



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 145 387⁽¹³⁾ C1

(51) МПК⁷ F 02 K 1/56

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 97105398/06, 04.07.1996

(24) Дата начала действия патента: 04.07.1996

(30) Приоритет: 05.07.1995 FR 9508092

(46) Дата публикации: 10.02.2000

(56) Ссылки: EP 0345834 A1, 13.12.89. EP 0131079 A1, 16.10.85. RU 1563310 C, 15.05.94. SU 412393 A, 16.05.74.

(85) Дата перевода заявки PCT на национальную фазу: 05.04.1997

(86) Заявка PCT:
FR 96/01039 (04.07.1996)

(87) Публикация PCT:
WO 97/02419 (23.01.1997)

(98) Адрес для переписки:
129010, Москва, ул.Большая Спасская, 25,
стр.3, ООО "Городисский и Партнеры", Томской
Е.В.

(71) Заявитель:
Сосьете Испано-Сюиза (FR)

(72) Изобретатель: Фабрис Энри Эмиль Метезо
(FR),
Ги Бернар Вошель (FR)

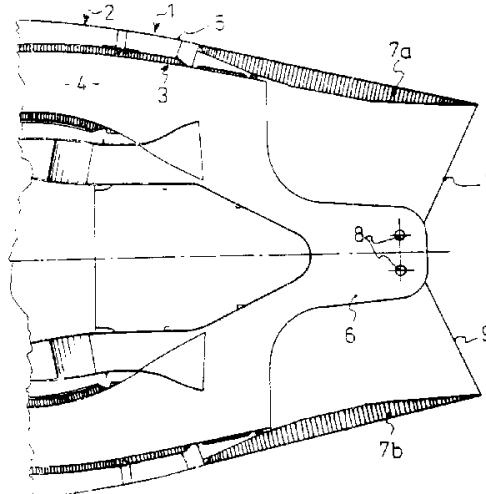
(73) Патентообладатель:
Сосьете Испано-Сюиза (FR)

(54) РЕВЕРСОР ТЯГИ ТУРБОРЕАКТИВНОГО ДВИГАТЕЛЯ С ОДНОЙ ОБОЛОЧКОЙ

(57) Реферат:

Изобретение предназначено для использования в турбореактивных двигателях. Реверсор тяги турбореактивного двигателя содержит наружную неподвижную опору (10), выходной конец которой представляет эволютивный срез (14), не содержащийся в плоскости, перпендикулярной оси (15) реверсора, и подвижную часть, состоящую из единственной оболочки (16), образующей в закрытом положении выходную часть сопла прямого потока, и способную поворачиваться вокруг двух боковых осей (22), расположенных на неподвижной структуре (10), под действием системы управления, содержащей по меньшей мере один домкрат, монтируемый между осью, взаимодействующей с неподвижной опорой, и осью, взаимодействующей с оболочкой так, чтобы составить в развернутом положении препятствие для сдвига газового потока,

обеспечивая реверс тяги. 6 з.п.ф-лы, 8 ил.



Фиг.1

RU 2 145 387 C1

RU 2 145 387 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 145 387** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.⁷ **F 02 K 1/56**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

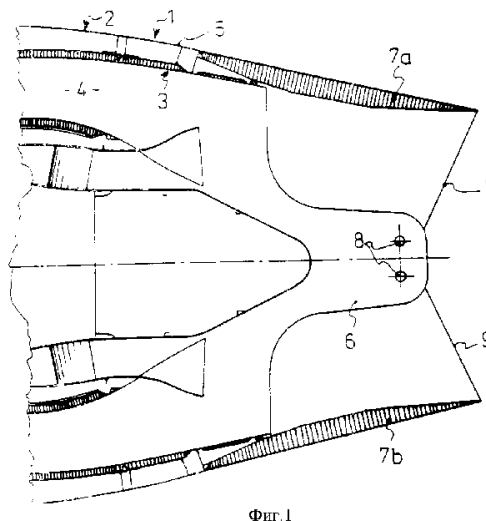
(21), (22) Application: 97105398/06, 04.07.1996
 (24) Effective date for property rights: 04.07.1996
 (30) Priority: 05.07.1995 FR 9508092
 (46) Date of publication: 10.02.2000
 (85) Commencement of national phase: 05.04.1997
 (86) PCT application:
 FR 96/01039 (04.07.1996)
 (87) PCT publication:
 WO 97/02419 (23.01.1997)
 (98) Mail address:
 129010, Moskva, ul.Bol'shaja Spasskaja, 25,
 str.3, OOO "Gorodisskij i Partnery", Tomskoj E.V.

(71) Applicant:
 Sos'tete Ispano-Sjuiza (FR)
 (72) Inventor: Fabris Ehnri Ehmil' Metezo (FR),
 Gi Bernar Voshel' (FR)
 (73) Proprietor:
 Sos'tete Ispano-Sjuiza (FR)

(54) **TURBOJET ENGINE ONE-SHELL THRUST REVERSER**

(57) Abstract:

FIELD: mechanical engineering; turbojet engines. SUBSTANCE: turbojet engine thrust reverser has outer fixed support 10 whose outlet end is made in form of evolute out 14 which does not lie in plane square to reverser perpendicular axle 15, and movable part consisting of single shell 16 forming, when closed, outlet part of straight flow nozzle. Shell is able to turn around side axles 22, arranged on fixed support 10, under action of control system including at least one jack installed between axle engaging with fixed support and axle engaging with shell to form obstacle, when unfolded, thus providing reversing of thrust by shifting gas flow. EFFECT: enhanced reliability of operation. 7 cl, 8 dwg



Фиг. 1

RU 2 1 4 5 3 8 7 C 1

RU 2 1 4 5 3 8 7 C 1

Изобретение относится к реверсору тяги для турбореактивного двигателя типа, который располагают за двигателем.

Французский патент FR-A-2 622928 иллюстрирует пример реверсора тяги, расположенного сзади, который осуществляет реверс тяги второго потока или холодного потока двухконтурного турбореактивного двигателя. На этом реверсоре нижние по потоку препятствия или оболочки, для того, чтобы обеспечить реверс либо второго потока, либо совокупность потоков при использовании в прямой тяге, образуют также реактивное сопло. Нижний край названных препятствий составляет, следовательно, в этом случае выходной конец внешней стенки канала, а именно кольцевого канала, где циркулирует второй поток в двухконтурном реактивном двигателе. В известных реверсорах этого типа препятствия монтируются с возможностью вращения на неподвижной опоре реверсора.

Фиг.1 приложенных чертежей показывает пример выполнения этого известного типа реверсора тяги. Этот реверсор состоит из наружной неподвижной опоры 1, фиксируемой на турбореактивном двигателе 2 или его кожухе, которая содержит внутреннюю стенку 3, разделяющую внешне кольцевой канал потока, внешний обтекатель 5, фиксируемый на внутренней стенке 3 и две боковые опоры 6. Два нижних по потоку препятствия 7а и 7б монтируются вращающимися на неподвижной опоре с помощью осей 8, расположенных на боковых опорах 6, где также расположена система управления перемещений и блокировки препятствий 7а и 7б. Выходной конец 9 препятствий 7а и 7б, составляющий ребро обтекания наружной стенки в удлинении к выходу из обтекателя 5, не является копланарным.

Проблема, связанная с этим типом реверсора тяги, состоит в том, что при функционировании в прямой тяге, когда препятствия составляют одно целое с каналом в удлинении неподвижной части, существуют аэродинамические потери, которые бывают очень значительны и наносят вред аэродинамическим качествам. Неоднократно предлагались решения для устранения этого недостатка у названного типа реверсоров. Например, французский патент FR-A-2 638783 предлагает добавить к реверсору подвижные боковые заслонки. Это решение имеет свои недостатки, связанные с невыгодным усложнением конструкции, потому что добавляются шарнирные соединения, увеличивающие массу, что очень вредно для прочности конструкции.

Французский патент FR-A-2 601077 предусматривает неподвижную конструкцию, располагаемую за препятствиями реверсора. Использование этой конструкции приводит к удлинению канала, а также к использованию разного рода приспособлений, необходимых для перемещения препятствий, а также для получения достаточного выходного отверстия в положении реверсивности тяги над названной неподвижной опорой. Это также приводит к увеличению массы.

Известен и французский патент FR-A-2 672339, который решает проблему аэродинамических потерь, используя, кроме вращающихся препятствий, передаточное кольцо, располагаемое с задней стороны, что

также приводит к перечисленным выше недостаткам.

Цель настоящего изобретения, устранить аэродинамические потери в прямом потоке, избегая некопланарного ребра обтекания на выходном конце канала, не увеличивая при этом массу, и не усложняя устройство и кинематику.

Реверсор тяги турбореактивного двигателя с нижним по потоку препятствием, отвечающий этим условиям, отличается тем, что неподвижная наружная опора имеет выходной конец, представляющий эволютивный срез, который не содержится в плане, перпендикулярном геометрической оси вращения турбореактивного двигателя; подвижная часть состоит из единственной оболочки, которая располагается при функционировании в прямой тяге примыкающим, и в удлинении названной неподвижной опоры таким образом, чтобы составить в закрытом положении выходную часть сопла прямого потока, содержащую копланарное ребро обтекания, и кроме того, способен вращаться вокруг боковых осей, двух, расположенных с одной и с другой стороны названной неподвижной опоры под действием системы управления перемещений, содержащей по меньшей мере один домкрат, монтируемый между двумя осями, взаимодействующими одна с неподвижной опорой, а вторая с оболочкой таким образом, чтобы составить в развернутом положении препятствие для отклонения газового потока, обеспечивая реверсивность тяги.

Фиг.1, описанная выше, представляет схематичный вид продольного разреза, проходящего через ось вращения задней части турбореактивного двигателя, снабженного реверсом тяги с нижними по потоку препятствиями, известными в предшествующем уровне техники.

Фиг.2 представляет схематичный вид, аналогичный виду фигуры 1, реверсора тяги по изобретению в конфигурации, соответствующей функционированию в прямой тяге.

Фиг. 3 - это схематичный вид реверсора тяги, аналогичный виду фигуры 2, но в конфигурации, соответствующей функционированию в реверсивной тяге.

Фиг.4 - это вид реверсора тяги фигуры 2 в перспективе в положении прямой тяги,

Фиг.5 - это схематичный вид в перспективе реверсора тяги фигуры 3 в положении реверсивной тяги.

Фиг.6 - это реверсор тяги фигур 2-5 с его системой управления.

Фиг. 7 - это частичный вид в разрезе по линии VII-VII фиг.6 одной детали системы управления.

Фиг. 8 - это реверсор тяги по изобретению фиг.2, 3 и 6, соединенный с изменяемым выходным соплом.

Фиг.2 и 3, представляя реверсор тяги по изобретению, показывают неподвижную опору 10, передняя часть которой фиксируется, как описано выше при ссылке на фиг.1, в точке 11 передней стороны внешнего кожуха 12, закрывающего соединенный с ним турбореактивный двигатель. В примерах, представленных на фигурах, названный турбореактивный двигатель является двухконтурным, а кожух 12 составляет

внешнюю стенку канала второго потока, показанного на фиг.2 и 3 стрелкой 13. Таким образом, неподвижная опора 10 располагается в удлинении кожуха 12 и составляет часть внешней стенки, ограничивающей внешнюю струю. Согласно изобретению, неподвижная опора 10 содержит задний конец (причем "передний" и "задний" определены классически по отношению к нормальному направлению движения потоков турбореактивного двигателя, обозначаемому еще "от передней части" к "задней части"), который представляет развернутый срез 14, который не содержится в плане, перпендикулярном геометрической оси 15 вращения турбореактивного двигателя.

В упрощенном выполнении названный срез 14 может содержаться в наклонном плане, угол наклона α определен на оси 15. При монтаже на самолете в нормальном положении неподвижная опора 10 имеет длину, которая меньше в верхней части и больше в нижней части, что хорошо видно на фиг.2 и 3. В зависимости от применений и типа монтажа на самолете, диаметрально противоположные длинная и короткая части неподвижной опоры 10 могут быть расположены по-разному.

В режиме прямой тяги соответствующем конфигурации фиг.2.

При функционировании в прямой тяге, соответствующем конфигурации фиг.2, канал турбореактивного двигателя дополнен с выходной стороны оболочки 16, которая крепится на неподвижной опоре 10 с помощью герметичного стыка 17, который располагают вдоль названного среза 14. Ребро обтекания 18 сопла, соединенного с турбореактивным двигателем, состоит, таким образом, из заднего конца оболочки 16. Внешняя стенка 19 оболочки 16 составляет внешнюю стенку обтекателя в той части, где внутренняя стенка 20 оболочки составляет стенку сопла, а также в дополнительной зоне 21, расположенной сверху, где оболочка 16 накрывает часть неподвижной опоры 10, как показано в примере фигуры 2. Оболочка 16 монтируется вращающейся на неподвижной опоре 10 вокруг двух боковых осей 22, расположенных по одну и другую стороны опоры 10. Согласно предпочитаемому методу выполнения, представленному на фиг.2 и 3, общая геометрическая ось осей вращения 22 располагается на стороне, противоположной той части оболочки 16, которая имеет наибольшую длину, т.е. в данном случае, ниже оси 15 турбореактивного двигателя.

Оболочка 16 составляет подвижную часть реверсора тяги и соединена с системой управления перемещений, состоящей из известных самих по себе средств, таких, как например домкрат/ы/. Согласно предпочитаемому выполнению изобретения управляющий домкрат 23 может быть размещен с каждой стороны оболочки 16, выше осей вращения 22 оболочки как представлено на фиг.6 и 7. Каждый домкрат 23 крепится шарнирно с одной стороны - на оси 24, взаимодействующей с неподвижной опорой 10, а с другой стороны на оси 25, взаимодействующей с оболочкой 16 и соединенной со стержнем домкрата 23. Возможны и другие схемы монтажа, а именно, может быть использован только один

домкрат, например, расположенный в центре верхней части оболочки.

Фиг.3, 5 и 6 показывают конфигурацию реверсора тяги в положении сдвинутого потока, соответствующем режиму реверса тяги, положение оболочки 16 в положении прямой тяги представлено на фиг.6 тонкими линиями. Преимущества данного изобретения заключаются в том, что устраняется любое возмущение между ребром обтекания 18 сопла и неподвижной опорой 10 при поворачивании оболочки 16, в которую входит ребро обтекания. Чрезвычайное упрощение конструкции и выигрыш в массе являются результатом того, что оболочка 16 является единственным подвижным структурным элементом. Хорошая жесткость оболочки 16 достигается благодаря цилиндрической непрерывности в ее нижней части и в результате того, что она поддерживается двумя осями 22. Эта жесткость улучшается в закрытом положении, соответствующем прямой тяге в результате присоединения одного или нескольких стопорных элементов в верхней части оболочки 16, обеспечивающих дополнительную поддержку между оболочкой 16 и неподвижной опорой 10. Из этой жесткости вытекает и удовлетворительная геометрическая форма выхлопного сопла. Жесткость опоры 10 обеспечивается тем, что зоны соединения осей 22 и домкратов 23 располагаются на непрерывном корпусе, где исключается какой-либо разрыв формы /паз или выемка/, что обеспечивает и хорошее восприятие нагрузки. Нужно заметить, что в раскрытом положении существует зона между задней частью 26 неподвижной опоры 10 и задней частью 27 оболочки 16, где часть потока, обозначенная стрелкой 13б, не развернута вперед /не направлена вперед/. Тем не менее, большая часть потока, обозначенная стрелкой 13а развернута, так как струя потока между частями 26 и 27 является минимальной, и, кроме того, часть потока 13б развернута радиально, что уменьшает остаточную тягу. Следовательно, полученная обратная суммарная тяга в целом остается приемлемой.

Расположение оболочки 16 в направлении основного выброса реверсивного потока значительно упрощает устройство на самолете в зависимости от рассматриваемых применений. На сверхзвуковом самолете, например, основной реверсивный поток 13а может быть направлен вверх, выше крыла самолета. В случае установки под крылом риск ударов струи на фюзеляж самолета и/или на крыло устраняется благодаря возможности выбора направления основного реверсивного потока 13а.

Что касается функционирования в прямой тяге, здесь тоже имеются преимущества. Упрощение перемещения герметичного стыка 17 до задней границы неподвижной опоры 10 позволяет сократить потери тяги. Кроме того, уменьшается линия раздела на уровне канала между неподвижной опорой 10 и оболочкой 16. Эти факторы приводят к минимуму аэродинамических потерь при прямой тяге. К тому же, устройство по изобретению позволяет в зависимости от применений и условий использования либо обеспечивать закрытое положение оболочки 16, которое

является стабильным и самозапирающимся, либо обеспечить открывание оболочки 16 с момента управляемого перехода от положения прямой тяги к положению реверсивности тяги. В зависимости от желаемого эффекта и при воздействии на определенные параметры, такие как положение осей 22, положение выходного конца неподвижной опоры, можно добиться того, чтобы равнодействующая давлений, оказываемых на оболочку 16 в положении прямой тяги проходила либо выше осей 22, либо ниже осей 22. Возможно также и уравновешенное положение.

К устройству, описанному на фиг.2-7 может быть добавлен еще один поворотный элемент 28, или несколько поворотных элементов 28, расположенных на неподвижной опоре 10, и представленных на фиг.8. А в стенке канала могут быть выполнены отверстия 29, которые при функционировании в прямой тяге позволяют выбрасывать вниз часть потока из турбореактивного двигателя. Этот поток обозначен стрелкой 30. Сопло в данном случае будет иметь изменяемое сечение, и можно получить увеличенное сечение выброса. Названные поворотные элементы 28 размещаются в той зоне неподвижной опоры 10, которая имеет наибольшую осевую длину. Для обеспечения работы поворотных элементов 28 используют известные средства, которые не представлены на чертежах.

Формула изобретения:

1. Реверсор тяги турбореактивного двигателя, расположенный в выходной части сопла турбореактивного двигателя, содержащий наружную неподвижную опору (10), выходной конец которой представляет эволютивный срез (14), который не содержится в плоскости, перпендикулярной геометрической оси (15) вращения турбореактивного двигателя, и подвижную часть, состоящую из оболочки (16), расположенной при функционировании в прямой тяге, примыкающей к неподвижной опоре так, чтобы составить в закрытом положении выходную часть сопла прямого потока, содержащую копланарное ребро обтекания (18), и способной поворачиваться вокруг двух боковых осей вращения (22), расположенных с одной и с другой стороны, неподвижной опоры (10) под действием системы управления перемещений, содержащей по меньшей мере один домкрат

(23), монтируемый между двумя осями, взаимодействующими одна (24) с неподвижной опорой (10), а другая (25) с оболочкой (16) так, чтобы составить в развернутом положении препятствие для отклонения газового потока, обеспечивая реверсивность тяги, отличающийся тем, что наружная неподвижная опора составляет часть стенки, ограничивающей внешнюю струю, и выполнена удлиненной и имеющей длинную и короткую части, оболочка также имеет соответственно короткую и длинную части, а общая геометрическая ось вращения расположена на стороне, противоположной той части оболочки (16), которая имеет наибольшую длину.

2. Реверсор тяги турбореактивного двигателя по п.1, отличающийся тем, что герметичная прокладка (17) проложена между оболочкой (16) и неподвижной опорой (10) за осями (22) и установлена параллельно выходному срезу (14) неподвижной опоры.

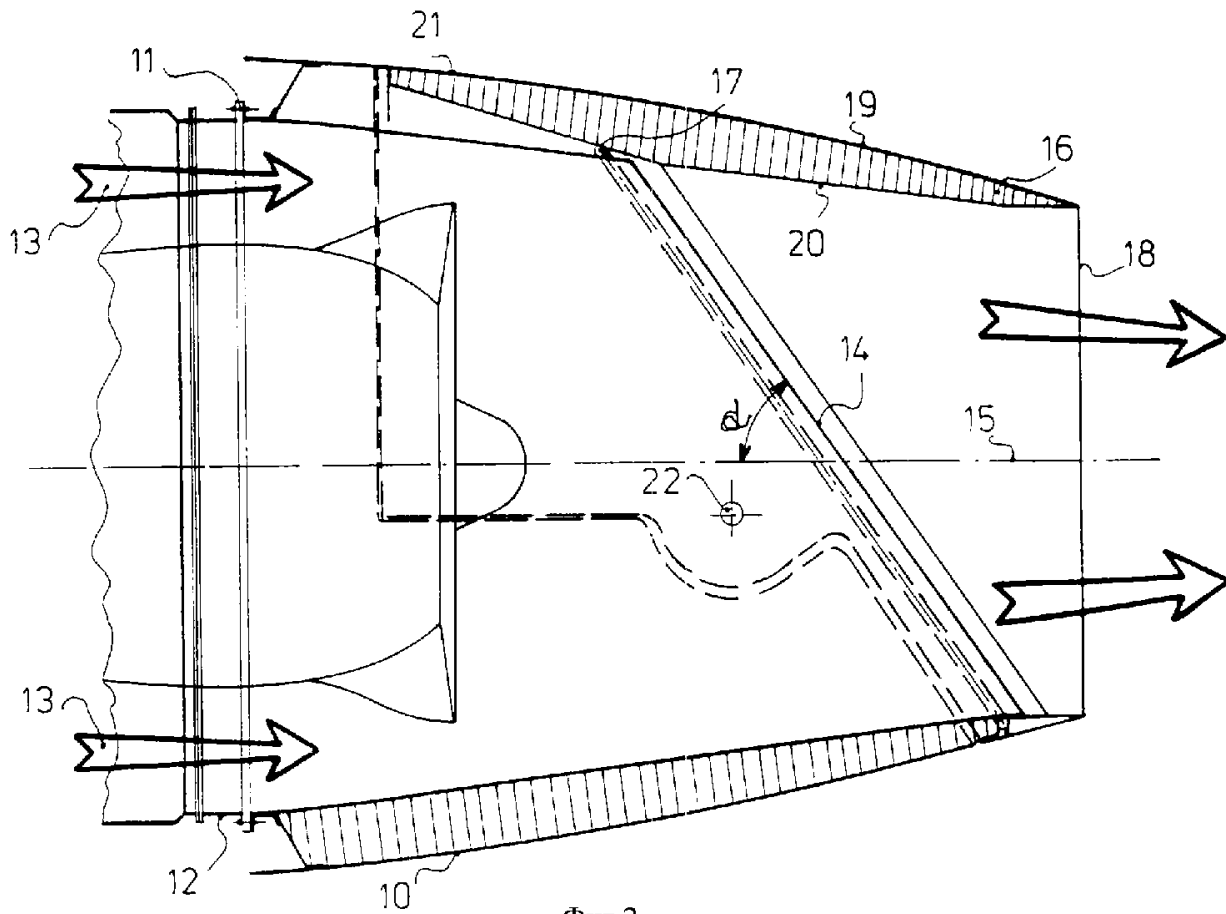
3. Реверсор тяги турбореактивного двигателя по п.1 или 2, отличающийся тем, что выходной срез (14) неподвижной опоры содержится в плоскости, наклонной под углом α к геометрической оси (15) турбореактивного двигателя.

4. Реверсор тяги турбореактивного двигателя по одному из пп.1 - 3, отличающийся тем, что система управления состоит из двух домкратов (23), расположенных с каждой стороны оболочки (16) выше осей (22) оболочки (16).

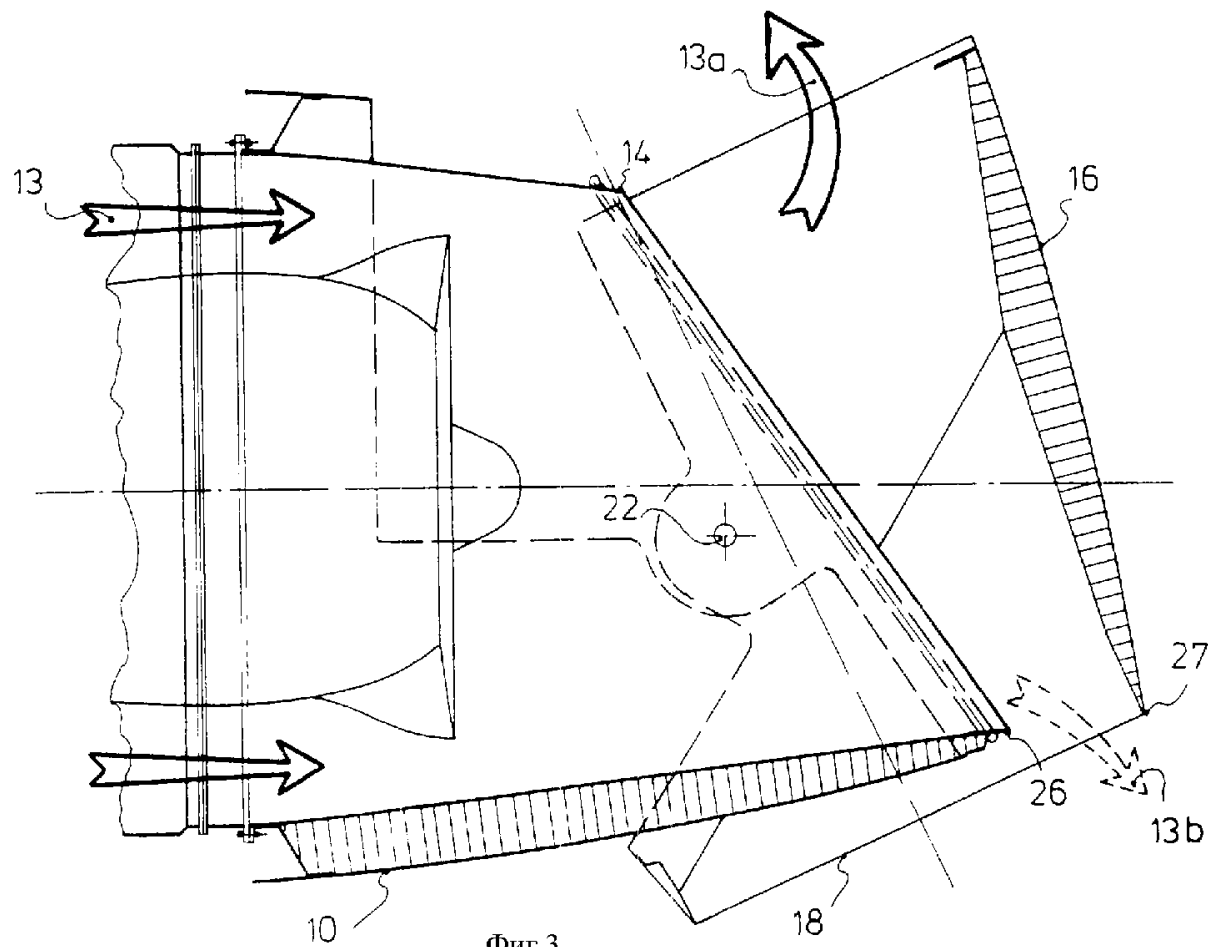
5. Реверсор тяги турбореактивного двигателя по одному из пп.1 - 3, отличающийся тем, что система управления состоит из домкрата (23), расположенного в центре верхней части оболочки (16).

6. Реверсор тяги турбореактивного двигателя по одному из пп.1 - 3, отличающийся тем, что система управления состоит из домкрата (23), расположенного с одной стороны оболочки (16) выше осей (22) оболочки (16).

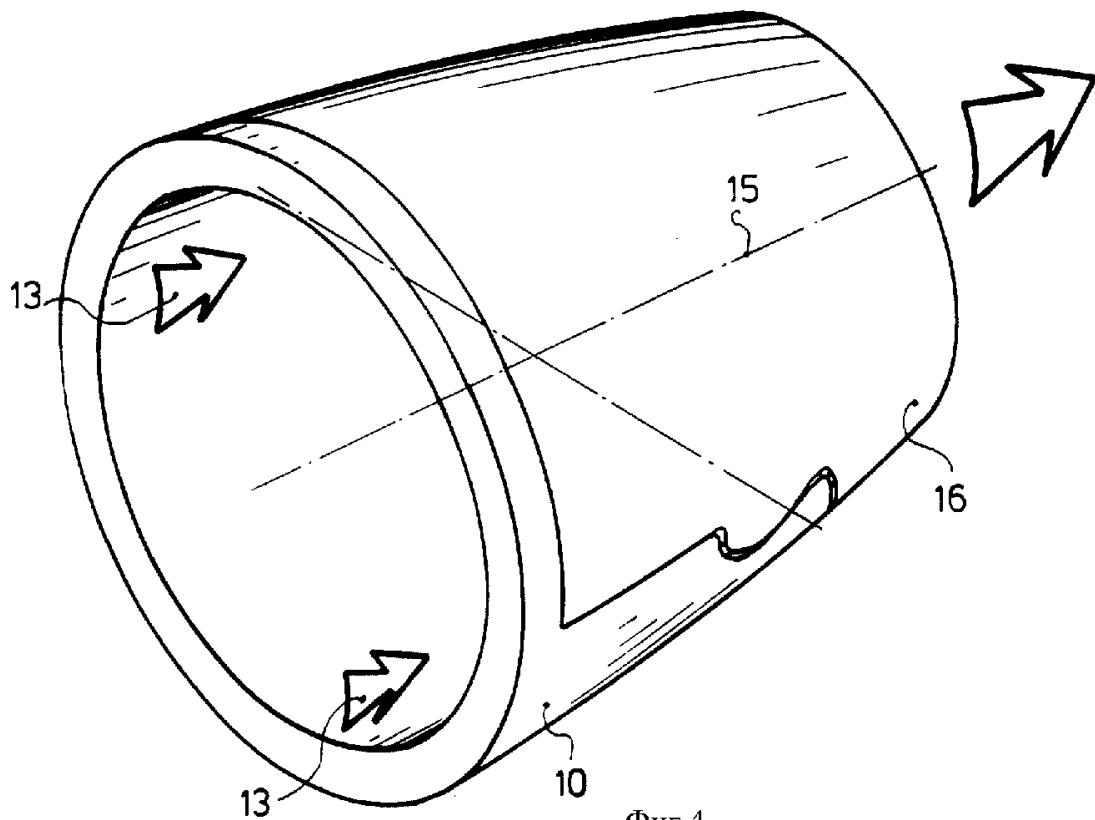
7. Реверсор тяги турбореактивного двигателя по одному из пп.1 - 6, отличающийся тем, что по меньшей мере один дополнительный вращающийся элемент (28) расположен на неподвижной опоре (10) в части стенки, имеющей наибольшую осевую длину, так, чтобы позволить в развернутом положении при функционировании в прямой тяге выбрасывать вниз часть (30) потока турбореактивного двигателя, обеспечивая таким образом увеличение сечения сопла.



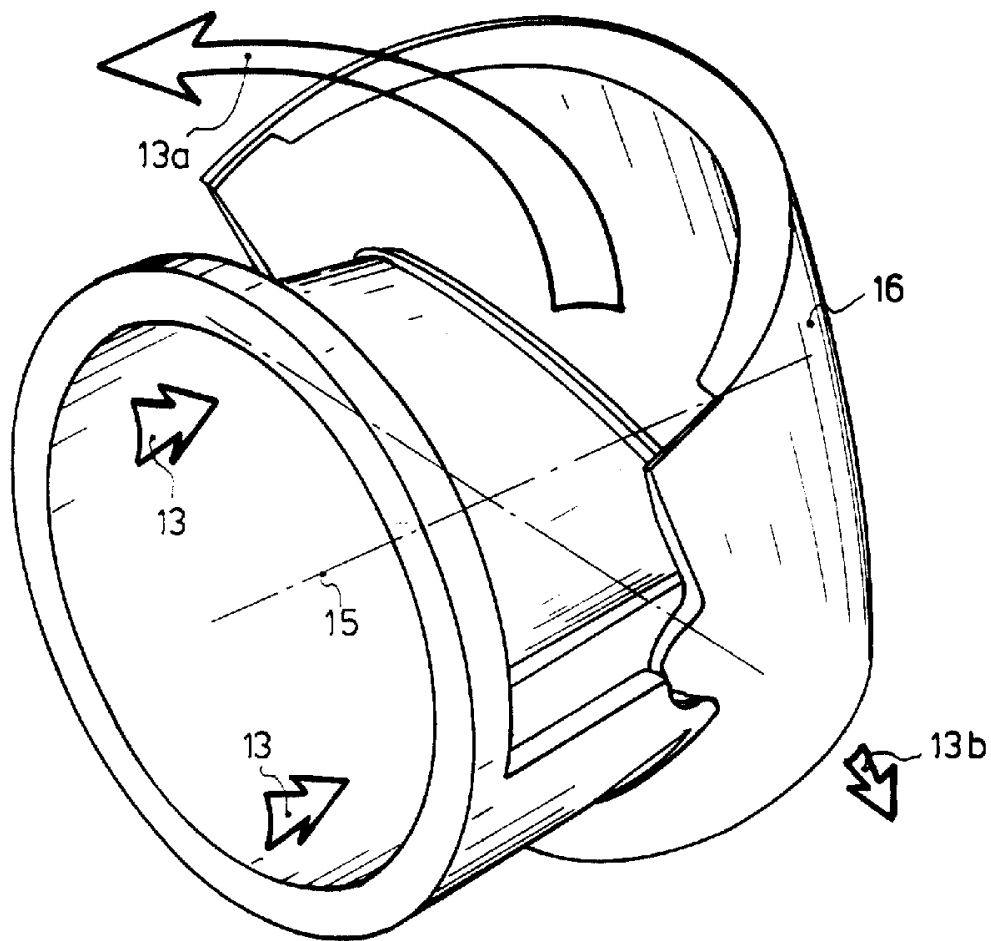
Фиг.2



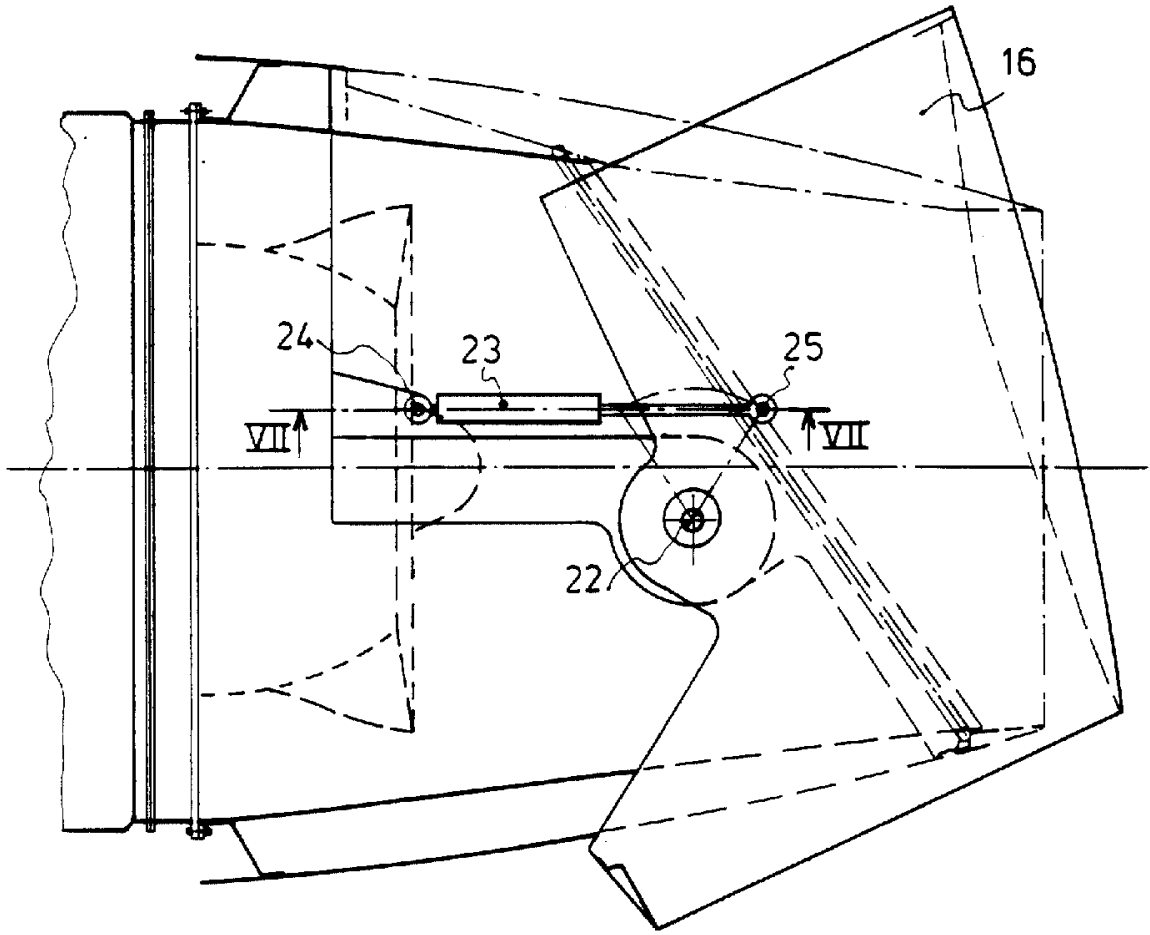
Фиг.3



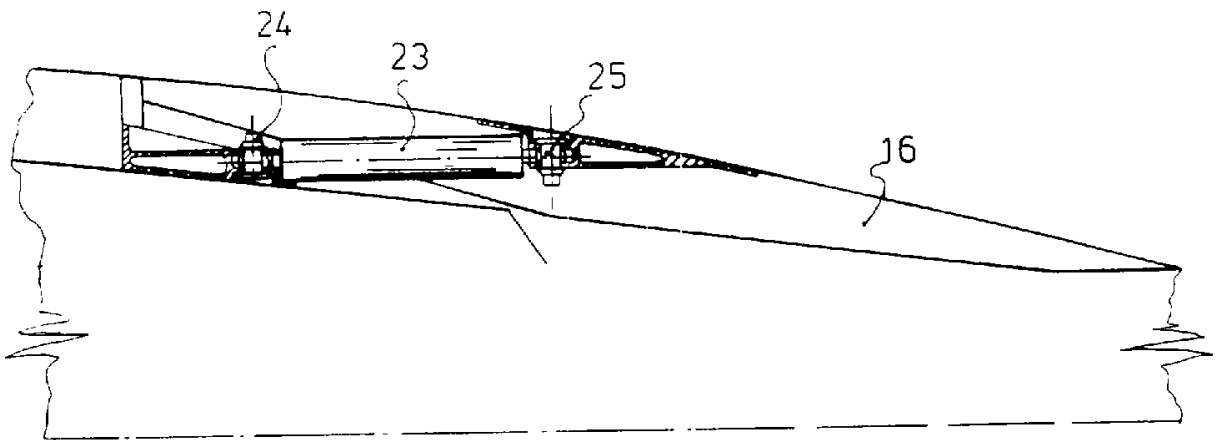
Фиг.4



Фиг.5



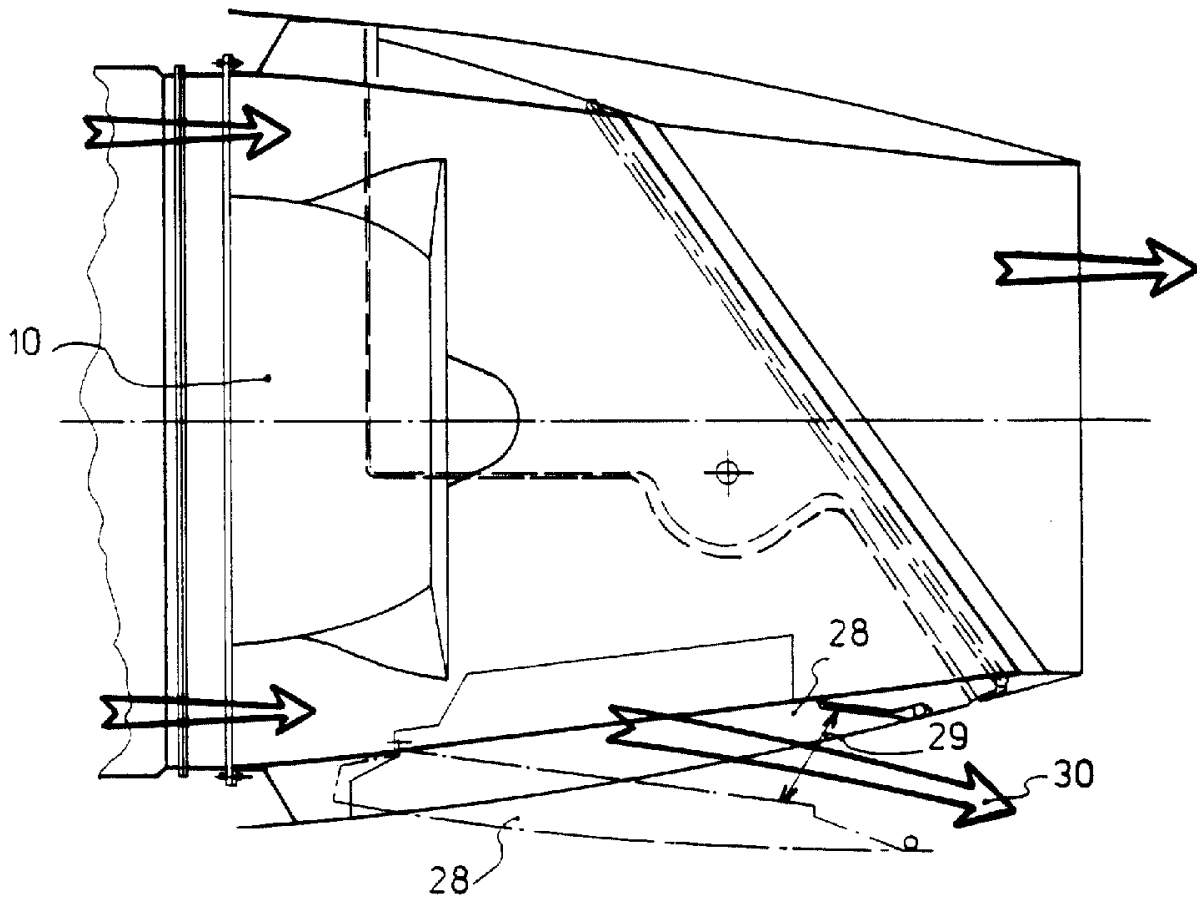
Фиг.6



Фиг.7

RU 2145387 C1

RU 2145387 C1



Фиг. 8