

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 937 199 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

18.04.2001 Patentblatt 2001/16

(51) Int Cl.7: **F02D 41/14**, F02D 45/00

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP97/06047

(21) Anmeldenummer: **97950071.7**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 98/21464 (22.05.1998 Gazette 1998/20)

(22) Anmeldetag: **03.11.1997**

(54) VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER ANTRIEBSEINHEIT FÜR KRAFTFAHRZEUGE

OPERATING METHOD FOR A MOTOR VEHICLE DRIVING UNIT

PROCEDE DE FONCTIONNEMENT D'UNE UNITE D'ENTRAINEMENT POUR VEHICULES A MOTEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE FR GB IT

(72) Erfinder:

- **BOSS, Ralf**
D-88079 Kressbronn (DE)
- **SORG, Johannes**
D-88213 Ravensburg (DE)

(30) Priorität: **08.11.1996 DE 19646069**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

25.08.1999 Patentblatt 1999/34

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 4 304 779 **DE-A- 19 512 637**
DE-C- 4 200 806 **US-A- 5 000 277**
US-A- 5 457 633

(73) Patentinhaber: **ZF FRIEDRICHSHAFEN**

Aktiengesellschaft

88038 Friedrichshafen (DE)

EP 0 937 199 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Antriebseinheit für Kraftfahrzeuge insbesondere Kettenfahrzeuge mit einem durch eine vorzugsweise elektronische Steuereinheit drehmomentbeeinflussbaren Antriebsmotor, einem Lastgeber, einem Fahrgetriebe, und mindestens einem weiteren Verbraucher, wie es im Anspruch 1, 1. Teil definiert ist.

[0002] Grundsätzlich sind Systeme zur automatischen Beeinflussung eines Antriebsmotordrehmoments in bestimmten Betriebszuständen von Fahrzeugen bekannt.

[0003] Bei vielen Fahrzeugen mit Stufenautomatgetrieben wird während Zug-Hochschaltungen ein sogenannter "Motoreingriff" dazu benutzt, um den Beschleunigungsüberschuß aus den während des Schaltvorgangs verzögerten Drehmassen zu kompensieren. Ein weiterer erwünschter Effekt ist die verminderte Reibarbeit und Reibleistung in den betroffenen Schaltkupplungen.

[0004] Ebenso sind verschiedene Systeme zur Verhinderung von Kupplungsüberlastungen während Schaltungen bekannt. Beispielsweise ist es bei Fahrzeugen mit Automatgetrieben üblich, daß während des Gangeinlegens von "N" in eine Fahrstufe "D" oder "R" die Motorleistung, das Motormoment oder die Motordrehzahl begrenzt wird.

[0005] Diesen bekannten Systemen ist gemein, daß das Antriebsmotordrehmoment während bestimmter Übergangsvorgänge kurzzeitig vermindert wird.

[0006] Weiterhin sind auch Verfahren zum Betrieb einer Antriebseinheit bekanntgeworden, bei denen abhängig von bestimmten Getriebeübersetzungen die Antriebsmotorleistung begrenzt wird. Beispielsweise wird in der DE OS3735246 eine solche Antriebseinrichtung beschrieben. Bei dieser bekannten Antriebseinrichtung wird die Motorleistung in einem kurz übersetzten Rückwärtsgang begrenzt, um das Getriebe nicht für diesen Lastfall (über-)dimensionieren zu müssen. Die Motorleistungsbegrenzung ist dabei fest an die Bedingung geknüpft, daß ein bestimmter Gang (Rückwärtsgang) eingelegt ist.

[0007] Elektronische Leerlaufdrehzahlregelungen stehen ebenfalls im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung. Wesentlich bei solchen Systemen ist jedoch, daß diese Systeme auf den Leerlaufbereich (Laststellung = "0") zugeschnitten sind. Es wird auf eine vorgegebene Leerlaufdrehzahl geregelt. Ein zuschaltender Verbraucher führt in der Regel zunächst zu einem Drehzahleinbruch, auf welchen dann erst die Regelung reagiert.

[0008] In vielen ausgeführten Antriebseinheiten werden neben einem Fahrgetriebe mit variabler (gestufter oder stufenloser) Übersetzung zur Anpassung an verschiedene Fahrzeuggeschwindigkeiten weitere Verbraucher vom Antriebsmotor direkt oder indirekt angetrieben. Der Drehmomentenfluß zu solchen weiteren

Verbrauchern ist oftmals nicht konstant. Seine Höhe kann je nach Schalt- oder Betriebszustand variieren.

[0009] In der DE 43 04 779 A1 ist ein Verfahren zur Steuerung einer Antriebseinheit offenbart, bei dem das Antriebsmotordrehmoment abhängig vom Drehmomentenfluß zu einem weiteren Verbraucher im Sinne einer Kompensation des zu dem weiteren Verbraucher gelangenden Drehmomentenfluß beeinflusst wird.

[0010] Ein solches Verfahren kann überall dort eingesetzt werden, wo Verbraucher vorhanden sind, deren Aufnahmement nicht allein durch die Antriebsmotordrehzahl bestimmt wird. Es wird - neben dem Fahrgetriebe - mindestens ein weiterer Verbraucher in das Verfahren einbezogen.

[0011] Wenn aber der Drehmomentenfluß zu dem weiteren Verbraucher verhältnismäßig große Werte annehmen kann, werden die maximalen Fahrleistungen (Geschwindigkeit und Beschleunigung) beeinträchtigt. Insbesondere bei Kettenfahrzeugen kann ein Lenkgetriebe bei Kurvenfahrt als weiterer Verbraucher erhebliche Anteile des Antriebsmotordrehmoments abzweigen, so daß die Auswirkung auf die Fahrleistung beträchtlich ist. Ein Überlagerungs-Lenkgetriebe mit integriertem Fahr- und Lenkgetriebeteil ist Gegenstand der DE 38 33 784.

[0012] Grundsätzlich gilt, daß die Leistungsfähigkeit eines Antriebsstrangs begrenzt wird durch sein schwächstes Glied. In vielen Fällen werden die Fahrgetriebe durch die Antriebsmotoren bis an die zulässigen Grenzen belastet. Für jegliche Fahrleistungssteigerungen erscheint es notwendig zu sein, neben der Motorleistung auch die Übertragungsfähigkeit des Fahrgetriebes zu erhöhen, was jedoch aufgrund von Bauraum-, Kosten- oder Gewichtsüberlegungen problematisch sein kann.

[0013] Im praktischen Fahrzeugeinsatz sind oftmals bereits Fahrleistungssteigerungen hilfreich, die nur unter bestimmten Betriebsbedingungen zur Geltung kommen. Ein Beispiel für eine solche Betriebsbedingung ist die Kurvenfahrt bei einem Kettenfahrzeug mit einem Überlagerungs-Lenkgetriebe. Dabei fließt ein erheblicher Teil der Motorleistung zu dem Verbraucher "Lenkgetriebe".

[0014] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Betrieb einer Antriebseinheit anzugeben, mit dem Fahrleistungssteigerungen erzielbar sind, ohne die Übertragungsfähigkeit des Fahrgetriebes erhöhen zu müssen.

[0015] Diese Aufgabe wird durch ein auch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs aufweisendes Verfahren gelöst.

[0016] Voraussetzungen sind, daß der Verbraucher sein Aufnahmement dem Antriebsstrang trieblich vor dem Fahrgetriebe entnimmt und das zulässige Eingangsdrehmoment am Fahrgetriebe kleiner ist als ein potentiell maximales Antriebsmotordrehmoment. Das Antriebsmotordrehmoment wird variabel nach oben begrenzt durch einen Wert, der der Summe aus

einem zulässigen Eingangsdrehmoment am Fahrgetriebe und dem aktuellen Drehmomentenfluß zu dem Verbraucher entspricht. Die Bedeutung von "trieblich vor dem Fahrgetriebe" schließt einen Fall ein, bei dem ein Verbraucher (z. B. ein Nebenabtrieb) zwar trieblich nach der Fahrgetriebeeingangswelle, jedoch noch vor dem eigentlichen Fahrgetriebeteil liegt.

[0017] Bei vollem Ausschlag des Lastgebers (Vollgas) und geringem Drehmomentenfluß zu dem weiteren Verbraucher wird das maximal mögliche Antriebsmotordrehmoment nicht erreicht. Das Motormoment wird durch die Steuerung praktisch dauernd begrenzt, so daß das Eingangsdrehmoment am Fahrgetriebe einen zulässigen Wert nicht übersteigt. Bei einer Brennkraftmaschine kann dies durch Begrenzung der Einspritzmenge geschehen, indem beispielsweise die Impulsbreite eines Einspritzsignals verringert wird.

[0018] So wie der Drehmomentenfluß zu dem weiteren Verbraucher steigt, wird das Antriebsmotordrehmoment, wie im Hauptanspruch beschrieben, kompensiert, solange dafür genügend Reserven vorhanden sind.

[0019] Bei einem Kettenfahrzeug mit Überlagerungslenkgetriebe kann der Drehmomentenfluß zu dem Verbraucher "Lenkgetriebe" sehr hoch sein. Bei einem sogenannten "Pivot-Turn", bei dem das Fahrzeug sich mit entgegengesetzt laufenden Ketten um die eigene Hochachse dreht, wird fast die gesamte Motorleistung vom Lenkgetriebe aufgenommen. Vor allem bei Kurvenradien, bei denen Fahr- und Lenkgetriebe eine ähnlich hohe Drehmomentaufnahme aufweisen, sind erhebliche Fahrleistungssteigerungen erzielbar. Bei einem angenommenen Fahrzeug mit 65t Gewicht liegt dieser Bereich der Kurvenradien zwischen 10m und 100m.

[0020] Sollte zwischen Antriebsmotor und Fahrgetriebe eine Übersetzungsstufe (z.B. Eintriebsgruppe) oder ein hydrodynamischer Drehmomentwandler vorhanden sein, so ist es naheliegend, die Werte für die Verhältnisse des Antriebsmotordrehmoments zum Fahrgetriebeeingangsmoment entsprechend einzurechnen.

[0021] Das zulässige Eingangsdrehmoment am Fahrgetriebe muß nicht unbedingt ein fest vorgegebener Wert sein. Wenn beispielsweise die Übertragungsfähigkeit einer Kupplung das zulässige Eingangsdrehmoment am Fahrgetriebe bestimmt, kann es sinnvoll sein, das zulässige Eingangsdrehmoment als Funktion oder Kennlinie abhängig von Motordrehzahl, hydraulischem Druck, Temperaturen oder -bei einem Stufengetriebeeingelegtem Fahrgang in der Steuerung abzulegen.

[0022] Mit einem vorzugsweise in einer elektronischen Motoroder Getriebesteuereinheit integrierten Rechner (Mikrocomputer) kann der aktuelle Drehmomentenfluß zu dem weiteren Verbraucher aus Fahrzeugdaten und/oder aus gemessenen Fahrzeugzustands- und/oder Umgebungsdaten erzeugten Signalen besonders einfach ermittelt werden. Unter Fahrzeugdaten in diesem Sinne sind auch Parameter von einzelnen Fahrzeugkomponenten zu verstehen. Ebenso nahelie-

gend ist auch, daß der Rechner in einer kombinierten Motor-Getriebesteuereinheit integriert ist, oder daß einzelne Fahrzeugkomponenten (Verbraucher) selbst mit einer entsprechenden Elektronik ausgerüstet sind, und ihr jeweiliges Aufnahmemoment als Signal vorzugsweise auf einem Datenbus bereitstellen.

[0023] Eine automatische Kompensation des Drehmomentenfluß zu dem weiteren Verbraucher, vorzugsweise im gesamten Lastbereich läßt sich in vorteilhafter Weise folgendermaßen verwirklichen:

[0024] Die Getriebesteuereinheit empfängt die zur Ermittlung des Drehmomentenfluß zu dem weiteren Verbraucher verwendeten Signale und ein Lastsignal des Lastgebers, generiert hieraus ein Signal "Drehmomentanforderung" und übermittelt dieses Signal an die Motorsteuereinheit. Diese steuert den Antriebsmotor derart an, daß das tatsächliche Antriebsmotordrehmoment der aktuellen "Drehmomentanforderung" weitgehend entspricht. Je nach Typ des Antriebsmotors wird für die Ansteuerung eine entsprechende Aktuatorik wie z.B. eine Einspritzpumpe verwendet.

[0025] Eine andere Ausgestaltung eignet sich besonders, wenn die Kompensation des Drehmomentenfluß zu dem weiteren Verbraucher vorwiegend manuell durch den Fahrer geschehen soll. Die Getriebesteuereinheit empfängt hierbei die zur Berechnung des Drehmomentenfluß zu dem weiteren Verbraucher verwendeten Signale und generiert hieraus ein aktuelles Signal "maximal zulässiges Antriebsmotordrehmoment". Die Motorsteuereinheit empfängt dieses generierte Signal von der Getriebesteuereinheit und ein Lastsignal direkt vom Lastgeber und steuert den Antriebsmotor derart an, daß das tatsächliche Antriebsmotordrehmoment das "maximal zulässige Antriebsmotordrehmoment" nicht übersteigt.

[0026] Die Motorsteuereinheit trifft abhängig vom Signal "maximal zulässiges Antriebsmotordrehmoment" eine Zuordnung von Lastsignal und tatsächlicher Motoransteuerung (z.B. Einspritzmenge). Der Bereich der automatischen Kompensation hängt ab von der Laststellung, oberhalb derer aufgrund eines Drehmomentenfluß zu dem weiteren Verbraucher die tatsächliche Motoransteuerung beeinflusst wird. Ist diese Laststellung die Vollaststellung, so muß im Teillastbereich manuell vom Fahrer kompensiert werden. Soll ein erhöhtes Motormoment bei vorhandenem Drehmomentenfluß zu dem weiteren Verbraucher nicht ständig automatisch zur Verfügung gestellt werden, so kann es sinnvoll sein, dafür eine weitere Bedingung einzuführen, wie beispielsweise die Betätigung eines Kick-Down Schalters.

[0027] Höhere Fahrleistungen können auch dann vorteilhaft sein, wenn sie nur kurzzeitig zur Verfügung stehen, beispielsweise zur Erhöhung der aktiven Sicherheit von Fahrzeuginsassen. So kann es sinnvoll sein, einen Antriebsmotor kurzzeitig im Sinne eines Überlastbetriebs zu betreiben, insbesondere bei vorhandenem Drehmomentenfluß zu dem weiteren Verbraucher.

[0028] Bei einem Kettenfahrzeug läßt sich der Dreh-

momentenfluß zum Lenkgetriebeteil vorteilhaft durch Verwendung mindestens einer der Größen Fahrgetriebeübersetzung, Lenkgetriebeübersetzung, Wendewiderstandsbeiwert, Kurvenradius oder Lenkradwinkel vorzugsweise rechnerisch ermitteln. Für einen hydraulischen Lüfterantrieb mit einer Hydropumpe und einem Hydromotor ist die Verwendung der Größen Antriebsmotordrehzahl oder einer Pumpenleistung der Hydropumpe vorteilhaft. Naheliegend ist auch der Einsatz einer Drehmomentenmeßeinrichtung an einer geeigneten Stelle, vorzugsweise an der Stelle, wo der Drehmomentenfluß zum Lenkgetriebe abzweigt, oder am Fahrgetriebeeingang.

[0029] Vorteilhaft ist, wenn der automatische Fahrgetriebeteil ein lastschaltbares Stufengetriebe, vorzugsweise in Planetenbauweise ist. Dasselbe gilt für die Ausführung des Lenkgetriebeteils. Naheliegend ist jedoch auch der Einsatz von stufenlosen Getrieben für das Fahr- und/oder das Lenkgetriebe. Diese stufenlosen Getriebe können beispielsweise als hydrodynamische Getriebe, hydrodynamisch leistungsverzweigte Getriebe oder als Umschlingungsgetriebe ausgeführt sein.

[0030] Ein turboaufgeladener Mehrstoffmotor bietet den Vorteil, daß er durch Erhöhung des Ladedrucks in Überlast betrieben werden kann. Selbstverständlich können jedoch auch andere Arten von Antriebsmotoren wie z.B. Gasturbinen oder Elektromotoren verwendet werden.

[0031] Außer einem Lenkgetriebe oder einem hydraulischen Lüfterantrieb können natürlich auch andere Verbraucher wie Klimaanlage oder Nebenabtriebe in dem Verfahren berücksichtigt werden.

Die Aufnahmeleistung einer Klimaanlage ist im Verhältnis zur benötigten Motorleistung beispielsweise bei einem PKW bei Konstantfahrt in der Ebene nicht unerheblich. In der Regel macht sich das Zuschalten des Klimakompressors durch einen unerwünschten kleinen Geschwindigkeitsverlust bemerkbar, der vom Fahrer durch weiteres Niedertreten des Fahrpedals ausgeglichen werden muß. Eine erfindungsgemäße automatische Kompensation führt hier zu einer Fahrerentlastung. Auch die Möglichkeit, bei eingeschaltetem Klimakompressor ein höheres maximales Antriebsmotordrehmoment zuzulassen ist bei einem Fahrzeug vorteilhaft, bei dem der Antriebsmotor grundsätzlich ein höheres Moment abgeben könnte, als vom Getriebe übertragen werden kann.

[0032] Schließlich ist die Verwendung des Verfahrens bei Fahrzeugen mit automatischen Getrieben besonders einfach, weil hier in vielen Fällen bereits auf vorhandene Schnittstellen zwischen Motor und Getriebe zurückgegriffen werden kann.

[0033] Im folgenden wird die Erfindung mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert.

[0034] Es zeigen:

Fig. 1: ein Drehmomentenfluß - Schema eines Kettenfahrzeuggetriebes

Fig. 2: zwei Vollastkennlinien in einem Motormomentendiagramm

Fig. 3: ein erstes Blockdiagramm

Fig. 4: ein weiteres Blockdiagramm

[0035] Das Moment am Getriebeeingang 12 (Antriebsmotordrehmoment) wirkt auf die Eingangswelle der Eintriebsgruppe 6, eine erste feste Übersetzungsstufe am Getriebeeingang. Nach der Eintriebsgruppe teilt sich der Drehmomentenfluß in die Pfade zum Fahrgetriebe 2, zum Lenkgetriebe 4 und in einen Pfad 14 zu den Nebenaggregaten (z.B. Lüfterantrieb). Die Abtriebsmomente des Fahrgetriebes und des Lenkgetriebes werden in den Summierungsgetrieben 8, 10 aufsummiert. Je nach Fahrzustand ergeben sich unterschiedliche Momentenflüsse 16, 18 zu den beiden (links- und rechtsseitigen) Abtrieben, die in Fig. 1 nicht dargestellt sind.

[0036] Bei Geradeausfahrt fließt kein Moment über das Lenkgetriebe 4. Abgesehen vom Moment zu den Nebenaggregaten 14 fließt das gesamte Moment zum Fahrgetriebe 2 und von dort über die Summierungsgetriebe 8, 10 gleichmäßig zu den beiden Abtrieben.

[0037] Bei Kurvenfahrt fließt ein Teil des vom Antriebsmotor erzeugten Moments zum Lenkgetriebe 4. Bei Kurvenfahrt wird die kurvenäußere (nicht dargestellte) Kette durch das vom Lenkgetriebe bestimmte Drehzahlverhältnis der beiden Abtriebe schneller angetrieben als die kurveninnere Kette. Entsprechend fließt das Moment am inneren Abtrieb 18 in umgekehrter Richtung wie das Moment am äußeren Abtrieb 16.

[0038] Abhängig vom Kurvenradius wird vom Lenkgetriebe ein erheblicher Anteil des zugeführten Moments 12 abgezweigt, wodurch zum Fahrgetriebe 2 zunächst weniger Moment gelangt. Das erfindungsgemäße Verfahren sieht nun vor, abhängig vom Momentenfluß zum Lenkgetriebe 4 und zu den Nebenaggregaten 14 durch Motormomentenbeeinflussung mehr Moment am Getriebeeingang 12 zu erzeugen.

[0039] Fig. 2 zeigt schematisch zwei Vollastmomentenkennlinien eines Antriebsmotors über der Motordrehzahl (n_{Mot}) aufgetragen. Die erste Vollastkennlinie 20 gilt für Geradeausfahrt bzw. ohne weiteren Verbraucher und erfüllt die Bedingung, daß das zulässige Eingangsmoment des Fahrgetriebes nicht überschritten wird. Die zweite gestrichelt dargestellte Vollastkennlinie gilt dann, wenn weitere Verbraucher mindestens die Momentendifferenz der dargestellten Linien vor dem Fahrgetriebe abzweigen. Kann die zweite Vollastkennlinie 22 dauerhaft vom Motor gehalten werden bedeutet dies, daß der Motor bei Geradeausfahrt ständig gedrosselt betrieben wird. Ein Überlastbetrieb des Motors liegt dann vor, wenn lediglich die erste Vollastkennlinie 20 dauerhaft vom Motor gehalten werden kann, der Motor jedoch kurzfristig die Vollastkennlinie 22 realisieren kann.

[0040] Die in Fig. 3 und Fig. 4 dargestellten Blockdiagramme zeigen schematisch zwei Möglichkeiten, wie ein erfindungsgemäßes Verfahren mit einer Getriebesteuereinheit 24 und einer Motorsteuereinheit 26 ausgestaltet werden kann.

[0041] Bei der ersten Ausgestaltung nach Fig. 3 empfängt die Getriebesteuereinheit 24 ein Lastsignal (Fahrpedalstellung 32) und ein Signal "Lenkradwinkel" 30. Die Getriebesteuereinheit ermittelt aus diesen Signalen den Drehmomentenfluß zum Lenkgetriebe und addiert diesen zu einer der Fahrpedalstellung entsprechenden Momentenanforderung. Der Summenwert wird in ein Signal "Drehmomentenanforderung" 34 umgewandelt und an die Motorsteuereinheit übermittelt. Entsprechend dieser Drehmomentenanforderung 34 erzeugt die Motorsteuereinheit das Signal Einspritzzeit 36, welches von einer Kraftstoffeinspritzpumpe 28 empfangen wird.

[0042] Diese Ausgestaltung eignet sich besonders gut für eine automatische Kompensation des Drehmomentenfluß zum Lenkgetriebe im gesamten Lastbereich.

[0043] Die zweite Ausgestaltung nach Fig. 4 unterscheidet sich von der ersten dadurch, daß das Lastsignal (Fahrpedalstellung 32) direkt von der Motorsteuereinheit empfangen wird, und die Getriebesteuereinheit aus dem Signal "Lenkradwinkel" 30 ein Signal "maximal zulässiges Antriebsmotordrehmoment" 38 generiert. Dieses wird ebenfalls von der Motorsteuereinheit empfangen.

[0044] Diese Ausgestaltung des Verfahrens eignet sich besonders gut, wenn die Kompensation nur im hohen Lastbereich automatisch erfolgen soll. Im Teillastbereich muß der Fahrer das vom Lenkgetriebe aufgenommene Drehmoment manuell kompensieren, wenn das Fahrzeug nicht langsamer werden soll.

Bezugszeichen

[0045]

- 2 Fahrgetriebe
- 4 Lenkgetriebe
- 6 Eintriebsgruppe
- 8 Summierungsgetriebe außen
- 10 Summierungsgetriebe innen
- 12 Moment am Getriebeeingang
- 14 Moment zu den Nebenaggregaten (Lüfterantrieb)
- 16 Moment am äußeren Abtrieb
- 18 Moment am inneren Abtrieb
- 20 Vollastlinie ohne Drehmomentenfluß zu dem weiteren Verbraucher
- 22 Vollastlinie mit Drehmomentenfluß zu dem weiteren Verbraucher
- 24 Getriebesteuereinheit
- 26 Motorsteuereinheit
- 28 Einspritzpumpe
- 30 Lenkradwinkel
- 32 Fahrpedalstellung

- 34 Signal "Drehmomentenanforderung"
- 36 Signal "Einspritzzeit"
- 38 Signal "maximal zulässiges Antriebsmotordrehmoment"

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Antriebseinheit für Kraftfahrzeuge insbesondere Kettenfahrzeuge mit einem durch eine vorzugsweise elektronische Steuereinheit (26) drehmomentbeeinflussbaren Antriebsmotor, einem Lastgeber, einem Fahrgetriebe (2), und mindestens einem weiteren Verbraucher (4), wobei abhängig vom aktuellen Drehmomentenfluß zu dem weiteren Verbraucher das Antriebsmotordrehmoment oberhalb einer bestimmten Stellung des Lastgebers durch die Steuereinheit (26) im Sinne einer mindestens teilweisen Kompensation des zu dem weiteren Verbraucher gelangenden Drehmomentenfluß beeinflusst wird, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Drehmomentenfluß zu dem weiteren Verbraucher trieblich vor dem Fahrgetriebe abzweigt, daß das zulässige Eingangsdrehmoment am Fahrgetriebe kleiner ist, als ein potentiell maximales Antriebsmotordrehmoment, und daß das Antriebsmotordrehmoment variabel nach oben begrenzt wird durch einen Wert, der der Summe aus einem zulässigem Eingangsdrehmoment am Fahrgetriebe und dem aktuellen Drehmomentenfluß zu dem Verbraucher entspricht, um bei geringem Drehmomentenfluß zu dem weiteren Verbraucher eine Überlastung des Fahrgetriebes zu vermeiden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der aktuelle Drehmomentenfluß zu dem weiteren Verbraucher mittels eines vorzugsweise in einer elektronischen Motor- (26) oder Getriebesteuereinheit (24) integrierten Rechners aus Fahrzeugdaten und/oder aus gemessenen Fahrzeugzustands- und/oder Umgebungsdaten erzeugten Signalen (30) ermittelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Getriebesteuereinheit (24) die zur Ermittlung des Drehmomentenfluß zu dem weiteren Verbraucher verwendeten Signale (30) und ein Lastsignal (32) des Lastgebers empfängt, hieraus ein Signal "Drehmomentenanforderung" (34) generiert, dieses Signal an die Motorsteuereinheit (26) übermittelt, und die Motorsteuereinheit (26) den Antriebsmotor derart ansteuert, daß das tatsächliche Antriebsmotordrehmoment der aktuellen "Drehmomentenanforderung" (34) weitgehend entspricht.
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**,

zeichnet, daß die Getriebesteuereinheit (24) die zur Berechnung des Drehmomentenfluß zu dem weiteren Verbraucher verwendeten Signale (30) empfängt, hieraus ein aktuelles Signal "maximal zulässiges Antriebsmotordrehmoment" (38) generiert, die Motorsteuereinheit (26) dieses generierte Signal von der Getriebesteuereinheit (24) und ein Lastsignal (32) direkt vom Lastgeber empfängt und den Antriebsmotor derart ansteuert, daß das tatsächliche Antriebsmotordrehmoment das "maximal zulässige Antriebsmotordrehmoment" (38) nicht übersteigt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Antriebsmotor kurzzeitig im Sinne eine Überlastbetriebs betrieben wird, insbesondere bei vorhandenem Drehmomentenfluß zu dem weiteren Verbraucher.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Kraftfahrzeug ein Kettenfahrzeug, das Fahrgetriebe der automatische Fahrgetriebe (2) eines Überlagerungs-Lenkgetriebes, der Lastgeber ein Fahrpedal, und ein weiterer Verbraucher ein Lenkgetriebe (4) des Überlagerungs-Lenkgetriebes oder ein hydraulischer Lüfterantrieb ist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß zur Ermittlung des Drehmomentenfluß zum Lenkgetriebe (4) mindestens eine der Größen:

- Fahrgetriebeübersetzung,
- Lenkgetriebeübersetzung,
- Wendewiderstandsbeiwert,
- Kurvenradius,
- Lenkradwinkel (30),
- Antriebsmotordrehzahl,
- Pumpenleistung,

oder mindestens eine mit den genannten Größen in mathematisch oder physikalischen Zusammenhang bringbare Größe verwendet wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß der automatische Fahrgetriebe (2) ein lastschaltbares Stufengetriebe ist.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8 dadurch **gekennzeichnet**, daß der Lenkgetriebe (4) ein lastschaltbares Stufengetriebe (Mehrradien-Lenkgetriebe) ist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß als Antriebsmotor ein vorzugsweise turboaufgeladener Mehrstoffmotor vorgesehen ist.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß als weiterer Verbraucher eine Klimaanlage und/oder ein Nebenabtrieb vorgesehen ist.

Claims

1. Method of operating a drive unit for motor vehicles, in particular tracked vehicles, comprising a drive motor torque-influenceable by means of a preferably electronic control unit (26), a load transmitter, a transmission (2), and at least one further consumer (4), wherein in dependence upon the current torque flow to the further consumer the drive motor torque above a specific position of the load transmitter is influenced by the control unit (26) in the sense of an at least partial compensation of the torque flow passing to the further consumer, characterized in that the torque flow to the further consumer branches off, in drive terms, upstream of the transmission, that the admissible input torque at the transmission is lower than a potentially maximum drive motor torque, and that the drive motor torque is variably limited in an upward direction by a value corresponding to the sum of an admissible input torque at the transmission and the current torque flow to the consumer in order, given a low torque flow to the further consumer, to prevent overloading of the transmission.

2. Method according to claim 1, characterized in that the current torque flow to the further consumer is determined by means of a computer preferably integrated in an electronic motor control unit (26) or transmission control unit (24) from vehicle data and/or signals (30) generated from measured vehicle status data and/or ambient data.

3. Method according to claim 2, characterized in that the transmission control unit (24) receives the signals (30) used to determine the torque flow to the further consumer and a load signal (32) of the load transmitter, on said basis generates a "torque requirement" signal (34), supplies said signal to the motor control unit (26), and the motor control unit (26) controls the drive motor in such a way that the actual drive motor torque substantially corresponds to the current "torque requirement" (34).

4. Method according to claim 2, characterized in that the transmission control unit (24) receives the signals (30) used to calculate the torque flow to the further consumer, on said basis generates a current "maximum admissible drive motor torque" signal (38), the motor control unit (26) receives said generated signal from the transmission control unit (24) and a load signal (32) directly from the load trans-

mitter and controls the drive motor in such a way that the actual drive motor torque does not exceed the "maximum admissible drive motor torque" (38).

5. Method according to one of claims 1 to 4, characterized in that the drive motor is operated for a short time in the sense of overload operation, in particular while there is a torque flow to the further consumer. 5
6. Method according to one of claims 1 to 5, characterized in that the motor vehicle is a tracked vehicle, the transmission is the automatic transmission part (2) of a superimposed steering gear, the load transmitter is an accelerator pedal, and a further consumer is a steering gear part (4) of the superimposed steering gear or a hydraulic fan drive. 10
7. Method according to claim 6, characterized in that to determine the torque flow to the steering gear part use is made of at least one of the variables: 15
 - transmission ratio,
 - steering gear ratio,
 - turning drag coefficient,
 - turning radius,
 - steering wheel angle (30),
 - drive motor speed,
 - pumping capacity,
- or at least one variable which may be mathematically or physically correlated with said variables. 20
8. Method according to claim 6 or 7, characterized in that the automatic transmission part (2) is a power shift variable-speed transmission. 25
9. Method according to one of claims 6 to 8, characterized in that the steering gear part (4) is a power shift variable-speed transmission (multi-radius steering gear). 30
10. Method according to one of claims 1 to 9, characterized in that, as drive motor, a preferably turbo-charged multifuel motor is provided. 35
11. Method according to one of claims 1 to 10, characterized in that, as further consumer, an air-conditioning system and/or auxiliary output is provided. 40

Revendications

1. Procédé de commande d'une unité d'entraînement pour véhicules automobiles, en particulier pour véhicules à chenilles, comprenant un moteur d'entraînement dont le couple peut être influencé par une unité de commande (26), de préférence électronique, un capteur de charge, un groupe propulseur 55

(2) et au moins un autre consommateur (4), dans lequel, au-dessus d'une position déterminée du capteur de charge, le couple du moteur d'entraînement est influencé par l'unité de commande (26) en fonction du flux de couple actuel vers l'autre consommateur, dans le sens tendant à une compensation au moins partielle du flux de couple parvenant à l'autre consommateur, **caractérisé** en ce que le flux de couple vers l'autre consommateur est dérivé cinématiquement en amont du groupe propulseur, en ce que le couple d'entrée admissible sur le groupe propulseur est plus petit que le couple maximum potentiel du moteur d'entraînement, et en ce que le couple du moteur d'entraînement est limité vers le haut de façon variable par une valeur qui correspond à la somme du couple d'entrée admissible sur le groupe propulseur et du flux de couple actuel vers le consommateur, afin d'éviter de surcharger le groupe propulseur en cas de faible flux de couple vers l'autre consommateur.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé** en ce que le flux de couple actuel vers l'autre consommateur est calculé au moyen d'un calculateur, de préférence intégré dans une unité électronique de commande (26) du moteur ou (24) de la transmission, sur la base de signaux (30) produits à partir de données du véhicule et/ou à partir de données mesurées de l'état du véhicule et/ou de l'environnement. 25
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé** en ce que l'unité de commande (24) de la transmission reçoit les signaux (30) utilisés pour le calcul du flux de couple vers l'autre consommateur et un signal de charge (32) du capteur de charge, génère sur cette base un signal de "demande de couple" (34), transmet ce signal à l'unité de commande (26) du moteur, et l'unité de commande (26) du moteur pilote le moteur d'entraînement de manière que le couple effectif du moteur d'entraînement corresponde essentiellement à la "demande de couple" (34) actuelle. 30
4. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé** en ce que l'unité de commande (24) de la transmission reçoit les signaux (30) utilisés pour le calcul du flux de couple vers l'autre consommateur, génère sur cette base un signal actuel de "couple maximum admissible du moteur d'entraînement" (38), l'unité de commande (26) du moteur reçoit ce signal généré par l'unité de commande (24) de la transmission et un signal de charge (32) provenant directement du capteur de charge et pilote le moteur d'entraînement de telle manière que le couple effectif du moteur d'entraînement ne devienne pas supérieur au "couple maximum admissible du moteur d'entraînement" (38). 45

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé** en ce que le moteur d'entraînement est mis brièvement en action dans le sens tendant à un travail en surcharge, en particulier en présence d'un flux de couple vers l'autre consommateur. 5
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé** en ce que le véhicule automobile est un véhicule à chenilles, le mécanisme propulseur est la partie automatique du train propulseur (2) d'un mécanisme de direction à recouvrement, le capteur de charge est une pédale d'accélérateur et un autre consommateur est une partie mécanisme de direction (4) du mécanisme de direction à recouvrement ou un entraînement hydraulique de ventilateur. 10 15
7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé** en ce que, pour calculer le flux de couple vers la partie de mécanisme de direction, on utilise au moins une des grandeurs suivantes : 20
- rapport de transmission du groupe propulseur,
 - rapport de transmission du mécanisme de direction,
 - coefficient de résistance au virage, 25
 - rayon de virage,
 - angle (30) du volant de direction,
 - vitesse de rotation du moteur d'entraînement,
 - puissance de la pompe, 30
- ou au moins une grandeur qui peut être mise en relation mathématique ou physique avec les grandeurs citées.
8. Procédé selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé** en ce que la partie automatique (2) du groupe propulseur est une transmission étagée commutable en charge. 35
9. Procédé selon l'une des revendications 6 à 8, **caractérisé** en ce que la partie mécanisme de direction (4) est une transmission étagée commutable en charge (mécanisme de direction à rayons multiples). 40 45
10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé** en ce qu'il y est prévu, comme moteur d'entraînement, un moteur polycarburant, de préférence turbo-suralimenté. 50
11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé** en ce qu'il est prévu, comme autre consommateur, une installation de climatisation et/ou une prise de force secondaire. 55

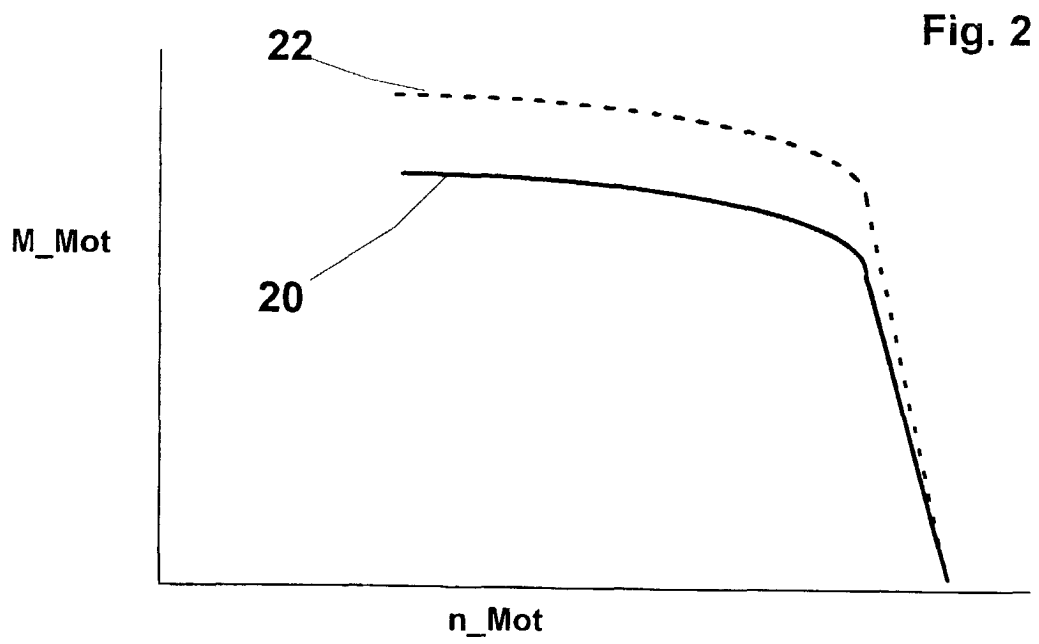
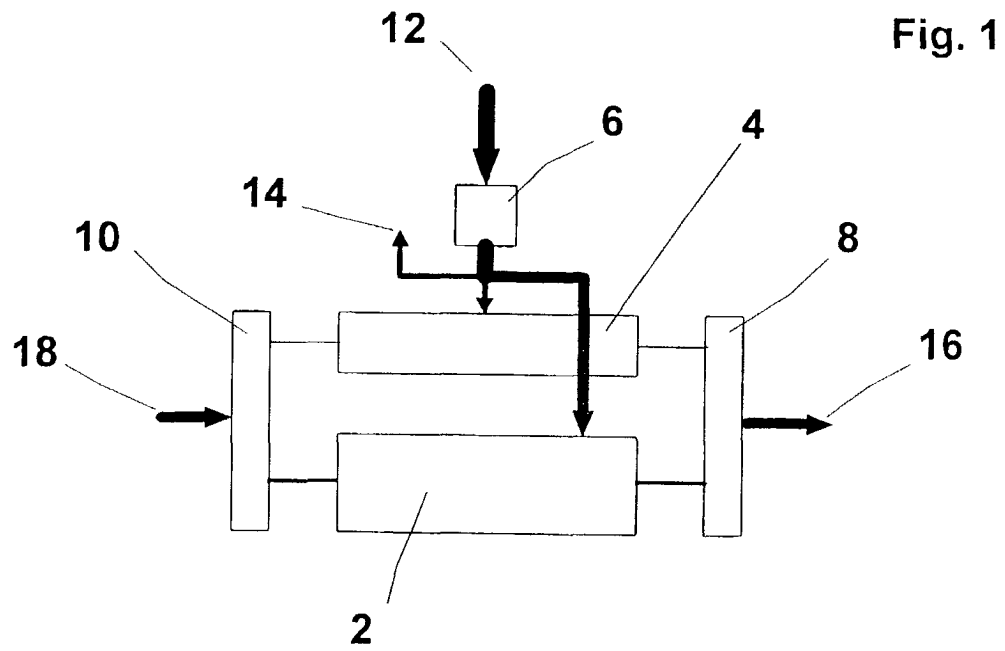


Fig. 3

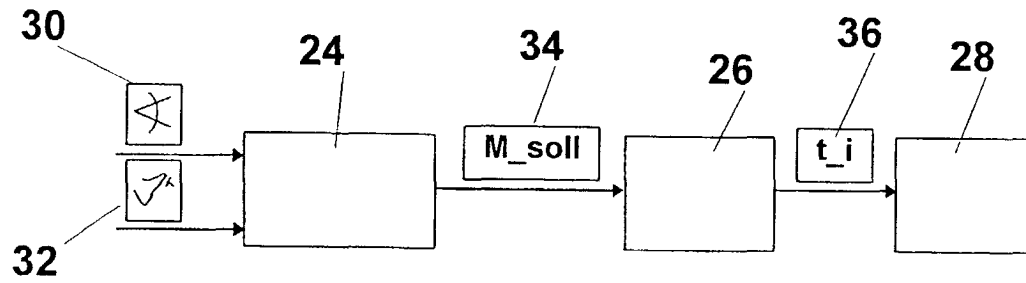


Fig. 4

