

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 88102346.9

51 Int. Cl.<sup>4</sup>: F02D 41/40

22 Anmeldetag: 18.02.88

30 Priorität: 25.02.87 DE 3705972

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
31.08.88 Patentblatt 88/35

84 Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB

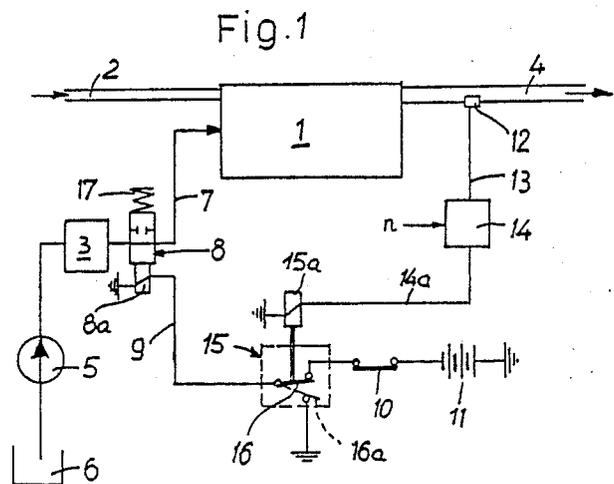
71 Anmelder: **AUDI AG**  
Postfach 220  
D-8070 Ingolstadt(DE)

72 Erfinder: **Bauder, Richard, Dipl.-Ing.**  
Fellbacher Weg 12  
D-7107 Neckarsulm(DE)

74 Vertreter: **Speidel, Eberhardt**  
Postfach 1320 Waldpromenade 26  
D-8035 Gauting(DE)

54 **Steuereinrichtung für eine Diesel-Brennkraftmaschine.**

57 Eine Diesel-Brennkraftmaschine 1 weist eine Luftansaugleitung 2, eine Einspritzpumpe 3 und eine Abgasleitung 4 auf. In der Einspritzleitung 7 ist ein elektromagnetisches Abschaltventil 8 angeordnet, mit dem die Kraftstoffzufuhr beim Öffnen des Zündanlaßschalters 10 zwecks sofortigen Stillsetzens der Brennkraftmaschine 1 unterbrochen wird. In der Abgasleitung 4 ist eine Lambda-Magersonde 12 angeordnet, die ein dem Sauerstoffgehalt des Abgases entsprechendes Signal einer Vergleichselektronik 14 zuführt, in welcher dieses Signal mit einem Lambda-Sollwert verglichen wird. Wenn beispielsweise durch einen Fehler im Einspritzsystem eine Kraftstoffübermenge eingespritzt wurde, unterschreitet der von der Lambdasonde 12 festgestellte Wert den Sollwert, worauf die Vergleichselektronik 14 einen Schalter 15 aktiviert, der in der Steuerleitung 9 des Abschaltventils 8 angeordnet ist. Dadurch wird die Stromzufuhr zu dem Abschaltventil 8 unterbrochen und die Kraftstoffzufuhr zur Brennkraftmaschine 1 abgesperrt. Ein unbeabsichtigtes Hochdrehen der Brennkraftmaschine durch fehlerhaftes Einspritzen einer Kraftstoffübermenge wird hierdurch verhindert.



EP 0 280 188 A2

### Steuereinrichtung für eine Diesel-Brennkraftmaschine

Die Erfindung bezieht sich auf eine Steuereinrichtung für eine Diesel-Brennkraftmaschine mit einer Luftansaugleitung, mindestens einer Kraftstoff-Einspritzpumpe und einer Abgasleitung, und mit einer Vorrichtung zum Stillsetzen der Brennkraftmaschine, beispielsweise einem Magnetventil in der Kraftstoffleitung oder einer Abschlußklappe in der Luftansaugleitung oder der Abgasleitung.

Es gibt eine Vielzahl von Vorrichtungen, mit denen beim Erreichen einer zulässigen Höchstdrehzahl die Brennkraftmaschine beispielsweise durch Unterbrechen der Kraftstoffzufuhr stillgesetzt wird. Diese Vorrichtungen sind jedoch nicht in der Lage, die Brennkraftmaschine dann abzustellen, wenn unterhalb der Höchstdrehzahl ohne Einwirkung des Benutzers die Kraftstoffmenge plötzlich ansteigt, was bei mechanischen Kraftstoff-Einspritzanlagen beispielsweise durch einen Defekt im Regler (Federbruch etc.) oder bei elektronischen Einspritzanlagen durch den Ausfall eines oder mehrerer elektronischer Bauelemente verursacht werden kann. Ist eine derartige Brennkraftmaschine als Antriebsmaschine in ein Kraftfahrzeug eingebaut, so kann ein derartiger abrupter Drehzahlanstieg und die dadurch bewirkte Beschleunigung des Fahrzeuges zu Fehlreaktionen führen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Steuereinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, mit der auf einfache Weise das Einspritzen einer Kraftstoff-Übermenge festgestellt und in diesem Fall die Brennkraftmaschine stillgesetzt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst. Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß beim Einspritzen einer Übermenge an Kraftstoff, wie es bei fehlerhafter Einspritzanlage auftreten kann, die Luftzahl Lambda im Abgas fast schlagartig verringert wird. Durch Verwendung einer bekannten Lambda-Magersonde (siehe z.B. DE-PS 33 05 706) kann auch eine über Lambda = 1 liegende Luftzahl im Abgas festgestellt werden. Wenn der in der Vergleichselektronik gespeicherte Lambda-Sollwert, der von Motor zu Motor verschieden sein und beispielsweise Lambda = 1,5 betragen kann, unterschritten wird, so ist dies ein Beweis dafür, daß eine Übermenge an Kraftstoff eingespritzt wurde, und die Vergleichselektronik aktiviert die Vorrichtung zum Stillsetzen der Brennkraftmaschine. Diese Vorrichtung ist im einfachsten und bevorzugten Fall ein elektromagnetisches Absperrventil in der Kraftstoffleitung, das normalerweise bei jeder Diesel-Kraftstoff-Einspritzanlage vorgesehen ist und dazu

dient, beim Ausschalten des Zündanlaßschalters die Kraftstoffzufuhr schlagartig zu unterbinden und den Motor abzuschalten. In diesem Falle braucht in den Stromkreis des Abschaltventils lediglich ein in Reihe mit dem Zündanlaßschalter liegender Umschalter vorgesehen werden, der von der Vergleichselektronik erregt wird und den Stromkreis des Abschaltventils unterbricht oder auf Masse legt.

Da insbesondere bei Dieselmotoren zum Antrieb von Kraftfahrzeugen zum Starten eine Mehrmenge an Kraftstoff eingespritzt wird, die zu einer entsprechenden Verringerung des Lambda-Wertes im Abgas führt, kann es zur Vermeidung eines unbeabsichtigten Stillsetzens der Brennkraftmaschine zweckmäßig sein, in der Vergleichselektronik eine Kurve mit drehzahlabhängigen Lambda-Sollwerten zu speichern und dieser Elektronik ein drehzahlabhängiges Signal zuzuführen, um den für die momentane Drehzahl zulässigen Lambda-Sollwert festzustellen, mit dem das Signal der Lambda-Magersonde zu vergleichen ist. Alternativ kann ein beim Starten der Brennkraftmaschine aktiviertes Zeitglied vorgesehen sein, das für einen bestimmten Zeitraum nach dem Starten ein Stillsetzen der Brennkraftmaschine verhindert, auch wenn der Lambda-Istwert den zulässigen Lambda-Sollwert unterschreitet, also eine Kraftstoff-Übermenge vorliegt.

Einige Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 ein Schaltbild einer erfindungsgemäßen Steuereinrichtung,

Fig. 2 ein Diagramm der Luftzahl Lambda über der Drehzahl n, und

Fig. 3, 4 und 5 Abwandlungen des in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels.

In Fig. 1 ist mit 1 eine Diesel-Brennkraftmaschine bezeichnet, die eine Luftansaugleitung 2, mindestens eine Kraftstoff-Einspritzpumpe 3 und eine Abgasleitung aufweist. Die Einspritzpumpe 3 erhält den Kraftstoff von einer Kraftstoffpumpe 5 aus einem Behälter 6 und fördert diesen durch eine Einspritzleitung 7 zeitlich und mengenmäßig geregelt zu den nicht dargestellten Einspritzventilen der Diesel-Brennkraftmaschine 1. In der Leitung 7 ist ein elektromagnetisches Abschaltventil 8 angeordnet, das durch eine Feder 17 in die Offenstellung gebracht wird. In der Stromzuleitung 9 zur Wicklung 8a des Abschaltventils 8 liegt ein Anlaßschalter 10, der im Betrieb der Brennkraftmaschine geschlossen ist und im geschlossenen Zustand die Wicklung des Abschaltventils 8 mit einer Spannungsquelle 11 verbindet, wodurch das Ab-

schaltventil 8 in seine geschlossene Stellung gebracht wird.

In der Abgasleitung 4 ist eine Lambda-Magersonde 12 angeordnet, welche den Sauerstoffgehalt im Abgas feststellt und ein entsprechendes Signal durch eine Leitung 13 einer Vergleichselektronik 14 zuführt, in welcher das Sonden-Signal mit einem Lambda-Sollwert verglichen wird. Wird der Lambda-Sollwert von beispielsweise 1,5 (um einen bestimmten Betrag) unterschritten, so gibt die Vergleichselektronik 14 über eine Leitung 14a ein Ausgangssignal an die Wicklung 15a eines Relais 15, das im Stromkreis 9 des Abschaltventils 8 in Reihe mit dem Anlaßschalter 10 liegt, wodurch dessen Kontaktzunge 16 aus der dargestellten Normalstellung in die gestrichelte Position 16a gebracht wird, in welcher der Stromkreis 9 unterbrochen bzw. mit Masse verbunden ist. Dann wird das Abschaltventil 8 durch die Feder 17 geschlossen und somit ein sofortiges Stillsetzen der Brennkraftmaschine 1 bewirkt.

Da der Diesel-Brennkraftmaschine während des Startens normalerweise eine Kraftstoff-Übermenge eingespritzt wird, was zu einem Absenken der Luftzahl im Abgas führen kann, und da der zulässige Lambda-Wert über der Drehzahl schwanken kann, ist es zweckmäßig, in der Vergleichselektronik 14 eine Kurve mit drehzahlabhängigen Lambda-Sollwerten zu speichern. Eine derartige Kurve ist in Fig. 2 dargestellt. Durch Zuführen eines drehzahlabhängigen Signals zu der Vergleichselektronik 14 kann diese nun für jede Drehzahl den entsprechenden Lambda-Sollwert ermitteln und mit dem Signal der Lambda-Magersonde 12 vergleichen. Auf diese Weise wird eine Fehl-Abschaltung der Brennkraftmaschine 1 vermieden.

Bei der Abwandlung gemäß Fig. 3 erfolgt das Stillsetzen der Diesel-Brennkraftmaschine 1 nicht durch Absperrn der Kraftstoffzufuhr, sondern durch Absperrn der Luftzufuhr mittels einer in der Ansaugleitung 2 angeordneten, durch einen Elektromagneten 20 betätigten Absperrklappe 21, deren Elektromagnet 20 durch die Vergleichselektronik 14 im Schließsinne erregt wird, wenn die geschilderten Voraussetzungen vorliegen.

Bei der Abwandlung gemäß Fig. 4 ist abweichend von Fig. 3 in der Abgasleitung 4 der Diesel-Brennkraftmaschine 1 eine elektromagnetisch betätigbare Absperrklappe 22 angeordnet, die wiederum durch die Vergleichselektronik 14 geschlossen wird, wenn die entsprechenden Voraussetzungen vorliegen, so daß die Brennkraftmaschine 1 augenblicklich stillgesetzt wird.

Bei der Ausführung gemäß Fig. 1 erfolgt in der Vergleichselektronik 14 eine Feststellung der zulässigen Lambda-Werte in Abhängigkeit von der Drehzahl, um ein Stillsetzen der Brennkraftma-

schine während des Startens und der dabei erfolgenden Einspritzung einer Kraftstoff-Übermenge zu vermeiden. Bei der Abwandlung gemäß Fig. 5 ist zu diesem Zweck in der Steuerleitung 14a von der Vergleichselektronik 14 zur Relaiswicklung 15a ein elektromagnetischer Schalter 25 vorgesehen, dessen Schaltelement 26 normalerweise durch eine Feder 27 in der Schließstellung gehalten wird, jedoch für den Startvorgang in die Offenstellung gebracht wird, so daß trotz des Vorliegens einer Kraftstoff-Übermenge das Relais 15 nicht erregt wird und das Abschaltventil 8 geschlossen bleibt. Der Schalter 25 weist eine Wicklung 28 auf, in deren Stromzuleitung 29 ein Zeitglied 30 angeordnet ist, das beim Schließen des Anlaßschalters 10 aktiviert wird und für einen bestimmten Zeitraum nach dem Start, beispielsweise 1 Minute, die Stromversorgung der Wicklung 28 aufrecht erhält, so daß das Schaltelement 26 in seine offene Stellung gebracht wird. Nach diesem Zeitraum wird die Leitung 29 durch das Zeitglied 30 unterbrochen und das Schaltelement 26 durch die Feder 27 in die geschlossene Stellung gebracht. Nun kann die Vergleichselektronik 14 wieder wirksam werden und die Wicklung 8a des Abschaltventils 8 über das Relais 15 stromlos machen, wenn der Lambda-Wert unter den bestimmten Betrag sinkt, so daß das Abschaltventil 8 durch die Feder 17 in ihre Offenstellung gebracht und die Kraftstoffzufuhr zur Brennkraftmaschine 1 unterbrochen wird.

### Ansprüche

1. Steuereinrichtung für eine Diesel-Brennkraftmaschine mit einer Luftansaugleitung, mindestens einer Kraftstoff-Einspritzpumpe und einer Abgasleitung, und mit einer Vorrichtung zum Stillsetzen der Brennkraftmaschine,

#### gekennzeichnet durch

a) eine Lambda-Magersonde (12) in der Abgasleitung (4) und  
 b) eine Vergleichselektronik (14), die den von der Lambda-Magersonde festgestellten Sauerstoffgehalt im Abgas mit einem Sollwert vergleicht und bei einem unter diesem Sollwert liegenden Sauerstoffgehalt die Vorrichtung (8, 21, 22) zum Stillsetzen der Brennkraftmaschine(1) aktiviert.

2. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vergleichselektronik (14) eine Kurve mit drehzahlabhängigen Lambda-Sollwerten enthält und ein drehzahlabhängiges Signal zur Ermittlung des Vergleichs-Sollwertes erhält.

3. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Zeitglied (30) vorgesehen ist, das durch Schließen des Anlaßschalters (10) der Brennkraftmaschine aktiviert wird und die Vorrichtung (8) zum Stillsetzen der Brennkraftma-

schine für einen bestimmten Zeitraum nach Schließen des Anlaßschalters (10) außer Betrieb setzt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

4

Fig.1

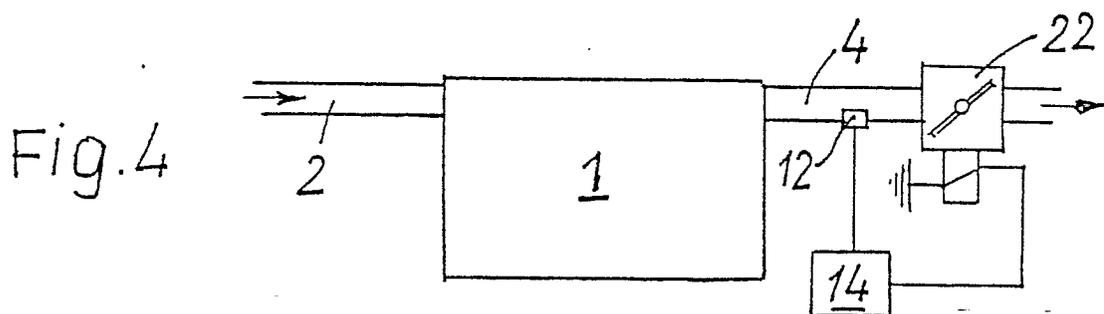
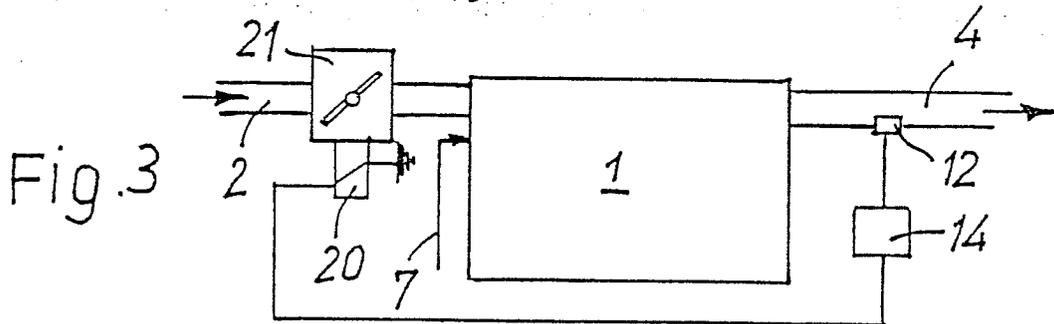
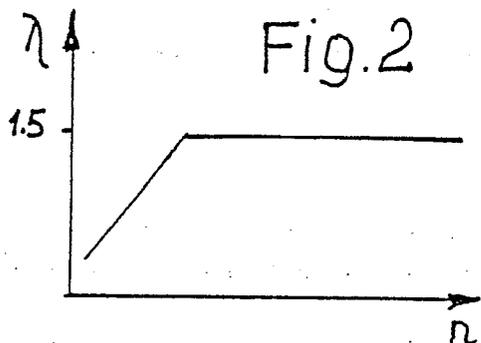
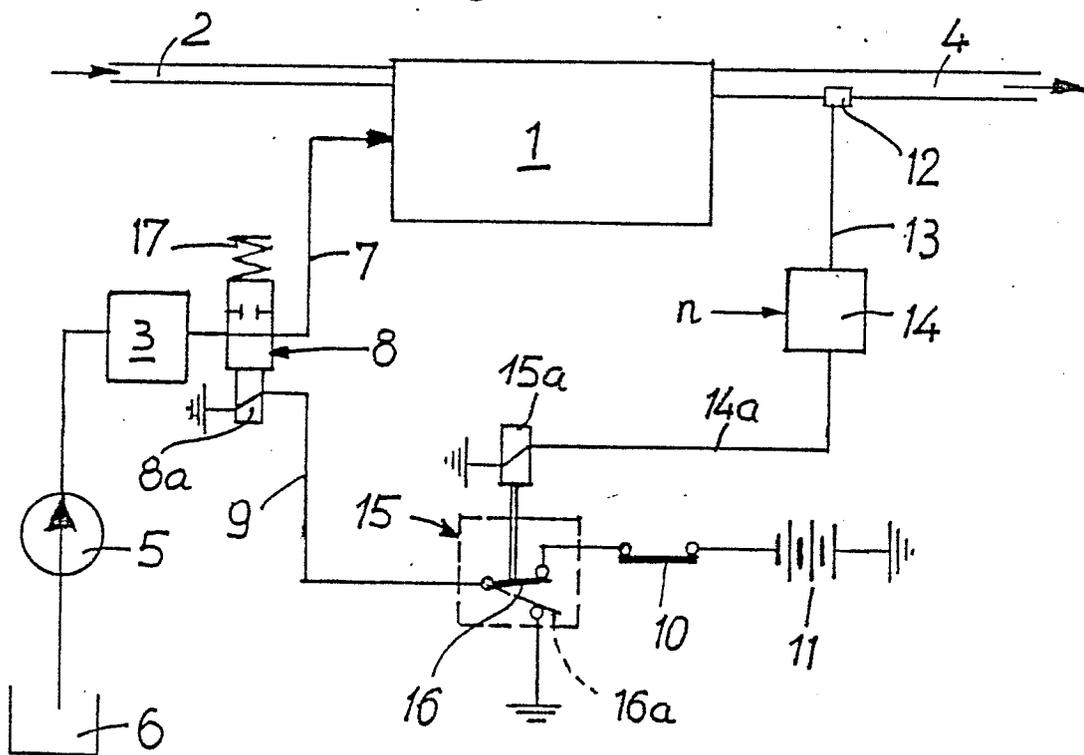


Fig. 5

