



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 416 204 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **90108077.0**

51 Int. Cl.⁵: **F02M 9/133**

22 Anmeldetag: **27.04.90**

30 Priorität: **08.09.89 DE 3929839**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.03.91 Patentblatt 91/11

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE

71 Anmelder: **VDO Adolf Schindling AG**
Gräfstrasse 103

W-6000 Frankfurt/Main 90(DE)

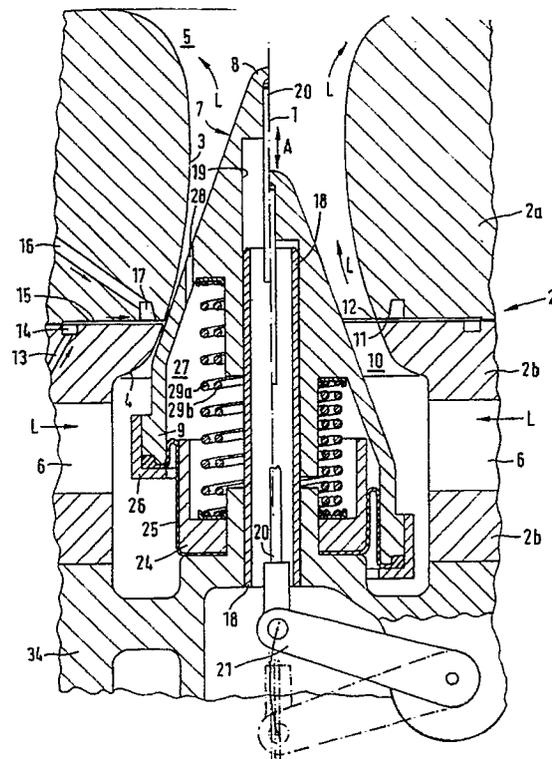
72 Erfinder: **Neutzer, Uwe**
Wittelsbacherallee 183
W-6000 Frankfurt/Main(DE)

74 Vertreter: **Klein, Thomas, Dipl.-Ing. (FH)**
Sodener Strasse 9 Postfach 6140
W-6231 Schwalbach a. Ts.(DE)

54 **Kraftstoff-Luft-Gemischbildungsvorrichtung für Verbrennungsmotoren.**

57 Die Erfindung betrifft eine Kraftstoff-Luft-Gemischbildungsvorrichtung für Verbrennungsmotoren mit einem rotationssymmetrischen Düsenkörper (2), der zusammen mit einem in ihm verschiebbaren rotationssymmetrischen Drosselkörper (7) eine konvergentdivergente Düse (10) bildet, die in ein Saugrohr des Verbrennungsmotors mündet, wobei ein um die konvergent-divergente Düse umlaufender Kraftstoffluftspalt (11) mit einer umlaufenden Spaltöffnung (12) in die Düse mündet und aus der Spaltöffnung mit Luft vermischter Kraftstoff annähernd quer zur Richtung des Hauptluftmassenstromes (L) in die Düse eingespritzt wird.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die genannte Gemischbildungsvorrichtung so weiter zu bilden, daß eine baulich einfache Lagerung und Verstellbarkeit des Drosselkörpers gegeben ist sowie bei einer Entlastung des Gaspedals die Gemischmenge, die durch die Gemischbildungsvorrichtung dem Verbrennungsmotor zur Verfügung gestellt wird, entsprechend der Gaspedalstellung zurückgenommen wird. Gelöst wird die Aufgabe dadurch, daß der Drosselkörper im Gehäuse (2) der Gemischbildungsvorrichtung gelagert ist und ein Stellmittel (20) zum Verschieben des Drosselkörpers zumindest in Öffnungsrichtung des Drosselkörpers sowie mindestens ein Federelement (29a, 29b) zum Zurückstellen des Drosselkörpers vorgesehen ist.



EP 0 416 204 A2

KRAFTSTOFF-LUFT-GEMISCHBILDUNGSVORRICHTUNG FÜR VERBRENNUNGSMOTOREN

Die Erfindung betrifft eine Kraftstoff-Luft-Gemischbildungsvorrichtung für Verbrennungsmotoren mit einem rotationssymmetrischen Düsenkörper, der zusammen mit einem in ihm verschiebbaren rotationssymmetrischen Drosselkörper eine konvergent-divergente Düse bildet, die in ein Saugrohr des Verbrennungsmotors mündet, wobei ein um die konvergent-divergente Düse umlaufender Kraftstoffluftspalt mit einer umlaufenden Spaltöffnung in die Düse mündet und aus der Spaltöffnung mit Luft vermischter Kraftstoff annähernd quer zur Richtung des Hauptluftmassenstromes in die Düse eingespritzt wird. Eine derartige Gemischbildungsvorrichtung ist aus der DE 36 43 882 A1 bekannt.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Gemischbildungsvorrichtung so weiter zu bilden, daß eine baulich einfache Lagerung und Verstellbarkeit des Drosselkörpers gegeben ist, sowie bei einer Entlastung des Gaspedals die Gemischmenge, die durch die Gemischbildungsvorrichtung dem Verbrennungsmotor zur Verfügung gestellt wird, entsprechend der Gaspedalstellung zurückgenommen wird.

Gelöst wird die Aufgabe dadurch, daß der Drosselkörper im Gehäuse der Gemischbildungsvorrichtung gelagert ist und ein Stellmittel zum Verschieben des Drosselkörpers zumindest in Öffnungsrichtung sowie mindestens ein Federelement zum Rückstellen des Drosselkörpers vorgesehen ist.

Vorteilhaft sollte das mindestens eine Federelement durch mindestens eine innerhalb des Drosselkörpers angeordnete Druckfeder gebildet sein. Wenn das Stellmittel dem Zweck dient, den Drosselkörper in Öffnungsrichtung zu verschieben, spannt die Druckfeder diesen dauerhaft in seine Schließstellung bzw. dessen Leerlaufstellung vor. Aus Sicherheitsgründen sollten zwei, redundante Wirkung aufweisende Federelemente vorgesehen sein. Sollte eines der Federelemente beispielsweise brechen, reicht die Kraft des verbleibenden Federelementes aus, um den Drosselkörper sicher zurückzustellen. Die Kraft der Federelemente ist so zu bemessen, daß unabhängig von der Einbaulage auf den Drosselkörper einwirkende Kräfte durch das bzw. die Federelemente überwunden werden können, wobei gegebenenfalls auch Fliehkräfte zu berücksichtigen sind.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß der Drosselkörper auf einem zentrisch zur Düse im Gehäuse gelagerten Führungselement axial verschiebbar gelagert ist, wobei der Drosselkörper in seinem dem Lagerpunkt des Führungselementes zugewandten Bereich eine Ausnehmung aufweist und die Druckfe-

der bzw. Druckfedern die Ausnehmung durchsetzen und sich an der Innenwandung des Drosselkörpers und dem Gehäuse abstützen. Vorteilhaft ist es ferner, wenn sich die Druckfeder bzw. Druckfedern am einen Teil des Gehäuses der Gemischbildungsvorrichtung bildenden, dem Einströmbereich der Düse zugeordneten Bereich des Düsenkörpers, insbesondere dem Düsenkörperunterteil abstützen. Gerade bei dieser Ausbildung des Drosselkörpers wird es als vorteilhaft angesehen, wenn zwei, die redundante Wirkung aufweisende Federelemente als konzentrisch zum Führungselement angeordnete Druckfedern, insbesondere Spiralfedern ausgebildet sind. In diesem Fall ist es zweckmäßig, das Führungselement als Führungsrohr auszubilden, wobei die Stellmittel zum Verschieben des Drosselkörpers innerhalb des Führungsrohres angeordnet sind. Die Spiralfedern sollten mit entgegengesetztem Windungssinn angeordnet sein, um so einer Drehneigung des Drosselkörpers entgegenzuwirken.

Weitere Merkmale der Erfindung sind in der Figurenbeschreibung dargestellt, wobei bemerkt wird, daß alle Einzelmerkmale und alle Kombinationen von Einzelmerkmalen erfindungswesentlich sind.

In der einzigen Figur ist die Erfindung anhand einer Ausführungsform beispielsweise dargestellt, ohne hierauf beschränkt zu sein. Die Figur zeigt einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Kraftstoff-Luft-Gemischbildungsvorrichtung für einen Ottomotor im Bereich von Düsenkörper und Drosselkörper sowie zugeordnetem Gehäuseabschnitt, wobei die linke Hälfte der Figur die Vorrichtung bei in Leerlaufstellung befindlichem Drosselkörper und die rechte Hälfte diesen in Vollaststellung zeigt.

In den Figuren ist eine gedachte Längsachse der Kraftstoff-Luft-Gemischbildungsvorrichtung für den Ottomotor, um die Teile dieser Gemischbildungsvorrichtung symmetrisch ausgebildet sind, mit 1 bezeichnet. Im wesentlichen rotationssymmetrisch geformt ist ein Düsenkörper 2 mit seiner inneren Wandung 3. Der von der inneren Wandung begrenzte Innenraum in dem Düsenkörper verjüngt sich von seinem unteren Bereich 4 nach oben stetig bis zu einer Stelle engsten lichten Querschnitts. An diesen schließt sich nach oben ein Diffusor 5 an, der in ein nicht dargestelltes Saugrohr des Verbrennungsmotors mündet. Unten wird die Kraftstoff-Luft-Gemischbildungsvorrichtung über ein gleichfalls nicht dargestelltes Luftfilter durch die Öffnungen 6 mit Luft beaufschlagt. Der Hauptluftmassenstrom strömt also in Pfeilrichtung L von unten nach oben.

Zur Regelung des Hauptluftmassenstromes dient in Verbindung mit dem Düsenkörper 2 ein ebenfalls rotationssymmetrisch um die Längsachse geformter Drosselkörper 7, der dazu in Richtung der Längsachse gemäß Doppelpfeil A einstellbar ist. Der Drosselkörper ist im wesentlichen als Kegel mit nach oben gerichteter Spitze 8 ausgebildet, er weist unten zusätzlich einen zylindrischen Ansatz 9 auf. Der Düsenkörper 2 bildet zusammen mit dem Drosselkörper 7 eine konvergent-divergente Düse 10 mit einem aufgrund der Verstellmöglichkeit des Drosselkörpers 7 variablen engsten Querschnitt. Der Hauptluftmassenstrom L durchströmt damit die Düse 10 im Steigstrom.

Der Düsenkörper 2 ist im Bereich des veränderlichen engsten Querschnittes in ein oberes Düsenkörperteil 2a und ein unteres Düsenkörperteil 2b geteilt. Zwischen diesen ist ein um die Düse 10 umlaufender Kraftstoffluftspalt 11 gebildet, der über eine umlaufende Spaltöffnung 12 in die Düse 10 mündet, wobei aus der Spaltöffnung mit Luft vermischter Kraftstoff annähernd quer zur Richtung des Hauptluftmassenstromes L in die Düse 10 eingespritzt wird. Zur Kraftstoffzufuhr in den Innenraum des Düsenkörpers 2 ist das untere Düsenkörperteil 2b mit einer Kraftstoffzuleitungsbohrung 13 versehen, die in einen im Düsenkörperteil 2b rotationssymmetrisch zur Längsachse 1 angeordneten Kraftstoffringkanal 14 übergeht, der über einen hiermit verbundenen Kraftstoffspalt 15 in den Kraftstoffluftspalt 11 mündet. Die Luftzuführung erfolgt über mindestens eine Bohrung 16 im oberen Düsenkörperteil 2a, die in einen gleichfalls rotationssymmetrisch zur Längsachse 1 angeordneten Luft-ringkanal 17 mündet, der mit dem Kraftstoffluftspalt 11 in Verbindung steht.

Die Führung des Drosselkörpers 7 erfolgt über ein konzentrisch zur Längsachse 1 angeordnetes Führungsrohr 18, das fest mit einem den Düsenkörper 2 aufnehmenden Gehäuseteil 34 verbunden ist, welches sich unterhalb des Drosselkörpers 7 und der Öffnungen 6 für den Hauptluftmassenstrom L befindet und Teil des Gehäuses der Gemischbildungsvorrichtung bildet. Im Detail ist das Gehäuseteil 34 mit einer konzentrisch zur Längsachse 1 angeordneten Bohrung versehen, in die das Führungsrohr 18 eingepreßt ist. Die konisch zulaufende Hälfte des Drosselkörpers 7 ist mit einer entsprechenden Bohrung 19 versehen, die das Führungsrohr 18 durchsetzt, derart, daß der Drosselkörper 7 zwischen den beiden in der Figur gezeigten Positionen auf dem Führungsrohr 18 verschoben werden kann. Im Bereich der Spitze 8 weist der Drosselkörper 7, ausgehend von der Bohrung 19 eine zentrische Bohrung auf, in die eine biegeeweiche Stange 20 eingesteckt und mit dem Drosselkörper 7 verlötet ist. Das der Spitze 8 des Drosselkörpers 7 abgewandte Ende der Stange 20 ist mit einem

Hebel 21 gelenkig verbunden, der unterhalb der Austrittsöffnung des Führungsrohres 8 beabstandet zur Längsachse 1 im Gehäuseteil 34 schwenkbar gelagert ist. Die vorbeschriebene Ausbildung der Vorrichtung ermöglicht damit eine axiale Verschiebung des Drosselkörpers 7 auf dem Führungsrohr 18 mittels der fest mit dem Drosselkörper 7 verbundenen Stange 20, die mittels des Hebels 21 über nicht gezeigte Kraftmittel betätigt wird.

Wie der Darstellung der Figur ferner zu entnehmen ist, weist das Gehäuseteil 34 konzentrisch zur Längsachse 1 in Abstand zum Führungsrohr 18 ein Flanschelement 24 auf, das in jeder Betriebsstellung des Drosselkörpers 7 dessen zylindrischen Ansatz 9 innen überdeckt. Zwischen dem Flanschelement 24 und dem Gehäuseteil 34 ist ein Ende einer Rollmembrane 25 eingespannt, deren anderes Teil zwischen dem zylindrischen Ansatz 9 und einem diesen umschließenden Klemmring 26 fixiert ist. Die Abdichtung des unteren, offenen Endes (des Drosselkörpers 7 mittels der Rollmembrane dient im Zusammenwirken mit einer in den konischen Bereich des Drosselkörpers 7 eingebrachten, in den Innenraum 27 des Drosselkörpers 7 mündenden Bohrung 28 der Druckentlastung des Drosselkörpers bei den variablen durch den Unterdruck im System hervorgerufenen Schließkräften.

Im Inneren des Drosselkörpers 7 sind schließlich zwei Druckfedern 29a und 29b in Form von Spiralfedern angeordnet. Sie umgeben konzentrisch zur Längsachse 1 das Führungsrohr 18, die Feder 29a umschließt dabei die Feder 29b. Die Federn 29a, 29b stützen sich einerseits innen am Drosselkörper 7, andererseits am Flanschelement 24 ab. Sie sind redundant ausgebildet und stellen sicher, daß bei Entlastung des Gaspedals die Gemischmenge, die durch die Gemischbildungsvorrichtung dem Ottomotor zur Verfügung gestellt wird, entsprechend der Gaspedalstellung zurückgenommen wird. Sie sind so ausgelegt, daß sie unabhängig von der Einbaulage des Drosselkörpers - vorwiegend die Durchströmung der Düse im Steigstrom - die Gewichtskräfte des Drosselkörpers und die aus der Strömung durch die Düse erwachsenen Kräfte sowie eventuelle auf den Drosselkörper einwirkende Beschleunigungskräfte kompensieren und den Drosselkörper sicher im Sinne einer Reduzierung der Gemischmenge zurückstellen. Sie können zudem vorteilhaft mit entgegengesetztem Windungssinn angeordnet sein.

Bezugszeichenliste

- 55 1 Längsachse
2 Düsenkörper
2a oberes Düsenkörperteil
2b unteres Düsenkörperteil

3 Wandung
 4 unterer Bereich
 5 Diffusor
 6 Öffnung
 7 Drosselkörper
 8 Spitze
 9 zylindrischer Ansatz
 10 Düse
 11 Kraftstoffluftspalt
 12 Spaltöffnung
 13 Kraftstoffzuleitungsbohrung
 14 Kraftstoffringkanal
 15 Kraftstoffspalt
 16 Bohrung
 17 Luftringkanal
 18 Führungsrohr
 19 Bohrung
 20 Stange
 21 Hebel
 24 Flanschelement
 25 Rollmembrane
 26 Klemmring
 27 Innenraum
 28 Bohrung
 29a Druckfeder
 29b Druckfeder
 34 Gehäuseteil

Ansprüche

1. Kraftstoff-Luft-Gemischbildungsvorrichtung für Verbrennungsmotoren mit einem rotationssymmetrischen Düsenkörper, der zusammen mit einem in ihm verschiebbaren rotationssymmetrischen Drosselkörper eine konvergent-divergente Düse bildet, die in ein Saugrohr des Verbrennungsmotors mündet, wobei ein um die konvergent-divergente Düse umlaufender Kraftstoffluftspalt mit einer umlaufenden Spaltöffnung in die Düse mündet und aus der Spaltöffnung mit Luft vermischter Kraftstoff annähernd quer zur Richtung des Hauptluftmassenstromes in die Düse eingespritzt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Drosselkörper (7) im Gehäuse (2) der Gemischbildungsvorrichtung gelagert ist und ein Stellmittel (20) zum Verschieben des Drosselkörpers (7) zumindest in Öffnungsrichtung des Drosselkörpers (7) sowie mindestens ein Federelement (29a, 29b) zum Zurückstellen des Drosselkörpers (7) vorgesehen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei redundante Wirkung aufweisende Federelemente (29a, 29b) vorgesehen sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das bzw. die Federelemente (29a, 29b) als Druckfeder bzw. Druckfedern ausgebildet sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekenn-**

- zeichnet, daß der Drosselkörper (7) auf einem zentrisch zur Düse (10) im Gehäuse (2) gelagerten Führungselement (18) axial verschiebbar gelagert ist, wobei der Drosselkörper (7) in seinem dem Lagerpunkt des Führungselementes (18) zugewandten Bereich eine Ausnehmung (27) aufweist und die Druckfeder bzw. Druckfedern (29a, 29b) die Ausnehmung (27) durchsetzen und sich an der Innenwandung des Drosselkörpers (7) und dem Gehäuse (2) abstützen.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Druckfeder bzw. Druckfedern (29a, 29b) am einen Teil des Gehäuses (2) der Gemischbildungsvorrichtung bildenden, dem Einströmbereich der Düse (10) zugeordneten Bereich des Düsenkörpers (2), insbesondere dem Düsenkörperunterteil (34) abstützen.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zwei, die redundante Wirkung aufweisenden Federelemente (29a, 29b) als konzentrisch zum Führungselement (18) angeordnete Druckfedern, insbesondere Spiralfedern ausgebildet sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spiralfedern mit entgegengesetztem Windungssinn angeordnet sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Führungselement als Führungsrohr (18) ausgebildet ist, wobei das Stellmittel (20) zum Verschieben des Drosselkörpers (7) innerhalb des Führungsrohres (18) angeordnet ist.

