

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **84111634.6**

(51) Int. Cl.⁴: **F 02 D 21/08**

(22) Anmeldetag: **28.09.84**

(30) Priorität: **01.10.83 DE 3335770**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.04.85 Patentblatt 85/15

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

(71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE**
Aktiengesellschaft
Postfach 40 02 40 Petuelring 130
D-8000 München 40(DE)

(72) Erfinder: **Preis, Michael, Dipl.-Ing.**
Aufkirchner Weg 2
D-8059 Oberding(DE)

(74) Vertreter: **Bullwein, Fritz**
Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft Postfach
40 02 40 Petuelring 130 AJ-33
D-8000 München 40(DE)

(54) Verfahren zur Abgasrückführung bei einer Brennkraftmaschine.

(57) Bei einem Verfahren zur Abgasrückführung bei einer Brennkraftmaschine mit Mitteln zum Verhindern des Rauchstoßes wird hierzu die Abgasrückführung bei einer gleichmäßigen Belastung der Brennkraftmaschine unterbrochen und erst bei einer vorgegebenen Belastungsänderung eingeschaltet. Damit liegt am kritischen Zeitpunkt zu Beginn der Belastungsänderung gerade keine Abgasrückführung vor, so daß der andernfalls durch das Zusammentreffen einer relativen Gemischanfettung infolge der Abgasrückführung und der Gemischanfettung für die Belastungsänderung besonders starker Rauchstoß sicher vermieden wird.

1

5

10 Verfahren zur Abgasrückführung bei einer Brennkraft-
maschine

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Abgas-
rückführung bei einer Brennkraftmaschine mit Mitteln zum
15 Verhindern des Rauchstoßes durch vorübergehende Redu-
zierung oder Unterbrechung der Abgasrückführung abhängig
von der Belastung der Brennkraftmaschine.

Es sind vielfältige Versuche unternommen worden, den auf
20 einer vorübergehenden Überfettung des Betriebsgemisches
der Brennkraftmaschine beruhenden Rauchstoß gerade zu
Beginn einer Beschleunigung zu vermeiden. Hierzu gehören
die deutschen Offenlegungsschriften 27 41 834, 30 20 985
und 31 25 124, in denen Verfahren beschrieben sind, die
25 während einer Beschleunigungsphase die Abgasrückführung
unterbrechen und sie in Betriebsphasen mit konstanter
Belastung einschalten. Als Alternative ergibt sich aus
der DE-PS 30 43 752, zu Beginn einer Beschleunigung die
Brennstoffmenge gegenüber der tatsächlichen Änderung des
30 Stellweges des Fahrpedals verzögert zu vergrößern. Das
erstgenannte Verfahren ermöglicht es nicht, den Rauch-
stoß tatsächlich zu vermeiden. Ursache hierfür ist das zu
Beginn der Belastungsänderung noch vorhandene, rückge-
führte Abgas aus der vorhergehenden Betriebsphase mit
35 konstanter Belastung. Das zweite Verfahren wiederum
besitzt den gravierenden Nachteil, daß das Kraftfahrzeug
aufgrund der verzögerten Mengenänderung des zugeführten
Kraftstoffs auch nur verzögert beschleunigt werden kann.

1 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren
der eingangs genannten Art zu schaffen, das ohne negative
Auswirkung auf das Beschleunigungsverhalten des Kraft-
fahrzeugs den Rauchstoß sicher vermeidet.

5 Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß die Abgas-
rückführung während des Betriebs der Brennkraftmaschine
mit von der Leerlast verschiedener und zumindest annähernd
gleichbleibender Last unterbrochen und erst bei einer
10 vorgegebenen Belastungsänderung eingeschaltet wird.

Gegenüber dem ersten Verfahren bedeutet die Erfindung
gerade eine Vertauschung der Betriebsphasen, in denen die
Abgasrückführung durchgeführt wird. Die Abgasrückführung
15 gerade in der Beschleunigungsphase des Kraftfahrzeugs
erfolgt von einem Betriebszustand aus, bei dem eine Abgas-
rückführung nicht erfolgt. Es ist daher gerade zu Beginn
der Beschleunigung kein Abgas vorhanden, das den Brennrau-
men zugeführt wird. Die Einschaltung der Abgasrückführung
20 erst in der Beschleunigungsphase und ohne Auswirkung auf
die Änderung der zugeführten Kraftstoffmenge hat darüber
hinaus den Vorteil, daß die Brennkraftmaschine unverzüglich
auf die Änderungen der Fahrpedal-Stellung anspricht und
dem Kraftfahrzeug ein optimales Beschleunigungsverhalten
25 verleiht.

Eine weitere Verbesserung des Verfahrens läßt sich durch
ein verzögertes Einschalten der Abgasrückführung in Be-
lastungsänderungsphasen der Brennkraftmaschine erreichen.
30 Dadurch wird die Abgasrückführung erst dann eingeschaltet,
wenn die Belastungsänderung eine gewisse Zeit besteht und
damit bereits eine deutliche Beschleunigung des Kraft-
fahrzeugs erfolgt ist.

35 Eine weitere Verbesserung des Verfahrens besteht darin, die
Abgasrückführung wieder auszuschalten, wenn die Bela-
stungsänderung wieder unter dem für die Einschaltung
kritischen Wert liegt. Im Gegensatz zu einer Abschaltung

- 1 der Abgasrückführung eine vorgegebene Zeit nach deren
Einschaltung ergibt sich dadurch der Vorteil, daß die
Abgasrückführung gut an den Verlauf der Belastung der
Brennkraftmaschine angepaßt werden kann. Diese Anpassung
5 kann weiter dadurch verbessert werden, daß die Ausschaltung
der Abgasrückführung verzögert vorgenommen wird.

Schließlich kann, wie an sich aus der DE-OS 24 10 837
bekannt, die Belastung der Brennkraftmaschine bzw. deren
10 Änderung aus der Stellung eines Stellglieds für die der
Brennkraftmaschine zugeführte Kraftstoff- oder Luftmenge
bestimmt werden. Hierdurch ergibt sich eine schnelle Reak-
tion der Mittel zum Steuern der Abgasrückführung auf das
Belastungsverhalten der Brennkraftmaschine.

- 15 Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung darge-
stellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Hierzu ist
ein Ausschnitt aus einem gemessenen Belastungsdiagramm
einer Brennkraftmaschine dargestellt und hierzu die Steue-
20 rung der Abgasrückführung gezeigt.

Eine Kurve 1 zeigt den Belastungsverlauf einer Diesel-
Brennkraftmaschine. Dieser wird beispielsweise mit Hilfe
eines Potentiometers bestimmt, das die Drehbewegung eines
25 drehbaren Verstellhebels einer Einspritzpumpe (nicht im
einzelnen dargestellt) in eine analoge elektrische Spannung
 U_1 als Funktion $f(\alpha)$ des Drehwinkels α dieses Ver-
stellhebels umwandelt (Kurve 1). Die Spannung U_1 wird
elektrisch nach der Zeit differenziert und ergibt eine
30 Kurve 2 für eine Spannung U_2 , deren Zusammenhang mit der
Spannung U_1 in der Zeichnung angegeben ist.

Zur Kurve 2 ist in beiden Richtungen ein Triggerband einge-
tragen, das durch parallele Geraden 3 und 4 gegeben ist.
35 Überschreitet bzw. erreicht die Kurve 2 bei zunächst ausge-
schalteter Abgasrückführung das Triggerband, so wird die
Abgasrückführung verzögert eingeschaltet. Die Verzögerung

0136675

1 wird hier durch ein bei Überschreiten der Geraden 3
(Schnittstelle 5) getriggertes Zeitglied mit einer relativ
kurzen Schaltzeit t_2 ausgelöst. Dadurch ergibt sich bei
einer Belastungsänderung der Brennkraftmaschine, die über
5 dem durch die Geraden 3 bzw. 4 festgelegten Schwellwert
liegt, daß die Abgasrückführung verzögert eingeschaltet
wird. Da die Abgasrückführung vor und gerade zu Beginn der
Belastungsänderung nicht eingeschaltet ist, wird dadurch
der Rauchstoß vermieden, gleichzeitig aber eine unverzöger-
10 te Reaktion auf den Belastungswunsch des Fahrzeugbenutzers
erzielt. Das Einschalten der Abgasrückführung in der Be-
schleunigungsphase des Kraftfahrzeugs mit relativ kon-
stanter Stellung des Einstellhebels der Einspritzpumpe hat
keinen Rauchstoß zur Folge.

15 In der nachfolgenden Betriebsphase, bei der die Kurve 2
wieder innerhalb des Triggerbandes verläuft - die Belastung
der Brennkraftmaschine ist dann relativ gleichmäßig im
Teillastbereich -, bleibt die Abgasrückführung zunächst
20 eingeschaltet. Sie wird jedoch verzögert wieder ausgeschal-
tet, wenn die Kurve 2 nach Ablauf der Verzögerungszeit t_2
erneut eine der beiden Triggerschwellen 3 bzw. 4 erreicht
oder überschreitet und ein dabei getriggertes Zeitglied mit
einer Schaltzeit von t_1 , die beispielsweise wesentlich
25 größer als die Zeit t_2 ist, abgelaufen ist. Dieses Ablaufen
geschieht jedoch nur dann, wenn innerhalb der Schaltzeit t_1
das Triggerband nicht erneut erreicht oder überschritten
wird. Die für das Triggern dieses Zeitglieds maßgebliche
Schnittstelle befindet sich beim Punkt 6. Die entsprechen-
30 den vorangegangenen Schnittstellen sind die Punkte 7 und 8,
da die Zeit bis zur jeweils nachfolgenden Schnittstelle (8
nach 7 bzw. 6 nach 8) kleiner als die Zeit t_1 ist.

Schließlich wird die Abgasrückführung um t_2 verzögert
35 erneut wieder eingeschaltet, wenn bei einer Belastungs-
änderung nach dem Einstellen des Einstellhebels in die

0136675

- 1 Ausgangslage erneut das Triggerband erreicht oder überschritten wird. Dabei führt das bei diesem Einstellen erfolgende Überfahren des Triggerbandes nicht zum Einschalten der Abgasrückführung, da diese bei eingestellter
- 5 Leerlast in bekannter Weise in Abhängigkeit von einem die Leerlast bestimmenden Schalter (nicht dargestellt) unmittelbar bei Erreichen der Leerlast ausgeschaltet sein kann.

10

15

20

25

30

35

1

5

10 Patentansprüche:

1. Verfahren zur Abgasrückführung bei einer Brennkraft-
maschine mit Mitteln zum Verhindern des Rauchstoßes
durch vorübergehende Reduzierung oder Unterbrechung der
15 Abgasrückführung abhängig von der Belastung der Brenn-
kraftmaschine, dadurch gekennzeichnet, daß die Abgas-
rückführung während des Betriebs der Brennkraftmaschine
mit von der Leerlast verschiedener und zumindest annähernd
gleichbleibender Last unterbrochen und erst bei einer
20 vorgegebenen Belastungsänderung eingeschaltet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
die Abgasrückführung verzögert (t_2) eingeschaltet wird.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeich-
net, daß die Abgasrückführung bei einer nachfolgenden
Belastungsänderung, die gleich der vorgegebenen Bela-
stungsänderung ist, nach einer Verzögerungszeit (t_1)
ausgeschaltet wird, sofern innerhalb dieser Zeit die
30 auftretenden Belastungsänderungen dann kleiner als die
vorgegebene Belastungsänderung sind.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
gekennzeichnet, daß die Belastung aus der Stellung eines
35 Stellglieds für die zugeführte Kraftstoffmenge entnommen
wird.

0136675

- 1 5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Belastung aus der zeitlichen Änderung der Stellung des Stellglieds gewonnen wird.

5

10

15

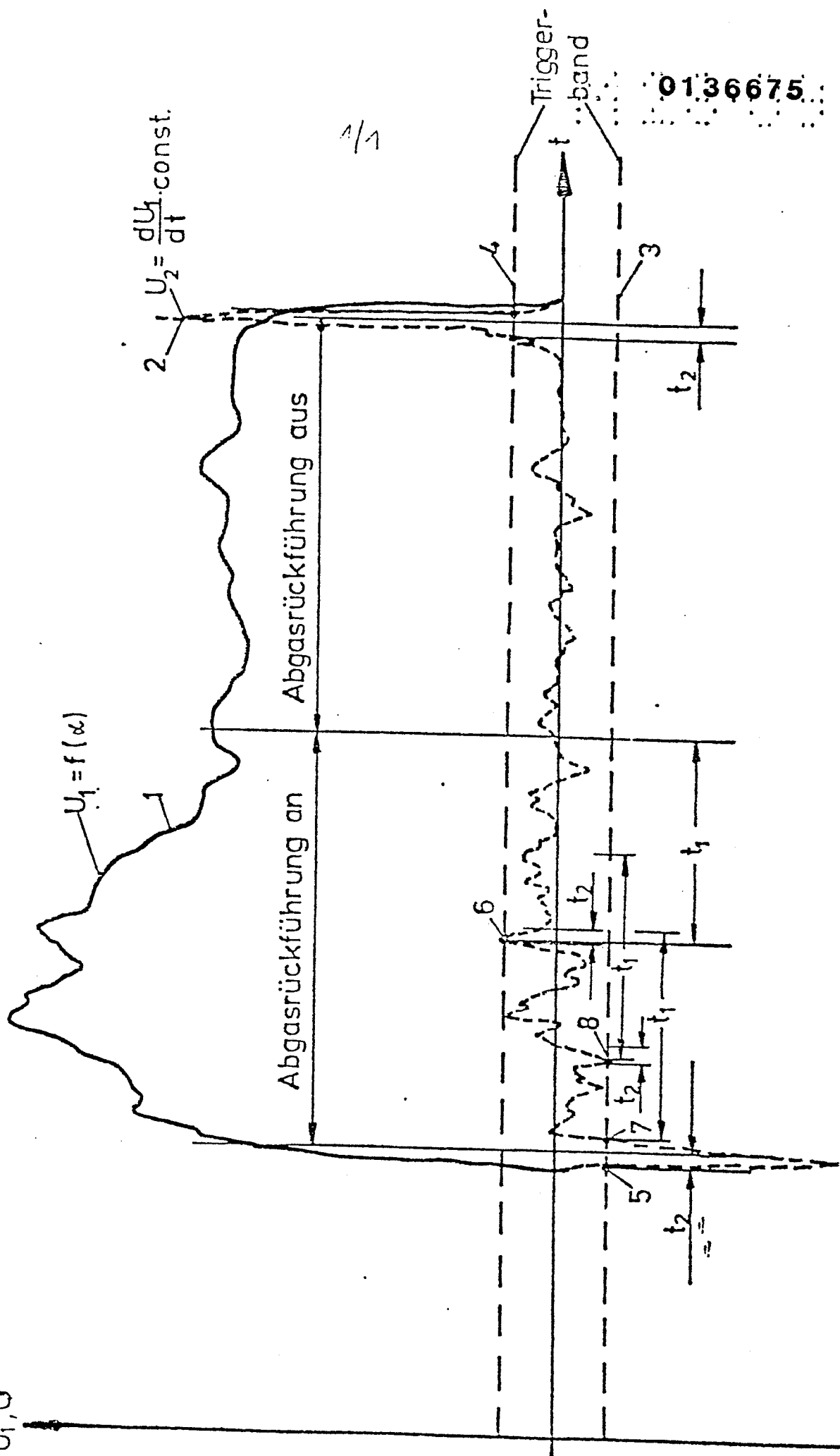
20

25

30

35

U_1, U



1/1

0136675