



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 050 785 A1** 2007.04.12

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 050 785.9**

(22) Anmeldetag: **24.10.2005**

(43) Offenlegungstag: **12.04.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F02D 41/04** (2006.01)  
**F02D 41/00** (2006.01)

(66) Innere Priorität:  
**10 2005 048 913.3 10.10.2005**

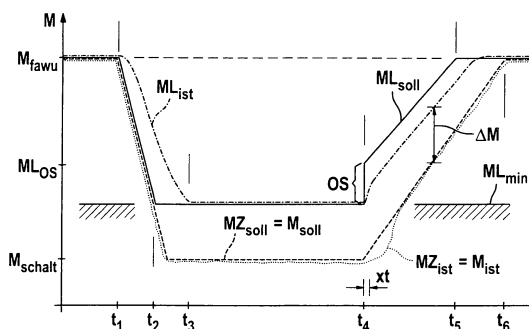
(71) Anmelder:  
**Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:  
**Jung, Olaf, 74389 Cleebronn, DE; Fischer, Joerg,  
74389 Cleebronn, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs umfasst ein Getriebe. Für einen Gangwechsel kann ein Soll-Drehmoment ( $M_{\text{soll}}$ ) gegenüber einem Fahrerwunschloment ( $M_{\text{fawu}}$ ) abgesenkt werden. Es wird vorgeschlagen, dass bei abgesenktem Soll-Drehmoment ( $M_{\text{soll}}$ ) eine Soll-Luftfüllung oder eine entsprechende Größe ( $ML_{\text{soll}}$ ) mit einem positiven Offset (OS) beaufschlagt wird, derart, dass ein auf der Luftfüllung basierendes Ist-Drehmoment ( $ML_{\text{ist}}$ ) größer ist als ein auf dem Zündwinkel basierendes Ist-Drehmoment ( $MZ_{\text{ist}}$ ).



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Gegenstand der Erfindung sind ferner ein Computerprogramm, ein elektrisches Speichermedium sowie eine Steuer- und/oder Regeleinrichtung nach den Oberbegriffen der nebengeordneten Patentansprüche.

**Stand der Technik**

**[0002]** Bei Kraftfahrzeugen mit automatisierten Schaltgetrieben oder mit Automatikgetrieben wird, um einen möglichst ruckfreien Wechsel von einem Gang in den anderen zu ermöglichen, das Drehmoment der Brennkraftmaschine bei einem angeforderten Gangwechsel zunächst unter das vom Fahrer angeforderte Drehmoment abgesenkt und nach dem erfolgten Gangwechsel wieder auf das vom Fahrer gewünschte Niveau angehoben. Hierzu wird ein Soll-Drehmoment entsprechend vorgegeben, und durch Einstellung einer Drosselklappe und eines Zündwinkels wird ein Ist-Drehmoment dem Soll-Drehmoment möglichst gut nachgeführt.

**[0003]** Ferner ist bekannt, dass eine schnelle Drehmomentänderung durch eine Verstellung der Drosselklappe allein schwierig bis unmöglich ist, da die in die Brennräume gelangende Luftfüllung der Stellung der Drosselklappe auf Grund des im Ansaugrohr zwischen Drosselklappe und Brennräumen vorhandenen Luftvolumens nur mit einer gewissen Verzögerung beziehungsweise Trägheit folgt.

**[0004]** In der DE 102 25 448 A1 wird daher vorgeschlagen, während eines Schaltvorgangs eine Drehmomentreserve vorzugeben, indem die Drosselklappe stärker geöffnet wird als es für die Erzielung des Soll-Drehmoments erforderlich wäre, und indem im Gegenzug der Zündwinkel so verstellt wird, dass das Ist-Drehmoment dennoch möglichst gut dem Soll-Drehmoment entspricht. Wenn das Soll-Drehmoment plötzlich stark steigt, kann durch eine entsprechende Verstellung des Zündwinkels das Ist-Drehmoment dem Soll-Drehmoment ohne Zeitverzug nachgeführt werden.

**[0005]** Aus der DE 42 32 973 A1 ist ferner bekannt, mit dem Aufsteuern der Drosselklappe zu beginnen, bevor das Soll-Drehmoment ansteigt, und gleichzeitig den Zündwinkel nach spät zu verstellen, um auf diese Weise dann, wenn das Soll-Drehmoment ansteigt, über eine gewisse Drehmomentreserve zu verfügen. Auf diese Weise kann das Ist-Drehmoment dem Soll-Drehmoment gut Folge leisten.

**Aufgabenstellung**

**[0006]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es,

ein Verfahren anzugeben, welches einfach funktioniert und es ermöglicht, dass ein Ist-Drehmoment einem Soll-Drehmoment möglichst exakt folgt.

**[0007]** Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weitere Lösungsmöglichkeiten finden sich in nebengeordneten Patentansprüchen, die ein Computerprogramm, ein elektrisches Speichermedium, sowie eine Steuer- und/oder Regeleinrichtung betreffen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

**Vorteile der Erfindung**

**[0008]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird auf einfache Art und Weise eine Drehmomentreserve geschaffen. Dies bedeutet, dass in jedem Falle für den Zündwinkel ein ausreichender Verstellbereich zur Verfügung steht, um das Ist-Drehmoment möglichst gut dem Soll-Drehmoment nachzuführen. Erreicht wird dies, indem die Luftfüllung oder eine entsprechende Größe, beispielsweise ein auf der Luftfüllung basierendes Soll-Drehmoment mit einem positiven Offset beaufschlagt wird. In der Folge öffnet die Drosselklappe, was eine Abweichung des auf der Luftfüllung basierenden Ist-Drehmoments vom Soll-Drehmoment zur Folge hat. Damit dennoch das Ist-Drehmoment dem Soll-Drehmoment möglichst gut folgt, muss sich der Zündwinkel um einen entsprechenden Wert verschlechtern. In der Folge kann der Zündwinkel in beiden Richtungen ausreichend verstellt werden, so dass das Ist-Drehmoment gut dem Soll-Drehmoment folgen kann.

**[0009]** Gerade im Falle eines Gangwechsels ist die Phase der Drehmomenterhöhung nach einer vorangegangenen Absenkung besonders kritisch, da es bisher hier auf Grund der Trägheit des Luftsystems beim Stand der Technik vorkommen konnte, dass ein ausreichender Verstellbereich des Zündwinkels nicht mehr vorlag. Dies wird durch jene Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgeschlossen, bei welcher die Soll-Luftfüllung oder die entsprechende Größe dann mit dem positiven Offset beaufschlagt wird, wenn das Soll-Drehmoment einen positiven Gradienten aufweist, wenn also die Drehmomenterhöhung angefordert wird. Zeitlich davor liegt ein solcher Offset nicht vor, so dass die Brennkraftmaschine bis dahin mit dem in diesem Betriebszustand bestmöglichen Wirkungsgrad arbeitet.

**[0010]** In Weiterbildung hierzu wird auch vorgeschlagen, dass die Soll-Luftfüllung oder die entsprechende Größe nur dann mit dem positiven Offset beaufschlagt wird, wenn der positive Gradient während eines bestimmten Zeitraums vorliegt und/oder mindestens einen bestimmten Betrag aufweist. Auf diese Weise wird eine nicht gewünschte Verwendung des Offsets beispielsweise bei üblichen Schwankungen

des Soll-Drehmoments vermieden. In der Folge arbeitet die Brennkraftmaschine nur dann mit dem durch den Offset verschlechterten Wirkungsgrad, wenn dies wirklich erforderlich ist.

**[0011]** Der Zeitraum, währenddessen ein positiver Gradient vorliegen muss, um die Beaufschlagung der Luftfüllung mit dem positiven Offset zu provozieren, hängt vorzugsweise vom Betrag des Gradienten ab. Mit anderen Worten: Ein flacher Gradient muss länger vorliegen als ein steiler Gradient, um die Beaufschlagung der Soll-Luftfüllung mit dem positiven Offset zu provozieren.

**[0012]** Alternativ zu einer Triggerung des Offsets durch einen positiven Gradienten des Soll-Drehmoments kann die Soll-Luftfüllung oder die entsprechende Größe auch auf Anforderung, insbesondere eines Getriebesteuergeräts, mit dem positiven Offset beaufschlagt werden. Dies ermöglicht eine frühe und besonders präzise Triggerung der Offsetbeaufschlagung (Präzisierung).

**[0013]** Der Offset kann von einem Getriebesteuergerät beeinflusst werden. Beispielsweise kann der Offset von dem Gradienten des Soll-Drehmoments abhängen. Hierzu wird eine entsprechende, das Soll-Drehmoment bzw. dessen Gradienten charakterisierende Größe zusammen beispielsweise mit der Drehzahl der Brennkraftmaschine in ein Kennfeld eingespeist, welches dann den Offset oder eine diesen beeinflussende Größe ausgibt. Die Präzision des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dann besonders hoch.

**[0014]** Das erfindungsgemäße Verfahren gestattet darüber hinaus eine Reduzierung der beispielsweise von einem Getriebe-Steuergerät an ein Motor-Steuergerät zu übermittelnden Daten. So kann beispielsweise einfach das Soll-Drehmoment, dessen Verlauf für die Beaufschlagung des Offsets ursächlich ist, von dem Getriebe-Steuergerät vorgegeben werden.

**[0015]** Der Umfang des Offsets kann von der Drehzahl abhängen, denn diese beeinflusst wiederum die Trägheit des Luftsystems. Je geringer die Trägheit zu erwarten ist, desto geringer kann der Offset ausfallen. Dies hilft eine unnötige Wirkungsgradverschlechterung zu vermeiden.

#### Ausführungsbeispiel

#### Zeichnung

**[0016]** Nachfolgend werden besonders bevorzugte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

**[0017]** **Fig. 1** eine schematische Darstellung einer

Brennkraftmaschine mit einem Getriebe, einer Zündanlage, und einer Drosselklappe;

**[0018]** **Fig. 2** ein Diagramm, in dem verschiedene Drehmomente während eines Schaltvorgangs des Getriebes von **Fig. 1** über der Zeit aufgetragen sind;

**[0019]** **Fig. 3** ein Diagramm, in dem eine Stellung der Drosselklappe von **Fig. 1** entsprechend dem Schaltvorgang von **Fig. 2** über der Zeit aufgetragen ist;

**[0020]** **Fig. 4** eine Darstellung ähnlich **Fig. 3** eines Zündwinkels;

**[0021]** **Fig. 5** ein Diagramm ähnlich **Fig. 2** für einen zweiten Typ eines Gangwechsels.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0022]** In **Fig. 1** trägt eine Brennkraftmaschine das Bezugszeichen **10**, ein mit dieser verbundenes Getriebe das Bezugszeichen **12**, und ein nur schematisch durch eine strichpunktierte Linie angedeutetes Kraftfahrzeug, in welches die Brennkraftmaschine **10** und das Getriebe **12** eingebaut sind, das Bezugszeichen **14**.

**[0023]** Von der Brennkraftmaschine **10** ist beispielhaft ein Zylinder mit einem Brennraum **16** und einem Kolben **18** dargestellt. Verbrennungsluft gelangt in den Brennraum **16** über ein Einlassventil **20**, welches mit einem Einlasskanal **22** verbunden ist. In diesem ist eine Drosselklappe **24** angeordnet, durch die die in den Brennraum **16** gelangende Luftmenge eingestellt werden kann. Hierzu ist die Drosselklappe **24** mit einer Stelleinrichtung **25** verbunden. Die heißen Verbrennungsabgase werden aus dem Brennraum **16** über ein Auslassventil **26** in ein Abgasrohr **28** abgeführt. Die Zündung eines im Brennraum **16** vorhandenen Kraftstoff-Luftgemisches erfolgt durch eine Zündkerze **30**, die von einer Zündanlage **32** angesteuert wird.

**[0024]** Durch den Kolben **18** wird eine Kurbelwelle **34** in Drehung versetzt, die wiederum mit dem Getriebe **12** verbunden ist. Die Drehzahl der Kurbelwelle **34** wird von einem Drehzahlsensor **36**, die Gangstellung des Getriebes **12** von einem Getriebesensor **38** erfasst. Die Stellung der Drosselklappe **24** wird von einem Drosselklappensensor **40** erfasst, und die durch den Einlasskanal **22** strömende Luftmenge von einem HFM-Sensor **42**.

**[0025]** Der Betrieb der Brennkraftmaschine **10** wird von einer Steuer- und Regeleinrichtung **44** gesteuert und geregelt, die nachfolgend als Motorsteuergerät bezeichnet wird. Das Motorsteuergerät **44** erhält beispielsweise die Signale des HFM-Sensors **42** sowie des Drosselklappensensors **40** und des Dreh-

zahlsensor **36**, und es erhält Signale von einer Steuer- und Regeleinrichtung **46**, welche das Getriebe **12** ansteuert und daher nachfolgend als Getriebesteuergerät bezeichnet wird.

**[0026]** Um bei einem Gangwechsel des Getriebes **12** einen Schaltruck zu vermeiden, wird das Motorsteuergerät **44** vom Getriebesteuergerät **46** dann, wenn ein Gangwechsel ansteht, angewiesen, ein Soll-Drehmoment  $M_{\text{soll}}$  gegenüber einem vom Fahrer des Kraftfahrzeugs **14** geäußerten Drehmomentwunsch  $M_{\text{fawu}}$  abzusinken (vergleiche gestrichelte Kurve in [Fig. 2](#)). Diese Absenkung des Soll-Drehmoments  $M_{\text{soll}}$  beginnt zu einem Zeitpunkt  $t_1$ . Wie aus [Fig. 3](#) hervorgeht, wird hierzu der Winkel WDK der Drosselklappe **24** linear von einem Wert  $WDK_1$  auf einen Wert  $WDK_2$  verringert, die Drosselklappe **24** also geschlossen, entsprechend einer Vorgabe eines auf der Luftfüllung basierenden Drehmoments  $ML_{\text{soll}}$  (nachfolgend Soll-Luftmoment genannt).

**[0027]** Anhand der strichpunktierten Linie in [Fig. 2](#) erkennt man, dass das auf der Luftfüllung basierende Ist-Drehmoment  $ML_{\text{ist}}$  (nachfolgend Ist-Luftmoment genannt) auf Grund der Trägheit des durch die Drosselklappe **24**, den Einlasskanal **22**, das Einlassventil **20** und den Brennraum **16** gebildeten Luftsystems dem Soll-Luftmoment  $ML_{\text{soll}}$  nur mit einer gewissen Verzögerung folgt. Man spricht daher auch davon, dass der „füllungsbasierte Drehmomentpfad“ trägheitsbehaftet ist.

**[0028]** Für die Einstellung des Ist-Drehmoments  $M_{\text{ist}}$  der Brennkraftmaschine **10** steht aber noch ein zweiter Drehmomentpfad zur Verfügung, nämlich ein zündungsbasierter Drehmomentpfad. Das Drehmoment der Brennkraftmaschine **10** kann nämlich bekanntermaßen nicht nur über die eingestellte Luftfüllung der Brennräume **16**, sondern auch über den Zündwinkel ZW ([Fig. 4](#)) eingestellt werden. Im Normalfall wird der Zündwinkel ZW so gewählt, dass die Brennkraftmaschine **10** einen optimalen Wirkungsgrad aufweist, um so den Kraftstoffverbrauch zu minimieren. Der Wirkungsgrad kann jedoch beispielsweise durch eine Verstellung des Zündwinkels ZW nach spät künstlich verschlechtert werden, um hierdurch das Ist-Drehmoment  $M_{\text{ist}}$  der Brennkraftmaschine **10** zu beeinflussen.

**[0029]** Im Rahmen dieses zündungsbasierten Drehmomentpfades wird ein auf der Zündung basierendes Soll-Drehmoment  $MZ_{\text{soll}}$  (nachfolgend Soll-Zündungsmoment) gleich dem Soll-Drehmoment  $M_{\text{soll}}$  gesetzt. Der Zündwinkel ZW in [Fig. 4](#) wird nun laufend so eingestellt, dass ein in [Fig. 2](#) gepunktet dargestelltes zündungsbasiertes Ist-Drehmoment  $MZ_{\text{ist}}$ , welches dem tatsächlich geleisteten Ist-Drehmoment  $M_{\text{ist}}$  entspricht, möglichst gut dem Soll-Zündungsmoment  $MZ_{\text{soll}}$  folgt. Der Umfang der hierfür erforderlichen Spätverstellung des Zündwinkels ZW entspricht

qualitativ in etwa dem Abstand  $\Delta M$  zwischen dem Ist-Zündungsmoment  $MZ_{\text{ist}}$  (gepunktete Linie in [Fig. 2](#)) und dem Ist-Luftmoment  $ML_{\text{ist}}$  (strichpunktierte Linie in [Fig. 2](#)). Man erkennt, dass zum Zeitpunkt  $t_1$  der Zündwinkel ZW schlagartig abfällt maximal bis auf einen Minimalwert  $ZW_{\text{min}}$ .

**[0030]** Das Soll-Luftmoment  $ML_{\text{soll}}$  ist jedoch nach unten durch ein minimal mögliches Luftmoment  $ML_{\text{min}}$  begrenzt, welches der Stellung  $WDK_2$  der Drosselklappe **24** entspricht. Diese Stellung erreicht die Drosselklappe **24** zum Zeitpunkt  $t_2$ . Um dennoch einen unterhalb  $ML_{\text{min}}$  liegenden Wert  $M_{\text{schalt}}$  des Soll-Drehmoments  $M_{\text{soll}}$ , wie vom Getriebesteuergerät **46** gefordert, erreichen zu können, bleibt der Zündwinkel ZW auch dann noch gegenüber dem Basis-Zündwinkel  $ZW_{\text{opt}}$  nach spät verstellt, wenn zu einem Zeitpunkt  $t_3$  das Ist-Luftmoment  $ML_{\text{ist}}$  wieder dem Soll-Luftmoment  $ML_{\text{soll}}$  entspricht.

**[0031]** Wenn der Gangwechsel erfolgt ist, wird vom Getriebesteuergerät **46** zum Zeitpunkt  $t_4$  eine Erhöhung des Soll-Drehmoments  $M_{\text{soll}}$  zurück auf das vom Fahrer des Kraftfahrzeugs **14** gewünschte Drehmoment  $M_{\text{fawu}}$  zugelassen beziehungsweise gefordert. Ab dem Zeitpunkt  $t_4$  weist also das Soll-Drehmoment  $M_{\text{soll}}$  einen positiven Gradienten auf. Im Motorsteuergerät **44** wird nun der Betrag des Gradienten  $dM/dt$  ermittelt und hieraus wiederum ein Zeitraum  $\Delta t$  ermittelt, währenddessen der positive Gradient  $dM/dt$  mindestens vorliegen muss.

**[0032]** Ist diese Bedingung erfüllt, wird zum Zeitpunkt  $t_4$  das Soll-Luftmoment  $ML_{\text{soll}}$  mit einem positiven Offset OS beaufschlagt und ausgehend von diesem neuen Startwert  $ML_{\text{os}}$  linear auf das vom Fahrer des Kraftfahrzeugs **14** gewünschte Soll-Drehmoment  $M_{\text{fawu}}$  zurückgeführt. Dies führt zu einer schlagartigen Verstellung der Drosselklappe **24** vom Minimalwert  $WDK_2$  auf den Wert  $WDK_{\text{os}}$ , ausgehend von dem der Winkel WDK der Drosselklappe **24** auf den Ausgangswert  $WDK_1$  zurückgeführt wird. Diesen erreicht er zum Zeitpunkt  $t_5$ .

**[0033]** Nun macht sich wieder die Trägheit des Luftsystems bemerkbar, die dazu führt, dass das Ist-Luftmoment  $ML_{\text{ist}}$  dem Soll-Luftmoment  $ML_{\text{soll}}$  nur verzögert folgt. Auf Grund des Offsets OS ist jedoch der Abstand zwischen dem Ist-Luftmoment  $ML_{\text{ist}}$  und dem Ist-Zündungsmoment  $MZ_{\text{ist}}$  so ausreichend groß, dass der Zündwinkel ZW ([Fig. 4](#)) auch in dieser Phase in einem mittleren Bereich zwischen dem optimalen Zündwinkel  $ZW_{\text{opt}}$  und dem spätest möglichen Zündwinkel  $ZW_{\text{min}}$  liegt.

**[0034]** Der Zündwinkel kann in dieser Phase somit in beide Richtungen verstellt werden, was eine präzise Anpassung des Ist-Zündungsmoments  $MZ_{\text{ist}}$  beziehungsweise des Ist-Drehmoments  $M_{\text{ist}}$  an das Soll-Drehmoment  $M_{\text{soll}}$  ermöglicht. Zu einem Zeit-

punkt  $t_6$  sind alle Drehmomente  $M$  wieder identisch gleich dem vom Fahrer des Kraftfahrzeugs **14** gewünschten Drehmoment  $M_{\text{fawu}}$ , und der Zündwinkel liegt wieder im Bereich des optimalen Zündwinkels  $ZW_{\text{opt}}$ .

**[0035]** In **Fig. 5** ist ein Diagramm ähnlich zu **Fig. 2** dargestellt, bei einem anderen Schaltvorgang des Getriebes **12**. Im Unterschied zu dem in den **Fig. 2** bis **Fig. 4** gezeigten Schaltvorgang erreicht bei diesem Schaltvorgang das Soll-Luftmoment  $ML_{\text{soll}}$  das minimal mögliche Luftmoment  $ML_{\text{min}}$  nicht. In diesem Fall ist der Sinn des Offsets  $OS$  besonders gut erkennbar: Erst auf Grund des Offsets  $OS$  weist das Ist-Luftmoment  $ML_{\text{ist}}$  nach dem Zeitpunkt  $t_4$  einen deutlichen Abstand  $\Delta M$  vom Ist-Zündungsmoment  $MZ_{\text{ist}}$  auf. Damit bleibt auch hier der Zündwinkel nach spät verstellt, was es ermöglicht, das Ist-Drehmoment  $M_{\text{ist}}$  sehr präzise dem Soll-Drehmoment  $M_{\text{soll}}$  nachzuführen.

**[0036]** Die Differenz  $\Delta M$  zwischen dem Ist-Luftmoment  $ML_{\text{ist}}$  und dem Ist-Zündungsmoment  $MZ_{\text{ist}}$  stellt insoweit eine Drehmomentreserve dar, die für die besonders präzise Nachführung des Ist-Drehmoments  $M_{\text{ist}}$  genutzt werden kann. Man erkennt aus **Fig. 5** auch, dass der dort verwendete Offset  $OS$  kleiner ist als jener von **Fig. 2**. Dies hängt damit zusammen, dass der Betrag des Offset  $OS$  von der aktuellen Drehzahl der Brennkraftmaschine **10** abhängt.

**[0037]** In dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel wird der Offset  $OS$  bei einem während eines gewissen Zeitraums  $xt$  beobachteten positiven Gradienten des Sollmoments  $M_{\text{soll}}$  "ausgelöst". Möglich ist aber auch, dass die Beaufschlagung des Soll-Luftmoments  $ML_{\text{soll}}$  mit dem Offset  $OS$  durch eine explizite Anforderung, beispielsweise ein Triggersignal des Getriebesteuergeräts **46** ausgelöst wird. Dabei kann die Größe des Offset  $OS$  von dem Getriebesteuergerät **46** beeinflusst werden. Beispielsweise kann der Offset  $OS$  vom Gradienten des Soll-Drehmoments  $M_{\text{soll}}$  abhängen. Hierzu wird eine den Gradienten  $dM_{\text{soll}}/dt$  charakterisierende Größe zusammen beispielsweise mit der Drehzahl der Brennkraftmaschine **10** in ein Kennfeld eingespeist, welches dann den Offset  $OS$  oder eine diesen beeinflussende Größe ausgibt.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine (**10**) eines Kraftfahrzeugs (**14**), bei dem für einen Gangwechsel ein Soll-Drehmoment ( $M_{\text{soll}}$ ) gegenüber einem Fahrerwunschkmoment ( $M_{\text{fawu}}$ ) abgesenkt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei abgesehenem Soll-Drehmoment ( $M_{\text{soll}}$ ) eine Soll-Luftfüllung oder eine entsprechende Größe ( $ML_{\text{soll}}$ ) mit einem Offset ( $OS$ ) beaufschlagt wird, derart, dass ein auf der Luftfüllung basierendes Ist-Drehmoment ( $ML_{\text{ist}}$ ) größer ist als ein auf dem Zündwinkel ( $ZW$ ) ba-

sierendes Ist-Drehmoment ( $MZ_{\text{ist}}$ ).

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Soll-Luftfüllung oder die entsprechende Größe ( $ML_{\text{soll}}$ ) dann mit dem positiven Offset ( $OS$ ) beaufschlagt wird, wenn das Soll-Drehmoment ( $M_{\text{soll}}$ ) einen positiven Gradienten ( $dM/dt$ ) aufweist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Soll-Luftfüllung oder die entsprechende Größe ( $ML_{\text{soll}}$ ) nur dann mit dem positiven Offset ( $OS$ ) beaufschlagt wird, wenn der positive Gradient ( $dM/dt$ ) während eines bestimmten Zeitraums ( $xt$ ) vorliegt und/oder mindestens einen bestimmten Betrag aufweist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Zeitraum ( $xt$ ) von dem Betrag des Gradienten ( $dM/dt$ ) abhängt.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Soll-Luftfüllung oder die entsprechende Größe ( $ML_{\text{soll}}$ ) auf Anforderung, insbesondere eines Getriebesteuergeräts (**46**), mit dem positiven Offset ( $OS$ ) beaufschlagt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Größe des Offset ( $OS$ ) von einem Getriebesteuergerät (**46**) beeinflusst wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Soll-Drehmoment ( $M_{\text{soll}}$ ) von einem Getriebe-Steuergerät (**46**) vorgegeben wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Offset ( $OS$ ) von der aktuellen Drehzahl und/oder einem Gradienten ( $dM_{\text{soll}}/dt$ ) des Soll-Drehmoments ( $M_{\text{soll}}$ ) abhängt.

9. Computerprogramm, dadurch gekennzeichnet, dass es zur Anwendung in einem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche programmiert ist.

10. Elektrisches Speichermedium für eine Steuer- und/oder Regeleinrichtung (**44**) einer Brennkraftmaschine (**10**) eines Kraftfahrzeugs (**14**), dadurch gekennzeichnet, dass auf ihm ein Computerprogramm zur Anwendung in einem Verfahren der Ansprüche 1 bis 8 abgespeichert ist.

11. Steuer- und/oder Regeleinrichtung (**44**) für eine Brennkraftmaschine (**10**) eines Kraftfahrzeugs (**14**), dadurch gekennzeichnet, dass sie zur Anwendung in einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8 programmiert ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

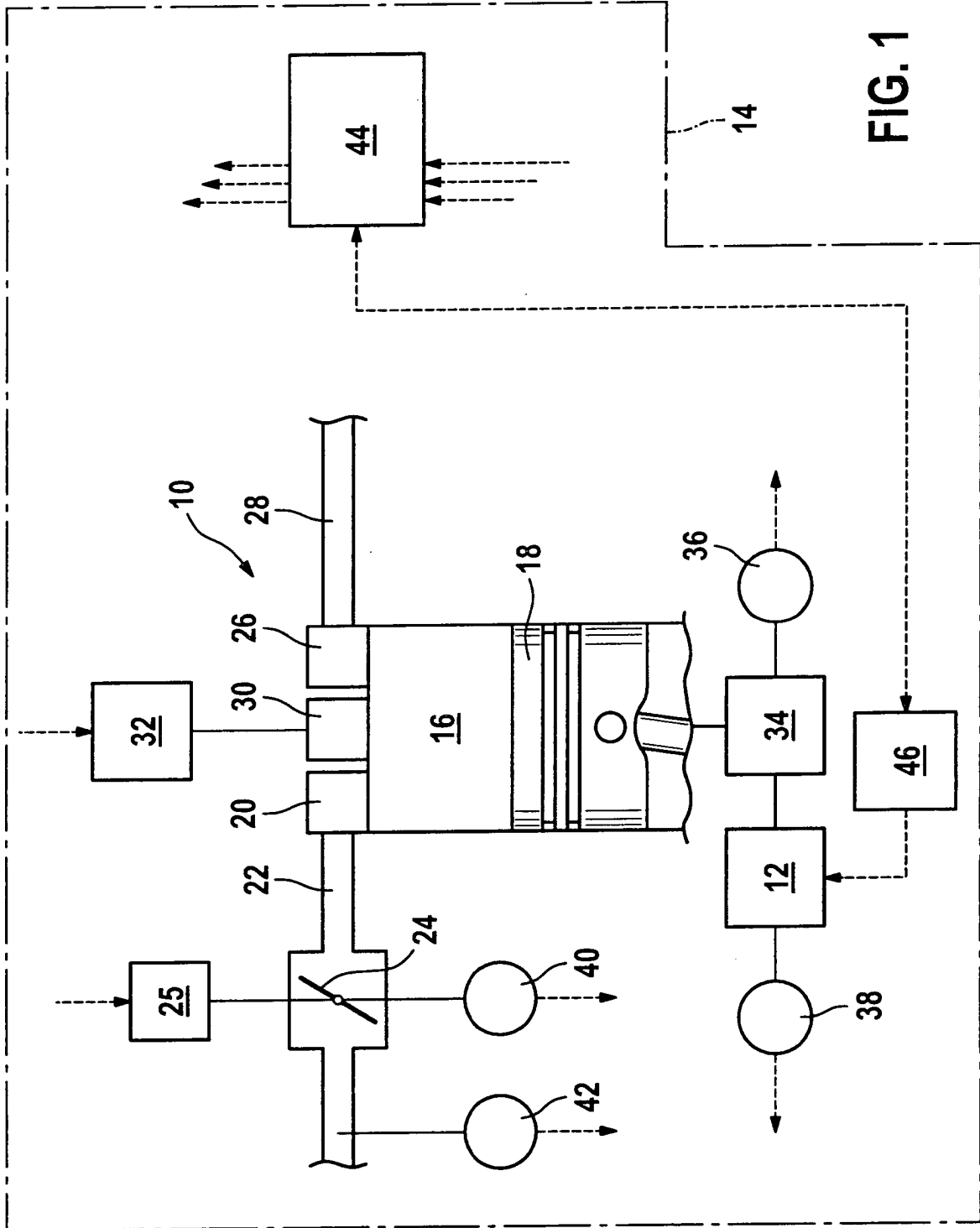


FIG. 1

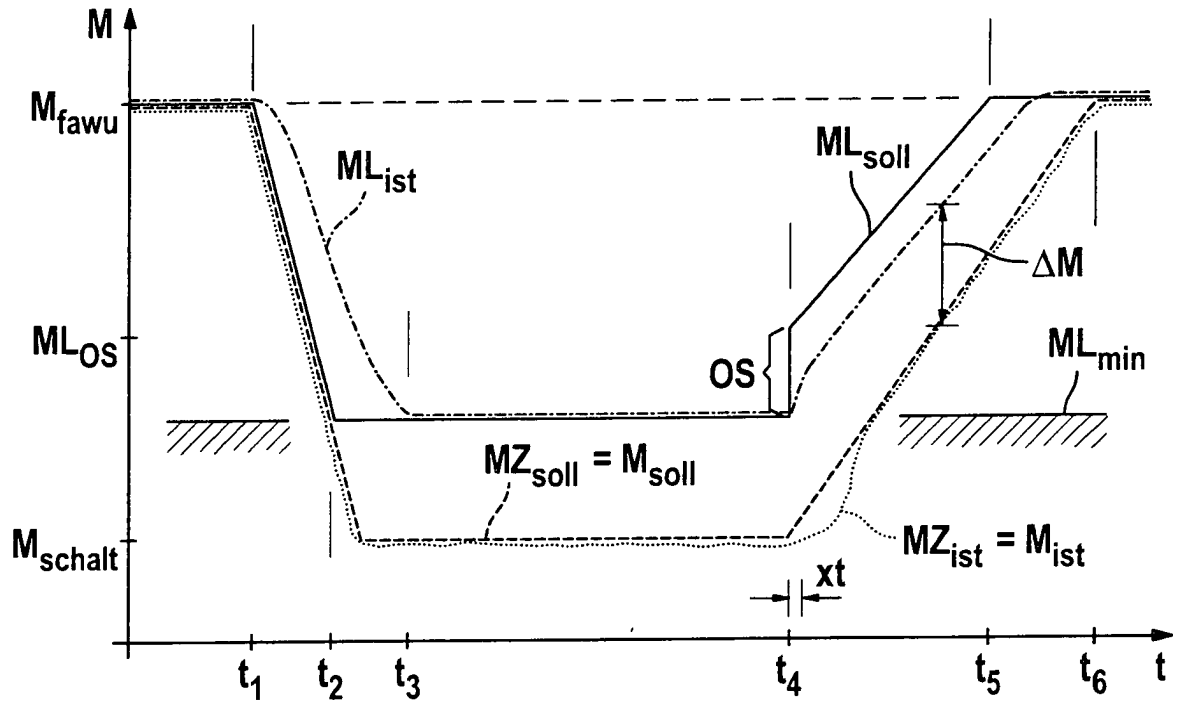


FIG. 2

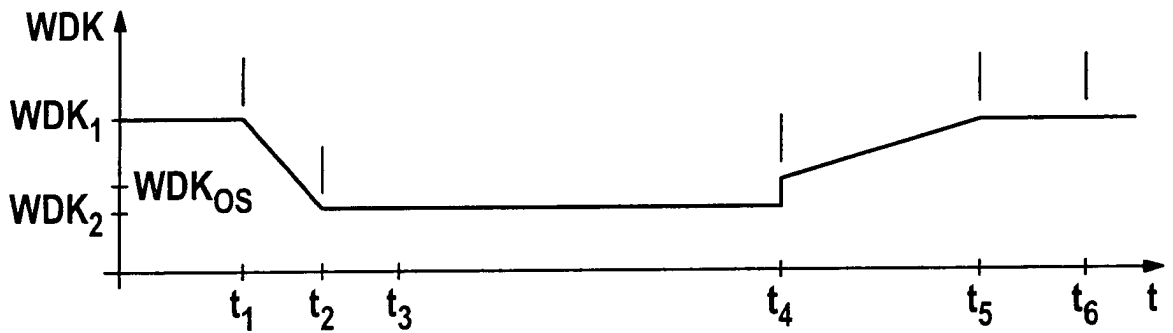


FIG. 3

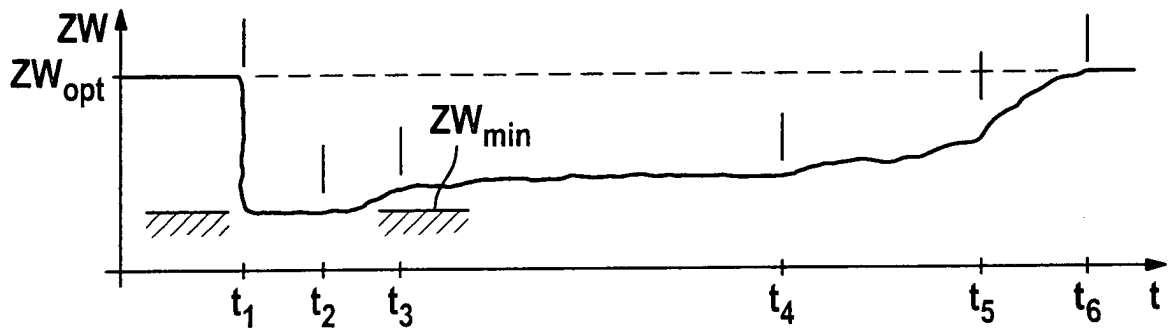


FIG. 4

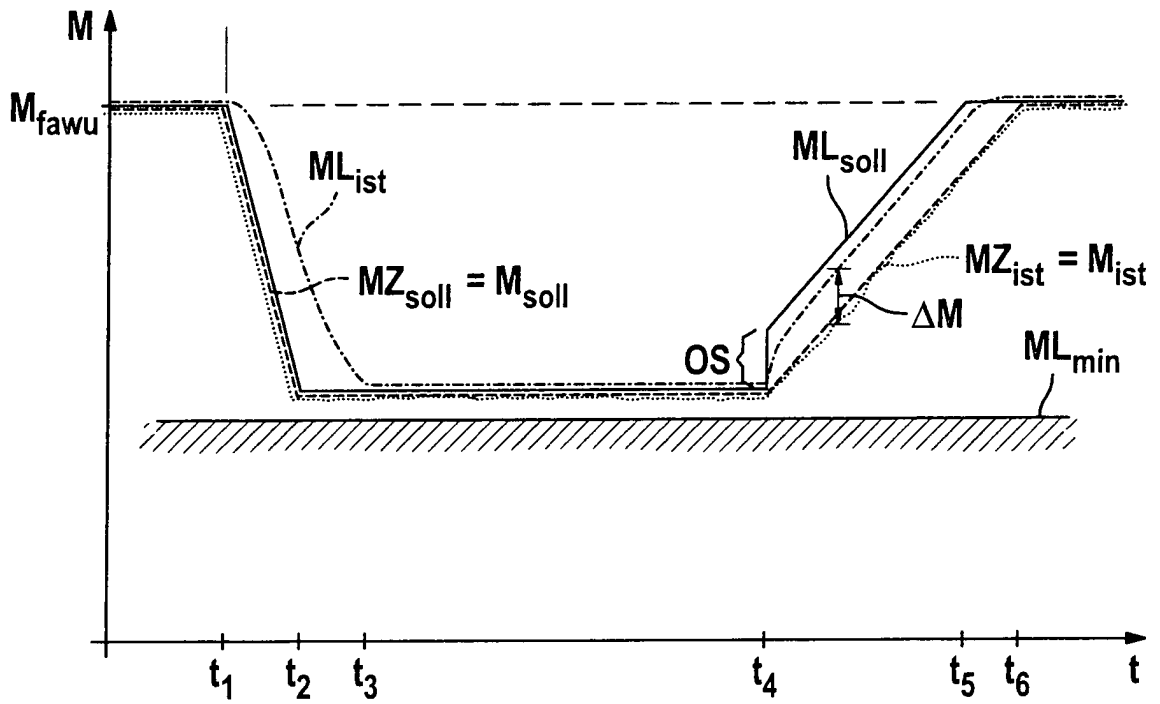


FIG. 5