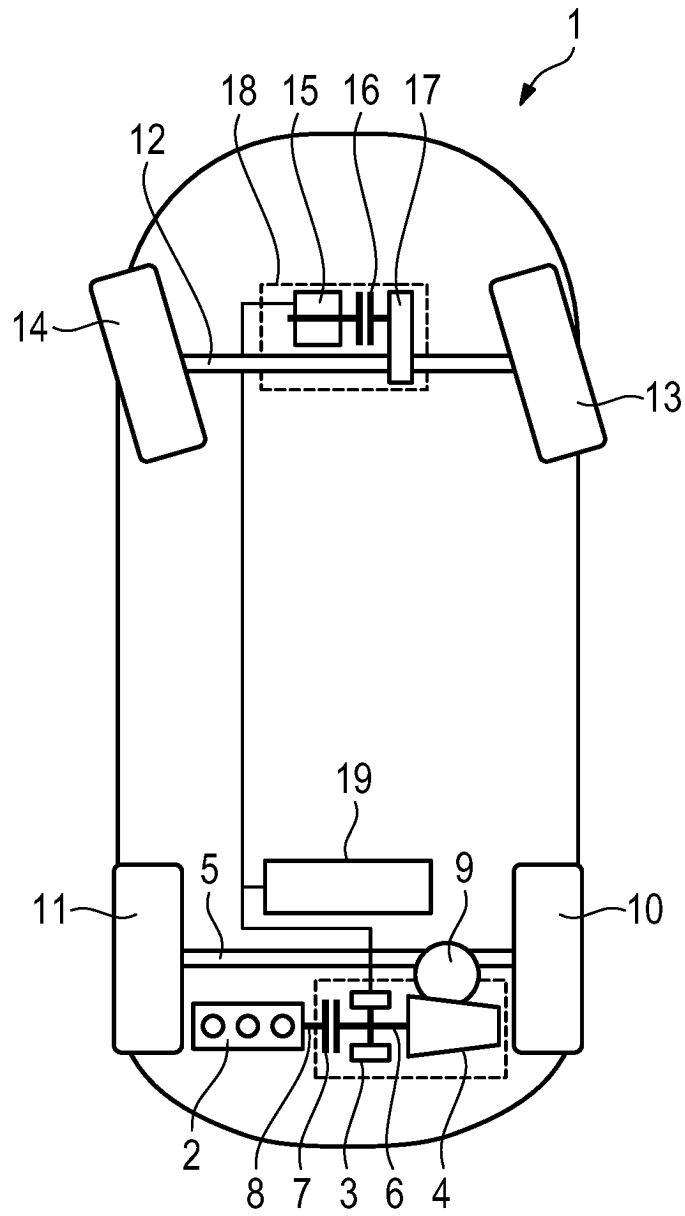
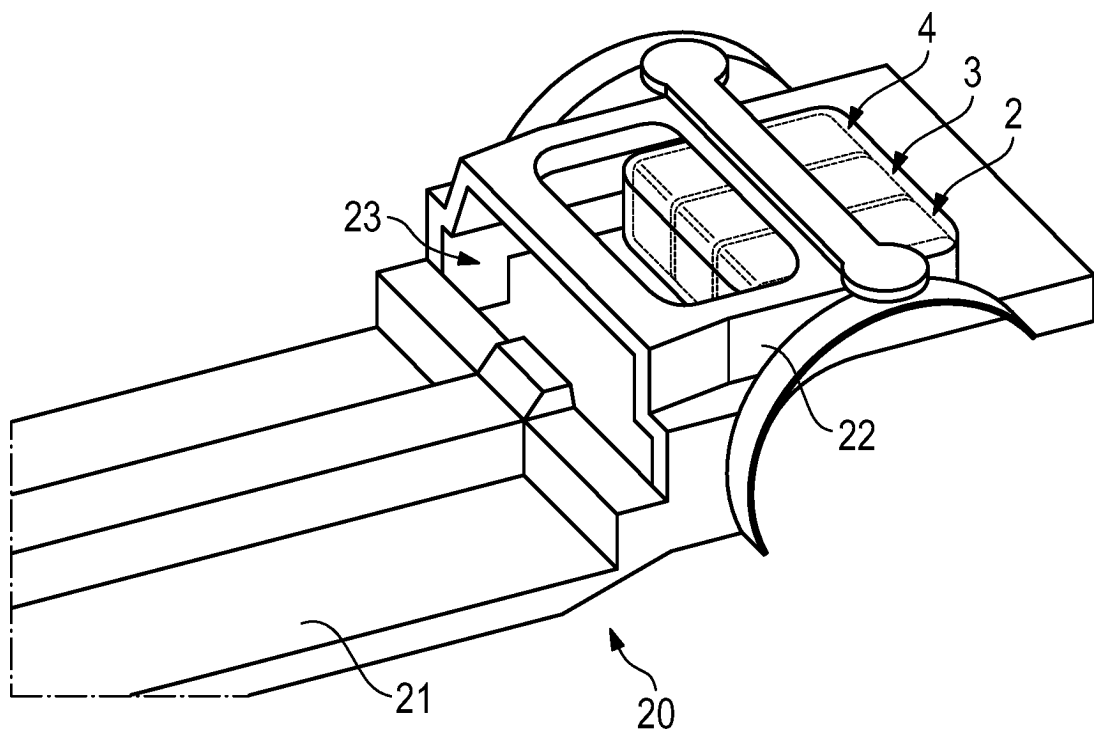


Fig. 1



**Fig. 2**