

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 1755/2010  
(22) Anmeldetag: 21.10.2010  
(43) Veröffentlicht am: 15.01.2012

(51) Int. Cl. : **B60K 6/365** (2007.10)

(56) Entgegenhaltungen:  
US 6026921A US 7347803A  
DE 10229535A1  
DE 102007054361A1

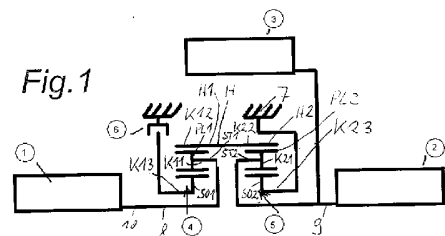
(73) Patentanmelder:  
AVL LIST GMBH  
A-8020 GRAZ (AT)

(72) Erfinder:  
SAVAGE PETER  
GRAZ (AT)

(54) **ANTRIEBSSTRANG FÜR EIN HYBRIDFAHRZEUG**

(57) Die Erfindung betrifft einen Antriebsstrang für ein Hybridfahrzeug, mit einer Brennkraftmaschine (1), zumindest einer elektrischen Maschine (3), mit einem ersten Planetengetriebe (4) und einem zweiten Planetengetriebe (5) zwischen einer mit der Abtriebswelle (10) der Brennkraftmaschine antriebsverbundenen Getriebeantriebswelle (8) und einer Getriebeabtriebswelle (9), wobei jedes Planetengetriebe (4, 5) die Komponenten Sonnenrad (SO1, SO2), Steg (ST1, ST2) und Hohlrad (H1, H2) aufweist, und wobei die Getriebeantriebswelle (8) mit einer ersten Komponente (KU) des ersten Planetengetriebes (4) antriebsverbunden ist, und das erste Planetengetriebe (4) und das zweite Planetengetriebe (5) im Antriebsstrang in Serie hintereinander angeordnet und über eine für beide Planetengetriebe (8, 9) gleichnamige zweite Komponente (K12, K12) miteinander antriebsverbunden sind, und wobei eine dritte Komponente (K13) zumindest eines der beiden Planetengetriebe (4, 5) mit einer Bremsvorrichtung (6) verbindbar ist. Um eine einfache und kompakte Antriebsstranggestaltung zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass das erste und das zweite Planetengetriebe (4, 5) baugleich ausgebildet sind, dass die Bremsvorrichtung (6) auf eine dritte Komponente (K13) des ersten Planetengetriebes (4) einwirkt, wobei vorzugsweise eine gleichnamige dritte

Komponente (K23) des zweiten Planetengetriebes (5) gehäusefest ausgebildet ist, und dass eine zur ersten Komponente (KU) des ersten Planetengetriebes (4) gleichnamige erste Komponente (K21) des zweiten Planetengetriebes (5) mit der Getriebeabtriebswelle (9) antriebsverbunden ist.



## ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft einen Antriebsstrang für ein Hybridfahrzeug, mit einer Brennkraftmaschine (1), zumindest einer elektrischen Maschine (3), mit einem ersten Planetengetriebe (4) und einem zweiten Planetengetriebe (5) zwischen einer mit der Abtriebswelle (10) der Brennkraftmaschine antriebsverbundenen Getriebeantriebswelle (8) und einer Getriebeabtriebswelle (9), wobei jedes Planetengetriebe (4, 5) die Komponenten Sonnenrad (SO1, SO2), Steg (ST1, ST2) und Hohlrad (H1, H2) aufweist, und wobei die Getriebeantriebswelle (8) mit einer ersten Komponente (K11) des ersten Planetengetriebes (4) antriebsverbunden ist, und das erste Planetengetriebe (4) und das zweite Planetengetriebe (5) im Antriebsstrang in Serie hintereinander angeordnet und über eine für beide Planetengetriebe (8, 9) gleichnamige zweite Komponente (K12, K12) miteinander antriebsverbunden sind, und wobei eine dritte Komponente (K13) zumindest eines der beiden Planetengetriebe (4, 5) mit einer Bremseinrichtung (6) verbindbar ist. Um eine einfache und kompakte Antriebsstranggestaltung zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass das erste und das zweite Planetengetriebe (4, 5) baugleich ausgebildet sind, dass die Bremseinrichtung (6) auf eine dritte Komponente (K13) des ersten Planetengetriebes (4) einwirkt, wobei vorzugsweise eine gleichnamige dritte Komponente (K23) des zweiten Planetengetriebes (5) gehäusefest ausgebildet ist, und dass eine zur ersten Komponente (K11) des ersten Planetengetriebes (4) gleichnamige erste Komponente (K21) des zweiten Planetengetriebes (5) mit der Getriebeabtriebswelle (9) antriebsverbunden ist.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft einen Antriebsstrang für ein Hybridfahrzeug, mit einer Brennkraftmaschine, zumindest einer elektrischen Maschine, mit einem ersten Planetengetriebe und einem zweiten Planetengetriebe zwischen einer mit der Abtriebswelle der Brennkraftmaschine antriebsverbundenen Getriebeantriebswelle und einer Getriebeabtriebswelle, wobei jedes Planetengetriebe die Komponenten Sonnenrad, Steg und Hohlräder aufweist, und wobei die Getriebeantriebswelle mit einer ersten Komponente des ersten Planetengetriebes antriebsverbunden ist, und das erste Planetengetriebe und das zweite Planetengetriebe im Antriebsstrang in Serie hintereinander angeordnet und über eine für beide Planetengetriebe gleichnamige zweite Komponente miteinander antriebsverbunden sind, und wobei eine dritte Komponente zumindest eines der beiden Planetengetriebe mit einer Bremseinrichtung verbindbar ist.

Antriebsstränge für Serien-Hybridfahrzeuge mit einer Brennkraftmaschine und zumindest einer elektrischen Maschine sind aus den Veröffentlichungen US 6,026,921 A, DE 10 229 535 A1 und US 7,347,803 A bekannt. Bei derartigen als Vollhybridsysteme bekannte Antriebsstränge kann das Fahrzeug wahlweise alleine durch den Elektromotor ohne Unterstützung der Brennkraftmaschine betrieben werden. Bei einem bestimmten Betriebspunkt wird die Brennkraftmaschine dazugeschaltet, wodurch der Antrieb durch Kombination der Brennkraftmaschine mit dem Elektromotor erfolgt. Zum Verbinden und Trennen der Brennkraftmaschine mit bzw. vom restlichen Antriebsstrang ist eine Schaltkupplung erforderlich. Nachteilig ist, dass für die Schaltkupplung zusätzlicher Bauraum zur Verfügung gestellt werden muss.

Weiters sind Hybridantriebsstränge mit Planetengetriebebesätzen bekannt, welche als leistungsverzweigende Getriebe eingesetzt werden, wobei eine elektrische Maschine und eine Brennkraftmaschine an verschiedenen Komponenten des Planetengetriebes angreifen und wobei der Abtrieb über eine weitere Komponente des Planetengetriebes erfolgt. Eine derartige Anordnung ist beispielsweise aus der DE 10 2007 054 361 A1 bekannt. Nachteilig ist, dass in solch einer Anordnung die elektrische Maschine ständig Drehmoment zur Verfügung stellen muss, um Antriebsmoment der Brennkraftmaschine in den Antriebsstrang zu übertragen.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen einfachen und platzsparenden Antriebsstrang für ein Hybridfahrzeug bereitzustellen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass das erste und das zweite Planetengetriebe baugleich ausgebildet sind, dass die Bremseinrichtung auf eine dritte Komponente des ersten Planetengetriebes einwirkt, wobei vorzugsweise eine gleichnamige dritte Komponente des zweiten Planetengetriebes gehäusefest ausgebildet ist, und dass eine zur ersten Komponente des ersten Planetengetriebes gleichnamige erste Komponente des zweiten Planetengetriebes mit der Getriebeabtriebswelle antriebsverbunden ist.

Die elektrische Maschine kann mit der ersten oder zweiten Komponente des zweiten Planetengetriebes antriebsverbunden ist.

In einer sehr einfachen und kompakten Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass die zweite Komponente jeweils durch das Hohlräder des Planetengetriebes gebildet ist. Zur starren Antriebsverbindung können dabei die Hohlräder der ersten und zweiten Planetengetriebe einstückig integral ausgeführt sein.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die erste Komponente durch das Sonnenrad und die dritte Komponente durch den Steg des Planetengetriebes gebildet ist. Alternativ dazu ist es auch möglich, dass die erste Komponente durch den Steg und die dritte Komponente durch das Sonnenrad des Planetengetriebes gebildet ist.

Alle Ausführungsvarianten haben gemeinsam, dass der Antriebsstrang ohne schaltbare Wellenkupplung ausgeführt ist, so dass die Brennkraftmaschine ständig und fix mit der ersten Komponente des ersten Planetengetriebes und die Getriebeabtriebswelle ständig und fix mit der gleichnamigen ersten Komponente des zweiten Planetengetriebes verbunden ist.

Dadurch, dass auf schaltbare Wellenkupplungen im Antriebsstrang zwischen der Brennkraftmaschine und der Abtriebswelle des Fahrzeuges vollkommen verzichtet wird, kann einerseits Bauraum und Komponenten eingespart werden, andererseits ergibt sich eine sehr einfache Ansteuerung für das Umschalten zwischen den beiden Antriebsmaschinen.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen schematisch Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Antriebsstrang in einer ersten Ausführungsvariante, Fig. 2 einen erfindungsgemäßen Antriebsstrang in einer zweiten Ausführungsvariante und Fig. 3 einen erfindungsgemäßen Antriebsstrang in einer dritten Ausführungsvariante.

Die Figuren 1 bis 3 zeigen einen Antriebsstrang für ein Hybridfahrzeug mit einer Brennkraftmaschine 1, einer elektrischen Maschine 3, einem ersten Planetenge-



- 3 -

triebe 4 und einem zweiten Planetengetriebe 5. Der restliche getriebeabtriebseitige Antriebsstrang inklusive Differential und Antriebsräder ist durch Bezugszeichen 2 angedeutet. Die Abtriebswelle 10 der Brennkraftmaschine 1 ist direkt mit der Getriebeeingangswelle 8 und diese wiederum direkt mit einer ersten Komponente K11 des ersten Planetengetriebes 4 verbunden. Eine gleichnamige erste Komponente K21 des zweiten Planetengetriebes 5 ist direkt über die Getriebeabtriebswelle 9 mit dem abtriebsräderseitigen Antriebsstrang 2 verbunden.

Jedes der beiden Planetengetriebe 4, 5 weist ein Sonnenrad SO1, SO2, einen Steg ST1, ST2 mit Planetenrädern PL1, PL2 und ein Hohlrad H1, H2 auf.

Wie im weiteren noch erläutert wird, kann die erste Komponente K11, K21 entweder der Steg ST1, ST2, oder das Sonnenrad SO1, SO2 sein, wobei es wesentlich ist, dass die erste Komponente K11, K21 in jeweils einer Ausführung durch den gleichen Teil – also entweder Sonnenrad oder Steg – gebildet wird. Gleichnamig bedeutet in diesem Zusammenhang also, dass die erste Komponente beim ersten Planetengetriebe 4 und beim zweiten Planetengetriebe 5 durch den gleichen Bauteil gebildet wird.

Eine zweite Komponente K12 des ersten Planetengetriebes 4 ist mit einer gleichnamigen zweiten Komponente K22 des zweiten Planetengetriebes 5 starr antriebsverbunden. In allen hier gezeigten Ausführungsbeispielen wird die zweite Komponente K12, K22 durch Hohlräder H1, H2 der beiden Planetengetriebe 4, 5 gebildet, wobei die Hohlräder H1, H2 beider Planetengetriebe vorteilhafterweise einstückig und somit als gemeinsame Hohlradeinheit H ausgebildet sein können.

Eine dritte Komponente K13 des ersten Planetengetriebes 4 kann über eine Bremseinrichtung 6 abgebremst werden. Die gleichnamige dritte Komponente K23 des zweiten Planetengetriebes 5 ist fest gehalten, das heißt fest dem Gehäuse 7 des Planetengetriebes 5 fest verbunden. Analog zur ersten Komponente, kann die dritte Komponente K13, K23 entweder das Sonnenrad SO1, SO2 oder der Steg ST1, ST2 sein, wobei es auch hier wesentlich ist, dass die dritte Komponente K13, K23 in jeweils einer Ausführung durch den gleichen Teil – also entweder Steg oder Sonnenrad – gebildet wird. Auch hier ist mit gleichnamig gemeint, dass die dritte Komponente beim ersten Planetengetriebe 4 und beim zweiten Planetengetriebe 5 durch den gleichen Bauteil gebildet wird.

Erstes und zweites Planetengetriebe 4, 5 können vorteilhafterweise in einem gemeinsamen Gehäuse 7 angeordnet sein.

In Fig. 1 werden die ersten Komponenten K11, K21 des ersten bzw. zweiten Planetengetriebes 4, 5 durch die Stege ST1, ST2 gebildet. Die Sonnenräder SO1,



- 4 -

SO2 der beiden Planetengetriebe 4, 5 bilden die dritten Komponenten K13, K23 aus. Die elektrische Maschine 3 ist direkt mit der Getriebeabtriebswelle 9 verbunden.

Fig. 3 unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten Ausführung dadurch, dass die elektrische Maschine 3 direkt auf das gemeinsame Hohlrad H einwirkt. Der Rest der Anordnung entspricht der aus Fig. 1.

Die in Fig. 2 dargestellte Ausführungsvariante unterscheidet sich von der in Fig. 1 gezeigten Ausführung dadurch, dass die ersten Komponenten K11, K21 jeweils durch die Sonnenräder SO1, SO2 der Planetengetriebe 4, 5 und die dritten Komponente K13, K23 jeweils durch die Stege ST1, ST2 der beiden Planetengetriebe 4, 5 gebildet sind. Somit ist die Brennkraftmaschine 1 über die Getriebeantriebswelle 8 direkt mit dem Sonnenrad SO1 des ersten Planetengetriebes 4 verbunden. Weiters ist die Getriebeabtriebswelle 9 direkt mit dem Sonnenrad SO2 des zweiten Planetengetriebes 5 verbunden. Die Bremseinrichtung 6 wirkt auf den Steg ST1 des ersten Planetengetriebes 4 ein.

Durch Betätigen der Bremseinrichtung 6, welche beispielsweise durch ein Bremsband gebildet sein kann, kann das Drehmoment der Brennkraftmaschine 1 stufenlos zu- oder weggeschaltet werden. Durch die baugleich ausgeführten Planetengetriebe 4, 5 wird eine sehr kostengünstige, kompakte Antriebsstranganordnung ermöglicht, wobei schaltbare Wellenkupplungen völlig entfallen können.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Antriebsstrang für ein Hybridfahrzeug, mit einer Brennkraftmaschine (1), zumindest einer elektrischen Maschine (3), mit einem ersten Planetengetriebe (4) und einem zweiten Planetengetriebe (5) zwischen einer mit der Abtriebswelle (10) der Brennkraftmaschine antriebsverbundenen Getriebeantriebswelle (8) und einer Getriebeabtriebswelle (9), wobei jedes Planetengetriebe (4, 5) die Komponenten Sonnenrad (SO1, SO2), Steg (ST1, ST2) und Hohlrad (H1, H2) aufweist, und wobei die Getriebeantriebswelle (8) mit einer ersten Komponente (K11) des ersten Planetengetriebes (4) antriebsverbunden ist, und das erste Planetengetriebe (4) und das zweite Planetengetriebe (5) im Antriebsstrang in Serie hintereinander angeordnet und über eine für beide Planetengetriebe (8, 9) gleichnamige zweite Komponente (K12, K12) miteinander antriebsverbunden sind, und wobei eine dritte Komponente (K13) zumindest eines der beiden Planetengetriebe (4, 5) mit einer Bremseinrichtung (6) verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste und das zweite Planetengetriebe (4, 5) baugleich ausgebildet sind, dass die Bremseinrichtung (6) auf eine dritte Komponente (K13) des ersten Planetengetriebes (4) einwirkt, wobei vorzugsweise eine gleichnamige dritte Komponente (K23) des zweiten Planetengetriebes (5) gehäusefest ausgebildet ist, und dass eine zur ersten Komponente (K11) des ersten Planetengetriebes (4) gleichnamige erste Komponente (K21) des zweiten Planetengetriebes (5) mit der Getriebeabtriebswelle (9) antriebsverbunden ist.
2. Antriebsstrang nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrische Maschine (3) mit der ersten oder zweiten Komponente (K21, K22) des zweiten Planetengetriebes (5) antriebsverbunden ist.
3. Antriebsstrang nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Komponente (K12, K22) jeweils durch das Hohlrad (H1, H2) jedes Planetengetriebes (4, 5) gebildet ist.
4. Antriebsstrang nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hohlräder (H1, H2) der ersten und zweiten Planetengetriebe (4, 5) einstückig ausgeführt sein.
5. Antriebsstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Komponente (K11, K21) durch den Steg (ST1, ST2) und die dritte Komponente (K13, K23) durch das Sonnenrad (SO1, SO2) des Planetengetriebes (4, 5) gebildet ist (Fig. 1, 3).

6. Antriebsstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Komponente (K11, K21) durch das Sonnenrad (SO1, SO2) und die dritte Komponente (K13, K23) durch den Steg (ST1, ST2) des Planetengetriebes (4, 5) gebildet ist (Fig. 2).
7. Antriebsstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antriebsstrang ohne schaltbare Wellenkupplungen ausgeführt ist, so dass die Brennkraftmaschine (1) ständig und fix mit der ersten Komponente (K11) des ersten Planetengetriebes und die Getriebeabtriebswelle (9) ständig und fix mit der ersten Komponente des zweiten Planetengetriebes (5) antriebsverbunden ist.

2010 10 21

Fu/Sc


  
Patentanwalt  
Dipl.-Ing. Mag. Michael Babeluk  
A-1150 Wien, Pöchlinger Str. 50/11  
Tel. (+43) 1 47 90 11 50 Fax (+43) 1 47 90 11 330  
www.patentanwaltbabeluk.at

Fig. 1

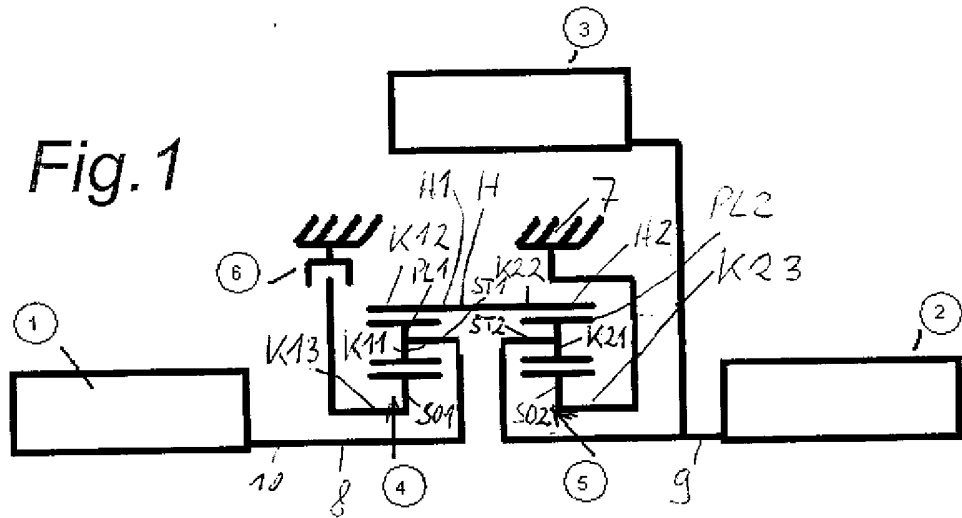


Fig. 2

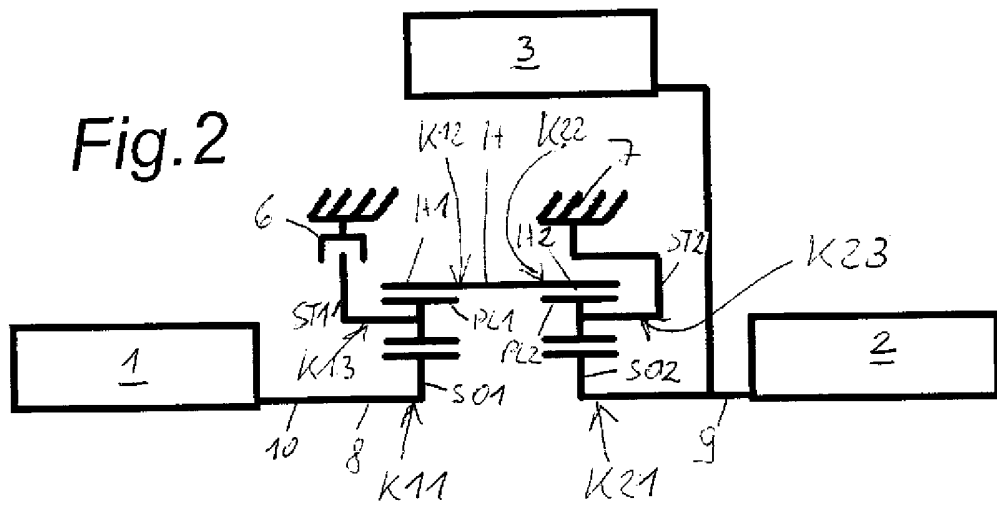


Fig. 3

