

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 690 224 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.08.2000 Patentblatt 2000/31

(51) Int. Cl.⁷: **F02M 69/04**

(21) Anmeldenummer: **94115021.1**

(22) Anmeldetag: **23.09.1994**

(54) **Brennkraftmaschine mit Einspritzvorrichtung**

Internal combustion engine with injection device

Moteur à combustion interne avec dispositif d'injection

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **28.06.1994 US 268004**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.01.1996 Patentblatt 1996/01

(73) Patentinhaber:
Siemens Automotive Corporation
Auburn Hills, Michigan 48326-2980 (US)

(72) Erfinder:
• **Peterson, William A., Jr.**
Lake Orion, Michigan 48360 (US)
• **Nally, John F., Jr.**
Williamsburg, Virginia 23185 (US)

(74) Vertreter:
Zedlitz, Peter, Dipl.-Inf. et al
Patentanwalt,
Postfach 22 13 17
80503 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 4 032 425 **US-A- 4 192 466**
US-A- 4 378 000 **US-A- 4 922 876**
US-A- 5 201 806

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7 no. 95 (M-209) ,21.April 1983 & JP-A-58 018555 (HITACHI SEISAKUSHO) 3.Februar 1983,**

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

EP 0 690 224 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine fremdgezündete Brennkraftmaschine, welche einen Kraftstoff wie z.B. Benzin verwendet, im Gegensatz zu anderen Formen von Brennkraftmaschinen wie z.B. Dieselmotoren. Genauer gesagt, betrifft die Erfindung die Anordnung einer Kraftstoffeinspritzvorrichtung in Relation zu einem zu einem Zylinder führenden Einlaßkanal, mit dem Ziel, das Benetzen von Wandflächen dort, wo der Einlaßkanal sich dem Einlaß des Zylinders nähert, so gering wie möglich zu halten bzw. möglicherweise ganz zu vermeiden.

[0002] Es wurde festgestellt, daß eingespritzter Kraftstoff, der zu einem Zylindereinlaß führende Wandflächen benetzt, einen schädlichen Beitrag zu unerwünschten Schadstoffemissionen leisten kann. Wegen der immer strenger werdenden Schadstoffbestimmungen ist es wichtig, daß eine derartige Wandbenetzung so gering wie möglich gehalten und im Idealfall ganz vermieden wird. Eine übliche Konstruktion einer Aufnahme für eine elektrisch betätigte Benzin-Einspritzvorrichtung, die das Benzin in einen zu einem Zylindereinlaß führenden Einlaßkanal einspritzt, weist eine Gegenkammer auf, die unmittelbar an die Schnittstelle der Aufnahme mit dem Einlaßkanal angrenzt. Bei einer typischen Einspritzvorrichtung ist eine O-Ring-Dichtung in der Nähe der Einspritzdüse vorgesehen. Gewisse Beschränkungen oder Überlegungen wie z.B. 1) die Forderung nach einer ausreichend festen Wandstruktur an der Stelle, an der die Aufnahme den Einlaßkanal schneidet, 2) Platzbeschränkungen, die durch die Motorhaube eines Kraftfahrzeuges vorgegeben sind, 3) die Größe und Form eines Einlaßkanales und/oder 4) die spezielle verwendete Einspritzvorrichtung bestimmen typischerweise die Anordnung einer Einspritzvorrichtungsaufnahme in Relation zu ihrem zugehörigen Einlaßkanal. Bei den hieraus resultierenden Konstruktionen wurden daher die Spitze bzw. Düse der Einspritzvorrichtung in der Gegenkammer angeordnet, und die Einspritzvorrichtung wurde so ausgebildet, daß sie den eingespritzten Kraftstoff in Richtung auf einen Zielbereich, typischerweise ein Einlaßventil, abgibt. Solch eine Kraftstoffabgabe kann in unterschiedlicher Form erfolgen, beispielsweise als gekrümmter Strom, d.h. ein Strom, der nicht parallel zu der Achse der Einspritzvorrichtung verläuft, oder als gerader Strom, d.h. ein Strom, der coaxial zu der gemeinsamen Achse der Einspritzvorrichtung und ihrer Aufnahme verläuft. Verschiedene Ausführungsbeispiele sind in den US Patenten 5,085,369, 5,156,130 und 5,201,806 gezeigt. Anordnungen gemäß Oberbegriff von Anspruch 1 sind in der DE-A-4 032 425 oder der US-A-4 192 466 offenbart.

[0003] Es wurde nun gefunden, daß das Anordnen des Einspritzpunktes innerhalb der Gegenkammer zu einer kleinen, nichtsdestoweniger (im Hinblick auf die Schadstoffemissionen) merklichen Menge an rückgeführtem Kraftstoff führen kann, der die Wände benetzt

und somit Schadstoffemissionen verursachen kann. Es läßt sich allgemein sagen, daß die vorliegende Erfindung eine neuartige Gestaltung und Anordnung einer Benzineinspritzvorrichtung betrifft, die Beschränkungen und Überlegungen wie den oben erwähnten gerecht wird und dennoch das oben erwähnte Rückführungsproblem verringert bzw. eliminiert.

[0004] Die Erfindung sowie vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Patentansprüche definiert.

[0005] Anhand der einzigen Figur, die einen Längsschnitt durch einen Einlaßkanal mit einer Aufnahme für eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung darstellt, wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

[0006] Eine fremdgezündete Brennkraftmaschine 10 weist einen ventilgesteuerten Einlaß 12 auf, mit dem das stromabwärtige Ende eines Einlaßkanales 14 abgedichtet in Verbindung steht. Der Einlaßkanal 14 fördert angesaugte Luft zu einem Zylinder der Brennkraftmaschine, wenn der Einlaß 12 offen ist. Die Brennkraftmaschine 10 umfaßt eine elektrische Einspritzvorrichtung 16, die den Kraftstoff in Form von Benzin in den Einlaßkanal 14 einspritzt, damit er von der Einlaßluft mitgerissen wird, um eine brennbare Ladung für den Zylinder zu erzeugen. Nachdem eine Ladung an den Zylinder abgegeben und der Einlaß 12 verschlossen wurde, wird die Ladung von einer Zündkerze (nicht gezeigt) gezündet, um Energie zum Betreiben der Brennkraftmaschine in üblicher Weise freizusetzen.

[0007] Die Einspritzvorrichtung 16 entspricht denen, die in einer Anzahl von Patenten der Anmelderin wie z.B. dem US 5,201, 806 offenbart sind, mit dem Unterschied, daß die Länge des Ventilkörpers axial über die Stelle einer den Ventilkörper umgebenden O-Ring-Dichtung hinaus erstreckt ist, so daß sich der Einspritzpunkt innerhalb des Einlaßkanales 14 befindet.

[0008] Die Einspritzvorrichtung 16 ist coaxial in einer Aufnahme 20 angeordnet, welche den Einlaßkanal 14 unter einem spitzen Winkel zu einem Abschnitt der Kanallänge schneidet, an dem die Aufnahme den Einlaßkanal schneidet. Die Aufnahme 20 weist eine Gegenkammer 22 auf, die unmittelbar an der Schnittstelle der Aufnahme und des Einlaßkanales 14 angrenzt. Die O-Ring-Dichtung 18 dichtet einen Umfang des Ventilkörpers der Einspritzvorrichtung gegenüber der Aufnahme 20 an einer Stelle ab, die zumindest einen Teil der Gegenkammer 20 gegenüber dem Einlaßkanal 14 unabgedichtet läßt.

[0009] Die Einspritzvorrichtung 16 besitzt als Teil ihres Ventilkörpers eine Spitze bzw. Düse 24, aus der Kraftstoff in den Einlaßkanal 14 eingespritzt wird, um von der durch den Einlaßkanal strömenden Luft in einer Richtung mitgerissen zu werden, die zu dem Einlaß 12 zeigt und die bei diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung nicht parallel zu der Längsachse der Aufnahme 20 und der Einspritzvorrichtung 16 ist. Die Düse der Einspritzvorrichtung besitzt eine oder mehrere Düsenöff-

nungen 26, an denen der eingespritzte Kraftstoff die Einspritzvorrichtung verläßt, und die Düsenöffnung bzw. Düsenöffnungen 26 ist bzw. sind jenseits der Gegenkammer 22 so angeordnet, daß sie innerhalb des Einlaßkanales 14 liegt bzw. liegen. Der Kraftstoff wird daher von einer Stelle aus eingespritzt, die nicht innerhalb der Gegenkammer 22 liegt.

[0010] Die Düsenöffnung bzw. Düsenöffnungen 26 ist bzw. sind in einer Scheibe 28 vorgesehen, die quer verlaufend innerhalb des Ventilkörpers so angeordnet ist, daß sie dem Ventilkörper einen Rand 30 beläßt, der unmittelbar jenseits der Scheibe 28 so angeordnet ist, daß der gesamte Rand sich jenseits der Gegenkammer 22 befindet und somit innerhalb des Einlaßkanales 14 liegt. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel liegt die Düsenöffnung im wesentlichen auf der Achse der Einspritzvorrichtung 16.

[0011] Durch die beschriebene Anordnung der Düsenöffnung bzw. Düsenöffnungen läßt sich eine Verbesserung sowohl in einem sich bewegenden und einem sich nicht bewegenden Luftstrom erzielen. Wenn Luft angesaugt wird, hilft die Spitze (bzw. Düse) dabei mit, die Flüssigkeitsteilchen von der Spitze (Düse) abzuscheren. Außerdem wird der nachteilige Effekt einer Rückführzone, die häufig in der Gegenkammer anzutreffen ist, wenn sich die Düse in der Gegenkammer befindet, und die zu einem Benetzen der Wände beiträgt, dadurch vermieden, daß die Düse in der beschriebenen Weise nach vorne gezogen ist.

[0012] Wenngleich bei dem offenbarten Ausführungsbeispiel die Düse eine größere Länge hat und der O-Ring die gleiche relative Lage in der Aufnahme einnimmt, kann der Einspritzpunkt auch auf andere Weise innerhalb des Einlaßkanales angeordnet werden, beispielsweise dadurch, daß der Abstand zwischen der Düse und dem O-Ring gleich wie bei einer nicht verlängerten Düse belassen und dann die Aufnahme so ausgebildet wird, daß die Einspritzvorrichtung mehr nach innen verschoben wird.

[0013] Es versteht sich, daß die Zeichnung lediglich hinsichtlich bestimmter Details der Erfindung aussagekräftig ist, und es versteht sich, daß eine Kraftstoffverteilerleiste an dem oberen Einlaß der Einspritzvorrichtung vorgesehen und ein elektrischer Verbinder an dem elektrischen Stecker angeschlossen würde. Auch versteht es sich, daß die Prinzipien der Erfindung bei anderen Ausführungsbeispielen als dem in der Zeichnung dargestellten eingesetzt werden können. Andere Ausführungsbeispiele könnten aufgrund unterschiedlicher Geometrien des Einlaßkanales erforderlich werden. Beispielsweise könnte der eingespritzte Kraftstoffstrom bzw. -strahl coaxial bzw. parallel zu der gemeinsamen Achse der Einspritzvorrichtung und ihrer Aufnahme verlaufen.

Patentansprüche

1. Anordnung einer elektrisch betätigbaren Einspritz-

vorrichtung (16) in einem Einlaßkanal (14) einer fremdgezündeten Brennkraftmaschine, wobei die Einspritzvorrichtung (16) eine O-Ring-Dichtung (18) aufweist, die die Einspritzvorrichtung (16) gegen eine Aufnahme (20) abdichtet, die eine Gegenkammer (22) aufweist, die unmittelbar an die Schnittstelle der Aufnahme (20) mit dem Einlaßkanal (14) angrenzt,

wobei sich der Ventilkörper der Einspritzvorrichtung (16) ausgehend von der Stelle, an der die O-Ring-Dichtung den Ventilkörper umgibt, bis in den Einlaßkanal (14) erstreckt, daß am Ende des Ventilkörpers eine Düse (24) im Einlaßkanal (14) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse (24) eine Scheibe (28) aufweist, in die eine Düsenöffnung (26) eingebracht ist, daß die Scheibe (28) querverlaufend in der Düse (24) angeordnet ist, daß der Ventilkörper einen Rand (30) unmittelbar jenseits der Scheibe (28) aufweist, und daß der gesamte Rand (30) innerhalb des Einlaßkanales (14) angeordnet ist, daß die Düse (24) Kraftstoff direkt in die strömende Luft des Einlaßkanales (14) spritzt, wobei die die Scheibe (28) und den Rand (30) umströmende Luft bewirkt, daß der Kraftstoff von der Gegenkammer (20) und von den Wänden, die die Gegenkammer (20) und den Einlaßkanal (14) umgeben, wegströmt.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftstoff von der Düse (24) direkt in den Einlaßkanal (14) in Richtung auf einen Einlaß (12) der Brennkraftmaschine gespritzt wird.
3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenöffnung (26) die Hauptachse der Einspritzvorrichtung (16) unter einem solchen Winkel schneidet, daß der Kraftstoff, der die Düsenöffnung (26) verläßt, in Richtung auf einen Einlaß (12) gerichtet ist.
4. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse der Einspritzvorrichtung (16) coaxial zu der Aufnahme (20) ausgerichtet ist, daß die Düsenöffnung (26) derart ausgerichtet ist, daß von der Düsenöffnung (26) Kraftstoff in eine Richtung gespritzt wird, die nicht parallel zu der Achse der Einspritzvorrichtung (16), sondern so ausgerichtet ist, daß der Kraftstoff die Wände des Einlaßkanales (14) nicht benetzt.

55 Claims

1. Arrangement of an electrically actuatable injection device (16) in an inlet duct (14) of an applied-igni-

tion internal combustion engine, the injection device (16) having an O-ring seal (18) which seals off the injection device (16) relative to a socket (20) which has a counterchamber (22) which directly adjoins the point of intersection of the socket (20) with the inlet duct (14), the valve body of the injection device (16) extending from the point at which the O-ring seal surrounds the valve body into the inlet duct (14), a nozzle (24) being arranged in the inlet duct (14) at the end of the valve body, characterized in that the nozzle (24) has a disc (28) into which a nozzle opening (26) is introduced, in that the disc (28) is arranged transversely in the nozzle (24), in that the valve body has a rim (30) immediately beyond the disc (28), and in that the entire rim (30) is arranged within the inlet duct (14), in that the nozzle (24) sprays fuel directly into the flowing air in the inlet duct (14), the air flowing around the disc (28) and the rim (30) having the effect that the fuel flows away from the counterchamber (20) and from the walls which surround the counterchamber (20) and the inlet duct (14).

2. Arrangement according to Claim 1, characterized in that the nozzle (24) sprays the fuel directly into the inlet duct (14) in the direction of an inlet (12) of the internal combustion engine.
3. Arrangement according to Claim 1, characterized in that the nozzle opening (26) intersects the principal axis of the injection device (16) at an angle such that the fuel which leaves the nozzle opening (26) is directed towards an inlet (12).
4. Arrangement according to Claim 1, characterized in that the axis of the injection device (16) is aligned coaxially with the socket (20), in that the nozzle opening (26) is aligned in such a way that fuel is sprayed out of the nozzle opening (26) in a direction which is not parallel to the axis of the injection device (16) but is such that the fuel does not wet the walls of the inlet duct (14).

Revendications

1. Agencement d'un dispositif d'injection (16) pouvant être actionné électriquement, dans un canal d'admission (14) d'un moteur à combustion interne à allumage commandé, le dispositif d'injection (16) présentant un joint d'étanchéité torique (18), qui assure l'étanchéité du dispositif d'injection par rapport à un alésage de réception (20), qui présente une chambre en retrait (22), directement voisine de la zone de rencontre avec l'alésage de réception (14),

le corps de valve du dispositif d'injection (16) s'étendant, depuis l'endroit où le joint torique

entoure le corps de valve, jusque dans le canal d'admission (14)

une buse (24) étant disposée, à l'extrémité du corps de valve, dans le canal d'admission (14), caractérisé en ce que la buse (24) présente une rondelle (28) dans laquelle est pratiquée une ouverture (26) de buse,

en ce que la rondelle (28) est disposée transversalement dans la buse (24), en ce que le corps de valve présente un bord (30) directement au delà de la rondelle (28) et en ce que tout le bord (30) est disposé à l'intérieur du canal d'admission (14),

en ce que la buse (24) injecte le carburant directement dans l'air qui s'écoule dans le canal d'admission (14), l'air s'écoulant autour de la rondelle (26) et du bord (30) ayant pour effet de chasser le carburant de la chambre en retrait (20) et des parois qui définissent la chambre en retrait et le canal d'admission (14).

2. Agencement suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le carburant est injecté directement de la buse (24) dans le canal d'admission (14) dans la direction d'une admission (12) du moteur à combustion interne.
3. Agencement suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'ouverture (26) de la buse coupe l'axe principal du dispositif d'injection (16) sous un angle tel que le carburant quittant l'ouverture (26) de la buse soit dirigé vers une admission (12).
4. Agencement suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'axe du dispositif d'injection (16) est dirigé coaxialement avec l'alésage de réception (20), en ce que l'ouverture (26) de la buse est dirigée de telle façon que du carburant soit injecté, depuis l'ouverture (26) de la buse dans une direction qui n'est pas parallèle à l'axe du dispositif d'injection (16), mais soit dirigée de telle façon que le carburant ne vienne pas mouiller les parois du canal d'admission (14).

