



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2008102165/06**, **21.01.2008**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.01.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
22.01.2007 FR 0752804(43) Дата публикации заявки: **27.07.2009** Бюл. № 21(45) Опубликовано: **27.12.2012** Бюл. № 36(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **FR 2832492 A1, 23.05.2003. GB 2134244 A, 08.08.1984. US 2134244 A, 01.01.1985. GB 2250086 A, 27.05.1992. RU 2054602 A, 20.02.1996. SU 1359566 A1, 20.02.1996.**

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул.Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Е.И.Емельянову,
рег.№ 174**

(72) Автор(ы):

**РОДРИГ Жозе Ролан (FR),
ТЬЕПЕЛЬ Ален (FR)**

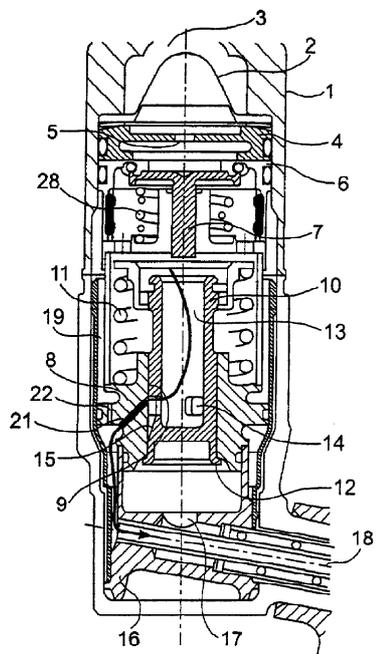
(73) Патентообладатель(и):

СНЕКМА (FR)**(54) ДВУХСТУПЕНЧАТАЯ ТОПЛИВНАЯ ФОРСУНКА, КАМЕРА СГОРАНИЯ, ОБОРУДОВАННАЯ ТАКОЙ ФОРСУНКОЙ, И ГАЗОВАЯ ТУРБИНА, СНАБЖЕННАЯ ТАКОЙ КАМЕРОЙ**

(57) Реферат:

Двухступенчатая топливная форсунка содержит два расположенных один за другим клапана, которые устанавливаются по отдельности в закрытые положения, два маршрута доставки топлива, внутренний корпус. Один из этих клапанов, называемый первичным клапаном, установлен на первичном маршруте перемещения топлива, а второй клапан, называемый вторичным, расположен на вторичном маршруте движения топлива. Один из маршрутов доставки топлива называется первичным маршрутом, а второй - вторичным маршрутом. Вторичный маршрут заканчивается за первичным клапаном. Во внутреннем корпусе скользит вторичный клапан, и внутренний корпус ограничивает

собой первичный маршрут. Вторичный маршрут проходит через центральное отверстие вторичного клапана. По меньшей мере, одна щель пересекает в радиальном направлении вторичный клапан на участке между его периферией и центральным отверстием. Двухступенчатая топливная форсунка содержит, по меньшей мере, одно отверстие, пересекающее внутренний корпус на участке между первичным маршрутом движения топлива и вторичным клапаном и соединяющееся с щелью, в случае нахождения вторичного клапана (10) в закрытом положении. Изобретение направлено реконструировать существующие форсунки, вместо того, чтобы их конструировать заново. 3 н. и 2 з.п. ф-лы, 3 ил.



ФИГ.1

RU 2471081 C2

RU 2471081 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F02C 7/22 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2008102165/06, 21.01.2008**

(24) Effective date for property rights:
21.01.2008

Priority:

(30) Convention priority:
22.01.2007 FR 0752804

(43) Application published: **27.07.2009 Bull. 21**

(45) Date of publication: **27.12.2012 Bull. 36**

Mail address:

**129090, Moskva, ul.B.Spaskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. E.I.Emel'janovu, reg.№ 174**

(72) Inventor(s):

**RODRIG Zhoze Rolan (FR),
T'EPPEL' Alen (FR)**

(73) Proprietor(s):

SNEKMA (FR)

(54) **TWO-STAGE FUEL ATOMISER, COMBUSTION CHAMBER EQUIPPED WITH SUCH ATOMISER, AND GAS TURBINE EQUIPPED WITH SUCH CHAMBER**

(57) Abstract:

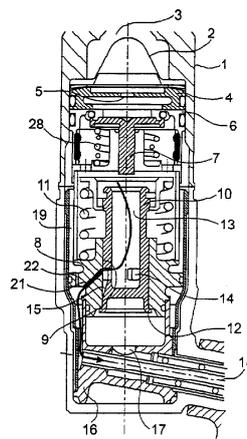
FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: two-stage fuel atomiser includes two valves located one after another, which are set separately to closed positions, two fuel supply lines and internal housing. One of those valves, which is called primary valve, is installed in primary fuel flow line, and the second valve called secondary is located in secondary fuel flow line. One of the fuel supply routes is called primary line, and the other one - secondary line. Secondary line ends after primary valve. Secondary valve slides in internal housing and internal housing restricts primary line. Secondary line passes through central hole of secondary valve. At least one slot goes through secondary valve in radial direction in the section between its periphery and central hole. Two-stage fuel atomiser includes at least one hole crossing internal housing in the section between primary fuel

flow line and secondary valve and connected to the slot when secondary valve (10) is in closed position.

EFFECT: invention is aimed at modifying the existing atomisers instead of their being designed anew.

5 cl, 3 dwg



ФИГ.1

RU 2 4 7 1 0 8 1 C 2

RU 2 4 7 1 0 8 1 C 2

Предметом рассматриваемого изобретения является двухступенчатая топливная форсунка, которой оборудуют камеры сгорания газовой турбины.

Предлагаемая топливная форсунка предназначена для усовершенствования устройств, аналогичных описанным во французском патенте 2832492, в котором предлагается устройство, конструкция и принцип действия которого могут быть кратко резюмированы следующим образом. Два клапана располагаются один за другим в наружной втулке топливной форсунки и переводятся каждый по отдельности, специально предусмотренными пружинами, в положение закрытия. Топливо, нагнетаемое в топливную форсунку топливным насосом, проходит через фильтр и давит на первый клапан, который представляет собой первичный клапан, откалиброванный посредством “слабой” пружины. В результате оказывается достаточно небольшого давления, чтобы указанный клапан открылся и топливо сначала прошло через него, а затем протекло по первичному маршруту, по которому оно будет выведено из топливной форсунки. Первичный маршрут включает в себя кольцевой участок пути между наружной втулкой и внутренним корпусом, в котором другой клапан или вторичный клапан установлен на скользящей посадке. Топливо давит своим весом также и на вторичный клапан, который откалиброван уже посредством более “сильной” пружины, в отличие от первого клапана. Клапан находится, таким образом, в неподвижном положении вплоть до того момента, когда давление топлива не превысит давление, которое необходимо для перемещения первичного клапана и открытия прохода по первичному маршруту движения топлива; однако, при смещении клапана из первоначального положения открывается вторичный маршрут движения топлива в обход первичного маршрута, но уже через вторичный клапан. Расход топлива через топливную форсунку в результате этого процесса увеличивается за счет возникновения дополнительного расхода топлива, проходящего через указанный выше вторичный маршрут. Этот вторичный маршрут перемещения топлива применяется в некоторых режимах работы двигателя, в которых применяется топливная форсунка. В рассматриваемом изобретении предлагается обогащать топливно-воздушную смесь, выдаваемую топливной форсункой лишь в режиме первичного потока. Указанное обогащение топливно-воздушной смеси может потребоваться в целях улучшения способности смеси воспламеняться как при полете воздушного судна на большой высоте, так и при нахождении самолета на земле. Указанное дополнительное обогащение топливно-воздушной смеси предлагается применять лишь в отношении отдельных топливных форсунок двигателя. Таким образом, в качестве задачи предлагается реконструировать существующие топливные форсунки, вместо того, чтобы конструировать их заново. В частности, особый интерес вызывает топливная форсунка, используемая в настоящее время в узлах газовой турбины, которые управляют процессом вторичного потока.

Задача решается двухступенчатой топливной форсункой, в конструкцию которой входят два клапана, расположенные один за другим и переводимые по отдельности в закрытое положение, причем один из этих двух клапанов, называемый первичным клапаном, установлен на первичном маршруте перемещения топлива, а второй клапан, называемый вторичным, расположен на вторичном маршруте движения топлива; два маршрута доставки топлива, один из которых, называемый первичным маршрутом, а второй - вторичным маршрутом, причем вторичный маршрут заканчивается за первичным клапаном; внутренний корпус, в котором скользит вторичный клапан и который ограничивает собой первичный маршрут, причем

вторичный маршрут проходит через центральное отверстие вторичного клапана; по меньшей мере, одна щель, которая пересекает в радиальном направлении вторичный клапан на участке между ее периферией и центральным высверленным отверстием, отличающейся тем, что она включает в себя, по меньшей мере, одно отверстие, которое проходит через внутренний корпус на участке между первичным маршрутом движения топлива и вторичным клапаном и которое соединяется с указанной выше щелью в тех случаях, когда вторичный клапан находится в закрытом положении.

Для обеспечения качественного обогащения только первичного потока топливно-воздушной смеси, отверстие, пересекающее внутренний корпус, должно соединяться с крайним участком щели, и входить в эту щель в месте начала вторичного маршрута подачи топлива.

В значительном количестве применяемых в настоящее время топливных форсунок просверливание указанного отверстия приведет, к сожалению, к чрезмерному увеличению первичного расхода топлива. В этой связи было бы целесообразно заменить на отдельном участке длины этого отверстия кольцевой участок первичного маршрута истечения топлива другим отверстием, которое могло бы быть откалибровано на необходимый диаметр.

В дальнейшем изобретение поясняется описанием вариантов его осуществления со ссылками на фигуры чертежей, в числе которых:

Фиг. 1 и 2 изображают топливную форсунку согласно изобретению, находящуюся, соответственно, в двух состояниях истечения топлива, а именно в состоянии первичного истечения и в состоянии вторичного истечения.

Топливная форсунка, представленная на фиг. 1 и 2, включает в себя цилиндрическую наружную втулку 1, рассверленную насквозь поочередно с одного и с другого ее торца. Указанная втулка содержит на своем входе топливный фильтр 2 на базе металлической фильтровальной сетки и открывается отверстием 3 для ввода топлива. Топливный фильтр 2 опирается на диафрагму 4 с центральным отверстием 5, которая предназначена для регулирования расхода топлива в связи с колебаниями размеров отдельных деталей конструкции, обусловленными их изготовлением, и описана в патенте FR 23 0 832 492. Опорное седло 6 первичного клапана 7 углублено в сторону выхода наружной втулки 1. “Слабая” пружина 28 прижимает первичный клапан 7 к седлу 6, направляя его в направлении входа в топливную форсунку. Когда усилие пружины 8 преодолевается давлением топлива, первичный клапан 7 отжимается в направлении выхода из топливной форсунки, и дает возможность топливу пройти через то пространство, которое его окружает.

Внутри наружной втулки 1 размещается также внутренний корпус 8, снабженный отверстием 9, по которому скользит вторичный клапан 10, который отжимается “сильной” пружиной 11 в направлении входной части топливной форсунки вплоть до достижения им положения, в котором он упирается в упор, например в запечник 12 вторичного клапана 10, расположенного на выходе из топливной форсунки и опирающегося на соответствующий участок седла внутреннего корпуса 8. Вторичный клапан 10 содержит центральное высверленное отверстие 13, которое полностью его не пересекает, а также щели 14 радиальной ориентации, которые соединяют центральное высверленное отверстие 13 с периферийной поверхностью вторичного клапана 10 и которые выходят своими выходными отверстиями в месте, расположенном непосредственно перед стенкой отверстия 9 внутреннего корпуса 8. Щели 15 выполнены фрезерованием в теле вторичного клапана 10 таким образом, чтобы расширить щели 14 в направлении выхода из топливной форсунки и обеспечить

искомый расход топлива во вторичном режиме его истечения в зависимости от его давления и степени опускания вторичного клапана 10.

В выходной части топливной форсунки установлена система концентрических трубопроводов, торец которой входит в наружную втулку 1. Внутри указанной втулки размещен нижний корпус 16, который соединен с вышеупомянутым внутренним корпусом 8. Через нижний корпус 16 проходит вторичный канал отвода 17 топлива, по центру которого проходит первичный канал отвода 18 топлива.

Топливо, пройдя через первичный клапан 7, поступает на первичный маршрут истечения, который проходит сначала вокруг первичного клапана 7, затем вокруг внутреннего корпуса 8, через кольцевую щель 19, расположенную в пространстве между указанным выше внутренним корпусом и наружной втулкой 1, затем вокруг нижнего корпуса 16 в продолжение указанной выше щели и заканчивается в первичном канале отвода 18 топлива. Поток топлива движется также вокруг вторичного клапана 10 и вдоль его центрального высверленного отверстия 13, при этом топливо давит на клапан, но перемещает его только тогда, когда его давление повышается до необходимой величины. Искомое положение топливной форсунки, представленное на фиг.2, оказывается, таким образом, достигнутым: щели 14 или щели 15 достигают конца отверстия 9 внутреннего корпуса 10, в результате чего открывается контур вторичного истечения топлива через центральное высверленное отверстие 13, щели 14 и щели 15, и камеру 20, образованную нижним корпусом 16 под внутренним корпусом 8; топливо приобретает, таким образом, возможность поступить во вторичный канал истечения 17.

Согласно отличительным признакам предлагаемого изобретения, отверстие 21 просверлено во внутреннем корпусе 8 и простирается в направлении от одной из щелей 14 в направлении кольцевой щели 19, что будет соответствовать состоянию топливной форсунки, показанному на фиг.1. Первичный маршрут истечения топлива включает в себя, таким образом, обводной участок, который проходит через центральное высверленное отверстие 13 и отверстие 21 и обеспечивает обогащение топливно-воздушной смеси, требующееся для этого режима. Выходная часть отверстия 21 располагается непосредственно за полнотельным участком вторичного клапана 10 в том положении, когда этот участок клапана размещен на своем седле. Таким образом, как это и показано на фиг.2, начиная с того момента, когда вторичный клапан 10, с установлением режима вторичного истечения, начинает перемещаться, отверстие 21 оказывается перекрытым и обогащение топливно-воздушной смеси прекращается.

В противоположность тому, что имело место в предыдущих конструкциях топливных форсунок, кольцевая щель 19 перекрывается заплечиком 23 внутреннего корпуса 8, который простирается вплоть до наружной втулки 1; первичный маршрут истечения 5 топлива восстанавливается по всей длине с помощью отверстия 22, пересекающего указанный заплечик 23 и доходящего до двух участков кольцевой щели 19; при этом имеется возможность откалибровать указанное отверстие точно также, как и отверстие 21, что позволит полностью контролировать величину первичного расхода топлива.

На фиг.3 приведена кривая изменения расхода в зависимости от давления топлива, на которой представлены: первый участок 24 расхода истечения топлива в первичном режиме, полученном при использовании топливных форсунок известных конструкций, второй участок 25, характеризующий собой первичный расход топлива, полученный с применением топливной форсунки согласно предлагаемому изобретению, и наконец,

участок 26, который получен с применением режима вторичного истечения и который, в соответствии с предметом предлагаемого изобретения, идентичен для топливных форсунок как новой, так и старой конструкции.

5

Формула изобретения

1. Двухступенчатая топливная форсунка, содержащая два расположенных один за другим клапана (7, 10), которые устанавливаются по отдельности в закрытые положения, причем один из этих клапанов, называемый первичным клапаном (7),
10 установлен на первичном маршруте перемещения топлива, а второй клапан (10), называемый вторичным, расположен на вторичном маршруте движения топлива; два маршрута доставки топлива, один из которых называется первичным маршрутом, а второй - вторичным маршрутом, причем вторичный маршрут заканчивается за
15 первичным клапаном (7); внутренний корпус (8), в котором скользит вторичный клапан и который ограничивает собой первичный маршрут (19), причем вторичный маршрут проходит через центральное отверстие (13) вторичного клапана; а также, по меньшей мере, одну щель (14), которая пересекает в радиальном направлении вторичный клапан (10) на участке между его периферией и центральным отверстием,
20 отличающаяся тем, что содержит, по меньшей мере, одно отверстие (21), пересекающее внутренний корпус на участке между первичным маршрутом (19) движения топлива и вторичным клапаном и соединяющееся с щелью (14), в случае нахождения вторичного клапана (10) в закрытом положении.

2. Двухступенчатая топливная форсунка по п.1, отличающаяся тем, что
25 отверстие (21), пересекающее внутренний корпус (8), соединяется с крайним участком щели и входит в указанную щель в месте начала вторичного маршрута подачи топлива.

3. Двухступенчатая топливная форсунка по любому из пп.1 или 2, отличающаяся
30 тем, что первичный контур включает в себя, по меньшей мере, одно отверстие (22), пересекающее запечник (23) внутреннего корпуса (8), который простирается вплоть до периферийной втулки (1) топливной форсунки.

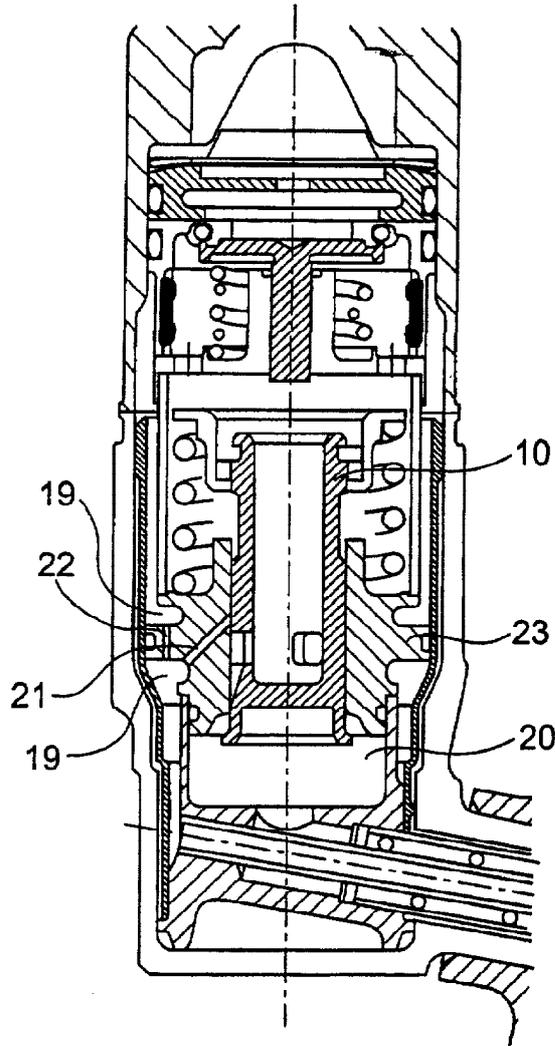
4. Камера сгорания, оборудованная, по меньшей мере, одной топливной форсункой по п.1.

35 5. Газовая турбина, содержащая камеру сгорания по п.4.

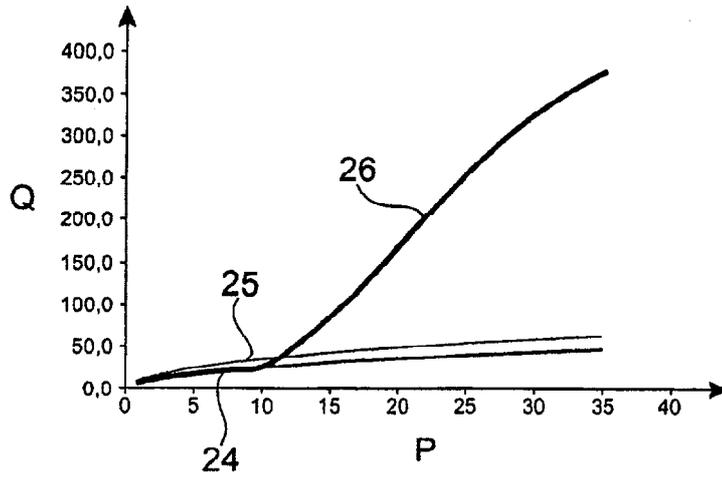
40

45

50



ФИГ. 2



ФИГ. 3