



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 816 673 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.01.1998 Patentblatt 1998/02

(51) Int. Cl.⁶: **F02N 17/047**

(21) Anmeldenummer: **97109978.3**

(22) Anmeldetag: **18.06.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(30) Priorität: **24.06.1996 DE 19629928**

(71) Anmelder:
**BERU Ruprecht GmbH & Co. KG
D-71636 Ludwigsburg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Bäumer, Andreas
71640 Ludwigsburg (DE)**

• **Eller, Martin
71642 Ludwigsburg (DE)**
• **Spannbauer, Thomas
71634 Ludwigsburg (DE)**
• **Stephan, Ulrich
74391 Erligheim (DE)**

(74) Vertreter:
**WILHELMS, KILIAN & PARTNER
Patentanwälte
Eduard-Schmid-Strasse 2
81541 München (DE)**

(54) **Verfahren zum Betreiben einer Flammstartanlage für eine Brenn-kraftmaschine und Flammstartanlage für eine Brennkraftmaschine**

(57) Verfahren zum Betreiben einer Flammstartanlage für eine Brennkraftmaschine, insbesondere eine Dieselmotor mit einer Flammglühkerze 1, die im Luftsaugkanal der Brennkraftmaschine angeordnet ist und über eine Kraftstoffleitung 5 mit Kraftstoff versorgt wird. Die Kraftstoffversorgung der Flammglühkerze 1 wird in Abhängigkeit von der jeweiligen Betriebsphase der Brennkraftmaschine dadurch dosiert, daß in der Kraft-

stoffleitung 5 zum Versorgen der Flammglühkerze 1 ein Ventil 2 zum Steuern der Kraftstoffmenge angeordnet ist, das insbesondere als ein getaktetes Magnetventil ausgebildet ist, das über Taktsignale gesteuert wird, deren Frequenz und/oder Länge von der jeweiligen Betriebsphase der Brennkraftmaschine abhängen.

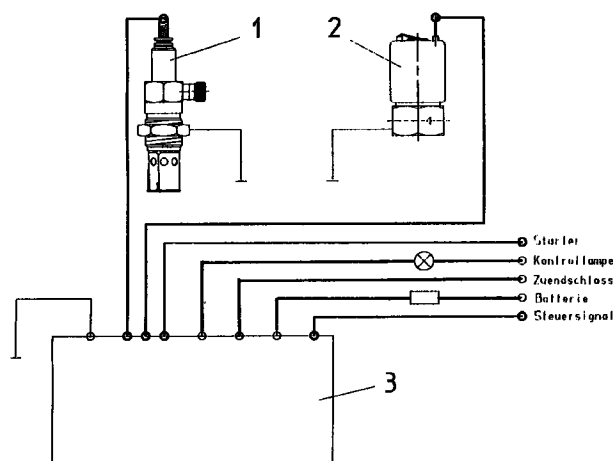


Fig. 1

EP 0 816 673 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Flammstartanlage für eine Brennkraftmaschine, insbesondere einen Dieselmotor mit einer Flammglühkerze, die im Luftansaugkanal der Brennkraftmaschine angeordnet ist und mit Kraftstoff versorgt wird, sowie eine Flammstartanlage für eine Brennkraftmaschine, insbesondere einen Dieselmotor mit einer Flammglühkerze, die im Luftansaugkanal der Brennkraftmaschine angeordnet ist und über eine Kraftstoffleitung mit Kraftstoff versorgt wird.

Eine derartige Flammstartanlage mit einer Flammglühkerze ist aus der DE 4 243 959 A1 sowie der DE 4 243 965 A1 bekannt und dient dazu einen Kaltstart der Brennkraftmaschine zu ermöglichen.

Bei den bekannten Flammstartanlagen wird die Flammglühkerze mit einer festen Kraftstoffdosierung versorgt, die auf eine hohe Wärmeleistung bei Leerlaufdrehzahl der Brennkraftmaschine ausgelegt ist. Das hat zur Folge, daß bei Brennkraftmaschinen mit kleinem Hubraum oder Brennkraftmaschinen mit einer niedrigen Verdichtung Probleme in der Anlaßphase auftreten, die darauf beruhen, daß die Flamme der Flammglühkerze zu viel Sauerstoff verbraucht und daher ein relativer Sauerstoffmangel für die Maschine auftritt. Aufgrund eines derartigen Sauerstoffmangels findet keine ausreichende Verbrennung in der Brennkraftmaschine statt, was eine Weißrauchbildung durch unverbrannten Kraftstoff und eine Kondensatbildung zur Folge hat. Wenn weiterhin die Flammglühkerze eine kleine Düsen- oder Blendenauslegung hat, ist die Kraftstoffversorgung der Flammglühkerze bei höherer Drehzahl der Brennkraftmaschine zu gering.

Bei den bekannten Flammstartanlagen erfolgt eine Kraftstoffdosierung nur über die Größe der in der Flammglühkerze verwendeten Düse oder Blende und den Kraftstoffdruck. Die Kraftstoffmenge kann von der Flammstartanlage selbst weder gesteuert noch geregelt werden. Die Kraftstoffdrücke in den verschiedenen Systemen bei den Motor- und Kraftfahrzeugherstel-
 40
 45

tern sind aber über den gesamten Drehzahlbereich so verschieden, daß eine derartige Dosierung des Kraftstoffes für die Flammglühkerze nicht ausreicht, um die Brennkraftmaschine bei sehr tiefen Temperaturen zu starten.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht demgegenüber darin, ein Verfahren zum Betreiben einer Flammstartanlage sowie eine Flammstartanlage für eine Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art anzugeben, mit denen ein zuverlässiger Betrieb der Brennkraftmaschine über den gesamten Drehzahlbereich möglich ist.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung bei dem erfindungsgemäßen Verfahren dadurch gelöst, daß die Kraftstoffversorgung der Flammglühkerze in Abhängigkeit von der jeweiligen Betriebsphase der Brennkraftmaschine dosiert wird.

Die erfindungsgemäße Flammstartanlage für eine

Brennkraftmaschine zeichnet sich dadurch aus, daß in der Kraftstoffleitung zur Versorgung der Flammglühkerze ein Ventil zum Steuern der Kraftstoffmenge angeordnet ist.

Gemäß der Erfindung ist es möglich, die Kraftstoffversorgung, d.h. den Kraftstoffdurchfluß an der Flammglühkerze bei fester Düsengröße und gegebenem Vordruck in der Anlaßphase abzusenken, wodurch Startprobleme wegen Sauerstoffmangels vermieden werden. Es ist weiterhin möglich, die Kraftstoffversorgung der Flammglühkerze über den gesamten Drehzahlbereich optimal zu dosieren.

Da somit die Flammengröße der Flammglühkerze an den Luftdurchsatz der Brennkraftmaschine angepaßt werden kann, ergibt sich ein besseres Emissionsverhalten und wird der Rauchausstoß nach dem Anlassen der Brennkraftmaschine vermindert.

Besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie der erfindungsgemäßen Flammstartanlage sind Gegenstand der Patentansprüche 2 und 4 bis 7 jeweils.

Im folgenden wird anhand der zugehörigen Zeichnung ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 ein schematisches Diagramm des Aufbaus der Flammstartanlage,

Fig. 2 den Kraftstoffversorgungsteil der Flammglühkerze der in Fig. 1 dargestellten Flammstartanlage im einzelnen,

Fig. 3 in einem Diagramm den Betrieb der Flammstartanlage insbesondere der Flammglühkerze in den verschiedenen Betriebsphasen einer Brennkraftmaschine gegenüber der Zeit und

Fig. 4 in einem Diagramm die am Magnetventil der Flammstartanlage gemäß Fig. 1 liegenden Taktsignale gegenüber der Zeit.

Wie es in Fig. 3 dargestellt ist, wird beim Kaltstart einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Dieselmotors durch die Flammglühkerze einer Flammstartanlage zunächst 20 bis 30 Sekunden lang vorgeglüht. Nach der Vorglühzeit wird durch Betätigung des Starters und des Anlassers der Brennkraftmaschine die Kraftstoffversorgung der Flammglühkerze aufgenommen und wird durch die im Luftansaugkanal angesaugte Luft und den durch die Flammglühkerze vorbereiteten Kraftstoff eine Flamme gezündet. An die Anlaßbetriebsphase schließt sich eine Nachflamphase an.

Damit die Flamme an der Flammglühkerze insbesondere in der Anlaßphase und bei niedriger Drehzahl der Brennkraftmaschine nicht zuviel Sauerstoff verbrennt, wird die Höhe der Kraftstoffversorgung der Flammglühkerze in Abhängigkeit von der jeweiligen Betriebsphase der Brennkraftmaschine entsprechend dosiert. Das heißt insbesondere, daß der Kraftstoffdurchfluß an der Flammglühkerze in der Anlaßphase

und bei niedriger Drehzahl abgesenkt wird, um dadurch den Sauerstoffverbrauch herabzusetzen.

Um das zu erreichen ist die in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellte Flammstartanlage, die eine Flammglühkerze 1 aufweist, die über eine Kraftstoffleitung 5 mit Kraftstoff versorgt wird, mit einem Ventil zum Steuern der Kraftstoffmenge, nämlich einem Magnetventil 2 versehen, das in der Kraftstoffleitung 5 zur Versorgung der Flammglühkerze angeordnet ist. Über einen Steuerteil 3 wird das Magnetventil 2 so gesteuert, daß die Kraftstoffversorgung für die Flammglühkerze insbesondere in der Anlaßphase und bei niedriger Drehzahl der Brennkraftmaschine gedrosselt wird, so daß die an der Flammglühkerze auftretende Flamme nicht zuviel Sauerstoff verbraucht.

Bei dem in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel liegen am Magnetventil 2 Taktsignale, die vom Steuerteil 3 in Abhängigkeit von den jeweiligen Betriebsphasen erzeugt werden. Der Steuerteil 3 kann insbesondere Taktsignale mit variierender Taktfrequenz f_x und/oder Taktlänge t_x , d.h. Öffnungszeit des Magnetventils 2 liefern.

Wie es in Fig. 4 dargestellt ist, liegen vom Steuerteil 3 in der Anlaßphase Taktsignale mit relativ niedriger Taktfrequenz f_x am Magnetventil 2, so daß die Höhe der Kraftstoffversorgung der Flammglühkerze 1 entsprechend reduziert ist. In einem sich daran anschließenden Bereich nach dem Anlassen der Brennkraftmaschine nimmt die Taktfrequenz f_x des Taktsignals vom Steuerteil 3 und damit die Höhe der Kraftstoffversorgung der Flammglühkerze 1 zu. Über diese verschiedenen Drehzahlbereiche können je nach Steuerteil verschiedene Taktfrequenzen gefahren werden, um die Höhe der Kraftstoffversorgung der Flammglühkerze 1 entsprechend zu steuern oder zu dosieren. Wenn nach etwa 40 Sekunden die Brennkraftmaschine mit einer höheren Drehzahl läuft, kann über eine Erfassung der jeweiligen Drehzahl der Brennkraftmaschine das Takten des Magnetventils 2 beendet werden, so daß das Magnetventil 2 konstant geöffnet ist.

Wie es im einzelnen in Fig. 2 dargestellt ist, wirkt ein Schlauch, der den Teil der Kraftstoffversorgungsleitung 5 zwischen dem Magnetventil 2 und der Flammglühkerze 1 bildet, als Puffer, es kann jedoch zusätzlich auch noch ein Kraftstoffspeicher 4 in der Kraftstoffversorgungsleitung 5 zwischen der Flammglühkerze 1 und dem Magnetventil 2 angeordnet sein. Weiterhin können Drosselblenden 6, 7 vor und/oder hinter dem Magnetventil 2 und/oder vor der Flammglühkerze 1 vorgesehen sein. Der Puffer, der Kraftstoffspeicher und die Drosselblenden sorgen für einen vergleichmäßigten Kraftstoffdurchlauf und Kraftstoffabbau und verringern dadurch das Pulsieren der Flamme an der Flammglühkerze 1. Die Drosselblenden 6 und 7 haben dabei ähnlich wie ein Verzögerungsglied die Funktion, den Druck zu drosseln.

Mittels einer Flammstartanlage mit dem oben beschriebenen Aufbau kann über den gesamten Dreh-

zahlbereich der Brennkraftmaschine und bei verschiedenen Druckzuständen in der Kraftstoffzufuhr der Flammglühkerze deren Brennverhalten so stabilisiert und optimiert werden, daß sich verbesserte Kaltstarteigenschaften der Brennkraftmaschine ergeben und die Emissionen im Warmlaufbetrieb sowie im Leerlauf- und Schubbetrieb vermindert sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Flammstartanlage für eine Brennkraftmaschine, insbesondere einen Dieselmotor mit einer Flammglühkerze, die im Luftansaugkanal der Brennkraftmaschine angeordnet ist und mit Kraftstoff versorgt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftstoffversorgung der Flammglühkerze in Abhängigkeit von der jeweiligen Betriebsphase der Brennkraftmaschine dosiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftstoffversorgung der Flammglühkerze mit in Abhängigkeit von der jeweiligen Betriebsphase der Brennkraftmaschine gewählten Taktfrequenzen und/oder Taktlängen getaktet erfolgt.
3. Flammstartanlage für eine Brennkraftmaschine, insbesondere einen Dieselmotor mit einer Flammglühkerze, die im Luftansaugkanal der Brennkraftmaschine angeordnet ist und über eine Kraftstoffleitung mit Kraftstoff versorgt wird, dadurch gekennzeichnet, daß in der Kraftstoffleitung (5) zur Versorgung der Flammglühkerze (1) ein Ventil (2) zum Steuern der Kraftstoffmenge angeordnet ist.
4. Flammstartanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (2) zum Steuern der Kraftstoffmenge ein getaktetes Magnetventil ist, an dem von einem Steuerteil (3) Taktsignale liegen, deren Frequenz und/oder Länge von der jeweiligen Betriebsphase der Brennkraftmaschine abhängen.
5. Flammstartanlage nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch eine Puffereinrichtung, die in der Kraftstoffleitung (5) zwischen dem Magnetventil (2) und der Flammglühkerze (1) liegt.
6. Flammstartanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Puffereinrichtung ein Kraftstoffspeicher (4) ist.
7. Flammstartanlage nach einem der Ansprüche 3 bis 6 gekennzeichnet durch Drosselblenden (6, 7), die in der Kraftstoffleitung (5) vor und/oder hinter dem Ventil (2) zum Steuern der Kraftstoffmenge und/oder vor der Flammglühkerze (1) angeordnet

sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

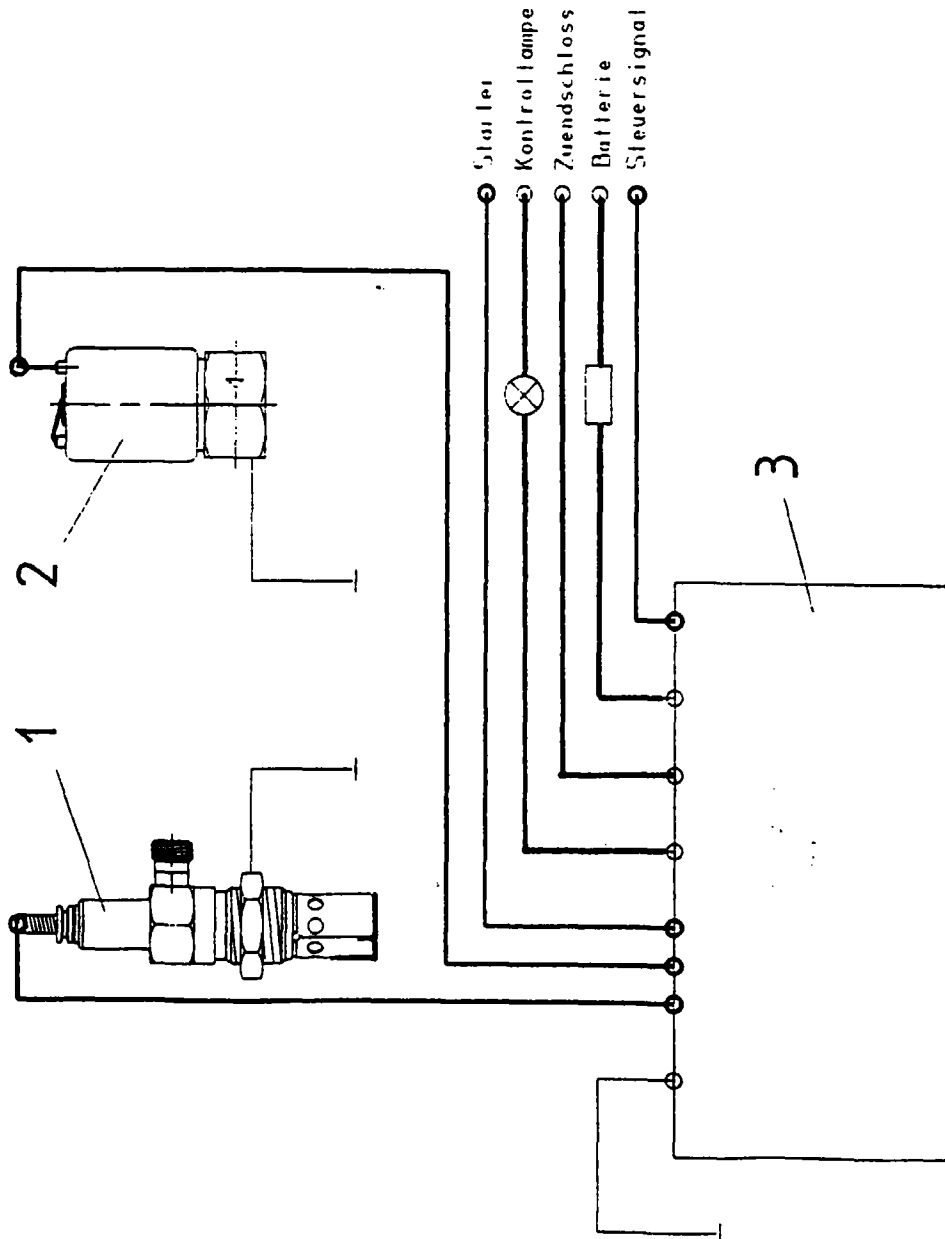


Fig. 1

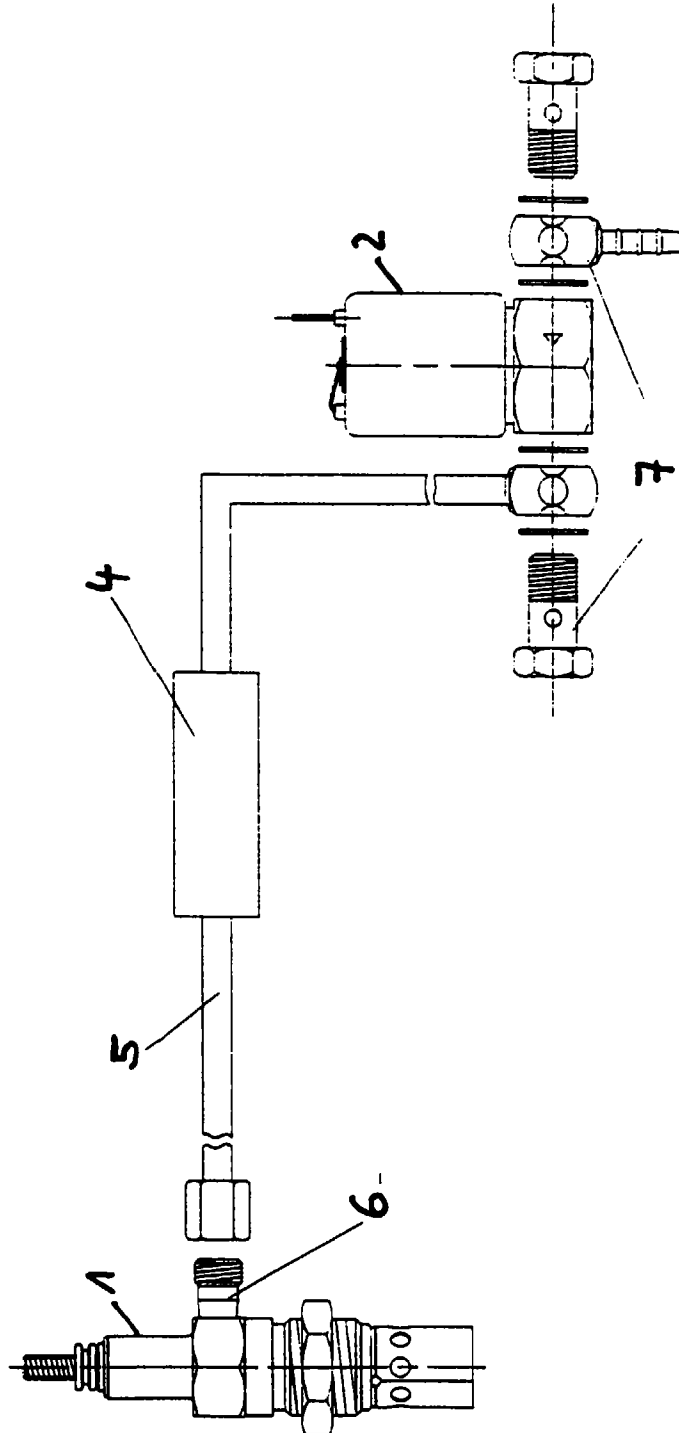


Fig. 2

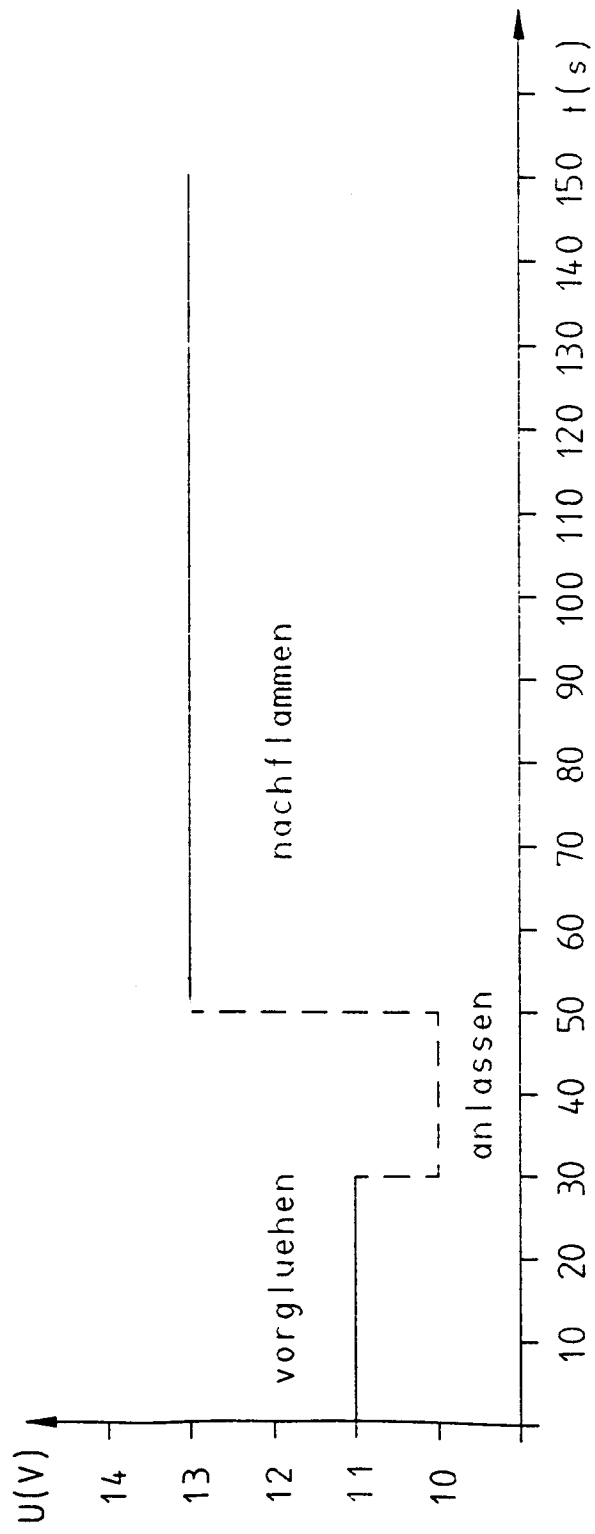


Fig. 3

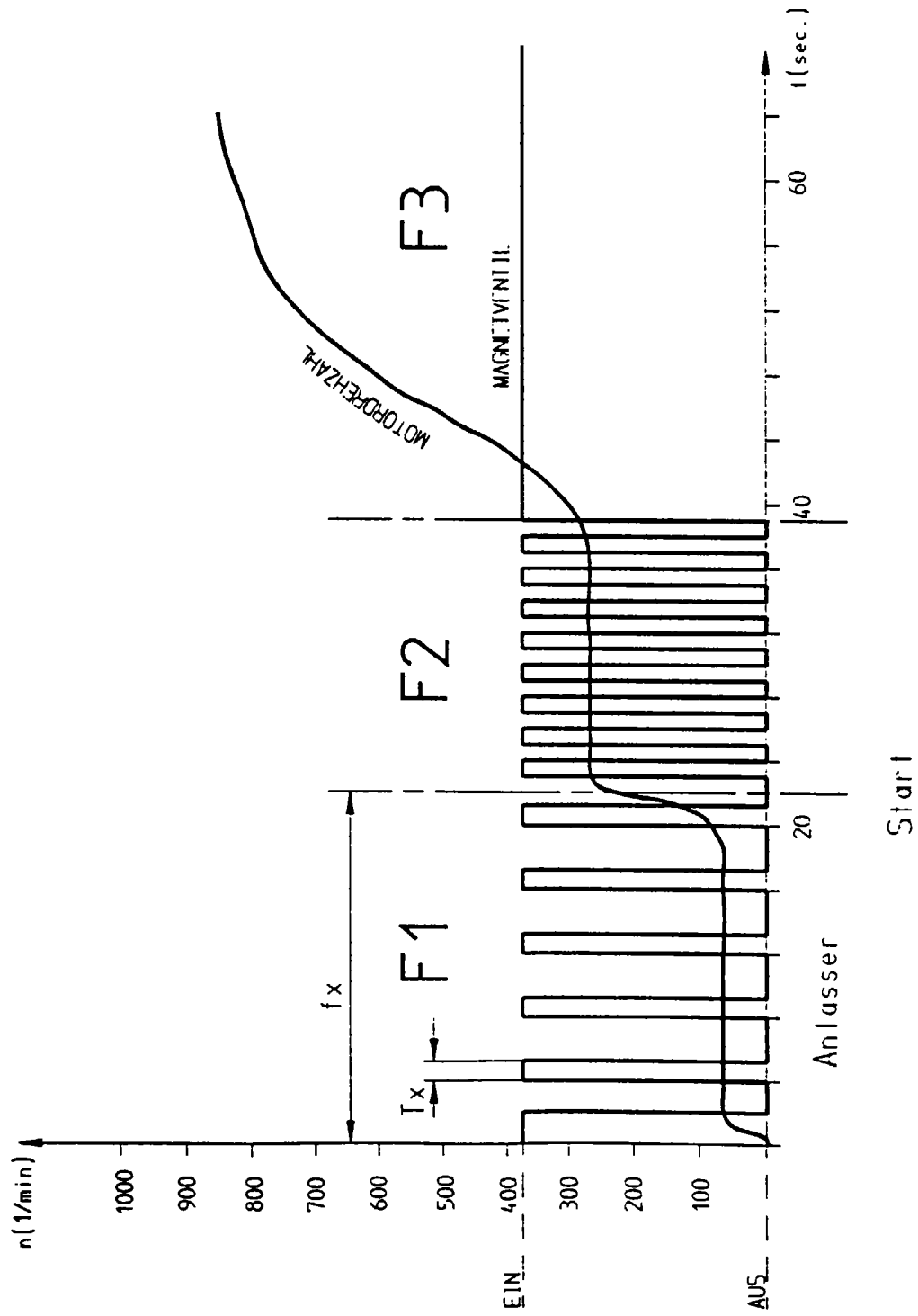


Fig.4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 9978

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE 40 32 758 A (DAIMLER BENZ AG) 30.April 1992 * Spalte 2, Zeile 11 - Zeile 59; Abbildung *	1-4	F02N17/047
A	DE 295 01 494 U (BERU WERK RUPRECHT GMBH CO A) 23.März 1995 * Anspruch 1; Abbildung 2 *	1,3	
A	GB 2 131 483 A (FORD MOTOR CO) 20.Juni 1984 * Spalte 1, Zeile 24 - Zeile 33; Abbildung 1 *	1,3,5,6	
A	DE 23 39 412 A (BOSCH GMBH ROBERT) 20.Februar 1975 * Seite 3, letzter Absatz; Abbildung 1 *	1,3,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F02N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30.September 1997	Prüfer Marti Almeda, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)