

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 769 101 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

02.02.2000 Patentblatt 2000/05

(21) Anmeldenummer: **95922392.6**

(22) Anmeldetag: **30.06.1995**

(51) Int Cl.7: **F02M 71/02**, F02M 33/00

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/CH95/00148

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 96/01366 (18.01.1996 Gazette 1996/04)

(54) **VERFAHREN ZUR VERBESSERUNG DER BRENNSTOFFZERSTÄUBUNG BEI VERBRENNUNGSMASCHINEN**

PROCESS FOR IMPROVING FUEL SPRAYING IN INTERNAL COMBUSTION ENGINES

PROCEDE PERMETTANT D'AMELIORER L'ATOMISATION DU CARBURANT DANS DES MOTEURS A COMBUSTION INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: **04.07.1994 CH 212994**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.04.1997 Patentblatt 1997/17

(73) Patentinhaber: **Airtron Engineering AG .**
9494 Schaan (LI)

(72) Erfinder: **Nyffenegger, Hans**
8604 Volketswil (CH)

(74) Vertreter: **Patentanwaltsbüro Feldmann AG**
Kanalstrasse 17
8152 Glattbrugg (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-92/13188 DE-A- 2 900 459
US-A- 3 404 667 US-A- 4 376 423

EP 0 769 101 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beimischung von Luft in Kraftstoff einer Verbrennungsmaschine vor der Einleitung in die Verbrennungskammer, wodurch eine Verbesserung der Brennstoffzerstäubung erzielt werden soll.

[0002] Es ist seit langem bekannt, dass sowohl die Leistung als auch die optimalen Verbrennungswerte einer Verbrennungsmaschine, insbesondere eines Verbrennungsmotors wesentlich vom Gemisch aus Kraftstoff und Luft abhängig ist. Ueblicherweise erfolgt die Mischung von Kraftstoff und Luft erst in der Verbrennungskammer des Verbrennungsmotors. Aber auch der Gedanke, dem Kraftstoff bereits Luft beizumischen, bevor der Treibstoff in die Verbrennungskammer gelangt, ist bekannt. So zeigt beispielsweise die DE-A-2'639'920 eine Kraftstoff-Einspritzeinrichtung, bei der die Gemischbildung auf einem vergaserähnlichen Prinzip beruht. Gemäss der JP-A-57'135251 wird in der Treibstoffleitung dem Kraftstoff Luft beigemischt und in einem Mischer, welcher zwischen der Treibstoffförderpumpe und einer Injektionspumpe angeordnet ist, das Treibstoff/Luftgemisch erstellt, unter hohem Druck gesetzt und bei einem Druck von ca. 200 atm das Gemisch in die Verbrennungskammer eingespritzt. Während bei der letztgenannten Lösung die Luftbeimischung unter hohem Druck stattfindet, zeigt die FR-A-2'501'793 eine Lösung, bei der in der Treibstoffansaugleitung ein Regler angeordnet ist, der Treibstoff und Luft vermischt. Dieses Prinzip ist in verbesserter Ausführung in der WO 92/13188 publiziert worden.

[0003] Dieses im wesentlichen auf dem Venturiprinzip arbeitende Verfahren hat bei Testaufbauten sowohl bei Personenwagen mit Benzinmotoren, wie auch bei Lastwagen mit Dieselmotoren Verbrauchs einsparungen, eine Leistungserhöhung sowie Schadstoff reduktionen und eine Verminderung der Russpartikel bewirkt. Diese Vorteile weisen prinzipiell alle Verfahren auf, die eine besonders homogene Kraftstoff-Luft-Vermischung erzielen. Je homogener die Luftverteilung im Kraftstoff erfolgt, um so besser ist die Verbrennung. Stellt man sicher, dass im Treibstoff eine sehr hohe Anzahl kleinster Luftblasen gelöst sind, so wird der über die Einspritzdüse in den Verbrennungsraum gelangende Treibstoff so fein zerstäubt, dass praktisch keine Tröpfchenbildung mehr möglich ist.

[0004] Obwohl dieses Verfahren labormässig äusserst positive Werte zeigt, konnte sich das Verfahren in der Praxis nicht durchsetzen. In der Praxis erwies sich nämlich dieses Verfahren als unzuverlässig. Genauere Untersuchungen ergaben, dass immer wieder grössere Blasen im System auftraten, die zu Störungen führten. Die wesentlichen Betriebsparameter, um eine möglichst homogene Mischung von Luft und Kraftstoff zu erreichen, liessen sich nicht stabil einstellen. Neben den bekannten Betriebsparametern, nämlich der Viskosität, der Temperatur und dem Druck, zeigte sich insbeson-

dere, dass auch der Verlauf der Kraftstoffleitungen die Blasengrösse ebenfalls wesentlich beeinflusste.

[0005] Das Patent US-A-4 376 423 zeigt ein Gerät und eine Methode zum Anreichern von Brennstoff mit einem Gas zur Verwendung mit einem Verbrennungsmotor. Ein Sättigungsgerät umfasst einen porösen Körper in einem Behältnis. Brennstoff umströmt den porösen Körper. Dabei wird Gas durch diesen porösen Körper in den Brennstoff gepresst. Das Gas wird über die ganze Oberfläche des porösen Körpers an den Brennstoff abgegeben, wobei kleine Gasblasen gebildet werden. Diese Gasblasen werden zum Teil im Brennstoff aufgenommen und mittransportiert, zum anderen Teil bilden sie ein überschüssiges Brennstoff-Gas Gemisch. Daher ist eine Leitung vorgesehen, über welche das überschüssige Brennstoff-Gas Gemisch abgesaugt wird und einer Brennstoff-Gas-Schaumfalle zur späteren Rückführung in den Kreislauf zugeführt wird.

[0006] Es ist folglich die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Beimischung von Luft in Kraftstoff einer Verbrennungsmaschine vor der Einleitung in die Verbrennungskammer so zu verbessern, dass die aufgetretenen Schwierigkeiten vermieden werden können und ein möglichst homogenes Kraftstoff-Luft-Gemisch erzeugt werden kann.

[0007] Diese Aufgabe löst ein Verfahren der eingangs genannten Art dadurch, dass nach der Luftbeimischung eine selektive Entgasung des Kraftstoff-Luft-Gemisches stattfindet, bevor die teilweise entgaste Mischung in die Verbrennungskammer geleitet wird. Es hat sich nämlich erwiesen, dass sichergestellt sein muss, dass während des Transportes des Kraftstoff-Luft-Gemisches keine Entmischung stattfindet, die zu grösserer Blasenbildung führt. Diese Gefahr wird beispielsweise dadurch reduziert, dass man sicherstellt, dass nur kleinste Luftblasen in die zur Verbrennungskammer führende Leitung gelangen. Folglich ist es sinnvoll, wenn man die selektive Entgasung anhand der Grösse der Luftblasen vornimmt. Die diesbezüglich einfachste Lösung wird erzielt, indem die selektive Entgasung durch Einleitung des Kraftstoff-Luft-Gemisches in eine Kammer erfolgt, in der sich das Gemisch unter Einwirkung der Schwerkraft während einer Mindestzeit aufhält und grössere Blasen aufsteigen, wodurch das Gemisch teilweise entgast wird, während kleine Blasen im Gemisch verbleiben. Dies wird wesentlich von der Verweilzeit des Gemisches in der erwähnten Kammer bestimmt. Die Verweilzeit ist einerseits vom Kraftstoffdurchfluss abhängig und andererseits von der Grösse der Kammer. Optimal wählt man die Verweilzeit so, dass schliesslich im Gemisch nur noch Gasblasen verbleiben, die eine Grösse im Mikrometerbereich aufweisen. Interessant ist, dass das so selektiv entgaste Gemisch vorteilhafterweise weniger als ein Volumenprozent Luft enthalten sollte. Im Extremfall wurden Werte gemessen, bei denen die Luft weniger als ein Volumenpromille ausmachte. Trotz dieser enorm geringen Luftmenge ist die Anzahl Blasen im selektiv entgasten Gemisch sehr

hoch. Vorteilhafterweise können dies mehr als tausend Blasen pro Kubikmillimeter sein. Ein so selektiv entgas-
tes Gemisch hat den enormen Vorteil, dass es zu er-
staunlich stabilen Betriebsbedingungen führt und die
Messresultate auch von der Anordnung der Kraftstoff-
leitungen völlig unabhängig werden. Dies führt dazu,
dass die Anordnung der Luftbeimischung wie auch die
selektive Entgasung sowohl vor als auch nach der Kraft-
stoffpumpe angeordnet sein kann.

[0008] Die Luftbeimischung erfolgt auf einfachste
Weise mittels einem Venturirohr mit nachfolgender
Mischstrecke. Um nicht bereits vergastem Kraftstoff in
die Atmosphäre entweichen lassen zu müssen, beziehungs-
weise die entgaste Luft aus der Kammer, in der
die Entgasung stattfindet, ableiten zu müssen, ist es
sinnvoll, die Luftansaugung für die Luftbeimischung im-
mer direkt oder indirekt aus dem Bereich der Kammer
zu entnehmen. Weitere vorteilhafte verfahrenstechni-
sche Vorkehrungen gehen aus den abhängigen Ansprü-
chen hervor und deren Bedeutung ist in der nachfolgen-
den Beschreibung erläutert.

[0009] Es zeigt:

- Figur 1 eine schematische Darstellung eines Gerä-
tes zur Durchführung des Verfahrens, wel-
ches der Ansaugleitung zwischen Kraftstof-
förderpumpe und Kraftstofftank angeordnet
ist und die Luftbeimischung auf dem Ventur-
irohr beruhend erfolgt, während
- Figur 2 dieselbe Anordnung zeigt, wobei jedoch die
Luftbeimischung mittels einer zusätzlichen
Luftpumpe erfolgt.
- Figur 3 zeigt die Variante nach Figur 2, wobei jedoch
die Kraftstoffförderpumpe vor dem Gerät zur
Beimischung der Luft liegt.
- Figur 4 stellt eine Variante dar, bei der die Luftbei-
mischung vor der Kraftstoffförderpumpe liegt
und die Kammer zur Entgasung davon ge-
trennt nachfolgend angeordnet ist.
- Figur 5 zeigt einen mittigen Längsschnitt durch ein
Gerät zur Ausübung des Verfahrens gemäss
der schematischen Zeichnung nach Figur 3,
während
- Figur 6 eine Aufsicht darauf und
- Figur 7 einen Teilschnitt entlang der Linie A-A nach
Figur 6 zeigt.

[0010] Die verschiedenen Möglichkeiten, das erfin-
dungsgemässe Verfahren zu realisieren, gehen am be-
sten aus den vier schematisch dargestellten Varianten
gemäss den Figuren 1 bis 4 hervor. Der Kraftstoff ge-
langt aus dem Tank 1 bei der Version gemäss Figur 1

direkt über die Ansaugleitung 2 in das gesamthaft mit
der Ziffer 3 bezeichnete Gerät, und von dort über eine
Kraftstoffförderpumpe 4 zum Motor 5. In den Ausführun-
gen gemäss den Figuren 1 bis 3 ist im Gerät 3 selber
die Luftbeimischeinrichtung 6 angeordnet. Von dort ge-
langt das Gemisch als Kraftstoff und Luft in eine Kam-
mer 7, die als Entgasungskammer bezeichnet wird. In
der Entgasungskammer 7 ist ein Schwimmer 8 vorhan-
den, der mit entsprechenden Mitteln ausgerüstet ist, um
je nach dem Kraftstoffniveau in der Kammer 7 entweder
mit einem unteren Dichtkegel 9 den unteren Ausgang
10 der Kammer 7 zu verschliessen oder mittels einem
oberen Betätigungsstift 11 auf ein Einlassventil 12 zu
wirken, über welches Frischluft über einen aussen an-
geordneten Filter 13 aus der Atmosphäre direkt in die
Kammer 7 nachströmen kann. In der Variante gemäss
der Figur 1 arbeitet die Luftbeimischeinrichtung 6 nach
dem Venturi-Rohr-Prinzip. Die von der Strömung ange-
saugte Luft wird hier direkt über die Leitung 14 aus der
Entgasungskammer 7 abgesogen. Hier wie in allen Va-
rianten erfolgt die Entgasung dadurch, dass das Kraft-
stoff-Luft-Gemisch während einer Zeit in der Kammer 7
ruht und dabei vorhandene Luftblasen aufsteigen. Je
grösser die Luftblasen sind, um so schneller steigen die-
se auf. Da die Strömungsgeschwindigkeit in der Kam-
mer 7 äusserts gering ist, ist es nicht möglich, dass Luft-
blasen, die noch eine resultierende Auftriebskraft auf-
weisen gegenüber der Viskosität des Kraftstoffes, mit
der Strömung mitgerissen werden können. Im Normal-
fall handelt es sich bei den in Kraftstoff verbleibenden
Luftblasen um solche, die im Mikromillimeterbereich lie-
gen. Erfolgt die Luftbeimischung optimal, so hat man
festgestellt, dass man eine Luft-Kraftstoff-Emulsion er-
reicht hat mit über einer Million Blasen pro Kubikmilli-
meter; dies bedeutet, dass sich ein molekulardisperses
System von Kraftstoff und Luft bildet. Diese Dispersion
bleibt ohne weiteres während etlichen Minuten besteh-
en, so dass nur grössere Luftblasen aufsteigen, ohne
dass das molekulardisperse System sich wieder in Gas
und Flüssigkeit trennt. Die selektive Teilentgasung dient
somit lediglich zur Abtrennung der konkret noch als Luft-
blasen vorhandenen Lufteinschlüsse. Es hat sich ge-
zeigt, dass bei dieser Anordnung auch bei den unter-
schiedlichsten und wechselnden Parametern ein abso-
lut zuverlässiges Arbeiten des Motors gewährleistet
bleibt. Damit lassen sich folglich die Vorteile, die sich
aus der Luftbeimischung zum Kraftstoff ergeben, reali-
sieren, ohne sich dabei die bisher auftretenden Nach-
teile einhandeln zu müssen.

[0011] Im hier dargestellten Beispiel erfolgt die Luft-
ansaugung direkt aus der Entgasungskammer 7. Ist je-
doch die Kammer 7 mit dem Kraftstoff-Luft-Gemisch
weitgehend gefüllt, so befindet sich der Schwimmer 8
in einer oberen Lage und der Betätigungsstift 11 öffnet
ein Sperrventil 12 und stellt so die Verbindung mit einem
ausser angebrachten Luftfilter 13 her. Saugt nun die
Förderpumpe 4 wieder einen Anteil des Kraftstoff-Luft-
Gemisches nach, so strömt nun durch den Filter 13 Luft

in die Kammer 7 nach, der Schwimmer 8 sinkt wiederum ab und durch den Unterdruck wird nunmehr vermehrt Kraftstoff über die Ansaugleitung 2 aus dem Tank 1 nachgesogen. Die untere aus den Elementen 9 und 10 in Figur 3 und 4 gebildete Dichtung dient dazu, um sicherzustellen, dass die Kraftstoffförderpumpe 4 die Entgasungskammer 7 nicht zu weit entleeren kann.

[0012] Während bei der Ausführung gemäss der Figur 1 die Luftzufuhr lediglich auf Grund der Saugwirkung des Venturirohres der Luftbeimischeinrichtung 6 beruht, ist in der Variante gemäss der Figur 2 hierzu eine aktive Luftpumpe 14 vorgesehen. Dies erlaubt, die Gasabsaugung aus der Kammer 7 aktiv zu gestalten und das so abgesaugte Gas mit einem gewünschten Druck dem über die Ansaugleitung 2 eintrömenden Kraftstoff beizumischen. Dabei wird zwischen der Luftbeimischeinrichtung 6 und der Entgasungskammer 7 eine speziell gestaltete Mischstrecke vorgesehen. Dies geht aus der nachfolgend noch zu beschreibenden Einrichtung gemäss den Figuren 5 bis 7 hervor.

[0013] In der Variante gemäss der Figur 3 ist das erfindungsgemäss arbeitende Gerät 3 zwar wiederum nach dem Tank 1 aber nicht mehr vor der Kraftstoffpumpe 4, sondern dieser nachgeschaltet angeordnet. Gleich wie bei der Ausführung gemäss der Figur 3 ist auch hier eine separate Luftpumpe 14 vorgesehen. Sowohl Luft wie auch Kraftstoff werden folglich in der Luftbeimischungseinrichtung 6 unter Druck miteinander vermischt. Auch in diesem Fall ist wiederum der Luftbeimischungseinrichtung 6 nachfolgend eine Mischstrecke vorzusehen. Letztlich wird bei der Variante gemäss der Figur 4 die Luftbeimischungseinrichtung 6 vom Gerät 3 getrennt angeordnet. Die Kraftstoffförderpumpe 4 ist nunmehr zwischen der Luftbeimischungseinrichtung 6 und der Entgasungskammer 7 angeordnet. Die Luftbeimischung erfolgt nunmehr wiederum mittels dem Venturirohrprinzip. Die Arbeitsweise der Entgasungskammer 7 mit dem Schwimmer 8 entspricht absolut den vorher beschriebenen Ausführungen. Die konkrete Realisierung des Verfahrens entsprechend der Variante wie in Figur 3 dargestellt, zeigen die Figuren 5 bis 7. Das Gerät 3 besteht aus einer Kopfplatte 30 und einer gegenüberliegenden Grundplatte 31. Die beiden Platten 30,31 sind durch eine zylindrische Wand 32 von einander distanziert gehalten. Die zylindrische Wand 32 umschliesst die innenliegende Entgasungskammer 7 mit dem darin befindlichen Schwimmer 8. Führungsstäbe 33, die sowohl in der Grundplatte 31 wie auch in der Kopfplatte 30 gelagert sind, bilden eine Art Käfig für den Schwimmer. Hierdurch ist dieser soweit positioniert, dass der Schwimmer immer exakt zentrisch axial geführt ist. Dies garantiert, dass bei der untersten beziehungsweise obersten Lage des Schwimmers 8 dessen Dichtungsspitzen die Luftansaugöffnung in der Kopfplatte beziehungsweise die Gemischauslassöffnung in der Fussplatte 31 jeweils dichtend verschliessen. Der Kraftstoff wird hier mittels der Kraftstoffförderpumpe 4 über die Leitung 2 zur Luftbeimischeinrichtung 6 ge-

führt, die auf der Kopfplatte 30 angeordnet ist. Hier erfolgt die Beimischung der Luft, die über die Luftzufuhrleitung 60 von der Luftpumpe 14 zugeführt wird. Das Kraftstoff-Luft-Gemisch gelangt so in eine Mischstrecke 34, die im Prinzip aus einem Rohr besteht mit eingebauter Schikane 35, womit eine eingehende Mischung von Kraftstoff und Luft erzielt wird. Von der Mischstrecke 34 gelangt das Gemisch über zwei verbundene Bohrungen 37 in der Grundplatte 31 zu einer Zufuhrleitung 36, die bereits als erste Entmischungsstrecke wirkt. Von der Zufuhrleitung 36, die von der Grundplatte 31 wieder zur Kopfplatte 30 führt, gelangt das Kraftstoff-Luft-Gemisch schliesslich über eine Zufuhrbohrung 38 in der Kopfplatte zu einer vertikalen Einlassbohrung 39, über die das Gemisch schliesslich in die Kammer 7 gelangt. In der Kammer 7 erfolgt in der vorher beschriebenen Weise die teilweise, selektive Entgasung des Gemisches. Dieses teilentgaste Gemisch wird über die Leitung 40 zum Motor abgeführt. Das in dieser Ausführungsform des Gerätes 3 vorhandene Rückschlagventil 17 wird lediglich durch einen Unterdruck geöffnet, der dann auftritt, wenn sich der Schwimmer 8 in der obersten Position befindet und die zentrale Luftansaugbohrung verschliesst. Dann wird eben über die Leitung 37 Frischluft durch den Luftfilter 13 nach innen gesogen, wobei das Ventil 17 geöffnet wird.

[0014] Für das erfindungsgemässe Verfahren spielt die Gestaltungsform des Gerätes 1 keine Rolle. Das Prinzip der Erfindung beruht lediglich auf der prinzipiellen Ueberlegung, dass nach Möglichkeit nur eine homogene Dispersion von Kraftstoff und Luft gefördert werden soll unter Vermeidung der Zuführung von grösseren Luftblasen in den Verbrennungsraum. Dies wird verfahrensgemäss durch die teilweise, selektive Entgasung erzielt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Beimischung von Luft in Kraftstoff einer Verbrennungskraftmaschine vor der Einleitung in die Verbrennungskammer, wobei nach der Beimischung eine teilweise Entgasung stattfindet, bei welcher überschüssige Brennstoffblasen von dem mit Luft angereicherten Brennstoff abgeschieden werden, dadurch gekennzeichnet, dass das Einführen der Luft in der Kraftstoff in einem Venturirohr als Luftbeimischungseinrichtung (6) vorgenommen wird, wonach das Brennstoff-Luft Gemisch in eine Mischstrecke (34) mit eingebauter Schikane (35) gelangt, worauf die Abscheidung der überschüssigen Brennstoffblasen in einer Kammer (7), in welcher sich das Kraftstoff-Luft-Gemisch während einer Mindestzeit aufhält, die genügt, um grössere Blasen aus dem Kraftstoff-Luft-Gemisch austreten zu lassen, erfolgt, wodurch das Kraftstoff-Luft-Gemisch in Abhängigkeit der Grösse der Bla-

sen selektiv entgast wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die Luftbeimischung, als auch die selektive Entgasung im Bereich der Saugleitung zwischen Kraftstofftank und Kraftstoffpumpe erfolgt. 5
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die Luftbeimischung, als auch die selektive Entgasung im Bereich der Druckleitung zwischen Kraftstoffpumpe und Verbrennungsmaschine erfolgt. 10
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftansaugung direkt oder indirekt immer aus dem Bereich der Kammer, in der die Entgasung stattfindet, erfolgt. 15
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zufuhr der beizumischenden Frischluft in Abhängigkeit des Füllstandes des Kraftstoff-Luftgemisches in der Entgasungskammer erfolgt. 20
6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Abflussöffnung für das Kraftstoff-Luftgemisch aus der Entgasungskammer in Abhängigkeit des dort herrschenden Füllstandes gesteuert wird. 25
7. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die mittlere Verweilzeit des Kraftstoff-Luftgemisches in der Entgasungskammer mindestens 30 sec. beträgt. 30

Claims

1. Method for admixing air into fuel of an internal combustion engine before introduction into the combustion chamber, partial degassing taking place after admixing, during which degassing excess fuel bubbles are separated from the fuel enriched with air, characterized in that the air is introduced in the fuel in a Venturi tube acting as an air-admixing device (6), after which the fuel/air mixture passes into a mixing stage (34) having a built-in baffle (35), whereupon the separation of the excess fuel bubbles takes place in a chamber (7), in which the fuel/air mixture dwells for a minimum time which is sufficient to allow larger bubbles to escape from the fuel/air mixture, whereby the fuel/air mixture is degassed selectively as a function of the size of the bubbles. 40 45
2. Method according to Claim 1, characterized in that both the admixing of air and the selective degassing take place in the region of the suction line between 50 55

the fuel tank and fuel pump.

3. Method according to Claim 1, characterized in that both the admixing of air and the selective degassing take place in the region of the delivery line between the fuel pump and internal combustion engine.
4. Method according to Claim 1, characterized in that the intake of air always takes place directly or indirectly from the region of the chamber in which the degassing takes place.
5. Method according to Claim 1, characterized in that the fresh air to be admixed is supplied as a function of the filling level of the fuel/air mixture in the degassing chamber.
6. Method according to Claim 4, characterized in that an outflow orifice for the fuel/air mixture from the degassing chamber is controlled as a function of the filling level prevailing there.
7. Method according to Claim 4, characterized in that the average dwell time of the fuel/air mixture in the degassing chamber is at least 30 seconds.

Revendications

1. Procédé pour mélanger de l'air à du carburant d'un moteur à combustion interne avant son admission dans la chambre de combustion, sachant qu'après le mélange, il se produit un dégazage partiel au cours duquel des bulles de combustible excédentaires sont séparées du combustible enrichi en air, caractérisé en ce que l'insufflation de l'air dans le carburant s'effectue dans un Venturi faisant office de dispositif d'adjonction d'air (6), après quoi le mélange combustible/air arrive dans une section de mélange (34) dans laquelle est intégrée une chicane (35), avant que ne se produise la séparation des bulles de carburant excédentaires dans une chambre (7) dans laquelle le mélange carburant/air s'attarde pendant un temps minimum qui suffit à faire s'échapper des bulles relativement grosses du mélange carburant/air, ce qui entraîne un dégazage sélectif du mélange carburant/air en fonction de la tailles des bulles. 35 40 45
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'à la fois l'adjonction d'air et le dégazage sélectif s'effectuent dans la zone de la conduite d'aspiration entre le réservoir de carburant et la pompe de carburant. 50 55
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'à la fois l'adjonction d'air et le dégazage sélectif s'effectuent dans la zone de la conduite de pression

entre la pompe de carburant et le moteur à combustion interne.

4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'aspiration d'air s'effectue toujours directement ou indirectement dans la zone de la chambre dans laquelle se produit le dégazage. 5
5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'arrivée de l'air frais à mélanger s'effectue en fonction du mélange carburant/air dans la chambre de dégazage. 10
6. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'une ouverture d'échappement pour le mélange carburant/air hors de la chambre de dégazage est commandée en fonction du niveau qui y règne. 15
7. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que la durée moyenne pendant laquelle le mélange carburant/air reste dans la chambre de dégazage est d'au moins 30 s. 20

25

30

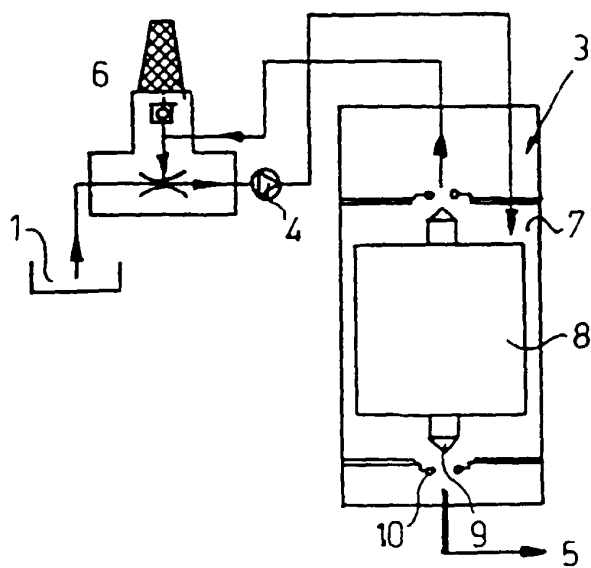
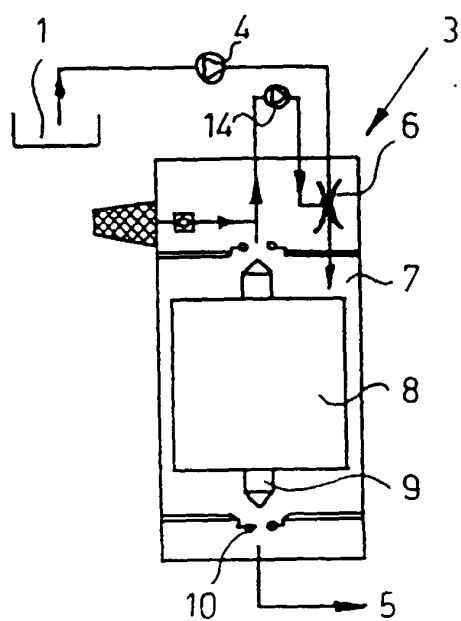
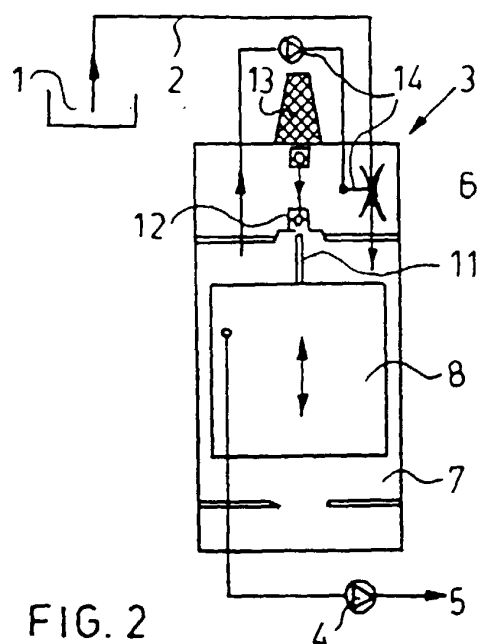
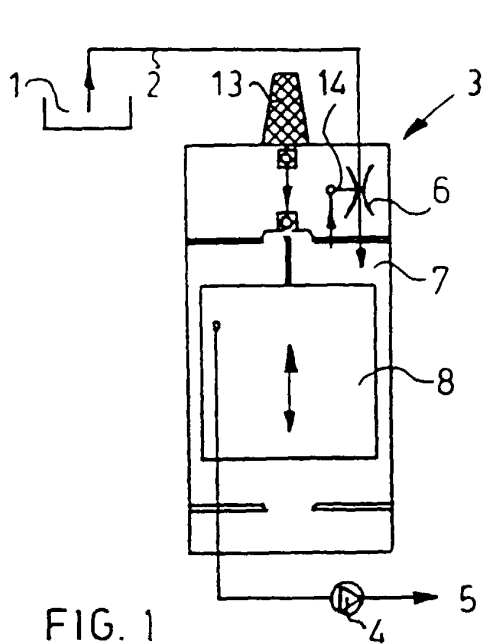
35

40

45

50

55



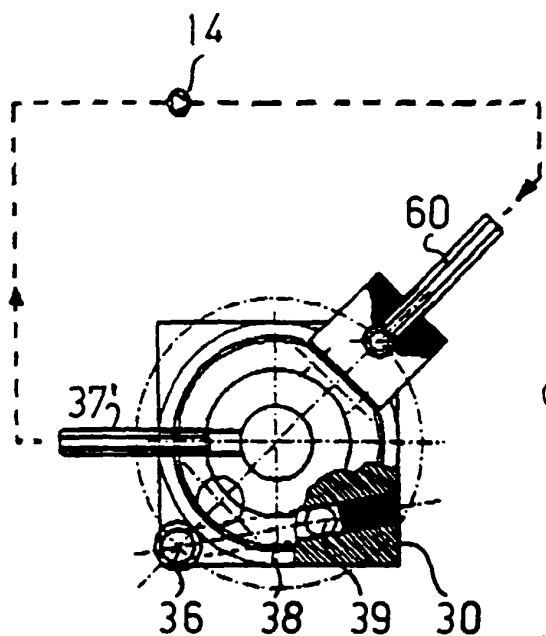


FIG. 6

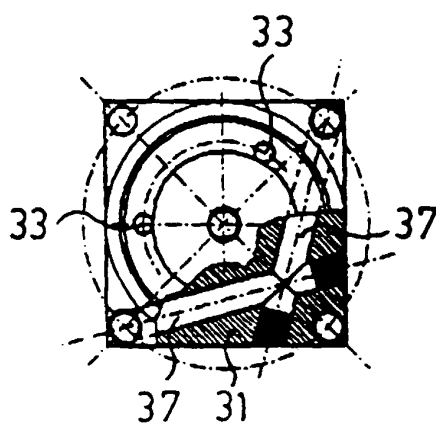


FIG. 7

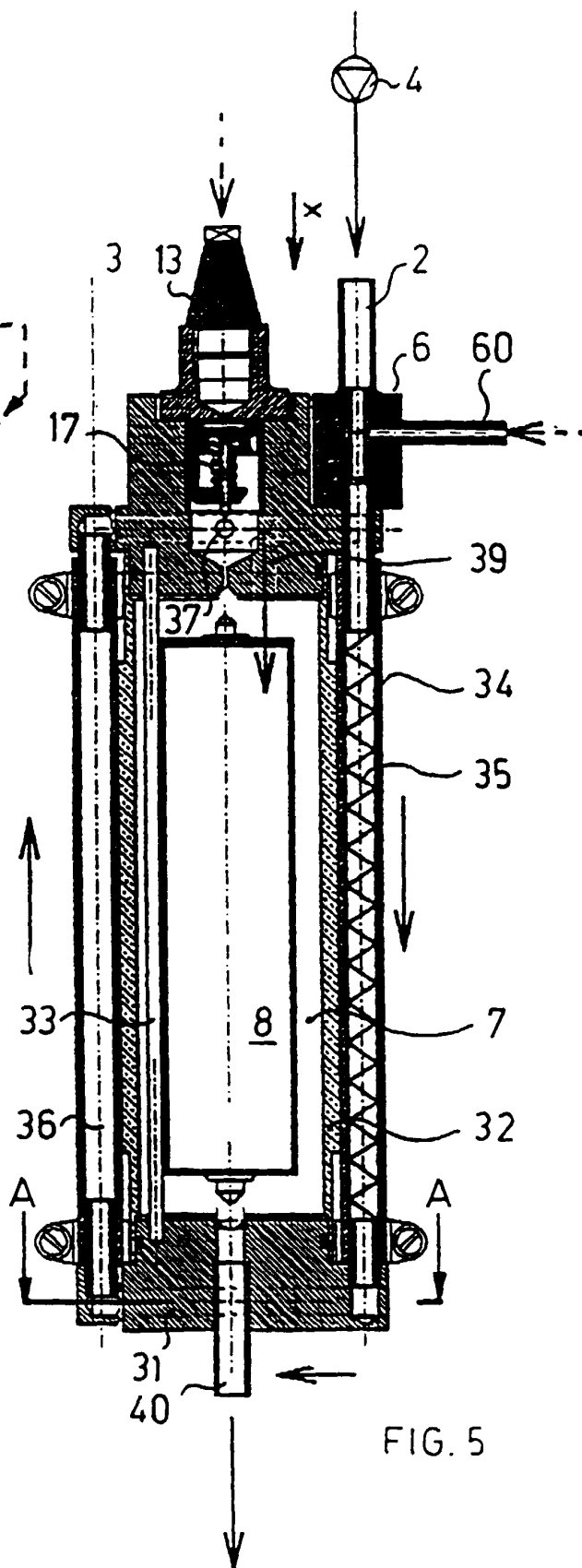


FIG. 5