

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
26. März 2009 (26.03.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2009/037237 A2**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*B60W 10/06* (2006.01)    *B60W 10/10* (2006.01)  
*B60W 10/08* (2006.01)    *B60W 10/02* (2006.01)  
*B60W 20/00* (2006.01)    *B60K 6/48* (2007.10)
- (21) Internationales Aktenzeichen:    PCT/EP2008/062272
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
16. September 2008 (16.09.2008)
- (25) Einreichungssprache:    Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache:    Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2007 045 366.5  
22. September 2007 (22.09.2007)    DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE];  
88038 Friedrichshafen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MITTELBERGER, Christian** [DE/DE]; Holbeinstrasse 9, 88212 Ravensburg (DE). **BLATTNER, Stefan** [DE/DE]; Aichenwiesen 15, 88267 Vogt (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG**; 88038 Friedrichshafen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A DRIVE TRAIN

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES ANTRIEBSSTRANGS

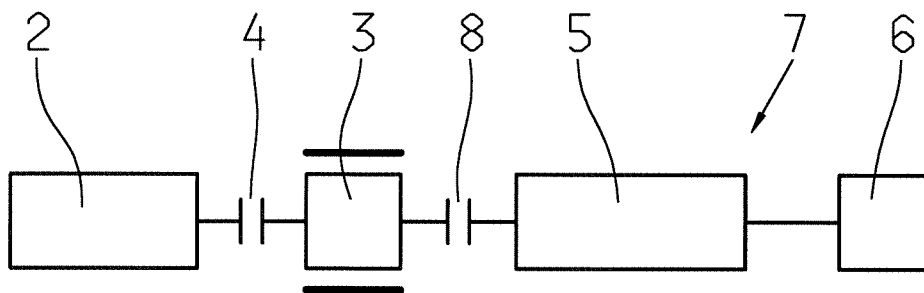


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a method for operating a drive train of a motor vehicle, wherein the drive train comprises a hybrid drive having an internal combustion engine and an electric motor, a transmission disposed between the hybrid drive and a power take-off, and a clutch disposed between the internal combustion engine and the electric motor, wherein, when only the electric motor is driving, the internal combustion engine can be started in that the clutch disposed between the internal combustion engine and the electric motor is closed. According to the invention, when, in an electric motor drive mode, the electric motor is running and the internal combustion engine is off, a shift of gears of a gearshift is performed by the transmission, interrupting the traction force, the internal combustion engine is started by the electric motor immediately after the shift of gears is performed and during the build-up of load on the gearshift, wherein the clutch disposed between the internal combustion engine and the electric motor is closed and opened in such a controlled manner that the clutch is made to slip by partially closing the same, and said clutch is subsequently fully opened again prior to reaching a synchronous speed between the internal combustion engine and the electric motor.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs, wobei der Antriebsstrang einen Hybridantrieb mit einem Verbrennungsmotor und einem Elektromotor, ein zwischen dem Hybridantrieb und einem Abtrieb angeordnetes Getriebe und eine zwischen dem Verbrennungsmotor und dem Elektromotor angeordnete Kupplung umfasst,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/037237 A2



TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

---

wobei dann, wenn ausschließlich der Elektromotor antreibt, der Verbrennungsmotor dadurch gestartet werden kann, dass die zwischen dem Verbrennungsmotor und dem Elektromotor angeordnete Kupplung geschlossen wird. Erfindungsgemäß wird dann, wenn bei einem elektromotorischen Antrieb bei laufenden Elektromotor und stillstehendem Verbrennungsmotor vom Getriebe unter Unterbrechung der Zugkraft ein Gangwechsel einer Schaltung ausgeführt wird, unmittelbar nach Ausführung des Gangwechsels der Schaltung und während eines Lastaufbaus der Schaltung der Verbrennungsmotor vom Elektromotor ohne Zugkraftunterbrechung gestartet, wobei hierzu die zwischen dem Verbrennungsmotor und dem Elektromotor angeordnete Kupplung derart gesteuert geschlossen und geöffnet wird, dass die Kupplung durch teilweises Schließen in Schlupf gebracht wird, um den Verbrennungsmotor zu starten, und dass anschließend dieselbe wieder vollständig geöffnet wird, und zwar vor Erreichen einer Synchrondrehzahl zwischen Verbrennungsmotor und Elektromotor.

### Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines zumindest ein Getriebe und einen Hybridantrieb umfassenden Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die Hauptkomponenten eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs sind ein Antriebsaggregat und ein Getriebe. Ein Getriebe wandelt Drehmomente und Drehzahlen und setzt so das Zugkraftangebot des Antriebsaggregats um. Die hier vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs, der zumindest ein Getriebe und als Antriebsaggregat einen Hybridantrieb umfasst.

Aus der US 2005/0221947 A1 ist ein Verfahren zum Betreiben eines ein Automatgetriebe und einen Hybridantrieb umfassenden Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs bekannt, wobei einerseits zwischen einem Verbrennungsmotor des Hybridantriebs und einem Elektromotor des Hybridantriebs eine Kupplung und andererseits zwischen dem Elektromotor des Hybridantriebs und dem Automatgetriebe eine weitere Kupplung angeordnet ist. Dann, wenn der Antriebsstrang ausschließlich vom Elektromotor des Hybridantriebs angetrieben wird, kann nach diesem Stand der Technik der Verbrennungsmotor des Hybridantriebs dadurch gestartet werden, dass während der Ausführung einer Hochschaltung durch das Automatgetriebe des Antriebsstrangs die zwischen dem Verbrennungsmotor des Hybridantriebs und dem Elektromotor desselben angeordnete Kupplung geschlossen wird. Nach der US 2005/0221947 A1 dient demnach der Elektromotor des Hybridantriebs dem Starten des Verbrennungsmotors des Hybridantriebs, wobei das Starten des Verbrennungsmotors während der Ausführung eines Gangwechsels und demnach bei einer Zugkraftunterbrechung erfolgt.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung das Problem zu Grunde, ein neuartiges Verfahren zum Betreiben eines ein Getriebe und einen Hybridantrieb umfassenden Antriebsstrangs zu schaffen.

Dieses Problem wird durch ein Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs gemäß Anspruch 1 gelöst. Erfindungsgemäß wird dann, wenn bei einem elektromotorischen Antrieb bei laufendem Elektromotor und stillstehendem Verbrennungsmotor vom Getriebe unter Unterbrechung der Zugkraft ein Gangwechsel einer Schaltung ausgeführt wird, unmittelbar nach Ausführung des Gangwechsels der Schaltung und während eines Lastaufbaus der Schaltung der Verbrennungsmotor vom Elektromotor ohne Zugkraftunterbrechung gestartet, wobei hierzu die zwischen dem Verbrennungsmotor und dem Elektromotor angeordnete Kupplung derart gesteuert geschlossen und geöffnet wird, dass die Kupplung durch teilweises Schließen in Schlupf gebracht wird, um den Verbrennungsmotor zu starten, und dass anschließend dieselbe wieder vollständig geöffnet wird, und zwar vor Erreichen einer Synchrondrehzahl zwischen Verbrennungsmotor und Elektromotor.

Der hier vorliegenden Erfindung liegt die Idee zugrunde, den Verbrennungsmotor vom Elektromotor nach Ausführung eines Gangwechsels während des Lastaufbaus einer Schaltung und demnach nach Aufhebung der Zugkraftunterbrechung zu starten. Durch das Starten des Verbrennungsmotors wird die Zugkraftunterbrechung demnach nicht verlängert, ein sich durch das Starten des Verbrennungsmotors verändernder Lastaufbau der Schaltung wird vom Fahrer nicht als störend empfunden, so dass das Starten des Verbrennungsmotors mit hohem Komfort realisiert werden kann.

Vorzugsweise wird der Verbrennungsmotor während des Lastaufbaus einer Hochschaltung von einem Gang mit einer relativ hohen Übersetzung in einen Gang mit einer relativ niedrigen Übersetzung vom Elektromotor gestartet.

Dies hat den Vorteil, dass der Start des Verbrennungsmotors im bereits eingelegtem Gang mit der niedrigeren Übersetzung erfolgt, wodurch ein am Abtrieb wirkendes Massenträgheitsmoment weniger störend ist.

Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung. Ausführungsbeispiele der Erfindung werden, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

- Fig. 1 ein erstes Antriebsstrangschema eines Kraftfahrzeugs, bei welchem das erfindungsgemäße Verfahren einsetzbar ist;
- Fig. 2 ein zweites Antriebsstrangschema eines Kraftfahrzeugs, bei welchem das erfindungsgemäße Verfahren einsetzbar ist;
- Fig. 3 ein drittes Antriebsstrangschema eines Kraftfahrzeugs, bei welchem das erfindungsgemäße Verfahren einsetzbar ist.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines zumindest ein Getriebe und einen Hybridantrieb umfassenden Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs. Ein Hybridantrieb umfasst einen Verbrennungsmotor und einen Elektromotor. Fig. 1 bis 3 zeigen exemplarisch Antriebsstrangschemaschemata eines Kraftfahrzeugs, bei welchen das erfindungsgemäße Verfahren einsetzbar ist.

So zeigt Fig. 1 ein Schema eines Antriebsstrangs 1 eines Kraftfahrzeugs, wobei der Antriebsstrang 1 gemäß Fig. 1 einen Hybridantrieb umfasst, der von einem Verbrennungsmotor 2 und einem Elektromotor 3 gebildet ist. Zwischen den Verbrennungsmotor 2 und den Elektromotor 3 ist eine Kupplung 4 geschaltet, die dann, wenn der Antriebsstrang 1 ausschließlich vom Elektromotor 3 betrieben wird, geöffnet ist. Neben dem Hybridantrieb umfasst der Antriebsstrang 1 gemäß Fig. 1 weiterhin ein Getriebe 5, welches das vom Hybridantrieb bereitgestellte Zugkraftangebot auf einen Abtrieb 6, nämlich anzutreibende Räder, des Antriebsstrangs umsetzt.

Im Antriebsstrang 7 der Fig. 2 ist zwischen den Elektromotor 3 des Hybridantriebs und das Getriebe 5 eine Kupplung 8 geschaltet. Ein weiteres Schema eines Antriebsstrangs 9 eines Kraftfahrzeugs zeigt Fig. 3, wobei sich der Antriebsstrang gemäß Fig. 3 vom Antriebsstrang der Fig. 2 dadurch unterscheidet, dass zwischen den Elektromotor 3 des Hybridantriebs und das Getriebe 5 keine Kupplung sondern vielmehr eine Wandlereinrichtung 10 geschaltet ist.

Wird ein Antriebsstrang gemäß Fig. 1, 2 oder 3 bei geöffneter Kupplung 4 ausschließlich vom Elektromotor 3 des Hybridantriebs angetrieben, so kann es unter bestimmten Betriebsbedingungen erforderlich sein, den Verbrennungsmotor 2 des Hybridantriebs zu starten.

Im Sinne der hier vorliegenden Erfindung wird dann, wenn bei einem reinen elektromotorischen Antrieb bei laufendem Elektromotor 3 und stillstehendem Verbrennungsmotor 2 vom Getriebe 5 eine Schaltung ausgeführt wird, unmittelbar nach Ausführung des Gangwechsels der Schaltung während eines Lastaufbaus derselben, also nach aufgehobener Zugkraftunterbrechung, der Verbrennungsmotor 2 vom Elektromotor 3 ohne Zugkraftunterbrechung gestartet, wobei hierzu die zwischen dem Verbrennungsmotor 2 und dem Elektromotor 3 angeordnete Kupplung 4 gesteuert geschlossen und geöffnet wird, nämlich derart, dass die Kupplung 4 durch teilweise Schließen in Schlupf gebracht wird, um den Verbrennungsmotor zu starten, und dass anschließend die Kupplung 4 wieder vollständig geöffnet wird, und zwar vor Erreichen einer Synchrondrehzahl zwischen dem Verbrennungsmotor 2 und dem Elektromotor 3.

Das Starten des Verbrennungsmotors 2 erfolgt demnach nach Ausführung des Gangwechsels während des Lastaufbaus der Schaltung und demnach dann, wenn der Elektromotor 3 an den Abtrieb 6 des Antriebsstrangs gekoppelt ist.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der hier vorliegenden Erfindung wird der Verbrennungsmotor 2 vom Elektromotor 3 während des Lastaufbaus einer Hochschaltung von einem Gang mit einer relativ hohen Übersetzung in einen Gang mit einer relativ niedrigen Übersetzung gestartet. Dies hat den Vorteil, dass der Start des Verbrennungsmotors 2 dann erfolgt, wenn der Gang mit der relativ niedrigen Übersetzung bereits eingelegt ist, wodurch das Störmoment reduziert wird und ein am Abtrieb wirkendes Massenträgheitsmoment des Verbrennungsmotors weniger störend ist. Alternativ ist es auch möglich, den Verbrennungsmotor 2 vom Elektromotor 3 während des Lastaufbaus einer Rückschaltung von einem Gang mit einer relativ niedrigen Übersetzung in einen Gang mit einer relativ hohen Übersetzung zu starten.

Zum Starten des Verbrennungsmotors 2 vom Elektromotor 3 während des Lastaufbaus einer auszuführenden Schaltung ist der Elektromotor ohne Zugkraftunterbrechung an den Abtrieb 6 des Antriebsstrangs gekoppelt, wobei zum Starten des Verbrennungsmotors 2 die Drehzahl des Elektromotors 3 größer als eine Startdrehzahl des Verbrennungsmotors 2 ist.

Nach dem Starten des Verbrennungsmotors 2 wird derselbe durch Schließen der zwischen dem Verbrennungsmotor 2 und dem Elektromotor 3 angeordneten Kupplung 4 an den Abtrieb 6 des jeweiligen Antriebsstrangs gekoppelt, wobei dann der Antriebsstrang vom laufenden Elektromotor 3 und vom laufenden Verbrennungsmotor 2 gemeinsam angetrieben wird.

Das gesteuerte Schließen und Öffnen der zwischen dem Verbrennungsmotor 2 und dem Elektromotor 3 geschalteten Kupplung 4 beim Starten des Verbrennungsmotors 2 während des Lastaufbaus der Schaltung erfolgt derart, dass die Kupplung 4 zuerst bis zu einem Punkt teilweise geschlossen und in Schlupf gebracht wird, in welchem das von der Kupplung 4 übertragene Moment ein Losbrechmoment des Verbrennungsmotors 2 überwindet.

Anschließend wird die teilweise Schließstellung der Kupplung und damit das von derselben übertragene Moment konstant gehalten wird, und wobei anschließend hieran die Kupplung wieder vollständig geöffnet wird, und zwar bevor die Synchrondrehzahl zwischen dem Verbrennungsmotor 2 und dem Elektromotor 3 erreicht wurde.

Das obige, definierte Schließen und Öffnen der Kupplung 4 kann nach einer ersten vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung zeitgesteuert erfolgen, wobei hierzu in einer ersten vorgegebenen Zeitspanne die Kupplung 4 bis zu dem Punkt teilweise geschlossen wird, in welchem dieselbe das zum Überwinden des Losbrechmoment erforderliche Moment überträgt, dass anschließend für eine zweite vorgegebene Zeitspanne die teilweise Schließstellung der Kupplung 4 konstant gehalten wird, und dass hieran anschließend in einer dritten vorgegebenen Zeitspanne die Kupplung 4 wieder vollständig geöffnet wird. Diese Zeitspannen sind dann vorgegeben, wobei dieselben auch adaptiv erlernt werden können.

Nach einer zweiten vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt das definierte, gesteuerte Schließen und Öffnen der zwischen dem Verbrennungsmotor 2 und dem Elektromotor 3 angeordneten Kupplung 4 zum Starten des Verbrennungsmotors 2 während des Lastaufbaus der Schaltung drehzahlgesteuert, wobei hierzu die Kupplung 4 bis zu einem Punkt teilweise geschlossen wird, in welchem eine erste vorgegebene Drehzahlschwelle des Verbrennungsmotors 2 erreicht ist, bei welcher das Losbrechmoment des Verbrennungsmotors 2 überwunden ist. Anschließend an das Erreichen der ersten vorgegebenen Drehzahlschwelle wird die erzielte teilweise Schließstellung der Kupplung bis zum Erreichen einer zweiten vorgegebenen Drehzahlschwelle des Verbrennungsmotors 2 konstant gehalten, wobei bei Erreichen der zweiten vorgegebenen Drehzahlschwelle der Verbrennungsmotor 2 eigenständig startet bzw. hoch läuft.

Anschließend wird die Kupplung 4 wiederum vollständig geöffnet, und zwar derart, dass vor Erreichen der Synchrondrehzahl zwischen Verbrennungsmotor 2 und Elektromotor 3 die Kupplung 4 vollständig geöffnet ist.

Während des obigen, gesteuerten Schließens und nachfolgenden Öffnens der zwischen dem Verbrennungsmotor 2 und dem Elektromotor 3 angeordneten Kupplung 4 zum Starten des Verbrennungsmotors 2 während des Lastaufbaus der Schaltung kann das vom Elektromotor 3 bereitgestellte Antriebsmoment, welches in den Abtrieb dauerhaft eingetrieben wird, konstant gehalten werden. Zur Erhöhung des Komforts ist es jedoch möglich, dass alternativ das vom Elektromotor 3 bestellte Antriebsmoment während des teilweise Schließens und anschließenden Öffnens der Kupplung 4 verändert wird, um das von der Kupplung 4 an den Verbrennungsmotor 2 übertragene Moment zu kompensieren und so ein in etwa konstantes Antriebsmoment am Abtrieb 6 zu gewährleisten.

Bezugszeichen

1	Antriebsstrang
2	Verbrennungsmotor
3	Elektromotor
4	Kupplung
5	Getriebe
6	Abtrieb
7	Antriebsstrang
8	Kupplung
9	Antriebsstrang
10	Wandlereinrichtung

## P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs, wobei der Antriebsstrang einen Hybridantrieb mit einem Verbrennungsmotor und einem Elektromotor, ein zwischen dem Hybridantrieb und einem Abtrieb angeordnetes Getriebe und eine zwischen dem Verbrennungsmotor und dem Elektromotor angeordnete Kupplung umfasst, wobei dann, wenn ausschließlich der Elektromotor antreibt, der Verbrennungsmotor dadurch gestartet werden kann, dass die zwischen dem Verbrennungsmotor und dem Elektromotor angeordnete Kupplung geschlossen wird, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass dann, wenn bei einem elektromotorischen Antrieb bei laufenden Elektromotor und stillstehendem Verbrennungsmotor vom Getriebe unter Unterbrechung der Zugkraft ein Gangwechsel einer Schaltung ausgeführt wird, unmittelbar nach Ausführung des Gangwechsels der Schaltung und während eines Lastaufbaus der Schaltung der Verbrennungsmotor vom Elektromotor ohne Zugkraftunterbrechung gestartet wird, wobei hierzu die zwischen dem Verbrennungsmotor und dem Elektromotor angeordnete Kupplung derart gesteuert geschlossen und geöffnet wird, dass die Kupplung durch teilweises Schließen in Schlupf gebracht wird, um den Verbrennungsmotor zu starten, und dass anschließend dieselbe wieder vollständig geöffnet wird, und zwar vor Erreichen einer Synchrondrehzahl zwischen Verbrennungsmotor und Elektromotor.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass der Verbrennungsmotor während des Lastaufbaus einer Hochschaltung von einem Gang mit einer relativ hohen Übersetzung in einen Gang mit einer relativ niedrigen Übersetzung vom Elektromotor gestartet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass der Verbrennungsmotor während des Lastaufbaus einer Rückschaltung von einem Gang mit einer relativ niedrigen Übersetzung in einen Gang mit einer relativ hohen Übersetzung vom Elektromotor gestartet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zum Starten des Verbrennungsmotors der Elektromotor ohne Zugkraftunterbrechung an den Abtrieb des Antriebsstrangs gekoppelt ist, und dass zum Starten des Verbrennungsmotors weiterhin die Drehzahl des Elektromotors größer als eine Startdrehzahl des Verbrennungsmotors ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Starten des Verbrennungsmotors derselbe durch Schließen der zwischen dem Verbrennungsmotor und dem Elektromotor angeordneten Kupplung an den Abtrieb gekoppelt wird, wobei dann der Antriebsstrang vom laufenden Elektromotor und vom laufenden Verbrennungsmotor angetrieben wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zum Starten des Verbrennungsmotors die zwischen dem Verbrennungsmotor und dem Elektromotor angeordnete Kupplung zuerst so weit teilweise geschlossen wird, dass das von derselben übertragene Moment ein Losbrechmoment des Verbrennungsmotors überwindet, dass anschließend die teilweise Schließstellung der Kupplung konstant gehalten wird, und dass hieran anschließend die Kupplung vollständig geöffnet wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das teilweise Schließen der Kupplung zeitgesteuert erfolgt, derart, dass in einer ersten vorgegebenen Zeitspanne die Kupplung bis zu dem Punkt teilweise geschlossen wird, in welchem dieselbe das zum Überwinden des Losbrechmoment erforderliche Moment überträgt, dass anschließend für eine zweite vorgegebene Zeitspanne die teilweise Schließstellung der Kupplung konstant gehalten wird, und dass hieran anschließend in einer dritten vorgegebenen Zeitspanne die Kupplung wieder vollständig geöffnet wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das teilweise Schließen der Kupplung drehzahlgesteuert erfolgt, derart, dass hierzu die Kupplung bis zu dem Punkt teilweise geschlossen wird, in welchem eine erste vorgegebene Drehzahlschwelle des Verbrennungsmotors erreicht ist, dass anschließend die teilweise Schließstellung der Kupplung bis zum Erreichen einer zweiten vorgegebenen Drehzahlschwelle des Verbrennungsmotors konstant gehalten wird, und dass hieran anschließend die Kupplung wieder vollständig geöffnet wird.

1 / 1

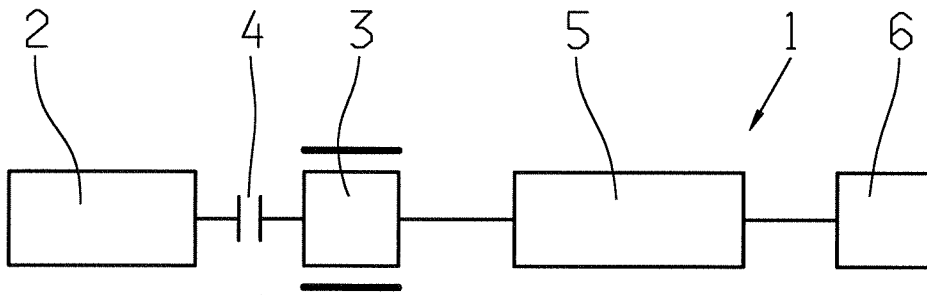


Fig. 1

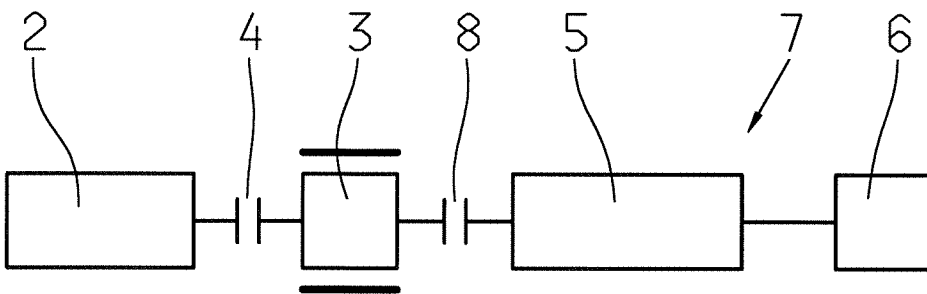


Fig. 2

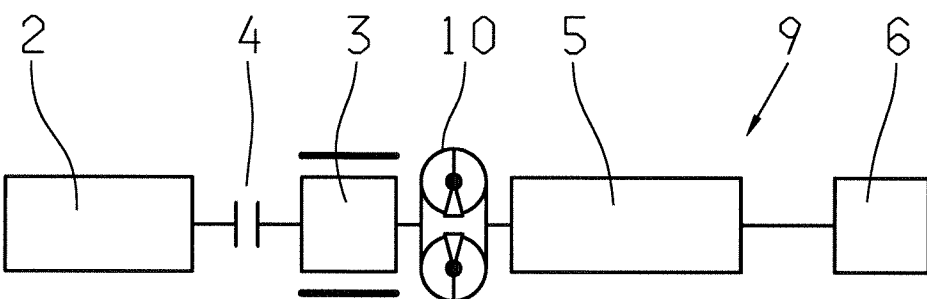


Fig. 3