

(51) Internationale Patentklassifikation ⁴ :

B60K 9/04

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 85/ 05600

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

19. Dezember 1985 (19.12.85)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP85/00148

(22) Internationales Anmeldedatum: 2. April 1985 (02.04.85)

(31) Prioritätsaktenzeichen: P 34 19 958.6

(32) Prioritätsdatum: 29. Mai 1984 (29.05.84)

(33) Prioritätsland: DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): J.M. VOITH GMBH [DE/DE]; St. Pöltener Str. 43, D-7920 Heidenheim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : ELSNER, Ernst [DE/DE]; Danziger Str. 7, D-7922 Herbrechtingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: DRIVE UNIT, ESPECIALLY FOR LOCAL TRAFFIC VEHICLES

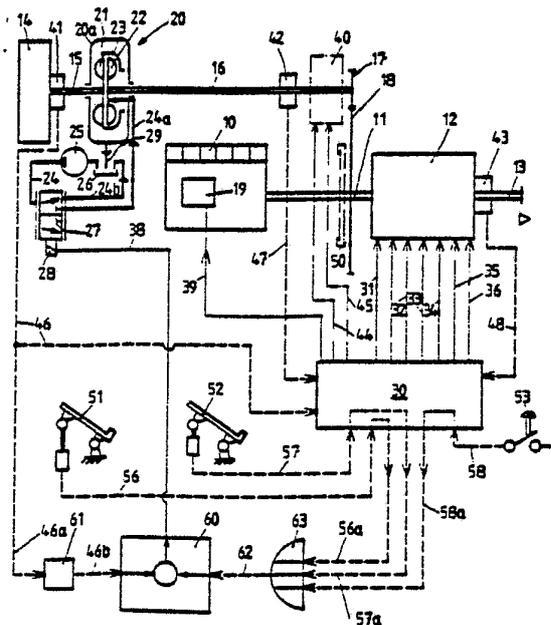
(54) Bezeichnung: ANTRIEBSAGGREGAT, INSBESONDERE FÜR NAHVERKEHRSFAHRZEUGE

(57) Abstract

A drive unit comprising a motor and a gear-shift drive, the input shaft of which is connected via a gear assembly and a hydrodynamic clutch to a flywheel. In traction operation, the rotation energy can be transferred from the flywheel to the output shaft and in braking operation from the output shaft to the flywheel. A control system triggers the switching of the gearshift drive when the clutch slippage approaches the limit of the clutch slippage region. In addition, the control system actuates the gearshift drive, in accordance with the 'traction' or 'braking' instruction, in such a way that the rotation speed of the first half of the clutch in the direction of the movement of the force is greater than the rotation speed of the other half of the clutch.

(57) Zusammenfassung

Ein Antriebsaggregat umfasst einen Motor und ein Gangschaltgetriebe, dessen Eingangswelle über ein Sammelgetriebe und über eine hydrodynamische Kupplung mit einem Schwungradspeicher verbunden ist. Im Traktionsbetrieb kann Rotationsenergie vom Schwungradspeicher zur Ausgangswelle übertragen werden und im Bremsbetrieb von der Ausgangswelle zum Schwungradspeicher. Eine Steuereinrichtung löst beim Annähern des Kupplungsschlupfes an die Grenze des Schlupfbereiches der Kupplung ein Umschalten des Gangschaltgetriebes aus. Ausserdem steuert die Steuereinrichtung in Abhängigkeit vom Befehl 'Traktion' oder 'Bremsen' das Gangschaltgetriebe derart, dass die Drehzahl der jeweils in Kraftflussrichtung ersten Kupplungshälfte grösser ist als die Drehzahl der anderen Kupplungshälfte.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	ML	Mali
AU	Australien	GA	Gabun	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BE	Belgien	HU	Ungarn	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	IT	Italien	NO	Norwegen
BR	Brasilien	JP	Japan	RO	Rumänien
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Soviet Union
DE	Deutschland, Bundesrepublik	LU	Luxemburg	TD	Tschad
DK	Dänemark	MC	Monaco	TG	Togo
FI	Finnland	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika

- 1 -

Antriebsaggregat, insbesondere für Nahverkehrsfahrzeuge

Die Erfindung betrifft ein Antriebsaggregat mit den Merkmalen, die im Oberbegriff des Patentanspruches 1 angegeben sind. Danach ist außer einer Antriebsmaschine und einem Gangschaltgetriebe insbesondere ein Schwungradspeicher vorgesehen. Dieser kann im Traktionsbetrieb zum Beschleunigen des Fahrzeuges beitragen, wobei er entladen wird, d.h. Rotationsenergie abgibt. Außerdem kann der Schwungradspeicher zum Abbremsen des Fahrzeuges herangezogen werden, wobei er aufgeladen wird, d.h. Rotationsenergie aufnimmt. Somit kann die Bremsenergie wieder nutzbar gemacht werden. Das Antriebsaggregat ist vorzugsweise für Stadtverkehrs-Omnibusse, aber auch für Nahverkehrs-Schienenfahrzeuge vorgesehen.

Stand der Technik

1. Aufsatz "Stufenloses Getriebe für den Daimler-Benz Gyrobus" von S. Hainmüller
2. DE-PS 629 771
3. DE-PS 30 13 024
4. DE-PS 26 14 476 (= US-PS 4,073,139)

...

Die Erfindung geht aus von einem der Antriebsaggregate, die aus der Druckschrift 1 bekanntgeworden sind. Am nächsten kommt die in Bild 2 mit B1 bezeichnete Ausführungsform. Als stufenloser Drehzahlwandler ist dort ein hydrostatisches Getriebe vorgesehen mit einer Einrichtung zum kontinuierlichen Verstellen der Übersetzung. Bei jedem Aufladen oder Entladen des Schwungradspeichers ist ein solches kontinuierliches Verstellen der Übersetzung erforderlich. Dabei bestimmt die jeweils gewählte Verstell-Geschwindigkeit oder die Verstell-Kraft (zusammen mit anderen Faktoren) die Höhe der Fahrzeug-Beschleunigung bzw. -Verzögerung.

Die Verwendung stufenlos verstellbarer hydrostatischer Getriebe ist stets mit dem Nachteil verbunden, daß derartige Getriebe verhältnismäßig schwer, kompliziert im Aufbau und verschleißanfällig, sind. In der Regel verursachen sie auch störende Geräusche. Bei dem bekannten Antriebsaggregat ist das hydrostatische Getriebe über ein Stufenschaltgetriebe mit der Abtriebswelle verbunden. Hierdurch und durch die im Teil d des Patentanspruchs 1 beschriebene Steuereinrichtung wird erreicht, daß bei einem Beschleunigungs- oder Bremsvorgang, bei dem das Schwungrad entladen bzw. aufgeladen wird, die wirkungsgradgünstigen Betriebspunkte des hydrostatischen Getriebes mehrmals nacheinander durchfahren werden. Diese im Prinzip recht günstige Methode stellt aber hohe Anforderungen an die Übersetzungsinrichtung des hydrostatischen Getriebes. Denn jedesmal wenn bei einer Annäherung der Übersetzung an eine der Grenzen des Übersetzungsbereiches ein Umschalten des Gangschaltgetriebes erforderlich ist, dann muß auch innerhalb kürzester Zeit eine präzise, dem Stufensprung des Gangschaltgetriebes entsprechende Änderung des Übersetzungsverhältnisses des hydrostatischen Getriebes stattfinden. Andernfalls sind aufwendige Hydrospeicher und die dazugehörenden Hilfseinrichtungen erforderlich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Antriebsaggregat mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs zu schaffen, das ohne ein hydrostatisches Getriebe auskommt. Es soll insbesondere einen möglichst verschleißfreien und geräuscharmen Betrieb ermöglichen. Außerdem soll es so gestaltet sein, daß für das erforderliche Gangschaltgetriebe ein vorhandenes, serienmäßig hergestelltes Getriebe verwendet werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Es ist zwar schon seit langer Zeit aus der Literatur bekannt (Druckschrift 2), zum Aufladen und zum Entladen eines Sprungradspeichers eine hydrodynamische Kupplung zu verwenden; siehe z.B. die Kupplung K mit veränderbarem Füllungsgrad in der Figur 5 der Druckschrift 2. Ein Nachteil dieser Anordnung besteht darin, daß während eines vollen Auflade- oder Entladevorganges (d.h. beim Durchfahren des gesamten Drehzahlbereiches des Schwungradspeichers) der Übersetzungsbereich der Kupplung - und somit auch der Bereich guten Wirkungsgrades - nur ein einziges Mal durchfahren wird. Deshalb ist es dort unvermeidbar, daß die hydrodynamische Kupplung in großen Teilen ihres Betriebsbereiches mit hohen Verlusten arbeitet. Außerdem muß die hydrodynamische Kupplung sehr groß dimensioniert werden, damit sie das im unteren Fahrgeschwindigkeitsbereich benötigte hohe Drehmoment abgeben kann.

Um diese Nachteil zu vermeiden, sind bei einem anderen bekannten Antriebsaggregat (Druckschrift 3) zwei hydrodynamische Kupplungen vorgesehen, nämlich eine Ladekupplung und eine Entladekupplung. Der Betriebsbereich und die Größe der Entladekupplung sind durch zwei Maßnahmen verhältnismäßig klein gehalten. Zum einen wird der Entladevorgang erst oberhalb einer bestimmten Mindestdrehzahl der Ausgangswelle (etwa bei 50 % der maximalen Drehzahl der Ausgangswelle) in Gang gesetzt. Zum anderen ist dort das Schaltgetriebe ein rein hydrodynamisches Getriebe, in dem die Drehmomentübertragung (im gesamten Fahrgeschwindigkeitsbereich) stets über einen Drehmomentwandler stattfindet. Somit erfolgt auch das Übertragen der aus dem

Schwungradspeicher entnommenen Rotationsenergie nacheinander über die genannte Entladekupplung und einen hydrodynamischen Drehmomentwandler, wobei der letztere den überwiegenden Teil der notwendigen stufenlosen Wandlung des Drehzahlverhältnisses zwischen dem Schwungradspeicher und der Ausgangswelle und gleichzeitig eine Drehmoment-Erhöhung bewirkt. Ein Nachteil dieser Konstruktion ist darin zu sehen, daß die hydrodynamischen Drehmomentwandler naturgemäß nicht in der Lage sind, Bremsmoment von der Ausgangswelle rückwärts in Richtung zum Schwungradspeicher zu übertragen. Man benötigt deshalb dort zusätzlich die schon genannte Ladekupplung, welche die Ausgangswelle über Zahnräder (unter Umgehung der hydrodynamischen Wandler) mit dem Schwungradspeicher verbindet. Der insgesamt dort erforderliche Aufwand lohnt sich nur, wenn das hydrodynamische Getriebe, wie zum Beispiel in Schienenfahrzeugen, ohnehin vorhanden ist.

Bei dem erfindungsgemäßen Antriebsaggregat ist nun - abweichend von Druckschrift 3 - nur eine einzige schlupffähige Kupplung (vorzugsweise hydrodynamische Kupplung) vorgesehen. Trotzdem wird ein guter durchschnittlicher Wirkungsgrad erzielt; denn die Erfindung macht von dem aus der Druckschrift 1 bekannten Gedanken Gebrauch, zwischen dem Drehzahlwandler, d.h. nunmehr der Schlupfkupplung, und der Abtriebswelle ein Stufenschaltgetriebe anzuordnen. Dadurch wird nur eine verhältnismäßig kleine Schlupfkupplung benötigt, und deren Bereich guten Wirkungsgrades wird bei jedem vollen Aufladen oder Entladen des Schwungradspeichers mehrmals durchfahren. Die in diesem Zusammenhang erforderliche und oben schon erwähnte Steuereinrichtung (siehe Teil d des Anspruchs 1) kann mit viel geringerem Aufwand als bei dem Antriebsaggregat gemäß Druckschrift 1 das Umschalten des Gangschaltgetriebes auslösen, wenn die Kupplung eine der Grenzen ihres Übersetzungsbereichs erreicht hat. (Die Grenzen des Übersetzungsbereiches der Kupplung sind ihr größter und ihr kleinster Schlupf-Wert). Wird z.B. der kleinste Schlupf-Wert erreicht, so kann (durch Umschalten des Stufenschaltgetriebes)

der Schlupfkupplung ohne weiteres eine plötzliche Erhöhung des Schlupfes aufgezwungen werden. Im Falle einer hydrodynamischen Kupplung besteht zwar die Möglichkeit, daß aus einer plötzlichen Schlupferhöhung eine stoßartige Erhöhung des Übertragenen Drehmoments resultiert. Jedoch kann man diese Gefahr mit einfachen Mitteln beseitigen, indem bekannte Maßnahmen (z.B. Druckschrift 4) zur selbsttätigen raschen Entleerung der Kupplung vorgesehen werden.

Ein weiterer wesentlicher Schritt zum Brauchbar-Machen der erfindungsgemäß vorgesehenen Schlupfkupplung besteht im folgenden: Gemäß Teil f des Anspruchs 1 ist die Steuereinrichtung derart ausgebildet, daß sie jeweils beim Übergang in den Traktionsbetrieb (bzw. beim Übergang in den Bremsbetrieb) durch Wahl eines geeigneten Übersetzungsverhältnisses die Drehzahl der jeweils in Kraftflußrichtung ersten Kupplungshälfte auf einen Betrag einstellt, der größer ist als die Drehzahl der anderen Kupplungshälfte. Hierdurch wird gewährleistet, daß innerhalb des Drehzahlbereiches des Schwungradspeichers jederzeit ein Entladevorgang eingeleitet werden kann und genauso jederzeit ein Ladevorgang.

Ausführungsbeispiele der Erfindung und weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden nachfolgend anhand der Zeichnung beschrieben.

Die Figur 1 zeigt schematisch ein erfindungsgemäßes Antriebsaggregat.

Die Figur 2 ist ein zu der Figur 1 gehörendes Diagramm, worin die Drehzahlen n der wesentlichen Aggregat-Teile über der Fahrgeschwindigkeit v aufgetragen sind.

Die Figur 3 ist ein Diagramm mit unterschiedlichen Schwungrad-Drehzahl-Kurven.

In Figur 1 treibt ein Brennkraftmotor 10 die Eingangswelle 11 eines Lastschaltgetriebes 12, z.B. eines Sechsgang-Getriebes, das eine Ausgangswelle 13 hat. Ein Schwungrad 14 ist an einer Welle 15 befestigt, mit dem auch das eine Schaufelrad 21 einer

...

hydrodynamischen Kupplung 20 verbunden ist. Das andere Schaufelrad 22 ist über eine Welle 16 an ein Ritzel 17 gekoppelt; dieses kämmt mit einem Zahnrad 18, das mit der Eingangswelle 11 verbunden ist. Mit dem zuerst genannten Schaufelrad 21 rotiert eine Schale 23.

In die Kupplung 20 mündet eine Fülleitung 24, 24a zum Zuführen einer Arbeitsflüssigkeit. Diese wird mittels einer Pumpe 25 aus einem Flüssigkeitsbehälter 26 entnommen und über ein Mengensteuerventil 27 zugeführt. Das Ventil 27 ist mittels einer beispielsweise elektrischen Stelleinrichtung 28 verstellbar. Es kann zweckmäßig als Stromteilerventil ausgebildet sein, wie symbolisch dargestellt; d.h. der über die Leitung 24 zugeführte Flüssigkeitsstrom gelangt teils über die Leitung 24a in die Kupplung 20, teils über die Leitung 24b zurück in den Behälter 26, wobei das Mengenverhältnis zwischen den Teilströmen beliebig eingestellt werden kann.

Die Kupplungsschale 23 hat mehrere ständig offene, gedrosselte Entleeröffnungen (in der Zeichnung nicht dargestellt). Durch diese kann ständig eine gewisse Arbeitsflüssigkeitsmenge aus dem Inneren der Kupplung entweichen, entweder direkt in den Flüssigkeitsbehälter 26 oder in ein feststehendes Kupplungsgehäuse 20a. In diesem Fall ist an das Gehäuse 20a eine Entleerleitung 29 angeschlossen, die in den Flüssigkeitsbehälter 26 mündet. Die Elemente 24 bis 29 dienen zum Verändern des Füllungsgrades der hydrodynamischen Kupplung 20. Der Füllungsgrad bestimmt bekanntlich das bei einem bestimmten Drehzahlverhältnis (Schlupf) übertragene Drehmoment. Vorzugsweise verwendet man eine Kupplung ähnlich Druckschrift 4. Diese bekannte Kupplung kann durch selbsttätiges Entleeren über eine zusätzliche Entleeröffnung das Kupplungs-Moment begrenzen. Dies ist wichtig vor allem während des Bremsbetriebs, d.h. beim Aufladen des Schwungrades 14, wenn das Lastschaltgetriebe 12 von einem Gang in den nächsten umgeschaltet wird. Deshalb wird man, entsprechend der Lehre der Druckschrift 4 die Schale 23 an demjenigen Schaufelrad 21 befestigen, welches über die Welle 15 mit dem Schwungradspeicher 14 gekoppelt ist.

Der Motor 10 hat einen Laststeller 19 (z.B. an der Einspritzpumpe im Falle eines Dieselmotors). Eine Steuerzentrale 30 ist über die Steuerleitungen 31 bis 36 mit dem Lastschaltgetriebe 12 verbunden. Hierdurch kann die Steuerzentrale im Lastschaltgetriebe einen der sechs Gänge einlegen oder das Lastschaltgetriebe in den Leerlauf schalten. Eine weitere Steuerleitung 39 führt von der Steuerzentrale 30 zum Laststeller 19 des Motors 10. An den Wellen 15, 16 und 13 befinden sich Drehzahlmesser 41, 42 bzw. 43, von denen je eine Meßleitung 46, 47 bzw. 48 in die Steuerzentrale 30 führt. Mit einem Gaspedal 51 und mit einem Bremspedal 52 kann der Fahrer über Steuerleitungen 56 bzw. 57 die Höhe der gewünschten Beschleunigung bzw. Verzögerung in die Steuerzentrale eingeben. Außerdem ist ein Schalter 53 vorgesehen, mit dem ein Befehlen zum Aufladen des Schwungradspeichers 14 mit Hilfe des Motors 10 befohlen werden kann.

Ein Regler 60 dient zum Einstellen des von der Kupplung 20 übertragenen Drehmoments. Hierzu ist von der Meßleitung 46 eine Leitung 46a abgezweigt und an den Eingang einer Differenzier-einrichtung 61 angeschlossen. Deren Ausgang liefert ein Meßsignal, das der jeweiligen Drehbeschleunigung bzw. Drehverzögerung des Schwungradspeichers 14 entspricht. Dieses Meßsignal wird über die Leitung 46b als Ist-Wert dem Regler 60 zugeführt. Dieser Ist-Wert entspricht mit hoher Genauigkeit dem augenblicklich von der Kupplung 20 übertragenen Drehmoment. Der Regler 60 vergleicht diesen Ist-Wert mit einem Soll-Wert, der über die Leitung 62 zugeführt wird, die an den Ausgang eines Oder-Gliedes 63 angeschlossen ist. An dessen Eingangsseite sind drei von der Steuerzentrale 30 kommende Leitungen 56a, 57a und 58a angeschlossen. Die Steuerzentrale 30 liefert über die Leitung 56a einen Soll-Wert, der dem am Gaspedal 51 eingestellten Beschleunigungswunsch entspricht und über die Leitung 57a einen anderen Soll-Wert, der dem am Bremspedal 52 eingestellten Verzögerungswunsch entspricht. Der schließlich über die Leitung 58a zugeführte Soll-Wert ist in der Steuerzentrale 30 fest eingestellt und nur dann wirksam, wenn das Aufladen des Schwungradspeichers durch den Motor befohlen ist. Wenn der Regler 60 feststellt,

...

daß die verglichenen Werte (Ist-Wert und Soll-Wert) voneinander abweichen, dann bewirkt er über die Leitung 38 ein entsprechendes Verstellen des Ventils 27 und hierdurch eine Änderung des Kupplungsfüllungsgrades, so daß sich das Kupplungsmoment an den jeweils eingestellten Sollwert angleicht.

In Fig. 2 zeigt die Kurve a das Abnehmen der Schwungrad-Drehzahl beim Beschleunigen des Fahrzeugs, beispielsweise zwischen 0 und 40 km/h. Darüber bleibt die Schwungraddrehzahl ungefähr konstant, auf ihrem kleinstmöglichen Wert n_1 . Die Kurve b zeigt das Ansteigen der Schwungrad-Drehzahl während eines Bremsvorganges, beispielsweise im Fahrgeschwindigkeitsbereich zwischen 60 und etwa 10 km/h. Darunter wird bis zum Stillstand mechanisch gebremst, wobei die Schwungrad-Drehzahl wenigstens angenähert ihren maximalen Wert n_2 beibehält. Die Zickzack-Linie c zeigt den Verlauf der Motordrehzahl (Drehzahl der Eingangswelle 11) während eines Beschleunigungsvorganges, unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Getriebeübersetzungen im Getriebe 12. Die entsprechenden Drehzahlen der Welle 16 (Zickzack-Linie d) betragen beispielsweise das Vierfache der Motordrehzahlen, entsprechend dem Übersetzungsverhältnis der Zahnräder 18, 17 (Hochgang). Die beim Bremsbetrieb (Aufladen des Schwungradspeichers 14) auftretenden Drehzahlen der Welle 16 sind durch die Zickzack-Linie e dargestellt. Der entsprechende Drehzahlverlauf der Eingangswelle 11, reduziert im Verhältnis der Übersetzung des Hochgangs 17, 18, ist durch die Zickzack-Linie f dargestellt.

Aufladen des Schwungradspeichers 14 bei stillstehendem Fahrzeug

Wie schon erwähnt, wird im allgemeinen vor dem Anfahren des Fahrzeuges der Schwungradspeicher 14 mit Hilfe des Motors 10 aufgeladen, ausgelöst durch den Taster 53 (Figur 1). Die Steuerzentrale 30 hält hierbei das Lastschaltgetriebe 12 im Leerlauf, steuert den Motor 10 auf Vollast und führt dem Regler 60 über die Leitungen 58a und 62 einen Soll-Wert zu. Hierdurch löst der Regler 60 das teilweise Füllen der Kupplung 20 aus, so

daß das Hochfahren des Schwungradspeichers beginnt. Mit zunehmender Schwungrad-Drehzahl verringert sich der Kupplungsschlupf. Damit dennoch das von der Kupplung übertragene Drehmoment wenigstens angenähert konstant bleibt, erhöht der Regler 60 den Füllungsgrad der Kupplung allmählich. Beim Erreichen der maximalen Schwungrad-drehzahl stellt die Steuerzentrale den Motor 10 auf Leerlauf und den Sollwert in der Leitung 58a auf Null, so daß der Regler 60 das Entleeren der Kupplung 20 auslöst.

Anfahren

Der Befehl zum Anfahren wird durch das Gaspedal 51 der Steuerzentrale 30 zugeführt. Diese bewirkt über die Leitung 31 das Einschalten des ersten Ganges im Getriebe 12 und gibt über die Leitungen 56a und 62 einen der Gaspedal-Stellung entsprechenden Sollwert an den Regler 60. Dieser bewirkt wieder über die Leitung 38 das teilweise Füllen der Kupplung 20 und steuert die Zunahme des Füllungsgrades der Kupplung abhängig von der Höhe des Beschleunigungswunsches. Im allgemeinen wird die Drehzahl der Welle 16 bis zum Erreichen des Synchronlaufes des ersten Ganges des Schaltgetriebes 12 auf demjenigen Wert gehalten, welcher der Leerlaufdrehzahl des Motors 10 entspricht (horizontale Linien d_0 bzw. c_0 in Figur 2). Abweichend hiervon kann aber auch schon während des Synchronisierens des ersten Ganges ein Ansteigen dieser Drehzahlen durch stärkeres Erhöhen des Kupplungsfüllungsgrades erfolgen.

Weiteres Beschleunigen

Nach dem Erreichen des Synchronlaufes des ersten Ganges im Getriebe 12 wird die Höhe der Beschleunigung des Fahrzeuges weiterhin durch die Stellung des Gaspedals 51 bestimmt. Der Regler 60 steuert dementsprechend die Zunahme des Kupplungsfüllungsgrades. Die Füllung des Motors 10 wird durch den Fahrer (oder durch die Steuerzentrale 30) nur in dem jeweils nötigen Maße erhöht, z.B. wenn ein erhöhter Fahrwiderstand dies erforderlich

...

macht. Die Drehzahlen der Wellen 11 und 16 erhöhen sich nun entlang der dem ersten Gang zugeordneten Diagonalen c_1 bzw. d_1 . Die Schwungradzahl nimmt ab, wie schon erwähnt, entlang der Kurve a. Wenn sich die beiden Drehzahlwerte a und d_1 einander weitgehend angenähert haben, z.B. beim Schlupf in der Kupplung 20 von nur noch ungefähr 3 % (Mindestschlupf), dann befiehlt die Steuerzentrale 30 das Umschalten des Getriebes 12 in den zweiten Gang. Hierdurch sinken die Drehzahlen der Wellen 11 und 16 entlang von annähernd vertikalen Linien auf die Diagonale c_2 bzw. d_2 des zweiten Ganges. Der Regler 60 steuert gleichzeitig ein Zurücknehmen des Füllungsgrades in der Kupplung 20 derart, daß das Kupplungsmoment trotz des plötzlich vergrößerten Schlupfes wie bisher der Gaspedalstellung, (d.h. dem Beschleunigungswunsch) entspricht. Es erfolgt wieder ein Anstieg der Drehzahlen der Wellen 16 und 11 wie beim Betrieb im ersten Gang. Das beschriebene Spiel wiederholt sich bis schließlich der sechste Gang eingelegt ist, oder bis die Schwungrad-Drehzahl ihren kleinstmöglichen Wert n_1 erreicht hat. Letzteres kann unter Umständen schon bei einem niedrigeren Gang geschehen.

Antrieb durch den Motor allein

Wenn beim Beschleunigen der vorerwähnte Fall eintritt, daß die Schwungrad-Drehzahl auf den Wert n_1 abgesunken ist oder wenn im sechsten Gang die Kupplung 20 erneut den Mindestschlupf erreicht hat, dann ist ein weiteres Entladen des Schwungradspeichers 14 nicht mehr möglich. Die Steuerzentrale 30 steuert nun den Sollwert in der Leitung 56a auf Null, so daß der Regler 60 die Kupplung 20 entleert. Wenn weiterhin Beschleunigen befohlen wird, dann erhöht die Steuerzentrale 30 die Motorfüllung. Nun wird das Fahrzeug allein durch den Motor 10 beschleunigt oder auf einer konstanten Fahrgeschwindigkeit gehalten. Die Schwungradzahl bleibt hierbei annähernd gleich (abgesehen von einer Drehzahlminderung infolge der üblichen geringfügigen Verluste). Die Drehzahl der Welle 16 steigt nun auf Werte oberhalb der Schwungradzahl, entlang der Diagonalen d_6 des sechsten Ganges.

Bremsen

Wird z.B. bei der Fahrgeschwindigkeit 60 km/h ein Bremsbefehl erteilt, so leitet die Steuerzentrale die am Bremshebel 52 eingestellte Höhe der gewünschten Verzögerung als Sollwert über die Leitungen 57a und 62 an den Regler 60. Dieser löst wieder das Füllen der Kupplung 20 aus, so daß der Schwungradspeicher 14 aus der Bewegungsenergie des Fahrzeugs aufgeladen wird. Der Füllungsgrad der Kupplung wird hierbei wieder durch den Regler 60 laufend erhöht. Der Regler steuert die Zunahme des Füllungsgrades derart, daß die Drehbeschleunigung des Schwungrades 14 das gewünschte Bremsmoment erzeugt. Bei eingeschaltetem sechsten Gang nimmt die Drehzahl der Welle 16 entlang der Diagonalen e_6 ab, bis der Kupplungsschlupf wieder den Mindestwert erreicht. Hierdurch wird das Zurückschalten des Getriebes 12 in den fünften Gang ausgelöst, wodurch die Drehzahlen der Wellen 11 und 16 entlang einer ungefähr vertikalen Linie ansteigen. Hierbei verringert der Regler 60 den Füllungsgrad der Kupplung entsprechend dem Anstieg des Schlupfes, und das Spiel beginnt von neuem. Das Aufladen des Schwungradspeichers 14 (und das hieraus resultierende Abbremsen des Fahrzeugs) ist beendet, wenn bei eingeschaltetem ersten Gang der Mindestschlupf in der Kupplung 20 erreicht ist. In diesem Betriebspunkt steuert die Steuerzentrale 30 den Sollwert in der Leitung 57a auf Null, so daß der Regler 60 die Kupplung 20 entleert. Das Fahrzeug wird nun bei Bedarf vollends mit den Reibungsbremsen zum Stillstand gebracht.

In Fig. 2 wurde angenommen, daß gleichbleibende Beschleunigung bzw. Verzögerung befohlen wird, weshalb die Kurven a und b stetig gekrümmt sind. Es versteht sich, daß auch andere Verläufe dieser Kurven möglich sind, wenn z.B. während eines Bremsvorganges das Bremspedal 52 verstellt wird. Naturgemäß hängt der Verlauf der Kurven auch von der Höhe der Schwungmasse des Schwungradspeichers 14 ab.

...

Weiterhin versteht es sich, daß ein Aufladen des Speichers 14 (Bremsvorgang) bei zahlreichen beliebigen Fahrgeschwindigkeiten eingeleitet werden kann, z.B. bei Höchstgeschwindigkeit, wobei die den Anstieg der Schwungrad-Drehzahl darstellende Bremskurve b' im Punkt M beginnt. Genauso kann ein Bremsvorgang unmittelbar nach einem Beschleunigungsvorgang eingeleitet werden, so z.B. auch schon, bevor das Schwungrad seine Minimal-Drehzahl n_1 erreicht hat. Siehe z.B. Beginn der Bremskurve b'' im Punkt N. In diesem Falle schaltet die Steuereinrichtung 30 (gemäß Merkmal g des Anspruchs 1) zu Beginn des Bremsvorgangs das Getriebe 12 unmittelbar in den vierten Gang, damit die Drehzahl der Welle 16 (Diagonale e_4) größer ist als die Schwungrad-Drehzahl.

Beim bisher beschriebenen Ausführungsbeispiel ergeben sich im Bremsbetrieb (d.h. beim Aufladen des Speichers) verhältnismäßig hohe Drehzahlen für den Motor 10 und die Welle 11, wie dies die Zickzacklinie f zeigt. Um den Motor 10 vor diesen hohen Drehzahlen zu schützen, kann zwischen Motor 10 und Zahnrad 18 eine Schaltkupplung 50 oder ein Freilauf angeordnet werden. Hierdurch kann der Motor beim Bremsen abgeschaltet werden, wodurch Kraftstoffverbrauch und Schleppverluste verringert werden. Auch kann man bei Bedarf allein mit dem Schwungrad, also ohne Motor anfahren; d.h. der Motor wird erst dann wieder eingeschaltet, wenn das Fahrzeug die Haltestelle verlassen hat. In diesem Fall braucht das Getriebe 12 nicht (wie oben angenommen) einen schlupffähigen ersten Gang zu haben, z.B. mit einem Drehmomentwandler. Vielmehr übernimmt hier die Kupplung 20 die Funktion des Anfahr-Getriebegliedes, indem sie das ganze Aggregat einschließlich der Wellen 11 und 16 aus dem Stillstand hochfährt.

Umgekehrt kann aber auch vorgesehen werden, daß mit dem Motor 10 allein angefahren wird, insbesondere wenn - wie schon erwähnt - das Lastschaltgetriebe 12 ein Anfahr-Getriebeglied (Wandler, schlupffähige Kupplung od. dgl.) aufweist.

Anstelle oder zusätzlich zu der Schaltkupplung 50 kann zwischen der Kupplung 20 und dem Lastschaltgetriebe 12 ein zusätzliches Zwei-Gang-Schaltgetriebe 40 vorgesehen werden, das durch die Steuerzentrale 30 über die Leitungen 44 und 45 gesteuert wird. In Fig. 1 ist angenommen, daß die Hochgangzahnräder 17, 18 (die eine Übersetzung von z.B. 1:4 zwischen den Wellen 11 und 16 herstellen) beibehalten werden. In diesem Fall kann in dem zusätzlichen Getriebe 40 der eine Gang (Direktgang) die Übersetzung 1:1 und der andere Gang (Schnellgang) die Übersetzung 1:1,5 haben, so daß eine Gesamt-Übersetzung von 1:6 entsteht. Die gleiche Wirkung kann aber auch dadurch erzielt werden, daß der Hochgang 17/18 und das Zweigang-Getriebe 40 zu einem einzigen Getriebe (zweistufiges Hochganggetriebe) vereinigt werden.

Wirkung des Zwei-Gang-Schaltgetriebes 40

Beim Beschleunigen befindet sich das Getriebe 40 im Direktgang (Übersetzung 1:1), so daß kein Unterschied gegenüber vorher zu verzeichnen ist. Nun sei angenommen, ein Bremsvorgang beginne wieder (wie oben im Abschnitt "Bremsen") bei $v = 60 \text{ km/h}$ und bei der minimalen Schwungradrehzahl n_1 . Das Zusatzgetriebe 40 befindet sich zunächst noch im Direktgang, so daß die Drehzahl der Welle 16 (wie oben) entlang der Diagonalen e_6 abnimmt und die Drehzahl der Welle 11 entlang der Diagonalen f_6 . Hat der Kupplungsschlupf wieder den Mindestwert erreicht, (bei etwa 57 km/h), so wird nunmehr nicht das Lastschaltgetriebe 12 sondern das Zusatzgetriebe 40 umgeschaltet, in den oben genannten Schnellgang. Es ist angenommen, der Stufensprung im Zusatzgetriebe 40 sei gleich dem Stufensprung im Lastschaltgetriebe 12. Deshalb verändert sich nun die Drehzahl der Welle 16 genauso entlang der Zickzacklinie wie in dem Beispiel ohne Zusatzgetriebe. Die Drehzahl der Welle 11 verringert sich dagegen weiterhin entlang der Diagonalen f_6 . Erst wenn der Kupplungsschlupf zum zweiten Mal den Mindestwert erreicht (bei etwa 42 km/h), wird das Lastschaltgetriebe 12 vom sechsten Gang in den fünften Gang umgeschaltet; das Zusatzgetriebe 40 bleibt im Schnellgang. Danach läuft der Bremsvorgang genauso ab wie im

...

ersten Beispiel. Man sieht aber, daß die Drehzahl der Welle 11 nunmehr entlang einer viel niedrigeren Zickzacklinie f' (strichpunktiert) verläuft. Diese niedrigeren Drehzahlen sind einerseits in der Regel für alle üblichen Motoren zulässig und andererseits auch für das Lastschaltgetriebe 12 günstiger, weil in diesem weniger Verluste und Geräusche verursacht werden. Ein weiterer Vorteil ist, daß im unteren Fahrgeschwindigkeitsbereich sowohl beim Entladen als auch beim Aufladen des Speichers 14 ein zusätzlicher Gang zur Verfügung steht (in Fig. 2 nicht dargestellt).

Abweichend von Fig. 1 kann das zusätzliche Schaltgetriebe 40 nicht zwischen Kupplung 20 und Hochgang 17, 18, sondern zwischen Kupplung 20 und dem Schwungrad 14 angeordnet werden. Andere Variationsmöglichkeiten bestehen darin, daß die Wellen 11 und 16 durch ein Winkelgetriebe verbunden werden können und somit zueinander nicht parallel, sondern unter einem bestimmten Winkel angeordnet sind, oder darin, daß man das Schwungrad 14, die Kupplung 20 und das Hochganggetriebe koaxial zur Welle 11 anordnet.

Die Fig. 3 zeigt eine wichtige Möglichkeit zur weiteren Ausgestaltung der Erfindung. Dargestellt sind dort mehrere verschiedene Kurven, die der Kurve a der Fig. 2 entsprechen und das Abnehmen der Schwungrad-Drehzahl n_s beim Beschleunigen des Fahrzeugs zeigen. Wesentlich ist, daß alle diese Kurven bei einer bestimmten Fahrgeschwindigkeit (z.B. 60 km/h), die wenig unter der Höchstgeschwindigkeit liegt, die minimale Schwungrad-Drehzahl n_1 erreichen. D.h. sie treffen sich alle in einem fixen Endpunkt, gleichgültig in welchem Ausgangspunkt der Beschleunigungs-Vorgang beginnt. Dies wird dadurch erreicht, daß die Steuerzentrale 30 den Sollwert, den sie in die Leitung 56a abgibt, nach unterschiedlichen Funktionen mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit v variiert. Die jeweilige Funktion wird entsprechend dem Ausgangspunkt ausgewählt.

Vorausgesetzt ist hier, daß das Schwungrad beim Beschleunigen stets gemeinsam mit dem Motor arbeitet. Wenn die derart gesteuerte Schwungrad-Drehverzögerung zu klein ist, um die vom Gaspedal 51 befohlene Fahrzeug-Beschleunigung aufzubringen, so erhöht die Steuerzentrale 30 die Füllung des Motors 10, so daß dieser das fehlende Beschleunigungsmoment erzeugt.

Durch eine solche Regelung wird gewährleistet, daß das Schwungrad bei allen Beschleunigungsvorgängen über nahezu den gesamten Fahrgeschwindigkeits-Bereich mitbenutzt werden kann; d.h. Motor und Schwungrad werden gleichmäßiger belastet als bei dem zuerst beschriebenen Beispiel, bei dem das Schwungrad oft schon bei etwa der halben Fahrgeschwindigkeit die Minimal-Drehzahl erreicht, so daß der Motor allein weiter beschleunigen muß.

Der Vorteil der beschriebenen Regelung besteht darin, daß ein schwächerer Motor verwendet werden kann, und daß das Umschalten auf alleinigen Motor-Betrieb viel seltener und bei einer ziemlich hohen Fahrgeschwindigkeit stattfindet. Ein etwaiger Umschalt-Stoß ist somit seltener und weniger unangenehm.

Gemäß Fig. 1 hat die Kupplung 20 nur einen einzigen torusförmigen Arbeitsraum. Dabei ist angenommen, die Kupplung 20 habe achsparallele Schaufeln, so daß sie in beiden Kraftflußrichtungen gleich hohe Leistung übertragen kann. Abweichend hiervon kann bei Bedarf eine Doppelkupplung mit zwei Arbeitsräumen und mit schräggestellten Schaufeln (entsprechend DE-AS 16 00 191 = US-PS 3 481 148) vorgesehen werden. Hierdurch wird die übertragbare Leistung wesentlich erhöht.

Eine weitere Variante zu Fig. 1 ist die folgende Anordnung: Man sieht zwischen dem Schwungrad 14 und der Getriebe-Eingangswelle 11 zwei zueinander parallele Antriebsstränge vor, die im Bereich der Welle 11 durch ein Hochgang-Sammelgetriebe aneinandergeschaltet sind, das ein Drehzahlverhältnis von z.B. 1:1,5 (entsprechend etwa dem Stufensprung des Schaltgetriebes 12)

...

zwischen den beiden Antriebssträngen herstellt. Sodann ist in jedem Antriebsstrang eine hydrodynamische Kupplung mit nur einem einzigen Arbeitsraum und mit derart schräggestellten Schaufeln vorgesehen, daß die volle Leistung beim Aufladen des Speichers über die eine und beim Entladen des Speichers über die andere Kupplung übertragen werden kann. Hierdurch wird es überflüssig, daß das Hochgang-Getriebe zwei schaltbare Gänge aufweist (wie im Fall des Getriebes 40 der Fig. 1). Stattdessen wird einfach nur durch Entleeren der einen und gleichzeitiges Füllen der anderen Kupplung vom Direktgang in den Schnellgang (oder umgekehrt) umgeschaltet.

Patentansprüche

1. Antriebsaggregat, insbesondere für Nahverkehrsfahrzeuge, mit den folgenden Merkmalen:
 - a) eine Antriebsmaschine (10), vorzugsweise ein Brennkraftmotor, ist mit einem (vorzugsweise unter Last schaltbaren) Gangschaltgetriebe (12) verbunden, das eine Eingangswelle (11) und eine Ausgangswelle (13) aufweist;
 - b) die Eingangswelle (11) des Gangschaltgetriebes ist über einen Knotenpunkt, z.B. Sammelgetriebe (17, 18), und über einen Drehzahlwandler (20), dessen Übersetzung stufenlos verstellbar ist, mit einem Schwungradspeicher (14) verbunden;
 - c) das Antriebsaggregat ist derart steuerbar, daß es Rotationsenergie übertragen kann im Traktionsbetrieb vom Schwungradspeicher (14) zur Ausgangswelle (13) ("positive Kraftflußrichtung") und im Bremsbetrieb von der Ausgangswelle (13) zum Schwungradspeicher (14) ("negative Kraftflußrichtung");
 - d) eine Steuereinrichtung (30) löst beim Annähern der Übersetzung des Drehzahlwandlers (20) an eine Grenze seines Übersetzungsbereiches ein Umschalten des Gangschaltgetriebes (12) aus, derart daß die Übersetzung des Drehzahlwandlers (20) in dem genannten Übersetzungsbereich verbleibt;
- gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
- e) der Drehzahlwandler (20) ist als eine schlupffähige Kupplung (vorzugsweise hydrodynamische Kupplung) ausgebildet, deren Schlupf stufenlos verstellbar ist;

...

- f) die Steuereinrichtung (30) steuert - in Abhängigkeit vom Befehl "Traktion" oder "Bremsen" - eine zwischen der Abtriebswelle (13) und dem Schwungradspeicher (14) vorgesehene Schaltgetriebeanordnung (z.B. das genannte Gangschaltgetriebe 12 oder ein zusätzliches, der Kupplung 20 zugeordnetes Schaltgetriebe) derart, daß die Drehzahl der jeweils in Kraftflußrichtung ersten Kupplungshälfte (21 oder 22) größer ist als die Drehzahl der anderen Kupplungshälfte (22 oder 21).
2. Antriebsaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Antriebsmaschine (10) und dem Knotenpunkt (z.B. Zahnrad 18) eine Trennvorrichtung (Schaltkupplung oder Freilauf) angeordnet ist, die beim Bremsbetrieb die Antriebsmaschine (10) vom Gangschaltgetriebe (12) löst.
 3. Antriebsaggregat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsmaschine (10) auch beim Anfahren des Fahrzeugs vom Gangschaltgetriebe (12) lösbar ist.
 4. Antriebsaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Regler (60) laufend die Drehzahländerung des Schwungradspeichers (14) mit dem gewünschten Beschleunigungs- bzw. Bremsmoment vergleicht und die Füllungsgrad-Zunahme in der Kupplung (20) derart steuert, daß sich die verglichenen Werte aneinander angleichen.
 5. Antriebsaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (30) beim Erreichen der minimalen Schwungrad-Drehzahl (Traktionsbetrieb) bzw. beim Erreichen der maximalen Schwungrad-Drehzahl (Bremsbetrieb) die Kupplung (20) entleert.
 6. Antriebsaggregat nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (30) zusammen mit dem Entleeren der Kupplung (20) das Hochfahren des Motors (10) bzw. das Zuschalten einer zusätzlichen Bremseinrichtung auslöst.

7. Antriebsaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Kupplung (20) und dem Schaltgetriebe (12) ein Zwei-Gang-Schaltgetriebe (40) vorgesehen ist.

8. Antriebsaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Kupplung (20) und dem Schwungradspeicher (14) eine Zwei-Gang-Schaltgetriebe vorgesehen ist.

1/2

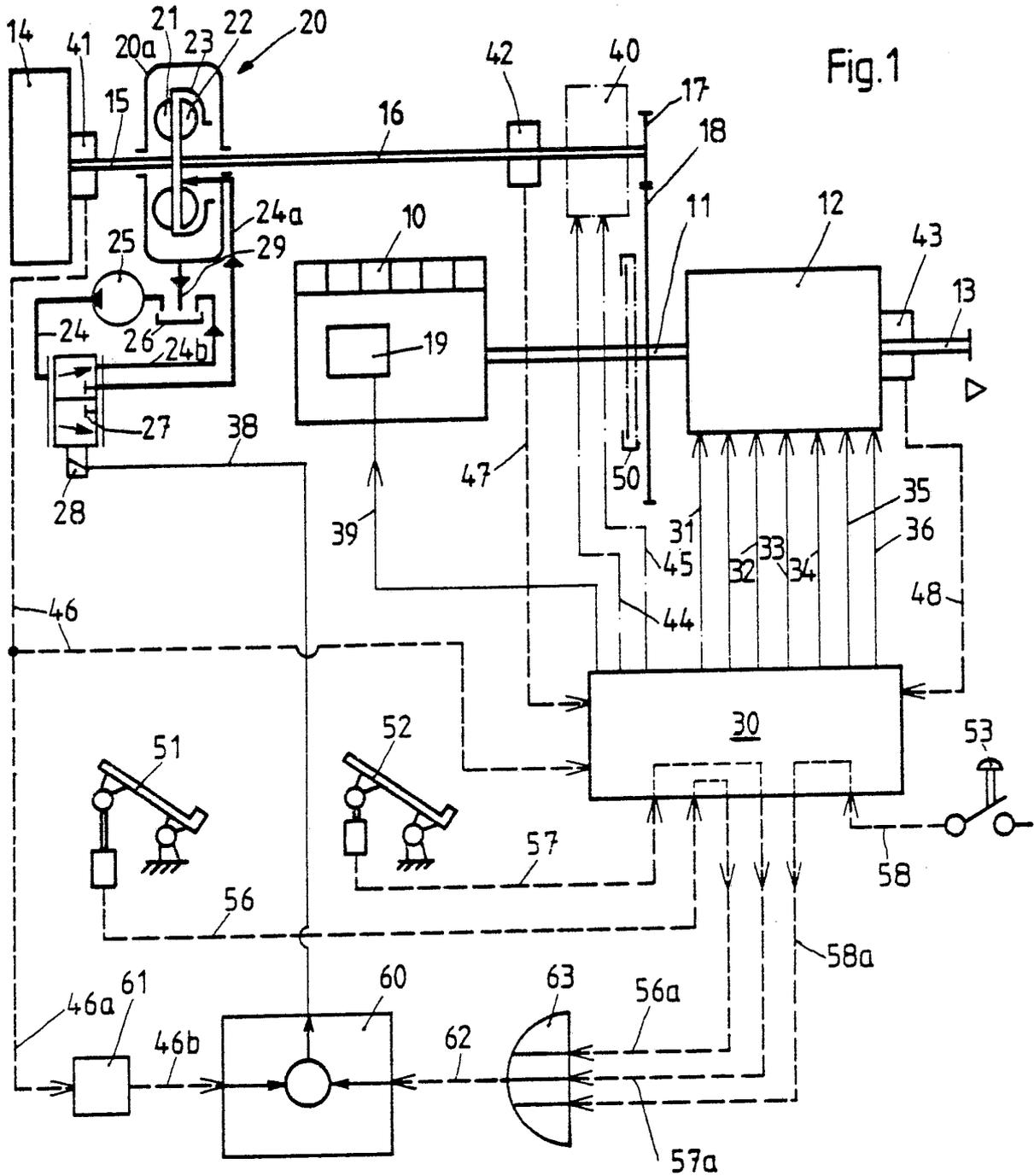


Fig.1

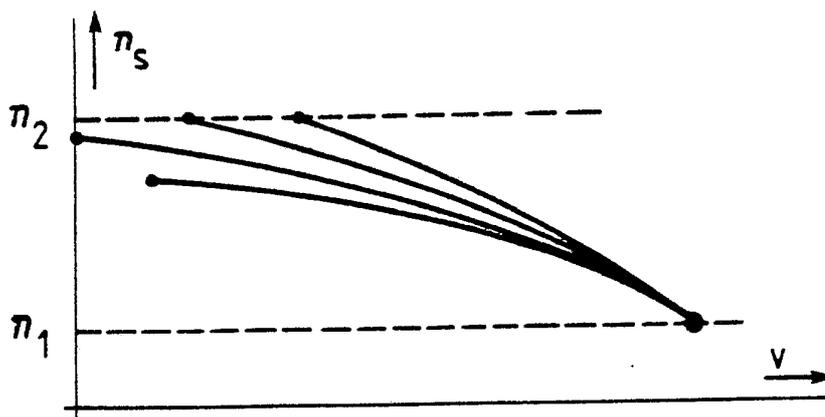
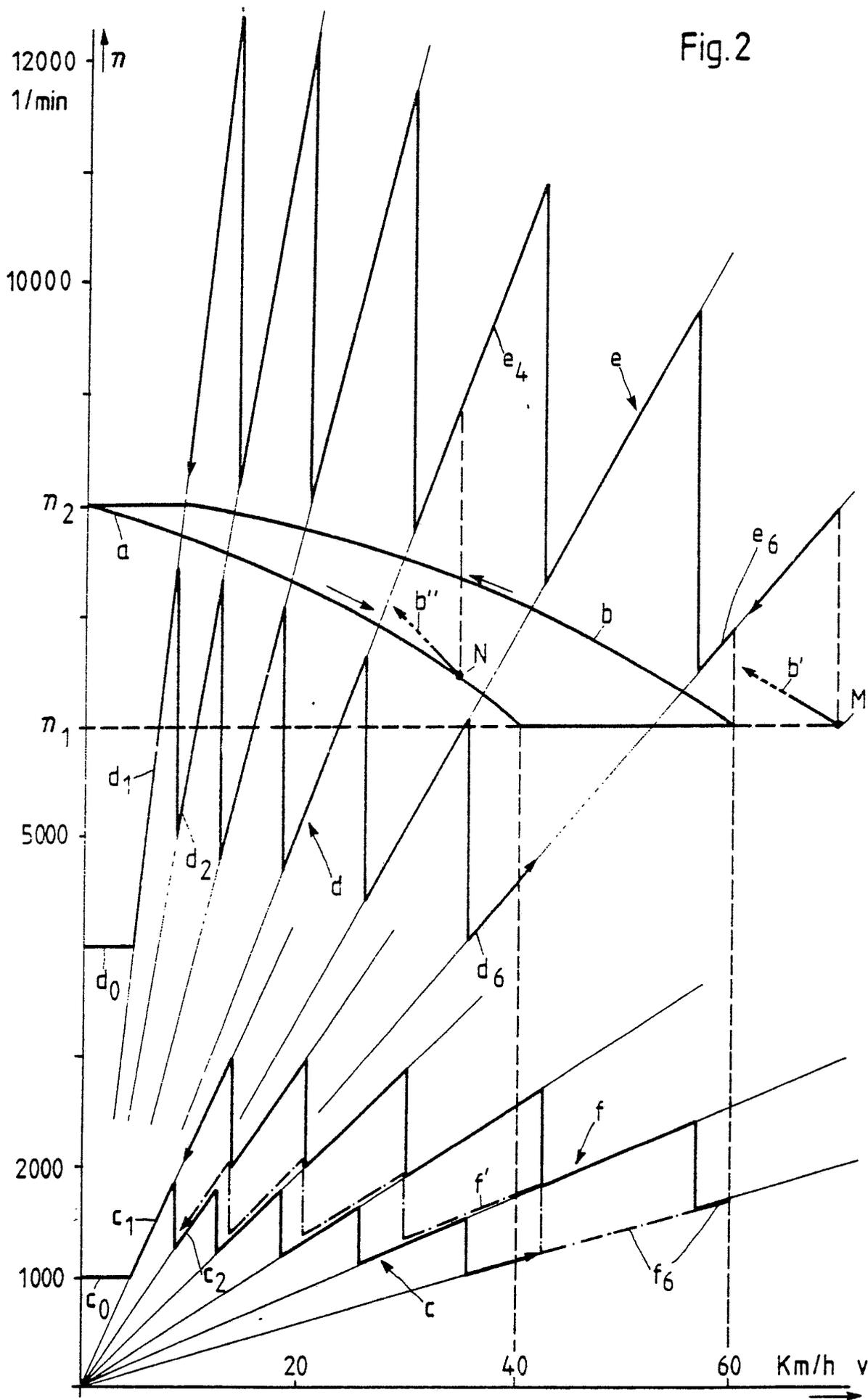


Fig.3

Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 85/00148

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
IPC ⁴ B 60 K 9/04		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
IPC ⁴	B 60 K; B 60 T; F 16 H; F 16 D; B 61 H	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the extent that such Documents are included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category ¹⁰	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	US, A, 2935899 (F.K.H.NALLINGER) 10 May 1960, see column 2, lines 21-48; figures --	1, 2
A	FR, A, 2528769 (SOC. NATIONALE INDUSTRIELLE AEROSPATIALE) 21 June 1982, see page 18, lines 1-31; figure 1 --	1, 2, 3
A	US, A 4171029 (R.A. BEALE) 16 October 1979, see column 7, lines 5-26; figure 1 --	1, 2, 3
A	DE, A, 3013024 (VOITH) 8 October 1981, see page 9, last paragraph - page 10, 3rd paragraph; figure (cited in the application -----	1
<p>¹⁰ Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
9 July 1985 (09.07.85)	2 August 1985 (02.08.85)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
European Patent Office		

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/EP 85/00148 (SA 9213)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 19/07/85

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A- 2935899		None	
FR-A- 2528769	23/12/83	None	
US-A- 4171029	16/10/79	NL-A- 7505529 GB-A- 1512949 SE-A- 7505413	12/11/75 01/06/78 02/01/76
DE-A- 3013024	08/10/81	FR-A,B 2479938	09/10/81

For more details about this annex :
see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 85/00148

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int. Cl. ⁴ B 60 K 9/04		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int. Cl. ⁴	B 60 K; B 60 T; F 16 H; F 16 D; B 61 H	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	US, A, 2935899 (F.K.H. NALLINGER) 10. Mai 1960, siehe Spalte 2, Zeilen 21-48; Figuren --	1,2
A	FR, A, 2528769 (SOC. NATIONALE INDUSTRIELLE AEROSPATIALE) 21. Juni 1982, siehe Seite 18, Zeilen 1-31; Figur 1 --	1,2,3
A	US, A, 4171029 (R.A. BEALE) 16. Oktober 1979, siehe Spalte 7, Zeilen 5-26; Figur 1 --	1,2,3
A	DE, A, 3013024 (VOITH) 8. Oktober 1981, siehe Seite 9, letzter Absatz - Seite 10, 3. Absatz; Figur (In der Anmeldung erwähnt) -----	1
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
9. Juli 1985	02 AOUT 1985	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des Bevollmächtigten Bediensteten	
Europäisches Patentamt	G.L.M. Kruidenberg	

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT UBER DIE

INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/EP 85/00148 (SA 9213)

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben. Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 19/07/85

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A- 2935899		Keine	
FR-A- 2528769	23/12/83	Keine	
US-A- 4171029	16/10/79	NL-A- 7505529 GB-A- 1512949 SE-A- 7505413	12/11/75 01/06/78 02/01/76
DE-A- 3013024	08/10/81	FR-A, B 2479938	09/10/81

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang :
siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82