



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 004 463 A1** 2008.08.21

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 004 463.3**

(22) Anmeldetag: **30.01.2007**

(43) Offenlegungstag: **21.08.2008**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B60K 6/48** (2007.10)

**B60K 6/54** (2007.10)

**B60K 6/547** (2007.10)

(71) Anmelder:

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

(72) Erfinder:

**Roske, Michael, 88046 Friedrichshafen, DE; Kilian, Stefan, Dr., 88045 Friedrichshafen, DE; Neumaier, Frank, 77796 Mühlenbach, DE**

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

**DE10 2004 007026 A1**

**DE 199 41 705 A1**

**DE 196 29 235 A1**

**DE 690 07 797 T2**

**GB 24 12 414 A**

**US 71 01 307 B2**

**US2006/02 72 869 A1**

**US 67 46 354 B1**

**US 65 92 484 B1**

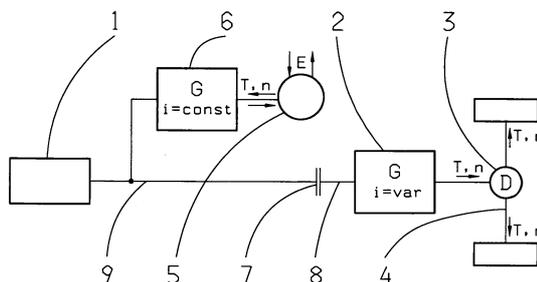
**EP 16 69 236 A1**

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

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

(54) Bezeichnung: **Hybridantriebsanordnung für ein Fahrzeug mit einem Antriebsstrang**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Hybridantriebsanordnung für ein Fahrzeug mit einem Antriebsstrang vorgeschlagen, welcher einen Verbrennungsmotor (1), ein Getriebe mit variabler Übersetzung (2) und zumindest eine elektrische Maschine (5) umfasst, welche als Motor und als Generator betreibbar ist, wobei die elektrische Maschine (5) im Kraftfluss vor dem Getriebe (2) an dem Antriebsstrang vorgesehen ist und wobei die elektrische Maschine über eine konstante Übersetzungsstufe mit dem Antriebsstrang verbunden ist. Alternativ kann zumindest eine Bremse (13, 14) im Antriebsstrang angeordnet sein.



**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Hybridantriebsanordnung für ein Fahrzeug mit einem Antriebsstrang gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 bzw. 3 näher definierten Art.

**[0002]** Beispielsweise aus der Druckschrift DE 100 02 133 A1 ist ein Hybrid angetriebenes Fahrzeug bekannt. Das Fahrzeug verfügt über einen Verbrennungsmotor, einen Elektromotor und ein Getriebe, wobei das Fahrzeug über den Verbrennungsmotor als auch über den Elektromotor angetrieben werden kann. Das jeweilige Motordrehmoment wird über ein stufenloses CVT-Getriebe auf das Differential der angetriebenen Achse des Fahrzeuges übertragen.

**[0003]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Hybridantriebsanordnung der eingangs genannten Gattungen vorzuschlagen, bei der die Antriebsmöglichkeiten, insbesondere des elektrischen Antriebs des Fahrzeugs, weiter optimiert werden.

**[0004]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. 3 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich insbesondere aus den jeweiligen Unteransprüchen.

**[0005]** Demnach wird eine Hybridantriebsanordnung für ein Fahrzeug mit einem Antriebsstrang vorgeschlagen, welcher einen Verbrennungsmotor, ein Getriebe mit variabler Übersetzung und zumindest eine elektrische Maschine umfasst, wobei die elektrische Maschine im Kraftfluss vor dem Getriebe mit dem Antriebsstrang gekoppelt ist. Erfindungsgemäß wird die elektrische Maschine über eine konstante Übersetzungsstufe mit dem Antriebsstrang verbunden. Durch die Verwendung einer zusätzlichen Getriebe-stufe vorzugsweise mit konstanter Übersetzung wird die elektrische Antriebsmöglichkeit optimiert, indem durch die Übersetzungsstufe ein positiver Einfluss auf die Auslegung der elektrischen Maschine bezüglich der Drehzahl bewirkt wird.

**[0006]** Beispielsweise kann dadurch die elektrische Maschine als Hochdrehzahlmaschine ausgelegt werden, so dass sich dadurch Vorteile bezüglich des Wirkungsgrades, der Massenträgheit und auch der Kosten ergeben. Es sind auch andere Auslegungsmöglichkeiten durch entsprechende Auswahl der Getriebe-stufe möglich.

**[0007]** Als konstante Übersetzungsstufe kann beispielsweise eine Stirnradstufe, eine Kegelradstufe oder dergleichen verwendet werden. Es ist auch möglich, dass die konstante Übersetzungsstufe durch Ketten, Riemen oder dergleichen realisiert wird.

**[0008]** Die der Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe wird auch durch eine Hybridantriebsanordnung für ein Fahrzeug mit einem Antriebsstrang gelöst, welcher einen Verbrennungsmotor, ein Getriebe mit variabler Übersetzung und zumindest eine elektrische Maschine umfasst, wobei die elektrische Maschine im Kraftfluss vor dem Getriebe über ein Planetengetriebe oder dergleichen mit dem Antriebsstrang verbunden ist, und wobei zumindest eine Bremse im Antriebsstrang angeordnet ist.

**[0009]** Durch die Verwendung zumindest einer Bremse kann das für eine bestimmte Drehmomentübertragung bei einem Planetengetriebe erforderliche Abstützmoment bewirkt werden. Das Abstützmoment ist beispielsweise erforderlich, um das vom Verbrennungsmotor aufgebrauchte Motormoment auf die Abtriebsseite zu übertragen. Dazu sollte die Bremse mit der elektrischen Maschine verbunden ist. Dann ist ein Bestromen der Maschine zum Erzeugen des Abstützmomentes nicht mehr erforderlich, welches sich positiv auf den Wirkungsgrad auswirkt.

**[0010]** Es sind auch andere Anordnungsmöglichkeiten denkbar. Beispielsweise kann eine zusätzliche Bremse mit der Ausgangswelle bzw. mit der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors verbunden sein. Dies hat den Vorteil, dass ein Abstützmoment für den elektrischen Antrieb über die elektrische Maschine an dem Planetengetriebe ermöglicht wird, so dass die elektrische Maschine das Fahrzeug antreiben kann. Es ist auch möglich, dass statt des Planetengetriebes eine andere Art eines Summiergetriebes eingesetzt wird.

**[0011]** Unabhängig davon, ob die elektrische Maschine über eine konstante Getriebe-stufe oder über ein Planetengetriebe bzw. ein anderes Summiergetriebe mit dem Antriebsstrang verbunden ist, kann gemäß einer nächsten Weiterbildung vorgesehen sein, dass zumindest ein Anfahr- und/oder Trennelement zwischen dem Verbrennungsmotor und dem Getriebe am dem Antriebsstrang vorgesehen ist.

**[0012]** Beispielsweise kann als Anfahr- und/oder Trennelement eine Kupplung mit der Eingangswelle des Getriebes verbunden sein. Bei dieser Anordnung kann der Verbrennungsmotor im Stand des Fahrzeugs bei geöffneter Kupplung durch die elektrische Maschine gestartet werden, so dass kein zusätzlicher Anlasser erforderlich ist. Eine mögliche Variante bei dieser Ausführung kann dadurch erreicht werden, dass die Kupplung in das Getriebe integriert ist. Mit anderen Worten gesagt, kann eine eventuell schon vorhandene Kupplung aus dem Getriebe genutzt werden. Auf diese Weise kann eine Kupplung eingespart werden.

**[0013]** Es ist auch möglich, dass eine vorzugsweise

zusätzliche Kupplung mit der Ausgangswelle des Verbrennungsmotors verbunden ist. Durch diese Anordnung der Kupplung kann ein rein elektrischer Antrieb über die elektrische Maschine erfolgen. Es sind jedoch auch andere Anordnungsmöglichkeiten denkbar.

**[0014]** Eine nächste Weiterbildung der vorliegenden Erfindung kann vorsehen, dass als Anfahrerelement ein hydrodynamischer Wandler mit der Ausgangswelle des Verbrennungsmotors verbunden ist. Der Wandler kann auch zusätzlich zu einer Kupplung im Antriebsstrang vorgesehen sein. Mit dem Wandler kann der Verbrennungsmotor über eine entsprechende Wandlerkennung an die Anforderungen des Antriebsstranges angepasst werden. Somit kann mit dem hydrodynamischen Wandler eine Übersetzung des Motordrehmoments des Verbrennungsmotors erfolgen. Zudem wird ein verschleißfreier Betrieb realisiert.

**[0015]** Die vorbeschriebenen Anordnungsmöglichkeiten, Ausgestaltungen und Varianten können auch beliebig miteinander kombiniert werden, wobei auch die Anzahl der einzelnen verwendeten Komponenten variiert werden kann.

**[0016]** Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert.

**[0017]** Es zeigen:

**[0018]** [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Hybridantriebsanordnung für ein Fahrzeug mit einer über eine konstante Getriebestufe angebundene elektrische Maschine;

**[0019]** [Fig. 2](#) eine schematische Darstellung einer Ausführungsvariante gemäß [Fig. 1](#), bei der eine Kupplung in das variable Getriebe integriert ist;

**[0020]** [Fig. 3](#) eine schematische Darstellung einer nächsten Ausführungsvariante gemäß [Fig. 1](#), bei der zwei Kupplungen im Antriebsstrang vorgesehen sind;

**[0021]** [Fig. 4](#) eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsvariante gemäß [Fig. 1](#), bei der ein hydrodynamischer Wandler anstelle der Kupplung vorgesehen ist;

**[0022]** [Fig. 5](#) eine schematische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels der Hybridantriebsanordnung mit einer über ein Planetengetriebe angebundene elektrische Maschine;

**[0023]** [Fig. 6](#) eine schematische Darstellung einer Ausführungsvariante gemäß [Fig. 5](#) mit einer Bremse am Antriebsstrang und

**[0024]** [Fig. 7](#) eine schematische Darstellung einer Ausführungsvariante gemäß [Fig. 5](#) mit zwei zusätzlichen Bremsen am Antriebsstrang.

**[0025]** Ein erstes Ausführungsbeispiel mit verschiedenen Ausführungsvarianten ist beispielhaft in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) dargestellt. Ein mögliches zweites Ausführungsbeispiel mit weiteren Ausführungsvarianten ist in den [Fig. 5](#) bis [Fig. 7](#) beispielhaft gezeigt.

**[0026]** Bei beiden Ausführungsbeispielen ist eine Hybridantriebsanordnung für ein Fahrzeug mit einem Antriebsstrang vorgesehen, welcher einen Verbrennungsmotor **1**, ein Getriebe **2** mit variabler Übersetzung umfasst, an dessen Abtriebsseite ein Differentialgetriebe **3** mit z. B. der Hinterachse **4** des Fahrzeugs verbunden ist, um die Räder des Fahrzeugs anzutreiben.

**[0027]** Bei dem ersten Ausführungsbeispiel der Hybridantriebsanordnung ist eine elektrische Maschine **5**, welche als Motor und auch als Generator betrieben werden kann über eine konstante Übersetzungsstufe **6** mit dem Antriebsstrang verbunden. In [Fig. 1](#) ist bei dem ersten Ausführungsbeispiel eine Kupplung **7** einerseits mit der Eingangswelle **8** des Getriebes **2** und andererseits mit der Ausgangswelle **9** des Verbrennungsmotors **1** verbunden. Durch die Kupplung **7** wird ein Starten des Verbrennungsmotors **1** beim Stillstand des Fahrzeugs über die elektrische Maschine **5** ermöglicht, da die Abtriebsseite durch die geöffnete Kupplung **7** von dem Verbrennungsmotor entkoppelt ist. Auf diese Weise kann ein zusätzlicher Anlasser eingespart werden.

**[0028]** In [Fig. 2](#) ist eine Ausführungsvariante des ersten Ausführungsbeispiels gezeigt. Im Unterschied zu [Fig. 1](#) ist bei dieser Ausführungsvariante die Kupplung **7** in das Getriebe **2** integriert, das bedeutet, dass die sonst übliche Anfahrkupplung entfallen kann, da eine Kupplung aus dem Getriebe dazu verwendet wird.

**[0029]** Bei dieser Anordnungsvariante kann sich beim Start des Verbrennungsmotors **1** das Getriebe **2** in neutral befinden und die Radbremsen des Fahrzeugs können betätigt sein, so dass ein Starten über den Elektromotor **5** ermöglicht wird.

**[0030]** In [Fig. 3](#) ist eine weitere Ausführungsvariante des ersten Ausführungsbeispiels gezeigt. Bei dieser Ausführungsvariante ist im Unterschied zu [Fig. 1](#) eine zusätzliche Kupplung **10** im Antriebsstrang vorgesehen. Die Kupplung **10** ist einerseits mit der Ausgangswelle **9** des Verbrennungsmotors **1** und andererseits mit der Eingangsseite **8** des Getriebes **2** verbunden. Bei dieser Ausführungsvariante kann zusätzlich der Verbrennungsmotor **1** durch das Öffnen der Kupplung **10** von dem Antriebsstrang abgekoppelt werden, so dass ein rein elektrisches Fahren mit

der elektrischen Maschine **5** ermöglicht wird.

**[0031]** Eine nächste Ausführungsvariante gemäß **Fig. 1** ist in **Fig. 4** dargestellt, bei der anstelle der Kupplung **7** ein hydrodynamischer Wandler **11** im Antriebsstrang angeordnet ist. Der hydrodynamische Wandler **11** umfasst üblicherweise eine Überbrückungskupplung. Mit dem hydrodynamischen Wandler **11** kann in Abhängigkeit der Kennung des Wandlers **11** eine Drehmomentübersetzung des Motormomentes des Verbrennungsmotors **1** auf die Abtriebsseite des Antriebsstrangs ermöglicht werden, um entsprechend auf eine Abtriebscharakteristik angepasst zu werden.

**[0032]** In den **Fig. 5** bis **Fig. 7** ist ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Hybridantriebsanordnung mit weiteren Ausführungsvarianten gezeigt.

**[0033]** Bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel ist im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel die elektrische Maschine **5** über ein Planetengetriebe **12** an den Antriebsstrang angebunden. Darüber hinaus ist die elektrische Maschine **5** mit einer ersten Bremse **13** ausgerüstet, mit der die elektrische Maschine **5** im Fall des Antriebs über den Verbrennungsmotor **1** fest bremsbar ist. Auf diese Weise kann das erforderliche Abstützelement ohne Bestromung der Maschine an dem Planetengetriebe **12** erzeugt werden, um eine Drehmomentübertragung des Motormomentes des Verbrennungsmotors **1** zu ermöglichen.

**[0034]** Des Weiteren ist zusätzlich eine zweite Bremse **14** im Antriebsstrang vorgesehen. Auf diese Weise kann beim rein elektrischen Fahren ein Abstützmoment am Planetengetriebe **12** im Bereich des Verbrennungsmotors **1** erzeugt werden, da die zweite Bremse **15** an der Ausgangswelle **9** des Verbrennungsmotors **1** angebunden ist.

**[0035]** In **Fig. 6** ist anstelle der zweiten Bremse **14** eine erste Kupplung **7** an der Eingangswelle **8** des Getriebes **2** angeordnet, welche auch beim ersten Ausführungsbeispiel vorgesehen ist. In **Fig. 7** ist die Variante dargestellt, bei der sowohl die Kupplung **7** als auch die beiden Bremsen **13**, **14** am Antriebsstrang angeordnet sind.

**[0036]** Die bei der erfindungsgemäßen Hybridantriebsanordnung vorgesehenen Kupplungen im Antriebsstrang können nasse Kupplungen, Trockenkupplungen oder auch andere Arten von Kupplungen sein.

**[0037]** In sämtlichen Figuren wird durch Pfeile, die mit einem T und/oder einem n gekennzeichnet sind, angedeutet, dass ein bestimmtes Moment und eine bestimmte Drehzahl übertragen werden. Darüber hinaus bedeuten Pfeile, die mit einem E gekennzeichnet

net sind, dass elektrische Energie aufgenommen und/oder abgegeben werden kann.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Verbrennungsmotor
<b>2</b>	Getriebe mit variabler Übersetzung
<b>3</b>	Differentialgetriebe
<b>4</b>	Hinterachse
<b>5</b>	elektrische Maschine
<b>6</b>	konstante Übersetzungsstufe
<b>7</b>	erste Kupplung
<b>8</b>	Eingangswelle des Getriebes
<b>9</b>	Ausgangswelle des Verbrennungsmotors
<b>10</b>	zweite Kupplung
<b>11</b>	Hydrodynamischer Wandler
<b>12</b>	Planetengetriebe
<b>13</b>	erste Bremse
<b>14</b>	zweite Bremse

**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 10002133 A1 [\[0002\]](#)

**Patentansprüche**

1. Hybridantriebsanordnung für ein Fahrzeug mit einem Antriebsstrang, welcher einen Verbrennungsmotor (1), ein Getriebe mit variabler Übersetzung (2) und zumindest eine elektrische Maschine (5) umfasst, welche als Motor und als Generator betreibbar ist, wobei die elektrische Maschine (5) im Kraftfluss vor dem Getriebe (2) an dem Antriebsstrang vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrische Maschine über eine konstante Übersetzungsstufe mit dem Antriebsstrang verbunden ist.

2. Hybridantriebsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als konstante Übersetzungsstufe eine Stirnradstufe und/oder Kegelradstufe und/oder ein Umschlingungsmittel vorgesehen ist.

3. Hybridantriebsanordnung für ein Fahrzeug mit einem Antriebsstrang, welcher einen Verbrennungsmotor (1), ein Getriebe (2) mit variabler Übersetzung und zumindest eine elektrische Maschine (5) umfasst, welche als Motor und als Generator betreibbar ist, wobei die elektrische Maschine (5) im Kraftfluss vor dem Getriebe (2) über ein Planetengetriebe (12) mit dem Antriebsstrang verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Bremse (13, 14) im Antriebsstrang angeordnet ist.

4. Hybridantriebsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste Bremse (13) mit der elektrischen Maschine (5) verbunden ist.

5. Hybridantriebsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Bremse (14) mit der Ausgangswelle (9) des Verbrennungsmotors (1) verbunden ist.

6. Hybridantriebsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Anfahrlement und/oder Trennelement zwischen dem Verbrennungsmotor und dem Getriebe mit dem Antriebsstrang verbunden ist.

7. Hybridantriebsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass als Anfahrlement und/oder Trennelement eine erste Kupplung (7) mit der Eingangswelle (8) des Getriebes (2) verbunden ist.

8. Hybridantriebsanordnung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass als Anfahrlement und/oder Trennelement eine erste Kupplung (7) in das Getriebe (2) integriert ist.

9. Hybridantriebsanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass als Anfahrlement und/oder Trennelement eine zweite

Kupplung (10) mit der Ausgangswelle (9) des Verbrennungsmotors (1) verbunden ist.

10. Hybridantriebsanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass als Anfahrlement ein hydrodynamischer Wandler (11) mit der Ausgangswelle (9) des Verbrennungsmotors (1) verbunden ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

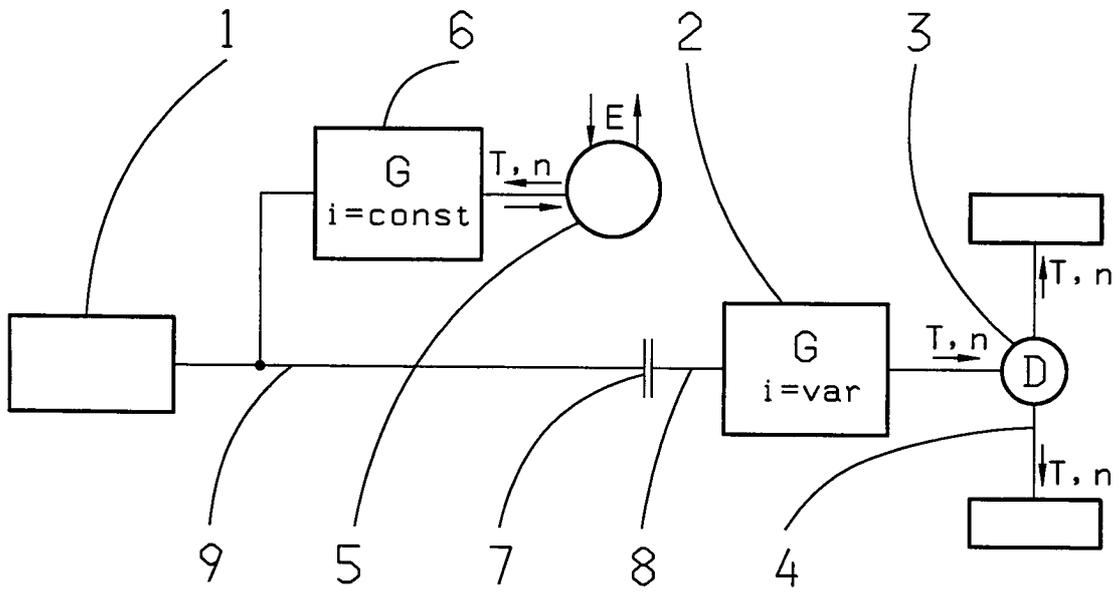


Fig. 1

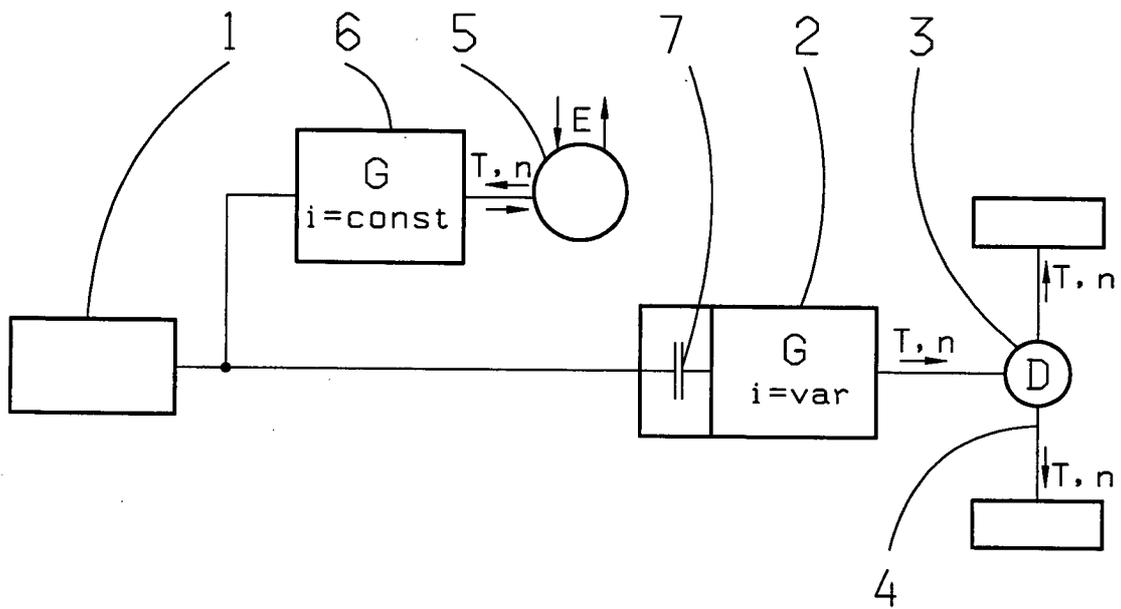


Fig. 2

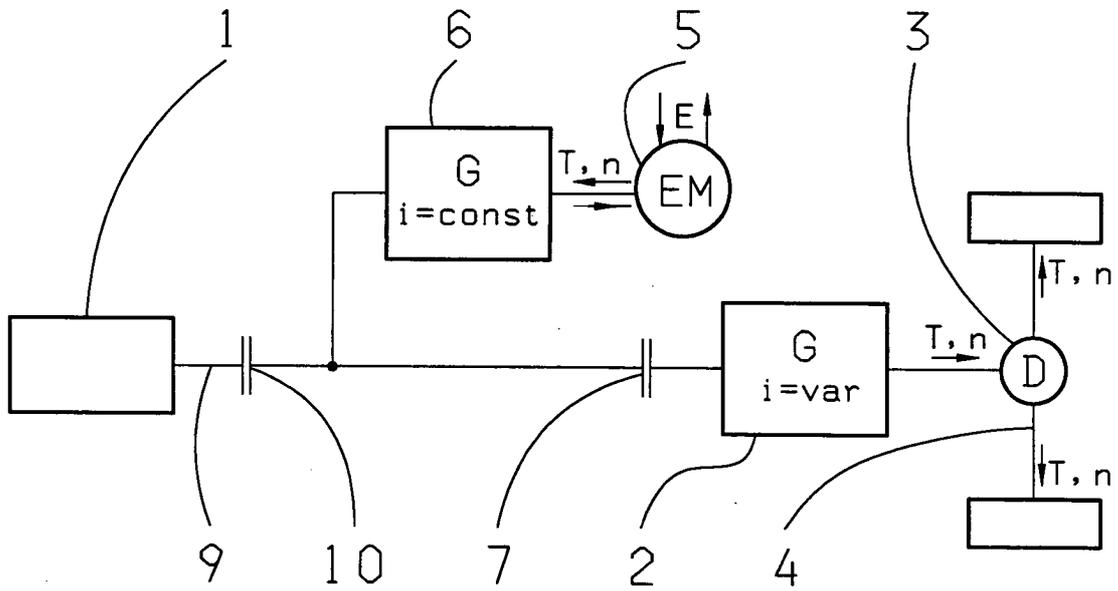


Fig. 3

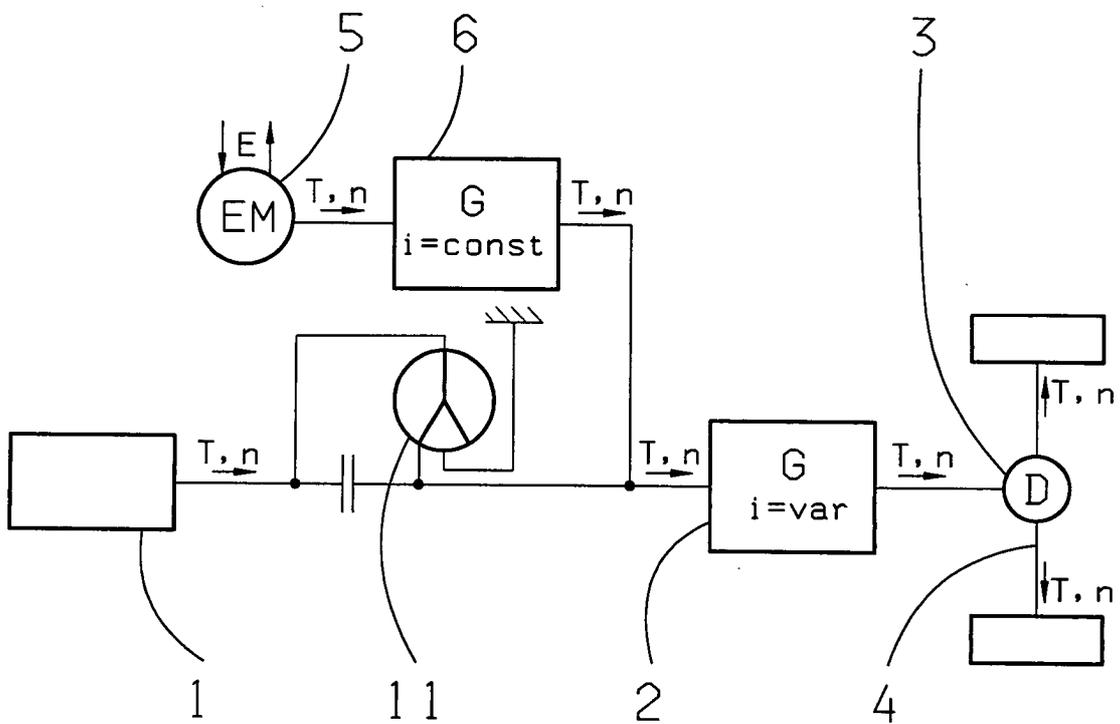


Fig. 4

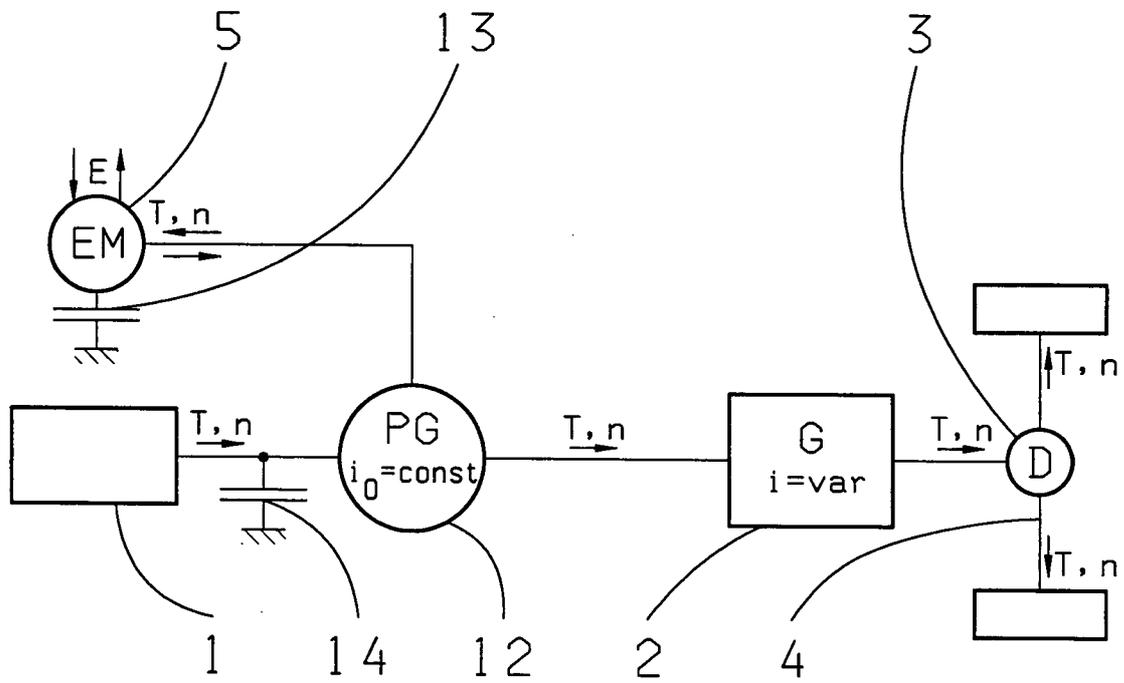


Fig. 5

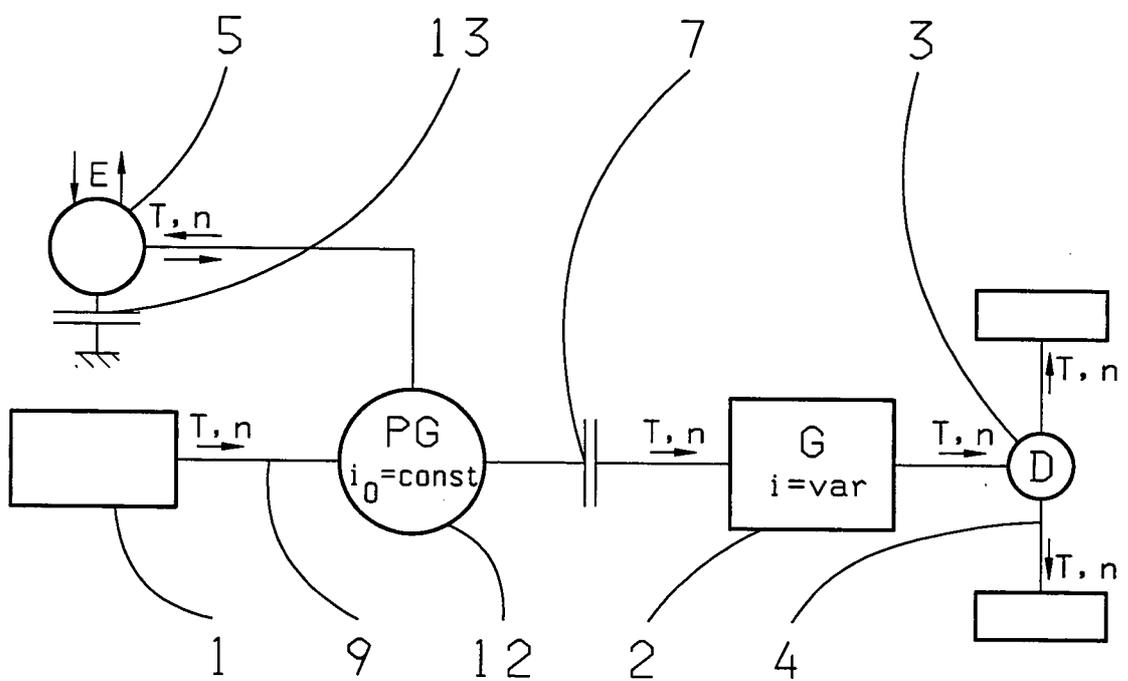


Fig. 6

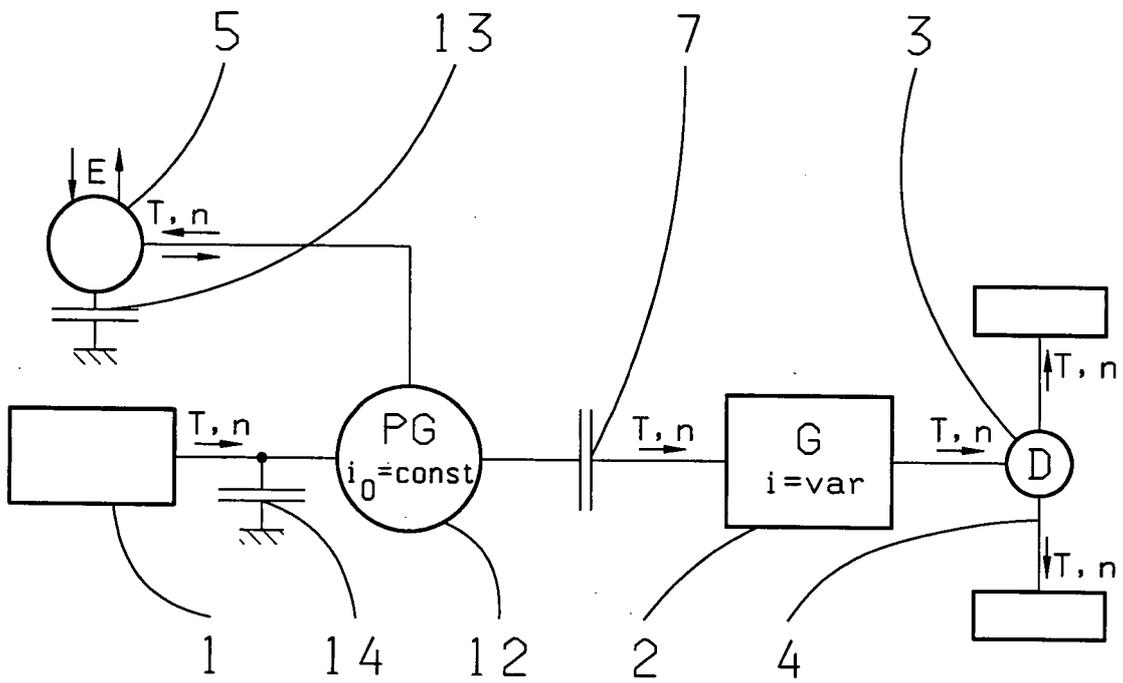


Fig. 7