

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50374/2017
(22) Anmeldetag: 08.05.2017
(45) Veröffentlicht am: 15.05.2019

(51) Int. Cl.: **B60W 10/111** (2012.01)
F16H 59/40 (2006.01)
F16H 61/04 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:

DE 102009012223 A1
DE 102012218367 A1
DE 102011089466 A1
DE 102014224512 A1
DE 102005043703 A1
DE 102005035327 A1

(73) Patentinhaber:
AVL Commercial Driveline & Tractor
Engineering GmbH
4400 Steyr (AT)

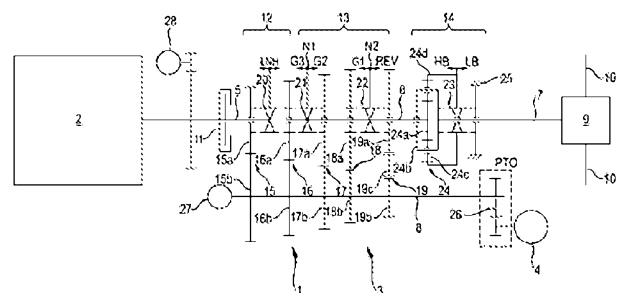
(72) Erfinder:
Wagner Gregor
4320 Perg (AT)
Hundsberger Ernst Ing.
4493 Wolfers (AT)

(74) Vertreter:
Babeluk Michael Dipl.Ing. Mag.
1080 Wien (AT)

(54) Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstranges eines Kraftfahrzeuges

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstranges (1) eines Kraftfahrzeuges, welcher Antriebsstrang (1) eine Brennkraftmaschine (2), ein automatisiertes Schaltgetriebe (3) mit einer Getriebeeingangswelle (5), einer Getriebeausgangswelle (7) und zumindest einer Vorgelegewelle (8), und zumindest eine mit der Vorgelegewelle (8) antriebsverbundene elektrische Maschine (4) aufweist, wobei das Schaltgetriebe (3) eine eine Neutralstellung (N) und zumindest eine Schließstellung (L, H) aufweisende Eingangsgruppe (12) und eine eine Leerlaufschaltstellung (N1, N2) und zumindest eine Gangschaltstellung (G1, G2, G3, REV) aufweisende Hauptgruppe (13) aufweist, wobei in jeder Schließstellung (L, H) der Eingangsgruppe (12) die Getriebeeingangswelle (5) mit der Vorgelegewelle (8) antriebsverbunden und in der Neutralstellung (N) die Getriebeeingangswelle (5) von der Vorgelegewelle (8) getrennt ist und wobei in jeder Gangschaltstellung (G1, G2, G3, REV) der Hauptgruppe (13) die Vorgelegewelle (8) mit der Getriebeausgangswelle (7) oder mit einer mit der Getriebeausgangswelle (7) verbindbaren Zwischenwelle (6) antriebsverbunden und in der Leerlaufschaltstellung (N1, N2) die Vorgelegewelle (8) von der Getriebeausgangswelle (7) bzw. der Zwischenwelle (6) getrennt ist.

Um eine weitere Kraftstoffeinsparung zu ermöglichen ist vorgesehen, dass im Segelbetrieb des Fahrzeuges die Eingangsgruppe (12) in die Neutralstellung (N) geschaltet und die Brennkraftmaschine (2) deaktiviert wird, wobei die Hauptgruppe (13) in zumindest eine Gangschaltstellung (G1, G2, G3, REV)) gebracht wird, sodass die elektrische Maschine (4) durch die Getriebeausgangswelle (7) über die Vorgelegewelle (8) angetrieben und generatorisch betrieben wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstranges eines Kraftfahrzeuges, welcher Antriebsstrang eine Brennkraftmaschine, ein automatisiertes Schaltgetriebe mit einer Getriebeeingangswelle, einer Getriebeausgangswelle und zumindest einer Vorgelegewelle, und zumindest eine elektrische Maschine aufweist, wobei in einem Segelbetrieb des Kraftfahrzeuges die Brennkraftmaschine deaktiviert und eine elektrische Maschine von der Vorgelegewelle angetrieben wird.

[0002] Bei konventionellen Brennkraftmaschinen ist die Lichtmaschine direkt am Motorgehäuse angeordnet und wird üblicherweise über einen Riemen angetrieben. Beim sogenannten Segeln - ein rollender Betrieb des Fahrzeuges mit offenem Antriebsstrang im Getriebe - muss die Brennkraftmaschine in Betrieb sein, um die Lichtmaschine anzutreiben und elektrischer Verbraucher zu versorgen bzw. um die Fahrzeugbatterie zu laden. Dies wirkt sich nachteilig auf den Kraftstoffverbrauch aus.

[0003] Aus der DE 10 2005 043 703 A1 ist ein Kraftfahrzeug mit einem Schaltklauengertriebe und einem Elektromotor bekannt, wobei das Schaltklauengertriebe als Gruppen-Getriebe mit einer eingangsseitigen Splitgruppe und einer zwischen der Splitgruppe und der Getriebeausgangswelle angeordneten Hauptgruppe ausgebildet ist. In einer Variante ist anschließend an die Hauptgruppe eine Bereichsgruppe (Rangegruppe) angeordnet. Der Elektromotor dient der zentralen Synchronisation bei Gangwechseln und ist an der Vorgelegewelle angeordnet.

[0004] Die DE 10 2012 222 433 A1 offenbart ein hybrides Antriebssystem mit einem zweistufigen Getriebe. Dabei wird während eines Rollbetriebes die Brennkraftmaschine zum Laden einer Batterie eingesetzt.

[0005] Aus der DE 103 42 949 A1 ist es bekannt, die kinetische Energie eines rollenden Fahrzeuges für eine Ladestromerzeugung zu nutzen. Wie der Antriebsstrang genau beschaffen sein muss und wie der Antriebsstrang im Detail betrieben wird ist nicht offenbart bzw. bleibt unklar.

[0006] Die Druckschrift DE 10 2009 012 223 A1 beschreibt eine Gruppengetriebevorrichtung mit einer Vorschaltgruppeneinheit und mit einer aktiven Stelleinheit, mit welcher ein Stellmoment in die Vorschaltgruppengetriebeeinheit eingeleitet werden kann. Mit einer Steuer- und/oder Regeleinheit kann das in die Vorschaltgruppengetriebeeinheit eingeleitete Stellmoment auf zumindest einen mittels der Vorschaltgruppengetriebeeinheit auszuführenden Schaltvorgang angepasst werden.

[0007] Die Veröffentlichung DE 10 2012 218 367 A1 zeigt eine weitere Gruppengetriebevorrichtung mit einer elektrischen Maschine, mit einem als Vorgelegegetriebe ausgeführten Hauptgetriebe, einer dem Hauptgetriebe vorgeschalteten Vorschaltgruppe und einer dem Hauptgetriebe nachgeschalteten Nachschaltgruppe.

[0008] Aus der DE 10 2011 089 466 A1 ist ein Hybridantrieb eines Kraftfahrzeuges mit einem Verbrennungsmotor, einer elektrischen Maschine und einem Getriebe bekannt, wobei das Getriebe als mehrstufiges Schaltgetriebe mit zwei Teilegetrieben ausgebildet ist.

[0009] Die DE 10 2005 035 327 A1 beschreibt ein Schaltgetriebe mit elektromechanischer Synchronisation und einer Mehrzahl von Elektromaschinen, welche verschiedenen Leistungsklassen angehören. Diese Veröffentlichung lehrt, zumindest zwei elektrische Maschinen zur Drehzahl-Synchronisation einzusetzen und führt den Fachmann somit eher von der vorliegenden Erfindung weg, da beim Gegenstand der vorliegenden Erfindung nur eine mit der Vorgelegewelle antriebsverbundene elektrische Maschine vorgesehen ist. Mehrere elektrische Maschinen würden dagegen der objektiven Aufgabenstellung nach einer einfachen effizienten Lösung widersprechen.

[0010] Die DE 2014 224 512 A1 beschreibt einen Antriebsstrang für ein Fahrzeug, mit einer Brennkraftmaschine und einer in einem Generatorbetrieb betreibbaren elektrischen Maschine zum Versorgen eines Bordnetzes mit elektrischem Strom. Der Antriebsstrang weist weiters ein

Doppelkupplungsgetriebe und eine elektrische Maschine auf. Dabei ist eine erste Kupplung des Doppelgetriebes einer ersten Welle und eine zweite Kupplung einer zweiten Welle zugeordnet. Die elektrische Maschine kann über ein Schaltelement wahlweise mit einem Eingangselement der Brennkraftmaschine oder mit einer der beiden Wellen gekoppelt werden. Dadurch ist es möglich die elektrische Maschine während eines Segelbetriebes effizient anzutreiben, um das Bordnetz des Fahrzeuges auch während des Segelbetriebes mit elektrischem Strom zu versorgen. Insbesondere werden im Segelbetrieb des Fahrzeuges die erste Kupplung und die zweite Kupplung des Doppelkupplungsgetriebes geöffnet, und die elektrische Maschine mit der ersten oder zweiten Welle verbunden.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es, bei einem Fahrzeug mit einem automatisierten Getriebe eine weitere Kraftstoffeinsparung zu ermöglichen.

[0012] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass das Schaltgetriebe eine Neutralstellung und zumindest eine Schließstellung aufweisende Eingangsgruppe und eine Leerlaufschaltstellung und zumindest eine Gangschaltstellung aufweisende Hauptgruppe aufweist, wobei in jeder Schließstellung der Eingangsgruppe die Getriebeeingangswelle mit der Vorgelegewelle antriebsverbunden und in der Neutralstellung die Getriebeeingangswelle von der Vorgelegewelle getrennt wird und wobei in jeder Gangschaltstellung der Hauptgruppe die Vorgelegewelle mit der Getriebeausgangswelle oder mit einer mit der Getriebeausgangswelle verbindbaren Zwischenwelle antriebsverbunden und in der Leerlaufschaltstellung die Vorgelegewelle von der Getriebeausgangswelle und/oder der Zwischenwelle getrennt wird, dass im Segelbetrieb des Kraftfahrzeuges eine Eingangsgruppe in die Neutralstellung geschaltet wird, wobei die Hauptgruppe in zumindest eine Gangschaltstellung gebracht wird, sodass die mit der Vorgelegewelle antriebsverbundene elektrische Maschine durch die Getriebeausgangswelle über die Vorgelegewelle angetrieben und generatorisch betrieben wird, dass im Fahrzeugstillstand die Hauptgruppe in die Leerlaufschaltstellung gebracht, die Eingangsgruppe in zumindest eine Schließstellung geschaltet und die Brennkraftmaschine aktiviert wird, sodass die elektrische Maschine durch die Brennkraftmaschine über die Vorgelegewelle angetrieben und generatorisch betrieben wird, und dass während zumindest eines Gangwechsels der Eingangsgruppe, der Hauptgruppe und/oder einer der Hauptgruppe nachgeschalteten Bereichsgruppe die Vorgelegewelle durch die elektrische Maschine durch Beschleunigen oder Verzögern auf die jeweilige Synchrondrehzahl gebracht wird.

[0013] Somit kann im Segelbetrieb des Fahrzeuges durch Abschalten der Brennkraftmaschine Kraftstoff eingespart werden und gleichzeitig die kinetische Energie des rollenden Fahrzeuges zum Laden der Fahrzeugbatterie verwendet werden. Weiters wird im Stillstand des Fahrzeuges ein Laden der Fahrzeugbatterie ermöglicht, indem im Fahrzeugstillstand die Hauptgruppe in die Leerlaufschaltstellung gebracht, die Eingangsgruppe in zumindest eine Schließstellung geschaltet und die Brennkraftmaschine aktiviert - also mechanische Leistung abgebend betrieben - wird. Das Getriebe umfasst also eine Freilauffunktion, in welcher die Fahrzeugbatterie geladen wird, ohne das Fahrzeug anzutreiben.

[0014] Dadurch, dass während zumindest eines Gangwechsels der Eingangsgruppe, der Hauptgruppe und/oder einer der Hauptgruppe nachgeschalteten Bereichsgruppe die Vorgelegewelle durch die elektrische Maschine durch Beschleunigen oder Verzögern auf die jeweilige Synchrondrehzahl gebracht wird, kann auf weitere Synchronrichtungen wie beispielsweise Synchronringe verzichtet werden, weil eine Synchronisierung an der eine Splitgruppe bildenden Eingangsgruppe und an der Hauptgruppe des Getriebes nicht mehr notwendig ist. Das Schaltgetriebe kann als Schaltklauengetriebe konzipiert sein, wodurch der Herstellungsaufwand vermindert werden kann. Darüber hinaus lässt sich mit dieser Lösung Gewicht und Bauraum einsparen. Weiters kann auf eine Vorgelegenwellenbremse zum Hochschalten von Gängen verzichtet werden. Auch das Zwischengas durch die Brennkraftmaschine, um Gänge runter zu schalten, entfällt.

[0015] In weiterer Ausführung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Hauptgruppe eine - vorzugsweise zumindest eine Synchronisiereinrichtung aufweisende - Bereichsgruppe nach-

geschaltet ist. Die Bereichsgruppe kann beliebig ausgebildet sein, beispielsweise als Planetengetriebe oder als Stirnradgetriebe.

[0016] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der in der nichteinschränkenden Figur dargestellten Ausführungsvariante näher erläutert.

[0017] Die Fig. zeigt einen Antriebsstrang 1 eines Kraftfahrzeuges, beispielsweise eines Nutzfahrzeuges.

[0018] Der Antriebsstrang 1 weist eine Brennkraftmaschine 2, ein automatisiertes Schaltgetriebe 3 und zumindest eine elektrische Maschine 4 auf. Das als Klauenschaltgetriebe ausgebildete Schaltgetriebe 3 weist eine Getriebeeingangswelle 5, eine Zwischenwelle 6 und eine Getriebeausgangswelle 7 auf, wobei die Getriebeeingangswelle 5, die Zwischenwelle 6 und die Getriebeausgangswelle 7 achsgleich nacheinander angeordnet sind. Parallel zu Getriebeeingangswelle 5, Zwischenwelle 6 und Getriebeausgangswelle 7 ist eine Vorgelegewelle 8 angeordnet.

[0019] Die Getriebeausgangswelle 7 treibt über ein Differentialgetriebe 9 die Antriebswellen 10 zum Antrieb der nicht dargestellten Antriebsräder des Kraftfahrzeuges an. Die Brennkraftmaschine 2 ist über eine Trennkupplung 11 mit der Getriebeeingangswelle 4 verbunden. Die elektrische Maschine 4 ist - im vorliegenden Fall über eine Stirnradstufe 26 - mit der Vorgelegewelle 6 antriebsverbunden.

[0020] Das dargestellte Schaltgetriebe 3 ist als sogenanntes Drei-Gruppen-Getriebe ausgebildet und weist eine Eingangsgruppe 12, eine Hauptgruppe 13 und eine Bereichsgruppe 14 auf, wobei die Eingangsgruppe 12 eingangsseitig mit der Eingangswelle 5, die Hauptgruppe 13 ausgangsseitig mit der Zwischenwelle 6 und die Bereichsgruppe 14 ausgangsseitig mit der Getriebeausgangswelle 7 verbunden ist. Der Eingangsgruppe 12 ist die Hauptgruppe 13, und der Hauptgruppe 13 die Bereichsgruppe 14 nachgeordnet. In einer alternativen Ausführung kann das Schaltgetriebe 3 auch als Zwei-Gruppen-Getriebe ausgebildet sein, wobei die Bereichsgruppe 14 entfällt. Bei Wegfall der Bereichsgruppe 14 kann die Hauptgruppe 13 ausgangsseitig direkt mit der Getriebeausgangswelle 7 verbunden sein. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Zwischenwelle 6 als Getriebeausgangswelle 7 ausgebildet ist oder die Zwischenwelle 6 unmittelbar mit der Getriebeausgangswelle 7 verbunden ist.

[0021] Die als Vorschaltgetriebe ausgebildete Eingangsgruppe 12 bildet eine Splitgruppe, mittels der die Getriebeeingangswelle 5 über zwei unterschiedliche Übersetzungen aufweisende Zahnradstufen 15, 16 mit der Vorgelegewelle 8 in Wirkverbindung gebracht werden kann. Dabei umfasst die erste Zahnradstufe 15 ein Losrad 15a, welches drehbar und koaxial zur Getriebeeingangswelle 5 angeordnet ist und ein Festrad 15b, welches drehfest und koaxial in der Ebene des Losrades 15a an der Vorgelegewelle 8 angeordnet ist und mit dem Losrad 15a im Zahneingriff steht. Die zweite Zahnradstufe 16 umfasst ein Losrad 16a, welches drehbar und koaxial zur Getriebeeingangswelle 5 bzw. zur Zwischenwelle 6 angeordnet ist, und ein Festrad 16b, welches drehfest und koaxial in der Ebene des Losrades 16a an der Vorgelegewelle 8 angeordnet ist und mit dem Losrad 16a im Zahneingriff steht.

[0022] Mittels einer als Schiebemuffe mit drei Schaltstellungen L, N, H ausgebildeten Eingangsgruppenschalteneinrichtung 20 kann die erste Zahnradstufe 15 oder die zweite Zahnradstufe 16 gewählt werden. Die Eingangsgruppenschalteneinrichtung 20 weist dabei zwei Schließstellungen L, H und eine Neutralstellung N auf, wobei in der ersten Schließstellung L die erste Zahnradstufe 15 und in der zweiten Schließstellung H die zweite Zahnradstufe 16 aktiviert ist. In der Neutralstellung ist weder die erste, noch die zweite Zahnradstufe aktiviert, sodass die Eingangswelle 5 von der Vorgelegewelle 8 getrennt ist.

[0023] Die Hauptstufe 13 bildet das Hauptschaltgetriebe zum Wechseln zwischen dem ersten Gang G1, zweiten Gang G2, dritten Gang G3 und Retourgang REV, wobei weitere Zahnradstufen 17, 18 und 19 vorgesehen sind. Die dritte Zahnradstufe 17 umfasst dabei ein Losrad 17a, welches drehbar und koaxial zur Zwischenwelle 6 angeordnet ist, und ein Festrad 17b, welches drehfest und koaxial in der Ebene des Losrades 17a an der Vorgelegewelle 8 angeordnet ist und mit dem Losrad 17a im Zahneingriff steht. Die vierte Zahnradstufe 18 umfasst ein Losrad

18a, welches drehbar und koaxial zur Zwischenwelle 6 angeordnet ist, und ein Festrad 18b, welches drehfest und koaxial in der Ebene des Losrades 18a an der Vorgelegewelle 8 angeordnet ist und mit dem Losrad 18a im Zahneingriff steht. Die vierte Zahnradstufe 19 umfasst ein Losrad 19a, welches drehbar und koaxial zur Zwischenwelle 6 angeordnet ist, ein Festrad 19b, welches drehfest und koaxial an der Vorgelegewelle 8 angeordnet ist und ein Zwischenrad 19c zur Drehrichtungsumkehr, welches sowohl mit dem Losrad 19a, als auch mit dem Festrad 19b im Zahneingriff steht, wobei Festrad 19b und Zwischenrad 19c in der Ebene des Losrades 19a angeordnet sind.

[0024] Zum Gangwechsel weist die Hauptgruppe 13 eine erste Hauptgruppenschalteinrichtung 21 und eine zweite Hauptgruppenschalteinrichtung 22 auf, wobei die Hauptgruppenschalteinrichtungen 21, 22 als Schiebemuffen mit jeweils drei Schaltstellungen ausgebildet sind. Die erste Hauptgruppenschalteinrichtung 21 weist dabei zwei Gangstellungen G2, G3 und eine Neutralstellung N1 auf, wobei in einer dem zweiten Gang zugeordneten zweiten Gangstellung G2 die dritte Zahnradstufe 17 und in einer dem dritten Gang zugeordneten dritten Gangstellung G3 die zweite Zahnradstufe 16 mit der Zwischenwelle 6 antriebsverbunden ist. In der Neutralstellung N1 sind die Losräder 16a, 17a der zweiten und dritten Zahnradstufen 16, 17 von Zwischenwelle 6 getrennt.

[0025] Die zweite Hauptgruppenschalteinrichtung 22 weist zwei Gangstellungen G1, REV und eine Neutralstellung N2 auf, wobei in einer dem ersten Gang zugeordneten ersten Gangstellung G1 die vierte Zahnradstufe 18 und in einer dem Retourgang zugeordneten Retourgangstellung REV die fünfte Zahnradstufe 19 aktiviert und mit der Zwischenwelle 6 antriebsverbunden ist. In der Neutralstellung N2 sind die Losräder 18a, 19a der vierten und fünften Zahnradstufen 18, 19 von Zwischenwelle 6 getrennt, und somit die vierte und fünfte Zahnradstufe 18, 19 deaktiviert.

[0026] Die der Hauptschaltgruppe 13 nachgeschaltete Bereichsgruppe 14 weist eine durch eine Schiebemuffe gebildete Bereichsgruppenschalteinrichtung 23 mit zwei Schaltpositionen LB, HB und ein Planetengetriebe 24 mit einem Sonnenrad 24a, einem Planetenträger 24b, Planetenrädern 24c und einem Hohlrad 24d auf. Das Sonnenrad 24a ist dabei mit der Zwischenwelle 6 und der Planetenträger 24b mit der Getriebeausgangswelle 7 drehfest verbunden. In der einer langsamen Bereichsgruppe 14 oder einer langsamen Nachschaltgruppe zugeordneten ersten Schaltposition LB der Bereichsgruppenschalteinrichtung 23 ist das Hohlrad 24d blockiert, also mit einem Gehäuse 25 des Schaltgetriebes 3 drehfest verbunden. In der einem Schnellgangbereich zugeordneten zweiten Schaltposition HB der Bereichsgruppenschalteinrichtung 23 sind Planetenträger 24b und Hohlrad 24d drehfest aneinandergekoppelt, wodurch antriebsmäßig ein direkter Durchtrieb von der Zwischenwelle 6 zur Getriebeausgangswelle 7 erfolgt. Die Bereichsgruppenschalteinrichtung 23 kann eine durch Synchronringe gebildete Synchronschalteinrichtung aufweisen.

[0027] Im gezeigten Ausführungsbeispiel dient die Vorgelegewelle 8 auch zum Antrieb einer Hydraulikpumpe 27. Mit Bezugszeichen 28 ist ein elektrischer Startermotor zum Starten der Brennkraftmaschine 2 bezeichnet.

[0028] Im Segelbetrieb des Fahrzeuges - also wenn das Fahrzeug Antriebs- und Verzögerungslos rollt - wird die Eingangsgruppe 12 durch Verschieben der Schiebemuffe der Eingangsgruppenschalteinrichtung 20 in die Neutralstellung N geschaltet und die Brennkraftmaschine 2 deaktiviert, also abgeschaltet. Die Hauptgruppe 13 wird durch Verschieben der Schiebemuffen der Hauptschalteinrichtungen 21, 22 in zumindest eine Gangschaltstellung G1, G2, G3 oder REV gebracht, sodass die elektrische Maschine 4 durch die Getriebeausgangswelle 7 über die Vorgelegewelle 8 angetrieben und generatorisch betrieben wird.

[0029] Im Fahrzeugstillstand wird Hauptgruppe 13 durch Schalten der Hauptgruppenschalteinrichtungen 21, 22 in die Neutralstellungen N1, N2 in die Leerlaufschaltstellung gebracht. Gleichzeitig wird die Eingangsgruppe 12 in eine Schließstellung L oder H geschaltet und die Brennkraftmaschine 2 durch den Startermotor 28 gestartet. Dadurch wird die elektrische Maschine 4 durch die Brennkraftmaschine 2 über die Vorgelegewelle 8 angetrieben und generatorisch betrieben.

[0030] Weiters kann während der Gangwechsels der Eingangsgruppe 12 und/oder der Hauptgruppe 13 die Vorgelegewelle 8 durch die elektrische Maschine 4 beschleunigt oder abgebremst werden, um die Vorgelegewelle 8 auf die jeweilige Synchrongeschwindigkeit zu bringen und somit eine Synchronisierung von miteinander zu verbindenden drehenden Teilen des Schaltgetriebes 3 zu ermöglichen. Somit kann auf Synchronringe bei der Eingangsgruppe 12 und/oder der Hauptgruppe 13 verzichtet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstranges (1) eines Kraftfahrzeuges, welcher Antriebsstrang (1) eine Brennkraftmaschine (2), ein automatisiertes Schaltgetriebe (3) mit einer Getriebeeingangswelle (5), einer Getriebeausgangswelle (7) und zumindest einer Vorgelegewelle (8), und zumindest eine elektrische Maschine (4) aufweist, wobei in einem Segelbetrieb des Kraftfahrzeuges die Brennkraftmaschine (2) deaktiviert und eine elektrische Maschine (4) von der Vorgelegewelle (8) angetrieben wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Schaltgetriebe (3) eine Neutralstellung (N) und zumindest eine Schließstellung (L, H) aufweisende Eingangsgruppe (12) und eine Leerlaufschaltstellung (N1, N2) und zumindest eine Gangschaltstellung (G1, G2, G3, REV) aufweisende Hauptgruppe (13) aufweist, wobei in jeder Schließstellung (L, H) der Eingangsgruppe (12) die Getriebeeingangswelle (5) mit der Vorgelegewelle (8) antriebsverbunden und in der Neutralstellung (N) die Getriebeeingangswelle (5) von der Vorgelegewelle (8) getrennt wird und wobei in jeder Gangschaltstellung (G1, G2, G3, REV) der Hauptgruppe (13) die Vorgelegewelle (8) mit der Getriebeausgangswelle (7) oder mit einer mit der Getriebeausgangswelle (7) verbindbaren Zwischenwelle (6) antriebsverbunden und in der Leerlaufschaltstellung (N1, N2) die Vorgelegewelle (8) von der Getriebeausgangswelle (7) und/oder der Zwischenwelle (6) getrennt wird, dass im Segelbetrieb des Kraftfahrzeuges eine Eingangsgruppe (12) in die Neutralstellung (N) geschaltet wird, wobei die Hauptgruppe (13) in zumindest eine Gangschaltstellung (G1, G2, G3, REV) gebracht wird, sodass die mit der Vorgelegewelle (8) antriebsverbundene elektrische Maschine (4) durch die Getriebeausgangswelle (7) über die Vorgelegewelle (8) angetrieben und generatorisch betrieben wird, dass im Fahrzeugstillstand die Hauptgruppe (13) in die Leerlaufschaltstellung (N1, N2) gebracht, die Eingangsgruppe (12) in zumindest eine Schließstellung (L, H) geschaltet und die Brennkraftmaschine (2) aktiviert wird, sodass die elektrische Maschine (4) durch die Brennkraftmaschine (2) über die Vorgelegewelle (8) angetrieben und generatorisch betrieben wird, und dass während zumindest eines Gangwechsels der Eingangsgruppe (12), der Hauptgruppe (13) und/oder einer der Hauptgruppe (13) nachgeschalteten Bereichsgruppe (14) die Vorgelegewelle (8) durch die elektrische Maschine (4) durch Beschleunigen oder Verzögern auf die jeweilige Synchrondrehzahl gebracht wird.
2. Antriebsstrang (1) eines Kraftfahrzeuges, welcher eine Brennkraftmaschine (2), ein automatisiertes Schaltgetriebe (3) mit einer Getriebeeingangswelle (5), einer Getriebeausgangswelle (7) und zumindest einer Vorgelegewelle (8), und zumindest eine elektrische Maschine (4) aufweist, wobei in einem Segelbetrieb des Kraftfahrzeuges die Brennkraftmaschine (2) deaktiviert wird und eine elektrische Maschine (4) von der Vorgelegewelle (8) angetrieben wird, zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass
das Schaltgetriebe (3) eine über eine Eingangsgruppenschalteinrichtung (20) zwischen einer Neutralstellung (N) und zumindest einer Schließstellung (L, H) schaltbare Eingangsgruppe (12) und eine über zumindest eine Hauptgruppenschalteinrichtung (21, 22) zwischen einer Leerlaufschaltstellung (N1, N2) und zumindest einer Gangschaltstellung (G1, G2, G3, REV) schaltbare Hauptgruppe (13) aufweist, wobei in jeder Schließstellung (L, H) der Eingangsgruppe (12) die Getriebeeingangswelle (5) mit der Vorgelegewelle (8) antriebsverbunden und in der Neutralstellung (N) die Getriebeeingangswelle (5) von der Vorgelegewelle (8) getrennt ist und wobei in jeder Gangschaltstellung (G1, G2, G3, REV) der Hauptgruppe (13) die Vorgelegewelle (8) mit der Getriebeausgangswelle (7) oder einer mit der Getriebeausgangswelle (7) verbindbaren Zwischenwelle (6) antriebsverbunden und in der Leerlaufschaltstellung (N1, N2) die Vorgelegewelle (8) von der Getriebeausgangswelle (7) und/oder Zwischenwelle (6) getrennt ist, dass im Segelbetrieb des Fahrzeuges die Eingangsgruppe (12) in die Neutralstellung (N) schaltbar ist, wobei die Hauptgruppe (13) in zumindest eine Gangschaltstellung (G1, G2, G3, REV) bringbar ist, sodass die elektrische Maschine (4) durch die Getriebeausgangswelle (7) über die Vorgelegewelle (8) an- und generatorisch betreibbar ist, dass im Fahrzeugstillstand die Hauptgruppe (13) in die Leer-

laufschaftstellung (N1, N2) bringbar, die Eingangsgruppe (12) in zumindest eine Schließstellung (L, H) schaltbar und die Brennkraftmaschine (2) aktivierbar ist, sodass die elektrische Maschine (4) durch die Brennkraftmaschine (2) über die Getriebeeingangswelle (5) und die Vorgelegewelle (8) an- und generatorisch betrieben wird, dass im Fahrzeugstillstand die Hauptgruppe (13) in die Leerlaufschaftstellung (N1, N2) bringbar, die Eingangsgruppe (12) in zumindest eine Schließstellung (L, H) schaltbar und die Brennkraftmaschine (2) aktivierbar ist, sodass die elektrische Maschine (4) durch die Brennkraftmaschine (2) über die Vorgelegewelle (8) angetrieben und generatorisch betreibbar ist, und dass während zumindest eines Gangwechsels der Hauptgruppe (13) die Vorgelegewelle (8) durch die elektrische Maschine (4) durch Beschleunigen oder Verzögern auf die jeweilige Synchrondrehzahl gebracht wird.

3. Antriebsstrang (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schaltgetriebe (3) als - vorzugsweises synchronringloses - Schaltklauengetriebe ausgebildet ist.
4. Antriebsstrang (1) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingangsstufe (12) und/oder die Hauptstufe (13) synchronringlos ausgebildet ist.
5. Antriebsstrang (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrische Maschine (4) über eine Stirnradstufe (26) mit der Vorgelegewelle (8) antriebsverbunden ist.
6. Antriebsstrang (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hauptgruppe (13) eine - vorzugsweise zumindest eine Synchronisiereinrichtung aufweisende - Bereichsgruppe (14) nachgeschaltet ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

