(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 220 179**
B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **08.06.88**

(51) Int. Cl.⁴: **F 02 M 69/08**, F 02 M 51/02

(21) Anmeldenummer: **85903280.7**

(22) Anmeldetag: **08.07.85**

(86) Internationale Anmeldenummer: **PCT/EP 85/00334**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 86/00669 (30.01.86 Gazette 86/03)**

(54) **EINRICHTUNG ZUR KONTINUIERLICHEN KRAFTSTOFFEINSPRITZUNG.**

(30) Priorität: **13.07.84 DE 3425856**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **06.05.87 Patentblatt 87/19**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung: **08.06.88 Patentblatt 88/23**

(84) Benannte Vertragsstaaten: **DE FR GB IT**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A-2 033 051
DE-A-2 900 691
DE-C-314 252
FR-A-1 456 347
FR-E-12 316
GB-A-862 718
US-A-4 519 370

(73) Patentinhaber: **VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT, D-3180 Wolfsburg (DE)**

(72) Erfinder: **HOFBAUER, Peter, Ludwig- Beck- Str. 16, D-3180 Wolfsburg (DE)**
Erfinder: **SANDHAGEN, Jürgen, Schulstr. 24, D-3171 Vordorf/Rethen (DE)**

EP 0 220 179 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

LIBER, STOCKHOLM 1988

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur kontinuierlichen Einspritzung von Kraftstoff in die Ansaugrohre einer mehrzylindrigen, gemischverdichtenden Brennkraftmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine derartige Kraftstoffeinspritzeinrichtung ist beispielsweise aus der DE-A-2 920 636 bekannt. Bei dieser bekannten Anordnung wird schon vor der Zumischung des Kraftstoffes in die Trägerluft eine Aufteilung der Trägerluft auf zu den einzelnen Saugrohren der Brennkraftmaschine führende Einspritzleitungen vorgenommen und die Einspritzung des Kraftstoffes erfolgt dann In diese getrennt voneinander angeordneten Trägerluft-Einspritzleitungen.

Aus der FR-A-1 456 347 ist weiter eine Einspritzeinrichtung für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine bekannt, bei der der von einem gemeinsamen Zumeßventil zugemessene Kraftstoff in einem zylindrischen Sammelraum auf den einzelnen Zylindern zugeordnete und in deren Ansaugrohre einmündende Kraftstoff-Einspritzleitungen verteilt wird. Diesen Kraftstoff-Einspritzleitungen wird zum Zwecke einer besseren Zerstäubung des Kraftstoffes Luft aus der Ansaugleitung mit Hilfe des Injektorprinzips zugemischt.

Eine andere Einspritzeinrichtung nach der GB-A-862 718 weist hinter einem gemeinsamen Zumeßventil eine ein weiteres Ventil enthaltende Vorrichtung zur Verteilung des Kraftstoffes auf die einzelnen Kraftstoff-Einspritzleitungen auf. Eine Luftzufuhr zu dem einzuspritzenden Kraftstoff erfolgt hier jedoch nicht.

Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Aufgabe ist darin zu sehen, ausgehend von der bekannten Ausführung nach der DE-A-2 920 636 eine verbesserte Einspritzeinrichtung zu schaffen, die bei möglichst kompakter Bauweise eine gleichmäßige Verteilung des Kraftstoff-Luft-Gemisches auf die einzelnen Zylinder der Brennkraftmaschine bei günstiger Aufbereitung gewährleistet.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich gemäß dem Kennzeichen des Patentanspruchs 1. Durch die Anordnung einer konzentrischen, ringförmig das Einspritzventil umgebenden Trägerluftsammelleitung mit davon gleichmäßig über den Umfang verteilt abgehenden Trägerluft-Einspritzleitungen innerhalb des Kopfteils des Einspritzventils wird eine sehr kompakte Anordnung geschaffen, die auf kürzestem Wege eine gleichmäßige Verteilung des Kraftstoffes auf die einzelnen Einspritzleitungen und dadurch eine gute Aufbereitung des aus den Einspritzleitungen abzuspritzenden Kraftstoff-Luft-Gemisches erreicht. Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, das im folgenden näher erläutert wird. Dabei zeigen

Figur. 1 ein schematisches Schaltbild einer erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzeinrichtung und

Figur. 2 eine Darstellung der Dosiervorrichtung in vergrößertem Maßstab.

In dem in der Figur 1 der Zeichnung gezeigten Schaltbiid der Krafttoffeinspritzeinrichtung ist mit 1 ein Teil einer herkömmlichen gemischverdichtenden Brennkraftmaschine und mit 2 ein zu dieser Brennkraftmaschine führendes Ansaugleitungssystem bezeichnet, das einen Ansaugverteiler 2a und eine Anzahl von den einzelnen Zylindern der Brennkraftmaschine 1 zugeordneten Ansaugrohren 2b aufweist.

Mit 9 ist eine Luftpumpe und mit 4 eine Kraftstoffpumpe angegeben, die entweder getrennt angetrieben oder auch mit einem diesen beiden Pumpen zugeordneten gemeinsamen, beispielsweise durch einen Elektromotor gebildeten, Antriebsmotor zu einer Baueinheit zusammengefaßt sein können.

Die Kraftstoffpumpe 4 saugt dabei Kraftstoff aus einem Kraftstoffvorratsbehälter 3 an und fördert diesen über eine Kraftstoffleitung 24, in der ein Kraftstoffilter 5 angeordnet ist, zu einer durch ein Einspritzventil 7 gebildeten Kraftstoffdosiervorrichtung, die entsprechend den Signalen eines Steuergeräts 10 eine dem jeweiligen Betriebszustand der Brennkraftmaschine zugeordnete Kraftstoffmenge abgibt. Der Kraftstoff wird in einer Gemischbildungs und -verteilvorrichtung 8 in einen Trägerluftstrom eingespritzt, der über eine Leitung 21 von der Luftpumpe 9 geliefert wird, die saugseitig mit dem Ansaugleitungssystem 2 der Brennkraftmaschine 1 verbunden ist. Der zur Förderung des über das Einspritzventil 7 zugemessenen Kraftstoffes in die Zylinder der Brennkraftmaschine verwendete Trägerluftstrom wird also von dem von der Brennkraftmaschine 1 angesaugten Luftstrom abgezweigt.

Dabei erfolgt die Zumessung des Kraftstoffes jeweils getrennt in zuvor auf die einzelnen Zylinder der Brennkraftmaschine aufgeteilte Teil-Trägerluftströme, die dann über einzelne Einspritzleitungen 23 zu den den Zylindern der Brennkraftmaschine 1 jeweils zugeordneten Ansaugrohren 2b transportiert werden. Das durch die Einspritzleitungen 23 geförderte Gemisch wird schließlich kontinuierlich in der Nähe der Einlaßventile der Brennkraftmaschine 1 eingespritzt und bei geöffneten Einlaßventilen mit dem Hauptluftstrom in die Brennräume gebracht.

Mit 22 ist in der Figur 1 der Zeichnung eine von der druckseitigen Förderluftleitung 21 abzweigende Zweigleitung angedeutet, die an einen den Druck in der Kraftstoffleitung 24 bestimmenden Kraftstoff-Druckregler 6 angeschlossen ist, der überschüssigen Kraftstoff über eine Rücklaufleitung in den Kraftstoffvorratsbehälter 3 leitet.

Das mit 10 bezeichnete Steuergerät steuert das die Kraftstoffdosierung bewirkende

Einspritzventil 7 u.a. in Abhängigkeit von der von der Brennkraftmaschine 1 angesaugten Luftmenge, wozu ein mit 14 bezeichneter Luftmengenmesser in dem Ansaugleitungssystem 2 vorgesehen ist, sowie auch in Abhängigkeit von der Temperatur und der Drehzahl der Brennkraftmaschine, wozu entsprechende Geber in Form eines an dem Zylinderblock der Brennkraftmaschine 1 angeordneten Temperaturfühlers 11 und eines mit 13 bezeichneten Zündverteilers angedeutet sind.

Mit 15 ist ein die Ansauglufttemperatur ermittelnder Geber vorgesehen, der ebenso mit dem Steuergerät zur Signalabgabe verbunden ist, wie ein die Stellung der Drosselklappe 17 erfassender Drosselklappenschalter 12.

Mit 20 ist noch ein in dem Ansaugleitungssystem 2 angeordneter Zusatzluftschieber bezeichnet, der zur Korrektur der insbesondere im Warmlauf zugeführten Luftmenge unter Umgehung der mit 17 angedeuteten Drosselklappe dient, während 25 eine Leerlaufdrehzahl-Einstellschraube und 26 eine Leerlaufgemisch-Einstellschraube darstellen. Mit 18 ist schließlich ein Zünd-Startschalter und mit 19 eine Batterie zur elektrischen Stromversorgung angegeben, die beispielsweise durch die herkömmliche Bordnetzbatterie eines Fahrzeugs gebildet sein kann, während 16 eine Relaiskombination bezeichnet, über die beim Betätigen des Zünd-Start-Schalters 18 die Kraftstoffpumpe 4 und die Luftpumpe 9 zugeschaltet werden.

In der Figur 2 ist die Gemischbildungs- und -verteilvorrichtung 8 in vergrößertem Maßstab dargestellt mit einem Einspritzventil 7, das den Kraftstoff nicht zentral in eine allen Einspritzleitungen 23 gemeinsame Trägerluftleitung, sondern getrennt in einzelne, jeweils mit einer Einspritzleitung 23 verbundene und damit jeweils einem Zylinder der Brennkraftmaschine zugeordnete Trägerluft-Einspritzleitungen 29 einspritzt. Die Aufteilung der über die Leitung 21 zugeführten Trägerluft auf die einzelnen Trägerluft-Einspritzleitungen 29 erfolgt hier in einem ringförmig ausgebildeten und konzentrisch zu dem Einspritzventil 7 angeordneten Trägerluft-Sammelraum 27, in den die von der Luftpumpe 9 kommende Trägerluftleitung 21 einmündet und von dem die Trägerluft-Einspritzleitungen 29 gleichmäßig über den Umfang verteilt abgehen.

Wie weiter aus dem in der Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel hervorgeht, weist das Einspritzventil 7 ein in einem Ventilgehäuse 34 gehaltenes Kopfteil 33 mit einem durch hier nicht gezeigte, beispielsweise elektromagnetische Mittel betätigbaren Ventilkörper 35 auf. In dem Kopfteil 33 des Einspritzventils 7 sind hier die getrennt zu den einzelnen Zylindern der Brennkraftmaschine führenden Trägerluft-Einspritzleitungen 29 sowie diesen zugeordnete und jeweils in diese einmündende Abspritzöffnungen 36 eingearbeitet, über die der Kraftstoff in jeweils den einzelnen Zylindern zugeordneten Mengen zugeführt wird.

Dabei können die Abspritzöffnungen 36 an solchen Stellen in die Trägerluft-Einspritzleitungen 29 einmünden, an denen diese eine düsenartige Verengung 28 aufweisen. Die Zuführung des Kraftstoffes an solchen Querschnittsverengungen der Trägerluftleitung hat den Vorteil, daß durch die an diesen Stellen auftretende höhere Luftströmungsgeschwindigkeit das für die Abspritzung des Kraftstoffes erforderliche und von der Kraftstoffpumpe aufzubringende Druckniveau reduziert werden kann (Injektorwirkung).

Darüberhinaus ist es zweckmäßig, wenn die Abspritzöffnungen 36 so ausgerichtet sind, daß sie den Kraftstoff in Luftströmungsrichtung, also in Richtung auf die stromabwärtigen Enden der Trägerluft-Einspritzleitungen 29 einspritzen. Auf diese Weise wird ein schnellerer Kraftstofftransport auch bei ungünstigen Betriebsbedingungen sichergestellt und verhindert, daß der Kraftstoff entgegen der Luftströmungsrichtung in den Trägerluftsammelraum zurückströmen und dort für eine ungleichmäßige Kraftstoffverteilung in den einzelnen Zylindern der Brennkraftmaschine sorgen kann.

In der Figur 2 der Zeichnung sind mit 30 und 31 noch getrennte Gehäuseteile der Gemischbildungs- und -verteilvorrichtung 8 angedeutet, die unter Zwischenlage von Dichtringen 32 und 37 untereinander bzw. mit dem Einspritzventil 7 verbunden sind.

Bei der vorliegenden Erfindung wird, wie dies an sich schon bekannt ist, der Kraftstoff nicht zentral an einer Stelle in die Trägerluft zugeführt und erst anschließend eine Aufteilung des Trägerluft-Kraftstoff-Gemisches auf die einzelnen Zylinder vorgenommen, sondern es wird zunächst nur die Trägerluft auf die einzelnen Zylinder aufgeteilt und anschließend der ebenfalls getrennt auf die einzelnen Zylinder der Brennkraftmaschine zugemessene Kraftstoff in diese Trägerluftteilströme durch ein einziges Einspritzventil mit einer der Zahl der Zylinder entsprechenden Anzahl von Abspritzöffnungen zugeführt wird. Da die getrennte Aufteilung der einzelnen Phasen, nämlich der gasförmigen Phase der Trägerluft und der flüssigen Phase des Kraftstoffes wesentlich problemloser erfolgen kann, als eine nach der Vermischung erforderliche Aufteilung einer Zweiphasen-Strömung, kann die Kraftstoffzumessung hier wesentlich genauer und gleichmäßiger vorgenommen werden. Erforderlich ist allerdings, daß die Abspritzöffnungen des Einspritzventils so genau ausgebildet werden können, daß aus ihnen jeweils gleichgroße Kraftstoffmengen abgegeben werden. Dagegen Ist die Aufteilung der Trägerluft auf die einzelnen Phasen weniger kritisch, da geringe Differenzen in den zugeteilten Mengen keine größeren Auswirkungen auf das Laufverhalten der

Brennkraftmaschine haben.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur kontinuierlichen Einspritzung von Kraftstoff in die Ansaugrohre (2b) einer mehrzylindrigen, gemischverdichtenden Brennkraftmaschine (1) mit einer einen von der Ansaugleitung (2) abzweigenden Trägerluftstrom fördernden Luftpumpe (9) und mit einer Kraftstoffpumpe (4), die den Kraftstoff aus einem Kraftstoffvorratsbehälter (3) zu einer den Kraftstoff in Abhängigkeit vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine dem Trägerluftstrom zumessenden Dosiervorrichtung (7) fördert, wobei Mittel zur Aufteilung des Trägerluftstroms auf den einzelnen Zylindern der Brennkraftmaschine getrennt zugeordnete Trägerluft-Einspritzleitungen (29) vorgesehen sind und die als Einspritzventil mit einem gegenüber einem Kopfteil (33) verstellbaren Ventilkörper (35) ausgebildete Dosiervorrichtung (7) den Kraftstoff jeweils über getrennte, in die einzelnen Trägerluft-Einspritzleitungen einmündende Abspritzöffnungen (36) abgibt, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Kopfteil (33) des Einspritzventils (7) ein ringförmiger, das Einspritzventil (7) konzentrisch umgebender, mit der Luftpumpe (9) verbundener Trägerluftsammelraum (27) vorgesehen ist, von dem in einer gleichmäßig über den Umfang verteilten Anordnung die einzelnen Trägerluft-Einspritzleitungen (29) abgehen.

2. Einspritzeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abspritzöffnungen (36) des Einspritzventils (7) jeweils an im Querschnitt düsenartig verengten Bereichen (28) der Trägerluft Einspritzleitungen (29) einmünden.

3. Einspritzeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Abspritzöffnungen (36) des Einspritzventils (7) auf die abströmseitigen Enden der Trägerluft-Einspritzleitungen (29) ausgerichtet sind.

Revendications

1. Dispositif d'injection continue de carburant dans les tubes d'aspiration (26) d'un moteur à combustion interne (1) à plusieurs cylindres, compressant un mélange, comportant une pompe d'air (9) envoyant un courant d'air de support partant du conduit d'aspiration (2), ainsi qu'une pompe de carburant (4) qui envoie le carburant à partir d'un réservoir de carburant (3) vers un dispositif de dosage (7) ajoutant de manière dosée le carburant au courant d'air de support, en fonction de l'état de fonctionnement du moteur à combustion interne, des moyens étant prévus pour répartir le courant d'air de support entre les conduits d'injection d'air de support (29), associés séparément aux différents cylindres du moteur à combustion interne, et le dispositif de dosage (7), ayant la forme d'une soupape d'injection comportant un corps de soupape (35) réglable par rapport à un élément de tête (33), délivrant le carburant par des orifices de pulvérisation (36) séparés, débouchant dans les différents conduits d'injection de l'air de support, caractérisé en ce qu'il est prévu, dans l'élément de tête (33) de la soupape d'injection (7), un collecteur d'air de support (27) annulaire, entourant concentriquement la soupape d'injection (7), relié à la pompe d'air (9), collecteur duquel partent les différents conduits d'injection d'air de support (29), régulièrement répartis sur le pourtour.

2. Dispositif d'injection selon la revendication 1, caractérisé en ce que les orifices de pulvérisation (36) de la soupape d'injection (7) débouchent chacun dans des zones (28), rétrécies dans leur section transversale à la manière de buses, des conduits d'injection de l'air de support (29).

3. Dispositif d'injection selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les orifices de pulvérisation (36) de la soupape d'injection (7) sont dirigés vers les extrémités aval des conduits d'injection de l'air de support (29).

Claims

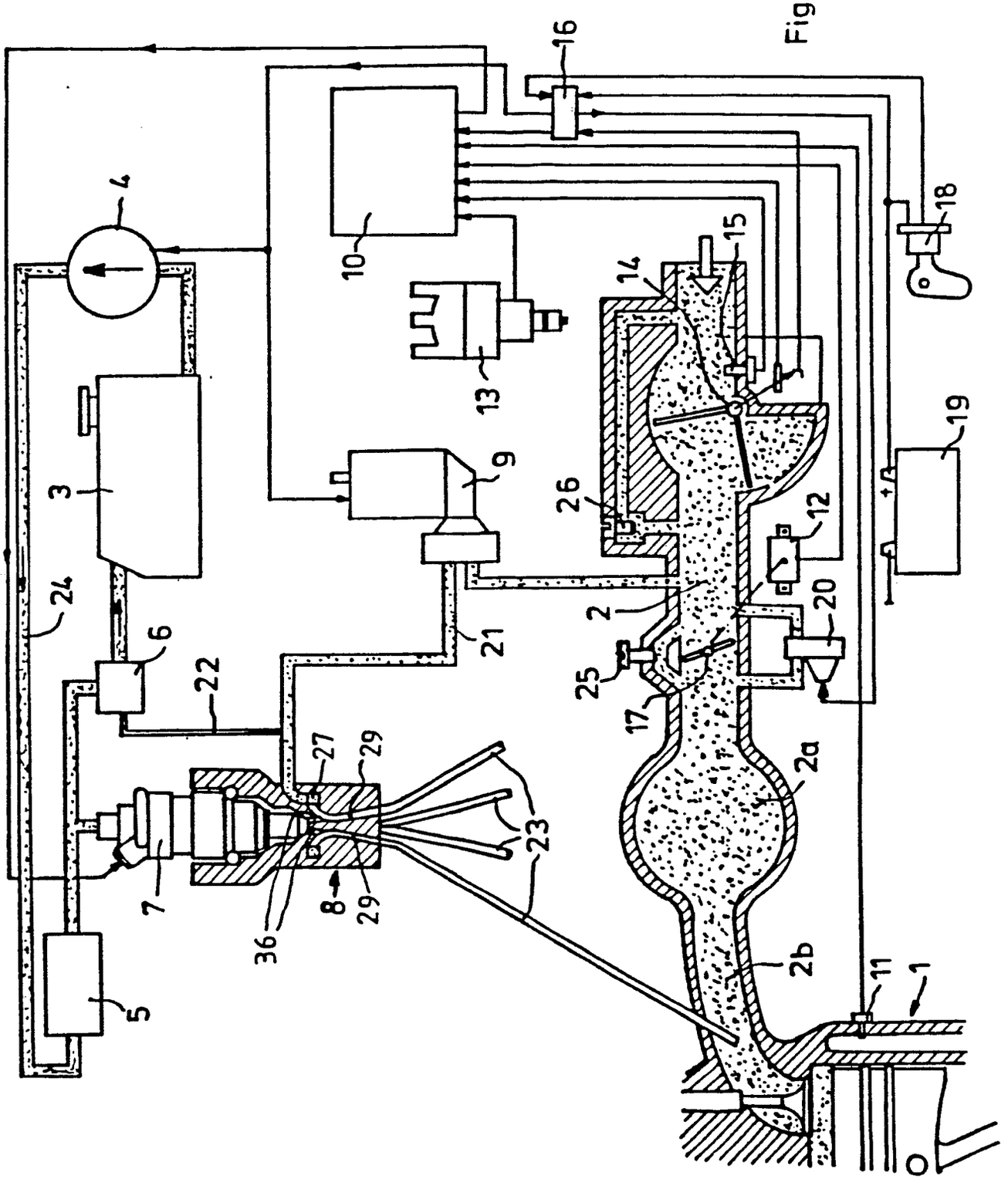
1. A device for continuous injection of fuel into the intake manifolds (2b) of a multi-cylinder, mixture-compressing internal combustion engine (1) having an air pump (9), which delivers a flow of carrier air which branches off from the intake line (2), and a fuel pump (4), which feeds fuel from a fuel reservoir (3) to a metering device (7), which meters the fuel in dependence upon the operating condition of the internal combustion engine to the carrier air flow, whereby means for distributing the carrier air flow to the carrier air injection lines (29) associated separately with the individual cylinders of the internal combustion engine are provided, and the metering device (7), which is in the form of an injection valve with a valve body (35) adjustable with respect to a head member (33), delivers the fuel by way of separate spray ports (36) opening into the individual carrier air injection lines, characterised in that an annular carrier air intake chamber (27) is provided in the head part (33) of the injection valve (7), which chamber surrounds the injection valve (7) concentrically and is connected to the air pump (9), from which chamber the individual carrier air injection lines (29), located uniformly about the periphery, lead.

2. An injection device as claimed in claim 1, characterised in that the spray ports (36) of the injection valve (7) each open into regions (28) of the carrier air injection lines (29) which have a reduced nozzle-like cross section.

3. An injection device as claimed in claim 1 or

claim 2, characterised in that the spray ports (36) of the injection valve (7) are directed toward the downstream ends of the carrier air injection lines (29).

Fig.1


16
4
10
18
15
14
13
19
9
3
26
12
24
2
20
21
6
25
22
17
27
29
2a
23
7
8
29
36
2b
11
1
5
O

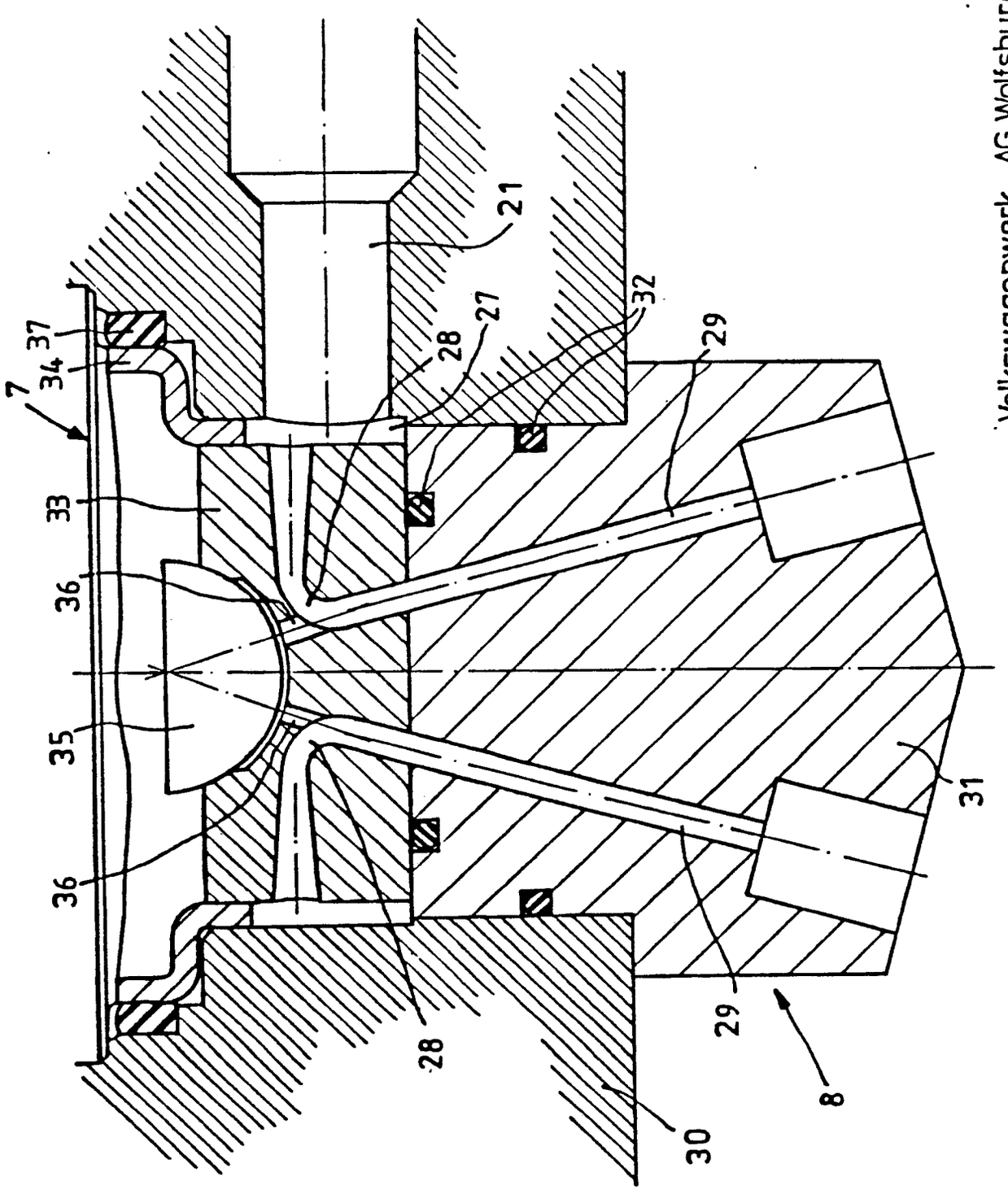


Fig.2

Volkswagenwerk AG Wolfsburg