



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 937 886 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.01.2006 Patentblatt 2006/01

(51) Int Cl.:
F02D 43/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **99101945.6**

(22) Anmeldetag: **30.01.1999**

(54) Verfahren zur Einstellung der Antriebsleistung eines Kraftfahrzeuges

Method for controlling the power of a vehicle

Procédé de réglage de la puissance d'un véhicule

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **20.02.1998 DE 19807126**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.08.1999 Patentblatt 1999/34

(73) Patentinhaber: **DaimlerChrysler AG
70567 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Heiselbetz, Christian
70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)**

- **Kalweit, Dieter
73614 Schorndorf (DE)**
- **Klaiber, Thomas
71384 Weinstadt (DE)**
- **Kleinecke, Uwe
71364 Winnenden (DE)**
- **Maute, Kurt
71067 Sindelfingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 933 522 DE-A- 4 407 475
DE-A- 19 517 675 DE-A- 19 618 893
DE-A- 19 739 567 DE-C- 3 728 573
DE-C- 19 630 213 DE-C- 19 803 387
US-A- 5 431 242

EP 0 937 886 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 zur Einstellung der Antriebsleistung eines Kraftfahrzeuges mit einer fremd-
gezündeten Brennkraftmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

5 **[0002]** Ein gattungsgemäßes Verfahren zur Einstellung der Antriebsleistung eines Kraftfahrzeuges ist aus der DE 44
07 475 A1 bekannt. Hierbei wird auf der Basis eines Sollwertes für das von der Antriebseinheit abzugebende Drehmoment
neben der Last auch der Zündwinkel und das Luft-/Kraftstoffverhältnis beeinflusst.

[0003] Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Einstellung der Antriebsleistung eines Kraftfahrzeuges mit
10 einer fremdgezündeten Brennkraftmaschine derart zu verbessern, das ein zentral vorgegebenes Sollmoment bei un-
terschiedlichen Dynamikanforderungen einfach und zuverlässig eingestellt werden kann.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst

[0005] Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird bei der Motorsteuerung die Koordination der verschiedenen
Anforderungen an den Fahrzeugantrieb von den Funktionen zur Einstellung der Brennkraftmaschine entkoppelt. Die
15 Momentenschnittstelle gibt lediglich ein Sollmoment und eine Information darüber, mit welcher Dynamik diese Momen-
tenanforderung eingestellt werden soll, an die Steuerung der Brennkraftmaschine. Hierbei ist es völlig unerheblich,
wieviele Teilsysteme an der Momentenschnittstelle beteiligt sind und wie die eigentliche Koordination vollzogen wird.
Durch die Einrichtung dreier Betriebszustände, in denen die Anforderungen mit unterschiedlicher Dynamik und mit
unterschiedlicher Zielsetzung erfüllt werden, kann dennoch den unterschiedlichen Anforderungen aller Teilsysteme
Rechnung getragen werden.

20 **[0006]** Durch die Einrichtung eines Übergangsbetriebszustandes mit einem zugehörigen Schwellwert für einen Zünd-
winkelkorrekturfaktor kann ein schlagartiges Zurücknehmen einer großen Zündwinkelverstellung und damit einer spür-
baren Momentenänderung, wie sie durch ein direktes Springen von einem Betriebszustand mit Zündwinkelverstellung
in einen Betriebszustand ohne Zündwinkelverstellung entstehen könnte, verhindert werden.

[0007] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen und der Beschreibung
25 hervor. Die Erfindung ist nachstehend anhand einer Zeichnung näher beschrieben, wobei

Fig. 1 einen Strukturplan eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens und

Fig. 2 eine Prinzipdarstellung der möglichen Übergänge zwischen den einzelnen Betriebszuständen zeigt.

30 **[0008]** Ausgangspunkt für das in der Zeichnung beschriebene Verfahren ist ein gewünschtes Sollmoment M_{soll} und
eine Information darüber, auf welche Art und Weise das gewünschte Sollmoment M_{soll} eingestellt wird. Hierzu wird in
Block 1 ein aus einer Fahrervorgabe ermitteltes Fahrerwunschkmoment und gegebenenfalls weiterer Wunschkmomente
 M_i zu einem resultierenden Sollmoment M_{soll} verarbeitet. Hierbei handelt es sich vorzugsweise um eine sogenannte
35 Momentenschnittstelle, in der das Fahrerwunschkmoment mit anderen Wunschkmomenten M_i , die beispielsweise aus
der Getriebesteuerung, aus einer Fahrdynamikregelung oder anderen Teilsystemen der Antriebsregelung übergeben
werden, zu einem resultierenden Sollmoment M_{soll} verarbeitet wird. Eine solche Momentenschnittstellen ist prinzipiell
aus dem Stand der Technik bekannt und wird daher hier auch nicht näher erläutert.

[0009] Zusätzlich wird von der Momentenschnittstelle in Block 1 eine Information darüber, mit welcher Dynamik die
40 Momenteneinstellung erfolgen soll, in Form von zwei sogenannten Dynamikbits MDYN0, MDYN1 bereitgestellt. Bei
Ottomotoren lassen sich Momentenanforderungen in bekannter Weise über den Luftpfad und/oder über einen Zünd-
ungseingriff realisieren. Die jeweils gewünschte Art der Momenteneinstellung wird über die zwei Dynamikbits MDYN0,
MDYN1 durch Betriebszustände Z1 bis Z3 definiert:

45

Momenteneinstellung	MDYN1	MDYN0	Zustand
Wirkungsgrad optimale Momenteneinstellung über den Luftpfad	0	0	Z1
Schnellst mögliche Momenteneinstellung über Zündwinkelverstellung und 50 Luftpfad	0	1	Z2
Momentensollwert für den Luftpfad wird eingefroren, Momentenreduktion erfolgt über Zündwinkelverstellung	1	0	Z3
Ungültige Kombination	1	1	-

55

[0010] Soll beispielsweise das Sollmoment M_{soll} durch eine Wirkungsgrad optimale Momenteneinstellung erfolgen,
das heißt der Betriebszustand Z1 liegt vor, so werden von Block 1 folgende Dynamikbits an Block 2 übergeben:

MDYNO := 0

MDYN1 := 0

5 **[0011]** Werden in der Momentenschnittstelle 1 die Wunschk momente M_i mehrerer Teilsysteme koordiniert, so müssen dort auch die unterschiedlichen Dynamikanforderungen der Teilsysteme koordiniert werden. Im Normalbetrieb eines Abstandsregeltempomaten ist ebenfalls eine Wirkungsgrad optimale Momenteneinstellung vorgegeben. In bestimmten Betriebsbedingungen kann jedoch für den Abstandsregeltempomaten auf eine schnellst mögliche Sollmomenteneinstellung umgestellt werden. Bei den Fahrdynamikregelsystemen wird im Normalbetrieb eine schnellst mögliche Sollmomenteneinstellung vorgegeben. In bestimmten Betriebsbedingungen kann jedoch auf eine Momenteneinstellung mit Vorhalt umgestellt werden. Die Getriebesteuerung wünscht ebenfalls üblicherweise eine schnellst mögliche Momenteneinstellung. Selbstverständlich zeigen die genannten Vorgaben nur Ausführungsbeispiele. Die Verarbeitung der einzelnen Momentenvorgaben M_i und der zugehörigen Dynamikanforderungen zu einem Sollmoment M_{soll} und einer Dynamikanforderung MDYNO, MDYN1 ist nicht Gegenstand dieser Patentanmeldung und wird daher auch nicht weiter erläutert. Gegenstand dieser Anmeldung ist ein Verfahren, mit dem man ein vorgegebendes Sollmoment M_{soll} bei unterschiedlichen Dynamikanforderungen effektiv einstellen kann.

10 **[0012]** In Block 2 wird anschließend das Sollmoment M_{soll} in Abhängigkeit vom momentanen Betriebszustand Z1 bis Z3 in ein Füllungsmoment $M_{Füll}$ und ein resultierendes Moment $M_{Zünd}$ aufgeteilt. Das Füllungsmoment $M_{Füll}$ wird über die Lastregelung eingestellt, während das resultierende Moment $M_{Zünd}$ durch eine Zündwinkelverstellung beigesteuert wird. Außerdem wird in Block 2 ein weiteres Steuerbit MDYN_MK, dessen Funktion weiter unten näher erläutert wird, nach folgender Tabelle bereitgestellt:

Betriebszustand	M Füll	M Zünd	MDYN MK
Z1	:= M soll	M soll	0
Z2	:= M soll	M soll	1
Z3	:= Max($M_{Füll}(k-1)$, M soll)	M soll	1
Z4	:= M soll	M soll	1

25 **[0013]** Beim Betriebszustand Z4 handelt es sich um einen Übergangszustand, der weiter unten anhand von Fig. 2 näher erläutert wird. Im Betriebszustand Z3 wird das Füllungsmoment $M_{Füll}$ fixiert. Das bedeutet, beim Eintritt in den Betriebszustand Z3 wird das Füllungsmoment $M_{Füll}$ auf das momentane Sollmoment M_{soll} gesetzt. Anschließend wird bei jeder Ermittlung das aktuelle Sollmoment M_{soll} mit dem Füllungsmoment $M_{Füll}(k-1)$ des letzten Durchganges verglichen und der größere der beiden Werte als aktuelles Füllungsmoment $M_{Füll}$ abgelegt und weitergeben. Das bedeutet, daß sich im Betriebszustand Z3 das Füllungsmoment $M_{Füll}$ nicht verringern, sondern lediglich vergrößern kann.

35 **[0014]** In Block 3 wird ein Restmoment M_{Rest} ermittelt, das sich zusammensetzt aus dem Reibmoment und dem für den Antrieb von Nebenaggregaten benötigten Moment. Das Reibmoment kann aus der aktuellen Motordrehzahl, der Öltemperatur und gegebenenfalls weiteren Betriebsparametern ermittelt werden. Dieses Restmoment M_{Rest} wird in den Blöcken 4 und 5 zur Ermittlung des indizierten Füllungsmoments $M_{Füll_Ind}$ und des indizierten resultierenden Moments $M_{Zünd_Ind}$ zum effektiven Füllungsmoment $M_{Füll}$ beziehungsweise zum effektiven resultierenden Moment $M_{Zünd}$ addiert.

40 **[0015]** Weiterhin wird in Block 6 zur Leerlaufregelung ein Leerlaufmoment M_{Leer} ermittelt und in Block 7 mit dem indizierten Füllungsmoment $M_{Füll_Ind}$ verglichen, wobei jeweils der größere der beiden Werte als indiziertes Moment M_{Ind} an die Lastregelung übergeben wird. Die Lastregelung ist ansich bekannt und wird daher hier nur noch kurz erläutert. In der Lastregelung wird anhand der aktuellen Motordrehzahl und gegebenenfalls weiterer Betriebsparameter aus dem indizierten Moment M_{Ind} ein Lastsollwert TL_{soll} ermittelt. Gleichzeitig wird der Lastistwert TL_{ist} , beispielsweise mit Hilfe eines Luftmassenmessers, ermittelt, laufend mit dem Lastsollwert TL_{soll} verglichen und ein Differenzwert berechnet. Dieser Differenzwert wird dann durch eine Ansteuerung der Drosselklappe möglichst auf Null geregelt.

45 **[0016]** In Block 8 wird aus dem Quotient von indiziertem resultierendem Moment $M_{Zünd_Ind}$ und indiziertem Füllungsmoment $M_{Füll_Ind}$ ein erster Zündwinkelkorrekturfaktor η_{dyn} ermittelt und im Block 9 mit einem zweiten Zündwinkelkorrekturfaktor η_{MK} zur Berechnung des resultierenden Zündwinkelkorrekturfaktors η multipliziert. Aus dem resultierenden Zündwinkelkorrekturfaktor η kann dann mit Hilfe eines Kennfeldes ein Spätverstellwinkel für die Zündwinkelberechnung ermittelt werden.

50 **[0017]** Die Berechnung des zweiten Zündwinkelkorrekturfaktors η_{MK} erfolgt ausgehend von Block 10. Dort wird aus dem Quotient von Lastsollwert TL_{soll} und Lastistwert TL_{ist} ein Korrekturfaktor η_{TL} berechnet und in Block 11 durch einen MIN-Vergleich auf den Maximalwert 1 begrenzt. Dieser begrenzte Korrekturfaktor η_{TL} wird sowohl an Block 2 als

auch an Block 12 weitergegeben. In Block 12 wird anschließend in Abhängigkeit vom Steuerbit MDYN_MK, welches vom Block 2 an den Block 12 übergeben wird, und vom begrenzten Korrekturfaktor η_{TL} der zweite Zündwinkelkorrekturfaktor η_{MK} ermittelt. Und zwar wird der zweite Zündwinkelkorrekturfaktor $\eta_{MK}=1$, falls das Steuerbit MDYN_MK=0, beziehungsweise $\eta_{MK}=\eta_{TL}$, falls das Steuerbit MDYN_MK=1 ist. Wie bereits weiter oben beschrieben wird dann der

5 zweite Zündwinkelkorrekturfaktor η_{MK} in Block 9 mit dem ersten Zündwinkelkorrekturfaktor η_{dyn} zur Berechnung des resultierenden Zündwinkelkorrekturfaktors η multipliziert.

[0018] Wie aus der ersten Tabelle zu entnehmen ist, wird im ersten Betriebszustand Z1 das Füllmoment $M_{Füll}=M_{soll}$ und auch das resultierende Moment $M_{Zünd}=M_{soll}$ gesetzt. Somit ergibt sich bei der Quotientenbildung in Block 8 ein

10 erster Zündwinkelkorrekturfaktor $\eta_{dyn}=1$. Da außerdem das Steuerbit MDYN_MK=0 ist, wird der zweite Zündwinkelkorrekturfaktor η_{MK} in Block 12 ebenfalls auf den Wert 1 gesetzt. Somit ergibt sich ein resultierender Zündwinkelkorrekturfaktor $\eta=1$, das heißt der Zündwinkel wird nicht korrigiert. Somit wird die gesamte Momenteneinstellung Wirkungsgrad optimal über das Füllmoment $M_{Füll}=M_{soll}$, das heißt über die Lastregelung vorgenommen.

[0019] Im zweiten Betriebszustand wird, wie bereits im ersten Betriebszustand Z1 auch, das Füllmoment $M_{Füll}=M_{soll}$ und das resultierende Moment $M_{Zünd}=M_{soll}$ gesetzt. Somit ergibt sich bei der Quotientenbildung in

15 Block 8 wiederum ein erster Zündwinkelkorrekturfaktor $\eta_{dyn}=1$. Im Gegensatz zum Betriebszustand Z1 ist aber das Steuerbit MDYN_MK=1. Somit wird in Block 12 der begrenzte Korrekturfaktor η_{TL} aus Block 11 als zweiter Zündwinkelkorrekturfaktor η_{MK} an Block 9 übergeben. Die Berechnung des Korrekturfaktors η_{TL} erfolgt, wie bereits weiter oben beschrieben, in Block 10 durch Quotientenbildung aus dem Lastsollwert TL_{soll} und dem Lastistwert TL_{ist} . Ist hierbei der Lastsollwert größer als der Lastistwert $TL_{soll}>TL_{ist}$, so ergibt sich ein Korrekturfaktor $\eta_{TL}>1$. Dieser wird dann

20 anschließend in Block 11 auf den Wert $\eta_{TL}=1$ begrenzt. Dadurch wird der Tatsache Rechnung getragen, daß der Lastistwert durch eine Zündspätverstellung zwar reduziert, nicht jedoch erhöht werden kann. Ist hingegen in Block 10 der Lastsollwert kleiner als der Lastistwert $TL_{soll}<TL_{ist}$, so ergibt sich ein Korrekturfaktor $\eta_{TL}<1$. Dieser wird dann als zweiter Zündwinkelkorrekturfaktor η_{MK} an Block 9 und nach der Multiplikation mit dem ersten Zündwinkelkorrekturfaktor $\eta_{dyn}=1$ als resultierender Zündwinkelkorrekturfaktor η an die Zündwinkelberechnung übergeben. In diesem Fall

25 wird also zusätzlich zur Lastregelung über eine Zündspätverstellung eine schnellst mögliche Momentenreduzierung ausgelöst.

[0020] Im dritten Betriebszustand Z3 wird eine Momenteneinstellung mit Vorhalt durchgeführt. Dies bedeutet, daß bei einer Reduzierung des Sollmomentes M_{soll} das Füllmoment $M_{Füll}$ auf dem ursprünglichen Wert $M_{Füll}(k-1)$ festgehalten wird. Die Momentenreduzierung erfolgt in diesem Fall ausschließlich über die Zündzeitpunktverstellung. Bei einer

30 Erhöhung des Sollmomentes M_{soll} wird allerdings auch das Füllmoment $M_{Füll}$ entsprechend erhöht und somit die Lastregelung entsprechend durchgeführt. Die Ermittlung des zweiten Zündwinkelkorrekturfaktors η_{MK} erfolgt analog dem Verfahren gemäß Betriebszustand Z2. Zusätzlich kann sich aber in Block 8 das resultierende Moment $M_{Zünd}$ vom Füllmoment $M_{Füll}$ unterscheiden, so daß sich ein von 1 verschiedener erster Zündwinkelkorrekturfaktors η_{dyn} ergibt. Da das resultierende Moment $M_{Zünd}=M_{soll}$ gesetzt wird und das Füllmoment nur Werte $M_{Füll}\geq M_{soll}$

35 annehmen kann, ergibt sich somit ein erster Zündwinkelkorrekturfaktor von $\eta_{dyn}\leq 1$. In diesem Betriebszustand Z3 können somit beide Zündwinkelkorrekturfaktoren η_{dyn} , η_{MK} zur Zündwinkelverstellung beitragen.

[0021] Abschließend soll nun anhand von Fig. 2 noch kurz erklärt werden, wie der Übergang zwischen den einzelnen Betriebszuständen Z1 bis Z4 erfolgt. Neben den bereits oben beschriebenen Betriebszuständen Z1 bis Z3 ist hier noch ein zusätzlicher Übergangsbetriebszustand Z4 vorgesehen, dessen Funktion im folgenden beschrieben wird. Das Ver-

40 fahren zur Ermittlung des indizierten Momentes M_{Ind} und des resultierenden Zündwinkelkorrekturfaktors η entspricht hierbei vollkommen dem Verfahren im Betriebszustand Z2.

[0022] Beim Start wird im Rahmen einer Initialisierung der Betriebszustand Z1 ausgewählt. In Abhängigkeit von der in Block 1 jeweils aktuell ermittelten Dynamikanforderung MDYN0, MDYN1 wird dann ein neuer Betriebszustand Zi ausgewählt. Die möglichen Übergänge zwischen den Betriebszuständen Zi sind jeweils als Pfeile mit zugehörigen

45 Bedingungen dargestellt. Wie aus Fig. 2 zu entnehmen ist, ist ausgehend vom Betriebszustand Z1 nur ein Übergang auf die Betriebszustände Z2 oder Z3 möglich. Ein direkter Übergang vom Betriebszustand Z1 auf den Übergangsbetriebszustand Z4 ist nicht vorgesehen. Entsprechend sind zwar beliebige Wechsel zwischen den Betriebszuständen Z2, Z3 und Z4 möglich, ein direkter Wechsel von den Betriebszuständen Z2 beziehungsweise Z3 in den Betriebszustand Z1 ist wiederum nicht vorgesehen. Zurück zum Betriebszustand Z1 gelangt man nur über den Übergangsbetriebszustand

50 Z4, falls zusätzlich der begrenzte Korrekturfaktor η_{TL} größer als ein vorgegebener Schwellwert s ist. Durch diese Bedingung wird ein schlagartiges Zurücknehmen einer großen Zündwinkelverstellung und damit einer spürbaren Momentenänderung, wie sie durch ein direktes Springen vom Betriebszustand Z2 oder Z3 in Z1 entstehen könnte, verhindert.

55 Patentansprüche

1. Verfahren zur Einstellung der Antriebsleistung eines Kraftfahrzeuges mit einer fremdgezündeten Brennkraftmaschine mit Mitteln zur Vorgabe eines Sollmomentes auf der Basis eines Fahrerwunschmomentes und gegebenenfalls

weiterer Wunschmomente und mit Mitteln zur Einstellung dieses Sollmomentes durch Beeinflussung der Last und/oder des Zündwinkels, wobei bei den Betriebsbedingungen drei Zustände (Z1, Z2, Z3) unterschieden werden, dadurch **gekennzeichnet, daß**

- 5 - in einem ersten Betriebszustand (Z1) die Momenteneinstellung Wirkungsgrad-optimal durch eine Lastregelung erfolgt,
- in einem zweiten Betriebszustand (Z2) die Momenteneinstellung durch eine zusätzliche Zündwinkelverstellung schnellst möglich erfolgt und
- 10 - in einem dritten Betriebszustand (Z3) die Momentenvorgabe für die Lastregelung fixiert ist und die restliche Momenteneinstellung durch eine zusätzliche Zündwinkelverstellung erfolgt,

wobei

- 15 - das Sollmoment (M_{soll}) in Abhängigkeit vom momentanen Zustand (Z1, Z2, Z3) in ein Füllungsmoment ($M_{\text{Füll}}$) und ein resultierendes Moment ($M_{\text{Zünd}}$) aufgeteilt wird, und
- wobei aus dem Füllungsmoment ($M_{\text{Füll}}$) ein Lastsollwert (TL_{soll}) ermittelt wird

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

- 20 - **daß** mit Hilfe einer Lastregelung der Lastwert (TL_{ist}) auf diesen Lastsollwert (TL_{soll}) eingestellt wird,
- **daß** aus dem Quotient von resultierendem Moment ($M_{\text{Zünd}}$) und dem Füllungsmoment ($M_{\text{Füll}}$) ein erster Zündwinkelkorrekturfaktor (η_{dyn}) ermittelt wird,
- 25 - **daß** aus dem Quotient vom Lastsollwert (TL_{soll}) und dem Lastwert (TL_{ist}) ein zweiter Zündwinkelkorrekturfaktor (η_{mk}) ermittelt wird,
- **daß** im ersten Zustand (Z1) der zweite Zündwinkelkorrekturfaktor (η_{mk}) gleich 1 gesetzt wird, und
- **daß** aus dem Produkt von erstem und zweitem Zündwinkelkorrekturfaktor ($\eta_{\text{dyn}} \cdot \eta_{\text{mk}}$) ein resultierender Zündwinkelkorrekturfaktor (η) ermittelt und daraus ein Spätverstellwinkel für die Zündwinkelberechnung ermittelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der zweite Zündwinkelkorrekturfaktor (η_{MK}) auf Werte kleiner oder gleich 1 begrenzt ist.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Füllungsmoment ($M_{\text{Füll}}$) auf Werte größer oder gleich einem Leerlaufmoment (M_{LLR}) begrenzt ist.

5. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet ,
daß ein Übergang vom zweiten Zustand (Z2) beziehungsweise dritten Zustand (Z3) in den ersten Zustand (Z1) nur dann erfolgt, falls der zweite Zündwinkelkorrekturfaktor (η_{MK}) einen vorgegebenen Schwellwert (s) übersteigt.

Claims

1. Method of adjusting the driving power of a motor vehicle having an internal combustion engine with spark ignition, comprising means for pre-setting a desired torque on the basis of a driver's desired torque and optionally other desired torques and means for adjusting this desired torque by influencing the load and/or the ignition angle, whereby a distinction is made between three states (Z1, Z2, Z3) associated with the operating conditions,
characterised in that

- the torque adjustment is implemented at optimum efficiency on the basis of a load regulation in a first operating state (Z1),
- the torque adjustment is implemented as quickly as possible on the basis of an additional ignition angle adjustment in a second operating state (Z2) and
- the torque setting is fixed for the load control and the residual torque adjustment is effected on the basis of an additional ignition angle adjustment in a third operating state (Z3),
- the desired torque (M_{desired}) is divided into a charging torque (M_{charge}) and a resultant torque (M_{ign})

depending on the instantaneous state (Z1, Z2, Z3),
 - a load desired value (TL_desired) is determined from the charging torque (M_charge).

2. Method as claimed in claim 1,
characterised in that

- the load actual value (TL_actual) is set to this load desired value (TL_desired) with the aid of a load control system,
- a first ignition angle correction factor (η_{dyn}) is determined from the quotient of the resultant torque (M_ign) and the charging torque (M_charge),
- a second ignition angle correction factor (η_{MK}) is determined from the quotient of the load desired value (TL_desired) and the load actual value (TL_desired)
- the second ignition angle correction factor (η_{MK}) is set at 1 in the first state (Z1) and
- a resultant ignition angle correction factor (η) is determined from the product of the first and second ignition angle correction factors ($\eta_{dyn} \cdot \eta_{MK}$), from which a delay adjustment angle is determined for the ignition angle calculation.

3. Method as claimed in claim 2,
characterised in that

the second ignition angle correction factor (η_{MK}) is limited to values smaller than or equal to 1.

4. Method as claimed in claim 1 or 2,
characterised in that

the charging torque (M_charge) is limited to values greater than or equal to an idling torque (M_LLRL).

5. Method as claimed in claim 2,
characterised in that

a transition from the second state (Z2) respectively the third state (Z3) to the first state (Z1) does not take place unless the second ignition angle correction factor (η_{MK}) exceeds a pre-set threshold value (s).

Revendications

1. Procédé pour régler la puissance d'entraînement d'un véhicule automobile comportant un moteur à combustion interne à allumage extérieur comportant des moyens pour prédéterminer un couple de consigne sur la base d'un couple souhaité par le conducteur et éventuellement d'autres couples souhaités, et comportant des moyens pour régler ce couple de consigne par action sur la charge et/ou l'angle d'allumage, selon lequel, dans les conditions de fonctionnement, il existe trois états (Z1, Z2, Z3) différents, **caractérisé en ce que**

- dans un premier état de fonctionnement (Z1), le réglage du couple s'effectue, d'une manière optimale du point de vue rendement, par une régulation de la charge;
- dans un second état de fonctionnement (Z2), le réglage du couple est réalisé aussi rapidement que possible par un réglage supplémentaire de l'angle d'allumage, et
- dans un troisième état de fonctionnement (Z3), la prédétermination du couple pour le réglage de la charge est fixée et le réglage résiduel du couple est exécuté par un réglage supplémentaire de l'angle d'allumage,
- le couple de consigne de consigne (M_soll) est réparti, en fonction de l'état instantané (Z1, Z2, Z3), en un couple de remplissage (M_Füll) et un couple résultant (M_Zünd),
- une valeur de consigne de la charge (TL_soll) étant déterminée à partir du couple de remplissage (M_Füll).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce**

- **qu'**à l'aide d'une régulation de la charge, la valeur réelle de la charge (TL_ist) est réglée sur cette valeur de consigne de la charge (TL_soll),
- **qu'**un premier facteur (η_{dyn}) de correction de l'angle d'allumage est déterminé à partir du quotient du couple résultant (M_Zünd) et du couple de remplissage (M_Füll),
- **qu'**un second facteur (η_{mk}) de correction de l'angle d'allumage est déterminé à partir du quotient de la valeur de consigne de la charge (TL_soll) et de la valeur réelle de la charge (TL_ist),
- **que** dans le premier état (Z1), le second facteur (η_{mk}) de correction de l'angle d'allumage est réglé égal à 1, et

EP 0 937 886 B1

- **qu'un** facteur résultant (η) de correction de l'angle d'allumage est déterminé à partir du produit des premier et second facteurs ($\eta_{\text{dyn}} \cdot \eta_{\text{mk}}$) de correction de l'angle d'allumage et qu'à partir de là un angle de réglage ultérieur est déterminé pour le calcul de l'angle d'allumage.

- 5
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le second facteur (η_{MK}) de l'angle d'allumage est limité à des valeurs inférieures ou égales à 1.
- 10
4. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le couple de remplissage ($M_{\text{Füll}}$) est limité à des valeurs supérieures ou égales à un couple de marche au ralenti (M_{LLR}).
- 15
5. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'un** passage du second état (Z2) ou du troisième état (Z3) au premier état (Z1) s'effectue uniquement dans le cas où le second facteur (η_{MK}) de l'angle d'allumage dépasse une valeur de seuil prédéterminée (s).
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

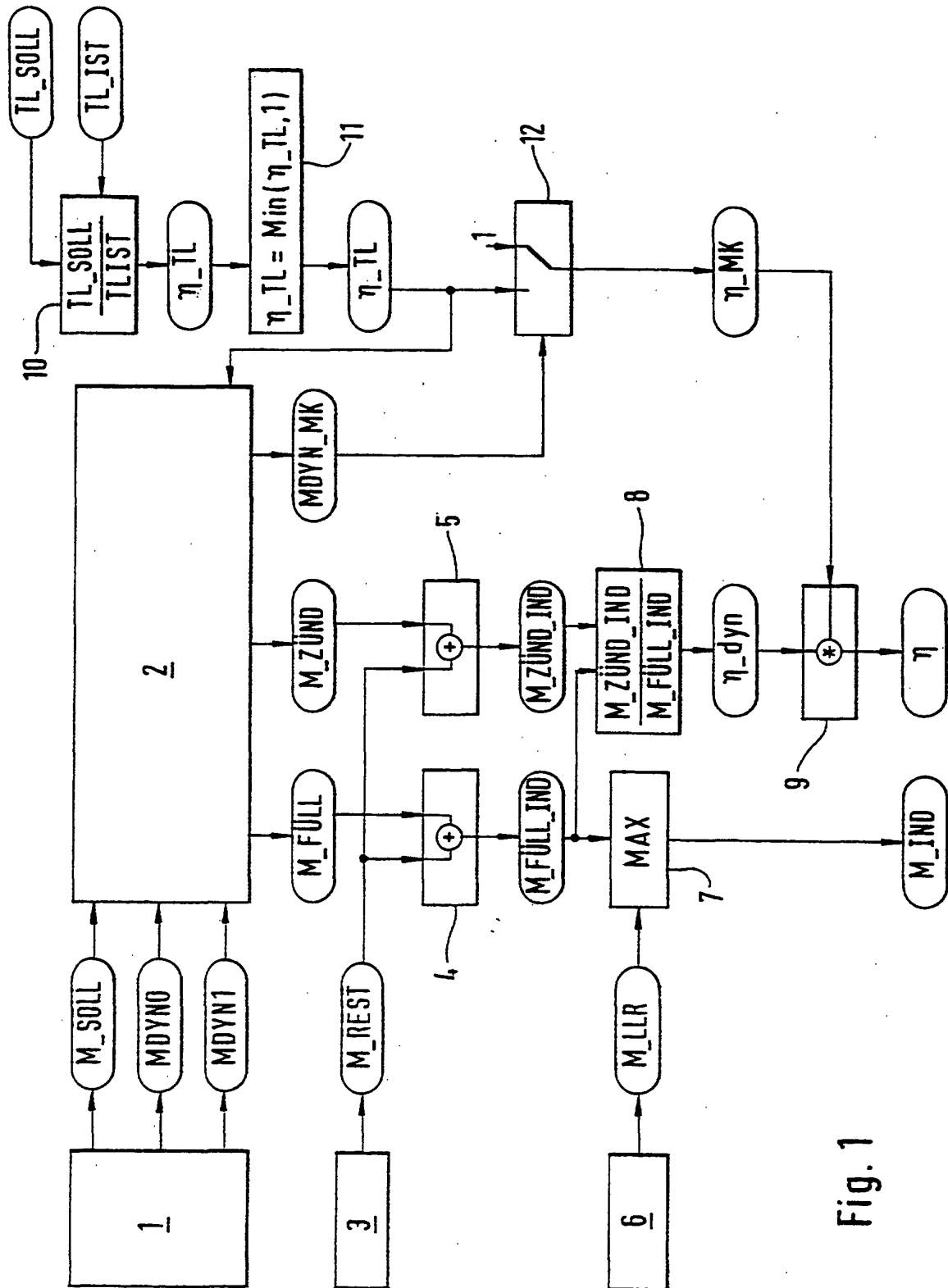


Fig. 1

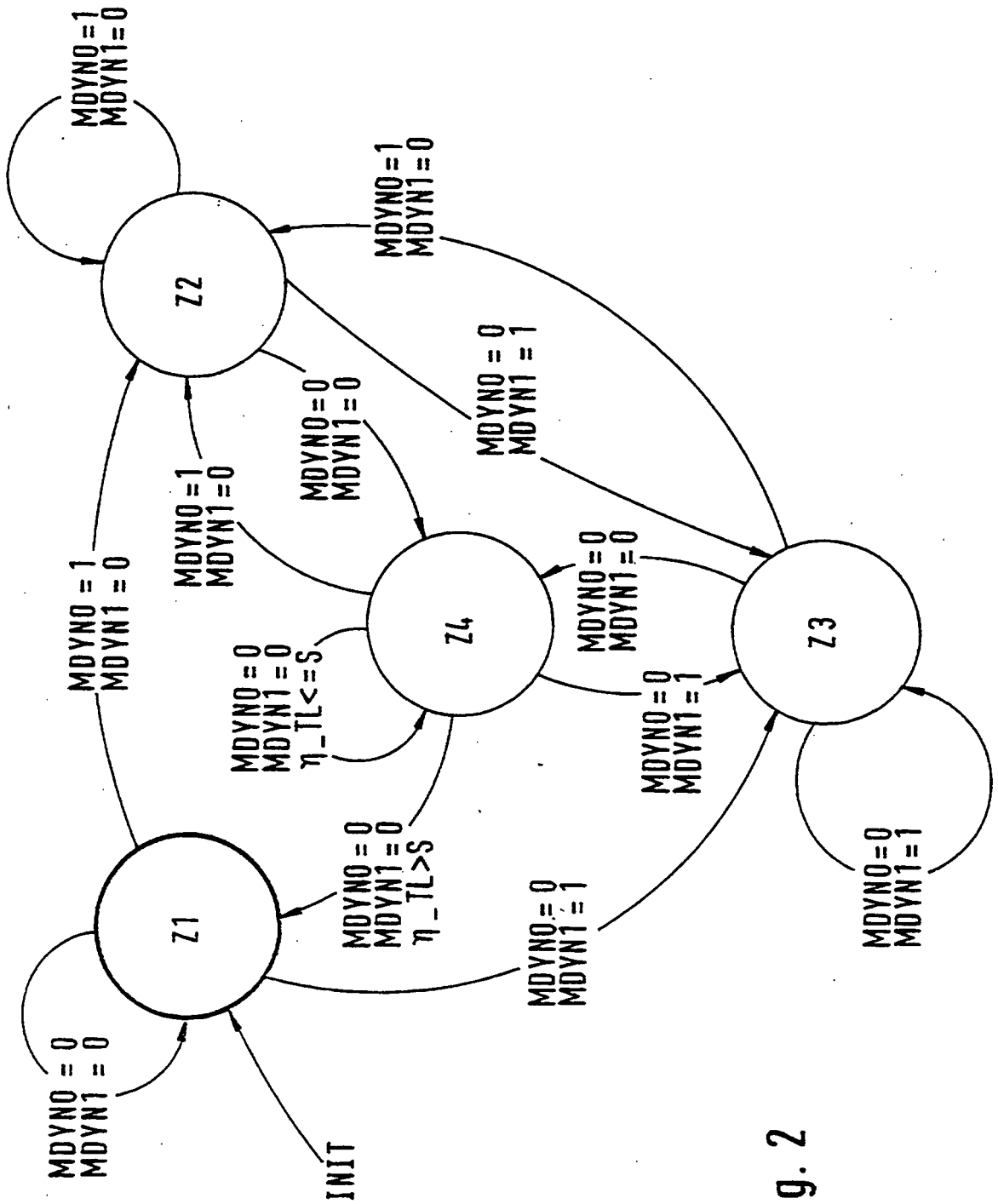


Fig. 2