



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 040 494 A1** 2010.01.21

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 040 494.2**

(22) Anmeldetag: **17.07.2008**

(43) Offenlegungstag: **21.01.2010**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B60K 6/40** (2007.10)

**B60K 6/405** (2007.10)

**B60K 6/48** (2007.10)

(71) Anmelder:

**ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen, DE**

(72) Erfinder:

**Bornträger, Kai, 88085 Langenargen, DE; Budach, Rene, 88212 Ravensburg, DE; Hunold, Bernhard, 88046 Friedrichshafen, DE; Bachmann, Max, 88339 Bad Waldsee, DE**

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

**US 2003/01 06 729 A1**

**US 2006/00 60 398 A1**

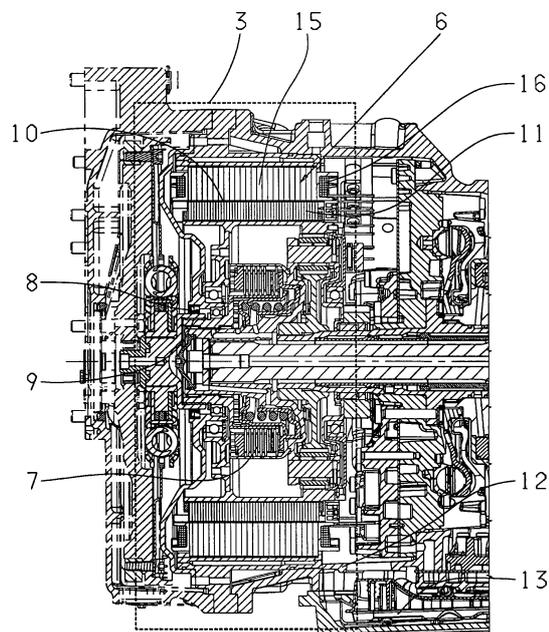
**US 2006/01 74 624 A1**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

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

(54) Bezeichnung: **Hybridgetriebe eines Hybridantriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Hybridgetriebe eines Hybridantriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs umfassend ein Basisgetriebe (4) und eine Hybridbaugruppe (3) mit zumindest einer elektrischen Maschine (6) und zumindest einer nassen Lamellenkupplung (7) vorgeschlagen, bei dem die elektrische Maschine (6) in den Nassraum des Hybridgetriebes integriert ist, wodurch diese wie das Basisgetriebe (4) und die zumindest eine nasse Lamellenkupplung (6) im Ölnebel läuft.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Hybridgetriebe eines Hybridantriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs umfassend ein Basisgetriebe und eine Hybridbaugruppe gemäß dem Obertbegriff des Patentanspruchs 1

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind Hybridfahrzeuge umfassend ein Hybridgetriebe enthaltend ein Basisgetriebe und eine Hybridbaugruppe bekannt. Sie umfassen zusätzlich zu dem Verbrennungsmotor zumindest einen Elektromotor bzw. eine elektrische Maschine, welche je nach Betriebszustand motorisch oder generatorisch betrieben werden kann. Bei seriellen Hybridfahrzeugen wird ein Generator vom Verbrennungsmotor angetrieben, wobei der Generator den die Räder antreibenden Elektromotor mit elektrischer Energie versorgt.

**[0003]** Des weiteren sind parallele Hybridfahrzeuge bekannt, bei denen eine Addition der Drehmomente des Verbrennungsmotors und zumindest einer mit dem Verbrennungsmotor verbindbaren elektrischen Maschine vorzugsweise mittels eines Summierungsgetriebes, beispielsweise mittels eines Planetengetriebes erfolgt. Hierbei ist die zumindest eine elektrische Maschine mit dem Riemtrieb oder mit der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors verbindbar. Die vom Verbrennungsmotor und/oder der zumindest einen elektrischen Maschine erzeugten Drehmomente werden über ein nachgeschaltetes Getriebe an die angetriebene Achse übertragen.

**[0004]** Aus dem Stand der Technik sind Hybridantriebsstränge bekannt, bei denen die Getriebeeingangswelle mittels einer vorzugsweise nassen Lamellenkupplung mit dem Abtrieb der Elektromaschine bzw. eines Summierungsgetriebes der Hybridbaugruppe, in dem die Momente der Elektromaschine und des Verbrennungsmotors aufsummiert werden, lösbar verbindbar ist.

**[0005]** Ferner sind Hybridantriebsstränge bekannt, bei denen der Verbrennungsmotor durch Öffnen einer Lamellenkupplung von der elektrischen Maschine und somit vom Antriebsstrang abkoppelbar ist, wobei der Getriebeeingang mittels einer weiteren Kupplung mit dem Abtrieb der Elektromaschine bzw. eines Summierungsgetriebes der Hybridbaugruppe, in dem die Momente der Elektromaschine und des Verbrennungsmotors aufsummiert werden, lösbar verbindbar ausgeführt sein kann.

**[0006]** Nach dem Stand der Technik läuft bei Hybridgetrieben das Basisgetriebe und die zumindest eine als nasse Lamellenkupplung ausgeführte Kupplung der Hybridbaugruppe im Ölnebel; zudem wird die Mitnahmeverzahnung zum Verbrennungsmotoranschluss mit Öl geschmiert, um Passungsrost zu

verhindern. Hierbei ist der Bereich um die elektrische Maschine der Hybridbaugruppe als Trockenraum ausgeführt.

**[0007]** In nachteiliger Weise müssen diese Getriebebereiche eines Hybridgetriebes gegeneinander und nach außen hin abgedichtet werden. Zum einen verursacht jede Dichtstelle Kosten; zum anderen kann eine Dichtstelle ausfallen, wodurch die Zuverlässigkeit des Getriebes reduziert wird und Verlustmomente sowie Verlustwärme verursacht werden.

**[0008]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Hybridgetriebe umfassend ein Basisgetriebe und eine Hybridbaugruppe mit zumindest einer elektrischen Maschine und zumindest einer nassen Lamellenkupplung anzugeben, bei dem die Anzahl der Dichtstellen reduziert wird.

**[0009]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere erfindungsgemäße Ausgestaltungen und Vorteile gehen aus den Unteransprüchen hervor.

**[0010]** Demnach wird vorgeschlagen, die zumindest eine elektrische Maschine in den Nassraum des Hybridgetriebes zu integrieren, so dass diese wie das Basisgetriebe und die zumindest eine nasse Lamellenkupplung im Ölnebel läuft.

**[0011]** Durch diese Konzeption ist nur eine Dichtstelle erforderlich, nämlich die Dichtstelle zum Verbrennungsmotoranschluss, wobei die Abdichtung mittels einer Dichteinrichtung, vorzugsweise mittels eines Wellendichtrings erfolgt; die Mitnahmeverzahnung zum Motoranschluss ist ölgeschmiert und mit abgedichtet.

**[0012]** Bei der nassen Lamellenkupplung kann es sich je nach Ausführung des Antriebsstrangs um eine Kupplung handeln, über die der Getriebeeingang des Basisgetriebes mit dem Abtrieb der Elektromaschine bzw. eines Summierungsgetriebes, in dem die Momente der Elektromaschine und des Verbrennungsmotors aufsummiert werden, lösbar verbindbar ist oder um eine Kupplung handeln, über die der Verbrennungsmotor von der elektrischen Maschine und vom Antriebsstrang abkoppelbar ist.

**[0013]** Die Erfindung wird im folgenden anhand der beigefügten Figuren beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

**[0014]** **Fig. 1:** Eine schematische Ansicht einer Ausführungsform eines Hybridantriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs, bei dem der Verbrennungsmotor mittels einer nassen Lamellenkupplung von der elektrischen Maschine und vom Antriebsstrang abkoppelbar ist; und

[0015] **Fig. 2**: Eine schematische Schnittansicht der Hybridbaugruppe der Ausführungsform nach **Fig. 1** zur Veranschaulichung des erfindungsgemäßen Dichtungskonzeptes.

[0016] Der in **Fig. 1** gezeigte Hybridantriebsstrang umfasst ein Basisgetriebe **4**, welches gemäß dem Stand der Technik in Planetenbauweise ausgeführt ist und eine dem Getriebe **4** vorgeschaltete Hybridbaugruppe **3**, welche eine elektrische Maschine **6** mit einem Stator **15** und einem Rotor **11** aufweist.

[0017] Ferner umfasst die Hybridbaugruppe **3** eine Lamellenkupplung **7**, welche die mit dem Verbrennungsmotor verbundene Antriebswelle **1** mit der elektrischen Maschine **6** und dem Getriebe **4** lösbar verbindet.

[0018] In **Fig. 1** ist die Abtriebswelle des Getriebes **4** mit **2** bezeichnet; sie kann mit der angetriebenen Fahrzeugachse beispielsweise mittels einer Kardanwelle verbunden sein. Auf der Antriebswelle **1** ist vor der Kupplung **7** ein Torsionsdämpfer **5** angeordnet. Ferner ist ein Retarder vorgesehen, welcher in **Fig. 1** mit dem Bezugszeichen **14** versehen ist

[0019] Gemäß der Erfindung und bezugnehmend auf **Fig. 2** ist die elektrische Maschine **6** in den Nassraum des Hybridgetriebes integriert, wodurch diese wie das Basisgetriebe **4** und die zumindest eine nasse Lamellenkupplung **6** im Ölnebel läuft. Dadurch entfällt die Notwendigkeit einer Dichtstelle zwischen der elektrischen Maschine und der Kupplung **7** bzw. dem Nassraum des Hybridgetriebes.

[0020] Wie aus **Fig. 2** ersichtlich, ist nur eine Dichtstelle erforderlich, nämlich die Dichtstelle zum Verbrennungsmotoranschluss, wobei die Abdichtung mittels eines Wellendichtrings **8** erfolgt; die Mitnahmeverzahnung **9** zum Motoranschluss ist ölschmiert und mit abgedichtet.

[0021] Erfindungsgemäß panscht der Rotor **11** der elektrischen Maschine nicht im Getriebeöl, da der Luftspalt **10** der elektrischen Maschine zwischen Rotor **11** und Stator **15** bei Drehung des Rotors **11** freigefördert wird und das überschüssige Öl in den Ölsumpf **13** abfließt.

[0022] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind geeignete Abschirmeinrichtungen **12**, beispielsweise Abschirmbleche vorgesehen, durch die der Luftspalt **10** der elektrischen Maschine gegen Schwallöl aufgrund der Fahrzeugbewegung aus dem Ölsumpf **13** abgeschirmt wird.

[0023] Gemäß der Erfindung kann die elektrische Maschine mittels des zur Kühlung der zumindest einen nassen Lamellenkupplung der Hybridbaugruppe benutzten Getriebeöls gekühlt werden. Dadurch wird

das ohnehin vorhandene Getriebeöl benutzt, um eine effektive Kühlung der elektrischen Maschine zu gewährleisten. Im Gegensatz zum Stand der Technik, wonach die Wärme des feststehenden Stators **15** der elektrischen Maschine durch ein Kühlmedium mittels eines gehäusefesten Kühlkanals abgeführt wird, wird in vorteilhafter Weise auch der Rotor **11** der elektrischen Maschine gekühlt.

[0024] Die Lamellenkupplung **7** wird, wie es aus dem Stand der Technik bekannt ist, zur Kühlung radial mit Getriebeöl durchströmt. Nach dem Durchströmen der Kupplung **7** wird das Öl radial abgeschleudert und trifft auf die rotierende Innenfläche des drehenden Rotors **11** der elektrischen Maschine **6**, wo es in Kontakt mit der Innenfläche Wärme des Rotors aufnimmt, was in einer Kühlung des Rotors resultiert.

[0025] Anschließend kann das Öl durch geeignete Passagen axial abströmen und wird an den Enden des Rotors **11** radial in Richtung auf den Stator **15** abgeschleudert, wo es auf die Wickelköpfe **16** des Stators trifft, wodurch dem Stator Wärme entzogen wird. In einem nächsten Schritt sammelt sich das erhitze Öl im Getriebeumpf **13** und wird in den Kühlkreislauf eingespeist.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Antriebswelle
<b>2</b>	Abtriebswelle
<b>3</b>	Hybridbaugruppe
<b>4</b>	Basisgetriebe
<b>5</b>	Torsionsdämpfer
<b>6</b>	Elektrische Maschine
<b>7</b>	Lamellenkupplung
<b>8</b>	Wellendichtring
<b>9</b>	Mitnahmeverzahnung zum Verbrennungsmotoranschluss
<b>10</b>	Luftspalt
<b>11</b>	Rotor
<b>12</b>	Abschirmeinrichtung
<b>13</b>	Ölsumpf
<b>14</b>	Retarder
<b>15</b>	Stator
<b>16</b>	Wickelkopf

#### Patentansprüche

1. Hybridgetriebe eines Hybridantriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs umfassend ein Basisgetriebe (**4**) und eine Hybridbaugruppe (**3**) mit zumindest einer elektrischen Maschine (**6**) und zumindest einer nassen Lamellenkupplung (**7**), **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrische Maschine (**6**) in den Nassraum des Hybridgetriebes integriert ist, wodurch diese wie das Basisgetriebe (**4**) und die zumindest eine nasse Lamellenkupplung (**6**) im Ölnebel läuft.

2. Hybridgetriebe nach Anspruch 1, dadurch ge-

kennzeichnet, dass nur eine Dichtstelle erforderlich ist, nämlich die Dichtstelle zum Verbrennungsmotoranschluss, wobei die Abdichtung mittels eines Wellendichtrings (8) erfolgt und wobei die Mitnahmeverzahnung (9) zum Verbrennungsmotoranschluss ölgeschmiert und mit abgedichtet ist.

3. Hybridgetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftspalt (10) der elektrischen Maschine bei Drehung des Rotors (11) freigefördert wird und das überschüssige Öl in den Ölsumpf (13) abfließt.

4. Hybridgetriebe nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass Abschirmeinrichtungen (12) vorgesehen sind, durch die der Luftspalt (10) der elektrischen Maschine gegen Schwallöl aufgrund der Fahrzeugbewegung aus dem Ölsumpf (13) abgeschirmt wird.

5. Hybridgetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lamellenkupplung (7) eine Kupplung ist, über die der Getriebeeingang des Basisgetriebes (4) mit dem Abtrieb der Elektromaschine (6) bzw. eines Summierungsgetriebes, in dem die Momente der Elektromaschine (8) und des Verbrennungsmotors aufsummiert werden, lösbar verbindbar ist.

6. Hybridgetriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Lamellenkupplung (7) eine Kupplung ist, über die der Verbrennungsmotor von der elektrischen Maschine (6) und vom Antriebsstrang abkoppelbar ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

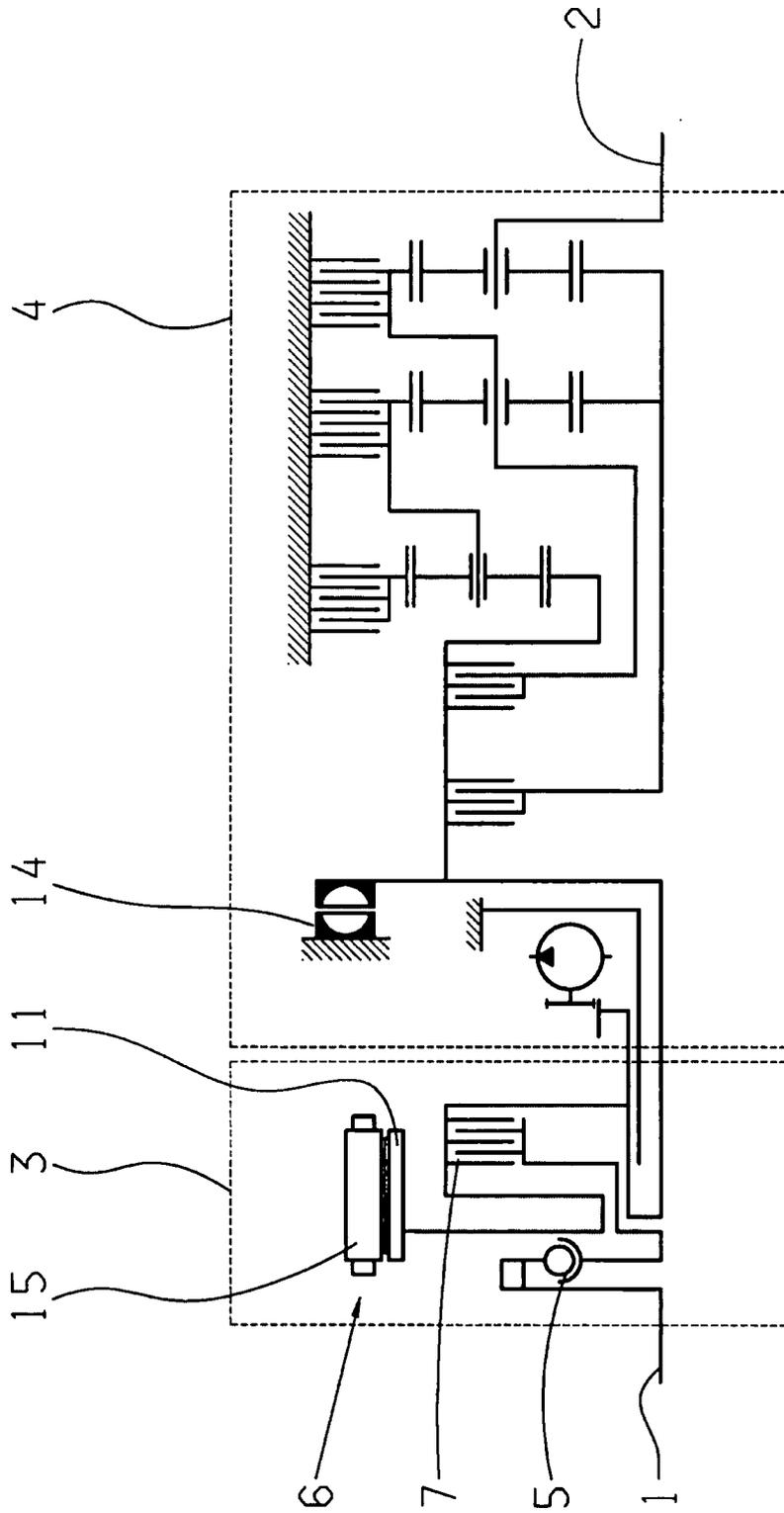


Fig. 1

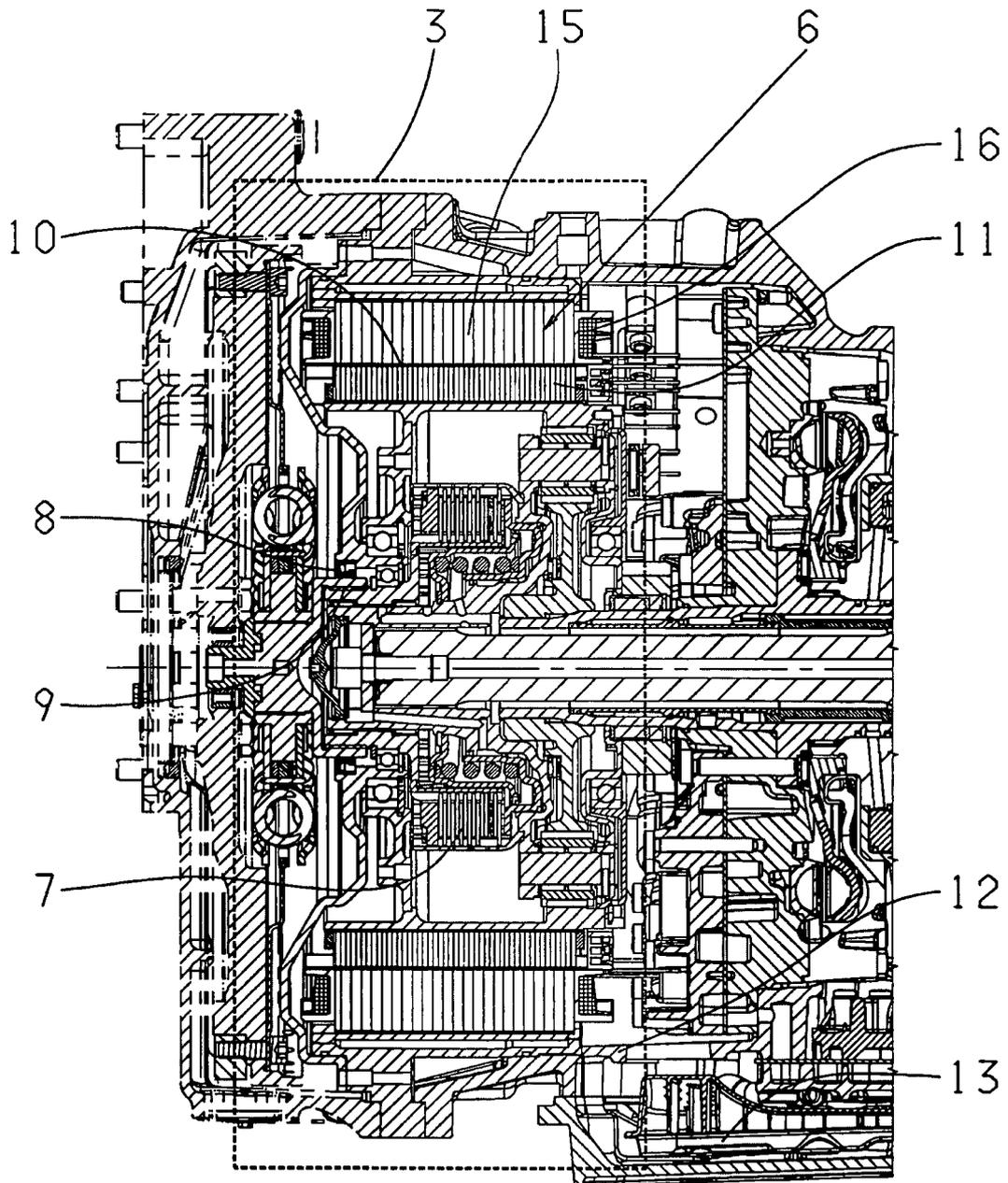


Fig. 2